

초등학교 교사들의 과학 교수 방법에 영향을 미치는  
과학에 대한 학문적 배경, 과학 교수에 대한 태도,  
과학 교수 효능에 대한 신념의 상호 관계성 조사 (I)  
- 양적 연구를 중심으로 -

박 성 혜  
(덕성여자대학교)

An Investigation of the Relationships among College  
Backgrounds in Science, Attitudes toward Teaching  
Science, Science Teaching Self-Efficacy Beliefs, and  
Instructional Strategies of Elementary School Teachers (I)  
- Based on a Quantitative Data Analysis -

Sunghye Park  
(Duksung Women's University)

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to investigate the relationships among elementary school teachers' high school and college backgrounds in science, their attitudes toward teaching science, their science teaching efficacy beliefs, and their instructional strategies. Both quantitative and qualitative research methodologies, were utilized in this study. This paper, however, presents only the results of the quantitative data analysis while expecting to report the qualitative data analysis outcomes afterwards. Four instruments were used to ascertain information concerning teachers' backgrounds in science(the number of high school science courses they took and the grades of courses, the number of college science courses and grades, the number of college science methods courses and grades), attitudes toward teaching science, science teaching self-efficacy beliefs(personal science teaching efficacy and science teaching outcome expectancy), and their instructional strategies(indirect, direct, and mixed methods). A sample of 340 practicing elementary school teachers participated in this study. To determine statistically significant results, Pearson's correlation coefficient was used to relate teachers' backgrounds in science, attitudes toward teaching science, science teaching self-efficacy beliefs and their instructional strategies. The correlation coefficients were statistically significant regarding four variables, teachers' backgrounds in science, attitudes toward teaching science, science teaching self-efficacy beliefs, and instructional strategies investigated in this study. These results can be interpreted

• 2000년 5월 10일 받음.  
• 이 논문은 1998년 한국학술진흥재단의 학술연구비에 의하여 연구되었음.

that programs of teacher preparations and trainings which include science and science methods courses should help prospective and practicing teachers change in their attitudes and beliefs toward science teaching. It is expected that future studies concerning teachers' attitudes, beliefs, and behaviors toward teaching science can help to improve science teacher education in Korea.

**Key words** : backgrounds in science, attitudes toward teaching science, personal science teaching efficacy, science teaching outcome expectancy, Pearson's correlation coefficient

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

초등과학교육은 인간의 평생 동안의 과학 학습의 기초를 설립하는데 도움을 주기 때문에 다른 수준의 과학 교육보다도 더욱 중요하다(교육부, 1998; Driver, Guesne, & Tiberghien, 1985; Park, 1994; Park & Dana, 1995; Raizen & Michelsohn, 1994). 이상적으로, 초등학교에서의 과학 교육은 아동들에게 일생동안 사용되는 분석적이고, 탐구적이며, 창의적인 습관을 개발해 주어야 하며, 아동들이 가진 선천적인 호기심을 촉진함으로써 그들에게 과학적인 개념들을 구축해 주어야 한다. 이러한 교육을 위해서는 초등 과학 교수-학습에 변화가 일어나야 하며, 이것은 곧 초등학교 교사들의 변화를 위한 교사 교육이나 교사양성 과정의 개혁을 의미하고 있다(AAAS, 1993; Duschl, 1990; Loucks-Horsley, Hewson, Love, & Stiles, 1998; Loucks-Horsley, Carlson, Brink, Horwitz, Marsh, Pratt, Roy, & Worth, 1989; Manning, Esler, & Baird, 1982; NSES, 1996; Raizen & Michelsohn, 1994; Rutherford, 1991; Tilgner, 1990; Zeitler, 1984).

초등과학교육의 두 가지 주요 문제점은 첫째, 과학은 초등학생들의 선호과목이 아니며(Jones et al., 1992), 둘째, 교사들이 과학을 가르칠 때 교과서에만 의존하고 일련의 지식에 초점을 맞추기 때문에 아동들은 과학적인 과정에 의해 탐구심을 개발한다든지 과학과 다른 학문과의 연계됨을 이해함으로써 세계를 탐구하는 기회가 적다는 것이다(Bybee, 1993;

Raizen & Michelsohn, 1994; Tobin, Tippins, & Gallard, 1994; Weiss, 1987). 이러한 문제점을 야기시킨 이유중의 하나는 교사들이 비효율적인 교수방법을 사용하기 때문이다. 교사들이 과학을 비효율적인 방법으로 가르치는 것은 교사 양성과정이나 재교육 과정에서 그들이 과학을 비효율적인 방법으로 가르치는 것과 같이 비효율적인 방법으로 교육받았기 때문이다(Raizen & Michelsohn, 1994; Weiss, 1987). 비효율적인 교수법과 함께 교사들은 과학을 가르치는 것에 자신감이 없거나 적극적이지 못한 태도등이 아동들의 과학 학습에도 영향을 미친다는 사실이 밝혀졌다. 즉, 많은 초등학교 교사들은 과학에 대해 부정적인 태도를 가지고 있거나(Shrigley, 1983, 1990), 과학을 좋아하지 않으며(Tilgner, 1990), 과학을 지도하는 능력에 대한 자신감이 없다(Deture, Gregory, & Ramsey, 1990; Sunal, 1980). 이러한 현상은 결국 교사들이 과학을 지도하는 것을 회피하게 되고(Czerniak, & Chiarelott, 1990; Westerbach, 1982, 1984), 자연 수업을 거의 준비하지 않고 지도하며(Deture, Gregory, & Ramsey, 1990; Tilgner, 1990; Westerbach, 1984), 과학 과목보다 다른 과목들을 가르치기 좋아한다(Westerback, 1984). 그러므로 과학 과목은 아동들과 마찬가지로 초등학교 교사들 사이에서도 선호하는 과목이 아니며, 이러한 현상은 결국 아동들의 과학에 관한 태도와 과학 학습에 부정적인 결과를 초래한다(박인식, 1997; Czerniak, & Chiarelott, 1990; Tilgner, 1990; Westerbach, 1982). 이러한 문제점들을 해결하기 위해서는 교사 양성과정이나 재교육 과정의 변화와 교사들의 전문적인 자질 향상이 필요하다(AAAS, 1993; Bybee, 1993; Duschl, 1990;

Loucks-Horsley, Hewson, Love, & Stiles, 1998; NSES, 1996; Raizen & Michelsohn, 1994; Tobin, Tippins, & Gallard, 1994; Westerback & Long, 1990; Zeitler, 1984).

한국에서도 교육의 개혁과 더불어 효과적인 한국의 과학교육을 제한하는 여러 가지 문제점을 지적할 수 있다. 그것들은 과학 교사의 자질, 과학 교재 개발 및 공급, 다 인수 학급 문제, 과학 교육 지원 체제, 입시 문제, 학생 평가 등이다. 그 중에서도 한국의 과학교육을 향상시키는 가장 중요한 방법은 학생들에게 과학을 가르치며 학생과 직접적인 연관성이 있는 교사들의 자질 향상이다(권재술, 1994). 교사들의 자질 향상은 대학교의 교사 양성과정 뿐만 아니라 지속적인 교사 연수를 통하여 가능하며, 과학에 관한 지식뿐만 아니라 과학 하는 과정, 과학의 타학문과 사회와의 연계성 등을 학습하고 실제 교실에서 사용 가능한 내용과 방법들을 배우면서 이루어 질 수 있다(권재술, 1994). 그리하여 많은 교육자들이 교사양성 프로그램이나 교사재교육에 관심을 돌렸고, 과학 교육을 향상하는데 가장 중요한 요소가 교사의 자질이라는 것은 이미 밝혀진 사실임에도 불구하고, 교사들에 대한 연구가 매우 활발하지 않다는 사실이 밝혀졌다. 1987년부터 1993년까지 '한국과학교육학회지'에 보고된 과학 교사에 관한 논문은 총 14편에 지나지 않았다(홍성일, 우정옥, & 정진우, 1995). 특히, 과거에는 교사 교육이 지식과 내용 중심으로 이루어졌지만 앞으로의 교사 교육의 방향성은 과학에만 치중된 지식중심의 교사 교육만으로는 부족하고 과학수업기능, 태도, 신념의 개발에도 중점을 둔 교사 교육 프로그램이 개발되어야 한다고 과학교육자들은 주장하고 있다(홍성일, 외 1995).

과학을 가르치는 교사들의 태도와 과학교수 효능에 대한 신념은 그들의 과학 교수법과 밀접한 관계가 있다. 즉, 교사들의 태도와 과학교수 효능에 대한 신념을 조사하는 것은 그들의 과학 교수법을 예측할 수 있어 교사의 자질 향상을 위한 지침이 되고 그러한 연구 방향에 도움을 준다(박성혜, 1997, 1998; Czerniak, 1989; Czerniak & Schriver, 1994; Enochs & Riggs, 1990; Enochs, Scharmann, &

Riggs, 1995; Gorrell & Capron, 1989; Ramey-Gassert, 1993; Ramey-Gassert, Shroyer, & Staver, 1996; Riggs & Enochs, 1990). 과학교수 효능에 대한 신념이 높은 교사는 과학교수 효능에 대한 신념이 낮은 교사보다 과학을 가르치는 것에 자신감이 높으며 불안도가 낮고, 더욱 효과적인 교수법을 사용하는 경향이 있다. 그들의 태도도 적극적으로어서 과학을 가르치는데 보다 효율적인 교수법을 개발하고 실행하는데 더욱 많은 노력과 시간을 투자하여, 아동들의 과학 학습과 과학에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미친다. 교사들의 이러한 과학 교수 태도, 신념, 교수법과의 관계는 Bandura(1977, 1982, 1986, 1992, 1993, 1997)의 자기 효능 신념 이론과 Fishbein과 Ajzen(1975), Koballa(1989)의 태도 이론을 기초로 하고 있다. Bandura(1986)는 행동의 예측변인으로 자기 효능감 신념을 주장하였다. Bandura(1977)는 인지된 자기 효능감과 행동적 변화 사이의 관계에 대한 가설을 세움으로써 자기 효능에 대한 신념(self-efficacy beliefs)의 개념을 개발하였다. 자기 효능감 신념이란 두 가지의 인지 요소인 개인적(인지된) 자기 효능감(personal (perceived) self-efficacy)과 결과에 대한 기대감(outcome expectancy)으로 구성된다. Bandura(1977, 1986)에 의하면, 인지된 자기 효능감은 지정된 유형의 성과를 거두기 위해서 필요한 일련의 행동 과정을 잘 조직하여 수행할 수 있는 자신의 능력에 대한 판단으로 정의되며, 결과에 대한 기대감은 주어진 행동이 어떠한 결과를 가져오리라는 자신의 판단으로 정의된다. Bandura는 인간의 행동은 이 두 가지 요소인 자기 효능감과 결과에 대한 기대감에 의거하여 예측될 수 있으며, 어떤 주어진 상황에서의 인간의 행동이란 자기 효능에 대한 믿음이 높을 때, 즉 주어진 상황을 성공적으로 잘 수행할 수 있는 자신의 능력에 대한 믿음과 자신의 행동이 기대하는 성과를 가져오리라는 기대감이 높을 때, 더욱 효과적으로 발휘할 수 있다.

많은 연구들이 교사들의 태도, 신념, 행동간의 관계를 지적하였다(Ajzen & Fishbein, 1980; Ajzen & Madden, 1986; Bandura, 1986; Koballa, 1989; Koballa, & Crawley, 1985; Fishbein & Ajzen,

1975; Pajares, 1992, 1996; Shrigley, 1990). Koballa(1989)는 태도와 이에 관련된 신념에 관해 논의하였는데 일련의 신념이 인간 태도의 기본을 형성한다는 Fishbein과 Ajzen(1975)의 주장을 지지하였다. 사람이 어떤 것에 관하여 긍정적인 태도를 가졌는지 부정적인 태도를 가졌는지는 관련된 신념들이 긍정적으로 평가되는지 혹은 부정적으로 평가되는지와 신념이 가지고 있는 강도에 달려 있다고 하였다. Koballa(1989)는 신념은 인간 태도의 인지적인 기초를 형성하고 개인적, 사회적, 인지적인 변수와 함께 행동과 상관 관계가 있다고 하였다. Shrigley(1990), Koballa와 Crawley(1985)도 교사들의 신념, 의도(intentions), 태도, 과거 습관, 실제 행동과의 관계를 보여 주었다. 예를 들면 만약에 교사가 비지시적인 교수법에 관한 중요성을 믿고 있다면, 비지시적인 교수법을 사용하는 의도를 갖고 있을 것이며, 그 교수법의 사용을 습관화 할 것이며, 실제적으로 자주 사용할 것이라고 하였다.

또한, Bandura(1982, 1986)에 의하면, 자기 효능감과 태도는 성공적인 과거의 경험에 의해 영향을 받는다고 하였다. 교사 교육 연구자들은 Bandura의 자기 효능감의 이론을 바탕으로 연구한 결과 교사들이 교사 양성과정 동안 학습한 과학이나 과학 교육과목 등의 학문적인 과정들에 관한 성공적인 경험들이 과학을 가르치는 태도와 효능감에 영향을 미치고, 교사들의 태도, 불안감, 효능감은 그들의 교수법의 선택과 연관이 있다고 밝혔다(Czerniak, 1989; Goldsmith, 1987; Thompson, 1991; Lawrenz & Cohen, 1985; Proctor, 1994; Ramey-Gassert, 1993; Ramey-Gassert, Shroyer, & Staver, 1996; Westerback, 1987). 예를 들면, 태도나 효능감의 수준은 교육, 교사연수, 긍정적인 경험 등에 의해서 변화될 수 있으며(Ramey-Gassert, 1993), 과학의 지식과 과학 교수 방법과 관련된 경험적인 부족이 교사들의 과학을 가르칠 때의 태도를 좌우한다(Shrigley, 1990; Westerback, 1987). 그러므로, 교사들의 교사 양성과정동안 학습한 과학과 과학교육에 대한 학문적인 배경도 그들의 과학을 지도하는 태도, 과학교수 효능에 대한 신념, 교수법과 연관이 있어 이들의 관

계를 연구하는 것은 교사들이 과학을 가르치는 능력과 태도를 향상시키는 데 유력한 요소가 될 수 있다(박성혜, 1998; Ginns, Watters, Tulip, & Lucas, 1995; Scharmann & Orth Hampton, 1995; Schoon & Boone, 1998; Watters & Ginns, 1995; Watters, Ginns, Neumann, & Schweitzer, 1994).

따라서 본 연구는 이제까지 연구가 미비했던 교사들의 태도, 신념, 교수방법과 학문적 배경을 조사하고 이에 관한 상관 관계에 대해 연구하였다. 본 연구의 목적은 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경, 과학(자연) 교수에 대한 태도, 과학 교수 효능에 대한 신념과 과학(자연) 교수법의 상관 관계를 양적, 질적인 방법으로 조사하고 교사양성기관이나 교사재교육 기관에 교사들의 자질을 향상시키기 위한 방향성을 제공하고자 한다. 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경에 대해서는 고등학교와 교사 양성 기간 동안 이수한 과학과목과 과학 교육과목의 수와 성취도를 조사하였으며, 과학 교수 효능에 대한 신념은 과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과의 기대감을 조사하였으며, 교수법에 대해서는 비지시적, 지시적, 혼합형의 교수법을 얼마나 자주 사용하는 지를 조사하였다. 이 원고에서는 교사들의 과학에 관한 학문적 배경, 태도, 신념과 교수법의 상관 관계를 양적 방법으로 분석한 결과에 대하여만 보고한 것이며, 질적 자료의 분석 결과에 대해서는 추후에 발표한다.

## 2 연구 문제

연구 목적에 따른 연구 문제는 다음과 같다. 각 연구 문제에 따른 세부적 연구 문제는 III장의 연구 결과와 함께 서술하였다.

1. 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경(고등학교 때 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육 과목의 수와 성취도)과 그들의 과학 교수 태도와 상관 관계가 있는가?

2. 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경(고등학교 때 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교

사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육 과목의 수와 성취도)과 그들의 과학교수 효능에 대한 신념(과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과에 대한 기대감)과 상관 관계가 있는가?

3. 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경(고등학교 때 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육 과목의 수와 성취도)과 그들의 과학 교수법(비지시적 방법, 지시적 방법, 혼합형 방법)과 상관 관계가 있는가?

4. 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 그들의 과학교수 효능에 대한 신념(과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과에 대한 기대감)과 상관 관계가 있는가?

5. 초등학교 교사들의 과학교수 효능에 대한 신념(과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과에 대한 기대감)과 그들의 과학 교수법(비지시적 방법, 지시적 방법, 혼합형 방법)과 상관 관계가 있는가?

6. 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 그들의 과학 교수법(비지시적 방법, 지시적 방법, 혼합형 방법)과 상관 관계가 있는가?

### 3. 용어 정의

1. 과학 교수 효능에 대한 신념 (Science teaching self-efficacy beliefs): 과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과에 대한 기대감으로 구성되어 있다 (Riggs, 1988).

2. 과학 교수 자기 효능감(Personal science teaching self-efficacy): 과학을 가르치는 교사 자신의 능력에 대한 판단(Riggs, 1988).

3. 과학 교수 결과에 대한 기대감(Science teaching outcome expectancy): 효과적인 과학 교수는 학생의 과학 학습에 영향을 줄 것이라는 기대감(Riggs, 1988).

4. 비지시적 교수법(Indirected method): 아동들은 직접적으로 자료들과 관계하고 아동 스스로 제기한 질문으로 결론을 형성할 수 있도록 유도하는 방법

으로 이때 교사의 역할은 촉진자이며, 자료 제공자의 역할을 수행하는 교수법(Dillashaw, & Yeany, 1982, p. 69).

5. 지시적 교수법(Directed method): 교사의 역할은 아동들을 위하여 자연 현상에 대한 설명자이며, 모든 정보를 아동들에게 제공해 주는 방법으로 아동들은 수동적으로 지식을 전달받는 교수법(Dillashaw, & Yeany, 1982, p. 68-69).

6. 혼합형 교수법(Mixed method): 비지시적, 지시적 교수법을 함께 사용하는 교수법(Dillashaw, & Yeany, 1982, p. 69).

## II. 연구 방법

본 연구의 목적은 초등학교 교사들의 과학에 대한 학문적 배경, 과학 교수 태도, 과학 교수 효능에 대한 신념과 과학 교수법의 상관 관계를 양적, 질적인 방법으로 조사하는 것이다. 양적 연구와 질적 연구 방법이 모두 사용된 것은 연구 자료의 신빙성과 타당도를 증가시키고, 양적 연구 자료와 질적 연구 자료의 단점을 서로 보완해 주기 위하여 트라이앵글레이션(triangulation)의 자료 수집 및 분석 방법을 사용하였다(Lincoln & Guba, 1985; Locke, Spirduso, & Silverman, 1993; Marshall & Rossman, 1989; Maxwell, 1996; Merriam, 1988; Patton, 1990; Rubin & Rubin, 1995; Seidman, 1991; Strauss & Corbin, 1990). 트라이앵글레이션이란 양적 연구의 통계 자료와 질적 연구의 설문 및 면접 자료가 서로 타당도를 보완하고 자료들의 일관성과 신빙성을 높이는 것을 목표로 하고 있다. 이 원고에서는 양적 연구 방법으로 수집된 자료들의 결과에 대해서만 보고 및 논의하기로 하고 질적 연구의 결과는 추후에 논의하기로 한다. 양적 연구의 연구 대상 및 자료 수집, 연구 도구, 연구 절차 및 자료 분석 방법은 다음과 같다.

### 1. 연구 대상 및 자료 수집

본 연구를 위하여 참가하였던 양적 연구 대상은 서

울과 경기 지역의 초등학교에 재직 중인 현직 교사 총 355명이었다. 이 중 통계 처리 가능한 연구 대상은 총 340명이었고 서울 지역의 교사는 169명이었고, 경기 지역의 교사는 171명이었다. 여자 교사는 216명이었고, 남자 교사는 124명이었다. 4년제 대학을 졸업하거나 2년제 대학을 졸업한 교사는 288명이었고, 석사학위를 가진 교사는 52명이었다. 자료 수집은 1999년 1월 교사 연수 과정에 참가한 교사들에게 400부 배부하였고 355부가 회수되었다.

## 2 연구 도구

본 연구의 양적 연구에 사용된 측정도구(검사지)는 모두 네 가지로 다음과 같다.

① 과학에 대한 학문적 배경을 조사하는 검사지는 교사들의 고등학교와 대학교에서 학습한 과학에 대한 학문적인 배경을 조사하는 것이 목적이며 세 문항으로 이루어져 있다. 첫 번째 문항은 고등학교 때 이수한 과학 과목의 수와 이수한 과목의 성취도를 답하는 문항이며, 두 번째 문항은 교사양성 기간 동안 이수한 과학 과목의 수와 이수한 과목의 성취도를 답하는 문항이다. 세 번째 문항은 교사양성 기간 동안 이수한 과학 교육 과목 수와 이수한 과목의 성취도를 답하는 문항이다. 검사지의 내용 타당도는 3명의 과학 교육 교수와 2명의 현직 초등교사들이 심사하였다.

② 과학교수 태도를 측정하기 위한 측정도구는 초등학교 교사들의 과학(자연)을 지도하는 태도를 조사하는 것이 목적이다. 이것은 Thompson과 Shrigley(1986)가 개발한 것으로(Attitude toward Teaching Science Scale) Likert-type의 22문항으로 이루어져 있으며, 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 0.91이었다. 본 연구에서는 Thompson과 Shrigley(1986)가 개발한 측정도구를 연구자가 번역하고 번역 및 내용 타당도의 심사를 거쳐 사용하였다. 번역 및 내용 타당도의 심사는 3명의 과학 교육 교수와 2명의 현직 초등교사들이 심사하였다.

③ 과학 교수 효능에 대한 신념을 조사하기 위한 측정도구는 초등학교 교사들의 과학 교수 효능에 대한 신념을 조사하는 것이 목적이며 Riggs(1988)가

개발한 것으로(Science Teaching Efficacy Beliefs Instrument) Likert-type의 25문항으로 구성되어 있다. 25문항 중 과학 교수 자기 효능감을 측정할 수 있는 문항은 총 13문항이며, 과학 교수 결과의 기대감을 측정할 수 있는 문항은 총 12문항이다. Riggs(1988)가 개발한 측정도구의 과학 교수 자기 효능감 측정의 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 0.92이고, 과학 교수 결과의 기대감 측정의 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 0.77이었다. 본 연구에서는 STEBI를 번역하여, 번역 및 내용 타당도를 3명의 과학 교육 교수와 2명의 초등학교 현직 교사들이 평가한 후 사용하였다. 설문지 검사 후 구인 타당도(construct validity)를 요인 분석(factor analysis)으로 평가한 결과 21번 문항은 요인 적재량이 매우 낮아 삭제하였으므로 본 연구에 쓰인 과학 교수 효능에 대한 신념의 측정도구는 총 24문항이며, 과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과에 대한 기대감을 측정할 수 있는 문항은 각각 12문항이다.

④ 과학 교수방법을 조사할 수 있는 측정도구는 초등학교 교사들이 과학(자연) 교실에서 어떤 수업 방법을 주로 사용하는지 조사하는 것이 목적이다. Czerniak(1989)이 개발한 측정도구(Instructional Strategy Instrument)로 총 30문항으로 이루어져 있고 교사들이 일상적인 과학(자연) 수업에서 아동들에게 특정한 학습 방법을 얼마나 자주 사용하여 학습시켰는지에 대해 답을 하면 된다. 이 도구에서 조사되는 교사들의 수업 방법은 비지시적 방법, 지시적 방법, 혼합형 방법이며, 문항은 각각 11문항, 9문항, 10문항으로 이루어져 있다. Czerniak(1989)이 개발한 측정도구의 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )는 비지시적, 지시적, 혼합형의 교수법이 각각 0.73, 0.09, 0.57이었다. 본 연구에서는 Czerniak(1989)이 개발한 도구를 번역하고 번역 및 내용 타당도를 3명의 과학 교육 교수와 2명의 초등학교 현직 교사들이 평가한 후 사용하였다.

## 3 연구 절차 및 자료 분석

양적 연구의 절차는 첫째, 각각의 측정도구를 개발 및 번역 과정으로 과학에 대한 학문적 배경을 조사하는 검사지를 개발하고 과학 교수에 대한 태도, 과학

교수 효능에 대한 신념, 과학 교수법에 대한 측정도구를 번역 및 수정하였다. 둘째, 각각의 측정도구의 번역 및 내용 타당도를 전문가들이 평가할 수 있도록 번역 및 내용의 타당도 심사지를 작성하고 현직 초등학교 교사 2명과 과학 교육 교수 3명이 평가하였다. 셋째, 번역 및 내용 타당도의 심사 결과에 대하여 심사자와 토의를 한 후 각각의 측정도구들의 문항들이 수정되었다. 네째, 네 가지 측정도구를 연구 대상에게 검사하고 SPSS 통계 프로그램을 이용하여, 각각의 측정도구의 신뢰도(Cronbach  $\alpha$ )와 타당도를 구하였다. 마지막으로 연구 문제에 따라 각 변인간의 상관관계를 Pearson 상관계수(Pearson correlation coefficient)로 나타내고 그에 대한 해석을 하였다.

### III. 연구 결과 및 해석

#### 1. 측정 도구의 신뢰도 및 평균과 표준 편차

측정 도구의 신뢰도는 Cronbach  $\alpha$ 로 평가하였고 그 결과를 Table 1에 나타내었다. 각각의 측정 도구에 대하여 조사되어진 변인들의 평균 값과 표준 편차의 결과를 Table 1에 함께 나타내었다. 그 외에 과학에 대한 학문적 배경을 조사하는 검사지의 각 문항의 평균값과 표준 편차의 결과를 Table 2에 나타내었다. 본 연구에서는 과학 과목의 수와 성취도를 물리, 화학, 지학, 생물등 계열별 분석을 하지 않고 과학과목으로 종합 분석하였다.

**Table 1.** Reliability, Mean, and Standard Deviation of the Instruments

Instruments	Scales	Cronbach $\alpha$	Mean (N = 340)	SD (N = 340)
Attitude toward Teaching Science Instrument	attitude toward teaching science (22items)	0.9289	79.1118	13.8796
Science Teaching Efficacy Beliefs Instrument	personal science teaching efficacy (12items)	0.9032	42.1206	8.1371
	science teaching outcome expectancy (12items)	0.8899	43.9706	8.3630
Instructional Strategies Instrument	indirect method (11items)	0.4606	15.4853	2.9162
	direct method (9items)	0.7347	11.1265	2.1558
	mixed method (10items)	0.6174	9.9176	2.4589

**Table 2.** Mean and Standard Deviation of Teachers' Backgrounds in Science

	Mean	SD	N
Number of high school science courses taken	3.61	0.74	334
Number of college science courses taken	3.16	1.12	303
Number of college science methods courses taken	2.35	1.23	171
Grade of high school science courses	4.2458	0.6144	312
Grade of college science courses	4.2182	0.6642	276
Grade of college science methods courses	4.0865	0.7780	159

## 2 연구 문제에 따른 결과

연구 문제에 따른 각 변인간의 상관 관계를 Pearson 상관 계수와 p값으로 나타내었다(Table 3 참고).

연구 문제에 따른 결과는 다음과 같다.

1. 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경(고등학교 때 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육 과목의 수와 성취도)과 그들의 과학 교수 태도와 상관 관계가 있는가?

1-1 초등학교 교사들이 고등학교 때 이수한 과학과목의 수는 그들의 과학 교수 태도와 상관 관계가 있

는가? 1-2 초등학교 교사들이 고등학교 때 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 과학 교수 태도와 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 고등학교 때 이수한 과학 과목의 수와 과학(자연) 교수 태도와는 통계적으로 유의한 상관 관계가 나타나고 있지 않으나, 과학 과목의 성취도와 과학 교수 태도와는 상관 계수가 0.155이고 p값이 0.01수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.155$ ,  $p<0.01$ ). 이것은 초등학교 교사들이 고등학교 때 이수한 과학 과목의 성취도가 높을수록 그들의 자연을 지도하는 태도의 점수도 높음을 나타낸다.

1-3 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과

Table 3. Pearson Correlation Coefficient and p-Value

	Personal science teaching efficacy	Science teaching outcome expectancy	Attitude toward teaching science	Indirect Method	Direct Method	Mixed Method
Number of high school science courses taken	0.070	0.030	0.016	0.004	-0.021	0.120*
Grade of high school science courses	0.168**	0.000	0.155**	0.180**	-0.003	0.198***
Number of college science courses taken	0.179**	0.167**	0.235***	0.108	0.035	0.095
Grade of college science courses	0.095	-0.009	0.097	0.174**	0.062	0.228***
Number of college science methods courses taken	0.137	0.080	0.172*	0.102	-0.014	0.025
Grade of college science methods courses	0.200*	0.120	0.154	0.128	0.98	0.217**
Personal science teaching efficacy			0.853***	0.254***	0.029	0.200***
Science teaching outcome expectancy			0.590***	0.080	0.066	0.039
Attitudes toward teaching science				0.256***	0.036	0.191***

\*\*\* $p<0.001$     \*\*  $p<0.01$

\* $p<0.05$  (correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed))

학과목의 수는 그들의 과학 교수 태도와 상관 관계가 있는가? 1-4 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 과학 교수 태도와 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수와 과학 교수 태도와는 상관 계수가 0.235이고 p값이 0.001수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.235, p<0.001$ ). 이것은 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수가 많을수록 자연을 지도하는 태도의 점수도 높음을 나타낸다. 한편 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 성취도와 과학 교수 태도와는 통계적으로 유의한 상관 관계가 나타나고 있지 않다.

1-5 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 수는 그들의 과학 교수 태도와 상관 관계가 있는가? 1-6 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 성취도는 그들의 과학 교수 태도와 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육과목의 수와 과학 교수 태도와는 상관계수가 0.172이고 p값이 0.05수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.172, p<0.05$ ). 이것은 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육과목의 수가 많을수록 자연을 지도하는 태도의 점수도 높음을 나타낸다. 한편 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육과목의 성취도와 과학 교수 태도와는 통계적으로 유의한 상관 관계가 나타나고 있지 않다.

2 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경(고등학교 때 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육 과목위 수와 성취도)과 그들의 과학교수 효능에 대한 신념(과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과에 대한 기대감)과 상관 관계가 있는가?

2-1 초등학교 교사들이 고등학교 때 이수한 과학과목의 수는 그들의 과학 교수 자기 효능감과 상관 관계가 있는가? 2-2 초등학교 교사들이 고등학교 때 이

수한 과학과목의 성취도는 그들의 과학 교수 자기 효능감과 상관 관계가 있는가? 2-3 초등학교 교사들이 고등학교 때 이수한 과학과목의 수는 그들의 과학 교수 결과에 대한 기대감과 상관 관계가 있는가? 2-4 초등학교 교사들이 고등학교 때 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 과학 교수 결과에 대한 기대감과 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 고등학교 때 이수한 과학과목의 수와 과학 교수 자기 효능감과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다. 고등학교 때 이수한 과학 과목의 성취도와 과학 교수 자기 효능감과는 상관 계수가 0.168이고 p값이 0.01수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.168, p<0.01$ ). 이것은 초등학교 교사들이 고등학교 때 이수한 과학 과목의 성취도가 높을수록 그들의 과학 교수 자기 효능감의 점수도 높음을 나타낸다. 한편 과학과목의 수와 과학 교수 결과에 대한 기대감, 그리고 과학 과목의 성취도와 과학 교수 결과에 대한 기대감은 모두 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다.

2-5 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 수는 그들의 과학 교수 자기 효능감과 상관 관계가 있는가? 2-6 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 과학 교수 자기 효능감과 상관 관계가 있는가? 2-7 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 수는 그들의 과학 교수 결과에 대한 기대감과 상관 관계가 있는가? 2-8 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 과학 교수 결과에 대한 기대감과 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수와 과학 교수 효능감과는 상관 계수가 0.179이고 p값이 0.01수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.179, p<0.01$ ). 또한 과학과목의 수와 과학 교수 결과의 기대감과도 상관계수가 0.167이고 p값이 0.01수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.167, p<0.01$ ). 이것은 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과

학과목의 수가 많을수록 그들의 과학 교수 자기 효능감의 점수와 과학 교수 결과에 대한 기대의 점수도 모두 높음을 나타낸다. 한편 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 성취도와 과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과에 대한 기대감은 모두 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다.

2-9 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 수는 그들의 과학 교수 자기 효능감과 상관 관계가 있는가? 2-10 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 성취도는 그들의 과학 교수 자기 효능감과 상관 관계가 있는가? 2-11 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 수는 그들의 과학 교수 결과에 대한 기대감과 상관 관계가 있는가? 2-12 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 성취도는 그들의 과학 교수 결과에 대한 기대감과 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 수와 과학 교수 자기 효능감과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다. 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육과목의 성취도와 과학 교수 자기 효능감과는 상관 계수가 0.200이고  $p$ 값이 0.05수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.200$ ,  $p<0.05$ ). 이것은 교사양성 기간중 이수한 과학 교육과목의 성취도가 높을수록 과학 교수 자기 효능감의 점수도 높음을 나타낸다. 한편 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육과목의 수와 과학 교수 결과에 대한 기대감, 그리고 과학 교육과목의 성취도와 과학 교수 결과에 대한 기대감은 모두 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다.

3. 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경(고등학교 때 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 교육 과목의 수와 성취도)과 그들의 과학 교수법(비지시적 방법, 지시적 방법, 혼합형 방법)과 상관 관계가 있는가?

3-1 초등학교 교사들이 고등학교 시절 중 이수한 과

학과목의 수는 그들의 비지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-2 초등학교 교사들이 고등학교 시절 중 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 비지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-3 초등학교 교사들이 고등학교 시절 중 이수한 과학과목의 수는 그들의 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-4 초등학교 교사들이 고등학교 시절 중 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-5 초등학교 교사들이 고등학교 시절 중 이수한 과학과목의 수는 그들의 혼합형 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-6 초등학교 교사들이 고등학교 시절 중 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 혼합형 교수법과 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 고등학교 시절 중 이수한 과학과목의 수와 비지시적 교수법과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다. 고등학교 시절 중 이수한 과학 과목의 성취도와 비지시적 교수법과는 상관 계수가 0.180이고  $p$ 값이 0.01수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.180$ ,  $p<0.01$ ). 이것은 고등학교 때 이수한 과학 과목의 성취도가 높을수록 비지시적인 교수법의 활용의 점수가 높음을 나타낸다. 고등학교 시절 중 이수한 과학 과목의 수와 그들의 혼합형의 교수법과는 상관 계수가 0.120이고  $p$ 값이 0.05수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.120$ ,  $p<0.05$ ). 이것은 고등학교 때 이수한 과학 과목의 수가 많을수록 혼합형 교수법의 활용의 점수가 높음을 나타낸다. 또한 과학 과목의 성취도와 혼합형 교수법과는 상관 계수가 0.198이고  $p$ 값이 0.001수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.198$ ,  $p<0.001$ ). 이것은 고등학교 때 이수한 과학 과목의 성취도가 높을수록 혼합형 교수법의 활용의 점수가 높음을 나타낸다. 한편 고등학교 때 이수한 과학 과목의 수와 성취도와 지시적인 교수법과는 모두 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다.

3-7 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 수는 그들의 비지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-8 초등학교 교사들이 교사양성 기간

중 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 비지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-9 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 수는 그들의 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-10 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-11 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 수는 그들의 혼합형 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-12 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 성취도는 그들의 혼합형 교수법과 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 교사양성 시절 중 이수한 과학 과목의 수와 비지시적, 지시적, 혼합형의 교수법과는 모두 통계적으로 유의한 상관관계를 나타내고 있지 않다. 교사양성 시절 중 이수한 과학 과목의 성취도와 비지시적 교수법과는 상관 계수가 0.174이고  $p$ 값이 0.01수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.174$ ,  $p<0.01$ ). 또한 과학 과목의 성취도와 혼합형 교수법과는 상관계수가 0.228이고  $p$ 값이 0.001수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.228$ ,  $p<0.001$ ). 이것은 초등학교 교사들이 교사양성 시절 동안 이수한 과학 과목의 성취도가 높을수록 비지시적인 교수법의 활용의 점수와 혼합형 교수법의 활용의 점수가 모두 높음을 나타낸다. 한편 과학 과목의 성취도와 지시적인 교수법과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다.

3-13 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 수는 그들의 비지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-14 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 성취도는 그들의 비지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-15 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육 과목의 수는 그들의 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-16 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 성취도는 그들의 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-17 초등학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 수는 그들의 혼합형 교수법과 상관 관계가 있는가? 3-18 초등

학교 교사들이 교사양성 기간 중 이수한 과학교육과목의 성취도는 그들의 혼합형 교수법과 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 교사양성 시절 중 이수한 과학 교육과목의 수와 비지시적, 지시적, 혼합형의 교수법과는 모두 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다. 또한 교사양성 시절 중 이수한 과학 교육 과목의 성취도와 비지시적, 지시적 교수법과는 모두 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다. 다만 초등학교 교사들이 교사양성 시절 중 이수한 과학 교육 과목의 성취도와 혼합형 교수법과는 상관계수가 0.217이고  $p$ 값이 0.01수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.217$ ,  $p<0.01$ ). 이것은 교사양성 시절 동안 이수한 과학 교육과목의 성취도가 높을수록 혼합형 교수법의 활용의 점수가 높음을 나타낸다.

4 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 그들의 과학교수 효능에 대한 신념(과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과에 대한 기대감)과 상관 관계가 있는가?

4-1 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 과학 교수 자기 효능감과 상관 관계가 있는가? 4-2 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 과학 교수 결과에 대한 기대감과 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 과학 교수 태도와 과학 교수 자기 효능감과는 상관 계수가 매우 높은 0.853이고  $p$ 값이 0.001수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.853$ ,  $p<0.001$ ). 또한 과학 교수 태도와 과학 교수 결과에 대한 기대감과도 상관 계수가 높은 0.590이고  $p$ 값이 0.001수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.590$ ,  $p<0.001$ ). 이것은 초등학교 교사들의 자연 교수에 대한 태도의 점수가 높을수록 과학 교수 자기 효능감에 대한 점수와 과학 교수 결과에 대한 기대의 점수가 모두 높음을 나타낸다.

5 초등학교 교사들의 과학교수 효능에 대한 신념(과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과에 대한 기

대감)과 그들의 과학 교수법(비지시적 방법, 지시적 방법, 혼합형 방법)과 상관 관계가 있는가?

5-1 초등학교 교사들의 과학 교수 자기 효능감과 그들이 자연과를 지도하는 비 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 5-2 초등학교 교사들의 과학 교수 자기 효능감에 대한 신념과 그들이 자연과를 지도하는 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 5-3 초등학교 교사들의 과학 교수 자기 효능감과 그들이 자연과를 지도하는 혼합형 교수법과 상관 관계가 있는가? 5-4 초등학교 교사들의 과학 교수 결과에 대한 기대감과 그들이 자연과를 지도하는 비 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 5-5 초등학교 교사들의 과학 교수 결과에 대한 기대감과 그들이 자연과를 지도하는 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 5-6 초등학교 교사들의 과학 교수 결과에 대한 기대감과 그들이 자연과를 지도하는 혼합형 교수법과 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 과학 교수 자기 효능감과 비지시적인 교수법과는 상관 계수가 0.254이고 p값이 0.001 수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.254, p<0.001$ ). 또한 과학 교수 자기 효능감과 혼합형 교수법과도 상관 계수가 0.200이고 p값이 0.001수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.200, p<0.001$ ). 이것은 교사들의 과학 교수 자기 효능감의 점수가 높을수록 비지시적 교수법의 활용의 점수와 혼합형 교수법의 활용의 점수가 모두 높음을 나타내고 있다. 한편 과학 교수 자기 효능감과 지시적인 교수법과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다. 과학 교수 결과에 대한 기대감과는 비지시적, 지시적, 혼합형의 교수법의 어떤 변인과도 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다.

6. 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 그들의 과학 교수법(비지시적 방법, 지시적 방법, 혼합형 방법)과 상관 관계가 있는가?

6-1 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 그들이 자연과를 지도하는 비 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 6-2 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 그

들이 자연과를 지도하는 지시적인 교수법과 상관 관계가 있는가? 6-3 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 그들이 자연과를 지도하는 혼합형 교수법과 상관 관계가 있는가?

Table 3에 의하면 과학 교수 태도와 비지시적인 교수법과는 상관 계수가 0.256이고 p값이 0.001수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.256, p<0.001$ ). 또한 자연과를 지도하는 태도와 혼합형 교수법과도 상관 계수가 0.191이고 p값이 0.001수준에서 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있다( $r=0.191, p<0.001$ ). 이것은 초등학교 교사들의 자연 교수에 대한 태도의 점수가 높을수록 비지시적 교수법의 활용의 점수와 혼합형 교수법의 점수가 모두 높음을 나타내고 있다. 한편 과학 교수 태도와 지시적인 교수법과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않다.

#### IV. 결론, 논의 및 제언

##### 1. 결론

연구 문제에 따른 결론은 다음과 같다.

첫째, 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경과 과학 교수 태도와와의 상관 관계에 관한 결론은 다음과 같다: 고등학교 시절 중 이수한 과학 과목의 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수와 과학 교육의 과목 수는 과학 교수 태도와 각각 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 그러나, 고등학교 시절 중 이수한 과학 과목의 수, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 성취도와 과학 교육의 과목의 성취도는 과학 교수 태도와 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않았다.

둘째, 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경과 과학 교수 효능에 대한 신념과의 상관 관계에 관한 결론은 다음과 같다: 1) 고등학교 시절 중 이수한 과학 과목의 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수와 과학 교육 과목의 성취도는 과학 교수 자기 효능감과 각각 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었고, 고등학교의 과학 과목의 성취도, 교

사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 성취도와 과학 교육 과목의 수는 과학 교수 자기 효능감과 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않았다. 2) 과학 교수 결과의 기대감과는 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목의 수만이 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다.

셋째, 초등학교 교사들의 과학에 관한 학문적 배경과 과학 교수법과의 상관 관계에 관한 결론은 다음과 같다: 1) 고등학교와 교사양성 기간의 과학 과목 성취도는 비지시적인 교수법과 각각 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 2) 고등학교 시절 중 이수한 과학 과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목과 과학 교육 과목 성취도는 혼합형 교수법과 각각 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 3) 과학에 관한 학문적 배경의 어떤 변인도 지시적인 교수법과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않았다.

넷째, 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 그들의 과학 교수 효능에 대한 신념과의 상관 관계에 관한 결론은 다음과 같다: 1) 자연을 지도하는 태도와 과학 교수 자기 효능감과는 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 2) 자연을 지도하는 태도와 과학 교수 결과의 기대감과는 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다.

다섯째, 초등학교 교사들의 과학 교수 효능에 대한 신념과 그들의 과학 교수법과의 상관 관계에 관한 결론은 다음과 같다: 1) 과학 교수 자기 효능감과 비지시적, 혼합형 교수법과는 각각 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 2) 과학 교수 자기 효능감과 지시적 교수법과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않았다. 3) 과학 교수 결과의 기대감과 교수법과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않았다.

여섯째, 초등학교 교사들의 과학 교수 태도와 과학 교수법의 상관 관계에 관한 결론은 다음과 같다: 1) 과학 교수 태도와 비지시적인 교수법은 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 2) 과학 교수 태도와 혼합형 교수법은 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 3) 과학 교수 태도와 지시적인 교

수법과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않았다.

## 2. 논의

연구 문제에 따른 결론에 관한 논의는 다음과 같다.

첫째, 과학에 관한 학문적 배경과 과학 교수 태도와 의 관계: 자기 효능감이나 태도는 과거의 성공적인 경험에 의하여 영향을 받고(Bandura, 1997), 과학이나 과학 교육의 학문적인 배경들에 관한 성공적인 경험들이 교사들의 과학 교수의 태도, 불안감, 효능감에 영향을 미치고, 과학 교수법의 선택과 밀접한 관계가 있다(Goldsmith, 1987; Shrigley, 1990; Westerback, 1987). 특히, Westerback(1987)은 과학의 지식과 과학 교수 방법과 관련된 지식의 부족이 교사들의 자연 교수 태도에 영향을 미친다고 하였다. 위의 결과로 미루어 보아 초등학교 교사들의 고등학교나 대학교 때 학습한 과학과목이나 과학 교육과목에 대한 성공적인 학습이 되었을 경우, 학습한 과목의 수가 많고 성취도가 높을수록 자연을 지도하는 태도도 긍정적임과 각 변인간에 상관 관계를 예측할 수 있었다. Thompson(1991)의 연구 결과도 초등학교 교사들의 과학을 지도하는 태도와 고등학교 때에 학습한 과학 과목 수와 성취도, 대학교 때 학습한 과학 과목의 수와 성취도 모두 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 보여주었다.

본 연구에서는 고등학교의 과학 과목의 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목과 과학 교육의 수만이 과학 교수 태도와 각각 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 이것은 한국의 고등학교 교육과정은 국정 교과서 중심의 비슷한 교육과정과 대학에 와서도 초등학교 교사들은 대부분 교대의 교사 양성과정을 마친 것이 연구의 결과에 영향을 미쳤으리라 예상된다. 또한 교사양성 과정이 과거에는 2년제 대학이었고, 현재는 4년제 대학의 구분을 하지 않았던 것이 연구의 결과에 영향을 미쳤으리라 예상된다.

둘째, 과학에 관한 학문적 배경과 과학 교수 효능에 대한 신념과의 관계: Bandura(1977)의 이론에 따르

면 자기 효능에 대한 신념의 원인이 되는 것은 과거의 성공적인 경험이라고 하였다. 교사들의 과학 지식의 부족은 과학 교수 효능감이 낮은 것과 관련이 있다(Czerniak, 1989; Czerniak & Chiarelott, 1990; Enoch et al., 1995; Tilgner, 1990; Westerback & Primavera, 1987). 초등학교 교사들의 고등학교와 교사양성기간 중 학습한 과학 과목의 수와 성취도, 과학 교육 과목의 수와 성취도는 각각 과학 교수 효능에 대한 신념과 모두 상관 관계가 있음을 예상할 수 있다. 본 연구에서는 고등학교 때의 과학 과목의 성취도, 교사양성기간 중 학습한 과학 과목의 수와 과학 교육과목의 성취도만이 각각 과학 교수 자기 효능감과 통계적으로 유의한 양의 상관 관계가 있었다. 한편 교사양성기간 동안의 과학 과목의 수만이 교사들의 과학 교수 결과의 기대감과 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 조사한 각각의 변인들 간의 모두 유의한 상관 관계를 나타내지 못한 것은 위에서 논의하였듯이 한국의 초등학교 교사들이 고등학교와 교대의 양성 과정에서 거의 같은 교육과정에 의해 교육되어진 것이 연구의 결과에 영향을 미쳤으리라 예상된다.

셋째, 과학에 관한 학문적 배경과 과학 교수법과의 관계: 초등학교 교사들이 과학에 관한 과목의 지식 배경의 부족으로 아직도 전통적인 방법의 지시적인 이론 중심의 교수법을 쓴다(Tobin, Briscoe, & Holman, 1990; Tobin, Tippins, & Gallard, 1994; Raizen & Michelsohn, 1994; Tilgner, 1990; Zeitler, 1984). 과학이나 과학 교육의 과정과 같은 학문적인 배경의 성공적인 경험들이 교사들의 태도와 효능감에 영향을 미치고, 결국 교수법의 선택과 밀접한 관계가 있다(Goldsmith, 1987; Westerback, 1987; Shrigley, 1988). Czerniak(1989)의 연구에서는 교사들의 대학에서의 과학 과목 수, 과학 과목의 성취도, 과학 내용 지식에 있어서의 자신감, 과학 교육 과목 수, 과학 교수 자기 효능감과 비지시적인 교수법이 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. Czerniak(1989)는 교사들이 대학에서 학습한 과학 과목의 수가 많고 성공을 더 경험하고 자신감을 경험한 교사들은 그렇지 않은 교사보다 효능

감이 높으며 비지시적인 교수법을 사용한다고 하였다.

본 연구에서는 과학에 관한 학문적 배경의 변인들은 비지시적인 교수법보다는 혼합형의 교수법과 상관이 더 나타났다. 본 연구에서 활용된 측정 도구는 교사들의 교수법 활용에 관한 질을 조사하는 것이 아니고 빈도를 조사했다는 점과, 교사들의 교수법 선택에 영향을 미칠 학교 조직, 교사의 기대, 학생의 배경과 행동, 학급 인원, 수업 시간의 길이, 학생의 능력, 교사의 경력등을 포함시키지 못한 것이 연구 결과에 영향을 미쳤으리라 예상된다.

넷째, 과학 교수 태도와 과학 교수 효능에 대한 신념과의 관계: Bandura(1982)에 의하면 인간의 태도를 가장 잘 설명하여 줄 수 있는 요인은 자기 효능감이라고 하였다. Enochs와 Riggs(1995)도 과학 교수 자기 효능감은 과학 교수의 태도에 기초가 된다고 하였으며, 과학 교수 효능에 대한 신념이 높은 교사들은 과학 교수에 대한 태도가 적극적이어서 보다 효율적인 교수법을 개발하고 실행하는데 더욱 많은 노력과 시간을 투자한다(Czerniak & Chiarelott, 1990; Deture, Gregory, & Ramsey-Gassert, 1993; Shrigley, 1974; Tilgner, 1990; Westerback, 1984). 본 연구에서도 교사들의 과학 교수 태도와 그들의 과학 교수 자기 효능감과는 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었고, 과학 교수 태도와 그들의 과학 교수 결과의 기대감도 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다.

다섯째, 과학 교수 효능에 대한 신념과 과학 교수법과의 관계: Bandura(1986)는 자신의 효능에 대한 신념은 의사 결정 및 행동을 예측하는데 가장 유력한 요소라고 하였다. 과학 교수 효능에 대한 신념이 높은 교사들은 더욱 효과적인 교수법을 사용하고 교수에 관한 태도도 긍정적이어서 효과적인 교수앞에 놓인 여러 가지 장애나 한계를 극복하려고 노력하는 것으로 나타났다(Duschl, 1983; Tobin, Briscoe, & Holman, 1990). 즉, 교사들의 과학 교수 효능에 대한 신념은 태도에 영향을 주고 과학 교수법에 직접 영향을 미칠 것이라는 연구가 Czerniak과 Shriver(1994)에 의해 수행되었고, 과학 교수 효능에 대한

효능감이 높은 교사일수록 과학 교수에 자신감을 보이고, 다양한 활동과 효율적인 교수방법을 활용한다고 밝혔다. 본 연구에서도 초등학교 교사들의 과학 교수 자기 효능감과 그들의 비지시적인 교수법과 과학 교수 자기 효능감과 혼합형 교수법과는 각각 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 교사들의 과학 교수 자기 효능감과 그들의 지시적 교수법과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않았는데, 이는 위에서 언급한 선행 연구들의 결과와도 같다.

여섯째, 과학 교수 태도와 과학 교수법과의 관계: 인간의 행동은 신념과 태도를 바탕으로 수행되므로 효능감과 마찬가지로 태도도 인간의 행동을 예측할 수 있다고 하였다(Bandura, 1986; Koballa & Crawley, 1985; Koballa, 1989). 과학 교수에 관한 태도가 긍정적일수록 효과있는 교수법을 사용하며 이를 위하여 노력과 시간을 투자한다고 하였다(Deture, Gregory, & Ramsey-Gassert, 1990; Shrigley, 1974, 1990). Czerniak(1989)의 연구에서는 과학 교수에 관한 불안도가 비지시적인 교수법과 통계적으로 유의한 음의 상관 관계를 가져, 과학 교수 불안도의 점수가 낮을수록 교사들이 비지시적인 교수법의 활용의 점수가 높음을 나타내었다. 본 연구에서도 교사들의 자연을 지도하는 태도와 비지시적인 교수법은 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 자연을 지도하는 태도와 혼합형 교수법도 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었고, 자연을 지도하는 태도와 지시적인 교수법과는 통계적으로 유의한 상관 관계를 나타내고 있지 않았다.

### 3. 계언

이상의 연구 결론과 논의에 의하여 다음과 같은 계언을 하고자 한다. 첫째, 과학에 관한 학문적 배경을 조사함에 있어 본 연구에서는 과학 과목을 종합적으로 분석하였으나 좀 더 구체적이기 위하여 물리, 화학, 지학, 생물의 계열별로 구분하여 다른 변인들과의 상관 관계를 조사할 필요도 있겠다.

둘째, 한국의 초등학교 교사들이 교육받은 교육과정

은 고등학교에서나 대학의 교사양성 과정이 비슷하여 그들의 교육적인 배경이나 경험들이 매우 비슷하여 설문지에 응답하는 것도 다양하지 못했을 것이다. 미래의 연구에서는 다양한 환경 설정이 필요하다. 본 연구에서 조사된 요인 이외에도 교사들의 과학 관련 경험, 즉, 성장 배경 및 환경, 가정 환경, 학교 교육, 교사의 전문인으로서의 개발 과정에 있어서의 경험 등이 어떻게 효능감, 태도, 그들의 교수 행동에 영향을 미쳤는지를 구체적으로 분석하기 위한 질적 연구가 필요하다.

세째, 본 연구에서 사용한 자연 교수법의 측정도구를 사용하여 교사들의 교수법을 조사한 것은 교사들이 의견을 직접 나타낸 것이고 연구자의 관찰에 의한 것은 아니다. 또한 교수법 사용의 빈도수만을 측정했던 것이고 교수법의 질을 측정했던 것은 아니었으므로, 교사들의 과학 교수 효능감과 태도에 따른 교사들의 실제 자연 수업, 교사의 발문 정도, 자연 수업의 시간 할당, 교실 운영 방법등을 연구자가 직접 자연 수업을 관찰하고 교사들의 자연 교수-학습 방법의 질을 조사하는 질적 연구가 함께 행하여지기를 기대한다.

네째, 미래의 연구에서는 교사 경력과 교육적 배경에 따라 더 넓은 범위의 연구 대상으로 다시 조사해 볼 필요가 있다. 특히 초등학교 교사양성 과정은 과거 2년제였고, 현재는 4년제이므로 교사들이 교육받은 교육 과정이 경력 년수나 교사의 나이에 따라 다르므로 교사의 나이와 교사의 경력에 따라 구분하여 조사되어질 필요가 있다.

다섯째, 초등 과학 교사 교육의 목적은 결국 초등의 과학 교육의 향상이 목표라고 할 수 있다. 그러므로 미래 연구에서는 초등학교 교사들의 과학 교수 자기 효능감과 결과에 대한 기대감이 자연을 가르치는데 있어서 어떻게 아동들의 자연 과목의 성취도에 영향을 미치는지 조사해 볼 필요가 있다. 교사의 과학 교수 효능감에 따른 교수 행동과 아동의 자연 학습 능력 및 태도를 연결하는 연구가 행하여지기를 기대한다.

여섯째, 사회 과학에서 연구되는 여러 가지 변인들을 조사하는 측정도구의 타당도가 매우 신뢰성이 있어야되며, 측정도구의 타당화 연구란 끊임없는 연구

이므로, 본 연구에서 사용된 측정도구를 미래의 연구에 사용하려면 더 좋은 타당도를 위하여 측정도구의 타당화 연구가 앞으로도 계속 행하여지기를 기대한다. 마지막으로, 교사들의 교수 행동에 영향을 주는 과학 교수 효능감과 태도의 중요성을 인식하고 그들의 효능감과 태도를 향상시키기 위하여 과학 과목의 과정들과 과학 교육의 과정들의 개발을 포함한 교사 양성 프로그램과 재교육 프로그램이 개발되기를 기대한다.

## 적 요

교사들의 전문적인 자질 향상과 교사 양성과정과 재교육 과정의 변화를 위한 기본 방향을 제시하고자 하여 본 연구에서는 초등학교 교사들의 과학에 대한 학문적 배경, 과학 교수 태도, 과학 교수 효능에 대한 신념, 과학 교수법의 관계를 양적, 질적인 방법으로 조사하였다. 양적 연구 방법은 초등학교 교사들의 과학에 대한 학문적 배경(고등학교 때 이수한 과학과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학과목과 과학교육과목의 수와 성취도), 과학 교수 태도, 과학 교수 효능에 대한 신념(과학 교수 자기 효능감과 과학 교수 결과의 기대감), 과학 교수법(비지시적, 지시적, 혼합형 교수법)의 활용을 각각 측정도구로 조사하였고 각각의 변인들간의 상관 관계를 Pearson 상관 계수로 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다: 첫째, 초등학교 교사들이 고등학교 때 이수한 과학과목의 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학과목과 과학교육과목의 수는 과학교수 태도와 각각 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 나타내었다. 둘째, 교사들이 고등학교 때 이수한 과학과목의 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학과목의 수와 과학교육과목의 수는 과학교수 자기 효능감과 각각 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 나타내었다. 셋째, 교사들이 고등학교와 교사양성 기간의 과학과목 성취도는 비지시적인 교수법과 각각 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 나타내었다. 넷째, 교사들이 고등학교 때 이수한 과학과목의 수와 성취도, 교사양성 기간 중 이수한 과학 과목과 과학 교육 과목 성취도는 혼합형 교수법

과 각각 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 나타내었다. 다섯째, 교사들의 과학교수 태도와 과학교수 자기 효능감과 과학교수 결과의 기대감과 각각 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 나타내었다. 여섯째, 교사들의 과학교수 자기 효능감과 비지시적 교수법과 혼합형 교수법과는 각각 통계적으로 유의한 양의 상관 관계를 나타내었다. 일곱째, 초등학교 교사들의 과학교수 태도와 비지시적 교수법과 혼합형 교수법은 각각 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 나타내었다. 효과 있는 교수법의 개발 연구, 과학교수 효능의 신념과 과학교수 태도의 개발 연구와 이에 영향을 미치는 요인 및 상관 연구가 계속되기를 기대한다.

## 참 고 문 헌

- 교육부 (1998). 제 7차 교육과정: 과학과 교육과정 (별책9). 서울: 대한교과서주식회사.
- 권재술 (1994). 학교 과학교육의 과제와 과학교육 연구의 방향. 한국과학교육학회지, 14(1), 103-108.
- 박성혜 (1997). 초등학교 예비교사들의 과학 교수 효능에 대한 신념의 측정도구 개발. 한국초등과학교육학회지, 16(2), 205-224.
- 박성혜 (1998). 교사양성 프로그램에서 과학 교육 과목이 초등학교 예비 교사들의 과학 교수 효능에 대한 신념에 미치는 영향. 한국초등과학교육학회지, 17(2), 33-44.
- 박인식 (1997). 초등교사의 과학 선호도가 아동의 과학 성취도에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 홍성일, 우종욱, 정진우 (1995). 과학교사에 관한 선행 연구 분석. 한국과학교육학회지, 15(3), 241-249.
- American Association for the Advancement of Science(AAAS)(1993). *Benchmarks for Science Literacy*. New York: Oxford University Press.
- Ajzen, L., & Fishbein, M. (1980). *Understanding Attitude and Predicting Social Behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

- Ajzen, I., & Madden, T.J. (1986). Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22, 453-474.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1992). *Self-efficacy: Thought control of action*. Washington: Hemisphere Publishing Corporation.
- Bandura, A. (1993). Perceived self-efficacy in cognitive development and functioning. *Educational Psychologists*, 28, 117-148.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman.
- Bybee, R.W. (1993). *Reforming science education*. New York: Teachers College Press.
- Czerniak, C. & Chiarelott, L. (1990). Teacher education for effective science instruction—a social cognitive perspective. *Journal of Teacher Education*, 41(1), 49-58.
- Czerniak, C.M. (1989). An investigation of the relationships among science teaching anxiety, self-efficacy, teacher education variables, and instructional strategies. Dissertation Abstract International.
- Czerniak, C.M. & Shriver, M.L. (1994). An examination of preservice science teachers' beliefs and behaviors as related to self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education*, 5(3), 77-86.
- Deture, Gregory, & Ramsey. (1990, April). *The Science preparation of elementary teachers*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Atlanta, GA.
- Dillashaw, F.G., & Yeany, R.H. (1982). The use of strategy analysis to train teachers in the application of selected teaching strategies. *Science Education*, 66(1), 67-75.
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (1985). *Children's ideas in science*. Great Britain: Open-University Press.
- Duschl, R.A. (1983). The elementary level science methods course: Breeding ground of an apprehension toward science? *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 745-754.
- Duschl, R.A. (1990). *Restructuring science education*. NY: Teachers College Press.
- Enochs, L.G. & Riggs, I.M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*, 90(8), 694-706.
- Enochs, L.G., Scharmann, L.C., & Riggs, M. (1995). The relationship of pupil control to preservice elementary science teacher self-efficacy and outcome expectancy. *Science Education*, 79(1), 63-75.
- Fishbein, M. & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research*. MA: Addison-Wesley.
- Giins, I.S., Watters, J.J., Tulip, D.F., & Lucas, K.B. (1995). Changes in preservice teachers' sense of efficacy in teaching science. *School Science and Mathematics*, 95(8), 394-400.
- Goldsmith, J. (1987, April). *The effect of an*

- anxiety based model toward the reduction of science teaching anxiety in pre-service elementary school teachers*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Washington, D.C.
- Gorrell, J. & Capron, E.W. (1987). Effects of instructional type and feedback on prospective teachers' self-efficacy beliefs. *Journal of Experimental Education*, 56, 120-123.
- Jones, L.R. et al. (1990). *The 1990 science report card: NAEP's assessment of fourth, eighth, and twelfth grades*. Washington, D.C.: National Center for Education Statistics.
- Koballa, T.R. (1989, April). Changing and measuring attitudes in the science classroom. Research matters. To the science teachers, *NARST News*, vol. 19, pp.3-6.
- Koballa, T.R. & Crawley, F.E. (1985). The influence of attitude on science teaching and learning. *School Science and Mathematics*, 85(3), 222-232.
- Lawrenz, F., & Cohen, H. (1985). The effect of methods classes and practical teaching on students attitudes toward science and knowledge of science. *Science Education*, 69, 105-113.
- Lincoln, Y.S., & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. SAGE Publications.
- Loucks-Horsley, A., Carson, M.O., Brink, L.H., Horwitz, Marsh, D.D., Pratt, H., Roy, K.R., & Worth, K. (1989). *Developing and supporting teachers for elementary school science education*. Andover, MA: National Center for Improving Science Education, The NETWORK, Inc.
- Loucks-Horsley, A., Hewson, P.W., Love, N., & Stiles, K.E. (1998). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Manning, P., Esler, W.K., & Baird, J.R. (1982). How much elementary science is really being taught? *Science and Children*, 20(8), 40-41.
- Maxwell, J.A. (1996). *Qualitative research design: An interative approach*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Merriam, S.B. (1988). *Case Study Research in Education: A Qualitative Approach*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Pajares, M.F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Pajares, M.F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66, 543-578.
- Park, S. (1994). *Preparation of teachers of science in Korea*. Unpublished manuscript, Department of curriculum and instruction, Penn State University, University Park, PA.
- Park, S. & Dana, T. (1995, April). *Preparing elementary science teachers in Korea*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), San Francisco, CA.
- Patton, M.Q. (1990). *Qualitative evaluation methods*(2nd ed.). Newbury Park: SAGE Publications.
- Proctor, J. (1994). The relationship between

- academic and affective background variables of elementary teachers and their instructional choices in science. Dissertation Abstract International.
- Ramey-Gassert, L. (1993). A qualitative analysis of factors that influence personal science teaching efficacy and outcome expectancy beliefs in elementary teachers. Dissertation Abstract international.
- Ramey-Gassert, L., Shroyer, M.G., & Staver, J.R. (1996). A qualitative factors influencing science teaching self-efficacy of elementary level teachers. *Science Education*, 80, 283-315.
- Raizen, S. A. & Michelsohn, A. M. (Eds.). (1994). *The future of science in elementary schools: educating prospective teachers*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Riggs I.M. (1988). The development of an elementary teachers' science teaching efficacy belief instrument. Dissertation Abstract International.
- Riggs, I.M. & Enochs, L.G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy beliefs instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.
- Rubin, H.J. & Rubin, I.S. (1995). *Qualitative interviewing: The art of hearing data*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Rutherford, F.J. (1991). *Project2061: An agenda for achieving science literacy*. In S. Majumdar, & P. Rubba (Eds.), *Science Education in the United States*, (pp. 405-414). The Pennsylvania Academy of Science.
- Scharmann, L.C. & Orth Hampton, C.M. (1995). Cooperative learning and preservice elementary teacher science self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education*, 6(3), 125-133.
- Schoon, K. & Boone, W. (1998). Self-efficacy and alternative conceptions of science of preservice elementary teachers. *Science Education*, 82(5), 553-568.
- Shrigley, R.L. (1983). The attitude concept and science teaching. *Science Education*, 67, 425-442.
- Seidman, I.E. (1991). *Interviewing as Qualitative research*. NY: Teachers College Press.
- Shrigley, R.L. (1974). The attitude of preservice elementary teachers toward science. *School Science and mathematics*, 74(3), 437-446.
- Shrigley, R.L. (1990). Attitude and behavior are correlates. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 97-113.
- Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park: SAGE Publications.
- Tilgner, P.J. (1990). Avoiding science in the elementary school. *Science Education*, 74(4), 421-431.
- Thompson, C.L. & Shrigley, R.L. (1986). What research says: Revising the science attitude scale. *School Science and Mathematics*, 86(4), 331-343.
- Thompson, K.W. (1991). *An investigation of the science content preparation of Iowa State University elementary education majors*. Iowa State University, Unpublished Doctoral Dissertation.
- Tobin, K., Briscoe, C., & Holman, J.R. (1990). Overcoming constraints to effective elementary science teaching. *Science Education*, 74(4), 409-420.
- Tobin, K., Tippins, D.J., & Gallard, A.J. (1994).

- Research on instructional strategies for teaching science.* In D.L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning*(pp. 45-93). New York: Macmillan.
- Watters J., Ginns, I.S., Neumann, Paul, & Schweitzer, R. (1994, July). *Enhancing preservice teacher education students sense of science teaching self efficacy.* Paper presented at the annual meeting of the Australian Teacher Education Association, Brisbane.
- Watters, J.J. & Ginns, I.S. (1995, April). *Origines of, and changes in preservice teachers' science teaching self-efficacy.* Paper presented at the annual meeting of the National Association for research in Science teaching, San francisco, CA.
- Weiss, I.R. (1987). *Report on the 1985-1986 national survey of science and mathematics education.* Research Triangle Park, North Carolina: Center for Educational Research and Evaluation, Research Triangle Institute.
- Westerback, M., & Long, M. (1990). Science Knowledge and the reduction of anxiety about teaching earth science in exemplary teachers as measured by the science teaching state-trait anxiety inventory. *School Science and Mathematics*, 90(5), 361-374.
- Westerback, M. (1982). Studies on attitude toward teaching science and anxiety about teaching science in preservice teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(7), 603-616.
- Westerback, M. (1984). Studies on anxiety about teaching science in preservice elementary teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(9), 937-950.
- Westerback, M.E. & Primavera, L.H. (1987). *Anxiety about science and science teaching.* In C.D. Spielberger & J. Butcher (Eds.), *Advances in personality assessment.* (vol.7, pp. 175-202).
- Zeitler, W.R. (1984). Science backgrounds, conceptions of purposes, and concerns of preservice teachers about teaching children science. *Science Education*, 68(4), 505-520.