

비율

100%나 1을 기준으로 차지하는 비중이나 변화율을 측정

지수 (指數)

$$\frac{\text{비교하는 수치}}{\text{기준이 되는 수치}} \times 100$$

비례상수

비례관계를 나타내는 상수

(EX 1:2:3:4:3:2:1)

위 예시에서 1, 2, 3, 4는 각각 비례관계를 나타내는 상수들이다.

Signal[: 시그널]

평가원의 준킬러 문항은 당해 EBS나 평가원에서 Signal을 남긴다. 본 문항에서 Schema를 충분히 뽑아낸 후 본 교재 막바지에서 220614를 접하면 난이도가 한결 낮아짐을 체감할 수 있을 것이다.

두괄식

본 선물 교재는 “기본, 심화, N제”를 모두 다루나 Mind 서술 방식에 있어 다소 두괄식 형태를 띤다. 본 문항은 22 6평 문항 중 가장 난이도가 높았다고 평가받는 14번의 Base 문항으로

다음 페이지에 제시되어 있는 “기본 개념”만을 이용하여 충분히 고민해본 후 상술 풀이로 넘어가자. 지금 당장 풀어내지 못해도 괜찮다.

본 교재의 저작권은 이셋별에게 있습니다. 이미 출간이 예정된 Present[: 선물] 생명과학1 출간물의 일부입니다.

[수리 추론형]

Bridge 2 비율과 분할

비율은 대상 간 **상댓값**이므로 기준이 되는 숫자를 설정하여 자료를 정리하고 해석할 수 있다. 비율 자체를 정량값으로 질문하기도 하며 상황별로 비율(정량값)과 비율(상댓값)의 유불리가 다소 다르다.

분할되어 있는 자료(1:2:3:4:3:2:1)나 상수들을 통해 비율(정량값) (EX $\frac{1}{8}$)을 구해낼 수도 있어야 하고 제시된 비율(정량값)을 분할하여 대상 간 상댓값을 구할 수도 있어야 한다.

⇒ 비율(정량값)을 비례상수들로 쪼갤수도, 비례 상수들 중 확률을 구할 수도 있어야 한다.

예시) 2022학년도 6월 평가원 14번
비율관계의 파악, 정방향 추론, 역방향 추론

[Signal 예시 - 22학년도 EBS 수능특강 변형]

다음은 어떤 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 상염색체에 존재하는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- 유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 7가지이며, ㉠의 유전자형이 aabbDd일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

㉠에서 (가)의 표현형이 부모와 다를 확률은?
(단, 돌연변이는 일어나지 않는다.)

[Base 지식]

① DNA

부모로부터 자손에게 전달되어 유전 현상을 일으키는 물질로 하나의 DNA에 많은 수의 유전자가 서로 다른 부위에 있다.

② 염색체

세포가 분열할 때 막대 모양으로 응축되고, 세포가 분열하지 않을 때에는 실 모양으로 풀어져 있는 것 DNA를 포함하므로 하나의 염색체에 많은 수의 유전자가 있다.

③ 유전자

개체의 유전 형질에 대한 정보가 저장된 DNA의 특정 부위

④ 표현형

생명체의 관찰 가능한 특징적인 모습이나 성질

EX 둥근 모양, 주름진 모양

⑤ 유전자형

유전 현상을 설명하기 위해 알파벳 문자로 나타낸 것

EX RR, Rr, rr

⑥ 대립유전자

상동 염색체의 같은 위치에 존재하며, 같은 형질을 결정하는 유전자로 한 쌍 의 대립유전자 조합에 의해 표현형이 나타난다.

EX 완두의 모양을 둥글게 하는 R, 완두의 모양을 주름지게 하는 r

⑦ 염색체와 유전자의 관계

사람의 상염색체는 22쌍이 있다. 그에 따라 어떤 3쌍의 대립유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있을 수도, 서로 다른 2개의 상염색체에 있을 수도, 1개의 상염색체 위에 모두 있을 수도 있다.

⑧ 다인자 유전

한 가지 형질에 대해 여러 쌍의 대립유전자가 영향을 미쳐 형질이 결정되는 유전 현상.

평가원 문항에서 “유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.”라는 표현으로 다인자 유전 문항임을 나타낸다.

개념 출처

NAVI[: 네비], Theme 0
유전의 기본

EX

Example의 약자로 “예시”라는 뜻으로 본 교재에서 사용된다.

생명과학의 난이도 조절

짧은 문장 내에서 많은 상황을 내포하여 추론할 수 있도록 요구한다.

EX 전 페이지 문항의 조건 3

[Base Mind]

① 결정된 것 우선

결정되어 있는 정보나 Cell 내 결정된 정보를 우선으로 추론의 실마리를 잡자.

② U, A vs A^C

가치 판단 문제가 아니다. 보이는 쪽으로, 적절히 유연하게 활용하여 제한된 시간 내에 시험을 잘 마치면 그만이다. 쉬운 문제는 양방향일 수도 가능할 것이고, 어려운 문제는 정보가 부분적으로 결정되어 있어 단방향만 가능할 것이다. 또한 3 중 2가 결정되면 나머지 하나는 필요하다면 구할 수 있다. U, A, A^C를 자유롭게 바랄 수 있을 때 과탐 추론형 문항을 한층 더 잘 풀어낼 수 있다.

③ 특수한 것 우선

“정보가 결정된” “특수한 값”으로부터 여러 가지 정보를 도출해낼 수 있다.

Mind

Mind는 교재 내에서 예시가 등장할 때마다 반복적으로 설명 되니 왼쪽 문장이 바로 이해되지 않아도 괜찮다.

[Signal 예시 해설] [답] $\frac{3}{4}$

[해설 1 - 정식 상술 해설]

Step 1)

유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 @가 태어날 때, @에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 7가지라고 하였으므로 상염색체에 존재하는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d가 모두 서로 다른 염색체에 있거나, 부모 모두에서 2쌍의 대립유전자가 대문자는 대문자끼리, 소문자는 소문자끼리 같은 염색체에 있을 수 있다.

⇒ 위 내용을 22학년도 EBS 수능특강은 해설에 “당연하게” 알고 있다는 말투로 서술하고 있다. 따라서 올해 22학년도 수능 생명과학1을 대비하기 위해 Schema로 “표현형 가짓수”에 대한 내용을 정리하고 22 수능을 대비해야 한다.

Step 2)

@의 유전자형이 aabbDd일 확률은 $\frac{1}{8}$ 으로 제시되어 있다. 본 문항에서 (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립유전자의 수에 의해서만 결정되므로 (가)의 표현형은 1로 나타낼 수 있다.

⇒ 다인자 유전의 표현형을 표기하는 방법을 숙지, 응용, 자유롭게 활용할 수 있는 경지에 올라야 한다.

Step 3)

상염색체에 존재하는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d가 모두 서로 다른 염색체에 있는 경우와 2쌍의 대립유전자가 대문자는 대문자끼리(A와 B), 소문자는 소문자끼리(a와 b) 같은 염색체에 있는 경우의 상황을 표로 나타내면 다음과 같다.

	ABD	ABd	AbD	aBD	Abd	aBd	abD	abd
ABD	6	5	5	5	4	4	4	3
ABd	5	4	4	4	3	3	3	2
AbD	5	4	4	4	3	3	3	2
Abd	5	4	4	4	3	3	3	2
aBD	4	3	3	3	2	2	2	1
aBd	4	3	3	3	2	2	2	1
abD	4	3	3	3	2	2	2	1
abd	3	2	2	2	1	1	1	0

	ABD	ABd	abD	abd
ABD	6	5	4	3
ABd	5	4	3	2
abD	4	3	2	1
abd	3	2	1	0

모두 독립

세 염색체 중 두 염색체 상인 연관

⇒ 교과 과정 상 유전자와 염색체의 관계 중 하나인 “연관”이라는 단어를 직접 언급하지는 않으나 알아두면 “2쌍의 대립유전자가 대문자는 대문자끼리, 소문자는 소문자끼리 같은 염색체에 있다”라는 말을 “상인 연관”이라는 용어로 간추려 사고 과정을 줄일 수 있다.

⇒ 실제로 이렇게 퍼네트 사각형을 모두 채워 풀면 시험장 내에서 시간 내에 해결하기 어렵다. 그에 따라 우리는 다양한 관점을 접하고 익혀, 수능장에서 구사할 수 있는 ShortCut과 비상구를 마련해 둘 필요가 있다.

Schema

특정 유형의 발전 양상, 출제된 기출 지식(= 경험적 지식), 실전 개념, 미출제 요소의 집합

선물 교재 내 교과 개념 뒷부분에 수록되어 있다.

추론과 암기의 조화

Schema는 기본, 심화, 응용 모두 공부하고 들어가는 게 맞다.

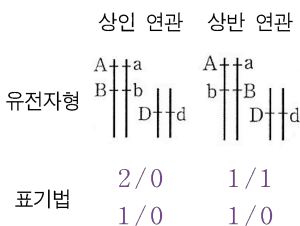
새로운 상황에 대한 추론도 알고 있는게 있어야 할 수 있는 것...!

단, Full Case라고 자부하고 암기하는 것은 추천하지 않는다. 이는 교재 내 Remark와 comment 에서 상술된다.

Remark

처음이니 ⇒ 형태로 한 문단 한 문단 Remark가 달려 있지만 뒤로 갈수록 짧막하게 하단에만 달릴 것...!

2연관 1독립의 Case



본 교재의 저작권은 이셋별에게 있습니다.

이미 출간이 예정된 Present[: 선물] 생명과학1 출간물의 일부입니다.

Step 4)

(가)의 유전자는 모두 서로 다른 상염색체에 있을 경우, ⊙의 표현형이 1이 나올 확률은

경우의 수 64가지 중 2가지로 확률은 $\frac{6}{64} = \frac{3}{32}$ 이다. 이는 주어진 상황에 모순이다.

	ABD	ABd	AbD	aBD	Abd	aBd	abD	abd
ABD	6	5	5	5	4	4	4	3
ABd	5	4	4	4	3	3	3	2
AbD	5	4	4	4	3	3	3	2
Abd	5	4	4	4	3	3	3	2
Abd	4	3	3	3	2	2	2	1
aBd	4	3	3	3	2	2	2	1
abD	4	3	3	3	2	2	2	1
abd	3	2	2	2	1	1	1	0

⇒ 기본적인 확률에 대한 내용 (이항분포, 독립시행, 경우의 수 논의)은 숙지하고 있어야 한다.

이는 표에서 64개의 Cell 중 임의로 두 개의 Cell을 택하더라도 두 Cell의 확률이 갖는 비중이 같은지 설명할 수 있어야 한다는 것을 내포한다.

“숙지하고 있어야 한다.”

의 표현을 사용한 내용은 당연히 교재 내에 상술되어 있다.

	ABD	ABd	AbD	aBD	Abd	aBd	abD	abd
ABD	6	5	5	5	4	4	4	3
ABd	5	4	4	4	3	3	3	2
AbD	5	4	4	4	3	3	3	2
Abd	5	4	4	4	3	3	3	2
Abd	4	3	3	3	2	2	2	1
aBd	4	3	3	3	2	2	2	1
abD	4	3	3	3	2	2	2	1
abd	3	2	2	2	1	1	1	0

⇒ Cell 간 확률 비중이 다른 경우가 있다. 이를 이해하기 위해서는 위에서 Cell 간 확률이 왜 같은지를 이해하는 게 우선이다.

Step 5)

(가)의 2쌍의 대립유전자가 대문자는 대문자끼리(A와 B), 소문자는 소문자끼리(a와 b) 같은 염색체에 있는 경우에서 ⊙의 표현형이 1이 나올 확률은 경우의 수 16가지 중 2가지로

확률은 $\frac{1}{8}$ 이다. 따라서 주어진 상황에 부합한다.

	ABD	ABd	abD	abd
ABD	6	5	4	3
ABd	5	4	3	2
abD	4	3	2	1
abd	3	2	1	0

⇒ 조건이 제한된 다인자 유전에서 대문자의 종류는 형질 발현에 영향을 미치지 않는다. 예를 들어 AaBbDd와 AABbdd는 표현형이 3으로 동일한 형질을 나타낸다. 이러한 사항들은 시험장에서 깨닫는 게 아니라 미리 인지하고 있어야 한다.

Step 6)

“②의 표현형이 부모와 다를 확률”은 “1-②의 표현형이 부모와 같을 확률”과 같고 “1-②의 표현형이 부모와 같을 확률”은 대문자로 표시되는 대립유전자 수가 부모(3)와 같은 확률과 동일하다.

	ABD	ABd	abD	abd
ABD	6	5	4	3
ABd	5	4	3	2
abD	4	3	2	1
abd	3	2	1	0

⇒ 수리 추론형(본 유형)과 자료 해석형 문항에서 A와 A^C(여사건)는 자유롭게 다를 수 있어야 한다. 여사건으로 바라보았을 때 편한 경우와, 직접 바라보았을 때 편한 경우는 다양한 상황을 접하다 보면 95% 이상은 결정되어 있다, 즉, 경험적 지식으로 축적할 수 있다.

⇒ 교재를 관통하는 Mind 중 하나, 3 중 2가 결정되면 나머지 하나는 필요하다면 구할 수 있다. 또한 U, A, A^C를 자유롭게 바라보았을 때 과탐 추론형 문항을 한층 더 잘 풀어낼 수 있다.

Step 7)

②의 표현형이 부모(3)와 같을 확률이 $\frac{4}{16} = \frac{1}{4}$ 이므로 ②의 표현형이 부모와 다를 확률은

$$1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \text{이다.}$$

⇒ 여사건의 계산...!

위 정석 풀이는 처음 공부할 때 행할 법 하며 본 논증은 충분히 가치 있는 과정이다. 그러나 실전에서 이렇게 “8×8 표를 모두 채워 풀고 있으면” 제 시간 내에 유전 6문항을 풀어내기 어렵다.

8×8 Cell

행이 8개, 열이 8개인 표를 의미하며 [Remark 1]에서 한 Case를 콕 찍어 이야기했지만 “n×m Cell”과 같은 일반적인 상황으로 치환해서 이해해줄 것으로 믿어 의심치 않는다.

[Remark 1] 8×8 표를 그리지 말라고 하지는 않았다...! 익숙하지 않으면 그려야지... 망설일 시간에 그리겠다. 다만 “목적지에 도달하는 데 불필요한 Cell들까지 채우는 행위”가 문제인 것.

[Remark 2] 본 교재는 유전 문제를 풀어가는데 있어 다음 선택지들을 제시할 것이다.

- 연역적 해석 vs 귀납적 해석
- 정방향 추론 vs 역방향 추론
- A로 직접 판단 vs A^C가 아님을 증명하여 A를 간접 판단

“잘” “적절히”

일부로 추상적이며 압축적인 단어를 사용하였다. 이 단어들이 내포하는 상황들이 꽤 많고 이를 전부 설명하면 다음 주제로 넘어갈 수가 없기에...! 본 교재를 공부하며 “잘”과 “적절히”의 기준을 익혀보자.

어느 쪽이 좋고 나쁘고의 가치 판단 문제가 아니다. 보이는 쪽으로, **적절히 유연하게 활용하여 27분 내에 시험을 마치면 그만이다.** 쉬운 문제는 양방향 모두 가능할 것이고, **어려운 문제는 정보가 부분적으로 결정되어 있어 단방향만 가능할 것이다.**

본 교재의 저작권은 이셋별에게 있습니다.
이미 출간이 예정된 Present[: 선물] 생명과학1 출간물의 일부입니다.

[해설 2 - 역방향 추론]

Step 1)

해설 1은 정석적으로 “부모의 정보”로부터 “자손의 정보”를 압축했지만, 가계도나 사람의 유전 문제를 해석할 때 “자손의 정보”로부터 “부모의 정보”를 역추론할 수 있다. 정방향 추론이 유리할 수도, 역방향 추론이 유리할 수도 있으며, 구하는 목적지에 따라 두 관점을 적지적소에 혼용했을 때 Shortcut낼 수도 있기도 하다.

정방향 vs 역방향

앞서 말했듯 가치 판단의 문제가 아니다.

“자손의 정보” : 대립유전자 3쌍, 표현형 7가지

⇒ 자손의 표현형 정보 7가지로부터 얻을 수 있는 “비율” 정보를 알고 있어야 할 수 있는 풀이이다. 이는 뒷 부분 Schema에 정리해 둔 바 있다.

Step 2)

대립유전자 3쌍, 표현형 가짓수가 7가지일 때 다음 정보는 결정되어 있다.

표현형 가짓수 7	비 ① + 생식 세포						비 ② + 생식 세포						
비율	1:6:15:20:15:6:1 (3독립)						1:2:3:4:3:2:1 (2연관 1독립, 상인×상인)						
생식 세포 Cell	표현형 4가지(0~3) × 표현형 4가지(0~3) 비중 1:3:3:1						표현형 4가지(0~3) × 표현형 4가지(0~3) 비중 동일						
$n \times m$			1 3 3 1				0 0 0 0						
			3 2 1 0				3 2 1 0						
	1	3	1	3	3	1	1	3	1	1	1	1	
	3	2	3	9	9	3	1	2	1	1	1	1	
	3	1	3	9	9	3	1	1	1	1	1	1	
		1	0	1	3	3	1	1	0	1	1	1	1

⇒ 자료 해석형 Mind 1 - 결정된 것(Fixed) 우선

결정되어 있는 정보나 Cell 내 결정된 정보를 우선으로 추론의 실마리를 잡자.

Step 3)

자손의 표현형이 1일 확률은 비례상수 1 옆의 값과 연관이 있다.

3독립

3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d가 모두 서로 다른 염색체에 있다.

[3 독립]

	0	1	2	3	4	5	6
비율	1	6	15	20	15	6	1

2연관 1독립 - 인×인

3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d 중 2쌍의 대립유전자가 대문자는 대문자끼리(A와 B), 소문자는 소문자끼리(a와 b) 같은 염색체에 있으며, 나머지 1쌍의 대립유전자는 다른 염색체에 있다.

[2 연관 1 독립 - 상인×상인]

	0	1	2	3	4	5	6
비율	1	2	3	4	3	2	1

⇒ 양 극단의 표현형은 “특수”하다.

이는 aabbcc 또는 AABBCC로 모든 유전자형이 동형 접합이기 때문이며 다른 확률과 다르게 확률값을 일반화할 수 있기 때문이다.

⇒ 양 극단의 결정된 값 (단, 대립유전자 n쌍)

표현형 양 극단 확률값 : $\frac{1}{2^{2n}} = \frac{1}{4^n}$

표현형 양 극단 비례상수 : 1

⇒ 대립유전자가 n쌍일 때, 비례상수를 매개하는 분모 값(U)은 다음과 같이 결정되어 있다.

분모 : $2^{2n} = 4^n$

일반화할 수 있는 결정된 값

매우 특수...! 추론의 시작점이며 필자가 암기를 권유하는 스타일은 아니나 위 값은 앞으로 교재에서 제시된다면 논리 과정 및 결과까지 이해 & 암기하는 게 성적에 좋을 것...!

상수의 활용

수리 추론형 Mind 2로 본 선물 교재에서 상수는 다음 3가지로 활용한다.

① 상수

변수(변하는 값)와 대립되는 수치값
= 정해진 값

② 비례상수

비례관계를 나타내는 상수

③ 매개상수

관계를 매개하는 상수
1:1 대응에 사용됨

Step 4)

3독립 상황에서 자손의 표현형이 1일 확률은 $\frac{6}{4^3} = \frac{3}{32}$ 으로 주어진 값에 모순이다.

2연관 1독립 - 인×인 상황에서 자손의 표현형이 1일 확률은 $\frac{2}{4^2} = \frac{1}{8}$ 으로 주어진 값에 부합한다.

⇒ 비율 관계와 분모(U)를 얼마나 빠르게 도출하여 상황을 판단할 수 있는지가 핵심...!

Step 5)

표현형이 3인 부모와 다른 표현형을 가질 확률은 다음의 여사건이다.

	0	1	2	3	4	5	6
비율	1	2	3	4	3	2	1

따라서 $1 - \frac{4}{4^2} = \frac{3}{4}$ 이다.

[해설 3 - 필자의 풀이]

Step 1)

유전자형이 AaBbDd인 부모 사이에서 @가 태어날 때, 3독립이라면 비례상수 1 옆의 값 6이 나올 수 없다(A^C 배제). 이는 등장할 수 있는 자손의 표현형 확률 $\frac{1}{8}$ 에 소인수 3이 없기 때문이다.

표현형 7가지인 경우, 등장할 수 있는 경우는 3독립과 2연관 1독립 - 인×인 2가지(U)이므로 2연관 1독립 - 인×인(A)으로 결정된다.

⇒ $6 = 2 \times 3$ 이고, 분모는 2^{2^n} 이므로 3독립이면 분자 값에 비례상수 3이 있어야 한다.

⇒ 문제 풀이를 통한 Schema(경험적 지식) - “3”

Step 2)

2연관 1독립 - 인×인 의 경우 양 극단 표현형의 비례상수가 1일 때 표현형이 3일 확률의 비례상수는 4이다. 따라서 구하는 값은 $1 - \frac{4}{4^2} = \frac{3}{4}$ 이다.

[Remark 1] 처음부터 이와 같이 풀어내기는 다소 어려웠을 것이다. 필자의 경우 여러 문제와 교재들을 만들어가며 다양한 Schema를 쌓았기에 눈풀이 가능했던 것이고, 이러한 Schema는 논리 과정 & 결과를 모두 선물 교재에 담았으니 잘 선별 및 체득하여 좋은 결과를 거두기를 기원한다.

[Remark 2] “3”과 “ $\frac{3}{4}$ ”을 통해 몇 가지 결정된 정보를 알아낼 수 있다.

이는 추후 Schema 특수한 값을 참고하자.

[Remark 3] A를 판단할 때, A^C가 아님을 보여 A가 맞음을 간접적으로 증명할 수 있고 (위 문제의 경우, 2가지 경우의 수 중 3독립이 아님을 보여 2연관 1독립이 맞음을 간접 증명)

A를 직접 맞음을 보여 A^C를 고려하지 않고 풀어나갈 수 있다.

(1:2:3:4:2:1이고, 1 옆의 상수가 2이므로 $\frac{2}{16}$ 로 주어진 표현형 확률에 부합한다.)

쉬운 문제는 A 판단, A^C 판단이 모두 가능할 것이고
어려운 문제일수록 정보의 결정된 정도가 적어 단방향 판단만 가능할 것이다.

보이는 쪽으로 유연하게 관점을 전환할 수 있어야...!

[수리 추론형]

Bridge 3 사칙연산

정량값 간 활용되는 사칙연산(+, -, ×)을 상댓값 간에서도 활용할 수 있다.
이를 통해 불필요한 연산량을 줄일 수 있다.

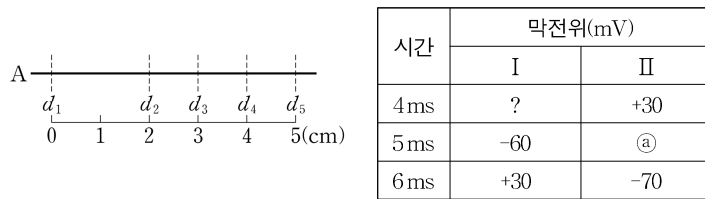
이때 +, -의 경우 “구하는 것”을 경우의 수 종류가 적은 쪽에 배치하는 게 좋으며
그에 따라 + 여부와 - 여부가 달라질 수 있다.

× 또한 “구하는 것”을 경우의 수 종류가 적은 쪽에 배치하는 게 좋다.
이때 ÷ 보다는 ×가 상댓값 간 연산에 있어 유리하다.

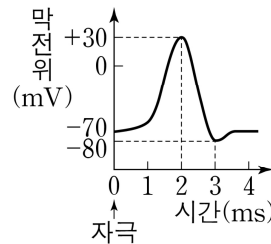
[22학년도 6월 평가원 11번]

다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A의 지점 d_1 으로부터 네 지점 $d_2 \sim d_5$ 까지의 거리를, 표는 d_1 과 d_5 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 4ms, 5ms, 6ms일 때 I 과 II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I 과 II는 각각 d_2 와 d_4 중 하나이다.



- A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위의 변화는 그림과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.
(단, A에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지전위는 -70mV이다.)

< 보 기 >

- ㄱ. A의 흥분의 전도 속도는 2cm/ms이다.
- ㄴ. ㉠은 -80이다.
- ㄷ. 4ms일 때 d_3 에서 탈분극이 일어나고 있다.

[Base 지식]

① 흥분 전도

축삭을 통해 빠른 속도로 활동 전위가 이동하는 것을 **활동 전위의 전도**라고 하며 뉴런의 한 지점에서 활동 전위가 일어나면 일정 시간 뒤 그 지점과 가까운 지점에서 활동 전위가 발생하는 데 이와 같은 연쇄적인 활동 전위의 발생을 통해 흥분이 뉴런 내에서 이동하는 현상을 **흥분의 전도**라고 한다.

② 뉴런

신호를 받아들이는 부분, 신호를 이동시키는 부분, 신호를 다른 세포로 전달 하는 부분으로 구성된 **신경 세포**

③ 막전위

이온의 불균등 분포, 이온의 막투과도 차이, 음(-)전하 단백질 등에 의해 나타나는 **세포 안의 세포 밖에 대한 상대적인 전위차**

④ 활동 전위

휴지 상태인 뉴런의 한 지점에 역치 이상의 자극이 가해지면 막전위가 빠르게 상승하였다가 하강하는 막전위 변화. 그래프 상 그래프에서 -70mV 과 30mV 는 각각 막전위(mV)이고, -70mV 과 30mV 의 차이인 100mV 는 활동 전위의 크기이다.

⑤ 탈분극

역치 이상의 자극이 가해진 뉴런의 부위에서 **막전위가 상승하는 현상**. 뉴런이 역치 이상의 자극을 받음에 따라 자극을 받은 부위에서 Na^+ 통로가 열리면서 Na^+ 에 대한 막 투과도가 커지고, Na^+ 이 세포 안으로 급격하게 확산되어 탈분극이 일어난다.

⑥ 경과된 시간 (막전위를 측정한 시간)

흥분 전도 시간 (흥분이 이동하는 시간) + 막 전위 변화 시간 (막전위를 나타내기까지 걸리는 시간)

[Base Mind]

① 특수한 것 우선

막전위 값 $+30$ 과 -80 은 그래프 상 유일하다. 그에 따라 시간 정보가 하나로 압축되어 특수하다. 또한 **출발 지점(휴지 전위)**은 초기 지점으로 막 전위 변화 시간이 0으로 특수하고 **자극 지점에서의 막전위 값**은 “속도와 무관하게” 동일($0+n$)하여 특수하다.

전제와 무관하게
“특수”의 기준 중 하나

② U, A vs A^C

가치 판단 문제가 아니다. 보이는 쪽으로, **적절히 유연하게** 활용하여 제한된 시간 내에 시험을 잘 마치면 그만이다. 쉬운 문제는 양방향(정방향 vs 역방향 추론)이 모두 가능할 것이고, **어려운 문제는** 정보가 부분적으로 결정되어 있어 **단방향만 가능할 것이다**. 또한 3 中 2가 결정되면 나머지 하나는 필요하다면 구할 수 있다. U, A, A^C 를 자유롭게 바라볼 수 있을 때 과탐 추론형 문항을 한층 더 잘 풀어낼 수 있다.

흥분 전도에서의 3가지
거리-속도-시간

거리-속도-시간 中 2를 알면
나머지를 알 수 있다.

③ 약어

생명과과학 시험에서 다소 긴 단어나 문장이 반복적으로 등장할 경우, 여러 약어를 활용하여 사고를 간명화할 수 있다.