중3 과학 · V 생식과 유전 · 01

몸이 자랄 때 세포는 왜 커지기만 하지 않고 나뉠까?

질문 지도

① 왜 나뉘나

Q1 몸과 세포 → **Q2** 크기와 물질 교환 → **Q3** 나뉘면 유리한 점 → 확인 1~5

② 실험으로 확인

탐구 우무 크기 비교 → **Q4** 색이 든 비율 → 확인 6~9

한눈정리

꺼내올 것

꺼내올 개념	기억할 내용
세포	생물의 몸을 이루는 기본 단위
정육면체	같은 정사각형 면 6개로 둘러싸인 입체. 표면적 = 한 변 × 한 변 × 6 · 부피 = 한 변 × 한 변 × 한 변
넓이와 부피	넓이는 cm^2, 부피는 cm^3로 나타낼 수 있다.

© 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 자랄 때 세포도 계속 커질까?

한 줄 답

아니다. 세포는 어느 정도 자라면 나뉘므로, 몸은 주로 세포 수가 늘어나서 자란다.

① 세포는 필요한 물질을 받아들이며 자란다.

② 자란 세포가 분열하면 세포 수가 늘어난다.

③ 세포의 생장과 분열이 이어지며 몸이 자란다.

주의

✗ 몸이 큰 동물은 세포 하나하나가 크다.

✓ 같은 종류의 세포는 크기가 대체로 비슷하고, 큰 동물은 세포 수가 많다.

아기와 어른: 같은 종류의 세포 크기는 대체로 비슷하다 · 세포 수는 어른이 훨씬 많다.

용어

용어	쉬운 뜻
생장	생물이나 세포가 자라서 커지는 일
세포 분열	한 세포가 나뉘어 새로운 세포가 생기는 과정

Q2 큰 세포는 표면적도 넓은데 왜 물질 교환에 불리할까?

한 줄 답

세포가 커질 때 표면적보다 부피가 더 큰 비율로 늘기 때문이다.

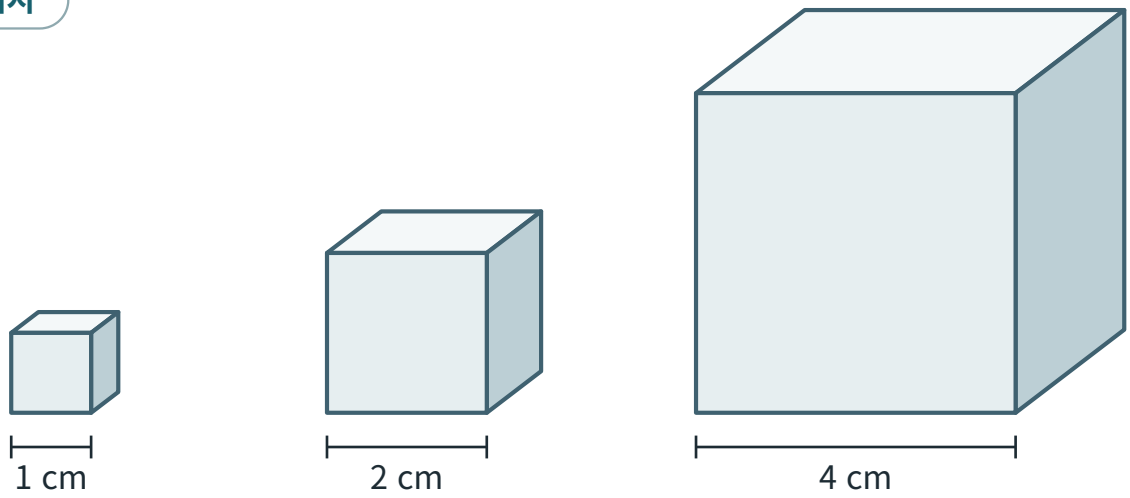
산소·양분·노폐물은 세포의 겉면인 세포막을 통해 드나든다.

비교 **세포의 겉면과 속**

비교할 것	겉면	속
과학 용어	표면적(세포막의 넓이)	부피(세포 안 공간의 크기)
세포에서 하는 일	물질이 드나든다	들어온 물질을 쓴다
클수록	한꺼번에 드나들 수 있는 물질의 양이 많다	필요한 물질의 양이 많다

그림 **커질수록 달라지는 겉면과 속의 관계**

모형 예시



비교 정육면체 모형의 계산값

비교할 것	한 변 1 cm	한 변 2 cm	한 변 4 cm
표면적(cm^2) **= 한 변 × 한 변 × 6**	1 × 1 × 6 = **6**	2 × 2 × 6 = **24**	4 × 4 × 6 = **96**
부피(cm^3) **= 한 변 × 한 변 × 한 변**	1 × 1 × 1 = **1**	2 × 2 × 2 = **8**	4 × 4 × 4 = **64**
부피 1 cm^3당 표면적(cm^2) **= 표면적 ÷ 부피** **(= 부피에 대한 표면적의 비)**	6 ÷ 1 = **6**	24 ÷ 8 = **3**	96 ÷ 64 = **1.5**

추적 한 변이 2배가 되면 (1 cm → 2 cm)

무엇이	변화	몇 배
표면적(cm^2)	6 → 24	**4배**
부피(cm^3)	1 → 8	**8배**
부피 1 cm^3당 표면적(cm^2)	6 → 3	**1/2배**

주의

- ✗ 큰 세포는 표면적 자체가 작다.
- ✓ 표면적 자체는 6 → 24 → 96으로 커진다. 작아지는 것은 부피 1 cm^3당 표면적(6 → 3 → 1.5)이다.

쉽게 생각하면

정육면체 모형의 한 변이 2배가 되면 **겉면(표면적)은 4배, 속(부피)은 8배**가 된다. 그래서 겉면이 넓은지만 보지 말고, **속 1 cm^3당 겉면이 얼마나 넓은지** 비교하자.

용어

용어	쉬운 뜻
세포막	세포를 둘러싸며 물질이 드나드는 경계

Q3 세포 하나가 계속 커지는 것보다 여러 개로 나뉘는 게 왜 유리할까?

한 줄 답

전체 부피가 같아도 여러 개로 나뉘면 물질이 드나드는 총표면적이 커지기 때문이다.

① 덩어리를 자르면 안쪽이었던 곳에 새 면이 생긴다.

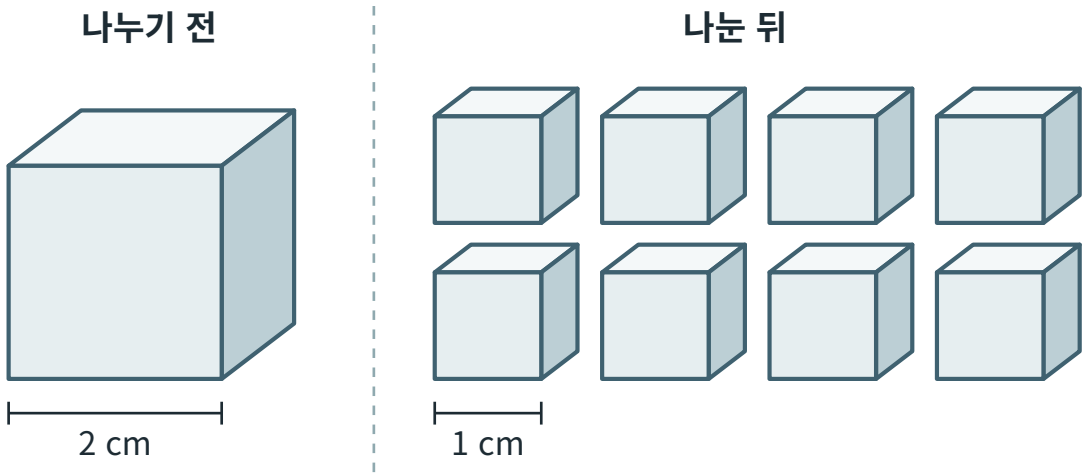
② 조각을 떨어뜨려 놓으면 새 면도 바깥과 접한다.

덩어리 1개 = 큰 세포 1개 · 조각 8개 = 분열해 생긴 작은 세포들

③ 세포가 분열해 작은 세포 여러 개가 되면, 전체 부피는 같아도 물질이 드나드는 세포막의 넓이는 더 넓어진다.

그림 같은 총부피를 나눈 정육면체 모형

모형 예시



비교 그림의 계산값

비교할 것	나누기 전	나눈 뒤
전체 부피(cm^3)	**8**	$1 \times 8 =$ **8**
총표면적(cm^2)	**24**	$6 \times 8 =$ **48**

조건 · 모든 조각의 면이 바깥에 닿을 때

자르며 잃는 부피는 무시한다. 작은 조각을 서로 떨어뜨려 모든 면이 바깥과 닿게 한다.

확인 문제 1~5

1. 코끼리는 쥐보다 몸이 훨씬 크다. 그 까닭으로 알맞은 것을 고르자.

① 같은 종류의 세포 하나하나가 훨씬 크기 때문이다.

② 몸을 이루는 세포 수가 훨씬 많기 때문이다.

2. 세포가 일정 크기 이상 커지지 않고 분열하는 까닭을 **'표면적'과 '부피'**를 넣어 한 문장으로 쓰자.

답: _____

3. 한 변이 3 cm인 정육면체 모형의 빈칸을 채우자.

구할 것	계산	답
표면적	3 × 3 × 6	( ) cm^2
부피	3 × 3 × 3	( ) cm^3
부피 1 cm^3당 표면적	표면적 ÷ 부피	( ) cm^2

4. 다음은 정육면체 모형 A, B의 계산값이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 〈보기〉에서 있는 대로 고른 것은?

모형	한 변의 길이(cm)	표면적(cm^2)	부피(cm^3)
A	2	24	8
B	6	216	216

〈보기〉

ㄱ. B의 표면적은 A의 표면적의 9배이다.

ㄴ. 부피 1 cm^3당 표면적은 B가 A보다 크다.

ㄷ. B의 부피는 A의 부피의 27배이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5. 한 변이 3 cm인 정육면체를 한 변이 1 cm인 조각 27개로 나누었다. 모든 조각의 모든 면이 바깥에 닿을 때 빈칸을 채우자. 자르며 잃는 부피는 무시한다.

비교할 것	나누기 전	나눈 뒤
전체 부피(cm^3)	27	( )
총표면적(cm^2)	54	( )

총표면적은 나누기 전의 ( )배이다.

탐구 우무 조각의 크기와 색소의 이동

① 무엇을 비교하나

비교 모형과 실제 세포

모형	실제 세포
우무 조각	세포
우무의 겉면	세포막
색소	세포에 필요한 물질
색이 들어간 깊이	물질이 들어간 깊이

우무는 우뭇가사리 등에서 얻는 한천을 물에 녹여 굳힌 것이다.

구분	비교 조건
바꾼 것	같은 정육면체 모양에서 한 변의 길이: 1 cm·2 cm
같게 한 것	우무의 재료·농도, 색소 용액의 종류·농도, 담근 시간, 온도
노출 조건	모든 조각을 완전히 잠기게 하고 서로 떨어뜨린다.
관찰할 것	겉면에서 색이 들어간 깊이, 가운데 단면에서 색이 든 부분의 비율

② 순서와 그 이유

순서	할 일	왜 하나
1	같은 재료로 크기가 다른 정육면체 우무를 준비한다.	모양·재료 차이의 영향을 줄인다.
2	같은 조건의 색소 용액에 모든 조각을 잠기게 한다.	바깥 면이 용액과 접하는 조건을 맞춘다.
3	같은 시간에 넣고 같은 시간에 꺼낸다.	물질이 이동한 시간을 같게 한다.
4	같은 방법으로 겉면의 색소를 씻고 가운데를 자른다.	표면에 묻은 색소와 안으로 들어간 색소를 구별한다.

③ 관찰한 사실 읽기

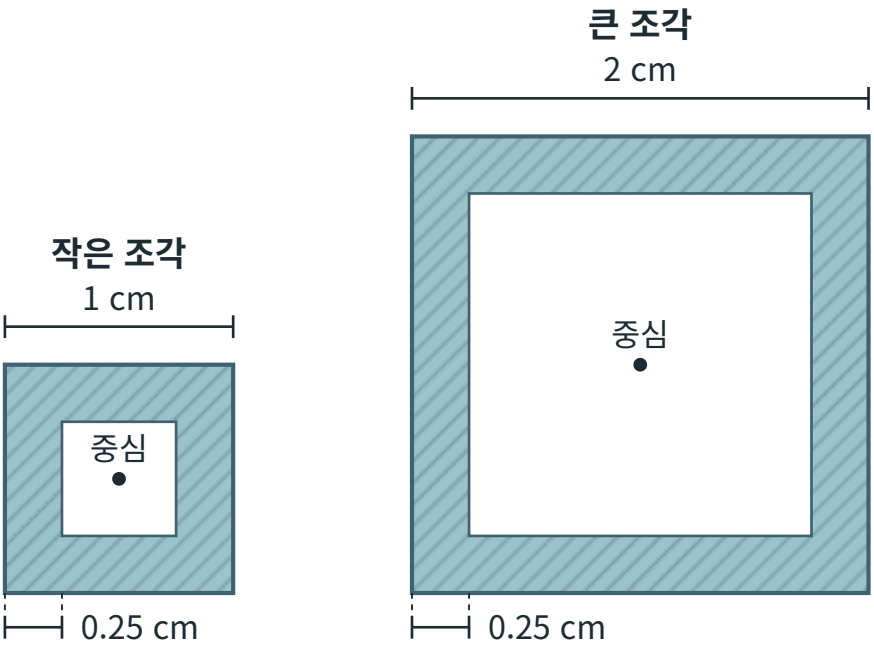
다음 그림과 표는 실제 측정값이 아니라 모형 예시 값이다.

그림 같은 침투 깊이, 다른 착색 비율 — 두 조각 모두 0.25 cm까지 물든 모형 예시

모형 예시

가운데 단면

색이 든 부분



비교할 것	작은 조각	큰 조각
한 변의 길이	1 cm	2 cm
겉면에서 중심까지 거리	0.5 cm	1 cm
같은 시간에 색이 들어간 깊이	0.25 cm	0.25 cm
색이 닿지 않고 남은 거리 (색이 든 끝에서 중심까지)	0.25 cm	0.75 cm
중심까지 물들었나?	아니요	아니요
가운데 단면에서 색이 든 비율	**75%**	**약 44%**

추적 가운데 단면에서 색이 든 비율의 계산

계산 단계	작은 조각	큰 조각
색이 안 든 안쪽의 한 변(cm) **= 한 변 − 양쪽에서 0.25씩**	$1 - 0.25 \times 2 = \mathbf{0.5}$	$2 - 0.25 \times 2 = \mathbf{1.5}$
색이 든 넓이(cm^2)	$1 \times 1 - 0.5 \times 0.5 = \mathbf{0.75}$	$2 \times 2 - 1.5 \times 1.5 = \mathbf{1.75}$
단면 전체 넓이로 나눈 비율	$0.75 \div (1 \times 1) = \mathbf{0.75}$	$1.75 \div (2 \times 2) = \mathbf{0.4375}$
백분율	**75%**	$43.75\% \approx$ **44%**

④ 해석

우무에서 본 것(같은 깊이까지 색이 든 경우)

조각이 작다 → 중심까지 남은 거리가 짧다 → 색이 든 비율이 크다

세포에 적용하면

세포가 작다 → 필요한 물질이 안쪽까지 전달되기 쉽다 →

계속 커지는 것보다 나뉘는 쪽이 물질 교환에 유리하다

⑤ 이것만으로는 알 수 없는 것 · 결과가 다르면 확인할 것

구분	확인할 내용
이것만으로는 알 수 없는 것	우무 모형은 크기에 따른 물질 이동을 비교하지만, 살아 있는 세포의 모든 작용을 보여 주지는 않는다.
결과가 다르면 확인할 것	담근 시간·조각 크기·용액 농도·온도·노출된 면을 확인한다. 작은 조각도 중심까지 물들려면 충분한 시간이 필요하다.

Q4 작은 우무에서 색이 든 비율이 더 크면, 색소가 더 빨리 움직인 걸까?

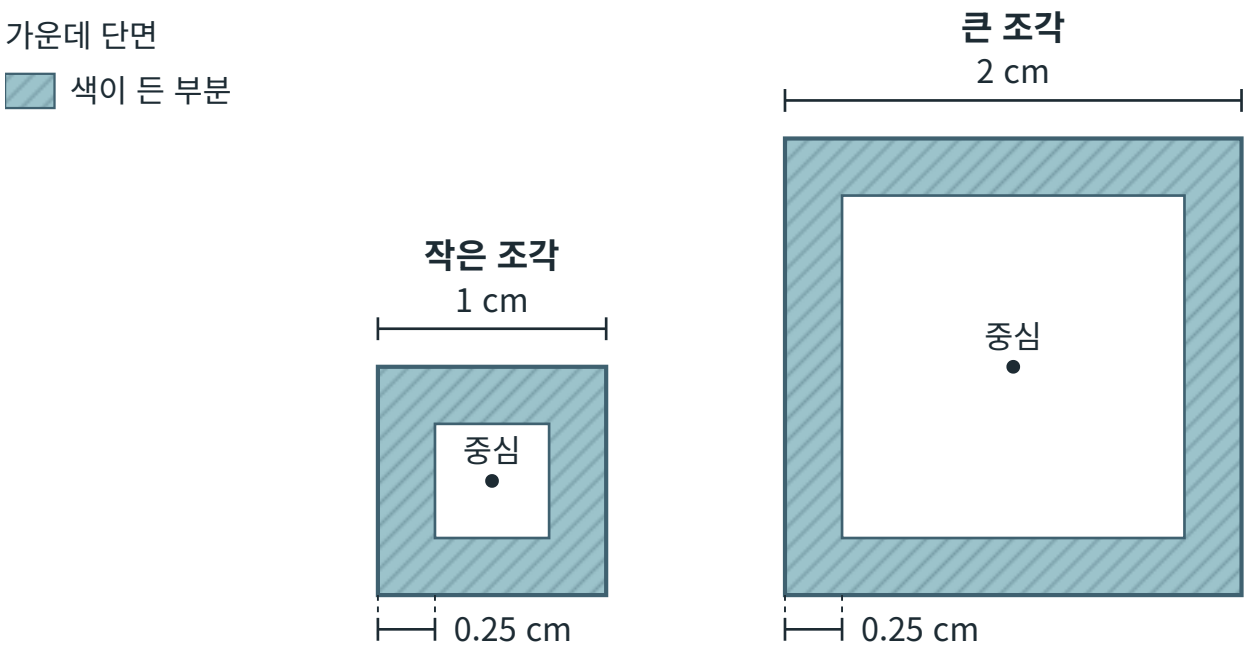
한 줄 답

아니다. 같은 깊이까지 색이 들어도 작은 조각에서 색이 든 비율이 더 클 수 있다.

탐구 ③의 그림 F03을 다시 보자.

그림 **같은 침투 깊이, 다른 착색 비율 (탐구 ③의 그림)**

모형 예시



비교 **'얼마나 깊이 들어갔나'와 '전체 중 얼마나 물들었나'를 나누어 보자**

알고 싶은 것	볼 것	그림 F03에서	판단
얼마나 빨리 들어갔나	같은 시간 동안 색이 들어간 깊이	0.25 cm = 0.25 cm	**빠르기는 같다**
전체 중 얼마나 물들었나	색이 든 넓이 ÷ 단면 전체 넓이	75% > 약 44%	**작은 조각에서 색이 든 비율이 더 크다**

주의

- ✗ 색이 든 비율이 크면 색소의 이동도 반드시 더 빠르다.
- ✓ 이동의 빠르기는 같은 시간 동안 들어간 깊이로 비교한다.

확인 문제 6~9

6. 두 우무 조각을 같은 조건에서 같은 시간 동안 색소 용액에 담갔다. 두 조각 모두 겉면에서 0.25 cm까지 물들었다. 작은 조각에서 색이 든 비율이 더 큰 까닭으로 가장 알맞은 것은?

① 작은 조각에서 색소가 반드시 더 빠르게 움직였기 때문이다.
② 작은 조각은 겉면에서 중심까지의 거리가 더 짧기 때문이다.
③ 작은 조각은 색소가 들어가지 않아도 저절로 물들기 때문이다.
④ 큰 조각의 표면적 자체가 더 작기 때문이다.

7. 조각 크기의 영향만 비교하려고 한다. 같은 조건으로 맞추어야 할 것을 **모두** 고르자.

① 조각의 한 변 길이
② 색소 용액의 농도
③ 우무를 담그는 시간
④ 용액의 온도

8. 한 변이 1 cm인 우무에서 겉면으로부터 0.25 cm까지 색이 들어갔다. 겉면에서 중심까지 거리를 구하고, 중심까지 색이 들었는지 고르자.

겉면에서 중심까지 거리: ( ) cm → 〔들었다 / 들지 않았다〕

9. 다음은 정육면체 우무 조각 A, B를 색소 용액에 담근 **가상 실험 자료**이다.

구분	A	B
같게 한 것	우무의 재료·농도, 색소 용액의 종류·농도, 온도, 모든 면이 용액에 닿음	
한 변의 길이	1.5 cm	3 cm
용액에 담근 시간	8분	4분
결과: 가운데 단면에서 색이 든 비율	크다	작다

이 자료만으로는 **"조각이 작아서 색이 든 비율이 크다"**고 결론 내릴 수 없다. 그 까닭은?

① 두 조각의 크기가 다르기 때문이다.
② 두 조각을 용액에 담근 시간이 다르기 때문이다.
③ 두 조각의 우무 재료가 다르기 때문이다.
④ 두 조각을 담근 색소 용액의 농도가 다르기 때문이다.
⑤ 두 조각 중 하나는 모든 면이 용액에 닿지 않았기 때문이다.

한눈정리

세포가 자람 → 부피 1 cm^3당 표면적 ↓ → 분열 → 작은 세포 여러 개 (총표면적 ↑) →

물질 교환 원활 + 세포 수 증가 → 몸이 자람

비교 **정육면체 모형의 계산값**

비교할 것	한 변 1 cm	한 변 2 cm	한 변 4 cm
표면적(cm^2)	6	24	96
부피(cm^3)	1	8	64
부피 1 cm^3당 표면적(cm^2)	**6**	**3**	**1.5**

정답과 해설

번호	정답	풀이	오답인 이유
1	②	같은 종류의 세포는 크기가 대체로 비슷하다. 큰 동물은 세포 수가 많다.	① 같은 종류의 세포 하나하나가 훨씬 커서가 아니다(Q1).
2	모범 답: 세포가 커지면 부피에 대한 표면적의 비가 작아져 물질 교환에 불리해지므로 분열한다.	채점 요소: ① 부피 1 cm^3당 표면적이 작아짐 ② 물질 교환이 불리해짐. 두 요소를 모두 포함하면 정답이다.	표면적 자체가 작아진다고 쓰면 옳지 않다.
3	**54 / 27 / 2**	표면적은 3 × 3 × 6 = 54 cm^2, 부피는 3 × 3 × 3 = 27 cm^3. 부피 1 cm^3당 표면적은 54 ÷ 27 = 2 cm^2다.	—
4	③	ㄱ: 216 ÷ 24 = 9배. ㄴ: 부피 1 cm^3당 표면적은 A가 24 ÷ 8 = 3 cm^2, B가 216 ÷ 216 = 1 cm^2이므로 옳지 않다. ㄷ: 216 ÷ 8 = 27배. 따라서 ㄱ과 ㄷ이 옳다.	ㄴ이 옳지 않으므로 ㄴ이 든 ②·④·⑤는 답이 아니다. ①은 ㄷ을 빠뜨렸다.
5	**27 / 162 / 3**	전체 부피는 1 × 27 = 27 cm^3. 총표면적은 6 × 27 = 162 cm^2. 162 ÷ 54 = 3배다.	—

6	②	작은 조각은 겉면에서 중심까지 거리가 짧다. 같은 0.25 cm가 들어가도 조각 전체에서 차지하는 몫이 더 크다.	① 같은 시간에 들어간 깊이가 같으므로 더 빠르다고 단정할 근거가 없다. ③ 이 모형의 착색은 바깥에서 들어간 색소로 설명한다. ④ 같은 정육면체 모양에서는 큰 조각의 표면적 자체가 더 크다.
7	②·③·④	농도·시간·온도를 같게 해야 크기 차이의 영향을 비교할 수 있다.	① 조각의 한 변 길이는 이번 탐구에서 달리하는 조건이다.
8	**0.5 / 들지 않았다**	겉면에서 중심까지는 1 ÷ 2 = 0.5 cm이다. 0.25 cm만 물들었으므로 중심까지 닿지 않았다.	‘들었다’: 색이 들어간 깊이 0.25 cm가 중심까지 거리 0.5 cm보다 짧다.
9	②	크기뿐 아니라 담근 시간도 다르다. 시간을 같게 맞추어 다시 비교해야 크기 차이의 영향을 판단할 수 있다.	① 크기는 영향을 알아보려고 다르게 한 조건이다. 다른 조건인 시간까지 달랐다는 점이 문제다. ③ 우무의 재료는 A·B가 같다. ④ 색소 용액의 농도는 A·B가 같다. ⑤ ‘모든 면이 용액에 닿음’은 A·B가 같게 한 조건이다.

다음 편

세포가 나뉠 때 유전 정보도 두 세포에 전달되어야 한다. 다음 편에서는 염색체·DNA·유전자가 어떻게 연결되는지 알아보자.