

Utomhusmatematik- är det inne?

– En litteraturstudie om hur lärare och elever upplever utomhusmatematik och dess inverkan på elevers motivation.

Outdoor mathematics- is that current?

- How Teachers' and Pupils' Experience Outdoor Mathematics and its Impact on Pupils' motivation - a literature study

Lilian Flinge
Josefin Fredman

Handledare: Mats Bevemyr
Examinator: Joakim Samuelsson

Sammanfattning

Utomhuspedagogik har haft störst genomslagskraft i matematiken. Denna litteraturstudie syftar till att undersöka hur lärare och elever i förskoleklass och årskurs 1-3 upplever utomhusmatematik och vilken inverkan utomhusmatematik kan ha på elevers motivation. Detta har undersökts genom att samla in, analysera och granska vad tidigare forskning visar. Studierna som utgör resultatet har hämtats via UniSearch och ERIC samt genom manuell sökning. Resultatet av litteraturstudien visar på en positiv inställning hos både lärare och elever vad det gäller utomhusmatematik. Vidare visar studien att elevers motivation ökar tack vare denna undervisningsmetod.

Nyckelord: Matematik, utomhusmatematik, utomhuspedagogik, motivation, grundskola, lågstadiet, förskoleklass

Innehållsförteckning

1. Inledning	3
2. Syfte och frågeställning	5
3. Bakgrund	6
3.1 Utomhuspedagogik.....	6
3.1.1 Utomhuspedagogik inom matematik även kallad utomhusmatematik.....	7
3.2 Motivation.....	8
3.3 Skolverket.....	8
3.4 Teoretiska perspektiv.....	9
4. Metod	12
4.1 Systematisk litteraturstudie.....	12
4.2 Litteratursökning.....	12
4.3 Avgränsningar.....	14
4.4 Urval.....	15
5. Resultat	18
5.1 Lärares upplevelse av utomhusmatematik.....	18
5.1.1 Sammanfattning- Lärares upplevelse av utomhusmatematik.....	20
5.2 Elevers upplevelse av utomhusmatematik.....	21
5.2.1 Sammanfattning – Elevers upplevelse av utomhusmatematik.....	24
5.3 Utomhusmatematikens inverkan på elevers motivation.....	24
5.3.1 Sammanfattning – Utomhusmatematikens inverkan på elevers motivation.....	26
6. Diskussion	27
6.1 Lärares upplevelser av utomhusmatematik.....	27
6.1.1 Lärarens självförtroende och kompetens.....	27
6.2 Elevers upplevelser av utomhusmatematik.....	28
6.2.1 Svårigheter i att förstå instruktioner.....	28
6.2.2 Varför utomhusmatematik?.....	29
6.3 Utomhusmatematikens inverkan på elevers motivation.....	30
6.4 Teoretiska perspektiv.....	31
6.5 Metoddiskussion.....	31
6.6 Avslutande diskussion.....	32
7. Referenslista	34

1. Inledning

Kommer ni ihåg hur matematiklektionerna genomfördes under låg- och mellanstadiet? Har ni liknande erfarenheter som oss, att i skolan började merparten av matematiklektionerna med en genomgång. Läraren stod längst fram framför klassen och skrev på tavlan för att sedan låta oss, självständigt, räkna vidare i matematikböckerna.

Vi är två lärarstudenter som studerar till lågstadielärare med inriktning på F-3 på Linköpings Universitet och därför behandlar denna studie huvudsakligen elever mellan 6-9 år. Under vår verksamhetsförlagda utbildning fick vi ytterligare bekräftat hur denna metod med föreläsning framför klassen och efterföljande självständigt arbete är det som ofta tillämpas. Ibland tog läraren fram en stencil eller två, eller för de som hunnit ännu längre, ett matematikspel. Skolverket (2017) framhåller att undervisningen bör vara varierande och främja alla elevers lärande, lusten att lära samt bidra till elevernas egna utveckling. Vi frågar oss om denna metod är den som ger eleverna de bästa förutsättningarna.

Bergius och Emanuelsson (2018) menar att det är viktigt att eleverna känner sig trygga i användandet av matematik och lär sig att se ämnets värde. Detta då matematiken ständigt växer och spelar en allt större roll såväl i vardagen som i yrkeslivet. Elever behöver få utmaningar för att kunna bibehålla sin nyfikenhet och lusten att lära (Bergius och Emanuelsson, 2018). Bergius och Emanuelsson (2018) anser att aktiviteter som lekar, utforskande och samspel där eleverna får chans att samtala, reflektera och iaktta gör att elevernas lärande och intresse ökar. De betonar även hur betydelsefullt det är att läraren förser eleverna med olika aktiviteter och varierande utmaningar.

McIntosh (2008) menar att elever lär sig bäst när de ställs inför problemlösning och utmaningar där de får arbeta med konkret material, och av diskussioner där de får möjlighet att förklara hur de tänker både med varandra och med läraren. Inte genom att lyssna på föreläsningar om förklaringar och regler. Forskning har visat att en elev kommer ihåg 10% av vad den läser, 20 % av vad den hör, och det en elev får uppleva kommer den ihåg 80 % av (Molander & Gulve, 2009). Ohlsson (2015) beskriver att matematik är det område där utomhuspedagogik haft störst genomslagskraft då i princip allt vi gör ute är matematik, till exempel former, mönster, mäta avstånd, känna tyngd och hållbarheten på pinnar eller stenar. Det är viktigt som lärare att ta vara

på elevers nyfikenhet och att kunna besvara eleverna på ett inspirerande sätt oavsett om det inte är vad läraren planerat att göra under lektionen. Något som utomhusmiljön lättare skapar förutsättning för, det spontana (Ohlsson, 2015).

Enligt Skolverket (2017) ska elevers utbildning baseras på beprövade erfarenheter samt en vetenskaplig grund för vilka metoder läraren använder i undervisningen. Denna studie syftar till att uppmärksamma och belysa vilka effekter utomhusmatematik eventuellt kan ha på motivationen samt hur lärare och elever upplever utomhusmatematik.

2. Syfte och frågeställning

I detta avsnitt kommer studiens syfte samt frågeställningar att presenteras. Studiens syfte är att bidra med kunskap om utomhuspedagogikens inverkan på elevers motivation inom matematik och hur lärare och elever inom F-3 upplever utomhusmatematik. Studien riktar sig främst till lärare, lärarstudenter och andra pedagoger för att bidra med kunskap om utomhuspedagogikens roll inom matematik.

Detta konsumtionsarbete utgår från följande frågeställningar:

- *Hur upplever lärare och elever utomhusmatematik?*
- *Vilken inverkan kan utomhusmatematik ha på elevers motivation?*

3. Bakgrund

Ovan presenteras syftet och frågeställningarna och nu kommer vi gå vidare in på bakgrunden. I detta kapitlet tar vi upp bakgrundsinformation som är av betydelse för studien. Först behandlas utomhuspedagogik allmänt för att sedan gå in på utomhuspedagogik inom matematik. Vidare går vi in på elevers motivation i matematik samt vad Skolverket skriver om matematik och avslutar med att presentera olika teoretiska perspektiv. Under detta stycke tar vi även upp vår definition av begreppen utomhuspedagogik och motivation.

3.1 Utomhuspedagogik

Nationellt centrum för utomhuspedagogik (NCU) har arbetat fram en vedertagen definition av begreppet utomhuspedagogik (LIU, 2017). Begreppet syftar till att lärandet ska vara en växelverkan mellan upplevelse och reflektion baserat på faktiska erfarenheter i elevnära situationer (LIU, 2017). I detta arbete är det denna beskrivning vi syftar till när vi använder begreppet utomhuspedagogik. Utomhuspedagogik är ett komplement till klassrumsundervisning där miljöns betydelse för lärandet framträder, till exempel samhällsliv, kultur- och naturlandskap, och utgör basen för inläring (Brügge, Glantz & Sandell, 2018).

Genom utomhuspedagogik ges förutsättningarna för en mer rörelseaktiv lärandemiljö. Detta medför att kroppen sätter tanken i rörelse vilket har en positiv inverkan på stress, hälsa, trivsel, lärande, utveckling och motorik (Brügge, Glantz & Sandell, 2018; Gjesing, & Ørskov Dall, 2011). Till skillnad från klassrummet finns det i naturen inga väggar som begränsar, vilket ger upphov till oändliga möjligheter. Naturen skapar även möjligheter för interaktion med det ostrukturerade och oförutsedda jämfört med miljön inomhus (Brügge, Glantz & Sandell, 2018). Att vara ute och röra sig i skogen bidrar till att eleverna rör på hela kroppen och det finns utmaningar för alla åldrar naturligt i miljön vilket medför att eleverna utvecklar sin balans och sin fin- och grovmotorik (Ohlsson, 2015).

Lärandet i dagens skola sker i första hand inomhus och det blir vanligare att undervisningen sker framför en dataskärm eller genom stillasittande undervisning i klassrummet (Brügge, Glantz & Sandell, 2018). Ohlsson (2015) menar att elever bör ha en hög aktivitetsnivå där pulsen stiger, under minst 60 minuter varje dag. De bör heller inte vara stilla i mer än 60 minuter, förutom när de sover, för att bibehålla en god kärl- och hjärthälsa hävdar Ohlsson (2015).

Utomhuspedagogiken blir därmed ett komplement där kroppens behov av rörelse, hjärnans behov av intryck, samt behovet av att bilda erfarenheter via sinnen, stimuleras (Brügge, Glantz & Sandell, 2018).

För lärare är det viktigt att tänka på att det inte "bara är att gå ut". Det är av vikt att läraren är delaktig och tillgänglig då detta höjer kvaliteten på det sociala samspelet i undervisningen oavsett om undervisningen sker inomhus eller utomhus (Ohlsson, 2015). Eleverna utvecklas då inte bara emotionellt utan utvecklar även sin kreativitet, påpekar Ohlsson (2015). En tillgänglig och delaktig lärare kan närma sig eleverna och på så sätt få ta del av deras tankar (Ohlsson, 2015). För att alla elever ska få möjlighet att fokusera och ta till sig innehållet behöver aktiviteterna anpassas så att eleverna får tid för att experimentera och reflektera (Ohlsson, 2015). Aktiviteterna skall även skapa möjlighet för eleverna att hitta sambandet mellan den praktiska och mer abstrakta, teoretiska, matematikundervisningen vilket kan vara lättare att utföra utomhus där ytan inte är lika begränsad (Gjesing & Ørskov Dall, 2011).

Den ökade stressen i samhället, och att det hela tiden är stor stimuli runt eleverna, är en bidragande orsak till att de kan ha svårt att koncentrera sig, vilket i sin tur leder till att eleverna inte kan lära sig (Ohlsson, 2015). Eleverna ges inte tid för återhämtning under skoltid och där kan utevistelsen hjälpa barnen eftersom den sänker kortisolnivåerna (stresshormonerna) och har en lugnande effekt menar Ohlsson (2015). Elever som har svårigheter med att sitta still kan få utlopp för, och kontroll över, sin motoriska orolighet på ett naturligare sätt som anses vara mer socialt accepterat genom utomhuspedagogik (Gjesing & Ørskov Dall, 2011).

3.1.1 Utomhuspedagogik inom matematik

Som tidigare nämnts är det inom matematiken som utomhuspedagogik har slagit igenom störst och som vi kommer benämnas som utomhusmatematik. Ohlsson (2015) förklarar att matematik passar utmärkt att undervisa utomhus eftersom naturen är full av formler och former. Detta menar han gör det lätt för eleverna att "tänka" matematik. Vidare hävdar Ohlsson (2015) att matematik till stor del är praktiskt, och att den därför är bra att utöva utomhus och att eleverna då får lära med hela kroppen. Han förklarar att om vi använder hela kroppen och alla sinnen ger det oss elever som kommer älska att lära sig (Ohlsson, 2015). Molander och Gulve (2009) beskriver matematiken som ett sätt att lösa problem och förstå begrepp på och, precis som Ohlsson (2015),

menar de att det är bra att träna på detta utomhus. Vidare förklarar Molander och Gulve (2009) att matematik inte behöver ses som enbart siffror utan som ett språk vi behöver lära oss att förstå och använda. De menar att många övningar som går att göra utomhus bland annat tränar på vanligt förekommande begrepp vilket främjar det matematiska språket. Ahlberg (2001) skriver om en studie som visat på att elever inte löser räkneproblem på samma sätt i skolan som de gör till vardags och att de till och med klarar vissa beräkningar bättre i vardagssituationer än i skolan. Detta förklarar hon, beror på att huvudräkningen då blir direkt relaterad till de föremål de har framför sig. När eleverna sedan mötte liknande tal i skolan, som för dem saknade något typ av sammanhang, sjönk resultaten drastiskt. Från detta konstaterar Ahlberg (2001) att elever måste få möjlighet att kommunicera, samarbeta, lösa problem, genomföra olika handlingar och använda redskap för att få användning av skolans matematik i vardagen.

3.2 Motivation

Bergius och Emanuelsson (2008) menar att barn och yngre elever som stöter på matematik tidigt och visar upp formellt och informellt kunnande sällan behöver motiveras. Med detta menar man att eleverna lär sig vissa saker som till exempel korrekta begrepp i skolan och att detta kombineras med kunskaper genom egna erfarenheter. För eleverna blir det under årskurs 3 - 4 en förändring, enligt forskning, i elevernas syn på matematik där den upplevs av många som enformig och tråkig menar Bergius och Emanuelsson (2008).

Woolfolk och Karlberg (2015) skriver om ett kognitivt synsätt på motivation där människor förklaras som "aktiva och nyfikna subjekt som söker information i syfte att lösa problem med personlig relevans för dem" (s.415). Begreppet motivation definieras enligt Woolfolk och Karlberg (2015) som "ett inre tillstånd som väcker, styr och upprätthåller beteenden (s. 411)". I detta arbete är det denna beskrivning vi syftar till när vi använder begreppet motivation.

3.3 Skolverket

Inom matematik är det viktigt att utveckla ett intresse för ämnet och Skolverket (2017) trycker ytterligare på att det ska vara kreativa, reflekterande och problemlösande aktiviteter som kopplas samman med den sociala, samhällsliga, tekniska och digitala utvecklingen. Matematikundervisningen ska skapa möjligheter för eleverna att utveckla en ingående kännedom om matematikens olika uttrycksformer, mönster, former, samband, metoder och begrepp samt

kunna kommunicera i vardagliga och matematiska situationer om matematik (Skolverket, 2017). Under varje skoldag är målet att försöka skapa förutsättningar för fysisk aktivitet, kreativitet, problemlösning, väcka nyfikenhet, skapa självförtroende och framhäva viljan att testa och omsätta idéer till handling för alla elever (Skolverket, 2017).

Skolverket (2017) menar att skolan ska arbeta för en harmonisk utveckling hos eleverna och att detta ska ske genom varierande arbetsformer och innehåll som leder till lust att lära. Vidare menar Skolverket (2017) att utbildningen ska vara likvärdig i hela landet och att det är viktigt att ta hänsyn till varje elevs olika förutsättningar och behov när undervisningen utformas, men för att nå målet finns det många vägar att gå eftersom undervisningen aldrig kan utformas lika för alla. För att få ett aktivt lärande är det mycket viktigt att arbeta på ett undersökande och skapande sätt samt med lek för att eleverna ska tillägna sig kunskaperna (Skolverket, 2017).

3.4 Teoretiska perspektiv

Här beskrivs Piagets teori om kognitiv utveckling samt Ernest fem teoretiska perspektiv som han kallar för ideologier. De teoretiska perspektiven hoppas vi kan bli en bra grund i vår diskussionsdel.

Jean Piaget var en schweizisk utvecklingspsykolog och pedagog, vars teorier baseras på ett kognitivt synsätt på lärande. Dessa teorier innebär att elever skapar sin egen kunskap genom interaktion med omvärlden. Här uppmuntras eleverna till att lära genom lek. En av faktorerna för kognitiv utveckling är aktivitet där Piaget hävdade att “med fysisk mognad kommer en ökad förmåga att förhålla sig till omgivningen och lära från den” (Woolfolk & Karlberg, 2015, s.37). Lärarrollen inom denna teori handlar inte om att föreläsa utan om att guida eleverna rätt. Målet är att hjälpa eleverna att lära sig hur man lär sig samt att forma dem hellre än att fylla dem med information (Woolfolk & Karlberg, 2015). Läraren bör anpassa lärandemiljön så att den passar elevernas kreativa och nyfikna natur (Woolfolk & Karlberg, 2015). Vi har konstaterat att det är vanligt att man i olika texter hänvisar till Piaget teorier när man talar om matematikundervisning och har därför valt att ta med hans teori.

Ernest (1991) presenterar fem olika teorier inom undervisning i matematik, som han kallar han för ideologier. Ideologierna står för olika sätt att se på matematik. Främst olika sätt att se på

undervisningen inom matematik men även olika sätt att se på lärarens och elevernas roll i klassrummet, utbildning, kunskap och utveckling. Ernest (1991) förklarar att vilka metoder som används i matematikundervisningen grundar sig i vilken kunskapssyn läraren har. Nedan redovisas en tabell som sammanfattar dessa fem teorier. Informationen som presenteras i tabellen är hämtad från Engvall (2013) och Ernest (1991).

Tabell 1: Ernest fem undervisningsteorier.

Ideologier	Lärarens roll	Elevernas roll	Undervisningsmetoder
Industrial trainer	Läraren har en stor auktoritet då det är från läraren all information och kunskap kommer ifrån. Lärarens kvalité och kunskaper och avgörande för elevernas lärande.	Eleverna förväntas vara självständiga och oberoende vara varandra.	Elever lär sig genom koncentrerat, hårt arbete. Man vill inte ha lekar och diskussioner. Eleverna motiveras inte genom aktiviteter och lek utan genom tävlingar.
Technological pragmatist	Läraren instruerar eleverna och ser till att anpassa undervisningen efter elevernas nivå.	Eleverna skall undersöka och experimentera på egen hand.	Undervisningen syftar till att förbereda eleverna för arbetslivet.
Old humanist	Matematiken fungerar som en hierarki där läraren befinner sig högst upp som en mästare.	Eleverna bör sträva efter att efter likna sin lärare.	Eleverna arbetar mest i läroböcker eftersom de anses vara mest pålitliga. Laborativt material för endast användas av lågpresterande elever.
The progressive educator	Lärarens roll är att skapa varierande undervisningsmiljöer. Läraren skall vägleda, lyssna och uppmuntra eleverna.	Eleverna utvecklar sina kunskaper genom interaktion och nya erfarenheter. Eleverna Undersöker, diskuterar och försöker hitta egna	Undervisningen bör präglas av praktiska övningar såsom experiment, undersökningar, expeditioner och lekar. Eleverna ska ges möjlighet att på egen hand hitta lösningar och upptäcka matematiken och därför arbetar man

			sällan i böcker eller med arbetsblad.
Public educator	Läraren skall tydliggöra matematikens roll i samhället genom att lära eleverna att hantera och arbeta med problemlösning.	Eleverna arbetar mycket tillsammans och diskuterar både med sina klasskamrater och med läraren.	Stävar efter en aktiv och varierad undervisning.

4. Metod

Det här kapitlet består av fyra delar, dessa är: *Systematisk litteraturstudie*, *litteratursökning*, *avgränsningar* och *urval*. Vi kommer således börja med att förklara vad en systematisk litteraturstudie är för något och sedan presentera vilken metod vi har valt. Vidare redovisas de avgränsningar som gjorts under sökprocessen och slutligen urvalet av studier. Sökprocessen och det faktiska urvalet av studier presenteras i två tabeller.

4.1 Systematisk litteraturstudie

Vi har gjort ett konsumtionsarbete som är en systematisk litteraturstudie där vi undersöker och sammanställer redan befintliga studier för att kunna hitta svar på våra frågeställningar. Bjurwill (2001) förklarar att det som är typiskt för en litteraturstudie är att svaren redan finns, och att studien går ut på att hitta samt redovisa dem.

En litteraturstudie görs genom att systematiskt söka och kritiskt granska andra studier inom ett valt ämne för att sedan sammanställa dessa. Studien kännetecknas av att det ska finnas ett större antal studier som underlag. Studierna bör vara av god kvalitet för att du ska kunna dra slutsatser och göra goda bedömningar (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013). En systematisk litteraturstudie har en tydlig metodbeskrivning. Den är öppen för granskning, använder ett stort urval och är på så sätt mindre känslig för noggrann kontroll (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013).

4.2 Litteratursökning

Enligt Eriksson Barajas et.al. (2013) kan en litteratursökning ske på flera olika sätt. Vi har valt att använda oss av databassökning samt manuell sökning. Eriksson Barajas et.al. (2013) menar att en manuell sökning kan ske genom att läsa intressanta artiklar och studera dess referenslista, eller läsa innehållsförteckningen i tidskrifter som publicerat vetenskapliga artiklar, vilket vi har tillämpat. Vi valde att använda oss av manuell sökning då vi tidigt i sökningsprocessen såg att vi genom att läsa tidigare studier kunde hitta nya texter vi ännu inte hade hittat genom databassökning.

Vid databassökningar har vi främst använt oss av databasen ERIC som står för Educational Resources Information Center. ERIC är en bred databas som täcker psykologi och pedagogik. Vi har använt oss av den booleska operatoren *AND* som hjälp i vår sökning i ERIC. Med hjälp av booleska operatorer reagerar databasen på kombinationer av ord och tecken för att få ett mer avgränsat sökresultat. Skulle operatoren *OR* användas istället får du ett bredare resultat då du genom att använda detta anger att du söker efter *A eller B* (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013). *AND* ger dig ett smalare resultat eftersom du då angett att du söker på *A och B* (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013). Vi har även sökt med hjälp av databasen UniSearch som är Linköpings universitets söktjänst. Under litteratursökningen användes ord som till exempel *outdoor* och *outdoor mathematics*. För att precisera sökningen ytterligare använde vi tilläggsord som till exempel *primary school* (se den fullständiga sammanställningen i tabell 2).

Tabell 2: Här redovisas den slutliga processen av databassökningar. Peer reviewed innebär att de är vetenskapligt granskade.

Sökord	Databas	Antal träffar
Mathematics AND outdoor education AND motivation	ERIC	5 (alla peer reviewed)
Outdoor mathematics AND primary school	ERIC	13 (alla peer reviewed)
Udeskole	ERIC	5 (alla peer reviewed)
Education AND mathematics AND primary school AND outdoor	ERIC	13 (alla peer reviewed)

Anders Szczepanski	UniSearch	122. Avgränsade ytterligare genom att bocka i "akademiska tidskrifter" som materialtyp. Detta gav 33 träffar.
Mathematics education AND traditional education AND motivational theory	ERIC	1 (peer reviewed)

4.3 Avgränsningar

För att reducera antalet artiklar valde vi att göra olika avgränsningar. Vi använde oss av följande avgränsningar; (1) Studierna skulle vara peer reviewed. Att en text är peer reviewed innebär att den innan publicering blivit kritiskt granskad (Eriksson Barajas, Forsberg & Wengström, 2013). (2) Elevernas ålder. Vi upptäckte tidigt i vår sökprocess att många artiklar rörde elever i högstadiet vilket inte var lika relevant. Vårt tänkta åldersspann är 6 - 9 år, detta av att vi går en utbildning som riktar sig till förskoleklass och årskurs 1 - 3, där eleverna således är mellan 6 - 9 år. Vi valde dock att ta med några studier där elevernas ålder gick utöver vårt tänkta åldersspann då vi ansåg de ändå var av värde. (3) Att studierna handlar om utomhuspedagogik och matematik. Vi strävade efter att hitta studier som behandlade både utomhuspedagogik och matematik men under sökningens gång insåg vi att dessa var väldigt begränsade. Vi hittade några som behandlade båda men tog även med studier som handlade enbart om utomhuspedagogik då vi ansåg att dessa ändå kunde bidra med värdefulla insikter. Dessa artiklar kan bidra med att visa en allmän bild av vad utomhuspedagogik kan ge eleverna, utomhuspedagogik är en del av utomhusmatematik. Genom att läsa studiernas sammanfattning såg vi om de kunde vara av värde för vår litteraturstudie. (4) Studiens publiceringsår. Vi försökte välja artiklar som var relativt nya då vi har uppfattningen av att forskning inom utomhuspedagogik är ett förhållandevis nytt forskningsområde. Målet var att hitta studier gjorda efter år 2000. Denna avgränsning valde vi då vi anser sådana studier fortfarande anses aktuella. De studier vi senare valde ut är från 2006 och fram till 2019. Eriksson Barajas et. al. (2013) betonar att en systematisk litteraturstudie bör fokusera på aktuell forskning.

4.4 Urval

Utifrån våra sökningar blev det *möjliga urvalet* 28 stycken artiklar vilka vi ansåg skulle kunna vara relevanta för studien. För att tona ner antalet ytterligare började vi med att enbart analysera titeln på artikeln. Vidare granskades de återstående texternas sammanfattning för att kunna konstatera relevansen för vår studie. Efter detta återstod 20 stycken texter. Här påbörjade vi den sista urvalsprocessen. Nu läste vi även metod-, resultat- och diskussionsdelen grundligt för att kunna välja ut de texter vi ansåg passade allra bäst. Det *faktiska urvalet* slutade på 9 artiklar. Dessa artiklar redovisas nedan i tabell 3. I tabellen har artiklarna sorterats i bokstavsordning utifrån författarens förnamn. Tabellen redovisar artikelns titel, publiceringsår, vilket land den är gjord i samt genom vilken databas vi har hitta den.

Tabell 3: Tabellen nedan presenterar våra 9 utvalda artiklar, sorterade i bokstavsordning efter författarens förnamn.

Författare	Titel	År	Land	Databas
Anders Szczepanski, Karin Malmer, Nina Nelson, Lars Owe Dahlgren	Utomhuspedagogikens särart och möjligheter ur ett lärarperspektiv	2006	Sverige	UniSearch
Barbara Humberstone, Ina Stan	Outdoor learning: primary pupils' experiences and teachers' interaction in outdoor learning	2011	Storbritannien	Manuell sökning

Camilla R Otte, Mads Bølling, Peter Elsborg, Glen Neilsen, Peter Bentsen	Teaching maths outside the classroom: does it make a difference?	2019	Danmark	Manuell sökning
Emilia Fägerstam, Annika Grothéus	Secondary School StudentS' experience of outdoor learning: a SwediSh caSe Study	2018	Sverige	ERIC
Laurence Delacour	Mathematics and didactic contract in Swedish preschools	2016	Sverige	Manuell sökning
Pamela Valerie Moffett	Outdoor mathematics trails: an evaluation of one traning partnership	2010	Storbritannien	ERIC
Peter Bentsen, Erik Mygind, Thomas B. Randrup	Towards an understanding of udeskole: education outside the classroom in a Danish context	2009	Danmark	ERIC

Peter Bentsen, Frank Søndergaard Jensen	The nature of udeskole: outdoor learning theory and practice in Danish schools	2012	Danmark	ERIC
Toby Quibell, Jenna Charlton, James Law	Wilderness Schooling: A controlled trial of the impact of an outdoor education programme on attainment outcomes in primary school pupils	2017	Storbritannien	ERIC

5. Resultat

Efter att ovan beskrivit i metodkapitlet hur vi gått tillväga, kommer vi här gå in på vad studierna visar och presentera resultatet. I denna studie frågar vi oss hur lärare och elever upplever utomhusmatematik samt vilken inverkan utomhusmatematik kan ha på elevers motivation. Utifrån dessa frågeställningar valde vi att dela in de studierna som vi har granskat i tre olika teman. Dessa är: *lärarens upplevelse av utomhusmatematik*, *elevernas upplevelse av utomhusmatematik* samt *utomhusmatematikens inverkan på elevers motivation*.

5.1 Lärares upplevelse av utomhusmatematik

Moffett (2010) gjorde 2009 en studie om ett projekt där lärare samarbetar för att skapa utomhusaktiviteter inom matematik i Storbritannien. I studien deltog 36 lärare som och pågick under 4 månader. Eleverna går i årskurserna 3 – 5 och elevernas ålder är 8 – 11 år. Studien undersökte lärares och elevers åsikter samt attityder till denna undervisningsform genom frågeformulär, informella samtal, diskussioner och uppföljningsseminarium.

Moffett (2010) beskriver att flera lärare trodde på att utomhusmiljön kunde berika lärandet av matematik och att deras deltagande i projektet har stärkt den tron. Vidare hävdar Moffett (2010) att lärare genom studien ökade sitt självförtroende och sin kompetens i utövandet av utomhusmatematik. Detta gjorde att lärarna kände sig mer inspirerade och motiverade att använda skolgården i sin matematikundervisning. Moffett (2010) beskriver att en lärare efter studien reflekterat över att aktiviteterna utomhus ger liv till matematiken, ett sammanhang samt att eleverna får komma ut ur klassrummet och lära sig att matematik finns runt omkring oss. Dock var flera lärare oroliga för övervakningen av eleverna under aktiviteter utomhus.

Rent generellt upplevde lärarna enligt Moffett (2010) att eleverna var framgångsrika i att koppla matematiken i utomhusmiljön med det de lärt sig formellt i klassrummet. En lärare påpekar att matematikundervisningen utomhus gav eleverna glädje och motivation jämfört med ett tråkigt arbetsblad. Medans en annan lärare beskriver att eleverna fick möjlighet att använda och tillämpa sina matematiska kunskaper i verkliga och meningsfulla sammanhang vilket de verkligen uppskattade.

Bentsen och Søndergaard Jensen (2012) gjorde en studie som beskriver en viss form av utomhusundervisning i Danmark, kallat *udeskole*. Udeskole förklaras som en obligatorisk och regelbunden utbildningsverksamhet som sker utanför skolans väggar. Det innebär att lärare en gång i veckan, eller en gång varannan vecka, undervisar i princip en hel dag utanför klassrummet. Detta kan betyda att undervisningen sker på skolgården, i skogen, på en gård, i en kyrka eller i en fabrik. Studiens syfte var att undersöka denna typ av undervisningsmetod. Det skulle ske genom att analysera befintlig litteratur men framförallt genom att intervjua 107 verksamma, och inom området insatta, lärare. De frågade lärarna varför man borde utöva udeskole. Av svaren kunde de konstatera att nästan alla lärare trodde på udeskole som ett sätt att utbilda elever.

Bentsen och Søndergaard Jensen (2012) konstaterar bland annat att utövandet av udeskole till stor del bygger på teorin om progressiv utbildning, vilket vi i vår studie benämner som *progressive educator*. Detta då de väljer att variera sina lektioner med både undervisning inomhus och utomhus samt fokusera på andra former av kunskap. Lärarens användning av den omgivande miljön utanför klassrummet menar forskarna tyder på att läraren förstår det viktiga sambandet mellan natur, barn och utbildning. Vidare redovisar Bentsen och Søndergaard Jensen (2012) en tabell över hur mycket tid som läggs på varje ämne utomhus. Här kan vi bland annat konstatera att matematik är ett av de fem ämnen som man undervisar mest i utomhus, ända från årskurs 1 fram till årskurs 9. Tabellen visar att antalet timmar som läggs på utomhusundervisning minskar drastiskt från låg-, mellan- och högstadiet. Denna studie visar på att det är viktigt för lärarna att variera sin undervisning och att naturen är ett bra komplement vilket *progressive educator* även förespråkar.

Szczepanski, Malmer, Nelson och Dahlgren (2006) genomförde en studie där syftet var att undersöka vilka uppfattningar lärare har av lärande utomhus samt hur en utomhuspedagogisk intervention skulle kunna påverka dessa. I studien deltog 11 deltagare varav 6 stycken var i en interventionsgrupp och 5 i en kontrollgrupp. Genom intervjuer som skedde både innan och efter studien fick forskarna en bild av vilken uppfattning deltagarna hade av utomhuspedagogik. Szczepanski et al. (2006) konstaterar av studien visar att majoriteten av de intervjuade lärarna anser att man bör tillämpa utomhusundervisning främst för att det leder till ett bättre lärande. De är av uppfattningen att elever orkar mera ute, där de kan röra på sig och få frisk luft. Vidare anser

några av lärarna att man även bör tillämpa utomhusundervisning för att eleverna då får en tydligare koppling mellan teori och praktik. De tycker också att utomhusundervisning är bra då i princip alla ämnen går att undervisa i utomhus.

Szczepanski et al. (2006) förklarar hur lärarna både innan och efter studien tillfrågades om de uppfattar en viss särart hos utomhuspedagogik. Här framkommer det att alla lärare, utom en, efter studien har ändrat uppfattning kring detta. Innan studien upplevde de att utomhuspedagogik inte innebar en specifik särart. Att det i princip innebar att man hade samma lektioner fast utomhus och att det inte var något speciellt med utomhusundervisning. Szczepanski et al. (2006) förtydligar och förklarar att detta innebar att lärarna inte såg någon kvalitativ skillnad på sättet att lära inomhus kontra utomhus. Men efter studien har de flesta alltså ändrat uppfattning. De anser nu att utomhusundervisning visst har en specifik särart. Återigen förklarar Szczepanski et al. (2006) att detta innebär att lärarna nu visst ser en kvalitativ skillnad och att det inte handlar om ett "antingen eller" utan att de olika undervisningsmiljöerna kompletterar varandra. Här betonar forskarna dock att platsen per automatik inte blir en god plats för aktivitet och lärande utan det hänger på att läraren är delaktig som en "aktiv medupptäckande pedagog" (Szczepanski, Malmer, Nelson & Dahlgren, 2006, s. 100). Genom detta fick lärarna uppleva hur ämnen som matematik kan stärkas av utomhusundervisning då både sammanhangen, begreppsbildningen och tematiken inom ämnet blir tydligare.

5.1.1 Sammanfattning - Lärares upplevelse av utomhusmatematik

Sammanfattningsvis visar dessa tre studier att lärare upplever utomhusmatematik som något positivt. Flera studier kunde konstatera att lärarna kände sig mer inspirerade till använda utomhusmatematik. Vidare menar forskarna att lärarna anser att utomhusaktiviteter ger eleverna möjlighet att uppleva matematiken och tillämpa den på verklighetstroga praktiska exempel. Utomhusmatematik ökar elevernas förståelse samt leder till bättre lärande med en tydligare koppling mellan teori och praktik. Resultatet av studierna belyser vikten av att variera sin undervisning och att det finns en viktig koppling mellan barn, natur och utbildning. Lärarna upplevde att eleverna orkade mer utomhus där de får frisk luft och möjlighet att röra på sig. Utifrån en av studierna går det att konstatera att lärarnas användning av utomhusmatematik inspirerades av teorin progressive educator.

5.2 Elevers upplevelse av utomhusmatematik

Fägerstam och Grothéus (2018) gjorde 2011 en studie i Sverige i syfte att undersöka elevers upplevelse av att använda skolgården som undervisningsmiljö. Undervisningen skedde främst inom matematik och tyska, eleverna som deltog i studien hade under 2 - 3 år regelbundet deltagit i undervisning utomhus. Studien baserades på intervjuer med 14 elever som går i årskurs 7, 8 och 9 och är 14 - 16 år. Fägerstam och Grothéus (2018) menar att tidigare forskning på undervisning utomhus fokuserat på yngre elever och att denna studie tillför nya kunskap om äldre elevers uppfattning av utomhuspedagogik.

Fägerstam och Grothéus (2018) studie visar på att både hög- och lågpresterande elever upplevde flera potentiella fördelar och reflekterade även över utmaningar i att använda miljön utomhus i undervisningen. Genom samarbete och problemlösning i små grupper gavs eleverna möjlighet att diskutera och utbyta idéer vilket eleverna upplevde som viktigt i deras lärande. Alla eleverna uttryckte att undervisning utomhus var uppskattad och positiv. Samtidigt uttryckte några elever en oro över utmaningar i form av begränsat stöd från lärare samt lärarens uppsyn över eleverna när det gäller disciplin och organisering. Några elever menade att vissa saker som händer runt omkring skolgården, eller annan utomhusmiljö, där lektionen utfördes kunde göra att de tappade fokus på uppgiften medan andra elever menade på att miljön ökade deras fokus eftersom de blev mer aktiva i och med de mer varierande uppgifterna. Enligt Fägerstam och Grothéus (2018) hävdade dock några elever att det under lektionerna utomhus var svårare att förstå instruktionerna samt målet med övningarna och påpekar att avsaknaden av en whiteboard eller andra hjälpmedel. Några andra elever beskriver att utan lärarens uppsyn hade de troligen inte tagit lektionen på allvar och hittat på en massa tokigheter. Fägerstam och Grothéus (2018) betonar att undervisning utomhus, precis som undervisning i klassrummet, måste organiseras på ett sådant sätt att eleverna känner sig motiverade och vet vad de ska göra. Vidare konstaterar forskarna att utomhusmatematik verkar vara ett lovande sätt att variera den dagliga undervisningen på samt ett bra sätt för att öka elevernas motivation för lärande. Fägerstam och Grothéus (2018) påpekar att det är viktigt att lärarna har nödvändig utbildning i användandet av utomhusmiljön som oftast saknas i lärarutbildningen.

Alla deltagande elever uttryckte att lektionerna utomhus var roliga, bra, givande och att de uppskattade den friska luften (Fägerstam & Grothéus, 2018). Eleverna utvecklar sina svar och

förklarar att de genom utomhusmatematik kunde utföra olika saker praktiskt, som man inte kan göra i klassrummet vilket skapade en större förståelse för matematikens användning och kopplar ihop teori och praktik som underlättade inläringen. Enligt Fägerstam och Grothéus (2018) uppskattade eleverna hur arbetsuppgifterna välkomnade mer öppna svar vilket skapade möjlighet till att tänka ut lösningar på olika sätt, att tänka utanför boxen. Genom gemensamma samtal kunde eleverna diskutera sina lösningar på uppgiften och på så sätt lära av varandra vilket var uppskattat av eleverna (Fägerstam & Grothéus, 2018). En av de få saker som eleverna upplevde negativt med utomhusmatematik var dåligt väder. Fägerstam och Grothéus (2018) beskriver att eleverna målade upp en bild av att matematik i klassrummet domineras av arbete i läroböcker och att bra resultat på tester var viktigt. För att uppnå bra resultat var fokuset på arbetet i läroböckerna nödvändigt men ansågs tråkigt enligt eleverna. Därför ansåg eleverna att aktiviteterna utomhus var viktiga för att skapa variation och mening samt förståelse inom matematik.

Humberstone och Stan (2009) utförde 2008 en studie i Storbritannien där de ville undersöka främst elevers men även lärares perspektiv på undervisning utomhus. Denna studie grundas på undervisning som sker på ett center som anordnar olika verksamheter beroende på vad som önskas. Centret ligger en bit utanför stan på landsbygden med närhet till vatten och eleverna bor under 3 dagar på detta center där de får undervisning i olika former. Studien baseras på intervjuer med elever, lärare och personal på centret samt observationer på elever i åldrarna 7 - 11.

Humberstone och Stan's (2009) studie visar att de allra flesta eleverna hade positiva kommentarer om deras vistelse på centret, så som att det hade haft roligt och att de trivdes. För många av eleverna var första gången de var borta från sina familjer och vänner. Ett äventyr som eleverna ansåg gav dem nya vänner, stärkte dem och de upplevde att de blev lite mer självständiga. Två av lärarnas beteende hade under en dag skapat dålig stämning då de skällde ut ett fåtal elever inför alla andra elever. De elever som blev utskällda fick därefter inte delta i resten av aktiviteterna den dagen. Lärarnas beteende hade påverkat alla elever som efter incidenten hade svårt att släppa det, och därmed kunde eleverna inte hänge sig till aktiviteterna och uppskatta dessa på samma sätt.

Humberstone och Stan (2009) hävdar att eleverna upplevde resan som positiv som ansåg sig ha samarbetat som ett team. Resan medförde att de lärde sig hur man ska samspela och umgås med sina vänner samt bli mer självständiga vilket visar på att aktiviteter utomhus har en positiv inverkan på elevernas utveckling. Dock medförde de två lärarnas beteende en negativ inverkan på elevernas möjlighet till inläring och miljöns positiva påverkan försvann.

Humberstone och Stan (2009) konstaterar att undervisning utomhus har många fördelar om den är utförd på ett sådant sätt att lärarens integrerande med eleverna förblir positivt, på samma sätt som de integrerar i klassrummet. Humberstone och Stan (2009) anser att alla lärare med fördel kan gå en yrkesutvecklande kurs inom utomhuspedagogik för att bättre kunna förse eleverna med positiva lärtillfällen utomhus.

Quibell, Charlton och Law (2017) genomförde en studie i Storbritannien. Eleverna som deltog i denna studie var mellan 8 och 11 år och studien pågick under sex veckor. Syftet här var att, genom att testa olika undervisningsmetoder inom engelska och matematik, försöka minska de stora glappet mellan högpresterande och lågpresterande elever. I studien skulle det finnas en interventionsgrupp som skulle arbeta med olika undervisningsmetoder och en kontrollgrupp som inte skulle göra det.

Quibell et al. (2017) beskriver att det är nödvändigt för deras undervisning att grupperna är mindre än normala klasser, ungefär 15 mot en normal klass på 30 elever. De mindre grupperna skapar större möjligheter för ett ökat engagemang för eleverna från lärarens sida och mindre risk för distraktioner från klasskamrater och därmed blir eleverna mer fokuserade på läraren. Arbetssättet ökar även möjligheten för scaffolding mellan eleverna som lättare kan röra sig i naturen och på så sätt hjälpa varandra. Utöver dessa förbättringar leder arbetssättet även till att eleverna lättare kan få direkt och mer återkoppling och positiva interaktioner från läraren. Eleverna blir mer sedda och känner en tillhörighet samt kan tillföra något till gruppen. Quibell et al. (2017) menar att enbart gruppens storlek inte kan förklara elevernas stora framsteg jämfört med kontrollgruppen.

Studien av Quibell et al. (2017) visar på att arbetssättet med utomhusundervisning i mindre grupper ledde till att eleverna oavsett om de var lågpresterande eller högpresterande fortsatte att ligga högre i kunskapsnivå även efter den avslutande utomhusundervisningen. Detta tack vare

fler praktiska exempel samt möjligheten att förklara och diskutera sina resultat med klasskamraterna (Quibell, Charlton & Law 2017).

5.2.1 Sammanfattning - elevers upplevelse av utomhusmatematik

Sammanfattningsvis visar resultatet av dessa tre studierna att eleverna upplevde flera fördelar med undervisningen utomhus. En av studierna uttryckte att några elever upplevde att det ibland var svårt att följa med i instruktionen utan visuella hjälpmedel som de är vana vid inomhus i klassrummet. Eleverna ansåg att aktiviteterna utomhus stärkte dem och att de lärde sig mycket av andra elever genom diskussioner och återberättande kring det praktiskt arbete samt att detta arbetssätt medför ett bättre samarbete mellan eleverna. Två av studierna betonar vikten av en lärare som är delaktig och aktiv då detta visade sig påverka elevernas prestationer.

5.3 Utomhusmatematikens inverkan på elevers motivation

Studien av Quibell et al. (2017), som presenterades ovan, visade också att utomhusundervisning ledde till ökat lärande även hos de lågpresterande eleverna. Man kunde se en stor skillnad på utvecklingen i de olika grupperna. I interventionsgruppen utvecklades eleverna i en snabbare takt än i kontrollgruppen och man kunde även konstatera att undervisning utomhus hade en positiv inverkan på elevers långsiktiga lärande. Efter undersökningen drogs slutsatsen att de elever som innan uppvisat dåliga resultat och saknat motivation nu istället inte bara hade fått en ökad motivation utan även en positiv personlig utveckling. Detta ledde således till att glappen mellan de hög- och lågpresterande eleverna minskade. Detta tror forskarna mestadels är tack vare de olika kontexterna vi möter genom utomhusundervisning samt de varierande undervisningsmetoderna eleverna får stöta på. Denna utveckling var någonting som höll i sig även långt efter studien. Quibell et al. (2017) kunde efter studien se att utomhusundervisning öppnar upp för ett ökat engagemang hos eleverna genom att aktivera flera sinnen som lukt, beröring och ljud. Detta menar de möjliggör ett rikare och mer uppmärksammat lärande.

En annan studie genomfördes av Delacour (2016) på en förskola i Sverige. Studien undersökte den didaktiska relationen mellan eleverna och förskollärarna i syfte att motivera och främja deras lärande inom matematik. Detta skulle ske genom att eleverna, utomhus, skulle få komma i kontakt med olika koncept inom matematik. De elever som medverkade i studien var mellan 4 och 5 år och undersökningen bedrevs med hjälp av fyra av pedagogerna från förskolan.

Resultatet skulle samlas in genom att filma olika sekvenser samt genom intervjuer. Av resultatet framgår det att mötet med olika matematiska övningar utomhus motiverar eleverna. Studien skulle också komma att visa på vikten av det sociala samspelet mellan eleverna. Slutligen bestyrks lärarens roll i det hela. Att det är av vikt att materialet och innehållet som används i matematikundervisningen är elevnära. Risken finns annars att otydligheten kring vad som förväntas av eleverna bidrar till att de tappar intresset och motivationen.

En tredje studie gjordes av Bentsen, Mygind och Randrup (2009) i Danmark där även de djupdyker in i det danska fenomenet *udeskole*. Syftet var att presentera en överblick av de kunskaper som idag finns kring utomhuspedagogik, eller *udeskole*. Detta skulle de göra genom att granska litteratur som noggrant undersökt *udeskole*, både dess teori och praktik. Utifrån detta skulle forskarna sedan analysera och utvärdera *udeskole* för att se vilka effekter och förtjänster som kan komma av det.

Bentsen et al. (2009) förklarar att *udeskole* inte bara syftar till en viss undervisningsmetod. Den representerar även en teori om hur man bör se på utbildning, att den existerar i såväl sociala- och politiska, som i ekonomiska- och geografiska sammanhang. *Udeskole* omfattar barn mellan 7 - 16 år och karaktäriseras av en obligatorisk och regelbunden utomhusundervisning, en gång i veckan eller en gång varannan vecka. Matematik är ett exempel på ämne som berörs i och med *udeskole*, när de till exempel räknar ut höjden och volymen av ett träd.

Bentsen et al. (2009) konstaterar att *udeskole* kan gynna elevers lärande och utveckling. Studien tyder på att utomhusundervisning ökar både värdet och variationen på undervisningen i skolan och därav kan det bli ett viktigt komplement till klassrumsundervisning. Även Moffett (2010) kunde i sin studie, som beskrivs ovan, konstatera att användningen av utomhusundervisning främjar motivationen och entusiasmen hos elever men även hos lärare och lärarstudenter.

Otte, Bølling, Elsborg, Nielsen och Bentsen (2019) konstaterade dock efter sin studie att skillnaderna mellan eleverna som fick ökad matematikundervisning utomhus och de som inte fick det, inte var anmärkningsvärt markant. Denna studie genomfördes för att undersöka om EOTC (Education outside the classroom) inom matematik kunde förknippas med elevernas kompetensutveckling och om detta kunde öka elevernas motivation. Undersökningen gjordes på

15 olika skolor runtom i Danmark och pågick under 9 månader. Eleverna som deltog var mellan 9 och 13 år. Det fanns två grupper, en grupp som skulle arbeta med EOtC och en kontrollgrupp som inte skulle göra det. Ett kriterium för studien var att lärarna i den grupp som arbetade med EOtC skulle sträva efter att utöva just EOtC minst 5 timmar i veckan. Lärarna i kontrollgruppen uppmanades att fortsätta sin undervisning precis som vanligt.

Studien av Otte et al. (2019) visade på att båda grupperna hade fått ökade kunskaper inom matematik samt att elevernas motivation hade ökat. Men det var inte någon utmärkande skillnad mellan grupperna. I gruppen som arbetade med EOtC hade resultaten stigit med 8.5% och i kontrollgruppen hade de stigit med 6.5%.

5.3.1 Sammanfattning av utomhusmatematikens inverkan på elevers motivation

Sammanfattningsvis visar dessa fyra studier att undervisning utomhus ökar elevers motivation och entusiasm för lärandet samt att utomhusmatematik kan främja elevers utveckling. Två av studierna menar att utomhusundervisning skapar mer variationsmöjligheter, ökar värdet för lärandet och är därför ett bra och viktigt komplement till klassrumsundervisning. De olika arbetsformerna ökar det sociala samspelet mellan eleverna. Det konstateras att elevers möte med olika matematiska övningar utomhus motiverar dem. Det ligger dock en stor vikt vid att material och innehåll i matematikundervisningen utomhus är elevnära, annars finns det en risk att det blir otydligheter kring vad som förväntas av eleverna som på grund av det kan tappa intresset och motivationen.

6. Diskussion

I det här kapitlet kommer vi att redovisa och diskutera studiernas resultat. Detta kommer ske under följande rubriker: *Lärares upplevelse av utomhusmatematik*, *elevers upplevelse av utomhusmatematik* och *utomhusmatematikens inverkan på elevers motivation*. Dessa rubriker inleds med en sammanfattning av studiernas resultat. Resultatet kommer att kopplas till frågeställningen; Hur upplever lärare och elever utomhusmatematik och vilken inverkan kan utomhusmatematik ha på elevers motivation? samt till bakgrunden och syftet, som Eriksson Barajas et al. (2013) menar ska göras i en systematisk litteraturstudie. Under rubriken *teoretiska perspektiv* förklarar vi vilka teoretiska perspektiv vi kan koppla till de resultat vi fått fram. Vi kommer även föra en *Metoddiskussion* och slutligen en *Avslutande, diskussion* där vi bland annat ger förslag på vidare forskning.

6.1 Lärares upplevelser av utomhusmatematik

Studier som gjorts i syfte att undersöka hur lärare upplever utomhusundervisning inom matematik visar på att lärarna är positiva till att använda sig av denna typ av undervisning. Lärarna ser en stor fördel i den variationsmöjlighet som utomhusmatematik bidrar med och en ökad förståelsen hos eleverna. Vidare upplevde lärarna även en tydligare koppling mellan teori och praktik. Utifrån studierna går det att konstatera hur lärare anser att matematikinläringen främjas genom verklighetsbaserade, praktiska, exempel. Ytterligare en fördel som lärarna upplevde var att eleverna orkade mer eftersom de utomhus fick möjlighet att röra på sig och få frisk luft. Dock visar studier att lärarens självförtroende och kompetens inom utomhusmatematik kan bli ett hinder som kan medföra sämre undervisning.

6.1.1 Lärarens självförtroende och kompetens

Våra upplevelser är att utomhusmatematik inte tillämpas i någon större utsträckning i lågstadiet. Då studiernas resultat visar på positiva upplevelser av utomhusundervisning i matematik hos läraren frågar vi oss varför denna undervisningsmetod inte förekommer oftare i skolan. Moffett (2010) kom i sin studie fram till att detta kan bero på att lärarna inte känner sig bekväma med denna undervisningsmetod då de saknar självförtroende och kompetens. Detta är en kompetens vi som elever på lärarprogrammet vid Linköpings universitet F-3 känner att vi inte får med oss genom utbildningen. Fägerstam och Grothéus (2018) tycker det är viktigt att lärarna har en utbildning i utomhusundervisning, vilket även de anser saknas i dagens lärarutbildningar.

Moffett (2010) menar att kompetensen är avgörande för hur mycket en lärare tillämpar utomhusundervisning. Precis som Ernest (1991) beskriver är det lärarens kunskapssyn och erfarenheter som styr vilken typ av undervisning som tillämpas.

Szczepanski et al. (2006) skriver i sin studie att en plats utomhus automatiskt inte blir en god plats för lärande och aktiviteter utan att det är läraren som skapar dessa förutsättningar. Vidare förklarar Ohlsson (2015) att det är viktigt att läraren som är delaktig och tillgänglig för att höja kvaliteten på det sociala samspelet i undervisningen. En lärare som är delaktig i aktiviteterna kan närma sig eleverna på ett annat sätt än i klassrumsundervisning (Ohlsson, 2015). Frågan är om en lärare som saknar erfarenhet eller känner sig osäker på att undervisa utomhus kan närma sig eleverna på ett bra sätt. Kanske medför detta att lärarens delaktighet brister och därmed tappar det sociala samspelet med eleverna, vilket leder till sämre inläring. Då studiernas resultat visar på att läraren spelar en så pass stor roll i utomhusundervisning, kan vi därför ana att den ibland faller bort på grund av osäkerhet eller bristande erfarenhet och kunskaper.

6.2 Elevers upplevelse av utomhusmatematik

Studier som gjorts i syfte att undersöka hur elever upplever utomhusundervisning inom matematik visar också på en positiv inställning till undervisningsmetoden. Eleverna upplevde att de kunde samarbeta bättre utomhus och lärde sig mer genom varandra när de fick diskutera och återberätta de praktiska exemplen inom matematik. Dock upplevde eleverna en svårighet i att förstå instruktioner vid genomgångar utomhus när läraren inte kunde förtydliga med visuella hjälpmedel på samma sätt som inomhus.

6.2.1 Svårigheter i att förstå instruktioner

Genom att få en bild av hur elever upplever utomhusmatematik förstärks lärarens roll ytterligare. Hur viktigt det är med tydliga instruktioner och, som i det här fallet, alternativa metoder. Fägerstam och Grothéus (2018) betonar att oavsett om undervisningen sker inomhus eller utomhus måste undervisningen organiseras på ett sådant sätt att eleverna vet vad de ska göra. Om inte eleverna förstår instruktionerna kan syftet med arbetsuppgiften falla bort vilket kan leda till sämre förståelse och ett sämre lärande menar Fägerstam och Grothéus (2018).

6.2.2 Varför utomhusmatematik?

Man kan fråga sig varför vi ska undervisa utomhus då lärare anser sig sakna den kompetens som krävs och med studier som visar på att det finns svårigheter i att bedriva denna typ av undervisning. Man kan undra om inte denna typ av övningar lika gärna kan göras inomhus med samma resultat.

Ohlsson (2015) betonar att de flesta ämnen går att undervisa utomhus men att matematiken passar utmärkt då naturen är full av former och formler. Matematik är till stor del praktiskt och miljön utomhus ger elever möjligheten att lära med hela kroppen och aktivera flera sinnen, vilket är svårt att göra inomhus (Ohlsson, 2015). Därför anser även Szczepanski et al. (2006) att man bör undervisa utomhus, för att eleverna tydligare ska kunna koppla samman det praktiska med det teoretiska. Detta är något som Skolverket (2017) också tar upp som en viktig del i matematikundervisningen då den bör ge eleverna möjlighet att lära sig om bland annat former, formler och matematikens olika uttrycksformer. Fägerstam och Grothéus (2018) menar också att det är en stor fördel att bedriva undervisningen utomhus då det skapar en större möjlighet för eleverna att samarbeta. Quibell et al. (2017) betonar också att samarbete är viktigt för eleverna och påpekar att utomhusundervisning även ökar möjligheten för scaffolding mellan eleverna som har en positiv inverkan på deras inläring. Av Fägerstam och Grothéus (2018) studie framkommer att matematiklektioner som bedrivs utomhus gör det lättare för elever att fokusera och koncentrera sig på uppgiften. Delacour (2016) anser också att det sociala samspelet är viktigt för lärandet. Szczepanski et al. (2006) betonar att eleverna orkar mera ute där de kan röra på sig och få frisk luft vilket leder till ett bättre lärande.

Visst går det att genomföra liknande typ av undervisning i klassrummet men vi kan se hur inomhusmiljön medför vissa begränsningar. Klassrummet förhindrar naturliga och spontana samspel mellan eleverna och möjligheten till mer aktiva övningar där läraren är mer delaktig. Som Brüggé et al. (2018) menar sker dagens undervisning främst stillasittande inomhus och därför är det viktigt både för lärare och elever att även få vara utomhus där rörelse ses som något roligt och välkommet. I klassrummet medför mycket rörelse istället en stökigare miljö som bidrar till att koncentration och fokus påverkas.

6.3 Utomhusmatematikens inverkan på elevers motivation

Studierna som granskats visar på att motivationen och entusiasmen för matematik ökade vid utomhusundervisning. Detta genom ett varierat innehåll och elevnära material som minskar risken för otydligheter kring vad som förväntas av eleverna. Ökningen av det sociala samspelet mellan eleverna vid användandet av olika arbetsformer utomhus främjar deras motivation.

Utifrån studiernas resultat går det att konstatera hur elevers motivation för matematikämnet ökar. En intressant fråga kan rimligtvis vara vad detta kan bero på. Quibell et al. (2017) tror att det ökade engagemanget kan ha att göra med att utomhusundervisningen aktiverar flera sinnen vilket öppnar upp för ett rikare lärande. De tror också att det kan bero på de varierande arbetsmetoderna eleverna får stöta på. Ahlberg (2001) beskriver att många elever upplever matematik som ett svårt och tråkigt ämne vilket påverkar motivationen negativt. De granskade studierna kunde dock konstatera att de flesta eleverna ansåg att matematiken utomhus var roligt vilket troligtvis gjorde att elevernas motivation ökade. Något som också kan påverka motivationen negativt är att undervisningen i klassrummet ofta baseras på ett rätt eller fel svar (Ahlberg, 2001). Detta, menar Ahlberg (2001), gör att eleverna gärna fäster sig vid ett sätt att räkna. Därför menar Fägerstam och Grothéus (2018) att det är viktigt för eleverna att få arbeta med öppna svar som ger möjlighet till att tänka ut olika lösningar på en arbetsuppgift samt få höra andra elevers lösningar. Detta betonar också Boaler (2011) som anser att elever bör få en möjlighet att ställa frågor och ta sig an problem på egen hand. För att öka elevernas lärande och intresse bör de få chans att utforska, samspela, samtala, reflektera, iaktta och leka (Bergius & Emanuelsson, 2018). Även Bentsen et al. (2009) kunde konstatera att en varierad undervisning leder till ett högre värde i lärandet. Skolverket (2017) betonar dessutom vikten av att använda sig av olika arbetsmetoder. Detta för att skapa en harmonisk utveckling vilket Skolverket (2017) beskriver som ett av skolans uppdrag.

Som vuxen ser man värdet i att lära sig nya saker på ett annat sätt än elever, som kan se det som ett nödvändigt måste. Därför blir det extra viktigt att göra lektionerna attraktiva, så att eleverna tycker att det är roligt att lära sig.

6.4 Teoretiska perspektiv

Utifrån resultatet av dessa studier kan vi se hur användandet av utomhuspedagogik går i linje med Jean Piagets teori där han påpekar att elevernas interaktion med omvärlden främjar deras lärande (Ernest, 1991). Vidare betonar han att lärarens uppgift är att guida eleverna rätt. Ernest (1991) beskriver hur Piaget förklarar att det är upp till läraren att anpassa undervisningsmiljön så att den kan främja kreativitet och nyfikenhet. Denna nyfikenhet bör komma till hands då eleverna enligt Skolverket (2017) förväntas arbeta aktivt på ett undersökande sätt.

Bentsen och Søndergaard (2012) kunde konstatera att utomhusundervisning bygger mycket på teorin progressive educator, då lektionerna varierar och fokuserar på olika former av kunskap. Flera av studierna tar upp att en viktig del med användning av utomhusmatematiken är att det ger större möjlighet till att variera undervisningen och använda olika former av kunskap, något som är en stor del av teorin progressive educator. Progressive educator förespråkar en varierad undervisning där eleverna ska få möjlighet att arbeta praktiskt med övningar som till exempel undersökningar och lekar (Ernest, 1991). Vi kunde konstatera att utomhusmatematik leder till ökad motivation hos eleverna, vilket Ernest (1991) förklarar som ett av syftena i progressive educator då man vill framhäva elevernas positiva attityder till ämnet. Det går även att se hur utomhusmatematik influeras av ideologin public educator. Flera av forskarna tror att elevernas motivation främjas tack vare att de utomhus stöter på olika undervisningsmetoder vilket Ernest (1991) menar att en public educator strävar efter. Man betonar även vikten av diskussioner och att matematiken bör vara elevnära (Ernest, 1991). Visst kan man se både likheter och skillnader i de olika teorierna som alla sätter elevernas utveckling och kunnande i fokus. Som lärare är det viktigt att man hittar sitt sätt att undervisa på samtidigt som man behöver utmana sig själv för att utvecklas. Ingen teori utesluter den andra utan kanske kan en kombination av flera bidra till att man hittar just den metod och det arbetssätt som på bästa sätt gynnar både lärare och elever.

6.5 Metoddiskussion

Under vår sökningsprocess upplevde vi att det var begränsat med studier om utomhuspedagogik inom matematik som är huvudfokus för oss. Detta tror vi beror på att det inte finns så mycket forskning inom området. Många av studierna handlade mer om utomhuspedagogik i allmänhet än om matematikundervisning utomhus, dock kändes några av dessa undersökningar relevanta i vår studie eftersom de hade samband med frågeställningen som arbetet grundar sig på.

Precis som vi nämnt innan var en av svårigheterna i urvalet av studier att ett flertal av dessa hade gjorts på elever i högstadiet. Syftet och frågeställningen i vår studie var riktad mot undervisning från förskoleklass upp till årskurs tre. Två av våra studier som vi valt ligger utanför det utvalda åldersspannet eftersom de kändes relevanta för vår studie och tydligt visade elevers upplevelse av undervisning utomhus samt motivationens påverkan. Något att ta i beaktande är att eleverna i lågstadiet respektive högstadiet kanske inte upplever saker på samma sätt vilket gör att svaren kanske hade blivit annorlunda om studien genomförts på elever i lågstadiet. De svar som eleverna i högstadiet gav är troligen mer utförliga än vad elever i förskoleklass till årskurs tre hade gett i samband med intervjuer och frågeformulär, vilket medför en mer nyanserad bild av vad utomhusaktiviteter kan ge eleverna.

Vi är medvetna om att vi kan ha gått miste om andra relevanta studier på grund av det urval vi valde använda i sökandet. Genom att begränsa oss till studier gjorda efter år 2000 kan vi rimligtvis ha missat flertalet undersökningar gjorda innan det. Denna avgränsning gjorde vi då anser att dessa studier fortfarande är aktuella och har därför en närmare koppling till dagens skola.

6.6 Avslutande diskussion

Under detta konsumtionsarbete har lärare och elevers upplevelse av utomhusmatematik undersökts samt hur elevers motivation påverkas av utomhusmatematik. Vi konstaterar utifrån resultatet att både lärare och elever upplever att utomhusmatematik har en positiv inverkan på matematikundervisningen. Därav anser vi att utomhusmatematik är en användbar metod för att öka variationen i undervisningen. Forskningen visar på att motivationen för matematik ökar av utomhuspedagogik samt ger elever större förståelse och kunskap vid ett kooperativt lärande med aktiva diskussioner. Utomhusmatematik ger eleverna större möjlighet att lära av varandra, vilket eleverna lär sig bättre av och även uppskattar. Något vi tycker är viktigt att tänka på är att utomhuspedagogik inte är det enda sättet att höja elevers intresse och motivation inom matematik på. Genom att använda skolgården skapas ett förhållandevis lätt sätt att komplettera undervisningen inom matematik på och därmed öka både motivationen och intresset. Utomhuspedagogik är inte bara uppskattat av eleverna utan det bidrar även till ett ökat välbefinnande. Det är sedan gammalt att människor mår bra av att vistas utomhus och under

studiens gång har vi fått detta ytterligare bekräftat. Förutom ökad motivation och intresse för matematik medför utomhuspedagogik en positiv inverkan på stress, hälsa, trivsel och motorik.

Studiens syfte var att bidra med en fördjupad förståelse kring hur lärare och elever upplever utomhusmatematik samt presentera resultat från tidigare forskning inom ämnet. Förhoppningarna är att studien kan öka lärares användning av utomhusmatematik då resultaten visar på att det gynnar elevers motivation och lärande. Slutsatsen som vi kan dra utifrån detta konsumtionsarbete är att utomhusmatematik är ett bra komplement till klassrumsundervisning.

Tack vare denna studie kan vi konstatera att många lärare känner att de inte har en utbildning inom utomhuspedagogik och därför saknar självförtroende i utövandet av utomhusmatematik. Därför skulle det vara intressant att se om en sådan utbildning skulle kunna öka självförtroendet och därmed utövandet av undervisningsmetoden. Ett förslag till vidare forskning skulle kunna vara att undersöka om en utbildning inom utomhuspedagogik för lärare kan ge bättre förutsättningar.

Vi har under studien sett att själva utomhuspedagogiken i sig medför flera positiva effekter på eleverna. Frågan är om man genom större lokaler skulle kunna få till liknande undervisning som utomhus där eleverna kan röra sig mer fritt. Är det metoderna eller miljön som skapar dessa positiva effekter? Därför är ytterligare ett förslag på vidare forskning att undersöka om det är själva arbetssättet utomhus eller utomhusmiljön som främjar lärandet.

7. Referenslista

Ahlberg, A. (2001). *Lärande och delaktighet*. Lund: Studentlitteratur.

Bentsen, P., Mygind, E., & Randrup, T.B. (2009). *Towards an understanding of udeskole: education outside the classroom in a Danish context*, *Education 3-13*, 37:1, 29-44

Bentsen, P., & Søndergaard Jensen, F. (2012). *The nature of udeskole: outdoor learning theory and practice in Danish schools*, *Journal of Adventure Education & Outdoor Learning*, 12:3, 199-219, DOI: [10.1080/14729679.2012.699806](https://doi.org/10.1080/14729679.2012.699806)

Bergius, B., & Emanuelsson, L. (2008). *Hur många prickar har en gepard?: unga elever upptäcker matematik*. Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM).

Bjurwill, C. (2001). *A, B, C och D. Vägledning för studenter som skriver akademiska uppsatser*. Lund: Studentlitteratur.

Boaler, J. (2011). *Elefanten i klassrummet*. Stockholm: Liber AB.

Brügge, B., Glantz, M., & Sandell, K. (2018). *Friluftslivets pedagogik, En miljö- och utomhuspedagogik för kunskap, känsla och livskvalitet*, Stockholm: Liber AB.

Delacour, L. (2016). *Mathematics and didactic contract in Swedish preschools*, *European Early Childhood Education Research Journal*, 24:2, 215-228, DOI: [10.1080/1350293X.2016.1143257](https://doi.org/10.1080/1350293X.2016.1143257)

Engvall, M. (2013). *Handlingar i matematikklassrummet. En studie av undervisningsverksamheter på lågstadiet då räknemetoder för addition och subtraktion är i fokus*. Linköping : Linköpings universitet, Institutionen för beteendevetenskap och lärande.

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

Ernest, P. (1991). *The Philosophy of Mathematics Education*. Farmer Press.

Fägerstam, E., & Grothéus, A. (2018). *Secondary school students' experience of outdoor learning: a swedish case study*. *Education* Vol.138, no. 4, p. 378–392

Gjesing, G., & Ørskov Dall, T. (2011) *Matematik i skolans uterum*. Lund: Studentlitteratur.

Humberstone, B., & Stan, I. (2011). *Outdoor learning: pupils' experiences and teachers' interaction in one outdoor residential centre*, *Education 3-13*, 39:5,529-540,
DOI:[10.1080/03004279.2010.487837](https://doi.org/10.1080/03004279.2010.487837)

LIU, Linköpings universitet. (2017). *Institutionen för kultur och kommunikation*. Hämtad 2019-02-12, från: <https://old.liu.se/ikk/ncu?l=sv>

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

Moffet, P. V., (2011). *Outdoor mathematics trails: an evaluation of one training partnership*, *Education 3-13*, 39:3, 277-287. DOI: [10.1080/03004270903508462](https://doi.org/10.1080/03004270903508462)

Nationellt centrum för utomhuspedagogik. (2017). Hämtad den 2019-02-04, från: <https://old.liu.se/ikk/ncu?l=sv>

Molander, K., & Gulve, I. (2010). *Att lära in matematik ute*. Vimmerby : Outdoor Teaching, 2010.

Ohlsson, A. (2015) *Utomhuspedagogik: utveckling och lärande i naturen*. Stockholm: Gothia Fortbildning AB.

Otte, C.R., Bølling, Mads., Elsborg, P., Nielsen G., & Bentsen, P. (2019) *Teaching maths outside the classroom: does it make a difference?*, Educational Research, 61:1, 38-52, DOI: [10.1080/00131881.2019.1567270](https://doi.org/10.1080/00131881.2019.1567270)

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. 3 572–587, DOI: [10.1002/berj.3273](https://doi.org/10.1002/berj.3273)

Skolverket (2017). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011. (Reviderad 2017)*. Mölnlycke: Elanders.

Szczepanski, A., Malmer, K., Nelson, N., & Dahlgren, L. O. (2006). *Utomhuspedagogikens särart och möjligheter ur ett lärarperspektiv*. Jönköping University Press Vol. 14, No 4

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

Bilaga 1- Självvärdering av examensarbete 1

Lilian Flinge

Jag har tillsammans med Josefin Fredman analyserat, granskat och bearbetat texter för att skriva detta examensarbete. Under det inledande arbetet med syfte och bakgrund läste vi olika böcker för att ta fram fakta som jag och Josefin sedan bearbetade tillsammans för att få ihop texten. Sökandet av artiklar skedde ibland gemensamt och ibland på varsitt håll, själva urvalet skedde gemensamt medans den grundliga granskningen och analysen av artiklarna skedde med en uppdelning på hälften. Alltså skrev jag om hälften av artiklarna och Josefin den andra hälften som sedan bearbetades in i de områdena vi valt, vi bearbetade sedan texten gemensamt. Sammanfattningar av resultatet samt diskussionen skrevs gemensamt. Med andra ord känner jag att jag är väl insatt i materialet vi har använt och de delar som arbetet innehåller.

Bilaga 2 - Självvärdering av examensarbete 1

Josefin Fredman

Jag har tillsammans med Lilian Flinge framställt denna litteraturstudie som också är vårt första examensarbete. Detta är en del av den lärarutbildning jag läser på Linköpings Universitet. Jag och Lilian har haft ett välfungerande samarbete och hittat ett arbetssätt som fungerat för oss båda. Jag har arbetat med alla delar av arbetet och är därför väl insatt i studien när det kommer till dess innehåll och struktur. Vi har jobbat mest tillsammans men ibland enskilt. Vi valde ut vårt möjliga urval tillsammans och även de texter vi trodde kunde bli det faktiska urvalet. Dessa texter delade vi sedan upp så att vi läste och skrev om hälften var. Jag har varit insatt i alla texter men hälften av dem har jag alltså läst och granskat extra noga för att kunna skriva om dessa i studien. Även om jag stundtals arbetet på egen hand har jag och Lilian hela tiden haft en kommunikation och jag har aldrig tagit några stora beslut själv. Jag och Lilian har skrivit våran studie i ett gemensamt dokument, vilket innebär att vi båda kan vara inne och arbeta i dokumentet samtidigt och i samma stund se när och vad den andra skriver. Detta har underlättat vid de tillfällen vi jobbat på varsitt håll. Har jag varit osäker på en formulering eller liknande har jag och Lilian kunnat gå in i dokumentet för att gemensamt kunna arbeta fram något bra, och på samma sätt har Lilian kunnat ta hjälp av mig.