

RESEARCH ARTICLE

Effects of Floorball Activity in Early Morning on Health Related Fitness and Academic Achievement in Elementary School Students

Mi-Hee Lee¹ · Kyeong-Lae Kim^{2*} · Eun-Seok Ho²

¹Mo-dang Elementary school

²Korea National University of Education

0교시 플로어볼 활동이 초등학생의 건강관련체력과 학업성취도에 미치는 영향

이미희¹ · 김경래^{2*} · 호은석²

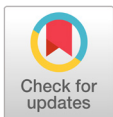
¹모당초등학교 · ²한국교육대학교

*Corresponding author: silzzang@knue.ac.kr

ABSTRACT

This study is to investigated health related fitness and academic achievement of elementary school students who regularly participated in early morning floorball activity for 8 weeks. To achieve the purpose of this study, 6th graders at M Elementary School in the G City, Gyeonggi-do, 18 students(9 boys and 9 girls), who would like to participate in a early morning floorball activity were selected as an exercise group and a comparison group to measure their health related fitness and academic achievement before and after the experiment. The t-test were conducted, using SPSS Win 21.0 Package Statistics Software. The results were as follows; First, the early morning floorball activity was effective for the improvement of cardiopulmonary endurance of the boys and muscular strength of the girls. Second, the early morning floorball activity contributed to improving their academic achievement. In conclusion, the study should be conducted by setting various exercise intensity, time, frequency, and duration by applying various newsport events and different participants in constructing early morning physical activity programs.

Key words: Floorball, health related fitness, academic achievement, elementary school students



OPEN ACCESS

Brain, Digital, & Learning
2021, Vol. 11, No. 2, 275-286.

<https://doi.org/10.31216/BDL20210018>

Received: March 02, 2021

Revised: May 19, 2021

Accepted: May 28, 2021

© 2021. Institute of Brain based Education,
Korea National University of Education



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Introduction

수영, 걷기, 달리기, 자전거 타기, 등산 등과 같이 일상생활에서 실천할 수 있는 다양한 유산소 운동은 각 신체 세포로의 산소 전달을 향상시키며(Herting & Chu, 2017), 어린이부터 노인에 이르기까지 전 연령에게 신경학적 및 인지적 기능에 긍정적인 영향을 미친다(Chaddock et al., 2011). 규칙적인 운동은 다양한 연령대의 뇌 기능 향상에 도움이 되고 있음이 꾸준히 밝혀지고 있으며, 그 중 청소년기는 신경 생성과 세포 연결의 증가가 가장 활발한 시기이기 때문에 운동을 통한 인지 기능 향상의 효과 크기를 조절할 수 있는 중요한 시기라고 할 수 있다(O'Connor et al., 2015).

청소년기 신체활동은 뇌가 새로운 정보를 받아들일 태세를 갖추게 하고, 학습을 위한 기억력을 증진시키는데 긍정적인 영향을 미치며, 정신적인 환경을 최적화하여 각성도와 집중력을 높여준다(Choi, 2015). 일반적으로 건강한 어린이가 건강하지 못한 어린이보다 학습 능력이 더 우수하다(Basch, 2011), 또한 규칙적인 운동을 실천한 어린이가 불규칙적으로 운동을 한 어린이보다 작업기억력(Yun et al., 2019)과 학업성취도가 더 높은 것으로 나타났다는 연구 결과(Donnelly et al., 2016)는 운동이 뇌 기능 향상에 도움을 준다는 사실을 뒷받침하고 있다.

인간의 생애 주기 전체에서 움직임 욕구가 가장 활발히 일어나는 시기의 초등학생들에게 체육은 매우 중요한 교과목이기 때문에 체육 교과목의 교수 설계 시 최상의 효과를 발휘하기 위하여 수업 내용, 방법, 시기 등의 다양한 요소를 세밀하게 고려하여야 하고(Song, 2014), 이를 통하여 아동기의 규칙적인 신체활동이 그들에게 영향을 미칠 수 있는 인지적 측면의 긍정적인 변화를 최대한 발현시킬 수 있어야 한다. Ratey (2009)는 체육 수업을 진행한 후 바로 뒤에 수학 수업을 한 경우에 수학 학업성취도가 증가하였다는 연구 결과를 보고하였다. 이후 이루어진 다른 실험에서는 고등학생들을 대상으로 1교시 수업 시작 전에 체육 수업을 진행하도록 하였는데, 타 교과목의 수업 태도와 집중력이 개선되었으며, 읽기 및 수학 성적이 향상되었다고 보고하였다.

성장 발달이 왕성한 아동 청소년기의 규칙적인 신체활동은 심폐체력과 뇌 건강에 긍정적인 영향을 미친다(Kim, 2014). 최근에는 아침 운동의 효과에 대한 관심이 많아지면서 아침 운동 관련 연구들이 학교 현장에서 다양하게 이루어지고 있다. Kim et al. (2014)은 0교시에 실시한 스포츠클럽 활동이 초등학생의 학업 성적에 긍정적인 효과를 주었다고 하였고, Jung et al. (2015)은 10주간의 0교시 체육활동 참여가 중학생의 집중력 향상에 효과가 있었다고 보고하였다. 또한 Song (2014)은 규칙적인 아침 운동의 실천을 통한 아동들의 체력과 학업 성적 간에 유의한 정적 상관관계가 나타났다고 하였고, Kim et al. (2013)은 0교시 체육활동이 중학생의 건강체력, 자기효능감 및 주의집중력 향상에 긍정적인 효과를 보였다고 보고하였다. 이와 같이 학생들의 학업 성적 향상에 도움을 주기 위해 아침 시간을 활용한 신체활동의 중재를 제안할 수 있겠으나, 장기간 아침 운동 프로그램을 중재한 결과 일부 기초체력의 향상만 나타났다는 연구(Choi & Han, 2016), 운동 수행에 대한 효과는 있었으나 운동 시간대에 따른 차이는 나타나지 않았다는 연구(Park et al., 2014) 등의 선행연구들을 검토해 보았을 때 아침 운동 중재에 대한 보다 면밀하고 지속적인 연구를 수행해야 할 필요성이 있을 것으로 보인다.

학교 현장에서 진행되고 있는 다양한 체육수업 프로그램들 중에서 전통 스포츠는 경기 방법 및 규칙의 이해가 쉽지 않고, 경기를 하는 데 필요한 운동 기능을 습득하기가 어렵고 시간이 많이 요구되는 반면, 뉴스포츠는 기능 향상에 대한 부담이 전통 스포츠에 비하여 상대적으로 적고 경기 방법 및 규칙을 이해하기가 비교

적 쉽다. 뉴스포츠는 경기 규칙의 유연성, 게임의 간이성 등을 특징으로 하는 참여자 지향적 스포츠라고 할 수 있으며(Kim & Baek, 2011), 누구나 쉽게 배울 수 있고 여럿이 함께 참여하여 즐길 수 있는 유산소 운동이다. 여러 가지의 뉴스포츠 종목 중에서 성별 구분 없이 모두 함께 참여할 수 있고, 운동 기능이 낮아 소극적인 학생들도 능동적으로 참여할 수 있도록 하기 위해 단체 구기 운동인 플로어볼을 아침 운동 종목으로 선정하여 아침 시간 플로어볼 활동이 초등학생들의 건강관련체력과 학업 성취도에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보는 것은 매우 의미가 있을 것이다.

플로어볼은 농구 코트 크기 정도의 플로어에서 부드러운 플라스틱으로 만들어진 가벼운 스틱과 볼을 이용하여 상대편 골대에 골을 넣는 하키형 스포츠 종목으로, 경기 규칙과 기초 기술의 습득이 비교적 쉬워 짧은 시간에 경기 참여가 가능하다. 플로어볼은 부드러운 플라스틱 재질의 스틱과 볼을 사용하기 때문에 부상 위험이 적고, 격렬한 몸싸움 등이 허용되지 않기 때문에 상대적으로 안전한 스포츠 종목이기 때문에 학교 현장에서 초등학생들을 대상으로 적용하기 용이한 뉴스포츠 종목이라 할 수 있다. 플로어볼은 여럿이 함께 참여할 수 있는 단체 구기 운동으로, 모든 학생들에게 공평하게 참여 기회가 부여된다는 점에서 평등의 가치를 구현할 수 있고, 구기 종목에 취약한 여학생들에게 체육에 대한 인식 변화의 기회를 제공할 수 있다. 구기 종목으로 누구나 쉽고 즐겁게 배울 수 있고, 짧은 시간 동안에도 운동량이 많아 체력, 집중력 향상뿐만 아니라 선의의 경쟁심, 자신감, 협동심 등을 길러 줌으로써 사회성 발달에도 많은 도움을 줄 수 있다(Ministry of Education, 2016).

규칙적인 아침 시간 유산소 운동이 건강관련체력(Kim, 2014; Kim & Kang, 2013; Song, 2014), 학업 성적(Kim et al., 2014; Song, 2014), 집중력(Jung et al., 2015) 등을 향상시켰다는 선행연구들을 기초로 하여 유산소 운동 형태인 플로어볼 활동이 초등학생들의 건강관련체력과 학업 성취도에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보는 것은 큰 의미가 있다. 따라서 이 연구에서는 초등학생들을 대상으로 학교 현장에서 정규 수업을 시작하기 전인 0교시에 뉴스포츠 종목 중 단체 운동인 플로어볼 활동 프로그램을 8주 동안 적용함으로써 건강관련체력 및 학업성취도에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 한다.

Methods

Participants

이 연구는 경기도 소재 M초등학교 6학년 87명 중 참여 의사를 밝힌 운동집단 18명, 비교집단 18명을 대상으로 무선 할당하여 실험을 진행하였다. 실험에 앞서 한국교원대학교 IRB 승인을 받았으며, 학생과 학부모 동의서를 받은 후 실험을 진행하였다. 연구 참여자의 신체적 특성은 Table 1에 제시한 바와 같다.

Table 1. Physical characteristics of participants

Group	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)
EG(F=9, M=9)	149.52±5.25	41.93±7.42	18.71±2.97
CG(F=9, M=9)	150.70±6.62	45.27±6.75	19.87±2.08

EG: Exercise Group, CG: Comparison Group

Homogeneity Verification

연구 참여자의 건강관련체력과 학업성취도의 동질성검증 결과는 Table 2 및 Table 3과 같다.

아래에 제시한 Table 2, Table 3에서 보는 바와 같이, 운동집단과 비교집단의 건강관련체력 변인과 학업성취도 변인의 모든 측정값이 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았으므로, 두 집단 간 변인들의 동질성이 검증되었다고 할 수 있다.

Table 2. Homogeneity verification of male students

Variables		Group		t	P
		EG (n=9)	CG (n=9)		
Health	Cardiovascular Endurance (time)	75.33±17.21	61.22±19.97	1.606	.128
Related	Flexibility (cm)	9.78±5.52	8.70±5.38	.423	.678
Fitness	Muscular Strength (kg)	18.96±1.35	20.26±2.17	-1.521	.148
	Power (sec)	10.03±0.90	10.44±0.74	-1.058	.306
Academic	Number and Operation	0.72±0.22	0.60±0.24	1.138	.272
Achievement	Figure	0.80±0.14	0.73±0.22	.756	.461
	Measurement	0.61±0.28	0.66±0.17	-.50	.624

Values are means±SD.

EG: Exercise Group, CG: Comparison Group

Table 3. Homogeneity verification of female students

Variables		Group		t	P
		EG (n=9)	CG (n=9)		
Health	Cardiovascular Endurance (time)	65.11±16.35	60.66±17.54	.556	.586
Related	Flexibility (cm)	14.35±5.57	12.65±4.69	.700	.494
Fitness	Muscular Strength (kg)	18.84±3.14	16.98±5.06	.933	.365
	Power (sec)	10.60±1.14	11.28±0.79	-1.467	.162
Academic	Number and Operation	0.62±0.28	0.55±0.27	.507	.619
Achievement	Figure	0.73±0.17	0.77±0.21	-.489	.632
	Measurement	0.50±0.33	0.44±0.34	.347	.733

Values are means±SD.

EG: Exercise Group, CG: Comparison Group

Measuring Tools

이 연구에서의 측정 항목 및 도구는 다음의 Table 4 및 Table 5와 같다.

Table 4에 제시한 바와 같이 측정 항목은 건강관련체력 하위 변인으로 심폐지구력, 유연성, 근력, 순발력이며, 각 변인별 측정 방법은 전국의 초등학교에서 공통적으로 시행하고 있는 학생건강체력평가시스템 (Physical Activity Promotion System; PAPS)에서 사용하는 방법과 동일한 방법을 활용하여 측정함으로써 검사의 타당도와 신뢰도를 확보하도록 하였다. 심폐지구력은 15m 왕복달리기, 유연성은 앉아윗몸앞으로굽히기, 근력은, 악력 테스트, 순발력은 50m 달리기를 이용하여 측정하였으며, 검사의 신뢰도를 높이고 오차를 줄이기 위하여 PAPS 측정 경험이 많은 체육 전담교사 1인이 측정을 실시하였다.

Table 4. Measuring tools of health-related fitness

Variable	Sub-Variables	Measurement Methods
Health Related Fitness	Cardiovascular Endurance	Shuttle Run
	Flexibility	Sit and Reach
	Muscular Strength	Grip Strength Test
	Power	50 M Dash

Table 5에 제시한 바와 같이 측정 항목은 수학 교과 학업 성취도이며, 수와 연산, 도형, 측정의 세 가지 단원에 대하여 학습의 이해 정도를 객관적으로 측정하기 위하여 사전과 사후 검사지를 다르게 구성하였다. 사전 검사는 6학년 1학기 수학 교과에서 학습한 내용 중심으로 문항을 구성하였고, 사후검사는 2학기 수학 교과 내용 중에서 실험 종료 시점까지 배운 내용 중에서 문항을 구성하였다. 수와 연산, 도형, 측정 단원에서 6학년 수학과교육과정 수준에 해당하는 문항을 출제하여 현직 초등교사 3인의 도움을 받아 문항의 타당도를 검증하고 예비 검사를 실시하여 문항의 신뢰도를 검증하였다.

Table 5. Measuring tools of academic achievement

Variable	Sub-variable	Contents
Academic Achievement	Mathematics Achievement	Number and Operation Figure Measurement

Exercise Program

이 연구의 0교시 플로어볼 활동 프로그램은 총 8주간 주말을 제외한 주3회(월, 수, 목)동안 정규 교육과정 시작 전에(8:20~8:50) 총 30분간 실시하였다. 준비운동은 부상을 예방하고 본 운동을 효과적으로 수행하기 위하여 맨손체조와 관절 풀기 운동 중심으로 구성하였고, 정리운동은 빠른 피로회복과 안정 상태로의 복귀를 돕기 위하여 스트레칭 중심으로 구성하여 실시하였다. 본 운동 프로그램은 초등학교생들이 흥미를 가지고 쉽게 배워서 모두가 경기에 능동적으로 참여할 수 있도록 하기 위하여 1~2주(경기 방법 및 규칙, 기초 기술), 3~4주(기초 기술, 공격 및 수비 전술, 미니 게임), 5~8주(플로어볼 경기 수행) 등의 3단계로 구분하여 점진적으로 운동량과 운동 수준을 높여 실시하였다. 프로그램의 세부 구성 및 내용은 다음의 Table 6과 같다.

Table 6. Floorball exercise program

	Contents	Week	Time
Warm-up	Gym, Stretching	1-8 week	3 min
Exercise	Fundamental Position Dribble, Pass	1-2 week	25 min
	Dribble, Pass, Shot Attack and Defense Strategy Short game	3-4 week	
	Dribble, Pass, Shot Game	5-8 week	
Cool-down	Stretching	1-8 week	2 min

Data Analysis

건강관련체력은 타당도와 신뢰도를 검증받은 PAPS 측정 방법과 동일한 방식으로 측정하여 측정 자료를 도출하였으며, 수학 성취도는 측정은 초등교사 3인의 도움을 받아 문항의 타당도를 검증하고, 각각 다르게 구성된 사전과 사후 문항에 대한 예비 테스트를 통하여 문항의 신뢰도를 검증한 후 측정 자료를 구하였다. 실험을 통하여 도출한 자료는 SPSS 21.0 통계 프로그램을 이용하여 분석 목적에 맞게 통계 처리하였다. 측정된 자료는 운동집단과 비교집단의 성별에 따른 건강관련체력과 학업성취도 변인에 대한 실험 전과 후의 평균과 표준편차를 구하였다. 운동집단과 비교집단의 집단 간 차이 검증은 독립표본 t-검증을, 집단 내 실험 전과 후의 차이 검증은 종속표본 t-검증을 실시하였다. 모든 통계적 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

Results

The Changes of Health-Related Fitness

실험 전과 후 두 집단의 건강관련체력 변인의 측정 결과는 Table 7 및 Table 8과 같다. 8주간의 0교시 플로어 볼 활동에 따른 심폐지구력의 변화를 살펴보면, 남학생의 경우 운동집단은 실험 전에 비하여 실험 후에 심폐지구력이 통계적으로 유의하게 향상하였으나, 비교집단은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 여학생의 경우에는 두 집단 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 7. The changes of health-related fitness (male)

Variables	Group	Pre	Post	t
Cardiovascular Endurance (time)	EG	75.33±17.21	83.77±14.33	-3.885**
	CG	61.22±19.97	63.55±22.30	.565
Flexibility (cm)	EG	9.78±5.52	7.07±7.07	1.952
	CG	8.70±5.38	7.42±8.11	.703
Muscular Strength (kg)	EG	18.96±1.35	22.97±4.49	-3.115*
	CG	20.26±2.17	22.62±2.53	-3.909**
Power (sec)	EG	10.03±0.90	9.37±0.73	3.717**
	CG	10.44±0.74	10.08±0.76	3.741**

* $P < .05$, ** $P < .01$

EG: Exercise Group, CG: Comparison Group

Table 8. The changes of health-related fitness (female)

Variables	Group	Pre	Post	t
Cardiovascular Endurance (time)	EG	75.33±17.21	83.77±14.33	-3.885**
	CG	61.22±19.97	63.55±22.30	-.565
Flexibility (cm)	EG	9.78±5.52	7.07±7.07	1.952
	CG	8.70±5.38	7.42±8.11	.703
Muscular Strength (kg)	EG	18.96±1.35	22.97±4.49	-3.115*
	CG	20.26±2.17	22.62±2.53	-3.909**
Power (sec)	EG	10.03±0.90	9.37±0.73	3.717**
	CG	10.44±0.74	10.08±0.76	3.741**

* $P < .05$, ** $P < .01$

EG: Exercise Group, CG: Comparison Group

8주간의 0교시 플로어볼 활동에 따른 유연성의 변화를 살펴보면, 남학생의 경우 실험 전과 후 유연성 측정값을 비교한 결과 두 집단 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험 후 두 집단 간 차이에 있어서도 통계적으로 유의차가 나타나지 않았다. 여학생의 경우 실험 전과 후 유연성 측정값을 비교한 결과 운동 집단은 통계적으로 유의한 차이가 나타났으나, 비교집단에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

8주간의 0교시 플로어볼 활동에 따른 근력 변화를 살펴보면, 남학생의 경우 실험 전과 후에 근력 측정값을 비교한 결과 두 집단 모두 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 실험 후 두 집단 간 차이에 있어서는 통계적으로 유의차가 나타나지 않았다. 여학생의 경우 실험 전과 후에 근력 측정값을 비교해본 결과 운동집단의 경우 실험 후 근력이 향상되어 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 비교집단의 경우에는 통계적으로 유의차가 나타나지 않았다. 실험 후 두 집단 간 차이에 있어서는 통계적으로 유의차가 나타나지 않았다.

8주간의 0교시 플로어볼 활동에 따른 순발력의 변화를 살펴보면, 실험 전과 후에 순발력 측정값을 비교한 결과 남학생의 경우 운동집단과 비교집단 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 실험 후 두 집단 간 차이에 있어서는 통계적으로 유의차가 나타나지 않았다. 여학생의 경우에는 운동집단과 비교집단 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 실험 후 두 집단 간 순발력의 차이에 있어서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

The Changes of Academic Achievement

실험 전과 후의 운동집단과 비교집단의 학업성취도 변인의 측정 결과는 Table 9 및 Table 10과 같다. 8주간의 0교시 플로어볼 활동에 따른 수와 연산 영역의 정답률 변화를 살펴보면, 남학생의 경우 운동집단과 비교집단 모두에서 실험 전보다 실험 후에 정답률이 향상되었으며, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 실험 후 두 집단 간 수와 연산 영역의 정답률에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 여학생의 경우에는 운동집단과 비교집단 모두에서 실험 전보다 실험 후에 정답률이 향상되었으며, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 실험 후 두 집단 수와 연산 영역의 정답률에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

8주간의 0교시 플로어볼 활동에 따른 도형 영역의 정답률 변화를 살펴보면, 남학생의 경우 운동집단은 실험 후에 정답률이 향상되었으며 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 비교집단은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 여학생의 경우에는 운동집단은 실험 후에 정답률이 향상되었으며 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나, 비교집단은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 9. The changes of academic achievement (male)

Variable	Group	Pre	Post	t
Number and Operation	EG	0.72±0.22	0.90±0.12	-3.765**
	CG	0.60±0.24	0.79±0.22	-4.859**
Figure	EG	0.80±0.14	0.95±0.08	-2.800*
	CG	0.73±0.22	0.91±0.10	-2.101
Measurement	EG	0.61±0.28	0.91±0.12	-4.400**
	CG	0.66±0.17	0.72±0.26	-.686

* $P < .05$, ** $P < .01$

EG: Exercise Group, CG: Comparison Group

8주간의 0교시 플로어볼 활동에 따른 측정 영역의 정답률 변화를 살펴보면, 남학생의 경우 운동집단은 실험 후 정답률이 향상되었으며 통계적으로도 유의한 차이가 나타났으나, 비교집단은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험 후 두 집단 간 측정 영역의 정답률 차이를 비교·분석한 결과, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 여학생의 경우에는 운동집단과 비교집단 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 실험 후 두 집단 간 측정 영역의 정답률 변화에 있어서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 10. The changes of academic achievement (female)

Variable	Group	Pre	Post	t
Number and Operation	EG	0.62±0.28	0.82±0.17	-3.375*
	CG	0.55±0.27	0.72±0.17	-2.857*
Figure	EG	0.73±0.17	0.95±0.08	-2.857*
	CG	0.77±0.21	0.91±0.14	-1.789
Measurement	EG	0.50±0.33	0.72±0.26	-2.874*
	CG	0.44±0.34	0.72±0.29	-2.626*

* $P < .05$, ** $P < .01$

EG: Exercise Group, CG: Comparison Group

Discussion

The Changes of Health Related Fitness

이 연구는 0교시 플로어볼 활동이 초등학생들의 건강관련체력과 학업성취도에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위하여 수행하였다. 연구 참여자는 초등학교 6학년 남, 여학생들로 선정하였으며, 이들을 대상으로 일주일에 3회, 1회에 30분 간 총 8주 동안 실험을 진행하였다. 이와 같은 실험을 통하여 얻은 결과를 중심으로 최근에 이루어진 관련 선행연구들과의 비교를 통하여 이루어진 논의는 다음과 같다.

규칙적인 운동은 건강관련체력의 향상에 긍정적인 영향을 미친다(Lee et al., 2019; Lee et al., 2020). 성장 발달이 왕성한 시기에 있는 아동 및 청소년들은 자연적으로 신체 기관의 발달하면서 건강관련체력에 영향을 미칠 가능성이 있다. 이 연구는 성장기에 있는 초등학생들을 대상으로 8주 동안 실험을 진행하였기 때문에, 비교집단의 경우에도 아동기에 자연적으로 이루어지는 신체의 성장 발달에 의해 남학생의 경우 근력과 순발력, 여학생의 경우에는 순발력 변인에서 통계적으로 유의하게 증가한 것으로 사료된다. 또한 실험에 참여하는 아동들의 정규 교육과정에 의해 이루어지는 체육 수업 및 방과 후 체육 활동 등과 같은 개별 신체활동에 대한 통제가 완전하게 이루어지지 못했던 점도 비교집단의 건강관련체력 변인의 향상에 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 남학생의 심폐지구력과 여학생의 근력은 운동집단에서만 통계적으로 유의하게 향상되었고, 운동집단 남학생의 근력, 근지구력, 순발력 및 운동집단 여학생의 순발력은 비교집단의 사후 평균보다 높은 것 기록보다 높게 나타난 것은 규칙적인 플로어볼 운동의 효과라고 사료된다.

플로어볼 운동은 유산소 운동의 비중이 높은 단체 운동으로, 좁은 공간에서 신체 동작이나 위치를 재빠르게 바꿔야 할 경우에는 순발력과 민첩성이 필요하고, 패스나 슈팅과 같은 동작에서 강한 힘을 집중하여 스틱을 다루어야 할 경우에는 근력이 필요하기 때문에 플로어볼 운동집단의 건강관련체력 향상에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 보인다. 이 연구 결과는 12주간의 플로어볼 운동이 초등학생의 근력, 근지구력 등의 건강

관련체력 향상에 유의한 효과가 나타났다고 보고한 연구(Koh, 2006), 축구볼을 활용한 뉴스포츠 활동이 아동의 근력, 근지구력, 심폐지구력 향상에 유의한 효과가 있었다는 연구(Hwang et al., 2015), 방과 후 수영 운동이 초등학생의 근력, 근지구력, 심폐지구력 향상에 긍정적인 효과가 있었다는 연구(Song & Kim, 2020) 등과 맥락을 같이하고 있다.

이 연구 결과는 배드민턴 운동이 초등학교 비만 아동의 체지방률 개선에는 효과적이었으나, 유연성 향상에는 영향을 미치지 않았다고 보고한 연구(Oh et al., 2014), 12주간의 규칙적인 달리기 운동이 근력, 근지구력 향상에 긍정적인 영향을 미쳤다고 보고한 연구(Ko et al., 2008), 건강 건기 운동이 아동의 근지구력, 심폐지구력 향상에 유의한 효과가 있었다고 보고한 연구(Kim et al., 2012) 등과 일치하는 결과를 보였다. 또한 12주간 0교시 체육활동이 중학생의 체지방률과 근육량에 긍정적인 영향을 미쳤다는 Kim & Kang (2013)의 연구, 단체줄넘기 운동이 중학생의 건강관련체력 향상에 긍정적인 효과를 나타냈다는 연구(Nam et al., 2018), 0교시 신체활동이 중학생의 근지구력과 심폐지구력 향상에 긍정적인 효과를 보였다는 연구(Kim & Kang, 2013) 등과 맥락을 같이 한다. 그러나 간헐적 운동이 비만 초등학생의 유연성 향상에 도움을 주었다고 보고한 연구(Ju et al., 2018), 12주간의 플로어볼 운동이 초등학생의 유연성을 향상시켰다는 연구(Koh, 2006), 방과 후 수영 운동이 초등학생의 유연성 향상에 긍정적인 효과를 보였다는 연구(Song & Kim, 2020), 10주간의 줄 없는 줄넘기 운동이 비만 중학생의 유연성을 유의하게 향상시켰다고 보고한 연구(Kim et al., 2012) 등과는 다소 상반된 결과를 보였다.

The Changes of Academic Achievement

8주간 일주일에 3회 0교시 플로어볼 활동을 실천한 결과 남녀 학생의 운동집단은 수와 연산, 도형, 측정 영역 모두 통계적으로 유의한 향상이 나타났다. 남학생 운동집단의 경우 도형과 측정 영역에서, 여학생 운동집단의 경우에는 도형 영역에서 통계적으로 유의하게 향상된 것으로 나타났다.

남녀 학생의 운동집단과 비교집단 모두에서 통계적으로 유의하게 향상된 수와 연산 영역은 성취 기준, 지도 시기 및 교육 내용의 측면에서 초등학교 수학과 교육과정에서 차지하는 비중이 수학과와 다섯 개 영역 중에서 가장 높다. 수와 연산 영역에서는 정형화된 알고리즘을 찾고 이를 반복 연습하는 것을 강조하기 때문에 숙련된 계산 능력을 요구하게 된다. 수와 연산 영역에서 알고리즘을 숙련하지 않으면 나머지 네 개 영역에서의 문제 해결이 더 어려워질 수 있어서(Ministry of Education, Science and Technology, 2011) 다른 영역보다 수와 연산 영역의 중요성이 초등학생들에게 가장 많이 강조되어왔기 때문에 이러한 이유로 두 집단 모두 통계적으로 유의하게 향상된 결과가 나온 것으로 생각된다. 두형 영역과 측정 영역에서 운동집단에서만 통계적으로 유의한 향상이 나타난 것은 유의미한 결과라고 생각된다. 이는 규칙적인 신체활동이 학업성취도의 향상에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 것을 의미하는 것으로, 0교시 체육활동이 초등학생의 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 미쳤다는 연구(Kim et al., 2014), 태보 운동이 초등학생의 학업성취도에 긍정적인 효과를 주었다는 연구(Ha et al., 2013), 뉴스포츠 활동이 아동의 창의성 향상에 긍정적인 영향을 미쳤다고 보고한 연구(Hwang et al., 2015), 0교시 신체활동이 중학생의 학습 태도의 하위 요인 중 주의집중 태도 향상에 유의한 효과가 있었다고 보고한 연구(Kim & Kang, 2013) 등과 일치하는 결과를 보였다.

또한 초등학교 5-6학년 학생들을 대상으로 5개월간 0교시 스포츠클럽 활동에 참여하도록 하여 운동집단이 비교집단에 비하여 학업 성적이 유의하게 향상되었음을 보고한 Kim et al. (2014)의 연구, 초등학교 6학년 아동들을 대상으로 아침 운동을 규칙적으로 수행한 운동집단의 학업성취도가 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고한 Song (2014)의 연구와 결과가 일치한다.

중학생들을 대상으로 10주간의 0교시 체육활동 참여가 집중력 향상에 긍정적인 영향을 미쳐 학업성취도의 향상에 도움이 될 수 있다고 보고한 Jung et al. (2015)의 연구와 운동이 노화 쥐의 뇌 혈류량을 증가시켜 해마에서 다양한 신경 성장 인자의 발현 증가를 유도함으로써 인지 기능 유지 및 향상에 긍정적인 영향을 미쳤다고 보고한 Van Praag et al. (2005)의 연구 결과에서 볼 수 있듯이 아침 시간 규칙적인 신체활동이 학생들의 인지 기능 발달에 도움을 줌으로써 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대할 수 있다.

Conclusions

이 연구는 0교시 플로어볼 활동이 초등학교의 건강관련체력과 학업성취도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위한 것으로 8주간의 실험을 통하여 얻은 결론은 다음과 같다.

첫째, 8주간의 0교시 플로어볼 활동은 초등학교 6학년 남학생의 근력, 심폐지구력, 순발력과 여학생의 근력, 순발력 향상에 효과적이었다. 자연적 성장 발달에 의한 체력 향상을 고려해 보더라도 운동집단 남학생의 심폐지구력과 여학생의 근력은 비교집단에 비하여 통계적으로 유의하게 향상하였다. 둘째, 8주간의 0교시 플로어볼 활동은 초등학교 6학년 남학생의 도형 영역, 측정 영역과 여학생의 도형 영역의 정답률에 있어서 통계적으로 유의하게 향상하였다.

결론적으로, 8주간의 0교시 플로어볼 활동은 초등학교의 건강관련체력 요소 중 근력, 심폐지구력, 순발력 향상에 기여하였고, 수학 교과 영역 중에서 도형과 측정 영역의 정답률 향상에 긍정적인 영향을 주었다. 유산소 운동 형태인 플로어볼은 단체 구기 운동으로 누구나 쉽고 즐겁게 배울 수 있으며, 특히 성장기에 있는 초등학교생들의 성장 및 발육발달에 도움을 줄뿐만 아니라 건강 증진, 체력 향상 및 뇌 기능 향상에 도움을 줄 수 있는 효과적인 운동이므로, 학교 현장에서 플로어볼과 같은 다양한 뉴스포츠 활동을 권장해야 할 것으로 사료된다. 향후 0교시 신체활동 프로그램을 구성하는 데 있어서 플로어볼 뿐만 아니라 단체 구기 운동 형태의 뉴스포츠 종목들도 다양하게 활용하여 연구 참여자, 운동 강도, 시간, 빈도, 기간 등과 같은 실험 조건을 다양하게 적용함으로써 플로어볼의 운동 효과를 입증할 수 있는 후속 연구가 활발하게 이루어져야 할 것이다.

References

- Basch, C. E. (2011). Healthier students are better learners: A missing link in school reforms to close the achievement gap. *Journal of School Health*, 81, 593-598.
- Chaddock, L., Pontifex, M. B., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2011). A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17, 975-985.
- Choi, H. S. (2015). A study on the development of elementary school students' sociality through competitive activities of field-type of new sports. *Korean Journal of Elementary Education*, 26, 1-20.

- Choi, K. H., & Han, S. W. (2016). Long period morning exercise effects on the basic physical strength and BMI of an intellectual disabilities student. *The Korean Society of Sports Science*, 25, 1329-1337.
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etner, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48, 197-222.
- Ha, C. D., Hong, H. R., Cho, J. H., Cheun, J. Y., Seo, Y. H., & Kang, H. S. (2013). Effects of TAEBO exercise on physical fitness and academic performance in elementary school children. *Journal of Physical Growth and Motor Development*, 21, 109-115.
- Herting, M. M., & Chu, X. (2017). Exercise, cognition, and the adolescent brain. *Birth Defects Research*, 109, 1672-1679.
- Hwang, H. J., Kim, K. L., & Han, Y. S. (2015). Effects of newsports activity on health related fitness and creativity in elementary school students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 15, 531-551.
- Ju, H. Y., An, M. J., & Lee, M. K. (2018). The effect of HIIT program on body composition and physical fitness in obese middle school students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18, 791-809.
- Jung, H. Y., Lee, M. H., & Baek, S. S. (2015). Effects of 10-week physical education program in the morning on physical activity and cognitive function in the middle school students. *Korean Journal of Physical Education*, 54, 521-529.
- Kim, H. W., & Baek, J. S. (2011). An investigation of floorball applicability in P.E class. *Korean Journal of Sport Pedagogy*, 18, 119-137.
- Kim, J. H., & Kim, C. W. (2013). The effect of sport stacking activity on stress, aggression & concentration of elementary school students. *Journal of Holistic Education*, 17, 43-60.
- Kim, J. W., Jung, S. G., & Kim, D. Y. (2012). Effects of fitness walking exercise on physique, BMI and physical fitness for 5th and 6th grade elementary children. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, 13, 5005-5014.
- Kim, J. Y. (2014). The study of physical activity level on serum BDNF and cognitive function in adolescence. *Journal of Physical Growth and Motor Development*, 22, 119-125.
- Kim, S. M., Park, H. J., Lee, C. M., & Choi, W. Y. (2012). Effects of the 10 weeks ropeless-skipping exercise on health related fitness, Insulin resistance and leptin for obese middle school students. *Journal of Korea Society for Wellness*, 7, 201-210.
- Kim, Y. S., Kim, D. K., & Chae, C. M. (2014). Effect of early morning sport club physical activity on academic achievement and learning attitude, physical self-concept of elementary school students. *Korean Journal of Physical Education*, 53, 223-233.
- Kim, Y. Y., & Kang, S. K. (2013). Influence of zero hour class physical activities on junior high school students physical fitness, physical self-efficacy and attitude toward learning. *The Korean Journal of Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*, 15, 45-56.
- Ko, M. J., Park, S. H., Heo, Y., Kim, G. H., & Jung, C. S. (2008). Effects of 12-week regular running on basic physical strength of primary school children. *Korean Journal of Sports Science*, 17, 915-924.
- Koh, S. E. (2006). The effects of 12 weeks floorball Exercise on body composition and physical fitness in elementary school students. *Journal of Korea Sport Research*, 17, 547-556.
- Lee, S. J., An, M. J., & Kim, K. L. (2019). Effects of step box exercise on health related fitness, bone mineral density and physical self-concept in obese female middle school students. *Brain, Digital, & Learning*, 9, 329-339.
- Lee, T. H., Lee, H. Y., & Kim, K. L. (2020). Effects of high intensity interval training on health related fitness and bone mineral density in middle school girls. *Brain, Digital, & Learning*, 10, 137-147.

- Ministry of Education(2016). Floorball(School sports club operating guide). Seoul: Jin Han M & B.
- Ministry of Education, Science and Technology. (2011). Mathematics curriculum. Seoul: Chunjae Education Inc.
- Nam, Y. A., Park, J. H., Seo, T. B., Han, T. Y., & Kim, Y. P. (2018). The effect of group jump rope on health-related fitness, growth hormone, and insulin growth factor-1(IGF-1) in male middle school students. *Korean Journal of Sports Science*, 27, 1113-1122.
- O'Connor, P. J., Tomporowski, P. D., & Dishman, R. K. (2015). Age moderates the association of aerobic exercise with initial learning of an online task requiring cognitive control. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 21, 802-815.
- Oh, D. J., Kim, H. E., & Hong, Y. J. (2014). The effects of badminton exercise on percentage body fat and physical fitness in the obese children. *Journal of Korean Association of Physical Education and Sport for Girls and Women*, 28, 1-11.
- Park, S. S., Park, S. G., & Lee, H. R. (2014). Effects of aerobic exercise according to the time zone of exercise on brain waves and automatic nervous systems of male college students. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 57, 935-944.
- Ratey, J. J. (2009). *Spark(The Revolutionary New science of Exercise and the Brain)*. Little, Brown and Company.
- Song, C. H., & Kim, S. Y. (2020). The effects of swimming after school on health-related physical fitness and growth factors in elementary students. *Journal of Physical Growth and Motor Development*, 28, 189-195.
- Song, J. H. (2014). The relationship between academic performance and changes in physical fitness by exercise in the morning. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 14, 165-179.
- Van Praag, H., Shubert, T., Zhao, C., & Gage, F. H. (2005). Exercise enhances learning and hippocampal neurogenesis in aged mice. *The Journal of Neuroscience*, 25, 8680-8685.
- Yun, S. B., Ho, E. S., & Kim, K. L. (2019). Effects of group jump rope on working memory and attention in elementary school students. *Brain, Digital, & Learning*, 9, 199-212.

Authors Information

Lee, Mi-Hee : Mo-dang Elementary School, Teacher, First Author

Kim, Kyeong-Lae : Korea National University of Education, Professor, Corresponding Author

Ho, Eun-Seok: Korea National University of Education, Graduate Student, Co-Author