



**rijksuniversiteit  
groningen**

# **Automatische feedback in het hoger onderwijs: Deceptie of een goudmijn?**

**Rieneke Dalmolen (S3494128)**

**Masterthese Onderwijsinnovatie  
Rijksuniversiteit Groningen**

**PAMAOW05**

**Eerste referent: Nienke Renting**

**Tweede referent: Jasperina  
Brouwer**

**01-06-2023**

# Inhoudsopgave

<b>Abstract</b> .....	4
<b>Inleiding</b> .....	6
<b>Theoretisch Kader</b> .....	9
Feedback .....	9
Aanwezigheid bij colleges .....	9
Invloed van aanwezigheid bij colleges als moderator .....	10
Leeftijd en geslacht .....	11
<b>Methoden</b> .....	12
Ethische toestemming .....	12
Participanten.....	12
Onderzoeksinstrumenten .....	13
Procedure.....	13
Operationalisaties .....	14
Missende waarden.....	15
Analyse.....	15
<b>Resultaten</b> .....	16
Beschrijvende statistieken .....	16
Bivariate statistieken .....	17
Modelassumpties.....	19
Modevaluatie .....	20
Uitbijters en invloedrijke punten .....	20
Hypothesetoetsing.....	21
<b>Conclusie en discussie</b> .....	25
Conclusie .....	25
Discussie.....	27
Referenties.....	28
Bijlage A.....	31
Missende waarden.....	31
Beschrijvende statistieken van de bewerkte en onbewerkte variabelen.....	31
Management Science.....	31
Correlaties tussen de continue variabelen .....	37
Correlaties tussen de categorische en continue variabelen .....	38
Correlatie tussen de categorische variabelen.....	41
Regressie analyse .....	42
.....	42

Assumpties controleren .....	44
Uitbijters en invloedrijke punten .....	45
Beschrijvende statistieken van de bewerkte en onbewerkte variabelen.....	47
Statistiek.....	47
Correlaties tussen continue variabelen .....	53
Correlaties tussen continue en categorische variabelen.....	54
Correlaties tussen categorische variabelen .....	57
Regressieanalyse .....	58
Assumpties controleren .....	60
Uitbijters en invloedrijke punten .....	61
Beschrijvende statistieken van de bewerkte en onbewerkte variabelen.....	63
Supply Chain Operations.....	63
Correlaties tussen continue variabelen .....	69
Correlaties tussen continue en categorische variabelen.....	70
Correlaties tussen categorische variabelen .....	73
Regressieanalyse .....	74
Assumpties controleren .....	76
Uitbijters en invloedrijke punten .....	77

## Abstract

Feedback en colleges zijn krachtige instrumenten om het leerproces van studenten te verbeteren. Vanwege de grote groepen studenten bij bepaalde opleidingen is het echter niet altijd mogelijk om ook feedback te geven. Hoewel feedback een krachtig middel is, levert het ook veel extra werk op voor docenten. Een oplossing hiervoor kan geautomatiseerde feedback zijn. In dit onderzoek wordt onderzocht hoe het krijgen van geautomatiseerde feedback op een tussentijdse toets en de mate van aanwezigheid bij colleges en invloed hebben op de cijfers op het eindtentamen van studenten. Tevens wordt er ook onderzocht in hoeverre de relaties tussen de aanwezigheid bij colleges en de academische prestaties beïnvloed wordt door het wel of niet ontvangen van feedback. De aansluitende onderzoeksvraag luidt: *In hoeverre is de relatie tussen het ontvangen van feedback en de academische prestaties afhankelijk van het de mate van aanwezigheid bij colleges?* Het onderzoek draagt bij aan de beschikbare wetenschappelijke kennis over het geven van feedback in het hoger onderwijs, wat door een toenemend aantal studenten op opleidingen steeds minder haalbaar is. Daarbij onderscheidt het onderzoek zich van de al bestaande literatuur door te kijken hoe feedback invloed heeft op de relatie tussen de aanwezigheid bij colleges en de academische prestaties. Uit het onderzoek bleek dat de inhoud van een specifiek vak uit maakt voor de effectiviteit van feedback als een student veel naar colleges gaat. Voor een vervolgonderzoek wordt aanbevolen om te kijken of dit verband ook gevonden wordt bij vergelijkbare vakken en om te onderzoeken of de vorm van de feedback voor ander soort vakken wel invloed kan hebben op de academische prestaties.

*Feedback and lectures are a powerful tool for improving student learning. However, because of the large groups of students in certain programs, it is not always possible to provide feedback. While feedback is a powerful tool, it also creates a lot of extra work for teachers. One solution to this could be automated feedback. This study examines how getting automated feedback on a midterm and the degree of attendance at lectures affect students' grades on the final exam. It also examines the extent to which the relationships between lecture attendance and academic performance are affected by receiving or not receiving feedback. The connecting research question is: To what extent does the relationship between receiving feedback and academic performance depend on lecture attendance? The research contributes to the available scientific knowledge on providing feedback in higher education, which is becoming less and less feasible due to an increasing number of students on courses. In doing so, the study distinguishes itself from the already existing literature by looking at how feedback affects the relationship between lecture attendance and academic performance. The study found that the content of a specific course matters for the effectiveness of feedback if a student attends lectures a lot. It is recommended for a follow-up study to see if this relationship is*

*also found for similar courses and to investigate whether the form of feedback for other types of courses may affect academic performance.*

## Inleiding

Ondanks dat de impact van feedback op het leerproces van studenten gezien wordt als een van de krachtigste methoden, is feedback geven in het hoger onderwijs steeds minder haalbaar (Nicola et al., 2014). Het aantal studenten per opleiding in het hoger onderwijs stijgt (Hameed & Amjad, 2011), waardoor veel opleidingen hun vakken aan grote groepen studenten geven. Het is moeilijk om aan grote groepen studenten feedback te geven, omdat het voor docenten te arbeidsintensief is om iedere student te voorzien van gepersonaliseerde feedback (Nicol et al., 2014). Studenten geven zelf aan dat feedback ontvangen, naast dat er een opdracht of toets gemaakt wordt, hen helpt om een betere ontwikkeling in hun leerproces door te maken (Drew, 2001). Feedback speelt dus een belangrijke rol in het leerproces van een student, maar kan juist steeds minder vaak gegeven worden in het hoger onderwijs.

Feedback is dus van belang voor een goed leerproces, maar ook de aanwezigheid bij colleges draagt hier sterk aan bij. Aanwezig zijn bij colleges kan voor meer motivatie en begrip van de stof bij studenten zorgen (Thatcher et al., 2007). Studenten die niet of nauwelijks naar colleges gaan zullen dit begrip niet of in mindere mate hebben (Van Walbeek, 2004). Ook is uit eerder onderzoek naar de relatie tussen aanwezigheid bij colleges en de academische prestaties gebleken dat een hogere mate van aanwezigheid bij colleges resulteert in betere academische prestaties (Andrietti, 2014; Stanca, 2006; Thatcher et al., 2007.) De mate van aanwezigheid heeft invloed op de hoeveelheid kennis die een student opdoet over een specifiek vak. Naar aanleiding van colleges waarin een student kennis op doet, kan een student leeractiviteiten ondernemen die ook extra bijdragen aan de academische prestaties (Vermunt, 1996). De aanwezigheid bij colleges beïnvloedt de academische prestaties dus wel, maar vereist ook leeractiviteiten van de student om goede academische prestaties te behalen (Vermunt, 1996).

Naast dat de aanwezigheid bij colleges invloed kan hebben op de academische prestaties en de leeractiviteiten van studenten is er ook bewezen dat feedback kan leiden tot verbeterde leerprestaties (Jawah et al., 2004; Hatzia Apostolou, 2010; Shute, 2008). Feedback wijst studenten op de kennis die zij missen of dienen te verbeteren, waardoor studenten beter weten wat ze moeten leren om hun academische prestaties te verbeteren (Locke & Latham, 1990.; Shute, 2008.). Hoewel feedback een positieve invloed op de leerprestaties kan hebben, blijkt uit meerdere onderzoeken dat de vorm van de feedback uitmaakt voor het behalen van dit resultaat (Knight & Yorke, 2003; Pryor & Crossouard, 2008; Yorke, 2003). Uit onderzoek van Hattie en Timperly (2007) blijkt bijvoorbeeld dat docenten studenten vaak positieve feedback geven wanneer zij iets goed doen. Deze feedback helpt volgens Hattie en Timperley (2007) niet bij het leerproces van de student, omdat de student niet hoort op welke vlakken er nog verbetering

mogelijk is. Positieve feedback bevestigt enkel dat wat de student heeft gedaan al goed is. Dit type feedback is echter wel minder arbeidsintensief voor een docent om te geven. Volgens Dawson et al. (2019) moet feedback in eerste instantie altijd gaan om verbetering. Docenten gaven in het onderzoek aan dat feedback effectief als het juiste ontwerp is gebruikt, de feedback snel wordt gegeven en de vorm goed is (Dawson et al., 2019). Ook blijkt uit onderzoek van Perera et al. (2008) dat studenten en docenten andere opvattingen hebben over welk soort feedback het meest effectief is. Studenten gaven aan graag formatieve feedback onmiddellijk of binnen een termijn van twee weken te krijgen vanuit de docent zelf op een onderwijsactiviteit om de meeste effectiviteit te krijgen. Docenten gaven echter aan dat zij feedback die op voorhand door iemand anders dan de docent zelf is opgesteld aanvaardbaar vonden, omdat dit henzelf minder tijd kost.

Feedback is dus een krachtig instrument om de leerprestaties van studenten te verbeteren, die in de praktijk niet altijd ingezet kan worden. Een oplossing om dan wel feedback te kunnen geven is automatisch gegenereerde feedback. Uit een eerder onderzoek van Navarro Jover (2021) bleek al dat geautomatiseerde feedback een positieve invloed op het leergedrag van een student kan hebben en daardoor tot betere academische prestaties kan leiden. Dit onderzoek focust op formatieve geautomatiseerde feedback. Formatieve feedback heeft als doel om het leren van een student te verbeteren door het denken of gedrag van studenten te beïnvloeden (Shute, 2008). In dit onderzoek wordt gesproken van automatische feedback als het gaat om feedback die automatisch gegenereerd wordt wanneer een docent een tentamen van een student heeft nagekeken. Vervolgens krijgt de student samen met het cijfer de feedback die opgesteld is per leerdoel. Niet alleen is het hierdoor mogelijk om alle studenten te voorzien van feedback, het levert niet veel extra werk voor een docent om deze feedback te kunnen geven.

Uit eerdere onderzoeken bleek dus dat aanwezigheid bij colleges tot betere academische prestaties leidt (Andrietti, 2014; Stanca, 2006; Thatcher et al., 2007.). Eveneens wijzen meerdere onderzoeken uit dat feedback een positief effect kan hebben op de academische prestaties (Jawah et al., 2004; Hatzia Apostolou, 2010; Shute, 2008; Knight & Yorke, 2003; Pryor & Crossouard, 2008; Yorke, 2003). Het huidige onderzoek onderscheidt zich van de al bestaande wetenschappelijke literatuur door te onderzoeken hoe de mate van aanwezigheid bij colleges de relatie tussen feedback en de academische prestaties kan beïnvloeden. Het is van belang om dit te onderzoeken omdat hiermee gekeken wordt of de invloed van feedback en aanwezigheid bij colleges daadwerkelijk zo van belang zijn voor de leerontwikkeling van studenten en of feedback en aanwezigheid bij colleges de oplossing zijn om grote groepen studenten in het hoger onderwijs meer betrokken te maken bij hun studie zodat hun academische prestaties beter zullen worden. Dit onderzoek draagt bij aan de al bestaande literatuur door te onderzoeken of geautomatiseerde

formatieve feedback in het hoger onderwijs invloed heeft op de leerprestaties. Doordat er niet altijd feedback gegeven kan worden aan studenten in het hoger onderwijs, is het onduidelijk welke vorm van feedback daadwerkelijk effectief kan zijn wanneer dit aan grote groepen studenten wordt gegeven.

Uit bovenstaande probleemstelling komt de volgende onderzoeksvraag voort: *In hoeverre is de relatie tussen het ontvangen van feedback en de academische prestaties afhankelijk van het de mate van aanwezigheid bij colleges?*



## Theoretisch Kader

### Feedback

Studenten krijgen betere kennis over de leerdoelen waarin zij zich kunnen verbeteren door het ontvangen van feedback (Shute, 2008). Feedback draagt bij aan het verbeteren van de zelfregulatie van een student, waardoor deze meer betrokken raakt bij de studie en een goed leerproces doormaakt (Butler & Winne, 1995). Meer betrokkenheid bij de studie zorgt ervoor dat een student goede academische prestaties zal behalen (Zaqout & Abbas, 2012). Ook kan zowel negatieve als positieve feedback studenten motiveren om meer kennis op te doen en ook zichzelf te verbeteren (Evans, 2013; Ferguson, 2011). Daarnaast maakt feedback studenten bewust van de kennis die zij missen en motiveert hen om moeite te doen om de missende kennis alsnog te krijgen (Locke & Latham, 1990). Een student die geen feedback krijgt, kan daardoor een bepaalde mate van onzekerheid ervaren. De student weet namelijk niet op welke vlakken er nog verbeterd kan worden. Door feedback kan deze onzekerheid weggenomen worden (VandeWalle et al., 2003). Dit motiveert studenten om de onzekerheid beter te managen en zich te verbeteren in hun academische prestaties. Ten slotte kan feedback de cognitieve lading van die het leren van nieuwe stof met zich meebrengt verminderen (Paas et al., 2003). Dit werkt voornamelijk voor studenten die net begonnen zijn met hun studie of moeite hebben met het leren. Deze studenten kunnen overweldigd raken door het nieuwe niveau van leren op een universiteit. Feedback kan hen dan richting geven en de cognitieve lading verminderen (Shute, 2008). Dit resulteert erin dat deze studenten beter zullen presteren op bijvoorbeeld tentamens en dus betere academische prestaties hebben. Uit bovenstaande argumentatie komt de volgende hypothese naar voren: *H1: Studenten die geautomatiseerde feedback hebben ontvangen zullen betere academische prestaties hebben dan studenten die geen geautomatiseerde feedback hebben ontvangen*

### Aanwezigheid bij colleges

Om te verklaren hoe de mate van aanwezigheid bij colleges leidt tot betere academische prestaties van studenten wordt gebruik gemaakt van de zelfregulatie theorie (Baumeister & Vohs, 2007). Zelfregulatie is het vermogen van een individu om zijn of haar gedrag aan te passen. Goede zelfregulatie is de basis om sociaal wenselijk gedrag te vertonen en motivatie te hebben. Dit kan leiden tot gewenste resultaten zoals succes op werk, maar ook op school (Baumeister & Vohs, 2007). Volgens Zimmerman (2000) hebben individuen met een goed zelfregulerend vermogen drie eigenschappen: Ze geloven dat ze goed kunnen presteren, gebruiken verschillende zelfregulerende strategieën en stellen diverse doelen voor zichzelf. Daarbij engageren zelfregulerende individuen zich met zelfobservatie, zelfbeoordeling en zelfreacties (Zimmerman, 2000). Wanneer een student een minder goede zelfregulatie heeft, is deze minder in staat zijn om zijn gedrag aan te passen.

Studenten die een minder goed zelfregulerend vermogen hebben zullen ook minder snel motivatie hebben en minder betrokken zijn bij hun opleiding, terwijl studenten met een beter zelfregulerend vermogen wel motivatie hebben en ook meer betrokken zijn (Zimmerman, 2008; Pintrich & De Groot, 1990). Om naar een college te gaan is motivatie en betrokkenheid nodig, die voortvloeit uit een goede zelfregulatie. Een goede zelfregulatie zet dus aan tot meer naar colleges gaan. Een hogere mate van aanwezigheid bij colleges zorgt er vervolgens voor dat studenten de leerstof van een vak beter tot zich kunnen nemen en in staat zijn om hier vragen over te beantwoorden (Honincke & Broadbent, 2016). Bij een tentamen zullen studenten die een beter zelfregulerend vermogen hebben ook betere academische prestaties behalen. Bovenstaande argumentatie leidt tot de volgende hypothese: *H2: Studenten die meer bij colleges aanwezig zijn geweest zullen vaker betere academische prestaties hebben dan studenten die minder bij colleges aanwezig zijn geweest.*

### Invloed van aanwezigheid bij colleges als moderator

De aanwezigheid bij colleges heeft ook invloed op het verband tussen het krijgen van feedback en de academische prestaties. Studenten die veel naar colleges gaan en feedback krijgen, hebben een beter zelfregulerend vermogen dan studenten die minder vaak naar colleges gaan en feedback krijgen (Butler & Winne, 1995). Deze laatste zullen dan ook betere academische prestaties behalen. Studenten die een betere zelfregulatie hebben, zelfregulerend vermogen hebben meer aan het aanwezig zijn bij colleges dan studenten die een minder goed zelfregulerend vermogen hebben (Zimmerman, 2000; Pintrich & De Groot, 1990) en gaan ook vaker naar colleges (Zimmerman, 2008). Daarbij kan de zelfregulatie van een student ook ontwikkelen en beter worden door het ontvangen van feedback (Butler & Winne, 1995). Zoals eerdergenoemd zijn studenten met een goede zelfregulering ook meer betrokken bij hun opleiding en meer gemotiveerd (Zimmerman, 2000; Pintrich & De Groot, 1990). Dit maakt dat ze ook gericht zijn op het behalen van goede academische prestaties. Doordat goed zelfregulerende studenten beter betrokken zijn bij hun opleiding en gemotiveerd zijn gaan zij ook meer naar college. Wanneer deze studenten naast dat ze veel naar college gaan ook feedback ontvangen doen zij meer kennis op over het specifieke vak. Ze zijn dan ook goed in staat om hier vragen over de beantwoorden en zullen goede academische prestaties behalen. Studenten die minder naar college gaan hebben een minder goede zelfregulatie (Zimmerman, 2008), waardoor zij, ondanks dat ze wel feedback ontvangen, minder kennis opdoen over een specifiek vak dan studenten die wel vaak naar college gaan. In verhouding heeft de student die minder vaak naar college gaat minder kennis over het specifieke vak en is deze ook minder goed in staat om in de praktijk hier vragen over de beantwoorden. Hierdoor zal een student die in mindere mate aanwezig is bij colleges en feedback heeft ontvangen minder goede academische prestaties hebben dan een student die in hogere mate aanwezig is bij colleges en feedback heeft

ontvangen. Hieruit volgt de volgende hypothese: *H3: Studenten die meer aanwezig zijn geweest bij colleges en geautomatiseerde feedback bij de tussentijdse toets hebben ontvangen zullen betere academische prestaties hebben dan studenten die meer aanwezig zijn geweest bij colleges en geen geautomatiseerde feedback bij de tussentijdse toets hebben ontvangen.*

### Leeftijd en geslacht

In dit onderzoek worden leeftijd en geslacht als controlevariabelen meegenomen. Dit wordt gedaan omdat uit een eerder onderzoek is gebleken dat vrouwen in het hoger onderwijs vaker een betere zelfregulatie hebben dan mannen (Virtanen & Nevgi, 2010) en daarmee naar verwachting betere academische prestaties behalen. Daarnaast hebben studenten die ouder zijn een beter zelfregulerend vermogen die het leren van nieuwe dingen met zich meebrengt makkelijker maakt (Monteiro et al., 2014)

## Methoden

### Ethische toestemming

Alle participanten die hebben meegedaan aan dit onderzoek hebben van tevoren toestemming gegeven hiervoor. De data zijn zo verwerkt dat het volledig anoniem is. Er kan niet achterhaald worden welke studenten hebben meegedaan aan dit onderzoek. Daarnaast is er door de ethische commissie van de faculteit Economie en Bedrijfskunde van de Rijksuniversiteit Groningen toestemming gegeven om gebruik te mogen maken van deze data.

### Participanten

De participanten in dit onderzoek zijn eerstejaars Bedrijfskunde studenten aan de Rijksuniversiteit Groningen in cohort 2016-2017. Voor drie eerstejaarsvakken (Management Science, Supply Chain Operations en Statistiek) zijn studenten gevraagd om te participeren in dit onderzoek. Aan de studenten is toestemming gevraagd om hun gegevens te gebruiken voor dit onderzoek. Dit is voor alle drie de vakken tegelijk opgevraagd. In Tabel 1 wordt per vak weergegeven hoeveel studenten het vak in totaal hebben gevolgd, hoeveel deelnemers bij ieder vak er waren voor zowel de tussentijdse toets als het eindtentamen en hoeveel hiervan toestemming hebben gegeven om mee te doen aan het onderzoek. Daarbij wordt ook weergegeven welk deel van de studenten feedback heeft ontvangen en welk deel niet. Deze aantallen komen niet volledig overeen met de aantallen die in de uiteindelijke steekproef zitten. Deze worden onder het kopje missende waarden besproken.

Tabel 1 Omschrijving van de steekproef

Vak	Totale populatie (aantal eerstejaars met toestemming)	Aantal deelnemers aan de tussentijdse toets (aantal eerstejaars met toestemming)	Experimentele groep (aantal eindtentamen gemaakt)	Controlegroep (aantal eindtentamen gemaakt)	Geen toestemming of tussentijdse toets gemaakt
1. MS	342 (290)	335 (254)	143 (134)	146 (141)	53
2a. SCO	305 (255)	286 (206)	128 (118)	158 (147)	19
2b. Stat	319 (231)	270 (239)	128 (118)	142 (137)	49

## Onderzoeksinstrumenten

Studenten kregen tijdens de drie vakken een tussentijdse toets en een eindtentamen. Studenten werden gevraagd om voorafgaand aan zowel de tussentijdse toets als het tentamen een vragenlijst in te vullen waarin zij vragen moesten beantwoorden over hun voorbereidingen voor het maken van de tussentijdse toets en tentamen. Daarnaast zijn de cijfers verzameld van de tussentijdse toets en het eindtentamen. Voor dit onderzoek worden enkel de cijfers van het eindtentamen gebruikt. De tentamens van de drie vakken verschillen in type vragen die gesteld zijn. Dit kan mogelijk invloed hebben op hoe er gescoord wordt. Ook zijn de drie vakken erg verschillend van elkaar wat betreft inhoud.

## Procedure

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag wordt gebruik gemaakt van de kwantitatieve data die verkregen is uit bovengenoemd experiment. De week voordat de colleges begonnen in het eerste semester, zijn alle studenten geïnformeerd over het bestaan van dit experiment. Voor de vakken Statistiek 1, Supply Chain Operations en Management Science kregen de studenten een tussentijdse toets halverwege het blok. Studenten konden vrijwillig meedoen aan dit experiment. Ook wisten de studenten van tevoren niet exact wat het doeleinde van het experiment was. Studenten mochten deelnemen aan het experiment op voorwaarde dat zij niet in een eerder jaar al waren begonnen met de studie bedrijfskunde.

De studenten die deelnamen aan het experiment zijn vervolgens ingedeeld in 2 condities. Per vak is dit gerandomiseerd. In de eerste conditie kregen studenten na de tussentijdse toets en het eindtentamen een e-mail met hun cijfer en gepersonaliseerde feedback op basis van de leerdoelen van het vak. In de tweede conditie kregen studenten enkel een e-mail met hun cijfer. In totaal waren er acht verschillende combinaties van de condities waarin studenten onderverdeeld waren. De e-mails waarin feedback werd verstuurd zijn automatisch gegenereerd in Excel.

Op voorhand hebben de docenten van de vakken een tussentijdse toets en eindtoets samengesteld met aansluitende feedback per leerdoel. De toetsen bestonden uit open of multiple choice vragen. Per vak zijn zes tot tien leerdoelen getoetst waarbij per leerdoel gemiddeld 4 vragen werden gesteld. De feedback was opgesteld als correctieve en suggestieve feedback. Tevens was de feedback onderverdeeld in 3 categorieën. Studenten kregen te zien welke leerdoelen zij goed beheersten (geen verbeteractie), welke leerdoelen zij nog in konden verbeteren (met suggesties per leerdoel) en welke leerdoelen nog onder niveau zijn (met meer verstrekkende suggesties per leerdoel).

## Operationalisaties

### *Aanwezigheid bij colleges*

De aanwezigheid bij colleges wordt gemeten aan de hand van een van de vragen uit de vragenlijst die de studenten hebben ingevuld bij het eindtentamen. Er wordt bewust niet gekeken naar de antwoorden die studenten hebben ingevuld in de vragenlijst bij de tussentijdse toets omdat dit onderzoek zich niet focust op de verandering in leergedrag die een student doormaakt. De vraag die gesteld is om deze variabele te meten is als stelling geformuleerd en luidt als volgt: Ik ben altijd naar de bijeenkomsten van dit vak gegaan. Dit is een ordinale continue variabele met een vijfpuntsschaal waarbij studenten de volgende antwoordcategorieën hebben: helemaal niet (1), niet echt (2), neutraal (3), een beetje (4), helemaal wel (5). Deze variabele wordt gecentreerd zodat deze opgenomen kan worden in de interactieterm. Dit wordt gedaan door het gemiddelde af te trekken van de variabele en is voor ieder vak gedaan. Er wordt geen gemiddelde weergegeven van deze variabele bij de beschrijvende statistieken omdat deze geen betekenis heeft.

### *Academische resultaten*

Voor de operationalisatie van de academische resultaten die studenten hebben behaald wordt gekeken naar het cijfer dat op het eindtentamen behaald is. Dit is een ordinale continue variabele. De cijfers hiervoor liggen tussen de 1 en 10. Deze cijfers konden afgerond worden op één decimaal achter de komma.

### *Feedback*

Om het krijgen van feedback te operationaliseren wordt er gekeken naar welke studenten wel en niet feedback hebben ontvangen. De variabele zal dan als volgt gecodeerd worden: geen feedback (0), wel feedback (1). Het is dan een dummyvariabele.

### *Leeftijd*

De variabele die de leeftijd van de studenten meet is een nominale continue variabele zonder antwoordcategorieën en geeft de leeftijd van studenten weer.

### *Geslacht*

De variabele voor geslacht is een nominale categorische variabele. De variabele geeft weer of een student man of vrouw is en is als volgt gecodeerd: man (0), vrouw (1).

### Missende waarden

Voordat de analyse uitgevoerd kan worden, zijn eerst de studenten die missende waarden hadden verwijderd. Hierbij is gekeken of de studenten een missende waarde hadden op of het cijfer op het eindtentamen of op de vragenlijst bij de vraag over de aanwezigheid bij bijeenkomsten. Wanneer er op 1 of beide variabelen geen waarde bekend was werd de participant uit de dataset verwijderd. Ook waren er voor het vak Supply Chain Operations drie studenten waarvan het cijfer op het eindtentamen verkeerd ingevuld is. Deze studenten zijn uit de dataset verwijderd omdat dit anders invloed kan hebben op de resultaten. Voor het vak Management Science betrof de steekproefgrootte 212 studenten, voor Statistiek was dit 203 en voor SCO 211 studenten.

### Analyse

In de hoofdanalyse is een lineaire regressieanalyse gedaan met een moderatie. De analyse is per vak en voor alle drie de vakken gedaan. Het hiërarchische model dat uiteindelijk is geschat, is op basis van de enter procedure in SPSS ingevoerd. Bij deze procedure zijn de variabelen handmatig toegevoegd. Deze regressieanalyse is in drie stappen gedaan. In alle modellen is de afhankelijke variabele de academische prestaties van studenten bij het eindtentamen. In de eerste stap zijn de controle variabelen geslacht en leeftijd van studenten toegevoegd. In stap twee zijn de variabelen voor de aanwezigheid bij colleges en feedback toegevoegd. Hiermee zijn hypothesen 1 en 2 getoetst. In stap drie wordt de interactieterm tussen feedback en de aanwezigheid bij colleges toegevoegd. Hiermee is de derde hypothese getest. Het type regressieanalyse dat hier gedaan werd is een lineaire regressie. Dit omdat de afhankelijke variabele een continue variabele betreft en aan alle assumpties is voldaan. De assumptiecontroles wordt weergegeven onder de resultaten.

## Resultaten

### Beschrijvende statistieken

In deze paragraaf zullen de opvallende beschrijvende statistieken van de variabelen worden beschreven. Deze worden weergegeven in Tabel 2. Voor het vak Management Science (MS) is het gemiddelde cijfer op het eindtentamen 5.72 met een standaarddeviatie van 1.29. Dit is een relatief laag gemiddelde met een normale standaarddeviatie. De mediaan is 5.75 wat betekent dat 50% van de studenten die het tentamen heeft gemaakt een 5.75 of lager heeft behaald op de eindtoets. Dit is opvallend omdat het betekent dat 50% van de studenten het tentamen niet of nog maar net heeft gehaald. Hierbij wordt uitgegaan van een 5.5 als voldoende.

Voor de aanwezigheid bij colleges geldt dat deze variabelen gecentreerd zijn, wat maakt dat de waarden die in Tabel 2 worden weergegeven de score minus de gemiddelde score is. Opvallend is dat voor het vak SCO is de mediaan 0.57 is. Deze is relatief veel hoger dan bij de andere vakken en duidt aan dat 50% van de studenten bovengemiddeld of minder vaak naar colleges zijn gegaan.

Ten slotte is voor alle 3 de vakken de verdeling van de variabele voor het krijgen van feedback ongeveer gelijk. De verhouding is bij alle vakken licht scheef waardoor telkens ongeveer 45% wel feedback heeft ontvangen en 55% niet. De percentages liggen niet zo ver uit elkaar dat dit problematisch is voor de analyse die uitgevoerd zal worden.

Tabel 2 Univariatie statistieken

Vak/Variabele	Gem. (SD)/Freq. (%)	Minimum	Maximum	Kwartiel 1	Mediaan	Kwartiel 3	N totaal
<b>Management Science</b>							
Cijfer eindtentamen	5.72 (1.29)	1.60	8.40	4.90	5.75	6.70	212
Aanwezigheid bij colleges	-(1.07)	-2.98	1.02	-0.98	0.02	1.02	212
Feedback	0: Geen feedback = 116 (54.70%) 1: Feedback = 96 (45.30%)	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	212
Geslacht	0: Man = 141 (66.50%) 1: Vrouw = 71 (33.50%)	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	212
Leeftijd	18.68 (1.24)	17.00	25.00	18.00	18.00	19.00	212
<b>Statistiek</b>							
Cijfer eindtentamen	6.20 (1.95)	1.20	9.60	4.90	6.40	7.70	203
Aanwezigheid bij colleges	-(1.17)	-2.70	1.30	-0.70	0.30	1.30	203
Feedback	0: Geen feedback = 113 (55.70%) 1: Feedback = 90 (44.30%)	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	203
Geslacht	0: Man = 136 (67%) 1: Vrouw = 67 (33%)	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	203
Leeftijd	18.49 (1.007)	17.00	23.00	18.00	18.00	19.00	203



<b>Supply Chain Operations</b>							
<i>Cijfer eindtentamen</i>	6.32 (1.35)	1.50	9.50	5.50	6.50	7.20	211
<i>Aanwezigheid bij colleges</i>	-(1.12)	-2.43	1.57	-0.43	0.57	0.57	211
<i>Feedback</i>	0: Geen feedback = 115 (54.50%) 1: Feedback = 96 (45.50%)	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	211
<i>Geslacht</i>	0: Man = 140 (66.40%) 1: Vrouw = 71 (33.60%)	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	211
<i>Leeftijd</i>	18.47 (0.90)	17.00	22.00	18.00	18.00	19.00	211

## Bivariate statistieken

In Tabel 3 worden de correlaties tussen de variabelen weergegeven. Hiermee wordt onderzocht of er samenhang is tussen de onafhankelijke variabelen en de afhankelijke variabele. Ook wordt hiermee gekeken of de samenhang tussen de onafhankelijke variabelen niet te groot is. In de tabel zijn verschillende correlatiematen weergegeven vanwege de verschillende meetniveaus van de variabelen. Het eerste type correlatie is de Pearson-correlatie die de samenhang tussen continue variabelen weergeeft. De correlaties tussen de aanwezigheid bij colleges en het eindcijfer zijn voor alle drie de vakken zwak en niet significant. Dit betekent dat er nauwelijks een verband lijkt te zijn tussen de aanwezigheid bij colleges en het eindtentamen cijfer. Uit de lineaire regressie moet blijken of dit verband daadwerkelijk niet bestaat. Voor de correlaties tussen de dummyvariabele en de continue variabelen worden de correlaties berekend op basis van ANOVA. Ook deze correlaties zijn niet significant bij een  $\alpha$  van 0.01. Doordat de correlaties tussen het cijfer op het eindtentamen en het krijgen van feedback zwak positief en niet significant zijn, lijkt er weinig tot geen samenhang te zijn hiertussen. Tussen de onafhankelijke variabelen voor het krijgen van feedback en de aanwezigheid bij colleges is de correlatie ook zwak en niet significant. Dit betekent dat er op basis van deze correlaties geen te grote samenhang lijkt te zijn tussen de onafhankelijke variabelen. Er is naar verwachting dan ook geen sprake van multicollineariteit. De correlaties tussen geslacht en het krijgen van feedback worden berekend op basis van een Cramer's V. Deze correlatie is enkel bij het vak SCO significant en geeft een matig sterke positieve correlaties aan tussen leeftijd en geslacht.

Tabel 3 Bivariate statistieken

Variabele                      Cijfer eindtentamen    Aanwezigheid bij colleges    Feedback    Geslacht    Leeftijd

**Management Science**

Cijfer eindtentamen

Aanwezigheid bij colleges

Feedback

Geslacht

Leeftijd

**Statistiek**

Cijfer eindtentamen

Aanwezigheid bij colleges

Feedback

Geslacht

Leeftijd

**Supply Chain Operations**

Cijfer eindtentamen

Aanwezigheid bij colleges

Feedback

Geslacht

Leeftijd

-					
<sup>a</sup> 0.008	-				
<sup>c</sup> 0.03	<sup>c</sup> 0.06		-		
<sup>c</sup> 0.13	<sup>c</sup> 0.04		<sup>b</sup> 0.02	-	
<sup>a</sup> -0.05	<sup>a</sup> -0.05		<sup>c</sup> 0.04	<sup>c</sup> 0.24	-
-					
<sup>a</sup> 0.02	-				
<sup>c</sup> 0.08	<sup>c</sup> 0.03		-		
<sup>c</sup> 0.13	<sup>c</sup> 0.07		<sup>b</sup> 0.01	-	
<sup>a</sup> -0.06	<sup>a</sup> 0.06		<sup>c</sup> 0.04	<sup>c</sup> 0.18	-
-					
<sup>a</sup> 0.10	-				
<sup>c</sup> 0.03	<sup>c</sup> 0.06		-		
<sup>c</sup> 0.03	<sup>c</sup> 0.08		<sup>b</sup> 0.03	-	
<sup>a</sup> -0.12	<sup>a</sup> -0.09		<sup>c</sup> 0.04	<sup>c</sup> 0.56**	-

<sup>a</sup>Pearson correlatie; <sup>b</sup>Cramer's V; <sup>c</sup> correlatie op basis van ANOVA; \*\*correlaties groter dan 0.33 zijn significant bij  $\alpha=0.01$

## Modelassumpties

Voor de lineaire regressie zijn vier assumpties gecontroleerd voor alle drie de vakken. De eerste assumptie is onafhankelijkheid in de steekproef en dus of de steekproef aselekt is. Er zit wel enige selectie in het verkrijgen van de steekproef omdat er specifiek wordt gekeken naar eerstejaarsstudenten aan de opleiding Bedrijfskunde aan de Rijksuniversiteit Groningen. Echter is aan al deze studenten gevraagd of zij mee wilden doen aan dit onderzoek of niet. Hiermee hebben studenten hierin zelf de keuze en is dit niet vooraf bepaald. Ook hebben de studenten willekeurig dan wel de experimentele of controle conditie toegewezen gekregen. Dit wetende, kan geconcludeerd worden dat de waarneming onafhankelijk zijn van elkaar voor alle drie de vakken.

Ten tweede is er gekeken naar lineairiteit, wat betekent dat er een lineair verband moet zijn tussen de residuen. Aan de hand van een spreidingsdiagram wordt gecontroleerd of het gemiddelde van de residuen gelijk is aan 0. De bijbehorende figuren kunnen gevonden worden in Bijlage A. Hierin is te zien dat voor alle drie de vakken dit nagenoeg het geval is, wat betekent dat de assumptie van lineairiteit niet wordt geschonden.

De derde assumptie is homoscedasticiteit. Dit betekent dat voor elke set van waarden van de variabelen, het cijfer op het eindtentamen dezelfde conditionele standaarddeviatie moet hebben. Ook hiervoor wordt gekeken naar het spreidingsdiagram van de residuen in Bijlage A. Hierin is te zien dat de spreiding rond de nullijn niet overal helemaal gelijk is, maar op de meeste punten ook wel. Op basis hiervan wordt aangenomen dat deze assumptie niet wordt geschonden, maar wel zal er strenger getoetst worden door het significantieniveau te verlagen naar  $\alpha = 0.01$ .

Ten slotte moet er gecontroleerd worden of er sprake is van normaliteit. Dit betekent dat de foutenterm normaal verdeeld moet zijn over de populatie. Om dit te controleren wordt gebruik gemaakt van een QQ-plot die te zien is in Bijlage A. Het is hierbij van belang dat de punten zoveel mogelijk op de lijn liggen. In Bijlage A is te zien dat het grootste deel van de punten op de lijn ligt voor alle vakken, wat betekent dat ervanuit gegaan mag worden dat de cijfers op het eindtentamen redelijk normaal verdeeld zijn en dat de assumptie over normaliteit niet wordt geschonden. Voor het vak SCO geldt dat deze rechtsscheef is, maar nog wel een bij benadering normale verdeling heeft. De assumptie lijkt daarom niet te worden geschonden.

## Modevaluatie

Voordat de resultaten in de modellen worden besproken zal eerst gekeken worden naar de evaluaties van de modellen. Dit wordt voor alle drie de vakken gedaan aan de hand van Tabel 4. De modellen worden geëvalueerd aan de hand van de  $R^2$ -waarde en de verandering hierin per model die wordt weergegeven met de  $R^2$ -change. Deze waarden geven (de verandering in) de proportie verklaarde variantie van de modellen weer, wat betekent dat het laat zien of een model goed in staat is om de eindcijfers op het eindtentamen te voorspellen. De waarden worden getoetst aan de hand van een F-toets om te meten of de verklaarde variantie of de verandering hierin significant is. Voor elke teststatistiek is het significantieniveau  $\alpha = 0.01$ . Wanneer de p-waarde onder dit significantieniveau ligt, is een toets-waarde significant.

In het eerste model worden de variabele voor het cijfer op het eindtentamen en de controlevariabelen leeftijd en geslacht toegevoegd. Voor alle drie de vakken geldt dat het eerste model een lage proportie verklaarde variantie heeft die ook niet significant is. Deze proportie verklaarde variantie wordt niet veel beter wanneer de variabelen feedback en aanwezigheid bij colleges worden toegevoegd in model 2 en blijft nagenoeg gelijk bij alle drie de vakken. Het tweede model is dus voor geen enkel vak beter in het voorspellen van de cijfers op het eindtentamen. Tevens zijn de waarden ook niet significant wat betekent dat model 2 niet significant beter is in het voorspellen van de cijfers op het eindtentamen voor de drie vakken. De proportie verklaarde variantie stijgt voor alle drie de vakken wanneer de interactieterm aan het model wordt toegevoegd. De grootste stijging in de proportie verklaarde variantie is bij het vak Management Science. Dit is dan ook de enige verandering in de proportie verklaarde variantie die ook significant is ( $R^2$ -change=0.04;  $p = 0.002$ ). Hoewel de proportie verklaarde variantie bij de drie vakken in model 3 is gestegen, is de proportie verklaarde variantie nog steeds erg klein. De modellen zijn daarom geen goede voorspellers voor de cijfers die studenten halen op het eindtentamen van de vakken.

## Uitbijters en invloedrijke punten

Om te controleren of er uitbijters en invloedrijke punten in de dataset zitten, wordt er gekeken naar verschillende waarden. Er wordt gekeken naar de leverage, Cook's distance, DFB $\beta$ 's, DFFit en de studentized residuen. Voor de leverage geldt dat de maximale leverage waarde niet groter mag zijn dan driemaal de gemiddelde waarde. Voor alle vakken is de grenswaarde afgerond 0.07. Voor het vak Management Science zijn er acht cases die een hogere waarde dan 0.07 hebben. Bij het vak Statistiek zijn dit 3 cases en bij SCO 2 cases.

Voor de Cook's distance geldt dat de grenswaarde 0.02 is voor de drie vakken. Bij het vak Management Science zijn 6 cases in de dataset die een grotere waarde hebben dan 0.02. Dit zijn mogelijk invloedrijke punten. Twee van deze cases hebben ook een waarde die boven de grenswaarde van de leverage liggen. Voor het vak SCO geldt dat er 10 cases zijn met een Cook's

distance waarde die hoger is dan 0.02. Van deze cases zijn er 2 die ook een hoge leverage waarde hebben. Het vak Statistiek heeft 7 cases die een te hoge Cook's distance waarde hebben. Van deze 7 cases heeft slechts 1 case ook een hoge leverage waarde. Voor alle bovenstaande waarden geldt dat het aantal cases ten opzichte van het aantal respondenten in de data relatief erg laag is. De verwachting is daarom dat deze cases niet problematisch zijn voor de resultaten uit de analyse.

Voor de DFFit geldt dat de grootste waarde 0.25 bedraagt bij het vak Management Science, -0.32 voor het vak Statistiek en -0.31 voor SCO. Dit betekent dat wanneer deze cases uit de analyse gehaald zou worden, de voorspelde waarde op het cijfer op het eindtentamen 0.25 hoger zal zijn bij Management Science en 0.32 of 0.31 lager voor Statistiek of SCO. Dit is een relatief groot verschil. Echter zijn die geen cases die een fout lijken te zijn in de data. Om deze reden mogen deze niet weggelaten worden uit de analyse. Voor de DFBeta's geldt dat er geen duidelijke invloedrijke punten of uitbijters aanwezig zijn.

Ten slotte wordt om te bepalen of er sprake is van uitbijters in de data gekeken naar de studentized residuals. De score moet tussen -3 en 3 liggen om geen uitbijter te zijn. In Bijlage A is te zien dat er 3 cases zijn met waarden die net iets groter dan -3 zijn bij het vak Management Science. Bij het vak SCO zijn er 2 cases die buiten de grenswaarde liggen en bij Statistiek geen cases. Deze cases scoren echter niet hoog op de leverage of Cook's distance en wat maakt dat het waarschijnlijk geen uitbijters zijn en niet uit de dataset gehaald hoeven worden. Ten slotte is er ook gekeken naar de VIF-waarden. Hieruit kwam naar voren dat er geen VIF-waarden zijn met een te hoge score ( $VIF > 4$ ). Er is in dat geval geen problematiek met multicollineariteit. Ook deze zijn te vinden in Bijlage A.

### Hypothesetoetsing

In deze paragraaf zal per hypothese besproken worden of er bewijs is gevonden in de uitgevoerde analyse om deze te ondersteunen. Dit wordt voor alle drie de vakken gedaan. Aan de hand van Tabel 4 met de regressiecoëfficiënten uit de analyse wordt per regressiecoëfficiënt naar de helling gekeken. Het significantieniveau waarmee getoetst wordt is  $\alpha = 0.01$ . De helling meet de toe- of afname in de score op het voorspelde cijfer op het eindtentamen van de studenten op voorwaarde dat de overige variabelen in het model constant zijn of een waarde van nul hebben. Voor de constante wordt gekeken naar het laatste model. De hypothesen die getoetst worden zijn:

1. *H1: Studenten die geautomatiseerde feedback hebben ontvangen zullen betere academische prestaties hebben dan studenten die geen geautomatiseerde feedback hebben ontvangen.*
2. *H2: Studenten die meer bij colleges aanwezig zijn geweest zullen vaker betere academische prestaties hebben dan studenten die minder bij colleges aanwezig zijn geweest.*

3. *H3: Studenten die meer aanwezig zijn geweest bij colleges en geautomatiseerde feedback bij de tussentijdse toets hebben ontvangen zullen betere academische prestaties hebben dan studenten die meer aanwezig zijn geweest bij colleges en geen geautomatiseerde feedback bij de tussentijdse toets hebben ontvangen.*

Voor ieder vak zal eerst de constante worden besproken, omdat deze weergeeft wat de gemiddelde score op het eindtentamen is voor ieder vak. Hiervoor wordt telkens naar het derde model van ieder vak gekeken. Voor het vak Management Science is de constante significant en heeft deze een waarde van  $b = 5.89$ ;  $p < 0.001$ . Dit betekent dat het gemiddelde voorspelde cijfer op het eindtentamen van Management Science 5.89 is, op voorwaarde dat de overige variabelen in het model een constante waarde hebben. De constante voor het vak Statistiek heeft een waarde van 7.83 en is significant ( $b = 7.83$ ;  $p = 0.003$ ). Dit betekent dat de gemiddelde score op het eindtentamen van Statistiek 7.83 is op voorwaarde dat de overige variabelen in het model constant zijn. De constante heeft een waarde van 9.54 in model 3. Dit is een relatief hoge waarde, omdat dit betekent dat de gemiddelde score op het eindtentamen voor Supply Chain Operations een 9.54 is op voorwaarde dat de overige variabelen in het model constant zijn. De constante is ook significant ( $b = 9.54$ ;  $p < 0.001$ ).

In het eerste model worden de controlevariabelen toegevoegd. Voor geen van de drie vakken hebben de controlevariabelen een significant effect op het cijfer op het eindtentamen. Opvallend is wel dat voor de vakken Management Science en Statistiek de variabele geslacht een relatief grote waarde van de regressiecoëfficiënt heeft. Wanneer een student vrouw is scoort deze voor Management Science 0.36 hoger op het eindtentamen. Voor Statistiek geldt dat dit zelfs een stijging van 0.49 is. Hoewel niet significant is dit wel een relatief grote invloed.

In het tweede model worden de variabelen feedback en aanwezigheid bij colleges toegevoegd. In geen van de vakken hebben feedback en de aanwezigheid bij colleges een significante invloed op het cijfer op het eindtentamen. Ook zijn de waarden van de regressiecoëfficiënten relatief klein, maar wel positief wat betekent dat het meer naar college gaan of het krijgen van feedback zorgt voor een hoger cijfer op het eindtentamen. Bij het vak Statistiek heeft de coëfficiënt voor feedback echter een negatieve waarde. De waarde betekent dat de gemiddelde score op het eindtentamen van Statistiek met 0.32 omlaaggaat als een student wel feedback heeft ontvangen bij het tussentijdse tentamen als de overige variabelen constant zijn. Het effect gaat dus de tegenovergestelde richting in dan de hypothese stelt. De waarde van de coëfficiënt voor de aanwezigheid bij colleges voort het vak SCO is erg klein en negatief. De coëfficiënt is ook niet significant. De waarde indiceert dat naarmate een student meer naar college is gegaan, het cijfer op het eindtentamen met 0.02 omlaaggaat als de overige variabelen constant zijn.

Ook dit is het tegenovergestelde van de verwachting zoals in de tweede hypothese wordt gesteld. Doordat de coëfficiënten in geen van de drie vakken significant zijn, worden hypothese 1 en 2 niet aangenomen. Dat betekent dat er in deze steekproef geen ondersteuning is gevonden voor de aanname dat het krijgen van feedback bij het tussentijdse tentamen zorgt voor een hoger cijfer op het eindtentamen. Ook is er in deze steekproef geen bewijs gevonden dat naarmate een student meer naar colleges gaat, deze beter zal scoren op het eindtentamen.

Voor de derde en laatste hypothese wordt gekeken naar het derde model bij ieder vak. Om deze hypothese te toetsen wordt naar de interactieterm tussen feedback en de aanwezigheid bij colleges gekeken. De coëfficiënten voor de vakken Statistiek en SCO zijn niet significant. Voor het vak statistiek heeft de coëfficiënt een waarde van 0.19. Dit komt overeen met de verwachting die in de derde hypothese wordt gesteld. Echter is de waarde van de coëfficiënt niet significant, wat maakt dat de derde hypothese niet kan worden aangenomen. Voor het vak SCO geldt ook dat de interactieterm niet significant is en de hypothese niet mag worden aangenomen.

De derde hypothese wordt dus voor 2 vakken verworpen, maar mag niet worden verworpen bij het vak Management Science. Deze interactieterm heeft een iets hogere en positieve waarde ( $b=0.50$ ;  $p=0.002$ ) en betekent dat wanneer een student zowel in hogere mate aanwezig is geweest bij colleges en feedback heeft ontvangen, het cijfer op het eindtentamen met 0.50 stijgt op voorwaarde dat de overige variabelen constant zijn. Dat is een relatief groot verschil in score op het eindtentamen. Aangezien de coëfficiënt significant is, is er in deze analyse bewijs gevonden dat het krijgen van tussentijdse feedback en het in hogere mate aanwezig zijn bij colleges een positieve invloed heeft op het cijfer op het eindtentamen ten opzichte van studenten die dan wel in mindere mate bij de colleges aanwezig zijn geweest, geen feedback hebben ontvangen bij het vak Management Science.

Tabel 4 Modevaluatie van alle vakken

	Model 1a		Model 1b		Model 1c		Model 2a		Model 2b		Model 2c		Model 3a		Model 3b		Model 3c	
	$\beta$ (se)	p	$\beta$ (se)	p	$\beta$ (se)	p	$\beta$ (se)	p	$\beta$ (se)	p	$\beta$ (se)	p	$\beta$ (se)	p	$\beta$ (se)	p	$\beta$ (se)	p
Constante	5.98 (1.39)	<0.001	5.95 (1.40)	<0.001	5.89 (1.37)	<0.001	7.58 (2.58)	0.004	7.83 (2.60)	0.003	7.83 (2.60)	0.003	9.62 (1.95)	<0.001	9.49 (1.97)	<0.001	9.54 (1.97)	<0.001
Geslacht	0.36 (0.19)	0.07	0.36 (0.19)	0.06	0.43 (0.19)	0.03	0.49 (0.30)	0.10	0.49 (0.30)	0.10	0.49 (0.30)	0.10	0.03 (0.20)	0.87	0.02 (0.30)	0.93	-0.003 (0.20)	0.99
Leeftijd	-0.02 (0.07)	0.78	-0.02 (0.07)	0.78	-0.02 (0.07)	0.80	-0.08 (0.14)	0.55	-0.09 (0.14)	0.52	-0.09 (0.14)	0.52	-0.18 (0.11)	0.09	-0.17 (0.11)	0.11	-0.17 (0.11)	0.11
Feedback	-	-	0.08 (0.18)	0.64	0.09 (0.18)	0.62	-	-	-0.32 (0.28)	0.24	-1.04 (0.91)	0.25	-	-	-0.09 (0.19)	0.65	-0.09 (0.19)	0.65
Aanwezigheid colleges	-	-	0.02 (0.08)	0.83	-0.25 (0.12)	0.04	-	-	-0.02 (0.12)	0.84	-0.12 (0.17)	0.47	-	-	0.11 (0.08)	0.18	0.05 (0.11)	0.67
Interactie aanwezigheid colleges en feedback	-	-	-	-	0.50 (0.16)	0.002	-	-	-	-	0.19 (0.23)	0.41	-	-	-	-	0.14 (0.17)	0.40
$R^2$	0.02		0.02		0.06		0.02		0.03		0.03		0.02		0.02		0.03	
$R^2$ -change	0.02	0.14	0.001	0.88	0.04	0.002	0.02	0.15	0.007	0.49	0.04	0.41	0.015	0.15	0.01	0.36	0.003	0.40
F-waarde	1.99	0.14	1.05	0.38	2.76	0.02	1.82	0.15	1.27	0.28	1.15	0.34	1.56	0.21	1.29	0.27	1.17	0.32
F-change	1.99	0.14	0.13	0.88	9.43	0.002	1.82	0.17	0.72	0.49	0.68	0.41	1.56	0.15	1.02	0.36	0.70	0.40
N	212		212		212		203		203		203		211		211		211	



## Conclusie en discussie

### Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om te onderzoeken of geautomatiseerde feedback een oplossing is voor de beperkte mate van feedback die gegeven kan worden in het hoger onderwijs. Daarnaast werd onderzocht of het aanwezig zijn bij colleges bijdraagt aan de academische prestaties van studenten en of dit de relatie tussen het krijgen van feedback en de academische prestaties beïnvloedt. Dit omdat colleges een belangrijke invloed hebben op het leerproces van studenten (Andrietti, 2014; Stanca, 2006; Thatcher et al., 2007). Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat de relatie tussen het ontvangen van geautomatiseerde feedback en de academische prestaties afhankelijk kan zijn van de mate waarin een student aanwezig is geweest bij colleges.

Geautomatiseerde feedback zoals deze in dit onderzoek werd gegeven kan effectief zijn bij een vak die in het algemeen als lastiger wordt ervaren en waarbij studenten wiskundige kennis moeten toepassen in de praktijk. De context van het vak maakt dus uit voor de effectiviteit hiervan.

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden zijn drie hypothesen opgesteld. In de eerste hypothese is de verwachting opgesteld dat studenten die geautomatiseerde feedback hebben ontvangen, betere academische prestaties hebben. Er is in geen van de drie vakken waarbij dit getoetst is ondersteuning gevonden voor deze verwachting. Echter is deze relatie in eerdere onderzoeken wel teruggevonden (Jawah et al., 2004; Hatziapostolou, 2010; Shute, 2008). Mogelijk neemt feedback dus niet de cognitieve lading weg die het leren van nieuwe kennis met zich meebrengt en zet het in deze context niet aan tot het aan de slag gaan met de stof. Een mogelijke verklaring voor het feit dat het verband in eerdere onderzoeken wel is gevonden, is de vorm waarin de feedback is gegeven. De vorm waarin de feedback wordt gegeven kan uitmaken voor de invloed hiervan op de academische prestaties (Knight & Yorke, 2003; Pryor & Crossouard, 2008; Yorke, 2003). In het huidige onderzoek is er niet gefocust op het de manier waarop de feedback is gegeven. De vraag die dit oproept is of geautomatiseerde feedback wel de beste manier is om feedback te geven en of studenten wel daadwerkelijk iets doen met de feedback die zij krijgen. Het is onduidelijk wat studenten uiteindelijk doen met de gekregen feedback en of dit aanzet tot leeracties en een ontwikkeling in de mate van zelfregulatie teweeg brengt. Voor een vervolgonderzoek kan het interessant zijn om te onderzoeken of de vorm van feedback van belang is voor de impact die het heeft op de academische prestaties en om te kijken naar de percepties van studenten tegenover feedback.

Ook voor de tweede hypothese is geen ondersteuning gevonden in dit onderzoek. Hierbij werd de verwachting opgesteld dat studenten die veel bij colleges zijn geweest, betere academische prestaties hebben dan studenten die minder vaak bij colleges zijn geweest. Volgens eerdere

onderzoeken draagt aanwezigheid bij colleges echter wel bij aan de hoeveelheid kennis die een student opdoet over een vak, waardoor het makkelijker wordt om hier vragen over te beantwoorden (Honincke & Broadbent, 2016). Een potentiële duiding voor het feit dat dit verband niet is gevonden, is dat veel studenten werken naast dat zij studeren (Kelly, 2012). Hierdoor lukt het mogelijk om minder vaak bij colleges aanwezig te zijn. Dat betekent echter niet dat deze studenten niet gemotiveerd zijn om op een andere manier alsnog de kennis te vergaren. Daarbij kunnen colleges bijdragen aan de hoeveelheid kennis die een student opdoet over een vak, maar zijn er ook veel andere factoren zoals het aantal uren zelfstudie of de mate waarin een student heeft geoefend met het leermateriaal. Tevens kan een student aanwezig zijn bij colleges, maar niet noodzakelijk opletten of iets doen met de stof die getoond wordt. Op welke manier studenten daadwerkelijk omgaan met de stof die hen getoond wordt in colleges is onduidelijk en niet onderzocht in dit onderzoek. Voor een vervolgonderzoek kunnen deze factoren ook meegenomen worden in een analyse om te invloed van aanwezigheid bij colleges beter te kunnen onderzoeken.

Voor de laatste hypothese is ondersteuning gevonden bij het vak Management Science, maar niet voor de andere twee vakken Statistiek en Supply Chain Operations. De verwachting was hier dat studenten die zowel feedback hadden ontvangen als vaak naar colleges zijn geweest, betere academische prestaties hebben dan studenten die minder vaak naar colleges zijn geweest en ook feedback hebben ontvangen. Aanwezigheid bij colleges lijkt de relatie tussen feedback en de academische prestaties dus te versterken. Het is opvallend dat dit verband wel is gevonden bij het vak Management Science, maar niet voor de andere vakken. Vermoedelijk is de reden hiervoor dat het vak Management Science inhoudelijk als lastiger wordt ervaren door de studenten ten opzichte van de andere twee getoetste vakken. In het vak moeten studenten statische analyses doen en wordt hun wiskundige kennis getest. Aangezien het vak als lastig wordt ervaren, kan feedback ervoor zorgen dat studenten beter begrijpen welke kennis zij nog missen om een hoger cijfer te halen dan bij een vak dat inhoudelijk makkelijker te begrijpen is zoals Statistiek (basisstatistiek) of Supply Chain Operations (theoretisch vak).

Voor een vervolgonderzoek kan het interessant zijn om specifiek te kijken naar de context van een vak om te testen of geautomatiseerde feedback effect kan hebben op de academische prestaties. In het geval van dit onderzoek kan voor het vak Management Science of vergelijkbare vakken binnen dezelfde of andere opleiding aangeraden worden om gebruik te maken van de geautomatiseerde feedback. Op deze manier kunnen docenten, zonder dat dit de arbeidsintensiviteit verhoogt, alsnog feedback aan hun studenten geven. Hiermee draagt dit onderzoek ook bij aan de maatschappelijke kwestie dat er in het hoger onderwijs aan opleidingen

waar grote groepen studenten tegelijk vakken volgen niet tot nauwelijks feedback gegeven kan worden.

## Discussie

Dit onderzoek is uitgevoerd in een authentieke setting. De data die gebruikt is, sluit aan bij de situatie zoals deze ook in de populatie is. Grote vakken van een opleiding waar jaarlijks veel nieuwe studenten aan beginnen, waarbij veel studenten tegelijk een vak volgen. Doordat het onderzoek is uitgevoerd in deze setting is het ook mogelijk om uitspraken te doen over de generaliseerbaarheid van het onderzoek. In deze specifieke setting kan dit onderzoek ook van toepassing zijn op andere universitaire opleidingen in Nederland en kan het betekenen dat geautomatiseerde feedback zoals in deze context gegeven van invloed kan zijn bij soortgelijke vakken als Management Science.

Ook is het onderzoek volledig reproduceerbaar. De op voorhand beschikbaar gestelde data kan weer gebruikt worden en ook opnieuw verkregen worden wanneer het onderzoek in een andere context weer uitgevoerd zou worden. Alle uitgevoerde analyses zoals weergegeven in Bijlage A kunnen opnieuw uitgevoerd worden en zullen voor deze specifieke data ook dezelfde resultaten opleveren. Dit maakt het een betrouwbaar onderzoek.

Dit onderzoek heeft zich beperkt tot het uitvoeren hiervan met data van een universiteit. Echter wordt in veel literatuur gesproken over het hoger onderwijs en het probleem dat het geven van feedback nauwelijks mogelijk is. Daarom zou in een vervolgonderzoek gekeken kunnen worden of de verbanden die hier zijn gevonden ook gevonden worden op HBO-studies. Ook is in dit onderzoek gekeken naar het eerste jaar van één opleiding aan de Rijksuniversiteit Groningen. Een aanbeveling is om ook voor andere of meerdere opleidingen te onderzoeken of dezelfde invloeden gevonden worden aan de hand van feedback. Daarbij kan er ook gekeken worden of feedback enkel in het eerste jaar van een nieuwe opleiding nut heeft, of dat dit ook op langere termijn in de latere jaren van invloed kan zijn op de academische prestaties.

Ook wordt in dit onderzoek niet het studeergedrag na het feedbackmoment en niet de resultaten die studenten op het tussentijdse tentamen zijn behaald meegenomen. Het is mogelijk dat studenten door de feedback juist meer of minder naar colleges zijn gegaan dan voor de tussentijdse toets. Dit heeft mogelijk invloed op de resultaten van dit onderzoek.

## Referenties

- Andrietti, V. (2014). Does lecture attendance affect academic performance? Panel data evidence for introductory macroeconomics. *International Review of Economics Education*, 15, 1-16.
- Baumeister, R. F., & Vohs, K. D. (2007). Self-Regulation, ego depletion, and motivation. *Social and personality psychology compass*, 1(1), 115-128.
- Dawson, P., Henderson, M., Mahoney, P., Phillips, M., Ryan, T., Boud, D., & Molloy, E. (2019). What makes for effective feedback: Staff and student perspectives. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(1), 25-36.
- Drew, S. (2001). Perceptions of what helps learn and develop in education. *Teaching in higher education*, 6(3), 309-331.
- Evans, C. (2013). Making sense of assessment feedback in higher education. *Review of educational research*, 83(1), 70-120.
- Ferguson, P. (2011). Student perceptions of quality feedback in teacher education. *Assessment & evaluation in higher education*, 36(1), 51-62.
- Hameed, A., & Amjad, S. (2011). Students' satisfaction in higher learning institutions: a case study of COMSATS Abbottabad, Pakistan. *Iranian Journal of Management Studies*, 4(1), 63-77.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research*, 77(1), 81-112.
- HatziaPOSTOLOU, T., & Paraskakis, I. (2010). Enhancing the impact of formative feedback on student learning through an online feedback system. *Electronic Journal of E-learning*, 8(2), 111-122.
- Honicke, T., & Broadbent, J. (2016). The influence of academic self-efficacy on academic performance: A systematic review. *Educational research review*, 17, 63-84.
- Juwah, C., Macfarlane-Dick, D., Matthew, B., Nicol, D., Ross, D., & Smith, B. (2004). Enhancing student learning through effective formative feedback. *The Higher Education Academy*, 140, 1-40.
- Knight, P., & Yorke, M. (2003). *Assessment, learning and employability*. McGraw-Hill Education (UK).
- Kelly, G. E. (2012). Lecture attendance rates at university and related factors. *Journal of Further and Higher Education*, 36(1), 17-40.
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting & task performance*. Prentice-Hall, Inc.

- Monteiro, N. M., Balogun, S. K., & Oratile, K. N. (2014). Managing stress: the influence of gender, age and emotion regulation on coping among university students in Botswana. *International journal of adolescence and youth*, 19(2), 153-173.
- Navarro Jover, J. M. (2021). Auto-Feedback to Improve Academic Performance. *Journal of Technology and Science Education*, 11(1), 180-193.
- Nicol, D., Thomson, A., & Breslin, C. (2014). Rethinking feedback practices in higher education: a peer review perspective. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(1), 102-122.
- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational psychologist*, 38(1), 1-4.
- Perera, J., Lee, N., Win, K., Perera, J., & Wijesuriya, L. (2008). Formative feedback to students: the mismatch between faculty perceptions and student expectations. *Medical teacher*, 30(4), 395-399.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of educational psychology*, 82(1), 33.
- Pryor, J., & Crossouard, B. (2008). A socio-cultural theorisation of formative assessment. *Oxford review of Education*, 34(1), 1-20.
- Sadler, D. R. (1983). Evaluation and the improvement of academic learning. *The Journal of Higher Education*, 54(1), 60-79.
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of educational research*, 78(1), 153-189.
- Stanca, L. (2006). The effects of attendance on academic performance: Panel data evidence for introductory microeconomics. *The Journal of Economic Education*, 37(3), 251-266.
- Thatcher, A., Fridjhon, P., & Cockcroft, K. (2007). The relationship between lecture attendance and academic performance in an undergraduate psychology class. *South African Journal of Psychology*, 37(3), 656-660.
- VandeWalle, D., Brown, S. P., Cron, W. L., & Slocum Jr, J. W. (1999). The influence of goal orientation and self-regulation tactics on sales performance: A longitudinal field test. *Journal of applied psychology*, 84(2), 249.
- Van Walbeek, C. (2004). Does lecture attendance matter? Some observations from a first-year economics course at the University of Cape Town. *South African Journal of Economics*, 72(4), 861-883.

- Vermunt, J. D. (1996). Metacognitive, cognitive and affective aspects of learning styles and strategies: A phenomenographic analysis. *Higher education, 31*(1), 25-50.
- Virtanen, P., & Nevgi, A. (2010). Disciplinary and gender differences among higher education students in self-regulated learning strategies. *Educational psychology, 30*(3), 323-347.
- Yorke, M. (2003). Formative assessment in higher education: Moves towards theory and the enhancement of pedagogic practice. *Higher education, 45*, 477-501.
- Zaqout, F., & Abbas, M. (2012). Towards a model for understanding the influence of the factors that stimulate university students' engagement and performance in knowledge sharing. *Library Review, 61*(5), 345-361.
- Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American educational research journal, 45*(1), 166-183.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In *Handbook of self-regulation* (pp. 13-39). Academic press.

## Bijlage A

### Missende waarden

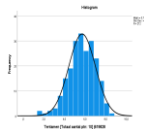
Om te zorgen dat in de dataset enkel de respondenten zitten die op geen van de gebruikte variabelen een missende waarde hebben, zijn de respondenten die op ten minste één variabele een missende waarde hebben uit de dataset verwijderd. Dit is voor ieder vak gedaan.

### Beschrijvende statistieken van de bewerkte en onbewerkte variabelen

## Management Science

### Eindcijfer tentamen Management Science

Statistics	
Tentamen Totaal aantal ptn: 120(100%)	
N	212
Mean	5.712
Median	5.750
Std. Deviation	1.1988
Skewness	-.480
Std. Error of Skewness	.167
Kurtosis	1.2
Std. Error of Kurtosis	.044
Minimum	0
Maximum	6.750
75	6.750
70	6.750



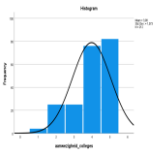
**Syntax: FREQUENCIES VARIABLES=TentamenTotaalaantalptn10619828**

**/NTILES=4**

**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN SKEWNESS SESKEW**

**/HISTOGRAM NORMAL**

## Aanwezigheid colleges



Statistics	
aanwezigheid_colleges	
N	Valid 212
	Missing 0
Mean	3.69
Median	4.00
Std. Deviation	1.073
Skewness	-.305
Std. Error of Skewness	.167
Minimum	1
Maximum	6
Percentiles	25 3.00
	50 4.00
	75 5.00

**Syntax: FREQUENCIES VARIABLES=aanwezigheid\_colleges**

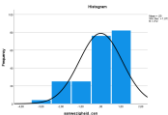
**/NTILES=4**

**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN SKEWNESS SESKEW**

**/HISTOGRAM NORMAL**



## Aanwezigheid colleges bewerkt



Statistics	
aanwezigheid_cen	
N	Valid 212
	Missing 0
Mean	60.96
Median	60.00
Std. Deviation	12.2788
Skewness	-.085
Kurtosis	-.047
Std. Error of Skewness	.2388
Std. Error of Kurtosis	.187
Minimum	0.00
Maximum	100.00
Q1	60.00
Q3	60.00

**Syntax: COMPUTE aanwezigheid\_cen=aanwezigheid\_colleges - 3.98.**

**EXECUTE.**

**FREQUENCIES VARIABLES=aanwezigheid\_cen**

**/NTILES=4**

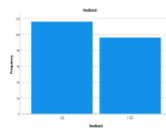
**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN SKEWNESS SESKEW**

**/HISTOGRAM NORMAL**

**/ORDER=ANALYSIS.**

## Feedback

Statistics	Valid	Total
N	212	212
Mean	428	428
Std. Deviation	8000	8000
Minimum	0	0
Maximum	16000	16000
Skewness	-.791	-.791
Kurtosis	1.67	1.67
Std. Error of Skewness	.09	.09
Std. Error of Kurtosis	1.80	1.80
Percentiles		
25	0	0
50	0	0
75	16000	16000



Value	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
00	116	54.7	54.7	54.7
16000	96	45.3	45.3	100.0
Total	212	100.0	100.0	

**Syntax: FREQUENCIES VARIABLES=feedback**

**/NTILES=4**

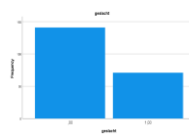
**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN SKEWNESS SESKEW**

**/BARCHART FREQ**

**/ORDER=ANALYSIS.**

## Geschlecht

Statistic	Value
N	212
Missing	0
Mean	3349
Median	6000
Std. Deviation	47180.7
Skewness	.295
Std. Error of Skewness	.467
Minimum	600
Maximum	1.800
Percentiles	
25	6000
50	6000
75	1.8000



	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 00	141	66.5	66.5	66.5
100	71	33.5	33.5	100.0
Total	212	100.0	100.0	

**Syntax: FREQUENCIES VARIABLES=geschlecht**

**/NTILES=4**

**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN SKEWNESS SESKEW**

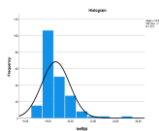
**/BARCHART FREQ**

**/ORDER=ANALYSIS.**

# Leeftijd

**Statistics**

leefijd	
N	Valid 212
	Missing 0
Mean	18.6349
Median	18.0000
Std. Deviation	1.14268
Skewness	-.1881
Std. Error of Skewness	.1167
Kurtosis	-.7.50
Std. Error of Kurtosis	.26.00
Maximum	25
Minimum	15
	18.0000
	19.0000



**leefijd**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
15	15	7.1	7.1	7.1
16	186	88.0	88.0	95.1
17	50	23.6	23.6	98.7
18	27	12.7	12.7	99.4
19	8	3.8	3.8	99.2
20	2	.9	.9	99.1
21	2	.9	.9	99.1
22	2	.9	.9	100.0
Total	212	100.0	100.0	

**Syntax: FREQUENCIES VARIABLES=leeftijd**

**/NTILES=4**

**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN SKEWNESS SESKEW**

**/HISTOGRAM NORMAL**

**/ORDER=ANALYSIS.**

## Correlaties tussen de continue variabelen

		aanwezigheid_cen	leeftijd	Tentamen (Totaal aantal pnt 10) 0119128
aanwezigheid_cen	Pearson Correlation	1	-.048	.008
	Sig. (2-tailed)		.484	.910
	N	212	212	212
leeftijd	Pearson Correlation	-.048	1	-.055
	Sig. (2-tailed)	.484		.485
	N	212	212	212
Tentamen (Totaal aantal pnt 10) 0119128	Pearson Correlation	.008	-.055	1
	Sig. (2-tailed)	.910	.485	
	N	212	212	212

### Syntax: CORRELATIONS

```
/VARIABLES=aanwezigheid_cen leeftijd TentamenTotaalaantalpnt10619828
```

```
/PRINT=TWOTAIL NOSIG FULL
```

```
/MISSING=PAIRWISE.
```

## Correlaties tussen de categorische en continue variabelen

### Correlatie tussen tentamencijfer en feedback + aanwezigheid en feedback

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: TentamenTotaalaantalptn10619828

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	263 <sup>a</sup>	1	263	157	.692
Intercept	6914.187	1	6914.187	4117.168	<.001
Feedback	263	1	263	157	.692
Error	359.609	210	1.670		
Total	2278.210	212			
Corrected Total	355.872	211			

a. R Squared = .001 (Adjusted R Squared = -.004)

**Syntax: UNIANOVA TentamenTotaalaantalptn10619828 BY feedback**

**/METHOD=SSTYPE(3)**

**/INTERCEPT=INCLUDE**

**/CRITERIA=ALPHA(0.05)**

**/DESIGN=feedback.**

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: aanwezigheid\_cen

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	864 <sup>a</sup>	1	864	749	.388
Intercept	219	1	219	217	.637
Feedback	864	1	864	749	.388
Error	242.918	210	1.157		
Total	242.985	212			
Corrected Total	242.882	211			

a. R Squared = .361 (Adjusted R Squared = .351)

**Syntax: UNIANOVA aanwezigheid\_cen BY feedback**

**/METHOD=SSTYPE(3)**

**/INTERCEPT=INCLUDE**

**/CRITERIA=ALPHA(0.05)**

**/DESIGN=feedback.**

## Correlatie tussen geslacht en tentamencijfer + geslacht en aanwezigheid bij colleges

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Tentamen Totaal aantal ptn 10619828

Source	Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6.432 <sup>a</sup>	1	6.432	3.921	.049
Intercept	6306.817	1	6306.817	3843.951	<.001
geslacht	6.432	1	6.432	3.921	.049
Error	244.440	210	1.164		
Total	250.872	212			
Corrected Total	250.872	211			

a. R Squared = .025 (Adjusted R Squared = .014)

**Syntax: UNIANOVA TentamenTotaalaantalptn10619828 BY geslacht**

**/METHOD=SSTYPE(3)**

**/INTERCEPT=INCLUDE**

**/CRITERIA=ALPHA(0.05)**

**/DESIGN=geslacht.**

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: aanwezigheid\_cen

Source	Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.800 <sup>a</sup>	1	.800	.521	.471
Intercept	.090	1	.090	.081	.777
geslacht	.001	1	.001	.021	.471
Error	242.280	210	1.154		
Total	243.080	212			
Corrected Total	243.080	211			

a. R Squared = .002 (Adjusted R Squared = -.002)

**Syntax: UNIANOVA aanwezigheid\_cen BY geslacht**

**/METHOD=SSTYPE(3)**

**/INTERCEPT=INCLUDE**

**/CRITERIA=ALPHA(0.05)**

**/DESIGN=geslacht.**

## Correlatie tussen geslacht en leeftijd + leeftijd en feedback

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: leeftijd

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	,543 <sup>a</sup>	1	,543	,350	,555
Intercept	73386,165	1	73386,165	47377,544	<,001
feedback	,543	1	,543	,350	,555
Error	325,283	210	1,549		
Total	74333,000	212			
Corrected Total	325,825	211			

a. R Squared = ,002 (Adjusted R Squared = -,003)

#### UNIANOVA leeftijd BY geslacht

```
/METHOD=SSTYPE(3)  
/INTERCEPT=INCLUDE  
/CRITERIA=ALPHA(0.05)  
/DESIGN=geslacht.
```

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: leeftijd

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	18,506 <sup>a</sup>	1	18,506	12,645	<,001
Intercept	65211,109	1	65211,109	44560,537	<,001
geslacht	18,506	1	18,506	12,645	<,001
Error	307,320	210	1,463		
Total	74333,000	212			
Corrected Total	325,825	211			

a. R Squared = ,057 (Adjusted R Squared = ,052)

#### UNIANOVA leeftijd BY feedback

```
/METHOD=SSTYPE(3)  
/INTERCEPT=INCLUDE  
/CRITERIA=ALPHA(0.05)  
/DESIGN=feedback.
```



## Correlatie tussen de categorische variabelen

### Correlatie tussen geslacht en feedback

#### Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,113 <sup>a</sup>	1	,737		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,036	1	,849		
Likelihood Ratio	,113	1	,736		
Fisher's Exact Test				,771	,425
Linear-by-Linear Association	,113	1	,737		
N of Valid Cases	212				

a. 0 cells (0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 32,15.

b. Computed only for a 2x2 table

#### Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	-,023	,737
	Cramer's V	,023	,737
N of Valid Cases		212	

#### CROSSTABS

**/TABLES=feedback BY geslacht**

**/FORMAT=AVALUE TABLES**

**/STATISTICS=CHISQ PHI**

**/CELLS=COUNT**

**/COUNT ROUND CELL.**

## Regressie analyse

### Interactie term maken

**COMPUTE aanwezigheidXfeedback=aanwezigheid\_cen \* feedback.**

**EXECUTE.**

### Regressieanalyse

**Model Summary<sup>d</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			
						F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,137 <sup>a</sup>	,019	,009	1,2835	,019	1,991	2	209	,139
2	,141 <sup>b</sup>	,020	,001	1,2889	,001	,128	2	207	,880
3	,251 <sup>c</sup>	,063	,040	1,2634	,043	9,429	1	206	,002

a. Predictors: (Constant), leeftijd, geslacht

b. Predictors: (Constant), leeftijd, geslacht, feedback, aanwezigheid\_cen

c. Predictors: (Constant), leeftijd, geslacht, feedback, aanwezigheid\_cen, aanwezigheidXfeedback

d. Dependent Variable: Tentamen [Totaal aantal ptn: 10] |619828

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6,560	2	3,280	1,991	,139 <sup>b</sup>
	Residual	344,312	209	1,647		
	Total	350,872	211			
2	Regression	6,984	4	1,746	1,051	,382 <sup>c</sup>
	Residual	343,888	207	1,661		
	Total	350,872	211			
3	Regression	22,036	5	4,407	2,761	,019 <sup>d</sup>
	Residual	328,836	206	1,596		
	Total	350,872	211			

a. Dependent Variable: Tentamen [Totaal aantal ptn: 10] |619828

b. Predictors: (Constant), leeftijd, geslacht

c. Predictors: (Constant), leeftijd, geslacht, feedback, aanwezigheid\_cen

d. Predictors: (Constant), leeftijd, geslacht, feedback, aanwezigheid\_cen, aanwezigheidXfeedback

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Coefficients Beta		
1	(Constant)	5,979	1,388		4,309	<,001
	geslacht	,356	,192	,131	1,852	,065
	leeftijd	-,020	,073	-,020	-,279	,780
2	(Constant)	5,945	1,397		4,256	<,001
	geslacht	,360	,194	,132	1,861	,064
	leeftijd	-,021	,074	-,020	-,281	,779
	feedback	,083	,178	,032	,466	,642
	aanwezigheid_cen	,018	,083	,015	,222	,825
3	(Constant)	5,892	1,369		4,303	<,001
	geslacht	,428	,191	,157	2,240	,026
	leeftijd	-,018	,072	-,018	-,254	,800
	feedback	,087	,175	,034	,500	,617
	aanwezigheid_cen	-,246	,119	-,205	-2,076	,039
	aanwezigheidXfeedback	,503	,164	,304	3,071	,002

a. Dependent Variable: Tentamen [Totaal aantal ptn: 10] |619828

## REGRESSION

**/MISSING LISTWISE**

**/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE**

**/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)**

**/NOORIGIN**

**/DEPENDENT TentamenTotaalaantalptn10619828**

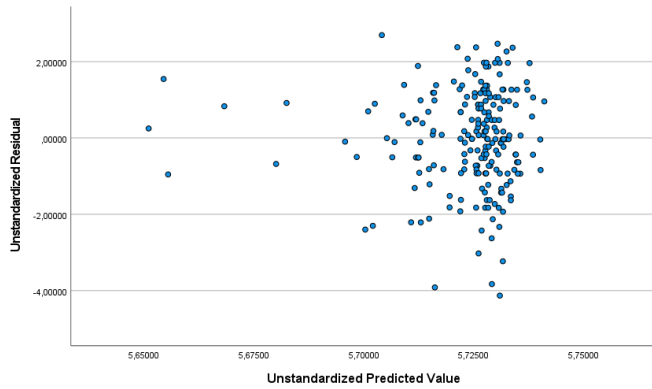
**/METHOD=ENTER geslacht leeftijd**

**/METHOD=ENTER feedback geslacht leeftijd aanwezigheid\_cen**

**/METHOD=ENTER feedback geslacht leeftijd aanwezigheid\_cen aanwezigheidXfeedback**

**/SAVE PRED ZPRED SDRESID COOK LEVER RESID ZRESID DFBETA DFFIT.**

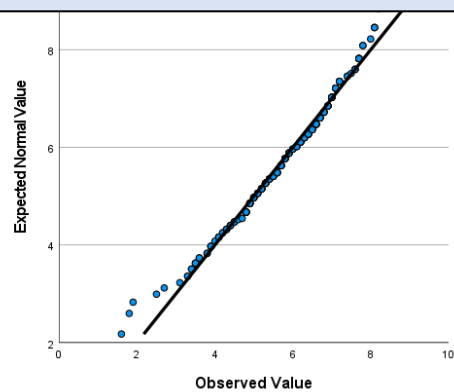
## Assumpties controleren



### GRAPH

```
/SCATTERPLOT(BIVAR)=PRE_1 WITH RES_1
```

```
/MISSING=LISTWISE.
```



### PLOT

```
/VARIABLES=RES_1
```

```
/NOLOG
```

```
/NOSTANDARDIZE
```

```
/TYPE=Q-Q
```

```
/FRACTION=BLOM
```

```
/TIES=MEAN
```

```
/DIST=NORMAL.
```

## Uitbijters en invloedrijke punten

<b>Residuals Statistics<sup>a</sup></b>					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	4,866	6,496	5,717	,3232	212
Std. Predicted Value	-2,632	2,412	,000	1,000	212
Standard Error of Predicted Value	,134	,514	,205	,057	212
Adjusted Predicted Value	5,015	6,530	5,715	,3241	212
Residual	-4,0547	2,7820	,0000	1,2484	212
Std. Residual	-3,209	2,202	,000	,988	212
Stud. Residual	-3,234	2,220	,001	1,001	212
Deleted Residual	-4,1185	2,8282	,0016	1,2808	212
Stud. Deleted Residual	-3,312	2,242	-,001	1,006	212
Mahal. Distance	1,377	33,953	4,976	4,080	212
Cook's Distance	,000	,048	,004	,006	212
Centered Leverage Value	,007	,161	,024	,019	212

a. Dependent Variable: Tentamen [Totaal aantal ptn: 10] |619828

**REGRESSION**

**/MISSING LISTWISE**

**/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE**

**/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)**

**/NOORIGIN**

**/DEPENDENT TentamenTotaalaantalptn10619828**

**/METHOD=ENTER geslacht leeftijd**

**/METHOD=ENTER feedback geslacht leeftijd aanwezigheid\_cen**

**/METHOD=ENTER feedback geslacht leeftijd aanwezigheid\_cen aanwezigheidXfeedback**

**/SAVE PRED ZPRED SDRESID COOK LEVER RESID ZRESID DFBETA DFFIT.**

## VIF-waarden

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	Partial			Tolerance	VIF
1	(Constant)	5.871	1.493		3.932	<.001		
	aanwezigheid_colleges	.001	.001	.011	-.222	.825	.888	1.123
	feedback	.001	.001	.012	-.454	.652	.888	1.123
	leeftijd	-.001	.001	-.112	1.961	.054	.888	1.123
	geslacht	.001	.001	.013	-.219	.829	.888	1.123

<sup>a</sup>. Dependent Variable: TentamenTotaalaantalp10619828

### REGRESSION

**/MISSING LISTWISE**

**/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL**

**/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)**

**/NOORIGIN**

**/DEPENDENT TentamenTotaalaantalp10619828**

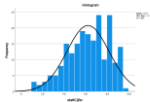
**/METHOD=ENTER aanwezigheid\_colleges feedback geslacht leeftijd.**

Beschrijvende statistieken van de bewerkte en onbewerkte variabelen

## Statistiek

### Cijfer op het eindtentamen

Statistics		
N	Valid	203
	Missing	0
Mean		4,188
Std. Deviation		1,8534
Minimum		1,2
Maximum		9,4
Percentiles		
25		4,300
50		4,400
75		7,100



```
FREQUENCIES VARIABLES=stattCijfer
```

```
  /NTILES=4
```

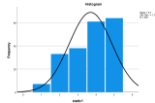
```
  /STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN
```

```
  /HISTOGRAM NORMAL
```

```
  /ORDER=ANALYSIS.
```

## Aanwezigheid colleges

Statistics		
statv1	Mean	3.70
	Std. Deviation	1.175
	Minimum	0
	Maximum	5
Percentiles	25	3.000
	50	4.000
	75	5.000



```
FREQUENCIES VARIABLES=statv1
```

```
/NTILES=4
```

```
/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN
```

```
/HISTOGRAM NORMAL
```

```
/ORDER=ANALYSIS.
```

## Aanwezigheid colleges centeren

```
COMPUTE statv1_cen=statv1 - 3.70.
```

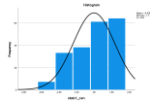
```
EXECUTE.
```



## Aanwezigheid colleges gecentreerd

Statistics

stat_1_cen	stat_1_cen	stat_1_cen
N	1200	1200
Mean	0	0
Median	0	0
Std. Deviation	1.7464	1.7464
Minimum	-2.72	-2.72
Maximum	1.20	1.20
Percentiles		
25	-.7000	-.7000
50	.0000	.0000
75	1.2000	1.2000



```
FREQUENCIES VARIABLES=statv1_cen
```

```
  /NTILES=4
```

```
  /STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN
```

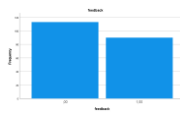
```
  /HISTOGRAM NORMAL
```

```
  /ORDER=ANALYSIS.
```

## Feedback

**Statistics**

Feedback	Valid	Total
N	203	203
Missing	0	0
Mean	4.873	
Std. Deviation	1.000	
Std. Deviation	1.000	
Minimum	1	
Maximum	5	
Percentiles		
50	4.800	
75	4.800	



**feedback**

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	113	55.7	55.7	55.7
1.00	90	44.3	44.3	100.0
Total	203	100.0	100.0	

**FREQUENCIES VARIABLES=feedback**

**/NTILES=4**

**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN**

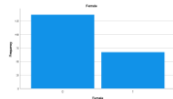
**/BARCHART FREQ**

**/ORDER=ANALYSIS.**

## Geschlecht

Statistics

N	Valid	203
	Missing	0
Mean		23
Median		60
Std. Deviation		.471
Minimum		0
Maximum		1
Percentiles		
25		60
50		60
75		1.00



Female

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0	136	67.0	67.0	67.0
1	67	33.0	33.0	100.0
Total	203	100.0	100.0	

**FREQUENCIES VARIABLES=Female**

**/NTILES=4**

**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN**

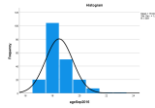
**/BARCHART FREQ**

**/ORDER=ANALYSIS.**

## Leeftijd

Statistics

ageSep2016	
N	Valid
	283
Mean	18.68
Median	18.00
Std. Deviation	1.207
Minimum	17
Maximum	23
Percentiles	
25	18.00
50	18.00
75	19.00



```
FREQUENCIES VARIABLES=ageSep2016
```

```
  /NTILES=4
```

```
  /STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN
```

```
  /HISTOGRAM NORMAL
```

```
  /ORDER=ANALYSIS.
```

## Correlaties tussen continue variabelen

**Correlations**

	stattCijfer	ageSep2016	statv1_cen	
stattCijfer	Pearson Correlation	1	-.064	-.021
	Sig. (2-tailed)		.363	.761
	N	203	203	203
ageSep2016	Pearson Correlation	-.064	1	.055
	Sig. (2-tailed)	.363		.439
	N	203	203	203
statv1_cen	Pearson Correlation	-.021	.055	1
	Sig. (2-tailed)	.761	.439	
	N	203	203	203

### **CORRELATIONS**

**/VARIABLES=stattCijfer ageSep2016 statv1\_cen**

**/PRINT=TWOTAIL NOSIG FULL**

**/MISSING=PAIRWISE.**

## Correlaties tussen continue en categorische variabelen

### Correlatie tussen cijfer op het eindtentamen en geslacht

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	12,217 <sup>a</sup>	1	12,217	3,279	,072
Intercept	3089,624	1	3089,624	1891,693	<,001
Female	12,217	1	12,217	3,279	,072
Total	2948,902	201	3,729		
Total Corrected	8671,893	200			
Corrected Total	173,786	200			

a. R Squared = ,016 (Adjusted R Squared = ,011)

#### UNIANOVA stattCijfer BY Female

```
/METHOD=SSTYPE(3)
```

```
/INTERCEPT=INCLUDE
```

```
/CRITERIA=ALPHA(0.05)
```

```
/DESIGN=Female.
```

### Correlatie tussen cijfer op het eindtentamen en feedback

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4,266 <sup>a</sup>	1	4,266	1,213	,274
Intercept	1976,144	1	1976,144	2293,931	<,001
Feedback	4,266	1	4,266	1,213	,274
Total	366,770	200	3,810		
Total Corrected	8671,893	200			
Corrected Total	173,786	200			

a. R Squared = ,006 (Adjusted R Squared = ,002)

#### UNIANOVA stattCijfer BY feedback

```
/METHOD=SSTYPE(3)
```

```
/INTERCEPT=INCLUDE
```

```
/CRITERIA=ALPHA(0.05)
```

```
/DESIGN=feedback.
```

## Correlatie tussen aanwezigheid colleges en feedback

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	220 <sup>a</sup>	1	220	236	.628
Intercept	893	1	893	952	.381
Feedback	226	1	226	244	.628
Error	279.343	281	1.385		
Total	279.876	283			
Corrected Total	279.876	282			

a. R Squared = .801 (Adjusted R Squared = .841)

### UNIANOVA statv1\_cen BY feedback

**/METHOD=SSTYPE(3)**

**/INTERCEPT=INCLUDE**

**/CRITERIA=ALPHA(0.05)**

**/DESIGN=feedback.**

## Correlatie tussen aanwezigheid colleges en geslacht

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	224 <sup>a</sup>	1	224	256	.613
Intercept	276	1	276	312	.582
Female	224	1	224	256	.613
Error	278.160	281	1.346		
Total	278.876	283			
Corrected Total	278.876	282			

a. R Squared = .803 (Adjusted R Squared = .845)

### UNIANOVA statv1\_cen BY Female

**/METHOD=SSTYPE(3)**

**/INTERCEPT=INCLUDE**

**/CRITERIA=ALPHA(0.05)**

**/DESIGN=Female.**

## Correlatie tussen leeftijd en geslacht

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	6.842 <sup>a</sup>	1	6.842	0.330	.511
Corrected Total	69574.000	1	69574.000	3188.222	<.001
Error	188.200	200	.941		
Total	69574.000	201			
Corrected Total	204.739	200			

<sup>a</sup>. R Squared = .031 (Adjusted R Squared = .020)

### UNIANOVA ageSep2016 BY Female

**/METHOD=SSTYPE(3)**

**/INTERCEPT=INCLUDE**

**/CRITERIA=ALPHA(0.05)**

**/DESIGN=Female.**

## Correlatie tussen leeftijd en feedback

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.204 <sup>a</sup>	1	1.204	.059	.604
Corrected Total	66465.774	1	66465.774	31788.371	<.001
Error	204.304	200	1.021		
Total	66670.078	201			
Corrected Total	204.739	200			

<sup>a</sup>. R Squared = .002 (Adjusted R Squared = -.003)

### UNIANOVA ageSep2016 BY feedback

**/METHOD=SSTYPE(3)**

**/INTERCEPT=INCLUDE**

**/CRITERIA=ALPHA(0.05)**

**/DESIGN=feedback.**



## Correlaties tussen categorische variabelen

### Correlatie tussen feedback en geslacht

Symmetric Measures		
	Value	Asymptotic Significance
Nominal by Nominal	Phi	.606
	Cramer's V	.529
N of Valid Cases		763

#### CROSSTABS

**/TABLES=Female BY feedback**

**/FORMAT=AVALUE TABLES**

**/STATISTICS=PHI**

**/CELLS=COUNT**

**/COUNT ROUND CELL.**

**Interactieterm maken**

**COMPUTE statv1Xfeedback=stattv1 \* feedback.**

**EXECUTE.**

**Regressieanalyse uitvoeren**

**Model Summary<sup>a</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change in R	Change in R Square	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.347 <sup>b</sup>	.219	.208	1.945	.019	.1417	2	189	187	.001 <sup>c</sup>
2	.347 <sup>b</sup>	.219	.208	1.945	.000	.0000	2	189	187	.999 <sup>d</sup>
3	.347 <sup>b</sup>	.219	.208	1.945	.000	.0000	1	187	185	.999 <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Predictors: (Constant), speSep2016, Female  
<sup>b</sup> Predictors: (Constant), speSep2016, Female, statv1, statv1\_xfb  
<sup>c</sup> Predictors: (Constant), speSep2016, Female, statv1, statv1\_xfb, statv1\_xfb2  
<sup>d</sup> Dependent Variable: statv1\_xfb

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	13,758	2	6,879	1,817	.165 <sup>b</sup>
	Residual	757,902	189	3,995		
	Total	771,660	191			
2	Regression	19,238	4	4,809	1,267	.284 <sup>c</sup>
	Residual	751,322	188	3,996		
	Total	770,560	192			
3	Regression	21,827	5	4,365	1,148	.338 <sup>d</sup>
	Residual	748,733	187	3,992		
	Total	770,560	192			

<sup>a</sup> Dependent Variable: statv1\_xfb  
<sup>b</sup> Predictors: (Constant), speSep2016, Female  
<sup>c</sup> Predictors: (Constant), speSep2016, Female, feedback, statv1\_xfb  
<sup>d</sup> Predictors: (Constant), speSep2016, Female, feedback, statv1\_xfb, statv1\_xfb2

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Coefficients		
1	(Constant)	7.582	2.578		2.941	.004
	Female	.893	.295	.119	3.022	.006
	ageSep2016	-.084	.138	-.043	-.605	.548
	(Constant)	7.826	2.995		3.016	.003
2	Female	.892	.295	.119	3.007	.007
	ageSep2016	-.089	.139	-.048	-.642	.522
	feedback	-.224	.278	-.083	-1.176	.241
	statv1_cen	-.224	.117	-.018	-.200	.843
3	(Constant)	7.834	2.987		3.016	.003
	Female	.889	.296	.118	3.000	.006
	ageSep2016	-.090	.139	-.046	-.645	.519
	feedback	-.139	.309	-.050	-1.143	.254
	statv1_cen	-.173	.168	-.014	-.102	.915
	statv1feedback	.193	.234	.202	.825	.419

## REGRESSION

**/MISSING LISTWISE**

**/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE**

**/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)**

**/NOORIGIN**

**/DEPENDENT stattCijfer**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016 feedback statv1\_cen**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016 feedback statv1\_cen statv1Xfeedback**

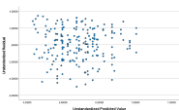
**/SAVE PRED ZPRED COOK LEVER RESID ZRESID SRESID DFBETA DFFIT.**

## Assumpties controleren



### **PLOT**

```
/VARIABLES=RES_1  
/NOLOG  
/NOSTANDARDIZE  
/TYPE=Q-Q  
/FRACTION=BLOM  
/TIES=MEAN  
/DIST=NORMAL.
```



### **GRAPH**

```
/SCATTERPLOT(BIVAR)=PRE_1 WITH RES_1  
/MISSING=LISTWISE.
```

## Uitbijters en invloedrijke punten

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	5.579	7.010	6.199	.2087	203
Std. Predicted Value	-1.886	2.466	.000	1.000	203
Standard Error of Predicted Value	.219	.705	.327	.076	203
Adjusted Predicted Value	5.593	7.054	6.197	.2049	203
Residual	-4.889	3.408	.000	1.8255	203
Std. Residual	-2.557	1.770	.000	.888	203
Blat. Residual	-2.075	1.810	.001	1.002	203
Deleted Residual	-5.072	3.598	.002	1.9831	203
Blat. Deleted Residual	-2.813	1.820	.000	1.006	203
Wald. Distance	1.548	26.415	4.875	3.056	203
Cook's Distance	.000	.066	.005	.007	203
Combined Leverage Values	.009	1.26	.025	.015	203

a. Dependent Variable: statCijfer

### REGRESSION

**/MISSING LISTWISE**

**/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE**

**/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)**

**/NOORIGIN**

**/DEPENDENT statCijfer**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016 feedback statv1\_cen**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016 feedback statv1\_cen statv1Xfeedback**

**/SAVE PRED ZPRED COOK LEVER RESID ZRESID SRESID DFBETA DFFIT.**

## VIF-waarden

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	Std.	Tolerance	VIF
(Constant)	1.926	0.546		0.016	.893	
Female	.482	.266	.174	0.267	.887	1.129
ageSep2016	-.086	.138	-.044	.142	.922	1.082
feedback	-.324	.276	-.093	0.176	.845	1.193
statv1_cen	.024	.117	.014	.121	.891	1.122

a. Dependent Variable: statCijfer

## REGRESSION

**/MISSING LISTWISE**

**/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL**

**/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)**

**/NOORIGIN**

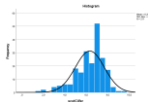
**/DEPENDENT statCijfer**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016 feedback statv1\_cen.**

## Supply Chain Operations

### Cijfer op het eindtentamen

Statistics	
scotCijfer	Value: 211
N	211
Mean	6.323
Median	6.200
Std. Deviation	1.3402
Minimum	1.5
Maximum	10.0
Percentiles	
25	5.500
50	6.200
75	7.000



```
FREQUENCIES VARIABLES=scotCijfer
```

```
/NTILES=4
```

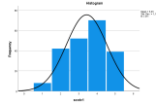
```
/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN
```

```
/HISTOGRAM NORMAL
```

```
/ORDER=ANALYSIS.
```

## Aanwezigheid colleges

Statistics	
N	27
Mean	2.43
Std. Deviation	1.13
Minimum	1
Maximum	4
Sum	65.61
Sum of Squares	65.61



```
FREQUENCIES VARIABLES=scotv1
```

```
  /NTILES=4
```

```
  /STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN
```

```
  /HISTOGRAM NORMAL
```

```
  /ORDER=ANALYSIS.
```

## Aanwezigheid colleges centreren

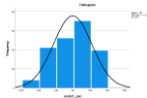
```
COMPUTE scotv1_cen=scotv1 - 3.43.
```

```
EXECUTE.
```



## Aanwezigheid colleges gecentreerd

Statistics		
Statistic	Value	DF
Mean	-8226	0
Median	5200	
Std. Deviation	111114	
Minimum	-2143	
Maximum	837	
Percentiles		
25	4300	
50	5200	
75	5200	



```
FREQUENCIES VARIABLES=scotv1_cen
```

```
/NTILES=4
```

```
/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN
```

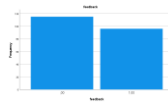
```
/HISTOGRAM NORMAL
```

```
/ORDER=ANALYSIS.
```

## Feedback

### Statistics

feedback		211
N	Valid	211
	Missing	0
Mean		4780
Median		8000
Std. Deviation		49315
Minimum		80
Maximum		100
Percentiles		
25		8000
50		8000
75		10000



feedback				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
0	110	54.5	54.5	54.5
100	100	45.5	45.5	100.0
Total	211	100.0	100.0	

**FREQUENCIES VARIABLES=feedback**

**/NTILES=4**

**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN**

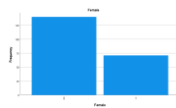
**/BARCHART FREQ**

**/ORDER=ANALYSIS.**

## Geschlecht

### Statistics

Statistic	Value	Valid Percent
N	211	100.0
Mean	34	
Median	80	
Std. Deviation	47.1	
Minimum	0	
Maximum	1	
Percentiles		
25	80	
50	80	
75	100.0	



### Female

Statistic	Female	Valid Percent	Cumulative Percent
N	140	66.4	66.4
Mean	31	33.6	33.6
Std. Deviation	47.1	47.1	47.1
Minimum	0	0	0
Maximum	1	1	1
Percentiles			
25	80	80	80
50	80	80	80
75	100.0	100.0	100.0

**FREQUENCIES VARIABLES=Female**

**/NTILES=4**

**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN**

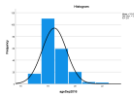
**/BARCHART FREQ**

**/ORDER=ANALYSIS.**

## Leeftijd

**Statistics**

ageSep2016	
N	Valid
	211
	0
Mean	18.02
Std. Deviation	1.800
Std. Deviation	.990
Minimum	17
Maximum	22
Percentiles	
25	18.000
50	18.000
75	18.000



**FREQUENCIES VARIABLES=ageSep2016**

**/NTILES=4**

**/STATISTICS=STDDEV MINIMUM MAXIMUM MEAN MEDIAN**

**/HISTOGRAM NORMAL**

**/ORDER=ANALYSIS.**

## Correlaties tussen continue variabelen

**Correlations**

		scotCijfer	scotv1_cen	ageSep2016
scotCijfer	Pearson Correlation	1	,104	-,121
	Sig. (2-tailed)		,131	,079
	N	211	211	211
scotv1_cen	Pearson Correlation	,104	1	-,092
	Sig. (2-tailed)	,131		,185
	N	211	211	211
ageSep2016	Pearson Correlation	-,121	-,092	1
	Sig. (2-tailed)	,079	,185	
	N	211	211	211

### **CORRELATIONS**

**/VARIABLES=scotCijfer scotv1\_cen ageSep2016**

**/PRINT=TWOTAIL NOSIG FULL**

**/MISSING=PAIRWISE.**

## Correlaties tussen continue en categorische variabelen

### Correlatie tussen cijfer op het eindtentamen en geslacht

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.000 <sup>a</sup>	1	.000	2.14	.148
Corrected Total	1.938	119	.016		
Total	395.225	120			
Total Corrected	393.287	119			

a. R Squared = .001 (Adjusted R Squared = -.044)

#### UNIANOVA scotCijfer BY Female

```

/METHOD=SSTYPE(3)
/INTERCEPT=INCLUDE
/CRITERIA=ALPHA(0.05)
/DESIGN=Female.
    
```

### Correlatie tussen cijfer op eindtentamen en feedback

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.000 <sup>a</sup>	1	.000	1.06	.307
Corrected Total	1.938	119	.016		
Total	395.225	120			
Total Corrected	393.287	119			

a. R Squared = .001 (Adjusted R Squared = -.044)

#### UNIANOVA scotCijfer BY feedback

```

/METHOD=SSTYPE(3)
/INTERCEPT=INCLUDE
/CRITERIA=ALPHA(0.05)
/DESIGN=feedback.
    
```

## Correlatie tussen aanwezigheid colleges en feedback

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.251 <sup>a</sup>	1	.251	.014	.933
Corrected Total	.861	15	.057		
Total	201.814	208			
Total Corrected	201.814	207			
Error	1.292				
Total Error	201.814	207			
Corrected Total Error	201.814	207			

a. R Squared = .291 (Adjusted R Squared = .285)

### UNIANOVA scotv1\_cen BY feedback

```

/METHOD=SSTYPE(3)
/INTERCEPT=INCLUDE
/CRITERIA=ALPHA(0.05)
/DESIGN=feedback.
    
```

## Correlatie tussen aanwezigheid colleges en geslacht

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.812 <sup>a</sup>	1	1.812	1.268	.268
Corrected Total	1.421	15	.095		
Total	1.812	1	1.812	1.268	.268
Error	1.048	208	.005		
Total Error	201.814	207			
Corrected Total Error	201.814	207			

a. R Squared = .128 (Adjusted R Squared = .121)

### UNIANOVA scotv1\_cen BY Female

```

/METHOD=SSTYPE(3)
/INTERCEPT=INCLUDE
/CRITERIA=ALPHA(0.05)
/DESIGN=Female.
    
```

## Correlatie tussen leeftijd en geslacht

Dependent Variable: ageSep2016

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4.877 <sup>a</sup>	1	4.877	4.300	.032
Intercept	6306.718	1	6306.718	5616.989	<.001
Female	4.877	1	4.877	4.300	.032
Error	106.950	209	.512		
Total	7143.688	211			
Corrected Total	108.950	210			

a. R Squared = .032 (Adjusted R Squared = .025)

### UNIANOVA ageSep2016 BY Female

**/METHOD=SSTYPE(3)**

**/INTERCEPT=INCLUDE**

**/CRITERIA=ALPHA(0.05)**

**/DESIGN=Female.**

## Correlatie tussen leeftijd en feedback

Dependent Variable: ageSep2016

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.312 <sup>a</sup>	1	.312	.388	.534
Intercept	71363.852	1	71363.852	8864.872	<.001
Feedback	.312	1	.312	.388	.534
Error	106.237	209	.508		
Total	72143.000	211			
Corrected Total	106.950	210			

a. R Squared = .002 (Adjusted R Squared = -.013)

### UNIANOVA ageSep2016 BY feedback

**/METHOD=SSTYPE(3)**

**/INTERCEPT=INCLUDE**

**/CRITERIA=ALPHA(0.05)**

**/DESIGN=feedback.**



## Correlaties tussen categorische variabelen

### Correlatie tussen geslacht en feedback

Symmetric Measures		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	.234	.822
	Cramer's V	.331	.822
N of Valid Cases		211	

#### CROSSTABS

**/TABLES=Female BY feedback**

**/FORMAT=AVALUE TABLES**

**/STATISTICS=PHI**

**/CELLS=COUNT**

**/COUNT ROUND CELL.**

# Regressieanalyse

## Interactieterm maken

**COMPUTE scotv1Xfeedback=scotv1\_cen \* feedback.**

**EXECUTE.**

## Regressieanalyse uitvoeren

**Model Summary<sup>a</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	F	Sig.	95% CI for Change in R Square
1	.424 <sup>b</sup>	.200	.196	1.961	11.106	.000	.188 .213
2	.526 <sup>c</sup>	.294	.282	1.824	15.124	.000	.280 .307
3	.567 <sup>d</sup>	.332	.319	1.750	18.004	.000	.313 .351

<sup>a</sup> Predictors: (Constant), age@Sep2016, Female  
<sup>b</sup> Predictors: (Constant), age@Sep2016, Female, feedback\_scut1\_cen  
<sup>c</sup> Predictors: (Constant), age@Sep2016, Female, feedback\_scut1\_cen, scotv1Xfeedback  
<sup>d</sup> Predictors: (Constant), age@Sep2016, Female, feedback\_scut1\_cen, scotv1Xfeedback, scotv1

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	8.624	2	2.802	1.980	.213 <sup>b</sup>
	Residual	374.987	208	1.803		
	Total	383.611	210			
2	Regression	9.219	4	2.329	1.282	.274 <sup>c</sup>
	Residual	371.296	206	1.802		
	Total	380.511	210			
3	Regression	10.286	5	2.117	1.173	.324 <sup>d</sup>
	Residual	370.026	205	1.805		
	Total	380.311	210			

<sup>a</sup> Dependent Variable: scotv1  
<sup>b</sup> Predictors: (Constant), age@Sep2016, Female  
<sup>c</sup> Predictors: (Constant), age@Sep2016, Female, feedback\_scut1\_cen  
<sup>d</sup> Predictors: (Constant), age@Sep2016, Female, feedback\_scut1\_cen, scotv1Xfeedback

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Coefficients		
1	(Constant)	8.615	1.954		4.322	<.001
	Female	.203	.199	.212	1.05	.299
	ageSep2016	-.179	.105	-.119	-1.704	.090
2	(Constant)	8.485	1.968		4.226	<.001
	Female	.018	.199	.006	.091	.927
	ageSep2016	-.169	.105	-.113	-1.608	.109
	feedback	-.088	.108	-.032	-.462	.645
3	(Constant)	8.538	1.968		4.347	<.001
	Female	-.003	.199	-.001	-.016	.987
	ageSep2016	-.172	.105	-.114	-1.629	.105
	feedback	-.085	.108	-.031	-.455	.650
	scotv1_cen	.048	.213	.040	.472	.637
	scotv1Xfeedback	1.41	.169	.079	8.39	.002

a. Dependent Variable: scotCijfer

## REGRESSION

**/MISSING LISTWISE**

**/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE**

**/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)**

**/NOORIGIN**

**/DEPENDENT scotCijfer**

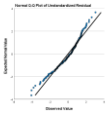
**/METHOD=ENTER Female ageSep2016**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016 feedback scotv1\_cen**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016 feedback scotv1\_cen scotv1Xfeedback**

**/SAVE PRED ZPRED COOK LEVER RESID ZRESID SRESID DFBETA DFFIT.**

## Assumpties controleren



**PLOT**

```
/VARIABLES=RES_1
```

```
/NOLOG
```

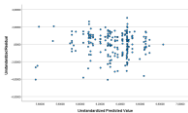
```
/NOSTANDARDIZE
```

```
/TYPE=Q-Q
```

```
/FRACTION=BLOM
```

```
/TIES=MEAN
```

```
/DIST=NORMAL.
```



**GRAPH**

```
/SCATTERPLOT(BIVAR)=PRE_1 WITH RES_1
```

```
/MISSING=LISTWISE.
```

## Uitbijters en invloedrijke punten

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	-5.954	6.929	6.323	.2245	211
Std. Predicted Value	-3.423	2.256	.000	1.000	211
Standard Error of Predicted Value	.254	.444	.221	.201	211
Adjusted Predicted Value	5.340	6.691	6.323	.2276	211
Residual	-4.9745	3.9314	.0000	1.3274	211
Std. Residual	-3.833	2.256	.000	.988	211
Studentized Residual	-3.931	2.281	.000	1.054	211
Deleted Residual	-4.9654	3.9382	.0001	1.3709	211
Student Deleted Residual	-3.201	2.305	.002	1.010	211
Wu's Distance	1.746	21.684	6.976	2.879	211
Cook's Distance	.000	1.25	.006	.012	211
Centered Leverage Value	.000	.105	.024	.014	211

a. Dependent Variable: scotcijfer

### REGRESSION

**/MISSING LISTWISE**

**/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA CHANGE**

**/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)**

**/NOORIGIN**

**/DEPENDENT scotCijfer**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016 feedback scotv1\_cen**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016 feedback scotv1\_cen scotv1Xfeedback**

**/SAVE PRED ZPRED COOK LEVER RESID ZRESID SRESID DFBETA DFFIT.**

## VIF-waarden

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta	Std. Beta	Tolerance	VIF
(Constant)	8.880	1.468				
Female	.010	.108	.009	.007	.888	1.126
ageSep2016	-.188	.200	-.172	-.166	.188	5.298
feedback	-.005	.108	-.012	-.010	.887	1.127
scotv1_cen.	.113	.208	.093	.090	.178	5.592

<sup>a</sup> Dependent Variable: scotCijfer

## REGRESSION

**/MISSING LISTWISE**

**/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA COLLIN TOL**

**/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)**

**/NOORIGIN**

**/DEPENDENT scotCijfer**

**/METHOD=ENTER Female ageSep2016 feedback scotv1\_cen.**