

프로젝트 기반 지속가능성 교육 프로그램의 개발과 적용

강석진[†] · 김진현

Development and Application of a Project-based Sustainability Education Program

Kang, Sukjin[†] · Kim, Jinhyeon

국문 초록

이 연구에서는 프로젝트 기반 학습 전략을 사용한 지속가능성 교육 프로그램을 개발하고 예비 교사를 대상으로 적용하여 그 효과를 분석하였다. 교육대학교의 4학년 학생 23명이 연구에 참여하였고, 사전 검사로 환경 관련 행동 및 태도 검사를 실시하였다. 지속가능성 교육 프로그램을 5주에 걸쳐 실시하였고, 학생들은 전기 절약 프로젝트를 각자 수행하였다. 사후 검사는 사전 검사와 같은 검사지를 사용하였고, 프로젝트에 적극적으로 참여한 아홉 명을 대상으로 개별 면담을 하였다. 면담 내용과 포트폴리오 및 결과 보고서를 심층적으로 분석하여 지속가능성 교육 프로그램의 효과와 원인에 관련된 하위 개념을 도출한 뒤 유목화하여 하위 범주를 설정하였다. 다음으로 하위 범주 사이의 관계 중 반복해서 나타나는 관계를 추출하여 잠정적인 설명 모형을 도출하였다. 연구 결과, 프로젝트 기반 지속가능성 교육 프로그램은 학생들의 친환경적 행동과 가치 및 태도를 긍정적으로 변화시켰다. 학생들의 친환경적 행동에 뚜렷하게 영향을 미친 원인은 ‘성공으로 얻은 성취감’이었다. 그리고 일부 원인은 가치 및 태도 측면을 매개로 학생들의 친환경적 행동에 간접적으로도 영향을 미치는 것으로 나타났다.

주제어: 지속가능성 교육, 프로젝트 기반 학습, 대학생, 친환경 태도, 친환경 행동

ABSTRACT

In this study, we developed a sustainability education program employing a project-based learning strategy for prospective teachers and investigated its effectiveness. A total of 23 senior students from a university of education participated in the study. The investigation involved a pretest on their pro-environmental behavior and attitudes, followed by a five-week implementation of the program, during which students individually engaged in energy-saving projects. Following the program, a post-test, which used the same questionnaire as the pretest, was administered. In addition, we conducted individual interviews with nine students who actively engaged in the projects. We analyzed the interview contents, portfolios, and reports; identified sub-concepts related to the program's effectiveness and its causes; and then organized them into subcategories. Then, we extracted recurring relationships among the subcategories to formulate a tentative explanatory model. The results indicate that the program positively impacted students' pro-environmental behavior and values/attitudes. Notably, the students' "sense of achievement gained through success" emerged as a significant factor influencing their pro-environmental behavior. Furthermore, some causes were found to indirectly affect pro-environmental behavior through pro-environmental values and attitudes.

Key words: education for sustainability, project-based learning, college students, pro-environmental attitude, pro-environmental behavior

이 연구는 2023년 전주교육대학교 국립대학 육성사업의 연구비 지원으로 수행하였음.

2023.12.25(접수), 2024.01.04(1심통과), 2024.01.08(2심통과), 2024.01.10(3심통과), 2024.01.11(최종통과)

E-mail: kangsj@jnu.ac.kr(강석진)

I. 서 론

지속가능 사회, 지속가능 경영, 지속가능 소비 등 우리 사회의 여러 분야에서 유행어처럼 사용되는 지속가능성(sustainability)은 현재 가장 주목받는 개념이다. 지속가능성 개념의 부상은 자연과 공존하면서 풍요로운 삶을 추구하려는 인류의 소망이 투영된 결과이다. 그러나 지속가능성이 안착하기 위해서는 이 문제를 다루고 해결하는 주체인 사람들이 새로운 패러다임에 걸맞은 태도, 역량, 가치관을 갖추어야 하므로, 가치 전환을 지향하는 교육을 통한 사회적, 환경적 변화가 중요해진다. 즉, 지속가능한 미래를 위해서는 지구 생태계와 조화로운 삶을 영위할 수 있는 의지와 역량을 갖추고 지속가능한 사회에 기여하는 시민을 양성하기 위한 지속가능성 교육이 더욱 중요해졌다(Reid *et al.*, 2021). 지속가능성 교육이 무엇인가에 대해서는 다양한 의견이 존재한다. 그러나 지속가능성 교육이란 지속가능성을 환경교육의 시각으로 보는 것으로서 환경교육의 확장(Stables & Scott, 2002)이라거나 환경교육에서 현재의 강조점을 나타내는 것(Summers *et al.*, 2004)이라는 주장처럼 지속가능성 교육을 생각할 때 환경교육을 제외할 수는 없다. 따라서 지속가능성을 구현하기 위해서는 환경교육을 어떻게 할 것인지가 중요한 문제이다.

교사의 지속가능성 교육이나 환경교육에 대한 인식이나 태도가 학생들의 관련 태도와 가치관에 큰 영향을 미칠 수 있음(임희준 등, 2020; 최혜숙 등, 2010)을 고려할 때, 환경교육에서 가장 먼저 추진해야 할 과제는 교사의 전문성 함양이고(Ferreira *et al.*, 2009), 학교에서 환경교육을 실현하기 위한 핵심 전략은 교사 교육이라고 할 수 있다. 실제로 환경 관련 학습 경험이 많은 교사들이 교육 현장에서 환경교육을 많이 실천하는 것으로 알려져 있다(백종송과 김찬국, 2019). 또한 교사가 된 이후보다 교사가 되기 전의 환경교육 경험이 교사의 환경이나 환경교육에 대한 신념에 더 큰 영향을 미치고(주은정 등, 2013), 과거의 기후 변화 관련 행동 빈도가 기후 변화 대응 행동 의도에 큰 영향을 미치며(백성희와 김찬중, 2019), 청소년기에 친환경에 대한 가치관이 형성되지 않더라도 대학에서의 지속적인 환경교육으로 친환경적인 행동이 나타난다(황윤성과 조성진, 2019)는 연구 등을 고려할 때, 장차 학생들을 지도할

예비 교사들이 환경교육에 대한 올바른 인식을 지니고 행동할 수 있도록 하는 방안이 필요하다. 한편, 입시교육으로 인해 중고등학교에서 환경교육이 소홀히 다루어지는 우리나라의 현실을 고려할 때, 대학교에서의 환경교육은 처음으로 형식교육을 받을 수 있는 시기이며 동시에 사회로 진출하기 전에 마지막으로 환경교육을 받을 수 있는 시기이다. 따라서 대학교에서의 환경교육은 교육을 통한 친환경사회 지향이라는 환경교육의 궁극적인 목적 달성에도 중요하다(성정희와 정수현, 2017).

단순한 지식 전달과 습득을 목적으로 하는 전통적인 교수자 중심 교육 패러다임에서 미래 사회에 요구되는 문제해결 능력을 함양하는 학습자 중심 교육 패러다임으로의 전환은 오늘날 교육의 가장 주목할 만한 특징이라고 할 수 있다. 환경에 대한 지식을 습득하고 사회현상에 대한 비판적 사고력을 함양하여 올바른 가치관과 태도를 지니고 친환경적 행동을 실천할 수 있는 시민 육성이라는 환경교육의 목표를 달성하기 위해서는 대학교 환경교육에서도 학습자 중심의 새로운 교육 방법을 모색할 필요성이 있다(Gould *et al.*, 2019). 프로젝트 기반 학습(project-based learning)은 학습자가 주도적으로 실제 문제를 발견하고 해결하여 구체적인 성과물을 산출하는 과정에서 스스로 지식을 구성하도록 장려하는 학습자 중심의 능동적이고 참여적인 학습이다(Chen & Yang, 2019; Whatley, 2012). 일반적인 문제해결 학습과 달리 프로젝트 기반 학습은 프로젝트를 수행하는 과정에서 실질적인 학습이 이루어질 수 있도록 실생활과 밀접한 이슈나 문제를 탐색하고 스스로 문제를 해결하여 구체적인 성과물을 산출하는 실제적 과제 수행을 강조한다는 특징을 가지고 있다(Holmes, 2012).

프로젝트 기반 학습에서는 학습 내용의 활용 없이 내용 학습이 가능하지 않으며 내용 학습 없이는 지식의 활용 또한 불가능함을 기본 전제로 하고 있다(Krajcik & Shin, 2014). 또한 학습은 교수자가 학습자에게 ‘알아야 하는 것’을 전달하는 것이 아니라 학습자가 ‘알고 싶은 것’을 해결하기 위해 스스로 참여할 때 촉발된다고 본다(Lenz *et al.*, 2015). 즉, 프로젝트 기반 학습은 적극적인 참여를 바탕으로 학습자가 자율권과 책임감을 지니고 스스로 문제를 해결하고 지식을 구성하는 구성주의적 학습이라고 할 수 있다. 프로젝트 기반 학습으로 학습자의 참여와 동기 유발, 자기효능감과 같은 정의적 특성, 협동학

습 기술, 의사소통 능력, 자기주도 학습 능력과 같은 역량, 그리고 문제해결력, 비판적 사고 능력, 창의력과 같은 고차원적 사고 능력 등이 향상되는 것으로 보고되었다(이영미, 2013; Holmes, 2012; Larmer *et al.*, 2015; Lee *et al.*, 2014). 또한 학습자가 유연성, 조직력, 자기조절, 시간 관리, 초인지 등 삶에 필요한 다양한 기능을 습득하는 데도 효과적이라고 한다(Krauss & Boss, 2013). 이처럼 프로젝트 기반 학습은 장점이 많으므로 학습자 주도 토론과 프로젝트 중심 수업이 특징인 미네르바 스쿨(Minerva School)과 같이 프로젝트 기반 학습을 정규 교과에 활용한 대학교육 혁신 사례를 쉽게 찾을 수 있다(이혜정 등, 2019).

환경교육은 학습자의 삶에 기반한 교육이 되어야 하고 환경교육을 통해 학습자가 자신의 신념과 가치를 성찰할 수 있어야 한다(최지선과 윤순진, 2022). 환경교육의 궁극적인 목적이 적극적으로 참여하는 시민의 양성임을 고려할 때, 환경교육은 단순한 지식의 습득을 넘어 다양한 역량 함양과 가치관의 변화를 끌어낼 수 있는 실천을 포함해야 할 것이다. 또한 대학교에서의 환경교육은 반복해서 행동을 교정하는 방식보다 학습자의 신념을 변화시켜 행동을 주도적으로 바꾸어 나갈 수 있도록 경험을 제공하는 전략이 효과적이고 실현 가능성이 높을 것이다(성정희와 정수현, 2017). 실제로 학생들이 스스로 문제를 진단하고 해결 방법을 찾아내는 자기주도형 교육이나 체험이 동반된 교육은 유사한 사안에 대한 친환경적 태도를 증진하는 효과가 있는 것으로 나타났다(오형나 등, 2019). 환경교육 프로그램의 효과를 분석한 선행연구에서도 참여자들이 정보의 수동적 수용자가 아닌 교육 경험에 능동적으로 관여하는 능동적 참여(active participation) 전략이나 학생들이 실제 세계의 환경 프로젝트를 선택, 계획, 실행, 평가하고 합리적인 행동 방안 선택에 참여하는 프로젝트 기반 학습 전략이 긍정적인 결과를 보였다고 보고했다(Stern *et al.*, 2014). 즉, 장차 학생을 지도할 예비 교사와 같은 대학생들을 대상으로 한 환경교육을 효과적으로 실시하기 위해서는 능동적 참여 경험을 유기적으로 결합한 새로운 환경교육 방안을 탐색할 필요성이 있다. 따라서 이 연구에서는 장차 학생들을 지도할 예비 교사를 위한 효과적인 환경교육 방안 탐색의 일환으로 프로젝트 기반 학습 전략을 사용한 지속가능성 교육 프로그램을 개발하고,

예비 교사를 대상으로 한 예비 연구를 진행하여 개발한 프로젝트 기반 지속가능성 교육 프로그램의 효과와 효과의 원인을 탐색하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

이 연구에는 한 교육대학교의 4학년 학생 중 ‘초등환경교육의 실제’ 과목을 수강하는 23명(남: 10명, 여: 13명)이 참여하였다. 연구를 시작하기 전에 기관 생명윤리위원회의 승인을 얻었고, 모든 연구 대상 학생들에게 연구의 목적과 개요를 설명한 뒤 연구 참여에 대한 동의를 받았다. 지속가능성 교육 프로그램의 효과를 심층적으로 분석하기 위해 연구 대상 학생 중 프로젝트에 적극적으로 참여한 것으로 판단한 9명(남: 5명, 여: 4명)을 연구자가 선정하였다.

2. 프로젝트 기반 지속가능성 교육 프로그램

가장 대표적인 환경문제인 지구 온난화를 해결하기 위해서는 이산화탄소 배출의 주범인 화석 연료의 사용을 줄여야 하는데, 우리나라를 비롯한 많은 국가에서 전기 생산이 화석 연료에 의존하는 비율은 절반 이상이다. 즉, 생활 습관을 바꾸어 전기 소비를 줄임으로써 발전 과정에서의 이산화탄소 배출량을 감축하는 방법은 지구 온난화 문제에 대한 가장 실질적인 대책이라고 할 수 있다. 프로젝트 기반 학습에서 실제 세계의 맥락을 지닌 주제를 다루는 실제성이 높은 과제를 제시하면 학습자의 수행이 향상하는 것으로 보고되었다(유지원, 2020). 따라서 이 연구의 지속가능성 교육 프로그램에서는 학생들이 수행할 프로젝트의 주제로 전기 절약을 제시하였다.

학습에서 프로젝트 방법(project method)을 처음으로 제안한 킬패트릭(Kilpatrick, William Heard)은 목적하기(purposing), 계획하기(planning), 실행하기(executing), 판단하기(judging)의 네 가지 단계를 제시하였다(신태현과 정광순, 2016). 이를 바탕으로 이 연구의 지속가능성 교육 프로그램에 포함된 전기 절약 프로젝트에서도 목표와 상황 설정, 문제해결 계획, 실행 및 피드백, 평가 및 발표의 네 단계로 프로젝트를 진행하였다(Fig. 1).

목표와 상황 설정 단계는 학생들에게 동기를 부여하여 내적인 충동을 끌어내고 프로젝트를 실천하

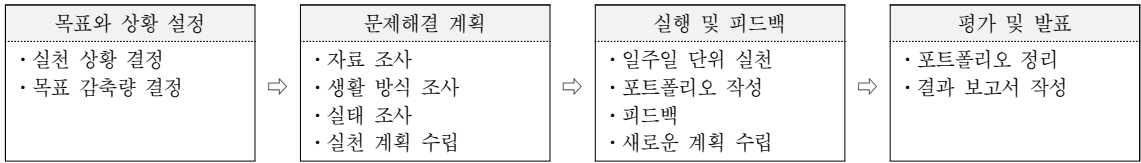


Fig. 1. The procedure of students' implementing the electricity saving project

기 위해 준비하는 단계이다. 이 단계에서 학생들은 전기 절약 프로젝트를 어디에서 어떻게 실행할지(예를 들어, 내가 사는 곳에서 실행할 것인지, 본가에서 가족이 중심이 되어서 실행할 것인지 등)와 전기 절약의 최종 목표(예를 들어, 전년도 동월 사용 전력량을 기준으로 20% 감축)를 설정하였다.

문제해결 계획 단계는 설정한 목표를 달성하기 위한 효과적인 계획을 수립하는 단계이다. 이 단계에서 학생들은 먼저 인터넷 검색과 서적 조사 등으로 다양한 전기 절약 방법에 대한 자료를 수집하였다. 또한 가족의 구성원 수와 집에 머무는 시간과 같은 가족의 생활 방식, 보유하고 있는 전자제품의 종류와 수, 각 전자제품의 소비전력량, 각 전자제품의 평균 사용시간 등도 조사하여 실천 상황에 맞는 전기 절약 방법을 선택하는 데 기초자료로 삼았다. 이러한 과정으로 실천할 최종 항목을 정한 뒤 일일 점검표를 계획하였다.

실행 및 피드백 단계는 수립한 계획에 따라 활동하는 단계이다. 이 단계에서 학생들은 일일 점검표에 기반하여 일주일 동안 전기 절약을 실천하고, 사용 전력량을 조사한 뒤 이를 한 달 예상 사용 전력량으로 환산하였다. 실천 결과를 바탕으로 목표 도달 여부를 점검하고 결과를 분석한 뒤 실천과 관련된 모든 사항을 각자의 방식대로 포트폴리오로 정리하였다(Fig. 2).

프로젝트 기반 학습은 불확실성이 높은 실제 문제를 다루기 때문에 수시로 변하는 상황을 총체적으로 반영해야 하는 역동적인 학습 방법이다. 따라서 교수자는 지식의 전달자가 아니라 학습자의 학습 활동을 안내하고 지원하는 촉진자 역할을 해야 하고(Brundiers & Wiek, 2013), 학습자들이 프로젝트 수행에 어려움을 겪을 때는 필요한 정보와 전략을 제시할 뿐 아니라 과제를 완수할 수 있도록 정서적인 지원도 제공해야 한다(장선영, 2014). 피드백은 교수자와 학습자 사이의 상호작용을 통해 학습자의 이해도를 파악하고 목표를 달성할 수 있도록 정보

를 제공하는 과정이다(Hattie & Timperley, 2007). 따라서 프로젝트 기반 학습에서 교수자는 학습자가 적극적으로 참여하고 과제를 마칠 수 있도록 프로젝트의 수행 과정 전반에 걸쳐 적절한 시기에 필요한 피드백을 세심하게 제공해야 한다. 선행연구에서도 프로젝트 활동에서 교수자의 피드백은 실제 상황에서 발생한 문제해결을 지원함으로써 학습자의 문제해결 과정에서 지렛대 역할을 담당하고 학습 성과도 촉진하는 것으로 보고되었다(박영주와 박진희, 2023; 유지원, 2020). 이 연구의 전기 절약 프로젝트에서도 교수자가 매주 학생들이 작성한 포트폴리오를 검토한 뒤, 온/오프라인 피드백 면담을 하여 각 학생의 활동을 평가하고 개선책을 도출하였고, 이를 바탕으로 새로운 실천 항목을 설정한 뒤 실천하는 과정을 여러 차례 반복하였다.

평가 및 발표 단계는 처음에 세웠던 목표를 달성했는지에 대한 구체적 판단과 프로젝트를 통한 최종적인 배움을 묻는 일반화가 이루어지는 단계이다. 학생들은 포트폴리오에 목표 설정, 계획, 실행, 피드백, 평가, 개선책 등 프로젝트의 모든 과정을 정리하

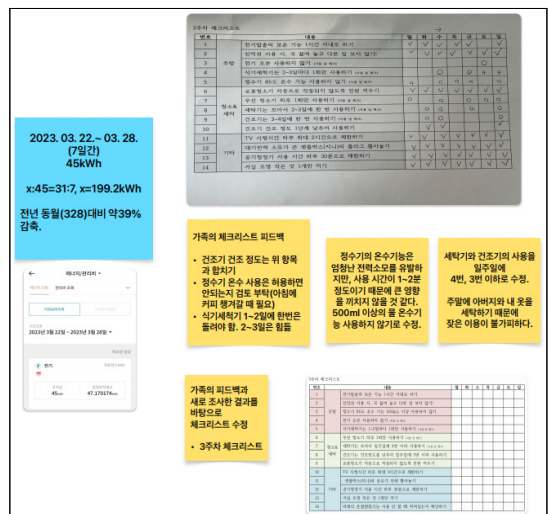


Fig. 2. An example of students' portfolios

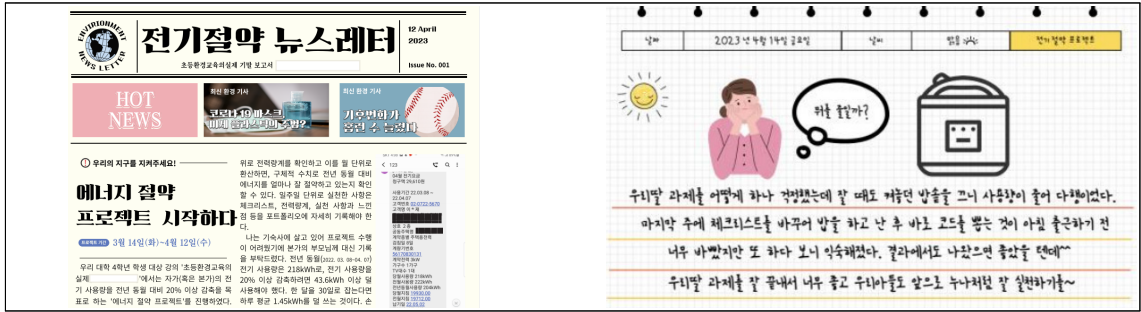


Fig. 3. Examples of students' final reports

고, 이를 바탕으로 각자가 수행한 프로젝트의 과정과 결과에 대한 소개와 프로젝트 수행의 소감과 앞으로의 각오 등을 담은 결과 보고서를 작성하였다. 결과 보고서에는 보고서, 편지, 신문, 카드 뉴스, 프리젠테이션 등 다양한 형식으로 창의적으로 작성하도록 하였다(Fig. 3).

한편, 프로젝트 기반 학습은 개인 또는 팀 단위로 수행할 수 있으나, 일반적으로 많은 사람이 참여할수록 창의적인 산출물 개발에 효과적인 것으로 알려져 있으므로(Mumford *et al.*, 2001) 팀 단위로 프로젝트를 수행하는 경우가 많다(유지원, 2020). 그러나 이 연구에서 학생들이 수행한 전기 절약 프로젝트는 동거하는 가족 단위로 이루어져야 하는 특징이 있다. 따라서 개인마다 처한 상황이 다르므로 팀 단위 수행의 장점이 크지 않고, 팀 단위로 수행하면 오히려 무임승차의 가능성이 크다고 판단하였다. 따라서 이 연구의 지속가능성 교육 프로그램에서는 개인별로 전기 절약 프로젝트를 수행하도록 하였다.

3. 연구 절차

이 연구에 참여한 학생들이 수강한 ‘초등환경교육의 실제’ 과목은 선택 과목으로서 한 강좌만 개설되었고, 강좌를 수강하는 학생들을 두 개의 집단으로 나누어 서로 다른 수업을 제공하는 것도 현실적인 어려움이 있었다. 따라서 전체 수강 학생들을 대상으로 지속가능성 교육 프로그램을 적용하는 단일 집단 사전 사후 검사 설계로 연구를 진행하였다.

지속가능성 교육 프로그램을 처치하기 전에 사전 검사로 환경 관련 행동 및 태도 검사를 시행하였다. 검사 도구는 총 10개의 5단계 리커트 문항으로 구성하였는데, Marcell *et al.*(2004)의 연구에서 사용한 문항을 번역하여 사용하였다. 문항 1~5는 생활 속에

서의 전기 사용에 관련된 학생들의 행동을 측정하고 문항 6~10은 기후 변화에 대한 학생들의 태도와 기후 변화를 해결하고 예방할 책임이 누구에게 있는가에 대한 학생들의 인식을 측정하는 문항이다.

‘초등환경교육의 실제’ 과목의 수업에서 환경문제, 지속가능성, 지구 온난화 등의 주제를 다룰 때 프로젝트 기반 지속가능성 교육 프로그램을 총 5주에 걸쳐 실시하였다(Table 1).

지속가능성 교육 프로그램을 적용한 뒤 사전 검사와 같은 도구로 사후 검사를 하였다. 그리고 심층적인 분석을 위해 선정하 아홉 명의 학생을 대상으로 개별 면담을 하였다. 면담은 수행한 프로젝트에 대한 인식의 변화, 프로젝트 실시 전후 자신의 변화, 프로젝트의 장단점 등의 내용에 대하여 반구조화된 방식으로 개인별 20분 내외로 실시하였다. 면담 내용은 모두 문서로 만들고 학생들의 응답을 의미 단위로 분절하여 스프레드시트에 정리하였다. 지속가능성 교육 프로그램이 종료된 후, 심층적인 분석을

Table 1. Outline of the education for sustainability program implemented

주차	강의 주제	주요 내용 및 활동
1주	오리엔테이션	• 프로젝트 개요 및 포트폴리오 작성법 소개 • 전기 절약 계획 수립과 피드백
2주	환경문제	• 현대사회의 환경문제, 환경교육의 필요성 • 프로젝트 실행, 수행 결과 점검 및 피드백
3주	지속가능성	• 지속가능성, 지속가능성 교육 • 프로젝트 실행, 수행 결과 점검 및 피드백
4주	지구온난화	• 지구 온난화의 원인과 피해 • 프로젝트 실행, 수행 결과 점검 및 피드백
5주	지구온난화	• 지구 온난화 문제의 해결 방안 • 결과 보고서 작성법 소개 • 프로젝트 실행, 수행 결과 점검 및 피드백

위하여 면담을 한 아홉 명의 학생이 제출한 포트폴리오와 결과 보고서도 수집하여 분석하였다.

4. 자료 분석

이 연구는 통제 집단이나 비교 집단이 없고 연구 대상의 수가 적으므로 학생들의 환경 관련 행동 및 태도에 대한 사전과 사후 검사 결과를 통계적으로 비교하기에는 어려움이 있다. 따라서 학생들의 행동 및 태도 변화에 대해 엄밀하지는 않더라도 개략적인 정보를 얻을 목적으로 문항별로 전체 학생의 사전과 사후 검사 점수의 평균을 비교하였다.

학생들이 제출한 포트폴리오, 결과 보고서, 그리고 학생과의 면담 내용 등의 자료는 Strauss와 Corbin (1998)이 제안한 근거이론의 체계적 접근법인 개방 코딩(open coding), 축 코딩(axial coding), 선택적 코딩(selective coding)을 따라 분석하였다. 먼저 자료를 반복적으로 읽으면서 지속가능성 교육 프로그램이 어떤 효과가 있는지 그리고 왜 그런 효과가 나타났는지 설명하는 데 의미가 있다고 생각되는 내용에 해당하는 개념들을 끌어내었다. 개념은 학생의 응답을 적절히 드러낼 수 있는 용어를 사용하였다. 다음 단계에는 이 개념 중 유사하거나 연관된 개념을 연결하고 유목화하면서 하위 범주를 설정하고 이를 근거이론의 패러다임 요소를 고려하여 조직화하였다. 마지막 단계에는 연구 참여자에게 공통으로 발견되는 지속가능성 교육 프로그램의 효과와 원인에 해당하는 관계를 추출하여 잠정적인 설명 모형을 구성하

였다. 자료를 반복적으로 읽고 정리하기, 연구자 간 논의하기, 관련 전문가와의 의견 나누기 등의 방법을 사용하여 이러한 세 가지 단계를 여러 번 반복하여 분석하고 분석 결과를 확인하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 학생들의 환경 관련 행동 및 태도 검사 결과

생활 속에서의 전기 사용에 관련된 학생들의 행동을 측정 한 다섯 개 문항 모두에서 사후 검사 점수의 평균이 사전 검사보다 매우 높았다(Fig. 4). 특히 일상생활의 전기 사용에 대한 관심(문항 1), 환경 보호를 위한 의식적인 전기 절약(문항 4), 전기 절약 행동의 권유(문항 5) 등은 사전 검사 평균이 3점에 미치지 못했지만 사후 검사에서는 모두 4점 이상으로 큰 폭으로 증가하였다. 즉, 프로젝트 기반 지속가능성 교육 프로그램은 학생들의 친환경 행동 증진에 효과적인 것으로 볼 수 있다.

대학생들을 대상으로 팀 프로젝트에 기반하여 환경 주제 프로그램을 적용한 선행연구에서는 학생들의 환경과 사람에 대한 태도와 가치관 등에서 긍정적인 변화가 있다고 보고하였다(이운선 등, 2019). 이 연구에서 기후 변화에 대한 학생들의 태도 및 기후 변화 해결의 책임 소재에 관한 학생들의 인식을 측정한 다섯 개 문항 모두에서도 사후 검사 점수의 평균이 사전 검사보다 증가하였다(Fig. 5). 특히 환경

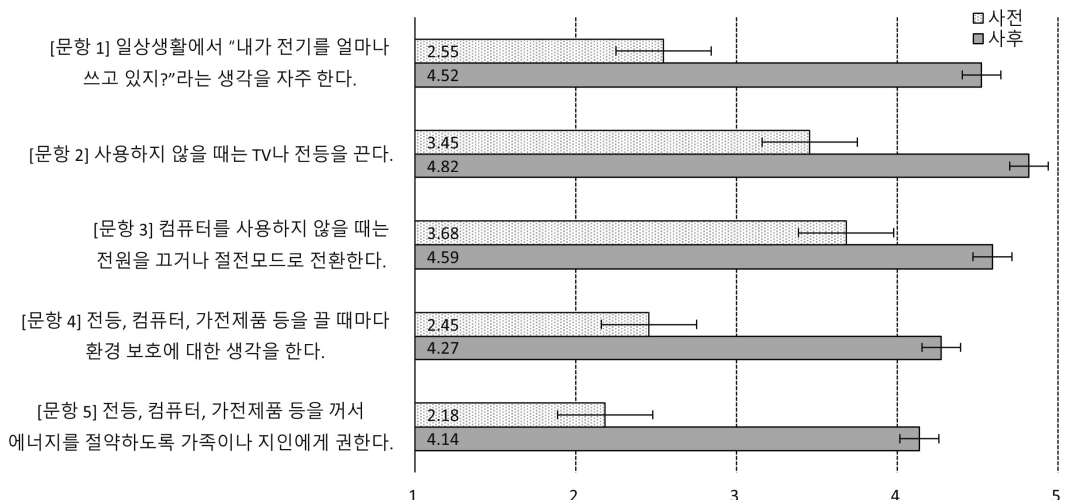


Fig. 4. Average scores of the items concerning environmental behaviors in the pretest and the posttest

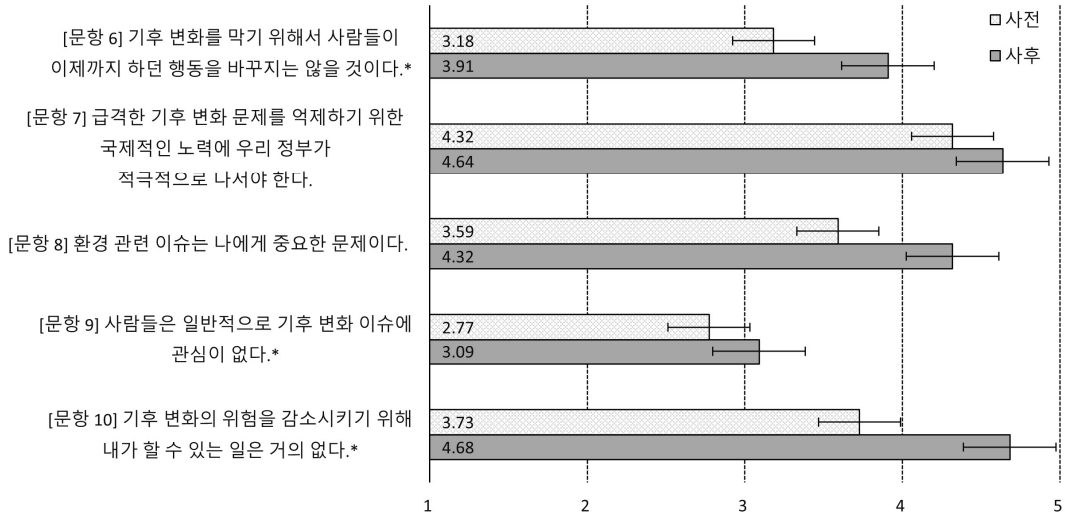


Fig. 5. Average scores of the items concerning environmental attitudes in the pretest and the posttest (*items reversely coded)

관련 이슈의 중요성(문항 8)과 기후 변화 해결에 자신의 기여 가능성(문항 10)에 대한 문항에서는 다른 문항에 비해 사후 검사 점수의 향상이 상대적으로 크게 나타났다. 즉, 학생들은 프로젝트 기반 지속가능성 교육 프로그램을 통해 환경 관련 이슈를 더 중요하게 생각하게 되었고 기후 변화 해결에 자신의 노력이 영향을 미칠 수 있다는 자신감을 가지게 된 것으로 보인다. 또한 기후 변화에 대한 다른 사람들의 생각과 행동(문항 6과 9)에 대해서도 지속가능성 교육 프로그램을 경험하면서 무기력감에서 벗어나 좀 더 긍정적인 인식을 지니게 된 것으로 보인다.

2. 프로젝트 학습의 효과 관련 요인

지속가능성 교육 프로그램의 효과와 원인을 파악하기 위해 심층적 분석 대상인 아홉 학생의 포트폴리오, 결과 보고서, 면담 내용 등을 반복적으로 읽으면서 하위 개념 13개를 도출하고, 유사한 하위 개념을 통합하여 최종적으로 11개의 하위 범주로 정리하였다(Table 2). 다음으로 하위 범주를 연결하고 유목화하여 변화의 원인, 지식 측면의 효과, 가치 및 태도 측면의 효과, 행동 측면의 효과 등 총 네 개의 범주로 조직화하였다.

1) 변화의 원인

지속가능성 교육 프로그램의 프로젝트 수행 과정에 학생들이 적극적으로 참여하여 여러 측면에서 다양한 효과를 끌어낸 가장 큰 원인은 ‘성공으로 얻은

성취감’이라고 할 수 있다. 학생들은 프로젝트의 시작 단계에서 전기 절약 프로젝트의 목표인 전기 사용량 20% 감축에 대해 ‘과연 가능할까?’라는 의문을 가지거나 환경문제 해결을 위해 자신이 할 수 있는 일이 없다는 무력감을 보이는 경우가 많았다. 그러나 프로젝트를 진행하는 과정에서 전기 사용량이 실제로 줄어드는 결과를 확인하고 학생들은 목표를 달성할 수 있다는 자신감을 가지게 되었다. 이처럼 단계별로 목표를 성취하면서 학생들이 얻는 만족감, 뿌듯함, 보람 등의 ‘성공으로 얻은 성취감’은 프로젝트의 성공에 대한 확신으로 이어져 프로젝트에 더 열

Table 2. Categorization of concepts concerning the effects of the education for sustainability program

하위 범주	범주
<ul style="list-style-type: none"> • 성공으로 얻은 성취감 • 실천 과정에서의 직접 경험 • 구체적인 지식의 습득 	변화의 원인
<ul style="list-style-type: none"> • 환경 관련 이슈에 대한 지식 	지식 측면의 효과
<ul style="list-style-type: none"> • 환경문제에 대한 공감 <ul style="list-style-type: none"> - 환경문제의 심각성에 대한 공감 - 환경문제의 중요성에 대한 공감 • 환경문제에 대한 책임감 <ul style="list-style-type: none"> - 환경문제에 대한 개인적 책임감 - 환경문제에 대한 교사의 책임감 • 행동 의향 	가치 및 태도 측면의 효과
<ul style="list-style-type: none"> • 지속적 실천 • 실천 범위의 확대 • 환경 관련 이슈 탐구 • 설득과 전파 	행동 측면의 효과

심히 참여하도록 유도하였고, 그 결과 지속가능성 교육 프로그램의 효과를 끌어내는 강력한 원동력이 되었다.

어, 일단 좋았던 점은 이게 결과가 나왔다는 게 되게 보람찼던 것 같습니다. 제가 30~40% 정도를 줄였거든요, 이번 달에, 그러니까 전기료도 아마, 한 그만큼, 한 20~30%쯤 더 적게 나올 것 같고, 그래서 이게 제가 체크리스트를 만들고 절약 방법을 찾아보고 4주 동안 시행한 결과가, 노력을 했으니까, 이게 결과가 산출물로 튀어나온다는 게, 되게 보상을 받는다는 측면에서 되게 기본 좋았습니다. (F 학생의 면담)

사실 저희 집은 매주, 1주차부터 감축이 많이 됐어 가지고, 첫 주부터 수치상으로 20%가 이렇게 주니까, 아, 이게 체크리스트를 좀 지킨 것만으로도 이렇게 많이 차이가 나는구나 해서, 저는 일단 그, 수치상으로 딱 보이니까 더 열심히 해야겠다는 생각을 했고, 그래서 한 주 한 주 쌓일 때마다 감축 폭이 더 커졌던 것 같습니다. (G 학생의 면담)

학생들의 변화를 끌어낼 수 있었던 또 다른 요인으로 ‘실천 과정에서의 직접 경험’을 들 수 있다. 많은 학생이 초기에는 프로젝트 수행에 대해 막연히 어렵거나 귀찮을 것 같다고 생각하거나 프로젝트의 계획부터 실행, 평가까지 모든 활동을 자신의 책임하에 진행해야 한다는 점에 부담을 느꼈다. 그러나 실제로 자신이 직접 정한 항목을 실천하면서 학생들은 ‘생각보다 어렵지 않다’ 혹은 ‘할 만하다’라는 수용적인 태도를 가지게 되었다. 즉, ‘실천 과정에서의 직접 경험’은 프로젝트를 지속할 수 있는 원동력이 되었고 동시에 여러 측면에서 학생들의 변화를 끌어낼 수 있었던 원인이 되었다.

근데 이제, 그렇게 해도 아껴지지 않았는데, 이 프로젝트를 하고 나니까 왜 아껴지지 않았는지를 알겠더라고요. 좀, 먼저 우리 집의 문제부터 파악하고, 그에 맞는 이런 실천적인 방안들을 세워야, 좀 노력하려는 마음도 들고. 그런 게 생긴다는 걸 알고, 아, 좀, 되게 작은 실천부터 하는 게, 되게 진짜 말 그대로 중요하구나, 느꼈습니다. (C 학생의 면담)

옛날부터 엄마가 우리집 전기세가 너무 많이 나온다고 말해서 우리집 전기 사용량이 많은 건 알고 있었지만, 전기 절약이 전혀 되지 않았던 이유를 이제 알겠다. 막연히 전기를 아껴야겠다는 생각만 했지, 이렇게 우리집 전기 사용 모습도 분석해보고 체크리스트도 만드는 등 실천적인 노력은 전혀 하지 않았다. (B 학생의 포트폴리오)

환경 과목이 중고등학교 교육과정에서 선택 과목으로 제시되어 있지만, 일반적으로 환경 과목을 수강하거나 체계적인 환경교육을 받은 학생은 매우 적다. 따라서 학생들은 환경문제에 대한 이해가 부족하여 환경문제에 관련된 글이나 주장에 깊이 공감하지 못하는 경우가 많다. 지속가능성 교육 프로그램에서 학생들은 수업이나 프로젝트 수행을 통하여 이전까지 막연하게 알고 있던 수준을 넘어 환경문제의 유형, 피해 실태, 원인, 대책 등에 대해 구체적인 데이터를 바탕으로 새로운 지식을 습득하게 되었다. 이러한 ‘구체적인 지식의 습득’은 학생들에게 전기 절약 프로젝트의 목적과 필요성을 이해시킬 뿐 아니라 환경문제의 심각성을 깨닫고 환경문제 해결의 중요성에 공감하도록 만드는 변화의 근원으로 작용하였다.

뭔가 저는 그 프로젝트 말고도, 환경 수업을 하면서, 이게 과학이, 환경을 가르치는 데 과학이 진짜 중요한 역할을 하겠다는 것을 느낀 게 ... 뭔가 객관적인 데이터랑 그리고 자료들을 보면서 환경을 배우니까, 좀 더 심각성도 더 잘 호소되는 것 같고, 그래서 앞으로 뭔가 초등학교에서 환경을 하더라도 이게 과학이랑 반드시 연관을 지어서, 되는 방향이 되지 않을까라는 생각이 들었고요. (A 학생의 면담)

그리고 평소에 이제, 아, 강의 시간에서도 이제 피피티로, 이제 보여주시는 어떤 그런 것들도, 이제 평소에는 알지 못했던 것들이었거든요. 제가 또 가뜰이나 문과 출신이다 보니까, 그래서 그런 부분들도 새로 배워가는 부분들도 있고, 이제 필기도 해냈거든요. (C 학생의 면담)

2) 지식 측면의 효과

환경문제에 대한 지식의 습득은 지속가능성 교육 프로그램이 효과적이었던 원인이면서 동시에 효과의 중요한 측면이기도 한 것으로 나타났다. 학생들은 지속가능성 교육 프로그램의 수업과 프로젝트 수행을 통해 환경 관련 이슈, 즉 기후 변화, 전기의 생산과 소비, 그리고 쓰레기 문제나 친환경 제품의 이면과 같은 다양한 환경 쟁점 등에 대한 구체적인 지식을 습득하게 되었다. 이러한 ‘환경 관련 이슈에 대한 지식’은 학생들이 환경 관련 이슈에 대해 비판적으로 평가하고 문제해결을 위한 합리적인 선택을 내리는 근거가 될 수 있다는 점에서 의미 있는 변화라고 할 수 있다.

정말 몇 주, 수업을 길게 들진 않았지만. 지금은 웬만한, 저도 지금 지인들이나 가족한테 환경에 대해서 제가 훨씬 많이 아는 수준이 됐다는 걸 느낀 게, 다른 사람들은 그냥 단순히 지구 온난화에 대해서 '그냥 심각하네' 정도로만 알지만, 저는 이제 지구온난화에 교수님이 보여준 자료들이 기억이 나면서, 음, 뭐, 네, 그런 지식적인 면이 많이 (A 학생의 면담)

지구 온난화가 사실은 인간 때문이 아니고 원래 지구적으로, 이렇게 주기적으로 일어난 현상이라고, 그렇게 말하는 학자들 얘기도 듣고, 그럴 수도 있겠다는 생각을 가지고 있는 편이었는데, 수업 듣고 아, 이게 실제로 인간 활동으로 인해서 일어나는 거구나라는 생각을 제가 하게 돼서, 그런 것도 좀 생각이 변한 면도 있고 (E 학생의 면담)

3) 가치 및 태도 측면의 효과

‘환경문제에 대한 공감’은 환경문제의 심각성을 이해하고 자신의 문제로 받아들여 문제해결의 필요성에 공감하는 가치 및 태도이다. 환경문제에 관심을 가지지만 친환경적인 행동을 적극적으로 실천하는 수준까지는 이르지 못한 소극적인 친환경적 태도라고 할 수 있다. 환경문제에 대한 공감은 크게 두 가지 유형으로 나타났는데, ‘환경문제의 심각성에 대한 공감’은 자연환경의 훼손이 진행되고 있으며 그 피해가 심각하다는 점을 깨닫게 되는 상태에 해당한다. ‘환경문제의 중요성에 대한 공감’은 주위에서 일어나는 친환경적이지 못한 행동이나 상황에 불편함을 느끼게 되는 상태 혹은 환경단체의 주장을 이해하고 긍정적으로 생각하게 되는 상태라고 할 수 있다.

개인적으로는 환경에 대한 죄책감이 많이 생겨 가지고, 뭔가 이제 어디 놀러 간다가나, 뭐 환경. 에너지를 많이 써야 될 것 같은 상황이 오면, 좀 마음이, 그렇게 편하지는 않은, 그런 개인적인 변화가 생긴 것 같습니다. (A 학생의 면담)

이 사람들이 말하는 게, 아예 없는 얘기를 지어내서 하는 건 아니겠구나. 어느 정도 데이터베이스 기반이 있는 상태에, 이 사람들이 좀 경각심을 갖도록 좀 세계 말하는 거겠구나 라는 생각 변화를 좀 가지게 되었습니다. (F 학생의 면담)

‘환경문제에 대한 책임감’은 환경문제를 국가나 사회만의 문제가 아닌 나의 문제로 받아들이고 이를 해결하기 위한 노력, 변화, 실천이 필요하다고 인식하는 가치, 신념, 태도이다. 즉, 환경문제는 개개인의 노력과 실천으로 해결할 수 있는 우리의 문제이므

로 의식적인 실천과 노력이 필요하다는 마음가짐과 의무감을 가지게 되는 적극적인 친환경 태도라고 할 수 있다. 환경문제에 대한 책임감 중에는 환경문제 해결에 각 개인의 적극적인 노력과 참여가 필요하다고 인식하는 ‘개인으로서의 책임감’이 많았지만, 자신이 교사가 되었을 때 교사의 중요한 역할 중 하나가 환경교육이라고 인식하는 ‘교사의 책임감’도 있었다.

이게, 나 개인 한 명이 이렇게 노력하면 이게 다 바뀔까라는 생각을 했었어요 ... 근데 이게 만약에 교육을 통해서 이렇게 사람들이, 후배들이 변하면 큰 의미가 있을 수도 있겠다는 생각을 하게 됐습니다. (E 학생의 면담)

나 자신 또한 지금 살고 있는 집에서 꾸준히 에너지 절약 실천을 하고 있으며 매달 전기 사용량이 주변 평균보다 현저하게 낮게 나오고 있다. 이러한 습관은 일시적인 것이 아닌 앞으로 꾸준히 실천할 것이며 내년에 교사가 되어서도 학생들에게 이 프로젝트를 소개하여 모두가 동참할 수 있도록 지도하고 우리 모두의 작은 실천이 모여서 미래의 큰 변화를 만들 수 있다는 긍정적인 메시지를 전달할 것이다. (H 학생의 포트폴리오)

어떤 학생들은 환경문제에 대한 책임감을 넘어 친환경 행동을 직접 실천하려는 의지를 표현하는 ‘행동 의향’을 나타내었다. 이 학생들은 환경문제의 해결을 위해 우리가 할 수 있는 일이 있다는 확신을 지니고 문제를 의식적으로 분석하며 실천과 노력을 적극적인 행동으로 옮기려는 의지를 지니고 있다는 점에서 가장 적극적인 가치나 태도에 해당한다고 볼 수 있다.

이거는 저도 진행하면서 제가 깜짝 놀랐던 건데, 어느샌가 콘센트를 제가 보고 있더라고요, 콘센트를 제가. 안방 가서, 아 이거 아버지 어머니, 이거 콘센트 안 뽑고 가셨네, 동생 이놈, 애 이거 학원 가는데, 뭐야 공기청정기도 안 뽑고, 그래 가지고 동생한테 “야, 동생아. 너 이거 환경 절약, 전기 절약해야지.”라고 말하고 부모님에게도 “화장실 불은 이거 끄고 다니셔야 되는 거 아닙니까?”라고 말하고, 가족들과 함께 얘기하면서 전기 절약이라는 것에 대해서, 가족들과 함께 실행해 나가고 계속해서 그 가치관을 내면화해서, 계속해서 진행하고 있는 저를 발견하게 되었습니다. (F 학생의 면담)

그냥 학교 다닐 때, 그냥 뻔한 그런 걸로, ‘우리 모두 에너지 절약을 실천합시다.’ 그런 그냥 뻔한 내용들만 들어보고, 사실 실천도 해본 적은 없었는데, 이번 기회로 제가 한 달이라는

장기 프로젝트를 하면서, 사실 그냥 막연하게 '전기 절약하면 당연히 에너지가 절약이 되겠지.' 이런 게 아니라 제 눈으로 직접 그 결과를 보면서, 숫자로 수치화된 결과를 보면서 '아, 이게 나도 이 환경보호에 나도 동참할 수 있구나.'라는 이러한 마인드를 처음으로 살면서 가져볼 수 있었고 (H 학생의 면담)

4) 행동 측면의 효과

지속가능성 교육 프로그램으로 인한 행동 측면에서의 효과 중 가장 두드러진 것은 전기 절약 행동을 프로젝트 종료 이후에도 꾸준히 실천하는 '지속적 실천'이라고 할 수 있다. 프로젝트 수행 과정에서 익힌 여러 가지 전기 절약 행동이 학생들의 생활 습관으로 정착되어 이후에도 일상생활에서의 지속적인 실천으로 나타나는 사례가 많이 발견되었다.

근데 진짜 변한 거가 확실히 있습니다. 만약에 예를 들면, 세탁기도, 저도 이제 자취를 하면서, 진짜 몰아서 어쩔 수 없게 될 지경 가서 돌리게 되고, 그리고 또 불림 기능도 사용하게 되고, 그리고 밥도 이제 뭐 다 최대한 전기를 아끼려고 하고 있고 (A 학생의 면담)

행동적인 것에 변화가 제일 큰 것 같은데, 일단 불을 정말 잘 끄고, 정말 쓸데없이 코드를 다 꽂아놨었는데 집에서, 그거를 다 이제 뽑고, TV나 컴퓨터 안 쓸 때는 다 뽑는 거 이게 제일 큰 변화인 것 같습니다. (G 학생의 면담)

어떤 학생들은 전기 절약 행동의 지속적인 실천에서 한발 더 나아가 물 절약, 재활용품 분리배출, 플라스틱 사용 줄이기와 같은 친환경 소비 등 다양한 친환경적 행동에 참여하였다. 이처럼 지속적인 전기 절약 실천이 다른 친환경적 행동으로 전이되는 현상을 '실천 범위의 확대' 효과라고 할 수 있다.

뭐, 물도, 일단 환경 수업을 듣다 보니까, 이것저것 환경에 대한 관심이 늘어졌어요. 그래서 설거지할 때나 씻을 때도 물도 아껴 쓰고, 원래 물 계속 틀어놓으면서 샤워했는데 조금씩 끄면서 하려고 하고 있고, 그리고 분리배출도 더 열심히 하려고 하고 있고 (B 학생의 면담)

지금은 되게, 이제 사소한 것까지도, 저는 잘 지키려고, 분리수거하는 거라든가 음식물 쓰레기 버리기, 아니면 길에 버려지는 쓰레기도 사소한 거, 이런 것도 저는 그냥 주워서 쓰레기통에다 넣어둔다던가, 이런 작은 태도부터가 변한 것 같습니다. (H 학생의 면담)

수업이나 프로젝트 수행 과정에서 접했던 내용에 대한 추가 정보를 탐색하거나 새로운 환경문제와 쟁점을 다루는 신문 기사 및 유튜브 영상을 검색하는 학생도 있었다. 이러한 '환경 관련 이슈 탐구'는 수업이나 프로젝트 수행 과정에서의 관심을 바탕으로 더 폭넓게 환경 관련 정보를 탐색하고 문제해결을 모색하는 행동 변화라고 할 수 있다.

수업이 끝나고 난 뒤에도 제가 직접 따로 찾아보면서 더 많은 것을 찾아보고, 모아이 석상 얘기도 제가 집에 와서, 다시 또 인터넷에 검색해 봐서, 제가 더 흥미로운 사실들도 발견할 수 있었고. 그래서 이렇게 조금씩 제가, 환경에 관심을 가져가게 되는 저의 모습을 발견할 수 있었던 것 같습니다. (H 학생의 면담)

환경 프로젝트를 하면서 에코백이나 이런 제품들이 나오고, 스타벅스에서도 이런 제품들이 나왔는데, 이게 오히려 환경을 더 망치는 주범이 됐다. 그걸 듣고 그냥 이렇게 해서 성공하는 게 아니라, 이것도 하나하나 뭔가 환경에 나왔, 환경 관련 된 그런 프로젝트나 제품들이 나왔을 때 이거를 좀 더 비판적으로 바라봐야겠다, 그런 시선들이 조금 생긴 것 같아요, 그 전보다. (I 학생의 면담)

몇몇 학생은 지속가능성 교육 프로그램에 참여한 이후 자신의 가치나 태도 변화를 바탕으로 주변 사람을 설득하고 친환경 행동의 실천을 권유하기도 하였다. 이러한 친환경 행동의 '설득과 전파'는 환경문제 해결을 위해서는 모든 구성원의 노력과 실천이 필요하다는 인식과 책임감이 반영된 매우 적극적인 행동 방식이라고 할 수 있다.

그리고 저도 가족들한테도 그거를, 저도 모르게 말을 하고 있더라고요. '지금 북극에 뭐가 어떻게 되는지 알아?' 하면서, '자외선에 피부암 발병률이 올라갔다' 하면서, 그런 얘기도, 저도 하고 있는 거 보니까 (A 학생의 면담)

최근에도, 다른 친구가 이제 자취방에서 계속 불도 안 끄고 다니고 그런다 했을 때, 그거를 제가 뭐라 하고 있더라고요. '이렇게 프로젝트 했는데 되게 관찮고, 전기 절약도 많이 되고 내 개인적인 측면에서는, 그리고 사회적 측면에서 이렇게 환경이, 이렇게 나아질 수 있다, 내 개인적인 태도로 인해. 그래서 너도 불은 끄고 다니고 좀 해봐라.' 이런 것들을 권유하게 됐어요. (I 학생의 면담)

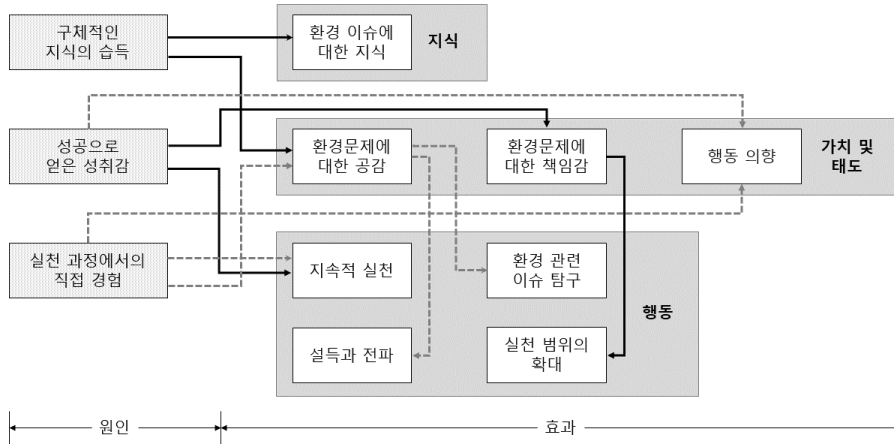


Fig. 6. A model about the effects of the education for sustainability program

3. 지속가능성 교육 프로그램의 효과에 대한 설명 모형

지속가능성 교육 프로그램의 효과에 대한 잠정적인 설명 모형을 구성하기 위하여 근거 이론의 체계적 접근법 중 선택적 코딩 단계에 기반한 자료 분석을 하였다. 먼저 포트폴리오, 결과 보고서, 면담 내용 등을 심층적으로 분석하여 도출한 11개의 하위 범주 사이에 존재하는 관계를 아홉 명의 학생에 대하여 개인별로 정리하였다. 다음으로 개인별 정리 결과에서 반복적으로 발견되는 하위 범주 사이의 관계를 추출하여 지속가능성 교육 프로그램의 효과와 원인 사이의 인과관계를 설명하는 잠정적인 모형을 구성하였다(Fig. 6). 자료를 심층적으로 분석한 대상 학생 아홉 명 중 다섯 명 이상에게서 나타난 관계는 강한 영향(모형에서 실선으로 표현)으로, 3~4명에게서 나타난 관계(모형에서 점선으로 표시)는 어느 정도의 영향으로 해석하였다.

‘구체적인 지식의 습득’은 지식 측면의 ‘환경 이슈에 대한 지식’에 미치는 영향이 강하게 나타났고 가치 및 태도 측면의 ‘환경문제에 대한 공감’에 미치는 영향도 강하게 나타났다. ‘성공으로 얻은 성취감’은 가치 및 태도 측면의 ‘환경문제에 대한 책임감’에 미치는 영향이 강하게 나타났고 ‘행동 의향’에도 어느 정도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 ‘성공으로 얻은 성취감’은 행동 측면의 ‘지속적 실천’에 강한 영향을 미쳤다. 마지막으로 ‘실천 과정에서의 직접 경험’은 가치 및 태도 측면의 ‘환경문제에 대한 공감’과 ‘행동 의향’에 어느 정도 영향을 미치는 것으

로 나타났고, 행동 측면의 ‘지속적 실천’에도 어느 정도 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한편, 가치 및 태도 측면에서의 효과 범주가 행동 측면에서의 효과 범주에 영향을 미치는 사례가 몇 가지 있었다. ‘환경문제에 대한 책임감’은 ‘실천 범위의 확대’에 미치는 영향이 강하게 나타났고, ‘환경문제에 대한 공감’도 ‘환경 관련 이슈 탐구’와 ‘실천 범위의 확대’에 어느 정도 영향을 미치는 것으로 나타났다.

환경교육이 환경 관련 지식 습득, 비판적 사고력 함양, 올바른 가치관과 태도, 친환경적 행동 등 여러 측면의 목표를 균형 있게 추구해야 한다는 점에는 이론의 여지가 없다. 그러나 적극적으로 참여하는 시민의 양성이 환경교육의 궁극적인 목적임을 고려한다면 행동 측면에서의 효과가 나타나는 과정에 집중하여 지속가능성 교육 프로그램의 효과를 분석할 필요성이 있을 것이다. 지속가능성 교육 프로그램에서 학생들의 친환경적 행동을 증진하는데 가장 뚜렷한 효과를 보인 원인은 프로젝트 수행 과정에서의 성공으로부터 얻은 성취감이었다. 원인 범주에 해당하는 하위 범주 중 ‘성공으로 얻은 성취감’만 직접적으로 행동 측면의 효과 범주 중 ‘지속적 실천’에 강한 영향을 미쳤다. 또한 ‘성공으로 얻은 성취감’은 ‘환경문제에 대한 책임감’을 매개로 ‘실천 범위의 확대’에도 강한 영향을 미쳤다. 학생들의 친환경 행동을 끌어내기 위해서는 학생이 지닌 환경문제에 대한 무력감이나 회의적인 태도를 극복하는 것이 중요한데, 프로젝트 수행에서 성공을 경험하면서 얻은 성취감이 여기에 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 선행연구에서도 학습자가 자신의 실천 결과에 대해 성취감이

나 보람과 같은 긍정적 정서를 느끼는 것이 중요함을 지적한 바 있다(최지선과 윤순진, 2022).

원인 범주에 해당하는 하위 범주가 행동 측면의 효과 범주에 영향을 미치는 또 다른 경로는 가치 및 태도 측면의 효과 범주 중 ‘환경문제에 대한 공감’을 매개로 하는 것이었다. ‘구체적인 지식의 습득’이나 ‘실천 과정에서의 직접 경험’ 하위 범주는 ‘환경문제에 대한 공감’을 매개로 ‘환경 관련 이슈 탐구’와 ‘설득과 전파’에 어느 정도의 영향을 미쳤다. 학생들의 가치, 규범, 신념, 태도 등은 친환경 행동에 영향을 미치므로(백성희 등, 2021; 이화진, 2021) 친환경 행동을 증진하기 위해서는 학생들이 친환경적 가치와 태도를 가지는 것이 중요하다. 지속가능성 교육 프로그램을 통해 학생들은 구체적인 환경 관련 지식을 습득하여 막연하게 느끼던 환경문제의 심각성을 깨닫게 되었고 행동을 직접 실천하는 경험을 통해 환경문제 해결에 자신감을 가지게 되었다. 즉, 지속가능성 교육 프로그램을 통해 학생들이 습득한 지식과 실제로 행동을 실천해 본 경험은 학생들이 친환경적 가치와 태도를 가지도록 함으로써 친환경 행동으로 발전한 것으로 해석할 수 있다.

IV. 결론 및 제언

지속가능성에 대한 질 높은 교육과 학습이 중요해지고 있는데, 지속가능성이라는 새로운 패러다임이 우리 사회에 안착하기 위해서는 이 문제에 대한 기술적, 정치적, 경제적 해결책뿐 아니라 사람들이 사고하고 행동하는 방식의 변화가 필수적이기 때문이다(Carrapatoso, 2021). 그러나 타 교과와 달리 환경교육은 학습자가 학습을 통해 무엇을 성취할 수 있을지 인지하기 어려운 측면이 있으므로 환경 과목에서 배우는 내용이 자신과 직접적인 관계가 없다고 여기기 쉽다(최지선과 윤순진, 2022). 또한 강의를 중심으로 이루어지는 기존 방식의 환경교육으로는 대학생들의 의식과 행동 변화를 끌어내기에 어려움이 있다. 따라서 대학교에서의 효과적인 환경교육을 위해서는 프로젝트 기반 학습과 같이 학습자가 주도적으로 참여하는 경험을 제공할 필요성이 있다. 따라서 이 연구에서는 대학생에게 적용할 수 있는 프로젝트 기반 지속가능성 교육 프로그램을 개발하여 소개하고, 이 프로그램을 예비 교사를 대상으로 적용하여 그 효과를 분석하였다.

이 연구에서 개발한 프로젝트 기반 지속가능성 교육 프로그램은 학생들의 친환경 행동과 인식 및 태도를 긍정적인 방향으로 변화시키는 것으로 나타났다. 환경 관련 행동 및 태도 검사 결과, 프로그램을 적용한 이후 생활 속에서 전기 사용과 관련하여 친환경 행동을 실천하는 학생의 비율이 큰 폭으로 증가하였고 기후 변화에 대한 학생들의 인식이나 태도도 긍정적인 방향으로 변화가 일어났다. 포트폴리오, 결과 보고서, 면담 내용 등에 대한 심층적 분석 결과에서도 지식, 가치 및 태도, 행동 측면에서 여러 가지 효과를 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 학생들이 교육 경험에 능동적으로 참여하거나 실제 세계의 문제를 해결하는 프로젝트 기반 학습 전략이 환경교육에 효과적이라는 선행연구(오형나 등, 2019; Stern et al., 2014)와 맥을 같이 한다. 즉, 학생들이 정보의 수동적인 수용자가 아닌 스스로 문제해결 방법을 탐색하는 프로젝트 기반 학습 전략은 이론적 지식을 구체적인 행동과 결합할 수 있으므로(Carrapatoso, 2021) 환경교육에서 특별한 가치를 지닌다고 볼 수 있을 것이다. 환경교육에서 교사의 전문성을 함양하기 위해서는 교사 교육이 중요하고(Ferreira et al., 2009) 환경 관련 실천을 포함한 환경교육 경험은 교사의 신념과 친환경적 행동에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(백성희와 김찬중, 2019; 백종송과 김찬국, 2019; 주은정 등, 2013; 황윤성과 조성진, 2019). 따라서 앞으로 환경교육을 효과적으로 실천하기 위해서는 예비 교사가 교육과정 내에서 다양한 학습과 경험의 기회를 쌓고 환경교육에 대한 올바른 인식을 지니며 행동할 수 있도록 프로젝트 기반 지속가능성 교육 프로그램의 실천을 확대해야 할 것이다.

지속가능성 교육 프로그램의 효과에 대한 설명 모형 탐색 결과, 프로젝트 수행 성공으로부터 얻은 성취감은 전기 절약 행동의 지속적 실천에 뚜렷한 영향을 미치는 것으로 나타나 학생들의 친환경 행동을 끌어내는 가장 효과적인 원인이라고 볼 수 있다. 이러한 결과는 프로그램을 계획할 때 학생들이 만족감, 뿌듯함, 보람 등의 성취감을 느낄 수 있는 주제와 상황으로 프로젝트를 구성해야 하고, 프로젝트 수행 과정에서도 적절한 피드백을 제공하여 학생이 실패하지 않고 목표에 도달할 수 있도록 프로그램을 운영하는 것이 중요함을 시사한다.

지속가능성 교육 프로그램의 효과에 대한 설명 모형에서는 친환경적 가치 및 태도를 매개로 친환경적

행동에 영향을 미치는 원인도 확인할 수 있었다. 즉, 성공으로 얻은 성취감은 환경문제에 대한 책임감을 매개로 전기 절약 이외의 다른 환경 관련 행동으로의 실천 범위 확대에 영향을 미쳤다. 또한 구체적인 환경 관련 지식의 습득이나 프로젝트 실천 과정에서의 경험은 환경문제에 대한 공감을 매개로 환경 관련 이슈 탐구와 설득과 전파라는 친환경 행동에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 친환경 행동을 증진하기 위해서는 환경문제의 심각성에 비해 자신이 할 수 있는 일이 없다는 무력감이나 개인적 노력의 효과에 대한 회의적인 태도를 극복하는 것이 중요하데, 지속가능성 교육 프로그램을 통해 구체적인 환경 관련 지식을 습득하고 프로젝트 수행 과정에서 실제로 행동을 실천한 경험이 학생들의 친환경적 가치와 태도를 함양하는 기회를 제공한 것으로 볼 수 있다.

한편, 프로젝트 기반 학습 자체가 성공적인 학습을 담보할 수는 없으며(Fraser *et al.*, 2004) 학생들의 긍정적인 프로젝트 학습 경험을 위해서는 학습자의 참여를 끌어내고 효과적으로 과제 수행을 지원할 수 있는 교수자의 역할이 중요하다(유지원, 2022). 이 연구에서 전기 절약 프로젝트를 수행하는 과정에서도 학생들에게 매주 피드백 면담을 제공하였고, 피드백은 학생들이 프로젝트를 성공적으로 수행하는데 여러 측면에서 영향을 미쳤다. 학습자는 피드백을 통해 이론과 실제의 괴리에서 발생하는 난점을 해결할 수 있는데, 학습자가 문제를 해결할 때 교수자의 설명을 인지적 비계로 활용함으로써 이론과 실재가 통합된 실천적 사고를 유도할 수 있기 때문이다(박영주와 박진희, 2023; 장선영, 2014). 추후 연구에서는 프로젝트 기반 학습에서 교수자의 피드백이 학습자에게 어떤 영향을 미치는지, 그리고 프로젝트 기반 학습에 효과적인 피드백의 수준, 유형, 시기 등을 밝히는 심층적인 탐색이 이루어질 필요성이 있다.

참고문헌

박영주, 박진희(2023). 프로젝트 학습에서의 대학생 경험에 대한 관찰연구. *교양 교육 연구*, 17(1), 227-243.
 백성희, 김찬중(2019). 초등학교의 기후변화 대응 행동의도와 관련된 변인 탐색. *환경교육*, 32(3), 348-360.
 백성희, 김찬중, 주은정(2021). 초등 예비교사의 기후변화 대응행동과 관련 변인의 인과적 관계. *환경교육*, 34(3), 306-318.
 백종송, 김찬국(2019). 초등학교사의 학습 경험과 환경교육

실천. *환경교육*, 32(2), 160-173.
 성정희, 정수현(2017). 그린캠퍼스 활동에 나타난 내면화 수준 분석과 대학환경교육의 과제. *환경교육*, 30(1), 103-120.
 신태현, 정광순(2016). 키피트릭의 Project Method로 본 학교수업의 모습 성찰. *통합교육과정연구*, 10(3), 119-139.
 오형나, 엄영숙, 전성현(2019). 환경교육의 파급효과: 체험중심 환경교육의 영역내·영역간 파급효과를 중심으로. *경제학연구*, 67(1), 19-55.
 유지원(2020). 대학생의 팀 프로젝트 기반 학습에서 학습 성과에 영향을 미치는 요인. *학습자중심교과교육연구*, 20(21), 281-305.
 유지원(2022). 팀 프로젝트 학습에서 대학생이 인식한 교수자의 피드백 제공 수준에 따라 팀 상호작용, 태만, 학습성과에 미치는 효과. *학습자중심교과교육연구*, 22(4), 61-76.
 이영미(2013). 공과대학 팀 기반 프로젝트 학습 관련 요인 탐색. *학습자중심교과교육연구*, 13(6), 351-375.
 이화진(2021). 환경행동이론(TPB, NAM, VBN)에 기반한 환경행동에 대한 국내 연구 동향. *환경교육*, 34(1), 81-99.
 이해정, 임상훈, 강수민(2019). 4차 산업혁명 시대 대학교육 혁신 방안 탐색: 미네르바스쿨 사례를 중심으로. *평생학습사회*, 15(2), 59-84.
 이윤선, 고명희, 김재선, 김수영(2019). 팀 프로젝트 기반 환경주제 사회문제해결 프로그램 참여 대학생들의 환경 인식 변화 연구. *교과교육학연구*, 23(4), 361-375.
 임희준, 노석구, 송현순, 장인실, 최일선(2020). 지속가능발전목표(SDGs)에 대한 초등예비교사의 이해, 인식, 실천. *에너지기후변화교육*, 10(3), 259-270.
 장선영(2014). 온라인 학습 환경에서 문제해결 단계별 스캐폴딩 유형의 효과 분석. *교육공학연구*, 30(2), 193-220.
 주은정, 이정아, 장선호(2013). 초등교사의 환경 및 환경교육적 신념과 이에 영향을 준 경험 탐색. *환경교육*, 26(4), 490-504.
 최지선, 윤순진(2022). '최소의 삶' 실천의 환경교육적 의미: 전환학습과 무형식학습의 관점에서. *환경교육*, 35(4), 320-340.
 최혜숙, 심규철, 소금현, 여성희(2010). 초등 예비교사들의 지속가능 발전에 대한 인식, 태도 및 실천 의지에 대한 조사 연구. *환경교육*, 23(2), 129-144.
 황운성, 조성진(2019). 환경교육이 대학생의 이타적 가치, 결과지각 및 책임귀속에 미치는 영향에 관한 연구. *교양교육연구*, 13(2), 241-258.
 Brundiers, K., & Wiek, A. (2013). Do we teach what we preach? An international comparison of problem- and

- project-based learning courses in sustainability. *Sustainability*, 5(4), 1725-1746.
- Carrapatoso, A. (2021). Education for sustainable development and action-oriented learning at higher education institutions: Reflections on a trans-disciplinary teaching project. *Journal of Political Science Education*, 17(S1), 12-22.
- Chen, C. H., & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71-81.
- Ferreira, J., Ryan, L., Davis, J., Cavanagh, M., & Thomas, J. (2009). Mainstreaming sustainability into pre-service teacher education in Australia. Canberra, Australia: Australian Research Institute in Education for Sustainability.
- Frash, R. E., Kline, S., & Stahura, J. M. (2004). Mitigating social loafing in team-based learning. *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 3(4), 57-77.
- Gould, R. K., Ardoin, N. M., Thomsen, J. M., & Roth, N. W. (2019). Exploring connections between environmental learning and behavior through four everyday-life case studies. *Environmental Education Research*, 25(3), 314-340.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112.
- Holmes, L. M. (2012). The effects of project based learning on 21st century skills and no child left behind accountability standards. Unpublished Doctoral dissertation, University of Florida, USA.
- Krajcik, J. S., & Shin, N. (2014). Project-based Learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 275-297). Cambridge: Cambridge University Press.
- Krauss, J., & Boss, S. (2013). *Thinking through Project based Learning: Guiding Deeper Inquiry*. Thousand Oaks: Corwin.
- Marcell, K., Agyeman, J., & Rappaport, A. (2004). Cooling the campus: Experiences from a pilot study to reduce electricity use at Tufts university, USA, using social marketing methods. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 5(2), 169-189.
- Larmer, J., Mergendoller, J., & Boss, S. (2015). *Setting the Standard for Project based Learning*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Lee, J. S., Blackwell, S., Drake, J., & Moran, K. A. (2014). Taking a leap of faith: Redefining teaching and learning in higher education through project-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 8(2), 1-17.
- Lenz, B., Wells, J., & Kingston, S. (2015). *Transforming schools: Using project-based learning, performance assessment, and common core standards*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mumford, M. D., Feldman, J. M., Hein, M. B., & Nagao, D. J. (2001). Tradeoffs between ideas and structure: Individual versus group performance in creative problem solving. *The Journal of Creative Behavior*, 35(1), 1-23.
- Reid, A., Dillon, J., Ardoin, N., & Ferreira, J.-A. (2021). Scientists' warnings and the need to reimagine, recreate, and restore environmental education. *Environmental Education Research*, 27(6), 783-795.
- Stables, A., & Scott, W. (2002). The quest for holism in education for sustainable development. *Environmental Education Research*, 8(1), 53-61.
- Stern, M. J., Powell, R. B., & Hill, D. (2014). Environmental education program evaluation in the new millennium: What do we measure and what have we learned? *Environmental Education Research*, 20(5), 581-611.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research: Ground Theory Procedures and Techniques* (2nd ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Summers, M., Corney, G., & Childs, A. (2004). Student teachers' conceptions of sustainable development: The starting-points of geographers and scientists. *Educational Research*, 46(2), 163-182.
- Whately, J. (2012). Evaluation of a team project-based learning module for developing employ ability skills. *Issues in Informing Science and Information Technology*, 9, 75-92.

† 강석진, 전주교육대학교 교수(Sukjin Kang; Professor, Jeonju National University of Education).
김진현, 대서초등학교 교사(Jinhyeon Kim; Teacher, Daeseo Elementary School).