

# 7. 초파리의 한살이 :::

초·등·3·학·년·과·학·탐·구·수·업·지·도·자·료

주제명	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수	
단원 도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 참고 자료, 준비물	3	
1. 초파리를 채집하여 길러 봅시다.	1	실험 매뉴얼_ 초파리를 채집하여 길러 봅시다.	6	
		보조 자료	개념 해설_ 초파리의 생태	12
			수업 도우미_ 초파리의 관찰, 초파리 마취시키는 방법과 관찰 후 정리하기, 초파리의 한살이 관찰	13
			학생 활동_ 초파리의 한살이에 대한 소책자 만들기	15
			참고 자료_ 채집 장소, 채집 방법, 유의점, 사육 방법	16
2. 초파리를 관찰하여 봅시다.	2	실험 매뉴얼_ 초파리를 관찰하여 봅시다.	18	
		보조 자료	수업 도우미_ 실체현미경의 각부분의 명칭, 현미경의 사용 순서, 현미경을 다룰 때 주의할 점, 현미경의 관리, 현미경의 배율 계산하는 방법	24
			도전 과제_ 현미경의 원리와 배율	25
			학생 활동_ 초파리의 생김새 관찰	26
			참고 자료_ 현미경의 종류와 특징, 생물현미경과 실체현미경의 비교, 여러 곤충의 한살이과정	27
3. 초파리의 한살이 알아보기	3~4	실험 매뉴얼_ 초파리의 한살이 알아보기	28	
		보조 자료	개념 해설_ 초파리의 한살이	34
			수업 도우미_ 초파리의 채집 및 사육은 어떻게 하는가? 초파리의 성을 어떻게 구별할 수 있는가?	38
4. 여러 가지 곤충의 한살이 알아보기	5	실험 매뉴얼_ 여러 가지 곤충의 한살이 알아보기	40	
		보조 자료	개념 해설_ 완전 탈바꿈이란?	46
			학생 활동_ 곤충이름 빙고판	48
			참고 자료_ 장수하늘소가 희귀해진 이유는 무엇인가요?	49
단원 종합 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	50	



## 단원 소개

이 단원에서의 주된 학습 내용은 초파리를 채집하여 기르면서 초파리의 한살이를 관찰하고 곤충의 특징을 학습하는 것이다.

이 단원에서 다루어지는 주요 내용은 초파리 채집하여 기르기, 초파리 관찰하기, 초파리의 한살이 알아보기, 그리고 여러 가지 곤충의 한살이 알아보기 등이다.

이 단원의 선수 학습은 '슬기로운 생활' 2학년 1학기의 '차라나는 우리들'로 시간에 따라 동식물이 자라면서 변화하는 모습을 관찰하거나, 동물식물을 더 잘 기를수 있는 방법 알아보기 등의 활동이다. 후속 학습으로는 4학년 1학기의 '강낭콩'과 4학년 2학기의 '동물의 한살이' 등 주위에 살고 있는 생물의 생김새와 태어나서 일생동안 살아가는 일련의 과정인 한살이에 대한 좀 더 심화된 학습 내용이 연계될 수 있도록 한다.

보조 자료에서는 초파리의 생태, 초파리의 한살이, 곤충의 탈바꿈과 관련된 개념을 설명하고, 초파리의 한살이 소책자 만들기, 곤충이름 빙고판 등 학생활동과 여러 가지 읽을 거리를 제시하였다. 초파리를 채집하고 사육하는데 필요한 정보를 자료로 제시하였고, 현미경 관찰을 처음 배우는 학생들에게 필요한 현미경의 구조, 종류, 그리고 다루는 방법 등에 대한 자세한 정보를 제시하였다.



## 단원 구성

활동 주제	내용 분류	차시	실험 매뉴얼	보조 자료				
				개념 해설	수업 도우미	학생 활동	도전 과제	생활과 과학
단원 도입								
1. 초파리를 채집하여 길러보기		1	○	○	○	○		○
2. 초파리를 관찰하여 보기		2	○		○	○	○	○
3. 초파리의 한살이 알아보기		3~4	○	○	○			
4. 여러 가지 곤충의 한살이 알아보기		5	○	○		○		○
단원 종합 평가								



## 단원 개관

이 단원은 교육 과정상의 3학년 '초파리의 한살이' 관련 단원으로 총 5차시로 구성되어 있다. 이 단원에서 학생들은 초파리를 채집하여 기르면서 그 생김새와 움직임, 그리고 한살이과정을 관찰하게 된다. 이를 통해 학생들은 곤충의 특징과 한살이과정에 대한 이해뿐만 아니라 생명의 신비함을 경험함으로써 생물에 대해 보호하려는 태도도 갖게 된다.

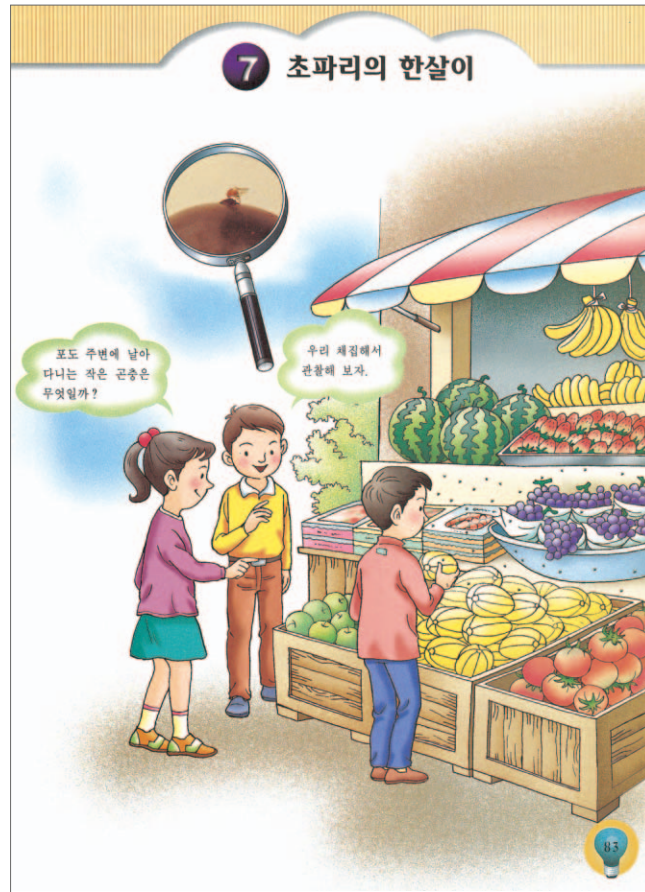
초파리는 개체의 크기가 작지만 채집하기 쉽고 기르기 쉬우며, 한 세대가 15일 정도밖에 안 되어 짧은 기간에 한살이를 쉽게 관찰할 수 있어 좋다.

먼저 과일 껍질이 든 사육병을 만들어 초파리를 채집하여 기르면서, 그 생김새를 돋보기나 실체현미경으로 관찰한다. 그리고 채집한 초파리를 투명한 사육병에 길러 알에서 초파리가 되는 한살이과정을

각 시기별로 관찰한다. 초파리의 한살이와 여러 가지 곤충의 한살이에 대한 자료를 비교해 봄으로써 여러 곤충의 한살이과정의 공통점을 발견할 수 있게 된다.

이 단원에서 중요한 점은 초파리를 직접 채집하여 기르면서 관찰하는 활동 중심의 학습이 주가 된다는 것이다. 지속적인 관찰이 중요하므로 철저한 계획을 세워 관찰하도록 하며, 학생들이 현미경을 직접 다룰 수 있도록 현미경 다루는 방법을 구체적으로 지도하고 관찰의 주안점을 제시해 주어야 한다. 초파리를 사육하고 관찰하기 위해 비록 생명체를 마취시키지만 생물을 소중히 다루는 마음을 갖도록 한다.

이 단원은 5차시를 연속적으로 다룰 수도 있고, 실제로 초파리가 성장하는 과정에 맞추어 다른 주제를 학습해 가면서 지도할 수도 있다.



## 미리 준비하세요

주제명	차시	준비물
1. 초파리를 채집하여 길러 보기	1/5	초파리 사육병(유리병 또는 투명한 페트병), 과일 껍질(사과, 포도 등의 과일 껍질)
2. 초파리를 관찰하여 보기	2/5	초파리가 사육된 사육병, 실체현미경, 돋보기, 집파리(교사가 따로 준비하면 좋다.) ※ 사육된 병에는 과일 껍질이나 이물질이 들어 있는 경우가 많으니 사육된 병에서 깨끗한 병으로 옮길 수 있는 병을 따로 준비해 두면 좋다.
3. 초파리의 한살이 알아보기	3~4/5	초파리가 사육된 사육병(약 1주일 정도의 시간이 흘렀으면 더욱 좋다. 알부터 초파리까지 모두 볼 수 있도록) 실체현미경, 돋보기
4. 여러 가지 곤충의 한살이 알아보기	5/5	아동들에게 보여줄 수 있는 그림(호랑나비, 매미, 잠자리, 초파리 등)

## 참고 자료

### 참고 사이트

에듀넷 - <http://www.edunet4u.net/교사/수업자료/멀티미디어자료/초등학교 3학년 과학/1학기 7. 초파리의 한살이>

EBS 교육방송 - [http://www.ebs.co.kr/\(초등 3년 과학 1학기 초파리의 한살이\)](http://www.ebs.co.kr/(초등 3년 과학 1학기 초파리의 한살이))

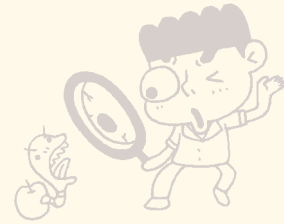
# 초파리를 채집하여 길러 봅시다

차시	1/5차시		
교과서	84쪽	실험 관찰	58쪽

## 학습 목표

- 개념 영역** • 초파리가 많이 모이는 곳의 특징을 말할 수 있다.  
 • 초파리 사육병을 꾸미는 방법을 말할 수 있다.

- 과정 영역** • 초파리 사육병을 설계하고 꾸밀 수 있다.



## 교과서

**초파리를 채집하여 길러 봅시다.**  
 초파리를 채집하여 봅시다.

어디에서 초파리를 채집할 수 있을까?  
 쓰레기통 주변에 많을 것 같은데.....  
 초파리를 채집할 때 무엇이 필요할까?  
 과일 가게 주변에서 채집할 수 있을 것 같아.

채집한 초파리를 기르면서 관찰하여 봅시다.

**초파리 채집은 이렇게!**

송무지로 주둥이를 막습니다. 이 때, 채집한 날벼와 초파리 수, 채집한 사람의 이름을 적어 유리병에 붙입니다.

유리병에 과일 껍질이나 잘게 썬 과일을 넣은 다음,  
 유리병 속에 초파리가 여러 마리 모여들면.



## 학습 개요

### 01\* 초파리 확인하기

- 초파리가 많이 모이는 곳을 알아보고, 초파리를 확인한다.

### 02\* 초파리 사육병 꾸미고 채집하기

- 사육병을 꾸미고 초파리를 채집한다.

### 03\* 채집된 초파리를 통해 알고 싶은 점 정리하기

- 채집된 초파리를 통해 알게 된 점과 알고 싶은 점을 발표한다.



## 실험 관찰

**7 초파리의 한살이**

**초파리 채집하여 기르기** 84쪽

- 초파리가 많이 모이는 곳 :
- 사육병을 어떻게 꾸몄나요 ?

**읽을거리**

우리 주변에는 많은 곤충이 있습니다. 그 중에 과일 근처에서 흔히 볼 수 있는 빨간 눈의 초파리는 유전 연구에 많이 이용되는 곤충입니다. 유전이란, 부모의 생김새, 성질 등이 자손에게까지 전달되는 것을 말합니다. 초파리를 유전 연구에 많이 이용하는 이유는 초파리가 실내에서 기르기 쉬운 뿐만 아니라, 몸이 매우 작아서 좁은 장소에서도 여러 마리를 한꺼번에 관찰할 수 있기 때문입니다. 또, 한살이 과정이 짧아 1년 동안에 20여 번 이상이나 새끼를 얻을 수 있으므로 부모의 생김새나 특징이 자손에게 전달되는 과정을 알아보는 데 편리하기 때문입니다.

- 포도, 바나나, 사과 껍질 등의 과일 껍질 부근에 많이 모인다. 또한 주변 쓰레기가 모이는 곳에서도 초파리를 많이 볼수 있다.

- 사육병안에 초파리가 많이 모이는 과일 껍질을 넣고 초파리가 도망을 가지 못하게 깔대기 모양으로 입구를 막는다.



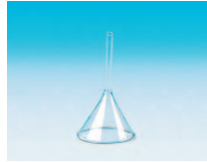
### 준비물

#### 모듬별 준비물

▼ 집기병 또는 투명한 페트병 1개



▼ 깔대기



▼ 마취병



▼ 솜 약간



▼ 라벨



▼ 마취용 깔대기



▼ 포도나 과일 껍질 약간



### 탐구 활동 과정

#### 01\* 초파리 확인하기

1-1. 과일가게에서 날아다니는 작은 생물을 보았던 경험을 말해 본다.



교과서 83쪽 그림을 활용하여 자신의 경험을 말하게 한다.

1-2. 초파리의 실제 사진을 보고 과일가게에서 보았던 작은 생물이 초파리였다는 것을 알게 한다.

초파리는 집파리보다 작다는 것을 알게 한다.



#### 02\* 초파리 사육병 꾸미고 채집하기

2-1. 초파리 사육병에 어떤 먹이를 넣어야 하는지 발표하게 한다.



초파리가 좋아하는 먹이는 무엇일까요?

2-2. 사육병에 들어온 초파리가 나가지 못하게 하는 방법을 발표하게 한다.

사육병으로는 유리병대신 일상생활에서 쉽게 구하기 쉬운 페트병을 사용하면 더욱 편리하다. 보조자료 16쪽 참조



초파리는 수직으로 움직이지 못하고 원을 그리며 움직이기 때문에 입구가 작은 깔대기에 서나올 수 없다.

2-3. 모듬별로 초파리 사육병을 만들어 초파리를 채집하게 한다.



초파리 채집은 한 장소에 하루 이상 두도록 한다.



2-4. 사육병 속에 초파리가 여러 마리 모이면, 솜 마개로 막고 교실로 가져와 관찰한다.



솜마개 대신 사용하지 않는 스티킹을 이용하여 입구를 막을 수도 있다.

03\* 채집된 초파리를 통해 알고 싶은점 정리하기  
3-1. 채집된 초파리로 무엇을 관찰할지 발표한다.



초파리를 채집하면서 알게 된 점, 느낀 점, 기르면서 알고 싶은 점 등을 정리할 수 있도록 지도한다.



### 정리

01\* 초파리는 곤충으로 과일가게나 쓰레기통 주변에서 관찰할 수 있다.

02\* 초파리는 과일 껍질 등을 넣고 깔대기로 막은 사육병을 꾸며 채집한다.



### 평가

01\* 초파리는 어디에서 가장 채집하기가 쉬울까요? ( )

- ① 냇가
- ② 자동차 도로 주변
- ③ 등산로
- ④ 운동장
- ⑤ 과일가게 주변

02\* 초파리 사육병을 솜마개나 스티킹으로 입구를 막는 이유는 무엇인가요? ( )

01\* 02\* 밖으로 도망가지 못하게 하면서 초파리가 숨을 쉬게 하기 위하여

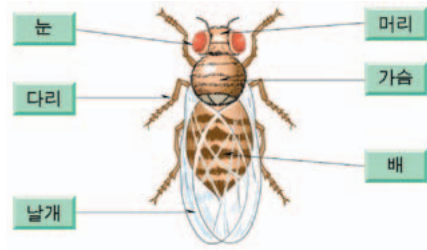


## 개념 해설

### 초파리의 생태

초파리는 절지동물 곤충류에 속하는 것으로 한 쌍의 더듬이, 두 쌍의 날개, 세 쌍의 다리, 한 쌍의 눈을 가지고 있으며, 머리, 가슴, 배 세 부분으로 구별되는 곤충의 특징을 가지고 있다. 그러나 날개 한 쌍은 흔적 날개로 자세히 관찰해야 그 모습을 살필 수 있다.

초파리는 '알 → 애벌레 → 번데기 → 성충'의 과정을 거치는 완전 변태의 곤충이다. 교미 후 산란까지 3~4일, 알에서 깨어 애벌레가 되는데 1~2일, 번데기로 되는데 4~5일, 초파리가 나오는데 3~4일 정도 걸리는 변태 과정이 빠른 곤충이다. 이처럼 초파리는 한살이과정이 짧기 때문에 유전학 연구에 아주 좋은 생물이다. 한 세대가 길면 형질의 유전이 어떠한지 관찰하기 어렵다. 그러나 초파리는 15일이면 한 세대가 바뀌므로 1년이면 24세대를 관찰할 수 있다. 또한 염색체 수가 8개밖에 되지 않아 광학 현미경으로 관찰하기가 더욱 용이하다. 초파리는 사육할 때 온도에 따라 변태기간이 다르므로 잘 자라는 환경인 25℃ 정도의 온도를 일정하게 유지해 주는 것이 좋다.



초파리의 부분 명칭



### 번데기 관찰 방법

번데기는 병의 안쪽 벽에 밀착되어 있어 떼어 내기 힘들다. 무리하게 떼어 내다 번데기를 손상시키는 일이 없도록 한다. 사육병 속에 작은 유리판을 넣어 두면 꺼내서 관찰하기 좋다. 또는 물을 넣고 흔든 후 번데기를 페트리접시에 부어서 관찰하는 방법이 있다. 이는 물을 붓고 나면 번데기가 쉽게 떨어지기 때문이다.



## 수업 도우미

### 초파리의 관찰

#### 가. 초파리의 움직임 특성

- 집파리에 비해 날아다니는 시간이 많다.

#### 나. 초파리와 집파리의 크기 비교

- 초파리는 집파리에 비해 크기가 매우 작다. (초파리는 집파리의 약 1/6~1/8 정도의 크기 즉, 약 2~3mm 정도의 길이이며, 폭은 약 1mm이다.)
- 암컷이 수컷보다 크다

#### 다. 초파리의 생김새

- 눈 : 눈은 한쌍의 겹눈과 3개의 홑눈이 있다. 대부분 빨간 색을 띠고 있으나 드물게 흰색인 것도 있다.
- 날개 : 2장(1쌍)의 날개가 가슴에 붙어 있다.
- 다리 : 6개(3쌍)의 다리가 가슴에 붙어 있다.

#### 라. 초파리의 암수 생김새 비교

- 초파리의 복부 끝은 암컷이 뾰족하고, 수컷은 둥글며 더 검다.

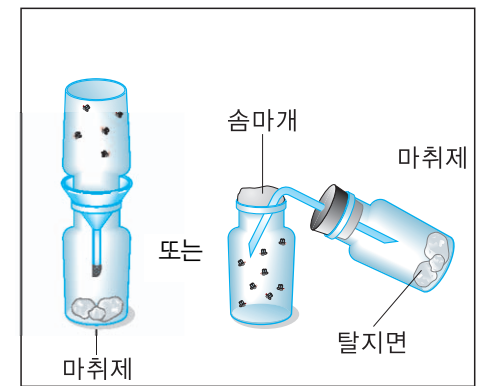
#### 마. 초파리의 복부 끝은 암컷이 뾰족하고, 수컷은 둥글며 더 검다.

### 초파리 마취시키는 방법과 관찰 후 정리하기

가. 솜마개를 열고 초파리 사육병 위에 마취용 깔대기와 빈 집기병을 뒤집어 올려놓는다.

나. 초파리가 든 병을 툭툭 쳐서 미취된 초파리를 마취용 깔대기에 모은다.

다. 초파리가 마취되어 움직이지 않으면(30초~1분) 페트리접시에 놓고 실체현미경으로 관찰한다. 이 때, 반드시 붓을 이용하여 초파리가 다치는 일이 없도록 한다.



초파리 마취시키기

라. 초파리를 사육병에 들어있는 상태에서 직접 마취하지 않도록 한다.



- 마. 초파리를 마취시킬 때에는 교실 문을 완전히 열어 공기가 통할 수 있도록 하고 마취제로 사용하는 에테르가 손이나 옷에 묻지 않도록 한다.
- 바. 만약 관찰하는 중에 초파리가 깨어 나면, 약30초 동안 한 번 더 마취를 시킨다. 절대로 오랫동안 마취를 시키지 않는다.
- 사. 관찰하고 난 초파리는 사육병에 붓으로 쓸어 넣는다. 그리고 병을 뒤어 놓는다. 보통 30분 정도면 완전히 깨어난다.

**초파리의 한살이 관찰**

- 가. 초파리는 알, 애벌레, 번데기, 성충을 거치는 완전 변태를 하는 곤충이다.
- 나. 심화 활동으로 온도에 따라 초파리의 발육이 어떻게 달라지는지 탐구하게 해도 좋다. 이 때 온도 이외의 모든 조건(먹이, 사육병의 크기, 유충의 수 등)을 같게 해 주어야 의미 있는 결과를 얻을 수 있다.
- 다. 온도 이외에 초파리의 발육에 영향을 주는 것은 사육 배지(먹이), 유충의 밀도 등이 있다.
- 라. 초파리가 알에서 성충이 되기까지 걸리는 시간은 온도에 따라 다르다. 보통 초파리의 경우 20℃에서는 알에서 애벌레가 8일, 번데기로 7일 정도 있게 되어 약 15일이 걸린다. 25℃에서는 그보다 짧게 걸린다. 노랑 초파리의 발육 속도는 다음과 같다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
알	애벌레			번데기			초파리				

〈25℃, 영양 조건이 좋을 때〉



**학생 활동**

반 | 번 | 이름



**초파리의 한살이에 대한 소책자 만들기**

초파리의 한살이를 자신만의 소책자로 만들게 하면 학생의 관심을 높여 학습 효과를 높일 수 있다.

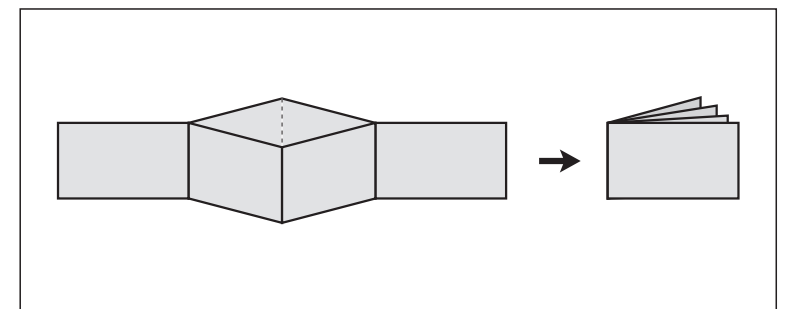
만드는 방법은 다음과 같다.

가. 색도화지 한 장을 준비한다.

나. 도화지를 다음과 같이 접고 자르는 선을 따라 종이를 자른다.



다. 그림과 같이 반으로 접는다.



라. 양옆에서 밀어 책 모양을 만든다.

마. 앞표지 : 제목을 쓰고 그림이나 사진으로 꾸민다.

뒤표지 : 출판사, 펴낸이, 펴낸 날짜, 연락처 등

내용 : 학생이 창의적으로 꾸밀 수 있도록 지도한다(예 : 이야기 형식, 그림책 형식, 관찰 일기 형식, 사진 위주, 그림 위주 등).



## 참고 자료

### 01 \* 초파리 채집 장소

과일 가게나 쓰레기 장 등에 많이 모인다.

### 02 \* 초파리 채집 방법

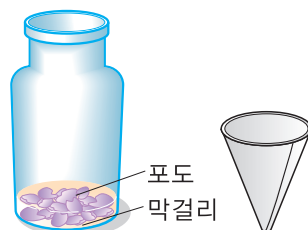
가) 주둥이가 큰 유리병에 과일 껍질(사과, 포도, 바나나) 등을 넣고, 여기에 막걸리를 과일이 잠길 정도로 부어 쓰레기장 주위에 두면 초파리가 병 속에 모이게 된다. 이 때, 숨을 등글게 문쳐 형겅으로 싸서 유리병을 막는다. (포도나 사과 껍질이 적당하며, 바나나도 으깨어 사용할 수 있다. 바나나는 금방 색깔이 검게 변하므로 보기에는 좋지 않으나 초파리는 잘 자라므로, 바나나가 썩지 않도록 주의하면 괜찮다.)

나) 초파리가 유리병 속에 여러 마리 모이면 숨 마개로 덮어 교실에 두고 관찰한다.

다) 채집 후 사육병 아래쪽에 먹이가 묻은 작은 유리판을 넣어 두면 애벌레나 번데기가 유리판 위에서도 활동하므로 관찰할 때 용이하다.

라) 종이에 채집한 날짜, 초파리의 수와 채집한 사람의 이름 등을 적어 유리병에 붙인다.

마) 초파리를 넣은 병 속에 곰팡이가 생기지 않도록 하며 20~25℃를 유지한다.



초파리 채집병 만들기

### 03 \* 유의점

가) 병 주둥이에 깔때기 모양의 뚜껑을 만들어 덮으면 들어간 초파리가 다시 나오지 못해 모으기 쉽다

나) 초파리의 움직임을 관찰할 때 병을 거꾸로 들면 날개가 젖거나 과일 껍질에 의해 눌러 죽는 경우도 생길 수 있다.

다) 먼저, 초파리의 크기와 관련하여 관찰 도구의 필요성을 느끼게 하고 관찰 도구를 도입하는 것이 좋다.

라) 초파리 관찰시 손가락으로 초파리 가슴을 지그시 눌러 압사시킨 후 관찰하는 방법도 있으나, 생명 존중 면에서 바람직하지 못하므로 번거롭더라도 마취를 시켜 사용하는 것이 좋다.

마) 초파리는 교사가 마취시켜 나누어주도록 하며 생명의 소중함을 함께 지도해야 한다.

바) 실체현미경이 처음 도입되게 되므로 사용법을 자세히 지도해야 한다.

사) 단위 시간에 비해 내용이 많으므로 곤충에 대한 학습은 가볍게 다룰 수 있다.

### 04 \* 사육 방법

가. 유리병에 과일 껍질을 넣어 채집한 초파리를 병째로 그늘진 곳에 놓아둔다.

나. 사육 배지를 만들어 사육하기도 한다. 사육배지 만드는 방법을 소개한다.

준비물	큰 사육병(직경 3cm, 길이 10cm 정도의 유리병 용기 25개), 효모 7.5g, 설탕 17.5g, 옥수수 가루 30g, 한천 6.5g, 물 400g, 프로피온산(방부제) 약간
-----	--

- (1) 사육병, 나무주걱, 비커, 솜마개 등을 멸균시킨다.
- (2) 물 400g을 취해서 그 중 200g정도만 40℃로 데운다.
- (3) 효모 7.5g을 40℃로 데운 물 속에 넣는다.
- (4) 여기에 설탕 17.5g중 1/2정도만을 넣고 따뜻한 곳에 놓고 발효시킨다.
- (5) 남은 설탕과 옥수수 가루 30g을 남아 있는 찬물 200g에 넣어 섞는다.
- (6) 한천 분말 6.5g을 취하여 ④의 용액에 완전히 녹인 후 ⑤의 용액과 혼합하여 계속 끓인다. 이 때 배지가 냄비에 붙지 않도록 나무 주걱으로 계속 저어 준다.
- (7) 거품이 생길 때까지 끓인 후 프로피온산(방부제) 3방울을 떨어뜨리고 잘 섞어 준다.
- (8) 멸균된 사육병에 배지를 1/5정도 넣는다. 이 때 사육병 벽에 배지가 묻지 않도록 주의한다.
- (9) 멸균된 마개로 막는다.
- (10) 배지가 완전히 굳은 다음(사육병 내벽의 물기가 마른 후) 20~25℃에서 초파리 1~2쌍을 넣어 사육한다.
- (11) 배지는 1달에 1회 이상 갈아준다.
- (12) 초파리를 사육병에 옮길 때에는 에테르로 마취시킨다.



초파리 사육

# 초파리를 관찰하여 봅시다

차시	2/5차시		
교과서	85~87쪽	실험 관찰	59~61쪽

## 학습 목표

- 개념 영역\_ 초파리와 곤충의 특징을 말할 수 있다.
- 과정 영역\_ 실체현미경을 이용하여 초파리의 생김새를 관찰할 수 있다.
- 태도 영역\_ 실험 생물을 소중히 다루는 태도를 기른다.



## 교과서

**초파리를 관찰하여 봅시다.**

병 속에 들어 있는 초파리를 관찰하여 봅시다. 초파리의 움직임도 관찰하여 봅시다. 병을 기울이거나 흔들었을 때, 초파리의 움직임은 어떠한가요?

초파리와 집파리의 크기도 비교하여 봅시다.

초파리는 크기가 작아 맨눈으로 자세히 관찰하기 어렵습니다.

초파리를 관찰하려면 무엇을 사용하는 것이 좋을까요?

초파리의 생김새를 자세히 관찰하여 봅시다. 초파리의 눈은 무슨 색깔입니까? 날개와 다리는 각각 몇 쌍입니까? 다른 부분도 자세히 관찰하여 보고, 관찰한 것을 그려 봅시다.



## 학습 개요

- 01\* 초파리 움직임 관찰하기
  - 초파리의 움직임을 관찰한다.
- 02\* 초파리 크기 관찰하기
  - 초파리와 집파리의 크기를 비교하면서 관찰한다.
- 03\* 실체현미경으로 초파리 생김새 관찰하고 기록하기
  - 실체현미경 사용법을 배워 초파리의 생김새를 자세하게 관찰하고 기록한다.
- 04\* 곤충의 특징 알아보기
  - 곤충에 속한 초파리가 다른 곤충과 어떤 공통점과 차이점이 있는지를 알아본다.



## 실험 관찰

**초파리 관찰하기** 85~87쪽

초파리 움직임의 특징 :

초파리와 집파리의 크기 비교 :

초파리그리기

- 초파리의 생김새
- 초파리그리기

	색깔	수
눈		
날개		
다리		

- 초파리는 집파리보다 날아다니는 시간이 많다.
- 초파리는 병을 흔들거나 거꾸로 하여도 병 위쪽으로 날아간다.
- 초파리는 집파리보다 훨씬 작다.

59



## 실험 관찰

**초파리의 습성 알아보기**

• 병을 뒤집었을 때 초파리는 어떻게 움직일까요?

• 초파리는 집파리보다 날아다니는 시간이 많다. 초파리는 병을 흔들거나 거꾸로 하여도 병 위쪽으로 날아간다.

**실제 현미경으로 초파리 관찰하기**

한 걸음 더

햇빛이 직접 비치지 않는 편평한 곳에 실제 현미경을 놓습니다.

만취된 초파리가 있는 페트리 접시를 실제 현미경의载物臺 위에 놓습니다.

경안 렌즈  
대물 렌즈  
조절 나사  
载物臺  
실체 현미경

• 온도를 다르게 했을 때 초파리는 어떻게 움직일까요?

• 초파리는 집파리보다 훨씬 작다.



## 탐구 활동 과정

### 01\* 초파리 움직임 관찰하기

1-1. 초파리가 채집된 사육병을 가만히 둔 채로 초파리를 관찰한다.



초파리는 사육병의 어느 부분에 주로 있을까요?

1-2. 사육병을 기울이거나 흔들면서 초파리의 움직임을 관찰하여 그 특징을 발표한다.

사육병을 거꾸로 들어 관찰할 경우 날바닥거나 압사할 수 있으므로 먹이가 없는 투명한 병에 옮겨 관찰한다.



## 준비물

### 모둠별 준비물

▼ 집기병 또는 투명한 페트병 1개



▼ 깔대기



▼ 마취병



▼ 솜 약간



▼ 라벨



▼ 마취용 깔대기



▼ 포도나 과일 껍질 약간



### 02\* 초파리 크기 관찰하기

2-1. 사육병 속의 초파리는 모두 크기가 같은지 관찰한다.



사육된 초파리들이 모두 다 자란 초파리라는 것을 알려준다.



2-2. 초파리와 집파리의 크기를 비교한다.

초파리를 자세히 관찰하기 위해서는 어떤 도구가 좋을까요?



03 \* 실체현미경으로 초파리 생김새 관찰하고 기록하기

3-1. 초파리를 좀 더 자세하게 관찰하기 위해 실체현미경 사용법을 알게한다.



• 실체현미경을 사용하기 어려울 경우 돋보기를 이용할 수도 있다.  
• 실체현미경 사용법은 보조자료 수업도우미 참조

3-2. 초파리의 눈, 날개, 다리의 생김새와 날개와 다리가 붙은 위치를 자세하게 기록한다.

초파리는 교사가 맞추시켜 나누어 준다.

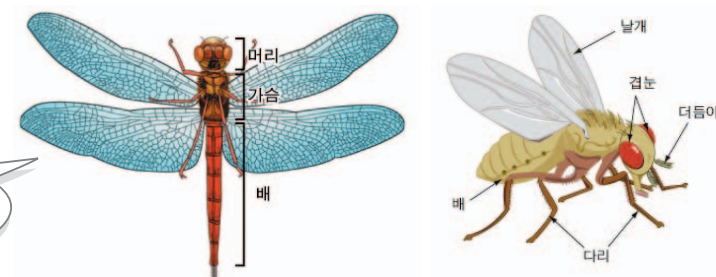
- 색깔, 눈의 위치, 모양, 수, 색깔
- 다리의 위치, 모양, 수, 색깔
- 날개의 위치, 모양, 수, 색깔



04 \* 곤충의 특징 알아보기

4-1. 곤충인 잠자리와 초파리의 공통점과 차이점을 알아본다.

초파리는 날개가 한쌍이어서 다른 곤충과 차이가 있음을 인식할 수 있도록 지도한다.



곤충의 종류	한 살이과정	공통점과 차이점
잠자리의 한살이	알 → 애벌레 → 잠자리(성충)	잠자리의 한 살이는 번데기 과정이 없다.
호랑나비의 한살이	알 → 애벌레 → 번데기 → 호랑나비(성충)	알 → 애벌레 → 번데기 → 성충의 과정의 거친다.
초파리의 한살이	알 → 애벌레 → 번데기 → 초파리(성충)	



정리

01 \* 초파리는 곤충으로 머리, 가슴, 배의 세 부분으로 구분된다.

02 \* 초파리의 자세한 구조는 실체현미경으로 관찰할 수 있다.



평가

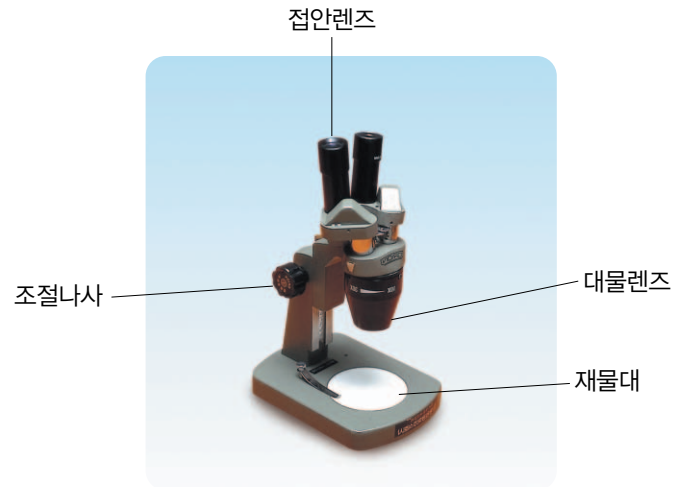
01 \* 초파리가 곤충으로 완전하게 갖추지 못한 구조는 무엇인가? ( )  
① 날개    ② 가슴    ③ 배    ④ 머리    ⑤ 다리

02 \* 초파리와 같이 작은 생물의 생김새를 자세하게 관찰하는 방법은? ( )



## 수업 도우미

### 01 \* 실체현미경의 각부분의 명칭

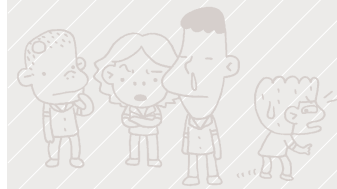


### 02 \* 실체현미경의 사용 순서

- 1) 실체현미경을 직사광선의 비추지 않는 밝은 곳에 놓는다.
- 2) 어두운 곳에서 볼 때는 조명등을 켜서 시야를 밝게 만든다.
- 3) 물체를 재물대 위에 놓는다.
- 4) 움직이는 생물체는 물이 든 살레에 담아서 재물대에 올려 놓고 관찰한다.
- 5) 대물렌즈를 물체까지 최대한 내리고, 접안렌즈로 물체를 들여다보면서 대물렌즈를 위로 조금씩 올리면서 초점을 맞춘다.

### 03 \* 실체현미경을 다룰 때 주의할 점

- 1) 밝고 평평한 곳에 놓고 관찰한다.
- 2) 눈이나 피부(손, 얼굴 등)가 렌즈에 닿지 않도록 하며 본다.
- 3) 관찰이 시작되면 현미경의 위치를 옮기지 않는다.
- 4) 광원이 전기인 경우 적당한 밝기로 조절하여 본다.
- 5) 자연광인 경우 햇빛이 직접 반사경에 닿지 않도록 한다.
- 6) 물체가 크고 선명하게 보이면, 물체를 자세하게 관찰하면서 그린다.
- 7) 관찰이 끝나면 재물대를 깨끗하게 닦고 현미경을 상자에 안전하게 넣어 보관한다.



### 04 \* 실체현미경의 관리

- 1) 현미경을 옮길 때는 한 손으로 현미경의 허리를 잡고 다른 손으로는 밑받침을 받친 상태에서 현미경을 몸에 붙여 이동한다.
- 2) 사용 후 대물렌즈는 저배율로 변환하고 재물대는 완전히 위로 올려 놓는다.
- 3) 보관시 직사광선이나 난로 근처는 피하고, 건조한 곳에 보관한다.
- 4) 손이 렌즈표면에 직접 닿지 않도록 조심한다.
- 5) 현미경은 앞면이 투명한 유리로 되어 있는 장을 사용한다.

### 05 \* 실체현미경에 비친 상과 배율

- 1) 실체현미경을 통해 관찰되는 상은 생물현미경과 달리 좌우가 바뀌지 않는 바른 상이 보인다.
- 2) 배율은 보통 4~50배로 (대안렌즈 배율 × 대물렌즈 배율)로 계산된다.

대안렌즈의 배율 × 대물렌즈의 배율



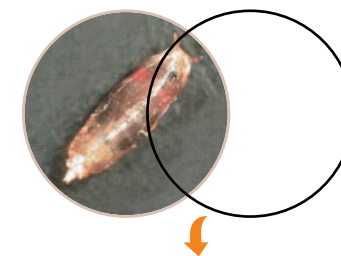
## 도전 과제

### 01 \* 실체현미경의 원리와 배율

- 1) 실체현미경의 원리  
실체현미경은 대물렌즈를 투과한 빛을 대안렌즈에서 모아 상을 만드는데 이 때의 상은 상하 좌우가 바뀌지 않는다.



※ 위의 글자는 실체현미경을 통하여 보면 어떻게 보일까?



※ 실체현미경의 상이 대안렌즈에서 왼쪽 그림과 같이 보였다. 화면의 중심으로 이동 시키려면 실험재료를 어떻게 움직여야 할까?



## 학생 활동

반 | 번 | 이름

### 초파리의 생김새 관찰

01 \* 암수 초파리의 생김새를 비교하여 그 특징을 알아봅시다.



수	암
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 크기가 작다.</li> <li>• 첫번째 다리에 성충이 있다.</li> <li>• 생식기가 더욱 복잡해 보인다.</li> <li>• 배의 뒷부분이 겹다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 크기가 크다.</li> <li>• 생식기가 단순해 보인다.</li> </ul>

※ 참고 자료 41쪽 참조

02 \* 실체현미경에 대해 알아봅시다.

실체현미경의 구조	실체현미경 사용법
	① 햇빛이 직접 비추지 않는 편평한 곳에 실체현미경을 놓는다.
	② 마취된 초파리가 있는 페트리접시를 실체현미경의 재물대 위에 놓는다.
	③ 접안렌즈를 눈이 간격에 맞게 조정 후, 조절 나사로 초점을 맞춘다.
	④ 관찰한 것을 기록한다.



## 참고 자료

01 \* 현미경의 종류와 특징

- 1) 전자현미경  
전자현미경은 극소 크기의 미생물이나 미생물의 구성 물질을 보고자 할 때 사용하며 전문적인 연구에 필요하며 광원은 전기를 이용한다. 보통 10만배 이상의 배율을 볼 수 있다.
- 2) 생물현미경  
생물현미경은 생물체의 세포나 세포 내의 구조를 관찰하고자 할 때 사용한다. 학생들의 관찰학습이나 병원 등에서 주로 사용하는 것으로 프레파라트를 만들어서 프레파라트를 통과한 빛의 상을 보도록 되어 있다. 대체로 40배, 100배, 200배, 400배, 1000배 정도의 배율로 관찰할 수 있다. 초등학교에서는 40배~200배 정도면 충분히 관찰할 수 있다.
- 3) 실체현미경  
실체현미경은 육안으로 보이는 작은 생물을 확대해서 보고자 할 때 사용하는 현미경으로 옛날에는 해부현미경이라고 불렀으나 6차 교육과정부터 실체현미경으로 용어를 통일하여 사용하고 있다. 이 현미경의 특징은 프레파라트를 만들 필요가 없고 실제의 물체를 재물대에 올려놓고 위나 측면에서 비추는 빛을 이용하여 반사된 빛의 상을 보는 것이다. 대개 20배, 40배 정도의 배율을 가지고 있다.

### 생물현미경과 실체현미경의 비교

구분	종류	실체현미경	생물현미경
빛의 이용		물체를 반사한 빛을 이용	물체를 투과한 빛을 이용
빛의 방향		측면이나 혹은 위에서 아래로 비춘다	아래에서 위로 비춘다
프레파라트 만들기		만들 필요 없음	반드시 만들어야 함
용도		작은 생물의 외형적 구조를 관찰할 때	생물의 세포나 세포 안의 물질을 관찰할 때
비율		저배율	고배율

# 초파리의 한살이 알아보기

차시	3~4/5차시		
교과서	88~89쪽	실험 관찰	62~63쪽

## 학습 목표

- 개념 영역\_ 초파리의 한살이를 설명할 수 있다.
- 과정 영역\_ 초파리의 애벌레와 번데기의 특징을 관찰할 수 있다.
- 개념 영역\_ 초파리의 한살이를 관찰하면서 생명에 대한 호기심을 가질 수 있다.



## 교과서

**초파리의 한살이를 알아보십시오.**

병 속을 관찰하여 봅시다.  
기어다니는 것을 찾아봅시다.  
병 속을 기어다니는 것은 초파리의 애벌레입니다.

애벌레의 모양은 어떻습니까?  
애벌레들의 크기는 모두 같습니까?

움직임도 관찰하여 봅시다.

애벌레는 주로 병의 어느 쪽에서 돌아다닙니까?

이 애벌레는 어디에서 생겨난 걸까?

채집한 지 며칠 만에 많은 애벌레가 생겼네.

시간이 지남에 따라 애벌레는 유리병 벽면을 타고 올라갑니다.  
날짜가 지남에 따라 애벌레는 움직임이 적어지고 번데기가 됩니다.

번데기의 모양은 어떻습니까?  
번데기의 색깔은 어떻습니까?  
색깔의 변화도 살펴봅시다.

번데기 속에서 초파리가 나옵니다.  
초파리의 한살이를 표현하여 봅시다.

초파리의 애벌레 1

초파리의 애벌레 2

초파리의 애벌레 3

초파리의 알

초파리의 번데기 1

초파리의 번데기 2

초파리의 성충



## 학습 개요

- 01 \* 초파리 애벌레 관찰하기
  - 애벌레의 색깔, 먹이 먹는 모습, 사육병 안에서의 위치와 움직임, 크기를 관찰한다.
- 02 \* 초파리 번데기 관찰하기
  - 번데기의 색깔, 사육병 안에서의 위치, 애벌레와 번데기의 차이를 비교 관찰한다.
- 03 \* 번데기에서 초파리가 되는 모습 관찰하기
  - 번데기에서 초파리가 되는 모습을 관찰하고, 초파리가 나올 때의 느낌을 상상하여 발표한다.
- 04 \* 초파리의 한살이 알기
  - 초파리 알의 기원을 추리하고 한살이를 발표한다.



## 실험 관찰

**초파리의 한살이 알아보기** 88, 89 쪽

**애벌레 관찰**

- 애벌레들의 크기 비교: 허물을 벗을 때마다 크기가 점점 커진다(1령, 2령, 3령)
- 애벌레들의 움직이는 모양: 마디가 늘어났다 줄어들었다 하면서 움직인다 먹이가 있는 곳에서 기어 다닌다.

**번데기 관찰**

- 번데기들의 색깔 비교: 색깔이 점점 검게 변한다.
- 번데기의 특징: 번데기는 물기가 없는 곳에 있으며 움직임이 없고, 먹이를 먹지 않는다.

**애벌레와 번데기의 차이점**

	애벌레	번데기
색깔	미색, 투명	색이 점점 짙어진다.
움직임	과일 껍질 등	움직이지 않는다
먹이	움직인다	먹이를 먹지 않는다
공통점	없다.	

- 초파리가 되어 봅시다.
- 번데기가 초파리로 변할 때 어떤 느낌일지 상상하여 적어 봅시다.

학생들이 자유스러운 마음으로 상상할 수 있도록 허용적인 분위기를 조성한다.

- 초파리의 한살이를 순서대로 선으로 이어 봅시다.

경우에 따라 아이들이 다음의 답을 할 수 있다. 이는 상태에 관한 관찰로 이해 할 수 있다. 다리가 없다, 날개가 없다, 눈이 보이지 않는다 등



## 준비물

### 모듬별 준비물

▼ 돋보기



▼ 실체현미경 1대



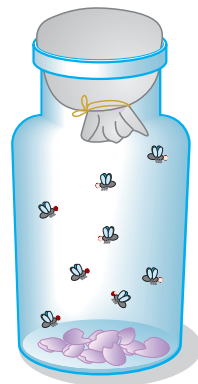
▼ 초파리 사육병



## 탐구 활동 과정

### 01\* 초파리 애벌레 관찰하기

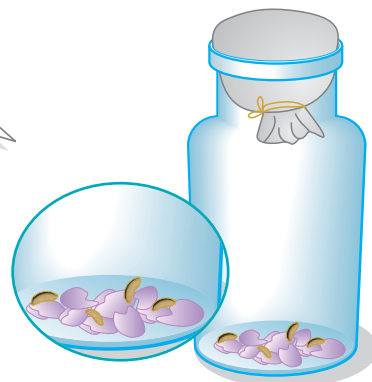
1-1. 사육병 속에서 기어 다니는 것을 찾아보게 하고, 애벌레가 어디에서 왔는지 생각해 보게 한다.



- 마디가 늘어났다 줄어들었다 하면서 병속을 기어 다니는 작은 생물이 초파리의 애벌레임을 알고 이를 관찰하게 한다.
- '알에서 왔을 것이다' 와 '자연적으로 발생했을 것이다'란 의견의 차이가 발생할 수도 있다.
- 정리는 마지막 활동에서 구성되어 있으므로 이 단계에서는 발생적 사고를 돕는 내용으로 진행한다.

1-2. 사육병 안에서 애벌레의 위치와 움직임을 관찰하게 한다.

- 애벌레가 즐겨먹는 먹이는 과일 껍질로 포도, 딸기, 바나나 등의 당분이 많은 과일이다.
- 초파리 애벌레는 주로 병의 아래쪽에 위치하고 있는데 이유는 먹이가 병의 아래쪽에 많기 때문이다.
- 애벌레가 먹이 먹는 모습은 관찰이 어려우므로 관찰은 동영상자료로 대신하여도 좋다.



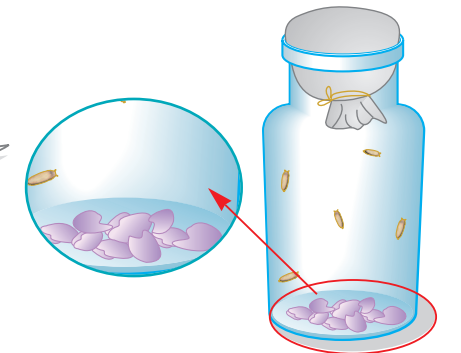
### 02\* 초파리 번데기 관찰하기

2-1. 애벌레가 번데기로 변하는 과정을 보고 발표하게 한다.



2-2. 사육병 안에서 번데기의 위치와 움직임을 관찰하게 한다.

- 큰 애벌레가 병의 위로 올라와 움직이지 않게 된다.
- 색깔이 짙어져 검은색으로 보이게 된다.



2-3. 애벌레와 번데기의 차이점에 대하여 토의해 보고 정리해 발표하게 한다.



애벌레와 번데기가 동시에 존재하게 되므로 각각 가져와 실체현미경으로 관찰할 수 있다.

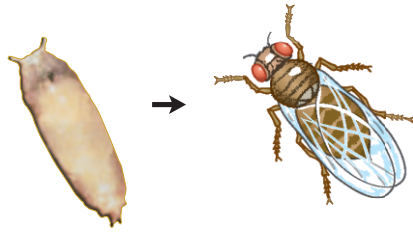
애벌레와 번데기의 차이점

	먹이	움직임	위치
애벌레	먹는다.	있다.	사육병의 아래쪽
번데기	먹지 않는다.	없다.	사육병의 위쪽



### 03 \* 번데기에서 초파리가 되는 모습 관찰하기

3-1. 번데기에서 초파리가 되는 모습을 자세하게 관찰하게 한다.



- 책에서는 번데기의 두 단계 정도만 소개되어 있지만 번데기가 된 후 시간이 지남에 따라 번데기의 색이 짙어지고 나중에는 번데기 속에 초파리성충의 모습이 보인다.
- 사육병 안에는 시기가 다른 번데기들이 있는데 주의 깊게 관찰을 하여 차이를 발견하도록 유도한다.

3-2. 번데기가 초파리로 변할 때 어떤 느낌인지 상상하여 적고, 발표하게 한다.



### 04 \* 초파리의 한살이 알기

4-1. 애벌레가 어디에서 생겼는지 토의를 통해 추리하게 한다.



- 처음에는 돋보기를 사용하여 관찰하게 한다.
- 애벌레를 사육병 속에서 꺼내어 실체현미경을 사용하여 자세히 관찰한다.

4-2. 알은 어디에서 생겼는지 추리하게 한다.

- 학생들이 초파리의 기원이 알임을 알 수 있도록 지도한다.
- 알은 달걀에서 나왔다.
- 달걀이 만져지고 결론을 내린 이유는 유전물질이 동물의 일생 동안 변하지 않기 때문에 달걀로 진화한 최초의 새도 처음에는 알속의 배아의 형태로 존재할 수밖에 없었기 때문이다.



4-3. 초파리의 한살이에 대해 발표하게 한다.

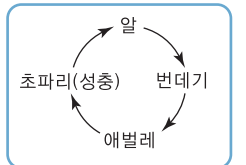


초파리의 한살이는  
알 → 애벌레 → 번데기  
→ 초파리성충



### 정리

01 \* 초파리의 한살이는 알 → 애벌레 → 번데기 → 초파리의 순서이다.



02 \* 알과 애벌레의 차이점

	애벌레	번데기
색깔	미색, 투명	색이 점점 짙어진다.
먹이	과일 껍질 등 먹이를 먹는다	먹지 않는다
움직임	움직인다	움직이지 않는다.
위치	병의 아래쪽 먹이가 있는 곳 (자라면서 점점 올라간다.)	병의 위쪽 물기가 없는 곳



### 평가

01 \* 초파리 한살이는 알 → ( ) → ( ) → 초파리입니다.

02 \* 초파리 애벌레의 움직임에 대한 설명이 바른 것을 고르시오 ( )

- ① 물속에서 헤엄치며 다닌다.
- ② 앉아 있는 시간보다 날아다니는 시간이 더 길다
- ③ 먹지도 움직이지도 않는다
- ④ 마디가 늘어났다 줄어들었다 하면서 주로 먹이가 있는 곳에서 기어 다닌다.
- ⑤ 몸의 색깔이 점점 검게 변한다.



## 개념 해설

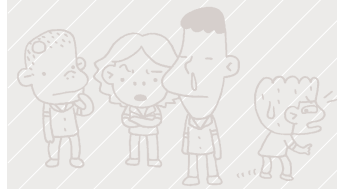
### 01 \* 초파리의 한살이

초파리는 파리목, 초파리과에 속하는 것으로 세계적으로 약 2,000 여종이 발견되었다. 초파리는 썩은 과일이나 과일 껍질 등에 날아드는 크기가 작은 곤충으로 쉽게 채집을 할 수 있다. 채집이 용이하고 다루기 쉬워 초, 중, 고등학교에서 실험재료로 많이 이용되고 있다.



초파리의 생활사- 초파리는 알, 애벌레, 번데기, 성체의 4단계를 거친다. 특히 애벌레는 1령, 2령, 3령의 세 단계로 나뉜다.

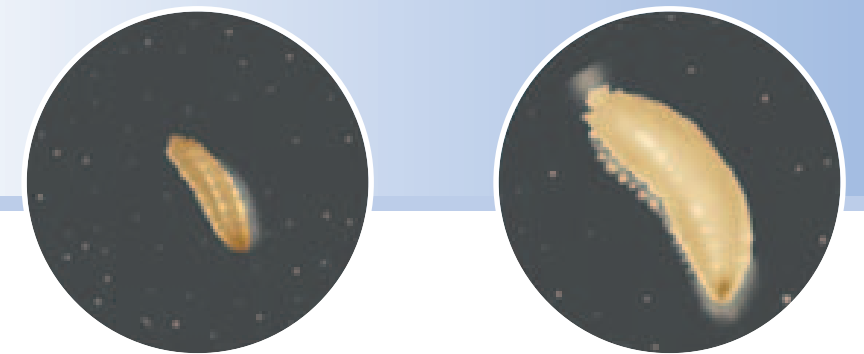
초파리는 알, 애벌레, 번데기, 성충을 거치는 완전변태(complete metamorphosis)를 하는 곤충이다. 반면에 불완전변태(incomplete metamorphosis)를 하는 곤충은 번데기 시기가 없으며 유생이 성체의 축소판으로 보인다. 21℃에서 약 8일 동안 알과 유충의 상태로 있다가 번데기로 되며 6일 후에는 성체가 된다. 성체는 평균적으로 40~50일 정도 산다. 25℃에서는 성장이 매우 빨라 10일이면 성체가 된다.



초파리의 알-알은 앞쪽에 튀어 나온 돌기가 있다.

초파리의 알을 보면 앞쪽으로 튀어나온 것이 2개 있는데 이를 등쪽 부속지(dorsal appendage)라고 하며 숨을 쉬는데 이용된다. 2개의 부속지 사이에 정공(micropyle)이라고 하는 정자가 들어가는 통로가 있다. 알에는 부서지기 쉬운 겹껍질인 난각(chorion)이 있으며 안쪽에 난황막(vitelline membrane)이 있고, 가장 안쪽에 세포막이 자리 잡고 있다

25℃에서 사육을 하면 22시간 정도 걸려 알에서 유충으로 깨어나온다. 유생은 두 번 탈피(moulting)를 한다. 알에서 깨어난 유충을 1령 유충이라고 하고, 1령 유충은 24시간 뒤 첫 번째 탈피를 하여 2령 유충이 된다. 2령 유충도 24시간 뒤에 두 번째 탈피를 하여 3령 유충이 된다. 3령 유충은 약 48시간 정도 지속된다. 1령 유충은 앞쪽에 기문이 없으며, 2령 유충은 기문은 있으나 뿔어 나와 있는 파필라 혹은 용모털(papilla)이 없다. 3령 유충은 기문과 용모털을 모두 가지고 있다. 페트리접시에 식염수를 넣고 유충을 관찰하면 앞쪽의 기문이 확실하게 튀어나오는 것을 볼 수 있다. 유충은 투명하여 내부 기관을 어느 정도 관찰할 수 있는데 특히 숨을 쉬는데 이용하는 기관(trachea)이 2줄로 있는 것이 쉽게 관찰된다. 3령 유충에서 칩새 염색체를 가장 잘 볼 수 있다. 유충 시기에는 기어다니면서 먹이를 열심히 먹는다. 기어다니는데 이용되는 것이 복면에 있는 복면털(ventral denticle hairs)이다.

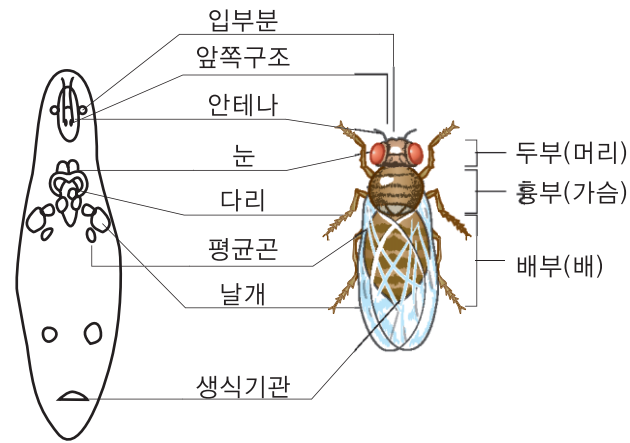


유충-유충은 세 발생 단계 즉, 1령, 2령, 3령 유충으로 나뉜다.

유충 세포에서는 DNA가 복제하여 다시 염색체를 형성하며, 세포 분열을 하지 않는다. 유충의 크기가 증가하는 것은 세포의 크기가 증가하기 때문이다. 대부분의 유충 세포들은 성체 세포가 되는 것이 아니라 죽어서 없어진다. 이러한 죽음을 세포 예정사(programed cell death 혹은 apoptosis)라고 한다. 따라서 세포가 적절하게 죽는 것도 정상적인 발생

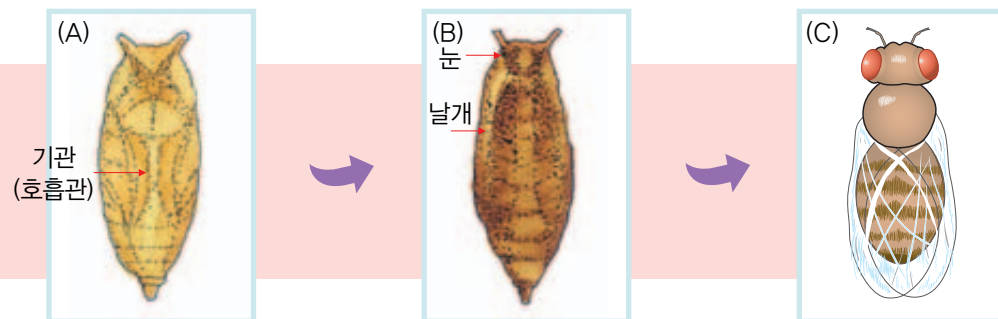


을 하는데 기여하는 것이라 할 수 있다. 유충의 몸 속에는 미래에 성체가 될 세포들이 있는데 이들을 성충반(imaginal disc)이라고 하며, 세포분열을 하여 그 수를 늘려간다. 유충을 물 속에 넣고 관찰하면 유충의 모습과 움직임을 제대로 관찰할 수 있다.



성충반의 구조와 이로부터 만들어지는 성충의 구조들. 각 성충반으로부터 더듬이, 눈, 다리, 날개, 생식기관 등 성충의 구조들이 만들어진다. 성충반을 제외한 나머지 많은 유충의 세포들은 죽어 없어진다.

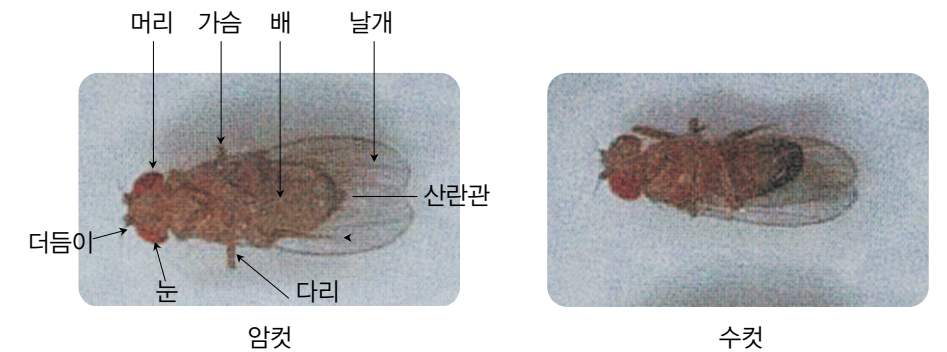
번데기가 형성되기 8시간 전에 3령 유충은 먹는 것을 멈추고 배지(먹이) 밖으로 기어 나온다. 유충의 표피가 수축하고 경화하여 위용(가까번데기, puparium)을 형성한다. 처음에는 흰 색깔의 큐티클을 형성하며, 기문이 밖으로 튀어나오고, 유충은 이동하는 것을 멈춘다. 1시간 안에 큐티클이 갈색으로 변한다. 약 4시간 후에는 복부에 공기방울이 생겨 번데기가 뜰 수 있도록 해준다. 위용은 유충의 껍데기가 변한 것으로 번데기의 진정한 외부 표면이 아니다. 위용이 형성된 12시간 후에 번데기화가 일어난다. 먼저 선번데기 혹은 전용(prepupa) 시기를 거쳐 용화 혹은 번데기(pupation) 시기로 간다. 이러한 과정을 거치면서 번데기는 위용, 전용, 번데기 큐티클의 세 겹의 껍질로 둘러 싸여 있게 된다.



**번데기**

- (A) 초기번데기는 처음에 흰 색깔을 띠고 있다.
- (B) 번데기 시기가 진행될수록 점점 갈색으로 변하며, 눈, 다리, 날개 등 성체의 구조가 만들어진다. 눈은 빨간 색을 띠고 있으므로 쉽게 관찰된다.
- (C) 껍데기를 벗겨 놓은 모습이다. 거의 성체의 형태를 하고 있으나 날개가 접혀 있는 것을 볼 수 있다.

번데기는 번데기 안에서 일어난다. 번데기 시기에 안테나, 다리, 날개, 눈 등 모든 성체의 구조가 형성된다. 번데기 상태에서 앞쪽으로 튀어나온 기문, 뒤쪽의 기문, 빨간 눈, 다리, 날개, 등을 쉽게 관찰할 수 있다. 번데기가 완성되면 성체는 번데기의 앞쪽을 뚫고 나온다. 바로 나온 초파리는 열은 색깔이며, 날개가 접혀져 있다. 2~3시간 안에 날개의 시맥 속으로 액체가 흘러감으로써 날개가 펴지며, 초파리의 색깔은 점점 열은 검은 회색으로 변한다. 이를 암화 현상이라고 하며, 깨어 나온 지 2일이 지나면 암컷은 알을 낳을 수 있고, 살아있는 동안 수정 능력을 갖는다. 하지만 시간의 흐름과 함께 알을 낳는 능력이 저하된다. 성체는 크게 세 부분으로 나뉜다. 한 쌍의 더듬이, 한 쌍의 눈, 주둥이로 구성된 머리 부분, 날개 및 다리가 있는 가슴 부분, 그리고 복부 부분으로 구성되어 있다. 두 번째 가슴체절에 한 쌍의 날개가 있으며, 세 번째 가슴 체절에는 날개가 퇴화된 평균곤(haltere)이 있다. 평균곤은 곤충이 날 때 평형을 잡아 주는데 관여한다. 다리는 각 체절에 한 쌍씩 총 6개가 있다.



성충-초파리 성체는 머리, 가슴, 그리고 복부의 세 부분으로 구분된다. 암컷이 수컷보다 크다. 수컷은 배의 뒷부분이 검다. 산란관을 통해 알이 나온다.



## 수업 도우미

### 01 \* 초파리의 채집 및 사육은 어떻게 하는가?

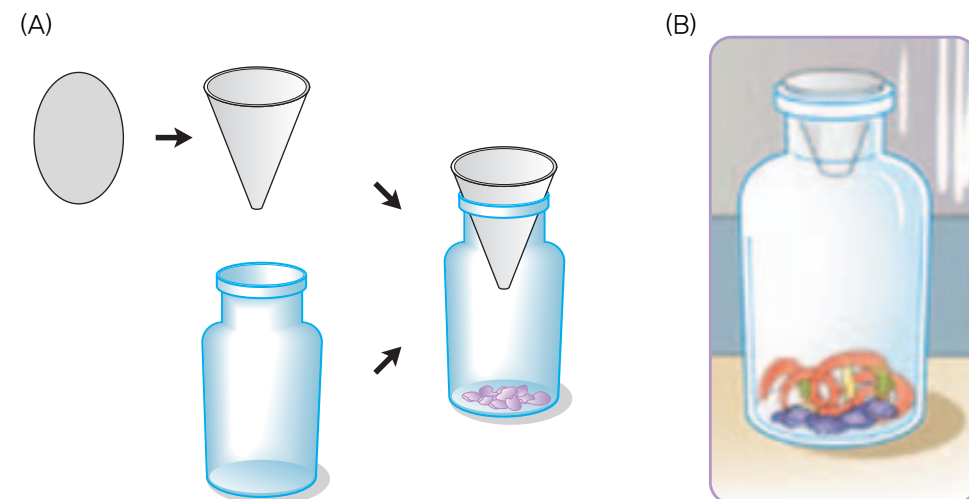
초파리는 우리 주변에서 흔하게 볼 수 있는 곤충이다. 과일 등을 깎아 놓거나 부패한 과일 등에 날라 오는 것들은 심중팔구 초파리라고 생각하면 된다.

#### 1) 초파리의 채집

초파리는 바나나, 파인애플, 토마토, 복숭아, 사과 등 과일을 좋아한다. 실험실에서 사용할 때는 과일에 효모를 첨가하면 적절히 발효되어 좋은 먹이가 된다. 자연 상태에서 초파리를 채집하기 위해서는 투명한 집기병 또는 페트병을 구한다. 깨끗이 씻고, 여기에 바나나와 같은 과일을 넣는다. 원형의 종이를 깔대기 모양의 원뿔로 접은 후 좁아진 부분을 약간 잘라 초파리가 들어갈 수 있도록 한다. 원뿔 종이를 병마개 부분에 걸고 테이프로 붙여 떨어지지 않게 하여 창가 등에 놓아둔다. 일단 초파리가 원뿔을 통해 안으로 들어가면 쉽게 나오지 못한다.

#### 2) 초파리의 사육

초파리는 20-25℃에서 잘 자라며 이 온도를 벗어나도 자라므로 사육이 매우 용이하다. 크기가 작아 작은 용기에서 사육이 가능하고, 생활사도 짧아 21℃에서 2주일 혹은 25℃에서는 10일이면 성체가 된다. 하나의 암컷이 수백 개의 알을 낳는다. 초파리를 사육할 때 문제점 중의 하나가 배지를 만들고 보존하는 것이다. 과일은 일시적으로 사용할 수 있으나 항구적이지 못해 인공적인 배지를 만들어 쓰는 것이 편리하다. 인공적인 배지에 생길 수 있는 문제점 중의 하나가 곰팡이가 피는 것이다. 이러한 점은 방부제와 같은 적절한 화학 약품을 넣음으로써 해결할 수 있다. 배지에 키울 때 배지가 건조해지는 것을 방지하기 위하여 스티로폼 박스에 초파리 배양기를 넣고 종이에 물을 묻혀 벽에 발라 놓은 후 뚜껑을 닫으면 습기가 잘 유지된다. 향온 향습기가 있으면 사육이 매우 편리해 진다. 간혹 초파리에 기생하는 이가 있어 초파리 배양을 어렵게 할 수도 있다.



(A) 자연 상태에서 초파리 채집기.

(B) 집기병 또는 페트병에 종이를 접어 꽃아 놓으면 초파리가 들어간 후 나오지 못한다.

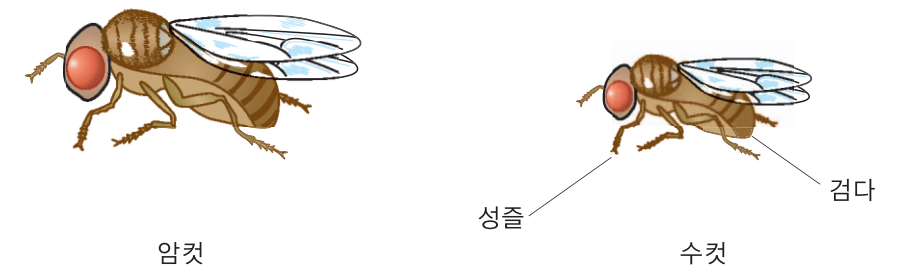
### 02 \* 초파리의 성을 어떻게 구별할 수 있는가?

암수 구별에 이용되는 구조로는 크게 네 가지를 들 수 있다. 첫째, 수컷은 세 쌍의 다리 중 첫 번째 한 쌍의 다리에 성줄(sexcomb)이라는 것이 있으며, 매우 굵고 검은 색깔을 나타낸다. 현미경이나 돋보기로 관찰할 수 있다.

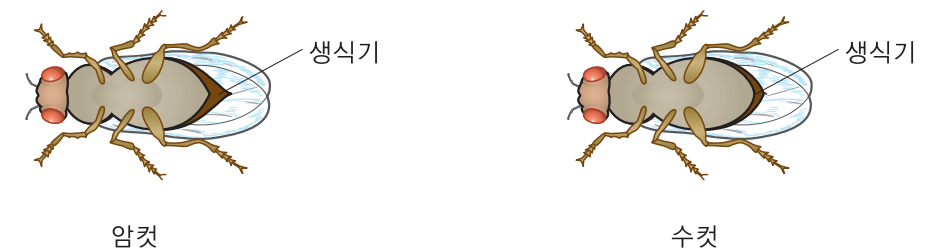
둘째, 수컷은 복부가 8부분으로 나뉘어 졌는데 7번째와 8번째는 생식기관을 형성하고 있으므로 체절처럼 보이지 않는다. 따라서 총 6개의 체절로 나뉘어져 있는 것처럼 보이는데 등 쪽의 5번째와 6번째가 매우 굵다. 반면 암컷은 각 체절을 뒤쪽 끝 부분만 겹쳐 수컷과 확연하게 구별된다. 하지만 바로 깨어난 수컷의 등은 아직 암화가 일어나지 않았기 때문에 깨어난 지 3~4시간 동안은 이러한 특징을 이용할 수 없다.

셋째, 초파리를 뒤집어 놓고 생식기관을 비교한다. 수컷은 암컷에는 없는 매우 두껍고 검은 큐티클로 덮여 있어 암컷에 비해 크고 검게 보인다. 하지만 학생들이 이용하기는 쉽지 않은 특징이다.

넷째, 일반적으로 정상적인 조건에서 자란 초파리는 암컷이 크고, 수컷이 작다. 하지만 열악한 환경에서는 암수가 모두 작아지므로 권장할 만한 방법은 아니다.



수컷이 작고, 배의 뒷부분이 검다. 첫번째 다리에 성줄이 있다.



좌측은 암컷, 우측은 수컷임. 수컷의 생식기가 더 복잡해 보인다.

# 여러 가지 곤충의 한살이 알아보기

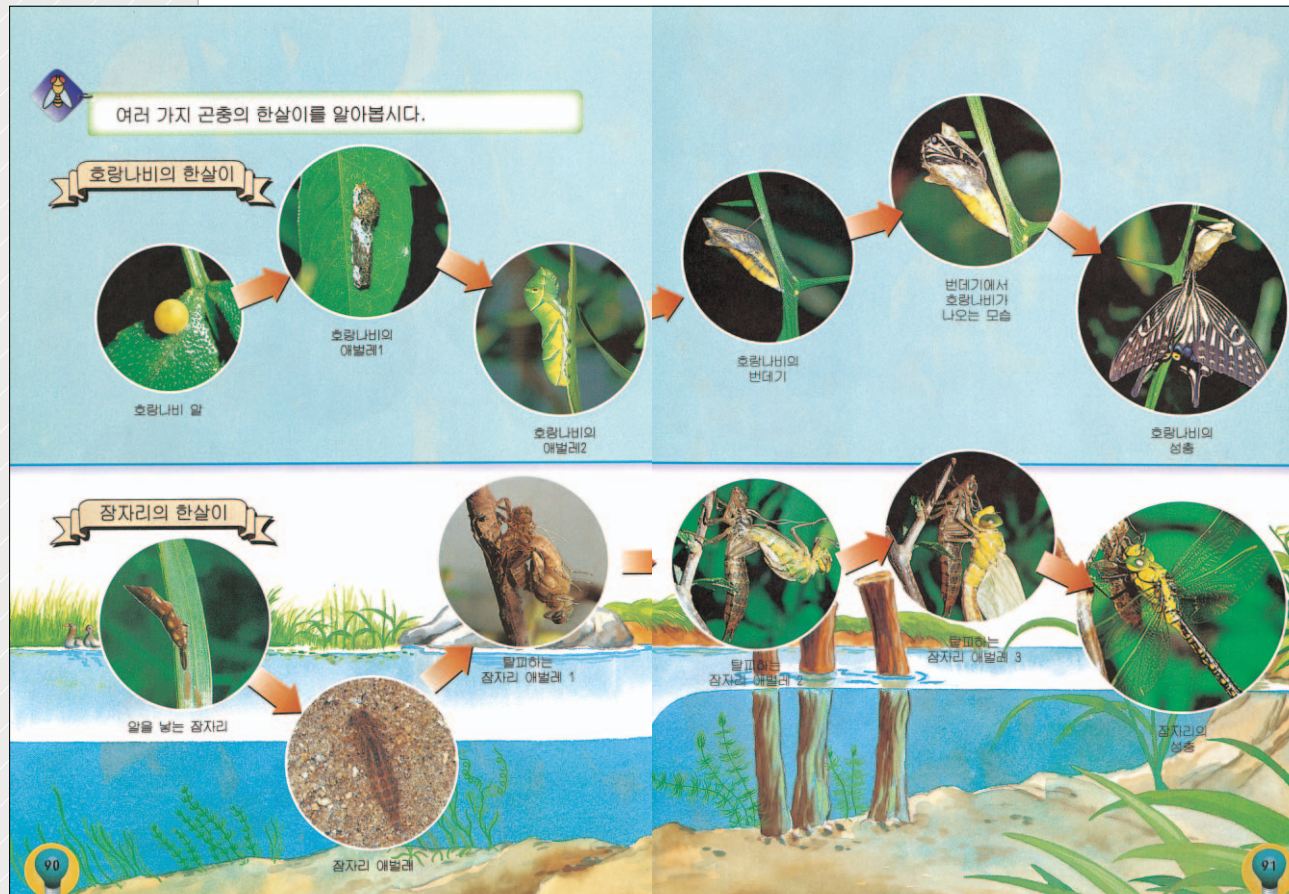
차 시	5/5차시		
교과서	90~92쪽	실험 관찰	64쪽

## 학습 목표

- 개념 영역\_ 여러 가지 곤충의 한살이 과정에 대해 말할 수 있다.
- 과정 영역\_ 여러 가지 곤충의 한살이의 규칙성을 관찰할 수 있다.
- 태도 영역\_ 환경오염으로 곤충의 수가 줄어들고 있다는 것을 알고, 환경보호의 필요성을 말할 수 있다.



## 교과서



## 학습 개요

- 01\* 초파리와 호랑나비의 한살이 비교하기
  - 초파리와 호랑나비의 한살이 과정을 조사하여 비교한다.
- 02\* 잠자리와 매미의 한살이 비교하기
  - 잠자리와 매미의 한살이 과정을 조사하여 비교한다.
- 03\* 곤충의 한살이 과정 정리하기
  - 곤충의 한살이가 규칙성을 갖고 있음을 안다.
- 04\* 다른 곤충의 한살이 알아보기
  - 반딧불이, 장수하늘소의 한살이 과정을 조사하고 천연기념물로 지정된 까닭을 추리한다.



## 교과서



## 실험 관찰





## 준비물

### 모둠별 준비물

▼ 곤충의 한살이 사진자료



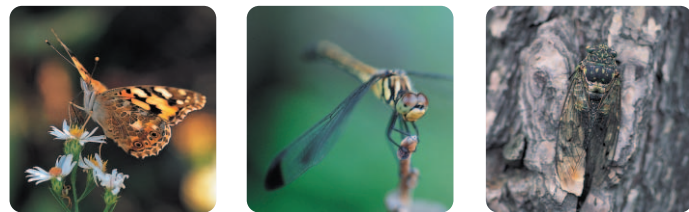
▼ 곤충관련 백과사전



## 탐구 활동 과정

### 01\* 초파리와 호랑나비의 한살이 비교하기

1-1. 모든 곤충은 초파리와 같은 과정을 거치는지 알아본다.

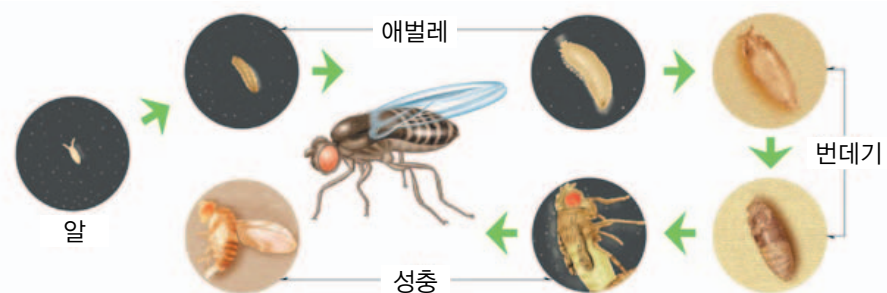


여러 가지 곤충들을 분류해 보면서 한살이 과정에 따라 나누어 보는 활동을 한다.

1-2. 초파리의 한살이와 호랑나비의 한살이를 비교하여 발표하게 한다.

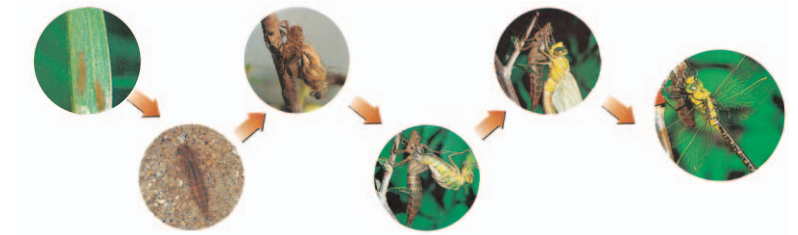


• 초파리 : 알 → 애벌레 → 번데기 → 초파리 성충  
 • 호랑나비 : 알 → 애벌레 → 번데기 → 호랑나비 성충  
 • 둘의 한살이 과정이 같다. 가능하면 사진과 DVD 자료를 이용한다.



### 02\* 잠자리와 매미의 한살이 비교하기

2-1. 잠자리와 매미의 한살이 과정을 비교하여 발표하게 한다.

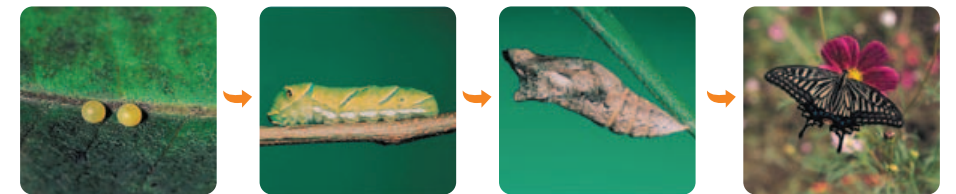


• 잠자리 : 알 → 애벌레 → 잠자리 성충  
 • 매미 : 알 → 애벌레 → 매미 성충

• 둘다 번데기 고정성이 없다  
 • 애벌레 고정성에서 여러번 탈피하며 자란다  
 • 둘의 한살이 고정성이 같다

### 03\* 곤충의 한살이과정 정리하기

3-1. 초파리, 호랑나비, 매미, 잠자리의 한살이를 비교하여 발표하게 한다.



<호랑나비의 한살이>



<매미의 한살이>

되도록이면 사진과 DVD 자료를 이용한다.

규칙성을 발견한 후 곤충의 한살이는 알 → 애벌레 → 번데기 → 성충(완전 탈피품 또는 완전 변태) 또는 알 → 애벌레 → 성충(불완전 탈피품 또는 불완전 변태)의 과정을 거친다고 정리한다.



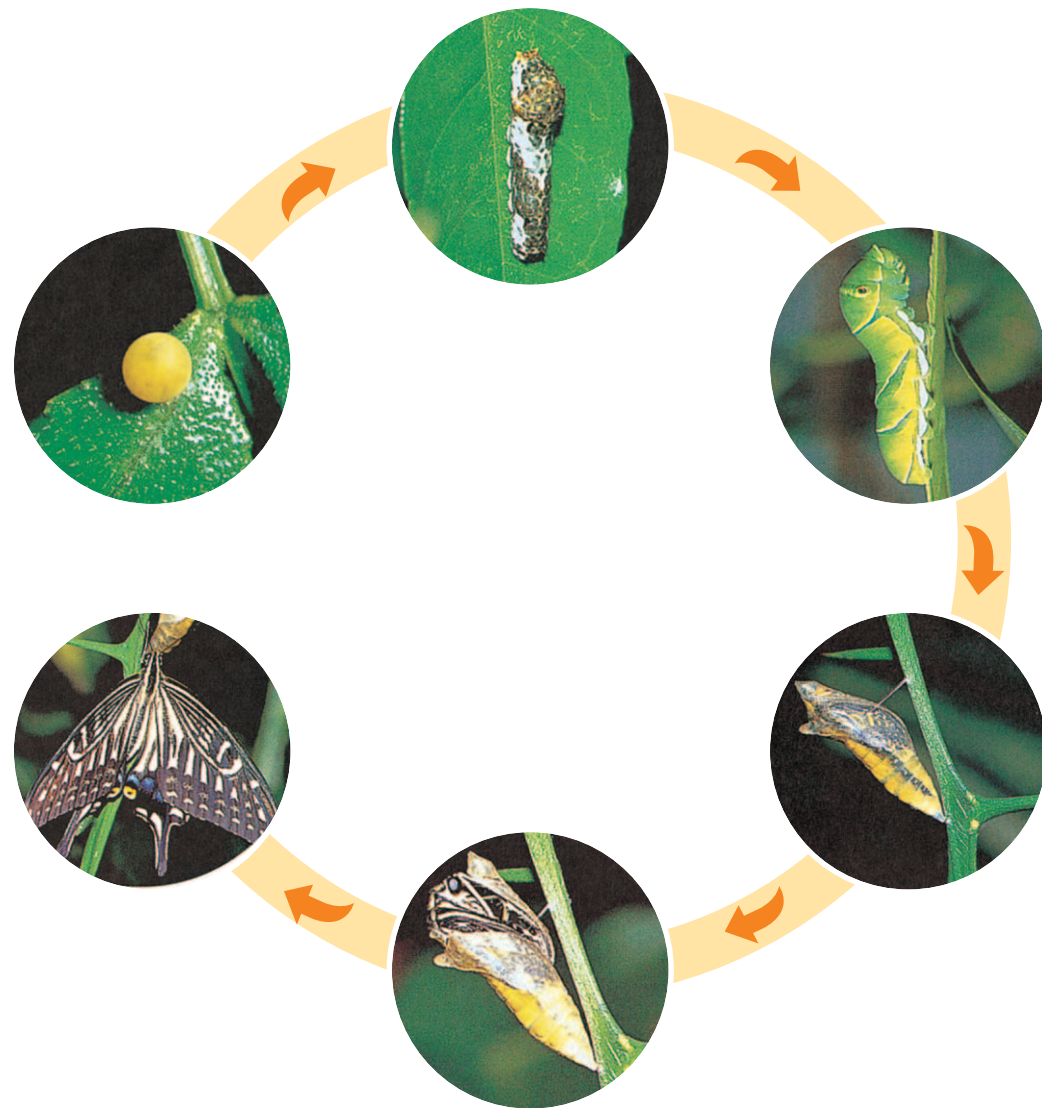


## 개념 해설

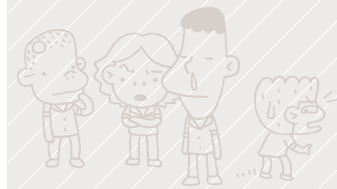
### 완전 탈바꿈이란?

곤충은 성장 단계에 따라 모습을 바꾼다. 이것을 탈바꿈 또는 변태라고 한다.

가장 진화한 곤충은 완전 탈바꿈이라는 복잡한 한살이를 거치는데, 알이 깨면 그 속에서 몸의 구조와 길모습이 어른 벌레와는 전혀 다른 애벌레가 나온다. 애벌레는 자라면서 여러 번 허물벗기를 하고 번데기가 되는데, 번데기 안에서 날개를 가진 어른 벌레가 생긴다. 어른 벌레는 날개돋이(허물을 벗고 어른 벌레가 되는 것, 우화라고도 한다.)의 과정을 거쳐 탄생한다. 이처럼 알 → 애벌레 → 번데기 → 어른 벌레의 과정을 거쳐 성장하는 것을 완전 탈바꿈이라고 한다. 벌, 개미, 파리, 딱정벌레, 나비와 나방, 날도래, 벼룩, 풀잠자리 등이 완전 탈바꿈을 한다.



〈나비의 한살이〉



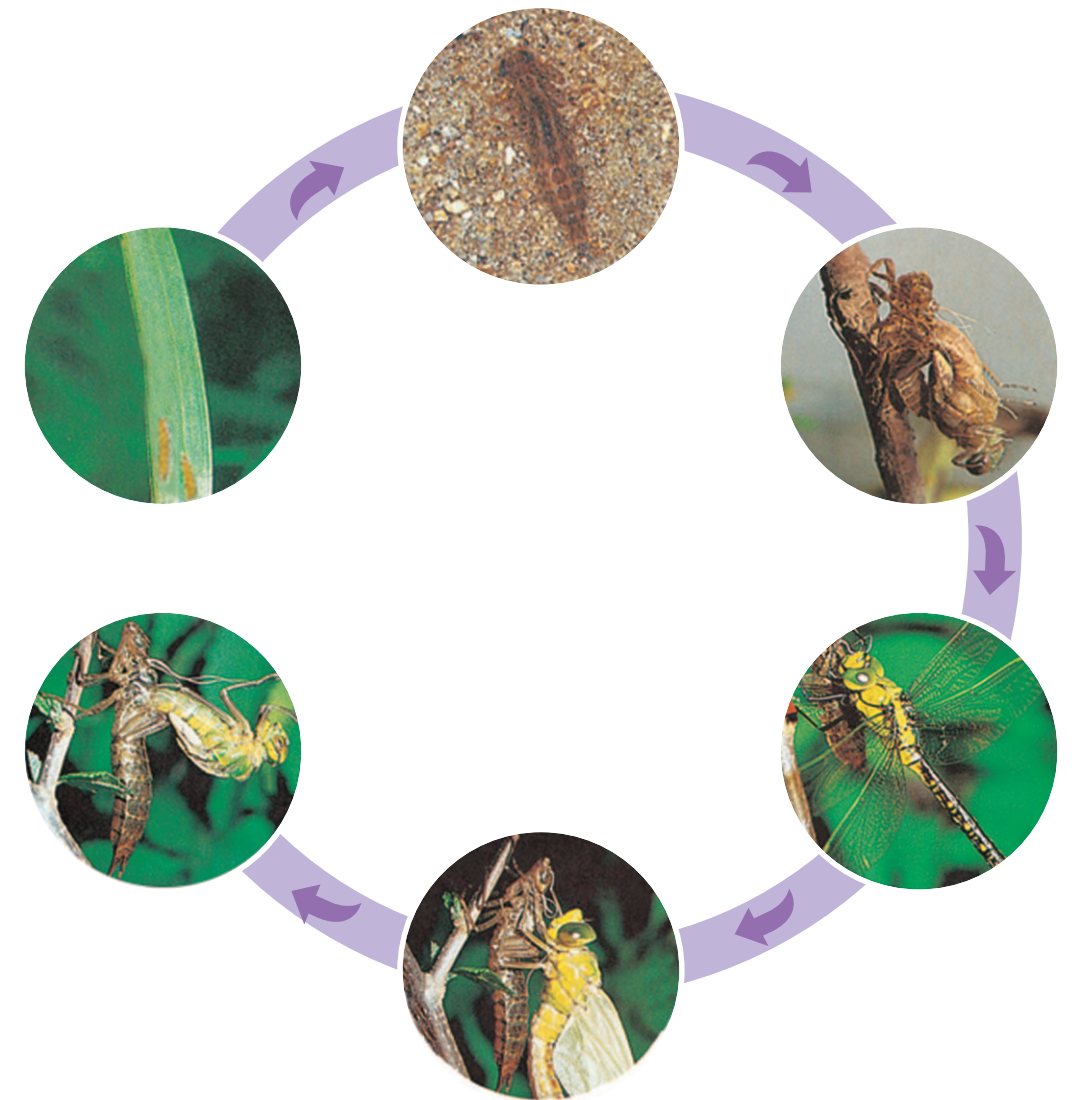
### 불완전 탈바꿈이란?

진화가 많이 된 곤충은 완전 탈바꿈을 하지만, 원시적인 곤충은 알 → 애벌레 → 어른 벌레의 과정을 거치는 불완전 탈바꿈을 한다. 번데기 과정을 거치지 않기 때문에 불완전하다고 하는 것이다.

잠자리, 메뚜기, 사마귀, 매미, 노린재 등이 불완전 탈바꿈을 하는데, 메뚜기와 사마귀는 애벌레와 어른 벌레가 매우 비슷하다.

매미는 애벌레와 어른 벌레의 모습이 매우 비슷하다. 단지 사는 장소가 다를 뿐이다. 매미는 메뚜기처럼 전형적인 불완전 탈바꿈을 하는 곤충이다.

불완전 탈바꿈의 일종으로 무변태와 반변태가 있는데 대표적으로 무변태를 하는 곤충은 좀이 있고, 반변태를 하는 곤충으로는 잠자리가 있다. 무변태를 하는 좀은 알에서 깨어나면 어른 벌레와 크기만 다를 뿐 모양이 똑같다. 개체에 따라서 60번 정도를 허물 벗고 성장한다.



〈잠자리의 한살이〉



## 학생 활동

반 | 번 | 이름

### 곤충이름 빙고판

곤충의 이름이 있습니다. 아래 빙고판에 곤충의 이름을 적어 봅시다.

초, 매, 장, 두, 마, 비, 미, 수, 늘, 귀, 파, 여, 잠,  
토, 개, 하, 기, 사, 제, 벌, 자, 나, 리, 소, 치, 메,  
우, 끼, 물, 라, 군, 방, 이, 랑, 거

### 곤충이름 빙고 판


위 네모칸에 들어 있는 곤충들의 이름을 한 칸에 한 곤충씩 적고 가로 세로중 연결을 2곳이상 만드는 게임

### 빙고 게임 요령

- ① 주어진 글자를 이용하여 곤충 이름을 만든다.
- ② 만들어진 곤충의 이름을 한 칸에 하나씩 적어 넣는다.
- ③ 모든 칸이 채워진 후 한사람씩 돌아가면서 곤충 이름을 부른다.
- ④ 불러워진 곤충의 이름이 써진 칸을 색칠합니다.
- ⑤ 먼저 가로나 세로 중 2곳 이상이 색칠되어 연결이 되면 빙고를 외친다.
- ⑥ 빙고를 먼저 외친 사람이 승리자가 된다.

### ▶ 지도상 유의점

거미는 곤충류가 아니라 거미류에 속한다. 이를 학생들이 자주 혼동하므로 반드시 구분하여 지도할 필요가 있다.



## 참고 자료

### 장수하늘소가 희귀해진 이유는 무엇인가요?

장수하늘소는 우리나라의 천연기념물 제218호로 보호받는 곤충입니다. “왜 그렇게 희귀해졌느냐구요?” 우선 살 곳을 잃어버렸기 때문이고 또 하나는 자기 자신의 큰 체구 때문이지요.

장수하늘소의 애벌레는 다른 하늘소의 애벌레들처럼 늙은 나무의 속을 파먹고 살아갑니다. 그런데 이들이 주로 먹는 서나무, 신갈나무 등의 숲이 벌채로 인해 줄어들었죠.

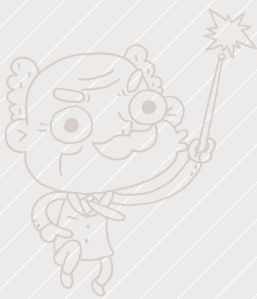
그래서 장수하늘소가 살아갈 환경이 줄어들게 되었습니다. 자연에서 곤충들은 어른 벌레로 자라기 위해서 짧게는 몇주에서 길게는 몇 년까지의 기간이 필요합니다. 이 기간에는 다른 천적들로부터 자신을 보호하기가 힘듭니다. 따라서 알이나 애벌레 번데기 기간 중 특정 환경이 바뀌거나 없어지면 다음 단계로 넘어가지 못해 곤충의 수가 줄어드는 것이죠. 이런 변화들은 자연적인 경우도 있지만, 대부분이 무분별한 환경 개발과 오염으로 인해 발생합니다.

곤충 중에서는 사람들의 호기심을 쉽게 자극하는 곤충들이 있습니다. 채집한 곤충은 잘 관찰한 다음 다시 자연으로 돌려보내야 합니다. 그래야 내년에도 그리고 또 그 다음 해에도 계속해서 우리가 살펴 볼 수 있지 않을까요?

곤충은 작고 불품없다고 해서 귀하지 않거나, 크고 화려하다고 해서 그 역할이 중요하다고는 할 수 없습니다. 다 같이 어울려 사는 자연계에서는 그 모두가 소중한 식구랍니다.



장수하늘소



1 **보기**를 보고 초파리를 채집하는 방법을 순서대로 기호를 쓰시오.

**보기**

- ㉠ 유리병 속의 과일 껍질을 넣습니다.
- ㉡ 솜으로 주둥이를 막습니다.
- ㉢ 채집 장소와 날짜를 적은 종이를 유리병에 붙입니다.
- ㉣ 초파리가 모여들 때까지 기다립니다.

(   →   →   →   )

2 초파리를 채집할 때 필요한 것을 두 가지만 쓰시오.

(   ,   )

3 다음 곤충들 중 한살이과정에서 번데기 과정을 거치지 않는 것을 모두 고르시오. (   ,   )

- ① 초파리
- ② 호랑나비
- ③ 매미
- ④ 반딧불이
- ⑤ 잠자리

4 초파리를 관찰 할 때 사용하는 기구 중 사진속에 있는 기구의 이름을 쓰시오.



(   )

5 초파리가 좋아하는 먹이를 쓰시오.

(   ,   )

6 초파리의 움직임에 대한 설명이 바른 것을 고르시오. ....(   )

- ① 물속에서 헤엄치며 다닌다.
- ② 쉬지않고 날아다닌다.
- ③ 1쌍의 날개로 날아다닌다.
- ④ 툭툭 튀면서 돌아다닌다.
- ⑤ 날개는 있지만 날지 않는다.

7 초파리 번데기의 색깔은 시간이 지날수록 어떻게 변하는지 적으시오.

(   )

8 초파리의 한살이를 써 보시오.

(   →   →   →   )

9 초파리의 애벌레와 번데기의 차이점을 3가지 이상 쓰시오.

- ① \_\_\_\_\_
- ② \_\_\_\_\_
- ③ \_\_\_\_\_

10 초파리에 대한 설명이 다음 중 바르지 못한 것은 어느 것인가? ....(   )

- ① 초파리는 집파리에 비해 크기가 작다.
- ② 다리는 3쌍으로 가슴에 붙어 있다.
- ③ 초파리의 눈은 2개이며 검은색이다.
- ④ 날개는 2장이며 가슴에 붙어 있다.
- ⑤ 다리 끝에 가느다란 털이 많이 나 있다.

11 다음 중 초파리와 같은 한살이과정을 거치는 것끼리 짝지어진 것은 무엇인가? ....(   )

- ① 나비, 잠자리      ② 초파리, 매미
- ③ 개미, 사마귀      ④ 좀, 호랑나비
- ⑤ 호랑나비, 배추흰나비

12 초파리가 들어간 집기병 입구를 고무마개로 막지 않고 솜으로 막는 이유는 무엇인가?

(   )

13 초파리의 특징이 아닌 것을 고르시오. ....(   )

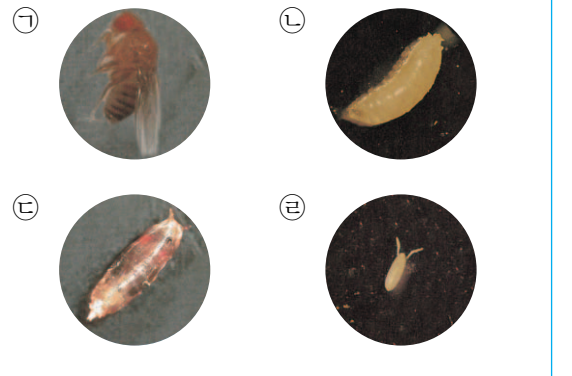
- ① 몸은 머리, 가슴, 배의 세 부분으로 구성되어 있다.
- ② 눈은 홑눈과 겹눈으로 되어있으며 빨간색이나 갈색이다.
- ③ 날개는 2장(1쌍)이다.
- ④ 다리는 6개 가슴에 붙어 있다.
- ⑤ 더듬이가 2쌍(4개)이다.

14 초파리가 살기에 알맞은 환경을 고르시오. (   )

- ① 어둡고 축축한 동굴
- ② 뜨겁고 더운 물속
- ③ 먹이가 많은 축축한 음지
- ④ 따뜻한 땅속
- ⑤ 습기가 많은 갈대밭

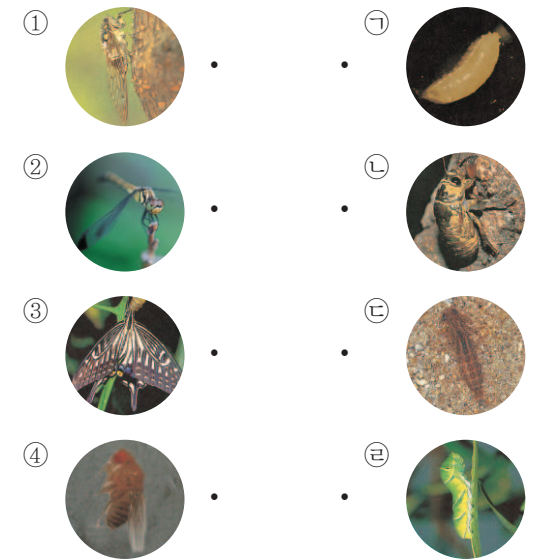
15 다음 **보기** 속의 초파리한살이 사진을 순서대로 나열하시오.

**보기**



(   →   →   →   )

16 서로 같은 곤충 끼리 짝지어 보시오.



❖ 초파리 사육병 속에 애벌레, 번데기, 성충이 사는 곳을 알맞게 그리시오. (17~19)

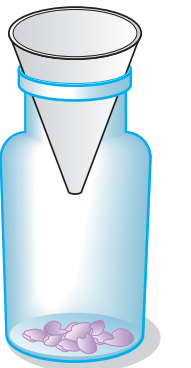
17 애벌레가 사는 곳

18 번데기가 사는 곳

19 성충이 사는 곳

20 곤충의 특징을 쓰시오.

(   )



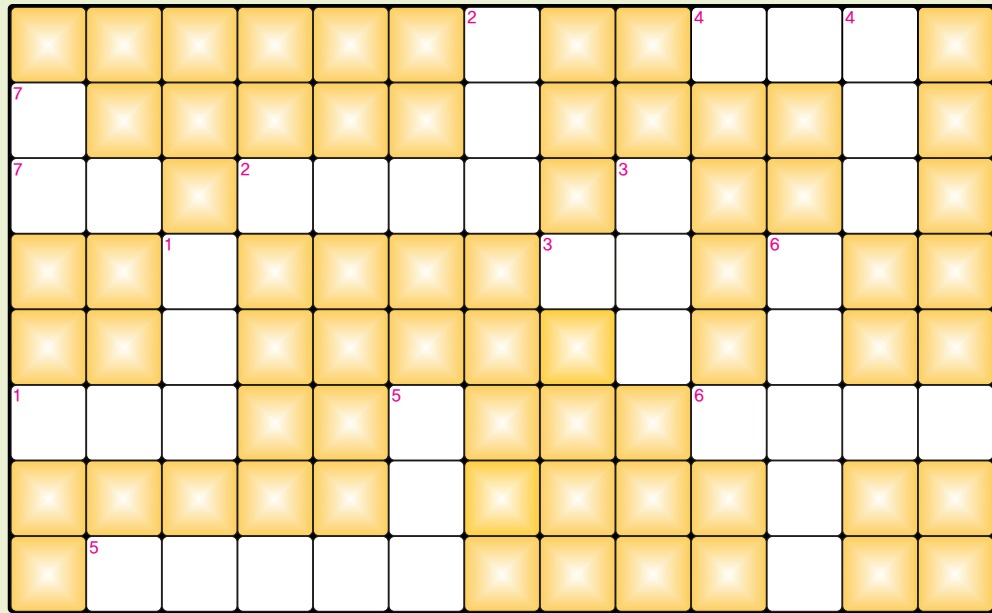


날말 퍼즐

Puzzle



정답 및 해설



단원 종합 평가 정답

- ㉠-㉡-㉢-㉣
- 집기병, 입구를 막을 숨, 과일 껍질 등
- ④, ⑤
- 실체현미경
- 시큼한 맛이 나는 과일
- ③
- 짙은 갈색으로 변한다.
- 알-애벌레-번데기-성충
- ① 번데기는 움직이지 않는다. ② 번데기는 먹지 않는다. ③ 번데기는 사육병의 중간에 위치한다.
- ③
- ⑤
- 초파리가 숨을 쉴 수 있도록 하기 위해서
- ⑤
- ③
- ㉠-㉢-㉣-㉡
- ①-㉢, ②-㉣, ③-㉡, ④-㉠
- 애벌레는 사육병의 밑쪽 과일 껍질쪽에 위치한다.
- 번데기는 사육병의 중간이나 위쪽에 위치한다.
- 날아다니거나 병의 벽에 붙어있는 모습으로 그린 것
- 곤충은 몸이 머리, 가슴, 배로 나뉘어져 있다.

퍼즐 정답

						한			번	데	기	
성						살					룩	
충	치		반	딛	불	이		애			지	
		초				꿀	벌		불			
		파					레		완			
잠	자	리			확				완	전	변	태
						대				변		
						실	체	현	미	경		태

가로 열쇠

- 날개는 2쌍이며 가을을 상징하는 곤충으로 고추○○○가 대표적이다.
- 서식지를 환경부에서 보호하기로 결정한 곳에 사는 곤충으로 꼬리부분에서 불빛이 나오는 곤충의 이름은?
- 곤충의 일종으로 우리가 먹는 꿀을 만드는 것
- 초파리는 알-애벌레-○○○-성충의 단계로 자란다.
- 초파리를 관찰할 때 사용하는 것으로 확대경보다 자세하게 관찰하기 위한 도구는?
- 곤충의 변태방법 중 알-애벌레-번데기-성충의 순서를 거치는 것을 무엇이라고 하는가?
- 벌레먹은 이를 무엇이라고 하는가?

세로 열쇠

- 몸은 머리, 가슴, 배의 세부분으로 구분되고, 날개가 2장인 곤충은?
- 알 → 애벌레 → 번데기 → 초파리 성충의 과정을 일러 초파리의 ○○○라고 합니다.
- 초파리 한살이과정 중 집기병에서 아래쪽에 위치하고 과일 껍질이나 주변에 많은 것
- 관찰을 하여 내용을 쓰는 종이
- 초파리 애벌레를 관찰할 때 간단하게 살펴보는 것으로 현미경보다 가볍고 부피가 작은 것
- 곤충은 변태 방법 중 알-애벌레-성충의 순서를 거치는 것을 무엇이라고 하는가?
- 완전하게 자란 곤충을 일컫는 말로 성체라고도 함

