

ORIGINAL ARTICLE

## 기상 정보 전달자의 과학의 본성에 대한 인식 연구

박계현<sup>1</sup> · 한 신<sup>2\*</sup> · 정진우<sup>2</sup> · 박태윤<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup>TBS교통방송 · <sup>2</sup>한국교육대학교 · <sup>3</sup>연세대학교)

### Weather-Forecasters' Perception about the Nature of Science

Gye-Hyun Park<sup>1</sup> · Shin Han<sup>2</sup> · Jin-Woo Jeong<sup>2</sup> · Tae-Yoon Park<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>TBS Traffic Broadcasting · <sup>2</sup>Korea National University of Education · <sup>3</sup>Yonsei University)

#### ABSTRACT

The nature of science has been recognized in a great deal in the field of science education. However, Most of the papers were going to study of teachers and students. to improve their recognition of the nature of science. The current study describes and analyzes Weather-Forecaster's understandings of the nature of science (NOS). Data used in this study were collected from 3 Weather-Forecasters using an semi-structured interview. The results of this study were as follows. First, the participants recognized that science has explored the phenomenon of unknown facts or observations and they were careful inductive perspective. Second, participants felt that science and society are associated with each other. Also, all participants were judged science verification process is required. Third, they are showed that science and technology interact closely with social relationships.

**Key words** : nature of science, weather-forecaster, semi-structured interview

## I. 서론

과학의 본성(Nature of Science)에 대한 연구는 과학 교육계에서 가장 중요한 연구 주제중의 하나이고 (Lee, 2014), 모든 과학 개혁 운동의 중심 목표는 과학 적 소양을 함양하는 것이며, 이를 위해 과학의 본성에 대한 이해를 돕는 것을 강조하고 있다(NRC,1996).

우리나라에서도 시대의 변화에 따라 요구되는 인 간상의 변화와 국제 정보화 시대에 발맞춘 과학적 소양인 양성이라는 교육목표에 따라 과학적 소양의 핵심 요소인 과학의 본성의 중요성이 널리 인식되고 있다(Ministry of Education, Science and Technology [MEST], 2012).

과학적 소양(Scientific Literacy)은 1950년대 후반 Hurd가 처음으로 과학교육의 목적으로 설정하였으며, 그 후 우리나라를 포함하여 세계 각국의 과학교육

Received 11 March, 2015; Revised 10 April, 2015; 27 April, 2015; Accepted 21 August, 2015

\*Corresponding author : Shin Han, Korea National University of Education,  
Darak-ri Gangnae-myeon Heungdeok-gu Cheongju-city Chungcheongbuk-do,  
361-892, Korea

Phone: +82-10-7707-0214

E-mail: geoscience@naver.com

© The Korean Society of Earth Sciences Education . All rights reserved.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

과정에서 강조하고 있는 과학교육의 흐름이다. 과학적 소양은 학자들 마다 다양하게 정의하였으나, Chiappetta & Koballa(2004)는 다음과 같은 여덟 개의 속성을 지닐 때 과학적 소양을 갖춘 사람으로 보고 있다. 첫째, 과학의 사실과 개념, 이론에 대한 지식과 이러한 지식을 응용할 수 있는 능력, 둘째, 과학적 정신과 과학의 본질에 대한 지식, 셋째, 과학·기술의 가치에 대한 긍정적인 태도, 넷째, 사회에서의 과학 및 기술의 가치와 과학-기술-사회 간에 영향을 주는 방법에 대한 인식과 능력, 다섯째, 과학의 과정을 이용하여 의사결정과 문제해결을 할 수 있는 능력, 여섯째, 과학에 관련된 사회문제에 대한 올바른 가치관을 가지고 합리적인 의사결정을 내릴 수 있는 능력, 일곱째, 직장-사회-여가생활에서 적용할 수 있는 과학의 과정 및 기술 그리고 마지막으로 과학 수업 결과로 얻어진 환경에 대한 보다 나은 견해와 이해가 그것이다.

과학의 본성이란 과학적 지식의 발전에서 보여주는 본질적인 가치나 신념, 과학의 인식론을 말한다(Lederman, 1992). 과학의 본성에 대한 일반적인 특성이 존재하기도 하지만 과학 철학자, 과학 역사가, 과학 사회학자, 과학자 그리고 과학 교육자들 조차 그것에 대한 구체적이고 특정한 정의를 쉽게 내리지 못하고 있다(Abd-El-Khalick et al., 1998). 그러나 과학의 본성에 대한 특정한 정의에 대한 지속적인 논쟁과 불일치 속에서도 과학의 인식론적인 측면, 아는 방법으로서의 과학에 대한 개념 그리고 과학적 지식 이면에 숨겨진 가치와 신념이라는 것에는 많은 연구자들이 동의하고 있다(Lederman, 1992). 또한 과학의 본성이 과학적 지식 영역 뿐만 아니라 탐구 과정, 과학 지식의 본질, 과학자들의 신념이나 태도, 과학과 사회 및 문화의 상호작용을 포함하고 있다는 것을 알 수 있다(Bayir et al., 2014). McComas & Olson(1998)은 과학 교수-학습에 필요한 과학의 본성의 내용과 정의를 위해 미국, 호주, 캐나다의 여러 과학교육 표준 문서들에 대한 고찰을 통해 과학 철학(Philosophy of science), 과학사(History of science), 과학 사회학(Sociology of science), 과학 심리학(Psychology of science)의 4개 주요 분야들이 과학의 본성에 대한 시각을 제공한다고 하였다. 또한 과학이 어떻게 작동하는지에 대한 기술에서 철학과 역사는 가장 큰 영향력을 갖고 있으며, 사회학과 심리학은 상대적으로 작은 영향력을 가지고 있지만

중요한 요소들을 포함하고 있는 것으로 간주되었다. Fig. 1은 이들 4개 분야와 과학의 본성 개념과의 관계에 대한 개략도로, 원의 상대적인 크기는 각 분야가 과학의 본성 이해에 기여하는 정도를 나타내며, 과학의 본성은 이들의 상호 교차점에서 발견된다. 과학의 본성 관련 진술문들은 각 분야별로, 과학철학 범주에서 ‘과학지식은 시대를 넘어 변화한다’, ‘과학지식은 어떻게 비롯되는가?’, ‘과학이란 무엇인가?’, ‘과학은 어떻게 행해지는가?’, 과학사회학 범주에서 ‘과학자들은 누구인가?’, ‘과학자들은 어떻게 작업하는가?’, 과학심리학 범주에서 ‘과학자들의 창조성, 관찰의 이론 의존성, 개방성, 지적 정직성’, 그리고 과학사 범주에서 ‘과학과 사회, 기술, 과학 공동체와의 관계’로 정리되었다(McComas & Olson, 1998).

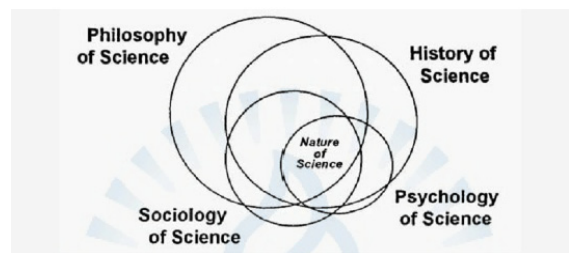


Fig. 1. Four categories related to NOS (McComas & Olson, 1998)

과학의 본성에 대한 이해의 중요성에 따라 과학의 본성에 대한 연구가 다양하게 이루어져 왔으며, 주로 과학의 본성 측면들(Lederman et al., 2002; Osborne et al., 2003), 교사와 학생들의 과학의 본성에 대한 인식(Abell et al., 2001; Cobern & Loving, 2002), 과학의 본성에 대한 인식에 미치는 요인(Lederman, 1999; Schwartz & Lederman, 2002; Abd-El-Khalick et al., 2004), 과학의 본성에 대한 교수 방법(Bell et al., 2003), 과학의 본성에 대한 이해를 향상시키기 위한 수업전략(Bartholomew et al., 2004) 등 다양한 측면으로 광범위하게 이루어졌다.

우리나라에서도 과학의 본성에 대한 연구들이 과학 교사들의 인식을 조사한 연구들이 많았다. 주로 과학 철학적 관점에서 과학의 본성에 대한 인식을 알아보는 연구들이 많았는데, 과학교사들이 귀납주의 관점을 가지고 있으며(Soh et al., 1998; Park, 2000), 초등 및 중등학교 교사들 대부분 과학의 본성에 대한

올바른 개념을 가지고 있다고 보기 어렵다고도 하였다(Jang, 1995). 또한 초등 신규 교사들의 인식 조사에서도 이들이 과학의 본성 및 이에 관련된 용어에 대한 이해가 부족하며, 이들의 신념이 다양함을 보고하였다(Yang et al., 2005). 예비 교사들을 대상으로 한 연구에서는, 이들이 비교적 과학 지식의 본성에 대해서는 잘 이해하고 있는 것으로 나타났으나 전통적 관점과 현대적 관점을 동시에 가지고 있는 것으로 나타났다(Lim et al., 2004).

최근 들어 과학교육 연구자들은 과학자들의 사고와 인식을 조사하는 연구의 필요성을 주장하고 있는데(Taylor et al., 2008), 그 이유는 그들의 과학의 본성 이해가 현장 교사들에게 많은 영향을 줄 수 있기 때문이다(Bayir et al., 2014). 본 연구는 이러한 맥락에 의거하여 우리가 TV 및 라디오와 같은 매스컴을 통해 거의 매일 접하고 있는 기상 정보 전달자, 즉 기상 캐스터들이 과학의 본성을 어떻게 이해하고 있는지 알아보고자 한다. 2011년 발행된 국립 국어 연구원의 우리말 사전에는 기상 캐스터(Weather Caster)를 일기의 변화를 예측하여 미리 알리는 일, 즉 일기도를 통하여 일기 상태의 시간에 따른 변화를 분석하고 앞으로의 대기 상태를 예측하며, 예측하는 시간에 따라 단기 예보, 주간 예보, 장기 예보 따위로 나누어 전달하는 일을 직업으로 하는 사람으로 정의하고 있다. 따라서 기상에 대한 전문적인 지식을 숙지하고 있는 사람 또는 전달하는 사람을 뜻한다. 기상 정보 전달자가 어떻게 과학적 소양 및 과학의 본성을 인식하고 있는지 파악하는 것이 대단히 중요한데, 전달자의 과학적소양이 잘 함양되어 전문성이 높다면 그 정보는 그렇지 못한 전달자 보다 훨씬 유용할 것이고 정보를 받아들이는 대중의 과학적 소양도 자연스럽게 향상될 것으로 판단된다. 이것은 마치 교수자의 과학적 소양 정도가 학습자의 소양 정도에 영향을 미치는 것과 유사한 맥락이다.

이에 본 연구에서는 기상 정보 전달자인 기상 캐스터들의 과학적 소양 정도 및 과학의 본성에 대한 이해 정도가 철학적, 사회학적, 심리학적, 역사학적 관점이 어떠한지 알아보고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 참여자

다양한 기상 정보 전달자 가운데 KBS, SBS, TBN 한국 교통방송에 근무하는 기상캐스터 3명을 연구 대상으로 삼았다. 본 연구에 참여한 연구 대상자들의 인적사항은 table 1과 같으며, 학부시절 대기과학을 전공한 대상자는 1명이고, 나머지 2명은 다른 학과 전공자였다.

### 2. 면담 질문

이 연구는 과학의 본성과 관련된 면담 질문을 McComas & Olson(1998)이 5개국(USA, Australia, England/Wales, New Zealand, Canada) 8개의 미국국가 과학교육기준(NEES)에서 추천하고 있는 과학의 본성 내용에서 공통적인 내용들을 추출하여, 4개의 학문적 영역 (철학적, 사회학적, 심리학적, 역사학적) 영역으로 범주화하였다. 과학의 본성 가운데 과학 철학적 관점은 과학의 목적, 과학지식의 형성과 특성에 대한 진술이며, 과학의 사회학적 관점은 과학자들이 어떻게 연구하는가에 관계되는 요소로 과학자의 의사결정에 관계된 진술이다. 또한 과학의 심리학적 관점은 과학자의 품성에 관한 것으로 과학자가 과학 지식을 형성하는 태도에 관한 진술이며, 과학의 역사학적 관점은 현재의 과학지식이 사회적, 역사적 맥락에서 어떻게 영향을 받아 왔는지에 관한 진술이다(Yu et al., 2008). 이 연구에서도 과학의 본성을 위의 네 측면으로 나누었으며, 면담 질문은 Table 2와 같다.

Table 1. Participants' personal information

기상 캐스터	기상 방송 경력	성별	학부 전공	최종 학력	기상관련 연구회 참여	기상관련 수업경험
A(SBS)	5년	여	경영공학	학사	있음	있음
B(TBN)	3년	여	유전공학	학사	있음	있음
C(KBS)	19년	남	대기과학	학사	없음	있음

Table 2. Interview category and examples of questions contents

면담의 단계 1. 철학적 관점에서 과학의 본성
1.1 과학은 무엇인가?
1.2 과학은 어떻게 행해지는가?
1.3 과학은 시대를 넘어 변화하는가?
1.4 과학 지식은 어떻게 비롯 되는가?
면담의 단계 2. 사회학적 관점에서 과학의 본성
2.1 과학자들은 누구이고, 어떻게 작업하는가?
2.2 사회와 과학은 어떠한 연관성을 가지고 있는가?
2.3 과학은 연구자들의 평가를 필요로 하는가?
면담의 단계 3. 심리학적 관점에서의 과학의 본성
3.1 과학은 윤리적이어야 하는가?
3.2 과학자는 과학적인 기록을 진실되게 해야 하는가?
3.3 과학은 창의적이어야 하는가?
면담의 단계 4. 역사학적 관점에서 과학의 본성
4.1 기술은 무엇인가?
4.2 기술은 과학과 어떤 관계가 있는가?
4.3 과학, 사회, 기술은 모두 연관되어 있는가?

### 3. 자료 수집 및 분석

기상정보와 관련하여 과학의 본성에 대한 인식을 알아보기 위해 반구조화된 개별 심층면담을 통해 자료를 수집하였다. 면담은 질문에 대해 응답을 하게 된 이유나 맥락을 구체적으로 알아볼 수 있으며, 특히 심층면담은 가능한 자세한 방법으로 연구 대상자들의 어떤 현상이나 경험에 대한 관점을 깊이 있게 이해할 수 있는 장점이 있다(Baxter & Babbie, 2004).

심층 면담 연구에 대한 논란 중 하나는 객관성 결여이다. 따라서 본 연구에서는 심층 면담의 신빙성을 확보하기 위해 Seidman(1998)의 반구조화된 심층면담 단계를 통해 실시하였다. 즉 4개의 학문적(철학적, 사회학적, 심리학적, 역사학적) 영역으로 범주화하여 그 속성을 질문하고 답변을 생성함으로써 면담 대상자의 응답의 의미에 좀 더 가까이 다가가 자료의 신빙성(trustworthiness)을 확보하고자 하였다. 이렇게 만들어진 면담 질문은 Minichiello et al.(1995)의 분석적 유도 과정을 따라 1명의 현직 기상 캐스터와 각각 2차례의 예비 면담을 거쳐 수정 보완되었다. 모든 면담은 개별적으로 진행되었으며, 면담은 녹음 및 전사되었다. 면담이 장시간(면담 시간은 1시간 정도로 진행하였다) 지속되면 면담 반응의 질이 저하될 수 있기 때문에, 반구조화된 면담의 특성을 살려

질문을 정해진 순서 없이 면담자의 응답에 맞추어 진행하였고, 철학적, 사회학적, 심리학적, 역사학적 관점으로 자료를 분류하고 유형을 유목화 하였다.

분석한 자료의 타당성을 높이기 위해 과학교육 전문가 1명과 같은 연구를 수행하는 석사과정 1명의 검증을 받는 동료검증을 실시하였으며, 토론 과정을 통해 관점의 기준을 명료화하고 이견이 발생하였을 경우에는 서로의 관점이 일치할 때까지 논의하였다. 세 명 중 한명이라도 관점이 다를 경우에는 어떤 기준의 차이가 있는지 검토함으로써 기준을 명료화 하였는데, 그 이유는 세 명 중 한명이 불일치할 경우 일치도가 매우 낮아지는 문제가 있다고 판단하였기 때문이다.

연구자에 따라 과학의 본성에 대한 관점이 다르게 판단되는 진술 부분이 있었으나, 이러한 경우에는 연구자들의 토의를 통해 서로 다른 관점을 가지게 된 이유를 논의하면서 관점 간의 시각 차이에 대한 조정을 하는 과정을 겪었다. 합의점을 도출하지 못한 경우나 관점의 분석이 불분명하다고 판단된 경우에는 분석에서 제외하였다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 논의

#### 1. 철학적 관점

과학은 인식의 한 형태이므로 인식의 다른 형태와 같이 무엇보다 먼저 하나의 회적인 사고 대상이며, 인간사회의 역사적인 산물이다. 과학은 인류사회의 긴 역사에서 획득하여 쌓아 놓은 지식의 총체와 끊임 없이 계속되는 인식의 활동 그 자체를 말하는 것이다. 과학은 여러 가지 측면으로 구성되어 있어서 그 본질을 한 두 마디의 말로 다 표현하기는 어렵다. 교학사에서 출판한 과학교과서(정완호 등, 2001)의 대단원[I. 탐구] 중 [1. 과학]소단원에서는 학생들의 과학에 대한 인식을 조사하기 위해 ‘토의’를 제시하고

있으며, 이 활동을 통해 학생들이 과학에 대해 어떠한 인식하고 있는지 알아보고 있다. 교과서에서 나타나고 있는 과학에 대한 인식 조사는 Table 3과 같다.

Table 3에서 소개하고 있는 과학은, 과학적 지식을 관찰과 사실을 수집하고 분석하여 이끌어 낸 일반화된 법칙이라고 보는 입장이다(Ziman, 1984). 이는 전통적인 귀납주의 관점에 해당한다. 그리고 ‘과학은 자연 현상의 의문에 대한 답을 찾는 일 일이다.’, ‘과학은 “왜” 라는 의문에 대한 답이다.’ 라는 과학의 성격만을 나타내고 과학의 본성에 대한 어떤 관점도 드러내지 않고 있다. 여기에서는 대부분 귀납주의 관점만을 제시하고 있다(Kim et al., 2007). 이에 비추어 보았을 때, 기상 캐스터는 과학에 대해 어떤 관점을 가지고 있는지 분석해 보았다.

Table 3. Recognition research about science

토의 문장	관점
과학은 우리 주위의 현상을 설명하는 지식이다.	귀납주의
과학은 자연 현상의 의문에 대한 답을 찾는 일이다.	없음
일단 확립된 과학 지식은 결코 변하지 않는다.	귀납주의
과학은 자연 현상을 관찰한 사실의 집합이다.	귀납주의
과학은 ‘왜’라는 의문에 대한 답이다.	없음
과학은 실험을 하는 활동이다.	귀납주의

연구자 : 과학이란 무엇이라고 생각하나요?

- A : 과학은 이 세상에 무한히 존재하는 무언가에 대해 아직 밝혀내지 못한 그 많은 것이라 생각합니다. 이미 증명되어진 것들은 이미 현실이고, 증명되어지지 않은, 앞으로 남아있는, 더 증명되어야 할 것들이고요. 어떤 현상에 대해서 밝혀내야 할 과제들이라고 생각합니다. (중략) 아직 밝혀내지 못한 것들을 찾아서 밝히고 연구하는 일련의 활동을 과학이라고 볼 수 있다고 생각합니다.
- B : 현대 사회를 이끌어가는 가장 큰 원동력이라고 생각합니다. 살아가는 삶 속의 모든 것들도 과학이라고 생각해요. 과학하면 일반적으로 생각하는 것이 어렵고 학문적인 것이라고 생각하잖아요. 잘 배워서 연구를 한다든지 그것에 관해서 기술적으로 많이 알아야한다고 생각을 하는데... 그냥 쉽게 길거리에 피는

꽃도 과학이라고 생각을 해요.

- C : 자연을 탐구하는 학문이죠. 과학은 규칙성이나 법칙, 이론이 존재하고요. 그것을 발견해 나가는 사람이 과학자들이고, 응용하는 사람이 공학자들이고, 그것을 사용하는 사람들이 대중들이라고 생각합니다. (중략) 과학이란 게 가장 기본적으로는 사람의 호기심이 있어야 할 것 같고요. 예를 들면 ‘비가 왜 내릴까?’, ‘구름이 어떻게 이동을 할까’ 그런 것들이 궁금해서 알아가다 보니까 발견을 한 것일 수도 있고, 그리고 처음에 ‘이렇게 움직여서 이런 과정을 거쳐서 비가 내릴 것이다’라고 가정을 할 수도 있겠고요. 또 모의실험을 통해서 증명할 수도 있고, 증명이 안 되면 다른 과정으로 다시 실험을 할 수도 있고... 머 그런 과정이라고 생각합니다.

A 기상 캐스터의 ‘이 세상에 무한히 존재하는 무언가에 대해 아직 밝혀내지 못한 그 많은 것’ 또는 ‘증명되지 않은, 앞으로 남아있는, 더 증명되어야 할 것. 어떤 현상에 대해서 밝혀내야 할 과제들’이라는 응답에서 볼 수 있듯이 현상을 증명하고 설명해야 하는 지식의 총체로써 과학을 정의하고 있고, 과학을 관찰 사실에 의해 지식이 형성되어 객관적으로 증명된 지식으로 보기 때문에 귀납주의적 관점으로 분석된다. B 기상 캐스터는 과학을 특정한 기준 없이 매우 포괄적으로 생각하는 경향이 있다. 과학의 ‘현대 사회를 이끌어가는 가장 큰 원동력’ 또는 ‘살아가는 삶 속의 모든 것들도 과학’, ‘그냥 쉽게 길거리에 피는 꽃도 과학’이라는 대답에서도 알 수 있듯이 과학의 본성과 관련해 과학의 개념에 대한 특별한 과학 철학적 관점이 살피지지 않는다. Moss et al.(2001)의 고등학교 11학년과 12학년을 대상으로 한 연구에서도 ‘모든 것이 과학이다’라는 믿음을 갖고 있는 학생이 많음을 보고 하였다. 이는 과학을 알아가는 과정이나 방법이라고 단순하게 생각하는 과학에 대한 이해 부족에서 비롯된 것이라고 하였다. 우리를 둘러싸고 있는 모든 것에 과학이 존재한다는 믿음은 문제를 해결해나가는 모든 과정이 과학이라는 생각과 우리 주변의 생활 관련 물질들이 과학으로 인한 것이라는 생각에서 연유한 것이라 생각된다 (Nam et al., 2007). C 기상 캐스터는 전반적으로 간결하면서 말하고자 하는 핵심 되는 용어를 사용하는 것이 특징적이다. 과학의 개념에 대해 ‘자연을 탐구하는 학문’으로 보고, ‘과학은 규칙성이나 법칙, 이론이 존재’ 한다는 대답을 통해서 다양한 조건 아래서 많은 현상을 관찰함으로써 일반화된 법칙과 이론을 이끌어 내는 학문이라고 생각하고 있음을 알 수 있다. 따라서 과학 철학적 관점 가운데 귀납주의적 입장을 보이고 있다.

대체적으로 과학을 정의할 때 연구의 대상, 목적, 과정이나 방법으로써 과학을 정의하는 경향이 있는데, 특히 C 기상 캐스터는 과학이 생성되는 과정에서 ‘비가 왜 내릴까?’, ‘구름이 어떻게 이동을 할까’ 그런 것들이 궁금해서 알아가다 보니까 발견을 한 것일 수도 있고, 그리고 처음에 ‘이렇게 움직여서 이런 과정을 거쳐서 비가 내릴 것이다’라고 가정을 할 수도 있겠고요.’ 라고 대답해 과학의 본성에서 매우 중요하게 간주되는 새로운 질문을 만들어 내고 이에 대한 답을 찾아가는 과정으로써의 과학을 언급하고 있다.

하지만 대체적으로 자연세계의 숨겨진 규칙과 원리를 규명하는 방법, 자연현상을 설명하는 방법, 생활 등으로 정의하는 경향이 있다. 이러한 응답은 Yang et al.(2005)이 초등 신규교사를 대상으로 한 연구에서 보여준 결과와 같다.

현재는 타당하다고 인정되는 과학지식이 미래에 변화될 가능성에 대한 입장을 분석하였다. 세 명의 기상 정보 전달자 모두 과학은 안정적인고 고정적이기 보다는 변화가능하고 잠정적이라는 의견을 보였다. 이 반응은 사실주의적 견해, 즉 지식이 누적적인 과정을 통해 발전한다는 견해와 유사하다(Cho & Ju, 1996).

**연구자:** 과학은 변할까요? 절대 변하지 않을까요?

- A :** 상황에 따라 변할 수도 변하지 않을 수도 있다고 생각합니다. (중략) ‘이것이다, 맞아’라고 결론을 내렸는데, 시간이 흐른 후에 또 다른 결론들이 나왔을 때 그 결론은 ‘잘못 됐구나. 그건 아니었어.’라는 것도 발생할 수 있다고 봐요. (중략) 과학적 오류라고 생각하기 보다는 보다 과학적인 결론을 갖기 위해 거쳐야 하는 반복적인 과정이라고 생각합니다. 계속 반복하고 반복해서 가장 정답에 가까운 결론을 얻기 위한 과정!
- B :** 기본적으로 공통의 일정한 틀 안에서, 계속 조금씩 변화는 있겠죠. (중략) 작은 조건 변화로 대기에 변화가 생기고 자연의 변화가 생기잖아요. 이러한 것들의 상황과 그 원인을 알아가면서 관련된 과학의 이론이나 개념이 변화한다고 볼 수 있죠.
- C :** 계속 변할 수 있다고 봅니다. (중략) 지금 상태에서는 절대 변하지 않을 것이라고 믿는 그런 과학적 법칙들도 변화할 수 있죠. 그런데 그런 믿음이 또 다른 발견에 의해서 깨진다는거 보완될 수 있다는 그런 의미로 말씀 드린 거예요.

A 기상캐스터는 과학지식의 변화 가능성을 인정하면서, 기존 지식이 변화하는 원인을 과학적 오류라고 보기 보다는 그때 그때 주어진 상황에서 거쳐야 하는 과정 정도로 보는 것은 반 사실주의자들의 관점으로 해석될 수 있는데 즉, 패러다임의 변화에 따른 기존 지식의 재해석과 유사한 관점으로 해석된다. B 기상캐스터 역시 과학 지식의 변화 가능성을 인정

하였으나, 기본이 되는 일정한 과학 지식은 변하지 않는다고 하였다. 또한 과학의 변화를 실제로 존재하지는 않지만 과학적 이론이나 생각이 잘 들어맞는다면 이론이나 생각은 올바른 예측이 이루어질 수 있도록 우리가 사용하는 도구주의적 관점으로 분석될 수 있다. C 기상캐스터는 기존 지식의 오류를 밝혀냄으로써 과학적 지식이 변한다는 사실주의적 견해, 즉 누적적인 과정을 통해 발전한다는 견해와 유사하다. 이러한 접근은 과거의 과학 지식이 단순하고 초보적이며 때로 오류를 담고 있고, 시간이 지남에 따라 점차 그 오류가 교정되고 지식이 체계화되었다는 발전적 경향으로의 변화를 전제하고 있다 (Cho & Ju, 1996). 이처럼 C 기상캐스터는 불완전하고 오류가 있는 과학 지식을 시간이 지남에 따라 보완하고 새로 적용되는 지식을 발견하면서 발전적 경향을 갖는다고 보기 때문에 과학 지식의 잠정성에 대해 사실주의적 관점인 전통주의적 관점을 갖고 있다고 분석된다.

## 2. 사회학적 관점

과학과 사회의 관계를 보면 과학에서 파생된 지식은 사회에 대한 긍정적인 영향과 부정적인 영향 모두를 갖고 있는데 사회에 대한 과학의 영향은 항상 이로운 것이 아니며 또한 항상 해로운 것도 아니다. 반면에 사회적 문제는 종종 과학적 연구를 위한 아이디어와 문제를 제공하기도 한다. 연구 결과는 동적이나 사적으로 계획과 승인, 그리고 지원에 영향을 준다. Bybee(1985)의 정의에서도 알 수 있듯이 STS는 과학, 기술, 사회의 상호 작용을 지칭하는 개념으로써 그 각각 독자적이 위치와 역할을 갖고 있으면서도 상호의존적으로 서로 영향을 주고받는 불가분의 관계라고 할 수 있다. 그러므로 과학, 기술, 사회는 과학이 단순히 과학을 위한 과학이 아니라 사회 속에서의 과학을 의미하며 따라서 교육에 있어서 과학, 기술, 사회는 각각 분리된 개념보다는 전체적이고 포괄적인 맥락 안에서 통합적으로 관계되어 있는 개념으로 제시되어야 한다. 이에 과학이 개인 및 사회와의 연관성을 갖고 있는지에 대한 기상 캐스터들의 인식을 Bybee(1985)의 STS적 관점에 비교하여 분석하였다. 다만 먼저 사회적 관점에서 사회와 과학의 관계를 살펴보고 뒤로 제시되는 역사적 관점에서 과학과 기술과 사회와의 연관성에 대해 분석하였다.

**연구자 :** 지금 우리가 살고 있는 사회와 연관시켰을 때 사회와 과학은 어떠한 연관성이 있을까요?

**A :** 분명 연관성이 존재한다고 생각해요. 예를 들면 비가 얼마나 많이 오는 것을 예측하는 것은 과학자들이 기존의 사회에서 벌어진 일들, 재난과 같은 상황을 겪으면서 연구를 해서 나온 결과들일 거예요. (중략) 사회적인 것이 더 영향을 줄 것 같은데요. 살면서 ‘이건 아니야’ 이렇게 불만을 토로 할, 그 이후에 과학자들이 ‘그러면 제대로 다시 파악해 보자.’ 이러한 식으로 사회에 필요해 의해 과학이 움직인다고 생각해요. 과학적 결과가 나와서 사회가 순식간에 변하기는 힘들 것 같아요.

**B :** 사회와 과학은 연결이 되어 있다고 생각해요. 우리 생활과 가장 연관이 되어 있는 것이 저는 핸드폰이라고 생각하거든요. 요즘은 스마트폰도 나와서 다 활용을 하잖아요. 핸드폰 자체가 과학이잖아요. 우리가 살아가는데 있어서 이렇게 과학이 연관되어 있기 때문에 사회와 과학은 떼려야 뗄 수 없는 관계인 것 같아요. (중략) 생각해보니까 사회가 과학에 영향을 더 주는 것 같네요. 사회의 필요성에 의해 과학이 연구되어지니까...연구를 하고... 그러면서 과학이 발전하는게 아닌가하는 생각이 드네요.

**C :** 관련이 있다고 생각합니다. 과학자가 발견한 그 법칙들을 적용하는 것은 사회와 떨어질 수가 없는 거 같아요. 과학자의 사회적 책임과 도덕성도 분명히 있어야 하고요. (중략) 지금까지는 과학이 사회에 좀 더 영향을 주지 않았을까 하는 생각이 들어요. 과학이 사회에 영향을 많이 미쳐서 사회가 발전하는 방향으로 나아가지 않았나 하는..

A 기상 캐스터 사회와 과학이 연관성이 있다고 보고 있다. 또한 ‘과학자들이 기존의 사회에서 벌어진 일들, 재난과 같은 상황을 겪으면서 연구를 해서 나온 결과’와 같은 응답에서 과학지식은 사회에서 발생하는 문제들이 일차적으로 공헌되어 형성된다고 생각한다. 이는 과학 철학적 관점 중 상황주의로 설명될 수 있는데, 즉 과학적 지식과 과학지식의 적용을 과학이 일어나고 있는 상황 즉 사회·문화적 배경과

독립적으로 존재할 수 없다고 보는 입장이다. 이어서 과학과 사회의 상대적인 영향을 묻는 질문의 응답에서는 사회적 문제의 해결을 위해 과학이 형성된다고 보고 있다. 즉 그 시대의 사회적 요구와 필요성에 의해 과학이 영향을 받는다고 생각하는 것은 과학과 사회의 관계가 과학과 기술의 관계에서 처럼 상호 보완적으로 보기 보다는 사회가 과학에 영향을 더 많이 주는 대체로 일방적인 관계의 인식으로 분석된다.

B 기상 캐스터 또한 A 기상 캐스터와 비슷한 인식을 갖고 있다. ‘우리가 살아가는데 있어서 이렇게 과학이 연관되어 있기 때문에 사회와 과학은 떼려야 뗄 수 없는 관계’로 ‘사회와 과학은 연결이 되어 있다’고 생각한다. 역시 상황주의적 입장으로 볼 수 있다. 또한 과학과 사회의 상대적인 영향을 묻는 질문의 응답에서도 그 시대의 사회적 요구와 필요성에 의해 과학이 영향을 받는다고 보고 과학과 사회의 관계가 상호보완적 동등한 관계보다는 ‘사회가 과학에 영향을 더 주는 관계’로 인식하고 있다. 다만 먼저 과학과 사회의 상대적인 관계가 ‘서로 상호 보완적’이라고 답하다가 생각이 전개 되면서 사회에서 과학으로 영향을 주는 관계로의 인식 변화가 있었는데, 이는 과학에서 사회로 영향을 주는 실례를 찾기 어려웠던 것에 비해 사회에서 발생하는 문제에 의한 해결방법으로 과학이 적용 되는 예를 찾는 것이 더 수월하기 때문으로 분석된다.

C 기상 캐스터도 과학과 사회는 연관성이 있다고 보고, ‘과학자가 발견한 그 법칙들을 적용하는 것은 사회와 떨어질 수가 없다’고 응답한 것으로 보아 법칙이 존재하는 과학과 그 것을 적용하는 방법인 기술, 적용하는 대상인 사회는 서로 연관성이 있다고 보는 대표적인 STS적 관점을 가지고 있다고 분석된다. 더불어 과학자의 사회적 책임과 도덕성도 분명히 있어야 한다고 생각하는 것은 과학자나 과학 연구가 사회의 종교적 또는 윤리적 입장에 의해 영향을 받는다고 인식한다고 볼 수 있다. 또한 과학과 사회의 상대적인 영향을 묻는 질문의 응답에서는 앞서 두 기상 캐스터의 의견과는 다르게 과학이 사회에 영향을 더 주는 관계로 인식하고 있다. 과학이 사회에 영향을 많이 미쳐서 사회가 발전하는 방향으로 나아간다는 생각은 Collette & Chiappetta(1989)의 연구를 지지한다. Collette & Chiappetta(1989)에 의하면 기술은 과학 지식을 응용하여 얻은 산물을 통해 인간의

생존과 삶 그리고 사회와 일상 생활에 영향을 미친다고 하였다. 다만 역사 속에서의 사회적·경제적·경제적 변화는 과학 지식보다는 기술에 의해 주도된다고 보고 있기 때문에 완전히 관점이 일치한다고 보기는 어렵다.

일반적으로 과학자나 과학연구가 여러 사회·문화적 요인들에 의해서 영향을 받는다고 한다(Kang et al., 1997). 이에 대해 Science for All Americans(AAAS, 1994)는 사회적 활동으로써 과학은 필연적으로 사회의 가치와 관점을 반영한다고 하였다. 오늘날 자원 고갈, 식량 부족, 환경 파괴 및 오염 등과 같은 문제들은 과학과 기술의 산물이지만 과학과 기술만으로는 해결하기 어려운 문제들로서 현대 사회의 한 특징을 이루고 있다. 이러한 문제들은 과학과 기술이 사회와 무관하게 발전·발달될 수 없다는 것을 분명히 보여준다(조희형, 1994). 이러한 의미에서 STS 교육이 필요하다고 할 수 있는데, STS 교육은 과학과 기술에 관련된 사회적 문제를 다룸으로써 학생들로 하여금 지역사회뿐만 아니라 전 세계에 관심을 갖게 하고, 문제를 현명하게 판단하고 해결할 수 있는 능력을 기를 수 있기 때문이다(최경희, 1996).

어떤 과학자들은 새로운 과학 이론을 제안 할 때 그들은 그 이론에 대해 다른 과학자들은 확신시켜야 된다는 입장과 확신 시키지 않아도 된다는 입장으로 반응들이 분리되어 있다. 과학자들이 새로 제안된 이론에 대해 다른 과학자들을 확신시켜야 된다는 입장은 과학적 지식이 그 자체 스스로 진리임을 증거 하는 것이 아니라 과학자 사회에서 동의에 의해 채택 된다는 주장이다. 이에 반해 확신시키지 않아도 된다는 입장은 과학적 지식이 귀납적 과정에 따라 일반화 된 것이며 또한 과학적 지식은 객관적이기 때문에 그 이론의 진리 정도에 맞게 자연적으로(혹은 심리적으로) 인정된다는 입장이다(Cho & Ju, 1996).

면담 결과 세 기상 캐스터 모두 과학은 사회적 인정을 받아야 하는, 즉 검증이 필요하다는 견해를 보였다. 다만 각각 검증의 필요성의 이유와 대상에 대해서는 조금씩 다른 의견을 보였다.

**연구자 : 과학적으로 기록이 됐을 때, 그 결과를 평가를 받아야 할까요?**

**A : 평가라기보다는 검증은 받아야 할 것 같아요. 유명세가 뛰어난 사람이든 덜 한 사람이든**



누군가에게는 공감할 수 있는 검증은 꼭 받아야 한다고 생각합니다. (중략) 일단은 과학자들이 전문적인 지식이 일반인 보다는 많으니까 검증을 더 잘할 수가 있겠죠. 그런데 그 검증을 통해 나온 결과들은 또 다시 일반인들에게 검증을 받아야한다고 생각합니다.

**B :** 필요하다고 생각해요. 솔직히 사람이라는 동물이 모든 것에 대해서 100퍼센트 진실을 기대하기는 참 어려워요. 그런데다가 우리는 정확하게 했다고는 하지만 생각지 못한 오류가 있을 수도 있고 잘못된 부분이 있을 수도 있기 때문에 진짜야 가짜야가 아니라 올바르게 됐는지 대해서 검증을 해 볼 필요가 있다고 생각해요. (중략) 과학자들이요. 신뢰성이 있는 전문기관을 통해 과학자들이 검증해야 한다고 생각해요.

**C :** 필요하다고 생각해요. 논문을 통해서 발표가 되고 발표된 논문을 가지고 다른 사람들이 이런 식으로 저런 식으로 검증을 할 수도 있고, 완벽한 이론이 있을 수는 없지만 설명 완벽한 이론이라고 한다면 검증을 통해 대부분의 사람들이 동의를 한다고 생각합니다. (중략) 과학 적인 논문이라는 게 전문성을 요하는 부분이 많다보니까... (중략) 과학은 냉철한 판단을 요하는 부분이 있기 때문에 과학자들이 검증을 하는 것이 아무래도 좀 맞지 않나 하는 생각이 드네요.

A 기상 캐스터는 누군가에게는 공감할 수 있는 검증이 필요하고, 검증을 하는 그 대상에 대해서 과학자와 함께 일반인의 검증까지 필요하다는 견해를 보여 사회 전반적인 동의가 필요한 것으로 판단된다. 이는 과학 지식과 과학적 과정의 진실성은 과학자가 살고 있는 사회와 관련성이 있다고 보는 상황주의적 관점과 유사하다. B 기상 캐스터는 사회적 동의 보다는 과학 연구과정에서의 오류 가능성을 밝히기 위해 검증이 필요한 것으로 인식하고 있다. 즉 과학의 정확성을 보다 중요하게 생각하고 있고, 검증을 하는 대상도 일반인과 기준이 없는 과학자들 보다는 '신뢰성이 있는 전문기관을 통한 과학자들'로 보고 있기 때문에 과학 연구의 보다 객관적인 평가를 비중 있게 생각한다.

C 기상 캐스터 또한 B 기상 캐스터와 비슷한

견해를 갖고 있으나, 보다 사실주의적이고 과학자 사회에서의 동의가 필요하다는 견해를 갖고 있다. '완벽한 이론이 있을 수는 없지만 설명 완벽한 이론이라고 한다면, 검증을 통해 대부분의 사람들이 동의를 한다고 생각한다' 또는 '과학적인 논문이라는 것이 전문성을 요하는 부분이며 과학은 냉철한 판단을 요하는 부분이 있기 때문에 과학자들이 검증을 하는 것이 맞다' 라는 표현에서 알 수 있듯이 여러 과학자들이 한 이론과 그 새로운 사상 들을 논의 할 때, 과학자들은 그 이론을 교정하거나 개정 할 수 있기 때문에 즉, 동의에 도달함으로써 과학자들은 그 이론을 보다 정확하게 만든다는 견해를 볼 수 있다. 이 반응은 토의 과정을 통해 이론이 보다 정확하게 된다는 사실주의적 견해라고 할 수 있다(Cho & Ju, 1996).

### 3. 심리학적 관점

과학의 심리학적 관점은 과학자의 품성에 관한 것으로 과학자가 과학 지식을 형성하는 태도에 관한 진술이다. 과학의 윤리성과 과학자의 성품에 대한 견해를 분석하였다.

일반적으로 과학자나 과학적 연구가 여러 사회, 문화 요인들에 의해 영향 받음을 지적해 왔다. Scence for All Americans(AAAS, 1994)는 이에 대해 '사회적 활동으로서 과학은 필연적으로 사회의 가치와 관점을 반영한다' 고 진술하였다. 또한 아주 뛰어난 과학자들은 평범한 과학자들보다 더 바람직한 성품을 갖는가? 뛰어난 과학자나 평범한 과학자가 유사한 성품을 가진다는 것이 일반적으로 인정되는 관점이다(Cho & Ju, 1996).

이에 대해 세 명의 기상 캐스터 모두 과학 연구는 연구 자체로서의 의미가 있으며, 현재의 연구 결과가 과거의 연구에 영향을 줄 것임을 강조하면서 현재의 과학 연구는 미래에 보다 정확한 결과를 위한 하나의 과정으로 보고 있다. 이는 과학은 과학하는 방법과 과정으로써 특정지어 진다고 생각하며 이것을 가르치는 것이 과학교육의 필수하고 보는 과정중심적인 관점과 유사하다. 즉 과학하는 방법과 과정을 중요시하는 현대과학 교육의 흐름과 일치하고 있다.

**연구자 : 과학은 사회적으로 보았을 때 윤리적이어야 할까요?**

- A : 윤리적이어야 합니다. ... 연구에 있어서 그 자체로의 의미보다는 욕심이 앞서서 비윤리적인 행동을 해서는 안 된다고 생각합니다.
- B : 저는 과학자는 진실해야 된다고 생각해요. (중략) 과학은 당장의 이윤 보다는 앞으로 먼 훗날을 보는 거니까 과학자들은 그 만큼 진실 되고 윤리적 이어야 한다고 생각합니다.
- C : 과학자는 윤리적이어야 한다고 생각합니다. 또한 과학자에 의한 기록도 정확하고 진실성을 갖고 있어야겠죠.

연구자 : 과학자는 과학적인 기록을 진실 되어야 합니까?

- A : 진실 되어야 하죠. 설령 몇 십 년을 연구해도 그 결과가 만족스럽지 못 할지언정 과학적인 기록은 진실 되어야 한다고 생각합니다. 그 틀린 결과에서 다시 맞는 것을 찾아갈 수 있는 또 다른 연구의 기초가 될 수 있으니까 진실 된다면 연구자체로서 의미가 있는 거죠.
- B : 그렇죠. 왜냐하면 과학이라는 것 자체가 과학이 어떤 현상에 대해서 증명해나가는 과정인데 결과를 맞추기 위해서 그 과정을 조작한다는 것은 말이 안 된다고 봐요.

#### 4. 역사학적 관점

과학의 역사학적 관점은 현재의 과학지식이 사회적·역사학적 맥락에서 어떻게 영향을 받아 왔는지에 관한 진술이다. 역사학적 관점을 살펴보고자 과학과 기술, 사회와의 상호 연관적인 부분을 중심으로 분석하였다.

오늘날 과학과 기술은 급속도로 발전하면서 사회와 밀접한 관계를 맺고 있다. 따라서 현대의 다양한 사회문제들은 과학 및 기술과 관련되어 있으며, 이러한 문제들에 대해 올바른 의사결정을 하기 위해서는 과학-기술-사회(STS)간의 상호작용에 대한 충분한 이해를 갖고 있어야 한다(Kang et al.,1997).

과학과 마찬가지로 기술도 여러 가지 의미로 해석되고 있으며, 그 속성 또한 다양한 방법으로 특징지어지고 있다. Kline(1985)은 기술의 정의에 대한 응답을 다섯 가지로 나누어 설명하였다. 즉, 과학과 기술은 비슷한 것, 기술은 과학을 응용한 것, 사람에 의해 만들어진 기계적 장치, 실제적인 문제를 해결하는

방법, 물건의 제조 또는 사용에 대한 사회 기술적 체계가 바로 그것이다.

본 연구에서 A 기상 캐스터는 기술을 ‘과학적인 결론을 얼마나 잘 활용을 하는가, 못 하는가’로 인식하였고, C 기상 캐스터 또한 ‘과학을 사용하는 도구’로 인식하였으므로 과학을 응용하는 것이 기술이라고 생각 하는 도구주의적 견해를 갖고 있다. B 기상 캐스터 또한 비슷한 견해이나, ‘과학적 현상을 증명해 나가면서 결론을 얻기 위해 쓰여 지는 것이 기술’이란 응답에서 볼 수 있듯이 기술을 단순히 과학 지식의 결과를 응용하는 것이 아니라 과학 지식의 결과를 얻기 위한 과정에서 사용되는 방법으로 기술을 정의하고 있다.

연구자 : 기술이라는 것은 무엇이라고 생각하나요?

- A : 과학적인 결론을 얼마나 잘 활용을 하는가, 못하는가를 기술이라고 생각합니다.
- B : 과학적 현상을 증명해나가면서 결론을 얻기 위해 쓰여 지는 것이 기술인 것 같아요.
- C : 과학을 사용하는 도구요.

과학과 기술의 관계에 대해 선행된 연구에서는 ‘과학이 기술 발전의 기초가 되면서 기술과 상보적인 관계’를 맺고 있다고 서술하고 있다. 본 연구에서도 세 기상 캐스터 모두 기술과 과학은 연관성이 있다고 보고 과학이 기술 발전의 기초가 되면서 기술은 과학을 응용한 것이라는 견해를 갖고 있음을 확인할 수 있었다. 또한 과학과 기술, 사회(STS)와의 연관성을 묻는 질문의 응답에서는 과학과 기술이 상호 보완적인 동등한 관계로 인식하고 있었다. 즉, 과학이 기술 발전의 기초가 되고 과학과 기술은 동일하다는 두 가지 견해로 분석될 수 있다. 다만 B 기상 캐스터는 사회를 과학과 기술과 비교했을 때 ‘과학과 기술은 동등한 위치에 있고 그것을 이끌어주는 더 상위개념이 사회’라는 견해를 갖고 있었다. 이는 과학자나 과학연구가 여러 사회적 요인들에 의해서 영향을 받고 그 필요성에 의해 연구하고 발전된다는 입장으로 해석된다.

세 기상 캐스터의 견해가 모두 일치하는 과학과 기술과의 상호보완적 관계라는 인식은 과학과 기술의 관계를 전통적 인식론의 관점에서 설명한 것이라고 할 수 있다. 전통적 인식론자들은 과학과 기술이 그

의미와 목적에 따라 명확히 구분되면서도 과학과 기술 간에 서로 공유하는 분야가 있어 역동적인 상호작용이 계속해서 일어난다고 주장한다(Kang et al., 1997). 반면, 현대의 인식론자들은 과학과 기술이 밀접한 관계를 맺고 있다고 보고 이를 바탕으로 이 둘을 굳이 분리하기보다는 과학기술(Science & Technology, S&T)로 통칭하는 경향이 있다(조희형, 1994).

연구자 : 기술은 과학과 어떤 관계가 있을까요?

A : 과학에 의한 결과로 만들어지는 일들이 기술이라고 생각합니다.

B : 많이 연관성이 있다고 생각합니다. 과학을 증명해가는 과정을 도면을 그리는 것이라고 생각하면 그 도면을 가지고 집을 짓는 것은 기술이라고 생각합니다.

C : 서로 불가분의 관계라고 볼 수 있네요. 서로 연결된 거죠. 손이 작용을 하려면 팔꿈치가 없어서는 안 되고 또한 지지대인 팔뚝도 필요하겠죠. 과학이 팔꿈치와 팔뚝과 같은 연결고리와 지지대라면 그것을 이용해 작용하는 손과 같은 것이 기술인거죠.

연구자 : 사회, 과학, 기술은 세 가지 모두 서로 연관성이 있나요? 있다면 상대적으로 어떻게 영향을 줄까요?

A : 연관성이 있지요. 과학적인 결과물들도 있고 사회적인 현상도 있고, 이 둘을 연결시켜주는 것이 기술이라고 생각합니다. 상호 보완적이라고 볼 수 있겠네요.

B : 가장 큰 것은 사회고 사회에서 과학적인 결과물이 필요하니까 과학이 연구되는 것이고 과학은 기술과 연결이 되어있고, 서로가 서로에게 필요하기 때문에 같이 발전해 나가는 것이 아닐까요? 사회에서 필요성이 있기 때문에 과학이 연구되는 것이고 과학이 발전함에 따라서 기술도 발전하는 것 같아요. 과학과 기술은 동등한 위치에 있고 그것을 이끌어주는 더 상위개념이 사회인 것 같아요.

C : 모두 연관이 있다고 봅니다. 상위 개념 보다는 서로가 서로에게 영향을 주는 상호 보완적인 관계? 동등하다고 볼 수 있겠죠.

## IV. 결론 및 제언

과학의 본성에 대한 이해는 과학교육에서 중요한 목표로 인식되어 왔다. 미래 시민으로서 과학과 기술에 파생되는 많은 논쟁거리에 참여하고 합리적인 의사결정을 내릴 수 있도록 하기 위해 과학의 본성에 대한 이해를 갖출 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 기상 정보 전달자인 현직 기상 캐스터의 과학의 본성에 대한 인식을 연구하였다.

본 연구로부터 기상 캐스터들의 과학의 본성에 대한 철학적, 사회학적, 심리학적, 역사학적 관점을 파악할 수 있었으며, 그에 따른 결론은 다음과 같다.

첫째, 과학(science)의 개념 인식을 알아보는 질문에서는 세 명의 기상 캐스터들은 대체로 과학은 알려지지 않은 사실이나 관찰되는 현상을 탐구하는 것이라고 인식하였고, 귀납주의적 관점을 보였다.

둘째, 과학과 사회의 연관성에 관하여 세 기상 캐스터 모두 사회와 과학이 연관성이 있다고 판단하고 있다. A와 B 기상 캐스터는 상황주의적 입장을, C 기상 캐스터는 상황주의적 입장과 함께 STS적 관점을 가지고 있다. 또한 과학과 사회의 상대적인 영향을 묻는 질문의 응답에서는 C 캐스터만 과학이 사회에 영향을 더 주는 관계로 인식하고 있다. 그리고 과학 연구의 평가가 필요한지를 묻는 질문에서는 세 기상 캐스터 모두 과학은 사회적 인정을 받아야 하는, 즉 검증이 필요하다는 견해를 보였다. 다만 각각 검증의 필요성의 이유와 대상에 대해서는 조금씩 다른 의견을 보였다.

셋째, 세 명의 기상 캐스터 모두 과학 연구는 연구 자체로서의 의미가 있으며, 현재의 연구 결과가 과거의 연구에 영향을 줄 것임을 강조하면서 현재의 과학 연구는 미래에 보다 정확한 결과를 위한 하나의 과정으로 보고 있다. 기술(Technology)의 정의에 대한 인식은 A 기상 캐스터와 C 기상 캐스터는 ‘과학을 사용하는 도구’로 인식하였으므로 과학을 응용하는 것이 기술이라고 생각하는 도구주의적 견해를 갖고 있다. B 기상 캐스터 또한 비슷한 견해이나, 기술을 단순히 과학 지식의 결과를 응용하는 것이 아니라 과학 지식의 결과를 얻기 위한 과정에서 사용되는 방법으로 기술을 정의하고 있다. 과학과 기술의 상호 의존성에 대해서 세 기상 캐스터 모두 과학이 기술 발전의 기초가 되면서 기술과 상보적인 관계를 맺고

있다고 인식하고, 과학과 기술이 사회와 분리된 것이 아니라 밀접한 관계를 맺고 상호작용을 한다는 STS적 견해를 갖고 있다.

이 연구를 분석하는 과정에서 각 질문에 대한 세 명의 기상 캐스터의 응답은 전반적으로 비슷하였다. 다소 정형화 된 응답을 한다는 것을 알 수 있는데, 즉 과학의 본성에 대해 귀납주의적 관점과 도구 주의적 관점, 상황주의적 견해가 공통적으로 나타났다. 과학 지식과 관련된 강의나 연수 등을 통해 어느 정도 비슷한 인식을 갖고 있기 때문이라고 판단된다. 또한 응답을 하는 과정에서 비유되는 예들은 각자의 과학적 소양 정도를 파악할 수 있었는데, 전반적으로 기상 정보와 관련된 내용을 중심으로 과학의 본성에 대한 인식을 설명하였다. 특히 C 기상 캐스터는 다른 두 명에 비해 좀 더 폭 넓고 구체적인 과학적 소양을 갖고 있었다. 특히 응답 과정에서 제시 되는 예들이 기상과 관련된 과학지식에서는 보다 전문적인 용어 사용이 두드러졌고, 용어 자체의 의미도 완벽히 이해하고 설명하였다.

대중의 과학적 소양은 기상 정보 전달자인 기상 캐스터의 과학적 소양보다는 높은 수준에 도달해있기 어렵다. 다만 전달자의 과학적 소양이 높으면 그 과학적 지식을 받아들이는 대중의 소양도 자연스럽게 향상될 것이라 판단된다. 마치 교수자의 과학적 소양 정도가 학습자의 소양 정도에 영향을 미치는 것과 유사한 맥락이다. 이러한 이유로 대중의 과학적 소양 향상에 앞서 기상 정보 전달자의 현재 소양 정도를 파악하는 것이 시급하다. 따라서 본 연구는 현재 기상 캐스터의 소양정도를 파악하기 위해 가장 기본적인 과학의 본성 맥락에서 과학적 인식을 연구하였다.

이 연구의 시도는 다음 연구에서 하나의 사례 연구이자 해석연구의 자료로 이용될 수 있음에 그 의미가 있을 것이다. 앞으로 기상 정보 전달자의 소양 정도를 높이기 위한 교육적 방법이 연구 되어야 할 것이며, 보다 전문화된 기상 정보 전달자를 양성하기 위해 고등교육에서 직업교육의 한 분야로서의 교육 과정과 교수학습 방법 및 교재가 개발되어야 할 것이다.

## References

조희형 (1994). 과학 기술 사회와 과학교육. 서울: 교육과학사.

최경희 (1996). STS교육의 이해와 적용. 서울: 교학사.

American Association for the Advancement of science(AAAS) (1994). Project 2061: Science for All Americans. New York: Oxford University press.

Abell, S., Martini, M., & George, M. (2001). 'That's what scientists have to do': Preservice elementary teachers' conceptions of the nature of science during a moon investigation. *Journal of Research in Teaching*. 23(11), 1095-1109.

Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). NOS and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*. 82, 417-436.

Abd-El-Khalick, F., Bell, R. S., & Akerson, V. L. (2004). Learning as conceptual change: Factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Education*. 88(5), 785-810.

Bartholomew, H., Osborne, J., & Ratcliffe, M. (2004). Teaching students "ideas-about-science" : Five dimensions of effective practice. *Science Education*. 88(5), 655-682.

Baxter, L. A. & Babbie, E. (2004). *The basics of communication research*, CA: Wadsworth/ Thomson Learning.

Bayir, E., Cakici, Y., & Ertas, O. (2014). Exploring natural and social scientists' views of nature of science. *International Journal of Science Education*. 36(8), 1286-1312.

Bybee, R. W. (1985). *Science, Technology, Society: 1985 Year book of NSTA*. Washington, DC: NSTA.

Chiappetta, E. L., & Koballa, T. R. (2004). Quizzing students on the myths of science. *The Science Teacher*. Nov, 58-61.

Cho Jung-il., & Ju Dong-ki. (1996). A Study on Korean Science Teachers' Points of View on

- Nature of Science. *Journal of the Korean Association for Science Education*. 16(2), 200-209.
- Cobern, W. W., & Loving, C. C. (2002). Investigation of preservice elementary teachers' thinking about science. *Journal of Research in Science Teaching*. 39(10), 1016-1031.
- Collette, A. T. and Chiappetta, E. L. (1989). *Science Instruction in the Middle and Secondary School*, 2nd ed. Columbus, OH: Merrill Publishing company.
- Jang Byung-Ghi. (1995). Elementary Teachers Understanding on the Nature of Science and Science Teaching. *The Korean Society of Elementary Science Education*. 14(1), 1-15.
- Kang Soon-ja., Cho Sun-hyang., & Yeau Sung-hee. (1997). Perceptions of High-School Students and Science Teachers about Science-Technology-Society(STS). *Journal of the Korean Association for Science Education*. 17(4). 451-460.
- Kim Jun-ye., Jeon Eun-kyung., & Paik Seoung-hey. (2007). The Analysis of the Nature of Science Views of Science Textbook, Science Teacher and High School Students. *Journal of the Korean Association for Science Education*. 27(9), 809-817.
- Kline, S. J. (1985). What is technology? *Bulletin of Science. technology and Society*. 1, 215-218.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*. 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*. 36(8), 916-929.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. (2002). View of nature science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conception of nature of science *Teaching*. 39(6), 497-521.
- Lee Young-hee. (2014). What Do Scientists Think about the Nature of Science? -Exploring Views of the Nature of Science of Korean Scientists Related with Life Science Area. *Journal of the Korean Association for Science Education*. 34(7), 677-691.
- Lim Cheong-hwan, Kim Hyun-jeong, & Lee Sung-ho. (2004). Preservice and Inservice Teachers' Perception on the Nature of Science. *The Korean Society of Elementary Science Education*. 23(4), 297-304.
- McComas, W. F., & Olson, J. K. (1998). The nature of science in international Science Education standards documents. In W.F. McComas(Ed.), *The nature Science in Science Education: Rationales and Strategies*(pp. 41-52). Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- Minichiello, V., Aroni, R., Timewell, E., & Alexander, L. (1995). *interviewing: Principals, techniques, analysis*, Melbourne, Victoria, Australia: Longman.
- Ministry of Education, Science and Technology (MEST). (2012). *Science education standards*. Seoul: Ministry of Education and Science Technology.
- Moss, D. M., Abrams, E. D. & Robb, F. (2001). Examining student conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*. 23(8). 771-790.
- Nam Jeong-hee., Mayer, V. J., Choi Joon-hwan., & Lim Jae-hang. (2007). Pre-service Science Teachers' Understanding of the Nature of Science. *The Korean Association for Science Education*. 27(3). 253-262.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Osborn, J., Collins, S., Ratcliffe, M., & Duschl, R. (2003). What "ideas-about-science" should be taught in school science? A delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching*. 40(7), 692-720.
- Park Yune-bae. (2000). *Secondary Science Teachers' Views on Science and Learning*. The Korean

- Association for Science Education. 20(2), 244-249.
- Schwartz, R. S., & Lederman, N. G. (2002). "its the nature of the beast": The influence of Knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*. 39(3), 205-236.
- Seidman, I. (1998). *Interviewing as qualitative research*, NY: Teachers College Press.
- Soh Won-ju (1998). The effects of science teacher's philosophical views on science and science content describing styles on the changes of middle school students' views on science. Ph.D. Thesis, Korea National University of Education.
- Taylor, A. R., Jones, M. G., Broadwell, B., & Oppewal, T. (2008). Creativity, inquiry, or accountability? Scientists' and teachers' perceptions of science education. *Science Education*. 92, 1058-1075.
- Yang I-ho., Han Ki-gab., Choi Hyun-dong., Oh Chang-ho., & Cho Hyun-jun. (2005). Beginning Elementary Teachers' Beliefs about the Nature of Science. *The Korean Society of Elementary Science Education*. 24(4). 360-379.
- Yu Eun-jeong., Oh Hyun-seok., & Kim Chan-jong. (2008). The Influence of Global Science Literacy-Oriented Instruction on Students' Views of the Nature of Science. *Journal of Korean Earth Science Society*. 29(7), 602-616.