

초등과학 수업에서 자연 나눔 학습 방법의 적용 효과 - 4학년 식물 단원을 중심으로 -

최선영 · 김혜란[†]
(경인교육대학교) · (안흥초등학교)[†]

The Effects of Sharing Nature Learning Program in Elementary Science Class - Focused the Plants Units of the 4th Grade

Choi, Sun Young · Kim, Hye-Ran[†]
(Gyeongin National University of Education) · (Anheung Elementary School)[†]

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop the learning program using sharing nature that can be utilized in Korean elementary science classes and explore the its effects of science academic achievement, inquiry ability, scientific attitude of students after applying it. Sharing Nature used a playful and inspirational teaching strategy and was named after Flow Learning based on universal principles of how people learn. To examine the effects of Sharing Nature Learning Program this learning materials were applied to elementary science curriculum, and an experimental group and a control group were selected from 4th graders at a elementary school located in Icheon City, Gyeong-gi province. The results of this study found significant difference in the student's enhancement of the science academic achievement, inquiry ability, scientific attitude. In conclusion, Sharing Nature Learning Program is useful to develop the elementary school student's science academic achievement, inquiry ability, scientific attitude and had better be widely applied to science education.

Key words : sharing nature, flow learning, science academic achievement, inquiry ability, scientific attitude, science instruction

I. 서 론

우리나라 초등학교 과학교육은 21세기 지식 정보화 사회에 대비한 창의적으로 문제를 해결하는 능력과 과학적 탐구 능력을 갖춘 과학적 소양인을 양성하는 것에 두고 있다(교육과학기술부, 2008). 그런데 OECD 국가를 중심으로 실시한 PISA 2006의 결과 분석에서 우리나라 학생들의 과학에 대한 성취도는 높으나 ‘과학적 증거 이용 능력’이나 ‘과학적 문제 인식 능력’에 비해 ‘현상에 대한 과학적 설명력’이 뒤처지고, ‘지구·우주’와 ‘물상’보다는 ‘생

물’에 관한 지식이 현저하게 부족한 것으로 나타났으며, 과학에 관련된 태도에 있어 우리나라 학생들이 ‘과학에 대한 일반적인 가치’는 긍정적으로 인식하고 있으나, ‘과학에 대한 흥미와 즐거움’이 상대적으로 낮게 나타난다고 보고되었다(한국교육과정평가원, 2007). 이는 현재의 과학교육이 학생들의 과학에 대한 관심과 흥미를 효과적으로 이끌어내지 못하고 있기 때문이다. 이에 학생들이 학교 안팎에서 과학 과목에 흥미를 가지고 공부할 수 있도록 하기 위해서는 어떻게 해야 할 것인가는 과학 교육 분야에서 크게 관심을 가져야 할 과제이다. 따라서 수업 시

간에 학생들의 흥미를 높이고 과학을 탐구하려는 욕구를 키울 수 있는 새로운 시도가 필요하다.

초등학교 과학 교육 과정의 내용은 에너지, 물질, 생명 및 지구와 우주에 관한 지식 영역과 탐구 과정 및 탐구 활동이 연계되어 구성되어 있다. 그리고 실제 교수-학습 활동에서 적용할 수 있는 다양한 방법으로 관찰, 순환 실험, 게임이나 역할놀이 및 야외 활동들을 강조하고 있다(김찬중 등, 2002). 특히 생명 영역의 경우, 동·식물 단원의 이해를 높이기 위하여 학교 주변의 야외에서 직접 체험할 수 있는 체험 학습이 강조되고 있다(임채성 등, 2005). 이러한 주변에서의 생태 체험 학습 활동의 경험은 호기심을 자극하고, 기억력을 높일 수 있어 자연을 이해시키는데 역할을 한다(임창재, 2007). 단순히 자연을 물리적으로 경험하는 것이 아니라 자연과 교감을 통해 유대감을 형성하고, 감수성을 증진시킬 수 있는 자연 나눔의 학습 방법으로 네이처 게임을 강조하였다(Cornell, 1979). 이 방법을 보다 효과적인 ‘흐름’으로 진행시키기 위하여 4단계의 학습 단계를 명칭하는 플로러닝이 제안되었고, 그 단계는 열의를 불러일으키는 단계, 감각을 예민하게 하는 단계, 자연을 직접 체험하는 단계 그리고 감동을 함께 하는 단계로 구분하고 있다(임창재, 2007).

초등학교 4학년의 경우, 식물과 관련하여 1학기에서 식물의 한살이, 2학기에서는 식물의 세계의 두 개의 단원으로 제시되고 있다. 이들 단원의 교과 지도 활동을 살펴보면 식물의 한살이의 중단원에서 씨앗의 싹트기 조건이나 식물의 성장하면서 관찰하여 측정하는 실험 활동을 제외하고는 대부분 학교 주변에서 볼 수 있는 식물을 조사하거나 탐색하는 활동으로 구성되어 있다. 이와 같은 단원의 효과적인 지도를 위해서는 체험 학습 활동을 도입하는 것이 효과적이라 생각된다. 그러나 초등학교 현장에서는 과학 교과 학습 시간의 운영이나 체험 활동 지역의 활용 계획 등의 제약으로 학교 현장을 벗어난 자연학교나 숲 교실 등의 체험 학습 활동이 일회적인 활동으로 제한적으로 이루어지고 있는 것이 현실이다(한진숙, 2004). 따라서 실제 대규모의 체험 학습 활동의 전개의 문제점을 피하면서 단위 학급에서 놀이 형태로 전개할 수 있는 자연 나눔 학습의 형태에 대한 교수-학습 활동의 도입이 필요하다. 자연 나눔 학습의 모든 활동은 학생들에게 자연에서 할 수 있는 놀이 형태를 제시하고 있는데, 생태 놀이나 탐구 놀이 형태의 학습 활동이 학생들에게 과학적 태도에

긍정적이고, 다양한 생태 개념 형성에 유의미한 영향을 준다(김선봉, 2005; 김일두, 2003; 김주영, 2009; 박혜영, 2008; 홍석정, 2009; Cornell, 1979). 이와 같은 자연 나눔 학습에 대한 연구는 유아를 대상으로 하거나(홍정호, 2007) 재량 활동과 특별 활동 시간(강희순, 2005; 김영진, 2007; 백준균, 2007; 이정희, 2008; 한진숙, 2004), 지역 환경 체험 활동(전용재, 2002; 황기남, 2005), 그리고 초등학교 과학 수업에서 동물 단원을 중심으로 창의적 자연놀이 학습 프로그램(최선영과 김혜란, 2010) 등에 적용하여, 기존의 획일적이고, 일방적인 교재에의 의존 학습을 벗어나 직접 체험을 강조하여 아동의 창의력, 자발성, 정의적 발달에 긍정적인 변화가 있음을 보고하였다.

본 연구는 자연 나눔 학습의 한 형태인 플로러닝을 우리나라 교실 상황에서 초등 과학 생명 영역 중 4학년 식물 단원에 적용함으로써 학생들의 과학 탐구 능력, 학업 성취도, 과학적 태도에 미치는 효과에 대해 알아보려고 한다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

이 연구는 경기도에 소재한 A 초등학교 4학년을 대상으로 실험반(33명)과 비교반(32명)을 각각 1개 학급씩 선정하여 실시하였다.

2. 플로러닝의 적용

1) 플로러닝 학습 지도안 및 활동지 개발

자연 나눔 학습 방법을 효과적으로 적용하기 위해 플로러닝(Cornell, 1979)의 4단계별 특징은 표 1에서 보는 바와 같다.

이를 단계별 특성에 따라 학습 활동을 우리나라 과학 수업 현장에 맞도록 재구성하여 적용하고자 지도안을 작성하고(<부록 1>), 지도안에 따른 학생들의 활동지를 개발하여 적용하였다(<부록 2>). 플로러닝의 각 단계의 특성에 따라 활발하게 몸을 움직이는 놀이를 통해 학습 동기 부여와 관련 개념을 활성화 하는 열의 일깨우기 단계, 차시에 배워야 할 학습 내용을 놀이를 통해 탐구하고, 이해하는 주의 집중하기 단계, 자연에 대해 더 깊게 탐구하고, 탐구한 내용을 응용 및 심화하여 자연과 하나 되는 자연과 하나 되기 단계, 마지막으로 학습한 내용을 정리 및 확인하고, 학습 내용과 관련된 자신의 느낌과 생

표 1. 플로러닝의 단계별 활동 특성(Cornell, 1979)

| 학습 단계 | 특성 | 효과 |
|-------------------|-----------------------------|---|
| 1단계: 열의 일깨우기 | 재미있고 활동적인 놀이 | <ul style="list-style-type: none"> · 놀이를 좋아하는 아이들의 특성을 바탕으로 한다. · 활동적인 놀이로 모두가 ‘하고 싶은’ 마음을 갖게 한다. · 공부나 훈련 같은 분위기를 최소로 줄이고 주의를 집중하게 한다. · 보다 많은 감각을 사용하는 활동의 준비 단계가 된다. |
| 2단계: 주의 집중하기 | 감성을 높이고 주의를 집중하는 놀이 | <ul style="list-style-type: none"> · 주의력을 높여 장시간 지속하게 한다. · 자연에 대한 이해를 깊게 한다. · 1단계에서 불러일으킨 열의를 보다 깊게 하고, 관찰력을 기른다. |
| 3단계: 자연과 하나 되기 | 자연과 일체감을 느끼는 놀이 | <ul style="list-style-type: none"> · 자연 속에서 자신을 발견하고 깊이 배우게 한다. · 직접적인 체험으로 직감적인 이해가 가능해진다. · 자연에 대한 경외감, 자연에 대한 경외감, 자연에 대한 사랑을 느끼게 한다. · 직접적인 체험으로 직감적인 이해가 가능해진다. |
| 4단계: 감동 나누기 | 자연에서 얻은 감동을 서로 나누는 놀이 | <ul style="list-style-type: none"> · 마음을 맑고 풍요롭고 강하게 한다. · 고조된 분위기를 기반으로 이상적인 자연주의자의 자연관을 마음으로 받아들이게 한다. · 나눔으로써 체험의 폭을 더욱 넓히고, 강한 연대감을 만들어 준다. |

각 즉, 감동을 나누는 감동 나누기 단계로 이루어진다.

2) 지도 내용

이 연구는 4학년 2학기의 대단원 ‘식물의 세계’의 중단원 ‘식물의 생김새’와 ‘식물이 사는 곳’ 총 9차시에 걸쳐 4주간 실시하였다. 이를 위해 교사용 지도서(교육과학기술부, 2010)를 근간으로 분석한 지도 내용과 활동을 표 2와 같이 재구성하였다.

3. 검사 도구

1) 과학 탐구 능력 검사

본 연구에서 실험반과 비교반의 과학 탐구 능력의 변화를 알아보기 위하여 사용한 측정 도구는 권재술과 김범기(1994)가 초등학교 5학년에서 중학교 3학년까지 적용 가능하도록 개발한 과학 탐구 능력 검사지(TSPS: Test of Science Process Skills)이다. 개발자에 의해 보고된 검사의 신뢰도(Cronbach α)는 0.81이다. 이 검사 도구는 총 30문항으로 구성되어 있으며, 형식은 4지 선다형 객관식으로 총 30점 만점으로 하였다.

2) 과학적 태도 검사

과학적 태도 검사지는 김효남 등(1998)이 개발한 초등학생을 위한 과학적 태도 측정 도구를 사용하였다. 검사지의 항목은 호기심, 개방성, 비판성, 협동성, 자진성, 끈기성, 창의성으로 구성되어 있으며, 리커트 척도 방식으로 총 21개의 문항 중 긍정적인

문항이 18개, 부정적인 문항이 3개이다. 이 검사 도구의 신뢰도 Cronbach α 는 0.87이다.

3) 학업 성취도 검사

과학과 학업 성취도의 변화를 보기 위해서 프로그램 투입 전과 후에 성취도 평가를 실시하였다. 사전 검사는 4학년 교사 5명이 4학년 1학기 진단 평가와 중간 평가, 기말 평가를 위해 출제, 검토한 75문항 중 생명 영역과 관련된 25문항을 선정하여 사용하였다.

사후 검사의 평가 도구는 연구의 적용 단위 목표에 따라 평가 목표를 추출하여 35문항을 1차로 개발하였다. 이 문항을 대상으로 4학년 교사 5인의 내용타당도 검사와 과학 교육 전문가와의 협의를 거쳐 25문항을 최종 선정하여 활용하였다. 측정 도구의 신뢰도 Cronbach α 는 0.69이다.

4. 자료 처리

이 연구에서 적용한 프로그램의 효과를 알아보기 위하여 사전과 사후에 동일한 검사 도구를 통하여 검사하였으며, 결과에 대한 분석은 SPSS 17.0을 이용하여 통계 처리하였다.

III. 결과 및 논의

1. 과학 탐구 능력의 변화

이 연구에서 적용한 실험반 학생들의 과학 탐구

능력의 변화를 알아보기 위하여 독립 t-검증하여 분석한 결과는 표 3에서 보는 바와 같다. 과학 탐구 능력에 미치는 효과에 대한 비교 결과, 사전 검사에서 실험반의 평균은 14.48, 비교반은 16.09으로 실험반의 점수가 더 낮았으며, 이는 통계적으로 차이가 없

으므로 두 개의 반은 서로 동질적임을 알 수 있었다 ($p>.05$). 이후 실험 집단에는 자연 나눔 학습을, 비교 반에는 전통적인 수업을 실시하여 두 집단의 과학 탐구 능력 검사를 하고, 그 결과를 t-검증을 통해 비교하였다. 분석 결과, 실험반의 평균은 14.97, 비교

표 2. 단원별 차시 주제에 따른 플로러닝 주요 지도 내용 및 활동

| 중단원명 | 차시 | 주제 | 주요 내용 및 활동 | 교수·학습 자료 |
|---------------------|---------------------------|---|---|-----------------------------------|
| 1단원: 식물의 생김새 | 1 | 학교 주변에서 자라는 식물의 이름과 특징을 알아봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> · 주변에서 본 식물 이름 알아맞히기 놀이하기 · 학교 안 식물 관찰하기 · 우리 학교 식물 안내도 만들기 · 감동 나누기(생각이나 느낀 점 공유하기) | 학습지, 식물도감 |
| | 2 | | <ul style="list-style-type: none"> · 식물 이름 빙고하기 · 식물 이름, 특징 알아보기 · 식물 캐릭터 만들기 · 감동 나누기(생각이나 느낀 점 공유하기) | 학습지, 관찰하여 기록한 식물 및 1차시에 만든 식물 안내도 |
| | 3 | 잎의 생김새와 특징을 관찰하여 봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> · 여러 가지 모양의 잎 찾기 · 식물 잎과 줄기 만들기(수수깡 줄기에 잎 여러 가지 방법으로 붙여 꾸미기) · 잎 싸움하기, 잎으로 배 만들어 시합하기 · 감동 나누기(생각이나 느낀 점 공유하기) | 학습지, 여러 가지 식물 잎, 수수깡, 색종이, 사인펜 |
| | 4 | 줄기의 생김새와 특징을 관찰하여 봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> · 식물의 줄기 설명 듣고 찾기 · 줄기 모습 그리고, 본뜨기 · 식물 줄기로 음식 만들어 먹기 · 감동 나누기(생각이나 느낀 점 공유하기) | 학습지, 식물의 줄기, 그릇 |
| | 4 | 뿌리의 생김새와 특징을 관찰하여 봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> · 식물 뿌리 혹은 뿌리 사진, 그림 모으기 · 친구 만들기(비슷한 뿌리끼리 모이기) · 식물의 뿌리가 되어 보기(상상 여행) · 감동 나누기(생각이나 느낀 점 공유하기) | 학습지, 식물 뿌리, 식물 뿌리 사진 혹은 그림 |
| 5 | 꽃과 열매의 생김새와 특징을 관찰하여 봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> · 꽃이나 열매에 관한 재미있는 이야기 듣기 · 꽃, 열매 사진 퍼즐 맞추기 하기 · 꽃이나 열매 모양 생활 용품 만들기 · 감동 나누기(생각이나 느낀 점 공유하기) | 학습지, 지점토, 물감, 붓 | |
| 2단원: 식물이 사는 곳 | 1 | 들과 숲에 사는 식물의 특징을 알아봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> · 들과 숲에 사는 식물 이름 이어 말하기 놀이 · 들에 사는 식물, 숲에 사는 식물 수수께끼 · 들과 숲에 사는 식물 그림일기 만들기 · 감동 나누기(생각이나 느낀 점 공유하기) | 학습지, 도화지, 식물 사진 및 그림, 풀, 가위, 물감 등 |
| | 2 | 연못이나 강가에 사는 식물의 특징을 알아봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> · 연못이나 강가 식물 숨은 그림 찾기 · 연못, 강가에 사는 식물 관찰하여 가면 만들기 · 가면을 쓰고 식물이 되어 역할놀이하기 · 감동 나누기(생각이나 느낀 점 공유하기) | 학습지, 두꺼운 종이, 사인펜 등 |
| | 3 | 높은 산과 사막, 바닷가에 사는 식물의 특징을 알아봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> · 높은 산과 사막, 바닷가에 이사를 간다면 상상해 보기 (사는데 어려운 점, 필요한 것 찾기) · 높은 산과 사막, 바닷가에 사는 식물 관찰하기 · 높은 산, 사막, 바닷가에 사는 식물 모자이크 만들기 · 감동 나누기(생각이나 느낀 점 공유하기) | 학습지, 식물 도감 |
| | 4 | 마무리하기 | <ul style="list-style-type: none"> · 친구하고 싶은 식물을 고르고, 칭찬하기 · 식물 동화 만들기 · 역할극 준비 및 발표하기 · 감동 나누기(생각이나 느낀 점 공유하기) | 학습지 |

표 3. 과학 탐구 능력의 사전·사후 검사

| 전후 | 반 | M | SD | t | p |
|----|-----|-------|------|--------|--------|
| 사전 | 비교반 | 16.09 | 4.06 | 1.777 | .080 |
| | 실험반 | 14.48 | 3.20 | | |
| 사후 | 비교반 | 12.63 | 4.91 | -2.995 | .004** |
| | 실험반 | 14.97 | 4.08 | | |

** $p < .01$.

반은 12.63로 실험반의 평균이 더 높았으며, 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다($p < .01$).

과학 탐구 능력을 기초 탐구 능력과 통합 탐구 능력으로 구분하여 비교 분석한 결과는 다음과 같다(표 4). 기초 탐구 능력에서는 사전 검사에서는 실험반의 평균은 7.97, 비교반은 8.78으로 비교반의 점수가 더 높았으며, 통계적으로는 유의한 차이가 없어 두 개의 반은 서로 동질 집단이라 할 수 있다($p > .05$). 그러나 수업 처치 후 검사 결과에서는 실험반의 평균이 9.03, 비교반은 7.59로 실험반의 평균이 더 높았으며, 이는 통계적으로 유의미한 차이를 나타냈다($p < .01$).

통합 탐구 능력에서는 사전 검사에서 통합 탐구 능력의 점수가 비교반이 7.31, 실험반이 6.52로 실험반의 평균 점수가 더 낮았으며, 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않아 동질 집단으로 나타났다($p > .05$). 수업 처치 후에 검사를 실시한 결과에서는 실험반의 평균이 5.94, 비교반은 5.06으로 실험반의 평균이 더 높았으나, 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지 않았다($p > .05$).

이러한 결과는 자연을 이용한 탐구 놀이 학습(김선봉, 2005, 홍석정, 2009)과 창의적 자연 놀이 학습

표 4. 탐구 능력의 하위 영역에서의 비교

| 구분 | 전후 | 반 | 평균 | 표준편차 | t | p |
|----------|----|-----|------|------|--------|-------|
| 기초 탐구 능력 | 사전 | 비교반 | 8.78 | 2.39 | 1.488 | .142 |
| | | 실험반 | 7.97 | 1.99 | | |
| | 사후 | 비교반 | 7.59 | 2.21 | -2.659 | .010* |
| | | 실험반 | 9.03 | 2.14 | | |
| 통합 탐구 능력 | 사전 | 비교반 | 7.31 | 2.55 | 1.398 | .167 |
| | | 실험반 | 6.52 | 2.03 | | |
| | 사후 | 비교반 | 5.06 | 2.18 | -4.080 | .109 |
| | | 실험반 | 5.94 | 2.16 | | |

* $p < .05$.

(최선영과 김혜란, 2010)이 탐구 능력에 효과적이라는 연구 결과와 비추어 볼 때 본 연구에서 투여한 프로그램의 효과는 의미 있다고 할 수 있다. 그러나 위에서 보는 바와 같이 과학 탐구 능력의 변화가 통계적으로 유의한 차이가 있다고 하였으나, 이러한 차이는 실험반의 상승보다 비교반의 감소가 영향을 주고 있음을 알 수 있다. 비교반의 감소에 대한 원인을 명확하게 설명하기는 어려우나, 본 연구에서 실험반 학생의 탐구 능력의 하위 요소별 분석에서 통합 탐구 능력보다 오히려 기초 탐구 능력에서 효과적임을 알 수 있다(표 4). 이는 본 연구에서 투여한 자연 나눔 학습의 활동이 통합 탐구 활동보다는 오감각을 이용한 관찰과 기초적인 조사, 놀이 등의 기초 탐구 능력을 자극할 수 있는 활동으로 구성되어 있는데서 그 원인을 생각해 볼 수 있다. 또한 자연 나눔 학습을 적용한 4학년 2학기 식물 단원이 통합 탐구 능력을 향상시킬 수 있는 관련 실험 활동이 거의 없고, 조사와 탐구 학습에 의존하여 관찰과 분류라는 기초 탐구 과정을 통해 학습하는 단원이라는 데에 그 원인을 생각해 볼 수 있다. 한편, 다른 통합 탐구 능력의 영역과 달리 일반화 영역에서 나타난 뚜렷한 향상은 자연 나눔 학습 중에 학생들이 주체가 되어 탐구 놀이의 문제를 해결하기 위해 탐구 및 해석한 결과를 글, 몸짓, 노래, 그림 등 여러 가지 방법으로 종합하여 나타난 활동을 통해 신장된 것으로 여겨진다.

위의 결과와 관련하여 플로러닝 학습을 적용한 실제에서 하나의 예를 들면 다음과 같다. 우리 학교 식물 안내도 만들기를 통하여 주변의 친근한 자연에 여러 가지 식물이 있음을 깨닫게 되었다(그림 1). 사전, 인터넷 등의 관련 자료를 찾아보며, 평소 모르던 주변 식물들을 직접적으로 조사 및 관찰함으로써 자연스럽게 기초적 조사 기능, 기초 탐구 능력이 향상될 수 있는 계기가 마련될 수 있었다. 무엇보다 공동체 활동을 통한 우리 학교 안내도 만들기는 주변의 자연을 활용한 놀이 활동을 통하여 교과에 제시된 일반적인 활동보다 내용에 흥미를 가지고 집중하여 임할 수 있게 하였다.

2. 플로러닝 학습 적용에 따른 과학 학업 성취도의 변화

이 연구에서 적용한 프로그램이 학생들의 학업 성취도의 변화를 알아보기 위하여 사전, 사후 검사



그림 1. 플로러닝 학습의 우리 학교 식물 안내도 만들기(예시)

를 실시하여 분석한 결과는 표 5와 같다. 사전 검사 결과, 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 사후 검사 결과, 비교 집단 79.19점, 실험 집단 88.61점으로

표 5. 학업 성취도의 하위 요소별 사전·사후 검사

| | | M | SD | t | p |
|----|-------|-------|-------|--------|-------|
| 사전 | 비교 집단 | 83.63 | 13.76 | .047 | .963 |
| | 실험 집단 | 83.48 | 10.09 | | |
| 사후 | 비교 집단 | 79.19 | 20.22 | -2.331 | .023* |
| | 실험 집단 | 88.61 | 11.23 | | |

* p < .05.

실험 집단 점수가 더 높았으며, 통계적으로 유의미 하였다(p < .05). 이는 자연 나눔 학습 방법이 학생의 호기심을 자극하고 기억력을 높일 수 있어 자연 이해와 생태 개념 형성에 도움이 된다는 임창재(2007), 김주영(2009)의 연구 및 창의적 자연 놀이 학습(최선영과 김혜란, 2010)의 결과와 같이 이 연구에서도 적용한 프로그램이 초등과학 생명 영역의 지식 신장에 효과적임을 나타낸다.

이는 플로러닝을 적용한 차시별 학습 활동지를 통하여 사전에 학습해야 할 내용 및 과정을 숙지하고, 자연 나눔 학습 단계의 순서에 따라 자기 주도적으로 학습에 임할 수 있었다(그림 2). 매시간 자

| 영역 | 과학 |
|-------|---|
| 학년-학기 | 4-2 |
| 주제 | 1. 식물의 세계(1/10) (교과서 22-25쪽, 실험과찰 6-8쪽) 이름 : 조오동 |
| 활동 주제 | 학교 주변에서 자라는 식물의 이름과 특징 알아보기 |

★ <준비활동> 우리 학교 식물에 대해 얼마나 알고 있나요?
 1. 학교에서 보았던 식물 하나를 떠올려 봅시다.
 가. 이름은 무엇입니까?
 나무
 나. 특징은 무엇입니까?
 잎이 크고 넓적하다 나무가 굵어져 있습니다

2. 식물의 특징을 이용하여 문제를 만들어 봅시다.
 열매가 달콤한데, 9~10월에 익는다
 그리고 씨를 타워형하고 날개 가 있다 이 식물의 이름은 무엇입니까?

3. 친구들에게 문제를 내어 맞추게 하여 봅시다.

★ <탐색 및 자연이슈활동> 우리 학교 식물 안내도 만들기
 1. 우리 학교 학단과 운동장 주변에서 식물을 찾고, 위치와 이름을 표시하여 우리 학교 식물 지도를 완성하여 봅시다.
 주의관 : 식물 이름을 모를 때에는 식물도감을 찾아봅시다.

2. 우리 학교 학단과 운동장 주변에서 찾은 식물의 이름과 특징을 써봅시다.

| 식물 이름 | 식물의 특징 (크기, 색깔, 모양 등) |
|-------|--|
| 라일락 | 2m 정도이고 잎이 생김새가 분홍색이다. 관악용, 약용용 쓰인다 |
| 은행나무 | 3~4m 정도이고 가을이되면 잎이 노란 색으로 변한다. 넓은잎채록과 열매가 열매이다 |
| 무궁화 | 꽃은 분홍색이고 주먹구구 만하다 1m 이하이다 우리나라의 대표화이다 |
| 피나무 | 2~5m 이고 잎은 호로색이며 분홍하다. 식용과 약용목재이다 |
| 강아지풀 | 크기는 10~20cm 이고 인두색 줄목이다 모방은 고아포리안 등었다 |
| 목련 | 3m 정도이고 줄목색이며 모양은 부들 나뭇잎처럼 생겼다 |

그림 2. 플로러닝을 적용한 학생 활동지(예시)

★ <정리 활동>
 1. 우리 학교 주변에서 볼 수 있는 식물을 써 봅시다.
 국화, 소나무, 목련, 나무, 무궁화, 관악, 나무, 개암, 등나무, 있습니다

2. 우리 학교 주변 식물 중 새로 알게 된 식물은 무엇이 있었는지 써 봅시다.
 개암, 조라, 알라, 마타, 웨, 케, 이, 라, 바, 라, 스, 프, 목, 개, 메, 꽃, 등, 이, 있, 습, 니, 다

2. 오늘 수업 후 어떤 생각이나 느낌이 들었나요? 정리하여 써 봅시다.

| 이름 | 생각이나 느낌 |
|-----|--|
| 박재민 | 모든 식물들을 알아서 재미있었고 신기했었다 |
| 박예은 | 모든 식물을 알아서 신기했었고 이런 시간을 통해서 나무가 자라도록 더 알고 싶어한다 |
| 이강규 | 식물에 대해서 많은 것을 알게 되었다 |
| 김수영 | 식물에 대해서 많이 알 수 있어서 재밌었다 |
| 모두가 | 재미있었고 또 해 보고 싶었다 |

연을 체험하고 감동을 느끼는 것으로 단순히 학습을 종료하는 것보다, 학습지에 조사한 내용을 기록하고, 느낌을 정리하는 활동을 통하여 학습한 내용을 자기 언어화 하고, 스스로 내면화 및 일반화함으로써 자연 나눔 학습의 과학적 학습 효과를 극대화 할 수 있었다.

3. 플로러닝 학습 적용에 따른 과학적 태도의 변화

이 연구에서 적용한 프로그램이 학생들의 과학적 태도의 변화를 알아보기 위하여 사전, 사후 검사를 실시하여 분석한 결과는 표 6과 같다. 사전 검사 결과, 실험 집단보다 비교 집단의 점수가 높았으며, 통계적으로 유의한 차이가 없어 동질 집단으로 나타났다. 사후 검사에서는 실험 집단의 점수가 더 높았으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

위의 연구 결과를 통해 김일두(2003), 최선영과 김혜란(2010)의 연구 결과와 같이 놀이 형태의 학습 활동은 전통적 수업보다 과학적 태도 향상에 효과적임을 알 수 있었다. 이는 자연 나눔 학습 방법에서 놀이 활동이 공동체 활동을 통한 경쟁과 협동, 수행의 용이성과 즐거운 목적이 수반되는 특성을 갖고

있기 때문에, 지속적으로 실천하면 과학적 태도에 긍정적인 영향을 줄 수 있음을 시사한다.

본 연구에서 플로러닝을 적용한 학습 활동 중에서 잎맥을 본떠 그리고, 분류하여 나뭇잎에 대하여 학습하는 활동 이외에도 그것을 이용하여 배를 만들고, 시합하는 놀이 활동, 여러 가지 나뭇잎을 모으고 분류 놀이하는 과정에서는 경쟁 심리를 이용하여 교과 학습 집중 및 참여 욕구를 저절로 일으키도록 할 수 있었다(그림 3). 또한 열매를 관찰하고, 그 내용을 자연 놀이화하여 생활 용품을 만드는 활동은 학생들이 열매 및 씨앗을 다양한 각도에서 관찰하게 하고, 스스로 과학 학습한 내용을 응용 및 심화하여 다양한 과학적 사고를 할 수 있게 조력 및 실생활과 관련된 과학적 소양을 기를 수 있게 하였다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 자연 나눔 학습 방법인 플로러닝을 우리나라 초등학교 과학 수업의 생명 영역에 적용하여 초등학생의 과학 학습에 어떠한 영향을 주는지에 대하여 알아보려 하였다. 이에 대한 결과는 다음과 같다.

첫째, 플로러닝을 적용한 실험반 학생의 과학 탐구 능력의 변화를 분석한 결과, 실험반 학생들의 탐구 능력이 비교반보다 유의미하게 향상되었으며, 특히 기초 탐구 능력에서 유의미한 차이를 보였다.

둘째, 과학적 태도의 변화 분석에서 실험반 학생들의 과학적 태도 점수가 유의미하게 향상되었음을 알 수 있었다.

셋째, 학생의 학업 성취도 평가에서 비교반보다 더 향상되었으며, 통계적으로 유의미하였다.

표 6. 과학적 태도의 사전·사후 검사

| | | M | SD | t | p |
|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| 사전 | 비교 집단 | 70.56 | 7.21 | 1.903 | .062 |
| | 실험 집단 | 65.91 | 11.99 | | |
| 사후 | 비교 집단 | 70.75 | 8.04 | -3.681 | .000** |
| | 실험 집단 | 77.70 | 7.16 | | |

** $p < .01$.



그림 3. 플로러닝 학습의 나뭇잎 배, 열매 및 씨앗으로 생활용품 만들기 사진(예시)

따라서 위의 연구 결과로 미루어 볼 때 본 연구에서 적용한 플로러닝을 통해 학생들은 과학적인 놀이로 즐기며, 몰입하여 탐구할 수 있어서 과학 학습에 흥미와 관심을 갖게 하고, 과학 지식 및 과학 탐구 능력 특히 기초 탐구 능력의 신장에 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있었다.

본 연구 결과가 학교 현장에서 과학 교수·학습과 연구에 주는 시사점과 본 연구와 관련하여 후속 연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 초등학교 4학년 과학 교과와 생명 영역에서 단원을 선정하여 프로그램을 개발하고 적용하였는데, 다른 학년, 영역, 나아가 다른 과목으로 확대 적용하여 그 효과를 검증할 필요가 있다. 둘째, 자연 나눔 학습이 실제 현장의 생명 영역 교과 학습에 간편하고, 효과적으로 적용될 수 있기 위해서는 교과 학습과 관련된 다양한 자연 놀이 활동 개발 및 보급이 필요하다. 셋째, 지식 위주의 교육이 아니라 과학을 학습하는 능력을 중시하는 교육의 필요성을 깨닫는 방향으로 인식 변화가 필요하다. 따라서 무엇보다 본 연구와 관련 교육이 효과적으로 이루어지기 위해서는 교사와 학부모를 대상으로 자연 나눔 학습의 개념, 교육적 효과와 중요성에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

강희순(2005). 자연 나눔 학습이 아동의 창의성에 미치는 효과. 부산교육대학교 석사학위논문.
 교육과학기술부(2008). 초등학교 교육 과정 해설. 교육인적자원부 고시 제2006-75호. 대한교과서주식회사.
 교육과학기술부(2010). 과학 4·2 교사용 지도서. 금성출판사.
 권재술, 김범기(1994). 초·중학생들의 과학 탐구 능력 측정 도구의 개발. 한국과학교육학회지, 14(3), 251-264.
 김선봉(2005). 탐구놀이가 저학년 학생의 과학 탐구 능력에 미치는 영향 : 2학년 2학기 슬기로운생활을 중심으로. 경인교육대학교 석사학위논문.
 김영진(2007). 플로 러닝을 이용한 자연 나눔이 초등학생

의 환경적 소양에 미치는 영향. 서울교육대학교 석사학위논문.
 김일두(2003). 과학탐구놀이가 창의력 신장과 과학적 태도에 미치는 영향. 경인교육대학교 석사학위논문.
 김주영(2009). 초등학생 생태놀이 프로그램의 개발 및 적용 효과. 한국교원대학교 석사학위논문.
 김찬중, 채동현, 임채성(2002). 과학교육개론. 서울: 북스힐.
 김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가 수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가체제 개발. 한국과학교육학회지, 18(3), 357-369.
 박혜영(2008). 식물 탐구놀이 프로그램의 개발 및 적용. 한국교원대학교 석사학위논문.
 백준근(2007). 자연 나눔 학습 프로그램이 아동의 환경의식에 미치는 영향. 경인교육대학교 석사학위논문.
 이정희(2008). 자연놀이학습을 통한 초등학생의 환경의식 변화에 관한 연구 : 저학년 자연놀이 활동을 중심으로. 춘천교육대학교 석사학위논문.
 임창재(2007). 자연활동 네이처게임의 이론과 실제. 동문사.
 임채성, 김은진, 배진호(2005). 생물 야의 탐구 학습에서 초등 예비교사의 교수 효능감 변화에 대한 탐색적 연구. 한국생물교육학회지, 33(2), 133-143.
 전용재(2002). 초등학생들의 생태 체험 활동이 환경태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
 최선영, 김혜란(2010). 초등과학 수업에서 활용 가능한 창의적 자연 놀이 학습 프로그램의 개발과 적용 -4학년의 동물 단원을 중심으로-. 한국생물교육학회지, 38(1), 102-110.
 한국교육과정평가원(2007). PISA 2006 결과 분석 연구. 한국교육 과정평가원 연구보고서, 57-64.
 한진숙(2004). 홀리스틱 자연 나눔 학습이 아동의 정서 지능에 미치는 효과. 경인교육대학교 석사학위논문.
 홍석정(2009). 놀이중심의 동물분류 수업이 학습자의 분류능력 및 과학적 태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
 홍정효(2007). 자연 놀이의 경험이 유아의 창의성 증진에 미치는 효과. 부산대학교 영유아보육연구소.
 황기남(2005). 홀리스틱 환경 교육이 초등학생의 환경 의식에 미치는 영향. 경인교육대학교 석사학위논문.
 Cornell, J. B. (1979). Sharing nature with children, Volume 1. 장상욱 역(2002). 자연체험. 서울: 우리교육.

부록 1. 플로러닝 지도를 위한 지도안작성(예시)

| 단원(차시) | | 1. 식물의 세계 | | 본시 주제 | 식물의 이름과 특징 알기 | 학습 모형 | Flow learning | |
|-----------|--|--|---|-------|---|---|---|----------------|
| 학습 목표 | | 여러 가지 식물의 이름과 특징을 알고, 식물 캐릭터를 만들어 이름을 붙일 수 있다. | | | | | | |
| 준비물 | | 식물도감, 연필, 학습지, 색연필 등 | | | | | | |
| 학습 과정 | | 교수 · 학습활동 | | | | 시량 (분) | 학습 집단 | 자료(★) 및 유의점(※) |
| 단계 | 학습 요소 | 교사 활동 | 학생 활동 | | | | | |
| 열의 일깨우기 | 준비 활동 | <ul style="list-style-type: none"> ● 우리 학교 식물 빙고 놀이하기 - 우리 학교 주변에서 볼 수 있는 식물 이름을 빈칸에 적고, 빙고놀이를 하여 봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> ● 우리 학교 식물 빙고 놀이하기 - 주변에서 볼 수 있는 식물 이름을 떠올려 빈칸을 완성한다. - 빙고 놀이를 한다. | 5 | 모둠 | ★ 학습지 ※ 역동적인 빙고 놀이를 통하여 학습 내용과 관련하여 열의를 갖게 한다. | | |
| | 학습 문제 확인 및 학습 계획 세우기 | <ul style="list-style-type: none"> ● 학습 문제 확인 - 여러 가지 식물의 이름과 특징을 알고, 식물 캐릭터를 만들어 이름을 붙여 봅시다. ● 학습 계획 세우기 활동 1. 여러 가지 식물의 이름과 특징 알아보기 활동 2. 식물 캐릭터 만들기 활동 3. 평가 및 정리하기 | | | 전체 | | | |
| | 주의 집중하기 | <ul style="list-style-type: none"> ● 활동 1. 여러 가지 식물의 이름과 특징 알아보기 ● 여러 가지 식물의 생김새를 보고, 이름이 붙여진 이유 알아보기 - 식물의 생김새를 보고, 이름이 붙여진 이유를 생각하여 봅시다. ● 여러 가지 식물의 특징을 보고, 이름 지어 보기 - 식물의 특징을 보고, 이름을 지어 봅시다. ● 여러 가지 식물의 이름과 생김새, 특징과의 관계 알아보기 - 식물의 이름과 생김새, 특징은 어떤 관계가 있습니까? | <ul style="list-style-type: none"> ● 활동 1. 여러 가지 식물의 이름과 특징 알아보기 ● 여러 가지 식물의 이름과 특징을 알아보기 - 은방울꽃 : 꽃이 은방울과 같이 생겼다/ 할미꽃 : 흰 머리의 할머니가 고개를 숙이고 있는 모습처럼 보인다/ 질엽수 : 잎몸개의 작은 잎이 모여 커다란 잎을 이룬다. ● 여러 가지 식물의 특징을 보고, 이름 지어보기 - 향나무 : 나무껍질을 벗기면 향냄새가 난다/ 겨우살이 : 다른 나무에 붙어 물과 양분을 얻어 겨우겨우 산다. ● 여러 가지 식물의 이름과 생김새, 특징과의 관계 알아보기 - 식물의 이름은 그 식물의 생김새와 특징에 따라 이어지는 경우가 많습니다. | 10 | 개인 및 전체 | | ★ 학습지 활용 <활동1> ※ 식물도감 ※ 식물을 기초 탐구 활동을 통해 관찰하고 이름과 관련된 추리 활동을 통해 탐구 능력을 향상시키고, 과학에 대한 태도를 향상시킬 수 있도록 한다. | |
| 자연과 하나 되기 | <ul style="list-style-type: none"> ● 활동 2. 식물 캐릭터 만들기 ● 식물 캐릭터 만들 준비하기 - 캐릭터를 만들 식물을 정하고, 이름과 특징을 써 봅시다. ● 캐릭터 만들기 - 식물의 특징을 살려 캐릭터를 만들고, 생김새와 특징에 따라 이름을 지어 봅시다. ● 식물 캐릭터 발표 안내 - 만든 캐릭터를 발표하여 봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> ● 활동 2. 식물 캐릭터 만들기 ● 식물 캐릭터 만들 준비하기 - 식물을 정하고, 생김새와 특징을 관찰하여 정리한다. ● 캐릭터 만들기 - 캐릭터를 그리고, 생김새와 특징을 생각하여 이름을 지어본다. ● 완성된 식물 캐릭터 발표하기 - 완성된 캐릭터와 그 특징을 캠카메라에 비춰 가리키며 발표하고, 이름과 그렇게 이름은 지은 이유를 발표한다. | 10 | 개인 | ★ 학습지 활용 <활동2> ★ 컴퓨터 캠카메라 ※ 식물의 특징을 살려 창의적으로 캐릭터를 만들고, 이름을 지을 수 있도록 안내한다. | | | |
| 감동 나누기 | <ul style="list-style-type: none"> ● 활동 3. 평가 및 정리하기 ● 평가하기 - 꽃피는 기간이 7~10월로 길어서 꽃피는 기간이 7~10월로 길어 꽃을 오랫동안 무궁하게 볼 수 있는 꽃의 이름은 무엇입니까? ● 감동 공유 안내하기 - 오늘 수업 활동을 통해 알게된 것을 생각하는 대로 써봅시다. - 수업 후 어떤 마음이나 생각이 들었는지 정리하여 쓰고, 공유하여 봅시다. | <ul style="list-style-type: none"> ● 활동 3. 평가 및 정리하기 ● 평가하기 - 무궁화 ● 감동 공유하기 - 수업 내용을 떠올리며 정리하여 쓴다. - 수업 내용 후 생각이나 느낌을 정리하여 쓴다. - 쓴 내용을 발표한다. | 5 | 개인 | ★ 학습지 활용 <활동3> | | | |
| | | | | 5 | 전체 | | | |

부록2. 플로러닝 적용을 위한 학습 활동지 예시안(1단원 1, 2차시)

| | | | |
|-----------|-----------------------------|----------------------|----------|
| 단원 | 과학 | 1. 식물의 생장(1차) | 과 |
| 학년-학기 | 4-2 | (교과서 22~25쪽, 실용과학) | 예 |
| 유형 | 개별 | 6-8학년 | 비 |
| 활동 주제 | 학교 주변에서 자라는 식물의 이름과 특징 알아보기 | | |

*** 활동 1. 우리 학교 식물을 따라 관찰하고 찾아오!**

1. 학교에서 보았던 식물의 사진을 찍어서 올린다.
 가. 찍은 사진은 무엇입니까?
 나. 찍은 사진은 무엇입니까?

2. 식물의 특징을 관찰하고 모형을 만들어 올린다.

3. 조사결과를 모형을 통해 발표할 기회를 갖는다.

*** 활동 2. 우리 학교 식물 탐험도 만들기**

1. 우리 학교 주변과 모형을 주변에서 식물의 꽃, 열매를 찍어서 조사결과를 올린다.
 주어진 : 4교차로 모형을 찍는 4교차로를 찾아옵니다.



2. 우리 학교 주변과 모형을 주변에서 찍은 식물의 특징을 올린다.

| | |
|-------|---------------------|
| 식물 이름 | 식물의 특징 (과, 열매, 잎 등) |
| | |
| | |
| | |
| | |

*** 활동 3. 곤충 탐험**

1. 우리 학교 주변에서 볼 수 있는 곤충을 찾아 올린다.

2. 우리 학교 주변에서 볼 수 있는 곤충의 특징을 찾아 올린다.

2. 오는 수컷은 어떤 특징이나 색깔을 드러내는지 조사하여 올린다.

| | | | |
|-----------|-----------------------------|----------------------|----------|
| 단원 | 과학 | 1. 식물의 생장(2차) | 과 |
| 학년-학기 | 4-2 | (교과서 22~25쪽, 실용과학) | 예 |
| 유형 | 개별 | 6-8학년 | 비 |
| 활동 주제 | 학교 주변에서 자라는 식물의 이름과 특징 알아보기 | | |

*** 활동 1. 꽃과 열매 관찰**

1. 우리 학교 주변에서 볼 수 있는 식물의 꽃과 열매를 찍고, 꽃과 열매를 그려 올린다.

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |

*** 활동 2. 식물의 특징과 식물의 생장**

1. 식물의 특징을 찾고, 특징을 설명할 때 사진을 찍어서 올린다.

| | | |
|---|-------|-----------|
| | 식물 이름 | 어떤 부분이 어떤 |
|  | | |
|  | | |
|  | | |

2. 식물의 특징을 찾고, 특징을 설명 올린다.

| | |
|---|--------------------|
| 식물 사진 | 특징 |
|  | 나무껍질을 벗기면 흰색이 나온다. |
|  | |

*** 활동 3. 식물의 특징**

1. 꽃과 열매를 찍고, 특징을 설명하고, 특징을 설명 올린다.
 가. 식물의 특징 :
 나. 특징 :

2. 식물의 특징을 설명 꽃과 열매를 올린다.

가. 꽃과 열매의 특징은 무엇입니까?
 나. 꽃과 열매의 특징을 설명 할 때 어떤 특징은 무엇입니까?

*** 활동 4. 곤충 탐험**

1. 나는 곤충 우리학교의 곤충, 곤충의 구조를 7~10명 조사해서 7~10명씩 곤충의 특징을 설명 올린다. 우리학교 볼 수 있는 곤충은 무엇입니까?
 나. 나는 곤충은 어떤 특징을 갖고 있는지를 설명 올린다.

2. 오는 수컷은 어떤 특징을 갖고 있는지를 설명 올린다.
