

건강한 숲 생태계 이야기

1. 목적 및 배경

- 건강한 숲 조성에 필요한 생태계 구성요소의 역할과 그들 간의 상호관계에 대한 중요성을 설명하여 작게는 국립공원 환경, 크게는 지구 환경을 지키기 위한 사람들의 환경 사랑 실천 의식 고취.

2. 프로그램 운영 계획

- 프로그램 분야 : 자연 해설
- 프로그램명 : 건강한 숲 생태계 이야기
- 대 상 : 일반성인
- 운영기간 : 3~ 11월까지 신청시 운영
- 운영형태 : 신청시 운영 2시간 내외 / 회
- 장 소 : 금산 자연관찰로 1.2km
- 주요내용 : 숲 생태계의 여러 생물, 비생물적 구성 요소에 대해 알아보고, 건강한 숲이 조성되기 위한 생태계 평형의 중요성에 대해 알아본다.
- 소요예산 :
- 참가비 : 무료

3. 홍보계획

- 참가자 모집 : 국립공원 홈페이지, SNS를 활용한 모집
- 참가자 접수 방법 : 국립공원 홈페이지 예약시스템, 이메일, 전화 접수
- 사업성과 홍보 :

4. 평가계획

- 만족도 조사 : 본사 주관 온라인 만족도 조사

5. 첨부

- 프로그램 개요 및 시나리오
- 현황사진 2장 원본(각 사진 용량 3MB 이상)

건강한 숲 생태계 이야기

활동장소 | 금산 자연관찰로
 소요시간 | 2시간
 참가대상 | 일반인
 참가인원 | 10명 내외 / 회
 작 성 자 | 자연환경해설사 신달호

활동목표	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 숲 조성에 필요한 생태계 구성요소의 역할과 그들 간 상호관계의 중요성을 알아본다. 작게는 국립공원 환경, 크게는 지구 환경을 지키기 위한 사람들의 환경사랑 실천 의식을 고취한다.
준비물	<ul style="list-style-type: none"> 카메라, 리플릿, 돋보기, 루페, 샬레, 구급약, 소형 마이크 등과 자체 제작한 각종 교보재
유의사항	<ul style="list-style-type: none"> 미끄러운 구간이 있으므로 천천히 이동하고, 모기 기피제 사용 후 출발. 주위의 식물, 동물 관찰만 하고 만지지 않기 (개웃나무, 뱀 조심)

단계	교육내용	교육시간
도입 (생각열기, 동기유발)	<ul style="list-style-type: none"> 인사나누기 및 국립공원 소개 <ul style="list-style-type: none"> 자연환경해설사와의 만남 & 인사나누기 국립공원 및 한려해상국립공원 소개 안전교육(활동 시 지켜야할 수칙 공유) 	10분
전개 (주요 해설)	<ul style="list-style-type: none"> 생태계 - 생태계의 개념, 평형놀이 토양, 낙엽 - 생태계의 비생물적 요소 설명 이끼, 나무 - 생산자 설명 (계절별 사진첩) 꽃, 씨앗, 열매 - 식물의 탄생, 번식 등 설명 (열매 이미지) 거미 - 소비자 설명 계곡 - 물 속 생물 관찰 (루페, 샬레) 대나무 숲 - 숲 속의 또 작은 숲 설명 산림욕 체험 - 숲 속 향기 온몸으로 느끼기 버섯 - 분해자 설명 습지 - 습지의 정의, 습지생물 관찰 생태계 파괴 - 먹이사슬 놀이, 멸종위기 설명 숲의 기능 - 건강한 숲이 주는 혜택 	105분
마무리 (생각나누기)	<ul style="list-style-type: none"> 모든 생태계 구성요소에 대한 존중과 중요성 인식 되새김. 자연사랑 실천의식 강조 및 주변 정리 	5분

인사 나누기, 국립공원 및 한려해상 국립공원 소개

안녕하세요. 여러분 만나서 반갑습니다.

저는 한려해상국립공원에서 해설 프로그램을 운영하고 있는 자연환경해설사 ○○○입니다.

오늘 저와 여러분이 이곳에서 만나게 된 이유는요. ‘건강한 숲 생태계 이야기’라는 탐방프로그램을 통해서 건전한 숲이 조성되는데 있어 숲속 친구들이 유지하는 생태계의 평형이 얼마나 중요한가에 대해 알아보기 위해서입니다.

자~ 그럼, 본격적인 프로그램 참여에 앞서 국립공원과 한려해상국립공원이 어떤 곳인지 탐방프로그램은 무엇인지에 대해서 알아보겠습니다.

요즘 식물계의 황소개구리라 불리는 가시박을 혹시 아시나요?

가시박은 같은 땅에 같은 작물을 해마다 심어 가꿀 때 나타나는 지력(地力) 약화 같은 피해를 줄이기 위해 북미에서 10여년 전에 우리나라에 들어왔다고 합니다. 호박만 심던 밭에 어느 해는 지력 약화를 막는다는 이유에서 호박 대신 가시박을 심었던 것이 이젠 돌이킬 수 없는 생태계 교란을 만들어 버렸습니다.

시나리오



(가시박의 모습)

가시박이 한 번 발붙인 곳에서는 다른 식물들이 살아남지 못한다고 합니다.

가시박이 둘레를 덮어 햇빛을 독차지해 버리기 때문에 햇빛을 전혀 받지 못한 식물들은 광합성을 못하면서 결국 고사(枯死)하게 됩니다. 키 큰 식물 역시 가시박이 빙글빙글 타고 올라가며 밧줄로 묶듯 감싸버려 햇빛을 못 받기 때문에 가시박은 ‘식물계의 황소개구리’, ‘식물계의 배스’로 불리고 있는데요. 가시박의 생존력은 놀라울 정도인데요, 흐르는 물이나 동물 털에 달라붙어 번지기도 하고, 자동차에 탄 사람 몸에 붙어 이동해 개체수를 늘리기도 하는데요, 한강 수계(水系)에 유난히 가시박이 많은 것도 이 때문이라고 합니다. 한 줄기에 많게는 씨 1000여 개를 품고 있어 터전을 쉽게 옮긴다고 합니다. 이렇듯 생태계 평형이 파괴되지 않도록 하기 위해서, 자연과 인간이 조화롭게 살아가는 방법은 무엇인지 생각해 보는 짧지만 소중한 시간이 되었으면 합니다.

자~ 그럼, 본격적인 프로그램 참여에 앞서 국립공원과 한려해상국립공원이 어떤 곳인지 탐방프로그램은 무엇인지에 대해서 알아보겠습니다.

국립공원의 시초는 미국에 위치하고 있는 세계 최초 국립공원 옐로스톤

(Yellow Stone) 국립공원입니다. 면적은 제주도의 5배이며, 1872년에 최초의 국립공원으로 지정되었습니다.

그럼 우리나라 최초의 국립공원은 어디일까요? (대답)

네~ 맞습니다. 반달곰이 살고 있는 지리산국립공원이죠. 지리산국립공원은 1967년에 우리나라 최초로 국립공원이 되었습니다.

국립공원은 '우리나라의 자연생태계나 자연 및 문화 경관을 대표하는 지역'으로서, 이 지역의 보호와 지속가능한 이용을 위해 국가가 지정, 관리하는 곳인데, 우리나라에는 지리산을 포함해서 22개의 국립공원이 있습니다. 지리산, 설악산, 내장산, 북한산 등 16개의 산악형 국립공원과 한려해상, 태안해안, 다도해상과 같은 해상·해안형 국립공원 3개, 그리고 문화유적으로 이루어진 경주국립공원인 사적형 국립공원이 1개 있습니다.



(지리산 국립공원)

여러분이 서있는 이 곳 한려해상국립공원은 1968년에 해상공원으로는 첫 번째로 전체 국립공원 중에서는 4번째로 국립공원이 되었으며, 그 범위가 넓어 6개 지구를 3개 기관이 나누어 관리하고 있는 자연·경관·역사·문화 자원이 아주 풍부한 곳입니다.

먼저 제가 근무하고 있는 한려해상국립공원사무소에서는 금산과 서포 김만중 선생님의 유허지가 있는 상주·금산지구, 거북선과 총렬사가 있는 남해대교지구, 한국의 아름다운 길 100선에서 당당히 대상을 차지한 창선·삼천포대교가 있는 사천지구를 관리하고 있으며, 통영시에 위치하고 있는 한려해상국립공원동부사무소는 이충무공 전승지가 있는 통영·한산지구, 소매물도와 외도가 있는 거제·해금강지구를 관리하고 있으며, 마지막으로 동백림으로 유명한 여수오동도지구는 지방자치단체인 여수시에서 관리하고 있습니다.



(한려해상국립공원 사천지구)

탐방프로그램 설명, 참여자 주의사항 전달

여러분들 국립공원에 오시면 보통 무엇을 하시나요?

앞 사람을 따라 꼬리에 꼬리를 물고 산 정상으로 올라가거나, 가족과 함께 계곡에서 편안한 휴식을 취하는 사람이 대부분이죠. 국립공원에서는 국립공원의 자연·경관·역사·문화자원에 대한 이야기, 자연관찰, 자연놀이 등을 통해 국립공원의 자연과 문화를 더욱 흥미롭고 즐겁게 체험할 수 있도록 마련된 해설프로그램이 있습니다. 자! 그럼 이제 지금부터 신나고 즐거운 탐방프로그램의 세계로 떠나볼까요?

건강한 숲 생태계 이야기'는 한려해상국립공원 금산자연관찰로에서 이루어지는 자연해설 프로그램으로 국립공원 직원이 1.2km 구간을 약 2시간 동안 재미있는 생태이야기로 여러분들을 즐겁게 해주는 작은 여행입니다.



(금산 자연관찰로 입구)

숲 속에 어떤 친구들이 우릴 기다리고 있을지 궁금하지요? (대답 네~)

우리가 여행을 떠나려는 곳! 숲속의 주인은 누구일까요? (정답유도) 네. 맞습니다. 자연이죠?. 이야기 하나 해 드릴게요. 저의 이름 다람쥐 람순이입니다. 제가 친구 참나무인 도토리 집에 초대를 받아 놀러 갔어요. 그런데 제가 도토리 집에 가서 맛있는 음식을 다 먹어버리고 쓰레기도 함부로 버려 놓고 시끄럽게 떠들고 집을 엉망진창으로 해버리고 왔습니다. 그러면 도토리가 다음에 절 또 초대하겠어요? (아니요) 그렇죠 당연히 초대 안하겠죠? 그렇기 때문에 오늘 여행에서 지켜주셔야 하는 수칙이 있는데요. 소리치거나 함부로 나뭇잎을 따거나 쓰레기를 버리는 행동을 해서는 안되겠습니다. 그것만 지켜 주신다면 숲 속 친구들은 아주 좋아 할 것이고, 또 한 번 우릴 초대할 것입니다.

생태계 이해하기

숲 속 생태계는 구성하는 요소마다 역할이 있습니다.

그럼 먼저 생태계란 무엇인지 생태계를 구성하는 요소에는 어떤 것이 있는지 알아보겠습니다. 사람은 혼자서 살아갈 수 없죠? 사람뿐만 아니라 다른 생물도 마찬가지입니다. 자연에는 동물, 식물, 미생물, 환경이 있는데요, 이들은 우리가 알게 모르게 관계를 맺으며 살아가고 있습니다. 이렇게 생물과 환경이 잘 어우러져 살아가는 집단을 생태계라고 합니다.

사진작가 토마스 후버는 나무사진을 찍기 전에 나무 둘레를 돌면서 나무가 동의 해주길 기다린다고 합니다. 때론 이틀씩이나 기다린다고 해요.



(숲과 빛이 어우러진 사진)

나무가 허락할 때에만 최상의 사진이 나오기 때문이죠. 요즘 아이들은 어떤가요? 인간에게 절실한 네 가지 요소가 결핍된 상태에서 보내게 되는데, 그 요소는 물, 불, 공기, 흙입니다. 자동차 배기가스만을 마시는 아이들에게는 공기가 부족하고, 정수된 물만 마시기 때문에 물이 부족합니다. 아스팔트 위만 걷기 때문에 흙이 부족하고, 가스레인지의 불꽃만 들여다보기 때문에 불이 부족합니다. 우리 몸속에도 세포수보다 10배나 많은 미생물들이 살고 있고, 대지에는 더욱더 다양한 미생물들이 살고 있어 흙을 기름지게 하고 초목을

살려냅니다. 생태계도 마찬가지예요. 생물의 성장에 있어 필수적인 공기, 온도, 물, 토양, 햇빛과 같은 환경적 요소와 생산자, 소비자, 분해자와 같은 생물적 요소로 구성되어 있는데요. 햇빛을 이용하여 유기물을 만들어 내는 식물은 생산자입니다. 생산자가 만든 유기물을 먹고 사는 동물은 소비자이구요. 유기물을 무기물로 분해하여 자연으로 돌려보내는 것이 분해자입니다. 우리가 잘 알고 있는 버섯과 같은 균류가 바로 분해자에 속합니다.

생태계 평형과 먹이사슬·먹이그물 이해하기

앞에서 우린 생태계가 무엇인지 알아보았는데요.

생태계는 환경적 요소와 생물적 요소가 상호 작용을 하면서 평형(平衡)을 유지해야 하는데요. 여기서 생태계 평형이란 어떤 지역에서 생물의 종류와 수가 일정하게 유지되는 것을 의미합니다. 생태계 평형에 아주 중요한 역할을 하는 것이 먹이 사슬입니다. 생태계를 구성하는 생물의 숫자는 먹고 먹히는 관계를 통해 조절되는데, 만약 먹이사슬(먹이 연쇄)의 한 단계를 이루는 어떤 생물의 수가 크게 늘어나거나 줄어들게 되면, 생태계 전체에 영향을 주어 생태계의 평형이 깨어집니다.



(육상생물 먹이사슬)

(수중생물 먹이사슬)

하지만 사슬처럼 연결된 먹이사슬이 여러 개 모여 된 먹이 그물이 있기 때문에 어떤 먹이가 부족해져도 다른 먹이를 먹고 살아갈 수 있게 되어 생물이 쉽게 멸종하지 않고 생태계의 평형도 쉽게 깨어지지 않는다고 합니다. (참고자료 3-3) 다들 이해가 됐으리라 생각되지만, 쉬운 예를 들어 설명하면요. 풀을 먹는 메뚜기가 있고 메뚜기를 잡아먹는 뱀이 있어요. 그리고 뱀을 먹는 매가 있습니다. 이런 먹이 사슬(먹이연쇄)이 여러 개로 복잡하게 얽혀 있는 것이 먹이 그물입니다.

생태계 평형놀이

(준비물 : 손수건, 컵, 물)

1. 참여자가 직접 생태계의 구성원이 되어 보는 생태계평형 놀이로 생산자, 소비자, 분해자 역할 나누기
 생산자 (예_토끼풀, 사과나무, 벼 등의 식물)
 소비자 (예_토끼, 말, 호랑이, 비둘기, 잠자리 등)
 분해자 (예_곰팡이, 세균, 버섯 등)
2. 손수건을 펼치고 각자 생태계의 구성원이 되어 손수건의 모서리를 잡는다.
3. 생산자, 소비자, 분해자가 된 참여자는 손수건의 중앙에 놓인 물 컵이 떨어 지지 않고 흔들리지 않게 평평하게 잡아당겨 평형을 이룬다.
4. 생태계에서 생산자 토끼풀이 없어진다고 가정하고 토끼풀이 된 참여자는 손을 놓는다.

5. 토끼풀이 없으면 토끼도 먹이가 없어 사라지게 되고 토끼가 된 참여는 손을 놓는다.
6. 결국 생태계의 평형이 깨어지게 되면 손수건의 중앙에 놓인 물이 쏟아지게 된다.
7. 물이 쏟아지면 놀이는 끝이 난다.

‘생태계 평형’ 그리 어렵지 않죠? 이 놀이를 통해 어떤 것을 느끼셨나요?

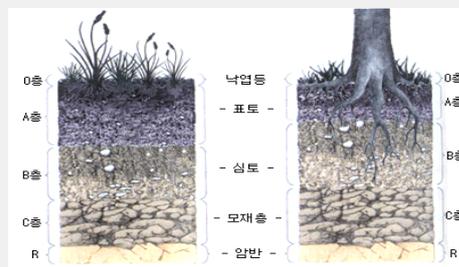
(대답유도) 생태계 평형이 깨어진다는 것! 아주 상상조차 하기 싫으시죠? 생태계 평형을 파괴하는 원인은 대부분 사람이나 자연재해 때문입니다. 신비하고 이로움을 많이 주는 생태계! 그것이 파괴되면 우리 인간도 더 이상 살수가 없습니다. 인간의 욕심으로 파괴되는 생태계를 위해서 우리가 생활에서 실천할 수 있는 것은 어떤 것이 있을까요?(대답-쓰레기를 버리지 않고 재활용은 분리수거하기 등) 자연 재해로 인한 생태계 파괴는 시간이 지나면 회복될 수 있지만 인간에 의한 생태계 파괴는 매우 긴 시간이 지나도 회복되기 힘들다고 합니다. 마구잡이식 벌채와 쉽게 쓰고 버리는 종이 한 장으로 인해 수천 수백 년 동안 이루어진 동물의 보금자리인 숲이 하나 둘씩 사라지고 있고 쉽게 써 버리는 물 낭비로 인해 계곡과 강이 말라가고 있습니다. 우리나라도 도시 팽창과 산업화로 OECD가 지정한 물 부족 국가에 들어섰다고 합니다. 참 안타까운 일이죠?

생태계의 환경요소 (토양 설명)

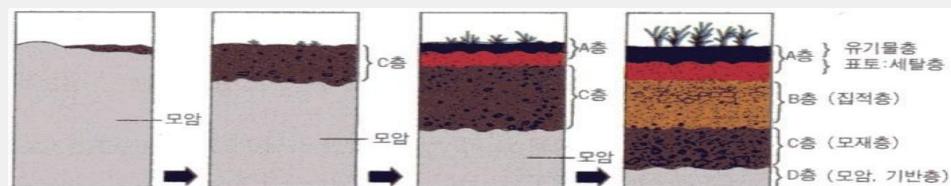
여러분~! 잠시 발밑을 한번 내려다보세요. 뭐가 보이나요? (대답)

네~ 바로 흙이죠. 여기서는 생태계 구성의 환경적 요소의 하나인, 토양에 대해 이야기를 해볼까합니다. 요즘은 산을 찾지 않으면, 일상생활에서 흙을 밟는 일이 드물어졌습니다.

숲에서 토양의 가장 큰 역할은 동식물에게 삶의 터전을 제공하고, 식물을 지지하며 영양분을 공급하는 일입니다. 여러분들은 산에 얼마나 자주 가시나요? 요즘 웰빙 바람을 타고 자연과 더불어 여가를 즐기려는 사람이 늘면서 국립공원을 찾는 탐방객이 더 빠른 길, 한적한 길을 찾기 위해 지정된 탐방로가 아닌 곳으로 발걸음을 옮깁니다. 처음에는 한 두 명이 지나가던 곳이 곧 열 명이 되고 곧 셋길이 되어 양분이 많은 토양의 표면은 쓸려나가고 식물이 뿌리내리지 못하는 마사토만이 남게 됩니다. 한마디로 생명력을 잃은 죽은 흙이 되는 것이죠. 그렇기 때문에 숲에서 토양을 잃는다는 건 큰 산을 잃는 것과 다름이 없는 것입니다.



(토양 단층의 모습)



<토양의 생성 과정과 단면>

생태계의 환경요소 (낙엽 설명)

제가 연상퀴즈를 하나 내볼게요. 가을하면 생각나는 것 무엇이죠?

(대답-밤, 운동회, 단풍 등등) 힌트 하나 더! 바스락 바스락!

(대답) 네~ 맞습니다. 바로 낙엽이죠.

(계절이 가을일 경우 낙엽이 있는 곳으로 가서 낙엽을 밟으며 문제를 낸다)

숲 생태계에서 낙엽층을 빼 놓을 수는 없는데요, 낙엽은 어떤 기능을 할까요?

숲의 토양은 상층-중층-하층으로 구성되는데 상층과 중층은 빗방울이 땅에 떨어지며 토양을 깎는 작용을 막아주고 하층에는 이끼와 풀, 낙엽, 나뭇가지가 쌓여 있기 때문에 빗물을 흡수하여 그 흐름을 부드럽게 합니다.

이처럼 '낙엽층은 숲 토양의 심장이다.'라는 말이 있을 정도로 숲과 숲 토양에 중요한 역할을 하고 있습니다.



(땅위에 쌓인 낙엽층의 모습)

생태계의 1차 생산자 이끼 설명

흙이 되는 최초의 바위! 그것을 무엇이라고 했죠? 네~ 모암이죠. 여기 조그마한 바위가 하나 있습니다. 바위위엔 작고 귀여운 녹색식물이 있는데요. 무엇일까요? 네 바로 솔이끼입니다.

멀리서 보면 마치 초록빛 웅단을 깔아 놓은 듯 하며 가까이 다가가서 꼼꼼히 들여다보면 자그마한 이끼들이 올망졸망 뭉쳐 사는 모습을 볼 수 있습니다. 언뜻 보아서 전혀 식물 같지 않지만 이끼는 스스로 양분을 만들고 스스로 자손을 퍼뜨릴 줄 아는 식물! 즉, 1차 생산자입니다.



(설악산의 이끼와 계곡)

식물! 이라 한다면 뿌리, 줄기, 잎, 꽃이 있어야 하는데 혹시 보이나요? 잘 안보이죠. 이끼가 여느 식물과 다른 점은 뿌리, 줄기, 잎, 꽃이 잘 구분되지 않는 특징을 가지고 있어 씨가 아닌 흩씨나 무성아라는 눈을 만들어 자손을 늘려 간다는 것입니다.

이끼 또한 숲에서 중요한 역할을 하는데요. 다른 식물들을 잘 자라게 하는 좋은 거름이 될 뿐만 아니라 작은 동물들의 집이 되기도 하며 또한 물기를 빨아들여 습한 상태를 유지하기 때문에 주위의 다른 식물들이 말라죽지 않고, 봄철의 가뭄이나 여름철의 홍수도 막아주는 일을 합니다.

몸은 작지만 하마 같은 물이끼는 제 몸무게의 15~20배나 되는 물을 저장하기도 한다고 하니 놀랍습니다. 한마디로 말해 이끼는 다른 생물들이 살아갈 수 있는 터전을 마련해 주는 생태계의 개척자입니다.

1차 생산자 나무 이야기

여러분! 숲이라 하면 뭐가 제일 먼저 생각나시나요? 수풀 림(林), 나무 뽕뽕 할 삼(森) 이 두 한자에 모두 들어 있는 것! 바로 나무입니다. 아낌없이 주는 나무! 어렸을 적 한번씩은 다 읽어 봄직한 책인데요. 그네를 탈 수 있는 놀이터, 돈을 벌게 해준 열매, 가족과 함께 살 수 있는 집, 이동 수단인 배, 편히 쉴 수 있는 그루터기까지 자신의 모든 것을 소년에게 주는 것이 너무 행복한 나무이야기죠.



(한라산의 숲)

나무는 인간에게도 아낌없이 주지만, 숲 속 친구들에게도 아낌없이 준답니다. 살아있을 때는 태양에너지를 이용하여 유기물을 만들어 동물에게 먹이를 제공하고 늡거나 상처받아 죽게 되면 딱정벌레와 동고비, 버섯에게 자신을 내어주고, 도롱뇽이나 다람쥐에게 안식처가 되어주고 마지막으로 한 줌의 흙이 되는, 살아서도 죽어서도 철저히 자기희생을 하는 생물입니다.

자~ 그럼 이 앞에 있는 시를 읽으며, 우리 각자가 나무가 되어 베푸는 것이 어떤 느낌인지 한번 느껴 보도록 합시다. 여기서 제일 목소리 좋으신 선생님께서 한번 낭독해 주시겠어요? (나무는 - 류시화/ 참가자에게 시낭송 요청)

* 계절별로 관찰할 수 있는 초본과 목본 선택 해설가능 - 해설사의 재량

식물 탄생의 매개자 - 꽃을 찾는 곤충

앗! 여기 아름다운 꽃 위에 곤충이 앉아 있네요. 여러분~ 꽃은 왜 피는 걸까요?(대답) 네, 식물이 꽃을 피우는 이유는 사람들에게 예쁜 자태를 뽐내기 위해서가 아닌 자손을 번식할 수 있는 씨앗을 많이 만들어 내려는 것입니다.

숲 속이나 산책로에 핀 꽃을 보면 여러 색깔과 모양을 꽃을 볼 수가 있으시죠!! 그럼 왜 꽃들은 이렇게 각각의 모습을 가지고 있을까요? 뿌리를 박고 있어 돌아다닐 수 없는 운명을 지는 식물은 스스로 움직일 수 없기 때문에 자손 번식을 위해서는 다른 환경에 도움을 받아야 합니다. 그래서 자신의 꽃가루를 다른 꽃의 암술머리에 운반해 주는 매개자가 필요 한데요.

그럼 식물의 꽃가루를 운반해 주는 매개자는 누구일까요? 네, 벌, 나비와 같은 곤충입니다.

그런데 같은 장소에는 여러 꽃이 있는데, 곤충은 어떻게 알고 같은 종의 꽃에 꽃가루받이를 해줄까요? 그냥 우연일까요? 아니겠죠. 우리가 각자 좋아하는 색이나 모습이 있듯이 곤충에게도 좋아하는 색과 모습이 있습니다. 그

래서 식물은 자신이 필요한 곤충이 자기에게 날아들게 하기 위해서 그 곤충이 좋아하는 색과 모습으로 피어나게 되고 그 곤충이 좋아하는 꿀을 잘 먹을 수 있는 위치에 꿀샘을 만든답니다. 그렇게 되면 자신이 좋아하는 색깔의 꽃에서 맛있게 꿀을 먹은 곤충은 같은 색과 모양의 꽃에 다시 찾아 가게 되는 것이죠. 그 결과 곤충에 묻은 꽃가루가 같은 종의 꽃 암술머리에 묻게 되는 것이겠죠.



(꿀샘을 먹고 있는 호랑나비)

곤충에 의해 꽃가루받이가 일어나는 총매화가 있는가 하면 새에 의한 조매화, 바람에 의한 풍매화, 물에 의한 수매화도 있습니다.

생산자인 식물의 자손 번식에는 나비나 벌 등이 많은 도움을 주는데요. 달리 생각해 보면, 나비의 애벌레는 식물의 잎을 먹고 살잖아요. 그래서 나비가 꽃에게 꽃가루받이를 해주는 행동은 어쩌면 자기 자식의 먹이를 구하는 게 아닐까요. 이렇듯 얽히고설켜 있는 자연의 관계를 설명할 때마다 저는 매번 자연의 신비로움을 느낍니다.

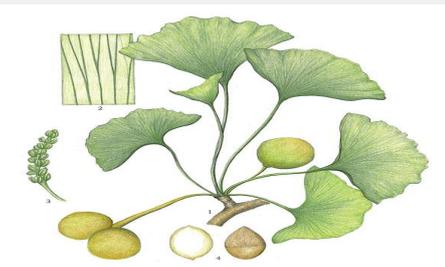
열매와 씨앗, 열매에게 익는 과정이 있는 이유

지금까지 수술과 암술이 만나는 방법에 대해 알려드렸는데요. 꽃가루가 암술머리에 묻어 수정이 되면 그 다음 과정은 무엇일까요? 네, 암꽃이 있던 부분에 열매가 맺히게 되는 거죠.

여러분 은행 다 먹어 보셨죠? 우리가 먹는 부분은 은행의 열매일까요? 씨앗일까요?



(은행나무의 모습)



(은행나무 잎과 열매)

은행은 외종피, 중종피, 내종피로 구성되어 있는데요. 은행의 외종피는 나무에 달려있을 때 노란색을 띠는 맨 바깥쪽의 껍질을 말합니다. 이 노란 과육질의 껍질은 가지에 붙어 있을 때는 냄새가 나지 않는데 가지에서 떨어지면 고약한 냄새가 나고 옷도 탈 수 있다고 합니다.

중종피는 과육을 벗긴 다음에 나타나는데요. 살구같이 하얀색을 띠고 만지면 딱딱해서 쉽게 벗겨내기 힘든 부분을 말합니다. 내종피는 우리가 은행을 먹기 위해 프라이팬에 볶을 때 열을 가하면 벗겨지는 얇은 막입니다. 아참, 은행의 독성이 내종피에 있다고 합니다. 조금 귀찮더라도 은행을 먹기 전에는 내종피를 벗기고 드세요.

씨앗은 캡슐 속에 든 생명의 싹이라고 할 수 있습니다. 그렇게 생각해보면 외종피와 중종피, 내종피를 벗기면 나오는 부분, 즉 우리가 먹는 부분은 씨앗이겠죠.

씨앗을 인큐베이터와 같은 열매로 보호하고 또 그 열매에게 익는 과정이 있는 이유는 뭘까요? 씨앗이 아직 성숙되지 않았는데 동물들이 먹어버려 자손을 번식할 수 없게 될까봐서 밤나무 열매에는 가시가 있고 감나무의 열매인 감은 익는 과정이 있어 씨앗이 성숙하기 전까지는 떼떠름한 맛을 계속 유지하여 씨앗이 아무 탈 없이 잘 자랄 수 있도록 보호하는 것이지요.



(밤나무의 밤)



(감의 단면 모습)

이렇듯 식물도 사람과 같이 자식을 사랑하고 보살피는 마음은 한결같습니다.

씨앗의 대이동

이렇게 시간이 지나 완전히 성숙된 씨앗들은 식물체에서 떨어진 후 다른 곳으로 자리를 옮겨 자신만의 터전을 마련해야 하는데요. 이제 막 세상에 나온 발 없는 씨앗은 어떻게 이동할까요?(대답)네~ 맞습니다. 꽃가루를 옮겼던 것과 비슷하게 씨앗은 또한번 곤충이나, 동물, 바람 등에 의지 한답니다.

첫 번째 씨앗의 이동 방법은 콩과식물로 알아보겠습니다. 등나무와 아카시나무(아참, 우리가 흔히 아카시아라고 하는 것의 정확한 이름은 아카시 혹은 아카시입니다. 아카시아는 열대지방에 자라는 나무랍니다.) 같은 콩과식물에 열매가 달린 모습 보신 적 있으시죠!! 어떻게 생겼던 가요?(대답) 콩꼬투리 모양이죠.

콩과식물의 콩꼬투리 껍질은 손바닥이 마주 붙은 모양으로 두장이 겹쳐있습니다. 콩꼬투리는 씨앗이 어릴 때는 마르지 않도록 물기를 머금고 있고, 씨앗이 다 성숙하게 되면 햇빛의 도움을 받아서 씨앗을 퍼뜨린답니다. 혹시 여러분 시장에서 뽕~ 하는 소리 들어보셨죠? 바로 뽕튀기 과자를 만드는 기계에서 나는 소리인데요. 콩과식물의 씨앗은 다 익으면 햇빛의 도움을 받아 껍질이 바짝 마르고 팽팽해져, 마치 뽕튀기 기계가 과자를 만들어 내는 것처럼 콩꼬투리가 뽕~하는 소리와 함께 두장의 껍질을 뒤틀리면서 열어 씨앗을 퍼트립니다. 그러면 안에 있던 콩알들이 서로 밀어내는 힘에 의해 최대한 멀리 날아가게 되는 것이지요.



(콩꼬투리의 모습)

폭신한 솜털로 씨앗을 이동하는 식물도 있는데요. 그 대표적인 예가 바로 자주색 꽃을 피우는 엉겅퀴입니다.



(엉겅퀴)

엉겅퀴 꽃이 피고 진 곳을 자세히 관찰해 보면 솜털을 달고 있는 많은 양의 씨앗을 관찰 할 수 있는데요. 이런 솜털이 달린 씨앗은 어떻게 이동할까요? 털! 가벼운 털! 이 이동하는 방법은 바로 바람이죠.



(할미꽃 씨앗)

우리가 잘 알고 있는 민들레와 할미꽃의 씨앗도 마찬가지로 방법으로 이동한답니다. 여러분 혹시 할미꽃의 이름의 유래에 대해 들어보셨나요? 할미꽃은 여러 해살이 식물로 온몸에 하얀 털이 덮여있고 씨앗 또한 할머니의 하얀 머리카락을 연상시키기 때문에 그렇게 이름이 붙여졌다고 합니다.

혹시 할미꽃의 씨앗을 볼 기회가 있다면 꼭 한번 자세히 관찰해보세요. 아 참, 관찰할 때 주의사항은요. 할미꽃은 이름에서도 보기에 아주 연약해 보이지만 온몸에 독이 있기 때문에 잘못 만지거나 먹으면 큰일 난답니다.

여기 금산 자연관찰로에서는 단풍나무를 쉽게 볼 수 있는데요.



(단풍나무의 열매)

단풍나무의 씨앗도 바람에 의해 이동한답니다.

(미리 모아둔 단풍나무 씨앗을 보여준다) 단풍나무 씨앗 어떻게 생겼나요?

마치 헬리콥터의 프로펠러처럼 생겼죠? 제가 하나씩 나눠드려 볼게요. 위에서 한번 날려보세요. 뱅글뱅글 도는 모습이 마치 발레리나가 원을 그리며 춤추는 것처럼 멋집니다.



(나무에 달린 솔방울)



(솔방울 씨앗)

땅에 솔방울이 많이 떨어져있는데요. (솔방울을 주워서...) 지금 제 양손에 솔방울을 한번 자세히 관찰해보세요. 뭔가 다른 점이 보이시나요?? 네, 솔방울의 벌어지는 부분 여기 비늘같이 생긴 것을 포린이라고 하는데요. 왼쪽 솔방울은 포린이 벌어져 있고 오른쪽 솔방울은 꼭 다물어져있는 것을 볼 수 있을 것입니다. 똑같은 솔방울인데 왜 이렇게 다르게 떨어져 있을까요? 네, 소나무의 씨앗도 단풍나무처럼 바람에 의해 이동하는데요. 소나무는 햇빛이 짹짹 내리쬐는 날에는 날개가 있는 씨앗이 가벼우니 잘 날아갈 수 있도록 포린을 활짝 벌려 솔방울을 가지에서 떨어뜨리고요. 비가 오는 날에는 씨앗의 날개가 비에 맞아 축축해지면 무거워서 바람에 잘 날아갈 수 없으니까 씨앗을 보호하기 위해 포린을 다물고 솔방울을 가지에 꼭 붙잡고 있는데, 모진 비바람으로 인해 꼭 다물어진 상태의 솔방울이 땅에 떨어져버린 것이지요.

콩과식물이나 단풍나무, 소나무는 모두 바람의 도움으로 씨앗을 이동시키지만, 그 생김새나 날아가는 방법은 다 제각각이네요.

어렸을 때 소풍가서 보물찾기놀이 많이 하셨죠? 그 때 옷에 마구 붙어서 귀찮게 하는 것이 있었을 겁니다. 그게 바로 도깨비바늘의 씨앗입니다. 이런 씨앗은 먹이를 찾으러 나온 동물의 몸에 붙어서 이동을 하는데요.



(동물의 몸에 붙은 도깨비바늘)



(도꼬마리)

동물들의 털에 잘 붙을 수 있도록 도깨비바늘은 삼지창같이 생긴 갈고리거나 있답니다. 동물 몸에 붙어 이동하는 씨앗은 동물이 이동하는 만큼 아주 먼 곳까지도 이동을 할 수 있어요.

동물들이 자신을 먹게 하여 씨앗을 이동하는 식물이 있는데요. 지금 여러분 앞에는 산벚나무가 있습니다. 벚나무의 열매 버찌, 먹으면 어떤가요? 달착지근 맛있는데요. 성숙한 열매의 과육이 단맛을 내게 하여 동물이 잘 먹을 수 있게 한 후, 동물이 다른 장소로 이동하여 배설을 하게 합니다. 그럼 그곳에는 새로운 산벚나무가 자라는 거죠.

그리고 동물들에게 바로 먹이지 않고 겨울을 준비하는 동물의 먹이 창고로 붙잡혀가는 씨앗도 있는데요.(대답유도) 네~ 맞습니다. 참나무류의 열매인

도토리입니다. 도토리들은 씨앗이 성숙이 되면 나무에서 혼자 툭!! 하고 떨어져서 때구르르~ 굴러가기 밖에 못하는데요. 이렇게 떨어진 도토리를 동물은 겨울이 오기 전에 모아 자기가 사는 굴속이나 땅속에 묻어두게 됩니다. 겨울동안 동물은 숨겨 놓은 도토리를 찾아 먹으며 겨울을 나고, 숨겨놓은 도토리를 찾지 못해 살아남은 도토리는 따뜻한 봄을 기다렸다가 싹을 틔우게 됩니다. 야생동물이 도토리를 이동시킨 처음의 의도는 불순했지만(^^;), 결과적으로 참나무가 멀리까지 자신의 자손을 번식하게 되었으니, 아주 아 이러니 한 자연의 현상입니다.



(산벚나무의 열매 버찌)

(참나무의 열매 도토리)

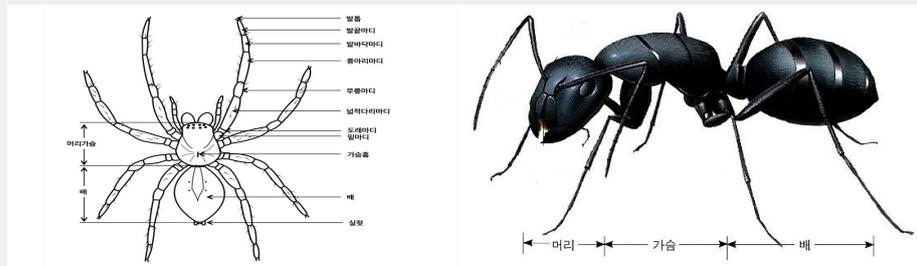
국립공원에서는 야생동물과 참나무를 위해 ‘야생동물의 먹이 도토리를 주워 가지 마세요’라는 캠페인을 전국 국립공원에서 실시하고 있습니다. 국립공원에 오실 때는 숲 속 친구들의 집에 잠깐 들렀다가 가는 손님의 마음으로 숲에 살고 있는 열매나 산나물을 함부로 가져가시면 안 됩니다.

숲 속의 2차 소비자 - 거미

오늘의 연상퀴즈 두 번째! 숲속의 2차 소비자 - 징그럽다 - 스파이더맨 너무 쉽죠? 네~ 거미입니다.

여기선 거미이야기를 해 볼 건데요. 거미는 곤충일까요? 동물일까요? 언뜻 생각하기엔 거미는 곤충일 것 같죠? 거미와 곤충은 다릅니다. 몸 구조도 다르지만 성장과정도 다르답니다.

곤충은 몸이 머리, 가슴, 배 세 부분으로 되어있고 여섯 개의 다리와 두 쌍의 날개를 가지고 있지만, 반면 거미는 몸은 머리가슴, 배 두 부분으로 나뉘고 다리는 여덟 개이며 날개가 없습니다. 그리고 곤충은 성장단계[알->유충(애벌레)->번데기->성충(어른벌레)]마다 생김새가 전혀 달라지는 변태를 하지만, 거미는 어릴 때와 성충일 때 모습이 달라지지 않는 탈피만 하죠. 새끼거미가 어른거미가 될 때까지 6~10번 정도의 허물을 벗으면서 자라는데, 그 생김새는 달라지지 않고 몸집만 더 커지고 단단해집니다.



(거미 - 머리가슴 / 배)

(곤충 - 머리 / 가슴 / 배)

거미와 항상 따라다니는 것! 네~ 거미줄이죠.

거미는 먹잇감을 잡기 위해 거미줄을 사용하는데요, 그렇다면 모든 거미가

거미줄로 먹잇감을 잡을까요?(대답) 답은 아니다 입니다. 거미는 거미줄로 거미집을 만들어서 생활하는 정주성 거미와 거미집을 만들지 않고 땅위나, 풀, 숲, 나뭇가지 사이 등을 돌아다니면서 적극적인 방법으로 사냥하는 배회성 거미, 일명 ‘떠돌이 거미’ 이렇게 두 가지로 나뉘집니다.

그럼 정주성 거미는 자신이 쳐 놓은 거미줄에 걸리지는 않을까요?

정주성 거미는 거미줄의 가로줄은 끈끈한 액체가 있는 포획사로 거미줄을 치고 세로줄은 나일론실처럼 매끈한 줄로 거미줄을 치기 때문에 세로줄만 밟고 다녀서 거미줄에 걸리지 않는 답니다. (해설판에서 거미의 가로줄과 세로줄을 표시해주면서 해설)



(거미줄에 걸린 벌레)

그렇지만 누구나 실수를 하듯 거미가 발을 헛딛을 수도 있는데 그렇게 되면 거미 다리에서 기름성분을 분비되어 거미줄에 걸리는 것을 막는다고 합니다. 현란한 거미줄 묘기로서 먹이를 잡는 정주성 거미와는 달리 거미줄을 치지 않고 떠돌아다니는 배회성 거미인 늑대거미나 서성거미 무리는 그물을 이용하지 않고 직접 먹이를 잡으러 돌아다니기 때문에 몸놀림이 매우 빠르고 눈이 좋아요, 특히 깡충깡충 잘 뛰는 깡충거미는 앞 눈이 자동차의 헤드라이트 같이 크고 밝다고 합니다.

거미는 한대지방에서 열대지방, 고산지대 등 지구 구석구석 살고 있지 않는 곳이 없는데요. 그 이유는 유사비행이라는 독특한 분산법 때문입니다. 유사비행은 거미가 알에서 부화된 후 공동생활을 마치고 독립생활을 시작할 때가 되어 높은 나무나 풀 위로 올라가 바람이 부는 방향으로 거미줄을 풀고 점프하면서 바람을 타고 날아가는 것을 말합니다. 이 실이 바람을 타고 얼마쯤 공중으로 올라가 그 부력이 거미의 몸무게를 이겨내게 되고 그럼 거미는 실 끝에 매달린 채로 공중 여행을 하게 되는데 이는 마치 레이저광선이 발사되듯이 순식간에 일어납니다.

상승기류를 잘 탄 운 좋은 거미는 긴 여행을 떠나 새로운 곳에 눌러 앉게 되는 것이죠. 그 비행고도가 3000m에 이르는 거미도 있다고 합니다.

이렇게 새로운 곳에서 터전을 잡은 거미는 숲에서는 생태계를 위협하는 해충을 잡아먹고, 논·밭에서는 벼멸구와 같은 해충을 잡아먹기 때문에 살아있는 농약이라고도 하는데요. 이렇게 숲과 인간, 모두에게 이로운 거미는 자연의 구성원입니다. 어때요? 제 이야기로 거미에 대한 부정적 인식이 조금은 바뀌었나요?

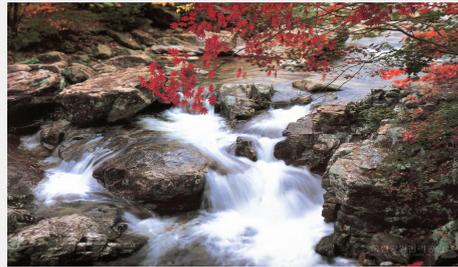
잠시 쉬어가기

여러분 잠시 여기에서 안전 난간 대를 잡고 약 15초 동안 자연을 인지해 보는 시간을 가지겠습니다. 우리는 일상생활에서 사물을 인지할 때 눈을 가장 많이 사용하잖아요. 그래서 오늘은 눈은 잠시 쉬게 하고 귀와 코, 피부 등 온 몸으로 자연을 인지해 보겠습니다. 자~ 눈 감으시구요. 꼬~옥 감으세요.

시작! 온몸으로 자연을 인지하는 것 쉬운가요? 어떤 게 느껴졌나요?(대답) 혹은 우리가 다음으로 이동하는 곳에 대한 소리나 감촉을 느끼셨는지 모르겠군요. 여러분이 숲을 찾았을 때, 오늘처럼 이렇게 잠시 눈감고 숨죽여 자연을 인지해 보는 시간을 가져 보세요. 그럼 자연이 그네들이 하는 소리와 행동이 온몸을 통해 전달된답니다.

숲속의 또 다른 세계 - 계곡

자연을 인지하는 시간에서 혹시 계곡의 소리 들리시던가요? 이번 이야기의 주인공은 숲 속의 또 다른 세계! 계곡입니다. 계곡에 뭐가 보이나요? (대답 소금쟁이, 바위, 낙엽, 작은 벌레 등)



(계곡의 모습)

눈에 보이는 것도 있지만 언뜻 보기엔 너무 작아 안 보이는 생물을 찾아보는 시간을 가지겠습니다. 보통 계곡에 살고 있는 작은 생물을 찾으려면, 돌을 들추면 만날 수가 있는데요. 여기 계신 여러분이 모두 물속 돌을 헤집으면 작은 생물들이 놀래겠죠? 그래서 제가 미리 준비해 놓았습니다.(보조진행자가 미리 계곡에서 생물을 찾아 샬레에 조심스럽게 담아 놓는다.) 아참, 그리고 관찰을 위해 헤집어 놓은 돌은 꼭 제자리에 두어야 합니다. 그 곳은 작은 생물들의 보금자리, 집이거든요. 잠깐 외출하고 온 생물이 자기 집이 없어진걸 알았다면, 어떨겠어요? 끔찍하겠죠.^^;

자~ 그럼, 제가 관찰을 쉽게 도와주는 도구 루페를 드릴게요. 한 명씩 돌아가며 계곡의 작은 생물을 관찰해보세요. (옆새우)

무엇이 들어 있나요? 여러분 새끼손가락 한마디보다도 작은 생물이 샬레에 있죠? 새우처럼 생겼는데 옆으로 누워 있습니다. 이름이 무엇일까요?(대답) 네~ 등이 휘고 납작하면서도 몸이 옆으로 누워 있다고 하여 옆새우라고 불러요.

(온몸으로 행동하며) 옆새우는 이렇게 움직인답니다. (두 손을 위로 붙이고 허리를 옆으로 약간 구부리며 튕기듯이 옆으로 움직이는 시늉을 한다.)

우리 옆새우가 되어 한번 움직여 볼까요? 이 옆새우는 숲 속 계곡에서 아주 중요한 역할을 하는데요. 물을 아주 깨끗하게 하는 친구입니다. 어떻게 물을 깨끗하게 만들까요?



(옆새우의 모습)

(그물망만 남아있는 나뭇잎을 보여주며) 가을이 되면 계곡에 낙엽이 많이

떨어집니다. 그 낙엽을 이 자그마한 옆새우가 갉아먹어 이렇게 그물맥만 남게 하는 것이죠. 나뭇잎 갉아 먹는 것이 무슨 물속의 청소부냐 라고 생각할 수 있습니다 하지만 만약 옆새우가 없다면 여기 이 계곡은 어떻게 될까요? 계곡 위에 낙엽이 쌓이게 되고 낙엽은 물속에 가득해져 물이 더러워지겠죠? 이 계곡에는 옆새우 뿐 만 아니라 계곡물을 아주 맑게 하는 것이 또 있는데요. 무엇일까요? 바로크고 작은 돌들이랍니다. 집에서 어항에 물고기 많이 키우시죠? 어항에 보면 물방울이 나오게 하는 장치가 있습니다. 이 장치는 산소를 발생시켜 물속의 유기물을 산화시켜 깨끗하게 만드는 데요. 만약 그 장치가 고장이 나 물방울이 없으면 어항 속 물이 금방 뿌옇게 되어 물고기가 죽게 되겠죠. 그런 것처럼 여기 계곡 주변에 있는 바위들이 하얀 거품을 내 공기방울을 많이 만들면 물이 쉽게 깨끗해지는 거지요.

물을 깨끗하게 하는 것 말고도 바위는 물이 흐르는 속도를 느리게 하여 숲에서 물이 오래 머무를 수 있도록 하고 숲 속 생물들이 목마르지 않게 하여 잘 자랄 수 있는 건강한 숲 환경을 만든답니다.

아참, 그리고 앞에서 얘기한 옆새우는 1급수 지역에서만 서식하는 곤충으로서 하천의 급수를 판단하는 지표수종입니다. 1급수는 가장 맑고 깨끗한 물로서 냄새가 나지 않으며 그냥 마실 수 있을 정도의 맑은 물입니다. 여러분은 어떤 물에서 살고 싶은가요?(여운을 남김...)

바람에 일렁이는 대나무 숲

여러분 앞 쪽에 쭈~욱 쭈~욱 뻗은 대나무가 보이죠? 이렇게 쭈~욱 뻗은 모습에서 아마 우리 조상들은 뜻이 곧은 사람을 대나무에 비유한 것 같습니다. 여기선 숲 속의 작은 숲! 대나무 숲 이야기를 할 건데요. 붓, 소쿠리, 돛자리, 배게, 죽부인 등과 같이 우리 조상들의 생활필수품 이었던 대나무 어떤 특징이 있을까요?



(대나무 숲)

앞에 있는 대나무 숲을 보시면 주위의 다른 나무들과는 달리 아주 뾰뾰한 숲을 조성하며 자라고 있는데요. 그 이유가 무엇일까요? 4~5월에 이곳을 다시 찾으시면 그 대답을 조금은 유추할 수 있을 것 같은데요. 그 이유는 바로 땅속줄기에서 나오는 죽순 때문입니다.



(대나무 어린순)

땅속줄기! 신기하죠?

대나무는 땅속에 뿌리만 있는 것이 아니라 땅속줄기가 있어 거기에서 죽순! 대나무 싹이 촘촘히 올라오기 때문에 이렇게 뻑뻑한 숲을 조성할 수 있습니다.

땅 위로 솟아난 죽순은 처음에는 두꺼운 죽순 껍질로 싸여있어 대나무처럼 안 보이지만, 자라면서 대나무의 모양을 갖추어 가지요. 이런 죽순은 4~5월에 솟아나는데, 대나무 숲에선 해마다 같은 양의 죽순이 솟아나지는 않아요. 한해는 많게 한해는 적게 해거리를 합니다.

다들 대나무 하면 생각나는 사자성어 있으시죠? 네~ ‘우후죽순’(비온 뒤 죽순처럼 어떤 일이 한 때에 많이 일어나는 것) 맞습니다. 이 말은 죽순이 자라는 모습으로 인해 생긴 말인데요, 건조할 때보다 습기가 많을 때, 기온이 낮을 때 보다는 기온이 높을 때 죽순은 빨리 자라며, 하루 중에도 자라는 속도가 다른데 오전 10시부터 오후 3시까지가 가장 빠르게 자랍니다. 실제로 죽순의 성장속도에 대한 조사결과 중 하루사이에 많이 자라는 죽순은 1m이상 자라기도 한다고 합니다.

이 때문에 우리 속담에 “대나무 밭에서 쉬더라도 죽순에는 갖을 벗어 걸지 말라”는 말이 있습니다. 쉬는 동안 죽순이 성큼 자라 갖을 내릴 수 없게 될 수 있다는 말이겠죠.

이처럼 뻑뻑한 대나무 숲은 다른 생물들이 살 수 있을까요? 없을까요? 대나무 숲! 에서 힌트를 얻을 수 있겠죠. 대나무 숲도 식물, 동물과 환경이 어우러져 사는 작은 생태계랍니다.

그래서 숲 사이로 비치는 햇빛을 받으며 봄이면 제비꽃이 꽃을 피우고, 여름이면 햇빛을 좋아하는 담쟁이 덩굴이나 칩 따위 덩굴 식물들이 대나무 숲 가장자리를 덮어서 다른 덩치 큰 동물이나 사람들이 들어오는 것을 막아 어린 동·식물들의 보금자리를 마련해주고, 주변의 습도를 조절하는 중요한 역할을 하게 됩니다. 아참, 그리고 하얀 망태버섯은 대나무 숲 아래에서만 볼 수 있다고 합니다.

혹시 여러분 중에 대나무 꽃 보신 분 있나요? 대나무 꽃은 아주 보기가 힘든데요. 그 이유가 보통 식물들은 한해에 한번 꽃을 피우지만, 대나무는 60~120년 이라는 오랜 시간이 흐른 뒤에야 꼭 한번 꽃을 피는데, 홀로 피지 않고 대나무밭 전체가 한꺼번에 꽃을 피운다고 합니다. 대나무는 땅속줄기에서 나온 죽순으로도 번식을 하지만, 꽃을 피우기 때문에 씨를 맺어 번식을 하기도 한답니다.



(대나무 꽃)

이런 대나무가 이렇게 긴 주기로 꽃을 피는 이유에 대해 주기설, 영양설, 기후설, 병충해설 등의 여러 학설이 있습니다. 하지만 이 가운데 아직 어느 학설이 옳은지는 정확히 밝혀지지 않았어요.

그래서 요점은요. 60~120년 마다 피는 대나무 꽃을 보신 분이 있다면, 행운아라는 거죠. 어쩔 로또 복권을 사도 될 만큼요.

산림욕 체험 - 피톤치드와 음이온 설명

지금 서 계신 이곳은 금산자연관찰로 내에서 산림욕하기에 가장 좋은 장소입니다. 산림욕! 다들 많이 하시죠? 녹음이 짙은 숲속에서 숲의 향기(피톤치드)를 마시거나 피부에 접촉시켜 심신을 단련시키고 마음의 안정을 가지게 하는 건강법인데요. 그럼 왜 여기가 산림욕하기 좋을까요?

피톤치드라고 들어 보셨나요? 사람이나 동물, 곤충 등 활동이 가능한 생물들은 모두 특별한 자기방어 행동을 가지고 있습니다. 그럼 전혀 움직이지 못하는 나무나 초본류는 어떻게 자기를 방어 할까요? 일종의 항균물질이라 할 수 있는 피톤치드를 분비하는데요. 이것을 분비하여 자기 종족 외 다른 식물이 주변에 자라지 못하게 한다거나 상처 난 부위로 침투하는 곰팡이균, 해충 등을 죽여 자기방어를 합니다. 이런 피톤치드는 인간에게는 아무런 해를 입히지 않고 오히려 스트레스 완화, 탈취효과, 항균작용, 면역기능 증대 등과 같은 많은 이로움을 줍니다.



(숲속을 거닐며 산림욕을 하는 모습)

더운 여름날 길에서 죽은 동물의 사체에서 나는 엄청난 악취를 맡은 경험이 있을 겁니다. 하지만 숲속에는 보통의 길보다도 몇 배나 많은 동물과 그 외 다른 생물들이 죽어 썩고 있는데, 왜 악취가 전혀 나지 않는 것일까요? 모두 피톤치드의 탈취효과 때문입니다. 그 외에도 피톤치드는 요즘 아이들에게 흔히 발생하는 아토피 가려움증 예방에 효과가 만점이라고 합니다.

피톤치드는 활엽수 보다는 침엽수, 그중에서도 편백나무가 피톤치드 발생률이 제일 높는데, 지금 여러분이 서 있는 이곳에는 편백나무와 서리화백나무가 많이 있습니다.

그리고 바로 옆 계곡에서는 음이온이 다량 발생하고 있어 산림욕을 하기에 더 없는 최적의 장소인데요. 음이온은 물이 파도가 칠 때, 흐를 때 특히 폭포처럼 낙하해서 부딪히게 될 때 많이 발생하며 식물이 광합성을 할 때도 발생한다고 합니다. 그러니 지금 우리는 피톤치드와 음이온에 둘러싸여 있는 거나 마찬가지죠. 음이온은 호흡이나 또는 피부로 직접 흡수되는데, 혈액에 녹아들면, 혈액순환을 통해 각 세포로 운반되어 각종 영양소와 에너지를 생산하게 됩니다.

음이온은 공기정화, 살균효과, 혈액정화, 저항성증가 등 피톤치드와 비슷한 효과를 하는데, 사람에게는 아주 이롭 습니다. 참고로 음이온 발생량을 비교해보면 도시지역은 공기 1ℓ 당 30 ~ 70개이고 깊은 산속이나 폭포, 바닷가 주변은 공기 1ℓ 당 무려 1000 ~ 2000개 정도 된다고 합니다.

그럼 산림욕을 언제? 어떻게? 해야 가장 효과적일까요? 시기는 광합성이 가장 활발한 초여름에서 가을까지이며 하루 중 피톤치드의 발생량이 가장 많은 오전 10시에서 오후 2시가 가장 좋습니다. 장소는 침엽수림이 울창하고 움푹 패여 피톤치드가 바로 날아가지 않고 머물 수 있는 곳, 계곡 주변이

어야 당연히 음이온 발생량도 많겠죠?

그리고 옷차림은 노출부위가 많으면 많을수록 좋고 통풍이 잘되며 특히 녹색이나 밤색계열의 옷이 가장 좋습니다. 여성분들은 되도록이면 화장을 안하는 게 좋겠죠?

그럼 20초 동안 피톤치드와 음이온을 마음껏 마시는 산림욕 시간을 갖겠습니다. 눈을 감고 온몸으로 향기를 받아들여보세요.

숲 속의 청소부 - 버섯

가을이 깊어 갈수록 숲에는 낙엽이 수북하게 쌓여갑니다.

그런데 이른 봄이면 지난 가을에 쌓여 있던 낙엽들이 말끔히 사라지는 데요. 어찌된 일일까요? 숲 속의 청소부라고 불리는 버섯 때문이지요. 버섯은 낙엽뿐만 아니라 숲에 있는 죽어가는 나무, 부러진 나뭇가지, 동물의 시체, 배설물 등과 같은 동식물의 찌꺼기를 썩혀 없앤 후, 거기에서 양분을 얻어 살아갑니다.

버섯은 풀과 나무와는 달리 엽록체가 없어 스스로 양분을 만들지 못합니다. 그래서 동식물의 찌꺼기에서 양분을 얻습니다. 그러면서 쉼 새 없이 동식물의 찌꺼기를 잘게 쪼개서 마침내는 더 이상 쪼개지지 않는 아주 작은 물질로 만듭니다. 이렇게 훌륭한 청소부의 역할을 하는 버섯 덕분에 숲은 동식물의 찌꺼기로 뒤덮이지 않고 언제나 깨끗하게 유지가 되는 거죠.



(버섯중 하나인 망태버섯)

풀과 나무도 저마다 잘 자라는 곳이 정해져 있듯 버섯도 제각기 좋아하는 곳이 다릅니다. 송이버섯, 비단그물버섯, 황소비단그물버섯, 큰마개버섯 등은 소나무 숲을 좋아합니다. 그리고 표고버섯, 능이버섯(향버섯), 벚꽃버섯 등은 참나무 숲을 좋아하며, 망태버섯은 대나무 숲을 좋아한답니다.

맛도 좋고 영양분도 많은 버섯 많이 번식해야 하는데, 식물처럼 움직일 수 없는 버섯은 어떻게 번식할까요? 버섯은 식물처럼 꽃을 피워 번식하는 게 아니라 먼지처럼 작고 가벼운 흄씨를 바람에 날려서 자손을 퍼뜨립니다. 버섯의 한살이는 크게 균사체와 자실체의 두시기로 나눕니다. 흔히들 우리가 보는 버섯이 자실체의 시기이죠. 암수가 각각 다른 흄씨는 자실체에서 떨어져 나와 습기가 많은 곳에서 물을 빨아들여 싹을 틔웁니다. 흄씨가 싹을 틔우면 가느다란 실 모양의 균사가 되고 균사도 흄씨처럼 암수가 서로 다른데 이것이 합쳐져 완전한 균사가 되고, 균사가 크게 자라 뭉쳐진 실 뭉치 같은 것이 균사체가 되는 것이죠. 균사체는 주위에서 양분을 빨아들이고 계속 자라서 온도와 습도가 알맞은 때에 자실체가 되어 밖으로 나옵니다. 밖으로 나온 자실체는 곧바로 흄씨를 퍼뜨린 다음 죽어버리고 흄씨에서 다시 새로운 버섯이 생겨나는 것이죠.

송이버섯처럼 먹을 수 있는 버섯도 있지만, 생명을 위협하는 독버섯도 있어요. 한 조사에서 1999년부터 2005년까지 7년 동안 야생독버섯을 먹고 총 18

건의 중독사고가 있었고, 그로 인해 121명의 중독환자가 발생하였는데 그 중 11명은 목숨을 잃었다고 합니다. 우리나라에 알려진 야생버섯은 약 1500종이 있습니다, 그 중에서 식용이 가능한 버섯은 20~30종으로 2%밖에 되지 않습니다. 그렇기 때문에 야생버섯을 먹는다는 것은 야생독버섯을 먹는 것과 같은 것 이죠. 산에서 일단 버섯을 발견하면 버섯에 대해 잘 알고 있는 전문가에게 여쭙어 정확하게 알아보는 것이 중요하고, 함부로 만지거나 먹어서는 절대로 안 되는 것. 아시겠지요? 아참, 이 앞에 학습용 교재이니 가져가지 마세요. 라는 조그마한 안내판 보이시죠? 해설할 때 사용하기 위해 예쁘게 자란 버섯을 가져다 놓았는데, 누가 가져가 버렸거든요.

숲 속의 콩팥 - 습지

이곳은 숲 속의 콩팥! 습지가 있는 곳 입니다. 습지란 무엇일까요?

습지(wetland)를 가장 간단하게 말하면 물을 담고 있는 땅입니다. 습지는 물이 흐르다 고이는 오랜 과정을 통하여 다양한 생명체를 키워내 완벽한 생산과 소비의 균형을 갖추어 하나의 생태계를 만듭니다. 이런 습지는 무척추동물과 어류, 조류가 살게 되고, 미생물들이 유기물을 먹어 오염원 정화에 탁월한 역할을 합니다. 그래서 습지를 숨쉬는 자연, 자연의 신장이라 부르기도 하죠. 그럼 지금부터 습지 속 생물을 관찰해 볼까요? 아! 저기 무당개구리가 있네요.(발견할 수 있을 때만 해설) 무당개구리는 적이 나타나면 앞다리를 높이 쳐들고 발랑 드러누워 배의 붉은색으로 경계하는 습성이 있습니다. 그리고 피부에서도 흰색의 독액이 분비되기 때문에 관찰할 때 멀리서만 관찰하세요.



(경남 대표 우수습지 제 1호 - 합천)

먹이사슬 자연놀이 (10~15명 내외)

놀이방식 : 놀이에 참가하는 모든 인원이 둥근 원을 만들어 서로의 손을 잡게 한다. 그리고 먹이사슬에 대해 간단히 설명하고 자기의 왼쪽 손을 잡은 사람은 먹잇감, 오른쪽 손을 잡은 사람은 천적으로 칭한 다음, 서로를 기억하게 하고 손을 놓는다. 자연과 관련된(혹은 팀이 원하는 노래도 상관없음) 짧은 노래를 모두 부르며 정한 장소 내에서 서로 섞이게 한 다음 노래가 끝나면 모두 정지한다. 그리고 정지한 상태에서(발을 때면 안됨) 처음 자기 옆에 있던 사람을 기억하여 오른손 왼손에 맞춰 잡으라고 하고 서로 다 잡았으면(서로 팔과 팔이 얽혀 그물 같이 복잡하게 된다) 복잡하게 얽힌 먹이사슬의 모습과 비교해주며 그 상태에서 제일 처음의 원모양으로 섰을 때로 되돌려보라고 한다.

(꼭 원상태로 되돌릴 수 있음) 얽혀있는 먹이사슬이 알고 보면 동그란 원으로 질서 있게 연결되기 때문에 하나라도 떨어져 없어지면 완벽한 원의 모습은 못 갖추 듯 자연의 먹이사슬도 마찬가지로 한 부분이 없어진다면 건강하

고 안정된 생태계를 구성할 수 없다는 것을 설명해준다. (놀이를 끝내고...) 동그란 원에서 한명이 빠진다거나 손을 잘못 잡게 되면 먹이사슬이 어떻게 되던가요? 혼란스러워 지죠? 그렇게 되면 생태계 전체가 흔들립니다. 놀이에서 알았듯이 실제로 숲 생태계 먹이사슬은 하나만 빠져도 도미노 현상처럼 점점 다른 개체에 영향을 주게 됩니다.

인간에 의한 생태계 파괴

멧돼지 다들 아시죠? 지금 현재 우리나라 포유동물 중에는 천적이 없어, 아주 골칫거리인 데요. 멧돼지는 왜 많아 졌을까요? 멧돼지를 먹는 고차 소비자가 거의 없어졌기 때문이죠. 결국 천적이 없어져 멧돼지의 개체 수 조절이 불가능해 진거죠. 이렇게 개체수가 계속 늘어나면 어떻게 되겠습니까? 멧돼지의 먹이가 되었던 여러 생물들은 수가 급격히 줄어 들 것이고 또 다른 위치의 생물들에게도 영향을 주겠죠? 그렇게 되면 생태계 평형이 완전히 깨어질 겁니다.

그럼 멧돼지를 천적인 고차 소비자 들은 다 어디로 갔을까요? 그 대표적인 예인 호랑이는 현재 멸종되었거나 남아 있더라도 아주 극소수 일거라고 추측하고 있습니다. 멸종 원인은 모두 사람 때문인데요. 일제시대 때 모피를 얻고자 무분별한 포획을 강행하였고 6.25전쟁과 최근까지의 무분별한 개발로 인해 호랑이의 서식지가 파괴되었기 때문입니다.

그래서 국립공원에서는 멸종위기의 종을 보존하고 그 개체수를 늘리기 위한 사업으로 반달가슴곰이나 산양의 종 복원 사업, 멸종 위기 동·식물 조사, 무분별한 산행으로 파괴되어 가는 식생복원사업 및 휴식년제 도입 등을 통해 야생동물을 지키기 위한 적극적인 활동을 하고 있습니다. 참, 재미있습니다. 인간의 잘못으로 결국엔 인간이 피해를 입고 있으니깐요. 인과응보, 사필귀정 그러니 결국엔 인간이 해결의 열쇠를 지고 있는 것이죠.

건강한 숲의 기능

지금까지 우리는 숲속의 어떤 친구들을 만나고 왔는가요? 기억을 한번 더듬어 친구들을 떠올려 볼까요?(대답 거미, 옆새우, 대나무 등등)

숲 속 생태계는 구성하는 요소마다 역할이 있다고 했죠. 사람뿐만 아니라 다른 생물도 우리가 알게 모르게 관계를 맺으며 살아가고 있습니다. 이렇게 생물과 환경이 잘 어우러져 살아가는 집단을 생태계라고 합니다.

그리고 생태계평형 놀이를 통해 신비하고 이로움을 많이 주는 생태계! 그것이 파괴되면 우리 인간도 더 이상 살 수가 없다는 것을 알았습니다. 생태계는 토양, 이끼, 낙엽, 나무, 꽃과 곤충, 열매와 씨앗, 씨앗의 이동, 거미를 통해 저 마다 역할을 알 수가 있었어요. 그리고 숲 속 친구들이 목마르지 않게 하고 건강한 숲 환경을 만드는 계곡! 대나무와 편백나무 숲에서 온몸으로 느끼는 피톤치드와 숲 속의 청소부인 분해자 버섯까지 생태계를 이해하는데 중요한 역할을 하고 있었어요. 마지막으로 습지는 완벽한 생산과 소비의 균형을 갖추어 하나의 생태계를 만들어 가고 있습니다.

그들 중 숲에서 누가 제일 중요할까요? 쉽게 말하기 어려우시죠? 이 중 어느 하나가 더 중요하고 덜 중요한 건 없습니다.

오케스트라를 연주하는 관현악단처럼 건강한 숲을 조성하기 위해서는 숲 속

친구들이 각자의 위치에서 제 역할을 톡톡히 해내야 합니다.

이렇게 숲이 건강해지면 우리에게 주는 이로움이 아주 많습니다.

건강한 숲의 기능을 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 첫째는 목재생산, 특용임산물 생산과 같은 직접적 효용이고 두 번째는 보건 휴양활동을 제공하는 장소, 지금처럼 생태 환경교육 활동을 위한 장소 제공 등 눈에 보이지 않는 효용, 간접적 효용이라 할 수 있습니다.

유츠프라카치아! 혹시 들어보셨나요? 아프리카 깊은 밀림에서 공기 중에 있는 소량의 물과 햇빛으로만 사는 음식물인데요.

결벽증이 강해 누군가 손만 대도 금방 시들해져 죽어버리지만, 신기하게도 한번 만진 사람이 계속해서 애정을 가지고 만져 주면 살아갈 수 있습니다. 유츠프라카치아! 뿐만 아니라 숲에 있는 모든 생물들이 사람들의 따뜻한 애정을 바랄 것입니다. 우리가 숲에게 아낌없는 사랑을 준다면 숲도 우리에게 아낌없는 혜택을 줄 것입니다.

마무리

오늘 저와 함께한 작은 여행 어땠나요? 많은 걸 배우고 느끼셨는지 모르겠습니다. 인간의 지나친 욕심 무분별한 산림이 개발로 지구온난화가 심해짐에 따라 제주도의 해안선 수위가 어린아이의 무릎만큼 높아져 해안이 잠겼다고 그로 인해 어린이들의 미래가 잠겼다는 라디오 광고를 들었습니다. 참 인상적인 광고였습니다. 지금은 무릎까지지만, 내년 또 그 후년에는 허리, 어깨가 되지 않기를 빌어봅니다. 지금 우리가 누리는 자연은 우리의 것이 아닙니다. 미래의 어린이들에게 잠시 빌려온 겁니다. 오늘 이시간이 자연을 지키고 지구를 지키기 위해 일상생활에서 우리가 할 수 있는 작은 실천을 스스로 하게 만든 시간이었기를 기대하며 이 시간 마치겠습니다. 안녕히 돌아가세요.



(녹은 빙하 위의 북극곰)



(해수면 상승으로 인한 피해)