

# Matematikundervisning utomhus

– En litteraturstudie om hur utomhuspedagogik  
används för elevers lärande i matematik

---

*Using Outdoor Teaching in Mathematics Education  
– The Influence of Outdoor Teaching on Pupils’  
Mathematics Learning – a literature study*

**Amanda Andersson**  
**Kenneth Alm**

Handledare: Pether Sundström  
Examinator: Joakim Samuelsson



Institutionen för beteendevetenskap och lärande  
581 83 LINKÖPING

**Seminariedatum**  
2018-03-27

**Språk**

X Svenska/Swedish  
Engelska/English

**Rapporttyp**

Examensarbete grundnivå

**ISRN-nummer** (fylls i av student)

LIU-LÄR-G-MA-18/12-SE

**Titel**

Matematikundervisning utomhus

En litteraturstudie om hur utomhuspedagogik används för elevers lärande i matematik

**Title**

Using Outdoor Teaching in Mathematics Education

The Influence of Outdoor Teaching on Student's Mathematics Learning – a literature study

**Författare**

Amanda Andersson och Kenneth Alm

**Sammanfattning**

Syftet med detta konsumtionsarbete var att undersöka hur utomhuspedagogik används i matematikundervisning. Denna undersökning har genomförts genom att samla in, granska och bearbeta utvald litteratur för att försöka besvara arbetets syfte. Insamling av data genom vetenskapliga artiklar gjordes med hjälp av databaserna ERIC och UniSearch. Resultatet av litteraturstudien visar på två exempel på hur utomhuspedagogik kan användas i matematikundervisning. Det första är hur lärare använder digital teknik som verktyg för att tillämpa metoder och koppla undervisningen med vardagliga situationer. Det andra visar att utomhuspedagogik i matematikundervisning kan användas för att motivera elever och stötta kunskapsutvecklingen.

**Nyckelord**

Matematik, utomhuspedagogik, motivation, Informations- och kommunikationsteknik (IKT), digitala verktyg

# Innehållsförteckning

1. Inledning.....	- 1 -
2. Syfte .....	- 2 -
2.1 Frågeställningar .....	- 2 -
3. Bakgrund .....	- 3 -
3.1 Vad innebär matematik?.....	- 3 -
3.2 Matematikundervisning .....	- 3 -
3.2.1 Vad innebär utomhuspedagogik?.....	- 4 -
3.3 Motivation .....	- 4 -
3.4 Informations- och kommunikationsteknik (IKT) .....	- 5 -
3.4.1 Digitala verktyg .....	- 6 -
3.5 Didaktiska teorier .....	- 7 -
3.5.1 Progressivismen .....	- 7 -
3.5.2 Sociokulturell teori.....	- 8 -
4. Metod .....	- 9 -
4.1 Litteratursökning .....	- 9 -
4.1.1 Beskrivning av använda databaser.....	- 9 -
4.2 Avgränsningar och urval .....	- 10 -
Tabell 1 .....	- 10 -
Tabell 2 .....	- 11 -
4.3 Metoddiskussion.....	- 12 -
5. Resultat.....	- 13 -
5.1 Digitala verktyg i utomhusundervisningen.....	- 13 -
5.2 Motivation .....	- 15 -
5.2.1 Yttre motivation .....	- 15 -
5.2.2 Inre motivation.....	- 16 -
6. Diskussion .....	- 19 -
6.1 Hur utomhuspedagogik kan användas i matematikundervisningen .....	- 19 -
6.1.1 Genom digitala verktyg.....	- 19 -
6.1.2 För ökad motivation.....	- 20 -
6.2 Avslutning .....	- 21 -
7. Referenslista .....	- 23 -
Bilaga – Egna reflektioner	

# 1. Inledning

I en studie gjord av Hemmi och Ryve (2014) presenteras att matematikundervisning i Sverige traditionellt sett sker genom att eleverna arbetar enskilt i sina läroböcker. Samma slutsats drog Skolinspektionen (2009) vid granskning av matematikundervisning. De menar att detta leder till att eleverna inte ges möjlighet till kunskapsutveckling inom problemlösning, logiskt resonemang eller förmåga att koppla matematiska problem till olika sammanhang, till exempel vardagliga situationer. Enligt Skolverket (2011a) ska undervisningen i matematik ”bidra till att eleverna utvecklar intresse för matematik och tilltro till att använda matematik i olika sammanhang” (2011a, s. 62). Eleverna ska även ges möjligheten att utveckla kunskap för att kunna ”tolka och kommunicera matematik i vardagliga situationer” (2011a, s.62). Muhrman och Samuelsson (2015) menar att "svenska elever vill ha mer praktisk förankring av matematiken” (2015, s. 3), samt att de föredrar uppgifter som är kopplade till verkligheten. Samma resonemang finner man hos Löwing (2017), som anser att matematikundervisningen ska syfta till att ge eleverna den kunskap i matematik som de senare behöver i samhället och på arbetsplatsen.

Enligt Muhrman och Samuelsson (2015) är motivation en viktig faktor som påverkar elevers lärande i matematik. Vidare menar de att intresse är en av faktorerna som påverkar den inre motivationen. Detta är något som även Imsen (2000) framhåller, då en elev som visar intresse och nyfikenhet är motiverad. Boaler (2011) menar att undervisning utomhus kan vara ett relevant verktyg att som lärare tillämpa, just för att väcka intresse och göra matematiken mer levande för eleverna. Vidare framhäver Molander, Hedberg, Bucht, Wejdmark, och Lättman-Masch (2010) att ”grundläggande för att man skall tycka att något är roligt är att man förstår varför och hur man gör något” (2010, s.11).

Vi är två lärarstudenter som läser på Linköpings Universitet. Under de år vi studerat och med en bakgrund där vi båda har haft en skolgång där utomhuspedagogik har haft en betydande roll, har vi fått upp ögonen för denna undervisningsmetod. Vi menar att den undervisning som skedde utomhus ökade vår motivation i de mer teoretiska ämnena, som exempelvis matematik.

Då våra kunskaper tillämpades i praktiska sammanhang menar vi att detta gav oss en djupare förståelse och att det även blev ett stöd i vår kunskapsutveckling. Utifrån detta har vi därför valt att i denna studie undersöka utomhuspedagogikens betydelse för matematikundervisningen genom att studera användningen av denna undervisningsmetod.

## 2. Syfte

Syftet med denna litteraturstudie är att genom befintlig forskning studera utomhuspedagogikens betydelse för elevers lärande i matematik.

### 2.1 Frågeställningar

För att kunna besvara studiens syfte ämnar vi att problematisera och använda oss av följande frågeställningar:

- Hur undervisar lärare i matematik utomhus?
- Vad leder utomhusundervisning i matematik till?

### 3. Bakgrund

Detta avsnitt behandlar begreppet matematik och undervisning, i relation till utomhuspedagogik. Vidare redogörs definitionen av motivation och kommunikativa verktyg och dess betydelse i elevers kunskapsutveckling inom matematik. Slutligen presenteras relevanta drag ur de didaktiska teorier som vi anser speglar vårt arbete.

#### 3.1 Vad innebär matematik?

Matematik har en mångtusenårig historia med flertalet kulturella inslag som utvecklas efter människans vardagliga behov och lust att utforska (Skolverket, 2011a). Vidare beskrivs matematik med koppling till samhällsutveckling, så väl som teknisk och social, som "en kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet" (Skolverket, 2011a, s. 62). De menar även att matematisk kunskap ger möjlighet att ta betydelsefulla vardagliga beslut och delta i samhällets utvecklingsprocess. Matematikens sociala spektrum kan vidare kopplas till Boaler (2011) som beskriver matematik som en "mänsklig aktivitet, ett socialt fenomen, en uppsättning metoder som används som en hjälp för att göra världen mer begriplig" (2011, s. 23). McIntosh (2008) väljer i sin tur att beskriva matematik "som ett nätverk av sammanlänkande begrepp och idéer, fakta och processer" (2008, s.4). Vidare menar Boaler (2011) även att matematik kan redogöras genom varierade modeller och uttryckas på olika sätt, genom numeriska, grafiska, symboliska, verbala och bildmässiga former.

I läroplanen för grundskolan (Skolverket 2011a) talar man om matematiskt kunnande som förmågorna problemlösning, begrepp, metod, resonemang samt kommunikation, vilka eleverna ska ges möjlighet att utveckla genom matematikundervisningen. Skolverket (2011b) beskriver att problemlösning handlar om förmågan att formulera och lösa problem samt värdera de strategier och metoder som använts. De menar att begrepp är förmågan att förstå och använda matematiska begrepp samt att se samband mellan dem. Metod beskrivs som att "kunna välja och använda lämpliga matematiska metoder samt att behärska procedurer och rutinuppgifter" (Skolverket, 2011b, s.9). Vidare beskriver de att elever ska kunna använda sig av matematiska resonemang för att förstå hur matematiska samband är konstruerade. Slutligen menar Skolverket (2011b) att eleverna genom kommunikation ska kunna tillägna sig matematik genom att både dela med sig och ta del av matematisk information i olika uttrycksformer.

#### 3.2 Matematikundervisning

Enligt Skolverket (2011a) ska undervisningen i matematik ske med varierande metoder för att på så sätt öka elevernas tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang.

Löwing (2017) menar att läraren har som uppgift att möta elevernas behov genom att välja ut lämpliga undervisningsmetoder och arbetssätt för att ge eleverna möjlighet att utveckla sina förmågor inom matematik. Enligt Garbrecht och Nilsson (2016) finns det olika typer av metoder att använda sig av för att sätta undervisningen i olika kontexter. Dessa kan bland annat vara problembaserad undervisning, verklighetsanknuten undervisning, användning av olika typer av laborativa material och digitala verktyg samt utomhuspedagogik. Vi har i vår studie valt att fokusera på utomhuspedagogik som undervisningsmetod i matematikundervisningen.

### 3.2.1 Vad innebär utomhuspedagogik?

Dahlgren och Szczepanski (1997) menar att de tre centrala aspekterna helhetsupplevelse, tematisk integration och direktkontakt mellan den lärande och föremålet för lärandet är vad som utgör utomhuspedagogikens identitet. Dahlgren, Sjölander, Strid och Szczepanski (2007) väljer att beskriva utomhuspedagogik som "ett förhållningssätt som syftar till lärande i växelspel mellan upplevelse och reflexion, grundat på konkreta erfarenheter i autentiska situationer" (2007, s.11). Vidare framhåller de att utomhuspedagogiken gör att lärandets rum flyttas ut i verkligheten, till både samhällsliv och natur- och kulturlandskap och att själva platsen för lärandet lyfts fram och blir betydande. Även Fägerstam (2014) beskriver termen utomhusundervisning som ett lärande som kan ske i det närliggande natur- eller kulturlandskapet, men att vi i Skandinavien även ofta ser på utomhusundervisning som ett ämnesövergripande lärande som sker utanför klassrummet i stort, till exempel på skolgården.

En definition av vad utomhuspedagogik är inom ämnen som exempelvis matematik kan förklaras genom "att gripa för att begripa" (Dahlgren & Szczepanski, 1997, s.10), vilket de menar är ett sätt att undervisa. Att göra och uppleva blir av betydelse för elevers inlärningsprocess, då den direkta upplevelsen blir utgångspunkten för själva lärandet. Molander m.fl. (2010) framhåller att utomhuspedagogik kan ses som ett komplement till den traditionella undervisningen. Den kan även vara ett sätt att skapa förståelse för matematikundervisningen, vilket enligt Muhrman och Samuelsson (2015) är en del i att skapa motivation för elevers lärande i matematik.

### 3.3 Motivation

Enligt Imsen (2000) handlar motivation om hur "känslor, tankar och förnuft flätas ihop och ger färg och glöd åt våra handlingar" (2000, s.271). Samma resonemang finner man även hos Woolfolk och Karlberg (2015), som menar att "motivation vanligen definieras som ett inre tillstånd som väcker, styr och upprätthåller beteenden " (2015, s. 411). Enligt Muhrman och

Samuelsson (2015) är motivation inte en egenskap utan summan av olika erfarenheter. Motivation utifrån ett sociokulturellt synsätt definieras enligt Woolfolk och Karlberg (2015) i samband med aktiviteter där individer samspelar med varandra och att man lär sig genom samarbete. Vidare menar de att deltagande i aktiviteter upprätthåller individers identitet och anser att "elever motiveras således att lära om de är medlemmar av en klassrums- eller skolgemenskap som värdesätter lärande" (2015, s. 415).

Motivation beskrivs utifrån två dimensioner, *yttre* och *inre* (Woolfolk & Karlberg 2015). *Yttre motivation* beskrivs som en drivkraft där andras värderingar väger tyngre än uppgiften som utförs i sig. Woolfolk och Karlberg (2015) menar att yttre motivation kopplas samman med att eleven vill utföra arbete för att exempelvis tillfredsställa läraren eller få ett önskvärt betyg på sin prestation. Därför behöver läraren se till så att den yttre motivationen gynnar elevens lärande. *Inre motivation* menar Woolfolk och Karlberg (2015) är "människans naturliga tendens att söka och klara utmaningar i en strävan att tillfredsställa personliga intressen och använda sina förmågor" (2015, s. 412). Detta innebär att individen inte är i behov av yttre påverkan eftersom drivkraften att utföra aktiviteter i sig upplevs fruktbar och behaglig. Vidare anser de att det är lärarens uppgift att uppmuntra elevers inre motivation.

Både Woolfolk och Karlberg (2015) och Imsen (2000) ser inre motivation och intresse som sammanlänkade. De menar att dessa faktorer leder till en starkare självkänsla och ett ökat lärande. Även Skolverket (2011b) framhåller att intresse underlättar inläringen. Enligt dem kan intresse skapa en nyfikenhet för kunskapssökning, både på egen hand och med andra, vilket i sin tur kan leda till kunskapsutveckling i matematik.

### 3.4 Informations- och kommunikationsteknik (IKT)

Granskningen fann att vissa studier använde sig av IKT i undervisningen utomhus. Skolverket (2017) beskriver IKT, informations- och kommunikationsteknik, som ett samlat begrepp över hur digitala verktyg används för databehandling och kommunikation. Vidare menar de att begreppet oftast används i skolans vardag, och med en tydlig koppling till hur *digitala verktyg* används som ett pedagogiskt verktyg i undervisningen. Detta stöds även av Kvarnsell och Isaksson (2016) då begreppet IKT används inom skolan, medan andra verksamhetsområden istället använder benämningen informationsteknik (IT).

Lindberg, Olofsson och Fransson (2016) menar att användning och uppfattning av IKT i undervisning är relativt komplex. Då tillämpning av digitalisering i skolan är ett tämligen nytt fenomen, anser de att det är ett område som ständigt förändras i takt med samhällets utveckling.



Vidare framhåller Lindberg m.fl. (2016) att detta försvårar definitionen av IKT, då begreppet definieras olika beroende på syftet med undervisningen. Dock underlättas användningen genom mer kunskap vilket på sikt gynnar elevers lärande. Nygårds och Raymond (2016) anser att skolan måste ha kunskaper om digitaliseringen i dagens samhälle för att styra utvecklingen i rätt riktning, och att digitala läresurser idag är en stor del av elevens lärande. Vidare menar de att vi står inför en samhällelig förändring där digitaliseringen har en allt större roll. Liknande resonemang finner man även i Skolverket (2011b) som menar att ”den som har utvecklat goda kunskaper i hur digital teknik kan användas i matematiska sammanhang har större förutsättningar att ta till sig även framtidens teknik” (2011b, s.11). Enligt läroplanen (Skolverket, 2011a) ska undervisningen i matematik ge eleverna chans att utveckla kunskaper kring digital teknik. Genom denna ska de kunna göra beräkningar, undersöka problem samt presentera och tolka data.

#### 3.4.1 Digitala verktyg

Enligt Skolverket (2017) kan ett digitalt verktyg vara ”en fysisk enhet, som exempelvis en dator, smart telefon eller en kamera” (2017, s.8). De menar vidare att det även kan vara en programvara eller en internetbaserad tjänst. Enligt Sharples (2002) kan denna form av digital lärresurs i undervisningen utrusta eleverna med ett grundläggande verktyg till lärande i vardagliga miljöer, exempelvis i skolan, utomhus eller i hemmet. Skolverket (2011b) ser digitala verktyg som ett sätt att kunna tillämpa och experimentera matematik. De menar även att digitala verktyg kan få matematiken mer lättförstådd genom att göra innehållet i undervisningen mer konkret. Vidare framhåller Prensky (2005) att unga människor idag använder sina mobiltelefoner likt en dator i fickan, till att kommunicera på olika sätt med andra individer. I vissa digitala verktyg kan man använda så kallade applikationer, appar, vilket enligt Specialpedagogiska skolmyndigheten (2018) är ett program som ofta används i mobiltelefon och pekplatta.

En applikation som förekommer i resultatet är spelet *Pokémon Go*. Enligt Dagens Nyheter (2018) är detta ett spel som går att ladda ner till en Apple- eller Androidtelefon. Spelets idé är att fånga Pokémon, vilka återfinns i närmiljön och lokaliseras med hjälp av telefonens GPS (Global Positioning System). Ett annat sätt att använda mobiltelefonens GPS i matematikundervisningen är genom *geocaching*. Detta kan enligt Intresseföreningen Geocaching i Sverige (2018) liknas vid en modern skattjakt, där någon gömmer till exempel en burk och publicerar koordinaterna till denna skatt på en hemsida. Efter detta kan alla som äger en enhet med GPS hitta skatten med hjälp av de publicerade koordinaterna.

### 3.5 Didaktiska teorier

Här presenteras de teorier som vi valt att koppla till vår studie om utomhuspedagogik inom matematik. Undervisning utomhus i matematik är förenligt med flera kontexter, däribland det sociala samspel som påträffas mellan elever i lärandeprocessen. Utifrån detta har vi valt att fokusera på två pedagogiska teorier som vi anser syftar till didaktisk tillämpning i skolan för att gynna elevers kunskapsutveckling i undervisningen.

#### 3.5.1 Progressivismen

Enligt Hartman (1995) bygger den progressiva kunskapssynen på fyra sätt att värdera kunskap. För det första är värderingsgrunden pragmatisk, vilket innebär att kunskapens värde ligger i dess användbarhet. Vidare ser den på kunskap som något föränderligt och expanderande, samt att den är optimistisk till vetenskapens möjligheter att frambringa ny kunskap och nya lösningar på problem. Slutligen är den även demokratisk, då den hävdar att praktisk och teoretisk kunskap har lika mycket värde (Hartman 1995).

Hartman (1995) menar att den progressiva pedagogikens centralgestalt är John Dewey (1859–1952). Dewey ansåg att ”all utbildning innebär att individen får ta del av mänsklighetens sociala medvetenhet” (Dewey 2004/1897, s.46). Hans pedagogiska filosofi bygger på undervisning där eleverna lär sig genom estetiska upplevelser. Vidare såg Dewey (2004/1897) möjligheten i att förmedla teoretiska ämnen med praktiska komponenter i undervisning. Detta då material i de teoretiska ämnena med naturvetenskap som inslag endast presenterar information i objektiv form. Skolan uppfattades som en social institution och utbildning som en social process, och han ansåg att den verkliga kopplingen för skolans innehåll och undervisningsämnen är barns enskilda sociala aktiviteter. Denna filosofi bygger även på att tillämpa elevers tidigare erfarenheter från vardagliga situationer och använda detta i undervisningen genom att ”ta upp och bygga vidare på de aktiviteter som barnen redan är förtrogna med från hemmet” (2004/1897, s. 49).

Vidare såg Dewey (2004/1897) skolan som en plats där den existerande samhällsbilden skulle förenklas för eleverna och inge förståelse för dess form och utveckling. Lärarens roll i det sociala samspelet mellan elev och utbildning ansågs utgöra en betydelsefull del för att gynna elevens kunskapsutveckling. Just relationen mellan lärare och elev menar Woolfolk och Karlberg (2015) är en av de viktigaste faktorerna för elevens skolprestationer.

En känd definition kopplat till Deweys teori är "*learning by doing*", vilket innebär lärande genom praktiskt arbete.

”Att lära genom praktiskt arbete’ betyder naturligtvis icke, att handarbete och liknande sysslor skola träda i stället för studiet av läroboken. Men det bidrar i hög grad till att vidmakthålla barnets uppmärksamhet och intresse, om man låter lärjungarna utföra handarbete, närhelst tillfälle därtill gives.”  
(Dewey & Dewey, 1917, s.60)

### 3.5.2 Sociokulturell teori

Den ryska teoretikern Lev Vygotskij (1896–1934) beskrivs av Säljö (2010) som en av förgrundsfigurerna inom den sociokulturella teorin. Denna teori har enligt Säljö (2010) som utgångspunkt att man intresserar sig för hur samspelet mellan individ och grupp fungerar i tillägnandet av kunskaper.

Det finns flera aspekter som är viktiga att uppmärksamma inom det sociokulturella lärandet, då dessa ofta samverkar med varandra. En av dessa är enligt Säljö (2010) kommunikation och samarbete. Han menar att kunskap om hur denna verkar i såväl kollektiva som individuella sammanhang är central för att få förståelse kring lärande och utveckling. Socialt samspel och kommunikation blir enligt Säljö (2010) ett sätt att dela erfarenheter och utveckla kunskaper.

Säljö (2010) menar även att termerna *redskap* och *verktyg* har en speciell innebörd i den sociokulturella teorin. Dessa står enligt honom för de resurser, såväl språkliga som fysiska, som vi använder när vi skapar förståelse för vår omvärld och agerar i den. Enligt Imsen (2000) såg Vygotskij just språket som det viktigaste redskapet, då han menade att den intellektuella utvecklingen har sin uppkomst i språket som ett socialt fenomen.

Vygotskij var den som definierade begreppet *ZPD*, vilket står för *zone of proximal development*, eller *närmaste utvecklingszon* på svenska (Säljö, 2010, Jakobsson, 2012). Detta har kommit att bli ett centralt begrepp inom den sociokulturella teorin. Vygotskij definierade den här zonen som avståndet mellan vad en individ kan prestera på egen hand och vad som kan presteras under ledning av eller i samarbete med andra (Imsen, 2000, Säljö, 2010). Jakobsson (2012) menar att begreppet främst fokuserar på ”situationer där barn eller vuxna interagerar med varandra i specifika aktiviteter” (2012, s.159). Samtliga deltagare i ett sådant samarbete utvecklar även nya kunskaper och kompetenser. När undervisning sker inom ZPD används ofta uttrycket *scaffolding* (Imsen, 2000). Detta innebär enligt Imsen (2000) att den vuxnes stöd ska vara relaterat till elevens kompetensnivå; en elev med låg kompetensnivå kräver mer hjälp och stöttning än en elev som befinner sig på en hög kompetensnivå.

## 4. Metod

Detta avsnitt redovisar vår procedur vid sökning av artiklar. Avsnittet innehåller även en diskussion och en redovisning kring val av metod vid sökning av utvalda artiklar samt en tabellöversikt av vald litteratur.

### 4.1 Litteratursökning

Vid en litteratursökning krävs enligt Hartman (2003) ett systematiskt åtagande och att som forskare ha en föreställning om vad man letar efter. Detta görs genom läsning där man urskiljer det innehåll som är relevant för arbetet. Vårt konsumtionsarbete kan relateras till en systematisk litteraturstudie, vilket enligt Eriksson Barajas, Forsberg och Wengström (2013) innebär att man systematiskt söker, granskar och sammanställer litteratur inom ett valt ämne och problemområde. Eriksson Barajas m.fl. (2013) menar även att en systematisk litteraturstudie ska innehålla en beskrivning som tydligt visar på både hur sökningen av artiklar och urvalet av dessa gjordes.

Enligt Hartman (2003) kan en litteratursökning gå till på många olika sätt. I vår sökning av litteratur har vi använt både manuell sökning samt sökning genom databaser. Vid vår manuella sökning valde vi att granska referenslistor från artiklar och tidigare publicerade examensarbeten, vilket enligt Eriksson Barajas m.fl. (2013) är ett exempel på en manuell sökmetod. Vi gjorde även sökningar i databaserna *DiVA*, *ERIC*, *MathEduc* och *UniSearch*.

#### 4.1.1 Beskrivning av använda databaser

*ERIC*, Educational Resources Information Center, är enligt Eriksson Barajas m.fl. (2013) en databas som täcker områdena pedagogik och psykologi och här kan man bland annat söka efter böcker, vetenskapliga artiklar, rapporter och avhandlingar. De nämner också databasen *MathEduc*, vilken innehåller vetenskapliga tidsskriftartiklar, böcker, forskningsrapporter, avhandlingar och konferens-publikationer inom matematikundervisning och undervisning inom datakunskap.

De resterande sökningarna gjordes i databasen *DiVA* samt i *UniSearch*, två söktjänster som vi hittade genom biblioteket på Linköpings universitet. *DiVA*, Digitala vetenskapliga arkivet, är enligt Linköpings universitetsbibliotek ett ”publiceringssystem för forskningspublikationer och studentuppsatser och ett digitalt arkiv för långsiktig bevaring av publikationer” (<http://www.bibl.liu.se/soka/databaser/?l=sv&sc=true>). *UniSearch* är en ”allt-i-ett-söktjänst” som Linköpings universitetsbibliotek tillhandahåller vilken innehåller de flesta av bibliotekets

resurser. *UniSearch* kan användas för att bland annat söka efter artiklar och böcker (<http://www.bibl.liu.se/soka/unisearch/?l=sv>).

## 4.2 Avgränsningar och urval

Vi valde att avgränsa vår sökning utifrån (1) Ämnets innehåll (2) Artikelns ålder samt (3) Elevernas ålder. Vi valde att ställa kravet att en artikel skulle vara kopplad till undervisning utomhus i matematik för att bli utvald. Den fick heller inte vara publicerad innan år 2000, då vi ville ha artiklar som var aktuella. Dessutom ville vi helst studera forskning som berör elever i åldersspannet 8–14 år då vi studerar till grundskollärare med inriktning årskurs 4–6. Vi menar att det är viktigt att inte endast fokusera på de åldrar vi själva ska undervisa, utan även ha vetskap om vad som har varit och vad som kommer ske. Hartman (2003) menar att dessa avgränsningar vid urval av artiklar i en litteraturstudie görs i relation till det område man valt att skriva om. Vi valde även att avgränsa oss till artiklar som är ”Peer Reviewed” eller ”Refereegranskade”, det vill säga artiklar som är vetenskapligt granskade.

De sökord vi använde oss av var *mathematic outdoor*, *mathematics outdoor*, *mathematics outdoor teaching*, *outdoor teaching*, *outdoor mathematics* samt *matematik utomhus*. Vi valde att använda oss av citattecken (”...”) som avgränsningsmetod, vilka enligt Eriksson Barajas m.fl. (2013) gör att orden vi sökte på då ska finnas vid varandra i artikeln. På så sätt fick vi fram artiklar som handlade om till exempel ”*mathematics outdoor*”. Utfallet av vår sökning redovisas nedan i tabell 1.

Tabell 1. I tabellen visas databaser och sökord som använts samt antal träffar vid artikelsökning.

Databas	Sökord	Träffar
DiVA	mathematics outdoor	96
	mathematics outdoor teaching	22
	“mathematics outdoor”	1
	matematik utomhus	1 (handlade inte om matematik)
	“outdoor teaching”	16
	“outdoor mathematics teaching”	1 (examensarbete)
UniSearch	mathematic	3
	Matematik utomhus	3
ERIC	mathematic outdoor	42
	mathematic outdoor teaching	103
MathEduc	mathematic outdoor	42
	“mathematics outdoor”	44

Urvalsprocessen vid val av artiklar kan kopplas till Hartmans (2003) förslag på hur man kan välja ut litteratur till sin studie. Detta gjordes genom att först granska rubrik och sedan abstraktet i varje artikel i träfflistan. Dessa utgör de centrala delarna i litteraturen (Hartman, 2003). Efter att vi valt ut ett tjugotal artiklar läste vi dem mer noggrant med granskning av metod, resultat

och diskussion. De artiklar som vi inte ansåg relevanta till våra frågeställningar valdes bort och slutligen återstod nio artiklar till vår resultat-redovisning. Dessa redogörs i tabell 2 nedan.

Tabell 2. I tabellen nedan redovisas de nio utvalda artiklarna., sorterade efter författares efternamn i bokstavsordning.

<b>Författare</b>	<b>Titel</b>	<b>År</b>	<b>Land</b>	<b>Databas</b>	<b>Metod</b>
<b>Bragg</b>	Geocaching: Finding mathematics in a global treasure hunt	2014	Australien	UniSearch	Observationer
<b>Daher &amp; Baya'a</b>	Characteristics of middle school students learning actions in outdoor mathematical activities with the cellular phone	2011	Israel	UniSearch	Tester och observationer
<b>Delacour</b>	Mathematic and didactic contract in Swedish preeschools	2016	Sverige	UniSearch	Intervjuer och observationer
<b>Fägerstam</b>	High school teachers' experience of the educational potential of outdoor teaching and learning	2014	Sverige	UniSearch	Intervjuer och observationer
<b>Fägerstam &amp; Samuelsson</b>	Learning arithmetic outdoors in junior high school – influence on performance and self-regulating skills	2014	Sverige	UniSearch	Observationer
<b>Mozelius m.fl.</b>	Learning by walking - Pokémon Go and mobile technology in formal education	2017	Sverige	UniSearch	Tester, observationer och intervjuer
<b>O'Shea</b>	The ideal mathematics class for grades 5 and 6: What do the students think?	2009	Australien	UniSearch	Intervjuer och tester
<b>Quibell m.fl.</b>	Wilderness schooling: A controlled trial of the impact of an outdoor education programme on attainment outcomes in primary school	2017	Storbritannien	UniSearch	Observationer och intervjuer
<b>Sollervall m.fl.</b>	Outdoor activities for learning	2012	Sverige	UniSearch	Observationer, intervjuer och tester

	mathematics: Designing with mobile technologies for transitions across learning contexts				
--	---	--	--	--	--

### 4.3 Metoddiskussion

Valet att undersöka forskning om matematikundervisning i utomhuspedagogik byggs på resonemang från Molander, Wejdmärk, Bucht och Lättman-Masch (2013). De menar att naturen kan användas på olika sätt för att beskriva matematiska fenomen, och kan på så vis användas i relation till verkligheten i undervisningen.

Artiklarna i träfflistorna var inte alltid kopplade till just matematikundervisning utomhus, utan var mer kopplade till utomhuspedagogik i allmänhet. Dock valde vi att använda några av dessa artiklar i vårt forskningsprojekt, då de kunde relateras till frågeställningen som arbetet grundar sig på. Vi valde även att ta med en artikel som är publicerad som ett granskat konferensbidrag, då vi ansåg att den på ett tydligt sätt visar hur den mobila tekniken kan användas i matematikundervisningen.

Något som försvårade sökandet var bland annat att göra ett urval av artiklar, då flera av dem innehöll undersökningar som gjorts med barn i förskoleåldern. En av avgränsningarna i vår artikelsökning var elevernas ålder. Vi har valt att ta med artiklar som ligger utanför det åldersspannet, då dessa ändå kändes relevanta för vår studie.

Vidare märkte vi under artikelsökningen att flertalet artiklar i träfflistorna behandlade undersökningar där digitala verktyg framhölls. Då detta inte var något vi reflekterat över före sökningen, fick vi därför beakta detta vid urvalet av artiklar och anpassa vårt forskningsresultat utifrån detta med lämpliga indelningar av artiklar som presenteras i resultatdelen. Detta gör att en del av vårt konsumtionsarbete tar upp olika digitala verktyg, och beskriver hur dessa kan användas som hjälpmedel i matematikundervisning utomhus. Detta kopplar vi till Skolverket (2011a) som framhåller att elever ska ges möjlighet att lära sig i varierande miljöer och kontexter.

Överlag upplevde vi en utmaning i att hitta artiklar med anknytning till utomhuspedagogik inom matematik som huvudsyfte. Detta kan bero på att det inte finns så mycket forskning inom detta område.

## 5. Resultat

I resultatdelen sammanfattas artiklarna vi valt ut till denna litteraturstudie. Vi har valt att dela in artiklarna i två områden. Dels genom användningen av digitala verktyg i matematikundervisningen utomhus och dels hur utomhuspedagogik används för att öka elevers motivation i matematik.

### 5.1 Digitala verktyg i utomhusundervisningen

Granskningen av artiklar visade på flera studier med syftet att undersöka hur digitala verktyg används av lärare i matematikundervisningen utomhus.

Mozelius, Bergström-Eriksson och Jaldemark (2017) genomförde en studie i två klasser i årskurs 5 och 6 på en svensk skola. Syftet med studien var att diskutera elevers uppfattning kring användningen av spelet Pokémon Go som verktyg i undervisningen utomhus. Inför studien fick lärarna i respektive klass till uppgift att planera och strukturera en lektionsplanering inom samhällskunskap eller matematik. Planeringen grundades på två lektioner som skulle tillbringas utomhus samt två lektioner inomhus som uppföljning till utomhusaktiviteterna. Eleverna genomförde de två lektionerna utomhus i form av grupper med 3–4 elever i varje grupp. Grupperna tillhandahölls en eller två smartphones med vilka de använde spelet Pokémon Go. I artikeln beskrivs hur eleverna i matematikundervisningen fick olika uppdrag som skulle lösas under tiden som de använde spelet. Uppdragen de fick innehöll ofta räkneuppgifter där eleverna skulle svara på frågor som exempelvis: “Om du har klarat av 40% av sträckan för ett 5-kilmoters ägg, hur långt har du gått, och hur många kilometer till behöver du gå?” (Mozelius m.fl. 2017, s.1176). Resultatet visade att elever uppfattade undervisning med hjälp av Pokémon Go som en möjlighet att tillämpa olika räknestrategier. De kopplade även inläringen av matematik, i det här fallet procenträkning, till ett för dem bekant sammanhang. Slutligen menade eleverna att de fick möjlighet till lärande genom samarbete med andra.

En annan studie kopplad till användandet av digitala verktyg i utomhusundervisningen visar Bragg (2014) på hur elever mellan 5–12 år i Australien fick använda sig av geocaching i matematikundervisningen. Forskaren menar att geocaching kan användas av läraren för att engagera och utbilda på ett roligt sätt. Detta genom att skapa uppgifter som motiverar, engagerar och utvecklar elevernas matematiska förståelse. Undersökningen visar att det krävs att eleverna har kunskap om flera matematiska färdigheter, som exempelvis hur man läser och följer kartor samt skala. Vidare hänvisar Bragg (2014) även till Sparrow, som menar att geocaching erbjuder verklig och relevant matematik genom att eleverna måste utveckla sina rumsliga och lokala



färdigheter för att lyckas i sin skattjakt. I studien beskrivs hur läraren arbetade för att bland annat lära eleverna hur kompassen fungerar, med koppling till geometri (vinklar), mätning och siffror. Detta då det genom förhandsbedömningar visade sig att eleverna hade begränsade kunskaper inom dessa områden. Genom att eleverna visade engagemang i uppgiften och aktivt deltog i matematiskt tänkande som var utmanade och bitvis även över den föreskrivna nivån för deras årskurs, konstateras att geocaching kan vara ett autentiskt och innovativt sätt att utveckla elevers matematiska förståelse. Studien visade även att eleverna utvecklade färdigheter inom flertalet matematiska kunskaper som behandlade definitioner av avstånd, positionssystem och koordinater, enheterna cm, m och km, utläsning av kartor samt geometriska områden som vinklar och skala.

Sollervall, Otero, Milrad, Johansson och Vogel (2012) genomförde en studie med syftet att förfina möjligheten att använda digitala verktyg i utomhusundervisningen. Studiens ändamål var även att förse den traditionella undervisningen i matematik med material som främjar elevers förmågor till resonemang, argumentation och reflektion. Studien genomfördes i årskurs 6 i en svensk skola i form av en granskning som bland annat kopplade till Vygotskijs teori om scaffolding. Inför undersökningen fick eleverna först en introduktion av läraren inomhus vilken låg till grund för kommande utomhusaktivitet. Under aktiviteten utomhus låg fokus på att eleverna i grupper skulle lösa problem och dokumentera strategier. Detta gjordes genom att använda en mobiltelefon för att svara på frågor, ta kort och spela in ljud. Som uppföljning fick eleverna i helklass diskutera sina erfarenheter och de matematiska strategier de valt att använda. Enligt forskarna var lärarens roll i detta att följa upp och stötta elevernas arbetsgång samt att visa på strategier för att komma fram till rätt resultat i respektive redovisat matematiskt problem. Slutsatsen av studiens resultat var att utomhusaktiviteter som implementeras i undervisning tillsammans med digitala verktyg ger eleverna möjlighet att utvecklas sin problemlösningsförmåga. Genom detta möjliggjordes en positiv utveckling av olika matematiska kunskaper, som exempelvis val av räknestrategi utifrån uppskattning och beräkning.

Slutligen presenterar Daher och Baya'a (2011) resultatet av en studie gjord i motsvarande årskurs 8 i Sverige, på två skolor i Israel under två års tid. Studien syftade till att undersöka effekten av att använda mobiltelefoner som en del av matematikundervisningen. Eleverna fick under studien använda sig av tre olika appar för att genomföra olika matematiska undersökningar utanför klassrummet. Det forskarna ville ha svar på var vilka inlärningsätt, inlärningsmetoder samt elevgrupperingar som blir tillgängliga i inläringen av matematik

genom mobiltelefoner. Studien syftade även på att undersöka vilka matematiska begrepp och strategier som eleverna kan engagera sig i tack vare användandet av mobiltelefoner. Resultatet av studien visar på att det är effekten av lärarens intentioner med undervisningen, även i utomhusmiljö, som blir avgörande för hur mobiltelefonerna bidrar till lärandet av matematik. Genom instruktioner bestämmer läraren om eleverna själva upptäcker och undersöker matematiska relationer eller om de istället blir guidade mot sina upptäckter. Resultatet visar även att olika inlärningsmetoder används beroende på hur läraren presenterar och instruerar en uppgift. Forskarna drar slutsatsen att lärandet utanför klassrummet med hjälp av mobiltelefoner kan hjälpa eleverna att få uppleva många olika inlärningsmetoder. Följaktligen leder det till att de får öva på olika sätt att lära, bland annat genom olika strategier för att undersöka och upptäcka. Resultatet visade även att eleverna utvecklat matematiska kunskaper kring mätning, längd, koordinatsystem, funktioner och uppfatta förhållanden och samband mellan dessa begrepp.

Sammanfattningsvis visar artiklarna på olika sätt att använda mobiltelefonen som redskap i utomhusundervisningen för att utveckla elevernas kunskaper inom matematik. Artiklarna framhäver även att läraren har en viktig roll när det kommer till användandet av mobiltelefonen som pedagogiskt redskap, då det är denne som avgör på vilket sätt den kan implementeras i undervisningen.

## 5.2 Motivation

Vid granskningen framkom även hur matematikundervisning utomhus kan leda till en ökad yttre och inre motivation hos eleverna.

### 5.2.1 Yttre motivation

I en studie av Delacour (2016) granskades den didaktiska relationen mellan lärare och elev i en svensk förskola. Syftet med undersökningen var att ge elever i förskoleåldern möjlighet att komma i kontakt med olika matematiska koncept utomhus för att uppmuntra och motivera dem till lärande inom matematik. Analysen genomfördes med fyra medverkande pedagoger och resultatet sammanfördes genom intervjuer samt filmade sekvenser från utomhusundervisningen. Eleverna som medverkade i undersökningen var mellan 4 och 5 år. Resultatet av studien visade att eleverna motiverades i matematikundervisningen genom att möta olika matematiska koncept utomhus. Detta uppmuntrades även genom samarbete med andra, då det sociala samspelet mellan eleverna visades ha en viktig roll. Vidare framhävde resultatet att eleverna överväger händelser i samtal med andra när de väljer tillvägagångssätt.

Detta då de ska beskriva och klargöra information med varandra kopplat till matematiska resonemang. Sammanfattningsvis påpekas även vikten av att som lärare välja ut huvudsakligt innehåll och material i matematikundervisningen som är igenkännande för eleverna. I annat fall finns risken att en otydlighet hos läraren om vad som förväntas av eleverna kan leda till att eleverna tappar motivation och intresse för lärande.

En annan studie kopplad till lärares användning av undervisning utomhus har genomförts av Fägerstam (2014). Studien utfördes på en högstadieskola i Kronobergs län och pågick under ett års tid. Syftet var att undersöka lärares uppfattning kring lärande och undervisning utomhus och hur det påverkade elevers lärande och personliga utveckling. Lärare från den medverkande skolan fick i uppdrag att i olika ämnen, så som matematik, genomföra undervisning utomhus, något som i artikeln kallas för "school-based outdoor teaching". Inför och efter studien genomfördes intervjuer med lärarna där de fick börja med att svara på hur de såg på undervisning utomhus. Lärarna fick även reflektera över hur de trodde utomhusundervisningen skulle fungera. Efter studien gjordes återigen intervjuer med lärarna för att undersöka huruvida tankarna inför studien infriats eller inte. Resultatet av studien visade att lärare uppfattade att elever som deltagit i studien fått möjlighet att visa andra egenskaper och sidor hos sig själva. Dessa förändringar upplevdes som fördelaktig gentemot elevernas lärande i det ämnet som undervisats utomhus. Undervisningen utomhus hade också gett en positiv effekt på elevernas relationer till varandra, och att den tidigare gränsen mellan elever på olika prestationsnivåer suddats ut. Det uppmärksammades även av matematiklärarna att eleverna diskuterade matematik mer under lektionerna utomhus än de inomhus. Lärarna i matematik såg även att utomhusundervisningen ledde till större intresse och ökad motivation. Slutligen menar Fägerstam (2014) att elever lär sig, motiveras och utvecklas genom engagemang i praktiska utomhusaktiviteter och deltagande i en konkret verklig kontext i samarbete med andra.

### 5.2.2 Inre motivation

I en studie gjord av Quibell, Charlton och Law (2017) genomfördes en jämförelse mellan utomhusundervisning och traditionell undervisning inomhus. Undersökningen gjordes i Storbritannien med elever i åldrar mellan 8–11 år under en period på sex veckor. Syftet var att försöka minska avståndet mellan låg- och högpresterande elever. Detta gjordes genom en granskning som utfördes i olika kontexter inom engelska och matematik. Enligt forskarna påverkas utbildningen av sociala förutsättningar i relation till läroplanen. Undersökningen var upplagd med en granskning före, efter samt en uppföljning några veckor senare för att se hur de olika undervisningsmetoderna påverkat elevernas lärande. Resultatet visade att genom

användning av undervisning utomhus bidrog det till ett utvecklat lärande hos underpresterande elever. Slutsatsen blev att elever med tidigare saknad motivation till lärande och bristfälliga undervisningsresultat, visade en god personlig utveckling och ökad motivation efter undersökningen. Detta bidrog till en minskning av ett tidigare avstånd mellan hög- och lågpresterande elever, vilket var syftet med studien. Forskarna ifrågasatte resultatet efter de metoder som använts vid undersökningen. Detta då elevgruppen som undervisades utomhus var hälften så stor som den elevgrupp som undervisades inomhus. De menade även att detta medverkade till en risk för ett vagt resultat och att det var värt att beakta vid granskning av forskningen. Sammanfattningsvis visar det goda resultatet att det påverkats av den möjlighet eleverna fick att möta de olika arbetsmetoderna i engelska och matematik, samt de varierande kontexter som miljön utomhus bidrog till.

En annan studie kopplad till hur utomhuspedagogik kan användas som motivationshöjare i matematikundervisning är gjord av Fägerstam och Samuelsson (2014). I granskningen jämfördes undervisning utomhus i kombination med undervisning inomhus i matematik under ett läsår. Studien följde fem klasser i årskurs 7, där två av klasserna undervisades delvis utomhus och de andra tre endast arbetade traditionellt inomhus. Syftet med studien var att undersöka om undervisning som till viss del skedde utomhus påverkade elevernas aritmetiska kunskaper. Resultatet av studien visade att de grupper som delvis undervisats utomhus haft en större ökning av sin aritmetiska förmåga inom matematik än de som endast arbetat traditionellt inomhus. Detta då de haft ett mer varierat arbetssätt. Vidare menar forskarna att studien även visade att användning av matematikundervisning utomhus främjar elevernas inre motivation och skapar positiva attityder hos eleverna mot lärande i matematik.

Slutligen genomförde O'Shea (2009) en studie om matematikundervisning på en skola i Australien, där 18 elever mellan 10–12 år deltog. Exempel på matematiska utomhusaktiviteter som studien tar upp behandlar bland annat definitioner inom geometri, storleksuppfattning och räknestrategier. Eleverna fick skriva en kort text med hjälp av tre olika påståenden som de tilldelats att reflektera över, vilket var syftet med studien. De påståenden som eleverna tilldelades handlade om vilka frågor eller problem samt aktiviteter som uppskattades i matematikundervisningen. Vidare behandlades även vad eleven skulle vilja att läraren bidrog med i undervisningen. Resultatet av granskningen av de sammanlagda reflektioner som eleverna gjort, visade att samspel och gemensamt arbete i undervisningen var viktigt för dem. Vidare visade texterna att elevernas deltagande i undervisningen sågs som motivationshöjande, vilket även bidrog till kunskapsutveckling inom matematik. Slutligen togs flertalet exempel på

utomhusaktiviteter i matematikundervisningen upp i artikeln. Dessa med motiveringen att tillämpning av utomhusundervisning ger eleverna en möjlighet att uppleva matematikundervisningen som lustfylld. Vidare stödjer det elevers samarbete mellan varandra samt stärker individens utveckling i lärandet.

Sammanfattningsvis visar dessa fem artiklar på hur matematikundervisning utomhus kan gynna elevers yttre och inre motivation. Vidare framhålls hur användning av utomhusundervisning kan nyttjas som motivationshöjare och pedagogiskt redskap. Detta för att kunna främja elevers lärande i matematik på olika sätt. De undersökningar som gjorts pålyser även lärarens roll som ett viktigt inslag i hantering av undervisning, vilket kan inspirera till förändring i riktning mot en positiv attityd till matematikämnet.

## 6. Diskussion

De redovisade artiklarna visar att undervisning utomhus kan påverka elevers lärande i matematikundervisning på olika sätt. I diskussionen behandlas artiklarnas resultat med koppling till bakgrund, syfte och frågeställning, vilket Eriksson-Barajas m.fl. (2013) menar att en diskussion i en systematisk litteraturstudie ska innehålla.

### 6.1 Hur utomhuspedagogik kan användas i matematikundervisningen

Resultaten av artiklarna visar på att matematikundervisning utomhus kan genomföras på olika sätt. De delar som behandlats i resultatet är användningen av digitala verktyg samt hur utomhuspedagogik används för att öka elevers motivation.

#### 6.1.1 Genom digitala verktyg

Studier gjorda av Mozelius m.fl. (2017) och Bragg (2014) visar på hur man kan använda färdiga digitala koncept som ett verktyg i matematikundervisningen. Mozelius m.fl. (2017) menar att användningen av Pokémon Go kan ge eleverna en konkret inläring av procenträkning samt även koppla denna till bekanta sammanhang. I studien gjord av Bragg (2014) visar hon på hur geocaching kan få eleverna att utveckla kunskaper kring geometri så som exempelvis enheter, avstånd, vinklar och skala.

Forskning av Sollervall m.fl. (2012) och Daher och Baya'a (2011) visar på hur digitala verktyg kan användas som hjälpmedel för läraren i matematikundervisning utomhus. Sollervall m.fl. (2012) menar att användningen av digitala verktyg ger eleverna möjlighet att utveckla strategier för problemlösning och hur dessa kan kopplas till bekanta sammanhang. Digitala verktyg kan enligt Daher och Baya'a (2011) även användas av eleverna för att visa på och utveckla kunskaper om olika strategier. Detta för att eleverna ska undersöka och upptäcka förhållanden och samband inom geometri.

Gemensamt för dessa studier är samspelet mellan elever, då samtliga forskare ser detta som en stor del i elevernas lärande. I undersökningarna har eleverna även fått arbeta i grupper för att tillsammans lösa uppgifter och problem i matematikundervisningen. Genom samarbete och diskussioner kan eleverna dela med sig av sina erfarenheter och stötta varandra.

Resultatet visar att undervisning utomhus med hjälp av digitala verktyg kan bidra till att öka elevernas kunskaper kring de olika matematiska förmågorna, vilka eleverna enligt Skolverket (2011a) ska ges möjlighet att utveckla. Det visar även på att användningen av digitala hjälpmedel som verktyg i matematikundervisning utomhus kan vara ett sätt att lära genom

praktiskt arbete. Detta kan liknas vid Deweys (2004/1897) uppfattning av estetiska upplevelsers betydelse i undervisning för att konkretisera teoretiska ämnen, som exempelvis matematik. Dessa estetiska upplevelser liknas vid praktiskt arbete i undervisning utomhus. En direkt kontakt mellan elev och föremål i undervisningens arbete som de estetiska upplevelserna innebär, är enligt Dahlgren och Szczepanski (1997) en fullständig likhet till utomhuspedagogik. Det kan också vara ett sätt för eleverna att få arbeta med uppgifter som är kopplade till ett för dem bekant sammanhang, något som Skolverket (2011a) menar är en viktig del i undervisningen i matematik. Dessa samband visar på att utomhuspedagogik kan ha positiv effekt på elevers kunskapsutveckling i matematik.

#### 6.1.2 För ökad motivation

Studier gjorda av Delacour (2016) och Fägerstam (2014) visar på hur lärarens roll påverkar elevernas yttre motivation till matematik. Enligt Delacour (2016) är det viktigt att som lärare i matematikundervisningen utomhus välja ut tema och material som eleverna känner igen. Studien visar att eleverna annars riskerar att tappa motivationen för inläringen av matematik. Enligt Fägerstam (2014) visar resultatet att elever lär sig, utvecklas och motiveras genom utomhusaktiviteter i undervisning. Detta genom samarbete med andra där elever på olika kunskapsnivåer möts i undervisningen utomhus.

Quibell m.fl. (2017), Fägerstam och Samuelsson (2014) och O'Shea (2009) menar att undervisning utomhus kan användas för att stödja elevers matematiska kunskaper samt öka deras inre motivation till lärande. Quibell m.fl. (2017) framhåller hur undervisning utomhus kan stärka underpresterande elever och även öka deras inre motivation. Vidare menar de att undervisning utomhus visade på en positiv individuell utveckling samt ett ökat intresse för lärande inom matematik. Resultatet från studien genomförd av Fägerstam och Samuelsson (2014) betonar att variation i matematikundervisning kan leda till en ökad inre motivation hos eleverna. Den visar även på att utomhusundervisning i matematik kan ha en positiv effekt gällande elevers attityd till matematik. I studien genomförd av O'Shea (2009) framkommer att gruppaktiviteter utomhus i matematikundervisningen upplevs som viktig för eleverna. Detta då eleverna enligt forskaren upplever att undervisningen i matematik blir mer lustfylld, vilket stärker elevernas inre motivation och kunskapsutveckling i matematik.

Gemensamt för studierna är att motivation i stort påverkar elevernas kunskapsutveckling. Muhrman och Samuelsson (2015) menar att det är summan av olika erfarenheter som skapar motivation. Enligt Delacour (2016) och Fägerstam (2014) kan undervisning utomhus i matematik leda till en ökad yttre motivation. Vidare menar Quibell m.fl. (2017), Fägerstam och

Samuelsson (2014) samt O'Shea (2009) att matematikundervisning utomhus kan leda till en ökad inre motivation. De menar även att elevernas intresse för lärande i matematik förstärks. Även Woolfolk och Karlberg (2015) och Imsen (2000) ser inre motivation och intresse som sammanhörande faktorer som påverkar elevers lärande. Just intresse är något som Skolverket (2011b) lyfter fram som en viktig faktor när det gäller att underlätta elevernas inläring. De menar att intresse ligger till grund för själva kunskapsutvecklingen i matematik.

Enligt det sociokulturella synsättet definieras motivation som ett samspel där individer samspelar och lär genom samarbete med varandra (Woolfolk & Karlberg, 2015). Studierna visar på just samarbete både mellan elever samt elever och lärare som en viktig faktor för kunskapsutvecklingen. Dewey (2004/1897) menar att lärarens roll i det sociala samspelet är viktig, då denne bland annat hade som uppdrag att ta tillvara på elevers tidigare erfarenheter och koppla dessa till undervisningen. Enligt Imsen (2000) anser även Vygotskij att läraren spelar en stor roll i elevers kunskapsutveckling, då denna har till uppgift att stötta på rätt nivå. Vidare menar hon att stöttning, eller scaffolding, är en del av ZPD. Detta innebär att elever kan prestera på en högre nivå i samarbete med andra än vid enskilt arbete (Säljö, 2010). Med hjälp av ett sådant samarbete kan eleverna öka sin kunskapsnivå (Jakobsson, 2012).

Slutsatsen av forskningen presenterad i detta arbete visar att motiverade elever har en benägenhet att utveckla sina matematiska kunskaper. Detta då de har en större lust till att lära i matematik. Resultatet framhåller vidare att utomhuspedagogik kan vara ett verktyg till att skapa just motivation hos elever. Detta genom att teoretiska delar i ämnet ansluts med praktiska inslag i undervisningen och utförs i en annan miljö än inomhus i klassrummet.

## 6.2 Avslutning

I detta konsumtionsarbete har utomhuspedagogikens betydelse i matematikundervisningen granskats. Detta med fokus på hur denna arbetsmetod kan användas för att stödja elevers kunskapsutveckling.

Utifrån resultatet kan det konstateras att utomhuspedagogik i matematik visat sig vara en metod att använda för att tillämpa digitala verktyg i undervisningen. Forskningen visar på att användningen av dessa kan vara ett sätt att göra matematikundervisningen mer verklighetsförankrad, vilket Skolverket menar att matematikundervisningen ska vara. Vidare konstaterade Skolverket redan 2011 att den digitala tekniken i samhället är under ständig utveckling. Detta ställer krav på skolan, då elever som kan använda den digitala tekniken i matematik har goda förutsättningar att förstå och finna användning för framtidens teknik.



Det konstateras också att utomhuspedagogik kan användas för att öka elevers motivation och intresse kring ämnet matematik. Undervisning utomhus kan kopplas till Deweys tankar om lärande genom praktiskt arbete, vilket han menade var ett verktyg för att upprätthålla barns intresse och motivation. Just motivation är en faktor som resultatet visar kan leda till en ökad kunskapsutveckling hos eleverna.

Slutsatsen som kan dras av konsumtionsarbetet är att utomhuspedagogik kan vara ett redskap att använda i matematikundervisningen. Detta för att öka elevers intresse och motivation för matematik. Det kan också vara ett sätt att arbeta med vardagliga situationer.

Även om utomhuspedagogik kan användas som motivationshöjare i matematikundervisningen, innebär det inte att det är det enda sättet att öka elevers motivation. Exempel på vidare forskning inom matematikundervisning kan vara en fördjupad granskning i om och hur elever lär sig olika matematiska kontexter med hjälp av utomhuspedagogik. I våra utvalda artiklar fokuserades undervisning på aritmetik, geometri och problemlösning i undersökningarna. Det vore därför intressant att undersöka övriga områden inom matematik för att utforska elevers kunskapsutveckling i matematikundervisning utomhus.

## 7. Referenslista

\* Artiklar behandlade i resultatet.

Boaler, J. (2011). *Elefanten i klassrummet- att hjälpa elever till ett lustfyllt lärande i matematik*. Stockholm: Liber AB

\*Bragg, L.A. (2014). Geocaching: Finding mathematics in a global treasure hunt. *Australian Primary Mathematics Classroom*, Vol. 19, No. 4, 9-14

Dagens Nyheter. (2018). *Vad är Pokémon Go?* Hämtad 2018-03-27 från <https://www.dn.se/kultur-noje/vad-ar-pokemon-go/?forceScript=1&variantType=large#receipt-page>

\* Daher, W. & Baya'a, N. (2011). Characteristics of middle school students learning actions in outdoor mathematical activities with the cellular phone. *Teaching Mathematics and Its Applications* (2012) 31, 133-152

Dahlgren, L.O. & Szczepanski, A. (1997). *Utomhuspedagogik – Boklig bildning och sinnlig erfarenhet. Ett försök till bestämning av utomhuspedagogikens identitet*. Linköping: Linköpings universitet

Dahlgren, L.O., Sjölander, S., Strid, J.P., Szczepanski, A. (2007). *Utomhuspedagogik som kunskapskälla: närmiljö blir lärmiljö*. Lund: Studentlitteratur AB

\*Delacour, L. (2016) Mathematics and didactic contract in Swedish preschools, *European Early Childhood Education Research Journal*, 24:2, 215-228

Dewey, J. & Dewey E. (1917). *Framtidsskolor*. Lund: Aktiebolaget Skånska Centraltryckeriet

Dewey, J. (2004/1897) "Mitt pedagogiska credo", I S. Hartman, U. P. Lundgren & R-M. Hartman. *Individ, skola och samhälle. Utbildningsfilosofiska texter i urval*. Stockholm: Natur och kultur. (11 s)\*

Eriksson Barajas, K., Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap – Vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Stockholm: Natur och Kultur

\*Fägerstam, E. (2014) High school teachers' experience of the educational potential of outdoor teaching and learning. *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*, 14:1, 56-81

\*Fägerstam, E. & Samuelsson, J. (2014) Learning arithmetic outdoors in junior high school – influence on performance and self-regulating skills. *Education 3–13*, 42:4, 419–431

Garbrecht, A. & Nilsson, I. (2016). *Matematikundervisning i olika kontexter – Hur matematikundervisning i olika kontexter påverkar elevers motivation och prestation.*

(Examensarbete, Linköpings universitet, Linköping). Hämtad 2018-02-07 från

<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-130949>

Hartman, S. (1995). *Lärares kunskap – Traditioner och idéer i svensk undervisningshistoria* (sjätte tryckningen). Linköping: Linköpings universitet

Hartman, S. (2003). *Skrivhandledning för examensarbeten och rapporter*. Stockholm: Natur & Kultur.

Hemmi, K. & Ryve, A. (2014). Effective mathematics teaching in Finnish and Swedish teacher education discourses. I *Journal of Mathematics Teacher Education* 18 (6), 501-521

Hämtad 2018-02-20 från <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10857-014-9293-4>

Imsen, G. (2000). *Elevers värld – Introduktion till pedagogisk psykologi* (3:e upplagan).

Lund: Studentlitteratur

Intresseföreningen Geocaching i Sverige. (2018). *Vad är geocaching?* Hämtad 2018-03-27

från <https://geocaching.se/geocaching-se/vad-ar-geocaching/>

Jakobsson, A. (2012). Sociokulturella perspektiv på lärande och utveckling – Lärande som begreppsmässig precisering och koordinering. I *Pedagogisk Forskning i Sverige 2012 årg. 17 nr 3–4*, s 152–170 issn. 1401–6788

Kvarnsell, H., Isaksson, C. (2016). *Vi får det att funka! Framgångsrika exempel på IT i skolan*. Stockholm: Ekerlids Förlag

Lindberg, J.O., Olofsson, A.D., & Fransson, G. (2016). Contrasting views: student and teacher perceptions on ICT in education. I *ICICTE 2016, International Conference on Information and Communication Technologies in Education*, Rhodes, Greece, 7-9 July, 2016 (pp. 1–10).

Löwing, M. (2017). *Grundläggande aritmetik* (Upplaga 2:1). Lund: Studentlitteratur.

McIntosh, A. (2008). *Förstå och använd tal – en handbok*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikundervisning (NCM), Göteborgs universitet

Molander, K., Hedberg, P., Bucht, M., Wejdmark, M. & Lättman-Masch, R. (2010). *Att lära in matematik ute*. Vimmerby: Outdoor Teaching Förlag

Molander, K., Wejdmark, M., Bucht, M. & Lättman-Masch, P. (2013). *Att lära in matematik ute 2*. Vimmerby: Outdoor Teaching Förlag

\* Mozelius, P., Bergström-Eriksson, S., & Jaldemark, J. (2017). Learning by Walking - Pokémon Go and Mobile Technology in Formal Education. *Proceedings of ICERI2017 Conference 16th-18th November 2017*. Seville, Spain

Muhrman, K. & Samuelsson, J. (2015). *Hur man ökar eleverns motivation för matematik*. Hämtad 2018-02-16 från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1167377/FULLTEXT01.pdf>

Nygårds, K. & Raymond, T. (2016). *Navigera i den digitala samtiden*. Stockholm: Lärarförlaget

\*O'Shea, H. (2009). The Ideal Mathematics Class for Grades 5 and 6: What do the students think? *Australian Primary Mathematics Classroom*, v14 n2 p18-23 2009. 6 pp.

\* Quibell, T., Charlton, J. & Law, J. (2017). Wilderness schooling: A controlled trial of the impact of an outdoor education programme on attainment outcomes in primary school pupils. *British Educational Research Journal* Vol. 43, No. 3, June 2017, 572–587

Sharples, M. (2002). Disruptive devices: mobile technology for conversational learning. I *International Journal of Continuing Engineering Education and Life Long Learning*, 12(5/6)

Skolinspektionen. (2009). *Undervisningen i matematik - utbildningens innehåll och ändamålsenlighet Skolinspektions rapport 2009:5*. Stockholm: Skolinspektionen.

Skolverket (2011a). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2011b). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Stockholm: Skolverket

Skolverket (2017). *Få syn på digitaliseringen på grundskolenivå – Ett kommentarmaterial till läroplanerna för förskoleklass, fritidshem och grundskoleutbildning*. Stockholm: Skolverket

\* Sollervall, H., Otero, N., Milrad, M., Johansson, D. & Vogel, B. (2012). Outdoor Activities for the Learning of Mathematics: Designing with Mobile Technologies for Transitions across

Learning Contexts. *2012 IEEE Seventh International Conference on Wireless, Mobile & Ubiquitous Technology in Education*; 1/ 1/2012, p33-40, 8p

Specialpedagogiska skolmyndigheten. (2018). *Appar*. Hämtad 2018-02-15 från <http://www.spsm.se/stod/specialpedagogiskt-stod/digitalt-larande/stod-med-it/alternativa-verktyg/appar/>

Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken – Ett sociokulturellt perspektiv* (2:a upplagan). Stockholm: Norstedts (Bokförlaget Prisma)

Woolfolk, A. & Karlberg, M. (2015). *Pedagogisk psykologi*. Harlow: Pearson

## Bilaga

Vi är två lärarstudenter som studerar grundlärarprogrammet med inriktning 4–6 vid Linköpings universitet. I vår utbildning ingick att skriva detta konsumtionsarbete. Arbetet har i stor utsträckning utförts tillsammans. I samarbete genomfördes även artikelsökning och ett första urval. Detta gjorde vi genom att läsa artiklars titel och sammanfattning. Efter detta delades de utvalda artiklarna upp mellan oss och vi läste och sammanfattade hälften av dessa var. Därefter har vi under skrivprocessen analyserat och diskuterat valda artiklar. Själva skrivprocessen och sökandet efter litteratur till resterande delar av arbetet har genomförts tillsammans.