

발 간 등 록 번 호

11-1390804-000403-01



# 상추 쑥쑥! 과학 쑥쑥!

초등 통합탐구능력 향상을 위한 원예-과학 통합교육 프로그램 매뉴얼 | 지침서 |



발 간 등 록 번 호

11-1390804-000403-01

터바위에  
사람  
다 있네~!



# 상추 쓱쓱! 과학 쓱쓱!

초등 통합탐구능력 향상을 위한 원예-과학 통합교육 프로그램 매뉴얼 | 지침서 |



# - 활용하기 -

## (지침서)

### 누가

- 교과서로 배우는 과학이 어렵고 흥미롭지 않은 초등학생들에게 생활 속 원예 체험과 실습을 통해 과학 탐구능력, 과학적 태도, 과학 흥미를 높여 주고 싶은 선생님 또는 학부모

### 왜

- 상추 키우기 활동을 통해서 '기초탐구 활동'(관찰, 분류, 측정, 예상, 추리)을 종합적으로 인식하고, 이를 바탕으로 한 '통합탐구 활동'(문제 인식, 가설 설정, 변인 구별, 실험 설계, 실험 수행, 자료 변환, 자료 해석, 결론 만들기, 일반화)을 자기 주도적으로 수행할 상추를 직접 기르면서, 주변 환경과 생태계에 관심을 가지고 생명의 소중함과 수확의 기쁨을 맛봄
- 원예-과학 탐구 활동을 통해 과학적, 원예적 지식 습득 및 생활 속 과학에 대한 탐구 능력, 과학적 태도, 과학 흥미도 향상

### 언제

- 상추가 잘 자라는 봄부터 가을까지

### 어디서

- 실내 · 실외 공간
- 실외 텃밭이 없다면, 상자텃밭이나 페트병 심지화분 등 다양한 용기 활용

### 어떻게

- 학생은 상추 쓱 쓱! 과학 쓱 쓱! 워크북 활용
- 선생님은 상추 쓱쓱! 과학 쓱쓱! 워크북 지침서 활용

## 상추 쓱쓱! 과학 쓱쓱!

초등 통합탐구능력 향상을 위한 원예-과학 통합교육프로그램 매뉴얼 (지침서)

발 행 일 : 2013년

발 행 인 : 국립원예특작과학원장 고관달

편 집 인 : 국립원예특작과학원 원예작물부장 김영철

집 필 인 : 정순진, 조혜진, 송윤진, 박경모, 문지혜, 이상미, 김경미, 이재욱, 송정섭

활 동 진 행 : 이수영, 손효정

진 행 협 조 : 한일초등학교, 고원초등학교

감 수 : 신현진(고원초등학교), 김종우(정심초등학교)

발 행 처 : 농촌진흥청 국립원예특작과학원 도시농업연구팀

441-440 경기도 수원시 권선구 수봉로 30

Tel. 031) 290-6164

ISBN 978-89-480-2313-8 94520

발간등록번호 11-1390804-000403-01

인쇄처 : 상록사

## | 목차 |

### I. 원예와 통합탐구

1. 상추 알아보기	8
1) 상추를 왜 선택했을까요?	8
2) 상추에 대한 기본 정보를 알아볼까요?	8
3) 상추의 구조를 살펴보아요.	9
4) 상추 기르기에 필요한 재료와 도구를 살펴보아요.	18
5) 상추를 기르며 하는 작업들이에요.	18
6) 상추 기르기 know-how	19
2. 통합탐구에 대해 알아보기	22
3. 원예-과학 통합탐구 프로그램	26

### II. 나는 원예-과학 탐구가

1. 과학 탐구가가 되려면	34
2. 상추는 어디에서 왔을까?	41
3. 상추 집에 가 볼까?	50
4. 상추와 친해지고 싶어요!	61
5. 상추야, 쑥쑥 자라렴	68
6. 상추야, 너의 생김새가 궁금해!	73
7. 상추에 무슨 변화가 생긴걸까?	79
8. 상추를 수확해 보아요!	87
9. 나는야, 멋진 상추 탐구개!	92
10. 상추 탐구를 마치며.....	101





# I.

## 원예와 통합탐구



### 1. 상추 알아보기

- 1) 상추를 왜 선택했을까요?
- 2) 상추에 대한 기본 정보를 알아볼까요?
- 3) 상추의 구조를 살펴보아요.
- 4) 상추 기르기에 필요한 재료와 도구를 살펴보아요.
- 5) 상추를 기르며 하는 작업들이에요.
- 6) 상추 기르기 know-how



### 2. 통합탐구에 대해 알아보기



### 3. 원예-과학 통합탐구 프로그램



# 1. 상추 알아 보기

## 1 상추를 왜 선택했을까요?

상추는 초등학교 교과서에 나오는 식물 중의 하나이고, 초등학교 여러분이 쉽게 기를 수 있는 식물입니다. 더운 계절을 제외한 모든 학기 중에 길러볼 수 있습니다. 또한, 상추에는 다양한 형태와 색상을 지닌 품종이 많아서 여러 가지 활동의 소재로 이용될 수 있습니다.



적치마상추



적오크상추



적로메인상추



적촉면상추



청치마상추



청오크상추



청로메인상추



미니컵로메인상추

## 2 상추에 대한 기본 정보를 알아볼까요?

상추는 국화과에 속하는 식물로, \*학명은 *Lactuca sativa*, \*영명은 Lettuce라고 합니다. 상추의 \*원산지는 유럽, 서아시아, 북아프리카이며 우리나라에는 삼국시대에 도입되었다고 알려졌어요. 상추에는 수분이 많이 포함되어 있고, 비타민 A, 비타민 C, 철분, 칼슘 등이 들어 있으며, 사과산이나 구연산이 들어 있어 상큼한 맛으로 식욕을 돋구어 줘요. 또한, 상추를 많이 먹으면 잠이 많아지는데 이것은 상추 잎을 뜯으면 나오는 하얀 액에 들어 있는 락투카리움이라는 특수 성분이 있기 때문이라고 합니다. 상추는 일조량이 많고, 낮과 밤의 온도 차가 큰 봄과 가을에 재배하면 맛이 좋으나, 온도가 높은 시기에 재배하면 쓴맛이 증가하고, 여러 가지 병에 걸리기 쉽습니다.



\*학 명 : 세계 공통으로 사용하는 학문적인 이름

\*영 명 : 식물의 영어이름

\*원산지 : 식물이나 동물이 처음 나기 시작한 곳



### 3

## 상추의 구조를 살펴 보아요.

? 과학 교과서에서 배우는 식물들과 상추를 비교해 봅시다.



전체 모습



잎



줄기



뿌리



꽃(추대<sup>1)</sup>)



씨앗

상추는 1년생 또는 2년생 초본으로 땅에 맞닿아 있는 줄기에서 잎이 나와서 자라고, 꽃대가 자란것을 장다리<sup>2)</sup>라고 합니다. 꽃대는 50~150cm에 달하는데 꽃대 위쪽으로 올라갈수록 잎이 작아지며 뿌리는 전체 지상부의 6% 무게로 자라며 곧은 뿌리(직근: 直根)는 최고 1.5m까지 자라요. 하지만, 일반적으로 25cm 깊이 이내에 많이 분포합니다.

상추의 꽃은 담황색으로 꽃잎이 합쳐져서 1개의 꽃잎처럼 보이는 국화과의 두상꽃차례에 달리는 작은 꽃이 15~25개 생기며, 꽃잎 전체의 모양(화관)은 황색으로 위쪽에는 화관의 일부가 자라 혀 모양이 되고, 밑부분이 통처럼 되어 있습니다.

(참고문헌: 농촌진흥청, 2007. 상추재배. 표준영농교본-161. 삼미기획, 수원)



<sup>1)</sup>추대 : 적산온도가 일정량에 달하면 꽃눈이 분화되고, 꽃대가 길게 자라는 현상  
윗부분에 꽃이 피면서 추대가 되면, 상추의 수확량과 품질이 떨어짐

<sup>2)</sup>장다리 : 무와 배추 등에서 뜯은 꽃줄기



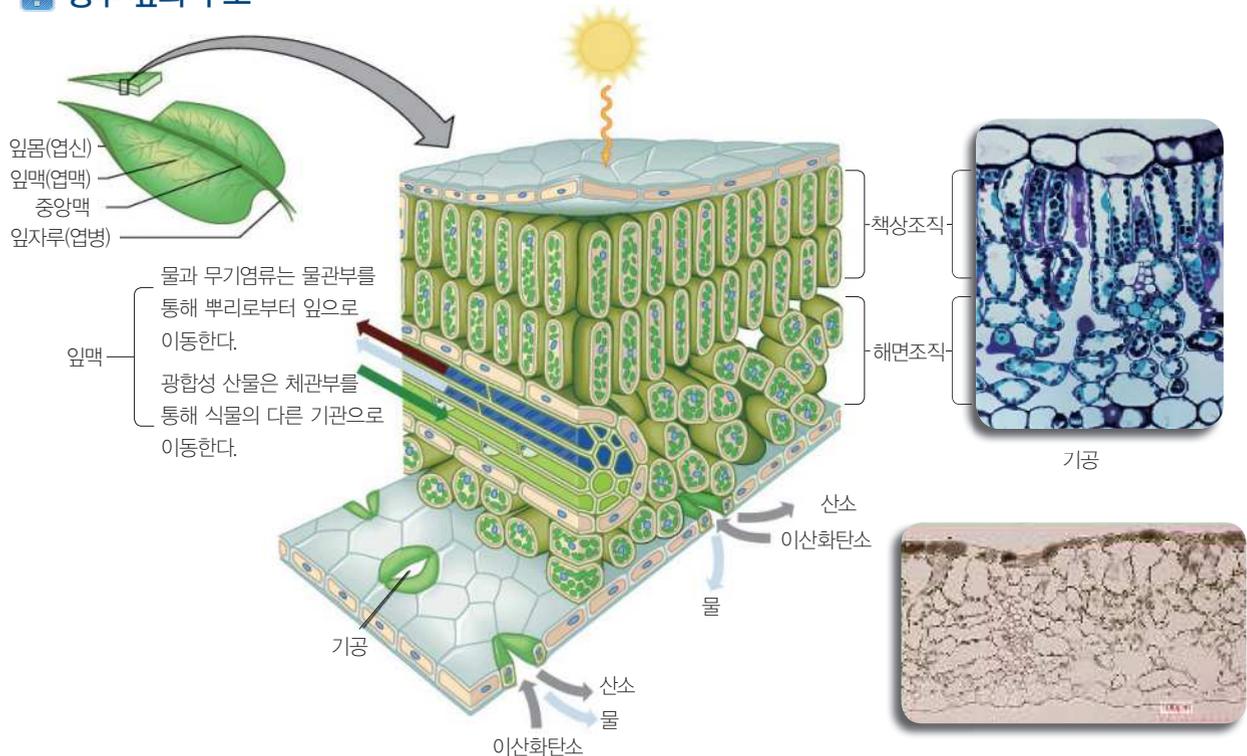
# 1. 상추 알아 보기

● 과학 교과서에서 배우는 식물들과 상추를 비교해 봅시다.

① 잎의 구조와 역할

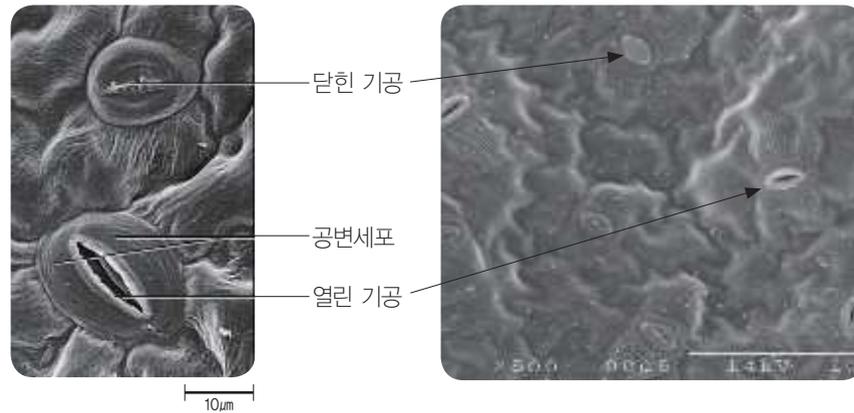
잎의 역할	상추잎 관찰하기
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 양분을 만들(광합성 작용) → 잎은 빛 에너지를 이용하여 기공으로 빨아들인 이산화탄소와 뿌리에서 흡수한 물로 녹말이나 포도당 등의 양분을 만들</li> <li>▶ 숨을 쉬 (호흡 작용) → 식물의 호흡작용은 온종일 일어남. 특히 밤에는 빛이 없어 광합성이 일어나지 않고, 산소를 흡수하고 이산화탄소를 내보내는 호흡만 일어남</li> <li>▶ 수증기를 내보냄(증산 작용) → 뿌리털로부터 빨아올린 물은 뿌리, 줄기, 잎을 지나 수증기로 되어 몸 밖으로 나감. 이를 통해 식물 체내의 수분을 항상 일정하게 유지해 주고, 체온을 조절해 주며, 뿌리에서 물을 흡수하는 힘을 강하게 해주고, 양분의 농도를 조절해 줌</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 상추잎은 상추 줄기의 한 마디에 잎이 한 개씩 달리는 호생이고, 짧은 줄기에 나선형으로 가지런하며, 잎이 나오는 순서는 시계방향으로 144° 각도를 유지하여 새로운 잎이 나와, 나선을 그리면서 줄기를 돌게 됨</li> <li>▶ 생육 초기의 잎들은 가늘고 길며, 점차 넓은 형태를 보이게 됨</li> <li>▶ 어린 모종의 잎은 가장자리가 깊이 패어 들어가거나 거의 오글거리지 않음</li> <li>▶ 생육이 진전되면서 잎의 가장자리가 깊이 패며 오글거리는 현상이 강해짐</li> <li>▶ 잎맥이 그물처럼 얽혀 있음</li> <li>▶ 잎은 녹색, 붉은색 등으로 품종에 따라 다양함</li> </ul>

? 상추 잎의 구조

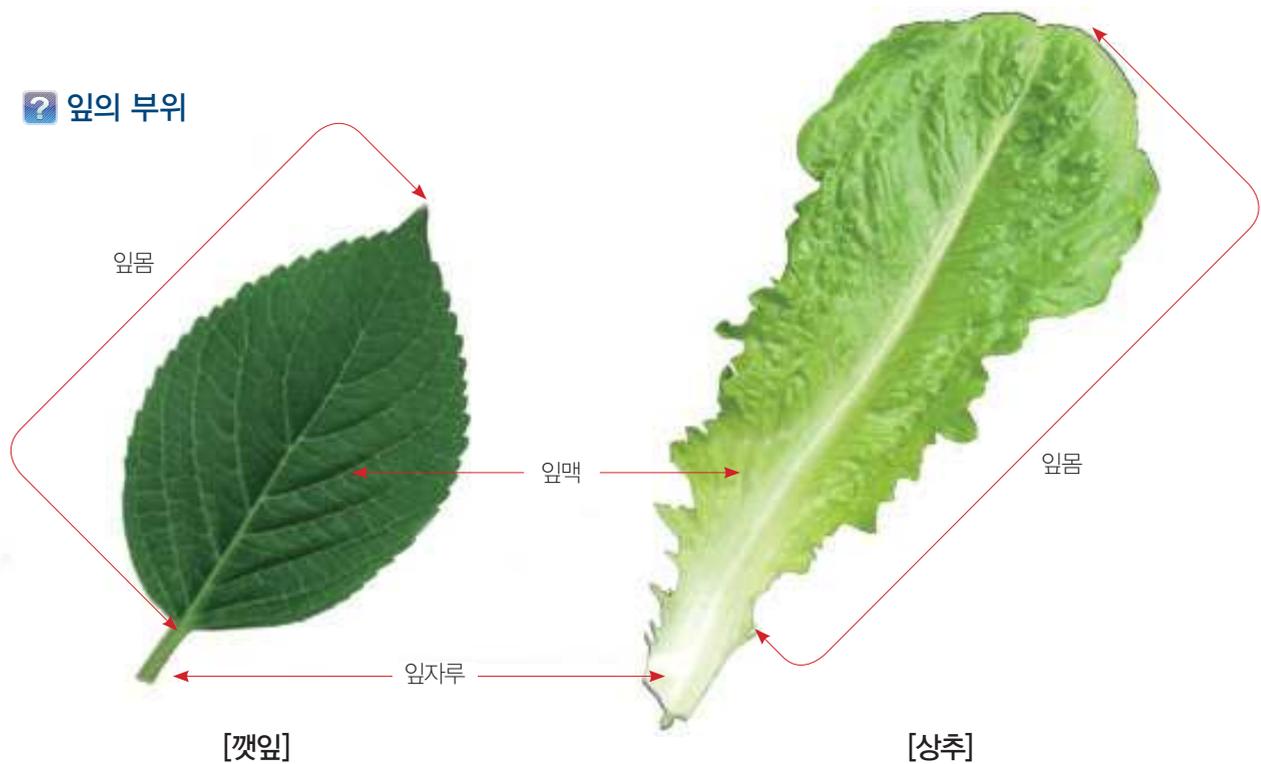




**? 상추의 기공** 뿌리에서 올라온 물의 일부가 수증기가 되어 기공을 통해 빠져나감  
 앞에서 영양분을 만드는 데 필요한 이산화탄소가 기공을 통해 들어옴  
 앞에서 영양분을 만들고 생긴 산소가 기공을 통해 밖으로 빠져나감



**? 잎의 부위**





# 1. 상추 알아 보기

**?** 상추의 잎맥    잎에서 물과 영양분이 이동하는 통로임  
 식물의 종류에 따라 잎맥의 퍼진 모양이 다름  
 그물맥(쌍떡잎식물)과 나란히맥(외떡잎식물)으로 나누어짐  
 → 상추의 잎은 그물 모양의 잎맥을 가진 그물맥임



나란히맥



그물맥



상추의 잎맥



## 알고 싶어요!

- Q** 잎의 앞면 색깔이 잎 뒷면 색깔보다 진한 이유는 무엇인가요?  
**A** 잎에서 영양분을 만들 때 빛이 필요한데, 이 빛을 엽록체에서 받아들임  
 엽록체가 잎의 뒷면보다 앞면에 더 많이 분포하기 때문에 잎의 앞면이 뒷면보다 진한 녹색을 띠
- Q** 왜 기공은 식물의 잎 뒷면에 많을까요?  
**A** 기공이 주로 잎 뒷면에 있는 까닭은 햇빛이나 비 등의 환경적인 요인에 직접적으로 영향을 받지 않기 위해서임  
 만약 기공이 잎 앞면에 많다면, 햇빛을 직접적으로 받기 때문에 식물체 내에서 수분 손실이 많이 일어나게 되므로, 기공은 식물의 과도한 수분 손실을 막기 위해서 햇빛을 적게 받는 잎 뒷면에 더 많이 분포함

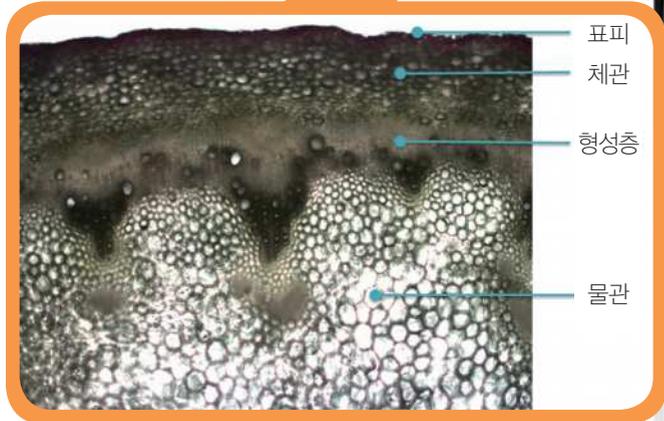




## 2 줄기의 구조와 역할

줄기의 역할	상추 줄기 관찰하기
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 줄기는 잎, 꽃, 열매 등을 지탱하고 잎에서 만든 영양분과 뿌리에서 빨아올린 물을 운반함</li> <li>· 잎이나 꽃이 햇빛을 잘 받게 하여 영양분을 저장함</li> <li>· 쌍떡잎식물과 외떡잎식물의 줄기에는 차이가 있음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상추의 꽃눈이 생기기 전까지는 줄기의 굵기는 약 1~2cm, 길이는 2~3cm에 불과한 로제트(rosette) 상태임</li> <li>· 꽃눈이 형성된 후, 줄기가 자라는데 온도가 높고, 낮 길이가 길면 장다리가 빨리 올라옴</li> </ul>

## ? 상추의 줄기

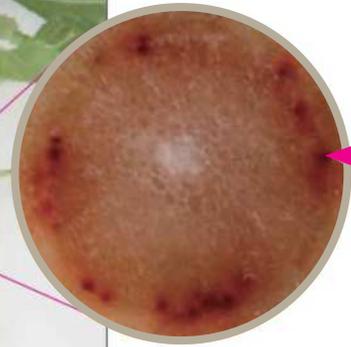




# 1. 상추 알아 보기

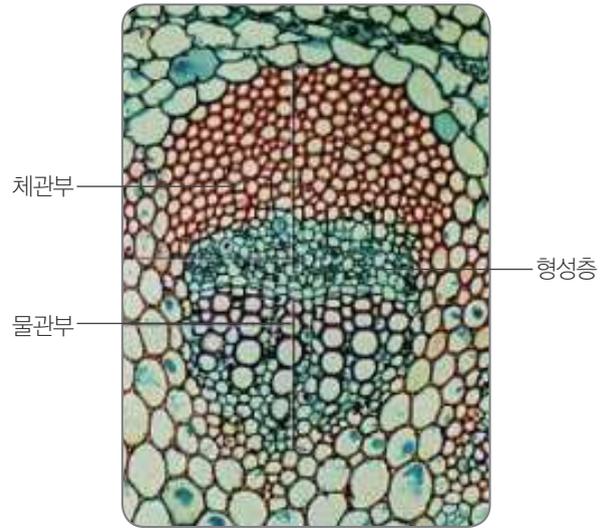
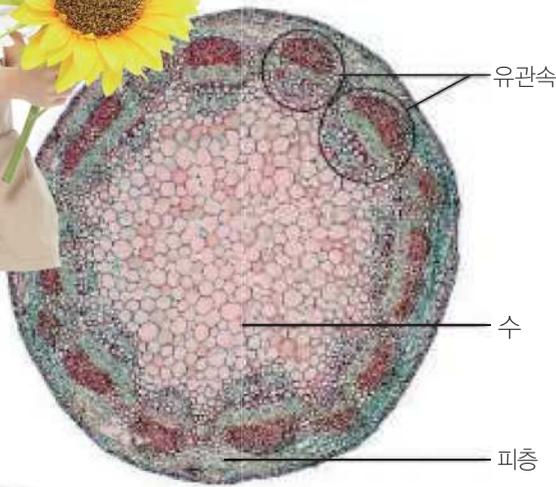
## 쌍떡잎 식물

- 수분이 적으며, 옅은 노란색이나 갈색
- 물관, 체관, 형성층이 한 덩어리를 이룬 관다발이 속 주위로 둥글게 위치함
- 형성층<sup>3)</sup>+물관<sup>4)</sup>+체관<sup>5)</sup> (규칙적 배열)



물관

봉선화 ▶



10µm

▲ 해바라기



<sup>3)</sup>형성층 : 식물의 줄기나 뿌리의 물관과 체관 사이에 있는 분열 조직, 세포 분열이 일어나 줄기를 굵게 만들며, 주로 쌍떡잎 식물과 겉씨 식물에 발달해 있음

<sup>4)</sup>물관 : 뿌리에서 빨아올린 물이 지나가는 길, 보통 죽은 세포들로 되어 있음

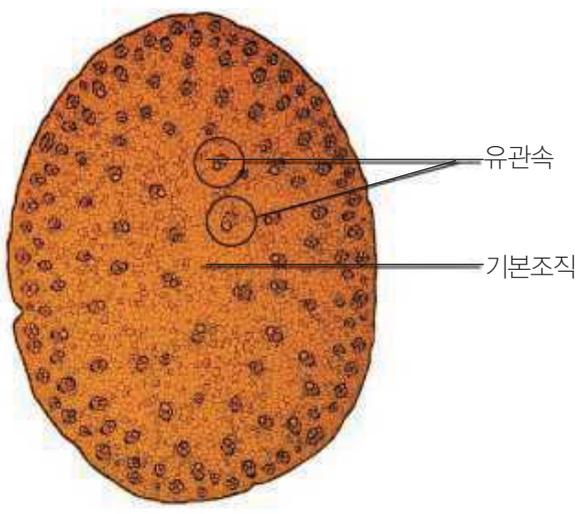
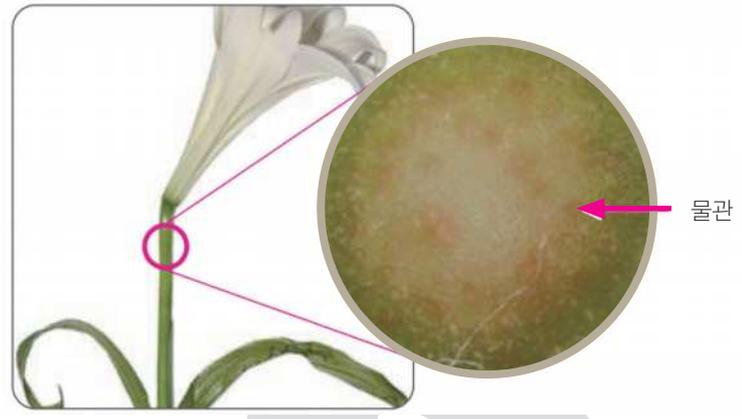
<sup>5)</sup>체관 : 잎에서 만들어진 영양분이 지나가는 길, 물관과 달리 살아 있는 세포들로 연결되어 있어 끈적끈적함



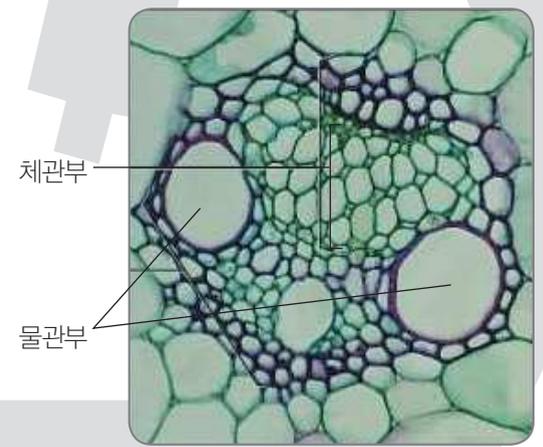
### 외떡잎 식물

- 녹색을 띠며, 관다발은 물관, 체관이 한 덩어리를 이루고 있음
- 형성층이 없음
- 물관+체관 (불규칙적 배열)

나리 ▶



▲ 옥수수



<http://202.20.99.17/~jkim/Lecture/Biology/plant/plant.htm>



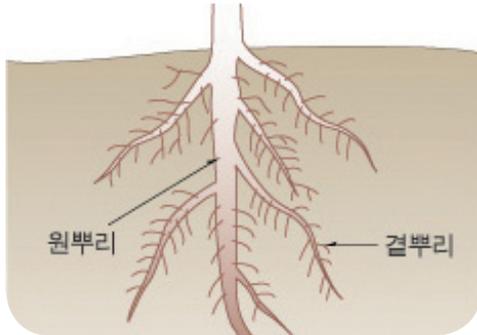
# 1. 상추 알아 보기

## ③ 뿌리의 구조와 역할

뿌리의 역할	상추 뿌리 관찰하기
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 뿌리는 땅속에서 줄기와 가지를 지탱함</li> <li>· 흙 속에 녹아있는 물과 영양분을 빨아들임</li> <li>· 뿌리의 생김새에 따라 곧은뿌리와 수염뿌리로 나뉨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 상추는 곧은 뿌리 형태를 지니고 있고, 뿌리의 형태는 매우 가늘며 건전한 뿌리는 백색을 띠</li> <li>· 상추의 뿌리는 80%가 25cm 이내 표층에 주로 분포하지만, 땅속 깊이 1.5m까지 내려가며 옆으로는 1.0m까지 뻗음</li> </ul>

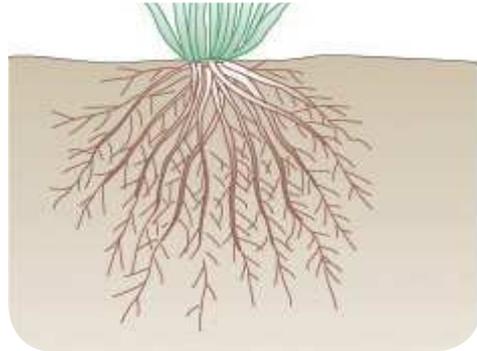
### 곧은뿌리

- 대부분 쌍떡잎식물에서 나타남
- 한가운데 있는 굵고 곧은 원뿌리와 가늘고 옆으로 퍼져 나가는 곁뿌리의 구분이 확실함
- 민들레, 더덕, 명아주, 산삼 등



### 수염뿌리

- 대부분 외떡잎식물과 양치식물에 나타남
- 줄기 밑에 난 가늘고 많은 뿌리가 원뿌리와 곁뿌리의 구분 없이 수염처럼 남
- 옥수수, 양파, 강아지풀, 대나무 등



## ? 상추의 뿌리

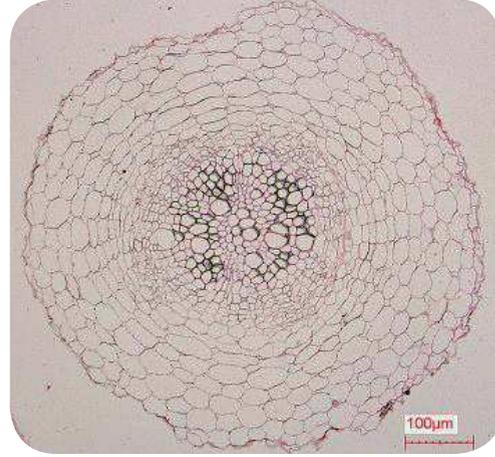
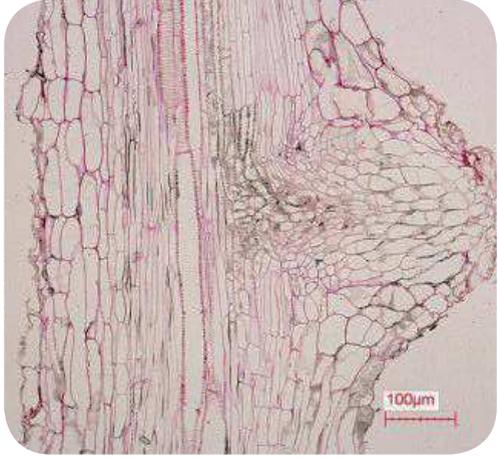


상추의 뿌리의 구조와 기능에 대해 알아보을까요?

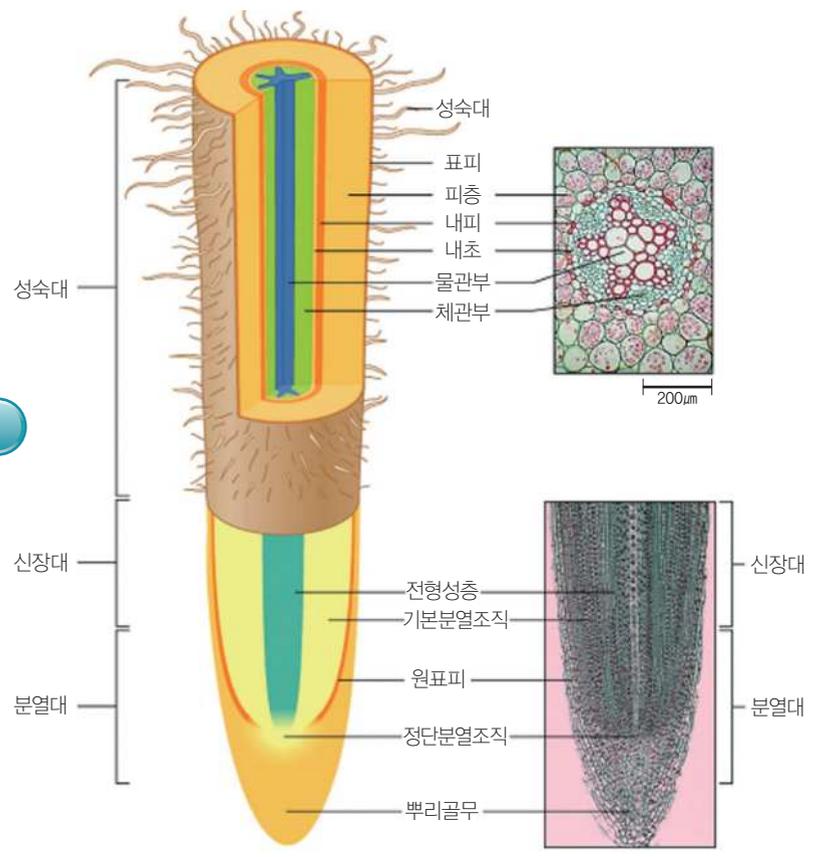




### 상추 뿌리의 현미경 사진



### 상추 뿌리의 흡수구조





# 1. 상추 알아 보기

## 4

### 식물 기르기에 필요한 재료와 도구를 살펴보아요.



**배양토**

배양토는 식물이 잘 자라도록 여러가지 토양과 양분을 섞어 만든 흙이에요.



**언예용 가위**

식물을 자르기 위해 사용하는 가위로 친구들이 보통 사용하는 문구가위와 모양이 조금 달라요.



**모종삽**

어린 식물(모종)을 옮겨 심을 때 쓰는 작은 삽이에요. 앞날이 뾰족해서 다칠 수 있으니 주의해야 해요.



**물뿌리개**

식물에 물을 주는 도구 흙이 튀지 않고, 흙에 물을 끌고루 적셔 준답니다.



**배양토 혼합용기**

배양토와 물을 섞는 용기예요. 보통 세숫대야와 같이 움푹 들어간 것이 작업하기 편해요.



**식재도구**

식물의 뿌리를 고정할 때 필요한 도구로, 식물 뿌리 굵기에 따라 식재 도구의 굵기를 정하는데, 보통 나무젓가락의 한쪽을 사용해요.



**페트병 심지화분**

페트병 심지화분은 재활용 페트병을 잘라 심지를 끼운 화분을 말해요. 식물을 심는 위의 용기와 물을 담는 아래 용기로 구성되어 있어요.



**페트병 심지화분 수납용기**

여러 개의 페트병 심지화분을 담아 하나의 정원처럼 만들 수 있는 직사각형의 수납용기예요.



**비료**

비료는 식물이 자라기 위해 꼭 먹어야 하는 밥과 같은 것으로 토양 중에 있는 물에 녹아 뿌리로 흡수돼요.



**방제액**

방제액은 농작물이 병이나 벌레로부터 입는 피해를 사전에 예방하거나 피해를 더 커지지 않도록 도와주기 위한 약이에요.



**네임펜**

식물의 이름을 기록할 때 쓰는 펜으로 물에 지워지지 않은 유성 마커예요.



**언예용 식별표 라벨**

식물의 이름을 기록할 수 있는 이름판이에요.

## 5

### 식물을 기르며 하는 작업이에요.



**상추씨앗 선택하기**

키우고 싶은 상추의 씨앗을 선택해요.



**상추 모종 선택하기**

건강한 상추 모종을 선택해요.



**흙(배양토) 담기**

텃밭 상자의 3/4만 흙(배양토)을 담아요.



**씨앗심기(파종)**

용기에 담긴 흙 가운데 흙에 넣고, 흙을 덮어주어요.



**모종 옮겨심기(이식)**

씨앗을 심었던 작은 용기에서 더 넓은 공간으로 식물을 옮겨 심어요.



**영양주기(비료)**

식물도 우리처럼 자라기 위해서는 밥과 같은 양식이 필요해요. 너무 과한 영양은 오히려 해가 될 수 있으니 주의해야 합니다.



**수확하기**

수확은 다 자란 농작물을 거두어들이는 일이에요.



## 6 상추 기르기 know-how



상추의 재배달력

**씨 뿌리기**

씨 뿌리기:

수확:

4월			5월			6월			7월			8월			9월			10월			11월						
상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하				



상추의 재배달력

**모종 심기**

모종 심기:

수확:

4월			5월			6월			7월			8월			9월			10월			11월				
상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	하		

(표 출처 : 국립원예특작과학원 도시농업연구팀, 2013)



# 1. 상추 알아 보기

## ① 수확하기

- 상추는 밑에서부터 따 먹으면 위로 계속 자라는데 일주일에 1~2번 정도 잎을 수확하는 것이 적당합니다. 잎에 주름이 많은 측면상추는 포기 수확과 잎 따기 수확을 할 수 있는데, 파종 후 40~50일 정도에 수확할 수 있고, 잎의 모양이 치마처럼 긴 타원형인 치마상추는 보통 잎따기 수확합니다.
- 수확은 본 잎이 8~10매 되면 아랫잎(겉잎)부터 가장 안쪽 작은 잎들을 3~5장 남기고 수확해요. 이때 잎을 되도록 줄기 쪽으로 바짝 따주는 것이 좋은데, 그래야 상처가 생기지 않아 병에 걸리지 않고 계속해서 잘 자랄 수 있기 때문입니다.
- 채소는 오전에 수확하는 것이 좋은데, 낮에 식물체 온도가 올라가면 호흡이 많아져 쉽게 시들거나 영양분이 손실되기 때문입니다.
- 봄 상추는 대개 6월 하순~7월 상순까지 수확 활동이 가능하며, 9월 이후 가을 상추는 11월 중순까지 상추 수확 활동이 가능합니다.



(내용 출처 : 국립원예특작과학원 도시농업연구팀, 2013)

## ② 비료 주기

- 상추는 수확 기간이 길어 웃거름이 필요해요. 웃거름은 파종 후 2개월 또는 모종을 심은 지 1개월 정도 지난 후 포기에서 10cm 정도 떨어진 곳에 호미로 구덩이를 10cm 정도 파내고 NK 복합비료(약 1g 정도)를 넣고 흙을 덮어줍니다.



### ③ 추대

- 봄 식재 후 계속 수확을 하다 보면 6월 말로 접어들고, 기온이 올라가면서 꽃대가 자라는 상추가 보이기 시작합니다.
- 7월 중순이 되면 꽃이 피기 시작합니다.
- 상추는 꽃대가 올라오기 전까지 수확하는 것이 좋은데, 기온이 올라가는 7월이 되면 쓴맛이 증가하고 잎의 섬유질이 많아 질겨집니다.

### ④ 씨앗 받기

- 상추는 씨앗 받기가 비교적 어려운 작물에 속합니다.
- 꽃 안의 씨앗이 여물어 가는 시기는 무덥고 비가 자주 오는 장마의 끝무렵이 됩니다. 그래서 잦은 비에 씨앗을 담은 꽃이 모두 삭아버리는 경우가 많아 씨받기가 어려운데, 이 어려움을 모두 견디고 씨앗을 지키고 있다 하더라도 어떤 때는 벌레가 먹어버리면 빈 꽃만 남아 있기도 합니다.
- 상추 꽃대가 비바람에 쓰러지지 않도록 지주를 세워 묶어주거나, 몇 포기의 꽃대를 기대어 묶어주세요. 꽃이 지고 나서 꽃대 전체가 누렇게 변색 될 무렵 베어 말리는데, 잘 마른 상추 꽃망울을 비비면 안에서 상추 씨앗이 나옵니다.

※ 꽃이 피기 시작해서 씨앗 받기(채종)까지 2개월 소요

- 꽃 상태: 1개월
- 씨앗 상태: 1개월





## 2. 통합탐구에 대해 알아보기

### 1 과학 탐구란?

과학은 자연세계를 이해하기 위한 지식을 만들어 내는 학문이고, 이와 같이 지식을 만들어 내는 일을 하는 사람이 과학자입니다. 과학자들은 주변 현상을 관찰하다가 자신의 지식으로 설명할 수 없는 현상을 발견하면 의문을 가집니다. 그리고 그 의문의 답을 알아내기 위해 실험을 하고, 정확한 데이터를 얻어 내어 분석하며, 일반화합니다. 과학자들과 같이 생활 속에서 생긴 의문의 답을 찾는 과정을 '탐구'라고 합니다(National Research Council, 1996, 2000).

### 2 통합탐구를 수행하려면?

통합 탐구는 기초탐구 기능이 통합된(integrated)능력입니다. 과학적 탐구와 과학적 탐구에 의한, 또는 과학적 탐구를 통한 학습은 기초탐구와 함께 통합탐구 기능을 획득해야 수행할 수 있습니다.

탐구를 수행하는 과정에서 필요한 기능을 '탐구 과정 기능(science process skill)'이라 하며, 크게 기초 탐구 과정 기능과 통합탐구 과정 기능으로 나뉩니다. 기초 탐구 과정 기능은 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 의사소통이며, 통합탐구 과정 기능은 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 일반화입니다.

#### ① 문제 인식

어떤 물체나 자연 현상을 관찰하다 보면 자신이 알고 있는 지식으로는 설명할 수 없는 것이 있습니다. 이때, 설명할 수 없는 현상에 대해 의문을 가지고 알고자 하는 것을 '문제 인식'이라고 합니다. 문제 인식은 과학적 탐구의 출발점으로서, 탐구의 방향과 가치를 결정짓습니다.

- 문제 인식은 학생들이 생활 속에서 스스로 의문을 갖기도 하고, 학교에서 선생님이 제시하기도 하셔서, 그 속에서 학생들의 의문이 생성되기도 합니다.
- 과학적 의문은 자연 현상을 관찰하여 현재의 지식으로는 설명할 수 없는 불안정한 문제, 의심, 불확실성 등을 인식했을 때 생성됩니다.





## ② 가설 설정

가설 설정은 ‘왜?’ 라는 의문에 대한 잠정적인 답을 만드는 과정입니다. 가설은 자연 현상에서 생성되는 의문을 과학적인 설명으로 진입할 수 있도록 하는 관문 역할을 합니다.

- 관찰 사실에 기초하여 만들어져야 합니다.
- 실험을 통해 검증 가능한 것이어야 합니다.
- 새로운 관찰 사실을 예상할 수 있어야 합니다.

### 〈가설, 예상, 추리 구분하기〉

탐구 과정 중에 생긴 모든 의문에서 가설을 만들 수 있는 것은 아닙니다. 가설은 어떤 현상이 일어나게 된 원인에 대한 궁금증이 나타난 ‘왜?’ 라는 인과적 의문에서 만들어지는 것입니다. 따라서 예측적 의문에 대한 잠정적인 답인 예상, 추측적인 의문에 대한 잠정적인 답인 추리와는 구분되어야 합니다.

구분	의문방법	의문	의문에 대한 잠정적인 답
추리	추측적 의문	상추 줄기에 가로로 된 줄은 무엇일까?	줄기에 있는 가로로 된 줄은 잎이 난 자리일 것이다.
예상	예측적 의문	빛이 강할수록 상추 잎 색이 진해질까?	빛이 강할수록 상추 잎 색은 진해질 것이다.
가설	인과적 의문	물을 따뜻하게 하면 ‘왜?’ 금붕어의 호흡이 빨라질까?	금붕어 활동량이 증가하고 대사량이 많아지기 때문에 호흡 횟수가 빨라질 것이다.

## ③ 변인 통제

변인 통제는 가설의 옳고 그름을 알아보는 것으로, 실험을 설계할 때, 실험에 영향을 주는 여러 가지 변인을 일정하게 통제하거나 조작하는 과정입니다. 변인 통제가 잘 이루어진 실험은 여러 번 반복하여 실험을 해도 동일한 실험 결과를 얻을 수 있고, 이러한 실험 결과는 가설을 뒷받침하는 중요한 증거가 됩니다.

- 실험의 목적을 분명하게 합니다.  
실험 목적을 분명히 인식하면 실험에서 원인이 되는 것, 결과로 나타나는 것, 변화시켜야 하는 것이 분명해집니다.



## 2. 통합탐구에 대해 알아보기

- 실험의 원인과 결과가 되는 변인들을 파악하여 표로 정리하는 습관을 기르도록 합니다.  
이러한 습관은 새로운 실험 상황에 접했을 때 무엇을 파악해야 하는지, 자신이 어떤 변인을 모르고 있는지 알게 합니다.
- 공정한 실험이 무엇인지 인식합니다.  
공정한 실험이 무엇인지 알면 변인 통제의 필요성을 쉽게 인식하여 설계한 실험이 변인통제되어 있는지 검토할 수 있습니다.

### 4 자료 변환

자료 변환은 관찰이나 측정으로 얻은 자료를 표나 그래프로 나타내는 과정이며, 자료 해석은 탐구 결과가 나타난 표나 그래프의 의미를 이해하고 변인 사이의 관계를 분석하는 과정입니다.

실험을 통해 얻은 자료를 표나 그래프로 나타내면 작은 공간에 많은 정보를 포함할 수 있으며 조작변인에 따른 종속변인의 변화 양상을 한눈에 볼 수 있어 자료 해석에도 도움이 됩니다.

- 표나 그래프로 자료를 변환할 때에는 다르게 해야 할 조건과 실험 결과로 확인 할 것의 관계를 잘 나타낼 수 있는 유형을 선택합니다.
- 2개의 단순한 표는 하나의 복잡한 표보다 효과적입니다.
- 표의 제목은 간결하게 합니다.
- 그래프에서 같게 해야 할 조건은 가로축, '실험 결과로 확인 할 것'은 세로축에 나타냅니다.
- 막대 그래프의 막대는 전체 그래프에서 중심에 위치해야 합니다.
- 원 그래프는 가장 큰 자료부터 12시 방향에서 시작하여 시계 회전 방향으로 나타냅니다.

### 5 결론 도출

결론 도출은 자료 해석을 통해 가설의 옳고 그름을 판단하는 과정입니다. 탐구 활동 전체에 대한 정리 단계로서 결론 도출을 통해 자신의 가설에 의미를 부여하고, 또 다른 의문을 떠올릴 수 있습니다.

- 가능한 간단명료하게 표현합니다.
- 가설을 지지하는 조사 결과와 실험 결과를 잘 정리해야 합니다.
- 수집한 실험 결과를 바탕으로 결론을 도출해야 하고, 과도한 예상과 추리를 하지 않습니다.
- 실험 보고서에서 결과와 결론이 중복 진술되지 않도록 하고, 실험 결과에 바탕을 두어 논리적으로 추론하여 명료하게 설명합니다.

### 6 일반화

일반화는 여러 가지 실험을 통해 확인된 사실에서 규칙성을 발견하여 과학적 원리와 법칙을 찾아내는



과정입니다. 일반화를 통하여 과학 지식을 형성해 나갈 수 있으며, 이러한 과학 지식을 다양한 상황에 적용하여 과학적 현상을 예측하고 설명할 수 있습니다.

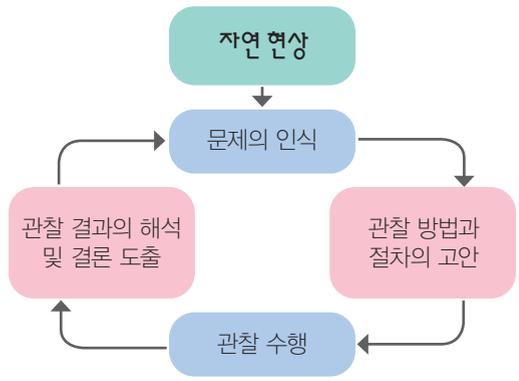
- 여러 연구의 실험 결과에 근거하여 규칙성을 발견하도록 합니다.
- 지나친 추리나 과도한 일반화를 하지 않도록 합니다.
- 이끌어 낸 법칙이나 원리가 새로운 현상을 설명할 수 있는 설명력을 가지고 있는지 확인합니다.
- 기존의 과학 현상뿐만 아니라, 앞으로 일어날 상황을 예측할 수 있는 예측력을 가지는지 확인합니다.

인기자료

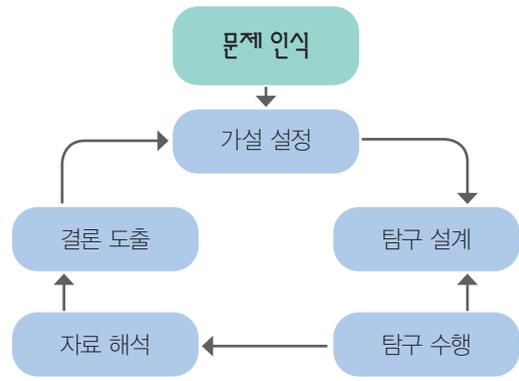
과거의 갈릴레이나 파스퇴르, 에디슨과 같은 과학 탐구가의 탐구 과정을 살펴보면 두 가지 유형으로 나누어 볼 수 있는데요! 귀납적 탐구 과정과 연역적 탐구 과정입니다.

귀납적 탐구 방법은 여러 가지 관찰 결과를 종합하여 하나의 결론을 도출해 내는 과정입니다. 아리스토텔레스가 '물체를 높은 곳에서 떨어뜨리면 무거운 것은 가벼운 것보다 훨씬 빨리 떨어진다.'고 하였습니다. 갈릴레이는 이 말에 의심을 품고 피사의 사탑에서 100파운드짜리 금속구와 1파운드짜리 금속구를 떨어뜨리는 실험을 하기로 하였지요! 갈릴레이가 두 개의 공을 동시에 떨어뜨리자 두 공이 나란히 떨어지는 것을 본 사람들은 놀랐습니다. 갈릴레이의 학설은 이러한 귀납적 탐구 방법에 의해 이루어졌습니다.

연역적 탐구 방법은 가설을 설정한 후에 실험을 실시하여 이를 확인하는 과정입니다. 파스퇴르가 양의 탄저병 예방접종약(백신)을 개발할 때, '탄저병 백신의 효과는 어떠한가?'라는 문제에 대하여 '탄저병 백신은 탄저병 예방의 효과가 있을 것이다.'라는 가설을 설정한 후에 실험을 실시하여 이를 확인하였습니다. 이 방법은 자연을 탐구하는 전형적인 방법 중 하나입니다.



〈귀납적 탐구 방법〉



〈연역적 탐구 방법〉



## 2. 통합탐구에 대해 알아보기

### 3

### 과학 통합탐구 수행 지도안

	활동 지도안
문제 인식	<ul style="list-style-type: none"> <li>주어진 자료와 환경을 탐색하여 문제를 인식하는 단계이다.</li> <li>자연 현상이나 어떤 물체, 식물에 대한 의문점을 해결하려면 문제를 정확하게 인식하는 것이 매우 중요하다.</li> <li>문제 인식은 주어진 것을 탐색으로 시작하며, 현재 학생들이 주어진 자료에 관련된 지식을 어느 정도 가지고 있느냐에 따라 문제 수준과 방향이 결정된다.</li> <li>자연스럽게 문제를 파악할 수 있도록 학생들의 사전 개념과 사전 활동 내용에 대한 정확한 파악이 필요하다.</li> <li>문제 인식을 위한 자료 제시가 쉽지 않은 활동의 경우에는, 교사가 문제를 직접 제기하거나 질문을 통해 문제를 인식할 수 있도록 한다.</li> </ul>
가설 설정	<ul style="list-style-type: none"> <li>제시된 문제에 대한 잠정적 해답인 가설을 설정하는 단계이다.</li> <li>가설 설정은 문제를 해결하는 방안이 현실적으로 암시될 수 있는 해결 가능한 것이어야 한다. 현실적으로 해결 가능하다는 말은 현재 학생들이 보유한 지식 수준에서 보장되는 내용이어야 한다는 의미이다.</li> <li>가설은 학생 개인의 차원보다는 조별로 토의 과정을 거쳐 형성해 보는 것이 타당한 가설을 찾는 데에 도움이 될 수 있다.</li> </ul>
변인 구별	<ul style="list-style-type: none"> <li>설정된 가설을 검증할 수 있는 구체적인 실험 과정을 설계하는 단계이다.</li> <li>실험 과정은 검증 과정에 관여하는 다양한 변인들을 확인하고, 통제할 변인과 종속된 변인을 구별하며, 통제 변인의 통제 방법도 고려해야 한다. 또한, 실험 기구의 적절성과 실험의 구체적인 절차의 논리성을 충분히 토의하여 결정해야 한다.</li> <li>실험 과정이 교사나 어떤 우수한 학생이 제시한 방법으로 논의 없이 진행된다면, 모양만 실험이고 인지적으로는 비 탐구적인 활동이 될 위험이 있으므로, 학생들은 실험 설계 과정에 적극적으로 참여하고 자신의 생각을 자율적인 토의를 통해 제시해야 한다.</li> <li>교사는 실험 과정이 탐구적으로 이루어지도록 학생들의 창의적 실험 고안과 그들의 능력이 충분히 발휘될 수 있도록 지도해야 한다.</li> </ul>
실험 수행	<ul style="list-style-type: none"> <li>고안한 실험 절차에 따라 실제적인 활동이 이루어지는 단계이다.</li> <li>구체적으로 왜, 그리고 어떻게 실험이 이루어져야 하는지 학생들이 생각하도록 해야 하며, 단순한 기능으로서의 실험이 되어서는 안 된다.</li> </ul>
자료 변환	<ul style="list-style-type: none"> <li>관찰, 측정 등 실험을 통해 얻어진 자료를 기록하고, 자료를 해석할 수 있도록 표나 그래프 등으로 조작하거나 변환하는 단계이다.</li> <li>자료 해석에서 탐구자는 나름대로의 기호나 논리적 체계를 사용하게 된다. 그래프를 이용하여 자료의 특성을 규명한다든지, 실험에서 얻은 자료의 특성을 수식화 한다든지, 자료에 조작적인 방법을 가하여 그 가치를 논리적으로 표현해 줄 수 있어야 한다. 이때, 과학에서 수학 활용이나 과학적 모델의 창의적인 활용 등이 탐구 능력으로서 발휘될 수 있도록 안내해야 한다.</li> </ul>



자료 해석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실험 단계에서 얻은 자료를 해석하여 문제 해결을 위해 세운 가설이 성립할 수 있는가를 결정하는 단계이다. 여기에서는 자료의 해석 능력이 필요하며, 학생의 창의성과 논리성 및 비판적 사고 등이 복합적으로 활용된다.</li> <li>• 자료 해석을 통하여 나타난 실험 결과가 가설에 맞으면 가설은 수용되지만, 맞지 않을 경우는 가설을 수정하거나 새로운 가설을 설정하여 실험 설계 단계에서부터 다시 검증해야 한다.</li> </ul>
결론 도출	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수집된 자료를 해석하고 결과를 분석하여, 논리적으로 추론 과정을 통해 문제에 대한 해답을 얻거나 잠정적으로 설정한 가설의 옳고 그름을 판단하는 단계이다.</li> </ul>
일반화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 여러 실험에서 얻은 결과를 모아 하나의 결론을 만드는 단계이다.</li> <li>• 일반화 단계에서 검증된 지식의 유용성을 확인하고, 그 지식을 토대로 새로운 문제점을 발견할 수 있는 기회를 제공한다.</li> <li>• 이러한 문제점은 다시 새로운 가설을 설정할 수 있는 조건을 제공하기 때문에, 새로운 검증을 시도할 수 있어서 위에서 실시한 검증 과정을 반복할 수 있게 만든다.</li> </ul>

## 4

## 과학 통합탐구 평가 준거

	탐구 활동 평가 준거
문제 인식	• 자신의 지식으로 설명할 수 없는 현상에 대해서 의문을 가지는가?
가설 설정	• 의문에 대한 잠정적인 답을 제시할 수 있는가?
변인 구별	• 공정한 실험을 설계하기 위해 변인들을 조작, 통제하는가?
자료 변환	• 탐구의 결과로 얻은 자료를 표나 그래프로 나타낼 수 있는가?
자료 해석	• 표나 그래프를 보고 탐구 결과의 규칙성, 경향성을 찾아낼 수 있는가?
결론 도출	• 자료 해석을 바탕으로 가설의 옳고 그름을 판단할 수 있는가?
일반화	• 자신의 탐구 결론과 비슷한 결론을 내린 구체적인 사례나 검증된 사실로부터 포괄적인 의미를 이끌어 낼 수 있는가?



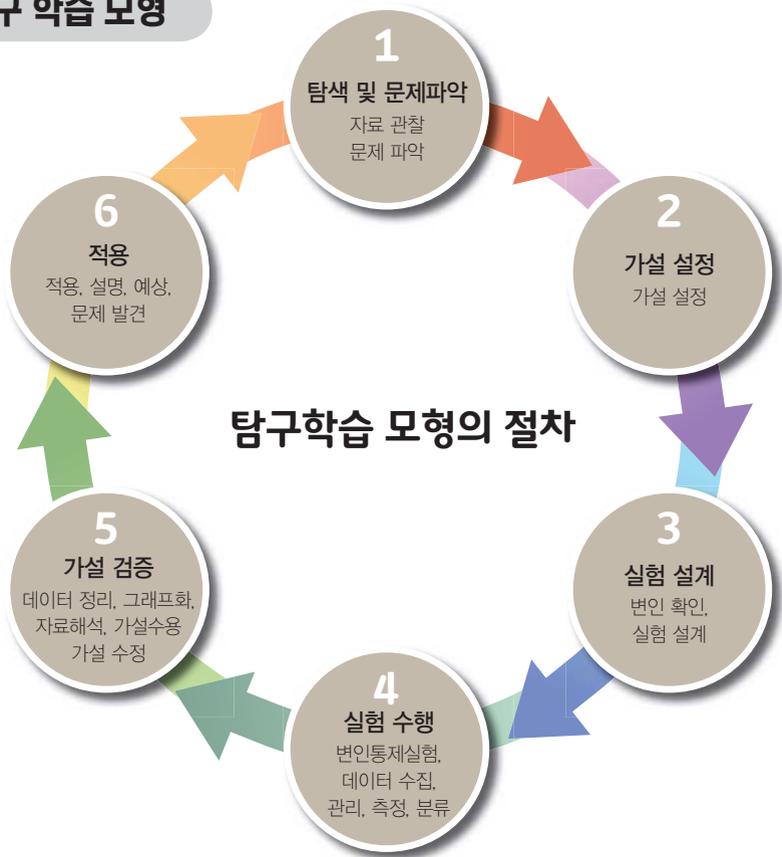
### 3. 원예-과학 통합탐구 프로그램에 대해 알아보기

“텃밭에 다 있네! 상추 쓱쓱 과학 쓱쓱”은 초등학생 과학탐구능력 향상을 위한 원예활동 프로그램 두번째 매뉴얼입니다. 초등 과학탐구 교육과정과 원예활동을 연계하여 학교 내 다양한 환경에서 작물을 재배하여 탐구해보는 원예활동으로 교수·학습 모형 중 ‘탐구 학습 모형의 절차’를 선정하여 원예활동과 접목한 ‘과학 통합탐구 원예활동 프로그램’을 개발하였습니다.

본 프로그램은 식물을 키우는 활동을 통해 과학통합탐구를 수행하여 자연스럽게 과학적 탐구능력과 과학창의력 향상을 목표로 하고 있습니다. 원예 식물은 초등교육과정 중 실내·외에서 잘 자랄 수 있는 식물인 상추를 선정하고, 식물의 성장과 통합탐구 실험활동을 고려하여 주 1회씩 총 10회로 구성하였습니다.

학생들은 ‘원예-과학 통합탐구 프로그램’을 통하여 원예활동과 과학 통합탐구 활동을 통합적으로 수행하며 상추 자람에 대한 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출을 통해 일반화를 해봄으로써 과학적 사고 확장, 자기 주도적 탐구활동 수행, 생명의 소중함과 수확의 기쁨을 맛 볼 수 있도록 하였습니다.

#### 1 과학 탐구 학습 모형

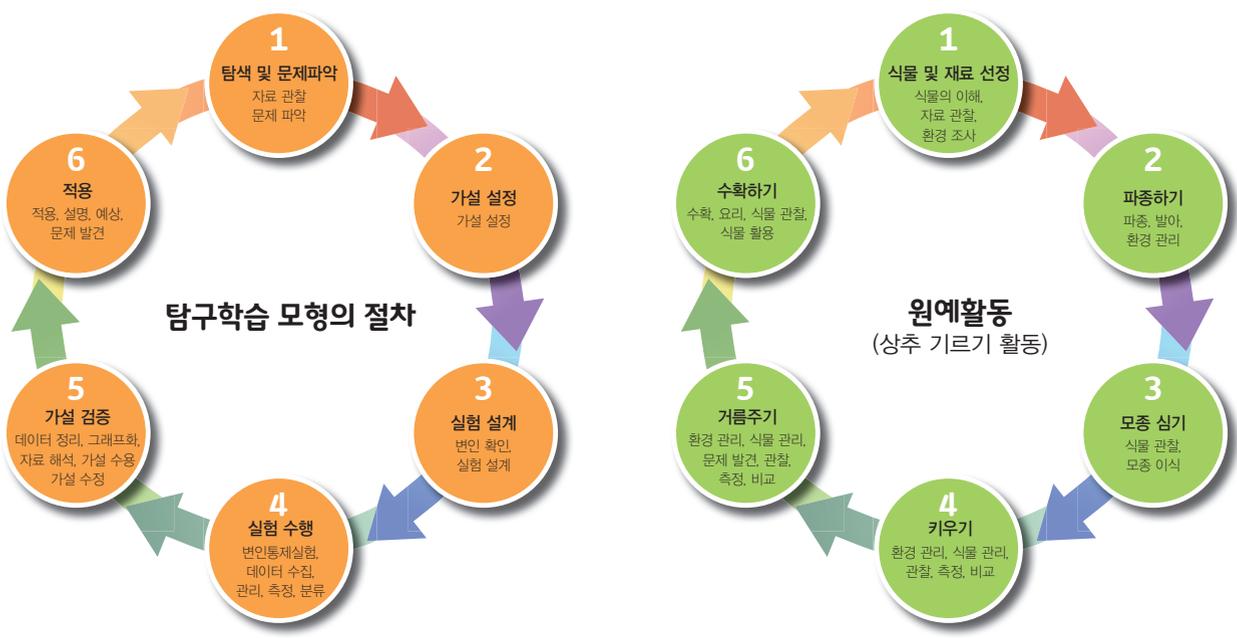




탐구 학습 모형은 대부분의 과학자들의 실제 연구 과정을 모형화한 것으로 학생들이 과학적으로 탐구하는 것을 실천하도록 안내하는 수업 모형이라고 볼 수 있습니다. 따라서 탐구 학습 모형에 따른 수업에서는 과학의 전반적인 본성을 체득할 수 있고, 이를 위해서 학생들은 반드시 실험 과정에 직접 참여해야 합니다.

과학 탐구 학습 모형	주요 특징		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학의 본성을 체득시키기 위함</li> <li>• 과학의 본질적인 과정인 가설-검증 절차를 체득하는 모형</li> <li>• 가설을 세울 수 있는 상당한 기존 지식이 필요함</li> <li>• 실험 설계가 중요하고, 변인 통제를 정확히 해야 함</li> <li>• 형식적 조작 단계의 학생들에게 적합</li> </ul>		
	학습자에 대한 가정	학습 활동의 특성	바람직한 학습 결과
스스로 탐구 가능	가설-검증 활동	과학의 본성에 대한 바른 이해와 과학 지식의 습득	

## 2 원예-과학 통합탐구 프로그램 개발 모형





### 3. 원예-과학 통합탐구 프로그램에 대해 알아보기

‘탐구 학습 모형’과 ‘원예 활동’의 통합은 식물의 한살이 과정에 탐구를 수행하는 과정을 10단계로 세분화하여 프로그램에 적용하였습니다. 프로그램 내용은 평소 상추에 대한 궁금증을 토대로 문제 인식을 하고, 가설 설정을 한 다음 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 일반화 등 통합탐구 과정 기능을 단계적으로 수행해 나가는 형태로 프로그램을 통합하였습니다.

구 분	통합탐구 기능									
	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	6단계	7단계	8단계	9단계	10단계
탐구 학습 모형	과학적 지식 확장	탐색 및 문제 파악	가설 설정	실험 설계	실험 수행	실험 수행 가설검증 (자료 변환·자료 해석)			적용 (결론 도출·일반화)	
원예 활동	재료 선정	파종 하기	모종 심기	키우기 / 거름주기 (작물 성장에 따른 관리 활동)				수확하기 (수확물 활용)		
원예-과학 통합탐구 프로그램 개발 모형	프로그램 및 통합탐구 이해	식물 및 재료 알기	환경 탐색	측정·관리 기준 세우기	모종 심기	작물 성장 관리 활동 (관찰, 측정, 기록)			수확하기 (수확물 활용)	
		문제 인식	가설 설정	변인 통제	실험 설계	자료 변환, 자료 해석			결론 도출	일반화

이렇게 통합한 원예-과학 통합탐구 프로그램 모형은 1단계 프로그램 및 통합탐구 이해, 2단계 식물·재료 알기 및 문제 인식, 3단계 환경 탐색 및 가설 설정, 4단계 측정·관리 기준 세우기 및 변인 통제, 5단계 모종 심기 및 실험 설계, 6~8단계 작물 성장 관리 활동 및 자료 변환·자료 해석, 9단계 수확하기 및 결론 도출, 10단계 일반화 및 보고서 작성으로 주 1회, 총 10회기로 나누어 구성하였습니다.

교사는 ‘원예-과학 통합탐구 프로그램’을 수행함에 있어, 상추 성장과 통합탐구에 대한 충분한 이해를 통해 학생들이 앞으로 진행하게 될 상추 통합탐구 활동을 수행하는데 친절한 안내자가 되어주시기 바랍니다.

### 3 상추쑥쑥! 과학쑥쑥! 초등 통합과학탐구능력 향상을 위한 원예활동 프로그램 개발

(워크북 P.26)

상추쑥쑥! 과학쑥쑥! 초등 통합과학 탐구 능력 향상을 위한 원예 활동 프로그램은, 교과서로 배우는 과학이 어렵고 흥미롭지 않은 초등학생들의 과학에 대한 관심과 과학 탐구 능력을 향상하기 위해, 생활 속에서 경험할 수 있는 원예활동 체험과 실습을 하면서 떠오르는 의문, 의문을 풀어가는 과정을 탐구가나 과학자처럼 체계적인 접근을 할 수 있도록 만들어진 활동입니다. 자, 지금부터 원예-과학 탐구가가 되어볼까요?



활동명	주요 활동 내용	관련 기초·통합 탐구 기능	관련 교과
1 과학 탐구가 되려면	탐구가 임명, 기초 탐구 기능 날말 퍼즐, 파스퇴르 이야기 시청, 통합탐구 기능 익힘	• 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 의사 소통 • 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화	• 과학4 : 1, 2학기 • 과학5 : 1, 2학기 • 과학6 : 1, 2학기
2 상추는 어디에서 왔을까?	상추스무고개, 상추 한살이 알기, 문제 인식, 가설 설정	• 분류, 예상, 추리, 의사 소통 • 문제 인식	• 과학 4-1 : 3, 식물의 한살이 • 과학 5-1 • 과학 6-1
3 상추 집에 가 볼까?	변인 통제, 실험 계획, 환경 측정, 환경 탐색	• 관찰, 분류, 예상, 추리, 의사 소통 • 문제 인식, 가설 설정	• 과학 5-1 • 과학 6-1
4 상추와 친해지고 싶어요!	문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 실험 설계, 상추 관찰, 상추 심기	• 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 의사 소통 • 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제	• 과학 5-1 • 과학 6-1
5 상추야, 썩썩 자라렴.	관찰 측정, 측정 기준, 실험 수행, 상추 관찰·측정·기록	• 관찰, 분류, 측정, 의사 소통 • 변인 통제	• 과학 5-1 • 과학 6-1
6 상추야, 너의 생김새가 궁금해!	실험 수행, 상추 구조와 기능 알기, 상추 비누 만들기	• 관찰, 분류, 측정, 의사 소통	• 과학 5-1 : 3, 식물의 구조와 기능 • 과학 6-1
7 상추에 무슨 변화가 생길걸까?	자료 변환, 자료 해석, 스피드 게임	• 관찰, 측정, 예상, 추리, 의사 소통 • 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석	• 과학 5-1 • 과학 6-1
8 상추를 수확해 보아요!	통합탐구 퀴즈, 상추 수확, 상추 잎 비교·관찰	• 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 의사 소통 • 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제	• 과학 5-1 • 과학 6-1
9 나는야, 멋진 상추 탐구가!	자료 변환, 자료 해석, 결론 도출하기	• 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 의사 소통 • 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출	• 과학 5-1 • 과학 6-1
10 상추 탐구를 마치며	도출한 결론으로 일반화, 결과 보고서 작성, 소감 말하기	• 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 의사 소통 • 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화	• 과학 5-1 • 과학 6-1



## II. 나는 원예-과학 탐구가

1. 과학 탐구가 되려면
2. 상추는 어디에서 왔을까?
3. 상추 집에 가 볼까?
4. 상추와 친해지고 싶어요!
5. 상추야, 쑥쑥 자라렴
6. 상추야, 너의 생김새가 궁금해!
7. 상추에 무슨 변화가 생긴걸까?
8. 상추를 수확해 보아요!
9. 나는야, 멋진 상추 탐구가!
10. 상추 탐구를 마치며.....



# 1. 탐구가가 되려면?

## 1학기 활동 지도안

활동명	탐구가가 되려면!	차시	1학기/10회기
관련 단원	과학4 : 1, 2학기 과학5 : 1, 2학기 과학6 : 1, 2학기	과학탐구 영역	<b>기초탐구</b> 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 의사 소통 <b>통합탐구</b> 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화
활동 목표	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 과학 기초탐구 기능 기억하기</li> <li>2 과학 통합탐구 기능 필요성 알기</li> <li>3 과학 통합탐구 기능 이해하기</li> </ol>		
준비물	<b>교사</b> 지침서, 출석부, 임명장, 1학기 시청각 자료, 잎 6가지(모둠 결정 도구), 검은 비닐 <b>학생</b> 워크북, 필기구		
활동 순서	활동 내용		활동 자료
도입 (10분)	인사	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 학습 환경 및 분위기 조성</li> <li>2 활동 시작을 알림</li> <li>3 활동가와 전체 인사</li> </ol>	
	활동 제시	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 오늘 배울 활동을 시청각 자료로 제시하면서 학생들의 흥미 유발</li> </ol>	1학기 시청각 자료 부록 p.115 임명장
	활동 목표	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 학습 목표 확인</li> </ol>	
	주요 활동 소개	<b>활동 1</b> 과학 기초탐구 낱말 퍼즐 <b>활동 2</b> 파스퇴르 이야기 속 과학 통합탐구	
전개 (60분)	<b>활동 1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 낱말 퍼즐 풀며, 과학 기초탐구 기능 떠올려 보기</li> <li>2 과학 탐구의 의미와 통합탐구 알기</li> </ol>	워크북 p.33
	<b>활동 2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 자신이 알고 있는 탐구가·과학자 이름 말하기</li> <li>2 파스퇴르가 탄저병을 예방하게 된 이야기 듣기</li> <li>3 파스퇴르 이야기에 과학 통합탐구 기능 적용해 보기</li> </ol>	워크북 p.35
정리 (10분)	활동 내용 정리	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 오늘의 활동 요점 정리 : 통합탐구 기능을 적용한 파스퇴르 이야기 복습함</li> <li>2 O, X 퀴즈를 통해 오늘의 학습 평가</li> <li>3 오늘의 활동 중 흥미로웠던 점 발표</li> <li>4 궁금한 점 질문</li> </ol>	
	활동 예고	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 다음 활동명 제시</li> </ol>	
	주변 정리	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 사용한 도구, 재료, 자리 정리</li> </ol>	
	마무리 인사	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 마무리 인사</li> </ol>	



## ▶ 도입

인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책상 줄을 맞추고 활동 시작과 함께 학습 분위기를 조성한다.</li> <li>· 출석을 확인하면서 학생들의 이름을 익히고 반갑게 인사한다.</li> </ul>
활동제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 텃밭에 다 있네! 상추 쓱쓱! 과학 쓱쓱! 초등 통합탐구 능력 향상을 위한 원예 활동에 대해 간단히 소개한다.</li> <li>· 모둠 결정 도구를 활용하여 모둠을 나누고, 모둠명을 정하도록 한다. : 실험 활동을 고려하여 모둠 당 4명을 기준으로 한다. 예시)부록 참고 6종류의 상추 사진을 모둠 인원수로 조각내고, 무작위로 선택하여 상추 퍼즐을 완성한 친구들이 모듬이 된다.</li> <li>· 시청각 자료에 집중하도록 하여 활동목표를 큰소리로 읽고, 오늘 할 활동을 알도록 한다. 통합탐구 : 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화</li> </ul>
활동전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시청각 화면이 끝나면, '탐구가'란 무엇인지 자유롭게 발표하도록 질문한다.</li> <li>· 활동에 대한 흥미 유발을 위해 '탐구가 임명장'(부록)을 수여한다.</li> <li>· 앞으로의 활동에 대한 규칙과 목표를 정해 본다.</li> <li>· 활동 1, 활동 2를 진행한다.</li> </ul>

## ▶ 전개

### 활동-1 기초탐구 기능 관련 낱말 퍼즐 (워크북 p.32)

#### 【활동 포인트】

기초탐구 활동을 바탕으로 낱말 퍼즐을 한다.

#### 【활동 전개하기】

##### 1. 낱말 퍼즐을 풀고 맞추며 과학 기초탐구 활동을 본다.

- ① 학생들에게 워크북(p.32) 과학 기초탐구 활동에 관한 “가로세로 낱말 퍼즐”을 풀도록 한다.
- ② 대부분 학생이 낱말 퍼즐을 풀었으면, 교사에게 집중하도록 한다.
- ③ 다 같이 큰소리로 정답을 말하며, 정답을 맞추어본다.
- ④ 정답을 맞추어보며, 예전에 배웠던 기초 과학 탐구 활동 용어를 기억해본다.

##### 2. 과학 통합탐구 기능의 필요성을 알린다.

- ① 기초탐구 기능으로는 간단한 현상들만 알 수 있으므로 더욱 깊이 탐구하기 위해 통합탐구 기능을 배워야 함을 알린다.



# 1. 탐구가가 되려면?

## 【활동 답안】

● 상추 쓱쓱! 과학 쓱쓱! 원예-과학 기초탐구 활동을 기억해 보며, 낱말 퍼즐을 해 봅시다.

1 오	미	자		2 시	계		4 측	정
감			3 청	각		4 물		
	5 현		소			5 관	찰	
	6 미	각		7 분	류			
	경		8 추	리		9 예	상	
8 주		6 미				의		10 후
10 의	사	소	통					각

## 【활동 사진】





## 활동-2

# 파스퇴르 이야기 속 과학 통합탐구 (워크북 p.34~35)

### 【활동 포인트】

시청각 자료를 통해 파스퇴르 이야기를 듣고, 이야기 속 통합탐구 기능을 찾아본다.

### 【활동 전개하기】

#### 1. 자신이 알고 있는 과학 탐구(과학자)의 이름을 말해 본다.

- ① 학생들이 자신이 알고 있는 과학자의 이름과 업적을 간략하게 발표한다.
- ② 교사는 다양한 답변이 나올 수 있도록 자유로운 분위기를 조성한다.

#### 2. 파스퇴르가 탄저병을 예방하게 된 이야기를 듣는다.

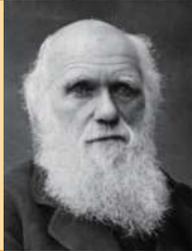
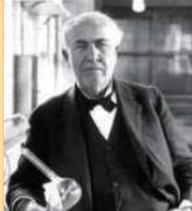
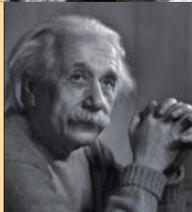
- ① 교사는 ‘파스퇴르 이야기’ 시청각 자료를 학생들에게 보여준다.
- ② 학생들이 시청각 자료에 집중할 수 있도록 지도한다.
- ③ 시청각 자료가 끝나면, 교사는 ‘파스퇴르가 탄저병을 예방하게 된 이야기’를 토대로 통합탐구 기능에 대해 설명해 준다. 【교사 참고자료】 파스퇴르 이야기 속 과학 통합탐구 기능
- ④ 학생들은 ‘파스퇴르가 탄저병을 예방하게 된 이야기’ 속 통합탐구 기능을 생각하며 줄긋기 활동을 한다.
- ⑤ 줄긋기가 끝나면, 정답을 맞춰본다.



# 1. 탐구가가 되려면?

## 【교사 참고자료】

### ● 세계 과학자들의 주요 업적

①		<p><b>아이작 뉴턴 (1642~1727)</b>          근대 과학의 선구자적 역할을 하며, 물리학과 수학의 주요 이론을 확립한 영국의 물리학자·수학자·천문학자이다.          중력에 대한 영감을 받았고, 미적분의 계산법을 발견하였으며, 빛의 색을 탐구하였다.</p>
②		<p><b>찰스 다윈 (1809~1882)</b>          생물진화론을 정하여 뜻을 세운 영국의 생물학자이다.          해군 측량선 비글호에 박물학자로서 승선하여, 남아메리카·남태평양의 여러 섬과 오스트레일리아 등을 향해 탐사했고, 그 관찰기록을 《비글호 항해기》로 출판하여 진화론의 기초를 확립하였다. 1859년에 진화론에 관한 자료를 정리한 [종(種)의 기원(起原)]이라는 저작을 통해 진화 사상을 공개 발표하였다.</p>
③		<p><b>토머스 에디슨 (1847~1931)</b>          미국의 발명가이다.          특히 수가 1,000종을 넘을 정도로 많은 발명을 하였고 특히 중요한 것은 전구의 발명이다. 전구 실험 중에 발견한 '에디슨 효과'는 20세기 들어와 열전자 현상으로 연구되고, 진공관에 응용되어 전자공업 발달의 바탕이 되었다.</p>
④		<p><b>알베르트 아인슈타인 (1879~1955)</b>          독일 태생의 이론물리학자이다.          광양자설, 브라운운동이론, 특수상대성이론을 연구하여 1905년 발표하였으며, 1916년 일반상대성이론을 발표하였다. 미국의 원자폭탄 연구인 맨해튼계획의 시초를 이루었으며, 통일장 이론을 더욱 발전시켰다.</p>
⑤		<p><b>장영실 (1390~1450)</b>          조선 전기 세종 때의 과학자이다.          한국 최초의 물시계인 보루각의 자격루를 만들었으며, 세계 최초의 우량계인 측우기 발명하여 하천의 범람을 미리 알 수 있게 하였다. 그 외 여러 과학적 도구(물시계, 간의대, 혼천의, 앙부일구, 자격루 등)를 제작 완성하였다.</p>
⑥		<p><b>우장춘 (1898~1959)</b>          한국의 농학자이다.          바이러스에 강한 씨감자를 만들어 식량 문제를 해결했으며, 채소 종자를 수입하지 않고 쓸 수 있도록 하였다. 겹꽃 페튜니아 꽃의 육종, 합성에 성공하여 다윈의 진화론을 수정하였고 종의 합성설로 농학박사 학위를 받았으며, 육종학 연구에 전심하여 채소종자의 육종, 합성에 성공하고 벼의 수도 이기작 등을 연구하였다. 씨 없는 수박을 최초로 만든 사람으로 알려져 있으나 우장춘 박사의 발명이 아닌 일본인 기하라히토시가 발명한 것이다.</p>



● 파스퇴르 이야기 속 과학 통합탐구 기능

과학 통합탐구 기능	정 의	파스퇴르 이야기
문제 인식	내가 정말 궁금한 것(문제)이 무엇인지 분명하게 설명하는 과정	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ‘많은 양이 탄저병에 걸려 죽는데... 건강한 양들에게 미리 약한 탄저균을 주사하면 어떨까?’</li> <li>· ‘어떻게 하면 탄저병에 가축들이 죽지 않을까?’</li> </ul>
가설 설정	자신의 의문을 이미 알고 있는 지식이나 관찰을 바탕으로 추리하여 옳다고 생각하는 문장을 만드는 것	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ‘탄저병원균을 약하게 접종한 동물은 탄저병에 대한 내성을 가질 수 있을 거야’</li> </ul>
변인 구별	여러 변인 중에서 변화시키는 조건(독립변인)과 일정하게 해주어야 하는 조건(통제변인)을 구별	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 독립변인: 약한 탄저균 주사 접종 여부</li> <li>② 종속변인: 탄저병에 걸리는 정도</li> <li>③ 통제변인: 양의 수, 나이, 체격, 건강 상태, 먹이, 목장의 환경 조건 등</li> </ol>
실험 수행		<ol style="list-style-type: none"> <li>① 건강한 양 50마리를 25마리씩 두 그룹으로 나눈다.</li> <li>② A그룹에 약한 탄저병 백신을 접종하고, B그룹에는 접종하지 않고 목장에 풀어 놓는다.</li> <li>③ A·B그룹 모두에게 독성이 강한 탄저균을 주사한다.</li> <li>④ 탄저병 백신을 접종받은 양들은 멀쩡했지만, 접종받지 않은 양들은 모두 탄저병에 걸려 죽음</li> </ol>
자료 변환	복잡한 실험 결과를 쉽게 알아볼 수 있도록 표나 그래프로 나타내는 과정	<p>양의 수 (마리)</p> <p>0주 2주 후 4주 후 0주 2주 후 4주 후</p> <p>약한 탄저균 주사 맞지 않은 양      약한 탄저균 주사 맞은 양</p>
자료 해석	관찰, 실험, 조사 등을 통해 수집한 자료를 분석하여 의미를 파악하고 설명하는 일	<ul style="list-style-type: none"> <li>· ‘미리 약한 탄저균 주사를 맞은 양은 강한 탄저균 주사를 맞고도 한 마리도 죽지 않았다.’</li> <li>· ‘미리 약한 탄저균 주사를 맞지 않은 양은 강한 탄저균 주사를 맞고 모두 죽었다.’</li> </ul>



# 1. 탐구가가 되려면?

## 【활동 답안】

● ‘파스퇴르 이야기’ 를 듣고, ‘과학 통합탐구’ 기능과 탐구 내용을 연결해 봅시다.

▶ 정답 (㉠—③, ㉡—④, ㉢—②, ㉣—①, ㉤—⑤, ㉥—⑧, ㉦—⑦, ㉧—⑥)

## 【활동 사진】



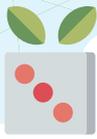
## ▶ 정 리

<p>활동 내용 정리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오늘 활동한 내용을 요약·정리하여 발표하도록 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학 기초탐구 기능을 기억하여 말할 수 있다.</li> <li>- 과학 통합탐구 기능이 무엇인지 알고, 과학자 파스퇴르의 백신 이야기를 설명할 수 있다.</li> </ul> </li> <li>· O·X 퀴즈를 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 퀴즈를 잘 맞힌 학생에게 박수를 쳐 주거나, 선물을 주는 것도 좋다.</li> </ul> </li> <li>· 오늘 활동 중 흥미로운 점과 각오를 발표해 보도록 한다.</li> </ul>
<p>다음 활동 예고</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다음 2회기 활동을 예고한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 2회기 '상추는 어디에서 왔을까!' 활동에서 상추의 한살이를 알고, 탐구 주제를 정할 것을 알린다.</li> </ul> </li> </ul>

● 다음의 문장을 읽고 괄호 안에 O 또는 X로 표시해 봅시다.



1. 관찰한 것을 임의도구(손, 막대 등)나 표준도구(자, 저울 등)로 값을 재어 보는 활동은 관찰이다. (X)  
\* 임의도구(손, 막대 등)나 표준도구(자, 저울 등)로 값을 재어 보는 활동은 측정이다.
2. 어떤 물체나 자연 현상의 공통점과 차이점을 찾아 무리 짓는 활동을 분류라고 한다. (O)
3. 파스퇴르는 기초탐구와 통합탐구를 통하여 백신을 개발하였다. (O)  
\* 파스퇴르는 양들의 탄저병을 예방하는 백신을 만들었다.



## 2. 상추는 어디에서 왔을까?

### 2회기 활동 지도안

활동명	상추는 어디에서 왔을까		차시	2회기/10회기
관련단원	과학4 : 1, 2학기 과학5 : 1, 2학기 과학6 : 1, 2학기	과학 탐구 영역	<b>기초탐구</b> 분류, 예상, 추리, 의사 소통 <b>통합탐구</b> 문제 인식	
활동목표	① 상추의 성장 과정을 이해하고 상추의 한 살이 완성하기 ② 문제 인식을 통한 탐구 주제 정하기			
준비물	<b>교사</b> 지침서, 출석부, 스무고개 정답 카드, 2회기 시청각 자료 <b>학생</b> 워크북, 필기구			
활동순서	활동 내용			활동 자료
도입 (10분)	인사	① 학습 환경 및 분위기 조성 ② 활동 시작을 알림 ③ 활동가와 전체 인사		
	활동 제시	① 오늘 배울 활동을 시청각 자료로 제시하면서 학생들의 흥미 유발		2회기 시청각 자료
	활동 목표	① 학습 목표 확인		
	주요 활동 소개	<b>활동 1</b> 스무고개 게임 <b>활동 2</b> 탐구 식물의 한살이 알기 <b>활동 3</b> 문제 인식 및 탐구 주제 정하기		
전개 (60분)	<b>활동 1</b>	① 스무고개 게임으로 탐구할 작물(상추) 이름 맞추기		워크북 p.38 스무고개 정답 카드
	<b>활동 2</b>	① 상추의 성장 과정을 생각해 보기 ② 상추의 한살이를 완성하기		워크북 p.39 <부록> 상추 한살이 스티커
	<b>활동 3</b>	① 문제 인식을 통한 탐구 주제 정하기		워크북 p.40
정리 (10분)	활동 내용 정리	① 오늘의 활동 요점 정리 : 상추의 한살이와 탐구 주제를 정리함 ② O, X 퀴즈를 통해 오늘의 학습 평가 ③ 오늘의 활동 중 흥미로웠던 점 발표 ④ 궁금한 점 질문		
	활동 예고	① 다음 활동명 제시		
	주변 정리	① 사용한 도구, 재료, 자리 정리		
	마무리 인사	① 마무리 인사		



## 2. 상추는 어디에서 왔을까?

### ▶ 도입

인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책상 줄을 맞추고 활동 시작과 함께 학습 분위기를 조성한다.</li> <li>· 출석을 확인하면서 학생들의 이름을 익히고 반갑게 인사한다.</li> </ul>
활동 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 1회기 활동을 복습해 본다.</li> <li>· 파스퇴르 백신 이야기를 통해 과학 통합탐구 기능을 말할 수 있도록 질문한다.</li> <li>· 시청각 자료에 집중하도록 하여 활동 목표를 큰소리로 읽고, 오늘 할 활동을 알도록 한다.</li> </ul>
활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시청각 화면이 끝나면, 활동1, 활동2, 활동3을 진행한다.</li> </ul>

### ▶ 전개

#### 활동-1 스무고개 게임 (워크북 p.38)

#### 【활동 포인트】

상추 쓱쓱! 과학 쓱쓱! 초등 통합탐구 활동을 들어가며 탐구할 식물인 상추로 스무고개를 한다.

#### 【활동 전개하기】

##### 1. 스무고개 게임을 통해 탐구할 식물(상추)의 이름을 알아 맞추어 본다.

(단, 정답이 노출이 된 경우라면 '상추 통합탐구'와 관련된 단어로 스무고개 게임을 진행하세요.)

① 교사는 학생들에게 스무고개 게임을 제안한다.

② 교사는 학생들에게 규칙을 설명한다.

★ 규칙: 학생들은 예, 아니요로 답을 할 수 있는 질문을 하고, 질문은 스무번 할 수 있다.



**【활동 포인트】**

● 파스티르 이야기 속 과학 통합탐구 기능

한 살 이	통 합 탐 구	실 험
-------	---------	-----

활 동 예 시		
질문(학생)	대답(교사)	사진
① 살아 있나요?	예 / 아니요	
② 식물 인가요?	예 / 아니요	
③ 먹을 수 있습니까?	예 / 아니요	
④ 먹으면 몸에 좋은 건가요?	예 / 아니요	
⑤ 주변에서 쉽게 볼 수 있나요?	예 / 아니요	
⑥ 밭에서 자라나요?	예 / 아니요	
⑦ 나무로 된 식물입니까?	예 / 아니요	
⑧ 바로 먹을 수 있나요?	예 / 아니요	
⑨ 노란색인가요?	예 / 아니요	
⑩ 잎을 먹나요?	예 / 아니요	
⑪ 잎이 많이 나나요?	예 / 아니요	
⑫ 한 장 한 장 먹는 건가요?	예 / 아니요	

**활동-2 상추의 한살이 알기** (워크북 p.39)

**【활동 포인트】**

상추의 한살이를 생각해보며 스티커를 이용하여 상추 한살이를 완성한다.

**【활동 전개하기】**

1. 상추의 한살이에 대해 알아보고, 활동 동안 한살이를 완성하여본다.

- ① 교사는 과학 교과서에 수록된 식물의 한살이를 바탕으로 상추 한살이를 비교하여, 학생들에게 이야기해 준다. (지침서 p.8-21, 워크북 p.8-21)
- ② 학생들은 선생님의 이야기를 듣고, 상추의 한살이를 완성해 보도록 한다. <워크북> p.105 상추 한살이 스티커



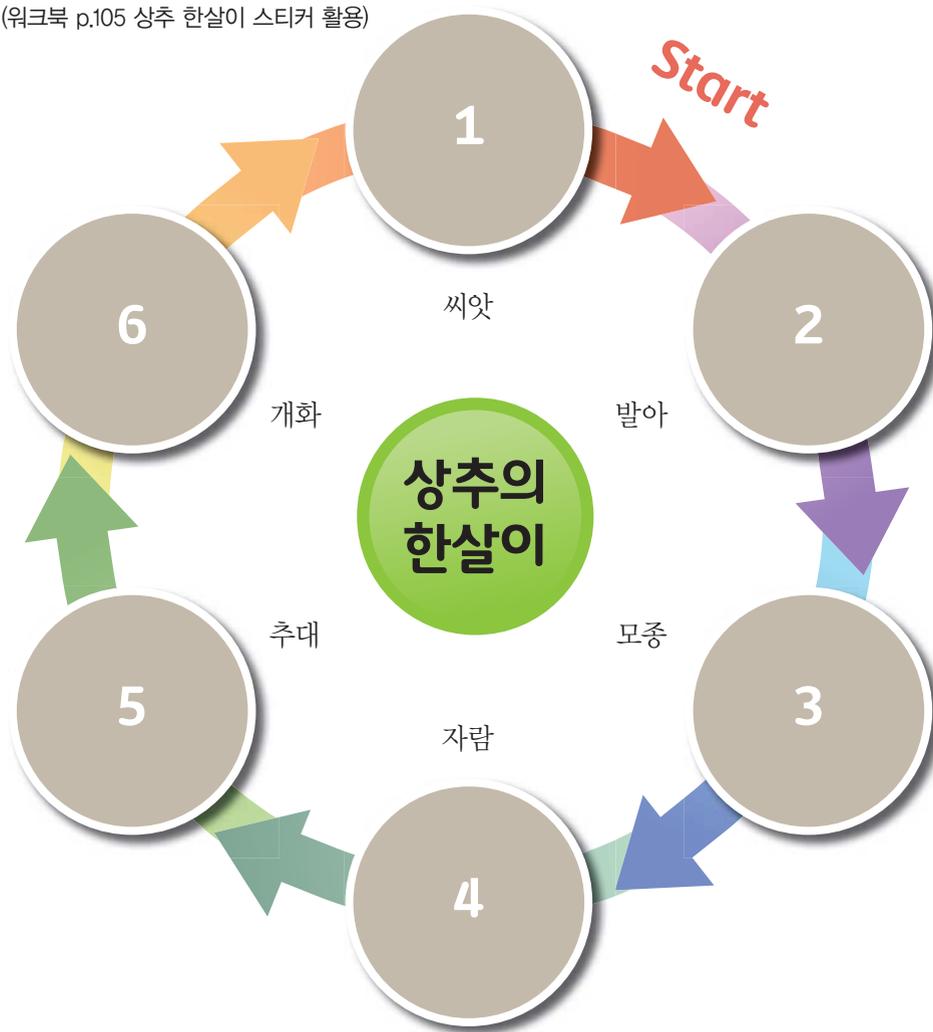
## 2. 상추는 어디에서 왔을까?

### 【교사 참고자료】

생육	1	2	3	3	4	4	4	5	6	1
	씨앗	떡잎	본잎(4매)	본잎(4매)	자람Ⅰ	자람Ⅱ	자람Ⅲ	추대	개화	씨맺음
재배	파종	발아	숙기	이식	영양	수확	수확			채종
활동	씨뿌리기	새싹	숙이내기	옮겨심기	비료주기	잎 수확	잎 수확			씨받기
시기	0주	1주	4주	4주	8주 후	5~6주 후		6월 말	7월 초순	7월 중순

### 【활동 답안】

- 원예-과학 통합탐구 활동할 상추의 한살이에 대해 생각해보고, 빈칸에 스티커를 붙여 봅시다. (워크북 p.105 상추 한살이 스티커 활용)



**활동-3 문제 인식 및 탐구 주제 정하기** (워크북 p.49)**【활동 포인트】**

문제 인식 기능을 수행하기 위해 상추에 대한 과학적 지식이나 과학적 의문을 바탕으로 탐구 주제를 정한다.

**【활동 전개하기】**

- ① 교사는 통합탐구 1단계 기능 ‘문제 인식’ 생성 과정과 지도 유의 사항을 숙지하고 활동을 시작한다.
- ② 학생은 문제 인식 및 탐구 주제를 정한 다음, 1번 문항에서 탐구하고 싶은 상추 1가지를 선정한다. 2번 문항에서 선정한 상추에 가진 과학적 의문을 문장으로 표현해 본다. 3번 문항에서 2번에서 과학적 의문들을 문장으로 표현 한 것 중 탐구 주제 1가지를 선정한다.
- ③ 교사는 학생들이 문제 인식 생성 과정을 할 수 있도록 지도한다.
- ④ 학생들이 과학적 의문을 문장으로 표현하는데 어려움이 있다고 한다면, 교사가 과학적 지식이나 과학적 의문 문장을 완성할 수 있도록 의문을 제시할 수도 있다.

예) ‘상추 키우기’의 필요 환경 조건이 무엇이 있을까? 환경 조건에 따라 무엇이 달라질까? 등을 질문하고, 힌트를 주며, 과학적 지식이나 의문 문장을 완성할 수 있도록 유도한다.

- ▶ 환경 조건(햇빛, 물, 양분, 온도, 공기) 변화에 따라 달라지는 것이 무엇이 있을까?  
: 물올림, 증산량, 성장 속도, 잎의 색, 잎의 길이, 잎의 너비, 잎의 개수 등
  - ▶ 상추의 성장 속도가 다른 이유는 무엇이 있을까?
- ⑤ 주어진 시간에 학생들이 ‘과학적 의문 문장 작성’과 ‘탐구 주제 선정’을 잘 수행한 것을 확인하고, 의문 문장을 발표할 수 있도록 한다.

**【교사 참고자료】**

- 문제 인식 생성 과정 및 지도 시 유의 사항

**(가) 문제 인식의 의미와 중요성**

- ① 의미  
문제 인식은 자연 현상에 대한 관찰을 통해 의문을 생성하는 것이다.
- ② 과학적 의문  
자연 현상을 관찰하고 현재의 지식으로는 설명될 수 없는 불안정한 문제, 의심, 불확실성 등을 인식했을 때 갖게 되는 궁금증을 알고자 하는 것이다.



## 2. 상추는 어디에서 왔을까?

### ③ 문제 인식과 과학적 의문

문제 인식은 “왜?”, “무엇?”, “어떻게?”라는 등의 질문 형태로 생성된다.

문제 인식을 통해 과학적 지식을 축적해 나간다는 측면에서 과학적 의문이라고 할 수 있다.

### ④ 문제 인식(과학적 의문)의 중요성

연구, 실험의 방향과 가치를 결정짓는 핵심적인 과정이다.

학생들에게는 알아야 할 필요성을 자극함으로써 실질적인 과학적 탐구로 유도하고, 나아가 새로운 의문을 도출할 수 있도록 도와 준다.

#### ▶ 과학적 문제 인식 방법 제시

- 자연을 관찰하고 현재의 지식으로 설명할 수 없는 궁금증이나 알고자 하는 것
- “왜?”, “무엇?”, “어떻게?”라는 등의 질문 형태로 생성함

### (나) 과학적 의문의 유형

분 류	내 용
추측적 의문	현재의 관찰 결과나 관찰된 일련의 사건 즉, 대상 자체의 개념이나 성분, 구조, 기능 등에 대한 궁금증이 나타난 의문이다.
예측적 의문	현재의 관찰 사실에 대해 변인을 달리 했을 때, 나타나게 될 현상이나 일련의 사건에 대한 궁금증을 나타낸 의문이다.
인과적 의문	관찰 사실을 근거로 어떤 현상이 일어나게 된 원인에 대한 궁금증이 나타난 의문이다.
방법적 의문	현재 관찰한 사실을 다른 방법으로 해결하기 위하여, 자신의 지식을 새롭게 구성하고 통합할 수 있는 방법을 궁금해 하는 의문이다.
적용적 의문	관찰하고 있는 대상의 쓰임새를 궁금해 하는 의문 관찰자가 다루고자 하는 정보를 어디에 사용할 수 있을지 궁금해 하는 의문이다.



그림#. 알고자 하는 지식의 유형에 따른 과학적 의문 분류

### (다) 과학적 의문의 생성 과정

#### ① 추측적 의문 생성 과정

- ㉠ 관찰 상황을 구성하는 요소들과 관찰하고자 하는 대상의 특성을 분석한다.
- ㉡ 현재의 관찰 상황과 유사한 경험이나 지식 등을 전체적으로 머릿속에 떠올린다.
- ㉢ 관찰하고자 하는 대상과 경험 대상의 유사성을 비교하여 경험 대상을 관찰 대상으로 적용 가능한지의 여부를 판단한다.
- ㉣ 과거 경험으로부터 현재의 관찰 대상을 가장 잘 설명한다고 생각되는 경험을 응용하여 추측적 의문을 생성한다.

#### ② 예측적 의문 생성 과정

- ㉠ 관찰 상황을 구성하는 요소들과 관찰하고자 하는 대상의 특성을 분석한다.
- ㉡ 현재의 관찰 상황과 유사한 경험이나 지식 등을 전체적으로 머릿속에 떠올린다.
- ㉢ 경험적인 현상을 원인적으로 설명한다.
- ㉣ 관찰 현상에 대한 변인을 조작한다.



## 2. 상추는 어디에서 왔을까?

- ㉞ ‘만일 ○○하면 ○○하게 될까?’라는 형태의 의문문을 만들어 의문에 대한 답을 생각하여 보고, 그 답을 찾지 못하는 경우 예측적 의문을 생성한다.

### ③ 인과적 의문 생성 과정

- ㉠ 관찰 상황을 구성하는 요소들과 관찰하고자 하는 대상의 특성을 분석한다.
- ㉡ 현재의 관찰 상황과 유사한 경험이나 지식 등을 전체적으로 머릿속에 떠올린다.
- ㉢ 떠올린 경험이 관찰 사실을 설명할 수 있는 것에는 ‘○○때문인가?, ○○때문에 ○○할까?’, 설명할 수 없는 것에는 ‘왜 ○○할까?’의 형태로 만들어 본 후, 의문에 대한 답을 생각하여 보고 답을 찾지 못하는 경우 인과적 의문을 생성한다.

### ④ 방법적 의문 생성 과정

- ㉠ 관찰 상황을 구성하는 요소들과 관찰하고자 하는 대상의 특성을 분석한다.
- ㉡ 현재의 관찰 상황과 유사한 경험이나 지식 등을 전체적으로 머릿속에 떠올린다.
- ㉢ 경험 대상과 현재의 관찰 사실과의 유사성을 비교한다.
- ㉣ 경험 대상을 관찰 대상으로 적용 가능한지의 여부를 판단한다.
- ㉤ 과거의 경험을 적용하는 과정을 통해 방법적 의문을 생성한다.

### ⑤ 적용적 의문 생성 과정

- ㉠ 관찰 상황을 구성하는 요소들과 관찰하고자 하는 대상의 특성을 분석한다.
- ㉡ 현재의 관찰 상황과 유사한 경험이나 지식 등을 전체적으로 머릿속에 떠올리는 경험 상황을 표상한다.
- ㉢ ‘○○을 ○○에 사용할 수 있을까?’, ‘○○을 ○○하게 사용할 수 있을까?’의 형태를 갖는 의문 관찰 대상을 어떻게 사용할 것인지 그 용도를 생각하여 보고, 그 답을 찾지 못하는 경우 적용적 의문을 생성한다.

### (라) 문제 인식 지도 시 유의사항

- ① 문제 인식에서 관찰은 매우 중요하므로 대상에 대한 객관적이고 다양한 관찰을 할 수 있도록 지도한다.
- ② 다양한 의문을 생성해 낼 수 있도록 해야 한다.
- ③ 자연 현상이나 어떤 물체, 식물에 대한 의문점을 해결하려면 문제를 정확하게 인식하는 것이 매우 중요하다.
- ④ 문제 인식은 주어진 것을 탐색함으로 시작하며, 현재 학생들에게 주어진 자료에 대한 관련된 지식 정도에 따라 문제 수준과 방향이 결정된다.
- ⑤ 자연스럽게 문제를 파악할 수 있도록 활동 전 학생들의 개념 설정과 활동의 내용 이해가 필요하다.
- ⑥ 문제 인식을 위한 자료 제시가 쉽지 않은 활동의 경우, 교사가 문제를 직접 제기하거나 질문을 통해 문제를 인식할 수 있도록 한다.



### 정리

<p>활동 내용 정리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오늘 활동한 내용을 요약·정리하여 발표하도록 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 상추가 성장하는 과정을 알고 상추의 한살이에 대해 말할 수 있다.</li> <li>- 문제 인식과 탐구 주제를 말할 수 있다.</li> </ul> </li> <li>· O·X 퀴즈를 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 퀴즈를 잘 맞춘 학생에게 박수를 쳐 주거나, 선물을 주는 것도 좋다.</li> </ul> </li> <li>· 오늘 활동 중 흥미로운 점과 각오를 발표해 보도록 한다.</li> </ul>
<p>다음 활동 예고</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다음 3회기 활동을 예고한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 3회기 '상추 집에 가볼까?' 활동에서 탐구 제목과 결과 예측 문장을 만들고, 교내에서 상추를 키울 수 있는 장소를 찾아 환경 측정할 것을 알린다.</li> </ul> </li> </ul>

다음의 문장을 읽고 괄호 안에 O 또는 X로 표시해 봅시다.



1. 관찰은 과학 기초 탐구 과정의 요소인 관찰, 측정, 예상, 추리, 문제 인식 중에서 가장 핵심이 되는 활동이다. ( O )
2. 문제 인식이란 어떤 물체나 자연 현상을 관찰하다가 자신이 알고 있는 지식으로 설명할 수 있는 현상에 대한 의문을 말한다. ( X )
  - \* 문제 인식이란 자신이 알고 있는 지식으로는 설명할 수 없는 현상에 대해 의문을 가지고 알고자 하는 것을 말한다.



# 3. 상추 집에 가볼까?

## 3회기 활동 지도안

활동명	상추 집에 가볼까?		차시	3회기/10회기
관련 단원	과학5 : 1, 2학기 과학6 : 1, 2학기		과학 탐구 영역	<b>기초탐구</b> 관찰, 분류, 예상, 추리, 의사 소통 <b>통합탐구</b> 문제 인식, 가설 설정
활동 목표	<ol style="list-style-type: none"> <li>탐구 제목을 만들고, 결과 예측 문장 만들기</li> <li>측정 도구 사용 방법 알기</li> <li>환경 탐색하기</li> </ol>			
준비물	<b>교사</b> 지침서, 출석부, 3회기 시청각 자료, 카메라 <b>학생</b> 워크북, 필기구, 환경 측정 도구(나침반, 최고·최저 온도계, 조도계)			
활동 순서	활동 내용			활동 자료
도입 (10분)	인사	<ol style="list-style-type: none"> <li>학습 환경 및 분위기 조성</li> <li>활동 시작을 알림</li> <li>활동가와 전체 인사</li> </ol>		.
	활동 제시	① 오늘 배울 활동을 시청각 자료로 제시하면서 학생들의 흥미 유발		3회기 시청각 자료
	활동 목표	① 학습 목표 확인		.
	주요 활동 소개	<b>활동 1</b> 탐구 제목 만들고, 결과 예측 문장 만들기 <b>활동 2</b> 환경 측정 도구 사용 방법 알기 <b>활동 3</b> 환경 탐색하기		.
전개 (60분)	<b>활동 1</b> (모둠)	① 탐구 주제가 정해지면 탐구 제목을 만들고, 결과를 예측하여 문장을 만든다.		워크북 p.44
	<b>활동 2</b> (모둠)	① 상추 성장에 필요한 환경 요소에 대해 이야기해 본다. ② 나침반, 최고·최저 온도계, 조도계 사용 방법을 안다.		워크북 p.45~48
	<b>활동 3</b> (모둠)	① 상추 키우기에 적합한 장소를 탐색한다. ② 상추 키우기 적합한 장소를 선정한다. ③ 장소 선정에 대한 이유를 발표한다.		워크북 p.49
정리 (10분)	활동 내용 정리	<ol style="list-style-type: none"> <li>오늘의 활동 요점 정리 : 환경 측정 도구 사용 방법을 정리 함.</li> <li>O, X 퀴즈를 통해 오늘의 학습 평가</li> <li>오늘의 활동 중 흥미로웠던 점 발표</li> <li>궁금한 점 질문</li> </ol>		.
	활동 예고	① 다음 활동명 제시		.
	주변 정리	① 사용한 도구, 재료, 자리 정리		.
	마무리 인사	① 마무리 인사		.



## ▶ 도입

인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책상 줄을 맞추고 활동 시작과 함께 학습 분위기를 조성한다.</li> <li>· 출석을 확인하면서 학생들의 이름을 익히고 반갑게 인사한다.</li> </ul>
활동 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 2회기 활동을 복습해 본다.</li> <li>· 상추의 한살이를 알고, 자신의 탐구 주제를 발표하도록 한다.</li> <li>· 시청각 자료에 집중하도록 하여 활동 목표를 큰소리로 읽고, 오늘 할 활동을 알도록 한다.</li> </ul>
활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시청각 화면이 끝나면, 활동1, 활동2, 활동3을 진행한다.</li> </ul>

## ▶ 전개

### 활동-1 탐구 제목 만들고, 결과 예측 문장 만들기 (워크북, p.44)

#### 【활동 포인트】

과학적 의문과 탐구 주제를 바탕으로 탐구 제목을 만든다.

#### 【활동 전개하기】

- ① 교사는 통합탐구 2단계 기능 ‘가설 설정’ 생성 과정과 좋은 가설의 조건을 숙지하고, 활동을 시작한다.
- ② 지난 시간 ‘과학적 의문 문장’과 ‘탐구 주제’를 바탕으로 ①번 ‘탐구 제목’을 만들 수 있도록 유도한다.  
학생들은 ①번 문항을 참고하여 작성한다.  
※ 탐구 제목을 만들 때는 탐구할 내용을 분명한 문장으로 만든다.
- ④ ①번 문항의 ‘탐구 제목’을 만든 후, ②번 문항의 ‘구체적인 탐구 활동 결과를 예측(가설 설정)’할 수 있도록 한다.  
※ 문장에 다르게 해야 할 조건과 결과로 확인할 것을 넣어 예측 문장을 만들고,  
내용은 예상이나 추리가 아니어야 합니다.
- ⑤ 주어진 시간에 학생들이 ‘탐구 제목’과 ‘구체적인 탐구 활동 예측 결과’를 수행한 것을 확인하고,  
발표할 수 있도록 한다.



### 3. 상추 집에 가볼까?

#### ● 결과 예측 문장(가설 설정) 생성 과정 및 지도 시 유의 사항

##### (가) 가설 설정의 의미와 중요성

###### ① 가설의 의미

어떠한 현상의 원인에 대하여 타당한 설명을 찾아 그 이유를 설명하고 잠정적으로 답이라고 생각하는 것이다. 탐구의 과정에서 생성되는 중요한 중간적 지식으로 자연현상에서 발생하는 의문에서 과학적인 설명으로 진입할 수 있는 관문의 역할을 한다.

###### ② 가설 설정의 의미

가설 설정은 미지의 인과적 원인에 대해서 새로운 설명 체계를 제시하는 과정이다.

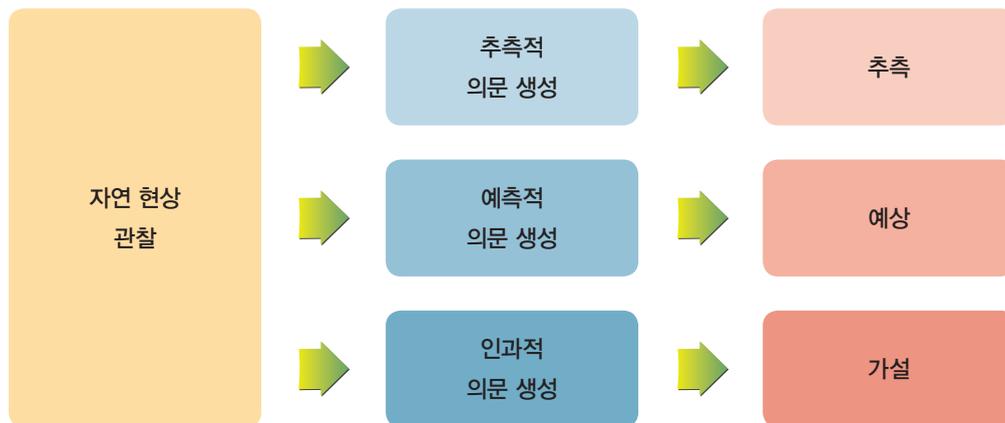
###### ③ 가설과 가설 설정

가설의 설정과 검증은 과학적 탐구 활동 중 핵심적인 과정이다. 학생들의 과학적 성취도 향상, 논리적 사고의 발달, 창의적 사고의 발달과 밀접하게 관련되어 과학 수업에서 매우 중요하다.

###### ④ 가설, 추측, 예상, 목적론적 설명

###### ㉠ 추측, 예상, 가설의 차이점

자연 현상을 관찰한 후 생성되는 의문의 종류에 따라 그 답의 유형이 달라진다.



###### ㉡ 목적론적 설명

모든 자연 현상을 행동에 의해 충족되는 목적에 의해서 설명하려는 것을 말한다.

ex) 살기 위해서 먹는다, 보기 위해서 눈이 있다.



## (나) 가설의 유형

### ① 관찰로부터 생성된 가설

관찰자가 다양한 유형의 관찰을 하면서 인과적 의문을 떠올리고, 그 의문에 대한 답을 관찰 사실에 기초하여 가설을 생성한다. 사전 지식이 부족한 학생들의 가설 생성·지도에 적합하다.

### ② 사전 지식(경험)에서 생성된 조작적 가설

사전 지식에서 근접적 특성 및 관찰 가능성뿐만 아니라 더 나아가 직접 조작될 수 있는 속성을 차용한 가설이다.

### ③ 사전 지식(경험)에서 생성된 이론적 가설

사전 지식에서 직접적으로 변인으로 조작되어지지 않는 설명을 차용한 가설이다.

## (다) 좋은 가설의 조건

- ① 관찰 사실에 기초하여 만들어져야 한다.
- ② 실험을 통해 검증 가능한 것이어야 한다.
- ③ 새로운 관찰 사실을 예상할 수 있어야 한다.

## (라) 가설 설정 지도 시 유의사항

- ① 가설 설정은 문제를 해결하는 방안이 현실적으로 암시될 수 있는 해결 가능한 것이어야 한다.
- ② 현실적으로 해결 가능하다는 말은 현재 학생들이 보유한 지식수준에서 보장되는 내용이어야 한다는 의미이다.
- ② 가설은 학생 개인의 차원보다는 조별로 토의과정을 거쳐 형성해 보는 것이 타당한 가설을 찾는 데에 도움이 될 수 있다.

## 활동-2 환경측정 도구 사용방법 알기 (워크북, p.45)

### 【활동 포인트】

식물이 성장하는데 필요한 조건이 무엇인지 알고, 환경 측정도구 사용방법을 익혀본다.

### 【활동 전개하기】

#### 1. 상추 성장에 필요한 환경요소에 대해 생각해본다.

- ① 교사는 학생들에게 식물(상추)이 성장하는데 필요한 조건이 무엇이 있는지 질문한다.

★ 예) 교사 질문: '상추가 자라기 위해서 필요한 조건이 무엇이 있을까?'



### 3. 상추 집에 가볼까?

- ② 학생들(모둠)은 상추가 자라는데 무엇이 필요한 요소를 보기에서 찾아 활동지를 작성한다.
- ③ 교사는 학생들이 말한 환경 요소들을 칠판에 적어 정리한다.
- ④ 교사는 식물이 자라기 위한 필요한 환경 조건들에 대해 설명한다.
- ⑤ 이러한 환경 조건에 적합한 장소를 찾기 위해 환경 측정 도구(나침반, 최고·최저온도계, 조도계)를 소개한다.

#### 2. 환경 측정 도구 사용 방법을 안다.

- ① 교사는 환경 측정 도구를 준비하고, 사용 방법을 습득하고, 활동을 시작한다.
- ② 학생들은 자신이 알고 있는 환경 측정 도구를 1번 문항에 자유롭게 작성한다.
- ③ 교사는 모둠에 준비한 환경 측정 도구(최고·최저 온도계, 나침반, 조도계)를 나누어 준다.
- ④ 학생들은 2번 문항을 읽고 빈칸에 해당된 측정 도구 명칭을 작성한다.
- ⑤ 2번 문항이 작성이 되었으면, 교사는 학생들과 함께 환경 측정 도구(최고·최저 온도계, 나침반, 조도계) 사용 방법을 읽고, 사용 방법을 익힌다. (모둠은 구성원들이 환경 측정 도구를 익힐 수 있도록 협력한다.)
- ⑥ 학생들은 환경 측정 도구(최고·최저 온도계, 나침반, 조도계)을 익힌 후, 스스로 평가한다.
- ⑦ 모둠별(4인 기준)로 실험 장소 4곳을 선정하고, 측정 계획을 세우고, 발표하도록 한다.
  - \* 교사는 교내 실험 장소를 파악하여 실내 양지-실내 창가, 실내 음지-복도 창측, 실외 양지-운동장 양지, 실외 음지-건물 뒤 음지를 선정 한 다음, 전체 모둠의 실험장소를 동일하게 할 수 있도록 지도한다. 통합탐구 실험 과정에서 활동 결과를 비교하기 위함이다.

#### 【교사 참고자료】

##### (가) 최고·최저 온도계 사용 방법 알기

· 최고·최저 온도계는 일정한 시간 내의 최고 온도와 최저 온도를 재는 온도계이다. 단위는 ℃(도씨)이다.



- ① 좌우 파란색 지시침 아래쪽이 수은의 끝에 닿을 때까지 온도계 중앙의 동그란 버튼(리셋 버튼)을 누릅니다.
- ② 파란색 지시침 아래쪽이 수은의 끝에 닿으면, 온도 변화에 따라 수은이 지시침을 밀어 올립니다.
- ③ 왼쪽(최저 온도, MIN Minimum) 파란색 지시침 아래 부분이 최저 온도를 나타내는 것이고, 오른쪽(최고 온도, MAX Maximum) 파란색 지시침 아래 부분이 최고 온도를 나타냅니다.
- ④ 새로운 온도를 측정하고자 한다면 온도계 중앙에 동그란 버튼을 눌러서 파란색지시침들이 양쪽 수은의 상단에 닿게 하면 됩니다.

- 현재 온도 : 온도계가 놓여 있는 환경의 현재 온도, 온도계의 은색 수은 윗부분 읽음
- 최저 온도 : 온도계가 놓여 있던 환경이 겪은 최저 온도, 왼쪽 온도계의 파란 지표 아랫 부분 읽음
- 최고 온도 : 온도계가 놓여 있던 환경이 겪은 최고 온도, 오른쪽 온도계의 파란 지표 아랫 부분 읽음
- 리셋 버튼 : 파란 지표가 현재 온도와 같아짐



### (나) 나침반 사용 방법 알기

· 나침반은 자석의 성질을 가진 바늘이 현재 위치 즉, 지리적 방향을 알려 주는 도구이다.



- ① 나침반을 평평한 곳에 놓습니다.
- ▶
- ② 바늘이 멈출 때까지 기다립니다.
- ▶
- ③ 나침반의 북쪽(N)을 빨간색 바늘에 맞춥니다.
- ▶
- ④ 나침반의 빨간색 바늘이 향하는 곳이 북쪽임을 확인합니다.
- ▶
- ⑤ 알고자 하는 방향을 읽습니다.

### (다) 조도계 사용 방법 알기

· 조도는 단위면적이 단위시간에 받는 빛의 양을 나타내는 것으로 조도계는 조도를 측정하는 기구이다. 단위는 Lux(룩스)이다.



- ① LCD 화면 : 조도 단위인 Lux를 항상 표시
- ② POWER 버튼 : 전원을 켜고 끄
- ③ HOLD 버튼 : 값을 고정시켜 줌, 기록할 때 이용함
- ④ RANGE 버튼 : LCD화면에 보이는 측정값의 범위를 (측정 범위) 조정함
- ⑤ 센서(Sensor) : 빛을 감지하는 부위



### 3. 상추 집에 가볼까?



- ① POWER 버튼을 눌러 측정기를 켭니다.
- ② 조도 센서 뚜껑을 벗기고 광원을 향해 수평으로 놓습니다.
- ③ LCD 화면에 나타나는 측정 값을 확인합니다.



- ④ 측정 중 "1"이 표시되면 측정 값이 측정 범위보다 높다는 것을 의미하므로 RANGE 버튼을 눌러 측정 범위를 조절하고, 측정 화면에 나온 x10, x100을 계산하여 읽습니다.
- ⑤ HOLD 버튼을 누르면 현재 측정 값이 고정됩니다. 한 번 더 누르면 일반 측정 모드로 돌아옵니다.
- ⑥ 측정이 끝나면 센서 뚜껑을 덮고 전원을 끕니다.



( 340 ) Lux

( 400 ) Lux

( 700 ) Lux

( 729 ) Lux



**【활동 답안】**

● 식물(상추)이 자라는 데 무엇이 필요한가요? 보기에서 골라 빈칸을 채워봅시다.



● 환경 측정 도구에는 어떤 것이 있는지 알고 사용 방법에 대해 알아보시다.

(1) 온도를 측정해 볼까요?

어느 시간 중의 최고·최저 온도를 지시해 주는 도구는 최고·최저 **온도계** 이다.

(2) 방향을 확인해 볼까요?

자석의 성질을 가진 바늘로 방위를 알 수 있게 한 측정 도구는 **나침반** 이다.

(3) 빛의 밝기를 측정해 볼까요?

장소의 밝기를 측정하는 도구를 **조도계** 라 한다.



### 3. 상추 집에 가볼까?

#### 【활동 사진】



#### 활동-3 환경 탐색하기 (워크북 p.49)

#### 【활동 포인트】

학교 내 실험 장소 환경을 탐색하고 기록한다.

#### 【활동 전개하기】

##### 1. 교내 상추 키울 환경을 탐색한다.

- ① 모듈별로 측정 계획이 세워졌다면, 환경 측정 도구(최고·최저 온도계, 나침반, 조도계)을 가지고 나가 환경을 측정하여 기록한다.
- ② 교사는 실험 지정 장소 실내 양지-실내 창가, 실내 음지-복도 창측, 실외 양지-운동장 양지, 실외 음지-건물 뒤 음지에 각각 최고·최저 온도계를 고정해 두고 일정하게 \*부록. 환경 일지를 기록할 수 있도록 지도한다.
- ③ 측정이 끝나고 교실에 들어왔다면, 교사는 모듈별로 활동2의 4번 문항 ‘측정 계획’을 확인하게 하고 책임감을 가지고 할 수 있도록 강조한다.



### 【교사 참고자료】



실내 양지-실내 창가



실내 음지-복도 창측



실외 양지-운동장 양지



실외 음지-건물 뒤 음지

### 【활동 사진】



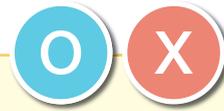
### ▶ 정 리

<p>활동 내용 정리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오늘 활동한 내용을 요약·정리하여 발표하도록 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 탐구 제목과 결과 예측 문장을 말 할 수 있다.</li> <li>- 상추 실험이 진행될 장소 실내외 양지·음지를 말하고 선정 이유에 대해 말할 수 있다.</li> </ul> </li> <li>· O·X 퀴즈를 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 퀴즈를 잘 맞힌 학생에게 박수를 쳐 주거나, 선물을 주는 것도 좋다.</li> </ul> </li> <li>· 오늘 활동 중 흥미로운 점과 각오를 발표해 보도록 한다.</li> </ul>
<p>다음 활동 예고</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다음 4회기 활동을 예고한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 4회기 '상추와 친해지고 싶어요' 활동에서 변인통제와 측정·관리 기준세우기 할 것을 알린다.</li> </ul> </li> </ul>



### 3. 상추 집에 가볼까?

● 다음의 문장을 읽고 괄호 안에 O 또는 X로 표시해 봅시다.



1. 나침반을 편평한 곳에 두고 빨간색 바늘과 나침반의 남쪽(S)을 맞춘다. (X)  
\* 빨간색 바늘과 나침반의 북쪽(N)을 맞춘다.
2. 최고·최저 온도계의 리셋 버튼을 누르면 현재 온도만 측정 할 수 있다. (O)  
\* 리셋 버튼을 누르면 최고·최저 온도의 지시침이 모두 현재 온도로 이동한다.
3. 조도계는 습도를 측정하는 도구이다. (X)  
\* 조도계는 광도를 측정하는 도구이다.



## 4. 상추와 친해지고 싶어요!

### 4회기 활동 지도안

활동명	상추와 친해지고 싶어요		차시	4회기/10회기
관련 단원	과학5 : 1, 2학기 과학6 : 1, 2학기	과학탐구 영역	<b>기초탐구</b> 관찰, 분류, 측정, 예상, 추리, 의사 소통 <b>통합탐구</b> 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제	
활동 목표	① 탐구 제목과 가설 설정 내용을 바탕으로 변인 통제 하기 ② 측정·관리 기준 세우기			
준비물	<b>교사</b> 지침서, 출석부, 4회기 시청각자료, 상추 화분 6개 <b>학생</b> 워크북, 필기구, 30cm 측정자			
활동 순서	활동내용			활동자료
도입 (10분)	인사	① 학습 환경 및 분위기 조성 ② 활동 시작을 알림 ③ 활동가와 전체 인사		.
	활동 제시	① 오늘 배울 활동을 시청각 자료로 제시하면서 학생들의 흥미 유발		4회기 시청각 자료
	활동 목표	① 학습 목표 확인		.
	주요 활동 소개	<b>활동 1</b> '변인 통제' 하기 <b>활동 2</b> 측정·관리 기준 세우기		.
전개 (60분)	<b>활동 1</b> (모둠)	① 탐구 제목을 생각하며 다르게 해야 할 조건과 같게 해야 할 조건, 실험 결과로 확인 할 것을 구분한다.		워크북 p.52
	<b>활동 2</b> (모둠)	① 상추 통합탐구를 수행하는데 실험 오류를 예방하기 위해 측정 방법과 관리 방법을 기준을 세운다.		워크북 p.53
정리 (10분)	활동 내용 정리	① 오늘의 활동 요점 정리 : 모둠별 변인 통제와 측정·관리 기준을 정리 함. ② O, X 퀴즈를 통해 오늘의 학습 평가 ③ 오늘의 활동 중 흥미로웠던 점 발표 ④ 궁금한 점 질문		.
	활동 예고	① 다음 활동명 제시		.
	주변 정리	① 사용한 도구, 재료, 자리 정리		.
	마무리 인사	① 마무리 인사		.



## 4. 상추와 친해지고 싶어요

### ▶ 도입

인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책상 줄을 맞추고 활동 시작과 함께 학습 분위기를 조성한다.</li> <li>· 출석을 확인하면서 학생들의 이름을 익히고 반갑게 인사한다.</li> </ul>
활동 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 3회기 활동을 복습해 본다.</li> <li>· 환경 측정 도구 사용 방법을 알고, 환경 탐색한 결과를 발표하도록 한다.</li> <li>* 교사는 부록, 환경 측정 일지에 기록을 잘하고 있는지 확인한다.</li> <li>· 시청각 자료에 집중하도록 하여 활동 목표를 큰소리로 읽고, 오늘 할 활동을 알도록 한다.</li> </ul>
활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시청각 화면이 끝나면, 활동1, 활동2를 진행한다.</li> </ul>

### ▶ 전개

#### 활동-1 '변인 통제'하기 (워크북, p.52)

#### 【활동 포인트】

탐구 제목을 바탕으로 실험에서 '다르게 해야 할 조건'과 '같이 해야 할 조건', '실험 결과로 확인할 것을 정리하여 변인 통제한다.

#### 【활동전개하기】

- ① 교사는 통합탐구 3단계 기능 '변인 통제' 변인 유형과 지도 유의 사항을 숙지하고, 활동을 시작한다.
- ② 교사는 '변인 통제'에 들어가기에 앞서 학생들에게 **탐구 실험** 을 큰소리로 읽게 하여 정확한 변인통제와 일정한 탐구 활동(측정 방법, 관리 방법)이 실험 결과의 오류를 줄일 수 있다는 것을 알 수 있도록 한다.
- ③ 교사는 학생들이 실험 설계를 잘 할 수 있도록 1번 문항 모둠별 '탐구 제목'을 작성한 후 2번 문항 '다르게 해야 할 조건(독립변인)', '같이 해야 할 조건(통제변인)', '실험 결과로 확인할 것'을 정리할 수 있도록 지도한다.  
 단, 지난 시간 3회기 활동에서 '환경 탐색'으로 선정한 실내 양지, 실내 음지, 실외 양지, 실외 음지 4개 장소를 변인 통제에서 '서로 다르게 해야 할 조건(독립변인)'으로 할 것을 알린다. '실험 결과로 확인할 것'은 모둠 별로 서로 달라도 된다.
- ④ 주어진 시간에 학생들이 '탐구 제목'에 따른 '변인 통제'를 잘 수행한 것을 확인하고, 발표할 수 있도록 한다.



## 【교사 참고자료】

### ● 변인 통제의 방법(변인 유형 및 실험 설계)과 지도 시 유의 사항

#### (가) 변인 통제의 의미와 중요성

##### ① 변인의 의미

실험에서 변화시키거나 고정하는 조건의 형태나 양을 말한다.

##### ② 변인 통제의 의미

실험 및 조사에 영향을 주는 여러 조건을 확인하고, 여러 변인을 일정하게 통제하거나 조작하는 과정이다.

㉗ 실험에 영향을 미치는 변인을 분명하게 파악하기 위해 반드시 필요하다.

㉘ 과학자들의 주된 활동이다.

㉙ 문제를 설정, 인식하는 것과 밀접한 관련이 있다.

#### (나) 변인의 유형

##### ① 독립변인

㉚ 조작변인(다르게 해야 할 조건) : 실험에서 변화시켜 주어야 할 것, 실험에서 효과를 알아보고자 하는 것

㉛ 통제변인(같게 해야 할 조건) : 실험에서 일정하게 유지시켜야 할 것

##### ② 종속변인(실험 결과로 알고자 하는 것) : 실험에서 측정해야 할 것

#### (다) 변인 통제 지도 시 유의 사항

##### ① 실험 목적을 분명히 한다.

실험 목적을 확실하게 인식하면 실험에서 원인이 되는 것이 무엇이고, 결과로 나타나는 것이 무엇이며, 무엇을 변화시켜야 하는지가 분명해 진다.

##### ② 실험의 원인과 결과가 되는 변인들을 파악하여 표로 정리하는 습관을 기르도록 한다.

독립(조작)변인과 통제변인 및 종속변인의 목록을 작성하고 각 변인 값의 범위를 기록해 두는 습관을 기르면, 새로운 실험 상황에 접했을 때 무엇을 파악해야 하는지 자신이 어떤 변인을 모르고 있는지 확실히 알 수 있다.



## 4. 상추와 친해지고 싶어요

- ③ 공정한 검사의 개념을 가르치면 변인 통제의 필요성을 쉽게 인식할 수 있도록 한다.  
공정한 검사의 개념은 실험군과 대조군의 상황을 보여 주고, 실험 조건이 공정한지를 묻는 것을 말한다. 변인 통제된 실험이냐고 묻는 것보다, 실험 조건이 공정하냐고 물을 때 학생이 더 쉽게 이해한다.
- ④ 공실험 과정을 검증할 수 있도록 통제 방법을 고려한다.  
실험 과정은 검증 과정에 관여하는 다양한 변인들을 확인하고, 통제할 변인과 종속된 변인을 구별하며, 통제 변인의 통제 방법도 고려해야 한다. 또한 실험 기구의 적절성과 실험의 구체적인 절차의 논리성을 충분히 토의하여 결정해야 한다.
- ⑤ 공실험 설계 과정에 적극적으로 참여하고 자신의 생각을 자율적으로 토의하도록 제시한다.  
실험 과정이 교사나 어떤 우수한 학생이 제시한 방법으로 논의 없이 진행된다면, 모양만 실험이고 인지적으로는 비 탐구적인 활동이 될 위험이 있으므로, 학생들은 실험 설계 과정에 적극적으로 참여하고 자신의 생각을 자율적인 토의를 통해 제시해야 한다.
- ⑥ 창의적 실험을 할 수 있도록 능력을 충분히 발휘할 수 있도록 한다.  
교사는 실험 과정이 탐구적으로 이루어지도록 학생들의 창의적 실험 고안과 그들의 능력이 충분히 발휘될 수 있도록 지도해야 한다.

### ● 변인 통제 예시

▶ 변인 구별 및 실험 설계 → 광도 차이에 의한 성장의 차이





▶ 변인구별 및 실험설계 → 광도 차이에 의한 성장의 차이



▶ 변인 구별 및 실험 설계 → 광도 차이에 의한 성장의 차이





## 4. 상추와 친해지고 싶어요

### 활동-2 측정·관리 기준 세우기 (워크북, p.53)

#### 【활동 포인트】

변인 통제와 탐구 실험 활동 중 오류를 예방할 수 있도록 측정·관리 기준을 세운다.

#### 【활동 전개하기】

- ① 학생들은 탐구 실험 을 다시 한 번 읽고, 정확한 변인 통제와 일정한 탐구 활동(측정 방법, 관리 방법) 이 실험 결과의 오류를 줄일 수 있다는 것을 인식한다.
- ② 활동1에서 '변인 통제'를 하였다면, 활동2에서 모둠별 측정 방법과 관리 방법의 기준을 세워보도록 한다.
- ③ 교사는 학생들이 활동2를 하는 동안 모둠 책상에 상추 모종 1개씩을 나누어 준다.
- ④ 모둠별로 측정 방법과 관리 방법 기준이 세워졌다면 모둠별로 앞으로 나와 상추를 측정해 보고, 측정 기준을 발표할 수 있도록 한다.

#### 【교사 참고자료】

##### ▶ 동일한 관리 방법 기준

나는 흙과 심지화분 물통에 물이 마르지 않도록 (이들에 한번 씩 확인)하겠다.

나는 다르게 해야 할 조건(장소)을 제외하고 모든 관리 조건을 동일하게 하기 위해 (관리 기준을 반드시 지키)하겠다.

나는 실험하고 있는 식물이 지정된 공간에서 이동하거나 망가지지 않도록 (뜻말에 실험 중임을 적어 설치)하겠다.

나는 탐구 실험에 다르게 한 조건인 장소의 환경의 차이를 (장소 별로 성실하고 정확하게 기록하여 믿을 수 있는 자료를 얻)하겠다.

##### ▶ 정확한 측정방법 기준

나는 실험 목적을 확실하게 알고, 실험에서 원인<sup>6)</sup>: 어떤 사물이나 상태를 변화시키거나 일으키게 하는 근본이 된 것이 되는 것이 무엇인지 안다. (예, 아니오)

모둠에서 정한 탐구 실험 결과로 나타내고자 하는 것은 ( )이다.

나는 '측정일지' 를 미루지 않고 성실하게 기록하겠다. (예, 아니오)



<sup>6)</sup>원인 : 어떤 사물이나 상태를 변화시키거나 일으키게 하는 근본이 된 것



- 나는 (전체 키)을(를) 셀/잘 때 (상추에 손을 대지 않고 측정자를 직각으로 세워 측정한 것을)기준으로 하겠다.  
(전체 너비)을(를) 셀/잘 때 (상추를 위에서 평면으로 보았을 때 중심을 통과하는 폭의 너비가 가장 긴 것을)기준으로 하겠다.
- (잎 길이 · 너비)을(를) 셀/잘 때 (상추 잎 중 가장 큰 잎을 선택하여 측정하는 것을)기준으로 하겠다.  
잎 색을 기록할 때 (상추의 가장 큰 잎을 선택한 후 잎의 가운데에서 2~3cm 안쪽 범위의 색깔과 맞는 컬러 차트의 등급과 비교하여 유사한 색의 등급을 읽어 기록) 하겠다.
- 측정에 오차 오차 : 측정값과 참값의 차이를 줄이기 위해 3번씩 반복하여 측정하여 일지에 기록합니다.

## ▶ 정 리

<p>활동 내용 정리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오늘 활동한 내용을 요약·정리하여 발표하도록 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 모둠별 탐구 제목과 변인 통제에 따른 다르게 해야 할 조건과 실험으로 확인할 것을 말할 수 있다.</li> <li>- 모둠별 측정·관리 기준을 말할 수 있다.</li> </ul> </li> <li>· O·X 퀴즈를 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 퀴즈를 잘 맞힌 학생에게 박수를 쳐주거나, 선물을 주는 것도 좋다.</li> </ul> </li> <li>· 오늘 활동 중 흥미로운 점과 각오를 발표해 보도록 한다.</li> </ul>
<p>다음 활동 예고</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다음 5회기 활동을 예고한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 5회기 '상추야 쑥쑥 자라렴.' 활동에서 변인 통제를 바탕으로 상추 모종 심기 할 것을 알린다.</li> </ul> </li> </ul>

● 다음의 문장을 읽고 괄호 안에 O 또는 X로 표시해 봅시다.



1. 변인 통제는 가설의 옳고 그름을 알아보기 위한 실험 설계 시 실험에 영향을 주는 변인을 통제하거나 조작하기 위한 과정이다. ( O )
2. 실험하고 있는 지정된 장소가 아닌 햇빛이 잘 드는 곳으로 상추를 이동한다. ( X )  
\* 실험하고 있는 식물이 지정된 공간에서 이동하거나 망가지지 않도록 한다.
3. 상추 전체 키를 측정할 때 잎을 손으로 잡아 위로 세운 후 측정한다. ( X )  
\* 상추의 전체 키를 측정할 때 상추 모종에 손을 대지 않고 상추의 가장 높은 곳과 땅에서 줄기가 시작하는 곳의 평행한 직선거리를 측정한다.



# 5. 상추야, 쑥쑥 자라렴

## 5회기 활동 지도안

활동명	상추야, 쑥쑥 자라렴.		차시	5회기/10회기
관련 단원	과학5 : 1, 2학기 과학6 : 1, 2학기	과학 탐구 영역	<b>기초탐구</b> 관찰, 분류, 측정, 의사 소통 <b>통합탐구</b> 변인 통제	
활동 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 탐구 활동 재료'변인 통제'하기</li> <li>② 상추 모종 심기</li> </ul>			
준비물	<p><b>교사</b> 지침서, 출석부, 5회기 시청각 자료</p> <p><b>학생</b> 워크북, 필기구, 저울, 30cm 측정자, 페트병 심지화분, 상추 모종, 흙, 아이스크림 막대 大, 물뿌리개, 페트병(물통 사용)</p>			
활동 순서	활동 내용			활동 자료
도입 (10분)	인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 학습 환경 및 분위기 조성</li> <li>② 활동 시작을 알림</li> <li>③ 활동가와 전체 인사</li> </ul>		
	활동 제시	① 오늘 배울 활동을 시청각 자료로 제시하면서 학생들의 흥미 유발		5회기 시청각 자료
	활동 목표	① 학습 목표 확인		
	주요 활동 소개	<p><b>활동 1</b> 실험 설계하기 I : 탐구 활동 재료 준비</p> <p><b>활동 2</b> 실험 설계하기 II : 탐구 활동 설계</p>		
전개 (60분)	<b>활동 1</b> (모둠)	① 준비된 탐구 활동 재료를 변인 통제한다.		워크북 p.58
	<b>활동 2</b> (모둠)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 변인 통제가 된 재료로 상추 모종 심기를 한다.</li> <li>② 상추 모종은 실험 장소A, B, C, D에 각각 배치한다.</li> </ul>		워크북 p.60-61
정리 (10분)	활동 내용 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 오늘의 활동 요점 정리 : 변인 통제에 따라 상추 모종 심기와 실험 장소 배치가 잘 되었는지 확인 함</li> <li>② O, X 퀴즈를 통해 오늘의 학습 평가</li> <li>③ 오늘의 활동 중 흥미로웠던 점 발표</li> <li>④ 궁금한 점 질문</li> </ul>		
	활동 예고	① 다음 활동명 제시		
	주변 정리	① 사용한 도구, 재료, 자리 정리		
	마무리 인사	① 마무리 인사		



## ▶ 도입

인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책상 줄을 맞추고 활동 시작과 함께 학습 분위기를 조성한다.</li> <li>· 출석을 확인하면서 학생들의 이름을 익히고 반갑게 인사한다.</li> </ul>
활동 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 4회기 활동을 복습해 본다.</li> <li>· 모둠별 탐구 제목에 따른 변인 통제와 측정·관리 기준을 발표하도록 한다.</li> <li>· 시청각 자료에 집중하도록 하여 활동 목표를 큰소리로 읽고, 오늘 할 활동을 알아 보도록 한다.</li> </ul>
활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시청각 화면이 끝나면, 활동1, 활동2를 진행한다.</li> </ul>

## ▶ 전개

**활동-1**

### 실험 설계하기 I: 탐구 활동 재료 준비 (워크북 p.58)

#### 【활동 포인트】

변인 통제 중 '같이 해야 할 조건'이 되는 재료를 측정하여 재료를 준비한다.

#### 【활동 전개하기】

- ① 교사는 지난 4회기 활동에서 '변인 통제'와 '측정 방법과 관리 방법의 기준'을 토대로 서로 같이 해야 할 조건 (통제 변인)이 되는 재료를 측정하여 기록할 것을 알린다.
- ② 교사는 모둠별로 상추 모종 4개, 흙, 페트병 심지화분 4개, 일회용 숟가락 4개, 작업 받침대 4개, 물뿌리개 1개, 측정자 4개, 측정 저울 1개를 나누어 준다.  
\* 페트병 심지 화분이 준비되어 있지 않은 경우는 활동2를 참고하여 만들도록 한다.
- ③ 학생들은 모둠별로 '같이 해야 할 조건'인 재료를 측정하여 표에 종류, 크기, 용량 등을 기록하여 비슷하거나 같은 조건이 되도록 재료를 갖춘다.
- ④ 주어진 시간에 학생들이 '탐구 제목'에 따른 '변인 통제'를 잘 수행한 것을 확인하고, 발표할 수 있도록 한다.



## 5. 상추야 쑥쑥 자라렴

### 【교사 참고자료】

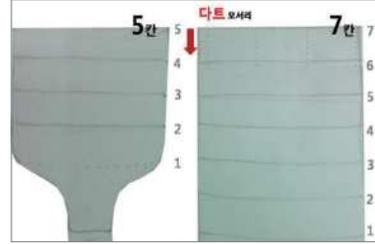
#### ● 페트병 심지 화분 만들기



① 페트병, 심지, 칼, 가위, 유성펜을 준비합니다.



② 페트병에 유성펜으로 자를 부위를 표시합니다.



③ 페트병 자르는 위치는 그림을 참고합니다.



④ 표시된 부분을 칼로 자른 후 자른 면을 잘 다듬어 줍니다.



⑤ 페트병 뚜껑에 가위 끝을 대고 직각 방향으로 강하게 눌러 구멍을 뚫습니다.



⑥ 구멍이 난 부분에 심지를 끼어 넣습니다.



⑦ 뚜껑이 움푹 들어간 쪽을 위쪽으로 하여 심지 모양을 잡아 줍니다.



⑧ 페트병 입구에 심지 끼운 뚜껑을 돌려 닫습니다.



⑨ 심지를 끼운 페트병(심지화분)을 사진과 같이 남은 페트병 아랫 부분(심지 화분 물통)에 올려 놓으면 페트병 심지 화분 완성됩니다.

### 활동-2

## 실험 설계하기 II : 탐구 활동 설계 (워크북 p.60)

### 【활동 포인트】

개인당 상추 모종을 페트병 심지 화분에 같은 방법으로 심고, '다르게 해야 할 조건'에 따라 장소 A, B, C, D에 배치한다.



### 【활동전개하기】

- ① 교사는 실험 설계에 따라 상추 모종 심기를 진행 할 것을 알린다.
- ② 학생들은 모둠별로 심기 순서에 따라 상추 모종을 심는다 (모둠별 4set).
- ③ 상추 모종 심기가 잘 되었다면 아이스크림 막대 4에 심은 날짜 및 조, 배치 장소를 표시해서 끈고, 실험 설계에 따라 장소 A, B C, D에 배치하도록 지도한다.

### 【활동전개하기】

#### ● '탐구 식물' 상추 심기



① 흙(500mL)에 물(50mL)을 조금 넣어 촉촉하게 반죽합니다 (흙 : 물 = 10 : 1).



② 심지를 끼운 페트병에 500mL를 채워 넣습니다 (심지가 쓰러지지 않도록 세워 흙을 채우도록 하세요).



③ 흙이 채워졌다면 심지 화분을 화분 물통에 얹어 놓습니다.



④ 흙 가운데에 손가락으로 식물 심을 구멍을 팝니다.



⑤ 상추 모종은 시든 잎을 제거한 후 아랫부분을 마시지 하듯 주물러 조심스럽게 뺍니다.



⑥ 구멍에 상추 모종을 넣고 상추를 심어줍니다.



⑦ 심지 화분 물통에 심지가 충분히 잠길 만큼 물을 채워 넣습니다.



⑧ 물뿌리개로 겉흙이 촉촉해 지도록 분무합니다.



⑨ 탐구 식물 '상추' 심기가 완성되었습니다.



## 5. 상추야 쑥쑥 자라렴

### 【활동 사진】



### ▶ 정 리

<p>활동 내용 정리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오늘 활동한 내용을 요약·정리하여 발표하도록 한다. - 탐구 활동 재료를 변인 통제하고 상추 모종을 심은 후 실험 지정 장소에 각각 배치한 후 측정·관리 방법에 대한 각오를 말할 수 있다.</li> <li>· O·X 퀴즈를 한다. : 퀴즈를 잘 맞힌 학생에게 박수를 쳐주거나, 선물을 주는 것도 좋다.</li> <li>· 오늘 활동 중 흥미로운 점과 각오를 발표해 보도록 한다.</li> </ul>
<p>다음 활동 예고</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다음 6회기 활동을 예고한다. : 6회기 '상추야, 너의 생김새가 궁금해!' 활동에서 상추의 구조와 기능을 알고, 상추 비누를 만들 것을 알린다.</li> </ul>

● 다음의 문장을 읽고 괄호 안에 O 또는 X로 표시해 봅시다.



1. 장소에 따른 상추 성장의 차이를 알아보는 탐구 활동에서 흙의 양을 똑같이 통제할 필요는 없다. (X)  
\* 장소에 따른 상추 성장의 차이를 알아보는 탐구 활동인 경우는 장소가 다르게 해야 할 조건이고, 나머지 모든 조건은 동일하게 해야 한다.
2. 상추 모종 심기를 며칠 간격으로 심어 실험 장소에 배치하여도 실험 결과에 영향을 미치지 않는다. (X)  
\* 상추 모종은 같은 날 같은 시간에 심어 실험 장소에 즉시 배치하도록 해야 한다.



# 6. 상추야, 너의 생김새가 궁금해!



## 6회기 활동 지도안

활동명	상추야, 너의 생김새가 궁금해!		차시	6회기/10회기
관련 단원	과학4 : 1, 2학기 과학5 : 1, 2학기	과학 탐구 영역	기초탐구 관찰, 분류, 측정, 의사 소통	
활동 목표	① 상추의 구조와 기능 알기 ② 상추 비누 만들기			
준비물	교사 지침서, 출석부, 6회기 시청각 자료 학생 워크북, 필기구, 저울, 솜파우더(100g), 상추분말(2g), 정제수(20~40g), 글리세린(1g), 스위트아몬드(1g), 에센셜오일(1ml or 20방울), 1회용 비닐봉지, 개량수저, 포장비닐			
활동 순서	활동내용			활동자료
도입 (10분)	인사	① 학습 환경 및 분위기 조성 ② 활동 시작을 알림 ③ 활동가와 전체 인사		.
	활동 제시	① 오늘 배울 활동을 시청각 자료로 제시하면서 학생들의 흥미 유발		6회기 시청각자료
	활동 목표	① 학습 목표 확인		.
	주요 활동 소개	활동 1 상추의 구조와 기능 알기 활동 2 상추 비누 만들기		.
전개 (60분)	활동 1	① 과학 교과 식물의 구조와 기능과 관련하여 상추의 구조와 기능을 이해한다. ② 뿌리, 줄기, 잎의 구조를 설명할 수 있다.		워크북 p.64-66 지침서 p.8-9
	활동 2 (모둠)	① 상추를 활용하여 비누를 만든다. ② 개인 또는 모둠이 협력하여 멋진 상추를 비누를 만든다.		워크북 p.67
정리 (10분)	활동 내용 정리	① 오늘의 활동 요점 정리 : 상추의 특징적인 구조 기능을 정리하고, 상추 분말을 이용하여 만든 상추 비누를 뽐냄 ② O, X 퀴즈를 통해 오늘의 학습 평가 ③ 오늘의 활동 중 흥미로웠던 점 발표 ④ 궁금한 점 질문		.
	활동 예고	① 다음 활동명 제시		.
	주변 정리	① 사용한 도구, 재료, 자리 정리		.
	마무리 인사	① 마무리 인사		.



## 6. 상추야 너의 생김새가 궁금해!

### ▶ 도입

인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책상 줄을 맞추고 활동 시작과 함께 학습 분위기를 조성한다.</li> <li>· 출석을 확인하면서 학생들의 이름을 익히고 반갑게 인사한다.</li> </ul>
활동제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 5회기 활동을 복습해 본다.</li> <li>· 실험 장소에 배치한 상추 모종을 변인 통제에 따라 잘 관리하고 있는지 측정·관리 방법에 대해 발표하도록 한다.</li> <li>* 교사는 부록, 환경·성장 측정 일지에 기록을 잘하고 있는지 확인한다.</li> <li>· 시청각 자료에 집중하도록 하여 활동 목표를 큰소리로 읽고, 오늘 할 활동을 알도록 한다.</li> </ul>
활동전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시청각 화면이 끝나면, 활동1, 활동2를 진행한다.</li> </ul>

### ▶ 전개

#### 활동-1 상추의 구조와 기능 알기 (워크북 p.64)

#### 【활동 포인트】

5학년 교과 과정 '식물의 구조와 기능'을 바탕으로 상추의 구조와 기능을 이해한다.

#### 【활동 전개하기】

##### 1. 식물체 구성 요소와 명칭 알기

- ① 교사는 지침서 p.6~15를 참고로 상추를 이해하고, 상추의 구조와 기능을 숙지한다.
- ② 교사는 5학년 교과 과정 '식물의 구조와 기능'을 바탕으로 식물 구성 요소와 명칭에 대해 간단히 설명한다.
  - ☞ 뿌리, 줄기, 잎, 꽃, 열매로 구성되어 있다.
  - ☞ 식물에 따라 뿌리, 줄기, 잎, 꽃, 열매의 모양과 위치가 다르다.
  - ☞ 꽃이 피고 진 자리에는 열매를 맺는다.
  - ☞ 뿌리는 물을 흡수하고, 줄기는 식물을 지탱하며, 잎은 영양분을 만들고, 꽃이 피고 진후 생긴 열매에는 씨가 들어 있다.
- ③ 학생들은 활동1 식물의 부위별 명칭을 적는다.
- ④ 교사와 학생은 함께 정답을 맞춰 본다.



## 2. 상추의 구조와 부위별 명칭 표시하기

- ① 교사는 식물의 구성 요소와 명칭을 바탕으로 상추의 구조와 기능을 화살표로 표시하도록 지도한다.
- ② 학생들은 상추의 구조를 살펴보고 뿌리, 줄기, 잎, 꽃, 열매를 화살표로 표시한다.
- ③ 교사와 학생들은 지침서 p.8~21(워크북 p.8~21)을 함께 읽어 보며 상추의 구조와 기능을 이해한다.

## 3. 상추의 잎줄기 달린 모양 관찰하기

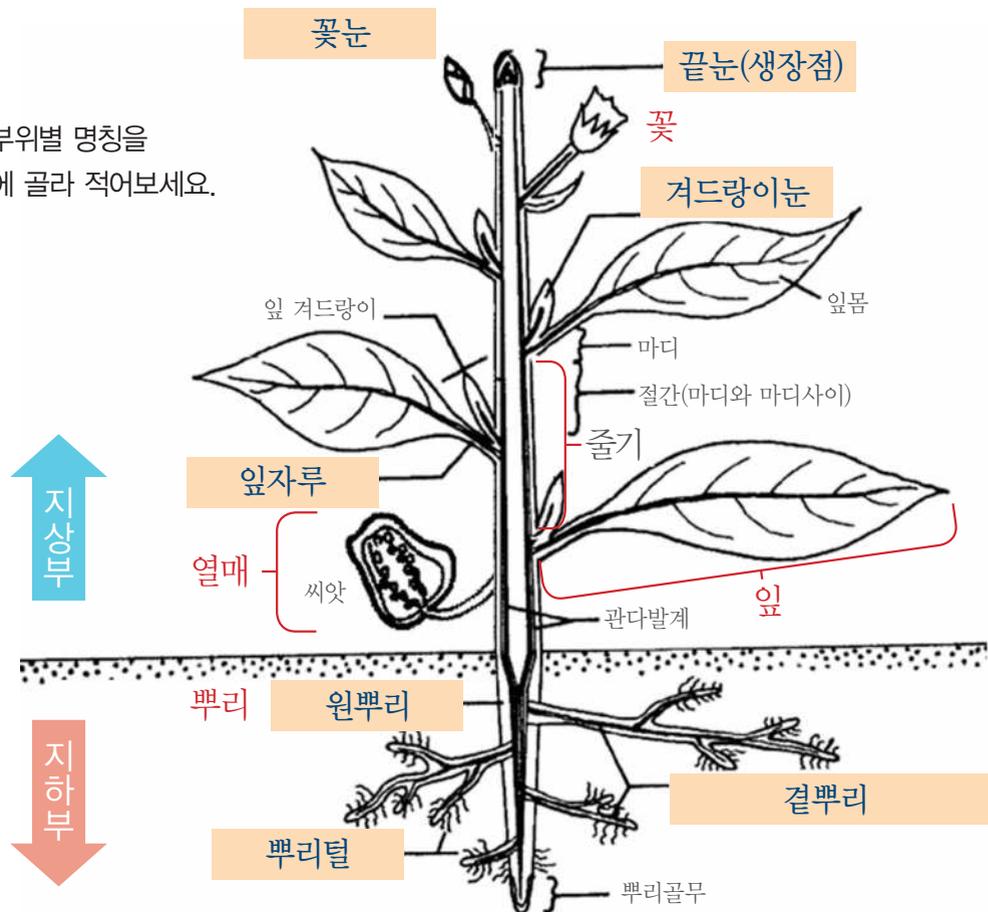
- ① 학생들은 활동지에 수록된 4월에 상추와 7월에 상추의 잎줄기의 모양과 탐구하고 있는 상추를 살펴 보고 보기 4가지 중 잎이 줄기에 달린 모양이라고 생각한 그림에 체크한다.
- ② 학생들이 비슷한 곳에 V표 하였다면, 상추에 잎이 줄기에 달린 모양을 설명하고, V표 한 모양을 말해 본다.

### 【교사 참고자료】

워크북 p.64~66 참고

### 【활동 답안】

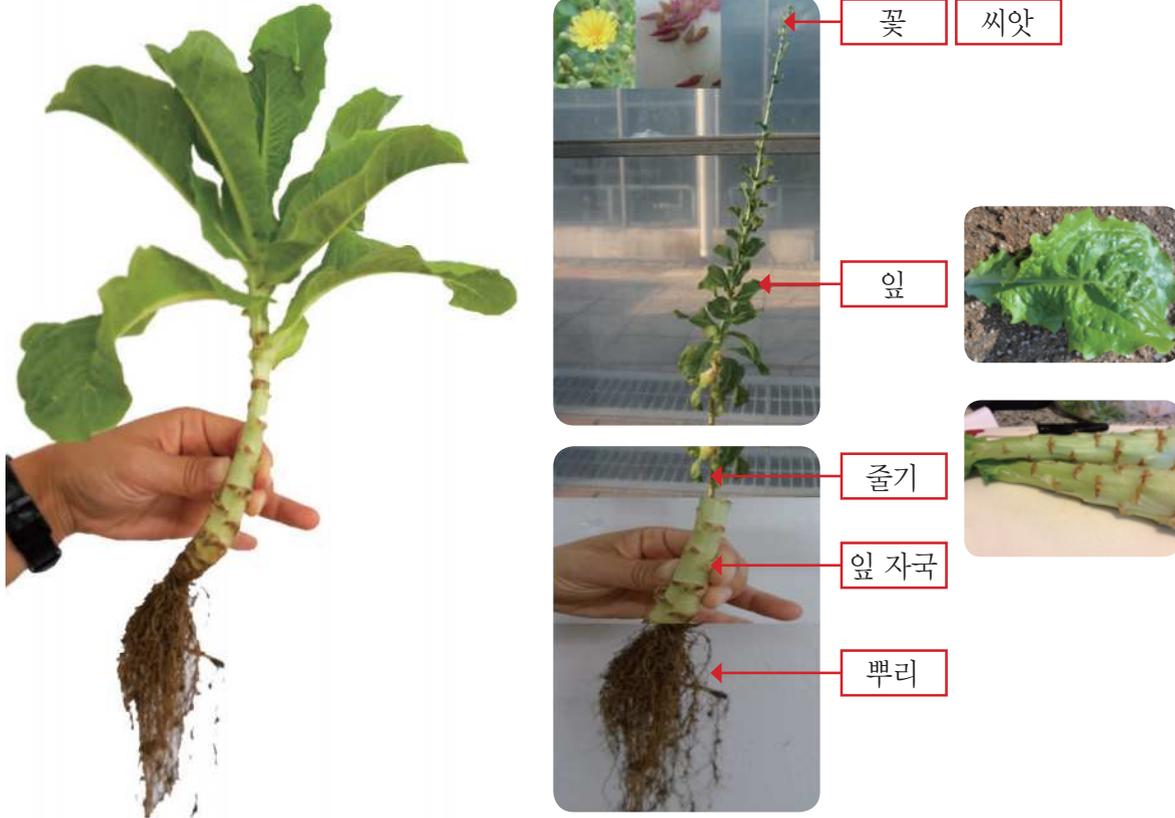
- 다음 식물의 부위별 명칭을 아래 보기 중에 골라 적어보세요.





## 6. 상추야 너의 생김새가 궁금해!

- 다음 상추의 구조를 살펴 보고, 아래 상추 부위별 명칭을 앞의 예시와 같이 화살표로 표시해 봅시다.



- 다음 상추의 잎이 줄기에 달린 모양을 관찰해 보고, 아래 그림 중 비슷한 것 골라 ( ) 안에 V표 해 봅시다. (㉠ - 어긋나기 잎) (워크북 p.66)



## 활동-2 상추 비누 만들기 (워크북 p.67)

### 【활동 포인트】

상추를 이용하여 반죽 비누를 만든다.

### 【활동 전개하기】

#### 1. 상추 가루를 이용하여 상추 비누 만들기

- ① 교사는 학생들에게 상추 분말을 이용하여 상추 비누를 만들 것을 알린다.
- ② 교사는 상추 비누 만드는 과정을 큰 소리로 읽게 한 다음 모둠별 혹은 개인별로 재료를 나누어 준다.
- ③ 학생들은 받은 재료를 가지고 교사의 지시에 따라 상추 비누를 만들 수 있도록 한다.

### 【교사 참고자료】

#### ● '상추 비누' 만들기



① 솥 파우더를 1회용 비닐봉지에 계량합니다.



② 상추 분말을 ①에 넣어 잘 흔들어 색을 냅니다.



③ 정제수, 글리세린, 스위트 아몬드를 조절하여 넣으면서 반죽합니다.

\* 정제수는 조금씩 나누어 넣어가며 반죽한다.



④ 반죽이 잘 되었으면 꺼내어 모양을 만듭니다.



⑤ 만든 후 3~4일 건조하여 사용합니다.



⑥ 포장을 하니 더욱 근사해졌네요!



## 6. 상추야 너의 생김새가 궁금해.

### ▶ 정 리

<p>활동 내용 정리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오늘 활동한 내용을 요약·정리하여 발표하도록 한다.</li> <li>- 상추의 특징적인 구조 기능을 정리해서 말해보고, 자기가 만든 상추 비누를 친구들에게 자랑해 본다.</li> <li>· O·X 퀴즈를 한다.</li> <li>: 퀴즈를 잘 맞힌 학생에게 박수를 쳐주거나, 선물을 주는 것도 좋다.</li> <li>· 오늘 활동 중 흥미로운 점과 각오를 발표해 보도록 한다.</li> </ul>
<p>다음 차시 예고</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다음 7회기 활동을 예고한다.</li> <li>: 7회기 '상추에 무슨 변화가 생긴 걸까?' 활동에서 환경·성장 일지에 기록한 수치로 자료 변환할 것을 알린다.</li> </ul>

● 다음의 문장을 읽고 괄호 안에 O 또는 X로 표시해 봅시다.



1. 잎은 빛 에너지를 이용하여 기공으로 빨아들인 이산화탄소와 뿌리에서 흡수한 물로 녹말과 포도당 등의 양분을 만든다. (O)
2. 잎에서 영양분을 만든 후 생긴 이산화탄소가 기공을 통해 밖으로 빠져 나간다. (X)  
\* 잎에서 영양분을 만들고 생긴 산소가 기공을 통해 밖으로 빠져 나간다.
3. 뿌리는 땅 속에서 줄기와 가지를 지탱한다. (O)



# 7. 상추에 무슨 변화가 생긴 걸까?

## 7회기 활동 지도안

활동명	상추에 무슨 변화가 생긴 걸까?		차시	7회기/10회기
관련 단원	과학5 : 1, 2학기 과학6 : 1, 2학기	과학탐구 영역	기초탐구 통합탐구	관찰, 측정, 예상, 추리, 의사 소통 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석
활동 목표	① 자료 변환하기 ② 스피드 빙고하기			
준비물	교사 지침서, 출석부, 7회기 시청각 자료 학생 워크북, 필기구, 30cm 측정자			
활동 순서	활동 내용			활동 자료
도입 (10분)	인사	① 학습 환경 및 분위기 조성 ② 활동 시작을 알림 ③ 활동가와 전체 인사		.
	활동 제시	① 오늘 배울 활동을 시청각 자료로 제시하면서 학생들의 흥미 유발		7회기 시청각 자료
	활동 목표	① 학습 목표 확인		.
	주요 활동 소개	활동 1 자료 변환 및 자료 해석하기 활동 2 스피드 빙고하기		.
전개 (60분)	활동 1	① 환경·성장 일지에 기록한 자료로 표와 그래프를 그린다. ② 자료 변환한 표와 그래프를 설명할 수 있다.		워크북 p.70-71
	활동 2 (전체)	① 상추 통합탐구 활동 내용으로 스피드 빙고를 한다.		워크북 p.72
정리 (10분)	활동 내용 정리	① 오늘의 활동 요점 정리 : 환경·성장 일지에 기록한 자료로 변환한 것을 발표해 보고, 스피드 빙고를 우승자에게 상을 줌 ② O, X 퀴즈를 통해 오늘의 학습 평가 ③ 오늘의 활동 중 흥미로웠던 점 발표 ④ 궁금한 점 질문		.
	활동 예고	① 다음 활동명 제시		.
	주변 정리	① 사용한 도구, 재료, 자리 정리		.
	마무리 인사	① 마무리 인사		.



## 7. 상추에 무슨 변화가 생긴 걸까?

### ▶ 도입

인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책상 줄을 맞추고 활동 시작과 함께 학습 분위기를 조성한다.</li> <li>· 출석을 확인하면서 학생들의 이름을 익히고 반갑게 인사한다.</li> </ul>
활동 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 6회기 활동을 복습해 본다.</li> <li>· 식물의 구조와 기능에 대해 알고, 상추의 잎, 줄기, 뿌리 등 특징적인 구조와 기능에 대해 정리하고, 학생들에게 질문한다.</li> <li>* 교사는 부록, 환경·성장 측정 일지에 기록을 잘하고 있는지 확인한다.</li> <li>· 시청각 자료에 집중하도록 하여 활동 목표를 큰소리로 읽고, 오늘 할 활동을 알도록 한다.</li> </ul>
활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시청각 화면이 끝나면, 활동1, 활동2를 진행한다.</li> </ul>

### ▶ 전개

#### 활동-1 자료변환 및 자료해석하기 (워크북 p.70)

#### 【활동 포인트】

관찰, 측정 등 실험을 통해 얻어진 자료(환경·성장 측정 일지)를 자료 해석할 수 있도록 표와 그래프 등으로 조작하거나 변환한다.

#### 【활동 전개하기】

##### 1. 탐구 활동을 통해 얻은 자료로 '자료 변환'과 '자료 해석'을 한다.

- ① 교사는 활동 전 '자료 변환'과 '자료 해석' 시 유의 사항'을 숙지한다.
- ② 교사는 학생들에게 성장 측정 일지의 상추 잎의 색 측정 결과를 바탕으로 자료 변환 할 것을 알린다.
- ③ 학생들은 성장 측정 일지를 참고하여 상추를 심은 날짜와 교사가 지정해 준 비교 날짜에 해당하는 잎의 색 측정 값을 표에 기록한다.
- ④ 표를 바탕으로 막대그래프를 그리고, 아래의 문장을 토대로 간단하게 그래프를 설명해 본다.
  - 가로축과 세로축이 만나는 중심점에 '0'을 적는다.
  - 범례에 전(처음 심은 날), 후(비교하는 날)을 구분하여 표시한다.
  - 세로축에 상추 잎의 색 측정 단위와 수치를 일정 간격으로 기록한다.
  - 표를 바탕으로 배치장소별 상추의 잎의 색을 비교한다.



## 【활동 전개하기】

### ● 자료 변환 및 자료 변환 시 유의 사항

#### (가) 자료 변환의 의미와 중요성

##### ① 자료 변환의 의미

자료 변환이란 관찰이나 측정 결과로 얻어진 자료를 기록하고, 자료를 해석할 수 있도록 표나 그래프 등으로 조작하거나 변환하는 활동을 말한다.

##### ② 자료 변환의 중요성

- ㉓ 많은 양의 복잡한 정보를 시각적으로 간결하게 인식할 수 있다.
- ㉔ 실험의 독립(조작) 변인과 종속 변인을 파악하고, 검증하려는 가설을 알 수 있다.
- ㉕ 자료의 경향성이나 규칙성을 찾기 쉽다.
- ㉖ 결과를 해석하거나, 핵심을 강조하는 데 유리하다.

#### (나) 표로 변환하기

표는 많은 데이터를 체계적으로 정리하여 제한된 지면에 제공하는 방법으로 가장 많이 사용한다.

##### ① 표의 자료 기입 방법

비교할 요소를 행에 두고, 이에 따른 변화나 수치 등을 열에 기입한다.

##### ② 표의 유형

개방형, 밀폐형, 반밀폐형

#### ▶ 표그리기 종류> 개방형, 밀폐형, 반밀폐형

개방형			밀폐형			반밀폐형		
조사항목	상주A	상주B	조사항목	상주A	상주B	조사항목	상주A	상주B
키			키			키		
잎 길이			잎 길이			잎 길이		
잎 너비			잎 너비			잎 너비		
잎 색			잎 색			잎 색		
잎 수			잎 수			잎 수		



## 7. 상추에 무슨 변화가 생긴 걸까?

### ③ 표로 변환하기 단계

#### ▶ 표그리기 순서

1단계	조사 내용 확인하기	조사한 내용을 확인하고, 내용을 간단하게 나타낼 방법을 생각한다.
2단계	표의 제목 정하기	조사한 내용이 잘 드러나도록 표의 제목을 정한다.
3단계	표의 행과 열의 수 정하기	조사한 내용을 담을 수 있는 표의 행과 열의 수를 정한다.
4단계	표의 행·열 방향 제목 정하기	조사한 내용이 잘 드러나도록 표의 행 방향, 열 방향 제목을 정한다.
5단계	표 완성하기	조사한 내용이 잘 드러나도록 알맞게 표를 완성한다.
6단계	주어진 자료와 표로 변환된 자료 비교하기	조사한 내용을 글로 나타낸 것과 표로 변환된 자료를 비교·평가한다.

### ④ 표로 자료 변환 시 유의 사항

- ㉠ 표는 간결한 방식으로 상세한 정보를 제공해야 한다.
- ㉡ 표는 전체 연구를 나타내기 위해서 사용하지는 않는다.
- ㉢ 주요 강조점이나 경향성을 강조하여야 한다.
- ㉣ 결과를 행과 열로 표현한다.
- ㉤ 십진법을 사용하며, 소숫점은 1~2개 사용한다.
- ㉥ 표는 되도록 단순하게 만든다.
- ㉦ 2개의 단순한 표는 하나의 복잡한 표보다 효과적이다.
- ㉧ 표의 제목은 간결하게 붙인다.
- ㉨ 표의 내용은 본문과 관계없이 이해되어야 한다.



### (다) 그래프로 변환하기

#### ① 그래프의 의미와 특징

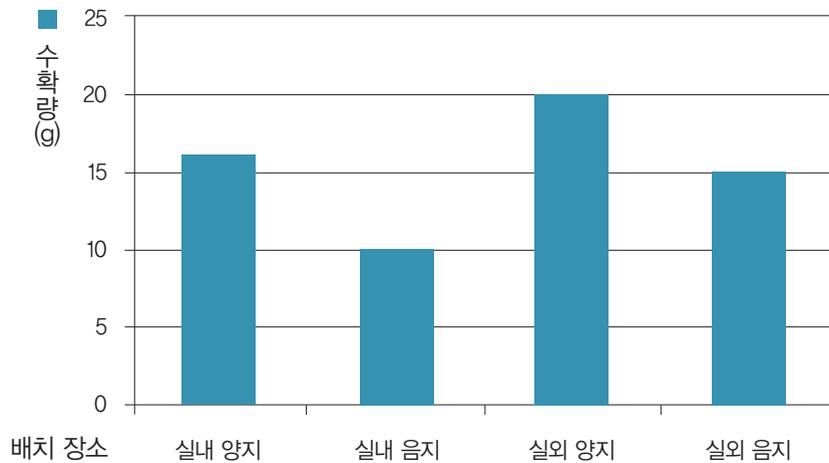
관찰 결과나 실험 결과가 되는 데이터를 점, 선 또는 면적의 형태로 나타내어 시각적 효과를 높인 자료로서 데이터의 분포와 전체적인 경향성을 나타내기 쉽다.

#### ② 그래프의 종류

##### ㉗ 막대그래프

막대그래프는 한 축을 불연속 변수로 하는 양을 비교하는 데 효과적으로 사용한다.

- 세로축에 '실험 결과로 확인할 것' 변인을 기입하고 단위를 쓴다.
- 세로축에 일정한 간격으로 눈금을 표시한다.
- 표를 바탕으로 장소별로 날짜에 해당되는 '실험 결과로 확인할 것' 변인의 측정치를 점으로 표시하고 점끼리 선을 연결한다.

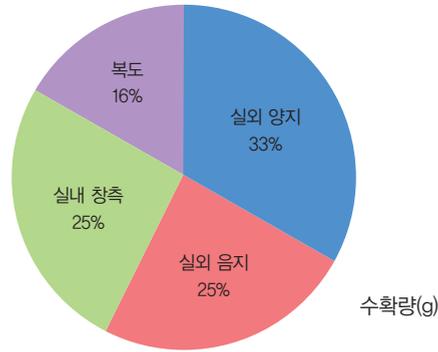




## 7. 상추에 무슨 변화가 생긴 걸까?

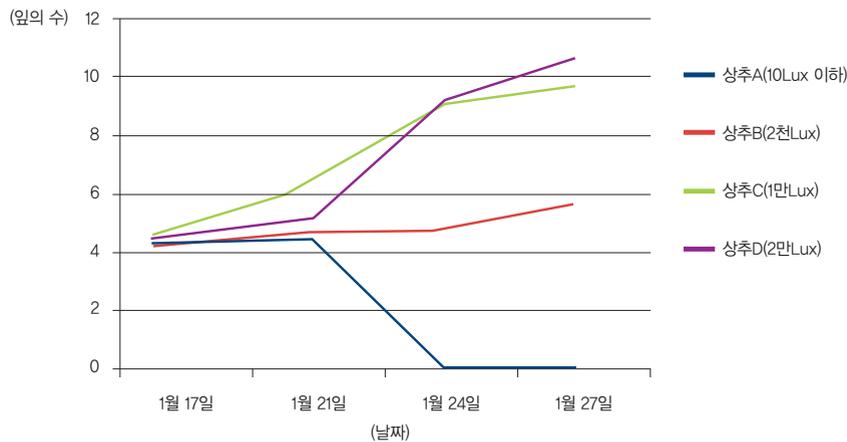
### ㉠ 원그래프

전체의 합이 100%인 데이터를 한 원 속에서 면적으로 구분한 그래프로서 변수들의 크고 작음의 %, 또는 절대치의 상대적인 비교에 효과적이다.



### ㉡ 선그래프

한 변인의 변화에 대한 다른 변인의 변화를 나타내기 위해 변수 사이의 관계를 점 또는 선으로 표현한 그래프로서, 변수 사이의 관계와 전체적인 경향성을 파악하는데 효과적이다.



### (라) 자료 변환 지도 시 유의 사항

- ① 실험 단계에서 얻은 자료를 해석하여 문제 해결을 위해 세운 가설이 성립할 수 있는가를 결정하는 단계이다. 여기에서는 자료의 해석 능력이 필요하며, 학생의 창의성과 논리성 및 비판적 사고 등이 복합적으로 활용할 수 있도록 한다.
- ② 자료 해석을 통하여 나타난 실험 결과가 가설에 맞으면 가설은 수용되지만, 맞지 않을 경우는 가설을 수정하거나 새로운 가설을 설정하여 실험 설계 단계에서부터 다시 검증할 수 있도록 한다.



● 자료 해석 및 자료 해석 지도 시 유의 사항

(가) 자료 해석의 의미와 중요성

① 의미

자료 해석이란 표, 그래프, 그림과 같은 자료 등을 읽고, 그 의미를 이해하며 변인 사이의 관계를 해석하는 것을 말한다.

② 자료 해석의 중요성

- 해결하고자 하는 문제에 대한 답을 얻기 위해 실험을 제대로 수행하였는지 여부를 결정한다.
- 주어진 자료를 잘 이용하는 데 필수적이다.

(나) 자료 해석 및 지도 시 유의 사항

- ① 변환된 자료를 무조건 암기하거나 수동적으로 받아들이지 않도록 한다.
- ② 그래프나 표가 나타내는 의미를 정확하게 이해하는 것이 중요하다.
- ③ 자료 해석을 위한 학습을 위해서, 학생들의 일상생활과 관련된 친숙한 자료를 해석하는 활동부터 시작한다.

(다) '자료 해석'하기

1단계	탐구 문제 확인
2단계	실험 결과에서 얻어진 자료 검토
3단계	자료 변환 결과 검토
4단계	자료의 의미를 문자로 진술

【활동 사진】





## 7. 상추에 무슨 변화가 생긴 걸까?

### 활동-2 스피드 빙고하기 (워크북 p.72)

#### 【활동 포인트】

원예-과학 통합탐구 활동 내용으로 스피드 빙고 게임을 한다.

#### 【활동 전개하기】

##### 1. 원예-과학 통합탐구 활동 내용으로 스피드 빙고를 한다.

- ① 교사는 원예-과학 통합탐구를 하면서 원예 용어 또는 실험 용어 등으로 스피드 빙고를 할 것을 알린다.
- ② 학생들은 워크북을 바탕으로 활동에 나오는 용어를 빙고 판에 적는다.
- ③ 한 명씩 돌아가며 빠른 속도로 용어를 말한다. (불평이 없도록 교사가 공정한 룰을 정해준다.)
- ④ 가장 빨리 5줄을 완성한 학생은 큰소리로 빙고라고 외친다. (우승자에게 상을 주는 것도 좋다.)

#### ▶ 정 리

<p>활동 내용 정리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오늘 활동한 내용을 요약·정리하여 발표하도록 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경·성장 일지에 기록한 자료를 바탕으로 표와 그래프를 그려 탐구 실험 내용을 발표해 보고, 스피드 빙고 우승자에게 상을 줄 수 있다.</li> </ul> </li> <li>· O·X 퀴즈를 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 퀴즈를 잘 맞힌 학생에게 박수를 쳐주거나, 선물을 주는 것도 좋다.</li> </ul> </li> <li>· 오늘 활동 중 흥미로운 점과 각오를 발표해 보도록 한다.</li> </ul>
<p>다음 활동 예고</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다음 8회기 활동을 예고한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>: 8회기 '상추를 수확해 보아요!' 활동에서 상추 수확과 상추 잎 비교 관찰하기, 관찰을 통한 과학적 사고 확장하기를 할 것을 알린다.</li> </ul> </li> </ul>

● 다음의 문장을 읽고 괄호 안에 O 또는 X로 표시해 봅시다.



1. 자료 변환은 복잡한 실험 결과를 쉽게 알아볼 수 있도록 그래프로 나타내는 과정이다. ( O )
  - \* 앞에서 영양분을 만들고 생긴 산소가 기공을 통해 밖으로 빠져 나간다.
2. 자료 해석은 탐구 결과를 나타낸 표와 그래프를 분석하여, 변인 사이의 관계를 분석하는 과정이다. ( O )



## 8. 상추를 수확해 보아요!

### 8회기 활동 지도안

활동명	상추를 수확해 보아요!		차시	8회기/10회기		
관련 단원	과학5 : 1, 2학기 과학6 : 1, 2학기		과학 탐구 영역	<b>기초탐구</b>	관찰, 측정, 예상, 추리, 의사소통	
				<b>통합탐구</b>	문제인식, 가설설정, 변인통제	
활동 목표	<ol style="list-style-type: none"> <li>상추 잎 수확하고 장소별 상추 잎 비교하기</li> <li>관찰 활동을 통한 과학적 사고 확장하기</li> </ol>					
준비물	<b>교사</b> 지침서, 출석부, 8회기 시청각 자료 <b>학생</b> 워크북, 필기구, 30cm 측정자, 1회용 비닐봉지					
활동 순서	활동 내용			활동 자료		
도입 (10분)	인사	<ol style="list-style-type: none"> <li>학습 환경 및 분위기 조성</li> <li>활동 시작을 알림</li> <li>활동가와 전체 인사</li> </ol>			.	
	활동 제시	① 오늘 배울 활동을 시청각 자료로 제시하면서 학생들의 흥미 유발			8회기 시청각 자료	
	활동 목표	① 학습 목표 확인			.	
	주요 활동 소개	<b>활동 1</b> 상추 잎 수확하기 <b>활동 2</b> 관찰 활동을 통한 과학적 사고 확장하기				
전개 (60분)	<b>활동 1</b> (모둠)	<ol style="list-style-type: none"> <li>서로 다른 곳에서 자란 상추 잎을 수확한다.</li> <li>장소 A, B, C, D에서 수확한 상추 잎을 비교 관찰한다.</li> </ol>			워크북 p.76-78	
	<b>활동 2</b>	① 상추 탐구 활동 중 발생하는 현상에 대해 문제를 발견하고, 결과를 예측해본다.			워크북 p.79	
정리 (10분)	활동 내용 정리	<ol style="list-style-type: none"> <li>오늘의 활동 요점 정리 : 장소 A, B, C, D에서 상추 잎을 수확하고 수확한 상추 잎을 비교 관찰해 본 결과를 발표해 봄</li> <li>O, X 퀴즈를 통해 오늘의 학습 평가</li> <li>오늘의 활동 중 흥미로웠던 점 발표</li> <li>궁금한 점 질문</li> </ol>			.	
	활동 예고	① 다음 활동명 제시			.	
	주변 정리	① 사용한 도구, 재료, 자리 정리			.	
	마무리 인사	① 마무리 인사			.	



## 8. 상추를 수확해 보아요!

### ▶ 도입

인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책상 줄을 맞추고 활동 시작과 함께 학습 분위기를 조성한다.</li> <li>· 출석을 확인하면서 학생들의 이름을 익히고 반갑게 인사한다.</li> </ul>
활동 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 7회기 활동을 복습해본다.</li> <li>· 자료 변환한 표와 그래프의 탐구 결과를 정리해보고, 규칙적으로 환경·성장 일지 기록할 것을 당부한다.</li> <li>* 교사는 부록, 환경·성장 측정 일지에 기록을 잘하고 있는지 확인한다.</li> <li>· 시청각 자료에 집중하도록 하여 활동 목표를 큰소리로 읽고, 오늘 할 활동을 알도록 한다.</li> </ul>
활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시청각 화면이 끝나면, 활동1, 활동2를 진행한다.</li> </ul>

### ▶ 전개

#### 활동-1 상추 잎 수확하기 (워크북 p.76)

#### 【활동 포인트】

장소별로 상추 잎을 수확하여 비교·관찰하고 요리하여 맛있게 먹는다.

#### 【활동 전개하기】

##### 1. 상추 잎을 수확해 본다.

- ① 교사는 성장 일지 기록 후 상추 잎을 수확할 것을 알린다.
- ② 학생들은 수확 시 유의 사항을 큰 소리로 읽어 본 후 상추 잎을 수확할 수 있도록 한다.  
\* 장소별로 수확한 상추는 다른 봉지에 담아 펜으로 섞이지 않도록 표시한다.
- ③ 수확한 상추 잎은 일지에 장소별로 수확한 잎의 개수를 기록한다.

##### 2. 실험 장소별로 상추 잎을 비교한다.

- ① 교사는 장소별로 수확한 잎을 서로 비교할 것을 알린다.
- ② 학생들은 모듬별로 실내·외 양지·음지 배치 장소별 잎 색깔, 잎 모양, 잎 촉감, 잎 크기를 서로 비교하여 기록한다.
- ③ 장소별로 기록한 내용을 바탕으로 잎의 공통점과 차이점을 정리하여 발표한다.



### 3. 수확 후 상추로 다양한 요리를 한다.

- ① 수확한 상추는 나누어 집으로 들고 간다.
- ② 학생들은 집으로 들고 간 상추로 가족들과 맛있는 상추 요리를 만들어 먹는다.
- ③ 요리를 먹은 후 소감을 기록한다.

#### 【교사 참고자료】

##### ● 수확 시 유의 사항

- 비닐봉지를 미리 준비하고 모든 학생이 골고루 나눠 가질 수 있도록 약속을 한다.
- 상추의 지속적인 수확을 위해 속의 어린 잎은 남겨두고 겉 잎만 수확 할 수 있도록 한다.
- 수확 시, 잎이 줄기에 남아 있으면 병에 감염되는 원인이 되므로 깔끔하게 뜯도록 한다.
- 상추 잎이 어른 손바닥 정도의 크기가 되면 지속적으로 수확할 것을 알린다.
- 너무 작은 잎은 떼어내지 않고, 가장 중심에 성장점이 있는 어린잎이 상하지 않도록 주의하여 지속적으로 수확한다.
- 장소별로 수확한 상추는 다른 봉지에 담아 펜으로 섞이지 않도록 표시한다.

##### ● 수확 후 가족과 함께 상추로 다양한 요리를 만들어 보세요.



#### 〈상추 비빔밥〉

1. 상추는 비벼 먹기 좋게 채 썬다.
2. 밥에 상추를 올리고 기호에 따라 닭가슴살, 참치, 김 등을 곁들인다.
3. 고추장과 참기름을 적당량 넣는다.
4. 깨를 뿌리면 상추 비빔밥 완성!



#### 〈상추 샐러드〉

1. 상추는 먹기 좋은 크기로 썬다.
2. 기호에 따라 과일, 두부, 닭가슴살 등을 곁들인다.
3. 샐러드 소스를 뿌리면 상추 샐러드 완성!



#### 〈미니 상추 버거〉

1. 모닝빵을 반으로 자른다.
2. 상추, 치즈, 햄, 토마토 등 다양한 재료를 모닝빵 크기로 자른다.
3. 모닝빵 사이에 각종 재료를 넣고 마요네즈, 케첩 등의 소스를 뿌리면 미니 상추 버거 완성!



## 8. 상추를 수확해 보아요!

활동-2

### 관찰 활동을 통한 과학적 사고 확장하기 (워크북 p.79)

#### 【활동 포인트】

상추 탐구 관찰 활동에서 볼 수 있는 현상을 보고 발생 원인을 생각해보고 결과 예측 문장을 만든다.

#### 【활동 전개하기】

- ① 교사는 상추의 탐구 관찰 활동을 통해 볼 수 있는 현상에 대해 발생 원인을 생각해보고 결과 예측할 것을 알린다.
- ② 학생들은 보기에 내용을 읽어보고 현상의 원인을 생각해보고, 예측 결과 문장(가설설정)을 만들어본다.
- ③ 교사는 3회기 활동1 '결과 예측 문장(가설설정) 생성 과정 및 좋은 가설 조건' 을 참고로 문장을 만들 수 있도록 지도한다. (지침서 p.51)

#### 【교사 참고자료】

이 활동에는 정답이 없습니다. 활동의 목적은 학생들이 현상에 대한 다양한 원인을 생각해보고, 결과를 예측하는 가설을 만드는 훈련을 하는데 있습니다.

학생들의 다양한 생각에 귀 기울여 주십시오!

#### ▶ 정 리

활동 내용 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오늘 활동한 내용을 요약·정리하여 발표하도록 한다.</li> <li>– 실내·외 양지 음지 배치 장소별 수확한 상추 잎을 각각 비교 관찰해 본 결과를 발표할 수 있다.</li> <li>* 교사는 관찰 결과를 정리하여 학생들에게 말해준다.</li> <li>· O·X 퀴즈를 한다.</li> <li>  : 퀴즈를 잘 맞힌 학생에게 박수를 쳐주거나, 선물을 주는 것도 좋다.</li> <li>· 오늘 활동 중 흥미로운 점과 각오를 발표해 보도록 한다.</li> </ul>
다음 활동 예고	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다음 9회기 활동을 예고한다.</li> <li>  : 9회기 '나는야, 멋진 상추 탐구개!' 활동에서 자료 변환과 자료 해석을 통해 결론을 도출 할 것을 알린다.</li> </ul>



● 다음의 문장을 읽고 괄호 안에 O 또는 X로 표시해 봅시다.



1. 상추 수확 시 가능한 줄기에 떼어낸 잎을 많이 남긴다. (X)  
\* 떼어낸 상추의 상처를 통해 세균 번식이 많아질 수 있다.
2. 결과 예측 문장은 관찰한 사실에 기초하여 만들어져야 한다. (O)



# 9. 나는야, 멋진 상추 탐구가!

## 9학기 활동 지도안

활동명	나는야, 멋진 상추 탐구가!		차시	9학기/10학기
관련 단원	과학5 : 1, 2학기 과학6 : 1, 2학기	과학탐구 영역	<b>기초탐구</b> 관찰, 측정, 예상, 추리, 의사 소통 <b>통합탐구</b> 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출	
활동 목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 자료 변환한 표와 그래프 해석하기</li> <li>② 실험 결과를 바탕으로 결론 만들기</li> </ul>			
준비물	<b>교사</b> 지침서, 출석부, 9학기 시청각 자료 <b>학생</b> 워크북, 필기구, 30cm 측정자			
활동 순서	활동 내용			활동 자료
도입 (10분)	인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 학습 환경 및 분위기 조성</li> <li>② 활동 시작을 알림</li> <li>③ 활동가와 전체 인사</li> </ul>		.
	활동 제시	① 오늘 배울 활동을 시청각 자료로 제시하면서 학생들의 흥미 유발		9학기 시청각 자료
	활동 목표	① 학습 목표 확인		.
	주요 활동 소개	<b>활동 1</b> 자료변환 및 자료 해석하기 <b>활동 2</b> 결론도출하기		.
전개 (60분)	<b>활동 1</b> (모둠)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 환경·성장 일지에 기록한 자료를 토대로 표와 그래프를 그린다.</li> <li>② 자료 변환한 표와 그래프를 최종적으로 해석하여 실험 내용을 정리한다.</li> </ul>		워크북 p.84-87
	<b>활동 2</b> (모둠)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 실험 결과를 바탕으로 규칙성이나 경향을 보고 변인들과의 관계를 정리한다.</li> </ul>		워크북 p.88
정리 (10분)	활동 내용 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 오늘의 활동 요점 정리 : 자료 변환한 표와 그래프를 해석할 수 있고, 실험 결과를 바탕으로 규칙성 또는 경향을 보고 변인들과의 관계를 발표해 봄.</li> <li>② O, X 퀴즈를 통해 오늘의 학습 평가</li> <li>③ 오늘의 활동 중 흥미로웠던 점 발표</li> <li>④ 궁금한 점 질문</li> </ul>		.
	활동 예고	① 다음 활동명 제시		.
	주변 정리	① 사용한 도구, 재료, 자리 정리		.
	마무리 인사	① 마무리 인사		.



## ▶ 도입

인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책상 줄을 맞추고 활동 시작과 함께 학습 분위기를 조성한다.</li> <li>· 출석을 확인하면서 학생들의 이름을 익히고 반갑게 인사한다.</li> </ul>
활동제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 8회기 활동을 복습해 본다.</li> <li>· 실험 장소 A, B, C, D에서 수확한 상추 잎의 비교 관찰 결과를 정리하여 말 할 수 있다.</li> <li>* 교사는 부록, 환경·성장 측정 일지에 기록을 잘하고 있는지 확인한다.</li> <li>· 시청각 자료에 집중하도록 하여 활동 목표를 큰소리로 읽고, 오늘 할 활동을 알아보도록 한다.</li> </ul>
활동전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시청각 화면이 끝나면, 활동1, 활동2를 진행한다.</li> </ul>

## ▶ 전개

### 활동-1 자료 변환 및 자료 해석하기 (워크북 p.84-87)

#### 【활동 포인트】

관찰, 측정 등 실험을 통해 얻어진 자료(환경·성장 측정 일지)를 자료 해석할 수 있도록 표와 그래프 등으로 조작하거나 변환한다.

#### 【활동 전개하기】

##### 1. 탐구 활동을 통해 얻은 자료로 '자료 변환'과 '자료 해석'을 한다.

- ① 교사는 7회기 활동1 '자료 변환 및 자료 해석하기' 활동을 참고한다. (지침서 p.80)
- ② 학생들은 환경·성장 측정 일지를 바탕으로 자료 변환할 것을 알린다.
- ③ 학생들은 탐구 활동 결과 예측 문장을 작성한 후, 전체 모둠이 함께 같은 날짜(마지막 성장 일지에 기록한 측정치), 같은 '실험 결과로 확인 할 것'을 결정하여 기록한다.
- ④ 전체 모둠은 아래의 표에 실내·외 음지, 양지 배치 장소별 성장 측정치를 작성하고, 장소별 평균값을 구하여 표를 완성한다.
- ⑤ '평균값'을 바탕으로 막대그래프를 그린 후, 아래의 문장을 바탕으로 표와 그래프를 해석한다.
  - 가로축과 세로축이 만나는 중심점에 '0'을 적는다.
  - 가로축에 '장소'를 기입하고 단위를 쓴다.
  - 세로축에 '실험 결과로 확인할 것' 변인을 기입하고 단위를 쓴다.



## 9. 나는야, 멋진 상추 탐구가!

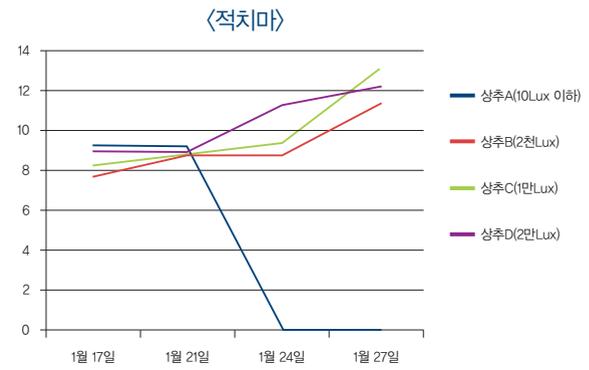
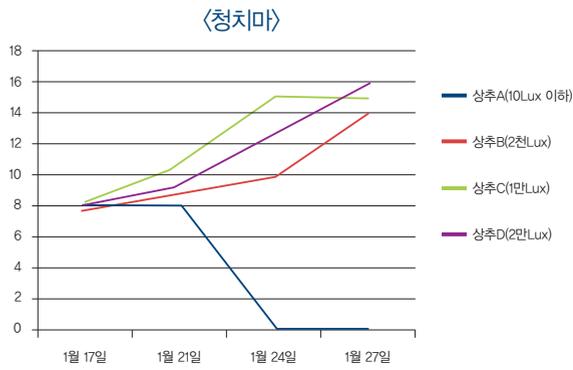
- 가로축에 장소 A, 장소 B, 장소 C, 장소 D를 적는다.
  - 범례에 장소 A, B, C, D을 구분할 수 있게 다른 색을 정하여 색칠한다.
  - 세로축에 일정한 간격으로 눈금을 표시한다.
  - 표를 바탕으로 장소별로 날짜에 해당되는 '실험 결과로 확인할 것'의 평균값을 점으로 표시하고 막대그래프를 완성한다.
- ⑥ 장소별 성장 변화에 대한 표와 그래프를 그렸다면, '환경 측정 일지'를 바탕으로 표와 찍은 선 그래프를 그린 후, 아래의 문장을 바탕으로 자료 변환 된 표와 그래프를 설명할 수 있는 문장을 완성한다.
- 가로축과 세로축이 만나는 중심점에 '0'을 적는다.
  - 가로축에 '날짜'를 기입하고 단위를 쓴다.
  - 세로축에 '실험 결과로 확인할 것' 변인을 기입하고 단위를 쓴다.
  - 가로축에 해당 날짜를 적는다.
  - 범례에 장소 A, B, C, D을 구분할 수 있게 다른 표시를 확인한다.
  - 세로축에 일정한 간격으로 눈금을 표시한다.
  - 표를 바탕으로 장소별로 날짜에 해당되는 '실험 결과로 확인할 것' 변인의 측정치를 점으로 표시하고 점끼리 선을 연결한다.
- ⑦ 교사는 '성장 변화'와 '환경 변화'를 표와 그래프로 자료 변환한 후 자료 해석 문장을 완성한 것을 확인한 후, 발표할 수 있도록 한다.

### 【교사 참고자료】

#### ● 자료 변환 예시

표\*. 4가지 광도 수준별 상추 잎의 길이 변화 (단위: cm)

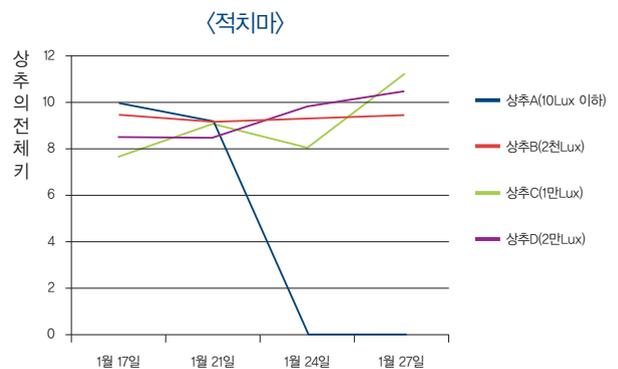
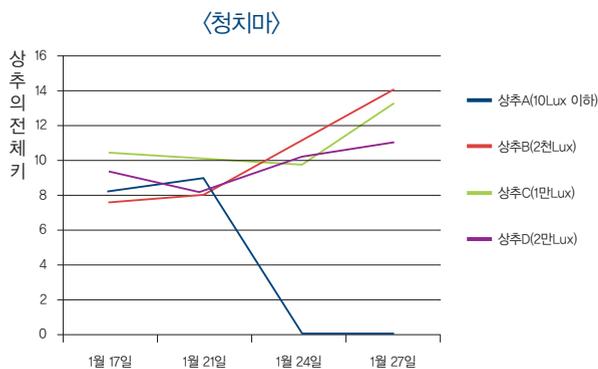
	상추A (10Lux 이하)		상추B (2천 Lux)		상추C (1만 Lux)		상추D (2만 Lux)	
	청치마	적치마	청치마	적치마	청치마	적치마	청치마	적치마
1월 17일	8.0	9.2	7.3	7.5	8.5	8.5	8.0	8.7
1월 21일	8.0	9.2	8.2	8.8	10.5	8.8	9.2	9.1
1월 24일	-	-	9.8	8.8	15.0	9.6	12.5	11.2
1월 27일	-	-	14.0	11.2	14.8	12.7	15.5	12.1



표\*. 4가지 광도 수준별 상추의 크기 변화

(단위: cm)

	상추A (10Lux 이하)		상추B (2천 Lux)		상추C (1만 Lux)		상추D (2만 Lux)	
	청치마	적치마	청치마	적치마	청치마	적치마	청치마	적치마
1월 17일	8.3	10.0	7.5	9.3	10.5	7.5	9.0	8.6
1월 21일	8.9	9.0	8.0	9.0	10.3	9.0	7.5	8.5
1월 24일	-	-	10.8	9.2	9.8	7.7	10.2	9.8
1월 27일	-	-	13.5	9.4	12.5	10.8	11	10.5



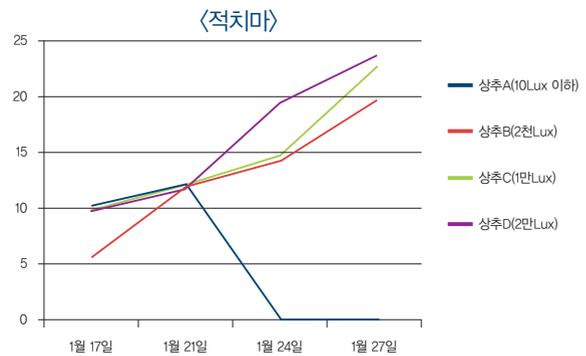
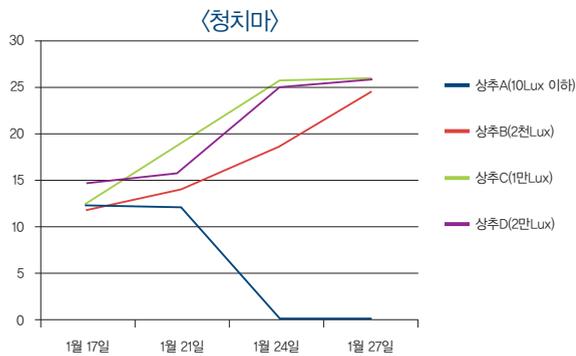


## 9. 나누야, 멋진 상추 탐구가!

표\*. 4가지 광도 수준별 상추 너비 변화

(단위: cm)

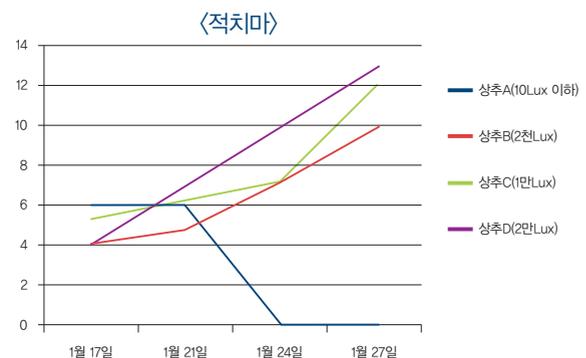
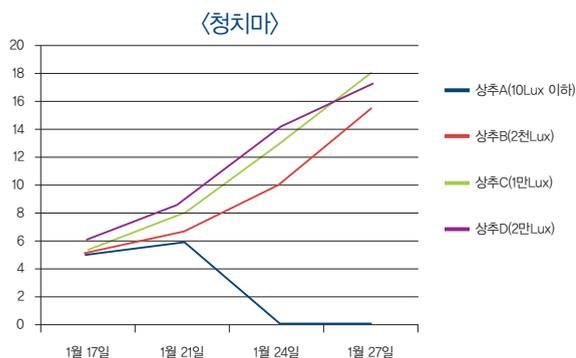
	상추A (10Lux 이하)		상추B (2천 Lux)		상추C (1만 Lux)		상추D (2만 Lux)	
	청치마	적치마	청치마	적치마	청치마	적치마	청치마	적치마
1월 17일	12.5	10.0	12.0	6.2	12.5	9.5	14.5	9.0
1월 21일	12.5	11.5	14.0	11.7	18.0	12.0	16.0	11.0
1월 24일	-	-	18.0	14.0	26.2	15.2	25.0	19.0
1월 27일	-	-	24.3	20.0	26.6	22.4	26.5	23.5



표\*. 4가지 광도 수준별 잎의 개수 변화

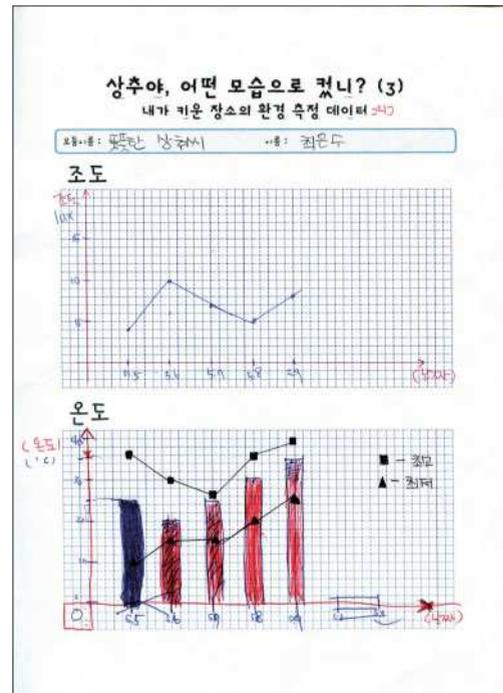
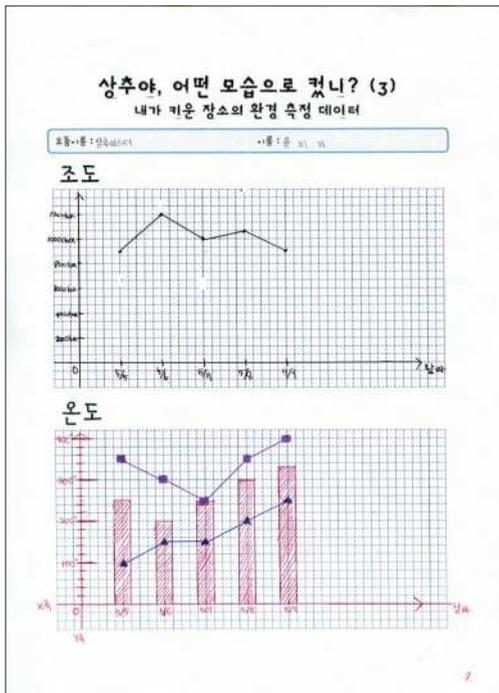
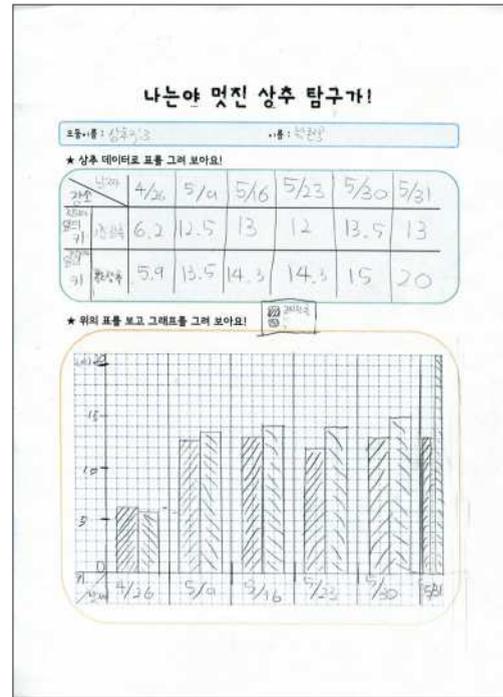
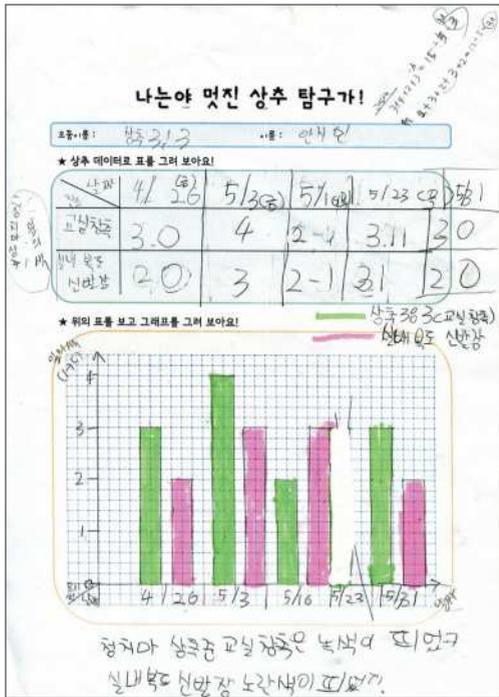
(단위: cm)

	상추A (10Lux 이하)		상추B (2천 Lux)		상추C (1만 Lux)		상추D (2만 Lux)	
	청치마	적치마	청치마	적치마	청치마	적치마	청치마	적치마
1월 17일	5	5	5	4	5	5	6	4
1월 21일	6	6	7	5	8	6	9	7
1월 24일	-	-	10	7	13	7	14	10
1월 27일	-	-	15	10	18	12	17	13





### 【활동 사진】





## 9. 나는야, 멋진 상추 탐구가!

### 활동-2 결론 도출하기 (워크북 p.88)

#### 【활동 포인트】

수집된 자료를 해석하고 결과를 분석하여, 결론을 도출한다.

#### 【활동 전개하기】

##### 1. 실험 결과를 바탕으로 결론 도출을 한다.

- ① 교사는 활동 전에 결론 도출 과정과 결론 도출 시 유의 사항을 숙지한다.
- ② 교사는 활동1 ‘자료 변환 및 자료 해석하기’ 를 바탕으로 결론 도출 할 것을 알린다.
- ③ 학생들은 1문항 표와 그래프를 보고 규칙이나 경향을 찾아보고, 2문항 서로 다른 실험 조건(다르게 해야 할 조건)과 결과로 확인할 것과의 관계를 생각해본다.
- ④ 교사는 수집한 실험 결과를 근거로 명료하고 명확하게 진술하고, 연구를 통해 발견한 것, 자료의 해석, 연구의 제한점, 논의 사항 등을 포함될 수 있도록 지도한다.

#### 【교사 참고자료】

##### ● 결론 도출 과정 및 유의 사항

##### (가) 결론 도출의 의미와 중요성

###### ① 결론 도출의 의미

결론 도출이란, 수집된 자료를 해석하고 결과를 분석하여, 논리적 추론 과정을 통해 문제에 대한 해답을 얻거나 잠정적으로 설정한 가설의 옳고 그름을 판단하는 것이다.

###### ② 결론 도출의 중요성

- ㉠ 탐구할 문제에 대한 최종적인 해답을 제공한다.
- ㉡ 잠정적인 해답인 가설에 대한 검증 결과들을 종합적으로 검토, 정리한다.
- ㉢ 후후의 탐구 활동에 대한 문제 제시의 발판이 된다.

**(나) '결론 도출' 방법**

1단계	탐구 문제 확인	탐구하고자 했던 문제가 무엇이었는지 확인한다.
2단계	가설 확인	탐구 실험을 수행할 때에 설정하였던 가설이 무엇이었는지 확인한다.
3단계	실험 결과 분석	탐구 실험 과정 중 수집하였던 자료를 분석한다.
4단계	가설 검증	설정했던 가설을 기각할 것인지, 채택할 것인지 점검한다.
5단계	결론 도출	검증한 가설의 결과에 근거하여, 결론을 요약하여 진술한다.

**(다) '결론 도출' 시 유의사항**

- ① 결론은 결과의 반복 진술이 아니라, 결과를 바탕으로 추론된 것으로 간단명료하고 정확하게 표현되어야 한다.
- ② 가설을 뒷받침하는 조사 및 실험 결과를 잘 정리한다.
- ③ 수집한 실험 결과에 근거로 하며, 과도한 예측이나 추측은 피한다.
- ④ 실험 보고서에서 결과를 반복하지 않고, 결과에 바탕을 두어 논리적으로 추론한 진술로 정리한다.

**▶ 정 리**

활동 내용 정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오늘 활동한 내용을 요약·정리하여 발표하도록 한다.</li> <li>- 자료 변환한 표와 그래프를 해석할 수 있고, 실험 결과를 바탕으로 규칙성 또는 경향을 보고 변인들과의 관계를 발표할 수 있다.</li> <li>* 교사는 관찰 결과를 정리하여 학생들에게 말해준다.</li> <li>· O·X 퀴즈를 한다.</li> <li>: 퀴즈를 잘 맞힌 학생에게 박수를 쳐주거나, 선물을 주는 것도 좋다.</li> <li>· 오늘 활동 중 흥미로운 점과 각오를 발표해 보도록 한다.</li> </ul>
다음 활동 예고	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다음 10회기 활동을 예고한다.</li> <li>: 10회기 '상추 탐구'를 마치며, '활동에서 결론으로 일반화 해 보고 보고서'를 작성할 것을 알린다.</li> </ul>



## 9. 나는야, 멋진 상추 탐구가!

● 다음의 문장을 읽고 괄호 안에 O 또는 X로 표시해 봅시다.



1. 결론 도출은 자료 해석을 통해 가설의 옳고 그름을 판단하는 과정이다. ( O )
  2. 수집한 실험 결과를 바탕으로 결론을 도출해야 하고, 과도한 예상과 추리를 해도 상관이 없다. ( X )
- \* 결론 도출에서 과도한 예상과 추리는 하지 않는다.



# 10. 상추 탐구를 마치며.

## 10회기 활동 지도안

활동명	상추 탐구를 마치며		차시	10회기/10회기
관련 단원	과학5 : 1, 2학기 과학6 : 1, 2학기		과학 탐구 영역	<b>기초탐구</b> 관찰, 측정, 예상, 추리, 의사소통 <b>통합탐구</b> 문제 인식, 가설 설정, 변인 통제, 자료 변환, 자료 해석, 결론 도출, 일반화
활동 목표	<ol style="list-style-type: none"> <li>실험 결과의 규칙성을 발견하고 일반화하기</li> <li>탐구 활동을 정리하고, '탐구보고서' 작성하기</li> </ol>			
준비물	<b>교사</b> 지침서, 출석부, 10회기 시청각 자료 <b>학생</b> 워크북, 필기구, 30cm 측정자, 기타(사진, 그림 등 실험 기록 자료)			
활동 순서	활동 내용			활동 자료
도입 (10분)	인사	<ol style="list-style-type: none"> <li>학습 환경 및 분위기 조성</li> <li>활동 시작을 알림</li> <li>활동가와 전체 인사</li> </ol>		.
	활동 제시	① 오늘 배울 활동을 시청각 자료로 제시하면서 학생들의 흥미 유발		10회기 시청각 자료
	활동 목표	① 학습 목표 확인		.
	주요 활동 소개	<b>활동 1</b> 일반화해보기 <b>활동 2</b> 탐구 결과 보고서 작성하기		.
전개 (60분)	<b>활동 1</b> (모둠)	① 자료변환 된 표와 그래프를 통해 실험 결과를 확인하고 규칙성을 발견하여 일반화 해 본다.		워크북 p.92-93
	<b>활동 2</b>	① 통합 탐구 기능을 생각해보고 탐구활동을 정리하여 '탐구 보고서'를 작성한다.		워크북 p.94-95
정리 (10분)	활동 내용 정리	<ol style="list-style-type: none"> <li>오늘의 활동 요점 정리 : 실험 결과를 바탕으로 일반화한 내용을 발표해 봄 : 통합 탐구 활동을 정리하고, '탐구 보고서' 를 작성함</li> <li>O, X 퀴즈를 통해 오늘의 학습 평가</li> <li>오늘의 활동 중 흥미로웠던 점 발표</li> <li>궁금한 점 질문</li> </ol>		.
	활동 예고	① 다음 활동명 제시		.
	주변 정리	① 사용한 도구, 재료, 자리 정리		.
	마무리 인사	① 마무리 인사		.



## 10. 상추 탐구를 마치며.

### ▶ 도입

인사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 책상 줄을 맞추고 활동 시작과 함께 학습 분위기를 조성한다.</li> <li>· 출석을 확인하면서 학생들의 이름을 익히고 반갑게 인사한다.</li> </ul>
활동 제시	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 9회기 활동을 복습해 본다.</li> <li>· 자료 변환한 표와 그래프를 해석하고, 실험 결과를 바탕으로 규칙성 또는 경향에 따른 변인들과의 관계를 정리하여 발표할 수 있다.</li> <li>· 시청각 자료에 집중하도록 하여 활동 목표를 큰소리로 읽고, 오늘 할 활동을 알도록 한다.</li> </ul>
활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시청각 화면이 끝나면, 활동1, 활동2를 진행한다.</li> </ul>

### ▶ 전개

#### 활동-1 일반화 해 보기 (워크북 p.92-93)

#### 【활동 포인트】

실험을 통해 알게 된 사실로 규칙성을 발견하고 일반화 문장을 만든다.

#### 【활동 전개하기】

##### 1. 실험을 통해 알게 된 사실로 규칙성을 발견한다.

- ① 교사는 활동 전에 일반화의 의미와 일반화 과정 시 유의 사항을 숙지한다.
- ② 교사는 실험을 통해 알게 된 사실을 정리하여 일반화 할 것을 알린다.
- ③ 학생들은 1문항 나의 실험 설계 내용을 정리하고, 2문항 다른 모듈에서 실험 설계한 내용을 경정한 후 기록한다.
- ④ 학생들은 활동지 아래 ※ 규칙성 발견 시 유의 사항을 큰 소리로 읽고, 3문항 규칙성 발견하기를 한다.

##### 2. 실험을 통해 알게 된 사실을 일반화 해 본다.

- ① 교사는 학생들이 규칙성 발견하기 1, 2, 3문항을 수행하였다면, 학생들이 일반화(규칙성 발견)를 할 수 있도록 일반화의 의미, 중요성, 유의사항, 일반화 사례에 대해 이야기 해준다.
- ② 학생들은 '일반화' 란을 큰소리로 읽고, <보기> 과학 교과서 내 일반화 문장을 참고하여 탐구 실험 내용을 일반화 문장으로 작성한다.
- ③ 교사는 학생들이 작성한 '일반화 문장'을 발표해 보도록 지도한다.



## 【교사 참고자료】

### ● 일반화의 의미와 일반화 과정 시 유의 사항

#### (가) 일반화의 의미와 중요성

##### ① 일반화의 의미

탐구 실험 과정을 통하여 얻어진 자료들을 바탕으로, 개별적이고 구체적인 사례나 검증된 사실로부터 과학적 원리, 법칙을 찾아내는 탐구 활동을 말한다.

##### ② 일반화의 특징

- ㉠ 탐구 실험에서 얻어진 구체적인 자료를 바탕으로 한다.
- ㉡ 원리와 법칙을 찾아 과학적 규칙성을 발견한다.
- ㉢ 실제 과학 현상들을 설명하고 예측하는 과학적 예측력의 기능을 한다.

##### ③ 일반화의 중요성

- ㉠ 과학적 이론을 형성하는 중요한 바탕이 된다.
- ㉡ 다양한 자연 현상의 규칙성을 찾도록 도와준다.
- ㉢ 탐구 활동의 결과로 얻어진 결론 도출 등의 탐구 지식들을 적용 및 응용할 수 있도록 한다.
- ㉣ 여러 가지 과학 현상들을 하나의 큰 흐름으로 파악할 수 있도록 도와준다.

#### (나) '일반화' 과정 지도 시 유의 사항

- ① 실제 구체적 실험 결과와 자료에 근거하여 규칙성을 발견하도록 한다.
- ② 지나친 추측이나 과도한 일반화를 하지 않도록 주의한다.
- ③ 이끌어 낸 법칙, 원리 등을 바탕으로 새로운 현상을 설명 할 수 있는 설명력이 있는지 점검해야 한다.
- ④ 기존의 과학 현상 뿐만 아니라 앞으로 일어날 상황을 예측하고 예언하는 예측력을 지닐 수 있는 과정을 포함해야 한다.



## 10. 상추 탐구를 마치며.

### ● ‘파스퇴르 박사’와 ‘보일 박사’의 일반화

#### 파스퇴르

파스퇴르 박사의 실험은 양들이 탄저병에 걸리지 않도록 약한 탄저병균으로 예방 주사를 만든 것이었어요. 이 실험은 양에 대해서만, 그리고 탄저병에 대해서만 한 것이죠. 다시 말해 다른 동물들의 탄저병에 대해서는 아직은 알 수 없고, 탄저병 외의 다른 병에 대해서도 효과가 있는지는 알 수 없어요. 하지만 그 뒤 수많은 과학자들이 병균을 약하게 만들거나 병균의 독소를 이용해서 다양한 예방 주사약을 만들어 냈지요.

그 중에는 여러분이 어렸을 때 맞는 각종 예방 주사도 있답니다.

파스퇴르 박사의 실험을 바탕으로 많은 과학자들의 연구를 종합하면 다음과 같은 일반화된 결론을 내릴 수 있어요.

**미리 예방 주사를 맞으면 병에 걸리지 않는다.**

어때요? 물론 모든 병에 대해서는 아니지만 대체로 병균에 의해 생기는 병에 대해서는 맞는 말이라고 할 수 있죠. 이것이 바로 파스퇴르 박사의 실험에 대한 일반화랍니다.

#### 보일

보일 박사는 실험을 통해서 ‘일정한 온도에서 공기의 부피는 외부 압력에 반비례한다’라는 결론을 얻었어요. 여러분도 알다시피 나의 실험은 한정된 조건에서만 한 것이었어요. 외부 압력은 1기압에서 16기압까지만 바뀌었고, 온도도 한 온도에서만 실험했어요. 사용한 기체도 공기뿐이었죠.

보일박사는 실험 결과가 발표된 뒤에 수많은 과학자들이 1~16기압 이외의 외부 압력과 여러 온도, 그리고 산소, 질소, 수소, 이산화탄소, 헬륨 등등의 여러 기체에 대해서도 나와 똑같은 실험 결과를 얻었어요. 수많은 작은 조각 그림들을 만들었던 것이죠.

결론 모든 기체에 대해서 같은 결과가 나온다는 것을 확인한 뒤 다음과 같이 법칙을 만들어 ‘보일의 법칙’이라는 이름을 붙여 주었어요.

**일정한 온도에서 모든 기체의 부피는 외부 압력에 반비례한다.**

어때요? 물론 모든 병에 대해서는 아니지만 대체로 병균에 의해 생기는 병에 대해서는 맞는 말이라고 할 수 있죠. 이것이 바로 파스퇴르 박사의 실험에 대한 일반화랍니다.

**활동-2 탐구 결과 보고서 작성하기** (워크북 p.94-95)**【활동 포인트】**

탐구 전 과정을 참고하여 탐구 결과 보고서를 작성한다.

**【활동 전개하기】****1. 탐구 활동 내용을 정리하여 탐구 결과 보고서를 작성한다.**

- ① 교사는 활동 전에 ‘개요 짜기’와 ‘결과 보고서’ 작성 방법을 숙지한다.
- ② 교사는 탐구 전 과정을 참고하여 ‘탐구 결과 보고서’를 작성하도록 지도한다.
- ③ 학생들은 모둠별로 탐구 과정을 정리하여 결과 보고서를 작성한다.
- ④ 모둠 및 개인별로 결과 보고서가 완성이 되었다면, 앞으로 나와 탐구 결과보고서를 발표한다.

**【교사 참고자료】****● 개요 짜기 및 결과 보고서 작성**

결과 보고서 작성은 탐구의 전 과정과 핵심 내용을 다른 사람이 알아보기 쉽도록 일정한 서식에 따라 기록하는 활동이다.

**(가) 개요 짜기**

- ① 장점  
전체적인 틀을 파악함으로써 꼭 들어가야 하는 내용과 불필요한 내용을 점검할 수 있으며, 탐구의 목표가 잘 드러나는 체계적인 보고서를 작성할 수 있다.
- ② 내용  
탐구 주제, 탐구 동기, 탐구 문제, 탐구 계획, 탐구 결과, 결론, 더 알고 싶은 점, 느낀 점, 참고 자료 등을 적는다.

**(나) 결과 보고서 작성 방법**

- ① 탐구 주제 : 전체적인 탐구 내용이나 탐구 목표를 포함하도록 짓는다.
- ② 탐구 동기 : 구체적인 경험을 들어 탐구 주제를 선정하게 된 계기를 적는다.
- ③ 탐구 문제 : 탐구를 통해 알아보고자 하는 내용을 적는다.
- ④ 탐구 계획 : 준비물, 탐구 장소, 탐구 기간, 탐구 방법, 역할 분담에 대해 되도록 구체적이고 자세하게 적는다.
- ⑤ 탐구 결과 : 표, 그래프, 그림, 사진, 관찰 일지를 활용하여 탐구 활동의 결과를 정리한다.



## 10. 상추 탐구를 마치며.

- ⑥ 결론 : 탐구 활동 결과를 바탕으로 탐구 문제에 대한 최종적인 답을 적는다.
- ⑦ 더 알고 싶은 점 : 탐구를 하면서 궁금했던 점이나 더 탐구하고 싶은 내용을 적는다.
- ⑧ 느낀 점 : 솔직하게 느낀 점을 적는다.
- ⑨ 참고자료 : 참고 도서의 제목, 지은이, 출판사, 출판 연도 등을 자세히 기록하며, 참고한 인터넷 사이트 주소 등도 기록한다.

### 활동-3 도전! 상추 박사 골든벨

#### 【활동 포인트】

상추 과학 탐구 활동 퀴즈를 풀어보며 전체 회기를 정리한다.

#### 【활동 전개하기】

준비물) 연습장, 필기도구, 골든벨 상

##### 1. 도전! 골든벨의 형식으로 진행한다.

- ① 교사는 책상을 정리하여 학생들이 앉을 공간을 만든다.
- ② 교사는 학생들에게 연습장과 필기도구를 준비하도록 한다.
- ③ 학생들은 교사가 내는 문제를 듣고 연습장에 ○, X로 답을 적는다.
- ④ 교사는 틀린 답을 적은 학생들을 뒤로 나가게 한다.
- ⑤ 마지막까지 남은 1인에게 준비한 상을 준다.



##### 2. 교사는 아래 예시 문제를 참고하여 골든벨 활동을 진행한다.

**Q** 1. 조도계의 사용에 있어 측정 중 측정값이 “1”이 표시되는 이유는 측정값이 측정범위보다 높다는 것을 의미한다.

☞ 정답 : 0

**Q** 2. 최고 · 최저 온도계의 리셋버튼을 누르면 현재 온도만 측정할 수 있다.

☞ 정답 : 0



**Q** 3. 상추의 잎의 모양은 마주나기이다.

👉 정답 : X

**Q** 4. 자료변환은 분석이나 예상을 얻은 자료를 표와 그래프로 나타내는 과정이다.

👉 정답 : X

**Q** 5. 자료해석은 탐구결과가 나타난 표, 그래프의 의미를 이해하고 변인 사이의 관계를 분석하는 과정이다.

👉 정답 : O

**Q** 6. 얇은 빛 에너지를 이용하여 기공으로 빨아들인 이산화탄소와 뿌리에서 흡수한 물로 녹말과 포도당 등의 양분을 만든다.

👉 정답 : O

**Q** 7. 결과 예측 문장은 관찰 사실에 기초하여 만들어져야 한다.

👉 정답 : O

**Q** 8. 수집한 실험 결과를 바탕으로 결론을 도출해야 하고, 과도한 예상과 추리를 해도 괜찮다.

👉 정답 : X

**Q** 9. 다음은 통합탐구의 기능 중 어떤 것에 대한 설명인가?

“자신의 의문을 이미 알고 있는 지식이나 관찰을 바탕으로 추리하여 옳다고 생각하는 문장을 만드는 것”  
은 무엇이라 하나요? 👉 2

- 1) 문제 인식
- 2) 가설 설정
- 3) 실험 수행
- 4) 자료 변환

**Q** 10. 식물이 자라는데 필요한 조건 중 틀린 것은? 👉 4

- 1) 공기
- 2) 햇빛
- 3) 물
- 4) 화분





## 10. 상추 탐구를 마치며.

**Q** 11. 상추 탐구의 실험에서 같게 해야 하는 조건과 다르게 해야 하는 조건을 변인이라 하는데 이 중 다르게 해야 하는 조건은? 🖐️ 3

- 1) 상추 종류
- 2) 물 주기
- 3) 장소
- 4) 흙의 종류

**Q** 12. 우리가 이번 실험 수행에 사용했던 상추의 이름은?

🖐️ 정답 : 적로메인

**Q** 13. 상추의 환경을 측정하기 위한 환경측정도구 3가지는?

🖐️ 정답 : 나침반, 조도계, 최고최저온도계

**Q** 14. 탐구의 주제, 탐구의 동기, 탐구의 문제, 탐구의 계획 그리고 탐구 결과 및 결론, 더 알고 싶은 점, 느낀 점, 참고 자료 등을 정리하여 작성하는 것을 무엇이라 하는가?

🖐️ 정답 : 결과 보고서

### ▶ 정 리

<p>활동 내용 정리</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오늘 활동한 내용을 요약·정리하여 발표하도록 한다.</li> <li>- 실험 결과를 바탕으로 일반화한 내용을 정리하고, '탐구보고서' 를 발표할 수 있다.</li> <li>* 교사는 관찰 결과를 정리하여 학생들에게 말해 준다.</li> <li>· 교사는 '워크북' 과 '탐구보고서' 작성이 우수한 학생을 선발하여 박수를 쳐주거나, 선물을 주는 것도 좋다.</li> <li>· 원예-과학 통합탐구 활동을 정리하고 프로그램을 마친 소감을 발표한다.</li> </ul>
<p>다음 활동 예고</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 교사는 학생들에게 상추 썩썩! 과학 썩썩! 프로젝트 수행 '인증서' 를 수여하며, 통합 탐구 원예 활동 프로그램을 마친다.</li> </ul>



부록-1 모듬 결정, 상추 종류별 퍼즐





적로메인 상추



적오크 상추





적측면 상추



적치마 상추





청치마 상추



청오크 상추

# 임 명 장

제 학년 반

성명

위 학생을 본 학기 동안  
상추쭙쭙 과학쭙쭙 프로젝트의  
과학 탐구가로 임명함

20 년 월 일

초등학교 담임