Journal of the Korean Chemical Society
2015, *Vol. 59, No. 1*
Printed in the Republic of Korea
http://dx.doi.org/10.5012/jkcs.2015.59.1.45

'자연을 통한 과학학습'을 위한 Nature-Study 교육방법 고찰

박상민 · 박종석*
경북대학교 사범대학 화학교육과
(접수 2014. 9. 22; 게재확정 2014. 10. 28)

A Study on Educational Methods of Nature-Study for Science Education through Nature

Sangmin Park and Jongseok Park*
*Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea. *E-mail: parkbell@knu.ac.kr*
(Received September 22, 2014; Accepted October 28, 2014)

요 약. 이 연구의 목적은 Nature-Study 관련 문헌 연구를 통해 Nature-Study의 교육방법을 도출하고 이 교육방법이 오늘날 과학교육에 주는 의의를 고찰하는 것이다. 이를 위하여 Nature-Study의 역사적 연구를 발전시켜 Nature-Study의 교육관점을 도출하고 19세기 후반에서 20세기 초반에 출판된 Nature-Study 관련 문헌을 수집·분석하여 각 교육관점에 따른 교육방법을 추출하였다. 또한 추출한 교육방법을 바탕으로 Nature-Study가 오늘날 과학교육에 주는 의의를 고찰하였다. 연구 결과 Nature-Study는 자연에 대한 학습이라는 관점에서 학생과 자연의 교감을 강조하고, 교과 통합적 학습을 중시하며, 비형식적 학습을 학교 수업에 포함시키는 교육방법을 지향한다. 또 직접 경험을 통한 학습이라는 관점에서 야외 활동을 지향하고, 교재보다 경험이 선행될 것을 강조하며, 기초적인 관찰을 중시한다. 마지막으로 학습자 중심의 학습이라는 관점에서 학생의 흥미를 중요시하고, 모든 학생을 위한 교육을 지향하며, 조력자로서 교사의 역할을 강조한다. 이와 같은 Nature-Study 사상은 오늘날 과학교육에 '자연을 통한 과학학습'으로의 관점 전환이 필요함을 시사한다.

주제어: 자연을 통한 과학 학습, Nature-Study, 자연에 대한 학습, 직접 경험을 통한 학습, 학습자 중심의 학습

ABSTRACT. This research aims to study on educational methods of Nature-Study extracted through a wide body of literatures and meaning of Nature-Study toward today's science education. For this, viewpoints of Nature-Study were drown by previous historical study about Nature-Study. And educational methods of Nature-Study based on viewpoints of Nature-Study were abstracted by collecting and analyzing of literatures. Meaning of Nature-Study toward today's science education was considered. The research resulted in the following; First, Nature-Study emphasize the sympathy with nature, aim for integrated subject study and include non-formal study from a viewpoint of 'studying with nature'. Second, Nature-Study aim for outdoor activities, emphasize experiences than texts, value fundamental observation from a viewpoint of 'study through first-hand experiences'. Third, Nature-Study value interest of students, support the study for all students, emphasize the teachers' role as a helper from a viewpoint of 'learner-centered education'. Nature-Study is suggested to change view of point over to science education through nature toward today's science education.

Key words: Science education through nature, Nature-Study, Studying with nature, Study through first-hand experiences, Learner-centered education

서 론

오늘날 과학이 학교에서 마땅히 가르쳐야 할 교과목이라는 점에 대해서 의심하는 사람은 없다. 왜냐하면 과학은 우리가 살고 있는 자연 세계를 이해할 수 있는 지식을 제공하고, 과학적 방법을 통해 지식을 체계적으로 획득하거나 기존의 지적 자산을 통찰할 수 있는 안목을 키우는데 도움을 주기 때문이다.[1] 결국 과학적 방법은 지식을 획득하기 위해 필요하고 지식은 자연 세계를 이해하는 데 필요하다고 할 수 있다. 따라서 과학교육의 본질은 학생들이 자연 세계를 더 잘 이해할 수 있도록 하는 데 있다.

많은 과학교육 연구에서는 자연을 직접 경험하면서 과학을 학습하는 것의 중요성을 강조하고 있고,[2–6] 여러 과학교육 연구자들이 과학수업에서의 야외 학습을 연구하고 있지만 이들은 주로 생물과 지질 영역에 집중되어 있다.[4,7,8] 뿐만 아니라 실제 수업에서 자연을 직접 경험하는 비율은 여전히 교실이나 실험실에서의 수업에 비해 현저히 낮다고 보고되고 있다.[9,10] 이와 같이 자연과 멀어진 과

학교육은 학생들이 자연과 인간의 이분법적 사고를 갖게 하고 자연에 대한 감정 없이 객관적인 지식만을 습득하게 만든다. 이와 같은 과학교육은 인간이 자연을 통제하고 지배할 수 있으리라는 믿음으로 이어져 생태계 파괴, 생물 다양성의 감소 등의 문제를 낳았다.[11]

이러한 문제를 해결하기 위해 오늘날 교육계에서는 인간도 자연의 일부로 생각하는 자연친화적, 생태주의적 관점이 각광받고 있다.[12,13] 현재 자연친화적, 생태주의적 관점에서의 연구는 환경감수성, 환경친화적 태도, 정서발달과 같은 정의적 측면에서 생태교육 또는 환경교육의 이름으로 이루어지고 있으며,[12,14,15] 특히 유아교육 분야에서 숲 체험, 자연놀이와 연계되어 활발하게 연구되고 있다.[13,16]

그러나 이를 과학교육으로 명명하기에는 부족한 측면이 있다. 왜냐하면 자연 세계를 잘 이해하기 위해서는 인지적, 방법적 측면도 간과할 수 없기 때문이다. 따라서 자연 세계를 제대로 이해하기 위해서는 인지적, 정의적인 측면에서의 총체적 접근이 필요하다.

이와 같은 교육적 필요성에 따라 지식 위주의 과학학습과 그에 반발하여 나타난 정의적 측면의 자연생태학습의 합일점을 찾아야 한다. 이를 위해 과학교육의 체계가 바뀌어야 하며 그에 맞는 올바른 교육방향이 제시되어야 한다. 이 연구를 통해 제시하고자 하는 과학교육의 올바른 방향은 '자연을 통한 과학학습'이다. '자연을 통한 과학학습'은 있는 그대로의 자연 안에서 자연의 대상과 정서적으로 교감하고 이를 바탕으로 직접 관찰을 통해 자연의 총체적인 모습을 이해하는 과학학습으로 정의할 수 있다.

우리는 '자연을 통한 과학학습'이라는 과학교육의 미래를 지난 역사에서 찾을 수 있다. 과학이 학교 교과목으로 처음 도입되었던 19세기에 형성된 Nature-Study가 바로 그것이다. 이 시기 미국의 공립 초등학교에서는 Nature-Study가 과학교육의 한 방법으로 각광받고 있었는데 이것은 어린이의 주변 환경에서 흔히 볼 수 있는 자연을 직접적으로 경험하도록 하는 운동이었다.[17] Nature-Study는 사상적으로 쉘던의 사물 학습(Object Lessons), 아가시의 자연사(Natureal History), 파커의 진보주의(Progressivism)에 바탕을 두고 있으며 그 명칭에서도 알 수 있듯이 자연을 학습하는 것이다. 즉, Nature-Study는 직접적인 경험, 자연과의 교감, 학습의 비형식성 및 자발성에 기반하여 자연을 통해 과학을 학습하는 방법으로 19세기 후반에서 20세기 초반까지 미국에서 유행했던 과학교육의 한 흐름이었다.[18]

그러므로 Nature-Study는 새로운 과학교육 사상은 아니다. 그러나 "학생들은 교실에서 자연을 배우지만 정작 야외에 나가면 자신이 배운 것을 찾지 못한다."는 아가시의 격언처럼 Nature-Study는 오늘날 과학교육에 '자연을 통한 과학학습'의 중요성을 다시 한번 일깨워준다.[19] 따라서 Nature-Study 사상을 고찰하여 초기 과학교육의 정신인 '자연을 통한 과학학습'을 학교 현장에 적용하고자 하는 노력은 교육적으로 의의가 있다고 하겠다.

이와 같은 Nature-Study 연구의 교육적 의의는 오늘날에도 외국의 여러 연구에서 나타나고 있는데 Nature-Study의 성립과 발전에 관한 역사적 통찰을 통해 Nature-Study의 사상적 배경을 설명하고자 하는 연구와[20–24] 이를 바탕으로 Nature-Study를 실제 수업에 적용한 연구 등이[25–27] 그 예이다. 그러나 지금까지 국내에서는 Nature-Study의 형성 과정에 대한 역사적 연구만 이루어졌을 뿐,[18] Nature-Study의 사상적 특징이나 교육방법, 그리고 이를 학교 현장에 어떻게 적용해야할지를 구체적으로 제시하는 연구는 미흡한 상태이다.

이에 이 연구는 Nature-Study 사상을 오늘날 과학교육에 적용하기 위한 이론적 연구 단계로써 19세 후반에서 20세기 초반에 출판된 Nature-Study 관련 문헌 연구를 통해 Nature-Study의 교육방법을 도출하고 이 교육방법이 오늘날 과학교육에 주는 의의를 고찰하였다.

연구 방법

Nature-Study 형성의 역사적 연구에서는 Nature-Study에 직접적인 영향을 미친 세 가지 사상으로 자연사, 사물학습, 진보주의를 언급했다.[18] 이에 이 연구에서는 이러한 논의를 발전시켜 '자연사, 사물학습, 진보주의'가 가지고 있었던 교육적 철학 중 Nature-Study에 특징적으로 영향을 미친 부분들을 도출하여 Nature-Study의 교육관점으로 제시하였다. 또한 이렇게 도출한 Nature-Study의 교육관점에 근거하여 더 세분화되고 구체화된 Nature-Study 사상의 교육방법을 추출하였다. Nature-Study 사상의 교육방법 추출은 문헌 연구를 통해서 이루어졌다. Nature-Study 관련 문헌은 시기 상으로 Nature-Study가 가장 활발하게 연구되고 적용되었던 19세기 후반에서 20세기 초반 출판된 것, Nature-Study의 교육관점과 교육방법이 잘 드러나 있는 것, 실제 일부 주에서 사용한 교육과정이거나 당시 미국에서 Nature-Study를 주로 연구하거나 가르친 저자가 쓴 것을 기준으로 선정하였다(*Table* 1). 위와 같은 기준으로 선정된 문헌을 바탕으로 Nature-Study 교육방법을 추출하였고 이를 Nature-Study 관련 문헌 연구 및 과학교육 전문가 1인과 과학교육을 전공하는 박사과정생 4인으로 구성된 전문가 집단 워크숍을 통해서 검증하였다(*Fig.* 1).

Table 1의 참고문헌 목록에서 보듯이 이전 연구에서 사용한 Nature-Study의 표기 방법은 'Nature-Study, Nature Study, nature-study, nature study' 등 다양하다. 이 연구에서는 'Nature-

***Table* 1.** Lists of literatures for analysis educational methods of Nature-Study

Author (year)	Title
Jackman, W. S. (1891)[28]	Nature Study for the Common Schools
Lange, D. (1898)[29]	Handbook of Nature Study, For Teachers and Pupils in Elementary Schools
Scott, C. B. (1900)[30]	Nature Study and the Child
Bailey, L. H. (1903)[31]/(1911)[17]	The Nature-Study Idea
Hill, M. D. (1903)[32]	Eton Nature-Study and Observational Lessons, vol I
Comstock, A. B. (1911)[33]	Handbook of Nature-Study
Detroit Public Schools (1922)[34]	Course in Nature Study

Study'로 통일하여 표기하고 참고문헌에서 직접 인용한 경우에는 원문의 표기를 그대로 따르고자 한다. Nature-Study로 표기하는 이유는 다음과 같다. 'nature study'는 '자연을 공부한다.'는 일반적 의미로 오해할 소지가 있기 때문에 독립된 고유 명사로서의 사용을 위해 대문자로 낱말을 시작하고 두 낱말의 사이에 하이픈(-)을 넣은 형태를 사용하여 Nature-Study가 'nature'와 'study'의 합성어임을 명확히 표현하고자 한다.

연구 결과 및 논의

Nature-Study 사상 고찰을 통한 Nature-Study의 교육방법 도출

Nature-Study의 역사적 고찰에 대한 선행 연구[18]에서는 Nature-Study의 사상적 배경으로 자연사, 사물학습, 진보주의를 제시하였다. 이러한 사상적 배경은 자연사에서는 과학학습의 소재로서 자연을 강조하므로 '자연에 대한 학습', 사물학습에서는 학생들의 사물에 대한 직접 경험을 강조하므로 '직접 경험을 통한 학습' 그리고 진보주의는 교사보다는 학생 중심의 철학을 가지고 있으므로 '학습자 중심의 학습'을 Nature-Study의 교육관점으로 설정할 수 있다. 이 교육관점을 중심으로 Nature-Study 관련 문헌 연구를 통해 추출한 Nature-Study의 교육방법을 상세화하면 다음과 같다.

자연에 대한 학습

Nature-Study에서는 자연을 학습한다. 이에 Nature-Study는 학생이 자연과 교감하고 자연을 중심으로 교과를 통합하며 학생 삶의 모든 측면에서 자연을 학습하기 위해 비형식적 학습까지 학교 수업에 포함하고자 한다.

자연과의 교감 강조

지금까지 과학에서는 자연을 객관화된 탐구 대상으로 여겼다.[17] 이로부터 관찰자의 감정을 담아 주관적으로 자연을 관찰하는 것은 과학적으로 '틀린' 관찰이라고 가르쳤다. 이와 달리 Nature-Study에서는 사실의 방법 뿐 아니라 상상의 방법으로 자연을 해석한다.

자연을 해석하는 방법에는 두 가지가 있다. 사실의 방법과 상상의 방법이 그것이다. 일반적으로 과학자나 보통 사람들은 자연을 해석하는 방법으로 사실에 의한 해석만 허용한다. 그런데 예술가나 시인은 객관적인 지식이나 분석을 통해 아는 것 뿐 아니라 분위기로 외부 세계를 이해하는 방법도 있음을 알고 있다. 그에 반해 우리는 단순한 현상에 너무 매여 있다. 우리에게는 자연을 시적으로 해석할 권리가 있다(Bailey, 1911, pp. 35-36).

자연을 시적으로 해석한다는 것은 학생과 자연의 정서적 접촉을 의미한다. 또한 Nature-Study는 야외 활동을 통해 학생과 자연의 신체적 접촉을 유도한다. 이처럼 Nature-Study에서는 학생과 자연의 정서적, 신체적 접촉을 통해 자연과의 교감을 촉진한다. 이로부터 자연에 대한 흥미, 호기심, 사랑과 같은 정의적 영역이 강조된다.

nature-study는 야외의 생명체와 우정을 쌓고 자연을 사랑하게 한다. 만약 어린이들이 자연을 사랑하도록 만들지 못한다면 nature-study는 의미를 상실하게 된다 (Comstock, 1911, p. 1).

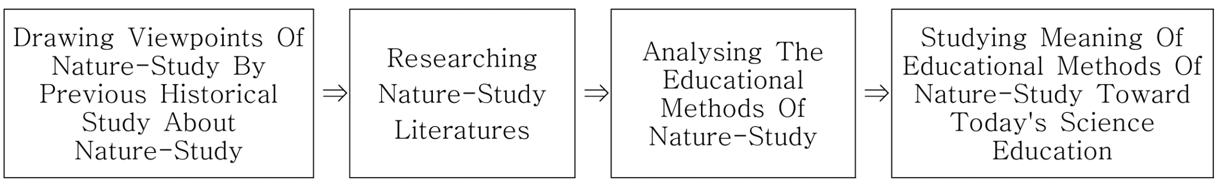

***Figure* 1.** Research procedure.

야외 활동에서 관심을 집중해야 하는 것은 정신적인 통찰과 공감이다. 숲이나 들판에서 자는 것은 그곳이 하룻밤을 보내는데 편안한 장소이기 때문이 아니라 자연과 교감하고 자유를 만끽할 수 있는 장소이기 때문이다(Bailey, 1911, p. 56).

과학교육에서 지식 학습의 효율성이나 편리함만을 추구한다면 Nature-Study의 의미는 반감된다. 그러나 오늘날 자연에서 동떨어져 메마른 정서를 가진 아이들이 자연과 교감하고 자연을 사랑하게 만드는 데에는 Nature-Study가 가장 효과적인 학습이 될 것이다. Comstock(1911)은 이를 위해 교사도 자연을 사랑해야 한다고 지적하였다.[33]

교과 통합적 학습 지향

'자연'은 처음부터 통합되어 있는 주제이며 Nature-Study는 서로 다른 교과를 합치는 것이 아니라 '있는 그대로의 통합교육'이다.[18] 특히 앞서 살펴본 바와 같이 자연에 대한 시적인 해석 방법을 받아들인다면 문학이나 예술과의 통합이 가능하다.

더 고차적인 nature study의 목적을 고려해서, 우리는 nature study와 문학, 예술의 상관관계를 살펴봐야한다. 가장 아름다운 문학과 예술은 대부분 자연에서 영감을 얻는다. 그리고 이것을 감상하기 위해서는 nature study가 가장 좋은 준비가 될 것이다. 만약 교사가 다른 사람들이 자연에서 얻는 아름다운 생각을 학생들에게 전해주지 않거나 자연을 사랑한 작가들의 글을 학생들과 읽지 않는다면 nature study가 학생들에게 주는 또 하나의 좋은 기회를 놓치게 만드는 것이다(Scott, 1900, p. 115).

Nature-Study는 이와 같이 객관적 지식 습득에만 국한되어 있던 기존 과학교육의 관점을 확장시켜주기 때문에 그리기, 수필 쓰기, 지리와 같은 일반 교과와 연계할 수 있다.[32] 따라서 Nature-Study는 자연에 대한 시적 해석을 바탕으로 문학, 예술 등의 교과와 '자연'이라는 주제 중심으로 통합될 수 있으며 이는 새로운 융합 교과의 가능성을 제시한다.

비형식적 학습 포함

언제, 어디서나 우리는 주변에서 자연을 만날 수 있다. 그러므로 자연을 학습한다는 의미에서 Nature-Study를 수행할 때 학습의 장소나 시간에 제한을 두어서는 안 된다. 이러한 이유로 Nature-Study에서는 학교 수업 중 이루어지는 형식적 학습도 중요하게 여겼지만 학교 밖, 수업 시간 이외에 비형식적으로 자연을 학습하는 부분도 학교에서의 학습에 포함시켰다.

학생들은 의식적으로 또는 무의식적으로 자연을 배우고 있다. 학생들이 수업 시간 이외에 자연에서 알게 된 것도 학교에서의 nature study에 활용해야 한다. nature study를 학교 교실이나 수업 시간에만 국한한다면 우리는 학생들에게 주어진 자연이 주는 가장 훌륭한 학습 기회를 가로막는 것이다(Scott, 1900, p. 97).

nature-study의 내용은 태양, 지구, 식물, 동물, 날씨에 이르기까지 다양하지만 이것들은 대부분 무작위로 선택된다. 이처럼 격식을 차리지 않는 것은 nature-study의 가장 큰 강점이다(Hill, 1903, p. vii).

이와 같이 Nature-Study에서 학생들은 자신이 학습하고자 하는 대상에 관심을 갖게 되며 이 관심은 수업 시간, 학교라는 장소에만 국한되지 않고 학교 밖 장소, 수업 이외의 시간으로 확장된다. 또한 내용 선택에 있어서도 주변의 모든 자연이 대상이 되기 때문에 선택의 폭이 다양하다. 그러나 수업 시간 이외에도 학생들의 관심을 유지하기 위해서는 학생이 흥미를 가질 수 있는 소재의 선택이 필요하다. 따라서 앞서 Hill(1903)이 말한 '무작위적 선택'은 '학생 흥미와 관심에 따른 자유로운 선택'을 의미한다.[32]

직접 경험을 통한 학습

Bailey(1911)는 자연을 책에서 배우는 것 보다 '직접 경험'을 통해서 배우는 것이 중요하다고 주장했다.[17] 이에 Nature-Study에서는 자연을 직접 만날 수 있는 야외 활동을 중시하고 실제 자연에 대한 경험이 교재를 통한 학습보다 우선되어야 하며 관찰을 통해 자연에 대한 지식을 학생 스스로 형성해야 함을 강조했다.

야외 활동 강조

직접 경험을 통해 자연을 학습하기 위해서는 자연으로 찾아가야 한다. 따라서 Nature-Study는 있는 그대로 자연을 볼 수 있는 야외 활동을 강조한다.

nature study는 자연에 대한 학습과 더불어 자연을 가능한 한 자연 상태에서 학습하는 것을 강조한다. 이러한 학습은 교실에서 이루어지기 어렵다. 자연은 야외에 있고 자연 현상을 보기 위해 우리는 반드시 야외로 나가야 한다. 야외 수업은 훌륭한 학습을 위한 필수적인 수업 방법이다(Scott, 1900, p. 97).

nature-study에서 중요한 점은 감자 뿌리가 어디 있는지 가르치는 것이 아니다. 학생들이 실제로 사물을 살펴보고 그것을 이해하려고 노력하도록 가르치는 것이다

(Bailey, 1903, p. 33).

이와 같이 Nature-Study에서 자연을 가장 효과적으로 학습할 수 있는 장소는 있는 그대의 자연이 존재하는 야외이다. 교실에서 책을 통해 보던 내용도, 실험실에서 모형을 가지고 했던 실험도 실제와 동일하지 않다. 실제 자연에는 다양성과 예외가 존재한다. 자연의 다양성과 예외는 우리가 야외 활동을 어렵게 여기는 이유가 되기도 하지만 실제 자연을 이해하기 위해서는 반드시 필요한 조건이다. 따라서 Nature-Study에서 자연을 학습하는 데 가장 중요한 것은 Bailey(1903)가 언급한 것과 같이 실제 자연을 본 다음 그것을 이해하려는 노력 그 자체일 것이다.[31] 따라서 Nature-Study에서의 실험은 대부분 간단한 도구나 오감을 이용해 야외에서 이루어진다.[30] 이에 Nature-Study에서는 교사와 학생들이 들, 숲, 호수, 냇물 같은 자연의 학교로 직접 나가야한다고 주장한다.[29]

교재에 앞선 경험 강조

Nature-Study에서는 교재로 학습 내용을 알기 전에 경험을 먼저 해야 함을 강조한다. 이는 ‘교재 학습’과 ‘경험 학습’ 사이의 순서를 의미하는 것이다. 즉, 오늘날의 과학 수업에서는 경험을 위해 실험, 야외 학습을 실시하더라도 교과서에 나온 실험 순서를 그대로 따르거나 교재에 제시된 소재와 방법으로 탐구한다. Nature-Study의 경험은 이러한 오늘날의 경험과 다르다.

> *가장 좋은 교육은 손으로 사물을 다루는 것에서 시작하는 것이다. 아이들은 지구를 알기보다 돌을 먼저 알아야 한다(Bailey, 1911, p. 35).*

> *nature study는 먼저 자연, 즉 우리 주변의 물리적 환경을 학습하는 것이다. 책을 공부하는 것이 아니다. 책이 도움이 되거나 우리에게 자연에 대해 알려줄 수는 있지만 책 그 자체는 자연이 아니다. 또한 교사로부터 자연에 대해 듣는 것도 아니다(Scott, 1900, p. 97).*

즉, 경험을 통해 알게 된 내용을 교재로 확인하는 것은 가능하지만 이를 맹목적으로 따르는 것은 자연을 학습하는 데 옳은 방법이 아니다.[30] 따라서 Nature-Study에서는 소재에 대한 직접적인 경험이 교재를 통한 학습보다 선행되어야 하며 교재는 경험의 결과를 확인하거나 경험을 통해 생긴 의문을 해결하기 위한 보조 수단으로 사용되어야 한다.

기초적인 관찰 중시

앞서 제시된 바와 같이 Nature-Study에서는 야외에서의 직접 경험을 강조한다. 이와 더불어 자연의 소재를 직접 경험하는 구체적인 교육방법으로는 관찰을 강조한다.[17]

> *개념은 반드시 감각을 통해 얻어져야 한다. 어떤 학습을 계획하든지 과학학습의 중심은 직접적이고 개인적인 관찰이어야 한다(Jackman, 1891, p. 2).*

> *아이들이 자연과 직접 접촉을 통해 얻는 지식의 특징은 다음과 같다. 꽃에 대한 것이라면 색깔, 새에 대한 것이라면 소리나 깃털, 조약돌에 대한 것이라면 촉감이나 모양 등일 것이다. 관찰을 통해 얻은 특징은 오해의 여지가 없다. 그러나 그것은 깊이 있는 지식이라기보다 폭넓은 지식이다(Jackman, 1891, p.10).*

Nature-Study에서의 과학적 개념은 학생 스스로의 관찰을 통해 얻어져야 하며 이때의 관찰은 오감을 활용한 기초적인 관찰을 말한다. 또한 Nature-Study에서 학생들은 직접적이고 개별적인 관찰을 통해 여러 대상에 대한 폭넓은 지식을 획득하게 된다. 그러나 이러한 지식들은 Jackman (1891)의 지적과 같이 깊이 있는 지식이 되기는 어렵다.[28] 이와 같은 지적에도 불구하고 학생들이 폭넓은 지식 획득을 위해 Nature-Study를 학습해야 하는 이유는 Lange(1898)에 의해 잘 설명되고 있다.[29]

> *많은 고등학생, 대학생들이 식물학과 동물학에 흥미가 적은 것은 주변 생명에 대한 일반적인 지식을 거의 모르기 때문이다. 항상 무관심하게 지나쳤던 식물과 동물의 세부적인 구조에 갑자기 학생들의 흥미가 생기기를 기대할 수 있는가? 뜰에 있는 나무와 그 위에 둥지를 튼 새들의 생활사도 모르는데 무엇으로 그들을 체계화된 과학으로 이끌겠는가?(Lange, 1898, p. vi).*

폭넓은 지식은 더 전문적인 과학으로 발전하기 위해서 반드시 필요한 기본 조건이다. 체계적인 과학을 형성하기 위한 기초 자료로 쓰이기 때문이다. 이와 같은 이유 때문에 Nature-Study에서는 기초적인 관찰을 중요시한다.

학습자 중심의 학습

Nature-Study는 학습자 중심의 학습을 강조한다. Nature-Study에서의 학습은 학생들의 관심과 흥미에서 시작되고 이를 통해 모든 학생이 수업에 참여하도록 독려한다. 그러므로 교사는 학생의 개별적 흥미와 관심을 북돋아주는 조력자이어야 한다.

학생의 흥미 중시

Nature-Study는 학생들이 자연에 대한 관찰과 교감을

통해 자연에 흥미를 갖게 되면서 시작된다. 이를 통해 학생 개개인은 자연스럽게 지식과 경험의 개별적인 획득 기회를 얻게 된다.[32]

nature-study는 학생이 우연히 흥미를 갖게 된 어떤 식물이나 생명체에서 시작된다. 3월에 돌아온 울새에서 시작되기도 하고 가을의 아름다운 색깔이 담긴 단풍잎에서 시작되기도 한다(Comstock, 1911, p. 5).

Nature-Study의 시작이 학생들의 흥미라면 Nature-Study를 지속시키는 것 또한 학생들의 흥미이다.

가장 성공적인 nature study는 지식이 아니라 흥미와 호기심을 왕성하게 하는 것이다. 만약에 Nature-Study의 결과로 학생들이 자연에 궁극적으로 흥미를 갖게 되어서 그들 스스로 학교 밖에서도 탐구하고 자연 현상을 보며 기쁨을 찾는다면, nature study의 목적은 이루어진 것이다(Detroit Public Schools, 1922, p. 4).

Nature-Study에서는 학생들의 지식 습득에 앞서 흥미와 호기심의 발현을 더욱 강조하고 있다. 흥미와 호기심을 가진 학생은 스스로 자연을 탐구함으로써 자연을 이해하게 되고 자연을 통한 기쁨이라는 지식 이상의 결과를 얻을 수 있기 때문이다.

모든 학생을 위한 교육 지향

오늘날 과학교육은 단지 과학자나 연구자를 길러내는 것을 목표로 하지 않으며 모든 학생들이 일상생활에서 자신이 배운 과학을 활용할 수 있는 능력을 배양하고자 한다.[35] Nature-Study도 이와 동일하게 모든 학생을 위한 교육을 지향한다.

자연을 배우는 목표에는 두 가지가 있다. 첫째는 새로운 진리를 발견하여 인류의 지식을 늘리는 것이다. 이러한 목표를 잘 달성할 경우 학생들은 초보적이든 전문적이든 연구자나 전문가가 될 것이다. 둘째는 자연에 대한 공감적인 태도를 길러서 학생들이 삶의 기쁨을 누리는 것이다. 두 번째 목표가 Nature-Study의 정신이며 모든 사람이 직업을 불문하고 풍부한 생활을 할 수 있도록 하는 것이다(Bailey, 1911, pp. 4-5).

Nature-Study는 지식만을 강조하는 과학교육에서 벗어나 모든 사람이 자연을 통해 학습하고 그로부터 풍부한 생활을 할 수 있는 기반을 제공하고자 했다. Scott(1900)이 제시한 Nature-Study의 정의에서도 이와 유사한 내용을 확인할 수 있는데 그는 Nature-Study가 '교사나 일부 똑똑한 학생이 아니라 각각의 학생 개인 모두에 의한 것'이라고 주장하였다.[30] 오늘날 학교 과학교육에서 더 이상 과학자나 과학 관련 전문가의 양성에만 치중하지 않고 모든 이를 위한 과학을 중요시하고 있다.[36,37] 이와 같이 모든 이를 위한 과학이 강조되는 있는 오늘날의 교육 상황에서 Nature-Study가 이를 실현할 수 있는 방법이 될 것이다.

조력자로서의 교사 강조

교사들은 야외 학습의 필요성을 인지하고 있지만 실제로 실시하는 경우는 적은 편이며 이는 교사의 지식 부족에서 비롯되는 경우가 많다.[38] 교사들은 스스로 야외에 나갔을 때 학습해야 할 대상을 제대로 고르거나 학생들의 질문에 정확히 대답해주기에는 교사 자신의 지식이 부족하다고 여긴다. 그러나 Nature-Study에서 교사는 학습 내용에 대해 전문가가 될 필요는 없다.[32] Nature-Study에서는 조력자로서, 동료 연구자로서의 교사를 강조한다.

nature-study에서 교사는 학생의 질문에 떳떳하게 "나는 몰라." 라고 이야기할 수 있다. 그 질문은 과학자들도 아직 해결하지 못한 것일 수 있기 때문이다. 그러나 교사는 자신이 대답하지 못한 것을 학생의 호기심 탓으로 돌려서는 안 되고 그냥 솔직하게 말해야 한다. "나는 몰라. 만약에 우리가 이 신기한 것의 답을 모른다면 아직 아무도 그 답을 찾지 못한 것일 수도 있어. 나는 내가 답을 찾기 전에 네가 먼저 답을 찾을 수 있을지 궁금하구나." 교사는 이런 식으로 학생들을 올바른 방향으로 이끌 수 있다(Comstock, 1911, p. 3).

이러한 교사의 태도는 학생들의 자신감과 의욕을 북돋아주는 동시에 학생들 스스로 교사와 동료 연구자가 된 듯한 느낌을 갖게 한다. 이와 같이 교사는 학생들에게 정보를 제공하려는 낡은 지도 방법을 타파해야 한다.[32] 또한 교사는 학생의 질문에 대답을 할 수 있더라도 학생들 스스로 발견하도록 이끌어주는 역할을 해야 한다.[33] 뿐만 아니라 학습 방법에 있어서도 학생의 선택을 존중하는 태도를 가져야 한다.

교사가 저지르기 쉬운 실수는 "우리는 이것을 만들 거야." 또는 "우리는 저것을 그릴거야." 라고 학생들에게 방법을 제시하는 것이다. 학생들에게 주어져야 할 핵심적인 질문은 "너는 무엇을 봤니?" 또는 "너는 이것을 통해 어떤 점을 발견했니?" 그리고 "어떻게 그것을 말할 거니?" 라고 묻는 것이다. 교사가 "그려라, 색칠해라, 만들어라" 라고 지시할 때 학생들은 보지 않은 것, 이해하지 못한

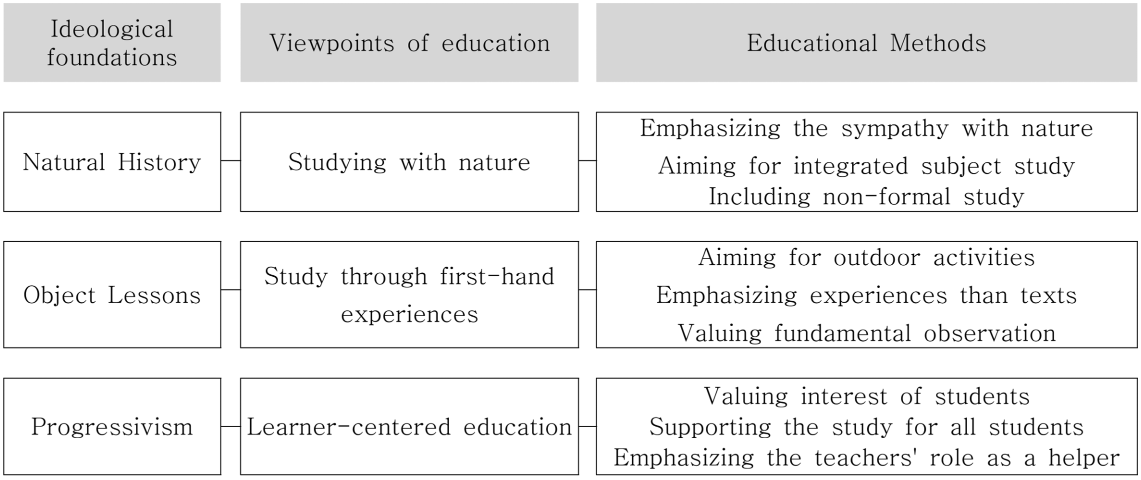

***Figure* 2.** Educational methods of Nature-Study drawn by viewpoints of education.

것을 표현하거나 표현을 위해 대상을 찾는 모순적인 상황을 강요받게 된다. 이것은 과학 수업을 망치는 것이고 수업의 수준을 낮추는 일이다. 학생들은 그들이 보지 않은 것을 표현할 수 없고 학생 스스로에게 가장 자연스럽고 적절한 수단을 통해 그가 본 것을 표현해야만 한다(Jackman, 1891, p. 24).

따라서 Nature-Study에서는 학생들이 무엇을 보고 어떤 점을 발견했는지에 집중해야 하므로 학습 결과를 표현하는 방법은 학생 스스로 결정하도록 해야 한다.[28]

지금까지 논의한 Nature-Study의 교육관점과 그에 따른 교육방법을 정리하면 *Fig*. 2와 같다.

Nature-Study 사상이 오늘날 과학교육에 주는 의의: 자연을 통한 과학학습

Nature-Study 사상이 오늘날 과학교육에 주는 의의를 한마디로 요약하자면 ‘자연을 통한 과학학습’이다. 야외에서 자연을 학습한다는 것은 학생들이 생동감 있는 학습을 할 수 있게 한다. 학생들은 자연의 다양함에서 오는 아름다움을 느끼고 이를 바탕으로 자연과 교감하게 된다. 정형화되어 있고 틀에 박힌 수업이 아니라 새로운 것으로 끊임없이 학생들의 동기를 유발하는 것이다.

그러나 오늘날 과학교육에서 실제 수업은 주로 실내에서 이루어진다. 교사들에게 야외에서의 수업은 낯선 환경에서의 도전이다. 야외에서 자연과 학습하는 것은 교재 선정, 장소 섭외, 교육과정안 구성 등에서 교사들에게 부담스러운 일이기 때문이다. 또한 밖에서 흩어지는 학생들을 모으는 것이 여간 어려운 일이 아니다. 그래서 결국 과학을 가르치는 교사들은 자연의 일부만을 소형화, 규격화, 모형화하여 관찰하거나 실험하고 멀티미디어로 5분간 동기를 유발하여 수업하는 방식을 선택하게 되는 것이다.

이 연구에서 본 것과 같이 Nature-Study의 교육방법으로 학생들을 가르친다면 수업을 이끌어야만 한다는 교사의 부담감을 덜 수 있다. Nature-Study에서 학습의 주체는 학생이고 학생의 흥미와 호기심에 따라 기초 관찰을 기반으로 학습이 이루어지기 때문에 주변에서 찾기 어려운 학습 소재를 억지로 찾을 필요는 없다. 또한 교사도 모든 것을 알고 가르쳐야한다는 부담에서 벗어나 함께 살펴보고 연구하는 과학학습이 이루어질 수 있는 것이다.

이와 같은 학습은 오늘날 과학교육에서 자연은 지식을 도출하기 위한 도구로 사용되고 학생들은 자연과의 교감도 없이 교재를 통해 자연에 대한 지식을 수용하는 문제점도 고칠 수 있다. 오늘날 과학교육은 ‘자연에 대한 이해’라는 과학교육의 목적이 무색할 정도로 지식과 시험의 도구가 되고 있다. 그러나 Nature-Study의 관점에서 보면 자연에 바탕을 두지 않고 학생이 주체가 되지 않는 암기된 지식은 진짜 지식이 아니다. 자연 속에서 자연과 교감을 나눈 학생이 흥미와 관찰, 의문 해결을 통해 자연에서 스스로 발견하게 되는 것, 그것이 Nature-Study에서 진정으로 추구하는 자연에 대한 지식이다.[17] 이는 ‘자연 현상과 사물에 대하여 흥미와 호기심을 가지고 탐구하여 과학의 기본 개념을 이해하는’ 것을 목표로 하는 현행 2009 과학과 교육과정[35]과 맥을 같이하는 것으로 Nature-Study가 추구하는 ‘자연을 통한 과학학습’이 과학교육의 목표를 달성하는 데에 좋은 방법이 될 수 있음을 보여준다.

따라서 이 연구에서 알아본 Nature-Study 사상은 앞으로의 ‘자연을 통한 과학학습’의 기반이 되어야겠다. 이에 앞에서 논의한 Nature-Study의 교육관점과 교육방법을 골격으로 하는 ‘자연을 통한 과학학습’의 기본 지침을 설정

하면 다음과 같다.

첫째, 학생들이 자연을 인지적으로 학습하기에 앞서 대상과의 개별적 관계 형성 및 직접 접촉을 통해 자연의 대상과 정서적 교감을 이루도록 학습을 구성해야 한다.

둘째, 학생들이 교재를 통해 지식을 습득하기 보다는 직접 경험을 통해 지식을 형성하도록 학습을 구성해야 한다.

셋째, 학생들은 있는 그대로의 자연이 존재하는 야외로 나가 자연을 직접 경험하고 관찰해야하며 이를 위한 시간이 충분히 확보되어야 한다.

넷째, 멀리 있는 대상보다는 학생 주변에 존재하고 쉽게 접할 수 있는 대상 중 학습의 소재를 선정해야한다.

다섯째, 학습 소재 선정에 있어 흥미를 가지고 지속적으로 학습할 수 있는 자연물이나 자연현상을 학생 스스로 결정하도록 하며, 이를 통해 학생들 각자에게 알맞은 학습이 이루어지도록 한다.

여섯째, 교사는 학생들이 스스로 결정한 학습 소재에 대해 방과 후나 학교 밖에서 얻은 지식도 학습에 활용하도록 독려한다.

일곱째, 교사는 학생의 조력자로서 그 역할을 충실히 해야 하며 학습 과정에서 의문이 발생하면 서로 협력과 토론을 통하여 해결하는 것을 우선으로 해야 한다.

여덟째, 시, 이야기, 그림, 음악 등 문학적, 예술적 요소와 관찰, 탐구의 과학적 요소가 통합되어 학생들이 자연을 인지적, 감성적 측면에서 총체적으로 이해하도록 해야 한다.

지금까지 살펴본 Nature-Study의 교육방법과 지침에 비추어 '자연을 통한 과학학습'이 이루어지는 학습 장면을 스케치해보면 다음과 같다. '야외로 나간 학생들이 주변에서 쉽게 접할 수 있는 자연의 대상과 현상을 살펴보다가 그에 대한 흥미와 호기심을 가지면서 학습을 시작한다. 학생들은 교재를 공부하기 보다는 먼저 자연을 직접 경험함으로써 자연과의 개별적 관계를 형성하고 자연과 교감한다. 자연과 교감하게 된 학생들은 수업 시간과 학교에서 뿐만 아니라 수업 시간이 아닌 때, 학교가 아닌 장소에서도 지속적으로 자연을 관찰하게 되고 교사는 이러한 학생들이 자연을 잘 학습할 수 있도록 도와주는 조력자로서의 역할을 한다. 학생들은 스스로 관찰을 통해 알게 된 자연의 지식을 자신이 선택한 예술적, 과학적 방법으로 표현함으로써 모두 자신에게 맞는 교육을 받게 된다.'

이와 같은 Nature-Study의 학습방법에는 자연에 대한 호기심과 그 해결을 위해 시작된 과학이라는 학문의 기본 정신과 부합하는 가장 과학다운 철학이 담겨있다.[18] 따라서 Nature-Study는 현재 이루어지고 있는 야외수업이나 생태학습과 같이 전체 과학수업에서 관련 주제만 추출하여 일부 실시한다거나 과학수업이 아닌 창의적 재량활동 시간에 이루어져서는 안 된다. 학생들이 과학수업을 통해 자연과의 교감 및 지식의 구성을 경험할 수 있도록 과학교육 자체가 Nature-Study의 관점으로 전환할 필요가 있으며 이를 위해서는 적절한 교육과정의 개선이 동반되어야 할 것이다.

결 론

오늘날 학생들은 대부분 실내에서 책을 읽거나 통제된 상황 속에서의 실험을 통해 자연을 배운다. 그러나 자연에 대한 호기심 해결의 첫 단계는 자연을 직접 관찰하고 접촉해보는 것이어야 한다. 따라서 학생들에게는 자연 그대로의 상황 속에서 자연을 이해하고 과학을 학습하는 경험이 반드시 필요하다. 그 이후 통제된 상황 속에서의 실험이나 사고 과정을 통해 과학을 학습하는 방법으로 점차 발전해 나가야 할 것이다.

이 연구에서는 이와 같은 과학교육을 실현하기 위해 Nature-Study의 교육관점을 바탕으로 교육방법을 분석하고 이를 바탕으로 Nature-Study 사상이 오늘날의 과학교육에 주는 의의를 고찰하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, Nature-Study 사상에 직접적인 영향을 미친 세 이론(자연사, 사물학습, 진보주의)에 대한 논의를 발전시켜 도출한 Nature-Study의 교육관점은 자연에 대한 학습, 직접 경험을 통한 학습, 학습자 중심의 학습이다.

둘째, Nature-Study는 자연에 대한 학습이라는 관점에서 학생과 자연의 교감을 강조하고, 교과 통합적 학습을 중시하며, 비형식적 학습을 학교 수업에 포함시키는 교육방법을 지향한다. 또 직접 경험을 통한 학습이라는 관점에서 야외 활동을 지향하고, 교재보다 경험이 선행될 것을 강조하며, 기초적인 관찰을 중시한다. 마지막으로 학습자 중심의 학습이라는 관점에서 학생의 흥미를 중요시하고, 모든 학생을 위한 교육을 지향하며, 조력자로서 교사의 역할을 강조한다.

셋째, Nature-Study는 오늘날 과학교육에 '자연을 통한 과학학습'으로의 관점 전환을 요구한다. 이를 위해 학습자를 중심으로 직접 경험을 통해 자연과 교감하고 지식을 구성하는 교육으로 교육과정 개선이 동반되어야겠다.

결론적으로 Nature-Study는 자연에 대한 학습, 직접 경험을 통한 학습, 학습자 중심의 학습의 교육관점을 바탕으로 오늘날 과학교육에 '자연을 통한 과학학습'으로의 관점 전환을 시사하는 교육사상으로 '자연을 통한 과학학습'의 구체적인 교육방법을 제시해 준다.

이에 앞으로 Nature-Study에 대한 사상적 연구를 계속하고 이 연구를 통해 밝힌 Nature-Study 교육관점과 방법을 반영한 Nature-Study 교육 프로그램의 개발 및 적용이 지속적으로 이루어져 학교 현장에서 자연을 통한 과학교육이 실시되도록 해야할 것이다.

Acknowledgments. 이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(NRF-2014R1A1A2056300).

REFERENCES

1. Schöler, W.; *Geschichte Des Naturwissenschaftlichen Unterrichts*; Chung, B. H. Trans.; Hangilsa: Gyeonggi, 2014.
2. Kwon, H. J.; Kim, C. J. *Journal of Korean Earth Science Society* **2007**, *28*(1), 14–23.
3. Kim, H. G.; Kim, J. K.; Jang, B. Z. *Journal of Korean Elementary Science Education* **1994**, *13*(2), 195−205.
4. Ryu, C. R. *Journal of Korean Earth Science Society* **2009**, *30*(1), 81−95.
5. Bae, J. H.; Jung, H. T. *Biology Education* **2007**, *35*(2), 201−211.
6. Lim, C. S.; Kim, E. J.; Bae, J. H. *Biology Education* **2005**, *33*(2), 133−143.
7. Bae, J. H.; So, K. H. *Biology Education* **2014**, *42*(1), 32–41.
8. Hong, S. H. *The Environmental Education* **2008**, *21*(3), 1−12.
9. Chung, W. H.; Kwon, C. S.; Kim, J. Y.; Lim C. S. *Journal of Korean Elementary Science Education* **1996**, *15*(1), 151−165.
10. Hong, J. S.; Jang, N. K. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education* **1997**, *17*(1), 85–92.
11. Kim, S. Y. *Forests&Culture* **1998**, *7*(5), 13−15.
12. Kang, S. M.; Lee, J. H.; Jeong, Y. O. *Journal of Korean Practical Arts Education* **2011**, *24*(2), 105−124.
13. Kim, E. J.; Im, H. N. *Journal of Science Education* **2013**, *52*(4), 1–20.
14. Ko, S. W.; Hong, S. H. *The Environmental Education* **2010**, *23*(3), 97−114.
15. Kuk, J. H.; Yoon, Y. H.; Park, B. J.; Kim, W. T. *Journal of Korea Society for Plants People and Environment* **2008**, *11*(3), 27–34.
16. Lee, I. S. *Korean Journal of Early Childhood Education* **2013**, *15*(1), 111−136.
17. Bailey, L. H. *The Nature-Study Idea : An Interpretation of the New School Movement To Put the Child in Sympathy with Nature,* 4th ed., Revised; The Macmillan Company: New York, 1911.
18. Park, J. S.; Park, S. M. *Journal of the Korean Chemical Society* **2014**, *58*(1), 118−125.
19. Kohlstedt, S. G. Isis **2005**, *96*(3), 324−352.
20. Armitage, K. C. *The Nature Study Movement: The Forgotten Popularizer of America's Conservation Ethic*; University Press of Kansas: Lawrence Kansas, 2009.
21. Doris, E. *The Practice of Nature-Study: What Reformers Imagined and What Teachers Did*. Ph.D. Dissertation, Harvard University, Cambridge, 2002.
22. Knapp, C. E.; Woodhouse, J. L. *Thresholds in Education*, **2006**, *32*(3), 20–25.
23. Kohlstedt, S. G. *Teaching Children Science: Hands-on Nature Study in North America, 1890−1930*; University of Chicago Press: Chicago, 2010.
24. McComas, W. F. *Science Teacher* **2008**, *75*(2), 24–28.
25. Lorsbach, A.; Jinks, J. *The Journal of Natural History Education and Experience* **2013**, *7*, 7−15.
26. Eick, C. J. *Journal of Science Teacher Education* **2012**, *23*(7), 789−803.
27. Strauch-Nelson, W. *Art Education* **2012**, *65*(3), 33−38.
28. Jackman, W. S. *Nature Study for the Common Schools*; H. Holt & Co.: New York, 1891.
29. Lange, D. *Handbook of Nature Study : For Teachers and Pupils in Elementary Schools*; The Macmillan Company: New York, 1898.
30. Scott, C. B. *Nature Study and The Child;* D. C. Heath & Co., Publishers: Boston, 1900.
31. Bailey, L. H. *The Nature-Study Idea: Being an Interpretation of the New School Movement To Put the Child in Sympathy with Nature*; Doubleday, Page & Company: New York, 1903.
32. Hill, M. D. *Eton Nature-Study and Observational Lessons*, Vol. I; Duckworth & Co.: London, 1903.
33. Comstock, A. B. *Handbook of Nature-Study*; Comstock Publishing Company: Ithaca, 1911.
34. Detroit Public Schools, *Course in Nature Study : For Grades One and Two*: Published by the Authority of the Board of Education City of Detroit, 1922.
35. Ministry of Education, Science and Technology. *Science Curriculum*; Ministry of Education, Science and Technology Announcement 2011−361 (Suppl. 9), 2011.
36. Choi, S. U.; Lee, E. A.; Ko, S. Y. *Proceedings of the 2004 Autumn Meeting of The Korean Earth Science Society* 2004, 56−64.
37. Metz, S. *The Science Teacher* **2013**, *8*(4), 6.
38. Choi, D. S.; Choi, K. S.; Nam C. W.; Kim, J. K.; Kim, S. J.; Song, P. S.; Han, K. R.; Han, H. E. *Journal of Korean Elementary Science Education* **2000**, *19*(1), 157−170.