4_ 생태계와 환경

단원 개관

이 단원은 교육과정 중 6학년 '(4) 생태계와 환경'에 해당한다. 3~10학년 생명 영역 단원들 중에서 이 단원에서 처음으로 생태계의 전반적인 내용을 다루면서, 생태계의 기본 개념을 이해하는 기회를 제공한다. 이 단원은 3학년 '동물의 세계', 4학년 '식물의 세계', 5학년 '작은 생물의 세계', 고등학교 생물 I '생태계와 인간'과 연계된다.

이 단원은 생태계를 구성하는 요소 사이의 상호 작용, 생태계의 평형, 환경 오염으로 인한 생태계 파괴에 대하여 이해하게 하고, 환경 개발과 환경 보전 사이의 균형과 조화가 필요함을 인식할 수 있도록 설정된 것이다. 이 단원은 '생태계의 구성 요소', '환경 요소가 생물에 미치는 영향', '인간 생활이 생태계에 미치는 영향' 등의 내용으로 구성되어 있다.

이 단원은 7차 교육과정의 5학년 2학기 '환경과 생물' 단원과 6학년 2학기 '쾌적한 환경' 단원이 하나로 통합되어 '생태계와 환경' 단원으로 구성된 것이다. 따라서 7차 교육과정에서 다룬 내용과 더불어, 인간 생활이 생태계에 미치는 영향과 생태계 복원에 대한 내용을 좀 더 구체적으로 다루고 있다.

이 단원에서 학생들은 생태계를 구성하는 생물 요소로서 생산자, 소비자, 분해자가 있음을 알게 되고, 먹고 먹히는 관계에 의하여 생태계 평형이 유지됨을 이해하게 된다. 이때 학생들은 먹이 사슬 카드놀이, 생물과 환경의 상호 작용을 알아보는 활동 등을 통해 생태계 구성 요소들이 상호 관련되어 있음을 인식할 수 있다. 그리고 빛, 온도, 물 등과 같은 환경 요소의 영향을 받아서 생물의 생활에 변화가 생긴 사례와 생물이 환경에 적응된 사례를 찾아 보면서 환경과 생물의 관계를 알 수 있다. 또한 사람들로 인한 자연환경의 훼손 사례를 조사하고, 환경 오염이 생물에 어떤 영향을 미치는지를 조사하는 활동을 통해 사람들의 생활이 생태계에 미치는 영향을 알 수 있다. 그리고 간이 정수 장치를 만드는 활동을 통해 환경을 깨끗하게 하기 위한 방법을 생각해 보는 기회를 가질 수 있다.

마지막으로, 생태계 평형이 파괴된 지역의 동식물 서식지가 훼손된 사례를 소개해 주고, 학생들이 생태계 훼손 사례를 선택하여 이를 복원할 수 있는 프로젝트를 직접 계획해 보도록 하여, 지금까지 배운 내용을 실제 환경 훼손 문제를 해결하는 데 종합적으로 적용할 수 있는 기회를 갖도록 하였다.

단원 학습 목표

영역	학습 목표
지식	1. 생태계에서 생산자, 소비자, 분해자 사이의 관계를 설명할 수 있다. 2. 비생물 요소는 생물에 어떤 영향을 미치는지 설명할 수 있다. 3. 생물이 환경에 적응한 사례를 설명할 수 있다. 4. 인간 생활이 생태계에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
탐구	1. 생물을 먹고 먹히는 관계에 따라 분류할 수 있다. 2. 비생물 요소가 생물에 미치는 영향을 조사할 수 있다. 3. 환경 오염이 생물에 미치는 영향을 조사할 수 있다. 4. 오염된 물을 깨끗하게 정화할 수 있는 장치를 만들 수 있다.
태도	1. 생태계 내에서 살고 있는 다양한 생물의 소중함을 깨닫는다. 2. 일상생활에서 환경 오염을 줄이기 위한 실천적 태도를 갖는다. 3. 환경을 보전하거나 복원하는 일의 중요성을 깨닫는다.

단원 학습 계열

선수 학습	이 단원의 학습	후속 학습
과학(3)	과학(6-1)	생물 I (10)
▣ 동물의 세계 – 동물이 사는 곳에 따른 생김새와 생활 방식	▨ 생태계와 환경 – 생태계의 의미 – 생태계에서 생물 요소의 상호 작용 – 비생물 요소가 생물에 미치는 영향 – 인간 생활이 생태계에 미치는 영향 – 환경을 깨끗하게 하는 방법	▣ 생태계와 인간 – 생물과 환경의 상호 작용 – 물질의 순환과 에너지의 흐름 – 생물 다양성 감소와 회복 사례 – 생물 다양성 보전
과학(4)		
▣ 식물의 세계 – 식물이 사는 곳에 따른 생김새와 생활 방식		

단원 학습 체계

단계	차시	차시명	학습 목표	탐구 과정 요소	권장 수업 모형	준비물	유의점	핵심 용어	해당 쪽수		
									교과서(쪽)	실험 관찰(쪽)	지도서(쪽)
재미있는 과학	1/10	친구들과 함께 생태 게임을 하여 볼까요?	• 생태계 내에서 살아가는 다양한 생물의 소중함을 깨닫는다. • 인간을 포함한 동식물이 생태계 내에서 서로 영향을 주고받으며 살아가고 있음을 인식할 수 있다.			**생태 게임 카드, 생태 게임 점수 기록판("실험 관찰" 부록 121~127쪽)**	• 생태 게임 방법을 정확히 지도하도록 한다. 생태 게임을 하면서 깨달은 점을 질문하고 정리하는 기회를 갖는다.		124		322
과학 실험방	2/10	생태계란 무엇일까요?	• 생물 요소와 비생물 요소를 구분하여 설명할 수 있다. • 생물이 양분을 얻는 방법에 따라 생산자, 소비자, 분해자로 구분할 수 있다.	**관찰, 분류, 의사소통**	순환 학습	**생물 요소와 비생물 요소 붙임 딱지("실험 관찰" 부록 119쪽)**	• 교과서 그림에 있는 생물 요소와 비생물 요소를 되도록 많이 찾아낼 수 있도록 유도한다.	**생태계, 생산자, 소비자, 분해자**	126	56	324
	3/10	생태계에서 생물은 어떻게 상호 작용을 할까요?	• 생태계 평형이 유지되는 조건을 설명할 수 있다. • 생태계 내에서 살고 있는 다양한 생물의 소중함을 깨닫는다.	**관찰, 분류, 의사소통**	발견 학습	**여러 종류의 생물 카드 ("실험 관찰" 부록 121~127쪽), 연결 고리**	• 여러 종류의 생물 카드를 모둠별로 준비한다. • 각 모둠별 활동 결과와 여러 모둠의 활동 결과를 종합한 것의 차이점을 명확히 알도록 한다.	**먹이 사슬, 먹이 그물, 먹이 피라미드, 생태계 평형**	130	58	330
	4/10	생물의 생활에 영향을 주는 비생물 요소를 알아볼까요?	• 비생물 요소가 생물에 미치는 영향을 조사할 수 있다. • 비생물 요소가 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있다.	**예상, 측정, 관찰**	POE	**콩나물, 페트병 4개, 솜, 검은색 상자, 가위, 칼**	• 변인 통제를 정확하게 하여 실험의 오차를 줄이도록 한다.	**비생물 요소**	134	60	336
	5/10	생물은 환경에 어떻게 적응하면서 살아갈까요?	• 다양한 생물이 환경에 어떻게 적응하여 살아가는지를 설명할 수 있다.	**관찰, 추리, 의사소통**	경험 학습		• 사진만 가지고 환경과 생물의 관계를 이해하기 어려울 때에는 사전에 관련 자료를 조사하는 기회를 제공한다.	**적응**	136	62	340
	6/10	사람들의 생활은 생태계에 어떤 영향을 미칠까요?	• 사람들의 생활이 생태계에 미치는 영향을 정리할 수 있다. • 주변의 자연환경을 보전하기 위한 다양한 방법을 찾을 수 있다.	**분류, 의사소통**	STS	**학교 주변 지도**	• 수업 시간에 직접 학교 주변을 나가서 자연환경 훼손 사례를 조사하기 어려울 때에는 모둠별로 미리 조사해 오도록 지도한다.	**환경 보전**	140	64	346
	7/10	환경 오염은 생물에게 어떤 영향을 미칠까요?	• 환경 오염은 생물에게 어떤 영향을 미치는지 설명할 수 있다. • 일상생활에서 환경 오염을 줄이기 위한 실천적 태도를 갖는다.	**예상, 측정, 관찰, 의사소통**	POE	**희석한 황산 용액, 여과지, 페트리 접시 3개, 배추씨, pH 시험지, 비커, 핀셋, 보안경, 실험용 장갑**	• 희석한 황산 용액(pH= 4)은 교사가 미리 준비하도록 하고, 이 용액을 사용할 때는 안전 사고에 유의하도록 한다.	**환경 오염**	142	66	350
	8/10	환경을 깨끗하게 하기 위해서는 어떻게 해야 할까요?	• 오염된 물을 깨끗하게 정화할 수 있는 장치를 만들 수 있다. • 물이 정화되는 원리를 설명할 수 있다. • 환경 복원의 중요성을 깨닫는다.	**관찰, 측정, 의사소통**	경험 학습	**흙탕물, 비눗물, 기름물, 500mL 비커 3개, 페트병 2개, 칼, 가위, 거즈, 솜, 깨끗하게 씻은 자갈과 모래, 숯, 활성탄, 고무줄**	• 오염된 물을 거름 장치로 거를 때 여러 번 반복적으로 거른 후 관찰하도록 지도한다.	**환경 복원**	144	68	354
과학 생각 모음	9/10	생태계와 환경에 대하여 정리해 볼까요?	• 지금까지 학습한 생태계와 환경 내용을 종합적으로 정리할 수 있다.			**큰 종이, 크레파스, 색연필, 사인펜 등 다양한 필기도구**	• 과학 광고지를 만들 때에는 되도록 모둠별로 다양한 방법을 창안하도록 지도한다.		148	70	360
나도 과학자	10/10	생태계 복원 프로젝트를 계획하여 볼까요?	• 생태계 훼손 사례들 중 하나를 선택하여 이를 복원할 수 있는 프로젝트를 계획할 수 있다.			**큰 종이, 다양한 필기도구**	• 학생들이 모둠 활동을 할 때 도움이 될 수 있는 관련 자료를 미리 준비하여 대비한다.		152		362

* 위에 제시된 내용은 예시이므로 지역 및 학교의 실정, 학생의 발달 정도에 따라 목표에 알맞은 활동 내용으로 학교에서 재구성하여 운영할 수 있다.

단원 지도상의 유의점

1. 이 단원에서는 생태계를 구성하는 생물 요소로서 생산자, 소비자, 분해자가 있음을 알게 하고, 먹고 먹히는 관계에 의해서 생태계의 평형이 유지됨을 이해시키는 데 중점을 둔다.
2. 탐구 활동으로 여러 종류의 생물 카드를 이용하여 먹이 사슬을 만들어 보고, 생태계 구성 요소들이 상호 관련되어 있음을 인식하게 한다.
3. 생물의 생활에 영향을 미치는 비생물 요소를 알아보는 실험을 통해 환경 요소가 생물에게 어떤 영향을 미치는지를 깨닫게 한다.
4. 빛, 온도, 물 등과 같은 비생물 요소의 영향을 받아서 생물의 생활에 변화가 생긴 사례와 생물이 환경에 적응된 사례를 찾아보면서 환경과 생물의 관계를 인식시킨다.
5. 자연환경 훼손 사례를 조사하고, 환경 오염이 생물에게 어떤 영향을 주는지를 알아보는 활동을 통해 인간 생활이 생태계에 어떤 영향을 주는지에 대해 이해하도록 한다.
6. 산성 용액에서 배추씨의 싹을 티워 보는 실험을 통해 산성비와 같은 환경 오염이 생물에게 어떤 영향을 주는지 생각해 보는 기회를 제공한다.
7. 오염된 물을 깨끗하게 정화할 수 있는 장치를 직접 만들고 그 원리를 생각해 보는 활동을 통해, 오염된 환경을 깨끗하게 회복시키기 위한 방안을 탐색하게 한다.

단원 학습 평가

영역	평가 관점	관련 차시
지식	1. 생태계에서 생산자, 소비자, 분해자 사이의 관계를 설명할 수 있는가?	2~3/10
	2. 비생물 요소가 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있는가?	4/10
	3. 생물이 환경에 적응한 사례를 설명할 수 있는가?	5/10
	4. 인간 생활이 생태계에 미치는 영향을 설명할 수 있는가?	6/10
탐구	1. 생물을 먹고 먹히는 관계에 따라 분류할 수 있는가?	2~3/10
	2. 비생물 요소가 생물에 미치는 영향을 조사하기 위한 실험 계획을 세울 수 있는가?	4/10
	3. 생물이 다른 환경에서 어떻게 적응하는지를 관찰하여 설명할 수 있는가?	5/10
	4. 환경 오염이 생물에 미치는 영향을 조사하는 실험을 수행할 수 있는가?	7/10
	5. 오염된 물을 정화할 수 있는 장치를 만들 수 있는가?	8/10
태도	1. 생태계 내에서 살고 있는 다양한 생물의 소중함을 인식하는가?	1~10/10
	2. 일상생활에서 환경 오염을 줄이기 위한 실천적 태도를 가지고 있는가?	6~10/10
	3. 환경을 보전하거나 복원하는 일의 중요성을 깨닫고 있는가?	8~10/10

※ '재미있는 과학', '과학 이야기', '창의 활동', '더 탐구해 볼까요?', '나도 과학자' 부분은 지식 및 탐구 평가 대상이 아닙니다.

단원 핵심 용어

1. 생태계

어떤 장소에서 살아가는 모든 생물 요소와 비생물 요소가 상호 작용하는 것을 말한다. 생물 요소는 영양 단계에 따라 생산자, 소비자, 분해자로 구분한다.

2. 생산자, 소비자, 분해자

생산자는 태양 에너지 또는 화학 에너지를 이용하여 스스로 양분을 합성할 수 있다. 생태계에서 식물, 조류 그리고 일부 세균만이 태양 에너지 또는 화학 에너지를 이용하여 무기물을 유기물로 합성하며 살아간다. 소비자는 생산자를 먹이로 살아가는 생물이다. 소비자는 영양 단계에 따라 1차 생산자, 2차 생산자 등으로 구분할 수 있다. 분해자는 죽은 생산자와 소비자를 분해하여 양분을 얻는 생물을 말하며 균류, 세균과 같은 생물이 포함되며, 생태계에서 양분의 순환에 중요한 역할을 한다.

3. 비생물 요소

생물 요소와 더불어 생태계를 구성하는 요소이며 햇빛, 물, 공기 등과 같은 물리, 화학적 환경 요소를 말한다. 생물은 비생물 요소에 의해 영향을 받으며 이러한 환경 요소에 적응하며 살아가고 있다.

4. 먹이 사슬

생태계에서 생물 요소를 먹고 먹히는 관계에 따라 연결하면 생산자로부터 여러 개의 소비자로 연결된다. 이러한 연결을 '먹이 사슬'이라고 표현한다. 생산자에 의해 저장된 에너지는 생태계 내에서 먹이 사슬을 따라 이동한다.

5. 먹이 그물

실제 생태계에서는 여러 생물이 서로 그물처럼 얽혀 있어 '먹이 그물'이라고 한다.

6. 먹이 피라미드

생산자, 1차 소비자, 2차 소비자의 순서로 생물의 수를 표시할 때 나타나는 피라미드 모양을 말한다.

7. 생태계 평형

생태계는 생물의 먹고 먹히는 관계에 의해 생물의 개체수나 생물량이 일정하게 유지되는데, 이를 '생태계 평형'이라고 한다.

8. 적응

생물은 다양한 환경 요소의 영향을 받으면서 살아가는데, 생물이 이렇게 환경에 맞추어 살아가는 현상을 '적응'이라고 한다.

9. 환경 보전

자연환경을 오염시키거나 훼손되지 않도록 깨끗하고 쾌적하게 유지하는 일을 말한다.

10. 환경 오염

인간 활동에 의해 발생하는 대기, 수질, 토양 오염, 소음, 진동 등으로 자연환경이나 생활 환경을 손상시키는 현상을 '환경 오염'이라고 한다.

11. 환경 복원

사람들은 깨끗한 환경을 보전하기 위해서 여러 가지 노력을 기울이고 있는데, 이미 오염되거나 훼손된 환경을 원래대로 되돌리기 위한 일을 '환경 복원'이라고 한다.

단원 배경 지식

1. 생태계

생태계란 용어는 영국의 탠슬리(Authur G.Tansley)에 의하여 1935년 처음 제창된 것으로, 탠슬리는 자연의 있는 그대로의 상태를 인식하기 위해서는 이것들 상호 간의 관계를 지닌 생물과 무기적 환경을 하나로 통합해야 한다고 주장하였다. 생태계는 빛, 기후, 토양 등의 비생물 요소와 모든 생물 구성원으로 이루어진 생물 요소로 나뉜다. 무기적 환경의 특징에 의하여 해양 생태계, 호소 생태계, 극지 생태계, 사막 생태계 등으로 구별하거나, 군락(群落)의 상관에 따라서 삼림 생태계, 초지 생태계 등으로 구분하기도 한다. 경지 생태계, 도시 생태계와 같은 것도 생각할 수 있다. 생태계는 생물의 기능을 중심으로 생산자, 소비자, 분해자로 구분된다. 이 구성 요소들은 생태계 전반에 걸친 에너지의 흐름과 생태계 내에서의 영양분 순환이라는 두 개의 주요한 힘으로 서로 연결되어 있다. 대부분의 생태계에서 에너지의 근원은 태양열에서 나오는 복사 에너지이다.

2. 생산자

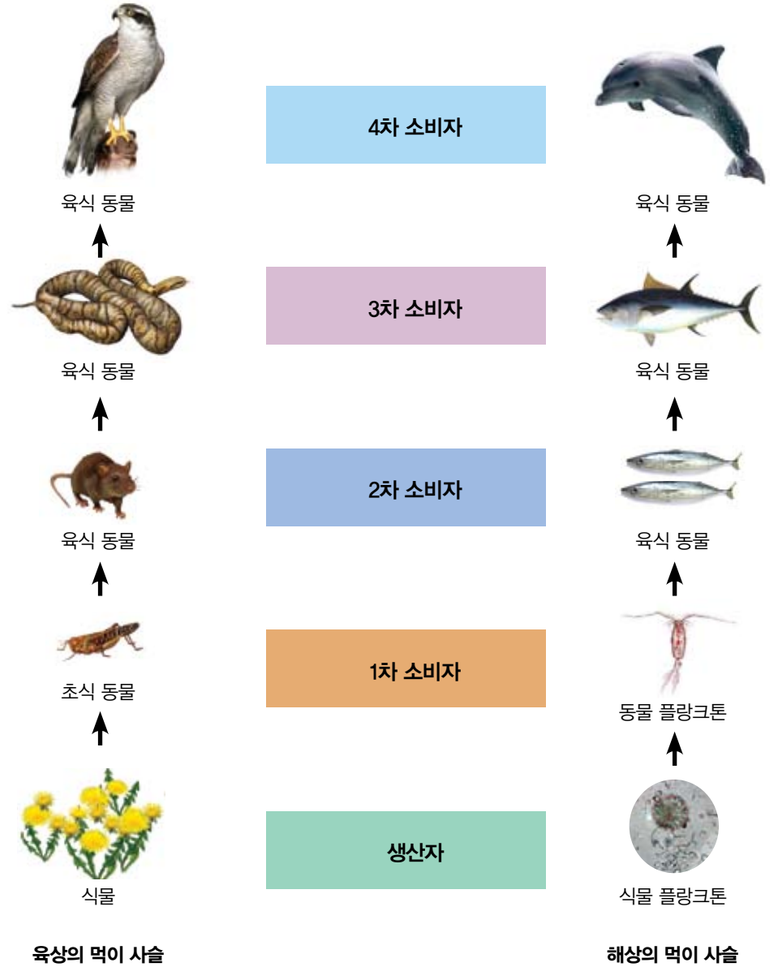
생산자는 대부분 녹색 식물로 이루어진 집단으로 '독립 영양 생물'이라고도 한다. 이들은 태양 에너지를 이용하여 이산화탄소와 물을 탄수화물로 전환시킬 수 있으며, 탄수화물을 통해 얻은 에너지를 사용하여 생물의 생명 활동에 필요한 단백질, 핵산, 지질 등의 복잡한 유기 화합물을 생성한다. 녹색 식물 외에 스스로 에너지를 생산해 낼 수 있는 광합성 세균과 화학 합성 세균도 생산자에 포함된다.

3. 소비자

소비자는 '종속 영양 생물'이라고도 한다. 생산자가 만들어낸 유기물을 직접적 또는 간접적으로 소비하며 살아가는 생물 집단을 의미한다. 소비자는 이러한 복잡한 유기 화합물을 이용하여 에너지를 얻는다. 스스로 에너지를 생산해내지 못하는 모든 동물이 여기에 포함된다. 생산자를 섭취하는 생물을 '1차 소비자', 1차 소비자를 먹는 생물을 '2차 소비자'라고 한다. 생태계에서는 다양한 영양 단계를 거치면서 생산자 → 1차 소비자 → 2차 소비자 → 3차 소비자의 먹이 사슬이 나타나며 다양한 유기물과 영양소가 상위의 단계로 이동한다. 이러한 먹이 사슬(food chain)은 서로 복잡하게 열결되어 먹이 그물(food web)을 형성한다.

4. 분해자

분해자는 생산자나 소비자, 또는 다른 분해자의 사체나 배설물을 분해하고, 이때 발생하는 에너지를 사용하여 유기물을 무기물로 환원시키는 집단을 의미한다. 주로 세균이나 균류가 분해자에 해당한다. 분해자는 유기물을 환원시켜 생산자가 이용할 수 있는 무기물로 전환한다.



5. 생태계 평형

생태계를 조사하여 보면 일반적으로 그 안에서 생활하고 있는 생물 군집의 구성이나 개체수가 안정된 상태를 유지하는 경우가 많다. 이와 같은 상태는 먹이 그물의 평형이 그 기초를 이루고 있다. 예를 들어, 어떤 지역에 기온이나 강우량의 조건이 좋아져 어떤 식물 군락이 우거지면 그것을 먹는 몇 종류의 초식 동물의 수가 늘어나게 된다. 그러나 초식 동물이 늘어나면 먹이가 되는 식물의 부족으로 결국 초식 동물의 수는 점차 감소된다. 또한, 어떤 개체군이라도 개체수가 증가하면 밀도가 높아져서 그 결과로 생활 공간을 확보하기 위한 경쟁이 일어나 결국 개체수는 다시 줄어든다. 이와 같이 하나의 생태계 내에서 생물 군집의 종류나 그 개체수는 항상 일정한 수준을 유지하는 것이 보통인데, 이것을 '생태계 평형'이라고 한다.

6. 생물 요소의 상호 작용

생태계 내의 생물 요소 사이에 영향을 주고 받는 것을 '생물 요소의 상호 작용'이라고 한다. 식물이 광합성을 하여 방출한 산소를 동물이 이용하고, 동물이 호흡으로 방출한 이산화탄소를 식물이 이용하는 현상은 상호 작용의 좋은 예이다. 두 개체군 사이에는 다음과 같은 상호 작용 유형이 있다.

⑴ 한 종이 다른 종을 먹이로 이용하는 영양상의 상호 작용
① 초식(herbivore): 생물이 식물을 먹는 것
② 포식(predation): 생물이 다른 생물(동물)을 잡아먹는 것
③ 기생(parasitism)과 질병(disease): 생물이 다른 생물의 양분을 이용하거나 해를 가하는 것

⑵ 비영양상의 상호 작용
① 경쟁(competition): 서로에게 해가 되는 관계 예 따개비와 담치
② 중립(neutralism): 서로 아무 이익이나 해가 없는 관계
③ 편해 공생(amensalism)과 상극 작용(allelopathy): 한쪽은 해를 받지만 다른 쪽은 아무 이익이나 해가 없는 관계 예 푸른곰팡이의 페니실린
④ 편리 공생(commensalism): 어느 한쪽은 이익을 받지만 다른 쪽은 아무런 이익이나 해가 없는 관계 예 해삼의 내장에 숨어 사는 숨이고기
⑤ 상리 공생(mutualism): 양쪽 모두가 이익을 얻는 관계 예 꽃과 벌, 소와 박테리아

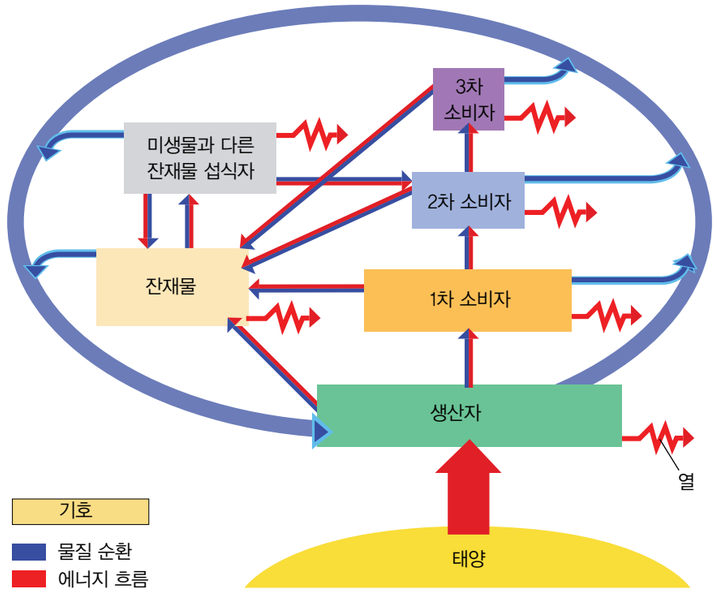
7. 생태계 내에서 물질과 에너지의 흐름

지구상에서 생물이 살아가기 위해서는 에너지가 필요하다. 생태계 내에서 생물이 살아가는 데 사용되는 대부분의 에너지는 태양으로부터 공급된다. 지구 표면에 도달하는 태양 에너지 중 아주 적은 양(1% 정도)만이 생물이 살아가는 데 사용된다.

생태계에서 어떤 세균은 태양 에너지가 아닌 무기 화합물에 저장된 에너지를 이용하기도 한다. 빛에너지는 식물이나 다른 생산자에 의한 광합성을 통해 저장된다. 생산자에 의해 저장된 에너지는 비생물적 환경으로부터 에너지를 얻을 수 없는 동물과 곰팡이 그리고 세균과 같은 소비자를 통해 전달된다.

1차 생산자에 저장된 에너지는 생산자가 생활하는 데 사용하며 그중 일부만을 먹이 피라미드의 다음 단계의 생물이 이용하게 된다. 생물이 살아가는 데는 에너지 외에도 생물의 몸을 구성하는 물이나 무기 화합물과 같은 물질이 필요하다. 그러나 이러한 물질은 생태계 내에서 에너지와는 다르게 이동한다.

에너지는 한 방향으로 흘러가는 반면에 물질은 생태계 내에서 순환한다. 예를 들면 식물에 의해 토양에서 흡수된 무기 화합물은 먹이 피라미드의 각 단계를 통해 전달되거나 각 단계의 생물이 분해자에 의해 무기 화합물로 분해되면 다시 식물에 의해 흡수되어 끊임없이 순환하게 된다.



생태계 내에서 물질과 에너지의 흐름

8. 인간 활동에 의한 생태계 파괴

지구상의 공기, 토양, 물속 등에는 여러 가지 생물이 함께 어울려 깨끗한 환경을 유지하며 살아왔다. 그러나 인구가 증가하고 산업과 기계 문명이 발달하면서 우리의 환경은 차츰 오염되어 왔고, 최근에는 환경 오염의 정도가 더욱 심해져 여러 가지 사회 문제와 공해를 유발하기에 이르렀다. 생태계의 평형 유지에는 한계가 있어서 이 한계를 넘는 요인이 작용하면 생태계의 평형이 깨어진다. 홍수, 산사태, 귀화 동물 등에 의해서 생태계의 평형이 깨어지는 경우도 있는데, 이들에 의한 생태계의 붕괴는 일시적인 것으로 대부분 얼마 지난 후에 다시 회복된다. 그러나 인간에 의한 파괴는 생태계를 황폐화시키고 회복 불능의 상태로 만든다. 특히 환경 오염에 의한 파괴는 생태계 평형에 심각한 문제를 일으키고 있으며, 나아가 인간 자신의 삶마저 위협받는 사태에 이르게 된다.

9. 환경 보전

사람들은 깨끗한 환경을 보전하기 위해서 여러 가지 노력을 기울이고 있다. 이미 오염되거나 훼손된 환경은 원래대로 되돌리기 위한 환경 복원과 더 이상 오염되거나 훼손되지 않도록 하는 환경 보전을 위한 노력들을 하고 있다.

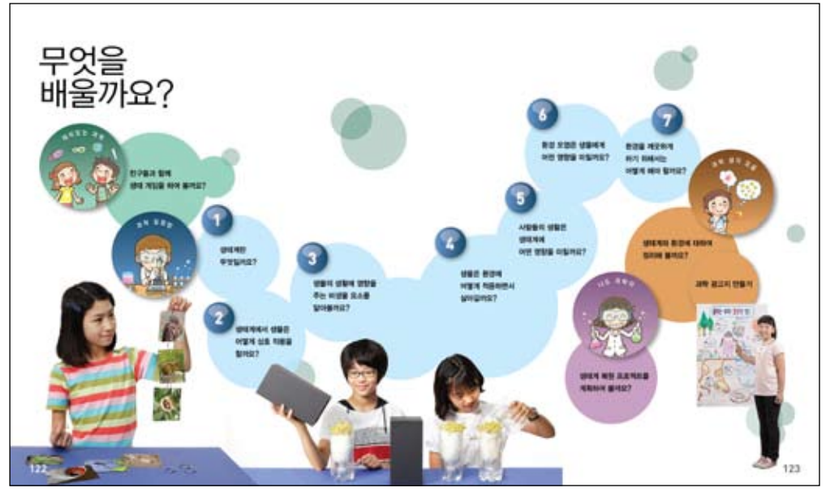
단원 표지 설명

표지 사진은 전형적인 우리나라 시골의 숲과 하천이 있는 사진을 나타낸 것이다. 이 사진을 통해 육지 생태계, 수 생태계(물 생태계)에서 여러 동물과 식물, 작은 생물 등의 생물이 살아가는 서식 환경을 이해하고, 더불어 생물이 살아가는 데 필수적으로 필요한 비생물 요소에 대해서도 생각해 보는 기회를 제공하였다.

사진의 전체적으로 보이는 나무, 풀, 흙 등의 아래 부분에는 땅 속에서 개미가 살아가고 있고, 곰팡이와 지렁이 같은 작은 생물도 살아가고 있는 것을 생각해 보도록 하였다.

하천 속에 작은 물고기, 물벼룩, 개구리 등이 살고 있는 모습을 생각해 보도록 하였고, 나무 밑에는 다람쥐, 토끼 등 1차 소비자가 살아가고 있고, 숲이 우거진 곳에는 여우나 표범과 같은 2차 또는 3차 소비자가 살아가고 있는 것을 상상해 볼 수 있도록 하였다. 사진의 위쪽에 보이는 하늘에는 독수리나 매 등이 살아가는 곳이라는 것을 생각하게 하여 육지와 하늘은 다양한 생물이 살아가는 중요한 장소라는 것을 학생들이 인식하도록 하였다.

따라서 이 사진은 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자, 3차 소비자의 역할을 하는 생물이 모두 살아가는 장소를 나타내 주고 있다. 그리고 물, 흙 등과 같은 비생물 요소도 함께 보여 주어 생물 요소와 비생물 요소가 포함되는 생태계의 의미를 생각해 볼 수 있도록 하였다.



단원의 흐름

재미있는 과학

친구들과 함께 하는 생태 게임을 통해 생태계 내의 동식물과 인간의 역할에 대해 생각할 수 있는 기회를 제공하였다.

과학 실험방

환경을 구성하는 요소들을 찾는 활동을 통해 생태계의 개념을 이해하도록 하고, 생태계 관련 놀이를 통해 생태계에서 생물 요소들의 상호 작용은 어떻게 이루어지고 있는지를 파악하도록 하였다. 그리고 다양한 비생물 요소가 생물의 생활에 어떤 영향을 주는지, 생물은 환경에 어떻게 적응하면서 생활하는지에 대하여 이해하는 기회를 제공하였다. 또한 자연환경 훼손으로 인한 생태계 파괴 사례를 조사하면서 인간 생활이 생태계에 미치는 영향을 이해하고, 더불어 환경 오염이 생물에 어떤 영향을 주는지에 대해 구체적으로 이해하도록 하였다. 마지막으로 오염된 물을 정화하는 활동을 통해 오염된 환경을 깨끗하게 할 수 있는 방법을 생각해 보는 기회를 갖도록 하였다.

과학 생각 모음

지금까지 '과학 실험방' 단계에서 학습한 내용을 바탕으로 생태계의 의미, 생물 요소 간의 상호 작용, 비생물 요소가 환경에 미치는 영향, 인간 생활과 환경 사이의 관계 등에 대하여 정리하도록 하였다.

나도 과학자

과학자들이 특정 지역의 생태 환경을 분석하는 방법을 이해하고, 이를 활용하여 훼손된 생태계를 복원하기 위한 프로젝트를 계획하는 기회를 통하여, 지금까지 공부한 내용을 실생활에 적용할 수 있는 기회를 갖도록 하였다.

1 / 10차시 친구들과 함께 생태 게임을 하여 볼까요?

학습 목표

1. 생태계 내에서 살아가는 다양한 생물의 소중함을 깨닫는다.
2. 인간을 포함한 동식물이 생태계 내에서 서로 영향을 주고 받으며 살아가고 있음을 인식할 수 있다.

수업의 개관

① 생태 게임 방법 익히기	• 모둠 나누기(1모둠: 4명 기준) • 모둠원 수 만큼 생태 게임 카드 준비하기 • 게임의 규칙 익히기
② 모둠별로 생태 게임 하기	• 카드를 교환하면서 게임하기 • 게임을 마친 후 점수 계산하기
③ 생태 게임의 의미 토의하기	• 생태계 내에서 동식물과 작은 생물의 역할 토의하기 • 생태계 내에서 인간의 역할 토의하기

차시 구성 의도

이 단원에서는 인간을 포함한 동식물과 환경을 구성하는 요소가 생태계 내에서 어떻게 상호 작용하는지를 이해하는 것이 가장 중요하다.

학생들은 생태 게임을 하면서 2~7차시에서 배울 생태계 구성 요소들 간의 상호 관계, 생태계 평형, 생태계에 미치는 인간의 영향 등에 대해 생각해 보는 기회를 갖는다.

모둠별로 게임을 하면서 의사소통 능력을 기를 수 있고, 협동심과 다른 사람을 배려하는 마음을 키울 수 있다.

무엇보다도, '재미있는 과학' 구성의 가장 중요한 의도는 학생들이 이 활동을 통해 앞으로 학습할 '생태계와 환경' 단원에 대해 흥미와 호기심을 갖게 하는 데 있다.

준비물

생태 게임 카드, 생태 게임 점수 기록 판("실험 관찰" 부록 121~127쪽)

1. 생태 게임 방법 익히기

▷ 생태 게임 방법을 알아봅시다.

– 모둠을 나눈 후, 부록에 있는 생태 게임 카드(10장)를 준비합니다. 카드에는 다양한 동식물, 작은 생물, 그리고 태양과 흙 사진이 포함되어 있습니다.

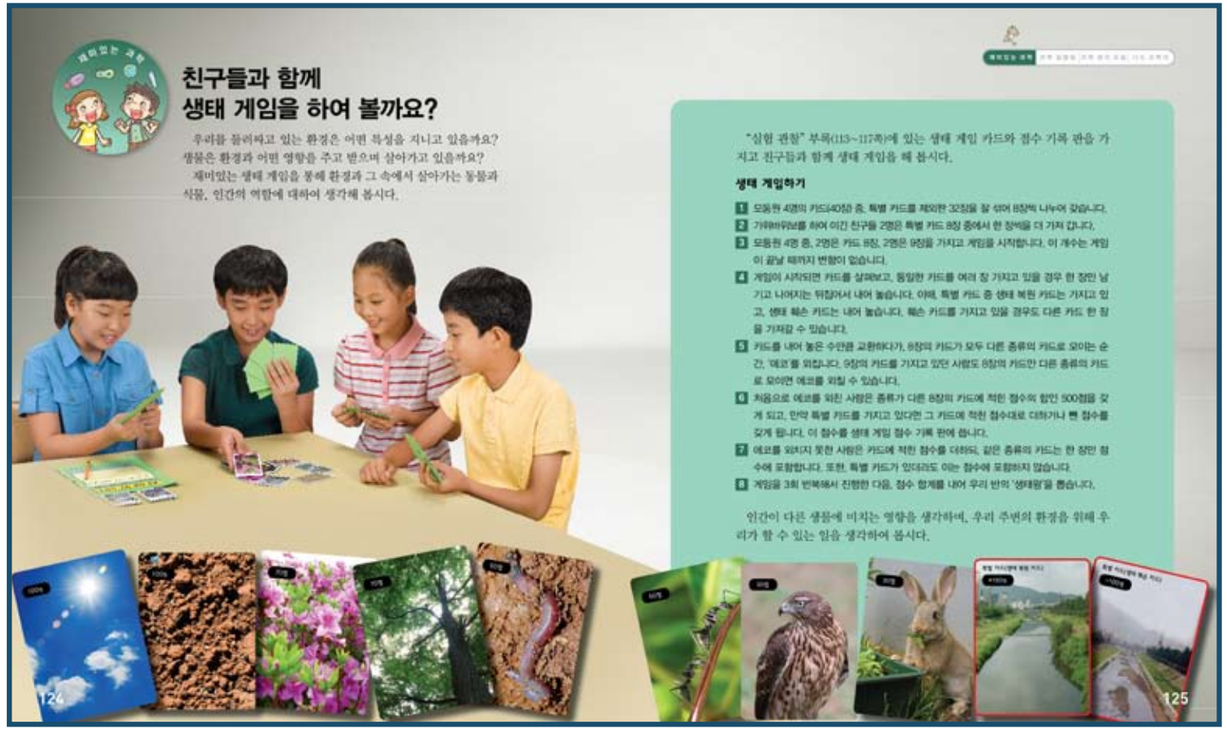
– 각 카드에는 점수가 매겨져 있습니다. 태양과 흙은 생물이 살아가는 데 필요한 중요 환경 요소이므로 각 100점, 철쭉과 신갈나무는 양분을 만드는 생산자이므로 각 70점, 소비자이지만 생태계에서 중요 역할을 하는 지렁이와 개미는 각 50점, 참매와 토끼는 각 30점으로 되어 있습니다. 그리고 생태 복원 카드는 생태 보전을 위한 노력의 결과를 나타내므로 추가 점수 +150점, 생태 훼손 카드는 반대로 −100점으로 점수가 매겨져 있습니다.

– 먼저 학생 개인별로 부록에서 떼어낸 10장의 카드 중에, 4명 모둠원의 특별 카드 8장은 따로 모아 두고, 나머지 32장의 카드를 뒤집어서 잘 섞어 한 사람당 8장씩 나누어 갖습니다.

– 가위, 바위, 보를 하여 이긴 친구 2명은 따로 모아 두었던 특별 카드 8장 중에서 각각 한 장 씩을 더 갖습니다. 따라서 4명의 모둠원 중에 2명은 8장의 카드로, 2명은 9장의 카드로 게임을 진행하게 되며, 이 수는 게임이 끝날 때까지 변함이 없습니다.

– 모둠원 4명은 각자 카드 8장 또는 9장을 확인하고, 동일한 카드가 있을 때, 그 카드 중에 한 장만 남기고 나머지는 모두 뒤집어서 내어 놓습니다. 그리고 다른 친구들이 내어 놓은 카드들 중에서 자신이 내어 놓은 카드의 수만큼 가져갑니다.

– 게임을 계속하다가 8장의 카드가 모두 다른 종류의 카드로 먼저 모은 사람이 '에코'를 외치면 게임을 마칩니다.



– 위와 같은 방법으로 게임을 3회 반복합니다. 그리고 각 게임 회수별로 점수를 낸 것을 더하여 가장 많은 점수를 획득한 사람을 '생태왕'으로 뽑아 시상합니다.

2. 모둠별로 생태 게임하기

▷ 모둠별로 생태 게임을 진행해 봅시다(동영상 자료 참고).

! 게임을 진행하면서, 학생들이 생태계 내의 여러 동식물이나 비생물 요소를 생각해 볼 수 있도록 하고, 각각의 카드에 적힌 점수의 의미도 생각해 보도록 유도한다.

3. 생태 게임의 의미 토의하기

▷ 자신이 가지고 있었던 생태 게임 카드는 어떤 것들이었는지 이야기하여 봅시다.

– 태양, 흙, 철쭉, 신갈나무, 지렁이, 개미, 매, 토끼, 특별 카드(환경 복원 카드)입니다.

▷ 카드의 동식물과 작은 생물은 생태계 내에서 어떻게 살아가고 있는지 이야기해 봅시다.

– 생태 게임 카드의 식물은 햇빛을 이용하여 양분을 만들어 냅니다.

– 토끼는 풀을 뜯어 먹고 살아갑니다.

▷ 생태 게임 카드의 점수는 어떤 의미가 있는지 이야기해 봅시다.

– 태양과 흙은 동식물이 모두 살아가는 데 꼭 필요하기 때문에 점수가 가장 높습니다.

▷ 인간은 다른 생물에게 어떤 영향을 미치는지 이야기해 봅시다.

– 산에 등산로를 만들어 동식물이 살아가는 공간을 침범하고, 소음을 발생시켜 동물이 생활하는 데 어려움을 주기도 합니다.

▷ 동식물이 살아가는 생태계를 보존하기 위해 할 수 있는 일은 무엇인지 이야기해 봅시다.

– 우리 마을에 살고 있는 동식물의 생활 환경을 훼손하지 않도록 해야 합니다(부록 5의 환경 훼손 카드 참고).

– 이미 훼손된 곳은 원래의 상태로 복원하려는 노력을 기울여야 합니다(부록 5의 환경 복원 카드 참고).

주요 개념과 후속 차시

- 생태계의 의미와 상호 작용: 2~4/10
- 생물의 환경 적응: 5/10
- 사람들의 생활이 생태계에 미치는 영향: 6/10
- 환경 오염을 줄이고 환경을 깨끗하게 유지하기 위한 방법: 7~8/10

지도상의 유의점

- 학생들이 생태 게임을 하면서 적절한 발문을 하여 다양한 동식물의 특징이나 역할도 생각할 수 있도록 유도하도록 한다.
- 식물이나 동물 도감을 준비하여 필요하면 학생들이 손쉽게 동식물의 특징을 찾아볼 수 있도록 한다.

동영상 자료 활용

동영상 자료는 다양한 생태계의 역동적인 모습을 보여 주는 영상과 인간의 활동에 의해 생태계가 파괴되는 모습을 함께 보여 주어 환경 보전의 중요성을 깨달을 수 있도록 구성하였다. 그리고 학생들이 실제로 생태 게임을 하는 모습을 상세하게 담았다. 이는 생태 게임 방법을 학생들에게 설명할 때 매우 유용하게 활용될 수 있다.

보조 자료

〈생태 게임 점수 기록 판〉

게임 횟수 \ 이름	도현	민경	석준	진아
1회				
2회				
3회				
점수 합계				

2 / 10 차시 생태계란 무엇일까요?

학습 목표

1. 생물 요소와 비생물 요소를 구분하여 설명할 수 있다.
2. 생물이 양분을 얻는 방법에 따라 생산자, 소비자, 분해자로 구분할 수 있다.

수업의 개관

① 탐색	• 그림에서 생물인 것과 생물이 아닌 것 찾아보기 • 생물이 어떻게 양분을 얻으며 살아가는지 생각해 보기
② 개념 도입	• 생태계 구성 요소와 의미에 대한 개념 도입하기
③ 개념 적용	• 그림에서 찾은 생물을 생산자, 소비자, 분해자로 구분해 보기

수업 모형 선정의 이유

학생들이 생태계 그림에서 생물 요소를 탐색하고, 이를 생산자, 소비자, 분해자를 포함한 생태계 개념과 연결시킬 수 있고, 이를 적용해 보는 기회를 제공하기 위해 순환 학습 수업 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

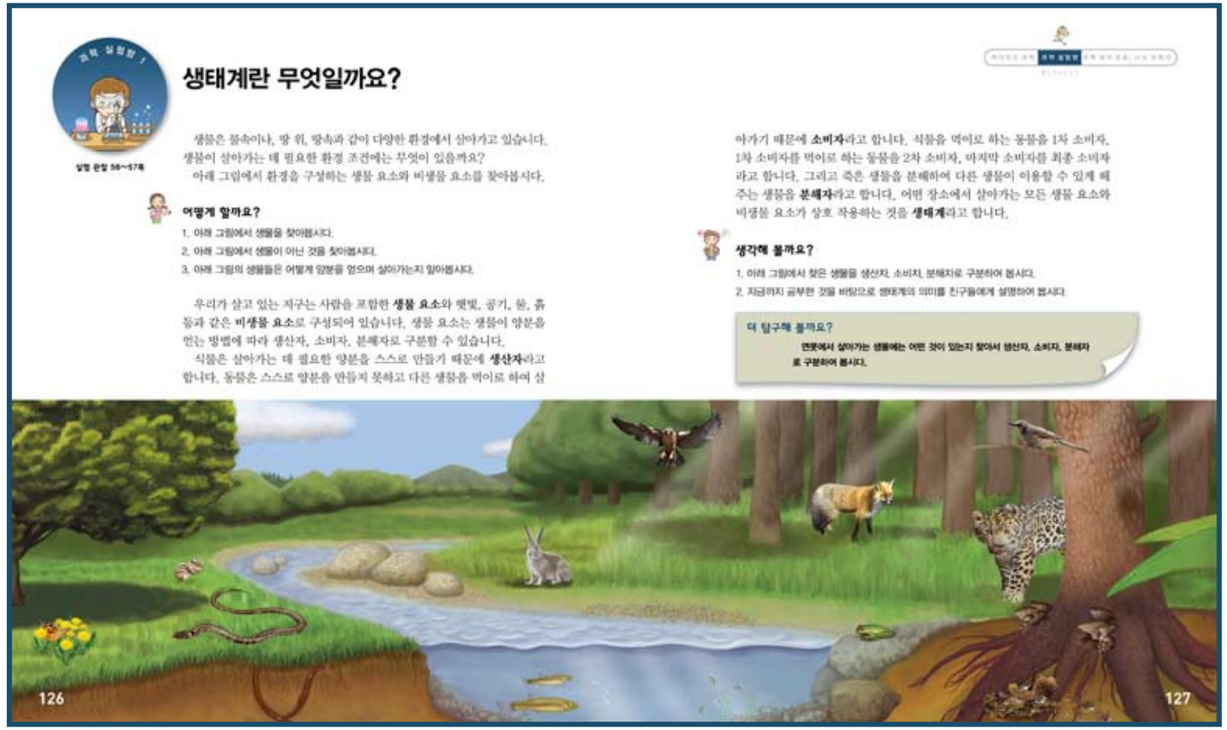
학생들에게 평소 주변에서 볼 수 있었던 다양한 동물과 식물을 이야기해 보는 시간을 주면서 학습 내용에 대한 관심과 호기심을 불러 일으킬 수 있다.

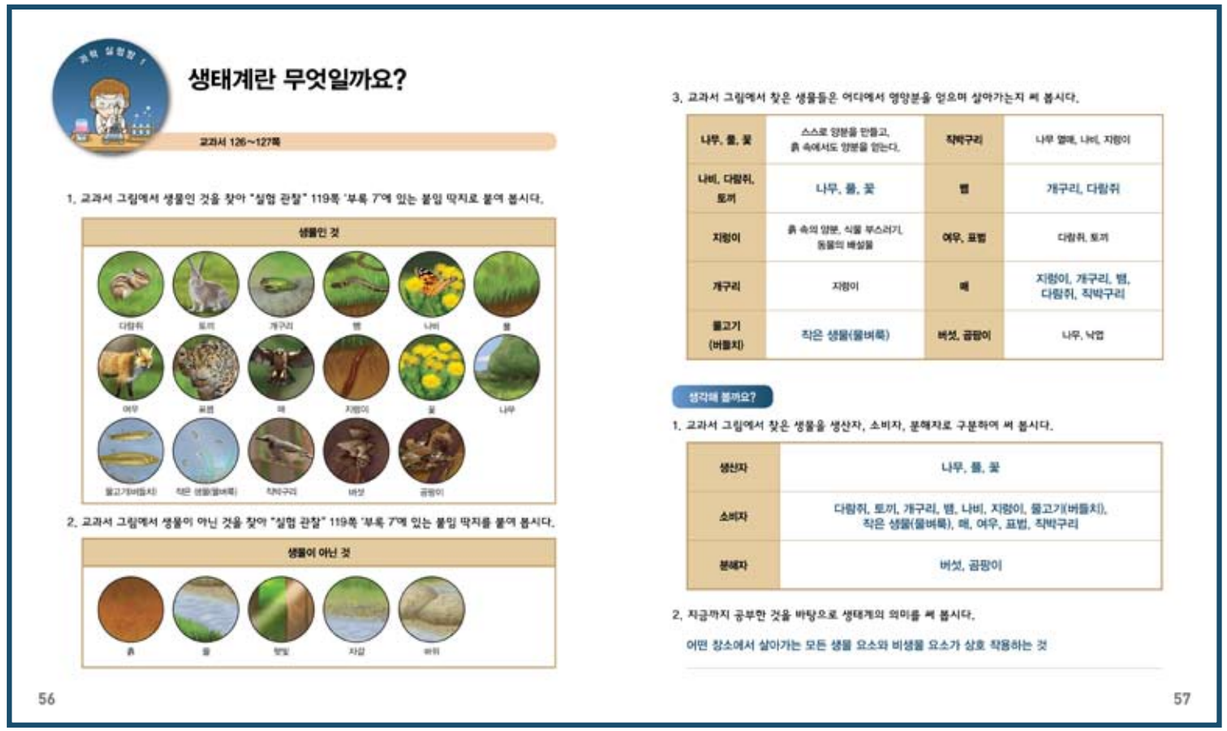
준비물

생물 요소와 비생물 요소 붙임 딱지(“실험 관찰” 부록 119쪽)

1. 탐색

학생들이 그림을 통해 육상에서 다양한 생물이 어우러져 살아가는 모습을 탐색하는 기회를 제공한다. 이러한 탐색 과정에서 규칙성을 발견하고, 발견한 것을 자신의 언어로 설명하는 기회를 제공한다.





▷ 그림을 보고 무엇을 느꼈는지 이야기하여 봅시다.
– 여러 가지 동식물들이 함께 살아가고 있습니다.
▷ 그림에서 생물을 찾아 “실험 관찰” 부록 119쪽에 있는 붙임 딱지로 붙여 봅시다. 실관
▷ 그림에서 생물이 아닌 것을 찾아 붙임 딱지로 붙여 봅시다. 실관
▷ 그림에서 찾은 생물은 어떻게 양분을 얻으며 살아가는지 써 봅시다. 실관

2. 개념 도입

탐색 단계를 통해 찾은 내용을 생태계의 구성 요소와 생태계의 개념 등 과학 개념과 연결시킬 수 있는 기회를 제공한다.

▷ 생물 요소와 비생물 요소의 의미는 무엇인지 설명하여 봅시다.
– 생물 요소는 다양한 동물과 식물을 말합니다.
– 비생물 요소는 물, 흙, 공기, 햇빛을 말합니다.
! 그림에서 나타난 예와 주변에서 찾을 수 있는 다양한 예를 이용하여 설명한다.
▷ 생물 요소를 구성하는 생산자, 소비자, 분해자의 의미를 양분을 얻는 방법에 따라 설명하여 봅시다.
– 햇빛을 이용하여 양분을 스스로 만드는 식물을 ‘생산자’라고 합니다.
– 양분을 스스로 만들지 못하고 다른 생물을 먹이로 하여 살아가는 동물을 ‘소비자’라고 합니다.
– 죽은 생물을 분해하여 다른 생물이 이용할 수 있게 해 주는 생물을 ‘분해자’라고 합니다.
▷ 생태계의 의미를 적어 봅시다. 실관
! 생태계를 설명할 때, 반드시 포함되어야 할 중요 용어는 ‘장소(공간), 생물 요소, 비생물 요소, 상호 작용’임을 이해시킨다.

3. 개념 적용

개념 도입 단계에서 학습한 과학 개념을 적용하여 그림에서 찾은 생물을 생산자, 소비자, 분해자로 구분해 보는 기회를 제공한다.

▷ 그림에서 찾은 생물은 생산자, 소비자, 분해자로 구분하여 적어 봅시다. 실관
! 그림에서 찾은 생물 요소들 중에서 생산자, 소비자, 분해자에 해당하는 것은 어떤 것이 있는지, 학생들 스스로 개념 도입 단계에서 공부한 과학 개념을 활용하여 분류할 수 있도록 유도한다.

과학 이야기 구성 의도

'과학 이야기'는 다양한 생태계 개념을 이해하는 데 도움이 되도록 다양한 생태계의 예를 제시하기 위하여 구성하였다. 지구상에서 관찰할 수 있는 다양한 생태계 중 대표적인 생태계를 제시하였으나 이외에도 지구상에는 매우 다양한 생태계가 존재한다는 것을 알고 생태계의 개념을 이해할 수 있도록 지도한다.

그리고 다양한 생태계 중에서 특히 습지 생태계의 중요성을 지도한다. 2008년 우리나라에서 람사르협약 당사국 총회가 개최되어 많은 사람들이 습지 생태계에 관심을 가지게 되었다. 습지 생태계는 육지 생태계와 수 생태계(물 생태계)에서 나타나는 다양한 생물이 서식하고 있어 생태적으로 매우 중요한 의미가 있다는 것을 학생들이 인식하도록 지도한다.

과학 이야기 보조 자료

습지의 중요성

하천과 그 주변에 자연적으로 형성된 습지는 많은 동식물의 중요한 서식지이다.

특히 하천의 중류 및 하류에는 중간마다 여울이나 물이 고인 웅덩이가 생겨 수중에서 생활하는 생물이 살기에 적합하다. 뿐만 아니라 그 주변에 여러 가지 풀이나 나무가 살고 있어 야생 동물에게도 좋은 서식지가 된다.

따라서 이미 형성된 습지를 보존하거나 훼손된 습지를 복원하는 일은 생물종의 다양성 보존을 위해 매우 중요하다.

순천만 • 보성벌교 갯벌

습지 보존을 위한 람사르협약

람사르협약은 점차 사라져 가는 습지와 습지에 서식하고 있는 많은 생물을 보전하기 위해 1971년 2월 2일 이란의 람사(Ramsar)에서 채택한 국제 환경 협약이다. 정식 명칭은 '물새 서식지로서 국제적으로 중요한 습지에 관한 협약'이지만 통상적으로 습지를 보호하자는 세계인의 약속이므로 '습지 협약'이라고도 하며, 이란 람사르에서 처음으로 회의가 개최되어서 '람사르 협약'이라고도 부른다.

람사르협약의 정식 명칭만 보면 습지보다는 물새를 보전하기 위한 협약이 아닌가 오해할 수 있지만, 습지에 서식하고 있는 물새와 더불어 여러 생물을 보전하고, 습지를 현명하게 이용하기 위한 다양한 활동을 포함하고 있다.

2008년에는 세계 158개국이 협약에 가입하여, 이들 나라에 위치한 1,718개소 습지가 람사르협약에 따라 관리되고 있다. 이러한 습지를 '람사르 등록 습지' 혹은 '람사르 지구'라고 하며, 람사르협약에 가입하기 위해서는 1곳 이상의 습지를 협약에 등록해야 한다.

우리나라는 1997년 람사르협약에 가입하였고, 2008년 현재 총 11곳이 람사르 습지로 등록되어 있다. 여기에는 대암산 용늪, 우포늪, 신안장도 산지습지, 순천만 · 보성벌교 갯벌, 물영아리오름, 두웅습지, 무제치늪, 무안갯벌, 강화군 매화마름 군락지, 오대산 국립공원습지, 물장오리습지가 포함된다.

2008년 10월 28일에 우리나라 경상남도 창원에서 열린 제10차 람사르협약 당사국 총회와 관련된 많은 자료들은 경상남도람사르환경재단 홈페이지(http://www.gref.or.kr)에서 자세히 살펴볼 수 있다.

사고 확장하기

▷ 습지에서 살아가는 생물은 어떤 것이 있는지 이야기하여 봅시다.
- 철새(두루미, 소쩍새, 왜가리, 황조롱이 등)
- 수생 동식물(가시연꽃, 갈대, 물옥잠화, 개구리, 남생이, 수달, 삵 등)

▷ 식물이 사막 생태계에서 살아가기 위해서 어떤 구조적 특징을 갖추어야 할지 생각하여 봅시다.
- 줄기는 물을 많이 저장할 수 있는 구조로 되어 있고, 잎은 가시로 변하여 증발하는 물의 양을 줄일 수 있는 구조로 되어 있습니다.

더 탐구해 볼까요?

▷ 연못에서 살아가는 생물은 어떤 것이 있는지 찾아서 생산자, 소비자, 분해자로 구분하여 봅시다.
- 부레옥잠, 개구리밥, 연꽃, 소금쟁이, 물장군, 물방개, 곰팡이
- 생산자: 부레옥잠, 개구리밥, 연꽃
- 소비자: 소금쟁이, 물장군, 물방개
- 분해자: 곰팡이

! 학교 주변의 학교 연못을 생각하게 하고 그 곳에서 생물 요소를 나열하게 하여 생산자, 소비자, 분해자로 구분해 본다.

! 학교 주변에 연못이 없는 경우에는 학생들이 경험을 통해서 알 수 있는 것들을 말해 보게 한다.

! 학교 주변의 다른 생태계에서도 생물 요소와 비생물 요소를 말해 보게 한다.

형성 평가

1. 생태계는 어떤 구성 요소로 이루어져 있는지 써 봅시다.
(동물과 식물 등의 생물 요소와 햇빛, 공기, 물, 흙 등의 비생물 요소로 이루어져 있습니다.)
2. 다음 중 1차 소비자가 아닌 것을 고르시오. (②)
① 풀무치 ② 개구리 ③ 다람쥐 ④ 토끼 ⑤ 나비

지도상의 유의점

1. 생태계의 구성 요소로 생물 요소를 설명할 때, 사람들도 다른 동물과 마찬가지로 생태계를 구성하는 요소들 중 하나임을 강조한다.
2. 생태계에는 지역이나 크기에 따라 종류는 다양하지만 공통적인 특징을 가지고 있음을 설명한다.
3. 우리 주변에서 다양한 생태계를 찾아 비교해 보도록 한다.

자료실

수업 도우미

여러 식물과 동물이 양분을 얻는 방법(예)

말: 풀을 먹음.

참새: 벼와 같은 식물과 곤충을 먹음.

멧 비둘기: 나무 열매를 먹음.

토끼풀: 광합성을 통해 스스로 양분을 만듦.

메뚜기: 풀을 먹음.

버섯: 나무로부터 양분을 얻음.

사자: 작은 동물을 잡아먹음.

토끼: 풀을 먹음.

지렁이: 땅속의 유기물을 먹음.

호랑이: 작은 동물을 잡아먹음.

나무: 광합성을 통해 스스로 양분을 만듦.

벼: 광합성을 통해 스스로 양분을 만듦.

3 / 10차시 생태계에서 생물은 어떻게 상호 작용을 할까요?

학습 목표

1. 생태계 평형이 유지되는 조건을 설명할 수 있다.
2. 생태계 내에서 살고 있는 다양한 생물의 소중함을 깨닫는다.

수업의 개관

① 탐색 및 문제 파악	• 생물 요소는 생태계 내에서 어떻게 상호 작용하면서 살아 가는지 생각해 보기
② 자료 제시 및 관찰 탐색	• 다양한 생물이 포함된 카드 세트 제시하기 • 모둠별로 생물이 먹고 먹히는 관계에 따라 카드 연결하기
③ 추가 자료 제시 및 관찰 탐색	• 여러 모둠이 연결한 카드를 모아서 먹고 먹히는 관계에 따라 연결하기
④ 규칙성 발견 및 개념 정리	• 다른 모둠과 서로 같은 점과 다른 점을 비교해 보기 • 여러 모둠의 활동 결과를 함께 연결하면 어떤 모양이 되는지 설명해 보기
⑤ 적용 및 응용	• 1차 소비자가 다른 지역으로 이동한다면 이동한 지역의 생태계는 어떤 영향을 받을지 생각해 보기

수업 모형 선정의 이유

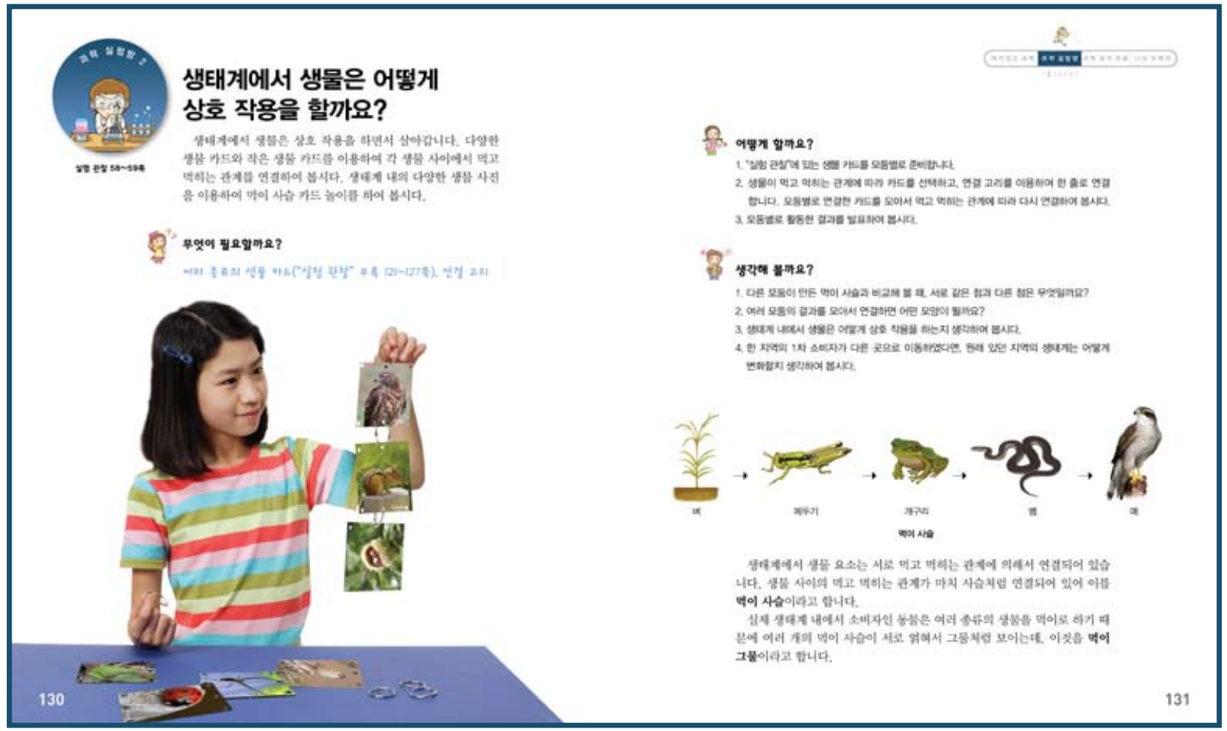
이 차시는 생태계를 구성하는 요소 중 생물 요소 간의 상호 작용을 먹이 사슬 카드 놀이를 통해 알아가는 발견 학습 수업 모형을 적용하였다. 이 수업을 통해 학생들은 생태계에는 여러 개의 먹이 사슬이 그물처럼 얽혀져 있어 여러 생물이 살아가는 데 도움을 준다는 것을 알고 각 생물의 소중함을 깨달을 수 있다.

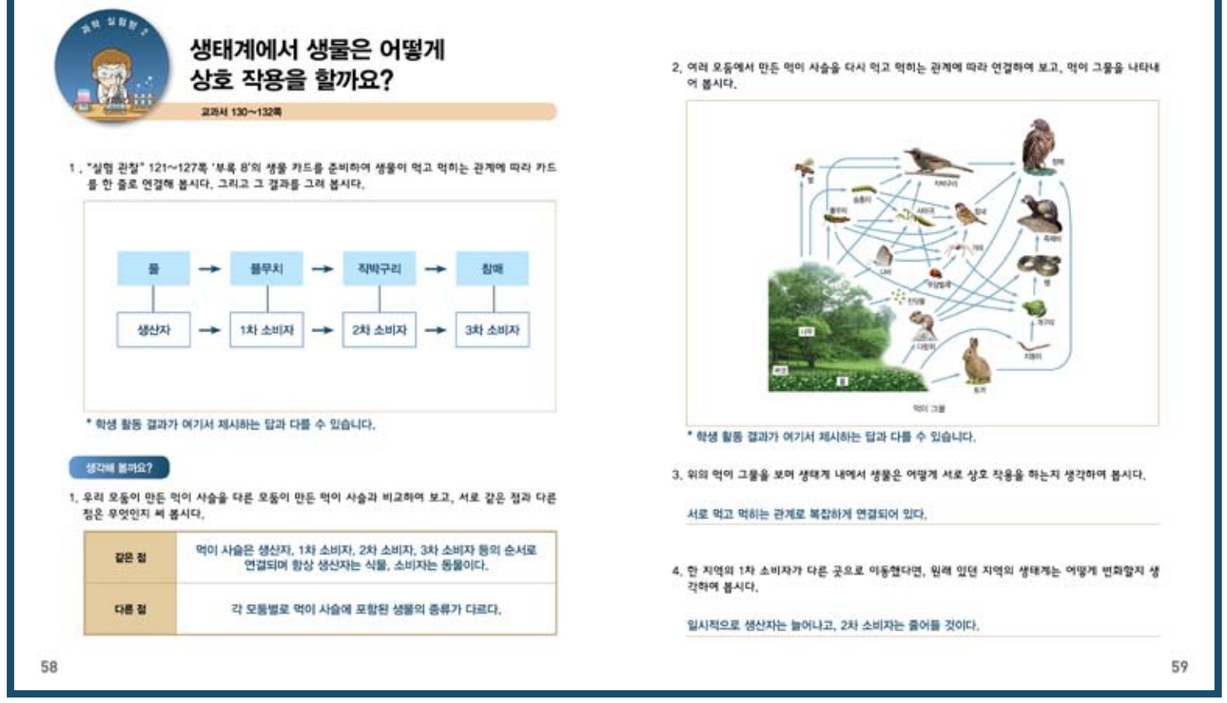
수업 동기 유발

식물, 동물, 작은 생물 중 어느 한 종류의 생물의 수가 계속해서 급격히 줄거나 늘어나지 않는 이유를 생각해 보는 시간을 제공하여 이 차시 수업 내용에 대한 흥미를 일으킨다.

준비물

여러 종류의 생물카드 (“실험 관찰” 121~127쪽), 연결 고리





1. 탐색 및 문제 파악

학생들이 이 수업에서 다룰 학습 문제를 파악하기 위한 기회를 제공한다.

▷ 생태계를 구성하는 생물 요소는 어떻게 상호 작용하면서 살아가는지 생각하여 봅시다.
– 서로 먹고 먹히는 관계에 의해서 복잡하게 연결되어 있을 것입니다.

2. 자료 제시 및 관찰 탐색

학생들이 먹고 먹히는 관계를 생각할 수 있는 생물 카드 세트를 제시한다.

▷ 모둠별로 받은 생물 카드 세트에 포함된 생물의 종류는 어떤 것이 있는지 살펴봅시다. 실관
▷ 모둠별로 생물이 먹고 먹히는 관계에 따라 생물 카드를 연결하여 봅시다(먹이 사슬 이해). 실관
▷ 모둠별로 연결하여 만든 먹이 사슬을 비교하여 보고, 서로 같은 점과 다른 점을 찾아 봅시다. 실관

3. 추가 자료 제시 및 관찰 탐색

앞에서 모둠별로 생물 카드를 연결한 결과를 다른 모둠들이 한 결과와 함께 추가로 연결하는 기회를 제공한다.

▷ 여러 모둠이 연결한 먹이 사슬을 모아서 먹고 먹히는 관계에 따라 다시 연결해 봅시다(먹이 그물 이해).
! 큰 종이나 칠판에 그림을 그려 나타내도 좋다.

4. 규칙성 발견 및 개념 정리

구체적인 관찰로부터 규칙성을 발견할 수 있도록 하는 질문을 통해 학생들이 생태계에서 생물은 어떻게 상호 작용하면서 살아가는지를 이해하도록 유도한다.

▷ 우리 모둠과 다른 모둠이 발견한 규칙성을 비교하여 봅시다.
– 어떤 모둠은 먹이 단계를 3차 소비자까지 연결하는 모둠도 있고, 어떤 모둠은 2차 소비자까지 연결한 모둠도 있습니다.
▷ 연결한 먹이 그물을 보며, 생태계 내에서 생물은 어떻게 서로 상호 작용을 할지 생각하여 봅시다. 실관

5. 적용 및 응용

발견한 규칙성이나 개념을 다른 경우에 적용 또는 응용해 보게 함으로써 보충 · 심화시키는 기회를 제공한다.

▷ 한 지역의 1차 소비자가 다른 곳으로 이동했다면, 원래 지역의 생태계는 어떤 영향을 받을지 생각해 봅시다. 실관
– 일시적으로 생산자는 늘어나고, 2차 소비자는 줄어들 것입니다.

더 탐구해 볼까요?

▷ 만일 어떤 지역에 살고 있던 토끼가 먹이가 부족하여 다른 지역으로 이동하였다면, 토끼가 원래 살던 지역의 먹이 피라미드 모양은 어떻게 변할지 이야기하여 봅시다.

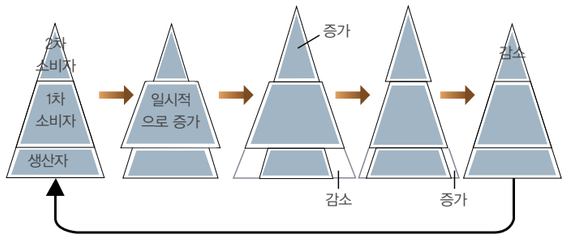
– 1차 소비자였던 토끼가 사라졌으므로 풀은 무성해지겠고, 토끼를 잡아먹는 2차 소비자나 3차 소비자인 동물은 그 수가 조금 줄어들게 될 것입니다.

보조 자료

생태계 평형

생태계 내에서는 비생물 요소와 생물 요소, 생물과 생물이 서로 영향을 주고 받으면서 살아간다. 어떤 지역에서 생태계는 생물의 종류와 수가 급격하게 변하지 않고 안정된 상태를 유지하는데 이를 '생태계 평형'이라고 한다.

생태계 평형이 유지되는 원리



생태계 평형이 유지되는 원리는 먹이 사슬로 설명할 수 있다. 먹이 사슬에서 잡아먹는 생물(포식자)의 수가 증가되면, 잡아먹히는 생물(피식자)이 줄어들게 된다.

잡아먹히는 생물의 수가 줄어들게 되면 차츰 잡아먹는 생물의 수도 줄어들게 되어 생태계의 평형이 유지되게 된다.

생물의 종류가 다양한 생태계에서는 복잡한 먹이 그물을 이루고 있다.

이 때문에 어떤 한 종류의 생물이 갑자기 감소하여도 먹고 먹히는 관계가 비슷한 다른 생물이 감소한 생물을 대신할 수 있기 때문에 생태계 전체적으로 볼 때는 안정된 상태를 유지할 수 있다.

먹이 사슬의 단계에 따라 생물의 수 또는 양을 표시하면 단계가 올라갈수록 작아지는 피라미드 모양이 되는데, 이것을 **먹이 피라미드**라고 합니다.

먹이 피라미드

생태계를 구성하는 생물의 종류와 수는 먹고 먹히는 관계를 통하여 일정하게 조절됩니다. 이와 같이 어떤 지역에서 생물의 종류와 수가 일정하게 유지되는 것을 **생태계의 평형**이라고 합니다.

먹이 피라미드의 한 단계를 이루는 어떤 생물이 크게 늘어나거나 줄어들면 생태계의 평형이 깨지게 되는데, 천재지변이나 인간의 무분별한 개발이 원인이 되기도 합니다.

더 탐구해 볼까요?

만일 어떤 지역에 살고 있던 토끼가 먹이가 부족하여 다른 지역으로 이동하였다면, 토끼가 원래 살던 지역의 먹이 피라미드 모양은 어떻게 변할지 이야기하여 봅시다.

132

과학 이야기

생태계에서 생물의 상호 작용
– 경쟁, 공생, 기생

생태계 내에서 생물은 다양한 방법으로 상호 작용을 하며 살아갑니다. 먹이나 사는 장소가 비슷한 생물들은 서로 경쟁을 하기 때문에 같은 지역에 오랫동안 살기 어렵습니다. 예를 들어, 따개비와 담치와 같이 서로 경쟁하는 생물들은 함께 살면 양쪽 모두가 살아가는 데 손해를 보게 됩니다.

나비는 꽃의 꿀을 먹고 꽃가루를 다른 꽃에 옮겨 줍니다. 그리고 진딧물은 개미에게 달콤한 물을 주고, 개미는 말벌이나 딱정벌레로부터 진딧물을 보호하여 줍니다. 이와 같이 서로 도움을 주고받는 관계를 '공생'이라고 합니다.

기생충은 사람이나 다른 생물의 몸속에서 기생하면서 질병을 일으킵니다. 진딧물은 식물에 붙어 영양과 수분을 빨아 먹습니다. 이와 같이 한쪽은 이익을 보지만 한쪽은 손해를 보는 관계를 '기생'이라고 합니다.

따개비와 담치: 경쟁

꽃과 나비: 공생

개미와 진딧물: 공생

진딧물과 식물: 기생

133

생태계 평형이 깨지는 원인

생태계는 평형을 유지하기 위한 조절 능력을 가지고 있다. 그러나 그 조절 능력에는 한계가 있기 때문에 생태계의 변화 정도가 지나치게 되면 생태계가 회복되기 어려워 생태계 평형이 깨지게 된다.

생태계 평형을 깨뜨리는 자연적인 요인에는 가뭄, 홍수, 태풍, 지진, 자연 발화 산불 등이 있고, 인위적인 요인에는 댐이나 도로 건설, 골프장 건설 등을 들 수 있다. 또한 귀화 동물이나 귀화 식물에 의해 생태계가 깨지는 경우도 있다.

- 환경부 지정 생태계 교란 외래 동식물 10종
  – 동물: 붉은귀거북, 황소개구리, 큰입배스, 파랑볼우럭(블루길)
  – 식물: 돼지풀, 서양등골나물, 도깨비가지, 단풍잎돼지풀, 물참새피, 털물참새피

과학 이야기 구성 의도

생태계 내의 생물 요소는 서로 상호 작용을 하고 있다. 여기서는 특히 동식물의 경쟁, 공생, 기생을 다룸으로써 생태계 내에서 동식물이 서로 긴밀하게 상호 작용을 하고 있음을 인식하도록 하였다.

사고 확장하기

▷ 생태계에서 경쟁을 하면서 살아가는 다양한 생물의 예를 찾아봅시다.

– 사자, 하이에나, 표범과 같은 동물들은 먹이나 공간을 차지하기 위해 경쟁하며, 식물은 햇빛, 물, 무기 양분을 얻기 위해 경쟁합니다.

▷ 경쟁이 생태계 평형에 어떤 영향을 줄 지 생각하여 봅시다.

– 경쟁은 경우에 따라 한 종류의 생물이 다른 종을 완전히 밀어내게 되어, 그 지역의 먹이 사슬에 영향을 영향을 주어 생태계 평형을 깨뜨리게 할 수 있습니다.

과학 이야기 보조 자료

두 종류 생물(①과 ②) 사이의 상호 작용은 둘 사이의 관계에 의해 어떤 영향 (+, ○, –)을 받는가에 따라 다음과 같이 구분할 수 있다.

'생물 ①'에 미치는 영향

'생물 ②'에 미치는 영향	구분	–	○	+
	–	경쟁	편해 공생	포식 / 기생
	○	편해 공생	중립	편리 공생
	+	포식 / 기생	편리 공생	상리 공생

두 생물 사이의 상호 작용에 의한 이득(+)과 손실(–)에 따라서 경쟁(–, –), 편해 공생(–, ○), 포식, 기생(–, +), 중립(○, ○), 편리 공생(○, +), 상리 공생(+, +) 등으로 구분된다.

- 경쟁, 공생, 기생의 예
  – 경쟁: 호랑이와 사자, 은어와 가시고기, 장수풍뎅이와 사슴벌레
  – 공생: 악어와 악어새, 흰동가리와 말미잘, 흰개미와 박테리아
  – 기생: 참나무와 말버섯, 참나무와 겨우살이

형성 평가

1. 생태계 평형은 무엇에 의해 유지되는지 생각해 봅시다.
   (그 지역에서 살아가는 생물의 종류와 수에 의해 유지됩니다.)
2. 생태계에서 먹고 먹히는 관계는 먹이 그물처럼 매우 복잡합니다. 먹고 먹히는 관계가 복잡하면 어떤 이점이 있는지 2가지 이상 써 봅시다.
   (어떤 먹이가 부족할 때, 또 다른 먹이를 먹고 살아갈 수 있어 쉽게 멸종되지 않습니다.)
   (먹고 먹히는 관계가 안정적으로 유지되어 생태계 평형을 이룰 수 있습니다.)

지도상의 유의점

▷ 먹이 피라미드의 설명에서 각 먹이 사슬의 단계에 따른 개체수나 개체 크기의 변화를 다룰 때 생물량도 고려한다.

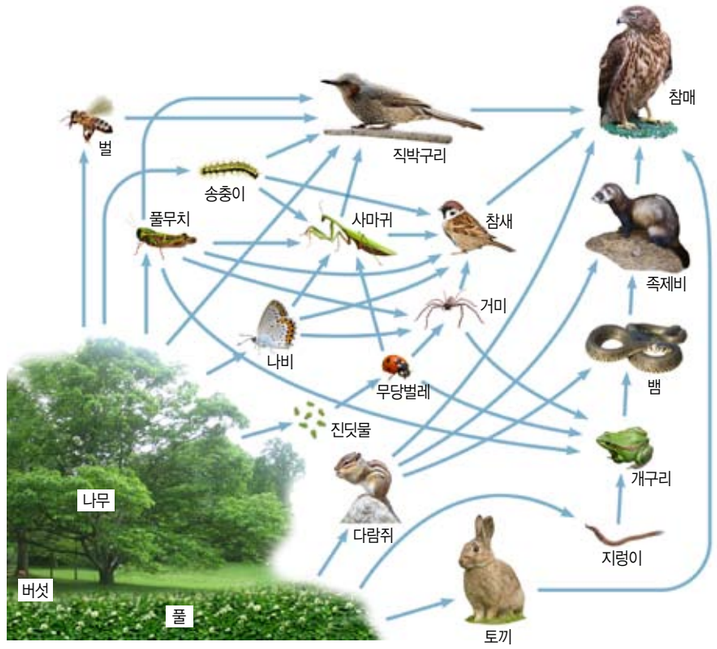
▷ 먹이 그물과 먹이 사슬의 개념을 구분할 수 있도록 지도하며 생태계에서 먹이 그물의 중요성을 알 수 있도록 지도한다.

교과서의 그림과 표 설명

"실험 관찰" 59쪽 생각해 볼까요 2번 답의 그림 설명

그림에서 풀무치는 녹색 식물을 먹고, 사마귀는 풀무치를 먹고, 참새는 사마귀를 먹고, 참매는 참새를 먹는 먹이 사슬을 볼 수 있다. 그런데 사마귀는 송충이도 먹고, 나비, 무당벌레도 먹이로 삼을 수 있다. 즉, 풀무치의 수가 줄어들어도 송충이와 나비, 무당벌레가 있으면, 사마귀가 생존하는 데는 아무런 이상이 없다. 그리고 사마귀는 참새뿐만 아니라 직박구리에게도 잡아 먹히게 되고, 거미는 참새뿐만 아니라 개구리에게도 잡아 먹히게 된다.

이와 같이 먹고 먹히는 관계가 복잡한 그물처럼 얽혀져 있는 것은 생물종의 다양성을 유지하기 위해 매우 중요하다.



먹이 그물

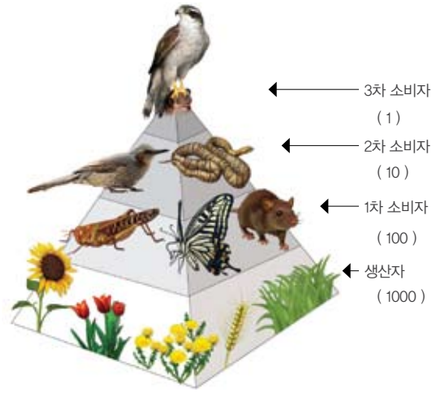
자료실

수업 도우미

먹이 피라미드

각 생태계의 에너지는 먹이 사슬을 통해 옮겨간다. 생물은 먹이를 찾거나 적을 피해 이동하는 등 자신의 생존을 위해 많은 에너지를 사용한다. 이 과정에서 에너지는 열로 방출되며, 먹이 사슬로부터 사라지게 된다. 각 영양 단계에서 약 90%의 에너지가 이러한 방법으로 사용되며, 나머지 10% 정도는 다음 단계의 생물로 옮겨간다. 따라서 그림의 피라미드에서 위로 올라갈수록 개체수가 줄어들 뿐만 아니라, 이용 가능한 에너지도 줄어들게 된다.

그림에서 각 영양 단계의 괄호 안의 숫자는 상대적인 에너지의 양을 나타낸 것이다.



먹이 피라미드

학생 활동

메뚜기와 들쥐가 먹는 것과 먹히는 것 찾기

- 메뚜기
  – 먹는 것: 벼, 보리 등
  – 먹히는 것: 사마귀, 개구리, 거미 등
- 들쥐
  – 먹는 것: 밀, 보리, 옥수수 등
  – 먹히는 것: 매, 족제비, 고양이, 뱀, 독수리 등

4 / 10차시 생물의 생활에 영향을 주는 비생물 요소를 알아볼까요?

학습 목표

1, 비생물 요소가 생물에 미치는 영향을 조사할 수 있다.
2. 비생물 요소가 생물에 미치는 영향을 설명할 수 있다.

수업의 개관

❶ 예상	• 콩나물이 심어진 페트병에 검은색 상자를 씌운 것과 씌우지 않은 것, 물을 준 것과 주지 않은 것은 어떻게 자랄지 예상하여 보기
❷ 관찰	• 일정한 시간 후에 식물이 자라는 모습 관찰해 보기
❸ 설명	• 비생물 요소가 생물에게 어떤 영향을 미치는지 설명해 보기

수업 모형 선정의 이유

이 차시는 콩나물 생장 실험을 통해 비생물 요소가 식물에 어떤 영향을 주는지를 알아보는 것을 주요 내용으로 구성하였기 때문에 POE 수업 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

학생들이 집에서 식물을 키워 본 경험을 자유롭게 이야기하면서 식물의 생장과 비생물 요소와의 관계를 미리 생각해 보도록 유도한다.

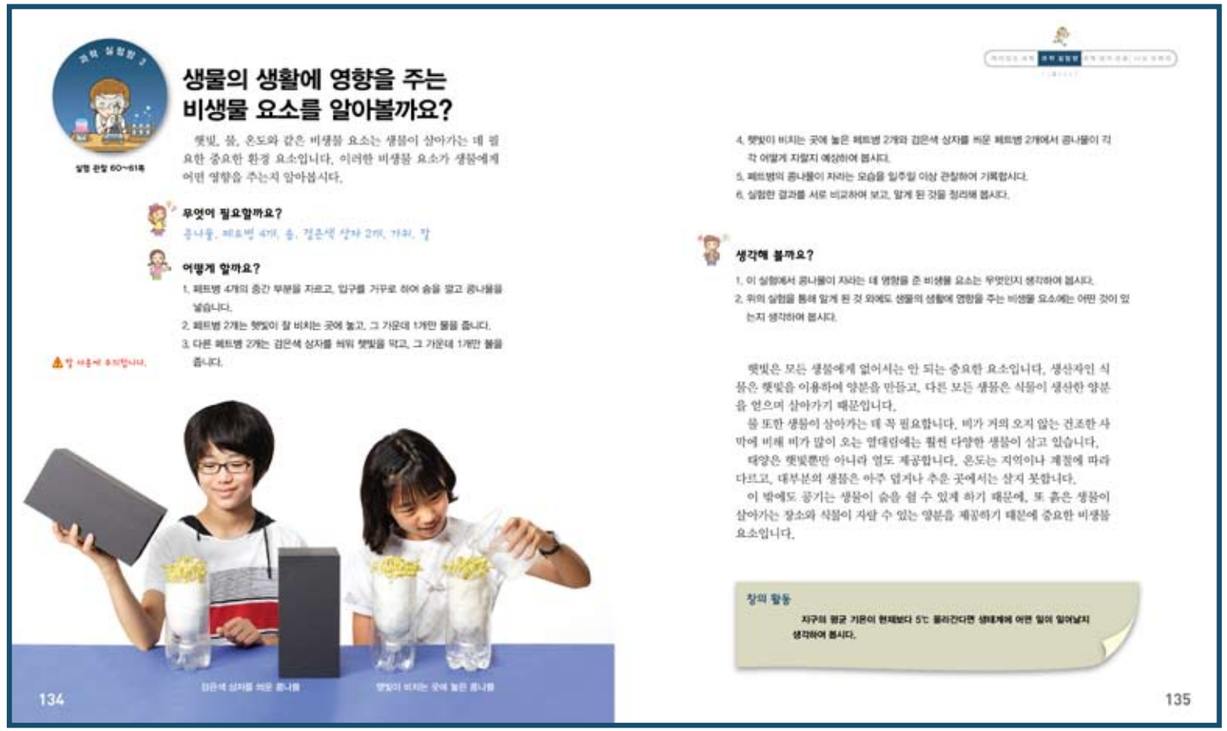
준비물

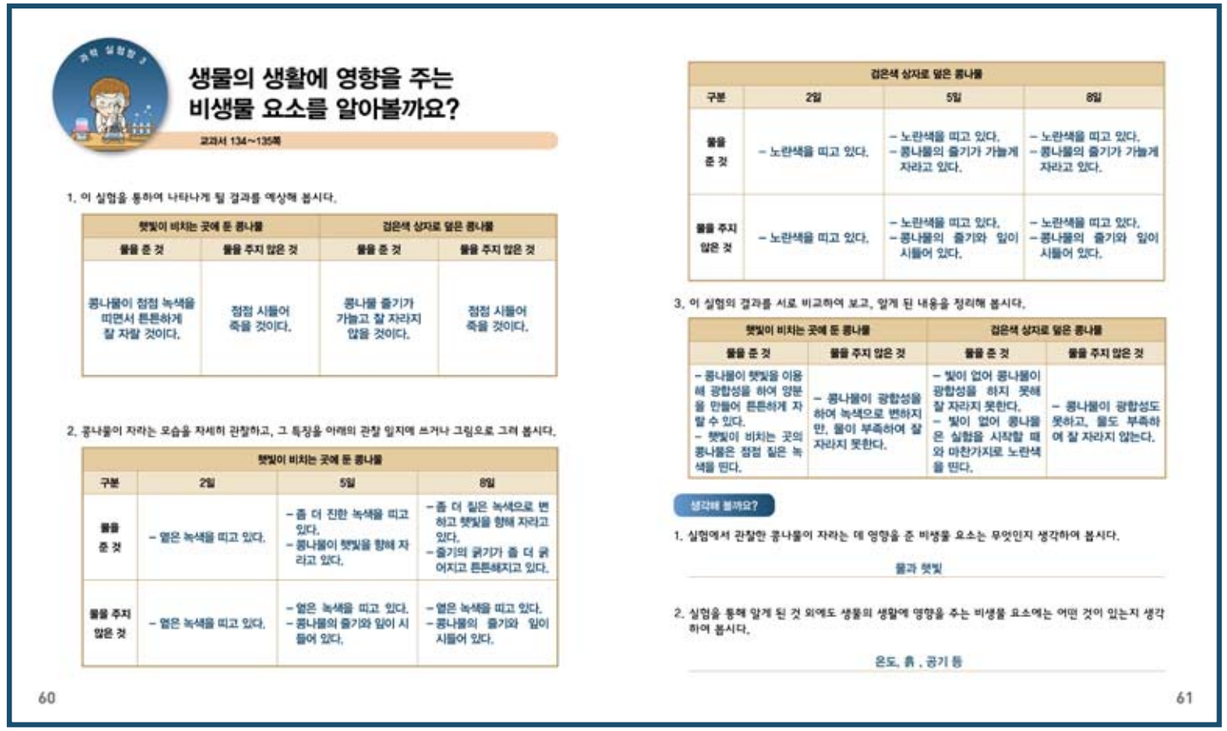
콩나물, 페트병 4개, 솜, 검은색 상자, 가위, 칼

1. 예상

학생들이 수업에서 관찰하게 될 현상의 결과를 미리 예측해 보는 기회를 제공한다.

▷ 콩나물을 넣은 페트병에 검은색 상자를 씌운 것과 물을 주지 않은 것은 어떻게 자랄 것인지 예상하여 봅시다. 실관





- 검은색 상자를 씌운 콩나물은 광합성을 할 수 없어 살아가는 데 필요한 양분을 만들지 못해 결국에는 죽게 될 것입니다.
- 물을 주지 않은 것은 점점 시들어 죽을 것입니다.

! 페트병을 준비하기 어려울 때에는 비커를 이용하여 실험할 수도 있다.

2. 관찰

실제로 관찰한 내용을 효과적으로 정리할 수 있도록 하고, 관찰한 결과를 명료화하고 정교화하는 기회를 제공한다.

▷ 일정한 시간(2일, 5일, 8일)이 지난 후에 식물의 모습을 관찰하여 봅시다. 실관

! 매일 정해진 시각에 식물의 모습을 관찰하고 특징을 그대로 기록하도록 한다.

! 눈금 판을 만들어 얼마나 자랐는지 비교하거나, 사진을 찍어 크기와 색이 다름을 한눈에 비교할 수도 있다.

▷ 모둠별로 기록한 내용을 비교하고 알게 된 것을 정리하여 봅시다. 실관

- 햇빛에서 자란 콩나물은 전체적으로 푸른빛을 띠고, 검은색 상자 상자를 씌운 콩나물은 노란색을 띱니다.
- 햇빛에서 자란 콩나물은 햇빛이 비추는 방향을 향하여 자라고, 줄기도 검은색 상자 속에서 자란 콩나물보다 굵고 튼튼합니다.
- 햇빛이나 검은색 상자에서 물을 주지 않고 키운 콩나물은 줄기가 가늘고 잘 자라지 않습니다.

3. 설명

학생들이 미리 예상한 것과 실제로 관찰한 결과 사이에 어떤 차이점이 있는지 알아볼 수 있는 기회를 제공한다. 관찰 결과가 예측한 내용과 같다면 이유를 설명하도록 하고, 다르게 나왔다면 왜 그런 결과가 나왔는지 이유를 설명하는 기회를 제공한다.

▷ 콩나물이 자라는 데 영향을 준 비생물 요소는 무엇인지 설명하여 봅시다. 실관

- 빛, 물과 같은 비생물 요소가 콩나물이 자라는 데 영향을 주었습니다.

▷ 이외에도 생물의 생활에 영향을 주는 비생물 요소에는 어떤 것이 있는지 설명하여 봅시다. 실관

- 온도, 공기, 흙도 생물이 생활하는 데 영향을 줍니다.

보조 자료

해바라기

해바라기는 꽃이 피기 전까지는 줄기와 잎이 해를 따라 도는 특성을 가지고 있다. 식물의 성장 호르몬인 옥신은 태양의 반대쪽에 모이므로 빛의 반대쪽에 있는 줄기가 많이 자라 해바라기가 햇빛 쪽으로 굽게 된다. 그래서 해바라기가 마치 해가 움직이는 방향대로 해를 따라 도는 것처럼 보이게 된다. 그러나 해바라기 줄기 끝에 꽃봉오리가 생겨 꽃이 활짝 피면 이러한 움직임도 차츰 사라진다.

창의 활동

▷ 지구의 평균 기온이 현재보다 5℃ 정도 올라간다면 생태계에 어떤 일이 일어날지 생각하여 봅시다.

– 많은 환경학자들은 지구의 온도가 5℃ 이상 올라가면 지구상의 모든 빙하와 눈은 사라지고 해수면이 높아져 생물이 살 수 있는 땅이 줄어들게 될 것으로 예상합니다. 또한 현재 열대와 아열대와 같은 더운 지역에는 생물이 살 수 없을 정도로 더운 지역이 되며 대부분의 생물이 멸종하거나 멸종 위기에 처해 생태계의 평형은 깨지게 될 것입니다.

형성 평가

1. 생물의 생활에 영향을 미치는 비생물 요소에는 어떤 것들이 있을지 써 봅시다.
   (물, 빛, 온도, 흙, 공기 등)
2. 빛은 생물에게 어떤 영향을 주는지 이야기하여 봅시다.
   (식물의 경우, 빛이 있어야 양분을 만들어 생장할 수 있습니다. 동물의 경우, 빛이 거의 없는 곳에서 살기 위해서는 시각, 후각, 청각 등이 발달해야 다른 동물에게 잡혀 먹히지 않고, 먹이도 잡을 수 있습니다.)

지도상의 유의점

1. 생물의 생활에 영향을 미치는 다양한 환경 요인들은 무엇이 있으며 어떻게 영향을 미치는지 알 수 있도록 지도한다.
2. 페트병의 콩나물이 자라는 모습을 관찰 일지에 명확히 기입하도록 지도한다. 만약 관찰 일수를 늘려서 관찰한다면, 더 정확한 결과를 얻을 수 있을 것이다.

자료실

참고 자료

햇빛은 식물에게 어떤 영향을 미칠까?

햇빛은 광합성의 에너지원이며 생태계에 공급되는 에너지의 근원으로 생물이 살아가는 데 반드시 필요한 환경 요소이다. 특히 식물은 햇빛이 있어야 광합성을 하여 필요한 양분을 만들어 낼 수 있다.

식물 중에는 일조 시간의 길이에 따라 생장, 개화 시기가 구분되어지는 것이 있다. 일조 시간이 긴 봄과 초여름에 개화하는 식물을 '장일식물'이라고 하고, 일조 시간이 짧은 가을에 개화하는 식물을 '단일식물', 개화 시기가 일조 시간에 영향을 받지 않고 온도의 영향을 받는 식물을 '중일식물'이라 한다.

보리(장일식물)

담배(단일식물)

토마토(중일식물)

학생 활동

볍씨와 보리 씨앗의 발아 실험

발아가 가능한 볍씨와 보리 씨앗을 준비한다. 4개의 종이컵의 바닥에 구멍을 뚫고 2개의 컵에는 모래를, 나머지 2개의 컵에는 흙을 넣는다. 10개의 볍씨를 모래와 흙이 각각 담긴 컵에 심고 10개의 보리 씨앗도 모래와 흙이 각각 담긴 컵에 심는다.

따뜻하고 햇빛이 잘 드는 곳에 컵들을 두고 2주간 매일 같은 양의 물을 4개의 컵에 주면서 식물이 자라는 것을 관찰한다.

1. 모래와 토양 중 어느 곳에서 벼가 잘 자랄까? 보리는 어느 곳에서 잘 자랄까?
   – 볍씨는 모래가 담긴 컵에서 잘 자라지 못할 것이다.
   – 보리 씨앗은 모래가 담긴 컵에서도 잘 자랄 것이다.
   – 두 종류의 씨앗 모두 흙이 담긴 컵에서 잘 자라지만 쌀의 경우 보리보다 자라는 정도의 차이가 더 클 것이다.

2. 건조한 환경에서 쌀과 보리가 경쟁할 경우 어떤 식물이 유리할 것인가?
   – 쌀은 보리보다 자라는 데 더 많은 수분이 필요하기 때문에 보리가 유리할 것이다.

5 / 10 차시 생물은 환경에 어떻게 적응하면서 살아갈까요?

학습 목표

1. 다양한 생물이 환경에 어떻게 적응하여 살아가는지를 설명할 수 있다.

수업의 개관

① 자유 탐색	• 교과서에 있는 사진을 관찰하면서 어떤 특징이 환경에 적응하면서 나타나게 된 것인지 생각해 보기
② 탐색 결과 발표	• 사진 자료를 관찰한 것을 발표하고, 친구들의 생각과 비교해 보기
③ 교사 인도에 따른 탐색	• 2개씩 세트로 제시된 양쪽 사진을 비교하여 다양한 생물이 어떻게 환경에 적응하며 살아가는지 추리하기
④ 정리	• 생물이 가지는 각각의 특징은 어떤 환경에 적응한 것인지 정리해 보기

수업 모형 선정의 이유

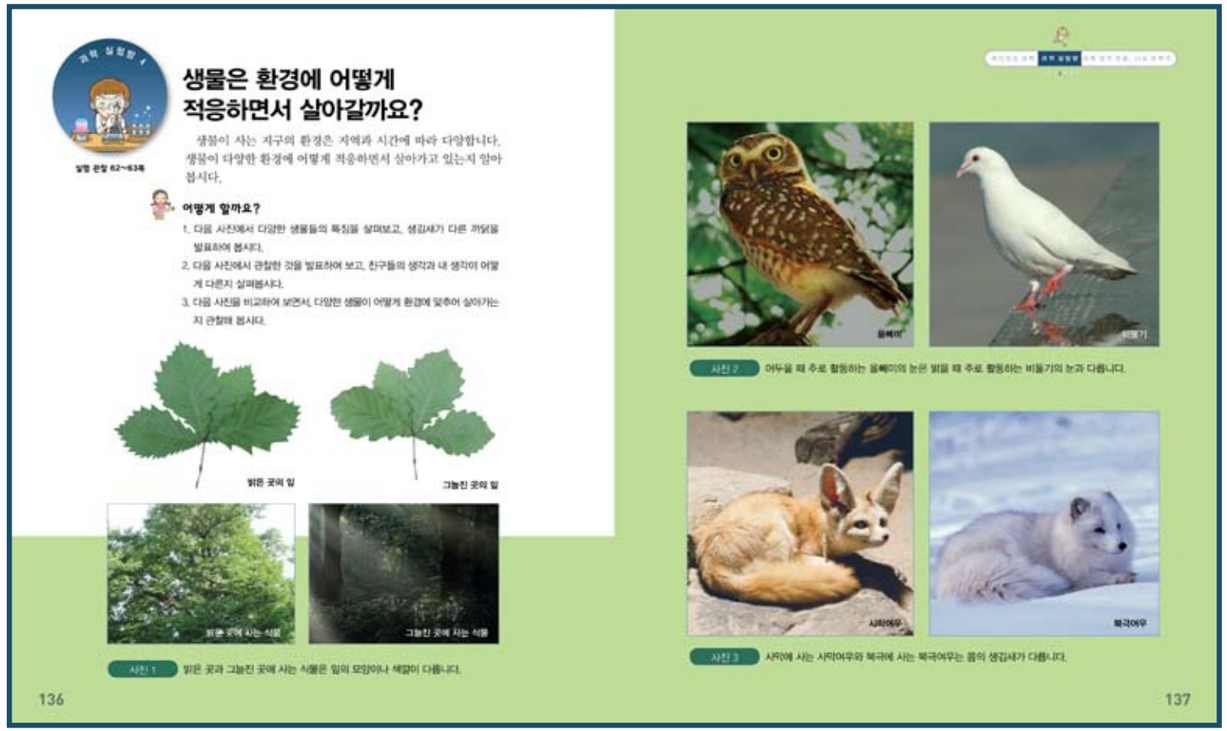
이 차시는 주어진 사진 자료들을 보고 다양한 생물이 환경에 어떻게 적응하면서 살아가는지를 파악하는 것이 수업의 목표이다. 이를 위해 교사의 안내에 따른 관찰과 분류, 탐구 과정 기능이 강조되는 경험 학습 수업 모형을 적용하였다.

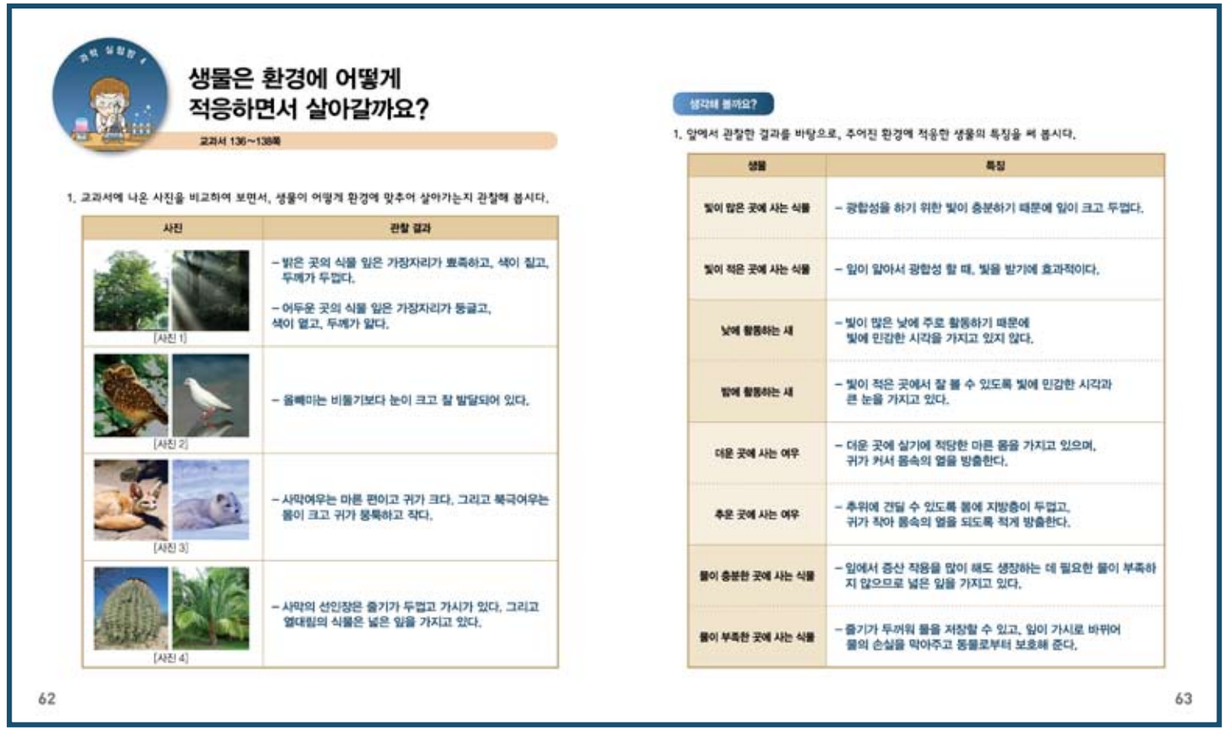
수업 동기 유발

여기서 제시한 사진 자료 이외에 먹이의 종류에 따른 다양한 새 부리의 모양이나 생물이 환경에 적응하면서 살아가는 다양한 예를 시각 자료로 보여 주면서 학생들의 관심과 사고를 불러일으킨다.

준비물

없음





1. 자유 탐색

학생들이 교과서의 사진이나 준비된 사진 자료를 자세히 관찰하면서 사진 자료에 있는 다양한 생물의 어떤 특징이 환경에 적응하면서 나타나게 된 것인지 생각해 보게 하는 단계이다.

▷ 사진 1~4에 있는 다양한 생물의 특징을 살펴보고 생물이 환경에 어떻게 맞추어 살아가는지 자유롭게 생각하여 봅시다.

2. 탐색 결과 발표

학생들이 탐색한 결과를 발표하는 과정을 통해 친구들과 의사소통하는 기회를 제공하는 단계이다.

▷ 사진 1부터 4까지를 관찰한 결과를 정리하여 발표해 봅시다. 실관

3. 교사 인도에 따른 탐색

학생들이 탐색한 결과에 대해 교사가 여러 가지 질문을 함으로써 학생들이 미처 발견하지 못한 점을 추가적으로 발견할 수 있는 단계이다.

▷ 사진 1부터 4까지의 관찰 결과를 비교해 보면서 다양한 생물이 어떻게 환경에 맞추어 살아가는지 생각하여 봅시다.

▷ 2개씩 세트로 제시된 양쪽 사진을 비교하여 다양한 생물이 어떻게 환경에 맞추어 살아가는지 추리하여 봅시다.

▷ 사진 1에서 두 종류의 식물 잎의 모양이 어떻게 다르며, 식물이 살아가는 환경 요소는 어떻게 다른지 생각하여 봅시다.

– 두 식물의 경우, 넓고 얇은 잎과 두껍고 좁은 잎으로 차이가 나고, 빛이 많은 곳과 적은 곳 등의 환경 요인이 다릅니다.

! 사진 2~4까지, 위와 같이 질문을 하면서 생물의 특징과 사진 속의 환경 요인에 대해 각각 생각해 보는 기회를 준다.

4. 정리

학생들이 앞에서 관찰한 내용을 토의를 통하여 좀 더 명료화하고 이를 효과적으로 정리하는 단계이다.

▷ 생물이 가지는 각각의 특징은 어떤 환경에서 살아가는 데 유리한 것인지 생각해 보고 표로 정리하여 봅시다. 실관

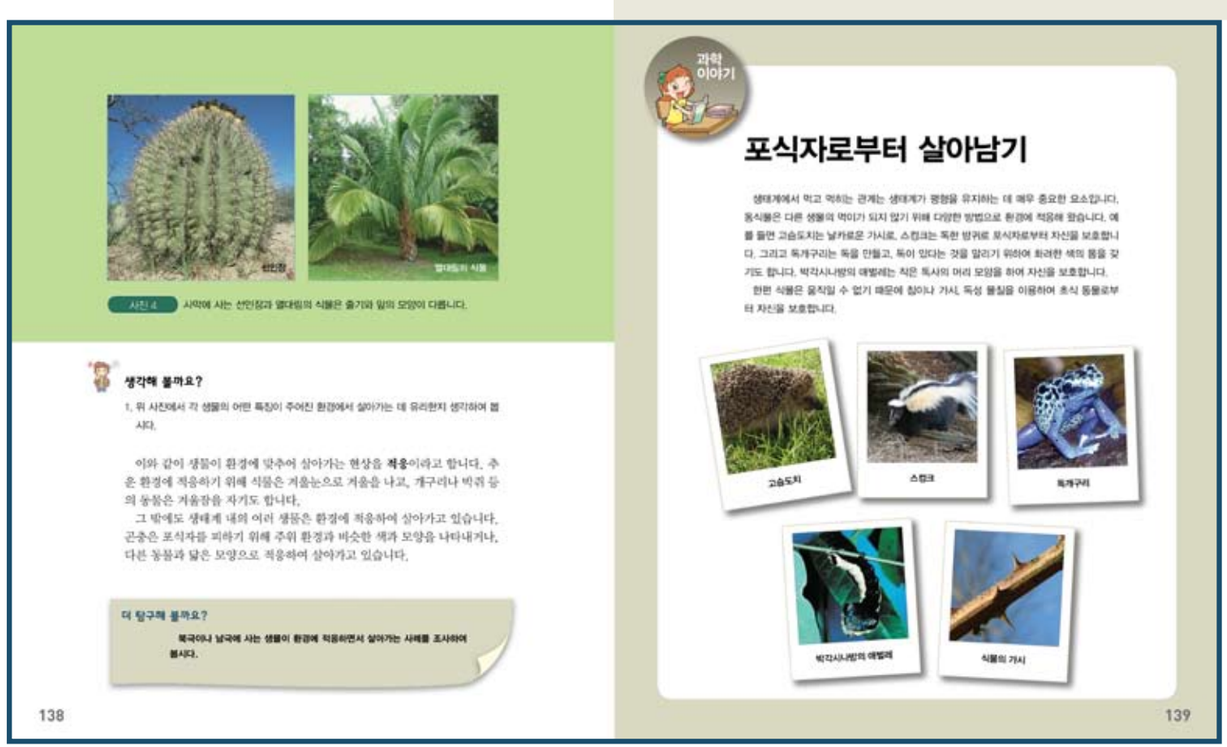
보조 자료

생물이 환경에 적응한 다양한 사례

1. 사막에서 살아가는 선인장
 – 잎이 가시로 변하여 물의 증발을 막을 수 있다. 뿌리와 줄기에는 많은 양의 물을 저장할 수 있다.

2. 낙타 등의 혹
 – 낙타의 등에 있는 혹에는 지방이 저장되어 있어서 물이나 먹이가 부족하면 혹 속의 지방을 분해하여 이용할 수 있다.

3. 도마뱀의 두껍고 물이 흡수되지 않는 비늘
 – 도마뱀은 온몸이 두껍고 방수 비늘로 덮여 있어 몸속의 물기가 마르지 않는다.



4. 오리의 물갈퀴와 기름샘
 – 오리는 물갈퀴가 있어서 물을 밀치면서 헤엄을 칠 수 있거나 물에 몸이 잘 뜰 수 있도록 해 준다. 그리고 꽁지의 기름샘에서 분비되는 기름을 부리로 찍어서 틈틈이 깃털에 바르기 때문에 오리의 깃털이 물에 젖지 않는다.

5. 수련 잎자루의 작은 구멍
 – 수련 잎자루에는 작은 구멍이 많아 이 구멍을 통해 산소를 뿌리까지 보낼 수 있다.

과학 이야기 구성 의도

생태계에서 약한 생물은 사나운 포식자로부터 살아남기 위하여 포식자에게 잡히지 않는 방향으로 적응한다. 또한 포식자 역시 먹이가 되는 동물을 잘 잡아먹기 위한 방향으로 적응한다. 이와 같이 생태계 내의 동식물은 생존하기 위해 오랫동안 주어진 환경에 적응해 왔다. 이러한 먹이가 되는 피식자와 먹이를 먹는 포식자의 관계에서 각자 주어진 환경에 적응하는 방법을 이해시키고자 과학 이야기를 구성하였다. 이를 통해 학생들은 생태계 내에서 먹고 먹히는 관계에 대해 더 많은 흥미를 가질 수 있을 것이다.

과학 이야기 보조 자료

피식자가 포식자로부터 자기를 보호하는 방법

- 위장: 위장은 포식자가 피식자를 쉽게 찾을 수 없도록 피식자가 모양, 색, 행동을 변화시킨 적응의 예이다.
- 경계색: 위장하는 것과 달리 경계색은 오히려 자신의 존재를 알리기 위해 눈에 잘 띄는 색깔이나 모양을 지니고 포식자에게 경고하는 것을 말한다.
- 모방(의태): 다른 생물과 비슷하게 모양, 색, 행동을 변화시켜 자신을 보호하는 방법을 말한다.

식물이 초식 동물에 방어하는 방법

식물은 초식 동물로부터 피할 수는 없으나, 초식 동물로부터 먹히지 않기 위해서 식물의 몸에 엉겅퀴처럼 여러 종류의 돌기나 가시 등을 가지기도 한다. 또한 식물은 화학적 독성 물질을 통해 초식 동물에게 저항하기도 한다. 식물의 대표적인 화학 무기에는 양귀비의 모르핀, 담배의 니코틴, 감의 탄닌 등이 있다.

사고 확장하기

▷ 위장으로 자기를 보호하는 생물은 어떤 것이 있는지 찾아봅시다.
 – 자벌레는 나뭇가지 모양으로, 배추벌레와 개구리는 배추와 진한 초록색으로 위장합니다. 그리고 물떼새는 포식자로부터 위협을 느끼면 둥지의 새끼를 보호하기 위해 포식자를 둥지에서 떨어진 곳으로 유인하여 날개가 부러진 것처럼 위장합니다.

더 탐구해 볼까요?

▷ 북극이나 남극에 사는 생물이 환경에 적용하면서 살아가는 사례를 조사하여 봅시다.
– 북극의 오리는 깃털이 많아 열이 밖으로 나가는 것을 막아 주어 추운 지방에서 살기 적합하다. 그리고 남극의 펭귄은 피하 지방이 두꺼워 남극과 같이 추운 지역에서 살기에 적합하다.

형성 평가

1. 추운 환경에 적응하여 살아가는 생물의 예를 써 봅시다.
(갯버들의 겨울눈, 개구리의 겨울잠 등)
2. 더운 환경에 적응하여 살아가는 생물의 예를 써 봅시다.
(사막여우, 사막의 선인장 등)

지도상의 유의점

▷ 생물이 환경에 적응하여 형태나 생활의 변화를 가져온 다양한 예를 찾아 구분할 수 있도록 한다.
▷ 형태와 생활의 변화를 설명할 때 목적론적 설명을 지양하고 오랜 시간 동안 생물이 환경에 적응한 결과임을 강조한다.
▷ 사진과 동영상 등의 다양한 자료를 활용하여 지도하도록 한다.

자료실

참고 자료

새의 먹이와 부리 모양의 관계

독수리	• 부리 모양: 부리가 튼튼하고 끝이 갈고리처럼 휘어져 있다. • 부리와 먹이 관계: 고기를 찢기에 알맞다.
참새	• 부리 모양: 부리가 짧고 뾰족하다. • 부리와 먹이 관계: 곡식 낟알이나 곤충을 먹기에 알맞다.
쏙독새	• 부리 모양: 부리는 작으며 윗부리는 앞쪽이 밑으로 굽었고 아랫 부리 끝은 위로 굽어 있다. • 부리와 먹이 관계: 부리를 넓게 벌려 나방, 매미, 벌 메뚜기 등의 곤충을 쓸어 담듯이 잡아먹는다.
왜가리	• 부리 모양: 부리가 가늘고 길다. • 부리와 먹이 관계: 물가에 살면서 개구리, 뱀, 쥐, 새우 등의 먹이를 먹는다. 부리가 길어 머리를 물속에 넣지 않고 먹이를 잡는다.
마도요	• 부리 모양: 부리가 길고 뾰족하며 아래로 활 모양으로 굽어져 있다. • 부리와 먹이 관계: 갯벌 속의 게, 새우, 조개, 작은 물고기 등을 잡아먹는다.
오리	• 부리 모양: 부리가 납작하고 양쪽 가장 자리가 빗살 모양이다. • 부리와 먹이 관계: 물을 걸러서 그 속의 낟알이나 곤충 등을 먹는다.

6 / 10차시 사람들의 생활은 생태계에 어떤 영향을 미칠까요?

학습 목표

1. 사람들의 생활이 생태계에 미치는 영향을 정리할 수 있다.
2. 주변의 자연환경을 보전하기 위한 다양한 방법을 찾을 수 있다.

수업의 개관

❶ 문제로의 초대	• 신문이나 텔레비전에서 본 자연환경이 훼손된 사례 이야기하기 • 사람들의 생활이 생태계에 어떤 영향을 미치는지 생각하기
❷ 탐색	• 우리 주변에서 자연환경이 훼손된 예를 조사해 보기
❸ 설명 및 해결 방안의 제시	• 조사한 내용을 마인드맵으로 정리하여 발표해 보기 • 조사한 자연환경 훼손 문제를 해결하기 위한 방안 발표해 보기
❹ 실행	• 자연환경을 보전하기 위한 다양한 방법과 실천 방안 생각해 보기

수업 모형 선정의 이유

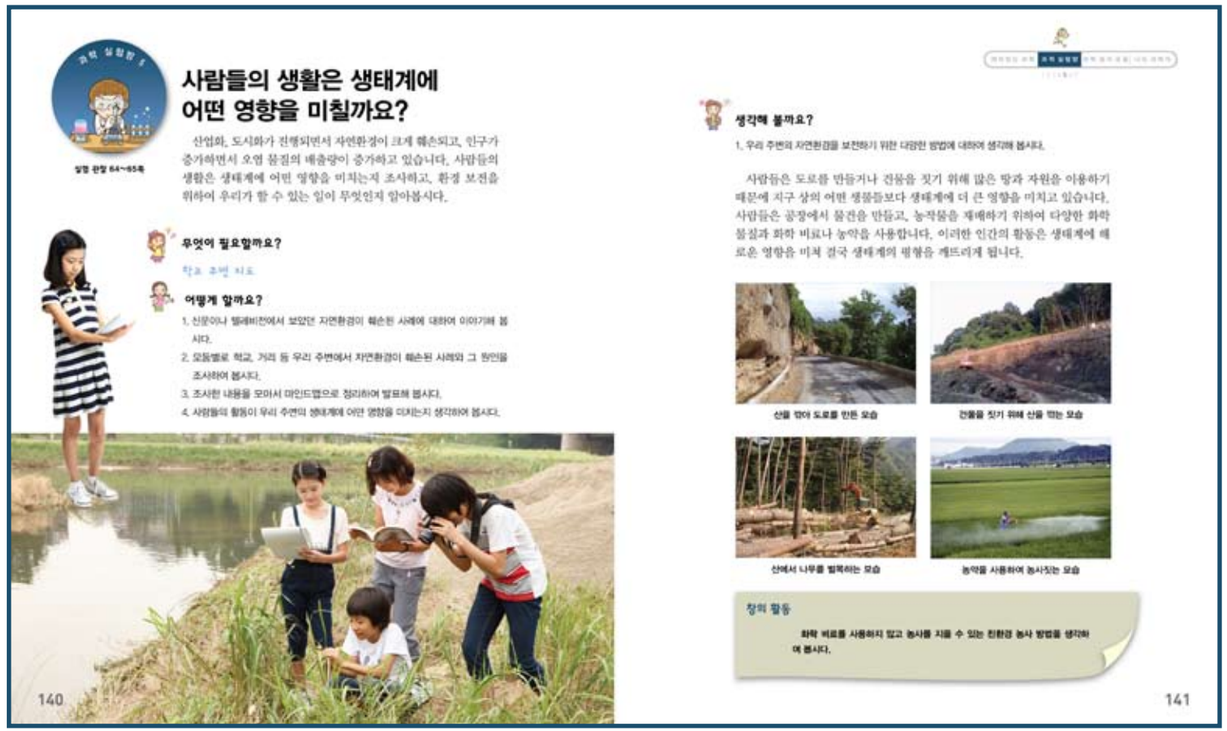
이 차시는 자연이 훼손된 사례를 조사하고 분석하는 활동을 통해 사람들의 생활이 생태계에 어떤 영향을 미치는지를 알아보는 데 목적이 있으므로 STS 수업 모형을 적용하였다.

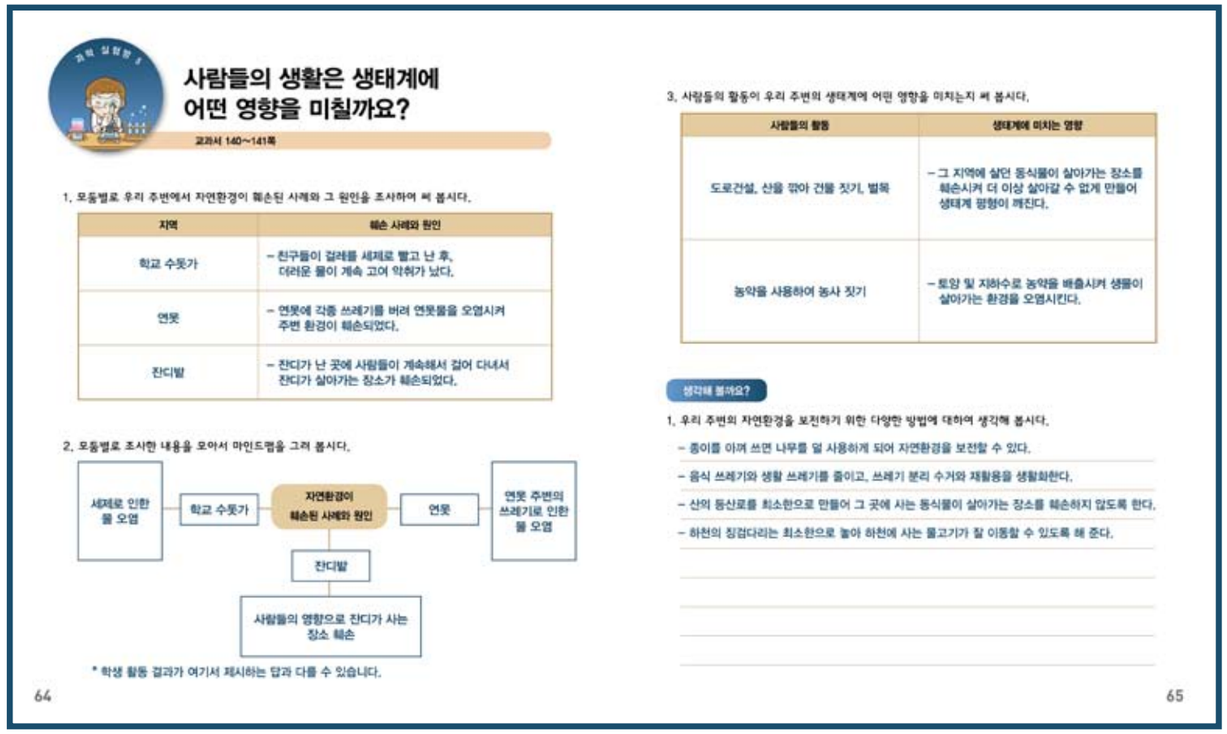
수업 동기 유발

환경스페셜(http://www.kbs.co.kr/1tv/sisa/environ) 등의 동영상 프로그램을 학생들에게 먼저 보여 줌으로써 사람들이 생태계에 어떤 영향을 주고 있는지를 학생들이 미리 생각해 보게 한다.

준비물

학교 주변 지도





1. 문제로의 초대

학생들이 그동안 보아왔던 환경 훼손 사례를 이야기하면서 이 차시에서 조사할 주변의 환경 훼손 사례를 미리 접하는 기회를 제공한다.

▷ 신문이나 텔레비전에서 본 자연환경 훼손 사례를 이야기하여 봅시다.
– 태안 반도에 기름이 유출되어 갯벌 속의 동물이 살 수 없게 되었습니다.

2. 탐색

사람들의 활동으로 자연환경이 훼손된 사례를 수집하여 체계적으로 분석하는 기회를 제공하는 단계이다.

▷ 주변에서 우리 인간의 활동에 의해 자연환경이 훼손된 사례와 원인을 조사하여 봅시다. 실관
! 인터넷이나 신문 기사를 통해 조사할 수 있다.

3. 설명 및 해결 방안의 제시

조사한 내용을 정리하고, 환경 훼손 문제를 해결할 수 있는 방안에 대해 토의하는 기회를 제공하는 단계이다.

▷ 조사한 내용을 마인드맵으로 정리하여 모둠별로 발표하여 봅시다. 실관
▷ 사람들의 활동이 생태계에 어떤 영향을 미치는지 친구들과 토의하여 봅시다. 실관
– 무분별한 골프장 건설로 삼림이 파괴되어, 그 곳에서 살던 생물이 살아가는 공간을 잃어버리게 됩니다.
– 농경지를 만들기 위해 진행되는 대규모 간척 사업은 그 주변의 바다 생태계 평형에 큰 위협을 줄 수 있습니다.

4. 실행

자연환경을 보전하기 위한 방법을 정리하고, 이를 실제로 실천하기 위해 어떻게 해야 하는지 생각해 보는 기회를 제공한다.

▷ 우리 주변의 자연환경을 보전하기 위한 다양한 방법을 생각해 보고, 이를 실천하여 봅시다. 실관
– 개인적으로는 물자를 아껴 쓰고 재활용하거나 동식물을 사랑하는 마음을 갖는 것도 자연환경을 보전하는 방법입니다.
– 가정에서는 물과 전기를 아껴 쓰거나 합성 세제를 사용하지 않는 방법이 있습니다.
– 국가적으로는 나무를 심고, 무분별한 개발을 하지 않거나, 환경보호법을 강화하는 방법이 있습니다.

창의 활동

▷ 화학 비료를 사용하지 않고 농사를 지을 수 있는 친환경 농사 방법을 생각하여 봅시다.
– 옛날에 농사 짓던 방법인 볏짚을 썩혀서 비료 대신 사용하거나, 낙엽을 발효시켜서 거름으로 사용하거나, 지렁이에게 남은 음식물을 주어 영양분 있는 흙을 만들게 하여 사용하는 방법이 있을 것입니다.

형성 평가

1. 사람들의 활동이 생태계의 평형을 깨뜨리는 예를 써 봅시다.
(벌목, 산을 깎아 건물 짓기, 도로 만들기 등이 있습니다.)
2. 삼림을 보전해야 하는 이유를 써 봅시다.
(삼림이 훼손되면 동물의 먹이가 부족하게 되고, 공기 중의 산소의 양은 줄어들며, 이산화탄소의 양이 증가하게 됩니다. 또한 나무의 수가 적어 비가 많이 올 경우 산사태를 일으키게 됩니다.)

지도상의 유의점

1. 본 차시에는 인간의 활동이 생태계에 미치는 다양한 사실들을 생각해 볼 수 있도록 지도하고 다음 차시에서 생태계 복원과 보전에 대한 노력을 생각해 보도록 한다.

교과서의 그림과 표 설명

산을 깎아 도로를 만듦으로써 이곳에서 살고 있었던 동식물은 서식 공간을 잃게 되었다.

산을 깎아 건물을 세움으로써 이곳에서 살고 있었던 동식물은 서식 공간을 잃게 되었다. 더불어 생활 폐기물의 발생으로 물, 토양 오염을 일으킬 수 있다.

산에서 나무를 벌목함으로써 이곳에 살던 동식물이 서식지를 잃게 되어 생태계 평형에 큰 문제를 일으킬 수 있다.

농약을 사용하여 농사를 지음으로써 주변의 토양과 시냇물(개울)이 오염되었다.

자료실

수업 도우미

환경 친화적이고 지속 가능한 개발

그동안 우리나라는 경제 성장을 최우선으로 하여 개발 정책을 추진해왔다. 그 결과 급속한 산업화와 도시화를 통해 높은 경제 성장을 이룩하였으며, 생활 수준도 한층 향상되었다. 그러나 개발에만 중점을 둔 정책은 결국 생태계 파괴 등 심각한 환경 문제를 일으키게 되었다. 앞으로 환경을 고려하지 않는 개발이 계속된다면, 자연환경이 계속해서 훼손되어 더 이상 환경 보전이 어렵게 될 것이다.

이를 방지하려면, 무분별한 개발에서 벗어나 개발의 속도를 늦추면서 환경과 개발 사이에 균형을 이루는 개발이 추진되어야 한다. 환경을 우리가 조상으로부터 물려받은 것처럼, 우리의 후손에게도 되도록 잘 보존해서 물려주어야 한다. 이를 위해서는 환경 친화적이고 지속 가능한 발전을 지향하는 개발이 이루어져야 한다.

참고 자료

환경 보전을 위한 생활 속의 재활용 상식

1. 리필 제품을 사용하여 비용을 절약해요.

현재 화장품과 세정 용품의 리필 제품이 시중에 판매되고 있다. 내용물만 교환하기 때문에 운반비와 포장비를 경감시켜 11~26% 정도의 가격 인하 효과를 얻는다.

2. 일회용품, 한 번 쓰고 자연적으로 없어지는 데 500년이 걸려요.

단순히 편리함만을 위해 우리가 무심코 사용하는 일회용품은 소중한 자연환경을 해치는 원인이다. 편리함을 누리기 전에 환경을 먼저 생각하는 성숙한 지혜가 필요하다.

3. 양변기 물도 아낄 수 있어요.

양변기 물을 절약하기 위한 가장 좋은 방법은 소변용 세척 밸브를 별도로 달거나 절수형 양변기를 이용하는 것이다.

4. 라면 국물 버리면 정화하는 데 약 3천 배의 깨끗한 물이 필요해요.

강을 썩게 만드는 오염원 중에서 생활 오수가 차지하는 비중이 아주 높다. 약간 모자란 듯 음식을 준비하는 습관을 들이고, 버리는 경우에 그것이 깨끗한 물이 되기까지 얼마나 많은 물이 필요한지를 생각해 보자.

7/10차시 환경 오염은 생물에게 어떤 영향을 미칠까요?

학습 목표

1. 환경 오염은 생물에게 어떤 영향을 미치는지 설명할 수 있다.
2. 일상생활에서 환경 오염을 줄이기 위한 실천적 태도를 갖는다.

수업의 개관

① 예상	• 산성 용액에서 배추씨는 어떻게 발아할지 예상하기
② 관찰	• 배추씨의 발아를 관찰하고, 발아한 씨앗의 수를 세어 보기
③ 설명	• 산성 용액이 배추씨의 발아에 어떤 영향을 미쳤는지 설명하기

수업 모형 선정의 이유

이 차시는 환경 오염이 생물에 어떤 영향을 줄 지를 예상하고 직접 경험을 통해 관찰하고, 실험 결과에 대한 의미를 설명해 보는 기회를 제공하기 위해 POE 수업 모형을 적용하였다.

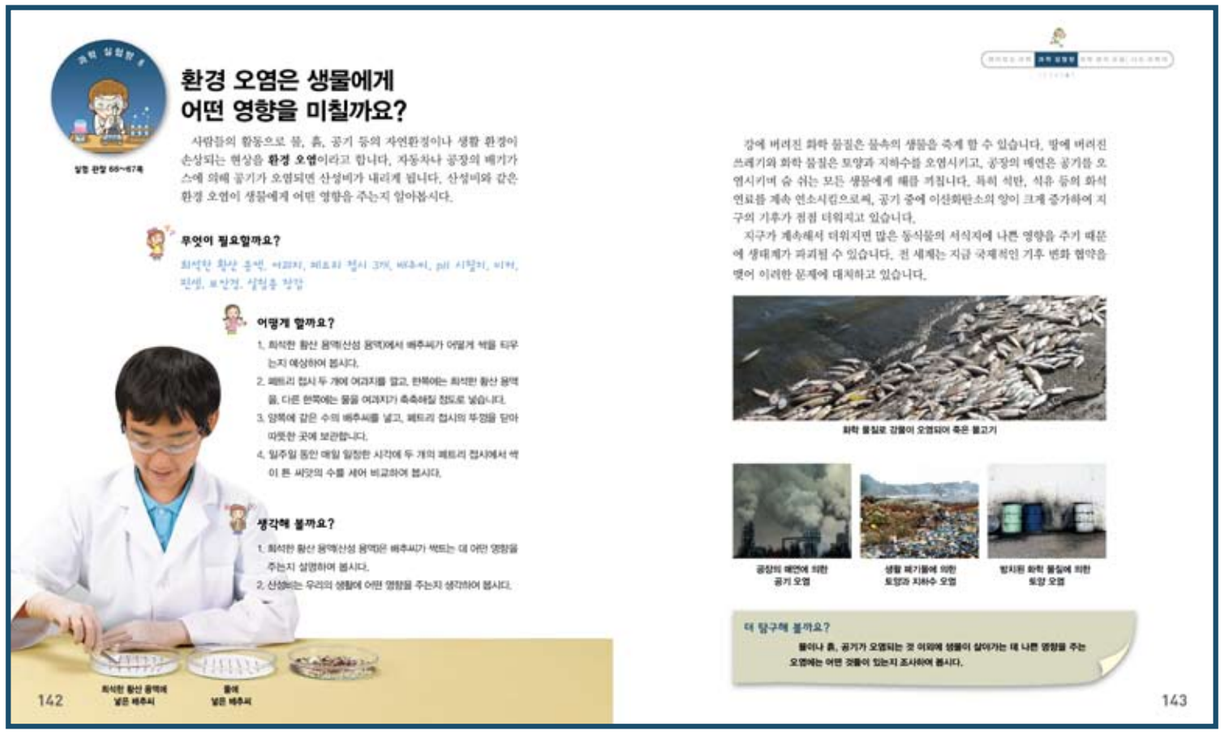
수업 동기 유발

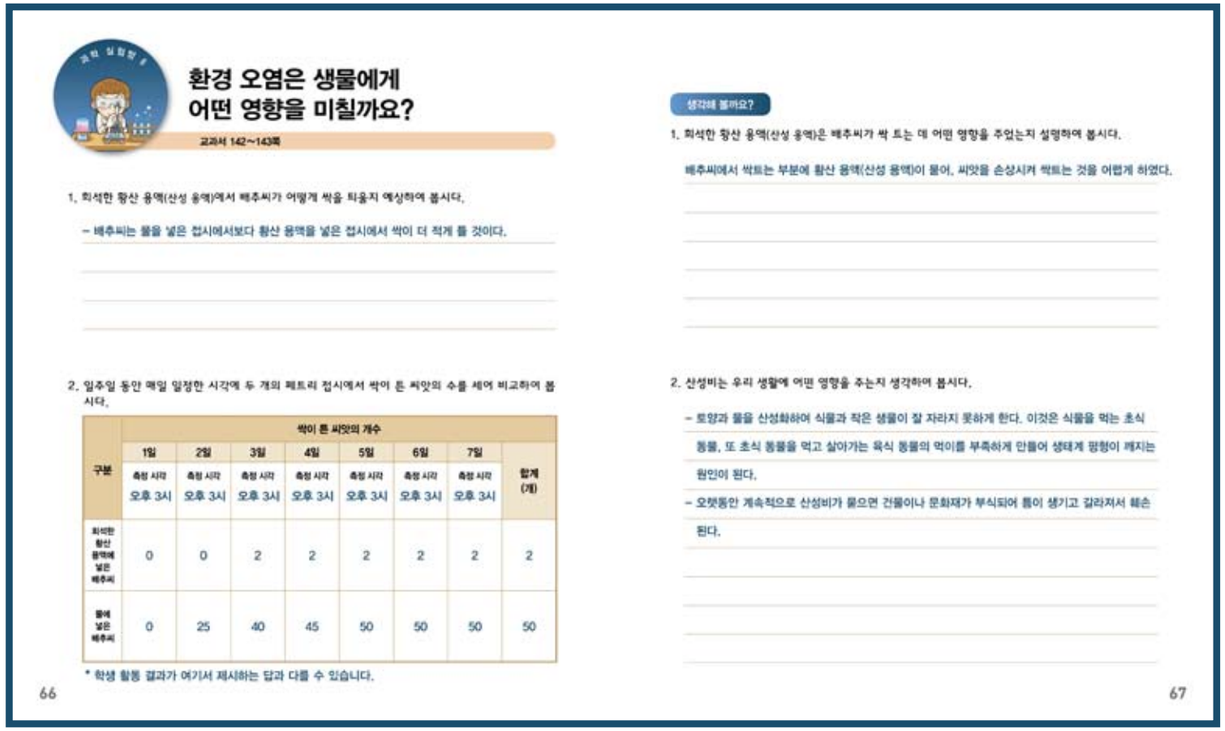
산성비에 대한 피해 상황을 다룬 뉴스나 신문을 학생들과 함께 보면서 그 심각성을 느끼게 하여 이 차시에서 다룰 실험에 대한 흥미를 유발시킨다.

준비물

희석한 황산 용액(pH 4), 여과지, 페트리 접시 3개, 배추씨, pH 시험지, 비커, 핀셋, 보안경, 실험용 장갑

! 배추씨 대신에 녹두씨를 사용해도 좋은 실험 결과를 얻을 수 있다.





1. 예상

배추씨의 발아에 황산 용액(산성 용액)이 어떤 영향을 미치는지를 산성비의 피해와 관련하여 예상하는 기회를 제공하는 단계이다.

▷ 황산 용액(산성 용액)은 배추씨의 발아에 어떤 영향을 미칠 것인지, 또 그렇게 생각한 이유를 친구들과 토의하고 정리하여 봅시다. 실관

– 황산 용액(산성 용액)도 비눗물이나 합성 세제를 넣은 물에서와 같이 배추씨의 발아에 나쁜 영향을 줄 것입니다.

– 그렇게 생각한 이유는, 황산 용액도 산성 용액으로 자연 상태의 물이 아니라, 물속에 산성 물질이 포함된 오염된 물이기 때문입니다.

2. 관찰

실제로 황산 용액(산성 용액)에 배추씨 발아 실험을 하고 실험 결과를 정리하는 기회를 제공하는 단계이다.

▷ 페트리 접시 두 개에 수도물과 황산 용액(산성 용액)을 담고, 배추씨 50개를 넣은 후, 일주일간 배추씨가 어느 정도 발아하는지 관찰하여 봅시다.

▷ 두 페트리 접시에서 발아한 씨앗의 수를 세어 기록하고, 친구들과 서로 비교하여 봅시다. 실관

– 황산 용액에서는 씨앗이 거의 발아하지 않아 7일 동안에 총 2개의 씨앗이 발아하였습니다.

– 수돗물을 넣은 것에서는 총 50개의 씨앗이 모두 발아하였습니다.

! 하루에 한 번씩 동일한 시간에 양쪽의 페트리 접시에서 발아한 배추 씨앗의 수를 세고 기록한다.

3. 설명

학생들이 '예상' 단계에서 예상한 내용과 실제 관찰한 결과가 동일하다면 그 이유를 들어 설명하는 기회를 제공하고, 다르다면 왜 그런 결과가 나왔는지를 설명하는 단계이다.

▷ 황산 용액(산성 용액)이 배추씨에 어떤 영향을 미쳤는지 설명하여 봅시다. 실관

– 배추씨에서 싹트는 부분에 황산 용액(산성 용액)이 묻어, 씨앗을 손상시켜 발아하지 못하게 하였습니다.

▷ 산성비는 우리 생활에 어떤 영향을 미쳤는지 생각하여 봅시다. 실관

– 토양을 산성화시켜 식물의 성장과 토양 속의 여러 생물에게 좋지 않은 영향을 미치며, 건물이나 문화재 등을 부식시켜 훼손될 것입니다.

더 탐구해 볼까요?

▷ 물이나 흙, 공기가 오염되는 것 이외에 생물이 살아가는 데 나쁜 영향을 주는 오염에는 어떤 것들이 있는지 조사하여 봅시다.
– 소음의 경우도 동물이 성장하거나 새끼를 갖는 데 나쁜 영향을 줍니다.

형성 평가

1. 물이나 토양, 공기 오염이 생물에게 어떤 영향을 주는지 예를 들어 설명하여 봅시다.
(– 물 오염: 생활 오수나 중금속 등에 의해 물이 오염되면 이 물에서 자란 어패류와 식물에 유해한 물질이 축적되어 생존을 어렵게 한다.
– 토양 오염: 쓰레기 등으로 인해 흙이 오염되면 흙을 자연적으로 정화하는 기능을 잃게 되어 생물이 살 수 없게 되고, 지하수가 오염되어 인근 하천으로 흘러들어 물도 오염된다.
– 공기 오염: 매연, 먼지 등에 의해 공기가 오염되면 식물의 경우 잎이 건강하게 자라는 데 나쁜 영향을 주어 광합성을 방해한다. 그리고 동물의 경우 호흡 장애와 질식 등을 일으킨다.)

지도상의 유의점

황산 용액(pH = 4)을 준비하는 방법

① 1L의 부피 플라스크에 절반 이상 증류수를 넣고, 진한 황산 2.7mL를 피펫으로 취하여 가한 다음, 혼합하면서 증류수를 가하여 1L가 되도록 한다. 이렇게 하면 5×10^{-2}M의 황산 용액이 만들어진다(절대로 물을 산에 넣지 말고, 산을 물에 넣으면서 희석해야 한다).
② 위의 ①에서 만든 황산 용액(5×10^{-2}M) 1mL를 취하여 증류수와 섞어서 그 용액이 총 1L가 되도록 한다. 그러면 ①의 황산 용액을 1000배 희석하게 되어 5×10^{-5}M의 황산 용액이 만들어진다. 여기에 pH 시험지를 적셔보아 pH=4가 되는지 확인한다.

– 진한 황산은 보통 98%로 18.4M이다.
1000mL : 18.4몰 = xmL : 5×10^{-2}몰
$18.4x = 50$
$\therefore x = 2.7$mL
– pH=4라는 것은 수소 이온의 농도가 1×10^{-4}M을 의미한다. 그런데 황산(H_2SO_4)은 한 분자당 2개의 수소 이온이 나오므로(2가산이므로), pH=4가 되려면 황산 용액의 농도가 5×10^{-5}M이 되어야 한다.
– 산성비는 pH가 5.6보다 낮아 산성을 띠는 비를 말하므로, 배추씨에 대한 산성비의 영향을 알기 위하여 pH=4의 황산 용액을 사용한다.
– 희석한 황산 용액은 교사가 직접 제조하여 학생들에게 제공하고, 실험에 사용할 때에는 피부에 닿지 않게 주의하도록 지도한다.

자료실

수업 도우미

식물이 공기 오염에 노출될 때 나타나는 현상 (공기 오염 지표 생물의 예)

1. 소나무

소나무는 기공이 약간 오목해 바람이 불면 오염 물질을 잘 흡수하여, 기공 주변이 녹아내리게 된다. 공기 오염을 판별할 때 솔잎을 이용할 수 있는데, 솔잎의 윗면은 매끈매끈하여 유리와 같은 왁스 성질이 있어 물방울을 솔잎 위에 올려놓았을 때 동그랗지 않고 납작해지면 공기 오염을 의심해 볼 수 있다.

2. 나팔꽃

나팔꽃은 공기 오염 물질에 의해 꽃잎에 반점이 생기거나 잎의 색깔이 하얗게 혹은 노랗게 변하게 된다. 또 공기가 오염된 곳에서는 기공을 닫아 이산화탄소를 받아들이지 못해 광합성에도 나쁜 영향을 준다.

3. 시금치

자동차의 배기 가스로 인한 광화학 스모그는 대기 중의 오존의 농도를 증가시키는데, 시금치는 특히 오존에 약해서 도시 근교에서는 잘 자라지 않는다.

4. 들깨

들깨는 이상화황에 민감한 반응을 보여 잎에 적갈색 반점이 나타나는데, 오염도가 클수록 잎 속에 황 성분이 녹아들고 엽록소의 양은 줄어든다.

8 / 10차시 환경을 깨끗하게 하기 위해서는 어떻게 해야 할까요?

학습 목표

1. 오염된 물을 깨끗하게 정화할 수 있는 장치를 만들 수 있다.
2. 물이 정화되는 원리를 설명할 수 있다.
3. 환경 복원의 중요성을 깨닫는다.

수업의 개관

❶ 자유 탐색	• 흙탕물, 비눗물, 기름 물 등을 준비한 후 냄새, 색깔 등의 특징을 관찰해 보기
❷ 탐색 결과 발표	• 관찰한 결과를 발표하고, 친구들이 발표하는 내용 비교 하기
❸ 교사 안내에 따른 탐색	• 물을 정화하기 위한 장치 만들어 보기 • 용액을 정화 장치로 여러 번 거른 후 관찰하기
❹ 정리	• 간이 정수 장치로 거른 후의 용액은 거르기 전의 용액과 어떻게 달라졌는지 발표해 보기 • 물을 깨끗하게 하는 정화 장치의 원리에 대해 친구들과 이야기해 보기

수업 모형 선정의 이유

이 차시에서는 오염된 물을 탐색해 보고, 교사의 안내에 따라 물을 정화하는 장치를 만들어 보는 기회를 제공하기 때문에 경험 학습 수업 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

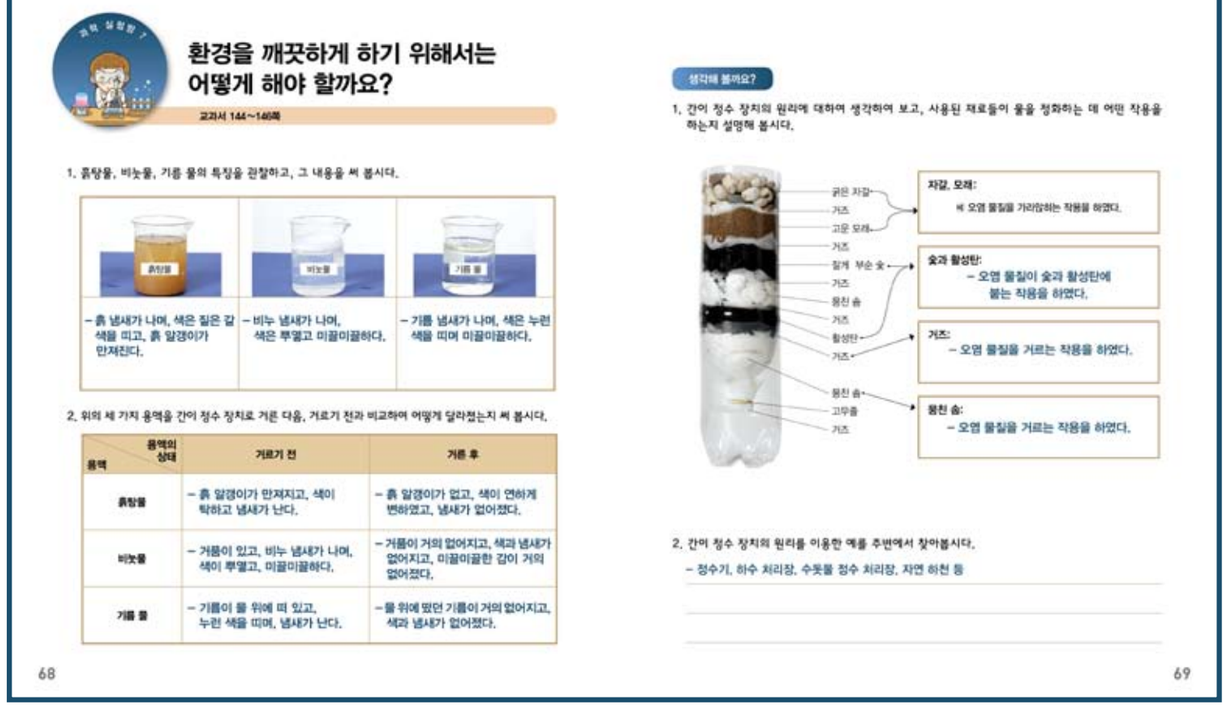
환경부 홈페이지(http://www.me.go.kr)에 제시된 생태계 보전 및 복원 사례를 학생들에게 안내해 주면서 환경을 깨끗하게 하기 위한 다양한 방법을 생각해 보는 기회를 제공한다.

준비물

흙탕물, 비눗물, 기름 물, 500mL 비커 3개, 페트병 2개, 칼, 가위, 거즈, 솜, 깨끗하게 씻은 자갈과 모래, 숯, 활성탄, 고무줄

1. 자유 탐색

오염된 물의 특징을 자유롭게 관찰해 보는 단계이다. 시간이 된다면, 우리 생활에서 물이 어떤 과정을 거쳐 오염되는지 함께 생각해 보는 기회를 주는 것도 좋다.



▷ 흙탕물, 비눗물, 기름 물 등을 준비한 후 냄새, 색깔 등의 특징을 관찰하여 봅시다.

! 우리의 생활에서 물을 오염시킬 수 있는 다양한 재료를 준비하여 사용할 수 있다.

2. 탐색 결과 발표

관찰한 결과를 발표하고, 다른 친구들이 관찰한 것과 내가 관찰한 것을 서로 비교하는 기회를 제공하는 단계이다.

▷ 관찰한 결과를 발표하고, 내가 발견하지 못한 특징을 찾아봅시다. 실관

– 관찰한 결과를 공통적으로 정리하면, 오염된 물은 탁하고 냄새가 납니다.

! 관찰한 결과를 잘 기록하여 간이 정수 장치에서 물을 정화한 후와 비교할 수 있게 한다.

3. 교사 안내에 따른 탐색

물을 정화하는 장치를 교사의 안내에 따라 직접 만들어 보고, 자유 탐색 단계에서 관찰한 오염된 물을 정화시켜 보는 경험을 갖는 단계이다.

▷ 물을 정화하기 위한 장치(간이 정수 장치)를 만들어 봅시다.

! 페트병의 아래쪽부터 뭉친 솜, 활성탄, 뭉친 솜, 잘게 부순 숯, 고운 모래, 굵은 자갈을 차례로 넣는데 이때, 사이사이에 거즈를 넣어 여과가 잘 되도록 한다. 페트병 입구 부분을 거즈로 감싸고 고무줄로 묶는다.

▷ 흙탕물, 비눗물, 기름 물을 간이 정수기로 여러 번 거른 후 관찰하여 봅시다.

– 색이 연해지고 냄새가 덜해졌습니다.

4. 정리

오염된 물이 정화되기 전과 정화된 후에 어떻게 변화하였는지를 정리하고 발표하는 단계이다.

▷ 간이 정수 장치로 거른 후의 용액은 거르기 전의 용액과 어떻게 달라졌는지 발표하여 봅시다. 실관

▷ 간이 정수 장치에 사용된 재료가 어떤 작용을 하여 물을 깨끗하게 만들었는지 써 봅시다. 실관

– 자갈과 모래는 오염 물질을 가라앉혔고(침전), 숯과 활성탄은 오염 물질을 붙게 했고(흡착), 거즈와 솜은 오염 물질을 거르는 작용(여과)을 하였습니다.

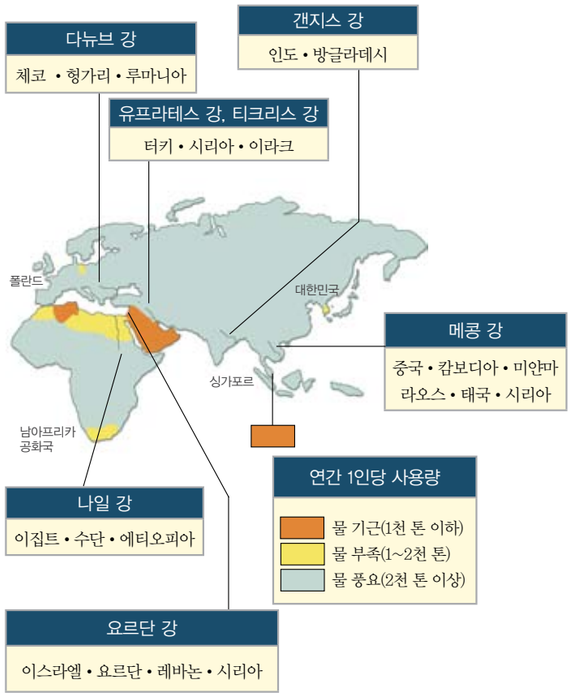
▷ 물을 깨끗하게 하는 간이 정수 장치의 원리와 같은 예를 주변에서 찾아 친구들과 이야기하여 봅시다. 실관

– 정수기, 수돗물 정수 처리장, 자연 하천 등이 있습니다.

보조 자료

세계의 물 부족 국가

유엔의 집계에 따르면, 세계 인구의 약 40 %를 차지하고 있는 약 80개국이 심각한 물 부족을 겪고 있는 것으로 나타났다.



사람들은 환경이 오염되었거나 훼손되지 않도록 보전하는 노력을 계속 하고 있습니다. 그리고 이미 오염되었거나 훼손된 환경을 원래대로 되돌리기 위한 **환경 복원** 노력도 하고 있습니다.

동물을 보호하기 위해 사냥과 낚시를 제한하고, 국립공원을 지정하거나 생태 공원을 만들어서 자연을 보호하고 있습니다. 자연 자원의 사용을 줄이고, 생활용품을 재활용하여 사용하는 것도 환경을 보전하는 중요한 일입니다.

성남 분당천 복원 전후의 모습

순천만 자연 생태 공원

설악산 국립공원

창의 활동

지하수가 만들어지는 과정을 생각하여 보고, 지하수의 오염을 줄일 수 있는 방법에 대하여 이야기해 봅시다.

146

과학 이야기

지렁이로 음식물 쓰레기를 처리하고 흙도 기름지게

우리가 먹다 남긴 음식물 쓰레기는 환경을 오염시키기 때문에 분리해서 처리해야 합니다. 음식물 쓰레기를 지렁이가 있는 화분에 넣어 두고, 이를 정도의 시간이 지나면 지렁이가 음식물을 분해하여 기름진 분변토를 만듭니다.

이 분변토를 화분이나 정원의 식물을 키울 때 거름으로 주면, 식물의 생장에 큰 도움이 됩니다.

지렁이 키우는 법

1. 흙을 화분에 넣고 수분을 맞춘 다음, 지렁이와 흙의 양이 1:5가 되도록 지렁이를 넣습니다.
2. 2~3일간은 음식물을 넣지 말고, 지렁이가 잘 적응하고 난 다음에 음식물을 넣습니다.
3. 지렁이가 좋아하는 과일이나 채소 등을 줍니다. 오래된 음식은 물에 한 번 헹구어 소금기를 뺀 후에 줍니다.
4. 온도는 15~25℃, 습도는 60%를 유지하는 것이 좋습니다. 따라서 흙은 약간 촉촉한 상태가 좋습니다.
5. 지렁이가 음식물을 잘 먹으면 음식물의 양을 조금씩 늘려서 줍니다.

지렁이 화분 만드는 법

① 화분 밑 구멍에 거즈를 넣습니다.
② 흙과 지렁이를 넣습니다.
③ 또 다른 화분에 식물을 심어 위에 올려놓습니다.
④ 지렁이가 음식물을 분해해서 만든 분변토를 식물을 심은 화분에 거름으로 줍니다.

147

기후 변화 협약

기후 변화 협약은 지구의 온난화를 규제 · 방지하기 위한 국제 협약으로, 정식 명칭은 '기후 변화에 관한 유엔 기본 협약(United Nations Framework Convention on Climate Change)'이고 '리우 환경 협약'이라고도 한다. 1979년 G.우델과 G.맥도날드 등의 과학자들이 지구 온난화를 경고한 뒤 논의를 계속했다. 1987년 제네바에서 열린 제1차 세계 기상회의에서 정부 간 기후 변화 패널(Inter-Governmental Panel on Climate Change: IPCC)을 결성했다. 1988년 6월 캐나다 토론토에서 주요 국가의 대표들이 모여 지구 온난화에 대한 국제 협약 체결을 공식으로 제의했다. 1990년 제네바에서 열린 제2차 세계 기후회에서 기본적인 협약을 체결하고, 1992년 6월 정식으로 기후 변화 협약을 체결했다.

기후 변화 협약의 목적은 이산화탄소를 비롯한 온실 가스의 방출을 제한하여 지구 온난화를 방지하고자 하는 데에 있다. 규제 대상 물질은 탄산, 메테인 가스, 프레온 가스 등이 대표적 예이다. 협약 내용은 기본 원칙, 온실 가스 규제 문제, 재정 지원 및 기술 이전 문제, 특수 상황에 처한 국가에 대한 고려로 구성되어 있다. 기후 변화 협약 체결국은 클로로플루오린탄소(CFC)를 제외한 모든 온실 가스의 배출량과 제거량을 조사하여 이를 협상 위원회에 보고해야 하며 기후 변화 방지를 위한 국가 계획도 작성해야 한다.

과학 이야기 구성 의도

지렁이를 이용한 음식 쓰레기 처리 방법을 소개하는 '과학 이야기'로 친환경적 쓰레기 처리에 관하여 생각해 볼 수 있도록 구성하였다. 이를 통해 학생들은 우리 주변의 작은 생물도 소중한 생태계의 구성 요소라는 것을 인식할 수 있을 것이다.

! 식물 화분과 지렁이 화분을 분리해서 놓고, 지렁이 화분 위에 뚜껑을 덮어 두어도 무방하다.

과학 이야기 보조 자료

지렁이 관리 일지

- 이번 주의 음식물 쓰레기 발생량 기록지

날짜	( )월 ( )일	( )월 ( )일	( )월 ( )일	( )월 ( )일	( )월 ( )일	( )월 ( )일	( )월 ( )일
음식물 쓰레기 발생량 (g)							

! 저울이 없을 경우: 우유팩 200mL를 200g으로 측정하면 된다.

- 지렁이에게 준 음식과 음식을 준 후의 관찰 기록지

투입 일시 : ( )월 ( )일	투입 회분 : ( )번	날씨: 맑음, 흐림, 비
투입 음식물 종류	투입량 ( )g	밥류( ), 야채류( ), 잔반류( ), 과일류( ), 기타
음식물 투입 후 관찰 기록	지렁이의 상태	활발( ), 움직임 없음( ), 기타( )
	음식물 처리 상황	완전 소멸( ), 중간 소멸( ), 그대로 남음( )
	벌레 발생	없음( ), 날파리( ), 기타 종류( )

! 지렁이 음식으로는 동물성 보다는 야채류와 과일류를 주는 것이 좋다.

사고 확장하기

▷ 환경을 깨끗하게 하기 위해 생활에서 활용할 수 있는 것을 이야기해 봅시다.

– 쓰레기 분리 수거, 샴푸, 비누 등을 적게 사용하기, 일회용품 사용을 줄이기 등이 있습니다.

창의 활동

▷ 지하수가 만들어지는 과정을 생각하여 보고, 지하수의 오염을 줄일 수 있는 방법에 대하여 이야기해 봅시다.

– 학교나 가정에서 나오는 생활 폐수나 공장에서 나오는 화학 물질이 흙으로 스며들지 않도록 합니다. 더 중요한 것은 물을 아껴 써서 생활 폐수를 줄이고, 공장에서는 화학 물질을 정화하여 내보내도록 노력해야 합니다.

형성 평가

1. 간이 정수 장치(물 정화 장치)를 만들 때, 오염된 물을 정화하는 데 사용하는 재료는 무엇이 있는지 써 봅시다.
   (굵은 자갈, 고운 모래, 잘게 부순 숯, 활성탄, 거즈, 뭉친 솜)
2. 환경을 복원하거나 환경을 보전하는 일이 왜 중요한지 써 봅시다.
   (훼손된 환경을 원래의 상태로 돌리는 환경 복원이나 훼손되지 않은 깨끗한 환경을 유지하는 환경 보전은 생태계에서 살아가는 인간을 포함한 모든 생물이 조화롭게 살아갈 수 있는 생태계 평형의 유지를 위해 매우 중요합니다.)

지도상의 유의점

1. 이 차시에서는 간이 정수 장치 만들기를 통해 물을 정화하는 원리를 학습하고 이를 정수기, 수돗물 정화, 하수 처리장 등에 적용해 볼 수 있게 한다. 또한 이를 확장하여 자연환경을 깨끗하게 관리하는 일의 필요성과 중요성을 알 수 있게 지도한다.

자료실

수업 도우미

생활 속에서 물을 오염시키는 원인과 하천이 오염되는 과정

- 질소, 인: 주로 농업용 비료, 사람이나 가축의 분뇨, 합성 세제로부터 발생되며, 강이나 댐을 포함한 호수로 다량 유입될 경우에 부영양화, 연안의 적조 현상 등을 일으킨다.
- 메테인 가스: 유기 물질이 분해될 때에 발생하는 가스이다.
- 영양 염류: 생물이 살아가는 데 필요한 요소로서, 체외에서 섭취하는 염류를 말한다.

오염된 물을 정화시키는 데 필요한 물의 양

라면 국물(100mL) (3천7백 배)	소주(100mL) (5천5백 배)	사이다(100mL) (1만 배)	된장찌개(100mL) (1만 2천2백 배)
간장(100mL) (1만 6천6백 배)	요구르트(100mL) (2만 배)	우유(100mL) (2만 1천 배)	식용유(100mL) (2만 7천 배)

9/10차시 생태계와 환경에 대하여 정리해 볼까요?

학습 목표

1. 지금까지 학습한 생태계와 환경 내용을 종합적으로 정리할 수 있다.

수업의 개관

① 생태계와 환경 정리하기	• 생태계의 의미, 생물 요소 간의 상호 작용, 비생물 요소와 생물의 생활, 생물의 생활과 환경 정리하기
② 과학 광고지 만들기	• 모둠별로 한 가지 방법을 선택하여 과학 광고지 만들기
③ 과학 광고지 발표하고 토의하기	• 과학 광고지를 발표하고, 단원 내용과 연관지어 평가하기

준비물

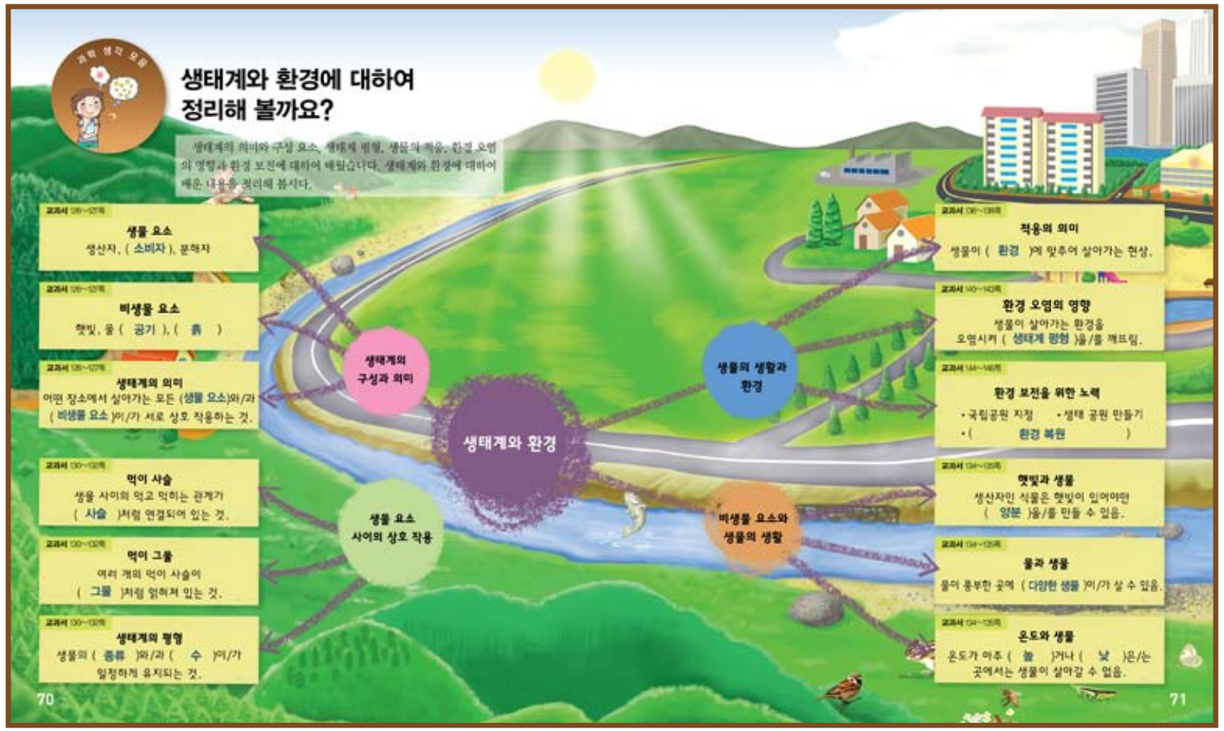
큰 종이, 크레파스, 색연필, 사인펜 등 다양한 필기도구

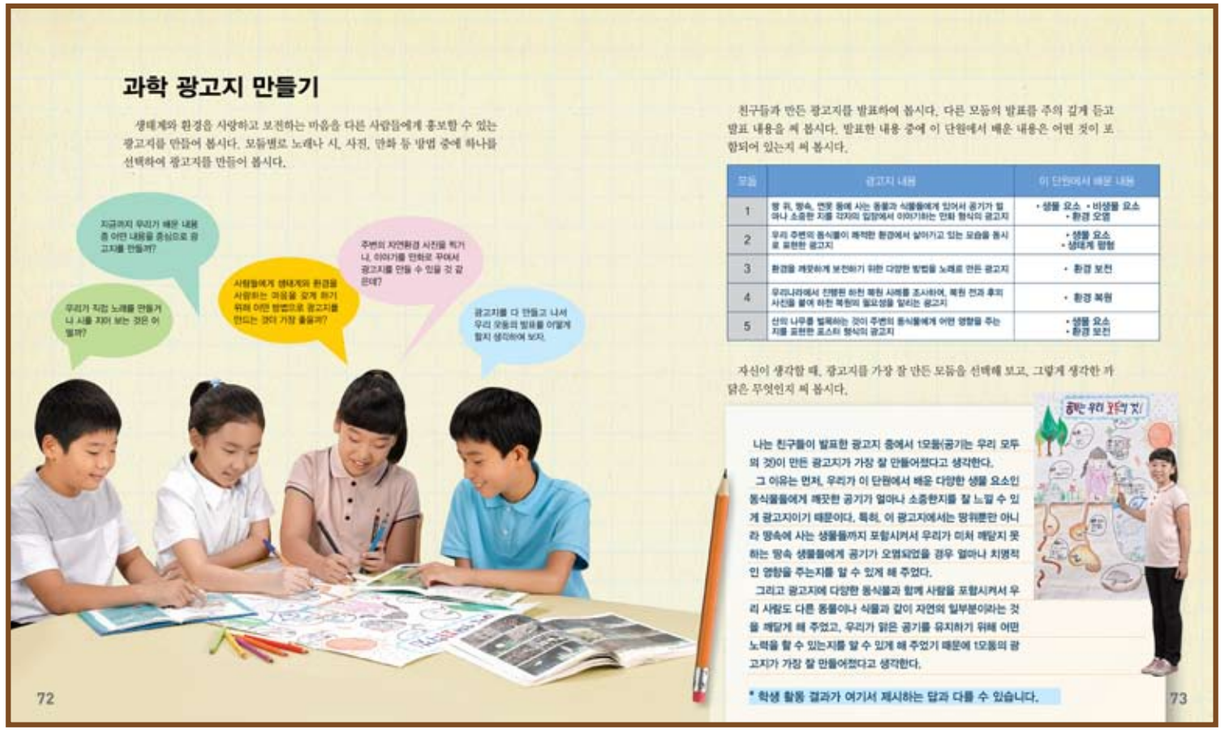
1. 생태계와 환경 정리하기

▷ 지금까지 공부한 내용을 체계적으로 정리하여 봅시다.
- 생태계의 구성과 의미 정리: 생물 요소, 비생물 요소,
- 생물 요소 사이의 상호 작용: 먹이 사슬, 먹이 그물, 생태계의 평형
- 비생물 요소와 생물의 생활: 햇빛과 생물, 물과 생물, 온도와 생물
- 인간 생활과 환경: 환경 오염의 예, 환경 오염의 영향, 환경 보존을 위한 노력

2. 과학 광고지 만들기

▷ 정리한 내용을 바탕으로 '생태계와 환경' 사랑 광고지를 만들어 봅시다.
- 모둠별로 노래, 시, 사진, 만화 중에 한 가지 방법을 활용하여 다른 사람들에게 홍보할 수 있는 광고지를 만듭니다.
- 학생들이 이 단원에서 학습한 내용과 관련된 내용으로 광고지를 만들 수 있도록 합니다.
- 다음은 만화를 이용해 '생태계와 환경' 사랑 광고지를 만든 예입니다.





만화를 활용한 과학 광고 예시

[제목: 인디언 추장 이야기가 주는 교훈]

1854년 미국의 대통령은 인디언 부족의 추장에게 그 부족이 오랫동안 살아온 땅을 팔 것을 제안했다. 다음 글은 그 제안에 대하여 인디언 부족 추장이 보낸 편지의 내용이다.

3. 과학 광고 발표하고 토의하기

▷ 모둠별로 만든 광고지를 발표하여 봅시다.

▷ 친구들이 발표한 광고지 내용 중에 이 단원에서 배운 내용을 뽑아서 정리하여 봅시다.

(예시) 이 단원과 관련된 내용: 생태계에서 살아가고 있는 생명의 소중함과 생물적 구성 요소 간의 상호 작용의 중요성

▷ 광고지를 잘 만든 모둠을 선택해 보고, 그렇게 생각하는 이유는 무엇인지 써 봅시다.

(예시) 1 모둠: 이 단원에서 배운 중요한 개념이 포함되어 있고, 더불어 생태계와 환경을 사랑하는 마음을 잘 표현하였기 때문

▷ 다수결에 의해 가장 좋은 평가를 받은 모둠을 선정하고 시상합니다.

10/10차시 생태 복원 프로젝트를 계획하여 볼까요?

학습 목표

1. 생태계 훼손 사례들 중 하나를 선택하여 이를 복원할 수 있는 프로젝트를 계획할 수 있다.

수업의 개관

① 생태계 복원의 예 찾아보기	• 텔레비전, 인터넷, 신문을 통해 생태계 복원의 예 찾아보기
② 과학자들의 지역 환경 문제 조사 방법 익히기	• 동식물의 종류와 서식 환경을 조사하는 방법 이해하기
③ 생태계 복원 프로젝트 계획하기	• 생태계 훼손 사례 중에 하나를 선택하여 동식물의 서식지를 회복하기 위한 생태계 복원 프로젝트 계획하기

차시 구성 의도

'나도 과학자' 구성 의도는 학생들 스스로 과학자가 되어 지금까지 학습한 '생태계와 환경' 내용을 바탕으로 마을의 환경 문제를 해결하기 위한 방안을 세워보는 기회를 제공하는 데 있다.

생태계를 복원하는 데 있어서 우선적으로 고려해야 할 것은 주변 환경에 대한 정확한 분석이다.

자연환경 훼손 사례 중에서 한 가지를 선택하여, 이를 회복할 수 있는 '생태계 복원 프로젝트'를 계획하는 활동을 통해 우리 주변에서 살고 있는 동식물을 소중히 여기는 태도를 함양할 수 있다.

또한, '나도 과학자'를 통해 학생들은 이 단원에서 배운 내용을 기초로 더 적극적인 입장에서 생태계 훼손 문제를 해결하기 위한 생태계 복원 계획을 세우는 기회를 가질 수 있다.

준비물

큰 종이, 다양한 필기도구

1. 생태계 복원의 예 찾아보기

▷ 교과서를 보고 생태계 복원의 예를 살펴봅시다.
- 물고기 길 만들기: 물고기 서식지 보호의 예
- 정화식물 심기: 하천을 정화하여 생물의 서식지를 보호하는 예
- 통나무 무더기 만들기 : 곤충 서식지 보호의 예
- 나무 길 만들기: 토양 속의 생물 서식지 보호의 예

2. 과학자들의 지역 환경 문제 조사 방법 익히기

▷ 과학자들이 특정 지역의 생태계 복원 계획을 세우기 위해 어떤 준비를 해야 할지 생각하여 봅시다.
- 해당 지역의 생태 환경을 조사합니다.
- 서식하고 있는 생물종과 서식처의 특징을 조사합니다.
- 생물종 사이의 먹이 사슬을 종합적으로 분석하고 평가하는 과정이 필요합니다.

관련 자료

공기와 물과 땅은 우리가 의지하면서 살아가는 자연의 생명줄이다. 생물이 공기나 물과 땅에서 살면서 물리적 환경과 상호관계를 가지며, 하나의 시스템 속에서 뚜렷한 영양 구조, 생물의 다양성, 물질의 순환 등을 만들어 내고 있는 상태를 '생태계'라고 한다.

이러한 생태계 속에서 인간은 다양한 생명체들과 더불어 살아가는 하나의 생명체이다. 따라서 인간이 자연환경을 지배하고, 이를 이용한다는 생각에서 벗어나 인간과 환경이 조화롭게 공존하여야 한다는 생각과 태도를 가져야 한다.

생태 환경은 다소 훼손되더라도 놀라운 재생력을 가지고 있어 스스로 깨끗해져서 안정되고 지속가능한 상태로 되돌아가는 힘을 가지고 있다.

그러나 오늘날 인간의 편리함을 위해 추구해 온 무분별한 개발과 인구 증가로 인해 생태 환경은 더 이상 일정한 상태로 조절할 수 있는 능력을 잃어가고 있다. 특히 오늘날 산업이 발전하면서 도시화로 인한 환경 파괴는 인간을 포함한 모든 생태계를 위협하고 있다.

생태계 복원은 자연적이거나 인위적인 간섭에 의해 훼손된 중요한 생물의 서식처를 훼손되기 이전의 상태로 되돌리는 것을 의미한다. 즉, 자연 생태계의 평형이 깨지지 않도록 생태계를 원래의 상태와 가장 가까운 상태로 되돌려 놓는 일이 필요한데, 이를 '생태 공간의 회복'이라고 한다.

생태계 복원을 통해 다양한 생물의 서식지를 조성하는 것은 보다 많은 생물이 그들의 서식 공간을 확보하고, 자연 상태에서 볼 수 있는 먹이 연쇄를 유지하도록 돕고자 하는 데 목적이 있다.

또한, 다른 생물의 서식지 회복으로 우리가 살아가는 환경의 질을 회복시킬 수 있다.

지도상의 유의점

- 다양한 생태계 훼손 사례에 대한 사진이나 동영상 자료를 준비하여 학생들에게 보여 줌으로써 자연환경 훼손이 초래하는 결과가 얼마나 심각한지를 이해할 수 있게 한다.
- 모둠에서 선택한 생태계 훼손 문제를 해결하기 위한 방법을 찾을 때, 이 단원에서 배운 생태계 개념, 구성 요소, 상호 작용 등과 관련된 구체적인 방법을 찾도록 유도한다.

환경 탐사 모습(1)

환경 탐사 모습(2)

3. 생태계 복원 프로젝트 계획하기

! 교과서에 제시된 사례를 다루는 대신에 학생들이 살고 있는 고장의 환경 훼손 사례를 직접 찾고, 이를 회복할 수 있는 생태계 복원 계획을 세워 보는 기회를 제공해도 좋다.

1. 사례 1: 뒷산에 사람들이 다녀서 길이 난 경우

▷ 선택한 사례의 자연환경은 어떤 상태인지 생각하여 봅시다.
– 뒷길의 양쪽 옆에 사는 동물들이 길을 가로질러 다니기 어렵습니다.
– 사람들이 많이 지나다녀서 주변 나무들의 뿌리가 땅 밖으로 드러납니다.
– 사람들 소리로 시끄러워 동물들이 살기가 어렵습니다.
▷ 동식물의 서식지를 복원하는 방법에는 어떤 것이 있는지 조사하여 봅시다.
– 뒷길의 양쪽 옆에 잔디나 풀을 심어 작은 생물이 살 수 있도록 합니다.
– 나무 뿌리가 밖으로 드러나지 않게 흙을 덮어 줍니다.
– 새들이 쉴 수 있는 둥지를 만들어 줍니다.
▷ 그 지역이 복원된 이후, 어떤 모습으로 변화될 수 있을지 생각하여 봅시다(변화될 모습을 그림으로 그리도록 유도해도 좋다).
– 숲이 다시 울창해져서 다양한 동물과 새들을 볼 수 있습니다.
– 뒷길 주변에 있는 나무와 풀, 꽃들이 잘 자라 다양한 작은 생물들이 살게 됩니다.

2. 사례 2: 마을 하천이 오염된 경우

▷ 선택한 사례의 자연환경은 어떤 상태인지 생각하여 봅시다.
– 하천 주변에 주차장이 있어서 시끄럽고 먼지가 많습니다.
– 사람들이 쓰레기를 버려서 냄새가 많이 납니다.
– 물이 썩어 물고기와 식물들이 살지 못합니다.
▷ 동식물의 서식지를 복원하는 방법에는 어떤 것이 있는지 조사하여 봅시다.
– 하천 주변에 있는 주차장을 다른 곳으로 옮기고 나무와 풀을 심습니다.
– 하천을 오염시키고 있는 쓰레기들을 치우고, 하천의 물을 정화시키는 식물들을 심습니다.
– 하천에 작은 물고기들을 놓아 생활하게 합니다.
▷ 그 지역이 복원된 이후, 어떤 모습으로 변화될 수 있을지 생각하여 봅시다(변화될 모습을 그림으로 그리도록 유도해도 좋다).
– 하천의 물이 맑고 깨끗해지고 주변의 공기도 맑아집니다.
– 다양한 식물과 동물들이 하천에서 살아갑니다.

3. 사례 3: 바다에 기름이 유출된 경우

▷ 선택한 사례의 자연환경은 어떤 상태인지 생각하여 봅시다.
– 기름이 스며들어 갯벌 속에 동물들이 살 수 없습니다.
– 바다 위를 덮은 기름 때문에 물고기들이 죽습니다.
– 물고기를 잡아먹는 바다 새들이 먹이를 먹을 수 없습니다.
▷ 동식물의 서식지를 복원하는 방법에는 어떤 것이 있는지 조사하여 봅시다.
– 바위나 모래사장, 갯벌을 덮고 있는 기름을 닦아냅니다.
– 바다 위의 기름들을 걷어내고 물고기들이 숨쉴 수 있게 합니다.
– 바다나 갯벌에서 사는 다양한 물고기들을 놓아 생활하게 합니다.
▷ 그 지역이 복원된 이후, 어떤 모습으로 변화될 수 있을지 생각하여 봅시다(변화될 모습을 그림으로 그리도록 유도해도 좋다).
– 조개, 가재, 게 등 갯벌 속에 사는 다양한 동물들의 수가 다시 늘어납니다.
– 기름이 묻은 죽은 동물들에게서 났던 냄새가 없어집니다.
– 다양한 종류의 물고기들이 많아지고 떠났던 바다 새들도 돌아옵니다.

4. 사례 4: 산에 불이 나서 숲이 타 버린 경우

▷ 선택한 사례의 자연환경은 어떤 상태인지 생각하여 봅시다.
– 나무와 꽃, 풀들이 모두 죽어서 더 이상 자라지 못합니다.
– 먹이와 둥지가 모두 타버려서 동물들이 살 수 없습니다.
▷ 동식물의 서식지를 복원하는 방법에는 어떤 것이 있는지 조사하여 봅시다.
– 영양분이 많은 흙을 덮어 줍니다.
– 새들이 머물 수 있는 둥지를 만들어 줍니다.
– 동물들의 먹이가 될 수 있는 식물들을 심습니다.
– 나무와 꽃, 풀들을 많이 심어서 숲이 예전의 모습으로 돌아갈 수 있게 합니다.
▷ 그 지역이 복원된 이후, 어떤 모습으로 변화될 수 있을지 생각하여 봅시다(변화될 모습을 그림으로 그리도록 유도해도 좋다).
– 나무와 풀이 잘 자라고 흙이 촉촉해지고 영양분도 많아집니다.
– 새들이 날아와서 숲에 둥지를 틀고 살아갑니다.
– 여러 종류의 동물들이 숲에서 살아갑니다.
– 많은 식물들이 자라면서 숲이 예전의 모습으로 돌아갑니다.

보조 자료

도시의 건물 옥상에 꾸며진 생태 공원(예시)

일산 ○○ 백화점 생태 공원

식물과 연못이 조화를 이룬 생태 공원은 사람들의 쉼터로 이용된다.

단원 마무리

※ 질문에 알맞은 답을 쓰거나 고르시오.

교과서 126쪽

1. 다음에서 제시한 것들을 나눌 수 있는 특징은 무엇입니까? (③)

메뚜기, 나무, 사람, 붕어, 물, 바람, 흙, 햇빛, 공기

① 동물과 식물
② 큰 것과 작은 것
③ 생물 요소와 비생물 요소
④ 생산자와 소비자
⑤ 무거운 것과 가벼운 것

해설: 생태계를 구성하는 요소에는 생물 요소와 비생물 요소가 있음을 이해하면 문제를 풀 수 있다.

교과서 126쪽, 131~132쪽

2. 용어를 바르게 설명하지 <u>못한</u> 것은 어느 것입니까? (③)

① 소비자: 다른 생물을 먹이로 하여 살아가는 생물.
② 먹이 그물: 먹이 사슬이 여러 개 얽혀서 마치 그물처럼 나타나는 것.
③ 생태계의 평형: 어떤 지역에서 생물의 종류와 수에 변화가 없는 상태.
④ 먹이 사슬: 생물 사이의 먹고 먹히는 관계가 마치 사슬처럼 연결되어 있는 것.
⑤ 먹이 피라미드: 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자의 순서로 생물의 수 또는 양을 표시할 때 나타나는 피라미드 모양.

해설: 생태계 평형은 어떤 지역에서 생물의 종류와 수가 일정하게 유지되는 것을 말한다.

교과서 134~135쪽

3. 다음 그림과 같이 콩나물을 다른 조건에서 키울 때 알 수 있는 내용은 무엇입니까? (②)

검은색 상자를 씌운 콩나물 | 창가에 둔 콩나물 | 야외에 둔 콩나물

① 창가에 놓아 둔 콩나물은 시들어 가고 있다.
② 야외에 놓아 둔 콩나물은 곧게 자라고 있다.
③ 야외에 놓아 둔 콩나물은 싹이 나오지 않는다.
④ 검은색 상자를 씌운 콩나물은 푸른빛을 띠고 있다.
⑤ 창가의 콩나물은 햇빛이 쬐는 반대 방향으로 자란다.

해설: 창가나 야외에 놓아 둔 콩나물은 햇빛이 비치는 곳을 향해 잘 자라며, 검은색 상자를 씌운 콩나물은 광합성을 하지 못하여 노란색을 띤다.

교과서 138쪽

4. 선인장이 사막에서 살기에 알맞은 점을 잎, 줄기 및 껍질과 관련지어 쓰시오.

구분	사막에서 살기에 알맞은 점
잎	잎이 가시로 변해 잎에서 증발하는 물의 양을 적게 하였다.
줄기 및 껍질	물이 줄기를 통해 나가는 것을 막기 위해 두껍고 단단한 껍질을 두르고 있다.

해설: 선인장이 살아가는 사막의 환경적 특징을 선인장의 구조와 관련지어 생각하면 문제를 풀 수 있다.

교과서 140~141쪽

5. 환경 보전을 위해 우리 스스로 집과 학교에서 실천할 수 있는 일에는 어떤 것이 있는지 <u>3가지</u> 이상 쓰시오.

(학용품을 아껴 쓴다. 실험에 사용한 약품을 따로 모아 처리한다.
쓰레기를 분리수거한다. 합성 세제를 적당량만 사용한다.
재활용 마크가 있는 상품을 구입한다.)

해설: 일상생활에서 환경 보전을 실천하는 일들은 많이 있다. 학생들이 하루 동안에 생활하는 모습을 잘 생각해 보고 환경 보전을 위해 개선해야 할 점을 찾도록 유도하는 과정에서 답을 찾을 수 있다.

교과서 142~143쪽

6. 환경 오염에 대한 설명으로 옳지 <u>않은</u> 것은 어느 것입니까? (④)

① 지렁이는 흙 속의 오염 물질을 분해하여 깨끗하게 만든다.
② 집에서 주방용 세제나 합성 세제를 많이 사용하면 물과 흙이 오염된다.
③ 흙이 오염되어 나무와 같은 식물이 훼손되면 동물의 먹이가 부족하게 된다.
④ 공사장이나 사업장의 먼지와 자동차 배기 가스는 주로 물 오염의 원인이 된다.
⑤ 공장에서 나오는 화학 물질은 강물로 흘러들어 가 물고기가 살아가는 환경을 훼손한다.

해설: 공사장이나 사업장의 먼지와 자동차 배출 가스 등은 주로 공기 오염의 원인이 됨을 이해하도록 유도한다.

교과서 144~146쪽

7. 다음과 같이 간이 정수 장치를 만들 때 필요한 재료를 포함하여 간이 정수 장치의 원리를 쓰시오.

필요한 재료	굵은 자갈, 고운 모래, 잘게 부순 숯, 활성탄, 거즈, 뭉친 솜
간이 정수 장치의 원리	오염된 물을 간이 정수 장치에 넣으면 자갈과 모래에 의해 오염 물질이 침전되며, 숯에 의해 흡착되고, 거즈나 솜에 의해 여과가 되어 오염 물질이 없는 깨끗한 물로 정화된다.

해설: 간이 정수 장치를 만들 때 사용하는 각 재료의 특징을 생각하면서 원리를 생각해 내도록 유도한다.