

교사용

황새와 함께 하는 생태이야기

심화편

| 저자 | 차희영, 박시룡, 박혜민, 박세근, 윤종민



황새와 함께 하는 생태이야기 · 심화편 - 교사용

한국교육대학교 · 미래창조과학부 · 한국과학창의재단



권간지...

황새와 함께하는 생태이야기



[심화편] - 교사용

목 차

봉순아, 안녕!

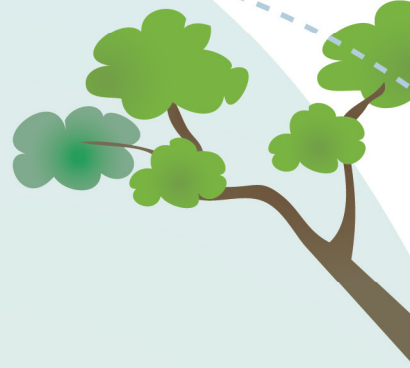
황새 부리에 숨겨진 비밀을 찾아라!

황새의 겨울나기

최고의 황새 서식지를 찾아라!

황새, 너 어디 있니?

봉순아, 안녕!





황새와 함께하는 생태이야기



탐구 주제

봉순아, 안녕!

탐구 목표

문헌을 통해서 황새의 외형적인 특징에 대해 이해하고, 비슷한 외형을 가진 새들 중에서 황새를 구별해 낼 수 있다.

준비물

활동지, 조류 사진, 색연필 등

탐구

기본

■ 관찰 예상 ■ 추론 수 사용 의사소통

통합

조작적 정의 변인통제 가설설정 ■ 실험 ■ 자료해석



탐구 활동 흐름도

김해를 찾은 황새에 대한 영상 시청하기

속담을 통해서 황새의 특징 파악하기

황새와 외형이 비슷한 새를 구분하기



지도 방향 및 내용

이 차시에서는 ‘김해를 찾은 봉순이’ 라는 영상을 통해서 황새 복원의 필요성에 대하여 생각해 보고, 속담을 통해서 황새의 특징을 파악한다. 황새와 외형이 비슷한 새들의 특징을 이해하고, 특히 황새와 두루미의 차이점에 대해서 자세히 알아본다.



핵심내용

개 념	내 용
황새	1994년 세계자연보전연맹(IUCN) Red List에 멸종위기종으로 등록되었고, 우리나라에서도 천연기념물 제199호로 지정되어 있다.
생태계 복원	생물이나 생물이 살아가는 곳을 훼손되기 이전의 상태로 되돌리는 것을 의미한다. 훼손된 생태계는 회복되는 데 매우 긴 시간이 걸리며 훼손되기 이전의 상태로 완전하게 복원하기 어렵기 때문에 원래의 상태에 가깝도록 생태계를 회복하는 노력을 하고 있다.



들어가기

- ▶ 다음 '김해를 찾은 황새 봉순이' 에 대한 영상 자료를 시청해 봅시다.



김해를 찾은 황새 봉순이

출처 : www.youtube.com/watch?v=2vUgxJUhoB4&feature

- ▶ 영상 자료를 시청한 후 황새 복원의 필요성에 대하여 이야기해 보고, 알게 된 점을 써 봅시다.



탐구활동 및 지도내용

- 1** 다음은 우리말 속담과 속담의 의미를 나타낸 것입니다. 이 속담을 통해서 황새의 생태적 특징을 추리하여 적어 봅시다.

- ❖ 황새가 우렁이 주워 먹듯 한다.
의미 : 무슨 음식이라도 잘 주워 먹는다.
(우렁이 : 논우렁과에 속한 고둥을 통틀어 이르는 말)
- ❖ 황새가 올미 주워 먹듯 한다.
의미 : 음식을 잘 주워 먹는다.
(올미 : 여러해살이풀, 무논이나 연못 가장자리에 자란다.)
- ❖ 황새 조알 까먹은 것 같다.
의미 : 명색만 그럴싸하게 실속이 없다.
(조알 : 조 열매의 날개)
- ❖ 황새와 조개 싸움에 어부만 이득 본다.
의미 : 서로 양보하지 않고 감정적으로 오래 싸우다가는 남 좋은 일만 시킨다.

- ❖ 싱겁기는 황새 똥구멍이다.
의미 : 생김새가 황새처럼 희고 멀쭉하여 싱거운 사람을 조롱하는 말
- ❖ 뱀새가 황새 따라가다 가랑이 찢어진다.
의미 : 남이 한다고 제힘에 겨운 일을 따라 하려면 도리어 낭패를 당한다.
- ❖ 황새 여울목 넘겨다보듯 한다.
의미 : 황새가 목을 길게 빼고 여울목을 넘겨다보며 먹이를 찾듯이, 목을 빼고 기웃거리며 무엇을 열심히 찾는다.
(여울목: 여울이 턱져 물살이 세차게 흐르는 곳)
- ❖ 황새가 올었다.
의미 : 그럴 리가 없다. 불가능한 일이다.
- ❖ 황새 새끼 세 마리면 그 중 한 마리는 학이 된다.
의미 : 자식이 여러 명이면 잘난 자식도 있다. 여러 사람 중에는 잘난 사람이 있다.



영역	특징
서식지	<ul style="list-style-type: none"> ○ 논 ○ 습지 ○ 연못가
형태	<ul style="list-style-type: none"> ○ 큰 몸집 ○ 긴 다리를 가짐 ○ 몸 색이 흰색
먹이	<ul style="list-style-type: none"> ○ 우렁이, 조개 ○ 올미 ○ 조알
소리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 울대가 없어 울지 못함 ○ 부리를 부딪혀 ‘따닥따닥’ 하는 소리를 냄으로써 의사소통을 함



TIP

속담을 통해서 황새의 특징에 대해서 알 수 있다.

논농사가 주로 이루어졌던 과거에는 마을 주변에서 쉽게 관찰되었고, 외형적으로 큰 몸집과 긴 다리로 인하여 일반인들에게 쉽게 관찰되었으며, 쉽게 다른 생물들과 비교 대상이 되었다.

황새의 큰 몸집을 작은 새들과 대조적으로 표현하였는데, 주로 황새의 긴 다리는 분수에 어긋난 행동을 나타냈다. 황새의 생태적 특징인 서식지, 먹이사냥 습성, 먹이원 등을 비유하여 표현하기도 했다.

황새는 논, 습지, 연못가 등에 살며, 언덕이나 작은 산 등에 있는 송림(松林)에서도 산다. 논과 습지를 조용히 걸어 다니며 먹이를 주워 먹는다. 단독으로도 살지만 수컷과 암컷이 같이 생활하는 때가 많다. 황새는 한 번 짝을 맺으면 평생을 함께 산다. 둥지는 나무 위에 지으며, 해마다 같은 둥지를 이용하는 편이다. 특히, 우리나라에서는 물푸레나무, 팽나무, 느릅나무, 소나무, 은행나무 등에 둥지를 틀었다. 높은 나뭇가지의 꼭대기에다 나뭇가지를 쌓아서 큰 접시모양을 만들고, 그 바닥에 풀이나 흙을 깔아 단단하게 만든다.

번식 시기는 3월 중순~5월경이며, 3~4개의 흰색 알을 낳는다. 낮에는 주로 암컷이 알을 품는다. 포란(抱卵) 후 30일 만에 부화된 새끼는 53~55일정도 지나야 둥지를 떠날 수 있게 된다. 새끼는 수컷과 암컷이 교대로 보호한다. 황새는 물고기, 개구리, 뱀, 곤충류, 들쥐, 두더지, 다슬기 등을 먹는데, 황새는 생태계의 먹이사슬 중 최상위 포식자에 해당한다(소문숙, 2007)



먹이사슬 맨 윗자리를 차지하는 황새



2 아래 제시된 그림의 새들을 보고 외형적 특징을 적어 봅시다.

몸순아, 안녕!

황새 (*Ciconia boyciana*)



- 눈 주위에 붉은색
(눈 주위에 털이 없어 피부 밑 혈관이 도드라지게 보이기 때문)
- 몸 전체는 흰색
- 검은색의 날개깃은 앉아 있을 때 꼬리부분이 검은 것처럼 보임장식
- 부리는 검은색
- 다리는 붉은색달

두루미 (*Grus japonensis*)



- 머리꼭대기는 붉은색
(머리에 털이 없어 피부 밑 혈관이 도드라지게 보이기 때문)
- 목과 목은 검은색
- 검은색의 셋째 날개깃이 꼬리처럼 길게 늘어짐장식
- 부리는 황색
- 다리는 검은색달
- ※ 두루미는 ‘학(鶴)’으로도 불림



왜가리 (*Ardea cinerea*)



- 머리에 길고 검은 땀기 깃이 2개 있음
- 부리는 갈색을 띤 노란색
- 다리는 노란색장식

중대백로 (*Egretta alba*)



- 등에 장식깃이 발달
- 부리는 검은색
- 다리는 검은색장식
- ※ 중대백로는 여름과 겨울에 외형이 다름.
제시된 사진은 여름의 모습임.



3 황새와 외형적으로 가장 비슷한 두루미 그림을 골라 붙여 본 후 황새와 비교하여 아래의 표를 완성해 봅시다.



몸순아, 안녕!

영역	황새	두루미
머리	○모두 흰색	○머리 꼭대기는 붉은색
부리	○검은색	○황색
	○두텁다	○가늘다
목	○흰색	○검은색
다리	○붉은색	○검은색
날개깃	○검은색	○첫째 깃-흰색 둘째·셋째 깃-검은색



4 아래 제시된 황새와 두루미 그림을 오려서 다음 표에 알맞게 붙여 봅시다. 두 새의 그림을 왜 그렇게 구분하였는지 설명해 봅시다.

TIP

- 부리의 모양과 색, 두께를 비교하여 황새와 두루미를 구별한다.
- 나뭇가지를 잡을 수 있는 발가락을 소유하였는지 여부로 구별한다.
- 비행 모습을 보고 날개깃의 색을 구별한다.
- 발가락의 형태로 등지 위치와 형태를 구별한다(황새는 긴 뒷발가락을 이용해 나뭇가지를 움켜질 수 있으므로 나무 꼭대기에 등지를 지을 수 있다).



출처: 배성환(2000)



출처: 원병오(2002)



출처: 아카데미서적(1989)



출처: 두루미홈페이지



출처: 배성환(2000)



출처: 원병오(2002)







출처: 김황(2007)



출처: 김황(2007)



영역	황새	두루미
부리	 <p>○ 두껍고 검은색</p>	 <p>○ 가늘고 황색</p>
다리	 <p>○ 4개 발가락(앞발가락 3개, 뒷발가락 1개)</p>	 <p>○ 4개 발가락(4번째 뒷발가락이 퇴화하여 짧고 다리 위쪽에 붙어 있음)</p>



영역	황새	두루미
비행	 <p>○ 날개를 펼쳤을 때 가장자리 깃 전체가 검은색</p>	 <p>○ 날개를 펼쳤을 때 가장자리 깃 일부만 검은색</p>
등지	 <p>○ 나뭇가지를 잡을 수 있는 4개의 발가락을 가져 등지는 높은 나무 꼭대기에 위치함</p>	 <p>○ 나뭇가지를 잡을 수 없기 때문에 나무 위에 앉을 수가 없어 등지는 지상에 위치함</p>



- 5 아래 그림은 노하 선승복 화백의 ‘학 두 마리’ 라는 작품이다. 학은 두루미의 다른 이름이다. 그림 속 오류를 찾고 설명해 봅시다.



- 두루미(학)는 나무 위에 앉지 못한다. 따라서 두루미가 소나무 위에 앉아 있는 모습은 오류이다.



6 다음은 화투의 술 광 그림이다. 화투의 술 광에 등장하는 새는 황새와 두루미 중 어느 것인지와 그 이유를 설명해 봅시다.



화투 - 술 광

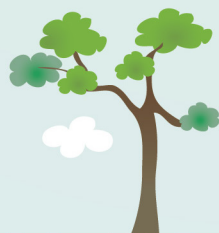
두루미의 몸은 흰색, 머리 꼭대기는 붉은색, 목과 목은 검은색, 검은색의 날개깃이 꼬리처럼 길게 늘어진 형태를 가지고 있다. 그림 술 광의 새가 두루미가 되기 위해서는 눈 주위의 전체 빨간색 부분을 머리 꼭대기 부분으로 한정하여 수정하고, 목과 목을 좀 더 검게 칠하여야 하며, 4개의 발가락 중 4번째 가락이 퇴화되어 짧게 표현되어야 한다. 또한 나무 위에 앉지 못하므로 주변 산 그림을 지상으로 바꾸어야 한다. 따라서 화투의 술 광 그림은 황새와 두루미 중 어느 쪽에도 해당되지 않는 새라고 볼 수 있다.



참고 자료

1. 김해를 찾은 황새 봉순이 영상자료.
URL: <http://www.youtube.com/watch?v=2vUgxJUhoB4&featur>
2. 김황(2007). 황새. 우리교육
3. 두루미홈페이지. <http://turumi.go.kr>
4. 배성환(2000). 비무장지대에 월동하는 두루미류의 서식지이용에 관한 연구. 경희대학교 박사학위논문
5. 소문숙(2007). 우리나라 문헌에 나타난 황새에 관한 조사 연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
6. 아카데미서적 편집부(1989). 한국조류도감. 아카데미서적
7. 원병오(2002). 새들이 사는 세상은 아름답다. 다움
8. 한국황새생태연구원 홈페이지. <http://www.stork.or.kr>

**황새 부리에
숨겨진 비밀을 찾아라!**





황새와 함께하는 생태이야기



탐구 주제

황새 부리에 숨겨진 비밀을 찾아라!

탐구 목표

외형적 차이로 동물의 암수를 구별할 수 있고, 외형적으로 암수 구별이 어려운 황새의 성별을 부리 길이로 구별할 수 있다.

준비물

활동지, 사진, 색연필, 자, GeoGebra 프로그램

탐구

기본 ■ 관찰 ■ 예상 ■ 추론 ■ 수 사용 □ 의사소통

통합 ■ 조작적 정의 □ 변인통제 ■ 가설설정 ■ 실험 ■ 자료해석



탐구 활동 흐름도

외형적 차이로 암수
구별하기

황새 부리 길이 측정을
통해 암수 구별하기

황새의 부리와 섭식
환경과의 관계 이해하기



지도 방향 및 내용

이 차시에서는 외형적으로 큰 차이가 없어 암수 구별이 어려운 황새를 부리 길이 측정을 통해 구별해 본다. 황새의 부리가 긴 이유를 섭식 환경을 달리하여 추론해 본다. 부리가 부러진 황새가 계속해서 먹이 사냥에 실패하는 장면을 통해서 부리 길이의 중요성을 인식한다.



핵심내용

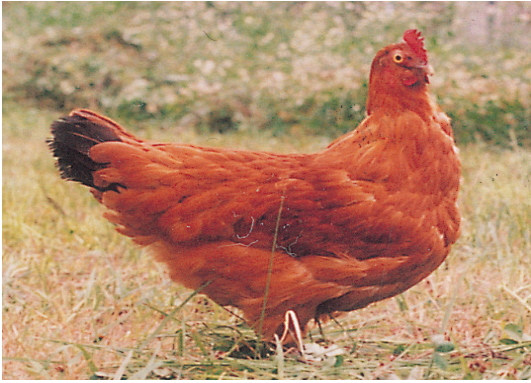
개념	내용
적응	생물의 형태나 기능이 환경조건에 적합하여 개체와 종족 유지에 도움이 되고 있는 것 또는 그와 같은 성질이 진화과정에 의하여 성립되어 온 것을 말한다.



탐구활동 및 지도내용

1 외형을 관찰하여 다음 동물들의 암수를 구별해 보고, 특징을 써 봅시다.

▶ 닭



출처: 국립축산과학원



출처: 국립축산과학원

♀ ♂

○몸집이 작고 깃털의 색이 칙칙하다.

♀ ♂

○벼슬이 크고 깃털이 화려하다.

▶ 꿩



출처: naturephoto-cz.com



출처: naturephoto-cz.com

♀ ♂

○깃털은 갈색 바탕에 검은색 얼룩무늬가 있다.

♀ ♂

○깃털은 금속 광택이 있는 녹색이며 머리 양측에는 귀 모양의 깃털이 서 있다.고

황새 부리에 숨겨진 비밀을 찾아라!



» 게



출처: blog.daum.net/moondb/144



출처: blog.daum.net/moondb/144

♀ ♂

◦ 배판이 넓고 둥근 모양이다.

♀ ♂

◦ 배판이 좁고 긴 모양이다.

» 황새



♀ ♂

◦ 황새는 자웅동형이므로 외형적으로 암수를 구별하기 어렵다. 황새의 외형만으로는 암수를 구별하기 어려워 인공번식에 걸림돌이 되어 왔다.

※ 자웅동형(monomorphy) : 같은 종류의 생물에 있어서 암수의 모양이 서로 같은 것



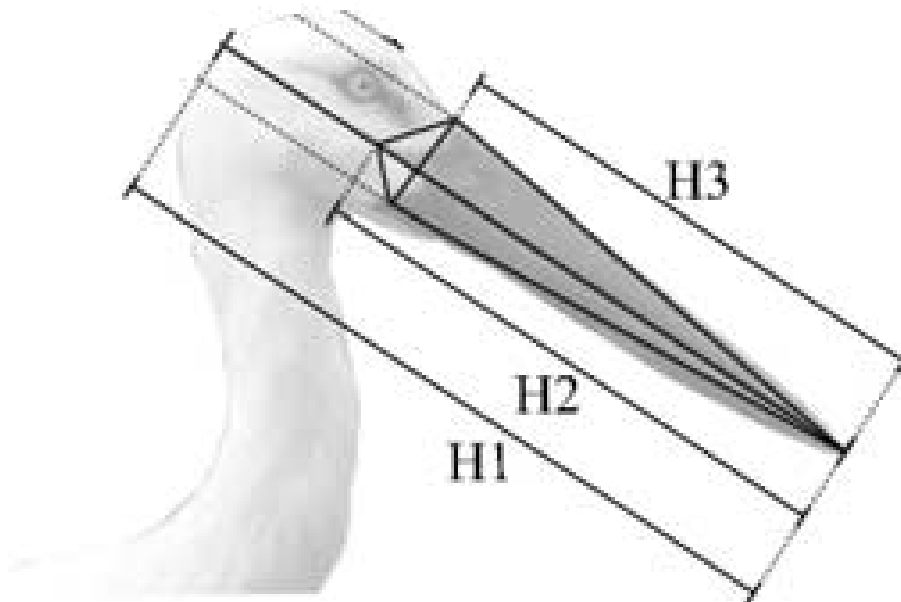
2

외형적으로 황새의 암수를 구별하는 방법을 알아 봅시다. 황새의 부리 길이를 측정하여 암수를 구별하여 봅시다(정석환, 2005; Cheong 등, 2007).

황새 부리에 숨겨진 비밀을 찾아라!



(가) 황새의 측면 사진



(나) 황새 부리의 수평적 요소



황새 측면부의 수평적 요소

수평적(horizontal)요소	H1	부리 끝부터 측두엽까지의 길이
	H2	부리 끝부터 두 부리가 접해지는 면까지의 거리
	H3	부리 끝부터 좁은 이마까지의 거리

성별에 따른 수평적 요소들 간의 비율

성별	수평적 비율		
	I (H1/H2)	II (H1/H3)	III(H2/H3)
수컷	1.31±0.04	1.43±0.02	1.09±0.02
암컷	1.34±0.02	1.47±0.02	1.09±0.01

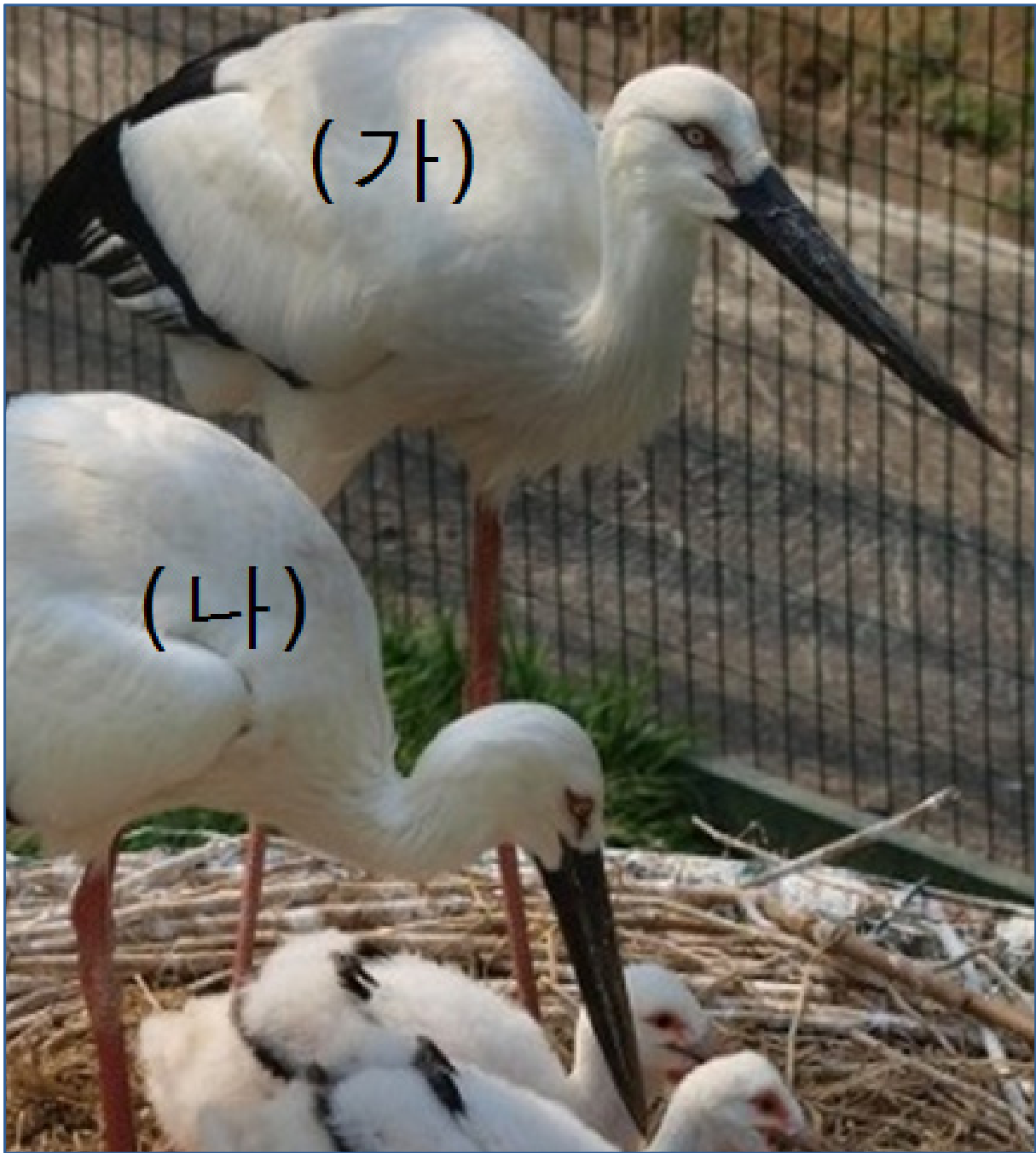
다음 사진 속 황새들의 부리 길이를 측정하여 수평적 요소들의 비율을 계산한 후 암수를 구별해 봅시다.

[준비물]

자, 황새의 측면 사진, 계산기

[탐구 과정]

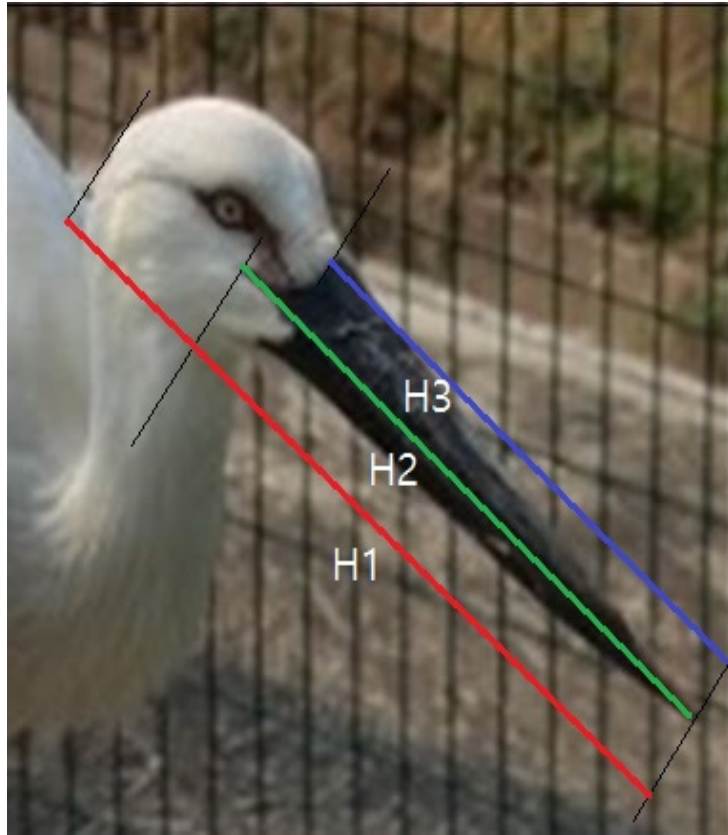
- 1) (가)사진 상에 수평적 요소인 H1, H2, H3를 표시해 봅시다.
- 2) 자를 이용하여 수평적 요소인 H1, H2, H3를 측정해 봅시다.
- 3) 측정한 수평적 요소의 길이를 이용하여, 요소 간의 길이의 비율(I, II, III)을 구해 봅시다.
- 4) 제시되어 있는 위의 표(성별에 따른 수평적 요소들 간의 비율)를 참고로 하여 구한 비율을 바탕으로 암컷과 수컷을 판별해 봅시다.



황새 부리에 숨겨진 비밀을 찾아라!



1) (가) 사진 상에 수평적 요소인 H1, H2, H3를 표시해 봅시다.



2) 자를 이용하여 수평적 요소인 H1, H2, H3를 측정해 봅시다.

측정부분	H1	H2	H3
길이(mm)	50	38	35

3) 측정한 수평적 요소의 길이를 이용하여, 요소 간의 길이의 비율(I, II, III)을 구해 봅시다.

수평적 비율		
I (H1/H2)	II (H1/H3)	III(H2/H3)
1.3157	1.428	1.085



4) 제시되어 있는 위의 표(성별에 따른 수평적 요소들 간의 비율)를 참고로 하여 구한 비율을 바탕으로 암컷과 수컷을 판별해 봅시다.

○(가) : 수컷

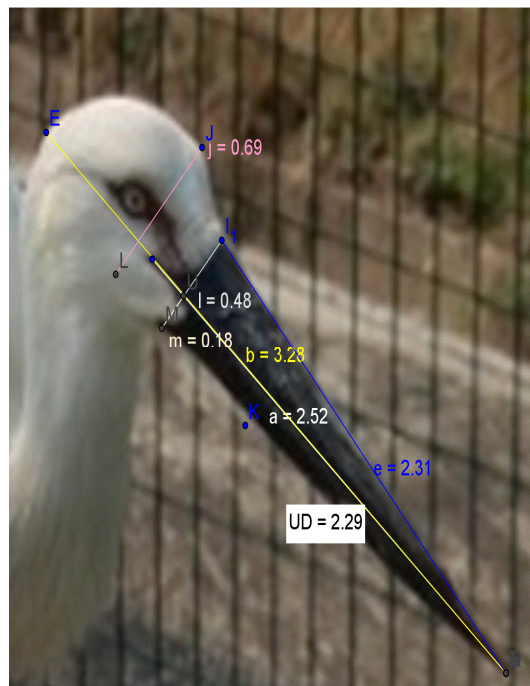
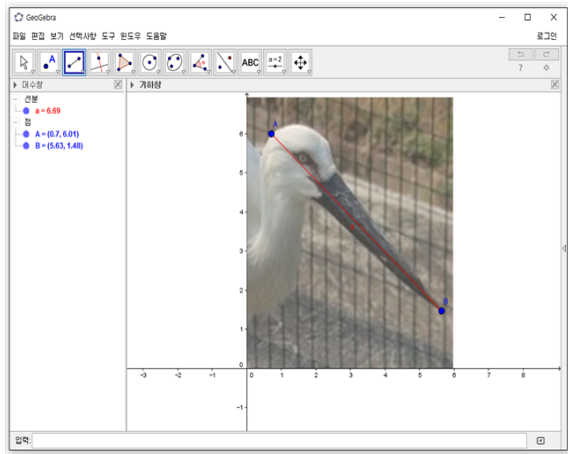
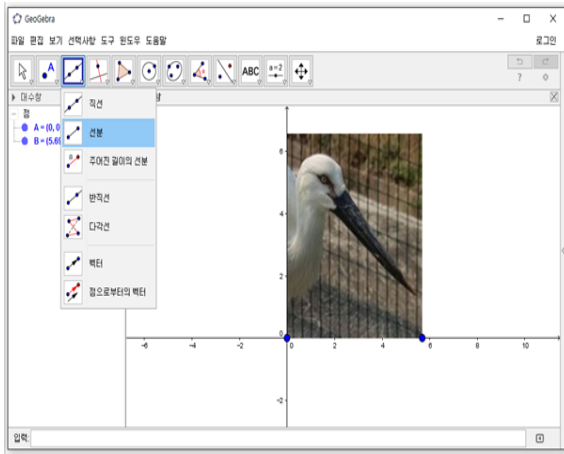
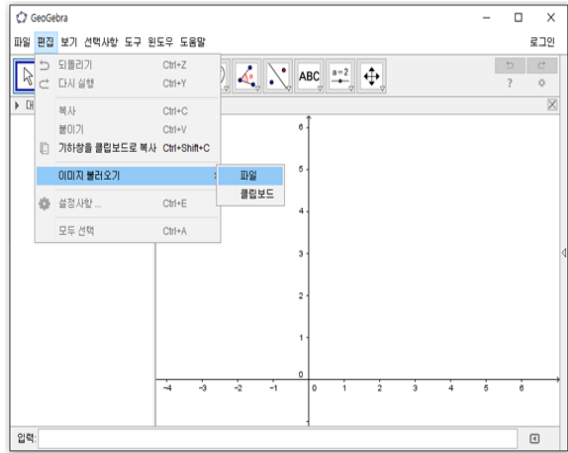
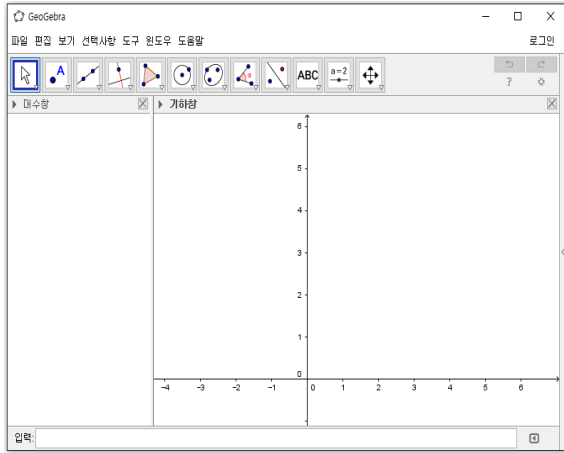
※ 과학자들은 조류의 성별을 구별하기 위해 혈액을 채취한 후 DNA 분석 방법을 주로 사용한다. 하지만 야생 조류의 경우 혈액을 채취하기 위해 포획을 해야 하는데, 포획이 힘든 경우가 많다. 황새를 연구하는 과학자들은 황새의 부리와 측두부의 비율을 이용하여 성별을 구별할 수 있는 방법을 찾아냈다. 이는 약 95%의 정확도를 가진다.

많은 수의 황새 부리 길이를 측정한 결과 부리의 길이가 31.5 cm 이상이면 수컷이고, 31.5 cm 이하이면 암컷이라는 것을 알 수 있었다. 즉, 수컷의 부리 길이가 암컷의 부리 길이보다 더 길다는 것이다.

위의 사진을 자세히 보면 (가) 황새가 (나) 황새보다 더 뒤에 있음에도 불구하고, 부리의 길이가 더 길다는 것을 알 수 있다. 따라서 (가)의 개체가 수컷이고, (나)의 개체가 암컷이다.

※ GeoGebra 프로그램 활용하여 측정하기

- Geogebra를 실행(<http://www.geogebra.org/download>) 합니다.
- [편집]-[이미지 불러오기]를 통해서 측정하고자 하는 황새 사진 파일 열기를 하고 이 사진을 불러와 좌표 영점에 맞추어 놓습니다.
- 선분을 클릭합니다.
- 측정하고자 하는 길이 부분의 시작과 끝 지점 클릭하고 대수창에서 선분의 길이를 확인합니다.



I = 1.3
 II = 1.43
 III = 1.1



- 3 2012년 경기도 평택시에서 아랫부리가 절단된 야생 황새가 발견되었다. 다음 영상을 시청한 후 부리가 부러진 황새가 자연 상태에서 먹이를 잡아먹기 힘든 이유를 적어 봅시다.



부리가 부러진 황새

출처 : www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=W273tf3Fm w

- 황새는 부러진 부리를 이용해서 눈에 있는 먹이를 집어내지 못하기 때문이다.



4 다음 영상은 황새가 긴 부리를 이용하여 먹이를 잡아먹는 모습입니다.



황새가 먹이를 잡아먹는 모습

출처 : ibc.lynxeds.com/video/oriental-white-stork-ciconia-boycciana/only-one-bird-taiwan-year

1) 황새의 부리 모양이 길쭉한 이유에 대하여 먹이와 관련지어 설명해 봅시다.

- 헤엄을 칠 수 없는 황새와 같은 많은 섭금류(백로, 왜가리)는 자신의 다리가 물에 완전히 잠기는 곳에서는 섭식 활동을 거의 하지 않는다. 특히 황새의 경우 머리를 물 안에 집어 넣고 섭식을 하지 않기 때문에 보통 다리가 물에 절반 이내 잠기는 장소를 선호하는 것으로 알려져 있다. 그러므로 머리를 물 안에 집어넣지 않고 먹이를 먹을 수 있는 부리가 긴 황새들이 적응하여 오늘날에 이르렀을 것이다.

2) 황새가 물고기의 어느 부위부터 먹는지 관찰해 보고, 그 이유를 설명해 봅시다.

- 물고기의 머리부터 먹는다.
- 그 이유는 황새가 물고기의 꼬리부터 먹을 경우 비늘, 아가미, 지느러미가 황새의 목에 걸리기 때문이다.



3) 그림은 둌병(작은 웅덩이)과 논을 나타낸 것입니다. 둌병과 논 중에서 황새가 먹이를 먹기에 더 적합한 장소는 어느 곳이며, 그 이유를 설명해 봅시다(단, 황새의 부리 길이는 30 cm 정도이다).



둥병과 논 (나상희, 2011)

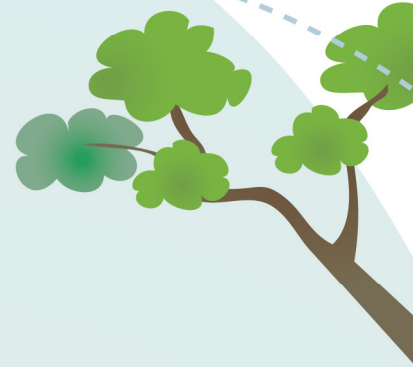
- 논에서 먹이 섭취가 쉽다. 둌병의 깊이는 40 cm 정도이므로 황새가 이곳에서 먹이를 구할 경우 부리 길이 보다 깊어 머리가 물에 잠긴다. 따라서 황새는 논에서 섭식행동을 할 것이다.



참고 자료

1. 국립축산과학원 홈페이지. <http://www.nias.go.kr>
2. 꽃게의 암수 구별 사진. 다빈이의 꿈. <http://blog.daum.net/moondb/144>
3. 펭 사진. Naturephoto 홈페이지. <http://naturephoto-cz.com>
4. 나상희(2011). 논외 구조에 따른 황새(*Ciconia boyciana*)의 서식지 이용과 섭식성공률에 대한 사례 연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
5. 부리가 부러진 황새.
https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=W273tf3Fm_w
6. 정석환(2005). 황새의 복원 및 보전을 위한 사육증식 기술개발과 행동 생태연구. 한국교원대학교 박사학위논문.
7. 한국교원대학교 황새생태연구원(www.stork.or.kr)
8. 황새가 먹이를 잡아먹는 모습 영상자료.
https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=W273tf3Fm_w
9. Cheong, S., Sung, H., & Park, S. (2007). A new method for sexing Oriental White Storks. *Journal of Field Ornithology*, 78(3), 329–333.

황새의 겨울나기





황새와 함께하는 생태이야기



탐구 주제

황새의 겨울나기

탐구 목표

새들의 체온조절 행동에 대하여 알아보고, 황새가 겨울철에 한 다리로 서 있는 까닭을 설명할 수 있다.

준비물

체온조절 행동 사진, 활동지

탐구

기본

■ 관찰 ■ 예상 ■ 추론 ■ 수 사용 ■ 의사소통

통합

□ 조작적 정의 ■ 변인통제 □ 가설설정 ■ 실험 ■ 자료해석



탐구 활동 흐름도

새들의 체온 조절 행동
알아보기

황새의 체온 조절 과정
탐구하기

역류 열 교환 장치
알아보기



지도 방향 및 내용

이 차시에서는 조류의 체온 조절 과정에 대해 알아본다. 새들의 여러 가지 행동에 관한 시청각 자료를 시청하면서 체온 조절 과정을 이해하고, 더울 때와 추울 때의 황새 행동을 구분하도록 한다. 이를 바탕으로 겨울철에 사육장에 있는 황새가 연못으로 들어가는 빈도를 나타낸 자료를 보고, 황새의 체온 조절 과정을 과학자들처럼 탐구할 수 있는 기회를 제공한다.



핵심내용

개 념	내 용
항상성 유지	생물체 또는 생물계가 부단히 외적 및 내적인 여러 변화 속에 놓이면서 형태적·생리적 상태를 안정된 범위 내로 유지하여 개체로서의 생존을 유지하는 성질이다. 체온조절, 혈당량조절, 삼투압조절 등에 의해 항상성이 유지되므로 생명과 건강을 유지할 수 있는 것이다.



탐구활동 및 지도내용

1 다음 시청각 자료들은 새들의 다양한 행동 특성을 나타낸 것입니다. 이러한 행동을 하는 이유를 체온 조절과 관련하여 추리해 봅시다.



출처 : AROSFILM(2013)

(가)



출처 : youtube

(나)

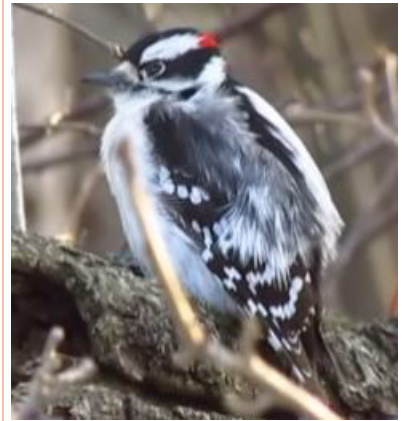


사진 : windyrose(2013)

(다)



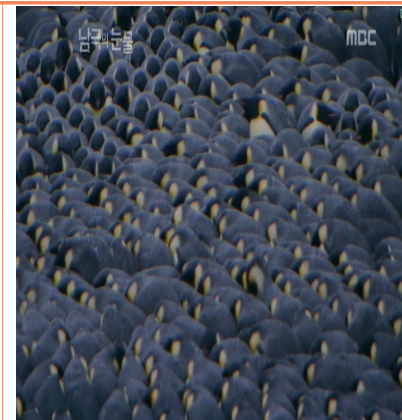
출처 : youtube

(라)



사진 : Joo Eun-jin(2013)

(마)



출처 : MBC(2012)남극의 눈물

(바)



	행동의 특징	행동의 이유
(가)	<p>[큰고니 (<i>Aptenodytes forsteri</i>)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○앉아서 가슴깃털 사이로 부리를 숨긴다. ○다리를 깃털속에 넣는다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○털이 없고 혈관이 많이 분포하는 부리는 온도에 민감하며, 열 발산이 많이 일어나는 부분이다. 이런 부리를 깃털에 숨겨 열 손실을 감소시킨다. 또한 앉아있음으로 열 손실이 20~25% 감소된다.
(나)	<ul style="list-style-type: none"> ○자신의 몸에 물을 끼얹으며 목욕을 하고 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○몸에 묻은 물이 증발하면서 체온을 낮추어 항상성을 유지한다.
(다)	<p>[딱따구리 (<i>Picooides villosus</i>)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○깃털을 한껏 부풀리고 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○깃털 사이에 공기층을 만들어 열 손실을 감소시킨다.



	행동의 특징	행동의 이유
(라)	<ul style="list-style-type: none"> ○다리 하나를 접어 올려 깃털 사이로 숨기고 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○깃털이 없는 다리는 열 발산이 많으므로 다리를 깃털에 숨겨 열 손실을 감소시킨다.
(마)	<p>[검은머리갈매기 (<i>Larus saundersi</i>)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○입을 벌리고 헐떡거리고 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○새들은 땀샘이 없기 때문에 숨을 내쉬면서 물기를 증발시켜 체온이 올라가는 것을 막는다.
(바)	<p>[황제펭귄 (<i>Aptenodytes forsteri</i>)]</p> <ul style="list-style-type: none"> ○서로 모여 몸을 붙이고 무리 전체가 돌면서 바깥쪽과 안쪽에 있는 개체들이 계속해서 위치를 바꾼다(허들링). 	<ul style="list-style-type: none"> ○서로의 체온으로 체온을 유지해 혹한의 추위를 견디는 것이다.



2 황새가 더울 때와 추울 때 어떤 행동을 하는지 아래 사진들을 참고 하여 설명해 봅시다.



출처: 아시아경제(2012.11.15)



출처: 한국농정(2010.02.16)



출처: 한겨레 환경생태(2014.08.26.)

	더울 때	추울 때
행 동	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목욕을 한다. ○ 입을 벌리고 헐떡거린다. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 깃털을 부풀린다. ○ 다리 하나를 접어 깃털 사이로 숨긴다. ○ 부리를 깃털 사이로 숨긴다.
효 과	<ul style="list-style-type: none"> ○ 열 발산량 증가 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 열 손실량 감소



3 사육 상태의 황새들이 어떻게 겨울을 나는지 알아보시다.

- ❖ 자연 상태의 황새는 주로 극동아시아에서 번식을 하고, 한국과 중국의 남쪽에서 겨울을 나는 철새이다. 그러나 사육 상태의 황새는 다른 지역으로 이동할 수 없으며, 추운 겨울에도 사육장 안에서만 생활한다.
- ❖ 사육 황새가 생활하는 사육장의 연못에는 수온(1.1 °C)이 일정한 지하수가 항상 흐른다.
- ❖ 황새의 체온조절행동이란 사육장에 있는 연못에 들어가 있는 행동으로 정의한다.
- ❖ 이러한 행동을 보이는 황새의 개체수를 하루에 한 번 오전 9시부터 10시까지 한 시간 동안 관찰하여 기록하였다.



황새가 있는 사육장의 겨울 환경

관찰순서	전체 황새 개체 수	연못 속 황새 개체수	기온(°C)	연못 수온(°C)
1	96	64	-13	0.47
2	96	61	-16	0.27
3	96	62	-15	0.03
4	96	57	-10	0.23
5	96	17	-4	0.27
6	96	44	-6	0.43
7	96	45	-6	0.43
8	96	40	-4	0.43
9	96	47	-3	0.30
10	96	22	-3	0.50
11	96	14	0	0.60
12	96	16	0	0.57

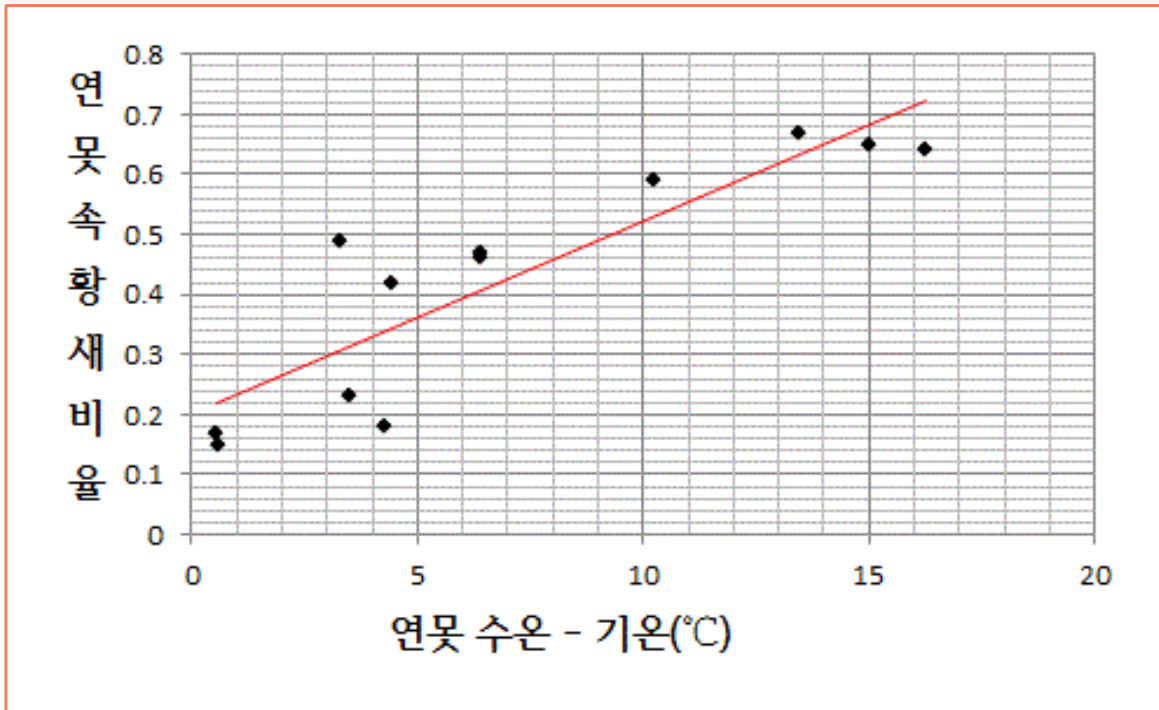


1) 관찰결과를 바탕으로 아래 표를 완성해 봅시다.

관찰 순서	전체 황새 개체 수	연못 속 황새 개체 수	연못 속 황새 비율	기온(°C)	연못 수온(°C)	연못 수온- 기온(°C)
1	96	64	0.67	-13	0.47	13.47
2	96	61	0.64	-16	0.27	16.27
3	96	62	0.65	-15	0.03	15.03
4	96	57	0.59	-10	0.23	10.23
5	96	17	0.18	-4	0.27	4.27
6	96	44	0.46	-6	0.43	6.43
7	96	45	0.47	-6	0.43	6.43
8	96	40	0.42	-4	0.43	4.43
9	96	47	0.49	-3	0.30	3.30
10	96	22	0.23	-3	0.50	3.50
11	96	14	0.15	0	0.60	0.60
12	96	16	0.17	0	0.57	0.57



2) 위 표를 이용하여 아래 그래프를 완성해 봅시다.



가. x 축의 값이 증가할수록 추위 강도는 어떻게 되는지 설명해 봅시다.

- x 축의 값이 커지는 것은 비교적 일정한 연못 수온보다 기온이 큰 폭으로 낮아지는 것을 의미하므로, 그 값이 커질수록 춥다고 볼 수 있다.

나. x 축의 값이 증가할수록 연못 속 황새 비율의 변화와 그 이유를 설명해 봅시다.

- 변화 : x 축의 값이 증가할수록, 날씨가 더 추워질수록 연못에 들어가 있는 황새의 비율은 증가한다.
- 이유 : 날씨가 추워질수록 황새의 다리에서는 열 손실의 양이 커진다. 이러한 열 손실을 줄여, 체온을 유지하기 위해 주위보다 온도가 높은 연못에 들어가 있는 황새 비율이 높아지는 것이다.



좀 더 알아보기

❖ 허들링(Huddling)

영하 60℃ 까지 내려가는 남극의 겨울에 펭귄들은 무리지어 서서 순서대로 바깥쪽으로 이동하면서 무리에 속한 개체들의 체온이 떨어지는 것을 함께 막아낸다. 펭귄의 허들링 방식을 따라 해 봅시다.

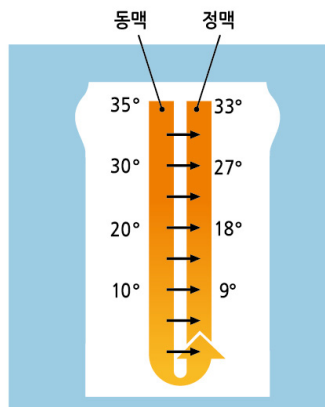
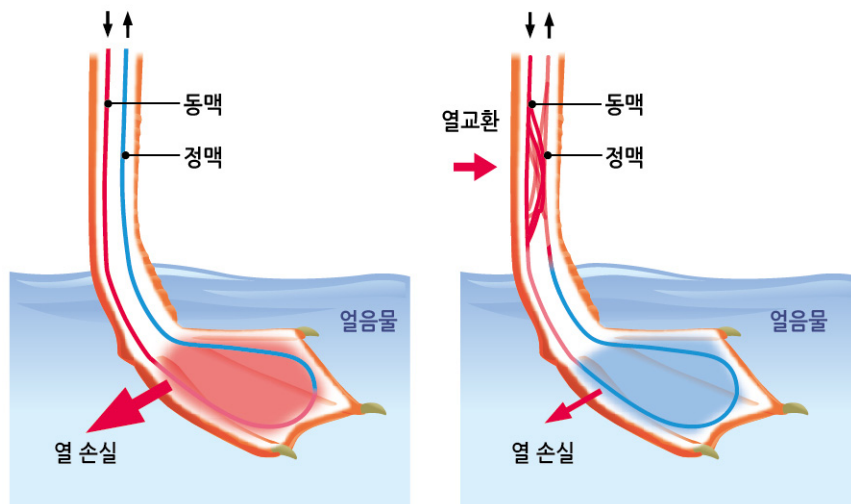


출처: MBC(2012.01.06.). 남극의 눈물



❖ 역류열교환기

따뜻한 혈액을 가지는 동맥은 반대 방향인 몸통으로 되돌아가는 차가운 혈액을 나르는 정맥과 가깝게 접촉해 있다. 이러한 배열은 전체 혈관을 따라서 동맥에서 정맥으로(검은색 화살표) 열교환이 일어나도록 한다. 다리 가까스로 갈수록 동맥은 동물의 내부온도보다 훨씬 차갑지만 이 동맥혈은 여전히 인접한 정맥의 더 차가운 혈액으로 열을 전달할 수 있다. 정맥혈은 반대 방향으로 가면서 점점 더 따뜻한 동맥혈액과 만나며 열을 계속 흡수 한다. 정맥혈이 몸체의 중심부에 다가갈수록 이 혈액은 거의 몸체 중심부만큼 따뜻해진다. 결과적으로 찬물에 잠긴 몸체 부분으로 흐르는 혈액을 통한 열손실이 최소화된다.

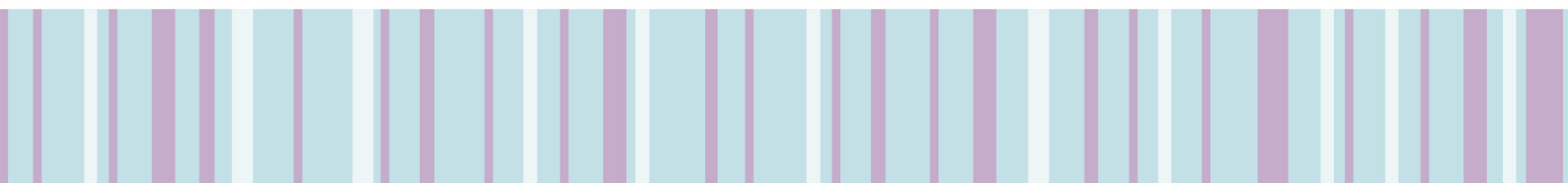




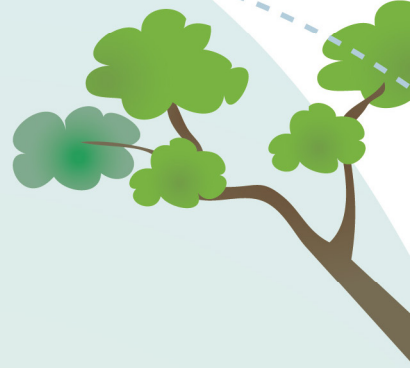
참고 자료

- 권현지(2013). 사육황새 계절 변화에 따른 체온조절 행동 및 섭식량 변화. 한국교원대학교 석사학위 논문.
2. 목욕하는 새 영상자료
http://youtube.com/watch?v=XTAv1-vSIUQ&feature=player_detailpage
3. 아시아경제(2012). 복원된 황새의 야생복귀는 2014년 4월 4일
4. 한겨레 환경생태(2014). 봉하 황새 봉순이, 드디어 인공둥지
5. 한국교원대학교 황새생태연구원(www.stork.or.kr)
6. 한국농정(2010). 황새와 공존하는 유기농업 추진
7. 한 다리로서 있는 새 영상자료
http://youtube.com/watch?v=T-2zAokGG9Q&feature=player_detailpage
8. Arosfilm (2013). <http://www.youtube.com/watch?v=TOvpGWWAtjU>
9. Joo Eun-jin (2013). Saunders' gull Panting
10. MBC (2012). 남극의 눈물
11. Windyrose (2013). <http://www.youtube.com/watch?v=lnARemwAnvw>

항새와 함께하는 생태이야기



**최고의 황새 서식지를
찾아라!**





황새와 함께하는 생태이야기



탐구 주제

최고의 황새 서식지를 찾아라!

탐구 목표

문헌을 통해서 과거 황새 서식지의 특징을 분석하여 황새 복원지로 적합한 곳을 찾아 낼 수 있다.

준비물

활동지, 사진 카드, 색연필, 인터넷 등

탐구

기본 □ 관찰 ■ 예상 ■ 추론 ■ 수 사용 ■ 의사소통

통합 ■ 조작적 정의 ■ 변인통제 ■ 가설설정 ■ 실험 ■ 자료해석



탐구 활동 흐름도

과거 황새 번식지인
보호구역 특징 알기

황새 서식지로 적합한
지역 선정하기

황새가 절멸한 이유
파악하기



지도 방향 및 내용

이 차시에서는 문헌을 통해서 과거 황새 번식지인 천연보호구역의 특징에 대해서 알아본다. 그 후 현재 황새가 우리나라에서 절멸한 이유를 파악하고, 황새를 복원하기 위한 서식지 선정에 있어 영향을 줄 수 있는 여러 가지 요인에 대하여 분석한 후 적합한 황새 서식지를 선정한다. 이러한 활동으로 생태계 복원 요소들과 복원의 중요성을 인식할 수 있는 기회를 제공한다.



핵심내용

개념	내용
서식지 단편화	서식지의 감소로 인한 생물종의 감소는 생물자원 감소와 먹이 사슬을 단절시켜 생태계의 파괴를 가속화하고 있다.



들어가기

- 다음 자료는 과거 황새 번식지였던 3곳의 천연기념물 보호구역에 대한 내용이다. 자료를 읽고 황새의 번식지 선택에 영향을 미치는 환경요인에는 무엇이 있는지 생각해 봅시다.

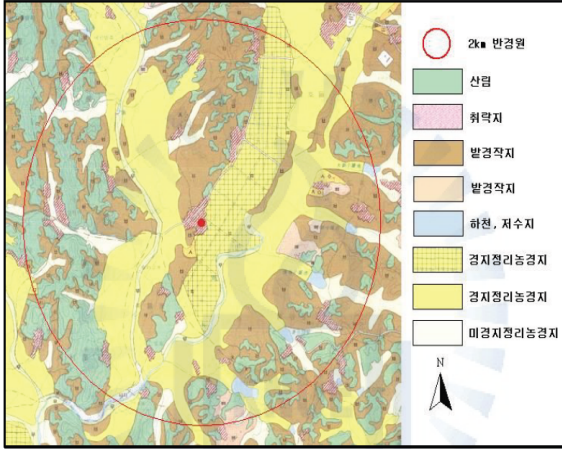
충남 예산군 대술면 귤곡리(제99호), 충북 음성군 대소면 삼호리(제120호), 충북 진천군 이월면 중산리(제134호) 지역은 과거 황새 번식지인 천연기념물 보호구역으로 지정 되었으나, 황새가 더 이상 번식하지 않아 1973년 7월로 관련 규제를 모두 해제하였다.

과거 황새 번식지의 특성은 아래 표와 같다.

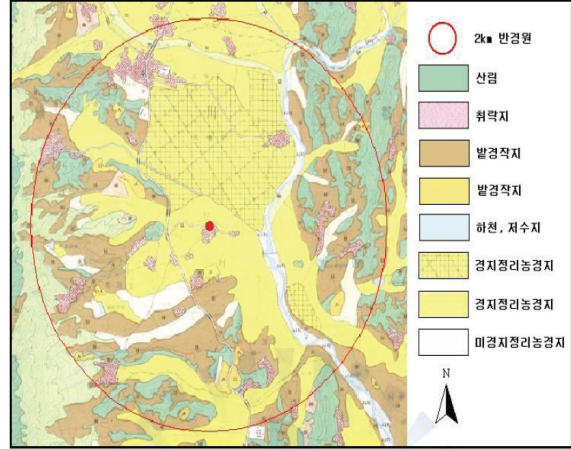
환경변인		99호	120호	134호
영소목 위치 표고(m)		75	77	70
영소목 종류		소나무	물푸레나무	미루나무
영속목 높이(m)		10 m 이상	10 m 이상	10 m 이상
최단 거리 (m)	영소목 ~ 산림	79	237	487
	영소목 ~ 농경지	297	66	0
	영소목 ~ 저수지	2850	1344	1399
	영소목 ~ 하천	282	450	1369
농경지 총 면적 (ha)	1 km 반경이내 (영소목으로부터)	56	193	241
	5 km 반경이내 (영속목으로부터)	1056	3002	2252



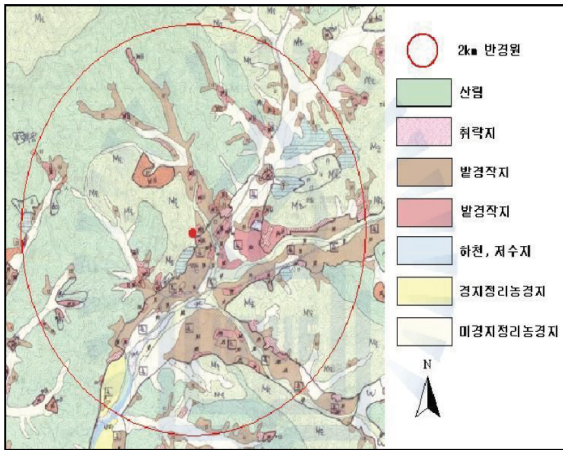
❖ 토지이용현황도



충북 음성군 대소면 삼호리(제120호)



충북 진천군 이월면 중산리(제134호)



충남 예산군 대술면 귤곡리(제99호)

(김수경, 2009)

➡ 황새의 번식지 선택에 영향을 미치는 환경요인

- 조류는 번식지를 선택할 때, 풍부한 먹이자원, 풍부한 적합 섭식지, 수고가 10~15m 가량의 키가 큰 수목인 영소목이 필요하다. 황새가 이용한 주요 섭식지의 종류는 논, 연못, 늪지, 초지, 하천 등이었다. 황새는 하천, 자연 습지, 농경지에서 주로 섭식을 하며, 하천에 의해 정기적으로 범람되는 넓은 저지대를 선호한다. 왜냐하면 하천을 따라 풍부한 먹이가 공급되기 때문이다.



탐구활동 및 지도내용

1 다음 표는 문헌고찰을 통한 과거 황새 번식지와 관련된 환경 변인에 대한 내용입니다.

▶▶ 황새 번식지와 관련된 환경 변인에 대한 문헌 고찰 결과(김수경, 2009)

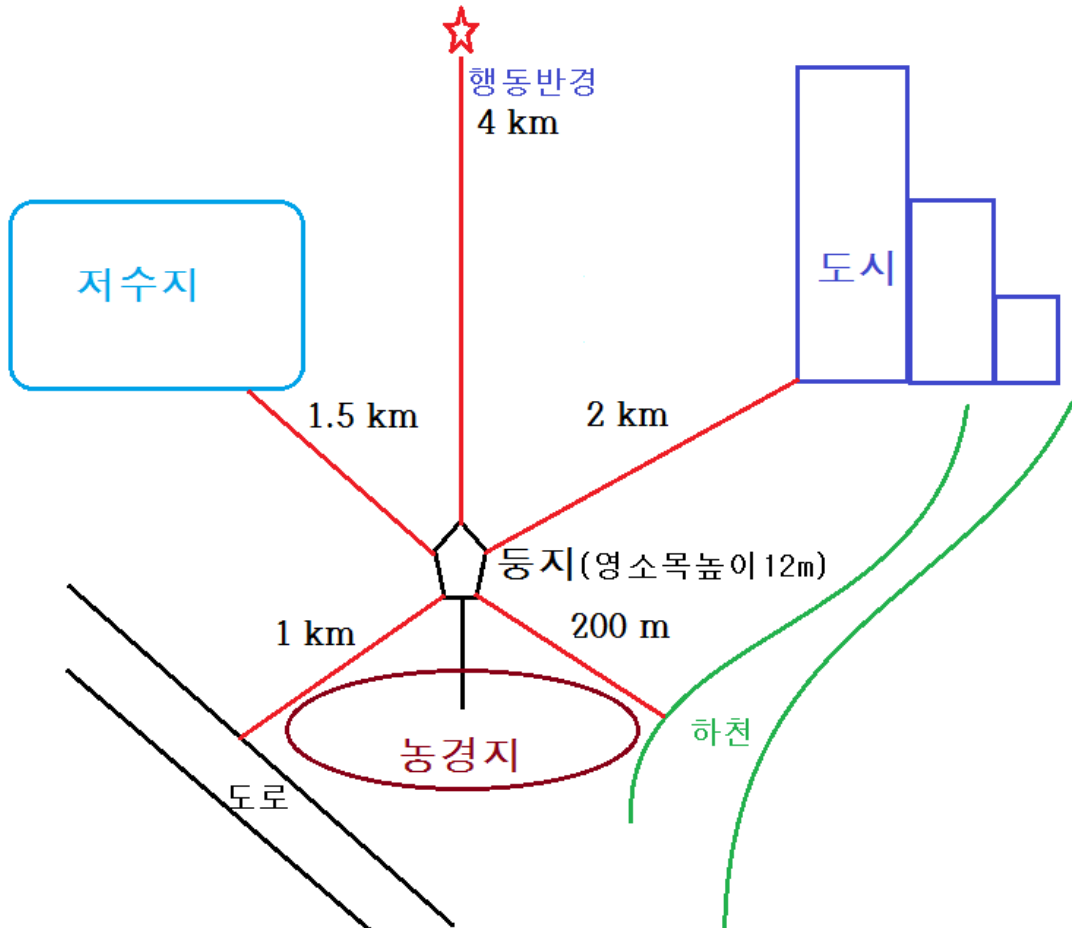
	환경변인	내용
자연적 환경변인	하천까지의 최단 거리	200 m
	농경지	동지와 인접한 곳에 위치
	저수지가장자리까지의 최단 거리	1.5 km
	늪지	빈번히 발견되지 않음
	초지	빈번히 발견되지 않음
	영소목 높이	10 ~ 15 m
	행동반경	4 km 내외
인위적 환경변인	도로	동지로부터 1 km 떨어짐
	도시 취락지	동지로부터 2 km 이상 떨어짐

최고의 황새 서식지를 찾아라!



모든 환경 변인을 포함 한 가장 적합한 황새 서식지 설계도를 그려보고 발표해 봅시다.

황새 서식지 설계도를 그릴 때에는 황새 둥지를 중심에 놓고 환경 변인 요소인 하천까지의 최단거리, 농경지, 저수지가장자리까지의 최단거리, 늪지, 초지, 영소목 높이, 행동반경, 도로와 도시취락지까지의 거리 등을 표시하고 각각의 거리를 나타낸다.





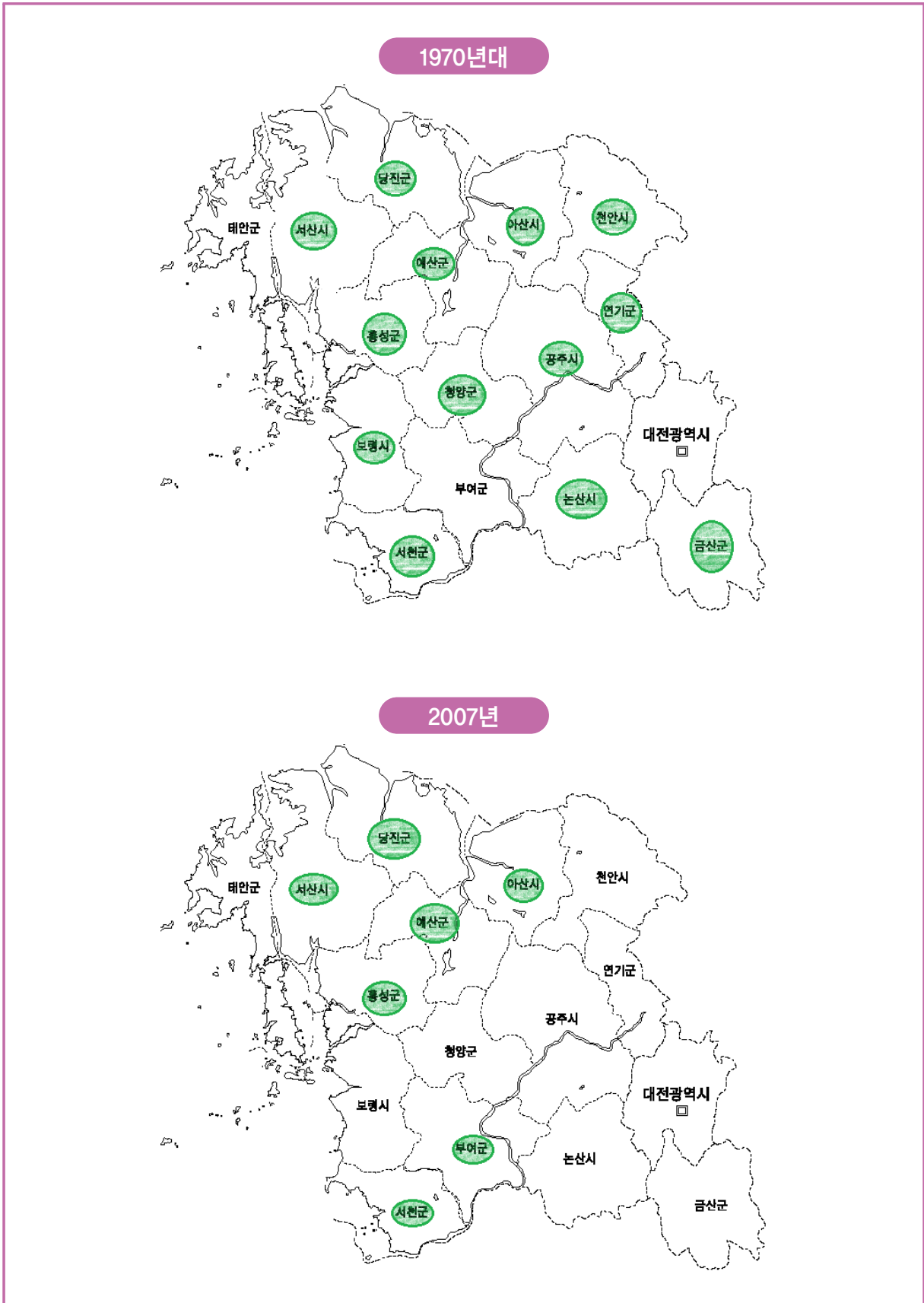
2 다음은 활동 1번에서 나타난 변인들을 고려하여 산출한 황새 서식지 적합성에 대한 1970년대와 2007년 평가도입니다.

시군	1970년대 평균서식지 적합도	2007년 평균서식지 적합도
예산군	0.8014	0.4922
아산시	0.7746	0.4267
논산시	0.6882	0.2775
당진군	0.5803	0.3568
부여군	0.6427	0.3912
서천군	0.7380	0.3706
홍성군	0.7060	0.3947
공주시	0.5493	0.3069
천안시	0.5987	0.2226
서산시	0.4999	0.4211
보령시	0.5488	0.2491
연기군	0.5821	0.3232
청양군	0.5085	0.3016
계룡시	0.4222	0.0939
금산군	0.3463	0.2317
태안군	0.2964	0.2358
	전체 평균 서식지 적합도 0.5807	전체 평균 서식지 적합도 0.33

※ 평균 서식지 적합도 : 황새 서식지에 영향을 줄 수 있는 표고(m), 사면방향(도), 농경지까지의 거리(m), 저수지까지의 거리(m), 산림까지의 거리(m), 하천까지의 거리(m), 도시 취락지까지의 거리(m), 농경지의 면적(ha) 등의 환경 변인들을 황새 서식지로부터 측정한다. 과거 황새 번식지는 청문조사와 문헌조사를 통해서 확인한다. 각 환경 변인들의 측정값에 대하여 '0' 과 '1' 값으로 구간을 재설정한다. 여러 번식지의 환경 변인들에 대한 측정값을 0~1사이 구간으로 나타낸다. 황새 번식지점에 대한 환경 변인들의 구간 점수 합에 대한 평균값이 '평균 서식지 적합도' 이며, '1' 에 가까울수록 최적의 서식지이다(김수경, 2009).



1) 1970년대와 2007년에 평균서식지 적합도가 0.33인 시군들을 녹색으로 칠해 보시다.





2) 1970년대와 2007년에 충청남도에서 황새 번식지로 가장 적합했다고 판단되는 시군을 찾아봅시다.

- 1970년대 : 예산군
- 2007년 : 예산군

3) 2009년에 충청남도 예산군 광시면 대리 마을은 황새 복원지로 선정되었고 현재 이 지역에는 황새권역센터가 설치되어 수십 마리의 황새가 서식하고 있습니다. 네이버 위성 지도 검색으로 충청남도 예산군 광시면 대리 마을 일대를 찾아보고 이 마을이 황새 복원지로 적합한 이유를 설명해 봅시다.



출처: 네이버 위성지도

- 이 지역은 하천, 농경지, 저수지를 갖추고 있어 먹이 자원이 풍부하고 취락지로부터 떨어져 있어 황새 서식지로 적합하다.

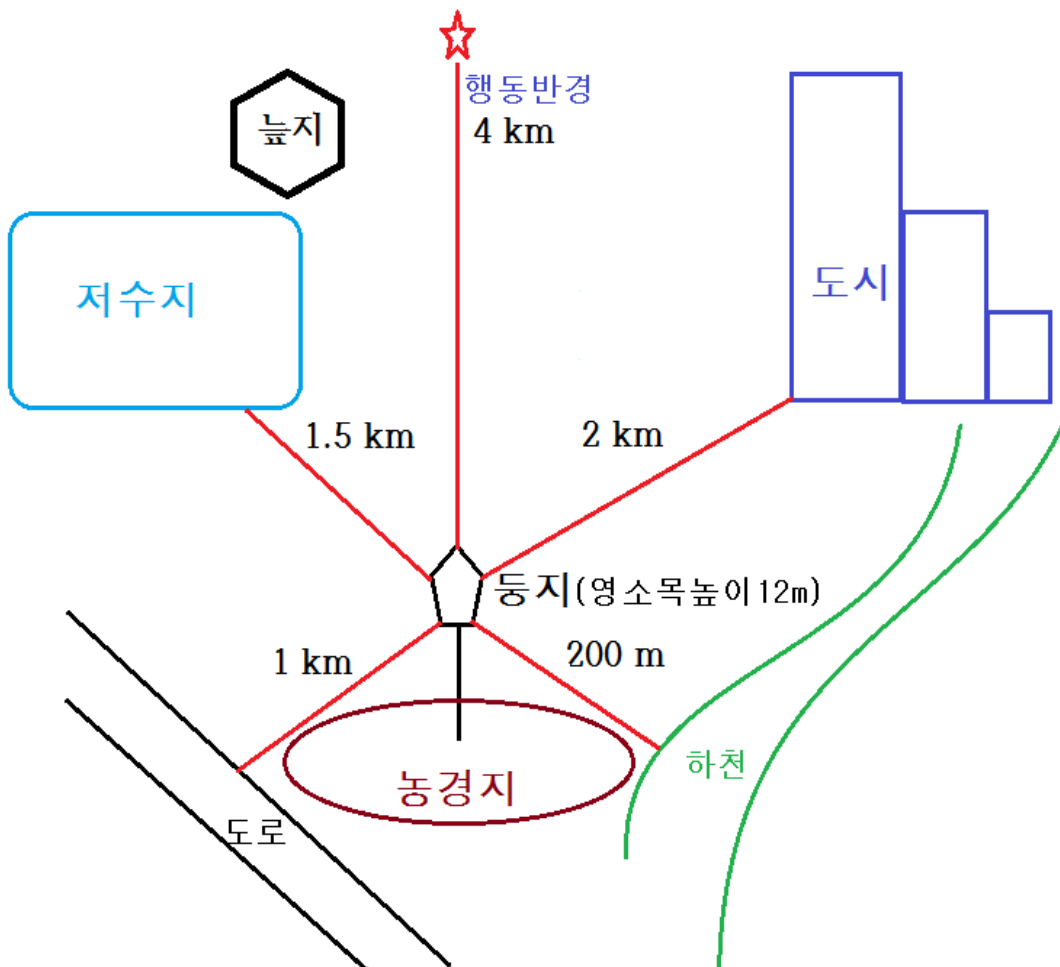


4) 1970년대와 2007년을 비교하여 평균서식지 적합도가 어떻게 변화 했는지 설명해 보고 그 이유를 찾아봅시다.

- 2007년의 서식지 적합도가 1970년대에 비해 감소하였고, 이는 도시화(농경지 축소, 개발에 의한 삼림 훼손)로 인한 서식지 파괴 때문일 것이다.

3 위 활동으로 알게 된 지식을 바탕으로 1번 활동에서 작성했던 황새 서식지 설계도를 수정하고 그렇게 수정한 이유를 발표해 봅시다.

작성한 황새 서식지 설계도와 황새 복원지인 충남 예산군 광시면 대리 마을의 지도와 비교하여 환경변인 요소가 모두 포함되어 있는지 확인한 후 수정한다.





4 다음 자료는 경기도와 충청지역의 과거 황새번식 지역에 대한 방문 조사 내용입니다.

행정구역상 위치	최종번식시기	추정멸종원인	영소목 수종
경기 여주군 흥천면 다대리	~1950년	한국전쟁	아까시나무
경기 여주군 가남면 신해리	~1953년	한국전쟁	은행나무
경기 여주군 가남면 대신리	~1950년대 초반	한국전쟁	은행나무
경기 여주군 북내면 신접리	~1951년	밀렵	은행나무
경기 이천시 신둔면 장동리	~1945년	영소목 쓰러짐	은행나무
경기 이천시 부발읍 신하리	~1950년대 초반	한국전쟁	미루나무, 참나무
경기 이천시 부발읍 수정리	~1950년대 초반	밀렵	은행나무
경기 이천시 올면 고당리	~1950년대 후반	밀렵, 영소목 쓰러짐	은행나무
경기 안성시 삼죽면 울곡리	~1975년	밀렵	참나무
경기 안성시 대덕면 소현리	~1920년대 초반	영소목 전소	전나무
경기 안성시 공도읍 신두리	1963~1967년	개발 활동	미루나무
충북 음성군 생극면 관성리	~1971년	밀렵	감나무
충북 음성군 금왕읍 유포리	~1960년대 중반	영소목 쓰러짐	전나무
충북 음성군 대소면 삼호리	~1952년	밀렵	물푸레나무
충북 진천군 이월면 중산리	~1950년대 초반	밀렵	미루나무

최고의 황새 서식지를 찾아라!



1) 이 지역의 위치별 번식 중단 요인을 정리해보고, 번식 중단의 주요 요인은 무엇인지 생각해 봅시다.

	밀렵	한국전쟁	영소목소실	개발활동
개수	7	4	4	1
비율(%)	44%	25%	25%	6%

○ 밀렵

2) 이 지역에서 황새가 최종번식 되었던 시기는 주로 1950년대 이다. 이 시기의 주요 추정 멸종 원인은 무엇인지 생각해 봅시다.

○ 한국전쟁과 밀렵

3) 영소목 수종을 나열해 보고 그 나무들이 황새의 영소목이 되었던 이유에 대하여 생각해 봅시다.

- 영소목 수종 : 은행나무, 참나무, 전나무, 아까시나무, 미루나무, 감나무, 물푸레나무
- 이유 : 수명의 길어 동지를 만들 수 있을 만큼 넓고 높게 자라는 나무

4) 이 자료를 통해 알게 된 황새 서식지에 대한 정보를 바탕으로 현재 우리가 황새와 함께 살기 위한 노력에 대해서 적어 봅시다.

○ 멸종위기종에 대한 인식을 고취해야 되고 장기적인 안목으로 산림을 보존해야 한다.



참고 자료

1. 김수경(2009). GIS 기반 다기준평가 기법을 이용한 황새(*Ciconia boyciana*) 재도입 적합지 평가. 한국교원대학교 박사학위 논문.
2. 한국교원대학교 황새생태연구원. <http://www.stork.or.kr>
3. 네이버 위성 지도 <http://map.naver.com>

항새와 함께하는 생태이야기



황새, 너 어디 있니?





황새와 함께하는 생태이야기



탐구 주제

황새, 너 어디 있나?

탐구 목표

우리나라에서 절멸된 황새를 방사하고, 개체들의 위치송신기에서 보낸 실제 위치데이터를 사용하고, 구글 어스 프로그램을 활용하여 황새의 생태를 직접 탐구하며, 서식지 보전/복원을 위해 토의한다.

준비물

PC, 구글 어스 프로그램, 방사황새 위치파일, 활동지, 계산기, 색연필

탐구

기본

관찰 예상 추론 수 사용 의사소통

통합

조작적 정의 변인통제 가설설정 실험 자료해석



탐구 활동 흐름도

구글 어스의 활용방법
이해하기

위치 정보를 통해 황새
찾기

구글 어스를 통한 황새
서식지 분석하기



지도 방향 및 내용

이 차시에서는 방사 황새 5개체의 위치 데이터를 활용하여, 프로그램 구글 어스를 통해 실제 황새들이 머물렀던 위치의 서식지를 탐구하고, 데이터를 산출하여 황새의 서식지 사용에 대해 분석한다. 또한 산출된 결과를 통해 황새 서식지를 어떻게 보전하고 복원할지 토의한다.



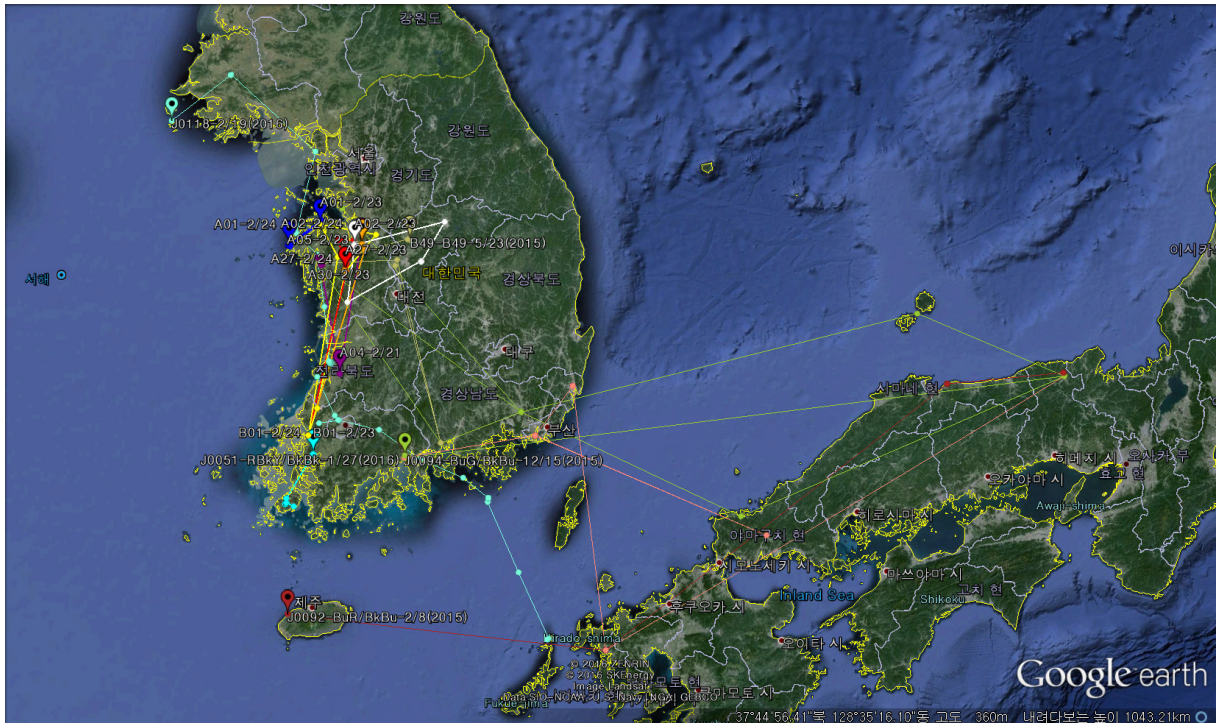
핵심내용

개념	내용
서식지	생물이 생존과 번식을 위해 살아가는 곳을 서식지로 정의한다. 먼저 어떤 서식지에 얼마나 머물렀는가에 대한 정보는 대상 야생생물이 사용하는 서식지 특성을 이해 할 수 있다.
서식지 복원	서식지가 훼손되기 이전의 상태로 되돌리는 것을 서식지 복원이라고 한다.



들어가기

아래 구글 어스에서 본 위성사진에는 2015년 9월 3일에 충남 황새권역센터에서 방사한 황새들의 이동 위치와 경로가 표시되어 있습니다. 또한 일본에서 우리나라로 건너온 방사 황새들의 정보도 포함되어 있습니다. 구글 어스를 활용해 실제 황새들이 어떤 서식지에서 살고 있는지 살펴보고, 황새 복원을 위해 어떤 서식지를 보전해야 하는지 이야기해 봅시다.

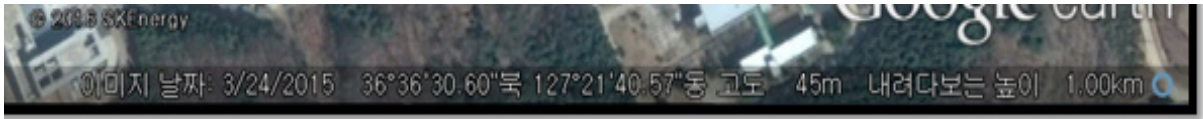
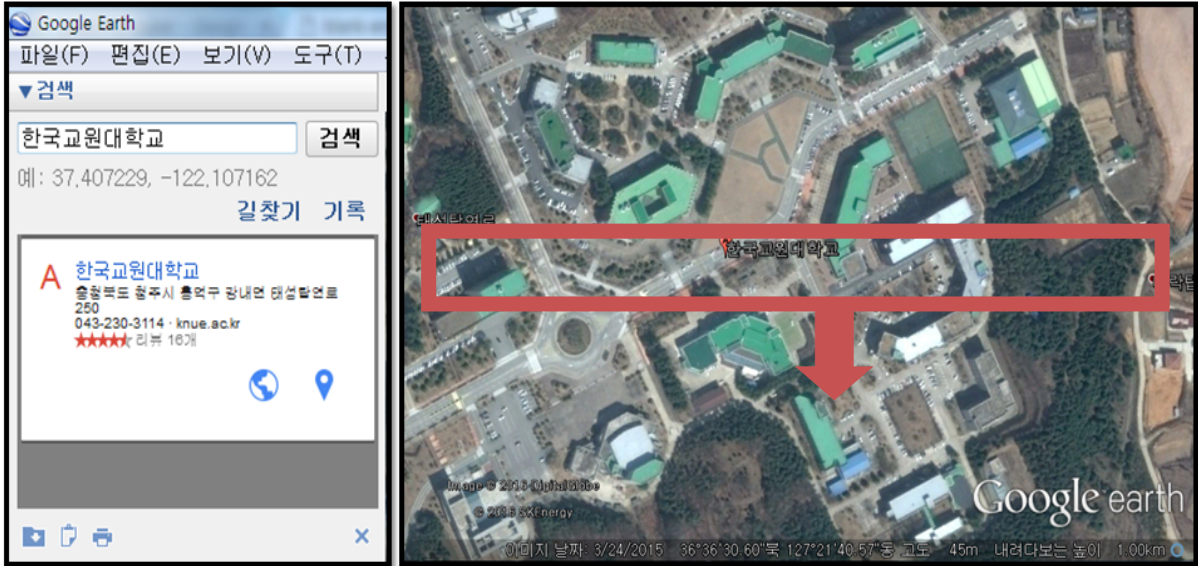


우리나라와 일본에서 방사한 황새들의 위치와 이동경로



탐구활동 및 지도내용

- 1 PC에 구글 어스 프로그램을 설치해 봅시다. 구글 어스 프로그램을 이용하여 아래와 같이 '한국교원대학교'라는 검색어를 이용하여 위치를 찾아봅시다.



- 2 검색한 내용을 바탕으로 아래의 표를 완성해 봅시다.

방사장소	위도 (도, 분, 초, 북위)	경도 (도, 분, 초, 동경)	고도 (m)	내려다보는 높이 (km)
한국교원대학교	북위 36도, 36분, 36.60초	동경 127도, 21분, 40.57초	45	1.00



➤ 다음은 황새를 방사했던 장소인 ‘황새권역센터’ 을 검색하여 그 위치 정보를 기록해 봅시다.



방사장소	위도 (도, 분, 초, 북위)	경도 (도, 분, 초, 동경)	고도 (m)	내려다보는 높이 (km)
황새 권역센터	북위 36도, 32분, 31.45초	동경 126도, 48분, 3.05초	88	1.00



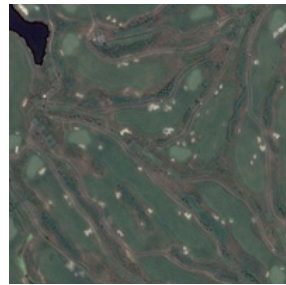
2 구글 어스에서 다양한 서식지를 탐색해 봅시다. 구글 어스를 활용하여 다양한 서식지의 특성을 알아보고, 아래 (가)~(라)와 같이 보이는 서식지를 찾아봅시다.

보기

논, 밭, 골프장, 산지, 도심/주거지, 나지, 비닐하우스, 인공습지, 하천습지, 양식장, 해안 습지, 저수지



(가) 도심/주거지



(나) 골프장



(다) 산지



(라) 나지



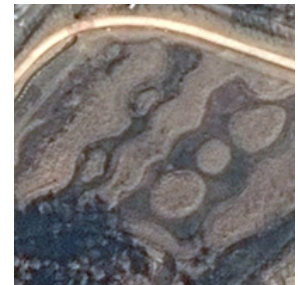
(마) 비닐하우스



(바) 밭



(사) 논



(아) 인공습지



(자) 저수지



(차) 하천습지



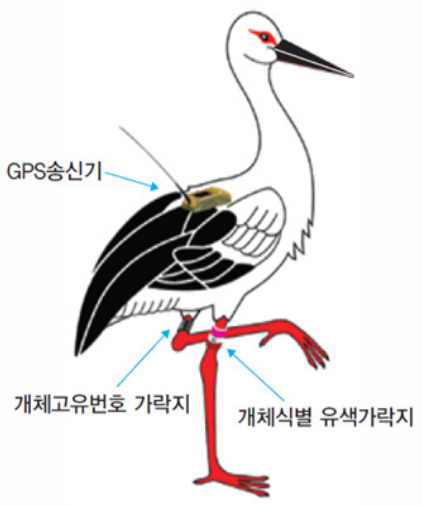
(카) 해안습지



(타) 양식장



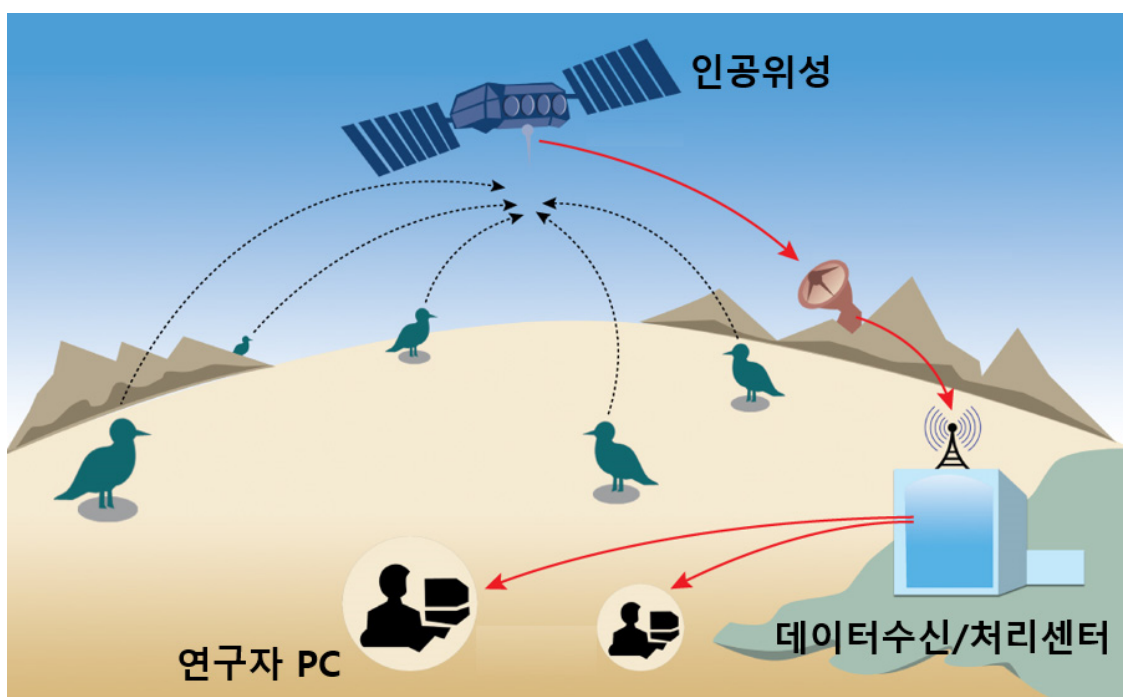
3 황새권역센터에서 8마리의 황새를 자연으로 날려 보냈습니다. 이 황새들은 아래와 같이 개체 식별을 위해 다리에 가락지를 차고 있습니다. 또한 등에는 위치를 알려주는 GPS 송신기를 달고 있어 과학자들은 매일 2시간마다 그 위치를 확인할 수 있습니다. GPS 송신기가 어떻게 황새의 위치 정보를 알려주는지 알아보시다.



개체식별 가락지
다리에 가락지를 끼고 있습니다. 개체식별유색가락지의 색깔조합과 개체고유번호가락지의 숫자로서 개체를 식별합니다.



GPS송신기
일부 황새에게 GPS송신기를 장착합니다. 황새의 위치정보를 인공위성으로부터 받습니다.



출처: <http://www.argos-system.org>

새의 등에 달려있는 GPS 송신기는 특정 인공위성에 위치 데이터를 송신합니다. 위치 데이터를 수신한 인공위성은 특정 데이터 수신/처리 센터에 저장된 데이터를 스케줄에 따라 전송합니다. 연구자는 데이터 수신/처리센터의 서버에 접속하여 새들의 위치정보를 다운받아 분석합니다.

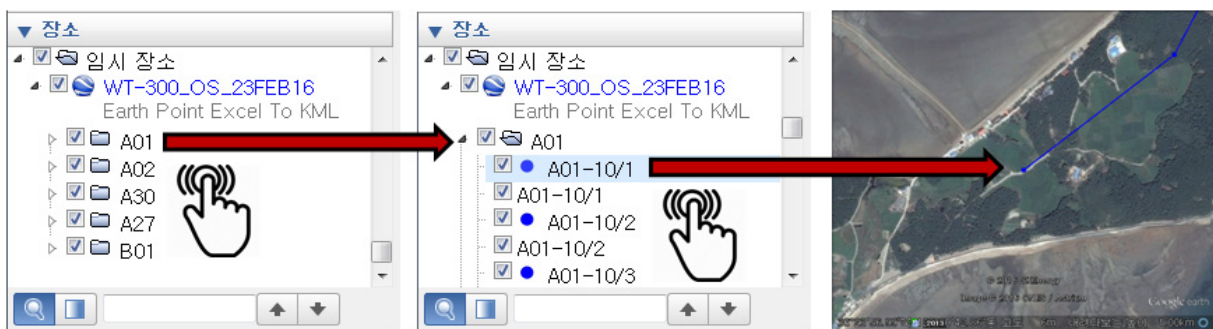


4 구글 어스에서 지난 달 1개월 동안에 방사 황새 5개체의 위치정보를 탐색해봅시다. 황새는 논, 습지, 연못가 등에서 볼 수 있으며, 언덕이나 작은 산 등에서도 삽니다. 논과 습지를 조용히 걸어 다니며 먹이를 주워 먹습니다. 이런 황새의 먹이 습성이나 생태를 고려하여 2번에 제시된 서식지 중 황새가 발견될 가능성이 가장 높은 3곳을 선정하고, 그 이유를 설명해 봅시다.

- ❖ 서식지 3곳: 논, 저수지, 하천습지
- ❖ 이유: 황새는 주로 물이 있는 곳에서 먹이를 사냥하는 습성이 있기 때문에 물이 있는 환경인 논, 저수지, 하천습지에서 발견될 가능성이 높다.

5 방사한 황새 5개체가 주로 어떤 서식지에 머물렀는지 알아보시다.

1) PC의 바탕화면에서 ‘방사황새_위치정보.KML’이란 구글 어스 파일을 더블클릭 해 봅시다. ‘장소’창에서 A01, A02, A30, A27, B01로 명명된 5개체의 위치정보를 확인한 후, 각각의 일일 위치를 선택하여 해당 위치의 서식지 특성을 기록해 봅시다.



<5개체 한개체 선택>

<선택한 개체의 일일 위치>

<선택한 위치로 이동>



2) 방사 황새 5개체가 기록된 일일 위치의 서식지 종류를 탐색하여 아래 표에 그 횟수를 채우고, 서식지의 사용 빈도(%)를 구해 봅시다.

서식지 종류	A01	A02	A30	A27	B01	합계	비율(%)
도심/주거지							
골프장							
산지							
나지							
비닐하우스							
밭							
논							
인공습지							
저수지							
하천습지							
해안습지							
양식장							
총계	30	30	30	30	30	150	100

3) 위의 표에서 5개체의 황새가 방문한 적이 있는 서식지 종류를 써 봅시다.

- ❖ 산지, 나지, 밭, 논, 저수지, 하천습지, 해안습지, 인공습지
- ※ 검색 시기에 따라 서식처가 달라질 수 있습니다.

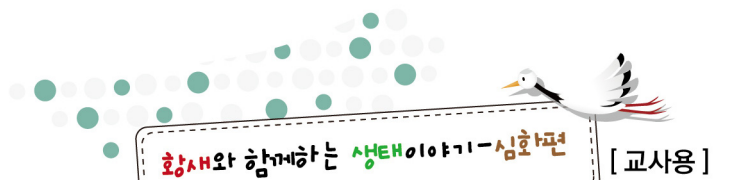
4) 그 중 가장 많이 방문한 3곳의 서식지를 써 봅시다. 왜 이 곳에 가장 많이 방문했는지 생각해 봅시다.

- ❖ 서식처: 논, 하천습지, 저수지
- ❖ 이유: 황새는 주로 물이 있는 곳에서 먹이(어류, 양서류 등)를 사냥하는 습성이 있기 때문에 물이 있는 환경인 논, 저수지, 하천습지에서 발견될 가능성이 높다.
- ※ 검색 시기에 따라 서식처가 달라질 수 있습니다.



참고 자료

1. 구글 어스 프로그램. <http://www.google.co.kr/intl/ko/earth/>
2. 황새생태연구원. <http://www.stork.or.kr>
3. ARGOS 홈페이지. <http://www.argos-system.org/?nocache=0.3754512024682388>



저 자 차희영, 박시룡, 박혜민, 박세근, 윤종민
발행일 2016년 3월 10일
발행처 (주) 코리아스칼라
편 집 (주) 코리아스칼라
주 소 경기도 고양시 덕양구 신평길 160
전 화 070-8683-9784
e-mail 9784@koreascholar.com

인쇄처 (주) 코리아스칼라
I S B N 000-00-000-00000000

*비매품 / 무단복제를 금함