



Högskolan  
Kristianstad

Högskolan Kristianstad  
291 88 Kristianstad  
044 250 30 00  
[www.hkr.se](http://www.hkr.se)

Examensarbete på avancerad nivå, 15 hp, för grundlärarexamen med inriktning mot arbete i förskoleklass och grundskolans årskurs 4–6

Termin år: VT 2021

Kurskod: GSX21L

Fakulteten för Lärarutbildningen

# **Hur fysisk aktivitet påverkar prestation och koncentration vid matematiska tester på mellanstadiet**

**Henrietta Dahl och Louise Svensson**

**Författare**

Henrietta Dahl och Louise Svensson

**Titel**

Hur fysisk aktivitet påverkar prestation och koncentration vid matematiska tester på mellanstadiet.

**Engelsk titel**

How physical activity affects performance and concentration on mathematical tests in middle school.

**Handledare**

Kristina Juter

**Examinator**

Örjan Hansson

**Abstrakt**

Studien syftade till att undersöka om fysisk aktivitet i skolan påverkar elevers prestation i matematik. Påverkan av fysisk aktivitet på elevers upplevda känsla av koncentration och prestation i samband med matematiken undersöktes liksom om flickor och pojkar påverkas olika av fysisk aktivitet i skolan. Av det insamlade materialet visade flickor en större tendens till att dra nytta av att röra på sig i klassrummet i samband med matematiken, i övrigt kunde ingen entydig slutsats dras. Studien genomfördes i fem klasser, varav två agerade kontrollgrupp. I studien ingick totalt 73 elever, 41 elever i interventionsgruppen och 32 elever i kontrollgruppen. Eleverna genomförde två tester där eleverna, i interventionsgruppen, deltog i 5 minuters fysisk aktivitet innan det andra testet. Efter de båda testerna svarade eleverna på en enkät där de besvarade frågor kring sin prestation, koncentration samt om innehållet i den fysiska aktiviteten. Testerna analyserades med grund i teoretiska modeller om individers begreppsbilder och självuppfattning. Avslutningsvis upplever vi att forskningsläget är relativt tunt och att det behövs mer forskning inom ämnet för att kunna dra några generella slutsatser.

**Nyckelord**

Matematik, fysisk aktivitet, prestation, koncentration, upplevelser

## Förord

Detta examensarbete är skrivet av två lärarstudenter, Henrietta Dahl och Louise Svensson. Arbetet är en del av grundlärarutbildningen vid Högskolan i Kristianstad i kursen Examensarbete 2 på avancerad nivå och motsvarar 15 högskolepoäng.

Ämnet till studien utgick från våra egna erfarenheter och låg därför oss varmt om hjärtat. Vi ville undersöka hypotesen om att fysisk aktivitet förbättrar elevers lärande. Vi har även förstått att det finns ett medialt intresse. Ämnet lyfts bland annat i Östersunds posten, där Westlund (2014) berättar att elever med särskilda behov erbjuds extra träning eftersom lärare menar att lärande och rörelse går hand i hand. Det insamlade materialet till detta examensarbete analyserades av oss och ledde till diskussioner som sedan låg till grund för resultat och slutsats. Samtliga delar av examensarbetet skrevs i samråd mellan oss studenter. Trots den pågående Corona-pandemin valde vi att i största möjliga mån sitta tillsammans under skrivandet för att kunna maximera diskussioner och samarbetet.

Denna studie hade inte varit möjlig utan de fantastiska femteklassare och deras lärare som ställde upp i undersökningen. Vi vill därför ge ett stort tack till elever och lärare på skolorna vi besökte. Avslutningsvis vill vi även tacka vår handledare, Kristina Juter, för hennes stöd, motiverande kommentarer och ständiga återkoppling.

# Innehåll

1. Inledning	5
1.1 Syfte	6
1.2 Frågeställningar	6
2. Centrala begrepp	6
3. Forskningsbakgrund	8
3.1 Tidigare forskningsresultat	8
3.1.1. Fysiska aktivitet och prestationer - en positiv effekt	8
3.1.2 Fysiska aktivitet och prestationer - ingen synlig effekt	9
3.1.3 Fysisk aktivitet och koncentration	10
3.1.4 Fysisk aktivitets påverkan på flickor respektive pojkar	12
3.2 Tidigare forskningsmetoder	12
4. Teoretisk förankring	13
4.1 Begreppsbilder	14
4.2 Matematisk uppfattning	15
5. Metod och analys	16
5.1 Metod	17
5.2 Fysisk aktivitet	18
5.3 Analysmetod	18
5.4 Etiska överväganden	19
5.5 Metoddiskussion	20
6. Resultat	22
6.1 Medelvärde och standardavvikelse	22
6.2 Elevsvar	24
6.3 Elevernas upplevelser	25
7. Analys	29
7.1 Fysisk aktivitets påverkan på elevers prestation	29
7.2 Elevers upplevelse kring prestation och koncentration	32
7.3 Fysisk aktivitets påverkan på pojkar respektive flickor	34
8. Diskussion	35
8.1 Fysisk aktivitets påverkan på elevers prestation	35
8.2 Elevers upplevelse kring prestation och koncentration	36
8.3 Fysisk aktivitets påverkan på pojkar respektive flickor	37
9. Validitet och reliabilitet	38
10. Slutsatser	39

	4
10.1 Fysisk aktivitets påverkan på elevers prestation	40
10.2 Elevers upplevelse kring prestation och koncentration	40
10.3 Fysisk aktivitets påverkan på pojkar respektive flickor	41
11. Sammanfattning	41
Referenser	43
Bilaga 1	47
Enkät 1	47
Bilaga 2	48
Enkät 2	48
Bilaga 3	50
Test 1	50
Bilaga 4	56
Test 2	56
Bilaga 5	61
Godkännande att delta	61

## 1. Inledning

Under vår utbildning, speciellt den verksamhetsförlagda, samt under arbetstillfällena har vi stött på olika former av fysisk aktivitet kopplat till elevers lärande. Det vill säga att skolor har infört extra tillfällen för fysisk aktivitet. På flera skolor har vi erfarenhet av att de infört pulspass, morgongympa, brain breaks eller utökat idrottslektionerna för att lärare och rektorer hoppats på att det i förlängningen ska leda till ökad måluppfyllelse och bättre koncentration i klassrummet. I skolan ska vi alltid sträva efter att ge elever de bästa möjligheterna att lyckas med sina studier (Skolverket, 2019). Samtidigt har vi även mött lärare i skolor som anser att extra införd fysisk aktivitet är onödig och tar tid från matematiken. För att dra slutsatser mot det ena eller andra hållet krävs pålitlig forskning som undersökt om fysisk aktivitet har någon aktiv påverkan på elevers lärande inom matematiken. Med tanke på att forskare har kommit fram till olika slutsatser är det inte konstigt att det pågår diskussioner på skolorna. Till exempel har Ahn, Erwin och Fedewa (2012) genom sina studier kommit fram till att fysisk aktivitet markant ökar elevernas prestationer i matematik på tester. Samtidigt har Balan och Green (2019) dragit slutsatsen av sin studie att elevers prestationer i taluppfattning i matematik inte förbättras av fysisk aktivitet. Båda studierna använde sig av korta klassrumsaktiviteter i samband med matematiklektionerna.

Matematik är ett kärnämne som upplevs allt svårare för elever i skolan (Kilborn, 2012). Vidare skriver Kilborn (2012) att lärare lägger mycket tid på att förtydliga, konkretisera och stödja eleverna. Vi är därför intresserade av att undersöka om lärare med enkla medel kan inkludera mer fysisk aktivitet under skoldagen och på så vis uppnå en ökad prestation och koncentration i matematik. Diskussionerna kring rörelse och fysisk aktivitet i skolan har blommat upp de senaste åren och idag vilar inte ansvaret för elevernas fysiska aktivitet enbart på läraren i ämnet idrott och hälsa, utan det är snarare ett delat ansvar mellan samtliga lärare på skolan (Skolverket, 2020). "Skolan ska även sträva efter att erbjuda alla elever daglig fysisk aktivitet inom ramen för hela skoldagen." (Skolverket, 2019, s.9). En tolkning av ovanstående citat är att skolan erbjuder eleverna raster där de kan vara fysiskt aktiva och att eleverna har undervisning i ämnet idrott och hälsa. Det har dock konstaterats i debatter att detta inte är tillräckligt för att täcka behovet av fysisk aktivitet om det ska ge effekt för lärandet (Skolverket, 2019). Hypotesen att fysisk aktivitet ger ökat lärande verkar vara väl etablerad hos Skolverket,

men stämmer det? Genom denna studie vill vi undersöka hur fysisk aktivitet påverkar elevers lärande i matematikämnet, både kring koncentration och prestation.

## 1.1 Syfte

Syftet är att undersöka om fysisk aktivitet innan ett matematiktest kan påverka elevers resultat på testet samt om eleverna upplever att fysisk aktivitet påverkar deras koncentration under ett test. Vi fokuserar på just koncentration eftersom det är en grundläggande faktor till elevernas resultat. I studier har forskare undersökt hur koncentration påverkas av fysisk aktivitet och resultaten i flera studier visar att koncentrationen ökar hos eleverna, detta synliggör Balan och Green (2019), Myrto, Drew, Morgan, Lubans, Schmidt och Riley (2018), Caterino och Polak (1999) samt Mahar, Murphy, Rowe, Golden, Shields och Raedeke (2007). Genom att undersöka både prestation och koncentration, kan det eventuellt synliggöras ett samband däremellan. Syftet är även att undersöka om fysisk aktivitet har samma påverkan på flickor och pojkar, eftersom även detta har lyfts i tidigare forskning av Balan och Green (2019), Have, Have Nielsen, Thomsen Ernst, Gejl, Fredens, Grøntved och Lund Kristensen (2018), Howie, Schatz och Pate (2015), Bunketorp-Käll, Malmgren, Olsson, Lindén och Nilsson (2015) samt av Domazet, Tarp, Huang, Gejl och Andersen (2016).

## 1.2 Frågeställningar

- Hur påverkar fysisk aktivitet elevers prestation vid en testsituation i matematik?
- Hur upplever elever att fysisk aktivitet påverkar deras koncentration och prestation vid en testsituation i matematik?
- Hur påverkas pojkar respektive flickor av fysisk aktivitet vid en testsituation i matematik?

## 2. Centrala begrepp

*Activity breaks* - När eleverna får en paus från det ordinarie lektionsupplägget. Pausen innehåller dessutom någon form av aktivitet, aktiviteten kan vara fysisk eller stillasittande (Myrto et al., 2018).

**Concept image (Begreppsbild)** - *Concept image* har vi översatt i detta arbete till begreppsbild. En begreppsbild är hela den kognitiva strukturen som är associerad med ett begrepp. Begreppsbilden är individuell och kan förändras över tid och påverkas av individens erfarenhet (Tall & Vinner, 1981).

**Fysisk aktivitet** - Fysisk har att göra med kroppen och kroppens funktioner (SAOL, 2015). En aktivitet är något som kräver ett aktivt deltagande (SAOL, 2015). En fysisk aktivitet är således något du gör med kroppen som kräver aktivt deltagande.

**Interventionsgrupp** - Är den gruppen som genomför experimentet. Det vill säga den grupp som genomför något för att synliggöra något som kan leda till förändring (Psykologiguiden).

**Kontrollgrupp** - Är en grupp som ska vara likvärdig interventionsgruppen. Kontrollgruppen används för att jämföra resultat med interventionsgruppen. Kontrollgruppen genomför heller inte experimentet och gör inga anpassningar för experimentet utan används enbart för att mäta experimentet (Psykologiguiden).

**Beliefs (uppfattningar)** - Beliefs har vi översatt till uppfattningar. En uppfattning är en individs mentala konstruktioner av dennes erfarenheter och uppfattningar (Törner, 2003).

**Medelvärde** - Medelvärde är ett genomsnittligt värde. Det beräknas genom summering av resultaten från samtliga deltagare, därefter divideras summan med antalet deltagare (Frisk, 2018).

**Moving classrooms** - Ett projekt där matematiklektionen inleds med 15 minuter fysisk aktivitet i syfte att öka inläringen i matematik (Have et al., 2018).

**On task behavior** - Syftet med ökad fysisk aktivitet är att förbättra elevernas *on task behavior*. Det vill säga att eleverna kan fokusera på inläring, prestera bättre och på en högre nivå. Detta ska leda till bättre arbetsro och i förlängningen högre måluppfyllelse (Mahar et al., 2007).



**Self-concept (självuppfattning)** - *Self-concept* har vi valt att översätta till självuppfattning. En självuppfattning är en individs uppfattningar kring den egna förmågan samt den egna prestationen (Törner, 2003).

**Standardavvikelse** - Standardavvikelse är ett mått på spridning som visar den genomsnittliga avvikelser från medelvärdet. En låg standardavvikelse innebär att de flesta resultaten ligger nära medelvärdet medan en hög standardavvikelse innebär att resultaten har en stor spridning (Frisk, 2020).

### **3. Forskningsbakgrund**

Tidigare forskning har utgått från olika metoder och de har kommit fram till olika resultat. Nedan presenteras de olika resultaten samt de olika metoderna som tidigare studier har använt sig av.

#### **3.1 Tidigare forskningsresultat**

Flera av studierna som har analyserats visar på ett tvetydigt resultat. Det står klart att forskarna inte är överens om extrainsatt fysisk aktivitet ökar elevernas prestation i matematik. Balan och Green (2019) samt Have et al. (2018) menar att det behövs mer forskning inom området för att kunna säkerställa resultaten, Domazet et al. (2016) instämmer även i detta uttalande.

##### **3.1.1. Fysiska aktivitet och prestationer - en positiv effekt**

En studie av Ahn et al. (2012) pågick under 20 veckor med 29 tredjeklassare. Eleverna delades in i interventionsgrupp och kontrollgrupp, där eleverna i interventionsgruppen fick 20 minuter eller mer fysisk aktivitet varje dag. Eleverna testades och analyserades i bland annat läsning, matematik, betyg och klassrumsbeteende. Det insamlade materialet visade en markant ökning av elevernas resultat i matematik i interventionsgruppen. Howie et al. (2015) genomförde en undersökning i USA under våren 2012 med cirka 100 mellanstadieelever, i studien infördes det 5, 10, eller 20 minuters pauser med fysisk aktivitet eller 10 minuter stillasittande paus under matematiklektionerna. Matematiklektionerna genomfördes samma dag och vid samma tidpunkt varje vecka för samtliga elever, oavsett vilken pausaktivitet eleverna genomförde. Eleverna genomförde samma aktivitet vid varje tillfälle. I samband med matematiklektionerna genomförde eleverna matematiktest där elevernas prestationer mättes. Resultatet av testerna

visade att fysisk aktivitet i mer än 10 minuter ger en liten förbättrad prestation i matematik (Howie et al., 2015).

Bunketorp-Käll, Nilsson och Lindén (2014) genomförde en studie under ett år där elever på lågstadiet och mellanstadiet från fyra skolor engagerades. En av dessa skolor fick utökad tid för fysisk aktivitet vid två tillfällen i veckan. Dessa aktiviteter var 30–45 minuter långa och var obligatoriska för eleverna. Det lades stor vikt vid att minimera tävlingsmoment, istället skulle de extra aktiviteterna enbart vara roliga och lustfyllda för eleverna. De tre andra skolorna som deltog i studien agerade kontrollgrupper. Klasserna och skolorna var likvärdiga vad gäller skolresultat tidigare år. Likvärdig var även elevernas ekonomiska, etniska och akademiska bakgrund. Efter de nationella proven i matematik, svenska och engelska konstaterades en markant ökning av godkända elever på skolan som infört extra fysisk aktivitet. Man kunde dra slutsatsen att elevers prestationer i matematik samt i de övriga två kärnämnen kan öka med hjälp av ökad fysisk aktivitet (Bunketorp-Käll et al., 2014).

I en dansk studie av Have et al. (2018) som pågick under 9 månader med 505 lågstadielever infördes det 270 minuter idrott och hälsa per vecka i interventionsgruppen medan kontrollgruppen enbart utövade 90 minuter idrott och hälsa. Dessutom infördes det i några grupper *moving classrooms*. Varje 45 minuters matematiklektion inleddes med 15 minuter fysisk aktivitet. Det synliggjordes då att elevernas inläring i matematik drog mest nytta av kombinationen av extra införda tillfällen för fysisk aktivitet i klassrummet samt ökad lektionstid för idrott och hälsa (Have et al., 2018).

### **3.1.2 Fysiska aktivitet och prestationer - ingen synlig effekt**

Shore, Cheung, Hyde, & Gazmararian (2019) gjorde en studie under ett års tid med fjärdeklassare i över 800 skolor i USA. Studien utgick från hur mycket tid som avsattes för fysisk aktivitet. All fysisk aktivitet räknades med, *activity breaks*, idrottslektioner och så vidare. Studien visade att eleverna med mycket fysisk aktivitet inte presterade bättre i matematik än eleverna med mindre eller ingen fysisk aktivitet (Shore et al., 2019). Vid en annan studie med elever från fyra olika skolor i årskurs 7, infördes det sju minuter pulshöjande aktivitet i samband med matematiklektionerna. Denna visade att elevernas koncentration samt arbetsminne förbättrades. Däremot syntes det ingen påverkan på elevernas prestation. Studien

genomfördes i totalt fem månader med pulshöjande aktivitet på varje matematiklektion (Balan & Green, 2019). Mead, Scibora, Gardner, & Dunn (2016) genomförde en studie med tre klasser där de undersökte hur fysisk aktivitet påverkade elevers resultat i matematik. Eleverna började varje dag med 80 minuter matematik. Klasserna tilldelades olika fysiska aktiviteter; en klass fick fysisk aktivitet i 10 minuter varje matematiklektion, en annan klass fick sitta på pilatesbollar under matematiklektionerna och sista gruppen var kontrollgrupp och den fick ingen extra fysisk aktivitet. Klasserna gjorde två olika tester, MCA och MAP som båda genomfördes innan och efter införandet av de extra fysiska aktiviteterna. MCA, The Minnesota comprehensive assessment, är ett statligt test som mäter elevers kunskaper i matematik, läsning och naturvetenskap. Testet genomförs varje vår (Mead et al., 2016). MAP, Measures of academic progress, är ett datorbaserat test som testar elevernas kunskaper i bland annat matematik. Testet genomförs i början och slutet av läsåret. Frågorna under testet baseras på elevernas svar, korrekta eller inkorrekta. Matematikdelen av testet inkluderar bland annat geometri, problemlösning, aritmetik och algebra. Resultatet baseras på en skala som avgör elevernas kunskapsnivå (Mead et al., 2016). Av de två testerna konstaterades det att klassen med fysisk aktivitet på matematiklektionerna inte visade högre resultat än kontrollgruppen. Däremot konstaterades det att klassen som använde pilatesbollar visade bättre prestation än de andra klasserna (Mead et al., 2016).

I stället för att öka lektionstiden för idrott och hälsa eller införa extra tillfällen för fysisk aktivitet i klassrummet jämförde en studie, elever som cyklade till skolan med de elever som tog sig till skolan via bil eller buss. Studien pågick i två månader och utgick från 14 skolor med totalt 568 elever i åldrarna 12–14 år. Av denna studie kunde det inte dras några slutsatser huruvida cyklingen bidrog till ökat lärande i matematik (Domazet et al., 2016). Dock uttrycker Domazet et al. (2016) att rörelse och fysisk aktivitet har en positiv inverkan på kroppen. Många studier visar på varierande slutsatser. Därför behövs mer forskning kring hur fysisk aktivitet påverkar lärandet. Det bör undersökas närmare hur olika former av fysisk aktivitet påverkar lärandet (Have et al., 2018).

### **3.1.3 Fysisk aktivitet och koncentration**

I den svenska studien av Balan och Green (2019), infördes det sju minuter fysisk aktivitet i samband med matematiklektionen. Forskarna tittade inte bara på prestation utan även på

koncentration. Det synliggjordes en förbättrad koncentration hos eleverna i både interventionsgruppen och kontrollgruppen, dock visades det en större förbättring i interventionsgruppen. Mätningen av koncentrationen gjordes med ett så kallat Stroop-test (Balan & Green, 2019). Ett Stroop-test är ett test med olika distraktionsmoment på tid där deltagaren får instruktioner att antingen läsa orden som visas eller identifiera färgen på orden (Karolinska Institutet). Det märktes även en förbättrad koncentration hos mellanstadieelever i en studie i Australien (Myrto et al., 2018). På en skola delades eleverna in i tre grupper som utförde tre olika sorters *activity breaks*. Dessa aktiviteter låg både i början och i mitten av matematiklektionerna, vid tre tillfällen per vecka i fyra veckor. En av aktiviteterna var lösning av matematikuppgifter, den andra var en fysisk aktivitet där eleverna följde en video med olika rörelser och den tredje var en kombination där de skulle röra sig efter en video samtidigt som de löste matematikuppgifter. Eleverna utförde samma aktivitet under de fyra veckorna. Det man kunde konstatera var att eleverna som utförde någon form av rörelse fick förbättrad koncentration under matematiklektionerna. Mätningen gjordes via observationer (Myrto et al., 2018). För tredjeklassare och fjärdeklassare infördes det 10 minuter fysisk aktivitet varje dag som lärarna genomförde med eleverna i klassrummet. Totalt engagerades 15 klasser i USA och projektet pågick under 12 veckor. Genom observationer gjordes det synligt att eleverna visade en förbättrad *on task behavior*, det vill säga att eleverna var mer uppmärksamma under genomgång och arbetade bättre under lektionerna (Mahar et al., 2007).

Drygt 170 elever i årskurs två, tre och fyra engagerades i en studie om matematik och fysisk aktivitet (Caterino & Polak, 1999). Eleverna i varje årskurs delades in i två grupper, den ena gruppen gick direkt från klassrummet till matematiktestet och den andra fick först 15 minuter fysisk aktivitet, testet genomfördes en gång. Resultatet visade ingen skillnad hos eleverna i årskurs två och tre medan det i årskurs fyra var en markant skillnad i resultat mellan de elever som deltog i den fysiska aktiviteten och de som inte fick någon fysisk aktivitet innan testet. Testet eleverna gjorde var ett Woodcock-Johnsson test of concentration, vilket innebär att testet är baserat på symboler som eleven ska analysera (Caterino & Polak, 1999). Woodcock-Johnsson test of concentration används för att testa barn och vuxnas kognitiva förmågor och prestationer. Testet anses vara pålitligt och det baseras på den senaste teoretiska modellen av intelligens (Abu-Hamour, Al Hmouz, Mattar & Muhaidat, 2012).

### **3.1.4 Fysisk aktivitets påverkan på flickor respektive pojkar**

Resultaten av tidigare forskning varierar när det kommer till skillnader mellan könen, när det gäller matematik och fysisk aktivitet. Bland annat visar studierna av Balan och Green (2019) samt av Have et al. (2018) att det inte synliggörs några skillnader mellan pojkar och flickors koncentration efter fysiska aktiviteter. Howie et al. (2015) och Bunketorp-Käll et al. (2015) som har undersökt elevers prestation, skriver att flickors prestation, gynnas mest av fysisk aktivitet medan Domazet et al. (2016) drog slutsatsen att pojkars prestation gynnades mest. När det kommer till koncentration verkar det inte vara någon skillnad mellan könen, medan resultaten kring vem som gynnas mest när det kommer till prestation ännu är oklart.

## **3.2 Tidigare forskningsmetoder**

Tidigare forskning har använt sig av olika tillvägagångssätt vad gäller införande av fysiska aktiviteter, samt vid mätning av resultatet. Utan att införa mer fysisk aktivitet i skolor har forskare i studier jämfört hur olika skolors timplan för ämnet idrott och hälsa samspelar med elevers resultat i teoretiska ämnen (Shore et al., 2019). En studie har jämfört elever som cyklar till skolan med elever som åker bil eller buss och hur deras resultat i matematiken skiljer sig (Domazet et al., 2016). Domazet et al. (2016) jämförde elevernas resultat genom att låta dem genomföra tester i matematik, ett på hösten och ett på våren. Domazet et al. (2016) använde sig av mixed modell regression när de analyserade den insamlade datan. Andra studier har infört extra lektioner i ämnet idrott och hälsa, men de extra lektionerna har inte varit betygsgrundande och stor vikt har lagts vid att lektionerna ska vara roliga och lustfyllda. Skolorna har även tagit bort tävlingsmoment under dessa extra införda lektioner i syfte att få alla att delta (Ahn et al., 2012; Bunketorp-Käll et al., 2014; Bunketorp-Käll et al., 2015 & Have et al., 2018). Ett tredje sätt som använts i tidigare forskning för att undersöka hur fysisk aktivitet påverkar elevernas prestation och koncentration i matematik är att inkludera det i lektionen. I studier har man gjort det genom att inleda lektionen med några minuter fysisk aktivitet eller genom att ta en paus i mitten av lektionen. Denna typ av aktiviteter har skett i klassrummet med undervisande lärare (Balan & Green, 2019; Have et al., 2018; Howie et al., 2015 & Myrto et al., 2018). En studie undersökte hur pilatesbollar kunde gynna elevers prestation och koncentration jämfört med att sitta på vanlig stol eller med rörelse under matematiklektionerna. För att ta reda på utfallet användes statliga tester, MAP och MCA, i början och slutet av studien (Mead et al., 2016).

Det är inte bara hur fysisk aktivitet har sett ut i de olika studierna som skiljer dem åt utan även hur forskarna har mätt resultatet av studierna. Även vad som har mätts har varierat i de olika studierna. Majoriteten av studierna har undersökt om fysisk aktivitet påverkar elevers prestation i matematik. För att undersöka detta har forskare gett eleverna prov, som testar elevernas kunskaper i matematik, innan och efter den fysiska aktiviteten (Howie et al., 2015). Studier som har pågått under längre tid har mätt hur resultaten har förändrats över tid tack vare den extra införda fysiska aktiviteten (Bunketorp-Käll et al., 2014 & Skolverket, 2019). Flera studier har undersökt hur resultat på nationella prov, eller liknande nationella tester, har förändrats i jämförelse med tidigare elever (Bunketorp-Käll et al., 2015; Have et al., 2018 & Mead et al., 2016).

Några studier har fokuserat på hur elevers koncentration påverkas av fysisk aktivitet. Även detta har i en del studier gjorts med tester. Balan och Green (2019) använde Stroop-test för att undersöka detta medan Caterino och Polak (1999) använde sig av Woodcock-Johnsson test of concentration. Båda testerna har genomförts vid flera tillfällen för att kunna jämföra elevernas progression. Andra sätt att mäta koncentration är genom observationer. I studier har forskare observerat hur arbetsron är och om eleverna arbetar aktivt under hela lektionen (Mahar et al., 2007 & Myrto et al., 2018). Forskare har studerat om elever dagdrömmar, är delaktiga på genomgångar eller är distraherade från matematikinläring (Mead et al., 2016).

## **4. Teoretisk förankring**

För att analysera det insamlade materialet som vår studie gav har vi valt att använda oss av två teorier. Den första teorin som vi kommer beskriva har vi använt för att analysera elevernas svar på de båda testerna och den andra teorin har använts vid analys av elevernas svar på de båda enkäterna. Vår studie undersöker om fysisk aktivitet påverkar elevernas kognitiva funktioner. Rasberry, Lee, Robin, Laris, Russell, Coyle, och Nihiser (2011) beskriver studier som har undersökt relationen mellan fysisk aktivitet och akademisk prestation. Rasberry et al. (2011) skriver "Across all the studies, there were a total of 251 associations between physical activity and academic performance, representing measures of academic achievement, academic behavior, and cognitive skills and attitudes" (Rasberry et al., 2011, s.13). Slutligen skriver Rasberry et al. (2011) att fysisk aktivitet i skolan kan påverka elevers prestationer positivt.

## 4.1 Begreppsbilder

I vår undersökning har elevernas testresultat analyserats med utgångspunkt ur Tall och Vinner (1981) artikel om begreppsbilder. Tall och Vinner (1981) beskriver begreppet *concept image*, vilket översätts till det svenska ordet begrepps bild. En begrepps bild är all kognitiv information kring ett begrepp, mentala bilder samt associationer i form av begrepp och egenskaper (Tall & Vinner, 1981). Elevers begrepps bilder kring ett begrepp eller metoder påverkas av deras erfarenheter och förändras av stimuli samt när eleven mognar. När begrepps bilden utvecklas kommer den inte alltid att vara samstämmig. Olika stimuli kan aktivera olika delar av begrepps bilden som en del av en helhet. Den del av begrepps bilden som är aktiverad kallas *evoked concept image*, så kallad aktiverad begrepps bild (Tall & Vinner, 1981). Rasberry et al. (2011) skriver att flera studier har kommit fram till att fysisk aktivitet kan påverka kognitiva funktioner. Vi kan med hjälp av Rasberrys et al. (2011) artikel anta att en aktiverad begrepps bild kan synliggöras genom att eleven visar goda kunskaper på ett matematiktest efter en stunds fysisk aktivitet. Tall och Vinner (1981) beskriver även *concept definition*, som är en definition som används för att specificera ett begrepp. Denna definition kan vara individuell skapad, given till en individ eller en mer bekräftad definition som används formellt. Varje individuell *concept definition*, begrepps definition, är en del av *the concept image*, begrepps bilden (Tall & Vinner, 1981).

Eftersom begrepps bilden utvecklas under tid och olika delar kan aktiveras av olika stimuli kan den hamna i konflikt. En konflikt av begrepps bilden kan skapas när två motsägelsefulla delar av en begrepps bild är aktiverade samtidigt, då skapas förvirring och eleven har svårt att förstå (Tall & Vinner, 1981). En konflikt mellan begrepps bilder kan även uppstå när elevens begrepps bild inte stämmer överens med den formella definitionen av ett begrepp. Konflikter kan uppstå när eleven till en början får lära sig en del av en funktion. När eleven utvecklas ska denne öka sin förståelse kring funktionen och den bredare kontexten gör att eleven inte förstår begrepps bildens helhet (Tall & Vinner, 1981). En konflikt kan till exempel ske när eleverna arbetar med bråktalet. Till exempel i bilden nedan, där  $\frac{5}{6}$  är störst, kan elever tro att  $\frac{5}{9}$  är större eftersom siffran nio är den största siffran.

---

10 Rita en ring runt det största talet.

$$\frac{5}{6}$$

$$\frac{5}{7}$$

$$\frac{5}{8}$$

$$\frac{5}{9}$$

---

McIntosh (2008) Testversion 1

## 4.2 Matematisk uppfattning

Snarlikt med Tall och Vinnars (1981) teori om begrepps bild är Törners (2003) teori om *Mathematical beliefs*, de har liknande strukturer som gör att de kompletterar varandra väl. Törner (2003) beskriver *beliefs* som mentala konstruktioner av individers erfarenheter, det vill säga deras uppfattningar. Likt Tall och Vinner (1981) skriver Törner (2003) att konflikter mellan olika uppfattningar, kan uppstå om de innehas samtidigt. Uppfattningar av en individ utmärks av olika nivåer av medvetenhet och en högre nivå av medvetenhet antas leda till en större förståelse för helheten (Törner, 2003). Dessutom behöver inte alltid uppfattningarna vara överens med den allmänt accepterade definitionen av ett objekt (Törner, 2003). I artikeln drar Törner (2003) ett samband mellan *mathematical beliefs*, matematisk uppfattning, och Tall och Vinnars (1981) begrepps bild. Vidare skriver Törner (2003) att bland annat Tall och Vinnars (1981), men även flera andras, definitioner av egna begrepp är en anledning till att begreppet uppfattningar är svårdefinierat. I Törners (2003) artikel citeras Tall och Vinner (1981) med följande citat:

We shall use the term concept image to describe the total cognitive structure that is associated with the concept, which includes all the mental pictures and associated properties and processes. It is built up over the years through experiences of all kinds, changing as the individual meets new stimuli and matures (Tall & Vinner, 1981, s.152).

Törner (2003) menar att teorin om begrepps bilder som Tall och Vinner (1981) beskriver innehåller viktiga delar av det Törner (2003) kallar uppfattningar. Vidare skriver Törner (2003)



att stimuli inte behöver komma direkt från det objektet som uppfattningen kretsar kring. En uppfattning om ett objekt kan alltså vara allt som har en direkt eller indirekt koppling till matematik (Törner, 2003).

Vidare skriver Törner (2003) om fyra delar som ligger till grund för teorin om uppfattningar. En av dessa delar är "*self-concept as a learner*", det vill säga uppfattningen om sig själv som elev. Törner (2003) skriver om elevers uppfattning om sig själv i förhållande till matematiken genom begreppen matematisk uppfattning och *self-concept*, självuppfattning. Elevernas uppfattning om den egna förmågan och den egna prestationen kan således ses som en slags uppfattning (Törner, 2003). Vi använde oss av Törners (2003) teori kring självuppfattning inom matematik i analysen av elevernas svar i enkäterna. Genom elevernas svar kunde vi dra slutsatser kring deras matematiska uppfattning och självuppfattning. Alltså deras uppfattning kring sin egen prestation och koncentration. Med utgångspunkt ur Törners (2003) teorier och Rasberry et al. (2011) resultat om sambandet mellan fysisk aktivitet och självuppfattning kunde vi analysera elevernas uppfattningar efter aktiviteten. I detta fall handlade det om hur eleverna upplevde den fysiska aktiviteten samt hur de upplevde att den påverkade deras koncentration och prestation.

Slutligen kan vi med Rasberrys et al. (2011) undersökning anta att fysisk aktivitet kan påverka elevers kognitiva funktioner och att Tall och Vinnars (1981) samt Törners (2003) teorier går att applicera på det material vi samlat in i denna studie. Detta antagande kan vi göra eftersom Rasberrys et al. (2011) uttrycker att flera studier visar ett samband mellan elevers attityder, prestationer, kognitiva förmåga och fysisk aktivitet. Vidare är Törner (2003) samt Tall och Vinner (1981) lämpliga att använda eftersom de är snarlika. Törners (2003) teorier bygger till stor del på de diskussioner som Tall och Vinner (1981) för i sin artikel. De kompletterar varandra väl eftersom Tall och Vinner (1981) beskriver elevernas kognitiva förmåga medan Törner (2003) även beskriver elevers upplevda kognitiva förmåga. Eftersom vår studie bygger på elevernas upplevda känsla samt deras prestation är dessa två teorier lämpliga för vår studie.

## 5. Metod och analys

Nedan följer en beskrivning kring de metoder vi valde att använda oss av i vår studie. Vi beskriver de metoder vi använde för insamlandet av material men även de metoder vi använt

för att analysera materialet. Vi för även en diskussion kring metoderna samt kritiserar dem. I avsnittet följer även etiska överväganden som gjorts under studiens gång.

## 5.1 Metod

Vår undersökning bestod av två delar eftersom vi använde oss av två metoder, både tester och enkäter. Eftersom vi undersökte elevernas prestation i matematik kopplat till fysisk aktivitet lät vi eleverna genomföra ett test i matematik. På grund av den rådande pandemin avstod vi från att låta eleverna arbeta i par eller i grupper, därför valdes diskussionsuppgifter bort. För att få ett pålitligt resultat ville vi samla in material från så många deltagare som möjligt därför var tester, det mest lämpliga för denna studie. Det är även den metod som använts i tidigare forskning bland annat av Balan och Green (2019) samt av Howie et al. (2015). Andra forskare som till exempel Bunketorp-Käll et al. (2014) jämförde nationella tester, vilket inte var en möjlighet för oss eftersom detta är ett examensarbete och genomfördes under en kort tid. Vi besökte fem olika klasser i årskurs 5 på två olika skolor. Vi hoppades på att kunna samla in material från 80–100 elever, men på grund av den rådande pandemin var antalet sjuka elever högre än förväntat. Vi samlade in material från totalt 73 elever. Genom att låta så många elever som möjligt genomföra testerna, var sannolikheten större att få ett mer pålitligt resultat (Denscombe, 2018).

Eleverna som vi besökte genomförde två olika matematiktester, vid två olika tillfällen (se bilag 3 och 4). Testtillfällena inträffade med en veckas mellanrum på samma veckodag och vid samma tidpunkt för att ge eleverna samma förutsättningar och för att säkerställa resultatet. Testerna är hämtade från McIntosh (2008) bok *Förstå och använda tal*. I McIntosh (2008) bok finns två olika matematiktester anpassade för årskurs 5. Vi valde att använda oss av testerna från McIntosh (2008) eftersom de är anpassade efter årskursen och är väl beprövade tester som vi använt oss av tidigare i vår utbildning. Testerna är omfattande och tidskrävande, därför beslutade vi oss för att endast använda de första 21 uppgifterna (se bilaga 3 och 4). Utöver dessa 21 uppgifter finns det flertalet huvudräkningsuppgifter samt skriftliga beräkningar i de olika räknesätten. Dessa uppgifter ingick inte i vår undersökning eftersom vi valde att fokusera på kvantitet och därmed var tvungna att begränsa arbetet. Testerna lyfter taluppfattning som huvudområde, men visar även elevers kunskaper i bland annat problemlösning och färdighetsträning. Eftersom klasserna arbetade i olika läromedel och därmed var det inte säkert

att de har bearbetat samma matematikinnehåll under läsåret var taluppfattning lämpligt att testa. Taluppfattning är grundläggande för allt annat matematikinnehåll och dessutom ligger kapitlet taluppfattning oftast först i matematikböckerna, därför valde vi att använda matematiktester som berör taluppfattning.

Enkäterna som eleverna svarade på efter varje test har vi själva skapat. Eftersom vi själva skapat enkäterna ville vi veta att de var tydliga och att det inte skulle uppstå frågor vid genomförandet, därför lät vi barn i samma ålder besvara enkäterna innan studien började. Enkäterna bestod av 6–8 frågor där eleverna skulle ringa in det alternativ som de ansåg passade bäst. Enkäterna numrerades med samma nummer som eleverna skrev på sina test. Detta för att vi skulle kunna göra jämförelser mellan elevernas upplevda resultat med deras prestation.

## 5.2 Fysisk aktivitet

Den fysiska aktiviteten som interventionsgruppen fick genomföra vid det andra tillfället var en tabata på ca fem minuter. Denna tabata innebar att eleverna genomförde rörelser i loopar om 30 sekunder och vila i 10 sekunder. Under vilan fick eleverna hålla igång genom att gå på stället. Eleverna genomförde totalt åtta loopar med åtta olika övningar. Aktiviteten såg ut som följande; benböj, grodhopp, krysshopp, skidhopp, boxning, korsning bakom ryggen, cirkelrörelse och balansflygning. Efter den fysiska aktiviteten fick eleverna sätta sig på sina platser och blev tilldelade testet.

## 5.3 Analysmetod

Den första delen som består av före- och eftertest analyserades med Tall och Vinnars (1981) teori om begreppsbilder. Elevernas båda testresultat jämfördes. Elever som fått sämre eller bättre resultat, samt elever som fått rätt eller fel svar på andra uppgifter än gången innan engagerade oss att tänka kring begreppsbilder. Tall och Vinner (1981) skriver att stimuli påverkar elevers begreppsbilder. Kan fysisk aktivitet vara ett sådant stimuli? Med det insamlade materialet har vi analyserat huruvida elevernas begreppsbilder påverkades av den fysiska aktiviteten.

Testerna har även analyserats med deskriptiv statistik, det är ett sätt att genom till exempel tabeller analysera värdena som presenteras. Detta sätt att analysera insamlat material gör bland

annat Balan och Green (2019). Vi har beräknat ett medelvärde för testerna. Medelvärdet beräknades genom att addera samtliga resultat, det vill säga antalet korrekt besvarade uppgifter av samtliga elever. Därefter divideras summan med antalet deltagare, vilket ger medelvärdet. Medelvärdet beräknades på de båda testerna och jämfördes sedan mellan första testet och andra testet. För att ta reda på hur stor spridningen var av elevernas resultat har vi även beräknat standardavvikelsen på de båda testerna. Standardavvikelse beräknas genom att först räkna ut ett medelvärde av elevernas resultat. Därefter beräknas differensen mellan varje enskild elevs resultat och medelvärdet. Denna differens kvadreras sedan och alla elevers resultat adderas till en summa som sedan divideras med antalet elever och avslutningsvis beräknar man roten av summan och får då fram standardavvikelsen. Metoden med sammanställning av medelvärde och standardavvikelse på detta vis har vi tagit fasta på från Ali, Hukamdad, Akhter och Khans (2010) studie.

Efter varje test genomförde eleverna en enkät (se bilaga 1 och 2). Enkäterna lyfter elevernas egna upplevelser kring matematiktesterna samt kring den fysiska aktiviteten. Kontrollgruppen tilldelades samma enkät vid de båda tillfällena och svarade inte på några frågor kring den fysiska aktiviteten. Enkäterna har vi analyserat genom att jämföra varje elevs svar i de båda enkäterna för att se hur deras *self-concept* påverkades av den fysiska aktiviteten. Vi har med hjälp av Törners (2003) teori om *self-concept* och elevernas egna uppfattningar, analyserat hur eleverna upplevde att aktiviteten påverkade dem. Vi har även analyserat hur eleverna upplevde att deras koncentration påverkades av aktiviteten genom att jämföra svaren på enkäterna.

## 5.4 Etiska överväganden

Vi har valt att använda oss av enkäter och matematiktester, vilket gör att vi minskar risken för våra egna förutfattade meningar kring ämnet, till skillnad från observationer. Enkäter och tester bidrar till opartisk forskning, vilket är grundläggande för god forskning (Denscombe, 2018). Det som däremot kunde varit ett problem var att vi i några klasser känner eleverna som vi besökte, vilket kan påverka att analysen av det insamlade materialet inte är opartiskt. Detta löste vi genom att låta eleverna svara helt anonymt på samtliga delar. Det gjorde vi genom att tilldela varje elev en siffra istället för att eleverna skriver sina namn. Lindstedt (2013) skriver att anonymitet och hänsynstagande handlar om forskningsetik samt att genom anonymitet av deltagarna utsätts de inte för några faror. Vid forskning med barn ska båda föräldrarna

godkänna elevens deltagande i studien (Vetenskapsrådet, 2017). Därför lät vi föräldrarna godkänna elevernas deltagande genom en skriftlig samtyckesblankett (se bilaga 5). Elever som inte hade lämnat in blanketten eller eleverna som inte godkänt medverkan deltog inte i studien. Ett annat etiskt dilemma vi stött på är hur vi skulle göra testet tillgängligt för elever med till exempel dyslexi eller dyskalkyli. Detta löste vi genom att eleverna räckte upp handen under testet och kunde då få uppgifterna upplästa av oss eller av deras ordinarie lärare.

Enligt generella etiska riktlinjer ska du som forskare vara opartisk, det vill säga deltagarna måste få samma möjligheter och samma förhållanden ska råda vid genomförandet av undersökningarna (Denscombe, 2018). I detta fall handlar det till exempel om att låta eleverna göra testerna vid samma tidpunkt. Att genomföra ett test på morgonen och ett annat på eftermiddagen kan ge olika resultat av många olika anledningar. Elevgrupperna behöver vara i samma ålder och därmed ha ungefär samma kunskaper med sig vid undersökningstillfället (Eriksson-Barajas, Forsberg & Wengström, 2013). Erikson et al. (2013) skriver även att testerna som ska genomföras skall vara av samma svårighetsgrad och anpassade för årskursen. Det är av denna anledning vi valde att använda oss av testerna av McIntosh (2008) som är väl beprövade.

## 5.5 Metoddiskussion

Vi valde att använda McIntosh (2008) tester eftersom de är bekanta för oss och väl beprövade. Den valda metoden gav oss möjlighet att analysera elevernas resultat samt om den fysiska aktiviteten påverkade deras prestation. För att kunna analysera elevernas begrepps bilder, utifrån Tall och Vinnars (1981) teori, mer utförligt hade det varit fördelaktigt med tester där eleverna fått göra fler beräkningar, fått visa sina förmågor att lösa problem och fått använda olika metoder. En av våra farhågor inför testerna var att eleverna skulle lära sig av det första testet och därmed prestera betydligt bättre under det andra testet, men det blev inte så. En annan rädsla, som inte heller stämde, var att eleverna skulle lyckas få alla rätt och att det inte skulle finnas något material att analysera. Trots att två elever lyckades få samtliga rätt på det första testet var det ingen som hade alla rätt på det andra testet. De båda testerna är uppbyggda på samma sätt och består utav samma typ av uppgifter, men med olika tal. Risken med att använda två liknande tester är att eleverna kan lära sig av testerna vid första teststillfället och därmed kan eleverna få högre resultat vid andra tillfället. Dessutom kunde eleverna bli säkrare i situationen,

upplägget samt med omständigheterna kring testet. För att ge ett säkrare resultat på undersökningen valde vi att låta två av fem klasser agera kontrollgrupp. De fick alltså inte ta del av någon fysisk aktivitet vid något av tillfällena.

Elevernas tester numrerades eftersom vi har en relation till flera av de klasserna vi besökte och därför ville vi inte att elevernas identitet skulle påverka oss i rättningen av testerna. För att säkerställa anonymiteten ytterligare rättade vi en uppgift i taget och visste därmed inte vilket test som hade vilken siffra. Testerna rättade vi studenter tillsammans för att enkelt kunna diskutera om någon uppgift inte var tydligt rätt eller fel. Till exempel skulle eleverna på några uppgifter placera ut tal på tallinjer, vilket ledde till diskussioner mellan oss studenter.

Med vår metod fick eleverna beskriva sin egen uppfattning kring sin prestation, vilket kan ha lett till att eleverna svarar det de trodde att vi ville att de ska svara. Det kan även vara så att eleverna inte orkade svara ärligt på enkäten och därmed ringade in ett svar utan att mena det. Med enkätsvaren fick vi dock en möjlighet att få in elevernas åsikter från så många som möjligt. Eventuellt hade vi även kunnat använda oss av djupintervjuer med elever eller använt oss av observationer för att mäta elevernas koncentration. Forskare som har använt observationer är bland annat Myrto et al. (2018) samt Mahar et al. (2007), i deras studie kom de fram till att fysisk aktivitet påverkade elevernas koncentration positivt. Med observationer kan man dock inte få svar på hur de upplever sin koncentration, till skillnad från om man använder djupintervjuer. Vi valde att genomföra två enkäter för att kunna jämföra elevernas självupplevda känsla kring matematiken samt om upplevelsen förändrades. Den andra enkäten, som eleverna i interventionsgruppen besvarade, hade två nya frågor. Om de blev varma av rörelsen samt om de tyckte att aktiviteten var rolig. Dessa två frågor fanns med för att vi skulle kunna se om det fanns ett samband mellan hur varma eleverna blev, alltså hur mycket de utnyttjade rörelsen, med deras prestation. Detta material blev analyserat men det medförde inga resultat och uppgifterna kunde ha uteslutits ur vår studie. Det är dock en intressant parameter som skulle kunna undersökas närmare i en annan studie.

Med våra valda metoder lyckades vi inte få fram några tydliga och markanta skillnader, vilket andra studier har lyckats med. Det vi kan anta är att den fysiska aktivitetens tid spelar roll för utfallet men även under hur lång tid eleverna tar del av ökad fysisk aktivitet, till exempel kan

en studie som varar under längre tid eventuellt få ett tydligare resultat. Elevernas fysiska aktiviteter utanför klassrummet kan även spela roll i denna typ av studie, till exempel om eleverna är vana vid fysiska aktiviteter i klassrummet, om de är aktiva under idrottslektioner och raster samt om de utövar idrott eller sport på fritiden. Vid en ny studie kunde man låtit eleverna besvara frågor kring hur mycket de rör sig på sin fritid samt hur mycket fysisk aktivitet de har i skolan för att se om det påverkar deras resultat.

## 6. Resultat

I kommande stycken presenteras de olika resultaten som har samlats in i studien. I tabeller presenterar vi resultat som medelvärde och standardavvikelse. Vi presenterar även olika elevsvar från testerna. Elevernas egna upplevelser av testerna och den fysiska aktiviteten presenteras även den i tabeller. Elevernas egna upplevelser är resultaten från de enkäterna de besvarade.

### 6.1 Medelvärde och standardavvikelse

För att redovisa materialet har vi använt oss av deskriptiv analys. Vi har sammanställt elevernas resultat på matematiktesterna och beräknat ett medelvärde och standardavvikelse för de olika grupperna. Nedan presenteras medelvärdet och standardavvikelsen för de olika grupperna. Till exempel kan vi i tabell 1 utläsa att eleverna i interventionsgruppen hade ett medelvärde på 11,7 poäng av 21 möjliga på test 1, vilket motsvarar 56%.

I tabell 1 kan vi även utläsa att eleverna i interventionsgruppen visar en liten förbättring av medelvärde mellan test 1 och test 2. I kontrollgruppen, som inte fått någon fysisk aktivitet vid något av testtillfällena, har medelvärdet ökat med 0,8 poäng mellan test 1 och test 2. Medelvärdet för båda grupperna förändras ytterst lite mellan testerna. Dessutom är de båda gruppernas medelvärde väldigt lika. Standardavvikelsen visar en bredare spridning av resultat i interventionsgruppens test 1 jämfört med samma grups andra test, det samma gäller i kontrollgruppen. Båda gruppernas standardavvikelse är lägre vid andra testet, vilket innebär att den genomsnittliga spridningen minskar. Mellan grupperna kan vi utläsa att standardavvikelsen minskar nästan lika mycket mellan testerna. I interventionsgruppen minskar spridningen med 0,8 poäng och i kontrollgruppen minskar den genomsnittliga avvikelsen med 0,7 poäng. Resultaten presenteras även i tabell 1 nedan.

	Interventionsgrupp		Kontrollgrupp	
	Medelvärde	Standardavvikelse	Medelvärde	Standardavvikelse
Test 1	11,7 (56%)	5,7 (27%)	12,1 (58%)	5,3 (25%)
Test 2	12,2 (58%)	4,9 (23%)	12,9 (61%)	4,6 (22%)
Skillnad	0,5 (2%)	0,8 (4%)	0,8 (3%)	0,7 (3%)

*Tabell 1: värdena i tabellen beskriver elevernas genomsnittliga poäng på matematiktesterna. Medelvärde och standardavvikelse presenteras i antal poäng samt i procentform inom parentes.*

För att få svar på frågan om fysisk aktivitet påverkar pojkar och flickor olika, gjordes en jämförelse. Medelvärde och standardavvikelse har räknats ut för pojkar respektive flickor i interventionsgrupp och kontrollgrupp. Av dessa värden kan vi utläsa att pojkar i interventionsgruppen sänkte sitt medelvärde medan pojkarna i kontrollgruppen visar ett högre medelvärde på test 2. Flickorna i kontrollgruppen visar en liten ökning av medelvärde på det andra testet. Däremot kan vi hos flickorna i interventionsgruppen se att deras medelvärde ökat med 1,9 poäng mellan första och andra testet. Förändringen av standardavvikelsen är även högst hos flickorna i interventionsgruppen. Flickorna i interventionsgruppen har inte enbart fått ett högre medelvärde, utan standardavvikelsen har även minskat. Pojkarna i interventionsgruppen visar ingen förändring av standardavvikelsen medan pojkarna i kontrollgruppen visar ett lägre spridningsmått. Standardavvikelsen för flickorna i kontrollgruppen minskade nästan lika mycket som pojkarnas i samma grupp.



	Interventionsgrupp				Kontrollgrupp			
	Pojkar		Flickor		Pojkar		Flickor	
	Mv	Sa	Mv	Sa	Mv	Sa	Mv	Sa
Test 1	13,5 (64%)	5,1 (24%)	8,9 (43%)	5,6 (27%)	14,5 (69%)	3,9 (19%)	8,8 (42%)	5,3 (25%)
Test 2	13,3 (63%)	4,9 (24%)	10,8 (51%)	4,5 (21%)	15,4 (74%)	2,9 (14%)	9,4 (45%)	4,4 (21%)
Skillnad	0,2 (1%)	0,2 (0%)	1,9 (8%)	1,1 (6%)	0,9 (5%)	1,0 (5%)	0,6 (3%)	0,9 (4%)

Tabell 2: Värdena i tabellen beskriver elevernas genomsnittliga poäng på matematiktesterna. Medelvärde och standardavvikelse presenteras i antal poäng samt i procentform inom parentes. Mv = Medelvärde, Sa = Standardavvikelse

## 6.2 Elevsvar

Samtliga uppgifter som är beskrivna nedan kan ses i bilaga 3 och 4.

På uppgift 4 på det första testet beräknade eleverna vilket år Jenny fyller hundra om hon föddes 2004. Korrekt svar var 2104. Elev 7 och 16, som tillhörde interventionsgruppen, besvarade uppgiften korrekt. Elev 9, även hen från interventionsgruppen, svarade "Svar: 96 år". På samma uppgift på test två, skulle eleverna istället utgå från årtalet 2013, rätt svar var 2113. Elev 9 besvarade uppgiften korrekt. Elev 7 svarade "3013" och elev 16 svarade "Fråg henne". Elev 7, 9 och 16 svarade alla korrekt på uppgift fem på båda testerna. Eleverna skulle beräkna vilket år Nils föddes om han blev hundra år idag. Korrekt svar var 1921. På motsvarande uppgift på test 2 beräknade eleverna vilket år Said föddes om han blev hundra år 2020. Korrekt svar var 1920.

Elev 12, från kontrollgruppen, och elev 22, från interventionsgruppen, besvarade uppgift 10 korrekt på det första testet. Eleverna skulle markera vilket bråktal som var det största talet av fyra alternativ. Rätt svar är  $5/6$ . Motsvarande uppgift på test 2 svarade elev 12 fel på. Det korrekta svaret var  $3/4$ . Elev 12 ringade in  $3/7$  och elev 22 besvarade uppgiften rätt. På uppgift

11 på första testet placerade eleverna  $\frac{4}{5}$  och  $\frac{1}{10}$  på tallinjen. På andra testet placerade de ut  $\frac{1}{4}$  och  $\frac{1}{9}$ . Elev 12 besvarade uppgiften fel vid båda testerna medan elev 22 besvarade uppgiften korrekt vid första testet och fel vid det andra tillfället. Elev 12 placerade  $\frac{4}{5}$  på mitten av tallinjen och placerade  $\frac{1}{10}$  på 1. Elev 22 placerad  $\frac{1}{9}$  nära 1 och  $\frac{1}{4}$  i mitten av tallinjen på det andra testet. Uppgift 12 visade en kvadrat där eleverna på första testet skulle göra en markering vid  $\frac{1}{8}$  av sträckan runt figuren. På andra testet skulle de markera  $\frac{1}{5}$  av sträckan på samma figur. Elev 12 svarade fel på uppgiften första gången och gav inget svar vid andra tillfället och elev 22 besvarade uppgiften korrekt på båda testerna.

Uppgifterna 14 och 15 är lika, eleverna skulle ringa in det decimaltal som bäst beskriver hur stor del av rektangeln som är skuggad. Elev 2, från kontrollgruppen, och elev 11, som tillhörde interventionsgruppen, besvarade både uppgift 14 och 15 korrekt på första testet. Andra testet svarade både elev 2 och 11 fel på uppgift 14. Rätt svar på uppgiften var 0,9. Elev 2 svarade 0,10, men hade först ringat in korrekt svar och därefter ändrat sig, och elev 11 svarade 9,1. Uppgift 15 på det andra testet svarade både elev 2 och 11 rätt på. Även uppgift 19 och 20 var lika varandra. På uppgift 19 skulle eleverna skriva en multiplikation till bilden och på uppgift 20 skulle eleverna skriva en division med hjälp av samma bild. Elev 8 och 15, som båda tillhörde interventionsgruppen, svarade rätt på uppgift 19 på båda testerna. Elev 8 svarade rätt på uppgift 20 vid det första tillfället men svarade vid det andra tillfället " $8 \cdot 4=32$ ", rätt svar är  $32/4=8$  alternativt  $32/8=4$ . Elev 15 svarade rätt vid andra tillfället men fel vid det första testet, elev 15 svarade " $7/3=2,1$ ". Korrekt svar på uppgiften var  $21/7=3$  eller  $21/3=7$ .

### 6.3 Elevernas upplevelser

Efter de båda testerna fick eleverna svara på en enkät där de fick beskriva sin egen upplevda koncentrationsnivå. I interventionsgruppen svarade fler elever att de efter det andra tillfället fick ett ökat fokus, jämfört med kontrollgruppen. Det var även elever som upplevde ett försämrat fokus i båda grupperna. I interventionsgruppen upplevde 49% att fokus blev bättre och 15% upplevde ett sämre fokus. I kontrollgruppen upplevde 31% att fokus blev bättre och endast 3% upplevde sämre fokus vid andra tillfället. Resterande elever i grupperna upplevde ingen förändring gällande sin egen koncentrationsnivå. Eleverna svarade även på huruvida de kunde sitta still under testerna, 25% i kontrollgruppen upplevde att de hade svårare att sitta still vid andra tillfället jämfört med endast 2% i interventionsgruppen. 16% respektive 17%

upplevde att det var enklare att sitta still vid det andra tillfället. Majoriteten av båda grupperna upplevde dock ingen skillnad mellan de båda tillfällena. Eleverna fick även svara på huruvida de blev störda av ljud under testtillfället och då visade 29% av interventionsgruppen att de blev mindre störda av ljud vid andra tillfället och 19% i kontrollgruppen. 15% av eleverna i interventionsgruppen och 16% i kontrollgruppen blev mer störda av ljud vid det andra testtillfället, resterande elever upplevde att ljuden störde lika mycket vid båda tillfällena.

Vidare jämförde vi hur flickor och pojkar upplever att deras koncentration påverkats. Det vill säga hur de upplevde ljud, fokus och stillasittande under testerna. Nedan lyfter vi de största skillnaderna, men samtliga resultat finns att utläsa i tabellerna nedan. Av pojkarna i kontrollgruppen upplevde 28% ett förbättrat fokus under det andra testtillfället jämfört med pojkarna i interventionsgruppen där 54% upplevde detsamma. Av flickorna i interventionsgruppen upplevde däremot 31% att fokus försämrades vid det andra tillfället. I kontrollgruppen upplevde ingen flicka att fokuset blev sämre. Däremot upplevde 25% av flickorna i interventionsgruppen att de blev mindre störda av ljud, men ingen flicka i kontrollgruppen upplevde att de blev mindre störda av ljud. Hos både pojkarna och flickorna i kontrollgruppen upplevde fler elever att det var svårare att sitta still vid det andra tillfället medan det i interventionsgruppen inte var någon pojke och endast 6% av flickorna som upplevde att det blev svårare att sitta still.

Interventionsgrupp										
	Antal elever	Fokus			Sitta stilla			Ljud		
		Bättre	Sämre	Oförändrad	Bättre	Sämre	Oförändrad	Bättre	Sämre	Oförändrad
Samtliga	41	49%	15%	36%	17%	2%	81%	29%	15%	56%
Pojkar	24	54%	4%	42%	13%	0%	87%	29%	13%	58%
Flickor	16	44%	31%	25%	25%	6%	69%	25%	19%	56%
Okänt kön	1	0%	0%	100%	0%	0%	100%	100%	0%	0%

Tabell 3 beskriver eleverna i interventionsgruppens upplevda känslor kring fokus, stillasittande och störande ljud. Värdena är presenterade i procent.

Kontrollgrupp										
	Antal elever	Fokus			Sitta stilla			Ljud		
		Bättre	Sämre	Oförändrad	Bättre	Sämre	Oförändrad	Bättre	Sämre	Oförändrad
Samtliga	32	31%	3%	66%	16%	25%	59%	19%	16%	65%
Pojkar	18	28%	6%	66%	17%	17%	66%	33%	11%	56%
Flickor	13	38%	0%	62%	15%	38%	47%	0%	15%	85%
Okänt kön	1	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	100%	0%

Tabell 4 beskriver eleverna i kontrollgruppens upplevda känslor kring fokus, stillasittande och störande ljud. Värdena är presenterade i procent.

Nedan presenterar vi två tabeller som synliggör elevernas upplevda känsla om deras prestation. Tabellen är uppdelad i fem kolumner. Den första kolumnen synliggör värdena av de elever som inte upplevde någon förändring mellan test ett och test två. Av tabell 5 kan vi utläsa att 39% av

eleverna i interventionsgruppen upplevde att den fysiska aktiviteten inte påverkade deras prestation. De gröna kolumnerna visar de eleverna som upplevde en förbättring av sin prestation. En av kolumnerna visar elever vars känsla stämde överens med resultatet den andra kolumnen visar värdena för de elever vars känsla inte stämde med elevernas faktiska prestation. Vi kan ur tabellen utläsa att 34% av eleverna i interventionsgruppen upplevde att deras prestation förbättrades, vilket även stämde med resultatet. 10% av eleverna upplevde att de presterade bättre, men det stämde inte med deras resultat. De röda kolumnerna är motsvarande resultat, och synliggör eleverna som haft en negativ känsla kring sin prestation. Vidare i tabell 5 kan vi utläsa att 7% av eleverna i interventionsgruppen upplevde att deras prestation blev sämre efter den fysiska aktiviteten samt att den upplevda känslan stämde med resultatet. Vi kan även utläsa att 10% av eleverna hade en negativ upplevelse av sin prestation, vilket inte stämde.

Interventionsgrupp						
	Antal elever	Ingen förändring	Positiv sant	Positiv falsk	Negativ sant	Negativ falskt
Samtliga	41	39%	34%	10%	7%	10%
Pojkar	24	45%	25%	13%	13%	4%
Flickor	16	25%	50%	6%	0%	19%
Okänt kön	1	100%	0%	0%	0%	0%

Tabell 5 visar en jämförelse mellan elevernas egenupplevda prestation mellan det första och det andra testtillfället. Tabellen visar endast eleverna i interventionsgruppen. Värdena är skrivna i procent.

Av eleverna i kontrollgruppen var det 47% som inte upplevde någon förändring kring sin prestation vid det andra tillfället. 31% av eleverna upplevde att deras prestation blev bättre, vilket även resultatet visade. 13% upplevde en positiv förändring kring sin prestation, men det synliggjordes inte i deras resultat. 6% upplevde att deras prestation blev sämre, vilket stämde överens med resultatet, medan 3% upplevde att deras resultat blev sämre, vilket det inte blev. Resultaten mellan interventionsgrupp och kontrollgrupp är snarlika. Resultatet för flickor i

interventionsgruppen visar att 19% av flickorna upplevde att de presterade sämre, vilket de inte gjorde. 50% av flickorna upplevde en förbättring av sin prestation som även stämde med resultatet, av pojkarna var det motsvarande 25% med samma upplevelse.

Kontrollgrupp						
	Antal elever	Ingen förändring	Positiv sant	Positiv falsk	Negativ sant	Negativ falskt
Samtliga	32	47%	31%	13%	6%	3%
Pojkar	18	44%	33%	17%	0%	6%
Flickor	13	46%	31%	8%	15%	0%
Okänt kön	1	100%	0%	0%	0%	0%

Tabell 6 visar en jämförelse mellan elevernas egenupplevda prestation mellan det första och det andra testtillfället. Tabellen visar endast eleverna i kontrollgruppen. Värdena är skrivna i procent.

## 7. Analys

Nedan följer vår analys kopplad till våra olika forskningsfrågor. Varje fråga analyseras utifrån det insamlade materialet samt förankras i våra valda teorier.

### 7.1 Fysisk aktivitets påverkan på elevers prestation

*Samtliga uppgifter som är beskrivna nedan kan ses i bilaga 3 och 4.*

Analysen av matematiktesterna har gjorts med utgångspunkt ur Tall och Vinnars (1981) teori om begreppsbilder. Analysen beskrivs nedan med några explicita exempel, från både kontrollgrupp och interventionsgrupp. Matematiktesterna har uppgifter som bygger på samma kunskapsinnehåll. Flera uppgifter berör positionssystemet och flera elever visar konflikter i sina begreppsbilder kring positionssystemet. Positionssystemet berörs bland annat i uppgifterna 4 och 5. När eleverna besvarar uppgifter visar de en aktiverad eller delvis aktiverad begrepps bild, obesvarade uppgifter kan visa en icke aktiverad begrepps bild. När eleverna

svarar fel på uppgifter visar de en begrepps bild där delar av begrepps bilden är i konflikt, alternativt att elevens begrepps bild inte är samstämmig med den formella definitionen.

Uppgift 4 och 5 är särskilt intressant eftersom flera elever visar kunskaper om positionssystemet på uppgift 5, men inte på uppgift 4. Det finns även elever som visar kunskaper om positionssystemet vid första tillfället, men inte vid andra. Till exempel har elev 7 från interventionsgruppen svarat på uppgift 4 och 5 korrekt vid första tillfället, men fel på uppgift 4 vid andra tillfället. Då har eleven adderat tusen istället för hundra. Eleven visar en konflikt kring hundratal och tusental i positionssystemet. Elev 16, även den i interventionsgruppen, visar en aktiverad begrepps bild vid första tillfället, när hen besvarar uppgifterna korrekt. Vid det andra tillfället svarade inte eleven med ett matematiskt svar, istället svarade eleven och vi citerar "Fråg henne". Eftersom eleven inte visar några matematikkunskaper på uppgiften kan vi se en konflikt i elevens begrepps bild alternativt är inte hela elevens begrepps bild aktiverad. Elev 9, från interventionsgruppen, visar vid första tillfället spår från en konflikt i sin begrepps bild, eleven svarade nämligen fel på uppgift 4, men korrekt på uppgift 5. Däremot visar eleven vid andra testtillfället, efter den fysiska aktiviteten, en aktiverad begrepps bild på uppgift 4 och 5 eftersom båda besvaras med rätt svar. Elevens konflikt kan bero på att delar av hens begrepps bild inte stämde överens med varandra. Mellan dessa två testtillfällen kan det därför ha skett ett lärande hos eleven som gör att eleven vid det andra tillfället besvarade uppgiften korrekt. Alternativt kan den fysiska aktiviteten ha påverkat elevens aktivering av hela begrepps bilden.

Uppgift 10, 11 och 12 är uppgifter som handlar om bråktal och sambandet mellan täljare och nämnare. Desto större nämnare desto mindre är delen om täljaren är densamma (McIntosh, 2008). I en jämförelse mellan samtliga testresultat på uppgift 10 har vi överlag endast fått in två olika svar från eleverna. Eleverna svarade antingen rätt, det vill säga talet med den minsta nämnaren eller så svarade de fel, det vill säga svaret med den största nämnaren. Av de fyra alternativen som fanns svarade eleverna generellt det största eller det minsta talet. Ett exempel på detta ger elev 12, från kontrollgruppen oss. Eleven har svarat rätt på uppgift tio på första testet, men fel på uppgift 11 och 12 på första testet och samtliga uppgifter är fel på det andra testet. Eftersom eleven har gett svar på uppgifterna kan vi anta att begrepps bilden är aktiv eller delvis aktiv. Däremot visar eleven spår av en konflikt i sin begrepps bild vid båda tillfällena.

Konflikten verkar vara mellan bråktal och en tallinje. Eleven verkar obekant med att placera ut bråktal på en tallinje. På uppgift 11 på första testet placerade eleven  $\frac{4}{5}$  på den plats där 4–5 skulle varit på en tallinje från 0-10. Eleven placerade även  $\frac{1}{10}$  på 1, vilket även kan tolkas som att hen tror att tallinjen går från 0-10. En annan elev, elev 22, som ingår i interventionsgruppen ger oss ett exempel på en begrepps bild i konflikt. Vid första tillfället visade eleven på uppgift 11, att  $\frac{1}{10}$  är mindre än  $\frac{4}{5}$  och placerade dessa tal korrekt på en tallinje. Vid det andra testet, efter den fysiska aktiviteten, ska eleven placera ut  $\frac{1}{9}$  och  $\frac{1}{4}$  på en tallinje. Eleven placerade då  $\frac{1}{9}$  nära 1 och  $\frac{1}{4}$  placerades nästan i mitten av tallinjen. Eftersom eleven besvarar uppgift 10 och 12 korrekt vid första och andra tillfället kan vi anta att elevens begrepps bild kring tal i bråkform är i konflikt. Det faktum att eleven svarade på uppgiften tyder på att begrepps bilden delvis är aktiverad. Här liksom hos eleven ovan kan vi anta att eleven tänker att tallinjen går från 0–10 samt att bråktalen är heltalen 4 och 9. Konflikten kanske uppstår eftersom eleven tänker att talen är i heltal, trots att eleven visar god förståelse kring bråktal i övriga uppgifter.

Uppgift 14 och 15 berör tal i decimalform och sambandet till en helhet. Två elever, en elev i interventionsgruppen och en i kontrollgruppen, har besvarat uppgift 14 och 15 korrekt vid första tillfället, men har vid andra tillfället svarat fel på uppgift 14. Elev 2, från kontrollgruppen, har först ringat in det korrekta svaret, men sedan suddat och svarat 0,10 istället för det korrekta 0,9. Elev 11, från interventionsgruppen, har svarat 9,1. Båda eleverna visar en konflikt i begrepps bilden. Konflikten för eleven i interventionsgruppen kan vi anta handlar om heltal och decimaltal. Eleven kan ha utgått från att hela figuren är 10 istället för 1. Elev 2, från kontrollgruppen, visar sken av en konflikt eftersom hen ändrade sitt svar. Här kan vi utgå från att eleven istället svarat på hur stor del av figuren som inte är skuggad.

Uppgift 19 och 20 behandlar sambandet mellan bild och multiplikation samt division. Eleverna ska utifrån en bild skriva en multiplikation och en division. Elev 8, från interventionsgruppen, har rätt på uppgifterna 19 och 20 vid det första testet. Eleven ger samma svar på både uppgift 19 och 20 vid det andra testtillfället och får därmed fel på uppgift 20 eftersom eleven inte ger en division som svar. Eleven har, vid det andra tillfället, en konflikt i sin begrepps bild kring multiplikation och division eller kring sambandet mellan division, multiplikation och bilden. Elevens begrepps bilder verkar dock vid det första tillfället vara helt aktiverade. En annan elev,



elev 15 även hen från interventionsgruppen, har vid första tillfället visat en konflikt i sin begrepps bild kring sambandet mellan bild och division på uppgift 20. Spår av konflikten tydliggörs när eleven besvarar uppgift 20 med  $7/3=2,1$ . Eleven kanske vet att det ska finnas ett samband mellan divisionen och multiplikationen, men vet inte på vilken position talen ska placeras i divisionen. Eleven vet att 21 inte är ett rimligt svar på divisionen samt att sju dividerat med tre blir två komma någonting, därför svarar eleven 2,1 som innehåller samma siffror som 21. Eleven visar dock vid det andra tillfället, efter den fysiska aktiviteten, en god förståelse för sambandet och har därmed aktiverat hela sin begrepps bild.

Generellt har eleverna samma resultat på test ett och test två, alternativt att det skiljer 1–2 poäng på deras resultat. Några elever har presterat bättre på test 1 medan andra har presterat bättre på test 2. Uppgifterna som eleverna har svarat fel på varierar stort och det finns inga tydliga mönster. Elever kan svara rätt på uppgiften första gången, men fel vid andra tillfället, men även tvärt om. Elever har även i några fall svarat fel på samma uppgifter vid båda tillfällena och visar då spår av en begrepps bild som inte är tillräckligt utvecklad eller i konflikt, alltså där kunskaperna saknas. Det finns elever som haft samtliga rätt på första tillfället, men det finns ingen elev som haft alla rätt vid det andra tillfället. Det finns inget samband mellan högpresterande elever och vilka uppgifter som besvarats fel. Samtidigt finns det inte heller något samband mellan lågpresterande elever och uppgifter som de har svarat rätt på. Av det insamlade materialet kan vi se att elevernas begrepps bilder är individuella och att aktiveringen och konflikterna i begrepps bilderna är unika för varje elev. Vi kan heller inte se att det finns något samband mellan aktiveringen av begrepps bilder och den fysiska aktiviteten.

## **7.2 Elevers upplevelse kring prestation och koncentration**

Enkäterna har analyserats med elevernas egna uppfattningar i centrum. Eleverna har besvarat frågor i två enkäter, varje elevs svar har kunnat jämföras. Elevernas egna uppfattningar om sin prestation har jämförts med elevernas faktiska resultat på matematiktesterna. På så vis har vi fått en bild om hur elevernas egen uppfattning om den egna förmågan ser ut.

I interventionsgruppen kan det konstateras att 39% av eleverna inte upplevde någon förändring av sin egen förmåga. De upplevde att testet var lika svårt eller lika lätt, de upplevde även att de hade samma antal rätt som vid första testet. 34% av eleverna i interventionsgruppen upplevde

att de presterade bättre vid det andra tillfället, vilket även stämde. Däremot upplevde 10% av eleverna att de presterade bättre, men i jämförelse med deras resultat visade de en sämre prestation vid andra tillfället. 7% av eleverna i interventionsgruppen upplevde att de presterade sämre, vilket jämfört med deras testresultat, stämde. Samtidigt upplevde 10% av eleverna att de presterade sämre, vilket inte stämde, tvärt om, presterade de bättre. I kontrollgruppen upplevde 47% av eleverna ingen förändring från det första testet jämfört med det andra testet. Däremot upplevde 31% av eleverna en positiv känsla som även stämde överens med resultatet på testet. 13% av eleverna upplevde att de presterade bättre efter andra provet, men testresultatet stämde inte överens med deras känsla. I kontrollgruppen var det 6% av eleverna som upplevde att de presterade sämre på andra testet, vilket även stämde med deras resultat på testet. 3% av eleverna i kontrollgruppen upplevde att de presterade sämre, vilket inte stämde överens med deras resultat på testet.

Enligt Törners (2003) teorier om självuppfattning och matematisk uppfattning har vi analyserat elevernas svar i enkäterna. Elevernas egna upplevelser kring koncentration, matematiktesterna samt den fysiska aktiviteten är varierande, då eleverna gav flera olika svar. Elevernas egen upplevda koncentrationsnivå kan inte generellt kopplas till en ökad prestation och den är inte heller beroende av den fysiska aktiviteten, varken om den var rolig eller om eleverna blev varma av den.

Av vårt insamlade material kunde vi se att fler elever i interventionsgruppen upplevde att deras fokus blev bättre, men det var även en större andel elever som upplevde att fokus blev sämre jämfört med kontrollgruppen. Den största andelen hittade vi dock i kontrollgruppen, de upplevde ingen förändring gällande fokuset, vilket var det förväntade resultatet. Vi kan anta att den fysiska aktiviteten gav några elever ett bättre fokus, men även att den fysiska aktiviteten gav några elever ett sämre fokus. Det förbättrade fokuset i kontrollgruppen kan ha att göra med att eleverna kände igen testet samt var mindre nervösa inför testsituationen. Koncentration är för oss inte enbart fokus utan även huruvida eleverna kan sitta still. Av resultatet kan vi se att nästan lika stor andel av eleverna i båda grupperna upplevde att stillasittandet blev bättre. 25% av eleverna i kontrollgruppen och endast två procent i interventionsgruppen upplevde att stillasittandet blev sämre vid det andra tillfället. Här kan vi alltså tänka oss att aktiviteten hjälpt eleverna att sitta stilla under testet. Precis som vi nämnt tidigare kan tiden vara en viktig

bidragande faktor. Många elever kan uppleva att ljud i klassrummet är jobbigt och det kan störa deras koncentration, därför har vi valt att även fråga eleverna om hur de upplevde att de blev påverkade av ljud i klassrummet under de båda testerna. I jämförelse om hur eleverna upplevde ljuden i klassrummet mellan interventionsgrupp och kontrollgrupp ser vi inte någon större skillnad. Törner (2003) uttrycker att elevers uppfattning kring sin egen förmåga är en del av uppfattningen av matematik. Genom elevernas svar på enkäterna har vi fått insikt i hur deras upplevelser uttrycker sig.

### **7.3 Fysisk aktivitets påverkan på pojkar respektive flickor**

Skillnaden mellan pojkar och flickor är inte i alla lägen märkbar. Generellt har pojkarna högre resultat på testerna, men det är även pojkarnas resultat som påverkades minst av den fysiska aktiviteten mellan test ett och test två. Pojkarna är även den grupp som upplevde att de presterade bättre på andra testet, vilket inte alltid stämde. Det var även en markant skillnad mellan pojkar och flickor, där fler pojkar upplevde att de presterade bättre än vad de gjorde. Flickorna fick en mer positiv bild om sig själva efter aktiviteten, hela 56% av flickorna upplevde att de presterade bättre på andra testet. 50% av flickorna upplevde en förbättring efter den fysiska aktiviteten, vilket även stämde överens med resultatet. 6% av flickorna hade en positiv upplevelse av sin prestation, som dock inte stämde. Vi kan anta att flickorna alltså gynnades mest av att röra sig när det kom till deras egen upplevda prestation.

Ur elevernas presterade resultat kan vi från tabell 2 utläsa att elevernas medelvärde inte varierar särskilt mycket. Vi kan anta att flickorna har gynnats mest av att röra på sig eftersom flickorna i interventionsgruppens medelvärde har förbättrats mest. Pojkarna har tvärtom presterat sämre av den fysiska aktiviteten medan pojkarna i kontrollgruppen fått ett medelvärde på en poäng mer. Det är alltså av detta svårt att avgöra huruvida elevernas prestation blivit påverkade av aktiviteten. Självpupfattningen som Törner (2003) presenterar i sin teori kan tänkas gå hand i hand med Tall och Vinnars (1981) teori om begreppsbilder. Genom en bättre självuppfattning eller en mer positiv sådan kan elevernas begreppsbilder utvecklas och aktiveras i större utsträckning. Vi kan även, av det insamlade materialet, se att flickor i större utsträckning svarat på färre uppgifter på det första testet, jämfört med pojkarna. Vi kan även se att flickorna svarade på fler uppgifter vid det andra tillfället, jämfört med första testet. Vi kan alltså anta att flickorna gynnades mest i sin prestation, både i den självupplevda och i den faktiska.

De enda egentliga skillnaderna vi kan se i vårt resultat är att fler flickor upplevde att deras fokus blev sämre. Det var hela 31% av flickorna som upplevde ett sämre fokus vid andra tillfället jämfört med 4% av pojkarna, samtidigt som flickorna i interventionsgruppen var den grupp vars testresultat gynnades mest. I kontrollgruppen däremot var det ingen flicka som upplevde ett sämre fokus. Det vill säga att flickorna som genomförde den fysiska aktiviteten presterade bättre samt upplevde att de presterade bättre, men upplevde även att deras fokus blev sämre. Intressant är även att 54 % av pojkarna i interventionsgruppen upplevde att deras fokus blev bättre trots att deras medelvärde sänktes med 0,2 poäng. Det är ingen markant minskning, men trots det en minskning.

## **8. Diskussion**

Nedan följer en diskussion kring de resultat som framkommit i denna studie. Resultaten kommer även att jämföras med resultat från tidigare forskning.

### **8.1 Fysisk aktivitets påverkan på elevers prestation**

Resultaten som vi har presenterat ovan visar ingen markant ökning av elevernas prestation. Möjligen om vi haft en fysisk aktivitet som pågick under längre tid kunde vi sett ett annat resultat. Howie et al. (2015) genomförde en studie som är snarlik den vi har genomfört. Howie et al. (2015) kom fram till att fysisk aktivitet i mer än tio minuter ökade elevernas prestation. Även Ahn et al. (2012) genomförde fysisk aktivitet som varade längre tid, än vad vår gjorde, vilket ledde till att de kunde se en markant ökning av elevernas prestation. Flera studier har dock kommit fram till samma resultat som vi, det vill säga att den fysiska aktiviteten inte gav någon markant synlig effekt på elevernas prestation. Bland annat Balan och Green (2019) som genomförde fysisk aktivitet i 7 minuter vid varje matematiklektion. Kanske är det även här som tiden spelar störst roll. Mead et al. (2016) som genomförde fysisk aktivitet i 10 minuter kunde inte heller se någon markant skillnad. Med andra ord kanske mer än 10–15 minuters fysisk aktivitet i klassrummet kan bidra till ökad prestation i matematik hos eleverna. Till skillnad från tidigare forskning, har till exempel Ahns et al. (2012) studie pågått under 20 veckor medan vår studie enbart pågick under en vecka, vilket kan påverka resultatet. Det kanske inte enbart är den fysiska aktivitetens längd utan även under hur lång period som en ökad aktivitet pågår som kan påverka eleverna och deras prestation.

Att eleverna svarar fel på uppgifter kan bero på olika saker. Till exempel kan det handla om att eleven inte har tillräckliga kunskaper i svenska och därmed blir språket ett hinder för eleven. Det skulle även kunna vara så att eleverna helt enkelt inte orkade beräkna uppgifterna, eleverna kan ha varit trötta eller omotiverade.

## **8.2 Elevers upplevelse kring prestation och koncentration**

Till skillnad från tidigare forskning har vi inte enbart undersökt hur eleverna faktiskt presterade på testerna. Vi har även undersökt hur eleverna upplevde sin egen förmåga i förhållande till matematiktesterna. Bunketorp-Käll et al. (2014) har till exempel bara använt sig av nationella tester för att mäta elevernas prestation. Till skillnad från dem har vi mätt resultaten med tester samt låtit eleverna beskriva sin upplevda prestation med hjälp av olika nivåer i en enkät. Vi har även undersökt hur eleverna upplevde sin koncentration under testerna. Till skillnad från till exempel Balan och Green (2019) som undersökte elevernas koncentration med ett Stroop-test samt Caterino och Polak (1999) som undersökte elevernas koncentration med ett Woodcock-Johnsson test lät vi eleverna beskriva sin uppfattning kring deras egen koncentration i enkäterna. Med hjälp av de olika alternativen i enkäterna kunde eleverna beskriva sin nivå av koncentration i kategorierna; fokus, stillasittande och hur störda de blev av olika ljud i klassrummet.

Elevernas självuppfattning kring sin egen förmåga kan ha påverkats eftersom aktiviteten endast pågick under kort tid. Kan det även i detta fall handla om att tiden för den fysiska aktiviteten inte var tillräcklig? Kanske kan en längre tids fysisk aktivitet leda till att fler elever får lättare att sitta still. Det kan även handla om att eleverna inte var tillräckligt aktiva under aktiviteten eller att eleverna blev obekväma i sitt eget klassrum för att vi var där. Hela situationen med test, enkät och den fysiska aktiviteten var inte helt naturlig för eleverna, vilket kan ha påverkat deras svar. För någon elev kan det handla om att man vill visa att man kan mer än man kan, medan det för andra kan innebära att man underskattar sig själv. Eleverna upplevde ingen markant skillnad kring störiga ljud i klassrummet. Detta kan bero på att klassrumsmiljön varit lugn och att inga elever har pratat under tiden eller stört sina kamrater. Det kan även handla om att eleverna är vana vid att arbeta i denna typ av miljö och därmed inte kunde uppleva någon skillnad.

Vi kan anta att elevernas egenupplevda fokus blev bättre av den fysiska aktiviteten, men att störiga ljud och förmågan att sitta still inte påverkades av aktiviteten. Eftersom fokus kan ses som den största delen av koncentrationen antar vi att eleverna upplevde till största del att deras koncentration påverkades positivt av den fysiska aktiviteten. Till skillnad från bland annat Myrto et al. (2018) samt Mahar et al. (2007) som såg en förbättring av elevernas koncentration kan vi endast se en liten förbättring av koncentrationen. En aspekt av det hela kan även vara att forskare som till exempel Mahar et al. (2007) samt Myrto et al. (2018) låtit sina studier pågå under en längre tid medan vi endast jämfört två tillfällen. Möjligen behöver aktiviteten i klassrummet appliceras under en längre tid för att synliggöra en markant skillnad.

Enkäterna som vi använde efter varje test har vi själva skapat. Trots att vi innan testade enkäterna på några barn i samma ålder som deltagarna, upptäckte vi i efterhand några brister. Till exempel smilisarna som illustrerar hur varma eleverna blev. Dessa smilisar som symboliserar att de är varma har även svettdroppar, och eleverna kan därför ha misstolkat smilisen. Eleverna som blev varma, men inte svettiga kan då ha markerat den gula figuren istället för den röda.

### **8.3 Fysisk aktivitets påverkan på pojkar respektive flickor**

Howie et al. (2015) samt Bunketorp-Käll et al. (2015) har de kommit fram till att flickors prestation gynnas mest av fysiska aktiviteter. Vilket även vi kom fram till eftersom flickornas, från interventionsgruppen, medelvärde ökade med två poäng medan pojkarnas medelvärde sänktes. Till skillnad från vår studie och de ovan nämnda har studien av Domazet et al. (2016) konstaterat att pojkar gynnades mest av fysisk aktivitet. Dock baserade Domazet et al. (2016) sin studie på hur eleverna tog sig till skolan, cykel, gång eller buss, och kunde då dra slutsatsen att pojkars prestation gynnades mest. Medan Howies et al. (2015) studie, som påminner om vår studie, har använt sig av pausaktiviteter i klassrummet. Vi kan anta att de olika metoderna påverka de olika resultaten. Det kan vara så att pojkar rör sig mer på fritiden och att flickor därför gynnas mer när fysisk aktivitet impliceras i klassrummet.

Balan och Green (2019) samt Have et al. (2018) har precis som vi undersökt hur pojkar och flickors koncentration på matematiklektionerna har påverkats av aktiviteten. Både Balan och

Green (2019) samt Have et al. (2018) kan inte se några skillnader mellan pojkarna och flickorna och ingen av grupperna kan antas gynnas mer än den andra, av vårt resultat kan vi se detsamma.

Det var framförallt flickorna som upplevde att deras prestation blev bättre av den fysiska aktiviteten. Detta kan bero på att pojkarna överlag presterade bättre och då inte upplevde någon skillnad i sin prestation. Det kan även bero på att flickorna brukade mer allvar under den fysiska aktiviteten och därmed gynnades mest. En annan bidragande faktor till resultatet kan vara att vi i studien hade totalt 29 flickor samt 42 pojkar, vilket innebär att underlaget är olika stort, även om underlaget hade varit lika stort kan vi anta att det behövs ett betydligt större underlag för att kunna redovisa explicita resultat. I tabell 5 och 6 kan vi utläsa hur eleverna upplevde att deras prestation förändrades mellan första och andra testtillfället. Det kan även handla om att flickorna har mer oro inför matematiktestet och därmed är lugnare vid andra tillfället eftersom de känner igen strukturen. Kanske kan den fysiska aktiviteten ha påverkat flickorna så att de fick ett ökat förtroende för sin prestation, vilket ledde till en faktiskt ökad prestation.

## 9. Validitet och reliabilitet

Denscombe (2018) skriver att man inte enkelt kan bevisa tillförlitlighet och validitet. Det är något man måste diskutera i all kvantitativ forskning (Denscombe, 2018). Vår studie består av många delar och kan därför ha flera felkällor. Dels är vår studie gjord under endast två tillfällen, dels med ett begränsat antal elever, eftersom detta är ett examensarbete har arbetet begränsats. Andra studier, till exempel Balan och Greens (2019) har pågått under flera månader samt med fler elever, vilket innebär att eleverna testats vid fler tillfällen samt att de deltagit i fysiska aktiviteter under en längre tid. En annan felkälla kan vara att vi på ett eller annat sätt har en relation till de elever vi besökt, vilket kan ha inneburit att eleverna inte tagit vår undersökning på allvar.

Testerna i sig kan vara en grund till att resultaten inte är tillförlitliga, eftersom eleverna endast behöver ge ett svar på uppgifterna har det varit svårt att analysera elevernas tankegångar. Dessutom kan de olika testerna ha varit olika svåra, vilket kan bidra till att resultatet inte blir tillförlitligt. Själva testtillfället kan ha påverkat eleverna. De kanske inte har upplevt en liknande situation tidigare, vilket ledde till att de kände oro vid det första tillfället, men vid det andra kände de sig lugnare eftersom de visste vad de kunde förvänta sig. Enkäterna har vi

producerat själva, vilket innebär att de inte är testade i samma utsträckning som matematiktesterna, därför kan enkäterna vara en felkälla. Ett exempel på det kan vara elevernas tolkningar av smilisarna, som illustreras av färgen röd och två svett droppar. Denna figur kan ha varit missvisande eftersom eleven kanske blev varm, men inte svettig. Elevernas mående är en faktor som vi försökt förminska genom att båda testtillfällena skedde vid samma veckodag och vid samma tidpunkt. Trots det kan eleverna haft en bra eller dålig morgon, det kan ha varit god eller mindre god mat till frukost. Eleverna kan även ha missat sidor när de bläddrat i testhäftet eller inte hunnit med alla uppgifterna. Det kan även vara elever som inte orkade ta sig igenom alla uppgifter eller som inte orkade svara på enstaka uppgifter.

Det är inte enbart eleverna och materialet som kan vara felkällor, även vi som analyserat materialet, rättat matematiktesterna samt beräknat medelvärde och standardavvikelser kan ha gjort misstag. Vi har minimerat felkällorna genom att rätta en uppgift i taget samt med en ständig dialog, mellan oss studenter, för att rätta så rättvist som möjligt. Vi har även gjort flera av beräkningarna flera gånger för att vara säkra på att värdena stämmer.

Utifrån frågeställningarna i denna studie upplever vi att metoderna varit väl valda även om analysen och resultaten kunde dragit nytta av justeringar. Elevunderlaget kunde varit större, enkäterna kunde varit tydligare och testerna kunde bestått av fler uppgifter av problemlösningskaraktär. Med de metoder vi valt har vi kunnat se ett resultat även om det insamlade materialet är begränsat. Vi har även utifrån resultatet kunnat se tendenser till en slutsats, men med ett bredare underlag hade kanske resultatet varit tydligare och haft en mer explicit slutsats.

## **10. Slutsatser**

Nedan presenterar vi de slutsatser vi har kunnat dra utifrån vårt insamlade material samt från våra analyser som är baserade på Tall och Vinnars (1981) teori om begreppsbilder samt Törners (2003) teori om självuppfattning. Vi ger även förslag på hur man skulle kunna genomföra fler studier inom detta ämne för att skapa en tydligare slutsats kring huruvida fysisk aktivitet påverkar elevernas prestation och koncentration i samband med matematiken.



## 10.1 Fysisk aktivitets påverkan på elevers prestation

Det går inte att dra någon entydig slutsats om huruvida elevernas prestation blir bättre på ett test i matematik om de deltar i 5 minuter fysisk aktivitet innan testet. Därmed kan vi skriva under samma slutsats som andra dragit före oss, bland annat Ahn et al. (2012), nämligen att det behövs mer forskning kring detta ämne. Det ökade medelvärdet vi har presenterat har synliggjorts i både interventionsgrupp och kontrollgrupp, vilket gör att vi inte kan anta att den fysiska aktiviteten bidragit till de förbättrade resultaten. Vi kan snarare anta att de något förbättrade resultaten beror på att eleverna kände sig mer trygga i testsituationen. Precis som Shore et al. (2019), Balan och Green (2019) samt Mead et al. (2016) kan vi inte dra några generella slutsatser kring hur elevers prestationer påverkas av aktiviteten i klassrummet. Vi har dock till skillnad från tidigare nämnda forskare i detta stycke analyserat materialet med utgångspunkt ur Tall och Vinnars (1981) teorier kring begreppsbilder. Genom vår analys om begreppsbilder kan vi inte se att fysisk aktivitet påverkar elevernas konflikter eller aktivering av deras begreppsbilder, därför hade en vidare analys med detta inslag varit intressant att ta del av.

## 10.2 Elevers upplevelse kring prestation och koncentration

Vi har även undersökt hur eleverna upplevde att deras prestation påverkades av den fysiska aktiviteten. Den största andelen elever upplevde att aktiviteten gav en positiv effekt på deras prestation, denna känsla stämde dock inte alltid helt överens med deras resultat. Elevernas resultat och deras egen upplevda känsla stämde överens i de flesta fall för de elever som hade en positiv bild kring sin egen prestation. Slutligen kan vi konstatera att majoriteten av eleverna antingen hade en positiv känsla kring sin prestation efter den fysiska aktiviteten eller att de inte upplevde någon förändring alls. Det vill säga att vi inte kan dra några slutsatser kring huruvida aktiviteten har påverkat den egenupplevda prestationen.

Dessutom har vi, till skillnad från tidigare forskning som till exempel Balan och Green (2019), Mahar et al. (2007), Myrto et al (2018) samt Caterino och Polak (1999), inte undersökt elevernas koncentrationsförmåga. Istället har vi fokuserat på elevernas upplevda känsla av sin koncentration. Balan och Green (2019), Mahar et al. (2007), Myrto et al (2018) samt Caterino och Polak (1999) drog alla slutsatsen att elevernas koncentration blev bättre av extra fysisk aktivitet. I en jämförelse med dessa kan vi ändå se att våra resultat stämmer överens med ovan

nämnda forskare då nästan hälften av eleverna i vår studie upplevde ett bättre fokus efter den fysiska aktiviteten. Eleverna fick även skatta sina upplevelser om hur de kunde sitta still under testerna samt hur påverkade de blev av störande ljud, av detta kunde vi inte dra några slutsatser eftersom majoriteten av eleverna inte upplevde någon skillnad mellan testerna.

### **10.3 Fysisk aktivitets påverkan på pojkar respektive flickor**

I skillnaden mellan flickor och pojkar kan vi se att flickorna generellt upplevde sin egen prestation bättre efter aktiviteten jämfört med pojkarna. Det är även flickornas medelvärde som ökade mest samt deras standardavvikelse som minskade mest. Howie et al. (2015) samt Bunketorp-Käll et al. (2015) har konstaterat att flickors prestation gynnas mest av extra införd fysisk aktivitet i skolan. Även vi kan se tendenser till detta resultat, men upplever att vårt underlag är för begränsat för att dra några explicita slutsatser om skillnader mellan pojkar och flickor. Vi kan dock konstatera att i denna studie var det flera flickor som upplevde att koncentrationen blev sämre efter den fysiska aktiviteten, vilket är en spännande aspekt i denna sammanställning eftersom flickornas medelvärde ökade mest. För att ta reda på om pojkar och flickor gynnas olika mycket, eller inte alls, av mer fysiska aktiviteter i skolan anser vi att det behövs ytterligare forskning. Spännande är även att undersöka hur eleverna upplever sin prestation och koncentration eftersom vi inte sett detta i tidigare forskning. Att arbeta vidare med Törners (2003) teorier kring elevers självuppfattning kan vara en väg att gå för att undersöka detta närmare. Vårt förslag är att genomföra djupintervjuer för att få mer nyanserade svar av eleverna.

## **11. Sammanfattning**

Studien har undersökt hur elever blir påverkade av fysisk aktivitet i klassrummet. Tidigare forskning, som ligger till grund för den empiriska delen, är oenig. Howie et al. (2015) har av sin studie konstaterat att elevers prestation förbättras av mer fysisk aktivitet i skolan, medan Mead et al. (2016) utifrån sin studie har dragit slutsatsen att mer fysisk aktivitet i skolan inte märkbart påverkade elevernas prestation. Däremot har flera forskare bland annat Balan och Green (2019) samt Myrto et al. (2018) dragit slutsatsen att mer fysisk aktivitet i skolan gynnar elevernas koncentration, någon slutsats kring huruvida flickor eller pojkar påverkas mest när det kommer till koncentration har dock inte kunnat dras. Howie et al. (2015) samt Bunketorp-

Käll et al. (2015) kunde av sin studie, synliggöra att flickors prestation gynnades mer än pojkars, av fysisk aktivitet.

Denna studie har använt sig av två matematiktester hämtade från McIntosh (2008) bok *Förstå och använda tal*. Testerna användes vid två olika tillfällen, där eleverna vid det andra tillfället först deltog i 5 minuter fysisk aktivitet i klassrummet. 32 elever av det totala antalet 73 tillhörde kontrollgruppen, eleverna i kontrollgruppen deltog inte i någon fysisk aktivitet vid något av tillfällena. Efter varje test fick eleverna i båda grupperna besvara en enkät kring sin egenupplevda prestation och koncentration. Det insamlade materialet har sedan analyserats med utgångspunkt ur Tall och Vinnars (1981) teori om begreppsbilder samt Törners (2003) teori om självuppfattning. Av denna studie har vi dragit slutsatsen att flickors egenupplevda koncentration gynnades mer än pojkarnas, samt att flickornas resultat ökade mer. Studien har dock pågått under kort tid samt med ett litet deltagarantal, vilket kan leda till de begränsade slutsatserna i denna studie.

## Referenser

Abu-Hamour, B., Al Hmouz, H., Mattar, J. & Muhaidat, M. (2012). *The use of Woodcock-Johnson tests for identifying students with special needs-a comprehensive literature review*. Procedia - Social and behavioral sciences, volym 47.

Ahn, S., Erwin, H. & Fedewa, A. (2012). *Student academic performance outcomes of a classroom physical activity intervention: a pilot study*. International electronic journal of elementary education, 4, 473-487.

Ali, R., Hukamdad, Akhter, A. & Khan, A. (2010). *Effect of using problem solving method in teaching mathematics on the achievement of mathematics students*. Asian Social Science, 6, 67-72. DOI: 10.5539/ass.v6n2p67.

Balan, A. & Green, J. (2019). *Effekten av fysisk aktivitet i matematikundervisningen*. Forskning om undervisning och lärande, 7, 6-27.

Bunketorp-Käll, L., Malmgren, H., Olsson, E., Lindén, T. & Nilsson, M. (2015). *Effects of a Curricular Physical Activity Intervention on Children's School Performance, Wellness, and Brain Development*. Journal of school health, 85, 704-713. DOI: 10.1111/josh.12303.

Bunketorp-Käll, L., Nilsson, M. & Lindén, T. (2014). *The impact of physical activity intervention program on academic achievement in Swedish elementary schools settings*. Journal of school health, 84, 473-480. DOI: 10.1111/josh.12179.

Caterino, M. & Polak, E. (1999). *Effects of Two Types of Activity on the Performance of Second-, Third-, and Fourth-Grade Students on a Test of Concentration*. Perceptual and motor skills, 89, 245-248. DOI: 10.2466/pms.1999.89.1.245.

Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. (Fjärde upplagan). Lund: Studentlitteratur.

Domazet, S., Tarp, J., Huang, T., Gejl, A. & Andersen, L. (2016). *Associations of Physical Activity, Sports Participation and Active Commuting on Mathematic Performance and Inhibitory Control in Adolescents*. PLoS One, 11, 1-12. DOI:10.1371/journal.pone.0146319.

Eriksson Barajas, K., Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. (1. utg.) Stockholm: Natur & Kultur.

Frisk, Emil. (2018). Medelvärde. *Statistisk ordbok*.  
<https://www.statistiskordbok.se/ord/medelvarde/>

Frisk, Emil. (2020). Standardavvikelse. *Statistisk ordbok*.  
<https://www.statistiskordbok.se/ord/standardavvikelse/>

Have, M., Have Nielsen, J., Thomsen Ernst, M., Gejl, A., Fredens, K., Grøntved, A. & Lund Kristensen, P. (2018). *Classroom-based physical activity improves children's math achievement – A randomized controlled trial*. PLoS One, 13, 1-14. DOI: 10.1371/journal.pone.0208787.

Howie, E., Schatz, J. & Pate, R. (2015). *Acute Effects of Classroom Exercise Breaks on Executive Function and Math Performance: A Dose-Response Study*. Research Quarterly for Exercise and Sport, 86, 217-224. DOI:10.1080/02701367.2015.1039892.

Karolinska Institutet. *Stroop-test*. Tillgänglig: <https://mesh.kib.ki.se/term/D057190/stroop-test> (Hämtad 2020-12-16).

Kilborn, W. (2012). *Varför är matte så svårt?* Grundskolläraren, november.

Lindstedt, I. (2013). *Textens hantverk: om retorik och skrivande*. Lund: Studentlitteratur.

Mahar, M., Murphy, S., Rowe, D., Golden, J., Shields, A. & Raedeke, T. (2007). *Effects of a classrooms-based program on physical activity and on-task behavior*. *Medicine and science in sports and exercise*, 38. 2086-2094 DOI: 10.1249/01.mss.0000235359.16685.a3.

McIntosh, A. (2008). *Förstå och använda tal – En handbok*. Göteborg: Nationellt centrum för matematikutbildning (NCM).

Mead, T., Scibora, L., Gardner, J. & Dunn, S. (2016). *The Impact of Stability Balls, Activity Breaks, and a Sedentary Classroom on Standardized Math Scores*. *The Physical Educator*, 73, 433-449. DOI: 10.18666/TPE-2016-V73-I3-5303.

Myrto, M., Drew, R., Morgan, P., Lubans, D., Schmidt, M. & Riley, N. (2018). *Effects on different types of classroom physical activity breaks on children's on-task behavior, academic achievement and cognition*. *Acta Paediatrica*, 109, 158-165. DOI: 10.1111/apa.14892.

Psykologiguiden, *interventionsgrupp*. Tillgänglig:  
<https://www.psykologiguiden.se/psykologilexikon/?Lookup=interventionsgrupp> (Hämtad 2020-12-16).

Psykologiguiden, *kontrollgrupp*. Tillgänglig:  
<https://www.psykologiguiden.se/psykologilexikon/?Lookup=kontrollgrupp> (Hämtad 2020-12-16).

Raspberry, C., Lee, S., Robin, L., Laris, B.A., Russell, L., Coyle, K. & Nihiser, A. (2011). *The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: A systematic review of the literature*. *Preventive medicine*, 52, 10-20. DOI:10.1016/j.ypmed.2011.01.027.

Shore, E., Cheung, P., Hyde, E. & Gazmararian, J. (2019). *Physical Activity Opportunities and Academic Outcomes of Fourth Grade Elementary School Students in Georgia*. *Journal of School Health*, 90, 25-31. DOI: 10.1111/josh.12846.

Skolverket. (2019). *Hälsa för lärande, lärande för hälsa*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2019). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket. (2020). *Positivt samband mellan rörelse i skolan och lärande*. Stockholm: Skolverket.

Svenska Akademiens Ordlista (SAOL). (2015). *fysisk*. Tillgänglig: <https://svenska.se/tre/?sok=fysik&pz=1> (Hämtad 2020-12-17)

Tall, D. & Vinner, S. (1981). *Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity*. Educational Studies in Mathematics, 12, 151–169. DOI: 10.1007/BF00305619.

Törner, G. (2003). *Mathematical beliefs - A search for a common ground: some theoretical considerations on structuring beliefs, some research questions, and some phenomenological observations*. Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?, 73-94. DOI: 10.1007/0-306-47958-3\_5.

Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Westberg, F. (2014). *Rörelse i skolan ger bättre hälsa och resultat*. Östersundsposten, augusti.

# Bilaga 1

## Enkät 1

### Ringa in det som passar bäst för dig

Pojke

Flicka

Vill inte svara

---

### Jag tycker mattetestet var...

Lätt

Ganska lätt

Helt okej

Ganska svårt

Svårt

---

### Jag tror jag har många rätt på mattetestet..

Alla rätt

Ganska många rätt

Mittemellan

Inte alls många rätt

Inga rätt

---

### Jag kunde fokusera på testet

Inte alls

Lite

Mellan

Mycket

Jättemycket

---

### Jag hade svårt att sitta still under testet

Inte alls

Lite

Mellan

Mycket

Jättemycket

---

### Jag blir störd av ljud i klassrummet

Inte alls

Sällan

Ibland

Ganska ofta

Hela tiden



## Bilaga 2

### Enkät 2

---

#### Ringa in det som passar bäst för dig

Pojke

Flicka

Vill inte svara

---

#### Jag tycker mattetestet var...

lätt

ganska lätt

helt okej

ganska svårt

svårt

---

#### Jag tror jag har många rätt på mattetestet..

Alla rätt

ganska många rätt

mittemellan

inte alls många rätt

inga rätt

---

#### Jag blir störd av ljud i klassrummet

inte alls

sällan

ibland

ganska ofta

hela tiden

---

#### Jag kunde fokusera på testet

inte alls

lite

mellan

mycket

jättemycket

---

#### Jag har svårt att sitta still under testet

inte alls

lite

mellan

mycket

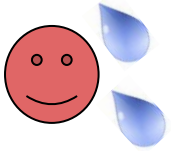
jättemycket

Jag tyckte rörelsen var..



---

Jag



blev



varm



av



rörelsen



## Bilaga 3

### Test 1

Namn:

---

- 1 Aylas bil har gått 14 999 kilometer. Hur långt har den gått när hon har kört en kilometer till?

---

- 2 Fortsätt talmönstret.

2438, 2428, 2418, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

---

- 3 Fortsätt talmönstret.

0,3 0,6 0,9 \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

---

- 4 Elsa föddes 2013. Vilket år fyller hon hundra år?

---

- 5 Said fyller hundra år 2020. Vilket år föddes han?

Test 5, version 2

1

6 Ungefär vilket tal pekar pilen på?



7 Bo delar ett äpple i halvor. Sedan delar han den ena halvan mitt itu. Vilka bitar har han sen?

- Fyra bitar – varje bit är en fjärdedel av äpplet.
- Tre bitar – varje bit är en tredjedel av äpplet.
- Tre bitar – en halva och två fjärdedelar.
- Det beror på hur stort Bos äpple är.

8 Rita en ring runt en femtedel av stjärnorna.



- 9 Färglägg en tredjedel ( $\frac{1}{3}$ ) av figuren:



- 10 Rita en ring runt det största talet.

$$\frac{3}{7} \quad \frac{3}{6} \quad \frac{3}{5} \quad \frac{3}{4}$$

- 11 Markera och skriv talen  $\frac{1}{4}$  och  $\frac{1}{9}$  på tallinjen.



- 12 Du ska gå runt det kvadratiska fältet. Du startar vid hörnet S och rör dig i pilens riktning. Sätt ett X där du är efter att ha gått  $\frac{1}{5}$  av vägen.



---

13 Skriv tio meter och sju centimeter som meter.

---

14 Hur stor del av rektangeln är skuggad?  
Ringa in det tal som beskriver det bäst.



0,09      0,9      0,10      1,9      9,1

---

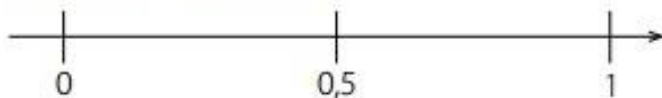
15 Hur stor del av rektangeln är skuggad?  
Ringa in det tal som beskriver det bäst.



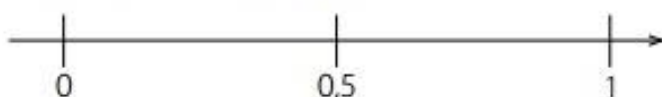
0,15      0,4      0,80      0,55      2,5

---

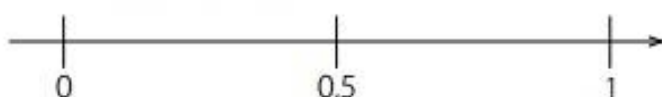
**16** Markera 0,40 på tallinjen:



Markera 0,04 på tallinjen:



Markera 0,2 på tallinjen:



---

**17** Ringa in det största talet i varje par.

1,09 eller 2,1

2,8 eller 2,79

---

**18** Ringa in det största talet i varje par.

0,684 eller 0,66

6,85 eller 6,901

- 
- 19 Skriv en multiplikation som visar hur många stjärnor det finns på bilden.



- 
- 20 Skriv en division med hjälp av bilden i uppgift 19.

- 
- 21 Sari köper 4 böcker för 97 kr styck. Hur kan hon räkna ut hur mycket de kostar?  
Sätt en ring om ditt svar.

4 • 100 och ta bort 3

4 • 100 och ta bort 12

4 • 100 och ta bort 4

inget av dessa förslag



## Bilaga 4

### Test

2

Namn:

---

- 1 Olssons buss har gått 28 499 kilometer. Hur långt har den gått när de kört en kilometer till?

---

- 2 Fortsätt talmönstret.

1743, 1733, 1723, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

---

- 3 Fortsätt talmönstret.

0,2 0,5 0,8 \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_

---

- 4 Jenny föddes 2004. Vilket år fyller hon hundra år?

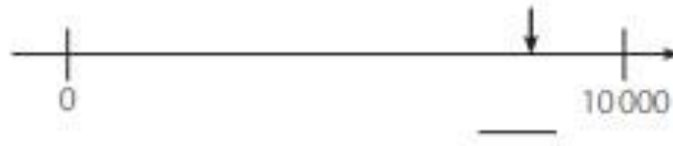
---

- 5 Nils fyller hundra år idag. Vilket år föddes han?

Test 5

1

6 Ungefär vilket tal pekar pilen på?



7 Johan delar ett bröd i halvor. Sedan delar han ena halvan mitt itu. Hur många brödbitar har han nu?

Hur stor del av hela brödet är en av de minsta bitarna?

8 Rita en ring runt en tredjedel av stjärnorna.



- 9 Måla tre fjärdedelar ( $\frac{3}{4}$ ) av figuren:



- 10 Rita en ring runt det största talet.

$\frac{5}{6}$

$\frac{5}{7}$

$\frac{5}{8}$

$\frac{5}{9}$

- 11 Markera och skriv talen  $\frac{1}{10}$  och  $\frac{4}{5}$  på tallinjen.



- 12 Du ska gå runt det kvadratiska fältet. Du startar vid hörnet S och rör dig i pilens riktning. Sätt ett X där du är efter att ha gått  $\frac{1}{8}$  av vägen.



---

13 Skriv tre meter och fem centimeter som meter.

---

14 Hur stor del av rektangeln är skuggad?  
Ringa in det tal som beskriver det bäst.



0,15      0,4      0,80      0,52      2,5

---

15 Hur stor del av rektangeln är skuggad?  
Ringa in det tal som beskriver det bäst.



0,15      0,4      0,80      0,52      2,5

Test 5

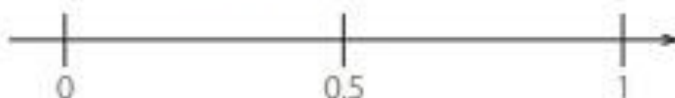
4

---

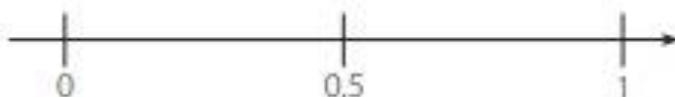
**16** Markera 0,10 på tallinjen:



Markera 0,06 på tallinjen:



Markera 0,9 på tallinjen:



---

**17** Ringa in det största talet i varje par.

2,06 eller 2,3

4,7 eller 4,52

---

**18** Ringa in det största talet i varje par.

3,413 eller 3,32

5,17 eller 5,175

## Bilaga 5

### Godkännande att delta

Hej!

Vi är två lärarstudenter från Högskolan Kristianstad som går vår åttonde termin på grundlärarutbildningen. Vi heter Henrietta Dahl och Louise Svensson. I vår utbildning ingår ett examensarbete där vi ska genomföra en undersökning i skolan.

I vårt arbete försöker vi ta reda på om det finns någon koppling mellan fysisk aktivitet och elevers koncentration och prestation i matematik. Skolan ska alltid eftersträva elevernas bästa, därför vill vi ta reda på effekten av rörelse i skolan.

Ert barn kommer, om ni tillåter, att lösa olika matematikuppgifter samt svara på frågor i en enkät vid två olika tillfällen där de vid det ena tillfället först får delta i en rörelseaktivitet. Allt material kommer vara anonymt, istället för namn kommer eleverna bli tilldelade siffror av klassläraren. Vi kommer analysera materialet utan att veta vilken elev som har lämnat in vilket material. Vi kommer heller inte veta vilken skola eller klass materialet är ifrån. När examensarbetet är godkänt kommer allt insamlat material att förstöras.

Anledningen till att vi valt just ert barn är för att hen går i årskurs 5 och därmed har en viss mognad och motorisk utveckling. Eleven kan avbryta när som helst helt utan konsekvenser, men vi hoppas såklart att så många som möjligt vill vara med.

För att ni ska kunna ta del av vårt arbete kommer vi att skicka ett exemplar av vårt examensarbete till ert barns klassföreståndare när det är färdigställt. Vi hoppas på ert stöd och medgivande. Var vänlig lämna svarslassen snarast till klassföreståndaren.

Med vänlig hälsning Henrietta och Louise

[henrietta.dahl0031@stud.hkr.se](mailto:henrietta.dahl0031@stud.hkr.se)

[louise.svensson0023@stud.hkr.se](mailto:louise.svensson0023@stud.hkr.se)

---

Ja, jag/vi medger att mitt/vårt barn får delta i denna undersökning

Nej, jag/vi vill inte att mitt/vårt barn deltar i denna undersökning

Barnets namn: \_\_\_\_\_

Underskrift vårdnadshavare 1: \_\_\_\_\_

Underskrift vårdnadshavare 2: \_\_\_\_\_