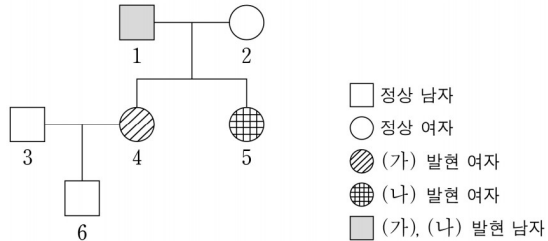


# 1b.

23학년도 9월 평가원

다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

- (가)의 유전자와 (나)의 유전자 중 하나만 X 염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.
- 가계도는 구성원 1~6에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 표는 구성원 I ~ III 에서 체세포 1개당 H와 ①의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I ~ III은 각각 구성원 1, 2, 5 중 하나이고, ①은 T와 t 중 하나이며, ②~④는 0, 1, 2를 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	I	II	III
DNA H	②	③	④
상대량	①	③	②

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

— <보 기> —

- ㄱ. (가)는 열성 형질이다.
- ㄴ. III의 (가)와 (나)의 유전자형은 모두 동형 접합성이다.
- ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

**[Comment 1]** 핵심 문항 중에서도 난이도 있게 출제되는 유형인 가계도가 상대적으로 쉽게 출제되고 다른 비킬러 문항의 난이도가 상대적으로 어렵게 출제된 시험지이다.

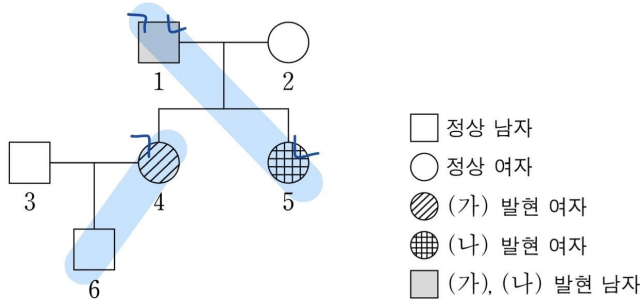
철저한 분석과 성찰을 통해 이 정도 사이즈의 문항이 24학년도 수능에 출제된다면 가볍게 넘어갈 수 있을 정도로 대비해보자.

**[Comment 2]** 가계도 해석의 순서는 가계도 해석 ⇒ 추가 정보 판단이다.

이때 가계도만으로 해석할 수 있는 정보는

1) 우열의 원리와 2) 반성 부정이다.

표현형이 서로 같은 부모가 없으므로 1)은 기각된다.



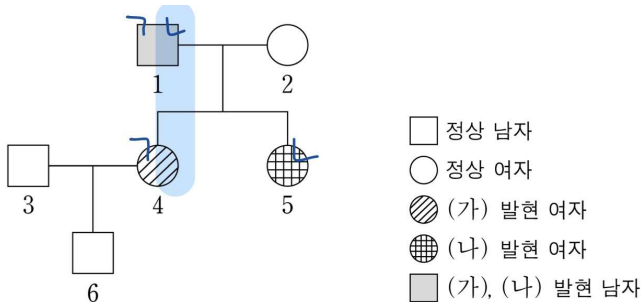
(가)의 표현형이 서로 다른 직계 남녀가 2쌍 있고  
2쌍의 표현형 정보가 Cross되어 있으므로  
우성 반성 유전도 열성 반성 유전도 아니다.

따라서 (가)는 상염색체 유전이고  
조건에 의해 (나)는 X염색체 유전이다.

**[Comment 3]** 반성 유전이 가능하다고 바로 반성이라고 결정할 수는 없다.  
Y염색체를 열성 대립유전자로 생각해서 상염색체 유전으로 해석할 수 있기 때문이다.

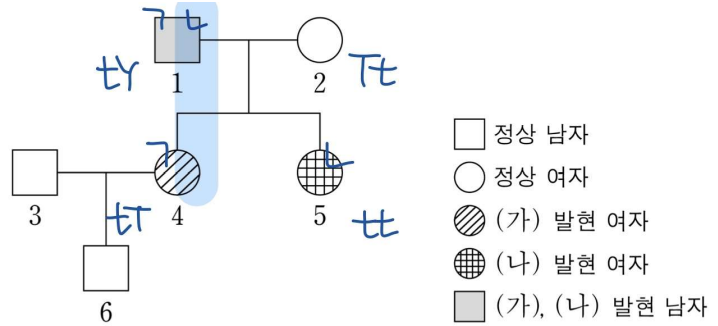
따라서 반성 유전을 단독으로 해석하려면 추가 조건을 통해 알아내야 한다.  
본 문항과 같이 상염색체 유전의 여사건으로 결정되거나,  
DNA 상대량과 같은 추가 조건에 의해 결정된다.

**[Comment 4]** (나)는 반성 유전이고 (나)에 대해 표현형이 서로 다른 직계 남녀 1-4가 있으므로  
1-4가 공유하는 X염색체 위에는 열성 대립유전자가 있다.



따라서 (나)는 열성 형질이다.

**[Comment 5]** 1과 4는 (나)에 대한 열성 대립유전자  $t$ 를 공유하므로  
 1의 (나)의 유전자형은  $tY$ , 2의 (나)의 유전자형은  $Tt$ ,  
 4의 (나)의 유전자형은  $Tt$ , 5의 (나)의 유전자형은  $tt$ 이다.



(가)에서 표현형이 서로 다른 직계 남녀가 있으므로  
 우성 동형 접합 HH는 존재하지 않는다.

구성원	I	II	III
DNA	H	ⓑ	ⓒ
상대량	Ⓣ	ⓒ	ⓒ

따라서 ⓐ는 2이고, (나)의 유전자형에 의해 ⓒ는 1이 된다.

∴ Ⅲ은 구성원 5이다.  
 ∴ ⓑ는 0이다.

**[Comment 6]** 구성원 5의 H의 DNA 상대량이 0이므로  
 (가)는 우성 형질이다.

구성원 2는 (가)가 발현되지 않으므로 유전자형은  $hh$ 이고  
 구성원 1은 (가)가 발현되므로 유전자형은  $Hh$ 이다.

**[Comment 7]** (가)는 우성 형질이고  
 Ⅲ(5)의 (가)와 (나)의 유전자형은 모두 동형 접합성이며

6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될( $HhtY$ )

확률은  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ 이다.