

Skoolgebaseerde bewegingsontwikkelingsprogramme en die motoriese behendigheid van graad 1-leerders: Die NW-CHILD-studie

School-based movement development programmes and motor performance of Grade 1 learners: The NW-CHILD Study

CHANELLE KEMP

Fisieke Aktiwiteit, Sport en Rekreasie (FASReK)
Skool vir Psigo-Sosiale Onderwys
Noordwes-Universiteit
Potchefstroom
E-pos: Chanelle.Kemp@nwu.ac.za



Chanelle Kemp



Anita Pienaar

ANITA E PIENAAR

Fisieke Aktiwiteit, Sport en Rekreasie (FASReK)
Noordwes-Universiteit
Potchefstroom
E-pos: Anita.Pienaar@nwu.ac.za

DORITA DU TOIT

Skool vir Psigo-Sosiale Onderwys
Noordwes-Universiteit
Potchefstroom
E-pos: Dorita.duToit@nwu.ac.za



Dorita du Toit

CHANELLE KEMP is 'n lektor in die Skool vir Psigo-Sosiale onderwys aan die Noordwes-Universiteit, Potchefstroom Kampus. Sy behaal die grade BSc Menslike Bewegingskunde & Voeding (2005), Honneurs in Kinderkinetika (2006), MSc in Menslike Bewegingskunde (2009) en PhD in Menslike Bewegingskunde (2013) aan die NWU. Sy behaal ook haar nagraadse Onderwysertifikaat (2018) aan Unisa. Sy is sedert 2021 aan die NWU verbonde, waar sy verskeie modules op voorgraadse vlak aanbied en is ook betrokke by studieleiding aan M- en PhD-studente. Sy was vir 10 jaar onderwyser by verskeie laerskole in die veld van Liggaamlike

CHANELLE KEMP is a lecturer in the School of Psycho-Social Education at the North-West University (NWU), Potchefstroom Campus. She obtained the following degrees: BSc Human Movement Science & Nutrition (2005), Honours in Kinderkinetics (2006), MSc in Human Movement Science (2009) and PhD in Human Movement Science (2013) at the NWU. She also obtained her post-graduate Certificate in Education (2018) at Unisa. In 2021 she joined the academic staff of the NWU, where her academic responsibilities include modules on undergraduate level as well as guidance to several Masters and Doctoral students in the field of

Datums:

Ontvang: 2022-04-26

Goedgekeur: 2022-09-27

Gepubliseer: Desember 2022

<p>Opvoeding. Haar navorsingsbelangstelling sluit in motoriese ontwikkeling, leerverwante probleme, fisieke aktiwiteit, obesiteit by kinders, liggaamlike opvoeding en vroeë intervensieprosesse.</p>	<p>Physical Education. She was a teacher for a period of 10 years at various primary schools in the field of Physical Education. Her research interests include motor development, learning-related problems, physical activity, obesity in children, physical education and early intervention processes.</p>
<p>ANITA E PIENAAR is professor in die Skool vir Menslike Bewegings Wetenskap aan die Noordwes-Universiteit, Potchefstroom-kampus. Sy behaal haar 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 in verskeie M- en D-studente binne die veld van Kinderkinetika en Sportwetenskap. Sy speel 'n leidende rol in verskeie navorsingsprojekte, nl. dié 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, wat die verbetering daarvan insluit. Sy ontvang in 2012 'n erepenning van die Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns vir haar vakkundige bydrae tot kennisontwikkeling op hierdie terrein.</p>	<p>ANITA E PIENAAR is a professor in the School of Human Movement Science at the North-West University (NWU). She obtained the PhD degree 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 provides 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.</p>
<p>DORITA DU TOIT is mede-professor in die Skool vir Psigo-Sosiale Onderwys aan die Noordwes-Universiteit, Potchefstroom-kampus. Sy behaal die grade BA Menslike Bewegingskunde (1992), Honneurs in Menslike Bewegingskunde (1993), MA in Menslike Bewegingskunde (1996) en PhD in Menslike Bewegingskunde (2002) aan die NWU. Sy behaal ook haar nagraadse onderwysertifikaat (2003) aan die NWU. Sy is sedert 2002 aan die NWU verbonde. Haar onderrigtaak by die NWU sluit die aanbieding van modules op voor- en nagraadse vlak, asook studieleiding aan verskeie M- en D-studente binne die veld van Bewegingsonderwys in. Sy speel 'n leidende rol in verskeie navorsingsprojekte wat handel oor liggaamlike opvoeding. Haar navorsingsbelangstellings sluit Liggaamlike Opvoeding, motoriese leer en motoriese ontwikkeling in.</p>	<p>DORITA DU TOIT is an associate Professor in the School of Psycho-Social Education at the North-West University (NWU), Potchefstroom Campus. She obtained the following degrees: BA Human Movement Science (1992), Honours in Human Movement Science (1993), MA in Human Movement Science (1996) and PhD in Human Movement Science (2002) at the NWU. She also obtained her post-graduate Certificate in Education (2003) at the NWU. In 2002 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 Physical Education. She plays a leading role in various research projects dealing with Physical Education. Her research interests include Physical Education, motor learning and motor development.</p>

ABSTRACT***School-based movement development programmes and motor performance of Grade 1 learners: The NW-CHILD Study***

Research shows that school beginners often show insufficient motor proficiency. When children in South Africa reach school going age, in the year they turn seven, they are expected to have already mastered the most fundamental movement skills which include object-control and locomotor skills. However, the diversity of the composition of the South African population poses several challenges to the perceptual-motor development of school beginners. Insufficient stimulation of perceptual-motor development and fundamental motor skills during the pre-school years, contributes to Grade 1 learners often already experiencing movement backlogs when they start the formal school phase. Physical Education, which was a compulsory school subject in the past, played an important role in the development of movement skills of especially young children. In this respect, the school environment offered the opportunity to provide children with the early building-blocks of lifelong participation in movement, as children spend a large part of their young life at school. However, the exclusion of Physical Education in schools, results in children being only minimally or not at all exposed to movement. In South Africa, until 2011, about 25% of the total time spent in all the learning areas in the Foundation Phase (Gr.1 – Gr.3) was spent on life skills. Only 33% of this 25% was allocated to physical development and movement. Although Physical Education has since 2012, been returned to the National School Curriculum in South Africa, many processes must be put into place to restore it back to its full potential. This includes adequate resources and trained physical education teachers, especially in schools where school starters are already experiencing backlogs in their perceptual-motor development due to socio-economic factors. An adequate perceptual-motor skill foundation appears to have a significant effect on the quality of children's lives, and possibly on their intellectual productivity and school success later in life, and therefore participation in movement development programs for the school beginner is essential. This study aimed to determine the effect of two school-based movement development programs, based on different intervention approaches, on the motor performance of Grade 1 learners in the North-West province of South Africa. The study is a sub study within a longitudinal study that started with Grade 1 learners in the North-West province of South Africa (NW-CHILD Study). Two schools were selected to participate in this sub study from one of four school districts and from one town, based on availability, from the total sample of 20 schools in the study. The schools participated in a 21-week intervention and included 75 learners (School 1 = 40 and School 2 = 35), with a mean age of 6.66 years (± 0.24 SD). Motor performance was measured using the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 short version. The movement development program of school 1 was based on a process-oriented approach, while school 2 followed a program that was based on a product-oriented approach. Both movement development programs contributed to significant improvement, although in different motor performance sub-components, which could be attributed to the approaches followed in these programs. The process-oriented program contributed to a greater degree of motor proficiency improvement than the task-oriented program, which could be ascribed to the underlying processes of motor performance that were addressed in this intervention approach, which again contributed to improved bilateral integration. Such improvement of motor proficiency can be attributed to the composition of the programs and the knowledge of the specialists who presented the programs. Attention to the content and the approach of delivery (process and task oriented) are important to be taken into consideration when compiling movement

development programs to optimize the results. It is also imperative that such programs are offered by specialists in the field of motor development, to be able to fully support learners who also display inadequate motor proficiency.

KEYWORDS: School-based movement developmental programs, motor proficiency, children, intervention; process-oriented approach, product-oriented approach, fine motor precision, fine motor integration, manual dexterity, bilateral coordination, balance, running speed & agility, upper-limb coordination, strength

TREFWOORDE: Skoolgebaseerde bewegingsprogramme, motoriese behendigheid, kinders, intervensie; proses-georiënteerde benadering, produk-georiënteerde benadering, fynmotoriese presisie, fynmotoriese integrasie, handrathsheid, bilaterale koördinasie, balans, hardloopspoed en ratsheid, boonste ledemaatkoördinasie, krag

OPSOMMING

Navorsing toon dat skoolbeginners gereeld onvoldoende motoriese behendigheid toon. Die doel van die studie was om die effek van twee skoolgebaseerde bewegingsontwikkelingsprogramme, gebaseer op verskillende intervensiebenaderings, op die motoriese behendigheid van Graad 1-leerders in die Noordwes-Provinsie van Suid-Afrika te bepaal. Die substudie het deel uitgemaak van 'n longitudinale studie wat met Graad 1-leerders in die Noordwes-Provinsie van Suid-Afrika begin is (NW-CHILD Studie). Twee skole is vanuit een van die vier skooldistrikte in die studie op 'n beskikbaarheidsbasis vanuit die totale steekproef van 20 skole in een dorpsgebied geselekteer om aan die studie deel te neem. Die skole het aan die intervensie vir 21 weke deelgeneem, en het bestaan uit 75 leerders (Skool 1=40 en Skool 2=35), met 'n gemiddelde ouderdom van 6.66 jaar (± 0.24 sa). Die Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 verkorte weergawe is gebruik om motoriese behendigheid te bepaal. Die bewegingsontwikkelingsprogram van Skool 1 het berus op 'n proses-georiënteerde benadering, terwyl Skool 2 'n program gevolg het wat op 'n produk-georiënteerde benadering berus het. Beide bewegingsontwikkelingsprogramme het bygedra tot betekenisvolle verbetering, maar in verskillende motoriese behendigheid subkomponente, wat toegeskryf word aan die benaderings wat in dié programme gevolg is. Die inhoud sowel as die wyse van aanbieding (proses- en taakgeoriënteerd) is beide belangrik om in ag te neem in bewegingsontwikkelingsprogramme om optimale resultate te verseker. Dit is ook belangrik dat spesialiste in die veld van motoriese ontwikkeling sodanige programme moet aanbied om ook leerders met onvoldoende motoriese behendigheid te ondersteun.

1. Inleiding

Fundamentele motoriese vaardighede en perseptueel-motoriese vermoëns is belangrik in die leerproses en gevolglik belangrike vaardighede vir die skoolbeginner om te bemeester (Gabbard, 2018:214). Beweging word as 'n voorvereiste vir leergereedheid beskou, aangesien dit die basis voorsien om die brein vir akademiese werk te integreer (Muallem *et al.*, 2018:5). Dit vorm ook die basis van perseptuele, affektiewe en kognitiewe funksionering (Zeng *et al.*, 2017:11) en dra ook by tot luister-, lees-, skryf-, taalvaardighede en selfkonsep (Gabbard, 2018:327) wat die kind benodig om aan skolastiese eise te kan voldoen. Volgens Goddard-

Blythe (2000:154) is “Aandag (A)”, “Balans (B)”; en “Koördinasie (C)” die primêre “ABC” waarop leer berus. Indien hierdie vaardighede nie voldoende ontwikkel is teen die tyd dat die kind met formele skool begin nie, kan dit tot gevolg hê dat kinders spesifieke leerprobleme ontwikkel (Fredericks *et al.*, 2006:40). Die skoolbeginner is in die fase waar optimale ontwikkeling van perseptueel-motoriese vaardighede, soos ruimtelike oriëntasie en liggaamsbewustheid, van kardinale belang is, aangesien die sensitiewe tydperk vir die ontwikkeling van perseptueel-motoriese vaardighede tussen 3.5 jaar en 7 jaar is (Gabbard, 2018:9). Die fundamentele motoriese vaardighede wat in hierdie tydperk ontwikkel (lokomotoriese, balans- en objektkontrolevaardighede), word beskou as boublokke vir meer komplekse motoriese en sportvaardighede (Gabbard, 2018:13). Kinders met onvoldoende fundamentele motoriese vaardighede is geneig om gevorderde motoriese vaardighede moeiliker te bemeester en ervaar dikwels ’n groot mate van frustrasie wat genotvolle deelname aan sport kan beïnvloed (Clark, 2007:43).

Volgens die tydsraamwerk van motoriese ontwikkeling soos deur Gabbard (2018:7) en Gallahue *et al.* (2012:12) beskryf, wanneer kinders in Suid-Afrika skoolgaande ouderdom bereik (in die jaar wat hulle sewe word), word daar verwag dat hulle alreeds die meeste fundamentele bewegingsvaardighede wat objektkontrole- en lokomotoriese vaardighede insluit, bemeester het. Navorsing toon egter dat skoolbeginners onvoldoende lokomotoriese, objektkontrole-, balans-, krag- en ratsheidsvaardighede toon en dat dié vaardighede van leerders nog nie bemeester is nie (Van Beurden *et al.*, 2003:493; Okely & Booth, 2004:358; Africa & Van Deventer, 2005:1; Mak *et al.*, 2010:88; Pienaar & Kemp, 2014:167; Tsikata *et al.*, 2021:19). Deelname aan bewegingsontwikkelingsprogramme word dus genoodsaak om bemeestering van die leerders se fundamentele en perseptueel-motoriese vaardighede te bewerkstellig.

Die diversiteit van die Suid-Afrikaanse bevolkingsamestelling stel verskeie uitdagings aan die perseptueel-motoriese ontwikkeling van skoolbeginners. Tans word meer as ses uit elke tien kinders in Suid-Afrika in armoede groot (Statistics South Africa, 2020) en talle kinders onder die ouderdom van 6 jaar het geen toegang tot vroeë kinderontwikkelingsprogramme nie (Hall *et al.*, 2016:8). Adeyemi-Walker *et al.* (2018:11) bevestig in dié verband dat kinders wat in agtergeblewe gemeenskappe grootword, agterstande toon met betrekking tot objektkontrole- en lokomotoriese vaardighede. ’n Suid-Afrikaanse studie op kinders vanuit lae sosio-ekonomiese omstandighede bevestig verder in dié verband dat die motoriese en sensoriese ontwikkeling van 5- tot 6-jarige kinders agterstande van tot 12 maande toon in vergelyking met hul chronologiese ouderdom (Pienaar *et al.*, 2007:304). Navorsing toon verder dat 25% van leerders in sekere dele van Suid-Afrika vanuit agtergeblewe gemeenskappe, nie Graad 1 geslaag het nie (Departement van Nasionale Onderwys, 2003; Mouton *et al.*, 2013:31). Erasmus *et al.* (2011:60) dui aan dat die vlak van leergereedheid van die Graad 1-leerders onder andere deur perseptueel-motoriese stimulasie in die voorskooljare bepaal word. Die onvoldoende stimulasie van perseptueel-motoriese vaardighede, asook fundamentele motoriese vaardighede tydens die voorskooljare, het gevolglik tot gevolg dat Graad 1-leerders dikwels ’n bewegingsagterstand het wanneer hulle met die formele skoolfase begin (De Waal & Pienaar, 2020:671).

Liggaamlike Opvoeding, wat in die verlede ’n verpligte skoolvak was, het ’n belangrike rol gespeel in die ontwikkeling van bewegingsvaardighede van veral jong kinders. Die skoolomgewing bied in dié opsig die geleentheid om aan kinders die vroeë boublokke van lewenslange deelname aan beweging te voorsien, aangesien kinders ’n groot deel van hulle jong lewe by die skool spandeer (Chen, 2015:77). Die huidige situasie rakende die toepassing, maar meer spesifiek die weglating van Liggaamlike Opvoeding in skole, het egter tot gevolg

dat kinders slegs minimaal of glad nie aan beweging blootgestel word nie (Burnett, 2020:194). In Suid-Afrika is daar tot en met 2011 25% van die totale tydskuur van al die leerareas in die Grondslagfase (Gr1 – Gr3) spandeer aan lewensvaardighede. Slegs 33% van hierdie 25% is beskikbaar gemaak vir liggaamlike ontwikkeling en beweging (Rajput & Van Deventer, 2010:142). Alhoewel Liggaamlike Opvoeding vanaf 2012 terug in die Nasionale skoolkurrikulum van Suid-Afrika geplaas is, moet baie prosesse in plek kom om die vak weer tot sy volle reg te laat kom. Dit sluit in voldoende hulpmiddels en opgeleide liggaamlike opvoeding-onderwysers, veral in skole waar skoolbeginners reeds weens sosio-ekonomiese faktore agterstande in hulle perseptueel-motoriese ontwikkeling ervaar. Navorsing in dié verband wat deur Erasmus *et al.* (2011:59) en Stroebel *et al.* (2017:163) uitgevoer is, het gevind dat onderwysers nie voldoende opgelei is vir vroeë kinderontwikkelingsbehoefte nie en dat skole vanuit agtergeblewe areas nie oor genoegsame hulpbronne vir voldoende motoriese ontwikkeling in die tydperk beskik nie.

Verskeie studies het al die waarde van bewegingsontwikkelingsprogramme ondersoek (Goodway & Branta, 2003:36; Goodway *et al.*, 2003:298; Deli *et al.*, 2006:5; Pienaar *et al.*, 2011:113) wat die belang van die implementering van sodanige programme in die vroeë kinderjare bevestig het. Die studies is egter meestal op voorskoolse kinders uitgevoer en rapporteer beduidende verbetering in fundamentele vaardighede, balans, visueel-motoriese vaardighede, asook kognitiewe vaardighede. Studies wat wel op skoolbeginners uitgevoer is, toon dat programme wat fokus op fundamentele bewegingsvaardighede, wel dié vaardighede van die kinders verbeter het (Karabourniotis *et al.*, 2002:1259; Van Beurden *et al.*, 2003:493; Tompssett *et al.*, 2017:1795; Ruiz-Esteban *et al.*, 2020:4891). Krüger (2002:188) se studie oor Graad 1-leerders in Suid-Afrika het aangetoon dat 'n motoriese vaardighedsprogram van 8 weke die soepelheidsvaardighede asook hand-oog-koördinasie van die kinders verbeter het. Studies het ook al gesondheidsbevorderende voordele van bewegingsontwikkelingsprogramme by skoolbeginners ondersoek (Graf *et al.*, 2005:291) weens die groterwordende onaktiewe leefwyse van kinders op 'n jong ouderdom (Keller, 2008:58; Mak *et al.*, 2010:91).

Dit blyk gevolglik dat 'n voldoende perseptueel-motoriese vaardighedsfondasie 'n betekenisvolle effek op die kwaliteit van die kind se lewe, sowel as op sy intellektuele produktiwiteit en skoolsukses later in sy lewe, kan uitoefen. Dit is gevolglik van kritieke belang vir die skoolbeginner om aan bewegingsontwikkelingsprogramme blootgestel te word. Navorsers (Venetsanou & Kambas, 2009:324; Mavildi *et al.* 2017:281) rapporteer in dié verband dat bewegingsontwikkelingsprogramme 'n belangrike voorkomende effek kan uitoefen en gevolglik 'n betekenisvolle opvoedkundige middel is wat benut moet word. Navorsing toon ook dat Suid-Afrika se populasie uit groot hoeveelhede kinders uit agtergeblewe gemeenskappe bestaan wat veral aandag noodsaak as gevolg van fundamentele vaardighede en perseptueel-motoriese agterstande wat by kinders uit risiko-omgewings gerapporteer word (Uys & Pienaar, 2010:131; Atmore *et al.*, 2012:123; Bruwer *et al.*, 2014:23; Durand *et al.*, 2019:200; Giese *et al.*, 2022:19).

Jong kinders het unieke, diverse en omvattende ontwikkelingsbehoefte en ontwikkelingsprogramme wat tydens hierdie tydperk aangebied word, stel daarom verskeie uitdagings ten einde suksesvol te wees (Pienaar, 2020:163). Kundiges wat die onderbou of boustene van beweging verstaan en sodoende meer effektiewe hulp kan verleen aan leerders met agterstande, is gevolglik belangrik om die sukses van bewegingsprogramme te verhoog. In dié verband word studies wat taak- en prosesgeoriënteerde benaderings gevolg het, gerapporteer (Fredericks *et al.*, 2006:29; Mannisto *et al.*, 2006:273; Matvienko & Ahrabi-Fard, 2010:299; Pienaar *et al.*, 2011:113). Taakgeoriënteerde benaderings het ten doel om die eindproduk te verbeter en

derhalwe die kwaliteit van uitvoering van 'n spesifieke vaardigheid te verhoog, terwyl prosesgeoriënteerde benaderings ten doel het om primêr die onderliggende prosesse wat betrokke is by die leerproses, te beïnvloed. Hierdie onderliggende prosesse sluit in sensoriese funksie, aandag en beplanning en word beskou as voorvereistes vir die bemeestering van motoriese vaardighede (Adolph & Franchak, 2017:1). In 'n sistematiese oorsigstudie wat 26 studies ingesluit het, het Smith-Engelsman *et al.* (2013:234) in hierdie verband die effektiwiteit van verskillende motoriese intervensie-benaderings met betrekking tot die verbetering van kinders se motoriese vaardighede vergelyk, en gevind dat die effektiwiteit van die taakgeoriënteerde benadering betekenisvol beter was as dié van die prosesgeoriënteerde benadering. Ook Ashkenazi (2015:21) kom in die literatuuroorsig van sy ondersoek na die effektiwiteit van verskillende intervensieprogramme op die motoriese vaardighede van jong kinders in Israel, tot die gevolgtrekking dat taakgeoriënteerde intervensies beter resultate lewer as prosesgeoriënteerde intervensies. Vanuit 'n kliniese oogpunt beskou, beveel die mees resente beste praktykbeginsels aan dat taakgeoriënteerde intervensies eerder vir terapie gebruik moet word as prosesgebaseerde intervensies, weens minder sterk bevindinge wat vanuit vorige, prosesgebaseerde benaderingstudies, gerapporteer is. Daar word egter ook steeds leemtes in hierdie navorsingsveld uitgelig wat verdere navorsing noodsaak om teenstrydighede op te klaar (Montgomery, *et al.*, 2018:4; Pienaar, 2020:222). Hierdie tipe intervensiebenaderings is egter ook nog nie getoets in die algemene populasie van skoolbeginners, wat meer tipies ontwikkelende kinders verteenwoordig nie. Die vraag word gevolglik gevra of dieselfde uitkomst gesien sal word wanneer bewegingsontwikkelingsprogramme saamgestel word vir meer tipes ontwikkelende kinders wanneer die inhoud en uitvoering asook doelwitte van sodanige programme op verskillende intervensiebeginsels gebaseer is. Die doel van hierdie studie is gevolglik om die effek van skoolgebaseerde bewegingsontwikkelingsprogramme, aangebied deur kundiges en gebaseer op proses- en taakbenaderings, op die motoriese behendigheid van Graad 1-leerders in die Noordwes-Provinsie van Suid-Afrika te bepaal.

2. Metode van ondersoek

2.1 Ondersoekgroep

Hierdie studie maak deel uit van 'n omvattende studie wat op Graad 1-leerders in die Noordwes-Provinsie van Suid-Afrika uitgevoer is (NW-CHILD Study) (Child-Health-Integrated-with-Learning and Development). Graad 1-leerders in die Noordwes-Provinsie van Suid-Afrika het gedien as teikenpopulasie vir die studie. Die totale steekproef wat uit 880 Graad 1-leerders bestaan het, is deur middel van 'n gestratifiseerde ewekansige steekproef in samewerking met die Statistiese Konsultasiediens van die Noordwes-Universiteit geselekteer. Om die steekproef te bepaal, is 'n lys name van skole in die Noordwes-Provinsie verkry wat deur die Departement van Basiese Onderwys verskaf is. Uit die lys skole in die Noordwes-Provinsie wat in 4 onderwysdistrikte gegroepeer is en elk 12-22 streke met ongeveer 20 skole (minimum 12, maksimum 47) per streek verteenwoordig, is streke en skole ewekansig met betrekking tot populasiedigtheid en skoolstatus (kwintiel 1-skole uit swak ekonomiese gebiede tot kwintiel 5-skole uit goeie ekonomiese gebiede) gekies. Seuns en dogters in Graad 1 is dan ewekansig uit elke skool geselekteer. Twintig skole, met 'n minimum van 40 kinders per skool, met 'n gelyke verdeling van geslagte, is by die studie betrek. Die twee skole wat aan die voortoetsnatoets gedeelte van die studie deelgeneem het, is op 'n beskikbaarheidsbasis vanuit die totale steekproef in een skooldistrik en dorpsgebied geselekteer en het 75 leerders in totaal ingesluit

(Skool 1=40 en Skool 2=35) (Gemiddelde ouderom 6.6 jaar), wat aan die twee verskillende ontwikkelingsprogramme deelgeneem het. Slegs leerders wat aan geen ander sportsoort deelgeneem het nie, is by die studie betrek. Die skole het 'n kwintiel 4 en 5 skoolkwintielstatus wat hulle in die hoër SES-kategorie plaas.

2.2 Meetinstrumente

2.2.1 Bruininks-Oseretsky Test of Motor-Proficiency (BOT-2 SF)

Die Bruininks-Oseretsky Test of Motor-Proficiency (tweede uitgawe) (BOT-2) (Bruininks & Bruininks, 2005) se verkorte weergawe, wat gevalideer is teen die volledige weergawe en uit 14 items bestaan, is gebruik om die kinders se motoriese behendigheid te evalueer. Die toetsbattery word individueel geëvalueer om fyn- sowel as grootmotoriese vaardighede van kinders te bepaal. Hierdie normgebaseerde meetinstrument is geskik vir gebruik by 4- tot 21-jariges (Bruininks & Bruininks, 2005). Die BOT-2 evalueer vaardighede in vier motoriese-areakomponente en bestaan uit fynmotoriese vaardighede (word verdeel in fynmotoriese presisie en fynmotoriese integrasie); handkoördinasie (word verdeel in handratsheid en boonsteledemaat-koördinasie); liggaamskoördinasie (word verdeel in bilaterale koördinasie en balans); en krag- en ratsheidkomponent (word verdeel in hardloopspoed, ratsheid en krag). Die routelling is verwerk na 'n punttelling vir elke subkomponent (fynmotoriese presisie (maksimum=14), fynmotoriese integrasie (maksimum=10), handratsheid (maksimum=9), bilaterale integrasie (maksimum=7), balans (maksimum=8), hardloopspoed en ratsheid (maksimum=10), boonste ledemaatkoördinasie (maksimum=12) en krag (maksimum=18). Hierdie afsonderlike subpunttelling word na 'n totale punttelling vir motoriese behendigheid verwerk (maksimum=88) waaruit 'n standaardtelling en persentielwaarde bereken word. Die BOT-2 word as 'n betroubare toetsbattery beskou wat geldigheid toon van $r=0.75$ en $r=0.80$ (Bruininks & Bruininks, 2005:64). Die bemeesteringskategorieë wat vir die toetstotaal se standaardtellings gerapporteer word in die BOT-2-handleiding is soos volg: ver bogemiddeld (standaardtelling >70); bogemiddeld (standaardtelling 60-69); gemiddeld (standaardtelling 41-59); ondergemiddeld (standaardtelling 31-40); ver ondergemiddeld (standaardtelling <30).

2.2.2 Antropometrie

Antropometriese metings is geneem, aangesien navorsing getoon het dat liggaamsamestelling 'n effek op leerders se motoriese vaardighede het (Webster *et al.*, 2021:7). Antropometriese metings het ingesluit liggaamsmassa (kg), liggaamslengte (cm) en velvoue (triseps en subskalupêre, mm). Hierdie metings is gemeet deur opgeleide honneursstudente in Menslike Bewegingskunde. Liggaamsmassa is gemeet met 'n elektroniese skaal en liggaamslengte is gemeet met 'n Harpenden-stadiometer. Velvoue is gemeet met 'n Harpenden-velvoukaliper en is gebruik om vetpersentasie te bereken. Die Internasionale aangepaste ouderdomsafsnypunte, soos voorsien deur Cole *et al.* (2000:1243), is gebruik om oorgewig en obesiteit by die leerders te bepaal.

3. Prosedure

3.1 Navorsingsprosedure

Etiese goedkeuring vir die uitvoering van die studie is by die Etiekkomitee van die NWU verkry (No. NW-00070-09-A1), sowel as toestemming van die Onderwysdepartement van die Noordwes-Provinsie. Skoolhoofde van die onderskeie geïdentifiseerde skole is toestemming gevra vir insameling van die data tydens skoolure. Sestig Graad 1-leerders is in elke geselekteerde skool ewekansig geselekteer en het vorms vir ingeligte toestemming ontvang wat deur die leerders se ouers ingevul moes word. Die leerders, sowel as leerders se ouers wat positief op genoemde vorms gereageer het, het die toetsings ondergaan. Die Bruininks-Oseretsky (tweede uitgawe) toetsbattery se verkorte weergawe is gebruik om die leerders se motoriese behendigheid te bepaal. Indien Engels nie die eerste taal van die proefpersone was nie, is opgeleide tolke gebruik om die instruksies van die evalueerder aan die proefpersoon te tolk. Twee skole in een van die onderwysdistrikte en dorp is geselekteer en het beide 'n 21-weke lange bewegingsontwikkelingsprogram gevolg in die tydperk tussen die voortoets en die natoets.

3.2 Bewegingsontwikkelingsprogramme

Albei die bewegingsontwikkelingsprogramme wat gevolg is, is as deel van die lewensvaardighede-leerarea aangebied, en het voldoen aan die riglyne wat neergelê is vir Liggaamlike Opvoeding (South African Department of Basic Education [SADBE], 2011). Albei die bewegingsontwikkelingsprogramme het bestaan uit sessies van 35 minute wat een keer per week vir 21 weke tydens skoolure gevolg is. Albei programme het in Maart ná die voortoets begin en is in November voltooi waarna die natoets uitgevoer is. Skoolvakansie het gestrek van 27 Maart – 11 April; 10 Junie – 12 Julie en 24 September – 3 Oktober. Al die leerders het 100% bywoning gehad tydens die deelname aan die ontwikkelingprogramme.

Skool 1 se bewegingsontwikkelingsprogram is deur 'n geregistreerde Kinderkinetikus (met 'n graad in Menslike Bewegingskunde, en nagraadse spesialisering in motoriese ontwikkeling) saamgestel, en aangebied vanuit haar teoretiese begroning van wat die onderbou van perseptueel-motoriese ontwikkeling vorm. Elke les in die program het bestaan uit 6 aktiwiteite wat grootspier- en perseptueel-motoriese aktiwiteite, naamlik ruimtelike oriëntering, statiese en dinamiese balans, hand-oog-koördinasie, voet-oog-koördinasie, motoriese beplanning en bilaterale integrasie ingesluit het. Verskillende aparate is gebruik en aktiwiteite is tussen die lesse gevarieer. Die program se aanbieding het grootliks op 'n proses-georiënteerde benadering berus waar die fundamentele boublokke vir effektiewe beweging en persepsie aangespreek word.

Skool 2 se bewegingsontwikkelingsprogram is deur 'n Sportwetenskaplike (met 'n graad in Menslike Bewegingskunde, en nagraadse spesialisering in sportwetenskap) en 'n Arbeids-terapeut saamgestel en aangebied. Elke les in die program het bestaan uit 6 aktiwiteite wat krag, ratsheid en fynmotoriese aktiwiteite ingesluit het. Oefenballe en 'n ratsheidsleer is gebruik en aktiwiteite is tussen die lesse afgewissel. Die program se aanbieding was grootliks gefokus op 'n taakgeoriënteerde benadering met die fokus om spesifieke vaardighede goed te bemeester. Onderstaande bied 'n uiteensetting van die samestelling van 'n les van albei die bewegingsontwikkelingsprogramme:

TABEL 1: Voorbeeld van 'n les van elk van die bewegingsontwikkelingsprogramme

	Ontwikkelingsprogram 1 Skool 1 (Prosesgeoriënteerd)	Ontwikkelingsprogram 2 Skool 2 (Taakgeoriënteerd)
Aktiwiteit 1	Fundamentele vaardighede <ul style="list-style-type: none"> • Galop • Glypassies • Paddaspronge 	Oefenbalaktiwiteit <ul style="list-style-type: none"> • Leerder lê op sy/haar rug terwyl hy/sy die oefenbal tussen sy/haar hande vashou. Die tweede leerder staan oor die leerder en slaan die bal saggies af na die leerder se liggaam toe vir 10 sekondes.
Aktiwiteit 2	Balans <ul style="list-style-type: none"> • Balanseer op verskillende liggaamsdele (bv. Hand en voet, hand en knie). 	Ratsheidsleer-aktiwiteit <ul style="list-style-type: none"> • Leerder hardloop met hoë knieë deur die ratsheidsleer.
Aktiwiteit 3	Ruimtelike oriëntasie <ul style="list-style-type: none"> • Kruip onderdeur hindernis 	Oefenbal aktiwiteit <ul style="list-style-type: none"> • Leerder lê op sy/haar rug met knieë opgetrek na die liggaam en die sole van die voete wat boontoe wys. Die tweede leerder bons die oefenbal op die leerder se voete. Die leerder moet die bal in die lug opskop. Herhaal 10 keer.
Aktiwiteit 4	Hand-oog-koördinasie/Bilaterale integrasie <ul style="list-style-type: none"> • Bons en vang 'n bal 	Ratsheidsleeraktiwiteit <ul style="list-style-type: none"> • Leerder hardloop sywaarts deur die ratsheidsleer
Aktiwiteit 5	Hand-oog-koördinasie/Motoriese beplanning <ul style="list-style-type: none"> • Gooi bal met linkerhand deur rooi hoepel 	Fynmotoriese aktiwiteit <ul style="list-style-type: none"> • Ryg van krale
Aktiwiteit 6	Ruimtelike oriëntasie <ul style="list-style-type: none"> • Touspring na beginpunt 	Fynmotoriese aktiwiteit <ul style="list-style-type: none"> • Aktiwiteite met skuifspelde

3.3 Statistiese prosedure

Statistica (StatSoft, USA) is gebruik om die data te ontleed. Data is vir beskrywingsdoeleindes aan die hand van rekenkundige gemiddeldes (\bar{x}), maksimum en minimum waardes en standaardafwykings (sa) ontleed. Data is ook verder ontleed deur gebruik te maak van t-toetsing om voor- en natoetsverskille in die groepe te bepaal en die vlak van betekenisvolheid is op $p < 0.05$ gestel. 'n Kovariansie-analise is verder uitgevoer waar gekorrigeer is vir voortoetsresultate en lengteverskille wat tussen die groepe gevind is, om die effek van die twee tipes

bewegingsontwikkelingsprogramme te evalueer. Effektgrootte (EG) d – die verskil in gemiddeldes gedeel deur die grootste standaardafwyking van die voortoets – is gebruik om praktiese betekenisvolheid van verskille tussen die groepe aan te dui. 'n EG-waarde vanaf 0.8 en hoër is beskou as hoogs prakties betekenisvol, vanaf 0.5 as medium prakties betekenisvol en 0.2 as 'n klein praktiese betekenisvolheid (Cohen, 1988:327).

4. RESULTATE

Tabel 2 dui die beskrywende inligting van die proefpersone in die twee skole aan met betrekking tot die aantal proefpersone, ouderdom, geslagsverspreiding en lengte, massa en vetpersentasie tydens die aanvang van die program. Hieruit blyk dit dat die skole wat ouderdom en geslag en liggaamsmassa betref redelik dieselfde waardes getoon het tydens die voortoets ($p > 0.05$), alhoewel die seuns in Skool 2 betekenisvol langer was as die seuns in Skool 1 ($p < 0.05$). In die totale groep was twaalf leerlinge (5 seuns en 7 dogters) oorgewig en geset met 'n gemiddelde vetpersentasie van 15.26% en 15.00% onderskeidelik.

TABEL 2: Beskrywende statistiek en liggaamsamestelling van die leerders in die twee skole

	N	\bar{X} Ouderdom	sa	\bar{X} Lengte (cm)	sa	\bar{X} Massa (kg)	sa	\bar{X} Vet %	sa
Totale groep	75	6.66	0.24	125.94	5.63	24.88	5.91	15.14	5.95
Skool 1 (Program 1)									
Groep	40	6.64	0.25	125.12	5.67	24.76	5.73	15.26	4.83
Seuns	21	6.63	0.26	125.75	5.19	24.70	4.38	15.57	3.96
Dogters	19	6.64	0.24	124.41	6.23	24.82	7.07	14.91	5.73
Skool 2 (Program 2)									
Groep	35	6.69	0.24	126.87	5.52	25.01	6.19	15.00	7.09
Seuns	20	6.77	0.18	129.09*	4.03	26.80	6.75	16.50	7.74
Dogters	15	6.58	0.27	123.93	5.97	22.63	4.55	13.00	5.77

N - aantal proefpersone; \bar{X} - rekenkundige gemiddeld; sa – standaardafwyking; cm – sentimeter; kg - kilogram; % - persentasie; *p-waarde < 0.05

Tabel 3 beskryf die motoriese behendighedsverskille binne en tussen die groepe wat voorgekom het tydens die voor- en die natoets. Skool 1 het statistiese betekenisvolle verbetering getoon in 5 van die motoriese behendighedssubkomponente, terwyl Skool 2 betekenisvol verbeter het in 6 van die motoriese behendighedssubkomponente. Albei skole se motoriese behendigheds totaal het ook betekenisvol verbeter.

Die resultate van die natoetsing is verder ontleed deur middel van 'n ko-variansie analise waar daar gekorrigeer is vir voortoetsverskille asook betekenisvolle lengteverskille wat tussen

TABEL 3: Voor- en natoetsverskille in motoriese behendigheid binne en tussen die groepe volgens die BOT-2 verkorte vorm

Subkomponent	Skool 1 (N=40)				Skool 2 (N=35)				Betekenisvolheid van tussengroepverskille			
	VT	NT	\bar{X}	sa	VT-NT Verskil	VT	NT	\bar{X}	sa	VT-NT Verskil	gvv	t
Fynmotoriese presisie PT (14)	9.95	9.98	9.98	2.01	0.03	9.29	10.46	2.93	1.17#	73	-0.88	0.3807
Fynmotoriese integrasie PT (10)	3.55	3.18	3.18	2.55	-0.37	4.20	4.11	2.03	-0.09	73	-1.75	0.0846
Handratsheid PT (9)	4.65	6.03	6.03	1.00	1.38#	5.23	5.97	1.01	0.74#	73	0.23	0.8188
Bilaterale koördinasie PT (7)	5.58	6.78	6.78	0.53	1.2#	5.40	5.94	1.91	0.54	73	2.65	0.0010*
Balans PT (8)	6.18	7.08	7.08	1.14	0.9#	4.80	6.77	1.24	1.97#	73	1.10	0.2730
Hardloopspoed en ratsheid PT (10)	7.98	8.18	8.18	1.03	0.2	7.91	8.74	0.61	0.83#	73	-2.84	0.0058*
Boonste ledemaatkoördinasie PT (12)	7.08	9.35	9.35	1.87	2.27#	7.40	9.71	1.87	2.31#	73	-0.84	0.4036
Krag PT (18)	3.90	6.55	6.55	2.50	2.65#	4.23	7.11	2.10	2.88#	73	-1.05	0.2971
Motoriese behendigheid ST	43.13	46.95	46.95	7.52	3.82#	42.97	49.11	7.32	6.14#	73	-1.26	0.2121
Motoriese behendigheid P	27.90	40.25	40.25	24.36	10.35#	26.91	47.09	24.88	20.18#	73	-1.20	0.2339

VT – Voortoets; NT – Natoets; \bar{X} - rekenkundige gemiddeld; sa – standaard afwyking; gvv – grade van vryheid; t – t-waarde; p = p-waarde; betekenisvolheid; #p-waarde < 0.05; binnegroep VT-NT-verskil; *p-waarde < 0.05; tussengroepverskil; PT – punttelling; ST – standaardtelling; P – persentiel

die seuns in die twee skole gevind is. Tabel 4 dui die aangepaste gemiddelde waardes van die 8 motoriese behendigheidsubkomponente en die motoriese behendigheidstotaal aan.

TABEL 4: Aangepaste natoetsresultate gekorrigeer vir voortoets- en lengteverskille

Subkomponent	Skool 1		Skool 2		p-waarde	Praktiese betekenisvolheid
	Aangepaste	SF	Aangepaste	SF	P	EG
Fynmotoriese presisie PT (14)	9.70	0.33	10.71	0.35	0.0401	0.5**
Fynmotoriese integrasie PT (10)	3.22	0.38	4.07	0.40	0.1279	
Handratsheid PT (9)	6.15	0.13	5.84	0.14	0.1270	
Bilaterale koördinasie PT (7)	6.75	0.21	5.97	0.22	0.0127	0.6**
Balans PT (8)	6.96	0.19	6.88	0.20	0.7938	
Hardloopspoed en ratsheid PT (10)	8.17	0.14	8.75	0.15	0.0062	0.7**
Boonste ledemaatkoördinasie PT (12)	9.40	0.26	9.66	0.28	0.5007	
Krag PT (18)	6.66	0.32	7.01	0.34	0.4574	
Motoriese behendigheid ST	46.80	0.95	49.26	1.02	0.0829	
Motoriese behendigheid P	39.56	3.31	47.77	3.54	0.0966	

\bar{X} - rekenkundige gemiddeld; SF – standaard fout; p - p-waarde; EG – effekgrootte; * = 0.2 = klein; ** = 0.5 = matig; *** = 0.8 = groot; PT – punttelling; ST – standaardtelling; P – persentielvlak

Drie van die 8 motoriese behendigheidsubkomponente het verbetering by die leerders in die twee skole getoon wat tot betekenisvolle verskille tussen die skole gelei het. Skool 1 se leerders het prakties betekenisvolle hoër waardes in bilaterale koördinasie behaal, terwyl Skool 2 se leerders hoër waardes in fynmotoriese presisie en hardloopspoed en ratsheid getoon het.

Tabel 5 gee 'n uiteensetting van die verskillende bemeesteringskategorieë (ver ondergemiddeld, ondergemiddeld, gemiddeld, bogemiddeld en ver bogemiddeld) en die aantal en persentasie leerders wat daarin gekategoriseer was vir motoriese behendigheid gebaseer op die voor- en natoetsresultate. Die meeste leerders in beide skole is tydens die voortoets in die ondergemiddelde (33.3%) en gemiddelde kategorieë (66.7%) geklassifiseer. Uit die tabel blyk dit dat Skool 1 se ontwikkelingsprogram daartoe bygedra het dat 'n groter persentasie

van die leerders in dié groep, se vlak van motoriese behendigheid met die aanvang van die program verskuif het van ondergemiddeld na gemiddeld, en van gemiddeld na bogemiddeld. Twee van die leerders in Skool 1 se persentasie bemeestering het ook van gemiddeld na ver bogemiddeld verskuif. Tydens die voortoets is 14 kinders (35%) in Skool 1 as ondergemiddeld geklassifiseer en slegs 5 (12,5%) tydens die natoets. Hierteenoor het die persentasie leerders in Skool 2 steeds in die ondergemiddelde en gemiddelde kategorieë gebly tydens die natoetsing.

TABEL 5: Persentasie leerders geklassifiseer in die verskillende bemeesteringskategorieë van motoriese behendigheid van die twee skole tydens die voor- en natoets

	1 VOG		2 OG		3 G		4 BG		5 VBG	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Skool 1 (N=40)										
Motoriese behendigheid VT	0	0	14	35	26	65	0	0	0	0
Motoriese behendigheid NT	0	0	5	12.5	28	70	5	12.5	2	5
Skool 2 (N=35)										
Motoriese behendigheid VT	0	0	11	31.4	24	68.6	0	0	0	0
Motoriese behendigheid NT	0	0	10	28.6	25	71.4	0	0	0	0

1 – ver ondergemiddeld (VOG); 2 – ondergemiddeld (OG); 3 – gemiddeld (G); 4 – bogemiddeld (BG); 5 – ver bogemiddeld (VBG); N – aantal proefpersone; VT – voortoets; NT – natoets; % – persentasie

5. Bespreking van resultate

Hierdie studie het ten doel gehad om die effek van twee skoolgebaseerde bewegingsontwikkelingsprogramme gebaseer op verskillende benaderings op die motoriese behendigheid van Graad 1-leerders in die Noordwes-Provinsie te bepaal.

Die resultate (Tabel 3) toon dat ná deelname aan die programme het die prosesgeoriënteerde bewegingsontwikkelingsprogram wat deur Skool 1 gevolg is, tot betekenisvolle verbetering in 5 van die 8 motoriese behendigheidsubkomponente en die algehele motoriese behendigheidstotaal bygedra. Die taakgeoriënteerde bewegingsontwikkelingsprogram wat Skool 2 gevolg het, het betekenisvolle verbetering tot 6 van die 8 motoriese behendigheidsubkomponente en die algehele motoriese behendigheidstotaal bygedra. Dit dui daarop dat beide programme effektief was om motoriese behendigheid te verbeter. Hierdie resultate stem ooreen met studies wat ook getoon het dat deelname aan bewegingsprogramme kinders se perseptueel-motoriese en fundamentele motoriese vaardighede verbeter het (Van Beurden *et al.*, 2003:493; Matvienko & Ahrabi-Fard, 2010:299; Pienaar *et al.*, 2011:113; Sofu *et al.*, 2014:59; Sutapa *et al.*, 2021:994).

Wat fynmotoriese presisie betref, het die taakgeoriënteerde bewegingsontwikkelingsprogram (Skool 2), nadat gekorrigeer is vir voortoetsverskille, betekenisvolle verbetering in dié vaardigheid bewerkstellig, terwyl hiërdie vaardighede van die leerders in Skool 1 (prosesgeoriënteerde bewegingsontwikkelingsprogram) dieselfde gebly het. Skool 2 se bewegingsontwikkelingsprogram het spesifieke fynmotoriese aktiwiteite bevat wat op 'n taakspesifieke wyse inge oefen is, en wat tot die verbetering van hierdie vaardighede kon bygedra het. Sutapa *et al.* (2021:1002) toon in hierdie verband dat vaardighede spesifiek tot die doel van die intervensieprogram inge oefen moet word om verbetering te bewerkstellig. Hestbaek *et al.* (2021:15) het verder gevind dat fynmotoriese vaardighede vinnige verbetering toon ná verloop van 'n intervensieprogram. Hierdie skool het ook tydens die verloop van die intervensietydperk met “Speedstacking” as 'n sport ('n individuele en spansport wat die opstapeling van gespesialiseerde plastiekkoppies in 'n spesifieke volgorde, in die kortste moontlike tyd behels) begin, en daar is navorsingsbewyse dat hierdie aktiwiteite kan bydra tot verbeterde fynmotoriese koördinasie en algemene motoriese koördinasie (Udermann *et al.*, 2004:409; De Milander *et al.*, 2014:51). Die bewegingsontwikkelingsprogram van Skool 1 het hierteenoor nie spesifieke fynmotoriese aktiwiteite bevat nie, aangesien die samestelling daarvan eerder op onderliggende prosesse of boublokke van beweging, soos verbetering van bilaterale koördinasie, gefokus het.

Dit blyk verder dat die hardloopspoed en ratsheidsvaardighede van leerders in Skool 2 sodanig verbeter het ná deelname aan die bewegingontwikkelingsprogram dat die verbetering tot betekenisvolle verskille tussen die skole se hardloopspoed en ratsheid bygedra het. Skool 2 se program het spesifieke ratsheidsleeraktiwiteite bevat wat die hardloopspoed en ratsheidsvaardighede van die leerders kon verbeter het, terwyl spesifieke aktiwiteite om spoed en ratsheid te verbeter, nie in Skool 1 se program ingesluit was nie, wat kon bygedra het tot verskille tussen die twee programme.

Uit die ko-variënsie-analise (Tabel 4) blyk dit verder dat die prosesgeoriënteerde bewegingsontwikkelingsprogram wat Skool 1 gevolg het, se leerders weer betekenisvol beter presteer het in bilaterale koördinasie in vergelyking met die leerders wat die taakgeoriënteerde bewegingsontwikkelingsprogram (Skool 2) gevolg het. Skool 1 se program het aktiwiteite soos touspring en sterspronge ingesluit wat die bilaterale koördinasie van die leerders aangespreek het. Bilaterale koördinasie speel 'n belangrike rol in skryf en lees en kan gevolglik 'n effek op 'n kind se skoolvordering uitoefen (Fernandes *et al.*, 2016:5). Die skryfvaardigheid vereis van 'n kind asimmetriese bilaterale integrasie en die vermoë om die midlyn te kruis en leesvaardigheid vereis van 'n kind die vermoë om die midlyn te kruis (Cheatum & Hammond, 2000:23; Gabbard, 2018:185).

Die resultate het ook getoon dat beide bewegingsontwikkelingsprogramme die handratsheid van die leerders betekenisvol verbeter het (Tabel 3). Hierdie verbetering kan by Skool 2 moontlik toegeskryf word aan die “Speedstacking” waaraan die leerders deelgeneem het. Die verbetering in bilaterale koördinasie van die leerders in Skool 1 ná verloop van die intervensie kon moontlik daartoe bygedra het dat hierdie leerders se handratsheid verbeter het, aangesien die toets vereis dat die leerders muntstukke verplaas van een hand na 'n ander en in 'n houer plaas wat goeie bilaterale koördinasie vereis. Balansvaardighede, wat in beide programme deur die aktiwiteite aangespreek is, het statisties betekenisvolle verbetering getoon in albei bewegingsontwikkelingsprogramme, en geen verskille is in die uitkoms van die programme gevind wat balansvaardighede betref nie. Dit stem ooreen met navorsing deur Pienaar *et al.* (2011:113) op 4- tot 6-jarige kleuters wat ook gevind het dat 'n perseptueel-motoriese Kinderkinetika-program van 7 maande die balansvaardighede van die kleuters betekenisvol

verbeter het. Dit is egter in teenstelling met twee studies wat nie verbetering in balansvaardig-hede kon bewerkstellig nie (Krüger, 2002:188; Wang, 2004:32), alhoewel hierdie inter-vensieprogramme geen balansaktiwiteite bevat het nie en slegs agt en ses weke onderskeidelik van duur was. Beide skole se leerders se boonste ledemaatkoördinasie het dermate verbeter, dat daar geen betekenisvolle verskil tydens die natoets tussen die skole in hierdie vaardigheid voorgekom het nie. Aktiwiteite om boonste ledemaatkoördinasie te verbeter, was in Skool 1 se bewegingsontwikkelingsprogram ingesluit en kon bygedra het tot die verbetering van hierdie vaardigheid, terwyl “Speedstacking” en aktiwiteite met oefenballe waarskynlik bygedra het tot die verbetering van boonste ledemaatkoördinasie in Skool 2. Dieselfde tendens het ook by kragvaardighede voorgekom. Skool 2 se program het spesifieke aktiwiteite met oefenballe ingesluit vir kragverbetering, terwyl die program van Skool 1 nie spesifieke aktiwiteite vir die verbetering van kragvaardighede ingesluit het nie, alhoewel die dierlope wat in die program uitgevoer is, indirek kon bygedra het tot die verbetering van krag. Leerders in beide skole se motoriese- behendigheid totale het ook betekenisvol verbeter en die skole het nie betekenisvol verskil tydens die natoetsgeleentheid nie.

Wat fynmotoriese integrasie betref, het beide skole geen verbetering in hierdie vaardigheid ná verloop van die bewegingsontwikkelingsprogramme getoon nie. Dit kan moontlik toegeskryf word aan die feit dat nie een van die programme spesifieke fynmotoriese integrasieaktiwiteite ingesluit het nie.

Uit die resultate blyk dit dat beide programme tot verbetering in motoriese behendigheid bygedra het en dat daar nie wesenlike verskille met betrekking tot die effek van die twee programme was nie. Die verskille wat wel voorgekom het in die komponente wat verbeter het, kan aan die samestelling van die programme en die benaderings wat gevolg is, gekoppel word. Verskille is egter wel gesien in die verandering in die vlak van bemeestering van leerders in die onderskeie skole. ’n Groot persentasie van die leerders van Skool 1, wat in die ondergemiddelde vlak van bemeestering met die aanvang van die intervensie geklassifiseer was, het na die gemiddelde bemeesteringskategorie verskuif. Verder was daar ook leerders in die gemiddelde bemeesteringskategorie wat na die bogemiddelde bemeesteringskategorie verskuif het en 5% (n=2) van die leerders het selfs na die ver bogemiddelde bemeesteringskategorie geskuif. Hierteenoor het die bemeesteringskategorie waarin leerders in Skool 2 voor die aanvang van die program was, onveranderd gebly na deelname aan die program. Hieruit wil dit voorkom of die prosesgeoriënteerde bewegingsontwikkelingsprogram (Skool 1) op ’n individuele vlak ’n groter mate van verbetering bewerkstellig het en veral probleemareas beter aangespreek het, aangesien die grootste verskuiwing van die ondergemiddelde na die gemiddelde bemeesteringskategorie plaasgevind het. Dit het verder ook motoriese vermoëns wat reeds goeie ontwikkeling getoon het, verdere verbetering laat ondergaan soos blyk uit die verskuiwing van leerders na die bogemiddelde vlak van bemeestering. Die prosesgeoriënteerde bewegingsontwikkelingsprogram se bydrae lê gevolglik veral in die verbetering van motoriese vaardigheidsprobleme en algehele liggaamskoördinasie wat moontlik met bilaterale integrasie te make het, wat in die program betekenisvolle verbetering ondergaan het.

6. Gevolgtrekking

Die resultate van die studie toon samevattend dat albei die skoolgebaseerde bewegings-ontwikkelingsprogramme wat deur spesialiste aangebied is, maar op verskillende inter-vensiebenaderings geskoei was, bygedra het tot die verbetering van motoriese behendigheid. Hierdie verbetering wat deur beide programme bewerkstellig is, kan grootliks aan die

samestelling van die programme en die kennis van die spesialis wat die programme aangebied het, toegeskryf word. 'n Studie deur Longhurst (2002:10) het ook in die verband bewys dat 'n 12-week lange perseptueel-motoriese bewegingsontwikkelingsprogram wat deur 'n spesialis aangebied is, die motoriese vaardighede van die leerders meer verbeter het as 'n gewone Liggaamlike Opvoeding bewegingsontwikkelingsprogram. Uit hierdie navorsing blyk dit dat bewegingsontwikkelingsprogramme, gebaseer op verskillende intervensie benaderings, tot die algehele verbetering van Graad 1-leerders se motoriese behendigheid kan bydra en dat beide benaderings (proses- en taak-georiënteerd) belangrik is vir toepassing in ontwikkelingsprogramme.

Aangesien alle komponente wat die onderbou van die motoriese behendigheid totaal in die BOT-2 verkorte vorm uitmaak nie betekenisvolle verbetering getoon het nie, kan daar uit die resultate aanbeveel word dat die programmeffek moontlik kan verbeter indien aanpassings daaraan gemaak word. Die tydsduur van die program en die duur van 'n les kan verleng word en die aantal kontaksessies per week kan vermeerder word. Beide benaderings kan baie suksesvol gebruik word en behoort geïntegreer te word vir toepassing op 'n individuele vlak waar leerders spesifieke agterstande toon. 'n Kind wat probleme ervaar met fynmotoriese koördinasie-aktiwiteite kan moontlik meer verbetering toon indien 'n taakgeoriënteerde benadering gebruik word om die spesifieke probleem te verbeter. Hierteenoor sal 'n kind wat probleme ervaar met motoriese beplanning weer meer waarde put uit 'n prosesgeoriënteerde benadering, wat ten doel het om die kind se algehele koördinasie en die onderliggende oorsake van die probleem te verbeter. Daar word gevolglik aanbeveel dat opgeleide persone, wat spesialiste in menslike beweging is en wat voldoende kennis het van die interne prosesse betrokke by beweging, betrokke sal wees in die samestelling en aanbieding van liggaamlike opvoedingsprogramme vir jong kinders.

Hierdie studie se resultate moet beoordeel word in die lig van tekortkominge wat in ag geneem moet word. Die proefgroep was relatief klein en die skoolkalender het 'n onvoorsiene lang onderbreking gehad as gevolg van die 2010-sokker-wêreldbeker wat in Suid-Afrika aangebied is, wat veroorsaak het dat die Junie-Julie-vakansie verleng moes word, wat die resultate kon beïnvloed het. Die studie het ook nie 'n kontrolegroep gehad wat glad nie aan 'n bewegingsontwikkelingsprogram deelgeneem het nie om sodoende die effek van ryping te monitor nie. Ten spyte van hierdie tekortkominge het die studie steeds waardevolle inligting aan die lig gebring rakende die effek van skoolgebaseerde bewegingsontwikkelingsprogramme op die motoriese behendigheid van Graad 1-leerders. Die studie het getoon dat indien bewegingsontwikkelingsprogramme deur kundiges aangebied word, dit die motoriese behendigheid van kinders betekenisvol kan laat verbeter. Dit kan veral ook bydra tot die verbetering van die vaardighede van leerders met motoriese vaardighedsprobleme wat belemmerend vir hulle verdere ontwikkeling kan wees en gevolglik vroegtydig reggestel kan word. Resultate het egter ook getoon dat die samestelling van bewegingsontwikkelingsprogramme vir die skoolbeginner belangrik is, asook die wyse van aanbieding (proses of taak) ten einde suksesvolle resultate te bewerkstellig.

BEDANKINGS

Die outeurs bedank graag die Onderwysdepartement van die Noordwesprovinsie, 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, bevindinge, gevolgtrekkings of aanbevelings wat in hierdie materiaal voorkom, is die mening van die outeur(s) en dus aanvaar MRC en NRF geen aanspreeklikheid daarvoor nie.

BIBLIOGRAFIE

- Adeyemi-Walker, LJ, Duncan, M, Tallis, J & Eyre, E. 2018. Fundamental motor skills of children in deprived areas of England: A focus on age, gender and ethnicity. *Children*, 5(10):1-14. <https://doi.org/10.3390/children5080110> [22 April 2022].
- Adolph, KE & Franchak, JM. 2017. The development of motor behaviour. *Wiley Interdisciplinary Reviews-Cognitive Science*, 8(1-2):1-17. <https://doi.org/10.1002/wcs.1430> [22 April 2022].
- Africa, EK & Van Deventer, KJ. 2005. Bewegingsvermoë van 7-9 jarige dogters in die Stellenbosch-omgewing: 'n vergelyking. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Navorsing in Sport, Liggaamlike Opvoedkunde en Ontspanning*, 27(1):1-16. <http://doi.org/10.4314.sajrs.v27i1.25914> [22 April 2022].
- Ashkenazi, TS. 2015. The effect of a low-cost virtual reality intervention program compared to a conventional intervention program for young children with developmental coordination disorder: A randomised control trial. *Dissertation Abstracts International: The Sciences and Engineering*, 83(4-B). ProQuest Information & Learning.
- Atmore, E, Van Niekerk, L & Ashley-Cooper, M. 2012. Challenges facing the early childhood development sector in South Africa. *South African Journal of Childhood Education*, 2(1):120-139. <https://doi.org/10.4102/sajce.v2i1.25> [22 April 2022].
- Bruininks, RH & Bruininks, BD. 2005. *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency*. 2nd ed. Circle Pines, MN: AGS Publishing.
- Bruwer, M, Hartell, C & Steyn, M. 2014. Inclusive education and insufficient school readiness in Grade 1: Policy versus practice. *South African Journal of Childhood Education*, 4(2):18-35. <https://doi.org/10.4102/sajce.v4i2.202> [22 April 2022].
- Burnett, C. 2020. A national study on the state and status of physical education in South African public schools. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 26(3):179-196. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1792869> [22 April 2022].
- Cheatum, BA & Hammond, AA. 2000. *Physical activities for improving children's learning and behaviour: a guide to sensory motor development*. Champaign, III: Human Kinetics.
- Chen, A. 2015. School environment and its effects on physical activity. *Kinesiology review*, 4(1):77-84. <https://doi.org/10.1123/kr.2014-0078> [22 April 2022].
- Clark, JE. 2007. On the problem of motor skill development. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 78(5):39-44. <http://dx.doi.org/10.1080/07303084.2007.10598023> [22 April 2022].
- Cohen, J. 1988. *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cole, TJ, Bellizzi, MC, Flegal, KM & Dietz, WM. 2000. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BoiMed Central* 320(7244):1240-1245. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7244.1240> [22 April 2022].
- De Milander, M, Du Plessis, J & Du Randt, A. 2014. Sport stacking motor intervention programme for children with developmental coordination disorder. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 36(3):51-60.
- De Waal, E & Pienaar, AE. 2020. Influences of Early Motor Proficiency and Socioeconomic Status on the Academic Achievement of Primary School Learners: The NW-CHILD Study. *Early Childhood Education Journal*, 48(5):671-682. <https://doi.org/10.1007/s10643-020-01025-9> [22 April 2022].
- Deli, E, Bakle, I & Zachopoulou, E. 2006. Implementing an intervention movement program for kindergarten children. *Journal of Early Childhood Research*, 4(1):5-18. <http://dx.doi.org/10.1177/1476718X060059785> [22 April 2022].
- Department of National Education. 2003. *Revised national curriculum statement Grade R-9. Life orientation*. Pretoria: State printers.

- Durand, MJ, Roux, CJ & Burnett, C. 2019. Motor and physical development of five to six year-old children in low socioeconomic community. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences*, 25(2):200-215.
- Erasmus, M, Janse Van Rensburg, O, Pienaar, AE & Ellis, S. 2011. Deficiencies within the education system with regard to perceptual motor learning preparation of Grade R learners. *South African Journal of Childhood Education*, 1(2):46-63. <https://doi.org/10.4102/sajce.v1i2.84> [22 April 2022].
- Fernandes, VR, Scipiao Ribeiro, ML, Melo, T, Maciel-Pinheiro, PT, Guimaraes, TT, Araujo, NB, Rebeiro, SR & Deslandes, AC. 2016. Motor Coordination correlates with academic achievement and cognitive function in children. *Frontiers in Psychology*, 7(318):1-8. [22 April 2022].
- Fredericks, CR, Kokot, SJ & Krog, S. 2006. Using a developmental movement programme to enhance academic skills in Grade 1 learners. *South African Journal of Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 28(1):29-42. <https://doi.org/10.4314/sajrs.v28i1.25929> [22 April 2022].
- Gabbard, CP. 2018. *Lifelong motor development*. 8th ed. San Francisco: Pearson Education Inc.
- Gallahue, DL & Ozmun, JC & Goodway, J. 2012. *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults*. McGraw-Hill, New-York.
- Giese, S, Tredoux, C, Mattes, F, Bridgam, G, Van der Berg, S, Schenk, J & Kotzé, J. 2022. *Thrive by Five Index Report, Innovation Edge, Cape Town*. www.thrivebyfive.co.za [19 September 2022].
- Goddard-Blythe, S. 2000. Early learning in the balance: priming the first ABC. *Support for Learning*, 15(4):154-158. <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9604.00168> [22 April 2022].
- Goodway, JD & Branta, CF. 2003. Influence of a motor skill intervention on fundamental motor skill development of disadvantaged preschool children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74:36-46. <https://doi.org/10.1080/02701367.2003.10609062> [22 April 2022].
- Goodway, JD, Crowe, H & Phillip, W. 2003. Effects of motor skill instruction on fundamental motor skill development. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20:298-314. <https://doi.org/10.1123/apaq.20.3.298> [22 April 2022].
- Graf, C, Koch, B, Falkowski, G, Jock, S, Christ, H, Stauenmaier, K, Bjarnason-Wehrens, B, Tokarski, W, Dordel, S & Predel, H. 2005. Effects of a school-based intervention on BMI and motor abilities in childhood. *Journal of Sport Science and Medicine*, 4:291-299.
- Hall, K, Sambu, W, Berry, L, Giese, S, Almeleh, C & Rosa, S. 2016. *South African early childhood review 2016*. Cape Town: Children's Institute, University of Cape Town and Ilifa Labantwana.
- Hestbaek, L, Vach, W, Andersen, ST & Lauridsen, HH. 2021. The effect of a structured intervention to improve motor skills in preschool children: Results of a randomized controlled trial nested in a cohort study of Danish preschool children, the MiPS study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23):1-18. <https://dx.doi.org/10.3390%2Fijerph182312272> [22 April 2022].
- Karabourniotis, E, Evaggelinou, C, Tzetzis, G & Kourtessis, T. 2002. Curriculum enrichment with self-testing activities in development of fundamental movement skills of first grade children in Greece. *Perceptual Motor Skills*, 94:1259-1270. <https://doi.org/10.2466%2Fpms.2002.94.3c.1259> [22 April 2022].
- Keller, BA. 2008. State of the Art Reviews: Development of fitness in children: the influence of gender and physical activity. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 2(1):58-74. <https://doi.org/10.1177%2F1559827607308802> [22 April 2022].
- Krüger, E. 2002. Die invloed van 'n motories fundamentele vaardigheidsprogram op die fisieke en kognitiewe ontwikkeling van die graad I kind. Pretoria: Universiteit van Pretoria. (Ph.D-Tesis).
- Longhurst, GK. 2002. The effects of differentiated physical activity programmes on the motor proficiency of children with learning disabilities. Empangeni: University of Zululand. (Ph.D-Thesis).
- Mak, KK, Ho, SY, Lo, WS, Thomas, GN, Mcmanus, AM, Day, JR & Lam, TH. 2010. Health-related physical fitness and weight status in Hong Kong adolescents. *BioMed Central Public Health*, 10:88-92. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-88> [22 April 2022].
- Mannisto, J, Cantell, M, Huovinen, T, Kooistra, L & Larkin, D. 2006. A school-based movement programme for children with motor learning difficulty. *European Physical Education Review*, 12(3):273-287. <https://doi.org/10.1177%2F1356336X06069274> [22 April 2022].

- Matvienko, O & Ahrabi-Fard, I. 2010. The effects of a 4-week after-school program on motor skills and fitness of kindergarten and first-grade students. *American Journal of Health Promotion*, 24(5):299-303. <https://doi.org/10.4278/ajhp.08050146> [22 April 2022].
- Mavildi, M, Okely, AD, Chandler, P & Paas, F. 2017. Effects of integrating physical activities into a science lesson on preschool children's learning and enjoyment. *Applied Cognitive Psychology*, 31(3):281-290. <https://doi.org/10.1002/ACP.3325> [22 April 2022].
- Montgomery, I, Zwicker, J, Glegg, SMN & Boniface, G. 2018. Management of Developmental Coordination Disorder. *Evidence for Practice*. <https://caot.ca/document/6146/E4P%20DCD%2020182.pdf> [22 April 2022].
- Mouton, N, Louw, GP & Strydom, G. 2013. Critical challenges of the South African School system. *International Business & Economics Research Journal*, 12(1):31-44. <https://doi.org/10.19030/iber.v12i1.7510> [22 April 2022].
- Mualem, R, Leisman, G, Zbedat, Y, Ganem, S, Mualem, O, Amaria, M, Kozle, A, Khayat-Moughrabi, S & Ornai, A. 2018. The effect of movement on cognitive performance. *Frontiers in Public Health*, 6(100):1-6. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00100> [22 April 2022].
- Okely, AD & Booth, ML. 2004. Mastery of fundamental movement skills among children in New South Wales: prevalence and sociodemographic distribution. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(3):358-372. [https://doi.org/10.1016/s1440-2440\(04\)80031-8](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(04)80031-8) [22 April 2022].
- Peens, A, Pienaar, AE & Nienaber, A. 2008. The effect of different interventions on the self-concept and motor proficiency of 7-9 year old DCD children. *Child Care, Health & Development*, 34(3):316-328. <https://doi:10.1111/j.1365-2214.2007.00803.x> [22 April 2022].
- Pienaar, AE. 2012. *Motoriese ontwikkeling, groei, motoriese agterstande, die assessering en die intervensie daarvan: 'n Handleiding vir nagraadse studente in Kinderkinetika*. Potchefstroom: Axiom Printers.
- Pienaar, AE. 2020. *Perceptual Motor learning: Theory and Practice*. Fourth Edition. Potchefstroom: Axiom Printers.
- Pienaar, AE & Botha, JE. 2022. The Value of a Motor Intervention for 3 to 6-Year-Old Children Infected with and Affected by HIV. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19:2967. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052967> [22 April 2022].
- Pienaar, AE & Ernst, JE. 2007. The influence of an integrated intervention approach on DCD children: FLAGH study. *African Journal for Physical, Health, Education, Recreation and Dance*, 13(1):238-252, September (Supplement).
- Pienaar, AE & Kemp, C. 2014. Motor proficiency profile of Grade 1 learners in the North-West Province of South-Africa: NW-CHILD Study. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 36(1):167-182.
- Pienaar, AE, Van Rensburg, E & Smit, A. 2011. Effect of a Kinderkinetiks programme on components of children's perceptual-motor and cognitive functioning. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 33(3):113-128.
- Rajput, DI & Van Deventer, KJ. 2010. An epoch of controversy within physical education and sport in post-apartheid South Africa: A review. *African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance*, 16(1):140-158.
- Ruiz-Esteban, C, Andres, JT, Mendez, I & Morales, A. 2020. Analysis of motor intervention program on the development of gross motor skills in preschoolers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13):4891-4898. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134891> [22 April 2022].
- Smits-Engelsman, BCM, Blank, R, Van der Kaay, A, Mosterd-van der Meijs, R, Vlucht-van den Brand, E, Polatajko, HJ & Wilson, PH. 2012. Efficacy of interventions to improve motor performance in children with developmental coordination disorder: A combined systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55(3):229-237.
- Sofo, S, Rujal, T & Wagganer, JP. 2014. Impact of a movement program on preschoolers' perceptual-motor abilities. *International Interdisciplinary Journal of Scientific Research*, 1(1):59-67.
- Statistics South Africa. 2020. *More than 60% of South African children are poor*. <http://www.statssa.gov.za/?p=13438> [15 Sept 2022].
- Statsoft. 2011. *Statistica for Windows. Release 5.5: General conventions & statistics*. Tulsa, USA: StatSoft.

- Stroebel, LCE, Hay, J & Bloemhoff, HJ. 2017. Needs and challenges of foundation phase life skills teachers in delivering physical education: Jack of all trades and master of none? *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 39(3):163-177. <https://doi.org/10.4314/SAJRS.V39I3> [22 April 2022].
- Sutapa, P, Pratama, KW, Rosly, MM, Ali, SKS & Karakauki, M. 2021. Improving motor skills in early childhood through goal-oriented play activity. *Children*, 8(11):994-1005. <https://dx.doi.org/10.3390%2Fchildren8110994> [22 April 2022].
- Tompsett, C, Sanders, R, Taylor, C & Copley, S. 2017. Pedagogical approaches to and effect of fundamental movement skill interventions on health outcomes: A systematic review. *Sports Medicine*, 47(9):1795-1819. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0697-z> [22 April 2022].
- Tsikata, E, Diaboh, CA & Aboagye, AEA. 2021. Assessing the locomotor and object control skill levels of basic pupils in Ghana: The role of physical education. *Universal Journal of Sport Sciences*, 1:19-27. <https://doi.org/10.31586/ujss.2021.115> [22 April 2022].
- Udermann, BE, Mayer, JH, Murray, SR & Sagendorf, K. 2004. Influence of cup stacking on hand-eye coordination and reaction time of second-grade students. *Perceptual and Motor Skills*, 98(2):409-414. <https://doi.org/10.2466/pms.98.2.409-414> [22 April 2022].
- Uys, PL & Pienaar, AE. 2010. Die fisieke en motoriese ontwikkeling van voorskoolse kinders vanuit verskillende sosio-ekonomiese omstandighede: Thusano-studie. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 32(2):131-144. <https://doi.org/10.4314/SAJRS.V32I2.59302> [22 April 2022].
- Van Beurden, E, Barnett, LM, Dietrich, UC, Brooks, LO & Beard, J. 2003. Can we skill and activate children through primary school physical education lessons? "Move it Groove it" – a collaborative health promotion intervention. *Preventive Medicine*, 36:493-501. [https://doi.org/10.1016/s0091-7435\(02\)00044-0](https://doi.org/10.1016/s0091-7435(02)00044-0) [22 April 2022].
- Venetsanou, F & Kambas, A. 2009. Environmental factors affecting preschoolers' motor development. *Early Childhood Education Journal*, 37(4):319-327. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1007/s10643-009-0350-z> [22 April 2022].
- Wang, J. 2004. A study on gross motor skills of preschool children. *Journal of Research in Childhood Education*, 19(1):32-42. <https://doi.org/10.1080/02568540409595052> [22 April 2022].
- Webster, EK, Sur, I, Stevens, A & Robinson LE. 2021. Associations between body composition and fundamental motor skill competency in children. *BioMed Central Pediatrics*, 21(1):444. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02912-9>. PMID: 34629074; PMCID: PMC8504089 [19 September 2022].
- Zeng, N, Ayyub, M, Sun, H, Wen, X, Xiang, P & Gao, Z. 2017. *Biomed Research International*, 2017:1-13. <https://doi.org/10.1155/2017/2760716> [22 April 2022].