

싸움도구를 사용하는 거친신체놀이에서 두 명의 유아들이 물리적 힘을 이해하는 과정

The Process of Understanding Force As Used among
Two Young Children in Rough-and-Tumble Play When Using Combative Objects

백은영(Baik, Eunyong)¹⁾

ABSTRACT

The purpose of this study is to elucidate how two young children understand force in rough-and-tumble play. For this purpose, a form of microanalysis(Forman, 2006) was used. They regarded black as the strongest color due to their daily experiences. They assumed that a structure made of black Lego-color-bricks would be strongest and made an experiment of beating it against blocks of other colors. Such repetitive behavior ultimately led them to realize that color had no correlation with strength. They also understood mechanical energy by which a boy's pushing power moves against an object. They tried to strike a bigger or protruding structure and understood that parts might be broken more easily by striking. This experience enabled the boys to realize the principle of resistance. That is to say, in the process of rough-and-tumble play, their misconceptions were gradually removed and they obtained scientific knowledge, including understanding of mechanical energy and the principle of resistance. This study found that two young children constructed knowledge together through the process of tool making and in contending for victory in rough-and-tumble play.

Keywords : 거친신체놀이(rough-and-tumble play), 싸움도구 만들기(making a combative objects), 물리적 힘에 대한 이해(understanding on force).

¹⁾ 숭의여자대학교 유아교육과 조교수

Corresponding Author : Baik, Eunyong, Dept. of Early Childhood Education, Soongui Women's College, 10, Sopa-ro 2-gil, Jung-gu, Seoul 100-751, Republic of Korea
E-mail : baikey@hanmail.net

© Copyright 2014, The Korean Society of Child Studies. All Rights Reserved.

I. 서론

거친신체놀이란 장난을 목적으로 하는 유사 싸움, 쫓고 쫓기기 등을 일컫는데(Y. Kim, 2007; Lee, 2007; Lee, 1992, 1998; Lee & Yim, 1998; Wang & Lee, 2011), Jones(1976)는 거친신체놀이의 유형을 달리기, 쫓기, 도망가기, 씨름, 두발로 뛰어오르거나 뛰어 내리기, 어떤 도구를 갖고 서로 치기, 웃기 등 7가지 형태로 묘사한 바 있다. 최근 많은 연구들(Ha, 2009; Y. Kim, 2007; Koh, 2009; Lee, 2007; W. Lee, 2010; Lee, 2009; Moon, 2008; Woo, 2003)은 거친신체놀이가 유아의 발달에 긍정적인 영향을 미친다고 평가하고 있지만 구체적으로 거친신체놀이의 각 유형별로 어떤 의미와 가치를 지니는지를 연구한 적은 거의 없었다. 거친신체놀이와 관련된 선행연구들의 주제들을 살펴보면, 사회적 능력과의 관련성(Humphreys & Smith, 1987; Y. Kim, 2007; Pellegrini, 1988, 1989), 또래 유능성(Ha, 2009; Lee, 2007)이나 리더십과의 관련성(Choi, Hong, Jeon, Bae, & An, 2013), 공격성이나 대인문제해결에 미치는 영향(Choi, Roh, Jeong, & Ju, 2013) 등 거친신체놀이에서 함께 놀이하는 관계의 경험이 긍정적인 작용을 한다는 연구가 주를 이루었다.

거친신체놀이에 대한 교사들의 인식을 살펴본 연구(Ha, 2009; S. Lee, 2010; Lee, 2009; Wang & Lee, 2011)에 의하면 교사들은 안전의 문제와 소란스러움 등의 이유로 거친신체놀이를 금지하거나 제한적으로 금지 또는 허용하는 경향이 있었다(S. Lee, 2010; Lee, 2009; Wang & Lee, 2011; Woo, 2003). 또한 시간, 공간의 제약이나 거친신체놀이에 대한 지식의 부족으로 놀이를 행하는 것이 어렵기도 했다(Ha, 2009). 그러나 교사들이 거친신체놀이를 금지하

는 경우 유아들은 교사의 눈을 피해서 거친신체놀이를 시도하거나 직접 몸으로 싸우기보다 다른 물건을 부딪치는 등 놀이의 형태를 바꾸어서 거친신체놀이를 지속하였다(Koh, 2009).

싸움도구를 만들어서 거친신체놀이에 참여하는 유아들은 “주어진 분야에서 자신의 우수성을 인정받고 싶어 하는 욕망”(Caillois, 1967, 1994, p. 40)으로 도구를 더 세게 만들고자 궁리하며 싸움도구를 능동적 과정으로 변화시켜간다. “능동적 과정이라는 용어는 신체적 활동과 정신적 활동을 함께 일컫는 말로 손으로 하는 활동과 정신적인 경험이 모두 포함되어야 한다”(Lee, 2013, pp. 173-174). 최근에는 거친신체놀이를 통해 어떻게 교육적 지원을 하면 좋을지를 제언하는 연구들(Koh & Ohm, 2014; W. Lee, 2010; Suh & Ohm, 2013)이 진행되고 있어 거친신체놀이에서 발생하는 정신적 경험의 중요성이 부각되고 있다. 그러나 발현되는 거친신체놀이 과정에서 유아들이 어떤 인지적 경험을 통해 과학적 지식을 구성하는지를 구체적으로 살펴보는 연구는 부족한 실정이다.

과학적 지식은 가설의 제시와 검증에 의해 구성되며, 가설의 창안과정은 귀추의 과정으로 설명될 수 있다(Hanson, 1958, 1995). 귀추란 미지의 현 상황을 이미 알고 있는 다른 상황과의 유사성에 바탕을 두고, 이를 차용하여 설명하는 추론의 한 과정이다(Hanson, 1958, 1995; Lawson, 1995). 이는 관찰된 현상에서 발생하는 의문이나 문제의 해결을 위해 과학적 설명으로 접근할 수 있는 관문이기 때문에 많은 연구자들은 가설의 창안이 과학적 탐구에서 가장 중요한 사고 기능의 하나라고 주장해 왔다(Kwon et al., 2011; Lawson, 1995). 유아들의 질문과 이론정립, 증거의 조정에 근거한 문제해결력을 격려하는 것은 과학적 사고의 본질에 가깝다(Forman & Landry,

1999; Gallas, 1995; Kim & Lee, 2002). 유아들은 가설을 생성하는 가운데 개인적이고 불완전하지만 나름의 이론(naive theory)을 생성하여 현상의 원인을 추론한다(Forman & Landry, 1999).

유아들의 개인적이고 주관적인 개념에서 불완전하고 잘못된 개념을 사회적이고 객관적 속성을 갖는 과학자적인 개념으로 변화시키는 것은 과학교육의 목적 중 하나로 볼 수 있다(Kim, 2002). 과학적 이론은 학계의 인정에 의해 만들어 지는 것이며 그 과정에서 자신의 가설을 제안하기, 타자의 이해를 위해 표현하기, 반증과 재구성, 동의에 의한 합의 등의 의사소통이 이루어진다(Kwon et al., 2012). 이론이 참여자의 공유된 이해로 인해 구성된다는 생각은 사회적 구성주의 이론과 그 맥을 같이한다. 사회적 구성주의 관점에서 학습자는 지식을 구성하는 과정에서 가설을 설정하고 자신의 가설을 타인에게 확증 받는 과정을 거쳐야 하며, 참여자들 사이의 의사소통과정에서 동의가 구해져야 공유된 지식이 생성된다(Oh, 2011a). 타인의 확인을 받기 위해서는 자신의 가설을 타인이 이해하도록 외적 표상을 통해 참여자들 간에 조정될 수 있는 공간이 필요하고(Ryu & Kwon, 2005), 표상을 매개로 참여자들은 의사소통하고 새로운 표현물을 구성해간다.

싸움도구를 사용하는 거친신체놀이에서 유아들이 만든 도구는 소통을 위한 매개물이 될 수 있다. 상대를 이기는 싸움도구를 만들기 위해 유아들은 적합한 재료를 선택하는데, 쌓기놀이 영역에 있는 블록들은 쉽게 조립하고 부수며 재조립할 수 있는 용이함으로 인해 구조물을 만드는 데 쉽게 사용된다. 한 영역 내에서 자신을 대신하는 구조물을 만들고 이를 부딪쳐보는 거친신체놀이는 이동공간을 필요로 하지 않고, 소음이 적기 때문에 교사에게 제지를 받지 않을

수 있다(Koh, 2009). 또한 블록은 개방적 놀이감으로 유아들이 일상생활 경험에서 알게 된 것을 가설로 설정하여 만들기에 적절하다. 만들어진 싸움도구는 애니메이션에서 본 등장인물 등으로 가작화되며, 유아들은 싸움도구를 가지고 캐릭터의 주인공처럼 역할을 해 본다(Johnson, Christie, & Yawkey, 1999; Pellegrini & Boyd, 1993). 이들은 놀이 상대와 싸움도구를 가지고 가상의 시나리오를 함께 만들어가며 대결하고 싸우는 척하는 가장의 요소에서 즐거움을 느낀다(Jeon, 2011).

유아들은 대중매체에서 시청하는 애니메이션의 주제나 내용에 영향을 받아 막연히 힘이 세지는 것을 동경하고 힘에 대한 나름의 생각을 가지게 된다. 힘은 물리학에서 힘과 운동으로 다루고 있는 내용으로 과학적 개념이다(Cutnell & Johnson, 2012, 2014). 물리학에서 다루는 힘의 개념은 추상적이고 이론적이어서 많은 학습자들은 교실에 들어오기 전에 일상생활의 경험과 관련하여 과학적 지식의 관점에서 보면 잘못된 개념을 가지게 된다. 이처럼 유아들이 일상생활의 경험에서 나름의 논리로 형성한 개념을 오개념이라고 한다(Forman & Landry, 1999; Kim, 2013; Kwak, 2002; Shawn, Russell, & Bruce, 1991, 2000; Song, 2003). 구성주의 과학교육자들은 유아들에게 과학적 지식을 전수하는 것은 의미가 없고, 그들이 지닌 오개념에서 출발하여 과학적 개념으로 변화하도록 지도하는 것이 더 효과적이라고 주장한다(Kwon et al., 1998). 이와 관련하여 유아과학교육에 개념변화 모형이 개발되고 교수법적 시사를 주는 연구들(Kim, 2008; Kwak, 2002)이 행해지기도 했으나 자연스러운 상황에서 유아들 스스로 오개념을 제거하고 과학적 개념을 획득하는 과정과 결과를 보여주지는 못했다.

물리적 힘이란 멈추거나 또는 움직이고 있는 물체의 상태를 변하게 하는 작용으로 정의되며, 물체의 위치를 유지 또는 변경시키거나 물체의 형태를 변형시키려는 작용을 의미한다(Jewett & Serway, 2010, 2013; Suh & Ryu, 2006). 유아들은 놀이과정에서 추상적이고 막연한 힘에 대한 개념을 수정해가며 자연현상을 관찰, 추론, 의사소통하는 과학의 과정기술을 통한 과학하기(Cho, Kim, Kim, Kim, & Kim, 2014; Han, 2010)를 진행하여 개념을 변화시킬 수 있다. 즐거움이 동반된 놀이는 시간의 흐름에서 지속적으로 나타나므로 놀이하는 과정에서 드러나는 과학적 개념의 발견과 사고의 과정을 살펴보는 데 적합하다.

따라서 본 연구에서는 싸움도구가 사용되는 거친신체놀이에서 두 유아들이 시간의 흐름에 따라 물리적 힘을 이해하는 과정을 미시적으로 살펴볼 것이다. 이를 통해 거친신체놀이에서 드러나는 유아들의 의사소통과 추론을 통한 지식 생성의 메카니즘을 이해할 수 있을 것이며, 교수적 지원을 위한 시사점도 얻게 될 것이다. 이와 같은 목적을 위해 다음과 같은 연구문제를 선정하였다.

<연구문제> 싸움 도구가 사용된 거친신체놀이에서 두 유아는 어떻게 물리적 힘에 대해 이해하는가?

II. 연구방법

1. 연구맥락

1) 연구자와 연구현장

연구자는 평소 발현되는 자유놀이에서 유아

들이 어떻게 앎을 구성하는가에 관심을 가지고 있었다. 특히, 자유선택활동시간에 자연발생적 놀이상황에서 유아들의 지식 구성의 메카니즘을 알아보는 연구를 계획하고 있었다. 연구자가 정의하는 자유놀이란 자유선택활동시간에 흥미영역별 계획표를 작성하지 않고 자연스럽게 놀이가 시작되고, 자유선택활동시간 내내 흥미영역별로 놀이 시간, 공간의 사용 범위, 놀이 참여자의 수 등이 제한되지 않는 분위기에서 유아들이 자발적으로 시작하고 진행되는 놀이이다.

이와 같은 생각을 가지고 평소 알고 지내던 현장 전문가들에게 연구목적을 설명하였고, 그들의 시각에서 연구자의 관심이 드러날 만한 유치원이나 어린이집을 추천받았다. 이후 연구허락이 구해지는 순서대로 총 다섯 곳의 현장들을 직접 방문하여 자유선택활동시간을 1회씩 참여 관찰하였다. 그 중 S유치원의 다람쥐반에서 연구자가 정의하는 자유놀이가 관찰되었기 때문에 이곳을 연구현장으로 선정했다. 이는 대중적 평판이나 전문가의 조언에 따라서 연구현장을 선택하는 것이 좋은 사례 선택이라는 Goetz와 LeCompte(1984)의 의견에 따른 것이다.

2) 사전관찰과 연구대상 선정

연구자는 다람쥐반 유아들과 래포를 형성하기 위해 총 7회(3주 동안, 주 2~3회) 오전시간(09:00~12:00)에 등원, 이야기나누기, 자유선택활동, 간식 먹기 등에 함께 참여했다. 또한 유아들이 촬영에 익숙해지도록 6회와 7회 방문에서는 함께 놀이하면서 스마트폰을 가지고 놀이하는 모습을 촬영하였다. 유아들은 첫 촬영 때부터 거부감이 없었고, 이를 놀이의 일종으로 받아들였다. 그래서 7회까지로 사전관찰을 종료한 후 본 연구를 시작하였다. 본 연구부터는 연구

자가 매주 2회 다람쥐반의 자유선택활동시간에 만 방문하여 놀이에 참여하지 않고 수동적으로 참여관찰(Spradley, 1980)을 하였다.

연구자는 약 3주간의 사전관찰 기간 동안 유아들과 함께 놀이하면서, A와 B가 코코블록으로 구조물을 만들고 부딪치는 놀이를 즐겨한다는 것을 알게 되었다. 교사가 위험하다거나 다른 유아에게 방해가 된다고 주의를 주면, 교사의 눈을 피하기 위해 책상 뒤쪽으로 이동하여 계속했다. 그리고 교사의 위치를 자주 확인해 가며 놀이하었고, 이런 모습이 지속적으로 관찰되었다. 이는 마치 선행연구(Wang & Lee, 2011)에서 거친신체놀이를 교사가 금지할 경우 나타나는 유아들의 반응과 유사했다. 그래서 연구자는 거친신체놀이에 대한 문헌들을 읽으며 두 유아 A와 B의 행동을 집중적으로 관찰(Spradley, 1980)하기 시작했다.

2. 연구참여자

연구참여자(이하 참여자) A와 B는 S유치원의 다람쥐반(만 4세반)에 재원 중인 남아들이다. 그 중 B는 만 3세부터 유치원에 재원하였고, A는 만 4세에 다람쥐반으로 입학하였다. B는 2007년 11월생이고, A는 2007년 1월생이라 약 10개월의 차이가 난다. 두 참여자 모두 남자 형제들만 있고, 가정환경은 중류층이며 주택에 산다. B는 태권도 학원을 다니고, A는 특별히 다니는 학원은 없었다. 둘은 নিজ(1)을 어린이

방송에서 즐겨 시청했고, 인터넷에서도 নিজ고를 찾아서 보았다. A는 자신이 시청한 নিজ고 한편의 줄거리를 요약하여 B나 연구자에게 이야기해 주기도 했다. B는 자신의 의견을 표현할 때 항상 손짓과 몸짓을 해가며 말로 설명하는 모습을 보였고, 상상력이 뛰어났다. 또한 놀이 과정에서 새로운 시도를 잘 제안했다. A는 B의 의견을 듣고 재진술하며 B의 의도를 잘 이해해주었고, 어떻게 하면 가능할지를 자주 궁리하였다. 평소 A는 “어떻게 하지?”, “뭐 좋은 방법이 없을까?”, “생각해서 만들었어요” 등의 말을 자주했다. 제 3의 인물이 A와 B의 놀이에 참여하는 경우 B는 A에게 자신의 아이디어나 의견을 제안했고, A는 이를 듣고 이해한 후 제 3자에게 설명해 주었다.

3. 자료수집 및 분석

1) 자료수집

본 연구를 위한 자료수집은 2012년 4월 23일부터 5월 24일까지 약 1개월 동안 주 2회 오전 자유선택활동시간에 이루어졌다. 총 관찰 횟수는 8회며 1회당 평균 1시간 30분(총 12시간)정도 관찰되었다. 관찰 기간 동안, 두 참여자들은 자유선택활동시간이 시작되면 항상 쌓기놀이영역에서 레고-칼라-블릭(이하 코코블록)으로 구조물을 만들기 시작했다. 그리고 다른 영역으로 이동할 때에도 항상 같이 다녔다.

따라서 이들의 놀이과정과 상호작용을 관찰

1) নিজ고(Ninjago): নিজ고 캐릭터를 레고로 만든 브랜드로, 2011년부터 출시되고 있다. 이 시리즈는 TV 프로그램으로도 방영을 해서 더 유명해 졌다. 하지만 TV에서 방영하는 것은 레고사에서 직접 제작한 것이 아니다(<http://ko.wikipedia.org>). 참여자들은 어린이를 주 대상으로 운영되고 있는 TV 프로그램과 인터넷 사이트를 통해 নিজ고를 즐겨 시청하고 있었다. নিজ고는 “사악한 제왕가마돈이 강력한 해골 군단을 앞세워 세상을 나쁘게 변화시키려 한다. 제왕 가마돈(검정색)에 맞서 싸울 수 있는 사람은 마스터 우와 그가 훈련시키고 있는 নিজ 견습생 제이(파랑색), 카이(빨강색), 잔(흰색), 콜(검정색) 뿐이다”(출처: App for Ninjago Mobile)라는 기본 시나리오를 가지고 매 회 নিজ들과 제왕가마돈 사이의 역습이 펼쳐지는 애니메이션이다.

하기 위해 연구자는 캠코더를 손에 들고 동선을 따라다니며 직접 촬영하였다. 촬영을 하면서 의미 있다고 생각되는 장면에서는 연구자의 혼잣말도 캠코더에 동시 녹음했으며, 그들의 놀이를 지켜보면서 궁금한 것이 있으면 자연스럽게 물어보았다. 그러나 그들의 의도를 확인하고 싶거나 보다 구체적인 설명을 듣고 싶을 때는 놀이가 끝난 후 질문하였다. 관찰과정에서 떠오르는 느낌이나 생각 등을 관찰 종료 즉시 메모지에 간략히 기록했고, 집에 돌아와서는 전사를 하며 연구일기를 작성하였다.

2) 전사와 분석

관찰이 종료되면 동영상과 사진들을 컴퓨터로 옮겨 날짜별로 보관하였고, 최대한 관찰 이후 즉시 워드프로세서로 전사했다. 전사 후 동영상을 반복 재생하며 정확하게 전사되었는지를 확인했고, 전사본을 다음 번 관찰 일에 유치원으로 가지고 가서 담임교사에게 보여주며 “구성원 검토(Member checks)”(Merriam, 1998, p. 204)를 했다. 또한 담임교사 및 원장에게 연구일기를 보이며 의견을 구하기도 했다. 수정·보완된 전사본들은 시간의 순서대로 모아졌다.

분석은 “연구자가 시간의 흐름에서 행위의 순서, 말로 나타내는 것, 마음의 변화, 재료의 변환을 포착하여 분석하고, 분석을 이끄는 대전제로부터 구성과정을 다시 고쳐 쓰는 미시분석(microanalysis)”(Forman, 2006, p. 107)의 방법을 사용하였다. 구체적으로 분석과정을 살펴보면, 1개월의 관찰 뒤 전체 전사본에서 A와 B가 코코블록으로 싸움도구를 만들고 거친신체놀이를 하는 부분만 발췌하였다. 그 중 싸움도구가 변화되는 곳을 하나의 장면으로 묶은 후, 각 장면의 전후 맥락까지를 한 가지 사례로 분류하였다. 시간의 순서대로 각 사례에 일련번호를 부

여했고, 사례별로 상황, A와 B의 말, 행위를 반복해서 읽으며 그들의 생각이 드러나는 곳에 밑줄을 그었다. 사례들이 진행되는 과정에서 두 참여자들의 가설설정, 귀추, 의사소통을 중심으로 자세히 분석하였다.

Ⅲ. 결과분석

1. 오개념: 파괴력의 근원을 색깔에서 찾다.

Case 1에서 참여자들의 대화를 살펴보면, A는 검정색으로 만든 자신의 구조물을 “애”라고 의인화하며, “검정색이 다 죽어요”라고 말한다. 즉, A가 말하는 검정색은 단순히 코코블록 구조물이기보다 다른 상대와 싸움을 해서 늘 이기는 센 힘을 가진 어떤 존재이다. 참여자들은 각자 코코블록으로 힘이 센 무언가를 만들고 있다. 그리고 서로 각자의 구조물을 부딪치며 싸움놀이를 시도하는데, 이는 Jones(1976)에 의해 묘사된 거친신체놀이의 유형 중 물체를 가지고 치는 것에 해당된다. 각 구조물들은 의인화된 하나의 존재로 유아들은 이를 가지고 싸우는 척하며 가상놀이를 즐긴다.

〈Case 1〉

[자유선택활동을 시작하라는 교사의 말에 A, B, C, D는 쌓기놀이영역에서 레고-칼라-브릭(이하 코코블록)이 담긴 통을 가운데 놓고 그 주변에 동그랗게 모여 앉는다. A는 통에서 흰색 길쭉한 블록 두 개를 양손에 하나씩 꺼내어 꽂고 있다.]

C: (코코블록 통 안에 손을 넣고 휘저으며) 검정 (-) 색!

[C의 오른쪽 옆에 있던 D가 C의 말을 듣고, 일어서서 무릎을 바닥에 대고 앉아 양팔을 들어 위에서 아래로 힘을 주며 내린다.]

- A: 검정색이 제일 세냐?
 C: (코코블록 통 안에 손을 넣고 이리저리 움직이며) 검정, 힘이 세!
 ... 중략 ...
 [B가 쌓기놀이영역으로 들어와서 코코블록이 담긴 통 앞으로 다가가 앉는다.]
 B: 뭐해?
 A: 쉐 것 만들어.
 [(생략) A는 흰색 코코블록들로 싸움도구를 새 모양으로 만든다. B는 노란색으로 싸움도구를 만들기 시작한다.]
 A: (흰색 코코블록들로 만든 싸움도구를 옆에 두고, 검정색으로 십자 모양을 만들어서 일어났다 다시 앉으며) 쉐 것 만들어.
 ... 중략 ...
 A: (검정색만으로 만든 싸움도구에 검정색 1단 4쪽지 코코블록을 더 꽂으려다가 다시 빼서 통 안에 던지며) 아~ 그냥 이걸 루 할래. (흰색 새 모양 싸움도구와 검정색 새 모양 싸움도구를 가지고 쌓기놀이영역 바깥쪽의 매트가 깔리지 않은 바닥으로 간다.)
 ... 중략 ...
 A: 어느 게 약하다고?
 B: 하얀 게 검정색 보다 더 세?
 A: (검정색 싸움도구를 가리키며) 얘가 제일 세!
 B: 맞아 검정색 제일 세.
 C: 맞아.
 연구자: 검정색이 제일 세?
 C, B: 예.
 B: 검정색이 제일 세요.
 연구자: 힘이 세다고?
 A: 네. 검정색이 다 죽어요.

(Participant observation, 2012. 4. 23)

참여자들은 평소 닌자고라는 애니메이션을 즐겨 시청하고, 유치원에서 만나면 집에서 본 내용에서 인상적인 장면들을 이야기한다. 닌자고에서 각 캐릭터들은 검정, 빨강, 파랑, 흰색

등의 색깔로 캐릭터의 특징이 구별된다. 그들이 관심을 가지고 있는 태권도에서도 상위 급수를 상징하는 품띠는 색깔로 구분된다. 태권도에서는 검정띠가 제일 마지막에 따는 품띠이고, নিজ고에는 악당이면서 현재 주인공 নিজ들을 괴롭히고 있는 캐릭터 제왕가마돈의 몸이 검정색이다. 참여자들이 경험하는 일상생활에서 검정색은 쉐 힘을 상징하는 색깔로 사용되고 있다.

그런데 Case 1에서 참여자들은 검정색을 상징으로 이해하는 것이 아니라 색깔 자체에 힘이 있다고 생각하고 있다. 참여자들이 표현하는 ‘검정이 제일 세다’는 오개념(Forman & Landry, 1999; Kim, 2013; Kwak, 2002; Shawn, Russell, & Bruce, 1991, 2000; Song, 2003)이다. 발달적으로 지각적 속성에 주목하는 성향이 높은 참여자들(Woodard & Davitt, 1987, 1999)은 일상생활 경험에서 “감각적인 인상(sensual impression)” (Shawn, Russell, & Bruce, 1991, 2000, p. 81)을 통해 힘의 세기에 대해 오개념을 가지게 되었다. 하지만 ‘검정색이 제일 세다’는 나름의 가설(Forman & Landry, 1999)을 세우고 검증해 보고자 부딪치는 실험을 시도하는 것은 마치 과학자들이 자연현상에서 관찰을 통해 가설을 세우고 이를 검증하고자 하는 과학적 태도와 유사하다.

이런 의미에서 유아들은 싸움도구를 사용하는 거친신체놀이를 통해 가설을 설정하고 실험하는 과학적 탐구(Schwartz & Copeland, 2010, 2013)를 시작했다고 볼 수 있다. 그러나 과학자들이 실험을 위해 조작적 정의를 내리고 변인을 통제하는 것과는 다르게 참여자들은 마주 앉아서 각자의 쉐 도구를 부딪쳐 보는 정도의 시도만을 하므로 완전한 과학적 실험이라고 볼 수는 없다(Baik, 2013). 그런데 Case 2에서 두 참여자 A와 B는 완전히 관련 변인을 통제하지는 못하지만 각자 통제 가능한 방법을 시도하고

있다. A의 경우, ‘검정색이 가장 힘이 세다’는 가설을 실험하기 위해 모양과 구조가 동일하고, 단지 색깔만 검정과 흰색으로 다르게 싸움도구를 만들었다. 즉 가설을 검증하기 위해 비교 군을 만들었고, 색깔이라는 요소를 비교하기 위해 다른 변인을 동일하게 함으로써 조건 통제를 시도하였다.

B는 자신의 싸움도구와 A의 것을 양쪽 손에 하나씩 잡고 동시에 가운데를 향해 출발시켰다. Case 1에서 두 명이 서로 마주 앉아 각자의 것을 출발시킨 대결에 비하면 Case 2는 한 명이 두 싸움도구를 출발시킴으로써 자연스럽게 작용하는 힘의 크기를 일정하게 하는 통제를 할 수 있었다. 그러나 두 사람이 이에 대해 어떤 말도 주고받지 않는 것으로 보아 의도성을 가지고 조건을 통제했다고는 볼 수 없다. 이런 상황은 가르침의 순간으로 성인에 의해 포착될 필요가 있으며(Hyun, 2006, 2008), 만약 교사가 말이나 놀이참여로 이들의 비의도성을 일깨워 주었다면 변인 통제의 필요성에 대한 사고하기를 지원할 수 있었을 것이다.

〈Case 2〉

[A, B, C, D가 코코블록 통 주변에 모여 앉아서 싸움도구를 만들며 ‘검정색이 가장 힘이 세다’는 생각에 동의하고 있다.]

B: 그런데 검정색보다 더 센 애 있어.

[A는 동일한 모양과 구조로 색깔만 검정색, 흰색으로 다르게 만든 싸움도구를 가지고 쌓기놀이영역 매트 바깥쪽 바닥에 앉아 있다. B는 노랑/흰색/초록/파랑의 색깔이 혼합된 싸움도구를 들고 A 앞에 앉는다. B가 왼손에 A의 검정색 도구를 잡고, 오른손에는 노랑/흰색/초록/파랑 색깔이 혼합된 도구를 잡은 후, 어깨 너비의 약 두 배 정도를 벌리고 양쪽에서 가운데를 향해 출발시켜 부딪치도록 한다. 검정색 싸움도구는 부서지지

않고 방향만 왼쪽 앞으로 움직이고, 노랑/흰색/초록/파랑이 혼합된 싸움도구는 B의 앞쪽에 낱알의 조각으로 부서져 떨어진다.]

(Participant observation, 2012. 4. 23)

Case 2에서 “검정보다 더 센 애 있어”라고 말하며 여러 가지 색깔을 혼합하는 B의 행동으로 보아 B는 여전히 과학적으로 상관없는 색을 힘의 근원으로 생각하고 있다. 그러나 “과학적 이론은 가설로부터 형성되고, 관찰한 사실, 개념, 법칙 등을 지지하는 한 지속되지만 새로운 관찰 사실이나 개념, 법칙 등이 나타나면 수정·보완되거나 기각될 수 있다”(Kwon et al., 2012, p. 28)는 점을 바탕으로 B의 행동을 살펴보면, B는 현재 놀이 참여자들 사이에 통용되는 ‘검정이 제일 세다’는 이론에 반론을 제기함으로써 재검증의 필요성을 제시하고 있어 교실 내 과학적 사고의 시도에 발판을 제공하고 있다. 검정색, 흰색 등 한 가지 색깔에 집중하던 A도 색의 혼합이라는 B의 새로운 시도를 지켜 본 후 색깔에 힘의 순위가 있다고 생각하는 사고에 혼란을 겪게 되었고, 이러한 상황이 두 참여자들에게 힘을 세게 하는 방법에 대해 궁리하도록 유발시켰다.

그럼에도 불구하고 B의 실험 방법은 여전히 검정색과 혼합색을 부딪쳐보는 통제 없는 실험이고, 새로운 가설도 오개념이어서 진정한 과학하기라고 말하기는 어렵다. 하지만 B의 색깔을 혼합하는 대안은 태권도의 품띠나 নিজ고의 이야기 전개에는 등장하지 않는 독창적인 생각이다. 최초로 B가 생각한 더 센 애는 নিজ고의 검정색(제왕가마돈)보다 더 센 ‘그린닌자’를 뜻하는 것(B 면담, 2012. 6. 4)이었지만, 그는 이전 경험들에서 “인상들을 결합하고 그들을 이용해서 자신의 필요와 욕구에 부합하는 새로운 현실

을 구성”(Vygotsky, 1930, 2014, p. 26)하였다. 즉, 애니메이션을 시청한 경험을 떠올려 새로운 가능성을 시도했으나 또 다른 경험들이 맥락에 의해 복합적으로 더해지면서 경험을 재현하고 재구성하는 창조가 가능함을 알 수 있다(Chung, 1998; Corsaro, 1992). 따라서 거친신체놀이가 발현되는 과정에서 가설 설정과 검증을 통한 과학하기를 지원하고자 한다면, 성인들은 유아들이 경험하는 맥락들이 어떠한지를 잘 알고 이해해 줄 필요가 있다.

Case 1과 Case 2에서 A와 B는 코코블록으로 만든 싸움도구를 서로 부딪쳐서 상대를 밀어내거나 부서지게 하는 방법으로 더 힘이 세다는 것을 검증하고 있다. 이는 নিজ이나 태권도에서 어떤 기술을 사용하여 상대를 넘어지게 하거나 뒤로 밀려나게 하는 것이 승리하는 것과 유사한 방법이다. 현재 두 참여자들이 공동으로 생각하는 ‘힘이 세다’의 의미는 파괴력이다. Case 2에서 B는 검정색 싸움도구와 혼합색 싸움도구를 양손에 잡고 부딪쳐보았다. 이런 경험에서 검정색이 혼합색을 부서지게 함으로써 ‘검정색이 제일 세다’는 초기 가설이 옳은 것으로 인정되고 있다.

2. 대안의 발견: 눌러주는 힘을 사용하여 응집력을 더하다.

Case 2에서 검정색이 혼합색을 파괴했으므로, A는 여전히 검정색이 제일 세다고 생각한다. 그러나 B의 색깔을 섞어보는 시도로 인해 A도 혼합색으로 싸움도구를 만들었다. 함께 놀이에 참여하는 친구의 시도에 동참한다는 것은 B가 제안하는 대안을 A도 인정한다는 의미다. 즉, A는 여전히 검정색이 제일 세다는 생각에는 변함이 없지만, ‘검정보다 더 센 애’가 있을

수도 있다는 B의 의견이 가능할 수 있음을 수용한 것이다. 참여자 둘은 모두 নিজ의 내용 전개에서 아직 나타나지는 않았지만 제왕가마돈(검정색)을 물리칠 수 있는 ‘그린닌자’에 대해 알고 있다. 이들은 공유된 경험(레고닌자고의 시청 경험)으로 인해 더 힘이 센 색깔의 조합이 있을 것이라는 미지의 기대를 가지게 되었다. 이런 상황에서 교사들은 유아들 사이에 어떤 공통의 경험들이 있으며 어떻게 놀이 맥락에서 공유된 함의로 표현될 수 있는가를 고민해 볼 필요가 있다.

<Case 3>

[A, B가 쌓기놀이영역에서 레고-칼라-블릭(이하 코코블록) 통을 가운데 두고 각자의 싸움도구를 만들고 있다. A의 것은 노랑, 검정, 파랑, 빨강, 흰색, 초록색의 코코블록을 모두 이용하여 다이아몬드 형태로 만든 것으로, 높이와 너비가 모두 약 17cm정도이다. 이는 이전에 만들던 것들에 비해 약 4-5배 정도 크다.]

... 중략 ...

[A는 B의 싸움도구를 향해 자신의 것을 힘껏 던진다. A의 싸움도구가 출발하면서 아랫부분에 꽂혀 있던 검정색 조각 두 개가 파편으로 나뉘어 떨어진다.]

B: (A의 싸움도구를 손가락으로 가리키며) 와하하하. 와하하하 (소리 내어 웃는다.) 으히히히 너무 약해. 내가 일 대장으로 댔다. (카페트 위에서 폴짝폴짝 뛰며 리듬을 넣어) 올레~ 올레(↗) 올레(↘) (생략)

B: (손바닥으로 자신의 싸움도구 위를 누르며, A에게) 그치 내가 제일 세다고 했지? (A가 다시 자신의 도구를 정비하는 모습을 보며, 손바닥을 바닥 쪽으로 향해 순간적으로 빠르고 강하게 내리치는 흉내를 내며) 이렇게 세계 놀러. 팍! 내가 놀러줄게. (생략)

(Participant observation, 2012. 4. 30)

Case 3에서 A의 싸움도구는 상대를 향해 출발하는 순간 검정색이 저절로 떨어져 나갔다. 이것은 다른 싸움도구와 부딪쳐서 부서진 것이 아니지만 싸움을 위해 출발한 순간 부서졌으므로 경기 자체를 하지 않고도 상대보다 약함을 드러내는 결과를 낳는다. A의 싸움도구가 저절로 떨어지는 순간 B는 더 이상 두 싸움도구가 부딪치는 것을 보지 않고 즉시 “내가 이겼다”라고 말한다. B는 싸움도구가 부딪치는 놀이에서 힘이 세다는 의미는 파괴력을 지니면서 동시에 견고해야 함을 알고 있다. 두 참여자들이 만드는 싸움도구는 코코블록들로 만들어지므로 견고함을 유지하려면 손으로 꼭꼭 눌러주어 응집력을 더해야 한다. 이런 재료의 특성으로 인해 B는 눌러주는 신체가 가하는 힘을 자연스럽게 사용하게 되었다. 그리고 “꼭꼭 눌러준다”라고 말하며 힘의 작용을 표현하고 있다.

Case 3에서 B는 ‘꼭꼭 눌러주면 잘 부서지지 않는다’는 가설을 세워서 자신의 싸움도구를 손바닥으로 눌러주었고, A의 싸움도구에서 검정색이 떨어져 나가는 현상을 보며 자신의 가설이 옳다고 확신했다. 그리고 A에게 견고함을 유지하도록 싸움도구를 꼭꼭 눌러주라고 조언했다. Case 2와 Case 3에서 B의 생각을 비교해보면, Case 2에서는 대안적 가설을 세웠다는 점에서 가치롭지만 오개념에서 힘의 근원을 추론한다는 한계를 보였다. 반면 Case 3에서 B는 파괴력뿐 아니라 견고함에 주목하여 신체의 눌러주는 힘을 직관적으로 깨달았다. 눌러주는 힘은 참여자들이 최초로 사용한 물리적 힘이라는 점에서 의의가 있다. 그러나 ‘눌러주는 힘을 가하면 견고하다’는 인과관계를 알았다기보다 블록이라는 재료의 특성으로 인해 ‘눌러주면 견고해 진다’는 방법적 전략을 알게 된 것으로 보인다. 싸움도구들이 작은 블록들로 조립되어

만들어지기 때문에 눌러주는 힘이 사용되도록 유발된 것이다. 이를 통해 싸움도구를 만드는 재료의 특성은 물리적 힘을 자연스럽게 사용하도록 한다는 점에서 중요한 의미를 지닌다.

힘의 개념은 점차 상대를 무너뜨리는 파괴력에서 시작되어 스스로 부서지지 않는 응집력으로, 응집력을 더하기 위한 사람의 눌러주는 힘으로 그 의미가 분화되었다. “육체적 힘의 발휘는 우리가 눈으로 볼 수 있으며 여러 가지 방법으로 측정할 수 있고 비교할 수도 있다”(Koh, 2003, p. 16)는 점에서 의미 있게 포착되어야 한다.

3. 과학적 개념의 깨달음: 역학적 에너지를 활용하다.

Case 3에서는 A가 사용했던 싸움도구에서 검정색 두 조각이 저절로 떨어져 나감으로써 대결이 중단되었다. A는 Case 3에서 만들었던 싸움도구에서 떨어진 조각을 다시 조립하고 장소를 이동했다. 그리고 벽돌블록으로 고정된 성 모양을 만든 후 싸움도구로 이를 향해 세계 밀었다. A가 새로운 싸움도구를 만들기보다 이전의 것을 그대로 사용하는 것으로 보아 아직도 Case 3에서 사용했던 싸움도구에 투영한 자신의 가설이 옳다고 생각하고 있음을 알 수 있다. 또한 벽돌블록으로 성을 만들 때, 안쪽부터 차곡차곡 채워서 바깥쪽으로 확장하고 둘레를 만드는 것으로 보아 Case 3에서 B가 말하는 “꼭꼭 눌러”의 의미인 견고함을 이해하고 있다. 그리고 벽돌블록 성이 무너질 때까지 싸움도구를 세계 밀어주며 파괴력을 실험한다.

〈Case 4〉

[A와 B는 쌓기놀이영역 옆의 바닥으로 이동한다. 각자 손에는 Case 3에서 사용했던 싸움도구

를 손에 들고 있다. A가 쌓기놀이영역 옆의 바닥에 작은 벽돌블록 세 개를 옆으로 나란히 붙인다. 그 위에 큰 벽돌 블록 두 개를 약간의 사이를 두고 세로로 세운다. 점차 벽돌블록을 몇 개씩 교구장에서 꺼내 와서 성 모양을 만든다. 성 모양을 완성한 후 양쪽 옆에 벽돌 블록 세 개씩을 세로로 붙여서 둘레를 만든다. B는 A의 옆에 있는 의자에 앉아서 A가 하는 모습을 지켜보고 있다. 둘레가 완성되자 A는 벽돌블록 성에서 30cm 정도 뒤로 물러나서 앉는다.]

... 중략 ...

[A는 성 모양으로 쌓아놓은 벽돌블록들에서 30cm 정도 뒤로 물러나서 벽돌블록들을 향해 싸움도구를 세게 민다. 첫 번째는 오른쪽에 세워진 벽돌블록 둘레의 세 번째가 넘어진다. 두 번째는 오른쪽에 세워진 둘레의 첫 번째 벽돌블록이 넘어진다. 세 번째는 성 모양으로 쌓여 있던 벽돌블록들 전체가 와르르 무너진다. A는 웃으며 무너진 벽돌블록들 아래에서 싸움도구를 꺼낸다.]

(Participant observation, 2012. 4. 30)

Case 4에서 A는 싸움도구를 사용한 가상놀이를 하지 않고, Case 3에서 접하게 된 응집력을 실험해보고 있다. 그가 이 실험을 위해 벽돌블록이라는 새로운 재료를 선택했다는 점은 주목할 만하다. 코코블록은 응집력을 더하기 위해 꼭꼭 눌러주면 되지만, 벽돌블록은 서로 끼우는 힘이 없다. 즉, A는 다른 재료를 사용해서 견고함의 의미를 알고자 실험했다. 그리고 부딪치는 것이 아니라 고정된 물체인 벽돌블록 성을 향해 싸움도구를 여러 번 밀면서 ‘내가 싸움도구를 세게 밀면 벽돌블록 성이 무너진다’는 결과를 보게 되었다.

Case 3에서 A의 놀이친구이자 싸움의 상대였던 B는 A가 장소를 이동하여 Case 4의 상황을 실험하는 동안 옆에 앉아서 한참을 지켜보고 있었다. 그리고 A가 벽돌블록 성을 무너뜨린

후 다시 쌓아서 같은 실험을 반복 할 때, B도 같은 벽돌블록 성을 향해 자신의 싸움도구를 반복적으로 밀며 벽돌블록 성 무너뜨리기에 동참했다. 이 반복적인 실험에서 A는 정지한 벽돌블록을 무너뜨리는 파괴력의 근원이 자신의 미는 힘의 정도에 있음을 느끼게 되었다. 약 3주의 시간이 흐른 뒤 B는 Case 5와 같이 벽돌블록을 눕혀서 쌓은 것을 향해 싸움도구를 밀면서 부딪치는 놀이를 시도했다. 부딪치는 순간 싸움도구가 진행되는 방향과는 반대 방향으로 벽돌블록들이 밀려나가는 것을 보며 B는 벽돌블록들이 모두 무너질 때 까지 미는 행위를 반복했다.

〈Case 5〉

[B는 레고-칼라-블릭(이하 코코블록)으로 만든 싸움도구를 들고 쌓기놀이영역의 교구장으로 와서 벽돌블록 여섯 개를 꺼내 3단씩 두 줄로 담을 만들고 자신의 싸움도구를 벽돌블록 담을 향해 세게 민다. 오른쪽 맨 아래에 있는 한 단이 싸움도구에 부딪치며 뒤로 점점 밀려나간다. B는 동일한 행위를 3회 반복한다. 세 번째 부딪침에서 오른쪽 아래 한 단의 벽돌블록이 뒤로 완전히 빠져 나가면서 오른쪽의 벽돌블록 담이 무너진다.]

(Participant observation, 2012. 5. 24)

Case 4에서 세게 밀어서 쌓아 둔 벽돌블록들이 움직이도록 하는 것 자체를 즐겨하던 것과는 달리 Case 5에서 B는 의도를 가지고 힘을 주어 밀면 벽돌블록이 어떻게 움직이는가를 살펴보고 있다. Case 3에서 검정색도 떨어질 수 있다는 사건을 목격한 두 참여자들은 Case 4에서 미는 힘이라는 사람이나 동물이 근육을 통해 발생하는 역학적 에너지를 직관적으로 깨달았다. 다시 Case 5에서는 밀어주는 힘의 양에 의해 밀려나는 벽돌블록의 수나 이동거리가 달라짐을 실

힘하며 구체적으로 살펴보고 있다. Case 4와 Case 5에서 두 참여자들에게 물리적 힘의 의미는 물체를 움직이게 할 수 있는 능력이다. 그러나 남아들은 운동의 양이 힘의 양에 비례한다고 생각하며 이를 밀어주는 힘과 벽돌블록의 움직이는 양으로 실험하고 있다. 실상 이는 다수의 학생들이 “흔히 오해하고 있는 힘의 개념과 그 특성”(Jo, 1994, p. 53)이다.

역학적 에너지에도 여러 가지 다른 변인이 작용하고 있으므로, A와 B가 생각하는 것과 같이 힘을 세게 주면 많이 움직인다는 단순한 논리로만 정의될 수는 없다. 비록 완전한 과학적 방법을 사용하는 지식의 구성은 아닐지라도, 힘을 주면 물체가 움직인다는 힘과 운동의 관계를 눈에 보이는 지각적 속성에 근거하여 스스로 이해하려는 능동성은 높게 평가되어야 한다. 그러나 유아가 스스로 과정 중심으로 탐구하는 것만을 너무 강조할 것이 아니라 탐구의 과정에서 발견하는 교과 내용의 핵심 개념도 중시해야 한다(Lee, 2006; Park & Lee, 2006; Schwartz & Copeland, 2010, 2013). 이를 위해 교사는 유아들이 Case 4나 Case 5에서 하는 경험을 지켜보며 뉴턴의 운동법칙, 힘과 운동 등의 역학에 대한 과학적 지식을 점검해야 한다. 또한 유아들이 사고의 한계를 극복하고 힘과 운동의 과학적 지식을 가지도록 지원하기 위해 과학사를 이용한 과학교육의 방법(Kwon et al., 2012)을 활용할 수도 있다.

Case 4와 Case 5에서 두 참여자들은 더 이상 색깔에 대해 언급하지 않았다. 초기가설인 ‘검정색이 제일 세다’는 귀추로부터 ‘세계 밀면 무너진다’는 깨달음에 이르기까지 두 참여자들은 함께 싸움도구를 사용하는 거친신체놀이를 해왔다. 더 센 애가 있을 것이라는 생각으로 ‘색깔을 섞으면 더 세다’는 가설을 시도했고, 코코블

록이라는 재료의 특성상 ‘꼭꼭 눌러주면 세다’는 경험에서 지식을 구성하기도 했다. 그리고 눌러주는 힘인 역학적 에너지를 싸움도구 밀기라는 행위의 반복에서 직관적으로 깨닫게 되었다. 또한 미는 힘을 발견하면서 ‘밀면 움직인다’는 힘과 운동의 단순한 상관관계를 추론할 수 있게 되었다.

4. 새로운 관찰: 약점을 제거하며 저항력에 주목하다.

지금까지 두 참여자 A와 B는 함께 싸움도구를 만들고 대결해보는 과정에서 서로에게 영향을 주고받으며 동의하는 과정을 보였다. 싸움도구를 통해 그들의 상호주관적 가설을 살펴볼 수도 있었다. 그러나 이들은 힘의 근원이 싸움도구에 있다고 생각했으므로 각자 싸움도구가 세지도록 하는 가설을 투영하여 서로 다른 도구를 사용하였다. 그런데 Case 4와 Case 5에서 두 참여자는 힘의 근원이 사물 자체에 있는 것이 아니라 외부에서 밀어주는 자신들의 힘에 있다는 점을 깨달았다. 그리고 둘 사이의 힘을 공평하게 겨루기 위해서는 싸움도구는 동일해야 한다



(Photo shoot, 2012. 5. 17)

<Figure 1> Two combative objects whose conditions have been controlled

는 점에 동의하게 되었다.

이후 두 참여자는 싸움도구를 어떻게 만들면 싸움에서 잘 기능할 것인가를 논의하며 하나의 싸움도구를 만들었다. 그리고 같은 방법으로 싸움도구를 하나 더 만든 후 Figure 1과 같이 마주 앉아서 겨루기를 시작했다. 이 상황은 자연스럽게 과학자들이 하는 변인의 통제를 하도록 유도했다. 이를 통해 두 참여자는 더 이상 색깔을 힘의 속성이라 생각하지 않고 있음을 알 수 있다. 그리고 태권도의 품대에서 색을 상징으로 사용하듯 자신들의 싸움도구에 색깔을 넣어 디자인하고 자신의 것을 표시하는 데 활용하였다.

서로의 힘을 겨루면서도 싸움도구를 어떻게 만들면 좋을지에 대한 고민은 계속되었다. Figure 1에서 사용된 싸움도구의 형태를 보면 납작한 모양과 주변에 뾰족하게 나온 요철이 있다. 이는 두 참여자들이 함께 동의한 가설의 실행이다. 꼭꼭 눌러주는 힘이 코코블록으로 만드는 싸움도구를 견고하게 한다는 점에 참여자들이 동의했으므로, 자연스럽게 모양이 납작하게 변화되었다. 요철이 생긴 데에는 B의 대안적 가설이 영향을 미쳤다. B는 만화영화에서 본 몸체가 있고, 발이 많은 괴물이 더 힘을 발휘했다는 경험을 표상하여 싸움도구의 가장 자리를 튀어나오게 만들었다(B 면담, 2012. 5. 3). 이런 그의 경험과 시도가 반영되어 Figure 1에는 요철이 생겼다.

A는 Case 3에서 싸움도구를 이전에 비해 4~5배 크게 만들었다. Case 4에서 미는 힘에 집중하느라 고려되지 못했던 크기에 대한 그의 생각이 반영되어 Figure 1은 크기가 커졌다. 즉, 두 참여자들은 서로 인정하는 생각들을 하나로 집약시켜 Figure 1과 같이 크고, 납작하고, 요철이 있는 싸움도구를 만들었다. 이는 두 참여자들이 거친신체놀이를 경험하며 세운 싸움도구를 세계 할 수

있는 가설들의 총합이다. 그리고 두 참여자들은 동일한 싸움 도구를 2개 만들어서 이미 알게 된 물리적 힘을 사용하며 시합했다.

이전에 각자 생각해낸 가설은 단순히 ‘~이면, ~이다’라는 형식으로 원인이 한 가지였다면, Figure 1에서 보이는 싸움도구에 내포된 원인은 세 가지이다. 그 중 납작한 모양은 코코블록이라는 재료의 특성이 반영된 결과이므로 두 참여자들의 사고라고는 볼 수 없다. 나머지 크기와 요철은 싸움도구의 기능을 결정하는 데 요인이 될 수 있다. 반복적인 실험에서 참여자들은 Case 6과 같이 요철에 부딪치면 잘 부서진다는 경험을 하게 된다. 그리고 함께 같은 경험을 공유하며 요철(약점)은 제거하는 것이 더 낫다는 생각에 동의한다. 그들은 상대를 이기는 방법으로 공격력뿐 아니라 방어라는 또 다른 기능을 깨달았다. 그리고 저항력을 높이는 방법을 시도하고자 싸움도구를 작게 만들어서 부딪쳐 보는 실험을 시도했다.

〈Case 6〉

... 생략 ...

A: (양손에 자신이 만든 싸움도구를 하나씩 들고 연구자 앞에서 두 팔을 ‘쭈~욱’ 펴며) ‘피역! 약점이에요.’

연구자: 아~ 약점이라고?

B: 약점이 약한 거예요

A: (두 팔을 다시 연구자 쪽으로 ‘쭈~욱’ 뻗으며) 전 이거 두 개 만들었어요.

연구자: 어디가 약점인데?

B: (코코블록으로 만든 싸움도구에서 기억자로 꺾이는 곳을 손가락으로 짚으며) 여기가 약점이에요.

A: 전 여기 (양쪽에 검정색 부분의 모서리를 손가락으로 ‘콕’, ‘콕’ 짚으며) 여기 두 개가 약점.

B: (싸움도구를 뒤집어서 아래쪽에서 코코블록을

몇 개 빼며) 애~ 약점 어딘지 가르쳐줄까?
이제 (뒤집어진 상태에서 노란색 블록의 한
점을 손가락으로 찍어서 가리키며) 바로 여기
(뒤집어진 싸움도구를 똑바로 해서 그 위를
손바닥으로 한번 “탁!” 친 후, 기역자로 꺾기
는 모서리를 손가락으로 짚으며) 약점, 여기
맞으면 바로 죽어 (앞쪽으로 싸움도구를 살살
민다.)

(Participant observation, 2012. 6. 18)

물리적 힘과 에너지에 대해 깨달은 참여자들
은 Case 6에서처럼 싸움도구에 새롭게 관심을
보였다. 그리고 다른 관점에서 어떻게 싸움도구
를 만드는 것이 좋을지를 논의하며 싸움도구를
사용하는 거친신체놀이를 계속했다. 물리적 힘
의 과학적 의미를 알기 전에는 싸움도구가 힘의
속성을 가진 물체였지만 Case 6에서 참여자들
이 만드는 싸움도구는 거친신체놀이를 위한 수
단으로 기능한다. 그리고 저항력이라는 새로운
의미에 관심을 가지며 지금까지의 경험에서 얻
은 지식을 총동원하여 나름의 이론을 구성하고
가설을 세우며 추론하기를 시작했다. 싸움도구
를 새롭게 관찰하는 행위는 또 다른 과학적 지
식을 찾아가기 위한 출발점이 될 것이며, 거친
신체놀이에서 참여자들은 지속적으로 가설의
검증과 확인을 위해 귀추하고 의사소통하며 실
험하는 과학하기를 진행할 것이다.

IV. 논의 및 결론

본 연구의 목적은 싸움 도구가 사용된 거친
신체놀이에서 참여자들이 물리적 힘에 대해 이
해하는 과정을 살펴보고, 거친신체놀이의 인지
적 경험에서 드러나는 과학적 지식구성의 메카
니즘과 교수방법적 시사점을 알아보는 것이었

다. 이러한 목적으로 본 연구를 진행하며 밝혀
진 점은 다음과 같다.

참여자들은 싸움도구를 사용한 거친신체놀이
를 지속적으로 시도하며 힘과 운동, 역학적 에
너지 등과 관련된 “이해의 재구성 과정(working
on understanding)”(Barnes, 2008, p. 4)을 스스로
진행하였다. 특별히 “거친신체놀이는 2명 이상
의 유아가 함께 거칠게 신체를 사용하고 움직이
며 집단으로 이루어지는 놀이”(Koh & Ohm,
2010, p. 81)이므로, 참여자들은 자연스럽게 지
속적인 영향을 주고받게 된다. 초기에는 각자
힘이 센 방법을 궁리하여 싸움도구를 만들었지
만, 시간이 지나면서 대결하는 두 상대는 난자
고라는 사회적 가상놀이 상황에서 물리적 힘에
대해 서로의 의미 교섭을 통하여 공유된 이해
를 구성하는 상호주관적 과정을 드러냈다(Ohm,
2002).

또한 초기에는 실험의 방법에 있어서 과학자
들이 하는 것처럼 조작적 정의를 사용하거나 변
인을 통제하는 데 있어 의도성이 없다는 한계를
보였지만(Baik, 2013), 점차 참여자들이 의도를
가지고 서로 의사소통하며 하나의 싸움도구를
두 개 만들고 힘을 겨루는 모습을 보였다. 이는
최근 유아과학교육에서 강조하는 과학적 소양
의 증진과 관련이 깊다(Cho, Kim, Kim, Kim,
& Kim, 2014; Han, 2010). “과학적 소양은 과
학적 사고와 실천을 나타내는 구술적, 시각적,
그리고 수학적 언어 등을 이해하는 것”(Oh,
2011b, p. 2)으로, 소통이 가능한 매개물을 이용
한 추론의 과정이 포함된다. 이 과정에서 싸움
도구는 나름의 이론을 표상하는 매개체의 역할을
하므로 싸움도구의 변화에는 두 참여자 사이의
상호주관성(Kim & Na, 2013; Ohm, 2002)이 어
떻게 작용하는지가 보여진다.

참여자들은 직관적으로 역학적 에너지를 깨

달았고, 교실상황에서 구체적 경험을 관찰하면서 새로운 가설을 세우고 나름의 이론을 만들어 갔다. 그들의 과학적 발견에는 가설설정과 실험, 반론제기, 인정하기, 재검증, 대안적 가설제시, 반복 실험, 재검증과 확증, 이론의 변화 등과 같은 패턴이 드러났다(Hanson, 1958, 1995). 따라서 싸움도구를 사용하는 거친신체놀이는 가설을 세우고 검증하는 과학적 탐구를 가능하게 한다는 점이 밝혀졌다.

참여자들은 교실상황에서 싸움도구를 세계 만들기 위해 일상생활의 경험에서 이미 알고 있는 지식과의 유사성을 근간으로 가설을 생성하고 추론하는 귀추(Hanson, 1958, 1995; Lawson, 1995)의 과정을 통해 힘에 대한 개념을 발견해 갔다. 그러나 그들의 힘에 대한 초기가설은 오개념이었고, 반복되는 경험에서 귀추를 통해 스스로 나름의 이론을 수정해가며 물리적 힘의 개념을 깨달았다. 유아들이 발견한 힘의 개념은 과학사에서 뉴턴 이전의 사람들이 생각했던 힘의 실제일 뿐 에너지의 의미는 아니었다(Kwon et al., 2012). 이와 관련하여 일련의 과학자들(Kwon et al., 2012)은 과학사에서 과학자들의 사고과정의 변화를 살펴 이를 과학교육의 교수법에 활용하는 것을 제안하고 있다.

이는 단순히 교사가 활동을 계획하고 제공하는 방법에서는 일어날 수 없으며, 유아들의 발견된 놀이 상황에서 지속적인 놀이 관찰을 통해 가르치는 순간을 포착할 때 가능하다(Hyun, 2006, 2008). 또한 유아들이 어떤 오개념을 가지고 있는가를 파악하여 점차 오류를 제거하고 논리성을 찾아가는 과정 중심의 교수법을 활용할 필요가 있다. 그러나 Lee(2006), Park과 Lee(2006) 등은 유아교육 현장에서 과학적 과정기술을 중시한 나머지 과학적 지식의 내용을 간과하는 경향이 있음을 지적하고 있다. Schwartz와 Copeland

(2010, 2013)도 이러한 유아교육현장의 문제점을 우려하며 발견되는 놀이를 통해 과학적 교과 과정기술과 더불어 포함되어야 할 교과 내용을 제시한 바 있다.

중등교육에서는 학습자들의 오개념을 파악하는 연구들을 통해 오개념 지도를 만들기도 했다(Song et al., 2005). 유아교육에서도 유아들의 오개념을 파악(S. Kim, 2007)하거나 개념변화 교수 모형을 개발한 연구(Kim, 2008), 오개념에서 출발하여 개념변화를 하도록 지원하는 교수법에 시사점을 주는 연구(Kwak, 2002) 등이 있지만 그 수가 많지 않고, 구체적으로 놀이를 통해 오개념이 변화되는 과정을 미시적으로 다루는 연구는 찾아보기 힘들다. 따라서 이 분야의 연구들이 진행될 필요가 있다.

본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 후속 연구를 제안해 본다.

첫째, 본 연구결과를 통해 거친신체놀이는 사회성과의 관련성뿐 아니라 인지적 경험을 제공하는 교육적 기능이 있다는 것을 알 수 있었다. 그러나 본 연구는 한 교실내에서 일어나는 두 유아의 사례를 살펴본 것이므로, 다른 현장에서도 동일한 사례들이 계속 연구될 필요가 있다. 그렇게 될 때 유아들의 거친신체놀이에서 어떤 인지작용들이 드러나는지를 보다 일반화시켜 말할 수 있을 것이다. 더불어 거친신체놀이에서 힘에 대한 관심을 보이는 참여자들이 드러내는 사고하기와 추론에 대한 다양한 연구물들이 발표된다면, 유아들의 귀추 과정을 모형으로 정리하고 추론하기를 지원하는 교수전략을 개발할 수도 있을 것이다.

둘째, 본 연구는 두 유아들의 거친신체놀이 과정을 미시적으로 살펴보고, 그들의 대화와 행위, 싸움도구의 변화, 행동의 변화 등을 토대로 물리적 힘에 대한 과학적 개념을 찾아가는 과정

을 보여주었다. 그 과정에서 싸움도구는 만든 사람의 가설이 표상된 결과이며 상대와의 소통을 위한 매개물이기도 했다. 따라서 싸움도구의 변화가 의미 있게 분석되었다. 그러나 언어 또한 사고를 표현하는 중요한 수단이며, 최근 유아교육 현장에서도 대화를 통한 공동이론 구성과 관련된 연구(Kim & Na, 2013; Oh, 2011b)들이 진행되고 있다. 따라서 후속연구에서는 유아들의 대화에서 귀추의 사고과정을 분석해 보기를 제안한다.

References

- Baik, E. (2013). Possibility and limitations of the constructive play among four-year-old children: Focused on the meaning of 'Being Strong'. Unpublished doctoral dissertation, Sookmyung Women's University, Seoul, Korea.
- Barnes, D. (2008). Exploratory talk for learning. In N. Mercer & S. Hodgkinson (Eds.), *Exploring talk in schools* (pp. 1-15). Thousand Oaks, California: SAGE Publications.
- Caillois, R. (1994). *Play and human beings*. Lee, S. (translation). Seoul: Moonye-Press. (Original published in 1967).
- Cho, H., Kim, S., Kim, J., Kim, M., & Kim, N. (2014). *Science education for young children* (2nd ed.). Seoul: Hakjisa.
- Choi, M., Hong, S., Jeon, A., Bae, E., & An, S. (2013). The relationship between young children's engagement in rough-and-tumble play during recess and their display of leadership. *The Journal of Eco Early childhood Education*, 12(2), 91-112.
- Choi, M., Roh, E., Jeong, M., & Ju, B. (2013). The influence of reduction in aggression of young children and interpersonal problem solving ability between outdoor activity of rough and tumble play and general outdoor activity play. *Journal of Future Early Childhood Education*, 20(4), 21-44.
- Chung, D. (1998). Research on art and area of 'represent the imaginary' to improve the teaching and learning. *Journal of Elementary Education*, 12, 309-345.
- Corsaro, W. A. (1992). Interpretive reproduction in children's peer cultures. *Social Psychology Quarterly*, 55(2), 160-177.
- Cutnell, J. D., & Johnson, K. W. (2014). *Introduction to physics*. (9th ed.). A compilation committee of physical science textbook. (translation). Paju: Cheongmoongak. (Original published in 2012).
- Forman, G. (2006). Constructive play. In D. P. Fromberg & D. Bergen (Eds.), *Play from birth to twelve: Contexts, perspectives, and meanings* (2nd ed., pp. 103-109). New York: Routledge.
- Forman, G., & Landry, C. (1999). Research on early science education. In L. R. Williams (Series Ed.) & C. Seefeldt (Ed.), *The early childhood curriculum: A review of current research* (3rd ed., pp. 133-158). New York: Teachers College Press.
- Gallas, K. (1995). *Talking their way into science: Hearing children's questions and theories, responding with curricular*. New York: Teachers College Press.
- Goetz, J. P., & LeCompte, M. D. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*.

- San Diego: Academic Press.
- Ha, H. (2009). A study of teachers' perceptions toward preschool boys' rough and tumble play and peer play behaviors. Unpublished master's thesis, Pusan National University, Pusan, Korea.
- Han, Y. (2010). *Science education for young children*. Seoul: Changjisa.
- Hanson, N. R. (1995). *Patterns of discovery*. Song, J., & Cho, K. (translation). Seoul: Minumsa. (Original published in 1958).
- Humphreys, A. P., & Smith, P. K. (1987). Rough and tumble, friendship, and dominance in school children: Evidence for continuity and change with age. *Child Development*, 58, 201-212.
- Hyun, E. (2008). *Teachable moments: Re-conceptualizing curricula understandings*. Son, Y., Kim, N., Nam, M., Jung, H., Lee, K., & Son, W. (translation). Goyang: Seohyunsa. (Original published in 2006).
- Jeon, S. (2011). A comparison between father-mother perceptions of young children's rough-and-tumble play. Unpublished master's thesis, Pusan National University, Pusan, Korea.
- Jewett, J. W., & Serway, R. A. (2013). *Physics for scientists and engineers with modern physics*. (8th ed.). A compilation committee of physical science textbook. (translation). Seoul: Cengage Learning Korea Ltd. (Original published in 2010).
- Jo, H. (1994). *Science concepts easy to understand wrong*. Seoul: Jeonpagwahaksa.
- Johnson, J. E., Christie, J. F., & Yawkey, T. D. (1999). *Play and early childhood development*. New York: Longman.
- Jones, N. B. (1976). Rough-and-tumble play among nursery school children. In J. S. Bruner, A. Jolly, & K. Sylva (Eds.), *Play: Its role in development and evolution* (pp. 352-363). New York: Basic Books.
- Kim, K. (2002). Children's change in scientific concepts and attitude during science activities based on the spontaneous inquiry. Unpublished master's thesis, Chungang University, Seoul, Korea.
- Kim, K., & Na, K. (2013). An analysis of teacher and children co-constructing understanding through explanation during free choice activities. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 33(1), 191-214.
- Kim, S. (2007). A study on the analysis of scientific misconception in early young children. *Korea Journal of Child Care and Education*, 48, 59-83.
- Kim, S. (2008). Development on the constructive teaching model for young children's scientific conceptual change. *Korea Journal of Child Care and Education*, 52, 1-19.
- Kim, S. (2013). *Constructive early science education*. Goyang: Seohyunsa.
- Kim, S., & Lee, J. (2002). Reflecting on scientific thinking as goal of early science education. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 22(2), 247-269.
- Kim, Y. (2007). The relationship between children's rough-and-tumble play and social competence. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul, Korea.

- Koh, B. (2003). *Power: Research of power*. Seoul: Sowha.
- Koh, Y. (2009). An investigation on the aspects, factors and the meaning of children's rough and tumble play. Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Koh, Y., & Ohm, J. (2010). An investigation into the aspects and factors at work in children's rough and tumble play. *Korean Journal of Child Studies*, 31(4), 75-90.
- Koh, Y., & Ohm, J. (2014). The importance of teacher interactions with children during rough-and-tumble play. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 34(1), 59-89.
- Kwak, H. (2002). Childhood science teaching for conceptual change from the constructivist perspectives. *Early Childhood Education Research & Review*, 6(1), 87-109.
- Kwon, J., Kim, B., Kang, N., Choi, B., Kim, H., Paik, S., et al. (2012). *Science education*. Paju: Kyoyookbook Press.
- Kwon, J., Kim, B., Woo, C., Chung, W., Chung, J., & Choi, B. (1998). *The theory of science education*. Paju: Kyoyookbook Press.
- Kwon, Y., Jeong, J., Shin, D., Lee, J., Lee, I., & Byun, J. (2011). *The creation and evaluation of science knowledge*. Seoul: Hakjisa.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Lee, J. (2007). The relationship between boys' and girls' rough-and-tumble play and peer competence. Unpublished master's thesis, Duksung Women's University, Seoul, Korea.
- Lee, K. (2006). Kindergarten teachers' perceptions on science education. *Journal of Science Education*, 19, 205-220.
- Lee, K. (2013). The directions and tasks of early childhood science education. *The Journal of Education*, 33(1), 161-189.
- Lee, S. (1992). A qualitative study on children's playgrounds and play behaviors. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 14(1), 109-132.
- Lee, S. (1998). Rough-and-tumble play and social competence in preschool children. *Korean Journal of Child Studies*, 19(1), 131-140.
- Lee, S. (2010). Early childhood teachers' recognition on value and behavioral characteristics of rough and tumble play. Unpublished master's thesis, Korea National Open University, Seoul, Korea.
- Lee, S., & Yim, M. (1998). The research of rough-and-tumble play: Focus on outdoor play among six-old-year children. *Korean Journal of Educational Research*, 36(3), 255-279.
- Lee, W. (2010). Changes and meaning of physical play from supporting process of early childhood rough and tumble play. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 15(1), 413-436.
- Lee, Y. (2009). Young children's rough and tumble play about the perceptions of parents and teachers. Unpublished master's thesis, Sookmyung Women's University, Seoul, Korea.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Inc.
- Moon, S. (2008). A study on rough and tumble play of kindergarten teachers. Unpublished

- master's thesis, Silla University, Pusan, Korea.
- Ninjago (2014. 06. 04 withdraw) [http://ko.wikipedia.org/wiki/%EB%A0%88%EA%B3%A0]
- Oh, M. (2011a). Early childhood classroom discourse as a cognitive activity on the social plane. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 16(3), 129-156.
- Oh, M. (2011b). A teacher's strategies for supporting children's co-construction of theories in 'science talk'. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 16(4), 1-32.
- Ohm, J. (2002). The effect of the structure of play materials on young children's intersubjectivity in social dramatic play. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 22(3), 195-215.
- Park, C., & Lee, K. (2006). Discussion about educational continuity of national science education curricula in kindergarten and elementary school. *Early Childhood Education Research & Review*, 10(3), 149-172.
- Pellegrini, A. (1988). Elementary-school children's rough and tumble play and social competence. *Development Psychology*, 24, 802-806.
- Pellegrini, A. (1989). Elementary-school children's rough and tumble play. *Early Children Research Quarterly*, 4, 245-260.
- Pellegrini, A. D., & Boyd, B. (1993). The role of play in early childhood development and education: Issues in definition and function. In S. Spodek (Ed.), *Handbook of research on the education of young children* (pp. 105-121). New York: Macmillan.
- Ryu, J., & Kwon, S. (2005). The knowledge sharing process on a collaborative problem solving task with a concept map. *Journal of Educational Technology*, 21(2), 29-60.
- Schwartz, S., & Copeland, S. (2013). *Connecting emergent curriculum and standards in the early childhood classroom*. Park, E., Shin, E., Kim, H., & Lee, J. (translation). Seoul: Hakjisa. (Original published in 2010).
- Shawn, M. G., Russell, H. Y., & Bruce, K. B. (2000). *The psychology of learning science*. Gwon, S., & Im, C. (translation). Seoul: Sigmappress. (Original published in 1991).
- Song, J. (2003). Constructivist science education and the map of students' physics misconceptions. *Journal of the Korean Society of Mathematical Education Series A: The Mathematical Education*, 42(2), 87-109.
- Song, J., Kim, I., Kim, Y., Kwon, S., Oh, W., & Park, J. (2005). *Learners' physical misconception maps*. Seoul: Cengage Learning Korea Ltd.
- Spradley, J. P. (1980). *Participant observation*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Suh, D., & Ryu, W. (2006). *New introduction to physics* (6th ed.). Seoul: Hanbit Intellectual Property Center.
- Suh, J., & Ohm, J. (2013). Kindergarten teachers' perceptions of rough and tumble play and the teaching strategies toward that play. *Early Childhood Education Research & Review*, 17(3), 201-224.
- Vygotsky, L. (2014). *Children's imaginary and creativity*. Committe on Vygotsky's work. (translation). Seoul: Salimter. (Original published in 1930).
- Wang, H., & Lee, K. (2011). Teachers' recognition

on preschool children's rough and tumble play.
Journal of Physical Education & Sports Science, 27, 11-23.

Woo, J. (2003). A study on teachers' cognition of young children's rough-and-tumble play and its patterns. Unpublished master's thesis,

Chungang University, Seoul, Korea.

Woodard, C., & Davitt, R. (1999). *Physical science in early childhood*. Cho, E., Ha, S., & Choi, I. (translation). Seoul: Changjisa. (Original published in 1987).

Received July 31, 2014

Revision received September 24, 2014

Accepted October 14, 2014