



Naturvetenskap – Matematik - Samhälle

Självständigt arbete i Matematik

15 Högskolepoäng

Effekten av rörelseaktiviteter i matematikundervisningen

The Effect of Movement Activities in Mathematics Education

Chaima Marzouk och Jalila Trabelsi

Examinator: Helen Hasslöf

Grundlärarutbildningen f-3

Handledare: Karina Adbo

2024 -01-19

Förord

Denna kunskapsöversikt har skrivits i anknytning till kursen Självständigt arbete i fördjupningsarbetet på grundnivå (SAG) 15 hp på Malmö Universitet. Syftet med arbetet är att utforma en forskningsfråga med relevans till matematikens didaktik.

Arbetet är skrivet i par och innefattar utformning av forskningsfrågan som ska undersökas, en metod för litteratursökning, samt resultat och slutsatser i kunskapsöversikten.

Abstract

Som lärare är det essentiellt att man ger alla eleverna likvärdiga förutsättningar i undervisningen. Genom inkludering skapar vi likvärdiga förutsättningar, som i sin tur leder till att elever får möjlighet att uppnå sin proximala utvecklingszon. Syftet med denna kunskapsöversikt är att skapa en fördjupad kunskap om vilken påverkan rörelse kan ha på matematikundervisningen samt för elevers kognitiva förmåga. För att undersöka och få svar på dessa frågor har vi på ett systematiskt sätt inhämtat artiklar från databaserna LibSearch och ERIC. I vår sökning har vi endast använt oss av artiklar som är "peer reviewed" och valt att begränsa vårt urval genom att förhålla oss till information som inte publicerats innan 1995, men också valt sökord på engelska för ett bredare utbud. Utifrån vår kunskapsöversikt framgår det i resultaten vilken effekt som rörelse har på eleverna och vilken betydelse det har. Ett sätt att skapa inkludering och positiva erfarenheter i matematikämnet är med hjälp av rörelse i undervisningen.

Nyckelord: *Rörelse i undervisning, fysisk aktivitet, rörelse i matematikundervisning, effekten av rörelse, kognitiva förmågan, lekens betydelse, sinnet.*

Innehållsförteckning

Förord	2
Abstract	3
1. Inledning och bakgrund.....	5
2. Syfte och frågeställningar	7
3. Metod.....	8
4. Resultat och analys	11
4.1. Varför krävs varierande metoder i matematikundervisningen	11
4.2. Effekten av rörelseaktiviteter på elevernas intresse för matematik.....	12
4.3. Samband mellan rörelse och den kognitiva förmågan	14
5. Slutsats och diskussion.....	17
5.1. Slutsats.....	17
5.2. Betydelse för professionen	17
5.3. Metoddiskussion.....	19
5.4. Vidare forskning.....	19
Referenslista.....	20

1. Inledning och bakgrund

Motivationen bakom detta arbete grundar sig i våra erfarna upplevelser av matematikundervisningen. Vi är två studenter som haft liknande erfarenheter av våra verksamhetsförlagda delar av utbildning (VFU) samt matematikundervisning under vår egen skolgång. Intrycket är att det finns en brist på inkludering i form av rörelse i undervisningen. Utifrån våra upplevelser har matematikundervisningen präglats av traditionell undervisning, stillasittande undervisning med läromedel. I de yngre åldersgrupperna är ämnet matematik något som ofta uppfattas som roligt och positivt men ju äldre barnen blir så minskar den känslan, och matematikämnet får en negativ betoning. Dessa uppfattningar förstärks ännu mer i de senare årskurserna (*Skolverket, 2003*). Det vi gemensamt kommit fram till efter vår verksamhetsförlagda del av utbildningen är att det som kännetecknat matematikundervisningen är att arbetet som sker är med hjälp av läroböcker.

Utifrån de studier vi tagit del av som vi hänvisar till i resultatet framgår hur rörelser i undervisningen har visat flera positiva effekter. Som framtida lärare vill vi få en övertygelse för användning av rörelser i undervisningen. I detta arbete vill vi vara en inspirerande källa för nuvarande och kommande lärare, men även kunna ge en ökad förståelse för just varför rörelser bör inkluderas i matematikundervisning.

I de yngre åldrarna kan matematikboken upplevas som en trygghet och som något spännande (Ahlberg, 1995). Så småningom blir matematikboken/räknehäftet en del av vardagen och kan till slut bli för enformig för eleverna. Risken blir då att eleverna endast får till sig en instrumentell förståelse, vilken innebär att eleverna endast förstår att det finns konkreta regler och metoder som bör följas för att lösa vissa uppgifter eftersom de inte utsätts för fler praktiska och verkliga erfarenheter (*Skemp, 1976*). Detta kan i sin tur leda till att eleverna inte får en förståelse för när matematiken blir en tillgång i vardagen (*Ahlberg, 1995*).

Eftersom fysisk aktivitet inte längre är en självklar del av barns vardag, ställer det ett högre krav på skolan. Grindberg och Langlo Jagtöien (2008) skriver om hur fysisk aktivitet behöver integreras i skoldagen och göras på ett sätt som blir varierat och stimulerande för barnen. Ericsson (2005) och Grindberg & Langlo Jagtöien (2008) fastslår vikten av att integrera och lyfter fram de positiva effekterna rörelse har på kunskapsinhämtande.

Något som väckt många funderingar är hur stor kontrast det är mellan skolans verksamhet samt vad vi som studenter får lära oss om matematikundervisningen. Vi talar ofta om betydelsen av konkret material samt vikten av att integrera rörelse och aktivitet i undervisningen. Något som enligt våra erfarenheter inte syns i lika stor utsträckning i verksamheten. Läroplanen uttrycker gång på gång att undervisningen ska ge eleverna möjlighet till att utveckla kunskaper samt bidra till ökad nyfikenhet och stimulans (*Lgr 22*). Lek är en form av erfarenhet som alla elever har sen tidigare ålder, att få uppleva känslan av lek som Stenberg (2007) uttrycker skapar intresse för ämnet men även känslan "lust att lära". Enligt Briggs (2008) verkar leken som ett stöd för de elever som är i behov av att röra sig mer i vardagen och inte klarar av stillasittande arbete. Som Grindberg & Langlo Jagtöien (2008) s.63 skriver "*Fysisk aktivitet är en källa till glädje*". Som framtida lärare hoppas vi på att integrera alla sorters arbetsformer i matematikundervisningen, för att öka stimulans hos eleverna samt göra matematikämnet mer intresseväckande.

2. Syfte och frågeställningar

Majoriteten av eleverna har en dålig relation till ämnet matematik, på grund av det finns en negativ syn kopplat till ämnet (*Khoirrunnisa och Iba, 2022*). Enligt Snyder et al., (2017) domineras matematikundervisningen av läroböcker som resulterar i en alltför ensidig undervisning. Nackdelen med denna form av undervisning blir att de hämmar de andra matematiska förmågorna som bland annat kursplanen efterfrågar.

De förmågor som inte synliggörs pga den här typen av undervisningen är följande;

- “Förmåga att föra och följa matematiska resonemang, och” (*Lgr22*)
- “Förmåga att använda matematiska uttrycksformer för att samtala om och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.” (*Lgr22*)

Syftet med vårt SAG arbete är att se om rörelse inom undervisningen kan bidra med ökad motivation inom ämnet matematik. Fysisk aktivitet är inte en prioritering hos eleverna, detta kan medföra flera hälsorisker i framtiden men även ha en dålig inflytande på de kognitiva förmågorna (*Kreider, 2019*).

Det underlag vi har valt att använda oss av är tidigare forskning som tar upp fördelarna med rörelse och hur integrationen av rörelse kan påverka matematikundervisningen. För att undersöka effekten av rörelse har vi utformat 3 frågeställningar som presenteras nedan.

- Vilka erfarenheter av matematikundervisningen talar för en ökad variation av metoder?
- Hur kan rörelse väcka intresset för matematik hos eleverna?
- Hur påverkar rörelsen i undervisningen de kognitiva förmågorna?

3. Metod

Detta arbete avser att undersöka rörelsens påverkan på eleverna. Denna forskningsstudie baseras på en åldersgrupp av elever som går i grundskolan. Ändamålet med vår sökningsprocess var att hitta information som speglar påverkan som rörelse har utifrån olika perspektiv. De olika perspektiven som kommer att ligga i fokus är hur de kroppsliga aktiviteterna påverkar den kognitiva prestationen, samt vilken effekt det har på inläringen. Med detta hur de påverkar elevernas engagemang för matematikundervisningen. Normen i dagens samhälle och en allmän synpunkt är att eleverna ska arbeta tyst och stillasittande under majoriteten av skoltiden (*Snyder et al., 2017*). Vårt arbete baseras utifrån tidigare forskning som behandlar vilka följder rörelse har på specifikt matematikundervisningen. Studien är inte bunden till en viss åldersgrupp eller beroende av elever av en viss socioekonomisk bakgrund, med detta kan vi skapa oss en mer omfattande förståelse för hur rörelse har en påverkan på matematikundervisningen över olika grupper.

Under vår sökprocess har det varit av stor vikt att hitta tidigare forskning som relaterar hur rörelse har en påverkan på matematikundervisningen. För att arbetet ska upprätthålla reliabilitet har vi betonat att informationen vi använder oss av alltid är peer reviewed, genom att markera det i de databaser vi valt att använda oss av. Databaserna som vi valt samt gett oss information inom de ämnena som blir relevanta för våra frågeställningar har varit LibSearch och ERIC. I början av vår sökprocess, blev inte antalet träffar lika brett som vi förväntat oss. Vi började sökningsprocessen med att använda oss av sökord på svenska, vilket vi antar är en anledning till att resultaten blev begränsat. Genom att ändra vårt urval av sökord och genom att översätta våra redan använda begrepp till engelska ökade antalet träffar och utbudet av forskningsstudier blev större. Detta har resulterat i att vår studie baserar sig på tidigare forskningsstudier som är på engelska, en annan faktor det bidragit med är att forskningarna vi hittat fungerar i ett internationellt spektrum. Huvudorsaken till varför vi valt att göra så är att utbudet av engelsk forskning är bredare än informationen vi hittar på svenska. De sökord vi använt oss av var bland annat *benefits of movement in the classroom*, *activities in mathematics*, *physical activity in mathematics*, och *movement mathematics*.

Metoder från tidigare forskningar kommer att användas för att se förändringar hos eleverna och deras intresse från före och efter variation i undervisningen. Studierna visar stora framsteg på goda resultat (Snyder et al., 2017).

Denna kunskapsöversikt fokuserar på fördelarna med att integrera fysisk aktivitet i matematikundervisningen för att öka intresset för matematik hos eleverna. Något som förespråkas i kursplanens syfte för matematik är hur *“Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för matematik och tilltro till sin förmåga att använda matematik i olika sammanhang”* (Lgr22, s.54). Tidigare forskning ger oss en djupare förståelse, men kan även bidra till att förbättra undervisningsmetoder och lärande.

Författare och titel	Specifikationer
Snyder, K., Dinkel, D., Schaffer, C., Hiveley, S., & Colpitts, A. (2017) Purposeful Movement: The integration of Physical Activity into a Mathematics Unit	Databas: ERIC Hämtad: 23-11-16
Heidi J. Syväoja, Anna Kankaanpää, Harto Hakonen, Virpi Inkinen, Janne Kulmala, Laura Joensuu, Pekka Räsänen, Charles H. Hillman, Tuija H. Tammelin (2021) How physical, fitness, and motor skills contribute to math performance: working memory as a mediating factor	Databas: LibSearch Hämtad: 23-11-16
Kreider (2019) Physically Active Students Learn Better: Finding new ways to implement movement in the elementary classroom	Databas: LibSearch Hämtad: 23-11-16
Kilbourne, J.R., Scott-Webber, L., & Kapitula, L. R. (2017) An Activity-Permissible Classroom: Impacts of an Evidence-Based Design Solution on Student Engagement and Movement in an Elementary School Classroom	Databas: LibSearch Hämtad: 23-11-16

<p>Sandra Pendlington (2006)</p> <p>Mathematics isn't easy</p>	<p>Databas: LibSearch</p> <p>Hämtad: 23-12-18</p>
<p>Malin Norberg (2022)</p> <p>Young students' meaning-making when working with mathematics textbooks – A multimodal study focusing on the designed and the discovered</p>	<p>Databas: LibSearch</p> <p>Hämtad: 23-12-18</p>
<p>Stacia C. Miller and Suzanne F. Lindt (2018)</p> <p>ENGAGING ELEMENTARY STUDENTS THROUGH MOVEMENT INTEGRATION IN MATHEMATICS AND READING: An Exploratory Study to Understand Teachers' Perceptions</p>	<p>Databas: LibSearch</p> <p>Hämtad: 23-12-18</p>
<p>Siti Khoirunnisa*, Khairil Iba (2022)</p> <p>Correlation Study of Visual, Auditorial and Kinesthetic Learning Styles (VAK) with Mathematics Learning Outcomes for Elementary School Students</p>	<p>Databas: LibSearch</p> <p>Hämtad: 23-12-18</p>
<p>Hyunkyung Kwon, Mary Margaret Capraro (2021)</p> <p>Nurturing Problem Posing in Young Children: Using Multiple Representation within Students' Real-World Interest</p>	<p>Databas: ERIC</p> <p>Hämtad: 23-12-18</p>
<p>Yeshe Colliver, Nikolay Veraksa (2019)</p> <p>The aim of the game: A pedagogical tool to support young children's learning through play.</p>	<p>Databas: LibSearch</p> <p>Hämtad: 23-12-18</p>
<p>Saghir Ahmad, Dr. Abid Hussain, Ayesha Batool, Khadija Sittar, Dr. Misbah Malik (2016)</p> <p>Play and Cognitive Development: Formal Operational Perspective of Piaget's Theory.</p>	<p>Databas: ERIC</p> <p>Hämtad: 23-12-18</p>
<p>Klein Tovah, P, Wirth Daniele, Linas Keri (2003)</p> <p>Play: Children's Context for Development</p>	<p>Databas: LibSearch</p> <p>Hämtad: 23-12-18</p>

4. Resultat och analys

I den här delen av arbetet kommer resultatet i förhållande till frågeställningarna presenteras. Resultatet har lett till forskning som trycker på vikten av att arbeta aktivt med att försöka integrera rörelse i matematikundervisning, vilka effekter det får på elevers lärande samt hur det påverkar elevers relation till matematikämnet.

4.1. Varför krävs varierande metoder i matematikundervisningen

Lärare idag ställs inför fler utmaningar som innefattar att bemöta elever med olika bakgrunder, behov och förutsättningar. En viktig kompetens som lärare behöver är kunskap om hur man tillgodoser alla elevers olika behov.

Relationen mellan sig själv, omständigheterna och ämnet har en effekt på den matematiska kapaciteten. Pendlington (2006) skriver att när lågpresterande elever ser andra elever med högre resultat skapar det en känsla av otillräcklighet. Det är något som i sin tur skapar en negativ syn på matematik och gör att ämnet upplevs som utmanande och överväldigande. Detta är en allmän syn på matematik, att inlärningsprocessen är tråkigt och i många fall skrämmande (*Khoirunnisa och Iba, 2022*). Orsaken till inställningen kan bero på svårigheterna för ämnet men även deras tidigare inställning till själva ämnet matematik. Elever som inte fått rätt stöd eller anpassning har lett till minskad motivation och intresse för ämnet matematik. Att eleverna får känna rätt stöd och anpassning utifrån elevernas behov, samt att göra ämnet intressant och begripligt, leder till positiva upplevelser till ämnet matematik. För att undvika negativa upplevelser är det viktigt att eleverna får tillgång till uppgifter som är utmanande men även anpassade utifrån elevernas kunskapsförmåga. Emotionella faktorer såsom självförtroende har en stor betydelse för inlärningsförmågan hos eleverna, en positiv bild på sig själv bidrar till inläring. Pendlington (2006) skriver att elever kommer antingen fokusera på sin egen prestationsförmåga eller jämföra sin kunskapsnivå med andra elever. Det är när eleverna jämför sig med andra som självförtroendet påverkas negativt. En positiv självkänsla bidrar till att de ämnen som till exempel matematik blir mer påtagliga. Men när elever upplever svårigheter eller misslyckande kan de påverka elevernas intresse och attityder till själva ämnet (*Pendlington, 2006*).

Norberg (2022) beskriver matematiken som ett ämne som multimodal till sin natur, för att förstå matematik behöver elever få använda olika uttrycksformer. Multimodalitet blir ett verktyg för läraren, då informationen blir mer meningsfull för eleven när hen utsätts för flera modaliteter.

Snyder et al., (2017) skriver att erfarenheter inom ämnet kan påverka elevernas inställning och motivation. När man knyter ämnet till praktiska och verkliga situationer, ger vi en förutsättning för eleverna att kunna uppleva en ökad relevans. Genom att aktivt väva in praktiska undervisningsmoment bidrar det till en ökad förståelse. Khoirunnisa och Iba (2022) skriver att implementera olika inlärningsmetoder, bland annat rörelser, blir matematiklektionerna mer meningsfulla. Som i sin tur leder till att lektionerna blir mer intressanta och roliga för eleverna. Khoirunnisa och Iba (2022) skriver att användningen av olika inlärningsmetoder blir ett verktyg för pedagoger. Snyder et al., (2017) bekräftar att användning av rörelse i en meningsfull kontext utvecklar elevernas erfarenheter av lärandet. Leken agerar som ett redskap för att bearbeta kunskapen.

4.2. Effekten av rörelseaktiviteter på elevernas intresse för matematik

Snyder et al., (2017) gjorde en studie där man jämfört elevernas prestation, resultat och upplevelser i matematik, både före och efter integrationen av rörelseaktiviteter. I resultatet av studien blev det tydligt att när man utsätter barn för aktiviteter bidrar det till ett mer engagerat lärande. Effekten av detta blir att eleverna utsätts för mer lärorika erfarenheter, och sannolikheten att barnen blir passiva under undervisningen minskar.

Enligt Snyder et al., (2017) har elever en naturlig vilja att lära sig i skolan, problemet är att de inte får tillräckligt med möjligheter att utöva matematikämnet på ett sätt som blir meningsfullt för dem. I studien gjordes det intervjuer med elever som varit delaktiga i studien "Purposeful Movement", där majoriteten av eleverna ger liknande respons. Eleverna som var delaktiga i studien där man integrerat aktiviteter i matematikundervisningen har delat med sig av deras upplevelser av undervisningen. En av eleverna sa "*I liked it because it's better than worksheets, and we can have fun and be active at the same time as learning stuff*" (Snyder et al., 2017, s.81). Trots den positiva inställningen till rörelse i undervisningen, är en generell upplevelse att lärare sällan använder sig av de verktyg som finns tillgängliga för undervisningen. Integrationen av fysisk aktivitet i matematikundervisningen visar sig gång på gång ha en positiv effekt på elevernas intresse och lärande. De förbättrar mötandet av uppgifter och minskar passiva

beteendet under lärandet. Studien bekräftar att rörelse i undervisningen ökar engagemanget, de menar att om eleverna spenderar mer tid på att vara aktivt engagerade finns mindre tid för eleverna att vara passiva. Utöver det har man upptäckt samband på att elever som får använda sig av meningsfulla aktiviteter leder till ett ökat intresse och förbättrade studieresultat.

Fysiska aktiviteter har flera fördelar som kan påverka elevernas ihärdighet, uppmärksamheten men även deras kapacitet att tänka abstrakt (*Miller and Lindt, 2018*). Andra fördelar som fysisk aktivitet kan bidra till är en förbättrad kroppsuppfattning, det främjar elever delaktighet i olika typer av lekar, det möjliggör att elever kan sitta stilla under en längre tid. NCTM, National Council of Teachers of Mathematics (2000) bekräftar även att elever i de yngre åldrarna attraheras av rörelse i form av mönster, exempel på detta kan vara i form av stampa, klappa och upprepade rörelser i sånger.

Miller och Lindt (2018) skriver om hur inlärningsprocessen hos eleverna påverkas positivt när de utsätts för rörelse, de ger eleverna en förstärkt rumsuppfattning men även en djupare förståelse för begrepp, ord och talförståelsen. Rörelse blir ett viktigt redskap för pedagoger i strävan mot ge eleverna chans till att läsa, räkna och skriva. När man integrerar fysisk aktivitet i undervisningen utsätts eleverna för fler erfarenheter, något som i sin tur ger eleverna en djupare insikt. När man utsätter eleverna för fler erfarenheter blir även kunskapen mer betydelsefull.

Enligt Kreider (2019) bör barn i grundskolan inte sitta längre än 15–20 minuter, man menar att efter cirka 20 minuter ska barnen erbjudas någon typ av rörelse eller bensträckare. Studier har även visat på att mindre stillasittande leder till högre resultat. För att detta ska bli möjligt behöver eleverna ha tillgång till en miljö som uppmuntrar till rörelse. Genom att inkludera alla ser man till att ingen elev känner sig utpekad vilket även bidrar till att alla elever i klassen känner en samhörighet.

Det finns tre olika inlärningsmetoder som Snyder et al., (2017) skriver om, de tre inlärningsmetoder är den kinestetiska, visuella och auditiva (VAK). Den kinestetiska på hur människan lär sig genom fysisk interaktion och rörelse, "Learning by doing". Människor som använder sig av denna inlärningsmetod använder sig av kroppsrörelse för att förstå och memorera information. Den andra inlärningsmetoden är den visuella, detta innebär att vissa människor lär sig bäst genom intryck, det vill säga med stöd av bilder eller föremål. Den sista inlärningsmetoden är den auditiva, dessa människor är behov att lyssna och kommunicera för att ta till sig information och kunskap. Människor brukar oftast kombinera dessa tre typer av inlärningsstilar. Dessa inlärningsmetoder har en positiv påverkan på inläring. Elevernas hörsel, känseln och motorik utvecklas genom leken, detta ger eleverna en möjlighet till nya tankar men

även en positiv inflytande på elevernas kunskapsutveckling. Khoirunnisa och Iba (2022) bekräftar detta och skriver vidare att rörelse påverkar eleverna genom att det ger en djupare förståelse för ord och talförståelse. På så sätt kan eleven förstå samt relatera informationen till olika moment.

Khoirunnisa och Iba (2022) skriver om att människan har ett naturligt behov att söka kunskap i samspel med andra. En inlärningsmetod som betonar vikten av social interaktion och vilket inflytande det har i inlärningsprocessen är Kinesthetic inläring. Inlärningsmetoden bidrar till att barn och vuxna kan koppla ihop olika perspektiv inom matematiken som i sin tur bidrar till ökade diskussioner och memorera information. Ett moment där lekar kan fungera som ett verktyg i undervisningen är när elever blir introducerade till ett nytt arbetsområde, här kan leken öka intresset och självtilliten. Att integrera leken i matematikundervisningen har flera fördelar. Leken bidrar till att uppmuntra ett framgångsrikt lärande, men kan även vara ett verktyg för de eleverna med svårigheter i matematiken.

Enligt Colliver och Veraksa (2019) det är av stor betydelse för en pedagog att ta med sig att vuxna och barn lär sig på olika sätt. Då vuxna är mer mottagliga till de visuella inläringssituationerna jämfört med grundskoleelever som är mer mottagliga till aktiviteter. Därav krävs det att skolor tillåter flera inlärningsmöjligheter och inte bara det visuella.

4.3. Samband mellan rörelse och den kognitiva förmågan

Snyder et al., (2017) skriver att barn som deltar i fysiska aktiviteter upplever både fysiska och kognitiva fördelar. Förutom att barn upplever kognitiva och fysiska fördelar av rörelser, reducerar det även stress och har ofta visat sig ha en positiv påverkan på de akademiska resultaten. Snyder et al., (2017) fortsätter med att skriva, trots de studier som talar för rörelser i klassrummet präglas ändå undervisningen av stillasittande undervisning. Tyvärr sitter eleven stilla majoriteten av skoltiden och förväntas att vara tysta och lära sig. Genom att integrera mer rörelse i undervisningen ger vi lärare en möjlighet att minska på stillasittandet, som i sin tur har en positiv påverkan på de kognitiva funktionerna.

Sambandet mellan rörelse och den kognitiva förmågan är viktigare än vad många tror. När vi tillåter eleverna att koppla kunskap till erfarenheter genom rörelser, blir information mer

betydelsefull. Ahmad et al., (2016) fortsätter med att skriva för att eleverna ska kunna minnas informationen krävs det muntlig och skriftlig upprepning. Att ta det muntligt eller skriva ner det är en liten form av rörelse, rörelsen leder till att det skapas ett nätverk av nerver som resulterar till att man lägger informationen i minnet. Kognitiv förbättring är utvecklingen av tankeprocesser, inklusive minne, kritiskt tänkande och ledarskap, från barndom genom ungdomsåren till vuxen ålder. En studie undersökte närvaron och tillväxten av kognition hos elever inom tidig barnpedagogik (ECE) när de engagerade sig i skrivprocessen. Resultaten visade att studenterna kunde ge passande svar på frågor som krävde att de pratade om sitt tänkande.

Lek bidrar till kognitiv utveckling på flera sätt. Genom leken hjälper vi barn att utveckla fantasifullhet och minne, vilket är avgörande för att tänka på det förflutna, nuet och framtiden (Klein, Wirth & Linas, 2003). Leken ger barn möjlighet att öva på problemlösningsförmågor och beslutsfattande, två viktiga aspekter av kognitiv utveckling. Dessutom spelar lek en betydande roll i utvecklingen av barns kreativa förmågor. Kreativitetens utveckling är också relaterad till kognitiv utveckling eftersom kreativt tänkande bidrar till problemlösning.

Genom leken lär sig tonåringar att samarbeta med andra, utveckla språkfärdigheter och lära sig att hantera problem, vilket hjälper dem att upptäcka sin mänskliga potential och sin plats i världen (Ahmad et al., 2016). För de flesta barn ökar kognitiva färdigheter snabbt under den formellt operationella fasen, men det är viktigt att komma ihåg att barn i samma ålder inte alltid har samma nivå av kognitiv kompetens. Barns lek, ibland kallad "arbete" av dem, främjar utveckling inom alla aspekter. Leken är det bästa sammanhanget för barns lärande och utveckling, då den är öppen och fri, ger barnen kontroll, kan göras enskilt eller med andra, och kan till och med ske utan material eller utrustning. Eftersom lek kommer naturligt för barn lär de sig från den. Enligt Piagets forskning är människors behov av att skapa ordning i sina liv en central drivkraft för jämvikt eller balans. För att nå jämvikt har människor biologiska tendenser att organisera och anpassa sig.

När det kommer till de akademiska ämnena, har de kognitiva samt exekutiva funktionerna stor betydelse. Syväoja et al. (2021) skriver om hur intresset för hur de olika funktionerna påverkan av rörelser växt bredare. Det har visat sig att rörelse har en positiv effekt på de exekutiva funktionerna som i sin tur även leder till en utveckling hos elevens kognitiva funktioner.

Snyder et al., (2017) skriver hur matematik anses vara det ideala ämnet för integrationen av rörelser, eftersom det inte krävs lika mycket planering i jämförelse till andra ämnen. Barn upplever både fysiska och kognitiva fördelar när de deltar i fysiska aktiviteter. Att integrera rörelse har visat sig öka de kognitiva funktionerna samt öka självförtroendet och minska stress. I många fall har rörelse även visat sig ha en positiv effekt på elevers resultat i de akademiska ämnena. Aktivitet ökar multi modaliteten i klassrummet som i sin tur leder till en ökad inkludering.

Neurovetenskap har bekräftat att röra kroppen stimulerar hjärnan. Det rörelser bidrar till är att den aktiverar olika kognitiva processer som hjälper till att ta till sig ny kunskap. Även sinnet, känsel bidrar till att aktivera delar av hjärnan som leder till neurala sammankopplingar. Vilket innebär att rörelser har en koppling till inlärningsprocessen (*Killbourne et al., 2017*). Det är bevisat att det finns ett samband mellan sinne och kropp, idag är bevisen välkända och de flesta neuroforskare är överens om att rörelse och det kognitiva är starkt sammankopplade. I forskningen gjordes en jämförelse på elever i åldrarna 8–9, där man jämförde eleverna som deltog i aktiviteter och de elever som inte deltog i aktiviteterna. Resultatet av detta blev att de elever som deltar i aktiviteter visar sig ha ett förbättrat minne och beteendemässiga indikationer. Vilket innefattar förmågan hos en elev att hantera och kontrollera olika aspekter av beteende och sina kognitiva funktioner. Forskning har även bekräftat betydelsen av aktivitet och positiva erfarenheter i relation till lärande.

5. Slutsats och diskussion

5.1. Slutsats

Pedagogerna möter elever med olika behov och bakgrunder i dagens skola. För att kunna bemöta deras behov krävs det en anpassning i undervisningen utifrån elevernas förutsättningar. En viktig del i detta är att som pedagog förstå elevernas upplevelser och inställning till matematikämnet. När elever har en negativ syn på matematik skapar det ett hinder vid inläringen och utvecklingen hos eleverna, något som i sin tur ofta resulterar i minskad motivation och intresse för ämnet. I Pendlington (2006) och Khoirunnisa och Iba (2022) studier har de uppmärksammat att elever med lågpresterande resultat ofta upplever känslor av otillräcklighet. Det är därför viktigt att skapa en positiv inlärningsmiljö som pedagog, vilket bidrar till en optimal inlärningsmiljö.

När man anpassar undervisningen kan de förändra elevernas uppfattning för matematik genom att ämnet blir mer begripligt och intresseväckande. Studierna gjorda av Snyder et al., (2017) och Khoirunnisa och Iba (2022) har visat att när man integrerar rörelse i undervisningen skapar det en mer engagerande inlärningsmiljö. Utöver det så upplever elever ökad relevans och roligt lärande, som i sin tur leder till ökat intresse och engagemang för ämnet.

Genom att forska och studera interaktionen av rörelse i undervisningen kan vi skapa en mer dynamisk och inkluderande inlärningsmiljö för eleverna. Det innebär att vi som pedagoger bör sträva efter att skapa en multimodal undervisning som passar alla elever utifrån deras behov, samtidigt skapa en miljö där matematikundervisningen inte bara är utmanande men även spännande och berikande för alla elever. Att rörelsen är inkluderande öppnar dörrarna till fler fördelar för elevernas lärande och välbefinnande.

Att integrera rörelse har inte bara visat en positiv effekt på inlärningsmiljön, utan det har även visat en positiv effekt på elevernas kognitiva förmåga. Studierna av Snyder et al., (2017) och Syväoja et al., (2021) belyser de positiva kopplingarna mellan fysisk aktivitet och kognitiva förmågor, såsom minne och problemlösningsförmåga. Att röra sig i samband med matematik kan ge en mer konkret förståelse för abstrakta begrepp, vilket kan förstärka inläringen och minska det abstrakta och ibland avskräckande intrycket av ämnet. Utöver detta har det visat att integrationen av fysisk aktivitet även visat att elevernas självförtroende ökar och stressnivåerna minskar.

Det finns en synbar anknytning mellan den kognitiva förmågan och rörelsen hos elever. Det är här elever får en chans att fysiskt engagera sig under inlärningsprocessen, som eleverna skapar en långvarig förståelse och kunskapen blir djupgående. Neurovetenskapliga studier och forskning av Killbourne et al. (2017) om kognitiv utveckling hos barn styrker den positiva utvecklingen av de kognitiva förmågorna vid interaktion av rörelse. Killbourne et al. (2017) belyser även vikten av att skapa en undervisningsmiljö som är aktiv för att kunna främja elevernas inläring och minnesförmåga. Neurala kopplingar som är viktiga för kreativt tänkande, problemlösning och minnet kan främjas vid fysiska aktiviteter. Detta är något som i sin tur kan ge en djupare förståelse för matematiken samt förstärka elevernas självförtroende när de ska ta del av mer avancerade uppgifter.

5.2. Betydelse för professionen

Det räcker inte endast med att lägga till rörelser i undervisningen, för att möjliggöra integrationen av rörelser krävs det en omformning av inlärningsmiljön. Lärare och elever behöver se rörelser som en naturlig del av inlärningsprocessen. Rörelseaktiviteter i undervisningen uppmuntrar även samarbetet och den sociala interaktionen mellan eleverna (*Kreider, 2019*).

Klein, Wirth & Linas(2003) skriver om hur användandet av lekfulla metoder i lektionen ger eleverna en chans att arbeta i grupp, utföra problemlösningar tillsammans och kommunicera sina tankar och idéer. Leken skapar en positiv inlärningsmiljö och tillåter elever att undersöka matematik på ett mindre formellt sätt. Dessutom minskar den rädslan för att göra fel och möjliggör en omgivning som tillåter att prova på olika lösningar och strategier.

Att ha med rörelser i matteundervisningen ger stöd till att främja elevernas utveckling. Detta innebär att lärarna får en förändrad syn på undervisningen, där nyckelkompetenserna är kreativitet och anpassningsförmåga, utvecklingen av dessa ger även en förbättrad självkänsla (*Pendlington, 2006*). Snyder et al., (2017) skriver att genom att införa rörelser i undervisningen kommer det att ge en djupare förståelse för hur människor tar in information, något som även bekräftas av inlärningsmetoden, kinesthetic learning. Inlärningsmetoden utgår från att man lär sig i samspel med andra.

5.3. Metoddiskussion

Första momentet till vår kunskapsöversikt var att påbörja en sökprocess, under vår sökprocess sökte vi oss till för få forskningsartiklar. Det resulterade i att vi behövde gå tillbaka under vårt skrivande för att hitta fler forskningsartiklar för att kunna fördjupa oss i frågorna vi ville besvara i vår kunskapsöversikt. Detta är något som vi tar med oss till nästa SAG arbete där vi från början hittar tillräckligt med artiklar för att kunna skriva utan att gå tillbaka och påbörja en ny sökprocess. En annan punkt vi upptäckt under vårt skrivande är att vår metod hade kunnat utvecklats mer. Om vi från början varit uppmärksamma på vilka sökord och antalet träffar vi fått under vår sökprocess, med detta hade vi kunnat vara tydligare i vår metod där vi hade kunnat utveckla vår sökprocess och urval.

5.4. Vidare forskning

Det viktigt att poängtera att mer forskning behövs för att kunna få en mer exakt uppfattning på hur rörelser påverkar inläringen för eleverna och för att kunna fastställa de mest effektiva metoderna för att integrera rörelse i undervisningen. Kunskapen vi tar med oss utifrån vår kunskapsöversikt är hur interaktionen av rörelsen har en positiv påverkan på inläringen. Det är viktigt att veta elevernas olikheter och deras behov för att kunna skapa en inkluderande undervisningsmiljö, där rörelse är en nyckelfaktor för att kunna öka elevernas inlärningspotential. Men även hur vi som framtida lärare bör behandla rörelse som en naturlig del av undervisningen och känna en trygghet med att kunna behandla det som ett verktyg istället för att se det som ett hinder eller tidskrävande att få med det sin planering.

Det tankar som uppstått under vårt skrivande har varit specifikt vad för typer av rörelseaktiviteter hade kunnat integreras i de olika områdena inom matematik. Det hade varit intressant att fördjupa sig inom ämnet rörelse, just för att upptäcka olika exempel på aktiviteter som kan integreras i matematikundervisningen. Genom att utföra en fältstudie där vi integrerar elever kan man synliggöra de aktiviteter som är mest lämpliga för olika områden inom matematiken.

Vilka rörelseaktiviteter är lämpliga för olika områden inom matematikundervisningen?

Referenslista

Ahlberg Ann (1995). *Barn och matematik*, Lund: studentlitteratur.

[Barn och matematik.PDF](#)

Ericsson, Ingegerd (2005). *Rör dig – lär dig*. Stockholm: SISU idrottsböcker.

Grindberg, Tora & Langlo Jagtöien, Greta (2000). *Barn i rörelse - fysisk aktivitet och lek i förskola och skola*. Lund: Studentlitteratur.

Heidi J. Syväoja, Anna Kankaanpää, Harto Hakonen, Virpi Inkinen, Janne Kulmala, Laura Joensuu, Pekka Räsänen, Charles H. Hillman, Tuija H. Tammelin (2021) *How physical, fitness, and motor skills contribute to math performance: working memory as a mediating factor*, 31(12), Artikel, DOI: [DOI: 10.1111/sms.14049](https://doi.org/10.1111/sms.14049).

Hyunkyung Kwon, Mary Margaret Capraro (2021) *Nurturing Problem Posing in Young Children: Using Multiple Representation within Students' Real-World Interest*, 16 (3), 1-22.

Kilbourne, J.R., Scott-Webber, L., & Kapitula, L. R. (2017) *An Activity-Permissible Classroom: Impacts of an Evidence-Based Design Solution on Student Engagement and Movement in an Elementary School Classroom*, 27 (1), 112-134.

Klein Tovah, P, Wirth Daniele, Linas Keri (2003) *Play: Children's Context for Development*, 58 (3), 38-4

Kreider (2019) *Physically Active Students Learn Better: Finding new ways to implement movement in the elementary classroom*, 95 (3), 63-71.

Malin Norberg (2022) *Young students' meaning-making when working with mathematics textbooks – A multimodal study focusing on the designed and the discovered*, 25(2), 194-218.

NCTM, The National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*

Saghir Ahmad, Dr. Abid Hussain, Ayesha Batoool, Khadija Sittar, Dr. Misbah Malik (2016) *Play and Cognitive Development: Formal Operational Perspective of Piaget's Theory*, 7 (28), 72-79.

Sandra Pendlington (2006) *Mathematics isn't easy*, (197), 3-8.

Siti Khoirunnisa*, Khairil Iba (2022) *Correlation Study of Visual, Auditorial and Kinesthetic Learning Styles (VAK) with Mathematics Learning Outcomes for Elementary School Students*, 9(4), 790-798.

Skemp, Richard (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching*

Skolverket (2003) *Lusten att lära – med fokus på matematik*

[KNationella kvalitetsgranskningar 2001-2002 Lusten att lära](#)

Skolverket (2022). *Läroplan för grundskolan samt för förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Skolverket

[Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet – Lgr22](#)

Snyder, K., Dinkel, D., Schaffer, C., Hiveley, S., & Colpitts, A. (2017) *Purposeful Movement: The integration of Physical Activity into a Mathematics Uni*, 3(1), 75-87.

Stacia C. Miller and Suzanne F. Lindt (2018) *ENGAGING ELEMENTARY STUDENTS THROUGH MOVEMENT INTEGRATION IN MATHEMATICS AND READING: An Exploratory Study to Understand Teachers' Perceptions*, 20(1&2), 31- 42.

Yeshe Colliver, Nikolay Veraksa (2019) The aim of the game: A pedagogical tool to support young children's learning through play, 21, 296-310.

