4_ 작은 생물의 세계

단원 개관

이 단원은 교육과정 중 5학년 '(4) 작은 생물의 세계'에 해당한다. 3학년 '동물의 세계'와 4학년 '식물의 세계' 단원에서 다루지 않은 작은 생물의 특징과 이러한 생물들이 살아가는 환경, 작은 생물과 생활과의 관계 등을 알아보게 함으로써 작은 생물의 다양성을 인식하고, 탐구 능력을 신장할 수 있도록 구성하였다.

이 단원에서는 '여러 작은 생물의 생김새와 특징', '사는 곳에 따른 작은 생물의 생활 방식', '여러 작은 생물의 공통점과 차이점', '작은 생물이 우리 생활에 주는 영향' 등의 내용을 다루고 있다.

작은 생물을 서식지에 따라 물에 사는 작은 생물과 땅에 사는 작은 생물로 구분하고, 학생 스스로 탐구 계획을 세우는 활동으로 시작한다. 우리 주변에서 흔히 관찰할 수 있는 일반적인 동물과 식물에서 벗어나 주의 깊게 살펴보아야 관찰이 가능한 여러 가지 작은 생물들을 찾아 그들의 생김새와 특징을 관찰하고, 사는 곳에 따른 생활 방식의 공통점과 차이점을 찾는 활동을 하게 된다.

작은 생물이라는 특성을 반영하여 돋보기나 루페, 실체 현미경 등의 도구를 사용하는 과정이 포함되어 있어 다양한 관찰 보조 도구들에 대한 사용 방법 숙지도 요구된다. 최근 다양한 분야에서 사용되고 있는 디지털 현미경을 제시하여 학생들로 하여금 작은 생물에 대한 호기심과 동기를 유발할 수 있다. 이는 유비쿼터스 시대에 살고 있는 학생들이 관찰한 것을 언제 어디서나 저장, 변환, 적용할 수 있는 다양한 활용적 측면을 반영한 부분이다.

마지막으로 작은 생물과 생활과의 관계를 이해하기 위해 식품 과학적 측면으로 발효 식품을 다루고, 보건 의료적 측면으로 작은 생물과 우리 건강과의 관계를 제시하였다. 또한, 곰팡이, 세균, 바이러스가 건강에 미치는 유익한 영향과 유해한 영향을 조사하는 활동을 통해 작은 생물이 사람에게 미치는 영향을 알아보도록 하였다. 추가로 제시된 과학 이야기에서는 작은 생물 단원에서 제시하지 못한 작은 생물들을 다루어 작은 생물의 다양성을 넓히도록 구성하였다.

단원 마지막에는 앞에서 학습한 내용과 조사 데이터를 바탕으로 학교 주변 환경에서 살고 있는 작은 생물을 소개하고, 정리할 수 있는 생태 지도를 만들어 보도록 하였다. 이는 각기 다른 곳에 적응하여 살고 있는 작은 생물에 대한 특징과 생활 방식을 구체적으로 적용하고, 활용 가능한 생태 이해 지도를 만드는 활동으로, 환경에 따라 서식하는 작은 생물에 대한 세부적인 정보를 학생 스스로 생태학자가 되어 정리해 보는 활동으로 구성하였다.

단원 학습 목표

영역	학습 목표
지식	1. 우리 주변에 사는 여러 가지 작은 생물의 특징을 설명할 수 있다. 2. 작은 생물이 살아가는 환경을 설명할 수 있다. 3. 작은 생물과 우리 생활과의 관계를 설명할 수 있다.
탐구	1. 주변의 작은 생물을 관찰하고 특징을 비교할 수 있다. 2. 서식지에 따라 작은 생물을 분류할 수 있다. 3. 작은 생물과 우리 생활과의 관계에 대해 토의할 수 있다.
태도	1. 작은 생물 채집 시에는 주위 환경과 생물을 훼손하지 않는다. 2. 관찰이 모두 끝난 작은 생물은 해당 서식지에 다시 놓아 준다. 3. 생물의 다양성과 생명에 대한 소중함을 인식하도록 한다.

단원 학습 계열

선수 학습	이 단원의 학습	후속 학습
과학(3)	과학(5-1)	과학(6)
▣ 동물의 세계 – 동물의 다양성	▨ 작은 생물의 세계 – 여러 작은 생물의 생김새와 특징 – 사는 곳에 따른 작은 생물의 생활 방식 – 여러 작은 생물의 공통점과 차이점 – 작은 생물과 우리 생활과의 관계 – 곰팡이, 세균, 바이러스가 건강에 미치는 영향	▣ 생태계와 환경 – 생태계의 구성 요소와 상호 작용
과학(4)		과학(7)
▣ 식물의 세계 – 식물의 다양성		▣ 생물의 구성과 다양성 – 세포와 생물 분류

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	1/11	작은 세상을 볼까요?	• 우리 주변의 작은 세상과 다양한 작은 생물이 있음을 인식할 수 있다.			**디지털 현미경, 컴퓨터, 다양한 관찰 대상, 화단 흙, 연못 물, 죽은 나무 껍질, 페트리 접시**	• 작은 세상을 찾아보는 활동에서 자칫 장난스런 행동이 유발되지 않도록 교사의 지도가 필요하다. • 산 흙, 연못 물, 죽은 나무 관찰을 통해 확인할 수 있는 것들을 학생 스스로 예상해 보도록 한다.		**136**		**352**
과학 실험방	2/11	우리 주변에는 어떤 작은 생물이 있을까요?	• 작은 생물의 개념에 대하여 이해하고 설명할 수 있다. • 서식지에 따른 작은 생물을 찾아 분류할 수 있다.	**문제 인식, 예상, 분류**	**경험 학습**	**야외 탐사 도구, 동식물 도감**	• 일반적인 동물, 식물과 구분하여 작은 생물의 개념적 정의를 이해한다. • 작은 생물의 개체별 특성을 파악한 다음 채집을 실시하도록 한다.	**작은 생물**	**138**	**76**	**354**
	3~4/11	물에 사는 작은 생물을 알아볼까요?	• 해캄과 물벼룩의 생김새와 특징을 설명할 수 있다. • 물에 사는 작은 생물이 살아가는 환경의 특징을 이해할 수 있다.	**관찰, 일반화**	**경험 학습**	**해캄, 물벼룩, 페트리 접시, 핀셋, 돋보기, 실체 현미경, 동식물 도감**	• 실체 현미경을 통한 관찰이 초등학교 과학에서 처음 나오므로 미리 사용 방법을 충분히 숙지하도록 한다. • 관찰을 위한 개체를 선택할 때 스포이트 등을 사용하여 개체가 다치지 않도록 주의한다.	**물에 사는 작은 생물**	**140**	**78**	**358**
	5~6/11	땅에 사는 작은 생물을 알아볼까요?	• 우산이끼와 개미의 생김새와 특징을 설명할 수 있다. • 땅에 사는 작은 생물이 살아가는 환경의 특징을 이해할 수 있다.	**관찰, 일반화**	**경험 학습**	**우산이끼, 개미, 페트리 접시, 핀셋, 돋보기, 루페, 실체 현미경, 동식물 도감**	• 개미는 다른 작은 생물에 비해 활동성이 빠른 것을 고려하여 루페로 관찰하는 것이 효과적이다. • 관찰을 위해 개체를 선택할 때 개체가 다치지 않도록 주의한다.	**땅에 사는 작은 생물**	**144**	**80**	**364**
	7/11	작은 생물을 키워 볼까요?	• 사는 곳에 따른 작은 생물의 생활 방식에 차이가 있음을 이해할 수 있다. • 작은 생물의 특징을 이해하고, 작은 생물 서식지를 만들어 잘 키울 수 있다.	**예상, 일반화**	**POE**	**작은 생물(곰팡이, 이끼, 개미), 사육 상자, 먹이, 흙, 분무기, 나무 조각, 핀셋 등**	• 물과 땅에 사는 작은 생물의 특성과 사는 곳에 따른 생활 방식의 차이를 종합적으로 이해하는 데 주력하도록 한다.	**서식지**	**146**	**82**	**368**
	8/11	작은 생물은 우리 생활과 어떤 관계가 있을까요?	• 작은 생물과 우리 생활과의 관계에 대하여 말할 수 있다.	**추리, 의사소통**	**POE**	**백과사전, 동식물 도감**	• 발효를 이용한 음식 문화를 통해 작은 생물이 생활에 주는 이로운 점에 대해서 알도록 한다.	**발효**	**148**	**84**	**372**
	9/11	곰팡이, 세균, 바이러스는 우리 건강에 어떤 영향을 미칠까요?	• 작은 생물이 우리 건강에 미치는 유익한 영향과 유해한 영향에 대하여 말할 수 있다.	**추리, 의사소통**	**POE**	**백과사전, 신문이나 인터넷 자료**	• 다양한 매체에서 얻은 지식을 통해 학생 스스로 작은 생물과 우리 건강과의 관계를 찾도록 지도한다.	**세균, 바이러스**	**152**	**86**	**378**
과학 생각 모음	10/11	작은 생물의 세계에 대하여 정리해 볼까요?	• 작은 생물의 세계와 관련된 개념을 정리할 수 있다.			**작은 생물 관찰 자료**	• 작은 생물에 대한 개념과 서식처, 인간과의 관계를 정리하도록 한다.		**156**	**88**	**384**
나도 과학자	11/11	작은 생물 생태 지도를 만들어 볼까요?	• 창의적이고 다양한 형태의 작은 생물 생태 지도를 만들 수 있다.			**전지, 생태 관련 자료**	• 새로운 조사 활동에 대한 진행보다는 지금까지 관찰한 정보를 통해서 생태 지도를 꾸미는 활동을 수행하도록 한다.		**160**		**386**

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

단원 지도상의 유의점

이 단원은 3학년 '동물의 세계'와 4학년 '식물의 세계'와 함께 생물의 다양성에 대한 이해를 돕는 데 중점을 두고 있다. 따라서 이 단원에서 제시한 생물종에 대한 관찰도 필요하지만 다양한 작은 생물을 학생들 스스로 찾아보고, 그러한 작은 생물이 우리와 다양한 관계를 맺고 살고 있다는 것을 인식하도록 지도해야 한다.

이 단원에서 제시한 생물종은 작은 생물의 다양성을 위한 학습 소재로써 각 지역의 특성을 고려하여 손쉽게 채집하고 구할 수 있는 것으로 바꾸어 다루어도 좋다. 특히 도심 학교의 경우 해캄이나 물벼룩 등의 소재는 특정 서식처를 찾아야 하는 문제점이 있으므로 동일한 물에 사는 작은 생물로 사육 가능한 것을 찾아 지도할 수 있다.

탐구 활동의 경우 '곰팡이, 세균, 바이러스가 건강에 미치는 영향 조사하기'는 곰팡이, 세균, 바이러스에 대한 일반적인 영향이나 개념을 필요로 하는 것으로, 이들의 구조와 기능에 대해서 언급하거나 지도하는 것은 초등학교 학습 범위를 벗어나므로 지도하지 않는다.

바이러스의 생물적·비생물적 특성을 구분하는 활동이나, 바이러스와 세균의 차이점 등에 대해서도 초등학교 교육과정에서는 다루지 않는다.

현 초등학교 과학과 교육과정에서는 생물을 동물, 식물의 이분법적 린네 방식으로 분류한다. 하지만 이 단원에서 제시하는 작은 생물을 이분법적 방식으로 분류한다면 해캄(조류), 곰팡이나 버섯(균류) 등을 식물로 지도하는 생물 분류학상 오류를 범할 수 있다. 그러므로 본 단원에서 제시한 물에 사는 작은 생물, 땅에 사는 작은 생물을 각각 동물과 식물로 구분하여 지도하기보다는 단원에서 제시되는 모든 생물 종을 '작은 생물'이라는 단일한 분류 개념을 사용하여 통합적으로 지도한다.

단원 학습 평가

영역	평가 관점	관련 차시
지식	1. 우리 주변에 사는 여러 가지 작은 생물의 특징을 설명할 수 있는가?	2/11
	2. 작은 생물이 어떤 환경에서 살아가고 있는지 설명할 수 있는가?	2~6/11
	3. 작은 생물과 우리 생활과의 관계를 설명할 수 있는가?	8/11
탐구	1. 서식지에 따라 작은 생물을 찾고 분류할 수 있다.	1/11
	2. 주변의 작은 생물을 관찰하고 특징을 비교할 수 있는가?	3~6/11
	3. 작은 생물과 우리 생활과의 관계에 대해 친구들과 토의를 할 수 있는가?	8/11
	4. 곰팡이, 세균, 바이러스가 우리 건강에 미치는 영향을 조사할 수 있는가?	9/11
태도	1. 작은 생물 채집 시에는 주위 환경과 생물을 보호할 수 있는가?	1~7/11
	2. 관찰이 모두 끝난 작은 생물들은 해당 서식지에 다시 놓아줄 수 있는가?	3~7/11
	3. 생물의 다양성과 생명에 대한 소중함을 인식하고 있는가?	1~7/11

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

단원 핵심 용어

1. 작은 생물

분류학적으로 용어나 개념이 정립되어 있지 않은 것으로, 이 단원에서는 우리 주변의 여러 가지 생물 중 주의 깊게 찾아보아야 관찰 가능한 생물을 지칭한다.

2. 물에 사는 작은 생물

논이나 연못 혹은 개울과 같은 물에서 사는 해캄, 개구리밥, 반달말, 장구말, 장구벌레, 물벼룩, 플라나리아 등을 말한다.

3. 땅에 사는 작은 생물

바위 틈이나 나무 껍질과 같은 땅 위나 햇빛이 잘 비치지 않는 축축한 땅에 사는 이끼, 곰팡이, 버섯, 개미 등을 말한다.

4. 서식지

생물이 살아가고 있는 생물, 비생물 요소를 모두 포함한 장소를 말한다.

5. 발효

작은 생물의 분해 활동으로 우리에게 유용한 물질이 만들어지는 과정을 의미한다.

6. 세균, 바이러스

여러 작은 생물들 중 너무 작아 현미경을 통해서 보아야만 보이는 정도의 매우 작은 생물을 의미한다.

단원 배경 지식

1. 작은 생물

인위적 환경에 적응하여 인간과 더불어 살아가는 우리의 집과 학교 주변의 동물종, 식물종, 균류 등을 포함한다. 미생물의 경우, 인간의 건강과 인류의 역사 등과 관련한 주제는 따로 언급하지만, 초등 교육과정 수준에서는 해부학적 구조나 생리적 기능 등에 관해서는 다루지 않는다.

2. 해캄

해캄

해캄은 녹조류의 하나로, 스스로 광합성을 하여 양분을 만들 수 있으며, 세포 분열을 하며 꾸준히 자랄 경우 1m가 넘는 것도 있다. 맨눈으로 보면 머리카락처럼 보이지만, 현미경을 통해서 보면 네모 모양의 세포 여러 개가 선형으로 만나 이루어진 형태를 관찰할 수 있다. 해캄은 수온이 높아지면 하나의 세포가 둘, 넷으로 불어나는 이분법으로 빠르게 증식하는 무성 생식을 하지만, 수온이 낮아지면 두 개의 세포가 합쳐져 한쪽 세포의 내용물이 다른 쪽으로 옮겨가는 유성 생식의 접합을 통해 겨울을 나게 된다.

3. 우산이끼

습기가 많은 땅 위에서 주로 서식하는 우산이끼가 가지고 있는 넙적한 잎(엽상체)은 우산이끼에게 필요한 양분을 만드는 곳이다. 씨를 퍼뜨릴 시기가 되면 찢어진 우산 모양의 암그루가 생겨 난자를 만들고, 넙적한 우산 모양의 수그루가 생겨 정자를 만들게 된다. 난자와 정자가 만나서 포자를 만들게 되는데, 이 포자는 땅 위에 떨어져 또 다른 우산이끼가 된다. 무성아는 컵처럼 생긴 오목한 곳에 담긴 동그란 모양의 싹을 말하는데, 수정을 하지 않고 그냥 땅에 떨어져 우산이끼가 되는 부분이다. 실제 우산이끼들은 주로 무성아를 통해 번식한다.

엽상체

암그루와 수그루

무성아

물벼룩

4. 물벼룩

물벼룩은 절지동물문 중 갑각강에 해당하는 동물로, 몸 길이는 1~2.5mm로 작으며, 수컷이 암컷보다 약간 작다. 머리는 반원 형태이며 꼬리의 윗면 주변에는 10여 개의 작은 가시 돌기가 나 있다. 수온이 높을 경우는 암컷이 수컷 없이도 알을 낳고 수정을 거치지 않는데, 이것을 '단위 생식'이라 한다. 또한, 수온이 낮아지면 2개의 큰 알을 낳고, 이 가운데 1개가 수컷이 된 뒤 양성 생식을 하게 되는 독특한 생리적 특성이 있다.

개미의 집단 생활

5. 개미

개미는 벌목 가운데 개미과에 이르는 곤충으로 전세계 여러 곳에 분포한다. 종의 수는 대략 5,000종 정도로, 아직 기록되지 않았거나 발견되지 않은 것을 포함하면 15,000종이 넘는다고 알려져 있다. 그중 한국에는 136종이 분포한다. 개미는 군집 형태의 조직 사회를 구성하여 생활하며, 구성원들 상호 간에 먹이, 휴식, 생식 등의 집단에 필요한 다양한 활동을 하는 구조로 되어 있다.

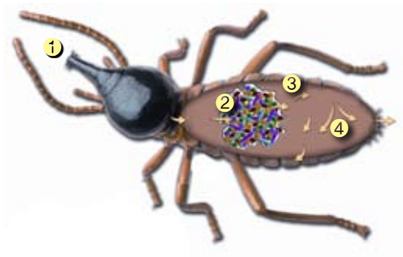
6. 생명에서 유래한 생명

과학의 역사를 보면 많은 과학자들이 잘못된 결론을 내렸다는 것을 알 수 있다. 2000년 동안 인간의 생각을 지배해 온 자연 발생설의 경우도 마찬가지이다. 큰 생물종의 경우와는 달리 작은 생물의 경우 학생들은 생명의 기원에 대한 자연 발생설적 오개념을 쉽게 가질 수 있다. 작은 생물의 경우에도 '생명은 생명에서 유래한다.'는 사실에 대해서 인식하여야 한다. 이는 파스퇴르의 실험에서처럼 생명은 자연 발생되는 것이 아니라는 것을 의미한다. 우리가 흔히 썩은 포도 껍질 주변에서 초파리를 관찰하게 되는 것은 자연 발생한 것이 아니라 포도 껍질에서 알의 수준으로 있던 것으로, '생명은 생명에서 유래함'을 보여 주는 사례이다.

7. 미생물을 이용한 생물 연료

발효는 미생물이 곡식이나 과일에 포함된 당분을 분해하는 과정을 말한다. 술을 만드는 원리도 이와 같은 것으로, 과학자들은 옥수수 등을 재배해 미생물을 넣고 발효시켜 연료로 쓸 에탄올을 만들었다. 이렇게 살아 있는 생명체를 이용해 얻어지는 에너지를 '생물 연료(바이오 에너지)'라고 한다. 이러한 작은 생물의 이용은 그동안 식량으로 사용할 곡식들을 사용하지 않고, 생물 연료를 만들 수 있는 방향을 제시해 준다.

미생물을 이용한 생물 연료의 생산 과정



❶ 흰개미가 나무 조각을 섭취
❷ 장 속에서 효소가 나와 나무 조각을 잘게 분해시킴.
❸ 분해를 통해 발효 가능한 설탕이 만들어짐.
❹ 설탕을 발효시켜 에너지원으로 사용

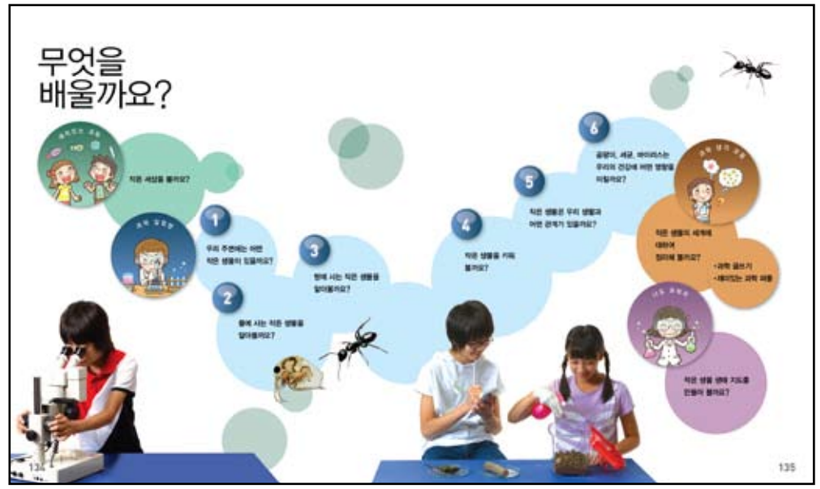
흰개미 장 속에 살고 있는 미생물들의 활동

단원 표지 설명

작은 생물의 세계 단원 표지는 우리가 조금만 밖으로 나가면 만날 수 있는 자연 생태 환경 공간을 보여 주고 있다. 또한, 배경 사진 아래쪽에 위치한 사진들은 일반적인 자연 생태 환경 속에서 살고 있는 작은 생물의 예시를 보여 주고 있다. 이는 서식 환경을 중심으로 작은 생물의 예를 제시하여 우리가 쉽게 지나칠 수 있는 작은 생물이 우리 주변에서 공존하며 살고 있다는 것을 보여 주고자 한 것이다. 물도 흐르는 물과 고여 있는 물, 땅의 경우 땅 위와 땅속에서 살고 있는 작은 생물을 언급하여 학생들이 평소 주의 깊게 찾아보아야 할 작은 생물의 서식지에 대해서 힌트를 제공하고 있다. 또한, 3, 4학년에서 배웠던 동물과 식물의 범위를 확장하여 단지 눈에 잘 띄지 않는 조그만 동물이나 식물이 작은 생물에 해당하는 것이 아니라, 자연 생태계 속에서 눈에는 보이지 않지만, 공기, 물, 흙 속 어디에서나 살고 있는 세균이나 곰팡이, 바이러스를 포함하여 사고하도록 의도하였다.

작은 생물의 세계를 처음으로 접하는 학생들에게 작은 생물에 대한 기본적인 개념을 마련해 주고, 서식 환경과 생물종을 함께 제공해 줌으로써 주변에서 주위를 기울이면 쉽고 친숙하게 관찰 가능하다는 것을 보여 주고자 하였다.

주변에서 흔히 볼 수 있는 생태계 공간에 실존하는 작은 생물들을 구현하여 학습에 들어가기 전 학생들의 탐구 의욕과 호기심을 자극할 수 있는 소재로 구성하였다. 학생은 서식지의 종류나 해당 작은 생물의 이름이나 특징에 대해 다양한 의문을 갖게 될 수 있다. 이때, 교사는 이에 대한 답을 제시하는 것보다는 앞으로 학습하게 될 다양한 작은 생물에 대해 스스로 생각해 볼 수 있는 기회를 제공하는 것이 바람직하다.



단원의 흐름

재미있는 과학

작은 생물의 세계에 접근하기 위한 방법으로 주변에서 작은 세상을 디지털 현미경 등을 이용하여 찾아보는 활동으로 구성하였다. 이러한 관찰 활동을 통해 지금까지 주의 깊게 살펴보지 못했던 작은 대상에 대한 인식을 가능하게 하고, 작은 생물의 세계에 대한 사고를 확장시킬 수 있도록 하였다. 또한, 학생들이 처음으로 접하는 작은 생물에 대한 친밀도와 호기심을 높여 '과학 실험방' 단계로의 진입을 자연스럽게 이끌며, 탐구에 대한 의욕을 불러일으키게 하였다.

과학 실험방

작은 생물을 서식 환경에 맞는 조사 계획을 세우고, 직접 채집해 보는 활동과 관찰하는 활동을 위주로 구성하였다. 이를 통해 개개의 생물종에 대한 관찰을 통해 생김새와 특징을 확인하고, 그들이 서식 환경에 따라 가지고 있는 생활 방식에서 공통점을 찾아보게 하였다. 나아가 작은 생물과 우리 생활과의 관계, 우리 건강에 미치는 영향에 대해서 알아보는 과정으로 구성하였다. 이는 작은 생물에 대한 이해와 생물의 다양성에 대한 이해를 높이는 데 주안점을 둔 것이다.

과학 생각 모음

앞에서 배운 작은 생물의 특성과 생활 방식, 우리 생활과 건강 등과의 관계를 마인드맵 형식으로 정리해 보며, 이후 작은 생물에게 보내는 편지글의 형식을 빌어 과학 글쓰기를 해 보는 활동과 앞에서 학습한 내용을 바탕으로 풀어 보는 재미있는 과학 퍼즐로 구성하였다. 이를 통해 작은 생물이 인간과 함께 공존하며 살아가는 소중한 존재이며, 항상 함께 해야 한다는 것을 인식하도록 하였다.

나도 과학자

생태학자들이 하는 방식을 사용하여 학생들에게 작은 생물과 서식 환경에 대한 다양한 정보를 제공할 수 있는 작은 생물 생태 지도를 만드는 기회를 제공한다. 이를 통해 학생들은 꼬마 과학자로서의 성취감을 느끼게 될 것이고, 나아가 자신과 가까운 주변에 함께 공존하고 있는 작은 생물에 대한 이해와 탐구 의지를 고취시킬 수 있을 것이다.

1 / 11 차시 작은 세상을 볼까요?

학습 목표

1. 우리 주변의 다양한 작은 세상과 작은 생물이 있음을 인식할 수 있다.

수업의 개관

① 초파리 관찰하기	• 초파리 관찰하기
② 주변의 작은 세상 관찰하기	• 디지털 현미경을 사용하여 주변의 다양한 것들 관찰하기
③ 화단 흙, 연못 물, 죽은 나무 껍질 관찰 및 예상하기	• 눈으로 관찰하기 • 무엇을 관찰할 수 있을지 예상하기
④ 관찰 내용 정리하기	• 디지털 현미경을 사용해 화단 흙, 연못 물, 죽은 나무 껍질을 관찰한 내용 정리하기
⑤ 관찰 내용 비교하기	• 주변에서 관찰한 것들과 화단 흙, 연못 물, 죽은 나무 껍질과의 차이점 찾기

차시 구성 의도

이 차시는 작은 생물에 대한 이해를 바탕으로 작은 생물이 우리와 어떤 관계를 맺고 있는지를 아는 것이 가장 큰 목적이다. 이를 위해서는 우선 작은 생물에 대해 학생 스스로 개념적으로 인식하는 것이 필요하다.

따라서 재미있는 과학에서는 과학 실험방에서 다루게 되는 땅과 물이라는 서식 환경을 학생들로 하여금 미리 접하도록 하며, 작은 생물에 대한 관찰을 자연스럽게 하기 위해 디지털 현미경이라는 기기를 도입하였다. 디지털 현미경은 컴퓨터만 있으면 언제든 자료를 저장하고, 변형하여 사용할 수 있다.

또한, 작은 생물에 대해서 제시하고 관찰하는 일반적인 순서가 아니라, 도구에 대한 이해를 기반으로 주변에서 흔히 볼 수 있는 다양한 관찰 대상을 선정하여 작은 세상을 관찰하고, 이후 작은 생물로 확장시켜 관찰하도록 구성하였다.

준비물

디지털 현미경, 컴퓨터, 화단 흙, 연못 물, 죽은 나무 껍질, 페트리 접시

1. 초파리 관찰하기

사진을 보고 도구에 따라서 초파리 관찰의 차이점은 무엇인지, 작은 생물을 관찰할 때 왜 관찰 도구가 필요한지 토의한다.

2. 주변의 작은 세상 관찰하기

▷ 디지털 현미경으로 우리 주변의 다양한 사물을 관찰하여 봅시다.
▷ 머리카락을 디지털 현미경으로 관찰하여 봅시다. 무엇을 관찰할 수 있는지 말하여 봅시다.
▷ 눈으로 관찰할 때와 무엇이 다른지 발표하여 봅시다.
– 보다 자세하게 관찰할 수 있었습니다.
– 눈으로 볼 수 없던 작은 것들이 보입니다.
▷ 관찰한 것을 사진으로 찍어 친구들과 알아맞히기 놀이를 하여 봅시다.

3. 화단 흙, 연못 물, 죽은 나무 껍질 관찰 및 예상하기

▷ 여러분들 앞에 준비된 화단 흙, 연못 물, 죽은 나무 껍질이 있습니다. 눈으로 관찰하여 봅시다.
▷ 디지털 현미경을 사용하면 무엇을 관찰할 수 있을지 예상하여 봅시다.
– 눈으로 보지 못하던 것들이 보일 것으로 예상됩니다.
– 크기가 매우 작은 생물이 있을 것 같습니다.
– 화단 흙과 연못 물, 죽은 나무 껍질에서 관찰되는 작은 생물이 서로 다를 것 같습니다.

4. 관찰 내용 정리하기

▷ 디지털 현미경을 사용하여 관찰한 것들을 정리해 봅시다.
– 화단 흙에는 개미와 지렁이가 있습니다.
– 연못 물에는 작은 실지렁이와 해캄이 있습니다.
– 죽은 나무 껍질 속에는 개미와 작은 거미, 알 등이 있습니다.

5. 관찰 내용 비교하기

▷ 여러분들이 앞서 관찰한 주변에 있는 물건들과 화단 흙, 연못 물, 죽은 나무 껍질 등에서 관찰한 것과 차이가 있는 것을 써 봅시다.
– 책상이나 사물함을 관찰할 때에는 작은 생물이 없었습니다.
– 화단 흙, 연못 물, 죽은 나무 껍질에는 작은 생물들이 살고 있었습니다.
– 곰팡이 같은 것이 죽은 나무 껍질에도 있었습니다.
– 디지털 현미경을 사용하기 전에는 흙이나 나무껍질을 확대한 것이 보일 것이라고 생각했는데, 살아 있는 작은 생물이 있었습니다.
▷ 눈에 잘 보이지 않는 작은 생물을 관찰하기 위해서는 어떻게 해야 하는지 생각하여 봅시다.
– 디지털 현미경과 같은 도구가 필요해요.
– 관찰 전에 어떤 작은 생물이 있을지 생각하거나 조사해서 관찰할 때 작은 생물이 다치지 않도록 조심합니다.
– 현미경을 사용할 때는 낮은 배율에서 높은 배율로 조절해 가며 관찰을 합니다.
▷ 내가 관찰한 작은 생물에 대해서 친구들과 이야기를 나누어 봅시다.
! 화단 흙이나 죽은 나무 껍질에서 관찰할 수 있는 작은 생물에는 지렁이, 개미, 곰팡이, 버섯, 다양한 애벌레 등이 있다.
! 연못 물에서 관찰할 수 있는 작은 생물에는 해캄, 개구리밥, 반달말, 장구말, 장구벌레, 물벼룩, 플라나리아 등이 있다.

동영상 자료 활용

동영상 자료는 작은 생물에 대한 소개 영상 자료를 통해 학생들의 호기심을 유발할 수 있도록 구성하였다. 또한, 디지털 현미경을 사용할 수 없는 수업 현장을 위해 수업에 활용할 수 있는 다양한 사진들을 수록하고 있다. 디지털 현미경의 사용법 및 수업 진행 과정이 제시되어 있어 수업 보조 자료의 역할을 할 수 있다.

주요 개념과 후속 차시

• 물에 사는 작은 생물: 3~4/11
• 땅에 사는 작은 생물: 5~6/11
• 작은 생물 서식지 만들기: 7/11

지도상의 유의점

• 작은 세상을 찾아 보는 활동에서 자칫 장난스런 행동이 유발되지 않도록 지도한다.
• 화단 흙, 연못 물, 죽은 나무 껍질의 관찰 전에 관찰을 통해 확인할 수 있는 것들을 예상해 보도록 한다.
• 디지털 현미경의 경우 방수가 되지 않는 것이 대부분이므로, 비닐 랩으로 감싼 후 관찰을 하도록 지도한다.

2 / 11 차시 우리 주변에는 어떤 작은 생물이 있을까요?

학습 목표

1. 작은 생물의 개념에 대해서 이해하고 설명할 수 있다.
2. 서식지에 따라 작은 생물을 찾고 분류할 수 있다.

수업의 개관

① 자유 탐색	• 주변에 살고 있는 작은 생물 찾아보기
② 탐색 결과 발표	• 주변에 살고 있는 다양한 작은 생물에 대해서 조사한 것 발표하기
③ 교사 인도에 따른 탐색	• 동식물 도감을 통해 작은 생물 알아보기 • 작은 생물의 서식지 특징 정리하기
④ 정리	• 조사한 작은 생물들을 사는 곳에 따라 분류하기

수업 모형 선정의 이유

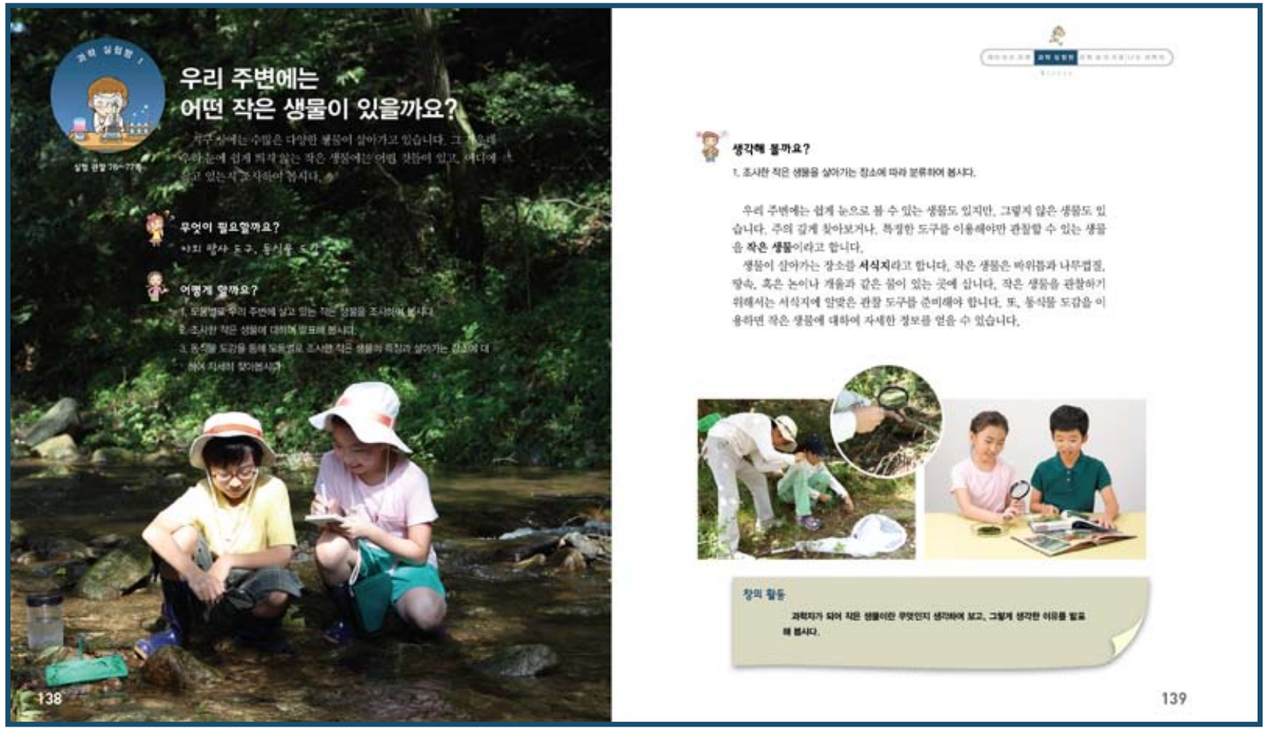
평소 학생들이 관찰하기 어려운 작은 생물에 대한 이해를 위해서는 우선 친숙해지는 활동이 선행되어야 한다. 이 차시에서는 작은 생물에 대한 기본적인 정보를 수집하는 활동을 수행하기 위해 경험 학습 모형을 선정하였다.

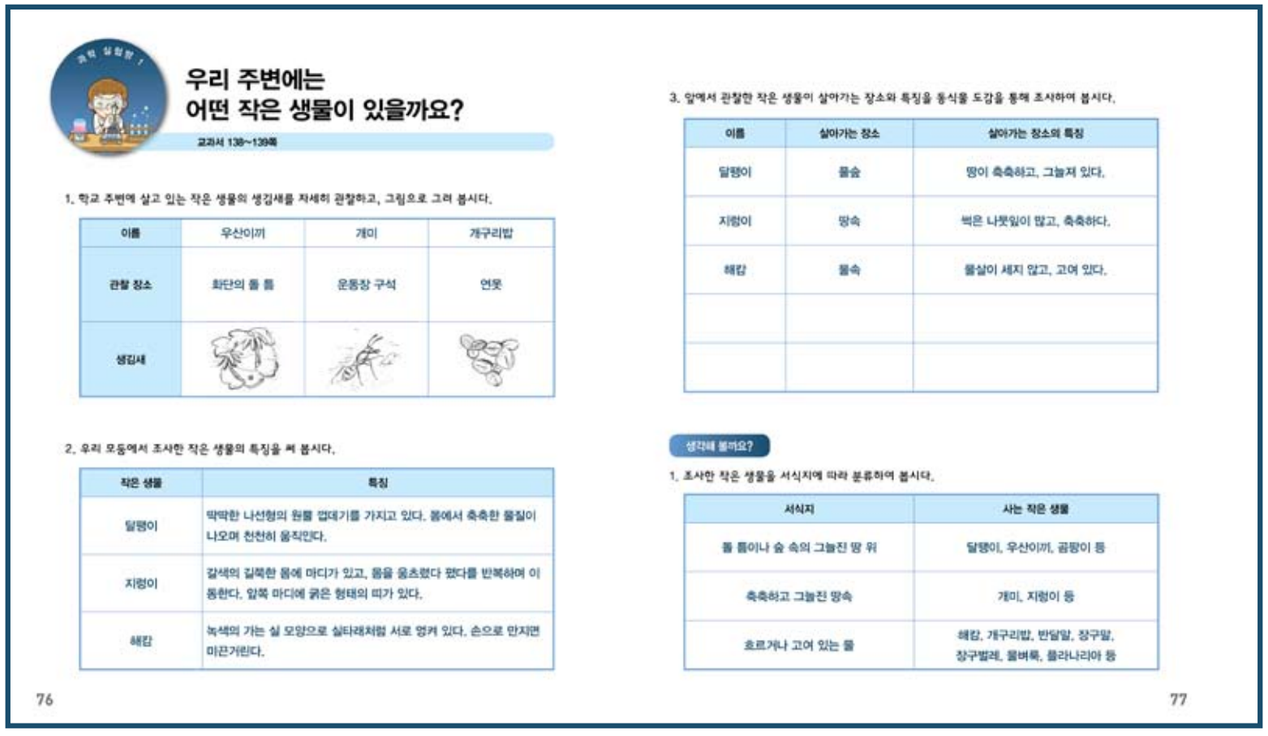
수업 동기 유발

지금까지 학생들이 관찰한 적이 있는 작은 생물의 이름을 발표해 보거나, 이전 차시에서 제시된 작은 생물 사진 자료를 이용해서 다양한 작은 생물의 이름과 사는 곳을 생각해 보는 활동을 하도록 한다.

준비물

야외 탐사 도구, 동식물 도감





1. 자유 탐색

작은 생물에 대한 흥미를 주기 위해 지금까지 알고 있던 작은 생물의 종류를 자유롭게 찾아보도록 유도한다.

▷ 우리 주변에 살고 있는 작은 생물에는 어떤 것들이 있을지 생각하여 봅시다.

! 학생들이 기존에 작은 생물이라고 알고 있는 것들을 모두 발표한다.

2. 탐색 결과 발표

지금까지 알고 있던 작은 생물의 종류에 대하여 생각해 보고, 의사 전달 능력을 통해 발표해 보도록 유도한다.

▷ 주변에 살고 있는 다양한 작은 생물에 대해서 생각한 것을 정리하여 발표하여 봅시다. 실관

– 개미, 지렁이, 해캄, 물벼룩, 우산이끼, 장구벌레, 개구리밥, 플라나리아, 검정말 등

3. 교사 인도에 따른 탐색

학생들이 미처 생각하지 못했던 작은 생물에 대해서 동식물 도감을 이용해서 찾아보는 단계로 작은 생물의 서식지와 특징을 스스로 찾아볼 수 있도록 유도한다.

▷ 동식물 도감을 통해 찾은 작은 생물을 추가하여 써 봅시다.

▷ 우리 모둠에서 생각한 작은 생물의 서식지와 특징을 동식물 도감에서 찾아 정리하여 봅시다. 실관

4. 정리

작은 생물에 대해서 학생들이 기존에 알고 있던 사실을 확장하고, 동식물 도감을 이용한 자료를 바탕으로 작은 생물을 서식지에 따라 분류해 보도록 유도한다.

▷ 조사한 작은 생물을 서식지에 따라 분류하여 봅시다. 실관

– 돌 틈이나 숲 속의 그늘진 땅 위: 우산이끼, 곰팡이 등

– 축축하고 그늘진 땅속: 개미, 지렁이 등

– 흐르거나 고여 있는 물: 해캄, 개구리밥, 반달말, 장구말, 장구벌레, 물벼룩, 플라나리아 등

▷ 모둠별 의견을 듣고, 분류한 것을 수정하여 봅시다.

▷ 직접 야외로 나가 작은 생물을 채집하여 봅시다.

! 채집 활동을 할 때의 유의점

- 학교 실정에 맞는 채집 계획을 세운다.
- 채집이나 관찰 시 팔목, 발목까지 덮어 줄 수 있는 긴 옷과 양말, 모자, 신발 등의 보호 장구를 준비한다.
- 적당한 양만 채집하고, 관찰한 다음, 원래 채집 장소에 놓아준다.

창의 활동

▷ 과학자가 되어 작은 생물이란 무엇인지 생각하여 보고, 그렇게 생각한 이유를 발표해 봅시다.

! 생물 분류학적으로 규정되지 않은 작은 생물에 대하여 정의를 스스로 내려 보는 활동으로 학생들의 작은 생물에 대한 이해를 돕도록 한다.

형성 평가

1. 내가 알고 있는 작은 생물을 서식지에 따라서 나누어 써 봅시다.

– 물에 사는 작은 생물: 해캄, 개구리밥, 반달말, 장구말, 장구벌레, 물벼룩, 플라나리아 등

– 땅에 사는 작은 생물: 우산이끼, 곰팡이, 개미, 지렁이 등

지도상의 유의점

- 작은 생물에 대한 분류학적 개념은 과학적으로 정립되어 있지 않다.
- 초등 교육과정에서 제시하고 있는 작은 생물이란 주의 깊게 보거나, 다른 도구를 사용해야만 관찰 가능한 생물을 모두 통칭하는 말이다.
- 학생들에게 분류학적인 관점을 암기하도록 강조하는 것보다는 주변에서 흔히 보는 생물들처럼 작은 생물 역시 다양한 형태의 특성이 있고, 생태계 내에서 살아가고 있음에 주목하여 지도하도록 한다.

교과서의 그림과 표 설명

사진은 땅과 물이라는 서식지에 사는 작은 생물에 대해서 학생들이 탐구하는 모습을 보여 주고 있다. 물에서 채집하는 학생은 플채나 물이 세지 않는 채집병, 비닐 주머니를 휴대하고 있다. 땅에서 채집 및 관찰을 하는 학생은 물에서 채집하는 학생과 달리 팔목과 발목까지 덮어 줄 수 있는 긴 옷과 양말, 모자, 신발 등의 보호 장구를 착용하고 있다. 또한, 포충망과 채집통, 사진기 등과 같은 채집이나 관찰에 필요한 도구도 제시되어 있다. 땅에서는 작은 돌 하나를 들춰 보아도 개미나 공벌레 등과 같은 작은 생물 등을 발견할 수 있다. 사진의 내용을 통해 학생들에게 관찰 후에는 작은 생물이 살던 원래 상태로 놓아주어야 한다는 것을 지도해야 한다. 오른쪽 사진은 채집한 작은 생물을 동식물 도감을 이용해서 특징과 서식지 환경에 대해서 찾고 있는 모습이다.

자료실

수업 도우미

1. 물에 사는 작은 생물 채집

(1) 산과 계곡이 있는 지역

① 계곡의 돌 밑이나, 수초 주변을 플채로 떠올리면 여러 가지 작은 생물을 채집할 수 있다. 주로 돌 밑이나 모래에는 하루살이, 날도래, 강도래 등이 살고 있다.

② 산과 계곡에서 채집한 작은 생물들은 가재나, 플라나리아 등을 제외하고는 사육하기가 힘들기 때문에 현장에서는 관찰을 위주로 하는 것이 좋다.

③ 표본을 만드는 가장 간단한 방법은 80% 알코올에 넣어 두는 것이 있으나, 색을 띠고 있는 생물은 변색된다는 단점이 있음에 유의해야 한다.

(2) 저수지가 있는 지역

① 낚시터나 농업용수를 목적으로 만들어진 저수지에서는 수초가 자라고 있는 부분을 플채로 바닥을 긁듯이 떠내어 작은 생물을 채집한다.

② 저수지에 따라 경사가 급하거나 늪 등이 있으므로, 직접 저수지에 들어가지 말고 긴 플채로 채집하는 것이 안전하다. 이때, 플채의 망 간격은 1mm 정도가 되어야 깔따구 등의 작은 생물을 채집할 수 있다.

(3) 도시 지역

① 어느 도시든 작은 저수지 또는 산의 계곡이 있다면 그곳에서 장구벌레, 깔따구와 실지렁이 등을 채집할 수 있다.

② 오염이 심한 곳은 직접 물에 들어가지 않고, 장화를 신도록 한다. 긴 플채를 이용하여 수초 주변이나 바닥을 긁으면 채집이 가능하다.

2. 땅 위에 사는 작은 생물의 채집

(1) 도시 지역

① 산을 등지고 있는 건물의 뒤쪽이나 공원 지역의 그늘진 곳에 가면 버섯, 곰팡이, 이끼 등을 채집할 수 있으며, 채집할 때는 투명한 플라스틱 페트리 접시가 용이하다.

② 학교나 집 주변의 화분 밑이나 작은 야산의 돌 밑을 보면 지렁이나 쥐며느리를 볼 수 있다.

③ 학교에 농장이나 퇴비를 쌓아 놓는 곳에서 지렁이를 찾기 쉽다.

(2) 도시 외 지역

① 도시 지역에 안내한 곳과 같은 지역이 있으면 일차적으로 확인하면 된다.

3-4 11차시 물에 사는 작은 생물을 알아볼까요?

학습 목표

1. 물에 사는 작은 생물의 생김새와 특징을 설명할 수 있다.
2. 물에 사는 작은 생물이 살아가는 환경의 특징에 대해서 말할 수 있다.

수업의 개관

❶ 자유 탐색	• 물에 사는 작은 생물을 눈으로 관찰하기
❷ 탐색 결과 발표	• 물에 사는 작은 생물을 관찰한 결과 발표하기
❸ 교사 인도에 따른 탐색	• 물에 사는 작은 생물을 돋보기나 실체 현미경을 사용해 관찰하기
❹ 정리	• 물에 사는 작은 생물의 생김새와 특징, 생활 방식을 정리해서 발표하기

수업 모형 선정의 이유

이 차시에서는 물에 사는 작은 생물을 눈과 도구를 사용하여 관찰하고, 이를 통해 생김새와 특징을 알아보는 활동을 수행하기 위해 경험 학습 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

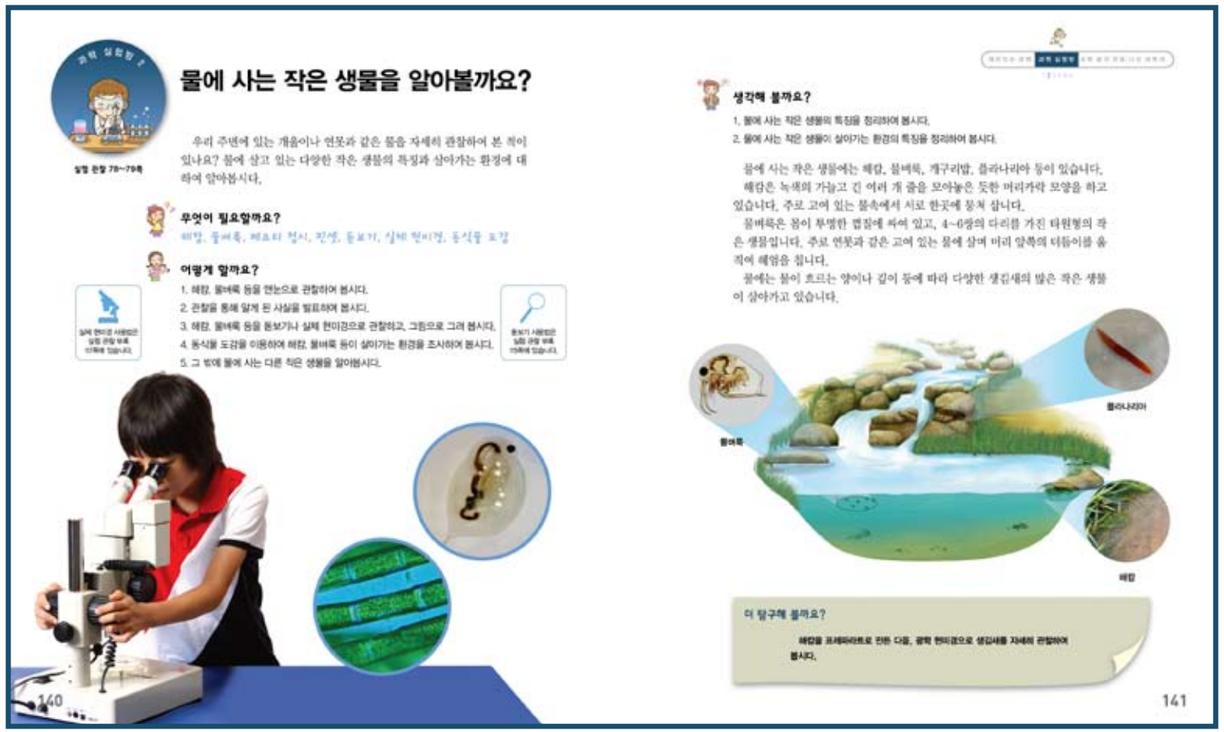
예전에 관찰했던 물에 사는 작은 생물을 발표하거나, 알고 있는 물에 사는 작은 생물 이름 말하기 활동을 빙고 놀이 등의 형태로 응용할 수 있다.

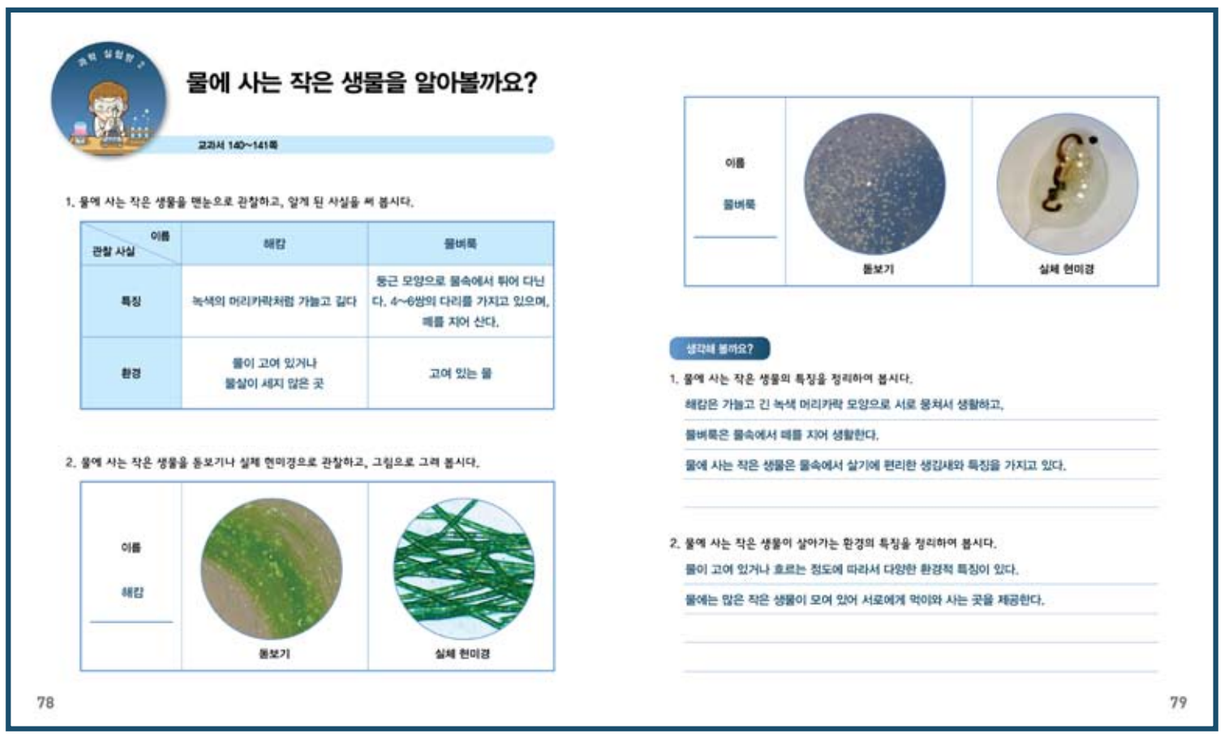
준비물

해캄, 물벼룩, 페트리 접시, 핀셋, 돋보기, 실체 현미경, 동식물 도감

1. 자유 탐색

물에 사는 작은 생물을 맨눈으로 자유롭게 관찰하는 활동을 통해 작은 생물 관찰을 위한 도구의 필요성에 대해서 인식하도록 유도한다.





▷ 물에 사는 작은 생물의 생김새를 눈으로 관찰하여 봅시다.
▷ 뭉쳐 있는 것뿐만 아니라, 단일 개체 하나씩을 자세히 관찰하여 봅시다.

2. 탐색 결과 발표

물에 사는 작은 생물을 눈으로 관찰한 다음, 사실 지식을 다른 학생들에게 정리하여 발표하는 의사 전달 능력 향상에 중점을 두도록 유도한다.

▷ 물에 사는 작은 생물 관찰 사실을 정리하여 발표해 봅시다. 실관
▷ 해캄의 생김새는 어떠한지 말하여 봅시다.
– 머리카락처럼 가늘고 깁니다. 녹색입니다. 뭉쳐 있습니다. 등
▷ 물벼룩의 생김새는 어떤 모습인지 말하여 봅시다.
– 투명한 몸을 가지고 있습니다. 4~6개의 다리를 가지고 있습니다. 등

3. 교사 인도에 따른 탐색

눈으로 관찰하는 단계 이후 도구를 통해 관찰하도록 하여 도구의 이점을 스스로 생각해 볼 수 있도록 유도한다.

▷ 물에 사는 작은 생물을 돋보기나 실체 현미경을 사용하여 관찰하고 그려 봅시다. 실관
▷ 맨눈으로 볼 때와 돋보기나 실체 현미경을 사용할 때의 차이점을 정리하여 봅시다.
– 맨눈으로 보았을 때 관찰하지 못하던 것들을 관찰할 수 있습니다.
– 도구를 사용하면 관찰 대상이 크게 확대되어 보다 세밀한 관찰이 가능합니다.

4. 정리

물에 사는 작은 생물의 서식지에 따른 생활 방식을 정리하고 발표하는 단계로 유도한다.

▷ 해캄과 물벼룩이 물에서 살아가는 모습을 말하여 봅시다. 실관
– 해캄은 뭉쳐서 살며, 고여 있는 물에서 삽니다.
– 물벼룩은 물속에서 움직이며 살아갑니다.
▷ 물에 사는 작은 생물의 생활 방식을 정리하여 봅시다.
– 물의 흐르는 정도나 깊이, 양에 따라서 다양한 형태를 가지고 있습니다.
– 물속에서 양분과 먹이를 구하고, 호흡하며 살기에 편리한 형태와 생활 방식을 가지고 있습니다.
▷ 정리한 내용을 발표하고, 서로의 의견을 보충하여 봅시다.
– 물속에서 양분을 구하고, 호흡하기 위한 독특한 생김새와 구조를 가지고 있습니다.
– 해캄이나 물벼룩은 같은 개체끼리 서로 모여 생활합니다.

더 탐구해 볼까요?

▷ 해캄을 프레파라트로 만든 다음, 광학 현미경으로 생김새를 자세히 관찰하여 봅시다.

! 해캄을 광학 현미경으로 관찰하면 돋보기나 실체 현미경으로 관찰하는 것보다 세부적인 구조를 파악할 수 있다. 이미 광학 현미경에 대한 조작 방법과 프레파라트 제작 과정을 식물의 구조와 기능 단원에서 학습하였기 때문에 손쉽게 관찰이 가능하다.

! 받침 유리에 해캄을 얇게 펴서 올리고, 물을 1~2방울 떨어뜨린 후 덮개 유리를 덮고 주위의 물을 거름종이로 빨아들인 후 관찰하면 된다.

형성 평가

1. 해캄이 물에 살기에 적합한 특징을 써 보시오.
(주로 고여 있는 물에서 뭉쳐 살고 있어 다른 곳으로 흘러가지 않습니다.
단단하지 않고 연하여 물의 세기나 흐름의 변화에 적응하기 쉽습니다.)

지도상의 유의점

실체 현미경 사용 방법을 사전에 충분히 숙지하도록 한다.(“실험 관찰” 부록 117쪽 참조)

교과서의 그림과 표 설명

사진은 물에 사는 작은 생물을 실체 현미경으로 관찰하고 있는 학생의 모습이다. 이는 교과서에서 관찰하도록 제시한 해캄과 물벼룩 외 다른 작은 생물종(개구리밥, 반달말, 장구벌레, 플라나리아)도 관찰하여 물에 사는 작은 생물의 다양성에 대해서 알도록 하는 것이 중요함을 보여 주고 있다.

자료실

참고 자료

산과 계곡이 있는 지역

물속에 사는 생물 중에 척추동물을 제외한 다른 동물들을 일반적으로 ‘저서성 대형 무척추동물’이라고 부르기도 한다. 현재 약 600여 종의 생물들이 사는 것으로 알려져 있으며, 그 가운데에서 곤충류는 약 490여 종에 이른다. 해파리, 플라나리아, 연가시, 이끼벌레, 우렁이, 다슬기, 달팽이, 조개, 지렁이, 거미, 새우, 물벌레, 가재 등의 생물들이 있으며 곤충류에는 하루살이 애벌레, 잠자리 애벌레, 강도래 애벌레, 노린재류(물장군, 물자라, 게아재비, 장구벌레, 송장헤엄치개, 소금쟁이 등), 뱀잠자리, 딱정벌레류(물방개, 물땡땡이 등), 벌, 파리류(장구벌레, 깔따구 등), 날도래, 나비류(물명나방 등) 등이 살고 있다.

물자라

송장헤엄치개

장구애비

물맴이

측범잠자리 애벌레

어리 장수잠자리 애벌레

과학 이야기 구성 의도

'습지 속 작은 생물'은 물이라는 서식지 중 우리 주변에서 흔히 볼 수 있지만 쉽게 무시되고 있는 늪과 갯벌 생태계에서 살고 있는 작은 생물에 대해서 다루고 있다. 이는 물이 있는 장소에는 어디든 생명 활동이 있다는 것을 보여 주기 위한 것이며, 그 가운데 우리나라 곳곳에 자리 잡고 있는 늪과 갯벌을 제시하여 학생들의 호기심과 과학적 탐구 흥미를 높이기 위한 것이다. 특히, 실사 형태의 삽화를 통해 늪과 갯벌의 위치와 특징에 따라 서식하는 다양한 작은 생물을 제시하여 학생들에게 도감 자료를 보는 것과 같은 경험을 제공하고자 하였다.

다양한 환경에 살고 있는 작은 생물에 대해 알아보는 과정을 통해 본 단원의 궁극적 목적인 생명 현상의 다양성에 대해 학습하는 데 초점을 두고 구성하였다.

과학 이야기 보조 자료

습지의 중요성

물방개, 장구애비, 소금쟁이, 물맴이, 게아재비, 강도래, 하루살이와 같은 곤충들은 습지가 없는 곳에서는 살 수 없는 작은 생물이다. 이처럼 습지는 작은 벌레와 물고기들을 먹기 위해 날아드는 새들에게도 중요한 곳이며, 많은 생태 자원의 보고로서 우리가 지켜야 할 생명의 보금자리이다.

최근 각 지역에서는 환경 오염 문제 해결을 위해 환경 친화적 늪의 형태를 지닌 인공 습지를 조성하고 있다.

인공적인 습지의 조성(오창 습지)

우포늪

우포늪은 경상남도 창녕군 일대에 위치한 우리나라 최대의 내륙 습지이다. 우포늪은 약 1억 4000만 년 전에 생성된 것으로 추정되어지며, 창녕군 유어·이방·대합·대지면 등 231만㎡에 걸쳐 있다. 이곳에는 환경부가 멸종 위기종으로 지정해 보호하고 있는 가시연꽃 등 340여 종의 식물과 62종의 조류, 28종의 어류가 서식하고 있다.

1997년 7월 환경부가 자연 생태 경관 보전 지역으로 지정했고, 1998년 국제 보호 습지로 지정되었다.

우포늪

날도래의 생태

날도래는 날도래목을 이루는 7,000여 종의 나방처럼 생긴 수서 곤충으로, 주로 1급수의 깨끗한 물에서 산다. 유충 시기에는 민물에서 생활하다가 성충이 되면 날개로 비행할 수 있다. 대개 밤에 활동하기를 좋아하고 빛에 잘 유인되는 특성을 가지고 있다. 날도래는 민물에 사는 식물과 죽은 동물을 처리하여 물을 깨끗이 하고, 개울이나 연못에 사는 어류의 주요한 먹이가 된다.

날도래 유충

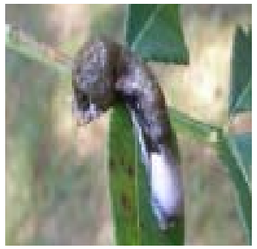
날도래 유충의 집

날도래의 위장

날도래 유충은 주변의 나뭇잎이나 모래, 나무 조각 등을 이용해 집을 짓고, 스스로를 보호하는 형태를 가지고 있다. 이는 시시각각 변화하는 환경에 대비하고, 포식자로부터 스스로를 보호하면서 먹이 사냥에 효율적인 위장술이다.

나방 애벌레, 호랑나비 애벌레, 자벌레 등도 유사한 위장 방식을 가지고 있다.

나방 애벌레



호랑나비 애벌레

갯벌 이야기

갯벌은 과거엔 쓸모 없는 땅으로 인식되어 대규모 간척 사업을 통해 공장 부지나 농지로 이용하였다. 하지만, 최근에는 환경 단체와 전문가들의 영향으로 갯벌의 환경 정화의 능력과 경제성을 인정받아 새롭게 재평가되고 있다.

갯벌은 매우 다양한 생물의 보금자리이며 육지 생태계와는 또 다른 형태의 생태 공간을 형성하고 있다. 또한, 갯벌은 해안 침식을 막는 데에도 중요한 역할을 담당하고 있다.

우리나라의 경우 주로 조수간만의 차이가 큰 서해안과 남해안에 넓은 갯벌이 형성되어 있다. 특히, 경기만은 한강, 임진강, 예성강의 하구가 되기 때문에 강화 갯벌과 같은 넓은 간석지가 이루어져 있다. 또한, 순천만과 서천 갯벌의 경우 갯벌 보존 구역으로 되어 있다. 우리나라 갯벌은 수심이 얕고 조석 간만의 차가 매우 큰 서해안에 80% 이상이 밀집되어 있다.

사고 확장하기

▷ 습지에서 살고 있는 작은 생물에는 어떤 것들이 있나요?
- 물방개, 장구애비, 소금쟁이, 물맴이, 게아재비, 강도래, 하루살이 등이 살고 있습니다.

▷ 습지가 생태계에서 중요한 이유에 대하여 생각해 봅시다.
- 작은 벌레와 물고기가 살아가는 습지 생태계는 많은 생태 자원의 보고이기 때문입니다.

▷ 갯벌은 벌의 종류에 따라 어떻게 나누어지며, 어떤 종류의 작은 생물들이 살고 있나요?

! 교과서 143쪽 삽화를 보고 정리하도록 한다.

5-6 11차시 땅에 사는 작은 생물을 알아볼까요?

학습 목표

1. 땅에 사는 작은 생물의 생김새와 특징을 설명할 수 있다.
2. 땅에 사는 작은 생물이 살아가는 환경의 특징에 대하여 말할 수 있다.

수업의 개관

① 자유 탐색	• 땅에 사는 작은 생물을 눈으로 관찰하기
② 탐색 결과 발표	• 땅에 사는 작은 생물 관찰 결과 발표하기
③ 교사 인도에 따른 탐색	• 땅에 사는 작은 생물을 돋보기나 실체 현미경을 사용해 관찰하기
④ 정리	• 땅에 사는 작은 생물의 생김새와 특징, 생활 방식을 정리해서 발표하기

수업 모형 선정의 이유

본 차시에서는 땅에 사는 작은 생물을 눈과 도구를 사용하여 관찰하고, 이를 통해 생김새와 특징을 알아보는 활동을 수행하기 위해 경험 학습 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

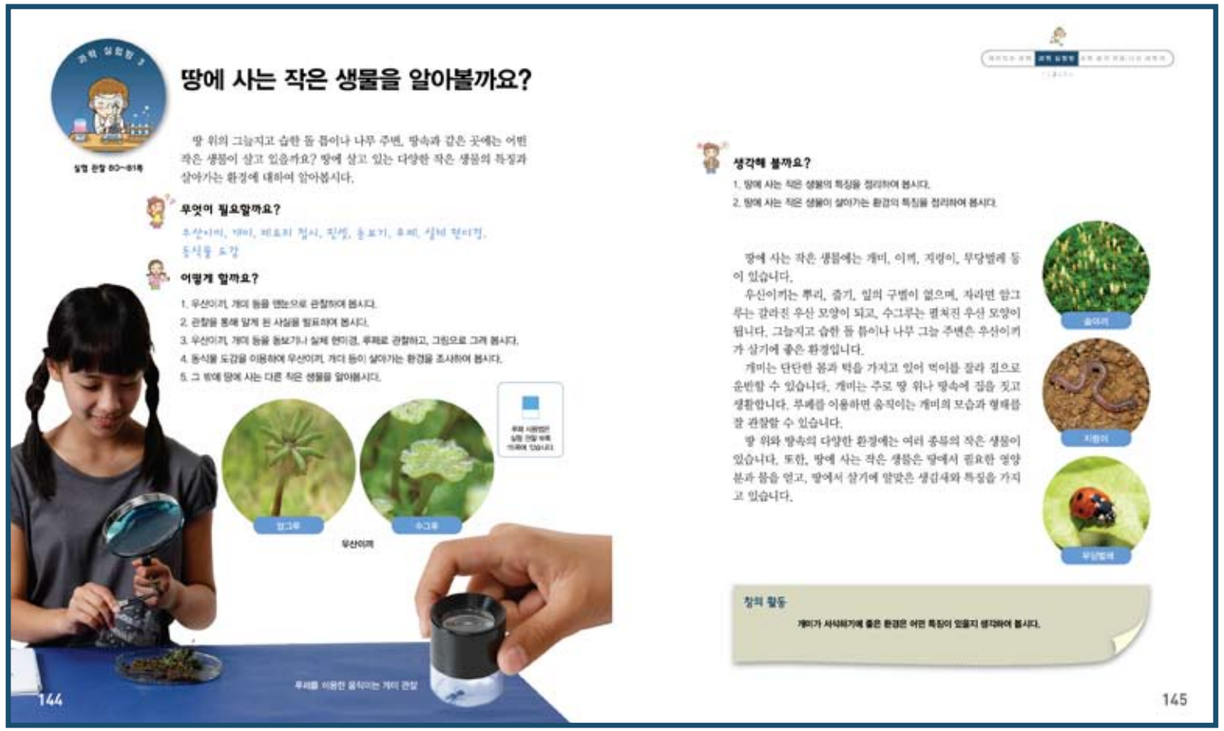
지렁이의 분변토 사진을 통해 땅에는 어떤 작은 생물이 살고 있는지 호기심을 유발하고, 평소 좋아하는 땅에 사는 작은 생물을 발표해 보도록 한다.
(※분변토 사진은 자료실을 활용한다.)

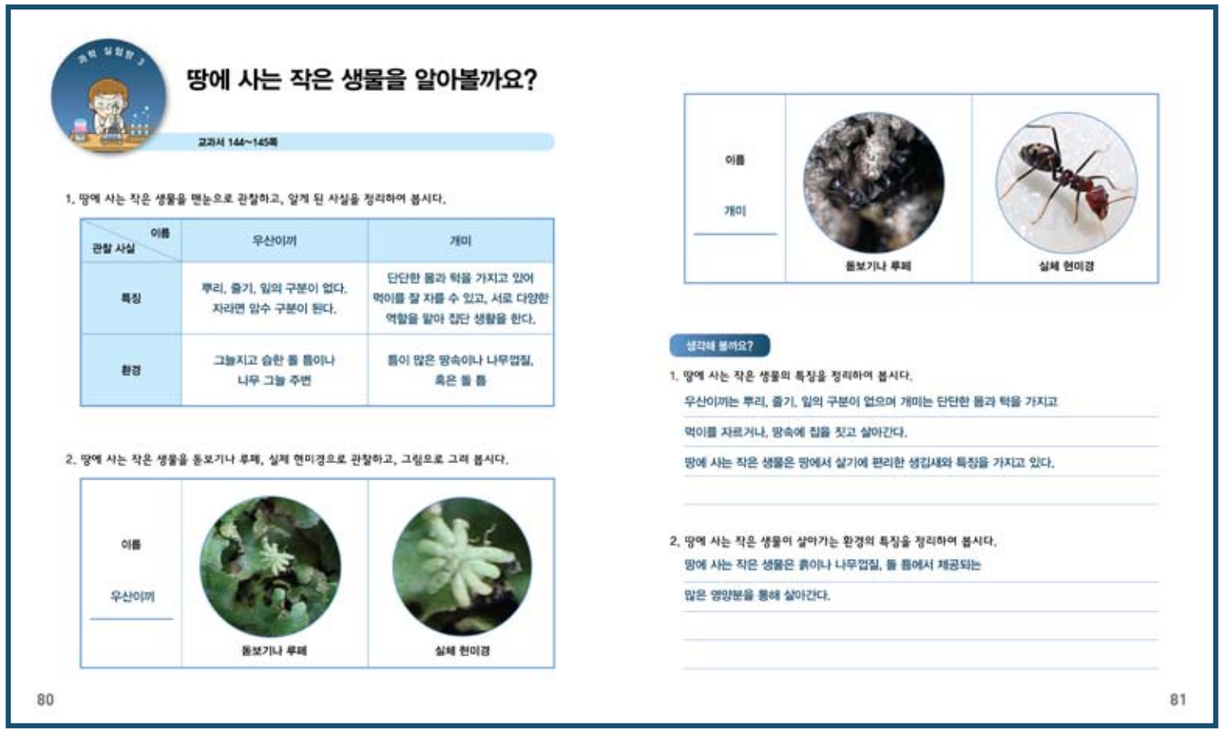
준비물

우산이끼, 개미, 페트리 접시, 핀셋, 돋보기, 루페, 실체 현미경, 동식물 도감

1. 자유 탐색

땅에 사는 작은 생물을 맨눈으로 자유롭게 관찰해 보는 활동을 통해 작은 생물 관찰을 위해서는 도구가 필요하다는 점을 인식하도록 유도한다.





▷ 땅에 사는 작은 생물을 눈으로 관찰하여 봅시다.
▷ 겉모양뿐만 아니라, 움직이는 모습 등도 함께 관찰하여 봅시다.

2. 탐색 결과 발표

땅에 사는 작은 생물을 눈으로 관찰하고 관찰 내용을 다른 학생들에게 정리하여 발표하는 의사 전달 능력 향상에 중점을 두도록 유도한다.

▷ 땅에 사는 작은 생물의 생김새를 정리하여 발표해 봅시다. 실관
– 우산이끼: 뿌리, 줄기, 잎의 구분이 없으며, 자라면 암수 구분이 됩니다.
– 개미: 단단한 몸과 턱을 가지고 있어 먹이를 잘 자를 수 있고, 서로 다양한 역할을 맡아 집단 생활을 합니다.

3. 교사 인도에 따른 탐색

눈으로 관찰하는 단계 이후 도구를 통해 관찰하도록 하여 도구의 이점을 스스로 생각해 볼 수 있도록 유도한다.

▷ 땅에 사는 작은 생물을 돋보기나 실체 현미경을 사용하여 관찰하고 그려 봅시다. 실관
▷ 루페를 사용하면 맨눈으로 볼 때보다 어떤 좋은 점이 있는지 생각하여 봅시다.
– 움직이는 개미를 관찰할 때 한 장소에 가두어 두고 볼 수 있어 효과적인 관찰이 가능합니다.
– 무게가 가벼워서 손쉽게 휴대하고 다닐 수 있습니다.
– 위험한 대상을 관찰할 때 안전하게 탐구할 수 있습니다.

4. 정리

땅에 사는 작은 생물의 서식지에 따른 생활 방식을 정리하여 발표해 보는 단계로 유도한다.

▷ 땅에 사는 작은 생물은 땅에서 어떻게 살아가고 있나요?
▷ 땅에 사는 작은 생물의 생활 방식을 정리하여 봅시다. 실관
– 주로 습한 곳이나 땅속 혹은 나무 껍질 등에서 살고 있는 형태를 띠고 있습니다.
– 우산이끼의 헛뿌리는 물을 흡수하기보다는 땅에 고정시키는 작용을 합니다.
– 우산이끼는 작은 엽상체를 통해서 몸 전체로 물을 흡수합니다. 군집을 형성하여 수분을 모으는 역할을 하여 필요할 때 수분을 이용할 수 있습니다.
– 개미는 몸이 단단한 껍질로 둘러싸여 있어 음식을 자르고, 나르거나 땅속에 집을 짓기에 편리합니다.
▷ 정리한 내용을 발표하고, 서로의 의견을 보충해 봅시다.

창의 활동

▷ 개미가 서식하기에 좋은 환경은 어떤 특징이 있을지 생각하여 봅시다.
– 습기나 단맛의 수액이 많은 나무 껍질이나 땅속

형성 평가

1. 개미가 땅에 살기에 용이한 특성을 먹이와 서식처를 통해서 설명하여 봅시다.
(단단한 껍질로 된 턱과 입을 가지고 있어 음식을 자르고, 나르거나 단단한 땅속에 집을 짓기에 편리합니다.)

지도상의 유의점

• 일반적인 돋보기와는 달리 움직이는 물체는 용이하게 관찰할 수 있게 도와주는 루페를 처음 사용하기 때문에 이에 대한 사용 방법이 사전에 학습되어야 한다.(“실험 관찰” 부록 참조)

교과서의 그림과 표 설명

사진은 일반적인 우산이끼에서 나타나는 엽상체의 형태가 주를 이루고 있으며, 수그루와 암그루, 무성아 컵이 보인다. 우산이끼의 주된 형태인 무성아 컵을 특별히 지도할 필요는 없으나 학생들 스스로 특성을 찾아보는 활동을 해 보는 것도 좋다. (※무성아 컵: 348쪽 ‘지도서 단원 배경 지식’ 참조)

자료실

개념 해설

1. 이끼류

오늘날 이끼는 3억 5천만 년 전에 물속에서 살던 조류가 진화하여 최초로 육상 생활에 적응한 형태로, 물 없이는 살 수 없는 생물이다. 몸에 물 저장 능력이 커서 오랜 가뭄에도 잘 견디며, 저장된 물이 고갈되면 휴면 상태로 들어가 몸 전체가 갈색으로 변하지만, 비가 와서 수분이 보충되면 다시 녹색의 싱싱한 잎으로 생장한다. 우리나라에만 7백 여 종이 서식할 만큼 흔히 발견되는 생물이다.

(1) 영양

광합성을 하여 스스로 양분을 얻어 살아가지만, 뿌리, 줄기, 잎의 기능이 뚜렷하게 분화되지 않아 식물과는 다른 생물이다. 대부분의 이끼들은 양분이나 물을 운반하는 체내의 기관이 없어 몸 전체로 필요한 양분과 물을 빨아들인다. 관찰해 보면 솜털 같은 뿌리의 형태를 발견할 수 있는데, 이 뿌리는 몸을 고정하는 기능만하고 양분과 물을 빨아들이는 역할은 못하는 ‘헛뿌리’이다.

(2) 생식

근본적으로 이끼는 식물처럼 꽃이나 씨를 만들지 못하며, 암그루가 포자체 시기에 곡식 알갱이 모양의 포자낭을 형성시켜 그 속에 들어 있는 포자들이 발아하여 생산한 정자와 난자의 수정으로 번식하는 점에서 고등 식물과는 다른 독특한 생물체이다.

(3) 생태

이끼는 햇볕이 잘 들고 건조한 곳보다는 습도가 높고 그늘진 장소를 더 좋아한다. 나무에 붙어 사는 종의 경우도 북쪽을 향해 잘 자라는 경우가 많다. 수분을 저장할 수 있는 이끼는 숲의 초식 동물이나 작은 곤충들에게 가뭄을 견뎌 내기에 좋은 먹이가 된다. 또한, 이끼는 몸도 작고 낮은 곳에서 토양을 덮으며 살아가기 때문에 토양의 침식을 막아 준다.

(4) 분류

이끼는 ‘선태류’라고도 하는데, 솔이끼와 같이 뿌리, 줄기, 잎의 구별이 가능한 형태를 ‘선류’라고 하고, 우산이끼와 같이 뿌리, 줄기, 잎의 구별이 어려운 형태를 ‘태류’라고 한다.

2. 분변토

지렁이가 낙엽이나 땅속의 썩은 뿌리 등을 먹고 배출한 찌꺼기를 말한다. 분변토는 지렁이 장내의 효소를 통해 질소, 인산, 칼륨 등의 무기 물질과 미생물 함유량이 높게 만들어져 천연 비료로 사용되기도 한다.

7 / 11 차시 작은 생물을 키워 볼까요?

학습 목표

1. 사는 곳에 따른 작은 생물의 생활 방식에 차이가 있음을 이해할 수 있다.
2. 작은 생물의 특징을 이해하고, 작은 생물 서식지를 만들어 잘 키울 수 있다.

수업의 개관

❶ 예상	• 작은 생물의 서식지에 필요한 조건 예상하기
❷ 관찰	• 작은 생물 서식지를 구성하고 성장 비교하기
❸ 설명	• 작은 생물이 살기 위한 조건 설명하기

수업 모형 선정의 이유

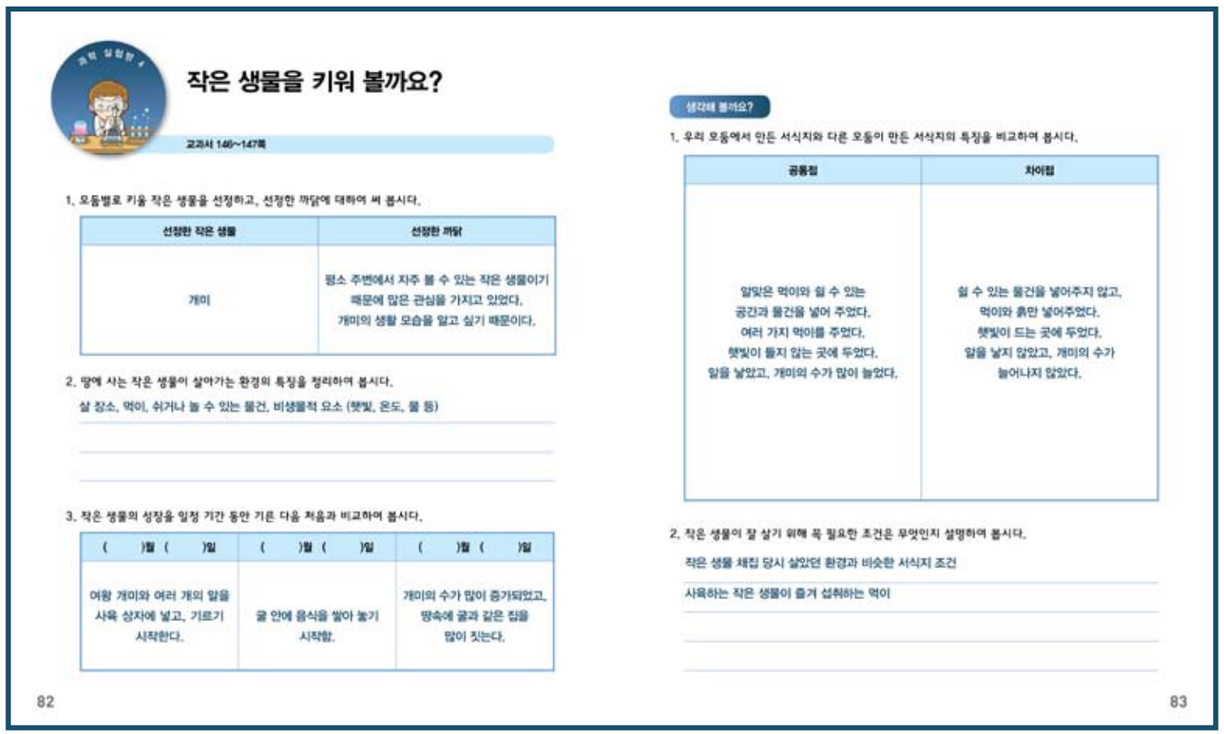
앞에서 학습한 작은 생물의 서식지와 특성을 바탕으로 학생들 스스로 작은 생물을 길러보는 활동을 경험하게 된다. 작은 생물이 살아가기 위해 최소한으로 필요한 것을 예상하고 직접 서식지를 구성하며 사육해 보는 활동을 수행한다. 이러한 과정은 학생 자신의 논리적 사고가 필요하며, 관찰을 통해 확인해 보는 경험이 요구되기에 POE 학습 모형을 선정하였다.

수업 동기 유발

집에서 기르고 있는 생물의 종류와 그들을 위해 자신이나 가족들이 하고 있는 것들을 발표해 보도록 한다. 이는 작은 생물을 기르는 활동 이전에 생물들이 필요로 하는 환경적 조건을 스스로 생각해 보도록 하기 위해서이다. 또한, 집에서 볼 수 있는 작은 생물에는 무엇이 있으며, 주로 어떤 곳에서 관찰할 수 있는지 발문을 통해 확인해 본다.

준비물

작은 생물(곰팡이, 이끼, 개미 등 지역에 따라 선택 가능), 사육 상자, 먹이, 흙, 나무 조각, 핀셋, 분무기 등



1. 예상

사육 활동 전 작은 생물이 살아가기 위해 반드시 필요한 조건을 예상해 보는 단계로, 자신의 예상에 대한 근거를 제시하는 과정에서 사고의 정교성을 기르도록 유도한다.

▷ 작은 생물이 살아가기 위해서 필요한 것을 말하여 봅시다.
- 살 수 있는 장소(서식지)
- 먹이나 영양분
- 알맞은 온도나 습도 등

▷ 모둠별로 사육할 작은 생물을 선정하여 봅시다. 실관

! 교과서에 제시된 곰팡이, 이끼, 개미 이외에 주변에서 흔히 구할 수 있는 생물이면 모두 가능하다.

▷ 선정하게 된 까닭에 대하여 말해 봅시다.
- 곰팡이: 음식물을 습한 곳에 놓아 두면 흔히 생기기 때문에 쉽게 기를 수 있을 것이라고 생각하였습니다.

▷ 여러분들이 선정한 작은 생물이 살아가기 위해 반드시 필요한 것을 예상하여 봅시다.
- 곰팡이: 썩은 음식물, 습하거나 그늘진 공간 등

2. 관찰

모둠별로 작은 생물의 성장을 관찰하고 기록함으로써 자신의 예상에 대한 증거를 스스로 찾을 수 있도록 유도한다.

▷ 선정한 작은 생물과 반드시 필요한 조건들을 통해서 작은 생물 서식지를 만들어 봅시다.
- 땅 환경: 땅 위의 돌 틈이나 낙엽 사이와 땅속에는 촉촉한 습기와 그늘이 있어 안락한 서식처를 제공할 수 있습니다.
- 물 환경: 물과 양분를 쉽게 구할 수 있고, 작은 생물들이 살기 위한 여러 가지 서식처를 제공합니다.

▷ 일정 기간 동안 사육한 후 다른 모둠에서 만든 서식지에서의 작은 생물을 서로 비교하여 봅시다.

3. 설명

예상하였던 것과 사육 활동 때 관찰하였던 것을 비교하여 작은 생물이 살아가기 위해 반드시 필요한 것을 이해하고, 수정할 수 있도록 유도한다.

▷ 우리 모둠에서 만든 서식지와 다른 모둠이 만든 서식지의 차이점을 찾아봅시다. 실관

▷ 우리 모둠에서 만든 서식지에 추가되어야 하는 조건을 발표하여 봅시다.

▷ 작은 생물이 잘 살기 위해 꼭 필요한 조건에는 어떤 것들이 있는지 설명하여 봅시다. 실관

더 탐구해 볼까요?

▷ 곰팡이가 핀 옥수수를 햇빛이 드는 창가로 옮겼을 때, 곰팡이의 변화를 예상하고 관찰하여 봅시다.

– 곰팡이는 축축하고 습기 있는 환경에서 잘 서식하지만, 햇빛이 드는 곳에서는 잘 살지 못합니다. 곰팡이의 수가 줄어들 것입니다.

형성 평가

1. 작은 생물을 키우기 위한 최소한의 조건에는 무엇이 있는지 써 보시오.
(사는 장소, 먹이나 영양분 등)

지도상의 유의점

- 물과 땅에 사는 작은 생물의 특성과 사는 곳에 따른 생활 방식의 차이를 종합적으로 이해하는 데 주력하도록 한다.
- 상품화되어 있는 재료를 통한 실험은 자칫 생명을 사고 팔 수 있다는 생각을 갖게 될 수 있으므로, 가급적 주변에서 흔히 구할 수 있는 것으로 사육하도록 한다.

교과서의 그림과 표 설명

사진은 이끼를 키우며, 관찰 결과를 기록하는 것으로 이끼를 기르기 위한 환경 조건을 맞추기 위해 물을 분무하고 있는 모습이 함께 담겨 있다. 이는 학생들 스스로 다른 작은 생물 사육 활동에서도 필요한 조건이 무엇인지를 깨닫고 실행할 수 있게 도움을 주기 위해 제시하였다.

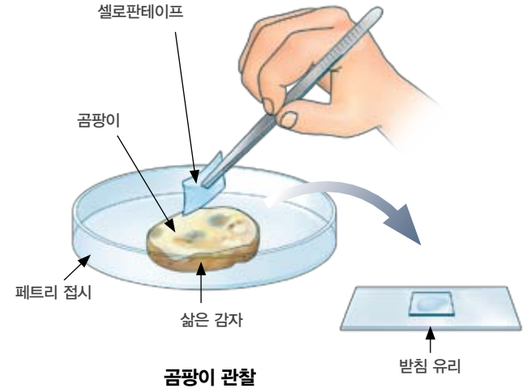
본 사진은 예시로 제시된 것이기에 반드시 개미, 곰팡이나 이끼 등을 사육하는 생물로 사용하라는 의미는 아니며, 지역에 따라 대체 가능하다.

자료실

학생 활동

곰팡이 관찰

① 식빵이나 삶은 감자를 약간의 물이 담긴 페트리 접시에 넣고 따뜻하고 어두운 장소에 일주일 정도 두어 곰팡이를 피게 하자.
② 그림과 같이 셀로판테이프에 곰팡이를 살짝 묻혀 받침 유리에 눌러 붙여서 프레파라트를 만든다.
③ 만든 프레파라트를 광학 현미경으로 관찰해 보자.
④ 색깔이 다른 여러 가지 곰팡이를 관찰하고, 관찰한 곰팡이의 균사에 포자가 붙어 있는 모습을 그리고 설명을 써 보자.
⑤ 모든 곰팡이의 포자가 균사에 붙어 있는 모양이 같은지 다른지 관찰하여 보자.
⑥ 곰팡이의 색깔은 무엇에 의해 결정되는지 알아보자.



곰팡이 관찰

수업 도우미

작은 생물 서식지의 구성 요소

해당 미소(微小) 서식지는 특정 생태계 구성 요소 모두를 포함하고 있는 것이 아니라, 학생들 스스로 단일 개체의 작은 생물에게 필요한 최소의 생태적 환경을 알리는 데 그 의미가 있다. 따라서 다양한 조건을 고려하여야 하는 생물종보다는 흔히 구할 수 있고, 기를 수 있는 것을 선택해야 한다.

8 / 11차시 작은 생물은 우리 생활과 어떤 관계가 있을까요?

학습 목표

1. 작은 생물과 우리 생활과의 관계에 대하여 말할 수 있다.

수업의 개관

❶ 예상	• 생활에서 작은 생물의 영향 생각해 보기
❷ 관찰	• 발효 음식의 쓰임 조사하기
❸ 설명	• 발효 음식의 좋은 점 이야기하기 • 작은 생물을 이용한 생활의 유익한 점 설명하기

수업 모형 선정의 이유

우리 주변에 흔히 존재하는 작은 생물이 우리 생활에 어떤 영향을 주며 공존하고 있는지 학생들 스스로 예상하고 이해할 수 있도록 하기 위해 POE 학습 모형을 적용하였다.

수업 동기 유발

집에서 김치, 된장, 간장 등의 발효 음식을 만드는 과정을 보거나, 먹어 본 경험에 대해서 이야기하도록 한다. 또는 작은 생물이 우리 생활에 활용되고 있는 동영상이나 빵의 발효 과정에 대한 동영상 등을 이용하여 호기심을 유발하도록 한다.

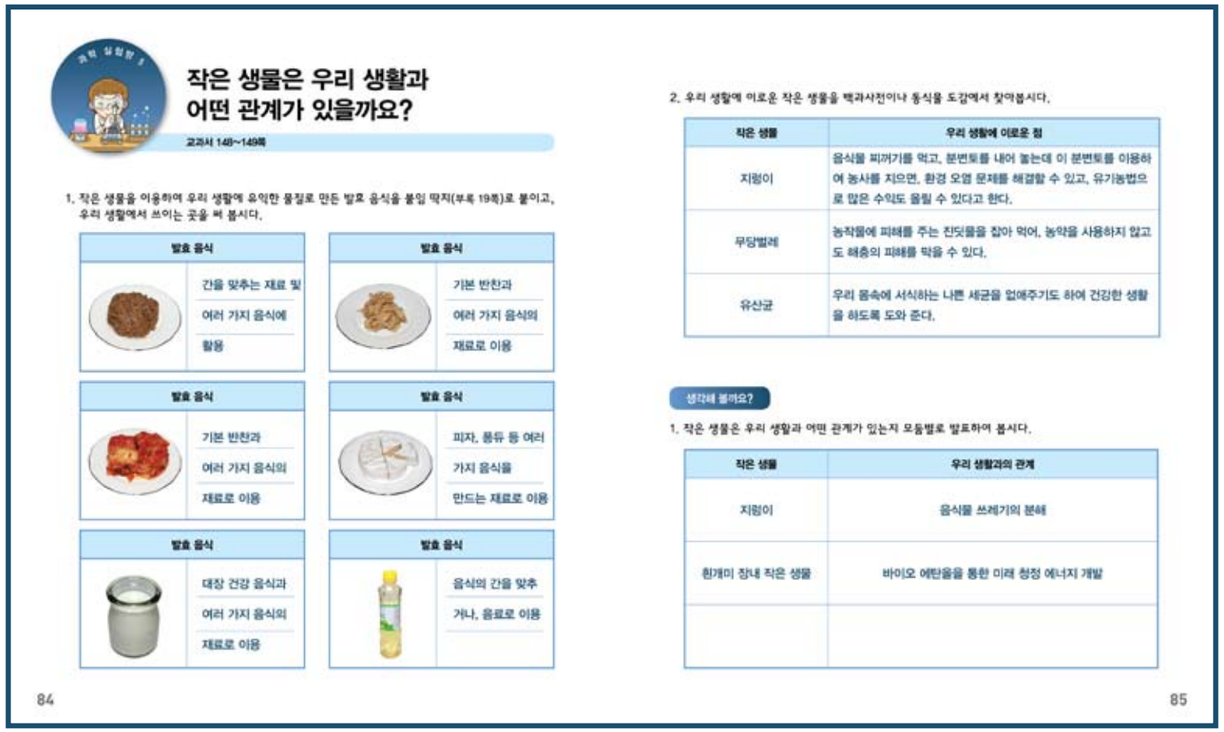
준비물

백과사전, 동식물 도감

1. 예상

평소 자신이 알고 있던 사실을 바탕으로 작은 생물이 우리 생활에 주는 이로운 점을 논리적으로 예상해 보는 활동을 통해 사고의 정교성을 기르도록 한다.

▷ 작은 생물이 우리 생활에 어떤 영향을 주고 있을지 생각하여 봅시다.



- 여러 가지 음식을 만드는 재료나 반찬으로 쓰입니다.
- 건강 음식이나 음료로 이용됩니다.

▷ 생활에서 발효 음식을 찾아봅시다.

- 치즈, 김치, 요구르트, 된장, 젓갈, 식초 등

▷ 집에서 사용하고 있는 발효 음식의 종류를 말해 봅시다.

- 치즈, 김치, 된장, 젓갈, 요구르트 등

2. 관찰

조사 활동을 통해 자신의 탐색 결과를 정리하는 과정을 통해 예상에 대한 증거를 스스로 찾을 수 있도록 유도한다.

▷ 발효 음식이 생활에서 어떻게 이용되고 있는지 조사하여 봅시다. 실관

- 음식 만드는 재료로 이용합니다.
- 식초는 빨래할 때 옷에서 나는 냄새를 제거하거나, 청소할 때 사용하기도 합니다.
- 요구르트 유산균으로 우유를 사용해 떠먹는 요구르트를 만들 수 있습니다.

3. 설명

자신이 예상했던 것과는 달리 우리 생활에 이로움을 주는 작은 생물의 쓰임을 이해하고, 수정할 수 있도록 유도한다.

▷ 작은 생물을 이용해서 만든 여러 가지 발효 음식의 좋은 점에 대해서 친구들과 이야기를 나누어 봅시다.

- 청국장: 냄새는 나지만, 콩을 발효해서 만든 몸에 좋은 음식입니다. 평소 먹는 청국장 덕분에 가족 중에서 나는 가장 장이 건강합니다.

! 학생이 경험한 내용을 바탕으로 발표가 이루어지록 한다.

▷ 작은 생물을 이용한 물질들이 우리 생활에 주는 유익한 영향을 설명하여 봅시다.

- 여러 가지 건강에 유익한 발효 음식을 제공합니다.
- 다양한 음식의 재료와 음료로 이용합니다.
- 질병의 치료나 개선에 이용합니다.

▷ 작은 생물들을 이용한 발효 음식을 우리 생활에 어떻게 이용할 수 있는지 생각하여 봅시다.

- 발효 식품에 있는 유산균을 통해 몸속에 있는 나쁜 미생물을 죽이거나 없애는 역할을 합니다.
- 식초의 경우 강한 산성은 방부 효과와 식품의 저장, 의약품 등에 이용되기도 합니다.

창의 활동

▷ 작은 생물을 이용한 창의적인 유기 농법을 생각하여 봅시다.
– 무당벌레는 진딧물의 천적으로, 유기 농법에 이용합니다.
– 지렁이는 음식물 쓰레기를 분해하여 분변토를 만들며, 분변토는 좋은 비료가 됩니다.

형성 평가

1. 작은 생물의 분해 활동으로 우리에게 유용한 물질이 만들어지는 과정을 무엇이라고 할까요?
(발효)

지도상의 유의점

• 음식 문화 중 발효를 통해 작은 생물이 우리 생활에 주는 이로운 점에 대해서 스스로 생각해 보도록 하며, 보이지 않는 작은 생물뿐만 아니라, 맨눈으로 관찰 가능한 생물 중에서도 우리의 생활과 밀접하게 관련되어 있는 작은 생물을 찾아보도록 한다.

교과서의 그림과 표 설명

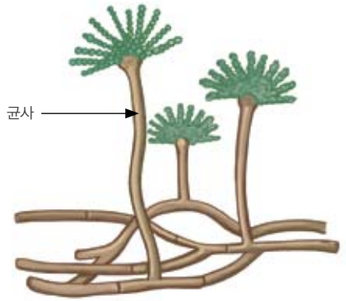
사진은 학생들의 평소 음식물 섭취를 나타내는 것으로 우리 일상생활 속에서 작은 생물을 활용한 발효 식품의 종류가 매우 많음을 실감할 수 있다. 반찬이나 후식 등으로 먹고 있는 것을 생각해 보았을 때 우리의 평소 식생활에 얼마나 많은 발효 식품이 포함되어 있는지를 생각해 볼 수 있도록 제시하였다.

자료실

참고 자료

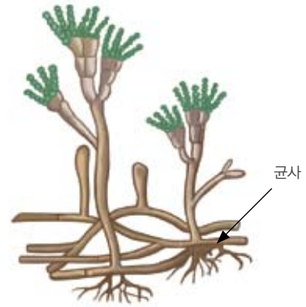
곰팡이의 종류

(1) 누룩곰팡이



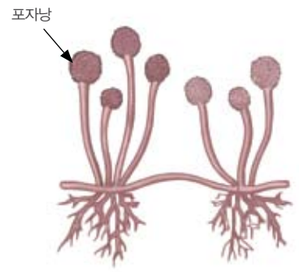
술, 간장, 된장 등을 만드는 데 사용되는 곰팡이로, 흰색, 검은색, 갈색 등 다양한 색을 갖는다.

(2) 푸른곰팡이



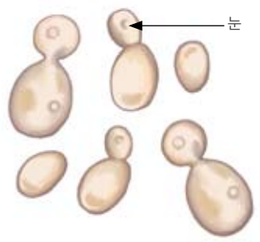
페니실린 제조에 이용되는 푸른색 곰팡이이다.

(3) 빵곰팡이



빵에 피는 검은색 곰팡이이다.

(4) 효모



빵을 만들 때 빵을 부풀게 하는 재료로 쓰이는 균사가 없는 곰팡이이다.

과학 이야기 구성 의도

이 과학 이야기는 많은 능력을 가지고 생활하는 개미에 대한 부분을 다루고 있다. 다른 과학 이야기와는 달리 개미라는 단일한 생물종이 서로 다른 방식으로 먹을 것을 구하는 것에 대해서 제시하였다. 이는 개미가 작은 생물이지만 인간들보다 훨씬 먼저 농사를 짓거나 농장을 운영하는 등의 방식을 사용했다는 증거들을 통해 개미에 대한 일반적인 상식 수준에서 벗어나 학생들의 창의적 탐구 활동과 호기심을 높일 수 있다.

과학 이야기 보조 자료

개미의 진딧물 농장

개미의 진딧물 농장은 개미와 진딧물 간의 공생 관계를 보여주고 있는 것으로 서로에게 도움을 주는 상리공생의 방식이라 할 수 있다. 자료에서는 곰개미가 진딧물로부터 단물을 채집하고 있는 모습을 보여 주고 있다.

개미의 버섯 농장

잎꾼개미들의 버섯 농장은 버섯을 키워 먹을 것을 스스로 재배하는 능력과 더불어 버섯 농장에 생기는 나쁜 미생물들을 죽이는 항생제와 같은 역할을 하는 잎꾼개미가 사용하는 박테리아에 대해서 부가적으로 설명하였다.

항생 물질

(1) 일반적 정의

왁스먼(Waksman, 1945)은 항생 물질은 '미생물에 의하여 생산되는 화학 물질로써 저농도에서 다른 미생물의 증식을 억제하거나 죽이는 능력을 가진다.'라고 정의했다.

(2) 광의적 정의

미생물이나 다른 생물(조류, 지의류, 녹색 식물, 동물 세포 등)에서 생산되는 천연의 저분자 물질 또는 이러한 물질의 반합성 물질로써 1mg/mL 이하의 저농도에서 미생물 등 생물의 생장을 억제하거나 사멸시키는 물질이다.

(3) 최초의 항생 물질 발견

알렉산더 플레밍(Alexander Fleming, 1929)이 발견한 페니실린(penicillin)을 시작으로, 1940년대 이후 체계적인 항생 물질 연구를 통해 미생물로부터 항생 물질 분리 작업이 시작되었다. 1950~1960년대 발견된 항생 물질 대부분이 현재 임상에 사용되고 있다.

(4) 항생 물질의 생산

방선균류, 곰팡이, 진정 세균 등의 미생물에서 찾아낸 것이 현재 임상 치료에 사용되는 항생 물질의 90% 이상을 차지하고 있다. 또한, 식물 가운데 고등 식물에서 항생 물질을 찾아낸 보고가 있으나, 대부분 동물에 독성을 나타내고, 효력이 약하며 적용 범위가 좁다는 결점을 가지고 있다. 흔히 우리가 한약에서 사용하는 감초 또한 항바이러스 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 이 밖에 합성의 방법을 통해 항생 물질을 생산하고 있다.

(5) 페니실린계

푸른곰팡이 → 페니실린의 배양 → 항생제

(6) 항생제 내성

① 내성률은 항생제 투여 후 세균 100마리 당 살아남는 세균 숫자이다.

② 폐렴구균에 대한 페니실린 내성률
- 우리나라 84% 수준
- 일본 4%,미국·영국·프랑스 12%에 비해 엄청나게 높은 수치
- 황색포도상구균 감염 환자의 대부분을 반코마이신으로 치료해 왔기 때문에 그 속도가 더 빠를 것으로 예상

③ 임질균에 대한 페니실린 내성률: 우리나라 91% 정도

④ 항생제 내성균의 증가 요인
- 항생제의 남용
- 면역 저하 환자들의 증가
- 의약 분업 시행 전 일반인들의 자유로운 항생제 구입

(7) 항생제 내성의 문제점

① 항생제 투여량에 상관없이 약물 효과가 없다.

② 돌연변이 균주의 발생으로 항생제 내성균이 더욱 많아진다.

③ 교차 내성이 나타난다.

※ 교차 내성: 항균제에 대하여 내성을 나타낼 경우 비슷한 작용을 나타내는 항균제들에 같은 내성을 나타냄.

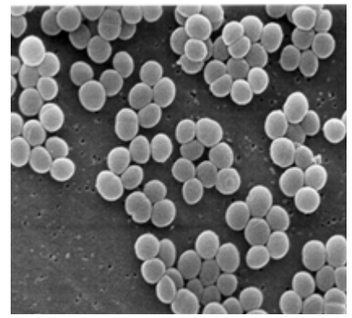
사고 확장하기

▷ 진딧물이 개미로부터 얻는 이로운 점은 어떤 것이 있을지 생각하여 봅시다.
- 개미를 통해 천적으로부터 보호를 받습니다.
- 식물에서 살 수 있는 공간을 받습니다.

2. 항생제의 쓰임에 대해서 생각하여 봅시다.
- 세균 감염을 통해 발생된 질병의 치료합니다.
- 병원성 미생물을 죽이거나 성장을 억제합니다.

포도상구균(Staphylococcus)

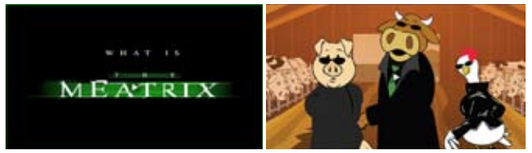
인간이나 여러 생물의 점막에서 찾아볼 수 있는 세균으로 병원성 황색포도상구균은 페니실린으로 치료한다.



미트릭스(Meatrix)

공장식 농장 경영을 통한 과도한 항생제 투여와 성장 촉진제 등이 우리에게 미치는 영향을 플래시 영상으로 제공한다. 영화 '매트릭스'를 소재로 닭, 돼지, 소 등을 의인화하여 표현하였다. 마치 영화를 애니메이션으로 보는 듯 제작하여 동기유발이나 흥미 증진, 혹은 STS적 요소를 가미하여 수업하는데 사용될 수 있다. 또한, 한국어를 선택하여 자막을 넣어 볼 수 있는 기능이 있다.

(인터넷 자료-http://www.themeatrix.com/intl/korean/)



9/11차시 곰팡이, 세균, 바이러스는 우리 건강에 어떤 영향을 미칠까요?

학습 목표

1. 곰팡이, 세균, 바이러스가 우리 건강에 미치는 유익한 영향과 유해한 영향에 대하여 말할 수 있다.

수업의 개관

① 예상	• 곰팡이, 세균, 바이러스가 우리 건강에 미치는 영향 생각하기
② 관찰	• 작은 생물이 우리 건강에 미치는 영향 조사하기
③ 설명	• 작은 생물이 우리 건강에 미치는 영향을 정리해서 발표하기 • 유해한 작은 생물로부터 나의 건강을 지키는 방법을 찾고 실천하기

수업 모형 선정의 이유

본 차시는 방송 매체를 통해서 흔히 전해 듣는 병원성 세균이나 바이러스와 곰팡이 등이 우리 건강에 어떤 영향을 미치는지 학생들 스스로 알아보는 차시이다. 따라서 곰팡이, 세균, 바이러스가 우리 건강에 미치는 영향을 예상하고, 자신의 건강을 보호하기 위해 어떻게 해야 하는지 조사를 통해 이해할 수 있도록 하는 POE 학습 모형을 적용하였다.

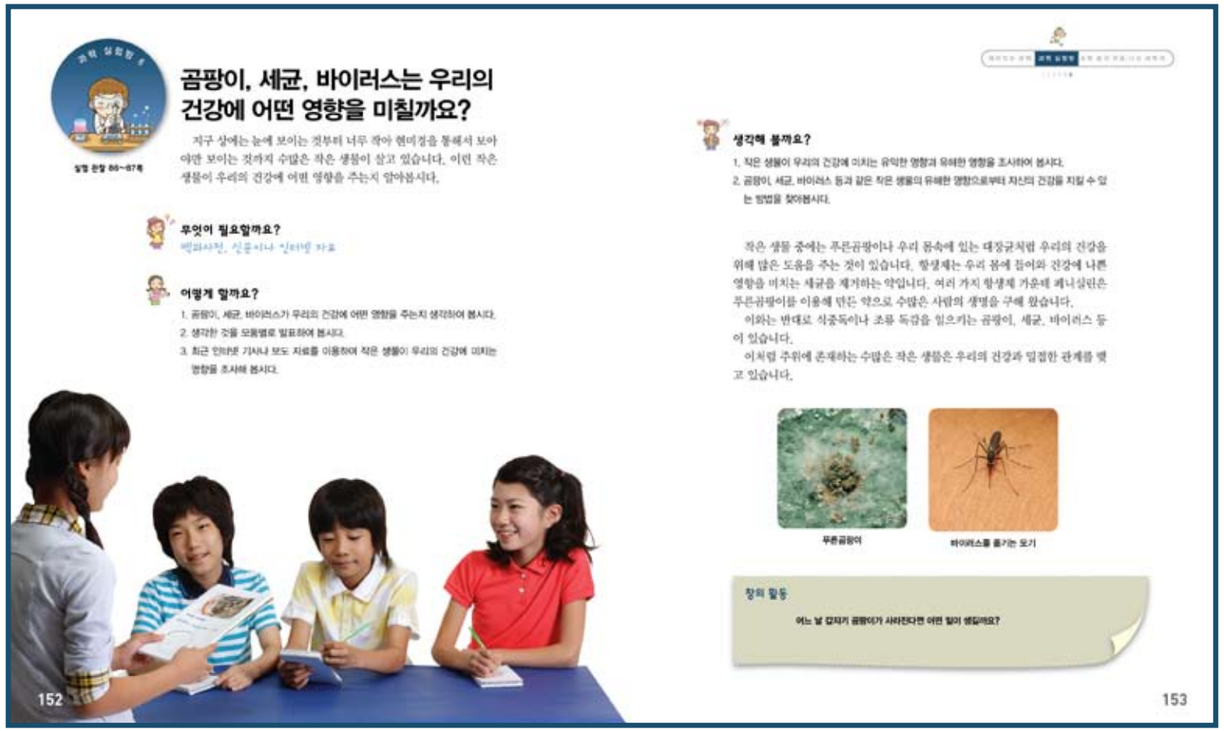
수업 동기 유발

신문 기사나 인터넷 기사 등을 통해서 최근 유행하고 있는 전염병 등을 통해서 호기심을 유발하도록 한다. 학생들 스스로 조사 학습을 통해 탐구한 결과를 발표하거나 관련 동영상 활용하는 것도 좋다.

예) KBS 특집다큐멘터리 3부작 – "바이러스"

준비물

작은 생물(곰팡이, 세균, 바이러스)이 건강에 미치는 영향에 대한 기사나 보도 자료, 백과사전, 인터넷 자료



곰팡이, 세균, 바이러스는 우리의 건강에 어떤 영향을 미칠까요?

교과서 152~153쪽

1. 작은 생물이 우리의 건강에 어떤 영향을 주는지 생각하여 봅시다.

작은 생물	우리의 건강에 미치는 영향
대장균	장 속에 살며 우리 몸에 필요한 물질은 만들거나, 병을 일으킬 수 있는 나쁜 세균의 번식을 막아 준다.
식중독균	상한 음식을 먹었을 때 설사, 복통, 구토 등의 증상을 일으키며, 피부에 발진이 생기기도 한다.
독감 바이러스	호흡기 감염을 통해 오한, 발열, 두통, 근육통 등이 나타나며 심하면 사망에도 이를 수 있다.

2. 최근 인터넷 기사나 보도 자료를 이용하여 작은 생물이 우리의 건강에 미치는 영향을 조사해 봅시다.

인터넷 기사 및 보도 자료	작은 생물이 우리의 건강에 미치는 영향
인터넷 기사	영국의 한 연구팀이 메뚜기와 바퀴벌레의 뇌 조직과 신경계에서 여러 항생제에 내성을 가진 슈퍼 박테리아를 죽일 수 있는 9가지 강력한 항생 물질을 발견했다고 밝혔다. 이 항생 물질은 인간 세포에는 해를 미치지 않고, 병원균에만 작용한다고 한다.
TV 보도 자료	날씨가 따뜻한 날에는 음식 조리 및 보관에 주의하지 않으면 식중독 발생 가능성이 높다. 또한, 손에 상처가 있으면 곪은 상처에 있는 식중독균이 음식물로 오염되어 식중독을 일으킬 수 있으므로, 위생 장갑을 꼭 착용해야 한다.
인터넷 기사	전 세계적으로 확산되고 있는 조류 독감은 바이러스에 감염된 조류에 의해 전파되는 무서운 질병이다. 이를 극복하기 위한 연구가 활발히 진행 중이라고 한다.

생각해 봅시다

1. 작은 생물이 우리의 건강에 미치는 유익한 영향과 유해한 영향을 조사하여 봅시다.

유익한 영향	대장균으로 암을 진단 · 치료한다 세균 감염을 치료하는 항생 물질로 쓰인다.
유해한 영향	조류 독감이나 식중독 등을 일으킬 수 있다. 감염 속도가 빨라 인류 건강의 적이다.

2. 곰팡이, 세균, 바이러스 등과 같은 작은 생물의 유해한 영향으로부터 자신의 건강을 지킬 수 있는 방법을 찾아봅시다.

외출 후에는 손을 깨끗이 씻도록 한다.

알맞은 운동을 꾸준히 한다.

우리 주변을 항상 청결하게 유지한다.

86 87

1. 예상

평소 자신이 알고 있던 사실을 바탕으로 작은 생물이 우리 건강에 미치는 영향을 논리적으로 예상해 보는 활동을 통해 사고의 정교성을 기른다.

▷ 곰팡이, 세균, 바이러스가 우리 건강에 어떤 영향을 주고 있을지 생각해 봅시다. 실관

– 무서운 병을 일으켜 생명에 위협을 줄 수 있습니다.
– 활용하는 것에 따라서 우리 건강에 이로운 물질을 만들기도 합니다.

2. 관찰

조사 활동 후 자신의 탐색 결과를 정리하는 과정을 통해 예상에 대한 증거를 스스로 찾을 수 있도록 유도한다.

▷ 최근 인터넷 기사나 보도 자료를 통해서 작은 생물이 우리 건강에 미치는 영향을 조사하여 봅시다. 실관

〈유익한 영향〉
– 대장균으로 암을 진단하거나 치료합니다.
– 세균 감염을 치료하는 항생 물질로 쓰입니다.

〈유해한 영향〉
– 조류 독감이나 식중독 등을 일으킬 수 있습니다.
– 감염 속도가 빨라 인류 건강의 적입니다.

3. 설명

자신이 예상했던 것과는 다른 작은 생물이 우리 건강에 미치는 영향을 이해하고, 설명할 수 있도록 유도한다.

▷ 작은 생물이 우리 건강에 미치는 유익한 영향과 유해한 영향을 정리해서 발표하여 봅시다. 실관

! 인터넷 기사나 기타 보도 자료를 바탕으로 모둠별로 작성하여 발표하도록 한다. 이때, 모둠별로 곰팡이, 세균, 바이러스를 구분하는 것보다는 작은 생물 전체를 대상으로 조사하도록 한다.

▷ 유해한 영향을 주는 작은 생물로부터 나의 건강을 지킬 수 있는 방법을 찾아봅시다. 실관

– 활동을 하고 난 이후에는 손을 깨끗하게 씻도록 합니다.
– 상한 음식은 먹지 않습니다.
– 평소 운동을 열심히 하여 유해한 작은 생물을 이겨낼 수 있는 힘을 기르도록 합니다. 등

창의 활동

▷ 어느 날 갑자기 곰팡이가 사라진다면 어떤 일이 생길까요?
– 초기에는 곰팡이가 없어 음식이 상하거나 부패하지 않아서 오래 먹을 수 있어요.
– 주변에 죽은 것들이 썩지 않고 그대로 있게 되요. 등

형성 평가

1. 작은 생물이 우리 건강에 미치는 유익한 영향과 유해한 영향에 대하여 말해 봅시다.
〈유익한 영향〉
– 대장균으로 암을 진단하거나 치료합니다.
– 세균 감염을 치료하는 항생 물질로 쓰입니다.
〈유해한 영향〉
– 조류 독감이나 식중독 등을 일으킬 수 있습니다.
– 감염 속도가 빨라 인류 건강의 적입니다.

지도상의 유의점

- 다양한 매체에서 얻은 지식을 통해 학생들 스스로 작은 생물과 우리 건강과의 관계를 찾도록 지도한다.
- 세균, 바이러스 등의 구조와 기능 및 바이러스의 생물적·비생물적 특성을 구분하는 활동이나, 바이러스와 세균의 차이점 등에 대해서는 다루지 않는다.

교과서의 그림과 표 설명

학생들의 발표 과정을 요약하여 보여 주고 있으며, 항생제를 얻기까지 푸른곰팡이로부터 페니실린까지의 과정을 발표하고 토의하는 장면이다.

자료실

참고 자료

1. 곰팡이에 대해서 더 알고 싶어요

(1) 사람에게 이로운 곰팡이도 있을까?

곰팡이는 일반적으로 음식물이나 의복을 썩게 하여 사람의 생활에 해를 끼치는 생물로 알려져 있다. 특히, 이차적인 대사 산물로 나오는 곰팡이의 독소가 경우에 따라서 인체에 치명적인 독성을 나타내므로 사람들은 곰팡이를 싫어한다. 그러나 곰팡이는 생활에 도움을 주기도 한다. 페니실린이란 항생제는 푸른곰팡이에서 얻으며, 메주나 술을 만드는 데 이용되는 누룩곰팡이와 밀가루로 빵을 만들 때 부풀게 하는 재료로 사용되는 효모는 곰팡이의 한 종류이다.

(2) 곰팡이가 생기지 않도록 하려면 어떻게 하면 되나?

우리가 살아가는 환경 속 어디에서나 존재하는 곰팡이는 특히 장마철 집 안 곳곳에서 발견된다. 따뜻하고 볕이 잘 들지 않는 눅눅한 곳이나, 음식물을 오랫동안 방치해 두었을 경우 곰팡이는 쉽게 성장할 수 있다. 곰팡이가 핀 의복은 섬유질이 손상되고, 부패된 음식물의 경우 우리 몸에 심각한 위험을 줄 수 있다. 그러므로 곰팡이의 위험에서 벗어나기 위해서는 가급적 조리 후 빨리 음식물을 섭취하여야 하고, 보관이 필요할 경우 냉장고 안에 보관해야 한다. 오래된 음식물은 가급적 버려야 식중독 사고를 예방할 수 있다. 또한, 의류는 습기가 없도록 잘 말려 보관하고, 장마철 이불을 햇볕에 말리는 것도 좋은 방법이 될 수 있다. 최근에는 곰팡이 제거제를 사용하여 곰팡이의 성장을 억제하는 방법이 이용되기도 한다.

2. 암컷 모기만 왜 사람의 피를 빨까요?

평소에는 꿀이나 과일즙을 먹던 모기가 알을 낳기 4~5일 전부터는 사람이나 동물의 피를 빨아먹는다. 알을 낳는 것은 암컷이므로 수컷은 피를 빨아먹지 않는다.

동물의 피 속에 있는 단백질은 모기가 알을 만드는 데 좋은 양분이 되기 때문에 모기는 열심히 피를 빨아먹는다. 모기는 첫 번째 산란 때에 피를 빨지 않고 두 번째 산란부터 피를 빨아먹는데, 그 이유는 유충 시기에 먹은 양분이 성충이 된 뒤에도 남아 있어서 첫 번째 알을 낳는 데 사용되기 때문이다.

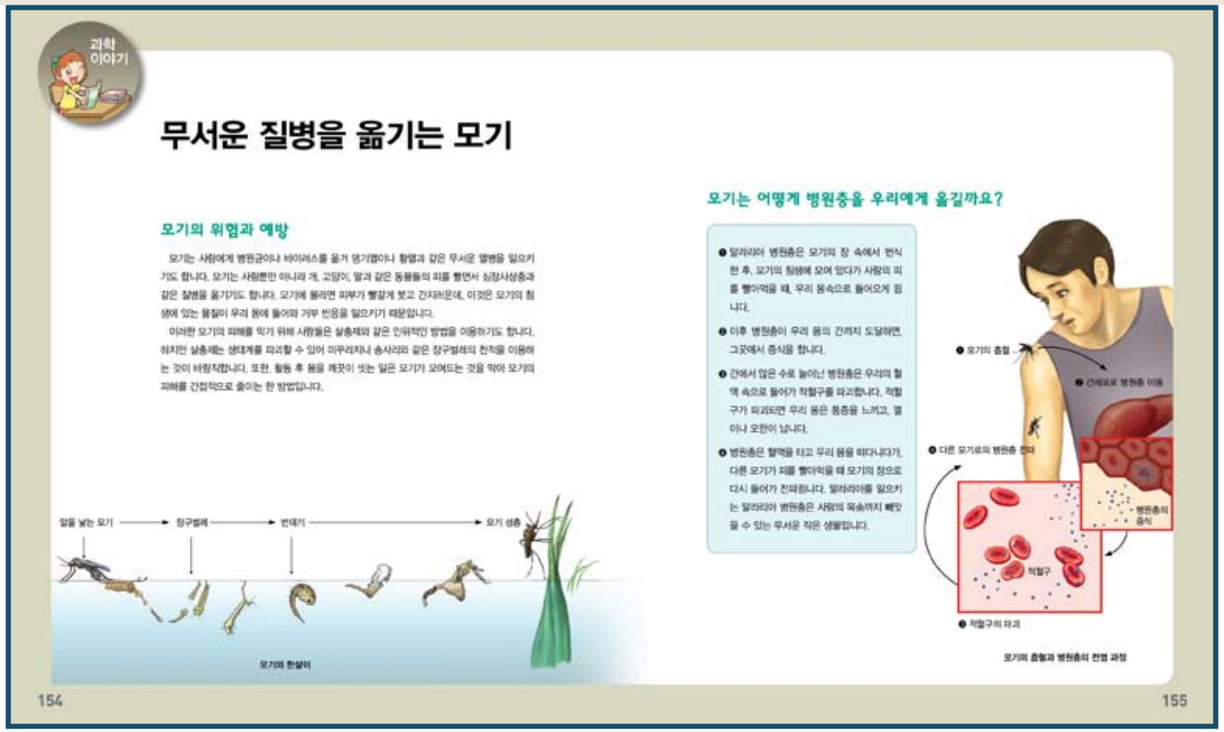
모기가 공격 대상을 찾기 위해 가장 발달해 있는 감각 기능은 후각이며 1~2m 떨어진 곳에서 체온이나 습기로 감지하지만, 사람이 호흡을 하며 내뿜는 이산화탄소는 10~20m 밖에서도 감지할 정도라고 한다. 피부 분비샘에서 나오는 젖산이나 아미노산, 암모니아 냄새는 더 먼 곳에서도 찾아낼 수 있다. 따라서 운동을 하고 난 뒤 또는 비만이거나 대사 작용이 활발해 땀이 많은 사람이 모기의 공격 대상이 되는 것이다.

과학 이야기 구성 의도

이 차시는 작은 생물이 우리 건강에 미치는 영향에 대해서 알아보는 활동으로 이루어져 있다. 본 단계에서는 곰팡이, 세균, 바이러스에 대해서 다루고 있지만, 교육과정에서는 이처럼 눈에 보이지 않는 작은 생물뿐만 아니라, 장구벌레와 같이 인간의 건강에 직접적으로 영향을 미치는 작은 생물들에 대해서도 다루고 있다. 따라서 과학 이야기는 장구벌레가 인간에게 미치는 유해한 영향에 대해서 다루고 있다.

장구벌레에 대한 이해를 바탕으로 다양한 질병을 옮기는 모기에 대한 번식을 막는 방법을 학생 스스로 이해하도록 구성하였다.

하지만, 생태계에 존재하는 모든 작은 생물들이 인간에게 이롭거나 해로운 것으로 양분될 수 있는 것이 아님에 주의해야 한다.



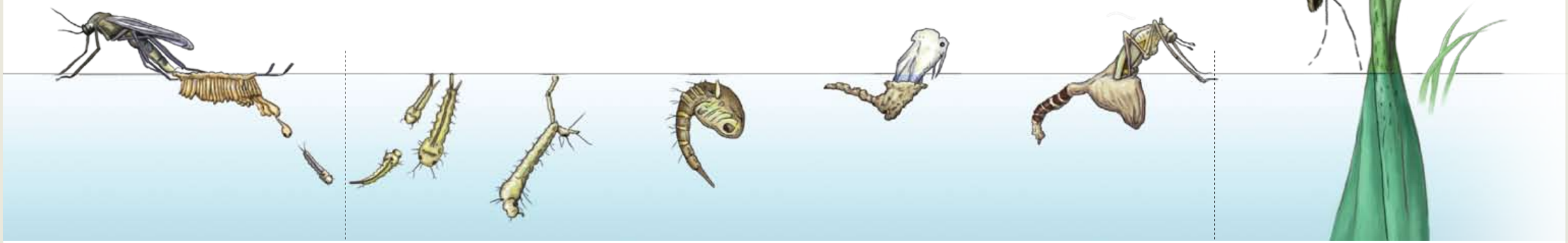
사고 확장하기

▷ 우리 학교나 집 주변에서 모기가 주로 잘 서식하는 곳을 찾아 봅시다.
- 연못이나 고여 있는 물이 있는 곳
- 비가 온 후 웅덩이 속
- 습기가 많아 축축한 곳

▷ 모기의 무분별한 번식을 막기 위해서 우리가 할 수 있는 일을 생각해 봅시다.
- 물이 고여 있는 웅덩이를 없애 모기가 살 수 있는 환경을 제거합니다.

▷ 모기에게 물리지 않으려면 어떻게 해야 하는지 생각해 봅시다.
- 깨끗이 씻어 땀 냄새를 제거하거나, 모기 퇴치용 제품을 사용합니다.

과학 이야기 보조 자료



(1) 모기는 물이 고여 있는 웅덩이나 하수구에 300~400개의 알을 한꺼번에 낳는다. 이 알이 부화해서 애벌레가 되는데 이것이 장구벌레이다. 장구벌레가 성충이 되기까지의 기간은 물의 온도에 따라 다르다. 물의 온도가 높으면 기간이 단축되고, 낮으면 기간이 길어진다.

(2) 장구벌레의 성장은 매우 빨라서 온도와 습도 등 조건이 좋을 때에는 알을 낳은 지 7~10일 후면 다 자란다. 장구벌레는 물속에 있는 미생물을 잡아먹고 살며 물속에서 계속 떴다 가라앉기를 반복하는데, 물 위로 떠오르는 까닭은 숨을 쉬기 위해서이다. 또한, 자라면서 수차례 허물을 벗는데, 4번 껍질을 벗고 나면 둥그스름한 번데기가 된다.

(3) 번데기도 장구벌레와 마찬가지로 물속에서 사는데, 번데기는 등에 달린 두 개의 숨관을 물 밖에 내놓고 숨을 쉬며 장구벌레와 달리 아무것도 먹지 않고 번데기 시기를 보낸다. 장구벌레는 번데기로 3~4일에서 2주까지 지내다가 번데기 시기가 끝날 때쯤 되면 모기가 되기 위해 수면으로 올라온다. 그리고는 배가 수면과 평행이 되도록 몸을 쭉 펴고 모기가 되어 나온다. 하지만 모기는 이렇듯 여러 차례의 어린 시절을 보낸 것에 비하면 무척 짧은 생을 사는데 모기의 일생은 고작 2~3주 정도이다.

(4) 모기는 매우 짧은 번식 기간을 가지고 있으며, 고여 있는 물에 알을 낳는 특성을 가지고 있다. 과학 이야기에서는 모기 방역을 위한 자료를 제시해 주고 있으며, 이는 강제적인 것이 아닌 생태 환경 내 먹이 사슬을 이용하는 방법을 제시하고 있다. 또한, 말라리아 병원충의 모기 내에서의 번식을 소개하여, 사람에게 전염되는 과정을 도식을 통해 쉽게 제시하고 있다.

10/11차시 작은 생물의 세계에 대하여 정리해 볼까요?

학습 목표

1. 작은 생물의 세계에 관련된 개념을 정리할 수 있다.

수업의 개관

❶ 작은 생물의 세계 정리하기	• 마인드맵 형식으로 적고, 붙임 딱지로 붙이기
❷ 작은 생물에게 편지 쓰기	• 작은 생물에게 보내는 편지 쓰기
❸ 친구들의 편지와 비교하기	• 친구들의 글을 통해 알게 된 것을 정리해 보기 • 작은 생물에게 보내는 편지에 반드시 포함할 내용 정리하기

1. 작은 생물의 세계 정리하기

▷ 물과 땅이라는 사는 곳에 따른 작은 생물의 특징과 생활 방식, 생활과 우리 건강과의 관계에 대해서 정리하여 봅시다.

! 마인드맵 형식으로 정리한다.

2. 작은 생물에게 편지 쓰기

▷ 정리한 내용을 바탕으로 여러 가지 작은 생물에게 보내는 편지글을 써 봅시다.

▷ 작은 생물이나 혹은 작은 생물을 통해 만들어진 물질을 선택하고, 이야기를 들려 주는 방식으로 편지글을 만들어 봅시다.

〈편지글 예시 1〉

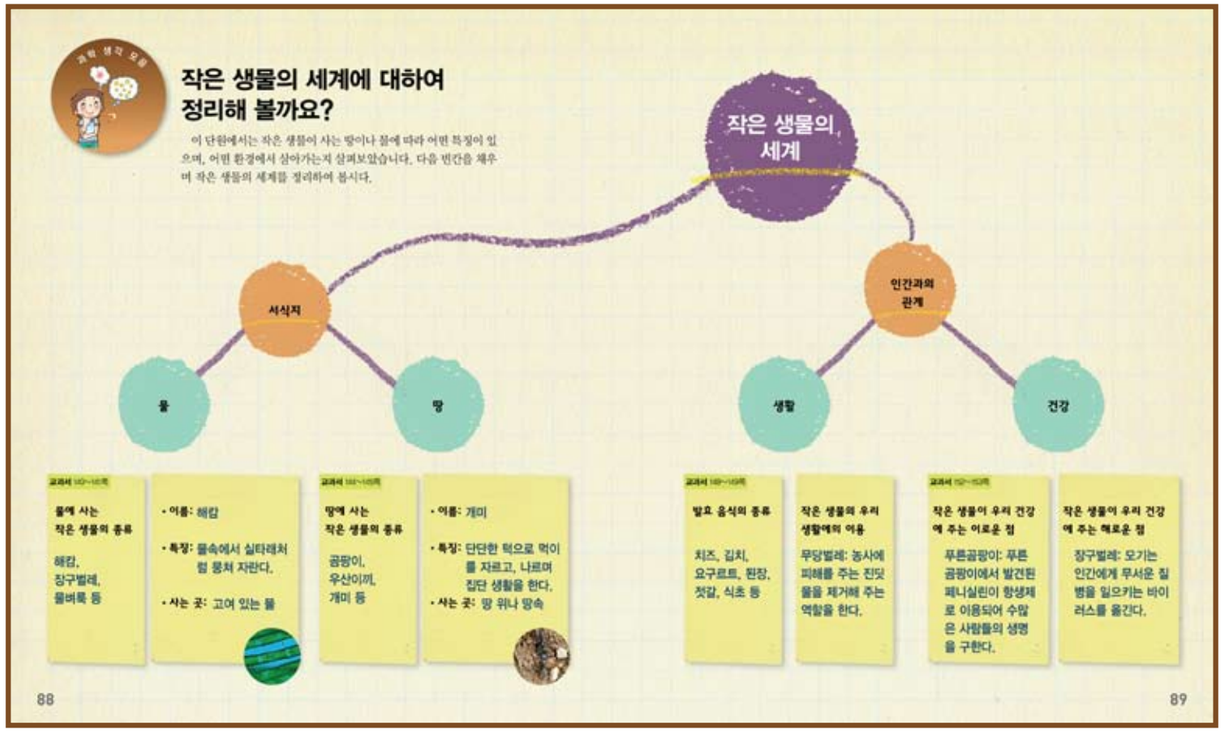
재주꾼 유산균에게

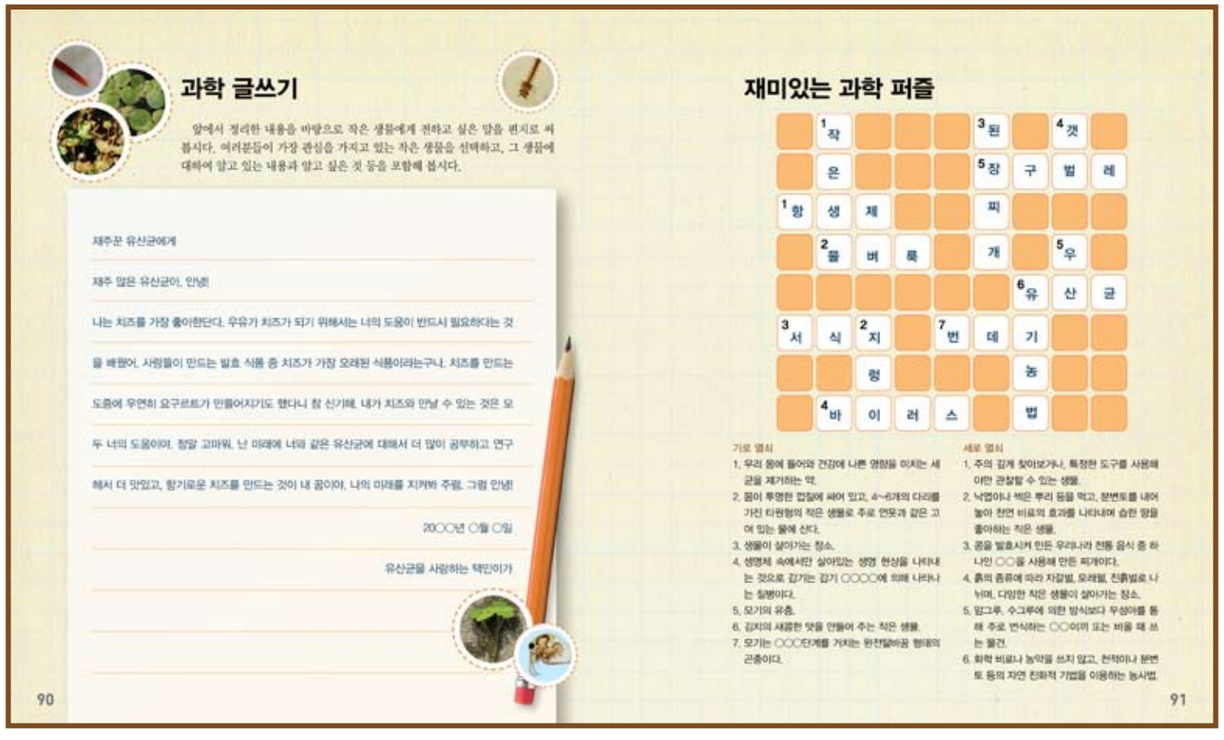
재주 많은 유산균아, 안녕!

나는 치즈를 가장 좋아한단다. 우유가 치즈가 되기 위해서는 너의 도움이 반드시 필요하다는 것을 배웠어. 사람들이 만드는 발효 식품 중 치즈가 가장 오래된 식품이라는구나. 치즈를 만드는 도중에 우연히 요구르트가 만들어지기도 했다니 참 신기해. 내가 치즈와 만날 수 있는 것은 모두 너의 도움이야. 정말 고마워. 난 미래에 너와 같은 유산균에 대해서 더 많이 공부하고 연구해서 더 맛있고, 향기로운 치즈를 만드는 것이 내 꿈이야. 나의 미래를 지켜봐 주렴. 그럼 안녕!

20○○년 ○월 ○일

유산균을 사랑하는 택민이가





〈편지글 예시 2〉

장구벌레에게

장구벌레야, 안녕.

항상 나는 여름이 다가오면 여러 가지 고민이 많단다. 그 중 한 가지는 바로 모기에게 물려서 살이 붉게 부어오르고, 가려운 것이야. 그런데 오늘 나는 장구벌레 네가 모기로 자란다는 것을 배우게 되었단다.

나는 여름철에 모기가 없으면 좋겠지만, 많은 작은 생물과 우리 사람들이 살아가면서 다양한 관계를 맺고 있다는 것을 알고 난 다음부터는 생각이 달라졌단다. 너와 내가 함께 지구에서 살아가고 있는 생물이라는 것은 너와 친구가 될 수도 있다는 것을 의미한다고 생각해.

많은 사람들이 널 싫어하지만, 난 너에 대해서 더 많은 것을 알고 싶단다. 자라서 장구벌레와 모기에 대해서 더 많은 것을 연구할 수 있도록 도와 주렴. 네가 우리 사람들에게 분명히 도움을 주는 것이 있을 거야.

또 편지 쓸께. 안녕.

20○○년 ○월 ○일

지수가

3. 친구들의 편지와 비교하기

▷ 친구들의 글을 통해 알게 된 것을 정리하여 봅시다.

– 우리 생활에 많은 작은 생물들이 관련되어 있다는 것을 알게 되었어요.

▷ 작은 생물에게 보내는 편지글에 반드시 포함할 내용은 무엇이 있을까요?

– 작은 생물이나 작은 생물을 통해 만들어진 물질의 이름

– 작은 생물이나 만들어진 물질이 인간에게 미치는 영향

– 내가 정한 작은 생물이나 만들어진 물질에게 대한 선정 이유

보조 자료

작은 생물이 되어 역할극하기

편지의 형태뿐만 아니라, 작은 생물에 대한 올바른 인식을 하기 위해 과학적 의사소통의 과정으로 역할극을 수행하는 것도 좋은 방법이다. 인간에게 해를 주는 동물과 이로움을 주는 동물이 따로 존재하는 것이 아님을 이해하기 위해 주변에 살고 있는 다양한 작은 생물이 되어 보는 활동도 좋다.

▷ 친구들과 서로 작은 생물이 되어 역할극을 해 봅시다.

– 모기와 사람, 가축이 되어 역할극을 할래요.

– 모기의 해로운 점뿐만 아니라, 모기의 이야기를 듣는 과정도 필요해요.

11 / 11차시 작은 생물 생태 지도를 만들어 볼까요?

학습 목표

1. 생태학자들의 수행 방법에 따라 작은 생물과 서식 환경에 대한 다양한 정보를 제공하는 작은 생물 생태 지도를 만들 수 있다.

수업의 개관

① 생태학자 알아보기	• 교과서를 보고 내용 알아보기 • 생태학자에 대해 이해하기
② 생태 지도 알아보기	• 생태 지도의 중요성 인식
③ 생태 지도의 이해	• 생태 지도 작성 순서 알기 • 우리 모둠이 원하는 생태 지도 계획 세우기
④ 생태 지도 제작	• 모둠별 생태 지도 제작하기

구성 의도

나도 과학자는 학생들 스스로 생태학자가 되어 지금까지 학습한 작은 생물에 대한 특징과 생활 방식 등의 다양한 정보를 제공하는 생태 지도를 만드는 것이 목적이다. 따라서 생태 지도에 필요한 정보는 지금까지 학습하면서 누적되어 온 작은 생물에 대한 기록 정보들을 그대로 이용하도록 하였으며, 추가적인 채집과 탐구의 과정을 필요로 하지는 않는다. 이를 위해 단원 초기부터 탐구에 대한 범위를 교사가 미리 제시해 주는 것이 필요하다.

지도상의 유의점

새로운 조사 활동에 대한 진행보다는 지금까지 관찰한 정보를 통해서 생태 지도를 꾸미는 활동을 수행하도록 한다. 추가적인 탐구 활동을 진행하다 보면 자칫 시간이 부족해지기 때문에 '나도 과학자'에서는 누적된 정보를 통해 생태 지도를 만드는 데에만 사용하도록 한다.

준비물

전지, 생태 관련 자료, 사인펜, 크레파스 등

1. 생태학자 알아보기

▷ 교과서 사진에 있는 과학자들은 지금 무엇을 하고 있나요?
– 숲 속에서 무언가를 찾고 있어요.
– 숲에서 작은 생물을 채집하고 있어요.
▷ 생태학자는 어떤 일을 하는지 생각해 봅시다.
– 자연 생태계에 대한 이해를 돕기 위해 다양한 자료를 모으고 분석합니다.
▷ 생태학자가 하는 일은 왜 중요한가요?
– 생태계에 대한 이해나 생태계 보전 등에 필요한 정보를 제공합니다.

2. 생태 지도 알아보기

▷ 생태 지도란 무엇이며, 왜 중요한지 생각하여 봅시다.
– 생태 지도는 환경에 따라 서식하는 생물에 대한 특징과 생활 방식 등의 다양한 정보를 제공해 주는 중요한 자료로써, 이것을 통해 해당 서식지에 분포하는 생물종에 대한 정보를 얻을 수 있고, 겨울 철새의 경우 언제 해당 종을 관찰할 수 있는지 안내의 역할도 수행합니다.

〈4대강 살리기 사업〉

- 국토해양부가 50개 생태 관광 명소를 선정하여 4대강 생태 지도 제작(2009.9~12)
- 생태 지도(800km) 와 생태 탐방 지도(200km)로 구성
- 4대강 생태 지도에 관한 참고 자료
  http://www.4rivers.go.kr/eco/

우포늪 생태 지도

〈생태 지도 제작 시 포함 사항〉

- 해당 서식지에서 관찰 가능한 생물 종 및 특징
- 생태 탐방 경로 및 관찰에 관한 안내
- 서식지의 구조 및 특성 정보

낙동강 삼락천 생태 지도

〈우리가 만드는 우리 지역 생태 지도 예시〉

양천초등학교 양천강 생태 지도

- 학교 주변 강과 산에 대한 서식지의 정보를 제공하였다.
- 식물, 새, 물고기, 동물 흔적에 대한 사진과 설명 자료를 제공한다.
- 탐사 활동을 할 때 주의 사항이 안내되어 있다.
- 학생들의 탐구 활동 모습의 제시로 학교 및 지역에 대한 소개를 함께 나타내었다.

양천강 생태 지도

3. 생태 지도의 이해

▷ 지방 자치 단체나 환경 단체에서 발행하는 생태 지도를 찾아봅시다.

▷ 어떤 방식을 통해 제작이 되는지 알아봅시다.

– 1단계: 해당 지역에 사는 생물종과 환경 생태계 조사

– 2단계: 생물의 서식지와 생활 방식 및 생활과의 관계 정리

– 3단계: 알리고 싶은 내용을 선정하여 다양하고, 창의적인 표현을 통해 생태 지도 작성

▷ 우리 모둠이 만들고 싶은 생태 지도의 특징을 써 봅시다.

– 작은 생물의 서식지별 개체의 분포와 수에 대한 정보를 넣겠습니다.

– 서식하고 있는 작은 생물에 대한 정보를 포함하여 생물 관찰 시 편리하고 쉽도록 하겠습니다.

▷ 그렇게 생각한 이유는 무엇인가요?

! 생물종에 대해서 인식하고, 서식 환경과의 상호 작용에 대한 정보는 해당 생태계에 대한 이해를 위한 가장 기본적인 요소이다.

4. 생태 지도 제작

〈작은 생물 생태 지도 제작 순서〉

① 계획한 내용을 정리하기

- 1단계: 해당 지역에 사는 생물종과 환경 생태계 조사(우리 집이나 학교, 우리 마을에 대한 생태 환경 중 단원 초기에 정한 것을 그대로 사용한다.)
- 2단계: 생물의 서식지와 생활 방식 및 생활과의 관계 정리(우리 마을에 모기가 극성이다.)
- 3단계: 알리고 싶은 내용의 선정하여 다양하고, 창의적인 표현을 통해 생태 지도 작성(모기를 효과적으로 없애기 위한 주변의 생태적 지위를 함께 조사하여 포함시킨다.)
- 4단계: 모둠에서 만든 생태 지도에 대해 발표(어떤 점을 주로 생각하여 작성하였으며, 어떻게 생태 지도를 보아야 하는지에 대한 설명을 위주로 발표한다.)

② 생태 지도에 포함시킬 사항 정하기

서식처, 생물 이름, 특징 및 생김새는 기본으로 정하고, 그 외 모둠에서 협의하여 어떤 사항이 부족한지 결정하여 추가하도록 한다.

③ 해당 자료를 기반으로 작은 생물 생태 지도 완성하기

보조 자료

1단계

디지털 카메라, 돋보기 등으로 학교 주변의 생물종과 환경 생태계 조사하기

학교나 집, 마을 주변에 살고 있는 작은 생물을 찾아본다.

! 이때는 기존에 알고 있는 작은 생물뿐만 아니라 새롭게 발견된 것을 동식물 도감을 통해서 찾아보고, 다른 모둠과 의사소통 과정을 경험한다.

2단계

도감 등으로 생물의 서식지와 생활 방식 및 우리 생활과의 관계 정리하기

조사한 작은 생물을 정리하고, 사는 곳의 환경적 특성과 우리 생활과의 관계를 정리한다.

! 작은 생물이 살고 있는 곳의 특징은 어떠한가? 온도는 어떤가? 영양분은 어디서 공급 받는가? 등과 우리의 생활에 어떤 영향을 주고 있는지 정리하도록 한다.

3단계

알리고 싶은 내용을 선정하여
다양하고 창의적인 표현을 통해 생태 지도 작성

주로 알리고 싶은 사항을 정하고 그것을 창의적으로 표현한다.

! 모둠별 토의 과정을 통해 어떻게 구성할 것인지를 결정하고, 보다 눈에 잘 띄기 위해서는 어떤 방법이 필요한지 브레인스토밍을 하는 것이 좋다.

4단계

발표하기

완성된 우리 학교 작은 생물 생태 지도를 다른 친구들에게 안내하고 소개한다.

! 모둠별에서 제작한 작은 생물 생태 지도의 특징을 소개하고, 서식 장소별 관찰 가능한 작은 생물의 종류와 특징을 함께 제시한다.

단원 마무리

※ 질문에 알맞은 답을 쓰거나 고르시오.

교과서 140~145쪽 **1. 물과 땅에 사는 작은 생물들의 특징으로 옳은 것은 어느 것입니까? (⑤)**

① 물에 사는 작은 생물은 물살이 센 곳에 주로 산다.
② 작은 생물은 사는 환경이 바뀌어도 적응하는 데 지장이 없다.
③ 땅에 사는 작은 생물은 건조하고 햇빛이 드는 곳을 좋아한다.
④ 물과 땅의 다양한 환경 속에 사는 작은 생물의 종류는 일정하다.
⑤ 물의 흐르는 정도, 물의 깊이, 물의 양 등에 따라서 사는 작은 생물의 종류가 다르다.

해설: 서식 환경에 따라 사는 생물의 종이 다르고, 환경에 적응하는 방식이 서로 다르다.

교과서 141~141쪽 **2. 물에 사는 작은 생물의 특징으로 옳지 않은 것은 어느 것입니까? (②)**

① 해캄은 녹색의 가늘고 긴 머리카락 모양이다.
② 물벼룩은 땅 위에서도 숨을 쉴 수 있는 구조를 가지고 있다.
③ 물에 사는 작은 생물은 물의 흐름에 따라 사는 종이 다양하다.
④ 반달말은 논에서 흔히 볼 수 있으며, 몸이 초승달 모양으로 끝이 뾰족하다.
⑤ 장구벌레는 머리 쪽에 가는 털 모양을 가지고 있고, 꼬리 쪽에는 숨을 쉴 수 있는 구조가 있다.

해설: 물벼룩은 물에서 아가미로 호흡할 수 있으며, 땅에서는 살 수 없다.

교과서 144~145쪽 **3. 우산이끼에 대한 설명으로 옳은 것은 어느 것입니까? (⑤)**

① 뿌리, 줄기, 잎을 명확하게 구별할 수 있다.
② 갈라진 우산 모양을 하고 있는 것이 수그루이다.
③ 물을 빨아들이기 위한 단단한 원뿌리를 가지고 있다.
④ 우산이끼는 고여 있는 물보다는 흐르는 물에서 산다.
⑤ 햇빛이 비치지 않는 그늘진 나무 그늘 아래나 돌 틈에서 사는 것을 좋아한다.

해설: 이끼는 주로 햇빛이 들지 않는 그늘지고, 습한 곳을 좋아한다.

교과서 144~145쪽 **4. 개미는 큰 음식물을 나를 때 어떻게 하는지 쓰시오.**

(턱을 사용해 잘게 잘라 나른다. 여러 개미가 음식물 모서리를 턱으로 물어 나른다.)

해설: 개미는 단단한 턱과 입을 가지고 있어 음식물을 적당한 크기로 잘라 나르기에 편리하다.

교과서 144~145쪽 **5. 이끼가 살아가기 위한 최소한의 환경 조건을 <u>두 가지</u> 고르시오. (①, ⑤)**

① 그늘
② 건조한 날씨
③ 항상 고여 있는 물
④ 자갈로 이루어진 서식지
⑤ 살아가기 위한 축축한 땅

해설: 이끼는 그늘지고 습한 곳을 좋아하여, 항상 수분이 공급되는 축축한 땅에서 주로 서식한다.

교과서 148~149쪽 **6. 농작물에 피해를 주는 진딧물을 없애기 위해 최근 유기 농법 등에 응용되는 작은 생물이 무엇인지 쓰시오.**

(무당벌레)

해설: 진딧물의 천적인 무당벌레를 활용하면 농약의 사용을 줄일 수 있다.

교과서 152~155쪽 **7. 모기의 피해를 막기 위해서는 어떻게 해야 하는지 쓰시오.**

(고여 있는 물에 장구벌레가 서식할 수 있는 환경 요인을 제거한다. 장구벌레의 포식자를 이용하여 생태계 내에서 제거될 수 있도록 한다.)

해설: 물에 사는 특성을 고려하여 물을 제거하거나, 천적을 이용하는 방법으로 장구벌레를 제거할 수 있다.