

Is coöperatief rekenen op multiculturele basisscholen effectiever dan klassikaal rekenen?

M.B. Oortwijn, M. Boekaerts & P. Vedder
Onderwijsstudies, Universiteit Leiden

In dit artikel wordt een onderzoek beschreven uitgevoerd door de Universiteit van Leiden. In dit onderzoek werd in groep 7 van multiculturele basisscholen onderzocht of:

- 1 een rekencurriculum, waarin samenwerkend leren (SL) centraal staat meer rekenwinst oplevert dan een klassikaal rekencurriculum;*
- 2 allochtone en rekenzwakke leerlingen meer rekenwinst boeken als ze samenwerken dan als ze klassikaal werken;*
- 3 de zelfgerapporteerde taalvaardigheid en SL-attitude van de allochtone leerlingen door het groepswerk toenemen.*

Er is in zeven klassen een realistisch rekencurriculum van negen lessen gegeven. Twee klassen (n = 24) kregen klassikaal les. In de overige klassen vond SL met veel begeleiding door de leerkracht tijdens het SL plaats (n = 85).

Ondanks het uitblijven van een significant hoofdeffect voor de eerste hypothese, lijkt het gevonden interactie-effect erop te wijzen dat deze vorm van SL gunstig kan zijn voor laagpresteerders in rekenen-wiskunde. Voor hoogpresteerders lijkt SL in deze vorm echter minder geschikt. Etniciteit bleek niet voorspellend te zijn voor de mate van rekenwinst, maar wel voor de SL attitude. Dit wil zeggen dat de attitude van autochtone leerlingen ten aanzien van SL negatief beïnvloed werd door het groepswerk. Dat roept de vraag op of coöperatief leren op multiculturele basisscholen wel effectiever is dan klassikaal leren.

1 Achtergrond

Verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat de leerprestaties van allochtone kinderen in Nederland gemiddeld onder het landelijke niveau liggen (Elbers & De Haan, 2003; Tesser & Iedema, 2001; Vedder & Veu-gelers, 2003). Aangezien deze groep 400.000 kinderen telt, een kwart van het totale aantal kinderen in het Nederlandse basisonderwijs, heeft het terugbrengen van de leerachterstand van deze leerlingen een hoge prioriteit. Daarom heeft de overheid hiervoor het onderwijsachterstandenbeleid in het leven geroepen. Dit onderwijsachterstandenbeleid is een financiële constructie die ervoor zorgt dat risicoscholen geld krijgen dat ze naar eigen inzicht kunnen besteden om daarmee onderwijs op maat te verzorgen (Ministerie van OCW, 2004).

Een van de manieren om onderwijs op maat te bieden, is door samenwerkend leren. De laatste jaren is hier steeds meer aandacht voor, omdat verschillende onderzoeken hebben aangetoond dat samenwerkend leren (SL), in vergelijking met de andere, voornamelijk klassikale onderwijsmethoden kan leiden tot een grotere toename in taalvaardigheid (Stevens, Slavin & Farnish, 1991), rekenvaardigheid (Keijzer & Terwel, 2003), maar ook tot meer sociale competenties (Veenman & Krol, 1999).

2 Drie soorten onderwijs

Klassikaal leren

Deutsch (1949) onderscheidde drie vormen van onderwijs, te weten competitief, individualistisch en coöperatief. De competitieve en individualistische onderwijsmethoden zijn twee traditionele manieren van instructie. Bij beide methoden worden leerling-leerlinginteracties ontmoedigd, is er klassikale instructie en staat het halen van de norm centraal. Dit wil zeggen dat het leren gericht is op het resultaat en niet op het proces. Het nadeel van deze benaderingen is dat leerlingen complexe taken, bijvoorbeeld realistische rekentaken (dit zijn taken gekenmerkt door het gebruik van contexten uit het dagelijks leven van kinderen waarin abstracte begrippen als bijvoorbeeld oppervlakte moeten worden toegepast), moeilijker kunnen oplossen, omdat ze niet mogen overleggen met andere leerlingen en de leerkracht bij individualistische methoden minder instructietijd per leerling heeft.

Samenwerkend leren

Bij samenwerkend leren (SL) is er uiteraard wél de mogelijkheid tot leerling-leerlinginteracties en de uitwisseling van kennis en ervaringen. SL wordt hier, in navolging van

Cohen (1994), gedefinieerd als een proces waarin leerlingen samenwerken in een groep van een dusdanige grootte dat iedereen hierin kan participeren, aan een duidelijk omschreven collectieve taak, die de leerlingen zelfstandig en onafhankelijk van de leerkracht kunnen uitvoeren. Bij deze onderwijsvorm wordt derhalve een groot beroep gedaan op het zelf-regulerende vermogen van leerlingen.

Hoewel SL op scholen sterk aan populariteit heeft gewonnen, is het geen wondermiddel. Veel onderzoek laat zien dat succesvol SL alleen optreedt indien ieder groepslid een notie van individuele verantwoordelijkheid ervaart en er bovendien een positieve wederzijdse afhankelijkheid tussen groepsleden is (Slavin, 1996). Dat wil zeggen dat groepsleden bereid moeten zijn onderling kennis te delen en elkaar te helpen als dat nodig is. Om individuele verantwoordelijkheid en positieve wederzijdse afhankelijkheid te bewerkstelligen is het zinvol een vijftal voorwaarden te onderscheiden, te weten: 'taakstructuur', 'groepsstructuur', 'beloningsstructuur', 'SL-procesfactoren' en 'de rol van de leerkracht'.

Wanneer we kijken naar de taakstructuur zien we dat simpele taken niet uitlokken tot samenwerken, evenmin als saaie taken. De taken moeten idealiter intrinsiek motiveerend zijn en uitnodigen tot samenwerken. Dit kan bijvoorbeeld doordat ze matig gestructureerd zijn en meerdere deelonderwerpen omvatten (Cohen, 1994) en, in het geval van rekenonderwijs, gebruikmaken van realistische opgaven. Dit zijn taken met onderwerpen die dichtbij de belevingswereld van de leerlingen staan.

De tweede voorwaarde voor SL is de groepsstructuur. Hieronder vallen groepsgrootte en groepssamenstelling. Hoe groter de groep, hoe groter de kans op meeliften (*free riding*). Meestal bestaan de groepen daarom uit maximaal vier leerlingen (zie bijvoorbeeld Fuchs, Fuchs, Kazdan, Karns, Calhoon, Hamlett & Hewlett, 2000; Morrow & Smith, 1990).

Wat betreft de groepssamenstelling zijn het vooral factoren als cognitieve vaardigheid, geslacht, etnische achtergrond, populariteit en hun sociaal-economische status die de manier beïnvloeden waarop een groep samenwerkt. Onderzoek laat zien dat, tot het eind van de basisschool, groepen het best homogeen in sekse (Schofield & Whitley, 1983), homogeen in populariteit (Wright, Giammarino & Parad, 1986) en semi-heterogeen wat betreft cognitieve vaardigheden (laag-gemiddeld of gemiddeld-hoog) en etniciteit (Cohen, 1994) kunnen zijn. Ten derde is de beloningsstructuur belangrijk voor goed SL. Hieronder vallen niet alleen beloningen in de vorm van cijfers, maar vooral verbale beloningen. Covington (2000) maakt hierbij het onderscheid tussen vaardigheidstaken, gekenmerkt door competitie, waarbij er een schaarste is aan beloningen en gelijkwaardigheidstaken waarbij wordt beloond naar inzet. Een veelonderzochte lesstructuur met gelijkwaardigheidstaken is er één waarin leerlingen eerst een minimum vaardigheidsniveau

moeten halen voor ze een beloning krijgen (beheersingsleren). Deze beloning kan een cijfer zijn, maar ook gewoon de mogelijkheid door te gaan naar een hoger vaardigheidsniveau. Onderzoek laat zien dat deze onderwijsvorm effectiever is dan een lesstructuur die is gebaseerd op vaardigheidsverwerving door competitie (Garcia & Pintrich, 1994; Schunk, 1996).

Ten vierde zijn er de SL-procesfactoren. Dit is een verzameling van allerlei factoren die tijdens het SL-proces zelf de kwaliteit ervan beïnvloeden. Een belangrijke procesfactor is interactie. Onderzoek laat zien dat vooral hulp geven en vragen (Webb, Troper & Fall, 1995), discussies en onenigheid over oplossingsstrategieën en de rekenkundig correcte oplossing, ook wel cognitieve conflicten genoemd (Chinn, O'Donnell & Jinks, 2000), belangrijk zijn voor effectief groepswork.

De laatste factor is de rol van de leerkracht tijdens SL. Hier gaat het om de frequentie en de kwaliteit van de sturingsactiviteiten van de leerkracht tijdens het groepswork. Wat effectiviteit betreft zijn de sturingsactiviteiten afhankelijk van de behoefte bij de leerlingen aan begeleiding. Indien de leerkracht het SL-proces te veel aanstuurt, belemmert dit de autonomieontwikkeling van de leerlingen. Aan de andere kant kan te weinig begeleiding leiden tot veel niet-taakgericht gedrag. De leerkracht moet derhalve de sturing aanpassen aan de behoefte aan SL-begeleiding. Dit wordt ook wel *scaffolding* genoemd. Een belangrijke mediator van het niveau van scaffolding is het prestatieniveau van de leerlingen. Onderzoek laat zien dat effectieve samenwerking bij laagpresterende leerlingen het best van de grond komt indien ze veel sturing krijgen van de leerkracht (Gillies & Ashman, 2000; Puustinen, 1998; Webb & Farivar, 1994).

Allochtone en rekenzwakke leerlingen

Ongeveer de helft van de leerlingen op multiculturele scholen is van allochtone afkomst. Onderzoek laat zien dat de leerachterstand die veel allochtone leerlingen hebben voor een belangrijk deel te verklaren is door een verminderde taalvaardigheid (Tesser & Iedema, 2001). Volgens Tesser en Iedema leidt de taalachterstand vervolgens tot een rekenachterstand die vooral wordt versterkt door het moderne rekenonderwijs. Modern rekenwiskundeonderwijs wordt gekenmerkt door het gebruik van realistische rekenopgaven, die vaak een verhalend karakter hebben. SL kan een oplossing zijn voor de rekenachterstand van minderheidsleerlingen, juist omdat bij groepswork meer aandacht is voor interacties tussen groepsleden en voor het begrijpen van het rekenproces dan in een klassikale, individuele lessituatie.

Daarnaast kan SL, vanwege de aandacht voor taalvaardigheid, ook interculturele vriendschappen bevorderen en vooroordelen elimineren (Webb & Palinscar, 1996) en de sociale cohesie versterken (Van Oudenhoven, Groenewoud & Hewstone, 1996). Maar niet alleen allochtone leerlingen kunnen baat hebben bij SL. Onderzoek toont

aan dat rekenzwakke leerlingen, onafhankelijk van hun culturele of etnische achtergrond, hun rekenachterstand ten opzichte van rekensterke leerlingen kunnen verkleinen (Webb & Farivar, 1994).¹

Manipulatie en hypothesen

In deze studie vragen we ons af of leerlingen uit groep zeven van multiculturele basisscholen beter presteren wanneer ze samenwerken aan groepstaken (SL-conditie) dan wanneer ze klassikaal (zelfstandig) werken aan individuele taken (klassikale conditie). Deze studie heeft twee punten van aandacht. Ten eerste zijn we geïnteresseerd in de leeropbrengst van de leerlingen in de SL-conditie. We zijn met name benieuwd naar:

- of allochtone en rekenzwakke leerlingen meer rekenwinst boeken dan autochtone en rekensterke leerlingen;
- of allochtone en rekenzwakke leerlingen een hogere samenwerkingsattitude en taalvaardigheid tonen na de interventie.

- Allochtone en rekenzwakke leerlingen in de SL-conditie zullen aan het eind van de lessenreeks een hogere zelfgerapporteerde SL-attitude en taalvaardigheid hebben dan aan het begin van de lessenreeks.

3 Methode

Steekproef

Er deden 109 leerlingen uit groep 7 van zeven etnisch gemengde basisscholen mee (fig.1). Deze scholen bevonden zich allemaal in de randstad (Beverwijk, Zaandam, Den Haag, Leidschendam en Rotterdam). Leerkrachten werden voor de kennismaking toegewezen aan de klassikale of de SL-conditie. In de SL-conditie was 59 procent allochtoon (59 procent meisje, 41 procent jongen). In de klassikale conditie was 54 procent allochtoon (33 procent meisje, 67 procent jongen).

	autochtoon	allochtoon	totaal	jongens	meisjes
SL (experimentele groep)	35	50	85	50	35
Klassikaal (controle groep)	11	13	24	8	16
Totaal	46	63	109	58	51

figuur 1: aantal leerlingen per conditie, uitgesplitst naar geslacht en etniciteit

Ten tweede zijn we geïnteresseerd in het leerproces tijdens het groepswork. Dit zullen we op kwalitatieve wijze benaderen. Voor dit doel worden er video-opnamen gemaakt van de groepsinteracties. Aan de hand van dit materiaal zullen we proberen de gevonden kwantitatieve resultaten te contextualiseren.

Om dit te onderzoeken volgen de leerlingen negen realistische rekenlessen die rekenkundig gezien identiek zijn voor beide condities. De SL-conditie verschilt alleen van de klassikale conditie doordat leerlingen in de SL-conditie voor het begin van het rekencurriculum eerst twee lessen krijgen over SL, er gebruik wordt gemaakt van groepsopdrachten tijdens de rekenlessen en de leerkracht zoveel mogelijk doet om leerlingen te laten overleggen en samenwerken. Na het rekencurriculum maken alle leerlingen individueel een identieke curriculum afhankelijke rekentoets. Aan de hand van de data zullen we de volgende hypothesen toetsen.

- De leerlingen in de SL-conditie zullen na de interventie hoger scoren op de curriculum afhankelijke rekentoets dan de leerlingen in de klassikale conditie.
- De rekenwinst van de allochtone en rekenzwakke leerlingen zal in de SL-conditie groter zijn dan de rekenwinst van autochtone leerlingen in de SL-conditie.

Alle geteste basisscholen gebruikten voor het reken-wiskundeonderwijs de realistische rekenmethode 'Pluspunt' (Van Beusekom & Schuffelers, 2000). Het onderzoek vond plaats in het derde trimester van het schooljaar 2003-2004.

Onderzoeksoepzet

De beschreven studie heeft de vorm van een pretest - interventie - posttest-design met een experimentele en een controleconditie. De interventie bestond uit een realistisch rekencurriculum van negen lessen dat op twee manieren werd onderwezen. In de experimentele groep, bestaande uit vijf groepen 7 ($n = 85$), werd SL toegepast. In de controlegroep, bestaande uit twee groepen 7 ($n = 24$), kregen de leerlingen klassikaal onderwijs. Voor het begin van de interventie werden de leerlingen opgesplitst in groepjes. De volgende samenstellingscriteria werden hierbij gehanteerd, voor zover dit praktisch haalbaar was.

- Groepsgrootte, in elke groep zaten vier leerlingen.
- Sekse, groepen waren homogeen in sekse.
- Groepen waren heterogeen wat betreft rekenvaardigheden, als gemeten werd met het Cito onderdeel 'rekenen algemeen'.

De vijf leerkrachten in de SL-conditie kregen een lesprotocol met daarin een inhoudelijke toelichting op de rekenopgaven en van les tot les een uitleg over welke soort sturing er gegeven moest worden. Tevens vulden de leerlingen checklists in over de mate waarin ze de in de training geleerde SL-regels toepasten. We hoopten dat de leerlingen door het herhaaldelijk invullen van de checklists de SL-regels sneller zouden internaliseren. De twee leerkrachten in de klassikale conditie hadden alleen de inhoudelijke toelichting bij de rekenopgaven.

Procedure

SL-conditie (experimentele conditie)

De experimentele conditie zag er uit als in figuur 2. Eerst kregen de vijf leerkrachten een mini-workshop over SL van ongeveer twee uur, gegeven door de onderzoeker. Vervolgens werden de leerlingen, in navolging van Webb en Farivar (1994) voorafgaande aan de rekenlessen gedurende twee lessen van één uur getraind door de leerkracht in het leren gebruiken van SL-regels.

In les 1 van deze training werden algemene sociale vaardigheden uitgelegd. Het ging daarbij om: luisteren naar elkaar, iedereen mag hulp vragen, iedereen moet hulp geven, iedereen maakt zijn en/of haar eigen werk, iedereen laat elkaar uitspreken, kijken of iedereen het snapt, kennis delen met elkaar en kijken of iedereen het met elkaar eens is. Deze regels werden vervolgens geoefend in een SL-spel.

In les 2 werd de leerlingen regels aangeleerd voor: het vragen om hulp (om hulp vragen wanneer dat nodig is, doorvragen als je het antwoord niet snapt, duidelijke vragen stellen, elkaar aanmoedigen om uitleg te vragen, nadenken voor je een vraag stelt) en het geven van hulp (alleen hulp geven wanneer daar om gevraagd wordt, een antwoord geven dat aansluit op de vraag, duidelijke ant-

woorden geven (er niet omheen praten), de hulpvrager een kans geven om de uitleg toe te passen en doorvragen als de vraag onduidelijk is). Deze regels werden vervolgens geoefend in een SL-rekenopgave. Aan het eind van de les werden de SL-regels op een poster geschreven die voorin de klas werd opgehangen, als geheugensteun voor de leerlingen tijdens de SL-rekenlessen. Vervolgens begon het SL-rekencurriculum van negen lessen (gemiddeld twee lessen per week). In elke les maakten de leerlingen twee realistische rekenopgaven. Deze opgaven zijn voor SL geschikt gemaakte opgaven uit de methode 'Pluspunt'. Naast het realistische karakter zijn de gebruikte opgaven matig-gestructureerd en omvatten ze meerdere deelonderwerpen. Alle opgaven hadden betrekking op omtrek en oppervlakte, breuken, procenten en verhoudingen, getallen en bewerkingen en schattend rekenen.

Elke opgave was als volgt opgebouwd. Eerst was er een individueel deel van vijf tot tien minuten, waarbij de groepsleden, ter stimulering van de individuele verantwoordelijkheid, apart een deel van de som moesten uitrekenen. Daarna moesten ze kort overleggen over de gevonden antwoorden en vervolgens samen het tweede deel van de opgave oplossen. De opgaven zijn door meerdere leerkrachten beoordeeld, daarna aangepast op basis van hun opmerkingen en vervolgens in een pilotstudie getest. Elk groepje in de SL-conditie benoemde zelf een groepslid tot voorzitter. De voorzitter had tot taak het samenwerkingsproces te sturen, de taken te verdelen en zorg te dragen voor het werk dat het groepje produceerde. De voorzittersrol wisselde per les zodat ieder groepslid minimaal twee keer deze verantwoordelijke rol had.

Klassikale conditie (controleconditie)

De leerlingen in de klassikale conditie volgden hetzelfde rekencurriculum als de leerlingen in de SL-conditie, met

Week	SL-activiteit (duur)	Controleconditie (duur)
1	Instructie leerkracht (2 uur)	n.v.t.
1	SL-training leerlingen, les 1 (1 uur)	n.v.t.
1	SL-training leerlingen, les 2 (1 uur) + invullen TV-SA	n.v.t.
2	Rekenles 1 (1 uur)	Rekenles 1 (1 uur)
2	Rekenles 2 (1 uur)	Rekenles 2 (1 uur)
3	Rekenles 3 (1 uur)	Rekenles 3 (1 uur)
3	Rekenles 4 (1 uur)	Rekenles 4 (1 uur)
4	Rekenles 5 (1 uur)	Rekenles 5 (1 uur)
4	Rekenles 6 (1 uur)	Rekenles 6 (1 uur)
5	Rekenles 7 (1 uur)	Rekenles 7 (1 uur)
5	Rekenles 8 (1 uur)	Rekenles 8 (1 uur)
6	Rekenles 9 (1 uur)	Rekenles 9 (1 uur)
6	Rekentoets (1 uur) + invullen TV-SA	Rekentoets (1 uur)

figuur 2: verloop van de interventie

als verschil dat de leerlingen in de klassikale conditie deze sommen individueel maakten. Hiervoor is bij alle achttien rekenopgaven het overleggedeelte weggelaten en is de groepsdeeltaak omgezet naar een individuele deeltaak. De leerlingen werden twee keer geobserveerd: aan het begin en aan het eind van de onderzoeksperiode om te controleren of er SL plaatsvond en, zo ja, in welke mate.

Meetinstrumenten

De volgende meetinstrumenten werden gebruikt:

- Vragenlijst over taalvaardigheid en samenwerkingsattitude (TV-SA). Deze vragenlijst werd alleen in de SL-conditie afgenomen. De lijst bestaat uit achttien stellingen waarbij aangekruist kan worden of men het ‘zeer eens’ is met de stelling, een ‘beetje eens’, een ‘beetje oneens’ of ‘zeer oneens’. De eerste schaal, taalvaardigheid (acht items), betreft hoe de leerlingen hun eigen taalvaardigheid beoordelen (voorbeelditem: ‘Ik spreek veel woorden in het Nederlands verkeerd uit’). De tweede schaal, SL-attitude (acht items), gaat over wat de leerlingen vinden van SL (voorbeelditem: ‘Ik werk liever alleen dan met anderen’). De TV-SA vragenlijst werd zowel voor als na de interventie afgenomen.²
 - Video-observaties. Er zijn in beide condities video-opnamen gemaakt bij les 1 en 9 van zowel leerlingen als leerkrachten. De video-observaties hadden twee doelen. Ten eerste dienden ze als manipulatiecheck. De instructievorm werd in beide onderzoekscondities vergeleken op vier categorieën, waarvan drie met contrasterende uitspraken. Dit waren: 1) opstelling tafels (in rijen en/of apart of gegroepeerd); 2) feedback over het groepswork door de leerkracht aan het begin van de les; 3) rondlopen van de leerkracht tijdens de les; 4) leerkracht geeft groepsgevoel feedback; 5) leerkracht geeft individueel feedback; 6) leerkracht onderbreekt les voor klassikale, niet-lesinhoudelijke feedback (orde herstellen); 7) Leerlingen praten onderling (taakgericht); 8) leerlingen helpen elkaar; 9) de leerkracht evalueert het groepswork aan het einde van de les. Elke categorie werd met ja/nee beantwoord, behalve item 1. De observaties werden door twee codeurs gescoord.³
- Het tweede doel van de video-observaties was het onderzoeken van groepsinteracties ter contextualisering van de gevonden resultaten.
- Domeinonafhankelijke rekentoets (voortoets). Het Cito-onderdeel ‘rekenen algemeen’ uit het leerlingvolgsysteem (Cito; Janssen, Kraemer & Noteboom, 1996), afname midden groep 7, werd gebruikt om te controleren voor aanvangsverschillen tussen de SL-conditie en de klassikale conditie. Deze toets heeft goede psychometrische eigenschappen (Evers et al, 2002). De ruwe scores werden in dit onderzoek omgezet naar een vijfpuntsschaal variërend van één tot vijf, waarbij vijf de hoogste waarde representeerde.

- Curriculum afhankelijke rekentoets (natoets). Deze individuele rekentoets is afgenomen ná de interventie, bij zowel de leerlingen uit de klassikale als uit de SL-conditie. De toets bestaat uit 7 onderdelen die betrekking hebben op de rekendomeinen die in het SL-curriculum behandeld zijn.⁴

4 Resultaten

Manipulatiecheck

Een *t*-toets liet zien dat de klassikale conditie significant bleek te verschillen van de SL-conditie, $t(62) = -6,41, p < .001$. De geschatte effectgrootte Cohens *d* was gelijk aan 1,62. Dat wil zeggen dat de leerkrachten in de SL-conditie volgens de codeurs meer SL-sturingsregels toepasten dan de leerkrachten in de klassikale conditie.

Effect van SL op de rekenprestaties

De gemiddelde score op de voortoets (Cito rekenen algemeen) was voor de SL-conditie 2,5 ($SD = 1,3$) en 3,2 ($SD = 1,1$) voor de klassikale conditie. De gemiddelde rekenscore op de natoets voor de SL-conditie was 5,7 ($SD = 2,1$) en 5,1 ($SD = 2,0$) voor de klassikale conditie. Er werd een 2×1 *between subjects* ANCOVA voor de invloed van instructievorm op rekenwinst uitgevoerd.

De onafhankelijke variabele was ‘instructievorm’ (klassikaal of SL), de afhankelijke variabele was ‘natoets’ en ‘Cito-rekenen algemeen’ was hierbij het covariaat. Na correctie voor het covariaat ‘Cito-rekenen algemeen’ bleek dat de scores op de natoets niet samenhangen met instructievorm.

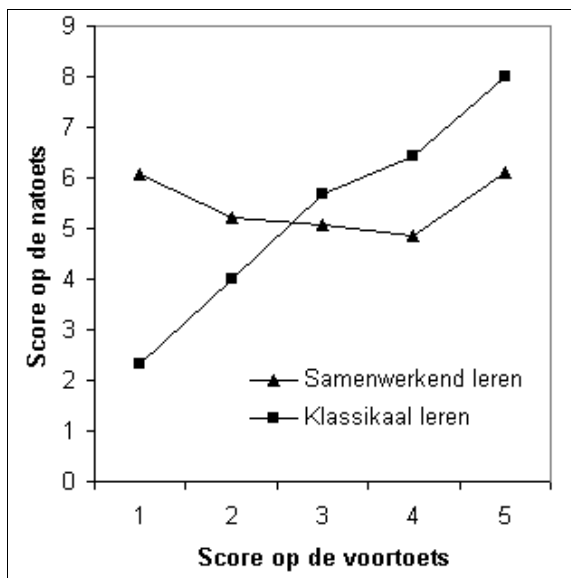
Effect van SL op de rekenprestaties van etnische minderheden

Een 2×2 ANCOVA met als onafhankelijke variabelen ‘etniciteit’ (wel of niet allochtoon) en ‘instructievorm’ (klassikaal of SL), ‘natoets’ als afhankelijke variabele en ‘Cito-rekenen algemeen’ als covariaat liet zien dat de rekenprestaties van de allochtone leerlingen op de natoets niet significant afweken van de rekenprestaties van de autochtone leerlingen in de SL-conditie.

Effect van SL op de rekenwinst van rekenzwakke leerlingen

Een 2×2 ANCOVA met ‘instructievorm’ en ‘rekenvaardigheid’ (als gemeten met de voortoets) als onafhankelijke variabelen en de score op de natoets als afhankelijke variabele liet zien dat er geen verschillen zijn tussen rekensterke en rekenzwakke leerlingen. Hoewel we vooral in het hoofdeffect geïnteresseerd waren hebben

we ook exploratief gekeken naar eventuele interactie-effecten. Er werd een significant interactie-effect gevonden voor instructievorm $\times$ rekenvaardigheid, $F(4,99) = 4,86$, $p < 0,001$ ($n^2 = 0,16$). Dit wil zeggen dat het verschil in scores op de natoets tussen leerlingen met een lage score op de voortoets en leerlingen met een hoge score op de voortoets in de klassikale conditie significant groter was dan in de SL-conditie (fig.3). Met andere woorden, de SL-conditie heeft bijgedragen tot het verkleinen van prestatieverschillen tussen leerlingen.

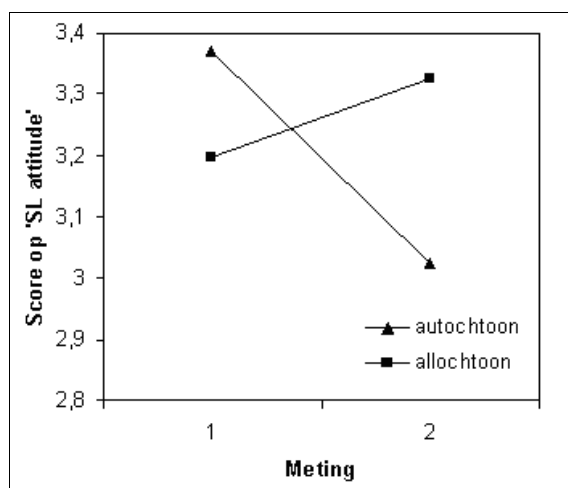


figuur 3: interactie-effect van instructievorm $\times$ rekenvaardigheid $\times$ score op de natoets

Effect van SL op de zelfgerapporteerde samenwerkingsattitude en de taalvaardigheid

De zelfgerapporteerde samenwerkingsattitude

Omdat de tweede afname van de SL-TV lijst in één klas niet is ingevuld, is het aantal leerlingen voor deze analyse afkomstig uit vier klassen in de experimentele conditie ($n = 52$).



figuur 4: interactie-effect van etniciteit $\times$ 'SL-attitude'

Een gepaarde T -test is gedaan om de samenhang te bepalen tussen afname één en afname twee van de TV-SA lijst voor SL attitude in de experimentele conditie. De gepaarde T -test liet zien dat er geen verschillen waren tussen de twee afnames van de TV-SA lijst voor de zelfgerapporteerde SL-attitude.

Om te zien wat de invloed van etniciteit en rekenvaardigheid op de zelfgerapporteerde SL-attitude was, werd een *repeated measures* analyse gedaan, een met als onafhankelijke variabele 'etniciteit' (autochtoon of allochtoon) en een met als onafhankelijke variabele 'score op de voortoets'. Uit de analyse bleek dat er geen hoofdeffect optrad. Wel werd er een interactie-effect gevonden (fig.4), $F(1,48) = 8,67$, $p = 0,005$ ($n^2 = 0,15$). Dat wil zeggen dat de door autochtone leerlingen gerapporteerde SL-attitude daalde, terwijl de SL-attitude van de allochtone leerlingen steeg. Een gepaarde T -test liet zien dat dit effect alleen voor de subgroep 'autochtone leerlingen' significant was, $t(24) = 3,27$, $p < 0,005$. De autochtone leerlingen rapporteerden een vermindering van hun samenwerkingsattitude van 3,37 ($SD = 0,56$) naar 3,02 ($SD = 0,74$).

De zelfgerapporteerde taalvaardigheid

Om te zien of er bij het begin van de interventie verschillen waren in de waargenomen taalvaardigheid tussen allochtone en autochtone leerlingen werd een T -test gedaan, waarin etniciteit de onafhankelijke factor was. Hieruit bleek dat etniciteit significant samenhang met de zelfgerapporteerde taalvaardigheid, $t(50) = 2,87$, $p < 0,005$. Allochtone leerlingen rapporteerden een gemiddelde taalvaardigheid van 2,8 ($SD = 0,80$), tegenover een gemiddelde zelfgerapporteerde taalvaardigheid van autochtone leerlingen van 3,3 ($SD = 0,56$).

Een gepaarde T -test liet verder zien dat leerlingen in de experimentele conditie aan het eind van de interventie geen andere zelfgerapporteerde taalvaardigheid hadden dan aan het begin van de interventie. Verder bleek dat ook 'etniciteit' en 'rekenvaardigheid' geen verklarende factoren waren.

Kwalitatieve aanvulling op de resultaten

In de hierboven gerapporteerde resultaten ligt het accent op effectmaten. Daarnaast zijn we in dit onderzoek ook geïnteresseerd in het proces van leren. Het ging ons hierbij om de groepsinteracties. Er zijn video-opnamen gemaakt tijdens twee lessen. We waren vooral geïnteresseerd in de invloed die de spreiding in rekenvaardigheid binnen een groep had op het soort interacties van die groep. De interacties in de video-observaties zijn uitgeschreven. Hieronder laten we een typisch interactiepatroon zien van een groepje bestaande uit drie rekenzwakke leerlingen (leerlingen B, R en S) en één rekensterke leerling (leerling J).

- B: Wat is, hoeveel kilo is de helft van 2400 kilo?
 R: Wat zei je?
 B: Wat is de helft van 2400 kilo? Ok, dan schrijf je 1200.

J: Ja 1200.
 B: Goed, dan schrijf je dat op.
 R: Zie je hoe slim ik was.
 B: En wat is een kwart van 2400?
 R: Wat, een kwart van 2400? 600 jojo, 600.
 J: 600.
 R: Ja, uh.
 B: En wat is $\frac{1}{6}$, wat zegt J? $\frac{1}{6}$ deel.
 J: 300?
 B: 400.
 J: Huh, 400?
 B: Ja.
 J: Het is toch 300.
 B: Nee, want 2400 gedeeld door 6 is 400.
 J: Oh, ja.

Een voorlopige analyse van de uitgeschreven interacties, waar bovenstaand voorbeeld deel van uitmaakt, laat zien dat het in deze groep vooral de rekenzwakke leerlingen waren die de boventoon voerden. De rekensterke leerling heeft zelfs moeite om zijn aandacht er goed bij te blijven houden, wat zich uitte in het maken van fouten. Analyse van het aantal keer dat elke leerling aan het woord was liet ook zien dat alleen leerling *S* minder vaak aan het woord was tijdens de eerste opname (34 keer) dan leerling *J* (67 keer). Leerling *B* (100 keer) en leerling *R* (75 keer) waren het meest aan het woord. In de tweede opname was leerling *J* zelfs het minst aan het woord (45 keer) van alle vier.

5 Conclusie

In deze studie werd onderzocht of de rekenprestaties van leerlingen uit groep 7 van multiculturele basisscholen beter zouden zijn na een SL-rekencurriculum dan na een individueel rekencurriculum. Daarnaast werd er binnen de SL-conditie onderzocht wat de verklarende waarde van etniciteit en rekenvaardigheid was voor de rekenwinst en de zelfgerapporteerde taalvaardigheid en de SL-attitude. De resultaten laten zien dat samenwerkend leren de rekenprestaties niet meer stimuleerde dan klassikaal leren. Verder bleek er binnen de SL-conditie geen verschil te zijn tussen zowel allochtone en autochtone leerlingen als rekenzwakke en rekensterke leerlingen wat betreft hun rekenprestaties. Wel was er een interactie-effect tussen de instructievorm en rekenvaardigheid: De SL-conditie had een nivellerend effect op de rekenscores van de leerlingen op de natoets. Etniciteit en rekenvaardigheid bleken geen voorspeller te zijn voor de zelfgerapporteerde taalvaardigheid, hoewel allochtone leerlingen voorafgaande aan de interventie wel een lagere taalvaardigheid rapporteerden dan autochtone leerlingen. Er was wel een effect voor SL-attitude: allochtone leerlingen stonden aan het eind van de interventie minder positief tegenover samenwerkend leren dan aan het begin.

6 Discussie

De hypothese dat rekenzwakke leerlingen het meest profiteren van groepswork met veel ondersteuning kan niet direct ondersteund worden, maar het gevonden interactie-effect tussen instructievorm en rekenvaardigheid lijkt wel in deze richting te wijzen. Het bleken vooral de rekenkundige laagpresteerders te zijn die profiteerden van SL. Zij boekten meer rekenwinst dan rekenkundige laagpresteerders in de klassikale conditie. Voor de rekenkundige hoogpresteerders gold precies het tegenovergestelde. We vonden geen aanwijzingen dat dit nivellerende effect een invloed had op de samenwerkingsattitude van leerlingen. Etniciteit was daarentegen wel een mediator van de attitude ten aanzien van SL. Dat wil zeggen, autochtone leerlingen apprecieerde het groepswork aan het eind van de lessenreeks minder dan aan het begin. Een reden hiervoor kan zijn dat deze leerlingen ervoeren dat ze een groter aandeel in het groepswork hadden dan de allochtone leerlingen.

Het scorepatroon op de taalvaardigheidsvragenlijst ondersteunt deze gedachte. Allochtone leerlingen beoordeelden hierop bij aanvang van de lessenreeks hun eigen taalvaardigheid minder hoog dan de autochtone leerlingen. Ander onderzoek laat ook zien dat allochtone leerlingen relatief meer moeite hebben met realistische rekenopgaven, vooral vanwege de sterke nadruk op taal daarin (Vedder, 2002).

Ondanks het feit dat diverse onderzoeken laten zien dat de manier waarop de leerkracht leerlingen aanstuurt een belangrijke invloed heeft op hoe leerlingen presteren (cf. Gillies & Ashman, 2000; Harwood, 1995; Keijzer & Terwel, 2003; Qin, Johnson & Johnson, 1995), kwam dat niet tot uitdrukking in de huidige studie. Een voor de hand liggende verklaring is dat de leerkrachten in de SL-conditie niet voldoende in staat waren om het groepswork effectief aan te sturen. De manipulatiecontrole wees echter uit dat de leerkrachten in de SL-conditie duidelijk meer SL-regels hanteerden, zoals het aanmoedigen van groepsoverleg, de hele groep helpen in plaats van één leerling, stimuleren van hulp geven en vragen, frequentie van rondlopen tijdens het groepswork, dan de leerkrachten in de klassikale conditie. Een andere verklaring kan zijn dat de leerkrachten minder ervaren waren in het geven van SL dan de leerkrachten in de klassikale conditie in het geven van individueel onderwijs. Ander onderzoek suggereert dat leerkrachten vaak de vaardigheden ontberen voor het ondersteunen van succesvol groepswork (cf. Vedder, 2002).

Een andere verklaring voor het uitblijven van een effect kan gelegen zijn in de gebruikte leerlingenpopulatie. In dit onderzoek stonden klassen van multiculturele basisscholen centraal. Vanwege de vaak grote verschillen in rekenvaardigheden, maar vooral taalvaardigheid binnen

dit soort klassen (cf. Tesser & Iedema, 2001), is wellicht een meer gedifferentieerde invulling van SL nodig voor deze klassen. Zo is bijvoorbeeld bekend dat ouders van allochtone kinderen in het algemeen meer nadruk leggen op gehoorzaamheid dan ouders van autochtone kinderen (Vedder & Veugelers, 2003). Aangezien het bij SL juist een van de doelen is dat zelfstandigheid en verantwoordelijkheid worden ontwikkeld, kan dit verwarrend zijn voor sommige allochtone leerlingen. Vooral de combinatie van de ontwikkeling van zelfstandigheid bij SL en het feit dat de opgaven bij coöperatief rekenen tegenwoordig veelal een verhalend en minder gestructureerd karakter hebben, kan ertoe leiden dat het met name voor de allochtone leerlingen met benedengemiddelde cognitieve vaardigheden onduidelijk is wat er precies van hen wordt verwacht. Een gevolg kan zijn dat deze leerlingen meer niet-taakgericht gedrag gaan vertonen tijdens SL. Ander onderzoek op etnisch gemengde basisscholen ondersteunt de gedachte dat deze leerlingen veel begeleiding van de leerkracht bij het samenwerken nodig hebben (Oortwijn, Boekaerts & Vedder, in voorbereiding).

De resultaten van het huidige onderzoek geven aan dat meer onderwijs op maat tijdens SL bij bovenbouwleerlingen van multiculturele basisscholen wenselijk is. In dit onderzoek was ervoor gekozen om groepen te creëren die heterogeen waren wat cognitieve vaardigheid betreft. De kwantitatieve resultaten laten echter zien dat een grote cognitieve spreiding verlamdend kan werken voor de rekensterke leerlingen. De kwalitatieve analyse van een typische groepsinteractie in een cognitief heterogeen groepje liet ook zien dat de rekensterke leerling minder actief was in het groepsoverleg. In een vervolgstudie zou een meer diepgaande analyse van het interactieproces meer licht kunnen werpen op de invloed van cognitieve spreiding tijdens groepswork op de inbreng van rekensterke leerlingen in het groepsoverleg.

Al met al lijkt het wellicht beter om een splitsing te maken tussen enerzijds gemiddeld tot goede leerlingen en anderzijds benedengemiddelde tot zwakke leerlingen. Voor de zwakke tot benedengemiddelde leerlingen lijkt deze manier van onderwijs een goede manier om hun rekenwinst te vergroten. Deze leerlingen dienen daarvoor wel veel begeleiding van de leerkracht te ontvangen over zowel de lesstof als het groepswork en duidelijk gestructureerde, realistische opgaven te krijgen, waarbij het verhalende karakter tot een minimum wordt beperkt. Voor de gemiddelde tot goede leerlingen, die geen rekenachterstand hebben en weinig tot geen taalachterstand, kan het gebruik van matig-gestructureerde opgaven met een wat complexer verhalend karakter en veel zelfstandigheid tijdens het groepswork de beste combinatie zijn.

Noten

- 1 In dit onderzoek worden allochtone leerlingen gedefinieerd als leerlingen van wie beide ouders niet in Nederland zijn

geboren. Alle overige leerlingen worden als Nederlands gezien.

- 2 De lijst is een aangepaste versie van een lijst voor het MBO, ontwikkeld door Hijzen (Hijzen, Vedder & Boekaerts, in druk). Een pilotstudie bij 414 leerlingen uit groep 7 van de basisschool liet zien dat beide schalen een voldoende interne consistentie hebben. Voor de schaal *taalvaardigheid* was Cronbachs α 0,70 en voor de schaal *SL-attitude* was Cronbachs α 0,83.

Observatieschema voor manipulatiecheck		
Observatieschema	Ja	Nee
1a. Tafels in groepen		
1b. Tafels in rijen		
2a. Klassikale instructie door leerkracht alleen bij begin les		
2b. Klassikale instructie door leerkracht tijdens hele les		
3a. Vooral interacties tussen leerlingen		
3b. Vooral interacties tussen leerkracht en leerlingen		
4. Reflectie op groepsfunctioneren		

- 3 Ter controle van de intercodeursbetrouwbaarheid werd Cohens kappa berekend. Deze had een waarde van 0,75, hetgeen betekent dat beide codeurs een grote mate van overeenstemming hadden over hoe de manipulatie werd uitgevoerd. Daarna is over de scores een factoranalyse gedaan. Uit de factoranalyse kwam een oplossing naar voren met één component, die 71,8 procent van de variantie verklaarde. Eén item bleek negatief te laden op de schaal ('de leerkracht onderbreekt de les voor klassikale, niet-lesinhoudelijke feedback'). Dit item is omgescoord. De gevonden waarde van Cronbachs alpha in een betrouwbaarheidsanalyse, 0,94, liet zien dat de interne consistentie voldoende hoog was.
- 4 De toets is door vijf leerkrachten bekeken en aan de hand van hun opmerkingen aangepast. De belangrijkste wijzigingen betroffen het verwijderen van een te moeilijke opgave en het overzichtelijker maken van de toetsbladen. Een Pearsons correlatie-analyse liet zien dat de rekentoets over de lessenreeks hoog correleert met een rekengebied onafhankelijke rekentoets, Cito-rekenen algemeen, $r = 0,77, p < .001$.

Literatuur

- Beusekom, N. van & L. Schuffelers (2000). *Pluspunt: Rekenwiskundemethode voor de basisschool*. (Euro versie). Den Bosch: Malmberg.
- Chinn, C.A., A.M. O'Donnell & T.S. Jinks (2000). The structure of discourse in collaborative learning. *The Journal of Experimental Education*, 69, 77-97.
- Cohen, E.G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64, 1-35.
- Covington, M.V. (2000). Goal theory, motivation, and school achievement: an integrative review. *Annual Review of Psychology*, 51, 171-200.
- Deutsch, M. (1949). A theory of cooperation and competition. *Human relations*, 2, 129-152.
- Elbers, E. & M. de Haan. (2003). Dialogic learning in the multi-ethnic classroom: cultural resources and modes of collaboration. In: J. van der Linden & P. Renshaw (eds.). *Dialogical perspectives on learning, teaching and instruction*. Dor-

- drecht: Kluwer, 19-45.
- Evers, A., J.C. van Vliet-Mulder, W.C.M. Resing, J.C.M.G. Starren, R.J. van Alphen de Veer & H. van Boxtel (2002). *COTAN. Testboek voor het onderwijs*. Amsterdam: NDC-Boom.
- Fuchs, L.S., D. Fuchs, S. Kazdan, K. Karns, M.B. Calhoon, C. Hamlett & S. Hewlett (2000). Effects of workgroup structure and size on student productivity during collaborative work on complex tasks. *The elementary School Journal*, 100, 183-212.
- Garcia, T. & P.R. Pintrich (1994). Regulating motivation and cognition in the classroom: the role of self-scheme and self-regulatory strategies. In: D.H. Schunk & B.J. Zimmerman (eds.). *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 127-153.
- Gillies, R.M. & A.F. Ashman (2000). The effects of cooperative learning on students with learning difficulties in the lower elementary school. *The Journal of Special Education*, 34, 19-27.
- Harwood, D. (1995). The pedagogy of the World Studies 8-13 Project: the influence of the presence/absence of the teacher upon primary school children's collaborative group work. *British Educational Research Journal*, 21, 587-611.
- Hijzen, D., M. Boekaerts & P. Vedder (2005). *The relationship between students' goal preferences, perceptions of contextual factors in the classroom, and the quality of cooperative learning*. Manuscript submitted for publication.
- Janssen, J., J.M. Kraemer & A. Noteboom (1996). *Leerling volg systeem: rekenen-wiskunde 3, groep 7-8: handleiding (LVS)*. Arnhem: Citogroep.
- Keijzer, R. & J. Terwel (2003). Learning for mathematical insight: a longitudinal comparative study on modeling. *Learning and Instruction*, 13, 285-304.
- Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2004). *Toekomstig onderwijsachterstandenbeleid. Persbericht 9-7-2004*. Den Haag, Nederland.
- Morrow, L.M. & J.K. Smith (1990). The effects of group size on interactive storybook reading. *Reading Research Quarterly*, 25, 213-231.
- Oortwijn, M.B., M. Boekaerts & P. Vedder (in voorbereiding). *The impact of teacher-guidance on elementary aged students during a cooperative learning curriculum in math*. Manuscript in preparation for submission.
- Oudenhoven, J.P. van, J.T. Groenewoud & M. Hewstone (1996). Cooperation, ethnic salience and generalization of interethnic attitudes. *European Journal of Social Psychology*, 26 (4), 649-661.
- Puustinen, M. (1998). Help-seeking behavior in a problem-solving situation: Development of self-regulation. *European Journal of Psychology of Education*, 13, 271-82.
- Qin, Z., D.W. Johnson & R.T. Johnson (1995). Cooperative versus competitive efforts and problem solving. *Review of Educational Research*, 65, 129-143.
- Schofield, J. & B. Whitley (1983). Peer nomination versus rating scale measurement of children's peer preferences. *Social Psychology Quarterly*, 46, 242-251.
- Schunk, D.H. (1996). Goal and self-evaluative influences during children's cognitive skill learning. *American Educational Research Journal*, 33, 359-382.
- Slavin, R.E. (1996). Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 43-69.
- Stevens, Slavin, & Farnish (1991). The effects of cooperative learning and direct instruction in reading comprehension strategies on main idea identification. *Journal of Educational Psychology*, 83, 8-16.
- Tesser, P.T.M. & J. Iedema (2001). *Rapportage Minderheden 2001*. Den Haag: SCP.
- Vedder, P. (2002). Realistisch rekenen en rekenzwakke, allochtone leerlingen. *Onderwijskansen op tafel. Tijdschrift voor nascholing & onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs*, 20, 15-20.
- Vedder, P. & W. Veugelers (2003). Multicultural education in primary education in the Netherlands: policy, organization, and effectiveness. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 9, 377-389.
- Veenman, S. & K. Krol (1999). Implementatie van coöperatief leren in het basisonderwijs. *Pedagogische Studiën*, 76(6), 139-156.
- Webb, N.M. & S. Farivar (1994). Promoting helping behavior in cooperative small groups in middle school mathematics. *American Educational Research Journal*, 31, 369-395.
- Webb, N.M. & A.S. Palincsar (1996). Group processes in the classroom. In: D.C. Berliner & R.C. Caffee (eds.). *Handbook of Educational Psychology*. New York: MacMillan, 841-873.
- Webb, N.M., J.D. Troper & R. Fall (1995). Constructive activity and learning in collaborative small groups. *Journal of educational psychology*, 87, 406-423.
- Wright, J.C., M. Giammarino & H.W. Parad (1986). Social status in small groups: Individual-group similarity and the social 'misfit'. *Journal of Personality and Social Psychology*,

In this study, a cooperative learning (CL) math curriculum of nine lessons was compared with a whole-class math curriculum of the same content and length. More specifically, it was investigated whether 1) a CL math curriculum results in higher math gains than a whole-class math curriculum, 2) minority pupils and low-achieving pupils achieve higher math gains in a CL setting than in a whole-class setting, and 3) CL stimulates the self-reported linguistic proficiency and CL attitude of minority pupils. The sample consisted of seven classes from multicultural elementary schools, grade seven (eleven to thirteen year-olds). To examine the posed hypotheses, two conditions were created. In the whole-class condition (n = 24, two classes) the teachers actively discouraged all group work. In the CL condition (n = 85, five classes) the teachers implemented high-level cl guidance. Although no significant main effect was found for hypothesis 1, a two-way interaction effect was found, indicating that high-level cl guidance during math might be beneficial for mathematical low-achievers. For high-achievers, however, cl in this form appears to be less effective. Ethnicity was predictive of CL attitude, but not of the level of math gains. That is, the CL attitude of Dutch pupils was negatively affected by the group work.