중3 과학 · V 생식과 유전 · 03

세포는 어떻게 같은 유전 정보를 가진 두 세포로 나뉠까?

같은 유전 정보를 나누는 체세포 분열

질문 지도

① 분열 준비	Q1 분열의 역할 → Q2 먼저 복제하는 까닭 → Q3 간기의 활동 → 확인 1~5
② 유전 정보의 분배	Q4 전기·중기·후기·말기 → Q5 염색체 수와 DNA 양 → Q6 세포질 분열 → 확인 6~16
③ 관찰의 근거	Q7 양파 뿌리 끝 → Q8 표본 제작의 순서와 목적 → Q9 한 시야의 여러 세포 → 확인 17~24

한눈정리 → 정답과 해설

먼저 꺼내 올 것

꺼내올 개념	기억할 내용
염색체와 DNA	염색체에는 유전 정보가 담긴 DNA가 있다.
염색 분체	DNA 복제로 생긴 두 부분이다. 두 분체가 붙어 있을 때에는 염색체 하나로 센다.
상동 염색체	부모에게서 하나씩 받아 짝을 이룬 두 염색체다. 한 염색체의 두 분체와 구별한다.
복제와 응축	복제는 DNA의 양을 늘리고, 응축은 구조를 짧고 굵게 만든다.

© 대치동 재우쌤 | 010-9524-4849 | https://leessaem.com/ | https://blog.naver.com/leessaem84
본 자료는 직접 제작한 학습 자료입니다. 개인 학습을 위한 열람·인쇄는 자유롭게 할 수 있으며, 무단 복제·재배포·수정 후 재배포 및 상업적 이용을 금합니다.

Q1 몸이 자라거나 상처가 아물 때 세포 분열은 어떤 일을 할까?

한 줄 답 **새로운 세포를 만들어 몸이 자라게 하고, 손상되거나 수명을 다한 세포를 보충한다.**

용어

용어	쉬운 뜻
체세포 분열	몸을 이루는 세포가 나뉘어, 같은 염색체 수와 유전 정보를 가진 두 세포를 만드는 분열
모세포·딸세포	분열하기 전의 세포가 모세포이고, 분열 결과 생긴 세포가 딸세포다. '딸'은 생물의 성별을 뜻하지 않는다.

비교 **같은 분열도 생물에서 하는 일이 다르다**

상황	세포 분열이 하는 일	생물에서의 의미
어린 동물이나 식물이 자란다.	몸을 이루는 세포 수를 늘린다.	성장
벗겨진 피부의 세포를 새로 채운다.	필요한 세포를 만든다.	재생·보충
아메바 한 개체가 둘로 나뉜다.	하나의 세포에서 두 세포가 생긴다.	두 개체가 되는 생식

다세포 생물은 세포가 두 개 되었다고 생물도 두 개체가 되는 것이 아니다. **한 세포가 한 개체인 아메바**에서는 세포 수의 증가가 개체 수의 증가로 이어진다.

처음 한 세포와 그 뒤 생긴 세포들이 **매번 모두 한 번씩 분열하고, 없어진 세포가 없다면** 세포 수는 다음과 같다.

모든 세포가 분열한 횟수	처음	1회	2회	3회	n회
세포 수	1개	2개	4개	8개	2^n개

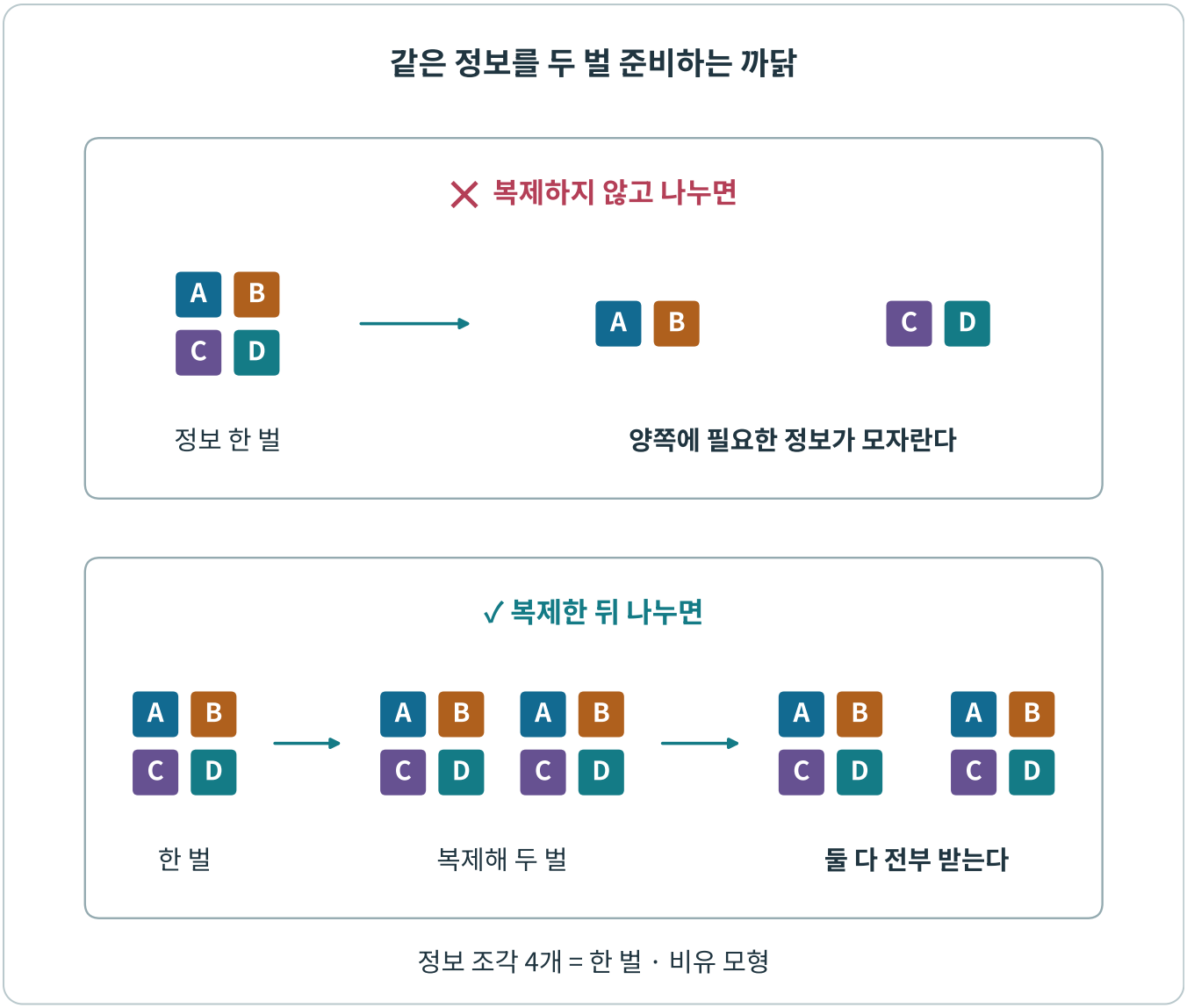
1 → 2 → 4 → 8 … 모든 세포가 한 번씩 분열할 때마다 세포 수가 2배가 된다.

Q2 둘로 나눌 것인데 왜 먼저 DNA를 복제할까?

한 줄 답 **새로 생길 두 세포에 필요한 유전 정보를 각각 빠짐없이 주기 위해서다.**

세포에 있는 유전 정보를 먼저 같은 내용으로 복사한다. 그다음 복제된 정보를 양쪽에 나누어 주면, 두 딸세포가 각각 모세포와 같은 정보를 받는다.

그림 1 정보를 나누기 전에 같은 내용으로 복제한다



✕ 복제 없이 나누기: 두 세포가 각각 필요한 정보 전부를 갖출 수 없다.

✓ 복제 후 나누기: 두 세포가 각각 필요한 정보 전부를 받는다.

쉽게 생각하면

정보를 반쪽씩 주는 것이 아니라, 같은 정보를 두 벌 준비해 한 벌씩 준다.

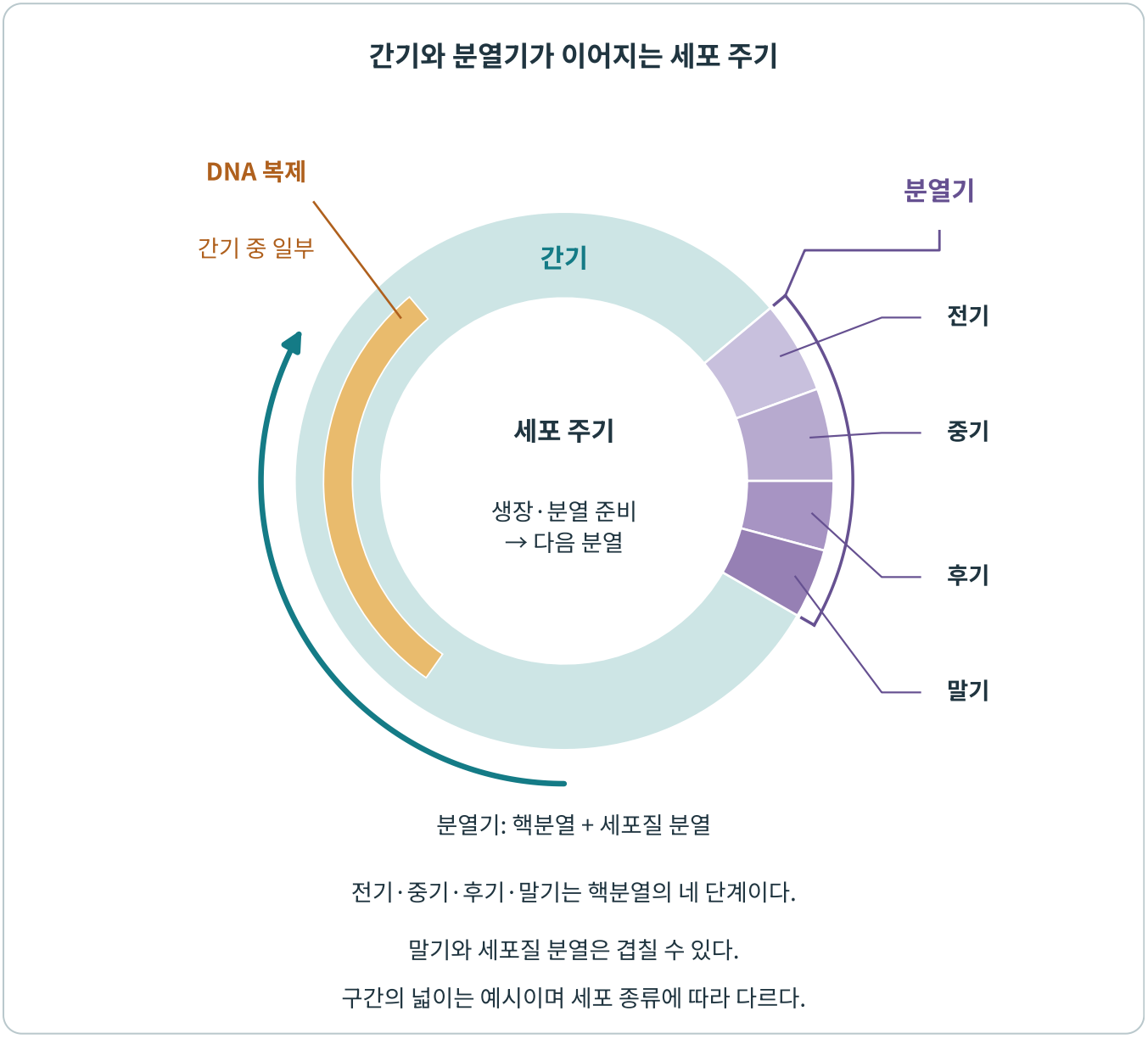
Q3 간기에는 분열하지 않으니 세포가 쉬고 있는 걸까?

한 줄 답 **아니다. 간기에는 세포가 자라고 생명 활동을 하며, 다음 분열을 준비한다. DNA 복제도 간기에 일어난다.**

용어

용어	쉬운 뜻
세포 주기	한 세포가 분열을 마친 뒤 자라서 다시 분열을 마치기까지의 과정
간기	분열과 다음 분열 사이에 세포가 자라고 분열을 준비하는 시기
분열기	핵과 세포질이 나뉘어 두 딸세포가 만들어지는 시기

그림 2 간기와 분열기가 이어지는 세포 주기



분열기: 핵분열 + 세포질 분열

전기·중기·후기·말기는 핵분열의 네 단계이다.

말기와 세포질 분열은 겹칠 수 있다.

구간의 넓이는 예시이며 세포 종류에 따라 다르다.

과정 간기 안에서도 DNA 양은 달라진다

DNA 양은 **복제 전 한 세포의 양을 1**로 나타냈다.

시기	하는 일	세포 한 개의 DNA 양
간기 중 복제 전	자라며 생명 활동을 한다.	1
간기 중 DNA를 복제하는 동안	같은 유전 정보를 복사한다.	1 → 2
간기 중 복제를 마친 뒤	분열에 필요한 준비를 마무리한다.	2

간기 내내 DNA를 계속 복제하는 것은 아니다. 간기의 일부 기간에 복제하며, 복제가 끝나도 바로 두 세포로 갈라지는 것은 아니다.

주의

- ✗ 간기에는 염색체가 뚜렷하게 보이지 않으므로 DNA도 없다.
- ✓ DNA가 들어 있는 구조가 가늘게 풀려 있어 개별 염색체를 구별하기 어렵다. 유전 물질이 사라진 것은 아니다.

확인 문제 1 1~5번

1 다음 상황을 **성장 / 재생·보충 / 생식** 중 알맞은 말과 연결하자.

상황	하는 일
가. 식물의 몸을 이루는 세포 수가 늘어나 식물이 자란다.	
나. 피부에서 없어진 세포를 새 세포로 채운다.	
다. 아메바 한 개체가 나뉘어 두 개체가 된다.	

2 세포가 분열하기 전에 DNA를 복제하는 까닭으로 가장 알맞은 것은?

① DNA를 없애 세포 안을 비우기 위해서다.

② 각 딸세포에 필요한 유전 정보를 빠짐없이 전달하기 위해서다.

③ 두 딸세포의 유전 정보를 서로 다르게 만들기 위해서다.

④ 세포 수를 늘리지 않고 세포 하나만 계속 크게 만들기 위해서다.

3 옳으면 O, 옳지 않으면 X를 쓰자.

문장	O / X
가. 간기에는 세포가 자라고 생명 활동을 한다.	
나. 간기에는 처음부터 끝까지 계속 DNA를 복제한다.	

4 다음 일을 정상적인 분열에서 일어나는 순서대로 쓰자.

기호	일어나는 일
가	DNA의 유전 정보를 같은 내용으로 복사한다.
나	세포질 분열을 마쳐 두 딸세포가 된다.
다	복제된 유전 정보를 양쪽으로 나눈다.

답: _____ → _____ → _____

5 분열을 준비하는 한 세포의 DNA 양이 상댓값 3에서 6으로 늘었다. 이 변화가 일어나는 시기는?

① 간기 중 DNA 복제 시기

② 두 딸세포가 만들어진 직후

③ 세포가 생명 활동을 모두 멈춘 시기

④ 이미 나뉜 두 딸세포가 다시 붙는 시기

Q4 염색체가 가운데 모였다가 양쪽으로 갈라지는 까닭은 무엇일까?

한 줄 답 **염색체를 가운데에 가지런히 배열한 뒤 두 분체를 반대쪽으로 나누어, 양쪽에 같은 유전 정보를 고르게 보내기 위해서다.**

가운데에 배열된 각 염색체의 두 분체에는 서로 반대쪽에서 뻗어 온 방추사가 연결되어 있다.

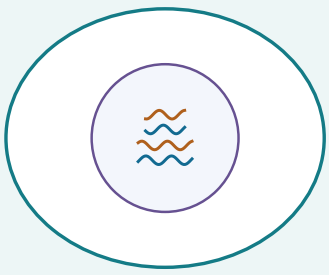
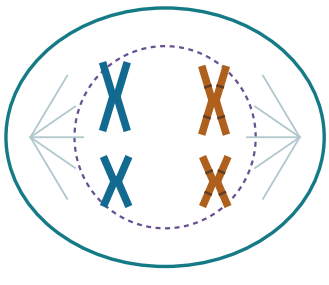
용어

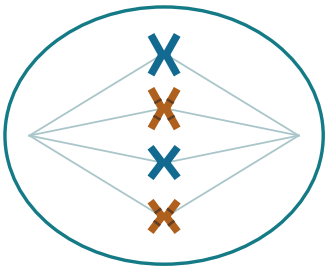
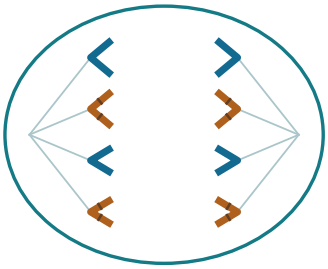
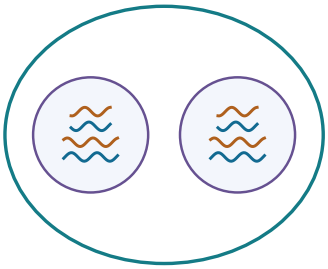
용어	쉬운 뜻
핵분열	유전 물질을 양쪽으로 나누어 두 핵을 만드는 과정
핵막	핵을 둘러싸는 막
방추사	분열할 때 염색체에 붙어, 염색체를 이동시키는 데 관여하는 실 모양 구조
세포질 분열	세포질이 나뉘어 두 세포가 되는 과정

그림 3 **준비한 정보를 양쪽에 나누는 과정**

과정 **단계 이름은 염색체가 하는 일과 함께 기억하자**

그림의 **보라색 원은 핵막**, 염색체 쪽으로 뻗은 **옅은 실 모양 선은 방추사**이다.

단계 그림	염색체가 하는 일·달라지는 것	그림·사진에서 찾을 단서
간기 	DNA를 복제하고 분열을 준비한다.	핵이 보이지만 개별 염색체는 뚜렷하지 않다.
전기 	염색체가 응축되어 뚜렷해진다. 핵막이 사라지고 방추사가 형성된다.	짧고 굵은 염색체가 나타나지만 가운데에 가지런히 배열되지는 않았다.

단계 그림	염색체가 하는 일·달라지는 것	그림·사진에서 찾을 단서
중기 	염색체가 세포 가운데에 배열된다. 방추사가 염색체에 붙어 있다.	가운데 배열. **염색체가 가장 뚜렷해 수와 모양을 관찰하기 좋다.**
후기 	각 염색체의 두 염색 분체가 분리되어 세포의 양쪽 끝으로 이동한다.	서로 멀어지는 두 무리
말기 	양쪽 유전 물질 주위에 핵막이 다시 생기고, 염색체는 풀어진다. **방추사가 사라진다.**	새로 만들어지는 두 핵

핵분열은 **전기 → 중기 → 후기 → 말기**로 구분한다. 간기는 핵분열의 네 단계에 넣지 않는다. 이 변화는 실제로 이어져 일어나며, **말기에는 세포질 분열도 함께 진행될 수 있다.**

판별 **모양을 보고 무엇까지 말할 수 있나?**

관찰한 단서	판단
X자 염색체가 보인다.	복제·응축된 모습이다. 이것만으로 중기라고 정할 수는 없다.
X자 염색체들이 세포 가운데에 배열되어 있다.	중기를 판단할 근거가 된다.
두 염색 분체가 갈라져 양쪽 끝으로 이동한다.	후기이다. 갈라진 각각은 이제 염색체 하나로 센다.

주의

- ✗ 체세포 분열에서는 어머니 유래 염색체가 한쪽으로, 아버지 유래 염색체가 다른 쪽으로 간다.
- ✓ **각 염색체의 두 분체가 나뉜다.** 그래서 두 딸세포는 각각 어머니 유래와 아버지 유래의 염색체를 모두 받는다.

쉽게 생각하면

전기 '뚜렷해짐' → 중기 '가운데' → 후기 '양쪽으로' → 말기 '새 핵'. 그림의 위아래 방향보다 염색체가 하는 일을 보자.

Q5 DNA가 두 배가 되었는데 딸세포의 염색체 수는 왜 그대로일까?

한 줄 답 **복제해도 붙어 있는 두 분체는 염색체 하나로 세고, 분열할 때 두 분체를 양쪽에 하나씩 나누어 주기 때문이다.**

다음은 **복제 전 염색체가 4개인 한 세포**의 모형이다. DNA 양은 그 세포의 복제 전 양을 1로 나타냈다.

그림 4 붙어 있을 때와 갈라졌을 때를 구별해 센다

염색체는 붙어 있는지부터 보고 센다

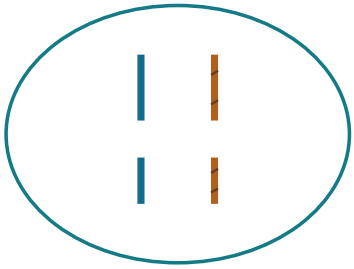


염색체 1개 | **염색체 1개** | **염색체 2개**

염색 분체 2개

아래의 수와 양은 모두 세포 한 개를 기준으로 한다.

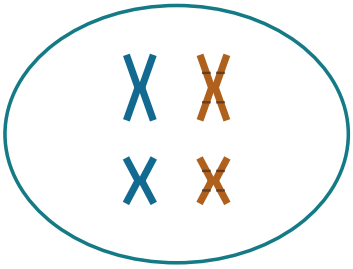
A 복제 전



염색체 4개

DNA 양 1

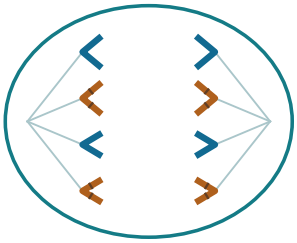
B 복제 후



염색체 4개

DNA 양 2

C 후기



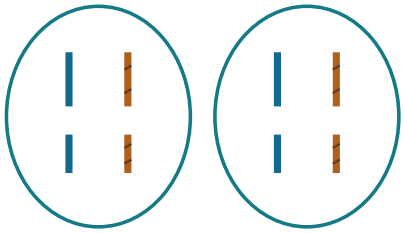
V자 하나 = 염색체 1개

한쪽 4개 + 한쪽 4개

염색체: 세포 전체 8개

DNA 양 2

D 분열 완료



딸세포 한 개를 보면

염색체 4개

DNA 양 1

개수를 보이려고 막대로 단순화했다. 실제 모습과 다르다.

추적 세는 범위를 먼저 정하자

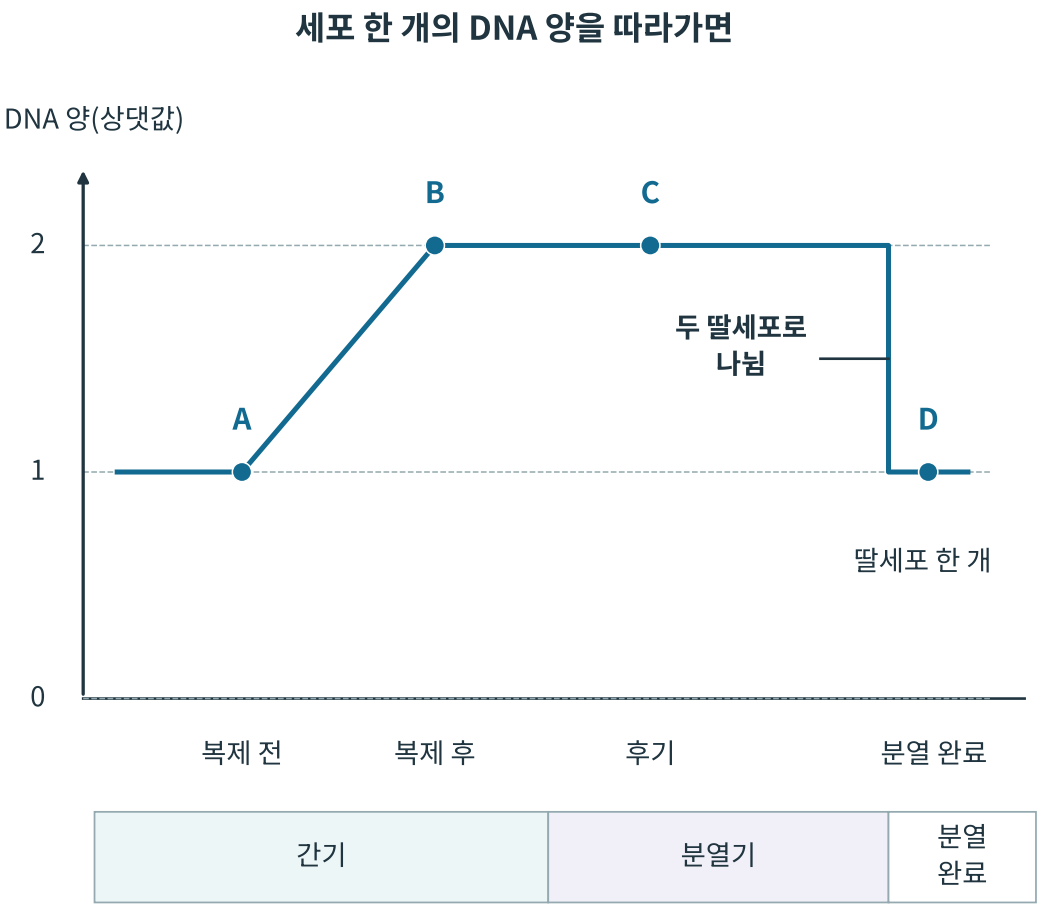
시점	전체 세포 수	세포 한 개의 염색체 수	세포 한 개의 DNA 양
A 복제 전	1개	4개	1
B 복제 후	1개	4개	2
C 후기	1개	**전체 8개**	2
D 분열 완료	2개	**각 딸세포 4개**	**각 딸세포 1**

B에서는 두 분체가 붙어 있다. C에서는 분체가 분리됐지만 세포질 분열은 아직 완료되지 않았다. D는 세포질 분열까지 마친 뒤이다.

후기의 한 세포 안에는 양쪽에 4개씩, 합하여 8개의 염색체가 있다. **한쪽에 모인 4개**가 나중에 **딸세포 한 개**로 들어간다.

'체세포 분열 전후에 염색체 수가 같다'는 말은 **모세포 한 개와 분열을 마친 딸세포 한 개**를 비교하는 말이다. 분열 도중인 한 세포 전체의 개수와 섞지 말자.

그림 5 세포 한 개를 기준으로 한 DNA 양



구간 길이는 실제 시간 비율이 아님 · D는 딸세포 한 개

비교 **DNA 양이 줄었다는 말의 기준**

비교할 대상	DNA 양	이유
분열을 마치기 전 한 세포 전체	2	복제한 DNA를 아직 한 세포가 가지고 있다.
분열을 마친 뒤 딸세포 한 개	1	복제한 DNA를 두 세포가 나누어 받았다.
분열을 마친 뒤 두 딸세포를 합친 것	1 + 1 = 2	나누어졌을 뿐, DNA가 절반 사라진 것이 아니다.

사람도 같은 원리다. **복제 전 모세포의 염색체 46개 → 분열 완료 뒤 각 딸세포의 염색체 46개**로 이어진다.

쉽게 생각하면

복제는 DNA 양을 늘리고, 분리는 염색체를 양쪽에 나눈다. '몇 개?'를 물으면 **한 세포 전체인지, 한쪽인지, 딸세포 한 개인지**부터 구별하자.

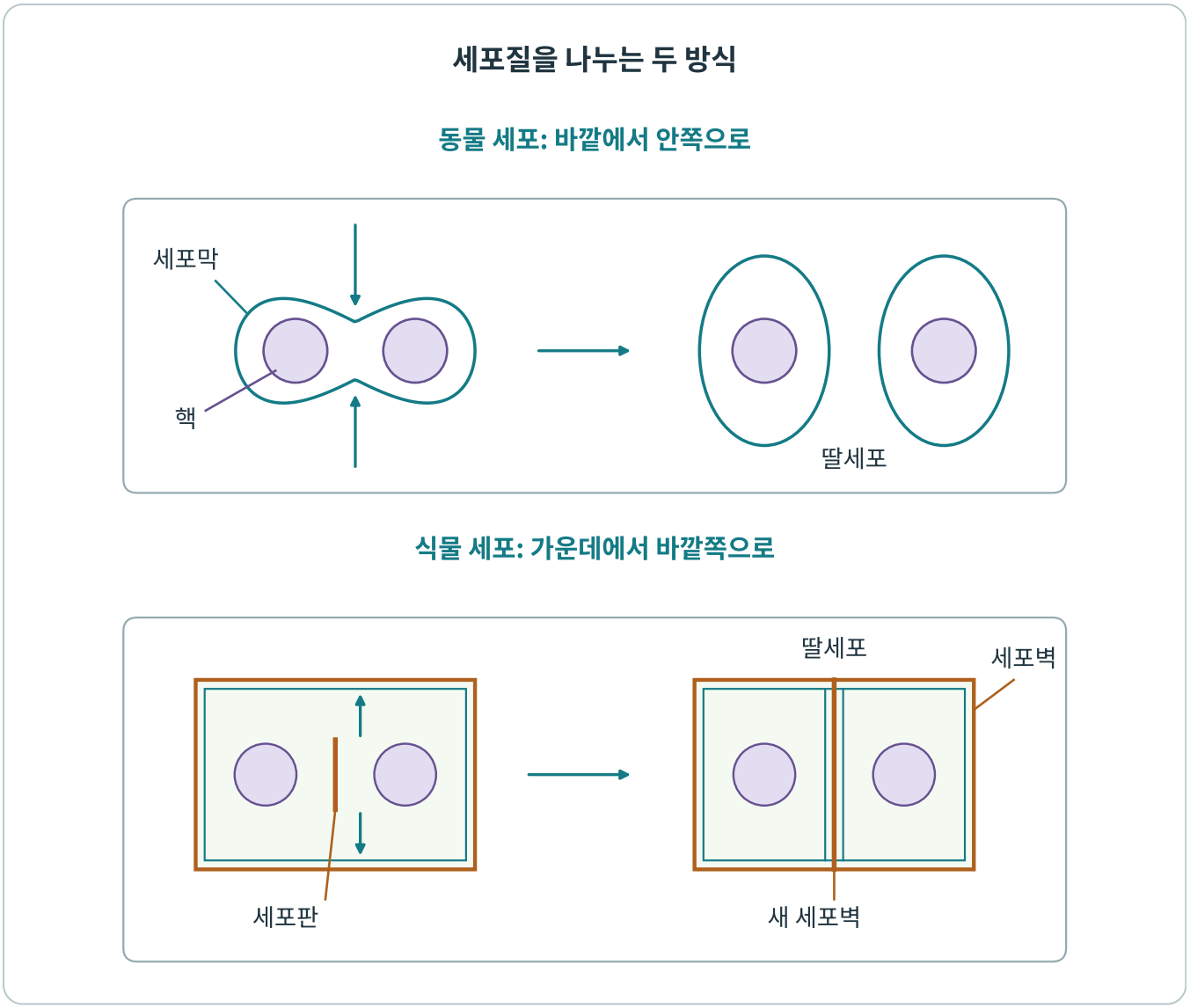
Q6 동물 세포와 식물 세포는 왜 세포질이 나뉘는 모습이 다를까?

한 줄 답 **동물 세포는 세포막이 안쪽으로 들어오고, 단단한 세포벽이 있는 식물 세포는 가운데에 세포판을 만들어 나뉜다.**

용어

용어	쉬운 뜻
세포벽	식물 세포에서 세포막 바깥을 둘러싸는 단단한 구조
세포판	식물 세포가 분열할 때 두 핵 사이에 생겨, 두 세포를 나누는 경계가 되는 구조

그림 6 세포질을 나누는 두 방식



비교

구별할 것	동물 세포	식물 세포
나뉘는 모습	세포막이 안쪽으로 들어와 잘록해진다.	두 핵 사이에 세포판이 생겨 바깥쪽으로 자란다.
구별할 방향	바깥 → 안쪽	가운데 → 바깥쪽
분열을 마친 결과	두 딸세포	두 딸세포

식물 세포의 세포판은 자라서 양쪽 세포 사이에 새 경계를 만든다. 그곳에 **새 세포막과 세포벽**이 만들어진다. 기존 세포벽이 동물 세포처럼 잘록해지는 것은 아니다.

핵이 두 개 보이더라도 세포질이 아직 연결되어 있다면, 아직 완전히 분리된 두 딸세포는 아니다.

확인 문제 2 6~16번

6 관찰 단서에 맞는 핵분열 단계를 쓰자.

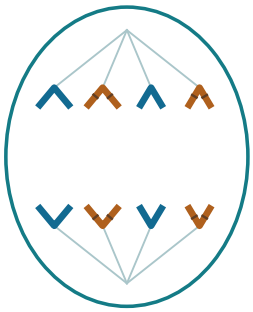
관찰 단서	단계
가. 염색체들이 세포 가운데에 배열되어 있다.	
나. 두 염색 분체가 갈라져 양쪽 끝으로 이동하고 있다.	
다. 염색체의 수와 모양을 관찰하기 가장 좋다.	

7~9 다음은 복제 전 염색체가 4개인 세포의 체세포 분열 모형이다. 그림은 순서대로 놓지 않았다. 모든 그림은 **세포질 분열을 마치기 전**이다. 색·무늬는 부모 기원을 나타내며 실제 색이 아니다.

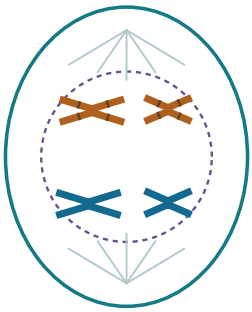
그림 7 **단계 이름 없이 관찰 단서로 판단하기**

모양과 배열을 보고 순서를 판단하자

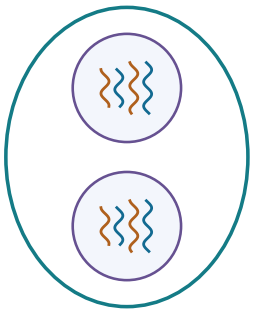
가



나



다



라



모든 세포는 세포질 분열 완료 전이다.

파랑·실선: 어머니 유래 / 주황·빗금: 아버지 유래

7 네 그림을 일어나는 순서대로 쓰자.

답: _____ → _____ → _____ → _____

8 가에서 세포 전체의 염색체 수와 한쪽 끝으로 이동하는 염색체 수를 각각 쓰자.

세포 전체 _____개 · 한쪽 끝 _____개

9 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 라의 염색체 수는 4개이다.

ㄴ. 나에서 DNA 복제가 처음 시작된다.

ㄷ. 다에서는 유전 물질 주위에 핵막이 다시 만들어지고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

10 복제 전 염색체가 10개인 한 세포가 정상적으로 체세포 분열한다. 빈칸을 채우자.

시점	염색체 수
복제를 마쳤고 두 분체가 붙어 있는 한 세포	개
분열을 마친 딸세포 한 개	개

11 한 세포에서 시작해, 생긴 세포들이 매번 모두 한 번씩 분열하는 일이 세 차례 일어났다. 없어진 세포가 없다면 마지막 세포 수는 몇 개인가?

답: _____**개**

12 그림 5에서 **DNA가 복제되어 양이 늘어나는 구간**은?

① A → B ② B → C ③ C → D ④ D 이후

13 그림 5에서 C의 DNA 양은 2이고 D의 DNA 양은 1이다. 옳은 해석은?

① C 이후 DNA의 절반이 없어졌다.

② 분열이 끝난 두 딸세포의 DNA 양을 합하면 1이다.

③ D의 딸세포는 필요한 유전 정보의 절반만 받았다.

④ 복제한 DNA가 두 세포에 나뉘어, 딸세포 한 개의 양이 1이 되었다.

14 세포질 분열에서 나타나는 구조를 골라 쓰자.

세포	변화	세포막 / 세포판
동물 세포	이것이 안쪽으로 들어와 잘록해진다.	
식물 세포	이것이 가운데에서 생겨 바깥쪽으로 자란다.	

15 두 핵이 보이지만 세포질은 아직 연결된 세포를 관찰했다. 이 관찰로 판단할 수 있는 것은?

① 이미 완전히 떨어진 두 딸세포이다.

② 세포질 분열은 아직 완료되지 않았다.

③ DNA 복제가 전혀 일어나지 않았다.

④ 앞으로 두 핵이 반드시 하나로 합쳐진다.

16 체세포 분열에 대한 옳은 설명을 **두 개** 고르자.

① 간기는 전기·중기·후기·말기 중 하나이다.

② 염색체의 가운데 배열은 중기를 판단하는 단서이다.

③ 후기에는 한 염색체의 두 분체가 붙은 채 같은 쪽으로 간다.

④ 식물 세포의 기존 세포벽은 동물 세포처럼 안쪽으로 잘록해진다.

⑤ 정상적인 분열 결과 두 딸세포는 각각 모세포와 같은 유전 정보를 받는다.

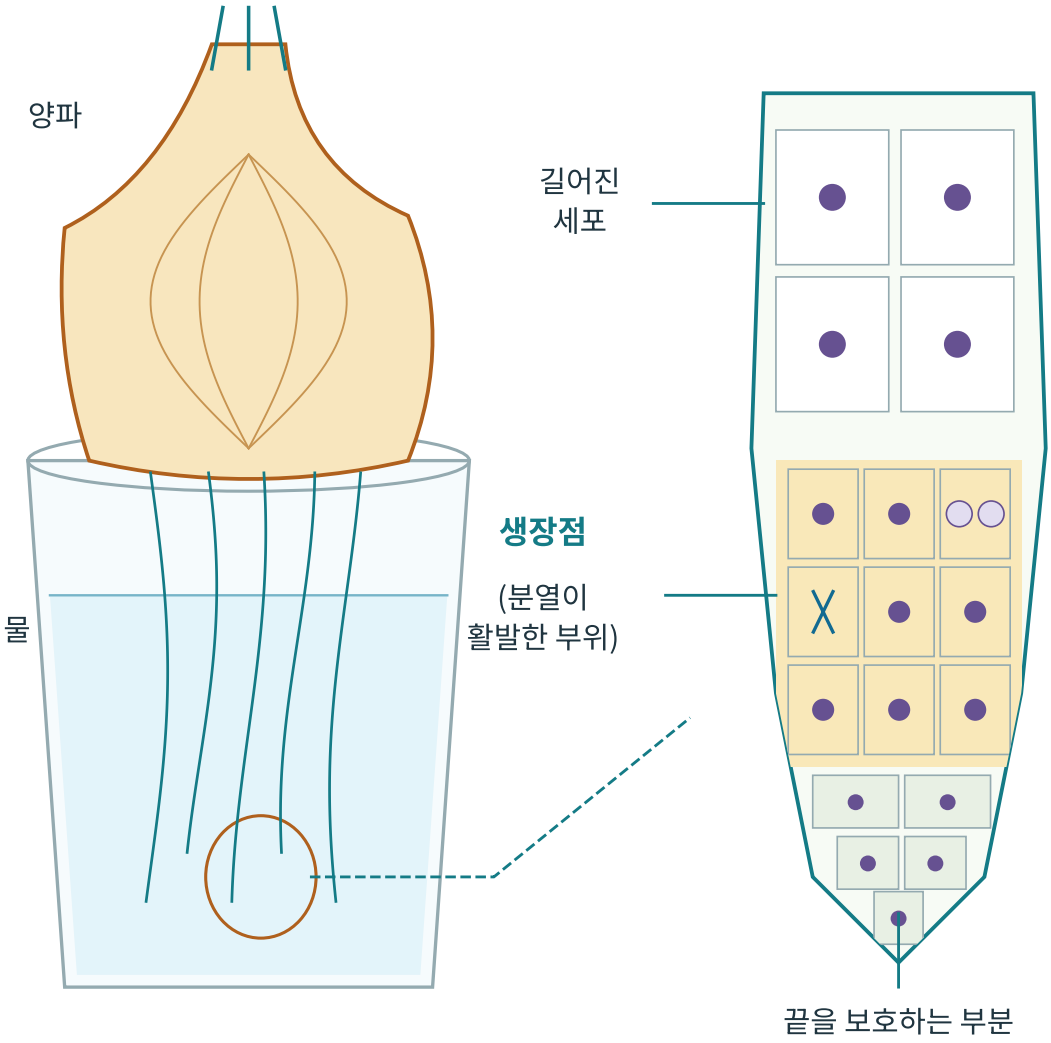
Q7 체세포 분열을 볼 때 왜 양파 뿌리 끝을 사용할까?

한 줄 답 **뿌리 끝 가까이에 세포 분열이 활발한 부위가 있어, 분열 중인 세포를 찾기 쉽기 때문이다.**

용어

용어	쉬운 뜻
생장점	뿌리 끝이나 줄기 끝 가까이에서 세포 분열이 활발하게 일어나는 부위
표본	현미경으로 관찰할 수 있도록 준비한 재료

그림 8 뿌리 전체가 아니라 분열이 활발한 부위를 고른다



관찰 위치를 단순화한 모형 · 실제 크기 비율과 다름

뿌리의 아무 곳이나 같은 정도로 분열하는 것은 아니다. 분열이 활발한 곳을 골라야 여러 분열 단계를 관찰할 가능성이 커진다.

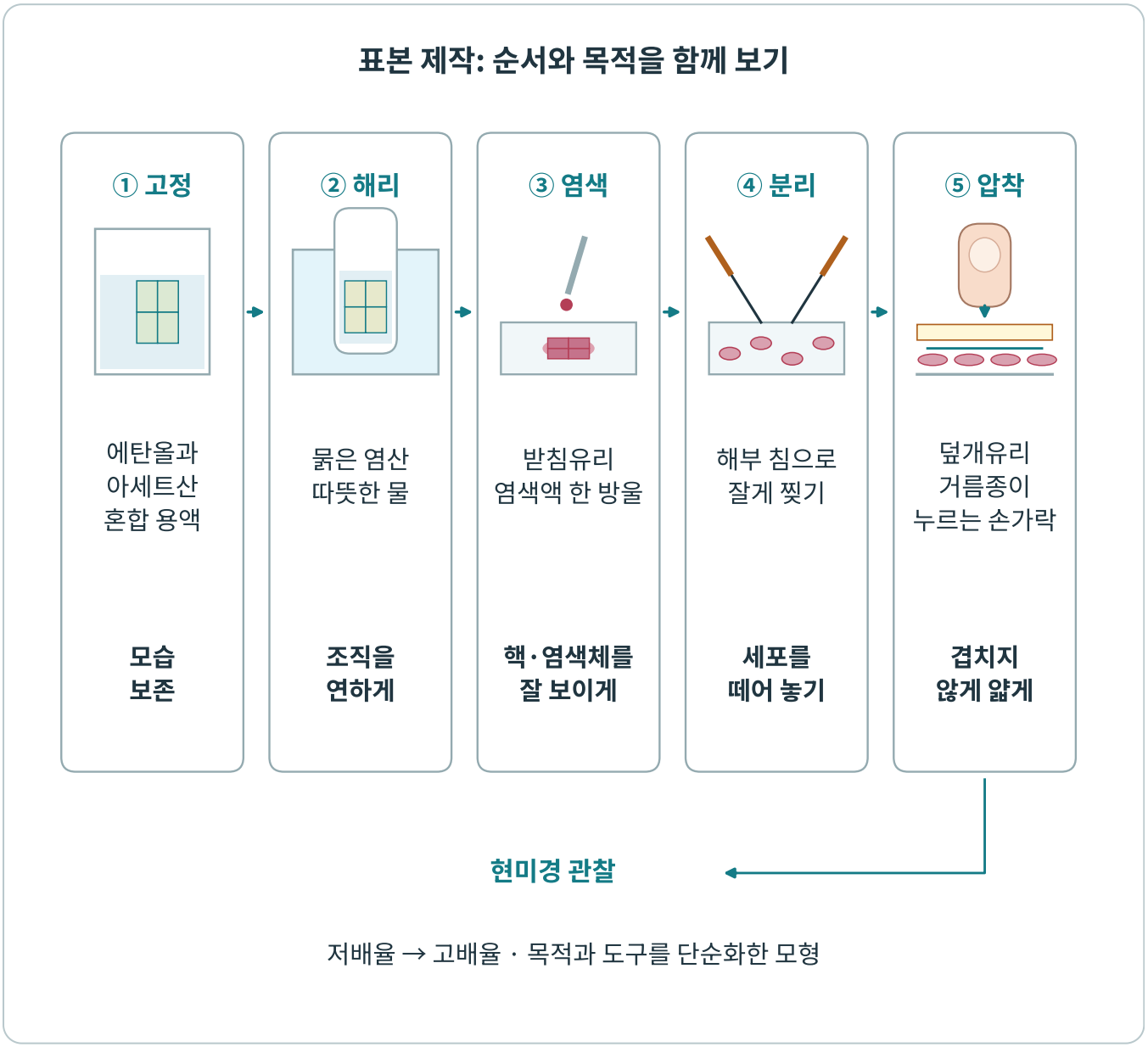
주의

- ✗ 뿌리 끝에서 관찰한 세포는 모두 분열기이다.
- ✓ 분열이 활발한 부위에도 **간기인 세포와 분열 중인 세포가 함께 있다.**

Q8 표본은 어떤 순서로 만들고, 각 과정은 왜 필요할까?

한 줄 답 고정 → 해리 → 염색 → 분리 → 압착의 순서로 만든다. 모습을 보존하고, 조직을 연하게 하고, 핵·염색체를 물들이고, 세포를 떼어 놓고, 얇게 펴기 위해서다.

그림 9 표본 제작의 순서와 목적을 연결하자



과정 무엇을 쓰며, 무엇이 달라지나?

단계	쓰는 것·하는 일	목적	이 처리가 부족하면
① 고정	에탄올과 아세트산을 섞은 용액으로 처리한다.	세포를 살아 있을 때의 모습에 가깝게 보존한다.	관찰하려던 모습이 잘 유지되지 않을 수 있다.

단계	쓰는 것·하는 일	목적	이 처리가 부족하면
② 해리	묽은 염산에 넣고 따뜻한 물에서 처리한다.	조직을 연하게 하여 세포를 **떼기 쉽게 만든다**.	세포를 잘 떼어 내기 어렵다.
③ 염색	받침유리 위 뿌리 끝 조각에 아세트산 카민 용액 등을 떨어뜨린다.	핵과 염색체가 주변과 구별되도록 한다.	핵과 염색체가 잘 구별되지 않는다.
④ 분리(잘게 찢기)	해부 침으로 조각을 잘게 찢는다.	세포를 실제로 **떼어 놓는다**.	세포가 덩어리로 남아 겹쳐 보인다.
⑤ 압착	덮개유리를 덮고, 그 위에 거름종이를 대고 고르게 누른다.	세포들이 겹치지 않도록 **얇게 편다**.	여러 세포가 겹쳐 관찰하기 어렵다.

표본을 현미경에 놓으면 **저배율에서 관찰할 부위를 먼저 찾고**, 필요한 세포를 가운데에 놓은 다음 고배율로 자세히 본다.

주의

✗ 묽은 염산은 분열을 촉진하고, 염색약은 염색체를 새로 만든다.

✓ 묽은 염산 처리는 세포를 떼기 쉽게 하고, 염색은 이미 있는 핵과 염색체를 구별하기 쉽게 한다.

고정 표본은 살아서 계속 분열하는 세포를 관찰하는 것이 아니다. 살아 있을 때의 모습을 보존한 표본에서 단계별 특징을 찾는 것이다.

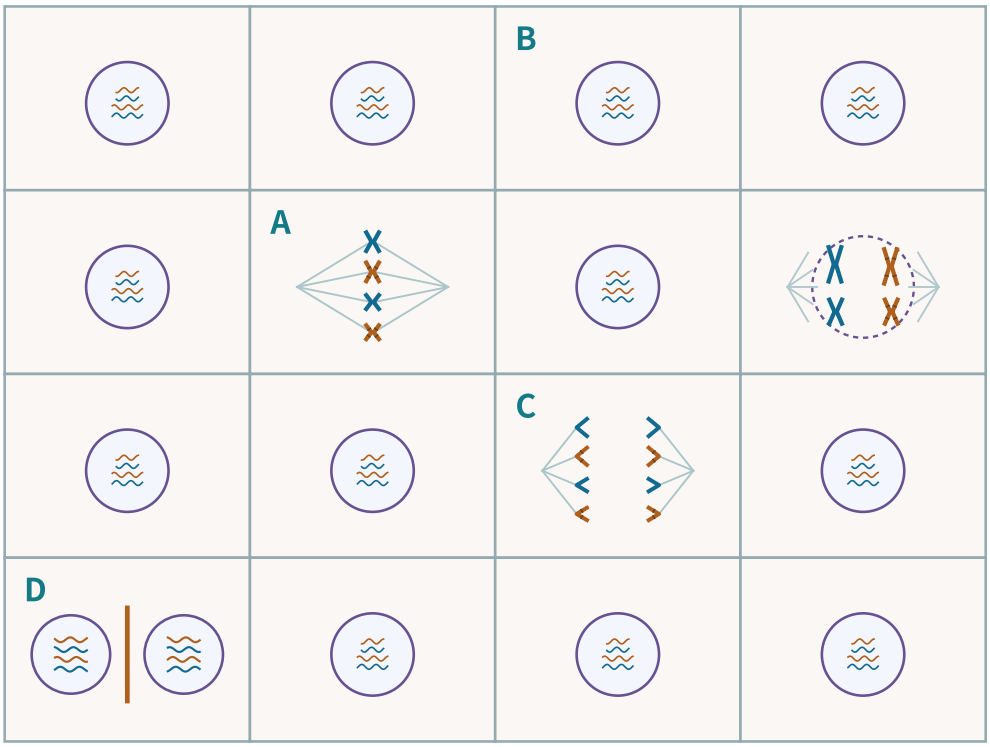
Q9 한 시야에서 단계가 다른 세포들이 함께 보이고, 간기 세포가 많은 이유는 무엇일까?

한 줄 답 **세포마다 분열을 시작한 때가 달라 서로 다른 단계가 보이며, 간기에 머무는 시간이 길어 간기 세포가 많이 관찰된다.**

그림 2의 세포 주기 고리를 다시 보자. 보통 간기가 분열기보다 길다. 다만 그림의 구간 넓이는 예시이며, 실제 시간은 세포 종류에 따라 다르다.

그림 10 한 시야에는 서로 다른 세포들이 있다

한 시야 속 서로 다른 세포



실제 사진이 아닌 관찰 모형

A~D는 서로 다른 세포를 구별하는 기호이다.

비교 한 시야에서 볼 수 있는 것과 볼 수 없는 것

자료의 의미	판단
서로 다른 세포에서 단계별 특징을 찾는다.	할 수 있다.
고정된 한 세포가 전기에서 중기로 바뀌는 것을 기다린다.	할 수 없다. 고정 표본의 세포는 살아서 계속 분열하지 않는다.
시야의 왼쪽 세포부터 오른쪽 세포까지를 시간순이라고 정한다.	할 수 없다. 세포의 위치는 분열 순서가 아니다.

관계 **오래 머무는 시기는 더 많이 관찰될 수 있다**

알고 싶은 것	생각할 기준
간기 세포가 왜 많은가?	보통 세포 주기에서 간기가 차지하는 시간이 길다.
분열기 중 어느 단계에 더 오래 머무는가?	같은 조건에서 충분히 많은 세포를 관찰했다면, 많이 관찰된 단계에 오래 머문다고 추정할 수 있다.
간기 세포가 많으면 분열하지 않는 조직인가?	아니다. 분열을 준비하는 간기 세포가 많을 수 있다.

이 추정은 **세포들이 같은 조건에서 각자 다른 시점에 주기를 진행하고**, 표본이 한 단계의 세포에 치우치지 않았을 때 사용한다. 작은 시야 하나의 개수만으로 모든 세포의 정확한 소요 시간을 확정하지는 않는다.

쉽게 생각하면

사진 속 위치는 시간순이 아니다. 여러 세포가 멈춰 있는 서로 다른 순간을 보고, 염색체의 행동으로 순서를 판단한다.

확인 문제 3 17~24번

17 체세포 분열 관찰에 양파 뿌리 끝 가까운 부위를 쓰는 주된 까닭은?

① 이곳의 모든 세포가 동시에 중기가 되기 때문이다.

② 다른 부위에는 DNA가 전혀 없기 때문이다.

③ 세포 분열이 활발한 부위가 있기 때문이다.

④ 이곳의 세포에는 세포벽이 없기 때문이다.

18 (1) 목적에 맞는 과정을 **염색 / 압착 / 고정 / 분리 / 해리**에서 골라 쓰자.

목적	과정
가. 조직을 연하게 하여 세포를 떼기 쉽게 한다.	
나. 세포의 모습을 살아 있을 때와 가깝게 보존한다.	
다. 핵과 염색체를 주변과 구별하기 쉽게 한다.	
라. 세포가 겹치지 않게 얇게 편다.	
마. 해부 침으로 잘게 찢어 세포를 떼어 놓는다.	

(2) 위 다섯 과정의 기호 가~마를 **표본을 만드는 순서대로** 쓰자.

답: _____ → _____ → _____ → _____ → _____

19 세포를 잘게 떼어 얇게 폈지만 **염색 과정만 생략**했다. 가장 직접적으로 예상되는 문제는?

① 염색체의 수가 두 배가 된다.

② 세포벽이 모두 사라진다.

③ 분열이 반드시 후기에서 멈춘다.

④ 핵과 염색체를 주변과 구별하기 어렵다.

20 다음 설명이 옳으면 O, 옳지 않으면 X를 쓰자.

문장	O / X
가. 묽은 염산으로 해리하면 세포를 떼기 쉬워진다.	
나. 압착의 주된 목적은 핵을 붉게 물들이는 것이다.	
다. 저배율에서 관찰할 부위를 찾은 뒤 고배율로 자세히 본다.	

21 고정·염색한 표본에서 전기 세포를 찾았다. 그 세포가 중기로 바뀌기를 기다려도 되지 않는 까닭은?

① 고정 표본은 살아서 계속 분열하는 세포가 아니기 때문이다.

② 전기 다음에 중기가 오는 경우는 없기 때문이다.

③ 모든 식물 세포는 핵분열을 하지 않기 때문이다.

④ 염색하면 DNA가 모두 없어지기 때문이다.

22 (1) 그림 10의 A~D가 각각 어느 시기인지 **간기 / 전기 / 중기 / 후기 / 말기**에서 골라 쓰자.

세포	A	B	C	D
시기				

(2) 그림에 보이는 세포 전체 중 **간기 세포**는 몇 개인가? _____ 개

23 같은 조건에서 각자 다른 시점에 주기를 진행하는 세포를 충분히 많이 관찰했다고 가정하자. 다음은 **연습을 위한 가상 자료**이다.

시기	간기	전기	중기	후기	말기	합계
관찰한 세포 수	90	12	6	4	8	120

이 조건에서 가장 오래 머문다고 추정할 수 있는 시기는 전체 세포 주기 중 _____ 이고, **핵분열 네 단계만 비교하면** _____ 이다.

24 관찰과 해석에 관한 옳은 설명만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 한 시야에서 간기 세포와 분열기 세포가 함께 보일 수 있다.

ㄴ. 고정 표본의 왼쪽 세포에서 오른쪽 세포로 갈수록 분열의 뒤 단계이다.

ㄷ. 염색약은 이미 있는 핵과 염색체를 잘 구별하도록 돕는다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

한눈정리

먼저 같은 정보를 복제한다 → **각 염색체의 두 분체를 양쪽에 나눈다** → **두 딸세포가 각각 같은 정보를 받는다**

헷갈리는 것	구별 기준
체세포 분열의 결과	**분열 1회 · 딸세포 2개 · 염색체 수 그대로 · 유전 정보 같음**
간기와 분열기	간기에는 자라고 복제하며 준비한다. 분열기에는 핵과 세포질이 나뉜다.
전기·중기·후기·말기	뚜렷해짐 → 가운데 배열 → 양쪽으로 분리 → 새 핵
DNA 양과 염색체 수	DNA 복제로 양은 두 배가 되지만, 두 분체가 붙어 있는 동안 염색체 수는 그대로다.
후기의 한 세포 전체와 딸세포 한 개	4개 모형에서 후기 전체는 8개, 분열 완료 뒤 각 딸세포는 4개다.
동물·식물의 세포질 분열	동물은 세포막이 바깥에서 안쪽으로, 식물은 세포판이 가운데에서 바깥쪽으로 진행한다.
고정 → 해리 → 염색 → 분리 → 압착	모습 보존 → 떼기 쉽게 → 핵·염색체 구별 → 떼어 놓기 → 얇게 펴기
사진의 위치와 과정의 순서	위치로 정하지 않고 염색체의 행동으로 판단한다.

정답과 해설 1~24번

번호	정답	풀이	오답인 이유
1	**가 성장 / 나 재생·보충 / 다 생식**	가는 몸을 이루는 세포 수 증가, 나는 필요한 세포 보충, 다는 한 세포가 한 개체인 생물의 개체 수 증가이다.	다세포 생물의 세포 수 증가를 곧바로 개체 수 증가로 해석하지 않는다.
2	②	같은 정보를 복제한 뒤 나누면 두 딸세포가 각각 필요한 정보를 받는다.	① 정보를 없애는 과정이 아니다. ③ 서로 다른 정보를 만드는 것이 이 분열의 목적이 아니다. ④ 분열 결과 세포 수가 늘어난다.
3	**가 O / 나 X**	간기는 생장·생명 활동·분열 준비의 시기다. DNA 복제는 간기의 일부 기간에 일어난다.	간기 전체를 '계속 복제하는 시간'으로 보지 않는다.
4	**가 → 다 → 나**	먼저 DNA를 복제하고, 복제된 정보를 양쪽에 나눈 다음, 세포질 분열을 마친다.	실제 말기와 세포질 분열은 겹칠 수 있다. 여기서는 마지막 사건을 '분열을 마침'으로 제시했다.
5	①	3 → 6은 두 배 증가이다. DNA가 복제되는 간기의 변화다.	② 복제를 일으킨 시점이 아니다. ③ 간기는 생명 활동을 하는 시기다. ④ 딸세포들이 붙어서 DNA 양을 늘리는 과정이 아니다.
6	**가 중기 / 나 후기 / 다 중기**	가운데 배열은 중기, 두 분체가 갈라져 양쪽 끝으로 이동하는 것은 후기다. 염색체의 수와 모양을 관찰하기 가장 좋은 시기는 중기다.	X자 모양 자체만으로 중기를 고르지 않는다. 배열과 이동을 본다.
7	**나 → 라 → 가 → 다**	나는 전기, 라는 중기, 가는 후기, 다는 말기다. 염색체의 응축·배열·분리와 두 핵의 형성을 따른다.	그림의 배치 순서나 위아래 방향을 시간순으로 해석하지 않는다.
8	**8 / 4**	가에서는 두 분체가 분리됐다. 세포 안 양쪽에 염색체 4개씩 있으므로 전체는 8개다.	한쪽 끝의 4개와 세포 전체의 8개를 구별한다. 아직 두 세포로 완전히 나뉘기 전이다.
9	④	ㄱ: 라의 X자 하나는 염색체 하나이므로 모두 4개다. ㄷ: 다는 핵막이 다시 생기는 말기다.	ㄴ: DNA는 나보다 앞선 간기에 복제됐다. ㄴ을 포함한 ②·③·⑤는 답이 아니다. ①은 옳은 ㄷ을 빠뜨렸다.
10	**10 / 10**	복제 직후에는 두 분체가 붙어 있어 염색체 수가 그대로다. 분열 완료 뒤에는 각 딸세포가 모세포와 같은 염색체 수를 갖는다.	후기의 세포 전체 개수나 두 딸세포를 합한 개수를 쓰지 않는다.

11	**8**	세포 수는 1 → 2 → 4 → 8로 늘어난다. 식으로 쓰면 $2^3 = 8$이다.	매번 모든 세포가 분열하므로 1 + 3 = 4로 계산하지 않는다.
12	①	A → B에서는 세포 한 개의 DNA 양이 1에서 2로 늘어난다.	② 복제가 이미 끝나 양이 2로 유지된다. ③ 두 딸세포로 나누어져 한 세포당 양이 감소하는 구간이다. ④ 복제 구간은 그림에 A → B로 제시되어 있다.
13	④	C의 DNA 양 2를 두 딸세포가 1씩 나누어 받는다.	① DNA가 절반 없어진 것이 아니다. ② 두 딸세포의 합은 1 + 1 = 2이다. ③ 미리 복제한 정보를 나누므로 각 딸세포는 필요한 정보 전부를 받는다.
14	**동물 세포: 세포막 / 식물 세포: 세포판**	동물은 세포막이 안쪽으로 들어오고, 식물은 가운데 세포판이 생겨 바깥쪽으로 자란다.	식물의 기존 세포벽이 잘록해지는 것으로 바꾸지 않는다.
15	②	세포질이 연결되어 있으므로 세포질 분열이 완료되지 않았다.	① 두 핵과 두 딸세포는 같은 뜻이 아니다. ③ 이 분열에 필요한 DNA 복제는 앞서 간기에 일어났다. ④ 정상 과정에서 두 핵이 반드시 합쳐진다는 근거가 없다.
16	②·⑤	② 가운데 배열은 중기의 핵심 단서다. ⑤ 정상 분열에서는 같은 유전 정보를 복제해 양쪽에 나눈다.	① 간기는 핵분열의 네 단계에 포함되지 않는다. ③ 후기에는 두 분체가 분리되어 반대쪽으로 간다. ④ 식물은 가운데 세포판을 만들어 나뉜다.
17	③	뿌리 끝 가까이에는 분열이 활발한 생장점이 있어 분열 중인 세포를 찾기 쉽다.	① 서로 다른 시기의 세포가 함께 있다. ② 다른 부위의 핵이 있는 세포에도 DNA가 있다. ④ 양파 뿌리의 세포에도 세포벽이 있다.
18	**(1) 가 해리 / 나 고정 / 다 염색 / 라 압착 / 마 분리** **(2) 나 → 가 → 다 → 마 → 라**	고정 → 해리 → 염색 → 분리 → 압착의 순서다. 모습을 보존하고 조직을 연하게 한 뒤 염색하며, 잘게 찢어 떼어 놓고 얇게 편다.	고정은 '살아 있게 유지', 해리는 '분열 촉진'이 아니다. 해리는 떼기 쉽게 하는 처리이고, 분리는 실제로 떼어 놓는 과정이다.

19	④	염색은 핵과 염색체를 주변과 구별하기 쉽게 한다.	① 염색 생략은 염색체 수를 두 배로 만들지 않는다. ② 세포벽을 없애는 과정이 아니다. ③ 염색 생략으로 특정 분열 단계에 멈춘다고 할 수 없다.
20	**가 O / 나 X / 다 O**	가는 해리의 목적, 다는 관찰 순서에 맞다.	나: 압착은 얇게 펴는 과정이다. 핵과 염색체가 잘 보이도록 물들이는 것은 염색이다.
21	①	고정은 모습을 보존하기 위한 처리이며, 이 표본의 세포는 살아서 계속 분열하지 않는다.	② 전기 다음에는 중기가 온다. ③ 식물 세포도 핵분열을 한다. ④ 염색은 DNA를 모두 없애는 과정이 아니다.
22	**(1) A 중기 / B 간기 / C 후기 / D 말기** **(2) 12개**	A는 가운데 배열, B는 핵 안에 풀린 유전 물질, C는 양쪽으로 갈라진 염색체, D는 두 핵과 만들어지는 세포판이 단서다. 전체 16개 중 분열기인 A·C·D와 이름 없는 전기 세포 1개를 빼면 간기는 12개다.	핵이 보인다는 이유만으로 D를 간기로 세지 않는다. D는 핵이 두 개이고 가운데에 세포판이 만들어지고 있다. 관찰한 개수로 이 그림 속 분포를 확인할 수 있지만 정확한 소요 시간을 단정하지 않는다.
23	**간기 / 전기**	전체에서는 간기 90개가 가장 많다. 핵분열 네 단계 중에는 전기 12개가 가장 많다. 제시한 조건에서 오래 머문다고 추정한다.	간기는 핵분열 네 단계에 포함되지 않는다. 가장 오래 머무는 시기와 가장 빨리 진행되는 시기를 거꾸로 고르지 않는다.
24	④	ㄱ: 서로 다른 시점에 주기를 진행하는 여러 세포가 함께 보인다. ㄷ: 염색은 핵과 염색체의 구별을 돕는다.	ㄴ: 시야의 좌우 위치는 시간순이 아니다. ㄴ이 든 ②·③·⑤는 답이 아니며, ①은 옳은 ㄷ을 빠뜨렸다.

다음 편 몸을 만드는 세포는 염색체 수를 유지한다. 그렇다면 정자와 난자는 왜 염색체 수를 절반으로 줄일까? 다음 편에서는 생식세포를 만드는 감수 분열을 살펴보자.