

Die invloed van geslag, ras en sosio-ekonomiese status op visueel-motoriese integrasie van nege- tot 10-jarige leerders: Die NW-CHILD studie

The influence of gender, race and socio-economic status on visual-motor integration of nine- to 10-year old learners: The NW-CHILD study

YOLANDA VAN WYK, DANÉ COETZEE EN

ANITA E. PIENAAR

Skool vir Biokinetika, Rekreasie en Sportwetenskap

Fakulteit Gesondheidswetenskappe, Noordwes-Universiteit

Potchefstroom

E-pos: kinetika.yolanda@gmail.com

Anita.Pienaar@nwu.ac.za

Dane.Coetzee@nwu.ac.za



Yolanda van Wyk



Dané Coetzee



Anita Pienaar

YOLANDA VAN WYK behaal die BA.MBW & Psig graad in 2006 aan die Noordwes-Universiteit (NWU) en spesialiseer in Kinderkinetika gedurende die daaropvolgende honneursjaar. Sy behaal die MA, met prof. Pienaar as studieleier en prof. Coetzee as medestudieleier. Sy het deelyds voortgegaan met haar doktorale studie aan die begin van 2012, aan die NWU met prof. Coetzee as promotor en prof. Pienaar as medepromotor en slaag haar PhD Menslike Bewegingskunde in 2017.

YOLANDA VAN WYK obtained the degree BA.HMS & Psych from the North-West University (NWU) in 2006, and thereafter specialised in Kinderkinetics in the following honours year. She completed an MA, with prof Pienaar as supervisor and prof Coetzee as co-supervisor. She continued part-time with her PhD studies at the beginning of 2012 through the NWU with prof Coetzee aspromotor and prof Pienaar as co-promotor. She obtained her PhD in Human Movement Science in 2017.

DANÉ COETZEE is 'n mede-professor in die Skool vir Biokinetika, Rekreasie en Sportwetenskap aan die Noordwes-Universiteit (NWU), Potchefstroomkampus. Sy behaal die

DANÉ COETZEE is an Associate Professor in the School of Biokinetics, Recreation and Sport Science at the North-West University (NWU), Potchefstroom Campus. She obtained the

grade BA Menslike Bewegingskunde (2003), Honneurs in Kinderkinetika (2004), MA in Menslike Bewegingskunde (2009) en PhD in Menslike Bewegingskunde (2012) aan die NWU. Sy is ook sedert 2008 aan die NWU verbonde, waar sy verskeie modules op voor- en nagraadse vlak aanbied en is ook betrokke by studieleiding aan M- en PhD-studente. Sy is in 2016 verkies as die President by die Suid-Afrikaanse Instituut vir Kinderkinetika (SAPIK), die professionele liggaam vir Kinderkinetika. Haar navorsingsbelangstellings sluit in: motoriese ontwikkeling, visuele stimulatie, ADHD, DAMP, DCD, leerverwante probleme, sport visie, fisieke aktiwiteit en vroeë intervensie.	following degrees: BA Human Movement Science (2003), Honours in Kinderkinetics (2004), MA in Human Movement Science (2009) and PhD in Human Movement Science (2012) at the NWU. In 2008 she joined the academic staff of NWU, where her academic responsibilities include modules on undergraduate and post graduate levels as well as guidance to several masters and doctoral students in the field of Kinderkinetics and Human Movement Science. In 2016 she was elected as the President of the South African Professional Institute for Kinderkinetics (SAPIK), the professional body for Kinderkinetics. Her research interests include: motor development, visual stimulation, ADHD, DAMP, DCD, learning related problems, sport-vision, physical activity and early intervention.
ANITA E. PIENAAR is professor in die Skool vir Biokinetika, Rekreasie en Sportwetenskap aan die Noordwes-Universiteit, Potchefstroom-kampus en programleier van die Kinderkinetika-program. Sy behaal die PhD-graad in 1994 aan die destydse PU vir CHO. Haar onderrigtaak by die NWU sluit die aanbieding van modules op voor- en nagraadse vlak in asook studieleiding aan verskeie M- en D-studente binne die veld van Kinderkinetika en Sportwetenskap. Sy speel 'n leidende rol in verskeie navorsingsprojekte wat handel oor die groei, perseptueel-motoriese en fisieke ontwikkeling van kinders en die invloed van verskeie faktore binne die konteks van die Suid-Afrikaanse samelewing op kinders se skool- en sportprestasie, asook die verbetering daarvan. Sy ontvang in 2012 'n erepenning van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns vir haar vakkundige bydrae tot kennisontwikkeling op hierdie terrein.	ANITA E. PIENAAR is a professor in the School of Biokinetics, Recreation and Sport Science at the North-West University (NWU), as well as programme leader of the Kinderkinetics programme. She obtained the degree PhD at the former PU for CHE in 1994. Her teaching responsibilities at the NWU include modules on undergraduate and post graduate levels as well as guidance to several masters and doctoral students in the field of Kinderkinetics and Sport Science. She fulfils a leading role in several research projects concerning the growth, perceptual-motor and physical development of children and the influence of different factors within the context of the South African population on children's school- and sport performance, including the improvement thereof. In 2012 she was awarded an honorary medal from the South African Academy for Science and Arts for her contribution towards the expansion of subject specific knowledge in this field.

ABSTRACT

The influence of gender, race and socio-economic status on visual-motor integration of nine- to 10-year old learners: The NW-CHILD study

Visual-motor integration, visual perception and motor coordination skills have strong relationships with academic development and are considered to be some of the basic building blocks for optimal academic success. Pienaar et al. (2013:7) also confirmed a strong relationship between visual-motor integration, visual perception and motor coordination skills and academic success in critical school performance areas, such as mathematics, reading and writing with regard to Grade 1-learners in South Africa. Results from this study also indicated a strong inverse relationship between low socio-economic status (SES), academic performance and visual-motor integration, visual perception and motor coordination skills. Various other studies also confirmed that low SES negatively influences the general and academic development of

learners.¹ Worldwide an increase is reported in the number of learners growing up in low socio-economic circumstances.² With regard to the influence of gender on the relationship between visual-motor integration skills and academic performance, results in the literature are contradictory and range between very small to non-existing.³ According to the literature few studies furthermore investigated the role of gender on visual perception and motor coordination skills independently. In this regard, the study of Coetzee and Du Plessis (2013:40) involving 816 Grade 1-learners (419 boys and 397 girls in the North West Province, South-Africa), reported no significant gender differences for visual-motor integration, visual perception or motor coordination skills.

The purpose of this study was to determine the influence gender, race and socio-economic status has on visual-motor integration of nine- to 10-year old learners residing in the North West Province of South Africa. This study formed part of the longitudinal NW-CHILD (Child-Health-Integrated with Learning and Development) study, which included baseline and 2 follow-up measurement points over a period of 6 years. The data from only the first follow-up of learners (all Grades 3 and 4 (n=865; 457 boys and 408 girls, with a mean age of 9.9 years, SD=0.42), was used and evaluated with the The Developmental Tests of Visual-Motor Integration, Fourth Edition (VMI-4). Results were analysed by making use of Statistica for Windows (2014). Independent t-testing was used to determine the scope of the visual-motor integration deficiencies for the group, and also by gender, race and SES. Two-way frequency tables were used to place learners in various proficiency categories for visual-motor integration, visual perception and motor coordination. Strength of relationships was calculated using the phi-coefficient, with effect sizes set at $w \geq 0.1$ small, $w \geq 0.5$ medium and $w \geq 0.3$ large (Steyn 2002).

Results of the current study indicated that learners (regardless of gender, race or SES) were mainly categorized in the average category for the visual-motor integration, visual perception and motor coordination skills. Gender differences were mainly precarious and insignificantly small. Boys only outperformed girls in visual-motor integration skills ($p \leq 0.001$ & $d = 0.22$), with no further significant gender differences. Race impacted learners' visual perceptual skills, where white learners meaningfully outperform black learners. Uniform proficiency between white and black learners was found in the visual-motor integration and motor coordination subtests. The majority of learners tested in the average category (70% and more) for both the visual-motor integration and motor coordination subtests. Low SES clearly had a negative effect on particularly the visual perceptual performance of learners. The negative influence of low SES was also observed in the visual-motor integration and motor coordination subtests, but to a lesser extent. A possible explanation for this relationship is the fact that learners from high SES usually have more resources at their disposal, thereby contributing to better performance when compared to learners from low SES (Portela 2007:65; Uys & Pienaar 2010:131). Perception is an acquired skill and relies upon learning experiences and opportunities to further develop this skill. Insufficient stimulation at school and at home and insufficient learning opportunities are reported to contribute to perceptual deficiencies observed in learners from low SES. Haywood and Getchell (2009:276) and Venetsanou and Kambas (2010:319)

¹ Biro et al. (2009:284); Draper et al. (2012:148); Kahlenberg (2001:55); Martina et al. (2009:236); Taylor & Yu (2009:1).

² Kahlenberg (2001:55); Grantham-McGregor et al. (2007:67); Pauw (2005:1); Portela (2007:65); Walker et al. (2007:154).

³ Cardoso & De Castro Magalhães (2009:119); Coetzee & Du Plessis (2013:41); Lotz et al. (2005:64); Singh et al. (2010:153); Tekok-Kiliç et al. (2010:97); Weil & Cunningham-Amundson (1994:982).

also agree that learners from low SES are not optimally encouraged to develop the fine motor skills that are essential to academic performance and to successfully apply visual-motor integration, visual perception and motor coordination skills.

The overall findings indicating average visual-motor integration proficiency are somewhat ambiguous, due to the meaningful influences of race and SES and to a lesser extent, gender, in the results. It is recommended that future studies include a bigger representation of significant other race groups living in South Africa such as Coloured and Indian learners and involve more of the provinces of South Africa, as this study only included learners from one of the nine provinces of this country, to produce more concluding results for generalising. Language barriers might have influenced the results although translators were trained to translate during data collection.

KEYWORDS: Visual-motor integration (VMI); visual perception (VP); motor coordination (MC); gender; race; sosio economic status (SES); academic achievement; mathematics; reading; writing

TREFWOORDE: Visueel-motoriese integrasie (VMI); visuele persepsie (VP); motoriese koördinasie (MK); geslag; ras; sosio-ekonomiese status (SES); skolasiese prestasie; wiskunde; lees; skryf

OPSOMMING

Visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasievaardighede toon 'n sterk verwantskap met akademiese prestasie en sukses. Dié verwantskap blyk of dit leerders met 'n lae sosio-ekonomiese status (SES), negatief beïnvloed. Die doel van dié studie was om die invloed van geslag, ras en sosio-ekonomiese status op visueel-motoriese integrasie van nege- tot 10-jarige leerders, woonagtig in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika, te bepaal. Leerders in Graad 3 en 4 ($n=865$; 457 seuns en 408 meisies, 9.9 jaar, $sa=0.42$), is as deel van die NW-CHILD longitudinale studie met die "The Developmental Tests of Visual-Motor Integration, Fourth Edition (VMI-4)" geëvalueer. Resultate is geanaliseer met "Statistica for Windows" (2014). Onafhanklike t-toetsing het die visueel-motoriese integrasie status vir die groep bepaal, asook per geslags-, ras en SES afsonderlik. Tweerigting frekwensietabelle het leerders in verskillende vaardigheidskategorieë vir visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie geplaas. Resultate van dié studie toon dat leerders (onafhanklik van geslag, ras of SES) hoofsaaklik in die gemiddelde prestasie kategorie vir al drie vaardighede presteer het. Seuns het betekenisvol beter gevaar tydens visueel-motoriese integrasie ($p \leq 0.001$; $d=0.22$) met geen verdere betekenisvolle geslagsverskille nie. Ras het 'n invloed gehad op visuele persepsie en motoriese koördinasie prestasie ($p \leq 0.001$; $d=0.29$ en $p \leq 0.001$; $d=0.39$), waar die wit leerders betekenisvol beter gevaar het. Lae SES het verder ook 'n statistiese ($p \leq 0.001$) en klein praktiese ($d \geq 0.3$) betekenisvol negatiewe invloed op al die vaardighede gehad.

Die studie het bevind dat ras en lae SES die grootste negatiewe invloed op leerders se visueel-motoriese integrasie status uitgeoefen het.

1. INLEIDING

Visueel-motoriese integrasie is leerders se eerste sensoriese respons wat ontwikkel (Lane 2005:178) en verwys na die mate waartoe 'n leerder se visuele perseptuele- en motoriese koördinasievaardighede (vinger-handbewegings) harmonieus en effektief gekoördineerd is

(Beery & Buktenica 1997:19). Visuele persepsie word beskryf as 'n aangeleerde proses en behels hoe visuele stimuli (inligting) wat deur die leerder ontvang word waargeneem, geïnterpreteer en verstaan word,⁴ asook hoe beelde wat deur sig/gesigskerpte verkry is, verander word in bruikbare inligting. Navorsers meen dat visuele persepsie 'n belangrike komponent is van leerders se nieverbale intelligensie en tydens die uitvoering van take soos lees, skryf en herkenning van kleure benodig word (Bezrukikh & Loginova 2006:13; Bezrukikh & Terebova 2009:688; Marriott 2000:53). Motoriese koördinasie is die gedeelte van visueel-motoriese vaardighede wat visie met taktiele en kinestetiese persepsie kombineer en speel 'n belangrike rol in die leerder se vermoë om te kan leer, lees en skryf (Wilson & Falkel 2004:4). Lane (2005:288) en Winnick (2005:368) beskryf motoriese koördinasie as die vermoë om liggaamsbeweging met visie te koördineer.

Visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie is van die basiese boustene wat leerders benodig om akademiese sukses op skool te behaal (Africa & Kidd 2013:8; Pienaar et al. 2013:7). 'n Sterk verwantskap tussen visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie is met skoolsukses in kritieke skoolprestasië-areas soos wiskunde, lees en skryf in Graad 1 aangedui deur Pienaar et al. (2013:7). Die navorsers het ook gevind dat dié verwantskap sterker is by leerders vanuit lae sosio-ekonomiese areas.

'n Verskeidenheid moontlike oorsake van agterstande in visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie word deur navorsers gerapporteer. Visuele probleme soos binokulêre fusie, akkommodasie, fiksasie, visuele navolging, stereopsis (diepte persepsie), visuele geheue en visuele opeenvolgende geheue (Cheatum & Hammond 2000:263; Lane 2005:109; Pienaar 2010:310; Wilson & Falkel 2004:8) asook visio-ruimtelike persepsie, visuele bewustheid, ruimtelike oriëntasie en beplanning (Mati-Zissi & Zafiropoulou 2001:1157) dra onder andere by tot agterstande in visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie. Ander oorsake wat ook 'n rol kan speel in die agterstande in visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie sluit die volgende in: korttermyngeheue (Lane 2005:109), premature geboorte (Geldof et al. 2012:734), fyn motoriese vaardighede wat hand-oog koördinasie insluit en SES.⁵ Gallahue en Ozmun (2006:178) omskryf SES as die posisie wat 'n persoon in die samelewing het, en 'n hoër SES word geassosieer met 'n hoër inkomste wat uiteindelik weer bydra tot beter voeding, kindersorg, beter mediese en sosiale dienste en beter skoolstudiese opleiding en geleenthede (Delemarre-Van de Waal 1993:41; Taylor & Yu 2009:4). Tans word daar wêreldwyd 'n toename in die voorkoms van leerders wat in lae SES omstandighede grootword, gerapporteer.⁶ Volgens verskeie navorsers het SES 'n negatiewe effek op leerders se ontwikkeling en visueel-motoriese integrasie status (Draper et al. 2012:148; Kahlenberg 2001:55; Martina et al. 2009:236; Taylor & Yu 2009:1). In Suid-Afrika is daar ongeveer 60% van die leerders wat in 'n laer as minimum aanvaarbare vlak van huishoudelike inkomste grootword. Die meerderheid van die Suid-Afrikaanse bevolking bestaan uit swart mense (79.8%), gevolg deur Kleurlinge (9%) en dan wit mense (8.7%), waar die Indiër/Asiatiese groep (2.5%) die minderheid van die bevolkingsamestelling verteenwoordig (Statistiek Suid-Afrika, 2013:36). Die verhouding tussen armoedevlakke (lae SES) en

⁴ Beery & Buktenica (1997:16); Cheatum & Hammond (2000:266); Harris & Jenkins (1998:3); Haywood & Getchell (2009:194); Horowitz & Röst (2007:70); Williams (1983:73).

⁵ Gabbard (2008:454); Goodway & Branta (2010:36); Grissmer et al. (2010:1015); Lotz et al. (2005:66); Pienaar et al. (2013:7); Robinson & Goodway (2009:533); Van Niekerk et al. (2014:39);

⁶ Kahlenberg (2001:55); Grantham-McGregor et al. (2007:67); Pauw (2005:1); Portela (2007:65); Walker et al. (2007:154).

populasiegroep (ras) is sterk in Suid-Afrika met meer as die helfte (54.0%) van die swart populasiegroep wat in armoede (lae SES) lewe (StatistiekSuid-Afrika, 2014:6). Die effek van lae SES op akademiese prestasie en visuele-motoriese integrasie is wêreldwyd (insluitend Suid-Afrika) al deur verskeie navorsers ondersoek (Anderson et al. 2001:38; Lotz et al. 2005:66; Pienaar et al. 2013:7; Taylor & Yu 2009:3).

Sosio-ekonomiese status (SES), wat geleentheid en omgewing (gemeenskap, huis- en skoolopset, gesinsgrootte, speelarea, lewenskwaliteit en algemene SES) waarin 'n leerder grootword insluit, speel 'n belangrike rol in die leerproses en ontwikkeling van die kind, veral tydens die vroeë kinderjare (Malina 2004:50; Pienaar 1993:47; Venetsanou & Kambas 2010:319). Volgens Haywood en Getchell (2009:276) asook Venetsanou en Kambas (2010:319) word leerders uit lae SES omstandighede nie aangemoedig om die fyn motoriese vaardighede aan te leer wat noodsaaklik is vir skoolprestasie nie. Leerders wat nie die nodige geleentheid soos die beskikbaarheid van speelgoed, leermateriaal, kennis van die ouers en ander hulpbronne soos mediese sorg en maatskaplike versorging vir ontwikkeling uit hul omgewing ontvang nie, sal tot so 'n mate ingeperk word, dat hulle volle potensiaal nie bereik kan word nie.⁷ Navorsing gedoen in Suid-Afrika toon dat leerders (Graad 1 tot 4) wat grootword in agtergeblewene en minder bevoorregte gemeenskappe (lae SES), betekenisvolle agterstande in visuele-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie, sowel as agterstande in kritieke skoolprestasieareas soos wiskunde, lees en skryf ervaar wanneer hulle die formele skoolfase binnegaan (Lotz et al. 2005:66; Pienaar et al. 2013:7).

Teenstrydigheid word egter in die literatuur gevind ten opsigte van die rol wat geslag speel in visueel-motoriese integrasievaardighede. Sommige navorsers het gevind dat seuns beter visueel-motoriese integrasievaardighede toon in vergelyking met meisies (Lotz et al. 2005:64; Singh et al. 2010:153), terwyl ander weer in die guns van meisies rapporteer (Aylward & Schmidt 1986:328; Brown 1990:282; Harris 1963:22; Tennant 1986:795). Ander navorsers rapporteer weer baie klein of geen geslagsverskille vir dié vaardighede.⁸ Coetzee en Du Plessis (2013:41) is een van enkele studies in die literatuur wat geslagsverskille ondersoek het, nie net met betrekking tot visueel-motoriese integrasie nie, maar ook vir visuele persepsie en motoriese koördinasie. Hierdie studie is uitgevoer in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika op 816 Graad 1-leerders (419 seuns en 397 meisies) met 'n gemiddelde ouderdom van 6.78 jaar. Geen betekenisvolle geslagsverskille is gevind in visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie of motoriese koördinasievaardighede nie.

Uit die literatuur blyk dit dat verskeie faktore 'n negatiewe invloed op 'n leerder se visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasievaardighede kan uitoefen. Omdat dié veranderlikes leerders se akademiese en skoolprestasie negatief kan beïnvloed en heelwat teenstrydigheide in die literatuur gerapporteer word met betrekking tot die moontlike invloede, is dit belangrik om hierdie invloed verder te ondersoek. Daarom is die doel van dié studie om die invloed van geslag, ras en sosio-ekonomiese status op visueel-motoriese integrasie van nege- tot 10-jarige leerders, woonagtig in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika, te bepaal.

⁷ Kapp (1991:30); Malina et al. (2004:202); Malina (2004:50); Pienaar (1993:47); Venetsanou & Kambas (2010:319).

⁸ Aylward & Schmidt (1986:328); Beery & Buktenica (1997:18); Cardoso & De Castro Magalhães (2009:119); Coetzee & Du Plessis (2013:41); Weil & Cunningham-Amundson (1994:982); Tekok-Kiliç et al. (2010:97).

2. METODE VAN ONDERSOEK

2.1 Onderzoekgroep

Die navorsing vorm deel van die longitudinale studie naamlik die NW-CHILD-studie (Child-Health-Integrated with Learning and Development). Die onderzoekgroep is deur middel van 'n gestratifiseerde ewekansige steekproef gekies in oorleg met die Statistiese Konsultasie Dienste van die Noordwes-Universiteit. 'n Lys van name van skole in die Noordwes Provinsie is verkry van die Departement van Onderwys van die Noordwes Provinsie om die onderzoekgroep te bepaal. Hierdie lys van skole is gegroepeer in agt opvoedkundige distrikte, elkeen verteenwoordig twaalf tot 22 streke met ongeveer 20 skole (minimum twaalf maksimum 47) per streek. Streke en skole is lukraak geselekteer met betrekking tot bevolkingsdigtheid en skoolstatus (Kwintiel 1, is skole met 'n lae sosio-ekonomiese status, tot Kwintiel 5, wat skole is met 'n hoër sosio-ekonomiese status). Vir die doeleindes van dié studie is die vyf kwintiele verdeel in slegs twee groepe, waar Kwintiel 1 tot 3 die lae SES groep verteenwoordig en Kwintiel 4 en 5 die hoë SES groep opmaak. Seuns en meisies in Graad 1 is dan ewekansig vanuit elke skool geselekteer. Vier streke en twintig skole, met 'n minimum van 40 kinders per skool met 'n gelyke verdeling van geslagte, is by die studie betrek. Vir die doeleindes van hierdie studie word van slegs die data van die metings in 2013 gebruik gemaak. Die opvolgteikenpopulasie vir die studie in 2013 was Graad 3- en 4-leerders in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika. Daar is gepoog om dieselfde 816 leerders wat in Graad 1 geëvalueer is te her-evalueer. Die steekproef het eenderse karaktereienskappe getoon vergeleke met 2010 en dieselfde skole was weer verteenwoordig tydens hierdie studie. Die Kleurlinggroep en Indiërs is saam met die Swart groep ingedeel, omdat daar te min kleurling- en Indiër-deelnemers was.

2.2 Meetinstrumente

2.2.1 *“The Developmental Tests of Visual-Motor Integration, Fourth Edition (VMI-4)”*

Die “The Developmental Tests of Visual-Motor Integration, Fourth Edition (VMI-4)” (Beery & Buktenica 1997) is 'n meetinstrument wat bestaan uit 'n visueel-motoriese integrasiegedeelte en twee aanvullende subtoetse naamlik visuele persepsie en motoriese koördinasie. Die doel van die toetsbattery is om die mate waartoe 'n individu in staat is om visuele en motoriese vermoëns te integreer, te assesser en sodoende vroegtydig leerders met agterstande in dié verband te identifiseer. Die visueel-motoriese integrasie subtoets (VMI) bestaan uit 'n ontwikkelingsopeenvolging van 27 geometriese vorme (eerste drie oefenvorms) wat met potlood en papier gekopieer moet word. Hierdie toets moet binne tien minute voltooi word, of word gestaak nadat drie opeenvolgende foute gemaak is. Die kriteria vir die puntetoekenning is soos volg: 'n “0” word toegeken vir figure wat foutief is en 'n “1” vir korrekte figure, punte word dus toegeken volgens die hoeveelheid toetsitems wat die persoon korrek uitgevoer het. Die volledige toets kan individueel óf in groepsverband binne ongeveer 10 tot 15 minute voltooi word en is geskik vir gebruik vanaf voorskoolse ouderdom tot en met volwassenhed (drie tot 18 jaar oud). Die twee aanvullende toetse naamlik visuele persepsie en motoriese koördinasie word afsonderlik geëvalueer en bepunt. Die visueel-perseptuele (VP) subtoets vereis van die proefpersoon om in 'n reeks van 27 geometriese vorms, die korrekte ooreenstemmende vorm by elke betrokke item te identifiseer. Dié subtoets word individueel uitgevoer en neem ongeveer drie minute om te voltooi of gestaak na drie opeenvolgende foute gemaak is. Die laaste subtoets,

motoriese koördinasie (MK), behels die voltooiing van kolle in 'n geometriese vorm en neem ongeveer 5 minute om te voltooi. Die proefpersoon moet die vorm so korrek moontlik oorteken terwyl daar binne die gegewe lyne gebly word. Die subtoets word slegs gestaak wanneer die tyd verstreke is en kan in 'n groep of individueel uitgevoer word. Die puntetotaal (routelling) vir visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie word na 'n standaardtelling verwerk, waarvolgens die proefpersoon in een van vyf groepe geklassifiseer kan word. Die vyf klasse is as volg verdeel: (Klas 1) ver bo-gemiddeld (133-160), (Klas 2) bo-gemiddeld (118-132), (Klas 3) gemiddeld (83-117), (Klas 4) ondergemiddeld (68-82) en (Klas 5) ver ondergemiddeld (40-67). Die visueel-motoriese integrasie, en die aanvullende visuele persepsie en motoriese koördinasietoets het elk 'n algehele betroubaarheid van $r=0.92$, $r=0.91$, en $r=0.89$ onderskeidelik (Beery & Buktenica 1997).

3. PROSEDURE

3.1 Navorsingsprosedure

Etiese goedkeuring vir die uitvoering van die projek is reeds by die Etiekkomitee van die Noordwes-Universiteit, Potchefstroomkampus, verkry (No. NW-00070-09-A1). Daar is ook toestemming van die Onderwysdepartement van Basiese Onderrig in die Noordwes Provinsie verkry alvorens met die metings begin is. Toestemming om die data tydens skoolure in te samel is van die onderskeie geïdentifiseerde skole se skoolhoofde aangevra. Leerders wat in 2010 aan die studie deelgeneem het, se ouers is weer versoek om die ingeligte toestemmingsvorme in te vul toe die leerders nege- tot 10-jaar oud was. Die leerders wie se ouers wel toestemming daartoe verleen het, en wat self ook ingeligte toestemming gegee het, het aan die studie deelgeneem en is geëvalueer ten opsigte van visueel-motoriese integrasie. Metings wat gebruik is vir die doeleindes van die studie is in 2013 tydens skoolure geneem. Die studie is gebaseer op 'n longitudinale navorsingsontwerp (NW-CHILD studie) wat oor 'n tydperk van ses jaar (2010–2016) strek en wat uit twee opvolgmetings (na die basislynmeting) bestaan. Die basislyndata is reeds in 2010 ingesamel vanaf leerders woonagtig in verskillende streke in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika. Die eerste opvolgmetings is in 2013 uitgevoer.

3.2 Statistiese prosedure

Vir dataverwerking is die “Statistica for Windows” Statsoft-rekenaarprogrampakket gebruik (StatSoft, 2014). Data is eerstens vir beskrywende doeleindes aan die hand van rekenkundige gemiddeldes ($\bar{X}$) en standaardafwykings (sa) ontleed om die huidige visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasiestatus van dié nege- tot 10-jarige leerders te bepaal. Tweedens is daar van onafhanklike t-toetsing gebruik gemaak om die ontwikkelingsagterstande wat in visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie, soos gemeet is deur die VMI-4 voorgekom het, by nege- tot 10-jarige leerders te bepaal vir die groep as geheel, sowel as geslag, ras en SES onafhanklik. Vir statistiese betekenisvolheid is $p \leq 0.05$. Vir die interpretasie van praktiese betekenisvolheid (d) is daar van die volgende riglyne gebruik gemaak: $d \geq 0.2$ dui op 'n klein effek, $d \geq 0.5$ dui op 'n medium effek en $d \geq 0.8$ dui op 'n groot effek (Cohen 1988). Laastens is tweerigting frekwensietabelle gebruik om die aantal leerders in die verskillende prestasiekategorieë van die visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie te bepaal. Die sterkte van die verwantskap word vasgestel deur die phi-koëffisiënt met $w \geq 0.1$ wat dui op 'n klein effek, $w \geq 0.3$ wat dui op 'n medium effek en $w \geq 0.5$ wat dui op 'n groot effek (Steyn 2002).

3.4. Resultate

Tabel 1 beskryf die ondersoekgroep van nege- tot 10-jarige leerders met betrekking tot ouderdom, geslag, ras en SES. Vir die doeleindes van hierdie studie is Kwintiel 1 tot 3 skole as lae SES skole geklassifiseer, terwyl Kwintiel 4 en 5 skole as hoë SES geklassifiseer is. Die totale groep van 865 leerders het 'n gemiddelde ouderdom van 9.9 jaar ($sa=0.42$), waar die seuns 'n effense hoër gemiddelde ouderdom as die meisies gehad het (9.94 ± 0.41 vs. 9.86 ± 0.42). Die hoë SES groep het min of meer 'n gelyke verspreiding van seuns en meisies, maar word deur 'n groter meerderheid blanke leerders verteenwoordig ($n=208$ vs. $n=117$). In die lae SES groep is die geslagsverdeling ook ongeveer gelyk, maar in die geval van ras is daar geen blanke leerders verteenwoordig in hierdie groep nie.

TABEL 1: Beskrywende karaktereienskappe van die groep, volgens geslag, ras en SES

Veranderlikes	SES Hoog			SES Laag			Groep Totaal		
	Ras			Ras			Totaal	Ouderdom	
Geslag	Blank	Swart	Totaal (n)	(N)	Swart	Totaal (n)	(N)	($\bar{X}$)	sa
Seuns	119	61	180	0	277	227	457	9.94	0.41
Meisies	89	56	145	0	263	263	408	9.86	0.42
Totaal:	208	117	325	0	540	540	865	9.90	0.42

N – aantal proefpersone; – rekenkundige gemiddeld; sa – standaardafwyking;
SES – Sosio-ekonomiese status

Tabel 2 dui die beskrywende statistiek ten opsigte van die standaardtellings vir die hele groep vir visueel-motoriese integrasie (92.92 ± 14.82), visuele persepsie (85.90 ± 39.99) en motoriese koördinasievaardighede (93.29 ± 13.32).

TABEL 2: Beskrywende waardes vir die groep vir visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie

Veranderlikes	($\bar{X}$)	sa	Min	Maks
Visueel-motoriese integrasie	92.92	14.82	7	152
Visuele persepsie	85.90	39.99	0	127
Motoriese koördinasie	93.29	13.32	11	140

($\bar{X}$) - rekenkundige gemiddeldes; Min – Minimum; Maks – Maksimum; sa – standaardafwyking;

Daar is vervolgens van onafhanklike t-toetsing gebruik gemaak om vas te stel of daar verskille in die groep voorkom met betrekking tot geslag, ras en SES. Tabel 3 toon die resultate van hierdie analise wat uitgevoer is. Die rol van geslag, ras sowel as SES word afsonderlik binne die groep ontleed, aangesien die groep as geheel se gemiddeld (soos in Tabel 2 aangedui) die rol van hierdie mootlike invloede in Suid-Afrikaanse leerders se visueel-motoriese integrasiestatus kan verbloem.

TABEL 3: Betekenisvolheid van verskille in die groep volgens geslag, ras en SES afsonderlik

Veranderlike	Geslag					
	Seuns		Meisies		Betekenisvolheid van verskille	
	N	($\bar{X}$) sa	N	($\bar{X}$) sa	g _{vv}	t p D
VMI	453	94.53 15.74	407	90.99 13.4	858	3.54 ≤0.001* 0.22#
VP	453	84.55 18.91	407	87.3 54.67	858	-1.01 0.315 0.05
MK	453	93.28 13.03	407	93.23 13.64	858	0.06 0.956 0.00
Ras						
Blank						
VMI	208	95.48 14.28	652	92.02 14.85	858	2.95 0.003* 0.23#
VP	208	101.75 72.88	652	80.78 17.88	858	6.75 ≤0.001* 0.29#
MK	208	97.76 15.16	652	91.81 12.34	858	5.72 ≤0.001* 0.39#
SES						
SES Laag						
VMI	538	91.42 15.03	322	95.26 14.04	858	-3.72 ≤0.001* 0.26#
VP	538	78.99 17.58	322	97.31 59.68	858	-6.66 ≤0.001* 0.31#
MK	538	91.01 12.13	322	96.99 14.36	858	-6.52 ≤0.001* 0.42#

VMI – visueel-motoriese integrasie; VP – visuele persepsie; MK – motoriese koördinasie; ($\bar{X}$) – rekenkundige gemiddeldes; sa – standaardafwyking; g_{vv} – grade van vryheid; p-waarde ≤ 0.05*; n – aantal proefpersone; d-waarde ≥ 0.2#

Statistiese en klein praktiese betekenisvolle verskille het voorgekom in die visueel-motoriese integrasievaardighede van seuns en meisies ($p \leq 0.001$; $d = 0.22$), waar die seuns beter gevaar het as die meisies (94.53 vs. 90.99) (Sien Tabel 3). Betekenisvolle verskille in visueel-motoriese integrasie is ook gevind tussen die rasgroepe ($p = 0.003$; $d = 0.23$), waar wit (blanke) leerders beter as swart leerders gevaar het, sowel as by SES ($p \leq 0.001$; $d = 0.26$), waar leerders vanuit hoër SES skole beter gevaar het as leerders vanuit laer SES skole. Statistiese en klein praktiese betekenisvolle verskille het verder ook voorgekom in die visuele persepsie en motoriese koördinasie tydens die ontleding van rasverskille, waar wit leerders beter as die swart leerders gevaar het ($p \leq 0.001$; $d = 0.29$ en $p \leq 0.001$; $d = 0.39$). Dieselfde tendens is egter ook waargeneem tydens die ontleding van SES, waar daar ook statistiese en praktiese betekenisvolle verskille voorgekom het in visuele persepsie en motoriese koördinasievaardighede, waar die leerders vanuit laer SES skole swakker ($p \leq 0.001$; $d = 0.31$ en $p \leq 0.001$; $d = 0.42$) gevaar het as leerders vanuit hoër SES skole.

Tweerigtingtabelle is laastens gebruik om die visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie subtoetse se resultate volgens geslag, ras en SES te ontleed (sien Tabel 4). Die grootste persentasie leerders het in die gemiddelde prestasie kategorie (Klas 3) voorgekom vir visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasievaardighede.

Die gemiddelde waardes het die invloed van geslag, ras of SES verdoes, met persentasies wat gewissel het tussen 68.40% – 71.74% vir leerders se visueel-motoriese integrasie, 38% – 70.19% vir visuele persepsie en 71.19% – 77.33% vir motoriese koördinasie. In die ondersoekgroep (vir geslag, ras en SES) het die minste leerders by visueel-motoriese integrasie in die ver bo-gemiddelde (Klas 1: 0.77 – 1.24% sowel as ver ondergemiddelde (Klas 5: 0 – 1.3%) voorgekom. Dieselfde tendens is waargeneem met betrekking tot visuele persepsie en motoriese koördinasievaardighede waar die minderheid leerders in die ver bo- en ver ondergemiddelde klasse voorgekom het.

Die ondergemiddelde prestasie kategorie (Klas 4) verteenwoordig die tweede meeste hoeveelheid leerders van die groep as geheel, seuns en meisies, lae en hoër SES sowel as blanke en swart leerders, met 'n voorkoms wat gewissel het tussen 18.94 – 26.29% vir visueel-motoriese integrasievaardighede. Statistiese betekenisvolle verskille het slegs voorgekom in die klassifikasie kategorie van visueel-motoriese integrasievaardighede by geslag ($p = 0.004$), en het slegs klein praktiese betekenisvolheid getoon ($w = 0.13$).

Tabel 4 toon verder dat 20.6% van die leerders se visuele persepsievaardighede in die ver ondergemiddelde kategorie (Klas 5) voorgekom het. Wat ras aanbetref, het die meerderheid blanke leerders in die gemiddelde prestasie kategorie (Klas 3: 75%) voorgekom, terwyl 14.9% in die ondergemiddelde prestasie kategorie (Klas 4) en 6.73% in die bo-gemiddelde prestasie kategorie (Klas 2) voorgekom het. Wat die swart leerders betref, het die meerderheid ook in die gemiddelde prestasie kategorie (Klas 3: 42.33%) voorgekom met meer leerders (37.42%) in die ondergemiddelde prestasie kategorie (Klas 4) en die ver ondergemiddelde kategorie (Klas 5: 18.6%) in vergelyking met die wit leerders. SES van die leerders het ook 'n duidelike invloed op die leerders se visuele persepsie prestasie uitgeoefen waar leerders uit laer SES groepe tot 'n groter mate in die ondergemiddelde (Klas 4: 38%) en ver ondergemiddelde (Klas 5: 20.6%) prestasiekategorie voorgekom het. Geen van die lae SES groep leerders het in die ver bo-gemiddelde kategorie voorgekom nie. Leerders uit die hoër SES groep word grotendeels in die gemiddelde kategorie (Klas 3: 70.19%) gevind. Daar het statistiese betekenisvolle ($p \leq 0.001$) klassifikasieverskille met betrekking tot ras en SES in visuele persepsievaardighede voorgekom, wat 'n matige praktiese betekenisvolheid vir beide ras en SES ($w = 0.34$ en $w = 0.37$) getoon het.

TABEL 4: Visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie klasse verteenwoordigend van verskillende geslag, ras en SES volgens standaardtellings

Klasse	1		2		3		4		5		Gemiddeld	Betekenisvolheid van verskille	
	Ver Bo-		Bo-		Gem-		Onder-		Ver Onder-		Totaal:	p	w
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
Visueel-Motoriese Integrasie													
Geslag													
Seuns	5	1.1	34	7.51	325	71.74	86	18.98	3	0.66	453		
Meisies	2	0.49	12	2.95	281	69.04	107	26.29	5	1.23	407	0.004*	0.13*
Ras													
Blank	2	0.96	15	7.21	148	71.15	43	20.67	0	0	208		
Swart	5	0.77	31	4.75	458	70.25	150	23.01	8	1.23	652	0.308	0.08
SES													
Hoog	4	1.24	18	5.59	238	73.91	61	18.94	1	0.31	322		
Laag	5	0.56	28	5.2	368	68.4	132	24.54	7	1.3	538	0.135	0.09
Visuele Persepsie													
Geslag													
Seuns	1	0.22	15	3.31	220	48.57	148	32.67	69	15.2	453		
Meisies	1	0.25	9	2.21	212	52.09	127	31.2	58	14.3	407	0.782	0.05
Ras													
Blank	1	0.48	14	6.73	156	75	31	14.9	6	2.88	208		
Swart	1	0.15	10	1.53	276	42.33	244	37.42	121	18.6	652	≤0.001*	0.34**
SES													
Hoog	2	0.62	18	5.59	226	70.19	60	18.63	16	4.97	322		
Laag	0	0	6	1.12	206	38.96	215	39.96	111	20.6	538	≤0.001*	0.37**
Motoriese Koördinasie													
Geslag													
Seuns	3	0.66	16	3.53	341	75.28	84	18.54	9	1.99	453		
Meisies	1	0.25	23	5.65	291	71.5	83	20.39	9	2.21	407	0.438	0.07
Ras													
Blank	3	1.44	18	8.65	160	76.92	23	11.06	4	1.92	208		
Swart	1	0.15	21	3.22	472	72.39	144	22.09	14	2.15	652	≤0.001*	0.17*
SES													
Hoog	3	0.93	26	8.07	249	77.33	38	11.8	6	1.86	322		
Laag	1	0.19	13	2.42	383	71.19	129	23.98	12	2.23	538	≤0.001*	0.2*

1 = ver bo-gemiddeld; 2 = bo-gemiddeld; 3 = gemiddeld; 4 = ondergemiddeld; 5 = ver ondergemiddeld; % – persentasie; *d-waarde > 0.01 – klein praktiese betekenisvolheid; p-waarde ≤0.05 statistiese betekenisvolheid; w≥0.1*; w≥0.3**; w≥0.5*** p = Pearson Chi-square; w = Phi Koeffisiënt;

Motoriese koördinasie toon minimale geslagsverskille in al vyf klassifikasie-kategorieë en die meerderheid van die leerders word in die gemiddelde prestasie (Klas 3) kategorie gevind (75.28% van die seuns en 71.5% van die meisies). Soortgelyke persentasies word in die gemiddelde prestasie (Klas 3) kategorie gevind vir ras (76.92% blank en 72.39% swart) sowel as SES (77.33% vir hoë SES en 71.19% vir lae SES groep). Ras sowel as SES het statisties betekenisvolle ($p \leq 0.001$) verskille in klassifikasiekategorieë getoon, terwyl klein praktiese betekenisvolheid met betrekking tot die motoriese koördinasiesubtoets vir ras ($w=0.17$) asook SES ($w=0.2$) gerapporteer is.

5. BESPREKING VAN RESULTATE

Die doel van dié studie was om die invloed van geslag, ras en sosio-ekonomiese status op visueel-motoriese integrasie van nege- tot 10-jarige leerders, woonagtig in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika, te bepaal. Leerders se visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasie is eerstens vir die totale groep en daarna volgens geslag, ras en SES afsonderlik in vyf klassifikasiekategorieë (Klas 1 ver bo-gemiddeld tot Klas 5 ver ondergemiddeld) verdeel op grond van standaardtellings wat behaal is in die VMI-4 (Beery & Buktenica 1997).

Resultate van dié studie toon dat die grootste persentasie van die leerders (onafhanklik van geslag, ras of SES invloede) hoofsaaklik gemiddelde prestasie kategorie vir visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie asook motoriese koördinasie getoon het. Dié resultate word eerstens in die groep se gemiddelde standaardtelling waargeneem en dan ook tydens die onderverdeling van die groep volgens geslag, ras of SES. Die kleinste voorkoms het by blanke leerders se visueel-motoriese integrasie voorgekom, waar geen leerder in die ver ondergemiddelde klas voorgekom het nie en slegs een hoë SES leerder in die ver ondergemiddelde kategorie (Klas 5: 0.31%) voorgekom het. Die heel grootste persentasie leerders het gemiddelde motoriese koördinasie getoon met 77.33% van die hoë SES leerders en 71.19% van die lae SES leerders in die kategorie. Hierdie gemiddelde prestasiestand is teenstrydig met ander navorsingsbevindinge in die literatuur wat 'n algemene negatiewe invloed van SES op hierdie vaardighede rapporteer, waar agterstande in visueel-motoriese integrasie en akademiese prestasie gepaardgaan met lae sosio-ekonomiese omstandighede (Haywood & Getchell 2009:196; Malina et al. 2004:554).

Geslagsverskille was minimaal, hoewel die geslagte se visueel-motoriese integrasie wel verskil het, waar seuns statisties betekenisvol beter gevaar het as meisies. Die resultate stem ooreen met die bevindinge van twee Suid-Afrikaanse studies (Lotz et al. 2005:66; Makhele 2005:55). Makhele (2005:55) het 671 Sotho-sprekende leerders tussen 7- en 9 jaar oud in die Vrystaat Provinsie, Suid-Afrika, met die "Bender Gestalt Test" (BGT) ontleed. Die effek van ouderdom, geslag en SES op die BGT prestasie van die Sotho-groep is ondersoek en het getoon dat seuns se visueel-motoriese integrasievaardighede aansienlik beter was as dié van meisies. Makhele (2005:55) rapporteer geen ouderdom verwante verskille in SES of in die groep nie. Lotz et al. (2005:66) se studie, wat 171 seuns en 168 meisies (95 in Graad 1, 76 in Graad 2, 70 in Graad 3 en 98 in Graad 4) van verskeie sosio-ekonomiese agtergronde in die Wes-Kaap Provinsie (Stellenbosch) van Suid-Afrika se visueel-motoriese integrasiestatus geëvalueer het, rapporteer ook betekenisvolle visueel-motoriese integrasievaardighede by seuns. Dié navorsers (Lotz et al. 2005:66) rapporteer verder dat meisies 'n groter risiko loop as seuns om visueel-motoriese integrasie-ontwikkelingsagterstande te ervaar en skryf dit toe aan 'n tekort aan blootstelling in hul alledaagse spel. Geslagsverskille wat gevind is in hierdie studie kan

waarskynlik ook aan dié redes toegeskryf word, aangesien dit slegs in 'n ander streek van Suid-Afrika uitgevoer is.

Hierdie studie se resultate het verder geen geslagsverskille opgelewer in visuele persepsie en motoriese koördinasie nie, wat ooreenstem met die meerderheid navorsers wat ook geen verskille in dié verband rapporteer nie.⁹ Lachance en Mazzocco (2006:206) rapporteer ook dat die geslagsverskille wat wel by die subtoetse voorgekom het klein, wisselvallig en nie betekenisvol was nie.

Rasverskille is verder ook in hierdie studie ondersoek en die resultate het aangedui dat ras wel 'n invloed op leerders se prestasie in visuele persepsie gehad het waar daar 18.56% swart leerders en slegs 2.88% van wit leerders in die ver ondergemiddelde klas voorgekom het. Vyf en sewentig persent wit leerders teenoor 42.33% swart leerders het gemiddelde visuele persepsie getoon, terwyl die bo-gemiddelde kategorieë ook 'n groter persentasie wit teenoor swart leerders (6.73% en 1.53%) ingesluit het. Visueel-motoriese integrasie en motoriese koördinasie het meer eweredige prestasieverspreiding vir ras opgelewer met die grootste verteenwoordiging van beide groepe in die gemiddelde prestasiekategorie (70% en meer in beide groepe). Wit leerders het egter statisties sowel as prakties betekenisvol beter gevaar met visueel-motoriese integrasie ($p=0.003$; $d=0.23$), visuele persepsie ($p\leq 0.001$; $d=0.29$) asook motoriese koördinasievaardighede ($p\leq 0.001$; $d=0.39$). Geen studies kon egter in die literatuur gevind word waar rasgroepe afsonderlik vergelyk is met leerders se prestasie in visueel-motoriese integrasie, visuele persepsie en motoriese koördinasievaardighede nie. In Suid-Afrika is 'n moontlike rede vir hierdie verskille, die noue verwantskap tussen ras en SES. Die swart leerders (wat weens die apartheidsgeskiedenis van Suid-Afrika meestal uit lae SES huishoudings en skole kom) het dikwels nie dieselfde geleenthede, beskikbaarheid van speelgoed, leermateriaal, kennis van die ouers en ander hulpbronne soos mediese sorg en maatskaplike versorging nie, wat moontlik die verskille kan verduidelik. Pienaar en Kemp (2014:176) het 'n soortgelyke afleiding gemaak in hul studie van Graad 1-leerders se motoriese vaardighede in die Noordwes Provinsie van Suid-Afrika, waar rasverskille wat voorgekom het, eerder toegeskryf is aan SES as aan ras self.

Laastens het die studie getoon dat leerders in die hoë SES groep beter vaar as leerders in die lae SES groep vir visueel-motoriese integrasie ($p\leq 0.001$; $d=0.26$), visuele persepsie ($p\leq 0.001$; $d=0.31$) en motoriese koördinasievaardighede ($p\leq 0.001$; $d=0.42$). Dié resultate stem ooreen met dié van Lotz et al. (2005:66) wat aantoon dat leerders wat grootword in minderbevoorregte en verarmde gemeenskappe (lae SES) moontlike agterstande met visueel-motoriese integrasie sal ervaar, onafhanklik van ras. Lotz et al. (2005:65) rapporteer verder 'n direkte verwantskap tussen bogenoemde vaardighede waar standaardtellings verhoog namate SES toeneem. Swak sosio-ekonomiese omstandighede se negatiewe invloed op leerders se ontwikkeling word wêreldwyd deur navorsers gerapporteer en beaam dus die bevindings van die huidige studie.¹⁰ Dit word deur die onderriggemeenskap algemeen bevestig dat leerders van laer sosio-ekonomiese groepe gewoonlik swakker vaar in hulle akademie as die leerders vanuit middel- en hoër sosio-ekonomiese groepe (Howley & Bickel 1999:4; Maples 2001:64; Nettles & Millett 2000:18; Rodriguez & Nettles 1993:5).

⁹ Aylward & Schmidt (1986:328); Beery & Buktenica (1997:18); Cardoso & De Castro Magalhães (2009:119); Coetzee & Du Plessis (2013:41); Singh et al. (2010:153); Tekok-Kiliç et al. (2010:97); Weil & Cunningham-Amundson (1994:982).

¹⁰ Biro et al. (2009:284); Draper et al. (2012:148); Haywood & Getchell (2009:196); Kahlenberg (2001:55); Martina et al. (2009:236); Taylor & Yu (2009:1).

Daar is verskeie studies al uitgevoer wat aangedui het dat SES 'n goeie aanduiding kan wees van visueel-motoriese integrasiestatus by leerders.¹¹ 'n Moontlike verklaring vir die verwantskap is die feit dat leerders vanuit hoër sosio-ekonomiese omstandighede gewoonlik meer hulpbronne en geleenthede tot hulle beskikking het wat bydra tot beter prestasie wanneer hulle met leerders uit laer sosio-ekonomiese omstandighede vergelyk word (Haywood & Getchell 2009:276; Portela 2007:65; Uys & Pienaar 2010:131; Venetsanou & Kambas 2010:319).

Hierdie studie het wel sekere tekortkominge gehad wat aangespreek en in ag geneem moet word tydens die veralgemening van die resultate. Daar word aanbeveel dat toekomstige studies 'n groter verteenwoordiging van ander bevolkingsgroepe (Kleurling- en Indiër) in die ondersoekgroep moet insluit om sodoende 'n duideliker beeld van die rasse-invloed binne die Suid-Afrikaanse konteks te kan maak. Toekomstige studies moet verder poog om al nege provinsies te betrek en sodoende 'n groter veralgemeenbaarheid van die resultate te kan verseker met betrekking tot Suid-Afrikaanse leerders.

6. GEVOLGTREKKING

Uit die resultate kan samevattend gerapporteer word dat die meerderheid leerders, onafhanklik van geslag, ras of SES, gemiddelde visueel-motoriese integrasie, en motoriese koördinasie toon, maar dat ras en SES wel 'n invloed op leerders se visuele persepsie uitoefen (waar swart leerders en leerders wat in die lae SES groep val swakker vaar) gehad het. Die gemiddelde aard van die visueel-motoriese status wat met hierdie studie gerapporteer word vir die groep as geheel, kan egter misleidend wees, aangesien betekenisvolle invloede gevind is, waarvan geslag die kleinste invloed teenoor ras en SES gehad het.

Daar word egter aanbeveel dat die bevindinge aangewend word deur onderwysers en Kinderkinetici om sodoende leerders se akademiese prestasie te kan verbeter deur intervensies wat fokus op die leerders se visueel-motoriese integrasie, en motoriese koördinasievaardighede se ontwikkeling en verbetering.

BEDANKINGS

Die outeurs wil hul opregte dank bied aan die Onderwysdepartement van die Noordwes Provinsie, die hoofde van die skole en al die leerders vir die toestemming wat verleen is om hierdie studie te kon voltooi. Vir alle finansiële ondersteuning ontvang om hierdie studie moontlik te kon gemaak het, bedank ons die MRC (Medical Research Council of South Africa), SASA (die South African Sugar Association) asook die NRF (National research Foundation of South Africa).

Vrywaring: Enige opinie, bevindings, gevolgtrekkings of aanbevelings wat in hierdie materiaal is, is die mening van die outeur(s) en dus aanvaar MRC en NRF geen aanspreeklikheid in dié verband nie.

¹¹ Dunn (2001:437); Ferguson et al. (2001:327); Goodway & Branta (2010:36); Lotz et al. (2005:66); Pienaar et al. (2013:7); Robinson & Goodway (2009:533).

BIBLIOGRAFIE

- Africa, E.K. & Kidd, M. 2013. Reliability of the teen risk screen: a movement skill screening checklist for teachers. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 35(1):1-10.
- Anderson, K.G., Case, A. & Lam, D. 2001. Causes and consequences of schooling outcomes in South-Africa: evidence from survey data. *Social dynamics*, 27(1):37-59.
- Aylward, E.H. & Schmidt, S. 1986. An Examination of Three Tests of Visual-Motor Integration. *Journal of learning disabilities*, 19:328-330.
- Beery, K.E. & Buktenica, N.A. 1997. *The Beery-Buktenica developmental test of visual-motor integration: administration, scoring and teaching manual*. 4th ed. Parsippany, NJ: Modern Curriculum.
- Bezrukikh, M.M. & Loginova, E.S. 2006. Age-related changes in the psychophysiological structure of intelligence and characteristics of its formation in young schoolchildren differing in academic progress. *Human physiology*, 32(1):15-25.
- Bezrukikh, M.M. & Terebova, N.N. 2009. Characteristics of the development of visual perception in five- to seven-year-old children. *Human physiology*, 35(6):684-689.
- Biro, M., Smederevac, S. & Tovilović, S. 2009. Socioeconomic and cultural factors of low scholastic achievement of Roma children. *Psihologija*, 42(3):273-288.
- Brown, E.V. 1990. Developmental characteristics of figure drawings made by boys and girls ages five through eleven. *Perceptual and Motor Skills*, 70:279-288.
- Cardoso, A.A. & De Castro Magalhães, L. 2009. Bilateral coordination and motor sequencing in Brazilian children: preliminary construct validity and reliability analysis. *Occupational Therapy International*, 16(2):107-121.
- Cheatum, B.A. & Hammond, A.A. 2000. *Physical activities for improving children's learning and behaviour: a guide to sensory motor development*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Coetzee, D. & Du Plessis, W. 2013. The visual-motor status of grade 1 learners in the north west province of south africa: the nw-child study. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Navorsing in Sport, Liggaamlike Opvoedkunde en Ontspanning*, 35(2):37-50.
- Cohen, J. 1988. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Delemarre-Van de Waal, H.A. 1993. Environmental factors influencing growth and pubertal development. *Environmental health perspectives, supplement* 101(2):39-44.
- Draper, C.E., Achmat, M., Forbes, J. & Lambert, E.V. 2012. Impact of a community-based programme for motor development on gross motor skills and cognitive function in preschool children from disadvantaged settings. *Early child development and care*, 182(1):137-152.
- Dunn, M. 2001. The validity of the developmental test of visual- motor integration on a selected preschool sample in the new South African context. *Journal of Learning Difficulties*, 7(7):437-444.
- Ferguson, P., Jimerson, S. R. & Dalton, M. J. 2001. Sorting out successful failures. Exploratory analyses of factors associated with academic and behavioural outcomes of retained students. *Psychology in the Schools*, 38:327-341.
- Gabbard, C.P. 2008. *Lifelong motor development*. 5th ed. San Francisco: Pearson Education Inc.
- Gallahue, D.L. & Ozmun, J.C. 2006. *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults*. 6th ed. Dubuque, Iowa: McGraw-Hill.
- Geldof, C.J.A., Van Wassenae, A.G., De Kieviet, J.F., Kok, J.H. & Oosterlaan, J. 2012. Visual perception and visual-motor integration in very preterm and/or very low birth weight children. *Research in Developmental Disabilities*, 33:726-736.
- Goodway, J. D. & Branta, C. 2010. Influence of a motor skill intervention on fundamental motor skill development of disadvantaged preschool children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74:36-46.
- Grantham-McGregor, S., Cheung, Y.B., Cueto, S., Glewwe, P., Richter, L. & Strupp, B. 2007. Child development in developing countries: developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *Lancet*, 369:60-70.
- Grissmer, D., Grimm, K.J., Aiyer, S.M., Murrah, W.M. & Steele, J.S. 2010. Fine motor skills and early comprehension of the world: Two new school readiness indicators. *Developmental Psychology*, 46:1008-1017.

- Harris, D.B. 1963. *Children's drawings as measures of intellectual maturity: A Revision and Extension of the Goodenough Draw-a- Man Test*. New York: Harcourt, Brace & World, Inc. 367 p.
- Harris, L.R. & Jenkins, M. 1998. *Vision and action*. Boston, MA: Cambridge University.
- Haywood, K.M. & Getchell, N.G. 2009. *Life span motor development*. 5th ed. University of Missouri, St. Louis, MI: Human Kinetics.
- Horowitz, L.J. & Röst, C. 2007. *Helping hiperactive kids – a sensory integration approach. Techniques and tips for parents and professionals*. Alameda, CA: Hunter House Publishers.
- Howley, C.B. & Bickel, R. 1999. The Matthew Project: National Report. *Ohio State Univ., Columbus; Marshall Univ., Huntington, WV; Appalachia Educational Lab., Charleston, WV*.
- Kahlenberg, R.D. 2001. Learning from James Coleman. *Public interest*, 144:54-72.
- Kapp, J.A. 1991. *Children with problems: an orthopedagogical perspective*. 2nd ed. Pretoria: Van Schaik.
- Kemp, C. & Pienaar, A.E. 2010. The effect of a physical activity, diet and behaviour modification intervention on the self-perception of 9 to 12 year old overweight and obese children. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance (AJPHERD)*, 16(1):101-116.
- Lachance, J.A. & Mazzocco, M.M.M. 2006. A longitudinal analysis of sex differences in math and spatial skills in primary school age children. *Learning and Individual Differences*, 16:195-216.
- Lane, K.A. 2005. *Developing ocular motor and visual perceptual skills: An acticity workbook. Slack incorporated*. Thorofare, NJ: Slack.
- Lotz, L., Loxton, H. & Naidoo, A.V. 2005. Visual-motor integration functioning in a South African middle childhood sample. *Journal of Child & Adolescent Mental Health*, 17(2):63-67.
- Makhele, L., Walker, S. & Esterhuyse, K. 2006. Utility of the Koppitz norms for the Bender Gestalt Test performance of a group of Sesotho-speaking children. *Journal of Child & Adolescent Mental Health*, 18(2):55-60.
- Malina, R.M. 2004. Motor development during infancy and early childhood: overview and suggested directions for research. *International journal of sport and health science*, 2:50-66.
- Malina, R.M., Bouchard, C. & Bar-Or, O. 2004. *Growth, maturation and physical activity*. 2nd ed. Champaign, Ill.: Human Kinetics.
- Maples, W.C. 2001. A Comparison of visual abilities, race and socio-economic factors as predictors of academic achievement. *Journal of Behavioural Optometry*, 12(3):60-65.
- Marriott, G.R. 2000. Developmental differences in visual-motor integration in children from 4 to 6-years-old on the kindergarten diagnostic instrument – second Ed. Ph.D. dissertation. United States - Texas: Texas Woman's University. ProQuest Digital Dissertations database. (Publication No. AAT 9993955).
- Martina, E.H., Rudisill, M.E. & Hastieb, P.E. 2009. Motivational climate and fundamental motor skill performance in a naturalistic physical education setting. *Physical education and sport pedagogy*, 14(3):227-240.
- Mati-Zissi, H. & Zafropoulou, M. 2001. Drawing performance in prediction of special learning difficulties of kindergarten children. *Perceptual and Motor Skills*, 87:1154-1166.
- Nettles, M.T. & Millett, C.M. 2000. The human capital liabilities of underrepresented minorities in pursuit of science, mathematics, and engineering doctoral degrees. *National Centre for Post Secondary Improvement*.
- Pauw, K. 2005. Profile of the North West Province: demographics, poverty, inequality and unemployment. *Provide Project. Background paper*, 1(6):1-19.
- Pienaar, A.E. 1993. Die voorkoms en remediëring van groot motoriese agterstande by leerders in die junior primêre fase. Potchefstroom: PU vir CHO. (Proefskrif – Ph.D.).
- Pienaar, A.E. 2010. *Motoriese ontwikkeling, groei, motoriese agterstande, die assessering en die intervensie daarvan: 'n handleiding vir nagraadse leerders in Kinderkinetika*. Potchefstroom: Noordwes-Universiteit.
- Pienaar, A.E., Barhorst, R. & Twisk, J.W.R. 2013. Relationships between academic performance, SES school type and perceptual-motor skills in first grade South African learners: NW-CHILD study. *Child: care, health and development*, 1-9.
- Pienaar, A.E. & Kemp, C. 2014. Motor proficiency profile of Grade 1 learners in the North West Province of South Africa: NW-CHILD Study. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Navorsing in Sport, Liggaamlike Opvoedkunde en Ontspanning*, 36(1):167-182.
- Portela, N. 2007. An assessment of the motor ability of learners in the foundation phase of primary education. University van Zululand. (Dissertation – MSc.)

- Robinson, L.E. & Goodway, J.D. 2009. Instructional climates in preschool children who are at-risk. Part I: object-control skill development. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80:533-542.
- Rodriguez, E.M. & Nettles, M.T. 1993. Achieving the national education goals: the status of minorities in today's global economy. A Report of the SHEEO Project on Minority Achievement in Higher Education.
- Singh, C.K., Dhanda, B. & Shanwal, P. 2010. Gender Difference in Motor and Mental Development in Children: An Impact of Stimulating Activities. *Anthropologist*, 12(2):153-154.
- Statistiek Suid-Afrika. Mid-year population estimates 2013. <http://www.statssa.gov.za/publications/P0302/P03022013.pdf>. Datum van gebruik: 30 Sept. 2015.
- Statistiek Suid-Afrika. 2014. Poverty Trends in South Africa. An examination of absolute poverty between 2006 and 2011. <http://www.statssa.gov.za/publications/Report-03-10-06/Report-03-10-06March2014.pdf> Datum van gebruik: 30 Sept. 2015.
- Statsoft. 2014. *Statistica for Windows: general conventions & statistics*. Tilsa, OK: Statsoft.
- Steyn, H.S. (jr.). 2002. Practically significant relationships between two variables. *South African Journal of Industrial Psychology*, 28(3):10-15.
- Taylor, S. & Yu, D. 2009. *The importance of socio-economic status in determining educational achievement in South Africa*. Stellenbosch: Stellenbosch University. Bureau of Economic Research. (Stellenbosch economic working papers: 01/09, 1-77.)
- Tekok-Kiliç A., Elmasas-Dikec, B. & Can, H. 2010. Evaluation of visual-motor integration functions in children between 6-15 years of age. *Turkish Journal of Psychiatry*, 21(2):97-104.
- Tennant, A.J. 1986. Visual-Motor Perception: a correlative study of specific measures for pre-school South African children. Unpublished master's thesis, University of Port Elizabeth.
- Uys, P.L. & Pienaar, A.E. 2010. Die fisieke en motoriese ontwikkeling van voorskoolse kinders vanuit verskillende sosio-ekonomiese omstandighede: Thusano-studie. *Suid-Afrikaanse tydskrif vir navorsing in sport, liggaamlike opvoedkunde en ontspanning*, 32(2):131-144.
- Van Niekerk, L., Pienaar, A.E. & Coetzee, M. 2014. Aard van neuro-motoriese inperkings by 7- en 8-jarige leerders met leerhindernisse. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Navorsing in Sport, Liggaamlike Opvoedkunde en Ontspanning*, 36(1):29-44.
- Venetsanou, F. & Kambas, A. 2010. Environmental factors affecting preschoolers' motor development. *Early childhood education journal*, 37:319-327.
- Walker, S.P., Wachs, T.D., Meeks Gardner, D., Lozoff, B., Wasserman, G.A., Pollitt, E. & Carter, A. 2007. Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *Lancet*, 369(9556):145-157.
- Weil, M.J. & Cunningham-Amundson, S.J. **1994**. Relationship Between Visuomotor and Handwriting Skills of Children in Kindergarten. *American Journal of Occupational Therapy*, 48(11):**982-988**.
- Williams, H.G. 1983. *Perceptual and motor development*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Wilson, T.A. & Falkel, J. 2004. *Sportsvision, training for better performance*. Champaign. IL: Human Kinetics.
- Winnick, J.P. 2005. *Adapted physical education and sport*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics.