

# 초등학생들의 자연에 대한 관점

원정애 · 백성혜

(대전 금성초등학교) · (한국교원대학교)

## Elementary School Students' Views about Nature

Won, Jeong-Ae · Paik, Seung-Hey

(Deajeon Geumsung Elementary School) · (Korea National University of Education)

### ABSTRACT

In this study, elementary school students' views about nature were searched. The participants were 18 students of fifth grade and sixth grade. Data were collected via semi-structured interviews involving a set of elicitation devices used to encourage students to talk about their views about nature. The results showed as follows; (1) Elementary school students had diverse views and common views about nature. (2) Their views about nature were affected by various factors, such as religion, aesthetical aspect, science, society, and so on. So when science educators construct science curriculum, they must consider these factors. (3) It is necessary to be concerned about the relations between science curriculum and others.

**Key words:** nature, views about nature, worldview, science education, elementary school student

### I. 서 론

전통적으로 교육과정이란 '가르쳐야 하는 것' 즉 학습자에게 전수되어야 하는 지식 및 기능의 목록으로 정의된다. 그러나 Steffe & Gale(1997, 조연주, 조미현, 권형규 옮김)에 따르면, 구성주의적 관점에서는 교육과정을 학습환경 밖의 요인에 의해(예, 교과 구조나 사회적 가치와 같은 요인들에 의해) 결정되는 것으로만 보는 대신에 학습자가 학습 환경에 가지고 오는 것 즉 그들의 목적 및 아이디어 등도 고려할 필요가 있음을 강조하고 있다.

구성주의에서 학습은 학습자의 능동적인 의미 구성 과정이며, 학습자는 능동적인 의미 구성자로서 학습의 책임을 갖는다. 구성주의적 관점에 따르면, 학습자는 이미 자신의 개념을 갖고 수업에 임하기 때문에 교수 및 학습은 학습자의 선개념에 유의미한 방향으로 이루어져야 한다는 것이다(강경희와 이선경, 2001).

다시 말해, 학생들은 과학 수업에서 백지상태의 마음으로 학습하지 않으며 수업에서 제시되는 현상, 개념, 원리에 대하여 뿌리 깊은 개념을 이미 가지고 있다. Steffe & Gale은 수많은 경험적 연구에 의해 학

\*2002.5.7(접수) 2002.8.22(1차 통과) 2002.12.24(최종 통과)

생들이 과학적 관점을 학습하지 않거나 최소한 그 일부만 학습한다는 것이 입증되어 왔음을 말하고 있다 (조연주, 조미현, 권형규 옮김, 1997).

과학교육자들이 다양한 교수-학습 방법으로 학생들을 가르치는 목적은 학생들의 개념 변화를 유발하기 위함이다. 현재까지는 올바른 과학 개념을 형성하는데 학생들이 느끼는 어려움을 대부분 구성주의적 관점에서 학습자의 인지 수준에서 이해하려는 시도가 많았고, 이러한 문제점을 해결하기 위한 시도도 학습자의 인지 갈등 제공으로부터 출발하는 연구가 주류였다(백성혜와 유성이, 2000).

그러나 학습자 중심의 학습이론인 구성주의 관점과 일치하는 개념변화 이론은 학습자 및 학습 과정에 대한 총체적인 이해, 즉 개념생태에 대한 이해를 기초로 한다. 학습자가 지닌 개념의 위상이 학습자의 개념 생태를 이해하기 위한 것이고, 기존 개념에 대한 불만족과 경쟁하는 새로운 개념에 대한 이해가능성, 개연성, 응용성 등과 같은 이성적인 과정을 의미한다면(Posner et al., 1982), 개념 생태는 학습자의 개념 위상에 영향을 주는 역사적, 심리적, 그리고 정의적 관점에서 개념 변화의 맥락을 제공해 준다. 즉, 학습자가 특정 개념을 가졌다는 것은 학습자의 개념 생태에 기반을 두고, 의미를 부여하여 개념을 형성한다는 것이다. 그러나 학습자가 개념 생태 내에 가지고 있는 개념들은 과학적 개념과 모순되는 오인일 수도 있다(박현주와 최병순, 2001).

지금까지 학습자의 개념에 대한 연구에서 가장 중요한 결과 중 하나는 학습자 개념이 변화에 매우 저항적이라는 것이다(박현주와 최병순, 2001). 이것은 학생들이 생각하는 것과 이해하는 것은 안다는 것과 다르며, 학생들은 이해하지 못하기 때문이 아니라 단지 믿지 못하기 때문에 오개념을 갖게 될 수 있다고 한 Cobern의 지적과 의미있는 관련을 지을 수 있다고 본다.

박현주와 최병순(2001)은 학습자의 개념은 개념 생태에서 나오는 것이므로, 개념 자체의 특성을 이해하기보다는 그 개념을 만들어 내는 개념 생태를 이해하는 일이 더욱 중요하다고 하였다.

Cobern(1993)은 다음과 같은 재미있는 상상을 하

였다.

과학 수업의 첫날, 학생이 교사에게 다가와 이야기를 한다. “과학은 자연 세계에 대한 것이죠, 그렇죠? 공부를 시작하기 전에 자연 세계에 대해 내가 믿고 있는 것을 미리 말씀드리죠. 결국, 나는 선생님이 이 과목에서 말하는 모든 것을 내가 가지고 있는 관점의 필터를 통해서만 걸러 듣게 될 거예요.”

위의 이야기처럼, 과학 수업 시간에 앉아 있는 학생들은 이미 개인적, 문화적 요인에 의해 자연 세계에 대한 각기 다른 관점을 가지고 있을 수도 있고, 그에 따라 과학 교육자들에 의해 전달되는 과학적 개념들이 학생들의 일상적 사고 틀 속에 통합되지 못할 수도 있음을 가정해 볼 수 있다.

학생들이 가지고 있는 자연에 대한 관점이 자연 세계가 무엇과 같은가에 대한 근본적인 생각에 영향력을 가지며(Cobern, 1996), 새로운 개념과 개념 생태 내의 다양한 구성요소들이 상호작용하기 이전에 영향을 미치는 형이상학적 측면을 가지고 있음을 생각해 볼 수 있다. 자연에 대한 이해의 도구가 과학이고, 과학적 개념의 올바른 인식을 통해 자연에 대한 이해를 확장시키고 개념을 변화시키고자 하는 것이 과학 학습의 목적이라고 할 때, 학생들이 자연에 대해 가지고 있는 관점들을 이해하는 것은 학습자의 개념변화와 개념 생태를 이해하기 위해 필요하다고 생각된다.

이 연구에서는 과학이 작용하는 영역이 자연 세계이고, 인공구조물을 포함하는 물질 세계의 총체를 자연이라고 할 때, 초등학교 5, 6학년 학생들의 자연에 대한 믿음, 즉 자연에 대한 관점들을 정성적인 방법으로 연구하였다. 이를 통하여 학생들의 개념변화에 영향력을 갖는 자연에 대한 관점을 이해하고자 한다.

또한 연구 결과를 현행 초등학교 과학교육과정에서 요구하는 예측 가능한 자연의 모습, 여러 가지 물질로 이루어진 자연의 모습, 자연에 대한 자연적인 묘사(natural description) 등에 대한 관점과 비교해 보고자 한다. 이를 통해 학생이 과학 학습 환경에 가지고 오는 개인적 목적과 아이디어를 포함한 구성주의적 관점의 교육과정을 구성하는데 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법 및 절차

### 1. 연구 참여자

모든 연구 참여자는 연구에 적극적으로 참여할 수 있도록 과학에 대한 관심도와 의사소통 능력을 고려하여 자발적인 참여 의사를 밝힌 학생들로 구성되었고, 연구 초기에는 광역시에 위치한 초등학교 5, 6학년 남학생 12명과 여학생 12명으로 연구를 시작하였다. 그러나 면담이 진행되는 동안 연구 참여에 불성실하거나 의사소통 능력의 부족으로 면담을 계속하기 어려운 남학생 4명과 여학생 2명은 계속되는 면담 과정 중에 탈락되었다. 결국 모든 연구는 남학생 8명과 여학생 10명, 모두 18명의 연구 참여자를 대상으로 이루어졌다. 연구 참여자 중 12명은 기독교도, 1명은 카톨릭교도, 나머지 5명은 종교가 없었다. 이 연구에서는 학생의 자연에 대한 관점에 영향을 줄 수 있다고 여겨지는 학생의 학업 성취도, 거주 지역, 경제 수준 등(Cobern & Gibson, 1998)은 고려하지 않았다. 연구자는 학생들로부터 면담 결과를 연구 목적에 따라 사용해도 좋다는 동의를 받았다.

### 2. 연구 절차

#### 1) 자료 수집

자료 수집은 2001년 3월부터 2001년 10월까지 진행되었다. 이 연구는 Cobern *et al.*이 일련의 연구활동을 통해 개발한 조사 도구를 이용하였다. Cobern & Gibson(1998)의 선행연구에 의하면, 이 연구 방법은 사진 자료, 단어 카드, 문장 카드를 매개로 하여 학생이 자신의 생각을 충분히 이야기하고 면담자는 그 이야기를 들어주는 것으로 면담이 시작된다.

연구의 목적과 방법을 충분히 이해하고 있는 동료 연구자들과 함께 Cobern & Gibson(1998)이 개발한 연구 방법을 우리 나라 초등학교 5, 6학년 학생들이 이해하기에 적합하도록 수정한, 세 가지 조사도구를 면담의 초기에 사용하였다. 세 가지 도구와 면담에 사용한 방법은 다음과 같다.

첫째, 자연의 거시적인 측면과 미시적인 측면, 긍정

적인 모습과 부정적인 모습 등 자연의 다양한 모습을 포함하는 12장의 사진을 이용하였다. 12장의 사진을 살펴보게 한 후, 자연이라고 생각하는 사진과 자연이 아니라고 생각하는 사진을 분류하게 하고, 그와 같이 분류한 이유를 면담을 통해 알아보았다.

둘째, 앞의 면담이 끝나고 난 후 네 가지 측면에서 자연을 묘사한 단어 카드를 이용하여 면담을 실시하였다. 인식론적 묘사는 자연 세계에 대해 알고 있는 것에 대한 것이고, 목적론적 묘사는 자연 세계가 무엇과 같은가에 대한 것이고, 감정적 묘사는 자연 세계에 대해 어떻게 느끼는가에 대한 것이며, 상태 묘사는 자연 세계가 현재 무엇과 같은지에 대한 것이다. 내용은 Table 1에 제시된 것과 같다.

면담자는 학생에게 전체 단어 카드를 '동의한다', '동의하지 않는다'의 두 묶음으로 분류하게 하였고, 만일 학생이 원한다면 중간이나 미결정 그룹도 수용하였다. 이러한 분류가 끝나면 '어떤 이유로 이와 같이 카드를 묶었는가?', '동의하는 이유는 무엇인가?', '동의하지 않는 이유는 무엇인가?'와 같은 질문을 통해 면담을 진행한다. 이 때 면담자의 의도나 생각이 학생에게 영향을 미치지 않도록 면담자와 학생 사이의 의견 교환이나 상호작용을 최소화하도록 노력하였다.

셋째, 학생이 자신의 생각을 좀 더 자세히 표현할 수 있도록 마련된 문장 카드를 이용하여 면담을 실시하였다. 면담은 19개의 문장 카드를 학생 앞에 펼쳐 놓고, '자연을 설명하는 적절한 표현인가?'를 기준으로 하여 '동의한다'와 '동의하지 않는다'의 두 가지로 분류하게 하였다. 분류한 문장 카드 중 '동의한다'와 '동의하지 않는다'의 문장 카드를 보여 주며, 그렇게 분류한 이유를 물어보고 구체적인 예와 자세한 설명을 들어 이유를 말하도록 안내하였다. 학생은 문장 카드를 이용한 면담을 통해 문장을 재해석하여 자신의 생각을 표현하게 되었고, 면담자는 각각의 문장에 대해 학생과 면담하는 가운데 학생의 자연에 대한 관점을 알 수 있는 더 많은 정보를 얻게 되었다. 문장 카드의 내용은 Table 2에 제시된 것과 같다.

연구자는 연구 과정 중 사진, 단어 카드, 문장 카드 등을 이용한 반구조화된 면담 내용을 오디오 테이프

**Table 1.** Words for interview

<u>Epistemological Description</u> (reference to knowing about the natural world.)	confusing mysterious	unexplainable unpredictable	understandable predictable knowable
<u>Ontological Description</u> (Reference to what the natural world is like.)	material matter living complex orderly beautiful	dangerous chaotic diverse powerful changeable	holy sacred spiritual unchangeable pure
<u>Emotional Description</u> (Reference to how one feels about the natural world.)	peaceful	frightening exciting	"just there"
<u>Status Description</u> (Reference to what the natural world is like now.)	"full of resources" endangered	exploited polluted	doomed restorable

에 녹음하였다. 사진, 단어 카드, 문장 카드를 이용한 면담은 3차에 걸쳐 이루어졌고, 한 번의 면담에는 40~60분이 소요되었다. 3차의 면담이 끝난 후, 학생 각자에게 3~4회의 추가 면담이 이루어졌고, 추가 면담을 통하여 선행 면담에서 나타난 의문점과 문제점을 보완하기 위해 필요한 자료를 얻을 수 있었다. 면담이 진행되는 동안 학생이 좀 더 자유롭게 정확하게 자신의 생각을 표현할 수 있도록 허용적인 분위기를 조성하려고 노력하였다.

## 2) 자료 분석

연구자의 질문과 학생의 응답으로 이루어진 면담 과정을 모두 녹음하고, 녹음된 면담 내용은 전사하였다. 학생 각자는 자신의 전사본에 왜곡된 부분이 없는지, 자신의 의견이 충분히 표현되었는지를 직접 검토하였다. 자료 분석 및 해석은 선행 연구에서 사용한 세 가지 성분 분석(Cobern, 1993; Cobern & Gibson, 1998; Cobern *et. al.*, 1995, 1999) 방법을 사용하여 연구의 신뢰도와 타당도를 높이고자 하였으며, 3차에 걸친 분석 방법은 다음과 같다.

1차 분석에서는 학생의 특징적인 주요 설명을 중심으로 전사본 분석표를 작성하였다. 2차 분석에서는

전사본 분석표를 이용하여 개념도를 작성하였고, 3차 분석에서는 1, 2차 분석 결과를 이용하여 학생 각자의 1인칭 진술 형식의 이야기(narrative)를 작성하고 자연에 대한 인식을 토대로 학생의 자연관을 분석하였다.

면담의 초기에 사용된 단어 카드와 문장 카드가 4가지 묘사 관점을 가지고 있어 자료를 분석하고 논의하는 데에 영향을 미쳤으나, 각각의 묘사 속에 들어 있는 구분(예를 들어, 인식론적 묘사에서 knowable과 unknowable)은 자료 분석의 절대적인 기준이 아니며, 자료 분석 결과 나타난 패턴을 기준으로 표를 제시하고 논의를 전개하였다.

## Ⅲ. 연구결과 및 논의

수집된 자료의 3차에 걸친 분석 결과를 토대로 초등학교 5, 6학년 학생들의 자연에 대한 관점을 알아보았다.

### 1. 인식론적 묘사에 대한 응답 분석

학생들의 인식론적 묘사를 알 수 있다는 측면과 알 수 없다는 측면으로 나누어 Table 3과 같이 분석하

**Table 2.** Sentences for interview

<p><u>Epistemological Description</u> (reference to knowing about the natural world.)</p>	<p><b>(a) Knowable</b> 1. Nature is something that should be studied so that we can learn more about it. 2. It is important to understand how things work in nature.</p> <p><b>(b) Unknowable</b> 3. Nature is difficult to understand. 4. To me nature is mysterious.</p>
<p><u>Ontological Description</u> (Reference to what the natural world is like.)</p>	<p><b>(a) Super naturalistic</b> 5. I see in nature the work of God. 6. I find in nature a spiritual quality. 7. Nature is the result of purpose and things happen in nature because of purpose.</p> <p><b>(b) Naturalistic</b> 8. I view nature something solid, substantial and reliable. 9. Nature is the material, concrete world around us. 10. The natural world is all there is, all there ever was, all there ever will be. 11. The material world of nature is the only real world there is.</p>
<p><u>Emotional Description</u> (Reference to how one feels about the natural world.)</p>	<p><b>(a) Positive</b> 12. I see beauty in nature. 13. I have an pleasant emotional response to nature.</p> <p><b>(b) Neutral</b> 14. Nature is an everyday part of life that I generally do not think much about.</p>
<p><u>Status Description</u> (Reference to what the natural world is like now.)</p>	<p><b>(a) Resource Orientation</b> 15. Nature is a very important resource: water, energy, food, materials for making things. 16. Without the things that we get from nature we could not enjoy the lifestyle we have today.</p> <p><b>(b) Conservationist Orientation</b> 17. I believe nature needs to be protected. 18. I am concerned about pollution and the damage it does to nature.</p>

**Table 3.** Students' epistemological description about nature

	Epistemological description	
	Knowable	Unknowable
Student	E, F, I, R	A, B, C, D, G, H, J, K, L, M, N, O, P, Q

였다.

연구 참여자 중 약 77%의 학생이 자연은 알 수 없으며, 예측할 수 없다고 인식하고 있었다. 이러한 인식을 일관되게 언급한 학생 B는 다음과 같이 말했다.

...자연은 여러 가지가 있고, 힘을 가지고 있기 때문에 언제 어떻게 변할 지 알 수 없다. 일기 예보가 틀리는 경우가 많고 나무가 몇 년 뒤에 얼마만큼 자랄 지 정확히 예측할 수 없기 때문이다...

자연을 알 수 없고, 예측할 수 없다고 인식하고 있는 학생들은 그 이유로, 일기 예보, 날씨, 기후, 사계절, 식물의 변화 등을 예로 들었다. 자연은 예측할 수 있고, 설명할 수 있다고 묘사한 학생 4명 중, 학생 R은 다음과 같이 말했다.

...자연은 예측할 수 있다. 사람들은 날씨를 알아낼 수 있다. 따라서 그런 것들이 예측이 가능하다. 꽃을 보면 열매가 탐스럽게 열릴 수 있다 하는 것 등 튼튼하게 맺힐지 아닐지 알 수가 있다. 그러므로 자연은 설명할 수 있다. 자연은 모두 설명이 가능하다. 왜냐하면 자연현상들은 모두 규칙성이 있기 때문이다...

과학과 교육과정에서는 초등학교 3학년 '날씨와 우리 생활' 단원과 6학년 '일기 예보' 단원을 통해 '매일 매일의 날씨는 항상 변하고 있다'는 것을 학습하고 있으며, 이러한 날씨는 '예측 가능하여 일기 예보가 우리 생활에 많은 영향을 미치고 있다'라는 내용을 학습하고 있다. 즉 학생들은 기상 현상은 변화무쌍하지만 예측 가능하고, 그에 따라 일기 예보가 우리 생활의 여러 가지 일을 계획하고 결정하는데 영향을 미치고 있음을 학습하게 된다.

그러나 자연에 대한 학생들의 인식을 분석한 결과, 과학 수업을 통해 배운 날씨와 일기 예보의 지식이 개인마다 다르게 이해되었다는 것을 알 수 있었다. 일부 학생들은 일기 예보를 통해 자연의 예측 가능성을 인식하고 있으나, 일상 생활에서 일기 예보가 어긋나는 경험을 한 많은 학생들은 오히려 자연에 대한 예측 가능성의 인식에 부정적인 영향을 받고 있음을 알 수 있었다. 따라서 학생들의 개인적인 경험이 과학 수업에서 배우게 되는 자연에 대한 인식에 영향을 미칠 수 있으며, 그에 따라 학생들이 과학교육과정에서 요구하는 것과 다른 시각을 가질 수 있다는 것을 알 수 있었다.

## 2. 목적론적 묘사에 대한 응답 분석

학생들의 목적론적 묘사를 자연적인 측면과 초자연적인 측면으로 나누어 Table 4와 같이 분석하였다.

연구 참여자 중 약 83%의 학생들은 자연이 영혼을 가지고 있는 신의 작품이라고 묘사하고 있었다. 학생들의 초자연적인 묘사에는 신에 대한 믿음이 많은 영향을 주고 있었고, 학생 G도 그러한 믿음을 나타냈다.

...식물이 피고 지는 것, 보지 못하고 알지 못하는 순간에 자라나는 것을 볼 때 자연은 영혼을 가지고 있다... 영혼이 있으니까 겨울에도 살 수 있고, 다시 봄에 피는 것이다... 자연은 신의 작품이다. 자연은 우리에게서 무서운 존재이지만, 한편으로는 신이 만들어낸 성스러운 것이다... 자연이 처음에 생겨날 때 어느 목적을 가지고 신이 우리에게 살아가라고 준 터전인 것 같다...

그러나 학생 M은 목적론적 묘사에서 초자연적 관

Table 4. Students' ontological description about nature

	Ontological description	
	Natural	Supernatural
Student	A, F, M	B, C, D, E, G, H, I, J, K, L, N, O, P, Q, R

점이 아닌 자연적인 관점을 나타냈다.

...자연은 여러 가지 물질로 이루어져 있다... 자연은 종이 · 나무 등의 이용할 수 있는 자원으로 모든 물질들은 자연에서 나온다... 자연 이외의 다른 세계는 존재하지 않는다... 자연은 사람이 아니므로 영혼을 가지고 있지 않다...

초등학교 과학과 교육과정에서는 3학년의 '우리 주위의 물질' 단원을 통해 우리 주위는 여러 가지 물질로 이루어져 있다는 것을 학습하게 된다. 그러나 약 17%의 학생들만이 과학 교육과정에서 요구하는 시각을 가지고 있는 것으로 나타났다.

### 3. 인식론적 묘사와 목적론적 묘사 사이의 관계 분석

학생들의 자연에 대한 인식론적 묘사와 목적론적 묘사를 비교하여 Table 5와 같이 분석하였다.

연구 참여자 중 약 67%의 학생은 자연의 모습을 알 수 없고, 예측할 수 없으며 초자연적인 것으로 묘사하고 있었다. 이러한 묘사는 학생 C의 이야기 속에 잘 나타나 있다.

...자연은 알 수 없다... 자연은 예측할 수 없다... 자연에는 규칙성이 없다. 어떤 한 나무만 안 자랄 때가 있다. 돌연변이가 나오기도 한다... 자연은 영혼을 가지고 있다. 살아가려면 영혼이 필요하기 때문이다. 식물들도 살아있으니까 영혼이 있다는 생각이 든다. 자연은 신의 작품이다. 이 세상을 창조한 것은 신이기 때문에 사람마다 믿는 종교가 있는데, 그 종교에

따라 자기네 신들이 세상을 창조했다고 하고 그것을 믿기 때문이다. 나는 하나님이 자연을 창조했다고 믿는다...

이러한 학생들은 자연에 대한 묘사 속에 종교적인 믿음의 영향을 드러냈다.

또한 자연을 알 수 있고 예측할 수 있다고 인식하나, 초자연적인 자연관을 나타낸 학생 E와 같은 사례도 있었다.

...자연은 이해할 수 있다. 과학자나 사람들이 공부를 해서 과학적으로 증명하려고 하는데, 그러한 노력에 의해서 자연에 대해서 많이 알게 되고 그렇게 되면 이해할 수 있을 거라고 생각한다... 자연은 알 수 있다. 과학자들이 실험을 해서 증명을 하고 공부하면 우리는 자연을 알 수 있다... 자연은 규칙성이 있다. 규칙이 있어서 이해하기가 쉽다... 자연은 신의 작품이다. 신이 아니면 만들 수 없을 것 같다...

이것은 학생들에게 진화이론이 종교적인 믿음과 과학이 뒤섞여 받아들여지고 있다는 Dagher & Boujaoude(1997)의 연구 결과와 맥락을 같이 한다.

반면에 자연에 대해 예측할 수 없고 알 수 없다는 관점과 자연적인 관점을 함께 나타낸 학생들이 2명 있었는데, 이들은 종교적인 믿음을 나타내지는 않았다. 이러한 사례는 학생 A의 묘사 속에 잘 나타나 있다.

...자연은 예측할 수 없다. 자연은 여러 가지 예측할 수 없는 일을 만든다. 기후가 갑자기 변한다던가... 가뭄이나 홍수에 대한 예측이 틀릴 수도 있다. 자연은 설명할 수 없다... 자연은 알 수 없다... 자연은 여러

**Table 5.** Comparison of epistemological description and ontological description about nature

Epistemological description	Ontological description	
	Natural	Supernatural
Knowable	F	E, I, R
Unknowable	A, M,	B, C, D, G, H, J, K, L, N, O, P, Q

가지 물질이다. 자연 전체적으로 여러 가지 종류가 있고, 자연은 그 스스로가 여러 가지 물질과 합성되어 다른 하나의 물질이 되기도 하기 때문이다... 자연은 신성하거나 거룩하지 않다... 자연은 신의 작품이 아니다... 자연은 스스로 생겨서 스스로 살아가는 방법을 찾아 살아가는 게 자연이라고 생각한다...

학생 A의 묘사에서 나타난 것과 같이, 종교적인 믿음의 영향이 없음에도 자연을 알 수 없고 예측할 수 없다고 인식하는 것으로 보아, 현재 과학교육과정에서 요구하는 시각을 학생들이 제대로 인식하지 못한 것으로 보인다.

초자연적인 묘사를 벗어나 알 수 있고 예측할 수 있는 자연에 대해 묘사한 사례는 1명으로 학생 F이다.

...자연은 신바롭다. 왜냐하면 산, 들과 같은 데에 가면 규칙이 다 있기 때문이다. 우리는 자연을 알 수 있다... 관찰도 많이 해 보고, 자연을 많이 찾아가 보면 관찰할 수 있으니까 자연을 점점 많이 알게 된다... 자연은 예측할 수 있다... 자연은 설명할 수 있다. 자연은 풀과 나무 등 이렇게 간단하게도 설명이 되기 때문이다. 조사하고, 사람들에게 설명도 할 수 있고, 자연의 아름다움도 설명할 수 있다... 자연은 영혼을 가지고 있지 않다. 자연에는 영혼이란 것은 존재하지 않기 때문이다... 자연은 신의 작품이 아니다...

과학혁명 이후 근대 과학에는 종교적인 영향에서 벗어난 자연관인 물질관이 형성되었고 이것이 현재 과학교육과정에서 요구하는 시각이라고 할 때, 학생 F와 같은 사례가 1명뿐이라는 것은 종교적인 믿음이 자연에 대한 목적론적 묘사와 인식론적 묘사에 폭넓게 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

#### 4. 감정적 묘사에 대한 응답 분석

학생들의 자연에 대한 감정적 묘사를 Table 6과 같이 분석하였다.

자연에 대해 긍정적 감정과 부정적 감정을 동시에 가지고 있는 학생들이 약 67%로 가장 많았다. 학생 C는 다음과 같이 자연에 대한 감정을 묘사했다.

...자연은 보통 때엔 아주 평화롭다. 숲이 고요하고 여러 가지 동물들이 싸우지 않고 잘 지내고, 개미들이 협동하는 모습들에서 느낄 수 있다... 나는 자연을 아름답다고 느낀다. 꽃 같은 것은 보기 좋기 때문이다... 나는 자연을 보면 항상 즐거움을 느끼는 것은 아니다. 끔찍할 때도 있다. 자연재해로 인해 사람들이 죽었을 때, TV에서 본 적이 있다. 즐거움을 느낄 때보다 끔찍할 때가 더 많다. 산불이 났을 때, 소방관들이 불에 휩쓸려 있을 때, 홍수가 나서 수재민 사망자가 생겼을 때 등...

학생들은 자연을 정적이고 심미적인(aesthetics) 대상으로 바라볼 때 긍정적인 감정을 나타냈고, 태풍, 홍수, 가뭄, 지진, 해일 등의 자연 재해는 자연에 대한 부정적인 감정을 형성하게 하는 예로 나타났다.

약 33%의 학생들은 자연에 대해 긍정적인 감정만 묘사했고, 그들은 자연에 대한 감정을 다음과 같이 나타냈다.

학생 E: ...자연은 신성하다. 깨끗하고, 모든 물체의 위상이 되리만큼 청결하다. 옛날 사람들이 하늘에 제사 지내서 비를 내리거나 그치게 하는 것들의 이야기를 들어보면 사람들이 위상으로 섬길 만한 가치가 있는 것이 자연이라는 생각이 들

Table 6. Students' emotional description about nature

Student	Emotional description	
	Positive	Positive & Negative
	E, F, N, P, Q, R	A, B, C, D, G, H, I, J, K, L, M, O



었다. 나도 일부분 자연을 이상으로 생각하고 있다... 나는 자연을 보면 즐거움을 느낀다. 순하고 귀여운 어린 동물들을 볼때... 산에 가서 나무의 초록색을 보면 상쾌한 느낌을 갖게 된다... 몸에 무늬가 많은 얼룩말, 표범, 호랑이 등을 보면 자연과 잘 어우러져 있는 모습을 볼 때... 나는 자연에 대해 두려움을 느끼지 않는다...

다... 우리는 자연 속에서 혜택을 누리고 살지만, 우리가 잘못 이용했을 때는 우리에게 무서움을 경고하기도 한다...

이상의 학생들에게는 초자연적인 생각이 부정적인 자연의 모습까지도 긍정적으로 인식하도록 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다.

학생 F:...자연은 순수하고 살아있다. 내가 직접 자연을 찾아가 본 경험에 의하면, 자연은 평화롭다... 현재 오염이 많이 되어 있지만, 사람들이 산에 가서 휴지도 주워오고 식목일이면 나무도 많이 심기 때문에 자연이 오염되고 손상될 것을 걱정하지 않는다...

### 5. 인식론적 묘사, 목적론적 묘사와 감정적 묘사의 관계

앞서 분석한 내용을 통하여 Table 7과 같이 인식론적 묘사, 목적론적 묘사, 감정적 묘사 사이의 관계를 알아보았다.

학생 N:...자연은 싸움이 없으며, 구름, 햇빛, 비 등 너무나 아름답다... 태풍, 지진, 홍수 같은 것은 우리에게 많은 피해를 주지만 우리에게 필요하기 때문에 생기는 것이고 우리에게 도움을 주기 위해서 생긴다고 생각한다...

초자연적인 관점을 가지고 자연을 알 수 없다고 인식하는 학생들은 자연에 대해 긍정적·부정적 감정을 동시에 가지고 있었고, 이러한 사례는 연구 참여자의 50%를 차지했다. 자연을 알 수 있다는 인식과 자연적인 관점을 가지고 있는 학생 중 자연에 대해 긍정적인 감정을 가지고 있는 학생은 학생 F 1명이었다. 인식론적·목적론적 묘사에서 같은 입장을 보인 학생 E, R, I와 학생 B, C, D, G, H, J, K, L, N, O, P, Q가 자연에 대한 감정을 나타내는 묘사에서 서로 다른 입장을 나타낸 원인은 심층면접을 통해 알아 볼 필요가 있을 것이다.

학생 P:...자연은 여러 가지 물질이고 신성하다. 자연에는 나쁜 것과 선한 것, 더러운 것과 깨끗한 것, 죽음과 탄생이 있다. 자연은 눈에 보기에 더러운 것도 있고 위험한 것도 있지만, 맑고 신성하여...

### 6. 상태 묘사에 대한 응답 분석

학생 Q:...사람이 자연과 하나가 될 때 평화롭게 느껴지며 깨끗한 자연의 모습은 나의 마음을 잔잔하게 해 주며 평화가 찾아 온 느낌이 든

면담에 참여한 모든 학생들은 자연이 오염되어 있

Table 7. Comparison of epistemological description, ontological description and emotional description about nature

Epistemological Description	Ontological Description		Emotional Description	
	Natural	Supernatural	Positive	Positive & Negative
Knowable	Positive	Positive & Negative	Positive	Positive & Negative
Unknownable	F	E, R	I	B, C, D, G, H, J, K, L, O
		A, M	N, P, Q	

고, 보호해 주어야 한다는 인식을 나타냈다. 학생들은 자연 개발을 자연 파괴로 이해하고 있고, 자연을 개발하고 이용한 결과로 발생하는 부산물들이 오염원이라고 생각했다. 이러한 생각은 학생 G의 상태 묘사에서 잘 나타났다.

...자연은 현재 많이 오염되어 있다. 사람이 자연을 훼손하니 오염이 되어 있는 것 같다. 자연은 현재 불쌍하다... 사람이나 과학의 발달 때문에 자연은 위험에 처해진 것 같다. 자연은 현재 많이 개발되어 있다. 자연을 있었던 그대로 이용하는 것이 아니고 무엇인가 새로운 모습으로 바꾸어 이용하는 것을 보면 그것이 개발이라고 생각된다. 개발이 너무 심하다. 자연은 현재 회복 가능하다. 그 이유는 사람들이 조금만 아껴주고 보호한다면 재생할 수 있는 것이기 때문이다... 오늘날의 생활은 자연으로부터 멀어지는 것이 없으면 불가능하다... 자연은 보호가 필요하다고 믿는다... 사회 시간에는 강, 바다가 오염되고, 기름, 홍수 등에 대해 배우면서 자연이 우리에게 별주기 위해 그런 일들이 일어나는 것이다 라는 생각을 하고 있었다... 자연이 위험에 처해 있다는 것을 과학 수업보다는 오히려 사회 시간에 알 수 있었던 것 같다. 사회화시간, 간척지 문제, 동강사건 등을 배우면서 자연이 위험에 처해있다는 것을 배웠다. 과학 수업을 통해 위험에 처한 자연을 구할 수 있는 방법을 조금은 알 수 있었지만 우리가 처음 생각한 쓰레기 버리지 않기 등은 과학 수업을 통해서도 조금 밖에 알 수 없었다...

과학과 교육과정에서는 6학년에서 환경오염과 그로 인한 피해를 조사하여 환경 오염의 심각성을 인식하고 물, 공기, 토양, 삼림의 보존 방법을 토의하는 것이 포함되어 있다. 또한 사회과 교육과정에서는 3학년에서 고장 사람들의 자연 환경 이용 모습과 문제점 및 해결 방안을 학습하고, 4학년에서 우리 지역의 독특한 자원 이용이나 개발의 사례를 학습하며, 5학년에서 우리 나라의 자연 재해, 환경 문제와 환경 보전, 자원 절약과 환경 보전의 중요성을 학습하게 된다. 따라서 자연 개발을 자연 파괴로 인식하고, 자연을

자원으로써 보호해야 한다는 학생들의 인식은 이러한 사회과 학습의 영향과도 관련이 있어 보인다.

#### IV. 결론 및 시사점

학생들이 자연을 무엇으로, 어떻게, 무엇과 같이 이해하는가를 아는 것은 과학교육자에게 중요한 의미가 있다. 이 연구는 초등학생들의 자연에 대한 관점을 이해하기 위하여 면담을 실시하고 그 분석 내용을 제시하였다.

많은 학생들이 자연을 알 수 없고 예측할 수 없는 대상으로 인식하고 있었다. 일부 학생들은 학교 과학 학습을 통해 배우는 날씨와 일기 예보 같은 과학적 지식을 개인의 인식 속에 그대로 통합시키지 못했고, 개인의 일상적 경험을 통해 알게 된 날씨와 일기 예보의 의미가 자연에 대한 인식에 영향을 미치고 있었다. 또한 약 83%의 학생은 초자연적 관점을 나타냈고, 신에 대한 믿음이 이러한 관점에 영향을 미치고 있었다. 학생들의 인식론적 묘사와 목적론적 묘사의 분석에서, 자연은 알 수 없다는 관점을 가진 학생은 초자연적인 관점을 많이 가지고 있었다. 약 67%의 학생들은 자연에 대한 감정적 묘사에 긍정적·부정적 관점을 동시에 나타냈다. 약 33%의 학생들만이 자연에 대해 긍정적인 자연관을 나타냈는데, 이들의 긍정적인 감정에는 초자연적인 자연관이 영향을 미치고 있음을 알 수 있었다. 자연은 현재 무엇과 같은가에 대한 상태 묘사에서 모든 학생들은 오염되어 있어 보호받아야 할 자연이라는 관점을 나타냈다. 학생들은 이러한 관점이 과학과 뿐만 아니라 사회과 학습을 통해 형성되었다고 생각하고 있고, 사회과 학습 내용이 과학이 작용하는 영역인 자연에 대한 관점을 형성하는데 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 통해 알 수 있듯이, 학생들은 자연에 대한 각기 다른 관점을 가지고 있고, 더욱이 과학교육과정에서 의도하지 않은 관점을 가지고 있는 학생도 있는 것으로 보아, 과학교육과정과 과학과 학습을 위해 몇 가지 시사점을 얻을 수 있다.

첫째, 학생들의 자연에 대한 관점에는 공통적인 특징이 나타나기도 하지만, 개인적으로 각기 다른 관점

을 가지고 있음을 알 수 있었다. Cobern(1993)이 언급한 것과 같이, 학생이 가지고 있는 관점에 따라 자연에 대한 이해가 달라지기 때문에, 과학교육자들은 학생들의 자연에 대한 각기 다른 관점을 이해하는 것이 필요하다. 학생들의 자연에 대한 관점 이해는 수업 시간에 학생들이 과학적 지식을 어떠한 필터로 걸러 들게 될지 예측하고, 새로운 과학적 지식이 그들의 개념 생태 내의 어느 위치에 자리하게 될지 이해하는데 도움을 줄 것이다.

둘째, 이미 논의되었듯이, 학생들의 자연에 대한 관점에 종교적인 영향이 드러남을 알 수 있었다. 학교 과학교육과정에서 요구하지 않는 학생들의 자연에 대한 관점은 다양한 요인에 의해 영향을 받는다(Cobern et al., 1999). 또한 Allen & Crawley(1998)가 지적한 것과 같이 과학교육과정에서 요구하는 것과 유리된 자연에 대한 관점을 가지고 있는 학생들은 과학 수업 시간에 갈등을 겪게 된다. 따라서 학생들의 자연에 대한 관점에 영향을 주는 다양하고 복잡한 요인들에 대한 연구가 필요하고, 연구를 통해 밝혀진 요인들을 고려한 과학교육과정의 구성이 필요하다.

셋째, 학생들은 과학 수업 시간에 과학이 작용하는 영역으로 자연을 학습하지만, 다른 교과에서는 또 다른 의미와 대상으로 자연을 학습하게 된다. 과학교육자들은 학생들이 과학교육과정에서 요구하는 자연에 대한 관점을 형성하거나 묘사할 수 있도록 다른 교과에서 자연을 어떻게 바라보고, 자연을 무엇이라고 가르치는가에 대해 관심을 기울일 필요가 있다.

## 적 요

이 연구는 초등학생들이 가지고 있는 자연에 대한 관점을 알아보고자 수행되었다. 초등학교 5, 6학년 18명의 학생이 연구에 참여하였고, 일련의 정교화된 도구들을 이용한 반구조화된 면담을 통해 학생들의 자연에 대한 관점을 도출하였다. 연구 결과, 학생들의 자연에 대한 관점은 공통적인 특징을 보이기도 하지만, 각기 다른 관점을 가지고 있었다. 또한 종교, 심미적인 측면, 과학, 사회 등 여러 가지 요인이 자연에

대한 관점 형성에 관련되어 있는 것으로 나타났다. 따라서 과학교육과정을 구성할 때, 과학교육자들이 학생들의 자연에 대한 다양한 관점을 이해하는 것이 필요하다고 본다. 또한 과학교육과정과 다른 교과의 교육과정과의 관계도 고려될 필요가 있다.

## 참 고 문 헌

- 강경희, 이선경(2001). 개념변화 맥락을 구성하는 개념생태 상호작용에 관한 사례 연구. 한국과학교육학회지, 21(4), 745~756.
- 교육인적자원부(2002). 초등학교 교사용 과학 지도서 (3-1, 6-1), 서울:대한 교과서 주식 회사.
- 박현주, 최병순(2001). 고등학생의 과학학습관. 한국과학교육학회지, 21(1), 59~75.
- 백성혜, 유성이(2000). 입자와 에너지 관점에서 분석한 초등학교와 중학교 전류와 전지 단원의 문제점. 한국과학교육학회지, 20(3), 432-442.
- 조연주, 조미현, 권형규, 옮김(1997). 구성주의와 교육. 학지사: 서울. [원전: Steffe, L. P., & Gale, J.(1995). *Constructivism in education*. NJ: Lawrence Associates, Inc.]
- Allen, N. J., & Crawley, F. E.(1998). Voices from the bridge: Worldview conflicts of kikapoo students of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2), 111-132.
- Cobern, W. W.(1991). *Worldview theory and science education research*, NARST Monograph No. 3. Manhattan, KS: National Association for Research in Science Teaching.
- Cobern, W. W.(1993). College students' conceptualizations of nature: An interpretive world view analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(8), 935-951.
- Cobern, W. W.(1996). *Worldview theory and conceptual change in science education*.

- Science Education*, 80, 579-610.
- Cobern, W. W.(1999). Conceptualizations of nature: An interpretive study of 16 ninth graders' everyday thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(5), 541-564.
- Cobern, W. W., & Gibson, A. T.(1998). Conceptualizations of nature and scientific literacy: Research methodology. SLCS Paper 101(Nature).
- Cobern, W. W., Gibson, A. T., & Underwood, S. A.(1995). Worldview investigations and science education: A synopsis of methodology. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching. San Francisco, CA.
- Cobern, W. W., & Gibson, A. T., & Underwood, S. A.(1999). Conceptualizations of nature: An interpretive study of 16 ninth graders' everyday thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(5), 541-564.
- Dagher, Z. R., & Boujaoude, S.(1997). Scientific views and religious beliefs of college students: The case of biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(3), 429-445.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A.(1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.