

초등 예비교사의 과학 교수에 대한 태도 조사

윤혜경[†] · 나지연 · 박현우
(춘천교육대학교)

A Survey on Pre-service Elementary Teachers' Attitudes towards Science Teaching

Yoon, Hye-Gyoung[†] · Na, Jiyeon · Park, Heonwoo
(Chuncheon National University of Education)

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate pre-service elementary teachers' attitudes towards science teaching using 'Dimensions of Attitude Toward the Teaching of Science (DAS)'. After confirming the factors and reliabilities of the translated questionnaire by pilot test (N=68), the survey was administered online at one national university of education in Korea (N=527). The pre-service teachers generally thought elementary science education is important and did not believe gender difference in students and in teachers. Science education majors than other majors, males than females, and those who completed high school science track than humanity track had more positive attitudes toward science teaching in elementary school. The extent of teacher education curriculum completion had a little effect on the pre-service teachers' attitudes toward science teaching. The implications for teacher education were discussed.

Key words: attitudes toward science teaching, pre-service elementary teacher

I. 서 론

우리나라 초등학생은 수학·과학 성취도 추이변화 국제 비교 연구(Trends in International Mathematics and Science Study; TIMSS)에서 계속 최상위권의 성적을 유지하고 있지만, 정의적 영역의 성취는 이와 대조적으로 매우 낮은 것으로 보고되고 있다(Martin *et al.*, 2015). 학생의 정의적 성취를 높이기 위해서는 교사의 정의적 성취 또한 중요하게 살펴볼 필요가 있다. 과학에 대한 부정적 태도를 가진 교사는 학생이 과학에 대해 긍정적인 태도를 갖도록 하는 능력 또한 떨어지는 것(Osborne *et al.*, 2003; Van Driel *et al.*, 2001)으로 나타났다. 또, 과학에 대해 부정적 태도를 가진 초등 교사는 과학 교수에 대한 자신감과 자아효능감이 낮고(Skamp, 1991), 수업에서 과학

을 가르치는 데 더 적은 시간을 사용하며(Goodrum *et al.*, 2001; Harlen & Holroyd, 1997), 표준화 된 교육방법이나 위에서 상명하달로 전해진 교수 방식에 더 의존하는 것(Harlen & Holroyd, 1997)으로 보고되고 있다.

정의적 성취는 대표적으로 '태도'라는 개념으로 연구되어 왔다. 태도에 대한 정의는 다양하지만, 일반적으로 '어떤 대상에 대해 좋아하거나 싫어하는 심리적 성향(Ajzen, 2001; Eagly & Chaiken, 1993)'을 의미한다. 태도는 일단 형성되면 상당히 안정적이고, 변화하기 어려우며, 종종 유사한 대상에 대해서 반대되는 태도를 가지기도 하는 것으로 알려져 있다(Schoon & Boone, 1998).

이 논문은 2015년도 춘천교육대학교 교내 연구비 지원에 의하여 연구(발표)되었음.

2017.05.28(접수), 2017.06.08.(1심통과), 2017.06.20(2심통과), 2017.07.18(3심통과), 2017.07.21(최종통과)

E-mail: yoonhk@cnu.ac.kr(윤혜경)

과학과 관련된 태도 연구에서는 ‘과학에 대한 태도’와 ‘과학적 태도’를 구분하는 것이 필요하다(Gardner, 1975; Osborne *et al.*, 2003). 또, 교사의 경우 ‘개인적 태도(personal attitude)’와 ‘전문적 태도(professional attitude)’를 구분하는 것이 필요하다(van Aalderen-Smeets *et al.*, 2012). 교사가 개인적으로 과학에 대해 어떤 태도를 가지는가와 교사로서 과학을 가르치는 것에 대해 어떠한 태도를 가지는가는 서로 관련이 있을 수는 있지만, 분명히 구분되는 개념이다. 본 연구에서는 초등 교사의 전문적 태도 즉 ‘과학 교수에 대한 태도’에 초점을 두었다.

과학교사의 과학교육에 대한 태도 혹은 과학 교수에 대한 태도 연구는 국내에서도 이미 오래 전부터 일부 이루어져 왔다. Pak(1980)은 중등 과학교사의 과학과 과학교육에 대한 태도 측정 도구를 개발하였고, 이를 이용해서 소규모 설문 조사를 실시한 바 있다(Pak & Lee, 1984). 여기서 과학교사의 과학교육에 대한 태도 설문은 ‘과학교육의 목적과 가치’, ‘방법과 과정’, ‘내용과 구조성’, ‘결과와 사회성’, ‘직업과 전문성’, ‘만족과 계속성’ 등 6개 범주, 총 24개 문항으로 구성되었다. Cho *et al.*(2000)은 이 도구를 이용해 전북지역 중등 과학교사의 과학에 관련된 태도 조사 연구를 실시하기도 하였는데, 연구자들은 과학교사의 과학 관련 태도가 전반적으로 미온적이라고 결론짓고 있으며, 교사의 태도 측정 도구가 빈약하므로 좀 더 개발될 필요가 있음을 언급하였다.

초등 교사에 대해서는 Park(2000)의 연구에서 과학 교수 방법과 과학 교수 효능에 대한 신념, 과학 교수에 대한 태도 사이의 상관이 조사되었다. 이때 과학 교수에 대한 태도 조사에는 Thompson과 Shrigley(1986)의 설문이 이용되었다(리커트 형식, 22문항). 연구 결과에 따르면 초등교사가 고등학교 때 이수한 과학 과목의 성취도, 교사 양성 기간 중 이수한 과학 과목과 과학교육 과목의 수가 과학 교수에 대한 태도와 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 이후 이루어진 유아 교사의 과학 교수에 대한 태도 연구(Kim, 2008; Song, 2004, Yang, 2013)도 대부분 Thompson과 Shrigley(1986)의 도구에 그 기초를 두고 있다. 이러한 선행 연구들은 초등 교사 혹은 초등 예비교사의 과학 교수에 대한 태도 연구가 그동안 활발하지 못하였고, 비교적 오래된 설문(Pak, 1980; Thompson & Shrigley, 1986)에 기초하고 있음을 보여준다.

본 연구에서는 초등 예비교사의 과학 교수에 대한 태도를 조사하기 위해 비교적 최근에 van Aalderen-Smeets와 Walma van der Molen(2013)이 개발한 설문(Dimensions of Attitude Toward the Teaching of Science; DAS, 이하 DAS)을 활용하였다. 이들은 과학에 대한 태도 관련 연구에서 연구자마다 다양한 정의, 다양한 측정 도구, 다양한 측정 방법을 사용하고 있어 연구 결과를 비교하거나 일반화하는데 어려움이 있음을 지적하고, 일반 심리학의 태도 이론, 즉 태도에 대한 3요인 모델(Eagly & Chaiken, 1993)과 계획된 행동 이론(Ajzen & Fishbein, 1980) 그리고 초등 교사의 과학, 과학 교수에 대한 태도 관련 선행 연구 고찰을 통해 새로운 이론적 모델을 제안하였다(Fig. 1). 이 이론적 틀은 1985년부터 2010년 사이에 발표된 초등 예비교사와 현직교사의 과학에 대한 태도, 과학 교수에 대한 태도, 그리고 일반인의 과학에 대한 태도 관련 논문을 고찰하여 태도를 이루는 이론적 차원과 범주 그리고 태도의 대상을 구분한 뒤, 이를 비판적으로 종합하여 구성된 것이다(van Aalderen-Smeets *et al.*, 2012). 그리고 이러한 이론적 틀을 바탕으로 설문 문항을 개발한 후, 초등 예비교사와 현직교사 556명을 대상으로 설문의 신뢰도와 타당도를 개선하는 연구를 수행하였다(van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2013). 이러한 설문의 타당화 과정에서 DAS는 초등 교사의 과학 교수 행동을 의미미하게 예측하는 것으로 나타났다. 이후 이들은 교사의 태도 증진에 중점을 둔 교사 연수를 개발하고 실시하여 그 효과를 DAS를 통해 검증하기도 하였다(van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen, 2015).

DAS는 ‘인지적 신념(cognitive beliefs)’, ‘정의적 상태(affective states)’, ‘지각된 통제(perceived control)’ 세 차원으로 구성되어 있다(Fig. 1). ‘인지적 신념’ 차원은 ‘초등 과학교육의 중요성’(이하 중요성), ‘초등 과학교육의 어려움’(이하 어려움), 그리고 ‘성차에 대한 믿음’으로 구성되어 있으며, ‘정의적 상태’ 차원은 과학을 가르치면서 느끼는 교사의 감정으로 ‘즐거움’과 ‘불안’의 두 범주로 구성되어 있다. 이 두 가지 감정은 서로 관련되어 있을 수 있지만, 독립적인 구인이라고 볼 수 있다. 예를 들어 어떤 교사에게는 과학 수업이 즐겁지만 늘 걱정되는 것일 수도 있고, 다른 교사에게는 늘 걱정만 되고 즐겁지 않은 것일 수도 있다. ‘지각된 통제’ 차원은 ‘자

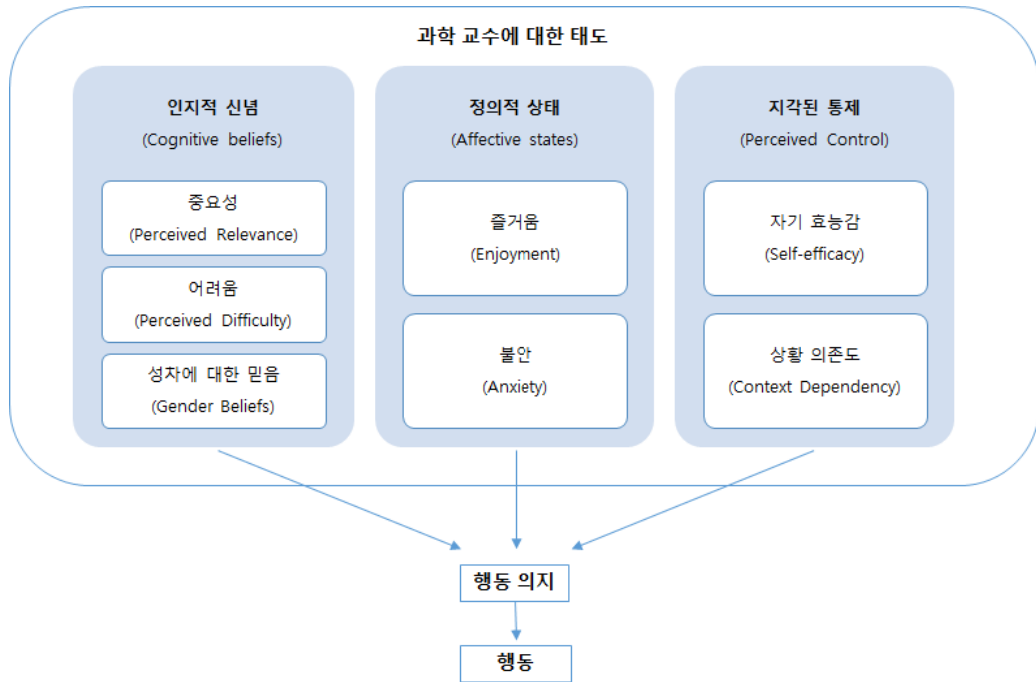


Fig. 1. Theoretical framework for the constructs of elementary teachers' attitudes toward the teaching of science (van Aalderen-Smeets *et al.*, 2012)

기 효능감'과 '상황 의존도'로 구성되어 있는데, '상황 의존도'란 수업 외적 요인의 영향에 대한 교사의 인식을 말한다. 예를 들면 시간이 충분해야만 과학을 잘 가르칠 수 있다고 생각하면 '상황 의존도'가 높은 것이다(van Aalderen-Smeets *et al.*, 2012).

DAS의 이론적 틀에서 두 가지 특징을 주목할 필요가 있다.

우선 '행동 의지'를 태도의 일부로 보지 않고, 태도의 결과로 보고 있다는 점이다. 그동안 심리학에서는 태도를 크게 인지적, 정의적, 행동적 요소로 구성된 것으로 정의해 왔다(Eagly & Chaiken, 1993). 그러나 행동적 요소는 정의적인 요소와 사실상 구분하기 어려운 측면이 있다. '나는 과학관에 가는 것을 좋아한다.'와 같은 진술문을 사용하는 경우 좋아한다는 감정과 과학관에 가고자 하는 행동의지가 함께 혼재되어 있기 때문이다. van Aalderen-Smeets *et al.*(2012)은 기존 연구에 대해 이러한 점을 비판하며, 행동적 요소를 태도와 구분하였고, 이것을 Fig. 1에 명확하게 제시하였다. 이러한 구분은 '태도'를 행동을 예측하기 위한 구인으로 규정했다는 점에서 의의가 있다.

다음으로 그동안 과학교사 관련 연구에서 많이

다루어진 자기 효능감을 태도의 일부로 보고 있다는 점이다. '과학 교수 효능감(science teaching efficacy)'은 교사의 정의적 특성과 관련해서 가장 많이 연구되어 온 주제이다. Riggs와 Enochs(1990)는 Bandura (1977)의 자기 효능감 이론을 적용하여 과학 교수 효능감을 측정할 수 있는 도구를 개발하였다. 여기서 과학 교수 효능감은 과학을 가르치는 교사 자신의 능력에 대한 판단인 '과학 교수 개인 효능감(personal science teaching efficacy belief)'과 효과적인 과학 교수는 학생의 학습에 영향을 줄 것이라는 '과학 교수 결과 기대감(science teaching outcome expectancy)' 두 차원으로 구성되어 있다. 선행 연구에 의하면 교사 자신의 교수 효능에 대한 신념은 학생들의 성취와도 관련이 높고(Salofske *et al.*, 1988), 실제 교실 환경을 구성하는 태도 영향을 미친다(Enochs & Riggs, 1990). van Aalderen-Smeets *et al.*(2012)은 자기 효능감이 자신의 내적 요인(능력, 지식, 경험), 즉 자신의 능력이나 행동 수행에 대한 믿음이기 때문에 태도의 구인에 포함시킬 수 있다고 보았다. 그러나 결과 기대감은 특정 행동의 효과성에 대한 의견이기 때문에 태도의 구인으로 포함될 수 없다고 보았다. 자기 효능감을 태도의 한 요소로 포함

시킨 것은 이제까지 교사의 자기효능감이 주로 단독으로 조사, 연구되어 오던 것을 확장, 보완할 수 있는 계기가 될 수 있다.

본 연구에서 초등 예비교사의 과학 교수에 대한 태도를 조사하기 위해 DAS를 활용하고자 한 중요한 이유는 다음과 같다. 첫째, DAS는 광범위한 선행 연구 고찰 결과에 기초하여 ‘태도’에 대한 이론적 구인을 체계화하여 포괄하고 있고, 특히 그동안 많이 연구되어 온 ‘자기 효능감’을 포함하고 있기 때문에, 초등 예비교사의 정의적 특성을 포괄적으로 그리고 효과적으로 조사할 수 있다고 보았다. 둘째, DAS는 설문 개발 과정과 타당화 과정에서 초등 현직교사와 예비교사 모두를 포함하였다. 설문 개발과정에서부터 초등 예비교사를 포함하였으므로 초등 예비교사를 대상으로 한 본 연구에 적합한 도구라고 판단되었다.

본 연구는 DAS를 통해 초등 예비교사들이 가진 과학 교수에 대한 태도 양상을 조사하는 데에 그 목적이 있으며, 구체적으로 심화전공, 성별, 고교계열, 교사 교육과정 이수 정도에 따른 과학 교수에 대한 태도 양상을 조사하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 절차 및 내용

본 연구는 Fig. 2와 같이 DAS 검사지를 번역하고, 타당도를 점검하는 단계, 신뢰도를 확인하고 문항을 확정하는 단계, 본 검사를 실시하여 과학교육에 대한 예비교사의 태도를 분석하는 총 3개의 단계로 진행되었다.

우선 연구자 1인이 설문 문항을 번역한 후, 연구자 3인이 문항 번역을 함께 검토하였다. 각 문항의 진술이 한국의 교육적 상황에 적절한지, 또 예비교사에게 적절한지, 설문의 이론적 구인에 적합한지를 중심으로 검토하였다(1차 수정). 1차 수정이 이루어진 설문 문항을 구글 설문 형식으로 편집하여 예비

교사 2인에게 온라인을 통해 설문에 응답하도록 하였다. 이 과정을 통해 온라인 시스템의 접근 가능성과 응답 시간, 편집의 적절성 등을 확인하였다. 응답 직후 이 예비교사 2인을 대상으로 면담을 실시하여 설문 문항에 사용된 용어의 이해도, 설문 문항 의도와 이에 대한 학생의 이해 정도를 확인하였다. 이 과정에서 얻은 피드백을 바탕으로 연구자 3인이 다시 설문 문항을 수정, 보완하였다(2차 수정). 이렇게 수정된 설문 문항을 다시 위의 예비교사 2인에게 제시하고, 수정이 적절하게 이루어졌는지, 추가로 보완할 내용이 있는지에 대해 피드백을 받았다. 이를 바탕으로 연구자 3인이 다시 설문 문항을 수정하고(3차 수정) 28개 문항에 대한 예비 검사를 실시하였다(N=86). 예비 검사는 통계적으로 신뢰도와 타당도를 점검하는 과정으로 예비 검사에서 수집된 자료에 대한 통계 분석을 통해 최종 설문 문항을 확정하였다. 이후 예비 검사를 통해 확정된 설문 문항으로 본 검사를 실시하였다(N=527). Table 1은 본 검사에서 사용된 설문의 세부 범주의 의미와 예시 문항, 문항 수를 요약한 것이다. 모든 문항은 5점 척도의 리커트 형태로 되어 있다.

Table 2는 예비 검사의 신뢰도 분석 결과이다. 다른 영역에 비해 ‘어려움’과 ‘상황 의존도’ 범주의 신뢰도가 다소 낮은 편이지만 수용할만한 수준이며, 문항 제거 시 신뢰도가 증가하는 폭이 0.01~0.02로 작아 모든 설문 문항을 그대로 포함하여도 별 무리가 없는 것으로 분석되었다.

요인 분석은 주성분분석법(principal components analysis)을 실시하여 요인을 추출하였으며, 요인 간의 상관관계가 존재하므로 사각회전 중 오블리민(oblimin) 방법을 사용하였다. 요인 분석 가능 여부를 판단하기 위해 표본 적합도(Kaiser-Meyer-Olkin; KMO)를 측정된 결과 0.807로 나타나, 예비조사 결과가 요인 분석을 실시하기에 적합하다고 판단할 수 있었다. 또, Barlett의 구형성 검정 통계값도 카이제곱이 1,626.355 ($df=378, p<0.01$)로 유의하게 나타났다. Kaiser’s rule

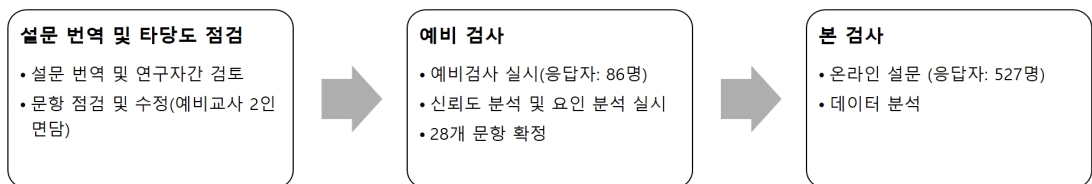


Fig. 2. The process of research.

Table 1. Categories and sample items of DAS

대범주	소범주	의미	문항 수	예시 문항
인지적 신념	중요성	· 초등학생에게 과학을 가르치는 것이 중요하다고 느끼는지의 여부	5	· 나는 과학교육이 초등학생의 성장을 위해 꼭 필요하다고 생각한다.
	어려움	· 일반적으로 초등교사가 다른 과목에 비해 과학을 가르치는 것이 어렵다고 생각하는지의 여부(자신의 능력에 대한 것이 아님)	3	· 나는 대부분의 초등교사가 과학을 가르치는 것을 어려워한다고 생각한다.
	성차에 대한 믿음	· 과학 수업에서 남학생과 여학생의 차이, 남교사와 여교사의 차이에 대한 믿음	5	· 나는 초등학교에서 일반적으로 남교사가 여교사에 비해 과학을 가르치는 것을 더 좋아한다고 생각한다.
정의적 상태	즐거움	· 과학을 가르치면서 느끼는 긍정적 감정	4	· 나는 초등학교에서 과학을 열정적으로 가르칠 것이다.
	불안	· 과학을 가르치면서 느끼는 부정적 감정	4	· 나는 초등교사가 되면 과학 수업을 할 때 걱정이 될 것 같다.
지각된 통제	자기 효능감	· 교사가 인식하는 자신의 과학 교수 능력, 과학 수업에서 일어나는 문제해결 능력에 대한 믿음 (개인의 내적 요인에 근거)	4	· 나는 초등학생이 과학과 관련된 과제를 해결하지 못하는 경우 학생이 해결책을 찾도록 안내할 수 있다.
	상황 의존도	· 과학 수업에 영향을 주는 외적 요인에 대한 감정	3	· 내가 과학 수업을 한다면 바로 사용할 수 있는, 준비된 키트가 필요하다.

Table 2. The result of reliability analysis (pilot survey, N=86)

대범주	소범주	신뢰도 (Cronbach's alpha)
인지적 신념	중요성	0.843
	어려움 [^]	0.769
	성차에 대한 믿음 [^]	0.865
정의적 상태	즐거움	0.922
	불안 [^]	0.881
지각된 통제	자기 효능감	0.893
	상황 의존도 [^]	0.763

[^]가 표시된 범주는 점수가 높을수록 부정적 태도를 의미함.

에 따라 고유치(eigen value)가 1 이상인 요인은 6개로 추출되었지만, 6개의 요인으로 분석하면 ‘불안’ 범주의 문항들이 각기 다른 패턴을 보였다. 그러나 경계치에 있는 7번째 요인(고유치 0.976)을 포함시키면 모든 설문 문항의 구조가 적절한 것으로 나타났다. 즉, 각 문항의 요인 부하량이 이론적 요인의 구조에 적합하게 적재되어 있음을 확인할 수 있었다. 따라서 본 검사는 예비 검사에 사용된 설문 문항을 수정 없이 그대로 사용하였다.

2. 연구 대상 및 설문 실시 방법

초등 예비교사들이 가진 과학교육에 대한 태도

양상을 조사하기 위하여 1개 교육대학교 학생을 대상으로(예비 검사: 86명, 본 검사: 527명) 온라인 설문 조사를 실시하였다. 연구 대상 학생 개인에게 문자 발송을 통해 각자 스마트폰으로 접속하여 설문문에 응답하도록 하였다. 연구 대상이 소속된 대학의 교육과정에서 과학교육 관련 강좌를 살펴보면 Table 3과 같이 모든 학과 학생들을 대상으로 하는 교과교육학 과목과 과학 심화전공 학생을 대상으로 하는 심화전공 과목으로 교육과정이 구성되어 있으며, 총 3회의 교육실습을 운영하고 있다. 연구 대상은 초등과학교육 I에서 초등 과학교육과정 중 생명 영역과 지구 영역의 내용지식과 실험실습, 교과교육 이론(교육과정과 수업 모형 등)을 학습하고, 초등과학교육 II에서는 에너지 영역과 물질 영역의 내용지식과 실험실습, 교과교육 이론(과학의 본성, 과학 탐구 지도 등)을 학습하게 된다.

예비 검사는 ‘참관실습’과 ‘초등과학교육 I’을 수강한 교육대학교 3학년 학생 86명(남자 29, 여자 57)을 대상으로 하였으며, 본 검사에 참여하지 않을 6개의 심화 전공(교육학과, 국어교육과, 사회교육과, 영어교육과, 윤리교육과, 컴퓨터교육과) 학생들을 대상으로 하였다.

본 검사는 2016년 5월말에서 6월 중순 사이에 실시하였다. 연구 대상에 대한 세부 특성은 Table 4와 같다. 본 연구는 이러한 연구 대상의 특징을 활용

Table 3. The curriculum of the participants' university

구분	필수 교과 내용			
	과목명	초등과학교육 I		초등과학교육 II
교과교육학	학점	2		3
	시기	2학년		3학년
심화전공 (과학)	과목명	· 물리교재연구 · 생물교재연구	· 화학교재연구 · 지구과학교재연구	· 초등과학교육론
	학점	각 3		3
	시기	2, 3, 4학년		4학년 1학기
교육실습	과목명	참관실습		수업실습 실무실습
	기간	2주		4주 4주
	시기	2학년 2학기		3학년 2학기 4학년 1학기

Table 4. Participants of the main survey

(N=527)

심화전공	고교 계열(%)			성별(%)	
	인문계열	자연계열	기타	여	남
과학교육과	25(26.3)	68(71.6)	2(2.1)	66(69.5)	29(30.5)
미술교육과	52(67.5)	22(28.6)	3(3.9)	53(68.8)	24(31.2)
수학교육과	55(59.8)	36(39.1)	1(1.1)	67(72.8)	25(27.2)
실과교육과	66(74.2)	21(23.6)	2(2.2)	65(73.0)	24(27.0)
음악교육과	72(80.0)	15(16.7)	3(3.3)	63(70.0)	27(30.0)
체육교육과	67(79.8)	17(20.2)	0(0)	56(66.7)	28(33.3)
전체	337(63.9)	179(34.0)	11(2.1)	370(70.2)	157(29.8)

하여 심화전공, 성별, 고교 계열, 교사 교육과정 이수 정도에 따른 과학교육에 대한 태도 양상을 조사하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 초등 예비교사의 과학 교수에 대한 태도 개관

다음 Table 5는 응답자 527명 전체의 과학 교수에 대한 태도 점수와 범주별 신뢰도를 나타낸 것이다. 전반적으로 초등 예비교사들은 초등 과학교육이 상당히 중요하다고 생각하지만(3.94), ‘과학 수업의 즐거움’이나 ‘자기 효능감’은 이보다는 다소 낮은 것으로 나타났다(3.45, 3.32). 또, ‘과학 수업의 어려움’에 대한 인식, ‘불안’은 높지 않은 편이지만(2.91,

Table 5. The mean and standard deviation of DAS categories (N=527)

차원	범주	평균	표준 편차	신뢰도 (Cronbach's alpha)
인지적 신념	중요성	3.94	0.64	0.76
	어려움 [△]	2.91	0.86	0.79
	성취에 대한 믿음 [△]	2.21	0.91	0.86
정의적 상태	즐거움	3.45	0.87	0.91
	불안 [△]	2.80	1.04	0.90
지각된 통제	자기 효능감	3.32	0.77	0.83
	상황 의존도 [△]	3.27	0.83	0.69

[△]가 표시된 범주는 점수가 높을수록 부정적 태도를 의미함.

2.80), 수업의 외적 여건이나 지원에 대한 ‘상황 의

존도'는 다른 범주에 비해 좀 더 점수가 높아(3.27), 예비교사들이 과학 수업을 진행하기 위해 온라인 사이트나 준비된 키트, 학교의 지원이 어느 정도 필요하다고 느끼고 있음을 알 수 있다. 또한 남학생과 여학생, 남교사와 여교사의 차이에 대한 인식은 전반적으로 높지 않았다(2.21).

‘중요성’과 ‘성차에 대한 인식’을 제외하고, 모든 범주에서 ‘보통 수준’에 가까운 태도가 나타났다고 볼 수 있는데, 이것은 예비교사의 초등 과학 교수에 대한 태도가 아직 어느 한쪽으로 기울거나 고정되지 않았고, Cho *et al.*(2000)의 표현과 같이 미온적인 태도를 보이는 것으로 해석할 수 있다.

각 범주별 상관계수를 살펴보면(Table 6) 우선 ‘자기 효능감’은 나머지 범주와 모두 유의한 상관관계를 나타내고 있는데 특히 ‘자기 효능감’이 높을수록 ‘즐거움’이 크고($r=0.498$), ‘불안’($r=-0.450$)과 ‘상황의존도’(-0.320)는 낮은 경향을 나타내고 있다. ‘어려움’도 나머지 범주와 모두 유의한 상관관계를 나타내고 있는데, 초등학교에서 과학을 가르치는 것이 어렵다고 생각할수록 ‘불안’이 높고($r=0.519$), ‘상황의존도’도 높은 경향이 있다($r=0.316$).

정의적 상태를 나타내는 ‘즐거움’과 ‘불안’은 반대되는 감정으로 유의한 상관이 있으며($r=-0.370$), 지각된 통제에 해당되는 ‘자기 효능감’과 ‘상황의존도’도 또한 서로 부적 상관관계가 있다($r=-0.320$). 이것은 자연스럽게 기대되는 결과이기도 하다. 과학 수업을 즐거운 것으로 느끼면 이에 대한 불안은 낮고, 자신의 과학 수업 실행에 대한 자신감이 높으면 외적 요인에 의존하려는 태도는 낮아질 것으로

기대할 수 있기 때문이다.

인지적 신념에 속하는 세 범주 중에서는 ‘중요성’과 ‘즐거움’ 사이에만 어느 정도의 상관이 존재하는 것으로 나타났다($r=0.432$). 즉, 초등 과학교육의 중요성을 인식할수록 과학 수업을 좀 더 즐거운 것으로 생각하는 경향이 있다. ‘성차에 대한 믿음’은 다른 범주와 상관이 없거나, 상관이 매우 낮은 것으로 나타났다.

이와 같은 결과는 교사의 ‘자기 효능감’이 중요하다는 선행 연구 결과(e.g. Enochs & Riggs, 1990; Salofske *et al.*, 1988; Skamp, 1991)를 다시 한 번 확인해 주고 있다. 또한 ‘어려움’과 ‘불안’ 사이의 높은 상관관계(0.519), ‘불안’과 ‘상황의존도’ 사이의 높은 상관관계(0.486)는 과학을 가르치는 것이 어렵다는 생각이 과학 수업을 수행하는 것에 대해 걱정하도록 만들고, 그러한 과학 수업에 대한 불안이 다시 외부 요인에 의존하려는 태도를 만들어 낼 가능성을 시사한다.

2. 응답자 배경 변인에 따른 과학 교수에 대한 태도

응답자의 심화 전공에 따라 과학 교수에 대한 태도에 차이가 있는지를 알아보기 위해 일원배치 변량분석을 실시한 결과, ‘어려움’과 ‘성차에 대한 믿음’을 제외하고, 모든 범주에서 심화 전공에 따른 차이가 나타났다(Table 7). 사후 검정 결과는 이 차이가 대부분 과학교육 전공 학생들과 나머지 다른 전공 학생들 사이의 차이에 기인한 것임을 보여준다.

Table 6. Correlations among DAS categories

범주	중요성	어려움	성차에 대한 믿음	즐거움	불안	자기 효능감	상황 의존도
중요성	1.00	.019	.070	.432(**)	-.065	.258(**)	-.033
어려움		1.000	.179(**)	-.090(*)	.519(**)	-.188(**)	.316(**)
성차에 대한 믿음			1.000	.040	.140(**)	.166(**)	.060
즐거움				1.000	-.370(**)	.498(**)	-.239(**)
불안					1.000	-.450(**)	.486(**)
자기 효능감						1.000	-.320(**)
상황 의존도							1.000

(*): 상관계수가 0.05 수준(양쪽)에서 유의함.
 (**): 상관계수가 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.
 0.3 이상의 상관계수를 굵게 표시함.

Table 7. The results of one-way ANOVA of attitudes by majors

(N=527)

범주		G1 (N=95)	G2 (N=77)	G3 (N=92)	G4 (N=89)	G5 (N=90)	G6 (N=84)	일원배치 변량분석 결과 유의확률	사후검정 결과
중요성	평균	4.16	3.99	4.00	3.84	3.81	3.85	0.001**	G1 > G4, G5, G6
	표준편차	0.57	0.57	0.59	0.64	0.75	0.64		
어려움 [^]	평균	2.89	2.84	2.75	2.93	3.13	2.92	0.089	-
	표준편차	0.83	0.84	0.84	0.79	0.98	0.84		
성차에 대한 믿음 [^]	평균	2.06	2.30	2.13	2.28	2.35	2.15	0.200	-
	표준편차	0.86	0.94	0.73	0.93	1.07	0.91		
즐거움	평균	4.03	3.46	3.41	3.40	3.16	3.21	0.000**	G1 > G2, G3, G4, G5, G6
	표준편차	0.74	0.79	0.85	0.86	0.90	0.77		
불안 [^]	평균	2.39	2.90	2.78	2.82	3.07	2.87	0.001**	G1 < G2, G4, G5, G6
	표준편차	0.89	1.04	1.13	0.96	1.10	1.04		
자기 효능감	평균	3.59	3.22	3.40	3.24	3.20	3.22	0.002**	G1 > G2, G4, G5, G6
	표준편차	0.59	0.75	0.74	0.74	0.95	0.74		
상황 의존도 [^]	평균	2.79	3.36	3.29	3.45	3.39	3.39	0.000**	G1 < G2, G3, G4, G5, G6
	표준편차	0.79	0.78	0.92	0.65	0.89	0.71		

G1: 과학교육과, G2: 미술교육과, G3: 수학교육과, G4: 실과교육과, G5: 음악교육과, G6: 체육교육과.

[^]가 표시된 범주는 점수가 높을수록 부정적 태도를 의미함.

즉, 과학교육 전공 학생들의 태도가 대부분의 범주에서 더 긍정적인 것으로 나타났으며($p < 0.05$), 나머지 심화 전공 내에서는 유의한 차이가 없었다.

과학교육 전공 학생과 타 전공 학생들 간의 태도 차이가 심화 전공의 교육과정에 따른 차이인지, 학생 개인의 배경 변인에 의한 차이인지를 알아보기 위해 고교 계열별로 독립 표본 *t* 검정을 실시하였다(Table 8). ‘기타 계열’의 학생을 제외하고 분석하여 총 조사 대상(N=527)보다 분석 대상 수(N=516)가 적다. ‘성차에 대한 믿음’을 제외하고, 모든 범주에서 자연계열 출신 학생들의 태도가 긍정적인 것으로 나타났다.

성별에 따라 차이가 있는지를 알아보기 위해 독립표본 *t*검정을 실시한 결과는 Table 9와 같다. ‘중요성’과 ‘어려움’에 대한 인식을 제외하고 모든 범주에서 차이가 있었는데, 남학생이 여학생에 비해 대부분 과학교육에 긍정적인 태도를 나타냈다. 단, ‘성차에 대한 믿음’은 여학생이 더 긍정적인 것으로 나타났다. 즉 남학생이 여학생에 비해 과학교육에서 성차의 존재를 좀 더 믿는 것으로 나타났다.

Fig. 3, Fig. 4는 과학 교수에 대한 태도를 고교 계

Table 8. The result of an independent sample *t*-test according to high school course

범주		인문계열 (N=337)	자연계열 (N=179)	독립표본 <i>t</i> 검정 결과 유의확률
중요성	평균	3.85	4.12	0.000**
	표준편차	0.66	0.58	
어려움 [^]	평균	2.98	2.79	0.017*
	표준편차	0.87	0.82	
성차에 대한 믿음 [^]	평균	2.19	2.25	0.487
	표준편차	0.91	0.90	
즐거움	평균	3.22	3.90	0.000**
	표준편차	0.85	0.71	
불안 [^]	평균	3.02	2.36	0.000**
	표준편차	1.06	0.87	
자기 효능감	평균	3.12	3.70	0.000**
	표준편차	0.74	0.66	
상황 의존도 [^]	평균	3.40	3.02	0.000**
	표준편차	0.78	0.87	

[^]가 표시된 범주는 점수가 높을수록 부정적 태도를 의미함.

Table 9. The result of an independent sample *t*-test according to gender (N=527)

범주		여 (N=370)	남 (N=157)	독립표본 <i>t</i> 검정 결과 유의확률
중요성	평균	3.92	3.99	0.235
	표준편차	0.60	0.73	
어려움 [△]	평균	2.94	2.84	0.202
	표준편차	0.85	0.88	
성차에 대한 믿음 [△]	평균	2.06	2.55	0.000**
	표준편차	0.83	1.00	
즐거움	평균	3.40	3.57	0.038*
	표준편차	0.86	0.87	
불안 [△]	평균	2.90	2.57	0.001**
	표준편차	1.03	1.04	
자기 효능감	평균	3.23	3.54	0.000**
	표준편차	0.73	0.82	
상황 의존도 [△]	평균	3.32	3.14	0.018*
	표준편차	0.78	0.92	

[△]가 표시된 범주는 점수가 높을수록 부정적 태도를 의미함.

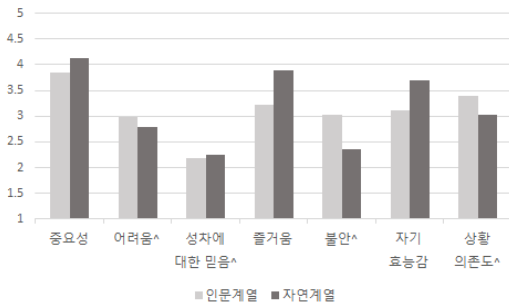


Fig. 3. Comparison according to high school course.

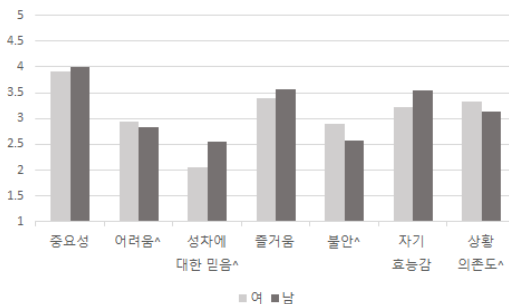


Fig. 4. Comparison according to gender.

열별, 성별로 그래프로 비교한 것이다.

두 그래프를 비교해 보면 ‘성차에 대한 믿음’을 제외하고, 모든 범주에서 고교 계열에 따른 차이가 성별에 따른 차이보다 좀 더 폭이 큰 것을 볼 수 있다. 자연계열 출신 학생들이 인문계열 출신 학생들에 비해 과학 수업에 대한 즐거움이 높고, 불안은 낮으며, 자기 효능감은 높고, 상황의존도는 낮은 것을 알 수 있다.

또, 남학생이 여학생에 비해 즐거움이 높고, 불안은 낮으며 자기효능감이 높고, 상황의존도는 낮지만 성차에 대한 믿음은 여학생에 비해 높다는 것을 알 수 있다.

그럼으로써, 초등 교사교육 과정에서 상대적으로 인문계열 출신 학생들과 여학생들의 과학 교수에 대한 태도 증진에 좀 더 노력을 기울여야 하며, 남학생의 경우 성차에 대한 믿음을 개선할 필요가 있어 보인다.

3. 교사 교육과정 이수 정도에 따른 과학 교수에 대한 태도

대학의 교육과정 이수 정도에 따라 과학 교수에 대한 태도에 차이가 나타나지지를 살펴보기 위하여 응답자를 네 집단으로 구분하였다. 집단 구분의 주요 기준은 과학 교수에 대한 태도에 영향을 줄 수 있는 강좌(초등과학교육 I, II)를 이수했는지, 또 교육실습을 이수했는지의 여부이다. 집단 1은 교양과학 강좌만 이수한 학생들로 주로 1학년 학생이 해당된다. 집단 2는 교양과학 강좌와 초등과학교육 I을 이수한 학생들로 주로 2학년 학생이 해당된다. 집단 3은 교양과학, 초등과학교육 I, II를 수강하고, 1~2주의 참관실습을 마친 학생들이며, 주로 3학년이 이에 해당한다. 집단 4는 교양과학, 초등과학교육 I, II, 참관실습, 수업실습, 종합실습을 모두 마친 학생들로, 대부분이 4학년 학생들이다. 4개 집단의 구분 조건을 만족하지 않는 학생을 제외하고, 집단 간 차이를 분석한 결과는 Table 10과 같다(N=494).

교육과정 이수 정도에 따라 과학 교수에 대한 태도에 차이가 나타나지지를 알아보기 위해 4개 집단에 대해 변량분석을 실시한 결과, ‘어려움’과 ‘불안’, ‘자기 효능감’ 세 범주에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났고, ‘중요성’, ‘성차에 대한 믿음’, ‘즐거움’, ‘상황 의존도’는 교육과정 이수 정도에 따라 변화를 보이지 않았다.

Table 10. The result of one-way ANOVA according to the completion of curriculum

(N=494)

범주		G1 (N=113)	G2 (N=108)	G3 (N=138)	G4 (N=135)	F	유의확률	사후검정 결과
중요성	평균	3.95	3.97	3.94	3.90	0.257	0.856	-
	표준편차	0.67	0.59	0.66	0.66			
어려움 [^]	평균	2.76	2.77	3.14	2.83	5.969	0.001**	G3 > G1, G2, G4
	표준편차	0.89	0.81	0.83	0.87			
성취에 대한 믿음 [^]	평균	2.32	2.11	2.07	2.25	2.206	0.087	-
	표준편차	0.85	0.83	0.81	1.02			
즐거움	평균	3.53	3.46	3.32	3.46	1.320	0.267	-
	표준편차	0.89	0.81	0.83	0.93			
불안 [^]	평균	2.75	2.81	3.02	2.54	5.016	0.002**	G3 > G4
	표준편차	1.04	0.98	0.97	1.12			
자기 효능감	평균	3.18	3.30	3.29	3.45	2.646	0.048*	G4 > G1
	표준편차	0.79	0.73	0.72	0.82			
상황 의존도 [^]	평균	3.34	3.33	3.15	3.24	1.423	0.235	-
	표준편차	0.76	0.79	0.79	0.92			

G1: 교양과학 일부만 이수한 학생, G2: 교양과학과 초등과학교육 I 을 이수한 학생, G3: 교양과학과 초등과학교육 I, II, 참관실습을 이수한 학생, G4: 교양과학과 초등과학교육 I, II, 참관실습, 수업실습, 종합실습을 이수한 학생.

[^]가 표시된 범주는 점수가 높을수록 부정적 태도를 의미함.

‘어려움’에 대한 인식은 초등과학교육 I, 초등과학교육 II를 이수한 상태인, 주로 3학년 학생들이 가장 높은 것으로 나타났다. 즉, 입학 당시에 비해 초등과학교육 강좌를 이수하면서 오히려 초등과학교육을 다소 어렵게 느끼게 되었다는 것을 의미한다. 이러한 어려움은 수업실습과 종합실습을 이수한 후 다시 줄어드는 것으로 나타났다. 그러나 가장 어렵다고 느낀 집단 3의 경우도 중간 정도의 점수를 보이고 있었다(3.14). ‘불안’도 초등과학교육 I, 초등과학교육 II를 이수한 집단 3에서 다소 증가하지만, 역시 중간 값(3.02) 정도로 나타났다. ‘불안’은 수업실습과 종합실습을 마친 집단 4에서 어느 정도 감소하는 것을 볼 수 있다(2.54). 많은 선행 연구(e.g. Kang *et al.*, 2009; Kim, 2013; Hong, 2005)에서 초등 예비교사나 초등 교사가 과학 내용 지식이 부족함을 지적한 것을 고려해 보면 이 결과는 어느 정도 고무적이다. 그러나 역으로 초등 예비교사가 자신의 과학 내용 지식 부족을 실질적으로 인지하고 있지 못하다고 해석할 수도 있다.

‘자기 효능감’은 집단 4가 다른 집단에 비해 유의하게 높은 점수를 나타냈다. 이것은 수업 실습이

나 종합실습이 과학 수업에 대한 자기 효능감을 높이는 데 주요한 역할을 한다는 것을 시사한다. 또, 이러한 연구 결과는 초등 교사의 과학 교수 자기 효능감이 경력에 따라 유의하게 증진된다는 선행 연구(Lim, 2003) 결과와도 일맥상통한다. 가르치는 일은 여러 가지 변인이 관련된 복잡한 상황에서 일어나며, 교사는 복잡한 문제해결의 경험을 통해 개인적이고 실제적인 지식을 구성한다(Elbaz, 1983). 따라서 이론적 지식과 실제 수업 경험이 유의미하게 연계될 때, 비로소 자기효능감이 증진될 수 있는 것으로 보인다.

통계적으로 유의한 차이가 없는 ‘중요성’과 ‘성취에 대한 인식’은 이미 교육대학 입학 당시부터 어느 정도 긍정적인 태도가 형성되어 있고, 교사교육 과정에서 큰 변화가 없는 것으로 볼 수 있다. ‘즐거움’의 경우도 중간보다 다소 긍정적인 수준을 계속 유지하고 변화가 없는데, ‘자기 효능감’과 ‘즐거움’ 사이에 높은 상관관계가 있음을 고려하면 교사 교육과정에서 교육실습과 같은 실제 수업 실행을 강화하여 이 범주의 태도가 개선될 것을 기대할 수 있다.

과학교육 심화전공 학생들이 나머지 집단과 유의한 차이가 있었으므로 과학교육 심화 전공학생만을 대상으로 교육과정 이수 정도에 따라 4개 집단으로 구분한 뒤(집단 구분 기준에 해당되는 않는 대상 제외) 태도가 어떻게 달라지는지를 살펴보았다(Table 11). 모든 범주에서 통계적으로 유의한 차이가 나지 않았다. 수업실습과 종합실습을 마친 집단 4가 ‘불안’이 많이 낮아지고, ‘자기 효능감’이 높아지긴 했지만 역시 통계적으로 유의하지 않았다.

결론적으로 교사 교육과정 이수 여부보다는 개인별 변인(성별이나 고교계열)에 의해 과학 교수에 대한 태도에 차이가 나타난다고 볼 수 있다. 과학교육 심화 전공 학생들의 고교계열을 분석한 결과, 자연계열 출신 학생이 70%가 넘는 것으로 나타나(Table 4), 과학교육 전공과 나머지 전공 학생의 차이는 대학의 교육과정에 따른 차이라기보다는 학생 개인의 배경 특히 고교 계열에 의한 영향이 크다는 것을 추론할 수 있다.

4. 과학 교수에 대한 태도의 프로파일 분석

van Aalderen-Smeets & Walma van der Molen(2013)은 DAS의 범주 중 이론적으로 연관되어 있는 범주들에 대해 개인별 프로파일을 분석해 보는 것을 제안하고 있다. 즉, ‘정의적 상태’와 ‘지각된 통제’ 두 차원은 각각의 두 범주에 대해 이차원적인 프로파일을 만들 수 있다. 두 점수를 기준으로 4사분면으로 나누어 ‘높은 잠재력(high potential)’, ‘발전가능성(promising)’, ‘꺼려함(reluctant)’, ‘무관심(indifferent)’으로 군을 나누어 예비교사 개인이 어디에 속하는지를 살펴볼 수 있다.

‘정의적 상태’의 ‘높은 잠재력’에 속하는 예비교사는 과학을 가르치는 것을 즐기고 불안을 느끼지 않는다. 따라서 과학 수업을 성공적으로 실행할 가능성이 크다. ‘발전 가능성’에 속하는 예비교사는 과학을 가르치는 것을 즐기지만, 그것에 대해 불안을 느낀다. 과학 수업은 이들에게는 도전적인 것이다. ‘꺼려함’에 속하는 예비교사는 과학 수업이 즐겁지 않고 불안해서 과학 수업을 꺼리게 될 것이다. ‘무관심’에 속하는 예비교사는 과학 수업에 흥미도 없고 불안해하지도 않는다. 앞의 두 집단은 큰 문제

Table 11. The result of one-way ANOVA of science education majors according to the degree of the completion of curriculum (N=90)

범주		G1 (N=17)	G2 (N=25)	G3 (N=27)	G4 (N=21)	F	유의확률	사후검정 결과
중요성	평균	4.02	4.27	4.25	4.00	1.406	0.247	-
	표준편차	0.71	0.54	0.51	0.58			
어려움 [^]	평균	2.61	2.85	3.15	2.76	1.681	0.177	-
	표준편차	0.99	0.92	0.73	0.70			
성차에 대한 믿음 [^]	평균	2.15	1.86	2.02	2.32	1.187	0.320	-
	표준편차	0.82	0.79	0.89	0.95			
즐거움	평균	4.10	4.20	3.84	3.90	1.243	0.299	-
	표준편차	0.74	0.60	0.72	0.89			
불안 [^]	평균	2.50	2.42	2.62	1.96	2.461	0.068	-
	표준편차	0.97	0.70	0.92	0.87			
자기 효능감	평균	3.40	3.58	3.54	3.89	2.701	0.051	-
	표준편차	0.58	0.55	0.54	0.62			
상황 의존도 [^]	평균	2.90	2.75	2.84	2.63	0.407	0.749	-
	표준편차	0.88	0.80	0.84	0.74			

G1: 교양과학 일부만 이수한 학생, G2: 교양과학과 초등과학교육 I 을 이수한 학생, G3: 교양과학과 초등과학교육 I, II, 참관실습을 이수한 학생, G4: 교양과학과 초등과학교육 I, II, 참관실습, 수업실습, 종합실습을 이수한 학생.

[^]가 표시된 범주는 점수가 높을수록 부정적 태도를 의미함.

가 되지 않고 ‘꺼려함’에 속하는 예비교사의 경우, 즐거움을 증가시켜 불안을 감소시킬 수 있는 가능성이 있다. 그러나 ‘무관심’에 해당되는 예비교사의 보다 적극적인 대책이 필요해 보인다. 본 연구의 응답자를 이와 같이 구분해 본 결과, 약 43% 정도의 응답자가 ‘높은 잠재력’ 군에 속하였고, 20% 정도의 학생이 ‘무관심’ 군에 속하는 것으로 나타났다(Table 12). 또, 이러한 프로파일의 분포는 카이자승 검정 결과, 교육과정 이수 정도에 따라 유의한 변화가 없는 것으로 나타났다($p=0.093$).

‘지각된 통제’ 차원의 두 범주에 대해서 유사하게 이차원적 분석을 실시한 결과는 Table 13과 같다. 과학 수업에 대해 어느 정도의 자신감이 있지만, 외부 지원에 의존적인 성향을 보이는 학생들이

24% 정도에 달하고 있고, 자신감도 없고 외부 지원에 의존적인 경우가 30% 정도에 달해 외부 지원에 의존적인 특성을 보이는 경우가 54%에 달하였다. 즉, 인터넷, 준비된 키트, 학교의 지원 등이 자신의 과학 수업에 필요하다는 생각이 널리 퍼져 있음을 알 수 있다. ‘지각된 통제’에 대한 프로파일의 분포 역시 카이자승 검정 결과 교육과정 이수 정도에 따라 유의한 차이가 나타나지 않았다($p=0.519$).

한편, 자신의 과학 수업에 대한 자신감도 낮고, 외부 지원에 대해서도 관심이 없는 ‘무관심’ 군에 속하는 학생은 14% 정도로 나타났다. ‘정적적 상태’나 ‘지각된 통제’에서 ‘무관심’ 군에 속하는 예비교사의 경우, 특별한 관심과 처치가 교사 교육과정에서 시도되어야 할 것으로 보이며, 이를 위해서는 이리

Table 12. Two-dimensional cluster frequency analysis of ‘Enjoyment’ and ‘Anxiety’ N(%)

집단 구분	집단 특성	G1 (N=113)	G2 (N=108)	G3 (N=138)	G4 (N=135)	전체 (N=494)
높은 잠재력 (즐거움>3, 불안≤3)	· 과학수업이 즐겁고 불안 정도도 낮은 경우	49 (43.4)	49 (45.4)	51 (37.0)	63 (46.7)	212 (42.9)
발전 가능성 (즐거움>3, 불안>3)	· 과학 수업이 즐겁지만 불안 정도가 높은 경우	19 (16.8)	19 (17.6)	29 (21.0)	24 (17.8)	91 (18.4)
꺼려함 (즐거움≤3, 불안>3)	· 과학 수업이 즐겁지 않고 불안한 경우	21 (18.6)	18 (16.7)	38 (27.5)	16 (11.9)	93 (18.8)
무관심 (즐거움≤3, 불안≤3)	· 과학 수업이 즐겁지 않고 불안하지도 않은 경우	24 (21.2)	22 (20.4)	20 (14.5)	32 (23.7)	98 (19.8)

$\chi^2 = 14.926$, 자유도(df) = 9, 유의확률(p -value) = .093

G1: 교양과학 일부만 이수한 학생, G2: 교양과학과 초등과학교육 I 을 이수한 학생, G3: 교양과학과 초등과학교육 I, II, 참관실습을 이수한 학생, G4: 교양과학과 초등과학교육 I, II, 참관실습, 수업실습, 종합실습을 이수한 학생.

Table 13. Two-dimensional cluster frequency analysis of ‘Self-efficacy’ and ‘Context dependency’ N(%)

집단 구분	집단 특성	G1 (N=113)	G2 (N=108)	G3 (N=138)	G4 (N=135)	전체 (N=494)
높은 잠재력 (자기효능감>3, 외부의존도≤3)	· 과학 수업에 대한 자신감이 높고, 외부 지원에 의존적이지 않음	30 (26.5)	33 (30.6)	49 (35.5)	49 (36.3)	161 (32.6)
발전 가능성 (자기효능감>3, 외부의존도>3)	· 과학 수업에 대한 자신감이 높지만, 외부 지원에 의존적인 경우	24 (21.2)	28 (25.9)	31 (22.5)	36 (26.7)	119 (24.1)
꺼려함 (자기효능감≤3, 외부의존도>3)	· 과학 수업에 대한 자신감이 낮고, 외부 지원에 의존적인 경우	38 (33.6)	33 (30.6)	38 (27.5)	37 (27.4)	146 (29.6)
무관심 (자기효능감≤3, 외부의존도≤3)	· 과학 수업에 대한 자신감이 낮고, 외부 지원에도 민감하지 않은 경우	21 (18.6)	14 (13.0)	20 (14.5)	13 (9.6)	68 (13.8)

$\chi^2 = 8.147$, 자유도(df) = 9, 유의확률(p -value) = .519

G1: 교양과학 일부만 이수한 학생, G2: 교양과학과 초등과학교육 I 을 이수한 학생, G3: 교양과학과 초등과학교육 I, II, 참관실습을 이수한 학생, G4: 교양과학과 초등과학교육 I, II, 참관실습, 수업실습, 종합실습을 이수한 학생.

한 무관심이 어디에서 비롯된 것인지에 대한 연구가 후속되어야 할 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 초등 예비교사의 과학 교수에 대한 태도를 살펴보기 위하여 과학 교수에 대한 태도 검사지인 DAS를 총 527명의 초등 예비교사들에게 투입한 후 그 결과를 분석하였다. 특히 심화전공, 성별, 고교계열, 교사 교육과정 이수 정도에 따른 태도 양상을 조사하였다. 이를 통해 얻은 결과와 시사점은 다음과 같다.

첫째, 초등 예비교사들은 초등 과학교육이 상당히 중요하다고 생각하고 있었으며, ‘성차에 대한 인식’은 높지 않았다. 즉, 과학 수업에서 남학생과 여학생의 차이, 남교사와 여교사의 차이가 있다는 믿음은 낮은 수준이었다. 예비교사 배경 변인별로 분석해 보면 우선 심화 전공에 따라서는 과학교육 전공 학생들이, 고교 계열에 따라서는 자연계열 출신 학생들이, 성별에 따라서는 남학생의 태도가 ‘성차에 대한 인식’ 범주를 제외하고 대체로 긍정적인 것으로 나타났다. 그러나 과학교육 심화 전공 학생들만을 대상으로 분석한 결과, 교육과정 이수 정도에 따라 과학교육에 대한 태도에 차이가 나타나지 않았다. 이는 교육과정 이수 정도보다는 고교 계열이나 성별이 과학교육에 대한 태도에 좀 더 영향을 미치는 요인이라는 것을 나타낸다.

이러한 결과는 초등 교사 양성 과정에서 과학교육을 실시할 때에 모든 전공에 동일한 과학 교양 강좌나 초등과학교육 강좌를 제공할 것이 아니라, 학생들의 이러한 차이를 반영한 교과목 개설 및 교육내용 구성이 필요함을 시사한다. 특히 인문계열 출신 학생들과 여학생들의 과학 교수에 대한 태도 증진에 좀 더 노력을 기울여야 하며, 남학생의 경우 성차에 대한 믿음을 개선할 필요가 있어 보인다. 2015 개정 교육과정에 의해 앞으로 인문계열과 자연계열의 구분이 없어질 예정이지만, 고교 시절 선택 과목으로 과학을 선호하거나, 이수한 학생들과 그렇지 않은 학생들 사이에 과학 교수에 대한 태도에 여전히 차이가 있을 것으로 예상된다.

둘째, 초등 예비교사의 과학교육에 대한 태도는 교육과정 이수 정도에 따라 ‘어려움’과 ‘불안’, ‘자기 효능감’ 세 범주에서 차이가 나타났다. 초등 과학교

육에 대한 ‘어려움’과 ‘불안’은 입학 당시에 비해 초등과학교육 강좌를 이수하면서 증가하다가 수업 실습과 종합실습을 마친 후 감소하는 것으로 나타났다. 또, 이 시기에 ‘자기 효능감’도 이전에 비해 유의미하게 증가한 것으로 나타났다.

초등 예비교사들이 입학 당시에 비해 초등과학교육 강좌를 이수하면서 오히려 초등 과학교육에 대한 ‘어려움’과 ‘불안’이 증가하는 것은 초등과학교육 강좌의 수준을 재고해야 할 필요성을 시사하지만, 한편으로 초등과학교육에 대한 시수 증가 등을 통해 예비교사가 어려워하는 내용을 충분히 학습하도록 해야 할 필요성을 시사하기도 한다. 또, 초등과학교육 강좌에서는 자기 효능감이나 즐거움 등도 인식할 수 있는 교육활동을 제공해야 할 것이다. 교육실습을 통해 자기 효능감이 증가한 결과를 고려하면 예비교사들이 교육실습에서 경험할 수 있는 요소들을 초등과학교육 강좌에 미리 반영하거나 연계하여 초등과학교육 강좌를 개선하는 방안을 생각해 볼 수 있다.

셋째, ‘자기 효능감’과 ‘상황 의존도’가 서로 부적 상관관계가 있는 것으로 나타났는데, 이는 자신의 과학 수업 실행에 대한 자신감이 높으면 외적 요인에 의존하려는 태도가 낮아질 수 있음을 시사한다. 또한 과학교육에 대한 태도 프로파일 분석에서 인터넷, 준비된 키트, 학교의 지원 등이 자신의 과학 수업에 필요하다는 생각을 하는 예비교사가 전체의 절반 이상을 차지하였다. 따라서 예비교사들이 온라인 사이트, 준비된 키트 등에 의존하지 않고, 창의적 수업을 구성하고 준비하는 힘을 길러주기 위해서도 ‘자기 효능감’ 향상에 관심을 기울일 필요가 있다.

넷째, 정의적 상태에 해당되는 ‘즐거움’과 ‘불안’은 반대되는 감정으로 유의한 상관이 있으며, 예비교사 개인별 프로파일로 보았을 때 과학교육에 대한 태도 프로파일 분석 결과, 과학 수업이 즐겁지 않고 불안하지도 않은 ‘무관심’군이 교육과정 이수 정도와 관계없이 일정 정도 계속 나타났다. 지각된 통제에 해당되는 ‘자기 효능감’과 ‘상황 의존도’도 또한 서로 부적 상관관계가 있으며, 자신의 과학 수업에 대한 자신감도 낮고, 외부 지원에 대해서도 관심이 없는 ‘무관심’ 군에 속하는 학생 또한 일정 정도 계속 나타났다.

이러한 ‘정의적 상태’나 ‘지각된 통제감’에서 ‘무

관심' 군에 속하는 예비교사의 경우, 특별한 관심과 처치가 교사 양성 교육과정에서 시도되어야 하며, 이를 위해서는 이러한 무관심이 어디에서 비롯된 것인지에 대한 연구가 후속되어야 할 것이다.

본 연구는 횡단적인 연구로 교육과정 이수 정도에 따라 집단을 구분하고, 집단별로 과학 교수에 대한 태도에 차이가 있는지를 살펴보았으나, 교사교육 과정의 영향을 좀 더 심층적으로 알아보기 위해서는 연구 대상을 추적하여 조사하는 종단적인 연구도 필요할 것이다. 아울러 과학 교수에 대한 태도와 과학 내용 지식, 실제 수업 실행 능력 등의 관계를 종합적으로 살펴보는 후속 연구도 필요하다.

또한 과학 교수에 대한 태도는 예비교사 양성 교육과정의 효과를 점검할 수 있는 하나의 척도가 될 수 있다. 교사교육 과정을 통해 예비교사가 성취해야 하는 과학교육 관련 지식, 기능, 태도를 구체적으로 정의하고, 이에 대한 모니터링을 실시하는 것이 교사교육 과정을 개선하는 기초적인 자료가 될 것이다. 이러한 목적을 위해 본 연구가 초등 교사 양성 교육과정에서 과학교육에 대한 태도 증진 방안을 모색하는데 구체적인 자료가 되기를 기대한다.

참고문헌

- Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 27-58.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: Freeman.
- Cho, G.-S., Lee, K.-H. & Kim, S.-M. (2000). Science-related attitudes of secondary school science teachers in Chonbuk, Korea. *Journal of Korean Earth Science Society*, 21(3), 201-207.
- Eagly, A. H. & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. Belmont, CA: Wadsworth group/Thomson Learning.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking. A study of practical knowledge. Croom Helm Curriculum Policy and Research Series*. New York, US: Nichols Publishing Company.
- Enochs, L. G. & Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science and Mathematics*, 90(8), 694-706.
- Gardner, P. L. (1975). Attitudes to science: A review. *Studies in Science Education*, 2, 1-41.
- Goodrum, D., Rennie, L. & Hackling, M. (2001). Science in Australian primary schools. *Investigating*, 17(4), 5-7.
- Harlen, W. & Holroyd, C. (1997). Primary teachers' understanding of concepts of science: Impact on confidence and teaching. *International Journal of Science Education*, 19(1), 93-105.
- Hong, S.-H. (2005). A conception analysis on reproduction and inheritance of elementary preservice teachers. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 24(4), 351-359.
- Kang, H.-S., Park, J.-K. & Noh, Suk-Goo (2009). A study on the basic scientific knowledge of in-service and preservice elementary school teachers. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 28(1), 67-78.
- Kim, H.-J. (2008). Kindergarten teachers' pedagogical content knowledge of science teaching and their attitudes toward science teaching. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 28(4), 169-187.
- Kim, H.-J., Joung, Y. J. & Jang, M.-D. (2013). Elementary pre-service teachers' conceptions on 'the freezing point depression' and a proposal of explanatory models. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 32(2), 206-224.
- Lim, C.-H. (2003). Science teaching practice and science teaching efficacy beliefs by development of elementary school teachers' pedagogical content knowledge. *The Journal of The Korean Earth Science Society*, 24(4), 258-272.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P. & Hooper, M. (2016). TIMSS 2015 International Results in Science. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/>
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.
- Pak, S.-J. (1980). Development of survey to investigate secondary science teachers' attitude toward science and science education. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 2, 3-15.
- Pak, S.-J. & Lee, H.-S. (1984). A survey on attitude toward science and science teaching among the secondary school science teachers. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 4(1), 1-14.
- Park, S. (2000). An investigation of the relationship among college backgrounds in science, attitude toward teaching science, science teaching efficacy beliefs, and instructional strategies of elementary school teachers: Based

- on quantitative data analysis. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 20(4), 542-561.
- Riggs, I. M. & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 625-637.
- Saklofske, D. H., Michayluk, J. O. & Randhawa, B. S. (1988). Teachers' efficacy and teaching behaviors. *Psychological Reports*, 63(2), 407-414.
- Schoon, K. J. & Boone, W. J. (1998). Self-efficacy and alternative conceptions of science of preservice elementary teachers. *Science Education*, 82(5), 553-568.
- Skamp, K. (1991). Primary science: How confident are teachers? *Research in Science Education*, 21(1), 290-299.
- Song, Y. (2004). A study on portfolio teaching application and recognition to preservice early childhood teacher's science teaching attitude promotion. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 9(4), 155-174.
- Thompson, C. L. & Shrigley, R. L. (1986). What research says: Revising the science attitude scale. *School Science and Mathematics*, 86(4), 331-343.
- van Aalderen-Smeets, S. I. & Walma van der Molen, J. H. (2015). Improving primary teachers' attitudes toward science by attitude-focused professional development. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(5), 710-734.
- van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H. & Asma, L. J. (2012). Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158-182.
- van Aalderen-Smeets, S. & Walma van der Molen, J. (2013). Measuring primary teachers' attitudes toward teaching science: Development of the dimensions of attitude toward science (DAS) instrument. *International Journal of Science Education*, 35(4), 577-600.
- Van Driel, J. H., Beijaard, D. & Verloop, N. (2001). Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge. *Journal of Research in Science teaching*, 38(2), 137-158.
- Yang, S.-Y. (2013). Development of brain-based instructional model for promoting pre-service teacher's attitudes toward science teaching and a meta-analysis: A preliminary study for the development of the brain-based science instructional model. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 33(6), 39-63.