



## ‘자연을 통한 과학학습’을 위한 Nature-Study 기반 학습 (NABI: NAture-study Based Ideas) 프로그램의 개발과 적용

박다혜<sup>1</sup>, 박종석<sup>2\*</sup><sup>1</sup>대구관남초등학교, <sup>2</sup>경북대학교

### Development and Application of NABI(NAture-study Based Ideas) Program for 'Science Education through Nature'

Dahye Park<sup>1</sup>, Jongseok Park<sup>2\*</sup><sup>1</sup>Daegu Gwannam Elementary School, <sup>2</sup>Kyungpook National University

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 26 November 2015

Received in revised form

27 November 2015

Accepted 7 December 2015

## Keywords:

Nature-Study,  
NABI program,  
Science Education through  
Nature

## ABSTRACT

This study aims to develop the NABI program, which can be applied to science education in school, to realize 'Science Education through Nature' for today's students. The first NABI program was developed based on the viewpoints of education and teaching methods of Nature-Study, and it was revised as the second NABI program through experts' workshop. The second NABI program was applied to 24 third-grade students of an elementary school. The possibility of applying the program to school science education was explored through the analysis of students' qualitative data, along with surveys that were completed by 24 students and 79 current teachers. As a result of applying the program, students were curious about and communed with nature. The program could also realize the learner-centered education and integration of subjects, science with literature and art. The students were interested and wanted to continually participate in the NABI program. The teachers' evaluation of the program deduced that the relationship between the program presenting Nature-Study ideologies could be applied to science education in school. In conclusion, it was found that the NABI program was well reflected in the scope of the Nature-Study, and it can be applied to science education in school. The NABI program proceeds in nine steps: 'Accepting - Choosing - Selecting the common subject - Ice Breaking - Making relationship - Observing - Scaffolding - Expressing - Sharing'. The NABI program is a good way to realize the essence of science education, 'Science Education through Nature', for today's students.

## 1. 서론

미국의 물리학자 리처드 파인만은 어린 시절 아버지와 함께 주말마다 숲 속을 거닐고 시냇가를 돌아다녔는데 당시 소년 파인만은 새의 모습을 유심히 관찰하면서 그 새가 지금 무엇을 하고 있는지, 또 왜 그런 행동을 하는지 아버지와 서로 이야기 했다(LeVine, 2013). 이처럼 파인만의 아버지는 어릴 때부터 자신의 아들이 실제 자연 현상에서 스스로 그 원리를 발견할 수 있도록 이끌었다. 파인만은 숲 속에서 아버지와 자연을 살펴보는 것을 좋아했고 유심히 관찰했으며 자신이 관찰한 사실을 바탕으로 새로운 것을 알아낸 것이다. 이러한 파인만의 일화는 자연 현상에 대한 궁금증을 해결하는 과정에서 생겨난 과학이라는 학문의 근본에 가장 근접한 모습이라 하겠다.

파인만이 교육을 받은 환경에 입각하여 오늘날 이루어지고 있는 과학교육 현장을 바라본다면 그 모습이 바람직한 것인지 의문이 든다. 오늘날 자연을 직접 경험하는 수업은 교실이나 실험실에서 이루어지는 수업에 비해 현저히 적은 것으로 보고되고 있다(Chung *et al.*, 1996; Hong & Chang, 1997). 또한 경험을 통해 학생들의 생각을 유도해낸다

고 하더라도 실제 수업은 교사가 가진 정답을 향해 학생들을 이끄는 방식으로 진행된다(Kwak, 2011). 이와 같이 오늘날 학교 현장의 과학 교육은 학생 스스로 원리를 알아가는 '과학교육의 본질'을 추구하는 것처럼 포장되어 있지만 사실은 교사나 교육과정의 원하는 '과학 지식'을 전달하는 방식으로 이루어지고 있다. 결과적으로 오늘날 자연과 멀어진 학생들에게 과학은 단순히 지식을 암기해야 할 시험 과목이 되고 있을 뿐이다. 이런 방식으로 과학을 학습한 학생들에게 자연에 대한 호기심이나 자연에서 새로운 것을 스스로 발견하기를 기대하는 것은 어렵다. 앞으로의 과학교육에서는 과학 지식만을 전달하려는 교육방법을 지양해야 한다.

그렇다면 과학교육에서 추구해야 할 본질은 무엇일까? 앞서 파인만의 일화에서 볼 수 있듯이 자연에 관심을 가지고 그 대상을 유심히 살펴본 뒤, 해석하는 과정을 통해 새로운 지식과 개념을 스스로 구성해 나가는 것, 즉, '자연을 통한 과학학습'이 과학교육의 본질이고 오늘날 과학을 배우는 학생들에게 필요한 과학교육이다. '자연을 통한 과학학습'은 있는 그대로의 자연 안에서 자연의 대상과 정서적으로 교감하고 이를 바탕으로 직접 관찰을 통해 자연의 총체적인 모습을 이해하는

\* 교신저자 : 박종석 (parkbell@knu.ac.kr)

\*\* 본 논문은 박다혜의 2015년도 박사 학위논문에서 발췌 정리하였음.

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

<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2015.35.6.0961>

과학학습으로 정의된다(Park & Park, 2015).

과학교육의 본질이라 할 수 있는 ‘자연을 통한 과학학습’은 앞으로의 과학교육에서 강조되어야 하는 새로운 과학학습의 방법으로 보일지 모른다. 그러나 사실 ‘자연을 통한 과학학습’은 과학교육의 과거 역사 속에서 이미 존재했다. 이것은 바로 과학이 학교 정규 교과로 처음 도입되던 19세기에 등장한 Nature-Study이다. 이 시기 미국의 공립 초등학교에서는 Nature-Study가 과학교육의 한 방법으로 각광받았고 이를 통해 학생들은 주변 환경에서 흔히 볼 수 있는 자연을 직접 경험할 수 있었다(Bailey, 1911). 당시 Nature-Study는 책만에 의해 처음 학교 교육과정으로 구성된 이후 여러 교육자들에 의해 연구되고 실천되었다(Bailey, 1903; Bigelow, 1907; Boyden, 1898; Comstock, 1911; Crawford, 1902; Hodge, 1902; Holtz, 1908; Jackman, 1891; Lange, 1898; Scott, 1900).

19세기 후반에서 20세기 초반, Nature-Study의 대대적인 유행에도 불구하고 1930년대 이후 분과적인 과학이 각광받고 과학 교과서 발행이 활발하게 이루어지면서 통합적이고 직접적인 경험을 강조하는 Nature-Study의 정신이 제대로 이어지지 못했으나(Tolley, 1994), 최근 외국에서 Nature-Study에 대한 여러 연구가 나타나고 있다. Nature-Study의 성립과 발전에 관한 역사적 통찰을 통해 Nature-Study의 사상적 배경을 설명하고자 하는 연구가 등장하였고(Armitage, 2009; Doris, 2002; Knapp & Woodhouse, 2006; Kohlstedt, 2010; McComas, 2008), 이를 바탕으로 Nature-Study를 실제 수업에 적용한 연구도 나타났다(Eick, 2012; Johnson, 2013; Strauch-Nelson, 2012). Nature-Study의 성립과 발전에 관한 역사적 통찰 연구는 주로 Nature-Study 역사 연구를 통해 오늘날 교육에 주는 시사점을 분석하거나 오늘날 교육의 개선 사항을 도출하는 것에 목적을 두고 있다. 먼저 Kohlstedt(2010)는 Nature-Study가 형성된 과정을 자세히 다루었고 이를 통해 Nature-Study가 오늘날 교육에서도 유용함을 주장하였다. Nature-Study를 환경 교육의 관점에서 분석한 선행연구에는 Armitage(2009)와 Lorsbach & Jinks(2013)가 있으며, Nature-Study의 교과 통합적인 특징에 집중한 연구로는 Eick(2012), Johnson(2013), Strauch-Nelson(2012)이 있다. Nature-Study는 앞서 살펴본 것과 같은 학술적 연구 이외에도 실제적인 과학학습의 개선을 위해 워크북 형태의 자료를 이용하여 학교 과학교육, 환경교육, 홈스쿨링의 한 방법으로도 소개되고 있다(Keator, 1981; Ruston, 1999).

지금까지 국내에서는 미국 Nature-Study 형성 과정과 과학교육에의 시사점에 대한 연구(Park & Park, 2014)와 Nature-Study의 사상적 특징이나 교육방법에 대한 연구(Park & Park, 2015)가 진행되었지만 구체적인 프로그램을 제시하거나 학교 현장에 적용하는 연구는 미흡한 상태이다. 이에 이 연구는 오늘날 과학교육에서 Nature-Study를 새롭게 구현할 수 있는 교육 프로그램을 개발함으로써 과학교육에 ‘자연을 통한 과학학습’을 실현할 수 있는 방안을 마련하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. NABI 프로그램 개발 절차

이 연구에서는 오늘날 과학교육에서 Nature-Study를 새롭게 구현할 수 있는 교육 프로그램을 NABI 프로그램으로 정하였다. NABI는

Nature-study Based Ideas의 약자로 Nature-Study를 기반으로 만들었지만 시대적, 사회적 변화에 따라 오늘날 우리나라 과학교육의 실정에 맞게 재해석하였기 때문에 NABI 프로그램이라는 새로운 이름으로 명명하였다.

NABI 프로그램의 개발을 위하여 이 연구는 다음과 같은 절차를 거쳤다. 첫째, Nature-Study의 교육방법에 기반한 NABI 프로그램의 개발 방향을 설정하여 1차 NABI 프로그램을 개발하였다. 둘째, 전문가 워크숍을 통해 1차 NABI 프로그램을 수정·보완하고 이를 바탕으로 2차 NABI 프로그램을 개발하였다. 셋째, 2차 NABI 프로그램을 초등학교 3학년 24명에게 1개월 간 적용한 후 프로그램 적용 과정에서 수집한 질적 자료, NABI 프로그램을 적용한 학생을 대상으로 한 설문 결과, 현직 초등 교사 79명을 대상으로 한 설문 결과를 참고하여 NABI 프로그램을 최종 완성하였다.

### 2. 연구 대상

이 연구에서 NABI 프로그램을 적용하고 설문을 실시한 대상은 D광역시 G초등학교 3학년 1개 반 24명(남 11명, 여 13명)이었다. 연구의 대상이 된 학생들은 연구자가 3월부터 답임을 맡아 지도한 학생들로 교사나 다른 친구들의 이야기를 듣다가 궁금한 점이 있으면 손을 들고 기다렸다가 발언권을 얻어 질문하고 또 서로 그에 대해서 이야기 하는 학급 문화가 형성되어 있었다. 이처럼 연구 대상이 된 학생들은 자신의 생각을 표현하는 데에 적극적으로 참여하는 편이었다.

또 NABI 프로그램 평가를 위한 교사 설문은 D광역시 4개 초등학교의 교사 79명(남 21명, 여 57명, 미기재 1명)을 대상으로 하였다.

### 3. 프로그램 적용 및 분석

이 연구에서는 프로그램의 완성을 위해 2차 개발된 NABI 프로그램을 실제 학교에 적용하고 학생과 교사 대상의 설문을 실시하는 등 다방면의 자료를 수집하여 연구의 타당도를 높였다.

#### 가. NABI 프로그램 적용

연구 대상의 답임 교사인 연구자는 NABI 프로그램을 적용하면서 수집한 학습결과물, 일기와 같은 학생산출물과 교사에 의해 기록된 참여관찰일지의 질적 분석을 통해 NABI 프로그램에 대한 학생들의 반응과 적용 결과를 정리하였다.

학습결과물은 학생들이 스스로 정한 주제를 학습한 뒤 그 결과를 자신들이 원하는 방법으로 자유롭게 표현하도록 했고, 일기는 교사의 의도에 의해 일주일에 1~2회씩 자연을 주제로 자유롭게 작성하도록 하였으며, 수업 중 특이사항이나 교사의 생각은 참여관찰일지에 자유롭게 기록하였다.

학습결과물이나 일기는 교사의 의도에 따라 모든 학생의 자료가 수집 가능하였으며 특히 일기는 학교에서 관찰하기 어려운 학생들의 NABI 프로그램에 대한 생각, 학생들이 자연과 관련하여 겪은 일과 그에 대한 생각을 확인할 수 있는 좋은 자료가 되었다. 그러나 참여관찰일지는 주로 학생들의 자유로운 야외활동으로 이루어지는 NABI 프로그램의 특성상 모든 학생들의 상황을 기록으로 남기는 것은 불가

Table 1. The composition of the questionnaire for assessment of the NABI program

학생용		교사용	
설문 문항의 요소	문항 번호	설문 문항의 요소	문항 번호
• NABI 프로그램에 대한 흥미도	1, 2	• Nature-Study 교육관점 측면에서 NABI 프로그램의 적합성	1, 2, 3
• NABI 프로그램에 대한 지속적 참여 의지	3		
• NABI 프로그램의 교육 효과에 대한 믿음	4	• 현장 적용 측면에서 NABI 프로그램의 적합성	4, 5, 5-1, 6, 6-1
• NABI 프로그램의 차별성에 대한 인식	5, 5-1		
• NABI 프로그램에서 수정할 사항	6, 6-1		

능했다.

따라서 자료 분석은 연구자가 의도에 의해 수집하였고, 연구 대상 전체의 자료를 수집한 학습결과물과 일기를 중심으로 이루어졌고 참여관찰일지는 학습결과물과 일기 분석 결과의 의미를 더 풍부하게 해주는 자료로 활용되었다. 이 연구에서 NABI 프로그램의 적용 결과를 분석하기 위해 학습결과물, 일기, 참여관찰일지의 세 가지 자료를 수집하는 것은 삼각 검증법(triangulation)으로 이는 질적 연구의 타당성 확보를 위하여 실시한 것이다(Lincoln & Guba, 1985). 삼각 검증법은 다양한 방법으로 수집된 자료를 통합한다는 뜻으로 연구를 위해 여러 가지 방법이나 자료를 활용함으로써 현상에 대한 탐색과 이해를 더 정확하게 실행할 수 있는 연구 방법이다(Mathison, 1988).

#### 나. NABI 프로그램 평가를 위한 설문

이 연구에서는 NABI 프로그램에 대한 학생 만족도와 선호도 및 개선 사항을 확인하기 위하여 NABI 프로그램에 참여한 학생들을 대상으로 설문을 실시하였고, Nature-Study 교육관점 측면에서의 NABI 프로그램 적합성과 NABI 프로그램의 현장 적용 가능성을 판단하기 위해 현지 초등 교사를 대상으로 설문을 진행하였다.

학생용 설문은 Kim, Park, & Park(2005)이 수업 모듈 평가를 위해 제시한 선택형 설문 문항을 참고하여 이 연구 목적에 맞게 수정하여 사용하였으며, 교사용 설문은 Park & Park(2015)이 제시한 Nature-Study의 세 가지 교육관점(자연에 대한 학습, 직접 경험을 통한 학습, 학습자 중심의 학습)과 NABI 프로그램의 일치도 및 NABI 프로그램의 현장 적용 가능성을 평가할 수 있는 문항으로 개발하였다. 개발된 설문지는 과학교육 전문가 1인과 과학교육을 전공하는 박사전공생 4인으로 구성된 전문가 집단 워크숍을 통해 점검하고 수정·보완했다.

학생용 설문(Table 1)의 문항 내용은 'NABI 프로그램에 대한 흥미도, NABI 프로그램에 대한 지속적 참여 의지, NABI 프로그램의 교육 효과에 대한 믿음, NABI 프로그램의 차별성에 대한 인식, NABI 프로그램에서 수정할 사항'을 확인하기 위한 것으로 구성하였다. 설문지는 5단계 리커트 척도를 활용한 1~6번의 선택형 문항과 5-1, 6-1번과 같이 선택형 문항을 보충하기 위해 선택의 이유를 묻는 서술형 문항으로 이루어져있다.

교사용 설문(Table 1)은 교사들이 직접 NABI 프로그램을 적용해 보지 않았으므로 NABI 프로그램에 대한 이해를 돕기 위해 Nature-Study의 교육관점인 '자연에 대한 학습, 직접 경험을 통한 학습, 학습자 중심의 학습'을 바탕으로 하는 NABI 프로그램의 개요를 제시하였다. 또한 구체적인 예시 제공을 위하여 학생들이 실시한 '여러 가지 꽃 살펴보기' 내용을 바탕으로 NABI 프로그램의 단계와 학습 내용을 안내하였다. 문항의 종류는 학생용 설문과 마찬가지로 1~6번

의 선택형과 5-1, 6-1번의 서술형으로 구성하였다.

선택형 문항의 분석은 '매우 그렇다'를 5점, '전혀 그렇지 않다'를 1점으로 수치화하여 각 문항의 평균값을 구하였다. 그러나 학생용 설문지 선택형 6번의 경우는 NABI 프로그램의 수정 사항의 유무를 묻는 형태였기 때문에 응답수 확인만 하고 평균값을 구하지는 않았다. 서술형 문항은 한 명의 응답자가 두 가지 이상의 답변을 쓴 경우도 있었고, 서술형 문항이 주로 선택형 문항의 응답 이유를 묻기 위해 구성되었기 때문에 설문 응답자 중 일부만 답한 경우도 많아 전체 응답자 수와 서술형 문항의 응답수가 서로 달랐다. 그러나 서술형 응답의 경우 응답수를 점수로 환산하지 않았기 때문에 중복 응답이나 무응답을 그대로 인정하였으며, '학생들이 학습에 흥미를 가지고 학습할 것 같다.', '아이들이 즐거워 할 것 같다.'와 같이 표현은 다르지만 그 의미가 같은 것은 하나의 응답으로 간주하여 유목화하고 정리하여 분석하였다.

### III. 연구 결과

#### 1. NABI 프로그램의 개발(1, 2차)

이 연구에서는 Park & Park(2015)이 Nature-Study의 교육관점과 교육방법을 골격으로 설정한 '자연을 통한 과학학습'의 기본 지침을 NABI 프로그램 개발의 기본 방향으로 선정하였다. Park & Park(2015)의 연구에서 제시된 기본 지침은 다음과 같다. 첫째, 학생들이 자연을 인지적으로 학습하기에 앞서 대상과의 개별적 관계 형성 및 직접 접촉을 통해 자연의 대상과 정서적 교감을 형성하도록 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 관찰해야 하며 이를 위한 시간이 충분히 확보되어야 한다. 넷째, 멀리 있는 대상보다는 학생 주변에 존재하고 쉽게 접할 수 있는 대상 중 학습의 소재를 선정해야 한다. 다섯째, 학습소재 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 학습소재에 대해 방과 후나 학교 밖에서 얻은 지식과 경험도 학습에 활용하도록 독려한다. 일곱째, 교사는 학생의 조력자 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(Park & Park, 2015).

이와 같은 방향에 따라 1차 개발된 NABI 프로그램은 Figure 1과

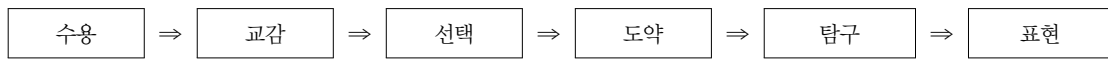


Figure 1. Steps of the NABI program (First model)

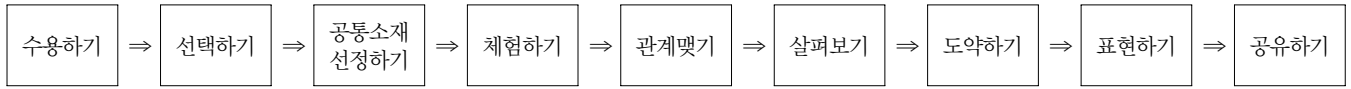


Figure 2. Steps of the NABI program (Second model)

Table 2. Activities of the NABI program

단계	단계별 활동 내용	단계	단계별 활동 내용
수용하기	•자연과 관련된 모든 것을 탐색하고 수용함.	살펴보기	•자신이 선택한 소재를 과학적으로 관찰하고 특징을 파악하는 과정을 통해 소재에 대하여 새로운 사실을 알고 감정의 교류를 느끼며 자연을 학습함.
선택하기	•개인별로 학습하고 싶은 소재를 선택함.		
공통소재 선정하기	•학급의 친구들, 교사와의 토론과 합의를 통해 공통소재를 선정함.	도약하기	•혼자서 해결하기 어려웠던 의문점을 공유하고 함께 해결 방법을 찾음.
체험하기	•선정된 공통소재와 관련된 다양한 체험을 통해 공통소재와 친밀감을 높임.	표현하기	•자신이 관계 맺은 개별소재를 보고서 작성하기, 시나 이야기 짓기, 그림그리기, 몸짓으로 표현하기 등 예술적, 과학적인 방법으로 표현함.
관계맺기	•공통소재에 포함되는 하위소재 중 자신이 개별적으로 공부하고 싶은 소재를 찾아 개별 관계를 맺음.	공유하기	•각자의 표현 결과를 발표, 전시를 통해 공유하고 피드백함.

같이 수용-교감-선택-도약-탐구-표현의 6단계로 이루어졌다. 학생들은 먼저 자연을 수용하고 감성적 체험을 통해 자연과 교감한 뒤, 스스로 자신이 학습할 소재를 정해 탐구한다. 이후 서로의 의문점을 공유하고 해결한 뒤, 자신이 탐구한 결과를 과학적, 감성적으로 표현하는 과정을 거치는 것이다.

이렇게 1차 개발된 NABI 프로그램은 전문가 워크숍에서 ‘Nature-Study의 기본 철학을 성실히 반영하고 있는가? Nature-Study의 목적을 실현할 수 있는가? 오늘날 과학교육에 적용할 수 있는가? 프로그램 단계 구성이 논리적인가?’의 관점에 근거하여 평가받았다. 1차 NABI 프로그램은 제시된 평가 근거에 따라 ‘단계의 이름이 Nature-Study 사상을 명확하게 드러내지 않는다, ‘표현’ 단계 이후 발표와 정리의 기회가 부족하다.’ 등의 문제점을 지적 받고 수정되었다. 2차 개발된 NABI 프로그램은 수용하기-선택하기-공통소재 선정하기-체험하기-관계맺기-살펴보기-도약하기-표현하기-공유하기의 9단계로 이루어져 있다(Figure 2). 각 단계별 활동 내용은 Table 2와 같다.

## 2. NABI 프로그램의 적용 및 결과 논의

### 가. NABI 프로그램의 단계별 적용

2차 개발된 9단계의 NABI 프로그램은 학생들에게 실제로 적용되었으며 이를 통해 평가되고 수정보완되었다. 먼저 ‘수용하기’ 단계는 Bailey(1903)가 언급한 ‘사실의 방법’과 ‘상상의 방법’으로 자연을 살펴보기 위한 준비 과정에 해당된다. 지금까지 과학에서는 자연을 객관화된 탐구 대상으로 여겨왔으며 이로부터 관찰자의 감정을 담아 주관적으로 자연을 관찰하는 것은 과학적으로 ‘틀린’ 관찰이라고 가르쳤다 (Bailey, 1903; Park & Park, 2015). 그에 따라 과학을 배우는 학생들은 자연의 대상을 객관적으로 관찰하는 것만이 옳은 관찰이라고 생각했기 때문에 관찰 대상과 일정한 심리적 거리를 유지해왔다. 그러나 Bailey(1903)는 학생들이 Nature-Study를 통해 ‘사실의 방법’ 뿐 아니

라 자연 대상과 교감하면서 예술적 감성의 영역에서 이루어지는 ‘상상의 방법’으로 자연을 해석할 권리를 가져야 한다고 주장했다. 이에 ‘수용하기’ 단계는 학생들이 자연과의 신체적, 심리적 거리를 줄여 자연을 최대한 받아들이고 학생 자신도 자연 깊숙이 들어가는 것을 목적으로 한다. 따라서 NABI 프로그램은 ‘수용하기’ 단계에서부터 야외활동을 위주로 실시하게 된다.

‘수용하기’ 단계가 무조건적인 받아들임이었다면 ‘선택하기’ 단계에서는 학생들이 각자 학습하고자 하는 자연의 소재를 선택했다. 선택할 수 있는 대상의 수에는 제한을 두지 않고 자유롭게 선택하도록 했다.

다음은 학급의 모든 학생들이 함께 공부할 ‘공통소재’를 선정하는 단계이다. 이는 ‘공유하기’ 단계에서 다른 사람의 발표 내용을 이해하거나 서로 의견을 나누는 활동이 더 용이하게 이루어지도록하기 위함이었다. 이 단계에서는 개인별로 정한 소재를 함께 발표하고 의견을 모은다. 연구 참여 학생들은 ‘여러 가지 꽃 살펴보기’를 선정하였다.

학습자 중심의 교육을 지향하는 NABI 프로그램에서 ‘체험하기’ 단계는 프로그램 전체에서 교사의 역할이 가장 큰 단계라고 할 수 있다. 이 단계에서는 교사가 앞 단계에서 정한 공통소재에 따라 미리 활동을 준비해야하기 때문이다. ‘여러 가지 꽃 살펴보기’에서는 ‘우리 학교 꽃 찾기’ 활동을 실시하였는데 이는 학습지에 제시된 꽃 사진을 보고 학교 안에서 실제 꽃을 찾아 사진 찍고 그 위치를 기록하는 활동이었다(Figure 3).

‘관계맺기’ 단계는 학생들 각자 ‘여러 가지 꽃’ 중에서 자신의 친구를 정하는 단계로 자연의 대상과 학생 개인 간에 ‘개별적인 관계’를 맺는 것을 의도하였다. 실제적 경험을 강조하는 Nature-Study 사상에 기반한 NABI 프로그램에서 학생들이 야외에 나가서 직접 살펴보는 것은 추상적인 개념으로서의 ‘꽃’이 아니라 사물로서의 실제적인 ‘꽃’이다. 학생들은 실제 꽃과의 정신적, 신체적 접촉을 통해 ‘사실의 방법’과 ‘상상의 방법’으로 꽃을 이해하게 된다(Bailey, 1903). ‘사실의 방법’은 꽃에 대한 과학적 이해를 돕고 ‘상상의 방법’은 꽃과의 교감을 촉진

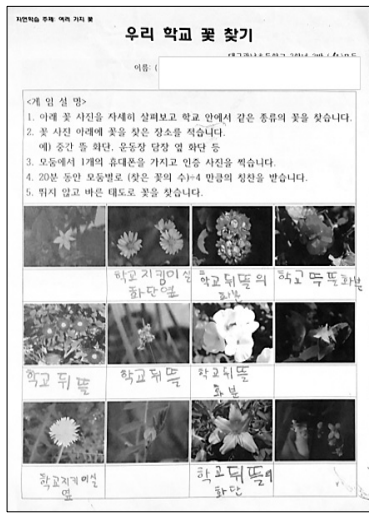


Figure 3. Worksheet for 'Experiencing' step

한다.

‘살펴보기’는 자신의 친구가 된 자연의 대상을 자세히 관찰하는 단계이다. ‘살펴보기’ 단계에서는 관찰을 통한 기초 탐구력을 기를 수 있을 뿐 아니라 친구가 된 자연의 대상과 정서적 교감이 본격적으로 이루어진다.

‘도약하기’는 학생들이 자신이 정한 대상을 학습하는 과정에서 품게 된 질문을 서로 공유하는 단계이다. 그러나 이 단계에서 중요한 것은 교사가 학생들에게 직접적인 답을 제시하지 않는 것이다. 교사가 답을 제시해 주는 방식은 Nature-Study의 사상과 일치하지 않는다. 교사는 동료 연구자로서 함께 고민하고 답을 찾을 수 있는 길을 제시하는 것이 옳다(Comstock, 1911). ‘여러 가지 꽃 살펴보기’에서 가장 많이 나온 질문은 ‘꽃이 왜 필까요?’였다. 이에 교사는 답을 직접 알려주는 대신 관련된 이야기를 들려주었다. 직접적인 제시 보다 비유적인 표현을 통해 학생들 스스로 암술과 수술을 찾는 경험을 제공하기 위해서였다.

‘표현하기’ 단계에서는 자신이 살펴본 결과를 다양한 방법으로 표현했다. 학생들은 이야기, 음악, 율동, 사진, 시, 그림, 퀴즈 등 자신이 학습한 내용을 가장 잘 설명할 수 있는 방법을 스스로 선택하였다. Nature-Study에서 중요한 것은 어떻게 표현하느냐가 아니라 무엇을 발견했느냐는 것이므로 학생 스스로 가장 자연스럽고 적절한 수단을 선택해 자신이 본 것을 표현해야만 한다(Jackman, 1891).

마지막 ‘공유하기’ 단계에서는 자신의 표현 결과를 모든 학생들 앞에서 발표하는 시간을 가졌다. 보고서, 이야기, 시 등 다양한 학습결과물을 준비한 학생들은 전체 학생들과 이를 공유하며 설명했고 다른 학생들은 발표 후 다양한 질문으로 학습결과에 피드백 했다.

### 나. NABI 프로그램 적용 결과

오늘날의 아이들은 학교에서 뿐만 아니라 일상생활에서도 자연에서 활동하는 일이 점차 줄어들고 있어 자연에 대한 두려움을 갖는 경우도 종종 있다(Lou, 2008). 이러한 현실 속에서 학생들에게는 자연을 인식하는 것 또한 간단한 일이 아니다. 이는 사람이 대부분 ‘선택적 지각(selective perception)’을 하기 때문인데 ‘선택적 지각’이란 외부 정보를 객관적으로 받아들이지 않고 자기 인식이나 경험에 가깝게

나 자기에게 유리한 정보를 선택적으로 인식하는 것을 말한다(Lee, 2011). 학생들에게 자연은 이미 멀어져 가고 있는 것이다. 이와 같은 사례는 다음 연구자의 교실 상황을 통해서 쉽게 확인할 수 있다.

(아침 독서 시간, 창 밖에서는 새소리가 아주 크게 들리고 있었다.)

교 사: 여러분 지금부터 1분 동안 눈을 감고 주위의 소리를 잘 들어보세요.  
시작!

(1분 경과 후)

교 사: 자, 눈을 떠 봅시다. 어떤 소리가 들렸나요?

아이들: 자동차 소리가 들렸어요.

교 사: 또 어떤 소리가 들렸나요?

이○○: 밖에서 아이들이 이야기하는 소리가 들렸어요.

(중략)

한○○: 계란 파는 아저씨 소리가 들렸어요.

교 사: 여러분들은 새소리가 안 들렸나요? 선생님은 들었는데…….

아이들: 그래요? 다시 들어봐요. (참여관찰일지 중)

이와 같이 ‘자연을 통한 과학학습’을 위해 가장 먼저 선행되어야 할 것은 학생들이 자연의 대상을 감지하는 것이다. 위의 참여관찰일지에서 보듯이 처음에 학생들은 주변 자연을 쉽게 감지하기 어려워하는 모습을 보였다. 따라서 NABI 프로그램에서 학생들을 자연에 노출시키는 과정은 반드시 필요한 것이다.

제목: 자연학습소재 정하기

오늘은 자연학습을 할 소재를 정했다. (중략) 하지만 도무지 생각이 나지 않았다. 그래서 나는 벤치에서 일어나서 주위를 걸어 다녀 보았다. 주위에 있는 자연들을 보면 소재가 생각날 것 같았기 때문이다. (중략) 나는 결국 ‘나뭇잎, 목련, 나무 이 세 가지 밖에 적지 못했다. 그래도 오늘은 내게 생각할 수 있는 많은 시간을 준 좋은 자연학습일 것 같다.

(김○○ 학생의 일기 중)

위의 일기를 보면 김○○ 학생은 자유롭게 자신이 살펴보고 싶은 자연의 소재를 찾는 데도 고민하고 생각하며 시간을 보냈다. 교사나 어른들의 입장에서 선택의 시간이 무의미하거나 노는 시간으로 비춰질 수 있지만 이 시간은 학생들에게 꼭 필요한 시간이라고 하겠다. 본인 역시 시간이 부족해서 아쉬워하면서도 스스로 생각해 보는 좋은 시간이었다고 판단하고 있다. 이와 같이 학생들에게 자연 속에서 시간을 충분히 갖고 스스로 생각할 기회를 주면 다음의 일기에서 보듯이 자신이 원하는 대상을 친구로 삼는 모습을 보였다.

제목: 귀욤이 파랭이

오늘 자연시간은 우리 학교 주변에 있는 한 가지 꽃과 친구를 사귀는 것이다. 난 새끼손가락보다 작고 1cm도 안 되는 아주 작고 파란 꽃을 보았다. 난 그 꽃의 이름을 귀욤이 파랭이로 불렀다. 작고 파랄기 때문이다.

(송○○ 학생의 일기 중)

제목: 꽃과 친구 맺기

학교 뒤뜰에 나가 꽃 친구를 찾았다. 빨간 색에 장미꽃 같이 생겼는데 역시나 이름을 모르겠다. 그래서 그냥 꽃이라고 부르며 편지를 썼다. “꽃아! 너는

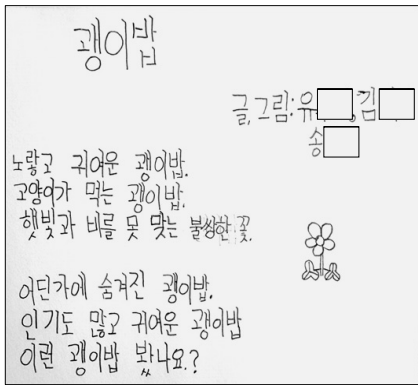


Figure 4. A poem written by students

세상에서 제일 예쁜 것 같아.” 라고 썼다. 더 쓰고 싶었지만 시간이 다 되어 교실로 출동했다. 항상 시간이 모자라 아쉽다.

(홍○○ 학생의 일기 중)

위의 두 일기에서 보듯이 송○○와 홍○○ 학생은 ‘여러 가지 꽃’ 가운데 각자 친구를 찾았다. 이와 같이 ‘관계맺기’를 하는 모습은 지금까지 과학교육에서 강조하던 객관적인 관찰과는 다르다. 이름을 외우는 대신 친구가 되었고 이러한 관계맺음은 학생들로 하여금 자연의 대상에 대한 지속적인 관심을 유도한다. 따라서 자신이 학습할 자연의 대상과 친구가 되고 교감한다고 해서 제대로 관찰하지 못하는 것은 아니다. 지금까지 효율성만을 내세운 학습에서는 앞선 활동들이 불필요하게 보일지 모르지만 더 깊이 있는 관찰과 창의적인 표현을 위해서는 반드시 필요한 시간이다. 이와 같은 과정을 거친 학생들은 Figure 4와 같이 스스로 관찰한 ‘괘이밥’을 자신들만의 방법으로 표현했다.

Figure 4의 동시는 단순히 보일지 모르지만 실제 괘이밥을 살펴보지 않았다면 나올 수 없는 내용이다. 유○○, 김△△, 송○○ 학생은 ‘관계맺기’ 단계에서 괘이밥을 친구로 삼았다. 이 학생들의 친구는 많은 괘이밥 중에서도 학교 운동장 입구 수돗가에 있는 괘이밥이었다. 학생들은 시에서 표현된 것과 같이 수돗가 차양막에 가려 ‘햇빛과 비를 못 맞는’ 상태로 돌 틈에서 피어난 모습이 인상 깊었던 것이다. 특히 이 학생들이 괘이밥을 ‘불쌍한 꽃’이라고 표현한 것도 자신들의 관찰 결과가 반영된 것이다.

제목: 표현하기

나와 ○○○이는 꽃 친구에게로 갔다. 그런데 꽃이 움츠리고 있었다. 그래서 우리는 죽은 줄 알았다. 우리는 괘이밥이 많은 곳으로 갔다. 거기 괘이밥도 움츠리고 있었다. 그래서 좀 이상했다. 그래서 생각을 해봤다. 그런데 죽은 게 아니라 그냥 움츠리고 있었던 거였다. 우리는 괜히 다른 친구 찾으려고 한 게 후회됐다.

(유○○ 학생의 일기 중)

위에서 보듯이 Figure 4의 ‘괘이밥’이라는 시를 쓴 유○○ 학생은 괘이밥이 움츠리고 있는 모습을 보고 차양막 때문에 ‘햇빛과 비를 못 맞는다.’고 생각해서 자신들의 동시에서 ‘불쌍한 꽃’으로 표현했다. 그렇지만 사실 이는 오전 일찍 관찰한 결과로 괘이밥의 ‘수면 운동(nyctinasty)’을 확인한 것이며 이와 같은 현상은 일주적으로 변하는 괘이밥의 일상적인 운동이다(Kang, 2008). 교사가 이와 같은 과학적

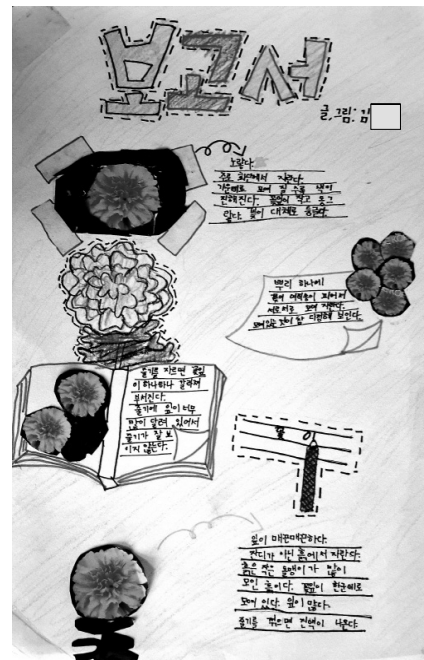


Figure 5. A student's report

개념에 대해 따로 학생들에게 지도하지 않았지만 이 괘이밥을 친구로 맺은 학생들은 앞으로 다른 식물과의 비교대조를 통해 ‘수면 운동’이라는 과학적 개념을 알아나갈 것이다.

이처럼 학생들이 괘이밥의 수면 운동을 관찰한 것은 교사의 지도에 의한 것이 아니었다. ‘관계맺기’를 통해 하나의 괘이밥과 친구가 되어 그 대상에 호기심을 갖고 자세히 관찰한 결과이다. 유○○ 학생 뿐 아니라 아래의 김○○ 학생 또한 자신이 관찰하는 꽃에 호기심을 갖게 되고 그로 인해 더 자세히 관찰하는 모습을 보였다.

꽃을 보며 곰곰이 생각하고 있는데 문득 왜 노란색이고 꽃에서 진액이 나오지? 진액? 아! 그리고 이 꽃은 왜 벌이 잘 오지 않는 걸까? 한 번에 너무 많은 의문이 생각났다. (중략) 그래서 그것도 모조리 꼭꼭 공책에 눌러 썼다. 나는 이제 친구 꽃의 비밀을 밝힌 것도 있었지만 아직 풀지 못한 수수께끼들도 많이 있었다. 다음엔 더 호기심을 갖고 내 친구 꽃을 살펴봐야겠다.

(김○○ 학생의 일기 중)

김○○ 학생의 일기에서 보듯이 호기심은 누구의 강요에 의해 생겨나는 것이 아니다. 자연에 대한 호기심으로부터 시작된 과학의 본질을 생각해 본다면 대상에 대한 자연스러운 관찰을 통한 호기심 발현과 그 속에서의 교감이 이루어질 때 올바른 과학교육이 실행되는 것이며 학습자 중심의 학습이 실천되는 것이다. 김○○ 학생은 자신이 친구를 맺은 꽃에 대한 관찰을 바탕으로 Figure 5와 같은 학습결과물을 생성해냈는데 그 원동력이 바로 앞서 본 바와 같은 호기심과 관심이었던 것이다. 뿐만 아니라 Figure 4에서 ‘괘이밥’을 친구로 삼은 학생들이 동시에 표현한 점이나 Figure 5의 보고서에 자신이 관계 맺은 꽃의 모습을 그림으로 표현한 것을 통해 자신이 관찰한 결과를 문학적, 예술적인 방법으로 표현 가능하다는 점에서는 Nature-Study의 교과 통합적인 성격도 확인할 수 있었다. 이는 Bailey(1903)가 강조한 바와 같이 대상과의 교감을 통해 ‘사실의 방법’과 ‘상상의 방법’으로 관찰하였기에 나타난 결과라고 판단된다.

Table 3. Results of the survey of students about the NABI program(multiple-choice)

선택형 문항		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계	M
NABI 프로그램에 대한 흥미도	1. NABI 프로그램이 과학 수업보다 재미있습니까?	15 (62.50)	7 (29.17)	2 (8.33)	0 (0.00)	0 (0.00)	24 (100)	4.54
	2. 하루 중 NABI 프로그램 시간이 기다려질 나니까?	11 (45.83)	8 (33.34)	3 (12.50)	2 (8.33)	0 (0.00)	24 (100)	4.16
NABI 프로그램에 대한 지속적 참여 의지	3. 앞으로 학년이 바뀌어도 계속 NABI 프로그램에 참여하고 싶습니까?	15 (62.50)	6 (25.00)	2 (8.33)	1 (4.17)	0 (0.00)	24 (100)	4.45
NABI 프로그램의 교육 효과에 대한 믿음	4. NABI 프로그램이 학교의 다른 수업에도움이 된다고 생각합니까?	11 (45.83)	7 (29.17)	5 (20.83)	1 (4.17)	0 (0.00)	24 (100)	4.16
NABI 프로그램의 차별성에 대한 인식	5. NABI 프로그램은 지금까지 공부해 왔던 학교 수업과 다릅니까?	7 (29.17)	6 (25.00)	5 (20.83)	5 (20.83)	1 (4.17)	24 (100)	3.54

Table 4. Results of the survey of students about the NABI program(descriptive type)

서술형 문항	서술형 답변	응답	빈도(회)
5-1. 어떤 점이 지금까지 수업과 다르다고 생각합니까? (응답:10명/중복 응답)	▸ 밖에 나가서 활동한다.	6	14
	▸ 관찰을 주로 한다.	5	
	▸ 자연을 배운다.	3	
6-1. 프로그램에서 고쳤으면 하는 점이 있다면 무엇입니까?(응답:4명)	▸ 주제를 정할 때 골고루 할 수 있으면 좋겠다.	1	4
	▸ 주제를 선생님이 결정해주면 좋겠다.	1	
	▸ 남자 아이들이 위험한 주제를 고르지 않았으면 좋겠다.	1	
	▸ 관찰할 시간을 더 줬으면 좋겠다.	1	

NABI 프로그램의 적용을 통해 자연을 인지하는 것조차 어렵던 학생들이 자연의 대상에 관심을 갖고 친구가 되어 서로 교감하고 관찰하는 시간을 가지면서 자연에 대해 하나씩 알아가게 되고 이를 자신이 원하는 방법으로 표현하는 것을 확인할 수 있었다. 이것이 Nature-Study의 사상이고 오늘날 과학교육에서 '자연을 통한 과학학습'인 것이다.

### 3. NABI 프로그램에 대한 평가 설문 결과

NABI 프로그램에 참여한 학생들을 대상으로 한 설문에서 NABI 프로그램이 과학 수업보다 더 재미있다고 대답한 평균은 4.54였고 하루 중 NABI 프로그램이 기다려진다는 대답은 평균 4.16이었다(Table 3). 즉, NABI 프로그램은 기존 과학 수업에 비해 학생들의 흥미와 호기심을 끌 수 있는 프로그램이라고 평가할 수 있다.

NABI 프로그램에 대한 학생들의 지속적 참여 의지도 높고(M=4.45), NABI 프로그램이 학교 수업에 도움이 된다는 교육 효과에 대한 기대도 높은 것으로 평가되었다(M=4.16). 이에 NABI 프로그램은 학생들이 흥미를 가지고 지속적으로 믿고 참여할 수 있는 프로그램인 것으로 판단된다.

NABI 프로그램의 차별성을 알아보는 문항에서는 학생들이 NABI 프로그램의 차별성을 크게 인식하고 있지 않았다(M=3.54). 이는 학생들은 NABI 프로그램을 기존의 교육방법과 큰 차별을 두지 않았다는 점에서 프로그램에 대해 이질감을 느끼지 않고, 오히려 흥미와 호기심, 참여의지가 높아 매우 긍정적이라고 볼 수 있다.

리커트 척도를 활용하지 않은 선택형 6번 'NABI 프로그램에서 고쳤으면 하는 점이 있습니까?'에 대해서는 6명의 학생이 '고칠 점이 있다.' 18명의 학생이 '고칠 점이 없다.'라고 응답하여 대부분의 학생이 NABI 프로그램의 현재 구성에 만족하고 있는 것으로 나타났다.

선택형 5번의 보충 문항인 서술형 5-1번을 보면 학생들은 NABI

프로그램에 나타난 '자연에 대한 학습, 직접 경험을 통한 학습'이라는 Nature-Study의 교육관점을 이해하고 있는 것으로 나타났으나 '학습자 중심의 학습'과 관련된 답변은 없다(Table 4). 이는 '학습자 중심의 학습'에서 중요한 것은 학생들 스스로 이를 인식하는 것이 아니라 교사가 학습의 조력자로서 학생 중심의 수업을 전개해 나가는 것이기 때문에 학생들의 응답이 없는 것으로 판단된다. 다만 NABI 프로그램 적용 과정에서 공통소재 선정에 불만이 있는 학생들이 있으므로(서술형 6-1번, Table 4), '학습자 중심의 학습'을 실현하기 위한 '공통소재 선정하기'에서 교사의 세심한 배려가 필요하다.

현장 교사의 설문을 통해 NABI 프로그램의 적합성을 평가한 결과는 Table 5, 6과 같다. 'Nature-Study 교육관점 측면에서 NABI 프로그램의 적합성'에 대한 설문 결과를 문항별로 살펴보면 Nature-Study 교육관점 '자연에 대한 학습' 측면에서는 4.45, '직접 경험을 통한 학습' 측면에서는 4.44, '학습자 중심의 학습' 측면에서는 4.53의 평균값을 보여 NABI 프로그램의 적합성이 매우 높은 것으로 평가되었다(Table 5).

그러나 '현장 적용 측면에서 NABI 프로그램의 적합성'을 묻는 문항에서는 NABI 프로그램이 현재 과학교육의 문제점 개선에 도움이 될 것이라는 응답은 3.96, 현재 학교 교육 현장에 NABI 프로그램을 적용할 수 있다는 응답은 3.91, NABI 프로그램을 교사 자신의 학급에 적용해보고 싶다는 응답은 3.72의 평균값을 보였다. 이는 Nature-Study 교육관점에 대한 NABI 프로그램의 적합성에 비해 평균이 낮은 편이다(Table 5).

Table 5에서 현장 적용 측면에서 NABI 프로그램의 적합성 평균이 3.86으로 다른 부분보다 점수가 낮은 것으로 나타났으나 선택형 5번 문항의 응답 빈도를 보면 79명 중 58명(73.42%)의 교사들이 NABI 프로그램의 학교 현장 적용에 긍정적으로 답한 것으로 나타났다. 그에 따라 Table 6의 서술형 5-1번의 응답자수가 8명으로 나타난 것이다. 교사들이 NABI 프로그램의 현장 적용이 어렵다고 답한 이유를 분석



Table 5. Results of the survey of teachers about the NABI program(multiple-choice)

선택형 문항		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	합계	M
Nature-Study 교육관점 측면에서 NABI 프로그램의 적합성	1. NABI 프로그램은 Nature-Study의 교육관점 ① ‘자연에 대한 학습’을 잘 구현하고 있다고 생각하십니까?	43 (54.43)	29 (36.71)	7 (8.86)	0 (0.00)	0 (0.00)	79 (100)	4.45
	2. NABI 프로그램은 Nature-Study의 교육관점 ② ‘직접 경험을 통한 학습’을 잘 구현하고 있다고 생각하십니까?	42 (53.16)	30 (37.98)	7 (8.86)	0 (0.00)	0 (0.00)	79 (100)	4.44
	3. NABI 프로그램은 Nature-Study의 교육관점 ③ ‘학습자 중심의 학습’을 잘 구현하고 있다고 생각하십니까?	49 (62.03)	23 (29.11)	7 (8.86)	0 (0.00)	0 (0.00)	79 (100)	4.53
현장 적용 측면에서 NABI 프로그램의 적합성	4. NABI 프로그램이 현재 과학교육의 문제점 개선에 도움이 된다고 생각하십니까?	25 (31.64)	29 (36.71)	23 (29.11)	1 (1.27)	1 (1.27)	79 (100)	3.96
	5. NABI 프로그램이 학교 현장에 적용될 수 있다고 생각하십니까?	21 (26.58)	37 (46.84)	14 (17.72)	7 (8.86)	0 (0.00)	79 (100)	3.91
	6. NABI 프로그램을 선생님의 학급에 적용해 보고 싶습니까?	17 (21.52)	29 (36.71)	28 (35.44)	4 (5.06)	1 (1.27)	79 (100)	3.72

Table 6. Results of the survey of teachers about the NABI program(descriptive type)

서술형 문항	서술형 답변	응답	빈도(회)
5-1. NABI 프로그램이 학교 현장에 적용되기 어렵다면 그 이유는 무엇입니까? (N=8/중복 응답)	· 국가 수준 교육과정과의 연계가 어렵다.	4	12
	· 지역마다 자연이 제한적이다.	3	
	· 현재 교과서 위주의 학습과 평가 방법의 개선 없이는 적용하기 어렵다.	2	
	· 자연에 친근해지는 시간이 너무 길어 학습이 이루어지는 부분이 부족하다.	1	
	· 학급당 인원이 많다.	1	
	· 반복, 심화가 이루어지지 않아 과학적 지식 습득이 어렵다.	1	
	· 학습자 중심의 학습이 가능하기 때문에	11	
	· 학생들이 수업에 적극적이고 집중력 있게 참여할 것으로 기대하기 때문에	8	
	· 학생들이 과학 수업에 흥미를 가지고 참여할 것으로 기대하기 때문에	8	
	· 학생들 간에 토론과 상호작용이 가능하기 때문에	7	
6-1. NABI 프로그램을 선생님의 학급에 적용해보고 싶다면 그 이유는 무엇입니까? (N=41/중복 응답)	· 학생들의 기초 탐구력이 향상될 것으로 기대하기 때문에	4	56
	· 다양한 체험 및 표현 활동이 가능하기 때문에	3	
	· 인성교육이 가능하기 때문에	3	
	· 학생들이 자연과 친해질 수 있는 계기를 마련해 주기 때문에	2	
	· 융합적인 학습이 가능하기 때문에	2	
	· 자연에 대한 직접 경험이 가능하기 때문에	2	
	· 창의성 계발이 가능하기 때문에	2	
	· 학생들이 학습한 지식을 오랫동안 기억할 수 있기 때문에	2	
	· 학생들 스스로 지식을 형성하는 경험을 줄 수 있기 때문에	1	
	· 생명에 대한 긍정적인 자세를 형성할 수 있기 때문에	1	

해보면 ‘현재 교육과정과의 연계가 어렵다.’는 응답이 가장 많았는데(4회), 현재 교과서 위주의 학습과 평가 방법을 지적한 응답과 서로 관련성이 깊다고 하겠다. 이는 현재 교과서의 내용을 그대로 따르는 학습방법과 평가로는 NABI 프로그램을 적용하기 어렵다는 점을 지적한 것이다. 이를 해결하기 위해서는 Nature-Study의 융합적 성격을 반영하여 국어, 음악, 미술 등의 관련 교과와 과학의 융합에 대한 논의 및 교육과정 재구성성이 이루어져야 할 것이다. 뿐만 아니라 앞으로의 교육과정 개정 과정에서 Nature-Study 사상을 반영한다면 오늘날 강조되고 있는 융합 교육이 NABI 프로그램에서 자연스럽게 이루어질 것으로 판단된다.

선택형 6번에서 NABI 프로그램의 학급 적용에 긍정적으로 답한 교사 46명(58.23%) 중 NABI 프로그램을 학급에 적용해 보고 싶은 이유를 묻는 서술형 6-1번 문항에는 41명이 응답하였다(Table 6). 서술형 문항의 답변을 살펴보면 ‘학습자 중심의 학습이 가능하기 때문에(11명), 학생들이 수업에 적극적이고 집중력 있게 참여할 것으로 기대하기 때문에(8명), 학생들이 과학 수업에 흥미를 가지고 참여할 것으로

기대하기 때문에(8명)’라는 답변이 가장 많이 나와 NABI 프로그램이 Nature-Study의 교육관점 ③ ‘학습자 중심의 학습’을 가장 잘 구현하고 있다(M=4.53)는 선택형 설문과 동일한 결과를 보이고 있다. 또한 상호작용, 관찰 등의 탐구 능력의 향상이나 최근 과학에서 강조되고 있는 인성, 창의성 함양에 대해 긍정적인 평가를 내리기도 했다.

지금까지 살펴본 학생과 교사들의 설문 결과, 학생들은 NABI 프로그램을 이질적으로 느끼지 않으면서도 흥미와 지속적인 참여 의지를 가지고 있고 NABI 프로그램의 교육효과에 대한 긍정적인 믿음을 가지고 있는 것으로 나타났다. 또한 교사들은 NABI 프로그램이 Nature-Study의 교육관점에 적합하게 개발되었다고 판단했으며 다른 영역에 비해 낮은 편이지만 어느 정도 현장 적용이 가능할 것으로 판단했다. 이에 학생과 교사들이 매우 긍정적으로 평가한 Nature-Study를 기반으로 한 NABI 프로그램의 본질을 살리되, 학교 현장에서의 적용 가능성을 더 높이기 위한 교육과정 재구성 및 평가 방법의 개선 방안 연구가 차후 더 수행되어야 하겠다.



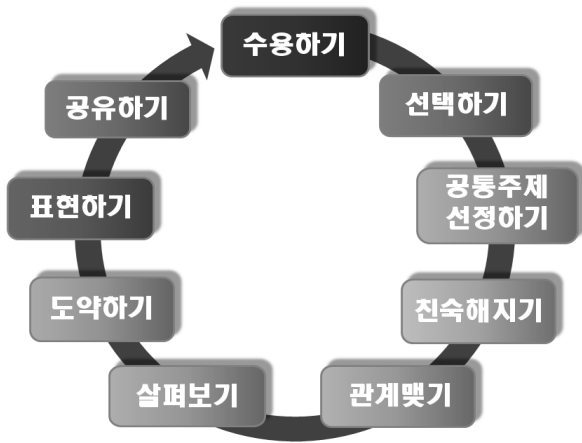


Figure 6. Steps of the NABI program (Final model)

#### 4. 완성된 NABI 프로그램

NABI 프로그램은 수업에서의 적용, 학생과 교사들을 대상으로 한 설문에서 긍정적인 평가를 받았다. 따라서 2차로 개발된 NABI 프로그램의 전체적인 체계를 그대로 유지하되 학생이나 교사들이 단계명을 명확하게 이해할 수 있도록 ‘공통소재 선정하기’는 ‘공통주제 선정하기’로, ‘체험하기’를 ‘친숙해지기’로 변경하였다(Figure 6). ‘공통주제 선정하기’로 단계명을 바꾼 이유는 수업 적용을 통해 실제 NABI 프로그램을 실행해보니 ‘여러 가지 꽃 살펴보기’라는 주제의 형태로 의견이 모아졌기 때문에 단계명에 ‘소재’라는 용어 보다 ‘주제’라는 용어를 사용하는 것이 더 적합하다고 판단하였다. ‘체험하기’는 단계명에서 앞으로의 활동에 기반이 된다는 느낌보다 주제에 관한 활동을 맛보는 것으로 오해할 수 있기 때문에 그 대안으로 ‘친숙해지기’라는 단계명을 사용했다. 또한 순환적이고 환류적인 NABI 프로그램의 특징을 시각화하기 위하여 원형으로 단계를 제시하였다.

NABI 프로그램은 앞으로 학교 현장에서 ‘자연을 통한 과학학습’의 측면에 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다. Figure 6에서 나타난 바와 같이 순환적이고 환류적인 NABI 프로그램의 특징을 살려 실제로 학교 현장에서 NABI 프로그램을 효과적으로 활용하기 위해서는 다음 사항에 유의할 필요가 있다.

첫째, 프로그램의 각 단계를 이행하거나 하나의 공통 주제에 대한 학습을 끝내는 데에 시간 제약은 없다.

둘째, 프로그램의 일부 단계는 주제와 학생의 관심, 학습 상황에 따라 생략되거나 반복될 수 있다.

셋째, 프로그램의 각 단계는 연계성을 띄며 학생 개인별로 하나의 단계를 수행하는 데 걸리는 시간이나 순서는 일부 다를 수 있다.

NABI 프로그램은 한 차시에 끝나는 수업 모형이 아니다. 따라서 NABI 프로그램의 각 단계는 한 차시 이상 이루어질 수 있고 시간이 정해진 것도 아니다. 또한 학생에 따라서는 방과 후에 자율적으로 이루어진 학습의 결과도 포함시킬 수 있다. 즉, NABI 프로그램을 적용할 때는 교사들이 수업에 대한 확립화된 사고에서 벗어나 학생에 따라 개별화된 NABI 프로그램의 특징을 살려 운영해야한다. 따라서 NABI 프로그램은 학생의 흥미와 학습 수준, 공통 주제에 따라 시간을 탄력적으로 운영하여 Nature-Study 사상과 ‘자연을 통한 과학학습’의 본질이 잘 구현되도록 실행하는 것이 중요하다.

#### IV. 결론 및 제언

이 연구는 오늘날 과학교육에 ‘자연을 통한 과학학습’을 실현할 수 있는 방안으로 Nature-Study를 새롭게 구현한 NABI 프로그램을 개발하고 적용하는 것을 목적으로 하였다.

NABI 프로그램은 Park & Park(2015)이 제시한 ‘자연을 통한 과학학습’의 기본 지침을 기반으로 1차 개발되었고 전문가 워크숍을 통해 수정·보완되어 2차 개발되었다. 2차 개발된 NABI 프로그램은 학생 적용 및 학생과 교사를 대상으로 한 설문을 통해 평가되어 최종 완성되었다.

1차 개발된 NABI 프로그램은 수용-교감-선택-도약-탐구-표현의 6단계로 이루어져 있었으나 전문가 워크숍을 통해 수용하기-선택하기-공통소재 선정하기-체험하기-관계맺기-살펴보기-도약하기-표현하기-공유하기의 9단계로 이루어진 2차 NABI 프로그램으로 수정·보완되었다. 2차 NABI 프로그램은 초등학교 3학년 24명을 대상으로 적용되었다. NABI 프로그램을 직접 적용해 본 결과, 학생들은 NABI 프로그램을 통해 자연 대상에 호기심을 갖고 교감을 형성하게 되었으며 학습자 중심의 학습을 실행할 수 있었다. 뿐만 아니라 교육방법의 측면에서 문학, 예술 등과 자연스러운 교과 통합을 실현할 수 있었다.

NABI 프로그램에 참여한 학생들과 현재 초등학교에서 과학을 지도한 경험이 있는 교사들을 대상으로 한 설문 평가에서는 학생들은 NABI 프로그램을 이질적으로 느끼지 않으면서도 흥미와 지속적인 참여 의지를 가지고 있고 NABI 프로그램의 교육효과에 대한 긍정적인 믿음을 가지고 있는 것으로 나타났다. 또한 교사들은 NABI 프로그램이 Nature-Study의 교육관점에 적합하게 개발되었다고 판단했으며 다른 영역에 비해 낮은 편이지만 어느 정도 현장 적용이 가능할 것으로 판단했다.

NABI 프로그램은 학생들을 대상으로 한 적용, 학생 설문, 교사 설문에서 전체적으로 긍정적인 평가를 받았으므로 최종 개발된 NABI 프로그램은 2차 NABI 프로그램의 큰 틀을 벗어나지 않는 범위에서 ‘공통소재 선정하기’는 ‘공통주제 선정하기’로, ‘체험하기’를 ‘친숙해지기’로 단계명만 변경하였다. 최종적으로 NABI 프로그램은 ‘수용하기-선택하기-공통주제 선정하기-친숙해지기-관계맺기-살펴보기-도약하기-표현하기-공유하기’의 9단계로 완성되었다.

결론적으로 Nature-Study를 오늘날 과학교육을 위해 새롭게 구현한 NABI 프로그램은 현재 과학교육이 추구하지 못하는 과학교육의 본질인 ‘자연을 통한 과학학습’을 과학교육의 현장에서 실현할 수 있는 좋은 방안이 될 것이다. 앞으로 NABI 프로그램에 대한 연구는 학생과 교사들이 매우 긍정적으로 평가한 Nature-Study를 기반으로 한 NABI 프로그램의 본질은 살리되, 학교 현장에서의 적용 가능성을 더 높이기 위한 교육과정 재구성 및 평가 방법의 개선 방안 연구가 차후 더 수행되어야 하겠다.

#### 국문요약

이 연구는 오늘날 과학교육에서 Nature-Study를 새롭게 구현할 수 있는 NABI(Nature-study Based Ideas) 프로그램을 개발함으로써 과학교육에 ‘자연을 통한 과학학습’을 실현할 수 있는 방안을 마련하는 것을 목적으로 한다. NABI 프로그램은 Nature-Study의 교육관점과

교육방법을 골격으로 설정한 ‘자연을 통한 과학학습’의 기본 지침을 기반으로 1차 개발되었고 전문가 워크숍을 통해 수정·보완되어 2차 개발되었다. 2차 개발된 NABI 프로그램은 24명의 D광역시 3학년 학생들에게 적용되었고 연구자는 참여관찰자료, 학습결과물, 일기의 질적 자료를 수집·분석하였다. 또한 NABI 프로그램은 이를 적용한 학생 24명과 현직 교사 79명을 대상으로 한 설문을 통해 평가되었으며 NABI 프로그램의 적용 결과와 설문 결과를 바탕으로 최종 완성되었다. 연구의 결과는 다음과 같다. NABI 프로그램 적용 결과, 학생들은 NABI 프로그램을 통해 자연 대상에 호기심을 갖고 교감을 형성하게 되었으며 학습자 중심의 학습을 실행할 수 있었다. 뿐만 아니라 교육방법의 측면에서 문학, 예술 등과 자연스러운 융합을 실현할 수 있었다. 학생과 교사 대상의 설문 결과, 학생들은 NABI 프로그램을 이질적으로 느끼지 않으면서도 흥미와 지속적인 참여 의지를 가지고 있고 NABI 프로그램의 교육효과에 대한 긍정적인 믿음을 가지고 있는 것으로 나타났다. 또한 교사들은 NABI 프로그램이 Nature-Study의 교육 관점에 적합하게 개발되었다고 판단했으며 다른 영역에 비해 낮은 편이지만 어느 정도 현장 적용이 가능할 것으로 판단했다. 최종적으로 NABI 프로그램은 ‘수용하기-선택하기-공통주제 선정하기-친숙해지기-관계맺기-살펴보기-도약하기-표현하기-공유하기’의 9단계로 완성되었다. Nature-Study를 오늘날 과학교육을 위해 새롭게 구현한 NABI 프로그램은 현재 과학교육이 추구하지 못하는 과학교육의 본질인 ‘자연을 통한 과학학습’을 과학교육의 현장에서 실현할 수 있는 좋은 방안이 될 것이다.

**주제어** : Nature-Study, NABI 프로그램, 자연을 통한 과학학습

## References

- Armitage, K. C. (2009). *The nature study movement: The forgotten popularizer of America's conservation ethic*. Lawrence: University Press of Kansas.
- Bailey, L. H. (1903). *The nature-study idea: Being an interpretation of the new school movement to put the child in sympathy with nature*. New York: Doubleday, Page & Company.
- Bailey, L. H. (1911). *The nature-study idea: An interpretation of the new school movement to put the child in sympathy with nature* (4th ed., Rev.). New York: The MacMillan Company.
- Bigelow, E. F. (1907). *The spirit of nature study: A book of social suggestion and sympathy for all who love or teach nature*. New York: A. S. Barnes & Company.
- Boyden, A. C. (1898). *Nature study by months: For elementary grades*. Boston: New England Publishing Co.
- Chung, W. H., Kwon, C. S., Kim, J. Y., & Lim, C. S. (1996). Status survey, improvement plan, and effective instructional methods for the outdoor learning in elementary science education. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 15(1), 151-165.
- Comstock, A. B. (1911). *Handbook of nature-study for teachers and parents, based on the Cornell nature-study leaflets*. Ithaca: Comstock Publishing Company.
- Crawford, M. R. (1902). *Guide to nature-study: For the use of teachers*. Toronto: Copp, Clark Company.
- Doris, E. E. (2002). *The practice of nature-study: What reformers imagined and what teachers did* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3055845).
- Eick, C. J. (2012). Use of the outdoor classroom and nature-study to support science and literacy learning: A narrative case study of a third-grade classroom. *Journal of Science Teacher Education*, 23(7), 789-803.
- Hodge, C. F. (1902). *Nature study and life*. Boston: Ginn & Co.
- Holtz, F. L. (1908). *Nature-study: A manual for teachers and students*. New York: Charles Scribner's Sons.
- Hong, J. S., & Chang, N. K. (1997). Status of conducting the field trip in the middle and high school science. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 17(1), 85-92.
- Jackman, W. S. (1891). *Nature study for the common schools*. New York: H. Holt and Company.
- Johnson, K. (2013). The nature-study movement, *Green Teacher*, 99, 16-20.
- Kang, Y. H. (Ed.). (2008). *Encyclopedia of life science*. Seoul: Academybook.
- Keator, G. (1981). *Pacific coast fern finder* (Nature study guides). New York: Nature Study Guild Publishers.
- Kim, J. Y.; Park, J. H.; Park, Y. R. (2005). Development of modules in earth science for the enhancement of scientific inquiry skills. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 26(3), 183-198.
- Knapp, C. E., & Woodhouse, J. L. (2006). The nature study movement: A revolt to promote school reform. *Thresholds in Education*, 32(3), 20-25.
- Kohlstedt, S. G. (2010). *Teaching children science: Hands-on nature study in north America, 1890-1930*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kwak, Y. S. (2011). A study on actual conditions and ways to improve primary school science teaching. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 32(4), 422-434.
- Lange, D. (1898). *Handbook of nature study, for teachers and pupils in elementary schools*. New York: The MacMillan Co.
- Lee, T. H. (2011). *Person's mind can be read*. Seoul: Kyunghyangmedia.
- LeVine, H., III. (2013). *The great explainer: The story of Richard Feynman*. (Chae, Y. Trans.). Seoul: Myungjin. (Original work published 2009).
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Los Angeles: Sage Publications.
- Lorsbach, A., & Jinks, J. (2013). What early 20th century nature study can teach us. *The Journal of Natural History Education and Experience*, 7, 7-15.
- Louv, R. (2008). *Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder* (Rev. ed.). New York: Algonquin Books of Chapel Hill.
- Mathison, S. (1988). Why triangulate? *Educational Researcher*, 17(2), 13-17.
- McComas, W. F. (2008). Back to the future? *Science Teacher*, 75(2), 24-28.
- Park, J. S., & Park, S. M. (2014). The formation process of Nature-Study in U. S. and its implication for science education. *Journal of the Korean Chemical Society*, 58(1), 118-125.
- Park, S. M., & Park, J. S. (2015). A study on educational methods of Nature-Study for science education through nature. *Journal of the Korean Chemical Society*, 59(1), 45-53.
- Ruston, C. (1999). *Nature study... the easy way*. Tuscumbia: Rushton Family Ministries.
- Scott, C. B. (1900). *Nature study and the child*. Boston: D. C. Heath.
- Strauch-Nelson, W. (2012). Reuniting art and nature in the life of the child. *Art Education*, 65(3), 33-38.
- Tolley, K. (1994). "Study nature, not books": The nature study curriculum 1891-1932. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association.