

Schrijvend leren in het vmbo: experimenteel onderzoek naar effecten van een serie wiskundelessen¹

AARTJE VAN DIJK & AMOS VAN GELDEREN

In dit artikel doen we verslag van een onderzoek naar schrijvend leren, een manier van leren die nog niet heel bekend is in het onderwijs. In een tijd waarin problemen bij leerlingen in het voortgezet onderwijs gesignaleerd worden, bijvoorbeeld bij het leren in het vak wiskunde (Meelissen et al., 2023), is het interessant om te onderzoeken of schrijvend leren waarbij leerlingen actief met lesinhouden bezig zijn tot betere resultaten kan leiden. Uit deze studie blijkt dat dat inderdaad het geval is bij vmbo-leerlingen uit klas 4 kader, voor het vak wiskunde.

Schrijvend leren houdt in dat leerlingen schrijven over lesstof aan de hand van schrijftaken met het doel om hun kennis van en inzicht in onderwerpen uit een schoolvak te vergroten. Met 'kennis' bedoelen we het begrijpen en onthouden van nieuwe begrippen en met 'inzicht' het herkennen van verbanden tussen verschillende concepten. Schrijvend leren kan in verschillende typen onderwijs gebruikt worden (Van Dijk et al., 2022a). Schrijvend leren richt zich dus op kennisverwerving in verschillende vakgebieden, niet op verbetering van de schrijfvaardigheid.

In de eerste plaats wilden we onderzoeken of schrijvend leren leerlingen in het vmbo kan helpen bij het verwerven van kennis over en vooral ook inzicht in bestudeerde lesstof. Dit kan immers een goede aanvulling zijn op de gebruikelijke manieren van leren, zoals het luisteren naar een toelichting op lesstof van de docent en het lezen van teksten met uitleg. In de tweede plaats wilden we onderzoeken of we specifieke indicatoren van het schrijvend leren-proces bij leerlingen konden waarnemen tijdens het schrijven.

Eerder onderzoek

Er is veel onderzoek gedaan naar de manier waarop docenten het leren door schrijven op gang kunnen brengen bij hun leerlingen. Aanvankelijk werd gedacht dat leerlingen alleen al door te schrijven tot nieuwe kennis en inzichten komen. Toen bleek dat dat lang niet altijd lukte (Klein 1999), deden Bangert-Drowns et al. (2004) de suggestie dat instructie gericht op metacognitieve en cognitieve strategieën aan een schrijftaak toegevoegd kan worden om het leerproces te stimuleren. Metacognitieve strategieën hebben betrek-

king op reflectie op het eigen leerproces, bijvoorbeeld door kritisch te beoordelen of een tekst goed uitdrukt wat je wil zeggen en indien nodig wijzigingen aan te brengen. Cognitieve strategieën zijn bedoeld om na te denken over de structuur van een tekst bij het maken van een planning. Beide typen strategieën vragen reflectie van leerlingen op de inhoud van hun tekst, wat het verwerven van nieuwe kennis en inzicht kan bevorderen (Bereiter & Scardamalia, 1987).

De suggestie van Bangert-Drowns et al. (2004) had tot gevolg dat onderzoekers in hun studies naar schrijvend leren instructie van (meta-)cognitieve strategieën gingen gebruiken. De review van Van Dijk et al. (2022a) geeft een overzicht van 43 studies naar schrijvend leren die uitgevoerd zijn bij verschillende vakken en typen onderwijs. Al deze studies gebruiken specifieke instructie bij schrijvend leren-taken. Uit de review blijkt dat deze instructie in de meeste studies effect op het leren van vakken en het verwerven van inzicht kan hebben. In die gevallen is er dus daadwerkelijk sprake van schrijvend leren.

Typen instructie

De in de 43 studies gebruikte instructies hebben veel verschillende vormen. Van Dijk et al. (2022a) hebben die, op basis van hypothesen van Klein (1999) over cognitieve processen bij schrijvend leren, ondergebracht in drie typen instructie: Forward Search (eerst schrijven en dan herzien om de tekst te verbeteren), Genre Writing (gebruik van genrekennis), en Backward Search (eerst plannen, dan schrijven en beoordelen of de tekst aan het plan voldoet). Een vierde type, Planning Only (alleen instructie in planning), is daaraan toegevoegd op basis van de gevonden studies. In de review is onderzocht voor welk type de meeste effecten zijn gevonden. Het

bleek te gaan om Genre Writing added with Planning and Revising (GWPR) (genrekennis waaraan instructie in planning en revisie is toegevoegd). Dat deed ons besluiten om dit type instructie te gebruiken voor onze studies naar effecten van schrijvend leren. In GWPR-instructie staat het begrip 'genre' centraal. Daarmee wordt in deze context 'type tekst' bedoeld: betoog, uitleg, etc. Elk genre wordt gekenmerkt door specifieke denkrelijaties, bijvoorbeeld mening-argument (ik vind ... omdat ...) in het genre betoog. De achterliggende gedachte bij GWPR-instructie is dat de instructie leerlingen op verschillende momenten in het schrijfproces stimuleert om te reflecteren op de formulering van de eigen kennisinhouden, wat het verwerven van nieuwe kennis en inzicht kan bevorderen (Bereiter & Scardamalia, 1987).

Schrijven met genrekennis

GWPR-instructie omvat naast een schrijfo opdracht ook een modeltekst die dient als demonstratie van het genre en de daarin verwoorde denkrelijaties. Eerst geeft de docent toelichting op de modeltekst die dient als voorbeeld van het genre waarin leerlingen gaan schrijven. Dat kan het genre 'uitleg' zijn. De docent laat zien welke denkrelijatie gebruikt is, bijvoorbeeld 'opsomming' (zie figuur 1). De docent wijst ook op de verschillende manieren waarop de denkrelijatie geformuleerd is in de modeltekst, bijvoorbeeld bij de denkrelijatie 'opsomming': 'eerst..., dan, ...ten slotte'. Verder bespreekt de docent de formulering van de modeltekst die gericht is op een publiek dat onbekend is met het onderwerp (figuur 1).

Na de toelichting schrijven leerlingen een tekst in het gegeven genre, waarbij zij gebruikmaken van de talige voorbeelden van de denkrelijatie uit de modeltekst en tegelijkertijd rekening houden met het publiek dat

geen voorkennis heeft over het onderwerp. Het schrijven voor een publiek dat niet vertrouwd is met het onderwerp, bijvoorbeeld leerlingen uit een klas lager, hebben wij toegevoegd aan de instructie om reflectie aan te moedigen over de begrijpelijkheid van het taalgebruik voor het beoogde publiek.

Eerst voeren leerlingen de opdracht uit om een plan te maken voor de tekst, rekening houdend met de denkreëatie en het beoogde publiek. Dat vraagt reflectie op de structuur van de tekst. Leerlingen bespreken in tweetallen elkaars planning en passen deze desgewenst aan op basis van de opmerkingen van de ander. Opnieuw vraagt dit reflectie.

Modeltekst: opsomming

Een banketbakker krijgt de opdracht een bruidstaart te maken die bestaat uit 4 lagen. De bruid is een wiskundedocent en daarom heeft ze bepaalde eisen aan de taart gesteld. Iedere laag moet de vorm van een kubus hebben.

Eerst maakt hij een ontwerp. Dat ziet er als volgt uit: de taart zal bestaan uit 4 cakes in de vorm van 4 kubussen. De ribbe van de kleinste cake krijgt een lengte van 3 cm. De ribbe van elke volgende cake zal steeds 2 centimeter langer worden.

Dan berekent hij hoe lang de volgende 3 kubussen worden. De ribbe van de een na kleinste kubusvormige cake wordt 2 cm langer en is dus 5 cm. De ribbe van de daaropvolgende cake is weer 2 cm langer en is dus een ribbe van 7 cm. De ribbe van de onderste cake is nog 2 cm langer en is dus 9 cm.

Vervolgens gaat hij aan de slag en begint met het bakken van een cake met een ribbe van 9 cm. Deze cake komt onderop te staan en de steeds kleiner wordende cakes zet hij er bovenop, net als bij een blokkentoren.

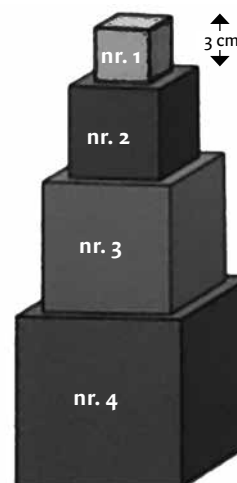
De banketbakker bedenkt dat een echte bruidstaart wel wat hoger kan zijn. Hij denkt aan 6 of 8 kubussen. Hij maakt een tabel om te bekijken welke lengtes de ribben van een grotere taart zullen krijgen. Eerst geeft hij de kubussen een rangnummer (zie het plaatje). Dan noteert hij de eerste drie lengtes in de 2e rij van de tabel. De tabel ziet er als volgt uit:

rangnr	1	2	3	6	8
lengte	3	5	7		

Hij ziet dat er een verband is tussen het rangnummer van een cake en de lengte van de ribbe. Dit verband drukt hij uit in een formule: $l = 2n + 1$. Hierbij is n het rangnummer.

Daarna controleert hij of de formule werkt en berekent hij de lengte van de kleinste cake.

Hij krijgt: $2 \times 1 + 1 = 3$. Hij controleert nog een keer bij de volgende cake en krijgt: $2 \times 2 + 1 = 5$. Nu weet hij zeker dat de formule klopt.



Figuur 1. Een tabel voor een bruidstaart²

Schrijfoopdracht

Wat

De uitleg die je gaat schrijven is bedoeld voor leerlingen uit groep 8 en gaat over de hoogte van de bruidstaart. Het bruidspaar vindt 4 lagen veel te weinig en wil een taart van 45 cm hoog. Leg in je tekst uit hoe je berekent hoeveel lagen een taart van 45 cm moet krijgen. Je kunt de formule uit de voorbeeldtekst gebruiken: $l = 2n + 1$. Hierbij is n het rang-nummer.

Hoe

Je schrijft eerst een klad en in de volgende les een verbeterde tekst.

2a. Klad

Maak je berekening.

1. Bedenk dan samen met een maatje een plan hoe jullie uitleg van de berekening er uit gaat zien. Schrijf de stappen op die nodig zijn voor het uitleggen van de berekening. Doe dat in steekwoorden, bijvoorbeeld bij stap 1: formule. Vraag je af welke stap eerst komt en welke erna. Zo krijg je een plan.
2. Schrijf daarna je uitleg hoe je het aantal lagen van de taart berekent. Gebruik je plan hierbij. Denk daarbij aan de volgende punten:
 - Leerlingen uit groep 8 snappen de wiskundetaal niet goed. Gebruik daarom zo veel mogelijk alledaagse taal.
 - Leerlingen uit groep 8 moeten jouw tekst kunnen begrijpen.
 - Je gebruikt woorden om een opsomming uit te drukken als dat nuttig is (zie modeltekst).
 - Je tekst bestaat minstens uit 300 woorden.

2b. Verbeterde tekst

Je ruilt je klad met je maatje.

3 Lees het klad en let op de volgende punten:

- Kan een leerling uit groep 8 begrijpen hoe je de formule gebruikt?
- Gebruikt je maatje woorden om een opsomming uit te drukken?
- Klopt de uitleg van je maatje?
- Vertel je maatje wat verbeterd kan worden.
- Je maatje vertelt jou wat jij kan verbeteren.

4 Schrijf nu je verbeterde tekst en gebruik de tips van je maatje.

Figuur 2. De hoogte van een bruidstaart

Dan schrijven leerlingen een eerste versie van de tekst op basis van hun planning, gevolgd door werk in tweetallen waarbij leerlingen elkaars tekst lezen letten op de aandachtspunten 'denkrelatie' en 'beoogd publiek'. Ten slotte geven ze elkaar suggesties voor verbetering en gaat ieder afzonderlijk daarmee aan de slag, waarbij ze reflecteren op de verwerking van de feedback (figuur 2).

We hebben experimenten uitgevoerd in de lerarenopleiding en in het vmbo, in beide gevallen bij de vakken biologie en wiskunde. Daarbij hebben we GWPR-instructie gebruikt. Hier rapporteren we één van de experimenten: het experiment in het vmbo bij het vak wiskunde. Leerlingen in het vmbo hebben vaak moeite met het zich eigen maken van theoretische kennis. Bovendien is er in de didactiek van het vak wiskunde meestal geen sprake van schrijfopdrachten. Het is daarom een uitdaging om te zien of bij deze doelgroep schrijvend leren kan helpen bij de kennisverwerving in reguliere lessen wiskunde. In aansluiting op het experiment hebben we een hardop denk-studie uitgevoerd om te onderzoeken of we bij experimentele leerlingen meer indicatoren van het schrijvend leren-proces konden vaststellen dan bij controleleerlingen. De hardop denk-studie is uitgevoerd met vooraf vastgestelde indicatoren van schrijvend leren (zie 'Methode').

De twee onderzoeksvragen zijn:

1. Leidt GWPR-instructie (experimentele groep) tot meer inzicht en kennis bij 4 vmbo-kader leerlingen in het vak wiskunde in vergelijking met leerlingen die het gebruikelijke onderwijs volgen (controle-groep)?
2. Leidt GWPR-instructie tot waarneembare verschillen in schrijvend leren-processen tussen experimentele en controleleerlingen?

Methode

Deelnemers aan het experiment

In totaal namen 67 leerlingen deel aan het experiment, 30 experimentele en 37 controleleerlingen van twee vmbo-scholen in twee verschillende steden. Het waren leerlingen uit vier 4 kader-klassen. De klassen binnen de twee scholen werden aselekt toegewezen aan de experimentele en de controleconditie. Er waren 35 meisjes en 32 jongens. De gemiddelde leeftijd was 15 jaar.

De twee docenten in de experimentele conditie waren vierdejaars studenten uit een lerarenopleiding wiskunde die het vak wiskunde als stagiaire gaven. Ze hadden een jaar eerder deelgenomen aan een experiment over schrijvend leren bij wiskunde in de lerarenopleiding. Zodoende hadden ze ervaring met instructie volgens de principes van GWPR. Vanwege die eerdere ervaring hebben we ze gevraagd als docenten voor de experimentele groepen. Op beide scholen gaf een ervaren collega reguliere lessen (zonder schrijfopdrachten) aan de controlegroep.

Deelnemers aan de hardop denkstudies

Voor het beantwoorden van de tweede onderzoeksvraag zijn acht leerlingen willekeurig geselecteerd uit de steekproef van 67 leerlingen, vier uit de experimentele groep en vier uit de controlegroep.

Design

Het design is quasi-experimenteel en post-test only. De experimentele leerlingen kregen GWPR-lessen en de controleleerlingen volgden de lessen in de reguliere vorm (zie tabel 1).

Om te controleren voor beginverschillen tussen de experimentele en controlegroep zijn een voorkennistoets en een woordenschattoets afgenomen voordat de lessen begonnen. Deze toetsen zijn tevens gebruikt als covariaat om verschillen in de eindtoets te

verklaren. Voor het onderzoek naar het proces van schrijvend leren is een hardop denk-, multiple casestudie uitgevoerd.

Vorbereiding en uitvoering van de interventie in de experimentele groep

Het experiment vond plaats in een lessenserie die het verwerven van kennis van en inzicht in wiskundige verbanden als doel had. Vóór de start van het experiment had de onderzoeker de reguliere wiskundelessen in beide scholen geobserveerd om te zien hoe er gewerkt werd. Op basis daarvan konden onderzoeker en de docenten van de experimentele groepen bepalen welke onderdelen ze zouden vervangen door schrijvend leren-opdrachten (zie tabel 1). In beide scholen bleken docenten een les te beginnen met de uitleg van nieuwe theorie uit de methode. Daarna werkten de leerlingen aan opdrachten met betrekking tot de besproken theorie. Leerlingen die hun opdrachten aan het eind van de les niet af hadden, maakten het resterende deel thuis als huiswerk.

In de experimentele lessenserie was plaats voor drie schrijfopdrachten (per opdracht twee lessen). De opdrachten kwamen in de plaats van uitleg van nieuwe theorie en opdrachten uit het lesboek in de reguliere lessen. Tabel 1 laat zien dat de klassikale uitleg van nieuwe theorie in de controlegroep bij

de experimentele groep vervangen is door huiswerk na het tweede deel van elke schrijfopdracht. Leerlingen moesten zelf de nieuwe theorie uit het lesboek bestuderen als voorbereiding op de volgende les met een nieuwe schrijfopdracht. Omdat de leerlingen niet gewend waren zelfstandig nieuwe theorie te bestuderen, kregen ze in de les voorafgaande aan de start van het experiment uitleg aan de hand van een Stappenplan lezen.

De wiskundelessen werden twee keer per week gegeven, elk met een lesduur van 45 minuten. Er waren negen lessen beschikbaar voor het experiment, waarvan zes (les 2 tot en met 7) voor de drie schrijfopdrachten, twee lessen per opdracht. In beide condities was de eerste van de negen lessen bestemd voor de afname van twee voortoetsen (voorkennis en woordenschat). Verder werd, in beide condities, in de achtste les de eindtoets afgenomen en in de negende les de schrijfopdracht uit de eindtoets gemaakt om de leerlingen voldoende tijd te geven.

De twee docenten die les gaven aan de experimentele klassen bepaalden welke lessen uit de methode- beide scholen gebruikten de methode Getal en Ruimte (Reichard, 2011b) - zich goed leenden voor het inpassen van de schrijfopdrachten. Daarbij letten zij erop dat het doel gericht was op kennis én inzicht. De onderzoeker suggereerde onder-

Controlegroep	Experimentele groep	Experimentele groep
Regulier (lessen 2-7)	Concept (lessen 2, 4, 6)	Revisie (lessen 3, 5, 7)
• Uitleg van nieuwe theorie • Uitvoering van opdrachten uit het lesboek	• Schrijvend leren taak deel 1: uitleg van modeltekst, planning en schrijven van concept	• Schrijvend leren taak deel 2: feedback en schrijven definitieve tekst
Huiswerk: afmaken resterende opdrachten		Huiswerk: bestuderen nieuwe theorie

Tabel 1. De lesstructuur in de controle en experimentele conditie in de wiskundeklassen*

*) Lessen 1, 8 en 9 waren identiek voor beide groepen en gewijd aan respectievelijk twee voortoetsen, de eindtoets en de schrijfopdracht daaruit.

werpen voor de modelteksten en de schrijfoopdrachten. De docenten bepaalden het belang van de voorgestelde onderwerpen met oog op het doel van de lessen. De docenten en de onderzoeker bekeken vervolgens welke denkrelaties het meest voorkwamen in de reguliere lessen en dus geschikt waren om te gebruiken in de schrijfoopdrachten. Gekozen werd voor de volgende drie (per schrijfoopdracht één): ‘voorwaarde’ (als-dan), ‘opsomming’ (eerst-dan) en ‘vergelijking’ (meer dan ...). We kozen voor het genre ‘uitleg’, omdat de drie denkrelaties daarin gebruikt kunnen worden.

Ten slotte bespraken de docenten de toegankelijkheid van de docentenhandleiding die de onderzoeker voor hen samenstelde. Dat was belangrijk, omdat ze niet gewend waren om schrijfoopdrachten te geven en behoefte hadden aan een duidelijke handleiding.

De onderzoeker heeft de uitvoering van alle experimentele lessen op beide scholen geobserveerd om na te gaan of de docenten konden werken met de handleiding en de leerlingen de opdrachten maakten zoals beschreven in de handleiding. Er werden geen noemenswaardige afwijkingen geconstateerd. Helaas moesten op één school twee van de drie schrijfoopdrachten elk in één in plaats van in twee lessen uitgevoerd worden, vanwege een verandering in de planning van docentenvergaderingen.

De codering van de transcripties van de hardop denk-teksten

Acht leerlingen, vier experimentele en vier controleleerlingen, maakten individueel, hardop denkend de schrijftaak uit de eindtoets. Iedere sessie is gefilmd door de onderzoeker. De uitingen van de leerlingen werden uitgetypt in protocollen. Eerst hebben we per uiting beschreven welke betekenis we eraan gaven gezien de context. Vervolgens hebben we de uitingen geïdentificeerd met

codes gebaseerd op Hayes en Flower (1980). We gebruikten de codes om de schrijfprocessen van experimentele en controleleerlingen te analyseren en te vergelijken (de tweede onderzoeksvraag).

We hebben in totaal 29 codes vastgesteld voor het identificeren van verbale en non-verbale (bijvoorbeeld ‘zuchten’) uitingen van de leerlingen. Daarin zijn de volgende schrijfactiviteiten onderscheiden: planning (met de vier subcategorieën oriënteren, genereren, selecteren en organiseren), formuleren, monitoren en evalueren. In totaal zijn 24 codes gericht op het schrijf- en denkproces van de hardop denker. Bijvoorbeeld een uiting als ‘ja, dit zou het moeten zijn’ wordt gecodeerd als ‘selectie van inhoud’. Uitingen of interrupties die niet te maken hadden met het schrijfproces zijn gecodeerd als ‘andere activiteiten’, waarbinnen vijf categorieën onderscheiden zijn (zie Appendix).

Activiteiten zoals herlezen, reviseren, een doel stellen, organiseren en inhoud genereren beschouwen we als indicatoren van het schrijvend leren-proces, omdat ze wijzen op reflectie op de tekst (Bereiter & Scardamalia, 1987; Baaijen & Galbraith, 2018; Klein, 2004). In de Appendix zijn ze gemarkeerd met ‘I’ voor ‘Indicator’, in totaal 7 codes.

Samen met een assistent heeft de onderzoeker de uitingen gecodeerd, één code per uiting of per gebeurtenis. Om de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid vast te stellen hebben twee onafhankelijke beoordelaars een en hetzelfde protocol gecodeerd. Er was overeenstemming voor 78% van de uitingen. We beschouwen dit als voldoende betrouwbaar.

Instrumenten

Voorkennis en inzicht

Om de voorkennis en het wiskundig inzicht van de leerlingen te meten, heeft de onderzoeker met de docenten een voortoets samenge-

steld. Daarvoor hebben we gebruik gemaakt van items uit toetsen uit het deel van de wiskundemethode voor 3 vmbo kader (Reichard, 2011a), die leerlingen in het vorige leerjaar gemaakt hadden, en ook uit toetsen die leerlingen uit 4 vmbo kader voorafgaand aan het experiment gemaakt hadden (Reichard, 2011b). De items hebben betrekking op het begrijpen en tekenen van grafieken en op het veelomvattende thema ‘wiskundige verbanden’, bijvoorbeeld het onderdeel ‘vergelijkingen’. Voorkennis is gemeten met tien meerkeuze items en inzicht is gemeten met vijf open vragen (voor elke vraag was één antwoord mogelijk).

De homogeniteit van de twee toetsen was laag. Cronbach’s alfa was -0.14 voor de voorkennistoets en 0.15 voor de toets van inzicht. Dit was ook de verwachting omdat de variatie in getoetste wiskundige onderwerpen groot was. Cronbachs alfa onderschat de betrouwbaarheid van toetsen volgens Boyle (1991), Sijsma (2009) en Taber, (2018). Om te onderzoeken of de voortoetsen toch voldoende betrouwbaar zijn om variatie in de eindtoets te verklaren, hebben we besloten om de resultaten van beide voortoetsen als covariaten in de analyse op te nemen.

Woordenschat

Voor het meten van de woordenschat van de leerlingen bij de start van het experiment is een woordenschattoets samengesteld. Daarvoor zijn 30 items ontleend aan de Nederlandse versie van de Peabody Picture Vocabulary test (Dunn & Dunn, 2005). Voor de selectie van de woorden hebben we vier sets van items uit de test gebruikt, die afgestemd zijn op de leeftijd van 15 jaar en ouder. Omdat de leerlingen behoorden tot de jongsten in deze categorie hebben we uitsluitend woorden gekozen die veel voorkomen (p -waarden op of boven 0.80). Cronbach’s alfa was 0.89 , wat wil zeggen dat de toets een betrouwbaar instrument is.

Kennis en inzicht in de eindtoets

Helaas kon kennis niet gemeten worden, omdat de afspraken over toetsing in het vak wiskunde in één school meerkeuzetoetsen uitsloten. Inzicht werd gemeten met een toets bestaande uit 17 open vragen, ofwel wiskundesommen. In overleg met de docenten zijn deze vragen geselecteerd uit twee toetsen die ter afsluiting van het thema ‘wiskundige verbanden’ in het lesboek opgenomen waren.

De beoordeling van de antwoorden van de leerlingen was gebaseerd op één of meer specifieke elementen die het antwoord op een item zou moeten bevatten. Voor ieder aanwezig element in de antwoorden van de leerlingen werd 1 punt gegeven. De maximum score was 33 punten. De homogeniteit van de toets is berekend met Cronbach’s alfa. Omdat de toets betrekking had op een klein domein van wiskundige verbanden (i.t.t. de voortoetsen), verwachtten we een hoge homogeniteit van de resultaten, wat inderdaad het geval was (0.78). De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid is niet berekend, omdat de antwoorden vaststonden.

Schrijftaak in de eindtoets

Een laatste onderdeel van de eindtoets was een taak die bestond uit een som en de opdracht aan de leerlingen om eerst de som te maken en dan een uitleg te schrijven over de manier waarop ze de berekening van de som gemaakt hadden. De leerlingen kregen een beoordeling voor de berekening en voor de beschrijving van hun werkwijze. De beoordeling is niet gebruikt in het onderzoek. Deze schrijftaak is alleen gebruikt in het hardopdenk-onderzoek. De acht geselecteerde leerlingen maakten de taak hardop denkend.

Data-analyse

Om te bepalen of de experimentele- en controlegroep in aanvang vergelijkbaar waren,

zijn drie variantieanalyses (ANOVA) uitgevoerd (voorkennis, voortoets inzicht en woordenschat). Met covariantieanalyse (ANCOVA) zijn de eindtoetsscores (inzicht) van de leerlingen uit beide condities vergeleken. Voorkennis, inzicht vooraf en woordenschat (uit de voortoets) zijn gebruikt als covariaten. Covariaten die geen significant verband hadden met scores op de eindtoets zijn uit de analyse verwijderd.

In de hardop denk-studie zijn uitingen die indicatoren van het schrijvend leren-proces bevatten en andere uitingen systematisch geanalyseerd om verschillen tussen de experimentele en de controlegroep te onderzoeken. Daarvoor zijn de gemiddelden van elke code voor beide condities berekend. Vervolgens werd de verhouding van de gemiddelde frequentie van elke code tot het totaal aantal uitingen in beide condities berekend. Ten slotte werden effectgroottes berekend om de omvang van de verschillen tussen de condities te kunnen inschatten.

Resultaten

Tabel 2 toont de gevonden gemiddelden en standaarddeviaties (SD) voor de verschil-

lende toetsen die zijn afgenomen vooraf en na afloop van de lessenserie bij de experimentele- en de controlegroep. De verschillen zijn getoetst met variantieanalyse (ANOVA en ANCOVA). Hieruit blijkt dat de scores van de experimentele en controleleerlingen in de voortoetsen voor de variabelen 'voorkennis' en 'voortoets inzicht' niet significant verschillen, respectievelijk $F(1,65) = 0,086$, $p = 0,77$, partial $\eta^2 = 0,001$, en $F(1,65) = 2,51$, $p = 0,118$, partial $\eta^2 = 0,037$. Ook de woordenschattoets laat geen significante verschillen zien tussen de experimentele- en controlegroep $F(1,65) = 0,098$, $p = 0,76$, partial $\eta^2 = 0,002$.

De ANCOVA laat zien dat de covariaten 'woordenschat' $F(165) = 1,77$, $p = 0,19$, partial $\eta^2 = 0,03$, en 'voorkennis' $F(1,65) = 1,13$, $p = 0,29$, partial $\eta^2 = 0,02$, geen significant verband hebben met 'eindtoets inzicht'. Alleen de covariaat 'voortoets inzicht' heeft een significant effect op de scores op de eindtoets, $F(165) = 9,48$, $p = 0,000003$, partial $\eta = 0,13$. Daarom is in de laatste analyse alleen de covariaat 'voortoets inzicht' opgenomen. In deze analyse blijkt dat de experimentele en controlegroep significant verschillen in de scores op de eindtoets. De experimentele groep scoort hoger dan de controlegroep $F(165) = 18,84$, $p = 0,00$, partial $\eta^2 = 0,23$ (een groot effect).

	Experimentele groep (N=30)	Controlegroep (N=37)
Variabelen	Gemiddelde (SD)	Gemiddelde (SD)
1) Inzicht (vooraf)	0,60 (0,62)	0,65 (0,72)
2) Voorkennis	5,00 (1,46)	4,46 (1,33)
3) Woordenschat	21,67 (5,03)	22,05 (5,05)
4) Eindtoets inzicht	19,67 (6,23)	12,95 (7,51)

1) maximum: 5 2) maximum: 10 3) maximum 30 4) maximum: 33

Tabel 2. Gemiddelden en standaarddeviaties voor inzicht (vooraf), voorkennis en woordenschat, en de eindtoets scores voor inzicht

Het schrijvend leren-proces

De resultaten in tabel 3 laten zien dat er verschillen zijn ten gunste van de experimentele leerlingen voor de volgende reflectie-activiteiten: gebruik van kennis over publiek, $d = 0,53$ (middelmatig effect), reviseren na het beëindigen van een uiting, $d = 1,43$ (groot effect), herlezen eigen tekst, $d = 0,42$ (klein effect), en heroverwegen van de taakaanpak, $d = 0,40$ (klein effect). Twee reflectie-activiteiten, nadenken over formulering en reviseren tijdens formuleren, zijn niet gebruikt in beide groepen. Nadenken over de selectie van inhoud vond alleen plaats in de controlegroep (klein effect).

Conclusies en discussie

De huidige studie is gericht op de vraag welke meerwaarde schrijven kan hebben als

een middel om wiskunde te leren voor leerlingen in het vmbo. We hebben onderzocht of GWPR (Genre Writing instruction added with Planning and Revising) leidt tot positieve effecten op het leren door vmbo-leerlingen.

In de eerste plaats onderzochten wij of GWPR-instructie leidt tot meer kennis en inzicht in wiskundelessen in vergelijking met reguliere lessen (zonder schrijftaken).

In de tweede plaats onderzochten we of leerlingen die GWPR-instructie hadden gekregen meer kenmerken van het schrijvend leren-proces lieten zien dan leerlingen die reguliere lessen hadden gevolgd, zoals reflectie bij het nadenken over inhoud voor hun tekst en over het selecteren en organiseren van de inhoud.

Het experiment leidde tot een groot effect op de eindtoets voor inzicht ten voordele van de leerlingen die GWPR-instructie

	Experimenteel		Controle		Effectgrootte
Codes	G	SD	G	SD	Cohens d
PLANNING: genereren					
Gebruik van kennis over publiek	0,03	0,05	0,01	0,02	0,53
PLANNING: selecteren					
Nadenken over de selectie van inhoud	0,00	0,00	0,01	0,05	- 0,29
FORMULEREN					
Nadenken over formulering	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reviseren tijdens formuleren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reviseren na het beëindigen van een uiting	0,02	0,02	0,00	0,00	1,43
MONITOREN					
Herlezen van eigen tekst	0,07	0,13	0,03	0,03	0,42
Heroverwegen van de taakaanpak	0,16	0,19	0,10	0,09	0,40

Tabel 3. Geproportioneerde gemiddelden (G), standaarddeviaties (SD) en effectgrootte van indicatoren van schrijvend leren in experimentele (N=4) en controlegroep (N=4)

hadden gekregen. Kennis kon helaas niet gemeten worden in de eindtoets, omdat één van de twee scholen geen meerkeuzetoetsen voor het vak wiskunde toeliet. Een hardop denk-studie werd uitgevoerd met acht willekeurig gekozen leerlingen om kenmerken van het schrijvend leren-proces te identificeren. Zeven activiteiten kunnen beschouwd worden als indicatoren van het schrijvend leren-proces, omdat ze reflectie vereisen (tabel 3). In een kleinschalige hardop denk-studie onderzochten we of GWPR-instructie het schrijvend leren-proces gestimuleerd had bij het maken van de eindtoets-schrijfpdracht, en vergeleken daarbij de resultaten van de experimentele leerlingen met die van de controleleerlingen. Het resultaat was dat de experimentele leerlingen vier van de zeven indicatoren van het proces van schrijvend leren vaker lieten zien dan de leerlingen uit de controlegroep. We kunnen concluderen dat GWPR-instructie in schrijvend leren bij wiskundelessen positieve effecten laat zien op het leren (met name inzicht in wiskundige problemen) en het leerproces van leerlingen in de vierde klas van het vmbo (kader). Deze conclusie is in overeenstemming met resultaten van andere studies naar de effecten van instructie in schrijvend leren bij verschillende doelgroepen (Akkus, Gunel & Hand, 2007; Faber, Morris & Lieberman, 2000; Rivard, 2004).

Werkzame elementen

Aangezien GWPR instructie bestaat uit meerdere elementen, zoals gebruik van modelteksten om leerlingen genrekennis te verschaffen, geven van concrete voorbeelden van de verwoording van denkrelaties in die modelteksten, feedback van medeleerlingen op de planning en de conceptteksten waarmee de reflectie gestimuleerd wordt, nadruk op revisie van conceptteksten en aandacht voor het lezerspubliek dat geen voorkennis heeft over het onderwerp, kunnen we niet

weten welke van deze elementen meer of minder bijdragen aan de positieve effecten. Het is mogelijk dat het meer de samenhang is van de verschillende elementen met elkaar die effect sorteert dan de elementen afzonderlijk. In dit verband wijzen we op het feit dat GWPR-instructie leerlingen stimuleert om verschillende malen te reflecteren op hun schrijfproces waarbij telkens dezelfde criteria gebruikt worden, namelijk gebruik van genrespecifieke denkrelaties en geschiktheid voor een lekenpubliek. Bij de planning, bij het schrijven van een concepttekst en bij het reviseren daarvan worden leerlingen gestimuleerd deze criteria te gebruiken bij de verwerking van de feedback van een klasgenoot. Voor vmbo-leerlingen lijkt het belangrijk dat reflectie op elkaars planning en concepttekst in gesprekken met medeleerlingen plaatsvindt, zodat ze elkaar kunnen helpen grip te krijgen op de lesstof (Rivard, 2004). Dat leerlingen hun gedachten in gewone omgangstaal moeten uitdrukken, zonder gebruik van wiskundig vakjargon stimuleert leerlingen vermoedelijk ook om de vakinhoud die ze beschrijven (in eigen woorden) beter te gaan begrijpen (Rivard, 1994; Akkus et al., 2007).

Benodigde lestijd

Daarnaast hebben we aanwijzingen uit ons experiment bij het vak biologie in de brugklas mavo die erop wijzen dat er voldoende ruimte moet zijn in de lestijd om leerlingen de gelegenheid te geven zich het proces van schrijvend leren eigen te maken (Van Dijk et al., 2022b). In het bijzonder de tijd die beschikbaar is voor het maken van de schrijfpdrachten inclusief de revisiefase is van belang. In het huidige experiment was sprake van twee lessen per opdracht, waarbij de tweede les telkens gewijd was aan het verwerken van feedback voor revisie. In het experiment bij het vak biologie (dat eenzelfde opzet had als het hier beschreven experiment bij wiskunde) was echter sprake van slechts

één les voor elke schrijfpdracht, inclusief de revisiefase. In dat experiment is geen significant verschil gevonden tussen de leerlingen in de experimentele en de controlegroep in opgedane kennis en inzicht in de lesstof (van Dijk et al. 2022b). Het is daarom aannemelijk dat een verdeling van de tijd voor elke schrijfpdracht over tenminste twee lessen noodzakelijk is om positieve effecten te bereiken. Het risico dat leerlingen de revisiefase van GWPR-instructie verwaarlozen is immers groot als de leerlingen daar weinig tijd voor krijgen. Bovendien geeft de tijd tussen het schrijven van een concepttekst en het reviseren daarvan op basis van feedback, leerlingen de gelegenheid om afstand te nemen van hun eerste versie en daardoor open te staan voor inhoudelijke verbetering.

Ook Hand et al. (2021) concluderen dat het belangrijk is dat leerlingen voldoende tijd hebben om vertrouwd te raken met een nieuwe manier van leren. Dat zal ook gelden voor GWPR-instructie bij schrijvend leren. Wellicht geldt dit nog meer voor vmbo-leerlingen die meer tijd nodig hebben om zich nieuwe leerstof eigen te maken dan voor havo- of vwo-leerlingen.

Reacties van leerlingen en docenten

Om te bepalen hoe de leerlingen uit de experimentele conditie de lessen hebben ervaren, hebben we hen achteraf gevraagd een lijst met meerkeuzevragen te beantwoorden. Vijftien leerlingen (van 28) antwoordden dat ze nieuwe kennis en inzichten hadden gekregen door het uitvoeren van de schrijfpdrachten, terwijl elf leerlingen vonden dat ze weinig geleerd hadden en twee dat ze niets hadden geleerd.

Met vier leerlingen uit de experimentele conditie en de twee docenten hebben we gesproken om te vragen hoe ze de lessen ervaren hadden. De leerlingen vonden dat het niet uitmaakt welke manier van leren zij gebruiken in de les, maar merkten wel op dat

schrijven veel inspanning kost, bijvoorbeeld het schrijven van een eerste versie. Een leerling vond dat het geven van feedback aan een medeleerling inspiratie geeft voor het schrijven van de eigen tekst.

De twee docenten beschouwden schrijven als een effectieve manier van leren. Een docent merkte op dat haar leerlingen hard moesten werken om de taak af te krijgen en vond dat er meer tijd nodig was, zodat leerlingen zich comfortabeler zouden gaan voelen. De ander vond het werken met schrijvend leren een mooie aanvulling op de huidige manier van lesgeven, omdat het een andere manier van denken is dan de gebruikelijke.

Suggesties voor vervolgonderzoek

Verder onderzoek naar effecten van instructie in schrijvend leren in verschillende typen onderwijs, verschillende disciplines en leeftijden is belangrijk, zodat meer kennis over het gebruik van schrijvend leren in verschillende onderwijssituaties ter beschikking komt. Vooral de vraag welke elementen van instructie nodig zijn om het leerproces van leerlingen te bevorderen in verschillende omstandigheden is van belang, of het nu gaat om GWPR-instructie of minder complexe typen, zoals onderscheiden in de review van Van Dijk et al. (2022a).

In toekomstig onderzoek is het raadzaam gebruik te maken van randomisatie op leerlingniveau in plaats van de in het huidige onderzoek toegepaste randomisatie op het niveau van bestaande klassen. Dat geeft een steviger basis aan de conclusies over verschillen tussen experimentele en controlegroepen. Hoewel het lastig is te werken met klassen waarin leerlingen willekeurig toegewezen zijn aan een conditie en dus tegelijkertijd verschillende opdrachten uitvoeren, is het mogelijk om dat te doen, bijvoorbeeld door leerlingen schrijvend leren-opdrachten te geven over verschillende onderwerpen, zodat de ene groep geleerd heeft over onderwerp

A en de andere over onderwerp B. De twee groepen kunnen dan dienen als elkaars controlegroep. Verwacht wordt dat groep A meer geleerd heeft over onderwerp A, terwijl groep B meer geleerd heeft over onderwerp B.

De rol van docenten bij schrijvend leren
Docenten kunnen terughoudend zijn om te werken met GWPR- instructie, omdat zij denken dat het beoordelen van de teksten van leerlingen veel extra werk is (Countryman, 1992). Het beoordelen van de teksten is echter niet nodig. Het doel van het schrijven is immers dat leerlingen reflecteren op het onderwerp waarover ze schrijven en het daardoor beter gaan begrijpen (Countryman, 1992).

Ook lijken vakdocenten vaak niet op hun gemak te zijn bij de gedachte dat ze schrijfoopdrachten moeten maken, omdat zij niet gewend zijn leerlingen te laten schrijven in hun lessen. Ook het samenstellen en gebruiken van modelteksten om leerlingen te laten zien op welke manieren een genrespecifieke denkreëlatie geformuleerd kan worden, kan als een probleem ervaren worden. Voor de implementatie van die delen van GWPR- instructie in de lessen is een voorziening in de school nodig bestaande uit voorbeelden van teksten uit verschillende relevante genres voor het betreffende vakgebied (behalve uitleggende teksten bijvoorbeeld ook argumentatieve of narratieve teksten) die het gebruik van bijbehorende denkreëlaties in context illustreren. Dit soort steun voor vakdocenten die instructie in schrijvend leren willen gebruiken in hun lessen kan op schoolniveau in een professionaliseringsprogramma worden ondergebracht.

NOTEN

1. Dit artikel is een aangepaste en ingekorte versie van Dijk, A. van, Gelderen, A. van & Kuiken, F. (2022b).
2. Gebaseerd op Getal en ruimte, hoofdstuk 3, Verbanden 2, paragraaf 3.1 en 3.2

LITERATUUR

- Akkus, R., Gunel, M., & Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the Science Writing Heuristic to traditional science teaching practices: Are there differences? *International Journal of Science Education*, 29(14), 1745-1765. <https://doi.org/10.1080/09500690601075629>
- Baaijen, V. M., & Galbraith, D. (2018). Discovery through writing: Relationships with writing processes and text quality. *Cognition and Instruction*, 36(3), 199-223.
- Bangert-Drowns, R. L., Hurley, M. M., & Wilkinson, B. (2004). The effects of school-based writing to learn interventions on academic achievement: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 74, 29-58.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Erlbaum.
- Boyle, G. J. (1991). Does item homogeneity indicate internal consistency or item redundancy in psychometric scales? *Personality and individual differences* 12 (3), 211-328. [https://doi.org/10.1016/0191-8869\(91\)90115-R](https://doi.org/10.1016/0191-8869(91)90115-R)
- Countryman, J. (1992). *Writing to learn mathematics: Strategies that work*. Heinemann.
- Dijk, A. van, Gelderen, A. van, & Kuiken, F. (2022a). Which types of instruction in writing-to-learn lead to insight and topic knowledge in different disciplines? A review of empirical studies. *Review of education*. <https://doi.org/10.1002/rev3.3359>
- Dijk, A. van, Gelderen, A. van, & Kuiken, F. (2022b). Effects of instruction in writing-to-learn on low achieving adolescents in biology and mathematics classes. *Education Sciences*, 12. <https://doi.org/10.3390/educsci2090595>
- Dunn, Loyd M. & Dunn, Leota M. (2005). *Peabody picture vocabulary test -III-NL*. L. Schlichting (Dutch version). Harcourt Test Publishers.
- Faber, J. E., Morris, J. D., & Liebermann, M. G. (2000). The effect of note taking

- on ninth grade students' comprehension. *Reading Psychology*, 21, 257-270.
- Hand, B., Chen, Y., & Suh, J. K. (2021). Does a knowledge generation approach to learning benefit students? A systematic review of research on the Science Writing Heuristic approach. *Educational Psychology Review* (33), 535-577. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09550-0>
- Hayes, J. R., & Flower, L. S. (1980). Identifying the organization of writing processes. In L. W. Gregg, & E. R. Steinberg (Eds.). *Cognitive processes in writing*, 3-27. Erlbaum.
- Klein, P. D. (1999). Reopening inquiry into cognitive processes in writing-to-learn. *Educational Psychology Review*, 11(3), 203-270.
- Klein, P. D. (2004). Constructing scientific explanations through writing. *Instructional Science*, 2, 191-231.
- Martinez, I., Mateos, M., Martin, E., & Rijlaarsdam, G. (2015). Learning history by composing synthesis texts: Effects of an instructional program on learning, reading and writing processes, and text quality. *Journal of Writing Research*, 7(2), 275-302. <https://doi.org/10.17239/jowr-2015.07.02.03>
- Meelissen, M. Maassen, N. Gubbels, J. Langen, A. van, Valk, J. Dood, C. Derks, I., Zandt M. in 't, & Wolbers, M. (2023). *Pisa-2022 in vogelvlucht*.
- Pander Maat, H. (1994). *Tekstanalyse: Een pragmatische benadering*. Martinus Nijhoff.
- Reichard, L.A. (2011a). *Getal & ruimte: wi 3 vmbo-K deel 2*. EPN
- Reichard, L.A. (2011b). *Getal & ruimte: wi 4 vmbo-K deel 1*. EPN
- Ritchie, S.M., Tomas, L., & Tones, M. (2011). Writing stories to enhance scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 33(5), 685-707. <https://doi.org/10.1080/09500691003728039>
- Rivard, L.P. (1994). A review of writing to learn in science: Implications for practice and research. *Journal of Research in*

- Science Teaching*, 31(9), 969-983. <https://doi.org/10.1002/tea.3660310910>
- Rivard, L.P. (2004). Are language-based activities in science effective for all students, including low achievers? *Science Education*, 88, 420-442. <https://doi.org/10.1002/sce.10114>
- Sijtsma, K. (2009). On the use, the misuse and the very limited usefulness of Cronbach's alpha. *Psychometrika* 74 (1), 107-120. <https://doi.org/10.1007/S11336-008-9101-0>
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbach's Alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48, 1273-1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>

AARTJE VAN DIJK promoveerde in 2024 op het proefschrift *Effects of instruction in writing-to-learn in different disciplines and types of education*. Zij was lerarenopleider Nederlands en onderzoeker bij de Hogeschool Rotterdam in de periode dat zij werkte aan haar proefschrift. Daarvoor heeft zij gewerkt als senioradviseur op het gebied van taalbeleid bij de CED-groep in Rotterdam. Nu wil zij schrijvend leren onder de aandacht brengen van docenten in lerarenopleidingen en het voortgezet onderwijs en ze stimuleren om het te gebruiken in hun lessen.
E-mail: aartjevandijk@gmail.com

AMOS VAN GELDEREN is lector taalverwerking en taalontwikkeling bij Hogeschool Rotterdam (Kenniscentrum Talentontwikkeling) Hier richt hij zich vooral op de lerarenopleidingen (pabo en 2e graads). Daarnaast is hij senior onderzoeker bij het Kohnstamm Instituut van de Universiteit van Amsterdam. Hij doet onderzoek naar taalonderwijs en taal leerprocessen in eerste, tweede en vreemde talen en begeleidt promovendi bij onderzoek gericht op taalvaardigheid en interventies gericht op de verbetering daarvan.
E-mail: a.j.s.van.gelderen@hr.nl

APPENDIX

Geproportioneerde gemiddelden (G) en standaarddeviaties (SD) van frequenties van codes in de experimentele (N=4) en controlegroep (N=4), en effectgroottes

Codes	Experimenteel		Controle		Effectgrootte
	G	(SD)	G	(SD)	Cohens d
PLANNEN: oriënteren					
1 Lezen van opdracht	0,03	(0,03)	0,04	(0,03)	- 0,33
2 Denken over taakaanpak	0,02	(0,02)	0,02	(0,02)	0,00
PLANNEN: genereren					
3 Inhoud genereren	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,00
4 Kennis over het publiek gebruiken	i 0,03	(0,05)	0,01	(0,02)	0,53
5 Een bron gebruiken om nieuwe inhoud te vinden	0,01	(0,02)	0,00	(0,00)	0,71
PLANNEN: selecteren					
6 Denken over selectie	i 0,00	(0,00)	0,01	(0,05)	- 0,29
7 Selectie van inhoud	0,00	(0,00)	0,03	(0,05)	- 0,85
PLANNEN: organiseren					
8 Ordenen van ideeën	0,00	(0,00)	0,00	(0,01)	0,00
9 Denken over tekststructuur	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,00
FORMULEREN					
10 Denken over formulering	i 0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,00
11 Formuleren	0,35	(0,21)	0,28	(0,05)	0,46
12 Revisie tijdens formuleren	i 0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,00
13 Herhalen formulering	0,00	(0,01)	0,00	(0,01)	0,00
14 Revisie na eindigen van een uiting	i 0,02	(0,02)	0,00	(0,00)	1,41

Codes	Experimenteel		Controle		Effectgrootte
	G	(SD)	G	(SD)	Cohens d
MONITORING					
15 Herlezen van eigen tekst	i 0,07	(0,13)	0,03	(0,03)	0,42
16 Herlezen van opdracht	0,01	(0,02)	0,00	(0,00)	0,71
17 Gebruik brontekst voor goed begrip	0,00	(0,00)	0,00	(.00)	0,00
18 Nadenken over taakaanpak	i 0,16	(0,19)	0,10	(0,09)	0,40
19 Checken taakuitvoering	0,01	(0,02)	0,02	(0,02)	- 0,50
EVALUATIE					
20 Becommentariëren van eige zinnen	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,00
21 Becommentariëren van tekststructuur	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,00
22 Becommentariëren van taakuitvoering incl. schrijfproces	0,03	(0,03)	0,01	(0,02)	0,78
23 Becommentariëren van taak	0,01	(0,01)	0,00	(0,00)	1.41
24 Becommentariëren van brontekst	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,00
OVERIGE ACTIVITEITEN					
25 Denkpauze nemen	0,08	(0,03)	0,13	(0,09)	- 0,76
26 Lange pauze (meer dan 50 seconden)	0,00	(0,00)	0,00	(0,00)	0,00
27 Overschrijven	0,03	(0,03)	0,06	(0,04)	- 0,85
28 Niet taak gerelateerde opmerkingen	0,13	(0,10)	0,25	(0,08)	- 0,33
29 Uitdrukking van onzekerheid	0,01	(0,02)	0,00	(0,00)	0,71

i = indicator voor schrijvend leren