

황새와 학교 습지 비오톱을 연계한 환경교육 방안

Methods of environmental education linking Oriental Stork and school wetland biotope

윤 영 선*

Yoon, Young-Sun

남 영 숙**

Nam, Young-Sook

Abstract

The purpose of this study is to explore the environmental educational relevance of Oriental Storks and school wetland biotope, and to explore environmental education methods using them. Through the study of literature, the history encompassing the extinction and restoration of resident Oriental Storks and the utilization of school wetland biotope, were considered, and the meaning and connection of environmental education were derived. Based on this, planned an environmental education program for all elementary school students. The program consisted of a total of 17 steps reflecting the core elements of environmental education. The specific learning material of an Oriental Stork and the specific place of a wetland biotope as a school facility were linked to provide experience and practice. In conclusion, environmental education for coexistence with nature can be promoted, and the specificity and systematicity of contents can be secured.

키워드 : 학교시설, 황새, 환경교육, 학교 습지 비오톱

Keywords : school facility, Oriental Stork, environmental education, school wetland biotope

I. 서론

I-1. 연구의 필요성 및 목적

황새는 현재 우리나라 천연기념물 제199호, 멸종위기 야생생물 1급으로 지정되어 보호받고 있다.

예전에는 흔히 볼 수 있었던 우리나라의 텃새 황새는 1971년 마지막 황새 부부가 발견된 이후 수컷 황

새는 사냥꾼의 총에 맞아 죽었고, 혼자 남겨진 암컷 황새가 농약 중독으로 쓰러져 1994년 서울대공원에서 죽은 것을 끝으로 남한에서 사라진 것으로 알려졌다.¹⁾ 한국교원대학교 황새생태연구원이 1996년 독일과 러시아로부터 황새 2마리를 도입한 것을 시작으로 2002년 황새의 인공증식에 성공하였고, 현재 복원된 황새의 개체수는 약 210여 마리에 이르고 있다.²⁾

* 군산 경포초등학교 교사, 환경교육학석사

** 한국교원대학교 환경교육과 교수, 공학박사

(교신저자: ysnam@knue.ac.kr)

1) 박시룡, 박현숙, 윤종민, 김주경(2014). 황새, 자연에 날다. 서울: 민음사.

2) 황새생태연구원(2020). <http://www.stork.or.kr>

1900년대 초에는 흔한 텃새로 경기도, 충청도, 황해도를 중심으로 번식³⁾하던 황새가 왜 남한에서 일시적으로 사라지게 되었을까? 황새는 1950년대 이후 전쟁, 밀렵, 농경지 정리, 농약 살포 등에 의해 개체수가 급격히 감소⁴⁾하며 텃새 멸종에 이르게 되었다고 한다. 상호관계를 맺고 있는 생태계의 공간적 연결성을 무시한 개발과 서식처의 분절은 종 다양성을 약화⁵⁾시키며 생태계 피라미드 최상위 계층에 위치한 텃새 황새의 멸종을 가속화 했을 것이다.

논이나 얇은 습지에서 먹이를 찾는 황새를 복원한다는 것은 단순히 개체의 복원만을 의미하는 것이 아니다. 황새가 살아갈 수 있는 서식지도 복원된다는 것을 의미하는 것이며, 생태계 피라미드의 하위 계층이 모두 복원되었음을 의미하는 것이다.⁶⁾ 나아가 인간과 자연이 조화를 이루었던 삶의 복원이라고 할 수 있다.

오늘날 우리가 맞닥뜨린 다양한 환경문제는 지속 가능한 미래를 위협하는 수준에 이르고 있으며, 과거 남한에서의 황새 멸종에서 보듯 건강한 생태계를 저해하는 방향으로 향하고 있다. 과학기술의 발전이 온전히 해결할 수 없는 문제 지점에서 우리는 왜 오늘의 현실에 이르게 되었는지, 그리고 어떻게 문제를 해결해 나갈 것인지에 대한 성찰이 필요한 시대를 살고 있다. 이는 곧 자연과 공존하는 삶의 가치를 심어줄 수 있는 자연관·환경관의 교육이 필요한 이유이기도 하다.

우리나라의 흔한 텃새였던 황새가 사라지고 복원되는 과정에 대한 선행연구는 주로 서식환경과 복원의 성과 및 과제와 관련된 것으로 성하철⁷⁾, 손진관⁸⁾, 남영숙⁹⁾ 등에 의해 연구되었다. 그러나 최근에는 류학렬¹⁰⁾, 문성채¹¹⁾ 등이 환경교육의 영역에 황새를 도입

하는 연구를 시도하였다. 본 연구도 이러한 시도에 따라 황새와 학교 습지 비오톱을 연계하는 환경교육을 모색하고자 한다.

비오톱은 생태계가 유지 가능한 장소를 의미¹²⁾하는 말로, 환경과 생태를 고려하지 않은 도시화로 인해 발생한 녹지 부족, 열섬화, 대기오염, 정서적 황폐화 등 도시 환경문제를 해결하기 위하여 인공녹지인 비오톱을 조성하는 경우가 많아지고 있다.¹³⁾ 이종훈과 한면희(2001)는 오늘날의 환경위기는 문명의 물질적 성장이 자연의 생명부양능력을 해치고 자정력을 초과할 정도로 치솟고 있기 때문이라고 하였다.¹⁴⁾ 생물종 다양성이 구현된 곳일수록 생태학적 안전성과 향상성, 그리고 탁월한 피해복원력을 갖는다.¹⁵⁾ 이런 측면에서 인공 비오톱은 빠르게 전개된 도시화의 부작용으로 단절된 생태계를 이어주는 중요한 역할을 할 수 있으며, 인간과 자연의 공존을 추구하는 공간적 의미를 갖는다고 할 수 있다.

특히, 학교 안에 꾸준히 도입되고 있는 학교 비오톱은 친환경학교 구축을 위한 학교조경 및 학교건축 분야에서 꾸준히 다루어지고 있다. 본 연구와 관련해서는 장대회와 이호진¹⁶⁾, 변영호¹⁷⁾, 우창수¹⁸⁾, 권혁재, 권난주, 박병삼¹⁹⁾의 연구에서 관련성을 찾을 수

3) 박시룡, 박현숙, 윤종민, 김주경(2014). 상계서.
 4) 예산황새공원(2020). <http://www.yesanstork.net>
 5) 전성우 외(2008). 동북아 생태네트워크 추진체계 구축을 위한 연구(2008-RE-15). 서울: KEI.
 6) 배명순, 김은형(2018). 황새아빠 박시룡 인터뷰. CHUNGBUK ISSUE&TREND, 31, 73-79.
 7) 성하철 외(2008). 자연 상태에서 황새의 섭식 행동과 서식지 선택에 대한 사례연구. 환경생물학회지, 26(2), 121-127.
 8) 손진관, 성현찬, 강방훈(2011). 황새서식처 복원지역에서의 소택지 조성 적지선정 연구. 한국습지학회지, 13(1), 95-104.
 9) 남영숙(2018). 우리나라 황새복원 성과와 과제. 한국환경정책학회 학술대회논문집, 2018(7), 25-26.
 10) 류학렬(2019). 황새를 활용한 ESD 프로그램 개발 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
 11) 문성채(2019). 황새를 활용한 ESD 프로그램 개발 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

11) 문성채, 김수경, 남영숙(2019). 2015환경 교육과정 및 교과서 내 황새복원의 지속가능발전교육 내용 요소 분석. 환경정책, 32(3), 361-377.
 12) 김철민(2008). 아이와 자연이 함께 어우러져 좋은 곳 학교 비오톱. 한국교육시설학회, 15(3), 25-30.
 13) 김승윤(2005). 도시 옥상 비오톱의 환경교육적 활용을 위한 연구-유네스코 회관 작은누리를 중심으로. 한국환경교육학회, 18(3), 33-44.
 14) 이종훈, 한면희(2002). 생태적으로 지속가능한 문화의 환경철학 모색. 현상학과 현대철학, 19, 135-163.
 15) 한면희(1999). 가이아 가설과 환경윤리. 철학, 59, 349-371.
 16) 장대회, 이호진(2002). 생태학교 외부공간 조성계획에 관한 연구-성동구 초등학교를 중심으로. 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 22(1), 63-66.
 17) 변영호(2003). 학교에서의 생태 환경교육-알쏭달쏭 생태연못 만들기를 중심으로. 한일합동교육연구회, 12, 185-194.
 18) 우창수(2008). 친환경학교를 위한 학교비오톱 도입방안. 전북대학교 대학원 석사학위논문.
 19) 권혁재, 권난주, 박병삼(2016). 초등학교 학교연못의 실태 조사를 통한 교육적 활용방안 모색: 과학교과 내 수생생물 분석을 중심으로. 한국환경교육학회, 29(3), 336-347.

있다.

황새와 습지의 관련성을 토대로 한 환경교육 프로그램으로 김수경, 박시룡, 성하철, 최유성²⁰⁾에 의한 선행 연구가 있다. 그러나 이 연구는 (사)한국황새복원센터(구 황새생태연구원)의 단기 캠프에서 실시한 일회성 프로그램이라는 한계가 있다. 본 연구는 ‘학교’라는 일상의 공간에 조성된 ‘습지 비오톱’을 통해 정규 교육과정에서 체계적이고 연속적으로 이루어지는 환경교육을 도모한다는 점에서 선행연구와 차별성이 있다고 할 수 있다.

학교 비오톱은 습지와 산지를 모두 포함하지만 본 연구에서는 황새와 밀접한 관련이 있는 생태연못과 논습지만을 대상으로 하며, 이 둘을 ‘학교 습지 비오톱’이라 정의한다. 습지는 황새에게 꼭 필요한 먹이 사냥터이고, 학교 습지 비오톱은 학습자가 자연과 공존하는 가치를 직접 체험할 수 있는 학습의 장이 될 수 있을 것이다.

I-2. 연구의 목적 및 연구문제

본 연구의 목적은 황새와 학교 습지 비오톱이 갖는 환경교육적 관련성을 탐구하고, 이를 활용하여 자연과 공존을 추구하는 환경교육 방안을 모색하는 것이다.

연구 목적을 달성하기 위한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 황새와 학교 습지 비오톱이 갖는 환경교육적 관련성은 무엇인가?

둘째, 황새와 학교 습지 비오톱을 연계한 환경교육 방안은 무엇인가?

I-3. 연구 방법 및 타당도 제고

이 연구는 문헌 연구 방법으로 수행되었다. 첫째, 논문검색 프로그램에서 ‘황새’, ‘황새 복원’, ‘학교 비오톱’, ‘학교 생태연못’ 등의 키워드로 검색된 학위 논문과 학술지의 선행 연구물을 고찰하였다. 둘째, ‘황새생태연구원’과 ‘예산황새공원’의 황새 관련 자료를 통해 황새의 생태적 특성과 텃새 멸종 및 복원의 역사를 분석하였다.

환경교육 프로그램의 타당도 제고를 위하여 환경교

20) 김수경, 박시룡, 성하철, 최유성(2010). 초·중학교 여학생들의 멸종 위기종 황새 복원과 연계한 생물 다양성 교육프로그램 개발 및 적용효과. 환경교육, 23(3), 82-96.

육 전문가 1인, 초등학교 근무경력 10년 이상으로 환경교육을 전공하는 석·박사과정의 교사 2인, 환경교육을 전공하지 않은 교사 2인의 의견을 수렴하였다. 수렴된 의견은 다음과 같으며 이를 결과에 반영하였다. 첫째, 황새와 습지가 사라지고 있는 배경에 인간의 부정적인 영향이 있지만, 문제 해결을 위한 인간의 긍정적인 영향도 있다. 따라서 인간의 긍·부정적 영향을 함께 다루어 학습자가 균형 잡힌 시각으로 향후 실천계획을 세울 수 있도록 유도해야 할 것이다. 둘째, 학교에 조성된 습지 비오톱이 황새를 포함한 습지 생태계 이해에 도움이 되어야 할 것이다.

II. 이론적 고찰

II-1. 황새복원과 생물다양성

황새는 황새목 황새과(Ciconiidae)에 속하는 대형 조류로, 몸무게는 4~5kg이고, 몸길이는 112cm, 부리의 길이는 30cm 정도이며, 성조가 날개를 펼쳤을 때 200~271cm에 달한다.²¹⁾ 큰 강이나 하천 주변의 습지, 넓은 들판에서 서식하며 미꾸라지, 붕어, 개구리, 지렁이, 메뚜기 등을 먹는 육식성 조류로 생태계 먹이사슬 중 최종 소비자에 해당한다.²²⁾ 1900년대 초까지 사람들과 흔히 어울려 살았던 텃새 황새가 전쟁과 산업화의 과정을 겪으며 급속히 감소하다 1994년 사라진 이후, 2020년 현재 복원된 황새의 개체 수는 210여 마리에 이른다.²³⁾ 황새의 한반도 야생 복귀를 위해 황새서식의 최적지로 충남 예산이 선정되었고, 2015년 9월 처음으로 황새 8마리가 자연에 방사된 이후 2020년 8월 현재까지 약 60마리의 황새가 자연으로 복귀했다.²⁴⁾

생물다양성은 생태계를 유지하는데 필수적인 요소로, 풍부한 생물종을 품은 자연은 영양염류의 순환, 물의 순환을 통한 기상조절, 폐기물의 처리 및 정화 작용과 더불어 생물과 생물, 생물과 서식처 사이의 끊임없는 상호작용을 통해 환경변화에 잘 적응하며 생태계의 항상성을 유지하는데 기여²⁵⁾한다. 1992년

21) 황새생태연구원(2020). 전계사이트.

22) 예산황새공원(2020), 전계사이트.

23) 황새생태연구원(2020). 전계사이트.

24) 예산황새공원(2020), 전계사이트.

25) 조승현, 박용하, 김승우, 최용재(1999). 생물다양성 보전을 위한 유인제도 활성화 방안. 연구보고서. 한국환경정책평가연구원.

UN환경개발회의에서 채택한 생물다양성협약(CBD: Convention on Biological Diversity) 제2조는 생물다양성을 「지구상의 생물종(Species) 다양성, 생물종이 서식하는 생태계(Ecosystem) 다양성, 생물이 지닌 유전자(Gene) 다양성」으로 정의하고 있다. 우리나라의 생물다양성법 제2조에서는 「육상생태계 및 수생생태계와 이들의 복합생태계를 포함하는 모든 원천에서 발생한 생물체의 다양성, 종내·종간 및 생태계의 다양성을 포함」하는 것이라 하였다. CBD 당사국인 우리나라는 생물다양성협약 제6조에서 명시한대로 생물다양성 보전 및 이용에 관한 법률 제7조를 근거로 국가생물다양성전략을 수립하여 협약의 성실한 이행을 위한 계획수립 및 전략을 실행 중에 있다. 현재의 제4차 국가생물다양성전략(2019~2023년)에 따르면 도시지역의 확대에 의해 서식지 감소 및 파편화가 지속되고 있으며, 이에 따라 생물다양성 감소가 계속될 전망이다. 자연녹지와 갯벌, 연안 습지 등의 토지전용 및 개발이 계속되고 있어 다양한 생태계의 훼손이 심화될 전망이다. 이에 따라 국내에서도 생물다양성의 보전과 생물자원의 지속 가능한 이용에 대한 관심이 증대되며 생물다양성의 보고인 보호지역 지정, 멸종위기종 증식·복원 사업 추진 등 생물다양성 보전 필요성을 반영하고 있다.²⁶⁾

황새는 생태계 피라미드 최상위 포식자로 논을 포함한 습지에서 먹이를 구한다. 우산종 텃새 황새를 복원하는 것은 개체의 복원만을 의미하는 것이 아니라 황새가 살아갈 수 있는 서식지도 복원된다는 것을 의미하고, 생태계 피라미드의 하위 계층이 모두 복원되었음을 의미²⁷⁾한다. 따라서 전 세계적 멸종위기종 황새를 우리나라의 텃새로 복원하고자 하는 현재의 노력은 국가생물다양성전략에 부합하는 모범적인 사례일 것이다. 그리고 더 나아가 건강한 생태계의 지속가능성을 가늠하는 척도이자, 환경교육을 위한 구체적이고 유용한 학습 소재가 될 수 있을 것이다.

II-2. 비오톱의 의미와 학교 비오톱의 활용성

1) 비오톱의 정의

비오톱(Biotope)은 오늘날 생태주의의 도움을 받

26) 환경부(2018). 환경부공고 제2018-898호. 제4차 국가생물다양성전략.

27) 배명순, 김은형(2018). 전계서.

아 탄생한 새로운 형태의 정원으로, 그리스어로 생명을 뜻하는 비오스(Bios)와 장소를 뜻하는 토포스(Topos)를 합친 말로 생명이 있는 곳을 뜻하며 일반적으로 소생물권이라고 의미한다.²⁸⁾ 또한, 생물체의 서식공간을 뜻하는 독일어로 생태계가 유지 가능한 장소를 의미한다.²⁹⁾ 동·식물들의 관점에서 생태계를 파악하는 개념이라고 할 수 있으며, 도시적 공간의 작은 물웅덩이와 가로수 식재 공간, 작은 연못 등도 포함시킬 수 있는 폭넓은 적용성을 가지게 된다.³⁰⁾ 생물체는 원래 공기, 물, 햇빛, 흙 등과 함께 생태계를 만들고 그 안에서 식물 연쇄, 먹이사슬 등 다양한 형태를 형성하며 살아가는데 이렇게 형성된 공간을 비오톱이라고 한다.³¹⁾ 우리나라 자연환경보전법 제2조 6항에서는 ‘소생태계’라 하여 생물다양성을 높이고 야생동·식물의 서식지 간의 이동가능성 등 생태계의 연속성을 높이거나 특정한 생물종의 서식조건을 개선하기 위하여 조성하는 생물 서식공간으로 정의하고 있다. 환경과 생태를 고려하지 않은 도시화로 인해 발생한 녹지 부족, 열섬화, 대기오염, 정서적 황폐화 등 도시 환경문제를 해결하기 위하여 인공녹지인 비오톱을 조성하는 경우가 많아지고 있다.³²⁾ 최근에는 인간과의 관계를 적극적으로 고려하는 ‘생물과 인간이 공생하는 장소’라는 의미로 사용되는 경우가 많아져 학교에서 교육과 휴식의 장소로 이용되고 있다.³³⁾

2) 학교 비오톱의 의미

학교 내에 있는 자연과 학교 주변에 있는 풍부한 자연환경, 그리고 더 나아가 복원이나 인위적 조성에 의하여 태어난 자연환경이 학생들의 학습이나 놀이에 관계를 가지는 경우 그 공간을 ‘학교 비오톱’이라고 정의하고 있다.³⁴⁾ 반대로 아무리 훌륭한 생태계 공간(비오톱)이 학교의 부지 내에 있다고 하더라도 완전하게 방치되거나 격리되어 학생과의 관계를 갖고 있지 않은 경우에는 비오톱은 존재하고 있지만, 학교 비오톱이라고 말할 수 없다는 것이 일반적인 견해이므로, 학교 비오톱은 단순히 학교를 배경으로 한 공간적인

28) 김주경 역(2001). 대지에서 인간으로 산다는 것. 서울: 미다스북스.

29) 김철민(2008). 전계논문.

30) 우창수(2008). 전계논문.

31) 김철민(2008). 전계논문.

32) 김승윤(2005). 전계논문.

33) 김철민(2008). 전계논문.

34) (사)생명의숲(2004). 스쿨존과 비오톱을 거점으로 한 도시생태네트워크 구축방안 연구.

개념이라기보다는 인간(학생)과의 상호관계와 관련된 개념으로 받아들일 수 있다.³⁵⁾

3) 학교 비오톱의 활용성

변영호(2003)는 학교 비오톱은 학생들에게 생태계의 순환과 동식물의 한 살이 등 양질의 생태학습 체험의 공간이며, 일상생활의 한 부분으로 동식물을 직접 관찰하고 탐구하는 교육적 기능을 가지고 있다고 하였다. 또한, 올바른 자연관찰교육을 통하여 자연에 대한 관심, 생태적 감수성을 지도하면 건전하고 건강한 생태적 소양을 몸으로 체득할 수 있다고 하였다.³⁶⁾

서울특별시교육청과 (사)생명의 숲에서 발간한 연구보고서는 두 가지 측면에서 학교 비오톱의 중요성을 설명한다. 첫째는 순수한 생태학적인 시점이다. 지역의 강이나 연못, 저수지 등이 소실되면서 흔하게 볼 수 있던 생물의 모습이 사라져 가는 가운데, 이러한 생물들을 지키고자 하는 사람들이 찾아낸 새로운 공간이 학교라고 하는 성역으로, 전국 각지에 흩어져 있는 수만 개의 학교에 비오톱이 만들어진다면 생물의 이동통로(corridor)가 형성되어 생태네트워크를 구축할 수 있다는 것이다. 둘째는 교육적 관점이다. 학교 비오톱에서 지향하는 '생명, 자연체험 학습, 환경교육, 열린 학교, 지역의 교육' 등의 항목은 현재 추진되고 있는 교육개혁의 목표와 일치하는 항목이 많다.³⁷⁾

환경문제의 발생이 자연에 대한 인간의 약탈적인 관계 맺음에서 시작된다고 할 때 비오톱은 인간과 자연의 조화로운 관계 맺음을 배울 수 있는 장소가 될 수 있으며, 일상에서 접하기 쉬운 장소에서 환경 생태에 대한 좋은 체험을 할 수 있는³⁸⁾ 기회를 제공하는 것이라 할 수 있다. 기존 학교의 수목 식재 패턴이 단순하고 수종 또한 교육적 환경과 연계시키기에는 내용적으로(양적, 질적) 미흡한 문제의 해결방안으로 학교시설에 생태적 환경을 도입하는 비오톱을 조성함으로써 녹지량의 증대뿐만 아니라 학생, 학부모, 교사, 지역민, NGO, 전문가들의 적극적 참여 속에서 본질적인 교육기능 강화, 지역 환경문제를 재인식하는 지역공동체의 중심으로 학교가 자리³⁹⁾할 수 있다.

35) 서울특별시교육청, (사)생명의 숲(2005). 친환경학교 조성을 위한 학교녹화 활성화 방안 연구.

36) 변영호(2003). 전계논문.

37) 서울특별시교육청, (사)생명의 숲(2005). 상계논문.

38) 김승운(2005). 전계논문.

III. 연구 결과 및 논의

III-1. 황새와 학교 습지 비오톱의 환경교육적 관련성

1) 황새와 습지생태계

습지생태계는 육상 및 수생태계의 전이 지역으로서, 두 생태계 간 완충 역할을 수행함과 동시에 높은 생물종 다양성 유지, 서식처 제공, 기후 및 홍수조절과 정화작용 등 중요한 기능을 하는 시스템이다.⁴⁰⁾

습지는 대개 얇은 물로 덮여있고 독특한 토양과 물에 잘 견디는 식물이 있다. 습지 식물은 생산성이 아주 높아서, 매우 다양한 생물들에게 많은 먹이를 제공하고, 습지는 철새와 그 밖의 여러 조류, 비버, 수달, 사향뒤쥐, 물고기 등의 서식처로 큰 가치가 있다.⁴¹⁾

황새는 생태학적으로 어류, 양서류, 연체동물, 곤충류, 작은 포유류, 뱀 등을 잡아먹는 습지의 최상위 포식자⁴²⁾로, 수심 50cm 미만의 얇은 하천이나 논에서 주로 활동⁴³⁾한다. 자연적인 논은 강이나 하천 주변에 발달하며⁴⁴⁾, 인공적으로 조성된 논은 우리나라 생태계에서 중요한 위치를 차지하는 내륙 습지⁴⁵⁾로 플랑크톤이 풍부하여 미꾸라지, 메기, 송사리 등이 산란하기 좋은 환경이 된다.⁴⁶⁾

논을 포함한 습지생태계에 사는 생물들이 많아지면, 그곳에 사는 생물을 먹고 사는 황새, 백로, 왜가리 등의 개체수도 증가하지만 습지의 흙속이나 물에 사는

39) 김철민(2008). 전계논문.

40) Whitaker, V. and Matvienko, B.(1998). The deitrification potential and hydrological conditions in the wetlands of the Lobo resevoir. Internationale Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie 26: 1377-1380.

41) 안동만 역(2001). 환경학. 서울: 보문당.

42) Winter, S. W.(1991). Diet of the oriental white stork(Ciconia boyciana) in the middle Amur region, USSR. In Coulter, M. C., Qishan, W. and Luthin, C. S. (eds.), Biology and conservation of the oriental white stork Ciconia boyciana, Aiken: Savannah river ecology laboratory.

43) 김주현(2006). 서산 AB지구 간척지에 도래하는 황새(Ciconia boyciana)의 월동 생태에 관한 연구. 공주대학교 대학원 석사학위논문.

44) 황새생태연구원(2020). 전계사이트

45) 김태경(2010). 생태 - 문화 - 환경교육을 위한 적합지(장소) 분석과 결정 요인-(논 생태계와 쌀 문화)의 생활 밀착형 환경 인식론. 환경교육, 23(3), 62-81.

46) 황새생태연구원(2020). 전계사이트

작은 생물들이 줄어들면, 황새와 같은 습지생태계의 최상위 포식자가 살 수 없게 된다. 최상위 포식자가 사라지면, 생태계 피라미드가 안정적으로 형성되지 못하므로⁴⁷⁾ 결과적으로 습지생태계가 무너지게 된다. 도시화의 과정에서 사라진 다수의 습지생태계와 잔존하는 습지생태계의 생물다양성 감소는 농약 사용과 함께 과거 우리나라의 흔한 텃새였던 황새가 사라지게 만든 주요 원인이라 할 수 있다.

따라서, 사육 상태의 황새 개체군 증식 연구에 이어 논을 비롯한 습지생태계의 생물다양성 회복 사업을 포함하는 텃새 황새 복원⁴⁸⁾의 과정은 생태적으로, 환경교육적으로 의미가 있다고 할 수 있다.

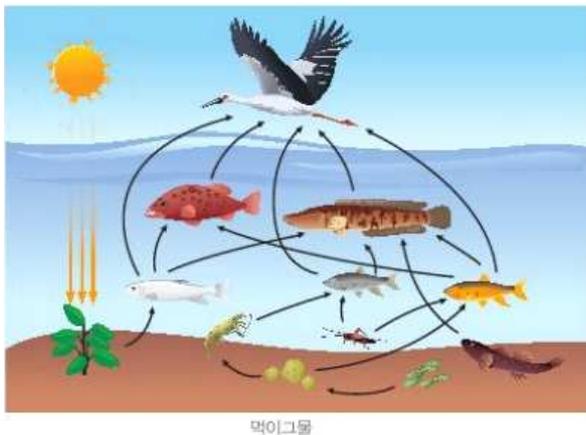


Figure 1. Oriental Stork and Food Web⁴⁹⁾

2) 학교 습지 바이오톱의 환경교육적 의미

습지는 다양한 생물이 살 수 있는 환경이며, 학교습지 바이오톱은 학생들의 정서적 발달과 인지적 성장을 촉진시키고, 교사들에게 다양한 학습 자료를 제공해 주기 위해 만든 인공습지⁵⁰⁾로써 그 자체가 하나의 생태계 또는 야생의 생물이 살 수 있는 환경인 바이오톱이 된다⁵¹⁾ 학교내·외의 자연환경이 학생들과 관계를 가지는 학교 바이오톱의 조성과 관리뿐 아니라 환경교육이라는 차원에서 생물서식공간⁵²⁾으로서의 학교 습

지 바이오톱은 의미를 가진다. 이러한 학교 습지 바이오톱을 통해 자연에 대한 관심과 생태적 감수성을 지도하면 건전하고 건강한 생태적 소양을 몸으로 체득할 수 있다.⁵³⁾ 또한, 조경적 관점에서 아름다운 학교 만들기의 일환으로 편안한 쉼터의 공간으로 활용되기도 하며 나아가 생태적 관점에서 학교 밖 생태계와 연결되는 최소한의 장소로서 의미를 지닌다.⁵⁴⁾ 따라서 학교 안에 조성되는 학교 습지 바이오톱은 환경교육은 물론 정서적·조경적으로도 의미를 갖는 공간이라 할 수 있다.

3) 황새와 학교 습지 바이오톱의 환경교육적 관련성

1994년 텃새 황새가 사라진 이후 복원에 성공하여 야생에 방사된 황새들의 이동경로를 분석한 하동수(2019)에 따르면 황새들이 서해안 해안선을 따라 이동하는 것으로 나타났다. 그리고 서해안을 중심으로 이동하는 이유는 농경지와 습지가 발달되어 있으며, 내륙지역 보다 개발 및 인간의 간섭이 적고 안전에 방해가 되는 구조물적인 부분이 적은 영향이 있을 것으로 생각된다고 한다.⁵⁵⁾ 논이나 얇은 습지에서 먹이를 찾는 황새를 복원한다는 것은 단순히 개체의 복원만을 의미하는 것이 아니다. 황새가 살아갈 수 있는 서식지도 복원된다는 것을 의미하는 것⁵⁶⁾으로, 이때 황새의 서식지로 중요한 것이 습지이다.

학교 습지 바이오톱의 유형을 보면 처음에는 시멘트와 돌로 이루어진 연못, 학생들의 접근을 차단한 저수형 연못으로 조성되었고, 다음에는 학교 숲을 만들면서 형성된 생태연못, 벼 심기를 통한 함지연못으로 전환되고 있다.⁵⁷⁾

이와 같은 흐름에 따라 조성되는 학교 습지 바이오톱은 좁게는 다양한 수생물이 존재하고, 넓게는 황새와 같은 대형조류도 찾아올 수 있는 서식지로서의 기능을 할 수 있는 가능성을 가진 곳이라 할 수 있다. 건강한 생태계의 바로미터인 황새를 구체적인 학습의 소재로 활용하고, 학습한 내용을 학교 습지 바이오톱에서 체험을 통해 체득하는 구체적인 학습의 장으로 활용할 수 있을 것이다. 무엇보다 텃새 황새의 멸종과 복원의 중심에 인간이 있다는 사실은 지속 가능한 생태계를 위

47) 황새생태연구원(2020). 전계사이트

48) 김수경, 박시룡, 성하철, 최유성(2010). 전계논문.

49) 황새생태연구원(2020). 전계사이트

50) 오영권(2011). 학교 생태연못 조성에 따른 문제점과 개선방향에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.

51) 구분학(2001). 학교 교정에 학교 숲과 생태연못 만들기. 2001 대전지역학교 숲 가꾸기 세미나 자료집, 81-105.

52) 우창수(2008). 전계논문.

53) 변영호(2003). 전계논문.

54) 김인호, 안동만(1998). 초등학교 학교조경의 환경교육적 활용을 위한 기초연구. 환경교육, 11(2), 224-237.

55) 하동수(2019). 재도입 황새의 이동 특성에 관한 연구. 한국환경정책학회 학술대회논문집, 2019(10), 42-44.

56) 배명순, 김은형(2018). 전계서.

57) 권혁재, 권난주, 박병삼(2016). 전계논문.

해 자연과 인간의 공존을 도모해야 할 필요성을 역설하며, 이러한 가치를 현실에서 가장 잘 구현할 수 있는 곳이 바로 학교 습지 비오톱이라 할 수 있다.

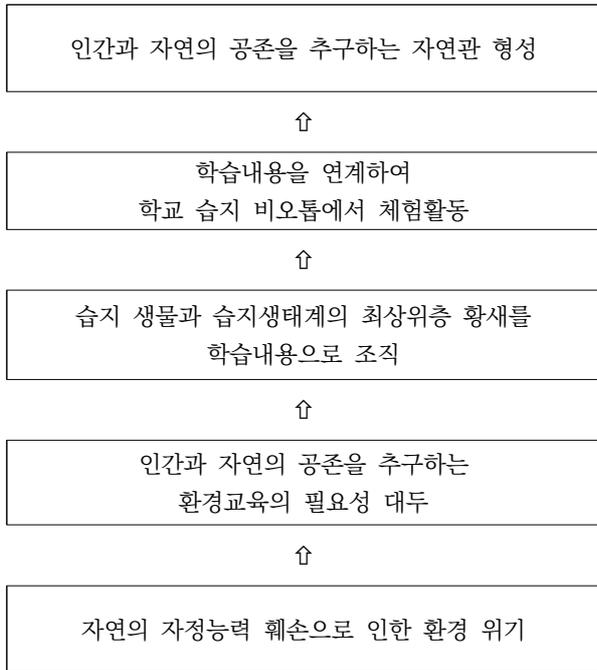


Figure 2. Purpose of linkage between Oriental Stork and school wetland biotope

III-2. 황새와 학교 습지 비오톱을 연계한 환경교육 방안

1) 환경교육의 목적 및 대상

학교 환경교육의 핵심은 환경에 대한 바른 인식과 행동을 배워서 이것을 실천에 옮기도록 하는 것이라 할 수 있기 때문에, 환경에 관한 지식의 습득을 기반으로 삼되 환경에 관한 건전한 가치와 태도의 함양을 궁극적인 목적으로 하며 이에 따라 그것을 달성하기 위한 교육전략을 모색해야 한다.⁵⁸⁾ 분산적 접근의 초등학교 환경교육은 목표와 내용의 체계가 없고, 학습자의 특성과 수준에 적합하고 분산적으로 진행되고 있는 환경교육의 상황에 대처할 수 있는 교육프로그램이 부족⁵⁹⁾한 것이 현실이다.

Iozzi(1989)는 지식과 가치 사이에는 특정한 관계가 없으며, 정의적 영역의 목표를 달성하기 위해서는 그

58) 박미정, 최병모(2003). 환경가치교육을 위한 모듈식 프로그램 개발. 환경교육, 16(2), 1-14.

59) 신명주, 김종우, 이상원(2012). 초등학교 저학년을 대상으로 한 창의적 체험활동용 환경교육 프로그램 개발 및 효과 분석. 교과교육학연구, 16(4), 909-939.

러한 목표를 달성하는데 적합한 체제와 내용을 가진 환경교육 프로그램을 따로 구안하고 적용하여야 한다⁶⁰⁾고 하였다.

따라서 본 연구는 자연과 공존의 삶을 추구하는 자연관을 길러주기 위해 초등학교 전체 학년을 대상으로 황새와 학교 습지 비오톱을 연계하는 환경교육 방안을 제시하고자 한다.

2) 구성 및 내용

환경교육은 초등학교 창의적 체험활동 시간을 활용하며, 습지 생물과 황새 관련 내용을 먼저 학습하고 학교 습지 비오톱에서 체험활동을 하는 순서로 구성한다. 따라서 학습활동은 교실에서 학교 습지 비오톱으로 순차적으로 이어진다. 이때 학습이 이루어지는 학교 습지 비오톱은 생물종 다양성이 높은 다음의 2가지 유형을 대상으로 한정한다.

Table 1. type of school wetland biotope

물의 흐름	유형	구성 재료	특징
유수형	생태연못	흙	학교 숲 조성 시 생태연못이라는 개념으로 조성한 것으로 물의 흐름이 있어 소생태권이 발달한 연못이다. 면적도 넓고 다양한 체험활동이 가능하다.
저수형	함지연못	논흙	생물종 다양성이 높은 논습지 모델을 가지고 벼를 심기 위해 만들어진 연못이다. 조성재료는 논흙이나 주변 흙으로 만들어졌다.

※출처: 권혁재, 권난주, 박병삼(2016). 재구성

초등학교 환경교육은 명시된 목표와 내용 체계가 없다. 따라서 프로그램에 적용할 환경교육 핵심요소는 '2015 개정 중학교 환경 교육과정'의 내용 체계를 수정·보완하여 제시하며 <Table 2>와 같다.

60) Iozzi, L. A.(1989). What Research Says to the Educator-Part Two: Environmental Education and the Affective Domain. The Journal of Environmental Education, 20(4), 6-13.

Table 2. key elements of environmental education

인간의 환경영향	인간의 활동은 환경에 긍정적, 부정적 영향을 미친다.
생태계의 상호작용	생태계는 인간을 포함한 물, 공기, 흙, 생물 등으로 구성되며 이들은 서로 영향을 주고받는다.
환경문제와 환경보전	환경문제는 생태계 내의 복합적인 관계 속에서 발생하며 환경문제 해결과 개선을 위해 우리의 다양한 노력이 가능하다.
생물 다양성	지구상 생물종의 다양성, 생물이 서식하는 생태계의 다양성, 생물이 지닌 유전자의 다양성을 보호하기 위한 노력이 요청된다.
지속 가능한 사회와 삶	지속 가능한 사회를 위해서 바람직한 현재와 미래 사회의 모습에 대한 소통과 합의 과정이 중요하다.
환경을 위한 참여	지속 가능한 사회를 위하여 개인의 생활양식의 변화와 참여가 요청된다.

※출처: 2015 개정 중학교 환경 교육과정 재구성

환경교육 핵심요소에 따른 환경교육 프로그램은 다음과 같은 내용을 반영하여 구성한다.

첫째, 황새와 학교 습지 비오톱을 연계하지만, 학습의 주제는 습지생태계로 하며 황새는 습지생태계의 최상위 포식자로 다루도록 한다. 예전과 달리 황새를 흔히 볼 수 없다는 한계로 인해 학교 습지 비오톱과의 연계 학습에 이질감이 생기지 않도록 하기 위함이다.

둘째, 도시화, 산업화의 과정에서 (논)습지가 줄어들고 생물종이 감소하게 되는 인간의 부정적인 영향과 텃새 황새 복원의 노력과 학교 습지 비오톱 조성과는 인간의 긍정적인 영향을 모두 조명한다. 이를 통해 인간은 환경문제의 원인 제공자이자 동시에 환경문제를 해결할 수 있는 존재임을 깨달을 수 있도록 한다.

셋째, 학교 습지 비오톱의 생물이 얼마나 다양한가에 따라 황새와 비슷한 섭식 경향을 가진 백로나 왜가리 등을 직접 볼 수 있는 가능성도 있다. 또한, 황새 자연 방사지인 충남 예산일대나 주변에 오염되지 않은 (논)습지가 존재하는 경우 황새를 볼 수 있는 가능성 또한 열려 있다. 따라서 학교 습지 비오톱에 사는 생물 관찰과 변화를 주의 깊게 기록할 수 있도록 하고, 학교

습지 비오톱을 찾아오는 다양한 조류에도 관심을 가질 수 있도록 한다.

넷째, 습지생태계 학습과 학교 습지 비오톱 체험 활동을 통해 특별한 장소로 이동하지 않아도 자신의 일상에서 자연과 공존하는 삶이 가능함을 알 수 있도록 유도하며, 토론과 꿈꾸는 마을 그리기를 활용해 학습을 일반화한다.

이와 같은 구성 방법에 따라 모색한 환경교육 프로그램은 <Table 3>과 같다.

3) 기대효과

황새와 학교 습지 비오톱을 연계한 환경교육의 기대효과는 다음과 같다.

첫째, 오늘날의 환경위기는 다양한 환경교육의 필요성과 중요성을 역설한다. 그러나 학교에서 이루어지는 환경교육은 학습자가 환경문제를 단편적·추상적으로 인식하게 만드는 경향이 있다. 환경문제의 시차성과 복잡한 상호연관성을 효과적으로 전달하기가 쉽지 않기 때문이다. 이러한 측면에서 학교 습지 비오톱과 황새를 매개로 친근하고 구체적인 환경교육을 실시할 수 있다.

둘째, 교실 안에서 끝나는 환경교육이 아니라 학교 습지 비오톱이라는 구체적 장소를 활용하는 체험 및 실천을 동반하는 환경교육을 경험할 수 있다. 자연에 대한 호기심과 직접 체험을 통해 길러지는 환경 감수성은 자연과 공존하는 자연관의 형성에 기여할 수 있을 것이다. 나아가 환경적으로 바람직한 선택을 위한 실천의 경험도 제공할 수 있다.

셋째, 환경교육 요소에 따른 황새와 학교 습지 비오톱 연계의 독립적인 17차시 수업은 학년별 수준에 맞춰 체계적이고 지속적인 환경교육을 실시할 수 있다.

Table 3. environmental education program linking Oriental Stork and school wetland biotope

차시	환경교육 핵심요소	학습주제와 내용	학습장소	방법 및 자료
1-2	인간의 환경영향	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 환경에 대한 인간의 긍·부정적인 영향 · 인간의 자연 개입으로 사라져가는 습지 · 습지에서 생활하는 대표적인 우산종 텃새 황새가 사라지고 복원되는 과정 	교실	· 스토리텔링, 관련 사진 및 동영상
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학교 습지 비오톱에 사는 생물 만나기 · 비오톱과 주변에 살고 있는 생물 둘러보기 	비오톱	· 교사 주도로 비오톱 둘러보기
3-5	생물 다양성	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 습지 생물 탐구 · 습지에 사는 생물 알아보기 · 습지생태계 최상위층 황새의 생김새 알아보기 	교실	· 스토리텔링, 관련 사진 및 동영상
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학교 습지 비오톱에 사는 생물 관찰 및 기록 · 모둠별로 비오톱 생물 관찰(뜯개 이용) 및 기록하기 	비오톱	· 모둠별로 비오톱 생물 관찰 그림 및 사진 찍기
6-8	생물 다양성/생태계의 상호작용	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 습지 생물의 성장 · 습지생태계 최상위층 황새의 성장과정: 알에서 성조가 되기까지 약 100일의 과정 	교실	· 스토리텔링, 관련 사진 및 동영상
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학교 습지 비오톱에 사는 생물의 성장 · 앞서 관찰 및 기록한 생물의 변화 기록하기 · 주1회 3달 이상 꾸준히 관찰 및 기록하기 	비오톱	· 모둠별 관찰할 동·식물 각 1개~2개 정하여 꾸준히 그림 및 사진 찍기
9-10	생물 다양성/생태계의 상호작용	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 습지생태계 먹이 피라미드 · 습지 생태계 최상위층 황새의 먹이 피라미드 알아보기 	교실	· 스토리텔링, 관련 사진 및 동영상
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학교 습지 비오톱의 먹이 피라미드 · 비오톱 생물들의 먹이 피라미드 그려보기 	비오톱	· 저학년은 교사가 먹이 피라미드 사전 준비
11-13	환경문제와 환경보전/지속 가능한 사회와 삶	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 하나로 연결된 생태계 · 습지생태계 최상위층 황새가 사는 곳은 하위계층이 모두 살아있는 건강한 생태계 · 습지 생물과 사람이 함께 살아가는 지속 가능한 생태계 	교실	· 스토리텔링, 관련 사진 및 동영상
		<ul style="list-style-type: none"> ▶ 학교 습지 비오톱의 이로움 · 비오톱이 생물과 사람에게 주는 이로움과 필요성 	교실/비오톱	· 토론 (저학년은 교사주도)
14-15	환경을 위한 참여	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 우리가 꿈꾸는 마을 · 습지와 공존하는 마을, 황새가 살아가는 마을 그리기 	교실/비오톱	· 모둠에서 충분히 의견교환 후 표현
16-17		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 전시회 · 학습 결과물 (그림 및 사진 등) 전시회 열기 	교실/비오톱	· 고학년은 비오톱에서 야외 전시

IV. 결론 및 제언

이 연구를 통해 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 황새 그리고 황새서식지로서 학교시설에서의 습지 바이오톱 조성 및 활용은 자연과의 공존을 모색하는 환경교육에 유용한 학습전략이 될 수 있다.

둘째, 황새와 학교 습지 바이오톱을 연계한 프로그램은 내용의 구체성과 체계성을 확보하고, 연속적인 환경교육을 실시할 수 있을 것이다.

이 연구의 결론을 토대로 다음과 같은 후속 연구가 요구된다.

이 연구는 황새와 학교 습지 바이오톱을 연계하는 환경교육 방안을 모색하는 것으로 마무리되었다는 제한점을 가진다. 따라서 프로그램 적용을 위한 학교 습지 바이오톱 조성의 구체적 실행 방안을 도출하는 연구가 필요할 것이다. 또한, 프로그램의 실제 수업 적용을 통해 학습 효과를 검증하는 연구가 필요할 것이다.

국문초록

이 연구의 목적은 황새와 학교 습지 바이오톱이 갖는 관련성을 탐구하고, 이를 활용하여 환경교육 방안을 모색하는 것이다. 문헌 연구를 통해 텃새 황새 멸종과 복원에 이르는 역사 및 학교 습지 바이오톱의 활용성을 고찰하고 환경교육에서 갖는 의미와 연관성을 도출하였다. 그리고 이를 바탕으로 초등학교 전체학년에서 활용할 수 있는 환경교육 프로그램 방안을 강구하였다. 프로그램은 환경교육 핵심요소를 반영하여 총 17차시로 구성되었으며, 황새라는 구체적인 학습소재와 학교시설로서 습지 바이오톱이라는 구체적인 장소를 연계하여 체험과 실천을 경험할 수 있도록 하였다. 이를 통해 자연과의 공존을 추구하는 환경교육을 도모하고, 내용의 구체성과 체계성을 확보할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 교육부(2015). 2015 개정 중학교 환경 교육과정: 교육부 고시 제2015-80호.
2. 구본학(2001). 학교 교정에 학교 숲과 생태연못 만들기. 2001 대전지역학교 숲 가꾸기 세미나 자료집, 81-105.
3. 권혁재, 권난주, 박병삼(2016). 초등학교 학교연못의 실태 조사를 통한 교육적 활용방안 모색: 과학교과 내 수생생물 분석을 중심으로. 한국환경교육학회, 29(3), 336-347.

4. 김수경, 박시룡, 성하철, 최유성(2010). 초·중학교 여학생들의 멸종 위기종 황새 복원과 연계한 생물 다양성 교육프로그램 개발 및 적용효과. 환경교육, 23(3), 82-96.
5. 김승윤(2005). 도시 옥상 바이오톱의 환경교육적 활용을 위한 연구-유네스코 회관 작은누리를 중심으로. 한국환경교육학회, 18(3), 33-44.
6. 김인호, 안동만(1998). 초등학교 학교조경의 환경교육적 활용을 위한 기초연구. 환경교육, 11(2), 224-237.
7. 김주경 역(2001). 대지에서 인간으로 산다는 것. 서울: 미다스북스.
8. 김주현(2006). 서산AB지구 간척지에 도래하는 황새의 월동 생태에 관한 연구. 공주대학교 대학원 석사학위논문.
9. 김철민(2008). 아이와 자연이 함께 어우러져 좋은 곳 학교 바이오톱. 한국교육시설학회, 15(3), 25-30.
10. 김태경(2010). 생태-문화-환경교육을 위한 적합지(장소) 분석과 결정 요인-〈논 생태계와 쌀 문화〉의 생활 밀착형 환경 인식론. 환경교육, 23(3), 62-81.
11. 남영숙(2018). 우리나라 황새복원 성과와 과제. 한국환경정책학회 학술대회논문집, 2018(7), 25-26.
12. 류학렬(2019). 황새를 활용한 ESD 프로그램 개발 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
13. 문성채, 김수경, 남영숙(2019). 2015환경 교육과정 및 교과서 내 황새복원의 지속가능발전교육 내용 요소 분석. 환경정책, 32(3), 361-377.
14. 박미정, 최병모(2003). 환경가치교육을 위한 모듈식 프로그램 개발. 환경교육, 16(2), 1-14.
15. 박시룡, 박현숙, 윤종민, 김주경(2014). 황새, 자연에 날다. 서울: 민음사.
16. 배명순, 김은형(2018). 황새아빠 박시룡 인터뷰. CHUNGBUK ISSUE&TREND, 31, 73-79.
17. 변영호(2003). 학교에서의 생태 환경교육-알쏭달쏭 생태연못 만들기를 중심으로. 한일합동교육연구회, 12, 185-194.
18. (사)생명의숲(2004). 스쿨존과 바이오톱을 거점으로 한 도시 생태네트워크 구축방안 연구.
19. 서울특별시교육청, (사)생명의숲(2005). 친환경학교 조성을 위한 학교녹화 활성화 방안 연구.
20. 성하철 외(2008). 자연 상태에서 황새의 섭식 행동과 서식지 선택에 대한 사례연구. 환경생물학회지, 26(2), 121-127.
21. 손진관, 성현찬, 강방훈(2011). 황새서식처 복원지역에서의 소택지 조성 적지선정 연구. 한국습지학회지, 13(1), 95-104.

22. 신명주, 김종우, 이상원(2012). 초등학교 저학년을 대상으로 한 창의적 체험활동용 환경교육 프로그램 개발 및 효과 분석. *교과교육학연구*, 16(4), 909-939.
23. 안동만 역(2001). *환경학*. 서울: 보문당.
24. 오영권(2011). 학교 생태연못 조성에 따른 문제점과 개선 방향에 관한 연구. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
25. 우창수(2008). 친환경학교를 위한 학교비오톱 도입방안. 전북대학교 대학원 석사학위논문.
26. 이종훈, 한면희(2002). 생태적으로 지속가능한 문화의 환경철학 모색. *현상학과 현대철학*, 19, 135-163.
27. 장대희, 이호진(2002). 생태학교 외부공간 조성계획에 관한 연구-성동구 초등학교를 중심으로. 대한건축학회 학술 발표대회 논문집, 22(1), 63-66.
28. 전성우 외(2008). 동북아 생태네트워크 추진체계 구축을 위한 연구(2008-RE-15). 서울: KEI.
29. 조승현, 박용하, 김승우, 최용재(1999). 생물다양성 보전을 위한 유인제도 활성화 방안. 연구보고서. 한국환경정책평가연구원.
30. 하동수(2019). 재도입 황새의 이동 특성에 관한 연구. *한국환경정책학회 학술대회논문집*, 2019(10), 42-44.
31. 한면희(1999). 가이아 가설과 환경윤리. *철학*, 59, 349-371.
32. 환경부(2018). 환경부공고 제2018-898호. 제4차 국가생물다양성전략.
33. Iozzi, L. A. (1989). What Research Says to the Educator -Part Two: Environmental Education and the Affective Domain. *The Journal of Environmental Education*, 20(4), 6-13.
34. Whitaker, V. and Matvienko, B. (1998). The deitrification potential and hydrological conditions in the wetlands of the Lobo resevoir. *Internationale Vereinigung fur Theoretische und Angewandte Limnologie* 26: 1377-1380.
35. Winter, S. W.(1991). Diet of the oriental white stork(*Ciconia boyciana*) in the middle Amur region, USSR. In Coulter, M. C., Qishan, W. and Luthin, C. S. (eds.), *Biology and conservation of the oriental white stork Ciconia boyciana*, Aiken: Savannah river ecology laboratory.
36. 예산황새공원(2020). <http://www.yesanstork.net>
37. 황새생태연구원(2020) <http://www.stork.or.kr>