英 才 敎 育 硏 究
Journal of Gifted/Talented Education
2004. Vol 14. No 2, pp. 19-47

구성주의 유아과학프로그램이 창의성 및 문제해결력에 미치는 효과

김 연 옥 (전북대학교)
이 영 환 (전북대학교)

본 연구의 목적은 구성주의 유아과학프로그램을 만 5세의 유아에게 일정기간 동안 경험하게 한 다음 그러한 경험이 유아의 창의성과 문제해결력에 긍정적인 효과가 있는지 알아보고자 함이다. 이를 위해 만 5세 유아 39명을 대상으로 구성주의 유아과학프로그램이 창의성과 문제해결력에 효과가 있는지 알아본 결과 본 구성주의 유아과학프로그램을 경험한 유아들은 일반 유아교육기관의 과학프로그램을 경험한 유아들보다 창의성, 과학적 문제해결력이 향상되었으며 성별에 따른 차이 없이 모두 창의성과 문제해결력이 향상되었다. 이상의 연구 결과를 종합해 볼 때, 구성주의 유아과학 프로그램은 유아의 창의성과 문제해결력을 신장시키기 위해 보다 적절하다고 할 수 있다.

Ⅰ. 서 론

정보화·무한 경쟁의 현대사회에서 과학과 기술의 급격한 발달에 능동적으로 대처할 수 있는 인간상을 기르기 위해서는 창의성, 문제해결 능력, 정보를 효율적으로 분석·종합할 수 있는 능력이 강조되고 있다. 이에 따라 초·중등 교육에서 뿐 아니라 유아교육에서도 창의성과 문제해결력, 과학을 이해하고 실생활에 적용할 수 있는 과

학적 소양을 가진 사람을 기르기 위해서(Chaille & Britain, 1991; Martin, 1997; National Research Council, 1996) 유아들이 무엇을 알아야 하며, 무엇을 이해해야 하는지에 초점을 두고 유아기 과학교육에 대한 논의가 이루어지고 있다.

Piaget(1976)은 유아는 '타고난 과학자'이며 호기심과 흥미를 가지고 일상생활에서 무언가를 발견하고, 탐구하고, 조사하는 본질적인 특징을 가지고 있다고 했다(이경우, 이정환, 1995 재인용). 그러므로 유아기의 과학교육은 궁금증과 통찰력을 갖고 시행착오 과정을 통하여 자신이 세운 가설을 검증해 보면서 문제를 해결하고 새로운 아이디어를 시도해 보는 과정 중심이 되어야 한다(유경숙, 1999).

그러나 현재 우리나라 유아과학교육의 실태에 대한 선행연구를 살펴보면 주로 지식 위주의 교육이나 교사 주도 전달 방법의 객관주의 접근법으로 나타났다(고미라, 2000; 이경자, 1999; 이종희, 1994). 이러한 과학교육에서 교사는 유아들의 질문이나 생각에 대해서는 고려하지 않고 일방적으로 질문을 선정하여 진행하기 때문에 교사가 전달하고자 하는 생각들을 유아는 명확하게 이해하지 못하는 경우가 많다.

최근에 활발히 연구되고 있는 구성주의 관점은 새로운 사회 변화에 맞는 과학교육의 한 대안으로서 크게 부각되고 있으며(강인애, 1997; Wood, 1995), 이러한 구성주의에 기초한 과학교육은 유아 자신이 사전 경험을 통해 형성한 과학적 개념과 질문을 중심으로 스스로 과학적 탐구과정에 적극적으로 참여하도록 하는데 초점을 두며, 그 목표는 탐구정신의 개발과 창의성, 문제해결력에 두고 있다(Cosgrove & Osborn, 1985).

구성주의 이론에 기초한 과학 활동의 효과를 밝히는 연구가 이루어지고 있으나, 선행 연구의 활동의 진행은 대집단으로 전개되었으며 재료로는 시험관과 주사기 같은 측정과 실험을 위한 정형화 된 도구가 사용되었다. 한편, 구성주의에 기초한 '과정이 살아있는 창의성 프로그램(조복희, 곽혜경, 김암이, 양연숙, 장미자, 한유미, 1999)'은 과학의 과정을 중시하고, 과학적 태도나 성향을 길러주기 위해서 물리, 화학, 사고력의 다양한 활동으로 구성되어 있다.

이에 본 연구에서는 한 가지의 주제에서 벗어나 다양한 주제의 활동을 통해 탐구과정을 제기하고, 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 비정형화 된 재료를 가지고 자유로운 공간에서 유아 주도적으로 활동하며 창의적인 사고와 과학적 문제 해결 경험을 할 수 있는 기회를 주고자 한다.

이와 같은 접근 방법으로 본 연구는, 구성주의 유아과학프로그램을 구성하고 만 5세의 유아에게 일정기간동안 경험하게 한 다음 그러한 경험이 유아의 창의성과 문제해결력에 긍정적인 효과가 있는지 알아보고자 한다.

위와 같은 목적에 따라 설정된 연구문제는 다음과 같다.

1. 구성주의에 근거한 유아과학프로그램 경험은 유아의 창의성을 증진시키는가?
2. 구성주의에 근거한 유아 과학프로그램 경험은 유아의 과학적 문제해결력을 증진시키는가?
3. 구성주의 유아과학프로그램의 창의성 및 과학적 문제해결력 증진효과는 유아의 성별에 따라 차이가 있는가?

Ⅱ. 이론적 배경

1. 유아과학교육

유아의 학습활동은 그 자체가 과학의 과정에 따르고 있다. 즉, 유아들은 선천적으로 지적 호기심과 사물에 대한 흥미를 가지고 태어나며 주변 사물과 현상에 대해 끊임없이 의문을 제기하고, 관찰과 탐색을 통해 의문점을 해결하고자 하는 과학자의 특성을 지녔기에 유아와 과학은 밀접한 관계를 맺고 있다. 특히 Piaget(1973)는 과학의 기초개념은 어려서부터 발달되며, "그저 보거나 추상적으로 상상하는 것으로는 사물이나 사건을 인식할 수 없다. 그 사물에 대해 인식하려면 사물을 직접 다루어보는 길 밖에 없다"라고 하여 유아 스스로 과학 활동에 주체가 되어 능동적인 참여를 하는 것을 강조하였다(안부금, 2002 재인용).

유아의 과학교육은 유아의 흥미, 욕구, 호기심을 시작점으로 하여 활동을 구성하고 이를 통해 주위환경이나 자연현상에 대해 과학 개념을 형성할 수 있도록 해야 하며, 주요 목적은 유아의 호기심을 격려하고 자극하여 그들의 환경에 대해 탐색과 관찰을 하도록 하고 유아의 경험을 발전시키는데 두어야 한다.

그러나 현행 유아과학교육은 유아 자신의 아이디어로 스스로 문제해결을 할 수 있는 방법이라기보다는 유아를 대집단으로 모아 놓고 과학적 사실이나 지식을 교사가 주도적으로 지도하는 과학교육을 하며, 활동자료의 특징을 설명하고 활동방법을 시범보이는 교사 주도적 교수방법이 대부분을 차지하고 있다(이경자, 1999; 이종희, 1994).

따라서 유아들의 능동적인 참여와 직접 조작하는 감각적인 경험을 강조하고, 유아의 창의적인 사고 및 탐색 활동에 초점을 두며(Forman & Kuschner, 1991; Inagaki,

1992), 인지적 갈등을 통한 문제 해결의 과정을 중시하고, 과학의 결과보다는 과정활동 및 기술을 강조(Howe, 1993)하는 구성주의에 근거한 유아과학교육이 실시될 필요가 있다.

2. 구성주의 유아과학교육

1) 구성주의 이론의 철학적 관점

구성주의(constructivism)는 그 기본 전제를 학습자 중심의 교육 환경에 두고 있으며, 학습에 대한 관점은 지식은 전수되는 것이 아니라 학습의 주체인 아동이 자신이 가지고 있는 선개념(preconception)을 토대로 끊임없이 환경과 상호 작용하여 능동적으로 재구성한다고 보는 관점에 기초하는 것이다(이정자, 1999). 이 같은 구성주의 접근법의 대표적 이론가인 Piaget(1970)과 Vygotsky(1978)는 상호작용의 주체를 어디에 두느냐에 따라 차이를 보이지만 기본적으로 유아를 새로운 경험들을 지각하고 의미를 발견하는 적극적인 지식의 구성자, 능동적 학습자로 보고 지식이란 전수되는 것이 아니라 개인의 인지적 작용에 의해 지속적으로 구성, 재구성된다는 것에는 뜻을 같이한다(이기현, 황윤세, 1999 재인용). 이러한 구성주의적 접근은 정보화 사회에서 필요로 하는 창의성, 다양성, 문제해결능력, 사고력 등을 지닌 학습자들을 기르고 학습자들의 요구, 흥미와 관심에 가치를 두는 열린 교육의 이론적 근간이 된다.

다음은 구성주의 관점을 이해하기 위해 지식, 학습자, 학습, 교사의 네 가지 측면에서 구성주의와 객관주의를 비교하면 다음과 같다.

첫째, 구성주의의 관점에서 지식이란 한 개인의 직접적인 관찰이나 반성적 사고, 그리고 논리적 사고에 의해 구성되어 지는 것으로 본다. 반면 객관주의 관점에서 지식은 개인의 경험이나 사고 특성과는 상관없이 이미 만들어져 있는 어떤 절대적인 진리와 지식을 가능한 많이 알게 해줌으로써 형성하게 된다는 입장이다.

둘째, 구성주의에서 학습자는 능동적으로 지식을 구성해 나가는 자율적이고 주체적인 책임감 있는 존재이다(강인애, 1997). 반면, 객관주의 입장에서는 학습자는 지식을 수동적으로 받아들이는 수용자, 습득자이다.

셋째, 구성주의의 관점에서 학습이란 인식의 주체인 학습자가 능동적인 인지적 작용과 사회·문화적인 상호작용을 통해 끊임없이 구성되어 가는 것이라고 본다(주민수, 1999). 반면, 객관적인 관점에서는 교사가 학습을 주도하며 외부 세계에 대한 내용과

구조를 학습자로 하여금 그대로 받아들이도록 하는 것을 교육의 목표로 삼고 있다(안부금, 2002).

넷째, 구성주의 관점에서 교사의 주요 역할은 학습자가 스스로 자신의 맥락에서 지식을 구성하고 문제를 해결해 나갈 수 있도록 하는 안내자요, 조언자 혹은 학습 촉진자, 공동 학습자이다(김경숙, 2002; 안부금 2002). 그러나 객관주의 관점에서 교사는 객관적 지식을 이미 알고 있고 정답이나 해결책을 가지고 있는 사람이기 때문에, 계획된 순서에 따라 지식을 전달하는 것이 교사의 역할이다.

이처럼 구성주의 이론의 철학적 관점은 유아과학교육의 목표인 '다양성, 문제해결능력, 창의적인 사고력' 등을 지닌 사람을 길러주는데 적합할 것으로 기대된다.

2) 구성주의 유아과학활동의 이론적 근거

환경과의 상호작용을 통한 능동적 지식 구성을 강조한 Piaget 이론, 아동의 학습은 근접 발달 지역 내의 도전적인 과제를 경험함으로써 더욱 증진될 수 있다는 Vygotsky 이론, 철저하게 개별 아동의 발달 수준에 맞는 활동을 강조하는 인본주의 관점을 배경으로 '구성주의 유아과학활동'에서 고려해야 할 점에 대해 논하고자 한다.

첫째, 구성주의 관점에서는 유아에 대한 기본 가정이 유아는 개성을 가진 인격체로서 존중받아야 하며 구성한 지식의 의미는 개개인에 따라 다르다는 점에서 의미를 준다. 이러한 관점을 반영하여 구성주의 유아과학은 지식 구성에 대한 개개인의 차이를 수용하고, 허용적인 분위기를 통해 유아로 하여금 무한한 잠재력을 발휘하여 문제를 해결하고 직접 경험을 통해 개념을 구성할 수 있도록 해야 한다.

둘째, Piaget(1973)은 유아를 '타고난 과학자'라고 하며 환경과 끊임없이 상호 작용하고, 탐구하는 능동적인 지식의 구성자로 보았다. 구성주의 유아과학에서는 유아가 자기 주도적인 방법으로 활동을 전개할 수 있으며, 자발적으로 활동에 참여함으로써 과학 학습에 대한 동기 유발과 흥미를 높여주고, 구체적인 경험을 통해 유아 자신의 생각과 개념을 형성하고 확장시킬 수 있도록 해야 한다.

셋째, 구성주의 관점에서는 유아들이 실물을 만져보고 학습과정에 참여함으로써 지식을 구성한다고 본다. 따라서 구성주의 이론에 기초한 유아 과학교육에 있어서 유아에게 직접 만져보고 탐색하고, 발견해 볼 수 있는 활동을 주는 것이 필수적임을 말해준다.

넷째, 구성주의 과학 활동은 무엇보다 유아들이 지식 구성의 주체라는 점에 초점을 두고 유아의 발달에 적합한 내용을 토대로 계획하는 것이 중요하다. 그러므로 구성주

의 과학 활동의 계획은 교사의 일방적인 계획이 아니라 유아가 능동적으로 또 발달 수준에 적절하게 참여할 수 있는 활동이 무엇인가를 세심하게 관찰하여 유아들의 사고과정과 활동에서 도출된 내용을 중심으로 하는 계획이어야 한다(Chaille & Britain, 1991).

3) 구성주의 관점의 교사 역할

구성주의 이론에 근거한 과학 활동의 효과를 높이기 위해서는 현장에서의 교사의 역할이 무엇보다도 중요하다.

Chaille와 Britain(1991)은 구성주의 활동에서 교사는 더 이상 유아에게 지식을 "전수"시킬 책임이 없고, 구성주의 교사의 교육과정은 결코 "미리 만들어진 교안을 따라서 그대로 사용하는(teacher-proof)" 것이 될 수 없다고 하였다(이종희, 김선영 2000 재인용). 즉, 구성주의 활동에서 교사는 활동의 소개자, 관찰자, 환경 구성자, 이론 정립자이다.

3. 구성주의 과학교육과 유아발달

유아의 창의성은 과학의 과정에서 새로운 것의 비밀을 탐색하고 발견하며, 문제를 해결하는 것에 흥미를 느껴 즐겁게 탐구할 수 있는 환경적 조건이 뒷받침 될 때 더욱 잘 길러진다. 또한, 과학의 과정에서 문제 상황에 대하여 다양한 해결방안을 생각하고, 적용해 볼 수 있으며, 또한 문제해결과정에서 실패했을 지라도 실패한 경험을 토대로 유아는 또 다른 문제해결 방안을 모색할 수 있다.

유아에게 적합한 과학의 내용은 물체의 움직임이나 변화, 자연 환경과 관련된 것이며, 과학의 과정은 유아가 호기심을 가지고 주변세계를 관찰하며 실험을 통해 자기나름의 이론을 검증해 가는 것이다(Chaille & Britain, 1991; Kamii & DeVries, 1978, 서윤희, 2003 재인용).

구성주의 과학활동의 효과에 대한 연구는 미흡한 실정이지만, 구성주의 이론에 기초한 과학교수방법과 관련된 연구들은 꾸준히 이루어지고 있다. 다양한 과학교수방법과 유아발달의 관련성을 본 연구를 살펴보면, 구성주의에 기초한 과학활동은 유아의 과학적 개념 형성에 중요한 역할을 하며, 유아의 과학적 탐구능력 및 과학적 태도 향상에 효과가 있음을 밝히고 있다.

이를 종합하여 볼 때, 구성주의 이론에 기초한 과학활동은 교사의 상호작용과 교수 방법에 있어 유아가 스스로 자신의 생각과 의문을 해결해 가도록 하는 방식으로 이루어지도록 하여 유아의 창의성 및 문제해결력 발달에 효과적일 것으로 기대된다.

1) 창의성

창의성에 대한 관심이 줄곧 지속되어 오긴 했지만 이에 대한 연구의 역사가 짧기 때문에 창의성에 대한 정의는 연구자의 이론적 관점에 따라 다르며 모두 동의할 만큼 하나의 정의로 정리되지 않고 있다(Hill, 1992). Torrance(1972)는 창의성은 문제 상황이나 난점, 결핍요소, 부조화, 불완전한 것 등을 민감하게 지각하는 과정이며 그 결정들에 대해 추측이나 가정을 설명하여 검증한 후 그 결과를 유추하는 데까지의 심리적 과정 모두가 창의적 사고라고 하였다(박순옥, 2000 재인용).

창의성의 개념이 관점에 따라 다양한 만큼 창의성의 구성요소에 대해서도 학자마다 견해가 다양하다. Guilford(1975)는 발산적 사고가 창의성의 가장 분명한 지침이 된다고 주장하여, 문제에 대한 민감성, 사고의 유창성, 사고의 융통성, 독창성, 재구성, 정교성 등 6가지 요인을 제시하였고, Torrance(1972)는 창의적 사고의 요인을 유창성, 독창성, 정교성, 제목의 추상성, 성급한 종결에 대한 저항 등의 요소 제시하였다(박순옥, 2000 재인용).

창의성의 중요성에 따라 제기되는 것은 창의성이 선천적 특성인지 아니면 훈련에 의해서 증진될 수 있는지에 관한 것인데, 최근 들어 과학교육을 통해 유아의 창의성을 신장시키기 위한 노력들이 시도되었는데, 장경혜(1994)와 문은자(2000)은 유아과학이 유아의 창의성과 문제 해결력 신장에 더욱 효과적임을 보고하고 있다.

창의성 발달의 가장 적절한 시기가 언제인가라는 문제 또한 중요한데, 선행 연구(장미정, 1996)에 따르면 창의적 상상력은 유아기에 가장 절정에 이르렀다가 학교에 들어갈 시기가 되면 점차 감소하는 특징을 지니고 있기 때문에 창의성 발달을 위한 노력은 유아를 대상으로 했을 때 효과적이라고 하였다.

한편, 창의성의 성별에 대한 연구에 있어서는 남아가 여아에 비해 더 창의적이라는 일부 연구(Fu, 1977; Galik, 1980; Hurlock, 1978)와 여아가 남아에 비해 더 창의적이라는 소수의 연구(Kershne & Ledger, 1985; Oglettee, 1971; Torrance & Aliotti, 1969)들을 제외하고는 대부분의 연구들은 유의한 성 차가 나타나지 않는 것으로 보고하고 있다(곽정희, 이정화 2002 재인용).

2) 문제해결력

미래의 정보화 사회에서는 과거 어느 때 보다도 자연 현상이나 사회 현상 등을 관찰하고 분석할 수 있는 탐구 능력과 창의적인 문제해결력이 요구된다(김현희, 2002).

유아의 문제해결력은 초기에 발달되고 격려되어야 하는 중요한 측면이며(Tegano, Sawyers & Moran 1989), 이러한 경험은 인지능력의 발달과도 관련이 있고(Dutton & Dutton, 1991), 인간의 가장 높은 인지적 능력을 발달시키며, 긍정적인 자아 존중감을 길러주기 때문에 중요하다(Tegano, Sawyer & Moran, 1989).

문제 상황에 직면했을 때 유아는 이를 해결하기 위해 일련의 과정을 거치게 되는데 이러한 문제 해결과정에 대해 학자들마다 조금씩 시각을 달리 하고 있다. 학자들이 제시한 문제 해결과정의 단계들을 종합해보면 문제 해결과정은 세 가지로써 문제를 발견하고 확인하는 진술하는 단계, 가능한 해결점을 찾기 위해 자신의 떠오른 생각을 말하고, 최선의 해결책을 모색하고 잘 적용될 수 있는 해결점을 시도해 보는 문제해결에 대한 아이디어를 제안하고 적용하는 단계, 문제해결의 결과를 중심으로 결론을 짓는 문제해결에 대한 결론을 짓는 단계임을 알 수 있다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 '창의성 교실'에 참여한 유아 20명을 실험집단으로 하고, 전주시에 소재한 어린이집 한곳을 선정하여 실험집단과 가정환경(소득, 부모 학력)과 연령이 비슷한 유아 19명을 통제집단으로 구분하여 총 39명을 대상으로 실시되었다. 평균 월령은 62.74개월(실험집단 63.50개월, 통제집단 61.95개월)로 t 검정결과 차이가 없었고, 두 집단의 가정환경을 교차분석결과 소득 및 부모 학력에서 차이가 없는 것으로 나타나 두 집단을 동질집단으로 가정할 수 있다. 본 연구 대상의 일반적 특성은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상의 일반적 특성

(N=39)

		구 분	실험집단(20)	통제집단(19)
유아 변인	성별	남	9(45.0%)	10(52.6%)
		여	11(55.0%)	9(47.4%)
	연령	평균 월령	63.50	61.95
	출생 순위	첫째	13(65%)	14(73.7%)
		둘째이하	7(35%)	5(26.3)
부모 변인	소득	149만원미만	0(0%)	1(5.3%)
		150~199만원	1(5.0%)	2(10.5%)
		200~249만원	2(10.0%)	1(5.3%)
		250~299만원	1(5.0%)	5(26.3%)
		300만원이상	16(80.0%)	10(52.6%)
	아버지 학력	전문대졸	2(10.0%)	3(15.8%)
		대학졸	7(35.0%)	7(36.8%)
		대학원졸	11(55%)	9(47.4%)
	어머니 학력	고졸	1(5.0%)	2(10.5%)
		전문대졸	4(20.0%)	5(26.3%)
		대학졸	10(50.0%)	9(47.4%)
		대학원졸	5(25.0%)	3(15.8%)

2. 연구도구

1) 창의성 측정도구

본 연구의 창의성 검사를 위해 조성연(1984)이 번역한 Torrance(1972)의 창의적 사고력 검사(Torrance Tests of Creative Thinking)중 도형검사(TTCT-Figural)를 사용하였다. TTCT는 창의성의 과정에 중점을 둔 Torrance의 정의에 따라 검사 과정을 통하여 창의적 사고 능력, 창의적 잠재성, 창의적인 문제 해결과정, 창의적 행동을 측정할 수 있게 되어 있으며 조성연(1984)에 의해 타당도가 검증된 바 있다. 이는 주로 발산적이며 독창적인 사고력 및 상상력을 측정하기 위해 유치원 연령부터 성인 연령 수준까지 넓은 연령 범위에 걸쳐 사용될 수 있도록 제작되었다.

Torrance 창의적 사고력 검사 중 도형검사의 하위 요인을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 유창성은 제시된 자극도형에 대해 완전한 도형을 많이 산출해 내는 능력이다.

둘째, 독창성은 제시된 자극도형에 대해 독특하거나 비일상적인 반응을 산출하는 능력이다. 셋째, 제목의 추상성은 제시된 자극도형에 대해 산출한 반응의 제목이 보다 추상적인 성격을 지니도록 명명하는 능력이다. 넷째, 정교성은 제시된 자극도형에 대해 아이디어를 발전시키고, 아름답게 꾸미고, 정교하게 하는 능력이다. 다섯째, 성급한 종결에 대한 저항은 제시된 자극도형을 단순하게 또는 급하게 완성시키지 않고, 다른 아이디어를 더 첨가시킬 수 있는 가능성을 나타내는 능력이다.

도형 검사는 그림구성(Picture Construction), 그림 완성(Picture Completion), 직선(Lines)의 3개 하위검사로 되어 있으며, 집단이나 개별로 실시될 수 있고, 각 하위검사마다 10분씩 시간제한이 있어서 총 30분이 소요된다.

본 검사의 채점은 1984년에 Ball과 Torrance가 고안한 간편 채점 방식(Streamlined Scoring System)에 따라 유창성(Fluency), 독창성(Originality), 제목의 추상성(Abstractness of Title), 정교성(Elaboration), 성급한 종결에 대한 저항(Resistance to Premature Closure), 그리고 창의적 강점(Checklists of Creative Strengths)으로 채점된다. 하위 변인에 대한 채점기준은 조성연(1984)의 연구를 참조하였다.

본 연구에서는 대상의 연령을 고려하여 창의적 강점과 제목의 추상성을 제외하고 유창성, 독창성, 정교성, 성급한 종결에 대한 저항을 측정하고 원점수가 평균 100, 표준편차가 20인 표준점수로 환산했다. 창의성에 대한 채점은 본 연구자에 의해 이루어졌으며 채점자간의 일치도를 보기 위하여 아동학을 전공한 박사 1명이 20부를 임의 추출하여 채점한 결과 유창성 .70, 독창성 .85, 정교성 .90, 성급한 종결에 대한 저항 .70 로 나타났다.

2) 문제해결력 측정도구

본 연구의 문제해결력 측정을 위한 검사도구로는 Tegano, Sawyers와 Moran(1989)의 검사에 기초하여 장경혜(1994)등이 사용한 검사 도구를 사용하였다.

문제해결력은 '문제를 해결하는 과정'을 측정하는 것으로 문제의 발견 및 진술, 문제해결에 대한 아이디어 제안 및 적용, 문제해결에 대한 결론짓기의 세 가지 과정으로 되어 있다.

문제 해결과정에 대한 채점은 Moran(1989)의 채점 기준에 준하여 연구자가 실시하였다. 실험용 활동과제 한 세트를 각 유아에게 주고 유아가 문제를 해결하는 과정을 관찰하면서 문제 해결과정 관찰 평가지에 기록하였다. 문제 해결과정은 6개의 하위

단계를 다시 각 단계마다 4개의 척도로 구분 지어 점수로 환산할 수 있다. 문제 해결 수준이 매우 높으면 3점, 높으면 2점, 보통이면 1점, 낮으면 0점을 주어 문제해결 관찰 평가지에 기록한 뒤 합하여 세 가지 과정에 대한 점수를 각각 구하고 이 세 가지 과정의 점수를 합하여 문제해결력 총점을 구하였다.

3. 실험설계

실험집단과 통제집단 모두에게 사전검사를 실시한 후, 실험집단에는 본 프로그램을 실시하였고, 통제집단에는 일반 유아교육기관의 과학프로그램을 실시하였다. 그런 다음, 실험집단과 통제집단에 사후검사를 실시하고, 집단별 사전검사와 사후검사를 비교함으로써 프로그램의 효과를 검증하는 사전사후측정 실험설계(Pretest and Posttest Control Group Design)방법으로 하였다. 본 연구의 실험설계는 다음 <표 2>과 같다.

<표 2> 연구의 실험설계

집 단	사전검사	처 치	사후검사	대상수(명)
실험집단	+	+	+	20
통제집단	+	-	+	19
전체 대상수(명)	39	20	39	39

+; 실시 -; 비실시

4. 프로그램 구성

본 연구의 프로그램은 「과정이 살아있는 창의성 프로그램」(조복희 외, 1999)를 참고하여 지도교수와 전북대학교 아동학전공 석·박사 대학원생 및 본 연구자가 구성하였고, 그 내용은 물리, 화학, 사고력 세 가지 영역이다.

1) 내 용

구성주의 유아과학프로그램의 목표와 활동과 본 프로그램의 회기별 활동 다음과 같다.

<표 3> 구성주의 유아과학프로그램의 목표와 활동내용

영 역	목 표	활동내용
물리활동 움직임 일으키기	• 물체의 움직임을 일으키고, 그 움직임을 관찰하는 경험을 한다. • 물체의 방향, 속도, 세기 등을 조절한다. • 여러 변인간의 관계를 실험하고 그 관계를 이해한다. • 물체의 움직임을 시각적·언어적으로 표상 한다.	• 유아는 밀고, 흔들고, 굴림으로써 물체를 움직여 보고, 물리적 세계를 경험한다. 움직임을 일으키는 활동들은 유아의 행위가 강조된다. 따라서 활동들은 자신의 행위를 다양하게 변화시킬 수 있도록 즉, 여러 가지 변인(기울기, 무게, 세기 등)을 실험할 수 있도록 구성하였다.
화학활동 상태 변화시키기	• 물체의 형태나 구조가 변화할 수 있다는 것을 안다. • 물체의 변화는 점진적인 과정을 거쳐서 일어난다는 것을 경험한다. • 이전의 상태로 되돌아갈 수 있는 것과 없는 것이 있다는 것을 경험한다. • 변형에 대한 경험을 구체적으로 표상한다.	• 유아는 물이나 열, 색깔을 가함으로써 물체의 본성, 밀도 등의 변화를 탐색하고, 변형시킨 물체를 되돌리게 하는 재구성 과정을 통해 변형 과정을 관찰한다. '상태를 변화시키기' 활동들은 변화 과정에 대한 유아의 관찰이 강조된다. 따라서 활동들은 유아 자신의 행위 결과로 생겨난 변형을 관찰할 수 있도록, 즉 여러 가지 변인(물, 열, 색깔)을 가지고 실험하여 물체의 변형 과정을 탐색할 수 있도록 구성되어 있다.

사고력 활동 생각하는 힘 기르기	• 자신의 생각을 마음껏 확산시켜 본다. • 스스로 문제를 해결하고 새로운 것을 발견하는 창의적 성향을 기른다. • 새롭고 독특한 자신만의 아이디어를 창출하는 경험을 한다. • 사고를 구체화하는 과정을 통해 창의적 문제 해결능력을 기른다. • 거친 생각을 다듬어 가는 과정을 통해 보다 정교하고 의미 있는 산출을 한다.	• 초기의 불분명하고 다듬어지지 않은 사고가 점차 정교하고, 독창적인 산출이 되도록 하기 위해 유아들은 은연중에 떠오른 생각이나 다듬어지지 않은 생각을 마음껏 펼쳐 볼 수 있는 기회를 갖는 것이 중요하다. 유아는 자신의 사고를 외부로부터 주어진 하나의 틀에 맞추지 않고 자신의 생각과 상상력을 자유롭게 그리고 정교하게 표현하는 방법을 탐색함으로써 자신을 둘러싸고 있는 세계에 대한 창의적 문제 해결 능력을 발달시킨다.

<표 4> 구성주의 유아과학프로그램의 구성

회기	프로그램 명	활동내용	영역
1회기	보물찾기	팀을 나누어 보물을 숨긴 후, 보물의 위치를 나타내는 지도를 그리고, 상대편과 바꾸어 보물을 찾는 사고력 활동	사고력
2회기	휴지놀이	휴지를 물에 풀어 보고 다시 물을 짜내 보면서 휴지를 물에 넣었을 때의 변화를 관찰해 보는 활동	화학
	구겨서 공 만들기	여러 가지 재료를 이용해서 "굴러가 는 것"을 만들어 보고, 자신이 만든 공을 가지고 여러 가지 방법으로 활동(페트병 쓰러뜨리기, 바구니에 공 던져 넣기, 농구, 축구)	물리
3회기	야채즙내기	다양한 방법으로 야채에서 즙을 내어 밀가루와 섞은 후 열을 가하는 활동	화학
	구멍에 밀어 넣거나 굴려 넣기	상자의 여러 위치에 난 구멍으로 공이나 다면체를 밀어 넣거나 굴려 넣기 위하여 다양한 방법으로 길을 만들어 보는 활동	물리
4회기	롤러	롤러의 굵기와 배열에 따른 움직임의 차이를 탐색함으로써 구르는 물체의 속성을 이해하는 활동	물리
	우리 마을 꾸미기	다양하게 그려진 길을 이어 완성하고, 그 위에 자신이 살고 있는 동네를 꾸미고 공간에 대한 개념의 표상화와 구체화를 경험하는 활동	사고력
5회기	수제비 만들기	밀가루 반죽의 느낌, 냄새, 색 등의 성질을 탐색하고, 여러 가지 사물을 창의적으로 만들어봄으로써 가역성을 경험하고 열을 가하는 과정을 경험하는 활동	화학
	끼리끼리 모아주기	체의 성김 정도에 따라 분류되는 곡물이 다르다는 것을 경험하는 활동	화학

회기	프로그램명	활동내용	영역
6회기	녹말 가루비	녹말가루에 물을 섞어서 변화를 탐색하고 녹말가루의 밀가루처럼 보이지만 물을 섞으면 고체와 액체의 중간성질을 보이는 특징을 살피고 녹말의 가역성을 경험하는 활동	화학
	동화책 만들기 [괴물들이 사는 나라]	복사한 동화책의 그림 중 마음에 드는 것을 골라서 창의적으로 순서화한 후 이야기를 구성하여 책을 만들어 보는 활동	사고력
7회기	진자	진자에 매달린 공의 길이를 조절하여 벽에 그려진 원 안에 공을 맞추는 활동	물리
	섬과 바다	모래의 가역성을 이용하여 섬, 바다, 육지 등의 공간을 구성하고, 이를 구체화·정교화시키는 활동	사고력
8회기	두부놀이	다양한 방법으로 두부를 잘라 보고 으깨 보고 물기를 짜보는 활동을 통하여 두부의 상태 변화를 탐색하는 활동	화학
	신체 본뜨기	두 명씩 짝을 지어 서로의 몸과 똑같이 본을 뜬 후, 정교하고 사실적으로 꾸며주며 또래간의 상호작용을 경험하는 활동	사고력
9회기	과자로 꾸미기	크기, 모양, 색깔이 다양한 과자를 가지고 주제를 정해 구성해보는 활동	사고력
	신기한 길	경사면에서 공을 굴려 원하는 곳으로 보내기 위하여 다양한 형태의 길을 만들어보는 활동	물리
10회기	세상에 하나밖에 없는 동물	곤충도감을 읽어본 후, 복사한 곤충 가운데 마음에 드는 것을 골라서 곤충의 몸의 구성을 창의적으로 구성하여 세상에 하나밖에 없는 자신만의 동물을 만들어보는 활동	사고력
	레이스웨이	투명관과 이음관을 이용해 공이 연속적으로 굴러갈 수 있도록 길을 구성하는 활동	물리

회기	프로그램 명	활동내용	영역
11회기	양갱 만들기	한천과 앙금을 이용하여 양갱을 만드는 가운데 열을 가하고 난 후, 변화 과정을 살펴보고 자신만의 다양한 모양의 양갱을 만들어보는 활동	화학
	수상도시	물에 뜨고 가라앉는 것을 알아보고, 뜨는 것을 가라앉도록 해보고 또 반대로도 해본 다음, 수조 속에 수상도시를 꾸며 상상력을 표현하고 사고를 정교화하고 구체화시키는 활동	사고력
12회기	알록달록 색깔 나라	색의 혼합을 통해 색의 변화를 탐색하고, 다양한 매체를 가지고 평면인 자료를 입체적인 것으로 만들어보는 활동	화학
	쉐이빙 크림으로 만들기	쉐이빙 크림을 이용하여 창의적인 공간을 구성하는 활동	사고력
13회기	공룡 만들기	공룡을 실제의 크기와 비례를 고려하여 평면에 그려본 후 다양한 재료들을 이용하여 입체화하는 활동	사고력

5. 연구절차

1) 구성주의 유아과학프로그램 교사 훈련

본 구성주의 유아과학프로그램을 진행하는 교사들은 구성주의와 과학 활동에 대한 연수과정을 거쳤다.

2) 검사자 훈련 및 예비조사

사전·사후 검사를 실시한 검사자의 훈련과정은 먼저 연구자가 예비검사를 실시하기 전에 검사자를 만나 검사 도구를 제시하고 검사방법에 대해 설명을 하였다. 검사도구의 적절성과 문제점, 연구절차와 소요시간을 파악하기 위한 예비 검사는 만 5세 유아 5명을 대상으로 하였으며 검사에 소요된 시간은 한 유아당 창의성 검사가 18분 정도, 문제해결력 검사가 7분 정도 소요되었다. 그 결과 과학적 문제해결력 검사는 만

5세 유아에게 적합한 것으로 나타났고, 창의성 검사에서는 대상 연령의 유아가 글자를 읽거나 쓰지 못하는 경우가 있어 창의성 검사의 지문을 간단하게 수정하였으며, 만약 읽지 못할 경우 검사자가 대신 읽어주기로 하였다.

3) 사전검사

본 프로그램이 실시되기 일주일 전에 2003년 3월 4일~ 3월 8일까지 5일 동안 훈련된 검사자 2인에 의해 실시되었다. 검사는 유아와 검사자가 개별적으로 하였으며 다른 사람의 영향을 받지 않은 곳에서 실시되었다.

4) 프로그램 진행

본 연구의 실험은 전북대학교 아동프로그램 개발실에서 2003년 3월 11일 ~ 6월 7일까지 총 13주에 걸쳐 실시되었다.

본 연구의 유아과학프로그램은 실험집단에게 매주 1회기, 총 13회기로 실시하였으며 첫 번째와 마지막 회기 때에 활동을 한 가지씩 하고, 나머지 회기동안은 두 개의 활동이 실시되어 총 24개의 활동이 이루어졌다. 1회기의 소요시간은 3시간으로 1시간 20분 동안 첫 번째 활동을 한 후에 20분의 휴식시간을 갖고, 다시 1시간 20분 동안 두 번째 활동을 하였다. 실험집단 20명의 유아들을 세 개의 반으로 나누어 진행하였고, 교사 대 유아는 1 : 2 비율이었다.

5) 사후검사

본 프로그램이 끝난 일주일 뒤에 2003년 6월 10일~6월 12일까지 사전 검사에서 실시한 것과 동일한 방법으로 실시하였다.

6. 자료처리

본 연구의 자료 분석은 SPSS Win 10.0을 사용하였다. 표본수가 적은 관계로 정규분포를 따르는지 Shapiro-Wilk 검정을 해본 결과, 창의성 하위요인 중 유창성과 과학적 문제해결력에 대한 자료만이 정규분포를 따르는 것으로 나타났다. 정규분포를 따르지 않은 자료를 비모수적인 방법인 Mann-Whitney을 해본 결과, 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 해석함에 있어 평균에 대한 비교가 용이하기 때문에 연구문제에 따라 t 검정을 실시하였다.

Ⅳ. 결과 및 해석

본 연구에서는 구성주의 유아과학프로그램이 창의성 및 문제해결력에 긍정적인 효과가 있는지 알아보고, 그 효과가 유아의 성별에 따라 차이가 있는지 알아보고자 하였다.

1. 구성주의 유아과학프로그램의 창의성 증진효과

구성주의 유아과학프로그램이 유아의 창의성에 영향을 미치는가를 알아보기 위해 t 검증을 실시한 결과는 <표 5>과 같다.

<표 5> 창의성의 사전·사후 평균의 비교 검증

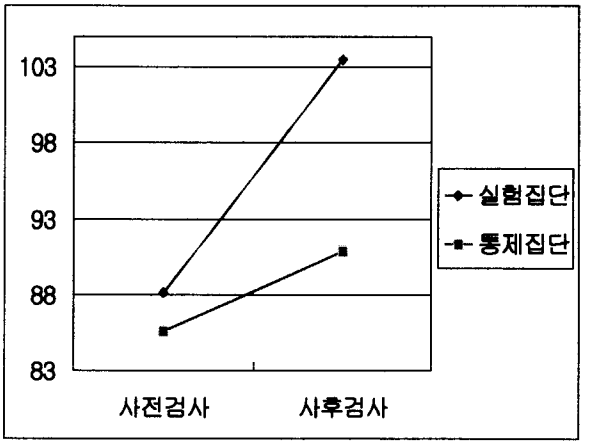
M; 평균, SD; 표준편차

	집단	사전검사 M(SD)	사후검사 M(SD)	paired-t 값	증가분M (SD)	t 값
전 체 창의성	실험	88.15(10.03)	103.48(7.48)	5.67***	15.32(12.08)	2.79**
	통제	85.58(13.58)	90.88(5.76)	2.27*	5.30(10.24)	
	t 값	.68	5.87***			
유창성	실험	103.50(10.28)	118.40(12.37)	6.21***	14.90(10.73)	2.17*
	통제	99.47(11.23)	107.26(9.31)	3.67**	7.89(9.37)	
	t 값	1.17	3.13**			
독창성	실험	83.50(8.77)	104.75(12.08)	7.36***		
	통제	80.11(21.88)	85.95(10.28)	1.36		
	t 값	.64	5.22**			
정교성	실험	82.90(2.77)	87.85(5.28)	3.58***		
	통제	83.47(6.42)	82.47(2.07)	.64		
	t 값	.37	4.14***			
성급한 종결에 대한 저항	실험	82.70(29.92)	102.90(9.83)	2.82*		
	통제	79.26(29.55)	87.74(8.61)	1.38		
	t 값	.36	5.11***			

*p< .05 **p< .01 ***p< .001

창의성에 대한 사전검사에서의 집단간 t 검증한 결과 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이것으로 두 집단이 동질집단임을 알 수 있었다. 그러나, 사후검사에서의 집단간 독립 t 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 각 집단의 사전, 사후검사간의 paired t 검증한 결과, 실험집단과 통제집단 모두 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 프로그램의 효과를 검증하기 위해 집단별 평균 증가분을 독립 t 검증한 결과 유의한 차이를 보였다. 이는 구성주의 유아과학프로그램을 경험한 실험집단 유아들의 창의성에 긍정적인 영향을 주었음을 의미한다.

즉, 실험집단과 통제집단이 사전검사의 창의성에서 동질적이었음을 생각할 때 이러한 결과는 구성주의 과학프로그램의 경험이 유아의 창의성을 증진시킨 것으로 볼 수 있다.



<그림 1> 창의성의 집단별 사전-사후 평균변화

2. 구성주의 유아과학프로그램의 과학적 문제해결력 증진효과

구성주의 유아과학프로그램이 유아의 과학적 문제해결력에 영향을 미치는가를 알아보기 위해 t 검증을 실시한 결과는 <표 6>와 같다.

<표 6> 과학적 문제해결력의 사전·사후 평균의 비교 검증

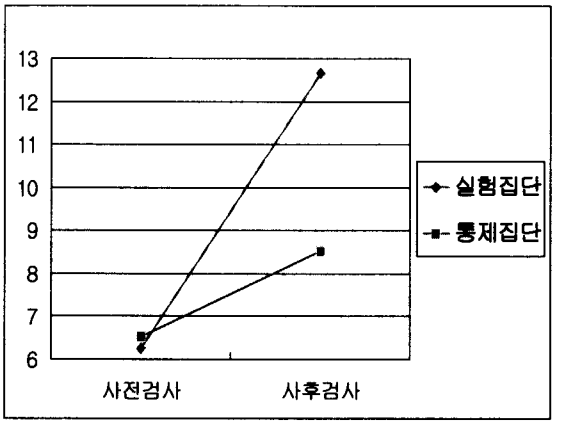
M; 평균, SD; 표준편차

	집단	사전검사 M(SD)	사후검사 M(SD)	paired-t 값	증가분M (SD)	t 값
전체 문제해결력	실험	6.25(2.88)	12.65(3.75)	7.17***	6.40(3.99)	3.82***
	통제	6.53(2.46)	8.53(3.08)	2.79*	2.00(3.13)	
	t 값	.33	3.75**			
문제의 발견 및 진술	실험	3.95(1.39)	6.45(2.14)	4.30***	2.50(2.61)	1.29
	통제	4.37(1.77)	5.84(1.95)	2.74*	1.47(2.34)	
	t 값	.82	.93			
아이디어 제안 및 적용	실험	1.35(1.42)	3.85(1.50)	6.14***		
	통제	1.42(.96)	1.68(1.16)	.84		
	t 값	.18	5.04***			
문제 해결에 대한 결론짓기	실험	.95(1.00)	2.35(.81)	5.09***		
	통제	.74(.99)	1.00(.75)	1.00		
	t 값	.67	5.40***			

*p< .05 **p< .01 ***p< .001

과학적 문제해결력의 총점에 대해 사전검사에서의 집단간 t 검증한 결과 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이를 통해 두 집단이 동질집단임을 알 수 있었다. 사후검사에서 집단간 독립 t 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 그리고 각 집단의 사전, 사후검사간의 paired t 검증한 결과, 실험집단과 통제집단에서 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 이에 따라 집단별 평균 증가분을 독립 t 검증한 결과 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이는 구성주의 유아과학프로그램을 경험한 실험집단 유아들의 과학적 문제해결력에 긍정적인 영향을 주었음을 의미한다.

즉, 실험집단과 통제집단이 사전검사의 과학적 문제해결력에서 동질적이었음을 생각할 때 이러한 결과는 구성주의 과학프로그램의 경험이 유아의 과학적 문제해결력을 증진시킨 것으로 볼 수 있다.



<그림 2> 과학적 문제해결력의 사전-사후 평균변화

3. 유아의 성별에 따른 구성주의 유아과학프로그램의 창의성 및 문제해결력 증진 효과의 차이

<표 7> 성별에 따른 창의성 및 과학적 문제해결력 증진량의 차이 검증

M; 평균, SD; 표준편차

		증진량M(SD)		t 값
	성 별 / 하위요인	남아(9)	여아(11)	
창의성	유창성	15.33(13.27)	14.55(8.81)	.16
	독창성	22.11(13.40)	20.55(13.10)	.26
	정교성	5.00(4.99)	6.54(6.19)	.03
	성급한 종결에 대한 저항	22.78(34.63)	18.09(31.33)	.32
	창의성	16.31(12.75)	14.52(12.10)	.32
문제 해결력	문제발견 및 진술	3.11(2.52)	2.00(2.68)	.95
	아이디어제안 및 적용	2.00(1.50)	2.91(2.02)	1.12
	문제에 대한 결론짓기	.89(1.36)	1.82(.98)	1.77
	과학적 문제해결력	6.00(3.67)	6.73(4.38)	.40

*p< .05 **p< .01 ***p< .001

<표 7>는 성별에 따른 유아의 창의성 및 과학적 문제해결력 증진의 차이를 알아보고자 t 검정한 결과 모든 항목에서 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이로 보아, 유아의 성별은 창의성 및 과학적 문제해결력 증진 효과에 영향을 미치지 않음을 알 수 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 구성주의 유아과학프로그램이 유아의 창의성과 과학적 문제 해결력에 미치는 영향을 검증해 보고자 하였다.

연구문제를 중심으로 결과를 요약하면 본 구성주의 유아과학프로그램을 경험한 유아들은 일반 유아교육기관의 과학프로그램을 경험한 유아들보다 창의성 및 과학적 문제해결력이 향상되었고, 구성주의 유아과학프로그램을 경험한 유아들은 성별에 따른 차이 없이 모두 창의성과 문제해결력이 향상되었다.

이상의 연구결과를 중심으로 논의를 해보고자 한다.

첫째, 본 구성주의 유아과학프로그램은 유아의 창의성을 향상시키는 것으로 나타났다. 이는 구성주의에 근거한 유아과학프로그램은 유아 중심의 능동적인 교수학습을 통해 유아들이 유의미한 개념 변화를 일으킬 수 있게 하고, 직접적인 경험의 과정을 통해 유아가 창의적으로 사고하고 즐겁게 배울 수 있는 기회를 제공하였기에 유아의 창의성 발달에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 생각된다.

또한 유아들이 주어진 상황에서만 활동하는 경향을 띈 일반유아교육기관과 달리, 본 구성주의 유아과학 활동을 경험한 유아에게는 다양한 방법으로 형식에 구애받지 않고 매체를 즐길 수 있었던 것이 긍정적인 효과를 나타낸 것으로 생각된다. 이러한 연구결과는 구성주의 이론에 기초한 탐구학습 중심(장경혜, 1995) 및 유아 주도적 과학 활동의 전개유형(문은자, 2000)이 유아의 창의성에 긍정적인 효과를 나타낸 연구와 일치한다.

둘째, 본 구성주의 유아과학 프로그램은 유아의 과학적 문제해결력을 향상시키는 것으로 나타났다. 이는 비교집단의 경우 교사가 사전에 문제를 제시해주고, 해결과정 또한 미리 알려 주었으므로 스스로 문제를 발견하고, 해결하는 과정을 체험할 수 있는 기회가 없었다. 반면, 실험집단은 교사가 사전에 자료는 준비해 주되, 활동의 목적

이나 방법 등 어떠한 방향도 제시하지 않았고, 유아들 스스로 준비된 자료를 가지고 충분한 탐색을 통해 문제를 발견하고, 시행착오를 거치면서 다양한 방법으로 문제를 해결하는 과정을 경험할 수 있었기 때문으로 보여 진다. 이러한 연구결과는 유아에게 창의적인 문제 해결력을 길러주기 위해서는 구성주의 접근을 사용해야한다고 하는 학자들(Fosnot, 1996; Schattgan, 1997; 안경숙, 1992; 박영란, 1999; 유경숙, 1999)의 견해와 흐름이 같다고 볼 수 있다.

세번째, 구성주의 유아과학프로그램의 창의성 및 과학적 문제해결력의 증진 효과는 유아의 성별에 따라 차이가 없는 것으로 나타나 유아의 성별이 구성주의 유아과학프로그램의 창의성 및 과학적 문제해결 향상에 영향을 주지 않음을 알 수 있다.

본 연구를 통해 밝혀진 연구 결과와 연구 수행 과정에서의 경험을 고려하여 향후 연구에서는 시간의 경과에 따른 효과의 지속성을 알아보기 위한 추후 검사를 통한 연구 진행과 창의성 및 문제해결력에 미치는 효과 이외에도 유아간의 상호작용이나 유아의 주도성 등 구성주의 과학프로그램의 효과를 다각적인 방향에서 체계적으로 분석해보는 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

강인애(1997). 왜 구성주의인가. 서울: 문은사.

고미라(2000). 개인 연수에 대한 유치원 교사의 인식 및 실태 분석. 전남대학교 대학원 석사학위논문.

곽정희, 이정화(2002). 교사의 발문유형에 따른 이야기나누기 프로그램이 유아의 창의성에 미치는 효과. 신라대학교 논문집 제 51권(자연과학대학). 129~145.

김경숙(2002). 구성주의에 근거한 문제중심학습이 문제해결력과 사회성에 미치는 효과. 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

김현희(2002). 유아 과학활동이 중류층 유아와 저소득층 유아의 창의성 및 문제해결력 증진에 미치는 효과 연구. 부산대학교 교육대학원 석사학위논문.

문은자(2000). 소집단 과학활동의 전개유형이 유아의 창의성과 문제해결력에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

박순옥(1999). 어머니의 언어형태와 유아의 창의성과의 관계분석. 순천향대학교 교육

대학원 석사학위논문.

서윤희(2003). 구성주의 이론에 기초한 과학 활동이 유아의 과학적 탐구능력 및 과학적 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.

안경숙(1992). 전통적 과학교수방법과 지적갈등유도에 의한 과학교수방법의 효과연구. 덕성여자대학교 석사학위논문.

안부금(2002). 구성주의 이론에 기초한 유아과학교육 교사 연수 프로그램의 개발과 효과에 관한 연구, 덕성여자대학교 대학원 박사학위논문.

유경숙(1999). 구성주의에 기초한 밀가루점토활동 구성방식에 따른 유아의 과학적 개념, 과학기술 및 태도의 차이 분석. 중앙대학교 대학원 박사학위논문.

이경자(2000). 유아교사의 과학교수효능감에 따른 과학교육 실태. 원광대학교 교육대학원 석사학위 논문.

이기현, 황윤세(1999). 구성주의적 접근을 통한 유아 교수-학습 과정의 방향 탐색. 인문예술논총. Vol. 19. 279-313.

이정자(1999). 구성주의적 학습경험이 유아의 창의적 사고와 표현에 미치는 영향. 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.

이종희(1994). 유아과학활동. 어린이교육, 12, 한국어린이 교육협회.

이종희, 김선영(2000). 유아과학교육의 구성주의적 접근. 교육과학사.

장경혜(1994). 탐구학습 중심 과학 교수방법이 유아의 창의성과 문제해결력에 미치는 효과. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

장미정(1996). 유아의 창의성 교육을 위한 교사역할 인식 분석. 이화여자대학교 석사학위논문.

주민수(1999). 개념도를 적용한 구성주의 학습 전략이 개념 학습과 과학적 태도에 미치는 영향. 전북대학교 대학원 박사학위 논문.

Chaille, C., & Britain, L. (1991). *The young child as scientist: A constructivist approach to early childhood science education.* New York, NY: Harper Collins.

Dutton, W. H. & Dutton, A. (1991). *Mathematics children use and understand Preschool though third grade.* Mountain View, CA : Mayfield Publishing Co.

Forman G. E., & Kuschner, D. S(1991). *The Child's Construction of Knowledge* : piaget for Teaching child, Washington D.C: NAEYC.

Fosnot, C. (1996). Constructivism: A psychological theory of learning. In C. T. Fosnot(Ed.), Constructivism : Theory, perspectives, and pratice, New York : Teachers College Press.

Hill, R. (1992). Finding Creativity for Children, ERIC No. ED 348169.

Howe, A. (1993). Science in early childhood education. In B. Spodek(Ed). *Handbook of research on the education of young children.* New York: Macmillan Publishing Company.

Inagaki, K.(1992). Piagetian and post-piagetian conceptions of development and their implications for science education in early childhood. Early Childhood Research Quarterly, 7, 115-133.

Martin, D. J (1997). *Constructing early childhood science.* New York, NY: Delmar Publishers Inc.

Nationl Research Council. (1996). *National science education standards.* Washington, DC: National Academy Press.

Schattgen, F. (1997). From Pagetian theory to educational practice: Developing and supportive constructivist early chilhood teachers Through project. *Journal of Early Childhood Teacher Education,* 18(2), 34-42.

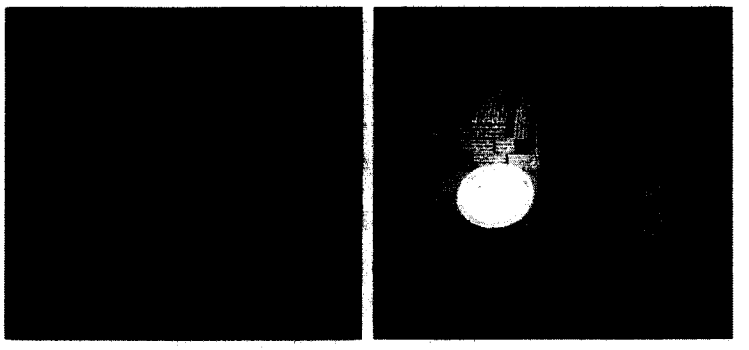
Wood, T.(1995). Form alternative epistemologies to practice in education : rethinking what it means to teach and learn. In Sreffe, L.P. & Gale, J. (Eds.). Comstructivism, in education, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Ins, 331-340.

<부 록> 구성주의 유아과학프로그램의 실제

물리활동 (신기한 길)

• **활동목표** : 경사면에서 구르는 공의 움직임을 탐색한다.
굴리는 위치, 방향, 힘에 따라 공의 움직임이 다르다는 것을 경험한다.
공을 원하는 곳으로 보내기 위하여 다양한 형태의 길을 만들어 본다.

• **활동 자료 및 배치** : 경사면, 골프공, 적목, 아크릴 투명관, 종이블록.
교실 가운데에 경사면을 배치하고, 보조책상 위에는 직목과 골프공, 아크릴 투명관을 놓아둔다.



• **도입**

경사면 주위로 유아들이 몰려든다. "이게 뭐예요?"하며 관심을 보인다. 한 유아가 공을 가져와 굴려 보자 다른 유아들도 공을 굴려본다. 교사가 네 개의 구멍에 색이 다른 깃발을 꽂자, 유아들은 자기가 좋아하는 색깔의 깃발 쪽에 공을 넣기 위해 굴려본다. 공이 서로 부딪치자, 어떤 유아가 "너 왜 내 쪽으로 보내~"하고 말한다. 교사는 ***"얘들아, 어떻게 하면 자기가 원하는 쪽으로 항상 공이 들어가도록 할 수 있을까?"***라고 묻는다.

• 전개

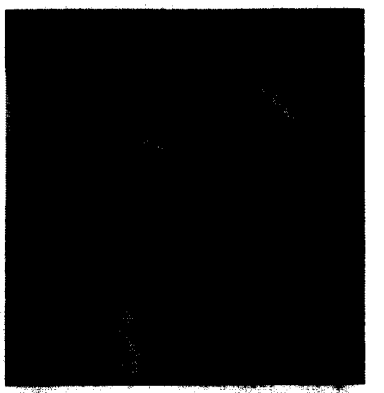
범기는 노란색 깃발로 공이 나오게 하고 싶다고 한다. 그러자, 소희는 "나도 노란색에 넣고 싶어."라고 말하며 먼저 공을 굴려보지만 들어가지 않는다. 범기가 공을 주워오며 "내가 해볼게."하고 굴려 본다. 그러나 공이 들어가지 않자, 범기는 **"세게 밀어야 해."**라고 말하며 다시 시도해 본다.

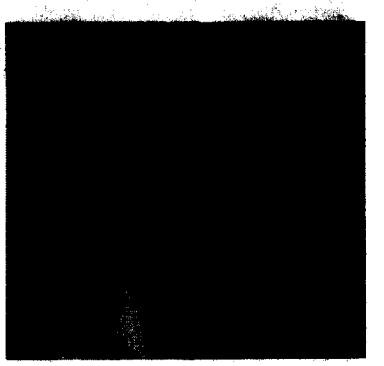
성준이는 **"길을 만들면 되지."**하며 나무 적목을 들고 와서 대각선 방향으로 길을 만든다. 공을 굴리자, 길이 공에 밀려 움직인다. 세필이는 **"내가 테이프로 안 움직이게 할께."**하며 청테이프를 이용하여 나무 적목이 움직이지 않도록 고정시킨다.

이때, 파란 깃발 쪽으로 만든 유아들의 길과 맞닿는 문제가 발생한다.

민철이는 파란팀 유아들이 만든 길의 적목을 흐트러뜨리려고 한다. 그러자 세필이가 "선생님~ 민철이가 저희 것을 치워요."하고 말한다. 교사는 ***"어떻게 하면 노란 팀의 길도 만들고, 파란 팀의 길도 만들 수 있을까?"***하고 묻는다. 범기는 **"우리 다리를 만들자."**하고 말하지만, 구체적으로 어떻게 다리를 만들어야 될지 몰라서 어려움을 겪고 있다.

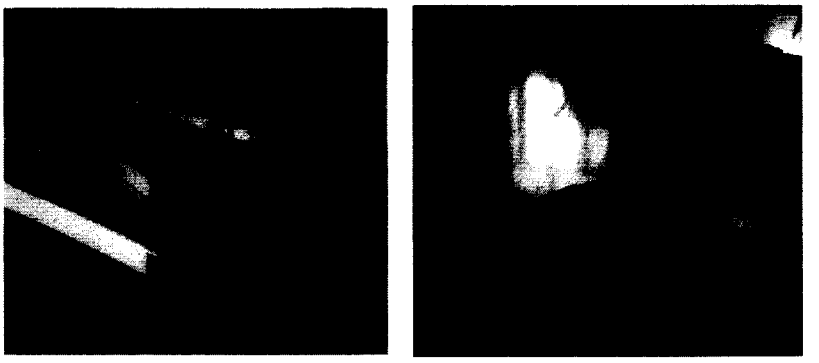
그러자 성준이는 **"차라리 스위치처럼 가운데를 움직이게 하자!"**고 말하며 직접 길을 바꾸려 한다. 그것을 보고 민철이는 "야아~ 그게 아니지!" 하고 화를 낸다. 성준이는 금방이라도 울음을 터뜨릴 것 같은 표정으로 교사를 바라본다. 교사는 **"민철아. *성준이의 생각대로 해본 다음, 네가 생각한 대로 또 해보자.*"**하고 말한다.





성준이는 두 길이 교차된 지점의 나무 적목을 움직이며 시범을 보인다. **"이쪽으로 보낼 때는 이것을 이렇게 움기고, 저쪽으로 보낼 때는 이렇게 하면 돼."**하고 말한다. 양쪽 팀의 유아들은 서로 번갈아 가면서 자신들이 보내려고 했던 길로 공을 보내는데 성공하였다.

세필이와 은아는 한 사람이 공을 굴리면, 다른 한 사람이 손으로 받는다. 교사가 "은아야. 공을 왜 받아?"하고 묻자, "떨어지니까요."하고 대답한다. ***"떨어지지 않게 하려면 어떻게 할 수 있을까?"***라는 묻는다. 은아는 생각을 한 다음, 책상위에 놓여진 아크릴 투명관을 가져와서 붙이고 의자로 받친다. 공이 나무 적목으로 만든 길과 아크릴 투명관을 따라 굴러서 바닥에 떨어지는 것을 보고, 성준이는 **"세필아. 우리 공이 여기서(투명관) 나오면 굴러가게 다시 길을 만들자."**하고 말한다. 유아들은 서로 협동하여 길을 완성하고, 공을 굴려본다.



• **유아의 경험**

- 공은 높은 곳에서 낮은 곳으로 구른다.
- 공을 원하는 곳으로 보내기 위해 길을 만든다.
- 원하는 방향으로 공을 보내기 위해 길을 교차시킬 수 있다.
- 의견을 주고받으며, 협동하여 길을 만든다.

• 교사의 큐(cue:신호, 암시), 질문은 ***이탤릭체***로 표기하고, 유아의 아이디어 및 제안은 **중고딕체**로 표기함.