
A.S at 2509

생명과학 I

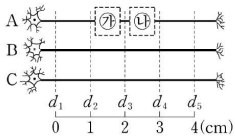
- 본 A.S는 *The All*의 내용을 숙지하고 있다는 전제 내
실전 *Tempo* 해설로 서술되어 있습니다.

학습 질문은 insta : Theall_Class를 활용해 주세요.

1.

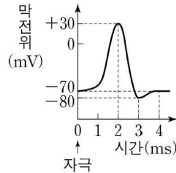
다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

- 그림은 A~C의 지점 $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 ㉠ A와 B의 P에, C의 Q에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t_1 일 때 $d_1 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. P와 Q는 각각 $d_1 \sim d_5$ 중 하나이고, ㉡와 ㉢ 중 한 곳에만 시냅스가 있다.
- I~III은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉣~㉥는 -80, -70, +30을 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	t_1 일 때 막전위(mV)				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
I	?	㉡	㉢	㉡	?
II	㉣	?	㉡	?	㉥
III	?	㉣	㉣	㉡	㉣

- A를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 1cm/ms로 같고, B와 C의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms와 2cm/ms 중 하나이다.
- A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~C에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉣는 -70이다.
- ㄴ. ㉡에 시냅스가 있다.
- ㄷ. ㉠이 3ms일 때, B의 d_2 에서 재분극이 일어나고 있다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

1 해설 [250910]

신경	t_1 ms일 때 막전위(mV)				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
I	?	㉡	㉢	㉡	?
II	㉣	?	㉡	?	㉥
III	?	㉣	㉣	㉡	㉣

1st 단독 해석 (by 존재성)

-80mV은 (1, 3)이고 막전위 그래프 내에서 ㉡, ㉢, ㉣는 등간격으로 찍힐 것을 신경 그림과 존재성을 통해 알 수 있다.

∴ ㉢는 -80이다.

신경	t_1 ms일 때 막전위(mV)				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
I	?	㉡	㉢	㉡	?
II	㉣	?	㉡	?	㉥
III	?	㉣	㉣	㉡	㉣

동일한 2개의 특수 막전위 -80mV 구간 내에 자극 지점이 있고 d_3 은 중점이므로 I은 시냅스가 없는 신경이다.

- ∴ ㉢는 -70이고, d_3 은 자극 지점 P와 Q 중 하나이다.
- ∴ 여사건 요소 ㉣는 +30이다.
- ∴ ㉢가 동일 지점에 존재하는 d_5 가 P이고, II와 III이 A와 B로 순서 없이로 묶이며, I은 C이다.
- ∴ Q는 d_3 이다.

신경	t_1 ms일 때 막전위(mV)				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
I (C)	?	-80	-70	-80	?
II	+30	?	-80	?	-70
III	?	-70	+30	-80	-70

2nd 비교 해석 (by S06 가로 비교)

자극 지점의 막전위와 특수 막전위 간 간격은 속도 비이므로 III은 A이고, II는 B이다.

∴ -80mV은 (1, 3)이므로 t_1 은 4ms이다.

신경	t_1 ms일 때 막전위(mV)				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
I (C)	?	-80	-70	-80	?
II	+30	?	-80	?	-70
III	?	-70	+30	-80	-70

III(A)에 시냅스가 없다면, III의 d_2 에서 막전위 변화가 1ms만큼 일어난 막전위가 나타나야 하는데 -70mV가 나타났으므로 ㉡에 시냅스가 있다.

ㄱ ㉣는 +30이고, ㉡는 -80이다. (×)

ㄴ 시냅스는 ㉡에 있다. (○)

ㄷ B의 d_2 에서 (1.5, 1.5)로 탈분극이 일어나고 있다. (×)

정답 ② ㄴ

2.

다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 Z_1 와 Z_2 는 X의 Z선이다.

○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 과 t_2 일 때 ㉠의 길이를 ㉡의 길이로 나눈 값($\frac{a}{b}$), H대의 길이, X의 길이를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 ㉠과 ㉡을 순서 없이 나타낸 것이고, d 는 0보다 크다.

시점	$\frac{a}{b}$	H대의 길이	X의 길이
t_1	2	$2d$	$8d$
t_2	1	d	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. ㉠은 ㉠이다.

ㄴ. t_1 일 때, ㉠의 길이와 ㉢의 길이는 서로 같다.

ㄷ. t_2 일 때, Z_1 로부터 Z_2 방향으로 거리가 $2d$ 인 지점은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

2 해설 [250911]

1st 벡터 대응

㉠은 ↓, ㉡은 ↑, ㉢은 ↓에 대응된다.

2nd 요소 정리

H대의 길이 변화를 통해 $t_1 \rightarrow t_2$ 수축임을 알 수 있다.

시점	수축 방향성	$\frac{a}{b}$	H대의 길이	X의 길이
t_1	↓	2	$2d$	$8d$
t_2		1	d	?

$\frac{a}{b}$ 은 수축할 때 감소하므로 ㉠과 ㉡은 각각 ㉠과 ㉡이고

$\frac{㉠}{㉡}$ 은 -1 방향으로 수렴하므로

㉡의 비는 0 기준 2:3 외분점에 존재한다.

시점	수축 방향성	$\frac{㉠}{㉡}$	㉡ (상댓값)	H대의 길이	X의 길이
L_1			0		
t_1	↓	2	2	$2d$	$8d$
t_2		1	3	d	?
L_2		-1			

분수 합의 스케일이 각각 3과 2에 해당하므로
6으로 맞춰주면 길이 간 비율관계를 완성할 수 있다.

시점	$\frac{a}{b}$	H	X	(상댓값)		
				㉠	㉡	㉢
t_1	2	$2d$	$8d$	4	2	4
t_2	1	d	$7d$	3	3	2

ㄱ ㉠은 ㉠이다. (○)

ㄴ t_1 일 때 ㉠의 길이와 ㉢의 길이는 서로 같다. (○)

ㄷ 거리가 $2d$ 인 지점은 d 에 대응되는 매개상수가 2이므로
4에 대응된다. 그에 따라 ㉡에 해당한다. (○)

정답 ⑤ ㄱ ㄴ ㄷ

4.

다음은 사람의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

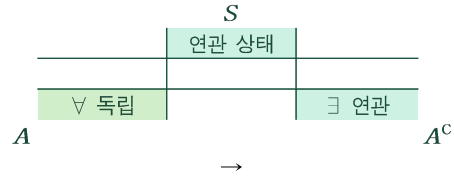
- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, (가)의 유전자는 (다)의 유전자와 서로 다른 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해 결정되며, 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- (나)와 (다) 중 하나는 대문자로 표시되는 대립유전자가 소문자로 표시되는 대립유전자에 대해 완전 우성이고, 나머지 하나는 유전자형이 다르면 표현형이 다르다.
- 유전자형이 AaBbDD인 남자 P와 AaBbDd인 여자 Q 사이에서 ①가 태어날 때, ②에게서 나타날 수 있는 (가)~(다)의 표현형은 최대 8가지이다.

유전자형이 AabbDd인 아버지와 AaBBDd인 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

- ① $\frac{1}{16}$ ② $\frac{1}{8}$ ③ $\frac{3}{16}$ ④ $\frac{1}{4}$ ⑤ $\frac{3}{8}$

4 해설 [250919]

All 독립이라고 생각하면 유전자형이 Aa인 P와 Q 사이에서 단위 표현형이 3 가지 나와 주어진 조건의 복합 표현형 2^3 에 반하는 인수가 등장한다. 독립일 때에 비해 표현형 종류가 감소해야 하므로 (가)와 (나)는 같은 염색체에 있다.



연관 염색체에서 기본 교배, 단위 표현형 4가지가 등장해야 하므로 타가 교배 양상이어야 하고 독립 염색체에서 DD × Dd 교배에서 단위 표현형 2 가지가 등장해야 하므로 중간 유전 양상이어야 한다.

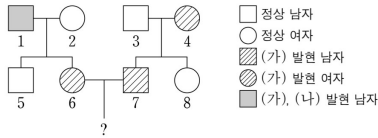
유전자형이 AabbDd인 아버지와 AaBBDd인 어머니 사이에서 아이가 태어날 때, BB × bb를 무시하고 생각하면 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 Q와 같을 확률은 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ 이다.

정답 ④ $\frac{1}{4}$

5.

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)의 유전자는 9번 염색체에 있고, (나)와 (다)의 유전자 중 하나는 X 염색체에, 나머지 하나는 9번 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R는 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 1~8에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 2, 3, 5, 7, 8에서 체세포 1개당 H와 r의 DNA 상대량을 더한 값(H+r)과 체세포 1개당 R과 t의 DNA 상대량을 더한 값(R+t)을 나타낸 것이다.

구성원		2	3	5	7	8
DNA 상대량을 더한 값	H+r	1	0	1	1	1
	R+t	3	2	2	2	2

- 2와 5에서 (다)가 발현되었고, 4와 6의 (다)의 유전자형은 서로 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보 기>

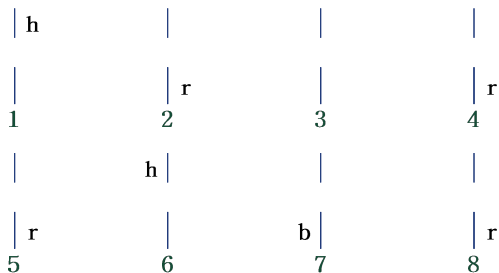
- ㄱ. (다)의 유전자는 X 염색체에 있다.
 ㄴ. 4의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.
 ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 6과 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

5 해설 [250917]

1st 가계도 해석

- 1-6은 (가)에 대해 배반이므로 유전자 h를 공유하고
 2-6은 (나)에 대해 배반이므로 r를 공유하며
 4-8은 (다)에 대해 배반이므로 r를 공유한다.



2nd 추가 조건

상수 조건이 더 많이 제시된 (가), (나)의 유전자를 더한 값인 H+r를 선순위 관찰하자.

구성원		2	3	5	7	8
		♀	♂	♂	♂	♀
DNA 상대량을 더한 값	H+r	1	0	1	1	1
	R+t	3	2	2	2	2

2는 r이 존재하므로 H+r=0+1이고

2는 (가)에 대해 정상이므로 (가)는 우성 형질이며.

2는 여성 구성원이므로 R과 r를 각각 1씩 갖는다.

h | h

R | r
2

∴ (나)는 열성 형질이다.

2의 (다)의 유전자형은 tt이므로 표현형은 [t]이고, 2에서 (다)가 발현되었으므로 (다)는 열성 형질이다.

구성원		2	3	5	7	8
DNA 상대량을 더한 값	H+r	1	0	1	1	1
	R+t	3	2	2	2	2

3의 표현형은 [hR]이므로 (가)와 (나)의 성상을 확신할 수 있다. (과조건)

구성원		2	3	5	7	8
DNA 상대량을 더한 값	H+r	1	0	1	1	1
	R+t	3	2	2	2	2

5는 (가)에 대해 정상 형질이므로 (H, r)=(0, 1)이고

(나)에 대해 정상 형질이므로 R을 갖는다.

∴ DNA 상대량이 1이므로 (R, t)=(1, 1)이다.

∴ 남성 구성원 5의 (R, r)=(1, 1)이므로 (나)는 상염색체 유전이다.

∴ (가)와 (나)는 9번 염색체에, (다)는 X 염색체에 있다.

구성원		2	3	5	7	8
DNA 상대량을 더한 값	H+r	1	0	1	1	1
	R+t	3	2	2	2	2

(가)~(다)의 우열 성상 연관 여부를 모두 파악했으므로 연관 염색체의 흐름 정도 추가적으로 파악하자.

표의 상대량 정보를 토대로 (가)와 (나)에 대해 Mapping하면 다음과 같다.

$\begin{array}{c c} H & h \\ \hline r & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & R \end{array}$	
$\begin{array}{c c} T & Y \\ \hline 1 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} t & t \\ \hline 2 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & Y \\ \hline 3 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} & t \\ \hline 4 & \end{array}$
$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & \\ \hline & \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & \\ \hline R & \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & r \end{array}$
$\begin{array}{c c} t & Y \\ \hline 5 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & t \\ \hline 6 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} & Y \\ \hline 7 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & t \\ \hline 8 & \end{array}$

4와 6의 유전자형은 서로 같으므로 Tt이고, 7은 (가)가 발현되었으므로 H과 R이 함께 있는 염색체를 갖는다. 이는 4로부터 물려받았음을 알 수 있고, 8의 New 염색체 hr은 여사건 자리인 4의 오른쪽에 있어야 함을 알 수 있다.

$\begin{array}{c c} H & h \\ \hline r & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & R \end{array}$	$\begin{array}{c c} H & h \\ \hline R & r \end{array}$
$\begin{array}{c c} T & Y \\ \hline 1 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} t & t \\ \hline 2 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & Y \\ \hline 3 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & t \\ \hline 4 & \end{array}$
$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & \\ \hline & \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & H \\ \hline R & R \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & r \end{array}$
$\begin{array}{c c} t & Y \\ \hline 5 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & t \\ \hline 6 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} & Y \\ \hline 7 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & t \\ \hline 8 & \end{array}$

6은 (가)만 발현되므로 H를 갖고, (나)가 발현되지 않으므로 R을 갖는다. 7은 $R+t=2+0$ 이므로 T를 갖는다.

$\begin{array}{c c} H & h \\ \hline r & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & R \end{array}$	$\begin{array}{c c} H & h \\ \hline R & r \end{array}$
$\begin{array}{c c} T & Y \\ \hline 1 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} t & t \\ \hline 2 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & Y \\ \hline 3 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & t \\ \hline 4 & \end{array}$
$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & H \\ \hline R & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & H \\ \hline R & R \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & h \\ \hline R & r \end{array}$
$\begin{array}{c c} t & Y \\ \hline 5 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & t \\ \hline 6 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & Y \\ \hline 7 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & t \\ \hline 8 & \end{array}$

Tip) 3요소 도출 후 Mapping을 행할 때

1순위 연관 염색체, 2순위 독립 염색체이나
본 자료와 같이 1순위, 2순위 정보가 종합 제시되어 있는데
2순위 정보를 무시하고 '안 채울 거야 -.-' 할 이유는 없으니
함께 고려해서 채웠다.

[가계도의 3요소]

	우열	
연관		성상

ㄱ (다)의 유전자는 X 염색체에 있다. (○)

ㄴ 4의 (가)~(다)의 유전자형은 $HhRrX^TX^t$ 로 모두 이형 접합성이다. (○)

ㄷ 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 6과 같을 확률은 $\frac{9}{16}$ (=(가)와 (나)의 표현형이 6과 같을 확률 $\frac{3}{4} \times$ (다)의 표현형이 6과 같을 확률 $\frac{3}{4}$)이다. (×)

$\begin{array}{c c} h & H \\ \hline R & r \end{array}$	$\begin{array}{c c} h & H \\ \hline R & R \end{array}$
$\begin{array}{c c} T & t \\ \hline 6 & \end{array}$	$\begin{array}{c c} T & Y \\ \hline 7 & \end{array}$

Tip) 지면 상 해설의 한계로 모든 요소를 해석하여 제시하였으나
실전에서는 6, 7의 Map만 알면 or 주어진 값의
확률 내 인자들이 맞는지 정보만 판단할 수 있는
힘도 중요하다.

친절하게 서술하려 노력했으나 아이러니하게 불친절한 풀이..!

정답 ③ ㄱㄴ

b.

다음은 어떤 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자 중 2개는 X염색체에 있고, 나머지 1개는 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다.
- 표는 이 가족 구성원에서 체세포 1개당 A, b, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	DNA 상대량		
	A	b	d
아버지	1	1	1
어머니	0	1	1
자녀 1	?	1	0
자녀 2	0	1	1
자녀 3	1	0	2
자녀 4	2	3	2

- 부모 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 염색체 비분리가 1회 일어나 염색체 수가 비정상적인 생식세포 P가 형성되었고, 나머지 한 명의 생식세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식세포 Q가 형성되었다. ㉠과 ㉡은 (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.
- P와 Q가 수정되어 자녀 4가 태어났다. 자녀 4를 제외한 이 가족 구성원의 핵형은 모두 정상이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보 기>

- ㄱ. 자녀 1~3 중 여자는 2명이다.
- ㄴ. Q는 어머니에게서 형성되었다.
- ㄷ. 자녀 3에게서 A, B, d를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

[TAC Zip]



6 해설 [250915]

자녀 4의 상대량 3은 정상 분리나 치환 돌연변이로 나타날 수 없고

구성원	DNA 상대량		
	A	b	d
아버지	1	1	1
어머니	0	1	1
자녀 1	?	1	0
자녀 2	0	1	1
자녀 3	1	0	2
자녀 4	2	3	2

비분리에 의한 P가 관여했음을 알 수 있다.

구성원	DNA 상대량		
	A	b	d
아버지	1	1	1
어머니	0	1	1
자녀 1	?	1	0
자녀 2	0	1	1
자녀 3	1	0	2
자녀 4	2	3	2

자녀 4의 A의 DNA 상대량 2는 정상적으로 나타날 수 없으므로 어머니의 $a \rightarrow A$ 치환 돌연변이가 일어났음을 알 수 있다.

- ∴ P는 아버지의 생식세포 형성 과정에서,
Q는 어머니의 생식세포 형성 과정에서 형성되었다.

구성원	DNA 상대량		
	A	b	d
아버지	1	1	1
어머니	0	1	1
자녀 1	?	1	0
자녀 2	0	1	1
자녀 3	1	0	2
자녀 4	2	3	2

정상 자녀 3의 d의 DNA 상대량 2는 1+1 분리로 형성되었고 A의 DNA 상대량 1은 1+0 분리로 형성되었음을 알 수 있다.

∴ 자녀 3은 아버지에게 A와 d를 받으므로 딸이다.

자녀 3의 (나)의 유전자형은 BB이므로 아버지의 유전자형은 Bb이고 (나)는 상염색체에 있다.

∴ (가)와 (다)는 X 염색체에 있다.

구성원	DNA 상대량		
	A	b	d
아버지	1	1	1
어머니	0	1	1
자녀 1	?	1	0
자녀 2	0	1	1
자녀 3	1	0	2
자녀 4	2	3	2

자녀 1은 d가 없으므로 Y 염색체를 아버지에게 받았고
 자녀 2는 A가 없으므로 Y 염색체를 아버지에게 받았다.

∴ 자녀 1과 자녀 2는 아들이다.

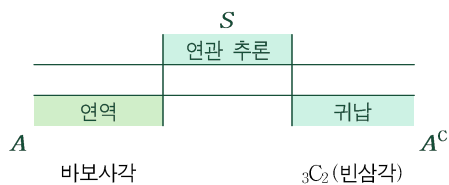
Tip) 아버지의 모든 DNA 상대량이 1로 존재하고
 연관 상태가 2연관 1독립임은 상수 조건이므로
 3C_2 의 관점을 활용할 수도 있겠다.

구성원	DNA 상대량		
	A	b	d
아버지	1	1	1
어머니	0	1	1
자녀 1	?	1	0
자녀 2	0	1	1
자녀 3	1	0	2
자녀 4	2	3	2

b와 d는 X 염색체 연관일 수 없고

구성원	DNA 상대량		
	A	b	d
아버지	1	1	1
어머니	0	1	1
자녀 1	?	1	0
자녀 2	0	1	1
자녀 3	1	0	2
자녀 4	2	3	2

A와 b는 X 염색체 연관일 수 없으므로
 A와 d가 X 염색체 연관이다.



ㄱ 자녀 1~3 중 여자는 자녀 3, 1명이다. (×)

ㄴ ㉠이 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 일어나 형성된

Q는 어머니에게서 형성되었으며, ㉠은 a, ㉡은 A이다. (○)

ㄷ 자녀 3의 유전자형은 $BBX^{Ad}X^{ad}$ 이므로 자녀 3에게서

A, B, d를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다. (○)

Tip) 상대량 조합이 1+2+2인 딸이므로 이형 1개, 동형 2개이고
 유전자형 & 연관 무관 맞다고 어렵지 않게 판단할 수 있다.

정답 ⑤ ㄴ ㄷ

[빠른 정답]

1	④	2	②	3	④	4	③	5	⑤
6	①	7	①	8	③	9	④	10	②
11	⑤	12	④	13	②	14	③	15	⑤
16	①	17	③	18	⑤	19	④	20	①