

Elevers skolprestationer och  
utbildningsmålsättningar i matematik – sambandet  
med deras självuppfattning och upplevda  
värderingar

Ida Komsu

Magisteravhandling i specialpedagogik  
Fakulteten för pedagogik och välfärdsstudier

Åbo Akademi

Vasa, 2020

## Abstrakt

<b>Författare</b> Ida Komsu	<b>Årtal</b> 2020
<b>Arbetets titel</b> Elevers skolprestationer och utbildningsmålsättningar i matematik – sambandet med deras förväntningar och värderingar	
<b>Opublicerad avhandling för magisterexamen i specialpedagogik</b> Vasa: Åbo Akademi Fakulteten för pedagogik och välfärdsstudier	<b>Sidantal (tot.)</b>  45
<b>Referat</b> <p>Den kraft som driver människan framåt och styr val och målsättningar är motivation. Forskare menar att motivation påverkar elevers framgång i skolan, både gällande skolprestationer, välbefinnande och engagemang. Inom PISA och TIMSS har en försämring i finländska elevers matematiska färdigheter tydligt kunnat urskiljas. Denna avhandling undersöker därför hur finlandssvenska elevers motivation kan påverka deras skolprestationer samt utbildningsmålsättningar i matematik. Avhandlingen genomsyras av motivationsteorin “förväntan-värde-teorin” som delar in motivation i förväntningar och värderingar. Syftet med avhandlingen är att undersöka hur elevers förväntningar och värderingar påverkar deras skolprestationer och utbildningsmålsättningar i matematik. Ytterligare undersöks möjliga skillnader i motivation mellan flickor och pojkar. Utgående från detta syfte har följande forskningsfrågor formulerats:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hur skiljer sig flickors och pojkars förväntningar och värderingar i matematik?</li><li>2. Hur påverkar elevers förväntningar och värderingar deras skolprestationer i matematik?</li><li>3. Hur påverkar elevers förväntningar, värderingar och skolprestationer i matematik deras utbildningsmålsättningar inom matematiken?</li></ol> <p>Avhandlingen har gjorts inom projektet FRAM (<i>Ungdomars Välbefinnande och Kunskap I Framtidens Samhälle</i>). Fem stycken skolor (åk 7–9) i Svenskfinland har deltagit i studien och antalet respondenter är 554. Motivation har i studien mätts utgående från Gaspard et al. (2015) “<i>Value Beliefs about Math Scale</i>” samt Marsh (1992) SDQ I (<i>Self Description Questionnaire</i>).</p> <p>Resultatet visar att det finns könsskillnader mellan elevernas upplevda förväntningar och värderingar. Pojkar upplevde en signifikant högre självuppfattning, upplevde ämnet matematik mer positivt (högre inre värdering) samt upplevde att det är mer viktigt att lära sig matematik (högre värdering av färdighet för individen själv) än vad flickor gjorde. Flickor upplevde å andra sidan högre kostnad än vad pojkar gjorde. Elevernas självuppfattning samt deras värdering av nytta för skolan visade sig ha en signifikant effekt på deras skolprestationer. Variablerna värdering av färdighet för individen själv, värdering av nytta för ett framtida yrke och kostnad för emotionellt välbefinnande var alla variabler som hade en positiv effekt på elevernas utbildningsmålsättningar.</p>	

Resultatet belyser bland annat vikten av att lärare stödjer elevernas positiva självuppfattning i matematik, eftersom denna kan påverka elevernas skolprestationer positivt vilket i sin tur har en positiv effekt på elevernas utbildningsmålsättningar. Flickors låga motivation för matematik diskuteras i avhandlingen och förslag på åtgärder lyfts fram.

**Sökord / Indexord**

Förväntan-värde-teorin, motivation, utbildningsmålsättningar, matematik, självuppfattning, expectancy value theory, educational aspirations, self-concept, gender differences, odotusarvoteoria

# Innehåll

<b>Abstrakt</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Inledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Bakgrund och motiv .....	1
1.2 Syfte och forskningsfrågor .....	4
1.3 Centrala begrepp .....	4
1.4 Avhandlingens disposition .....	5
<b>2 Teoretisk bakgrund</b> .....	<b>6</b>
2.1 Motivationsteorin: Förväntan-värde-teorin .....	6
2.1.1 Förväntan-värde-teorin i skolan .....	9
2.2 Utbildningsmålsättningar i matematik .....	11
2.3 Tidigare forskning .....	11
2.3.1 Könsskillnader inom elevers upplevda självuppfattning och värderingar i matematik .....	11
2.3.2 Självuppfattningens och värderingarnas påverkan på skolprestationer i matematik .....	12
2.3.3 Självuppfattningens, värderingarnas och skolprestationernas påverkan på utbildningsmålsättningar i matematik .....	13
<b>3 Metod och genomförande</b> .....	<b>16</b>
3.1 Syfte och forskningsfrågor .....	16
3.2 FRAM-projektet .....	16
3.2.1 Respondenter i studien .....	17
3.2.2 Mätinstrument .....	18
3.3 Databearbetning och analys .....	20
3.3.1 Konfirmatorisk faktoranalys .....	21
3.3.2 Strukturekvationsmodell .....	22
3.4 Forskningsetiska aspekter .....	22
<b>4 Resultatredovisning</b> .....	<b>24</b>
4.1 Skillnaden mellan flickors och pojkars motivation i matematik .....	24
4.2 Sambandet mellan motivation och skolprestationer i matematik .....	26
4.3 Sambandet mellan motivation, skolprestationer och utbildningsmålsättningar i matematik .....	26
4.4 Sammanfattning av resultat .....	27
<b>5 Diskussion</b> .....	<b>29</b>
5.1 Resultatdiskussion .....	29

5.2 Metoddiskussion _____	35
5.3 Förslag till fortsatt forskning _____	36
<b>Litteraturförteckning.....</b>	<b>37</b>

## Tabeller

<b>Tabell 1:</b> Korrelationer och deskriptiv statistik _____	19
---	----

<b>Tabell 2:</b> Resultat av skillnaden mellan flickors och pojkars upplevda motivation, utbildningsmålsättningar och skolprestationer i matematik _____	25
--	----

## Figurer

<b>Figur 1:</b> Konfirmatorisk faktoranalys och strukturekvationsmodell _____	27
---	----

# 1 Inledning

*Detta kapitel tar upp bakgrunden och motiven till valet av ämne som behandlas inom denna avhandling. Avhandlingens syfte, forskningsfrågor och centrala begrepp presenteras och avhandlingens disposition diskuteras.*

## 1.1 Bakgrund och motiv

Genom att skapa en förståelse för motivation kan vi få värdefull information om människans natur. Elevers motivation till skolan är en avgörande faktor för framgång i skolan (Skaalvik & Skaalvik, 2015). Framgång i skolan kan handla om skolprestationer, engagemang eller välbefinnande (Wentzel & Miele, 2016). Lärare behöver därför ha kunskap om motivation och hur de kan motivera sina elever. Skaalvik och Skaalvik belyser vikten av lärares kunskap om motivationsteorier enligt följande:

*“Genom att man som lärare har goda kunskaper om motivationsteorier kan man emellertid undvika många av de fallgropar som skapar hinder för elevernas lärande. Dessutom kan det göra att man hittar nya och produktiva sätt att stödja elevernas motivation och fortsatta utveckling (Skaalvik & Skaalvik, 2015, s. 7).*

Vikten av motivation hos elever i skolan är en av grundpelarna till varför denna avhandling handlar om elevers självuppfattning och värderingar. Eftersom det finns hundratals olika motivationsteorier och det vore omöjligt att utforska motivation utgående från alla dem, utgår denna avhandling från en motivationsteori som kallas *förväntan-värde-teorin*. Valet av motivationsteori gjordes utgående från tidigare forskning om motivation samt en fördjupning av olika teorier. Wentzel och Miele (2016) menar att studerandes självuppfattning är bland de starkaste psykologiska prediktorerna för skolprestationer. Också hur högt människan värderar olika uppgifter eller aktiviteter kan förutsäga om hon tar sig an uppgiften men också om hon gör den klar. Självuppfattning och värderingar är två centrala delar av den valda motivationsteorin.

Enligt Rehn (2016) kan elevers motivation för matematik till exempel ta sig uttryck på följande sätt: När en elev löser en svår uppgift i matematik belönar hjärnan eleven med en dos av dopamin. Dopamin är en nyckelspelare i hjärnans belöningssystem och människan behöver det för att kunna överleva. Signalsubstansen påverkar både människans fysiska och psykiska hälsa. Motiverade elever belönas med högre dos av dopamin vilket i sin tur påverkar elevernas allmänna välbefinnande.

Matematiska färdigheter behövs allt mer i vårt samhälle och vi kan hitta matematik nästan överallt. Dagens samhälle blir mer och mer digitalt, det kan vi se genom användningen av internet, mobiltelefoner, programmering, artificiell intelligens och mängder av data. Genom detta sätts allt mer vikt vid matematiska kunskaper. Forskare hittar kontinuerligt nya användningsområden för matematiken, för hur ska vi i framtiden till exempel tolka klimatdata, hantera finanser och optimera strålning? (Kungliga vetenskapsakademiens klass för matematik, 2010).

För att kunna ta sig in på utbildningar inom ingenjörskap, teknologi eller andra vetenskaper krävs det ofta goda kunskaper i matematik. Under intagningen till högskoleutbildningar år 2020 gav studentbetyget i lång matematik högst poäng, oberoende till vilken utbildning studerandena sökte till (Gestrin et al., 2020). Detta belyser vikten av kunskaper i matematik, oberoende av vilken utbildning studerande riktar in sig på. Goda resultat i matematik visar att eleven har en generell kompetens också gällande logik, slutledningsförmåga och följdriktighet vilket är användbart inom många olika områden. Matematikens allt mer utbredda användningsområden samt vikten av goda kunskaper i matematik gjorde bland annat att denna avhandling fokuserar på motivation inom skolämnet matematik.

Samtidigt som användningsområdena för matematiken utvecklas och antagning till högskolor och universitet fokuserar på goda resultat i matematik i studentexamen försämras elevers skolprestationer i matematik. Detta resultat redogörs det för i till exempel PISA-resultaten (*“the Programme for International Student Assessment”*) från åren 2012, 2015 och 2018 samt i resultaten från TIMSS (*“the Trends in International Mathematics and Science Study”*) åren 2011 och 2015. Utvecklingen av matematikens användningsområden samt elevers försämrade resultat i skolan är ytterligare två motiv till valet av tema i denna avhandling. Kan lärare på fältet höja

elevers skolprestationer samt deras utbildningsmålsättningar i matematik genom att arbeta för att höja elevernas motivation?

Ytterligare en faktor som motiverar valet av att denna avhandling fokuserar på matematik är kvinnors underrepresentation inom vetenskap, teknologi, teknik och matematik (Nimmersgern, 2016). I skolan har forskning visat att flickor upplever ett mindre intresse för att i framtiden jobba inom ämnen som matematik eller teknologi än vad pojkar gör (Holmes et al., 2017). Det är också vanligt att kvinnor som startat en karriär inom någon av dessa typer av vetenskaper säger upp sig från sitt arbete, vilket enligt Leaper och Starr (2019) kan bero på att det sociala klimatet försvagar kvinnors motivation och yrkesmålsättningar. På grund av detta kommer denna avhandling undersöka könsskillnader gällande studerandes upplevda motivation för matematik. Om skillnader upptäcks mellan flickors och pojkars motivation, behöver lärare ta detta i beaktande i matematikundervisningen. Detta för att också flickor ska kunna känna sig motiverade i matematikundervisningen samt för att fler flickor ska söka sig till vetenskaper inom matematik och teknologi.

Gaspard et al. (2020) presenterar ytterligare en aspekt och menar att det är av stor vikt att forskare inom olika kulturer studerar motivation. Genom att studier inom motivation görs inom olika kulturer får vi en starkare förståelse för hur elevers ämneskunskaper tar sig uttryck och hur den sociokulturella omgivningen påverkar elevernas motivation.

Utöver motiven som beskrivits ovan har detta tema också en personlig koppling. Jag har själv upplevt en låg motivation för matematik under min skolgång, vilket också har visat sig i mina skolprestationer och utbildningsmålsättningar i matematik. Eftersom jag själv har en mer negativ än positiv bild av matematikundervisning vill jag i rollen som blivande speciallärare försöka skapa mig själv en mer positiv och motiverande bild av matematik. Jag vill undersöka om motivation kan påverka elevers skolprestationer och utbildningsmålsättningar i matematik. Om jag under min tid i skolan skulle haft en högre självuppfattning samt värderat matematiken högre, skulle jag idag med stor sannolikhet haft ett bättre förhållande till matematiken. Den möjligheten vill jag ge mina elever också.



## 1.2 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med denna avhandling är att kvantitativt undersöka hur elevers förväntningar och värderingar påverkar deras skolprestationer och utbildningsmålsättningar i matematik. Ytterligare undersöks möjliga skillnader i motivation mellan flickor och pojkar.

1. Hur skiljer sig flickors och pojkars förväntningar och värderingar i matematik?
2. Hur påverkar elevers förväntningar och värderingar deras skolprestationer i matematik?
3. Hur påverkar elevers förväntningar, värderingar och skolprestationer i matematik deras utbildningsmålsättningar inom matematiken?

## 1.3 Centrala begrepp

De flesta centrala begreppen inom denna avhandling kan kopplas till motivationsteorin som avhandlingen genomsyras av. Motivationsteorin som behandlas i denna avhandling kallas förväntan-värde-teorin. Skaalvik och Skaalvik (2016, s. 48) definierar teorin som "ett resultat av det värde uppgiften eller aktiviteten har för eleven samt elevens förväntningar att lyckas i uppgiften eller aktiviteten". Precis som namnet på teorin antyder behandlas olika typer av värderingar samt förväntan att lyckas inom förväntan-värde-teorin. Förväntan att lyckas likställs med begreppet självuppfattning och båda begreppen används i avhandlingen. De olika komponenterna av värdering samt självuppfattning beskrivs och diskuteras närmare i kapitel 2. Vid insamlingen av data har Gaspards et al. (2015b) "Value Beliefs about Math Scale" använts för att mäta respondenternas värderingar. Inre värdering samt självuppfattning har forskarna mätt utgående från Marsh (1992) "Self Description Questionnaire".

Utöver motivationsbegreppen behandlas även utbildningsmålsättningar i denna avhandling. Begreppet kan definieras som vilken nivå elevers egna målsättningar med deras utbildning ligger på samt hur målen ser ut. Inom FRAM-projektet har elevernas utbildningsmålsättningar i matematik mätts utgående från påståendet "jag skulle vilja studera på en utbildning som kräver goda kunskaper i matematik". Elevers

skolprestationer i matematik har i denna avhandling mätts utgående från elevernas resultat i kartlägningsmaterialet KTLT och från elevernas vitsord i matematik.

## 1.4 Avhandlingens disposition

Denna avhandling består av fem olika huvudkapitel: *inledning, teoretisk bakgrund, metod och genomförande, resultatredovisning* och *diskussion*. I inledningen motiveras valet av tema för avhandlingen och bakgrunden till valet av tema diskuteras. Utöver detta presenteras även avhandlingens syfte, forskningsfrågor samt centrala begrepp som läsaren kan ha nytta av. Avhandlingens uppbyggnad presenteras också i samma kapitel.

Motivationsteorin förväntan-värde-teorins olika begrepp och hur den kan ta sig till uttryck i skolan diskuteras i avhandlingens andra kapitel. Kapitlet behandlar avhandlingens teoretiska bakgrund. Kapitlet ska ge en mångsidig bild av avhandlingens tema som fördjupar förståelsen för resten av avhandlingen.

Hur studien har genomförts och vilka metoder som använts diskuteras i det tredje kapitlet. Eftersom avhandlingen görs inom FRAM-projektet presenteras projektet i detta kapitel. I kapitlet diskuteras vilka som deltagit i studien, vilka mätinstrument som använts och hur databearbetningen har sett ut. Ytterligare tas de forskningsetiska aspekterna upp. I resultatredovisningen ingår en presentation av analysernas resultat. I kapitel fyra redovisas avhandlingens resultat, ytterligare ingår figurer och tabeller som ska åskådliggöra resultatet. Efter att resultatet presenterats diskuteras och analyseras det i det sista kapitlet. I kapitel fem dras slutsatser och jämförelser sker mellan resultatet och tidigare forskning.

## 2 Teoretisk bakgrund

*Detta kapitel behandlar studiens teoretiska bakgrund. Motivationsteorin som avhandlingen genomsyras av presenteras och diskuteras, begreppet utbildningsmålsättningar definieras och slutligen sammanfattas tidigare forskning kring ämnet.*

### 2.1 Motivationsteorin: Förväntan-värde-teorin

Motivation är ett begrepp som ofta nämns i diskussioner om skola och inläring. Tolkningen av begreppet är emellertid något som varierar beroende på vem som diskuterar ämnet, i vilken situation ämnet diskuteras samt utgående från vilken typ av motivationsteori ämnet diskuteras. Definitionerna på begreppet är ofta breda och låter läsaren själv tolka dess betydelse, exempel på detta är Heins (2012) definition som lyder: mänskliga drivkrafter, negativa eller positiva emotionella och psykiska tillstånd samt negativa eller positiva verkningsmedel i företag och organisationer. Hein (2012) poängterar också att han vill att läsaren själv ska forma sin egen uppfattning om definitionen av motivation utgående från de olika motivationsteorierna som presenteras. De olika motivationsteorierna skiljer sig ofta gällande synen på hur olika begrepp hänger samman. Nationalencyklopedin [u.å.] definierar begreppet motivation som en "psykologisk term för de faktorer hos individen som väcker, formar och riktar beteendet mot olika mål", vilket är en definition som belyser begreppets mångsidiga tolkningsmöjligheter. För att precisera begreppet motivation kommer denna avhandling rikta in sig på en motivationsteori.

Den valda motivationsteorin som kommer att genomsyra denna avhandling är förväntan-värde-teorin (eng. *Expectancy Value Theory*). Grunderna till teorin lades när Lewin (1983) diskuterade hur värdet av en aktivitet inverkar på om människan ska engagera sig i en aktivitet eller inte. Tolman (1932) var också en av forskarna som lade grunden till förväntan-värde-teorin. Han studerade hur förväntningar för framgång påverkar de aktiviteter som genomförs. Atkinson (1957) var den som utvecklade den första formella förväntan-värde-teorin. Atkinson försökte förklara hur människans prestationer, värden och förväntan påverkade olika former av beteenden,

till exempel uthållighet och strävan efter att lyckas. Atkinsons arbete utformar även dagens moderna förväntan-värde-teori där prestationsförmåga, uthållighet och val som passar bäst ihop med personens förväntan och värden länkas ihop. Den moderna teorin som är skapad av bland annat Eccles et al. (1983, 2009) har utvecklats och är mer djupgående än Atkinsons. (Wentzel & Miele, 2016).

Tillsammans utvecklade Eccles, Wigfield och deras kollegor en hypotes kring hur de tänker sig att förväntan-värde-teorin ser ut. De kom fram till hypotesen att värdet en människa sätter på en aktivitet och deras förväntan att lyckas med aktiviteten har en direkt inverkan på prestationer. Dessa påverkar i sin tur bland annat självuppfattningen om sin egen förmåga. (Wentzel & Miele, 2016).

Wigfield och Eccles (2000) definierar förväntan-värde-teorin som att människans val av aktivitet, uthållighet och prestationer kan förklaras genom hennes tankar kring hur väl hon tror att hon kommer prestera samt hur högt hon värderar aktiviteten. Förväntan att lyckas och värdet människan sätter på en aktivitet är alltså teorins huvudpunkter. Förväntan att lyckas (eng. *expectancies*) kan handla om förväntan att lyckas med en enskild uppgift, men det kan också vara fråga om en större helhet, som hur väl individen tror att hen kommer att prestera under matematiklektionerna en viss termin. I denna avhandling likställs förväntan att lyckas och tanken att människan klarar av olika saker (självuppfattning). Guo et al. (2015) och Eccles och Wigfield (2002) menar att även om begreppen teoretiskt sett är olika, är de empiriskt oskiljbara och kan i verkligheten likställas.

Vid en jämförelse mellan förväntan-värde-teorin och andra motivationsteorier är det mest unika med förväntan-värde-teorin hur individer värderar t.ex. olika skolämnen (Skaalvik & Skaalvik 2016). Eccles och hennes kollegor definierar värdet människan sätter på en aktivitet som hur högt människan värderar att utföra en viss uppgift. Läroämnet matematik kan då alltså värderas olika högt av olika elever i en klass. Eccles et.al delar in värdet individer sätter på olika aktiviteter i fyra olika delar. I denna studie har ytterligare indelningar gjorts inom de olika värderingarna, vilket gör att det sammantagna antalet värderingar är åtta. Dessa indelningar är gjorda utgående från Gaspards et al. (2015b, 2017) forskning kring ämnet. Gaspard et al. (2015b, 2017) menar att värderingarna från den ursprungliga förväntan-värde-teorin har definitioner som är för ospecifika och breda och de har därför genom en faktoranalys utforskat

vilka komponenter av värderingar som bäst motsvarar värderingarna som människor upplever. Genom denna faktoranalys kunde Gaspard et al. (2015b, 2017) definiera de olika värderingsvariablerna mer specifikt och det är de variablerna som används i denna avhandling.

Forskare som gjort studier inom förväntan-värde-teorin har haft olika tillvägagångssätt med tanke på indelningen av de olika värderingsvariablerna. Studier har även blivit gjorda där en generell värderingsskala skapats av alla värderingsvariabler tillsammans (Eccles et al., 1993 & Jacobs et al., 2002).

Värdering av färdigheter (eng. *attainment value*) handlar om hur viktigt det är för personen i fråga att uppnå goda resultat (Wentzel & Miele, 2016). I studien som denna avhandling görs inom och enligt Gaspard et al. (2015b, 2017) delas värdering av färdigheter i två olika delar: värdering av färdighet för prestationer (hur viktigt det är att visa upp goda prestationer) och värdering av färdighet för individen själv (hur viktigt det är att klara av en uppgift eller lära sig en färdighet samt hur viktig den uppgiften eller färdigheten är för personens identitet).

De positiva effekterna eller njutningen en person upplever att hen kan få genom att göra en uppgift är definitionen på den inre värderingen (eng. *intrinsic value*). Den inre värderingen kunde jämföras med det populära motivationsbegreppet inre motivation, trots att dessa liknar varandra kommer de från olika teoretiska bakgrunder. Den inre värderingen kännetecknas av ett djupt engagemang och en känsla av att personen i fråga t.ex. kan arbeta med en uppgift under en längre tid. En drivkraft av en sådan kaliber gör att behovet av yttre stimulering, kontroll och övervakning minskar. Känner personen en hög inre värdering gällande en uppgift eller en aktivitet gör detta att personen i fråga ofta tar fler initiativ, styr sitt arbete och ställer upp mål på ett personligt plan. (Skaalvik & Skaalvik, 2016, s. 49).

Den tredje delen av förväntan-värde-teorin kallas värdering av nytta (eng. *utility value*). Till värdering av nytta räknas hur väl en uppgift eller aktivitet kommer att komma till nytta i framtiden eller hur väl den passar in i individens framtidsplaner. I praktiken kan detta ta sig i uttryck till exempel om en elev väljer att ta extra kurser i matematik för att i det långa loppet ha bättre chanser för att bli antagen till en viss utbildning (Wentzel & Miele, 2016). Denna typ av värde syns främst hos äldre elever,

eftersom yngre elever ofta ännu inte skapat en bild av sin framtida utbildning och karriär. För att lärare ska kunna väcka elevers värdering av nytta inför ett moment i undervisningen bör momentet vara relevant och aktuellt för eleverna, t.ex. att i matematikundervisningen skapa uppgifter som behandlar elevernas egen ekonomi (Skaalvik & Skaalvik, 2016). Värdering av nytta har i denna studie ytterligare delats in i två delar: värdering av nytta för skola (vilken nytta finns det med att lära sig detta med tanke på personens skolgång) och värdering av nytta för jobb (vilken nytta finns det med att lära sig detta med tanke på kommande yrke).

Den sista delen i förväntan-värde-teorin kallas kostnad (eng. *cost*) och definieras som den förväntade ansträngningen människan måste lägga ner på en aktivitet eller uppgift eller vad en människa behöver ge upp för att göra aktiviteten eller uppgiften. Kostnad kan ta sig uttryck i situationer där eleven behöver göra det aktiva valet att till exempel titta på en film eller göra matematikläxan. Kostnad kan även urskiljas i valet om eleven känner att det är värt att jobba hårt för att få ett bra vitsord. Om en elev räknar en uppgift i matematik men inte kommer på hur hen ska gå tillväga för att lösa den, upplever att motivationen försvinner och att det är lika bra att ge upp kan denna situation också kopplas till förväntan-värde-teorins kostnad (Wentzel & Miele, 2016; Skaalvik & Skaalvik, 2016). Denna del av förväntan-värde-teorin inkluderas inte alltid i studier och glöms enligt Flake och Barron (2015) ofta bort. Vikten av kostnadens påverkan på elevers skolprestationer kan möjligtvis öka med tanke på alla tekniska, distraherande objekt som ofta finns i de ungas omgivning idag. Inom denna avhandling delas kostnad in i tre olika delar: kostnad för ansträngning (tanken på hur mycket ansträngning som krävs för att t.ex. göra en uppgift samt om det är värt att göra den), kostnad för emotionellt välbefinnande (de emotionella eller psykologiska kostnaderna som krävs för att t.ex. göra en uppgift) samt kostnad för möjligheter (i vilken utsträckning det att göra en uppgift tar bort möjligheten att göra något annat) (Eccles & Wigfield, 2020).

### 2.1.1 Förväntan-värde-teorin i skolan

Enligt Cooper et al. (2017) kan lärare med hjälp av förväntan-värde-teorin forma en aktiv inläring hos elever. Med aktiv inläring menar Cooper et al. sådan inläring

som främst är elevcentrerad. Under en aktiv inläring deltar eleverna aktivt i inläringen av materialet.

Inom skolvärlden har forskare också upptäckt att elevers förväntan att lyckas och deras värderingar kan kopplas ihop. Wentzel och Miele (2016) menar att elevers värderingar kan ha en positiv effekt på deras förväntningar att lyckas. Detta kunde iaktas t.ex. i ett fall där eleven värderar matematiken högt och då också, högst troligen, förväntar sig att lyckas med att klara av räkneuppgifterna eller klara av kursen i matematik. Wigfield (1994) belyser att ett barns värderingar utvecklas under dess uppväxt. Till en början kan värderingar urskiljas hos ett barn genom ett intresse för olika leksaker eller aktiviteter. Skaalvik och Skaalvik (2016) har liknande tankar om värderingarnas utveckling hos barn och tillägger att värdering av nytta är en sådan komponent som ofta växer ju äldre människan blir.

Forskarna är överens med att kostnaden visar en negativ effekt på elevers skolprestationer (Perez et al., 2014; Flake et al., 2015; Skaalvik & Skaalvik, 2016). Lärare kunde minska på risken att eleverna ska uppleva någon form av kostnad genom att försöka undgå tillfällen där eleverna kan jämföra resultat för prov eller vitsord. Ett annat sätt vore att försöka eliminera tillfällen där elever behöver utsättas för misslyckanden. All typ av jämförelse eleverna emellan kan bidra till att de upplever någon form av kostnad (Skaalvik & Skaalvik, 2016).

Det är fullt möjligt att tillämpa förväntan-värde-teorin inom undervisningen. Det finns olika knep som personal på skolor kan ta till för att eleverna ska ha större möjlighet till bättre självuppfattning och högre värderingar. Bland annat kan lärare tänka på att planera sin undervisning utgående från elevernas förutsättningar. Detta kan innebära att differentieringen av undervisningen bör utvecklas, så att alla elever kan få undervisning enligt deras egna förutsättningar. Läraren bör ge eleverna utmaningar som är utmanande men också möjliga att lösa. Eleverna bör få känna att det är möjligt för dem att klara av att genomföra uppgifterna, eftersom de värdesätter det de är bra på högre än det som känns svårt. För att eleverna ska kunna utveckla positiva inlärningsmönster kan läraren be eleverna att reflektera över deras inlärningsbeteende och hur de lär sig bäst. Om elever arbetar med räkneuppgifter som är på en utmanande nivå, men som eleverna ändå känner att de kan klara av växer elevens inre värdering för matematiken. I sin tur höjs även elevernas självuppfattning för matematik. Känner

eleverna sig positivt inställda till att lära minskar även elevernas upplevda kostnad. (Skaalvik & Skaalvik, 2016).

## 2.2 Utbildningsmålsättningar i matematik

Det finns ingen universellt accepterad definition av begreppet utbildningsmålsättningar (eng. *educational aspirations*), menar Trebbels (2015). Detta trots att begreppet används ofta, speciellt i forskningssammanhang. Det som kan sägas om utbildningsmålsättningar, enligt Trebbels (2015) är att det handlar om de utbildningsmässiga mål en elev sätter för sig själv, vilket klingar bra med tanke på den svenska översättningen av begreppet. Elevers utbildningsmålsättningar färgar deras val inom undervisningen, som i sin tur kan påverka vilket yrke elever väljer att satsa på.

## 2.3 Tidigare forskning

Bland nutidens forskning kring motivation hos elever, hur den kan påverka utbildnings-, och karriärsmålsättningar samt om det finns könsskillnader inom den utgår forskare ofta från förväntan-värde-teorin (Widlund et al., 2020 & Gaspard et al., 2015b). Nedan finns resultat från tidigare forskning som gjorts inom ämnet sammanfattat.

### 2.3.1 Könsskillnader inom elevers upplevda självuppfattning och värderingar i matematik

I tidigare studier om könsskillnader gällande elevers motivation inom matematiken har forskare ofta utgått från förväntan-värde-teorin. Detta eftersom teorin har visat sig vara högst effektiv med tanke på att förklara könsskillnader (Gaspard et al., 2015b). Forskare som tidigare studerat detta tema har emellertid inte hittat entydiga svar på vilka könsskillnaderna hos elever är i just matematik. Detta menar Gaspard (2020) kunde bero på att forskarna i de olika studierna använt sig av olika värderingsvariabler.



Ett ofta återkommande resultat är dock att pojkar upplever att de har en högre inre värdering för matematik än vad flickor upplever. Forskarna hittar också ofta bara små könsskillnader mellan kvinnor och män gällande värdering av nytta och värdering av färdigheter (Watt, 2004; Marsh et al., 2005; Frenzel et al., 2007). Gaspard (2020) bekräftar detta ytterligare genom sina forskningsresultat (från Korea, Tyskland och Kina) som lyder att pojkar rapporterade högre värderingar och lägre kostnader än flickor. I samma studie belyses även att könsskillnaderna endast kan hittas inom ämnet matematik och inte inom ämnet engelska. I Gaspard et al. (2015b) rapporteras liknande resultat för tyska ungdomar, den enda komponenten av värdering som hade högre värden för flickor än för pojkar var värdering av nytta för skolan. I Finland har även liknande studier gjorts på yngre elever i årskurs 1 och 2, resultatet från den studien visar att flickorna upplever en högre motivation (självuppfattning och värderingar) än vad pojkarna gör (Vinni-Laakso et al, 2019). Skulle detta kunna bero på det finländska skolsystemet eller respondenternas unga ålder jämfört med de tidigare gjorda studierna?

Gällande elevers självuppfattning i matematik visar tidigare studier att pojkar också upplever en högre självuppfattning i matematik än vad flickor gör (Arens et al., 2017; Fredricks & Eccles, 2002; Jacobs et al., 2002)

Sammanfattningsvis kunde följande slutsats dras, tidigare forskning tyder på att pojkar upplever högre värderingar och självuppfattning för matematik än vad flickor gör. Flickor upplever också mer ofta högre kostnader för matematiken än vad pojkar gör. De variabler som forskare hittat små skillnader inom är värdering av nytta och värdering av färdigheter.

### 2.3.2 Självuppfattningens och värderingarnas påverkan på skolprestationer i matematik

Wentzel och Miele (2016) menar att människans förväntan att lyckas och tron på sin egen förmåga är de starkaste psykologiska prediktorerna för prestationer. En människas upplevda värderingar påverkar enligt Wentzel och Miele både intentionen och beslutet att fortsätta och hålla fast vid olika aktiviteter som t.ex. att göra

matematikläxan eller att lösa en utmanande räkneuppgift. Wille et al. (2020) & Bong et al. (2012) bekräftar Wentzel och Mieles tankar, i deras studier kunde de konstatera att självuppfattning var en variabel som starkt kunde förutse skolprestationer.

Också andra forskare menar att elevernas självuppfattning i matematik har en påverkan på deras skolprestationer i matematik (Arens et al., 2017; Wenshu et al., 2014; Marsh et al., 2019). De olika forskarna har fått olika resultat, vissa menar att självuppfattningens påverkan på skolprestationer i matematik är liten medan andra menar att den är stor. Ett återkommande resultat i de olika studierna är emellertid att det finns en koppling mellan självuppfattning i matematik och hur eleverna presterar inom ämnet matematik.

Studerandes självuppfattning har i flera studier kunnat mätas som en starkare prediktor för skolprestationer än vad deras upplevda värderingar kunnat göra. Värderingar har å sin sida varit en starkare prediktor för akademiska val och målsättningar (Gaspard et al., 2019). Trots detta har några få studier gjorts för att kartlägga värderingarnas påverkan på skolprestationer i matematik. Gaspard et al. (2019) hittade i sin studie moderata positiva resultat mellan inre värdering/ värdering av färdighet och skolprestationer. En mindre effekt uppmättes mellan värdering av nytta och skolprestationer. Jiang et al. (2018) presenterar även resultat som bekräftar att det finns en moderat påverkan mellan värderingar och skolprestationer i matematik. Utöver detta menar Jiang et al. att kostnad är en variabel som inte får glömmas bort vid forskning kring motivationens påverkan på skolprestationer i och med att denna variabel kan förse forskningen med ytterligare viktig information om elevers skolprestationer.

### 2.3.3 Självuppfattningens, värderingarnas och skolprestationernas påverkan på utbildningsmålsättningar i matematik

Watt et al. (2012) jämförde i sin studie tre olika länder (Australien, Kanada och USA) gällande elevers motivation. Slutsatsen forskarna kunde dra från den studien var att motivationsstrategierna lärare använder i sin undervisning varierar från land till land vilket bidrar till att eleverna i de olika länderna känner olika typer av värderingar. Det

som kunde urskiljas var att elevernas motivation, trots att den såg olika ut från land till land, kunde påverka deras utbildningsmålsättningar.

Guo et al. (2015) kom i sin studie fram till att en interaktion mellan inre värdering och självuppfattning skulle ha en positiv inverkan på elevernas utbildningsmålsättningar. Värdering av nytta och goda skolprestationer hade även en positiv påverkan på utbildningsmålsättningarna. Wang (2012) skapade i sin studie en sammanfattande variabel för värderingar, denna hade störst påverkan på elevernas utbildningsmålsättningar.

I några studier har självuppfattningen kunnat urskiljas som den variabel som haft starkast påverkan på elevernas utbildningsmässiga målsättningar i matematik (Korhonen et al., 2016; Guo et al., 2015).

Widlund et al. (2020) menar att elevers skolprestationer i matematik påverkar deras utbildningsmålsättningar. Utöver detta kan även skolprestationerna i matematik påverka elevernas yrkesmässiga ambitioner och målsättningar inom matematik och läsning. I samma studie fann forskarna även att motivationsvariabeln fungerade som medierande variabel i relationen mellan skolprestationer och målsättningar. Goda skolprestationer i matematik tyder på att eleven i fråga också har god självuppfattning vilket i sin tur påverkar elevens utbildningsmålsättningar positivt. Korhonen et al. (2016) menar å sin sida att skolprestationer i matematik endast kan förutsäga utbildningsmålsättningar direkt för pojkar, medan en indirekt effekt uppmättes för flickorna (medierande via intresse för matematik). Detta tyder på att endast skolprestationer i matematik inte kan förutsäga utbildningsmålsättningar i matematik ensamt, utan att även motivation för matematik bör finnas med i modellen.

Utgående från tidigare forskning kan inte något entydigt svar urskiljas på hur självuppfattningens, värderingarnas och skolprestationerna påverkar elevernas utbildningsmålsättningar i matematik. Enligt Gaspard et al. (2019) ska värderingar vara en starkare prediktor för att förutsäga elevers målsättningar än vad självuppfattningen ska vara. Det motsatta har även uppmätts i andra studier. Watt et al. (2012) visade i sin studie att vilken typ av motivationsstrategi ungdomar använder sig av kan bero på från vilket land respondenterna kommer. Detta kunde vara en förklaring på varför forskare runt om i världen får olika resultat. Skolprestationernas

påverkan på utbildningsmålsättningarna i matematik har forskare i tidigare studier kunnat förklara som stark, ibland som en indirekt påverkan.

## 3 Metod och genomförande

*I detta kapitel diskuteras studiens metod och genomförande. Inledningsvis anges avhandlingens syfte och forskningsfrågor, därefter presenteras projektet FRAM som denna avhandling görs inom. Kapitlet fortsätter med en förklaring av dataanalysen och bearbetningen som gjorts med tanke på denna avhandling. Slutligen diskuteras forskningsetiska aspekter kopplade till arbetet med studien.*

### 3.1 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med denna avhandling är att undersöka hur elevers förväntningar och värderingar påverkar deras skolprestationer och utbildningsmålsättningar i matematik. Ytterligare undersöks möjliga skillnader i motivation mellan flickor och pojkar. Utgående från detta syfte har följande forskningsfrågor formulerats:

1. Hur skiljer sig flickors och pojkars förväntningar och värderingar i matematik?
2. Hur påverkar elevers förväntningar och värderingar deras skolprestationer i matematik?
3. Hur påverkar elevers förväntningar, värderingar och skolprestationer i matematik deras utbildningsmålsättningar inom matematiken?

### 3.2 FRAM-projektet

Projektet FRAM utförs av forskare inom ämnet specialpedagogik på Åbo Akademi och under åren 2016–2019 samlades data in från grundskolors högre årskurser i Svenskfinland. De mest centrala delarna som undersöks i projektet är studerandes välbefinnande, skolprestationer, motivation och syn på lärande och utbildning. Forskarna valde att undersöka just detta eftersom de finländska ungdomarnas välmående under de senaste åren har sjunkit signifikant. Forskarna inom FRAM-projektet menar också att sättet på vilket lärare stödjer elevers välmående inte är lika tydligt utvecklat jämfört med t.ex. stödjandet av inlärningssvårigheter hos studerande.

Projektet utfördes som en accelererad longitudinell studie med datainsamling vid fyra olika tillfällen. Data som används i denna avhandling har mätts våren 2019 och hösten 2019 och är insamlade från niondeklassister. Elevernas upplevda värderingar och självuppfattning har samlats in under hösten och deras skolprestationer samt utbildningsmålsättningar har samlats in under våren. Data samlades in genom skriftliga färdighetstest och elektroniska enkäter. Denna avhandling fokuserar på studerandes motivation och dess påverkan på deras skolprestationer i matematik. Utöver detta undersöks även motivationens och skolprestationernas påverkan på studerandes utbildningsmålsättningar. Ytterligare utreds möjliga skillnader mellan flickor och pojkar vad beträffar deras upplevda motivation för matematik.

### 3.2.1 Respondenter i studien

Respondenter från fem olika grundskolors högre årskurser deltog i studien. Grundskolorna har en regional spridning. Elever som befann sig på årskurserna 7 och 9 deltog i studiens första skede (583 elever från åk 7 och 497 elever från åk 9). En uppföljning gjordes när sjundeklassisterna gick på årskurs 9 och niondeklassisterna gick på årskurs 2 inom det andra stadiets utbildning. Respondenterna i studien som analyseras inom denna avhandling är niondeklassisterna som inledningsvis gick på årskurs 7 när projektet inleddes. Antalet respondenter som analyserats i denna avhandling är 554. En analys av bortfallet i SPSS berättade att bortfallet inom variablerna varierade mellan 2–20%. Alla elever som svarat på enkäten under T3 (tillfälle 3) deltog i studien. Enkäterna och testerna verkställdes under studerandenas lektionstid. Innan mätningarna påbörjades fick studerandena själva välja om de ville delta i studien eller inte. Elevernas vårdnadshavare fick information om studien och behövde föra fram en samtyckan om elevens medverkan i studien. Eleverna informerades om deras konfidentialitet och anonymitet. Vid behov kunde studerandena avsluta sin medverkan i studien när som helst.

### 3.2.2 Mätinstrument

I FRAM-projektet har forskarna använt sig av olika typer av test för att mäta de olika variablerna. Variablerna som analyseras i denna avhandling har forskarna mätt med hjälp av enkäter i form av likertskalor, elevernas vitsord och resultat i färdighetstest. De olika testerna som forskarna i projektet använt sig av kommer i detta kapitel presenteras närmare.

Respondenternas skolprestationer i matematik har beräknats utgående från elevernas vitsord i matematik och resultat i kartläggningsmaterialet KTLT (Räsänen, Linnanmäki, Korhonen, Kronberg & Uppgård, 2013). KTLT är ett normerat test och mäter elevens grundläggande räknefärdigheter i årskurserna 7–9. Testet är indelat i tre olika delar. I det första delmomentet ska eleven bedöma en räkneuppgifts svårighetsgrad enligt lätt, medel eller svår. I det andra delmomentet väljer systemet automatiskt en uppgift enligt hur eleven svarat på det första delmomentet, alltså får eleven antingen en lätt, medel eller svår uppgift framför sig. Eleven får fyra sådana uppgifter. I det tredje delmomentet anpassar sig systemet enligt vilka svar eleven ger på uppgifterna. Resultatet som eleven får omvandlas till poäng (M: 100, SD: 15). (Räsänen et al., 2013.)

För att mäta studerandenas utbildningsmålsättningar i matematik har forskarna bitt respondenterna ta ställning till påståendet “jag skulle vilja studera på en utbildning som kräver goda kunskaper i matematik”. Respondenterna fick på en likertskala uttrycka sin upplevda utbildningsmålsättning på en skala från 1 till 7.

Motivation (värderingar) har mätts utgående från Gaspard et al. (2015b) och deras utformade värderingsskala i matematik (eng. Value Beliefs about Math Scale). Värderingsskalan innehåller variablerna kostnad, värdering av färdighet och värdering av nytta för jobb och skola. Alla påståenden skulle av eleverna värderas på en fyrgradig skala från “håller inte alls med” till “håller helt med”. Detta verktyg mäter kostnad genom följande tre delar: *kostnad för emotionellt välbefinnande* genom påståenden som “när jag håller på med matematik blir jag irriterad”, *kostnad för ansträngning* genom påståenden som “att lära mig matematik är utmattande” och *kostnad för möjligheter* genom påståenden som “jag måste ge upp mycket för att bli bra på matematik”.

Värdering av färdighet har delats in i två delar, *värdering av färdighet för individen själv* och *värdering av färdigheter för prestationer*. Den första delen kontrollerades genom påståenden som “matematik är personligen väldigt viktigt för mig”. Den andra delen med fokus på prestationer kontrollerades genom påståenden som “det är viktigt för mig att vara bra på matematik”. Nyttovärdet delar Gaspard et.al. (2015b) in i *värdering av nytta för jobb* och *värdering av nytta för skola*. Den senare delen blev mätt genom påståenden som “att vara bra på matematik är viktigt eftersom det behövs i skolan”. Värdering av nytta för jobb mättes genom påståenden som “goda vitsord i matematik kan ha stor nytta för mig senare i livet”.

Den inre värderingen och självuppfattning beräknades utgående från Marsh (1992) SDQ I (Self Description Questionnaire). På en femgradig likertskala från 1 (falskt) till 5 (sant) fick respondenterna värdera påståenden som “jag tycker om matematik” (inre värdering) och “jag är bra på matematik” (självuppfattning).

**Tabell 1**

*Korrelationer och deskriptiv statistik*

Variabler	n	M	SD	S	I	FP	FS	NS	NJ	KA	KE	KM	KTLT	VITS.MA	UT.MÅLS
S	451	10,1	3,0	1											
I	450	8,2	3,5	0,707*	1										
FP	454	11,6	3,1	0,554*	0,651*	1									
FS	450	8,3	2,2	0,492*	0,632*	0,667*	1								
NS	448	12,6	2,6	0,426*	0,443*	0,691*	0,472*	1							
NJ	445	12,0	3,0	0,477*	0,508*	0,638*	0,481*	0,628*	1						
KA	454	8,9	3,3	-0,616*	-0,514*	-0,326*	-0,417*	-0,197*	-0,273*	1					
KE	454	7,6	3,0	-0,612*	-0,503*	-0,337*	-0,441*	-0,234*	-0,357*	0,790*	1				
KM	453	4,7	2,2	-0,388*	-0,192*	-0,025	-0,149*	0,043	-0,024	0,515*	0,575*	1			
KTLT	459	109,6	16,5	0,599*	0,500*	0,475*	0,375*	0,374*	0,362*	-0,376*	-0,411*	-0,261*	1		
VITS.MA	543	7,7	1,4	0,573*	0,520*	0,488*	0,441*	0,400*	0,376*	-0,383*	-0,413*	-0,295*	0,645*	1	
UT.MÅLS	443	4,3	1,9	0,547*	0,571*	0,557*	0,551*	0,415*	0,518*	-0,376*	-0,353*	-0,086	0,460*	0,494*	1

\*. Korrelationen är signifikant på 0,01-nivå.

*Kommentar:* S= självuppfattning, I= inre värdering, FP= värdering av färdighet för prestationer, FS= värdering av färdighet för individen själv, NS= värdering av nytta för skola, NJ= värdering av nytta för jobb, KA= kostnad för ansträngning, KE= kostnad för emotionellt välbefinnande, KM= kostnad för möjligheter



### 3.3 Databearbetning och analys

Datat lämpar sig för en kvantitativ analys eftersom det innehåller många respondenters svar som skulle vara svåra att tolka om en kvalitativ analys skulle ha gjorts. Variablerna som undersökts är även få, vilket är en fördel med tanke på en kvantitativ analys. Genom att göra en kvantitativ distans kan skribenten hålla sig objektiv och neutral i sina analyser. (Olsson & Sörensen, 2011).

Kodningen av data som samlats in inom FRAM-projektet har gjorts av forskare inom projektet. Med tanke på studerandenas konfidentialitet, har varje elev tilldelats ett elevnummer vid kodningen av data. Gällande forskningsfråga 1 som undersöker skillnaden mellan flickors och pojkars upplevda motivation har data analyserats i dataprogrammet för statistisk analys SPSS (version 26). Inledningsvis har de olika frågorna som studerandena svarat på grupperats till summavariabler så att t.ex. alla frågor som handlar om självuppfattning har grupperats i samma summavariabel. Därefter kontrollerades summavariablernas normalfördelning. En variabel anses vara approximant normalfördelad om värdena för snedhet och toppighet antar värden mellan -1 och 1. Utöver motivationsvariablerna kontrollerades även normalfördelningen gällande studerandenas utbildningsmålsättningar i matematik, resultat i testet KTLT samt vitsord i matematik. Alla variabler var normalfördelade förutom kostnad för möjligheter och utbildningsmålsättningar i matematik. Eftersom dessa låg nära gränsvärdena för snedhet och toppighet (-1 och 1) användes ändå samma analys för alla variabler.

Analysen i SPSS fortsatte med oberoende grupps t-test och analys av variablernas medelvärden. Oberoende grupps t-test görs när man vill jämföra variabler mellan två olika grupper (Berkman & Reise, 2016, s. 59). Fanns det signifikanta skillnader mellan flickornas och pojkarnas medelvärden, beräknades effektstorleken på skillnaden. Gränsvärdena som användes för effektstorlekarna (Cohens D) var enligt följande: om  $d$  var mindre än 0,3 var det fråga om en liten effekt, om  $d$  låg mellan 0,3 och 0,8 var det fråga om en medelstor effekt och om  $d$  var större än 0,8 var det fråga om en stor effekt. Av intresse kontrollerades även ifall det fanns skillnader i flickors och pojkars resultat i matematiktestet, vitsord i matematik eller i elevernas

utbildningsmålsättningar för matematik. Resultatet på denna analys åskådliggörs i resultatkapitlet i Tabell 2.

### 3.3.1 Konfirmatorisk faktoranalys

Analyserna tillhörande forskningsfråga 2 och 3 som behandlar elevers motivation och dess påverkan på deras matematikprestationer och utbildningsmålsättningar i matematik är gjorda i programmet MPLUS (version 8.4). Eftersom det finns variabler som inte är helt normalfördelade, användes parametern MLR (Maximum Likelihood Estimator with robust standard errors) för att hantera bortfall. För att kontrollera att de olika påståendena som eleverna tagit ställning till faktiskt mäter de variabler de antas mäta, (t.ex. att påståendet "uppgifter i matematik är enkla för mig" i motivationsdelen mäter självuppfattning) har konfirmatorisk faktoranalys använts. Faktormodellen byggdes upp så att tre frågor från Marsh SDQ-frågeformulär laddade på en självuppfattningsfaktor, tre andra frågor från Marsh SDQ-formulär laddade på en inre värderingsfaktor. Tre frågor från Gaspards "Value Beliefs about Math Scale" laddade på en variabel för kostnad för möjligheter. Fyra frågor från samma skala laddade på kostnad för emotionellt välbefinnande och fyra andra frågor på kostnad för ansträngning. Fyra andra frågor från Gaspards värderingsskala laddade på faktorn värdering av nytta för jobb och ytterligare fyra frågor laddade på faktorn värdering av nytta för skola. Tre frågor som utgått från samma skala laddade på faktorn värdering av färdighet för individen själv, och fyra frågor laddade på faktorn värdering av färdighet för prestationer. Denna modell lämpade sig väl för data.

Värdena som avgjort om modellen är lämplig är "chi-square" ( $\chi^2$ ), "the comparative fit index" (CFI), "the Tucker-Lewis Index" (TLI) och "the root mean square error of approximation" (RMSEA). Brown (2006) menar att "chi-square" är ett index som enkelt kan påverkas av ett stort sampel, vilket möjligtvis kunde vara orsaken till det signifikanta värdet i denna faktoranalys. CFI och TLI ska anta värden nära 1,0 för att påvisa utmärkt lämplighet (Brown, 2006). Gällande RMSEA menar Brown (2006) att värden nära 0 tyder på perfekt lämplighet. Enligt studier gjorda av Marsh et al. (2009); Jöreskog & Sörbom (1993) borde RMSEA anta värden nära 0,05. Resultatet från den konfirmatoriska faktormodellen finns under kapitel 4.3.

### 3.3.2 Strukturekvationsmodell

En strukturekvationsmodell innebär att en konfirmatorisk faktoranalys och en regressionsanalys görs samtidigt. Efter att forskaren har kontrollerat faktoranalysen och kunnat bekräfta att frågorna passar in i de olika delarna av motivation sattes variablerna utbildningsmålsättningar i matematik, vitsord i matematik och resultat i KTLT med i modellen. På så sätt kan man se de olika motivationsdelarnas effekt på dessa. Resultatet på denna modell har åskådliggjorts under kapitel 4.3. Byrne (2012) menar att strukturekvationsmodellen kännetecknas av att forskaren genom att använda den, kan testa sin hypotes.

## 3.4 Forskningsetiska aspekter

Under insamlingen av data till FRAM-projektet följdes etiska principer gällande exempelvis respondenternas konfidentialitet och anonymitet. Detta innebär att forskarna kan säkra att obehöriga personer inte kan ta del av data (Olsson & Sörensen, 2011). Forskarna inom FRAM-projektet har därför sett till att data behandlats konfidentiellt och att respondenterna fått information om hur data hanteras. Olsson & Sörensen (2011) lyfter fram autonomiprincipen som handlar om att alla människors integritet och autonomi bör respekteras. Denna princip följdes inom detta projekt eftersom deltagandet i studien var frivilligt samt att respondenterna fick avbryta sin medverkan i studien när som helst.

Olsson & Sörensen (2011) rapporterar även om kravet av samtycke till deltagande i studien. Inom FRAM-projektet har man sett till att tillstånd att delta i studien har undertecknats av både respondenterna och deras vårdnadshavare.

För att kunna bedöma kvaliteten i en kvantitativ studie är validitet och reliabilitet viktiga kriterier. Reliabilitet handlar om att studiens resultat skulle upprepas om studien skulle genomföras igen. Reliabilitet kan även kontrolleras i mätinstrumenten som använts. Tavakol och Dennick (2011) menar att ett reliabelt mätinstrument mäter konsekvent. De belyser också att ett mätinstrument inte kan vara valida om de inte är reliabla. På så vis hänger de båda begreppen reliabilitet och validitet ihop. För att kontrollera olika mätinstruments reliabilitet, kan forskare kontrollera ett värde som

kallas Cronbachs Alpha. Cronbachs Alpha-värdet är ett värde mellan 0 och 1 som ger oss ett mätinstruments tillförlitlighet och som mäter om det finns ett bakomliggande koncept, om variablerna mäter samma teoretiska fenomen. Barmark & Djurfeldt (2015) menar att Cronbachs Alpha-värdet bör överstiga 0,7 för att variablerna ska vara passande att fungera tillsammans.

Gällande SDQ I som i denna studie mäter studerandes självuppfattning och inre värdering har flera forskare undersökt mätinstrumentets trovärdighet. Mätinstrumentet är brett förankrat och anses vara ett reliabelt verktyg (Arens, Yeung, Craven & Hasselhorn, 2013; Byrne, 1996; Marsh, 1990). Cronbachs Alpha för variablerna från SDQ I antar höga värden. Frågorna om självuppfattning och frågorna om inre värdering antar båda  $\alpha$ -värden 0,93 i detta data.

Gällande Gaspards (2015b) "Value Beliefs about Math Scale" har följande  $\alpha$ -värden kunnat uppmätas. Variablerna värdering av färdighet för prestationer och värdering av färdighet för individen själv antog  $\alpha$ -värden 0,93 respektive 0,73. Värdering av nytta för skola och värdering av nytta för jobb antog  $\alpha$ -värden 0,85 respektive 0,90. Kostnad för ansträngning antog  $\alpha$ -värdet 0,90, medan kostnad för emotionellt välbefinnande antog  $\alpha$ -värdet 0,85.  $\alpha$ -värdet för variabeln kostnad för möjligheter var 0,89.

Validitet handlar om att forskningen mäter det som är tänkt att den ska mäta. Eftersom användningen av strukturekvationsmodell innehåller en konfirmatorisk faktoranalys, kan denna bekräfta att variablerna mäter det som det är tänkt att de ska mäta.

## 4 Resultatredovisning

*I detta kapitel presenteras resultatet från de utförda analyserna. De olika forskningsfrågornas resultat presenteras var för sig och slutligen sammanfattas hela studiens resultat.*

### 4.1 Skillnaden mellan flickors och pojkars motivation i matematik

Signifikanta skillnader mellan flickors och pojkars motivation hittades inom variablerna självuppfattning, inre värdering, värdering av färdighet för individen själv, kostnad för ansträngning och kostnad för emotionellt välbefinnande. I de övriga variablerna kunde inga signifikanta skillnader mellan flickor och pojkar konstateras. Pojkarna hade högre värde än flickorna inom självuppfattning, inre värdering och värdering av färdighet för individen själv. Flickorna hade högre värde än pojkarna i kostnad för ansträngning och kostnad för emotionellt välbefinnande. Kostnad för ansträngning var den variabel som skiljde sig mest (medelstor skillnad) mellan flickor och pojkar. Medelstora skillnader kunde även uppmätas mellan flickors och pojkars självuppfattning och kostnad för emotionellt välbefinnande. En liten skillnad mellan flickor och pojkar kunde hittas i variablerna inre värdering och värdering av färdighet för individen själv. Dessa presenteras i Tabell 2.

**Tabell 2**

*Resultat av skillnaden mellan flickors och pojkars upplevda motivation, utbildningsmålsättningar och skolprestationer i matematik*

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	<i>Cohens d</i>
S	10,8/9,5	2,8/3,1	4,5	449	0,000	0,42

I	8,7/7,8	3,6/3,3	2,9	448	0,004	0,27
FP	11,6/11,6	3,2/3,1	0,166	448	0,869	-
FS	8,6/8,0	2,2/2,2	2,692	448	0,007	0,25
NS	12,5/12,7	2,6/2,6	-1,129	446	0,259	-
NJ	12,1/12,9	2,9/3,1	0,889	443	0,374	-
KA	8,1/9,7	3,1/3,3	-5,337	452	0,000	0,49
KE	6,8/8,3	2,7/3,1	-5,080	452	0,000	0,46
KM	4,5/4,9	2,1/2,4	-1,909	451	0,056	-
KTLT	110,7/108, 7	17,7/15,4	1,295	457	0,196	-
VITS.MA.	7,5/7,9	1,5/1,4	-3,806	541	0,000	0,32
UT.MÅLS	4,6/4,0	1,8/2,0	3,238	441	0,001	0,30

*Kommentar:* Pojkarnas värde finns till vänster om skiljetecknet och flickornas till höger. S= självuppfattning, I= inre värdering, FP= värdering av färdighet för prestationer, FS= värdering av färdighet för individen själv, NS= värdering av nytta för skola, NJ= värdering av nytta för jobb, KA= kostnad för ansträngning, KE= kostnad för emotionellt välbefinnande, KM= kostnad för möjligheter

För att kontrollera om det skulle finnas skillnader mellan flickors och pojkars resultat i KTLT, vitsord i matematik och utbildningsmålsättningar i matematik analyserades även dessa data. Kontrolleringen visade att det finns medelstora skillnader mellan flickors och pojkars vitsord i matematik och i deras utbildningsmålsättningar i matematik. Pojkar upplever att de till en högre grad än flickorna vill studera på en utbildning som kräver goda kunskaper i matematik. Flickor har högre vitsord i matematik än vad pojkarna har enligt studiens data. Resultatet finns även i Tabell 2.

## 4.2 Sambandet mellan motivation och skolprestationer i matematik

Faktorstrukturen över mätinstrumentet för motivation kontrollerades först med hjälp av konfirmatorisk faktoranalys (CFA). Denna kontroll påvisade att faktormodellen var lämplig [ $\chi^2 = (595) = 11311,943$ ,  $p = 0,000$ , CFI = 0,961, TLI = 0,954, RMSEA = 0,039]. De olika delarna av motivation som blivit mätta är alltså fungerande delar av helheten. Därefter lades matematikprestationer och utbildningsmålsättningar in i modellen, för att kunna se motivationsdelarnas effekt på dessa. I detta kapitel kommer motivationens påverkan på elevernas skolprestationer att behandlas. Modellen förklarar 66,8% av variansen i elevers matematikprestationer.

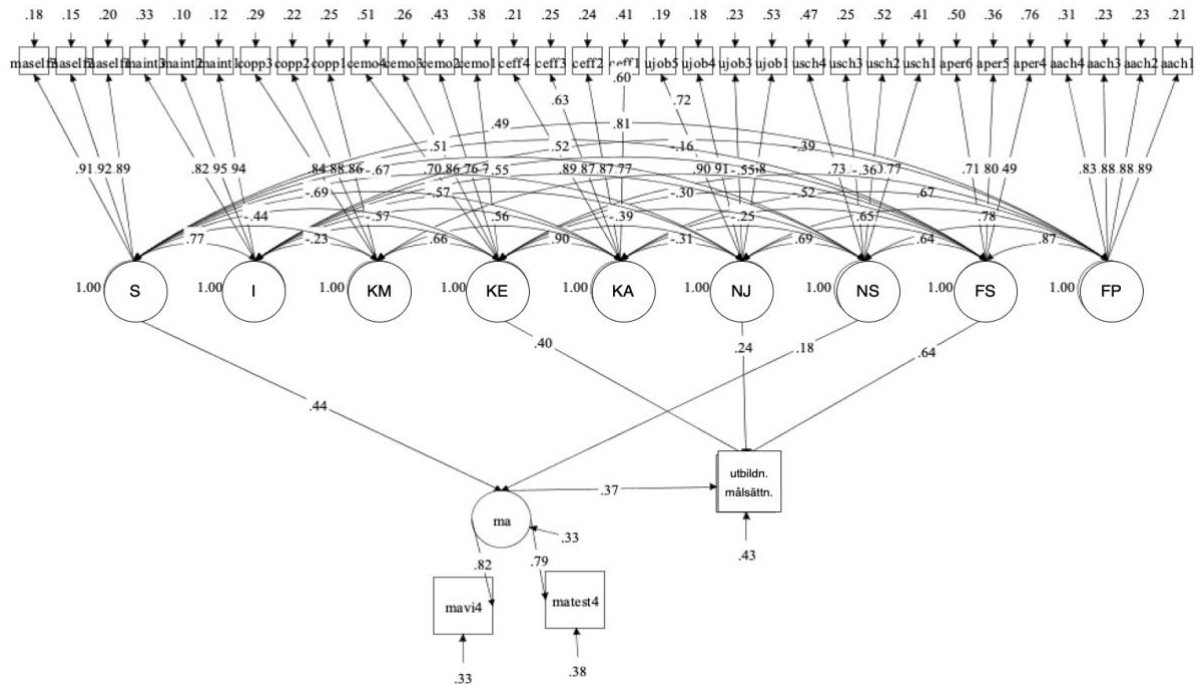
Resultaten visade att elevers värdering av nytta för skola ( $\beta = 0,18$ ) samt elevernas självuppfattning i matematik ( $\beta = 0,44$ ) hade en signifikant effekt på elevernas skolprestationer i matematik. Detta innebär att en hög värdering av nyttan för skolan påverkar alltså skolprestationerna i matematik i en signifikant men liten grad. Elevers självuppfattning i matematik har en moderat effekt på elevers skolprestationer. (Se Figur 1 för bild på analysen)

## 4.3 Sambandet mellan motivation, skolprestationer och utbildningsmålsättningar i matematik

Resultatet på denna forskningsfråga grundar sig i samma analys som den föregående forskningsfrågan. Modellen förklarar 56,5% av variansen i utbildningsmålsättningar i matematik.

Värdering av färdighet för individen själv ( $\beta = 0,64$ ), värdering av nytta för jobb ( $\beta = 0,24$ ) och kostnad för emotionellt välbefinnande ( $\beta = 0,40$ ) är variabler som har positiva, signifikanta effekter på utbildningsmålsättningar i matematik. Skolprestationer i matematik har också en signifikant påverkan på utbildningsmålsättningar i matematik ( $\beta = 0,37$ ). (Se Figur 1 för bild på analysen)

**Figur 1** Konfirmatorisk faktoranalys och strukturekvationsmodell



*Kommentar:* S= självuppfattning, I= inre värdering, KM= kostnad för möjligheter, KE= kostnad för emotionellt välbefinnande, KA= kostnad för ansträngning, NJ= värdering av nytta för jobb, NS= värdering av nytta för skola, FS= värdering av färdighet för individen själv, FP= värdering av färdighet för prestationer, mavi4= vitsord i matematik, matest4= resultat i KTLT

#### 4.4 Sammanfattning av resultat

Resultaten visar att det finns en skillnad mellan flickors och pojkars medelvärde i de olika delområdena inom motivation. Pojkarna har en signifikant högre självuppfattning vilket betyder att de tror mer på sin förmåga att lyckas. Utöver detta är pojkarnas inre värdering och värdering av färdigheter för sig själva signifikant högre än flickornas. Flickorna upplevde också i högre grad än pojkarna att de måste uppoffra sitt emotionella välbefinnande och anstränga sig mera inom matematiken.



Kan elevernas motivation påverka deras skolprestationer? Från dataanalysen kan man dra slutsatsen att elevernas självuppfattning och deras värdering av nytta för skolan har en signifikant effekt på deras skolprestationer i matematik. Upplever eleverna en förväntan att lyckas, tror på den egna förmågan att lyckas och upplever att det finns en nytta med att lära sig matematik påverkar detta högst troligen elevernas prestationer i matematik positivt.

Gällande hur elevernas motivation påverkar deras utbildningsmålsättningar visade resultatet att värdering av färdighet för individen själv var den variabel som med största effekt påverkade utbildningsmålsättningar positivt. Andra variabler som också påverkade utbildningsmålsättningarna i matematik positivt var värdering av nytta för ett framtida yrke och kostnad för emotionellt välbefinnande. Om eleverna värderar matematikundervisningen som meningsfull för dem själva som en färdighet och upplever att det finns en nytta med att lära sig matematik med tanke på ett framtida yrke har eleverna högst troligen också höga mål för sin utbildning i matematik. Med tanke på att elevernas upplevda kostnad för emotionellt välbefinnande har en positiv effekt på deras utbildningsmålsättningar, kunde man tolka detta som att kostnaden av emotionellt välbefinnande är en konsekvens av höga utbildningsmålsättningar hos eleverna.

## 5 Diskussion

Syftet med denna avhandling var att undersöka hur elevers förväntningar och värderingar påverkar deras skolprestationer i matematik och utbildningsmålsättningar i matematik. Ytterligare har möjliga skillnader i motivation mellan flickor och pojkar undersökts. Tre forskningsfrågor har formulerats utgående från avhandlingens syfte. Genom den första forskningsfrågan har skillnaden mellan flickors och pojkars förväntningar och värderingar undersökts. Vidare har elevernas skolprestationer undersökts i relation till deras förväntningar och värderingar genom den andra forskningsfrågan. Genom den tredje forskningsfrågan har påverkan av elevernas förväntningar, värderingar och skolprestationer på deras utbildningsmålsättningar i matematik kunnat undersökas.

I detta kapitel diskuteras forskningsfrågornas resultat. Studiens metod och förslag till fortsatt forskning diskuteras slutligen.

### 5.1 Resultatdiskussion

Resultatet angående könsskillnader i elevernas upplevda förväntningar och värderingar är i stora grad i enlighet med tidigare forskning. Precis som i Gaspards (2020) studie (från Tyskland, Korea och Kina) upplevde pojkarna högre värderingar och lägre kostnader för matematik än vad flickorna gjorde. Andra forskare var även inne på samma spår och kunde i deras resultat hitta en högre inre värdering hos pojkar samt små skillnader i värdering av nytta och värdering av färdigheter (Watt, 2004; Marsh et al., 2005; Frenzel et al., 2007). Pojkarna i denna studie upplevde högre inre värdering och högre värdering av färdighet för individen själv jämfört med flickorna. Skillnaden mellan flickor och pojkar uppmättes emellertid som liten. Eftersom forskare i tidigare studier hittat större skillnader mellan flickor och pojkars inre värdering, med fördel för pojkarna, kunde denna studies resultat vara aningen mer positivt med tanke på flickornas inre värdering. Eftersom den inre värderingen medför positiva effekter och njutning inför ett ämne eller en uppgift skulle det vara viktigt för alla elever att få uppleva det. Ett sätt kunde vara att inkludera utmaningar i undervisningen som är utmanande för eleverna, men som de ändå känner att de kan

klara av, vilket betonas av Skaalvik & Skaalvik (2016). Känslan av att klara av en utmanande uppgift stödjer utvecklingen av elevernas inre värdering för matematiken.

Pojkar förväntar sig till högre grad än flickorna att de själva ska lyckas inom matematiken. Detta resultat stöder Wentzel & Mieles (2016) tanke om att höga värderingar har en positiv effekt på elevernas förväntan att lyckas. Värderingarna och förväntan att lyckas är två begrepp som hänger ihop. Hög självuppfattning bidrar till högre värderingar och vice versa.

Flickornas mer negativa bild av matematikundervisningen syns i och med att variabeln "kostnad för ansträngning" var den variabel som skiljde sig mest mellan flickor och pojkar. Flickor upplever att de behöver anstränga sig under matematikundervisningen, vilket gör att vissa av dem känner att det inte finns något värde i att göra matematikläxan eller lyssna på läraren under matematiklektionerna. De långsiktiga följderna för detta kan bli att flickorna, på grund av den stora ansträngning de känner att de behöver sätta ner på matematiken, ger upp. Flickorna ger i större utsträckning än pojkarna upp på att försöka förstå matematiken och på att känna att de har en chans att ta sig in på utbildningar som kräver goda matematikkunskaper. Att flickor upplever en så pass stor ansträngning för matematiken kan också tyda på att flickor känner att de behöver uppnå goda resultat, vilket kräver ansträngning. Detta kunde eventuellt förklaras av flickornas signifikant högre vitsord i matematik i jämförelse med pojkarnas.

Ett högre värde av kostnad för emotionellt välbefinnande kunde också uppmätas för flickornas del. Detta innebär att matematiken påverkar flickornas emotionella välbefinnande mer negativt än för pojkarna. Eftersom flera studier (t.ex. Chinn, 2009) påvisar att flickor upplever matematikångest i högre grad än vad pojkar gör, kanske detta resultat kan grunda sig i den höga matematikångest som många flickor upplever. En press att behöva prestera toppvitsord kan också ha en påverkan på flickornas emotionella välbefinnande.

Utbildningarna i Finland bör tänka på att inspirera också kvinnliga ungdomar att ansöka till ämnen inom STEM-området (naturvetenskap, teknologi, matematik och ingenjörskonst). Detta eftersom kvinnor och män inte är lika representerade i matematik-relaterade branscher (Else-Quest et al., 2010). Flickor och pojkar bör inte

särbehandlas på grund av sitt kön. Trots detta påverkar stereotyper och normer oss i stor grad, också när elever ska välja vilka ämnen de ska studera och vilket yrke de vill satsa på i framtiden. Salminen Karlsson (citerad av Strömgård, 2019) menar att de olika könen socialiseras på olika sätt. Kvinnor ser sig ofta i sammanhang där de får tänka på andra människor och ta ansvar. Män visar sig ha svårt att välja yrken som inte är inom mansdominerade branscher. Salminen Karlsson (2019) menar att detta kan bero på att samhället kategoriserar så pass starkt, vilket ofta resulterar i att elever antingen är intresserade av naturvetenskapliga eller humanistiska ämnen.

Data visar att pojkar ser sig själva studera mera matematik i framtiden än vad flickor gör. Detta tyder på att niondeklassisterna redan har format sig en uppfattning om vilken bransch de i framtiden vill rikta sig in på. Kanske har även ungdomarna påverkats av samhällsnormer och stereotyper och pojkarna har insett att de kommer att behöva kunskaper i matematik för att kunna ta sig in på den utbildning som de siktar på. En studie som i motsats till många andra studier har kunnat hitta högre motivation hos flickor än hos pojkar är Vinni-Laaksos et al. (2019). Studies respondenter gick på årskurs 1 och 2 inom den grundläggande utbildningen i Finland. Denna studies resultat talar för att någonting händer med flickornas motivation för matematik under de senare årskurserna inom den grundläggande utbildningen. Skapar flickorna under denna tid i skolan en uppfattning om samhällsnormen att det är pojkar som "ska" studera matematik och utbilda sig inom den branschen? Från de naturvetenskapliga utbildningarnas sida behövs sätt att inspirera kvinnliga unga att välja just en sådan utbildning. Det kommer troligtvis att ta många år att ändra våra samhälleliga normer gällande att främst pojkar ska arbeta inom naturvetenskapliga branscher, men vi behöver börja någonstans.

Forskning visar att det finns olika saker lärare kan göra för att motivera eleverna inom matematikundervisningen. Brophy (1999) och Hidi & Harackiewicz (2000) menar att elevernas motivation kan höjas genom att lärare stödjer eleverna att hitta mening med det som de lär sig, till exempel i matematik. Att eleverna upplever att matematikundervisningen är relevant för dem är enligt bland annat Hulleman & Harackiewicz (2009) studie också något som kan bidra till en högre motivation. Gaspard et al. (2015a) har i deras studie kunnat visa att elevers reflektion över matematikens relevans påverkar deras upplevda värderingar positivt, detta visade sig

ha särskilt positiva effekter på flickornas upplevda värderingar. Fielding-Wells et al. (2017) menar att ett undersökande arbetssätt inom matematikundervisningen kan gynna elevernas motivation. Ett undersökande arbetssätt i matematik betonar vikten av att eleverna själva ska ifrågasätta, undersöka material och dela idéer med varandra. I Fielding-Wells et al. (2017) studie kunde forskarna se att bland annat en ökad möjlighet till autonomitet och kontroll samt möjligheter till vidareutveckling av stoffet under matematiklektionernas gång positivt påverkade elevernas motivation. Genom att eleverna själva till exempel får välja vilka uppgifter som de känner att de är nyfikna på att räkna höjer deras inre värdering för matematik. Ett sätt för lärare att minska på elevers upplevda kostnad för matematik vore enligt Skaalvik & Skaalvik (2016) att eliminera tillfällen där eleverna kan jämföra sig med varandra, t.ex. vid provresultat och dylikt. Läroplanen (2014) lyfter också fram ett mål med matematikundervisningen i årskurs 3–6 som kunde gynna elevernas motivation: “Bibehålla elevens inspiration och intresse för matematik samt stödja elevens positiva självbild och självförtroende”.

Ett annat resultat i denna studie kan också ses som en orsak till varför lärare behöver stötta elevernas positiva självbild inom matematiken, elevernas självuppfattning hade en moderat effekt på deras skolprestationer. Upplever eleverna att de klarar av matematiken och känner en förväntan att lyckas påverkar detta deras skolprestationer positivt. Resultatet tyder på att enbart kunskaperna i matematik inte räcker till för att eleverna ska uppnå goda resultat, de behöver också känna att matematiken är någonting som de känner att de kan klara av. Läraren kan vara en nyckelspelare i detta dilemma. Lärare som undervisar matematik ska lära eleverna stoffet i matematik. Hur mycket hinner lärarna tänka på att stödja elevernas positiva bild av matematiken? Eftersom detta finns som ett mål i läroplanen borde det vara en del av lärarnas undervisning i matematik, men det är mycket som ska hinnas med och fokuset ligger troligtvis ofta på undervisningen av stoffet.

Tidigare forskning visar att när självuppfattningens och värderingars effekt på skolprestationer undersöks är det ofta självuppfattningen som är den variabel som har starkast effekt på skolprestationerna (Gaspard et al., 2019). Detta stämmer även gällande denna studie. Endast en variabel av värderingar, värdering av nytta för skolan hade en liten effekt på skolprestationerna. Detta tyder på att eleverna har format eller håller på att forma en uppfattning om att matematiken kommer till nytta med tanke på

kommande utbildning. Detta resultat kan ha att göra med att eleverna går på årskurs 9. Eleverna står inför ett val eftersom de efter årskurs 9 kan söka in till gymnasium eller yrkesskola. Vilka vitsord eleverna har påverkar möjligheten att antas till skolor på det andra stadiet. Detta är troligtvis förklaringen till varför det finns en koppling mellan värdering av nytta för skolan och elevernas skolprestationer i matematik.

Precis som Gaspard et al. (2019) lyfter fram kan även denna studie konstatera att elevernas upplevda utbildningsmålsättningar främst påverkas av upplevda värderingar. En av värderingsvariablerna, värdering av färdighet för individen själv var den variabel som starkast kunde förutsäga höga utbildningsmålsättningar. Detta resultat visar att de elever som tycker att det är viktigt att lära sig matematik och upplever att de goda kunskaperna i matematik är viktiga för dem som individer också sätter högre mål för sin utbildning inom matematik. Detta belyser återigen vikten av att lärare tar upp vikten av matematik till exempel genom att presentera matematikens användningsområden inom undervisningen. Förstås är det också viktigt att eleverna känner att de får stöd och uppmuntran hemifrån. Värdering av färdighet för individen själv utvecklas säkerligen även genom vilka attityder till vikten av matematik elevernas vårdnadshavare har.

Den andra värderingsvariabeln som i denna studie har en påverkan på elevers utbildningsmålsättningar är värdering av nytta för jobb. Resultatet visar att om niondeklassisterna tänker långsiktigt på nyttan av matematik för deras framtida yrke, så ställer de också högre mål för deras utbildning. Eftersom de står inför ett val gällande vidareutbildning vid gymnasium eller yrkesskola skulle det vara logiskt att eleverna funderade på nyttan av matematik med tanke på kommande utbildning, så ser det emellertid inte ut att vara. Istället är det värdering av nytta för jobb som signifikant kan förutsäga utbildningsmålsättningar i matematik. Samtidigt behöver eleverna ha en ungefärlig plan över vilken bransch de kommer att söka sig till i framtiden. Detta eftersom de olika utbildningarna på yrkesskolor är mycket inriktade på olika yrken samt att valet av kurser i gymnasiet kan påverka möjligheterna att bli antagen till högre utbildningar. Möjligheten finns också att eleverna har format en förståelse över matematikens mångsidighet och bredd och kan därför se att matematiken lär behövas inom flera olika branscher.

Följande värderingsvariabelns påverkan på utbildningsmålsättningar i matematik kan vid en första anblick verka ologisk. Kostnad för emotionellt välbefinnande hade en positiv effekt på elevernas utbildningsmålsättningar. Detta betyder att elever som upplever att matematiken kräver höga emotionella kostnader av dem också har höga utbildningsmålsättningar. En förklaring på detta kunde vara att kostnaden av emotionellt välbefinnande är en konsekvens av höga utbildningsmålsättningar. Elever med höga utbildningsmålsättningar vill ha goda resultat i matematik och upplever därför oro, irritation eller nervositet för att inte nå upp till sina mål. Höga utbildningsmålsättningar behöver inte alltid vara en bra sak, utan kan också leda till elever som känner sig utmattade för att de hela tiden vill försöka nå upp till målen. Det finns en risk att detta resultat hänger ihop med det stundande valet som niondeklassisterna behöver ta. Möjligheten finns att eleverna satt ett mål gällande vilket resultat de siktar på i matematik eller rent av behöver uppnå för att kunna ta sig in på den utbildning de önskar. Detta kan med stor sannolikhet medföra en oro hos eleverna.

Utöver ovanstående värderingsvariabler hade även skolprestationer i matematik en positiv effekt på elevernas utbildningsmålsättningar. Höga vitsord i matematik samt höga resultat i KTLT har en positiv effekt på utbildningsmålsättningar i ämnet. Modellen som Widlund et al. (2020) presenterar ser ut att kunna stödjas även i denna studie. Widlund et al. (2020) menar att goda skolprestationer tyder på att eleven har god självuppfattning vilket i sin tur har en positiv effekt på elevens utbildningsmålsättning. Självuppfattningen hade i denna analys en signifikant påverkan på skolprestationer i matematik och skolprestationerna hade i sin tur en signifikant påverkan på utbildningsmålsättningar i matematik. Vikten av god självuppfattning hos eleverna stärks genom detta resultat. Linnanmäki (2002) har i sin studie också kunnat hitta ett starkt samband mellan skolprestationer i matematik och självuppfattning. Hon menar att lärare kan stärka elevernas självuppfattning genom att eliminera tillfällen som innebär jämförelse eleverna emellan. En god självuppfattning innebär att bilden eleverna har av sig själva inom matematiken bör vara mer positiv än negativ, de behöver vara medvetna om sina styrkor och svagheter. Genom att lärare uppmuntrar eleverna att reflektera över deras styrkor och svagheter kan deras positiva självuppfattning stärkas.

## 5.2 Metoddiskussion

Liksom tidigare diskuterats lämpar sig data för en kvantitativ analys på grund av det stora antal respondenter och begränsade antal variabler. Användningen av konfirmatorisk faktoranalys, strukturekvationsmodell, oberoende grups t-test och analys av variablernas medelvärden har passat data bra och ett heltäckande resultat har kunnat presenteras utgående från analyserna.

Gällande den konfirmatoriska faktoranalysen har följande värden kontrollerats för att avgöra om modellen är lämplig: “chi-square” ( $\chi^2$ ), “the Tucker–Lewis Index” (TLI) och “the root mean square error of approximation” (RMSEA). Alla värden förhöll sig bra inom gränsvärdena, chi-square värdet hade ett signifikant värde, vilket inte är något eftersträvansvärt men som kan bero på det stora antalet respondenter. För att hantera bortfall användes parametern MLR (Maximum Likelihood Estimator with robust standard errors), denna användes eftersom det i data finns variabler som inte är helt normalfördelade.

Reliabiliteten hos variablerna har testats med hjälp av Cronbachs Alpha-värden, som ska visa värden så nära 1 som möjligt. Variablernas Cronbachs Alpha-värde ligger mellan 0,73 och 0,93, vilket kan ses som ett godkänt resultat eftersom värden över 0,7 ska vara lämpliga (Barmark & Djurfeldt, 2015). Variablernas validitet har kunnat kontrolleras genom den konfirmatoriska faktoranalys som gjorts, vilket visar att variablerna mäter det som det är tänkt att de ska mäta.

Med tanke på forskningsetiska aspekter har forskarna inom FRAM-projektet arbetat etiskt. Detta kan styrkas eftersom respondenternas anonymitet har säkrats, vårdnadshavare har gett samtycke till medverkan, respondenternas medverkan har varit frivillig samt deras avbrytande av studien har varit möjlig. Information om studien har getts till både respondenterna och vårdnadshavarna.



### 5.3 Förslag till fortsatt forskning

Elevers upplevda förväntningar och värderingar är ett ämne som forskare har undersökt tidigare på olika sätt. Många av dessa menar att forskningen kring detta ämne är viktig för att vi ska kunna forma vår förståelse kring hur elever motiveras. Även om det finns tidigare forskning kring ämnet är det viktigt att området ännu undersöks på olika sätt och inom olika kulturer. Detta eftersom forskare har kunnat dra slutsatsen att elever i olika kulturer motiveras på olika sätt (Watt et al., 2012).

Med tanke på finländska elevers motivation kan ännu mer forskning göras kring ämnet. Till exempel Vinni-Laaksos et al. (2019) studie visar att det behövs fler longitudinella undersökningar om vad som händer med elevernas (främst flickornas) motivation under tiden i grundskolan. Det skulle vara intressant och viktigt att studera eleverna inom de lägre årskursernas motivation mer omfattande.

Flera forskare inom ämnet motivation menar att forskning kring enbart ett ämne (till exempel matematik) ger en snäv bild av elevernas motivationsbild. För att kunna förutsäga effekten av elevernas motivation på deras skolprestationer och utbildningsmålsättningar i matematik menar till exempel Wille et al. (2020) att forskarna förutom motivation för matematik ännu bör undersöka motivationen för verbala ämnen. Ett förslag till fortsatt forskning vore därför att inte enbart undersöka ett ämne utan att tillsätta fler ämnen i analysen.

En annan utvecklingsmöjlighet vore att tillsätta andra motivationsteorier i analysen. Motivation är ett brett ämne och genom att undersöka andra vinklingar av motivation skulle analysen få mer bredd.

# Litteraturförteckning

Arens, A. K., Yeung, A. S., Craven, R. G. & Hasselhorn, M. (2013). A short German version of the Self Description Questionnaire I: Theoretical and empirical comparability. *International Journal of Research & Method in Education*, 36(4), pp. 415-438. doi:10.1080/1743727X.2012.710503

Arens, A. K., Marsh, H. W., Pekrun, R., Lichtenfeld, S., Murayama, K. & Vom Hofe, R. (2017). Math self-concept, grades, and achievement test scores: Long-term reciprocal effects across five waves and three achievement tracks. *The journal of educational psychology*, 109(5), pp. 621-634. doi:10.1037/edu0000163

Barmark, M. & Djurfeldt, G. (2015). *Statistisk verktygslåda 0: Att förstå och förändra världen med siffror* (1. uppl.). Lund: Studentlitteratur.

Berkman, E. T. & Reise, S. P. (2016). *A conceptual guide to statistics using SPSS*. London: SAGE.

Bong, M., Cho, C., Ahn, H. S. & Kim, H. J. (2012). Comparison of self-beliefs for predicting student motivation and achievement. *The Journal of educational research (Washington, D.C.)*, 105(5), pp. 336-352. doi:10.1080/00220671.2011.627401

Brophy, J. (1999). Toward a Model of the Value Aspects of Motivation in Education: Developing Appreciation for Particular Learning Domains and Activities: DOI: 10.1207/s15326985ep3402\_1. *Educational psychologist*, 34(2), pp. 75-85.

Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford Press.

Byrne, B. (1996). *Measuring self-concept across the life span: Issues and instrumentation*, Washington, DC: American Psychological Association.

- Byrne, B. M. (2012). *Structural equation modeling with Mplus: Basic concepts, applications, and programming*. New York: Routledge.
- Chinn, S. (2009). Mathematics anxiety in secondary students in England. *Dyslexia (Chichester, England)*, 15(1), pp. 61-68. doi:10.1002/dys.381
- Cooper, K., Ashley, M. & Brownell S. (2017). Using Expectancy Value Theory as a Framework to Reduce Student Resistance to Active Learning: A Proof of Concept. *Journal of Microbiology & Biology Education*. 18 (2). doi: 10.1128/jmbe.v18i2.1289
- Durik, A. M., Vida, M. & Eccles, J. S. (2006). Task Values and Ability Beliefs as Predictors of High School Literacy Choices: A Developmental Analysis. *Journal of Educational Psychology*, 98(2), pp. 382-393. doi:10.1037/0022-0663.98.2.382
- Eccles, J., Wigfield, A., Harold, R. D. & Blumenfeld, P. (1993). Age and Gender Differences in Children's Self- and Task Perceptions during Elementary School. *Child development*, 64(3), pp. 830-847. doi:10.1111/j.1467-8624.1993.tb02946.x
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2002). Motivational Beliefs, Values, and Goals. *Annual review of psychology*, 53(1), pp. 109-132. doi:10.1146/annurev.psych.53.100901.135153
- Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary educational psychology*, 61, p. 101859. doi:10.1016/j.cedpsych.2020.101859
- Eccles, J.S. (2009). Who Am I and What Am I Going to Do With My Life? Personal and Collective Identities as motivators of Action. *Educational Psychologist*, 44(2) 78–89. <https://doi.org/10.1080/00461520902832368>
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S. & Linn, M. C. (2010). Cross-National Patterns of Gender Differences in Mathematics: A Meta-Analysis. *Psychological bulletin*, 136(1), pp. 103-127. doi:10.1037/a0018053

- Flake, J., Barron K., Hulleman, C., McCoach, B. & Welsh M. (2015). Measuring cost: The forgotten component of expectancy-value theory. *Contemporary Educational Psychology*, 41 (1). 232-244. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.03.002>
- Fredricks, J. A. & Eccles, J. S. (2002). Children's Competence and Value Beliefs From Childhood Through Adolescence: Growth Trajectories in Two Male-Sex-Typed Domains. *Developmental psychology*, 38(4), pp. 519-533. doi:10.1037/0012-1649.38.4.519
- Frenzel, A. C., Pekrun, R. & Goetz, T. (2007). Perceived learning environment and students' emotional experiences: A multilevel analysis of mathematics classrooms. *Learning and instruction*, 17(5), pp. 478-493. doi:10.1016/j.learninstruc.2007.09.001
- Gaspard, H., Dicke, A., Flunger, B., Brisson, B. M., Häfner, I., Nagengast, B. & Trautwein, U. (2015a). Fostering Adolescents' Value Beliefs for Mathematics With a Relevance Intervention in the Classroom. *Developmental psychology*, 51(9), pp. 1226-1240. doi:10.1037/dev0000028
- Gaspard, H., Dicke, A., Flunger, B., Schreier, B., Häfner, I., Trautwein, U. & Nagengast, B. (2015b). More Value Through Greater Differentiation: Gender Differences in Value Beliefs About Math. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), pp. 663-677. doi:10.1037/edu0000003
- Gaspard, H., Häfner, I., Parrisius, C., Trautwein, U. & Nagengast, B. (2017). Assessing task values in five subjects during secondary school: Measurement structure and mean level differences across grade level, gender, and academic subject. *Contemporary educational psychology*, 48, pp. 67-84. doi:10.1016/j.cedpsych.2016.09.003
- Gaspard, H., Jiang, Y., Piesch, H., Nagengast, B., Jia, N., Lee, J. & Bong, M. (2020). Assessing students' values and costs in three countries: Gender and age differences within countries and structural differences across countries. *Learning and individual differences*, 79, p. 101836. doi:10.1016/j.lindif.2020.101836

- Gaspard, H., Wille, E., Wormington, S. V. & Hulleman, C. S. (2019). How are upper secondary school students' expectancy-value profiles associated with achievement and university STEM major? A cross-domain comparison. *Contemporary educational psychology*, 58, pp. 149-162. doi:10.1016/j.cedpsych.2019.02.005
- George, D., & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference 17.0 Update 10th Edition*. Boston: Pearson.
- Gestrin, A., Ekholm, M., West, P. & Lång, L. (20 maj 2020). Alla utbildningar värderar ett L i lång matte högst - studentbetygets betydelse växer när högskolorna väljer studerande. <https://svenska.yle.fi/artikel/2020/05/20/alla-utbildningar-varderar-ett-l-i-lang-matte-hogst-studentbetygets-betydelse>
- Guo, J., Parker, P., Marsh, H. & Morin, A. (2015). Achievement, Motivation, and Educational Choices: A Longitudinal Study of Expectancy and Value Using a Multiplicative Perspective. *Developmental Psychology*, 51 (8). 1163–1176. <https://doi-org.ezproxy.vasa.abo.fi/10.1037/a0039440.supp>
- Hein, H. H. (2012). *Motivation: Motivationsteorier & praktisk tillämpning*. Stockholm: Liber.
- Hidi, S. & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of educational research*, 70(2), pp. 151-179. doi:10.2307/1170660
- Holmes, K., Gore, J., Smith, M. & Lloyd, A. (2017). An Integrated Analysis of School Students' Aspirations for STEM Careers: Which Student and School Factors Are Most Predictive? *International journal of science and mathematics education*, 16(4), pp. 655-675. doi:10.1007/s10763-016-9793-z
- Hulleman, C. S. & Harackiewicz, J. M. (2009). Promoting Interest and Performance in High School Science Classes. *Science (American Association for the Advancement of Science)*, 326(5958), pp. 1410-1412. doi:10.1126/science.1177067

- Jacobs, J. E., Lanza, S., Osgood, D. W., Eccles, J. S. & Wigfield, A. (2002). Changes in children's self-competence and values: Gender and domain differences across grades one through twelve. *Child Development*, 73(2), pp. 509-527. doi:10.1111/1467-8624.00421
- Jiang, Y., Rosenzweig, E. Q. & Gaspard, H. (2018). An expectancy-value-cost approach in predicting adolescent students' academic motivation and achievement. *Contemporary educational psychology*, 54, pp. 139-152. doi:10.1016/j.cedpsych.2018.06.005
- Jöreskog, K. & Sörbom, D. (1993). *Lisrel 8: Structural Equation Modelling with the SIMPLIS Command Language*. USA: Scientific Software International.
- Korhonen, J., Tapola, A., Linnanmäki, K. & Aunio, P. (2016). Gendered pathways to educational aspirations: The role of academic self-concept, school burnout, achievement and interest in mathematics and reading. *Learning and Instruction*, 46. 21–33. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.08.006>
- Kungliga vetenskapsakademiens klass för matematik. (2010). *Matematik finns i allt*. <http://www.math.chalmers.se/~rootzen/papers/mathematicshighdimensional110310.pdf>
- Leaper, C. & Starr, C. R. (2019). Helping and Hindering Undergraduate Women's STEM Motivation: Experiences With STEM Encouragement, STEM-Related Gender Bias, and Sexual Harassment. *Psychology of Women Quarterly*, 43(2), pp. 165-183. doi:10.1177/0361684318806302
- Linnanmäki, K. (2002). *Matematikprestationer och självuppfattning: En uppföljningsstudie i relation till skolspråk och kön*. Åbo: Åbo Akademis förlag.
- Luo, W., Hogan, D., Tan, L. S., Kaur, B., Ng, P. T. & Chan, M. (2014). Self-construal and students' math self-concept, anxiety and achievement: An examination of achievement goals as mediators. *Asian Journal of Social Psychology*, 17(3), pp. 184-195. doi:10.1111/ajsp.12058

- Marsh, H. (1990). *Self Description Questionnaire – I (SDQ I). Manual*, Macarthur, NSW, Australia: University of Western Sydney.
- Marsh, H. (1992). Self description questionnaire (SDQ) I: A theoretical and empirical basis for the measurement of multiple dimensions of late adolescent self-concept: A test manual and a research monograph. Sydney: NSW: University of Western
- Marsh, H. W., Hau, K. & Wen, Z. (2004). In Search of Golden Rules: Comment on Hypothesis-Testing Approaches to Setting Cutoff Values for Fit Indexes and Dangers in Overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) Findings. *Structural equation modeling*, 11(3), pp. 320-341. doi:10.1207/s15328007sem1103\_2
- Marsh, H. W., Pekrun, R., Parker, P. D., Murayama, K., Guo, J., Dicke, T. & Arens, A. K. (2019). The murky distinction between self-concept and self-efficacy: Beware of lurking jingle-jangle fallacies. *Journal of educational psychology*, 111(2), pp. 331-353. doi:10.1037/edu0000281
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O. & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child development*, 76(2), pp. 397-416. doi:10.1111/j.1467-8624.2005.00853.x
- Meece, J. L., Wigfield, A. & Eccles, J. S. (1990). Predictors of Math Anxiety and Its Influence on Young Adolescents' Course Enrollment Intentions and Performance in Mathematics. *Journal of educational psychology*, 82(1), pp. 60-70. doi:10.1037//0022-0663.82.1.60
- Nationalencyklopedin*, motivation.  
<http://www.ne.se.ezproxy.vasa.abo.fi/uppslagsverk/encyklopedi/lang/motivation> (hämtad 2020-08-27)
- Nimmegern, H. (2016). Why Are Women Underrepresented in STEM Fields? *Chemistry : a European journal*, 22(11), pp. 3529-3530. doi:10.1002/chem.201600035
- Olsson, H. & Sörensen, S. (2011). *Forskningsprocessen - kvalitativa och kvantitativa perspektiv*. Stockholm: Liber

- Perez, T., Cromley, J. & Kaplan, A. (2014). The role of identity development, values, and costs in college STEM retention. *Journal of Education Psychology*, 106 (1). 315–329. <https://doi-org.ezproxy.vasa.abo.fi/10.1037/a0034027>
- Rehn, K. (2016). Dopamin - nyckelspelaren i hjärnans belöningssystem. Special Nest. Hämtad 7.11.2020 från <https://www.specialnest.se/forskning/dopamin-nyckelspelaren-i-hjarnans-beloningssystem>
- Räsänen, P., Linnanmäki, K., Korhonen, J., Kronberg, N. & Uppgård, A. (2013). KTLT mathematical achievement test - Finnish-Swedish version. Niilo Mäki institutet hämtad 17.3.2020 från [https://scholar.google.com/scholar?cluster=8806084970097087793&hl=sv&as\\_sdt=2005&scioldt=0,5](https://scholar.google.com/scholar?cluster=8806084970097087793&hl=sv&as_sdt=2005&scioldt=0,5)
- Skaalvik, E. & Skaalvik, S. (2016). *Motivation och lärande*. Stockholm: Natur och kultur.
- Strömgård, S. (2019). *Många superkodare i historien är kvinnor - men varför vill de finska kvinnorna inte bli ingenjörer trots att de på pappret är bättre än männen?* Hämtad 8.11.2020 från <https://svenska.yle.fi/artikel/2019/07/21/manga-superkodare-i-historien-arkvinnor-men-varfor-vill-de-finska-kvinnorna-inte>
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International journal of medical education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- TIMSS & PIRLS. (2015). Student achievement. [http://timss2015.org/wp-content/uploads/filebase/full\\_pdfs/T15-International-Results-in-Mathematics-Grade-4.pdf](http://timss2015.org/wp-content/uploads/filebase/full_pdfs/T15-International-Results-in-Mathematics-Grade-4.pdf)
- Trebbels, M. (2014). *The transition at the end of compulsory full-time education: Educational and future career aspirations of native and migrant students*. Wiesbaden: Springer.
- Undervisnings- och kulturministeriet. (2018). Finland i PISA-undersökningen. <https://minedu.fi/sv/pisa-sv>



- Utbildningsstyrelsen (2014). *Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen 2014*. Hämtad 8.11.2020 från <https://www.oph.fi/sv/utbildning-och-examina/grunderna-laroplanen-den-grundlaggande-utbildningen>
- Vinni-Laakso, J., Guo, J., Juuti, K., Loukomies, A., Lavonen, J. & Salmela-Aro, K. (2019). The Relations of Science Task Values, Self-Concept of Ability, and STEM Aspirations Among Finnish Students From First to Second Grade. *Frontiers in psychology*, 10, p. 1449. doi:10.3389/fpsyg.2019.01449
- Wang, M-T. (2012). Educational and Career Interests in Math: A Longitudinal Examination of the Links Between Classroom Environment, Motivational Beliefs and Interests. *Developmental Psychology*, 48 (6). 1643–1657. <https://doi.org.ezproxy.vasa.abo.fi/10.1037/a0027247>
- Watt, H., Morris, Z., Shapka, J., Durik, A., Keating, D & Eccles, J. (2012). Gendered Motivational Processes Affecting High School Mathematics Participation, Educational Aspirations, and Career Plans: A Comparison of Samples From Australia, Canada, and the United States. *Developmental Psychology*, 48 (6). 1594– 1611. <https://doi-org.ezproxy.vasa.abo.fi/10.1037/a0027838>
- Wentzel, K. & Miele, D. (2016). *Handbook of Motivation at School*. New York: Routledge
- Widlund, A., Tuominen, H., Tapola, A. & Korhonen, J. (2020). Gendered pathways from academic performance, motivational beliefs, and school burnout to adolescents' educational and occupational aspirations. *Learning and instruction*, 66, p. 101299. doi:10.1016/j.learninstruc.2019.101299
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review*. 6 (1). 49–79. <https://doi.org/10.1007/BF02209024>
- Wigfield, A. & Eccles, J. 2000. Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25 (1). 68–81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>

Wille, E., Stoll, G., Gfrörer, T., Cambria, J., Nagengast, B. & Trautwein, U. (2020). It Takes Two: Expectancy-Value Constructs and Vocational Interests Jointly Predict STEM Major Choices. *Contemporary educational psychology*, 61, p. 101858. doi:10.1016/j.cedpsych.2020.101858