

# Den flippade läxan

– En systematisk litteraturstudie av läxor i det flippade matematikklassrummet

---

*The Flipped Homework*

*– A Systematic Literature Review of Homework in the Flipped Mathematics Classroom*

**Hanna Andersson**

Handledare: Björn Textorius

Examinator: Peter Frejd





Institutionen för (ange institution)  
581 83 LINKÖPING

Seminariedatum  
2018-01-19

**Språk**

x Svenska/Swedish

**Rapporttyp**

Examensarbete grundnivå

**ISRN-nummer**

LIU-LÄR-L-EX--16/XX--SE

**Titel**

Den flippade läxan – En systematisk litteraturstudie av läxor i det flippade klassrummet med fokus på matematik

**Title**

The Flipped Homework – A Systematic Literature Review of Homework in the Flipped Mathematics Classroom

**Författare**

Hanna Andersson

**Sammanfattning**

Syftet med denna litteraturstudie är att redogöra för läxans roll i det flippade matematikklassrummet. Arbetsmetoden "Flippat klassrum" karaktäriseras av en förflyttning av traditionella föreläsningar ut ur klassrummet. Direkta instruktioner ges istället som läxa, "flippad läxa", ofta i form av videoföreläsningar. Litteraturstudien baserar sig på nio artiklar och behandlar den flippade matematikläxans utformning, elevers åsikter om arbetsmetoden, och vilka fördelar respektive nackdelar flippad läxa har i förhållande till traditionell läxa. "Flippad läxa" är fortfarande ett relativt outforskat begrepp, vilket gör det svårt att dra generella slutsatser. Studiens resultat tyder dock på att metoden kan ha flera fördelar, bland annat i att videoföreläsningar som läxa ger eleverna ett större ansvar för sitt eget lärande, och att videons bestämda speltid har potential att minska skillnaden i den tid, som olika elever använder för att göra samma läxa.

**Abstract**

The purpose of this study is to investigate homework given in the flipped mathematics classroom. One of the characteristics of the "flipped classroom" is that traditional lectures are not placed in class time. Direct instruction is instead given as homework, "flipped homework", often in the form of video lectures. The literature review is based on nine articles and focuses on the design of flipped mathematics homework, pupil's views of the method, and the possible advantages and disadvantages of flipped homework in relation to traditional homework. There is still a lack of research done on "flipped homework", which makes it difficult to draw any general conclusions. However, the results indicate that the teaching method may have some advantages, including that video lectures gives the students a greater responsibility for their own learning, and that the fixed time of the video have the potential to reduce the difference in time spent by different students on the same homework.

**Nyckelord**

Flippat klassrum, flippad läxa, läxa, matematik, videoföreläsning, flipped classroom, flipped homework, mathematics



## Innehåll

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund.....	3
1.1.1 Läxor och deras syften .....	3
1.1.2 Debatten om läxan.....	4
1.1.3 Flippat klassrum .....	5
1.1.4 Den flippade läxan.....	6
1.2 Syfte och frågeställningar.....	7
2. Metod .....	8
2.1 Litteratursökning .....	8
2.2 Analys.....	10
3. Resultat.....	11
3.1 Den flippade läxans utformning och syften.....	11
3.1.1 Videoföreläsningar som flippade läxor .....	11
3.1.2 Motiverande videor som flippade läxor .....	12
3.1.3 Andra läxor och verktyg som komplement till de flippade läxorna .....	12
3.2 Elevers upplevelser av videoföreläsningar och andra läxor i det flippade klassrummet.....	13
3.3 En flippad läxa är ändå en läxa: För- och nackdelar med flippade läxor i matematikundervisningen .....	14
3.3.1 Tidsaspekter.....	14
3.3.2 Lärarstöd och tillgång till stöd från vårdnadshavare .....	15
3.3.3 Tekniska förutsättningar.....	16
3.3.4 Genomförandet av läxor .....	16
3.3.4 Tillgänglighet och individuellt lärande .....	17
3.3.5 En föreläsning är ändå en föreläsning .....	17
3.3.6 Ökad arbetsbelastning för lärare.....	18
3.4 Vad som händer i klassrummet - Den flippade läxan i ett undervisningssammanhang .....	18
4. Sammanfattning av resultat .....	19
5. Diskussion och slutsatser.....	21
5.1 Diskussion .....	21
5.1.1 Den flippade läxans utformning och syften.....	21
5.1.2 Elevers upplevelser av den flippad läxan .....	21
5.1.2 För- och nackdelar med den flippade läxan .....	22
5.1.3 Övriga reflektioner .....	23
5.2 Förslag på vidare forskning .....	24
Referenser.....	25

# 1. Inledning

I början av 2000-talet inleddes de första försöken till 1:1-undervisning, det vill säga en dator till varje elev, i svenska skolor. Sedan dess har såväl tillgång till som användning av IT i skolan varit på stadig uppgång, med 1:1-införanden i nästan alla Sveriges kommuner redan 2014 (Tallvid, 2015). Det är dock fortfarande ovanligt att IT används i matematikundervisningen på högstadiet och gymnasiet. Skolverket (2016a) skriver i sin rapport om IT användning och IT kompetens i skolan att två tredjedelar av matematiklärare använder IT på endast ett fåtal, eller inga, lektioner.

En möjlighet att ta tillvara på 1:1-satningarna i matematikundervisningen är att använda så kallade flippade klassrum. En undervisningsmetod som ibland beskrivs som att delar av det traditionella klassrumsarbetet görs utanför schemalagd tid och det traditionella hemarbetet med läxor görs i klassrummet (Bergmann & Sams, 2012). Denna litteraturstudie undersöker en av metodens mest definierande komponenter, nämligen läxorna. I flippad undervisning, det vill säga undervisning i flippade klassrum, består läxan ofta av en instruerande video eller multimediapresentation, i stället för sådana problemuppgifter och andra uppgifter, som ges som läxa i traditionell matematikundervisning (de Araujo, Otten, & Birisci, 2017). Främst har metoden kommit att förknippas med användning av korta videoföreläsningar, även kallade mikroföreläsningar (Sweet, 2014).

Detta är ett sätt att flytta traditionella föreläsningar ut ur klassrummet. I svensk skola är dock inte konventionella längre föreläsningar en särskilt etablerad undervisningsmetod. I stället präglas matematikundervisningen i grundskolans senare år och i gymnasieskolan av ett upplägg med genomgångar av varierande längd, följt av tyst räkning (Skolinspektionen 2016; Skolverket 2003). Mikroföreläsningar kan därför i en svensk kontext kanske oftare ses ersätta dessa genomgångar, snarare än faktiska föreläsningar.

Tanken att överföra kunskap via video är inget nytt. Från hösten 1970 och några år därefter var användning av centralt inspelade tv-föreläsningar i matematikundervisningen för blivande civilingenjörer och tekniska magistrar obligatorisk för den nya högskolan i Linköping, embryot till nuvarande Linköping universitet. De förinspelade tv-banderna, som täckte två lektionspass, var uppdelade i olika moment, exempelvis en föreläsning på upp till 20 minuter, diskussionstid och arbete med föreskrivna uppgifter. Det skedde även en utveckling i produktionsprocessen från längre tv-föreläsningar, till kortare sekvenser fördelade inom ett helt undervisningspass (Sturesson, 2005). Uppdelningen av de traditionella långa föreläsningarna för alla studenter på ett program i kortare föreläsningsssekvenser givna gruppvis har något av flipptechnikens karaktär, till exempel med möjlighet för studenter att efter undervisningens slut av AV-centralen beställa förnyad visning av önskade föreläsningssnitt.

Vidare hade kursernas uppbyggnad formats av en pedagogisk grundtanke att komma ifrån de traditionella föreläsningarna, för att i stället individualisera undervisningen och utnyttja elevernas egen aktivitet (Sturesson, 2005). Detta kan liknas vid de individualiseringstankar som präglar den flippade undervisningen. Den hårda centralstyrningen och den ganska primitiva tekniken gjorde dock att resultatet var nedslående och obligatoriet avskaffades efter några år.

Sedan dess har mycket skett i fråga om undervisningsteknologi. Denna studie intresserar sig för hur, och med vilket syfte, dagens videoföreläsningar och andra former av flippad läxa (se avsnitt 1.1.4 för definition av detta begrepp) används i undervisningen. Då läxors användning länge varit ett debatterat ämne, inte minst vad det gäller likvärdighet (Skolverket, 2014), intresserar sig studien även för vilka potentiella för- och nackdelar det finns med att använda sig av flippade läxor i matematikundervisningen. Då bland annat i jämförelse med traditionella läxor i ett traditionellt matematikklassrum.

## 1.1 Bakgrund

I bakgrunden redogörs för några begrepp, centrala för denna studie. Det inledande avsnittet behandlar läxor; deras syften och debatten om användningen av dem. Sedan beskrivs begreppet flippat klassrum och avslutningsvis flippade läxor.

### 1.1.1 Läxor och deras syften

Begreppet ”läxa” tycks sakna en allmänt vedertagen definition. Enligt den svenska läxforskaren Jan-Olof Hellsten (2000, s.120) har läxan minst fyra aspekter:

- (1) Läraren ger den som uppgift åt eleverna och eleverna accepterar den
- (2) Läxan förhörs eller används på annat sätt
- (3) Eleverna tolkar uppgiften
- (4) Eleverna arbetar med läxan

I Nationalencyklopedin definieras begreppet som en ”*avgränsad skoluppgift för hemarbete*”. Cooper (2001) ger en vidare definition av begreppet, där läxor (homework) definieras som av läraren givna uppgifter, avsedda att genomföras utanför skoltid men med frihet för eleverna att även använda icke schemalagd tid under skoldagen för dem. Nationalencyklopedins och Coopers definitioner beaktar endast den första av Hellstens aspekter av läxan, medan ett annat definitionsförsök av Hellsten (ibid) beaktar även den andra aspekten: ”*Läxan är den uppgift läraren ger som läxa och sedan använder i den fortsatta undervisningen*” (s.121).

Cooper (2001) beskriver två huvudsakliga kategorier av syften med läxor: *instruerande* och *icke-instruerande*. Vidare delar Cooper (2001) in instruerande läxor i fyra kategorier efter deras olika syften:

- *Läxor för övning eller repetition*: Den vanligaste formen av läxor, vilken används för att förstärka tidigare kunskap.
- *Läxor för att förbereda eleven*: Används för att förbereda eleven för kommande undervisningsmoment.
- *Läxor för att förlänga kunskap*: Detta är läxor som innebär en överföring av tidigare kunskap till nya situationer.
- *Läxor för att integrera färdigheter*: Vilket är läxor där eleven får använda sig av olika separat inlärd färdigheter för att skapa en produkt, exempelvis ett naturvetenskapligt projekt eller en bokrapport.

Cooper (2001) skriver att det ofta inte är innehållet som skiljer de två första typerna av uppgifter åt, utan deras tidsmässiga förhållande till när innehållet behandlas i klassrummet. Skolverkets (2014) stödmaterial för läxor kategoriserar läxor efter deras syften på ett annat sätt. Två av formerna känns igen från Coopers (2001) kategorier, *repetitions- och övningsläxor*, samt *förberedande läxor*. Skolverket (2014) beskriver att repetitions- och övningsläxor används för att låta eleverna repetera och mängdträna innehåll, som redan har behandlats under lektionstid. Denna typ av läxor behandlar innehåll som eleverna redan



behärskar så att tiden i klassrummet kan ägnas åt uppgifter som behöver lärarstöd. Vidare anger Skolverket följande läx kategorier: Läxor med mål att låta eleven komma i kontakt med *ämnesinnehåll utanför skolan*, som därför av praktiska skäl måste ske utanför skolan, läxor för att låta elever *komma ikapp eller ta igen kursinnehåll*, som inte hunnits med eller missats under undervisningen, samt läxor med syftet att resultatet skall användas som *underlag för bedömning och betygsättning*.

Med bakgrund i de definitioner som ges av Cooper (2001) och Hellsten (2000), används begreppet läxa i denna studie för att beskriva av läraren givna uppgifter, avsedda att genomföras utanför schemalagd skoltid och som på något sätt följs upp i den fortsatta undervisningen.

### 1.1.2 Debatten om läxan

Läxans vara eller icke-vara är ett hett debatterat ämne och flera av debattens argument handlar om likvärdighet. Enligt 9§ i kapitel 1 i Skollagen (2010:800) ska varje skolform vara likvärdig, oavsett var i landet den anordnas. I de svenska läroplanerna för grundskolan och gymnasieskolan skrivs att detta inte betyder att undervisningen ska utformas på samma sätt på alla skolor, men att undervisningen ska anpassas med hänsyn till elevernas olika behov och förutsättningar (Skolverket, 2016b; Skolverket, 2011). Skolverket (2014) framhåller att det är centralt för likvärdigheten att eleven genom undervisningen har förstått de procedurer eller innehåll som läxan kräver och hur läxan kommer att följas upp i klassrummet. Elever, som inte förstått innehållet, riskerar att lägga skulden på sig själva och på lång sikt kan det leda till att de får sämre motivation.

Forsberg (2007) skriver att läxan även kan ses som en uppgift för föräldrarna. För även om det är elevens uppgift att genomföra läxan, så är det föräldrarnas uppgift att se till att läxan blir gjord, åtminstone i den obligatoriska skolan. Vårdnadshavares utbildningsnivå och möjlighet att lägga tid på att hjälpa eleven med läxorna ger eleverna olika förutsättningar. Särskilt när eleverna kommer högre upp i skolåren är det svårt för vårdnadshavare att hjälpa till (Cooper, 2001; Muir & Geiger, 2016). Det finns även studier som visar att läxor kan vara orsak till konflikt mellan vårdnadshavare och elev (Forsberg, 2007). Dessa konflikter kan exempelvis gälla hur uppgiften genomförs och är som mest märkbara i grundskolans senare år (Skolverket, 2014)

En annan faktor som framhålls av Skolverket är tid och ansträngning. Samma läxa kan ta olika lång tid för olika elever. Skolverket (2014) beskriver exempelvis att läxor som innebär mycket läsning eller skrivning kan bli en stor och tidskrävande arbetsbörda för vissa medan andra inte får tillräckliga utmaningar. Olika elever upplever, på grund av olika behov och förutsättningar, uppgifter olika ansträngande. Skolverket (2014) trycker på att likvärdighet inte innebär att alla elever bör få samma läxa utan framhåller att läxan i stället kan individanpassas efter elevens förutsättningar.

Även yttre förutsättningar är något att beakta. Läxor måste vara konstruerade på ett sådant sätt att eleven har tillgång till material, som krävs för att lösa den givna uppgiften (Skolverket, 2014). För digital läxa omfattar yttre förutsättningar exempelvis tillgång till uppkoppling och nödvändig hårdvara. Gällnade teknisk infrastruktur skriver Tallvid (2015) i sin avhandling om 1:1-satsningar att svenska skolor är välutrustade sett i ett globalt perspektiv, men att tillgången varierar såväl mellan som inom olika kommuner.

### 1.1.3 Flippat klassrum

Begreppet ”flippat klassrum” är försvenskningen av det engelska uttrycket *flipped classroom*. Bergmann och Sams, som beskrivs som pionjärer inom området (Sweet, 2014), skriver att grundtanken bakom metoden är att det som traditionellt gjorts i klassrummet nu görs hemma, och det som traditionellt varit läxa nu görs i klassrummet (Bergmann & Sams, 2012). Det finns dock ingen allmänt vedertagen definition av vad begreppet faktiskt innebär (Song & Kapur, 2017). Bergmann och Sams hävdar till och med att det inte finns något som kan beskrivas som *the flipped classroom* (Bergmann & Sams, 2012).

Den enkla förklaringen att det som traditionellt gjorts som hemarbete görs i klassrummet och tvärtom anses av vissa vara otillräcklig som definition. Abeysekera och Dawson (2015) anser exempelvis att fokus i denna begreppsförklaring är en förflyttning av uppgifter i tid och rum. De framhåller att arbetsmetoden även innefattar tankar om, ökat engagemang, autonomi och elevcentrerat lärande. Sådana föreställningar finns också i begreppet *flipped learning*, eller flippat lärande på svenska. The Flipped Learning Network (FLN) som grundades 2012 av bland annat Bergmann och Sams gör följande definition av flippat lärande som undervisningsmetod:

*“Flipped Learning is a pedagogical approach in which direct instruction moves from the group learning space to the individual learning space, and the resulting group space is transformed into a dynamic, interactive learning environment where the educator guides students as they apply concepts and engage creatively in the subject matter.”* (s.1)

Flippat klassrum innebär inte att flippat lärande sker (Muir & Geiger, 2016; FLN, 2014), men begreppen kan ses gå hand i hand. Många av definitionerna och beskrivningarna av begreppet flippat klassrum innehåller begrepp som aktivt, interaktivt och elevcentrerat lärande (t ex Clark, 2015; Song & Kapur, 2017; Abeysekera & Dawson, 2015).

Abeysekera och Dawson (2015) gör följande definition av flippat klassrum, som de anser innehålla alla för tidigare definitioner gemensamma krav. Ett flippat klassrum är en uppsättning pedagogiska tillvägagångssätt som:

- (1) flyttar den mesta av den informations-överförande undervisningen ut ur klassrummet
- (2) använder lektionstid för läraaktiviteter som är aktiva, sociala och
- (3) kräver att eleven genomför aktiviteter före och/eller efter lektionen för att fullt kunna dra nytta av klassrumsarbetet

Man kan även diskutera hur ny grundtanken bakom flippandet egentligen är. Strayer (2012) påpekar att grundtanken ligger i att kunskapsinhämtningen sker utanför klassrummet och att undervisningsformer, där eleven förväntas läsa in material hemma för att arbeta aktivt med det under lektionstid, har funnits under lång tid. Huruvida denna läxa är flippad eller ej råder det delade meningar om. Av Herreid och Schiller (2013) och FLN (2014) nämns förberedande läsläxa som ett sätt att flippa klassrummet, medan det i Strayers (2012) mening är användandet av teknologi för att förflytta inläsningen av materialet till hemmet som skiljer det flippade klassrummet från det traditionella.

Utgående från dessa definitioner betyder i denna studie flippat klassrum en undervisningsform, som består av interaktivt klassrumsarbete och individuella instruktioner utanför klassrummet. För studiens syfte är det främst den sistnämnda delen som är intressant.

#### **1.1.4 Den flippade läxan**

Flippat klassrum har för många blivit synonymt med användandet av digitala verktyg, framför allt video (Herreid & Schiller, 2013). De Araujo, Otten och Birisci (2017), som tagit fram ett ramverk för flippad matematikläxa, använder i likhet med tidigare definitioner begreppet läxa för att beskriva uppgifter som ges till eleverna avsedda att göras i hemmet. Vidare skriver de att lärare i det flippade klassrummet ersätter de problemuppgifter, som ofta ges som matematikläxa, med instruerande video eller multimediapresentationer.

I det ramverk de Araujo et al. (2017) presenterar för läxor i flippad matematikundervisning är användning av digitala verktyg centralt. I detta ramverk karakteriseras en flippad läxa av att den innehåller video- eller multimediapresentationer av kategorierna föreläsningar respektive motiverande material. De tillfogar också de två (oflippade) läxkategorierna ”problem/övningar” och ”inga läxor” för att fånga upp att alla, som implementerar arbetsmetoden flippat klassrum, inte flippar alla sina lektioner utan ibland ger traditionella läxor eller avstår från läxor.

Abeysekera och Dawson (2015), som tidigare definierade flippat klassrum, nämner inte explicit begreppet flippad läxa. Punkt (3) i deras definition säger emellertid att arbetsmetoden kräver att eleven genomför före och/eller efter lektionen för att fullt kunna dra nytta av klassrumsarbetet. Dessa aktiviteter kan tolkas som den flippade läxan. Abeysekera och Dawson (ibid.) gör dock ett medvetet val att inte ta med användandet av teknologi i sin definition.

På liknande sätt skriver Bergmann (2017) att flippat lärandes grundläggande idé är att ersätta direkt instruktion i klassrummet, genom att eleverna före lektionstid får interagera med introduktionsmaterial, *ofta* bestående av video. Inte heller de Araujo et al. (2017) uttrycker explicit teknologianvändningen som nödvändig för arbetsmetoden, men beskriver att video- och multimediapresentationer är karakteristiska. I de ramverk de presenterar är det dock enbart video och annan multimedia som faller inom kategorin flippad läxa.

Den vanligaste formen av flippad läxa tycks vara videoföreläsningar, alltså videoinspelningar med syfte att förmedla eller demonstrera innehåll och processer (de Araujo et al., 2017). En populär form av föreläsningvideo är mikroföreläsningar, vilket beskrivs som korta ljud- eller videoklipp som presenterar ett enskilt väl avgränsat ämne (Sweet, 2014).

Med flippad läxa avses i denna studie en läxa, enligt föregående definitioner, som ges i ett flippat klassrum men som innefattas i de Araujo et al. (2017) två kategorier för flippad läxa, *video/multimediapresentationer av föreläsningar* och *video/multimediapresentationer av set-up/motiverande material*.

## 1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna litteraturstudie är att redogöra för och diskutera en av det flippade matematikklassrummets mer centrala komponenter, nämligen läxan. Framst ämnar studien ge bakgrund till lärare som överväger implementera metoden i sin undervisning. Detta innefattar bland annat läxans utformning och dess syften. Vidare undersöker studien hur elever upplever den flippade läxan och vilka för- och nackdelar den flippade läxan har, bland annat ur ett likvärdighetsperspektiv. Forskningsfrågorna studien behandlar lyder således:

- (1) Hur utformas läxor i det flippade matematikklassrummet och vilket är deras syfte?
- (2) Vika upplevelser har elever av läxor i det flippade matematikklassrummet?
- (3) Vilka för- respektive nackdelar finns det med att använda sig av flippad läxa i matematikundervisningen?

## 2. Metod

Detta examensarbete är ett forskningskonsumtionsarbete där forskningsfrågorna besvaras genom en systematisk litteraturstudie. En systematisk litteraturstudie innebär en sökning, granskning och sammanställning av tidigare litteratur inom det valda området (Eriksson Barajas, Forsberg, & Wengström, 2013). Följande stycke redogör för databassökning och urvalsprocess.

### 2.1 Litteratursökning

Sökning av litteratur har främst gjorts med Linköpings Universitetsbiblioteks sökmotor UniSearch. Denna sökmotor valdes då den ger tillgång till en stor mängd andra databaser, däribland flera som inriktar sig på utbildning och pedagogik. Kompletterande sökningar gjordes i andra databaser, bland annat ERIC och MathEduc. Dessa sökningar gav dock inga träffar utöver dem, som UniSearch gav och redovisas därför inte.

En avgränsning gjordes gällande de åldersgrupper litteraturen behandlade. Inledningsvis var studien tänkt att omfatta åldersgruppen 13 – 18 år, vilket i det svenska skolsystemet motsvarar högstadie- och gymnasienivå. Men då den engelska söktermen ”secondary school” täcker ett bredare åldersspann gjordes valet att utöka sökningen att omfatta åldrarna 11–18 år. För att säkerställa materialets vetenskapliga kvalitet gjordes även en avgränsning till peer review granskade material. Med peer review menas att materialet blivit kritiskt granskat experter inom forskningsområdet innan det publicerats (Eriksson Barajas et al., 2013).

Den använda sökmetoden, fritextsökning, innebär att tänkbara sökord väljs utifrån frågeställningen. För att täcka in varianter av begrepp har vissa av sökorden trunkerats, vilket innebär att en asterisk används för att ersätta början eller slutet på ordet (Eriksson Barajas et al., 2013). Detta innebär exempelvis att class\* kommer hitta class, classes, classroom med mera i sökningen.

Den första sökningen använde sökorden: homework, flipp\*, class\*, secondary, math\* i olika kombinationer. I tabell 1 nedan redovisas antal träffar för varje sökning samt vilka artiklar som valdes ut ifrån träffarna. Inledningsvis gjordes också ett försök på det svenska sökordet ”flippat klassrum”, men då detta inte resulterade i några peer reviewed träffar i UniSearch gjordes resterande sökningar på engelska. Samtliga sökningar som använde sökordet ”secondary” gjordes även med ”high school” som sökord eftersom det behandlar liknande åldersgrupper. Sökresultaten var dock väldigt likartade tidigare sökningar och inga nya relevanta texter hittades med detta sökord. Således presenteras inte heller dessa sökningar i tabellform.

Tabell 1: Sökresultat för de inledande sökningarna i UniSearch

Sökord	Databas	Avgränsningar	Resultat	Valda artiklar
Homework Flipp* class* Secondary Math*	UniSearch	Peer reviewed	16	Clark, 2015 de Araujo, Otten & Birisci, 2017 Lo & Hew, 2017 Muir & Geiger, 2016 Song & Kapur, 2017
Homework Flipp* class* Secondary	UniSearch	Peer reviewed	36	Herreid & Schiller, 2013 Schmidt & Ralph, 2016
Homework Flipp* class* Math*	Unisearch	Peer reviewed	99	0
Flipp* class* Secondary Math*	UniSearch	Peer reviewed	43	Moore, Gillet & Steele, 2014
Flipp* class* math*	UniSearch	Peer reviewed	803	0
Flipp* class*	UniSearch	Peer reviewed	5322	0
				$\Sigma$ 8

Många träffar handlade om undervisning vid högre utbildning. De hamnade därför utanför studiens avgränsningar och sällades bort. För de studier som behandlade undervisning inom åldersspannet 11 – 18 år lästes deras sammanfattning eller inledning för att bedöma deras relevans för studien. Då läxor i det flippade klassrummet ofta inte var studiernas primära fokus skumlästes även artiklar för att avgöra i vilken mån de behandlade läxor. Ytterligare en sökning gjordes för att finna litteratur gällande mikro- och videoföreläsningar. Även i denna sökning visade sig en stor del av träffarna behandla högre utbildning, resultatet för sökningen redovisas i tabellen nedan.

Tabell 2: Sökning 2 i UniSearch

Sökord	Databas	Avgränsningar	Resultat	Valda artiklar
Microlecture	UniSearch	Peer reviewed	76	Sweet, 2014
Podcast math*	UniSearch	Peer reviewed	88	0
"Video lecture*" math*	UniSearch	Peer reviewed	69	0
				$\Sigma$ 1

Ytterligare en källa, som har använts, är Bergmanns (2017) bok *Solving the Homework Problem by Flipping the Learning* som utgavs i april 2017. Boken är inte vetenskapligt granskad och författaren är en förespråkare av metoden. Således går det att diskutera bokens subjektivitet. Bergmann är dock en pionjär för arbetsmetoden och diskuterar flera för studiens frågeställningar intressanta idéer och svårigheter. Det är även ett av de få verk som explicit behandlar flippad läxa. Vidare innehåller boken en enkätundersökning med 2344 elever av vilka 86% var mellan 11 och 18 år, som därför är av intresse för detta arbete.

## 2.2 Analys

Under läsning har de valda artiklarna analyserats utifrån studiens valda frågeställningar, för studien relevanta textstycken kopierades och sammanställdes i olika dokument. Textstycken bedömdes relevanta om de föll inom någon av de mer övergripande kategorierna som presenteras i tabellen nedan:

Tabell 3: Kategorisering för analys

	Forskningsfråga 1	Forskningsfråga 2	Forskningsfråga 3
<b>Artikeln behandlar</b>	I.1 Den flippade läxans utformning	II.1 Kvalitativa och kvantitativa data om elevers upplevelser av den flippade läxan	III.1 Potentiella fördelar med flippad läxa
	I.2 Den flippade läxans syfte		III.2 Potentiella nackdelar med flippad läxa

För att ge en bättre överblick över innehållet sorterades relevant innehåll i de tre huvudkategorierna I.1–2, II.1, och III.1–2 i tre motsvarande dokument. Vissa teman som var relevanta för II.1 även var relevanta i kategorierna III.1 eller III.2, dessa textstycken placerades i bägge motsvarande dokument, med en kommentar. Den valda analysmetoden kan ses som en variant av kvalitativ innehållsanalys. Eriksson Barajas et al. (2013) skriver att kvalitativ innehållsanalys kan se olika ut beroende dess mål, men att de metoder för textanalys som innehåller kategorisering kan betraktas som former av innehållsanalys.

## 3. Resultat

### 3.1 Den flippade läxans utformning och syften

Följande avsnitt behandlar den flippade läxans utformning och syfte. Enligt de Araujos et al. (2017) ramverk (se avsnitt 1.1.4) tillhör en läxa i flippad matematikundervisning någon av följande kategorier: video/multimediapresentationer av föreläsningar, video/multimediapresentationer av motiverande material, eller oflippade problem/övningar. Dessa kategorier är utgångspunkt för detta avsnitt.

#### 3.1.1 Videoföreläsningar som flippade läxor

Detta stycke behandlar den första kategorin i det ramverk Araujo et al. (2017) tagit fram, nämligen *föreläsningar*. Video- och multimedieföreläsningar beskrivs inom ramverket ha som syfte att förmedla eller demonstrera innehåll och processer. Vanligt innehåll är förklaringar av matematiska idéer och termer, bevis av matematiska satser eller exempel på lösningar av matematiska problem. Sweet (2014), som behandlar mikroföreläsningar, skriver att det är vanligast att använda en sådan föreläsning som en förberedande läxa för att presentera nytt innehåll eller skapa intresse för ett område innan det introduceras i klassrummet. Vidare skriver Sweet (ibid.) att en sådan läxa även kan användas för att ge en kort sammanfattning av det som tidigare behandlats i klassrummet. Alltså med syftet att befästa tidigare kunskaper.

Ett exempel på användandet av videoföreläsningar för att befästa kunskap ser vi i Song och Kapurs (2017) arbete om så kallade flippat klassrum baserat på produktiva misslyckanden. Produktivt misslyckande (productive failure) är ett pedagogiskt arbetssätt där eleven först arbetar med problemlösning, och sedan med instruerande material. Problemlösningen, främst misslyckandet med att lösa problemet, används för att locka fram förkunskaper innan nytt material introduceras.

I Song och Kapurs (2017) studie implementerades flippat klassrum i två sjundeklasser i Hong Kong, där varje klass bestod av 25 elever i ålder 11–12 år. Den ena klassen arbetade med ett traditionellt flippat klassrum där mikroföreläsningar gavs som en förberedande läxa. Den andra arbetade med flippat klassrum baserat på produktiva misslyckande och såg videon först efter lektionen. Song och Kapur (2017) beskriver att även om båda grupper fick se samma video så var det med olika syften. I det traditionella flippade klassrummet var målet att förvärva grundläggande kunskaper inom ämnet före problemlösning. För gruppen som arbetade med produktiva misslyckanden användes videon för att befästa de begrepp eleverna lärt sig i problemlösningssprocessen i klassrummet. Således kan samma video verka med olika syften beroende på när, eller i vilket sammanhang, den ges.



### 3.1.2 Motiverande videor som flippade läxor

Som nämnts tidigare består den andra kategorin i De Araujo et al. (2017) ramverk av video/multimediapresentationer av *motiverande material* ("set-up"), som har syftet att etablera en kontext eller situation inför kommande lektionsaktivitet. Enligt författarna är sådana videor ovanligare än föreläsningssvideor. De ställer upp följande kriterier för att beskriva i vilken utsträckning en motiverande video förbereder, eller motiverar, eleverna inför kommande klassrumsaktiviteter. Här betraktas motiverande video, som tillsammans med de frågor och aktiviteter ges som en del av en flippad läxa:

- *videon uttrycker explicit* ett matematiskt problem eller idé som ska undersökas eller utvecklas som en del av lektionens lärandemål,
- *videon innehåller implicit* ett matematiskt problem eller idé som ska undersökas eller utvecklas som en del av lektionens lärandemål, eller
- *videon innehåller inte* ett urskiljbart matematiskt problem eller idé som ska undersökas eller utvecklas som en del av lektionens lärandemål.

Författarna förtydligar att för en video, som *explicit* uttrycker en matematisk idé, kan eleven efter att ha gjort läxan med säkerhet förutse följande lektions lärandemål. För en video, som *implicit* innehåller en matematisk idé, blir lärandemålet kanske först tydligt för eleven efter att lektionen har genomförts. En video, som *inte innehåller* ett urskiljbart matematiskt problem, används för att exempelvis sätta lektionen i en verklighetskontext, men innehåller inga matematiska idéer relevanta för lektionens lärandemål (de Araujo et al., 2017).

### 3.1.3 Andra läxor och verktyg som komplement till de flippade läxorna

Det tycks vara vanligt att använda sig av komplement till videoföreläsningarna i en flippad läxa. Lo och Hew (2017) genomförde en studie där en lärare implementerade metoden flippat klassrum i två klasser. En klass bestod av 13 elever, som beskrevs som lågpresterande och den andra klassen bestod av 24 elever som beskrevs som högpresterande. Samtliga elever gick i årskurs 12 i Hong Kong. I studien användes quiz med flervalsfrågor som kompletterande material till videoföreläsningar. Den deltagande läraren ansåg att dessa quiz var användbara, eftersom resultaten kunde användas för att se om det var något specifikt som eleverna inte förstod, och i så fall återkoppla till detta nästa lektionstillfälle. Läraren såg dock även svårigheter i att inte veta hur seriöst eleverna tog dessa quiz och kompletterade dem därför med arbetsblad med korta skriftliga uppgifter och enkla problemlösningssuppgifter.

Skriftliga uppgifter användes även i Moores et al. (2014) studie (vilken beskrivs närmare i 3.1.1), för att undersöka om eleverna sett videon och förstått dess huvudinnehåll. Herreid och Schiller (2013) beskriver att metoden att ge quiz eller andra icke-flippade läxor som bygger på kunskaper från videon är ett vanligt sätt att undersöka om eleverna gör läxan. Det får dock inte bli för mycket. Bergmann (2017) varnar för att ha både vanliga läxor och flippad läxa. Syftet är att videon ska ersätta den traditionella läxan, inte bli en extrauppgift vid sidan om en den.

Ytterligare ett tillägg som Lo och Hew (2017) rekommenderar är att skapa diskussionsforum, det vill säga en plattform online, där eleverna kan ställa frågor till antingen klasskamrater eller lärare. Denna rekommendation kom ur elevers kommentarer om brist på direkt feedback och lärarstöd om de hade frågor om video eller arbetsmaterial. Användandet av quiz och diskussionsforum stöds även i Araujos et al. (2017) ramverk, där det tredje kriteriet för en föreläsningvideo av hög kvalitet är användandet av *virtual manipulatives*, vilket innefattar digitala verktyg som diskussionsforum och quiz.

### 3.2 Elevers upplevelser av videoföreläsningar och andra läxor i det flippade klassrummet

I Herreid och Schillers (2013) undersökning benämns även läsläxor som en form av flippad läxa, men det framgår att såväl lärare som elever tycks föredra video framför läsning när det kommer till flippade läxor. En positiv egenskap videoföreläsningar har är enligt eleverna dess tillgänglighet. Eleverna i Clarks (2015) fallstudie värdesatte möjligheten att kunna gå tillbaka och se videon som repetition, antingen inför bedömningsmoment i klassrummet eller när de hade problem med problemlösningssuppgifter. Tillgängligheten kommenterades även i Bergmanns (2017) undersökning, där eleverna beskrev att möjligheten att göra läxorna alla tider på dygnet, både i och utanför skolan, var en fördel.

En fördel vissa elever upplevde med flippade läxor var de kunde göra dem även om de inte fullt ut förstod innehållet, och sedan be lärare om förtydligande under lektionstid, medan vissa traditionella läxor med oförstått innehåll inte alls kunde göras. Vissa elever upplevde det även lättare att fokusera i hemmet än under en traditionell föreläsning. Det framkommer även att elever upplever den flippade läxan som lättare, eller lättare att förstå, än den traditionella och att möjligheten att se videon, anteckna och sedan göra läxan gör arbetet mindre stressande. Eleverna uppskattade även möjligheten att kunna förbereda frågor till läraren (Bergmann, 2017).

I Los och Hews (2017) studie implementerades flippat klassrum i två olika klasser. I studiens enkätundersökning frågade författarna om eleverna upplevde att arbetsmetoden flippat klassrum förbättrade deras matematikinläring, och fick positiv respons på detta. Detta avspeglades i förbättrade provresultat från ett test som gjordes innan arbetsmetoden implementerades till ett test efter studien hade genomförts. Liknande upplevelser delade eleverna i Muir och Geigers (2016) studie, där samtliga tillfrågade elever i ett flippat klassrum upplevde att de förstod det matematiska arbetet i klassrummet bättre som följd av att ha sett videoföreläsningar. Av 27 tillfrågade elever svarade även 87% att de upplevde att de presterade bättre på det prov genomfördes under studien till följd av videoföreläsningarna och 93% höll med om att online resurserna hjälpte deras lärande.

Ett problem med flippade läxor, som kommenterades av både hög- och lågpresterande elever i Lo och Hews (2017) fallstudie, var bristen på direkt feedback och hjälp vid problem eller frågor gällande innehållet som bearbetades utanför klassrummet. Liknande uppfattningar framkom i Bergmanns (2017) enkätundersökning, där det gemensamma för majoriteten av de

negativa uppfattningarna var just bristen på tillgång till direkt lärarstöd. Av de kommentarer Bergmann (ibid.) nämner från enkätundersökningen avviker endast två från detta tema. Den första var att vissa elever upplevde det svårt att fokusera på ämnet, den andra gällde dålig internetuppkoppling.

Ytterligare en negativ aspekt som framkom var att elever, som inte har gjort den flippade läxan hade svårigheter att förstå den följande lektionen. Samma sak gäller för elever, som inte förstår den flippade läxan, om de inte får möjlighet att fråga läraren och få en ny förklaring av läxans innehåll (Bergmann, 2017).

Det finns även studier som visat att elever tycks föredra materiel konstruerat av klassens lärare framför andra alternativ. Muir och Geiger (2016) genomförde en kvalitativ och kvantitativ enkätundersökning av hur 27 elever i årskurs 10 i Australien upplevde ett flippade matematikklassrum. Resultaten visade att elever föredrog lärarens material framför andra online baserade instruktioner. Liknande resultat framkom i Moore, Gillet och Steeles (2014) studie, som redovisar resultaten av Moores arbete med flippat klassrum i fem pre-algebra klasser och Gillets implementering av arbetsmetoden i en geometriklass. I Gillets klass användes inledningsvis färdigproducerat material från en undervisningstjänst online. Efter en tid förslog eleverna att Gillet skulle producera egna videoföreläsningar. Författarna framhåller att orsaken inte var att det färdigproducerade materialet var dåligt utan att eleverna helt enkelt föredrog ett presentationssätt, som de var mer vana vid.

### 3.3 En flippad läxa är ändå en läxa: För- och nackdelar med flippade läxor i matematikundervisningen

Läxans plats i undervisningen är ett hett debatterat ämne, och ett av argumenten mot det flippade klassrummet är just hur central läxan är för metoden. Schmidt och Ralph (2016) uttrycker detta argument för att vara försiktig med att använda metoden på följande sätt:

*“Flipped homework is still homework and there are a growing number of parents and educators who believe mandatory homework needlessly robs children of their after-school time” (Schmidt & Ralph, 2016, s.3).*

Denna studie diskuterar inte läxornas vara eller icke-vara. I stället behandlar följande avsnitt den flippade läxans potentiella för- och nackdelar som ett alternativ till traditionell matematikläxa.

#### 3.3.1 Tidsaspekter

Ovan nämns tiden läxorna tar från elevernas fritid som en del av den kritik vissa riktar mot läxor, något som gäller såväl flippad som traditionell läxa. En av frågorna som kommer ur detta är hur den flippade läxan förhåller sig till den traditionella med avseende på tidsåtgång. I Bergmanns (2017) undersökning angav 52% av de tillfrågade 2344 eleverna att den flippade läxan tog mindre tid än den traditionella, 33% angav att tidsåtgången var densamma. Enbart 15% använde mer tid på den flippade läxan. Detta kan möjligen ses som en liten fördel med

den flippade läxan, gentemot den traditionella, för dem som delar kritiken att läxor inte bör uppta för mycket av elevernas fritid.

Vidare argumenterar Bergmann (2017) för ytterligare en fördel med den flippade läxan, att den potentiellt löser problemet att läxor kan ha mycket olika tidsåtgång beroende på elevens förutsättningar. I Bergmanns (ibid.) enkätundersökning framkom att majoriteten av eleverna bara använder litet längre tid än videons speltid på läxan. Enbart en liten del använde dubbla videotiden. I Song och Kapurs (2017) studie såg det något annorlunda ut, cirka 19% av de 50 deltagande eleverna såg materialet tre eller fler gånger. I det traditionella klassrummet var det mindre än hälften, 46% av 25 deltagande elever som såg videon endast en gång, i productive failure klassrummet (vilket beskrivs mer ingående i 3.1.1) något fler, 57% av de deltagande 25 eleverna.

Det finns olika rekommendationer för videons speltid. Lo och Hew (2017) rekommenderar en speltid på högst sex minuter, Bergmann (2017) rekommenderar videolängd på högst tio minuter för elever i elementary school (grundskola) och för eleverna i secondary school (gymnasium) högst 15 minuter. Dessa rekommendationer tycks ofta följas, I Bergmanns (2017) enkätundersökningar svarar 62% av eleverna att speltiden på videoföreläsningarna de får som läxa är mellan fem och tolv minuter, endast 7% rapporterar en speltid på över femton minuter. Som följd av videoläxans bestämda, ofta korta speltid, borde skillnaden i tidsåtgång inte vara stor även om eleven ser materialet flera gånger. Bergmann (2017) skriver att detta gör att skillnaden i tid olika elever arbetar med läxan ofta är mindre när flippad läxa givits än när de arbetar med traditionell läxa.

### **3.3.2 Lärarstöd och tillgång till stöd från vårdnadshavare**

En nackdel som lyfts med den flippade läxan är att eleverna upplever en brist på direkt stöd eller feedback från läraren vid problem eller frågor kring läxans innehåll (Bergmann, 2017; Lo & Hew, 2017).

Elevers olika tillgång till stöd från vårdnadshavare i läxarbetet framställs dock på flera ställen i litteraturen som ett argument för flippad läxa (Bergmann, 2017; Muir & Geiger, 2016; Schmidt & Ralph, 2016). Bergmann skriver att skillnaden mellan det flippade och det traditionella klassrummet är vilka kognitiva processer i Blooms reviderade taxonomi som behandlas i klassrummet, och vilka som omfattas av läxan.

De kognitiva processerna i Blooms reviderade taxonomi är arrangerade i hierarkisk ordning, där varje nivå av lärande är mer komplex än den föregående. Krathwohl (2002) presenterar processerna på följande sätt:

- (1) *Minnas* – hämta relevant kunskap från långtidsminnet
- (2) *Förstå* – fastställa betydelsen av instruktioner detta inkluderar muntlig, skriftlig och grafisk kommunikation
- (3) *Tillämpa* – genomföra eller använda procedurer i en given situation

- (4) *Analysera* – bryta ned material i komponenter och upptäcka hur de relaterar till varandra i övergripande syfte eller strukturer
- (5) *Utvärdera* – göra bedömningar baserade på kriterier och standarder
- (6) *Skapa* – sätta samman element för att konstruera en sammanhängande helhet eller originalprodukt

Enligt Bergmann (2017) har läxor traditionellt handlat om vad som enligt Blooms taxonomi är högre nivåer av lärande, som *tillämpning* och *analys*, eftersom eleverna i hemmet får öva problem och arbeta med projekt och skriftliga inlämningar. Den flippade läxan låter i stället eleverna genom exempelvis instruerande video arbeta på de lägre nivåerna *minnas* och *förstå*. Bergmans resonemang är att eleverna behöver mindre stöd med läxan då den berör lägre nivåer av lärande, medan de mer komplexa processerna behandlas under lektionstid då läraren finns tillgänglig. Ur ett likvärdighetsperspektiv skulle detta betyda att de olika möjligheterna till stöd med läxor i hemmet blir mindre betydelsefulla.

### 3.3.3 Tekniska förutsättningar

En annan viktig aspekt på flippat läxa är följande: Tillgång till digitalteknik är fundamental för arbetsmetoden. Alla elever har inte samma tillgång till och förutsättningar för att använda teknik i hemmet, vilket måste övervägas innan metoden implementeras (Schmidt & Ralph, 2016; Sweet, 2014).

Sweet (2014) framhåller att exempelvis problem med bristfällig internetuppkoppling i hemmet kan lösas med att kopiera över materialet på DVD eller USB. Detta förutsätter dock att nödvändig hårdvara är tillgänglig för eleverna. Gällande svenska elevers internetvanor rapporterar Internetstiftelsen i Sverige (2016), IIS, att 98% av svenska högstadie- och gymnasieelever använder internet dagligen hemma. För de 2% av eleverna som inte dagligen använder internet i hemmet, framkommer det inte i texten om detta beror på bristande tillgång eller om det är ett val från elevens sida. Vidare har 99 % av högstadieeleverna och 98 % av gymnasieeleverna en smart mobil (IIS, 2016). Tillgången till internet och teknik är således god för svenska högstadie- och gymnasieelever, därför bör det inte vara några problem att arbeta med flippad läxa i svenska högstadie- och gymnasieklasser. Så metodens beroende tekniska lösningar kan ses som en liten nackdel, om den jämförs med icke digitala läxor. Rekommendationen är att undersöka hur man ska gå tillväga för att försäkra sig om att alla har lika tillgång till materialet innan metoden implementeras.

### 3.3.4 Genomförandet av läxor

Läxor är centrala för undervisningsmetoden flippat klassrum, och detta innebär även vissa svårigheter. I Herreid och Schillers (2013) undersökning framkom att läxor sågs som en av metodens fallgropar, eftersom de deltagande lärarna ansåg att elever som inte var vana vid arbetssättet inledningsvis kom oförberedda till lektionsaktiviteterna. Detta ledde till att lärarna behövde lägga ytterligare tid på att se till att de givna hemuppgifterna faktiskt genomfördes. När den förberedande läxan inte genomförs riskerar eleven att inte kunna följa med på

lektionens aktiviteter då dessa ofta bygger på den kunskap eleverna förväntas ha tillgodogjort sig från läxan.

Studien av Moore et.al (2014) visade emellertid positiva resultat i detta avseende. Innan Gillet och Moore flippade sina respektive klassrum samlade de in data för i vilken utsträckning eleverna genomförde traditionella matematikläxor. När klassrummet flippades uppmätte Gillet i sin klass en ökning av 5% av genomförandet av den flippade läxan i förhållande till den traditionella. Moore i sin tur märkte i sina fem klasser en genomsnittlig ökning med 13%.

### **3.3.4 Tillgänglighet och individuellt lärande**

En fördel med videoföreläsningar är enligt eleverna dess tillgänglighet. I Bergmanns (2017) enkätundersökning beskrev eleverna fördelarna med att kunna göra läxan alla tider på dygnet, såväl i som utanför skolan. Medan eleverna i Clarks (2015) fallstudie värdesatte möjligheten att kunna repetera videon vid svårigheter med problemlösningssuppgifter, eller inför bedömningsmoment i klassrummet.

I förhållande till traditionella föreläsningar har flippad läxa även fördelen att elever som inte fullt förstått föreläsningens innehåll när som helst kan pausa videon och repetera delar av föreläsningen. Samtidigt kan elever som förstått innehållet hoppa över delar för att spara tid (Lo & Hew, 2017). Detta ger en möjlighet till individanpassning som inte fås när alla elever i realtid lyssnar på samma föreläsning som ges i samma takt. Dock innebär flippad läxa i de flesta fall att samtliga elever gör samma video, och som Skolverket (2014) betonar innebär inte likvärdigt inte innebär att alla elever gör samma läxa, läxan bör istället anpassas efter elevens förutsättningar.

### **3.3.5 En föreläsning är ändå en föreläsning**

En annan potentiell nackdel med den flippade läxan är att mikroföreläsningar har samma struktur som traditionella föreläsningar. Något som ibland lyfts som kritik mot den flippade läxan (Schmidt & Ralph, 2016). Skillnaden är att eleverna arbetar med föreläsningen utanför i stället för i klassrummet (Song & Kapur, 2017). Kritiken mot föreläsningar grundar sig i att eleven ofta blir en passiv mottagare av information snarare än någon som är aktiv i lärandeprocessen. Song och Kapur (2017) skriver att direkta instruktioner inte nödvändigtvis är dåliga, utan att de är relativt bra för att överföra grundläggande kunskap. Det ska dock tilläggas att läraren under vanliga föreläsningar har möjlighet att interagera med eleverna. Den möjligheten försvinner med videoföreläsningarna, vilket bidrar till ökad envägs kommunikation. Läraren i Lo och Hews (2017) studie att arbeta med föreläsningvideo liknade att arbeta med föreläsningar i klassrummet, men att komplexa begrepp var lämpligare att introducera i klassrummet. Läraren upplevde dels att det var svårt att förklara komplexa begrepp i en kort video, och dels att det var lättare att se om eleverna förstod föreläsningens innehåll om de var ansikte mot ansikte.

Sweet (2014) påpekar dock att mikroföreläsningar har potential att öka elevens engagemang. Att flytta föreläsningarna ut ur klassrummet ger eleverna ansvar för att lära grundläggande begrepp och kräver att eleverna tar större ansvar för sitt eget lärande.

### 3.3.6 Ökad arbetsbelastning för lärare

En annan tidsaspekt, i detta fall en nackdel, ligger i den tid läraren lägger på att ta fram material till läxan. Som lärare i ett flippat klassrum finns alternativen att antingen producera sitt eget material, eller använda sig av de mängder av resurser som redan finns online. Herreid och Schiller (2013) genomförde en enkätundersökning där mer än 15000 lärare inom naturvetenskap, matematik och teknik deltog. Av dessa arbetade 200 med metoden flippat klassrum. I studien framhöll lärarna vikten av att det material som används för den flippade läxan är skräddarsytt för att eleverna ska kunna förbereda sig inför kommande lektionsaktivitet på ett bra sätt. Samtidigt upplevdes det svårt att finna bra material online. Herreid och Schiller (2013) påpekar dock att även kvalitén på videomaterial konstruerat av lärare ofta är tvivelaktig, samt att det är tidskrävande att framställa sådant material.

Att videokonstruktionen är tidskrävande kommenteras även av Schmidt och Ralph (2016). De skriver att färdigproducerat material såväl kan minska tidsåtgången för läraren som bidra till ett mer varierat innehåll för eleverna. Däremot tar även urvalet bland alla resurser som finns online tid. Bergmann (2017) illustrerar detta med ett citat från en konferens: *"I could spend hours and hours looking for the perfect video on YouTube or I could just make one myself"* (s.58).

### 3.4 Vad som händer i klassrummet - Den flippade läxan i ett undervisningssammanhang

Sweet (2014) anser att mikroföreläsningarnas framgång är beroende av i vilken utsträckning de knyter an till lärandemålen och aktiviteterna i klassrummet. Vikten av dessa aktiviteter framhålls även av de Araujo et al. (2017), som skriver att valen av klassrumsaktivitet kan spela större roll än den flippade läxans kvalitet. Ett exempel på detta är att med en förberedande motiverade video som flippad läxa kan läraren under lektionen ge en engagerande och utmanande uppgift som bygger på videon, eller ge eleverna en rad lätta övningar svagt kopplade till videons innehåll. Vidare anser de Araujo et al. (2017) att den flippade läxans verkliga potential kanske ligger i de möjligheter för klassrumsarbetet, som den flippade läxan ger snarare än i läxan i sig.

De stora fördelarna med läxan tycks alltså vara det som händer i klassrummet, nämligen att den ger mera klassrumstid att engagera eleverna i aktiva och sociala former av lärande. Läxans utformning är avgörande för att detta ska lyckas.

National Council of Teachers of Mathematics, NCTM, framhåller att det för närvarande saknas belegg för att enbart flippen skulle ge förbättrat lärande om man saknar fokus på begreppsmässigt lärande och på studenternas förståelse: *"[...] at the time, no consistent scientific research evidence suggests that flipping, in the absence of an increased focus on conceptual learning and student sense making, is an instructional practice that improves learning"* (NCTM, 2014, s.80). Således blir frågan om det är flippat klassrum som metod, eller implementeringen av andra metoder och lärandestrategier under klassrumstid som ligger bakom framgångarna.

## 4. Sammanfattning av resultat

*Forskningsfråga 1: Hur utformas läxor i det flippade matematikklassrummet och vilket är deras syfte?*

De Araujo et al. (2017) presenterar ett ramverk där flippade läxor karaktäriseras av att de innehåller video- eller multimediapresentationer. Dessa delas i sin tur in i två kategorier *föreläsning* och *motiverande* ("set-up"), där föreläsningvideo används för att presentera eller demonstrera grundläggande innehåll eller processer, och set-up/motiverande material har syftet att skapa en kontext inför kommande lektioner. En föreläsningvideo kan ha flera former. Dels kan den vara en förberedande flippad läxa för att introducera nya begrepp eller metoder, dels vara summerande för att befästa kunskap, som eleverna fått under lektionstid (Song & Kapur, 2017; Sweet, 2014). Vidare ses i Song och Kapurs (2017) studie att samma video kan användas med bägge dessa syften. Det avgörande är hur lektionen är strukturerad och när eleven introduceras till videon.

I det ramverk Araujo et al. (2017) konstruerat återfinns även två oflippade kategorier, "ingen läxa" respektive "problem och övningar". Dessa inkluderas för att täcka in att de som implementerar arbetsmetoden ibland använder en mer traditionell läxa, eller väljer att inte ha någon läxa. Det framkom även att det inte var ovanligt att använda olika komplement till videoföreläsningar. Quiz, arbetsblad och kortare skriftliga uppgifter användes för att se att elever sett videoläxan och förstått dess huvudinnehåll (Herreid & Schiller, 2013; Lo & Hew, 2017; Moore et al., 2014). Ett annat komplement som rekommenderades var diskussionsforum online, där elever och potentiellt lärare direkt kan kommunicera kring frågor som uppstår under arbetet med läxan (de Araujo et al., 2017; Lo & Hew, 2017).

*Forskningsfråga 2: Vilka upplevelser har elever av läxor i det flippade matematikklassrummet?*

Gällande elevers upplevelser av den flippade läxan framkom att video föredrogs över läs läxa i det flippade klassrummet (Herreid & Schiller, 2013). Elever uppskattade att kunna se materialet i sin egen takt, och att kunna gå tillbaka och se video för repetition när de stöter på problem eller som förberedelse för test eller provtillfällen (Jon Bergmann, 2017; Lo & Hew, 2017). I de studier som undersöker hur elever tycker att metoden påverkar lärande och prestationer framkommer också positiva resultat (Lo & Hew, 2017; Muir & Geiger, 2016). Det som elever upplevde som ett problem med läxan var bristen på direkt feedback från lärare. Stötte de på problem eller inte förstod innehållet har de inte möjlighet att fråga läraren förrän dagen efter (Lo & Hew, 2017). Utan möjlighet att fråga läraren riskerar eleven att inte förstå de klassrumsaktiviteter som bygger på det innehåll som presenterades i läxan (Bergmann, 2017).



*Forskningsfråga 3: Vilka för- respektive nackdelar finns det med att använda sig av flippad läxa i matematikundervisningen?*

Den huvudsakliga kritik som framkom mot den flippade läxan är just att det är en läxa, vilket kritiker anser tar av elevers fritid (Schmidt & Ralph, 2016). Gällande tidsåtgång uppgav 52 % av tillfrågade 2344 elever i Bergmanns (2017) undersökning att den flippade läxan tog mindre tid än den traditionella, 15% uppgav att den tog mer tid.

En fördel som videoföreläsningar har som flippad läxa, är möjligheten att kunna pausa och spola tillbaka. Elever som inte fullt förstått innehållet kan när som helst pausa videon och repetera delar av föreläsningen. Elever som däremot kanske ligger före och har förstått innehållet kan hoppa över delar av videon för att spara tid (Lo & Hew, 2017). Bergmanns (2017) enkätundersökning visade att de flesta av de deltagande eleverna, utöver videons faktiska speltid, använde något mer än halva denna tid på läxan, medan en liten del totalt använde dubbla visningstiden. I Song och Kapurs (2017) studie såg omkring 19% av de deltagande 50 eleverna materialet tre eller fler gånger, medan omkring hälften av dem endast såg videon en gång. Bergmann (2017) anser ändå att flippad läxa har en viss utjämnande effekt på tiden elever använder för läxan. Eftersom videons speltid är bestämd blir även tidsåtgången för läxan mer eller mindre bestämd. Då flippade läxor ofta är korta blir tidsskillnaden inte heller särskilt stor även om vissa elever repeterar videon och andra inte.

En nackdel med läxor, som framhålls i litteraturen, är elevers olika tillgång till stöd från vårdnadshavare i läxarbetet (Muir & Geiger, 2016). Det som talar för den flippade läxan i detta fall är Bergmanns (2017) resonemang att den flippade läxan behandlar en lägre nivå av kognitiva processer, och således är "lättare", samtidigt som möjligheten att skapa diskussionsfora online där elever kan stötta varandra är en möjlighet (de Araujo et al., 2017; Lo & Hew, 2017).

En möjlig nackdel med den flippade läxan är att den är beroende av teknologi, vilket gör att hänsyn måste tas till elevens tillgång till exempelvis datorer, surfplattor och internet. Tillgången till video och multimedia är central för metoden, eftersom eleverna behöver tillgång till den hård- och mjukvara som krävs för att kunna genomföra läxan. Elevernas olika tillgång till teknik i hemmet går att lösa, exempelvis genom att kopiera läxan till USB eller DVD, eller ge eleverna möjlighet att göra läxan i skolan. Men det är ändå något som behöver övervägas innan metoden implementeras (Schmidt & Ralph, 2016; Sweet, 2014).

Ytterligare en potentiell nackdel med den flippade läxan är att den bygger på samma grund som en traditionell föreläsning (Schmidt & Ralph, 2016; Song & Kapur, 2017). Kritiken kring detta handlar om att eleven ofta blir en passiv mottagare av information i stället för att vara aktiv i lärandeprocessen. Song och Kapur (2017) anser dock att direkta instruktioner inte behöver vara dåliga utan kan vara relativt bra för att förmedla grundläggande kunskap. Vidare hävdar Sweet (2014) att mikroföreläsningar ger eleverna större ansvar för att lära sig grundläggande begrepp än traditionella föreläsningar, och kräver att eleverna tar större ansvar för sitt eget lärande.

## 5. Diskussion och slutsatser

### 5.1 Diskussion

#### 5.1.1 Den flippade läxans utformning och syften

Studien fann att video och multimedia kan användas på olika sätt med olika syften i det flippade klassrummet. Ett ramverk framtaget av de Araujo et al. (2017) återfanns och presenterade två typer av flippad läxa med olika syfte, *föreläsningar med syfte att* och *set-up/motiverande läxa*. I relation till de olika läxor som presenterades av Cooper (2001) och Skolverket (2014) kan dessa ses som *förberedande läxa*, vilket inte var särskilt oväntat.

Det framkommer även att föreläsningvideo kan användas för att befästa kunskaper som tidigare inhämtats i klassrummet (Song & Kapur, 2017; Sweet, 2014), vilket då torde falla inom den vanligaste kategorin, läxor för *övning eller repetition* (Cooper, 2001; Skolverket, 2014). Song och Kapurs (2017) användning av samma videoföreläsning som både förberedande och icke-förberedande kan även ses stämma överens med Coopers (2001) kommentar att det ofta inte är innehållet som skiljer förberedade och repeterande läxor åt. Utan deras tidsmässiga förhållande när dess innehåll används i klassrummet.

Man kan diskutera huruvida användandet av teknologi skall vara en del i definitionen av flippad läxa. Abeysekera och Dawson (2015) anser exempelvis att det flippade klassrummet karaktäriseras av teknologianvändandet, men väljer att utelämna det i sin breda definition av begreppet. I det ramverk de Araujo et al. (2017) tagit fram finns två kategorier av flippad läxa som de beskriver som video eller multimediapresentationer. De har ytterligare två kategorier av läxor i det flippade matematikklassrummet, oflippade "problemuppgifter/övningar" och "ingen läxa", men är läxan flippad eller oflippad om eleverna får som läxa att läsa om ett matematiskt begrepp i kursboken? Herreid och Schiller (2013) och FLN (2014) nämner läsläxor som en variant av flippad läxa, men utvecklar inte detta vidare, medan Strayer (2012) skriver att det är användandet av teknologi som skiljer det flippade klassrummet från det traditionella.

#### 5.1.2 Elevers upplevelser av den flippad läxan

Generellt verkar eleverna i de studier detta arbete undersökt vara positiva till den flippade läxan. Elever uppskattade exempelvis tillgängligheten hos videoföreläsningar (Bergmann, 2017), och i vissa studier framkom att elever upplevde att metoden påverkade deras lärande på ett gott sätt (Lo & Hew, 2017; Muir & Geiger, 2016). Det fanns även elever som upplevde att det var lättare att fokusera på innehållet hemma än under traditionella föreläsningar, och att det var skönt att kunna pausa och anteckna (Bergmann, 2017). Att studierna pekar på att elever främst har positiva upplevelser av flippad läxa talar naturligtvis gott för metodens implementering. Dock kan det påpekas att fördelar som videons tillgänglighet och möjligheten att pausa videon kvarstår oberoende av om den ges som läxa eller ej. Detta är alltså snarare en fördel gentemot traditionella föreläsningar än traditionella läxor. En kort

videoföreläsning hade likväl kunnat ersätta den traditionella genomgången i klassrummet, genom att eleverna får ägna de första lektionsminuterna åt att titta på dem på sina skoldatorer. Fördelarna hade ändå kvarstått.

Det fanns även studier som antydde att elever fördrar material konstruerat av klassens lärare över andra typer av webbaserat material (Muir & Geiger, 2016; Moore et.al. 2014). Det finns kanske därför poäng i att konstruera eget material, istället för att välja bland de mängder av material som redan finns, även om detta är en tidskostnad. För de elever som inte föredrar sin lärares material har det ökade flippandet även bidragit till att det finns många mikroföreläsningar att finna online. En elev som kanske inte förstått ett moment har därför möjlighet att på egen hand söka upp videor online som kanske förklarar detta på ett annat sätt.

### **5.1.2 För- och nackdelar med den flippade läxan**

Vissa av de nackdelar som framkommer med den flippade läxan är direkt kopplat till det faktum att det är just en läxa. I resultatet framkommer exempelvis brist på lärarstöd och direkt feedback när eleven inte förstår en föreläsningvideo som en av metodens nackdelar (Bergmann, 2017; Lo & Hew, 2017). Dock har eleven inte heller tillgång till lärarstöd när de genomför mer traditionella, o-flippade, läxor. Jämförelsen blir här alltså med den traditionella läxan, när är behovet av stöd störst? Detta bemöts på flera ställen i litteraturen, då den olika tillgången till stöd från vårdnadshavare lyfts som ett argument för flippad läxa (Muir & Geiger, 2016; Schmidt & Ralph, 2016). Underförstått blir att enligt författarna är olika tillgång till stöd mindre betydande vid användning av flippad läxa. Bergmann (2017) skriver även mer direkt om detta i relation till Blooms taxonomi och nivåer av lärande (se avsnitt 3.3.2).

Ur ett likvärdighetsperspektiv blir frågan om stöd i hemmet viktig, eftersom elevers tillgång till detta ser olika ut. När det kommer till traditionella läxor lyfter Skolverket (2014) att det ur ett likvärdighetsperspektiv är centralt att eleven, genom undervisning, förstått det innehåll eller de procedurer som läxan kräver. I det flippade klassrummet blir det, i de flesta fall, snarare centralt att eleverna genom läxan förstått det innehåll som behandlas på lektionen. Som lärare blir det därför viktigt att, i det flippade klassrummet, kontrollera att eleverna förstått läxan och ge möjlighet till eleverna att under lektionstid få svar på frågor de kan ha kring metoder eller teorier som behandlats.

Den teknologiska aspekten är även den relevant ur ett likvärdighetsperspektiv. Som beskrivs i 3.3.3 kan resultaten i IIS (2016) undersökning om svenska elevers internetvanor tolkas som att svenska elever i högstadie- och gymnasieskolan generellt har god tillgång till internet och hårdvara. Samtidigt beskriver Tallvid (2015) att tillgången till teknisk infrastruktur, exempelvis persondatorer och bredband, ser olika ut i landet. Som nämns i 3.3.3 finns det lösningar på bristande uppkoppling, men det förutsätter ofta att hårdvara finns, och att lärarna vet hur den används. Avsaknad av hårdvara kan lösas genom att låta eleverna göra läxan på skolan utanför lektionstid, men då måste skolan ha möjlighet att tillgodose detta. Tallvid (2015) skriver att digital kompetens bland lärare är centralt för att införandet av IT i skolan

skall lyckas, men att det finns en stor variation mellan olika lärare när det kommer till digitala verktyg vad det gäller såväl kompetens, som attityder och användning. Enligt Skollagen (2010:800) har alla elever rätt till en likvärdig utbildning, oavsett var i landet den sker. Tidigare rekommenderades att försäkra sig om att alla har lika tillgång till materialet innan metoden implementeras, samtidigt har olika skolor olika möjlighet att tillgodose elever med möjligheter att ta del av materialet, och således olika förutsättningar att arbeta med digitala läxor.

Tiden lärare spenderar på att konstruera videomaterial eller att söka efter det online nämns även det som en nackdel, eftersom det är tidskrävande. Dock kan detta ses som en engångskostnad när det gäller tid. Har läraren konstruerat en video för ett lärandemoment och är nöjd med denna kan videon användas flera gånger, och då utan att behöva lägga tid på att konstruera nytt material. Detta gäller naturligtvis även om läraren lagt tiden på att finna färdig konstruerat material online som denne upplever håller god kvalitet.

### 5.1.3 Övriga reflektioner

Kommentarer om bristen på empirisk forskning om flippat klassrum är återkommande i litteraturen (Abeysekera & Dawson, 2015; Clark, 2015; Muir & Geiger, 2016), och den forskning som gjorts har ofta varit småskaliga studier eller större enkätundersökningar (Muir & Geiger, 2016). Detta gäller också för den litteratur som använts i detta arbete. Ett flertal av studierna som granskats behandlar implementeringen av metoden i en eller ett fåtal klasser under en kort tidsperiod. Således kan studiens resultat vara svårt att generalisera. Den inledande sökningen visade att än mindre litteratur fanns kring flippad läxa, exempelvis återfanns i litteratursökningen endast två texter som explicit använde begreppet. Detta ledde till att urvalet gjordes utifrån få texter, vilket ytterligare begränsar studien.

En av de texter som explicit använder sig av begreppet flippad läxa är Bergmanns (2017) *Solving the Homework Problem by Flipping the Learning*. Boken är inte vetenskapligt granskad dess subjektivitet går att diskutera då Bergmann, beskriven som en av metodens pionjärer, är en stark förespråkare av det flippade klassrummet. Eftersom boken är en av få texter explicit fokuserar på den flippade läxan, och behandlar såväl fördelar som svårigheter med arbetsmetoden, beslutades ändock att den skulle inkluderas i litteraturunderlaget. Boken innefattar även en större enkätundersökning som behandlar 2344 elevers upplevelser av det flippade klassrummet, vilket gör den av stort intresse för studiens andra frågeställning som behandlar just elevers upplevelser av flippad läxa.

Ett annat problem har varit att litteraturen kring det flippade klassrummet ofta handlar om arbetsmetodens effektivitet, men inte beskriver hur implementeringen ser ut. Det ges ingen utförligare beskrivning över videons struktur, eller hur dess innehåll användes i klassrumsundervisningen. Flertalet studier nämner inte heller hur eller i vilken mån klasserna arbetade med läxor innan metoden infördes. Det känns inte orimligt att anta att elevers åsikter om den flippade läxan kan påverkas av vilket läxformat de är vana vid, och hur den nya läxan är utformad.

Slutligen är det värt att notera att studien inte behandlar läxans vara eller icke vara, eller lämpligheten av föreläsningar som undervisningsmetod. Trots att båda dessa frågor är hett diskuterade bygger den flippade läxan på dessa förutsättningar. Således måste man ta ställning till denna diskussion när man överväger att implementera arbetsmetoden.

## 5.2 Förslag på vidare forskning

Som nämnts tidigare har relativt lite forskning gjorts om flippat klassrum, än mindre om flippad läxa. Det finns således mycket kvar att utforska om den flippade läxan. Förslag på studier inom ämnet är:

- Studier som undersöker föräldrars åsikter om den flippade läxan. Påverkas konflikter om läxor i hemmet av metoden?
- Studier som behandlar utformningen av den flippade läxan. Jämförelser av olika sätt att strukturera innehållet i video- och multimedia föreläsningar och hur quiz och arbetsblad bör utformas och användas för att bäst fungera som ett komplement till dessa.
- Studier som undersöker hur elevernas uppfattning av flippad läxa påverkas av deras tidigare upplevelser av läxor.
- Fler empiriska studier som undersöker hur lärare arbetar med att följa upp den flippade läxan i klassrummet.

## Referenser

- Abeyssekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and Cognitive Load in the Flipped Classroom: Definition, Rationale and a Call for Research. *Higher Education Research and Development, 34*(1), 1–14.
- Bergmann, J. (2017). *Solving the Homework Problem by Flipping the Learning*. Alexandria, VA: ASCD.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: reach every student in every class every day*. Eugene, OR: International Society for Technology in Education.
- Clark, K. R. (2015). The Effects of the Flipped Model of Instruction on Student Engagement and Performance in the Secondary Mathematics Classroom. *Journal of Educators Online, 12*(1), 91–115.
- Cooper, H. M. (2001). *The battle over homework: common ground for administrators, teachers, and parents*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- de Araujo, Z., Otten, S., & Birisci, S. (2017). Research paper: Mathematics teachers' motivations for, conceptions of, and experiences with flipped instruction. *Teaching and Teacher Education, 62*, 60–70.
- Eriksson Barajas, K., Forsberg, C., & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Stockholm: Natur & Kultur, 2013.
- Flipped Learning Network (FLN). (2014). *The four pillars of F-L-I-P*. Hämtad från [www.flippedlearning.org/definition](http://www.flippedlearning.org/definition) 2017-12-18
- Forsberg, L. (2007). Homework as Serious Family Business: Power and Subjectivity in Negotiations about School Assignments in Swedish Families. *British Journal of Sociology of Education, (2)*, 209.
- Hellsten, J-O. (2000). *Skolan som barnarbete och utvecklingsprojekt: en studie av hur grundskoleelevers arbetsmiljö skapas - förändras - förblir som den är*. Uppsala: Uppsala Universitets bibliotek
- Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case Study: Case Studies and the Flipped Classroom. *Journal of College Science Teaching, 42*(5), 62–67.
- IIS (2016). *Eleverna och internet 2016 - svenska skolungdomars internetvanor*. Hämtad från <https://www.iis.se/fakta/#typ=rapport> 2017-12-18

- Krathwohl, D. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, (4), 212.
- Learning Mathematics for Teaching Project. (2011). Measuring the mathematical quality of instruction. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14, 25–47.  
doi:10.1007/s10857-010-9140-1
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). Using “first principles of instruction” to design secondary school mathematics flipped classroom: The findings of two exploratory studies. *Educational Technology and Society*, 20(1), 222–236.
- Moore, A., Gillett, M., & Steele, M. (2014). Fostering Student Engagement with the Flip. *Mathematics Teacher*, (6), 420. <https://doi.org/10.5951/mathteacher.107.6.0420>
- Muir, T., & Geiger, V. (2016). The affordances of using a flipped classroom approach in the teaching of mathematics: a case study of a grade 10 mathematics class. *Mathematics Education Research Journal*, 28(1), 149.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: NCTM.
- Schmidt, S. M. P., & Ralph, D. L. (2016). The Flipped Classroom: A Twist on Teaching. *Contemporary Issues in Education Research*, 9(1), 1–6.
- SFS 2010:800. Skollag. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Skolinspektionen. (2016). *Senare matematik i gymnasieskolan (matematik 3c)*. Stockholm: Skolinspektionen. Hämtad från <https://www.skolinspektionen.se/globalassets/publikationssok/granskningsrapporter/kvalitetsgranskningar/2016/matematik-3c/senare-matematik-i-gymnasieskolan-matematik-3c-170203.pdf> 2017-12-18
- Skolverket. (2003). *Lusten att lära – med fokus på matematik. Nationella kvalitetsgranskningar 2001–2002*. Stockholm: Skolverket
- Skolverket. (2011). *Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011*. Stockholm: Skolverket. Hämtad från <https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publication?id=2705> 2017-12-18

- Skolverket. (2014). *Läxor i praktiken - ett stödmaterial om läxor i skolan*. Stockholm: Skolverket. Hämtad från [https://www.skolverket.se/omskolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?\\_xurl\\_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf3340.pdf%3Fk%3D3340](https://www.skolverket.se/omskolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FBlob%2Fpdf3340.pdf%3Fk%3D3340) 2017-12-18
- Skolverket. (2016a). *IT-användning och IT-kompetens i skolan*. Stockholm: Skolverket. Hämtad från [https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?\\_xurl\\_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D3617](https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl_=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D3617) 2017-12-18
- Skolverket (2016b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: reviderad 2016*. (3., kompletterade uppl.) Stockholm: Skolverket. Hämtad från <https://www.skolverket.se/laroplaner-amnen-och-kurser/grundskoleutbildning/grundskola/laroplan> 2017-12-18
- Song, Y., & Kapur, M. (2017). How to Flip the Classroom - “Productive Failure or Traditional Flipped Classroom” Pedagogical Design? *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 292–305.
- Strayer, J. F. (2012). How Learning in an Inverted Classroom Influences Cooperation, Innovation and Task Orientation. *Learning Environments Research*, 15(2), 171–193.
- Sturesson, L. (2005). *Tv som undervisningsteknologi: Exemplet Linköpings tekniska högskola*. Stockholm: Stiftelsen Etermedierna i Sverige
- Sweet, D. (2014). Microlectures in a Flipped Classroom: Application, Creation and Resources. *Mid-Western Educational Researcher*, 26(1), 52.
- Tallvid, M. (2015). *1:1 i klassrummet – analyser av en pedagogisk praktik i förändring*. Hämtad från <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/37829> 2017-12-18



