

탐구학습모형이 유아의 과학적 사고 능력에 미치는 영향*

Effects of the Inquiry Model on the Scientific Thinking of Preschoolers

이 영 석**

Lee, Yeung Suk

임 명 희***

Lim, Myeung Hee

박 호 철****

Park, Ho Cheol

ABSTRACT

This study examined the effects of the inquiry model on children's scientific thinking ability and processing skills. The experimental classroom of a kindergarten in Seoul was assigned the inquiry model while the control classroom was assigned general scientific education (N=48). Seventeen treatment sessions were applied to the experimental group. Tests to investigate the hypotheses included the Sink and Float Test and a new instrument developed by the researchers. Findings showed that preschoolers receiving the inquiry model of instruction gained higher scores in scientific thinking ability and processing skills than the preschoolers in the classroom using the general scientific education model. In sum, this study proved the superior effect of the inquiry model in developing children's scientific skills and ability.

Key Words

Inquiry Model, scientific thinking ability, science process skill, 탐구학습모형, 사고 능력, 과학적 과정 기능

* 이 논문은 2000년도 두뇌한국21 사업에 의하여 지원되었음

** 성균관대학교 아동학과 교수

*** 동남보건대학 보육과 조교수

**** 성균관대학교 아동학과 박사과정

I. 문제 제기

현재 유아교육계에서는 교육의 발전 방안으로 교육의 질 향상을 제일의 과업으로 꼽고 있다. 교육의 질을 결정하는 요인에는 여러 가지가 있겠으나 우선적으로 꼽는다면 교수-학습 장면에서 교육 삼 요소간의 질 높은 상호작용을 들 수 있다. 초·중등 교육에서는 이미 절차화된 학습모형을 적용하여 수업을 운영해 온지 오래이며 다양한 연구결과와 그에 따른 개선점들을 확보·보완하여 절차화된 수업을 정착시켜가고 있으나, 유아교육의 교수-학습 장면에서는 그렇지 못하고 있다. 1997년 NAEYC에 의해 수정·제안한 「발달적으로 적합한 유아교육의 실제」에서는 발달에 적합한 교육이 마치 유아의 흥미와 요구만을 반영하는 유아 중심의 교육인 것으로 잘못 해석되어 교수방법 및 교수전략을 등한시 해온 것이 사실임이 밝혀지고 있다(Gestwicki, 1999). 또한 다양한 교수방법 및 교수전략, 특히 절차화된 학습모형에 대한 유아교육분야의 인식 부족과 편견 등으로 인해 유아교육 현장에서 학습모형에 대한 연구가 진행되지 못했음이 지적되고 있다. 그 때문에 현재 유아교육분야에서는 양적인 발전에 비하여 학습의 질적 측면에서 다소 제약성을 가지고 있다. 따라서 유아교육분야에서는 과거와는 다른 체계화되고 절차화된 학습모형에 대한 검증과정이 요구된다 하겠다. 이에 본 연구에서는 유아교육의 교수-학습 방법에 있어 체계적이고 절차화된 학습모형의 적용 가치를 검증하고자 한다.

지구촌시대를 맞이하여 우리는 국가경쟁시대에서 개인능력시대로 접어들었다. 개인능력 중심의 미래사회에서 요구되는 역량은 우수한 인재의 확보에 있다. 우수한 인재의 양성은 창의성 개발에

있으며, 창의성의 개발은 과학적 사고 능력에 그 기반을 둔다. 주어진 자극에 대해 논리적으로 탐구하는 자세와 태도는 과학적 사고능력 향상에 중요한 역할을 하며, 관찰, 분류, 가설, 실험, 검증 과정 등의 과학적 사고과정은 새로운 세계에 대한 창의적 능력 개발에 지대한 영향을 미친다. 이같은 역동적 관계를 정리해보면 지구촌의 모든 구성원에게 요구되는 것은 과학적 사고 능력이며 이를 달성시키기 위해 범세계적으로 과학마인드의 형성에 역점을 두어야 한다. 즉, 미래사회의 발전을 위해서는 구성원의 과학 마인드 형성이 무엇보다도 선행되어야 하는 것이다(이영석 외, 2000). 따라서 유아교육계는 물론 교육계에서는 과학적 사고능력 개발에 관한 심도 있는 연구가 진행되어야 하겠다. 이에 본 연구에서는 과학적 사고능력의 개발을 위한 접근 방법으로 앞에서 언급한 절차화된 학습모형의 적용과 관련하여 절차화된 학습모형이 유아의 과학적 사고능력의 증진에 기여할 수 있는지를 검증하고자 한다.

좀더 구체적으로 절차화된 학습모형 중에서 유아의 과학적 사고능력에 영향을 미칠 수 있는 학습모형을 선행연구를 토대로 살펴보기로 하겠다.

과거부터 계속되어진 일반적인 형태의 학습은 교사의 설명과 시범에 의해서 이루어졌지만, 최근 구성주의적 관점이 확산되면서 유아중심의 학습형태가 강조되고 있다(Lind, 2000). 유아중심의 학습형태란 교사는 안내자로서, 촉진자로서의 역할을 하는 반면에 유아가 주체적으로 학습을 주도해 가는 형태를 의미한다. 따라서 유아중심의 학습은 학습의 중심이 유아에게 있으므로 유아와 교구·교재, 유아와 유아, 유아와 교사간의 상호작용을 극대화시킬 수 있어야 하며, 실세계에서

직면하게 되는 다양한 문제들을 해결할 수 있는 경험을 제공해야 한다. 현재 초·중등 교육에서는 다양한 학습모형이 개발·적용되고 있는데 그 중에서도 탐구학습모형은 학습자 중심의, 사고력 향상을 위한 학습모형으로 인식되어 특히 과학 영역에 널리 적용되고 있다(김윤숙, 1993; 원은실, 1997). 또한 유아를 대상으로 한 연구에서도 탐구학습 중심의 수업절차모형을 사용하여 유아의 창의력과 문제해결력을 향상시키고 있다(장경혜, 1994). 또한 Gunter, Estes, 그리고 Schwab (1995)의 저서에서도 탐구학습방법을 통해 유아의 확산적 사고와 수렴적 사고를 증진시킬 수 있음을 밝힌 바 있다.

탐구라는 의미는 여러 학자들에 의해 다양하게 개념화되었다. Dewey(1938)에 의하면 탐구과정에는 정신적인 활동의 연합이라는 추상적인 의미가 내포되어 있으며, 단순한 사고를 넘어선 활동과 조작의 의미를 포함하고 있다는 것이다. 즉, Dewey에 의하면 탐구는 정신적인 추리와 행동의 결합이라고 할 수 있다(Schön, 1992). 또한 탐구는 새로운 사실이나 지식의 획득과정에서 적용되는 전 과정의 활동이다(Tanner, 1988). 결국 탐구는 단순한 사실의 서술이 아닌 지식의 체계로서 과학지식을 획득하기 위한 논리적인 사고방법과 사고과정이라고 할 수 있다. 따라서 과학지식을 습득하기 위한 과학적 사고능력의 배양을 위해서는 탐구 과정과 탐구 방법의 습득이 필요하다. 이러한 탐구 과정을 교수-학습 과정에 적용하여 체계적으로 절차화 시킨 것이 바로 탐구 학습모형이다. 탐구학습모형에서는 학습자가 탐구의 과정에 적극적으로 참여하여 지적 욕구 충족을 위한 자발적인 활동과 학습자끼리의 자발적인 상호작용을 강조한다(송영후, 1987; Joyce & Weil, 1980).

Wells(1995)는 가장 효과적인 학습은 탐구과정에서 발생한 문제를 학습자끼리 공유할 때 일

어나며 그러한 과정과 지식은 또 다른 과정이나 지식과 상호작용하며, 개인에게 의미 있는 정보로서 내면화되고 재구성된다고 하였다. Bevino, Dengel, 그리고 Adams(1999)에 의하면 탐구학습은 새로운 지식을 발견·발명하고 비판적인 사고능력을 기르는데 유용하다는 것이다. 또한 탐구학습모형은 유아들이 사전에 획득한 지식을 활용하고 흥미를 유발하며 사물에 대한 호기심을 유지하도록 해주며, 이러한 절차화된 학습모형을 통해 유아들로 하여금 과학적인 사고와 조작활동을 조직적이고 체계적으로 일으킬 수 있다는 것이다(Bevino, Dengel, & Adams, 1999).

김윤숙(1993)은 초등학생을 대상으로 과학적 사고력과 과학적 태도를 측정된 결과, 탐구학습모형을 처치 받은 아동들이 문제해결력과 과학에 대한 태도에 있어서 향상이 있었다. 송진홍(1990)의 연구결과에 의하면 탐구훈련 교수-학습 모형을 초등학교 6학년 아동에게 처치한 후 과학적 문제해결전략을 측정된 결과, 실험집단의 아동들이 문제해결전략과 탐구능력에 있어서 통제집단보다 더 높은 점수를 얻은 것으로 나타났다.

과학적 사고란 단순히 과학적 지식을 습득하는데 요구되는 사고가 아니라 과학자의 태도와 자세로 주변세계를 탐색·탐구하는 연구자 및 탐구자적 정신세계를 의미하며, 과학적 사고능력은 사물과 현상에 대한 문제를 해결하는데 요구되는 논리적인 사고를 뜻한다(김윤숙, 1993). 즉, 여기에는 관찰, 분류를 통하여 가설을 설정하고 실험을 통하여 가설을 검증한 뒤 해석과 일반화를 거쳐 적용에 이르는 일련의 과학적 탐색 기능 등이 포함되며, 이외에도 과학적인 태도도 요구된다(Schickendanz, *et al* 1990). 과학적인 사고 능력을 증가시키기 위해서는 무엇보다도 단순한 설명식 과학교육이 아닌 탐구의 과정이 필요하며, 과학자처럼 사고하여 탐구하기 위해서는 능숙한 과학적 과정 기능(scientific processing skills)의

사용이 요구된다. 과학적 과정 기능에는 관찰, 분류, 예상, 가설 설정, 실험, 표현 등이 속하며(이영석 외, 2000) 이 기능은 유아의 적극성과 자발성에 의해 비롯되며 과학자적 탐구 과정과 사고를 위해 사용된다(Martin, 2000). 이처럼 유아들은 과학의 내용을 발견하기 위하여 탐구하며, 탐구의 과정에서 과정 기능을 사용하게 되는 것이다. 따라서 과정 기능은 과학적 사고와 과학적 문제해결을 위해 필요한 과정이라 하겠다(Lind, 2000).

일반적으로 사물이나 현상에 대해 의문이 제기되면, 유아들은 습득된 과정 기능을 사용하여 문제를 해결한다. 과학적 마인드를 형성하기 위해서는 과학적인 사고능력이 필요하며 과학적인 사고능력을 키우는 것은 과정 기능의 획득이 전제된다. 그러므로 탐구의 과정에서 필요한 과학적 과정 기능 습득을 위해서는 이런 기능들이 유아 중심적으로, 자발적으로 훈련되어야 하며 그 절차들을 체계적으로 구성하여 유아들에게 제공할 수 있는 학습모형이 강구되어야 하겠다.

과학교육에서 과학적 과정 기능을 강조하는 과정적 접근은 1960년대 미국의 SAPA(Science A Process Approach) 프로그램에 의해 시도되었다. 프로그램 개발 당시 연구의 목적은 아동들이 이미 기존에 획득한 과학적 개념을 이용하여 과정적 기능을 양적, 질적으로 확장·심화시켜 과학자적 연구 진행 방법과 사고를 아동 스스로 할 수 있게 하는 것이었다. 그 당시 지나치게 구조화된 프로그램과 절차만을 강조하여 과정적 기능보다는 습득한 지식의 내용에 치중하게 되었고 교사의 훈련, 교재의 부족 등으로 결국 실패하게 되었다. 이는 수업의 진행방법이 상당히 구조화되어 교사의 일방적인 주도로 수업이 진행되었기 때문이다. 그러나 1982년 Shymasky, Kyle, 그리고 Allport의 연구에 의하면, SAPA의 접근방법을 통해 아동들의 성취도나 태도, 창의성, 기능

들의 연결성, 과정적 기능 등을 촉진시킬 수 있었다는 것이다. 즉 SAPA 프로그램을 처치 받은 집단이 일반적인 형태의 과학 수업을 받은 학생들보다 과학 성취도, 태도, 과학적 과정 기능, 창의적 능력 등에서 더 높은 점수를 얻었다는 것이다(Martin, 2000). 따라서 교사 주도적인 과학수업의 형태보다는 아동 스스로의 탐색활동과 상호작용을 강조하는 탐구학습모형을 교실 장면에 적용함으로써 과학적 사고력과 과학적 과정 기능을 향상시킬 수 있을 것이다.

장경혜(1994)의 연구에서는 만 5세 유아들을 대상으로 탐구학습 중심의 교수방법을 채택하였는데, 연구 결과 유아의 창의력과 문제해결력이 향상된 것으로 나타났다. 특히 탐구학습 중심의 교수방법을 처치 받은 유아들은 과학에 대한 흥미가 증가한 것으로 나타났다. 또한 Bevino, Dengel, 그리고 Adams(1999)에 의하면, 과학영역에서 교사는 탐구학습모형을 통해 아동의 창의적 사고와 비판적 사고를 증진시킬 수 있었다고 밝힌 바 있다. Chang과 Mao(1999)의 대만 중학생을 대상으로 한 연구에서도 탐구학습모형을 적용하여 지구과학 수업을 받은 실험집단 학생들이 일반적인 형태의 강의식 수업을 받은 학생들보다 과학적 성취도와 흥미에서 높은 향상을 나타내었다. 또한 Chang과 Barufaldi(1999)의 연구결과에 의하면 SSCS(search, solve, create, share) 학습모형을 처치 받은 실험집단의 학생들이 일반적인 강의식 수업을 받은 학생들보다 과학적 성취도와 개념의 재구성에 있어서 높은 점수를 받은 것으로 나타났다.

지금까지 탐구학습모형과 과학적 사고 능력에 관련된 연구결과를 살펴보았다. 이제 유아교육현장에서도 절차화된 학습모형이 필요하며 그 중에서도 과학적 사고능력의 증진에 가장 영향을 미치고 있는 탐구학습모형을 도입하여 유아를 대상으로 학습모형으로서의 교육적 가치를 검증해보

아야 할 시점에 와 있다 하겠다. 이미 앞에서도 언급된 바 있듯이 과학적 과정 기능의 증진을 통해 유아의 과학적 사고능력을 향상시킬 수 있다는 연구결과가 보고되었다. 이에 본 연구에서는 탐구학습모형을 유치원에 적용하여 탐구학습방법이 일반학습방법보다 과학적 사고능력을 향상시킬 수 있는지를 확인해보고 더 나아가 탐구학습모형을 통해 과학적 과정 기능이 증진될 수 있는지를 검증해 보고자 한다.

이상의 이론적 근거를 기초하여 본 연구에서 규명할 연구가설을 설정하면 다음과 같다.

연구가설 1. 탐구학습모형을 처치 받은 집단과 탐구학습모형을 처치 받지 않은 일반과학학습 집단간에는 과학적 사고 능력에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있을 것이다. 즉, 실험집단은 통제집단보다 과학적 사고 능력 점수에서

더 높은 점수를 얻을 것이다.

연구가설 2. 탐구학습모형을 처치 받은 집단과 탐구학습모형을 처치 받지 않은 일반과학학습 집단간에는 과학적 과정 기능에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있을 것이다. 즉, 실험집단은 통제집단보다 과학적 과정 기능 점수에서 더 높은 점수를 얻을 것이다.

연구가설 3. 탐구학습모형을 처치 받은 집단과 탐구학습모형을 처치 받지 않은 일반과학학습 집단간에는 과학적 과정 기능에 있어서 사전-사후검사의 점수 향상도에 통계적으로 유의한 차이를 보일 것이다. 즉, 실험집단은 통제집단보다 과학적 과정 기능의 사전-사후검사 점수의 향상도에서 더 높은 점수의 향상도를 얻을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 연구대상은 서울 강동구에 위치한 중류층의 아파트 단지에 있는 유치원 두 학급(만 5세반 각각 24명)으로 총 48명이었으며, 한 반은 실험집단, 다른 한 반은 통제집단으로 무선 배정되었다. 두 학급 교사간 동질성을 확보하기 위해 일차적으로 유치원에 있는 만 5세반 교사의 학력, 경력, 연령 등을 조사하여 두 명의 교사를 선정하였고, 교사가 선호하는 고유 교수방법이 동일해야 처치 변인의 순수 효과를 설명할 수 있으므로 두 교사에게 플란더즈의 「교사-아동 상호작용 유형」(정명희, 1993)을 적용·관찰하였으며, 교사의 비지시적 발언의 빈도를 점수화하여 이를 통계 검증하였다. 검증 결과 두 교사는 동질의 교사-아

동간 상호작용을 하는 것으로 나타났다($t = .621$, $df = 1$, $p > .05$; G학급 교사의 비지시도= 69.73%, V학급 교사의 비지시도= 66.36%). 두 학급 교사의 학력은 2년제 유아교육과 출신이었고, 교사 경력은 6년, 7년이었고, 연령은 27세와 28세이었다.

2. 측정도구

본 연구에 사용된 검사도구 및 측정도구를 소개하면 아래와 같다.

1) IQ 검사

본 연구에서는 종속변인인 유아의 과학적 사고 능력 검사(Sink & Float)의 측정 결과가 처치

프로그램 즉, 탐구학습모형의 효과에 의한 것인지를 확인하기 위하여 실험집단 유아와 통제집단 유아의 IQ를 공변인으로 삼고자 검사를 실시하였다. 본 연구에서 사용한 IQ검사는 박혜원 등(1995)이 표준화한 한국판 K-WPPSI였다.

2) 과학적 과정 기능 검사

본 연구에서 사용한 과학적 과정 기능 검사는 처치 프로그램의 전후에 실시한 사전검사와 사후 검사로서 유아 2명씩 함께 테스트한 검사이다.

관찰지는 과학적 과정 기능의 6가지 영역을 측정할 수 있도록 각 영역의 기준을 제시하여 만들었고, 사전 검사와 사후 검사의 과제는 6가지 과정 기능의 요소들이 모두 포함될 수 있는 관찰 과제로 만들었다. 이 검사도구는 이영석 등(2000)이 개발한 STEPI 프로그램을 참조하여 본 연구자들이 타당도 검증을 마친 후 사용한 것이다. 6가지 과학적 과정 기능의 요소를 소개하면 ① 관찰하기 : 과학적인 탐구의 기본 기능으로서 사물의 정보수집에 여러 가지의 감각 기관을 사용하는 것을 말한다. ② 분류하기 : 반복적이고 신중한 관찰을 통하여 현상이나 사물을 특징의 기준으로 나누는 것을 말한다. ③ 가설 세우기 : 관찰과 분류를 통하여 획득하게 된 사물과 현상에 대한 명확한 지식을 근거로 하나의 가정을 세우는 것을 말한다. ④ 실험하기 : 가설을 검증하는 과정으로 실험과정에서 발생하는 변인들을 조작하거나 통제하고 결과를 표현하는 것까지를 포함한다. ⑤ 의사소통하기 : 사물과 현상의 정보를 공유하는 것인데, 관찰이나 실험의 결과를 기록하는 것과 결과를 다른 유아와 공유하는 것으로 나누어 볼 수 있다(Schickendanz *et al*, 1990). ⑥ 해석하기와 일반화하기 : 수집된 정보를 묘사하고 정보들을 가설에 연결하여 일반화하는 것이다. 본 연구에서 사용한 과학적 과정 기능 검사는 3점 척도와 5점 척도로 점수화하였고, 문항의 수

는 총 18문항이었고, 점수는 총 0~40점의 값이 주어졌다.

(1) 과학적 과정 기능 사전검사

사전검사는 유아의 과학적 과정 기능의 현재 수준을 알기 위하여 실험 집단과 통제 집단 모두에게 실시되었다. 사전검사의 검사내용은 자동차의 경사도에 따른 속력 차이에 관한 것이었다. 사전검사의 절차는 ① 관찰자가 준비물이 놓인 곳에 유아와 함께 가서 준비물을 유아가 관찰하도록 한다. 유아가 관찰 중에 보이는 반응을 관찰지의 증거에 따라 체크하고, 길과 자동차의 관찰결과를 유아에게 물어본다. ② 어떤 자동차가 어떤 길, 어떤 경사도에서 가장 빠르거나 느릴 것인지를 유아에게 질문하고 왜 그렇게 생각하는지 이야기한다. ③ 유아가 자유롭게 실험하도록 한다. 이때 관찰자는 실험활동에 관계되는 사항들을 모두 체크한다. ④ 유아가 예상했던 것과 그 결과가 어떠한지를 물어보고 왜 그런지 이야기한다. ⑤ 유아가 결과를 이야기한 뒤, 노면 상태, 경사도를 줄로 연결하여 어느 경우에 자동차가 가장 빠른지를 종이에 표현해 본다.

(2) 과학적 과정 기능 사후검사

사후검사는 실험집단의 경우 탐구학습모형 처치를, 통제 집단에는 일반적인 형태의 과학 수업을 경험한 이후에 실시되었다. 사후 검사의 검사내용은 양팔저울 수평 맞추기에 관한 것이었다. 사후 검사의 절차는 ① 관찰자는 유아가 저울의 용도를 알고 있는지 확인하고 각종 추들의 재질과 특징 등을 관찰한다. ② 관찰자는 유아 앞에서 중심점을 저울의 양팔 정 중앙에 놓고 똑같은 모양, 크기, 재질의 분동을 양쪽 팔 끝 쪽에 각각 1개씩 놓고 수평을 만든다. 유아는 관찰자의 시범을 보고, 저울의 수평을 만들어본다(이때 중심점이나 추의 이동은 없다). ③ 유아가 수평을 만

들면 관찰자는 중심점을 한쪽으로 이동하거나 추의 무게를 다르게 하거나 양팔에서의 추의 거리를 달리하여 저울의 수평을 깬 뒤 유아에게 수평을 맞추도록 이야기한다. 이때 유아는 자신의 해결방법을 설명하고 왜 그렇게 될 것 같은지 이유를 이야기한다. ④ 유아가 직접 실험을 하여 결과를 확인한 뒤 관찰자는 수평을 맞춘 유아에게는 다시 중심점을 한쪽으로 이동시키거나 추의 무게를 다르게 하거나 양팔에서의 추의 거리를 달리하여 수평을 맞추어 본다. ⑤ 과제가 끝난 뒤 유아는 왜 그렇게 되었는지 이야기해 보고 관찰자가 나누어준 종이에 수평이 되었을 때의 중심점과 추와의 거리, 추의 개수 등을 그려 본다.

3) 과학적 사고 능력 검사

본 연구에서는 과학적 사고 능력 검사로 ESSU(Elementary Science Study Unit)에서 사용하고 있는 Sink & Float 활동 관찰지를 번안하여 사용하였다. 이 검사도구는 주의 깊은 관찰, 변수들의 관계파악을 통한 가설설정, 그리고 간단한 실험을 통하여 가설을 검증하는 과정 등 유아의 과학적인 사고력을 측정하는 것이었다(Krechevsky, 1994). 본 연구에서 사용한 과학적 사고 능력 검사는 ESSU의 Sink & Float 활동 관찰지의 점수 배점 기준을 그대로 적용하여 점수화하였고, 총 0~71점의 값이 주어졌다.

Sink & Float 활동 관찰지의 관찰 내용은 크게 세 부분으로 나뉘어져 있는데, Part I에서는 예상과 분류 활동을 한다. 예상 부분에서 유아는 관찰자가 제시한 여러 가지 물건을 관찰하고 직접 물에 넣어보기 전에 각 물건에 대하여 뜰 것인가 가라앉을 것인가를 예상하고 그 이유를 설명한다. 물건들을 물에 넣어 뜨는지 가라앉는지를 확인한 다음 자신이 내렸던 예상이 맞았는지 틀렸는지를 확인한다. 여기서 분류 활동은 여러 물건들 중에서 뜨는 물건들과 가라앉는 물건들을

나름대로 분류해보고 그 근거들을 설명한다. 그리고 예상 부분에서 틀린 예상이 있었다면 왜 그렇게 생각하게 되었는지를 이야기한다. 다음 Part II 자유실험에서 유아는 제시된 물건들을 자유롭게 물에 넣어보고 자신의 아이디어를 이용하여 놀이를 한다. 이 활동과정에서 관찰자는 유아가 표현하는 질문이나 활동을 체크한다. Part III은 구조화된 실험인데, 이는 다시 두 하위 부분으로 나뉘어진다. Part A에서는 물에 뜨는 물건을 가라앉게 하고, 물에 가라앉는 물건을 뜨게 만들어 본다. 이 부분에서는 Part I과 Part II에서 알게 된 사실을 토대로 물건의 상태를 변환하기 위해 유아가 사용하는 방략들을 체크한다. 그리고 Part B의 숨겨진 물건 알아 맞추기에서는 불투명한 필름 통에 가라앉거나 뜨는 물건을 넣어서 물에 넣은 뒤 유아로 하여금 필름 통 안에 들어 있는 물건을 알아 맞추도록 한다. 이 활동 중 유아는 물건이 들어 있는 필름 통을 흔들어 보거나 소리를 들어보거나 필름 통을 물에 던져서 추측의 근거를 만들어 볼 수 있으며 유아 자신이 제시한 답과 근거를 체크한 후 필름 통의 뚜껑을 열어서 필름 통 안의 물건을 확인한다.

3. 연구절차

1) 검사자 훈련 및 검사 기간

교사 동질성 검증을 위한 플란더즈의 「교사-아동 상호작용 유형」 검사는 6월 7일~12일까지 4일간 실시하였고, 2명의 연구자가 직접 실시하였다. K-WPPSI 검사자는 대학원생 4명이었고, 1주일간 검사 훈련을 받은 후 6월 13일~20일까지 총 6일간 실시하였다. 과학적 과정 기능 사전·사후검사는 1명의 연구자가 모두 실시하였는데, 사전검사는 6월 15일~20일까지 4일간에 걸쳐 실시하였고, 사후검사는 7월 14일~18일까지 실시하였다. 과학적 사고 능력 검사는 K-WPPSI

검사를 실시한 대학원생 4명으로 하였고, 검사를 실시하기에 앞서 2일간의 검사자 훈련을 실시하였고, 본 검사는 7월 19일 ~ 21일까지 3일간 실시하였다.

2) 교사 훈련 절차

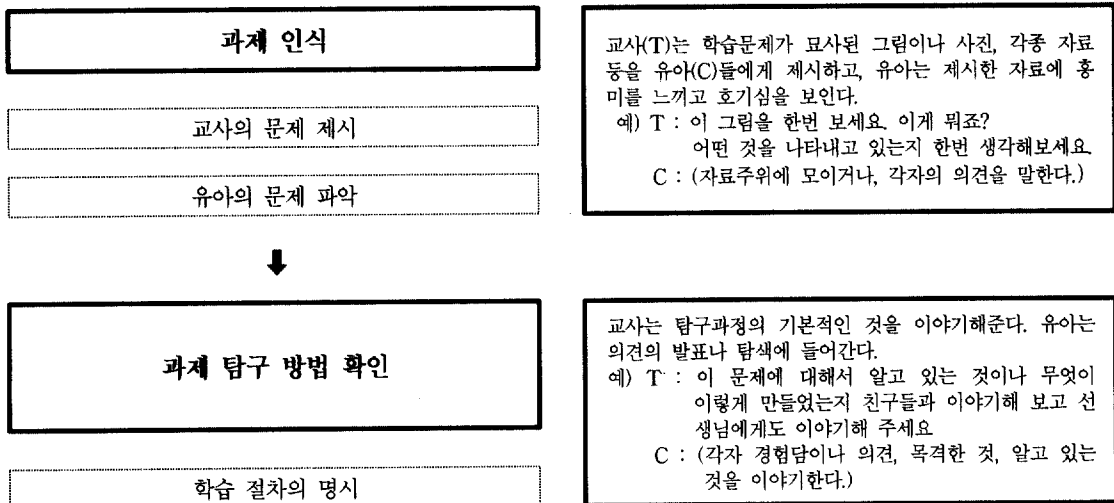
실험집단에서 탐구학습모형을 처치할 교사와 같은 시간에 같은 주제와 같은 준비물을 가지고 일반과학학습의 방식대로 수업을 진행할 통제집단의 교사는 각 학급 담임이었다. 교사 훈련은 실험집단의 교사에게만 실시하였고, 6월 13일, 14일, 15일 3일간 연구자가 직접 교사 훈련을 하였다. 훈련 첫날은 탐구학습모형의 이론과 전반적인 특징, 탐구학습모형의 단계를 소개하였고, 둘째날은 연구자가 작성한 교수계획안으로 모의 수업을 시연해 보고 단계의 특징들을 확인시켰으며 교사가 직접 해 볼 수 있게 하였다. 마지막 날은 교사가 능숙하게 탐구학습모형의 교수절차를 익

히도록 교사 중심의 모의수업 및 평가의 과정을 거쳤다.

3) 실험 처치 방법 및 실험 기간

2개 학급을 실험집단과 통제집단으로 무선배정하여 실험집단(N=24)과 통제집단(N=24)의 유아 모두에게 IQ검사를 실시하였고, 과학적 과정 기능의 향상도를 검증하기 위해 처치 프로그램 실시 전에 두 집단 모두에게 과학적 과정 기능 검사(사전검사)를 실시하였으며, 실험집단에는 탐구 학습 모형의 수업절차를 실시하였고 통제집단에는 동일한 주제의 일반적인 과학학습방법을 그대로 따르도록 하였다. 2000년 6월 21일~7월 13일까지 매회 30분, 총 17회의 처치기간을 가졌으며, 처치가 끝난 후에 실험집단과 통제집단 모두에 과학적 과정기능검사(사후검사)와 과학적 사고능력검사를 실시하였다.

4) 탐구학습모형 처치 절차





자료 수집 및 탐구

유아 : 질문을 통한 문제 명료화

의견 나누기와 발표를 통한 자료수집과 가설 설정

교사 : 질문을 통한 유아의 가설 명료화

교사는 유아와의 의견교환 중 의문을 느끼는 사항에 대하여 가능한 의미가 정확해지도록 하거나 문제해결이 단순하게 되지 않도록 짧은 대답을 한다. 유아는 의견과 탐구결과를 서로 이야기하거나 발표하고 질문과 이를 통해 얻어낸 정보를 토대로 다수의 가설적인 규칙들과 원리들에 대하여 이야기한다.

예) T: 너의 말은 00이 00이라는 말이니?(정리의 형태로)
 T: 선생님이나 친구가 알기 쉽도록 다시 한번 이야기해 주세요
 T: 여러분들은 어느 것이 맞는 것 같아요?
 T: 이쪽의 의견과 저쪽이 의견은 무엇이 비슷하고 무엇이 다르나요?



관계성 발견 및 검증

가설 정리 및 검증 유도

가설 검증을 위한 자료 제시

실험(필요한 영역)

유아는 다수의 결론이나 가설 중에서 가장 적합한 것을 찾아내고 분류, 비교하고 만약 실험이 필요하다면 실시할 수 있다. 교사는 절차적인 문제에만 개입을 하거나 도출된 이론, 규칙들을 정리한다.

예) T : 정밀인지 아닌지 확인해 볼까요?
 T : 그렇다면 뜨거운 공기와 찬공기가 만난 것인가요?
 T : 그렇다면 00이가 한 이야기도 맞았다고 할 수 있나요?



일반화

발견한 규칙이나 원리의 적용 가능한 문제 확인

교사 : 발표를 통한 활동과정 반성

유아는 새롭게 발견한 규칙과 원리를 적용·응용할 수 있는 문제에 대하여 이야기를 나누고 그것이 다른 상황에서도 적용되거나 응용될 수 있는지 확인한다. 이때 교사는 새로운 정보를 투입할 수 있고 비교적 구조화된 문제를 도입하여 응용을 확인시켜 주어도 좋다.

예) T: 여러분이 알게 된 사실을 이용하면 이럴 때는 어떻게 될까요?
 T: 이 그림을 한번 보세요. 우리가 공부해서 알게 된 것과 비슷한가요?
 T: 여러분 집에서나 유치원에서 비슷한 일을 본적이 있나요?



학습 과정 분석 및 평가

교사 : 전 과정에서 제시된 것 중 결정적인 질문과 단계 추출

아동 : 발표를 통한 활동과정 반성

탐구과정에서 직접 참여한 유아가 지금까지의 과정을 반성할 수 있도록 하고 효율적인 질문과 단계의 빠른 진척을 위하여 효과적인 질문은 무엇이었는지 알아보도록 한다.

예) T: 어떤 친구가 선생님에게 물어보았을 때 여러분은 이것을 빨리 알 수 있었나요?
 T: 우리가 무엇을 했더라면 더 빨리 알 수 있었을까요? (질문이나 정보 발표)

4. 실험 처치 프로그램

본 연구의 처치 프로그램 자료는 이영석 등 (2000)이 개발한 STEPI 프로그램에 소개되어 있는 유아 과학 교육 내용 중 17가지를 선택한 것이다. 선택 기준은 처치기간을 고려하여 계절적으로 6, 7월에 활동 가능한 교육내용으로, 과학지식을 구성하고 있는 하위 지식(환경과학지식, 생명과학지식, 물리과학지식, 지구과학지식)으로 정하였다. 17가지의 처치 자료를 소개하면 (1) 색의 혼합, (2) 물이 오염된다면, (3) 우리 몸을 지탱해주는 뼈, (4) 소리 만들기, (5) 만약 공기가 없다면, (6) 자석의 특성, (7) 포유동물, (8) 공기의 무게, (9) 진동 소리의 차이, (10) 물질의 분리, (11) 몸을 움직이게 도와주는 근육, (12) 열의 전도, (13) 물레방아, (14) 물이 동그라졌어요, (15) 프리즘, (16) 힘을 아껴요, (17) 바퀴를 돌릴 때

필요한 것 등이었다.

5. 자료분석

본 연구에서는 연구 가설 1 즉, 실험집단과 통제집단 간의 과학적 사고 능력에서의 차이를 검증하기 위하여 IQ를 공변인으로 단일공변량 분석을 하였고, 연구가설 2 즉, 실험집단과 통제집단간의 과학적 과정 기능에서의 차이를 검증하기 위하여 과학적 과정 기능의 사전검사를 공변인으로 단일공변량 분석하였다. 그리고 연구가설 3 즉, 실험집단과 통제집단 각각에서 과학적 과정 기능의 유의한 향상도를 검증하기 위하여 과학적 과정 기능의 사전점수와 과학적 과정 기능의 사후점수 간의 증가의 차이를 t-test로 차이 검증하였다.

III. 연구결과

1. 연구결과 1

연구가설 1 : 탐구학습모형을 처치 받은 집단과 탐구학습모형을 처치 받지 않은 일반과학학습 집단간에는 과학적 사고 능력에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있을 것이다. 즉, 실험집단은 통제집단보다 과학적 사고 능력 점수에서 더 높은 점수를 얻을 것이다.

가설 1의 분석결과에 의하면, 탐구학습모형 처치집단과 일반과학학습집단간에는 과학적 사고능력검사에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다 ($F_{1,46} = 33.119, p < .001$). 두 집단간의 평균을 비교해보면 탐구학습모형 처치집단이 일반과학학습 집단보다 과학적 사고능력검사에서 더 높은 점수

를 얻은 것으로 나타났다(실험집단 $M = 22.75, SD = 6.53$, 통제집단 $M = 12.79, SD = 5.41$). 가설 1의 공변량 분석결과를 표로 제시하면 다음의 <표 1>과 같다.

과학적 사고 능력을 세 부분으로 나누어 분석해 본 결과, 역시 탐구학습모형 처치집단이 일반과학학습집단보다 더 높은 과학적 사고 능력 점수를 획득한 것으로 나타났다. 즉, Part I인 예상과 분류, Part II인 자유 실험, Part III인 구조화된 실험 모두에서 탐구학습모형 처치집단이 일반과학학습집단보다 더 높은 과학적 사고능력 점수를 획득한 것으로 나타났다(각각 실험집단 $M = 5.79, SD = 2.15$, 통제집단 $M = 3.58, SD = 2.67, F_{1,46} = 9.498, p < .01$; 실험집단 $M = 6.04,$

SD = 5.21, 통제집단 M = 1.25, SD = 2.15, $F_{1,46} = 2.32$, 통제집단 M = 7.96, SD = 3.47, $F_{1,46} = 17.174$, $p < .001$; 실험집단 M = 10.92, SD = 11.889, $p < .001$).

<표 1> 과학적 사고능력에 대한 공변량분석표

	자승화	자유도	평균자승	F
IQ(공변인)	127.469	1	127.469	3.756
집단간	1123.818	1	1123.818	33.119***
집단내	1526.990	46	33.993	
오차	18003.990	48		

*** $p < .001$

2. 연구결과 2

연구가설 2 : 탐구학습모형을 처치 받은 집단과 탐구학습모형을 처치 받지 않은 일반과학학습집단 간에는 과학적 과정 기능에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있을 것이다. 즉, 실험집단은 통제집단보다 과학적 과정 기능 점수에서 더 높은 점수를 얻을 것이다.

가설 2의 분석결과에 의하면, 탐구학습모형 처치집단과 일반과학학습집단간에는 과학적 과정 기능 검사에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났

다($F_{1,46} = 38.211$, $p < .001$). 두 집단간의 평균을 비교해 보면 탐구학습모형 처치집단이 일반과학학습집단보다 과학적 과정 기능 검사에서 더 높은 점수를 얻은 것으로 나타났다(실험집단 M = 20.08, SD = 6.45, 통제집단 M = 10.79, SD = 3.45). 가설 2의 공변량 분석결과를 표로 제시하면 아래의 <표 2>와 같다.

과학적 과정 기능을 세부적으로 나누어 분석해 본 결과, 역시 각각의 과정 기능에서 탐구학습모형 처치집단이 일반과학학습집단보다 더 높은 과학적 과정 기능 점수를 획득한 것으로 나타났다.

<표 2> 과학적 과정 기능에 대한 공변량분석표

	자승화	자유도	평균자승	F
사전검사(공변인)	5.586	1	5.586	.215
집단간	1040.982	1	1040.982	38.211***
집단내	1225.932	46	27.243	
오차	1307.000	48		

*** $p < .001$

즉 관찰하기, 분류하기, 가설 세우기, 실험하기, 의사소통하기, 그리고 해석하기와 일반화하기 모두에서 탐구학습모형 처치집단이 더 높은 과학적 과정 기능 점수를 획득한 것으로 나타났다(각각 실험집단 $M=4.63$, $SD=1.88$, 통제집단 $M=2.17$, $SD=.92$, $F_{1,46}=32.333$, $p<.001$; 실험집단 $M=3.79$, $SD=1.59$, 통제집단 $M=2.46$, $SD=.83$, $F_{1,46}=10.637$, $p<.01$; 실험집단 $M=1.38$, $SD=.97$, 통제집단 $M=.71$, $SD=.81$, $F_{1,46}=6.882$, $p<.05$; 실험집단 $M=5.92$, $SD=2.41$, 통제집단 $M=3.42$, $SD=1.47$, $F_{1,46}=18.677$, $p<.001$; 실험집단 $M=2.13$, $SD=1.08$, 통제집단 $M=.88$, $SD=.85$, $F_{1,46}=16.215$, $p<.001$; 실험집단 $M=2.25$, $SD=.90$, 통제집단 $M=1.17$, $SD=1.05$, $F_{1,46}=14.168$, $p<.001$).

3. 연구결과 3

연구가설 3 : 탐구학습모형을 처치 받은 집단과 탐구학습모형을 처치 받지 않은 일반과학학습 집단간에는 과학적 과정 기능에 있어서 사전-사후검사의 점수 향상도에 통계적으로 유의한 차이를 보일 것이다. 즉, 실험집단은 통제집단보다 과학적 과정 기능의 사전-사후검사 점수의 향상도에서 더 높은 점수의 향상도를 얻을 것이다.

가설 3의 분석결과에 의하면, 탐구학습모형 처치집단과 일반과학학습집단간에는 과학적 과정 기능의 사전-사후검사 점수의 향상에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($t=6.035$, $df=46$, $p<.001$). 두 집단간 사전-사후검사 점수의 향상에 대한 평균 차이를 비교해 보면, 탐구학습모형 처치집단이 일반과학학습집단보다 사전-사

후검사 점수의 향상에서 더 높은 증가를 보인 것으로 나타났다(실험집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=14.88$, $SD=7.04$, 통제집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=5.04$, $SD=3.77$).

과학적 과정 기능 사전-사후검사 점수의 향상도를 세부적으로 나누어 분석해 본 결과, 역시 각각의 과정 기능에서 탐구학습모형 처치집단이 일반과학학습집단보다 더 높은 과학적 과정 기능 점수의 향상도를 나타내었다. 즉, 관찰하기, 분류하기, 가설 세우기, 실험하기, 의사소통하기, 그리고 해석하기와 일반화하기 모두에서 탐구학습모형 처치집단이 더 높은 향상도를 나타내었다(각각 실험집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=3.63$, $SD=2.20$, 통제집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=1.13$, $SD=1.08$, $t=5.00$, $df=46$, $p<.001$; 실험집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=2.63$, $SD=1.74$, 통제집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=.92$, $SD=1.25$, $t=3.91$, $df=46$, $p<.001$; 실험집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=.71$, $SD=1.00$, 통제집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=.00$, $SD=.93$, $t=2.54$, $df=46$, $p<.05$; 실험집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=4.50$, $SD=2.48$. 통제집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=2.04$, $SD=1.65$, $t=4.03$, $df=46$, $p<.001$; 실험집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=1.75$, $SD=1.07$, 통제집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=.75$, $SD=.94$, $t=3.43$, $df=46$, $p<.001$; 실험집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=1.67$, $SD=1.20$, 통제집단의 사전-사후검사 점수 향상도의 $M=.21$, $SD=1.10$, $t=4.38$, $df=46$, $p<.001$).

IV. 논 의

본 연구는 탐구학습모형을 적용한 실험집단과 적용하지 않은 통제집단간에 과학적 사고 능력과 과학적 과정 기능에 차이가 있는지를 확인하는데 그 목적이 있다. 얻어진 가설검증의 결과를 토대로 이를 논의해보면 다음과 같다.

첫째, 절차화된 탐구학습모형은 유아의 과학적 사고 능력을 증진시키는 것으로 나타났다. 본 연구에서 알 수 있듯이 탐구학습모형 처치집단과 일반과학학습집단간에는 과학적 사고 능력에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이는 Chang과 Barufaldi(1999), Chang과 Mao(1999), 김숙자(1995), 김윤숙(1993), 송진홍(1990), 원은실(1997), 장경혜(1994)의 선행연구결과와 일치하는 결과이다. 따라서 본 연구를 통해 절차화된 탐구학습모형은 유아의 과학적 사고 능력을 증진시키는데 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 확인할 수 있었다.

또한, 과학적 사고 능력을 세부적으로 분석했을 때, Sink & Float 활동지의 Part I 예상과 분류, Part II 자유실험, Part III 구조화된 실험 모두에서 탐구학습모형 처치집단이 일반과학학습 집단보다 더 높은 과학적 사고능력 점수를 획득한 것으로 나타났다. 특히 Part II의 자유실험에서 탐구학습 처치집단의 유아들이 더 높은 점수를 획득하였다는 점은 중요한 의미를 갖는다. 활동과정에서 스스로 발견되는 질문과 자유로운 조작활동이 일반 학습집단의 유아들보다 실험집단의 유아들에게 훨씬 더 많이 관찰된 것은 탐구학습에 참여하는 과정에서 유아들 스스로 호기심을 가짐과 동시에 적극적으로 탐구활동에 참여하고, 다른 유아들과 상호작용 하도록 독려 받았으며, 또한 교사의 체계적인 안내와 적절한 정보들을

단계적으로 제공받았기 때문인 것으로 해석해 볼 수 있다. 그리고 Part III의 구조화된 실험에서 탐구학습모형을 처치 받은 유아들이 더 높은 과학적 사고능력점수를 얻었다는 점도 중요한 의미를 갖는다. 구조화된 실험은 유아에게 과학적 기능을 충분히 활용할 시간을 제약하고 정답의 선택여지를 제한하는 상황이라 할 수 있는데, 이 상황에서도 탐구학습 처치집단의 유아들이 통제 집단 유아들보다 점수가 더 높았다는 결과는 탐구학습의 접근방법이 과학적 과제 성취에도 더 효과적일 수 있다는 것으로 해석해 볼 수 있다. 결론적으로 과학적 사고능력의 향상을 위해 탐구 학습적 접근은 일반적인 유형의 교수-학습방법보다 더 효과적이며 과정지향적이며 학습에서의 상호작용을 질적, 양적으로 증가시킨다는 것을 알 수 있다.

둘째, 탐구학습모형은 유아의 과학적 과정 기능을 증진시키는 것으로 나타났다. 본 연구에서 탐구학습모형 처치집단과 일반과학학습집단간에는 과학적 과정 기능에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 나타났고 탐구학습모형 처치집단이 더 높은 점수를 획득한 것으로 나타났다. 또한 과학적 과정 기능에서 사전-사후검사 점수의 향상도를 검증해 본 결과 두 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, 탐구학습모형 처치집단이 과학적 과정 기능의 사전-사후검사 점수의 향상에서 더 높은 점수의 향상도를 얻은 것으로 나타났다. 이는 안경숙(1992)의 선행연구와 일치하는 결과라 하겠다. 따라서 본 연구를 통해 탐구학습 모형은 유아의 과학적 과정 기능을 증진시키는데 긍정적인 영향을 미친다는 사실을 확인할 수 있었다.

또한, 과학적 과정 기능을 세부적으로 분석했을 때, 관찰하기, 분류하기, 가설 세우기, 실험하기, 의사소통하기, 그리고 해석하기와 일반화하기 등 모든 면에서 탐구학습모형 처치집단이 더 높은 과학적 과정 기능 점수를 획득한 것으로 나타났다. 특히 다른 하위 과정 기능에 비해 관찰하기와 실험하기에서 통제집단보다 과학적 과정 기능 점수가 높았는데 이는 탐구학습모형의 장점을 반영해주는 결과라 하겠다. 즉, 관찰하기는 유아가 의문을 가지는 것에서 비롯된다. 의문의 제기 는 곧 탐구활동으로 이어지고 따라서 탐구학습모형 처치집단이 일반과학학습집단과 확연히 차이나는 것은 당연한 일이라 하겠으며 실험하기도 마찬가지로 해석해 볼 수 있다. 또한 탐구학습모형 처치집단에서는 교사의 문제제시가 비구조화되어 있으며 유아들이 문제의 윤곽을 스스로 파악하도록 하였기 때문에 관찰행동이 양적으로나 질적으로 통제집단보다 많이 증가한 것으로 사료된다. Jonassen(1997)에 의하면 비구조화된 문제는 불확실성을 나타내지만 문제해결에 있어 구조화된 문제보다 폭넓은 해결가능성을 가지고 있다고 하였다. Tegan 등(1989)의 연구에 의하면 교사가 제시한 문제는 특정한 하나의 답만을 요구하게 되고 유아들의 사물이나 현상과의 상호작용을 제한한다고 밝힌 바 있다. 이러한 사실들은 학습모형의 적용에 있어서 학습동기의 유발은 유아들에게 구체적인 사물이나 현상에서 시작해야 하며 자발적인 참여가 중요하다는 것을 시사해준다 하겠다. 가설 세우기에서는 탐구학습모형 처치집단 유아들이 일반과학학습집단 유아들보다 더 정교한 가설을 세웠고 의사소통하기에서도 탐구학습모형 처치집단의 유아들이 표현방법에 있어서 훨씬 더 다양하였다. 이러한 결과는 절차화된 탐구학습모형이 유아로 하여금 정교한 가설 세우기를 안내하고 유도했다는 점을 말해준다 하겠다. 그리고 실험하기에서도 탐구학습모형 처치

집단 유아들의 경우 활동과 자발적인 참여가 높았고, 특히 다른 유아와의 활발한 의견교환과 다른 활동을 하자는 제의 등이 활발하게 일어난 것을 관찰할 수 있었다. 특히 탐구학습모형 처치집단의 유아들이 변인의 조작과 통제를 실험의 목적에 맞게 잘 수행하여 곧바로 실험의 유의미한 결과에 접근하였다. 이는 탐구학습모형 처치집단에서 자유로운 활동을 가능한 많이 격려하는 허용적인 분위기를 조성할 수 있었기 때문이라고 사료된다. 이와 반대로 일반과학학습집단에서는 실험하는 것을 교사의 시범을 보고 모방하거나, 교사의 관점이나 교재 및 지침서에 의해서 실험 과정과 결과를 해석하였기 때문에 유아 나름대로의 활동이 제한되었고 그래서 실험집단과 차이나는 결과가 나온 것으로 여겨진다. 이는 일반적인 형태의 과학교육에서 교사들이 기존의 사고와 원리를 전달하고 있다는 Eisenhart 등(1996)의 연구결과를 지지하는 결과라 하겠다.

또한, 과학적 과정 기능 사전-사후검사 점수의 향상도를 세부적으로 분석했을 때, 관찰하기, 분류하기, 가설 세우기, 실험하기, 의사소통하기, 그리고 해석하기와 일반화하기 등 모든 부분에서 역시 탐구학습모형 처치집단이 더 높은 과학적 과정 기능 점수의 향상도를 나타내었다. 과학적 과정 기능의 사전-사후검사 점수의 향상도 중에서 관찰하기에서 가장 큰 증가가 이루어졌음을 알 수 있다. 특히 관찰하기의 하위 항목 중 유의미한 항목의 관찰과 감각기관 사용의 증가는 탐구학습모형 처치의 중요한 결과라 하겠다. 따라서, 탐구학습모형 처치를 통해 실험집단의 유아들은 활동의 목표달성에 필요한 사항들을 관찰하는 방법을 획득하였다고 할 수 있다. 또한 실험집단에서는 실험하기에서 많은 증가가 있었는데, 특히 변인의 조작능력과 통제능력이 증가한 것은 탐구학습모형 처치를 통해 유아들에게 자유로운 조작활동과 시간을 허용할 수 있었기 때문이라고

하겠다. 그리고 가설 세우기에서도 유의미한 증가가 있었는데 탐구학습모형 처치집단의 유아들이 가설의 진술형태에 있어서 일반과학학습집단의 유아들보다 훨씬 더 정교하였고, 가설의 수도 많았다. 사실상, “만약 ... 라면 ~ 할 것이다.”라는 진술형태는 유아들의 활동이 일어난 후 교사의 체계적인 안내와 훈련이 있어야만 향상될 수 있는 부분이다. 이것으로 보아 탐구학습모형에서 유아중심의 자발적인 학습을 강조하되, 그 결과들을 유의미하고 효율적인 것으로 표현하기 위해서는 교사의 역할도 매우 중요하다는 것을 알 수 있다. 의사소통하기에서도 탐구학습모형 처치집단에서는 유아-유아간의 상호작용을 강조하였고 허용적인 분위기에서 학습이 진행되었으며, 그 결과 소집단내 유아간 의사소통이 활발하게 이루어진 것으로 나타났다. Lazarowitz 등(1994)은 또래와의 활발한 의사소통과 소집단내에서의 토론은 성취 면에서도 향상을 가져온다고 지적한 바 있다. 이 점에서 볼 때 탐구학습모형은 유아의 과학적 과정 기능은 물론 유아의 과학적 성취 측면에서도 유의한 효과가 있는 것으로 기대해볼 수 있겠다.

지금까지 우리는 연구결과에 대해 논의해 보았다. 실험집단의 유아들은 탐구학습모형을 처치 받은 후 과학적 과정 기능의 증가와 과학적 사고 능력에서 통제집단인 일반과학학습집단의 유아들보다 더 높은 성취를 보였다. 따라서 탐구학습모형은 유아들의 과학적 사고능력을 향상시키는 것으로 결론 내릴 수 있겠다. 본 연구에서 사용한 탐구학습모형은 과학적 과정 기능의 획득, 유아의 적극적인 활동의 촉진, 교사의 역할을 단순한 정보 제공자에서 유아들이 습득한 기능을 좀 더 명확하게 이용하도록 하는 안내자의 역할을 촉진한 것으로 해석해 볼 수 있다. 그리고 본 연구의 결과는 유아교육현장에 과학적 사고 능력 증진을 위한 효과적인 교수-학습방법으로 절차화

된 학습모형 특히 탐구학습모형의 가치를 부각시켜 주었다고 하겠다.

이에 본 연구결과와 논의 내용을 토대로 교수-학습방법론적 측면에서 유아교육현장에 제안할 수 있는 몇 가지 점을 첨언하고자 한다.

첫째, 절차화된 탐구학습모형이 유치원 과학영역의 학습과정에 적극 활용되어야 한다는 점이다. 선행연구와 본 연구의 결과에서 밝혀졌듯이 탐구학습모형의 적용은 과학적 성취 능력뿐만 아니라 과학적 사고능력과 과학적 과정 기능 등을 향상시킨다는 것을 알 수 있다. 따라서 유아중심의 절차화된 학습모형은 학습자인 유아의 학습욕구나 학습활동을 장려해주며 학습장면에서 모든 종류의 상호작용을 촉진시킬 수 있으므로, 기존의 일반적인 형태의 교사중심의 학습방법보다 좀더 효과적인 학습의 성과를 기대할 수 있을 것이다.

둘째, 절차화된 학습모형을 유치원 현장의 여러 학습영역에 적용할 수 있다는 점이다. 본 연구에서는 유치원의 과학 학습과정에 절차화된 탐구학습모형을 적용하여 일반적인 형태의 교수-학습방법보다 더 효과적인 교수-학습방법임을 밝혀내었다. 따라서 탐구학습모형은 과학 학습과정에 적용할 수 있는 바람직한 교수-학습방법임에 틀림없다. 절차화된 학습모형은 교사의 교육적 안내, 유아의 학습자로서의 적극적인 참여 역할, 교수자료의 효과적인 활용방법 등이 단계적으로 계획적으로 제시되기 때문에 학습의 효과를 극대화시킬 수 있음은 주지의 사실이다. 따라서 유치원 현장에서도 절차화된 학습모형을 다양한 학습영역에 적용할 수 있을 것이다. 다만 적용할 학습영역에 가장 적합한 학습모형을 찾는 문제가 학습성과의 관건이라 하겠다. 따라서 유아교육현장에서는 학습영역에 적합한 절차화된 학습모형에 관해 지속적으로 연구하여 적합한 학습모형을 개발해야 할 것이다.

셋째, 학습모형에 대한 충분한 이해와 교재의

재구성이 요구된다는 점이다. 학습모형은 학습절차가 체계적으로 절차화 되어 있기 때문에 자칫 학습자인 유아의 흥미와 욕구를 간과해버리기 쉽고, 또한 학습의 결정권을 교사가 갖고 교사주도의 수업계획 및 전개로 운영되어지기가 쉽다. 따라서 교사는 절차화된 학습모형의 참 의미를 숙지하고 학습모형 적용의 본질을 이해하여 융통성 있는 학습모형의 운영을 실천해야 할 것이다. 또한 학습교재의 소재나 내용은 유아에게 친숙한 것으로 선택하되, 교육내용은 적절한 수준의 난이도를 포함하는 교재로 구성하여 이를 단계적으로 투입해야 할 것이다.

끝으로, 본 연구에서는 탐구학습모형을 통해 유아들의 과학적 사고 능력과 과학적 과정 기능을 향상시켰으며, 학습의 모형적 접근이 유아의 과학 학습의 질 향상에 기여할 수 있음을 검증하

였다. 그러나 한 가지 미흡한 점이 있다면, 본 연구에서는 과학적 성취능력을 종속변인으로 측정하지 않았다는 것이다. 따라서 향후 탐구학습모형과 관련하여 유아를 대상으로 과학적 성취능력을 측정해 볼 필요가 있겠다. Sink & Float 검사 중 Part III에서 부분적으로 과학적 성취능력에 대한 평가가 있었으나 이 결과를 일반화하여 탐구학습모형이 과학적 성취능력을 향상시킨 것으로 해석할 수는 없었다. 좀더 정확한 과학적 성취능력에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다. 앞으로 유아의 연령적, 발달적 특성을 고려한 '유아용 과학 성취능력검사'를 개발하는 연구가 이루어지기를 기대하며, 아울러 다양한 학습영역에 적용할 절차화된 학습모형이 개발되어지기를 고대하는 바이다.

참 고 문 헌

- 김숙자(1995). 탐구학습이 과학적 사고력과 학습에 미치는 영향에 관한 연구. 성신여자대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.
- 김윤숙(1993). Suchman의 탐구훈련모형에 의한 수업이 과학적 사고력과 태도에 미치는 영향. 충남대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.
- 박혜원·곽금주·박광배(1995). K-WPPSI. 서울 : 도서출판 특수교육.
- 송영후(1987). 탐구학습 제 모형에 관한 고찰. 경남대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.
- 송진홍(1990). 탐구훈련 교수-학습 모델이 과학적 문제해결 전략변화에 미치는 효과. 충남대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.
- 안경숙(1992). 전통적 과학교수방법과 지적 갈등유도에 의한 과학교수방법의 효과 연구. 덕성여자대학교 일반대학원 석사학위 청구논문.
- 원은실(1997). 탐구학습중심 과학교수방법이 유아의 창의성 증진에 미치는 효과. 전북대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.
- 이영석·김숙자·지성애·최지섭(2000). 아동의 과학 마인드 형성을 위한 과학 프로그램 개발 연구. **정책연구 99-37**. 서울 : 과학기술정책연구원.
- 장경혜(1994). 탐구학습중심 과학교수방법이 유아의 창의성과 문제해결력에 미치는 효과. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위 청구논문.
- 정명희(1993). 아동의 통제부위, 유치원 경험유무, 성별이 교사와 아동의 상호작용에 미치는 영향. 성균관대학교 일반대학원 석사학위 청구논문.
- Bevino, M. M., Dengel, J., & Adams, K.(1999). Constructivist theory in the classroom: internalizing concepts through inquiry learning. *The Clearing House*, 72(5), 275~278.

- Chang, C. Y., & Mao, S. L.(1999). Comparison of Taiwan science students' outcomes with inquiry-group versus traditional instruction. *The Journal of Educational Research*, 92(6), 340~352.
- Chang, H. P., & Barufaldi, N. G.(1999). The use of a problem solving based instructional model in initiating change in student's achievement and alternative frameworks. *International Journal of Science Education*, 21, 373~388.
- Dewey, J.(1938). *Logic : The theory of inquiry*. N. Y. : Holt Rinehart & Winston.
- Eisenhart, M., Finkel, E., & Marion, S. F.(1996). Creating the conditions for scientific literacy: A re-examination. *American Educational Research Journal*, 33, 261~295.
- Gestwicki, C.(1999). *Developmentally appropriate practice curriculum and development in early education*(2nd ed). N.Y. : Delmar Publisher.
- Gunter, M. A., Estes, T. H., & Schwab, J.(1995). *Instruction : A models approach*. Boston: Allyn and Bacon.
- Jonassen, D. H.(1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research & Development*, 45(1), 65~94.
- Joyce, B., & Weil, M.(1980). *Models of teaching*. Boston: Allyn and Bacon.
- Krechevsky, M.(Ed.)(1994). *Project spectrum: Preschool assessment*. N. Y. : President and Fellows of Harvard College.
- Lazarowitz, R., Hertz-Lazarowitz, R., & Baird, J. H.(1994). Learning science in a cooperative setting : Academic achievement and affective outcomes. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1121~1131.
- Lind, K. K.(2000). *Exploring science in early childhood education*(3rd ed.). N. Y. : Delma Thomson Learning.
- Martin, D. J.(2000). *Elementary science method: A constructivist approach*(2nd ed.). CA: Wadsworth Thomson Learning.
- Schön, D. A.(1992). The theory of inquiry: Dewey's legacy to education. *Curriculum Inquiry*, 22(2), 120~139.
- Schickendanz, J. A., York, M. E., & White, D. A.(1990). *Strategies for teaching young children*(3rd ed). N. J. : Prentice-Hall, Inc.
- Tanner, L. N.(1988). Observation the path not taken: Dewey's model of inquiry. *Curriculum Inquiry*, 18(4), 471~479.
- Tegano, D. W., Sawyer, J. K., & Maran III, J. D.(1989) Problem-finding and solving in play : The teacher's role. *Childhood Education*, 66(2), 92~97.
- Wells, G.(1995). Language and the inquiry-oriented curriculum. *Curriculum Inquiry*, 25(3), 233~269.