

6. 식물의 뿌리 ::::

초·등·4·학·년·과·학·탐·구·수·업·지·도·자·료

활동 주제	차시	자료명 (내용 주제)	쪽수
단원 도입		단원 소개, 단원 구성, 단원 개관, 미리 준비하세요, 참고 자료	3
1. 식물의 뿌리 모양 관찰하기	1	실험 매뉴얼_ 식물의 뿌리 모양 관찰하기	6
		보조 자료 개념 해설_ 뿌리의 모양에 따라 식물의 종류를 구별할 수 있을까? 쌍떡잎식물과 외떡잎식물은 어떻게 다른가? 참고 자료_ 식물 채집 요령 식물도 심장이 있을까요?	14 16
2. 뿌리가 하는 일 알아보기	2~3	실험 매뉴얼_ 뿌리가 하는 일 알아보기	18
		보조 자료 개념 해설_ 모든 뿌리는 같은 일을 할까요? 학생 활동_ 뿌리가 영양분을 흡수하지 못하게 하면? 생활과 과학_ 다양한 형태의 고구마 뿌리	27 30 31
3. 물방울의 식물 여행	4	실험 매뉴얼_ 물방울의 식물 여행	32
		보조 자료 개념 해설_ 물은 식물에게 왜 필요할까? 식물은 어디를 통해 물을 흡수할까? 수업 도우미_ 유도된 동상활동의 지도 유의점 참고 자료_ 물은 어떻게 증력을 거슬러 식물체 내에서 위로 올라갈 수 있을까?	38 40 41
4. 식물이 되어 보기	5~6	실험 매뉴얼_ 식물이 되어보기	42
		보조 자료 개념 해설_ 식물의 각 부분이 하는 일 수업 도우미_ 역할 놀이 방법 학생 활동_ 환경에 따른 뿌리의 특징에 대하여 생각해 봅시다. 생활과 과학_ 뿌리의 이용	48 50 51 52
단원 종합 평가		평가 문항 / 낱말 퍼즐	53



단원 소개

이 단원에서는 주변에 있는 식물을 뿌리째 채집하여 그 생김새를 비교, 관찰, 분류하는 과정을 통해 다양한 뿌리의 종류와 그 기능을 알아본다. 그리고 식물의 뿌리의 기능을 알아볼 수 있는 실험과 식물의 입장이 되어 표현해 보는 활동을 한다.

선수 학습으로는 3학년의 식물의 각 부분과 잎의 생김새, 줄기가 하는 일에 관하여 학습하고, 후속 학습으로는 5학년의 꽃의 생김새와 하는 일, 잎의 증산작용과 녹말 생산과 햇빛과의 관계를 실험한다.

보조 자료에서는 식물 뿌리의 기능과 뿌리의 특징적 분류, 표본 만들기, 뿌리에 생기는 병에 관하여 학습한다.

지도상의 유의점은 식물의 뿌리는 눈에 띄지 않기 때문에 꽃이나 잎, 줄기에 비하여 관심의 대상이 되기 어렵다. 따라서 단원 도입시에 산과 들 등의 야외에 나가 커다란 나무의 드러난 뿌리의 모습도 관찰해 보고, 작은 풀의 뿌리도 뽑아서 채집하는 경험을 해 보면 단원의 학습에 도움이 될 수 있다. 도시학교의 경우 현장 학습과 연계하여 실시할 수 있다.



단원 구성

활동 주제	내용 분류	차시	실험 매뉴얼	보조 자료				
				개념 해설	수업 도우미	학생 활동	도전 과제	생활과 과학
단원 도입								
1. 식물의 뿌리 모양 관찰하기		1	○	○				○
2. 뿌리가 하는 일 알아보기		2~3	○	○	○		○	
3. 물방울의 식물 여행		4	○	○	○			○
4. 식물의 되어 보기		5~6	○	○	○	○	○	
단원 종합 평가								



단원 개관

식물과 동물은 생장을 위한 전략이 서로 다르다. 동물은 보통 표면적을 충분히 노출시켜서 환경을 감지하고 이동하면서 음식물을 얻는다. 하지만 식물은 제한된 환경에서 낮은 농도로 존재하는 영양 물질을 흡수하면서 살아간다.

식물의 잎은 광합성에 필요한 CO₂를 공기를 통해 공급받지만, 뿌리는 땅 속에서 자라기 때문에 물과 영양 물질이 있는 곳을 찾아서 성장해야 한다.

뿌리는 식물체를 토양에 고착시켜 자신의 몸체를 지지한다. 그리고 주위로부터 영양 물질을 흡수하여 필요한 장소로 수송해 저장하는 중요한 기능을 수행한다. 일부 식물들의 뿌리는 몸체의 지지, 영양 물질의 흡수와 이동, 그리고 번식, 통기(가스 교환), 기생 등과 같은 기능을 수행하기 위해서 다양한 형태로 변형된다.

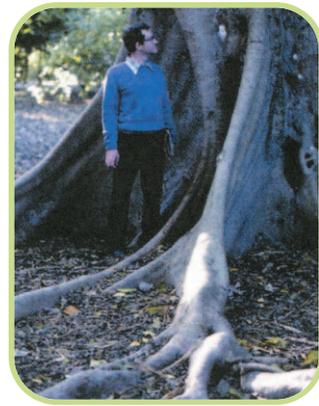
01 * 식물 뿌리의 다양한 역할

식물의 뿌리는 줄기의 지지 작용을 돕는다.

옥수수 줄기를 자세히 관찰하면 줄기 밑 부분에서 흙 위로 뻗은 지주근을 볼 수 있다. 이런 뿌리는 목질화된 조직이 없어도 키가 큰 옥수수가 쓰러지지 않도록 도와준다. 열대 벵골 보리수의 지주근(뿌리)은 처진 끈과 같은 모양으로 기근(겉뿌리)을 뻗어 흙에 고정한다. 이것은 많은 가지를 지지하는 매우 굵고 거대한 기둥을 형성한다.



옥수수의 지주근



벵골 보리수 나무의 지주근

뿌리는 물과 무기 염류를 흡수한다.

어린 식물은 가능한 한 빨리 토양으로부터 물과 무기 염류의 흡수를 시작할 수 있도록 흙에 뿌리를 내리는 일이 필수적이다. 그리고 수분을 흡수하면서 뿌리는 점점 단단하게 발달한다. 흡수된 수분은 광합성에 이용된다. 단단한 점토나 암반에서는 식물이 뿌리를 내리기가 힘들기 때문에 대부분의 식물이 죽게 된다. 그래서 농부들은 흙을 갈아엎는 방법으로 흙을 느슨하게 한 뒤 파종을 한다.





어떤 뿌리는 탄수화물을 저장하기 때문에 식량으로서 중요하다.
 인간은 오랫동안 뿌리를 식량 또는 약용으로 이용해 왔다. 당근, 순무, 고구마 등과 같이 커다란 주근(원뿌리)은 녹말과 같은 탄수화물 형태로 양분을 저장하였다가 몸체가 성장하거나 꽃과 과실을 맺을 때 이용한다. 이런 뿌리는 단백질과 지방 함량이 낮다. 일부 식물의 뿌리는 식이성 탄수화물과 비타민의 훌륭한 자원이다.



당근



고구마

▶ 참고 자료

참고 문헌

- 식물의 세계(1999). 권성환. 아카데미서적. p206~208.
- 식물이 시끌시끌(1999). 김영수. 김영사. p49~55.
- 식물의 신비를 찾아서(2003). 권태문외 2인. 예문당. p67
- 식물형태학(2004). 이규배. 라이프사이언스. p179~197.
- 일반식물학(2005). 서봉보외 10인. 월드사이언스. p230~245.

식물의 뿌리 모양 관찰하기

차 시	1/6차시		
교과서	63~65쪽	실험 관찰	48~49쪽

학습목표

과정 영역_ 여러 가지 식물 뿌리의 특징을 비교하여 말할 수 있다.

태도 영역_ 여러 가지 식물의 뿌리를 관찰할 수 있다.



교과서

6 식물의 뿌리

뿌리의 생김새가 비슷한 식물들은 어떤 공통점을 가지고 있을까?



여러 가지 식물을 어떻게 구분할 수 있을까?

물을 뿌리면 식물은 그대로 있을까, 쓰러질까?

식물이 쓰러지지 않는 까닭은 무엇일까?

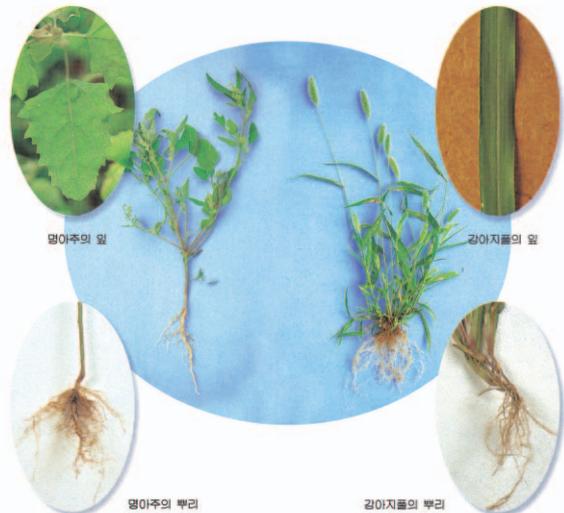


뿌리가 없으면 어떻게 될까?



식물의 뿌리 모양을 관찰하여 봅시다.

주변에서 볼 수 있는 식물의 뿌리를 채집하여 봅시다. 채집한 식물의 뿌리는 각각 어떤 모양을 하고 있습니까? 각 식물의 잎 모양도 비교하여 봅시다.



명아주의 잎

강아지풀의 잎

명아주의 뿌리

강아지풀의 뿌리

명아주와 강아지풀의 뿌리의 공통점과 차이점은 무엇입니까? 명아주와 강아지풀의 잎은 어떻게 다를까요?

63

64



학습 개요

01* 식물 채집하기

- 여러 가지 식물을 채집한다.

02* 여러 가지 식물의 뿌리 관찰하기

- 여러 가지 식물의 뿌리를 관찰한다.
- 명아주와 강아지풀 뿌리의 공통점과 차이점을 알아본다.

03* 여러 가지 식물의 뿌리 분류하기

- 여러 식물의 뿌리를 특징에 따라 분류해 본다.

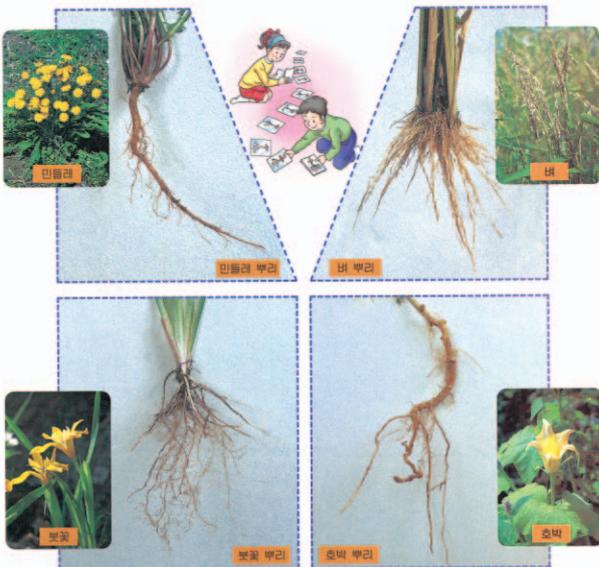
04* 잎과 뿌리의 관계 알아보기

- 식물에서 잎과 뿌리 모양의 관계를 알아본다.



실험 관찰

뿌리의 모양에 따라 식물을 분류하여 봅시다.
 채집한 식물들 중에서 명아주와 비슷한 뿌리를 가진 식물은 어느 것
 인가요? 또, 강아지풀과 비슷한 뿌리를 가진 식물은 어느 것입니까?
 분류한 식물의 잎 모양도 비교하여 봅시다.
 뿌리와 잎의 모양 사이에는 어떤 관계가 있습니까?



65

6 식물의 뿌리

식물의 뿌리 모양 관찰하기

64, 65 쪽

- 명아주와 강아지풀의 뿌리 모양에는 어떤 차이점과 공통점이 있는지 알아보고, 관찰 결과를 그림으로 그리기

명아주의 뿌리

강아지풀의 뿌리

명아주의 잎

강아지풀의 잎



뿌리를 상하지 않게 캐서 관찰하는 방법



① 뿌리 주변의 흙에 물을 뿌려 적시기

② 뿌리가 상하지 않게 도구를 사용하여 캐기

48

● 채집한 식물 중에서 명아주 뿌리와 비슷한 것과 강아지풀 뿌리와 비슷한 것을 찾아보고, 공통점 알아보기

명아주 뿌리와 비슷한 뿌리를 가진 식물

강아지풀 뿌리와 비슷한 뿌리를 가진 식물

<p>식물 이름 쓰기</p> <p>일 모양 그리기</p> <p>공통점 찾기</p>	<p>식물 이름 쓰기</p> <p>일 모양 그리기</p> <p>공통점 찾기</p>
---	---



③ 뿌리의 흙을 물로 씻어 내기



④ 채집 식물의 뿌리 관찰하기



준비물

▶ 모둠별 준비물

식물 채집 도구(모종삽, 신문지, 비닐 주머니, 수조), 식물의 뿌리 사진, 명아주와 강아지풀 등 채집한 여러 가지 뿌리, 식물도감, 돋보기





탐구 활동 과정

01* 식물 채집하기

1-1. 강아지풀 등 여러 가지 식물 뿌리를 상하지 않게 캐낸다.



- 수업 도입 시 뿌리를 본 경험이나 실생활에서 어떻게 이용하고 있는지 이야기하도록 한다.
- 학교 주변에서 어떤 식물들을 채집할 수 있는지에 대해 토의하게 한다.
- 토양이 말라 단단한 경우에는 뿌리를 캐기 전에 물을 식물 주위에 충분히 뿌려 두었다가 캐어 낸다.

1-2. 캐어낸 뿌리의 흙을 물로 씻어내고, 물에 담가 보 관하면서 그 모양을 계속 관찰할 수 있게 한다.

- 캐어낸 뿌리는 물이 든 수조에 보관하면서 관찰한다.
- 가는 뿌리는 끊어지기 쉬우므로 한번에 하나씩 물 속에서 조심스럽게 흙을 제거해야 한다. (물 속에서 흔들어 씻으면 쉽게 흙이 제거됨!)



02* 여러 가지 식물의 뿌리 관찰하기

2-1. 명아주와 강아지풀 등 다양한 뿌리를 관찰하여 그 특징을 기록한다.



- 뿌리의 길이, 굵기, 형태, 색깔, 뿌리털의 위치 등을 자세히 관찰하도록 한다.
- 돋보기를 이용하여 뿌리의 끝부분을 자세히 관찰하여 그 특징을 기록한다.

2-2. 명아주와 강아지풀 뿌리의 특징을 비교하면서 관찰한 결과를 그림으로 나타낸다.



• 뿌리의 전체적인 형태를 먼저 관찰하여 그림으로 나타내도록 한다.
• 두 식물 뿌리의 공통점과 차이점을 찾아 기록하게 한다.

- 명아주의 뿌리는 나뭇가지처럼 가운데의 굵은 뿌리에서 가는 뿌리가 많이 뻗어 있다.
- 강아지풀의 뿌리는 굵기가 비슷한 여러 개의 뿌리가 한군데에서 나와 있어 전체 모습이 수염처럼 생겼다.

2-3. 명아주와 강아지풀 뿌리의 공통점과 차이점을 발표한다.



• 먼저 뿌리의 전체적인 형태의 공통점과 차이점을 가능한 다양하게 발표하도록 기회를 제공한다.
• 돋보기를 이용하여 관찰한 뿌리의 세부적인 특징에 대해서 발표하도록 한다.



03* 여러 가지 식물의 뿌리 분류하기

3-1. 식물의 뿌리를 어떻게 분류할 것인지 토의한다.



- 먼저 뿌리의 전체적인 형태의 공통점과 차이점을 가능한 다양하게 발표하도록 기회를 제공한다.
- 돋보기를 이용하여 관찰한 뿌리의 세부적인 특징에 대해서 발표하도록 한다.

3-2. 강아지풀이나 명아주의 뿌리와 비슷한 식물로 분류해보자.

- 여러 가지 식물의 뿌리를 관찰한 결과를 이용하여 강아지풀이나 명아주의 뿌리와 비슷한 식물로 분류해 보게 한다.



- 강아지풀과 비슷한 뿌리를 가진 식물 : 벼, 잔디, 양달개비, 붓꽃, 보리, 억새 등
- 명아주와 비슷한 뿌리를 가진 식물 : 붕숭아, 민들레, 달맞이꽃, 호박, 강낭콩 등

04* 식물의 잎과 뿌리 관찰하기

4-1. 뿌리의 모양에 따라 분류된 식물들의 잎을 관찰하여 그린다.



- 잎의 전체적인 형태를 먼저 관찰하도록 한다.
- 돋보기를 이용하여 잎맥을 자세히 관찰하도록 한다.
- 관찰된 잎의 형태는 크게 몇 종류로 나눌 수 있는지 토의하도록 한다.

- 나란한 모양의 잎맥(나란히맥)을 가진 식물의 뿌리는 대체로 굵기가 비슷한 여러 개의 수염뿌리로 이루어져 있다. 이런 식물을 외떡잎식물이라고 한다.
- 그물 모양의 잎맥(그물맥)을 가진 식물의 뿌리는 굵은 뿌리가 중심에 있고 주변에 가는 뿌리가 나 있다. 굵은 뿌리를 원뿌리, 가는 뿌리를 곁뿌리라고 한다. 이런 식물을 쌍떡잎식물이라고 한다.

4-2. 쌍떡잎식물과 외떡잎식물의 뿌리와 잎의 생김새를 비교해 본다.

- 두 식물을 비교할 때 중요한 기준이 되는 형태적 특징이 무엇인지 발표하도록 한다.
- 선정된 특징을 기준으로 두 식물의 잎과 뿌리의 특징들을 기록하고, 발표하도록 한다.



구분	쌍떡잎 식물	외떡잎 식물
종류	명아주, 호박, 붕송아, 강낭콩, 철쭉, 당근 등	강아지풀, 옥수수, 벼, 보리, 밀, 수선화, 붓꽃 등
잎맥	잎맥이 그물맥	잎맥이 나란히맥
뿌리 형태	원뿌리와 곁뿌리로 이루어져 있다.	수염 뿌리이다.



정리

01 * 뿌리는 수염뿌리, 원뿌리, 곁뿌리로 나뉜다.

02 * 뿌리를 나누는 기준으로 수염 뿌리를 갖은 식물은 나란한 모양의 잎맥(나란히 맥)을, 원뿌리와 곁뿌리를 갖는 식물은 그물 모양의 잎맥(그물맥)을 가진다.



평가

01 * 강아지풀의 뿌리 모양과 같은 식물의 뿌리는 어떤 것입니까? ()



02 * 식물의 뿌리는 크게 두가지로 나뉘는데 아래 빈 칸에 알맞은 말을 넣으시오.

- () 뿌리를 갖는 식물의 잎맥은 나란히 맥이다.
- () 뿌리를 갖는 식물의 잎맥은 그물맥이다.



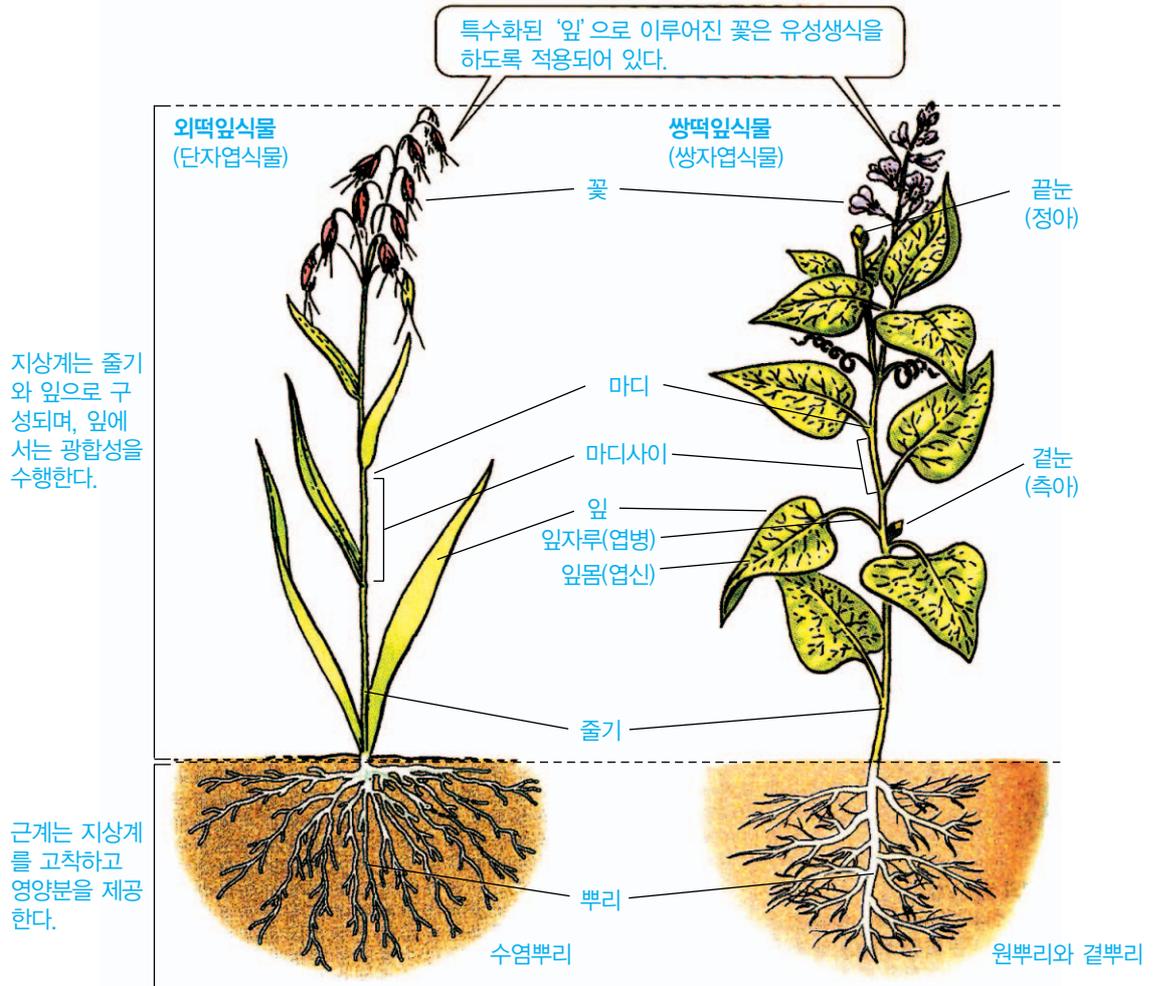
개념 해설

01 * 뿌리의 모양에 따라 식물의 종류를 구별할 수 있을까?

식물의 종류를 구별하는 다양한 기준들 가운데 하나가 뿌리의 모양이다. 명아주와 같은 식물에서는 종자가 발아되면서 1차적으로 나온 원뿌리가 아래로 자라면서 굽어지고, 이런 뿌리에서 곁뿌리가 수직 방향으로 형성된다. 한편 강아지풀과 같은 식물에서는 종자가 발아되면서 처음 나온 뿌리는 수명이 짧은 대신에 굽기가 비슷한 수염뿌리가 발달한다.

이런 뿌리의 모양은 그 식물의 잎 모양과 밀접한 관련이 있다. 원뿌리와 곁뿌리를 갖고 있는 명아주와 같은 식물은 그 종자 속에 떡잎이 두 개가 들어 있기 때문에 쌍떡잎식물이라고 부른다. 그러나 수염뿌리가 발달한 강아지풀과 같은 식물은 그 종자 속에 떡잎이 하나 들어 있기 때문에 외떡잎식물이라고 한다.

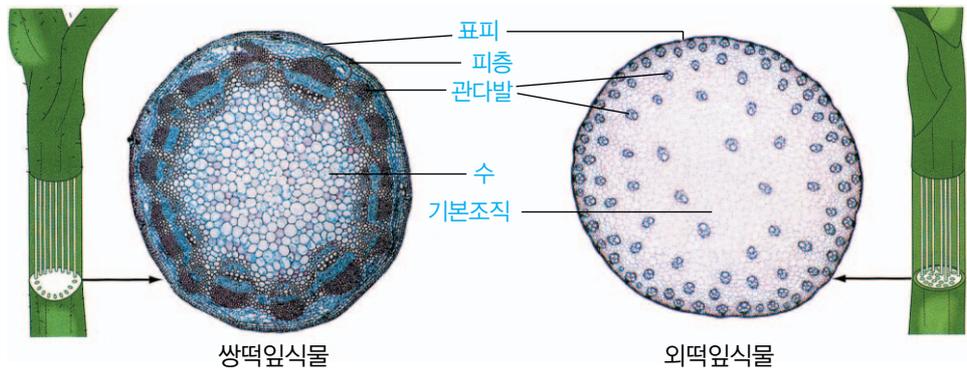
02 * 쌍떡잎식물과 외떡잎식물은 어떻게 다른가?





구분	쌍떡잎식물(쌍자엽식물)	외떡잎식물(단자엽식물)
떡잎	2장	1장
잎맥	잎이 둥글고 크다.	잎이 가늘고 길다.
뿌리	원뿌리와 곁뿌리의 구별이 확실하다	원뿌리와 곁뿌리의 구별이 없다. 가늘고 수많은 수염뿌리, 뿌리털을 갖는다.
종류	명아주, 호박, 봉숭아, 강낭콩, 철쭉, 당근 등이 있다	강아지풀, 옥수수, 벼, 보리, 밀, 수선화, 붓꽃 등이 있다

식물을 구별하는 방법에는 줄기의 단면, 잎맥의 모양 등을 기준으로 구분하는 방법 등이 더 있다. 줄기로 구분하는 방법은 줄기를 가로·세로 방향으로 절단한 후, 물관과 체관을 확인해 보는 방법이 있다. 쌍떡잎식물의 줄기는 관다발이 환상으로 배열되어 있고 외떡잎식물의 줄기는 관다발이 줄기에 흩어져 있다. 잎맥으로 구분하는 방법은 쌍떡잎식물은 잎맥이 그물맥으로 구성되어 있고 외떡잎식물은 잎맥이 나란히맥으로 구성되어 있다.



줄기의 내부 구조



잎의 외부 형태





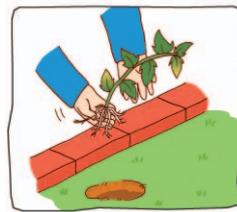
참고 자료

식물 채집 요령

- ① 초본을 채집할 때는 모종삽을 식물의 뿌리가 다치지 않을 정도로 땅 속에 집어넣는다.
- ② 모종삽으로 식물초본 주위를 360° 돌리면서 식물체를 들어내기 쉽게 흙을 떠 준다.
- ③ 식물초본과 주위의 흙을 함께 들어 올린 후 뿌리가 다치지 않게 흙을 털어낸다.
- ④ 파진 구덩이는 초본에서 털어낸 흙을 사용하여 덮는다.
- ⑤ 목본(나무류)은 꽃 또는 열매가 달려 있는 가지를 전정가위로 절단한다.
- ⑥ 채집된 식물을 비닐 주머니에 넣는다.
- ⑦ 채집한 표본을 종류별로 분리하여 각각 독립된 채집 번호를 표시한다.
- ⑧ 큰 식물을 채집할 경우 식물의 전체 모습이 표본에 충분히 나타날 수 있도록 고려하여 채집한다.
- ⑨ 작은 식물일 경우에는 대지를 채울 수 있을 정도로 많은 양을 채집한다.
- ⑩ 꽃이나 열매가 있을 경우 추가로 채집하여 종이봉투에 넣고 번호를 적어 같은 표본에 삽입한다.
- ⑪ 희귀식물일 경우에는 사진을 찍어 기록한다.



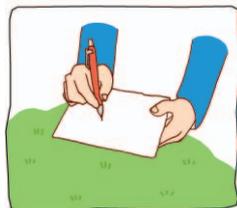
① 모종삽을 뿌리 주위에 넣는다.



② 뿌리째 들어올린 후 흙을 털어낸다.



③ 채집된 식물을 비닐에 넣는다.



④ 채집 번호와 날짜, 장소 등을 기입한다.



⑤ 채집번호표를 비닐 안에 넣는다.



⑥ 파진 구덩이를 흙으로 메꾼다.



식물도 심장이 있을까요?

손 자 : 식물에는 산소와 양분을 온 몸체로 전달하는 심장이 어디에 있나요?

할아버지 : 아니 심장은 없단다.

손 자 : 그럼 어떻게 산소를 들이마시고, 필요한 영양분을 얻어 살죠?

할아버지 : 식물은 무기염류가 포함된 물과 산소를 땅 속에서 끌어올려 잎으로 보내 빛과 엽록소의 도움을 받아 양분으로 바꾸는 거지.

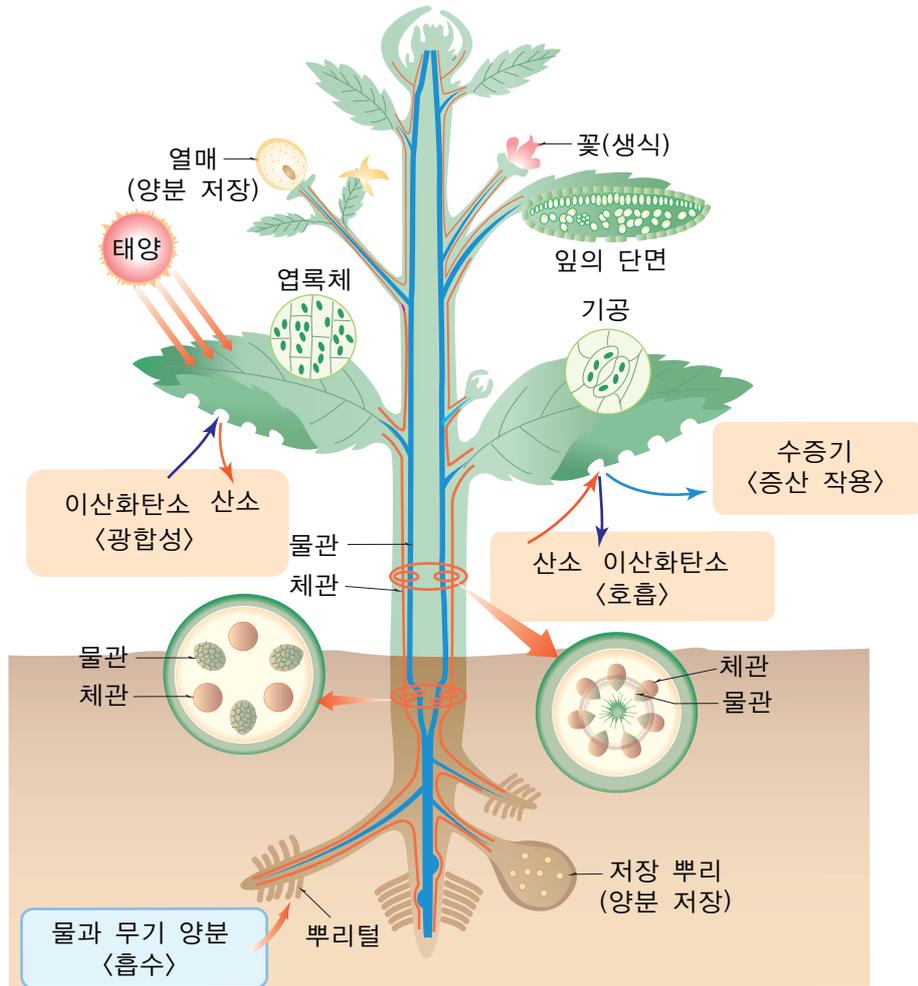
손 자 : 그럼 그 물이 심장이나 펌프도 없이 나무 꼭대기까지 올라간다는 말인가요?

할아버지 : 나뭇잎들이 햇볕에 물을 빼앗기면 말라죽지 않으려고 뿌리로부터 물을 끌어당겨 잎으로 보내는 거야. 마치 물을 빨아 마시는 것처럼 말야.

손 자 : 그럼 항상 나무는 물을 뺏기만 하는 건가요? 그럼 죽어버릴 텐데.....

할아버지 : 아니야 나뭇잎에서 물을 공기 중에 뺏기면서 양분을 만들고, 그 양분은 중력의 힘으로 다시 아래로 흐른단다. 그래서 나무 속에서 양분과 물이 순환을 하는 거지

손 자 : 아! 그렇구나.



뿌리가 하는 일 알아보기

차 시	2~3/6차시		
교과서	66~69쪽	실험 관찰	50~52쪽

학습목표

개념 영역 • 뿌리의 기능이 지지작용, 흡수작용, 저장작용 등임을 말할 수 있다.

과정 영역 • 뿌리의 흡수기능을 알아보기 위한 실험을 설계하고, 변인을 통제하여 실험을 수행할 수 있다.



교과서

뿌리는 무슨 일을 할까요?

바람이 불어도 식물이 쓰러지지 않는 까닭은 무엇일까요?
주변에 있는 나무를 밀어 봅시다. 쉽게 움직입니까?
크기별로 식물을 뿌리째 뽑아 보고, 뿌리의 크기와 뿌리를 뽑을 때 드는 힘을 비교하여 봅시다.

도·질·어·보·기

나무를 심거나 옮겨 심은 후, 우리는 받침대를 띄어 놓습니다. 왜 그렇게 할까요?

66

잎의 수와 크기가 비슷한 식물 두 포기를 준비합니다.

물이 담긴 삼각 플라스크에 한 포기는 그대로 꽂고, 다른 하나는 뿌리를 잘라 내고 꽂아 봅시다.

각 식물이 담긴 두 삼각 플라스크를 햇빛에 1~2주 정도 두면 어떻게 될까요?

이것으로 보아, 뿌리가 어떤 일을 한다고 생각합니까?

67



학습 개요

01* 뿌리의 지지 작용 알아보기

- 뿌리가 있는 식물과 뿌리를 자른 식물을 모래에 심는다.
- 부채와 물을 사용하여 지지 기능을 비교한다.

02* 뿌리의 흡수 작용 알아보기

- 뿌리의 흡수 작용을 알아보는 실험을 설계한다.
- 뿌리가 있는 명아주와 뿌리를 제거한 명아주의 변화를 관찰한다.

03* 뿌리의 저장 작용 알아보기

- 뿌리의 생김새를 관찰한다.
- 뿌리의 저장 작용을 이해한다.



교과서

당근 뿌리를 관찰하여 봅시다. 어떤 특징이 있습니까?
명아주 뿌리와 비교하여 공통점과 차이점을 찾아봅시다.



당근 뿌리

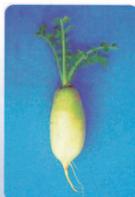


명아주 뿌리

당근과 비슷한 모양의 뿌리를 가진 식물을 찾아봅시다.
이러한 뿌리가 우리 생활에서 어떻게 이용되는지 말하여 봅시다.



인삼 뿌리



무 뿌리



우엉 뿌리

68

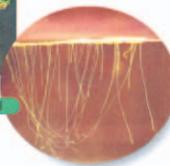


한 걸음 더

여러 가지 뿌리에 대하여 알아보십시오.
뿌리에 대한 다양한 자료도 모아 봅시다.
주변의 여러 가지 모양의 뿌리를 살펴보고, 각각의 역할에 대하여 생각해 봅시다.



개구리밥의 뿌리



개구리밥의 뿌리는 물 속으로 늘어져 있어 물 속에 녹아 있는 양분을 흡수할 뿐만 아니라, 식물이 뒤집히지 않도록 균형을 잡는 역할도 합니다.



담쟁이덩굴의 뿌리



담쟁이덩굴은 다른 것에 달라붙기 위해 줄기의 근태근대에 뿌리를 냅니다.



옥수수잎 뿌리



옥수수의 뿌리는 아래쪽 줄기 마디에서 나와 그 뿌리가 땅 속까지 뻗어 줄기를 지탱하는 역할을 합니다.

69



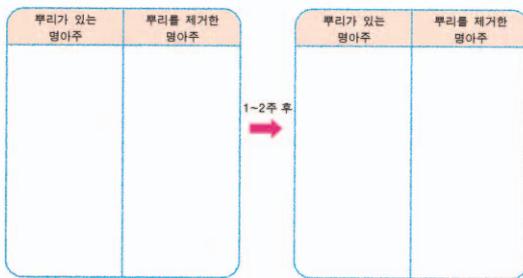
실험 관찰



뿌리가 하는 일 알아보기

66~69쪽

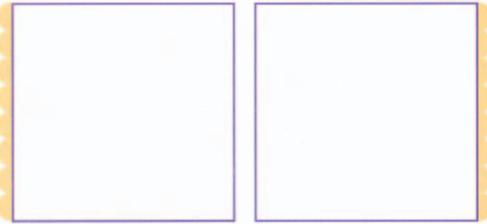
- 크기가 다르지만 종류가 같은 식물을 뿌리째 뽑아 보고 알게 된 점 :
- 나무를 옮겨 심은 후 받침대를 피어 놓는 이유 :
- 뿌리가 있는 명아주와 뿌리를 제거한 명아주를 물이 담긴 삼각 플라스크에 꽂은 후, 이들을 비교하여 그려보기



- 위의 실험으로 알게 된 점

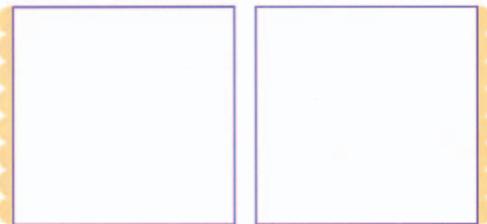
50

당근과 명아주 뿌리 관찰하기



당근 뿌리의 생김새

명아주 뿌리의 생김새



당근과 명아주 뿌리의 공통점

당근과 명아주 뿌리의 차이점

당근 뿌리와 비슷한 모양의 뿌리를 가진 식물 조사하기

51

읽을거리

뿌리와 우리 생활

식물의 밑에서 만들어진 양분은 식물의 성장에 이용되고, 일부는 씨나 열매 등에 저장됩니다. 식물 중에는 땅 속에 있는 뿌리에 양분을 저장해 두는 것도 있습니다. 이런 뿌리를 저장뿌리라고 합니다. 저장뿌리는 식용이나 약재로 이용됩니다.



고구마

고구마, 우엉, 도라지, 무, 당근 등은 식용으로 이용됩니다. 고구마는 영양분이 풍부해서 옛날에는 밥 대신 먹기도 했습니다. 인삼, 쑥 등은 예부터 약재로 많이 이용하였습니다. 특히, 인삼은 암 예방이나 피로 회복에 효과가 큰 것으로 알려져 있습니다.



인삼

미리 실험도 알아오

고구마기르기



고구마를 얇고 자릅니다.



그릇에 물을 담고 고구마를 넣습니다.



기르면서 관찰합니다.

52

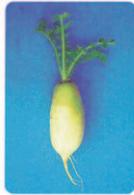
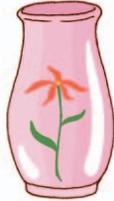




준비물

▶ 모둠별 준비물

화분 1개, 명아주(고구마, 당근, 무, 우엉등) 2포기(크기와 잎의 수가 비슷한 것), 칼, 물뿌리개



탐구 활동 과정

01 * 뿌리의 지지작용 알아보기

1-1. 바람이 세게 불어도 나무가 쓰러지지 않는 이유를 생각해 보자.



- 나무가 바람이 불거나 밀어도 잘 쓰러지지 않는 이유를 다양하게 생각할 수 있게 한다.
- 나무가 무거워서 쓰러지지 않는지, 아니면 뿌리가 있어서 쓰러지지 않는지 생각하게 한다.

• 식물은 땅 위에 있는 몸체 크기 정도의 뿌리를 갖고 있어야 자신의 몸을 지탱할 수 있다.

1-2. 같은 종류이지만 크기가 다른 식물을 뿌리채 뽑을 때 드는 힘을 비교해 보자. 크기에 따라 뽑을 때 드는 힘도 커질까?

- 어떤 풀을 뽑아야 하는지 토의하도록 한다.
- 학교 교재편이나 학교 주변에서 같은 종류의 식물을 선택하도록 한다.
- 식물의 뿌리가 상하지 않도록 하기 위해서는 뽑기 전에 미리 물을 식물 주위에 뿌려 땅이 충분히 젖게 한다.



• 같은 식물이라도 크기가 큰 식물은 뿌리가 크기 때문에 뽑을 때 힘도 더 많이 든다. 식물의 종류에 따라 크기가 비슷해도 뿌리가 발달한 것은 뽑는데 힘이 더 많이 든다.

1-3. 나무를 심을 때 한 동안 받침대를 해 주는 이유를 생각해 보자.



- 받침대를 해준 식물을 주위에서 언제 보았는지 발표하게 한다.
- 나무를 옮겨 심을 때 뿌리의 크기와 땅을 파는 깊이 또는 넓이와는 어떤 관련이 있는지 토의를 유도한다.

• 새로 심거나 옮겨 심은 나무는 뿌리가 땅 속에 자리를 잡지 못해 식물체의 무게를 지탱하기가 어렵기 때문에 받침대를 꼬여 쓰러지지 않도록 한다.

02* 뿌리의 흡수 작용 알아보기

2-1. 식물 뿌리가 물과 양분의 흡수에 어떤 역할을 할지 생각해 보자.



뿌리의 기능에 대해서 모둠별로 자유롭게 토의하도록 한다.

2-2. 식물 뿌리의 물과 양분의 흡수 작용에 대한 가설을 설정해 보자.

- 모둠 별로 가설을 세워 기록하게 한다.
- 가설 설정시 '뿌리가 없으면 어떻게 될까'라고 질문하여 사고를 돕는다.
- 모둠 별로 실험 전 과정에 대한 보고서를 작성하게 한다.



- 뿌리가 없으면 식물은 물과 양분을 흡수할 수 없을 것이다.
- 뿌리가 없으면 식물은 말라 죽을 것이다.





2-3. 비슷한 크기의 잎의 수를 가진 명아주 2포기를 준비하여, 하나는 뿌리를 제거하여 화분에 심고 햇빛이 잘 드는 곳에 두고 관찰한다.



- 가설 검증을 위한 실험 설계 시 어떤 조건들을 같게 또는 다르게 해야 하는지에 대해 모둠별로 충분히 토의하여 기록하게 한다.
- 관찰된 내용을 그림이나 사진을 찍어 기록하게 한다.

처음에는 뿌리가 있어도 시드는 것처럼 보이는 경우가 있다. 그러나 시간이 지나면 제 기능을 발휘하게 되므로 뿌리달린 명아주가 더 싱싱해진다. 또 뿌리를 제거한 명아주의 경우, 줄기에도 물관이 있어 이를 통해 물을 이동시키지만, 뿌리가 있는 명아주만큼 오래가지는 못한다.

2-4. 두 식물에 나타난 변화의 차이는 무엇이며, 그렇게 차이가 나타난 이유가 무엇인지 토의한다.

- 식물에 나타난 변화의 차이를 자세히 비교하도록 한다.
- 두 식물의 차이와 실험 시작 전과 후의 차이도 비교하게 한다.



뿌리가 제거된 명아주는 뿌리로 물을 흡수하지 못해서 시든다.

2-5. 실험 결과가 모둠별로 세운 가설을 지지하는지 확인하고, 뿌리의 기능에 대한 결론이 담긴 보고서를 작성하여 제출한다.

• 가설을 지지하지 못한 경우는 그 이유가 무엇인지 토의하도록 한다.
 • 보고서에는 실험 결과를 기록한 그림 또는 사진이 모두 포함시키도록 한다.



뿌리는 물과 양분을 흡수하여 식물이 시들지 않고 건강하게 자라도록 한다.(뿌리의 흡수 작용)

03* 뿌리의 저장 작용 알아보기

3-1. 당근을 자세하게 관찰하면서 그 특징을 모둠별로 토의한다.



굵은 뿌리가 하나 있고, 그 주변에 가는 뿌리들이 많이 나 있다.

3-2. 당근 생김새의 특징을 명아주 뿌리와 비교하여 **실험 관찰** 51쪽에 나타낸다.

두 식물 뿌리의 생김새를 그림으로 나타내보고, 공통점과 차이점을 기록하게 한다.





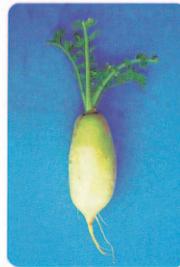
3-3. 당근처럼 식물의 뿌리가 굵어진 이유가 무엇인지
모둠별로 토의하여 발표한다.

• 식물은 양분을 어디에 왜 저장하는지 조사하게 한다.



어떤 식물은 양분을 뿌리에 저장하는데, 양분을 저장하고 있는 뿌리를 '저장뿌리'라고 한다.(뿌리의 저장 작용)

3-4. 당근처럼 뿌리에 양분을 저장하고 있는 식물에는 무엇이 있으며, 이런 저장뿌리가 우리 생활에 어떻게 이용되고 있을까?



• 학생들이 다양한 방법으로 조사하고 이를 수업에서 발표하게 한다. 단, 감자는 저장뿌리가 아니라 줄기임을 알게 한다.

저장뿌리는 우리 생활에서 주로 먹거나 약으로 다양하게 이용되고 있다.
• 약용 : 인삼, 쑥, 마, 감초, 용담, 민들레 (쑥, 잔대, 만삼) 등
• 식용 : 고구마, 당근, 무, 우엉, 더덕, 도라지 등



개념 해설

모든 뿌리는 같은 일을 할까요?

01* 저장근

당근, 무, 순무 등과 같은 식물의 뿌리는 많은 양의 녹말을 저장하고 있다. 고구마의 뿌리는 15~20%의 설탕을 함유한다. 뿌리는 또한 많은 양의 물을 저장할 수 있어 일부 사막 식물의 뿌리에는 70kg 이상의 물이 저장된다.

02* 기근

기근은 줄기와 같이 땅 위에 있는 부분으로부터 생겨난 부정근(뿌리)이다. 이 기근은 식물에 따라 다른 기능을 수행한다.

- 수분 보유를 위한 기근

많은 난초는 나무의 가지 등에 붙어사는 착생 식물이어서 뿌리가 나무 껍질을 따라 퍼지거나 공기 중에 매달려 있는 경우도 있다. 이런 식물은 건조한 환경에 잘 적응되어 있다. 이런 뿌리는 겉으로 하얗게 보인다. 이 하얀 부분을 근피라고 부르고 이것의 역할은 뿌리의 방수 작용을 한다.

- 광합성을 위한 기근

바닐라난초 및 많은 수생식물의 뿌리는 광합성을 하는데 이런 난초는 뿌리의 색깔이 녹색인 경우가 많다. 이런 구조는 이들 중의 조상이 수분에 대한 저항력이 강한 뿌리를 갖고 있었기 때문으로 생각된다.

- 지지를 위한 기근

흙 속에서 자라면서 지지 작용을 하는 기근을 지지근이라고 한다. 대표적인 식물로 옥수수과 야자나무 등이 있으며, 이 식물은 줄기에서 생긴 지지근이 아래로 자라서 기둥과 같은 모양을 만든다. 일단 지지근이 발달하여 땅에 닿으면, 이 뿌리들은 물과 영양물질을 줄기로 수송한다.



난초



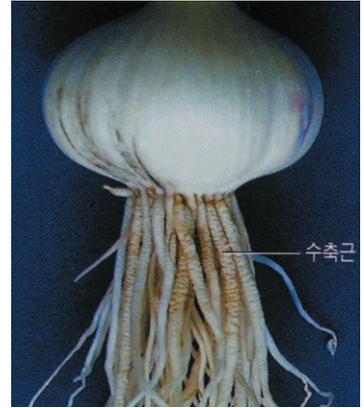
뱅골 보리수나무



옥수수

03* 수축근

글라디올러스, 무릇, 문주란, 백합, 히아신스, 그 밖의 인경을 갖는 식물은 자라는 과정에서 수축된 뿌리, 즉 수축근을 만든다. 뿌리가 흙 속에 단단히 고착된 다음, 뿌리의 맨 윗부분이 수축하기 시작한다. 이때 뿌리는 흙속에 단단하게 고정되어 있어 줄기가 아래로 끌려 내려가는 것이다. 이런 수축근은 단 1주일 이내에 원래 뿌리 길이의 50% 이상 줄어드는 경우도 있다.



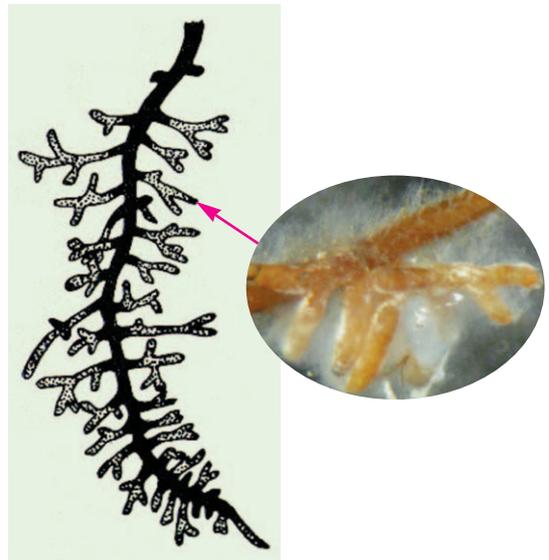
04* 호흡근



뿌리는 호흡을 하기 위해 산소가 필요하다. 대부분의 식물들은 물이 잘 빠지지 않는 땅에서 살 수 없다. 늪지대에서 자라는 일부 식물들은 물 밖으로 자라 나오는 뿌리를 발달시킨다. 이런 뿌리는 식물을 고정시키는 작용뿐 아니라 그 식물에 공기를 공급하기도 한다.

05* 균근

대부분의 식물의 뿌리는 토양 균류와 서로 공생한다. 이러한 뿌리를 균근이라 한다. 뿌리에 곰팡이가 같이 사는 것은 상리공생의 한 유형인데, 곰팡이는 흙으로부터 인 등의 영양물질을 흡수하며 숙주식물이 이용하도록 한다. 숙주식물은 탄수화물, 아미노산, 비타민, 다른 유기물질들을 곰팡이에게 제공한다. 곰팡이는 식물로부터 당을 제공받지 못하면 당을 제공받는 식물보다 잘 자라지 못한다. 그리고 많은 경우에 곰팡이가 죽으면 식물이 죽거나 잘 자라지 못한다.



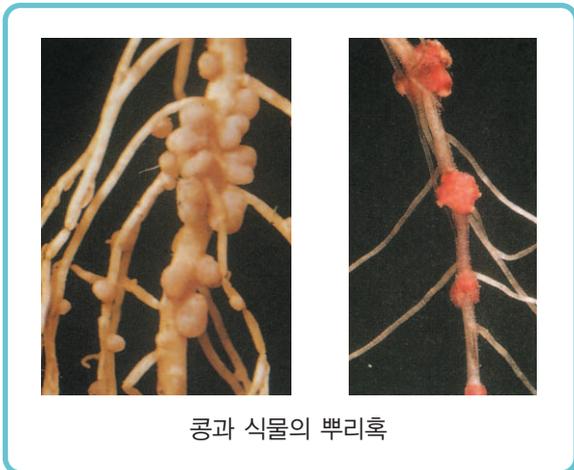


06* 뿌리혹

대부분 식물들에서 생장을 제한하는 주요인 중의 하나가 흙 속에 질소화합물이 부족한 것이다. 공기 중에는 질소가 대기의 78%나 되지만, 식물은 그 질소를 이용할 수 있는 효소계를 가지고 있지 않다.

흔히 세균은 다른 생명체를 공격하는 침입자인 것처럼 보이지만, 뿌리혹의 형성은 다른 생물에 의해 식물의 대사작용이 조절되는 한 예이다. 자주개자리와 다른 콩과 식물들의 뿌리는 플라보노이드(Flavonoid)라고 하는 화학물질을 분비한다.

이 물질은 nodD라고 하는 세균 혹(nodule) 유전자에 결합하여 이 유전자를 활성화시킨다. nodD 유전자 산물은 다른 nod 유전자를 활성화시키며, 다시 이 유전자의 산물은 뿌리혹의 생장과 기능을 조절하는 유전자를 작동시킨다. 질소고정 세균은 이러한 뿌리혹 속에 살면서 콩과식물과 서로 유익한 관계를 유지한다.



콩과 식물의 뿌리혹

07* 기생근

피자식물 가운데 몇몇은 뿌리를 다른 식물에 기생하는데 사용하기도 한다. 이러한 기생근은 대단히 변형된 구조로서 흡기라고 한다. 대부분의 기생식물의 흡기는 뿌리와 비슷한 구조이다. 흡기는 숙주식물에 단단히 붙어서 숙주 속으로 침입한 다음 숙주의 유관속조직에 도달한 후에, 흡기의 세포들도 유관속조직으로 분화되어 물질을 흡수하게 된다.



새삼

겨우살이



학생 활동

반 | 번 | 이름

뿌리가 영양분을 흡수하지 못하게 하면?

식물은 뿌리에서 영양분과 물을 흡수하여 줄기로 전달하고 잎에서는 광합성을 하게 한다. 그렇다면 뿌리가 영양분과 물을 흡수하지 못하게 하면 어떻게 될까?

준비물 화분 2개, 봉숭아 2그루, 묽은 본드(스프레이 접착제), 흙, 물조리개

- 실험 방법**
- ① 봉숭아 2그루의 뿌리를 물에 잘 씻는다.
 - ② 봉숭아 1그루의 뿌리에 묽은 본드(스프레이 접착제)를 골고루 묻힌다.
 - ③ 나머지 봉숭아 1그루를 화분에 심는다.
 - ④ 뿌리에 묽은 본드(스프레이 접착제)가 어느 정도 마르면 화분에 심는다.
 - ⑤ 화분에 물을 흠뻑 젖도록 준다.
 - ⑥ 약 2주간 봉숭아의 상태를 관찰하며 관찰일지를 작성한다.

01 * 위의 실험에서 같게 해 주어야 할 조건은 무엇입니까?

02 * 위의 실험에서 다르게 해 주어야 할 조건은 무엇입니까?

- 정답**
- 01* 같게 해 주어야 하는 조건은 식물의 종류와 크기, 심는 장소와 시간, 물의 양 등 식물에서 뿌리가 있는 이유가 무엇인지 생각하고, 뿌리에 물과 양분의 흡수를 막을 수 있는 적절한 방법을 생각하도록 유도한다.
- 02* 다르게 해 주어야 하는 조건은 : 뿌리의 본드칠 여부
뿌리를 제거하지 않고 할 수 있는 방법 중 가장 손쉬운 방수 방법은 묽은 본드를 사용하는 방법이 있다.





생활과 과학

다양한 형태의 고구마 뿌리

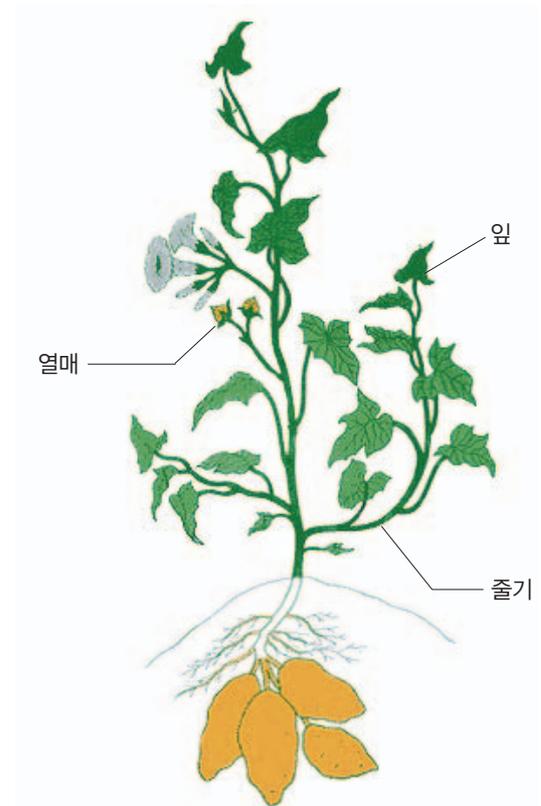
고구마 뿌리에는 가는뿌리, 굵은뿌리, 덩이뿌리로 구분되어 있다. 가는뿌리는 굽어지지 않는 뿌리고, 굵은뿌리는 약간 굽어지기는 하나 더 이상 자라지 못하며, 덩이뿌리는 정상적으로 굽어져서 고구마가 되는 뿌리이다. 습한 땅이나 질소 영양분이 많은 토양에서는 가는뿌리와 굵은뿌리가 많고, 칼리 성분이 많은 토양에서는 덩이뿌리가 많이 생긴다.

고구마의 종자를 심으면 한 개의 곧은 뿌리가 나와서 굽어지게 되지만 싹을 심으면 잎자루 밑부분 양쪽에서 부정근(不定根)이 발생하여 여러 가지 뿌리로 발달하게 된다. 뿌리는 생육초기에는 땅 밑의 비교적 얇은 부분에서 옆으로 퍼지지만 점차로 깊이 자라 땅 속 1m 이상의 깊이까지도 도달한다. 뿌리 깊이는 심는 시기에 따라 땅 속에 들어가는 정도가 다르다. 온도가 낮을 때 심으면 덩이뿌리와 굵은뿌리는 땅 속 깊숙이 들어가지만, 온도가 높을 때 심으면 대개의 뿌리가 지표면에 분포하게 된다.

덩이뿌리는 줄기의 밑부분에서 발생한 뿌리 중에서 영양분이 저장되어 비대한 뿌리로서 줄기 가까운 곳에 형성된다. 한포기에 달리는 덩이뿌리의 수와 모양 그리고 크기는 품종, 토양 및 개체에 따라서 변화가 있다. 덩이 뿌리는 달리는 위치에 따라서 크기가 다르게 달리는 수도 있다.

고구마는 알칼리성 식품이며 각종 비타민과 무기질 및 양질의 식이섬유가 함유되어 있고, 농약을 거의 사용하지 않고 재배가 가능한 저공해 건강식품임은 잘 알려져 있는 사실이다.

근래에는 고구마의 항암, 항산화작용 및 혈중 콜레스테롤의 강하작용 등 약리적 효과가 인정되어 성인병 예방 건강식품으로 각광을 받아 간식용 고구마의 수요가 증가하고 있다.



물방울의 식물 여행

차 시	4/6차시		
교과서	70~71쪽	실험 관찰	53쪽

학습목표

개념 영역 · 식물에서 물의 이동 경로를 말할 수 있다.

태도 영역 · 물이 식물의 몸 속을 이동하면서 겪는 일을 상상하여 다양한 방법으로 표현할 수 있다.



교과서

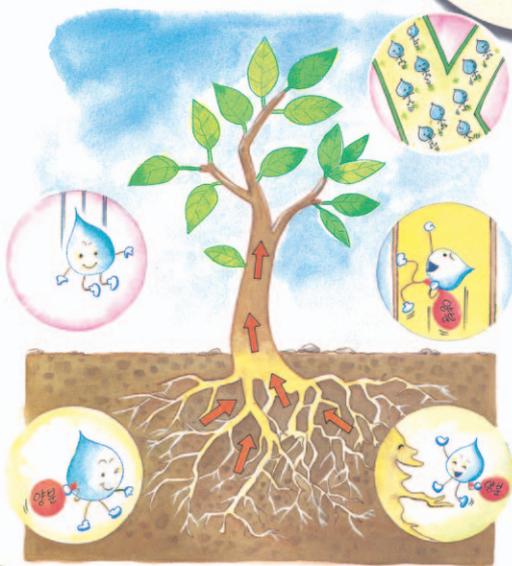


물방울의 식물 여행

무더운 여름날, 물방울 '뽀뽀'는 식물의 몸 속을 여행하게 되었습니다. '뽀뽀'는 식물의 몸 속을 여행하면서 어떤 일을 겪게 될까요?



물방울의 식물 여행을 상상하며 다양한 방법으로 표현하여 봅시다.



70



71



준비물

▶ 학급 준비물

▼ 녹음기



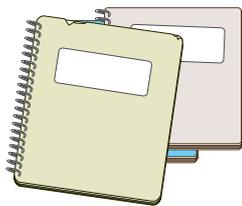
▼ 음악 CD



▼ 유도된 공상 시나리오 <매뉴얼 36쪽 참조>

▶ 개인 준비물

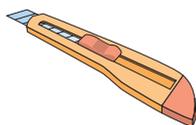
▼ 스케치북



▼ 다양한 뿌리에 대한 그림과 조사 자료



▼ 칼



▼ 풀



▼ 색연필이나 싸인펜 세트





탐구 활동 과정

01 * 식물에서 물이 이동되는 경로 알아보기(전체 활동)

1-1. 식물에서 물이 이동되는 뿌리 → 줄기 → 잎의 경로를 조사한다.



물은 식물에게 생명 유지와 물에 녹은 양분을 운반하는데 필요하다. 뿌리의 뿌리털을 통해서 흡수된 물이 뿌리 → 줄기 → 잎의 경로를 통해 이동하는 것에 대하여 알아보도록 한다.

tip 이 차시 수업은 뿌리를 통해서 흡수된 물이 식물의 몸 속을 이동하는 과정을 공상 활동을 통해 간접적으로 경험하게 하는 활동이다.

02 * 물방울이 되어 식물의 몸 속을 여행하는 상상하기(모둠 활동)

2-1. 안내에 따라 자유로이 상상할 수 있도록 여유를 준다.



교과서 70쪽의 그림을 보며 물방울이 식물이 있는 땅에 떨어져 식물의 몸 속으로 들어가 여행을 하는 상황을 소개한다. 눈을 감거나 다음 잔잔한 배경 음악을 틀고 심호흡을 하여 긴장을 풀어 분위기를 조성하여 물방울 톡톡이가 여행을 떠날도록 한다.

tip 여행을 유도하기 위한 시나리오를 음악에 맞추어 실감나도록 읽어 주어서 안내에 따라 여행하는 동안 겪는 일, 보는 것, 만나는 대상, 대화 등을 자유로이 상상할 수 있도록 여유를 주도록 한다.

안내된 시나리오

나는 “보람이”라는 물방울입니다.

지금 비가 내리고 있어요. 내 몸이 빗방울이 되어 하늘에서 내려오는 느낌을 느껴 보세요. 드디어 강낭콩이 있는 땅에 떨어졌어요. 더 깊이 들어가 볼까요? 캄캄하지만 무엇인가 보드랍고 길쭉길쭉한 것이 느껴져요. 이것이 뿌리털인가 봐요.

그런데 갑자기 어떤 힘에 의해서 작은 구멍 속으로 밀려들어가고 있어요. 들어가 보니 이곳 저곳에서 또 다른 물방울 친구들이 모여 들고 있어요. 우리는 저절로 몸이 붙어서 앞으로 끝없이 나 있는 커다란 통로를 타고 끊임없이 위로 위로 올라가고 있어요. 앞에서 계속 우리를 잡아당기니까요. 우리가 지나온 곳이 즐거래요.

이제 옆으로 난 좁은 통로에 와 있어요. 여기가 앞으로 들어가는 통로인가 봐요.

주변은 온통 녹색투성이예요. 길이 점점 좁아지는군요. 우리는 뽀뽀이 흩어지고 있어요. 몸은 더 작아지구요. 어떤 친구들은 길 끝에 나 있는 창문 같은 구멍을 통해 바깥 세상으로 다시 나가고 있어요. 나도 나가 볼래요.

03* 상상한 내용을 여러 가지 방법으로 표현하기(모듬 활동)

물방울 “보람이”가 되어서 물의 이동 경로를 만화로 나타내기, 그림으로 나타내기, 역할극으로 나타내기, 동시로 나타내기, 이야기로 나타내기, 신체 표현하기 등 다양한 방법으로 꾸며 보게 한다.

tip 상상 여행을 하면서 겪는 일이나 생각한 것, 또는 대화한 것 등을 A4 용지에 다양한 방법 즉, 만화, 그림 등으로 꾸며 보게 하고, 각 모듬이 다양한 방법으로 표현한 내용을 발표해 보도록 한다. (토양에서 뿌리로, 뿌리에서 줄기로, 줄기에서 잎으로 ‘보람이’가 겪게된 내용을 표현하도록 한다)



내가 물방울이 되는 상상



빗방울이 되어 하늘에서 내려오는 느낌



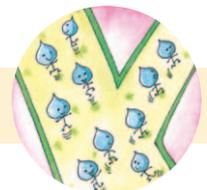
물방울이 양분을 가지고 뿌리로 들어가려고 하는 그림



물방울이 땅 속 양분이 들어있는 배낭을 메고가는 모습



뿌리로 들어온 물이 줄기를 통해 양분을 가지고 이동하는 모습



물이 줄기에서 잎가지로 이동하는 모습



개념 해설

01 * 물은 식물에게 왜 필요할까?

물은 생태계에서 가장 흔한 물질이면서도 중요한 물질이다. 물이 없이는 생물이 존재할 수 없다. 특히 식물의 경우에는 움직일 수가 없기 때문에 분포에 큰 영향을 준다.



물은 대부분의 초본 식물에 있어서 80~90%를 차지하며, 목본의 경우에도 거의 50% 이상을 차지하고 있다. 대부분의 식물에서 각 기관의 50% 이상을 물이 차지하고 있는 것으로 보아 세포의 기본 구조를 유지하는데 물이 필요함을 알 수 있다.

물의 두 번째 중요한 기능은 용매로서의 역할이다. 물은 기체, 무기염류, 당 등이 녹아서 식물로 흡수될 수 있고 다른 세포로 이동할 수 있게 한다. 뿐만 아니라 모든 생화학반응이 일어나기 위해선 기질이 용매인 물에 녹아 있는 용액 상태이어야 한다. 따라서 물은 모든 물질 대사의 반응에 꼭 필요한 물질이다.

또한 물은 광합성과 가수분해 반응과 같은 많은 물질 대사에서 기질로 사용된다. 예를 들면, 씨앗에서는 먼저 아밀라아제가 녹말을 당으로 분해하는데 이때 물이 기질로 사용된다. 광합성에서도 물과 이산화탄소가 화학반응을 한다.

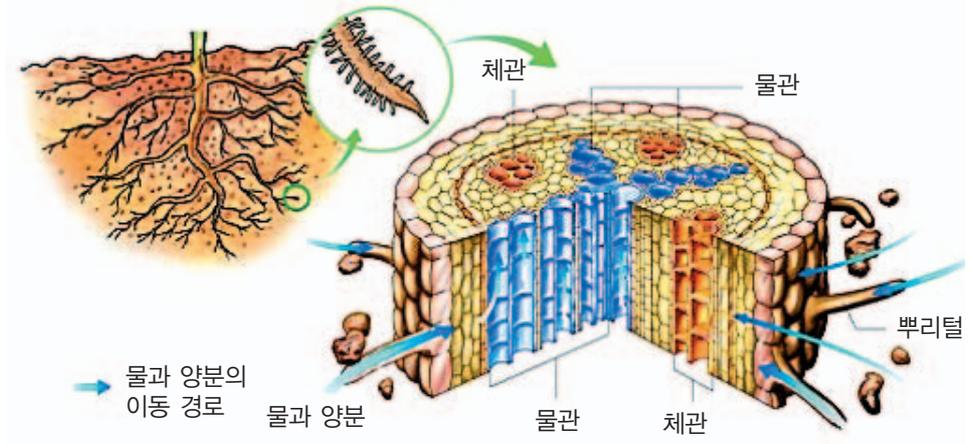
또 다른 중요한 물의 기능은 식물에서 팽압을 유지하는 역할이다. 팽압은 초본 식물을 시들지 않고 꼳꼳이 서 있게 하는 데 필요한 것으로 식물 세포의 성장에 필수적인 요소이다. 팽압이 너무 낮아지면 기공이 닫히게 되며, 결국 광합성 능력이 떨어지게 된다.

생물체에서 물은 주위의 온도 변화에 상관없이 체온을 유지하는 데 기여한다. 물의 온도를 상승시키기 위해서는 다른 물질에 비하여 많은 열량이 필요하다. 따라서 물은 온도 변화에 대하여 완충 효과를 가지게 되고 주위의 온도 변화에 대하여 쉽게 변하지 않는다. 이 때문에 생물은 환경 변화에도 효과적으로 체온을 유지할 수 있게 된다. 또한 물은 다른 물질에 비해 높은 표면 장력을 가지고 있다. 물분자간에 강한 응집력으로 결합되어 있기 때문이다. 그러므로 물 1g이 잎 표면에서 기화되는 데는 적어도 540cal 이상의 열량이 소요된다. 결국 식물은 증산 작용을 통해 무더운 여름의 태양열을 식힐 수 있게 된다.



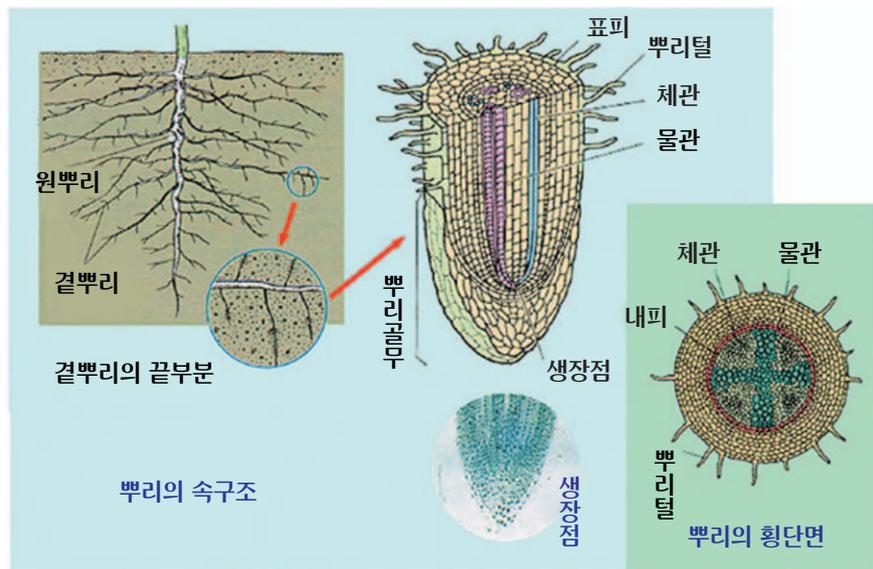


02* 식물은 어디를 통해서 물을 흡수할까?



식물의 뿌리가 물을 흡수하는 과정

식물의 뿌리에는 뿌리털이 많이 있어 표면적을 넓혀 주며 토양에서 물과 무기 양분을 최대한 흡수할 수 있도록 한다. 뿌리털은 뿌리의 표면을 덮는 표피 세포가 길게 늘어난 것이다. 뿌리털의 세포막으로 물이 흡수되는 현상을 삼투현상이라고 한다. 즉 세포막의 농도 차이에 의해 물이 이동 (농도가 낮은 곳 → 높은 곳)하는데, 이것은 뿌리털 속의 물질 농도가 흙 속의 농도보다 더 높기 때문이다. 또한 물이 흡수 될 때 무기 양분도 같이 이온 상태로 흡수되거나 선택적으로 능동 흡수되어 물관을 통해 줄기로 이동한다.





수업 도우미

유도된 공상 활동의 지도 유의점

물방울의 식물 여행 차시 수업은 뿌리를 통해서 흡수된 물이 식물의 몸 속을 이동하는 과정을 유도된 공상 활동을 통해 간접적으로 경험하게 하는 활동이다. 또한 교육과정 상에서 식물체에서 물의 이동은 5학년 1학기 '식물의 잎이 하는 일'에서 증산 작용에 대해 학습함으로써 마무리된다. 그러므로 이 차시의 학습이 너무 물의 이동 경로에 초점이 주어지지 않도록 주의하고, 뿌리의 다양한 모양과 하는 일에 관련된 상상 활동이 이루어지도록 유의한다. 이외에 다음 사항에 주의한다.

- 01 * 잎, 꽃, 열매에 대한 내용은 5학년에서 학습하게 된다. 따라서 이에 대한 내용을 학생들에게 미리 과제로 부여하거나 교사가 안내를 하여 식물의 각 부분이 하는 일을 어느 정도 이해한 후 수업이 시작될 수 있도록 한다.
- 02 * 이 차시는 5, 6 차시가 연차시로 구성되어 있으나 주제를 정하여 연습하고 발표까지 하기에는 시간이 부족하다. 그러므로 미술시간을 활용하여 소품을 만들고, 특별활동 시간에 연습하는 것과 같이 교육과정을 탄력적으로 운영하는 것이 좋다.
- 03 * 학생들 스스로 식물과 관련된 활동 주제를 정하도록 하고, 어려워할 경우에는 예를 제시하도록 한다.
가. 식물의 각 부분(뿌리, 줄기, 잎, 꽃, 열매)의 뽑내기 대회,
나. 물방울의 식물 속 여행
다. 여러 가지 뿌리들(수염뿌리, 곧은 뿌리, 수중뿌리, 저장뿌리 등)의 자기소개,
라. 식물의 각 부분이 자기가 맡은 일을 하지 않을 때 벌어지는 상황 등
- 04 * 모둠별로 다양한 주제를 선정하여 발표할 수 있도록 교사가 지도하도록 한다.
- 05 * 역할극을 통하여 식물도 우리들과 같이 살아 있는 생명체임을 인식하고, 식물을 아끼고 사랑하는 마음을 기르도록 한다.
- 06 * 공상을 활용하는 이점은 다른 방식으로는 도달할 수 없는 곳에 데려갈 수 있다는 점이다. 식물 속을 직접 여행할 수 없으나 공상을 유도해 학생들로 하여금 스스로가 그 식물 속을 여행한다고 상상하도록 한다.
- 07 * 학생들에게 직접적이고 개인적으로 의미있는 경험을 제공하여 식물 수업을 흥미있는 모험으로 변화시킬 수 있다.





참고 자료

01 * 물은 어떻게 중력을 거슬러 식물체 내에서 위로 올라갈 수 있을까?

나무는 가장 밑에 있는 뿌리에서 물을 흡수하여 가장 높은 곳까지 올려야 한다. 세계에서 가장 높은 나무로 기네스북에 올라 있는 미국 레드우드 국립공원의 세쿼이아 나무는 그 높이가 120m에 달한다. 이러한 나무들은 어떻게 가장 높은 곳까지 물을 올려 보낼 수 있는 것일까?

그 이유는 증산 작용, 근압, 모세관 현상, 물 분자의 응집력등이 함께 작용하기 때문이다.

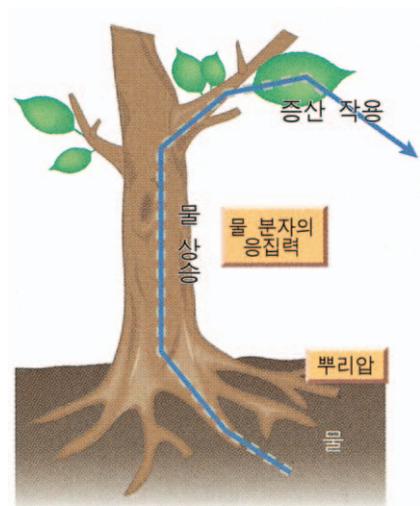


첫째, 증산 작용은 잎에서 기공을 통해 물이 증발하는 현상이다. 물의 증발은 삼투 현상에 의해 뿌리로부터 흡수된 물을 잎으로 이동시키는 힘이 된다.

둘째, 근압(뿌리압)은 뿌리에서 물을 흡수하는 힘이다. 뿌리는 흙과의 농도 차이에 따른 삼투 현상에 의해 물을 흡수하게 된다. 이 때 흡수하는 힘은 줄기를 타고 물을 끌어올리는 힘이 된다.

셋째, 모세관 현상은 줄기를 따라 존재하는 물관 속에서 발생하는 현상으로, 얇은 관을 통해 물을 상승시키는 힘이다. 수조 속에 얇은 관을 세워 놓으면 주위 수면보다 얇은 관 속의 물이 약간 더 상승해 있을 것이다. 관이 얇으면 얇을수록 모세관 현상은 더 커진다.

마지막으로, 물 분자의 응집력은 물분자의 극성에 의한 성질로, 물분자 사이에 서로 끌어당기는 힘을 가리킨다. 물분자의 응집력은 물을 줄기를 통해 잎까지 상승시키는 가장 큰 힘이 된다. 물분자의 수소 원자와 다른 물분자의 산소 원자 사이에는 서로 당기는 아주 강한 힘(수소 결합)이 존재하며, 얇은 물관을 통해 위의 분자가 아래 분자를 끌어당기듯이 물이 상승하게 되는 것이다.



식물이 되어 보기

차 시	5~6/6차시		
교과서	72~73쪽	실험 관찰	54~55쪽

학습목표

- 개념 영역** · 식물의 각 부분들이 하는 일을 말할 수 있다.
- 과정 영역** · 식물의 각 부분이 하는 일을 창의적으로 표현할 수 있다.
- 태도 영역** · 식물이 되어 보는 활동을 통하여 식물을 사랑하고 아끼는 마음을 기를 수 있다.



교과서

식물이 되어 봅시다.

식물에 관한 주제로 역할놀이를 하여 봅시다.

나는 햇빛을 받을게.

누가 뿌리 역할을 할까?

뿌리가 땅 속에 들어갔을 때 어떤 느낌일까?

건강하게 자라기 위해서 뿌리는 어떻게 해야 하지?

내용을 어떻게 꾸밀까?

72

73



학습 개요

01* 식물의 각 부분이 하는 일 정리하기

- 뿌리, 줄기, 잎 꽃, 열매 등의 식물의 각 부분이 하는 일을 조사 정리한다.

02* 활동 주제 정하기

- 활동 주제, 표현 방법, 활동 내용, 역할 분담, 소품 등의 주제를 정한다.

03* 모둠별로 활동 내용을 정하고 연습하기

- 정한 주제를 어떻게 표현할까를 토의하게 한다.
- 결정한 주제와 표현 방법에 따라 소품을 꾸며 연습하게 한다.

04* 발표하기

- 연습한 대로 학급에서 발표한다.
- 발표하는 동안 각 발표 활동을 평가한다.



실험 관찰

식물이 되어 보기

72, 73 쪽

- 식물에 관한 주제를 정하여 역할놀이 해 보기
 - 주제 :

- 친구들과 함께 표현 방법을 생각하여 발표 계획 세워 보기

- 다른 친구들의 역할놀이를 보고 느낀 점 :

- '식물이 되어 보기' 활동을 가장 잘 했다고 생각하는 모둠 :
 - 잘 했다고 생각하는 점 :
 - 우리 모둠과 비교해 볼 때 같은 점과 다른 점 :

- 활동을 하는 동안의 나의 모습

생각해 볼 내용	나의 생각	친구들이 평가한 나의 모습		
내가 맡은 역할은 무엇이었으며, 알맞게 표현하였나요?				
우리 모둠 친구들과 함께 열심히 활동했나요?				

- 활동을 하고 난 후 식물에 대해 바뀐 생각 :

54

55



준비물

▶ 학급 준비물

▼ 마이크



▼ 음악 CD녹음기 등 AV 기구



▶ 모둠별 준비물

▼ 식물이 되어 보기 연극에 필요한 소품



탐구 활동 과정

01 * 식물의 각 부분이 하는 일 정리 하기(전체 활동)

1-1. 뿌리, 줄기, 잎, 꽃, 열매 등의 식물의 각 부분이 하는 일을 조사 정리한다.



이 차시는 연차시로 구성되었으며, 지금까지 식물에 관한 학습을 종합하도록 한다. 식물에는 뿌리, 잎, 줄기, 꽃, 열매가 있으며, 각 부분의 하는 일을 조사 정리하도록 지도한다. 꽃과 열매는 다 학습하지 않았으므로, 생식기관이라는 것을 알게 된 모듬이 조사하여 참고할 수 있도록 한다.

전시될 학습 결과물은 식물 채집한 것, 수업 중 제작한 작품, 보고서, 포트폴리오, 스크랩 등 어떤 것이어도 좋으며, 수업 시작할 때 전시하도록 한다.

뿌리 : 식물의 지지 작용, 물의 흡수 작용, 양분의 저장 작용
줄기 : 물과 양분의 이동 통로

잎 : 증산작용, 광합성 작용
꽃 : 열매나 씨를 만들어 대를 이어간다.
열매 : 씨앗을 만들어 번식한다.



02* 활동 주제 정하기(모둠 활동)

2-1. 활동 주제, 표현 방법, 활동 내용, 역할 분담, 소품을 정한다.



식물의 각 부분이 되어 뽐내기 하는 상황, 물이 식물의 몸 속을 여행하는 상황, 다양한 뿌리들이 자기 소개하는 상황 등의 역할극을 모둠별로 계획하고, 결정한 활동 주제를 발표하게 지도한다.

tip 학생들이 스스로 활동 주제를 정하도록 하여 식물과 관련된 것이면 가능한 한 허용하되, 어려워할 경우에는 예를 제시하도록 한다.

03* 모둠별로 활동 내용을 정하고 연습하기(모둠 활동)

3-1. 결정한 주제를 어떻게 표현할까를 토의하게 한다.



나는 햇빛을 맞을게.

누가 뿌리 역할을 할까?

씨앗이 땅 속에 들어갔을 때 어떤 느낌일까?

정한 주제를 뮤지컬, 연극, 콩트 등 다양한 방법으로 표현하도록 토의를 통해 정해진 후 발표하게 한다.

건강하게 자라기 위해서 뿌리는 어떻게 해야 하지?

내용을 어떻게 꾸밀까?

tip 브레인스토밍을 하여 역할극의 주제에 대한 여러 가지 다양한 자료를 수집하고, 이를 참고로 하여 계획하도록 하는 것이 역할극의 내용을 더욱 교육적으로 만들 수 있다.

3-2. 결정한 주제와 표현 방법에 따라 소품을 꾸며 연습하게 한다.



각 부위의 그림을 그려 모자를 만들어 머리에 쓰고 하거나, 명함카드를 만들어 가슴에 붙이고 한다. 무대 구성에 필요한 것, 즉 의상, 분장 도구, 표현에 쓰이는 소품들을 준비된 것을 중심으로 만들어 연습한다.

tip 모둠에서 계획한 내용에 어울리게 창의적으로 소품을 만들 수 있도록 유도한다. 소품제작이 많은 시간이 소모되지 않도록 한다.

04 * 발표하기(전체 활동)

4-1. 연습한 대로 학급에서 발표하게 한다.



모듬별로 역할놀이를 하도록 교실 환경을 정리하고, 발표 순서를 결정하며, 각 모듬별로 연습한 내용을 최종 점검을 하고, 준비한 소품을 설치하고 분장을 하도록 한다.

tip 각 모듬에서 발표할 때는 다른 모듬에서는 방해가 되지 않도록 조용히 관람하도록 지도한다.

4-2. 발표하는 동안 각 발표 활동을 평가를 하여 반성해 보게 한다(자기평가).

역할극을 발표하는 동안에 다른 모듬은 실험관찰 55쪽의 평가 항목, 즉 소감, 동료평가, 자기평가, 말은 역할에 대한 이해와 표현 정도, 준비와 참여 태도, 활동한 후 식물에 대한 바깥 생각 등에 따라 평가를 하도록 지도한다.

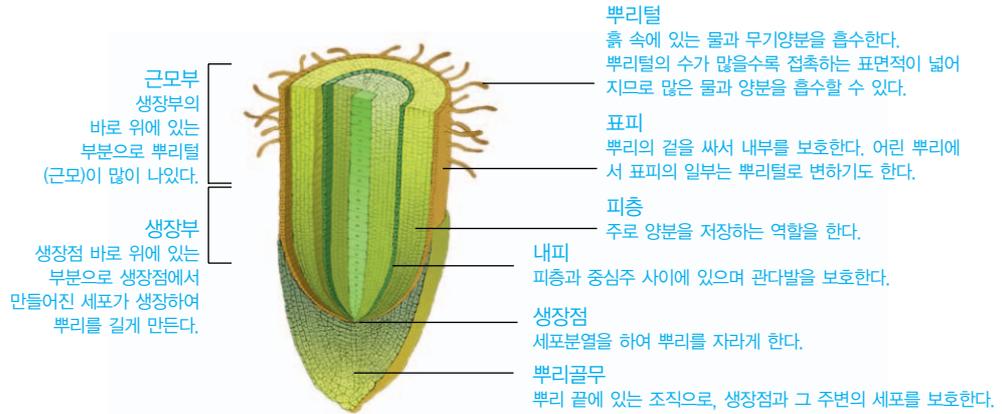


tip 잘했다고 생각하는 점, 우리 모듬과 같은 점, 다른 점을 찾아보도록 지도한다.

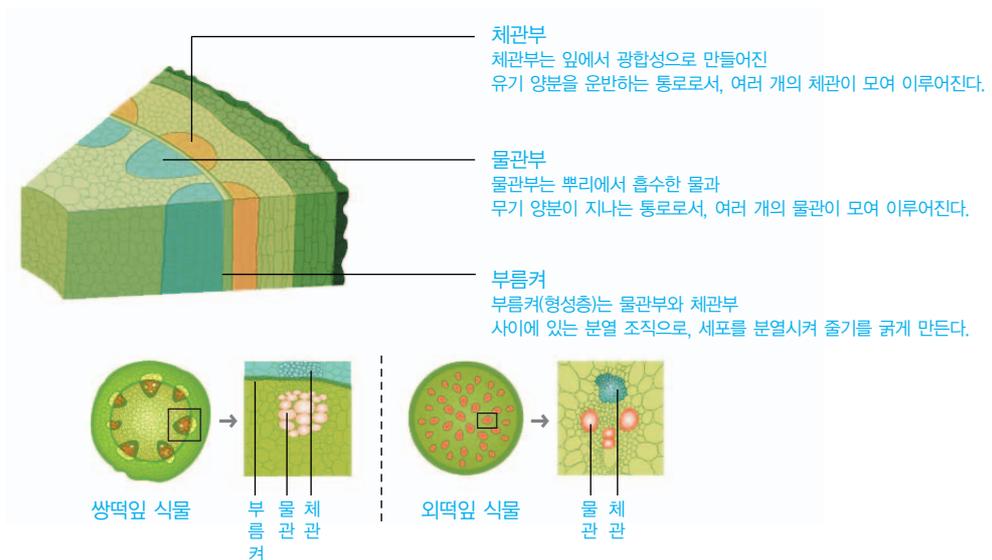


개념 해설

식물의 각 부분이 하는 일에 대하여 알아보시다.

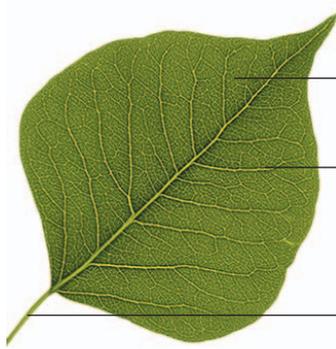


뿌리는 물과 무기양분을 흡수하고 줄기와 이어져 식물체를 지탱한다. 체관을 통해 뿌리로 운반된 양분을 저장하며, 흙 속의 산소를 이용하여 호흡을 하기도 한다.



줄기는 식물체를 지탱하고, 호흡작용을 하며, 물과 양분을 운반하는 통로의 역할을 한다.





잎몸

잎몸은 잎의 가장 중요한 부분으로 햇빛을 받기 쉽도록 모양이 편평하다. 엽록체 때문에 녹색을 띠며, 뒷면에는 많은 기공들이 있다.

잎맥

잎맥은 양분이나 수분이 지나는 통로로 줄기의 관다발과 이어져 있다. 잎맥은 퍼져 있는 모양에 따라 그물맥과 나란히맥으로 나뉜다.

입자루

입자루는 잎몸과 줄기를 연결하는 부분으로 잎몸이 햇빛을 많이 받을 수 있도록 비틀어져 있다.

잎은 광합성을 통해 양분과 산소를 만들고, 증산 작용과 호흡 작용을 한다.



암술

암술은 암술머리, 암술대, 씨방으로 이루어져 있다. 암술머리는 꽃가루가 묻기 쉽도록 보통 끈적끈적하다. 씨방 속에는 밑씨가 있는데, 밑씨는 수정이 되면 자라서 종자가 된다.

수술

수술은 가느다랗고 긴 수술대와 주머니 모양의 꽃밥으로 이루어져 있으며, 꽃밥 속에는 많은 꽃가루가 들어 있다.

꽃잎

꽃잎은 암술과 수술을 감싸서 보호하며, 아름다운 색깔과 모양으로 벌과 나비를 유혹한다. 꽃잎의 수는 식물에 따라 다르며, 꽃잎이 모두 붙어 있는 식물(동꽃)과 서로 떨어져 있는 식물(갈래꽃)로 나뉜다.



꽃받침

꽃받침은 꽃잎의 바깥쪽에서 암술과 수술을 받치고 있다. 위부분은 몇 조각으로 갈라져 있고, 아랫부분은 서로 붙어서 통 모양을 이룬다.

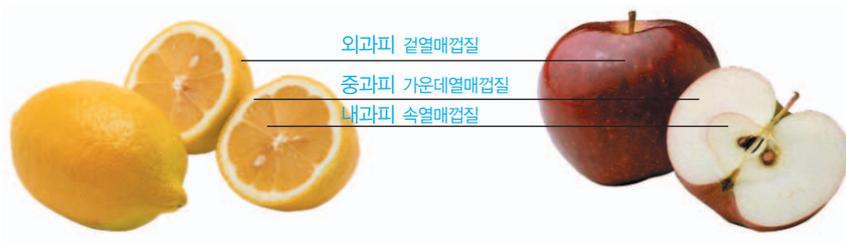


수술

암술

꽃잎
꽃받침

꽃은 씨앗을 맺는 생식기관으로 꽃가루받이에 필요한 암술과 수술, 이들을 보호하는 꽃잎과 꽃받침으로 구성된다.



외과피 겉열매껍질

중과피 가운데열매껍질

내과피 속열매껍질

열매는 암술의 씨방이 자란 것으로, 종자(씨)와 과피(열매껍질)로 이루어져 있다.

- ┌ 참열매 - 씨방이 자란 것 - 감 등
- └ 헛열매 - 꽃받침이 자란 것 - 사과, 배 등
- 꽃자루가 자란 것 - 파인애플, 무화과 등



수업 도우미

역할놀이

01 * 역할놀이의 특성과 장점

역할놀이는 샤프텔(Shasftel) 부부가 처음으로 개발하였다. 그들은 성실함, 정의감, 애정 등 민주적 이상을 교육의 가치로 설정하고 그런 가치를 실현하기 위한 방법으로 학생들을 가르쳤다. 역할놀이는 사회적 집단의 도움으로 개인적 궁지를 벗어나기 위한 수단으로, 여럿이 함께 사회적 문제를 해결하려 할 때, 그리고 그런 문제의 해결에 적용할 민주적 방법의 개발에 도움이 된다.

02 * 역할놀이의 교수 학습 단계

- ① 분위기 높이기
- ② 참여자 결정
- ③ 무대설정
- ④ 참관자 준비
- ⑤ 실연
- ⑥ 토의 및 평가
- ⑦ 재실연
- ⑧ 토의 및 평가
- ⑨ 경험 공유 및 일반화

03 * 식물의 역할놀이 과정



물방울 그리기



부직포에 식물 그리기



소품 만들기



분장하기



연습하기



발표하기



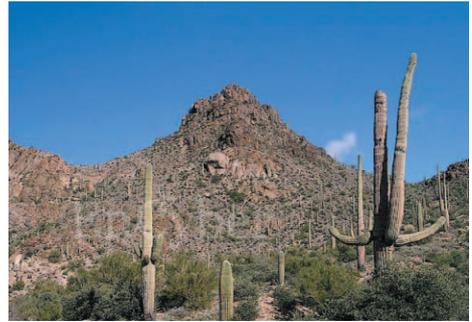
학생 활동

반 | 번 | 이름

환경에 따른 뿌리의 특징에 대하여 생각해 봅시다.



일본 고라 열대식물원



미국 애리조나주 사막

일 년 내내 따뜻하고 비가 풍부하게 내리는 곳에 사는 식물들의 뿌리는 잘 발달되어 있지 않고 빈약하다고 합니다. 비가 충분히 내리므로 물을 흡수하여 공급하는 뿌리가 열심히 일하지 않아도 되기 때문입니다.

그렇다면 일 년 내내 무덥고 비가 거의 내리지 않는 사막에 사는 식물들의 뿌리는 어떨까요? 상상하여 뿌리를 그려보고 왜 그런 뿌리의 모습을 갖게 되었는지와 특징에 대해 설명하시오.

그림	설명

정답 사막 식물은 수목, 관목, 초목 모두 대개 깊은 뿌리를 가지고 있어서, 땅 밑에 축축한 곳까지 뿌리를 뻗는다. 자주개자리의 뿌리는 표면으로부터 39.3m의 깊이에서 발견되었다고 한다. 동물과 마찬가지로 식물도 살아가는 데 많은 물이 필요하므로 땅 밑에서 물을 흡수하기 위해서입니다.



생활과 과학

뿌리의 이용

식물의 뿌리는 식용, 약재, 향신료, 염료 등으로 우리 생활에서 다양하게 이용되고 있다.

01 * 식용으로 이용되는 뿌리 : 고구마, 더덕, 도라지, 당근, 쑥, 잔대, 만삼 등



고구마



더덕



도라지

02 * 약재로 이용되는 뿌리 : 마, 감초, 인삼, 용담, 민들레 등



마



감초



인삼

03 * 향신료로 이용되는 뿌리 : 고추냉이, 생강 등



고추냉이



생강

04 * 염료로 이용되는 뿌리 : 심황(울금), 쪽두서니, 자초 등



심황(울금)



쪽두서니



자초



1 식물은 자신에게 필요한 물을 어떻게 얻습니까?
()

- ① 잎에서 만든다.
- ② 잎에서 흡수한다.
- ③ 뿌리에서 흡수한다.
- ④ 줄기에서 흡수한다.
- ⑤ 열매를 만들어 이용한다.

2 다음 글의 () 안에 알맞은 말을 써 넣으시오.

식물의 뿌리는 생김새에 따라 명아주 뿌리와 같은 ㉠ ()와 곁뿌리, 그리고 강아지풀의 뿌리와 같은 ㉡ ()로 나눌 수 있습니다.

㉠ : () ㉡ : ()

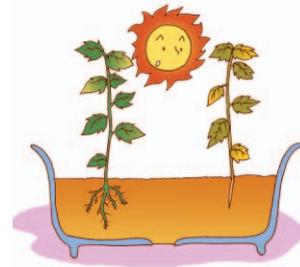
3 다음 신문 기사와 관련된 뿌리의 작용은 무엇입니까?
()

어제 지나간 태풍으로 인해 많은 피해가 발생했습니다. 도로 주변의 가로수들이 강한 바람으로 인해 뿌리째 뽑혀 있습니다. 이렇게 큰 나무들이 쓰러질 정도로 보아 어제 바람의 세기를 짐작할 만합니다.

- ① 흡수 작용
- ② 지지 작용
- ③ 협동 작용
- ④ 휘어짐 작용
- ⑤ 저장 작용

4 뿌리의 저장기능을 알 수 있는 예를 두 가지 써 넣으시오.
()

❖ 다음 그림은 뿌리의 흡수작용을 알아보기 위한 실험입니다. 물음에 답하십시오. (5~6)



5 실험을 꾸밀 때 같게 해야 할 조건과 다르게 해야 할 조건을 써 넣으시오.

- ① 다르게 해야 할 조건 :
- ② 같게 해야 할 조건 (세 가지) :

6 이 실험 결과를 바르게 해석한 것은 무엇입니까?
()

- ① 잎에서 양분을 제대로 공급하지 못했다.
- ② 뿌리는 식물이 쓰러지지 않도록 하는 작용을 한다.
- ③ 줄기를 통해 물과 양분을 흡수한다.
- ④ 뿌리가 없다면 물과 양분을 흡수할 수 없다.
- ⑤ 물이 식물에게 나쁜 영향을 주었다.

❖ 다음 그림은 담쟁이덩굴을 나타낸 것입니다. 물음에 답하십시오. (7~8)



7 위 식물의 뿌리는 어느 것에 속합니까? ()

- ① 버팀 뿌리
- ② 수중 뿌리
- ③ 호흡 뿌리
- ④ 기생 뿌리
- ⑤ 붙음 뿌리

8 여러 가지 모습으로 변형된 뿌리를 보고 알 수 있는 것은 무엇입니까? ()

- ① 식물은 아름다운 것을 좋아한다.
- ② 식물은 환경에 적응하면서 살아간다.
- ③ 뿌리에는 사물을 볼 수 있는 눈이 있다.
- ④ 뿌리는 생각할 수 있는 능력이 있다.
- ⑤ 식물은 자유롭게 움직이며 살아갈 수 있다.

9 알맞은 것끼리 바르게 연결하십시오.

- ㉠ 뿌리 • (가) 물과 양분의 이동 통로
- ㉡ 줄기 • (나) 지지, 흡수, 저장 작용
- ㉢ 잎 • (다) 영양분 생산(광합성) 작용

10 다음 이야기 속의 () 안에 알맞은 말을 써 넣으시오.

어느 날 물방울은 식물의 몸 속을 구경하고 싶어졌다. 물방울은 화분에 물을 줄 때 화분의 흙 속으로 함께 들어갔다. 흙 알갱이 사이사이를 흐르다 보니 끝이 뽀족하고 하얗고 길다란 것들을 만났다. 그것은 (㉠)였다. 물방울은 그 속으로 들어갔다. (㉠)는 물방울을 힘껏 빨아들였고 위에서 끌어당기는 힘에 이끌려 계속해서 위로 위로 올라갔다. (㉡)는 매우 친절하게 물방울을 잎이 있는 곳까지 데려다 주었다.

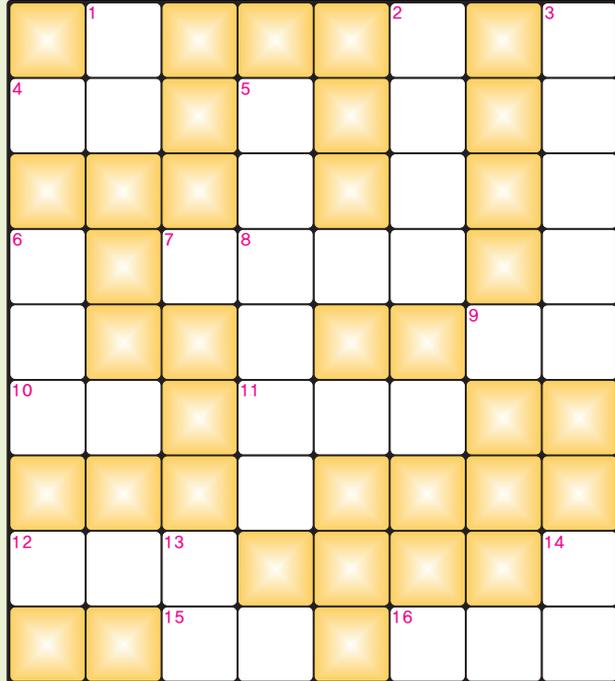
- ㉠ : () ㉡ : ()

11 다음 그림과 같이 옮겨 심은 나무는 주변에 받침대를 해 줄 필요가 있습니다. 그 이유를 뿌리의 역할과 관련하여 설명하십시오.





- 4. 모든 생물이 숨을 쉬며 살아가는데 필요하고, 눈에 보이지 않지만 우리 주변에 있습니다.
- 7. 물과 양분을 빨아들이는 작용. 뿌리가 이것을 하기 때문에 식물이 건강하게 잘 자랄 수 있습니다.
- 9. 쌍떡잎식물의 특징 중 하나는 잎이 ○○맥이라는 점입니다.
- 10. 뿌리의 세 가지 역할 중 하나이며, 식물의 몸이 쓰러지지 않도록 하는 것을 ○○작용이라 합니다.
- 11. 뿌리 부분에 하얀 털처럼 나 있는 것으로 실제 흙 속의 물과 양분을 흡수하는 역할을 합니다.
- 12. 우리나라를 상징하는 꽃. 쌍떡잎식물 중 하나입니다.
- 15. 잎은 가을에 단풍이 들어서 줄기로부터 ○○된다.
- 16. 쌍떡잎식물은 뿌리를 ○○○와 곁뿌리로 구분할 수 있습니다.



- 1. 식물은 뿌리, ○○, 잎으로 이렇게 세 부분으로 나눌 수 있습니다.
- 2. 고구마, 인삼, 당근과 같이 양분을 뿌리에 저장하는 작용으로서 ○○○이라고 합니다.
- 3. 떡잎이 하나 밖에 없는 식물로서 벼, 보리, 대나무 등이 여기에 속하는 식물입니다.
- 5. 외떡잎식물이며, 버팀 뿌리를 가지고 있습니다. 먹을 때 하모니카를 부는 것 같습니다.
- 6. 외떡잎식물. 개의 꼬리 모양을 닮아서 ○○○풀이라 부릅니다.
- 8. 외떡잎식물의 뿌리를 ○○○○라고 부릅니다.
- 13. 식물을 키울 때 흔히 여기에 담아서 기릅니다.
- 14. 이번 단원의 제목입니다. 식물의 ○○





정답 및 해설



단원 종합 평가 정답

1. ③ 2. 원뿌리, 수염뿌리 3. ② 4. 고구마, 인삼, 마, * 감자는 안 됨 5. ① 다르게 해야 할 조건 : 뿌리의 유무 (두 식물 중 한쪽의 뿌리만 제거해야 한다.) ② 같게 해야 할 조건 (세가지) : 식물의 종류, 크기, 잎의 수, 햇빛, 물의 양 등등 6. ④ 7. ⑤ 8. ② 9. ㉠ 나 ㉡가 ㉢다 10. ㉠ : (뿌리) ㉡ : (줄기) 11. 옮겨 심은 나무는 뿌리의 작용인 지지, 흡수, 저장 작용이 잘 되지 못하므로 받침대를 해주어서 뿌리가 자라서 지지 작용을 잘 하도록 도와주는 것이다.



퍼즐 정답

	¹ 줄			² 저	³ 외
⁴ 공	기	⁵ 옥		⁶ 장	⁷ 떡
			수	작	잎
⁸ 강	⁹ 흙	¹⁰ 수	작	용	식
아		염			그
¹¹ 지	지	¹² 뿌	리	털	
		리			
¹³ 무	궁	¹⁴ 화			¹⁵ 뿌
		¹⁶ 분	리	¹⁷ 원	뿌
				리	