

주제5

생물이 환경에 적응한 예 알아보기

차시	5/6 차시		
교과서	12~13쪽	실험 관찰	10~11쪽

학습 목표

- 개념 영역 ● 여러 가지 생물이 주위 환경에 적응하여 살아간다는 것을 안다.
- 과정 영역 ● 생물이 환경에 적응한 점을 조사하고 발표한다.

고과서

생물의 환경에 적응한 예 알아보기

환경은 생물의 생활에 많은 영향을 끼치는데, 이를 환경의 적응이라고 하며, 생물이 환경에 맞추어 일어나는 현상을 생물이 적응이라고 합니다. 다른 여러 종류의 새를 보고, 부리 모양을 관찰하여 봅시다.

매, 까마귀, 참새, 까, 오리, 딱새

새의 부리 모양으로 보아 그 새가 어떤 먹이를 잘 먹었는지 생각하여 봅시다. 새의 종류에 따라 부리의 모양이 다른 이유는 무엇일까요?

여러 생물이 환경에 적응하여 살아가는 예를 조사하여 봅시다. 개구리의 몸 색깔이 우리 환경에 매우 알맞은 어떤 점이 유리할까요?

참나무개구리, 풀밭뚜๊ก

다음 생물은 어떤 환경에 어떻게 적응하고 있습니까?

노랑등나비, 갈매나무, 딱새, 풀밭뚜๊ก

이 밖에 생물이 환경에 적응한 예를 찾아봅시다.

학습 개요

1. 새의 부리 모양의 특징 찾기

• 제시된 새 부리 그림을 보고 각 부리의 특징 생각하기



2. 새가 먹는 먹이 종류 생각해보기

• 부리의 종류와 먹이의 종류 연관지어 생각해보기



3. 생물이 환경에 적응한 예 조사하기

• 제시된 사진을 보고 각 생물들이 환경에 적응한 방식 이야기하기

실험 관찰

생물이 환경에 적응한 예 알아보기 (과학 10-1-1)

1. 새의 부리 모양 관찰하기

새의 종류	부리의 특징	먹이의 종류
독수리	튼튼하고 끝이 갈고리처럼 휘어져 있다	고기
참새	짧고 뾰족하다	곡식 낱알, 곤충
속독새	부리를 벌리면 넓다	나방, 매미, 벌, 메뚜기 등의 곤충
왜가리	가늘고 길다	어류, 개구리, 뱀, 쥐, 새우 등
마도요	길고 뾰족, 아래가 활모양으로 굽었다	갯벌 속의 게, 새우, 작은 물고기
오리	납작하고, 양쪽 가장자리가 빳빳무늬	물 속의 낱알, 물풀, 곤충

2. 생물이 환경에 적응한 예

생물의 예	적응한 점
청개구리, 으름덩굴큰나방	주위 환경의 색과 비슷하게 변하여 눈에 잘 띄지 않는다.
자벌레	몸의 색깔뿐만 아니라 생김새까지 주위 환경과 비슷하여 잘 발견되지 않는다.
영정귀	일 가장자리의 가시는 다른 동물에게 먹히는 것을 줄인다.
물결나비	새들은 눈알 무늬를 보고 짐승의 눈인 줄 알고 도망간다.

곤충의 눈

곤충의 작은 크기를 적는 방식에 따라 넓은 눈, 작은 눈, 여러 개의 눈, 많은 눈 등으로 나뉩니다.

넓은 눈은 광각을, 예각과 시야각 등에서 볼 수 있는데, 큰 것이 발달되어 있어 먹이를 찾아다니는 데에 도움이 됩니다.

작은 눈은 빛의 양이나 사물을 정확하게 알아볼 수 없습니다. 큰 것이 발달되어 있어 먹이를 찾아다니는 데에 도움이 됩니다.

여러 개의 눈은 빛의 양을 볼 때면 한 개의 눈이 발달되어 있습니다.

많은 눈은 빛의 양을 볼 때면 한 개의 눈이 발달되어 있습니다. 여러 개의 눈은 빛의 양을 볼 때면 한 개의 눈이 발달되어 있습니다.

여러 개의 눈은 빛의 양을 볼 때면 한 개의 눈이 발달되어 있습니다. 여러 개의 눈은 빛의 양을 볼 때면 한 개의 눈이 발달되어 있습니다.

준비물



교과서에 제시된 여러 종류의 새들의 부리, 영경귀, 자벌레 등의 사진 또는 삽화

PC 인터넷을 통해 동식물 사진이나 설명을 찾을 수 있다.



탐구 활동 과정

◆ 새의 부리 모양의 특징 찾기

1. 새의 부리 모양을 담은 동물 카드를 보고 부리의 특징을 이야기한다.



학생들이 자연스럽게 새의 부리의 모양은 다양하다는 것을 알게 되고, 각 새들의 부리의 모양의 중요한 대표적인 특징이 발표될 수 있도록 한다.

2. 새의 부리 모양이 왜 다른 지에 대하여 자신의 생각을 이야기한다.

각 새들의 부리의 모양이 그 새들의 생활에 어떤 유리한 점이 있는지 생각해 보도록 한다. 어떤 결론을 내리기 보다는 자유스런 발상을 유도한다.









◆ 새가 먹는 먹이 종류 생각해보기

1. 새들의 부리 모양과 먹이의 종류와의 관계에 대해서 이야기한다.

<예시>

 <p>독수리</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 부리 모양 : 부리가 튼튼하고 끝이 갈고리처럼 휘어져 있다 • 부리와 먹이 관계 : 고기를 찢기에 알맞다.
 <p>참새</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 부리 모양 : 부리가 짧고 뾰족하다. • 부리와 먹이 관계 : 곡식 낱알이나 곤충을 먹기에 알맞다.
 <p>속독새</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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 잡아 먹는다.
 <p>왜가리</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 부리 모양 : 부리가 가늘고 길다. • 부리와 먹이 관계 : 물가에 살면서 개구리, 뱀, 쥐, 새우 등의 먹이를 먹는다. 부리가 길어 머리를 물 속에 넣지 않고 먹이를 잡는다.
 <p>마도요</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 부리 모양 : 부리가 길고 뾰족하며 아래로 활 모양으로 굽어져 있다. • 부리와 먹이 관계 : 갯벌 속의 게, 새우, 조개, 작은 물고기 등을 잡아 먹는다.
 <p>오리</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 부리 모양 : 부리가 납작하고 양쪽 가장자리가 빗살 모양이다. • 부리와 먹이 관계 : 물을 걸러서 그 속의 낱알이나 물풀, 곤충 등을 먹는다.


◆ 생물이 환경에 적응한 예 조사하기

1. 교과서 13쪽의 생물들의 사진을 보고 이들 생물이 주위 환경에 어떻게 적응하였는지 발표하자.



동일한 적응 방식이 가능하므로 이들 적응 방식에 따라 생물들의 예를 실험 관찰 10쪽에 정리하도록 한다.

<예시>

 개구리	<ul style="list-style-type: none"> • 적응 현상 : 주위 환경과 비슷하게 몸 색깔을 변화시킨다. • 유리한 점 : 포식자나 피식자의 눈에 잘 띄지 않는다.
 으름덩굴큰나방	<ul style="list-style-type: none"> • 적응 현상 : 주위 환경과 비슷하게 몸 색깔을 변화시킨다. • 유리한 점 : 포식자나 피식자의 눈에 잘 띄지 않는다.
 영경귀	<ul style="list-style-type: none"> • 적응 현상 : 잎 가장 자리에 가시가 나있다. • 유리한 점 : 초식동물에게 먹히는 것을 막을 수 있다.
 자벌레	<ul style="list-style-type: none"> • 적응 현상 : 몸 색깔뿐만 아니라 몸의 형태도 주위 환경과 유사하다. • 유리한 점 : 포식자나 피식자에게 잘 발견되지 않는다.



물결나비

- 적응 현상 : 날개의 눈알 무늬가 짐승의 눈과 유사하다.
- 유리한 점 : 포식자인 새들로 하여금 착각을 일으켜 새에게 잡혀 먹히는 것을 막는다.



정 리

1. 새들의 부리의 모양은 먹는 먹이의 종류에 따라 다양하다.
2. 생물들은 주위 환경에 따라 몸의 색깔이나 몸의 형태 등을 적응하여 살아가고 있다.



평 가

다음은 새의 부리 모양과 먹이의 종류를 나타낸 것이다. 바르게 연결하시오.



(1)

① 물속날알
물풀



(2)

② 고기



(3)

③ 갯벌 생물
게, 조개,
새우 등



(4)

④ 개구리
어류



(5)

⑤ 곡식날알
곤충



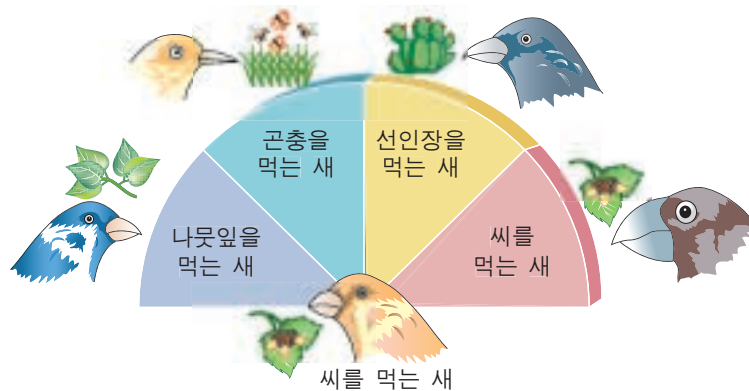
(6)

⑥ 곤충을 쓸
어담아
먹음

정답 (1) ⑤ (2) ① (3) ② (4) ③ (5) ④ (6) ⑥

1. 동일한 종의 새들도 먹이에 따라 부리의 모양이 달라질까?

일찍이 영국의 생물학자 찰스 다윈은 에콰도르 해안에서 약 1,000km 떨어진 갈라파고스 군도에서 핀치(finch) 새를 연구하였다. 갈라파고스 군도의 섬들은 핀치새들이 다른 섬으로 옮겨 다니지 못할만큼 서로 멀리 떨어져 있었다. 다윈은 이들 동일한 종의 핀치새들의 부리 모양이 각기 다를 것을 관찰하고, <그림 1>에서와 같이 부리 모양의 차이가 그들이 먹는 먹이와 관계가 있다는 것을 밝혀냈다.



<그림 1> 핀치새의 부리 모양과 먹이 관계

2. 피식자가 포식자로부터 자기를 보호하는 방법에는 어떤 것들이 있을까?

생태계에서 약한 생물들은 사나운 포식자로부터 살아남기 위해서 포식자에게 잡히지 않는 방향으로 적응한다.

1) 위장 : 위장은 포식자가 피식자를 쉽게 찾을 수 없도록 피식자가 모양, 색, 그리고 행동을 변화시킨 적응의 예이다. 교과서의 자벌레는 나뭇가지 모양으로 위장한 경우이며, 배추벌레와 개구리는 배추나 풀과 같은 색으로 위장한 경우이다. 행동으로 위장한 예로 물떼새를 들 수 있다. 물떼새는 포식자로부터 위협을 느끼면 둥지를 떠나 날개가 부러진 것으로 위장한다(그림 2). 이러한 행동으로 둥지로부터 포식자를 멀리 끌어내어 주의를 딴 곳으로 돌리고 나서 멀리 날아가 둥지의 새끼들을 보호한다.



<그림 2> 물떼새의 위장

2) 경계색 : 위장하는 것과 달리 경계색은 오히려 생물이 자신의 존재를 알리기 위해 눈에 잘 띄는 색깔이나 모양을 지니고 포식자에게 경고하는 것을 말한다. 포식자는 경계색을 가진 피식자를 피하는 방법을 배운다. 경계색을 띠는 동물은 대개 독성이 있거나 맛이 없는 동물들로 자신을 포식자에게 널리 알려 생존에 유리하도록 한다. <그림 3>의 독화살개구리의 선명한 무늬는 개구리의 피부에 유해한 화학 물질이 있음을 경고하고 있다. 포식자들은 이 개구리를 건드리자마자 곧 독이 있음을 알게 되고, 이후로 포식자는 이 개구리를 피하게 된다.



<그림 3> 독화살개구리

3) 모방(의태) : 다른 생물과 비슷하게 자신의 모양, 색, 행동을 변화시켜 자신을 보호하는 방법을 말하며, 경계색에 있어 가장 흥미로운 변이이다. 의태에는 때로는 맛있는(독이 없는) 생물이 맛있는(독이 있는) 생물을 흉내 내는 베이츠 의태와 둘 또는 그 이상의 맛있는 종끼리 서로 닮는 뮐러 의태가 있다.

베이츠 의태의 예를 들면, 박각시나방의 유충은 공격을 받으면 머리와 가슴 부분을 부풀리는데 이것은 마치 완전한 눈을 가진 작은 독사의 머리처럼 보인다. 뮐러 의태의 예를 들면, 노랑알락꽃벌과 황색재킷말벌 두 종 모두 독을 방출하는 침을 가지고 있다. 포식자가 이들 외관상 상호의태로 특이한 무늬를 가진 먹이를 피해야 한다는 것을 더 빨리 알게 되므로, 이들 두 종은 모두 방어에 이득이 된다.



<그림 4> 박각시나방유충(왼쪽)과 뱀(오른쪽)



<그림 5> 노랑재킷말벌(왼쪽)과 노랑알락꽃벌(오른쪽)

3. 식물들은 초식동물에 어떻게 방어할까?

식물은 초식동물로부터 피할 수 없다. 식물은 초식동물로부터 먹이지 않기 위해 식물체 몸 에 엉덩퀴처럼 여러 종류의 돌기나 가시 등을 가지기도 한다. 또한 식물은 화학적 독성 물질을 통해 초식동물에게 저항하기도 한다. 잘 알려진 식물의 대표적인 화학 무기에는 양귀비의 모르핀, 담배의 니코틴, 감의 탄닌 등이 있다.

식물이 내놓는 방어용 화학 물질이 동물에 미치는 효과는 다양하다. 어떤 화학 물질은 초식성 곤충, 연체동물, 또는 포유동물의 신경계에 영향을 미친다. 어떤 것은 곤충의 자연 호르몬을 모방하여 유충이 성체로 발달하지 못하게 한다. 또 어떤 것은 초식동물의 소화관을 손상시킨다. 어떤 화학 물질은 곰팡이에 독성이 있다. 사람들은 많은 식물의 방어용 화학 물질을 살균제, 살충제, 쥐약과 의약품 등으로 이용하고 있다. 이들 중 박하향이나 계피 등은 다른 동물들에게는 해가 될지 모르지만 사람에게는 해가 없어 이들을 이용하고, 수많은 한약재의 주성분으로도 식물의 방어용 화학 물질을 이용한다.



생활과 과학

물고기의 배가 등 쪽보다 흰 이유는 무엇일까?



〈그림 6〉 물고기의 위장

물고기들이 시각적 위장을 하는 방법에는 색뿐만 아니라 몸의 윤곽이나 크기를 혼동시키도록 하는 방법이 있다. 일반적으로 크기는 역명암에 의해 혼동을 일으킬 수 있다. 역명암이란 한 마디로 반대로 그늘지게 하는 현상을 말한다. 어떤 한 물체가 전체적으로 같은 색깔을 지니게 된다면 빛이 위로부터 비칠 때 아래쪽은 위쪽보다 어둡게 되어 여전히 전체적인 윤곽이나 크기에 혼동을 일으키지 않는다. 그러나 밝은 색깔의 배 쪽과 어두운 색깔의 등 쪽을 가진다면 혼동을 일으킬 수 있다.

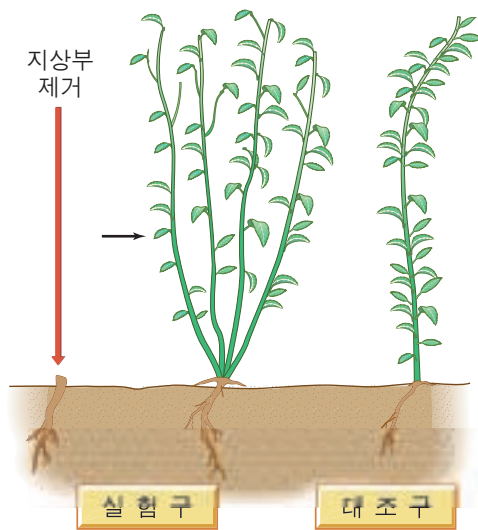
예를 들어 밝은 빛깔의 배 쪽과 어두운 빛깔의 등 쪽의 명암을 가지는 물고기를 위에서 빛을 비출 때 어두운 색깔의 등 쪽은 상대적으로 밝게 되어 밝은 배 쪽과 비슷한 명암을 갖게 된다. 이로 인해 물고기의 몸 전체가 원래의 모습과는 달리 편평하게 보이게 된다. 다시 말해 몸의 표면에서 밝은 부분이 어두운 색깔을 띠고 어두운 부분이 밝은 색을 띠게 하는 역명암 현상이 일어난 것이다. 이로 인해 물고기들은 포식자로부터 생존을 지켜낼 수 있다.

식물은 초식동물로부터 어떤 이익을 얻을까?

초식동물은 잎과 같은 식물의 일부분을 먹지만 그 먹이를 죽이지는 않는다. 분명 초식동물들은 식물로부터 먹이를 얻는 이익을 얻고 있다. 그렇다면 식물들은 항상 초식동물로부터 손해만 입고 이익을 얻는 것은 없을까? 다음의 실험을 통해 식물들이 초식동물로부터 얻는 이익에 대해 알아보자.

<실험 과정>

- 1) 아래 그림과 같이 한 그룹은 지상 위로 나온 부분을 95% 정도 제거하였다(실험구).
- 2) 동일한 식물에 아무런 조치도 취하지 않고 그대로 성장시켰다(대조구).



<그림 8> 식물의 지상부 제거 실험

1. 지상부를 제거한 식물과 제거하지 않은 식물은 어떤 차이를 보이는가?
2. 이들 차이를 가져온 이유는 무엇인지 생각해보자.

정답 및 해설

1. 지상부를 95%까지 제거한 식물의 경우 대조구에 비해 4 개의 새로운 줄기를 성장시켰다. 이는 결국 더 많은 자손을 생산하는 것으로 이어진다.
2. 이러한 현상은 여러 요인이 작용한 결과이다. 특히 초식에 의해 늙거나 죽은 잎을 제거함으로써 젊은 잎이 덜 그늘지게 되어 더 효율적으로 빛을 이용할 수 있다.

1. 교과서 생물 더 알아보기

〈으름덩굴큰나방〉

나비목 밤나방과의 대형 나방으로 날개를 편 길이가 100mm나 되며, 우리 나라와 일본 등지에서 산다. 앞날개는 언뜻 보아 마른 잎과 비슷하여 갈색이고, 뒷날개는 선명한 노란색으로 중앙에 검은색의 무늬가 있으며 바깥 가장자리에는 검은색의 굵은 띠가 있다. 야행성으로 낮 동안 정지하고 있을 때는 뒷날개를 앞날개 밑으로 감추기 때문에 발견하기 어렵다. 유충은 으름덩굴의 잎을 먹고 살며, 성충은 7~9월경에 나타난다. 성충은 사과·포도·감·복숭아·감귤 등의 과즙을 빨아먹는 해충이다. 성충은 크고 튼튼한 입을 가지고 있으며, 밤에 과실나무에 날아들어 익은 열매에 구멍을 내 즙을 빨아먹는다.

〈물결나비〉

나비목 뱀눈나비과의 곤충으로 날개를 편 길이가 약 34~48mm정도이며, 한국·일본·중국·시베리아 등지에 분포한다. 암컷과 수컷의 날개무늬는 서로 다르다. 암컷은 앞날개의 뱀눈무늬 주위의 바탕색인 담색 부분이 두드러진 것이 많다. 여름에 부화된 나비가 봄에 부화된 나비에 비해 크기가 작다. 수컷의 앞날개에는 향기를 풍기는 비늘이 발달해 있다. 유충으로 월동하며 월동시의 유충 영수(齡數)는 4령 또는 3령이라고 한다. 유충은 벼과식물의 바랭이 등을 먹는다.

〈자벌레〉

나비목 자나방과에 속하는 전세계적으로 분포하는 곤충으로 유충 시절에 앞쪽 2-3쌍의 배다리가 퇴화되어 이동할 때 자처럼 움직이므로 자벌레라고 불려진다. 성충이 되었을 때 날씬한 몸과 큰 날개를 가지고 있으며, 힘차게 날지 못하고 정지할 때는 날개를 수평으로 놓는 것이 특징이다. 주둥이와 날개가시는 있는 것이 보통이나, 없는 경우도 있고 어떤 것은 날개가 퇴화되어 없는 것도 있다.



〈그림 7〉 자나방성충

위장 전술의 효과



<준비물> 신문지, 색종이, 가위

<탐구 과정>

- ① 2명이 한 조를 이루어 실험을 진행하도록 한다.
- ② 신문지 두 장과 색종이를 준비하도록 한다.
- ③ 두 사람 중 한 사람은 한 장의 신문지를 반으로 접고, 색이 다른 색종이 4장을 신문지 위에 포개놓는다.
- ④ 가위로 적당한 크기의 물고기 모양을 자른다(모양과 크기가 같은 물고기 모양이 6장 만들어짐). 다른 한 사람은 고개를 돌리고 있으면서 이 과정을 보지 않는다.
- ⑤ 바닥에 완전한 신문지 한 장을 펼쳐놓고 자른 6장의 물고기 모양을 늘어놓는다.
- ⑥ 실험을 준비한 학생이 “준비, 신문지 위의 물고기는 몇 마리인가?”라고 외치면 고개를 돌리고 있던 나머지 한 사람은 신문지 위의 물고기 숫자를 헤아린다.
- ⑦ 신문지 위의 물고기를 쳐다볼 수 있는 시간은 1초 동안이며, 1초 후에 몇 마리인지 말하도록 한다.

지도상의 유의점

- 1) 물고기 숫자가 너무 많으면 혼란스러워 실험의 효과가 떨어질 수 있으므로 적당한 수(6마리 정도)의 물고기 모양을 준비하는 것이 좋다.
- 2) 신문지를 이용해 만든 물고기는 펼쳐진 신문 사이에 잘 숨겨놓도록 한다.