

The Effects of Biophilic Design classes on the Ecological Sensitivity of Adolescents with Developmental Disabilities

Hyewon Choe¹, Hyojung Kim^{2*}

¹Fine Arts Education Major, Master's Student, Graduate School of Education, Ewha Womans University, Seoul, Korea

²Fine Arts Education Major, Associate Professor, Graduate School of Education, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Abstract

Background This study investigates the potential positive effects of ecological sensitivity with developmental disabilities and underscores the necessity for continued research in this field.

Methods Relevant literature on biophilic design was reviewed to establish its educational significance. Nineteen students participated in the program, and changes in ecological sensitivity were analyzed using pre- and post-tests. Additionally, in-depth interviews with both students and teachers were conducted to capture educational effects from multiple perspectives.

Results The findings revealed significant improvements across subdomains of ecological sensitivity, including interest in nature, psychological experiences in nature, emotional stability, and sympathy and compassion for nature. Qualitative data further indicated that participation in the biophilic design program fostered greater interest in and interaction with nature, thereby enhancing students' overall ecological sensitivity.

Conclusions This study demonstrates that biophilic design-based instruction effectively enhances ecological sensitivity among middle school students with developmental disabilities. The findings highlight the pedagogical and developmental value of integrating biophilic principles into educational practices, offering meaningful implications for both general and special education contexts.

Keywords Biophilic Design, Design Class, Adolescents with Developmental Disabilities, Ecological Sensitivity

This work is a revision and extension of the first author's master's thesis completed in 2024.

*Corresponding author: : Hyojung Kim (hyojungk@ewha.ac.kr)

Citation: Choe, H., & Kim, H. (2025). The Effects of Biophilic Design classes on the Ecological Sensitivity of Adolescents with Developmental Disabilities. *Archives of Design Research*, 38(4), 315-331.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2025.11.38.4.315>

Received : Feb. 10. 2025 ; **Reviewed :** Sep. 08. 2025 ; **Accepted :** Nov. 06. 2025

pISSN 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

Copyright : This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

1. 서론

산업화와 도시화는 물질적 풍요와 함께 편리하고 안전한 생활을 가능하게 했으나, 반면 대기·수질·토양 오염을 심화시키며 생태환경을 심각하게 훼손시켰다(Jang, 2017; Choi & Beak, 2019; Lee, 2021). 도시 공간의 확장은 생태적 공간을 축소시켜 개인에게 고립감, 소외감, 우울감 등 다양한 정신적·심리적 문제를 야기하였으며(Choi et al., 2019), 이러한 위기는 궁극적으로 인간의 인식과 행위에서 비롯된다는 점에서 생태 감수성 함양의 필요성을 부각시킨다(Park & Shin, 2023).

생태 감수성은 인간이 자연의 일부임을 자각하고, 자연의 가치를 발견하며 공감하는 정서적 태도를 의미한다(Lee & Lee, 2023; Park, 2024). 이는 자연에 대한 관심과 호기심, 사랑을 바탕으로 한 감성적 능력으로, 직접적인 자연 체험활동을 통해 증진될 수 있다(Noh, 2013; Kim & Shin, 2019). 특히 청소년기에 경험한 자연 체험은 정서 안정과, 심미적 경험 그리고 생태적 공감 능력을 촉진해 생태 감수성 향상에 중요한 역할을 한다.

이러한 맥락에서 최근 주목받고 있는 바이오필릭 디자인은 인간의 자연적 욕구를 충족시키고, 인공적 환경 속에서 자연적 요소를 통합하여 심리적 안정과 정서적 유대감을 촉진하는 디자인 철학이다(Simarmata & Andriano, 2023). 또한 바이오필릭 디자인은 심리적 안정감뿐 아니라 스트레스 감소에 긍정적인 영향을 미친다(kim & Lee, 2025).

장애 학생들은 비장애 학생들과 비교하여 생태교육 과정에서 배제될 가능성이 크며, 장애 학생 대상 생태교육이 이루어지더라도 환경보호의 의미와 결과를 충분히 이해하지 못한 채 제한적으로 이루어질 수 있다(Lee & Lee, 2023; Salvatore & Wolbring, 2022; Children and Nature Network, 2019; Kalpavriksh, 2019; Schleien, 1994). 이러한 문제점을 고려해 보았을 때 발달장애 청소년에게 적합한 교육 방향과 교수 방법을 마련하여, 이들의 특성에 맞는 생태 감수성을 위한 수업을 제공하는 것이 필요하다.

관련 선행 연구에서 자폐스펙트럼 학생 대상으로 바이오필릭 디자인을 교실환경에 적용했을 때 물리적, 정서적, 인지적으로 긍정적인 효과가 있다는 연구결과가 있다(VanAbel, Annis, Renirie, & Wood-Nartker, 2024). 사후와 마하잔(Sahu & Mahajan, 2020)은 바이오필릭 디자인으로 설계된 학교환경은 장애학생들의 집중력과 학업성과 증진에 긍정적인 효과를 미친다고 보고하였다. 또한 발달장애학생 대상 환경교육은 인지적·정서적·언어적·사회적 발달을 촉진하고(Jung & Choi, 2012), 사회성 및 자존감을 향상시키며(Lappa et al., 2017), 원예 활동 기반의 바이오필리아 교육이 심리적 안정과 다감각 발달에 긍정적 영향을 미친다는 결과가 보고되었다(Kwak & Chae, 2018).

발달장애 학생 대상의 바이오필릭 디자인 교육효과에 대해 직접적으로 언급한 논문은 아직 없으나, 이러한 논의를 바탕으로 본 연구는 바이오필릭 디자인 수업이 발달장애 청소년의 생태 감수성에 미치는 영향을 분석하는 것을 목적으로 한다.

2. 이론적 배경

2.1. 바이오필릭 디자인의 청소년 대상 교육적 효과

바이오필리아(Biophilia) 개념에서 파생된 바이오필릭 디자인은 자연을 향한 인간 성향에 관한 이해에 기초한 디자인 개념이라고 할 수 있다. 이는 인간의 자연에 대한 욕구를 충족과 함께 신체적·심리적 건강 증진과

치유와 안정감 등 자연에서 얻을 수 있는 긍정적인 효과를 활용하기 위한 디자인이다(Kim, H. & Yun, E., 2021). 인간은 태초부터 자연에서 생활하며 자연과 밀접한 관계성을 형성해 왔으므로(Choi, D. et al., 2019), 바이오필릭 디자인은 이러한 생명에 대한 사랑을 일상 공간 속에 구현하고자 하는 디자인으로 이해할 수 있다(Jang, W. & Yun, E., 2020). 따라서 바이오필릭 디자인은 자연과 동떨어진 공간을 자연의 생명력이 느껴지는 환경으로 바꾸어 의미 있는 자연 경험을 유도하자는 목적이 있다(Park, 2020).

바이오필릭 디자인의 교육적 효과를 살펴보면, 학생들에게 자연과 소통하며 자아존중감, 운동능력, 인지기능과 주의력의 향상에 기여할 수 있다(Ünal, Nihan, and Esin Sarıman Özen, 2021). 켈러트(Kellert, 2015)는 바이오필릭 디자인의 6가지 핵심 요소를 환경적 요소, 빛과 공간, 자연의 모양과 형태, 자연의 패턴과 프로세스, 장소 기반 관련성, 인간과 자연의 진화된 관계로 제시하였으며, 이는 청소년의 신체적 발달, 심리적 안정성, 학습 효율 향상, 조절 능력 향상, 자신감 형성, 흥미 유발, 유대감 강화에 유의미한 영향을 미친다고 하였다. 더 나아가 켈러트(2015)는 바이오필릭 디자인이 청소년의 성장과 자아 성찰, 인격 발달, 인간의 지적 발달 및 성숙, 두뇌의 지적 기량과 수용력 향상 등에 효과가 있다고 주장하였다(Oh & Lee, 2021). 바이오필릭 디자인은 청소년과 자연의 관계성에서 정서적 유대감을 형성하도록 돕고, 이에 기초해 청소년의 전인적 성장과 발달을 촉진하는 중요한 교육적 매개체라 할 수 있다.

2. 2. 발달장애 청소년을 위한 생태 감수성 교육

미국 정신의학협회(APA)는 DSM-III부터 발달장애를 정신장애 진단의 기준으로 도입하였으며, DSM-V에서는 지적 발달장애와 자폐스펙트럼장애를 신경발달장애 범주로 분류하였다(Kim & Jung, 2022; Jung, 2020). 한국은 1999년 「장애인복지법」에서 처음으로 ‘발달장애’ 용어를 정의하였고, 현재 「발달장애인 권리 보장 및 지원에 관한 법률」에서 발달장애인을 일상 및 사회생활에 장기적 제약을 받는 집단으로 정의하고 있다(Cho & Lee, 2012; Developmental Disabilities Act No. 18613, 2022). 관련 법적 분류변화에서 발달장애를 단순히 특정 장애로 국한시키지 않고 지적장애, 자폐성 장애, 뇌병변 장애 등의 다양한 발달적 결함도 포함해 확장하고 있다는 것을 보여준다. 이는 발달장애인을 위한 권리 보장과 함께 사회적 지원의 필요성과 지원 체계 마련의 근거가 될 수 있다.

청소년기는 아동기에서 성인기로 전환하는 과정으로, 정서·심리·사회·신체적 변화가 급격하게 나타나는 시기이다. 중학교 진학 이후 과목별 수업, 동아리 활동, 창의적 체험활동 등 다양한 사회적 관계가 필요하기 때문에, 이러한 변화는 발달장애 청소년에게는 과중한 부담으로 작용될 수 있다(Heo & Lee, 2012; Kang & Lim, 2018; Hong, 2022). 특히 자폐성 장애학생은 사회적 상호작용의 어려움으로 외로움과 불안을 경험하기 쉽고(Epp, 2008), 지적장애 학생은 시험 및 수행평가로 인해 학습적 어려움에 직면한다(Bouck, 2017). 이러한 특성을 고려했을 때 발달장애 청소년을 위한 맞춤형 교육의 필요하다는 것을 알 수 있다.

생태 감수성은 환경에 대해서 인지하고 공감하며 자연의 관점에서 사고하고 행동하는 능력으로 정의된다(Park & Jang, 1996; Woo & Nam, 2008; Ryu & Ryu, 2018). 이는 환경교육의 핵심 목표로 다뤄져 왔으며(Jo, 2023), 생태계 파괴, 인간소외, 정서 불안 등 현대사회에 만연한 문제해결을 위한 대안적 가치로 주목받고 있다(Beak & Jang, 2023). 발달장애 청소년은 비장애 학생에 비해 생활 문제에 대한 대응 능력이 부족할 수 있으나(Lee & Park, 2006), 생태전환교육으로 일상생활의 실천적 행동을 학습할 수 있다(Jung & Bae, 2020). 그러나 도시화된 환경은 이들에게 자연과의 접점과 함께 생태 감수성을 기를 기회를 제한한다(Jeong et al., 2003). 따라서 체계적으로 계획된 생태 감수성 교육의 제공이 필요하다고 볼 수 있다.

발달장애 청소년 대상의 생태 감수성 교육은 직관적·본능적 활동뿐 아니라 인지적 활동에도 긍정적 영향을 미치며, 만들기, 그림 그리기, 시 쓰기 등 체험 중심의 활동을 통해 자연과의 정서적 유대를 촉진한다(Jo & Jeon, 2023; Lee & Lee, 2023). 이는 발달장애 청소년의 정서적 안정과 사회적 적응뿐 아니라, 더 나아가 전인적 성장에도 기여할 수 있는 교육적 가능성을 보여준다.

3. 연구 방법

3. 1. 연구 대상

본 연구의 연구 대상은 발달장애 청소년으로, 서울 소재 S 청소년센터에 다니는 중학교 1~3학년으로 학년 구분 없이 총 3학급 19명, 발달장애 중 지적장애 10명, 자폐성 장애(자폐스펙트럼장애) 7명, 특수장애 2명이다(Table 1).

Table 1 Student subject of research

지적장애(N=10)			자폐성 장애(N=7)			특수장애(N=2)		
학년	남	여	학년	남	여	학년	남	여
1학년	3	1	1학년	0	0	1학년	0	0
2학년	1	0	2학년	2	0	2학년	0	1
3학년	2	3	3학년	3	2	3학년	0	1

본 연구를 위한 수업을 진행하는 교사는 서울에 소재한 S 청소년센터에 재직 중인 4명으로 세부 사항은 Table 2와 같다.

Table 2 Research subjects (teachers)

교사	성별	교직경력
교사 A	여	5년
교사 B	여	2년
교사 C	여	1년 6개월
교사 D	남	6개월

3. 2. 연구 절차



Figure 2 Study procedure

본 연구는 2023년 7월부터 12월까지 발달장애 청소년을 대상으로 바이오필릭 디자인 수업이 생태 감수성에 미치는 영향을 연구하기 위하여 계획, 분석, 설계와 개발, 실행, 평가 및 정리의 단계로 연구 절차를 진행하였다(Figure 2). 첫 번째, 계획단계에서는 연구 주제를 선정하고 전반적인 연구계획을 수립하였다. 둘째, 분석 단계에서 바이오필릭 디자인과 생태 감수성에 관련 문헌과 선행 연구를 고찰하였다. 셋째, 설계 및 개발 단계에서는 바이오필릭 디자인에 기초한 수업주제를 선정하여 수업을 설계·개발하였으며, 교육전문가의 자문을 받아 내용을 보완, 수정하였다. 넷째, 실행 단계에서 S 청소년센터 발달장애 청소년을 대상으로 2023년 9월부터 12월까지 6차시 수업을 진행하며 생태 감수성 검사 도구로 사전검사와 사후 검사를 시행하였다. 또한 교사 대상 인터뷰도 진행하였다. 다섯째, 평가 및 정리 단계에서 학생을 대상으로 수업 만족도 조사를 실시하였다. 여섯째, 수집된 설문 응답을 통계적으로 분석하여 연구 결과를 도출하였다. 일곱째, 수업에 참여한 교사를 대상으로 심층 인터뷰를 진행하고, 교육성과를 분석·정리하였다.

3. 3. 검사 도구

본 연구에서는 바이오필릭 디자인 수업이 발달장애 청소년의 생태감수성에 미치는 교육효과성을 분석하기 위하여 자연에 대한 관심, 자연에서의 심미적 체험, 정서안정, 자연에 대한 동정 연민의 4가지 하위영역에 대한 총 20개 문항으로 구성된 검사도구(Kim, 2020)를 활용하였다(Table 3). 각 영역마다 5개 문항으로 이루어진 Kim, S.(2020)의 생태적 감수성 검사도구를 적용하였으며 출처는 아래와 같다.

검사도구의 문항은 Byun, Y.(2008), Jang, J.(2011), Kim, M.(2015) 등이 사용한 유아 생태적 감수성 검사 도구를 기초로, 연구 대상의 학교급을 상향시키기 위해 보완한 Im, H.(2015), Ju. E. & Kim, J. (2012)와 Kim, U. & Hong, S.(2011)의 생태적 감수성 문항과 감수성 영역을 참고하여 수정·보완하였다. 4개의 하위영역 중 ‘자연에 대한 관심’은 자연환경 변화에 대한 관심, 동식물에 대한 호기심과 생명의 소중함에 대해서 보고자 하였으며, ‘자연에서의 심미적 체험’은 자연에서 느끼는 아름다움과 즐거움, 행복함에 대한 것이다. ‘정서안정’은 자연의 소리와 색, 놀이로 인해 편안함을 느끼는지에 관한 것이며, ‘자연에 대한 동정과 연민’은 자연과 동식물의 피해에 대한 슬픔에 관련된 감정을 느끼는지에 대해서 보고자 했다.

본 연구를 위한 수업에 참여한 학생들이 수업전후에 검사도구의 문항을 읽고 자신의 생각과 태도에 대해 5점 척도로 표시하도록 했다. 총 20개 문항의 내적일관성 신뢰도(Cronbach's α)는 .962로 매우 높은 수준을 보였다. 측정도구 항목에 있어서의 안정성과 일관성, 예측가능성에 대한 신뢰도 분석에서 크론바하 알파(Cronbach's α) 계수를 활용해서 내적일관성을 계산했을 때 사회과학 분야에서 최소 수준으로 요구되는 .60 이상에 비해 전 항목에서 높은 신뢰도 결과가 나왔다. 전혀 그렇지 않다가 1점, 그렇지 않다가 2점, 보통이다 3점, 그렇다 4점, 매우 그렇다 5점으로 연구척도에서 5점 Likert 척도를 사용하여 높은 점수로 응답한 학생은 생태감수성의 변화가 큰 것으로 분석했다.

Table 3 Ecological susceptibility test area and reliability

하위영역	문항	문항 수	신뢰도 (Cronbach's α)
자연에 대한 관심	1, 2, 3, 4, 5	5	.819
자연에서의 심미적 체험	6, 7, 8, 9, 10	5	.836
정서 안정	11, 12, 13, 14, 15	5	.842
자연에 대한 동정 연민	16, 17, 18, 19, 20	5	.822
계		20	.962

3. 4. 질적 자료 분석 방법

본 연구의 학생, 교사 대상 심층 인터뷰 결과의 질적자료 분석 방법은 질적 내용 분석 절차에 따라 인터뷰 내용에서 나타나는 의미를 분석하고 범주화하여 분석하였다. 먼저 인터뷰 내용을 전사한 후 본 연구목적과

연관이 있으며 연구 대상인 학생과 교사의 인터뷰 내용에서 반복적으로 발화된 인식, 행동, 감정의 의미체계를 분류화하여 하위 범주를 구성하였다. 이후, 각 범주 간의 연관관계와 특성을 토대로 각 범주를 포괄할 수 있는 개념으로 상위 범주를 도출하였다. 또한 상위범주와 하위범주 간 의미의 연관성을 검토하고 종합적으로 분석하여 핵심 주제를 도출하였다. 분석의 신뢰도와 타당성 확보를 위해 연구자가 독립적으로 코딩을 진행한 뒤, 코딩 결과와 분석 전반의 연구일지를 전문가 검토를 진행하였다.

3. 5. 수업설계

본 연구의 수업 설계를 위하여 지속가능한 디자인 수업 가이드(S-MAP Approach)(Kim, 2022)의 ‘자연과의 교감’, ‘자연을 사랑하는 마인드 심어주기’, ‘환경적 사고로 지각 향상하기’의 3단계에 기초하여 차시를 구성하였다. <Table 4>와 같이 총 6차시 중 1~2차시는 ‘자연과의 교감’의 단계에 기초하였으며, 3~4차시는 ‘자연을 사랑하는 마인드 심어주기’ 단계로, 5~6차시는 ‘환경적 사고로 지각 향상하기’ 단계를 토대로 수업을 설계하였다. 수업 내용은 발달장애 특성을 고려하여 난이도를 조정하였으며, 이론학습 중심보다는 체험과 활동 위주의 디자인 수업으로 설계하였다. 특히 학습자의 감각적 체험을 강조하기 위해 1~2차시 수업은 청소년센터 옥상정원에서 야외 학습으로 진행하였다. 디자인 교육에서 체험적 접근은 학습자가 직접 관찰하고 감각적으로 경험함으로써 디자인 작업에서 표현의 폭을 확장할 수 있게 한다(Ebbini, Genell W, 2022, p.10). 이러한 점을 고려하여 본 수업에서도 체험 학습을 적극적으로 활용하였다.

1~2차시에서는 ‘자연과의 교감’ 단계로 생태 감수성을 경험할 수 있도록 설계하였다. 옥상정원의 학습 공간을 활용하여, 학생들이 식물을 관찰하여 오감으로 경험하고 탐색하면서 바이오필릭 디자인 개념을 이해할 수 있도록 하였다. 학생활동은 단계적으로 식물을 직접 관찰한 뒤 미션 카드를 활용해 식물 수집 활동을 진행하였으며, 그 후 수집한 식물로 아크릴 액자를 디자인하는 활동으로 설계하였다. 위의 수업 단계는 학생이 자연을 감각적으로 경험하며 바이오필릭 디자인 표현활동으로 전환할 수 있도록 하였다.

3~4차시에서는 ‘자연을 사랑하는 마인드 심어주기’의 단계로 학생들이 일상생활에서 자연을 느낄 수 있는 디자인 활동으로 설계하였다. 수업내용으로 교실에서 식물을 키우기 위한 화분 디자인을 주제로 조별 토론을 진행하였으며, 이를 통해 학생들은 식물이 단순한 장식품이 아니라 자신과 동일한 공간에서 살아가는 하나의 생명체임을 인식할 수 있도록 하였다. 또한 학습자가 교실 공간을 고려해 화분의 위치를 지정하게 함으로써, 디자인을 공간 맥락까지 확장해 볼 수 있도록 했다. 발달장애를 가진 사람은 일반인에 비해 감각 정보를 받아들이고 통합하는 데 어려움이 있으며, 공간 사용과 관련하여 공간에 지각하는 능력과 사물의 방향에 대한 능력과 위치 파악하는 능력에서 제한을 보인다(Kang, S. & Kim, S., 2023). 공간 지각력은 다양한 방향과 거리 정보를 종합하여 공간적 관계를 판단하는 기능으로 정의되며(Park, J. et al., 2006), 본 수업에서는 이러한 발달장애 청소년의 특성을 고려하여 교실 전체 공간을 파악하고 화분 배치 위치를 학생 스스로 선정할 수 있도록 지도하였다. 또한 화분 이름을 만들어 주는 스티커 디자인과 화분에게 하고 싶은 말을 적는 메시지 싸인 디자인을 병행해서, 식물에 대한 정서적 애착이 형성될 수 있도록 수업을 구성했다.

5~6차시는 ‘환경적 사고로 지각 향상하기’로 정원 디자인 활동이다. 주요 수업활동은 ‘나만의 정원 디자인’ 아이디어 생각하기, 정원공간에 식물 배치와 주변 소품 디자인이다. 작품 크기는 학생 시각 기준 전체를 원활하게 그릴 수 있는 크기로 계획해, 학생들이 세부에 집중하기보다 전체 공간 구성을 고려해서 디자인할 수 있도록 한다. 이러한 과정에서 학생들은 자신의 정원에서 키우고 싶은 반려식물을 스스로 선택하고, 주변 환경 소품을 디자인하며 공간 지각 능력을 키울 수 있도록 했다. 정원디자인은 시각적 체험 이상으로 식물 형태, 질감, 향기 등 자연요소를 오감으로 경험할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 수업 이후에도 교실에 완성 작품을 전시하여 학생들이 자연과 지속적인 정서적·인지적 상호작용을 이어나갈 수 있도록 했다.

Table 4 Overview of Middle School Programs

대상	발달장애를 지닌 중학생	차시	총 6차시
주제	나만의 생태정원 디자인하기		
학습목표	· 다양한 방법으로 자연을 경험하고 자연의 소중함을 느낄 수 있다. · 바이오필릭 디자인 제작 과정을 계획한 뒤 공간을 디자인할 수 있다.		
차시/ 주요내용	학습내용 및 활동		학습자료와 유의사항
1~2/6차시 '자연과의 교감'	● 바이오필릭 디자인이란 [활동1] 옥상정원에서 식물 체험 · 옥상정원에서 학생 스스로 식물 관찰하고, 미션카드로 식물 수집하기 [활동2] 식물 액자 디자인 · 옥상정원에서 수집한 식물을 활용하여 '식물 액자 디자인' 하기		PPT, 미션카드, 식물, 활동지1
3~4/6차시 '자연을 사랑하는 마인드 심어주기'	● 화분 디자인 주제 토론 - 교실 공간에서 어떤 식물을 어떻게 키울 수 있는지, 그리고 이를 위한 화분 디자인을 어떻게 할지에 대해서 토론하기 [활동1] 식물 선정과 화분 디자인하기 · 어떤 식물을 키우고 싶는지 선택한 뒤, 이를 위한 화분 디자인하기 [활동2] 화분 디자인과 교실 공간 배치하기 · 화분 이름 스티커와 메시지 싸인 디자인도 완성하고, 교실공간을 고려한 화분의 위치 정하기 ● 작품 발표 · 자신의 화분 디자인에 대해서 발표하기		PPT, 만들기 재료, 활동지2
5~6/6차시 '환경적 사고로 지각 향상하기'	[활동1] 나만의 정원 디자인 · 나만의 정원 디자인을 하기 위하여 정원 공간에 식물을 배치하고, 정원에 필요한 소품도 디자인하기 ● 나만의 정원 디자인 작품 발표 및 전시 · 자신의 정원 디자인에 대해서 발표하고 교실에 완성된 작품 전시하여 감상하기		PPT, 만들기 재료, 활동지3

4. 연구 결과

4. 1. 자료처리 및 분석 방법

연구 대상의 생태 감수성이 변화 및 교육효과성을 검증하기 위하여 사전, 사후검사를 진행하였다. 사전검사는 2023년 9월 수업 시작 전에 사전 설문지를 활용하여 진행하였고, 사후검사는 수업 종료 시점인 10월에 동일한 설문지를 사용하여 검사를 실시했다.

본 연구에서의 통계분석 방법은 하기와 같다. 첫째, 연구 대상의 특성 파악을 위해 빈도분석을 실시하였다. 둘째, 측정 도구의 신뢰도 검증을 위해 Cronbach's α 계수를 산출했다. 셋째, 자료가 정규성을 충족하였는지 확인하기 위하여 Shapiro-Wilk의 정규성 검증(Shapiro-Wilk's normality test)을 실시했다. 넷째, 발달장애가 있는 중학생의 생태 감수성이 수업 전후로 유의하게 변화하였는지를 검증하기 위해, Wilcoxon의 부호 순위 검정(Wilcoxon's signed rank test)을 실시했다. 통계분석은 SPSS Statistics 26.0 프로그램을 활용하였으며, 모든 검증은 유의수준 .05 기준으로 통계적 유의성을 판단하였다.

4. 2. 사전·사후검사 결과분석

본 연구에서는 발달장애 청소년을 대상으로 바이오필릭 디자인 수업이 학습자의 생태감수성에 어떠한 변화를 가져왔는지를 분석하기 위해 사전·사후검사를 실시하였다. 그 결과 사전 평균 3.99에서 사후평균 4.54로 증가하였으며, 이 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 검증되었다($Z=2.90$, $p=.004$) (Table 5). 이는 바이오필릭 디자인 수업이 발달장애 청소년의 생태감수성을 향상시킨 것으로 볼 수 있다(Figure 1).

Table 5 Pre- and post-verification results

변수	시기	표본수	평균	표준편차	Z	p
자연에 대한 관심	사전	19	3.78	1.04	3.12**	.002
	사후	19	4.49	0.94		
자연에서의 심미적 체험	사전	19	4.04	0.87	2.64**	.008
	사후	19	4.61	0.59		
정서 안정	사전	19	4.01	0.90	1.69	.092
	사후	19	4.43	1.04		
자연에 대한 동정 연민	사전	19	4.15	0.89	2.23*	.026
	사후	19	4.62	0.69		

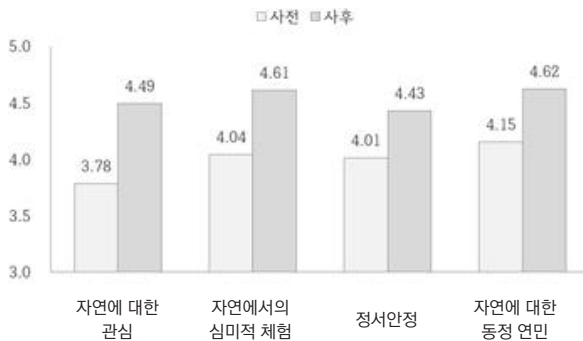
* $p < .05$, ** $p < .01$ 

Figure 1 Pre-post differences in eco-susceptibility subdomains

Wicoxon의 부호 순위 분석 결과, ‘자연에 관한 관심’은 사전 3.78에서 사후 4.49로 증가해 통계적으로 유의미한 차이를 보였다($Z=3.12$, $p=.002$). ‘자연에서의 심미적 체험’은 사전 4.04에서, 사후 4.61로 증가했으며, 이는 통계적으로 유의미한 차이이다($Z=2.64$, $p=.008$). ‘정서 안정’은 사전 4.01에서, 사후 4.43으로 증가했으나, 통계적으로 유의미한 차이가 있지는 않았다($Z=1.45$, $p>.05$). ‘자연에 대한 동정 연민’은 사전 4.15에서, 사후 4.62로 증가하였으며, 이는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다($Z=2.23$, $p=.026$).

위의 연구결과로 바이오필릭 디자인 수업이 발달장애 청소년의 생태감수성을 향상에 긍정적임을 알 수 있다. 특히, 자연에 대한 관심과 자연에서의 심미적 체험, 그리고 자연에 대한 동정·연민 영역에서 유의미한 결과가 있는 반면, 정서안정 항목은 평균점수의 상승은 있었으나 통계적 유의성을 규명하지는 못했다. 이러한 결과는 정서안정은 지속적인 장기 프로그램이 필요하다는 것을 시사한다고 볼 수 있다.

4. 3. 수업결과

〈Figure 2〉 1~2차시의 활동은 옥상정원에서 학생들이 수집한 식물을 활용한 액자 디자인이다. 지적장애 학생들은, 다양한 재료를 선택하기보다는 단일 색상과 한 종류의 재료로 액자를 디자인하는 경향을 보였다. 또한 액자 디자인 아이디어를 낼 때, 액자 안을 다양한 방법으로 표현하기보다 식물을 중심으로 단순하게 배치하는 경향이 있었다. 반면, 자폐성 장애 학생은 초기 디자인 아이디어에 구애받지 않고 자유롭게 액자 내부를 디자인하는 경향을 보였다. 전반적으로 학생들은 수업에서 식물을 찢고 변형하기보다 식물 자체의 원형 그대로의 형태를 유지하여 디자인했다. 이는 이전 수업시간 옥상정원에서 식물을 직접 수집해 식물에 대한 정서적 애착 관계가 형성됐기 때문으로 해석된다.

1~2차시 수업 결과물(1주차)



Figure 2 Results of Sessions 1~2(Week 1)

〈Figure 3〉 3~4차시는 화분 이름표와 말풍선 만들기가 주인 화분 디자인으로 진행했다. 활동하기 전에 학생들은 식물 키우기 적합한 화분 위치를 탐색하며, 교실 공간에서 식물과 함께 공생하는 의미를 생각한다. 학생들은 화분 이름표 디자인에 있어서 자신을 대입해 표현할 수 있는 동물 이름이나 좋아하는 음식 연계해 개인별 취향을 반영했다. 일부 지적장애 학생들은 식물 이름을 그대로 쓰는 단순한 명명을 사용했고, 자폐성 장애 학생은 자신만이 이해할 수 있는 글이나 시각적 표현으로 독창적으로 구성했다. 화분 말풍선에 “무력무력 열심히 잘 자라라”, “물을 매일 줄게”의 애정과 돌봄의 감정을 표현한 경우가 다수 있었다. 또한 “사랑해”, “행복”과 같은 긍정적인 감정의 단어를 사용했다. 이러한 활동에서 학생들이 시각적 제작물을 단순하게 디자인하는 차원을 넘어, 식물과 자신과의 정서적 교감과 또래 관계에 대한 감정 표현까지 확장시켜 표현한 것으로 분석된다.

3~4차시 결과물(2주차)



Figure 3 Results of Sessions 3~4(Week 2)

〈Figure 4〉 5~6차시의 ‘나만의 정원 디자인’ 활동은 정원 이름 정하기부터 식물의 구성과 공간 배치까지 정원을 종합적으로 설계하는 과정으로 진행했다. 정원 이름을 정할 때, 지적장에 학생들은 수업에서 제시된 사례를 바탕으로 개인적 경험을 떠올리며 이름을 부여하는 경향을 보였다. 반면, 자폐성 장애 학생의 경우 현재 자신의 상황을 반영한 이름을 정하거나, 자신만이 이해할 수 있는 언어로 독창적으로 명명하기도 했다. 완성된 작품들은 전반적으로 다양한 식물과 공간 요소를 활용하여 긍정적인 이미지를 표현했다. 그러나 발달장애 정도가 심한 학생은, 상대적으로 단순한 공간 구성과 제한된 색채 사용으로 작품을 마무리하는 특징이 관찰되었다. 이는 발달장애 유형 및 정도에 따라 디자인 표현의 복잡성과 다양성의 차이를 보일 수 있다는 것을 시사한다.



Figure 4 Results of Sessions 5-6(Week 3)

학생들이 식물을 재료매체로 접근하기보다 하나의 생명체로 인식해 정서적 애착을 형성해 가는 것을 관찰할 수 있었다. 3주간 수업으로 학생들은 초기에 낯설게 느꼈던 자연 재료를 점진적으로 친숙하게 다루면서 디자인을 완성했다. 특히 액자 디자인에서 학생들이 수집한 식물에 대한 애정을 표현하며, 화분이름 스티커와 메시지 싸인 디자인 활동에서 식물과의 교감을 확인할 수 있었다. 장애 유형별 특징을 분석해보면, 지적장애 학생은 1주차에는 단일색상을 고집하는 등 다소 소극적인 표현에서, 2~3주차로 진행되면서 아이디어 스케치를 활용해 작품을 계획하며 주도적으로 완성해 가는 변화가 있었다. 자폐성 장애 학생 경우에도 초기 자유분방한 접근에서, 아이디어 스케치에 기초해 자신의 생각을 계획적인 과정을 거쳐 완성하는 모습을 보였다.

4. 4. 심층 인터뷰 분석

4. 4. 1. 학생 대상 심층 인터뷰 분석

심층 인터뷰를 진행한 결과, 학생들의 반응은 크게 자연에 대한 태도 변화와 정서적 반응 그리고 창작 활동 과정에서의 자기표현의 세 가지 영역으로 분석해볼 수 있다. 학생들은 수업 전 자연 재료를 낯설고 다소 어려운 대상으로 인식했으나, 수업을 진행하면서 식물을 생명체로 느끼며 친밀하게 대하는 변화를 보였다. 한 학생은 “내가 심은 화분이 매일 자라는 게 신기하다”고 하며 식물의 성장 과정 관찰을 긍정적으로 여기게 된 것을 볼 수 있었다. “식물이 내 친구 같아졌다”며 자연과 정서적 유대감 형성을 보여주기도 하였다. 이러한 변화양상은 단순한 디자인 활동을 넘어, 자연을 일상생활의 일부로 받아들이게 되는 계기가 된 것으로 분석된다.

일부 학생들은 화분 인형에 이름을 지어주거나 말풍선에 “사랑해”, “행복”, “물을 매일 줄게”의 문구를 작성해서 식물에게 자신의 감정을 투사하였다. 이런 표현은 자연과의 교감으로 자기의 감정을 외부로 표현하는 과정으로, 또래 관계에서도 긍정적인 정서를 함께 공유할 수 있는 가능성을 보여준 것이다. 특히 자폐성 장애

학생의 경우 “내 정원에는 내가 좋아하는 세상을 만들었다”고 언급하며 자기만의 상상세계를 디자인 활동을 통해 구체화했다. 이는 학생들이 자신이 디자인 활동에서 정서적 안정과 함께 감정 표현의 기회를 경험한 것이라고 분석된다.

지적장애 학생들은 수업 초반에는 단일색상이나 단순한 형태를 사용하는 경향이 보였으나, 점차 아이디어 스케치를 활용해 작품을 계획하고 완성해 나갔다. 이는 학생들이 계획하며 자기표현 능력을 확장해 가는 사례로 볼 수 있다. 자폐성 장애 학생도 자유롭게 시작한 작업을 점차 구조화해 구체적인 작품을 완성하는 과정에서 자기조절 학습 태도를 형성해 가는 것으로 분석된다. 이러한 바이오필릭 디자인 활동에서 학생들은 자기주도성 발달이 이루어진 것으로 보인다.

학생 대상 면담을 통해 바이오필릭 디자인 수업이 발달장애 청소년에게 자연을 생명체로 인식하게 하고, 감정 표현과 사회적 교감을 촉진하며, 자기주도적 학습 태도를 강화하는 데 교육적으로 유의미한 효과를 가짐을 알 수 있다. 이는 발달장애 학생을 위한 디자인 교육에서 자연 경험과 감각적 체험을 결합하는 접근이 생태 감수성과 정서적 발달 증진에 긍정적으로 작용할 수 있다는 것을 보여준다.

4. 4. 2. 교사 대상 심층 인터뷰 분석

바이오필릭 디자인 수업을 완료한 이후 청소년센터에 재직 중인 담임교사 4명과 심층 면담을 진행하였다. 면담은 수업 주제와 내용, 그리고 교육적 효과성에 대한 교사들의 인식을 중심으로 진행하였다. 교사 4명 전원은 자연을 경험하고 자연 재료를 활용한 디자인 수업이 발달장애가 있는 청소년에게 필요하다고 응답했다. A 교사는 “자연환경은 관찰뿐만 아니라 그와 함께 다양한 주변 환경을 함께 관찰해 볼 수 있어서 필요하다.”라고 답하였고, B 교사는 “자연을 이용한 수업이 촉각, 시각, 후각 등의 감각을 자극할 수 있는 디자인 활동을 통해 발달장애 청소년의 호기심을 유발하고 창의성을 증진하며 건강하게 성장할 수 있다고 생각한다.”라고 진술했다. C 교사는 “자연과 접할 기회가 적은 청소년들에게 새롭게 경험할 기회를 줄 수 있기에 도움이 된다.”고 말했으며, D 교사 역시 “자연 재료를 활용한 디자인 수업 활동은 발달장애 청소년의 감각 발달에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 생각합니다. 자연환경은 다양한 요소를 담고 있기 때문에 학생들에게 감각적인 경험을 제공해 줄 수 있다고 생각합니다.”라고 강조하였다.

바이오필릭 디자인 수업의 필요성에 대해서도 교사들의 긍정적인 반응을 볼 수 있었다. A 교사는 “수업 이후에 본인의 화분에 새싹이 돋아난 걸 보고 다른 청소년들의 화분에도 관심을 가지기 시작했고, 교실 공간 안에서 화분에 대한 주제로 대화하는 등 새로운 자극이 생김에 따라 새로운 주제로 대화하는 모습을 통해 바이오필릭 디자인 수업이 필요하다고 생각합니다.”라고 답하였다. C 교사는 “바이오필릭 디자인 수업을 통해 청소년들에게 자연에 대한 관심을 향상할 수 있어 필요하다고 생각한다.”고 말하였으며, D 교사는 “바이오필릭 디자인 수업을 통해 환경에 대한 인식을 높이고 지속가능성에 대해서 배울 수 있는 시간이며, 수업을 통한 자연과의 상호작용 측면에서도 바이오필릭 디자인 수업이 필요하다고 느끼는 요인 중 하나.”라고 대답했다.

교사들은 또한 본 수업이 기존 디자인 수업과 차별성을 지닌다고 보았다. D 교사는 “기존의 디자인 수업과 달리 바이오필릭 디자인 수업은 자연환경과의 조화, 환경친화적 디자인을 강조한다는 점이 달랐으며, 지속가능한 환경을 고려하는 디자인이라는 점에서 차이점이 있다. 공통점으로는 두 수업 모두 창의성을 촉진하고 자기생각과 감정 등을 표현할 기회를 제공한다는 점이다.”라고 설명하였다. A 교사는 기존의 청소년센터 수업은 주로 소근육 운동 발달을 목적으로 진행되었으나, 본 연구에서 이루어진 수업은 다양한 자연 재료를 활용한 체험적 학습 기회를 장점이라 지적했다. D 교사는 또한 “창작물 완성이 목표가 아닌 환경에 대해 학생이 생각하고 느낄 수 있는 활동이 차이점”이라고 덧붙였다.

교육적 효과성에 대해서 교사들은 공통적으로 학생들의 자기주도적 활동 강화라고 응답했다. B와 C 교사는 아이디어 스케치 활동으로 학생들이 주도적으로 계획하고 작품을 완성하는 것이 강점이며, 이러한 디자인

수업이 발달장애 중학생에게 자기표현과 함께 창의적 사고를 확장할 수 있다고 평가했다. 또한, 수업의 주차별로 학생들의 유의미한 변화를 관찰할 수 있었다. 1주차의 옥상정원 수업에서 학생들이 주변환경을 주의 깊게 관찰해 자신만의 방식으로 식물의 모습을 해석했다. 2주차의 화분 디자인 수업에서는 학생들이 애정을 가지고 식물을 관찰하고, 자신의 화분에 대해서 토래와 소통하는 모습을 보였다. 마지막 3주차 수업인, 정원 디자인 활동에서 자신이 경험한 자연에 대한 기억을 상기하며 자신만의 정원을 계획하며, 개인적 생각과 느낌을 디자인에 담고자 하는 노력이 관찰되었다. 교사들은 이러한 과정에서 발달장애 학생들이 자연에 대한 친밀함과 감각적·정서적 교감 형성의 변화를 확인할 수 있었다고 하였다.

Table 6 Summary of Qualitative Analysis Results

상위 범주	하위 범주	핵심 주제
자연과의 관계 형성	자연의 관찰 경험 감각적 경험 생명체로의 인식	자연을 새롭게 인식하며 감각적으로 교감
정서적 반응과 표현의 확장	긍정적인 정서의 변화 감정의 시각적 표현	자연을 매개로 정서 안정과 감정표현의 확장
자기주도적 학습의 발달	계획적 아이디어 표현 아이디어의 구체화 주도적 참여	창의적 자기표현과 자기주도적 학습의 향상
교사의 교육 인식의 변화	자연 중심 디자인 수업의 필요성 감각 자극의 가치	자연기반 디자인 수업의 교육적 필요
수업의 차별성과 교육효과	환경, 지속가능성 학습 정서, 감각 발달 자기주도성의 강화	바이오필릭 디자인 수업의 교육적 의미 재확인

학생, 교사대상 인터뷰 결과 <Table 6>과 같이 상위 범주와 하위 범주 그리고 핵심 주제를 분석하였다. 바이오필릭 디자인 수업은 자연을 새롭게 인식하게 하며 감각적으로 교감하게 하며, 자연을 매개로 정서안정과 감정 표현을 확장시킨다. 또한 발달장애 청소년의 창의적 자기표현과 자기주도적 학습을 촉진한다. 또한 교사의 교육인식 변화를 통해 본 연구의 교육적 필요를 확인할 수 있었으며 바이오필릭 디자인 수업의 교육적 의미를 재확인할 수 있었다.

5. 논의 및 결론

5. 1. 논의

본 연구는 바이오필릭 디자인 수업이 발달장애 청소년의 생태 감수성에 미치는 영향에 대해 분석하는 것이 목적이다. 연구 대상 S 청소년센터에 다니는 발달장애 청소년 19명에게 바이오필릭 디자인 수업을 진행하며, 사전·사후검사로 생태 감수성 변화에 대해서 분석했다. 또한 학생들의 작품 결과물 분석과 함께 학생과 교사 대상 심층 인터뷰도 진행하였다. 본 연구의 주요 결과를 논의하면 다음과 같다.

첫째, 바이오필릭 디자인 수업은 통계적으로 발달장애 청소년의 생태 감수성 향상에 유의미한 효과가 있었다. 사전·사후 검사에서 전체의 평균 점수는 사전 3.99에서 사후 4.54로 유의미하게 상승하였고($Z=2.90$, $p=.004$), 이는 본 연구에서 발달장애 청소년의 생태 감수성을 긍정적으로 변화시켰음을 뜻한다. 하위 영역 분석에서도 ‘자연에 관한 관심’(3.78→4.49, $Z=3.12$, $p=.002$), ‘자연에서의 심미적 체험’(4.04→4.61, $Z=2.64$, $p=.008$), ‘자연에 대한 동정·연민’(4.15→4.62, $Z=2.23$, $p=.026$)에서 모두 유의미한 향상이 있었다. 반면 ‘정서 안정’(4.01→4.43)은 상승했으나 통계적으로 유의미하지 않아서, 장기적 프로그램 적용이 필요하다고 판단하였다.

둘째, 디자인 결과물에서도 생태 감수성 향상이 뚜렷이 나타났다. 수업 초기에는 단순한 색상과 재료 사용으로 제한된 행동을 보였으나, 수업이 진행되면서 아이디어 스케치에 기초해 자신의 작품을 계획하고, 다양한 식물과 소품을 조합해 주도적으로 창의적인 표현까지 발전시켰다. 특히 화분 디자인에서 학생들이 식물 이름표를 붙이고 “무럭무럭 자라라”, “사랑해”의 메시지를 작성하는 것을 보아 식물을 생명체로 인식하는 태도의 변화가 있음을 알 수 있었다. 정원 디자인 활동에서 자신의 경험이 투영된 이름짓기와 식물 배치로 공간을 지각하고 표현을 확장하는 것을 알 수 있었다.

셋째, 학생 인터뷰에서 교육적 효과를 확인할 수 있었다. 수업 초반은 식물 외형을 단순히 관찰하는 수준이었다면, 수업이 진행되면서 식물에 애착이 형성되고, 이를 매개로 토래와의 정서적·사회적 교류로 이어졌다. 학생들은 자연을 감각적으로 경험할 뿐 아니라 정서적으로 의미를 부여하고 창의적 자기표현과 자기주도적 학습까지 확장하는 것을 확인할 수 있었다.

넷째, 교사 심층 인터뷰 결과 바이오필릭 디자인 수업이 발달장애 청소년에게 감각적 자극과 창의성 증진, 환경 인식 향상에 기여한다고 평가했다. 또한 바이오필릭 디자인 수업은 자연 경험과 지속가능성을 강조하며 학생들에게 감각적·정서적 자극을 제공한다는 점에서 차별성이 있다고 평하였다. 이러한 교사의 교육인식 변화를 통해 본 연구의 교육적 필요를 확인할 수 있었으며 바이오필릭 디자인 수업의 교육적 의미를 재차 확인할 수 있었다.

이러한 결과는 바이오필릭 디자인 수업이 발달장애 청소년의 생태 감수성을 다양한 관점에서 향상시킬 수 있음을 실증적으로 보여준다. 이는 ‘자연에 대한 관심’과 ‘심미적 체험’의 향상은 청소년의 환경 인식을 고양시켰다고 한 윤세희(Yoon, 2023)의 연구와 일치하는데, 이는 본 연구에서도 학생들이 식물과 교감하며 자연을 삶의 일부로 재인식하는 태도 변화로 확인되었다는 점에서 맥을 같이한다. 또한 ‘자연에 대한 동정·연민’의 증가는 자연 체험이 아동의 정서적 안정과 친환경 태도에 긍정적 영향을 미친다고 밝힌 박현정과 이지은(Park & Lee, 2020)의 연구와도 연결되는데, 이는 학생들이 화분 디자인 활동에서 식물을 하나의 생명체로 인식하고 돌봄의 메시지를 표현했다는 점에서 유사한 맥락을 보여준다. 더 나아가 생태전환교육이 발달장애 학생의 인지·정서 발달을 촉진한다고 한 정귀현과 최동선(Jung & Choi, 2012)의 연구, 원예활동이 심리적 안정과 다감각 발달에 기여한다고 밝힌곽희정과 채미경(Kwak & Chae, 2018)의 연구와도 부분적으로 맥을 같이한다. 본 연구결과에서 발달장애 청소년이 단순히 자연을 감각적으로 체험하는 것으로 끝나는 것이 아닌, 정서적 교감과 자기표현 그리고 토래와의 교류까지 확장된 것을 볼 수 있는데, 이는 선행 연구에서 제시한 긍정적 발달 효과가 디자인 활동을 매개로 다층적으로 전개될 수 있는 가능성을 보여준다.

그러나 기존연구가 주로 환경교육 활동에 중점을 두었다면, 본 연구는 바이오필릭 디자인 수업 활동은 공간 지각과 시각적 의사소통, 자기표현과 연계한다는 점에서 차별성을 지닌다. 즉, 본 연구는 선행 연구에서 확인된 긍정적 효과에 대해서 재확인하면서도, 발달장애 청소년 대상 디자인 활동에 기초한 생태 감수성 교육의 새로운 가능성을 제시했다는 점이 학문적 의미와 확장성을 갖는다.

5. 2. 결론 및 제언

본 연구는 발달장애 청소년 대상 바이오필릭 디자인 수업의 생태 감수성에 미치는 영향을 탐색하고자 하였다. 연구 결과, 통계적으로 학생들의 생태 감수성은 유의하게 향상되었다. 하위영역별로 ‘자연에 관한 관심’, ‘자연에서의 심미적 체험’, ‘자연에 대한 동정·연민’에서 유의한 차이가 있었으며, ‘정서 안정’은 향상되었음에도 통계적으로 유의미하지 않았다. 이는 발달장애 청소년에게 있어서 바이오필릭 디자인 수업이 생태 감수성 향상에 긍정적 영향을 미쳤다는 점은 알 수 있으나, 지속가능한 프로그램 개발과 운영의 필요성을 것을 알 수 있다. 또한 학생 실기 작품 분석과 교사대상 심층 인터뷰에서, 학습자들이 수업 과정에서 자연을 생명체로 인식하며 애착을 형성했으며, 창의적 표현과 함께 상호작용 기회가 확장되었다. 교사들 또한 본 수업이 학생들의 감각 발달과 환경에 대한 인식을 증진시키는 데 교육적 의의가 있다.

결론적으로, 바이오필릭 디자인 수업은 발달장애 청소년의 생태 감수성을 향상시키는 효과적인 교수·학습 방법으로 교육적 의미가 크다고 볼 수 있다. 특히 자연체험 활동에 기초해 발달장애 청소년들이 자연을 친근하게 느끼게 하며 디자인 활동으로 연결할 수 있음을 알 수 있다.

그러나 본 연구는 다음과 같은 한계점이 있다. 첫째, 단일집단 대상의 연구로 이러한 결과를 일반화하는 데 한계가 있다. 후속 연구에서는 대조집단을 추가한 비교 연구가 필요하다. 둘째, 본 연구 참여자는 주로 경도 발달장애 청소년으로 중증 발달장애가 있는 학생에게 동일한 효과를 기대하기 어렵다. 그러므로, 다양한 장애 정도와 학습자의 학교급을 포괄하는 연구가 요구된다. 셋째, 본 연구는 단기간 진행되어 정서 안정과 같은 심층적 요인의 변화연구에 제한이 있었다. 따라서 발달장애를 학습자를 위한 지속적인 교육 프로그램 개발이 필요하다.

이를 토대로 다음과 같은 제언을 하고자 한다. 첫째, 발달장애 청소년의 특성을 고려한 맞춤형 바이오필릭 디자인 수업 개발과 효과 검증이 필요하다. 둘째, 정규 교육과정과의 연계성을 강화하여 미술교육 차원에서의 지속가능한 교육으로 발전시켜야 한다. 셋째, 향후 연구에서는 다양한 생태·환경교육과 융합을 시도함으로써 발달장애 청소년의 생태 감수성을 더욱 폭넓게 확장할 수 있을 것이다.

References

1. Alter-Muri, S. B. (2017). Art education and art therapy strategies for autism spectrum disorder students. *Art Education*, 70(5), 20–25. <https://doi.org/10.1080/00043125.2017.1335630>
2. Beak, Y., & Jang, S. (2023). A study on children's hospital common space planning for a healing environment: Focusing on design expression characteristics that stimulate ecological sensitivity. *Journal of the Korean Society of Interior Design*, 25(1), 270–275.
3. Bouck, E. C. (2017). Educational outcomes for secondary students with mild intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 52(4), 369–382.
4. Children and Nature Network. (2019). Research digest: Children with special needs and nature connection. <https://www.childrenandnature.org/resources/research-digest-children-with-special-needs/>
5. Cho, H., & Lee, M. (2012). Consideration on the concept of 'developmental disability': Focusing on the relationship with related laws. *Journal of the Korean Society on Developmental Disabilities*, 16(3), 1–21.
6. Choi, D., Park, K., & Shin, S. (2019). Biophilic design of eco-friendly large-space buildings. *Journal of the Korean Housing Association*, 17(2), 143–156.
7. Choi, Y., & Beak, J. (2019). The impact of soil-themed art-science integration activities on children's scientific inquiry abilities and ecological sensitivity. *Journal of Korea Open Early Childhood Education Society*, 2019(11), 179–204.
8. Developmental Disabilities Act No. 18613. (2022).
9. Epp, K. M. (2008). Outcome-based evaluation of a social skills program using art therapy and group therapy for children on the autism spectrum. *Children & Schools*, 30(1), 27–36. <https://doi.org/10.1093/cs/30.1.27>
10. Heo, S., & Lee, M. (2012). A study on the perceptions of students, parents, and teachers regarding the transition from elementary school to middle school. *Journal of Learning Strategy Intervention*, 3(2), 39–79.
11. Hong, G. (2022). *The impact of a middle school transition support program that reflects the characteristics of autism spectrum disorder on the self-efficacy and school adaptation of students with autism spectrum disorder and mothers' secondary school transition parenting stress* (Master's thesis). Ewha Womans University, Seoul.

12. Jang, M. (2017). Implications of early childhood education for cultivating children's ecological sensitivity examined in Henry David Thoreau's ecological life. *Journal of the Korean Society for Early Childhood Education*, 38(1), 5–28.
13. Jang, W., & Yun, E. (2020). A study on the space design plan of a youth psychological healing center applying the expressive elements of biophilic design: Focusing on facilities for runaway youth. *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 22(2), 184–189.
14. Jeong, D., Jeong, D., & Jung, I. (2003). Exploring the direction of lifelong education support for the disabled through analysis of the needs of those involved in lifelong education for the disabled. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*, 2(1), 5–35.
15. Jo, A. (2023). *Development of a new emotional competency in the era of climate crisis: The Ecological Affect Model* (Doctoral dissertation). Kongju National University, Chungnam.
16. Jo, A., & Jeon, J. (2023). Case study on environmental education programs using modern poetry from the perspective of ecological affect: Focusing on the 'My Environmentally Independent Poetry Collection' program. *Journal of the Korean Society for Environmental Education*, 36(2), 53–68.
17. Jung, C., & Bae, Y. (2020). Development and application of an environmental education program for students with disabilities in elementary school. *Journal of Environmental Education*, 33(1), 60–75.
18. Jung, G., & Choi, D. (2012). Conceptualization of environmental education for students with disabilities and ecological transformation of special education. *Proceedings of the Korean Society for Environmental Education Conference*, 2012(12), 126–129.
19. Jung, Y. (2020). A study of the identity of developmental disabilities in the special education of Korea. *Journal of the Korean Society on Developmental Disabilities*, 24(4), 117–140.
20. Kalpavriksh. (2019). Environmental education and people with disabilities. *Kalpavriksh Environmental Action Group*. <https://kalpavriksh.org/wp-content/uploads/2019/05/Environmental-Education-and-People-with-Disabilities-Ver-2-.pdf>
21. Kang, G., & Lim, S. (2018). Narrative exploration of the transitional experiences of middle school freshmen. *Journal of the Korean Society for Educational Administration*, 36(4), 133–170.
22. Kellert, S. R., & Calabrese, E. (2015). *The practice of biophilic design*. London: Terrapin Bright LLC.
23. Kim, G., & Jung, W. (2022). A critical review of the definition of mental illness in the DSM (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders). *Journal of the Korean Philosophical Society*, 150, 309–331.
24. Kim, H., & Yun, E. (2021). A study on the common space design of a children's hospital using biophilic design expression elements as a healing environment. *Journal of the Korean Society of Interior Design*, 23(3), 254–259.
25. Kim, M., & Lee, J. (2025). The effects of biophilic design on healing spaces for psychological stability: Focusing on analysis indicators and case studies. *Journal of Korean Institute of Spatial Design*, 20(1), 378–390.
26. Kim, S., & Shin, Y. (2019). The impact of the experience-oriented ecological environment STEAM program on the ecological sensitivity of elementary school students. *Journal of the Korea Elementary Science Education Society*, 38(4), 465–474.
27. Kwak, H., & Chae, M. (2018). The effect of biophilic gardening experience on enhancing multisensory perception in elementary school students. *Journal of People, Plants, and Environment*, 21(6), 501–514.
28. Lappa, C., Kyparissos, N., & Paraskevopoulos, S. (2017). Environmental education at the special school: Opinions of special education teachers. *Natural Sciences Education*, 46(1), 1–10. <https://doi.org/10.4195/nse2017.02.0001>
29. Lee, G. (2021). *The effect of exercise using visual stimulation of the natural environment on concentration and positive psychological capital* (Master's thesis). Sungkyunkwan University, Seoul.
30. Lee, S., & Lee, S. (2023). The impact of ecological transition education applying project-based learning on the ecological sensitivity and ecological citizenship of developmentally disabled high school students in special schools. *Journal of Special Education Research*, 39(1), 89–118.

31. Lee, S., & Park, E. (2006). *Special children's education*. Seoul: Hakjisa.
32. Noh, H. (2013). Establishment of ecological self and education for promoting ecological sensitivity. *Environmental Philosophy*, 16, 61–81.
33. Oh, Y., & Lee, H. (2021). Case study on biophilic design language as an interior design language: Focusing on written language. *Journal of the Korean Society of Interior Design*, 30(5), 78–88.
34. Park, H., & Lee, J. (2020). Nature-based experiential activities and their effects on children's emotional stability and pro-environmental attitudes. *Journal of Environmental Education Research*, 22(3), 145–163.
35. Park, H., & Shin, Y. (2023). The impact of middle school students' climate change club activities on their ability to respond to climate change and the development of ecological citizenship. *Journal of the Society for Energy and Climate Change Education*, 13(2), 71–87.
36. Park, J., & Jang, N. (1996). Development and effectiveness of learning strategies to cultivate environmental sensitivity. *Journal of Biology Education*, 24(1), 1–7.
37. Park, J., & Lee, B. (2008). The effect of art classes based on universal learning design on task performance and interaction of students with autism spectrum disorder. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders*, 24(4), 257–283.
38. Park, M. (2024). Best practices of curriculum for students with severe disabilities. *Journal of Special Education*, 14(2), 1–28.
39. Park, S. (2020). Research on ecological education methods to cultivate ecological sensitivity. *Theology and Practice*, 88, 577–598.
40. Sahu, S. P., & Mahajan, P. M. (2020). Biophilic design (school) for physically challenged people. *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR)*, 7(1), 1362–1367. Retrieved from <https://ijrar.org/papers/IJRAR1AA1362.pdf>
41. Salvatore, A., & Wolbring, G. (2022). Coverage of disabled people in environmental-education-focused academic literature. *Sustainability*, 14(3), 1211. <https://doi.org/10.3390/su14031211>
42. Schleien, S. J., Green, F. P., & Stone, C. F. (1994). Integration and environmental/outdoor education: Toward a corrective model. *The Journal of Environmental Education*, 25(2), 35–44. <https://doi.org/10.1080/00958964.1994.9941941>
43. Simarmata, A. (2023). The creativity in the design of hospital inpatient rooms with biophilic criteria. *E3S Web of Conferences*, 426, 01087. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202342601087>
44. The Guardian. (2009, March 24). Why can't I go too? *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/education/2009/mar/24/school-trips-disability>
45. Ünal, N., & Özen, E. S. (2021). Biophilic approach to design for children. *ICONARP International Journal of Architecture and Planning*, 9(2), 943–965. <https://doi.org/10.15320/ICONARP.2021.165>
46. VanAbel, M., Annis, J., Renirie, R., & Wood-Nartker, J. (2024). Biophilic approaches to learning environments for children with autism: A scoping review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s40489-024-00484-9>
47. Woo, S., & Nam, S. (2008). Development and effectiveness of a special activity program to cultivate environmental sensitivity. *Korean Journal of Geography and Environmental Education*, 16(4), 377–386.
48. Yoon, S. (2023). Biophilic design class and the promotion of environmental awareness among adolescents. *Journal of Environmental Education Studies*, 35(2), 55–73.

바이오필릭 디자인 수업이 발달장애 청소년의 생태 감수성에 미치는 영향

최혜원¹, 김효정^{2*}

¹이화여자대학교 교육대학원 미술교육전공, 대학원생, 서울, 대한민국

²이화여자대학교 교육대학원 미술교육전공, 부교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 본 연구는 생태 감수성 교육이 발달장애 청소년에게 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 점에 주목하였으며, 이에 대한 연구의 필요성을 제기하였다.

연구방법 본 연구의 목적은 발달장애 중학생 대상으로 한 바이오필릭 디자인 수업이 생태 감수성에 미치는 영향에 대해 검증하는 것이다. 이를 위해 바이오필릭 디자인 관련 문헌을 고찰하고 교육적 의의를 도출하였다. 연구 대상으로 발달장애 중학생 19명을 선정하여 수업을 진행하였으며, 사전·사후 검사를 통해 생태 감수성 변화를 분석하였다. 또 학생과 교사를 대상으로 심층 인터뷰를 진행해 수업 효과에 대해 다각적으로 분석하였다.

연구결과 생태 감수성의 하위 영역인 ‘자연에 관한 관심’, ‘자연에서의 심미적 체험’, ‘정서 안정’, ‘자연에 대한 동경·연민’에서 사전 점수에 비해 사후 점수가 전반적으로 향상되었다. 더불어 학생과 교사 대상 심층 인터뷰 결과, 바이오필릭 디자인 수업이 발달장애 청소년의 자연을 향한 관심과 상호작용을 촉진하며 생태 감수성에 긍정적인 영향을 주었다는 인식을 확인할 수 있었다.

결론 본 연구에서 발달장애 청소년을 대상으로 한 바이오필릭 디자인 수업이 생태 감수성 향상에 효과적임을 규명하였다. 이는 발달장애 청소년이 자연과 조화롭게 성장하도록 돕는 교육적 접근으로 바이오필릭 디자인 수업의 필요성과 가치를 제시하는 것이며, 향후 청소년 교육 및 특수교육 현장에서 활용될 수 있는 시사점을 제공했다는 의미가 있다.

주제어 바이오필릭 디자인, 디자인 수업, 발달장애 청소년, 생태 감수성

본 논문은 제1저자의 2024년 석사학위논문을 발췌하여 수정·보완한 것임

*교신저자 : 김효정 (hyojungk@ewha.ac.kr)