



AKADEMIN FÖR TEKNIK OCH MILJÖ
Avdelningen för elektroteknik, matematik och naturvetenskap

Aktiv hjärna, stark kunskap

En studie kring effekten av fysisk aktivitet och dess påverkan på
undervisningsprestationer i lågstadiet.

Paulina Karlström
2024

Examensarbete, Avancerad nivå, 30 hp
Biologi
Grundläroprogrammet med inriktning mot arbete i förskoleklass och grundskolans årskurs 1-3

Handledare: Lars Hillström
Examinator: Christina Hultgren

Sammanfattning:

Syftet med studien är att studera effekterna om 15 minuters promenad samt 15 minuters lätt pulshöjande aktivitet kan påverka elevers prestationer i ämnet *Året runt i naturen* baserat på ämnet biologi för årskurs 1-3. Studien vilar på neurovetenskaplig förankring utifrån hur fysisk aktivitet kan påverka kognitiva funktioner hos människor. Metoden bygger på en jämförelse mellan två elevgrupper där den ena gruppen deltog i fysisk aktivitet och den andra gruppen genomförde 15 minuters filmtittning samt 15 minuters läsning. Utifrån både för- och eftertester mellan undervisningsförsöken skapades data för att mäta skillnader i prestation mellan grupperna. Resultatet i studien visar att fysisk aktivitet leder till signifikanta förbättringar i elevernas skolprestationer med tydliga skillnader i resultatet. Slutsatsen pekar på att regelbunden fysisk aktivitet inte bara förbättrar elevernas fysiska hälsa utan även deras kognitiva förmågor vilket stärker argumentet för att integrera fysisk aktivitet i skolans vardagsrutiner.

Nyckelord:

Etiska ställningstaganden, experimentgruppen, fysisk aktivitet, för- och eftertest, kontrollgruppen, undervisningsförsök.

Innehållsförteckning:

1	INLEDNING	1
1.1	<i>Bakgrund</i>	2
1.2	<i>Syfte och frågeställning</i>	3
1.3	<i>Litteraturgenomgång</i>	4
1.3.1	Syftet med biologiundervisningen i årskurs 1–3	6
1.3.2	Skolans ansvar för elevernas hälsa	6
1.3.3	Den ökade digitaliseringen och dess påverkan på vårt rörelsemönster	7
1.3.4	Grundläggande teorier som lett fram till studien	8
1.3.5	Hjärnan anatomi och funktioner kopplade till det som studien prövar	10
1.3.6	Sociokulturella perspektivet	12
1.3.7	Hur påverkas hjärnans funktioner elevernas undervisningsprestationer	13
1.3.8	Bunkefloprojektet	14
1.3.9	Sammanfattning av tidigare forskning kopplat till fysisk aktivitet och kognitiva funktioner	14
2	Metod	15
2.1	<i>Val av metoder</i>	15
2.1.1	Databearbetning	16
2.1.2	Undervisningsförsök	16
2.1.3	För- och eftertest	16
2.1.4	Statistiska tester	17
2.2	<i>Urval</i>	17
2.2.1	Val av skola och gruppernas storlek	18
2.3	<i>Datainsamlingsmetoder</i>	18
2.4	<i>Analys av testerna</i>	18
2.5	<i>Etiska ställningstaganden</i>	19
2.6	<i>Procedur</i>	19
2.6.1	Elevernas behov och deras förkunskaper	20
2.6.2	Lektionsdesign för grupperna	20
2.6.3	Förtestet	21
2.6.4	Eftertestet	22
2.6.5	Uppsamlat undervisningsförsök	23
2.7	<i>Sammanfattning av proceduren:</i>	23
3	Resultat	24
3.1	<i>Resultat för- eftertestet</i>	24
3.1.1	Gruppernas prestationsnivå	25
3.1.2	Resultatet avseende könstillhörighet	26
3.1.3	Resultat avseende tidigare betyg i ämnet	27
3.1.4	Resultat baserat på elevernas födelsemånad	28
4	Resultat frågeställningar	29
4.1.1	Resultat frågeställning 1	29
4.1.2	Resultat frågeställning 2	29
4.1.3	Resultat frågeställning 3	30
4.1.4	Sammanfattning	30

5	Diskussion	31
5.1	<i>Studiens resultat kopplat till tidigare forskning</i>	31
5.1.1	Födelsemånad	32
5.1.2	Kön och tidigare omdöme i ämnet	33
5.1.3	Sammanfattning av diskussionen	33
5.2	Tillförlitlighet	33
5.3	Teoretisk tolkning	35
5.4	Förslag till fortsatt forskning	36
5.5	Slutord	37
	Referenser	37
	Bilagor	42
	<i>Bilaga 1: Informationsbrev till vårdnadshavare.</i>	42
	<i>Bilaga 2: Detaljerad lektionsplanering.</i>	44
	<i>Bilaga 3: Förtest.....</i>	49
	<i>Bilaga 4: Eftertest</i>	53
	<i>Bilaga 5: Experimentgruppens resultat baserat på för- och eftertest.</i>	57
	<i>Bilaga 6: Kontrollgruppens resultat baserat på för- och eftertest.</i>	58

1 INLEDNING

I dagens undervisning är sökandet ständigt inriktat kring att finna optimala sätt att främja elevers välmående och deras inläring. Ett område som har fått ökad uppmärksamhet är användningen av regelbundna rörelseaktiviteter i undervisningen enligt Skolverket (2023). Genom en ökad förståelse för sambandet mellan fysisk aktivitet och kognitiv funktion väcker detta fenomen nyfikenhet hos både lärare, pedagoger, studenter, forskare och även mitt intresse. Jag har alltid varit intresserad av hälsa och jag tror starkt på vikten av fysisk aktivitet för att främja välbefinnandet hos människor. Jag har också fascinerats av människokroppens anatomi och hur rörelse spelar en avgörande roll för vår hälsa och välbefinnande. Nu vill jag studera hur vi som pedagoger i skolan kan arbeta för att främja elevernas förmåga att bearbeta kunskap på ett bättre sätt. Exempelvis, hur kan vi skapa undervisningssituationer som gynnar elevernas kognitiva utveckling i skolan?

Forskaren och läkaren Anders Hansen har utforskat sambandet mellan människans historia och den snabba utvecklingen i samhället i sin bok "Hjärnstark" (Hansen, 2016). Genom att analysera vår hjärnas evolution i relation till dagens moderna samhälle argumenterar han för att våra kroppar inte är optimalt anpassade till den miljö vi lever i idag.

Min personliga upplevelse i den moderna utbildningsvärlden har digitaliseringen blivit en framstående trend där skolor och pedagoger entusiastiskt omfamnar den för att förbättra elevernas inläring och förbereda dem för den digitala framtiden som de står framför. I denna iver att anamma den digitala trenden tenderar dock det enkla och naturliga nämligen fysisk aktivitet att glömmas bort. Trots att fysisk aktivitet historiskt sett har varit kopplad till välmående och ett skärpt sinne tycks den digitala eran ha fört oss bort från att prioritera tillräckligt med rörelse för eleverna under skoldagen. Att inkludera fysisk aktivitet i undervisningen kan vara avgörande för att skapa en mer heltäckande och gynnsam lärmiljö för eleverna. Jag menar inte att digitaliseringen helt ska plockas bort från undervisningen utan man bör hitta en balans mellan nyttjandet av digitala verktyg i undervisningen och enkla fysiska aktiviteter för att skapa en effektiv lärandemiljö som främjar både kroppslig och kognitiv utveckling. Jag menar att ibland kan det goda bli för mycket när det gäller den digitala trenden som finns och att det är dags att återupptäcka värdet av enkla fysiska aktiviteter i skolan. Tidigare forskning har visat att rörelse inte bara är bra för kroppen utan också för hjärnan (Ericsson, 2014; Matthiessen et al., 2016; Verlogine et al., 2012). Att återuppväcka glädjen och energin som kommer med fysisk aktivitet ger eleverna möjligheten att lära och växa på ett helt annat sätt än framför en skärm.

Undersökningen av det pedagogiska upplägget där fysisk aktivitet används som ett verktyg i undervisningen motiveras av kritik mot ökad digitalisering som Hansen (2016) betonar. Däremot har tidigare forskning av Forsling (2019) och Özçakir, et al., (2019) belyst fördelarna med digitala verktyg i skolmiljön. Dessa verktyg främjar anpassad undervisning och ökar delaktigheten och lärandet för alla elever. Enligt Forsling (2019) studie understryker de att tekniken är särskilt fördelaktig för elever med särskilda behov, vilket gör utbildningen mer inkluderande och tillgänglig. Studien av Özçakir, et al., (2019) betonar att digitala

plattformar underlättar snabb förståelse av undervisningsmaterialet som kan gynna elevernas inläring och kognitiva utveckling. Enligt Läroplanen för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet framhävs vikten av digital teknik (Skolverket [Lgr22], 2022). Det är dock värt att notera att min studie inte förespråkar ett fullständigt avståndstagande från digitala verktyg. I stället strävar studien efter att undersöka hur inkluderingen av fysisk aktivitet som pedagogiskt verktyg kan påverka elevernas minneskapacitet och förmåga att bearbeta information. Målet är att utforska en meningsfull integration av fysisk aktivitet inom de befintliga pedagogiska riktlinjerna för att främja en holistisk inlärningsupplevelse.

Forskning visar att fysisk aktivitet hänger samman med förbättrad kognitiv funktion, att minnet och inlärningsförmågan påverkas positivt av fysisk aktivitet (Ericsson 2014; Matthiessen et al., 2016; Verlogine et al., 2012). Som lärare är sökandet ständigt på att finna bättre och gynnsammare sätt för eleverna att tillgodose kunskapen utifrån lustfyllda inlärningsmaterial. Frågan är då om det kan vara så enkelt att endast vardaglig motion påverkar elevernas kognitiva förmåga positivt? Min idé bygger på frågan om de faktorer som tidigare nämnts faktiskt kan påverka inläringen hos lågstadielever i biologi. Att koppla samman forskning i neurovetenskap i mitt pedagogiska arbete får jag som framtida undervisande lärare och även du som läser mer kunskap om hur elevers kognitiva förmåga kan gynnas av lätt pulshöjande aktivering.

Hansen (2016) menar att regelbunden högintensiv träning genomförd tre gånger i veckan över en längre period kan leda till påtagliga och långvariga förbättringar i hjärnkapaciteten. Han framhäver dock att även allmän fysisk aktivitet spelar en roll för att stärka och förbättra hjärnans funktioner. Denna studie undersöker elevers prestationer efter att de har deltagit i fysisk aktivitet precis innan lektionen i 30 minuter påverkar deras kognitiva förmåga.

1.1 Bakgrund

Målet med examensarbetet är att skapa ett gynnsamt sätt för eleverna att tillgodose sig kunskaperna läraren delger. Det jag vill synliggöra är ett komplement till lärares redan befintliga planering och hur den kan utvecklas på ett bättre sätt. Studien undersöker om endast 30 minuters fysisk aktivering kan påverka elevernas prestationer i ämnet biologi i årskurs 2. Examensarbetet behandlar också delar utifrån det samhälle vi lever i idag utifrån den snabba digitaliseringen. Samtidigt kopplas hjärnfunktionens påverkan utav den digitala värld vi idag lever i och om fysisk aktivering kan vara en hjälpsam kompensation för att jämna ut dessa skilda världar. Studien genomsyrar även hur rörelse och motion påverkar hjärnans funktioner i sin helhet både hos barn och vuxna. Under rubriken litteraturgenomgång behandlas hjärnans anatomi utifrån kognitiva funktioner för att förstå hur den bearbetar kunskap. Detta är en viktig del i att förstå hur hjärnan fungerar utifrån en övergripande förklaring baserat på studiens syfte om 30 minuters fysisk aktivitet kan påverka lågstadielevers prestationer i biologi.

Verksamma lärare strävar kontinuerligt efter pedagogiska verktyg och material för att stödja elevernas inläring, trots den pågående tidspressen. Enligt Sveriges Lärare (2023) påpekar grundskollärare att tidsbegränsningen när det gäller för- och efterarbete inför och efter varje undervisningstimme är begränsad med en genomsnittlig tidsram på endast 22 minuter. Samtidigt som var femte lärare stannar kvar på jobbet utöver sin arbetstid för att jobba med det som dem inte hunnit med under dagen. Detta skapar utmaningar för lärare att söka och anpassa material utifrån den ständigt ökande variationen hos elever och tillgängligheten av resurser. Samtidigt varierar elevernas inlärningsstilar och förutsättningar för att bearbeta och lagra information och därför behövs ett effektivt och pedagogiskt tillvägagångssätt som kan gynna alla elever i en klass. Därför väcker detta mitt intresse för att utforska hur fysisk aktivitet kan påverka inläringen hos en grupp elever. Studier som undersöker denna aspekt ger en möjlighet att bättre förstå hur fysisk aktivitet kan integreras som en givande komponent i undervisningen, särskilt med tanke på lärarnas tidsbegränsningar.

Med målet att optimera elevers lärande och kunskapsinhämtning genom fysisk aktivitet, ansluter denna studie till Anders Hansens teori (2016). Hansen betonar att varje minut av fysisk aktivitet på något sätt kan gynna elevers inläring och öka deras hjärnkapacitet. Min studie strävar därför efter att undersöka och bekräfta detta samband genom att analysera elevers skolprestationer kopplade till regelbunden fysisk aktivitet. Genom att utforska teorin närmare och tillämpa den i en skolmiljö hoppas vi kunna bidra till en djupare förståelse för hur fysisk aktivitet kan bli en kraftfull resurs för både lärarna och elevernas kognitiva utveckling.

Hansen (2016) argumenterar för att människor mår bäst när de balanserar de tre grundläggande principerna: *vila*, *sociala nätverk* och *rörelse*. Han betonar att skärmtiden ofta tar över vår vardag vilket kan leda till att någon av dessa principer förbises, och oftast är det rörelse som prioriteras minst. Detta påverkar inte bara vår fysiska hälsa utan även vårt mentala välbefinnande och prestation särskilt i undervisningssammanhang. Att integrera fysisk aktivitet i undervisningen blir därför en viktig aspekt för att främja en mer balanserad och givande inlärningsmiljö.

1.2 Syfte och frågeställning

Syftet i denna studie är att undersöka om 30 minuters fysisk aktivering kan påverka elevers prestationsförmåga i årskurs 2 i naturvetenskap inom momentet biologi baserat på *Året runt i naturen* (Lgr22, 2022). Studien sammankopplas till tidigare forskning och utifrån ett neurovetenskapligt perspektiv.

Frågeställningar som studien eftersträvar att finna svar på är:

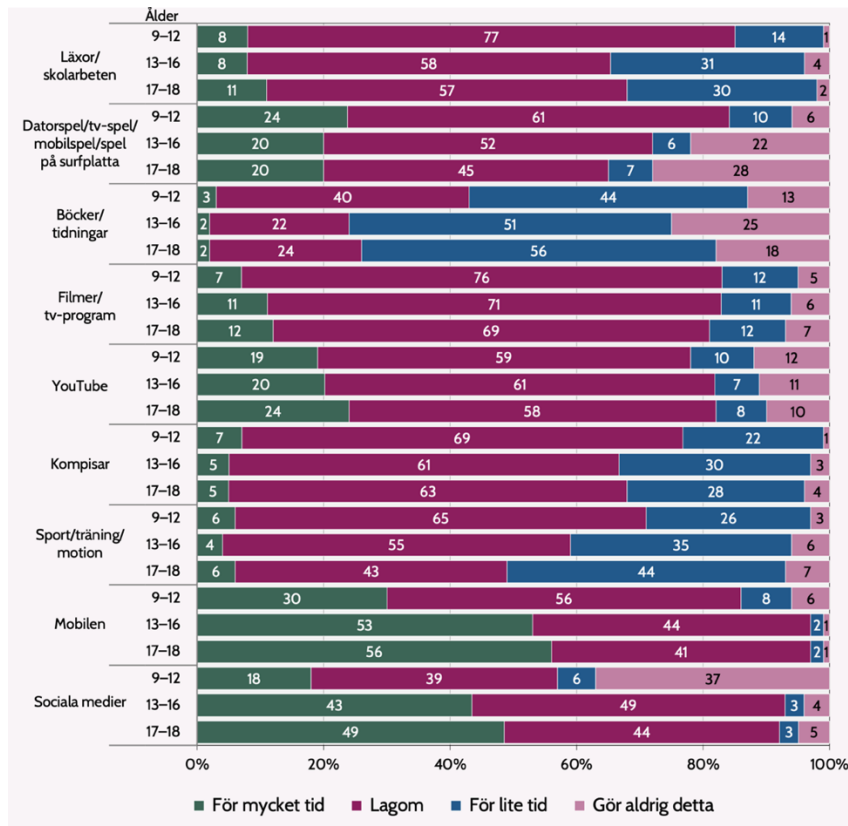
1. Kan fysisk aktivitet i form av 30 minuter öka elevernas prestationsförmåga?

2. Finns det mätbara skillnader i elevernas prestationer mellan fysisk aktivitet och tidigare omdömen i biologi?
3. Finns det märkbara skillnader mellan elevernas prestationer baserat på deras födelsemånad?

Dessa frågeställningar kommer vara grunden för resultatet i studien utifrån kontroll- och experimentgruppen. Där kontrollgruppen ägnar sig åt 30 minuters lätt fysisk aktivitet uppdelat på 15 minuters promenad och resterande tid till lätt pulshöjande aktivitet. Kontrollgruppen ägnar sig under tiden till 15 minuters film samt 15 minuters enskild läsning i klassrummet.

1.3 Litteraturgenomgång

En undersökning om barns medievanor genomfördes under hösten 2022 som baseras på enkäter för att analysera användningen av digitala verktyg, i studien svarade 2980 barn i Sverige. Resultaten indikerar att vid 9 års ålder äger redan de flesta barn en egen mobiltelefon (Andersson 2023). Studien presenterar även data om hur frekvent barn i åldrarna 9–12 år använder sina telefoner dagligen. I undersökningen visade data inom detta åldersspann att barnen spenderade över tre timmar dagligen på sina mobiltelefoner under fritiden, vilket representerar en ökning med 3 % jämfört med tidigare års undersökningar. Undersökningen visade också att över 80 % av barnen i Sverige i åldrarna 9–12 år ägnar sig åt olika former av digitala spel under sin fritid. Detta går i linje med Hansen (2016) påtalanden att vi människor väljer bort fysisk aktivitet för att hellre spendera tid framför digitala enheter. En separat tabell visar att 26 % av barnen inom samma åldersintervall betonar att de motionerar alldeles för lite, och av dessa har 3 % svarat att de aldrig motionerar (se figur 1).



Figur 1: Barnens åsikter om hur de tillbringar tid på olika aktiviteter under sin fritid (från Andersson, 2023, s. 122).

I en annan rapport från 2011–2014 skriven av Matthiessen et al., (2016) gjordes telefonintervjuer med barn som bor i de nordiska länderna utifrån hur ofta de rör på sig. I studien deltog totalt 4958 barn i åldrarna 7 – 12 år från Norge, Danmark, Finland, Island och Sverige, 500 barn som deltog var från Sverige. Siffrorna som redovisas i studien tycker jag kan anses förvånande för ett idrottande land som Sverige, där vi har många världsledande idrottare. Enligt Matthiessen et al., (2016) visade siffrorna att 40 % av barnen som deltog i undersökningen och var från Sverige var fysiskt aktiva och fler pojkar än flickor uppnådde rekommendationen av fysisk aktivitet. Rekommendationen innebär att barnen bör engagera sig i lätt pulshöjande aktivitet minst fyra gånger i veckan, med minst 30 minuter av måttligt intensiv aktivitet. Enligt studien visade resultaten att den högsta andelen av barn som inte uppnådde rekommenderad fysisk aktivitet observerades i Sverige, där 60 % av barnen inte uppnådde kraven. (Matthiessen et al., 2016).

Hansen (2016) betonar att det är få saker som är så viktiga för hjärnan som att du får röra på dig. Du mår inte bara bättre av att vara fysiskt aktiv utan det påverkar också koncentration och minnet. Detta kan också leda till att du processar information snabbare, tänker snabbare och blir bättre på att mobilisera tankemässiga resurser när det behövs. Han beskriver också till följd av fysisk aktivering får människan en extra växel att kunna lägga in när det är stökigt omkring och när fokus behövs på en uppgift. Detta kan kopplas till ett klassrumsklimat där koncentration behövs även där ljud kan uppstå.

En annan viktig del är att se till ökad fysisk aktivitet och minskat stillasittande tid som en central del i ett hälsofrämjande arbete för barn mellan 10–12 år. Fokus bör inte ligga på att minst uppnå 60 minuters måttlig till hög intensitet utan genom att minska den stillasittande tiden kan även det vara en positiv aspekt (Verlogine et al., 2012).

1.3.1 Syftet med biologiundervisningen i årskurs 1–3

Syftet med ämnet biologi är att främja förståelse och kunskap om livet och levande organismer. Biologiundervisningens centrala syfte är att ge eleverna kunskaper om levande varelser, naturen och deras samspel med varandra och hur de påverkas av varandras omgivning. Det övergripande målet är att skapa en grund för biologisk förståelse, väcka nyfikenhet och öka medvetenheten om den biologiska mångfalden. Genom att låta eleverna göra praktiska experiment, observera sin omgivning och reflektera över sina upplevelser strävar biologiundervisningen efter att främja en helhetssyn på livet. Målet är att inspirera till ett hållbart och etiskt förhållningssätt gentemot naturen och människans hälsa. Ett av de alla centrala innehållen i ämnet biologi för årskurs 1-3 innefattar *Året runt i naturen* där de ska ges möjlighet till att undersöka och identifiera förändringar i naturen, förstå årstidsväxlingar samt upptäcka samband mellan väder, djurliv och växtliv. Genom observationer och aktiviteter ska eleverna kunna utveckla en grundläggande förståelse för naturens kretslopp och hur levande organismer anpassar sig till olika miljöer. Målet med undervisningen är att skapa en tidig grund för biologisk medvetenhet och nyfikenhet (Lgr22, 2022).

1.3.2 Skolans ansvar för elevernas hälsa

Med utgångspunkt i Skollagen (2010:800) som utgör grunden för Läroplanen (Lgr22, 2022), ska alla skolor i Sverige arbeta efter att vara flexibel och anpassningsbar för att möta alla elevers olika behov. Den övergripande målsättningen är att erbjuda stöd och uppmuntran på ett sätt som främjar optimal utveckling för varje individ. Genom att arbeta på detta sätt skapar utbildningen en lärmiljö som tar hänsyn till mångfalden bland eleverna och möjliggör deras individuella framsteg. Utbildningen ska sedan bygga på vetenskapliga grunder och beprövade erfarenheter för att elevernas utveckling ska gynnas. Målet är att eleverna ska ges möjlighet att delta i en utbildning som främjar utvecklingen och förstärkningen av både kunskap och värderingar. Enligt Läroplanen (Lgr22, 2022) ska skolan erbjuda eleverna stöd för deras egen allmänna hälsa och välbefinnande. För att skapa en gynnsam miljö bör skolan integrera daglig fysisk aktivitet som en naturlig del av hela skoldagen och möjliggöra för eleverna att reflektera över olika hälso- och livsstilsfrågor. I ämnet idrott och hälsa ska eleverna ges möjlighet till fysisk aktivitet och kunskaper i hälsa (Lgr22, 2022). Enligt Ekberg (2009) och Skolverket (2023) är det dock inte idrottslärarnas ansvar att eleverna får den fysiska aktiviteten utanför schemat i idrott och hälsa. Det är hela skolans ansvar att eleverna får fysisk aktivitet även under klassiska undervisningsmiljöer. Det är därför viktigt att lärare integrerar rörelse och fysiska pauser i undervisningen, oavsett ämne.

Skolans ansvar sträcker sig även till att förmedla och förankra grundläggande värden samtidigt som den främjar elevernas lärande med syftet att rusta dem för att leva och bidra i samhället. För att främja elevernas utveckling bör skolan vara en plats som uppmuntrar

utforskning, nyfikenhet och glädje i lärandet. Detta ska vara en central del av skolans dagliga verksamhet. Pedagogerna har ansvar för att utrusta eleverna med nödvändiga grundkunskaper för att möjliggöra hantering av sina framtida livssituationer, samtidigt ska möjlighet ges till eleverna att formas som ansvarsfulla demokratiska medborgare genom lärande och fostran (Lgr22, 2022).

1.3.3 Den ökade digitaliseringen och dess påverkan på vårt rörelsemönster

Den ökande digitaliseringen och övergången till en mer stillasittande livsstil både under skoldagen och fritiden har väsentligt påverkat vårt rörelsemönster. Denna förändring har lett till att barn och vuxna tillbringar en betydande del av sin vakna tid sittandes, vilket har kopplats till ökad risk för hälsoproblem som typ 2-diabetes, hjärt- och kärlsjukdomar samt olika cancerformer. Stillasittande utgör därmed en betydande folkhälsoutmaning och det långvariga stillasittandet kan även leda till belastningsbesvär i kroppen. Skolan spelar en central roll i att främja en hälsosam livsstil och minska stillasittandet bland eleverna. Genom att integrera daglig fysisk aktivitet som en naturlig del av skoldagen och skapa en miljö som tar hänsyn till mångfalden bland eleverna, kan skolan bidra till att forma sunda vanor och främja en positiv syn på rörelse och hälsa. Detta arbete bör vara en del av en övergripande strävan efter att erbjuda en flexibel och anpassningsbar utbildning som stöder varje elevs optimala utveckling enligt Folkhälsomyndigheten (2023) och Skolverket (2023).

Hansen (2016) påpekar dessutom att vår kompetens och fysiska utveckling har utvecklats i en långsammare takt jämfört med samhällets snabba digitala framsteg under åren. Enligt rekommendationerna från (World Health Organization [WHO], 2022) bör barn i åldern 5–17 år vara fysiskt aktiva minst 60 minuter dagligen inklusive aktiviteter som stärker muskler och skelett minst 3 dagar i veckan. Samtidigt framhåller Anders Hansen (2016) att endast 20–30 minuters fysisk aktivitet kan positivt påverka hjärnan och dess plasticitet. När kroppen är i rörelse sker förändringar i GABA-aktiviteten (*Gamma-aminobytric acid*) vilket ökar hjärnans flexibilitet och förmåga att omorganisera sig.

Det är viktigt att integrera regelbunden fysisk aktivitet som en grundläggande komponent i varje individs livsstil för att minska potentiella riskfaktorer som kan ha negativ inverkan på hälsan. I Sverige är det en identifierad risk för ohälsa kopplad till överdrivet stillasittande enligt Andersson (2018). Tidigare forskning indikerar att den tid som barn ägnar åt skärmtid konkurrerar med andra aktiviteter, såsom fysisk rörelse eller utomhuslek. De barn som uppmuntras till fysisk aktivitet av sin omgivning genererar att aktivt välja bort skärmen för aktiviteter utomhus eller andra aktiva sysselsättningar (Xu, 2015, 2014). Barnens ökade användning av skärmar har associerats med negativa effekter på korttidsminnet och den sociala kognitiva utvecklingen enligt tidigare forskning (Carson, 2012; Dusch, 2013; Hinkley, 2013; Yilmaz, 2015). Detta väcker intresse för hur skolpersonal kan skapa en gynnsam miljö för eleverna att ta till sig kunskap med tanke på den snabba digitala utvecklingen i samhället. Samtidigt kopplas detta till ett neurovetenskapligt perspektiv där frågan undersöks hur människokroppen genom fysisk aktivitet kan utvecklas för att främja en mer effektiv bearbetning och djupare förståelse av kunskapsområden för eleverna.

Det är viktigt att betona att min studie inte förespråkar en fullständig avsaknad av digitala verktyg i skolan. Detta stämmer överens med de riktlinjer som fastställts i läroplanen (Lgr22, 2022), där betoningen ligger på att eleverna bör ha möjlighet att utveckla sina digitala färdigheter och att undervisningen bör främja entreprenörskap. Det är också avgörande att uppmuntra människor att aktivt delta i det demokratiska samhället med tanke på den ökade och betydande rollen som digitalisering och kommunikativa medier har för samhällsmedborgare. Samtidigt har lärare en central roll i skolan för att undervisa om källkritik och utrusta eleverna med verktyg för att skilja mellan sanning och osanning, särskilt med tanke på samhällets snabba förändrade förutsättningar och sårbarhet (Bennett, 2008; Myndighet för samhällsskydd och beredskap, u.å., refererad i Skolinspektionen, 2018).

1.3.4 Grundläggande teorier som lett fram till studien

Frågan är om det inte är märkligt att majoriteten har mer information och kunskap om sina mobiltelefoner än hur deras hjärnor fungerar och hur de kan optimera användningen (Gospic, 2013). I en artikel i *Skolvärlden* intervjuade Wallin (2021) Anders Hansen som förklarade att barn rör på sig alldeles för lite idag och att hans vision är att visa på vilka fantastiska saker som händer i våra hjärnor när vi rör på oss. Vidare fortsätter han betona vikten av att motivera barn och ungdomar till mer rörelse eftersom det skapar ofattbara hälsovinster.

Enligt Klingberg (2016) är arbetsminnet viktigt av flera olika anledningar. Vår förmåga att bibehålla kortvarig information i minnet är avgörande för flera tänkande funktioner som läsförståelse, inlärning och logiskt tänkande. Svårigheter med arbetsminnet kan göra det svårt att koncentrera sig och hantera olika uppgifter. Stress påverkar inte arbetsminnet positivt då höga nivåer av stresshormoner som noradrenalin och adrenalin kan störa hjärncellernas funktion. Långtidsminnet är det minnet som lagrar händelser och fakta på lång sikt medan arbetsminnet är ansvarig för att hantera kortvarig information (Klingberg, 2007, 2011, 2016).

Enligt Knochel et al. (2012) leder regelbunden fysisk aktivitet till en förbättrad livskvalitet och förmågan att hantera stress på ett bättre sätt jämfört med personer som är mindre fysiskt aktiva. Rörelse stärker också människans självuppfattning och de sociala färdigheterna. De menar att fysisk träning inte bara är bra för kroppen utan även har positiva effekter på mentala välbefinnande, förmåga att tänka och hantering av stress.

Hansen (2016) menar att vi i vår livsstil i snabb takt har fyllts med digitala medel trots att våra mentala förutsättningar är likadana som för 12 000 år sedan då vi levde på savannen som jägare och samlare, där vi människor jaga för att skaffa föda och skydda oss från fiender. Detta kunde innebära att vi behövde springa flera mil om dagen för att överleva och leta mat. Idag lever vi däremot ett helt annat liv där vi i stället kan beställa mat från internet direkt hem, olika färdmedel för att underlätta transporter samt ett skyddat hem. Det finns för närvarande en stark trend att vi kommer bli mer och mer stillasittande desto mer samhället utvecklas. Vår livsstil har skapat en atmosfär där vi inte behöver röra på oss lika mycket, men problemet är att vår hjärna inte har utvecklats nämnvärt sedan vi levde på savannen. Vår hjärna är därför

inte skapt för alla dessa intryck som vi ständigt lever i. Resultatet av samhällets snabba utveckling med digitalisering och samhällets bekvämligheter gör att vi blir mer stressade och hjärntrött eftersom hjärnan ständigt behöver vara påkopplad och tillgänglig (Hansen, 2016, 2019).

I en amerikansk studie utförde lärare ett försök där elever engagerades i 10 minuters extra rörelseaktivitet varje dag från förskoleklass till årskurs 4 under 12 veckor tid. I undersökningen deltog 243 elever där kontrollgruppen bestod av 108 elever samt experimentgruppen där 135 elever deltog (Mahar et al., 2006). Syftet med studien var att undersöka om denna extra fysiska aktivitet kunde påverka elevernas koncentration. Eleverna tilldelades även stegräknare för att uppmuntra till fler steg under skoldagen. Den ena gruppen fick både fysisk aktivitet och stegräknare, medan den andra gruppen endast arbetade vid sina bänkar utan att delta i de fysiska aktiviteterna som den första gruppen. Resultaten från deras studie visade att eleverna som deltog i fysisk aktivitet hade förmågan att arbeta längre med skoluppgifter utan att bli rastlösa samtidigt som deras humör under skoldagen var stabilare. Enligt Mahar et al. (2006) framhöll de att endast 10 minuters fysisk aktivitet hade tydliga positiva effekter på elevernas koncentrationsförmåga och de poängterade att fysisk aktivitet mycket väl kunde leda till förbättrade skolprestationer.

I en annan studie från Fritz (2017) undersöktes sambandet mellan ökad fysisk aktivitet och skolprestationer samt dess påverkan på kognitiva funktioner som minne och inläring. Studien genomfördes som en del av Pediatric Osteoporosis Prevention projektet och inkluderade elever från fyra olika grundskolor i Sverige som valdes för att representera en homogen socioekonomisk och etnisk grupp. Totalt deltog 3 534 elever i åldrarna 6 till 9 år. Interventionskolan ökade den veckovisa mängden fysisk aktivering från den svenska standarden på 60 minuter till 200 minuter medan kontrollskolorna fortsatte med den vanliga mängden på 60 minuter per vecka. Resultaten från studien visade att ökad fysisk aktivitet inte bara förbättrade den fysiska hälsan såsom muskler och minskad frakturrisik utan också hade en positiv effekt på elevernas akademiska prestationer särskilt bland pojkar. Denna studie understryker vikten av fysisk aktivitet i skolan som ett sätt att motverka den ökande stillasittande livsstilen och som en strategi för att förbättra elevers kognitiva utveckling. Genom att integrera ökad fysisk aktivitet i skoldagen kan detta bidra till bättre hälsa och förbättrade skolprestationer (Fritz, 2017).

En avgörande aspekt i barnens utveckling är lek och beskrivs som en träningsplats för olika färdigheter inför de utmaningar som framtida livet bjuder på enligt Dysthe (2003). I dagens samhälle väljer många barn att spendera sin tid framför skärmar i stället för att engagera sig i lek som integreras med andra barn. Detta innebär inte bara att de blir mer stillasittande utan det finns också en betydande risk att de går miste om viktiga delar av den kommunikativa utvecklingen. Eftersom så mycket av barns och ungas utveckling och lärande är förankrat i kommunikation och språk är det inte bara en fråga om stillasittande utan även om att gå miste om den kommunikativa utvecklingen. Språk och kommunikation utgör grundläggande förutsättningar för att lärande och tänkande ska äga rum.

I dagens samhälle är det inte nödvändigtvis innehållet i digitaliseringen som väcker mest oro. Under förutsättning att vi gör kloka val kring det digitala innehållet kan det gynna samhällsutvecklingen. Problemet ligger i den omfattande tid som spenderas framför skärmar vilket hindrar oss från att ägna tillräckligt med tid åt aktiviteter som enligt hjärnforskningen främjar vårt välbefinnande, inklusive fysisk aktivitet, social interaktion och sömn. Utmaningen med digitaliseringen och dess påverkan är den konstanta uppkopplingen och tillgängligheten. Vi är alla deltagare i den digitala karusellen som överflödar oss med mängder av information. Genom dopaminkickar i hjärnans belöningssystem har vi utvecklat ett beroende av detta ständiga flöde av stimuli. Det är anmärkningsvärt att i Sverige använder var tredje två- till treåring surfplattor, trots att de flesta i den åldern inte kan kommunicera i tal ännu. Samtidigt påpekar forskningen vikten av lek för motorisk utveckling, impuls kontroll, behovet av daglig fysisk aktivitet, tillräcklig sömn och begränsad skärmtid för att fungera optimalt (Hansen, 2019).

Samverkan mellan fysisk aktivitet och neurovetenskap är komplext och involverar olika mekanismer inklusive ökad blodcirkulation, frisättning av hormoner och positiva effekter på olika områden i hjärnan. Genom att studera dessa två variabler öppnas möjligheten för framtida forskning att bättre förklara hur kombinationen av fysisk aktivitet och neurovetenskap kan vara en resurs för att öka lågstadielevs skolprestationer. Detta utgör en grund för att vidare utforska dessa områden med riktningen för aktuell forskning som vilar mot läroplanen i skolans ämnen, i denna studie inriktad mot biologi. Litteraturgenomgången visar hur den nya tekniken och sättet vi använder den på i dagens samhälle kan påverka hur våra hjärnor fungerar. Det ständiga flödet av information och stilla sittandet framför skärmar kan göra det svårare för oss att koncentrera, komma ihåg saker och tänka klart. Samtidigt betonas vikten av att röra på sig i flera studier i detta examensarbete. Att vara fysiskt aktiva hjälper inte bara till att bevara våra minnesfunktioner utan kan också göra det lättare för oss att klara skolan. Dessutom säger Hansen (2016) att röra på sig regelbundet kan göra hjärnan "yngre" jämfört med vår verkliga ålder.

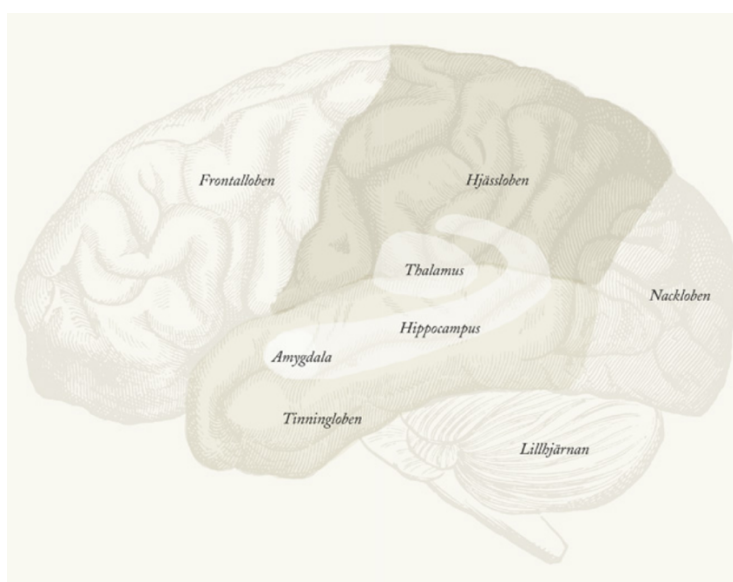
Sammanfattningsvis är syftet att klargöra de två variablerna fysisk aktivitet kopplat till neurovetenskap samt varför dessa två kan bidra till att lågstadielevs skolprestationer ökar och varför de påverkas. Fysisk aktivitet har tidigare dokumenterats utifrån positiva effekter, inte bara på elevernas fysiska hälsa utan även på deras kognitiva funktioner. Studier visar att regelbunden fysisk aktivitet kan förbättra minne, koncentration och inläring (Andersson, 2023; Fritz, 2017; Hansen, 2016; Mahar, 2006; Matthiessen et al., 2016; Verlogine et al., 2012). Neurovetenskapliga insikter oss en djupare förståelse för hur hjärnans strukturer och funktioner påverkas av olika stimuli särskilt av fysisk aktivitet.

1.3.5 Hjärnan anatomi och funktioner kopplade till det som studien prövar

Accumbenskärnan och striatum är två centrala delar av hjärnan som på olika sätt påverkar vårt beteende och välmående. Accumbenskärnan är en liten men betydelsefull struktur i

hjärnan och är känd för att vara en viktig del i vårt belöningssystem. Detta ligger vid något som kallas basala ganglierna djupt inne i den främre delen av hjärnan nära thalamus. När kroppen utsätts för positiva upplevelser som mat, social interaktion eller motion, kan vi uppleva en känsla av välbefinnande. Människan känner dessa känslor eftersom dopaminnivåerna ökar i accumbenskärnan. Det är där belöningar utsöndras i kroppen när vi utför vissa handlingar. Striatum är belägen nära intill accumbenskärna och fokuserar mestadels på rörelsekontroll och inlärning (Hansen, 2016).

Striatum är beläget i mitten av hjärnan och fungerar som en slags omkopplingsstation för att ta emot och skicka signaler vidare till hjärnbalken. Denna struktur är avgörande för vår förmåga att styra rörelser och lära oss nya mönster, till exempel genom motorisk träning. Inom striatum finns även accumbenskärnan vilket betyder att det också spelar en roll i regleringen av vårt belöningssystem enligt Klingberg (2016). Gospic (2012) menar att det är dopaminsystemet tillsammans med striatum som avgör vad som ger den största belöningen snabbast och hur impulserna styr beteendet. Hon menar att det är därför människan ofta väljer snabba belöningar före rationellt tänkande eftersom det är vår starkaste drivkraft att äta allt godis på samma gång eller scrollande på mobiltelefonen. Dessa känslor sker i organet striatum som aktiveras av dopaminet som styr vårt habegär. Pannloben även känd som frontalloben, får inte en chans att fatta ett mer rationellt beslut om vi människor inte väljer att aktivera den och bli mer medveten om handlandet och våra primitiva impulser. Eftersom barn utvecklar denna förmåga sent har därför barn svårare att stå emot dessa impulser mer än vuxna.



Figur 2: Bilden tydliggör hjärnans anatomi.
(Anders Hansen, 2016)

Neurotransmittorer fungerar som budbärare mellan hjärncellerna och är inte begränsad till ett specifikt område i hjärnan, utan finns överallt och har en avgörande roll för att påverka koncentration och motivation. Dessa ämnen såsom serotonin, noradrenalin och dopamin

påverkar vårt välmående genom att överföra olika signaler. Dopaminet frisätts när kroppen utsätts för positiva handlingar som god mat, sex, sociala interaktioner och fysisk aktivitet. Historiskt har hjärnan belönat dessa beteenden enbart för överlevnad. Finns det brister i neurotransmittorer förknippas detta oftast med depression och många antidepressiva medel innehåller något av dessa ämnen för att komplettera dessa brister och förbättra välmående (Hansen, 2016).

I varje hjärnhalva har vi något som heter hippocampus det är en struktur som är lika stor som en tumme. Denna struktur är viktigt för att vi människor ska kunna minnas och styra känslor och kunna orientera oss rumsligt. Det är i hippocampus som den del av hjärnan som mest påverkas av att vi rör på oss enligt Hansen (2016).

BDNF (Brain-derived neurotrophic factor) produceras i hippocampus, minnescentrum i hjärnan. Det fungerar som ett tillväxthormon som skyddar hjärnan mot skador, liksom kroppens vita blodkroppar. Ökad BDNF-produktion leder till fler hjärnceller och förstärker kopplingar samt signaler i hippocampus, vilket förbättrar både arbets- och långtidsminnet (Klingberg, 2011). Enligt Hansen (2016) är en av de främsta anledningarna till att fysisk aktivitet och träning gynnar minnet är att de höjer nivåerna av BDNF, ett protein som förstärker förbindelserna mellan hjärncellerna (se figur 2).

Hansen (2016) beskriver hjärnans förmåga till förändring som "plasticitet", vilket betonar deras anpassningsbarhet utan att vara bunden av genetiska förutsättningar. Hjärnans effektivitet mäts inte av dess storlek eller antal celler utan av styrkan i kopplingarna mellan hjärncellerna. Den nuvarande hjärnan är resultatet av konstant förändring där kapaciteten påverkas av kopplingarnas styrka snarare än deras antal. För att befästa kunskap krävs starka sammankopplingar mellan olika områden i hjärnan.

Förändringen i den vita hjärnsubstansen i hjärnbarken är dynamisk och har en inverkan på styrkan i hjärnans kopplingar. Den vita substansen, bestående av ett myelinlager som omger nervcellernas utskott och påskyndar överföringen av signaler. Denna process gynnar reaktionsförmåga och informationsbearbetning och är nära förknippad med kognitiv utveckling (Klingberg, 2011).

1.3.6 Sociokulturella perspektivet

Det sociokulturella perspektivet på lärande betonar främst hur människor lär genom att interagera i olika sociala och kulturella situationer. När människor möts, delar de sina kunskaper och lär av varandra. Den mer erfarna personen spelar en viktig roll som handledare för den mindre erfarna vilket hjälper till att främja lärande och utveckling för båda parter. Det är också viktigt att det finns en balans mellan att lära sig själv och att lära sig tillsammans med andra. Att kommunicera med olika verktyg och metoder är viktigt för att förstå lärmiljön och kunna agera inom den. Samarbeten och specifika situationer är viktiga för lärandet och det är avgörande var och när det sker, med fokus på den specifika situationen (Säljö, 2010). I denna studie får de elever som befinner sig i experimentgruppen tillgång till socialt samspel under den fysiska aktiviteten där de integrerar med andra i gruppen för att dels skapa ett namn

till sin grupp samtidigt som de båda grupperna under *Undervisningsförsöken* delger sig kunskap och resonemang till både sin arbetspartner och i helklass (se bilaga 2). Detta skapar en värdefull dialog tillsammans där eleverna interagerar och samspelar tillsammans.

Sammanfattningsvis är syftet att klargöra dem två variablerna fysisk aktivitet och neurovetenskap samt varför dessa två kan bidra till att lågstadieelevers skolprestationer ökar och varför de påverkas. Fysisk aktivitet har dokumenterats utifrån positiva effekter inte bara på elevernas fysiska hälsa utan även på deras kognitiva funktioner. Studier visar att regelbunden fysisk aktivitet kan förbättra minne, koncentration och inläring. Neurovetenskapliga insikter oss en djupare förståelse för hur hjärnans strukturer och funktioner påverkas av olika stimuli särskilt av fysisk aktivitet.

1.3.7 Hur påverkas hjärnans funktioner elevernas undervisningsprestationer

Våra hjärnor är precis likadana som för flera generationer sedan och skiljer sig inte åt något nämnvärt, det som är annorlunda är våra beteenden. Förr i tiden behövde människan vara vaksam och orolig för farliga djur, idag är påverkan större på både hjärnan och människan utifrån det samhälle och den information vi ständigt får till oss. Samtidigt som ett nytt samhälle tillsammans med digitalisering kommer fram menar Hansen (2016) att motivationen för att lära sig att må bättre ökat världen över. Vikten av att förstå hur fysisk aktivitet påverkar både kognitiva förmågor och hjärnfunktioner. Detta är särskilt framträdande eftersom det tycks främja skolprestationen hos barn och unga menar Donnelly et al., (2016).

Flera studier visar att barns koncentrationsförmåga förbättras av fysisk aktivitet, vilket i sin tur leder till bättre skolprestationer (Donnelly et al., 2016). Dessutom kan regelbunden träning, som stärker kroppens muskler, öka hjärnans kognitiva funktioner och hjärtats hälsa (Ericsson, 2007, 2008; Hansen, 2016; Kjellenberg et al., 2021).

Enligt forskning från Hansen (2016), presterar personer med god kondition bättre på kognitiva tester som mäter koncentration jämfört med de som har sämre kondition. Enligt systematiska undersökningar av 137 studier världen över har Donnelly et al. (2016) undersökt sambandet mellan fysisk aktivitet och kognitiv funktion. Där de bekräftas att aktiva barn generellt presterar bättre på koncentrationstester än mindre aktiva barn. Tester som kopplar samman fysisk aktivitet med koncentration visar på positiva effekter bland elevernas skolprestationer. De barn som genomförde fysisk aktivitet innan testet presterade bättre jämfört med de som genomförde en stillasittande aktivitet. Personer som är fysiskt aktiva tenderar att prestera bättre kognitivt, vilket delvis beror på förbättrade förbindelser mellan nervcellerna i hjärnan. Fysisk aktivitet bidrar också till en effektivare blodcirkulation vilket påverkar hjärnans funktioner positivt.

I tidigare nämnd text förklaras dopaminet och enligt Hansen (2016) ökas dopaminnivåerna i kroppen med hjälp utav träning och motion. När dopaminnivåerna ökar i kroppen skapas en fullständig nivå där risken för okoncentration minskar. Därefter är fysisk aktivitet en förebyggande och fungerade naturlig medicin för ökad koncentration vilket i sin tur främjar

välbefinnandet (Folkhälsomyndighet [FOHM], 2017). Samtidigt menar Riksidrottsförbundet (RF, 2017) att endast 30 minuters fysisk aktivitet ofta kan förbättra barns koncentration i skolan. Detta stämmer överens med Hansens (2016) påstående om att en halvtimmes aktivitet kan ha en positiv inverkan på koncentrationen, trots detta kan betydande förbättringar ofta observeras efter en längre tidsperiod.

Såväl den kroppsliga som den mentala förmågan hos både vuxna och barn gynnas av fysisk aktivitet (RF, 2017). Studier indikerar att ökad rörelse i skolmiljön även under teoretiska pass inte resulterar i några negativa effekter (Andersson, 2023; Donnelly, 2016; Ericsson, 2019; FOHM 2017; Fritz, 2017; RF, 2017; Hansen 2016; Mahar, 2006; Matthiessen et al., 2016; Vergiolino et al., 2012). En minskning av tid för rörelse i skolan kan enligt Ericsson (2019) ha en negativ påverkan på barns kognitiva förmåga. Han påpekar också att barns lärandemöjligheter skiljer sig åt och att fysisk aktivitet kan spela en avgörande roll.

1.3.8 Bunkefloprojektet

I Bunkefloprojektet som undersöktes av Ericsson (2008, 2019) studerades hur daglig fysisk aktivitet i skolan påverkade barns koncentration, skolresultat och motoriska färdigheter över en period på tre år. Studiens resultat indikerar att de barn som deltog i mer fysisk aktivitet visade förbättrade prestationer i svenska och matematik.

Förbättrad fysisk aktivitet visade även positiva effekter på motoriken hos barnen i Bunkefloprojektet där skillnader i motoriska färdigheter mellan deltagargruppen och kontrollgruppen var tydliga. Ericsson (2008, 2019) poängterar betydelsen av fysisk aktivitet för barn med koncentrationssvårigheter speciellt eftersom de tillbringar mycket av sin tid i skolan och därför är det av stor vikt att eleverna kan behålla koncentration en hel skoldag. Tidigare forskning stödjer vikten av den fysisk aktivitetens positiva inverkan på skolprestationer (Andersson, 2023; Donnelly, 2016; Ericsson, 2008, 2019; FOHM 2017; Fritz, 2017; RF, 2017; Hansen 2016; Mahar, 2006; Matthiessen et al., 2016; Vergiolino et al., 2012). Klingberg (2011) framhåller också vikten av att integrera neurovetenskap med pedagogik för att förbättra undervisningen vilket understryker behovet för pedagoger att använda neurovetenskapliga perspektiv för att främja elevers utveckling och inläring.

1.3.9 Sammanfattning av tidigare forskning kopplat till fysisk aktivitet och kognitiva funktioner

Tidigare forskning tyder på att fysisk aktivitet gynnar barns kognitiva förmåga (Andersson, 2023; Donnelly, 2016; Ericsson, 2008, 2019; FOHM 2017; Fritz, 2017; RF, 2017; Hansen 2016; Mahar, 2006; Matthiessen et al., 2016; Vergiolino et al., 2012). Dock krävs ytterligare forskning för att förstå de komplexa sambanden utifrån både själva aktiviteten och faktorer som välbefinnande och hur de kan påverka koncentrationen hos barn och unga (Yrkesföreningen för fysisk aktivitet [FYSS], 2017; RF, 2017).

Det är känt att fysisk aktivitet inte bara förbättrar fysisk hälsa utan även stärker människans självförtroende, vilket i sin tur påverkar eleverna positivt baserat på deras inlärningsförmåga, skolresultat och allmänna välbefinnande (Ericsson, 2019). Forskning presenterad av Donnelly

och kollegor (2016) pekar på att det finns ett tydligt positivt förhållande mellan fysisk rörelse och mental skärpa, inklusive bättre koncentration och akademiska prestationer. Även om förståelsen har ökat fortsätter studier om hur motion påverkar kognitiva funktioner hos barn och unga att utvecklas och fördjupas (Donnelly et al., 2016; Ericsson, 2008, 2019).

2 Metod

I det kommande avsnittet kommer forskningsmetoden för studien tydliggöras baserat på val av metoder, undervisningsförsök, för- och eftertest, urvalet av deltagarna, arbetsproceduren och vilka metoder som använts vid datainsamlingen. Slutligen redovisas analysmetoden som använts i studien samt etiska överväganden.

2.1 Val av metoder

För att kunna mäta elevernas prestationer utifrån studiens syfte föll det på en forskningsdesign utifrån *Undervisningsförsök* med fokus på aktionsforskning. Enligt Johansson och Svedberg (2010) är denna design lämpad för studier som vill visa på en förändring eller ett nytt pedagogiskt upplägg. I en sådana forskningsdesign innebär det att skapa en utvärdering och tillämpning utifrån en specifik undervisningsmetod genom planerade lektionsmoment som sedan utvärderas. Aktionsforskning innebär att aktivt sträva efter att finna förändringar i processen som kan kopplas till studien.

Studien genomsyrar variabler utifrån fysisk aktivitet i 30 minuter och vad det har för påverkan på elevernas skolprestationer jämfört med elever som arbetar monotont och utifrån en klassisk klassrumsmiljö. Studien kopplas samman utifrån vad som sker i hjärnans olika funktioner när kroppen utsätts för fysisk aktivitet.

Studien genomfördes i en årskurs 2 där samtliga elever är födda 2015. För att skapa jämförbara grupper delades klassen in i två grupper med hjälp av urvalskriterier såsom kön och tidigare resultat i ämnet. Målet med denna indelning var att maximera likheten mellan grupperna. I samråd med klassläraren formades grupperna med hänsyn till elevernas erfarenheter, kön och vilka elever som tillsammans i grupp fungerar bra, detta för att minska osämja mellan deltagarna. Den ena gruppen deltog i en utomhusaktivitet bestående av en 15-minuters promenadslina och 15 minuters lätt pulshöjande aktivitet. Den andra gruppen var inomhus och ägnade sig åt läsning samt filmtittande. Efter 30 minuter återförenades båda grupperna för gemensam undervisning i helklass i klassrummet, vilket säkerställde att båda grupperna fick likvärdiga undervisningsmöjligheter.

Studiens design innefattar ett förtest som ligger till grund för det senare eftertestet som genomfördes i slutet av undervisningsförsöken. Båda testen innehåller samma frågor men eftertestet baserades på randomiserade frågor för att undvika att eleverna kodade frågorna

baserat på det föregående förtestet. Lektionerna planerades två gånger i veckan och pågick i 60 minuter per tillfälle, totalt under 7 undervisningsförsök.

2.1.1 Databearbetning

För att bedöma om fysisk aktivitet påverkar elevernas skolprestationer har statistiska analyser genomförts för att utvärdera hur varje grupp har förbättrat sina skolprestationer baserat på deras *för- och eftertest*. Analysen har tagit hänsyn till de två olika parametrarna kön, tidigare prestationer i ämnet och födelsemånad. De statistiska analyserna har redovisats i Microsoft Excel där data presenteras i olika tabeller.

2.1.2 Undervisningsförsök

Undervisningsförsöken kan ses som experiment där halva klassen utför 30 minuters fysisk aktivering i form av en experimentgrupp samt att kontrollgruppen utför monotont arbete såsom läsning och filmtittning. Enligt Bryman (2011) betonar vikten av att kvantitativ forskning är lämplig för experiment där man testar teorier och fokuserar på att mäta resultat eller klargöra orsaker, därför har en kvantitativ forskningsmetod valts för denna studie. Studiens teori är att tydliggöra om elever som deltar i en 30 minuters fysisk aktivering strax före *Undervisningsförsöken* kan påverka deras skolprestationer i momentet *Året runt i naturen* som ingår i ämnet biologi för årskurs 1–3 (Lgr22, 2022).

2.1.3 För- och eftertest

Data för denna studie samlas in och ligger som grund för de båda för- och eftertesten som eleverna skriver både före och efter *Undervisningsförsöken*. Det pedagogiska upplägget i varje lektion innehåller totalt 60 minuters undervisning uppdelat två gånger i veckan. Resultatet av dessa tester kommer sedan analyseras och tillämpas för att redogöra om fysisk aktivitet i form av 30 minuter har påverkan på elevernas prestationer i ämnet biologi. Resultaten kommer att bli presenterade på ett deskriptivt sätt och visualiseras genom användning av tabeller och figurer. Enligt Befring (1994) är deskriptiv statistik ett användbart verktyg för att utforska och synliggöra det insamlade materialet. Analysen av data kommer att genomföras genom en jämförelse mellan de två grupperna *kontrollgrupp* och *experimentgrupp*. Detta kan kopplas till aktionsforskning som enligt Johansson & Svedner (2010) menar görs i studier där forskaren vill se förändringar. Undersökningen ligger till grund för att synliggöra eventuella skillnader i hur *fysisk aktivitet* påverkar skolprestationerna i ämnet biologi i grundskolan. För att genomföra denna analys har en metod kallad variansanalys använts för att för att synliggöra effekterna av fysisk aktivitet och dess påverkan på skolprestationer.

Genom att jämföra resultat från för- och eftertester inom två grupper i samma årskurs där den ena gruppen genomgår 30 minuters fysisk aktivitet medan den andra gruppen ägnar sig åt monotona aktiviteter som läsning 15 minuter och film 15 minuter vid sina bänkar. Denna planering kommer att upprepas två gånger i veckan under en 3,5 veckors period. Målet är att skapa en fördjupad förståelse för hur olika typer av rörelseaktiviteter kan gynna elever på

olika sätt. Studien strävar också efter att förmedla viktiga insikter till dagens lärare om hur rörelse kan påverka elevernas inlärningsresultat på ett meningsfullt sätt.

2.1.4 Statistiska tester

Studiens data kommer fastställas utifrån statistisk signifikans utifrån dels ett F-test, detta är enligt Barjas et al., (2013) viktigt för att säkerställa om resultatet troligt inträffat av en slump eller om de relateras till en effekt eller ett verkligt samband. Detta är ett sätt att mäta om resultatet av en undersökning kan betraktas som pålitliga eller inte. Detta används för att kontrollera om skillnaden i medelvärden mellan grupperna är statistiskt signifikant på en konfidensnivå av 95%. Detta innebär att det finns 95% säkerhet att skillnaderna inte är ett resultat som är slumpmässigt. För att avgöra om skillnaderna verkligen är signifikanta använder vi två huvudsakliga mått, p-värden och f-värden. Ett p-värde under 0,05 visar att det är mindre än 5 procent sannolikt att resultaten uppstod på grund av slump, vilket indikerar signifikans på 95-procentsnivån. Ett f-värde över 1,96 bekräftar att den uppmätta skillnaden är statistiskt signifikant. Vidare analyserar vi F-värdet för att bedöma variansen mellan grupperna. Ett högt F-värde visar en större och statistiskt signifikant skillnad mellan grupperna vilket ger ytterligare stöd för vår data. Detta hjälper oss att säkerställa att resultaten vi observerar är pålitliga (se tabell 1). En korrelationsanalys utförs för att testa frågeställning nummer 3, om det kan finnas ett samband mellan födelsemånad och differens från förtest till eftertest.

Resultaten från studien kommer att presenteras detaljerat i resultatavsnittet där tabeller och diagram använts för att tydliggöra data och dess signifikans. Analysen kommer främst att fokusera på jämförelser mellan de två gruppernas prestationer med utgångspunkt i den pedagogiska strukturen som använts i helklassundervisningen under studien. I diskussionsavsnittet kommer jag att noggrant granska och tolka dessa resultat och även göra jämförelser med andra liknande studier som har undersökt sambandet mellan fysisk aktivitet och skolprestationer.

2.2 Urval

Studien baseras på ett urval av elever från en årskurs två i mellersta delen av Sverige. Klassen består av 15 pojkar och 7 flickor, vilket totalt ger 22 elever. I det pedagogiska arrangemanget ingår två ordinarie lärare samt jag själv som genomför studien. Uppdelningen är sådan att en lärare ansvarar för aktiviteter inomhus med gruppen som utför monotont arbete. Vid den fysiska aktiviteten är det jag och en annan lärare från klassen som ledsagar den grupp som deltar i aktiviteten, det är konsekvent samma personal som följer båda grupperna.

Studiens struktur innefattar en design där klassen har uppdelats i två grupper, nämligen en kontrollgrupp och en experimentgrupp. Urvalet av grupperna baserades på tidigare prestationer i ämnet och kön för att skapa så homogena och jämbördiga förutsättningar som möjligt. Enligt Barjas et al., (2013) är ett slumpmässigt kvoturval även kallat ett stratifierat

urval där populationen delas in i homogena undergrupper med specifika egenskaper som därefter utgörs av ett slumpmässigt urval av respektive undergrupp och storlek. Eleverna kodades sedan utifrån nummer från 1–22 samtidigt som det tidigare omdömet i ämnet grundar sig på formativ bedömning. Vi valde därefter att dela in i olika grupper bland de ovannämnda kriterierna och sedan lottade utifrån vilken grupp som eleverna skulle tillhöra, kontroll eller experimentgrupp. Denna metod möjliggör en jämförelse av effekterna mellan de två grupperna, där den ena utsätts för fysisk aktivitet medan den andra utför monotont arbete. Barajas et al., (2013) betonar vikten av att skapa experimentliknande förhållanden genom att matcha deltagarna i urvalet vilket anses vara effektivt för att observera effekterna av åtgärder inom utbildningsväsendet.

2.2.1 Val av skola och gruppernas storlek

Valet av denna specifika skola kan karakteriseras som ett bekvämlighetsurval enligt Bryman (2011) vilket innebär att undersökningsgruppen bestäms av tillgängligheten vid det aktuella tillfället. Jag skickade ut syftet med studien till olika rektorer och fick återkoppling från en skola som visade intresse. Jag själv har tidigare inte haft en anknytning till vare sig elever eller personal på denna skola men i samråd med handledare och lärare beslöt vi att studien ändå var genomförbart. Dessutom deltog jag i några lektioner och raster innan studien påbörjades för att skapa en relation med eleverna och lära mig deras namn. *Experimentgruppen* består av elva elever, varav tre flickor och åtta pojkar och *kontrollgruppen* består av elva elever varav fyra flickor och sju pojkar.

2.3 Datainsamlingsmetoder

I den här studien har vi använt en kvantitativ forskningsmetod för att utforska hur elevernas prestationer förändrats från förtest till eftertest. För att samla in data genomförde vi något som kallas för *Undervisningsförsök*. Dessa undervisningsförsök och de tillhörande testerna har designats i samarbete med klassens lärare.

Vi utförde en kvantitativ analys för att undersöka sambandet mellan fysisk aktivitet och elevernas skolprestationer. Enligt Patel och Davidson (2003) innebär detta att vi använder numeriska data för att utföra beräkningar och presentera resultaten. Johansson och Svedner (2010) påpekar att tester med olika svarsalternativ är lämpliga för denna typ av analys. I vår studie har vi analyserat elevernas resultat på de båda testerna för att se hur kontrollgruppen påverkas av den fysiska aktiviteten.

2.4 Analys av testerna

Innan eleverna påbörjade undervisningsförsöken ska de genomgå ett förtest, detta bestod av 17 öppna frågor där eleverna fick skriva deras resonemang samt 15 slutna frågor med S (Sant) eller F (Falskt). De öppna frågorna kan ge eleven totalt 51 poäng samtidigt som de slutna

frågorna kan ge dem 15 poäng totalt (se bilaga 3, 4). Poängerna sätts utifrån en skala från 1–3 där både hel och halvpoäng kan ges till eleven, totalt genererar det en poängsumma på 66 poäng. Förtestet ligger till grund för att se elevernas kunskaper innan *Undervisningsförsöken*. Testet analyseras och poängsätts samt ligger till grund för det senare eftertestet som eleverna skriver i slutet av dem fem *Undervisningsförsöken*. Detta för att jämföra deras kunskapsutveckling under momentets gång. Enligt Befring (1994) kan man minska risken för mätfel i en studie genom att använda tester som administreras vid flera tillfällen vilket han beskriver som test-retest-metod. Dock finns det problematik enligt Klingberg (2007) att använda samma test upprepade gånger då det kan skapa en test-retest-effekt där förbättringar mellan testtillfällena kan vara resultatet av en repetition snarare än inläring. För att öka pålitligheten i testerna har eftertestets frågor slumpats i en annan ordning och de korrekta svaren från förtestet har inte avslöjats. Samtidigt har både författaren av denna studie samt lärarna i klassen inte gett svar på frågor om för och eftertestet kommer ha samma frågor. Detta skapar också en ökad tillförlitlighet mellan de båda testerna. Båda testerna efter rättning har granskats av klassens lärare för att säkerställa rättvisa och noggrannhet i bedömningen av elevernas skolprestation. Enligt Befring (1994) är sådana åtgärder som syftar till att klargöra mätmetoden viktiga för att öka trovärdigheten i studien.

2.5 Etiska ställningstaganden

I alla undersökningar ska olika etiska krav grundläggas i undersökningen. I denna analys har jag vidtagit en rad olika förhållningar: Informationskrav där varje elev som deltar i studien ska blivit informerad om studiens syfte och undersökning samt att deras deltagande är frivilligt och när som kan brytas utan rimliga skäl eller förklaring. Samtyckeskravet som innebär att elevernas vårdnadshavare ska godkänna deltagandet innan studien påbörjas. I detta fall är eleverna minderåriga och godkännande måste finnas till hands i skriftligt format. Informationsbrevet till vårdnadshavarna om samtycke (se bilaga 1). Konfidentialitetskravet är ett krav att varje person som deltar i studien skyddas och i denna undersökning har alla namn på eleverna anonymiserats med nummer samt att platsen där undersökningen gjorts inte nämns. Eftersom sådan information inte ges går det inte att på några omständigheter att spåra vare sig elev eller skola. Slutligen finns nyttjandekravet vilket innebär att all data som samlats in endast används för studiens syfte och inte delas eller används för andra ändamål än forskningen själv (Bryman, 2011). Dessa åtgärder är avgörande för att garantera integriteten och *Etiska ställningstaganden* i studien.

2.6 Procedur

Det första momentet var att hitta en skola där personalen var intresserad att delta i studien. Detta innebar att jag kontaktade några rektorer som ansvarade för olika skolor i en närliggande kommun. Jag fick sedan återkoppling från en rektor som sedan gav mig kontaktinformation till en lärare i årskurs två. En träff planerades och en mer djupgående

information gjordes kring studien som sedan godkändes. Både lärare och rektor var väldigt positiv och engagerad i studiens syfte. Eftersom tiden för studien var knapp och undervisningsmöjligheterna tillsammans med vårens alla lov och röddagar var båda parter väldigt lösningsorienterad och ändrade scheman för att studien skulle kunna genomföras utefter den tidsplan som fanns. Under studieperioden integrerades ämnena NO och Idrott och hälsa (Lgr22, 2022) så att eleverna fick delta i två lektioner per vecka. Denna planering var specifikt anpassad för att kunna genomföra *Undervisningsförsöken* i biologi.

Det nästa steget i projektet var att skapa en samtyckesblankett till elevernas vårdnadshavare. Brevet har under forskningsetik diskuterats mer djupgående under *Etiska ställningstaganden*. Ett brev utformades och skrevs ut för varje elev som sedan delades ut individuellt. Dessutom informerades vårdnadshavarna via skolans digitala plattform om att de borde läsa brevet och skriva under om de samtycker till att deras barn deltar i studien.

2.6.1 Elevernas behov och deras förkunskaper

Studiens författare samspelade med klassens lärare i ämnet om vad eleverna tidigare berört i ämnet i Biologi innan studien påbörjades för att detta inte skulle resultera i ett snedvridet resultat. Det vi inte kunde styra var elevernas erfarenheter från hemmet eller deras intressen, eftersom studiens tester inte tog bort frågor eller lade till baserat på deras resultat från förtestet var det väsentligt att ta reda på hur de ligger nivåmässigt. Bedömningen är baserat på en formativ bedömning utifrån tidigare undervisning. I studien framgick det att en elev låg på ett svagt G i betyg vilket berodde på att skrivförmågan var svag, detta genererade att den eleven fick sitta avskilt med en pedagog som var oberoende och skrev ner dennes tankar baserat på testens frågor. De andra eleverna satt som tidigare nämnts under avsnittet procedur avskilt från varandra i klassrummet.

2.6.2 Lektionsdesign för grupperna

Efter samtyckesblanketen skickades ut påbörjades arbetet med att justera lektionsplaneringen genom att eventuellt anpassa eller omstrukturera innehållet baserat på elevernas tidigare lektionsinnehåll. Detta samarbete utfördes i nära dialog med läraren för att säkerställa att varje elev hade liknande förutsättningar och att det inte uppstod skillnader i testresultaten till följd av tidigare aktiviteter i ämnet i skolan. Gruppindelningen planerades också i samspel tillsammans med klassläraren och finns redovisat under rubriken *Urval*. En mer detaljerad beskrivning av lektionsplaneringarna finns beskrivet i (figur 3, bilaga 5 och 6).

Fredag	08:20-09:20	Kontrollgrupp: 15 minuters läsning, 15 minuters film. Förtest i klassrummet - 30 minuter.	Experimentgrupp: 15 minuters promenad, 15 minuters pulshöjande aktivitet. Förtest i klassrummet - 30 minuter.
Måndag	08:20-09:20	Kontrollgrupp: 15 minuters läsning, 15 minuters film. Lektion: Grodans livscykel – 30 minuter.	Experimentgrupp: 15 minuters promenad, 15 minuters pulshöjande aktivitet. Lektion: Grodans livscykel – 30 minuter.
Fredag	08:20-09:20	Kontrollgrupp: 15 minuters läsning, 15 minuters film. Rådjurets livscykel - 30 minuter.	Experimentgrupp: 15 minuters promenad, 15 minuters pulshöjande aktivitet. Rådjurets livscykel - 30 minuter.
Måndag	08:20-09:20	Kontrollgrupp: 15 minuters läsning, 15 minuters film. Träd- 30 minuter.	Experimentgrupp: 15 minuters promenad, 15 minuters pulshöjande aktivitet. Träd 30 minuter.
Fredag	08:20-09:20	Kontrollgrupp: 15 minuters läsning, 15 minuters film. Träd- 30 minuter.	Experimentgrupp: 15 minuters promenad, 15 minuters pulshöjande aktivitet. Träd - 30 minuter.
Måndag	08:20-09:20	Kontrollgrupp: 15 minuters läsning, 15 minuters film. Nedbrytare – 30 minuter.	Experimentgrupp: 15 minuters promenad, 15 minuters pulshöjande aktivitet. Nedbrytare – 30 minuter.
Torsdag	08:20-09:20	Kontrollgrupp: 15 minuters läsning, 15 minuters film. Eftertest i klassrummet – 30 minuter.	Experimentgrupp: 15 minuters promenad, 15 minuters pulshöjande aktivitet. Eftertest i klassrummet – 30 minuter.

Figur 3. Schema över *Undervisningsförsöken*.

Undervisningsförsöken baseras på faktafilmer från UR relaterade till de olika ämnesområdena där eleverna följde nästan samma struktur i varje lektion. Först deltar de antingen i fysisk aktivitet eller monotont arbete beroende på grupp. Sedan fick de en kort genomgång av dagens lektion och ämne, följt av en film som de tittar på samtidigt som de svarar på frågor eller påståenden på ett arbetsblad eller svarade på frågor utifrån lärarens påståenden. Detta baseras på lektionsplaneringen och kan se olika ut för varje undervisningsförsök. Eleverna arbetar i par för att kunna hjälpa varandra och dela kunskaper med varandra. Efter filmen redovisar varje par sina svar för klassen för att främja diskussion och korrigerande av eventuella missförstånd, denna process sker alltid återkommande för att knyta samman i slutet av undervisningsförsöket. Denna metod stödjer sig på teorin om att repetition är viktig för att stärka neutrala kopplingar och understödja långsiktigt lärande som betonas av Asch & Wolfe (2010). Dessutom bekräftar studiens struktur den sociokulturella teorin om att interaktion mellan eleverna spelar en central roll i lärandeprocessen. Inom detta perspektiv är det viktigt att eleverna delar sin kunskap och lär av varandra inom olika sociala och kulturella sammanhang där den mer erfarna eleven ofta fungerar som en mentor för den som lär (Säljö, 2010).

2.6.3 Förtestet

När lektionerna sedan var planerade behövdes testerna utformas kopplat till lektionsinnehållet som berörs i momentet. Detta gjorde också i nära dialog med både lärare och handledare där frågorna ändrades och tydliggjordes för att det inte skulle uppstå oklarheter för eleverna och då generera brister i resultatet. Vi valde att inkludera fler öppna frågor än slutna eftersom slutna frågor kan generera poäng utifrån slumpmässiga svar. När testerna var strukturerad

skrevs de därefter ut och genomfördes av eleverna. Vi valde att inte skriva ut någon namnspalt för att testerna var kodad med nummer till varje elev. Detta för att underlätta den senare rättningen av testerna, för att ingen snedvridning skulle skapas i resultatet. Testet genomfördes i ordinarie klassrum där bänkarna avskildes med varsina avskärmningar samt att vissa portionerades ut bland andra bänkar i klassrummet för att inte kunna kopiera andra elevers svar. Dessa placeringar var även återkommande under eftertestet.

Strax före förtestet hade de två grupperna olika förberedelser. *Kontrollgruppen* deltog i lugna aktiviteter; de tittade på 15 minuter av avsnitt från serien "Supernova" från UR. Därefter tillbringade de resterande 15 minuterna med att läsa sin bok vid sina bänkar.

Experimentgruppen deltog i utomhusaktiviteter som kombinerade fysisk rörelse med lek vilket inkluderade en 15 minuters promenad följt av 15 minuters lätt pulshöjande aktivitet. Den pulshöjande aktiviteten bestod av en lek kallad "gammelgäddan" (se bilaga 2).

Efter att eleverna återgått till klassrummet introducerade jag testet, gick igenom frågorna och svarade på eventuella generella frågor. Genomgången skedde i helklass innan eleverna vände på testet och påbörjade det första testet i studien. Under testet fick eleverna hjälp enbart med att läsa frågorna, de fick inget stöd med stavning eller bekräftelse av svarsalternativen. En elev som behövde särskilt stöd fick hjälp att formulera sina resonemang av en lärare. Denna hjälp gavs i enlighet med studiens syfte där läraren agerade passivt och objektivt utan att leda eller påverka elevens resonemang. För att undvika att påverka de andra eleverna skedde detta i ett separat rum men eleven var med på samma genomgång som de övriga i klassen. Efter det inledande testet följde fem undervisningstillfällen där eleverna undervisades två gånger i veckan vid samma tid och på samma dag förutom den sista veckan. För en mer detaljerad beskrivning av *Undervisningsförsök*, se figur 3 och bilaga 2.

2.6.4 Eftertestet

Till början planerades eftertestet att genomföras på veckans sista dag enligt tidigare schema men det planerades om till att utföras under torsdagen. Denna justering gjordes efter samråd med både handledaren och läraren med hänsyn till en högtidsdag som skulle orsaka ett avbrott i den kontinuerliga planen. Vi valde att ändra det planerade eftertestet till torsdagen då det bedömdes vara mindre störande för eleverna att hantera en dags schemaändring jämfört med en veckas paus i undervisningen på grund av ett lov. Under studiens gång var det vissa elever som var frånvarande av olika anledningar. Det resulterade i ett uppsamlat *Undervisningsförsök* med de elever som missat vissa lektioner under den sista veckan före eftertestet. Detta gjorde att fyra elever fick under samma vecka som eftertestet under två dagar utföra *Undervisningsförsöken* som de missat. En elev utöver dessa fyra var lediga under det schemalagda eftertestet och fick utföra det en dag före de andra i klassen. För att inte testets frågor skulle läcka vidare till andra elever fick denna elev strax innan skoldagens slut utföra testet med samma procedurs som tidigare.

Eftertestet genererar samma frågor men ordningen lottas för att eleverna inte ska kunna koda ordningen på testet och minnas svaren utantill. De 17 öppna frågorna slumpades genom

lottning i olika kategorier på möjliga kombinationer med kategorierna där den första dragningen presenterade vilken ordning kategorierna skulle prioriteras på eftertestet (se bilaga 4). I detta fall drogs en lapp där trädens frågor prioriterades före frågor om jord, växter, grodor och rådjur. Sedan görs lottning av de olika frågorna även där numrerade och kategoriserad. Samma sak görs med de 15 slutna sant och falskt frågorna. Därefter listas frågorna på nytt och skrivs ut till varje elev med kodning utifrån deras nummer. Eftertestet görs med samma struktur som förtestet och rättningen av proven gjordes först av författaren i studien men i samråd med klassens lärare. Eftersom proven var kodade och ingen namnspalt fanns tillgänglig för eleverna fanns det ändå några elever som ändå skrev sina namn. Detta ströks över och proven blandades i en och samma hög efter varje provtillfälle. Detta genererar att proven rättades utan påverkan av vilken grupp de tillhörde. En del elevsvar var svårare att rätta än andra detta bidrog till en nära dialog med klassens lärare samt att andra elevers poängsättningar fick ligga som grund för bedömningen. Bearbetningen av den data som handhålls redovisades i Microsoft Excel med kodning på varje elev samt utifrån elevernas resultat och medelvärde.

Efter studiens avslut planerade vi individuella möten med varje elev för att gå igenom och diskutera deras prestationer mellan för- och eftertestet. Under dessa sessioner fokuserade vi på att ge konstruktiv och positiv feedback utan att avslöja specifika poäng, detta för att undvika att skapa en konkurrenskänsla kopplat till poängen. I stället lyfte vi fram de färdigheter och insikter som eleverna hade utvecklat under studien. Eleverna i kontrollgruppen fick också möjligheten att genomföra samma aktiviteter som experimentgruppen deltagit i efter studiens slut, vilket mottogs positivt av kontrollgruppen.

2.6.5 Uppsamlat undervisningsförsök

Individuell undervisning har endast gjorts vid de uppsamlade *Undervisningsförsöken* med de elever som missat dem schemalagda *Undervisningsförsöken*. I de statistiska analyserna har de individuella prestationerna jämförts och sammanställts för att undersöka skillnaderna mellan de elever som deltog i 30 minuters fysisk aktivitet jämfört med de som arbetade med något annat än momentet i biologi som efter den fysiska aktiviteten undervisades i klassrummet. Vi har även jämfört resultaten mellan flickor och pojkar samt undersökt interaktionen mellan grupp, kön, tidigare resultat i ämnet samt när de är födda på året. För att utvärdera resultaten har vi använt olika statistiska tester för att undersöka om det finns något samband mellan fysisk aktivitet och förbättrade skolprestationer.

2.7 Sammanfattning av proceduren:

Experimentgruppen startade varje *Undervisningsförsök* med att promenera 15 minuter samt en pulshöjande aktivitet resterande 15 minuterna. *Kontrollgruppen* fick titta på film 15 minuter och sedan läsa 15 minuter. Dessa aktiviteter är inte kopplat till lektionsinnehållet *Året runt i naturen* utifrån det centrala innehållet (Lgr, 2022) men däremot kopplat till ämnet naturkunskap, detta för att inte grupperna ska få kunskapsinnehåll som kan gynnas av testerna. Därefter fick samtliga eleverna under det första tillfället under studien skriva

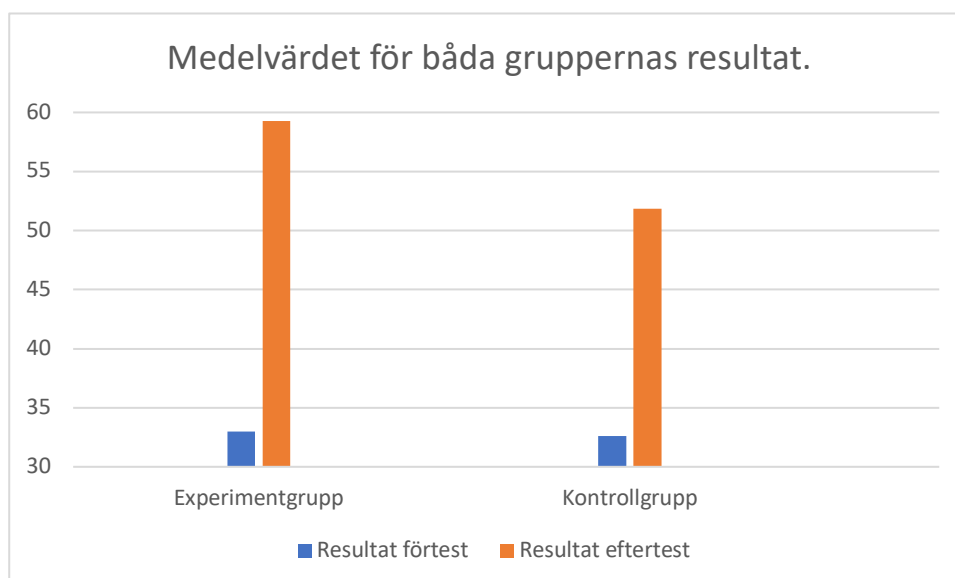
förtestet, sedan påbörjades *Undervisningsförsöken* som utfördes under fem lektioner med samma process inför lektionerna. *Undervisningsförsöken* innehöll teman som omfattade frågorna på testen, tillfällena var två gånger i veckan under totalt 60 minuter. Studien avslutas sedan med eftertestet som innehåller samma frågor utifrån en annan ordning.

3 Resultat

I detta avsnitt ska vi redovisas de resultat som har framkommit från studien. Resultaten presenteras ur ett kvantitativt perspektiv och illustreras med tabeller och figurer. Målet är att svara på frågeställning 1; *Kan fysisk aktivitet i form av 30 minuter öka elevernas prestationsförmåga?* frågeställning 2; *Finns det mätbara skillnader i elevernas prestationer mellan fysisk aktivitet och tidigare omdömen i biologi?* och frågeställning 3; *Finns det märkbara skillnader mellan elevernas prestationer baserat på deras födelsemånad?*

3.1 Resultat för- eftertestet.

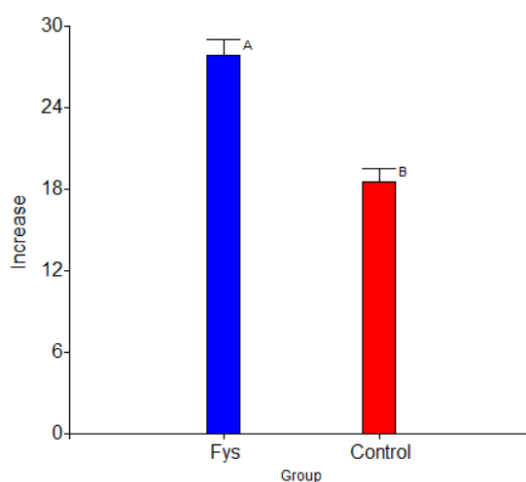
Resultaten från förtestet visade en liten skillnad i medelvärden mellan kontrollgruppen och experimentgruppens summa. Kontrollgruppens resultat av förtestet visade ett medelvärde på 32,63 poäng, experimentgruppens medelvärde på förtestet låg på 33 poäng. Differensen av de två gruppernas medelvärde hamnade på en differens på endast 0,37 poäng. Detta visar på att alla elever från start hade samma kunskapsinnehåll vilket gjorde studien mer tillförlitlig utifrån att samtliga hade likadana förutsättningar. Det som skiljer grupperna åt är att experimentgruppen skrev fler utförliga svar än kontrollgruppen. Eftertestet visar däremot en kraftig differens mellan de båda gruppernas differens på eftertestet. Experimentgruppen hade ett resultat på 652 poäng, detta blir ett medelvärde på 59,2 poäng. Kontrollgruppens eftertest landade på summan 570,5 poäng vilket skapade ett medelvärde på 51,8 poäng. Denna differens mellan grupperna genererade 7,4 poängskillnad (se figur 4).



Figur 4. Medelvärden från förtestet och eftertest i de båda grupperna från de elever som deltog i undersökningen.

3.1.1 Gruppernas prestationsnivå

Eftertestet visade på en signifikant ökning i prestationerna för båda grupperna jämfört med deras förtest. Det var en signifikant ökning från eftertest till förtest i båda grupperna men ökningen i eftertestet var signifikant större i experimentgruppen jämfört med kontrollgruppen ($F = 31,24$, $p < 0,0001$ (se figur 5)).



Figur 5. Ökning i poäng från förtest till eftertest hos elever i klass 2 i en skola i mellersta Sverige. Olika bokstäver över staplarna visar en signifikant skillnad mellan grupperna.

Detta är resultatet av de fem undervisningstillfällen som baserades på kunskapsområdena från testerna. Experimentgruppen uppvisade en signifikant förbättring med en genomsnittlig poängökning på 27,2 poäng medan kontrollgruppen ökade med 19,2 poäng (se figur 5). Den grupp som fick utföra fysisk aktivitet hade också mer detaljerade svar och innehöll flera biologiska termer till skillnad från kontrollgruppen vars svar var mer kortfattade och uttryckta i ett mer vardagligt språk. Figuren ovan visar att det var en signifikant skillnad mellan grupperna (se figur 5).

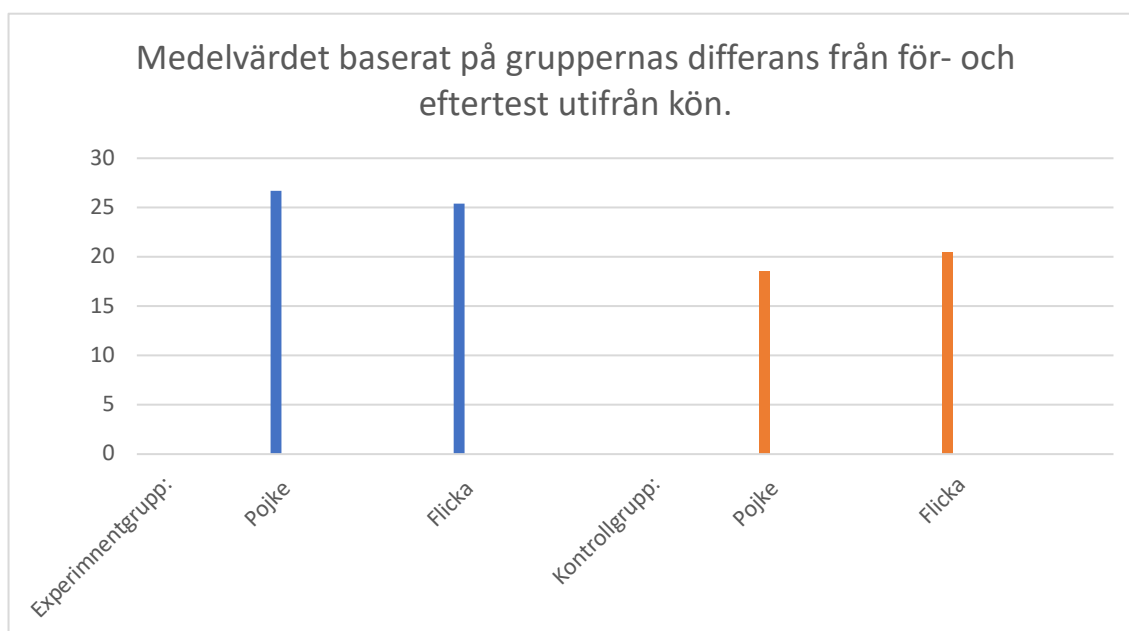
Tabell 1. Signifikans kopplat till data utifrån gruppernas resultat av testen.

Statistisk test:	F-värde:	P-värde:	Signifikant:	Kommentar:
Effekt mellan kontroll och experimentgrupp	31,24	<0,0001	Ja	Signifikanta skillnader mellan grupperna

baserat på testerna				
Könsskillnad	2,03	<0,172	Nej	Ingen signifikant skillnad mellan flickor och pojkar
Samband mellan tidigare betyg/omdöme kopplat till resultatet av testerna	0,43	<0,523	Nej	Inget samband mellan prestation av testerna kopplat till tidigare omdömen

I denna tabell kan vi se signifikansnivåerna utifrån de statistiska testen som studien undersöker. Detta visar att det var en signifikant ökning från eftertest till förtest i båda grupperna men ökningen i eftertestet var signifikant större i experimentgruppen jämfört med kontrollgruppen ($F = 31,24$, $p < 0.0001$). Det var dock ingen skillnad mellan flickor och pojkar ($F = 2,03$, $p = 0,172$), och det fanns inte heller något samband med tidigare betyg/omdöme i ämnet ($F = 0.43$, $p = 0,523$) (se tabell 1).

3.1.2 Resultatet avseende könstillhörighet



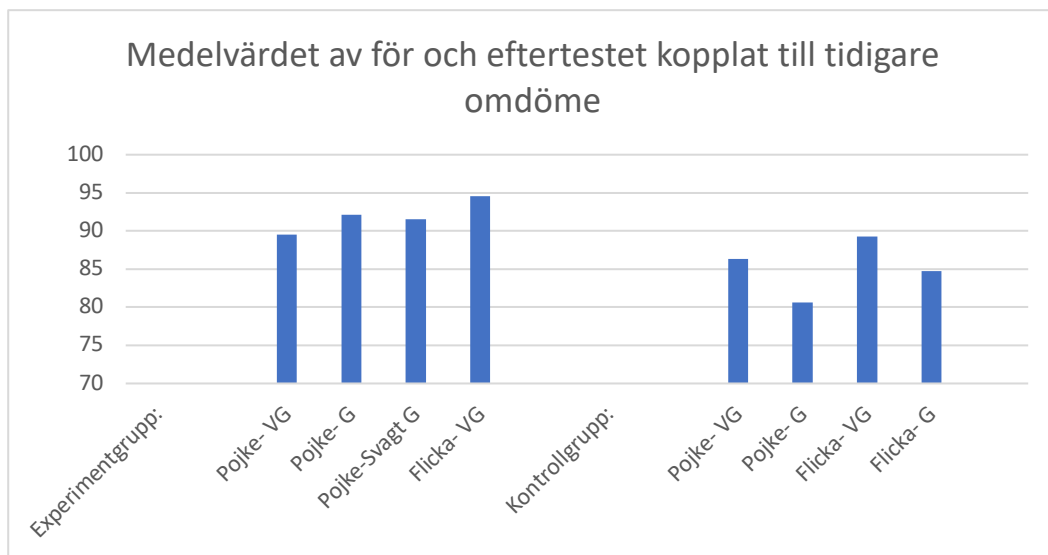
Figur 6. Medelvärdet av differensen (mellan förtest och eftertest) för respektive grupper och kön.

I den genomförda studien undersöktes effekten av fysisk aktivitet på pojkars och flickors testresultat. I ovanstående tabell uppvisade både pojkar och flickor i experimentgruppen

betydande förbättringar i sina resultat från för- till eftertest. Pojkarna ökade sitt medelvärde från 32,3 poäng till 59 poäng vilket ger en genomsnittlig ökning på 26,7 poäng. Flickorna i samma grupp förbättrade sina resultat från 34,6 poäng till 60 poäng med en ökning på 25,4 poäng. Kontrollgruppen visade också förbättringar men i mindre omfattning jämfört med experimentgruppen. Pojkarna i kontrollgruppen förbättrade sina poäng från 32,2 till 50,7 poäng (en ökning på 18,5 poäng) medan flickorna ökade från 33,2 poäng till 53,7 poäng (en ökning på 20,5 poäng) (se figur 6, bilaga 5 och 6).

Trots att pojkarna i experimentgruppen visade en något större förbättring i poängökning jämfört med flickorna samt med motsatt förhållanden i kontrollgruppen, var det ingen statistisk signifikant skillnad mellan könen ($F = 2,03$, $p = 0,172$) (se tabell 1).

3.1.3 Resultat avseende tidigare betyg i ämnet



Figur 7. Medelvärdet från för- och eftertest kopplat till tidigare betyg i ämnet biologi.

I studien observerades ett tydligt samband mellan deltagarnas tidigare betyg och deras prestationer i testerna vilket representeras i data för de två grupperna - experimentgruppen och kontrollgruppen. Experimentgruppen som regelbundet deltog i 30 minuters fysisk aktivitet visade ett högre medelvärde jämfört med kontrollgruppen som ägnade motsvarande tid åt att titta på film och läsa (se figur 7).

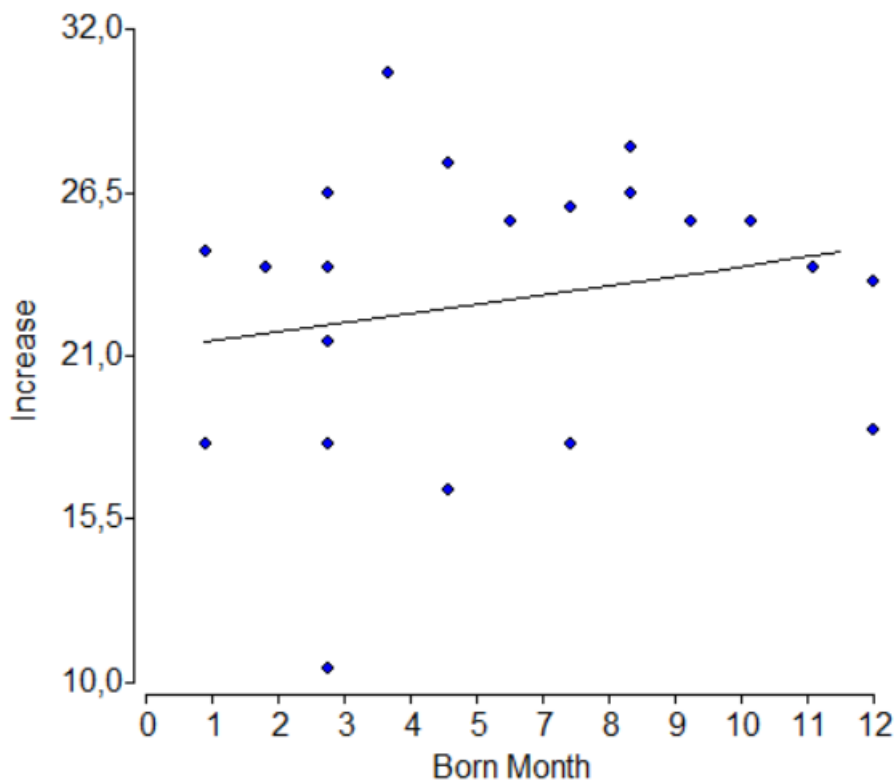
För att tydliggöra data utifrån båda grupperna har experimentgruppens elever som från början hade betyget "Väl Godkänd" (VG) det högsta medelvärdet på eftertestet bland de båda könen vilket indikerar att de som redan var högpresterande kunde förbättra sina omdömen ytterligare genom fysisk aktivitet. I experimentgruppen presterade pojkarna med betyget "Godkänd" (G) bättre än de elever i kontrollgruppen som tidigare hade betyget "Väl Godkänd" (VG). Även eleven i experimentgruppen med tidigare betyg "Svagt Godkänd" (Svagt G) presterade bättre

än de eleverna med tidigare omdömen "Väl Godkänd" i kontrollgruppen (se figur 7, bilaga 6 och 7).

Utifrån att F-värde ligger på 0,43 med ett p-värde mindre än 0,523 visar dock att det inte finns något statistiskt signifikant samband mellan elevernas tidigare betyg och deras prestationer på eftertestet. Detta betyder att även om fysisk aktivitet generellt sett förbättrar prestationerna kan de förbättringarna inte direkt kopplas till deras tidigare betyg i ämnet (se tabell 1 och figur 7).

3.1.4 Resultat baserat på elevernas födelsemånad

I experimentgruppen kan vi se att elevernas födelsemånad sträcker sig från 03 till 12. När vi tittar på förbättringarna mellan för- och eftertestet i relation till födelsemånad ser vi att det finns ett signifikant samband mellan den månad eleven är född och dess ökning i poäng från förtest till eftertest. Det var en signifikant ökning i antal poäng med födelsemånad, ($t = -2,16$, $p = 0.0452$) vilket innebär att de som föds senare på året har gjort en större poängökning än de som föds tidigare på året (se figur 8).



Figur 8. Ökning i antal poäng från förtest till eftertest (Increase) i relation till födelsemånad (alla elever är född samma år), för elever i klass 2 i en skola i mellersta Sverige. Antal elever = 22.

4 Resultat frågeställningar

I det följande avsnittet kommer en diskussion utifrån studiens resultat redogöras.

Inledningsvis kommer avsnittet presentera det viktigaste ur studien för att sedan redogöra studiens tillförlitlighet. Efter detta kommer sedan frågeställningarna att besvaras utifrån ett djupare perspektiv samtidigt som förslag på förbättringsmöjlighet till vidare forskning.

4.1.1 Resultat frågeställning 1

Kan fysisk aktivitet i form av 30 minuters fysisk aktivitet öka elevernas prestationsförmåga?

Resultaten från studien kommer att analyseras på gruppnivå och därefter detaljerat utifrån variabler som kön, födelsemånad och betygskategori. Skillnaden mellan testresultaten baserat på för och eftertesten och anses reflektera studiens effektivitet. Den skillnad som framkommer kommer att användas för att bedöma hur 30 minuters fysisk aktivitet kan påverka elevernas förmåga att bibehålla och tillägna sig kunskap.

Resultaten från studien tyder på att fysisk aktivitet har en signifikant förbättring utifrån de två grupperna. Denna positiva effekt observerades tydligt i experimentgruppen där de elever som engagerade sig i regelbunden fysisk aktivitet jämfört med kontrollgruppen som ägnade sig åt passiva aktiviteter som film och läsning, de hade en större ökning från förtest till eftertest (se figur 5). Eftertesterna visade en signifikant högre förbättring i experimentgruppens kunskapsnivåer och de var även bättre än kontrollgruppen baserat på medelvärdet från de två grupperna (se figur 5, 6 och 7).

4.1.2 Resultat frågeställning 2

Finns det mätbara skillnader i elevernas prestationer mellan fysisk aktivitet och tidigare omdömen i biologi?

Resultaten visar att elever med tidigare höga betyg (Väl Godkänd) i experimentgruppen förbättrade sina prestationer mer än vad elever med samma tidigare betyg gjorde i kontrollgruppen. Även elever i experimentgruppen med lägre omdömen (Godkänd, Svagt Godkänd) presterade bättre än högre betygsatta elever i kontrollgruppen. Dessa resultat tyder på att fysisk aktivitet kan vara särskilt fördelaktigt för elever oavsett tidigare betyg i ämnet.

Det finns dock inget bevis för att dessa skillnader i prestationer är kopplade till elevernas tidigare betyg. Med andra ord, oavsett tidigare omdömen så gynnas alla elever av fysisk aktivitet när det kommer till deras prestationer på testerna.

Detta betyder att det finns mätbara och positiva skillnader i elevernas prestationer som kan kopplas samman med regelbunden fysisk aktivitet jämfört med elever som inte deltar i sådan aktivitet. Dock fanns det inte något bevis för att skillnaderna i prestation är kopplade till

elevernas tidigare betyg (se tabell 1). Ytterligare forskning, ett större urval och längre undersökning av studien skulle kunna ge starkare bevis för dessa observationer. Oavsett tidigare akademiska omdömen så gynnas alla elever av fysisk aktivitet när det kommer till deras prestationer på testerna.

4.1.3 Resultat frågeställning 3

Finns det märkbara skillnader mellan elevernas prestationer baserat på deras födelsemånad?

Denna studie visar att de elever som var födda senare på året förbättrade sina resultat mer än de födda tidigare. Skillnaden i förbättring är statistiskt signifikant med ett t-värde på -2,16 och ett p-värde på 0,0452, vilket bekräftar att födelsemånaden kan påverka hur elever förbättras efter fysisk aktivitet.

Elever födda senare på året har större individuella poängökningar än de som fötts tidigare under året. Detta visar att de eleverna som är födda senare på året är mer mottaglig baserat på effekten av fysisk aktivitet (se figur 8).

4.1.4 Sammanfattning

I detta examensarbete har syftet varit att utforska hur kunskap om *Fysisk aktivitet* och neurovetenskap kan bidra till att förbättra skolprestationerna för lågstadieelever och varför dessa faktorer är viktiga. Tidigare forskning har tydligt visat att *Fysisk aktivitet* inte bara gynnar elevernas fysiska hälsa utan även deras kognitiva förmågor såsom minne, koncentration och inläring (Andersson, 2023; Donnelly, 2016; Ericsson, 2008, 2019; FOHM 2017; Fritz, 2017; RF, 2017; Hansen 2016; Klingberg, 2001, 2007, 2016; Mahar, 2006; Matthiessen et al., 2016; Vergioline et al., 2012). Genom att tillämpa kunskap från neurovetenskapen får vi också en bättre förståelse för hur olika typer av stimuli särskilt *Fysisk aktivitet* påverkar hjärnans funktioner och strukturer.

Genom att tillämpa och utvärdera detta pedagogiska upplägg har jag försökt fastställa om fysisk aktivitet kan ha en positiv inverkan på elevernas skolprestationer genom att ta reda på:

- Om fysisk aktivitet i form av 30 minuter kan öka elevernas prestationsförmåga?
- Finns det mätbara skillnader i elevernas prestationer mellan fysisk aktivitet och tidigare omdömen i biologi?
- Finns det märkbara skillnader mellan elevernas prestationer baserat på deras födelsemånad?

Fysisk aktivitet har utifrån denna studie en omfattande positiv inverkan på elevernas ökning i prestationsförmåga. Enligt aktuell forskning som tidigare presenteras har fysisk aktivitet positiv inverkan på vår kognitiva funktion och allmänna välbefinnande. Särskilt accumbenskärnan och striatum som är centrala delar av hjärnans basala ganglier är avgörande

för regleringen av hjärnans belöningssystem och rörelsekontroll. När vi rör på oss frigörs mer av ämnet dopamin i hjärnan vilket gör oss gladare och mer benägna att vilja fortsätta vara aktiva (Hansen, 2016).

I denna studie kunde vi inte se någon statistisk signifikans mellan elevernas tidigare omdömen och elevernas prestationer baserat på deras för- och eftertest. Däremot kan studien dra slutsatser om att de elever som var födda senare på året hade en större individuell prestation jämfört med de elever som var födda tidigare under året.

5 Diskussion

Denna studie visar att fysisk aktivitet kan vara ett effektivt verktyg för att förbättra elevers prestationer i skolan, utifrån signifikansen mellan de två grupperna visar det tydligt att experimentgruppen gynnats av detta. Trots ingen signifikans mellan tidigare betyg och födelsemånad kan det vara av god vikt att ändå implementera fysisk aktivitet i elevers redan befintliga planering.

5.1 Studiens resultat kopplat till tidigare forskning

För att undersöka den positiva inverkan av fysisk aktivitet på skolprestationen, presenterar denna studie en betydande skillnad mellan förtest och eftertest (se figur 4, 5). Denna skillnad mellan resultaten före och efter testet för de båda grupperna visar hur effektivt fysisk aktivitet i form av en 30 minuters pulshöjande aktivitet har påverkat elevernas skolprestationer. Studien visar en markant förbättring av skolprestationerna för experimentgruppen jämfört med kontrollgruppen. Där det i båda grupperna var en ökning från eftertest till förtest men ökningen i eftertestet var signifikant större i experimentgruppen jämfört med kontrollgruppen (se tabell 1).

Forskning visar att regelbunden *Fysisk aktivitet* ökar nivåerna av BDNF (Brain-derived neurotrophic factor) i hippocampus, en process som är anpassad för att förbättra minne och inläring. BDNF hjälper till att bilda nya hjärnceller och stärker förbindelserna mellan befintliga celler vilket resulterar till ökad kognitiv förmåga och förbättrad minneskapacitet (Hansen, 2016; Klingberg, 2011). Vidare betonar tidigare forskning att fysisk aktivitet påverkar vårt dopaminsystem i striatum vilket skapar en förmåga till bättre beslutsfattning och impuls kontroll. Detta är särskilt relevant för barn vars frontallob även kallat pannloben som ansvarar för planering och rationellt tänkande utvecklas senare i livet. Genom fysisk aktivitet kan barn bättre hantera impulsiva beteenden och främja mer genomtänkta beslutsprocesser (Gospic, 2012).

Utifrån den andra frågeställningen om det finns mätbara skillnader i elevernas prestationer mellan fysisk aktivitet och tidigare omdömen i biologi. Resultaten från min studie visar en koppling mellan elevernas tidigare akademiska prestationer och deras resultat på tester efter genomförda aktiviteter i experimentgruppen, dock fanns det inget signifikant samband mellan

elevernas prestation och tidigare omdömen. Eleverna i experimentgruppen som deltog i 30 minuters daglig fysisk aktivitet uppvisade generellt sett högre värden på eftertesterna jämfört med kontrollgruppen som i stället ägnade sig åt stillasittande aktiviteter som att titta på film och läsa i 30 minuter (se figur 5).

Specifikt visade eleverna i experimentgruppen med tidigare betyg ”Väl Godkänd” de högsta medelvärdena vilket indikerar att fysisk aktivitet kan ha bidragit till ytterligare akademiska förbättringar för redan högpresterande elever. Även elever med lägre utgångsbetyg som ”Godkänd” och ”Svagt Godkänd” i experimentgruppen presterade de bättre än eleverna i kontrollgruppen som hade ett högre omdöme i biologi redan innan studiens början (se figur 7).

Även om kontrollgruppen visade förbättringar var deras framsteg mindre uttalade jämfört med experimentgruppen. Det är viktigt att notera att trots observerade skillnader i testresultat visade den statistiska analysen inget signifikant samband mellan tidigare betyg och förbättringar på testerna vilket tyder på att övriga faktorer än bara tidigare betyg kan ha spelat en roll för resultatförbättringarna (se tabell 1).

En intressant aspekt utifrån den sistnämnda frågeställningen som studiens data visar är att födelsemånad kan spela roll för hur elever presterar. I denna studie kunde vi se samband med de elever födda senare på året som hade en större förbättring jämfört med de eleverna födda tidigare på året. Utifrån denna aspekt behövs ytterligare undersökningar om elevernas sociokulturella bakgrund eller utifrån hur deras fritidsaktiviteter ser ut kan ha påverkat detta resultat (se figur 8). Detta är en intressant aspekt som förtjänar ytterligare undersökning.

Sammanfattningsvis bekräftar forskningen att integrationen av regelbunden Fysisk aktivitet i skolmiljön inte bara kan förbättra elevernas fysiska färdigheter utan också stärka deras kognitiva funktioner som minne och inläring. Detta bidrar till en mer givande och effektiv lärandemiljö där eleverna kan nå sin fulla potential (Gospic, 2012; Hansen, 2016; Klingberg, 2011). Studiens resultat visade att elevernas skolprestationer har en positiv ökning baserat på den fysiska aktiviteten hos experimentgruppen. Denna fysiska strategi har analyserats för att utvärdera dess inverkan på elevernas kognitiva framgångar. Resultaten från denna studie visar att fysiska aktiviteter bidrar till en förbättring i elevernas prestationer. Detta går samman med de teorier presenterad av tidigare forskning som argumenterar för att fysisk rörelse har en positiv effekt på inläring och människors kognitiva förmåga (Andersson, 2023; Centrum för idrottsforskning, 2017; Donnelly, 2016; Ericsson, 2008, 2019; FOHM 2017; Fritz, 2017; RF, 2017; Hansen 2016; Klingberg, 2001, 2007, 2016; Mahar, 2006; Matthiessen et al., 2016; Vergiolino et al., 2012). Hansen (2016) framhäver också vikten av att utföra fysisk aktivitet strax innan viktiga möten eller under omständigheter där människan behöver vara extra alert och mentalt skärpt. Genom att utföra fysisk aktivitet strax innan kan man på ett effektivt sätt höja hjärnans förmåga att vara uppmärksam och koncentrerad.

5.1.1 Födelsemånad

Födelsemånaden visade sig också spela en roll, där elever födda senare på året gjorde större individuella framsteg. Detta behöver utforskas ytterligare för att förstå hur tidpunkten för födelse kan påverka det individuella lärandet. Det skulle kunna bero på elevernas familjesituation, deras vårdnadshavares utbildning och arbete, eller att vissa barn är mer aktiva än andra på fritiden, men det kan också finnas andra faktorer som kan ha påverkat detta resultat. För att utvärdera hur denna aspekt kan påverka inläring krävs dock mer studier samt ett bredare samtycke från vårdnadshavarna.

5.1.2 Kön och tidigare omdöme i ämnet

Det syns en tydlig förbättring i båda gruppernas resultat vilket är noterbart med tanke på den begränsade storleken av urvalet på endast 22 elever. När det gäller eventuella skillnader mellan könen så fanns ingen statistisk skillnad mellan könen i differens vad de lärt sig i denna studie. Detta innebär att även om skillnaden i förbättringar mellan könen är synliga, så speglar de inte en genuin skillnad i hur pojkar och flickor påverkas av den fysiska aktiviteten. De statistiska analyserna visar på p-värden som är större än 0,05, vilket tyder på att de uppmätta skillnaderna mellan könen saknar betydelse. Detta skulle kunna förklaras av studiens relativt lilla urval, att det inte ger tillräckligt med kraft för att statistiskt säkerställa skillnader mellan könen, men det kan också vara så att med detta upplägg så blir det ingen skillnad mellan könen.

Det fanns heller inget bevis för att skillnaderna mellan testerna är kopplade till elevernas tidigare betyg. Det finns ingen statistiskt signifikant samband mellan elevernas tidigare betyg och deras prestationer på eftertestet. Detta betyder att även om fysisk aktivitet generellt sett förbättrar prestationerna kan de förbättringarna inte direkt kopplas till deras tidigare betyg i ämnet. En hypotes kan vara att elevernas tidigare omdömen som vilar på en formativ bedömning och inte är rättvis utifrån elevernas kunskaper, en annan teori kan vara att eleverna reagerar olika på effekten av fysisk aktivitet. Utifrån denna aspekt behövs vidare studier göras för att kunna dra slutsatser kopplat till tidigare omdömen och den data studien presenterar.

5.1.3 Sammanfattning av diskussionen

Denna studie kan vara betydelsefull och visar att pedagoger kan utveckla och införa undervisningsstrategier som inte bara överför kunskap utan också främjar elevernas kognitiva förmåga genom fysisk aktivitet. Metoden som studerats där eleverna deltar i 30 minuters fysisk aktivitet innan lektionen börjar har visat sig ge märkbara förbättringar i elevernas prestationer. Denna metod rekommenderas starkt som en del av det dagliga undervisningsupplägget för att effektivt stödja elevers inläring och utveckling både i ämnet biologi och i andra ämnen.

5.2 Tillförlitlighet

Befring (1994) understryker vikten av hög reliabilitet och validitet för att en studie ska betraktas som tillförlitlig. Det är avgörande att använda väldefinierade och exakta mätverktyg som levererar tillförlitliga och enhetliga resultat för att öka studiens tillförlitlighet. En utmaning kan vara forskarens personliga tolkning vid granskning och bearbetningen av data. Reliabilitet handlar om att minimera fel i mätningar och att garantera att resultaten är jämna.

I denna studie användes för- och eftertester för att utvärdera elevernas lärande. För att öka tillförlitligheten i dessa tester, vidtog vi följande åtgärder:

Att testerna utvecklades i samråd med klassens lärare som undervisade eleverna i biologi samtidigt som *för- och eftertestet* randomiserades för att inte eleverna skulle koda svaren. I testerna användes både öppna och slutna frågor för att eleverna skulle kunna ge detaljerade och formulerande svar det resulterade i att vi inkluderade fler öppna frågor än slutna. Testerna skedde under noggrann övervakning och för att minimera störning och mätfel fick eleverna sitta åtskilda från varandra. Alla elever fick samma information både under *Undervisningsförsöken* och före de båda testerna. De elever som missade lektionstillfällena fick vara med vid några uppsamlade *Undervisningsförsök* med likvärdigt innehåll och upplägg som de andra eleverna fick vid ordinarie lektion. Före testet gick hela provet igenom där studiens författare läste de frågor som fanns högt för klassen samtidigt som det även erbjöds uppläsning under studiens gång. Eleverna delades även in i jämbördiga grupper för att resultatet inte skulle bli snedvridet samtidigt som det togs i åtanke vilka elever som inte fungerar tillsammans i grupp. Den fysiska påfrestningen av experimentgruppen utfördes med samma struktur varje tillfälle och kontrollgruppens monotona arbete följde samma planering varje gång.

I min studie observerade vi att experimentgruppens resultat förbättrades när vi introducerade fysisk aktivitet jämfört med kontrollgruppen. Detta kan kopplas till Hawthorne effekten, en studie från 1920-talet där arbetare blev mer produktiva när forskarna ändrade förhållandena på arbetsplatsen. Anställdas ökade produktivitet kan bero på att de visste att de blev observerade, snarare än på de faktiska förändringarna i deras arbetsförhållanden (Berthelot et al., 2001). Kritiken mot Hawthorne studierna visar att andra faktorer som social interaktion och motivation också kan påverka resultaten av en studie.

Detta kan också bero på att förändringar i elevernas vardagliga rutin kan vara en bidragande faktor i de data studien visar. På samma sätt kan förbättringarna i elevernas prestationer i experimentgruppen utifrån denna studie inte enbart bero på den fysiska aktiviteten. Det är viktigt att överväga dessa bredare aspekter när vi tolkar hur fysisk aktivitet kan påverka elevernas prestationer i ämnet.

Enligt Bryman (2011) innebär validitet att det som mäts faktiskt speglar det avsedda begreppet och denna studie har metodiskt utformat mätinstrumenten för att noggrant mäta det önskade konceptet vilket ledde till märkbara resultat och tyder på en hög nivå av reliabilitet och validitet. Även om urvalet var begränsat till endast en klass och än om klassen var uppdelad i lika många pojkar som flickor var gruppens omdömen olika vilket gjorde det svårt med homogena grupper utifrån den sista aspekten. Utifrån detta bör faktumet vägas in vid bedömning av studiens tillförlitlighet och validitet i stort. Ett större urval samt att gruppernas

tidigare bedömningar var likvärdig skulle skapat möjlighet till ett bredare generalisering av slutresultatet. Dock är de valda urvalsgrupperna pålitliga och representerar syftet med studien på ett godtyckligt sätt. Med dessa åtgärder i åtanke kan resultaten ändå anses vara tillförlitliga och ge en trovärdig översikt över det undersökta området.

5.3 Teoretisk tolkning

För att besvara den första frågeställningen i studien *Kan fysisk aktivitet i form av 30 minuter öka elevernas prestationsförmåga?* kan vi utifrån data som samlats in och analyserats fastställa att det finns en signifikant skillnad i resultat mellan för- och eftertester för eleverna i experimentgruppen jämfört med kontrollgruppen. Denna observation stöder tidigare forskning och teorier som diskuterats tidigare i arbetet som betonar betydelsen av fysisk aktivitet för kognitiv funktion och skolprestationer.

Hansen (2016) har tidigare belyst hur fysisk aktivitet, särskilt när den utförs strax före mentalt krävande uppgifter kan förbättra hjärnans beredskap och fokus. Mina resultat tyder på att denna teori håller i praktiken; eleverna i experimentgruppen som deltog i fysisk aktivitet före testerna visade på förbättrade kognitiva förmågor jämfört med kontrollgruppen som inte deltog i liknande aktiviteter. Denna förbättring kan tolkas som en direkt effekt av den fysiska aktiviteten på elevernas förmåga att fokusera och bearbeta information mer effektivt.

För att ytterligare stärka analysen och diskussionen om de observerade effekterna kan referenser till tidigare forskningar som undersökt sambandet mellan fysisk aktivitet och kognitiva funktioner (Andersson, 2023; Centrum för idrottsforskning, 2017; Donnelly, 2016; Ericsson, 2008, 2019; FOHM 2017; Fritz, 2017; RF, 2017; Hansen 2016; Klingberg, 2001, 2007, 2016; Mahar, 2006; Matthiessen et al., 2016; Vergioline et al., 2012), och dessa källor bekräftar att regelbunden fysisk aktivitet har en positiv inverkan på kognitiva förmågor, såsom minne och koncentration vilket är i linje med mina egna observationer från denna studie. Sammanfattningsvis visar denna studie att 30 minuters fysisk aktivitet precis före lektionen märkbart kan förbättra elevernas kognitiva förmåga. Denna slutsats stöds av befintlig forskning och teoretiska ramverk, vilket tyder på att inkludering av fysisk aktivitet i skoldagen kan vara en effektiv strategi för att främja elevernas kognitiva utveckling och prestationer i skolan.

Till nästa frågeställning i studien *Finns det mätbara skillnader i elevernas prestationer mellan fysisk aktivitet och tidigare omdömen i biologi?*

Studien visar tydligt på förbättringar i experimentgruppen jämfört med kontrollgruppen. Denna förbättring är särskilt noterbar när vi granskar de detaljerade svaren och poängen från de öppna frågorna i eftertestet vilket resulterar i att den fysiska aktiviteten hade en positiv effekt på elevernas förmåga att tillämpa och uttrycka sin kunskap mer fullständigt och nyanserat än kontrollgruppen vilket gynnade deras poängsumma positivt. Dock visar den statistiska analysen att det inte finns någon koppling mellan elevernas tidigare betyg i ämnet och deras prestationer från denna studie (se tabell 1).

Till sista frågeställningen i studien *Finns det märkbara skillnader mellan elevernas prestationer baserat på deras födelsemånad?*

Min studie visar att de elever som är födda senare på året förbättrade sina resultat mer än de som är födda tidigare. Denna skillnad är statistiskt signifikant vilket betyder att det inte bara är en slump att de yngre eleverna i klassen presterade bättre efter att ha deltagit i fysiska aktiviteter jämfört med de äldre eleverna födda samma år.

Grafen visar att ju senare på året en elev är född desto större var deras förbättring mellan testerna. Utifrån denna studie kan de yngre eleverna gynnas av att skolan integrerar fysisk aktivitet i deras undervisning (se figur 8).

Resultaten från denna studie tillsammans med stödet från tidigare forskning bekräftar att fysisk aktivitet har en signifikant positiv effekt på elevers lärande och kognitiva förmågor, samt att tidigare omdömen inte speglar resultatet i elevernas prestationer baserat på testerna. Samtidigt visar studiens data att eleverna som är födda senare på året gynnas i en högre grad än de eleverna födda tidigare på året. Slutsatsen av min studie är att det är mycket viktigt att implementera regelbunden fysisk aktivitet som en del av undervisningen, inte bara för elevernas fysiska hälsa utan även för deras mentala och akademiska utveckling.

5.4 Förslag till fortsatt forskning

För att bygga vidare på de insikter som erhållits i denna studie finns det flera intressanta vägar att undersöka i framtida forskning. Denna studie har belyst betydelsen av fysisk aktivitet för elevers kognitiva förmågor men det finns behov av att djupare undersöka processerna bakom dessa effekter.

Ett förslag till fortsatt forskning är att utföra longitudinella studier som följer elever över längre tidsperioder för att undersöka de långsiktiga effekterna av regelbunden fysisk aktivitet på kognitiva funktioner och skolprestationer. Detta skulle möjliggöra en bättre förståelse för hur dessa fördelar utvecklas över tid och hur de kan upprätthållas för att stödja elevers lärande och utveckling på lång sikt. Samtidigt som ett större urval där olika skolor och fler klasser undersöks för att skapa ett bredare perspektiv utifrån studiens syfte.

Ytterligare en aspekt att undersöka kan vara att utforska olika typer av fysisk aktivitet och deras specifika inverkan på olika kognitiva funktioner. Till exempel kan vissa former av motion vara mer effektiva för att förbättra problemlösningsförmåga medan andra är bättre lämpade för att förbättra minnet. Genom att jämföra effekterna av olika fysiska aktiviteter kan forskare identifiera de mest effektiva strategierna för att integrera motion i skolans undervisning.

Det finns också ett behov av att studera hur socioekonomiska faktorer kan påverka effekterna av fysisk aktivitet på elevers lärande. Genom att undersöka dessa variabler kan forskare

utveckla mer skräddarsydda rekommendationer som tar hänsyn till olika elevers behov och förutsättningar såväl i hemmet som i skolan.

En annan intressant aspekt att undersöka är hur det ser ut i andra områden geografiskt i Sverige. Utifrån samma syfte med studien men med skolor belägen längst ner i söder, mellersta samt i norra Sverige och jämföra skolorna belägna i städer med skolor som ligger på landsbygden. Det hade också varit intressant att studera hur många elever som är aktiv på sin fritid och vilken sport de ägnar sig åt, och se hur detta kan påverka elevernas individuella resultat i relation till ökad fysisk aktivitet i skolan.

Genom att studera dessa aspekter kan framtida forskning bidra till att utforma effektiva strategier för att integrera fysisk aktivitet i skolans dagliga rutiner med målet att stödja elevers kognitiva utveckling, framgång och välbefinnande.

5.5 Slutord

I detta examensarbete har jag undersökt hur regelbunden fysisk aktivitet kan påverka lågstadiееlevers prestationsförmåga med fokus på ämnet biologi. Studiens resultat bekräftar tidigare forskning som visar på positiva samband mellan fysisk aktivitet och kognitiv funktion som i sin tur främjar lärande och minnesförmåga hos människor.

Genom att integrera korta men regelbundna fysiska aktiviteter i skoldagen observerade vi förbättrade akademiska prestationer bland eleverna i experimentgruppen. Dessa elever visade på en ökad förmåga att bearbeta information jämfört med kontrollgruppen som baseras på resultatet av testerna. Denna studie understryker vikten av skolans roll i att främja en utbildning som är balanserad där både mentala och fysiska aspekter tas i beaktande. Att inkludera fysisk aktivitet i den redan befintliga planeringen är inte bara en investering i elevernas akademiska framgång utan också i deras allmänna välbefinnande och långsiktiga hälsa. Som blivande pedagog hoppas jag att detta verktyg kan inspirera andra lärare till att genomföra fysisk aktivitet i deras redan befintliga planering. Genom att integrera rörelse i undervisningen påverkar det inte bara elevernas fysiska hälsa utan även deras kognitiva utveckling. Denna studie har visat att experimentgruppen, den grupp som deltog i 30 minuters aktivitet, hade en signifikant större ökning i resultat jämfört med kontrollgruppen. Jag hoppas att resultaten från detta arbete kan inspirera till vidare diskussion inom pedagogisk forskning och bland redan verksamma lärare. Kan fysisk aktivitet i form av 30 minuters promenad och fysisk aktivering bidra till att öka elevernas prestationer? Baserat på studiens resultat är mitt svar: Ja det kan det!

Referenser

Andersson, S. I. (2018). *Hälsopsykologi* (2:a uppl.). Lund: Studentlitteratur.

Andersson, Y. (2023). *Ungar & medier 2023*. Statens medieråd.

https://mediemyndigheten.se/globalassets/rapporter-och-analyser/ungar-och-medier/ungar--medier-2023_anpassad.pdf

Ascd, & Wolfe, P. (2010). *Brain Matters: Translating Research into Classroom Practice. 2nd Edition*. <https://doi.org/https://shop.ascd.org/productdisplay.cfm?productid=109073>

Befring, E. (1994). *Forskningsmetodik och statistik*. Lund: Studentlitteratur.

Bennett, W. Lance. (2008). *Changing Citizenship in the Digital Age*. [Doktorsavhandling, University of Washington]. OEC. <https://www.oecd.org/education/ceri/38360794.pdf>

Berthelot, J. M., Le Goff, B., & Maugars, Y. (2011). The Hawthorne effect: stronger than the placebo effect?. *Joint bone spine*, 78(4), 335–336.

<https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2011.06.001>

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder (2. uppl.)* (B. Nilsson, övers.). Malmö: Liber.

Carson, V., & Janssen, I. (2012). *Associations between factors within the home setting and screen time among children aged 0-5 years: a cross-sectional study*. *BMC public health*, 12, 539. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-539>

Centrum för idrottsforskning. (2017). *De aktiva och de inaktiva: Om ungas rörelse i skola och på fritid*. [PDF]. Hämtad från https://centrumforidrottsforskning.se/wp-content/uploads/2017/06/De-aktiva-och-de-inaktiva_komp.pdf

Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Medicine and science in sports and exercise*, 48(6), 1197–1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>

Duch, H., Fisher, E. M, Ensari, I., & Harrington, A. (2013). Screen time use in children under 3 years old: A systematic review of correlates. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10, Article 102. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-102>

Ekberg, J.-E. (2009). *Mellan fysisk bildning och aktivering: en studie av ämnet idrott och hälsa i skolår 9* (PhD dissertation, Malmö högskola, Lärarutbildningen). Hämtad från <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:mau:diva-7494>

Ericsson, I. (2007). Motorikobservationer och skolprestationer. *Nordisk Pedagogik*, (2), 111–118. Hämtad från <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:mau:diva-2801>

Ericsson, I. (2008). *Motor Skills, Attention and Academic Achievements. An Intervention Study in School Years 1-3*. British Educational Research Journal. 34(3), 301- 313.
<https://doi.org/10.1080/01411920701609299>

Ericsson, I. (2019). *Rör dig - Lär dig: Motorik och lärande*. (Första upplagan, femte tryckningen [rev. uppl.]). Stockholm: Sisu idrottsböcker

Ericsson, I., & Karlsson, M. K. (2014). Motor skills and school performance in children with daily physical education in school--a 9-year intervention study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 24(2), 273–278. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2012.01458.x>

Folkhälsomyndigheten [FOHM]. (31 Mars 2023). *Fysisk aktivitet och stillasittande*.
<https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/mat-fysisk-aktivitet-overvikt-och-fetma/fysisk-aktivitet-och-stillasittande/> Hämtad 2024-04-01

Forsling, K. (2019). Designs for Learning: Focus on Special Needs : Designs for Digitalised Literacy Education in a Swedish Lower Primary School. *Designs for Learning*, 11(1), 108–117. <https://doi.org/10.16993/df.106>

Fritz, J. (2017). *Physical Activity During Growth. Effects on Bone, Muscle, Fracture Risk and Academic Performance*. [Doctoral Thesis (compilation), Orthopedics - Clinical and Molecular Osteoporosis Research]. Lund University: Faculty of Medicine. Hämtad från
<https://portal.research.lu.se/en/publications/physical-activity-during-growth-effects-on-bone-muscle-fracture-r>

Gospic, K. (2012). *Välj rätt - en guide till rätt beslut*. Stockholm: Bromberg.

Gospic, K. (Programledare). Helene Almqvist (Producent). (26 Juni, 2013). *Katarina Gospic*. [Radioprogram]. Sveriges Radio. <https://sverigesradio.se/avsnitt/203032>

Hansen, A. (2016). *Hjärnstark: hur motion och träning stärker din hjärna* [Figur 2]. (s. 253). Stockholm: Fitnessförlaget. <https://nextory.com/se/book/hjarnstark-hur-motion-och-traning-starker-din-hjarna-2043327>

Hansen, A. (2016). *Hjärnstark: hur motion och träning stärker din hjärna*. Stockholm: Fitnessförlaget

Hansen, A. (2019). *Skärmhjärnan: hur en hjärna i osynk med sin tid kan göra oss stressade, deprimerade och ångestfyllda*. Stockholm: Bonnier Fakta.

Hinkley, T., Salmon, J., Okely, A. D., & Crawford, D. (2013). The correlates of preschoolers' compliance with screen recommendations exist across multiple domains. *Preventive Medicine: An International Journal Devoted to Practice and Theory*, 57(3), 212–219. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.05.020>

Johansson, B., & Svedner, P. O. (2010). *Examensarbetet i lärarutbildningen*. Uppsala: Kunskapsföretaget.

Kjellenberg, K., Ekblom, Ö., Stålmán, C., Helgadóttir, B., & Nyberg, G. (2021). Associations between Physical Activity Patterns, Screen Time and Cardiovascular Fitness Levels in Swedish Adolescents. *Children*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/children8110998>

Klingberg, T. (2007). *Den översvämmade hjärnan: en bok om arbetsminne, IQ och den stigande informationsfloden*. Stockholm: Natur & Kultur.

Klingberg, T. (2011). *Den lärande hjärnan: om barns minne och utveckling*. Stockholm: Natur & Kultur.

Klingberg, T. (2016). *Hjärna, gener & jävlar anamma: Hur barn lär*. Stockholm: Natur & Kultur.

Knochel, C., Oertel-Knochel, V., O'Dwyer, L., Prvulovic, D., Alves, G., Kollmann, B., & Hampel, H. (2012). *Cognitive and behavioural effects of physical exercise in psychiatric patients*. *Prog Neurobiol.* 96(1), 46–68. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2011.11.007>

Mahar, M. T., Murphy, S. K., Rowe, D. A., Golden, J., Shields, A. T., & Raedeke, T. D. (2006). *Effects of a classroom-based program on physical activity and on-task behavior*. *Medicine and science in sports and exercise*. 38(12), 2086–2094. doi.org/10.1249/01.mss.0000235359.16685.a3

Matthiessen, J., LF, A., HE, B., K, B., VK, K., Kørup, K., ... Fagt, S. (2016). The Nordic Monitoring System 2011–2014 : Status and development of diet, physical activity, smoking, alcohol and overweight. <https://doi.org/10.6027/TN2016-561>

Riksidrottsförbundet [RF]. (2017). *Idrottens samhällsnytta en vetenskaplig översikt av idrottsrörelsens mervärden för individ och samhälle*. https://www.rf.se/globalassets/riksidrottsforbundet/dokument/idrottens-samhallsnytta/idrottens-samhallsnytta_betydelsen-av-fysisk-aktivitet-och-motorisk-kompetens-for-larande.pdf Hämtad 2024-03-02

SFS 2010:800. *Skollag*. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skollag-2010800_sfs-2010-800/ Hämtad 2024-02-20

Skolinspektionen (2018). *Undervisning om källkritiskt förhållningssätt i svenska och samhällskunskap*. (2017:7326) <https://www.skolinspektionen.se/beslut-rapporter-statistik/publikationer/kvalitetsgranskning/2018/undervisning-om-kallkritiskt-forhallningssatt-i-svenska-och-samhallskunskap/> Hämtad 2024-03-02

Skolverket, (22 mars, 2023). *Positivt samband mellan rörelse i skolan och lärande*.
<https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning-och-utvarderingar/artiklar-om-forskning/positivt-samband-mellan-rorelse-i-skolan-och-larande> Hämtad 2024-02-23

Skolverket, (2022) *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet: Lgr22*.
<https://www.skolverket.se/undervisning/grundskolan/laroplan-och-kursplaner-for-grundskolan/laroplan-lgr22-for-grundskolan-samt-for-forskoleklassen-och-fritidshemmet>
 Hämtad 2024-01-20

Sveriges Lärare. (2023). *Tiden som inte räcker till – En redovisning av hur lärares arbetstid kläms från flera håll*.
<https://www.sverigeslarare.se/contentassets/c2dcf46f997546d1a02aa751e361cfa7/tiden-som-inte-racker-till-svlu011pm-2023-12-rev2.pdf> Hämtad 2024-03-08

Säljö, R. (2010). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. (2. uppl.) Stockholm: Norstedts.

Verloigne, M., Van Lippevelde, W., Maes, L., Yıldırım, M., Chinapaw, M., Manios, Y., Androutsos, O., Kovács, E., Bringolf-Isler, B., Brug, J., & De Bourdeaudhuij, I. (2012). Levels of physical activity and sedentary time among 10- to 12-year-old boys and girls across 5 European countries using accelerometers: an observational study within the ENERGY-project. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 9, 34.
<https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-34>

World Health Organization [WHO]. (5 Oktober 2022). *Physical activity*.
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity> Hämtad 2024-04-02

Xu, H., Wen, L. M., & Rissel, C. (2014). Associations of maternal influences with outdoor play and screen time of two-year-olds: Findings from the Healthy Beginnings Trial. *Journal of paediatrics and child health*, 50(9), 680–686. <https://doi.org/10.1111/jpc.12604>

Xu, H., Wen, L. M., & Rissel, C. (2015). Associations of parental influences with physical activity and screen time among young children: a systematic review. *Journal of obesity*, 2015, 546925. <https://doi.org/10.1155/2015/546925>

Yilmaz, G., Demirli Caylan, N., & Karacan, C. D. (2015). An intervention to preschool children for reducing screen time: a randomized controlled trial. *Child: care, health and development*, 41(3), 443–449. <https://doi.org/10.1111/cch.12133>

Yrkesföreningar för fysisk aktivitet (2016). *FYSS 2017: fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling*. ([3., rev. uppl.]). Stockholm: Läkartidningen förlag AB.

Özcakir, B., Konca, A.S. & Arikan, N. (2019). Children's Geometric Understanding through Digital Activities: The Case of Basic Geometric Shapes . *International Journal of Progressive Education*, 15(3), 108-122. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2019.193.8>

Bilagor

Bilaga 1: Informationsbrev till vårdnadshavare.



Förfrågan om tillåtelse för ert barn att delta i en studie om hur motion påverkar inlärningsförmågan i undervisningen.

Paulina Karlström heter jag och går nu min sista termin på högskolan i Gävle och läser därmed en kurs på avancerad nivå. Jag är därför intresserad av att studera om elevers inlärningsförmåga kan öka med hjälp utav fysisk aktivering.

Många forskare visar att minnet och kapaciteten för inläring ökar med hjälp utav regelbunden motion. Ett välkänt namn inom detta är forskaren och läkaren Anders Hansen som skrivit mycket om detta de senaste åren. Han beskriver med hjälp utav vardaglig motion gynnar det inlärningsförmågan hos både barn och vuxna. Jag kommer därför i min studie undersöka om en promenad på 15 minuter och fysisk aktivering i form av rörelseaktivitet i 15 minuter innan lektionens start kan främja elevernas inlärningsförmåga.

Deltagandet i studien är naturligtvis frivilligt och kan brytas utan ifrågasättande. Undervisningen (i detta fall livscykel hos olika djurarter) är dock obligatorisk eftersom den är kopplad till Skolverkets läroplan och är en del av elevernas undervisning.

Syftet i min studie är att se till om 30 minuters motion innan lektionens start kan främja elevernas inläring. Lektionerna kommer kopplas till ämnet naturvetenskap inom biologi. Eleverna kommer behöva genomföra ett diagnostiskt test före och efter promenaden och den fysiska aktiviteten för att utvärdera effekten av fysisk aktivitet på inläring.

Alla resultat på diagnostiska testet före och efter den fysiska aktiviteten på promenaden kommer att koda, detta för att ingen ska kunna identifieras. Detta innebär att inga namn på vare sig elever eller skola kommer framgå i min studie. Resultatet från studien kommer utgöra mitt examensarbete. När arbetet är färdigt och godkänt kommer det finnas tillgängligt att läsa som en uppsats på DIVA, en webbplats där examensarbeten från landets olika högskolor och universitet ligger publicerat. Ni som vårdnadshavare kommer få möjlighet att ta del av examensarbetet genom en kopia av arbetet.

För att kunna starta studien behöver jag er tillåtelse att ert barn får delta i min studie. Du ger tillåtelse genom att underteckna tillåtelsedokumentet samt skickar med det till skolan igen senast den 26/2-2024.

Finns det oklarheter eller frågor är ni varmt välkommen att höra av er till mig! Tack för er tid och förtroende!

Varma hälsningar:

Paulina Karlström
073-8431746
paulina.karlstrom@helsingenet.com

Tillåtelse för vårt barn att delta i studien.

.....
Vårdnadshavare

.....
Vårdnadshavare

Tillåtelse för vårt barn att delta i studien.

.....
Vårdnadshavare

.....
Vårdnadshavare

Tillåtelse för vårt barn att delta i studien.

.....
Vårdnadshavare

.....
Vårdnadshavare

Bilaga 2: Detaljerad lektionsplanering.

Lektionsplanering under de fem undervisningsförsöken- Några djurs och växters livscyklar och anpassningar till olika livsmiljöer och årstider.

Undervisningsförsök 1- Grodans livscykel.

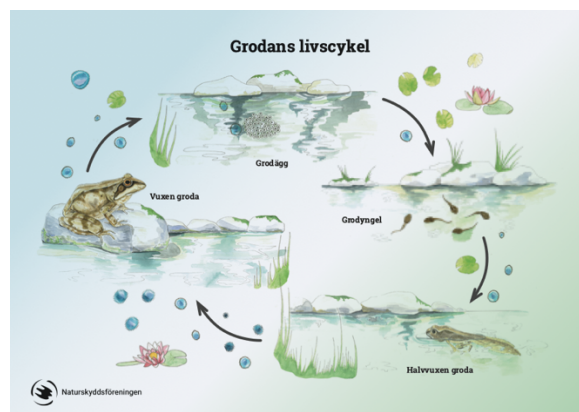
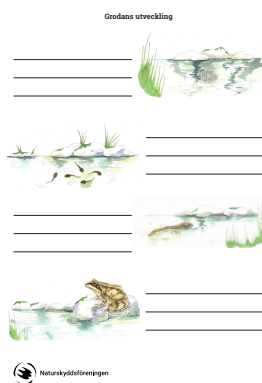
Kontrollgrupp: 15 minuters tyst läsning

15 minuters film (Supernova, från UR). Denna film kopplas till ämnet biologi men inte beröra momentet ”Naturens livscykel”

Experimentgrupp: 30 minuters fysisk aktivering.

Därefter ska eleverna tillsammans genomföra en gemensam undervisning i 30 minuter.

- Film från UR - ”Djur som förändrar världen” - Djurs livscykel, avsnitt 6.
- Genomgång av skrivbladet ”Grodans livscykel” av Naturskyddsföreningen.
- Eleverna arbetar parvis med att beskriva och fylla i grodans livscykel baserat på den bild som användes vid genomgången. Därefter får varje grupp muntligt beskriva vad dem skrivit.



Undervisningsförsök 2-Rådjurets livscykel

Kontrollgrupp: 15 minuters tyst läsning

15 minuters film (Supernova, från UR). Denna film kopplas till ämnet biologi men inte beröra momentet ”Naturens livscykel”

Experimentgrupp: 30 minuters fysisk aktivering

Därefter ska eleverna tillsammans genomföra en gemensam undervisning i 30 minuter.

- Genomgång av faktatexten om räven ur Rebeccaklassrum ”Faktatexter-skogsdjur 7 olika” (de arbetar endast med faktabladet om räven).
- Film från UR– ”Vilda djur i Norden”- Rådjurskidet gömmer sig för räven, avsnitt 6.
- Eleverna arbetar tillsammans i par med arbetsbladet om rådjuret ur Rebeccaklassrum ”Faktatexter-skogsdjur 7 olika”. Därefter får varje grupp muntligt beskriva vad dem skrivit.



Undervisningsförsök 3- Träd.

Kontrollgrupp: 15 minuters tyst läsning

15 minuters film (Supernova, från UR). Denna film kopplas till ämnet biologi men inte beröra momentet ”Naturens livscykel”

Experimentgrupp: 30 minuters fysisk aktivering

Därefter ska eleverna tillsammans genomföra en gemensam undervisning i 30 minuter

- Film från UR– ”Tora och skogen”- Hur många träd är en skog?, avsnitt 1.

- Whiteboard med Ja/Nej. Läraren ställer påståenden kopplat till filmen, eleverna arbetar i par med att fundera om påståendet stämmer eller inte sedan skriver de ja eller nej på sin tavla utifrån påståendet. Eleverna får sedan förklara (varför) utifrån deras svar.

Påståenden:

Om det bara finns ett träd, kan man kalla det för en skog?

Om skogen har döda träd kan man inte kalla den för en skog?

I döda träd kan kryp bo i?

Granar har korta barr och korta kottar?

Tallar har långa barr och korta kottar?

Lövträd kan inte blomma?

Lövträd har kvar sina löv på hösten för att skydda sig under vintern?

Lövkronan sitter längst ner på trädet?

Barken är trädets hud och skyddar dem, blir trädet skadat rinner det ut kåda?

Träd är boplatser till många djur?

Granar är tonåringar när de är 10 år?

Träd kan bli 30 år, sedan dör de?

Undervisningsförsök 4- Träd

Kontrollgrupp: 15 minuters tyst läsning

15 minuters film (Supernova, från UR). Denna film kopplas till ämnet biologi men inte beröra momentet ”Naturens livscykel”

Experimentgrupp: 30 minuters fysisk aktivering

Därefter ska eleverna tillsammans genomföra en gemensam undervisning i 30 minuter

- Film från UR– ”Tora och skogen”- skogens träd är solfångare, skogen är en stad, skogens träd är luftfuktare. Avsnitt 2, 3 och 4.
- Presentation om hur trädet fungerar under dem olika årstiderna från FrkLoov ”Presentation om klorofyll och nedbrytare”. Eleverna får sedan arbeta i par med dessa frågor som vi sedan går igenom i helklass.

https://www.canva.com/design/DAFuWCJY4AU/4UUIKPiyVP0-2CcK1-k_3w/view?utm_content=DAFuWCJY4AU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=viewer

Frågor till eleverna som de arbetar med i par:

Varför förändras lövens färg under hösten?

Vad är klorofyll?

Hur gör träd sin egen mat?

Vad händer med trädet på hösten?

Vad händer med trädet på vintern?

Vad händer med trädet på våren?

Vad händer med träden på sommaren?

Vad kan löven bli till som faller till marken?

Undervisningsförsök 5- Nedbrytare

Kontrollgrupp: 15 minuters tyst läsning

15 minuters film (Supernova, från UR). Denna film kopplas till ämnet biologi men inte beröra momentet ”Naturens livscykel”

Experimentgrupp: 30 minuters fysisk aktivering

Därefter ska eleverna tillsammans genomföra en gemensam undervisning i 30 minuter

- Film från UR– ”Äta löv och bajsa jord”- Avsnitt 1, 2 och 3.
- Arbetsblad med fakta om daggmasken från Fröken Reggio ”Faktatext om daggmasken”, eleverna arbetar i par med att kryssa i svaren i frågeformuläret.
- Avslutas sedan med en muntlig presentation utifrån deras svar.



Planering för experimentgruppen:

15 minuters promenad- 15 minuters rörelseaktivitet.

Den 15 minuter långa rörelseaktiviteten bygger på en egenkomponerad variant av leken I denna lek delades gruppen in i fyra mindre grupper, varav en person utsågs till rovdjur "jägare". Under promenaden kom varje grupp överens om ett djurnamn som de skulle använda under leken. Leken började med att jägaren ropade ut namnet på ett djur, och det djuret skulle då springa fram. Ibland kunde jägaren ropa "djurstimm", vilket innebar att alla "djur" skulle springa runt jägaren. När "rovdjuret" (jägaren) ropade att den "vaknar" var målet för alla djur att springa tillbaka till sina "bon" så snabbt som möjligt medan rovdjuret försökte "kulla" dem innan de hunnit till sina "bon". Blev elever "kullade" fick de också agera "rovdjur" och samma procedur återstår.

Planering för kontrollgruppen:

15 minuters film – 15 minuters läsning i sin bänkbok.

Kontrollgruppen ser under 15 minuter på serien ”Supernova” från UR. Sedan får varje elev sitta tyst vid sina bänkar och läsa i deras bok under de resterande 15 minuter.

Bilaga 3: Förtest**Förtestet moment ”Naturens livscykel”**

Skriv ditt svar på raden, skriv tydligt och kortfattat.

1. Efter hur många veckor kläcks ett grodyngel?

2. Hur långt kan en groda hoppa?

3. Hur andas grodan?

4. Hur gammal är trädet när den är tonåring?

5. Vad heter trädets hud och vad händer om det blir skadat?

6. Varför är skogen grön?

7. Hur många liter vatten dricker ett gammalt träd per dag?

8. Vart finns klorofyllet i naturen?

9. Varför är växter gröna?

10. På vilket sätt hjälper grodorna växterna?

11. Förklara på vilket sätt maskarna gör jord?

12. Förklara hur träd och växter förbättrar klimatet på jorden?

13. Varför är det viktigt att en skog har nya/gamla och döda träd?

14. Skriv en sak som händer med träden under vår, sommaren, hösten och vintern?

Våren:

Sommaren:

Hösten:

Vintern:

15. Är jorden som vi köper i butiken likadan som i naturen? Förklara varför:

16. Hur många ungar brukar ett rådjur föda?

17. Kan träd och växter kyla ner klimatet på jorden?

Vad kan du om naturen? Ringa in S (Sant) eller F (Falskt) vid följande påståenden:

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Grodor har synliga öron. | S | F |
| 2. Grodan har en svans när de är ett yngel. | S | F |
| 3. Grodor andas genom sin näsa. | S | F |
| 4. En fullvuxen groda har gälar. | S | F |
| 5. I Sverige är ingen groda fridlyst. | S | F |
| 6. I mitten av näringskedjan ligger grodan. | S | F |
| 7. Granar har långa barr och korta kottar. | S | F |
| 8. Träd lever bara i 100 år. | S | F |
| 9. Tallar har korta barr och långa kottar. | S | F |
| 10. Det är bara lövträd som kan blomma. | S | F |
| 11. Små rådjursungar luktar väldigt starkt. | S | F |

- | | | |
|--|---|---|
| 12. Träd lagrar sin värme, de kan inte svettas. | S | F |
| 13. Det är bara dagmaskar som gör jord. | S | F |
| 14. Träd och växter hjälper inte till med klimatet
på jorden. | S | F |
| 15. Gödsel från djur kan inte bli till jord. | S | F |

Bilaga 4: Eftertest

Eftertestet moment "Naturens livscykel"

Skriv ditt svar på raden, skriv tydligt och kortfattat.

1. Hur gammal är trädet när de är tonåring?

2. Varför är skogen grön?

3. Vad heter trädets hud och vad händer när det blir skadat?

4. Hur många liter vatten dricker ett gammalt träd per dag?

5. Kan träd och växter kyla ner klimatet på jorden?

6. Vart finns klorofyllet i naturen?

7. Förklara hur träd och växter förbättrar klimatet på jorden?

8. Varför är det viktigt att en ny skog har gamla och nya träd?

9. Skriv en sak som händer med träden under vår, sommaren, hösten och vintern?

Våren:

Sommaren:

Hösten:

Vintern:

10. På vilket sätt hjälper grodorna växterna?

11. Hur långt kan en groda hoppa?

12. Hur andas grodan?

13. Efter hur många veckor kläcks ett grodyngel?

14. Är jorden som vi köper i butiken likadan som i naturen? Förklara varför:

15. Förklara på vilket sätt maskarna gör jord?

16. Varför är växer gröna?

17. Hur många ungar brukar ett rådjur föda?

Vad kan du om naturen? Ringa in S (Sant) eller F (Falskt) vid följande påståenden:

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Tallar har korta barr och långa kottar. | S | F |
| 2. Träd lever bara i 100 år. | S | F |
| 3. Granar har långa barr och korta kottar. | S | F |
| 4. Träd lagrar sin värme, de kan inte svettas. | S | F |
| 5. Träd och växter hjälper inte till med
klimatet på jorden. | S | F |
| 6. Det är bara lövträd som kan blomma. | S | F |
| 7. Gödsel från djur kan inte bli jord. | S | F |

- | | | |
|--|---|---|
| 8. Det är bara dagmaskar som gör jord. | S | F |
| 9. I mitten av näringskedjan ligger grodan. | S | F |
| 10. En fullvuxen groda har gälar. | S | F |
| 11. Grodor andas genom sin näsa. | S | F |
| 12. Grodor har en svans när de är ett yngel. | S | F |
| 13. I Sverige är ingen groda fridlyst. | S | F |
| 14. Grodor har synliga öron. | S | F |
| 15. Små rådjursungar luktar väldigt starkt. | S | F |

Bilaga 5: Experimentgruppens resultat baserat på för- och eftertest.

Kön.	Antal.	Född på året	Tidigare omdöme	Förtets (summan)	Eftertest (Summan)	Skillnad mellan för- och eftertest (+/-)	Medelvärde et förtest	Medelvärdet eftertest
Pojkar	2	06, 09	VG	64 poäng	115 poäng	+ 53 poängskillnad	32 poäng	57,5 poäng
Pojkar	5	03, 11, 08, 05, 04	G	162 poäng	298,5 poäng	+ 136,5 poängskillnad	32,4 poäng	59,7 poäng
Pojkar	1	10	Svagt G	33 poäng	58,5 poäng	+ 25,5 poängskillnad	33 poäng	58,5 poäng
Flickor	3	07, 08, 12	VG	104 poäng	180 poäng	+ 76 poängskillnad	34,6 poäng	60 poäng
Totalt	11	03, 04, 05, 06, 07, 08, 08 09, 10, 11, 12		363 poäng	652 poäng	+ 291 poängskillnad	132 poäng	236 poäng

Bilaga 6: Kontrollgruppens resultat baserat på för- och eftertest.

Kön	Antal	Född på året	Tidigare omdöme	Förtets (summan)	Eftertest (summan)	Skillnad (+/-)	Medelvärdet förtest	Medelvärdet eftertest
Pojkar	3	01, 02, 03,	VG	99,5 poäng	159,5 poäng	+ 60 poängskillnad	33,1 poäng	53,1 poäng
Pojkar	4	01, 03, 03 05	G	126,5 poäng	196 poäng	+ 69,5 poängskillnad	31,6 poäng	49 poäng
Flickor	2	03, 07	VG	69,5 poäng	109 poäng	+ 39,5 poängskillnad	34,7 poäng	54,5 poäng
Flickor	2	03, 12	G	63,5 poäng	106 poäng	+ 42,5 poängskillnad	31,7 poäng	53 poäng
Totalt	11	01, 01, 02, 03, 03, 03, 03, 03, 05, 07, 12		359 poäng	570,5 poäng	+ 211,5 poängskillnad	131,1 poäng	209,6 poäng