



HÖGSKOLAN  
DALARNA

# **Examensarbete 1 för Grundlärarexamen med inriktning F-3 Grundnivå 2 Teknikundervisning i grundskolan**

---

---

**En systematisk litteraturstudie om hur undervisningen kan  
utformas så att eleverna utvecklar förmågor i ämnet teknik**

Författare: Elin Ravnås  
Handledare: Susanne Antell  
Examinator: Lena Skoglund  
Ämne/huvudområde: Pedagogiskt arbete  
Kurskod: PG2050  
Poäng: 15 hp  
Examinationsdatum: 2016-08-15

Vid Högskolan Dalarna finns möjlighet att publicera examensarbetet i fulltext i DiVA. Publiceringen sker open access, vilket innebär att arbetet blir fritt tillgängligt att läsa och ladda ned på nätet. Därmed ökar spridningen och synligheten av examensarbetet.

Open access är på väg att bli norm för att sprida vetenskaplig information på nätet. Högskolan Dalarna rekommenderar såväl forskare som studenter att publicera sina arbeten open access.

Jag/vi medger publicering i fulltext (fritt tillgänglig på nätet, open access):

Ja

Nej



HÖGSKOLAN  
DALARNA

Högskolan Dalarna – SE-791 88 Falun – Tel 023-77 80 00

**Sammandrag:**

Syftet med denna studie var att se vad tidigare forskning säger om på vilka sätt elever kan utveckla förmågorna att analysera och reflektera kring tekniska lösningar samt se behov och lösa problem med hjälp av teknik, som anges i kursplanen för ämnet teknik i grundskolan. För att besvara dessa frågeställningar har en systematisk litteraturstudie gjorts där tidigare forskning har använts för att sammanställa ett resultat. Sökningar har gjorts i databaserna Summon, Eric (via Ebsco) och NorDiNa och relevanta artiklar har valts ut, sammanställts och diskuterats. I studien framkommer ett antal faktorer som är viktiga för elevernas utveckling av förmågorna. En faktor som framkommit i denna studie är behovet av diskussioner där eleverna får möjlighet att delge sina reflektioner kopplat till tekniska lösningar och ta till sig andras reflektioner, vilket har visat sig vara viktig för elevernas analysförmåga. En annan faktor är att eleverna behöver tid att testa och konstruera om för att utveckla sina idéer samt ges möjlighet att koppla tekniken till sin vardag. Det har också visat sig vara viktigt att problemlösningssuppgifterna inte är styrda att leda till ett specifikt resultat utan istället handlar om att träna elevernas förmåga att upptäcka olika lösningsförslag.

**Nyckelord:**

Förmågor, teknikundervisning, problemlösning, läroplanen, grundskolan

<b>Innehåll</b>	
Inledning.....	1
Bakgrund .....	2
Teknikämnets historia.....	2
Teknik i dagens läroplan.....	2
Förmågor kopplat till teknik .....	3
Teknikämnet i skolan .....	4
Problemlösning.....	4
Perspektiv på lärande .....	4
Problemställning.....	5
Syfte och frågeställning.....	5
Metod.....	6
Studiens design.....	6
Etiska aspekter .....	6
Sökstrategier .....	7
Sökord.....	7
Databaser.....	7
Avgränsningar .....	8
Sök- och urvalsprocesser.....	8
Beskrivning av lästa artiklar.....	12
Kvalitetsgranskning.....	16
Innehållsanalys av utvald litteratur.....	17
Resultat .....	18
Utveckla förmågorna att analysera och reflektera.....	18
Betydelsen av diskussioner.....	18
Instruktioners påverkan .....	19
Lärarens roll/betydelse.....	19
Utveckla förmågorna att se behov och lösa problem .....	19
Användning av problemlösning.....	20
Koppling till vardagen .....	20
Tidsaspekten .....	21
Lärarens roll/betydelse.....	21
Sammanfattning.....	21
Diskussion .....	22
Metoddiskussion.....	22
Resultatdiskussion .....	23
Utveckla förmågorna att analysera och reflektera .....	23
Utveckla förmågorna att se behov och lösa problem.....	24

Slutsats.....	25
Förslag till vidare forskning .....	25
Referenser.....	27

## Inledning

Ett av de ämnen eleverna ska lära i skolan är teknik. I läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011 (Lgr 11) finns teknik med som ett eget ämne vilket betyder att det finns en särskild kursplan som ska följas. Kursplanen inleds med att beskriva varför ämnet finns i skolan. Därefter beskrivs vilka förmågor som ämnet avser att utveckla, så som att identifiera, analysera, problematisera och värdera tekniska lösningar i elevernas vardag. Teknik finns i skolan för att möta de tekniska behov som finns i samhället (Skolverket 2011c s269).

Den erfarenhet jag har från min praktik är att teknikämnet inte ges så stort utrymme i undervisningen och att eleverna inte har teknikämnet utskrivet på schemat. Det blir inte tydligt för eleverna när de har undervisning i ämnet teknik och förmågorna tydliggörs inte för dem vilket gör att jag ser det som svårt för eleverna att få möjligheten att utveckla förmågorna som uttrycks i läroplanen.

Skolinspektionen gjorde 2014 en undersökning om hur ämnet teknik lärs ut i skolan och kom fram till att undervisningen ser väldigt varierad ut. Ämnet har visat sig hamna i skymundan, speciellt under skolans tidiga årskurser (Skolinspektionen 2014 s6, 13). I undersökningen framkom det att praktiskt arbete var det arbetssätt som dominerade under tekniklektionerna exempelvis att eleverna fick arbeta med olika tekniska konstruktioner. Det som däremot saknades var möjligheter till reflektion och diskussion kring konstruktionerna. Eleverna gavs inte möjlighet att se vad syftet med konstruktionen var utan det praktiska arbetet blev bara ett görande utan möjlighet till en teoretisk koppling (Skolinspektionen 2014 s24). Rapporten visar också att eleverna har svårt att koppla det de gör i ämnet teknik till sin vardag (Skolinspektionen 2014 s14).

Undervisningen i ämnet teknik blandas ofta ihop med de naturvetenskapliga ämnena vilket också gör att förmågorna i teknik missas (Skolinspektionen 2014 s26). Det finns skillnader mellan förmågorna i de naturvetenskapliga ämnena och teknikämnet. Skillnaderna är att förmågorna i de naturvetenskapliga ämnena bland annat syftar till att utveckla förmågorna att granska information och genomföra systematiska undersökningar medans inom teknikämnet handlar det om förmågor som att identifiera och analysera tekniska lösningar samt att identifiera problem och behov kopplat till teknik (Skolverket 2011c s127, 269).

Efter att ha läst rapporten från skolinspektionen har jag funderat på hur ämnet teknik kan utformas så att eleverna kan utveckla förmågorna kopplat till att analysera och reflektera kring tekniska lösningar samt att se behov och lösa problem med hjälp av teknik. Därför har jag valt att ta del av forskning kring hur undervisning kan bedrivas för att uppnå dessa kunskapsmål. Utifrån resultaten kommer jag att diskutera vad som kan göras i klassrummet för att skapa en undervisning där eleverna får möjlighet att utvecklas mot de förmågor som står i läroplanen.

## Bakgrund

I detta avsnitt ges en beskrivning av vad syftet med ämnet teknik är i skolan. Först ges en kort beskrivning av historiken gällande teknikämnet i skolan. Därefter följer en redogörelse av dagens kursplan i teknik och de förmågor som eleverna ska lära sig. Begreppet teknik beskrivs för att tydliggöra vad som menas med detta begrepp och för att ge en bild av hur teknikämnet i skolan är utformat. Problemlösning är också ett begrepp som redogörs för eftersom det har koppling till studiens frågeställningar. Bakgrunden avslutas med en beskrivning av olika perspektiv på lärande och hur dessa kan ligga till grund för att utforma undervisningen i teknik så elevernas förmågor i ämnet utvecklas.

## Teknikämnets historia

Teknik skrevs in som ett obligatoriskt ämne i skolan först i och med Läroplanen för grundskolan (Lgr) 80. I de tidigare läroplanerna, Lgr 62 och Lgr 69, fanns ämnet med men då som ett tillval. Anledningen till att ämnet blev obligatoriskt var för att öka teknikkompetensen hos eleverna för att möta samhällets behov (Blomdahl 2007 s16). När teknik infördes som obligatoriskt ämne, i och med Lgr 80, kom ämnet att handla om teknik kopplat till vardagen. Det lades också stor vikt vid att ämnet skulle använda sig av ett undersökande arbetssätt (Blomdahl 2007 s17-18).

När Läroplanen för det obligatoriska skolväsendet (Lpo) 94 infördes fick teknikämnet en egen kursplan som innehöll en beskrivning av vilket syfte ämnet hade i skolan. Även i denna läroplan skulle teknikämnet kopplas till elevernas vardag för att göra det möjligt för eleverna att kunna hantera tekniken i samhället (Blomdahl 2007 s19-20). Det angavs också att eleverna skulle utveckla förmågan att reflektera kring, analysera och värdera teknik som de mötte och att eleverna skulle få möjlighet att fundera på hur eventuella problem skulle kunna lösas med hjälp av teknik.

## Teknik i dagens läroplan

I kursplanen för teknik i dagens läroplan, Lgr 11, redogörs för vad syftet är med ämnet teknik, vilket ger en förklaring till varför ämnet finns i skolan. Därefter följer det centrala innehållet som består av ett antal kunskapsområden som ämnet ska beröra. Områdena är: *Tekniska lösningar*, *Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar* och *Teknik, människa, samhälle och miljö*. Det är samma arbetsområden oavsett vilken årskurs i grundskolan som kursplanen riktar sig mot. Skillnaden ligger i de punkter som följer under kunskapsområdena och dessa punkter utgör en progression under hela skoltiden. Kursplanen avslutas med kunskapskraven som är de krav eleverna minst ska uppnå vid årskurs 6 och årskurs 9 (Skolverket 2011b s4-5).

I kursplanen beskrivs att ämnet teknik finns i skolan för att samhället behöver utvecklas utifrån de behov som människan har. Teknik är en del av vår vardag och skolan har till syfte att synliggöra för eleverna vad de möter för tekniska lösningar i vardagen. Skolan ska ge eleverna möjlighet att bekanta sig med teknik och utveckla kunskap kring ämnet (Skolverket 2011b s7).

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. (Skolverket 2011c s269)

Med ovanstående citat menas att undervisningen ska bedrivas på ett sådant sätt att eleverna ges möjlighet att identifiera teknik som finns runt omkring dem. De ska också ges möjlighet att identifiera behovet av teknik och hur den kan förbättras för att passa ändamålet.

### **Förmågor kopplat till teknik**

De förmågor som eleverna ska utveckla inom teknik är angivna under syftesbeskrivningen i kursplanen. De utgör lärandemål som eleverna under sin skolgång ska uppnå och de ska ingå som en röd tråd i undervisningen (Skolverket 2011b s4). Förmågorna är:

- 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,
- analysera drivkrafter bakom teknikutveckling och hur tekniken har förändrats över tid (Skolverket 2011c s269).

Det som framgår av förmågorna är att eleverna ska ha ett reflekterande förhållningssätt till ämnet teknik. Ord som analysera, identifiera och värdera är grunden i förmågorna. För att ges möjlighet att nå dessa förmågor behöver eleverna utföra uppgifter som leder till reflektion. Skolinspektionen (2014 s7) har i sin rapport kommit fram till att eleverna ofta arbetar med konstruktioner som är styrda att leda till ett specifikt resultat. Ett sådant arbetssätt skapar ingen möjlighet till reflektion och det blir svårt för eleverna att utveckla uppsatta lärandemål.

Att *identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion* betyder att eleverna ska fundera kring hur tekniska lösningar ser ut i samhället i dag och vilka behov de tillfredsställer. När eleverna får möjlighet att reflektera kring detta blir det lättare för dem att förstå vad som menas med tekniska lösningar. De behöver både möta teknik genom praktik och teori för att uppnå lärandemålen i ämnet. För att kunna analysera en teknisk lösning krävs en viss teoretisk bakgrund för att göra det möjligt (Skolverket 2011b s7-8). Praktiskt arbete behöver kopplas ihop med reflektion och diskussion för att eleverna ska förstå varför de gör en konstruktion på ett visst sätt (Bjurulf 2013 s46).

Att *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar* är en förmåga som kräver dels att problemet ska upptäckas men också reflektion kring hur det kan lösas. Eleverna börjar med att analysera vilka behov och problem som finns för att därefter gå vidare med att hitta en lösning (Skolverket 2011b s8). Bjurulf (2013 s27) beskriver att ett reflekterande förhållningssätt framkallas när praktik och teori kombineras. Det handlar om att arbeta fram förslag på hur något kan lösas och detta kan göras genom exempelvis ritningar (Bjurulf 2013 s45).

I denna studie kommer en analys av de två första förmågorna, *identifiera och analysera tekniska lösningar utifrån ändamålsenlighet och funktion* samt *identifiera problem och behov som kan lösas med teknik och utarbeta förslag till lösningar*, att ske vilket gör att en mer utförlig beskrivning av de övriga förmågorna utelämnas.

## **Teknikämnet i skolan**

Teknik och naturorienterade (NO)- ämnen (biologi, kemi och fysik) ska tillsammans dela på 800 timmar av elevernas tid i skolan (Skollagen, SFS 2010:800 kap. 10, 5§). För att kunna undervisa i ämnet teknik är det viktigt att bestämma vad som menas med teknik. Teknik handlar inte bara om att identifiera tekniska artefakter i vardagen utan också om vad artefakterna har för funktion och hur de kan skapas för att motsvara ett behov hos människan (Bjurulf 2013 s19-20). Med artefakt menas föremål som människan har utformat (Nationalencyklopedin 2016a). En artefakts användningsområde bestäms av vilket behov människan har i en situation vilket betyder att en och samma artefakt kan ha olika användningsområde beroende på vem som använder den. Det är inte bara att uppfinna nya lösningar som är ämnets syfte utan det handlar också om att förbättra redan befintliga artefakter (Skolverket 2011b s7). Eleverna kan exempelvis plocka isär en redan befintlig artefakt för att se hur den är konstruerad och därefter bygga ihop den med eventuella ändringar för att förbättra konstruktionen (Bjurulf 2013 s44). Teknikundervisningen behöver tid så att eleverna får möjlighet att identifiera och analysera olika tekniska lösningar (Bjurulf 2013 s47). Det är viktigt att eleverna upplever ämnet som relevant och att skolans teknik går att koppla till den egna vardagen (Bjurulf 2013 s49).

## **Problemlösning**

Hur någon väljer att se på begreppet problem har påverkan på hur det kommer att uppfattas. Beskrivningen av ordet problem i Nationalencyklopedin (2016b) lyder: ”*svårighet som det krävs ansträngning att komma till rätta med och uppgift som kräver tankearbete och analytisk förmåga*”. Problem kan tolkas som en svårighet, men det kan också ses som en utmaning vilket är syftet med arbete inom teknik. Det bör handla om att utforska möjligheten att lösa ett problem och inte nödvändigtvis komma med den bästa lösningen (Bjurulf 2013 s65-66). Ett problem skapar ett behov som leder till att en lösning behöver hittas. Lösningen arbetas fram med hjälp av en analys. Genom att eleven ges möjlighet att analysera ett problem ges möjlighet att komma med förslag på lösningar eller förbättringar (Bjurulf 2013 s44). När undervisningstillfällen genomförs med problemlösningssuppgifter redan i tidiga åldrar ges eleverna möjlighet att utveckla kreativt tänkande (Bjurulf 2013 s34). En del i att skapa problemlösningssituationer i skolan är att hitta problem som är av betydelse för eleverna att lösa, annars upplevs problemlösningen som meningslös (Peterson 2004 s633).

## **Perspektiv på lärande**

Det finns olika sätt att se på vad lärande är och hur eleverna utvecklar sitt lärande. Inom ämnet teknik ska eleverna bland annat utvecklas till att klara av att analysera, reflektera och lösa problem (Skolverket 2011c s269). Vad det finns för behov av lärande har förändrats över tid. Informationen är mer lättillgänglig i samhället idag än vad den var förr. Denna förändring påverkar vilken kunskap skolan behöver lära ut. Det blir i dagens samhälle än viktigare att lära ut förmågor som att analysera och kritiskt granska information i samhället, då informationen behöver värderas för att veta om den går att lita på (Säljö 2011 s169).

Inom ämnet teknik ska eleverna ges möjlighet att utveckla sin förmåga att analysera tekniska lösningar (Skolverket 2011c s269). Både ur det pragmatiska och sociokulturella perspektivet ses språket som ett viktigt redskap för elevernas

utveckling av kunskap (Säljö 2011 s170). Ur ett sociokulturellt perspektiv anses språket vara en resurs människan använder sig av för att förstå världen runt omkring sig och genom språket delar människan med sig av sina erfarenheter (Säljö 2012 s189). Reflektion kan skapas med hjälp av frågor som ställs kring ett problem och skapar möjlighet att göra problemet begripligt (Säljö 2011 s174). Dewey, som är en av de mest inflytelserika pragmatikerna, beskriver enligt Blomdahl (2007 s41) reflektion som något som bidrar till att kunskap kan användas i nya situationer.

Problemlösning är en annan förmåga som eleverna ska utveckla i ämnet teknik (Skolverket 2011c s269). En undervisning där det pragmatiska perspektivet är utgångspunkt ser på lärande som något som utvecklas när eleverna får möta problem som behöver lösas (Säljö 2012 s183). Tillfällen där eleverna möter problem skapar förutsättningar för reflektion och leder vidare till nya upptäckter och lärdomar. Kunskap ses som något människan behöver för att lösa de problem som de stöter på i samhället (Säljö 2012 s177). *Learning by doing* är ett uttryck som växt fram från pragmatismen och med det menas att lärande sker genom praktiska undersökande arbetsätt där eleverna ges möjlighet till att på ett konkret sätt förstå skolämnet (Säljö 2011 s173 -175). Ur ett sociokulturellt perspektiv ses lärande som något som utvecklas genom användning av exempelvis ett redskap där användningen hela tiden leder till nya upptäckter och på så vis utvecklas kunskaper kring hur redskapet fungerar i olika situationer. Det är med hjälp av dessa redskap som eleverna analyserar världen runt omkring sig och gör den begriplig (Säljö 2012 s187). När eleverna använder olika artefakter som finns i deras vardag skapas möjlighet till lärande enligt det sociokulturella perspektivet (Säljö 2012 s192).

### **Problemställning**

Skolinspektionen (2014 s24) har kommit fram till att teknikundervisningen många gånger blir ett oreflekterat görande där elever konstruera tekniska artefakter utan att ges möjlighet till att se meningen med detta konstruerande. Med tanke på att antalet timmar som finns avsatta för NO- och teknikämnet är begränsade blir det viktigt att den tid som finns används på ett sådant sätt att eleverna ges möjlighet att utveckla de förmågor som ämnet teknik avser att utveckla. Det är därför av intresse att ta reda på hur undervisningen kan utformas för att skapa en undervisning som utvecklar förmågorna i teknikämnet hos eleverna.

### **Syfte och frågeställning**

Syftet med denna studie är att ta reda på vad forskningen säger om hur undervisning i teknik i grundskolan kan utformas för att eleverna ska ges möjlighet att utveckla de förmågor som står skrivna i läroplanen. Syftet preciseras i följande två frågeställningar:

- Vad beskriver forskningen om hur undervisningen kan utformas för att eleverna ska ges möjlighet att utveckla sina förmågor att analysera och reflektera kring tekniska lösningar i vardagen?
- Vad beskriver forskningen om hur undervisningen kan utformas för att skapa möjlighet för eleverna att utveckla sina förmågor att se behov, reflektera kring problem som kan finnas i tekniska lösningar i deras vardag och hur dessa kan lösas?

## Metod

I detta avsnitt beskrivs hur den systematiska litteraturstudien genomförts. Det redogörs för varje steg som gjorts i sökprocessen och hur detta har lett fram till vilka artiklar som valts ut. En analys av utvalda artiklar har utförts för att säkerställa att de svarade på studiens frågeställningar, vilket redovisats i detta avsnitt.

## Studiens design

Denna studie är en systematisk litteraturstudie som har till syfte att analysera forskning som genomförts kopplat till förmågorna i ämnet teknik. En studie av denna typ bidrar till att skapa evidensbaserad kunskap till lärarkollegiet (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s19). I en systematisk litteraturstudie ska det tydligt framgå hur valet av artiklar, som ingår, gått till. Det ska också tydligt framgå hur sökprocessen gått till och varför just denna metod använts (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s27).

Målet med en systematisk litteraturstudie är att samla den forskning som gjorts kring valt ämne för analys (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström. 2013 s28). De empiriska studier som gjorts tidigare kommer att ligga till grund för att finna svar på frågeställningarna (Dimenäs 2007 s100). Det kan upptäckas likheter och skillnader mellan de studier som sökts fram och detta används för att analysera och få ny kunskap om ämnesområdet (Dimenäs 2007 s101). Genom att kritiskt granska och sammanställa tidigare forskning kan nya slutsatser dras som kan leda till att nya idéer och forskningsbehov väcks (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s31-32).

En systematisk litteraturstudie bör innehålla all forskning som kan kopplas till studiens syfte och frågeställningar. Det är dock inte alltid att det är möjligt på grund av begränsningar som exempelvis tid (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s31). Vilka avgränsningar som görs ska tydligt redovisas i en litteraturstudie. Det är inte bara antalet studier som är viktigt för att ett tillförlitligt resultat ska uppnås utan också vilken kvalitet artiklarna har som väljs ut till litteraturstudien. När studier väljs ut ska de genomgå en kvalitetsgranskning för att säkerställa om resultatet kan anses giltigt (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s114).

## Etiska aspekter

Det ställs krav på den forskning som bedrivs och vilka etiska principer som ska följas. Anledningen till att det finns etiska principer är att skydda individens integritet. Informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet och nyttjandekravet är de fyra huvudkraven som bör följas när en studie genomförs (Björkdahl Ordell 2007 s26-27). Kraven handlar om att de som berörs av forskningen ska få information om forskningens syfte och kunna välja att avstå från att delta i studien. När en undersökning presenteras ska det inte vara möjligt att identifiera de personerna som medverkat och undersökningen får bara redovisas i det sammanhang som var avsett från början. En persons integritet är viktig men det ska inte stå i vägen för forskning som är viktig, exempelvis inom skolan (Björkdahl Ordell 2007 s26-27). De artiklar som valdes ut till denna studie skulle ta hänsyn till dessa krav för att få vara en del av resultatet (se rubriken Kvalitetsgranskning).

Förutom de ovan nämnda etiska principerna finns det ytterligare aspekter som bör tas i beaktning när en systematisk litteraturstudie genomförs. När det gäller artiklar som ingår i studien ska dessa på ett tydligt sätt redovisas och det är inte tillåtet att endast ta

med artiklar som stödjer den egna hypotesen (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s69-70).

### **Sökstrategier**

När sökning har gjorts i de olika databaserna har det använts strategier som är lämpliga för att hitta relevant litteratur för studien. Genom att använda citattecken har sökningen begränsats till resultat där hela ordkombinationen finns med som exempelvis "technology education" (Tabell 1). För att kombinera olika sökord har de booleska operatorerna "AND" och "NOT" använts vilket skapat en mer precis sökning (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s78).

För att bredda möjliga träffar av vissa sökord har trunkering använts. Vid trunkering sätts en asterisk efter ordet för att inkludera samtliga ändelser som kan förekomma. Ett exempel är abilit\* vilket gör att resultatet inkluderar exempelvis ability och abilities (Tabell 1). Genom att använda trunkering behöver inte flera sökningar göras med de specifika ändelserna utan de täcks in direkt (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s81).

### **Sökord**

Sökorden har valts utifrån de frågeställningar som studien avser att besvara. För att ta fram de engelska sökorden har kursplanen för teknik, skriven på engelska, använts för att hitta korrekta översättningar av de svenska sökorden (Skolverket 2011a s254).

Sökord som användes var: technology education, abilit\*, primary school, problem solving, problem solution, open problem, Sweden, reflection, analyse, technological solutions, teknik, teknikundervisning och tidiga skolåren. Technology education, teknik, teknikundervisning, primary school och tidiga skolåren valdes för att denna studie avser att undersöka teknikundervisningen i grundskolan. Då studien syftar till att ta reda på hur förmågorna i ämnet teknik kan uppnås har orden abilit\*, problem solving, problem solution, open problem, reflection, analyse och technological solutions valts att användas. Sweden lades till som sökord för att i första hand få studier utförda i Sverige. Olika kombinationer av dessa ord har använts för att hitta relevant forskning. Ordet math\* har använts i kombination med NOT vilket resulterar i att ordet utesluts i sökningen. Detta gjordes då det visade sig att många av träffarna relaterade till matematik och därför inte var relevanta för denna studie.

### **Databaser**

För att genomföra litteraturstudien har litteraturdatabaser som har relevans för det område som studeras använts. De databaser som använts är Eric (via Ebsco), Summon och NorDiNa.

Eric (via Ebsco) har valts för att denna databas innehåller litteratur inom det pedagogiska ämnesområdet vilket är relevant för denna studie. I *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap* anges Eric vara en databas som används när syftet är att hitta forskning om pedagogik (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s75). I denna databas går det att avgränsa sökresultaten till att bara visa artiklar som genomgått referee granskning (peer-review) och fulltext.

Summon är en databas som Högskolan Dalarna tillhandahåller. Sökningar i Summon ger tillgång till allt tryckt och elektroniskt material som finns på Högskolan Dalarnas bibliotek. Det finns i denna databas möjlighet att begränsa sökningar så att det endast

visas litteratur som är referegranskad. Då denna studie endast ska använda sig av material som är referegranskat är det en databas som är lämplig att använda i studiens sökprocess (Summon 2016).

NorDiNa (Nordic Studies in Science Education) är en tidskrift som innehåller artiklar om ämnen som rör det naturvetenskapliga och tekniska området inom utbildningsväsendet. Tidskriften finns både i pappersform och som nättidning. Artiklar i denna tidskrift är referegranskade vilket betyder att de genomgått en granskning av två oberoende granskare. Tidskriften har lärare som sin huvudmålgrupp vilket gör det till en relevant tidskrift att söka artiklar i till denna studie (NorDiNa 2016).

### **Avgränsningar**

I denna studie har vetenskapliga tidskriftsartiklar använts. För att en text ska få publiceras som en vetenskaplig tidskriftsartikel måste artikeln ha genomgått en referegranskning (peer review). Med referegranskning menas att artikeln, innan publicering, genomgått en granskning där oberoende experter granskat artikeln avseende dess kvalitet och relevans (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s62).

Det har även gjorts en avgränsning genom att valet av artiklar till studien endast är artiklar som går att nå i fulltext via de olika databaserna. Valet gjordes för att studien utfördes under en begränsad tid och en genomgång av ytterligare texter inte skulle ha varit möjlig inom studiens tidsram.

Sökningarna har avgränsats till litteratur skriven på svenska och engelska av den anledningen att det är de språk som författaren behärskar. Genom att söka på både svenska och engelska sökord inkluderades i sökresultaten både nationella och internationella studier. Det har inte gjorts någon avgränsning gällande publiceringsår på artiklarna. Detta val har gjorts dels för att det ännu inte gjorts så mycket forskning om ämnet teknik i skolan och dels för att det är intressant att se hur undervisningen har bedrivits oavsett när den publicerats.

Från början var tanken att studien bara skulle beröra forskning som gjorts inom årskurserna F - 3. Av den anledningen valdes sökorden "primary school" och "tidiga skolåren" att användas. Det har dock i sökresultaten framkommit artiklar som faller utanför detta område men de har ändå tagits med då de anses värdefulla för studien. Den avgränsning som gjorts har satts till årskurs F - 6. Förmågorna i läroplanen är en progression genom alla årskurser i skolan och det kan därför vara intressant att se hur undervisningen bedrivs i årskurser med äldre elever.

### **Sök- och urvalsprocesser**

I de sökningar som gjorts har relevanta sökord kombinerats för att få träffar som behandlar frågeställningarna för denna studie. Först gjordes det sökningar med enskilda svenska ord i alla tre utvalda databaser vilket gav ett stort antal träffar. En kombination av flera sökord gav dock ett mer hanterbart antal träffar och detta gjorde att det fortsättningsvis i sökprocessen valdes att använda olika kombinationer av sökord. Då sökningen med svenska sökord inte gav så många relevanta träffar för denna studie gjordes valet att använda engelska sökord i majoriteten av

databassökningarna. I sökningen med ordet *teknik* som gjordes i Summon blev det väldigt många träffar och därför gjordes en ny sökning med ytterligare sökord innan

Tabell 1 - Utfall av genomförda sökningar

Databaser	Sökord	Avgränsningar	Utfall	Lästa titlar	Lästa abstract	Lästa artiklar
Eric (via Ebsco)	Teknik	Peer-review, fulltext	1	1	0	0
Eric (via Ebsco)	"technology education" AND abilit* AND "primary school"	Peer-review	6	6	4	1
Eric (via Ebsco)	"problem solving" AND "technology education" AND "primary school"	Peer-review, fulltext	3	3	2	2
Eric (via Ebsco)	"problem solution" AND "technology education" AND "primary school"	Peer-review, fulltext	0	-	-	-
Eric (via Ebsco)	"technology education" AND "reflection" AND "primary school"	Peer-review, fulltext	2	2	2	1
Eric (via Ebsco)	"technology education" AND "open problem" AND "primary school"	Peer-review, fulltext	0	-	-	-
Eric (via Ebsco)	"technological solutions" AND "primary school" AND "technology education"	Peer-review, fulltext	0	-	-	-
Summon	Teknik	Peer-review, fulltext	15890	-	-	-
Summon	teknikundervisning	Peer-review, fulltext	0	-	-	-
Summon	teknik AND "tidiga skolären"	Peer-review, fulltext	5	5	2	1
Summon	"technology education" AND abilit* AND "primary school" AND Sweden	Peer-review, fulltext	44	44	8	3
Summon	"problem solution" AND "technology education" AND "primary school"	Peer-review, fulltext	13	13	5	2
Summon	"problem solution" AND "technology education" AND "primary school" NOT math*	Peer-review, fulltext	3	3	1	1
Summon	"problem solving" AND "technology education" AND "primary school" AND sweden	Peer-review, fulltext	25	25	0	0
Summon	"problem solving" AND "technology education" AND "primary school" AND sweden NOT math*	Peer-review, fulltext	5	5	2	1
Summon	"technology education" AND "reflection" AND "primary school" AND sweden	Peer-review, fulltext	24	24	0	0
Summon	"technology education" AND "reflection" AND	Peer-review, fulltext	2	2	1	1

Databaser	Sökord	Avgränsningar	Utfall	Lästa titlar	Lästa abstract	Lästa artiklar
	"primary school" AND sweden NOT math*					
Summon	"technology education" AND abilit* AND "problem solving" AND "primary school" AND Sweden	Peer-review, fulltext	22	22	5	3
Summon	"technology education" AND "open problem" AND "primary school"	Peer-review, fulltext	4	4	1	1
Summon	analyse AND "technological solutions" AND "primary school" AND "technology education"	Peer-review, fulltext	4	4	4	1
Summon	abilit* AND "technological solutions" AND "primary school" AND "technology education"		14	14	10	2
NorDiNa	"technology education"		10	10	7	2
NorDiNa	Teknik		9	9	7	2

titlarna lästes. För övriga sökningar, med en kombination av engelska sökord, har samtliga titlar lästs. Titlar som innehöll orden undervisning, teknik eller förmågor (även i engelsk översättning) ansågs relevanta för studien vilket gjorde att abstract för dessa titlar lästes. I de abstract där det framkom att det rörde sig om teknikundervisning och någon/några av förmågorna kopplade till att analysera teknislösningar, reflektera kring teknislösningar, se tekniska behov och lösa tekniska problem valdes litteraturen att läsas i sin helhet.

I databasen Eric (Ebsco) gjordes totalt 7 sökningar. Dessa sökningar gav 12 utfall, samtliga titlar lästes och 8 abstracts. Utav dessa valdes 4 titlar ut som lästes i helhet. I databasen Summon gjordes 14 sökningar vilket gav 16055 utfall. Utav dessa utfall lästes 165 titlar och 39 abstracts. Utav dessa valdes 16 artiklar som lästes i helhet. I databasen NorDiNa gjordes 2 sökningar. Dessa sökningar gav 19 träffar som utfall, där samtliga titlar lästes och 14 abstract. Utav dessa valdes 4 artiklar ut som lästes i sin helhet. Tabell 1 redovisar utfallet av ovan beskrivna sök- och urvalsprocess.

Det framgår i tabellen vilken databas artikeln hämtats från och vilka sökord som genererat träffen. I de fall en artikel framkom vid mer än en databassökning har det redogjorts för detta i Tabell 2.

Vid genomläsning av artiklarna i sin helhet utfördes en ny utgallring utifrån kriterier som satts upp. Dessa kriterier utformades utifrån de frågeställningar som denna studie har till syfte att besvara. De artiklar som valdes ut skulle beröra någon förmåga (reflektera, analysera, lösa problem) och vara kopplad till en undervisningssituation. Artiklarna skulle i första hand innefatta elever i de lägre åldrarna men även artiklar som innefattade årskurs 4-6 inkluderades. Hur artiklarna kopplar till dessa kriterier redovisas i Tabell 3.

Tabell 2 - Artiklar lästa i helhet

Författare (årtal)	Titel	Sökord	Databas
Ann Marie Hill (1998)	<i>Problem Solving in Real-Life Contexts: An Alternative for Design in Technology Education</i>	"technology education" AND abilit* AND "problem solving" AND "primary school"	Summon
Eva Björkholm (2014)	<i>Exploring the capability of evaluating technical solutions: A collaborative study into the primary technology classroom</i>	"technology education" AND abilit* AND "problem solving" AND "primary school" AND Sweden	Summon
Eva Björkholm (2015)	<i>Teknik i de tidiga skolåren - om vad det innebär att kunna konstruera en länkmekanism</i>	"technology education" & teknik & teknik AND "tidiga skolåren"	NorDiNa Summon
Jari Lavonen, Ossi Autio & Veijo Meisalo (2004)	<i>Creative and Collaborative Problem Solving in Technology Education: A Case study in Primary School Teacher Education</i>	"technology education" AND abilit* AND "primary school" & "technology education" AND abilit* AND "primary school"	Eric (via Ebsco)
Brenda J. Gustafson & Patricia M. Rowell (2006)	<i>Elementary Children's Technological Problem Solving: selecting an initial course of action</i>	"problem solution" AND "technology education" AND "primary school" NOT math* & "technology education" AND reflection AND "primary school" AND sweden NOT math*	Summon
Alanah-Rei Castledine & Dr Chris Chalmers (2011)	<i>LEGO Robotics: An authentic problem solving tool?</i>	"problem solving" AND "technology education" AND "primary school"	Eric (via Ebsco)
Jörgen Lindh & Thomas Holgersson (2005)	<i>Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems?</i>	"technology education" AND abilit* AND "problem solving" AND "primary school" AND sweden & "problem solution" AND "technology education" AND "primary school"	Summon
Eva Blomdahl (2006)	<i>Att undervisa i teknik – försök till en utbildningsfilosofi utifrån Heidegger och Devey</i>	"technology education" & teknik	NorDiNa
Esa-Matti Järvinen & John Twyford (2000)	<i>The Influences of Socio-cultural Interaction upon Children's Thinking and Actions in Prescribed and Open-Ended Problem Solving Situations</i>	"technology education" AND "open problem" AND "primary school"	Summon
Alister Jones (1997)	<i>An Analysis of Student Existing Technological Capability: Developing an Initial Framework</i>	analyse AND "technological solutions" AND "primary school" AND "technology education" &	Summon

Författare (årtal)	Titel	Sökord	Databas
		abilit* AND "technological solutions" AND "primary school" AND "technology education"	
Bev France & Janet Davies (2001)	<i>Asking the 'Right' Questions. Identifying Issues in Developing a Technological Solution</i>	abilit* AND "technological solutions" AND "primary school" AND "technology education"	Summon

### Beskrivning av lästa artiklar

Nedan redovisas de artiklar som valts ut att läsas i sin helhet med en kort sammanfattning av artikeln och en beskrivning av vilken relevans artikeln har för denna studie. De artiklar som visade sig vara relevanta togs vidare till en djupare analys för att säkerställa att de besvarar studiens frågeställning. I Tabell 3 redogörs för analysen av huruvida artiklarna uppfyller studiens urvalskriterier.

**Titel:** *Problem Solving in Real-Life Contexts: An Alternative for Design in Technology Education*

**Författare:** Ann Marie Hill

**Årtal:** 1998

**Tidskrift:** International Journal of Technology and Design Education

**Sammanfattning:** I denna artikel beskrivs hur en pjäs har utformats av eleverna i årskurs 1 och det ges en beskrivning av vilka tekniska problem de ställdes inför. Under pjäsens uppbyggnad stötte eleverna på tekniska problem som fanns i deras vardag och fick pröva sig fram för att lyckas lösa dessa. De utvecklades att tänka kreativt och reflekterande för att nå en lösning. Det uppstod diskussioner som ledde till att eleverna tillsammans kom fram till hur en lösning kunde se ut. Förutom att studera elever i årskurs 1 ingår det också en studie med elever i gymnasiet. Den studien handlar om hur eleverna löser behov som finns i samhället. Ett exempel är hur problemet med tung blöt tvätt, som orsakar ryggproblem på ett äldreboende, kan lösas.

**Relevans:** Artikeln är relevant då den berör undervisning i teknik och hur problem skapar behov av lösningar. Då det är elever i årskurs 1 som är med i undersökningen faller denna artikel inom ramen för denna studiers urvalskriterier.

**Titel:** *Exploring the capability of evaluating technical solutions: A collaborative study into the primary technology classroom*

**Författare:** Eva Björkholm

**Årtal:** 2014

**Tidskrift:** International Journal of Technology and Design Education

**Sammanfattning:** Artikeln handlar om en studie där det undersökts på vilket sätt teknik kan läras ut i skolan för att få eleverna att se vilka tekniska kunskaper som kan behövas i en viss situation. Genom att lärare har haft samtal med varandra kring vad de sett i undervisningen har det arbetats fram förslag på lämpliga metoder att använda i undervisningen för att eleverna ska se behov och lösningar på tekniska problem. Det är barn i de lägre åldrarna som studerats och deras lärare. Eleverna fick möjlighet att analysera och reflektera kring tekniska lösningar i sin vardag. Undervisningen utformades så att eleverna fick lösa problem i par.

**Relevans:** Artikeln är relevant då den berör undervisning i teknik. Den berör elevers olika förmågor att finna lämpliga lösningar på tekniska behov i vardagen. Artikeln har

studerat elever i de lägre åldrarna vilket faller under denna studies uppsatta urvalskriterier.

**Titel:** *Teknik i de tidiga skolåren - om vad det innebär att kunna konstruera en länkmekanism*

**Författare:** Eva Björkholm

**Årtal:** 2015

**Tidskrift:** NorDiNa

**Sammanfattning:** Artikeln handlar om vilken kunskap som eleverna tillägnar sig när de får arbeta med att konstruera en länkmekanism. Studien undersöker vad som kan göras för att underlätta elevernas lärande. Resultatet visar att en kritisk punkt är att få eleverna att förstå den rörliga punktens funktion vilket uppmärksammas i artikeln. Eleverna får genom diskussion värdera hur en länkmekanism på bästa sätt kan konstrueras för att fungera. Lärarna får eleverna att fundera vidare genom att ställa följdfrågor till deras konstruktioner.

**Relevans:** Artikeln är relevant då den berör undervisning i teknik. I artikeln fångas olika förmågor hos eleverna upp som är viktiga för att skapa konstruktionen. Undersökningen är gjord i en årskurs 1 vilket gör att artikeln är relevant för denna studie.

**Titel:** *Creative and Collaborative Problem Solving in Technology Education: A Case study in Primary School Teacher Education*

**Författare:** Jari Lavonen, Ossi Autio och Veijo Meisalo

**Årtal:** 2004

**Tidskrift:** Journal of Technology Studies

**Sammanfattning:** Artikeln handlar om att belysa vilka verktyg som behövs för att lära och undervisa teknik. Den handlar om hur lärarstudenter ska få kunskap i att lära ut ämnet teknik genom att utforma problemlösningssuppgifter.

**Relevans:** Denna artikel har valts bort då den inte undersöker en undervisningssituation utan handlar om hur lärarstudenter ska utbildas och därför inte besvarar frågeställningen i denna studie. Det är inte en korrekt åldersgrupp som är med i undersökningen.

**Titel:** *Elementary Children's Technological Problem Solving: selecting an initial course of action*

**Författare:** Brenda J. Gustafson och Patricia M. Rowell

**Årtal:** 2006

**Tidskrift:** Research in Science and Technological Education

**Sammanfattning:** I denna artikel undersöks hur elever väljer att ta sig an ett redan upptäckt problem. Studien undersöker vad eleverna väljer att börja med för att lösa ett problem. Undersökningen har gjorts genom enkäter där eleverna i åldrarna 5 - 13 år har svarat på frågan och beskrivit varför de valt just det tillvägagångssättet. Elevernas svar visar att rita en skiss på en lösning kan vara ett sätt för eleverna att börja problemlösningen med medan läsa böcker om ämnet kan vara ett annat.

**Relevans:** Artikeln är relevant för denna studie eftersom den berör elevers förmåga att lösa problem kopplat till teknik i en undervisningssituation. Åldersgruppen faller innanför denna studies uppsatta kriterier.

**Titel:** *LEGO Robotics: An authentic problem solving tool?*

**Författare:** Alanah-Rei Castledine och Dr Chris Chalmers

**Årtal:** 2011

**Tidskrift:** Design and Technology Education

**Sammanfattning:** I denna artikel har en elevgrupp i årskurs 6 arbetat med ett program som styr en Legorobot. En uppgift var att programmera en robot att köra en viss stäcka och stoppa så nära målet som möjligt. De fick flera försök på sig att klara uppgiften vilket gav dem möjlighet att utvärdera vad som fungerade och vad som inte fungerade med programmeringen av roboten.

**Relevans:** Artikeln är relevant då den berör elevernas förmåga att värdera och reflektera kring en teknisk lösning och utifrån detta göra ändringar. Trots att åldersgruppen inte faller innanför de uppsatta kriterierna för denna studie har artikeln ändå ansetts relevant.

**Titel:** *Does Lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems?*

**Författare:** Jörgen Lindh och Thomas Holgersson

**Årtal:** 2005

**Tidskrift:** Computer & Education

**Sammanfattning:** Denna artikel handlar om hur olika grupper av elever använder sig av Lego som är programmerbart. Det är undersökningar som gjorts i årskurs 5 och årskurs 8. Eleverna fick till uppgift att lösa olika problem med koppling till teknik. Elevernas förmåga att hitta problemlösningstrategier undersöks och redogörs för i artikeln. Gruppens storlek och hur realistisk en uppgift är påverkar utgången för hur uppgiften blir löst. Studien har använt sig av både kvalitativa och kvantitativa metoder för att nå ett resultat.

**Relevans:** Artikeln berör undervisningssituationer i ämnet teknik och hur eleverna utvecklar olika förmågor vilket är relevant för denna studie. Åldersgruppen ligger utanför den som studien avser undersöka men anses ändå relevant för att tas med då den besvarar frågeställningen.

**Titel:** *Att undervisa i teknik – försök till en utbildningsfilosofi utifrån Heidegger och Dewey*

**Författare:** Eva Blomdahl

**Årtal:** 2006

**Tidskrift:** NorDiNa

**Sammanfattning:** Denna artikel redogör för en möjlig undervisningsansats utifrån ett filosofiskt perspektiv. I artikeln beskrivs teknikämnet uppdrag vara att skapa och förbättra produkter för att underlätta för människor i samhället.

**Relevans:** Då denna artikel inte består av en undersökning i en verklig situation har den valts bort.

**Titel:** *The Influences of Socio-cultural Interaction upon Children's Thinking and Actions in Prescribed and Open-Ended Problem Solving Situations*

**Författare:** Esa-Matti Järvinen och John Twyford

**Årtal:** 2000

**Tidskrift:** International Journal of Technology and Design Education

**Sammanfattning:** I denna artikel fokuseras det på kommunikationen som uppstår i olika situationer. Undersökningen har gjorts i årskurs 5 - 6 och genomförts både i Finland och Storbritannien. Eleverna fick i uppdrag att konstruera en produkt som genererar ljud (skallra). Eleverna i Finland fick uppgiften utan något specifikt mål att uppnå till medans eleverna i Storbritannien fick en uppgift som var styrd att leda till ett specifikt mål. I artikeln redogörs för ett antal olika situationer som uppstod under observationens gång.

**Relevans:** Artikeln berör undervisning och hur undervisningen leder till utveckling av olika förmågor hos eleverna vilket gör den relevant för denna studie. Åldersgruppen

faller utanför uppsatta kriterier men anses ändå vara relevant då undervisningsmomenten är överförbara till de lägre åldrarna.

**Titel:** *An Analysis of Student Existing Technological Capability: Developing an Initial Framework*

**Författare:** Alister Jones

**Årtal:** 1997

**Tidskrift:** International Journal of Technology and Design Education

**Sammanfattning:** Studien i denna artikel syftar till att undersöka hur elever tar sig an olika uppgifter i ämnet teknik. Studien undersöker hur eleverna lägger upp sin planering och vilka kunskaper eleverna visar sig ha. Undersökningen genomförs både genom klassrumsobservationer och elevintervjuer. Undersökningarna genomförs med elever mellan 6 och 15 år. Det visar sig att eleverna har svårigheter i att överföra sina kunskaper mellan de olika steg som en problemuppgift kan anta.

**Relevans:** Artikel berör delvis den åldersgrupp som denna studie har för avsikt att undersöka vilket gjorde att artikeln togs med och att de relevanta delarna i artikeln plockats ut.

**Titel:** *Asking the 'Right' Questions. Identifying Issues in Developing a Technological Solution*

**Författare:** Bev France och Janet Davies

**Årtal:** 2001

**Tidskrift:** Research in Science and Technological Education

**Sammanfattning:** I denna artikel studeras elevernas förmåga att reflektera kring vilka behov som behöver tillgodoses för att skapa en väska. Undersökningen är gjord i årskurs 1 till och med 4. Lärarna arbetade med att ställa frågor till eleverna för att få dem att reflektera kring hur väskan ska utformas för att passa användaren. Resultatet visar att dessa elever blir hjälpta av frågorna för att arbeta vidare med sin design.

**Relevans:** Artikeln berör teknikundervisning för elever i årskurs 1-4 vilket gör att studien faller inom ramen för vad denna studie vill undersöka.

Tabell 3 - Artiklarna koppling till urvalskriterierna

Författare (årtal)	Åldersgrupp Åk 1-3	Berör elevers förmåga att:			
		analysera	reflektera	se behov	lösa problem
Ann Marie Hill (1998)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Eva Björkholm (2014)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Eva Björkholm (2015)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Jari Lavonen, Ossi Autio & Veijo Meisalo (2004)	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Brenda J. Gustafson & Patricia M. Rowell (2006)	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja
Alanah-Rei Castledine & Dr Chris Chalmers (2011)	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Jörgen Lindh & Thomas Holgersson (2005)	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Eva Blomdahl (2006)	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej
Esa-Matti Järvinen & J Twyford (2000)	Nej	Ja	Ja	Ja	Ja
Alister Jones (1997)	Ja	Nej	Nej	Ja	Ja
Bev France & Janet Davies (2001)	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej

Efter att artiklarna lästs i sin helhet för att se om de uppfyllde studiens urvalskriterier valdes 2 artiklar bort. Artiklarna som valdes bort var: *Creative and Collaborative Problem Solving in Technology Education: A Case study in Primary School Teacher Education* och *Att undervisa i teknik – försök till en utbildningsfilosofi utifrån Heidegger och Dewey*. De återstående 9 artiklarna gick vidare till en kvalitetsgranskning.

### Kvalitetsgranskning

Utifrån de avgränsningar som gjorts i denna studie har enbart artiklar som är referegranskade inkluderats. Det innebär att de genomgått en granskning och håller de uppställda mål som finns för en vetenskaplig artikel. En referegranskad artikel har en struktur där det finns syfte, metod, resultat och slutsatser redovisat (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s64). Därav kan sägas att samtliga artiklar som valts ut till denna studie håller god kvalitet i avseendet att det finns ett tydligt syfte och ett trovärdigt resultat.

De etiska aspekterna i artiklarna redovisas i Tabell 4 nedan. I artiklarna där det inte framgår vilka etiska aspekter författarna tagit hänsyn till har artiklarna bedömts utifrån hur författarna hanterar de medverkandes anonymitet. Det visade sig att samtliga artiklar endast innehöll anonyma medverkande vilket gjorde att alla artiklar ansågs uppfylla kraven gällande etiska överväganden. De artiklar som är hämtade från tidskriften *International Journal of Technology and Design Education* har genom publicering uppfyllt tidskriftens krav på etik. Det framgår också i tidskriften *Computers & Education* att artiklarna måste följa etiska krav för att få publiceras. I Tabell 4 framgår det vilka artiklar som är hämtade ur dessa tidskrifter. För övriga artiklar redogörs för hur de uppfyller anonymiteten av de medverkande.

Tabell 4 - Redovisning av etiska aspekter i utvald litteratur

Författare (årtal)	Etiska aspekter	Referee granskad
Ann Marie Hill (1998)	Ja enligt tidskrift ( <i>International Journal of Technology and Design Education</i> )	Ja
Eva Björkholm (2014)	Ja enligt tidskrift ( <i>International Journal of Technology and Design Education</i> )	Ja
Eva Björkholm (2015)	Endast fingerade namn förekommer.	Ja
Brenda J. Gustafson & Patricia M. Rowell (2006)	Inga namn förekommer på de medverkande.	Ja
Alanah-Rei Castledine & Dr Chris Chalmers (2011)	Inga namn förekommer på de medverkande.	Ja
Jörgen Lindh & Thomas Holgersson (2005)	Ja enligt tidskrift ( <i>Computer &amp; Education</i> )	Ja
Esa-Matti Järvinen & John Twyford (2000)	Ja enligt tidskrift ( <i>International Journal of Technology and Design Education</i> )	Ja
Alister Jones (1997)	Ja enligt tidskrift ( <i>International Journal of Technology and Design Education</i> )	Ja
Bev France & Janet Davies (2001)	Inga namn på eleverna förekommer. Endast förnamn på medverkande lärare.	Ja

## Innehållsanalys av utvald litteratur

En innehållsanalys genomförs för att se om texterna har faktorer som är gemensamma (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s147). Genom att läsa texterna och kategorisera innehållet skapas möjlighet att få syn på teman som kan finnas i flera av texterna (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s164). För att tydliggöra hur denna studies artiklar besvarar frågeställningarna har ett antal teman identifierats i de lästa artiklarna. Dessa teman har sedan kopplats till frågeställningarna för att visa att de ger svar på det som eftersökts i denna studie. För att besvara frågan hur undervisningen kan utformas för att skapa möjlighet att utveckla förmågorna att analysera och reflektera har följande teman identifierats: *betydelsen av diskussioner, instruktioners påverkan* samt *lärarens roll/betydelse*. För att besvara frågan hur undervisningen kan utformas för att elever ska utveckla förmågorna att se behov och lösa problem har följande teman identifierats: *användning av problemlösning, koppling till vardagen, tidsaspekten* samt *lärarens roll/betydelse*. I Tabell 5 redovisas artiklarna,

Tabell 5 - Identifierade teman från innehållsanalys av vald litteratur

Författare (årtal)	Frågeställningar						
	Utveckla förmågorna att analysera och reflektera			Utveckla förmågorna att se behov och lösa problem			
	Teman			Teman			
	Diskussioner	Instruktioner	Läraren	Problemlösning	Vardagen	Tid	Läraren
A M. Hill (1998)	X	X		X	X		X
E. Björkholm (2014)	X		X	X	X		
E. Björkholm (2015)	X	X		X		X	
B. J. Gustafson & P. M. Rowell (2006)		X		X		X	X
A-R. Castledine & Dr C. Chalmers (2011)	X			X		X	X
J. Lindh & T. Holgersson (2005)		X		X	X		X
E-M. Järvinen & J. Twyford (2000)	X	X	X	X	X		X
A. Jones (1997)					X		
B. France & J. Davies (2001)	X	X					

vilken/vilka frågeställningar som besvaras i respektive artikel och vilka teman som artiklarna kan kopplas till. Namnen på identifierade teman har i Tabell 5 förkortats till *diskussioner*, *instruktioner* och *läraren* under första frågeställningen. Under andra frågeställningen har namnen på identifierade teman förkortats till *problemlösning*, *vardagen*, *tid* och *läraren*.

## Resultat

I detta avsnitt redogörs för det resultat som beskrivs i de utvalda artiklarna och som kan kopplas till studiens frågeställning. Resultatet är indelat i två avsnitt utifrån studiens frågeställningar. När artiklarna lästs har det framkommit ett antal teman och dessa teman har tagits ut för att användas som rubriker i detta avsnitt. Avsnittet avslutas med en sammanfattning av resultatet.

### Utveckla förmågorna att analysera och reflektera

Den första frågan i denna studie rör hur undervisningen kan utformas för att eleverna ska ges möjlighet att utveckla sina förmågor att analysera och reflektera kring tekniska lösningar i vardagen. Nedan redovisas det resultat som beskrivs i de utvalda artiklarna och som kopplar till denna fråga genom rubrikerna: *Betydelsen av diskussioner*, *Instruktioners påverkan* samt *Lärarens roll/betydelse*.

#### *Betydelsen av diskussioner*

Björkholm (2014 s18) beskriver i sin studie hur diskussioner användes i teknikundervisningen för att få eleverna att fundera kring olika materials egenskaper. Även Järvinen och Twyford (2000 s37) visar i sin undersökning hur elever använder sig av språket för att, tillsammans med sina klasskompisar, reflektera över olika artefaktens funktioner. Genom diskussioner väcktes tankar kring vilka behov som fanns gällande tekniska lösningar, både för eleven själv och för andra (Björkholm 2014 s12). Diskussionerna användes för att belysa olika materials funktion och fånga elevernas tankar vilket skapade möjligheter för eleverna att upptäcka hur andra upplever ett materials betydelse och hur andra ser på produkters funktioner (Björkholm 2014 s15-17). Även France och Davies (2001 s142) visar hur diskussionerna väcker elevernas uppmärksamhet kring hur andra elever tänker. Exempelvis för de yngre eleverna där diskussionerna användes till att få dem att reflektera kring sina egna tankar och idéer. Frågor som *Varför är den här saken viktig för dig?* användes av läraren.

När kunskap delas med andra skapas tillfälle för lärande (Björkholm 2014 s18-19). I Castledine och Chalmers studie (2011 s26) reflekterar eleverna tillsammans i grupp och justerar sina robotar efter de behov som uppstår. De diskuterar hur de ska gå vidare för att skapa en robot som fungerar efter uppsatta kriterier. De elever som konstruerade skallror använde sig av diskussioner i grupper för att komma fram till en produkt som motsvarade uppgiftens krav (Järvinen & Twyford 2000 s32). Likaså visade det sig att de elever som konstruerade sprattelgubbar använde sig av kommunikation med varandra för att på så sätt lösa uppgiften (Björkholm 2015 s49). För de elever som upplevde att de inte hade några egna idéer till lösningar på problemet såg de möjligheten att lösa problemet genom att prata med sina klasskamrater (Gustafson & Rowell 2006 s159). Även Hill (1998 s211) samt Järvinen

och Twyford (2000 s33) påvisar hur elever kan använda sig av diskussioner för att analysera och lösa problem.

### **Instruktioners påverkan**

När eleverna ges möjlighet att skapa en konstruktion utifrån sina egna tankar och idéer skapas tillfällen för analys och reflektion. I uppgiften med att skapa en länkmekanism fick eleverna komma fram till hur delarna till figuren skulle sättas ihop för att få armen att röra sig utan att de gavs instruktioner för tillvägagångssättet (Björkholm 2015). Elever behöver få tränas in i rollen att se kunskap i teknikundervisningen och undervisningen behöver anpassas för att undvika instruktioner som gör att eleverna missar möjligheten att lista ut kunskapen själva (Järvinen & Twyford 2000 s37). Hill (1998 s209) samt Järvinen och Twyford (2000 s35) tar i sina artiklar upp att instruktioner styr uppgiften vilket i sin tur leder till att eleverna inte ges möjlighet att vara kreativa och reflekterande.

Det är dock inte självklart att instruktioner bör uteslutas helt i undervisningen. Under tillverkningen av skallorna visade det sig att några elever behövde lite hjälp med att se vad de kunde göra för att komma vidare med sitt konstruerande (Järvinen & Twyford 2000 s30). Många elever anser att de behöver instruktioner för att komma igång med problemlösningen (Gustafson & Rowell 2006 s159). Även Lindh och Holgersson (2005 s1103) beskriver hur elever ibland valde att använda instruktioner vid tillverkandet av legorobotarna.

### **Lärarens roll/betydelse**

Läraren behöver analysera elevernas behov för att kunna hjälpa dem att se tekniska lösningar i vardagen (Björkholm 2014 s19). Det kan vara att organisera diskussionerna så att olika idéer, kring exempelvis en artefakt, kan kopplas ihop och tydliggöras för eleverna så de själva kan fundera kring skillnaderna i sätten att se på artefakten (Järvinen & Twyford 2000 s39). Under intervjun av eleverna i Björkholms (2014 s10) studie använder sig intervjuaren (som kan sägas ta en slags lärarroll) av följdfrågor för att få eleverna att reflektera kring hur ett antal olika förpackningar öppnas och stängs och varför det skiljer sig åt mellan olika förpackningar. France och Davies (2001 s150) visar att lärarnas frågor hjälper eleverna att själva utveckla frågor när de arbetar med problemlösning, frågor som kan vara användbara för att analysera tekniska lösningar.

I utvald litteratur framgår även att det, för att eleverna ska välja att delta i diskussionerna, behöver skapas ett tillåtande klassrum där alla respekterar varandras idéer (Järvinen & Twyford 2000 s39). Castledine och Chalmers (2011 s26) framhåller att det behövs skapas en miljö där eleverna ges tillfälle att utveckla sin förmåga att reflektera kring sitt handlande.

### **Utveckla förmågorna att se behov och lösa problem**

Den andra frågan i denna studie rör hur undervisningen kan utformas för att eleverna ska ges möjlighet att utveckla sina förmågor att se behov, reflektera kring problem som kan finnas i tekniska lösningar i deras vardag och hur dessa kan lösas. Nedan följer en redogörelse för det resultat som beskrivs i de utvalda artiklarna och som kan kopplas till frågan genom rubrikerna: *Användning av problemlösning, Koppling till vardagen, Tidsaspekten* samt *Lärarens roll/betydelse*.

### **Användning av problemlösning**

Problemlösningssituationer skapar kunskap genom att eleverna får upptäcka själva istället för att få kunskap berättad för sig. När eleverna ges möjlighet att upptäcka och lösa problem själva skapas ett självförtroende hos eleverna att våga utmana och ta risker (Hill 1998 s216-217).

I Hills (1998 s210) studie fick eleverna skapa en pjäs med hjälp av sina leksaker. För att kunna genomföra pjäsen ställdes eleverna inför olika problem, exempelvis hur scenen skulle byggas och rekvisita skulle tillverkas, som de tillsammans fick lösa i klassen. Detta arbetssätt visade sig skapa kreativa lösningar så som att dockor kunde röra sig med hjälp av hydraulik (Hill 1998 s210). Kreativitet och ett öppet tänkande skapas när eleverna får använda sig av problemlösning där inga givna lösningar finns (Järvinen & Twyford 2000 s28; Hill 1998 s207). Problemlösning ger också möjlighet att identifiera och diskutera fram nya lösningar (Castledine & Chalmers 2011 s25). Lindh och Holgersson (2005 s1103) samt Castledine och Chalmers (2011 s23) beskriver hur eleverna lär genom "trial-and-error" vilket betyder att eleverna lär när de får prova sig fram och vid fel göra ett nytt försök. Tidigare erfarenhet visade sig även användbara när eleven använde sig av erfarenheterna för att lösa uppgiften att skapa skullror (Järvinen & Twyford 2000 s26).

Gustafson och Rowell (2006 s156-159) beskriver i sin studie att uppstarten av en problemlösningssituation kan se olika ut från elev till elev. En del vill börja med att rita för att på så vis få igång tankarna kring hur problemet ska lösas. Andra föredrar att börja med att plocka ihop material som kan tänkas komma till användning. Att påbörja problemlösning genom att först reflektera kring uppgiften väljs dock av ett mindre antal elever. Idéerna uppstår inne i huvudet på eleven i de ovanstående exemplen då de inte behöver information utifrån för att komma igång med uppgiften. För de elever som upplevde att de inte hade några egna idéer såg de möjligheten att lösa problemet genom att antingen prata med sina klasskamrater eller söka efter information i exempelvis böcker (Gustafson & Rowell 2006 s156-159).

### **Koppling till vardagen**

När elever får använda sig av föremål från sin vardag och fundera kring vilka behov dessa fyller för dem skapas en lärandesituation där elevens egna behov blir synliggjorda (Björkholm 2014 s18). I Hills (1998 s211) studie beskrivs även att problemlösning kopplad till verkligheten skapade reflektion hos eleverna kring vilka artefakter de har i sin vardag, hur dessa kan användas och vilken påverkan artefakterna har för eleverna att klara deras vardagliga sysslor. I Jones (1997 s252) studie beskrivs att de yngre eleverna hade svårigheter i att se skillnad på vad som var verklighet och vad som var modell. Det visade sig lättare för dem som direkt tillverkade den verkliga produkten att förstå vad som var viktigt att tänka på för att få det att fungera. Lindh och Holgersson (2005 s1109) drar slutsatsen i sin studie att en uppgift behöver vara realistisk för att eleverna ska ha nytta av den och utveckla sitt logiska tänkande. De elever som i denna studie skapade modeller av kartong hade svårigheter att koppla dessa till verkligheten. En svårighet visade sig vara att eleverna inte såg vilka material de skulle behöva för att tillverka den slutliga produkten (Jones 1997 s249-250). De elever som konstruerade skullror fick dock testa att använda dessa i en riktig jakt, där de skulle jaga fram harar, för att se hur väl deras konstruktion fungerade vilket gjorde att eleverna såg meningen med att skapa skullrorna (Järvinen & Twyford 2000 s29).

### **Tidsaspekten**

Tid är något som Castledine och Chalmers (2011), Björkholm (2015) och Gustafson och Rowell (2006) samtliga påpekar behövs för att kunna identifiera och lösa problem. Felkonstruktioner upptäcktes när eleverna testade sina robotar vilket skapade tillfälle för reflektion och felsökning. Genom att eleverna gavs tid att testa upptäcktes flera problem som behövde lösas och på så sätt kunde robotarna förbättras (Castledine & Chalmers 2011 s23). Konstruerandet av sprattelgubbarna visade sig också behöva testas och konstrueras om för att skapa en så bra lösning som möjligt. Det kunde visa sig att en sprattelgubbe inte alls rörde på armen vilket då behövde felsökas och omkonstrueras (Björkholm 2015 s45, 48). Eleverna väljer att ta sig an problem på olika sätt vilket och gör att det tar olika lång tid för dem att slutföra uppgiften (Gustafson & Rowell 2006 s160).

### **Lärarens roll/betydelse**

Lärare har en betydande roll när det kommer till att hjälpa eleverna att överföra den kunskap de skaffat sig i en problemlösningssituation till att kunna använda samma strategi i en verklig situation utanför skolan (Castledine & Chalmers 2011 s26). Hill (1998 s210) beskriver vikten av att läraren flikar in frågor för att få eleverna att fundera kring sina lösningar. Även Björkholm (2015 s49) visar hur frågor kan få elever som tillverkat sprattelgubbar att göra ytterligare förbättringar så att rörelserna blev tydligare.

Läraren behöver ha kunskap om hur elever väljer att ta sig an ett problem för att på så sätt kunna förse eleverna med det material som behövs och ge dem den tid de behöver. Läraren har också en viktig roll i att läsa av vad eleverna behöver hjälp med för att inte styra dem för mycket och därmed hämma deras egen tankeförmåga (Gustafson & Rowell 2006 s160). Lärarens ämneskunskap visar sig även viktig för att kunna hjälpa eleverna med de frågor de kan tänkas ha under tekniklektionerna (Lindh & Holgersson 2005 s1104).

### **Sammanfattning**

För att få eleverna att utveckla förmågorna att analysera och reflektera lyfter utvald litteratur upp att diskussioner är ett användbart arbetssätt att använda i undervisningen. Diskussioner skapar tillfälle för eleverna att tillsammans reflektera kring tekniska lösningar. Exempelvis Björkholm (2014 s15-17) visar att eleverna i en diskussion får inblick i hur andra tänker kring tekniska lösningar. Läraren visar sig också, enligt utvald litteratur, ha en viktig roll för att skapa ett klassrum där diskussionsklimatet är bra och alla får komma till tals. En annan viktig roll som läraren visar sig ha är att skapa instruktioner som är anpassade efter de behov som finns i elevgruppen.

För att få eleverna att utveckla förmågorna att se behov och lösa tekniska problem visar utvald litteratur att undervisningen behöver innehålla uppgifter av problemlösningsskaraktär. Eleverna får i en sådan undervisning möjlighet att testa sig fram vilket leder till nya upptäckter om hur tekniska lösningar kan utformas. Uppgifterna bör, enligt utvalda artiklar, inte vara styrda utan ge eleverna möjlighet att ta sig an uppgifterna på valfritt sätt. Gustafson och Rowell (2006 s156-159) visar i sin studie hur elever använder sig av olika strategier för att lösa tekniska problem vilket

gör att allt för styrda uppgifter hämmar denna möjlighet. Den utvalda litteraturen visar också att uppgifterna som eleverna får arbeta med bör ha koppling till den teknik de möter i sin vardag. Läraren behöver därför planera undervisningen efter vad som finns i eleverna närhet för att skapa en undervisning som fångar elevernas intresse. Förutom ovan nämnda faktorer behöver eleverna även ges tid att arbeta med uppgifterna i teknikundervisningen. Flera av artiklarna påpekar att tiden är viktig för att eleverna ska få möjlighet att testa och eventuellt göra förbättringar för att utveckla problemlösningsstrategier.

## Diskussion

I detta avsnitt beskrivs en utvärdering av metoden som denna studie är baserad på, med en redogörelse för studiens styrkor och svagheter, under rubriken metoddiskussion. Under rubriken resultatdiskussion diskuteras resultatet från studien med studiens ställda frågeställningar som utgångspunkt.

## Metoddiskussion

I en metoddiskussion ska det redogöras för studiens styrkor och svagheter (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s50)

Validitet mäter hur väl instrumenten som används i undersökningen ger möjlighet att besvara frågeställningen (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s99, 105). I denna studie har syftet varit att besvara frågeställningarna: *Vad beskriver forskningen om hur undervisningen kan utformas för att eleverna ska ges möjlighet att utveckla sina förmågor att analysera och reflektera kring tekniska lösningar i vardagen?* och *Vad beskriver forskningen om hur undervisningen kan utformas för att skapa möjlighet för eleverna att utveckla sina förmågor att se behov, reflektera kring problem som kan finnas i tekniska lösningar i deras vardag och hur dessa kan lösas?* Sökorden som tagits fram till denna studie utgår från studiens ställda frågeställningar vilket ökar förutsättningarna för att studien ska få en god validitet. Vid databassökningarna har både svenska och engelska ord använts för att få tillgång till både nationella och internationella artiklar. Sökningarna har gjorts med hjälp av de booleska operatorerna "AND" och "NOT" vilket gjort att sökord kunnat kombineras eller exkluderas för att få så relevanta träffar som möjligt (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s78). Valet av databaser gjordes utifrån vilka databaser som kunde anses vara relevanta utifrån denna studies syfte. För att säkerställa att inte missa artiklar som besvarar frågeställningen kunde flera databaser ha använts. Anledningen till att så inte gjordes var på grund av de begränsade tidsramarna som fanns uppsatta för denna studie. Av samma anledning har sökningarna bara berört fulltext för att begränsningen av tid ej möjliggjorde mer utförliga sökningar.

Då antalet sökträffar vid databassökningarna varit lågt har det inte gjorts någon begränsning utifrån artiklarnas ålder. Detta har medfört att denna studie innehåller artiklar som är mer än 10 år gamla vilket medför att relevansen gällande studiens resultat kan ifrågasättas då den till viss del bygger på litteratur som möjligen är inaktuell. Det sker förändringar inom exempelvis utbildningsområdet vilket gör att nya rön anses väga tyngre (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s31).

I en systematisk litteraturstudie ska samtliga moment redovisas så att det på ett tydligt sätt går att följa hur studiens resultat framkommit. Tydlighet i redovisningen gör det möjligt att upprepa studien vid ett annat tillfälle med samma resultat vilket krävs för

att studien ska anses ha en hög reliabilitet (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s28, 52, 103). Då denna studie på ett tydligt sätt redogör för tillvägagångssättet ger det möjlighet att upprepa studien vid annat tillfälle vilket gör att studien kan anses ha en hög reliabilitet. Studiens syfte från början var att inkludera studier gjorda i Sverige. Det visade sig dock vara begränsat med studier gjorda inom Sverige och därför gjordes valet att inkludera även studier från andra länder. På så vis fick studien ett bredare utfall och studien blev mer generaliserbar vilket kan anses vara en styrka. Eftersom denna studie från början var tänkt att enbart fokusera på studier från Sverige har sökorden valts ut från frågeställningarna och den svenska läroplanen. Sökningarna har genererat träffar både gällande svensk och utländsk litteratur då det använts svenska och engelska sökord. Det kan dock vara så att det missats utländska studier som berör ämnet då det kan vara andra engelska ord som används i de utländska läroplanerna än de som är med i den engelska översättningen av den svenska läroplanen. För att säkerställa att rätt sökord använts skulle dessa läroplaner behövt studeras.

Samtliga artiklar som är med i denna studie är refereegranskade vilket betyder att de genomgått en granskning för att se att artikeln uppfyller de krav som en vetenskaplig artikel ska hålla (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström 2013 s62, 64). Efter att samtliga artiklar lästs kunde det konstateras att de medverkande personerna var anonyma. Artiklarna i denna studie håller därav en god kvalitet vilket kan ses som en styrka.

## **Resultatdiskussion**

Under denna rubrik kommer studiens syfte och frågeställningarna för studien att diskuteras och besvaras med utgångspunkt i för studien inkluderade artiklar. De frågeställningar som diskuteras är:

- Vad beskriver forskningen om hur undervisningen kan utformas för att eleverna ska ges möjlighet att utveckla sina förmågor att analysera och reflektera kring tekniska lösningar i vardagen?
- Vad beskriver forskningen om hur undervisningen kan utformas för att skapa möjlighet för eleverna att utveckla sina förmågor att se behov, reflektera kring problem som kan finnas i tekniska lösningar i deras vardag och hur dessa kan lösas?

### ***Utveckla förmågorna att analysera och reflektera***

Både det pragmatiska och sociokulturella perspektivet anser att språket är en viktig del i att kunna inhämta kunskap (Säljö 2011 s170). För att skapa möjlighet till analys och reflektion visar denna studie att diskussioner är ett användbart tillvägagångssätt, detta är något som bekräftas av flera av artiklarna i studien. Björkholm (2014 s18), Järvinen och Twyford (2000 s33) och Hill (1998 s211) kommer samtliga fram till att diskussioner hjälper eleverna att analysera och reflektera kring uppkomna problem. Gustafson och Rowell (2006 s159) visar att de elever som inte kom på några egna idéer blev hjälpta av att lyssna till hur andra resonerade för att komma igång med det egna arbetet. Diskussionerna hjälper också eleverna att reflektera kring hur andra elever tänker kring olika produkters användningsområden (France & Davies 2001 s142). Som nämndes i bakgrunden av denna studie så beskriver Bjurulf (2013 s46) vikten av att eleverna får möjlighet till att reflektera och diskutera de arbeten de

genomför för att skapa förståelse. Det som framkommit i denna studie bekräftar vikten av diskussioner för att skapa en undervisning med möjlighet till analys och reflektion.

I denna studie har det framkommit att valet av hur instruktioner används kan ha påverkan på elevers möjlighet till analys och reflektion. Järvinen och Twyford (2000 s37) menar att alltför styrda uppgifter bidrar till att eleverna eventuellt missar att utveckla förmågan att själv reflektera kring konstruerandet. Att styrda konstruktionsarbeten inte leder till reflektion är också något som påpekas i Skolinspektionens (2014 s7) rapport. Denna studie visar dock att instruktioner inte bara kan ha en negativ inverkan på elevers lärande. Det framkommer att en viss tillgång till instruktioner kan vara till hjälp för eleverna. Järvinen och Twyford (2000 s30), Gustafson och Rowell (2006 s159) och Lindh och Holgersson (2005 s1103) beskriver samtliga i sina studier att en del elever behöver instruktioner för att komma vidare när de egna idéerna är slut och andra elever behöver dem för att komma igång. För att använda instruktioner på bästa sätt i undervisningen blir det således en uppgift för läraren att avgöra elevernas behov av stöd i arbetet och därefter anpassa instruktionerna. Studien visar att lärarna har en viktig roll i att ge eleverna möjligheten till utveckling av förmågorna kopplade till teknikämnet. Under diskussionstillfällena behöver läraren hjälpa till att fånga upp elevernas olika idéer och hjälpa dem att se varandras olika förslag (Järvinen & Twyford 2000 s39; France & Davies 2001 s142). Studien visar att följdfrågor är något som läraren kan använda sig av för att ge eleverna möjlighet till djupare analys och reflektion (Björkholm 2015 s49). France och Davies (2001 s150) visar att lärarens frågor blir användbara för eleverna när de själva ska fundera kring olika lösningar.

### **Utveckla förmågorna att se behov och lösa problem**

Bjurulf (2013 s65-66) lyfter fram att uppgifter som är av problemlösningskaraktär utan förutbestämda mål har visat sig utveckla elevernas förmåga att se behov och lösa problem. Eleverna utmanas att testa sig fram med ett sådant arbetssätt. Denna studies resultat är i överensstämmelse med detta då det framkommit att om eleverna får upptäcka behov själva och arbeta genom ”trial-and-error” metoden skapas ett självförtroende hos eleverna som i sin tur leder till att de vågar testa och ta risker när de arbetar med problemlösning (Hill 1998 s216; Lindh & Holgersson 2005 s1103; Castledine & Chalmers 2011 s23). Detta resultat visar att pragmatismens tankar om *learning by doing* kan vara användbart för elevernas utveckling av problemlösningsförmågan då eleverna på ett praktiskt sätt tillägnar sig kunskap (Säljö 2011 s173-175).

Bjurulf (2013 s47) beskriver att eleverna behöver tid för att reflektera kring tekniska lösningar vilket bekräftas som en viktig faktor i denna studie. Det visar sig även i flera av artiklarna som ingår i denna studie att tiden har betydelse för om eleverna får möjlighet att se behov och lösa problem. Både Castledine och Chalmers (2011 s23) och Björkholm (2015 s45,48) visar att eleverna behöver tid för att utveckla och förbättra sina konstruktioner. Gustafson och Rowells (2006 s160) undersökning visar att elever tar sig an uppgifter på olika sätt vilket också gör att elever behöver olika mycket tid till att lösa problem. Tid är dock något som är begränsat i skolan vilket kan göra det svårt att ge eleverna all den tid de eventuellt behöver för att nå lärandemålen. Enligt Skollagen (SFS 2010:800) har eleverna 800 timmar som ska fördelas på teknik och NO-ämnena vilket skulle ge teknikämnet 200 timmar om de fördelades jämnt.

Den teknik eleverna ska möta i skolan bör utgå från deras vardag och vad de möter i denna som kan kopplas till ämnet teknik (Skolverket 2011c s269). Peterson (2004 s633) beskriver att problemlösningssituationer bör utgå från det som är av betydelse för eleven så det upplevs meningsfullt för dem att lära. Detta är i överensstämmelse med resultatet från denna studie där både Hill (1998 s211) och Björkholm (2014 s18) lyfter fram att eleverna lär sig att uppmärksamma och tänka kring tekniska lösningar när de får arbeta med teknik som finns i deras vardag. Jones (1997 s252) beskriver att de yngre eleverna hade svårt att koppla skapandet av modeller till verkliga produkter vilket visar att eleverna behöver få arbeta med de faktiska produkterna för att förstå tekniken. Även Hill (1998 s217) och Lindh och Holgersson (2005 s1109) framhåller att uppgifter med koppling till vardagen gav ökad förståelse. Teknikämnet är ett relativt nytt ämne i skolan då det infördes som obligatorisk först i Lgr 80. Redan då lades det vikt på att teknikämnet skulle utgå från elevernas vardag (Blomdahl 2007 s17-18). Dock har Skolinspektionen (2014 s14) i sin rapport kommit fram till att eleverna har svårt att koppla teknikundervisningen till sin vardag. Även i denna studie framkommer att kopplingen till vardagen är en viktig faktor som behöver finnas i teknikundervisningen för att ämnet ska bli förståeligt för eleverna. För att kunna ge eleverna en undervisning som är kopplad till vardagen behöver läraren planera utifrån vad eleverna omges med för tekniska lösningar.

Studien visar även att läraren har en viktig roll i att fånga elevernas idéer och utmana dem att fundera kring förbättringar av tekniska lösningar. Hill (1998 s210) och Björkholm (2015 s49) har visat att läraren har en uppgift i att ställa frågor till eleverna och på så sätt få dem att reflektera kring sina konstruktioner och hur dessa eventuellt kan förbättras ytterligare. För att läraren ska kunna hjälpa eleverna behöver läraren ha kunskap om ämnet (Lindh & Holgersson 2005 s1104).

### **Slutsats**

Det blir utifrån denna studies resultat tydligt att valet av uppgifter, dvs. om de är av mer öppen problemlösande karaktär eller inte, och att vilken tid som ges för att lösa uppgiften är avgörande för i vilken utsträckning som eleverna utvecklar förmågorna i ämnet teknik. För att utveckla förmågorna behöver uppgifterna kopplas till elevernas vardag för att de ska upplevas som relevanta av eleverna. Det har under utförandet av denna studie blivit tydligare att de olika förmågorna är beroende av varandra. Att lösa problem kräver analys och reflektion för att kunna genomföras och likaså behövs det problem för att skapa tillfällen för analys och reflektion. En viktig aspekt för att få eleverna att utveckla sin förmåga att analysera och reflektera kring tekniska föremål är att skapa diskussioner som rör föremål som finns i samhället. Läraren har en viktig roll i att leda diskussionerna och ställa frågor för att få eleverna att reflektera och utmana deras tankar. För att kunna ge eleverna denna hjälp behöver läraren ha tillräckligt med kunskap om ämnet teknik för att formulera de rätta frågorna.

### **Förslag till vidare forskning**

Att analysera och värdera tekniken i vardagen har funnits med som mål för undervisningen i teknik sedan Lpo 94. Trots det visar det sig i en rapport från Skolinspektionen, 20 år senare, vara brister i teknikundervisningen vilket leder till att eleverna får svårt att nå de uppsatta lärandemålen. Under de litteratursökningar som gjorts i denna studie har det framkommit väldigt få undersökningar som är utförda i

Sverige. Det har också visat sig vara få studier som är gjorda i de lägre skolåldrarna. Eleverna ska ges de förutsättningar som behövs för att utveckla förmågorna att analysera, reflektera och värdera vilket enligt Skolinspektionen brister i skolan idag. Därför är det viktigt att det bedrivs forskning kring hur undervisningen kan utformas för att nå dessa mål. Vilken tid ges eleverna till att utveckla sina förmågor i ämnet teknik? Vad finns det för läromedel och hur är dessa utformade för att utveckla elevernas förmågor i ämnet teknik? Hur väl kopplas teknikundervisningen till elevernas vardag. Det är frågor som är intressanta att beforska för att se hur undervisningen kan utformas så eleverna når teknikämnets lärandemål.

## Referenser

- Bjurulf, V. (2013) *Teknikdidaktik*. Lund: Studentlitteratur AB
- Björkdahl Ordell, S. (2007) Vad är det som styr vilka etiska regler som finns? I: Dimenäs, J. (red). (2007) *Lära till lärare. Att utveckla läraryrket - vetenskapligt förhållningssätt och vetenskaplig metodik*. Stockholm: Liber AB.
- Björkholm, E. (2014) Exploring the capability of evaluating technical solutions: A collaborative study into the primary technology classroom, *International Journal of Technology and Design Education*, 02/2014, Volym 24, Nummer 1
- Björkholm, E. (2015) Teknik i de tidiga skolåren - om vad det innebär att kunna konstruera en länkmekanism, *NorDiNa*, 03/2015 Volym 11, Nummer 1
- Blomdahl, E. (2007) *Teknik i skolan - En studie av teknikundervisning för yngre skolbarn*. Stockholms: HLS förlag
- Blomdahl, E. (2006) Att undervisa i teknik – försök till en utbildningsfilosofi utifrån Heidegger och Dewey, *NorDiNa*, 03/2006 Volym 2, Nummer 1
- Castledine A-R. & Chalmers, C. (2011) LEGO Robotics: An authentic problem solving tool? *Design and Technology Education*, 2011, Volym 16, Nummer 3
- Computers & Education (2016) *Policies and ethics*, <https://www.elsevier.com/authors/journal-authors/policies-and-ethics>. (hämtad 2016-05-18)
- Dimenäs, J. (2007) Dokument och litteratur som redskap. I: Dimenäs, J. (red). (2007) *Lära till lärare. Att utveckla läraryrket - vetenskapligt förhållningssätt och vetenskaplig metodik*. Stockholm: Liber AB.
- Eriksson Barajas, K., Forsberg, C., Wengström, Y. (2013) *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap- vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Stockholm: Natur & Kultur.
- France, B. & Davies, J. (2001) Asking the 'Right' Questions. Identifying Issues in Developing a Technological Solution. *Research in Science & Technological Education*, 03/2001, Volym 31, Nummer 1
- Gustafson, B. J. & Rowell, P. M. (2006) Elementary Children's Technological Problem Solving: selecting an initial course of action, *Research in Science & Technological Education*, 11/1998, Volym 16, Nummer 2
- Hill, A M. (1998) Problem Solving in Real-Life Contexts: An Alternative for Design in Technology Education, *International Journal of Technology and Design Education*, 10/1998, Volym 8, Nummer 3
- International Journal of Technology and Design Education (2016) *Ethics & Disclosures*, <http://www.springer.com/education+%26+language/learning+%26+instruction/journal/10798/PSE?detailsPage=societies>. (hämtad 2016-05-18)
- Jones, A. (1997) An Analysis of Student Existing Technological Capability: Developing an Initial Framework *International Journal of Technology and Design Education*, 10/1997, Volym 7, Nummer 3
- Järvinen, E-M. & Twyford, J. (2000) The Influences of Socio-cultural Interaction upon Children's Thinking and Actions in Prescribed and Open-Ended Problem Solving Situations, *International Journal of Technology and Design Education*, 01/2000, Volym 10, Nummer 1
- Lavonen, J., Autio, O. & Meisalo, V. (2004) Creative and Collaborative Problem Solving in Technology Education: A Case study in Primary School Teacher Education, *Journal of Technology Studies* 2004, Volym 30, Nummer 2
- Lindh, J. & Holgersson, T. (2005) Does lego training stimulate pupils' ability to solve logical problems? *Computers & Education*, 2007, Volym 49, Nummer 4

- Nationalencyklopedin (2016a) *artefakt*, <http://www.ne.se>. (hämtad 2016-04-30)
- Nationalencyklopedin (2016b) *problem*, <http://www.ne.se> (hämtad 2016-04-30)
- NorDiNa (2016) *Search*. <https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/search> (hämtad 2016-05-18)
- Peterson (2004) So You're Thinking of Trying Problem Based Learning?: Three Critical Success Factors for Implementation. *Journal of Management Education*, 10/2004, Volym 28, Nummer 5
- SFS 2010:800 *Skollag*. Stockholm: Riksdagen.
- Skolinspektionen (2014) *Teknik – gör det osynliga synligt. Om kvaliteten i grundskolans teknikundervisning*  
<https://www.skolinspektionen.se/globalassets/publikationssok/granskningsrapporter/kvalitetsgranskningar/2014/teknik/kvalgr-teknik-slutrapport.pdf> (hämtad 2016-03-30)
- Skolverket (2011a) *Curriculum for the compulsory school, preschool class and the recreation centre 2011*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2011b) *Kommentarmaterial till kursplanen i teknik*. Stockholm: Fritzes.
- Skolverket (2011c) *Läroplan för grundskola, förskoleklassen och fritidsbemmet 2011*. Stockholm: Fritzes.
- Summon (2016) *Så söker du i Summon*. <http://du.se/sv/bibliotek/Soka--anvanda1/Hjalpsidor-for-sokfunktionen/Sa-soker-du-i-Summon/> (hämtad 2016-05-29)
- Säljö, R (2011) *Lärande och lärandemiljöer. I: Hansén, S-E. & Forsman, L. (red). (2011) Allmändidaktik - vetenskap för lärare*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Säljö, R. (2012). *Den lärande människan – teoretiska traditioner. I: Lundgren, P. U. Säljö, R. Liberg, C. (red). (2012). Lärande skola bildning – grundbok för lärare*. Stockholm: Natur & Kultur.