

MASTER

CoCo-gehalte van het hedendaagse bètaonderwijs

Voorbraak, J.A.M.

Award date:
2011

[Link to publication](#)

Disclaimer

This document contains a student thesis (bachelor's or master's), as authored by a student at Eindhoven University of Technology. Student theses are made available in the TU/e repository upon obtaining the required degree. The grade received is not published on the document as presented in the repository. The required complexity or quality of research of student theses may vary by program, and the required minimum study period may vary in duration.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain

CoCo-gehalte van het hedendaagse bètaonderwijs

Joost Voorbraak¹, Lesley de Putter¹, Ruurd Taconis¹ en Perry den Brok¹.

¹*Eindhoven School of Education, Universiteit Eindhoven*

21 september 2010

Samenvatting

Dit onderzoek heeft geprobeerd het CoCo-gehalte van het huidige biologie-, natuurkunde-, scheikunde- en NLT-onderwijs in de bovenbouw van HAVO en VWO in kaart te brengen. Resultaten werden van 618 leerlingen en 62 docenten uit de HAVO en VWO bovenbouw van het Nederlands middelbaar onderwijs verkregen m.b.v. de WCQ2-vragenlijst. Deze vragenlijst is in dit onderzoek voor het eerst ingezet. Een explorerende factoranalyse heeft ertoe geleid dat enkele items niet verder zijn meegenomen. Een betrouwbaarheidsanalyse en een ANOVA hebben daarna aangeduid dat de overgebleven vragen betrouwbaar zijn en het instrument valide is. Resultaten van dit onderzoek geven aan dat Nederlandse bètadocenten in het huidige onderwijs verschillende onderdelen van een CoCo-leeromgeving realiseren, maar dat de mate die gemeten wordt waarin elk onderdeel wordt gerealiseerd, verschilt van 'nauwelijks' tot 'vaak'. Daarnaast laten de resultaten in dit onderzoek zien dat docenten en hun leerlingen het CoCo-gehalte in de lespraktijk verschillend waarnemen. Verder geven de gemeten resultaten weer dat, hoewel er een hoger CoCo-gehalte gemeten wordt in de NLT-lessen, NLT als 'CoCo-vak' zich maar beperkt onderscheidt van de andere bètavakken m.b.t. het CoCo-gehalte in de lespraktijk. Dit duidt erop dat naast vernieuwde doelen en inhoud, zoals bij NLT, de docenten zelf meer bekwaam moeten worden om het CoCo-gehalte in de Nederlandse lespraktijk op het vereiste niveau te krijgen.

1. Inleiding

In de laatste decennia is er in het buitenland veel ervaring opgedaan met meer contextgericht onderwijs in bètavakken. Methoden als 'Science for Public Understanding', '21st Century Science', 'Salters Advanced Chemistry' (Groot-Brittannië), 'Chemie im Kontext' (Duitsland), en 'ChemCom' (Verenigde Staten) zijn hier voorbeelden van. Mede gebaseerd hierop is er in Nederland een innovatie aan de gang omtrent bètavakken in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs. Belangrijke redenen voor de innovatie zijn een verwachte hogere waardering van leerlingen ten opzichte van bètavakken en betere leerresultaten (Commissie Vernieuwing Scheikunde HAVO/VWO, 2003; Commissie Vernieuwing Natuurkunde Onderwijs HAVO/VWO, 2006; Commissie Toekomst Wiskundeonderwijs, 2006; Stuurgroep Natuur, Leven en Technologie, 2006; Boersma, 2007). Het uitgangspunt van de vernieuwing is een pedagogisch-didactische benadering, genaamd concept-in-context (afgekort CoCo) of contextgericht. Docenten van de verschillende bètavakken dienen hierbij de vereiste competenties, om vanuit deze nieuwe benadering te onderwijzen, te verwerven.

Omdat elk bètavak een eigen karakter heeft, wordt verwacht dat de mate waarin bètadocenten de CoCo-competenties moeten verwerven per vak verschillend is. Een eerste verschil tussen de bètavakken is dat in de huidige lespraktijk alleen NLT onderwijst vanuit de CoCo-benadering. Volgens Kuiper (2009) wordt de CoCo-benadering door de NLT-docenten breed gedragen. Echter met de benadering wordt meer een manier om doelen en inhoud te ordenen bedoeld dan een pedagogisch-

didactische benadering. Daarom is het maar de vraag of NLT-onderwijs in dit opzicht verschilt met de andere bètavakken. Al met al wordt verwacht dat het CoCo-gehalte in NLT-lessen iets hoger is dan in de lessen van de andere bètavakken. Ten tweede zijn er kleine significante verschillen gemeten van de perceptie van leerlingen van het interpersoonlijk gedrag tussen biologie-, natuurkunde-, en scheikundedocenten (Telli, 2006). Omdat verwacht wordt dat het interpersoonlijk gedrag van een docent ook met andere aspecten van de nieuwe CoCo-benadering in verband staat, worden er kleine verschillen voorspeld tussen de bètavakken m.b.t. het CoCo-gehalte in de lessen. Als derde wordt verwacht dat het verschil qua inhoud tussen de bètavakken tot uiting komt in het CoCo-gehalte in lessen van de verschillende bètavakken.

Om in de toekomst de innovatie in de verschillende bètavakken te laten slagen, dienen, volgens Goodlad (1979) en van den Akker (1998), zes verschillende niveaus van curriculumvoorstellingen goed geïmplementeerd te worden. Eén van de niveaus is de uitvoering in de lespraktijk door de docent. Bij dergelijke innovaties speelt dit niveau een cruciale rol voor het slagen van de innovatie (Borko, 2004). In de CoCo-vernieuwing betekent dit dat docenten in de praktijk les gaan geven vanuit de CoCo-benadering. Hiervoor dienen de docenten anders pedagogisch en didactisch competent te zijn dan in het huidige onderwijs vereist is. Om nu te weten te komen in welke mate er verandering nodig is, moet men weten in hoeverre de hedendaagse bètalessen al in lijn zijn met het CoCo-onderwijs en in welke mate de bètadocenten CoCo-bekwaam zijn.

In dit onderzoek worden resultaten verkregen uit de percepties van docenten en hun leerlingen van de onderzochte leeromgevingen. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat bij het meten van percepties van meerdere onderdelen van een leeromgeving, een groot deel van de docenten significant verschillen m.b.t. hun perceptie van hun leerlingen (Fraser, 1982; Den Brok, 2003). Om te controleren of de verkregen docent- en leerlingresultaten apart geanalyseerd moeten worden, dient er onderzocht te worden of er tussen de perceptie van de docent en zijn leerlingen een significant verschil is.

2. Theoretische achtergrond

Lesgerelateerde CoCo-competenties

De CoCo vernieuwing eist dat docenten bekwaam worden om vanuit de CoCo benadering te onderwijzen. De Putter (2008) geeft aan dat dit inhoudt dat docenten enkele nieuwe competenties moeten verwerven die cruciaal zijn voor CoCo bekwaamheid. Hiervan zijn drie competenties les gerelateerd: (a) *CoCo-didactiek*, of competent in het behandelen van inhoudelijke en conceptuele lesstof in relatie tot contexten, (b) *juiste nadruk*¹, of het eigen maken van de vereiste nadruk, en (c) *gewenste leerfuncties*, of de bekwaamheid om geschikte educatieve functies te realiseren. De andere competenties genoemd door de Putter vallen buiten de scope van dit onderzoek.

De basis van de CoCo-innovatie is een pedagogisch-didactische benadering die vanuit verschillende contexten de aanzet wil geven tot het leren van concepten (Commissie Vernieuwing Scheikunde HAVO/VWO, 2003). Hierbij dienen de contexten relevant te zijn voor de leerlingen. Volgens Gilbert (2006) kan de betekenis van zo'n context op verschillende manieren worden geïnterpreteerd,

¹ wordt als Nederlandse term gebruikt voor de Engelse term *emphasis*.

namelijk als de directe applicatie van geleerde concepten, de context als technische omgeving waar de concepten gebruikt worden, de context als het inleven in een persoonlijk verhaal, en de context als de sociale leefwereld van de leerling. Naast dat leerlingen concepten geleerd krijgen door middel van een context, dienen leerlingen de geleerde concepten uit één bepaalde context te kunnen toepassen in andere contexten (Commissie Vernieuwing Scheikunde HAVO/VWO, 2003; Gilbert, 2006). Hierbij spelen twee processen een belangrijk rol namelijk: contextualiseren en recontextualiseren. Van Oers (1998, p481-482) beschrijft contextualiseren als 'het construeren van een context door een agens elke keer als hij actief betrokken is in een setting: door het bepalen van zijn bepaald doel, het nagaan van zijn voorafgaande ervaringen, het uitvinden welke middelen beschikbaar zijn, het onderzoeken welke verrichtingen zin hebben om uitgevoerd te worden om het gekozen doel te volbrengen, en door verbanden te leggen tussen motief, doel, voorwerp, middel enz.'. Verder stelt van Oers dat transfer, het proces om het geleerde in één context toe te passen in een andere context, 'afhangt van de bekwaamheid om te contextualiseren in een nieuwe wijze; het maken van een alternatieve context voor een bekende verrichting, voorwerp of symbool' (van Oers, 1998, p483). Dit laatste proces noemt hij recontextualiseren.

Samenvattend houdt dit in dat docenten kennis en vaardigheden dienen te hebben voor het introduceren van contexten en het verankeren van de concepten. Daarnaast moeten de docenten de processen van contextualiseren en recontextualiseren kunnen uitlokken en begeleiden bij de leerlingen.

Een ander belangrijk onderdeel van de CoCo benadering is het toepassen van de vereiste nadruk (van Berkel, 2005). In de jaren tachtig heeft Roberts (1982) een raamwerk ontwikkeld voor bètamethoden die gebaseerd is op de nadruk van een methode. Dit concept van nadruk van een methode is gedefinieerd als: 'een samenhangend geheel van boodschappen naar de leerlingen over wetenschap die doelmatig verder gaan dan het leren van feiten, principes, wetten en theorieën van een behandeld onderwerp' (Roberts, 1982, p245). Roberts (1982, 1988) concludeert uit een uitgebreide studie van verschillende bètamethoden dat er zeven verschillende nadrukken zijn. Van Berkel (2005) en Van Driel, Bulte, en Verloop (2005) voegen een aantal nadrukken samen om uiteindelijk te komen tot drie nadrukken voor scheikundeonderwijs. Voor algemeen gebruik in de bètavakken past de Putter (2008) deze drie nadrukken aan en labelt ze als volgt: FS (Fundamental Science), STS (Science, Technology, and Society) en KDS (Knowledge Development in Science). De bijboodschappen van elke nadruk worden als volgt samengevat, FS: 'de elementaire theoretische denkbeelden worden eerst geleerd, omdat geloofd wordt dat zulke denkbeelden op latere leeftijd als basis kunnen dienen voor het begrip van de natuurlijke wereld, en het nodig is voor toekomstig onderwijs van de leerlingen', STS: 'leerlingen zouden moeten leren communiceren en beslissingen maken over sociale problemen waarin wetenschap een rol speelt', en KDS: 'leerlingen zouden moeten leren begrijpen hoe kennis in wetenschap is ontwikkeld in sociaalhistorische contexten, zodat ze wetenschap zullen leren zien als een cultureel bepalend systeem van kennis, die continu ontwikkeld' (Van Driel, Bulte, & Verloop, 2005, p305). De nadrukken STS en/of KDS worden volgens van Berkel (2005) gebruikt in CoCo onderwijs. Echter in traditioneel onderwijs wordt een FS nadruk gebruikt. Docenten in het CoCo onderwijs dienen dus een STS en/of KDS nadruk eigen te maken.

Verder legt de CoCo benadering een grotere focus op de sturing van het onderwijsleerproces door de leerlingen (Boersma, 2004). Er dienen meer educatieve functies, psychologische processen die nodig zijn zodat leren plaats kan

vinden (Shuell, 1988), geïnitieerd te worden door de leerlingen zelf in plaats van door de docent. Vermunt en Verloop (1999) onderscheiden drie categorieën functies: (a) verwerking, betreft de verwerking van een stuk leerstof, (b) affectie, betreft het bewerken van positieve motivatie en emotie, en (c) regulatie, betreft het reguleren van leerprocessen. De manier waarop een docent deze educatieve functies kan realiseren bij leerlingen, verschilt in de mate van zogenaamde docentregulatie. Docentregulatie is de mate van het faciliteren en reguleren van de gedragingen van leerlingen gedurende hun leeractiviteiten (Vermunt & Verloop, 1999). Vermunt en Verloop (1999) maken onderscheid tussen drie strategieën van docentregulatie die in een les gebruikt kunnen worden: sterke, gedeeltelijke en zwakke regulatie. Den Brok (2004, p427) borduurt hierop verder en definieert de verschillende strategieën van docentregulatie als volgt, sterke regulatie: 'het overnemen of vervangen van de belangrijke activiteiten, die nodig zijn voor het voltooien van leertaken, van leerlingen, gedeeltelijke regulatie: het activeren en faciliteren van leerlingen om hun actief deel te laten nemen in het sturen en voltooien van leertaken, en losse regulatie: het stimuleren en motiveren van leerlingen om leeractiviteiten zelf te voltooien, met niet of weinig betrokkenheid van de docent in het reguleren van de gedragingen m.b.t. het voltooien van de leertaken'.

De strategieën verschillen dus in taken en activiteiten, en in de mate van verantwoordelijkheid die de docent en de leerlingen elk hebben. In het CoCo-onderwijs dienen docenten meer gebruik te maken van strategieën die aansluiten bij een meer zelfsturing van het onderwijsleerproces door de leerlingen. Een belangrijke CoCo-competentie is dus dat docenten, doormiddel van de juiste regulatie, de gewenste educatieve functies voor leerlingen kunnen realiseren.

Studies verschillen tussen percepties docenten en leerlingen

Den Brok (2003) heeft een literatuuronderzoek uitgevoerd naar studies betreffende de percepties van leerlingen en docenten van verschillende onderdelen van een leeromgeving. Den Brok concludeert hieruit dat, niet uitmakende welk onderdeel van een leeromgeving wordt bestudeerd, de perceptie van docenten en leerlingen verschillen. Daarnaast vindt Den Brok dat docenten vaker een hogere dan een lagere perceptie hebben dan hun leerlingen. Dit betekent dat docenten t.o.v. hun leerlingen gemiddeld een hogere perceptie hebben m.b.t. de onderdelen die gemeten worden.

Verder bevestigen eigen resultaten van Den Brok (2003) dat, m.b.t. schalen die ook onderdeel zijn van de WCQ2, docenten gemiddeld een hogere perceptie hebben dan hun leerlingen. Echter is het per schaal verschillend of het merendeel van de docenten een hogere of een lagere perceptie hebben dan hun leerlingen. Er werd gevonden dat een duidelijk merendeel van de docenten een hogere perceptie had voor de schalen Sterke en Gedeeltelijke regulatie, en een lagere perceptie voor Losse regulatie. Verder volgt uit de resultaten van Fraser (1982) voor de schaal Onderzoek, waarbij alleen significant verschillen werden meegenomen, een gemiddeld hogere perceptie van docenten dan hun leerlingen.

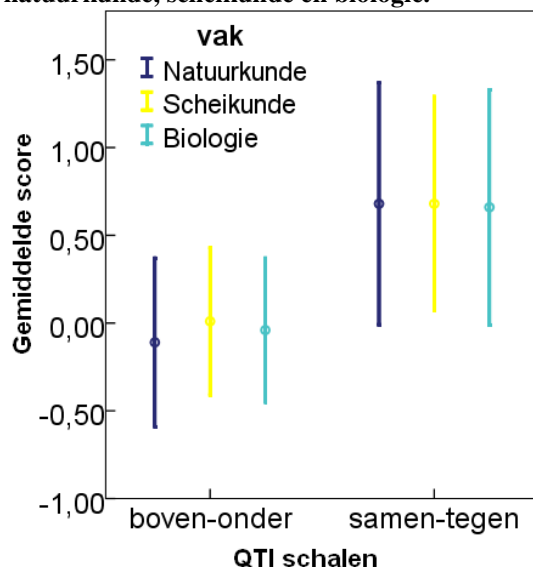
Den Brok geeft voor de verschillen in perceptie tussen docenten en leerlingen enkele verklaringen. Ten eerste de rol van verschillende gedachteprocessen en idealen van de docent bij het invullen van een vragenlijst. Een hogere of lagere ingevulde score zou toegeschreven kunnen worden aan respectievelijk 'wishful thinking' of bescherming tegen teleurstelling. Ten tweede kan het feit dat de

antwoorden gegeven zijn vanuit een andere rol ('acteur' en observeerder) een verklaring zijn voor het verschil in perceptie tussen docenten en leerlingen.

Studies verschillen bètavakken

Meerdere studies zijn gedaan waarin gekeken is naar het verschil van het interpersoonlijk gedrag tussen docenten van verschillende vakken (Den Brok, 2004; Levy, 2003; Wubbels, 1993). Resultaten in deze studies gaven verschillen aan m.b.t. de perceptie van leerlingen van het interpersoonlijk gedrag tussen docenten van verschillende vakken. Hiervan heeft maar een enkele studie zich gericht op het verschil tussen bètavakken (Telli, 2006). Telli heeft het interpersoonlijk gedrag van docenten in Turkije en Nederland onderzocht m.b.v. de QTI (Questionnaire on Teacher Interaction) dat gebaseerd is op het model van de Roos van Leary. Dit model is gebaseerd op twee dimensies: de 'boven-onder' dimensie en de 'samen-tegen'. Gebruikmakend van de QTI werden resultaten van 118 docenten en 6190 leerlingen uit het Nederlands middelbaar onderwijs verkregen. Hieruit werden mogelijke kleine verschillen in interpersoonlijk gedrag gevonden tussen biologie-, natuurkunde- en scheikundedocenten, zie Figuur 1.

Figuur 1: Gemiddelde scores van de QTI schalen 'boven-onder' en 'samen-tegen' voor de vakken natuurkunde, scheikunde en biologie.



Biologiedocenten in Nederland werden op de 'boven-onder' schaal als hoogst gezien. Daaronder komen de scheikundedocenten en als laagst de natuurkundedocenten. Op de 'samen-tegen' schaal stonden de scheikundedocenten bovenaan, daar net onder de natuurkundedocenten en vervolgens de biologiedocenten.

Er wordt verwacht dat het interpersoonlijk gedrag van een docent in sterk verband staat met de CoCo-competentie *gewenste leerfuncties*. Of een docent de juiste leerfuncties bij de leerlingen weet te realiseren is afhankelijk van het feit of de docent de juiste mate van docentregulatie weet te gebruiken. De docentregulatie staat weer in relatie met het interpersoonlijk gedrag van de docent. Omdat er kleine verschillen gemeten zijn in het interpersoonlijk gedrag van docenten tussen verschillende bètavakken in de ogen van leerlingen, wordt er voorspeld dat er ook kleine verschillen gevonden worden tussen de mate van het beheersen van de CoCo-competentie *gewenste leerfuncties* m.b.t. de leerlinresultaten.

Onderzoeksvragen

1. Wat is het CoCo-gehalte van het hedendaagse biologie-, natuurkunde-, scheikunde- en NLT-onderwijs in de bovenbouw van HAVO en VWO?
2. Is er verschil in perceptie tussen docenten en hun leerlingen van het CoCo-gehalte in de hedendaagse lessen van biologie, natuurkunde, scheikunde en NLT in de bovenbouw van HAVO en VWO?
3. Wat is het verschil in het CoCo-gehalte tussen het hedendaagse biologie-, natuurkunde-, scheikunde- en NLT-onderwijs in de bovenbouw van HAVO en VWO?

3. Methode

Respondenten & Procedure

Resultaten werden van 618 leerlingen en 62 docenten uit de HAVO en VWO bovenbouw van het Nederlands middelbaar onderwijs verkregen doormiddel van een vragenlijst. De leeftijd van de leerlingen varieert van 15 tot 19 jaar. Van de genoemde groep hebben 33 docenten, verdeeld over NLT (7), natuurkunde (8), scheikunde (8) en biologie (10), de vragenlijst ingevuld met minimaal 5 bijbehorende leerlingen. Het gemiddeld aantal leerlingen van een klas, behorende bij een docent, dat de vragenlijst compleet heeft ingevuld is 18,5. De totale groep docenten bestond uit 14 NLT-, 17 natuurkunde-, 14 scheikunde- en 17 biologie-docenten.

Contact werd gezocht doormiddel van e-mail en telefoon. De e-mails werden gestuurd naar docenten die in een soortgelijk onderzoek hadden aangegeven bereid te zijn om nog een keer mee te doen aan een onderzoek. Het telefonisch contact werd gezocht door 228 NLT-invoerscholen in Nederland te bellen en te vragen naar een bètadocent, die dan gevraagd werd om mee te doen aan het onderzoek. De respons via e-mail was erg laag en daarvan waren er enkele die mee wilde doen met het onderzoek. Van de docenten die telefonisch werden benaderd wilde ongeveer één op de vijf meedoen. Omdat relatief weinig docenten mee wilde werken met het onderzoek werden ook directe bètacollega's gevraagd om mee te werken aan het onderzoek. Hiervan wilde een groot deel meewerken. Van alle respondenten was het maximaal aantal docenten van een zelfde school vier. Het overgrote deel (79%) was als enige vertegenwoordiger van een school. De docenten waren vrij om zelf een groep leerlingen uit de HAVO of VWO bovenbouw te kiezen. Dit betekent dat een veralgemeniseerbaarheid beperkt is.

Het overgrote deel docenten dat uiteindelijk meedeed was telefonisch benaderd m.b.v. een lijst met alle NLT-invoerscholen van Nederland. Omdat veel docenten niet bereikt konden worden of niet mee wilde doen, is de gehouden steekproef niet representatief en kan er maar beperkt veralgemeniseerd worden. Verder werden de andere respondenten, doormiddel van e-mail en de directe collega's, niet willekeurig gekozen en dit zorgt voor verdere beperking van de conclusies van het onderzoek.

Meetinstrument

Om de eerder behandelde CoCo-competenties in kaart te brengen heeft De Putter (2009) een instrument ontwikkeld. Onderdeel van het instrument is de WCQ-

vragenlijst die relevante schalen gebruikt van de WIHIC (What Is Happening In this Classroom) (Fraser, 1996; Den Brok 2006), CLES (Constructivistic Learning Environment of Science) (Taylor, 1997; Johnson 2002) en QIB (Questionnaire on Instructional Behaviour) (Lamberigts & Bergen, 2000). In dit onderzoek werd voor het eerst een uit het Engels vertaalde en aangepaste versie van de WCQ gebruikt, de WCQ2, waarbij de schalen gecombineerd werden met door de Putter zelf ontwikkelde schalen (Transfer 1 en Transfer 2). Er zijn twee versies van de WCQ2: één gericht op docenten en één gericht op leerlingen (zie Appendix A). De WCQ2 bestaat uit 45 items en maakt gebruik van een 5-punts Likertschaal. Voor een weergave van de typische items voor elke schaal, zie Tabel 1. De waarden van de items verschillen in hoe vaak gedragingen, activiteiten of leerinhoud voorkomen in de lespraktijk, waarbij '1' nooit aanduidt, en '5' altijd. De WCQ2 items zijn ontworpen binnen negen schalen: Onderzoek (8 items), Persoonlijke relevantie (4 items), Onzekerheid (4 items), Leerling onderhandeling (4 items), Sterke regulatie (3 items), Gedeeltelijke regulatie (6 items), Zwakke regulatie (3 items), Transfer 1 (6 items) en Transfer 2 (7 items). Elk van deze schalen is weergegeven en beschreven in Tabel 2.

Tabel 1: Typische items van de WCQ2.

Schaal	Typische item
Onderzoek	In mijn lessen... ...vinden leerlingen antwoorden op hun vragen door het doen van onderzoek.
Persoonlijke relevantie	...leren leerlingen over de wereld binnen en buiten de school.
Onzekerheid	...leren leerlingen dat de wetenschap niet altijd het antwoord op problemen heeft.
Leerling onderhandeling	...leggen leerlingen aan elkaar hun ideeën uit.
Sterke regulatie	...vertel ik leerlingen hoe ze aan hun huiswerk kunnen werken.
Gedeeltelijke regulatie	...stimuleer ik de leerlingen elkaar te helpen wanneer ze aan een taak/opdracht werken.
Losse regulatie	...laat ik de leerlingen zelf bepalen in welk tempo zij aan een taak/opdracht werken.
Transfer 1	...passen leerlingen geleerde begrippen toe in nieuwe contexten.
Transfer 2	...leren leerlingen hoe ze een geleerd begrip kunnen algemeneren.

Iedere schaal van de WCQ2 kan globaal gekoppeld worden aan één van de CoCo-competenties, zie Tabel 2. Bij de eerste CoCo-competentie, *CoCo didactiek*, spelen de processen van contextualiseren en recontextualiseren een cruciale rol. De schaal Transfer 1 lijkt vooral gericht op de mate waarin contextualisatie wordt toegepast in de lespraktijk. Transfer 2 lijkt vooral gericht op de mate waarin recontextualisatie wordt toegepast. Verder dient de door de docent gebruikte contexten relevant te

Tabel 2: Beschrijving van de WCQ2-schalen met de bijbehorende CoCo-competenties.

WCQ2-schaal	De mate waarin	CoCo-competenties
Onderzoek*	er een nadruk is op vaardigheden en het gebruik hiervan in het oplossen van problemen en het doen van onderzoek.	Juiste nadruk
Persoonlijke relevantie**	de wetenschap op school relevant is voor het dagelijks leven van leerlingen buiten school.	CoCo-didactiek
Onzekerheid**	mogelijkheden gegeven worden aan leerlingen om te ervaren dat wetenschappelijke kennis evalueert en cultureel en sociaal bepaald is.	Juiste nadruk
Leerling onderhandeling**	leerlingen delen in de controle van de docent om leeractiviteiten, beoordeling criteria, en sociale normen in de les te ontwerpen en te managen.	Gewenste leerfuncties
Sterke regulatie***	docenten de belangrijke activiteiten, die nodig zijn voor het voltooien van leertaken, proberen over te nemen, of te vervangen, van leerlingen.	Gewenste leerfuncties
Gedeeltelijke regulatie***	docenten leerlingen activeren en faciliteren om deel te nemen in het sturen en voltooien van de leertaken.	Gewenste leerfuncties
Losse regulatie***	docenten leerlingen stimuleren en motiveren om leeractiviteiten zelf te voltooien, met niet of weinig betrokkenheid van de docent in het reguleren van de gedragingen m.b.t. het voltooien van de leertaken.	Gewenste leerfuncties
Transfer 1	docenten contextualisatie bij leerlingen uitlokken en begeleiden.	CoCo-didactiek
Transfer 2	docenten recontextualisatie bij leerlingen uitlokken en begeleiden.	CoCo-didactiek

Beschrijving verkregen uit: *Den Brok (2006); **Johnson (2004); ***Den Brok (2004).

zijn voor de leerlingen om CoCo-onderwijs te laten slagen. Het is daarom belangrijk dat de docent dit voor ogen blijft houden in zijn lessen. De mate waarin deze relevantie voor leerlingen tot uiting komt in de lespraktijk wordt gemeten met de schaal Persoonlijke relevantie. De tweede CoCo-competentie, *juiste nadruk*, houdt, zoals eerder gezegd, in dat docenten onderwijzen vanuit de STS en/of KDS nadrukken. De kern van de STS nadruk is dat leerlingen leren communiceren en beslissingen maken over sociale problemen waarin wetenschap een rol speelt. Hierbij is het belangrijk dat docenten de leerlingen de mogelijkheden geven om te ervaren dat wetenschappelijke kennis evalueert en cultureel en sociaal bepaald is. De andere nadruk, KDS, probeert vooral te laten zien hoe wetenschap is ontwikkeld en dat het steeds verder ontwikkeld. De mate waarin de STS nadruk aanwezig is in

de lespraktijk wordt gemeten met de schaal Onzekerheid (op te vatten als onzekerheid m.b.t. de zich ontwikkelende kennis). De schaal Onderzoek probeert de mate waarin de KDS nadruk naar voren komt in de lessen te meten. De derde CoCo-competentie, *gewenste leerfuncties*, betekent dat docenten de juiste leeractiviteiten kunnen realiseren waarbij zelfsturing van leerlingen centraal staat. In de lespraktijk kenmerkt zich dit in activerende werkvormen en zelfstandig groepswork waarin de leerlingen vaak werken aan onderzoekachtige opdrachten. De mate waarin docenten gebruik maken van de verschillende strategieën die meer of minder aansluiten bij een meer zelfsturing van het onderwijsleerproces door de leerlingen, worden gemeten met vier schalen: Leerling onderhandeling, Sterke regulatie, Gedeeltelijke regulatie en Losse regulatie.

Elke schaal meet dus een mate waarin een onderdeel van de CoCo-benadering tot uiting komt in de lespraktijk. Er wordt verwacht dat de metingen zich kenmerken met goed CoCo-onderwijs bij een lage score voor Sterke regulatie en hoge scores voor de andere schalen.

De WCQ2 is in deze studie voor het eerst gebruikt en is ingezet voor het verkrijgen van resultaten van docenten en leerlingen. Voorafgaand aan de beantwoording van de onderzoeksvragen is daarom eerst onderzoek naar de lijst zelf verricht om te beginnen met een explorerende factoranalyse met varimax rotatie op de leerlingresultaten. Uit de resultaten konden conform het criterium van Kaiser (1960), waarbij alleen factoren gebruikt worden met een eigenwaarde hoger dan één, tien factoren onderscheiden worden. Hiervan correspondeerde één item (25) met geen enkele a priori schaal. Daarnaast correleerde een groot deel van de items van de a priori schaal Transfer 2 met een eigen factor en met een factor behorende bij de a priori schaal Transfer 1 (zie Tabel a in Appendix B). Daarom is besloten item 25 van Gedeeltelijke regulatie en alle items van Transfer 2 (39 t/m 45) niet verder mee te nemen in de verdere analyse van het huidige onderzoek. Een andere reden om de Transfer 2 schaal niet mee te nemen was vanwege het veelvuldig aangeven van leerlingen dat ze de vragen van de Transfer 2 schaal erg moeilijk vonden of niet begrepen.

Vervolgens is een tweede explorerende factoranalyse gedaan en is besloten om de items 4, 16 en 17 niet verder mee te nemen omdat ze niet in voldoende mate toegeschreven konden worden aan één enkele schaal. De uiteindelijk overgebleven items werden opnieuw, doormiddel van een explorerende factoranalyse, onderzocht en getoetst aan het Kaiser criterium (zie Tabel b in Appendix B). Hieruit kwamen acht factoren die elk goed tot zeer goed correleerde (0,46-0,86) met een groep items behorende bij één van de acht a priori schalen. Enkele items correleerde ook nog in redelijke mate ($\sim 0,33$) met factoren behorende bij andere schalen: Leerling onderhandeling en Gedeeltelijke regulatie. Op voorhand werd verwacht dat deze twee schalen het meest met elkaar zouden kunnen correleren omdat ze (principiële) samenhangende onderdelen van de leeromgeving meten.

Verder is er een betrouwbaarheidsanalyse gedaan m.b.v. het berekenen van Cronbach's alpha betrouwbaarheidscoëfficiënten voor de leerling- en de docentresultaten, zie Tabel 3. De betrouwbaarheid van de acht a priori schalen is redelijk hoog tot hoog voor de huidige steekproef met betrouwbaarheidscoëfficiënten van minimaal 0,70 (Onzekerheid) en maximaal 0,88 (Leerling onderhandeling) voor de leerlingen, en minimaal 0,71 (Transfer 1) en maximaal 0,90 (Leerling onderhandeling) voor de docenten. Vergelijkbare betrouwbaarheidscoëfficiënten werden verkregen in andere studies die gebruik maakte van een aantal dezelfde schalen (Den Brok, 2003; Den Brok, 2006; Johnson, 2004).

Tabel 3: Aantal items per schaal, en betrouwbaarheid en gemiddelde correlatie met andere WCQ2-schalen van leerlingen en docenten.

Schaal	N _{items}	Docenten		Leerlingen	
		Alpha	Gem. Correlatie	Alpha	Gem. Correlatie
Onderzoek	7	0,83	0,24	0,82	0,27
Persoonlijke relevantie	4	0,84	0,23	0,82	0,29
Onzekerheid	3	0,74	0,23	0,70	0,25
Leerling onderhandeling	3	0,90	0,20	0,88	0,27
Sterke regulatie	3	0,75	0,01	0,75	0,22
Gedeeltelijke regulatie	5	0,72	0,16	0,76	0,34
Losse regulatie	3	0,75	0,13	0,74	0,18
Transfer 1	6	0,71	0,20	0,83	0,30

Om te kijken of elke schaal een verschillend onderdeel van de leeromgeving meet is de gemiddelde correlatie, van een schaal, met alle andere schalen uitgerekend, zie Tabel 3. Voor de leerlingen ligt het bereik tussen 0,18 en 0,34, en voor de docenten tussen 0,01 en 0,24. Dit betekent dat de schalen van elkaar onderscheiden kunnen worden en dat er een verwachte kleine overlap is, wat de constructvaliditeit van het concept CoCo-competenties ondersteunt.

Daarnaast is er gekeken of er onderscheid gemaakt kon worden tussen de verschillende klassen. Hiervoor is ten eerste een ANOVA, met de leerlingenscores als afhankelijke variabele en de docent als factor, uitgevoerd, zie Tabel 4. De F-waarde van elke schaal is groter dan de bijbehorende kritische waarde. Dit betekent dat het verschil tussen de klassen significant is. Ten tweede is de mate van de effectieve grootte, Eta Kwadraat (η^2), uitgerekend, zie Tabel 4. Eta Kwadraat beschrijft voor iedere schaal het deel van de variantie in de leerlingenscores dat verklaard kan worden door de docenten/klassen. Een richtlijn volgens Kittler, Menard en Phillips (2007) geeft aan dat er drie verschillende niveaus voor Eta Kwadraat onderscheiden kunnen worden, namelijk: klein ($\eta^2 = 0.01$), gemiddeld ($\eta^2 = 0.06$), en groot ($\eta^2 = 0.14$). Eta Kwadraat is voor elke schaal gelijk of groter dan 0,14. De docent verklaart dus voor iedere schaal een groot deel van de variantie, met voor Eta Kwadraat minimaal 0,14 (Onderzoek en Persoonlijke relevantie) en maximaal 0,27 (Losse regulatie).

Tabel 4: ANOVA resultaten voor iedere WCQ2-schaal met de leerlingenscores als afhankelijke variabele en de docent als factor; aantal vrijheidsgraden tussen (*df1*) en binnen klassen (*df2*), F-waarden (F) en Eta Kwadraat (η^2).

Schaal	<i>df1</i>	<i>df2</i>	F	η^2
Onderzoek	35	582	2,69**	0,14
Persoonlijke relevantie	35	582	2,70**	0,14
Onzekerheid	35	582	3,10**	0,16
Leerling onderhandeling	35	582	4,49**	0,21
Sterke regulatie	35	582	3,23**	0,16
Gedeeltelijke regulatie	35	582	4,84**	0,23
Losse regulatie	35	582	6,21**	0,27
Transfer 1	35	582	3,59**	0,18

**Significant op een 0,01 niveau.

Analyses

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden zijn er verschillende data-analyses gedaan m.b.v. SPSS 17.0. Ten eerste is met een gepaarde t-test onderzocht of er significante verschillen zijn in perceptie van de leeromgeving m.b.t. de WCQ2-schalen tussen docenten en leerlingen. Hiervoor zijn alleen de docenten gebruikt waarbij ook hun leerlingen de vragenlijst hadden ingevuld. Ten tweede is voor iedere WCQ2-schaal een ANOVA, met de leerlingenscores als afhankelijke variabele en de docent als factor, uitgevoerd waarbij ook de mate van effectieve grootte is uitgerekend. Doormiddel van de ANOVA is onderzocht of het CoCo-gehalte in de lespraktijk afhankelijk is van het vak. M.b.v. de effectieve grootte is onderzocht hoeveel procent van de totale variantie verklaard kan worden door het vak. Daarbij is ten derde een post hoc test gedaan. Hierbij is voor elke WCQ2-schaal iedere gemiddelde score van een vak vergeleken met de gemiddelde score van elk ander vak om te kijken of er significante verschillen onderling bestaan.

4. Resultaten

Om het CoCo-gehalte in kaart te brengen (onderzoeksvraag 1), zijn de schaalwaarden bepaald door de gemiddelden van items, die bij een zelfde schaal horen, uit te rekenen. Daarnaast zijn voor de docent- en leerlingresultaten de gemiddelde schaalwaarden met standaard deviatie uitgerekend. Deze gemiddelde schaalwaarden zijn met hun standaard deviatie en de minimale en maximale waarden weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5: Minimale en maximale, en gemiddelde waarden met standaard deviatie van de perceptie van docenten en leerlingen.

Schaal	Docenten		Leerlingen	
	min-max	gemiddelde scores (SD)	min-max	gemiddelde scores (SD)
Onderzoek	1,0 - 3,9	2,6 (0,6)	1,0 - 4,9	3,1 (0,7)
Persoonlijke relevantie	2,3 - 5,0	3,6 (0,5)	1,0 - 5,0	3,2 (0,8)
Onzekerheid	1,7 - 4,7	2,9 (0,6)	1,0 - 5,0	2,8 (0,8)
Leerling onderhandeling	1,7 - 4,3	3,1 (0,7)	1,0 - 5,0	3,1 (0,9)
Sterke regulatie	2,0 - 5,0	3,5 (0,6)	1,0 - 5,0	3,2 (0,9)
Gedeeltelijke regulatie	2,2 - 4,6	3,7 (0,5)	1,2 - 5,0	3,4 (0,7)
Losse regulatie	1,3 - 4,3	3,1 (0,7)	1,0 - 5,0	3,3 (0,9)
Transfer 1	2,8 - 4,7	3,6 (0,4)	1,2 - 5,0	3,5 (0,6)

Zoals gezien wordt in Tabel 5, werden de gemiddelde scores m.b.t. de perceptie van de docenten, als volgt gevonden: de schalen Persoonlijke relevantie, Sterke regulatie, Gedeeltelijke regulatie en Transfer 1 hebben respectievelijk de gemiddelde scores van 3,6, 3,5, 3,7 en 3,6. Dit betekent dat deze gemeten kenmerken van een leeromgeving 'af en toe' tot 'vaak' voorkomen. Onzekerheid, Leerling onderhandeling en Losse regulatie hebben een lagere score, respectievelijk 2,9, 3,1 en 3,1. Deze scores corresponderen met 'af en toe'. De laagste score is 2,6 voor Onderzoek en komt overeen met 'nauwelijks' tot 'af en toe'. Dit wil zeggen dat de mate waarin nadruk gelegd wordt op het doen van onderzoek en de vaardigheden die daarbij komen kijken, erg zwak is. De gemiddelde scores m.b.t. de perceptie van de leerlingen, zijn bij de helft (Onzekerheid, Leerling onderhandeling, Losse regulatie en Transfer 1) van de schalen hetzelfde tot bijna hetzelfde als de gemiddelde scores m.b.t. de perceptie van de docenten. Bij de

andere helft is het verschil wat groter met de schaal Onderzoek als grootste verschil (+0,5).

Verder liggen de mini- en maximale waarden m.b.t. de perceptie van de leerlingen verder uit elkaar dan de waarden m.b.t. de perceptie van de docenten. Daarbij is de standaard deviatie voor elke schaal m.b.t. de perceptie van de leerlingen hoger dan die m.b.t. de perceptie van de docenten. Gemiddeld zijn de leerlingen dus sterker verdeeld over de leeromgeving m.b.t. de WCQ2-schalen dan de docenten.

Om te kijken of de docent- en leerlingresultaten significant verschillen, is er een gepaarde t-test gedaan, zie Tabel 6 (meer resultaten zie Appendix C). Bij de schalen Onderzoek, Persoonlijke relevantie, Sterke regulatie, Gedeeltelijke regulatie en Transfer 1 werd er een significant ($p < 0,05$) verschil gevonden tussen de perceptie van docenten en leerlingen. Voor Persoonlijke relevantie, Sterke regulatie, Gedeeltelijke regulatie en Transfer 1 geven docenten gemiddeld een hogere score dan hun leerlingen. Bij de schaal Onderzoek geven docenten gemiddeld een lagere score dan hun leerlingen. Dit betekent dat de gemiddelde leerling verschillende onderdelen van de leeromgeving anders waarneemt dan zijn docent. In komende analyses van dit onderzoek zal daarom onderscheid gemaakt worden tussen de perceptie van docenten en leerlingen.

Tabel 6: Gepaarde t-test resultaten m.b.t. de percepties van docenten en leerlingen van elke WCQ2-schaal, met Gemiddeld verschil, Standaard Deviatie (SD), t-waarden (t) en aantal vrijheidsgraden (df).

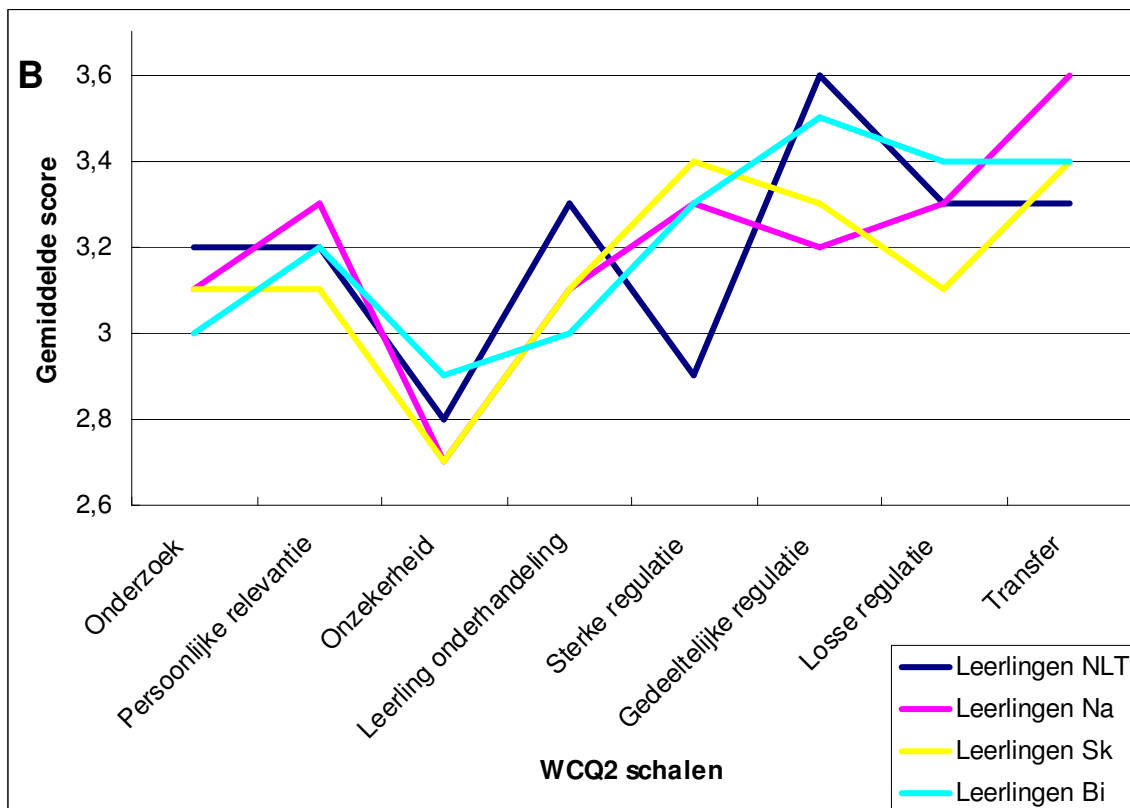
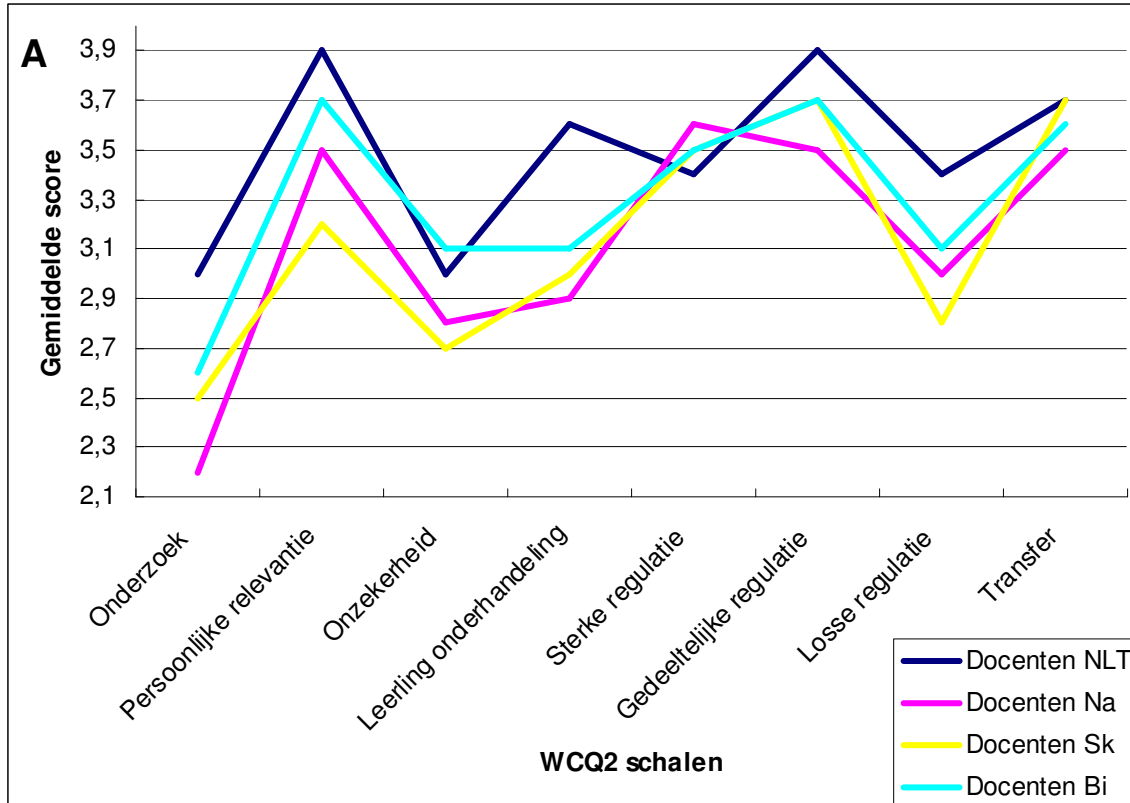
Schaal	Gem. verschil*	SD	t	df
Onderzoek	0,6	0,6	5,2**	32
Persoonlijke relevantie	-0,3	0,7	-2,8**	32
Onzekerheid	-0,1	0,5	ns	32
Leerling onderhandeling	0,0	0,7	ns	32
Sterke regulatie	-0,4	0,8	-3,1**	32
Gedeeltelijke regulatie	-0,3	0,4	-4,4**	32
Losse regulatie	0,1	0,7	ns	32
Transfer 1	-0,2	0,5	-2,4**	32

*Gemiddeld verschil = gemiddelde score perceptie leerlingen - gemiddelde score perceptie docenten.

**Het gemiddelde verschil is significant op een 0,01 niveau.

De tweede onderzoeksvraag heeft te maken met het verschil van de perceptie van de leeromgeving m.b.t. de WCQ2-schalen tussen de vier bètavakken: NLT, biologie, natuurkunde en scheikunde. In Figuur 2A en B zijn de gemiddelde waarden van de WCQ2-schalen voor NLT, natuurkunde, scheikunde en biologie weergegeven voor respectievelijk de perceptie van docenten en leerlingen (zie ook Appendix D). Bij de docentresultaten, Figuur 2A, zijn de gemiddelde waarden van de schalen, die positief zijn voor CoCo-onderwijs, van het vak NLT altijd het hoogst of bijna het hoogst. De enige schaal die in negatieve relatie staat met CoCo-onderwijs (Sterke regulatie), geeft juist voor NLT de laagste score aan. De grafiek die het dichtst bij de grafiek van NLT in de buurt komt is die van het vak biologie. De andere grafieken, van natuur- en scheikunde, onderscheiden zich nog meer van de grafiek van NLT en zijn qua gemiddelde scores het laagst. In Figuur 2B, waar de leerlingresultaten zijn weergegeven, is de grafiek van het vak NLT minder te onderscheiden van de andere vakken dan bij de scores van de docenten. Hoewel het vak NLT voor Leerling onderhandeling, Sterke regulatie en Gedeeltelijke regulatie zich positief m.b.t. de CoCo-benadering onderscheidt, zijn de gemiddelde

Figuur 2A en B: Gemiddelde scores van elke WCQ2-schaal voor de vakken NLT, biologie, natuurkunde en scheikunde respectievelijk m.b.t. de perceptie van docenten en leerlingen.



scores voor de andere schalen gemiddeld vergeleken de andere vakken. Ook de andere vakken onderscheiden zich over het algemeen niet duidelijk. Alleen scheikunde onderscheidt zich voor de schaal Losse regulatie, en natuurkunde voor de schaal Transfer 1.

Verder is er een ANOVA, met de leerlingenscores als afhankelijke variabele en het vak (NLT, biologie, natuurkunde en scheikunde) als factor, voor iedere WCQ2-schaal gedaan en is de mate van de effectieve grootte uitgerekend, zie Tabel 7. Bij de schalen Onderzoek, Persoonlijke relevantie en Leerling onderhandeling bij docenten en Sterke regulatie, Gedeeltelijke regulatie, Losse regulatie en Transfer 1 bij leerlingen werd er een significant ($p < 0,05$) verschil tussen de verschillende bètavakken gevonden. Daarnaast is Eta Kwadraat groot voor de schalen Onderzoek, Persoonlijke relevantie en Leerling onderhandeling bij docenten. Bij leerlingen zijn de waarden van Eta Kwadraat voor elke schaal klein.

Tabel 7: ANOVA resultaten voor docenten en leerlingen van elke WCQ2-schaal met de leerlingenscores als afhankelijke variabele en het vak (NLT, biologie, natuurkunde en scheikunde) als factor; aantal vrijheidsgraden (df), gemiddelde kwadraat (MS), F-waarden (F) en Eta Kwadraat (η^2).

Schaal	df	Docenten			Leerlingen		
		MS	F	η^2	MS	F	η^2
Onderzoek	3	1,8	7,0**	0,27	1,0	ns	0,01
Persoonlijke relevantie	3	1,3	5,5**	0,22	1,2	ns	0,01
Onzekerheid	3	0,5	ns	0,07	1,5	ns	0,01
Leerling onderhandeling	3	1,2	2,9*	0,13	2,0	ns	0,01
Sterke regulatie	3	0,1	ns	0,01	4,9	6,4**	0,03
Gedeeltelijke regulatie	3	0,4	ns	0,09	3,9	9,0**	0,04
Losse regulatie	3	0,7	ns	0,06	2,0	2,6*	0,01
Transfer 1	3	0,1	ns	0,04	3,9	10,0**	0,05

*Significant op een 0,05 niveau.

**Significant op een 0,01 niveau.

Daarnaast is er een post hoc test (Appendix E) gedaan. De resultaten van de docenten laten zien dat de bètavakken NLT en natuurkunde (score verschil: 0,8, zie Grafiek 2A) significant verschillen voor de schaal Onderzoek. Daarnaast verschillen NLT en scheikunde (0,7) significant voor de schaal Persoonlijke relevantie. De resultaten van de leerlingen geven meer significante verschillen aan: bij Sterke regulatie tussen NLT en natuurkunde (0,4), NLT en scheikunde (0,5), en NLT en biologie (0,4); bij Gedeeltelijke regulatie tussen NLT en natuurkunde (0,4), NLT en scheikunde (0,3), en natuurkunde en biologie (0,3); en bij Transfer 1 tussen natuurkunde en NLT (0,3), natuurkunde en scheikunde (0,2), en natuurkunde en biologie (0,2).

5. Conclusies & Discussie

De WCQ2 is in dit onderzoek voor het eerst ingezet. Gebruikmakend van een explorerende factoranalyse is geconcludeerd dat verschillende items niet betrouwbaar zijn. Dit heeft ertoe geleid dat enkele items (4, 16, 17 en 25) en de schaal Transfer 2 (items 39 t/m 45) niet verder zijn meegenomen in het onderzoek. Een betrouwbaarheidsanalyse en een ANOVA hebben daarna laten zien dat de overgebleven vragen betrouwbaar zijn en het instrument valide is.

Verder heeft dit onderzoek aangeduid dat Nederlandse bètadocenten in het huidige onderwijs verschillende onderdelen van een CoCo-leeromgeving realiseren. Echter

de mate die gemeten wordt waarin elk onderdeel wordt gerealiseerd, verschilt van 'nauwelijks' tot 'vaak'. Twee schalen die relatief hoog scoorden waren Gedeeltelijke regulatie en Transfer 1. De schalen Onderzoek, Onzekerheid en Leerling onderhandeling scoorde veruit het laagst.

Een algemene verklaring voor de lage scores is waarschijnlijk dat docenten in het huidige onderwijs andere doelen en prioriteiten voor ogen hebben. Daarbij kunnen voor de schalen Onderzoek en Leerling onderhandeling redenen spelen als te veel werk vanwege een overvol programma (Van Koten, 2002; Gilbert 2006), het nut er niet van in zien of het niet vinden passen bij hun manier van lesgeven. Een reden voor een lage score van de schaal Onzekerheid kan zijn dat docenten zich ongemakkelijk voelen bij de STS nadruk; bij het idee dat de wetenschap niet altijd antwoorden heeft.

Daarnaast laten de resultaten in dit onderzoek zien dat docenten en hun leerlingen het CoCo-gehalte in de lespraktijk verschillend waarnemen. Deze verschillen werden bij het merendeel van de onderzochte onderdelen van de leeromgeving significant bevonden. Dit is in lijn met andere studies die onderzoek gedaan hebben naar de verschillen in perceptie van docenten en leerlingen (Brekelmans & Wubbels, 1991; Den Brok, 2003). Een eerste reden voor dit verschil is waarschijnlijk 'wishful thinking'. Dit zou versterkt kunnen zijn doordat docenten, van met name NLT, mogelijk cursussen en/of voorbereidingsbijeenkomsten hebben bijgewoond waardoor ze een iets ander en meer idealistisch beeld hebben gevormd van het vak en het onderwijs. Ten tweede zou het feit dat de antwoorden gegeven zijn vanuit verschillende rollen ('acteur' en observeerder) (Den Brok, 2003) een verklaring kunnen zijn. Als derde zou daarbij het verschil tussen docenten en hun leerlingen verklaard kunnen worden door een verschil in interpretatie van verschillende WCQ2-vragen. Sommige leerlingen gaven bijvoorbeeld aan dat ze een vraag of enkele woorden in de vraag niet begrepen. Echter, dit was voornamelijk m.b.t. de vragen van de Transfer 2 schaal die in de data analyse niet zijn meegenomen. Verder kan als vierde bescherming tegen teleurstelling een reden zijn geweest voor een lagere score van de docenten t.o.v. hun leerlingen.

Een ander interessant resultaat is dat, hoewel er een hoger CoCo-gehalte gemeten wordt in de NLT-lessen, NLT als 'CoCo-vak' zich maar beperkt onderscheid van de andere bètavakken m.b.t. het CoCo-gehalte in de lespraktijk. De positieve verschillen die gevonden worden, zouden kunnen toegeschreven worden aan de doelen en inhoud van het vak. Groepswork en een interessantere inhoud zouden dit verschil van NLT dan kunnen verklaren. Immers docenten van biologie, natuurkunde en scheikunde onderwijzen het vak NLT.

Verder geven de resultaten aan dat het effect van het vak significant ($p < 0,05$) is voor de schalen Onderzoek, Persoonlijke relevantie en Leerling onderhandeling bij docenten en Sterke regulatie, Gedeeltelijke regulatie, Losse regulatie en Transfer 1 bij leerlingen. Daarbij laten de resultaten van Eta Kwadraat (Tabel 7) zien dat een grote mate (13-27%) van de variantie verklaard kan worden door het vak voor de schalen Onderzoek, Persoonlijke relevantie en Leerling onderhandeling bij docenten. Maar dat bij leerlingen, aangaande Eta Kwadraat, slechts een kleine mate (1-5%) van de variantie, voor de schalen van docentregulatie en transfer, door het vak wordt verklaard. Opmerkelijk is dat de significante verschillen die bij docenten zijn gevonden, betrekking hebben op andere aspecten van de leeromgeving dan bij leerlingen. Docenten beoordelen, globaal gezegd, werkvormen en relevantie tussen de bètavakken verschillend, terwijl leerlingen juist een verschil zien m.b.t. docentregulatie en transfer.

Daarnaast komt uit de resultaten van de post hoc test naar voren dat tussen de vakken biologie, natuurkunde en scheikunde er geen grote verschillen zijn. Dit is in lijn met de verwachting op basis van de resultaten van Telli (2006). Alleen tussen de vakken natuurkunde en biologie is er in de ogen van leerlingen een significant verschil voor de schaal Gedeeltelijke regulatie. De significante verschillen die gevonden worden, kunnen bijna allemaal worden toegeschreven aan het vak NLT dat zich verreweg het meest onderscheidt van de onderzochte bètavakken.

Het onderzoek was onderworpen aan een aantal beperkingen. Ten eerste is de WCQ2 in dit onderzoek voor het eerst ingezet, en hoewel de betrouwbaarheid en validiteit aangeduid is (dit m.u.v. Transfer 2), moeten de resultaten voorzichtig geïnterpreteerd worden. Ten tweede omvatte dit onderzoek nog relatief weinig respondenten, zeker in relatie tot de vele relevante karakteristieken zoals lesmethodes, leerjaar etc..

Ook zijn verschillende mogelijke invloeden niet in rekening gebracht in dit onderzoek. Er is niet gekeken naar de invloed van de school of docent, het geslacht van docent of leerling, de ervaring van de docent, en de culturele achtergrond van de leerlingen. Daarnaast is de invloed van verschillende niveaus, door bijvoorbeeld een multilevel analyse, niet onderzocht. Nader onderzoek is dus nodig om de betrouwbaarheid van de bevindingen te verifiëren.

Een implicatie die voortkomt uit dit onderzoek is dat vernieuwingscommissies zich moeten realiseren dat het invoeren van het CoCo-onderwijs, wat betreft pedagogisch-didactisch, niet vanzelf gaat. Alleen het opstellen van nieuwe doelen en inhoud is niet voldoende. Alle niveaus van curriculumrepresentaties (Goodlad, 1979) dienen geïmplementeerd te worden om een innovatie te laten slagen. Het realiseren van verschillende inhoud en werkvormen is niet voldoende. Een innovatie slaagt pas bij een gewenste implementatie van het 'attained curriculum'; de daadwerkelijke leeropbrengsten van de leerlingen. Dit betekent dus dat naast vernieuwde doelen en inhoud, de docenten zelf meer bekwaam moeten worden om het CoCo-gehalte in de Nederlandse lespraktijk op het vereiste niveau te krijgen. Dit zou bijvoorbeeld bereikt kunnen worden, zoals De Putter (2008) oppert, door docenten actief te betrekken bij het ontwikkelen van nieuw CoCo-materiaal.

Literatuur

- Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context-based chemistry: the Salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999-1015.
- Boersma, K., van Graft, M., Hartevelde, A., de Hullu, E., de Knecht-van Eekelen, A., Mazereeuw, M., . (2007). *Leerlijn biologie van 4 tot 18 jaar*. Utrecht: CVBO.
- Borko, J. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15.
- Brekelmans, M., & Wubbels, T. (1991). Student and teacher perceptions of interpersonal teacher behavior: a dutch perspective. *The Study of Learning Environments*, 5, 19-30.
- Commissie Toekomst Wiskundeonderwijs. (2006). *Rijk aan betekenis*. Utrecht: CTWO.
- Commissie Vernieuwing Natuurkunde Onderwijs HAVO/VWO. (2006). *Natuurkunde leeft*. Amsterdam: Nederlandse Natuurkunde Vereniging.
- Commissie Vernieuwing Scheikunde HAVO/VWO. (2003). *Chemie tussen context en concept*. Enschede: SLO Stichting.
- De Putter – Smits, L. G. A., Taconis, R., Jochems, W. M. G. & van Driel, H. J. (2008). Participation of teachers in design teams: professionalizing as designer and implementer of context-based material.

- De Putter – Smits, L. G. A., Taconis, R. & Jochems, W. M. G. (2009). Developing an instrument for measuring teachers' proficiency in context-based science education: A case from the current Dutch 'CoCo innovation'.
- Den Brok, P., Bergen, T., Brekelmans, M. (2003). Convergence and divergence between students' and teachers' perceptions of instructional behaviour in Dutch secondary education.
- Den Brok, P., Bergen, T., Stahl, R. J. & Brekelmans, M. (2004). Students' perceptions of teacher control behaviours, *Learning and Instruction*, 14, 425-443.
- Den Brok P, Brekelmans M, Wubbels T. Interpersonal teacher behaviour and student outcomes. *Sch Eff Sch Improv* 2004; 15(3/4): 407-42.
- Den Brok, P., Fisher, D., Rickards, T. & Bull, E. (2006). Californian science students' perceptions of their classroom learning environments, *Educational Research and Evaluation*, 12(1), 3-25.
- Fraser, B. J. (1982). Differences between student and teacher perceptions of actual and preferred classroom learning environment, *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 4(4), 511-519.
- Fraser, B. J., Fisher, D. L., & McRobbie, C. J. (1996, April). Development, validation and use of personal and class forms of a new classroom environment instrument. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York.
- Gilbert, J. (2006). On the nature of "context" in chemical education. *International Journal of Science Education*, 28(9), 957-976.
- Goodlad, J., (1979). *Curriculum inquiry: the Study of educational practice*. New York: McGraw-Hill.
- Johnson, B. & McClure R. (2004). Validity and reliability of a shortened, revised version of the constructivist learning environment survey (CLES), *Learning Environment Research*, 7, 65-80.
- Kaiser, H. F. (1960). The application of electronic computers to factor analysis. *Educational and Psychological Measurement*, 20, 141-151.
- Kuiper, W., Folmer, E., Ottevanger, W. & Bruning, L. (2009). *Curriculumevaluatie Bètaonderwijs Tweede Fase: Vernieuwings- en invoeringservaringen in 4havo/vwo*. Interim-rapportage NLT. Enschede: SLO.
- Lamberigts, R. & Bergen, T. (2000). Teaching for active learning using a constructivist approach. *Annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans*.
- Levy J, den Brok P, Wubbels T, Brekelmans M. Students' perceptions of interpersonal aspects of the learning environment. *Learn Environ Res* 2003; 6(1): 5-36.
- Roberts, D. A. (1982). Developing the concept of curriculum emphases in science education. *Science Education*, 66(2), 243-260.
- Roberts, D. A. (1988). What counts as science education? In P. Fensham (Ed.), *Development and dilemmas in science education* (p. 27-54). New York: the Falmer Press.
- Shuell, T. J. (1988). The role of the student in learning from instruction, *Contemporary Educational Psychology*, 13, 276-295.
- Stuurgroep Natuur, Leven en Technologie, (2006). *Contouren van een nieuw bètavak: Visie op een interdisciplinair vak: Natuur, leven en technologie*. Enschede: SLO.
- Taylor, P. C., Fraser, B. J. & Fisher, D. L. (1997). Monitoring constructivist classroom learning environments, *Advances in research on educational learning environments*, 3, 293-301.
- Telli, S. (2006) Students' perceptions of their science teachers' interpersonal behaviour in two countries: Turkey and the Netherlands. PhD proefschrift: Ankara Middle East Technical University 2006.
- Van Berkel, B. (2005). *The structure of current school chemistry*. PhD proefschrift: Utrecht University.

- Van den Akker, J. (1998). The science curriculum: Between ideals and outcomes. In B. Fraser & K. Tobin (Eds.). *International handbook of science education* (Vol. 1, pp. 421-447). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Van Driel, J. H., Bulte, A. M., & Verloop, N. (2005). The conceptions of chemistry teachers about teaching and learning in the context of a curriculum innovation. *International Journal of Science Education*, 27(3), 303-322.
- Van Koten, G., Kruijff, B., Driessen, H.P.W., Kerkstra, A., & Meinema, H.A. (2002). Building chemistry, a blueprint to initiate renewal of chemistry programme in upper secondary education in the Netherlands. Enschede, SLO, Stichting Leerplanontwikkeling.
- Van Oers, B. (1998, December). From context to contextualizing. *Learning and Instruction*, 8(6), 473-488.
- Vermunt, J. D., & Verloop, N. (1999). Congruence and friction between learning and teaching. *Learning and instruction*, 9, 257-280.
- Wubbels T, Levy J, Eds. Falmer press: do you know what you look like? London: The Falmer Press 1993.

Appendix A

WCQ2-lijst docenten vorm

Antwoordmogelijkheden:

1. Nooit
2. Nauwelijks
3. Af en Toe
4. Vaak
5. Altijd

Onderzoek

In mijn les...

1. Doen de leerlingen onderzoek om hun ideeën te toetsen.
2. Moeten de leerlingen nadenken over het bewijs voor hun theorieën.
3. Doen de leerlingen onderzoek om vragen uit discussies te beantwoorden.
4. Leggen de leerlingen de theorieën, diagrammen en grafieken uit.
5. Doen de leerlingen onderzoek om vragen te beantwoorden waar ze zelf niet uitkomen.
6. Doen de leerlingen onderzoek om vragen van de docent te kunnen beantwoorden.
7. Vinden de leerlingen antwoorden op hun vragen door het doen van onderzoek.
8. Lossen de leerlingen problemen op door informatie te gebruiken die ze uit hun eigen onderzoek hebben gehaald.

Persoonlijke relevantie

In mijn les...

9. Leren leerlingen over de wereld binnen en buiten de school.
10. Heeft iets leren betrekking op ervaringen of vragen over de wereld binnen en buiten school.
11. Leren leerlingen hoe wetenschap deel uit maakt van hun binnen- en buitenschoolse leven.
12. Leren leerlingen interessante dingen over de wereld binnen en buiten school.

Onzekerheid

In mijn les...

13. Leren leerlingen dat de wetenschap niet altijd het antwoord op problemen heeft.
14. Leren leerlingen dat wetenschappelijke verklaringen met de tijd kunnen veranderen (voortschrijdend inzicht).
15. Leren leerlingen dat de wetenschap wordt beïnvloed door de culturele waarden en normen van mensen.
16. Leren leerlingen dat wetenschap een manier is om vragen te stellen en antwoorden te zoeken.

Leerling onderhandeling

In mijn les...

17. Praten leerlingen met elkaar over hoe ze een probleem gaan aanpakken.
18. Leggen leerlingen aan elkaar hun ideeën uit.
19. Vragen leerlingen aan elkaar om hun ideeën uit te leggen.

20. Worden leerlingen door andere leerlingen gevraagd om hun ideeën uit te leggen.

Losse regulatie

21. Ik vertel de leerlingen hoe ze voor een proefwerk kunnen leren.

22. Ik vertel de leerlingen hoe ze aan hun huiswerk kunnen werken.

23. Tijdens de les vertel ik de leerlingen hoe ze hun werk voor school kunnen plannen.

Gedeeltelijke regulatie

24. Ik stimuleer de leerlingen elkaar te helpen wanneer ze aan een taak/opdracht werken.

25. Aan het begin van de les vertel ik wat ik van plan ben.

26. Ik stimuleer de leerlingen om in tweetallen na te denken over een opdracht/taak.

27. Wanneer de leerlingen samenwerken stimuleer ik ze om verantwoordelijkheid voor elkaar te nemen.

28. Ik stel het op prijs als een leerling initiatief toont.

29. Ik stimuleer de leerlingen om de resultaten van hun werk met elkaar te bespreken.

Sterke regulatie

30. Ik laat de leerlingen zelf bepalen in welk tempo zij aan een taak/opdracht werken.

31. Bij mij kunnen de leerlingen zelf bepalen hoe ze aan een taak/opdracht werken.

32. Bij mij kunnen leerlingen zelf hun werk plannen.

Transfer 1

33. In mijn lessen komen begrippen (bijvoorbeeld kracht, molmassa, celdeling) voor die al eens eerder tot de lesstof hebben behoord.

34. In mijn lessen leren leerlingen hoe een pas geleerd begrip in een andere context gebruikt kan worden.

35. In mijn lessen leren leerlingen hoe een pas geleerd begrip met andere begrippen in verband staat.

36. Ik stimuleer leerlingen om een geleerd begrip te abstraheren van de context.

37. In mijn lessen passen leerlingen geleerde begrippen toe in nieuwe contexten.

38. In mijn lessen leren leerlingen hoe ze verbanden tussen begrippen uit de verschillende lesonderdelen van het vak kunnen leggen.

Transfer 2

39. In mijn lessen leren leerlingen hoe ze een geleerd begrip in andere contexten kunnen herkennen.

40. In mijn lessen leren leerlingen hoe ze een geleerd begrip in andere contexten kunnen toepassen.

41. In mijn lessen leren leerlingen hoe ze een geleerd begrip kunnen algemeniseren.

42. In mijn lessen leren leerlingen hoe ze verbanden tussen begrippen uit de verschillende bètavakken kunnen leggen.

43. In mijn lessen worden analogieën gebruikt om begrippen uit te leggen.

44. In mijn lessen worden voorbeelden uit andere contexten gebruikt om begrippen uit te leggen.

45. Wat in mijn lessen over dit vak door leerlingen geleerd wordt kunnen zij daarbuiten overal toepassen.

WCQ2-lijst leerlingen vorm

Antwoordmogelijkheden:

1. Nooit
2. Nauwelijks
3. Af en Toe
4. Vaak
5. Altijd

Onderzoek

Deze docent stimuleert dat...

1. Leerlingen onderzoek doen om hun ideeën te toetsen.
2. Leerlingen nadenken over het bewijs voor hun theorieën.
3. Leerlingen onderzoek doen om vragen uit discussies te beantwoorden.
4. Leerlingen de theorieën, diagrammen en grafieken uitleggen.
5. Leerlingen onderzoek doen om vragen te beantwoorden waar ze zelf niet uitkomen.
6. Leerlingen onderzoek doen om vragen van de docent te kunnen beantwoorden.
7. Leerlingen antwoorden vinden op hun vragen door het doen van onderzoek.
8. Leerlingen problemen oplossen door informatie te gebruiken die ze uit hun eigen onderzoek hebben gehaald.

Persoonlijke relevantie

Deze docent stimuleert dat ...

9. Leerlingen leren over de wereld binnen en buiten de school.
10. Leren betrekking heeft op ervaringen of vragen over de wereld binnen en buiten school.
11. Leerlingen leren hoe wetenschap deel uit maakt van hun binnen- en buitenschoolse leven.
12. Leerlingen interessante dingen leren over de wereld binnen en buiten school.

Onzekerheid

Deze docent stimuleert dat ...

13. Leerlingen leren dat de wetenschap niet altijd het antwoord op problemen heeft.
14. Leerlingen leren dat wetenschappelijke verklaringen met de tijd kunnen veranderen (voortschrijdend inzicht).
15. Leerlingen leren dat de wetenschap wordt beïnvloed door de culturele waarden en normen van mensen.
16. Leerlingen leren dat wetenschap een manier is om vragen te stellen antwoorden te zoeken.

Leerling onderhandeling

Deze docent stimuleert dat ...

17. Leerlingen met elkaar praten over hoe ze een probleem gaan aanpakken.
18. Leerlingen aan elkaar hun ideeën uitleggen.
19. Leerlingen aan elkaar vragen om hun ideeën uit te leggen.
20. Leerlingen door andere leerlingen worden gevraagd om hun ideeën uit te leggen.

Losse regulatie

21. De docent vertelt de leerlingen hoe ze voor een proefwerk kunnen leren.

22. De docent vertelt de leerlingen hoe ze aan hun huiswerk kunnen werken.
23. Tijdens de les vertelt de docent aan de leerlingen hoe ze hun werk voor school kunnen plannen.

Gedeeltelijke regulatie

24. De docent stimuleert de leerlingen elkaar te helpen wanneer ze aan een taak/opdracht werken.
25. Aan het begin van de les vertelt de docent wat deze van plan is.
26. De docent stimuleert de leerlingen om in tweetallen na te denken over een opdracht/taak.
27. Wanneer de leerlingen samenwerken stimuleert de docent hen om verantwoordelijkheid voor elkaar te nemen.
28. De docent stelt het op prijs als een leerling initiatief toont.
29. De docent stimuleert de leerlingen om de resultaten van hun werk met elkaar te bespreken.

Sterke regulatie

30. De docent laat de leerlingen zelf bepalen in welk tempo zij aan een taak/opdracht werken.
31. Bij deze docent kunnen de leerlingen zelf bepalen hoe ze aan een taak/opdracht werken.
32. Bij deze docent kunnen leerlingen zelf hun werk plannen.

Transfer 1

33. In de lessen van deze docent komen begrippen (bijvoorbeeld kracht, molmassa, celdeling) voor die al eens eerder tot de lesstof hebben behoord.
34. In de lessen van de docent leren leerlingen hoe een pas geleerd begrip in een andere context gebruikt kan worden.
35. In lessen van deze docent leren leerlingen hoe een pas geleerd begrip met andere begrippen in verband staat.
36. Deze docent stimuleert leerlingen om een geleerd begrip te abstraheren van de context.
37. In de lessen van deze docent passen leerlingen geleerde begrippen toe in nieuwe contexten.
38. In de lessen van deze docent leren leerlingen hoe ze verbanden tussen begrippen uit de verschillende lesonderdelen van het vak kunnen leggen.

Transfer 2

39. In de lessen van deze docent leren leerlingen hoe ze een geleerd begrip in andere contexten kunnen herkennen.
40. In de lessen van deze docent leren leerlingen hoe ze een geleerd begrip in andere contexten kunnen toepassen.
41. In de lessen van deze docent leren leerlingen hoe ze een geleerd begrip kunnen algemeniseren.
42. In de lessen van deze docent leren leerlingen hoe ze verbanden tussen begrippen uit de verschillende bètavakken kunnen leggen.
43. In de lessen van deze docent worden analogieën gebruikt om begrippen uit te leggen.
44. In de lessen van deze docent worden voorbeelden uit andere contexten gebruikt om begrippen uit te leggen.

45. Wat ik in de lessen van deze docent over dit vak leer kan ik daarbuiten overal toepassen.

Appendix B

Tabel a: Geroteerde component Matrix^a van factor analyse WCQ2 van leerlingresultaten (n=618).

Items	Factoren									
	Onderzoek	Persoonlijke relevantie	Onzekerheid	Leerling onderhandeling	Losse regulatie	Gedeeltelijke regulatie	Sterke regulatie	Transfer 1	Transfer 2	X
It1	,607									
It2	,593									
It3	,609									
It4	,476									
It5	,616									
It6	,750									
It7	,708									
It8	,601									
It9		,758								
It10		,792								
It11		,659								
It12		,701								
It13			,685							
It14			,666							
It15			,751							
It16			,428							
It17				,600		,424				
It18				,748		,351				
It19				,836						
It20				,744						
It21					,653					
It22					,818					
It23					,782					
It24						,633				
It25										,732
It26						,737				
It27						,671				
It28						,400				
It29						,593				
It30							,841			
It31							,786			
It32							,719			
It33								,550		
It34								,697		
It35								,760		
It36								,687		
It37								,778		
It38								,653		
It39								,733		
It40								,727		
It41								,495		
It42									,533	
It43									,582	
It44								,398		,595
It45								,360		,554
										,615

^aExtractie Methode: Principale Component Analyse.

Rotatie Methode: Varimax met Kaiser Normalisatie.

*Alleen de factoren die $\geq 0,35$ zijn toegevoegd.

Tabel b: Geroteerde component Matrix^a van factor analyse WCQ2 van leerlingresultaten (n=618).

Items	Factoren [*]							
	Onderzoek	Persoonlijke relevantie	Onzekerheid	Leerling onderhandeling	Losse regulatie	Gedeeltelijke regulatie	Sterke regulatie	Transfer 1
lt1	,643					,216		
lt2	,586					,204		
lt3	,628							
lt5	,645							
lt6	,744							
lt7	,737							
lt8	,647			,202				
lt9		,775						
lt10		,807						
lt11		,673	,205					,218
lt12		,720	,207					,250
lt13			,718					
lt14		,253	,698					,240
lt15			,783					
lt18	,240			,757		,334		
lt19				,864		,229		
lt20	,202			,802		,265		
lt21					,697			,234
lt22					,845			
lt23					,771			
lt24				,335		,657		
lt26						,780		
lt27						,697		
lt28	,248					,463	,206	
lt29				,328		,581		
lt30							,842	
lt31							,795	
lt32							,736	
lt33								,626
lt34								,723
lt35								,797
lt36								,698
lt37								,735
lt38								,670

^aExtractie Methode: Principale Component Analyse.

Rotatie Methode: Varimax met Kaiser Normalisatie.

*Alleen de factoren die $\geq 0,20$ zijn toegevoegd.

Appendix C

Meer resultaten onderzoek verschil perceptie docenten en leerlingen:

Tabel c: Standaard deviatie en standaard fout voor de docent- en leerlingresultaten.

Schaal	Docenten		Leerlingen	
	SD	s.e.	SD	s.e.
Onderzoek	0,59	0,24	0,30	0,13
Persoonlijke relevantie	0,55	0,22	0,37	0,16
Onzekerheid	0,43	0,22	0,38	0,21
Leerling onderhandeling	0,67	0,21	0,48	0,17
Sterke regulatie	0,67	0,34	0,39	0,20
Gedeeltelijke regulatie	0,45	0,24	0,34	0,17
Losse regulatie	0,75	0,38	0,50	0,25
Transfer 1	0,38	0,20	0,31	0,13

Tabel d: Meetfout van verschil in scores, gemiddelde absolute verschil en gemiddelde relatieve verschil tussen de score van de docent en zijn leerlingen met standaard deviatie (scores leerlingen min scores docent).

Schaal	m.e. verschil	Gem. va	SD va	Gem. vr	SD vr
Onderzoek	0,27	0,48	0,32	0,25	0,53
Persoonlijke relevantie	0,27	0,58	0,43	-0,32	0,66
Onzekerheid	0,30	0,39	0,31	-0,07	0,49
Leerling onderhandeling	0,27	0,56	0,40	0,00	0,70
Sterke regulatie	0,39	0,71	0,50	-0,41	0,77
Gedeeltelijke regulatie	0,29	0,42	0,34	-0,33	0,43
Losse regulatie	0,45	0,57	0,45	0,10	0,73
Transfer 1	0,24	0,38	0,30	-0,19	0,45

Tabel e: Docenten met convergentie (verschil in score kleiner dan meetfout), divergentie (verschil in score groter dan meetfout), overschatting bij divergentie (docent geeft hogere scores dan zijn leerlingen) en onderschatting bij divergentie (docent geeft lagere scores dan zijn leerlingen).

Schaal	Divergentie	Convergentie	Overschatting (div)	Onderschatting (div)
Onderzoek	22	11	1	21
Persoonlijke relevantie	26	7	20	6
Onzekerheid	19	14	13	6
Leerling onderhandeling	22	11	9	13
Sterke regulatie	21	12	16	5
Gedeeltelijke regulatie	20	13	18	2
Losse regulatie	18	15	8	10
Transfer 1	19	14	12	7

Appendix D

Tabel f: Gemiddelde waarden van de WCQ2-schalen per vak met standaard deviatie (tussen haakjes) voor perceptie van docenten en leerlingen.

Schaal	Docenten				Leerlingen			
	NLT	Na	Sk	Bi	NLT	Na	Sk	Bi
Onderzoek	3,0 (0,6)	2,2 (0,5)	2,5 (0,5)	2,6 (0,5)	3,2 (0,6)	3,1 (0,7)	3,1 (0,7)	3,0 (0,6)
Persoonlijke relevantie	3,9 (0,3)	3,5 (0,4)	3,2 (0,5)	3,7 (0,6)	3,2 (0,8)	3,3 (0,7)	3,1 (0,8)	3,2 (0,8)
Onzekerheid	3,0 (0,7)	2,8 (0,5)	2,7 (0,5)	3,1 (0,6)	2,8 (0,9)	2,7 (0,8)	2,7 (0,7)	2,9 (0,8)
Leerling onderhandeling	3,6 (0,7)	2,9 (0,7)	3,0 (0,6)	3,1 (0,6)	3,3 (0,9)	3,1 (1,0)	3,1 (0,9)	3,0 (0,9)
Sterke regulatie	3,4 (0,6)	3,6 (0,7)	3,5 (0,7)	3,5 (0,5)	2,9 (0,9)	3,3 (0,9)	3,4 (0,8)	3,3 (0,8)
Gedeeltelijke regulatie	3,9 (0,3)	3,5 (0,6)	3,7 (0,4)	3,7 (0,5)	3,6 (0,6)	3,2 (0,7)	3,3 (0,7)	3,5 (0,6)
Losse regulatie	3,4 (0,5)	3,0 (0,9)	2,8 (0,7)	3,1 (0,6)	3,3 (0,8)	3,3 (0,9)	3,1 (1,0)	3,4 (0,7)
Transfer 1	3,7 (0,4)	3,5 (0,3)	3,7 (0,5)	3,6 (0,4)	3,3 (0,7)	3,6 (0,6)	3,4 (0,7)	3,4 (0,6)

Na = natuurkunde, Sk = scheikunde, Bi = biologie

Appendix E

Post Hoc Tests

Docentresultaten per WCQ-schaal met vak I, vak J, gemiddelde verschil (I-J), standaard fout, significantie en de ondergrens en bovengrens van de 95% betrouwbaarheidsinterval:

<i>Sterke regulatie</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	-0,20	0,24	0,87	-0,89	0,48
	scheikunde	-0,14	0,25	0,95	-0,86	0,58
	biologie	-0,11	0,24	0,98	-0,79	0,58
natuurkunde	NLT	0,20	0,24	0,87	-0,48	0,89
	scheikunde	0,06	0,24	1,00	-0,63	0,75
	biologie	0,10	0,23	0,98	-0,56	0,75
scheikunde	NLT	0,14	0,25	0,95	-0,58	0,86
	natuurkunde	-0,06	0,24	1,00	-0,75	0,63
	biologie	0,04	0,24	1,00	-0,65	0,73
biologie	NLT	0,11	0,24	0,98	-0,58	0,79
	natuurkunde	-0,10	0,23	0,98	-0,75	0,56
	scheikunde	-0,04	0,24	1,00	-0,73	0,65

<i>Gedeeltelijke regulatie</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,40	0,17	0,16	-0,10	0,91
	scheikunde	0,19	0,18	0,79	-0,34	0,71
	biologie	0,26	0,17	0,55	-0,25	0,76
natuurkunde	NLT	-0,40	0,17	0,16	-0,91	0,10
	scheikunde	-0,22	0,17	0,68	-0,72	0,29
	biologie	-0,15	0,17	0,85	-0,63	0,33
scheikunde	NLT	-0,19	0,18	0,79	-0,71	0,34
	natuurkunde	0,22	0,17	0,68	-0,29	0,72
	biologie	0,07	0,17	0,98	-0,43	0,57
biologie	NLT	-0,26	0,17	0,55	-0,76	0,25
	natuurkunde	0,15	0,17	0,85	-0,33	0,63
	scheikunde	-0,07	0,17	0,98	-0,57	0,43

<i>Transfer 1</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,19	0,15	0,65	-0,24	0,61
	scheikunde	0,08	0,15	0,96	-0,36	0,53
	biologie	0,18	0,15	0,69	-0,25	0,60
natuurkunde	NLT	-0,19	0,15	0,65	-0,61	0,24
	scheikunde	-0,11	0,15	0,92	-0,53	0,32
	biologie	-0,01	0,14	1,00	-0,41	0,39
scheikunde	NLT	-0,08	0,15	0,96	-0,53	0,36
	natuurkunde	0,11	0,15	0,92	-0,32	0,53
	biologie	0,10	0,15	0,94	-0,33	0,52
biologie	NLT	-0,18	0,15	0,69	-0,60	0,25
	natuurkunde	0,01	0,14	1,00	-0,39	0,41
	scheikunde	-0,10	0,15	0,94	-0,52	0,33

<i>Onderzoek</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,84*	0,19	0,00	0,31	1,38
	scheikunde	0,50	0,19	0,10	-0,06	1,06
	biologie	0,41	0,19	0,20	-0,13	0,94
natuurkunde	NLT	-0,84*	0,19	0,00	-1,38	-0,31
	scheikunde	-0,34	0,19	0,34	-0,88	0,19
	biologie	-0,44	0,18	0,12	-0,94	0,07
scheikunde	NLT	-0,50	0,19	0,10	-1,06	0,06
	natuurkunde	0,34	0,19	0,34	-0,19	0,88
	biologie	-0,09	0,19	0,97	-0,63	0,44
biologie	NLT	-0,41	0,19	0,20	-0,94	0,13
	natuurkunde	0,44	0,18	0,12	-0,07	0,94
	scheikunde	0,09	0,19	0,97	-0,44	0,63

*Het gemiddelde verschil is significant bij het 0,05 niveau.

<i>Persoonlijke relevantie</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,44	0,17	0,10	-0,06	0,94
	scheikunde	0,68*	0,18	0,01	0,16	1,20
	biologie	0,19	0,17	0,75	-0,31	0,69
natuurkunde	NLT	-0,44	0,17	0,10	-0,94	0,06
	scheikunde	0,24	0,17	0,59	-0,26	0,73
	biologie	-0,25	0,16	0,51	-0,72	0,22
scheikunde	NLT	-0,68*	0,18	0,01	-1,20	-0,16
	natuurkunde	-0,24	0,17	0,59	-0,73	0,26
	biologie	-0,49	0,17	0,06	-0,98	0,01
biologie	NLT	-0,19	0,17	0,75	-0,69	0,31
	natuurkunde	0,25	0,16	0,51	-0,22	0,72
	scheikunde	0,49	0,17	0,06	-0,01	0,98

*Het gemiddelde verschil is significant bij het 0,05 niveau.

<i>Leerling onderhandeling</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,65	0,24	0,06	-0,03	1,33
	scheikunde	0,57	0,25	0,16	-0,14	1,28
	biologie	0,47	0,24	0,27	-0,20	1,15
natuurkunde	NLT	-0,65	0,24	0,06	-1,33	0,03
	scheikunde	-0,08	0,24	0,99	-0,76	0,60
	biologie	-0,18	0,22	0,89	-0,82	0,47
scheikunde	NLT	-0,57	0,25	0,16	-1,28	0,14
	natuurkunde	0,08	0,24	0,99	-0,60	0,76
	biologie	-0,10	0,24	0,98	-0,77	0,58
biologie	NLT	-0,47	0,24	0,27	-1,15	0,20
	natuurkunde	0,18	0,22	0,89	-0,47	0,82
	scheikunde	0,10	0,24	0,98	-0,58	0,77

<i>Onzekerheid</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,16	0,21	0,91	-0,45	0,77
	scheikunde	0,33	0,22	0,53	-0,31	0,97
	biologie	-0,10	0,21	0,98	-0,71	0,51
natuurkunde	NLT	-0,16	0,21	0,91	-0,77	0,45
	scheikunde	0,18	0,21	0,87	-0,43	0,79
	biologie	-0,25	0,20	0,66	-0,83	0,32
scheikunde	NLT	-0,33	0,22	0,53	-0,97	0,31
	natuurkunde	-0,18	0,21	0,87	-0,79	0,43
	biologie	-0,43	0,21	0,26	-1,04	0,18
biologie	NLT	0,10	0,21	0,98	-0,51	0,71
	natuurkunde	0,25	0,20	0,66	-0,32	0,83
	scheikunde	0,43	0,21	0,26	-0,18	1,04

<i>Losse regulatie</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,38	0,26	0,55	-0,37	1,12
	scheikunde	0,52	0,27	0,30	-0,26	1,30
	biologie	0,30	0,26	0,72	-0,45	1,04
natuurkunde	NLT	-0,38	0,26	0,55	-1,12	0,37
	scheikunde	0,15	0,26	0,96	-0,60	0,89
	biologie	-0,08	0,25	0,99	-0,79	0,63
scheikunde	NLT	-0,52	0,27	0,30	-1,30	0,26
	natuurkunde	-0,15	0,26	0,96	-0,89	0,60
	biologie	-0,23	0,26	0,86	-0,97	0,52
biologie	NLT	-0,30	0,26	0,72	-1,04	0,45
	natuurkunde	0,08	0,25	0,99	-0,63	0,79
	scheikunde	0,23	0,26	0,86	-0,52	0,97

Leerlingresultaten per WCQ-schaal met vak I, vak J, gemiddelde verschil (I-J), standaard fout, significantie en de ondergrens en bovengrens van de 95% betrouwbaarheidsinterval:

<i>Sterke regulatie</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	-0,36*	0,10	0,01	-0,65	-0,06
	scheikunde	-0,48*	0,11	0,00	-0,79	-0,16
	biologie	-0,34*	0,11	0,02	-0,64	-0,04
natuurkunde	NLT	0,36*	0,10	0,01	0,06	0,65
	scheikunde	-0,12	0,10	0,68	-0,39	0,15
	biologie	0,02	0,09	1,00	-0,24	0,27
scheikunde	NLT	0,48*	0,11	0,00	0,16	0,79
	natuurkunde	0,12	0,10	0,68	-0,15	0,39
	biologie	0,14	0,10	0,60	-0,14	0,42
biologie	NLT	0,34*	0,11	0,02	0,04	0,64
	natuurkunde	-0,02	0,09	1,00	-0,27	0,24
	scheikunde	-0,14	0,10	0,60	-0,42	0,14

*Het gemiddelde verschil is significant bij het 0,05 niveau.

<i>Gedeeltelijke regulatie</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,36*	0,08	0,00	0,14	0,58
	scheikunde	0,25*	0,08	0,03	0,01	0,49
	biologie	0,09	0,08	0,73	-0,13	0,32
natuurkunde	NLT	-0,36*	0,08	0,00	-0,58	-0,14
	scheikunde	-0,11	0,07	0,55	-0,31	0,10
	biologie	-0,27*	0,07	0,00	-0,46	-0,07
scheikunde	NLT	-0,25*	0,08	0,03	-0,49	-0,01
	natuurkunde	0,11	0,07	0,55	-0,10	0,31
	biologie	-0,16	0,08	0,22	-0,37	0,05
biologie	NLT	-0,09	0,08	0,73	-0,32	0,13
	natuurkunde	0,27*	0,07	0,00	0,07	0,46
	scheikunde	0,16	0,08	0,22	-0,05	0,37

*Het gemiddelde verschil is significant bij het 0,05 niveau.

<i>Transfer 1</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	-0,37*	0,07	0,00	-0,58	-0,16
	scheikunde	-0,11	0,08	0,58	-0,34	0,11
	biologie	-0,15	0,08	0,31	-0,36	0,07
natuurkunde	NLT	0,37*	0,07	0,00	0,16	0,58
	scheikunde	0,26*	0,07	0,00	0,06	0,45
	biologie	0,23*	0,07	0,01	0,04	0,41
scheikunde	NLT	0,11	0,08	0,58	-0,11	0,34
	natuurkunde	-0,26*	0,07	0,00	-0,45	-0,06
	biologie	-0,03	0,07	0,98	-0,24	0,17
biologie	NLT	0,15	0,08	0,31	-0,07	0,36
	natuurkunde	-0,23*	0,07	0,01	-0,41	-0,04
	scheikunde	0,03	0,07	0,98	-0,17	0,24

*Het gemiddelde verschil is significant bij het 0,05 niveau.

Onderzoek					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,09	0,08	0,74	-0,13	0,31
	scheikunde	0,13	0,09	0,53	-0,11	0,37
	biologie	0,20	0,08	0,11	-0,03	0,43
natuurkunde	NLT	-0,09	0,08	0,74	-0,31	0,13
	scheikunde	0,04	0,07	0,97	-0,17	0,25
	biologie	0,11	0,07	0,45	-0,08	0,31
scheikunde	NLT	-0,13	0,09	0,53	-0,37	0,11
	natuurkunde	-0,04	0,07	0,97	-0,25	0,17
	biologie	0,08	0,08	0,81	-0,14	0,29
biologie	NLT	-0,20	0,08	0,11	-0,43	0,03
	natuurkunde	-0,11	0,07	0,45	-0,31	0,08
	scheikunde	-0,08	0,08	0,81	-0,29	0,14

<i>Persoonlijke relevantie</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	-0,10	0,09	0,75	-0,37	0,16
	scheikunde	0,11	0,10	0,78	-0,18	0,39
	biologie	-0,04	0,10	0,98	-0,31	0,23
natuurkunde	NLT	0,10	0,09	0,75	-0,16	0,37
	scheikunde	0,21	0,09	0,13	-0,04	0,45
	biologie	0,07	0,08	0,89	-0,17	0,30
scheikunde	NLT	-0,11	0,10	0,78	-0,39	0,18
	natuurkunde	-0,21	0,09	0,13	-0,45	0,04
	biologie	-0,14	0,09	0,47	-0,40	0,11
biologie	NLT	0,04	0,10	0,98	-0,23	0,31
	natuurkunde	-0,07	0,08	0,89	-0,30	0,17
	scheikunde	0,14	0,09	0,47	-0,11	0,40

<i>Leerling onderhandeling</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,24	0,11	0,21	-0,07	0,54
	scheikunde	0,24	0,12	0,25	-0,09	0,58
	biologie	0,28	0,11	0,10	-0,04	0,60
natuurkunde	NLT	-0,24	0,11	0,21	-0,54	0,07
	scheikunde	0,01	0,10	1,00	-0,28	0,29
	biologie	0,05	0,10	0,97	-0,22	0,32
scheikunde	NLT	-0,24	0,12	0,25	-0,58	0,09
	natuurkunde	-0,01	0,10	1,00	-0,29	0,28
	biologie	0,04	0,11	0,99	-0,26	0,34
biologie	NLT	-0,28	0,11	0,10	-0,60	0,04
	natuurkunde	-0,05	0,10	0,97	-0,32	0,22
	scheikunde	-0,04	0,11	0,99	-0,34	0,26

<i>Onzekerheid</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	0,12	0,09	0,63	-0,14	0,38
	scheikunde	0,15	0,10	0,50	-0,13	0,43
	biologie	-0,05	0,10	0,96	-0,32	0,22
natuurkunde	NLT	-0,12	0,09	0,63	-0,38	0,14
	scheikunde	0,03	0,09	0,99	-0,21	0,27
	biologie	-0,17	0,08	0,21	-0,40	0,05
scheikunde	NLT	-0,15	0,10	0,50	-0,43	0,13
	natuurkunde	-0,03	0,09	0,99	-0,27	0,21
	biologie	-0,20	0,09	0,16	-0,46	0,05
biologie	NLT	0,05	0,10	0,96	-0,22	0,32
	natuurkunde	0,17	0,08	0,21	-0,05	0,40
	scheikunde	0,20	0,09	0,16	-0,05	0,46

<i>Losse regulatie</i>					95%Betrouwbaarheidsinterval	
(I) Vak	(J) Vak	Gem. Verschil (I-J)	Std. Fout	Sig.	Ondergrens	Bovengrens
NLT	natuurkunde	-0,03	0,10	0,99	-0,32	0,26
	scheikunde	0,17	0,11	0,52	-0,15	0,48
	biologie	-0,10	0,11	0,81	-0,41	0,20
natuurkunde	NLT	0,03	0,10	0,99	-0,26	0,32
	scheikunde	0,20	0,10	0,24	-0,07	0,47
	biologie	-0,07	0,09	0,88	-0,33	0,18
scheikunde	NLT	-0,17	0,11	0,52	-0,48	0,15
	natuurkunde	-0,20	0,10	0,24	-0,47	0,07
	biologie	-0,27	0,10	0,06	-0,56	0,01
biologie	NLT	0,10	0,11	0,81	-0,20	0,41
	natuurkunde	0,07	0,09	0,88	-0,18	0,33
	scheikunde	0,27	0,10	0,06	-0,01	0,56