

학습개요

1. 현미경 사용 방법 확인하기



2. 프레파라트 만들기



3. 기공 관찰하기



4. 관찰 결과 정리하기

- 현미경의 각 부분의 명칭, 주요 기능, 사용 방법 익히기

- 닭의장풀 등 식물의 잎을 이용하여 프레파라트 만들기

- 기공 관찰하기

- 기공의 모양과 하는 일 알기



실험 관찰



한글검으로 일 문법하기

2회 < 99회 >

❶ 한글검으로 일 문법하기

1. 날짜 : _____

2. 날씨 : < 예 > < 초봄 > < 가을 > < >

< 바람의 세기 >

3. 문리를 : _____

4. 관철할 때의 주의점 : _____

5. 관철 내용 : _____

()일의 앞면. ()대
()일의 뒷면. ()대

· 식물 이름 : _____

· 특 징 : _____

2회

99

2회 < 99회 >

❖ 한미결의 사용 방법을 알아봅시다.

- ① 눈렌즈를 돌려서 눈렌즈 렌즈를 맞춘 다음, 조인 조절을 조절하여 빛이 들어옵니다.
- ② OBJECTIVE 렌즈를 선택합니다.
(조인 조절을 조절합니다.)
- ③ 렌즈를 돌려서 슬라이드 표본을 올려서 광원 다음 조인 조절을 돌려서 표본이 렌즈 아래에 들어옵니다.
- ④ 일단 렌즈를 돌려놓으면, 이때 LENS에 있는 뚜껑을 열어 빛이 들어옵니다.

❖ **프테라리드 만들기**



① 양면테이프를 접착제로 붙여준다.



② 양면 테이프를 접착제로 붙여준다. 그리고 스코틀랜드를 붙여준다. 한 번을 붙여준다. 그리고 접착제를 붙인다.



③ 양면 테이프를 접착제로 붙여준다. 그리고 접착제를 붙인다.



④ 양면테이프를 접착제로 붙여준다. 그리고 접착제를 붙인다. 그리고 접착제를 붙인다.

❖ 이 단계를 학습을 평가하여 봅시다.

관 측	학 무 령 령	보 통	부 능
실험 활동에 적극적으로 참여하였나?			
변이형을 다르게 사용할 수 있는가?			

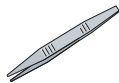
❖ 이 단계를 통해 알게 된 것과 더 공부하고 싶은 것은 무엇입니까?

- 이 단계를 통해 알게 된 것 :
- 더 공부하고 싶은 것 :

준비물

현미경 (1대/모둠)

기공을 관찰할 때 사용한다.



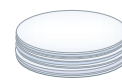
핀셋
(2개/모둠)



스포이트
(2개/모둠)



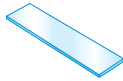
페트리 접시
(1개/모둠)



거름종이
(2장/모둠)

슬라이드 글라스(4개/
모둠)

프레파라트를 만들 때 사용
한다.



커버 글라스(1개/모둠)

프레파라트를 만들 때 사용
한다.



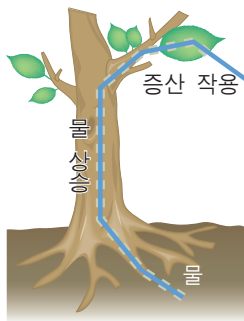
봉숭아, 닭의장풀, 베고니아,
자주 달개비 (여러 장/모둠)

잎을 고를 때 나이가 든 거친 잎은 좋
지 않다. 되도록 연하고 어린 잎을 고
르는 것이 기공 관찰에 유리하다. 닭의
장풀의 잎이 기공 관찰에 아주 좋다.

탐구 활동 과정

◆ 현미경 사용방법 확인하기(전체활동)

- 3, 4차시의 실험 결과로부터 잎의 어느 부분에서
물이 공기 중으로 빠져 나갈지 생각해 보자.

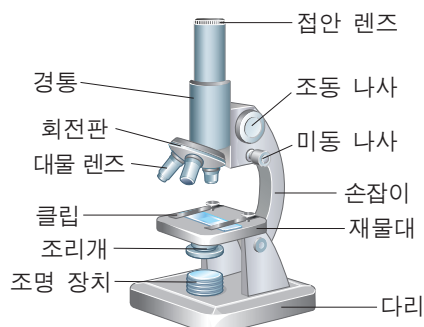


- 잎에서 물이 증발
하는 현상
- 주로 잎의 기공을
통해 일어남

• 3, 4차시의 실험 결과 식물체에
서는 잎의 수가 많을수록 물이
많이 빠져 나간다. 그러므로 식
물체의 잎에서 물이 빠져 나가는
것이라고 짐작할 수 있다.

- 교과서 68쪽, 실험 관찰 47쪽을 보면서 현미경의
각 부분의 명칭과 주요 기능 및 사용법에 대해 알아
보자.

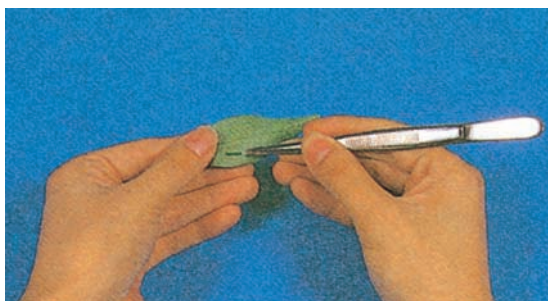
- 현미경의 각 부분의 명칭과
주요 기능 및 사용법에 대해
서는 보조 자료의 수업 도우
미를 참고한다





◆ 프레파라트 만들기(모둠활동)

1. 닭의장풀(달개비) 또는 다른 식물의 잎의 뒷면 표피 조각을 칼로 잘라 5mm 정도의 정사각형 모양을 만들자.

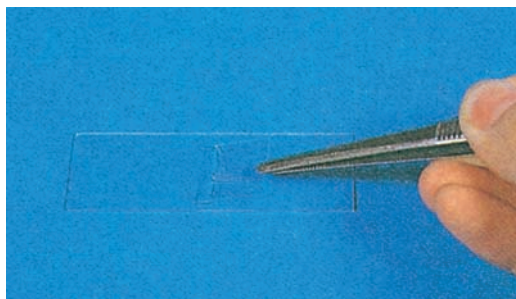


〈표피를 벗기는 방법〉

- 칼로 잎의 뒷면에 ㄷ 모양으로 잘라 모서리를 핀셋으로 잡고 벗겨내는 방법
- 옆으로 찢어서 투명한 부분을 벗겨내는 방법
- 잎의 뒷면에 투명 매니큐어를 발라 뜯어내는 방법 (이 방법은 기공이 열려 있는 모습은 잘 볼 수 있지만 실제 모습과 다소 차이가 있다.)
- 닭의장풀의 경우 잎의 앞면 표피와 뒷면 표피 모두에서 기공을 발견할 수 있다. 그러나 잎의 뒷면에 그 수가 좀 더 많다.
- 식물에 따라 잎의 뒷면에만 기공이 발달한 경우도 있다.(보조자료 42쪽 참조)

2. 벗긴 잎의 표피를 슬라이드 글라스 위에 올려놓은 다음 스포이트로 물을 한 방울 떨어뜨려 표피가 퍼지게 한 후 커버 글라스를 비스듬히 대고 덮자.

- 커버 글라스의 한쪽 면을 먼저 받침 유리에 댄 다음 공기 방울이 생기지 않도록 천천히 각도를 좁히면서 덮어야 뚜렷한 상을 얻을 수 있다.



3. 거름종이로 커버 글라스 근처의 물을 없애자.





◆ 기공 관찰하기(모둠활동)

1. 만든 잎의 표피 세포를 재물대 위에 올려놓고 현미경으로 관찰하자.



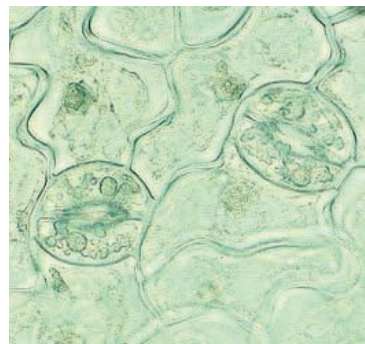
- 현미경을 관찰할 때 저배율에서 고배율로 관찰한다.
- 기공은 100배 정도의 배율에서 관찰할 수 있으나 400배 정도에서 더 자세히 관찰하는 것이 좋다.

2. 실험 관찰 46쪽에 현미경으로 관찰한 잎의 기공 모습을 그려 보자.

- 학생들은 무엇을 관찰하는지 모르는 경우가 많으므로 관찰하고자 하는 것이 식물체 내의 물이 빠져 나가는 곳, 즉 기공이라는 것을 알게 한다.
- 이 때, 학생들에게 기공이 열려 있는지 닫혀 있는지 질문을 하면 주의를 유도할 수 있다.



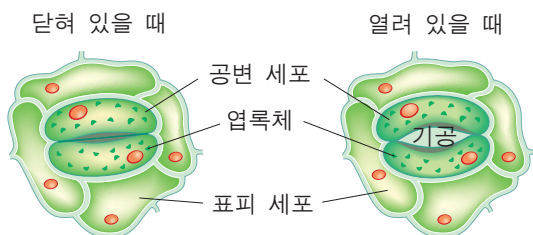
〈닫힌 기공〉



〈열린 기공〉

◆ 관찰 결과 정리하기(전체활동)

1. 관찰한 잎의 기공 모양을 이야기해 보자.



- 학생들이 조리퐁 같다고 이야기하는 부분의 중심, 즉 공변 세포 사이가 기공임을 알게 한다.
- 학생들은 아직 '세포'에 대해 배운 적이 없다는 점을 기억한다.

- 기공은 식물 내의 물이 수증기로 변해 빠져 나가는 증산작용이 일어나는 곳이다.

2. 기공이 하는 일을 이야기해 보자.



정 리

1. 기공이 하는 일

뿌리에서 올라온 물이 식물의 체내에서 일부 이용되고 나머지는 기공을 통해 빠져 나간다.

2. 기공의 모양

일반적으로 쌍떡잎식물은 기공이 콩팥 모양이고, 외떡잎식물은 아령을 두 개 겹쳐 놓은 모양이다.(자세한 내용은 보조 자료를 참고할 것)

3. 기공의 분포

기공은 주로 잎의 뒷면에 많으며, 식물에 따라 그 분포가 다르다.



평 가

1. 기공이 하는 일에 대해 말해 보자. (서술형 평가 가능)

2. 프레파라트를 잘 만들 수 있는가? (관찰 평가 가능)

3. 현미경 사용법을 알고 기공을 관찰할 수 있는가? (관찰 평가 가능)

정답 1. 뿌리에서 올라온 물이 식물의 체내에서 일부 이용되고 나머지는 기공을 통해 빠져 나간다.

2. <채점 기준>

(상) 프레파라트 만드는 순서가 올바르며 기포가 들어가지 않도록 만든다.

(중) 프레파라트 만드는 순서가 올바르지만 표피가 퍼져 있지 않고 기포가 들어 있다.

(하) 프레파라트를 만들지 못한다.

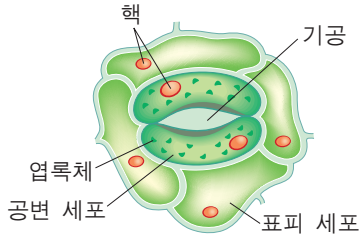
3. <채점 기준>

(상) 현미경 사용법을 알고 있으며 초점을 맞추어 기공을 잘 관찰할 수 있다.

(중) 현미경 사용법은 알고 있지만 초점을 맞출 수 없어 기공을 관찰할 수 없다.

(하) 현미경의 사용법이 올바르지 않다.

1. 기공이란 무엇인가?

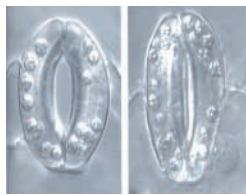


기공(氣孔, stomata)이란 두 개의 공변 세포 사이의 공기가 드나드는 구멍 즉, 식물 체내와 외부 대기 사이의 가스 교환이 이루어지는 곳이다.

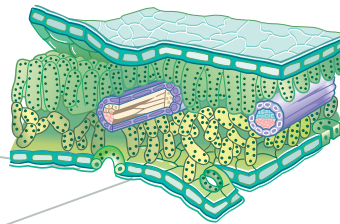
2. 기공은 앞에만 존재하는가?

기공은 앞에만 존재하는 것이 아니라 꽃이나 줄기를 포함하여 대기에 노출된 대부분 부위에 위치하고 있다. 기공의 빈도와 분포는 식물의 종, 잎의 위치, 엽색체 수, 생장 조건과 같은 여러 요인들에 따라 다르며, 1mm^2 당 보통 20~400개 정도이고 많게는 1000개 이상까지 존재하기도 한다. 기공이 주로 잎의 뒷면에 많은 까닭은 햇빛이나 비 등을 직접 받지 않고 내부 상태에 따라 기공의 열고 닫힘을 조절하기 위함이다. 그러나 물에 떠서 사는 식물의 경우는 잎의 앞면에 기공이 주로 분포하기도 한다.

3. 기공이 하는 일은 무엇인가?



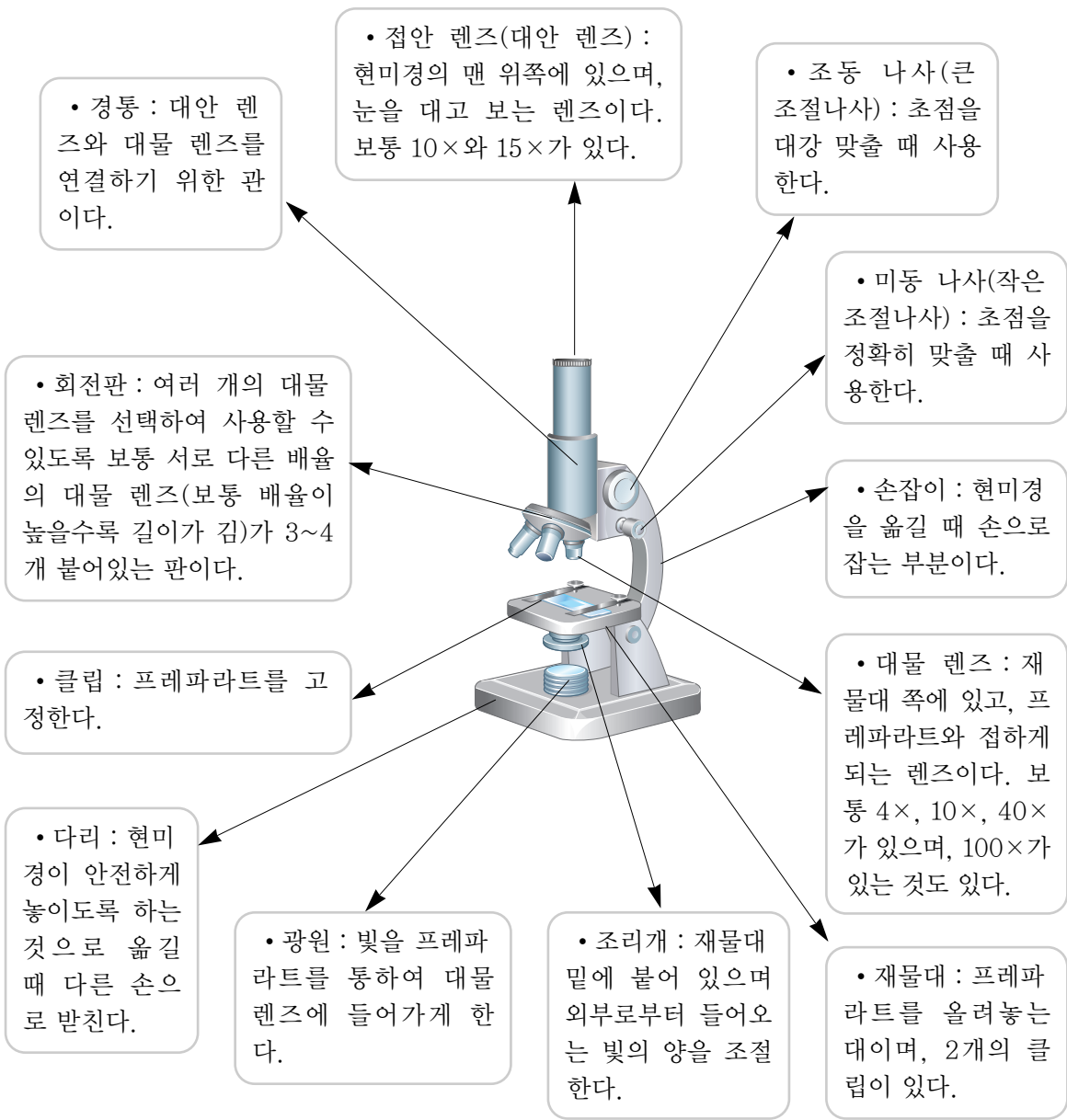
〈기공의 개폐〉



〈잎의 단면〉

식물체가 뿌리를 통해 흡수한 물을 수증기 형태로 공기 중으로 내보내는 증산 작용과 광합성의 결과 만들어진 산소를 내보내고 공기 중의 이산화탄소를 받아들이는 기체 교환을 담당한다. 그런데 모든 생물체 내 세포의 주된 구성 성분은 물이다. 식물의 수분 함유량은 높고 대기의 수분 함유량은 상대적으로 낮다. 이러한 이유에서 식물의 앞에서는 이산화탄소의 흡수 촉진과 동시에 수분이 손실되기 쉽다. 세포 표면에는 큐티클층(cuticle layer)이 존재하는데 이는 수분의 이동을 제한하고 산소와 이산화탄소의 이동도 제한한다. 다시 말하면 수분의 손실을 방지하는 동시에 이산화탄소 공급의 차단으로 광합성이 억제된다. 그러나 식물은 광합성을 위한 적절한 이산화탄소 공급을 유지시킬 필요가 있고 동시에 수분의 손실은 효과적으로 방지할 필요가 있다. 따라서 생물학자들은 이런 조건 속에서 식물이 진화적으로 기공을 발달시키게 되었다고 보고하였다.

1. 현미경의 부분별 명칭과 기능은?



※ 현미경의 배율 = 접안 렌즈(대안 렌즈) 배율×대물 렌즈 배율
현미경에 따라 경통을 조절하거나 재물대를 조절하여 초점을 맞출 수 있다.

2. 현미경의 사용법을 자세히 알아봅시다.

1. 완성된 프레파라트를 재물대 위에 올려놓고 클립으로 고정시킨다.



2. 접안 렌즈로 보면서 반사경으로 빛의 양을 조절한다. (전원 장치가 있는 현미경의 경우는 스위치를 켜고 빛의 양을 조절한다.)



3. 저배율에서 고배율로 회전판을 돌리면서 적당한 배율을 찾는다. (먼저 저배율로 상을 찾은 후 고배율로 확대해 보는 것이 좋다.)



4. 현미경을 옆에서 보면서 대물 렌즈가 프레파라트에 거의 닿을 정도로 재물대를 올리거나 경통을 내린다.

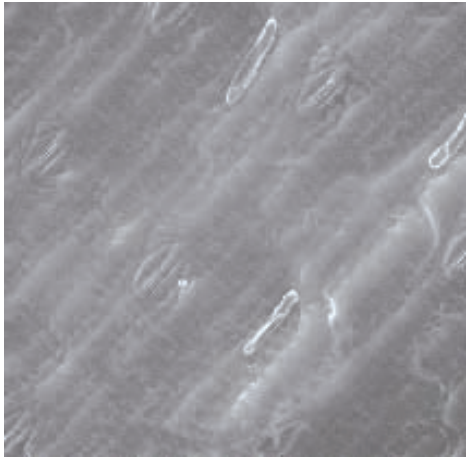


5. 접안 렌즈를 들여다보면서 큰 조절나사로 재물대(또는 경통)의 높이를 조절하여 상을 찾고, 미동 나사로 초점을 정확하게 맞춘 후 관찰을 한다.

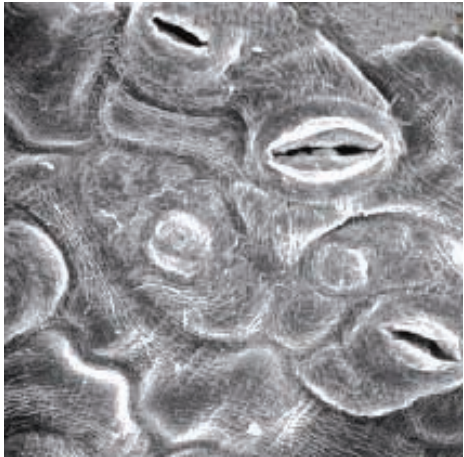


1. 기공의 모양은 모두 같을까?

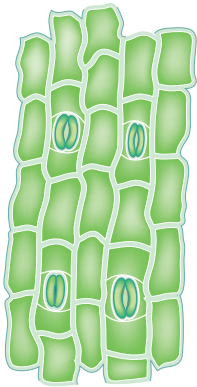
기공의 모양은 이를 둘러싼 공변 세포에 의해 결정되며 공변 세포에는 초본형, 타원형 두 가지 기본 유형이 있다.



〈초본형〉

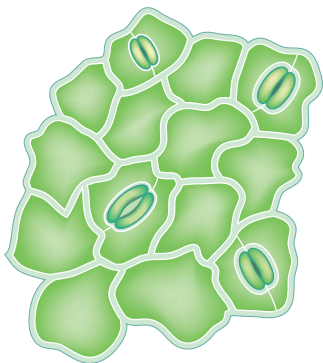


〈타원형〉



초본형은 특정 외떡잎식물에서만 발견되고 세포내 소기관을 포함한다. 아령 모양으로 길쭉히 갈라진 틈 모양의 구멍이 있다.

아령 모양의 공변 세포가 수분 흡수 시 세포의 볼록한 양 말단이 팽창함에 따라中间的 손잡이 부위가 서로 나란하게 떨어져 구멍이 넓어진다.



타원형은 대부분 식물에서 무작위적으로 산재되어 있으며 원형 모양이며 열린 모양이 타원형(콩팥 모양)이다.

공변 세포의 미세 섬유는 배쪽 중심에서 방사상으로 펼쳐져 있다. 또 다른 미세 섬유가 배쪽의 두꺼운 벽에 배열되어 있어 배쪽을 따라서 일어나는 팽창을 억제한다.

2. 식물마다 기공의 수가 똑같은가?

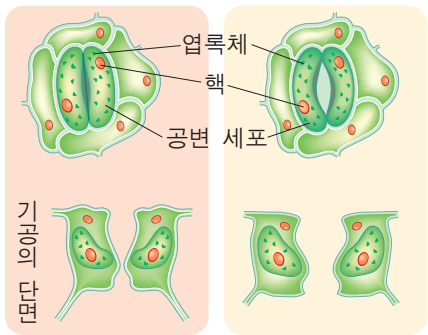
대부분의 속씨식물의 경우 기공의 분포는 식물에 따라 다르게 나타난다. 일반적으로 기공수는 보리의 경우 1mm^2 당 85개, 해바라기 175개, 그리고 보리수 370개 가량으로 나무에 따라 큰 차이가 있다. 또 식물에 따라 기공이 잎의 앞면에 거의 없는 것이 있는가 하면 제라늄은 앞면에도 기공이 분포한다. 그리고 해바라기, 양파, 보리, 옥수수과 같이 양쪽 표면에 거의 비슷한 수의 기공을 가지는 것도 있다.

〈잎의 뒷면과 아랫면에서의 기공의 빈도〉

식물	1mm^2 당 기공수(개)	
	앞면	뒷면
외떡잎식물		
양파	175	175
보리	70	85
밀	50	40
쌍떡잎식물		
해바라기	120	175
알파파	169	88
제라늄	29	179
서양칠엽수	—	210
떡갈나무	—	340
보리수	—	370

※ 1mm^2 당 기공수. 단위는 개

3. 기공이 열리고 닫히는 원리

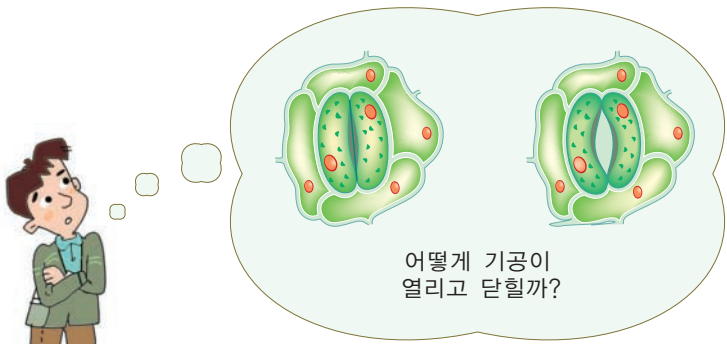


[기공이 닫혔을 때] [기공이 열렸을 때]

기공의 개폐 원리

공변 세포에서 광합성이 일어나면 포도당의 생성으로 농도가 높아지고 삼투압의 원리에 의해 공변 세포는 주위의 세포로부터 수분을 흡수하게 되어 팽압이 높아진다. 기공을 이루는 공변 세포는 기공 쪽의 세포벽이 두껍고, 그 반대 부분의 세포벽은 얇아서 공변 세포가 주위 세포로부터 물을 흡수하여 세포의 팽압이 높아지면, 세포벽이 얇은 부분은 잘 늘어나지만 두꺼운 부분은 늘어나기가 어려우므로, 세포가 활 모양으로 휘어서 기공이 열리게 된다. 반대로 공변 세포의 수분의 양이 줄어들게 되면 팽압이 낮아져 원래 상태로 돌아가 기공이 닫히게 된다.

기공이 열리고 닫히는 모습을 관찰해 봅시다.



실험 방법

- 1. 햇빛을 잘 받고 자란 달개비의 잎을 따서 뒷면 표피를 현미경 아래에서 약 400배 정도의 배율로 기공을 잘 관찰한다.
- 2. 기름종이를 덮개 유리의 가장자리에 대고 물을 흡수해 낸 다음 10%의 NaCl 용액을 한 방울 떨어뜨려 커버 글라스 밑으로 스며들게 한 후 기공을 관찰한다.
- 3. 다시 기름종이로 10% NaCl 용액을 흡수하고 증류수를 떨어뜨려 기공을 관찰한다.

정답 및 해설

10%의 NaCl 용액을 떨어뜨리면 잎의 뒷면 표피에 있는 기공이 닫히고, 증류수를 떨어뜨리면 기공이 열린다.

10%의 NaCl 용액을 떨어뜨리면, 삼투 현상에 의해 잎의 세포들에서 수분이 빠져나오게 되어 공변 세포의 팽압이 낮아지게 되므로 기공이 닫힌다. 반대로 증류수를 떨어뜨리면 삼투 현상에 의해 잎의 세포들이 수분을 흡수하게 되므로 공변 세포의 팽압도 높아져 기공이 열리게 된다.(자세한 기공개폐원리는 42쪽 참고자료 참조)



총괄 평가

- ❶ 다음은 ‘식물의 잎이 하는 일’을 알아보기 위한 실험 과정입니다. 과정을 잘 살펴보고 물음에 답하세요.



실험 하루 전날 은박지로 식물의 잎을 일부 가린다.



은박지로 가린 잎과 가리지 않은 잎을 따서 알코올(에탄올)이 담긴 비커에 넣고 가열한다(중탕).



잎을 꺼내어 물로 깨끗하게 씻는다.



요오드 용액을 떨어뜨려 색의 변화를 관찰한다.

1. 위 실험에서 은박지로 잎을 가리는 이유는?

- ① 식물로 들어가는 공기를 차단하려고
- ② 실험에 사용할 잎이라고 표시하려고
- ③ 식물의 잎이 빛을 받지 못하게 하려고
- ④ 비가 올지 몰라 비를 맞지 않게 하려고
- ⑤ 벌레가 잎을 뜯어 먹지 못하게 하려고

2. 잎을 알코올에 중탕하는 이유는 무엇인지 모두 고르세요.

- ① 엽록소를 녹여 내기 위해
- ② 식물의 잎을 더 오래 보존하기 위해
- ③ 중탕을 해야 잎이 망가지지 않기 때문에
- ④ 알코올을 직접 가열하면 화재의 위험이 있기 때문에
- ⑤ 중탕을 해야 식물의 잎이 더 선명해지기 때문에

3. 실험 결과 식물의 잎에서 만들어진 것은 무엇입니까?

()

4. 식물이 양분을 만들기 위해서는 무엇이 필요합니까?

- ① 바람 ② 공기 ③ 햇빛
- ④ 꽃 ⑤ 열매

5. 그림과 같이 뿌리에서 줄기를 통하여 위로 올라간 물이 어떻게 되는지 알아보는 실험을 하였습니다.



- 위 실험을 통해 알게 된 점을 가장 잘 말한 사람은 누구입니까?

- ① 유진 : 뿌리가 없는 식물은 잘 자라지 못한다.
- ② 동진 : 비닐을 씌워놓으면 식물은 오래 살 수 없다.
- ③ 은경 : 잎의 수가 많을수록 비닐 봉지에는 수증기가 적게 생긴다.
- ④ 병준 : 잎의 수가 적을수록 플라스크의 물은 많이 줄어든다.
- ⑤ 지은 : 뿌리에서 줄기를 통해 올라온 물은 주로 잎을 통해 빠져 나간다.

6. 식물 속에서 이동한 물이 식물체를 빠져나가는 데 영향을 미치는 요인 중 가장 거리가 먼 것을 고르세요.

- ① 햇빛 ② 온도 ③ 습도
④ 투명 비닐의 크기 ⑤ 바람

7. 뿌리에서 흡수한 물이 잎에서 수증기의 상태로 기공을 통하여 공기 중으로 나가는 현상을 무엇이라고 합니까?

()

8. 다음은 식물의 잎을 관찰하기 위해 프레파라트를 만드는 과정입니다. 순서를 바로 잡으세요.

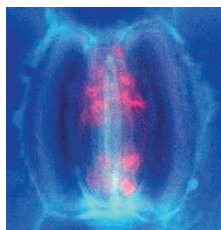
- ① 슬라이드 글라스 위에 표피를 올려놓는다.
② 스포이트로 물을 한 방울 떨어뜨려 표피가 퍼지게 한 후 덮개 유리를 비스듬히 대고 덮는다.
③ 식물의 잎의 뒷면 표피 조각을 칼로 잘라 5mm 정도의 정사각형 모양을 만든다.
④ 거름종이로 덮개 유리 근처의 물을 없앤다.

() → () → () → ()

● 다음 물음에 답하세요 (9~10).

9. 오른쪽 그림은 식물의 잎의 뒷면 표피를 벗겨 현미경으로 관찰한 결과입니다. 무엇을 관찰한 것일까요?

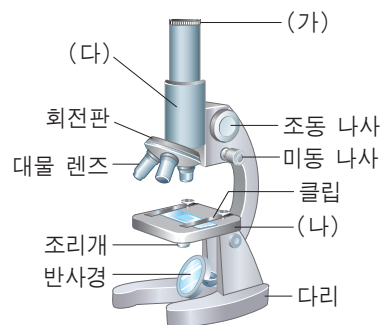
()



10. 9번에서 관찰한 부분이 하는 역할에 대한 설명 중 가장 가까운 것은?

- ① 열매가 생기는 곳
② 식물이 물을 흡수하는 곳
③ 식물이 광합성을 통해 양분을 만드는 곳
④ 잎에서 만들어진 양분을 이동시키는 곳
⑤ 뿌리에서 올라온 물이 밖으로 빠져나가는 곳

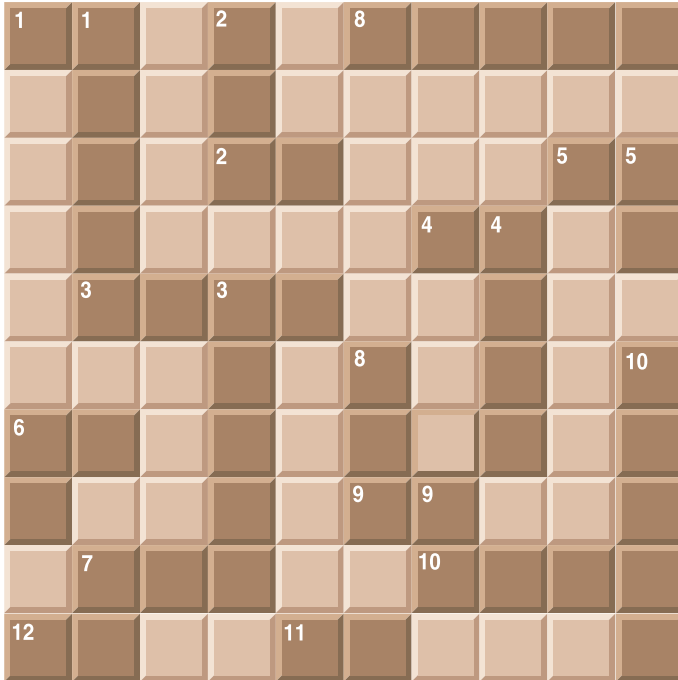
11. 다음은 현미경의 명칭을 나타낸 것입니다. (가)~(다)에 알맞은 명칭을 써 보세요.



12. 다음의 학생들 중 현미경을 가장 바르게 사용한 사람은 누구인가요?

- ① 경찬 : 현미경을 옮길 때 한 손으로 현미경 손잡이를 잡고 옮겼다.
② 민아 : 밝게 보기 위해 현미경을 햇빛이 직접 강하게 비치는 곳에 설치했다.
③ 용대 : 고배율에서 저배율로 회전판을 돌려가면서 관찰했다.
④ 아현 : 현미경을 옆에서 보면서 대물 렌즈가 프레파라트에 닿을 정도로 재물대를 올렸다.
⑤ 한준 : 렌즈에 먼지가 끼어 있는 것 같아 손가락으로 살살 닦아냈다.

날말 퍼즐 가로 열쇠와 세로 열쇠의 문제 맞는 답을 찾아 퍼즐을 풀어 봅시다.



[가로 열쇠]

1. 유리로 된 화학 실험 기구. 바닥이 넓은 원통형이고 액체를 따르는 부분이 있다.
2. 생물이 자라는 것
3. 시약을 옮길 때 사용하는 유리로 된 실험 기구. 손잡이는 고무로 됨
4. 식물의 앞에서 물이 수증기로 되어 빠져 나가는 곳
5. 각 물질의 질량이 그것과 같은 부피를 가진 표준 물질의 질량의 몇 배인가를 나타낸 수치. 4℃ 물 1cm³ 를 1g으로 한다.
6. 대부분의 식물 잎의 색깔
7. 식물의 잎에 들어 있는 색소
8. 현미경 관찰을 위하여 시료를 슬라이드 글라스와 커버 글라스 사이에 넣은 표본
9. 접안 렌즈와 대물 렌즈 사이의 긴 통. 조절나사를 돌리면 재물대 대신 이것이 움직여 초점을 맞추는 현미경도 있다.
10. 식물체 내의 물이 수증기로 변하여 공기

중으로 빠져 나가는 현상

11. 생물의 몸을 구성하는 기본 단위
12. 육상 생물의 경우 잎의 이쪽 면에서 증산 작용이 활발하다.

[세로 열쇠]

1. 슬라이드 글라스 위에 덮는 얇은 유리
2. 식물이 빛을 받아 영양분을 합성하는 작용
3. 석회수를 흐리게 하는 기체
4. 기공의 움직임을 조절하는 곳
5. 알코올은 인화성이 높으므로 직접 가열하지 말고 물이 담긴 비커에 넣어 ○○하여야 한다.
6. 식물이 빛을 받아 합성하는 양분의 이름
8. 눈에 안 보이는 작은 물체를 크게 확대해서 보게 해 주는 도구
9. 아픈 느낌
10. 녹말을 청남색으로 변화시키는 시약

1. ③
2. ①, ④
3. 녹말
4. ③
5. ⑤
6. ④
7. 증산 작용
8. ③, ①, ②, ④
9. 기공
10. ⑤
11. (가) 접안 렌즈, (나) 재물대, (다) 경통
12. ④

퍼즐 정답)

1	비	1	커		2	광		8	프	레	파	라	트		
			버			합									
			글		2	성	장					5	비	5	중
			라						4	기	4	공			탕
		3	스	포	3	이	트					변			
						산		8	현			세		10	요
6	녹	색				화			미			포			오
	말					탄		9	경	9	통				드
		7	엽	록		소				10	증	산	작	용	
12	뒷		면				11	세	포						액