

초등 과학영재 지도교사의 과학의 본성에 대한 인식 및 교수태도 분석

임성만¹ · 정운영² · 양일호^{1*}

¹한국교원대학교 · ²동면초등학교

Elementary Science-gifted Teachers' Views and Attitudes Toward Teaching on Nature of Science

Sung-Man Lim¹ · Woon-Young Cheong² · Il-Ho Yang^{1*}

¹Korea National University of Education · ²Dongmyon Elementary School

Abstract: This study aimed to investigate a perception of teachers engaged in special education for scientifically gifted regarding nature of science and identify attitudes toward teaching nature of science. The sample of this study consists of 122 science teachers who are teaching or taught students attending gifted classes of any primary school in Korea and any gifted education center of every District Office of Education. We made a partial amendment of a VOSE that was developed by Chen(2006) and then used. We tested their perception and attitudes in regard to nature of science. In terms of nature of science, we divide it into 7 sub-areas to analyse. For attitudes toward teaching nature of science, we investigate and analyse following 5 sub-areas; tentativeness of scientific knowledge, nature of observation, scientific methods, theories and laws and subjectivity and objectivity.

The result showed that the generally teachers have a desirable recognitions about a nature of science. For attitudes toward teaching nature of science, the teachers showed that they have positive attitudes. However between degrees of teachers' recognition about a nature of science and attitudes toward teaching nature of science showed a low correlation. To increase their understanding of nature of science and develop attitudes toward teaching nature of science, there should be more training time for the teachers and training contents also should be changed. In addition, we hope that this study contribute to develop contents and direction of training for the teachers as a basic reference.

Key words: gifted education, nature of science, science teacher, VOSE, science teaching

I. 서 론

과학의 본성은 과학적 소양의 으뜸가는 요소로서 과학교육계에서 주목받고 있으며(McComas & Almazroa, 1998) 과학적 소양을 지닌 시민을 양성하기 위해서 과학의 본성을 올바르게 이해하는 것이 과학교육의 중요한 목표로 강조되고 있다(서혜애 등, 2000). 우리나라에서도 제 7차 교육과정을 통하여 학생들의 과학적 소양을 함양하기 위하여 과학지식의 형성과정과 과학 지식의 감정적 특성과 같은 과학의 본성에 대한 이해를 중요한 목표로 강조하고 있다(교육부, 1998).

과학의 본성에 대한 올바른 이해는 학생들이 다양한 사회 문제들에 대한 의사결정을 내리는데 필요한

지식, 기술, 태도 등을 함양하기 위해 필수적이다(Meichtry, 1992). 아울러 과학의 본성은 과학적 지식 생산에 내재한 가치와 가정을 의미하는 것(McComas & Olson, 1998)으로, 과학적 방법의 한계, 과학적 지식의 본질 및 그것이 발달되어온 역사적 상황에 대한 이해를 포함한다(Lederman, 1999). 과학과 과학지식은 궁극적 물질이나 보편 법칙과 같은 실재의 존재와 그 양식에 관한 기본적 견지에 따라서 다르게 이해될 수 있다. 따라서 과학교육 현장에서 과학지식의 논리적 구조와 개념체계를 가르치는 것도 중요하지만, 과학지식에 대한 기본 관점과 그것의 변천에 따라 과학지식이 형성되고 변화되는 배경 및 과정에 대한 학습지도 또한 매우 중요하다(조희형과 박승재, 1993).

*교신저자: 양일호(yih112@knue.ac.kr)

**2010년 10월 30일 접수, 2010년 12월 29일 수정원고 접수, 2010년 12월 30일 채택

한편, 구성주의적 관점에서 보면 과학교육은 교사 개인의 과학지식 뿐만 아니라, 과학의 본성에 대한 인식이 달려있다. 즉 교사가 갖고 있는 과학철학은 구체적인 과학 교수활동에 영향을 미치게 된다. 교사가 갖는 과학교육의 목적, 교육과정, 학습지도의 의미가 교사의 과학의 본성에 대한 인식에 따라 다르게 해석되기 때문이다(하병권, 2000). 또한 Abimbola(1983)는 과학교사의 과학철학에 대한 지식은 그들이 가르치는 과학의 지식과 지도방법에 영향을 미칠 것이라고 하였다. 그리고 조희형과 박승재(1993)는 현대인식론 및 학습론적 관점에서 훌륭한 과학교사로서 갖추어야 할 조건으로 현대과학 지식에 대한 체계적인 이해와 과학의 본성의 이해와 학습이론에 대한 충분한 지식이 필요하다고 주장한다. 이상의 연구결과를 종합해 보면, 교사의 과학의 본성에 대한 인식은 과학교육의 수업형태와 방법을 결정짓는 중요한 요인 중에 하나이다.

일반적인 과학교육이 교원의 질에 따라 교육의 효과 크게 달라지는 것과 같이 영재를 대상으로 하는 영재교육 또한 교원의 역량에 의해 성패가 좌우될 것이다(이정규 등, 2006). 한편 우리나라는 21세기 지식 정보화 사회에서 국가경쟁력 강화를 위한 창의적 인재 양성의 필요성과 외환위기 이후 우리 사회에 만연한 이공계 기피 현상을 타파하고 우수인력의 이공계 유치라는 정책적 요구와 맞물리면서 과학영재 교육의 필요성이 강조되고 있다(김경대 등, 2006). 교육인적자원부는 2004년 “수월성교육종합대책”을 발표하면서, 현재 초·중·고 학생의 0.3%(25,000명)만을 실시하고 있는데, 2010년까지 영재교육 대상자를 1%(8만명)로 늘리기로 하였다(교육인적자원부와 한국교육개발원, 2004).

이와 같은 영재교육의 대상 인원에 대한 대폭적인 확대계획에 따라 이들 각 영재교육기관에서 영재교육을 담당할 교원도 대폭적으로 늘어나게 될 것으로 본다. 이에 본 연구는 영재들을 가르치고 있는 교사들의 과학의 본성에 대한 인식과 교수태도를 조사함으로써 과학영재 지도교사를 대상으로 하는 연수 프로그램에 시사점을 제공하고자 한다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위해 본 연구는 ‘초등과학 영재 지도교사들은 과학의 본성을 어떻게 인식하고 있으며 과학의 본성에 대한 인식은 교수학습과정에서 어떤 형태로 나타나는가?’ 라는 구체적인 연구문제를 설정하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구절차

과학영재 지도교사들의 과학의 본성에 대한 인식과 교수태도를 알아보기 위해 본 연구에서는 검사도구 선정 및 과학의 본성과 과학영재 교육에 대한 문헌연구가 이루어졌으며 선정된 검사도구에 대한 타당도 점검을 위한 예비연구와 과학교육 전문가를 통한 타당도 검증이 이루어졌다. 과학영재를 지도한 경험을 가지고 있는 122명의 교사를 대상으로 본연구가 실시되었으며, 수집된 자료에 대해 통계적인 분석을 실시하였다.

2. 연구 대상

연구 대상은 경남지역 소속 초등학교의 영재학급이나 지역교육청 영재교육 센터에서 영재학생들을 대상으로 현재 가르치고 있거나 과거에 가르친 경험이 있는 교사 122명을 표집 하였다.

3. 검사도구

과학의 본성에 대한 인식을 조사하기 위하여 VOSE (View on Science and Education Questionnaire; Chen, 2006)를 번역하여 사용하였다. VOSE는 K-12 과학교육과정과 관련된 NOS(nature of science)의 내용과 기존 문헌에서 폭넓게 다뤄진 7가지 양상에 초점을 두고 제작된 것이다. 이 질문지의 구성은 과학 지식의 임시성, 관찰의 본성, 과학적 방법, 이론과 법칙, 상상력, 과학 지식의 타당성, 과학에서의 주관성과 객관성의 7가지 주제와, 과학의 본성에 대한 교수태도를 측정하기 위한 부분으로 총 85문항 5단계 리커트 척도로 구성되어 있다.

본 연구에서는 두 차례의 예비 연구를 통해 질문지를 번안한 내용을 국내 사정에 맞게 수정·보완하였다. 수정·보완된 질문지는 국내 과학교육전문가 2인에게 의뢰하여 타당도를 점검받았다. 질문지의 구체적인 주제들과 문항 구성은 표 1과 표 2와 같다.

4. 자료 분석

질문지는 긍정형 문항에 대해 매우 그렇다 4점, 그

표 1 '과학의 본성'에 대한 질문지 구성

영역	관점	문항번호
과학 지식의 임시성	혁명적으로 변한다	4A
	점진적으로 변한다(R)	4B
	지식이 진화한다(R)	4C
관찰의 본성	이론 중심적인 관찰	8A, 8B, 8E
	이론에 독립적인 관찰	8C, 8D
과학적 방법	보편적 방법(R)	9A, 9B, 9F
	다양한 방법	9C, 9D, 9E
이론과 법칙	발견된다(R)	5A, 5B, 6A, 6B
	발명된다	5D, 5E, 5F, 6D, 6E
	발견되기도 발명되기도 한다	5C, 6C
	법칙이 더 명확하다(R)	7A, 7B
	둘은 서로 다른 유형이다	7C, 7D
상상력의 사용	상상력을 사용한다	3A, 3B
	상상력을 사용하지 않는다(R)	3C, 3D, 3E
과학 지식의 타당성	경험적 판단	1A, 1H
	모범적이거나 범주속에서	1C, 1F
	간단 명료함	1D
	학문적 권위	1E
	직관적	1G
주관성과 객관성	주관적-간결성	1D
	주관적-권위에 따름	1E
	주관적-범주속에서	1C, 1F, 8A, 8B
	주관적-개인적 요소	1G, 8A, 15A, 15D, 15H
	주관적-사회 문화적 영향	2A, 2B, 15B, 15C
	주관적-상상력 사용	3A, 3B
	주관적-다양한 방법 사용	9D
	중립적	1B
	객관적-사회문화적 영향을 받지 않음	2C, 2D, 15F
	객관적-상상력 사용하지 않음	3C, 3E
	객관적-실험적인 사실에 근거	5B, 6B, 8D
	객관적-개인적 신념에 영향을 받지 않음	8C, 15E, 15I
	객관적-보편적 방법 사용	8E, 9A, 9B
객관적-종합적, 전체적 생각	1A, 1H, 15G	

학
 ※ R은 역채점 문항임.

렇다 3점, 잘 모르겠다 2점, 아니다 1점, 전혀 아니다 0점을 부여하고, 부정형 문항은 매우 그렇다 0점, 그렇다 1점, 잘 모르겠다 2점, 아니다 3점, 전혀 아니다 4점을 부여하는 5단계 리커트 척도로 이루어져있다. 따라서 평균값이 높을수록 긍정적 경향을 보이는 것

으로 해석할 수 있다. '과학의 본성'에 대한 인식을 조사하는 검사는 총77문항으로 이루어져있어서 총점은 308점이고, 교수태도는 총30문항으로 총점이 120점이다.

검사 결과 자료 처리는 SPSSWIN 12.0버전의 통

표 2 '과학의 본성에 대한 교수 태도' 질문지 구성

영역	교수태도	문항번호
과학 지식의 임시성	과학 지식의 임시성에 대해 가르친다	12A, 12B
	과학 지식의 임시성에 대해 가르치지 않는다(R)	12C, 12D, 12E
관찰의 본성	객관적 관찰을 위해 훈련한다	11A, 11B, 11C
	이론에 근거한 관찰에 의미를 가진다(R)	11D, 11E
과학적 방법	보편적인 과학적 방법을 가르친다	10A, 10B, 10C, 10D, 10E, 10F
	다양한 방법들을 찾도록 가르친다(R)	10G, 10H, 10I
이론과 법칙	이론과 법칙의 관련성을 가르친다	13A, 13B
	관련성을 가르치지 않는다(R)	13C, 13D
주관성과 객관성	주관성 교수-개인적인 사실들	14A, 14D
	주관성 교수-사회 문화적 영향	14B, 14C
	객관성 강조-개인적 신념에 영향을 받지 않도록	14E
	객관성 강조-사회 문화적인 것에 영향을 받지 않도록	14F
	중립-과학적인 코스들에서 자유로워져야 한다	14G

※ R은 역채점 문항임.

계프로그램을 사용하였으며 과학의 본성에 대한 인식과 교수태도에 대해 평균과 표준편차를 위주로 하는 기술통계량을 통한 자료 분석이 이루어졌다.

III. 연구 결과 및 논의

1. '과학의 본성'에 대한 과학영재 지도교사들의 인식

7개의 하위 영역으로 구성된 과학의 본성에 대한 인식 검사 도구의 각 영역의 총점은 4점이고 중립점수는 2점이다. '과학의 본성'에 대한 과학영재 지도교사들의 인식의 평균은 표 3에서 볼 수 있는 것과 같이 2.17로 나타났다. 2.17은 그렇다(3점)와 잘 모르겠다(2점) 사이의 점수로 중립점수(2점)보다 높게 나타나고 있어 과학영재 지도교사들은 '과학의 본성'에 대해 어느 정도 인식하고 있음을 알 수 있다.

표 3 과학의 본성에 대한 인식에 대한 점수

항목	평균	표준편차
과학의 본성에 대한 인식	2.17	0.22

과학영재 지도교사들의 '과학의 본성'에 대한 구체적인 인식은 표 4와 같다. 과학영재 지도교사들은 표 4에서 보는 것과 같이 인식에 대한 7개 하위 영역 중에서 '이론과 법칙' 그리고 '과학 지식의 타당성'을

제외한 5개 영역에서 중립점수보다 높게 나타났음을 알 수 있다. 김정대 등(2006)의 연구에서 고등학교 과학영재들이 과학 이론과 지식의 잠정성에서 가장 높은 점수를 나타낸 것과 같이 이번 연구에서도 '과학 지식의 임의성'에서 가장 높은 점수를 나타냈다.

표 4 과학의 본성에 대한 하위 영역별 점수

하위 영역	평균	표준편차
과학 지식의 임시성	2.48	0.72
관찰의 본성	2.26	0.43
과학적 방법	2.10	0.51
이론과 법칙	1.89	0.34
상상력	2.35	0.51
과학 지식의 타당성	1.83	0.55
주관성과 객관성	2.25	0.24

가. 과학 지식의 임시성에 대한 인식

과학 지식의 임시성의 세부 영역에 대해 과학영재 지도교사들은 위에서 논의한 바와 같이 가장 높은 점수를 나타냈다. 특히 과학영재 지도교사들은 이 영역의 세부문항인 '과학 지식의 혁명적 변화'에 매우 높은 응답을 하고 있었다. 과학영재 지도교사들의 '과학 지식의 임시성'에 대한 세부 영역별 점수는 표 5와 같다. 표 5에서 보는 것과 같이 '과학 지식의 점진적 변화' 그리고 '과학 지식의 진화적 변화'의 평균은 낮지

만 평균에 비해 표준편차가 1을 넘고 있어서 교사들 사이에 많은 편차가 있는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 ‘과학 지식의 임시성’에 대한 인식이 다양하다는 것을 보여주는 예라 할 수 있다. 이와는 달리 노태희 등(2002)의 초등학교생들의 과학의 본성에 대한 연구에서는 대부분의 학생들(92%)이 같은 현상에 대해 설명하는 방식이 예전과 달라졌기 때문이라는 ‘과학 지식의 임시성’에 동의하지 않고 있었다.

표 5 과학 지식의 임시성에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
혁명적	3.08	0.85
점진적(R)	1.80	1.09
진화적(R)	1.32	1.06

나. 관찰의 본성에 대한 인식

‘관찰의 본성’에 대한 세부 영역에 대한 인식은 표 6에 나타나는 바와 같다. 표 6에서 보는 것과 같이 ‘관찰의 본성’에 대한 세부 영역을 이론 의존적 관찰과 이론 독립적 관찰 두 가지 관점으로 검사하였다. 여기서 두 가지 관점 모두에서 중립 점수보다 높은 평균을 나타낸 것으로 보아 과학영재 지도교사들은 ‘관찰의 본성’에 대해 대체적으로 바르게 인식하고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 대상은 다르지만, 유치원교사와 예비교사를 대상으로 한 이경민(2006)의 연구와는 다른 결과이다. 이 연구에서는 유치원교사와 예비교사들은 관찰의 이론의존성에 대한 개념이 정립되어 있지 않은 것으로 나타났다.

표 6 관찰의 본성에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
이론 의존적	2.32	0.50
이론 독립적	2.17	0.77

다. 과학적 방법에 대한 인식

과학적 방법에 대한 세부 영역은 표 7과 같이 일반적인 방법과 다양한 방법의 두 가지 관점으로 알아보았다. 표 7에서 보는 것과 같이, 과학영재 지도교사들은 과학자들은 일반적인 방법 보다는 다양한 방법을 이용하고 있다고 대체적으로 인식하고 있었다. 하지만, 방법에 대한 표준편차가 심한 것을 보면 다양한 인식이 존재함을 알 수 있다.

표 7 과학적 방법에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
일반적 방법(R)	2.80	0.61
다양한 방법	2.39	0.74

라. 이론과 법칙에 대한 인식

이론과 법칙의 영역은 인식론적 관점과 대조적 관점 두 가지 하위 영역으로 분류하였다. 이 두 영역에 대한 인식은 표 8과 같다. 이론과 가설의 영역에서 대조적 관점의 평균은 중립점수 이상을 나타냈지만 인식론적 관점에서는 중립점수보다 낮은 평균 점수를 나타내어 과학영재 지도교사들이 이론과 법칙에 대해 대조적인 관점을 가지고 있다는 것을 알 수 있다. 이론과 법칙에 대한 관점은 세밀하게 분석하기 위해 발견적 관점, 발명적 관점, 발견되거나 발명된다는 관점 3가지 세부영역으로 나누어 각각 알아보았다. 이에 대한 인식 정도는 표 9와 같다.

표 8 이론과 법칙에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
인식론적 관점	1.74	0.46
대조적 관점	2.30	0.55

표 9 이론과 법칙 중 인식론적 관점에 대한 세부영역별 점수

영역	평균	표준편차
발견됨	2.75	0.61
발명됨	1.69	0.82
발견 또는 발명됨	2.48	0.76

인식론적 관점에서 이론과 법칙은 발견된다는 관점과 발견 또는 발명된다는 관점에 대해서는 중립점수보다 높은 점수를 나타내었다. 그러나 발명된다는 관점에 대해서는 중립점수보다 낮은 점수를 나타내었다. 특히 발견된다는 관점에 대한 인식이 매우 높고, 발견 또는 발명된다는 점수가 높은 것으로 보아 과학영재교육 교사들은 이론과 법칙에 대해 발견된다고 인식하고 있었다. 이러한 결과는 노태희 등(2002)의 연구에서 초등학교생들 중 가장 많은 학생들이 과학 이론은 발견된다는 견해(48.7%), 그리고 발견되는 경우도 있고 창조되는 경우도 있다(41.4%)를 보였던 것과 유사한 결과이다.

마. 상상력 사용에 대한 인식

상상력의 사용에 대한 인식의 정도는 표 10과 같다. 과학영재 지도교사들은 상상력의 사용에 대한 인식에서는 상상력을 사용한다고 응답한 평균 점수는 중립 점수보다 높은 점수를 나타내었다. 반면 상상력을 사용하지 않는다고 응답한 평균 점수는 중립점수보다 낮은 점수를 나타내었다. 즉 과학의 본성에서 과학자들의 상상력에 대해 지도 교사 대부분이 바르게 인식하고 있다고 할 수 있다. 이러한 결과는 '과학의 본성'에서 과학자의 상상에 대해 보다 구체적으로 질문한 노태희 등(2002)의 초등학생의 응답과는 다른 결과이다. 초등학생들은 과학에서의 모델에 대한 설명에서 65%의 학생들이 모델은 과학자의 상상력에 의해 만들어지지 않았고 실험을 통해 증명되었기 때문에 모델이 구성되었다고 믿고 있었다.

표 10 상상력의 사용에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
예	2.82	0.84
아니오(R)	1.63	0.69

바. 과학 지식의 타당성에 대한 인식

과학 지식의 타당성에 대한 세부 영역은 경험적 증거, 패러다임, 간단 명료함, 권위, 직관 5가지로 세분된다. 이에 대한 인식은 다음 표 11과 같다. 과학 지식의 타당성에 대한 인식에 대해 과학영재 지도교사들은 5가지 영역 중 권위, 직관, 그리고 패러다임에 대해서는 중립점수보다 높은 점수를 나타내었다. 그러나 경험적 증거나 간단명료함에 대해서는 중립점수보다 낮은 평균점수를 보였다. 이 중에서 권위의 관점에서 가장 높은 타당성을 인식하고 있었고, 간단명료함의 관점에서 가장 낮은 타당성을 인식하는 것으로 나타났다. 그러나 결과에서도 볼 수 있듯이 점수들이 큰 표준편차를 보이고 있어 과학영재 지도교사들의 '과학 지식의 타당성'에 관한 일반적인 경향성을 논할 수는 없다.

표 11 과학 지식의 타당성에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
경험적 증거	1.98	0.72
패러다임	2.09	0.92
간단명료함	1.12	0.99
권위	2.28	1.12
직관	2.17	1.03

사. 주관성과 객관성에 대한 인식

주관성과 객관성에 대한 인식은 주관성, 중립, 객관성 3가지 하위 영역으로 나누었다. 이에 대한 인식은 표 12와 같다. 주관성과 객관성에 대한 세부 영역별 인식을 살펴보면 주관성, 중립성, 객관성 모두 중립점수 보다 높은 평균점수를 나타내었다. 그 중에서도 주관성에 대한 인식 점수가 가장 높게 나타났다. 즉 과학영재 지도교사들은 과학자들은 과학자 자신의 주관성을 가지고 연구를 진행한다는 점을 인식하고 있는 것으로 볼 수 있다.

표 12 주관성과 객관성에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
주관성	2.42	0.35
중립성	2.25	1.20
객관성	2.07	0.34

2. 과학의 본성에 대한 과학영재교육 교사들의 교수 태도

과학의 본성에 대한 교수 태도는 5개의 하위 영역으로 구성되어 있으며 영역의 총점은 4점이고 중립 점수는 2점이다. 과학의 본성에 대한 과학영재 지도교사들의 교수 태도에 관한 분석 결과는 표 13과 같다. 표 13에서 볼 수 있듯이 과학영재 지도교사들의 교수 태도의 평균 점수는 중립점수보다 높은 2.2를 나타내어 어느 정도 과학의 본성에 대해 바람직한 교수 태도를 가지고 있음을 알 수 있다.

표 13 과학의 본성에 대한 교수 태도에 대한 점수

항목	평균	표준편차
과학의 본성에 대한 교수 태도	2.20	0.20

표 14는 과학의 본성에 대한 교수태도의 하위 영역별 평균 점수이다. 과학의 본성에 대한 교수 태도의 5개 하위 영역 중에서 과학 지식의 임시성, 과학적 방법, 이론과 법칙은 중립점수보다 높은 평균점수를 나타냈다. 반면 관찰의 본성, 주관성과 객관성에 대한 교수태도는 중립점수보다 낮은 평균점수를 나타냈다. 그 중에서도 이론과 법칙에 대한 교수태도가 가장 높은 점수를 보이고 주관성과 객관성에 대한 교수태도가 가장 낮은 점수를 나타내었다. 이러한 결과는 과학

의 본성에 대한 인식 조사와의 결과와 대조적인 결과이다. 특히 표 4에서 보았던 것과 같이, 관찰과 본성에 대해서는 바르게 인식(2.26)하고 있었으나 교수태도는 1.98을 나타냈고, 이론과 법칙에 대한 인식은 1.89를 나타낸 반면에 교수태도는 2.77을 나타내고 있다. 그리고 주관성과 객관성에 대한 인식은 2.25를 나타낸 반면에 교수태도는 1.90을 나타내고 있다. 이러한 결과는 교사가 과학의 본성에 대해 인식하는 것과 교수태도는 다르다는 것을 보여주는 것이다. 즉 양일호 등(2005)과 Bartholomew 등(2004)의 연구에서 지적한 것과 같이 과학의 본성에 대한 교사의 신념이 교수-학습 과정에 그대로 반영되지 못하고 있다는 것이다.

표 14 과학의 본성에 대한 교수 태도의 하위 영역별 점수

항목	평균	표준편차
과학 지식의 임시성	2.15	0.34
관찰의 본성	1.98	0.56
과학적 방법	2.18	0.39
이론과 법칙	2.77	0.55
주관성과 객관성	1.90	0.46

가. 과학 지식의 임시성의 교수 태도

과학 지식의 임시성에 대한 교수 태도는 표 15와 같다. 과학영재 지도교사들은 과학 지식의 임시성에 대해 가르치는 것에 대해 높은 평균점수를 나타냈다. 반면 가르치지 않는다는 응답도 중립점수보다 높게 나타났다. 이러한 결과는 과학영재 지도교사들은 과학 지식의 임시성에 대해 일관된 교수태도를 보이지 않음을 보여준다.

표 15 과학 지식의 임시성의 교수 태도에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
가르침	3.04	0.54
가르치지 않음	2.75	0.54

나. 관찰의 본성의 교수 태도

관찰의 본성에 대한 교수 태도는 표 16과 같다. 과학영재 지도교사는 관찰의 본성에 대한 교수 태도에서 객관적인 관찰을 위해 훈련 한다는 관점과 이론에 근거한 관찰을 한다는 관점 모두에서 중립점수보다 높은 평균점수를 나타내었다. 그러나 바람직한 교수태도인 이론에 근거한 관찰의 평균 점수나 반대적인 개

념인 객관적 관찰을 위한 훈련에서도 높은 평균 점수가 나타나 과학영재 지도교사들은 관찰의 본성에 대해 상반된 견해를 함께 가르치고 있음을 알 수 있다.

표 16 관찰의 본성의 교수 태도에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
객관적 관찰 훈련	2.82	0.83
이론에 근거한 관찰	2.78	0.68

다. 과학적 방법의 교수 태도

과학적 방법에 대한 교수 태도는 표 17과 같다. 표에서 보는 결과와 같이 과학적 방법에 대한 교수 태도에서 다양한 방법을 격려하는 태도의 점수는 중립점수보다 높은 평균점수를 나타냈고, 보편적인 방법을 가르친다는 태도에서는 중립점수보다 낮은 점수를 나타내었다. 과학적 방법에 대한 과학영재 지도교사들의 교수 태도는 바람직한 방법으로 교수하고 있는 태도를 보였다. 이러한 결과는 김경대 등(2006)의 연구에서 R&E를 경험한 영재들이 그렇지 못한 집단보다 과학자의 연구와 국가, 사회와의 관계를 더 잘 이해하고 있다는 결과와 같이 학생들이 과학의 본성과 관련된 경험을 할 수 있는 다양한 기회를 제공해 주어야 함을 시사해 준다고 할 수 있다.

표 17 과학적 방법의 교수 태도에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
보편적 방법	1.82	0.51
다양한 방법	2.19	0.63

라. 이론과 법칙의 교수 태도

이론과 법칙의 교수 태도는 표 18과 같다. 이론과 법칙에 대한 교수 태도에서 서로의 관련성을 가르친다는 태도의 점수가 중립점수보다 높은 평균점수를 나타내었다. 반면 서로의 관련성을 가르치지 않는다는 점수는 중립점수보다 낮은 평균점수를 나타낸 것으로 보아 과학영재 지도교사들은 이론과 법칙에 대해 바르게 가르치고 있다는 것을 알 수 있다.

표 18 이론과 법칙의 교수 태도에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
관련성을 가르침	2.76	0.75
관련성을 가르치지 않음	1.22	0.79

마. 주관성과 객관성의 교수 태도

주관성과 객관성의 교수 태도는 표 19와 같다. 주관성을 가르친다는 점수는 중립점수보다 훨씬 높은 평균점수를 나타내었고, 객관성을 강조한다는 점수는 중립점수보다 낮은 점수를 나타내었다. 그리고 주관성과 객관성의 각각의 하위 영역별로 태도를 알아보았다. 하위 영역별 교수 태도는 표 20과 같다.

표 19 주관성과 객관성의 교수 태도에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
주관성을 가르침	2.96	0.58
객관성을 강조함	1.63	0.91

주관성의 영역인 개인적 요소와 사회문화적 영향 모두에서 중립점수보다 높은 점수를 나타내었다. 특히 사회문화적 영향에 대해 더 많이 가르친다는 것을 알 수 있다. 객관성의 영역인 개인적 신념에 영향을 받지 않는거나 사회문화적 영향을 받지 않는다는 관점의 점수는 두 가지 모두 중립점수보다 낮은 평균점수를 나타내었다. 과학영재 지도교사들이 과학의 주관성과 객관성에 대한 낮은 인식에 비해 교수태도에 있어서는 높은 점수를 나타내는 것은 바람직하다고 볼 수는 없지만 다행스러운 일이라고 할 수 있다.

표 20 주관성과 객관성의 교수 태도에 대한 세부영역별 점수

세부 영역	평균	표준편차
개인적 요소	2.86	0.76
사회문화적 영향	3.04	0.58
개인적 신념에 영향 받지 않음	1.67	1.01
사회문화적 영향 받지 않음	1.58	1.01

3. 과학의 본성에 대한 인식과 교수 태도의 상관관계

이번 연구는 과학영재 지도교사들의 과학의 본성에 대한 인식과 교수태도를 조사하는 것이다. 교사들이 인식하고 있는 과학의 본성과 그에 대한 교수태도에 대해 상관관계를 분석해보았다. 상관관계는 단순 상관관계 분석으로 Pearson의 적률 상관 계수를 구하였다. 그 결과는 표 21에서 보는 것과 같이, 과학영재 지도교사들의 과학의 본성에 대한 인식과 교수태도에 상관관계가 있으나 낮게 나타났다. ($r=.373$, $p<.01$). 즉 과학의 본성에 대한 인식점수와 교수태도

의 결정계수 $r^2=.13$ 으로 나타났다. 또한 두 영역은 낮은 상관이지만 정적인 관계성을 갖고 있는 것으로 분석되었다. 과학의 본성에 대한 인식이 높을수록 과학의 본성에 대한 교수태도가 높은 것을 알 수 있다.

표 21 과학의 본성에 대한 인식과 교수태도의 상관관계

		과학의 본성에 대한 교수태도
과학의 본성에 대한 인식	Pearson 상관계수	.373
	유의확률 (양쪽)	.000

IV. 결론 및 제언

이 연구를 통해 과학의 본성에 대한 과학영재 지도교사들의 인식과 교수태도를 알아본 결과 과학영재 지도교사들은 과학의 본성에 대해 대체적으로 바르게 인식하고 있음을 알 수 있었으며 과학의 본성에 대한 교수태도에 있어서는 과학의 본성에 대해 가르치려고 하는 긍정적인 태도를 보이고 있음을 알 수 있었다. 하지만, 과학영재 지도교사들이 나타낸 과학의 본성 인식결과와 교수태도 결과에서는 영역별로 상이한 부분이 발견되었다. 이러한 점은 과학영재 지도교사가 과학의 본성에 대한 인식 정도가 교수학습 과정에서 그대로 반영되어 나타나지 않을 수 있다는 것을 보여주는 것이라고 할 수 있다. 과학의 본성에 대한 인식과 교수태도의 상관관계를 분석한 결과에서도 두 영역간에는 낮은 상관을 보여주었다. 이러한 결과는 선행연구(양일호 등, 2005)에서 지적인 결과와 같은 것으로 과학의 본성에 대한 교사의 신념이 바르게 정립되는 것도 중요하지만 보다 현실적이기 위해서는 그 신념이 교수학습 과정에서 잘 반영되어질 수 있는 과학의 본성에 대한 명시적인 교수 전략 등의 개발이 필요하다. 그러나 무엇보다 과학의 본성에 대한 충분하면서도 바른 인식이 이루어져야 과학의 본성에 대한 교수태도도 높아질 수 있다. 이러한 과학의 본성에 대한 과학영재 지도교사들의 인식과 교수태도를 더욱 높이기 위해서는 과학영재 지도교사의 선발과정에서 이와 관련된 내용들이 연수 과정에 포함되어야 한다.

참고 문헌

교육부(1998). 과학과 교육과정. 서울: 교육부.

- 교육인적자원부 · 한국교육개발원(2004). 영재교육 이렇게 합시다.
- 김경대, 강순민, 임재항(2006). 과학영재들의 과학의 본성에 대한 인식. 한국과학교육학회지, 26(6), 743-752.
- 노태희, 김영희, 한수진, 강석진(2002). 과학의 본성에 대한 초등학생들의 견해. 한국과학교육학회지, 22(4), 882-891.
- 서혜애, 오필석, 홍재식(2000). 국가과학교육기준. 서울: 교육과학사, p346.
- 양일호, 한기갑, 최현동, 오창호, 조현준(2005). 초등 초임교사의 과학의 본성에 대한 신념과 과학 교수-학습 활동과의 관련성. 초등과학교육학회지, 24(4), 399-416.
- 이경민(2006). 과학의 본성에 대한 유치원교사-예비 교사의 인식 비교. 유아교육연구, 26(1), 25-42.
- 이정규, 김현철, 최인수, 김홍원, 이윤옥(2006). 영재 교육 담당 교원의 양성과 임용에 관한 연구. 한국 교원교육연구, 23(2), 343-363.
- 조희형, 박승재(1993). 과학교직관과 과학교사상에 대한 문헌연구 및 실태조사. 한국과학교육학회지, 13(3), 377-388.
- 하병권(2000). 초등학교 예비교사들의 과학의 본성에 대한 인식 조사. 26, 13-31.
- Abimbola, O. A. (1983). The relevance of the "new" philosophy of science curriculum, *School Science and Mathematics*(83).
- Bartholomew, H., Osborne, J., & Ratcliffe, M. (2004). Teaching students "ideas-about-science": Five dimensions of effective practice. *Science Education*, 88(5), 655-682.
- Chen, S. (2006). Development of an instrument to assess views on nature of science and attitudes toward teaching science. *Science Education*, 90(5), 803-819.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- McComas, W. F., & Almazroa, H. (1998). The nature of science in science education: An

introduction. *Science & Education*, 7(6), 511-532.

Meichtry, Y. J. (1992). Influencing student understanding of the nature of science: Data from a case of curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 389-407.

McComas, W. F., & Olson, J. K. (1998). The nature of science in international science education standard documents. *The Nature of Science in Science Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

국문 요약

이 연구는 전국 초등학교의 영재학급이나 지역교육청 영재교육 센터에서 영재학생들을 대상으로 현재 가르치고 있거나 과거에 가르친 경험이 있는 교사 122명을 대상으로 과학의 본성에 대한 인식과 본성에 대한 교수 태도를 알아보기 위한 것이다. 이 연구에는 Chen(2006)이 개발한 VOSE 검사지가 이용되었다. 과학의 본성에 대한 인식은 7개 영역으로 나누어 조사되었으며, 과학의 본성에 대한 교수태도에 대한 것은 5개 영역별로 조사하였다.

조사한 자료를 분석한 결과, 첫째, 과학의 본성에 대해 과학영재 지도교사들은 대체적으로 바르게 인식하고 있었다. 둘째, 과학의 본성에 대한 교수태도 측면에서는 과학영재 지도교사들은 과학의 본성에 대해 가르치고자하는 긍정적인 태도를 지니고 있음을 확인하였다. 셋째, 과학영재 지도교사들이 인식하고 있는 과학의 본성에 대한 인식 정도와 교수태도는 높은 상관관을 보이지 않았다. 이러한 결과는 교사의 과학의 본성에 대한 신념이 교수학습과정에 반영되지 않을 수도 있다는 개연성을 보여주는 결과라고 할 수 있다. 이러한 결과는 교사의 과학의 본성에 대한 바른 인식 뿐만 아니라 과학의 본성에 대한 교수 전략 연구가 병행되어야 함을 시사해준다.

주요어: 영재교육, 과학의 본성, 과학 교사, VOSE, 과학 수업