

Sambandet mellan matematikprestationer och IKT-användning hos 15-åriga elever i Finland

Jonas Mäkinen

Magistersavhandling i specialpedagogik
Fakulteten för pedagogik och välfärdsstudier

Åbo Akademi

Vasa, 2020

Abstrakt

Författare Jonas Mäkinen	Årtal 2020
Arbetets titel Sambandet mellan matematikprestationer och IKT-användning hos 15-åriga elever i Finland	
Opublicerad avhandling för magisteravhandling i specialpedagogik Vasa: Åbo Akademi. Fakulteten för pedagogik och välfärdsstudier	Sidantal (tot.) 35 (40)
<p>Referat</p> <p>Informations- och kommunikationsteknik, IKT, blir en allt naturligare del av vår vardag. Upp till 97 procent av finländarna i åldern 16–44 använder internet flera gånger om dagen. Enligt läroplansgrunderna rekommenderas att IKT används genom alla årskurser och läroämnena för att elever skall förstå när, hur och varför IKT används. Trots att användningen av IKT har ökat, har finländska ungdomars resultat sjunkit i PISA-undersökningen.</p> <p>Syftet med denna avhandling är att undersöka skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning. Utgående från syftet har följande forskningsfrågor formulerats:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hur skiljer sig matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning i underhållningssyfte? 2. Hur skiljer sig matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter? 3. Hur skiljer sig matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög användning av IKT i skolan? <p>Avhandlingen är en kvantitativ studie där materialet till avhandlingen fås från PISA-undersökningen 2012. Samplet består av 60 047 15-åriga elever från skolor i Finland. Data har delats upp enligt forskningsfrågorna i tre grupper: låg, måttlig och hög användning av IKT. Analysen har genomförts med SPSS genom att använda en envägs variansanalys för att undersöka skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning.</p> <p>Avhandlingens resultat visar att eleverna med hög användning av IKT presterat sämst inom matematik i PISA-undersökningen. Då eleverna har en låg användning av IKT i skolan och för underhållning, uppnår de högre resultat i matematik. En måttlig användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter inverkar positivt på matematikresultaten. Resultaten visar även att det finns signifikanta skillnader mellan grupperna låg, måttlig och hög användning av IKT. Resultaten i denna avhandling får stöd av en del tidigare forskning. Ett antal studier har även presenterat avvikande resultat till skillnad från denna avhandling. Dock visar avhandlingens resultat inte hurdan IKT-användning som är mest ändamålsenlig, vilket ger en god grund för fortsatt forskning.</p>	
Sökord IKT, PISA 2012, matematikprestationer, skola, underhållning	

Innehåll

Abstrakt

1 Inledning	1
1.1 Avhandlingens disposition	1
2 Bakgrund	3
2.1 PISA-undersökningen	3
2.1.1 Finlands framgång i PISA-undersökningen	3
2.1.2 PISA-undersökningen 2012	5
2.2 PISA och matematik	5
2.3 Informations- och kommunikationsteknik	6
3 IKT-användning och skolprestationer	7
3.1 Skolprestationer och skolrelaterad IKT-användning	7
3.2 Skolprestationer och IKT-användning i underhållningssyfte	9
3.3 Skolprestationer och övrig IKT-användning.....	11
4 Metod	12
4.1 Syfte och forskningsfrågor	12
4.2 Kvantitativ metod.....	12
4.3 Deltagare och genomförande	13
4.4 Undersökningens variabler	13
4.4.1 Matematikprestationer	14
4.4.2 IKT-användning i underhållningssyfte	15
4.4.3 IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter.....	15
4.4.4 IKT-användning i skolan.....	16
4.5 Statistiska analyser	17
4.5.1 Envägs variansanalys	17
4.5.2 Cohen's d	17
4.6 Validitet, reliabilitet och etiska aspekter	18

5 Resultat	20
5.1 IKT-användning i underhållningssyfte och matematikprestationer	20
5.2 IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter och matematikprestationer	21
5.3 IKT-användning i skolan och matematikprestationer	22
6 Diskussion	24
6.1 Resultatdiskussion.....	24
6.1.1 IKT-användning i underhållningssyfte och matematikprestationer	24
6.1.2 IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter och matematikprestationer	26
6.1.3 IKT-användning i skolan och matematikprestationer	27
6.2 Metoddiskussion	29
6.3 Förslag på fortsatt forskning	30
6.4 Konklusion	30
Litteraturförteckning.....	32

Tabeller

Tabell 1: Finlands PISA resultat i matematik 2000–2018.....	5
Tabell 2: Deskriptiv statistik för variabler som mäter IKT-användning och matematikprestationer.....	14
Tabell 3: Frågor för att mäta IKT-användning i underhållningssyfte.....	15
Tabell 4: Frågor för att mäta IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter.....	16
Tabell 5: Frågor för att mäta IKT-användning i skolan.....	16
Tabell 6: Deskriptiv statistik för IKT-användning i underhållningssyfte med grupper låg, måttlig och hög användning.....	21
Tabell 7: Deskriptiv statistik för användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter med grupper låg-, måttlig- och hög användning.....	22
Tabell 8: Deskriptiv statistik för användning av IKT i skolan med grupper låg, måttlig och hög användning.....	23

1 Inledning

Informations- och kommunikationsteknik, IKT, blir en allt vanligare del av vår vardag. År 2019 använde 79 procent av finländarna internet flera gånger om dagen. Upp till 97 procent av finländarna i åldern 16–44 använder internet flera gånger om dagen (Statistikcentralen, 2019). Detta medför att kraven på att undervisa och förbereda barn och unga för en god och förnuftig användning av IKT ökar. Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen 2014 (Utbildningsstyrelsen, 2014) har som ett allmänt mål att elever utvecklar en god digital kompetens. Enligt läroplansgrunderna rekommenderas att IKT används genom alla årskurser och läroämnen för att elever skall förstå när, hur och varför IKT används (Utbildningsstyrelsen, 2014).

Samtidigt då användningen av IKT ökar har finländska ungdomars resultat i PISA-undersökningen sjunkit. Har IKT påverkat vårt skolsystem och skolprestationer negativt eller är det bara av en slump som resultaten i PISA-undersökningen sjunkit. Syftet med denna avhandling är att undersöka skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning. Avhandlingens sampel fås från PISA-undersökningen 2012, vars fokusområde var matematik. Under samma undersökning fick deltagarna även besvara frågor om IKT-användning och IKT-tillgänglighet i skolan och hemmet, vilket föll inom det egna intressets ramar för detta arbete. Personligen har jag ett intresse för bland annat IT, programmering och matematik.

1.1 Avhandlingens disposition

Avhandlingen består av sex kapitel med underkapitel. Först presenteras inledningen och avhandlingens disposition. I kapitel två presenteras PISA-undersökningen och bakgrund till Finlands deltagande i undersökningen. Ämnet matematik i PISA-undersökningen 2012 och begreppet IKT redogörs även i kapitel två. I det tredje kapitlet presenteras tidigare forskning om IKT i förhållande till matematikprestationer och skolprestationer. Därpå följer metodkapitlet där avhandlingens syfte, forskningsfrågor och metod redogörs. Avhandlingens

genomförande, statistiska analyser och forskningsetiska aspekter presenteras i metodkapitlet.

I det femte kapitlet presenteras avhandlingens resultat. Underkapitlen är indelade enligt forskningsfrågorna. I det sista kapitlet presenteras avhandlingens resultatdiskussion och metoddiskussion. Avslutningsvis ges förslag till fortsatt forskning samt en avslutande konklusion.

2 Bakgrund

I detta kapitel presenteras PISA-undersökningen kort och bakgrunden till Finlands deltagande i undersökningen. I denna avhandling används PISA-resultat i matematik från undersökningen utförd år 2012, vilket specificeras i detta kapitel. Avslutningsvis redogörs begreppet IKT som är aktuellt för denna avhandling.

2.1 PISA-undersökningen

Programme for International Students Assessment, PISA, är ett gemensamt forskningsprogram för länder som är medlemmar i Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling, OECD. Huvudsakliga tanken med PISA är att kunna producera information om utbildningens resultat och nivå ur ett internationellt perspektiv, både gällande inläring som sker i och utanför skolan (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.a).

PISA används för att utvärdera deltagarnas kunskaper i naturvetenskaper, matematik och läsförståelse vart tredje år. De deltagande ungdomarna är i 15-årsåldern. I PISA-undersökningen undersöker man hur ungdomarna hanterar kunskaper som är väsentliga gällande deras framtid och vilka faktorer som påverkar dessa kunskaper. Genom enkäter och frågeformulär undersöker man även ungdomars olika attityder och kunskaper som kan stöda lärandet. Genom enkäten kan man även se hur och hurdan stöd ungdomarna får i och utanför skolan samt hurdan inställning de har bland annat till användning av diverse hjälpmedel, såsom digitala verktyg (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.a).

PISA-undersökningens fokusområde varierar mellan varje undersökningsomgång. Exempelvis var läsning fokusområde år 2018, naturvetenskaper år 2015 och år 2012 var fokusområdet matematik (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.a).

2.1.1 Finlands framgång i PISA-undersökningen

Finland har deltagit i PISA-undersökningen sedan första PISA-testet år 2000 då fokusområdet var läskunnighet. Finland placerade sig högt bland alla 32 länder som deltog i undersökningen. Inom läskunnighet var Finland på första plats, inom

matematik på fjärde plats och inom naturvetenskaper på tredje plats (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.b).

År 2003 hade PISA-undersökningen matematik som fokusområde och då deltog sammanlagt 41 olika länder. Finland placerade sig på andra plats i matematik, på första plats i läskunnighet, på första plats i naturvetenskaper och på andra plats i problemlösning (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.c).

I PISA-testet år 2006 fortsatte Finland att placera sig väl bland de alla 56 deltagande länder. Finland placerade sig på första plats inom fokusområdet naturvetenskaper, på andra plats i matematik och på andra plats i läskunnighet (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.d). Nästa omgång, som ordnades 2009, deltog 65 olika länder och fokusområdet var läskunnighet. Även då placerade sig Finland högt i läskunnighet (tredje plats) och naturvetenskaper (andra plats) medan placeringen i matematik sjönk till en sjätte plats (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.e).

År 2012 fortsatte Finlands resultat att sjunka inom fokusområdet matematik och var då på 12:e plats. Finlands placering sjönk även bland de andra ämnen; till en sjätte plats i läskunnighet, till en femte plats i naturvetenskaper och till en nionde plats i problemlösning (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.f). Nästa PISA-test ordnades år 2015 och då deltog 73 olika länder i undersökningen. Finlands resultat fortsatte att sjunka inom matematik med en placering som trettonde. I naturvetenskaper var Finland på en femte plats, på en fjärde plats i läskunnighet och på en sjunde plats i problemlösning (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.g).

Den senaste PISA-undersökningen ordnades år 2018 och då deltog 79 olika länder. Finlands placering i huvudämnet läskunnighet var på en placering bland platserna 1–5. I matematik placerade sig Finland i gruppen 12–18 och i naturvetenskaper bland platserna 6–10. Finland deltog även i nya ämnet ekonomikunskaper där resultaten publiceras under våren 2020 (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.h).

Finländska ungdomars kunskaper inom matematik har sjunkit varje år sedan dess bästa poäng i PISA-testet år 2006. Finland fortsätter dock att placera sig någorlunda högt bland de bästa länderna i 10–20:e percentilen (tabell 1).

Tabell 1
Finlands PISA resultat i matematik 2000–2018

År	Ämne	Poäng	Placering OECD-länder	Placering alla länder
2000	Matematik	536	4.	4.
2003	Matematik	544	1.	2.
2006	Matematik	548	1.	2.
2009	Matematik	541	2.	6.
2012	Matematik	519	6.	12.
2015	Matematik	511	7.	13.
2018	Matematik	507	7–13.	12–18.

2.1.2 PISA-undersökningen 2012

I denna avhandling används material från PISA-undersökningen 2012. I PISA-undersökningen 2012 var fokusområdet matematik och före detta har matematik varit fokusområde år 2003. Naturvetenskapliga färdigheter och läskunnighet granskades även men inte i samma utsträckning som fokusområdet matematik. Resultaten av PISA-undersökningen 2012 visar att de matematiska färdigheterna hos finländska unga har sjunkit avsevärt sedan undersökningen 2003, även de naturvetenskapliga kunskaperna och läskunnigheten har försvagats. Totalt deltog 65 olika länder år 2012 (Undervisnings- och kulturministeriet, u.å.f).

I PISA-undersökningen 2012 undersökte man även ungdomars IKT-användning både i skolan och i hemmet. Deltagarna fick fylla i en elevenkät som bland annat innehöll frågor inom följande områden: tillgång till datateknik, vanlig datoranvändning, användning av datateknik utanför skoltid, användning av datateknik i skolan och inställning till datorer (OECD, 2012).

2.2 PISA och matematik

I PISA-undersökningen mäter OECD (2018) bland annat deltagarnas prestationer i matematik. PISA testet mäter de 15-åriga ungdomarnas matematiska läskunnighet och hur de klarar av att formulera, använda och tolka matematik i olika sammanhang. Testet ber dem även att kunna beskriva, förutsäga och förklara matematiska fenomen samt att kunna känna igen och se vilken roll matematiken har i den riktiga världen.

En elev som är matematiskt kunnig klarar av att känna igen vilken roll matematiken har i världen för att kunna göra motiverade bedömningar och val som behövs av en konstruktiv, engagerad och reflekterande medborgare (OECD, 2018).

2.3 Informations- och kommunikationsteknik

Christensson (2010) beskriver informations- och kommunikationsteknik, IKT, som ett begrepp för teknologier som ger åtkomst till information genom telekommunikation. Det är ett liknande begrepp som informationsteknik, IT, men har ett större fokus på kommunikationen som används inom teknologin. Olika tekniker och apparatur som kan användas är till exempel internet, trådlösa nätverk, mobiltelefoner och andra kommunikationssätt (Christensson, 2010).

Mängden olika teknologier och kommunikationssätt växer ständigt. Internet har möjliggjort att vi bland annat har sociala nätverk (till exempel Facebook och Twitter). Med hjälp av IKT kan vi skicka direktmeddelanden till personer på andra sidan jordklotet, ringa upp någon och ha en videokonferens nästan när som helst. Mängden tjänster och underhållning som erbjuds via IKT är enorm, från skriven text till video, film, musik och spel. Själva begreppet IKT är även ett begrepp som ändras och måste uppdateras konstant då tekniken utvecklas och blir en allt större del av vår vardag.

3 IKT-användning och skolprestationer

I detta kapitel presenteras teorier och tidigare studier som har undersökt bland annat sambandet mellan IKT-användning och skolprestationer. Underkapiteln behandlar skolrelaterad IKT-användning, IKT-användning i underhållningssyfte och övrig IKT-användning.

3.1 Skolprestationer och skolrelaterad IKT-användning

Bulut och Cutumisu (2018) har genomfört en studie där de analyserat elevers enkätsvar och matematikprestationer från PISA-undersökningen 2012. I studien deltog 8 829 elever från Finland och 4 848 från Turkiet. Studiens syfte är att urskilja om tillgänglighet och användning av IKT hemma och i skolan har en inverkan på elevers prestationer i matematik och naturvetenskaper. Enligt studien påverkar användning av IKT under matematiklektioner och allmän användning av IKT i skolan elevers matematikprestationer negativt både i Turkiet och i Finland. Användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter uppfattades inte påverka matematikprestationer vare sig negativt eller positivt. I en studie av Skryabin, Zhang, Liu och Zhang (2015) visar det sig att IKT-användning i skolan har en negativ inverkan på elevers matematikprestationer, det vill säga att en högre användning av IKT i skolan sammankopplas med lägre skolprestationer. Enligt resultaten av Skryabin m.fl. (2015) har elever som använder IKT hemma för skolrelaterade uppgifter i högre grad bättre skolprestationer. I studien användes data från flera olika undersökningar och länder: TIMSS 2011 (38 länder), PIRLS 2011 (43 länder) och PISA 2012 (39 länder).

Zhang och Liu (2016) har genomfört en studie där de undersökt hur IKT-användning inverkar på elevers prestationer i matematik och naturvetenskaper över tid. De använde sig av material från fem olika PISA-undersökningar från år 2000 till 2012. Enligt resultaten från Zhang och Liu (2016) har IKT-användning för skolrelaterade uppgifter i skolan en negativ inverkan på elevers skolprestationer. IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter har även en negativ inverkan på elevers skolprestationer. Zhang och Liu poängterade att IKT-användning har ändrat under åren från 2000 till 2012. Under tidiga 2000-talet var IKT-användning inte likadant

som under 2012 och IKT används i ett allt mer socialt syfte jämfört med det tidiga 2000-talet (Zhang & Liu, 2016).

I sin studie har Aypay (2010) analyserat IKT-användning och skolprestationer på 4 942 elever från 160 olika skolor i Turkiet. Aypay fick sitt undersökningsmaterial från PISA-undersökningen 2009. Aypay hittar ingen signifikant relation mellan IKT-användning och elevers skolprestationer. Aypay (2010) lyfter fram att skolan har en stor inverkan på elevers skolprestationer, det vill säga att i vissa skolor har elever betydligt bättre skolprestationer än i andra skolor. Detta beror högst sannolikt på Turkiets skolsystem där familjer med högre socioekonomisk status har bättre chanser att få sina barn till mer eftertraktade skolor (Aypay, 2010).

Comi, Argentin, Gui, Origo och Pagani (2016) har i sin studie undersökt hur IKT relaterad undervisning inverkar på elevers skolprestationer. Comi m.fl. (2016) har använt sig av två olika undersökningsgrupper, där den ena gruppen består av gymnasieelever från skolor i Italiens Lombardi och den andra gruppen av lärare som arbetar i gymnasier i Italien. De har använt sig av data som innehåller elevernas skolprestationer i matematik och italienska språket. Resultatet visar att IKT inte direkt gynnar elevernas inläring. Datorbaserade undervisningssätt kan förbättra elevernas skolprestationer ifall de är riktade på att öka elevernas medvetenhet om IKT-användning, och på att förbättra elevernas källkritiska förmågor, navigering (bland annat på internet) och på att kunna evaluera och organisera digital information. Comi m.fl. (2016) hittade även en positiv effekt mellan användning av IKT under matematiklektioner och elevernas skolprestationer.

I sin undersökning har Casey, Layte, Lyons och Silles (2012) analyserat sambandet mellan nioåriga elevers IKT-användning hemma och prestationer i läsning och matematik. Casey m.fl. (2012) har använt sig av data från en studie som utförts i Irland med ett slumpmässigt sampel på cirka 1 100 skolor och gjort en regressionsanalys för att estimerar effekten av elevernas IKT-användning på prestationer i läsning och matematik. Undersökningen visar att bland eleverna är informationssökning en mer populär aktivitet än att kommunicera via internet. Resultatet visar att det fanns ett samband mellan aktiviteter på datorn som berörde skolprojekt samt e-post och bättre skolprestationer. Att göra hemläxor på datorn

sammankopplades med sämre prestationer i läsning. IKT-användning hemma som helhet sammankopplades med bättre skolprestationer (Casey m.fl., 2012).

3.2 Skolprestationer och IKT-användning i underhållningssyfte

I en studie av Bulut och Cutumisu (2018) har IKT-användning i underhållningssyfte en positiv inverkan på elevers matematikprestationer i Turkiet, men en negativ inverkan på elevers matematikprestationer i Finland. Bulut och Cutumisu (2018) nämner att detta kan bero på att i Turkiet sammankopplas datorer och spelkonsoler med familjer som har en hög socioekonomisk status, vilket leder till att de har en bättre tillgång till en undervisning av högre kvalitet, såsom privata skolor. Däremot är skolsystemet i Finland mera jämlikt och samma mönster kan inte ses i Finland. I en studie av Skryabin m.fl. (2015) visar resultaten att användning av IKT i underhållningssyfte har en positiv inverkan på elevers prestationer i matematik och läsning, men en negativ inverkan på elevers prestationer i naturvetenskaper.

Zhang och Liu (2016) har i sin studie analyserat bland annat IKT-användning över tid i underhållningssyfte. Studien visar att ju mer tid en elev satt på att använda internet, desto mer inverkade det negativt på elevens skolprestationer. Däremot visar resultaten från PISA-undersökningen 2012 att en högre användning av IKT för underhållningssyfte har en positiv inverkan på elevers skolprestationer (Zhang & Liu, 2016). Enligt undersökningen av Aypay (2010) finns det i Turkiet ett samband mellan hur säkra elever känner sig vid användningen av IKT och hur ofta de använder IKT i underhållningssyfte. Ju säkrare en elev känner sig vid användningen av IKT, desto mer använder eleven IKT i underhållningssyfte, medan en elev som inte känner sig lika säker vid användningen av IKT är användningen i högre grad skolrelaterad (Aypay, 2010).

Steffens (2014) har i sin studie analyserat material ur PISA-undersökningen 2009 från Tyskland, Finland och Nederländerna. Steffens har fokuserat på elevers IKT-användning i underhållningssyfte och skolprestationer i PISA-undersökningen 2009. Enligt Steffens är resultaten inte lineära, utan att både en hög och en låg IKT-användning tenderar tyda på låga skolprestationer. En viss mängd IKT-användning i underhållningssyfte har en positiv inverkan på elevers skolprestationer, medan då

IKT-användningen ökar markant har det en negativ inverkan på elevers skolprestationer (Steffens, 2014).

Adachi och Willoughby (2013) har i sin studie undersökt den longitudinella relationen mellan användning av strategiska videospel, självrapporterade problemlösningsfärdigheter och elevers skolprestationer. Adachi och Willoughby (2013) nämner att det finns forskning som lyfter fram att videospel har en positiv inverkan på bland annat elevers problemlösningsfärdigheter. I sin studie har Adachi och Willoughby (2013) undersökt knappa 1 500 elever i högstadieåldern i Kanada under fyra läsår, där en del spelade mera strategiska videospel och en annan del spelade mindre eller inte alls. Undersökningens resultat visar att elever som spelade strategiska videospel över flera år under högstadiet visade en högre utveckling i problemlösningsfärdigheter över tid i jämförelse med de elever som spelat färre. De hittade även en positiv effekt mellan strategiska videospel och bättre skolvitsord (Adachi & Willoughby, 2013).

I sin studie har Dummond och Sauer (2014) analyserat data från PISA-undersökningen 2019 med över 192 000 respondenter i femtonårsåldern. Studiens syfte är att analysera ifall videospel har en negativ inverkan på elevers skolprestationer. Studiens resultat visar att mängden tid som eleverna satt på videospel inte inverkade på elevernas prestationer i naturvetenskaper, matematik eller läsförståelse varken positivt eller negativt. Enligt Dummond och Sauer finns den största negativa effekten ($d = 0,18$) mellan videospel och läsförståelse, men även där är effekten under gränsen för liten effekt. Alla andra är betydligt under en liten effekt (matematik $d = 0,10$ och naturvetenskaper $d = 0,12$). Enligt Dummond och Sauer (2014) visar resultaten att inverkan av videospel på skolprestationer är för liten för att anses vara problematisk. I undersökningen av Casey m.fl. (2012) sammankopplas IKT-användning med högre skolprestationer. Att surfa på internet i underhållningssyfte sammankopplas positivt med elevers skolprestationer, medan användning av direktmeddelanden, se på film eller ladda ner musik sammankopplas med sämre skolprestationer (Casey m.fl., 2012). De fann ett samband mellan barn som fick använda dator oövervakat och bättre prestationer i matematik, medan att spela och chatta på internet sågs inte ha någon signifikant effekt på skolprestationer. Slutligen nämner Casey m.fl. (2012) att på grund av data kan de inte med säkerhet

fastställa kausalitet och att fortsatt forskning krävs, men de kan säga att deras resultat stämmer överens med en viss kausalitet.

3.3 Skolprestationer och övrig IKT-användning

I en studie av Meggiolaro (2017) undersöktes betydelsen av IKT-användning för elevers matematikprestationer i Italien med hjälp av data från PISA-undersökningen 2012. Meggiolaro (2017) har även lagt fokus på att undersöka skillnader mellan könen. Enligt Meggiolaro (2017) finns det skillnader mellan könen som inte påverkas av olika IKT-användning. IKT-användning kan även ha en positiv effekt på elevers matematikprestationer, beroende på vilket delområde av matematiken man ser på. IKT-användning kan ha en positiv inverkan på uppgifter som handlar om att skapa innehåll och kunskap samt inom problemlösning. Däremot finns det ett samband mellan IKT-användning för kommunikation samt samarbetsaktiviteter och sämre prestationer i matematik. IKT-användning under matematiklektioner har även en negativ inverkan på elevers matematikprestationer. Meggiolaro (2017) nämner att IKT-användning inte har en lika stark inverkan på flickor som pojkar, vilket kan bero på att pojkar använder IKT mera och därför har IKT-användning en större inverkan på pojkars prestationer i matematik (Meggiolaro, 2017).

4 Metod

I detta kapitel presenteras avhandlingens syfte, forskningsfrågor samt metod och genomförande. Därpå följer en presentation om vilka statistiska analyser som använts och hur de implementerats. Till sist presenteras validiteten, reliabiliteten och forskningsetiska aspekter med fokus på en kvantitativ studie.

4.1 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med denna avhandling är att undersöka skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning. Avhandlingen baserar sig på PISA-undersökningen 2012.

Utgående från syftet har följande forskningsfrågor formulerats:

1. Hur skiljer sig matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning i underhållningssyfte?
2. Hur skiljer sig matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter?
3. Hur skiljer sig matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög användning av IKT i skolan?

4.2 Kvantitativ metod

Denna avhandling är en kvantitativ studie. Enligt Eliasson (2013) är en kvantitativ studie befogad då en studie har en stor undersökningsgrupp och mycket material, som man vill kunna analysera för att kunna dra allmänna slutsatser. I en kvantitativ studie kan man bland annat granska många olika forskningsfrågor som är tydligt formulerade, för att till exempel få svar på en specifik fråga man ställt åt undersökningsgruppen. En kvantitativ studie tillåter en att fastställa kvantiteten av undersökningsmaterialet (Eliasson, 2013). Eftersom denna avhandling har som syfte att undersöka skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning och för att urvalet är stort fungerar en kvantitativ forskningsansats bra. Även andra forskningar, likt denna, har använt sig av en kvantitativ ansats.

4.3 Deltagare och genomförande

I denna avhandling används PISA-undersökningens matematikresultat och elevenkätens delar som behandlar IKT-användning. För att kunna besvara avhandlingens forskningsfrågor användes de delar av PISA-undersökningen som behandlar elevers matematikprestationer, IKT-användning i underhållningssyfte, IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter och IKT-användning i skolan.

Samplet för denna avhandling består av elever från skolor i Finland som deltagit i PISA-undersökningen 2012. I Finland valdes 311 skolor och från dessa valdes 10 157 elever som fick delta i PISA-undersökningen 2012. Av dessa elever var 1 572 från svenskspråkiga skolor och 1 293 elever hade invandrarbakgrund. Av alla valda elever deltog cirka 90 procent i PISA-undersökningen. Det slutliga deltagarantalet blev därmed 8 829 elever (Undervisnings- och kulturministeriet, 2013; Välijärvi m.fl., 2015).

Vid beräkning av nationella resultat och för att PISA-undersökningen är en urvalsstudie måste vikter användas för att samplet skall motsvara den verkliga elevpopulationen i Finland. Och för att till exempel returnera de svenskspråkiga elevernas andel till att motsvara den verkliga andelen av elevpopulationen (OECD, 2014b; Välijärvi m.fl., 2015). I denna avhandling har allt detta tagits i beaktande och därmed blev det slutliga samplet 60 047 (OECD, 2014b).

Jyväskylä universitet och Institutionen för utbildningsforskning har genomfört PISA-undersökningen 2012 och samlat in all data som används i denna avhandling. Avhandlingens analyser utfördes av skribenten under läsåret 2019–2020, både självständigt och med hjälp av handledaren från Åbo Akademi.

4.4 Undersökningens variabler

Variablerna för denna avhandling har fått från PISA-undersökningen 2012 och de är skapade av OECD. För att mäta respondenternas matematikkunskaper användes en variabel som skapats av OECD på basis av respondenternas svar i matematiktestet i PISA-undersökningen 2012. För att mäta respondenternas IKT-användning användes tre olika variabler som skapats av OECD (2014b) på basis av frågor ur elevenkäten (IKT-användning i underhållningssyfte, IKT-användning hemma för skolrelaterade

uppgifter och IKT-användning i skolan). Respondenterna hade fem olika svarsalternativ per fråga: *Aldrig eller nästan aldrig, en eller två gånger i månaden, en eller två gånger i veckan, nästan varje dag och varje dag*. I allmänhet varierar variablerna från -4 till $+4$, där -4 indikerar en låg användning och $+4$ en hög användning (OECD, 2014b).

Tabell 2

Deskriptiv statistik för variabler som mäter IKT-användning och matematikprestationer

	N	Medelvärde	Standardavvikelse
IKT-användning i underhållningssyfte	58 150	0,157	0,717
IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter	57 833	-0,758	0,847
IKT-användning i skolan	57 656	0,096	0,675
Matematikprestationer	60 047	518,8	82,39

4.4.1 Matematikprestationer

För att mäta respondenternas matematikkunskaper har OECD (2013) skapat olika matematikuppgifter. Det slutliga poängantalet skapas genom att utforma ett index som baserar sig på respondenternas svar i PISA-testet. Respondenterna får svara på slumpmässigt valda matematikuppgifter, det vill säga alla respondenter löser inte exakt samma matematikuppgifter. Resultaten skalas för att passa en ungefärlig normalfördelning, med ett medelvärde runt 500 poäng och en standardavvikelse runt 100 poäng för OECD-länder. Cirka två tredjedelar av elever i OECD-länder får mellan 400 och 600 poäng, medan högst en handfull av elever når ett resultat som är över 800 poäng. I PISA-testet 2012 användes 34 olika matematikuppgifter (OECD, 2014b) och medelvärdet för alla OECD-länder i matematiktestet var 494 poäng (OECD, 2014a). Finlands medelvärde var 519 poäng med en standardavvikelse på 82 poäng (tabell 2; OECD, 2014a).

4.4.2 IKT-användning i underhållningssyfte

För att mäta respondenternas IKT-användning i underhållningssyfte har OECD skapat ett index. Indexet skapades på basis av de tio frågor som mäter IKT-användning i underhållningssyfte (tabell 3; OECD, 2014b). Indexet har ett medelvärde på 0,157 och en standardavvikelse på 0,717 (tabell 2).

Tabell 3

Frågor för att mäta IKT-användning i underhållningssyfte

-
- a) Spela spel för en spelare.
 - b) Spela online-spel med andra.
 - c) Använda e-post.
 - d) Chatta på nätet.
 - e) Delta i sociala nätverk (t.ex. Facebook, MySpace).
 - f) Surfa för nöjes skull (som att titta på videofilmer, t.ex. YouTube™).
 - g) Läs nyheter på Internet (t.ex. dagshändelser).
 - h) Hämta praktisk information på Internet (t.ex. om plats och tid för evenemang).
 - i) Ladda ner musik, filmer, spel eller program från Internet.
 - j) Ladda upp ditt eget material för att dela med dig (t.ex. musik, poesi, film, datorprogram).
-

4.4.3 IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter

För att mäta respondenternas IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter har OECD skapat ett index. Indexet skapades på basis av de tio frågor som mäter IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter (tabell 4; OECD, 2014b). Indexet har ett medelvärde på -0,758 och en standardavvikelse på 0,847 (tabell 2).

Tabell 4

Frågor för att mäta IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter

-
- a) Söker information från Internet för skolarbete (t.ex. förbereda en uppsats eller presentation).
 - b) Använda e-post för att kommunicera med andra elever om skolarbete.
 - c) Använda e-post för att kommunicera med lärare och för att lämna in hemuppgifter eller annat skolarbete.
 - d) Ladda ner, ladda upp eller titta på material från din skolas webbplats (t.ex. schema eller studiematerial).
 - e) Kolla efter meddelanden på skolans webbplats (t.ex. om lärare är sjuka).
 - f) Göra läxor på datorn.
 - g) Dela med dig av skolmaterial till andra elever.
-

4.4.4 IKT-användning i skolan

För att mäta respondenternas IKT-användning i skolan har OECD skapat ett index. Indexet skapades på basis av de tio frågor som mäter IKT-användning i skolan (tabell 5; OECD, 2014b). Indexet har ett medelvärde på 0,096 och en standardavvikelse på 0,675 (tabell 2).

Tabell 5

Frågor för att mäta IKT-användning i skolan

-
- a) Chatta på nätet i skolan.
 - b) Använda e-post i skolan.
 - c) Använda Internet för skolarbete.
 - d) Ladda ner, ladda upp eller titta på material från skolans webbplats (t.ex. intranät).
 - e) Lägga ut ditt arbete på skolans webbplats.
 - f) Använda simuleringsspel i skolan.
 - g) Öva och nöta in, för t.ex. främmande språk eller matematik.
 - h) Göra hemuppgifter på en av skolans datorer.
 - i) Använda skolans datorer för grupparbete och för att kommunicera med andra elever.
-

4.5 Statistiska analyser

Alla analyser har genomförts med statistikprogrammet IBM SPSS Statistics 25. Data som används i denna avhandling består av deltagarnas matematikprestationer och enkätsvar gällande tre olika delområden: IKT-användning i underhållningssyfte, IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter och IKT-användning i skolan. Data har delats upp i tre grupper för varje delområde: låg, måttlig och hög användning av IKT. Gruppen låg användning av IKT består av de elever som faller innanför en användning av 0–25 procent. Gruppen måttlig användning av de elever som faller innanför en användning av 25–75 procent och gruppen hög användning av de som faller innanför en användning av 75–100 procent. För att svara på forskningsfrågorna har tre envägs variansanalyser gjorts genom att lägga deltagarnas matematikprestationer som beroende variabel och de skapade grupperna (låg, måttlig och hög användning av IKT) som oberoende variabel.

4.5.1 Envägs variansanalys

För att undersöka skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning har en envägs variansanalys genomförts. I en variansanalys ingår bland annat ett Levene's test. Levene's test är ett statistiskt test utvecklat av Howard Levene under 1960-talet. Testet används för att testa om grupper eller sampel har lika varianser. Lika avvikelser mellan grupper kallas för homogenitet av varians eller för likafördelning. En del statistiska test, bland annat analys av varians, antar att variansen är lika mellan grupper eller sampel. Med hjälp av Levene's test kan man verifiera detta antagande (NIST/SEMATECH, 2013). I denna avhandling visade Levene's test ifall grupperna låg, medel och hög användning av IKT har lika varianser.

4.5.2 Cohen's d

Cohen's d är ett sätt att mäta effektstorlek och utvecklad av psykologen Jacob Cohen (1977). Effektstorleken mäts genom att subtrahera en grupps medelvärde med en annan grupps medelvärde och sedan dividera det med medelvärde av standardavvikelsen för alla grupper. I allmänhet kan en effektstorlek kring 0,2 ses vara liten, en kring eller över 0,5 ses vara medelmåttig och en kring eller över 0,8 ses vara stor. Cohen (1977) har även föreslagit att redan en svag effektstorlek på 0,1 kan

vara betydande, speciellt då det är fråga om stora sampel och då en liten skillnad kan ha en betydande påverkan. Till exempel kan en effekt som är under 0,2 vara av stor betydelse i en undersökning som mäter skolprestationer. Om man bara ser på Cohen's allmänna förslag kring effektstorlek skulle man kunna missa en skillnad som har betydelse (Durlak, 2009). I denna avhandling används Cohen's d för att mäta effektstorleken mellan grupperna låg, måttlig och hög användning av IKT.

4.6 Validitet, reliabilitet och etiska aspekter

Med validitet avses att det som mäts är relevant i sammanhanget och med reliabilitet avses att sättet som man mäter på är tillförlitligt. Det är viktigt att sträva till en så hög validitet och reliabilitet som möjligt (Gunnarsson, 2002).

Inom en kvantitativ forskning finns det olika sätt och begrepp för att mäta validiteten. *Innehållsvaliditeten* handlar om att bedöma att de frågor man ställt mäter det som man vill mäta, till exempel genom att en utomstående expert inom området validerar ens innehåll (Gunnarsson, 2002). I denna avhandling är enkätfrågorna färdigt utformade och validerade av OECD och OECD har säkerställt frågornas validitet och ändamålsenliga användning. *Samtidiga validiteten* kan bedömas genom att undersöka ifall den egna studiens resultat stämmer överens med tidigare forskning eller liknande forskningar gjorda med en annan teknik eller metod (Gunnarsson, 2002). I denna avhandling presenteras tidigare studier som forskat kring motsvarande ämne, vilket förstärker samtidiga validiteten. En *kommunikativ validitet* i en kvantitativ studie innebär bland annat att studien har en god metodbeskrivning och en fungerande bortfallsanalys (Gunnarsson, 2002). I denna avhandling är kommunikativa validiteten fastställd genom att bland annat ha en god metodbeskrivning. En god *pragmatisk validitet* innebär att den kunskap och resultat ens forskning kommit fram till är användbar, utan en användbarhet blir kunskapen snäv (Gunnarsson, 2002). Denna avhandlings pragmatiska validitet kan diskuteras och ses utgående från bland annat avhandlingens resultat och resultatdiskussion.

I en kvantitativ studie mäts reliabiliteten genom att se på hur tillförlitlig studien är och om studien är reproducerbar. Reproducerbarheten för en kvantitativ studie kan diskuteras utgående från följande tre synvinklar. Som först låt andra personer utföra din analys och se ifall resultaten blir samma, då är din studie och dina analyser

tillförlitliga och fria från bias av den personen som mätt dem. Som andra, om samma person gör analysen flera gånger blir resultaten samma eller påverkas resultaten, det vill säga påverkas studien av tiden. Ifall inte, är studien reliabel. Till sist kan man se på reliabiliteten genom att bekräfta att det finns en överensstämmelse mellan dina resultat och resultat från andra studier som undersökt samma fenomen (Gunnarsson, 2002). I denna avhandling har reliabiliteten förstärkts genom att till exempel ha en god metodbeskrivning. För att ge läsaren en god bild över avhandlingens metod, syfte och undersökningsvariabler, och för att göra avhandlingen reproducerbar.

Vid planering och genomföring av en undersökning är det viktigt att ta de etiska aspekterna i beaktande. Det är särskilt viktigt då man utför en enkätundersökning. Följande forskningsetiska krav skall beaktas då man planerar sin enkätundersökning (Ejlertsson, 2014). *Informationskravet*; respondenterna ska genomförligt informeras om enkätundersökningen, undersökningens syfte och att det är frivilligt att delta. Det rekommenderas att ge denna information åt respondenterna både muntligt och skriftligt. *Samtyckeskravet*; respondenterna har rätt att själva bestämma ifall de vill delta i undersökningen. Ifall respondenterna är under 15 år ska en förälders eller vårdnadshavares samtycke inhämtas. Vid till exempel gruppenkäter är det viktigt att respondenterna inte känner sig påtryckta till att delta. Den som vill eller inte vill delta skall inte känna sig utpekad. *Konfidentialitetskravet*; det skall inte vara möjligt att identifiera enskilda individer utifrån undersökningen. Respondenterna ska ges största tänkbara konfidentialitet. Ingen obehörig ska kunna ta del av undersökningens personuppgifter och data. *Nyttjandekravet*; allt material och data som samlats in fås endast användas för undersökningens syfte och inte för något annat ändamål. Undersökningens syfte ska vara tydligt informerat åt respondenterna.

OECD har format och skapat enkätfrågorna för PISA-undersökningen 2012. OECD poängterar hur viktigt det är att både de själva och alla deras samarbetspartner följer goda forskningsetiska principer. Vid planering av PISA-undersökningen har OECD (2014b) tagit de forskningsetiska aspekterna i beaktande. I undersökningsmaterialet som delades ut åt respondenterna nämns bland annat det frivilliga deltagandet, respondenternas konfidentialitet och nyttjandekravet. De forskningsetiska aspekterna har även tagits i beaktande i denna avhandling. Skribenten har bland annat endast haft möjlighet att se på PISA-material och data på en nationell nivå och har inte kunnat identifiera enskilda individer, skolor eller kommuner.

5 Resultat

I detta kapitel presenteras avhandlingens resultat. Redovisning av resultat är uppdelat per forskningsfråga och det presenteras i detalj hur man gått till väga för att nå dessa resultat.

5.1 IKT-användning i underhållningssyfte och matematikprestationer

För att undersöka skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning i underhållningssyfte användes en envägs variansanalys där matematikprestationer (beroende variabel) jämfördes med IKT-användning i underhållningssyfte (oberoende variabel). Analysen visade att det fanns signifikanta skillnader mellan grupperna, $F(2, 57\ 945) = 431,849$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,015$, vilket tyder på att matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning i underhållningssyfte skiljer sig från varandra. Levene's test var signifikant ($p < 0,05$) och visar att grupperna har olika varianser, med andra ord är spridningen inom grupperna inte densamma. Effekten räknades ut genom att dela medelvärdeskillnaden med totala standardavvikelsen. Mellan grupperna låg användning och måttlig användning blev effekten 0,115. Mellan grupperna låg användning och hög användning 0,321 och mellan grupperna måttlig användning och hög användning 0,206. Effekten mellan grupperna låg och måttlig tyder på en svag effekt ($d = 0,115$), medan effekten mellan grupperna låg och hög samt måttlig och hög visar på en liten effekt ($d = 0,321$ och $d = 0,206$). Effekten från gruppen hög användning är störst och denna grupp skiljer sig mest från de två andra grupperna. Analysen visade även att alla parvisa jämförelser är signifikanta ($p < 0,05$). Elever som faller innanför gruppen hög IKT-användning i underhållningssyfte har ett genomsnittligt resultat på 508,7 poäng i PISA-testet. Eleverna med en måttlig användning har ca 16 poäng mera (524,9 poäng) och eleverna med en låg användning i underhållningssyfte har ca 10 poäng mer än eleverna i gruppen måttlig användning (534 poäng) (tabell 2).

Tabell 6

Deskriptiv statistik för IKT-användning i underhållningssyfte med grupper låg, måttlig och hög användning

Beroende variabel:			
Matematikprestationer			
Grupp: Underhållningssyfte	Medelvärde	Standardavvikelse	N
Låg användning 0–25%	534,02	82,509	15 907
Måttlig användning 25–75%	524,95	75,631	26 120
Hög användning 75–100%	508,65	78,597	15 921
Totalt	522,96	78,966	57 948

5.2 IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter och matematikprestationer

För att undersöka skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter användes en envägs variansanalys där matematikprestationer (beroende variabel) jämfördes med användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter (oberoende variabel). Analysen visade att det fanns signifikanta skillnader mellan grupperna, $F(2, 57\ 630) = 220,602$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,008$, vilket tyder på att matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter skiljer sig från varandra. Levene's test var signifikant ($p < 0,05$) och visar att grupperna har olika varianser, med andra ord är spridningen mellan grupperna inte densamma. Effekten räknades ut genom att dela medelvärdesskillnaden med totala standardavvikelsen. Mellan grupperna låg användning och hög användning blev effekten 0,067. Mellan grupperna måttlig användning och låg användning 0,136 och mellan grupperna måttlig användning och hög användning 0,203. Effekten mellan de olika grupperna är i två av fallen svaga: mellan grupperna låg och hög ($d = 0,067$) och mellan grupperna måttlig och låg ($d = 0,136$). Mellan grupperna måttlig och hög är effekten liten ($d = 0,203$). Analysen visade även att alla parvisa jämförelser är signifikanta ($p < 0,05$). Eleverna i gruppen måttlig användning hade högsta genomsnittliga resultat (529,8 poäng). Gruppen låg användning hade ett genomsnittligt resultat som var ca. 10 poäng lägre (519 poäng). Eleverna i gruppen

hög användning placerade sig lägst med ett genomsnittligt resultat på 513,8 poäng (tabell 3).

Tabell 7

Deskriptiv statistik för användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter med grupper låg, måttlig och hög användning

Beroende variabel:			
Matematikprestationer			
Grupp Användning hemma	Medelvärde	Standardavvikelse	N
Låg användning 0–25%	519,04	78,214	15 535
Måttlig användning 25–75%	529,81	77,800	28 393
Hög användning 75–100%	513,78	80,461	13 705
Totalt	523,09	78,851	57 633

5.3 IKT-användning i skolan och matematikprestationer

För att undersöka skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög användning av IKT i skolan användes en envägs variansanalys där matematikprestationer (beroende variabel) jämfördes med användning av IKT i skolan (oberoende variabel). Analysen visade att det fanns signifikanta skillnader mellan grupperna, $F(2, 57\ 455) = 639,967$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,022$, vilket tyder på att matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög användning av IKT i skolan skiljer sig från varandra. Levene's test var icke-signifikant ($p > 0,05$) och visar att grupperna har lika varianser, med andra ord är spridningen inom grupperna densamma. Effekten räknades ut genom att dela medelvärdeskillnaden med totala standardavvikelsen. Mellan grupperna låg användning och måttlig användning blev effekten 0,049. Mellan grupperna låg användning och hög användning 0,364 och mellan grupperna måttlig användning och hög användning 0,315. Effekten mellan grupperna låg och måttlig är svag ($d = 0,049$), medan effekten mellan grupperna hög och måttlig ($d = 0,315$) samt grupperna hög och låg ($d = 0,364$) är liten. Gruppen hög användning har i genomsnitt betydligt lägre poäng i PISA testet (502,9 poäng) än gruppen måttlig användning (527,8 poäng) och gruppen låg användning (531,7 poäng) (tabell 4).

Tabell 8

Deskriptiv statistik för användning av IKT i skolan med grupper låg, måttlig och hög användning

Beroende variabel:

Matematikprestationer

Grupp Användning i skolan	Medelvärde	Standardavvikelse	N
Låg användning 0–25%	531,69	77,760	21 121
Måttlig användning 25–75%	527,81	77,657	22 209
Hög användning 75–100%	502,94	78,953	14 128
Totalt	523,12	78,878	57 458

6 Diskussion

I detta kapitel presenteras till en början varje forskningsfrågas resultat i förhållande till tidigare forskning. Efter det diskuteras avhandlingens metod. Till sist diskuteras förslag på fortsatt forskning och en avslutande konklusion.

6.1 Resultatdiskussion

Utifrån avhandlingens resultat kan det konstateras att det finns skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning. Resultaten visar att en hög användning av IKT har en negativ inverkan på elevers matematikprestationer. Då eleverna har en låg användning av IKT i skolan och för underhållning, uppnår de högre resultat i matematik. En måttlig användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter inverkar positivt på matematikresultaten. I alla tre forskningsfrågor har gruppen med hög användning av IKT presterat i genomsnitt sämst i matematiktestet i PISA-undersökningen 2012. Nedan presenteras resultat och diskussion kring varje forskningsfråga mer i detalj.

6.1.1 IKT-användning i underhållningssyfte och matematikprestationer

Utifrån avhandlingens resultat kan det konstateras att en högre IKT-användning i underhållningssyfte har en negativ inverkan på elevers matematikprestationer. Eleverna med låg användning av IKT i underhållningssyfte uppnår högre resultat i matematiktestet. I analysen visade det sig att det fanns signifikanta skillnader mellan grupperna låg, måttlig och hög användning av IKT i underhållningssyfte.

Några studier har presenterat motsvarande resultat som denna avhandling (Bulut & Cutumisu, 2018; Casey m.fl., 2012; Zhang & Liu, 2016). I studien av Bulut och Cutumisu (2018) har IKT-användning i underhållningssyfte haft en negativ inverkan på elevers matematikprestationer i Finland. I sin studie har Bulut och Cutumisu inte använt vikter ($N = 8829$ i Finland), användning av vikter rekommenderas av OECD (2014b), och därmed kan resultatens tillförlitlighet ifrågasättas. Casey m.fl. (2012) har i sin studie presenterat ett samband mellan underhållningsaktiviteter på datorn och sämre skolprestationer. Zhang och Liu (2016) har likaså i sin studie presenterat ett samband mellan IKT-användning i underhållningssyfte och elevers sämre

skolprestationer då de analyserat IKT-användning över tid. En högre användningsgrad av internet inverkar negativt på elevers skolprestationer (Zhang och Liu, 2016).

Till skillnad från mitt resultat har flera andra studier presenterat resultat där IKT-användning i underhållningssyfte har en positiv inverkan på elevers matematik- och skolprestationer (Bulut & Cutumisu, 2018; Casey m.fl., 2012; Skryabin m.fl., 2015; Zhang & Liu, 2016). Bulut och Cutumisu presenterar resultat från Turkiet där elever med hög IKT-användning i underhållningssyfte har i genomsnitt bättre prestationer i matematik. De har dock inte använt vikter ($N = 4848$) och studiens tillförlitlighet kan ifrågasättas. Zhang och Liu (2016) har i sin studie hittat ett samband mellan elevers IKT-användning i underhållningssyfte och bättre skolprestationer. Casey m.fl (2012) har i sin studie presenterat ett samband mellan elevers oövervakade användning av dator, att surfa på internet och bättre matematikprestationer samt skolprestationer. Även i studien av Skryabin m.fl. (2015) har IKT-användning i underhållningssyfte haft en positiv inverkan på elevers prestationer i matematik.

I sin studie har Steffens (2014) presenterat icke lineära resultat. En viss mängd IKT-användning i underhållningssyfte är nyttigt, medan en användning i för hög grad inverkar negativt på elevers skolprestationer. Steffens (2014) skiljer även på datoranvändning och spelanvändning, till exempel användning av spelkonsoler sammankopplas med sämre PISA-resultat, medan användning av dator sammankopplas med bättre PISA-resultat. I sin studie presenterar Adachi och Willoughby (2013) ett samband mellan användning av strategiska videospel och elevers bättre prestationer i uppgifter som kräver problemlösningsfärdigheter. Dummond och Sauer (2014) har även sett på vilken effekt användningen av videospel har på skolprestationer och presenterar resultat där effekten blev under en liten effekt ($d = 0,1$ i matematik, $d = 0,12$ i naturvetenskaper och $d = 0,18$ i läsning). Enligt Dummond och Sauer (2014) visar resultaten att videospel inte verkade på elevers matematikprestationer vare sig negativt eller positivt. Enligt Jacob Cohen kan dock en effektstorlek på 0,1 redan ha en betydande påverkan då samplet är stort eller då man mäter skolprestationer (Cohen, 1977). I och med detta tänker jag mig att resultaten från Dummond och Sauer kunde tolkas som att användning av videospel kan ha en negativ inverkan på elevers skolprestationer.

Hur kommer det sig att mitt resultat skiljer sig från flera andra studier. En detalj är att i denna avhandling har jag sett på IKT-användning i underhållningssyfte som en helhet, medan till exempel Steffens (2014) har i sin studie sett mer noggrant på olika områden som spelanvändning (spelkonsoler mm.) och datoranvändning i underhållningssyfte. Mitt resultat kunde vara annorlunda ifall IKT-användning i underhållningssyfte delades upp i underkategorier, som bland annat Casey m.fl. (2012) har gjort i sin undersökning. Adachi och Willoughby (2013) tar likaså upp hur användning av strategiska videospel har haft en positiv inverkan på elevers kunskaper i problemlösning. Till skillnad från min avhandling där jag analyserat matematikprestationer som en helhet. Därmed kan jag inte säga ifall IKT-användning i underhållningssyfte och videospel skulle kunna ha en positiv inverkan på problemlösningssuppgifter.

Eftersom en stor del av tidigare forskning är utförd i flera olika länder, kunde det eventuellt förklara skillnader i resultaten gällande IKT-användning i underhållningssyfte. Exempelvis är skolsystemet annorlunda i Turkiet än i Finland. I Turkiet förekommer det stora skillnader på grund av socioekonomisk status, vilket kan leda till att elever i Turkiet som har tillgång till IKT-användning i underhållningssyfte redan färdigt har ett bättre utgångsläge än eleverna utan IKT-verktyg (Bulut & Cutumisu, 2018). Överlag skiljer sig länder och kontinenter stort från varandra, till exempel kulturellt och ekonomiskt. Det kunde vara intressant att undersöka hur IKT används i ett enskilt land och sedan hitta metoder som fungerar för specifika landet.

6.1.2 IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter och matematikprestationer

Utifrån avhandlingens resultat kan det konstateras att en måttlig användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter har en positiv inverkan på elevers prestationer i matematik. Det finns även signifikanta skillnader mellan grupperna låg, måttlig och hög användning av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter. Utifrån resultatet kan det bland annat konstateras att för litet eller för mycket IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter inverkar negativt på elevers matematikprestationer jämfört med en medelmåttlig användning av IKT.

Mitt resultat stöds av tidigare forskning (Casey m.fl., 2012; Skryabin m.fl., 2015; Steffens, 2014). I sin studie har Steffens (2014) presenterat resultat där en viss mängd IKT-användning har en positiv inverkan på matematikprestationer, medan efter en kritisk punkt går prestationerna ner då IKT-användningen ökar. Skryabin m.fl. (2015) lyfter fram att elever med IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter hade i genomsnitt bättre skolprestationer. Casey m.fl. (2012) fann även ett samband mellan elevers IKT-användning hemma för skolprojekt samt användning av e-post och bättre skolprestationer.

Till skillnad från mitt resultat har ett antal studier presenterat resultat där IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter antingen haft en negativ inverkan på elevers skolprestationer eller alternativt varken haft en positiv eller en negativ inverkan (Aypay, 2010; Bulut & Cutumisu, 2018; Zhang & Liu, 2016). Bulut och Cutumisu (2018) hittade ingen relation mellan elevers matematikprestationer och IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter. Aypay (2010) hittade inte heller någon signifikant relation mellan elevers IKT-användning och skolprestationer. Aypays sampel var under 5000 elever, vilket kan tyda på att Aypay inte använt vikter. I studien av Zhang och Liu (2016) har IKT-användning hemma för skolrelaterade uppgifter haft en negativ inverkan på elevers skolprestationer.

I mitt resultat har största delen av eleverna svarat att de använder medelmåttligt av IKT hemma för skolrelaterade uppgifter och dessa elever har också i genomsnitt ett bättre resultat än de andra eleverna. Samma icke lineära mönster finns i Steffens (2014) forskning. Det kan hända att de elever som svarat att de använder mycket IKT hemma för skolrelaterade uppgifter även använder mycket IKT för underhållningssyfte (Steffens 2014). Då IKT-användning går över en kritisk punkt, det vill säga användningen ökar markant, inverkar användningen negativt på elevers matematikprestationer.

6.1.3 IKT-användning i skolan och matematikprestationer

Utifrån avhandlingens resultat kan det konstateras att en hög användning av IKT i skolan har en negativ inverkan på elevers matematikprestationer. Eleverna med låg användning av IKT i skolan uppnår högre resultat i matematiktestet. Resultatet visar att det finns signifikanta skillnader mellan grupperna låg, måttlig och hög

användning av IKT i skolan. Resultatet visar även att gruppen hög användning har största effekten då man jämför den med de två andra grupperna.

Mitt resultat stöds av tidigare forskning (Bulut & Cutumisu, 2018; Skryabin m.fl., 2015; Zhang & Liu, 2016). I studien av Bulut och Cutumisu (2018) hade IKT-användning i skolan en negativ inverkan på elevers matematikprestationer både i Turkiet och Finland, fastän de inte använt sig av vikter ($N = 8829$). Skryabin m.fl. (2015) har likaså i deras analys hittat ett samband mellan IKT-användning i skolan och sämre prestationer i matematik. I sin studie har Zhang och Liu (2016) analyserat elevers IKT-användning över tid (2000 till 2012) och också hittat ett samband mellan en hög IKT-användning i skolan och sämre skolprestationer.

Till skillnad från min avhandling har tidigare forskning analyserat hur IKT-relaterad undervisning inverkar på elevers skolprestationer och att det finns en skillnad i hur vi undervisar och använder IKT i skolan (Comi m.fl., 2016; Meggiolaro, 2017). Resultaten från studien av Comi m.fl. visar att en allmän IKT-användning inte direkt gynnar elevernas inläring. Enligt Comi m.fl. (2016) kan aktiviteter som behandlar navigering och evaluering samt organisering av digital information ha en positiv inverkan på elevers skolprestationer och inläring. Meggiolaro (2017) är även inne på samma spår om IKT-aktiviteter i rätt syfte i skolan kan ha en positiv inverkan på elevers prestationer i matematik.

I tidigare forskning som stöder mitt resultat har forskarna analyserat IKT-användning som en helhet. I denna avhandling har jag likaså analyserat IKT-användning i skolan som en helhet. Till skillnad från studier som sett på IKT-användning mer i detalj och att en IKT-användning i rätt syfte i skolan stöder elevernas inläring och skolprestationer. Utifrån detta skulle det vara intressant att undersöka hurdan IKT-användning i de finländska skolorna stöder elevernas prestationer i matematik. I skolor där IKT används som stöd för undervisningen i en låg eller medelmåttig mängd kan det bra hända att de har hittat arbetssätt som stöder elevernas inläring. Möjligtvis så att användningen av IKT inte utesluter andra verktyg och arbetssätt utan används i enighet med andra metoder. Det är även viktigt för oss lärare att fortbilda oss och kunna använda IKT som ett stödverktyg i vår undervisning (Ruda, 2017). Om vi lärare inte vet hur vi skall använda IKT, hur skall eleverna kunna använda det enligt förväntningarna.

6.2 Metoddiskussion

Syftet med denna avhandling var att undersöka skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning. Efter användning av vikter bestod samplet av 60 047 15-åriga elever från Finland som deltagit i PISA-undersökningen 2012. Med tanke på samplets storlek och avhandlingens syfte är en kvantitativ metod lämplig och befogad (Eliasson, 2013).

Forskningsfrågorna är klart utformade enligt avhandlingens syfte. PISA-testet i matematik och elevenkäterna är utformade av OECD som är en stor organisation med mycket erfarenhet inom området, vilket förstärker validiteten. Själva testsituationerna ordnas i enskilda skolor, vilket kan påverka resultaten i enskilda fall. Tack vare att urvalet är så stort är en påverkan av möjliga feltolkningar från elevens eller lärarens sida nästan obefintlig. Jag har inte heller kunnat påverka datainsamlingen eller materialet vilket förstärker avhandlingens reliabilitet.

Metoder som använts för att analysera data har fungerat bra och ändamålsenligt. Data har analyserats enligt forskningsfrågorna och alla tre forskningsfrågor har haft samma analysmetod. En envägs variansanalys fungerar bra då man vill se på en specifik sak, det vill säga har en beroende variabel. I detta fall har jag sett på skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning. Variablerna och analysmetoderna är förklarade i detalj och analysen kan reproduceras av en utomstående person.

Inom all sort av forskningsarbete är validiteten enormt viktig. Ett sätt att förstärka validiteten är att undersöka ifall den egna studiens resultat stämmer överens med tidigare forskning. Jag har jämfört min avhandling med tidigare forskning som i första hand gjorts på nästan all PISA-data eller på PISA-data från ett annat land än Finland. Bulut och Cutumisu (2018) har i sin forskning bland annat analyserat data från PISA-undersökningen 2012 i Finland, men inte använt sig av vikter. Därmed har jag inte kunnat jämföra mina resultat med en tillförlitlig tidigare forskning som skulle vara utförd i Finland, vilket skulle vara en fördel för att förstärka validiteten.

6.3 Förslag på fortsatt forskning

I denna avhandling har jag undersökt skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning. Jag har sett på elevers matematikprestationer som en helhet och på elevers IKT-användning i underhållningssyfte, användning av IKT för skolrelaterade uppgifter och användning av IKT i skolan. Utifrån mina resultat har det väckts några tankar kring fortsatt forskning. I mina tre analyser har höganvändarna av IKT de lägsta prestationerna i matematik. Det skulle vara intressant att se noggrannare på hur underhållningsanvändarna skiljer sig från varandra; kan det finnas någon IKT-användning i underhållningssyfte som skulle gynna elevernas matematikprestationer. Motsvarande tankar har väckts kring forskningsfråga två, där man kan se att en rätt mängd IKT-användning och i rätt syfte har en positiv inverkan på elevernas matematikprestationer. Det skulle det vara intressant att se hurdan IKT-användning det är fråga om.

Hur används IKT i våra skolor, varför har gruppen hög IKT-användning i skolan betydligt sämre resultat i matematik. Är det enskilda elever som använder IKT mycket vilket inte gynnar deras matematikprestationer, eller är det till exempel specifika skolor där IKT-användningen är hög, men användningen är inte ändamålsenlig. Detta kunde vara ett intressant ämne att forska vidare kring. Denna avhandling kan även i framtiden jämföras med nya forskningar, till exempel nästa gång då matematik är fokusområde i PISA-undersökningen.

6.4 Konklusion

Utifrån min avhandling kan jag dra slutsatsen att det finns skillnader i matematikprestationer hos elever med en låg, måttlig och hög IKT-användning. Jag kan även konkludera att en hög användning av IKT har en negativ inverkan på elevers matematikprestationer.

Fastän resultaten visar att elever med en hög användning av IKT i Finland presterat de lägsta poängen i matematiktestet i PISA-undersökningen 2012, behöver IKT inte enligt mig vara ett dåligt verktyg. Digitala verktyg kan användas då de ger oss ett mervärde och hjälper oss vidare i utvecklingen (Ruda, 2017). Det är viktigt att vi använder IKT-verktyg i rätt syfte (Bergfors, 2018), vi lärare kan tillsammans med

eleverna fundera över varför digitala verktyg behövs i skolan, i samhället och i arbetslivet (Utbildningsstyrelsen, 2014). Lärare måste sträva efter en ändamålsenlig IKT-användning och inte utesluta eller ersätta andra verktyg eller arbetssätt med digitala alternativ bara för digitaliseringens skull (Bergfors, 2018). Digitala verktyg behöver och skall inte ersätta till exempel böcker, pennor eller papper. Vi lärare skall kunna använda olika slags verktyg som ett komplement till varandra och ha ett slags digitalt och analogt samspel för att förstärka elevernas lärande.

Tidigare forskning har likaså hittat ett positivt samband mellan IKT-användning och matematikprestationer. Vi behöver lära oss att förstå hur elever använder digitala verktyg både i skolan och i hemmet (Bergfors, 2018) samt förstå och lära oss att använda digitala verktyg på ett fungerande sätt. Om vi som lärare inte kan använda IKT på ett ändamålsenligt sätt, hur skall eleverna klara av det. Förmodligen kommer IKT-användningen att öka och ett allt större antal barn och unga kommer att använda IKT i både underhållningssyfte och skolrelaterat syfte. IKT och digitala verktyg är här för att stanna och vår uppgift är att lära oss använda dem ändamålsenligt och med måtta (Ruda, 2017).

Litteraturförteckning

- Adachi, P. J. C. & Willoughby, T. (2013). More than just fun and games: The longitudinal relationships between strategic video games, self-reported problem solving skills, and academic grades. *Journal of Youth and Adolescence*, 42(7), 1041–1052. doi: 10.1007/s10964-013-9913-9
- Aypay, A. (2010). Information and communication technology (ICT) usage and achievement of Turkish students in PISA 2006. *Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 9(2), 116–124.
- Bergfors, M. (2018, 22 mars). Forskare: Digitala läromedel kan ha negativa effekter på lärandet. *Svenska Yle*. Hämtad 2020-05-03, från <https://svenska.yle.fi/artikel/2018/03/21/forskare-digitala-laromedel-kan-ha-negativa-effekter-pa-larandet>
- Bulut, O. & Cutumisu, M. (2018). When technology does not add up: ICT use negatively predicts mathematics and science achievement for Finnish and Turkish students in PISA 2012. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 27(1), 25–42.
- Casey, A., Layte, R., Lyons, S. & Sillis, M. (2012). Home computer use and academic performance of nine-year-olds. *Oxford Review of Education*, 38(5), 617–634. doi: 10.1080/03054985.2012.731207
- Christensson, P. (2010). *ICT Definition*. Hämtad 2020-02-09, från <https://techterms.com/definition/ict>
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (Revised edition.). New York, New York; London, [England]: Academic Press.
- Comi, S. L., Argentin, G., Gui, M., Origo, F. & Pagani, L. (2016). Is it the way they use it? Teachers, ICT and student achievement. *Economics of Education Review February*, 56, 24–39. doi: 10.1016/j.econedurev.2016.11.007
- Drummond, A. & Sauer, J. D. (2014). Video-games do not negatively impact adolescent academic performance in science, mathematics or reading. *PLoS ONE*, 9(4), 1–5. doi: 10.1371/journal.pone.0087943

- Durlak, J. A. (2009). How to Select, Calculate, and Interpret Effect Sizes. *Journal of Pediatric Psychology*, 34(9), 917-928. doi: 10.1093/jpepsy/jsp004
- Ejlertsson, G. (2014) *Enkäten i praktiken - En handbok i enkätmetodik*. Lund: Studentlitteratur.
- Eliasson, A. (2013) *Kvantitativ metod från början*. Lund: Studentlitteratur.
- Gunnarsson, R. (2002). *Validitet och reliabilitet*. Hämtad 2020-04-13, från <http://infovoice.se/fou/bok/10000035.shtml>
- Meggiolaro, S. (2018). Information and communication technologies use, gender and mathematics achievement: Evidence from Italy. *Social Psychology of Education: An International Journal*, 21(2), 497–516. doi: 10.1007/s11218-017-9425-7
- NIST/SEMATECH. (2013). *e-Handbook of Statistical Methods*. Hämtad 2020-04-09, från <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/>
- OECD. (2012). *Student Questionnaire -Form A* [PDF fil]. Hämtad 2020-04-09, från https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA12_StQ_FORM_A_ENG.pdf
- OECD. (2013). *PISA 2012 Released Mathematics Items* [PDF fil]. Hämtad 2020-04-30, från <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2012-2006-rel-items-maths-ENG.pdf>
- OECD. (2014a). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I, Revised edition, February 2014)*. Paris: PISA, OECD Publishing.
- OECD. (2014b). *PISA 2012 Technical Report* [PDF fil]. Hämtad 2020-04-30, från <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA-2012-technical-report-final.pdf>
- OECD. (2018). *Mathematics performance (PISA)*. Hämtad 2020-04-09, från <https://data.oecd.org/pisa/mathematics-performance-pisa.htm>

- Ruda, A. (2017, 15 september). Lärare ska bli bättre på att använda ny teknik i undervisningen. *Svenska Yle*. Hämtad 2020-05-03, från <https://svenska.yle.fi/artikel/2017/09/15/larare-ska-bli-battre-pa-att-anvanda-ny-teknik-i-undervisningen>
- Statistikcentralen. (2019). *Suomalaisten internetin käyttö 2019*. Hämtad 2020-04-15, från https://www.stat.fi/til/sutivi/2019/sutivi_2019_2019-11-07_kat_001_fi.html
- Steffens, K. (2014). ICT Use and Achievement in Three European Countries: What Does PISA Tell Us? *European Educational Research Journal*, 13(5), 553–562. doi: 10.2304/eerj.2014.13.5.553
- Skryabin, M., Zhang, J., Liu, L. & Zhang, D. (2015). How the ICT development level and usage influence student achievement in reading, mathematics, and science. *Computers & Education* 85, 49–58. doi: 10.1016/j.compedu.2015.02.004
- Undervisnings- och kulturministeriet. (u.å.a). *PISA-tutkimus ja Suomi*. Hämtad 2020-04-09, från <https://minedu.fi/pisa>
- Undervisnings- och kulturministeriet. (u.å.b). *PISA-tutkimus ja tulokset 2000*. Hämtad 2020-04-09, från <https://minedu.fi/pisa-2000>
- Undervisnings- och kulturministeriet. (u.å.c). *PISA-tutkimus ja tulokset 2003*. Hämtad 2020-04-09, från <https://minedu.fi/pisa-2003>
- Undervisnings- och kulturministeriet. (u.å.d). *PISA-tutkimus ja tulokset 2006*. Hämtad 2020-04-09, från <https://minedu.fi/pisa-2006>
- Undervisnings- och kulturministeriet. (u.å.e). *PISA-tutkimus ja tulokset 2009*. Hämtad 2020-04-09, från <https://minedu.fi/pisa-2009>
- Undervisnings- och kulturministeriet. (u.å.f). *PISA-tutkimus ja tulokset 2012*. Hämtad 2020-04-09, från <https://minedu.fi/pisa-2012>
- Undervisnings- och kulturministeriet. (u.å.g). *PISA-tutkimus ja tulokset 2015*. Hämtad 2020-04-09, från <https://minedu.fi/pisa-2015>

- Undervisnings- och kulturministeriet. (u.å.h). *PISA-tutkimus ja tulokset 2018*. Hämtad 2020-04-09, från <https://minedu.fi/pisa-2018>
- Undervisnings- och kulturministeriet. (2013). *Pisa 2012: Suomalaisnuorten osaaminen laskussa*. Hämtad 2020-04-30, från https://minedu.fi/artikkeli/-/asset_publisher/pisa-2012-finlandska-ungas-kunskapsniva-har-sjunkit
- Utbildningsstyrelsen. (2014). *Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen 2014*. Hämtad 2020-04-15 från <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/sv/perusopetus/419550/tekstikappale/428611>
- Väljörvi, J., Kupari, P., Ahonen, A., Arffman, I., Harju-Luukkainen, H. K., Leino, K., ... Vuorinen, R. (2015). *Millä eväillä osaaminen uuteen nousuun? PISA 2012 tutkimustuloksia*. (Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja; No. 2015:6). Helsingfors: Undervisnings- och kulturministeriet.
- Zhang, D., Liu, L. (2016). How Does ICT Use Influence Students' Achievements in Math and Science over Time? Evidence from PISA 2000 to 2012. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(9), 2431–2449. doi: 10.12973/eurasia.2016.1297a