

Uppsala universitet
Institutionen för information och media

Världsbäst i digitalisering?

En explorativ fallstudie om den pågående digitaliseringsprocessen av den svenska skolan

Joakim Andersson och Viggo Jeppsson

Handledare: Annelie Edman
Kurs: Examensarbete
Nivå: C
Termin: VT-18
Datum: 2018-06-13

Förord

Vi vill rikta ett stort tack till Ulf Holmbäck, Jens Persson och de två lärarna på grundskolan i Stockholm för sitt deltagande i denna studie. Deras inspirerande entusiasm har gjort vår undersökning möjlig och knuffade oss fram i rätt riktning mer än en gång! Tack till vår handledare Anneli Edman, vars engagemang, varma personlighet och skarpa öga har ledsagat oss hela vägen fram.

Sammanfattning

Det svenska samhället utvecklas ständigt och blir allt mer digitaliserat. Skolväsendet besitter en central roll i att skapa nationell kompetens inom förståelse och användande av digitala verktyg, genom att utvecklas i takt med samhället. Våren 2017 utfärdade regeringen en nationell digitaliseringsstrategi som definierar målsättningar för skolans verksamhet. Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) arbetar med att utveckla en handlingsplan, ett styrdokument som ska leda skolans tjänstemän i sin strävan att nå strategins mål. Idag har några initiala förändringar slagit rot i skolans läroplan och har höjt frågor kring vad som är bra, dåligt eller genomförbart. Denna studie ämnar undersöka den pågående diskussionen kring digitaliseringen av den svenska grundskolan, och definierar fokusområden för vidare forskning inom ämnet. Ett flertal nyckelpersoner med olika roller inom och i relation till skolans verksamhet har intervjuats. Resultatet visar hur betydande aktörer inom digitaliseringsprocessen förhåller sig till varandra, visualiserat i en framtagen modell. TPACK, ett teoretiskt ramverk används för att belysa betydelsen och komplexiteten av en lärarkompetens som är nödvändig inom en digitaliserad skolverksamhet. Två fokusområden definieras för vidare forskning: *(1) Uppföljning på och utvärdering av handlingsplanen; (2) Korrekt användning och uppföljning av digitala läromedel.*

Nyckelord: Digitalisering, styrdokument, handlingsplan, pedagogik, undervisning, läromedel, TPACK

Abstract

Swedish society is constantly evolving and growing into higher levels of digitalisation. The school system plays an important part in creating a nationwide competence regarding the proper use of digital tools, by growing alongside the society as a whole. In the spring of 2017 the Swedish government issued a public document called the national strategy of digitalization, which defines certain goals for the school system to achieve. The Swedish Association of Local Authorities and Regions (SKL) is in the process of developing a plan of action, which is to be a document used for guiding people working within the school system towards reaching the goals within the national strategy of digitalization. A few initial changes have now been made to the general curriculum and it has raised several questions, regarding the good, bad or even unmanageable consequences that such changes will lead to. This study aims to look into the ongoing discussion and define specific areas of future research. A number of key actors with different roles within and in relation to the school system have been interviewed. Among the results is a model depicting several major actors within the digitalization process and how they relate to each other. The theoretical framework TPACK is used to analyze and discuss the complexity of a general level of competence that is required of teachers working within a digitalized school system. Two areas of future research have been defined: (1) *Continuous study and evaluation of the action plan*; (2) *Proper use and integration of digital study material*.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Problembeskrivning	3
1.3 Syfte	4
1.4 Avgränsningar	4
1.5 Disposition	4
2. Metod	6
2.1 Litteraturstudie	6
2.1.1 Sökstrategi	6
2.1.3 Urvalskriterier	6
2.2 Forskningsstrategi	6
2.3 Forskningsparadigm	7
2.4 Datainsamlingsmetod	7
2.5 Dataanalysmetod	9
3. Teori	10
3.1 Begrepp och definitioner	10
3.2 Teoretiskt ramverk	10
3.2.1 TPACK	10
3.2.2 Kritik och diskussion rörande TPACK	13
4. Empiri	14
4.1 Lärandemålen	14
4.2 Kommunen	14
4.2.1 Krav från styrdokument	14
4.2.2 Skolverkets strategi	15
4.2.3 Handlingsplanen	15
4.2.4 Vad händer idag i Uppsala kommun?	15
4.2.5 Digitala nationella prov	16
4.2.7 Skillnader mellan kommuner	17
4.2.9 En fungerande marknad för digitala läromedel	17
4.3 Lärarens arbete	18
4.3.1 Analoga och digitala metoder	18
4.3.2 Syftet med teknik i skolan / behovsanalys	19
4.3.3 Läraren behöver stöd	19
4.3.4 Kollegiet	20

4.3.5 Lärares fortbildning	20
4.3.6 Ledningens ansvar	22
4.4 Lärare och teknik	22
4.4.2 Ett exempel på ett digitalt läromedel	22
4.4.3 Hur följer vi upp användandet av ett digitalt läromedel?	23
4.4.4 Tillgång	24
4.5 Eleven och teknik	24
4.5.1 Återkoppling	24
4.5.3 Motivation	25
4.5.4 Varför lär vi oss?	25
4.5.5 Visualisera och simulera	26
4.5.6 Inlärnings svårigheter	26
4.5.7 Individanpassning	27
5. Analys	28
5.1 Nuläget i digitaliseringsprocessen av den svenska skolan	28
5.2 Analys av framtagna modell utifrån TPACK	31
5.3 Exempel på ett digitalt läromedel - utifrån TPACK	32
6. Slutsats och avslutande diskussion	34
Källförteckning	37

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Det svenska samhället utvecklas ständigt och blir över tid allt mer digitaliserat. Enligt en rapport utgiven i år av EU-kommissionen hamnar Sverige på andra plats efter Danmark sett till den generella nivån av landets digitalisering (Europeiska Kommissionen 2018, ss 1-2). Bedömningen grundas i områdena uppkoppling, humankapital, användning av internet, integrering av digital teknik samt digitalisering av offentliga tjänster. Tyvärr ligger vi sämre till på det sistnämnda området, mer specifikt delområdet öppna data, där vi hamnar på plats 21 (Europeiska Kommissionen 2018, s 10). Internetstiftelsen i Sverige:s (IIS) rapport "Svenskarna och internet 2017" bekräftar att Sverige är ett väldigt digitaliserat land (Davidsson & Thoresson 2017, ss 5-24). Rapporten visar exempelvis att 95 % av svenskarna över tolv år hade tillgång till internet 2017 och att 93 % av befolkningen ägde en stationär eller bärbar. Detta kan peka på att Sverige generellt sett ligger bra till gällande digitalisering ur aspekter som grad av uppkoppling eller digitala kunskaper, men att det fortfarande finns utrymme för förbättring på dessa och andra områden.

För att skapa kompetens inom digitala verktyg av olika slag och deras tillämpning i bland annat arbetslivet, bör barn och elever rimligen skolas inom sådana ämnen under skolåren. Flera initiativ har tagits under de senaste åren för att arbeta mot en sådan verklighet. 2013, enligt en överenskommelse mellan Sveriges Kommuner och Landsting (SKL) och den dåvarande regeringen, skapades "Nationellt forum", en plattform för dialog kring utmaningar och konstruktiva lösningar gällande skolans digitalisering. Nationellt forum var en brett sammansatt grupp och inkluderade bland annat Skolverket, Örebro universitet, lärarförbundet, utbildningsdepartementet och Sveriges elevkårer (SKL 2018a). SKL i samarbete med Nationellt forum gav 2015 ut ett dokument kallat "Vision 2020", som förkunnar att Sverige ska bli världsledande när det gäller att nyttja digitaliseringens möjligheter (SKL 2018a). Dokumentet formulerar en strategi och ger förslag på initiativ som bör tas för att förverkliga visionen, däribland att stimulera utvecklingen av digitala läresurser, vilket innebär ett innehåll av undervisning som är anpassat för eller skapat med digitala verktyg. Strategin betonar också behovet av att öka förståelse för digitaliseringen av skolan inom ledarskapet både på central och lokal nivå, hos aktörer såsom strateger på kommunen och rektorer (SKL 2018a). Vid regeringsskiftet avvecklades Nationellt forum och Skolverket gavs uppdraget att utforma ett förslag på en nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet. Förslaget i dess helhet överlämnades till regeringen i mars 2016.

Med målet att Sverige ska bli bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter, tog regeringen i maj 2017 beslutet att utfärda en nationell digitaliseringsstrategi för att främja ett hållbart digitaliserat Sverige. I oktober samma år utfärdades ett dokument som specifikt behandlar strategin för skolans digitalisering, grundat i Skolverkets förslag.

(Utbildningsdepartementet 2017). Behovet av en sådan strategi motiveras med frasen "I skolan lär vi oss att förstå världen för att kunna förändra den" (a.a.).

Strategin betonar skolväsendets roll i att utveckla digital kompetens och förståelse för hur digitaliseringen påverkar samhället. Ett övergripande mål har definierats och lyder på följande sätt:

"...det svenska skolväsendet ska vara ledande i att använda digitaliseringens möjligheter på bästa sätt för att uppnå en hög digital kompetens hos barn och elever för att främja kunskapsutvecklingen och likvärdigheten." (Utbildningsdepartementet 2017, s 4)

Digitaliseringsstrategin innehåller tre fokusområden vilka är tänkta att bidra till det övergripande målets uppfyllelse och dessa ska ha uppnåtts till 2022. Fokusområdena är:

(1) *Digital kompetens för alla i skolväsendet* - "Alla barn och elever ska utveckla en adekvat digital kompetens. Det ska finnas en digital likvärdighet i det svenska skolväsendet." (utbildningsdepartementet 2017, s 5), (2) *Likvärdig tillgång och användning* - "Barn, elever och personal ska ha god och likvärdig tillgång till digitala verktyg och resurser i syfte att förbättra utbildningen och effektivisera verksamheten." (ibid.), och slutligen, (3) *Forskning och uppföljning kring digitaliseringens möjligheter* - "Forskning och uppföljning som stödjer utveckling av verksamheter och insatser ska genomföras med syfte att bidra till ökad målfyllelse och utvecklad digital kompetens." (ibid.). De respektive fokusområdena utgörs i sin tur av flera delmål som vidare definierar områdena på en djupare nivå.

Digitaliseringsstrategin välkomnas av flera berörda parter som bland annat Johanna Åstrand, ordförande för Lärarförbundet, och Edward Jensinger, gymnasieområdeschef i Malmö (Lindström 2017). Båda två har en positiv syn på att strategin tar upp vikten med forskning, vilket de menar är ett utforskat område. Kritik riktas dock mot strategin på flera punkter: Åstrand menar att den inte är tillräckligt tydlig och jämför den med Skolverkets förslag på digitaliseringsstrategi, som hon anser var mer konkret rörande saker som tillgång till digitala verktyg och digital kompetensutveckling för lärare och skollära (a.a.). Jensinger är av samma åsikt och anser även han att det inte är tydligt hur strategin ska genomföras. Han tar upp att det även är otydligt hur finansiering ska se ut och vilka parter ansvaret ligger hos och att det för undervisningens likvärdighets skull behöver redas ut (a.a.). Åsa Fahlén, ordförande i Lärarnas Riksförbund, kommenterar följande: "Det kommer att behövas mycket fortbildning och utbildning. Mycket inköp av hårdvara, mjukvara, digitala läromedel och teknisk support. Det behövs också pedagogisk support och allt detta kostar pengar" (a.a.). Av detta kan en enkelt utläsa att det trots digitaliseringsstrategin finns flera utmaningar att bemöta för att det stora digitaliseringsprojektet ska genomföras på ett bra sätt, och för att Sverige ska bli ett land som är ledande i att ta tillvara på digitaliseringens möjligheter.

1.2 Problembeskrivning

Styrningsdokument och strategier i all ära, men den nationella digitaliseringsstrategin för skolan förklarar inte hur de uttryckta målen ska uppnås i praktiken. *Vad* som ska uppnås och *varför* det är betydande framgår tydligt men praktiska tillvägagångssätt saknas (SKL 2018b). Regeringen har därför gett SKL ansvaret att utveckla en handlingsplan som ska uttrycka de initiativ och aktiviteter som är nödvändiga för att uppnå de mål som strategin har satt upp (a.a). Arbetet tog sin början nyligen, under våren 2018, och sker i samarbete med Skolverket och olika aktörer inom skolväsendet. SKL förklarar att handlingsplanen inte ska vara ett statiskt dokument, likt Skolverkets och regeringens respektive strategier, utan snarare ett föränderligt arbete med en hög nivå av transparens utåt. En slutgiltig rapport ska levereras till regeringen i mars 2019 (Skolverket 2017a). I nuläget finns inte mycket tillgänglig information som beskriver hur arbetet med handlingsplanen går till men SKL hävdar att mer information kring det praktiska arbetet kommer att lämnas ut inom kort.

Regeringen och statliga organ som SKL verkar uppenbart positiva till en stark digital utveckling i samhället i stort, däribland skolväsendet. Men det finns övriga aktörer inom skolväsendet som är relevanta att "få med på tåget", däribland lärarna. Det finns de som höjer rösten för att påpeka negativa sidorna av en allt mer digitaliserad skola. Wiwi Ahlberg, en gymnasielärare sedan 30 år, uttrycker i en artikel av SVT Nyheter att "digitaliseringen kan bli det största misslyckandet för svensk skola" (Appelquist 2018). Hon menar att de nya kraven på digitalisering innebär att inköp av datorer kommer prioriteras på bekostnad av andra områden såsom lärare och läromedel. Sara Willermark arbetar som doktorand i informatik med inriktning mot arbetsintegrerat lärande och har forskat kring kraven för att utveckla användningen av digital teknik i skolan. I en artikel av Forskning.se förklarar hon att det finns entusiaster inom läraryrket som strävar efter att undervisa med hjälp av digital teknik, men att förändringsarbetet ändå går trögt framåt (Forskning.se 2018a). Hon menar att ett stort antal lärare anser omställningen till digitala verktyg och läresurser vara problematisk, då de saknar tillräckliga direktiv om hur utvecklingen ska gå till. Håkan Fleischer, doktor i pedagogik, har forskat vad konceptet av en dator per elev har för påverkan på undervisningen i skolan (Nylander 2015).

I sin avhandling 2013 redogjorde Fleischer för lärare som avstår att använda datorer i sin undervisning på grund av oro för teknikstrul och skräp på internet. Som konsekvens får dessa lärare ta emot mycket kritik men Fleischer menar att de inte är dåliga lärare, utan att de har tagit ett medvetet pedagogiskt beslut att undvika datorer. Ny teknik är också en kostsam affär, det händer det att skolor gör plats för sådana investeringar genom att spara in på läromedel och lärares fortbildning (a.a.). Fleischer pekar också på att flertalet kommuner agerar som att en utdelning av datorer är en tillräcklig åtgärd för att främja digitaliseringen av skolan. Omställningen innebär nya sätt att undervisa, vilket lärare behöver bli och vara medvetna om, annars kan samtliga "icke-entusiaster" vänta sig tekniska såväl som pedagogiska svårigheter. Men det verkar inte godtagbart att i nuläget stå stilla och kämpa för att behålla ett snart utdaterat synsätt på undervisning. Willemark hävdar att skolan bör spegla samhällsutvecklingen och att digital teknik idag är en självklar del av elevernas liv, därför har

de vissa förväntningar på skolan (Forskning.se 2018a). I fallet av de engagerade och erfarna lärare som väljer att inte använda teknik av pedagogiska skäl så påstår Fleischer att de gör fel. Då digitaliseringen är en så pass omvälvande process innebär det att uteslutandet av digitala verktyg i skolan inte längre är ett alternativ.

1.3 Syfte

Vi avser undersöka den pågående digitaliseringsprocessen av den svenska skolan, med avseende på pedagogik och metodik. Det är vår avsikt att kartlägga relevanta organ som är inblandade i arbetet med den digitala omställningen och hur de samverkar, samt redogöra för tankar och åsikter hos nyckelpersoner som befinner sig inom olika delar av arbetet. Resultatet förväntas vara en beskrivande redogörelse av vad som pågår i nuläget för att informera personer som berörs av skolans digitalisering. Vidare ämnar vi att identifiera fokusområden som kan bli föremål för fortsatt forskning i ämnet.

För att uppnå detta har vi valt forskningsfrågan:

“Hur ser digitaliseringsprocessen ut gällande pedagogiskt arbete i den svenska skolan?”

1.4 Avgränsningar

För att tillgodogöra oss information rörande processen med fokus på pedagogiskt arbete har vi intervjuat ett antal nyckelpersoner på olika platser inom processen, utifrån sina respektive roller, perspektiv och tankar. Perspektivet från lärare som idag är verksamma inom läraryrket och påverkade av den pågående omställningen var en absolut nödvändighet. Lärare som arbetar inom årskurs 1-9 och även inom gymnasiet är av intresse men i den här undersökningen har vi endast kontaktat lärare på lågstadiet (årskurs 1-3). Undersökningens tidsram tillåter inte samtal med lärare från samtliga årskurser inom grundskolan. Ett avsmalnat fokusområde var nödvändigt och hur digitaliseringen påverkar de lägsta årskurserna anser vi vara särskilt intressant.

1.5 Disposition

Uppsatsen är indelad i sex huvudavsnitt: (1) inledning, (2) metod, (3) teori, (4) empiri, (5) analys samt (6) slutsats och avslutande diskussion.

I metodavsnittet går vi igenom vårt tillvägagångssätt under litteraturstudien, den strategi och paradigm som legat till grund för det hela samt dataanalys- och datainsamlingsmetoder. I teorin redogör vi för relevanta begrepp och termer samt ett teoretiskt ramverk. I empirin presenteras den information som har framkommit under intervjuer. Inblandade nyckelpersoner har under sina respektive intervjuer talat kring gemensamma punkter vilket har lett till en ämnesbaserad struktur genom hela kapitlet. Löpande rubriker och underrubriker redogör för ett antal ämnen och intervjumaterial som berör det temat. I

analysavsnittet redovisas en modell som visar digitaliseringsprocessen av den svenska skolan i nuläget och en analys utförs på empiriskt material som berör undervisning och digitala läromedel utefter det teoretiska ramverket. Under slutsats och avslutande diskussion presenteras de slutsatser vi har dragit efter undersökningen, vi identifierar särskilda utmaningar som skolväsendet står inför och ett antal fokusområden vi anser bör bli föremål för fortsatt forskning.

2. Metod

I det här avsnittet beskrivs litteraturstudiens upplägg, vald forskningsstrategi, vald forskningsparadigm och dess vetenskapliga grund samt metoder för datainsamling och dataanalys.

2.1 Litteraturstudie

2.1.1 Sökstrategi

Nyhetsartiklar vi har kommit över inkluderar ofta akademiker som ger inslag av nyligen utförd forskning inom ämnet samt referens till akademiskt publicerade artiklar och avhandlingar. Arbetet tog sitt avstamp i inmatningen av sökord som “Digitalisering” och “EdTech” i tillgängliga databaser, men utvecklades inom kort till en genomgång av en serie intresseväckande artiklar. Nyhetsflödet och den pågående debatten har agerat som kraftfull ledstång under studiens gång.

2.1.3 Urvalskriterier

För att hitta relevant material och information utgick vi från ett urvalskriterium: material som ligger till grund för metod och teori ska ha genomgått lämplig granskning (peer review). Den nationella digitaliseringsstrategin, ett statligt utfärdat styrdokument, utgör en betydande informationskälla. Vi anser att dokumentets är legitimt i förhållande till källkritik eftersom dokumentet är ett resultat av regeringens beslutande förmåga och författandet klart har utförts av regeringen i samarbete med SKL.

Vid inledning och bakgrund gav vi oss själva frirum att använda populärvetenskapligt material för att måla upp en nyanserad bild av hur digitaliseringen av skolan ser ut i dagsläget. Ett flertal artiklar behandlade ämnen såsom införandet av fler datorer i skolmiljö och dess påverkan på det pedagogiska arbetet. Inslag från inblandade personer, däribland lärare och akademiker som bedrivit forskning i frågorna, skapade en bra grund för diskussion gällande möjligheter och utmaningar. Även dessa artiklar valdes ut från ett antal intressanta källor, däribland finns Forskning.se, en publikationstjänst som drivs utan eget vinstintresse (Forskning.se 2018b). Tjänstens publicerar nyheter och forskningsresultat från landets forskningsinstitut och lärosäten direkt till allmänheten. Redaktionen tar även fram egna artiklar inom olika ämnesområden.

2.2 Forskningsstrategi

Forskning som behandlar digitalisering och pedagogik i samband med digitaliseringsstrategin (se 1.1) var av intresse för undersökningen. Mängden litteratur vi fann som utforskar det är dock klart begränsad. Då ett intresse trots allt fanns av att utforska och förstå ämnet samt göra

nya fynd var det nödvändigt att forskningen hade utgångspunkt i en passande forskningsstrategi. Utifrån Oates litteratur om forskning inom informationssystem och datakunskap passade detta inom ramen för forskningsstrategin av typen explorativ fallstudie (Oates 2006, ss 141-143). En fallstudie karaktäriseras av ett djup inom presenterad kunskap, uppnådd genom att inhämta en så pass detaljerad bild som möjligt av det undersökta fenomenet. Uppsatsen kan ur dess tidsaspekt definieras som en kortvarig samtida studie med hänsyn till tidsramen för arbetet, men även eftersom undersökningen berör ett händelseförlopp i samtiden (Oates 2006, s 144).

Mängden litteratur är som nämnt i stycket ovan begränsad. Med explorativ fallstudie som ram strävar vi efter att producera en kunskapsprodukt vilken ska ge rik insikt gällande digitaliseringen av den svenska skolan, det vill säga bidra med ny och viktig förståelse (Oates 2006, s 146).

2.3 Forskningsparadigm

Vår forskning har haft utgångspunkt i interpretivism som forskningsparadigm. Vi anser att den har fallit inom ramen för detta då det enligt vår mening uppfyller Oates beskrivning av paradigmen och dess karaktäristik, det vill säga att interpretativa studier bedrivs för att: identifiera, utforska och förklara hur olika faktorer hänger ihop i ett socialt sammanhang; undersöka hur olika personer upplever sin värld (multipla subjektiva verkligheter); skapa en djupare förståelse för en viss kontext och hur de mänskliga aktörerna inom det förstådda kontexten ifråga (Oates 2006, ss 292-296).

2.4 Datainsamlingsmetod

För att få en inblick i arbetet med det styrdokument som ska leda lärare och skolläring genom den digitala omställningen tog vi kontakt med Jens Persson, IT-strateg på Uppsala kommun. Jens är i nuläget inblandad i utvecklingen av handlingsplanen, och har även en bakgrund som pedagog. För få insikt i verksamma lärares perspektiv besökte vi en grundskola i Stockholm och har pratat med två klassföreståndare, båda med egna klasser inom årskurs ett. Dessa har önskat vara anonyma och kommer härnäst kallas lärare 1 och lärare 2. Skolan de arbetar på kommer vi hänvisa till som "grundskolan i Stockholm". De båda delar en entusiasm för digital teknik i sin undervisning och viljan att lära sig nya sätt att motivera och stimulera sina elever.

Läroutbildningen, och fortbildning av verksamma lärare, har under undersökningens gång visat sig vara en betydande faktor. Alla möjligheter att skapa förutsättningar för att hjälpa lärare att tillgodogöra erfarenhet av och förståelse för digitala verktyg bör utforskas. Vi träffade Ulf Holmbäck, pedagogisk utvecklare vid enheten för universitetspedagogik på Uppsala universitet, och förde ett samtal kring digitaliseringens möjligheter och utmaningar ur ett pedagogiskt perspektiv. Vi bedrev även mejlkorrespondens med Jan Aronson, rektor på

Södra Ängby skola, som tillät oss att ställa riktade frågor och snabbt samla in strukturerad data. Övriga nyckelpersoner kontaktades via mail vid ett antal tillfällen för att komplettera eller klargöra tidigare uttalanden.

I tabell 1 nedanför ges en strukturerad överblick över intervjuade nyckelpersoner och hur de kommer att refereras till härnäst.

Tabell 1. Överblick över intervjuade nyckelpersoner

Benämning	Namn	Yrkesroll	Expertis
Lärare 1	Anonym*	Lärare, klassföreståndare	Pedagogik, Undervisning, entusiasm för teknik, användande av digitala läromedel
Lärare 2	Anonym*	Lärare, klassföreståndare	Pedagogik, Undervisning, entusiasm för teknik, användande av digitala läromedel
Holmbäck	Ulf Holmbäck	Pedagogisk utvecklare, Uppsala universitet	Pedagogik, digitaliseringens möjligheter/utmaningar, lärarutbildningen
Persson	Jens Persson	IT-strateg, Uppsala kommun	Arbetet/möjligheter/utma- ningar med digitalisering på kommunal nivå, styrdokument, Pedagogik
Aronson	Jan Aronson	Rektor, Södra Ängby skola	Ledarskap, administration, skolplan, digitaliseringens utmaningar för en enskild skola

Semistrukturerade intervjuer var en passande intervjuform eftersom det tillåter svar till specifika frågor inom särskilda teman, men även utrymme för viss flexibilitet och ett naturligare samtal (Oates 2006, s 188). Möjligheten fanns för samtalet att byta riktning och utvecklas, och för oss att stimulera den intervjuades tankegångar och löpande resonemang. Det gav även denne möjlighet att utveckla eventuella oväntade idéer och gav utrymme för oss att ställa motfrågor.

Som sagt tillämpade vi även stundtals en ostrukturerad intervjuteknik i de fall det var lämpligt. En sådan situation kunde te sig som så att vi påbörjade en intervju och introducerade ämnet vi var intresserade av och lät den andra utveckla sina tankar fritt, medan vi försökte att avbryta eller inkräkta på resonemanget så lite som möjligt. På så vis gavs de

möjlighet att föra samtalet vidare på egen hand, berikat av sin unika roll och expertis. Avsikten var att på så vis tillåta personen att formulera intressanta tankar och resonemang som vi inte kunde förutse på förhand, i likhet med semistrukturerade intervjuer.

I samband med datainsamlingen var det nödvändigt att tänka på etiska aspekter. Vid datainsamling var vi noga med att tillgodogöra oss samtycke från inblandade personer, och försäkra oss om att de var införstådda med vad undersökningen handlade om, vilka som utförde den och varför den utfördes (Davies 2002, ss 46-53). Med samtycke menas det att deltagarna förstår, baserat på deras förståelse av givna förklaringar, hur de är inblandade samt att de inte på något sätt influeras eller tvingas till att delta. Ansvaret föll även på oss att informera de som intervjuades vad deras medverkan skulle komma att resultera i på ett sätt som är förståeligt för alla parter. Samtliga inblandade var även försäkrade konfidentialitet, om så önskades, i relation till informationen de gav i den slutförda och publicerade uppsatsen. Hur vi avsåg att uppnå detta klargjordes, däribland användandet av representativa falska namn.

2.5 Dataanalysmetod

För att transkribera, bearbeta och utvinna mening ur vår kvalitativa intervjudata utgick vi från Anna Hedins lathund om kvalitativ metod med inriktning på intervjuer (Hedin 1996, ss 7-12). Ljudfilerna med respektive inspelning delades upp i mindre delar, på så sätt fördelade vi arbetet mellan oss och utförde transkriberingen med intervjun färsk i minnet. Vi använde mjukvaran F5 Transcription Free på macOS och F4 Transcription på Windows.

Efter transkribering gick vi igenom dokumenten och skrev ut representativa nyckelord och fraser i dokumentets tomma högerspalt. På så vis reduceras texten till det essentiella och tillät en översikt som möjliggjorde för oss att kategorisera brottstycken av transkripten under olika ämnesrubriker. Det var en iterativ process, under arbetets gång visade sig nya ämnen vilket ledde till kombinationen av befintliga teman eller formulering av nya. Tematiseringen av insamladdata belyser aktuella ämnen inom digitaliseringsprocessen och skapade en strukturell grund för redogörelsen av det empiriska materialet.

3. Teori

I det här avsnittet redogör vi för begrepp och termer samt det teoretiska ramverk vi senare utgår från för att analysera särskilda aspekter av det valda ämnet.

3.1 Begrepp och definitioner

I samband med undersökningen av digitaliseringsprocessen förekommer ett par begrepp och termer vilka vi anser är värda att förtydliga till läsarens fördel.

En *huvudman*, eller *skolhuvudman*, ansvarar för att utbildningar genomförs enligt bestämmelser i skollag, läroplaner och andra föreskrifter (Skolverket 2015). Denne ansvarar för fördelning av resurser och organisering av verksamhet samt uppföljning, utvärdering och utveckling av verksamheten ifråga.

Relaterat till skola och undervisning förekommer flera relevanta begrepp och termer. Med avstamp i pedagogiken finner vi: *didaktik* vilket är läran om undervisningsmetodik och en förgrening av pedagogik; *individ Anpassning* som handlar om anpassning av undervisning utifrån elevernas olika behov och förutsättningar samt inlärnings- och arbetssätt; *återkoppling* som används i flera avseenden, dels den process i vilken den lärande inhämtar information gällande sin prestation (Ida Rutström 2018 se Boud & Molloy 2013), men även processen där en lärare får information kring sina elevers prestation och framgång; *taktil respons* syftar på en form av återkoppling, exempelvis känslan av penna mot papper. *1:1* är konceptet om en dator till varje elev, vilket numera även inkluderar enheter som surfplattor; *digitala verktyg* är hårdvara såsom datorer, surfplattor, smartphones och smartboards; *digitala läromedel* är pedagogiska hjälpmedel som används i undervisning, till exempel datorprogram eller applikationer, med hjälp av *digitala verktyg*.

3.2 Teoretiskt ramverk

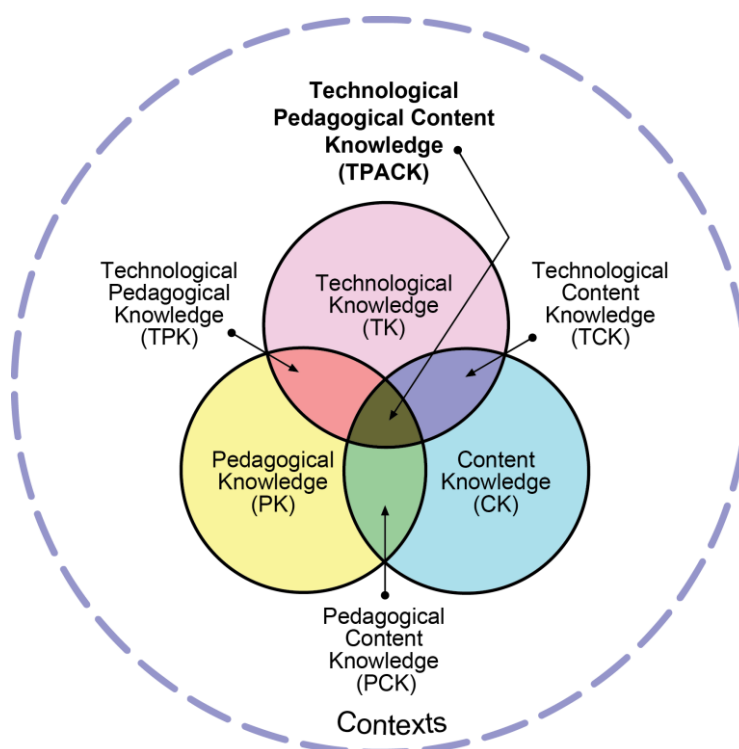
I följande avsnitt redovisar vi för det teoretiska ramverket TPACK. Inledningsvis beskrivs ramverket syfte följt av dess huvud- och delkomponenter samt relationen dem emellan.

3.2.1 TPACK

TPACK står för “Technological Pedagogical And Content Knowledge” och är ett ramverk som identifierar olika typer av kunskap som är betydande vid integrationen av teknologi i undervisning, samt relationen dem emellan (Mishra & Koehler 2006).

Författarna av TPACK påpekar att framtagande av ett ramverk som beskriver teknologi inom undervisning inte är en lätt uppgift. Att studera kausala samband i miljöer där politik, skolplaner, lärare och klassrum varierar är en komplex uppgift, och att en djup förståelse för dessa kontextuella samband är nödvändig för att lyckas (a.a.). Vidare så betonar de att

betydelsen av ett sådant ramverk är stor vid utvärdering av lärarutbildning och lärares fortbildning samt professionella utveckling. Dessutom påverkar det vilka områden och frågor som det akademiska samhället väljer att utforska.



Figur 1. TPACK-ramverket (tpack.org 2012)

TPACK-modellen beskriver tre områden:

- (1) *Innehållskunskap* (content knowledge) - kunskap om ämnesinnehåll som är föremål för undervisning.
- (2) *Pedagogisk kunskap* (pedagogical knowledge) - kunskap om processen eller metoderna som används för undervisning.
- (3) *Teknologisk kunskap* (technological knowledge) - kunskap om allt från vanliga verktyg som krita och svart tavla till avancerade datorer.

Relationen mellan dessa är nyanserad och viktig att förstå, då utveckling av bra undervisning innebär att kombinera alla tre punkter. Synsättet att innehåll, pedagogik och teknologi är centrala byggstenar inom undervisning är inte en ny idé men TPACK utmärker sig genom att formulera hur de förhåller sig till varandra. Ramverket omfattar de tre områdena var för sig och förklarar deras respektive kombinationer (a.a.). Slutligen presenteras respektive förening av alla tre områdena: (1) *Pedagogisk innehållskunskap* (PCK), (2) *Teknologisk innehållskunskap* (TCK), (3) *Teknologisk pedagogisk kunskap* (TPK) och (4) *Teknologisk pedagogisk innehållskunskap* (TPACK)

Innehållskunskap är centralt för läraren och berör det relevanta innehållet av ämnet som ska undervisas och läras. Innehållet som ska täckas av ämnen på grundskolenivå, till exempel

matematik och historia, skiljer sig från innehållet av de kurser som berör samma ämnen på universitetsnivå. Det är därför viktigt att läraren förstår den aktuella kunskapens natur, inte minst gällande hur kunskapen examineras. Förvärvade kunskaper inom matematik och historia bör rimligen redovisas på olika sätt och kraven som ställs bör vara i direkt relation till kunskapens nivå.

Pedagogisk kunskap är en term som innefattar vad en lärare behöver förstå om metoder för undervisning och för att främja lärande (Tallvid 2015). Det innefattar en förståelse för en aktuell målgrupp, strategier för att utvärdera målgruppens kunskaper och hur undervisning kan anpassas till grupper av olika slag. En lärare som besitter pedagogisk kunskap förstår hur elever tillägnar sig kunskap och förmågor, samt hur de kan ledas till att utveckla en positiv attityd gentemot lärande (Mishra & Koehler 2006).

“ As such, pedagogical knowledge requires an understanding of cognitive, social, and developmental theories of learning and how they apply to students in their classroom. ” (Mishra & Koehler 2006)

Teknologisk kunskap berör digitala teknologier såsom datorer, surfplattor och smartboards, men även traditionella teknologier, till exempel kritan eller den svarta tavlan. Teknologisk kunskap innefattar förmågan att använda särskilda teknologier för att stödja undervisning. Det kan innebära hur Microsoft Office används, hur googles sökmotor bäst nyttjas och hur dokument och filer kan arkiveras och organiseras. Dagens lärare behöver inte endast lära sig att använda teknologiska verktyg som finns tillgängliga i nuläget, utan även hur de på ett lyckat sätt kan implementera verktygen i klassrummet. Definitionen av teknologisk kunskap förändras också i takt med den teknologiska utvecklingen. Idag är den digitala teknologin etablerad och utvecklingen går fort framåt, vilket skapar behovet att kontinuerligt fortbilda sig i takt med att verktyg blir föråldrade. Därför är teknologisk kunskap en viktig del av lärares generella kompetens.

Pedagogisk innehållskunskap (PCK) är föreningen av *pedagogisk kunskap* och *innehållskunskap* (se figur 1). Det berör sättet att transformera ämnesinnehållet för en fungerande undervisning och olika sätt att representera kunskap för att göra den åtkomlig för elever (a.a.). Det innebär förståelse för vad elever för med sig in i undervisningen, såsom befintliga kunskaper, inlärningssvårigheter och särskilda behov. *Teknologisk innehållskunskap (TCK)* berör hur teknologi och innehåll är ömsesidigt relaterade. Ny teknologi innebär ofta nya och flexibla sätt att representera innehållskunskap, därför är det viktigt att lärare känner till ämnesinnehållet och hur det påverkas av användandet av teknologi i undervisningen (a.a.). Teknologi möjliggör många sätt att presentera och demonstrera förklaringar som kan göra innehållskunskapen mer åtkomlig för eleven. Traditionella teknologier såsom ritningar på svarta tavlan och digitala teknologier, bland annat interaktiva spel och appar på en surplatta, kan hjälpa läraren att åstadkomma detta. Dock så är det vanligt att lärare inte använder de digitala verktygen. Oviljan att närma sig nya och obeprövade metoder kan bero på flera anledningar. Några exempel är frånvaron av stöd på arbetsplatsen, otillräcklig tid för att bekanta sig med verktygen och rädsla för förändring (a.a.). *Teknologisk-pedagogisk kunskap (TPK)* berör förståelse för befintliga teknologier och

hur de kan användas inom undervisning, samt hur undervisningen kan förändras vid användandet av särskilda teknologier. Det kan innebära vetskapen om att ett urval av teknologier finns till hands för ett särskilt ändamål, förmågan att välja ett passande verktyg, strategier för att använda verktygen och kunskap om pedagogisk metodik vid användandet (a.a.).

Teknologisk-pedagogisk innehållskunskap (TPACK) är kombinationen av alla tre områden och de bildar tillsammans kärnan av en lärares kompetens i en digitaliserad skola. Det berör förståelse för hur kunskap och koncept kan representeras av teknologi och hur det kan praktiseras (a.a.). Det innefattar också förståelse för användandet av teknologi inom pedagogisk metodik för att lära ut innehållskunskap. Kunskap om elevernas unika problem och behov och hur teknologi kan bistå läraren att bemöta dessa. TPACK uppnås när en lärare lyckas integrera sin kunskap av innehåll, pedagogik och teknologi i sin dagliga undervisning (Tallvid 2015). Relationerna mellan de tre kunskapsstyperna är komplexa och en övergripande förståelse av dem är nödvändig för att utveckla lämpliga strategier för ett givet sammanhang (Mishra & Koehler 2006).

3.2.2 Kritik och diskussion rörande TPACK

TPACK har kritiserats för att beskriva de tre kunskapsområdena och deras respektive relationer på endast ett plan och att det saknas en djupare analys av deras underliggande samverkan. Definitionen av teknologi har också kritiserats för att vara otydlig, men att förbättra den kan också ses som en omöjlig uppgift då det konstant tillkommer ny teknologi (Tallvid 2015). Varianter och utvecklade versioner av TPACK har också uppkommit för att beskriva den speciella kompetens nödvändig för lärare vid integration av teknologi i undervisning. Ett exempel på detta är "TPCK-W" (Technological Pedagogical Content Knowledge-Web) som har vuxit fram ur diskussionen kring definitionen av teknologi. TPCK-K ämnar beskriva en kunskap som krävs för att använda internet, till exempel välja ut lämpligt material, i stöd av sin undervisning (Lee & Tsai 2010). Vi förstår att TPACK är ett omtalat ramverk vars praktiska användning är debatterat och misstänker att ytterligare påbyggda versioner kan komma att utvecklas i framtiden. Trots detta anser vi TPACK vara ett hjälpsamt verktyg för att bedriva diskussion och identifiera frågor och fokusområden inom digitaliseringen av den svenska skolan.

4. Empiri

I följande avsnitt redogörs för digitaliseringsprocessen inom den svenska skolan, baserat på material och information från intervjuer med utvalda nyckelpersoner. Deras upplevelser, åsikter och tankar används parallellt för att belysa och diskutera särskilda ämnen och frågor. Materialet är kategoriserat enligt relevanta områden som har framkommit under bearbetningen av insamlad data. För att redogörelse av nyckelpersoner, deras respektive namn och expertis hänvisas läsaren till tabell 1 i avsnitt 2.4.

4.1 Lärandemålen

Ett huvudsakligt mål som de flesta lär hålla med om är att alla ska klara skolan. Men hur det uppnås är en bra fråga. Nu är det valår och Holmbäck tycker att politiker och ledare kan slänga ur sig “buzzwords” som programmering utan att fundera varför. Digitalisering är även ett av flera modeord som ibland används för att få talaren att verka progressiv, vilket kan leda till en ej genomtänkt politisk styrning (Holmbäck). Särskilda frågor behöver begrundas så som “Varför ska vi ha programmering i grundskolan?”. Om det underliggande skälet är att elever ska lära sig hur en dator fungerar så är det inte tillräckligt att lära sig lite om programmering, enligt Holmbäck.

4.2 Kommunen

4.2.1 Krav från styrdokument

Enligt Holmbäck är en behovsanalys nödvändig för att utforma användbara styrdokument, att klart definiera vad målet med skolans verksamhet är. När man går ut nian, var ska man då befinna sig kunskapsmässigt? Han anser att styrdokumentet och nyligen utformade läroplaner inte är så tydliga med vilka mål som ska uppnås och hur det avgörs när dessa mål uppnås.

“...när ska vi säga att vi har lyckats eller inte” (Holmbäck)

Regeringen har ställt krav på att programmering ska införas i undervisningen i skolan. Varken kommunen eller den enskilda läraren har något val och alla skolor måste arbeta med programmering (Persson). Persson menar att digitaliseringsstrategin ger ett visst frirum, en tolkningsram, men att det inte är enkelt att ställa om till de nya målen på en gång. Lärare 1 upplever införandet av programmering i kursplanen som konstigt, att det har inkluderats i elevernas kunskapsmål utan att alla lärare har utbildats inom ämnet. Persson ser den korta tiden mellan införandet av kraven på programmering i undervisningen och den förväntade verkningensgraden som ett problem. Det kan kräva mer tid att uppnå den kompetens som lärare behöver och en tillräcklig tillgänglighet av nödvändig hårdvara samt digitala läromedel.

4.2.2 Skolverkets strategi

Skolverket fick i uppdrag av regeringen att ta fram ett förslag på en digitaliseringsstrategi för den svenska skolan. Det var ett stort arbete och Persson anser att det resulterande dokumentet var mer detaljerat än regeringens beslutade digitaliseringsstrategi. Det innehöll en skala på hur snabbt skolorna skulle gå till 1:1 och kravet att varje elev i grundskolan och gymnasiet skulle ha en egen dator. Den beslutade strategin innehöll inte 1:1 i grundskolan, vilket Persson ser som negativt. Idag har samtliga gymnasieelever i Uppsala kommun en egen dator men grundskolan har inte kommit ikapp. Persson förklarar att den beslutade strategin använder begreppen "tillräckligt" och "tillgänglighet", i relation till digital kompetens och tillgång till digitala verktyg och läromedel, utan att definiera dem ordentligt.

I nuläget arbetas det med en plan för att genomföra digitala nationella prov i skolan. För att genomföra det så krävs en god tillgänglighet och täthet av datorer i landet, men det kräver inte nödvändigtvis 1:1 (Persson). Dock så blir det praktiskt svårt för elever att inte ha en egen dator, menar Persson. Det kan gå an för elever i de lägre årskurserna men i takt med att åldrarna stiger blir det allt mer problematiskt.

4.2.3 Handlingsplanen

Nu arbetar SKL och Skolverket med en handlingsplan, ett styrdokument som ska ge riktlinjer och stödja genomförandet av den nationella digitaliseringsstrategin på tjänstemannanivå (Persson). Planen ska beskriva vad som ska göras och hur målen ska uppnås, och blir därför av en annan karaktär än det politiskt utgivna styrdokumentet (digitaliseringsstrategin).

Arbetet med handlingsplanen tog sin början under våren 2018 och ligger än så länge i en tidig fas. Projektledare har utsetts, workshops anordnas och återkommande konferenser kommer att hållas (Persson). I maj 2018 anordnades ett stort evenemang till vilket skolhuvudmän och representanter från olika kommuner bjöds in för att berätta, lyssna och diskutera framtagandet av handlingsplanen (Persson). Persson har inte tagit del av någon gedigen tidsplan och väntar sig att det kommer dröja innan projektet producerar konkreta resultat. Han förklarar att handlingsplanen behöver bli färdig och utgiven snart om den ska lyckas uppnå en lyckad verkningsgrad i tid, men att det inte är en lätt uppgift. Det ska innehålla riktlinjer och direktiv som fungerar för hela nationen, och det är en stor massa som ska röra på sig för att åstadkomma en förändring. Förutsättningarna på olika platser kan också se olika ut, när det gäller stora kommuner, små kommuner eller friskolor och syftet med handlingsplanen är att formulera stöd som är relevant för alla. Den stora frågan är hur man ska gå tillväga för att stödja skolhuvudmän att nå visionen som digitaliseringsstrategin har målat upp. Persson förväntar sig dock att projektet producerar resultat innan årsskiftet.

4.2.4 Vad händer idag i Uppsala kommun?

Persson beskriver sitt arbete som att försöka samordna olika perspektiv på styrning och ledning av digitaliseringen. I samarbetet med sina kollegor med sina respektive inriktningar

strävar de efter att skapa en överblick över hela digitaliseringsprocessen av skolan. Det utgår från en policy, särskilda riktlinjer och en IT-plan som de hela tiden försöker utveckla, med målet för att få ut så mycket digitalisering som möjligt av pengarna som finns till hand samt att effektivisera samarbetet genom hela kommunen. Utöver det arbetar de med att förbättra system som redan är befintliga i skolans verksamhet, ser till att bättre internetuppkoppling tas fram och IT-infrastruktur byggs ut. Nya datorer köps in, teknik byts ut och teknikparken utvecklas.

Persson förklarar att de har en ungefärlig plan för hur kraven från det politiska styrdokumentet ska mötas. De arbetar för att upprätthålla kontakt med SKL och Skolverket för att få höra vad som händer i arbetet med handlingsplanen och påverka det. Han förklarar att det arbetet nu framskrider snabbare än tidigare, bland annat rörande införandet av digitala nationella prov genom grundskolan och högstadiet. Vägledning och riktlinjer har utlovats men återkopplingen från SKL och Skolverket har enligt honom inte varit särskilt tydlig.

4.2.5 Digitala nationella prov

Kraven från den nationella digitaliseringsstrategin börjar gälla i juni 2018. En direkt konsekvens av det är införandet av digitala nationella prov. Persson räknar med att uppsatsskrivning i nationella prov, inom ämnena svenska och engelska, kommer vara obligatoriskt via dator från och med hösten 2018 eller efter årsskiftet. Skolverket ska tillhandahålla ett system, dock kvarstår frågor kring hur provmiljön ska hanteras. Internet behöver kopplas ifrån och stavningsprogram och liknande behöver tas bort.

Persson anser att valet av tekniskt redskap i skolan är ett viktigt fokusområde, det vill säga vilken typ av dator eller till och med surfplatta som behöver finnas tillgänglig för att möjliggöra genomförandet av ett digitalt nationellt prov. Ett system med administrativa redskap är också nödvändigt, i vilket alla elever behöver logga in för att skriva proven. Hur systemets gränssnitt utformas är också relevant att beakta i förhållande till valet av hårdvara. Det kan exempelvis vara svårt att skapa en hjälpsam översikt över en längre text om den skrivs på en surfplatta med ett virtuellt tangentbord.

Det är viktigt att tänka på vad som är ändamålsenligt och vilken nivå av kvalitet som garanterar att införandet av digitala nationella prov ger ett bra resultat. Persson tycker inte att det är en alltför komplex situation att få ordning på, men att vägledning från högre instanser inom skolväsendet är nödvändigt. Det är också viktigt att satsningar görs rätt från början, då många miljoner går till inköp av hårdvara. En eventuell omställning längre fram vore både dyrt och tidskrävande, särskilt i en stor kommun. Det kan eventuellt vara ändamålsenligt att köpa in en större mängd surfplattor till förskolan och lägre årskurser, och att förse högstadiet med datorer.

4.2.7 Skillnader mellan kommuner

Arbetet relaterat till digitaliseringsstrategin skiljer sig mellan olika kommuner, och beror bland annat på olika förutsättningar. Persson driver en förening som utgör ett nätverk av flera kommuner, och påpekar på att politisk påverkan och arrangemanget av stödresurser kan variera bland dem. Vissa kommuner har genomfört 1:1 satsningar på grund av politiska beslut och med hjälp av utökad finansiering.

Bristande resurser är anledningen till att andra kommuner inte har lyckats genomföra 1:1, och faktumet att vissa har lyckats leder till att frågan om ekonomiska bidrag blir mer komplex. Enligt Persson kan det bland högre politiska instanser råda en syn på kommuner som att de har ungefär samma förutsättningar, och därför kommer inga "öronmärkta" bidrag. Ett delmål inom den nationella strategin är att det ska finnas en digital likvärdighet i det svenska skolväsendet, och faktumet att 1:1 gäller på vissa platser men inte på andra leder till konsekvenser för den nationella styrningen. Persson anser att de kommuner som ligger efter bör få dedikerat stöd samt manas på att komma ikapp. Tillförda stödresurser kan då riktas till vad respektive kommun eller enskild skola behöver utifrån ett elevlikvärdighetsperspektiv. De som har satsat på datorer har kanske prioriterat ner något annat.

4.2.9 En fungerande marknad för digitala läromedel

Idag existerar en marknad för tryckta läromedel som inkluderar läromedelsförlag och distributionscentraler (Persson). De tar emot beställningar och levererar läromedel en gång om året, vid terminsstart. Persson förklarar att situationen kring köp och distribution av digitala läromedel ser betydligt annorlunda ut. Det finns ett behov av en digital infrastruktur som kopplar ihop kommunerna med en tillhörande katalog och ett system för betygsättning av det tillgängliga materialet. Lärarprofessionen som helhet behöver kunna betygsätta de digitala läromedel som finns tillgängliga, vilket är avsevärt bättre än någon annan typ av kvalitetsgranskning.

En digital plattform kan rimligen utvecklas, med ett system för betygsättning i vilket lärare kan tycka till och lämna kommentarer om läromedlen (Persson). Den enskilda läraren kan på så vis förlita sig på sina kollegors professionella omdöme vid val av produkt och skolor kan även dra nytta av till exempel volymlicenser. Vilka appar som ska köpas och i vilken grunduppsättning är också relevanta frågor att begrunda för att arrangera systemet på ett rationellt vis. I nuläget håller en kravspecifikation av en sådan plattform att utformas av SKL, men arbetet befinner sig i ett tidigt skede. Ekonomisystem och teknisk infrastruktur ser olika ut i olika kommuner och standarder behöver utvecklas för att binda samma dessa och främja marknaden för digitala läromedel.

4.3 Lärarens arbete

4.3.1 Analoga och digitala metoder

Holmbäck har sett flera undersökningar som behandlar jämförelsen mellan att skriva på en dator och att skriva anteckningar för hand. Resultaten antyder ofta att man kommer ihåg bättre efter skrift för hand. Handen berör en stor del av hjärnan och det ger en annan taktill respons vid skrift för hand jämfört med skrift på ett tangentbord.

“ Vi är tämligen analoga varelser ” (Holmbäck)

Det är alltså fortfarande viktigt att upprätthålla det handskrivna ordet. Holmbäck förklarar att det finns kognitiva och neurovetenskapliga faktorer som vi bör hålla i minnet vid digitalisering. Dock så vet vi inte hur det ligger till i fallet av barn som växer upp med att endast använda tangenter, och *aldrig* lär sig att skriva för hand. Då kanske minnesträning fungerar lika bra, eller till och med bättre med “digital skrift”.

Holmbäck påstår också att det också handlar om fördomar när det kommer till jämförelse av den traditionella pennan och tangentbordet. Vidare resonerar han att skrift med tangentbord skulle vara mer givande i undervisningssammanhang om eleven gavs mer återkoppling från tangenterna än “klick, klick”. Ju mer återkoppling (stimuli) desto bättre. Det skulle till exempel ha en annan taktill påverkan på eleven om olika tangenter gav ifrån sig olika ljud. När du skriver för hand upplever du känslan av pennan mot pappret, och om du trycker hårdare så får det en annan effekt. Antalet stimuli vi uppfattar i processen är avgörande. Holmbäck påstår att området i nuläget ändå är betydligt utforskat och att endast en handfull studier behandlar jämförelsen av skrift med penna och skrift med tangentbord.

Vidare resonerar Holmbäck att det antagligen finns ett antal elever i varje klass som behöver en dator under en matematiklektion. Men han tror inte på att utesluta vanliga matematikböcker. Lärare 2, lärare på grundskolan i Stockholm, hävdar att teknik och digitala redskap behövs i undervisningen lika väl som traditionella böcker, men att det ena inte får utesluta det andra. Holmbäck tror också på en kombination av vanliga och digitala läromedel, för att tillåta ett brett spektrum av stimulans. Elever behöver utveckla en godtagbar handstil, det används fortfarande som ett bedömningsredskap. Lärare 2 tror att uppsättningen digitala verktyg i skolan kommer att öka stadigt under de kommande åren, men att det inte kommer gå så fort som vissa tror och att digitala redskap aldrig kommer att ersätta pennan och pappret helt och hållet

“ Det spelar ingen roll om det är en app eller om det är en bok eller klossar. Det är olika redskap bara. Artefakter för att åstadkomma det där lärandet. ” (Persson)

Vilket redskap som används spelar ingen större roll så länge undervisningen fungerar (Persson). Många av dagens lärare är vana vid böcker och ovana vid appar, och att använda nya redskap innebär att kliva ur ett område de är bekväma i. Vad ett nytt digitalt läromedel är för något, hur det ska användas och hur resultatet ska hanteras är frågor som behöver

besvaras. Persson anser och att det krävs perioder av “trial and error”, då lärarprofessionen testar nya verktyg och drar professionella slutsatser som leder till gemensamma kollegiala diskussioner.

4.3.2 Syftet med teknik i skolan / behovsanalys

Holmbäck menar att digitaliseringen förser oss med kraftfulla verktyg som kan fungera om man vet vad man gör. Om vi använder dem rätt så kan vi komma långt men resultatet kan också bli mindre bra ifall vi använder dem fel. Persson menar att ett handhavande av hårdvara behöver kombineras med pedagogiska idéer och en förståelse för teknikens möjligheter. Lärare ska inte behöva vara tekniker men ha tillräckliga kunskaper för att utvärdera vilket verktyg som passar bäst till ett givet syfte. Datorer och smartphones används till likartade saker, med de är inte samma sak. I vissa fall är det ena alternativet mer ändamålsenligt än det andra. Ett verktyg är bara bra i givna situationer.

Holmbäck tar upp att det är viktigt för lärare att känna sig förankrade i den organisation de arbetar inom och att de förstår syftet och möjligheterna med teknik. Som ett arbetsredskap varje dag så handlar det mer om att förstå hur man ska använda det, och när tillgången är uppfylld gäller det att förstå bruket och hur det passar in i undervisningen.

En förståelse för potentialen hos ett digitalt verktyg är nödvändigt, vad det kan åstadkomma i sitt givna sammanhang. En klass kan exempelvis inleda ett museibesök med en videokonferens med en person som har relevant expertis (Persson). Genom att koppla besöket till en annan aktivitet kan elever förstå *varför* de ska till muséet och därmed förstå det avsedda lärandets sammanhang.

4.3.3 Läraren behöver stöd

När en Whiteboard ska användas i ett klassrum så behöver det finnas tillhörande pennor och tavel sudd. Många föreläsare har alltid med sig sina egna pennor och sitt eget tavel sudd, för att de vet att det kanske inte finns (Holmbäck). Det innebär att personen inte bara är föreläsare eller lärare, utan också en som också ansvarar för tillgången av de verktyg som hen använder i sin undervisning (Holmbäck). Läraren är därför ansvarig för mer än endast undervisningen, och det kan leda till motsträvighet gentemot implementationen av nya digitala verktyg (Holmbäck). Holmbäck menar att dagens lärare behöver ges tid för att lära sig använda teknik och de behöver känna att det finns någon som kan hjälpa dem om det behövs. Lärare kan inte förväntas lita på nya redskap och metoder om de inte får lära sig att använda dem.

Förändringen av undervisning och didaktiska koncept är ett stort arbete. Människor måste få lära sig, och ges tid att lära sig för att bli trygga med det nya (Holmbäck). Då blir det bra, och inte särskilt svårt. Holmbäck påstår att han ofta känner att det saknas stöd i organisationer,

framförallt bland lärare, att ta till sig ny teknik. Frånvaron av det stödet kan leda till att man hellre går på i gamla hjulspår och fortsätter använda svarta tavlan och sin krita.

Persson betonar utmaningen med att skapa förutsättningar för lärare att våga använda nya digitala redskap. Det ska vara system som fungerar och inte är alltför svår använda, så att läraren inte behöver ta på sig ansvaret att agera som tekniker. Detta är ett kontinuerligt arbete som bedrivs i kommunen på lång sikt, att saker som uppkoppling, projektorer och dylikt fungerar väl. På grundskolan i Stockholm arbetar en IT-pedagog med att stötta all personal med IT-relaterade frågor och problem (lärare 1). Lärare 1 berättar att hen ibland kan glömma bort att det stödet finns till hands i situationer då hen stöter på problem med digitala redskap.

4.3.4 Kollegiet

Det finns enligt Holmbäck många inom lärarutbildningen på Uppsala universitet som är kritiska till användandet av digitala verktyg. En vanlig åsikt är att ny digital teknik implementeras utan någon särskild forskning som ligger bakom och att det inte leder undervisningen framåt utan bara blir en ytterligare belastning på lärarna.

Persson tror på att stödja en typ av verksamhetsutveckling i skolan som främjar lärarkollegiet att jobba med samma frågeställningar samtidigt. Han betonar även fördelen med att hjälpas åt inom lärarkåren och att samverka för att utveckla en gemensam kompetens. Som enskild lärare blir det svårt att skapa sig en överblick över vilka digitala verktyg och läromedel som finns och desto svårare att veta vad som fungerar och är värt att satsa på. Bland lärare finns det "glada entusiaster" och de som är mer motsträviga till nya typer av inslag i undervisningen (Holmbäck). Det kan leda till att undervisningen inte är likvärdig, vilket är ett problem relaterad till digitaliseringsstrategin. Elever som får en mer traditionell och analog undervisning kan lyckas bra ändå, men en negativ attityd kan uppstå hos eleverna som inte får ta del av mer moderna metoder.

Lärare 1 och Lärare 2 är drivande i frågan om användandet av ny teknik i skolan och i sin undervisning. Som de själva uttrycker det är de "inte några genier", men de vill lära sig. Lärare 2 har själv lett en workshop för sina lärarkollegor som rörde användandet av en Smartboard i klassrummet, med fokus på programmet Notepad. Notepad fungerar som en digital anteckningsbok med skrift, text och bilder och är ett lämpligt redskap för att använda Smartboarden som en digital whiteboard. Hen tror att hen själv och lärare 1 nyttjar smartboarden mer än någon av de övriga lärarna på skolan. De båda tycker det är viktigt att de som lärare kan lära av varandra.

4.3.5 Lärares fortbildning

Idag driver Perssons avdelning ett projekt som innefattar att bjuda in föreläsare från universitetet, som har arbetat med programmering och robotisering, till skolverksamheten ute i kommunen. Det resulterar i kurser och studiedagar för befintliga lärare, framförallt

matematiklärare till en början, och de ämnar att utifrån detta vidareutveckla samarbetet med universitetet.

Under hösten 2017 gick lärare 1 en programmeringskurs för att förbereda sig inför de kommande inslagen av programmering inom matematik. Under kursen fick deltagarna öva på användandet av programmerbara robotar, s.k. Bee-Bots. Idag har skolan hen jobbar på köpt in Bee-Bots med syfte att eleverna ska öva och lära sig att programmera enkla kommandon och få robotarna att röra sig på olika sätt. Det ska göras med en tillhörande app på surfplattor, men lärare 1s elever har ännu inte börjat arbetet med robotarna för hen har inte funnit tiden att ladda ner appen på skolans tillgängliga surfplattor eller att själv sätta sig in i ämnet.

“ Det händer ju mycket nytt hela tiden men jag kan ju inte allting på en gång. ” (Lärare 1)

En del av kollegorna till lärare 1 och 2 visar tydligt att de inte är intresserade av programmering som ämne, vilket lärare 2 ser som ett problem. Hon anser dock inte att ointresserade lärare bör tvingas att lära sig programmering och menar att tvång till det kan leda till dåliga resultat i undervisningen. Matematiklärare har inget val men hon föreslår att övriga bör vara eldsjälarna som brinner för lära sig, använda och lära ut programmering.

Skolverket erbjuder en uppsättning “moduler” som innehåller material, till exempel artiklar, inspelade föreläsningar, instruktionsfilmer och konkreta övningsuppgifter, för att utveckla lärares kompetens och undervisning (Skolverket 2017b). Dessa ordnas under tio kategorier, varav en är “Digital kompetens”. Under Digital kompetens står flera intressanta moduler till hand, bland annat “Leda och lära i tekniktäta klassrum”, “Matematikundervisning med digitala verktyg”, “Kritisk användning av nätet” och “Leda digitalisering”.

Aronson, rektor på Södra Ängby skola, anser att kommunen bör tillföra ekonomiska förutsättningar för att fortbilda befintliga lärare. På Södra Ängby skola har alla lärare för matematik och naturorienterade ämnen tagit del av Skolverkets modul kring programmering. Vidare har skolan investerat i utrustning för detta ändamål. För att främja fortbildning bland lärarna tar han upp att samarbete görs mellan Södra Ängby skola och andra skolor för att hitta former för gemensam fortbildning, samt att de själva håller workshops.

Persson förklarar att saker inte nödvändigtvis kommer bli bra på en gång utan att det är ett successivt arbete. Det handlar om att göra det bästa möjliga med befintlig ekonomi. Att upprätthålla en kraftig utveckling men samtidigt inte äventyra resultatet av den pågående undervisningen.

“ Produktionsbandet rullar ju här men vi ska gå ifrån det samtidigt, eller ska vi stå vid bandet och vidareutbilda oss samtidigt. Hur ska man lösa det där. ” (Persson)

4.3.6 Ledningens ansvar

Det är ett uttalat mål inom digitaliseringsstrategin och arbetet med handlingsplanen att uppnå ett fungerande ledarskap inom den digitala utvecklingen. Arbetsledning för att driva utvecklingen för hela skolan och kommunen blir viktigt. Uppsala kommun har arbetat med att främja det digitala ledarskapet genom att samla ledningsgrupper och diskutera vad som kan göras för att skapa rätt förutsättningar. Liknande tillfällen har arrangerats för rektorer för att skapa stöd att ta sitt digitala ledarskap. En av Skolverkets tidigare nämnda utbildningsmoduler (se 4.3.5) heter "Leda digitalisering" och berör digitaliseringen av skolan som ett förändringsprojekt där ledarskap är den viktigaste framgångsfaktorn (Skolverket 2017c).

Persson föreslår att rektorer bör utvärdera sin laguppställning av lärare för att uppnå en likvärdig utbildning för samtliga elever på skolan. En och samma lärare bör kanske inte undervisa samma klass hela tiden, då entusiasm och kompetens inom olika områden kan variera inom lärarkollegiet. Ett alternativt arbetssätt kan vara att flera lärare roterar mellan klasserna och kompletterar undervisningen i områden där de är särskilt starka (Persson). Alla kan inte kunna allt och ledarskapet kan möjliggöra en smidigare digitaliseringsprocess genom att inkludera det i ekvationen (Persson). Persson förklarar att det är dock en form av arbetsledning som inte har varit eller är särskilt vanlig och kan därför vara svår att införa.

4.4 Lärare och teknik

4.4.1 Marknaden för digitala läromedel idag

Inköp av nya digitala läromedel kan vara problematiskt för skolor som redan har spenderat större delen av sin budget på böcker och andra läromedel (Persson). De kan då hända att de uttrycker sin köpvilja till leverantörer för att det förväntas av dem, men i slutändan så görs ingen affär. Persson resonerar att marknaden då kan hamna i ett märkligt läge då det finns en uttalad efterfrågan utan att något köps, vilket leder till att utvecklare och leverantörer blir villrådiga i sina ansträngningar i att skapa applikationer som säljer. Den hitintills låga utväxlingen mellan utvecklare och beställare av digitala läromedel kan också bero på dålig kvalitet hos många av de hittills tillgängliga digitala läromedlen. Persson anser att marknaden av digitala läromedel nyligen har passerat en tröskel, i takt med att det köps mer så växer marknaden och börjar leverera pengar.

“ Det finns några tecken på att det finns en köpvilja, det finns material och då kan det helt plötsligt rulla igång ordentligt som en riktig marknad. ” (Persson)

4.4.2 Ett exempel på ett digitalt läromedel

Lärare 1 har inlett ett projekt i sin klass med Matematik-appen Vektor, och har i det syftet använt Ipad. Vektor låter användaren, i ett mildt spelformat, skapa en karaktär och steg för steg ta sig igenom en fantasivärld bestående av flera tropiska öar. Varje ö har ett flertal

matematiska övningar och utmaningar som eleven behöver klara av för att gå vidare till nästa ö. Dessa övningar är av olika slag och tränar olika färdigheter, såsom arbetsminne, talföljd och addition. Två elever i klassen har haft särskilt svårt med matematiken och har därför valts ut för att delta. Appen föreslår en strategi för dess användande, vilket är en halvtimme om dagen måndag till fredag i åtta veckor. Lärare 1 förklarar att hennes administratörskonto på appen ger henne en överblick över elevernas prestation och att hen tydligt ser om och när de har fastnat på någonting. Hen förklarar att det är spännande att iaktta eleverna när de använder appen för att de verkar använda olika strategier för att ta sig an samma typ av övning. Hen hade gärna sett att förskoleklasser fick använda Vektor, men att tillgången till Ipads är ett problem. De två Ipads som lärare 1 använde fick hen tillgång till först en vecka innan projektet började.

Lärare 2 har också använt Vektor i sin klass under en period. Hen fick idén efter att ha träffat en teknikutusiastisk lärarkollega på en kurs under hösten 2017, där lärare från flera skolor samlades. Kollegan hade själv använt Vektor i helklass och lovordade dess användbarhet i klassrummet. Under den tid lärare 1 har hunnit använda Vektor i undervisningen har hen märkt positiva effekter hos de inblandade eleverna. En av dem brukar vanligtvis ligga en bit efter resten av klassen under matematiklektionerna, men blev avsevärt mer motiverad under Vektor-projektet och lade sedan ner extra mycket tid på sina vanliga övningar i matematikboken. Det ledde till att eleven avancerade längre fram i övningarna än sina klasskamrater och blev glad över sina framgångar. Lärare 1 finner det intressant med spelmomentet i lärandet. Hen tror att det kan ha en motiverande effekt på användarna, att det får dem att vilja fortsätta och komma längre fram i spelet.

En fördel med Vektor, och andra liknande appar, är att elever och barn kan använda dem i hemmet. En av lärare 1s elever, som är högpresterande i matematik, har använt Vektor i hemmet för att hen tycker att det är roligt. Hen tycker att det är bra att sådana digitala läromedel lika lätt kan användas utanför skolan. Vidare tycker lärare 1 att Vektor verkar vara bra på att hitta nivån som den användande eleven ligger på och att applikationen anpassar svårighetsgraden på övningarna utefter det, eller ger eleven mer eller mindre av olika övningar beroende på vilka eleven utmanas av som mest.

4.4.3 Hur följer vi upp användandet av ett digitalt läromedel?

Lärare 2 utförde ett likadant projekt med Vektor, under tio veckor. Vid slutet då kände hen sig osäker på vad hen borde göra härnäst. På samma vis som lärare 1 så lät hen två av sina elever med särskilda svårigheter delta i projektet. Efter ett par veckor upplevde hen att en av eleverna hade bemästrat ett moment som hen länge hade kämpat med. Men efter ytterligare några veckor verkade de inlärdas kunskaperna inte längre finnas kvar, eleven mindes inte längre vad hen hade lärt sig. Frågan är vad det beror på. Som lärare vill lärare 2 veta vad utfallet och effekterna av ett sådant användande är, så att tid inte spenderas på ett projekt som i slutändan inte lönar sig.

Lärare 2 undrar hur hen som lärare ska göra, ifall hen ska gå igenom Vektor igen med eleven som hade lärt sig “tio kompisar” men sedan glömt sina kunskaper. Lärare 1 inflikar med att det vore tacksamt att ha forskningsbaserade riktlinjer som ger rekommendationer hur läraren bör fortsätta elevens undervisning på bästa sätt. Persson tror på metoden att prova på det nya, och se efter om det finns delar som kan vara antingen bra eller dåliga att införa i det vanliga handlingsmönstret. Det är lättare med traditionella läromedel, till exempel en lärobok i engelska, där det finns ett antal kapitel och en pedagogisk idé.

4.4.4 Tillgång

Lärare 1 tror det stora problemet i digitaliseringen av skolan är otillräcklig tillgång. Skolor har inte råd, och det gäller även för traditionella läromedel. På grundskolan i Stockholm där lärare 1 och lärare 2 arbetar finns tolv Ipads som är avsedda för användandet av samtliga klasser i årskurserna ett till tre, vilket är nio klasser med cirka tjugo elever i varje klass. Det är alltså ungefär 180 elever som ska samsas om 12 Ipads. Med ett så litet tillgängligt antal på skolan blir det svårt att som lärare schemalägga användandet och ge eleverna tillräcklig tid för att bekanta sig med de digitala läromedlen. Såvitt lärare 1 som lärare 2 vet så ska det köpas in en större uppsättning Ipads till hösten 2018. Men vilken årskurs de ska vara ämnade för vet de ännu inte, och det kan förefalla att endast årskurser över deras får tillgång till dem.

4.4.5 Läraren får en bättre översikt

Lärare 2 uppskattar översikten som Vektor erbjuder läraren av elevernas prestation i de olika övningarna. Genom att logga in på ett administratörskonto kan hen se tabeller och grafer som ger en snabb återkoppling kring elevernas prestation i de olika övningarna. Hen kan lätt logga in oavsett var hen befinner sig, se välstrukturerad statistik och på så vis kontinuerligt bedöma elevens färdigheter i matematik och deras särskilda behov. Lärare 1 hade gärna haft fler verktyg som hjälper henne att se vad hennes elever kan ha svårt för i undervisningen.

4.5 Eleven och teknik

4.5.1 Återkoppling

När undervisning behandlar objektiva fakta, till exempel fysiska begrepp och liknande, så kan man ganska enkelt automatisera processen och ge eleven, och läraren, bra återkoppling (Holmbäck). Dock är det inte särskilt enkelt när det gäller filosofiska ämnen som empati eller kamratskap, att automatisera för en givande återkoppling, säger Holmbäck. Han menar att återkoppling och individualisering är centralt för lärandet. Betygsättning är en annan form av återkoppling, det är ett sätt att veta var man befinner sig, gällande sin prestation i skolan och sina förvärvade kunskaper. Det är relevant att veta för eleven som har ett specifikt mål, till exempel att bli läkare, då hen vet vad hen behöver uppnå och vilken sträcka hen behöver ta sig på betygsskalan. Holmbäck menar dock att det inte räcker, att bara veta var eleven

behöver ta sig duger inte, det behöver också klargöras vad hen behöver göra för att ta sig dit. Det är det egentliga syftet med en sådan återkoppling, att ge riktning.

I fallet elever inom grundskolan är det lättare, och en hyfsat enkel återkoppling kan ge mycket (Holmbäck). "Det där är rätt, det där är fel", en tydlig bild av vad som krävs för att nå ett visst mål och vad som kan göras för att ta sig dit.

4.5.3 Motivation

Vid samtal om teknikens möjligheter exemplifierar Holmbäck det med videokonferenser mellan klassrum i olika länder; även om elever redan nu kan göra grupparbeten och exempelvis prata engelska med varandra, så skapar det här en helt annan situation. Det skapas ett skarpt läge som gör det hela roligare då de får möjlighet att till exempel ställa frågor till varandra.

Persson betonar vikten med varierande aktiviteter i undervisningen. Exempel ges med att ifall ett visst tema gäller i undervisningen, att man, för att göra lärandet mer intressant och effektivt, kan tänka efter vilket digitalt redskap eller läromedel som skulle passa till det. Motivation att lära sig är en central del i lärandet. Om varje dag är den andra lik så är det tryggt men främjar inte lärandet, ifall det inte motiverar eleven. Med ett rikare utbud menar Persson, oavsett om det är digitalt eller analogt, skapas det helt nya möjligheter i klassrummet.

“ Man kan inte köra samma grej varje dag i nio år. Då har ju alla dött av uttråkning. “ (Persson)

Lärare 1 berättar om arbetet i hennes klassrum och vad hennes elever har fått göra: att de nyligen har arbetat med att skapa PowerPoint-presentationer, för första gången. Uppgiften var att välja ett svenskt däggdjur och presentera information om djuret, vilket innebär att leta i böcker, välja ut kärnord och formulera fullständiga meningar utifrån dem. Det innebar framförallt att använda rubriker och välja bilder och färger. Eleverna var mycket engagerade i uppgiften och var stolta över sina presentationer, som till slut demonstrerades för resten av klassen.

4.5.4 Varför lär vi oss?

Enligt Holmbäck är lärare generellt inte särskilt bra på att förklara varför något ingår i undervisningen och sätta saker i sitt sammanhang så att eleven förstår relevansen av den inlärd kunskapen. Att använda visualisering och simulering med hjälp av digitala verktyg blir därmed viktigt i ännu högre grad, framförallt med elever i yngre åldrar. Förklarande exempel och visualiseringar kan understryka **varför** ett ämne är viktigt att kunna och **varför** eleven ska lära sig.

4.5.5 Visualisera och simulera

Möjligheten att modellera och simulera koncept inom undervisning med hjälp av digitala verktyg kan vara extremt kraftfullt (Persson). Persson målar upp ett tänkbart scenario där man visualiserar månen och kan simulera vad som händer med den om jordens gravitationskraft avlägsnas. Ett annat exempel som ges är plantera ett frö och simulera vad som händer med det på två år. Med en dator och digitala verktyg kan det visas, utan att gå den traditionella vägen och betrakta fröets tillväxt under tiden två faktiska år förflyter. Ett händelseförlopp gestaltat med hjälp av stillastående bilder är långt ifrån samma sak.

Gällande områden som kan vara värda att utforska går Persson in på att bland annat augmented reality (AR) vilket potentiellt kan vara ett intressant inslag i undervisningen, då man kan uppleva saker på ett annat sätt än att exempelvis läsa i en bok eller att titta på en bild. Det skulle vara möjligt att skapa situationer som efterliknar verkliga upplevelser, som att vistas på en verklig plats. Samtidigt tar han upp att det även går att komma långt genom en kombination av saker som storbildsskärm och ljud. Ett annat exempel som tas upp är att man vid besök av en plats skulle kunna jämföra med AR hur den ser ut i nutid och använda ett filter för att visa hur det såg ut förr i tiden, vilket han menar skulle kunna ge en annan förståelse än att via fantasin föreställa sig det. De tillåter eleverna att förstå komplexa förlopp på helt andra sätt.

4.5.6 Inlärningsvårigheter

En av lärare 2s elever kan inte läsa men förstår matematik lika väl som någon annan i klassen. Att räkna i den vanliga boken leder ofta till frustration då läsförmågan hindrar hen från att lära sig i takt med resten av klassen. Som sagt så har varje klass en digital version av läroboken och när möjligheten fanns fick hen på egen hand sitta med en dator som läste upp övningarna och därmed kunde denne träna på matte obehindrat.

Digitala verktyg kan vara ett bra hjälpmedel för barn och elever som har svårt att läsa och skriva. Genom att till exempel låta en röst läsa upp en text som eleven annars hade behövt läsa på egen hand, kan vi kringgå problemet med lässvårigheter i fall då förmågan att läsa inte står i fokus (lärare 1). I fall av neuropsykiatriska diagnoser kan ett par hörlurar och ett digitalt uppläst material hjälpa eleven att stänga ute omvärlden och koncentrera sig (Holmbäck). Digitaliseringen kan alltså ge möjlighet för flera att vara med och ta del av undervisningen i skolan. Lärare 1 menar att många lärare är entusiastiska och intresserade av att använda digitala verktyg i sin undervisning, men att vanlig skrift fortfarande är viktigt då det utvecklar en bra finmotorik. Men det finns också elever som har särskilda svårigheter med att hantera en penna. Om dessa elever istället för en penna får en dator i sina händer så kan de kanske lära sig att skriva på en gång.

4.5.7 Individanpassning

Persson förklarar att en lärares undervisning av en klass bestående av 25 elever kan ses som 25 projekt. En relevant fråga är vilka redskap och vilket stöd som finns för att hålla rätt på alla projekt, alla aktiviteter som görs för att nå ett lärande och ge effekt på lärandet. En särskild app kanske inte ger avsedd effekt för majoriteten av elever, men om den fungerar för vissa, då är det ett steg i rätt riktning. Det är viktigt att ta hänsyn till hur individuella elever tar till sig kunskap. Holmbäck tror att en med digitalisering skulle kunna effektivisera användningen av resurser och använda lärarens begränsade tid på ett bättre sätt. Smart användande av digitala verktyg kan hjälpa läraren att stimulera de högpresterande med större utmaningar och lyfta upp de som behöver stöd. Han påstår att svenska skolan är usel på att hantera extremerna.

Holmbäck ser på lärande som en kollektiv process och som en individuell process. Det förstnämnda säger han kan vara besvärligt för elever med neuropsykiatriska problem, exempelvis i situationer med grupprum och grupparbeten. Han menar på att dessa lärosätt skulle kunna kombineras och inte behöver konkurrera med varandra, men att vi inte riktigt är där än.

Tillgång till digitala verktyg och läromedel gör det lättare för läraren att hjälpa högpresterande elever och de som behöver extra stöd. Lärare 1 berättar att ett par elever i hennes klass är högpresterande i matematik och att det har givits särskilda anpassade böcker, men att även den stimulansen inte räcker till. Det kan ibland finnas behov av speciallärare för sådana elever också för det är tufft för läraren att hinna med.

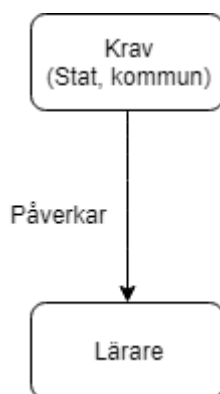
5. Analys

I följande avsnitt presenteras först en modell som illustrerar relevanta aktörer inom digitaliseringsprocessen av den svenska skolan, hur aktörerna förhåller sig till varandra och processens slutgiltiga mål. I punkt 5.2 används TPACK för att analysera relationen mellan vissa aktörer baserat på nödvändig kompetens inom en digitaliserad skola. I punkt 5.3 används TPACK för att diskutera och förstå kraven på lärares användning av digitala redskap i mer detalj, genom att utgå från ett givet exempel.

5.1 Nuläget i digitaliseringsprocessen av den svenska skolan

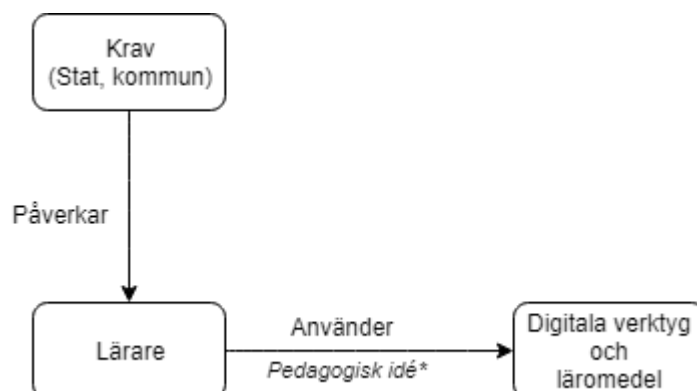
Strukturen av modellen nedan har vuxit fram kontinuerligt under insamling och granskning av det empiriska materialet. Samtalet med Persson, IT-strateg på Uppsala kommun, har bidragit mycket till vår uppfattning av de krav som kommer från statlig nivå och Uppsala kommuns arbete med digitaliseringen av skolan. Lärare 1 och lärare 2, lärare på grundskolan i Stockholm, har diskuterat och delat sina upplevelser och tankar kring användandet av digitala verktyg och läromedel i sitt eget klassrum samt digitaliseringen av skolans generella verksamhet. De båda lärarna och Holmbäck, pedagogisk utvecklare vid enheten för universitetspedagogik på Uppsala universitet, har bidragit till vår uppfattning av elevens relation till teknik och digitala verktyg/läromedel. Det innefattar möjligheter för motivation, individanpassning, och bemötande av svårigheter och behov som ett korrekt användande av teknik medför. Vi har utformat modellen nedan för att beskriva vad vi anser vara relevanta aktörer inom digitaliseringsprocessen inom den svenska skolan; hur de förhåller sig till varandra och hur det konstanta kravet att nå lärandemålen påverkar skolans verksamhet. Modellen syftar till att beskriva digitaliseringsprocessen av den svenska skolan i högsta möjliga mån utifrån forskningsramen, dock så är bilden vi förvärvat inte komplett. Redogörelse, reflektion och diskussion från ytterligare personer inblandade i processen, bland annat rektorer, politiker och lärare, kan adderas för att utöka bilden och nå en utvecklad förståelse av situationen.

Krav påverkar skolverksamhetens tjänstemän och lärare, via styrdokument som dikteras och publiceras av staten och kommuner. I oktober 2017 publicerades den nationella digitaliseringsstrategin med syftet att göra Sverige världsledande på att använda digitaliseringens möjligheter. För att nå ett så ambitiöst mål läggs fokus på skolans verksamhet, med skälet att skolan är central för att skapa en nationell digital kompetens. Det är dock inte särskilt tydligt hur målet och delmålen ska uppnås, och hur det ska avgöras att respektive mål uppnås. **Krav påverkar lärares** arbete (se figur 2), och det finns vissa som är entusiastiska över att använda digitala verktyg och nya metoder i sin undervisning. Programmering har inkluderats i kursplaner och elevers kunskapsmål, vilket flera människor som arbetar inom skolan verksamhet anser vara problematiskt. Många har inte utbildats inom ämnet och tillgången till hårdvara, datorer och surfplattor är ännu inte tillräcklig.



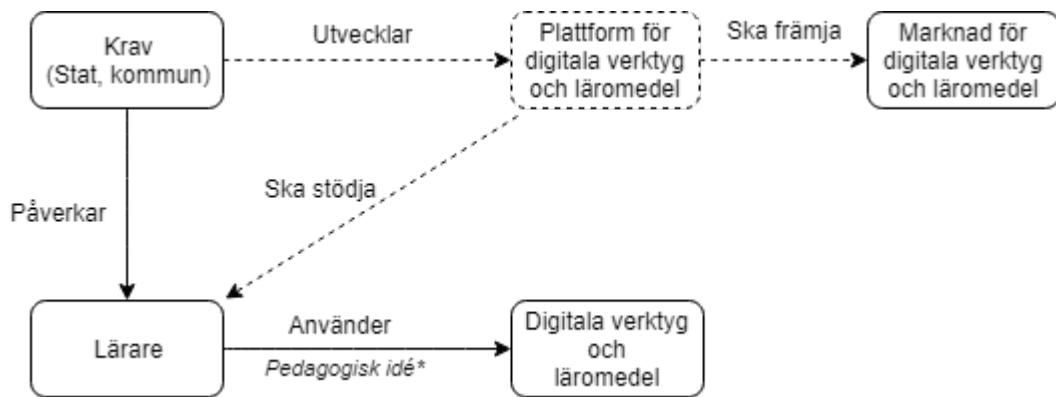
Figur 2

Det finns **Lärare** som i nuläget *använder digitala verktyg och läromedel* i sin undervisning (se figur 3), såsom lärare 1 och lärare 2 i fallet av smartboards och matematik-appen Vektor. Det råder ett visst frirum kring vilka verktyg och läromedel lärare får använda som regleras av ekonomiska begränsningar och ledningens godkännande. Digitala verktyg kan bland annat hjälpa läraren att skapa en överblick över sina elevers prestationer unika och behov. Det är dock viktigt att förstå i vilket specifikt syfte ett **digitalt redskap och läromedel** ska användas. Tillgången av hårdvara behöver kombineras med en *pedagogisk idé* och en förståelse för tekniken möjligheter.



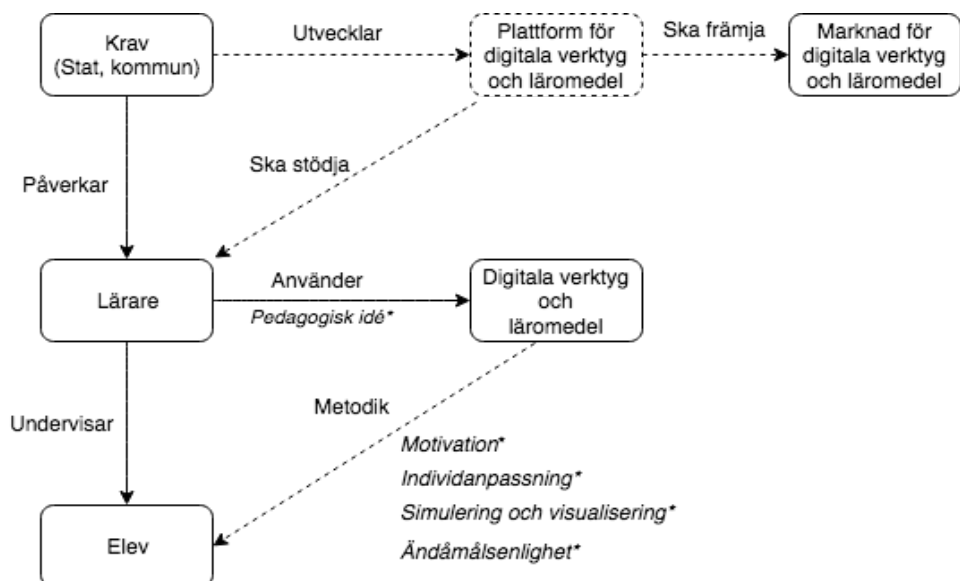
Figur 3

SKL är i ett tidigt stadium av ett projekt vars arbete *utvecklar* en plattform som *ska främja* en fungerande **marknad för digitala läromedel** genom att hantera inköp, sälj och distribution (se figur 4). En sådan plattform *ska stödja* lärare och tillåta dem att utvärdera och bedöma digitala läromedel genom att i längden förlita sig på kollegiets professionella omdöme. Behovet av en sådan plattform är tydlig men dess existens är fortfarande spekulativ.



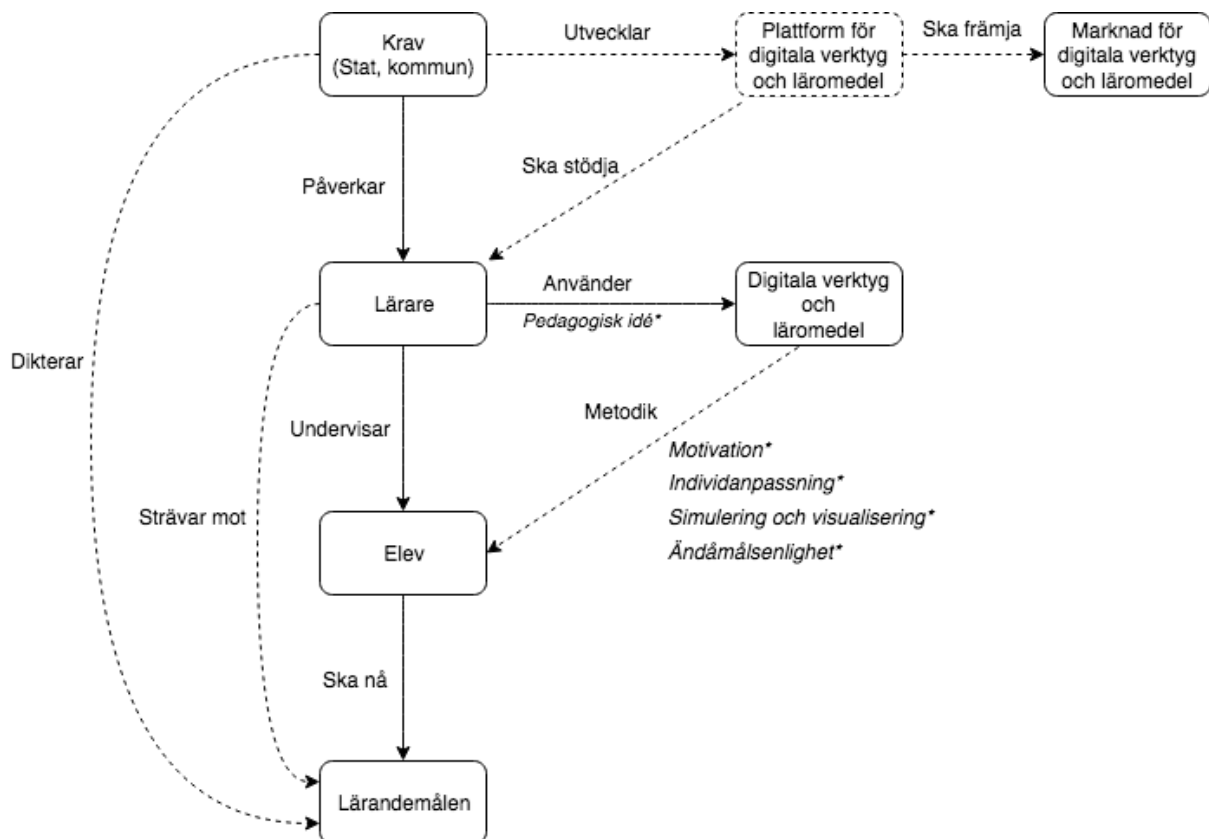
Figur 4

Teknik, digitala verktyg och läromedel, används av och gentemot **Eleven**, i enlighet med vald *metodik* (se figur 5). Tekniken kan möjliggöra återkoppling av elevens kontinuerliga prestation, framsteg och behov till läraren, som i fallet av lärare 1 och Vektor. Digitala verktyg kan dessutom tillåta en återkoppling mellan eleven och det digitala läromedlet. Återkopplingen kan gälla en snabb och strukturerad vägledning genom undervisningsmoment, “det här är rätt, det här är fel”. Det kan också röra sig om en återkoppling i form av ljud, färg och rörelse som stimulerar ett flertal sinnen, vilket saknas i traditionella analoga läromedel. Sådana effekter, och även inslag av “gamification”, kan *motivera* eleven till fortsatta ansträngningar och göra undervisningen intressant. Digitala verktyg kan *simulera och visualisera* komplexa förlopp och tillåta eleven att ta till sig kunskap på ett annorlunda sätt. Elevens relation till teknik domineras av möjligheten att *individanpassa* undervisning utefter elevens individuella styrkor, behov och eventuella inlärningssvårigheter. Med syftet att uppnå en god undervisning med användandet av digitala redskap krävs en förståelse för *ändamålsenlighet*. Ett verktyg är bra i en given situation men kan försvåra en annan och det är relevant att se hur bruket passar in i undervisningen och sammanhanget.



Figur 5

Det kan argumenteras för att målet med skolans verksamhet är att hjälpa eleven att *nå lärandemålen*. Krav från stat och kommun *dikterar* skolplaner och kunskapskrav, vilket i sin tur reglerar lärandemålen. Varför vissa lärandemål har satts upp kan ifrågasättas. Nu närmar vi oss ett nyval av regering och politiska ledare kan använda modeord som “digitalisering” och “programmering” för att verka progressiva och driva sin politik. Det kan leda till en ej genomtänkt politisk styrning vilket resulterar i vaga krav och mål som ställs på förvirrade lärare, skolhuvudmän och övriga tjänstemän. **Lärare strävar mot lärandemålen** med syftet att **eleven ska nå** dem (se figur 6).



Figur 6. Digitaliseringsprocessen av den svenska skolan, aktörer och relationer dem emellan

5.2 Analys av framtagen modell utifrån TPACK

Krav är lämplig att analysera utifrån TPACK via dess komponenter *innehållskunskap* och *teknologisk kunskap* samt det förenade området *teknologisk innehållskunskap*. Ifall kompetens saknas och lärarna saknar förståelse för programmering och dess plats i undervisningen (se 4.3.5) så blir det svårt för dem att examinera elever inom ämnet. I samband med det här uppstår ytterligare svårigheter då det finns de som är mer entusiastiska än andra gällande användning av digitala verktyg. Det är av vikt att lärarna förstår hur teknologin ska användas och implementeras inom undervisning, för att *motivera eleverna* och främja utvecklingen av deras digitala kompetens. **Lärarna** behöver besitta *innehållskunskap* men också inneha *teknologiska kunskap* eftersom det inverkar på förmedlingen av det förstnämnda. Staten, kommunen och skolledningens del i digitaliseringsprocessen är central eftersom dessa aktörer *påverkar lärarens* arbete, de *dikterar*

ämnesinnehållet och lärandemålen samt ansvarar för fortbildning verksamma **lärare** inom *teknologisk kunskap*. Relationen mellan lärare och digitala läromedel kan analyseras utifrån TPACK-komponenten *teknologisk-pedagogisk kunskap*. Lärare 1 och 2 har uttryckt sitt intresse för digitala verktyg och läromedel, men upplever svårigheter med uppföljning av användandet. Det kan därför sägas att de för tillfället saknar strategier för fortsatt användning av sådana verktyg, vilket tyder på en bristande *teknologisk-pedagogisk kunskap*.

Som sagt beror **elevens** relation till **digitala verktyg och läromedel** på möjligheten att *motivera* och *individanpassa* undervisning, baserat på individuella styrkor, behov och eventuella inlärningssvårigheter. Ett verktyg är bra i vissa situationer men kan försvåra andra, därför är *teknologisk kunskap* betydande inom förmågan att välja ut och använda lämpliga digitala verktyg och läromedel. *Innehållskunskap* är centralt för att hantera verktygen för att bemöta individuella styrkor eller svagheter inom specifika ämnen. *Teknologisk-pedagogisk kunskap* innebär förmågan att utforma strategier och *metodik* vid användandet av digitala läromedel för att skapa ett lärande, t.ex genom *visualisering och simulering*. Utöver allt ovan finns relevansen att förstå hur användandet passar in i den generella undervisningen och det större sammanhanget. Samtliga kunskapsområden överlappar varandra och bildar en helhet. *Teknologisk-pedagogisk innehållskunskap (TPACK)* utgör en förenad och nödvändig kompetens för att bedriva undervisning, och främja lärande, inom en digitaliserad skola.

5.3 Exempel på ett digitalt läromedel - utifrån TPACK

I följande avsnitt används TPACK för att utvärdera lärare 1s val användande av matematikappen Vektor i sin undervisning. Sammanhanget berör aktörerna **Lärare**, **Elev** och **Digitala verktyg och läromedel** i vår modell samt förhållandena dem emellan. TPACK identifierar och analyserar de tre kunskapsområdena, *Innehåll*, *Pedagogik* och *Teknologi*, som är relevanta vid integrationen av teknologi i undervisning, samt deras överlappningar.

Vektor

Lärare 1 valde att utföra ett åtta veckors projekt med Vektor för att stödja två av sina elever som påvisade inlärningssvårigheter i matematik. Hen var väl införstådd med vilken *Innehållskunskap* projektet ämnade att stödja elevernas inläring av, bland annat momentet "tio-kompisar", dvs addition och subtraktion inom talmängden 1–10. Strävan efter att förstå hur undervisningen kunde anpassas till den särskilda målgruppen var ett av projektets underliggande syften, likaså var förmågan att leda elever till att utveckla en positiv attityd gentemot lärande. Dessa premisser av *pedagogisk kunskap* uppfylldes då en utökad förståelse av individanpassning nåddes av att observera eleverna när de arbetade med appen, då de påvisade en förnyad entusiasm till matematikträning samt att den ena i synnerhet visade en bättre prestation i den vanliga lärobokens övningar. Lärare 1 och lärare 2 utmärkte sig inom skolan genom sitt användande av en smartboard för att stödja sin undervisning. Lärare 1 är även entusiastisk i att använda surfplattor på nya sätt, bland annat för att tillåta eleverna att öva matematik med Vektor. Både lärare 1 och lärare 2 strävar efter att lära sig att använda

nya digitala verktyg och undersöka hur dessa kan integreras i klassrummets dagliga aktiviteter, vilket tyder på *teknologisk kunskap*.

Det stod klart för lärare 1 och lärare 2 att Vektor var *nytt och flexibelt sätt att representera kunskap* men det visade sig vara en utmaning att tolka *hur ämnesinnehållet påverkades av teknologin*. De kände sig dock osäkra på hur projektet förhöll sig till det större sammanhanget, hur elevernas övriga matematikundervisning borde förhålla sig till användandet av Vektor och hur projektet bäst skulle följas upp efter dess slut. Det står klart att läraren själv behöver ha klart för sig vad nästa steg är och hur användandet relaterar till det större sammanhanget. Men det är många inte vana vid och inslaget av Vektor ligger utanför det normala handlingsmönstret. Kanske det specifika projektet bör ses som en övning i den vanliga matteboken och behandlat som det i förhållande det övriga sammanhanget. De båda visar på att inneha *teknologisk innehållskunskap* gällande en strävan och en allt ökande förmåga att representera innehållskunskap, men användandet av teknologi saknar ännu en välbehövd förståelse för hur användandet påverkar undervisningen och lärandet som helhet. Vi anser dock att det senare är en omöjlighet i nuläget då det råder en generell avsaknad på beprövade digitala läromedel och forskning kring deras effekt på lärandet. Vetskapen om Vektors existens, faktumet att det var tillgängligt och att det valdes *för ett särskilt ändamål* står klart i det här fallet. Frågan om vad som är en passande pedagogisk metodik för appens användande och integration i den övriga undervisningen är fortfarande ett outforskat område. Vi anser därför att kravet på *teknologisk pedagogisk kunskap* är delvis uppfyllt men att en relevant beståndsdel saknas.

6. Slutsats och avslutande diskussion

I det här avsnittet presenteras de slutsatser vi har kommit fram till efter undersökningen och de områden vi anser vara föremål för fortsatt forskning. Vidare för vi även en avslutande diskussion kring olika aspekter av vår kunskapsprodukt.

6.1 Slutsats

Under arbetets gång har vi kommit fram till flera insikter avseende digitaliseringsprocessen och hur den ser ut i förhållande till det pedagogiska arbetet i den svenska skolan. Initiativ har tagits på kommunal nivå och i individuella skolor för att möta de nya kraven. Det råder dock en viss förvirring kring hur det faktiska arbetet bör se ut för att uppnå de satta målen inom den nationella digitaliseringsstrategin. Flera uppfattar den som otydlig, att den klargör *vad* som ska uppnås men inte *hur* (SKL 2018b). SKL arbetar med en handlingsplan som ska förse verksamma lärare och skolhuvudmän med riktlinjer och rekommendationer, för att komplettera strategin och besvara frågan *hur*. Arbetet med handlingsplanen är dock i ett tidigt stadium och förväntas vara färdigt först till våren 2019 (a.a.).

Det finns ett behov av fortsatt forskning kring digitala läromedel och effekterna av dess användning. Lärare behöver stöd för att förstå hur ett givet läromedel kan integreras i övrig undervisning och riktlinjer för att göra det på ett lyckat sätt. I fallet av lärare 1 och Vektor var uppföljningen av projektet ett problem, då inblandade elever visade på ökad motivation och förbättrad prestation, som vid ett tillfälle återigen försämrades efter att några veckor hade passerat. Det är viktigt att utforska hur ett digitalt läromedel som Vektor bäst appliceras till den matematiska kursplanen och hur elevers varierande prestationer och reaktioner på användandet bör hanteras. För att ta reda på det behöver någon prova sig fram, så som lärare 1 och lärare 2 har gjort, och ett sådant projekt bör dokumenteras för att främja en gemensam kollegial förståelse. Det är tal om att SKL ska utveckla en plattform för digitala läromedel med en funktion som tillåter lärare att betygsätta och kommentera digitala läromedel, vilket kan visa sig vara ett betydelsefullt verktyg för lärarkåren och strävan att nå målen inom den nationella digitaliseringsstrategin.

Förutsättningar för att eftersträva strategins krav kan skilja sig bland olika kommuner, särskilt gällande inköp av hårdvara, vilket blir en faktor i förmågan att möta kraven gällande likvärdig utbildning för alla elever. Många inom lärarkåren känner sig inte trygga i användningen av digitala verktyg i sin undervisning och behöver tid för att lära sig. Skolor behöver förse sina lärare med stöd i form av tillräcklig fortbildning och av hjälp på plats, såsom en heltidsanställd IT-pedagog. Samtliga lärosäten bör utvärdera och eventuellt utveckla sin lärarutbildning för att tillgodose kraven på digital kompetens hos nyexaminerade lärare. Lärarkollegiet behöver dessutom samverka för att utveckla en gemensam kompetens. Fortbildning av verksamma lärare och inköp av hårdvara samt digitala läromedel kan kräva tid.

Undersökningen har visat ett antal områden som vi anser vara relevanta för vidare forskning:

(1) *Uppföljning på och utvärdering av handlingsplanen*: Arbetet med handlingsplanen kommer att pågå under det närmsta året och beräknas vara färdigt till våren 2019. Behovet av riktlinjer för att bemöta de krav och mål som strategin har satt upp är stort, särskilt hos skolhuvudmän och verksamma lärare. Handlingsplanen är så pass betydande i digitaliseringsprocessen att den bör granskas och utvärderas. En sådan undersökning kan rimligen syfta på att även kartlägga den fortlöpande och föränderliga digitaliseringsprocessen i sitt aktuella stadium.

(2) *Korrekt användning och uppföljning av digitala läromedel*: Det finns välutvecklade digitala läromedel med en genomtänkt pedagogisk struktur, såsom Vektor, men att integrera dem i ett större undervisningssammanhang har visat sig vara en utmaning. Studier bör göras på användning och hantering av enskilda digitala läromedel för att finna lämplig metodik.

6.2 Avslutande diskussion

Resultatet av vår studie kan vara föremål för kritik, i synnerhet modellen över digitaliseringsprocessen (se figur 6). Visserligen finns det modeller för digitalisering, dock har dessa enligt vår erfarenhet främst varit utformade för företag och affärsprocesser. De har således inte varit lämpliga som teoretiska ramar i sammanhanget av digitaliseringsprocessen av den svenska skolan. Det kan vara rimligt att säga att modellen ej ger en fullständig bild av digitaliseringsprocessen i sin helhet. Inkludering av fler relevanta aktörer såsom politiker och ytterligare rektorer eller lärare hade kunnat göra modellen mer komplett, ifall vi hade tillgodogjort oss deras perspektiv. Med det sagt anser vi att vi ändå har framtagit en modell som definierar ett par relevanta aktörer och förhållandena dem emellan, avseende den pågående digitaliseringsprocessen i sammanhanget av den svenska skolan.

Vi vill uppmuntra vidare utveckling och modifikation av modellen genom att inkludera perspektiv av ytterligare nyckelpersoner inom digitaliseringsprocessen, t.ex. politiker och flertalet skolhuvudmän. Det är viktigt att betona att processen idag är i ett tidigt stadium och förmodligen kommer att förändras under åren fram till 2022, vilket är året då den nationella digitaliseringsstrategins övergripande mål ska ha uppfyllts. Nya initiativ, möjligheter och utmaningar kan tillkomma allt eftersom processen fortskrider och därmed göra vår modell föråldrad. Fynden vi har gjort under vår undersökning, och bilden vi har målat upp, är relevanta i nuläget och inom kommande månader men de blir troligen i mindre grad när handlingsplanen publiceras och situationen förändras.

Digitaliseringsprocessen av den svenska skolan har idag bara börjat, i avseendet av målen inom digitaliseringsstrategin. Lärare, skolhuvudmän och kommunal personal strävar att utveckla sina respektive verksamheter i rätt riktning, men det innebär många utmaningar. Hur arbetet med handlingsplanen kommer att fortlöpa och hur väl det resulterande dokumentet kommer att stödja skolans tjänstemän kvarstår att se. Spekulation kring ett par framtida scenarion är dock intressant i nuläget, med vår studie som underlag. Kravet på en högre yrkeskompetens inom lärarkåren kan leda till att en minskad mängd av

nyutexaminerade lärarstudenter. Det kan också innebära att mängden nyutexaminerade lärarstudenter blir oförändrat eller till och med ökar, då en yngre generation av lärare har lättare för användandet av digitala verktyg eller har en högre generell entusiasm för ett utvecklat skolsystem. Oavsett så kan behovet av en högre kompetens bland lärare eventuellt försena uppfyllelsen av målen inom digitaliseringsstrategin. Betydelsen av fortbildning av yrkesverksamma lärare kan inte överdrivas och om det görs på ett otillräckligt sätt fallerar skolans nya kursplan. Vi misstänker att de kommande fyra åren inte kommer att räcka till för att nå en godtycklig kompetens inom lärarkåren som helhet, i synnerhet hos de som blir tvungna att lära ut programmering.

Källförteckning

- Appelquist, B. (2018). Digitaliseringen kan bli det största misslyckandet för svensk skola. *SVT*, 14 januari. Tillgänglig: <https://www.svt.se/nyheter/inrikes/svenska-skolan-i-fritt-fall-genom-digitaliseringen-1> [2018-05-07]
- Davidsson, P. & Thoresson, A. (2017). *Svenskarna och internet 2017*. Internetstiftelsen i Sverige (IIS). Tillgänglig: https://www.iis.se/docs/Svenskarna_och_internet_2017.pdf [2018-02-18]
- Davies, C.A. (2002). *Reflexive Ethnography: A Guide to Researching Selves and Others*. London: Taylor & Francis Routledge; 2002, eBook Collection (EBSCOhost) Tillgänglig: Uppsala universitetsbibliotek [2018-05-08]
- Europeiska kommissionen (2018). Index för digital ekonomi och digitalt samhälle (DESI) 2018 Landrapport Sverige. Tillgänglig: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/scoreboard/sweden> [2018-06-13]
- Forskning.se (2018a). *Skolan och digitaliseringen*. Tillgänglig: <https://www.forskning.se/2018/02/12/skolan-och-digitaliseringen/> [2018-05-08]
- Forskning.se (2018b). *Om forskning.se*. Tillgänglig: <https://www.forskning.se/om-forskning-se/> [2018-06-05]
- Hedin, A. (1996). *En liten lathund om kvalitativ metod med tonvikt på intervju* [Läroobjekt]. Tillgänglig: <https://studentportalen.uu.se/portal/portal/uusp/student/filearea?uusp.portalpage=true&entityId=88018&toolAttachmentId=108197&toolMode=studentUse&mode=filearea108197> [2018-05-01]
- Lee, M. & Tsai, C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. *Instructional Science*, vol. 38, ss 1-21. Tillgänglig: <https://search-proquest-com.ezproxy.its.uu.se/docview/220951782?pq-origsite=summon> [2018-05-25]
- Lindström, K. (2017). Skolan ska digitaliseras - men regeringens strategi får kritik. *ComputerSweden*, 24 oktober. Tillgänglig: <https://computersweden.idg.se/2.2683/1.691200/skolan-digitalisering-kritik> [2018-05-20]
- Mishra, P. & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, vol. 108, ss. 1017–1054. Tillgänglig: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.523.3855&rep=rep1&type=pdf>

[2018-05-10]

Nylander, L. (2015). *En-dator-per-elev satsningar värdelösa utan ny pedagogik*. Tillgänglig: <https://www.forskning.se/2015/08/27/en-dator-per-elev-satsningar-vardelosa-utan-ny-pedagogik-2/> [2018-05-07]

Oates, B.J. (2006). *Researching information systems and computing*. Thousand Oaks, Calif; London: SAGE Publications

Rutström, I. (2018). *Vad innebär återkoppling?*. Tillgänglig: <https://ki.se/lime/aterkoppling> [2018-05-14]. Citerar Boud, D. & Molloy, E. (2013), *Feedback in Higher and Professional Education: Understanding it and doing it well*. New York: Routledge

Skolverket (2015). *Uppdrag*. Tillgänglig: <https://www.skolverket.se/skolutveckling/kvalitetsarbete/huvudmannens-systematiska-kvalitetsarbete/huvudmannens-ansvar> [2018-05-14]

Skolverket (2017a). *Nationell strategi*. Tillgänglig: <https://www.skolverket.se/skolutveckling/resurser-for-larande/itiskolan/nationell-strategi> [2018-05-25]

Skolverket (2017b). *Om programmering - Webbkurs*. Tillgänglig: <https://www.skolverket.se/kompetens-och-fortbildning/larare/om-programmering-webbkurs-1.263574> [2018-05-23]

Skolverket (2017c). *Leda digitalisering*. Tillgänglig: <https://larportalen.skolverket.se/#/modul/0-digitalisering/Alla%20skolformer/Shortcut%20To%20601-Leda-digitalisering> [2018-05-25]

SKL (2018a). *Vision 2020 för skolans digitalisering*. Tillgänglig: <https://skl.se/skolakulturfritid/skolaforskola/digitaliseringskola/fokusomradenskolutveckling/vision2020.skolvision2020.html> [2018-05-07]

SKL (2018b). *En handlingsplan för nationella digitaliseringsstrategin för skolväsendet*. Tillgänglig: <https://skl.se/skolakulturfritid/skolaforskola/digitaliseringskola/handlingsplanforskolansdigitalisering.14701.html> [2018-05-07]

Tallvid, M. (2015). *1:1 I KLASSRUMMET - analyser av en pedagogisk praktik i förändring*. Tillgänglig: https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/37829/1/gupea_2077_37829_1.pdf [2018-05-08]

Tpack.org (2012). *TPACK Image*. Tillgänglig: <http://matt-koehler.com/tpack2/wp-content/uploads/2013/08/TPACK-new.png> [2018-05-10]

Utbildningsdepartementet (2017). Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet. *Bilaga till regeringsbeslut I:1, 2017-10-19* Tillgänglig: <https://www.regeringen.se/4a9d9a/contentassets/00b3d9118b0144f6bb95302f3e08d11c/nationell-digitaliseringsstrategi-for-skolvasendet.pdf> [2018-05-07]