

초등학생 체육영재의 운동능력 검사를 위한 인지민첩성 측정방법 개발

김도윤*, 김원현**, 김영욱*
인하대학교 스포츠과학연구소, 대덕대학교 생활체육과**

The Development of Method for Cognitive Agility of Elementary Sports Gifted Student

Do-Youn Kim*, Won-Hyun Kim**, Young-Wook Kim*
Sports Science Research Institute, Inha University*
Dept. of Community Sports Major, Daeduk Collage**

요약 본 연구의 목적은 체육영재를 판별하는 종목으로써 인지능력과 함께 체력요인을 통합하여 평가하기 위한 측정방법을 개발함에 있다. 개발된 종목에 대한 타당도 검증을 위하여 2~6학년 초등학생 369명(체육영재와 비영재 포함)을 대상으로 체격 및 체력, 인지민첩성 측정을 실시하였으며 결과는 다음과 같다. 남녀 저학년과 고학년 체육영재의 인지민첩성 성공빈도는 비영재보다 높았다($p<.05$). 인지민첩성 소요시간은 남녀 체육영재 집단이 비영재보다 유의하게 높았다($p<.05$). 인지민첩성은 모든 체격요인간 유의한 상관성이 없었다($p<.05$). 남녀 체육영재의 50m달리기와 사이드스텝은 인지민첩성 시간과 상관성이 있었다($p<.05$). 공간지각력은 고학년 체육영재 집단이 비영재 집단보다 높은 경향을 보였다. 인지민첩성은 남녀 고학년 체육영재 집단에서 공간지각력과 유의한 정적 상관성을 보였다($p<.05$). 이상의 결과들은 본 연구에서 개발된 인지민첩성 평가종목이 초등학교 남녀 학생들의 인지력과 민첩성을 반영하는 통합적 평가방법임을 나타낸다.

주제어 : 인지민첩성, 체육영재, 타당도, 공간지각력, 인지능력

Abstract The purpose of this study was to develop the method of distinction for sports gifted children, which evaluated as well as cognitive capability and physical fitness. For the validation verification of developed method, we measured physique, physical fitness and developed cognitive agility method for 369 children from 2nd grade to 6th grade. Results were followed as below: The frequency of success of sports gifted group was higher than normal group($p<.05$). Total time for cognitive agility of gifted child's group in both sex were shorter than normal group($p<.05$). There were no significant correlation between physique and cognitive agility time. 50m run and side step test had correlation with cognitive agility time in boys and girls($p<.05$). In spatial skills, only higher tendency in sports gifted group showed. Cognitive agility had positive correlation with space perception in both boys and girls of upper grades. With theses results, we concluded that developed cognitive agility test might be synthetic evaluated method for cognitive agility as qualitative capacity for boys and girls in elementary school.

Key Words : cognitive agility, sports talented child, validity analysis, space perception ability, cognitive capability

* 본 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-358-2011-1-G00024)

Received 7 May 2013, Revised 5 June 2013

Accepted 20 June 2013

Corresponding Author: Do-Youn Kim(Inha university)

Email: paper@policy.or.kr

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

현재 우리나라는 체육영재양성사업의 일환으로 1986년 아시안게임과 1988년 올림픽을 대비하여 꿈나무 선발 육성사업을 시작하였으며, 이를 통해 많은 우수선수를 양성함으로써 국내외 대회에서도 우수한 성적을 거두고 있다. 이를 바탕으로 최근 인재육성재단에서는 2009년부터 우수한 체육인재를 보다 어린 연령대에서 발굴하며, 발굴된 아동들에 대한 과학적이며, 체계적인 훈련을 지원하기 위하여 전국 권역별 17개 대학교를 중심으로 체육영재센터를 지정, 운영 중에 있다[5].

체육영재센터는 운동선수로의 진로선택 기회를 제공하며, 기초종목으로서 육상, 체조, 수영에 대한 우수한 운동 잠재력을 지닌 초등학생을 과학적 방법에 의해 조기 발굴함으로써 차세대 국제적인 체육인재로 양성함을 목적으로 한다[5]. 이러한 일련의 모든 목적을 충족시키기 위해서는 무엇보다 체육영재의 판별과 교육이 중요할 수 있다. 이를 위하여 초등학교 2~6학년 학생을 대상으로 체격 검사 및 여러 종목의 기초체력 검사를 통해 체력검사를 통해 이루어진다. 체격검사를 위한 측정종목으로는 둘레와 길이측정으로 이루어진 기본적인 신체조성 항목들로 구성되어 있으며, 초등학교 학생들의 잠재력 평가 항목으로 골연령 평가도 함께 포함되어 있다. 반면, 기초체력 검사의 경우 근력, 근지구력, 전신지구력, 스피드와 파워, 유연성, 민첩성 등의 체력요인을 평가하기 위한 종목들로서, 50m 달리기, 제자리멀리뛰기, 하프 스쿼트 점프, 사이드스텝 테스트, 윗몸일으키기, 앉아 윗몸 앞으로 굽히기, 윗몸일으키기, 앉아 농구공 던지기, 왕복오래달리기, 팔굽혀펴기, 턱걸이(남), 오래매달리기(여)가 시행되고 있다. 측정된 모든 기초체력 결과는 체육과학연구원에서 개발된 스포츠적성시스템(KOSTASS)에 입력, 측정결과에 의한 종목적합율(%)을 산출하며, 이를 기본으로 체육영재의 선발과정이 진행된다.

어린 초등학생을 대상으로 시행되는 체육영재 선발은 체육의 잠재력을 가지고 있는 초등학생들을 발굴 및 육성에 주요한 목적이 있기 때문에 운동에 대한 잠재력 평가가 포함되어 있어야 한다. 하지만 체육영재를 선발하기 위해서는 교차성과 협응력과 같은 어린이들의 잠재적 요소에 대한 평가항목이 필요하다[5]. 아울러 현재 운영 중인 체육영재사업에 있어 체육영재 선발방법이 현재의

체격 및 체력적인 조건에 의해서만 선발되며[7], 항상도 평가에 있어서도 대상자들의 체력적 운동능력만을 중점적으로 평가가 이루어지는 반면, 선발된 대상자들의 학습능력과 같은 질적인 능력을 포함한 다양한 측면에서의 평가는 진행되지 않기 때문에 선발된 체육영재학생들의 미래 가능성을 예측하지 못한다[7]. 그러므로, 체육영재 학생들에 대한 미래 가능성을 예측하기 위해서는 체육영재를 판별하는 기준을 보다 다양하고 역동적인 과정을 통해 판별할 필요가 있다[19]. 이에 영재의 다양한 특성을 측정하는 도구로서 좀 더 넓은 관점에서 여러 종류의 지능 결과를 지능 프로파일로 표현하는 것이 합리적이며 [16], 이러한 다중지능이론은 미국 등에서도 영재 판별 및 교육과정에 많이 활용되고 있다[13]. 국내에서도 이러한 다중지능이론을 기초로 다양한 판별방법에 대한 필요성이 제기되었으며 다중지능이론을 근거로 청소년들의 신체운동지능 조사도구가 개발되었다[12]. 그 외에도 체육영재성을 운동지능(운동능력, 심리적 조건, 신체적 조건), 창의성(분석력, 이해력, 학습능력, 확산적 사고), 과제집착력(정신력 등)으로 구분하였으며[8], 박정화 등(2010)도 체육영재의 정의 및 이를 바탕으로 체육영재 판별조건에 대한 연구가 진행되는 등[4][7][11] 체육영재육성사업의 시행과 함께 대상자들의 영재성 평가를 위한 관심이 높아지고 있다. 하지만 이러한 설문지 검사의 경우 실제 운동수행능력과의 관련성, 특히 근신경계 작용을 직접적으로 관찰, 평가하기에는 무리가 있으며, 아울러 연령이 어린 초등학교 저학년의 경우 문서화된 설문지에 대한 이해도가 낮아 측정결과에 대한 신뢰성에 의문이 생길 수 있다.

이러한 체육영재에 대한 판별 원칙으로는 습득한 지식이나 운동능력의 활용, 빠른 습득 능력 등이 있으며 [10], 개념이나 기본원리를 빠르게 이해하고 학습하며, 예리한 직관력으로 신체활동 간의 차이를 파악하는 능력도 포함된다[2]. 실제 어린 아동들의 경우 출생 후 근골격계의 발달보다 신경계의 발달이 빠르게 나타나며, 사춘기 이전에 이미 성인수준의 신경계의 발달이 나타난다 [21]. 특히 사춘기전 아동은 운동을 통해 운동단위의 활성 증가와 운동단위의 협응, 동원 및 격발과 같은 신경요인에 의해 근력 증가가 발생되기 때문에 오히려 어린 연령의 아동들을 대상으로 할 경우 근력에 대한 평가보다는 신경계 작용에 의한 협응력, 교차성과 같이 평가항목

이나 근신경계 작용에 의한 조작능력, 운동학습능력에 대한 평가가 필요할 것으로 생각된다.

그러므로 본 연구에서는 초등학교 체육영재 학생들을 대상으로 시각-운동통합 능력을 평가하기 위한 통합적 측정종목을 개발함으로써 체육영재 학생들의 잠재력 요인에 대한 평가방법을 개발하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구에서는 초등학교 2~6학년 학생들을 대상으로 시각-운동통합 능력을 평가하기 위한 방법을 개발하고자 하였다. 이를 위하여 2012년~2013년 동안 인천광역시 소속 체육영재 교육과정에 지원하는 2~6학년 남녀 초등학생 369명을 대상으로 실시하였다. 그 중 체육영재에 선발된 100명과 체육영재 선발과정에서 탈락한 269명에 대한 비교를 실시하였다. 체육영재 선발과정은 현재 스포츠 적성진단프로그램(KOSTASS)을 통해 종목 적합률(%)이 높은 학생들이 체육영재로 선발된다. 이에 본 연구에서는 기본적인 기초체력 및 운동수행능력이 우수한 학생으로 분류되며, 체육영재에 탈락한 학생들의 경우 체육영재 학생보다는 운동수행능력이 낮은 집단으로 구분하였다. 구체적인 학년별 남녀 대상자 수는 다음의 <Table 1>과 같다.

<Table 1> The number of subjects by groups

	sports gifted children		normal children	
	boys	girls	boys	girls
low-grade	32	18	88	48
high-grade	30	20	93	40

2.2 체격 및 기초 운동능력 측정

2012~2013년까지 체육영재 선발을 위해 지원한 학생들은 체격(신장, 체중, 좌고, 흉위, %fat) 및 요인별(순발력, 파워, 심폐지구력, 근지구력, 민첩성, 유연성) 기초체력종목을 측정 후 최종적으로 KOSTASS의 종목적합률(%)에 의해 선발되도록 되어 있다. 이에 본 연구에서는 체육영재에 지원하는 모든 초등학생들에 대한 체격

및 체력요인을 측정하였으며, 구체적인 측정항목 및 방법은 다음과 같다.

2.2.1 체격요인

Inbody 3.0(Biospace, Korea)을 이용하여 체중 및 체지방률을 측정하였다. 체질량지수는 체중/신장²(kg/m²)을 계산하여 산출하였다. 그 외 신체적 특징으로써 길이요인은 신장(cm), 좌고(cm)를 측정했으며, 둘레요인으로 흉위(cm)를 측정하였다.

2.2.2 기초체력

가. 앉아 농구공던지기

엉덩이, 등, 머리를 벽에 기대어 양 다리를 편 상태로 앉은 후 농구의 체스트패스의 자세로써 두 손을 이용하여 가슴에서부터 공을 멀리 던지도록 하였다. 이때 팔과 어깨 근육만을 사용하기 위하여 붙였던 엉덩이, 등, 머리는 계속해서 벽에 기댄 자세를 유지토록 하였다. 벽에서부터 농구공이 처음 바운드 된 지점까지의 거리를 cm단위로 기록하며 총 2회에 걸쳐 실시하였다.

나. 제자리멀리뛰기

설치된 구름판 위에 선을 넘지 않도록 올라선 후 점프를 위한 상체준비동작과 함께 최대한 멀리 뛰도록 하였다. 기록은 구름판과 가장 가까운 착지지점까지의 거리(cm)를 측정하며 총 2회 실시하였다.

다. 50m 달리기 : '제자리' 구령에 맞춰 스탠딩 스타트 자세로 출발신호를 기다린 후 깃발신호에 의해 출발토록 하였다. 기록은 0.01초 단위까지 기록하였으며, 총 1회 실시하였다.

라. 사이드스텝 테스트 : 실시전 보조자에 의한 교육을 받은 후 모든 학생에 대해 연습시간을 제공토록 하였다. 측정장비로는 TAKEI 사이드스텝 측정 장비를 이용하였다. 초등학생의 경우 스텝간 거리를 1m로 줄여 실시하였으며 총 20초 동안의 반복횟수를 기록하였다.

마. 윗몸일으키기 : 본 연구에서는 대상자들의 몸통 근지구력 측정을 위하여 윗몸일으키기를 실시하였다. 기본 자세로써 무릎각도를 90도로 유지, 누운 자세에서 두 손을 목뒤로 마주잡고 실시하였다. 실시 중 두 팔꿈치가 양 무릎에 닿아야 하며, 허리반동에 의한 실시는 파울로 간주, 기록에서 제외토록 하였다. 총 1분 동안 실시함을 원칙으로 하였다.

바. 하프스쿼트 점프 : 하체 근지구력 측정을 위하여 하프스쿼트 점프를 실시하였다. 실시동작으로 점프시 양 발이 지면과 떨어져야 하며, 양팔의 사용을 금하도록 하였다. 착지 시에는 대상자별로 무릎 높이의 고무줄에 엉덩이가 닿아야 1회로 인정토록 하였다. 총 1분 동안 실시하며 총 횟수에서 파울 횟수를 제외한 기록을 최종기록으로 인정하였다.

사. 앉아 윗몸 앞으로 굽히기 : 대상자는 양발을 편 상태로 양 발바닥이 측정장비의 수직면에 완전히 닿도록 앉은 후 양손바닥은 끈게 펴고 왼손과 오른손이 서로 겹치게 한 후 시작지시에 따라 상체를 천천히 굽히면서 측정장비의 눈금 아래로 손을 뻗도록 하였다. 이때 무릎은 절대 굽혀지지 않도록 하며, 양손을 최대한 뻗은 지점에서 2초 이상 정지된 후 그 지점의 눈금을 읽어 기록하였다.

아. 왕복오래달리기 : 본 검사전 사전 20m PACER 검사용 음원을 준비하였다. 이와 함께 대상자는 출발선에서서 신호음과 함께 20m 거리의 반대편까지 이동을 하며, 다음 신호음이 울리기 전까지 도달토록 하였다. 만약, 신호음이 울리기 전까지 도달하지 못하는 횟수가 2회 이상 될 경우 운동을 정지하며, 그 때까지의 횟수를 최대 왕복횟수로 기록하였다. 초반 느린 속도구간에서 대상자들의 지나치게 빠른 이동을 막기 위하여 페이스 메이커(속도조절 운전자)와 함께 왕복하게 함으로써 초반 지나친 무산소 대사적 운동을 삼가도록 하였다.

2.2.3 KOSTASS 종목적합률

체육영재선발을 위한 KOSTASS 종목적합률은 기초체력종목으로 8가지의 기초체력 종목 외에 체격 및 남자 팔굽혀펴기, 턱걸이, 여자는 오래매달리기의 종목을 추가로 측정, 입력함으로써 성별 및 학년별로 육상, 체조, 수영 종목에 대한 종목적합도를 수치화한 내용이다[1]. 이를 위하여 체육영재 선발과정 측정된 모든 기초체력 측정결과를 체육영재발굴시스템에 입력, 개인별 KOSTASS 종목적합률(%)을 산출하였다.

2.3 인지민첩성 종목 개발

본 연구에서는 초등학교 학생들의 운동에 대한 잠재력을 검사할 수 있는 종목을 개발하고자 영재학생들의 인지능력과 그에 따른 신체적 통제능력을 종합평가하고

자 하였다. 이를 위하여 적정수준의 과제를 제시 후 이에 따른 해결능력(시간)을 평가하고자 하였다. 이를 위한 종목으로써 인지민첩성 검사방법을 개발하였다. 본 연구에서 개발한 인지민첩성 검사는 학년별(저학년, 고학년)로 5개와 6개의 숫자조합을 시각적으로 제시한 후 시작이라는 신호와 함께 제시한 순서대로 빠르게 움직이도록 하며, 성공과 실패 그리고 성공시 총 소요시간(초)을 측정하도록 하였다. 본 검사는 순간적인 시각적 인지력과 그에 따른 문제해결능력으로써 빠른 공간적 이해력이 요구될 수 있다.

2.3.1 인지민첩성 측정방법

아동들의 인지력과 함께 신체적 협응력을 함께 평가하기 위하여 짧은 시간동안 일련의 숫자배열을 제시한 후 인지된 숫자배열 순서에 맞춰 빠르게 이동하는 방식의 평가방법이다.

가. 검사를 위하여 학년별(저학년, 고학년) 과제는 인쇄하여 검사대상자들에게 시각적으로 제시할 수 있도록 보드형식으로 제작하였다. 대상자별 사전 학습효과를 최대한 배제하기 위하여 측정은 노출이 되지 않는 곳에서 진행하였다.

나. 대상자별 과제는 무작위 순서에 의해 제시하였으며, 검사지에 대상자의 과제번호를 기재토록 하였다. 다음의 내용은 학년별 과제(4개씩)를 나타낸 내용이다. 모든 과제의 이동거리는 동일하게 구성토록 하였다.

1) 2~3학년

- 과제 1 : 시작(1) → 2 → 3 → 4 → 5 → 1
- 과제 2 : 시작(1) → 4 → 3 → 2 → 5 → 1
- 과제 3 : 시작(1) → 4 → 5 → 3 → 2 → 1
- 과제 4 : 시작(1) → 2 → 5 → 3 → 4 → 1

2) 4, 5, 6학년

- 과제 1 : 시작(1) → 5 → 4 → 3 → 5 → 2 → 1
- 과제 2 : 시작(1) → 5 → 2 → 3 → 5 → 4 → 1
- 과제 3 : 시작(1) → 2 → 5 → 3 → 5 → 4 → 1
- 과제 4 : 시작(1) → 4 → 5 → 3 → 5 → 2 → 1

※ 모든 과제의 출발은 1번 고깔에서 출발하며, 5번 고깔을 2회 순환할 수 있도록 배열하였다.

다. 측정대상자 모두는 일차적으로 사전 검사방법을

설명 받은 후 외부에서 대기하면서 순서대로 검사에 임하였다.

라. 대상자에게 무작위로 선정된 과제를 3초동안 시각적 방법으로 제시한 후 시작이라는 신호와 함께 1번 고깔에서 출발하여 과제번호순서대로 고깔을 돌아오도록 하였다.

마. 모든 순서대로 고깔을 돌아온 후 최종 1번 고깔을 통과할 때의 시간을 측정하였다. 단, 제시한 과제의 숫자 배열(순서)와 다르게 턴을 할 경우에도 실패여부를 알려주지 않았다.

바. 모든 기록은 성공(S)과 실패(F)로 표시한 후 최종 소요시간을 기록하였다.

2.4 공간지각력 측정

공간지각력은 운동신경제어와 관련이 있는 능력이기 때문에 정확한 공간지각과 타이밍을 요구하는 운동수행에 있어서 개인의 기능차원으로서 하나의 중요한 결정요인이 될 수 있다[9]. 이에 본 연구에서는 개발된 인지민첩성 종목에 대한 수렴타당도를 확보하고자 학생들의 공간지각력 검사를 실시하였다.

본 연구에서는 학생들의 공간지각력 측정을 위하여 Delgrande(1987)가 개발한 공간지각력 검사도구를 우리말로 번역 후 채구성한 최미연(2004)의 검사지를 이용하였다. 공간지각력 각 하위 요소들의 내용은 2차원 회전, 3차원 회전, 반사, 블록의 수, 입체 찾기, 패턴으로 도형 유추로써 총 20문항으로 구성되었다. 검사는 총 10분간

실시하였으며, 채점은 맞은 개수로 하여 전체 20점 만점으로 하였다. 본 연구에서 사용한 공간지각력 검사지의 신뢰도는 Cronbach alpha(α)=.681로 유의하게 나타났다.

2.5 자료처리

본 연구에는 개발된 인지민첩성 측정 결과에 대한 타당도 검증을 위하여 체격 및 체력요인별 결과와의 상관분석을 실시하였으며, 아울러 공간지각력과의 상관분석을 실시함으로써 기초체력 및 인지능력과의 관계를 알아 보았다. 또한 본 연구에서 KOSTASS 점수를 바탕으로 선발된 체육영재 학생들과 비영재학생들간의 비교를 위하여 t-test를 실시하였다. 본 연구에서의 모든 통계적 유의수준은 α =.05로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 인지민첩성 성공 빈도 비교

체육영재와 비영재 학생간 인지민첩성 성공빈도 및 소요시간을 비교한 결과는 다음의 <Table 2>와 같다. 결과 중 체육영재 그룹의 인지민첩성 성공빈도는 저학년과 고학년이 각각 78.2%, 73.3%로써 비영재 그룹의 성공률(46.6%, 53.8%)보다 통계적($\chi^2=3.932, 2.325$)으로 유의하게 높은 것으로 나타났다($p<.05$). 아울러 여학생들의 인지민첩성 결과에서도 저학년과 고학년 모두 체육영재 그룹의 성공빈도가 통계적으로 유의하게 높게 나타났다

<Table 2> The comparison of cognitive agility between groups according grades

grade	boys				girls			
	sports gifted children		normal children		sports gifted children		normal children	
	frequency of success%	time(sec)	frequency of success%	time(sec)	frequency of success%	time(sec)	frequency of success%	time(sec)
low	78.2(25)	12.40±1.08	46.6(41)	12.99±1.59	72.2(13)	12.80±1.36	43.8(21)	13.05±1.95
high	73.3(22)	11.98±1.58	53.8(50)	12.57±1.54	75.0(15)	12.40±1.52	55.0(22)	12.88±1.73

		boys		girls	
		low grade	high grade	low grade	high grade
frequency	χ^2	3.932	2.325	3.429	2.151
	p	.000*	.001*	.002*	.036*
time	t	-1.942	-2.459	-1.401	-1.201
	p	.021*	.034*	.044*	.053

* $p<.05$

($p < .05$). 하지만 인지민첩성을 성공한 학생들에 대한 총 소요시간의 경우 남학생 저학년과 고학년 모두는 비영재 그룹보다 유의하게 높았던 반면($p < .05$), 여학생은 저학년 체육영재 그룹의 총 소요시간이 비영재 그룹보다 유의하게 높았을 뿐($p < .05$), 고학년의 경우 통계적으로 유의한 차이는 없었으며 ($p > .05$), 다만 체육영재그룹의 소요시간이 약 0.4초 정도 더 빠른 경향만을 보였다.

3.2 인지민첩성과 체격과의 상관결과

<Table 3>은 체육영재와 비영재 그룹별로 인지민첩성과 체격요인과의 상관결과를 나타낸 것으로써, 모든 체격요인은 인지민첩성 요인과 유의한 상관성이 없으므로 나타났다.

3.3 인지민첩성과 체력과의 상관결과

그룹별 체육영재 선발을 위한 기초체력결과와 인지민첩성과의 관계를 알아보기 위하여 체력요인별 상관분석을 실시하였으며, 결과는 다음의 <Table 4>와 같다. 결과 중 농구공던지기는 여자 저학년 체육영재 그룹에서 유의한 상관성을 보였으며, sit-up은 남자 고학년 비영재 그룹에서 유의한 정적 상관성을 보였다($p < .05$). 하프스쿼트와 제자리멀리뛰기의 경우 남녀 고학년 체육영재 그룹에서 유의한 정적 상관성이 나타났다($p < .05$). 반면 PACER는 여자 저학년 학생들에게서 유의한 장적 상관성이 나타났으며, 앉아윗목앞으로굽히기는 저학년 남자 비영재 그룹에서 유의한 상관성을 보였다. 하지만 50m 단거리 달리기 경우 남자 체육영재 저학년과 고학년 모두 유의한 부적상관성이 있었으며, 여학생의 경우 고학년에서 체육영재와 비영재 모두 유의한 부적상관성이

<Table 3> The correlation between physique and cognitive agility by group(r)

sex	grade	group	height	sitting height	weight	girth of chest	%fat
boys	low	sports gifted	0.154	0.450	0.205	0.454	0.337
		normal	0.248	0.330	0.412	0.370	0.453
	high	sports gifted	0.440	0.454	0.108	0.541	0.156
		normal	0.366	0.453	0.502	0.378	0.311
girls	low	sports gifted	0.145	0.335	0.265	0.463	0.437
		normal	0.157	0.343	0.212	0.343	0.371
	high	sports gifted	0.335	0.418	0.208	0.513	0.431
		normal	0.433	0.358	0.218	0.531	0.158
total boys	low grade		0.254	0.354	0.273	0.376	0.359
	high grade		0.370	0.485	0.336	0.491	0.265
total girls	low grade		0.456	0.418	0.269	0.424	0.198
	high grade		0.118	0.370	0.270	0.434	0.435

* $p < .05$

<Table 4> The correlation between physical fitness and cognitive agility by group(r)

sex	grade	group	throw-bas ketball	sit-up	half-squat	standing long jump	PACER	50m-run	side step	sitting and reach
boys	low	sports gifted	0.403	0.400	0.168	0.189	0.366	-0.408*	0.451*	0.169
		normal	0.401	0.333	0.315	0.284	0.483	-0.315	0.302	0.391*
	high	sports gifted	0.207	0.513	0.511	0.479*	0.131	-0.559*	0.567*	0.125
		normal	0.327	0.399*	0.370	0.401	0.340	-0.493*	0.450*	0.466
girls	low	sports gifted	0.385*	0.443	0.160	0.181	0.467*	-0.396	0.412*	0.244
		normal	0.422	0.427	0.227	0.196	0.346	-0.330	0.481	0.229
	high	sports gifted	0.462	0.501	0.402*	0.370*	0.460	-0.531*	0.552*	0.172
		normal	0.106	0.440	0.438	0.469	0.188	-0.484*	0.409*	0.197
total boys	low grade		0.423	0.388	0.263	0.258	0.446	-0.341	0.398	0.301
	high grade		0.279	0.468	0.453	0.452	0.248	-0.514*	0.521*	0.308
total girls	low grade		0.393	0.424	0.183	0.178	0.396	-0.374	0.436	0.226
	high grade		0.377	0.442	0.286	0.312	0.425	-0.424*	0.452*	0.376

* $p < .05$

있었지만, 체육영재 그룹의 상관성($r=-.531$)이 비영재 그룹($r=-.484$)보다 높은 상관성을 보였다($p<.05$). 사이드스텝과의 상관결과에서도 50m 달리기와 유사하게 남녀 모든 체육영재 그룹에서는 유의한 정적 상관성을 보였으며, 그 중 남자 고학년과 여자 고학년의 상관성이 저학년보다 높은 상관성을 보였다($p<.05$).

3.4 공간지각력 비교

본 연구에서는 기초체력 이외 학생들의 인지능력과 관련이 있는 공간지각력 검사를 실시하였으며, 결과는 다음의 <Table 5>와 같다. 결과 중 남녀 모든 학년에서 체육영재 그룹과 비영재 그룹간 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다($p>.05$). 다만, 남녀 모든 학년에서 체육영재 그룹의 공간지각력 평균이 비영재 그룹의 공간지각력 점수보다 높은 경향을 보였으며, 특히 저학년보다는 고학년에서의 영재그룹과 비영재 그룹간 평균차이가 저학년보다 더 큰 경향을 보였다.

<Table 5> Comparison spatial skills between groups

sex	grade	group	Mean±SD	t	p
boys	low	sports gifted	8.52±3.35	1.020	.595
		normal	8.49±3.40		
	high	sports gifted	14.50±3.59	2.965	.052
		normal	13.62±3.66		
girls	low	sports gifted	8.20±3.05	0.956	.732
		normal	8.12±2.96		
	high	sports gifted	13.99±3.65	2.569	.199
		normal	13.28±3.48		

* $p<.05$

3.5 인지민첩성과 공간지각력의 상관결과

남녀 학년별 체육영재 그룹과 비영재 그룹간 공간지각력과 인지민첩성 결과와의 관계를 알아보기 위하여 상관분석을 실시하였으며, 결과는 다음의 <Table 6>과 같다. 결과 중 남녀 고학년 체육영재 그룹에서 통계적으로 유의한 정적 상관성을 보였다($p<.05$). 체육영재와 비영재 그룹을 합산한 전체 결과에 있어서도 남녀 모두 고학년에 있어서 각각 $r=.422$, $.440$ 의 유의한 정적상관성을 보였다($p<.05$). 하지만 저학년의 경우 남녀 모두에서 유의한 상

관성이 없게 나타나는 등 남녀 학년에 따라 유의한 상관성이 나타나는 경향이 달랐다.

<Table 6> Correlation between cognitive agility and spatial skills(r)

sex	grade	group	cognitive agility(r)
boys	low	sports gifted	.461
		normal	.455
	high	sports gifted	.506*
		normal	.359
girls	low	sports gifted	.499
		normal	-.015
	high	sports gifted	.478*
		normal	.409
boys	low grade		.469
	high grade		.422
girls	low grade		.228
	high grade		.440

* $p<.05$

4. 논의

아동에 대한 운동능력은 1차적인 기초체력뿐만 아니라 이러한 운동능력을 활용하거나 새로운 과제에 대한 빠른 습득능력 또한 중요한 부분이 된다[10]. 이는 대상자마다 새로운 과제에 대한 대처능력의 차이에서 비롯될 수 있기 때문에 과제에 대한 해결능력의 차이를 유발할 수 있다. 특히, 아동의 경우 근골격계의 발달보다 신경계의 발달이 빠르게 나타나기 때문에[21] 아동들의 운동능력으로 신경계 작용에 의한 협응력, 교차성, 운동학습능력에 대한 평가 또한 요구된다[2]. 이러한 신경계-운동반응과 관련하여 시각적 정보와 운동능력을 연결한 시각-운동통합은 시지각을 통해 결정된 정보를 중추신경계가 운동신경계를 통해 실제 행동으로 실행하게 하는 능력으로써 인체 움직임에 있어서 핵심적인 기능이다. 즉, 시각-운동통합 능력은 인지기능을 결정하는 중요한 요인이며, 발달 장애나 만성질환에 의한 인지기능 저하 여부를 판단하는데 유용한 변수로도 활용되고 있다[14]. 그러므로 이러한 시각-운동통합 능력은 기존의 체격 및 체력과 같은 하드웨어(hardware)중심이 아닌, 대뇌활동에 의한

인지능력(software)을 바탕으로 운동신경계의 실천이 이루어지는 통합적인 능력이기 때문에 체육영재 조건을 충족시키기 위해 요구될 수 있다. 선행연구 중 체육영재의 판별 조건으로써 지능 및 적응력 등이 함께 포함되어야 한다고 하였으며[4], 또한 스포츠영재성을 구성하고 있는 요인으로서 지능을 포함함으로써[6] 지적 수행능력에 대한 평가가 필요함을 알 수 있다.

이에 본 연구에서는 체육영재 선발을 위한 선발종목으로써 기초체력능력 뿐만 아니라, 운동신경 및 인지능력을 복합적으로 평가할 수 있는 평가 종목을 개발하였으며, 개발된 종목에 대한 타당도를 검증하고자 하였다.

본 연구에서는 측정된 인지민첩성 결과에 대한 타당성을 알아보기로써 체육영재와 체육영재에서 탈락한 남녀 초등학생들에 대한 기록을 비교했다. 그 결과, 체육영재 그룹의 성공횟수와 소요시간이 비영재 그룹보다 유의하게 우수한 것으로 나타났다. 비록, 본 연구에서 체육영재와 비영재 집단의 구분기준으로써 기존의 체력요인별 결과를 바탕으로 산출되는 KOSTASS 종목적합율을 사용하였음에도 불구하고 인지민첩성 결과에서 체육영재 집단에서 높은 성공빈도와 짧은 소요시간을 보인 것은 기초체력이 우수한 학생들이 시각적 정보에 의한 인지 및 신체반응 단계가 보다 발달되어 있었기 때문으로 판단된다. 특히, 체력과의 상관결과에 있어 여러 체력요인과 학년 및 성별에 따라 유의한 상관성을 보였으며, 그 중 50m 달리기와 사이드스텝과의 관계에 있어 남녀 저학년과 고학년 체육영재 집단에서 인지민첩성과 유의한 상관성을 보인 것은 본 연구에서 개발된 인지민첩성 종목이 학생들의 민첩성 뿐만 아니라, 근파워 요인을 포함하고 있음을 의미할 수 있다.

반면, 본 연구에 참여한 초등학생들의 50m 기록의 경우 7~10초의 기록으로써 인지민첩성 소요시간(11.98~12.40)과 유사한 지속시간을 나타냈다. 하지만 50m 달리기와 함께 근파워를 평가하는 제자리멀리뛰기의 경우 지속시간이 1초 미만으로써 본 연구에서의 인지민첩성 지속시간과 많은 차이가 있었다. 즉, 본 연구 결과 중 제자리멀리뛰기 기록과 인지민첩성간 유의한 상관성이 나타나지 않았던 것은 운동의 지속시간이 다르기 때문에 제자리 멀리뛰기와 유의한 상관성을 보인 학년이 적었던 것으로 생각된다.

누구보다 운동을 더 잘한다는 것은 개인이 동작을 생

성하고 특정한 운동과제를 보다 잘 수행하기 위해 여러 가지 요인들 즉, 체력, 기능차원, 신체적 자질 및 심리적 행동적 차원 등이 함께 요구될 수 있다[9]. 그 중 정확한 공간지각과 타이밍을 요구하는 운동수행에 있어서 개인의 기능차원으로서의 시공간능력은 하나의 중요한 결정요인이 된다[3]. 시공간능력이란 공간으로부터 자극을 해석하고 인식하며, 선행경험과 자극을 연결하여 자극을 해석하는 능력으로써[15] 공간적 특성과 변화를 인지하는 능력을 의미한다[18]. 이러한 공간지각력은 지각운동 발달 단계의 기본적인 구성요소이며 올바른 성장발달을 위한 중요한 요소 중 하나이다. 특히 아동의 지각능력은 환경에서 다양한 경험 중 여러 가지 신체 움직임(movement)을 통해 발달하게 되며, 발달된 공간지각력은 스포츠를 행하는데 필수적이다. 시공간 능력이 우수할수록 운동수행능력이 우수하기 때문에[9][20], 공간지각력은 운동수행능력 특히, 하드웨어가 아닌, 운동신경계와 관련이 있는 소프트웨어와 밀접한 관련이 있을 것으로 판단된다. 특히, 정확한 공간지각과 타이밍을 요구하는 운동수행에 있어서 개인의 기능차원으로서의 시공간능력은 하나의 중요한 결정요인이 될 수 있다[9].

집단별 공간지각력을 비교한 결과에서 남녀 학년별 체육영재와 비영재 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 다만, 남녀 고학년 집단간 평균차이에 있어 체육영재 집단의 공간지각력이 비영재 집단보다 높은 경향만을 보였다. 비록 통계적으로 유의한 차이는 아니지만 저학년보다는 고학년 집단에서 공간지각력의 평균차이 경향이 더 크게 나타났다. 이는 공간지능을 포함한 다중지능은 성숙과 관련하여 변화할 수 있기 때문으로써[17] 본 연구의 결과에서도 고학년에서 공간지각력이 저학년보다 높게 나타난 것은 대상자의 성숙의 차이에서 비롯된 것으로서 결국 대상자들의 질검사도구에 대한 이해력의 차이 때문으로 생각된다. 지문을 통한 공간지각력 평가를 위해서는 우선적으로 대상자들의 문제의도에 대한 이해가 선행되어야 한다. 하지만 본 연구에 참여한 저학년(2, 3학년) 학생들의 경우 인성검사에 대한 선행경험 빈도가 고학년보다 낮으며, 아울러 본 연구에서 사용한 공간지각력 검사지의 난이도 구성이 낮은 수준에서 높은 수준의 문항까지 포함되어 있기 때문에, 저학년 학생들의 문제에 대한 이해수준이 고학년보다 낮았던 것으로 생각된다. 그러므로 본 연구에서 사용한 공간지각력 검사결과가 저

학년 학생들의 공간지각력을 평가하기에 난이도가 높았기 때문에 공간지각력과 인지민첩성과의 상관결과에서도 모든 저학년 그룹에서 유의한 상관성이 없었던 것으로 판단된다. 하지만 저학년보다 문서화된 검사지에 대한 이해도가 높았던 고학년 학생들에게 있어서 인지민첩성과 유의한 정적상관성이 나타났던 것은 인지민첩성의 성공과 소요시간이 학생들의 인지적 공간지각력과 관계가 있음을 의미하며, 더욱이 집단간 비교결과에서 체육영재 집단에서만 유의한 정적 상관성을 보였다. 이는 체육영재 학생이 일반학생 보다 높은 지능점수를 보유했기 때문으로써[7], 본 연구의 결과에서도 체육영재 학생들이 비영재 학생들보다 체력요인 뿐만 아니라 지능적 인지능력 또한 우수했기 때문으로 판단된다.

본 연구에서의 인지민첩성 상관계수 값이 공간지각력과는 $r=.478\sim.506$ 으로 나타났으며, 이는 인지민첩성 측정이 학생들의 공간지각력을 측정하는 종목으로 타당할 수 있음을 의미한다. 아울러 민첩성 종목인 사이드스텝과는 $r=.412\sim.567$ 로 나타남으로써 초등학생들의 민첩성 평가에 대한 타당성이 있음을 확인할 수 있었다. 다만, 공간지각력과 민첩성 모두 $r=.600$ 이상 나타나지 않음으로써 높은 상관성을 보이지 않았던 것은 본 연구에서 학생들에게 제시한 과제가 숫자로만 제한됨에 따라 대상자들의 특성(숫자에 대한 친밀도 등)이 연구결과에 영향을 주었을 가능성을 배제할 수 없으며, 아울러 문서로 구성된 공간지각력 검사지에 대한 문제 이해도 차이가 대상자들의 공간지각력을 평가하기에 앞서 요구되는 조건이었던 것으로 생각된다. 그러므로 인지민첩성 검사가 저학년보다는 4학년 이상 초등학생의 운동능력으로써 공간지각력과 민첩성을 통합하여 평가하기에 적합한 측정종목으로 판단된다.

5. 결론

본 연구의 목적은 체육영재를 판별하는 종목으로써 인지능력과 함께 체력요인을 통합하여 평가하기 위한 측정방법을 개발함에 있다. 이를 위하여 숫자배열로 구성된 시각적 정보를 짧은 시간동안 인지한 후 인지된 정보에 대한 반응능력으로써 제시된 숫자배열의 순서대로 큰을 빠르게 돌아오도록 함으로써 과제성공여부(인지력)와

함께 총 소요시간(민첩성)을 인지민첩성 결과로 기록하였다. 개발된 인지민첩성에 대한 타당도 검증은 위하여 2012~2013년까지 체육영재교육과정에 지원한 2~6학년 초등학생 369명(체육영재와 비영재 포함)을 대상으로 체격 및 체력, 인지민첩성 측정을 실시하였다. 아울러 대상자들의 인지능력요인으로써 공간지각력도 함께 측정하였으며, 결과는 다음과 같다.

1. 인지민첩성 성공빈도와 소요시간은 남녀 저학년과 고학년 체육영재 집단이 비영재 집단보다 우수했다($p<.05$).
2. 인지민첩성과 모든 체격요인간 상관성이 없었지만 남녀 저학년과 고학년 체육영재는 인지민첩성이 우수할수록 50m달리기와 사이드스텝 기록이 높았다($p<.05$).
3. 남녀 학년별 체육영재와 비영재간 공간지각력은 차이가 없었지만($p<.05$), 고학년 체육영재 집단이 비영재 집단보다 높은 경향을 보였다.
4. 인지민첩성은 남녀 고학년 체육영재 집단에서 공간지각력과 유의한 정적 상관성을 보였다($p<.05$).

이상의 결과들은 개발된 인지민첩성 평가종목이 초등학교 남녀 학생들의 인지력과 민첩성을 통합적으로 평가하기에 적합한 종목으로써 기초체력 능력뿐만 아니라 인지적 능력을 함께 평가할 수 있는 통합적 평가방법으로 판단된다. 다만, 차 후 연구에서는 학년별 수준을 고려하여 제시되는 과제형태로 숫자뿐만 아니라, 다양한 형태(색깔, 사물배열)의 과제구성을 통해 보다 폭넓은 대상자의 특성을 고려한 평가방법의 적용이 필요하다.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government.[NRF-358-2011-1-G00024]

REFERENCES

- [1] Ko Byoung Goo, Hai Mo Gu, Dong Ho Park, Jin Ho Back, Seong Won Yun, Myung Chun Lee, Jong Gak

- Lee, Duk Sun Chang, Seung Yun Shin(2003). The construction of sports talent identification models. *Korean Journal of Sport Science*, 14(1), 105-121.
- [2] Heung Sik Kim, Teck Chun Kim, Young Gil Youn, Jung Sik Seo(2007). The research of concept and distinction of korean sports gifted children. Seoul: Ministry of Education.
- [3] Sang Bum Park, Sung Hee Hong, Soon Cheon Lee(2000). Development of the Capability to Utilize Visual Information in Timing Task. *The Journal of The Korean Society of Physical Growth and Motor development*, 8(2), 37-48.
- [4] Jung Hwa Park, Heung Sub Choe, Jin Hun Lee(2010). Teachers' Perceptions on Developing Tools for Identifying Physically Gifted Students. *Research of Pedagogy*, 14(2), 317-334.
- [5] Tae Je Sung(2007). *Statistical Analysis by SPSS/AMOS*. Seoul: Hak Ji Sa
- [5] Seung Yun Shin(2009). The present state and future prospect of sports training manpower ; The current state and task of Sports talented children training plan. *Sport Science*, 109, 9-15.
- [6] Young Kil Yun(2011). Sport Talents for Sport Talented. *Korean journal of sport psychology*, 22(4), 17-32.
- [7] Jae Moo Lee, Kyung Hyun Lee, Ji Hang Lee(2010). The Comparisons of Multiple intelligence and Emotional Intelligence among Sport talented, Academically talented and general elementary school students. *The Korean Society of Sports Science*, 19(4), 609-622.
- [8] Boo Young Chang(2010). Growth and Frustration for the Sport Talented. Korea National Sports University Graduate School. Doctoral Dissertation.
- [9] Hea Wook Jang(1992). Effect of Visual-Spatial Ability on Motor Performance and learning. Ewha Womans Iniversity graduate School. Masters Degree.
- [10] Suk Hee Cho(2002). The Report of training for teachers for the gifted. Seoul : Korea Education Development Institute.
- [11] Kyeong Min Cheon(2010). The Influence of Bodily Kinesthetic Intelligence on Achievement Goal Orientation and Exercise Flow of Adolescence. *Journal of Korean Society for the Study of Physical Education*, 15(2), 79-92.
- [13] Mi Yeon Choi(2004). Study on gender differences in elementary school children's spatial ability. Graduate School of Korea National University Education Chung-Buk. Masters Degree.
- [12] Mi Sook Hwang, Yang Gu Lee, Su Hak Oh(2007). Preliminary Validation of the Korean Version Bodily Kinesthetic Intelligence Scales (K-BKIS) for Middle School Students . *Korean Society for Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*, 9(1), 13-27.
- [13] Amstrong, T.(2000). *In their own way: Discovering and encouraging your child's multiple intelligence*. NY: Penguin.
- [14] Beery, K. E., & Beery, N. A.(2003). *The Beery-Buktenica developmental test of visual-motor integration*. 5th ed., Minneapolis: Pearson Assessments.
- [15] DelGrande, J. J.(1987). Spatial perception and primary geometry. In M. M. Lindquist & A. P. Shulte (Eds.), *Learning and teaching geometry*, K-12: 1987 yearbook (pp. 126-135). Reston VA: NCTM.
- [16] Gardner, H.(1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligence*. NY: Basic Books.
- [17] Gardner, H.(2006). *Multiple Intelligence: The theory in practice*. Basic Books.
- [18] NCTM(2000). *principles and standards for school mathematics*. Rston, VA: NCTM
- [19] Renzulli, J. S., & Delocourt, M. A. B.(1986). The legacy and logic of research on the indentification of gifted persons. *Gifted Child Quarterly*, 30(1), 20-23.
- [20] Synder, C. R. R.(1977). Individual differences in imagery and thought, Doctoral dissertation, University of Oregon.
- [21] Thomas R. B., & Roger, W. E.(2002). *Essentials of Strength Training and Conditioning*, 2E.

김 도 윤(Kim, Do Youn)



- 2001년 2월 : 인하대학교 체육교육과 (학사)
- 2004년 2월 : 인하대학교 체육학과 (석사)
- 2008년 2월 : 인하대학교 체육학과 (박사)
- 2011년 7월 ~ 현재 : 인하대학교 학

술연구교수

- 관심분야 : 체육영재, 저산소 환경
- E-mail : youny8@inha.ac.kr

김 원 현(Kim, Won Hyun)



- 1995년 2월 : 관동대학교 체육교육과 (학사)
- 2000년 2월 : 서강대학교 체육교육 전공(석사)
- 2005년 8월 : 인하대학교 체육학과 (박사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 대덕대학교 생

활체육과 교수

- 관심분야 : 운동환경, 트레이닝
- E-mail : whkim@ddc.ac.kr

김 영 욱(Kim, Young Wook)



- 2000년 2월 : 인하대학교 체육교육과 (학사)
- 2005년 2월 : 인하대학교 생활체육 전공(석사)
- 2012년 8월 : 인하대학교 체육학과 (박사)
- 2012년 8월 ~ 현재 : 인하대학교 시

간강사

- 관심분야 : 체육측정평가, 트레이닝
- E-mail : lexy7@hanmail.net