



문제

la Vida 생명과학 I

기출 문제집 (상)편

반승현

I. 2014학년도 이후 평가원 모의평가(예비시행 포함), 교육청 학력평가 문항 중 2015 개정 교육과정에 맞는 4단원, 5단원 문항을 선별하였습니다.

II. 비유전 단원의 경우 기출 문제에서 자주 출제된 개념들을 정리했고, 해설은 결과를 나열하는 것이 아니라, 시험장에서 사용할 수 있는 풀이 과정을 담았습니다. 또한 Comment를 통해 문제를 풀 때 떠올려야 하는 생각이나 다양한 팁을 함께 수록했습니다.

III. 과거 문항 중 발문의 표현 방식이 최근의 평가원 문항과 다르거나 있어야 할 조건이 누락된 경우, 표현을 수정/추가하여 현재 평가원 문항의 표현 방식을 따르도록 했습니다. 문제 풀이에 큰 영향을 주는 조건들의 경우 해설지에 수정 사항을 함께 수록했습니다.

IV. 유전 단원에서 출제 가능 여부에 논란이 되는 부분은

- 1) 사람의 유전만 다루는지, 혹은 동식물도 포함하는지
- 2) 연관 추론에 대한 내용을 다루는지 (* 연관 : 하나의 염색체에 여러 개의 유전자들이 함께 존재하는 것)입니다.

저자와 검토진의 의견은 ‘사람만 출제할 수 있으며, 동물과 식물은 출제하지 못할 것이다. 연관 추론 역시 출제할 수 없다’입니다. 그러나 이후의 평가원 모의평가를 살펴보아야 합니다.

따라서 해당 파트는 Part 1과 Part 2로 나누었습니다.

PART 1은 연관 추론이 없는 문항들을 수록했습니다. 동물과 식물에 대한 기출 문제 중 일부는 사람으로 바꾸어 출제할 수도 있고, 이를 제외할 경우 문항의 양이 너무 부족하기에 모든 문항을 수록했습니다. 문제의 틀은 교육과정에서 벗어날지라도 그 안의 내용과 논리는 수능을 준비할 때 도움이 되기에 충분히 반복하며 연습해주시기 바랍니다.

PART 2는 연관 추론 문항들을 수록했습니다. 연관 추론 문항의 경우 2021학년도 EBS 수능완성과 2022학년도 수능특강에 출제되었습니다. 따라서 낮은 확률이라도 연관 추론 문항이 출제될 수 있기 때문에 연관 추론 문항을 모두 수록했습니다. 연관 추론 문항의 경우 다른 단원을 충분히 학습하시고 공부하시는 것을 권장합니다.

V. (상)권이 4단원부터 시작하는 이유는 생명과학 I을 손절하는 학생의 경우 대부분 4단원에서 손절하기 때문입니다. 1~3단원을 다 공부한 후 4단원에서 손절하면 가성비가 떨어집니다. 어차피 손절할 거라면 빠른 손절을 할 수 있도록 4단원을 (상)권에 실었습니다.

[비킬러 문제]

1. 시간을 재지 말고 모든 문제를 푸신 후 틀린 문항 또는 헛갈리는 선지 등에 체크합니다.
2. 체크해둔 부분의 개념을 개념서 등을 통해 확인한 후 문제 주변에 적어둡니다.
3. 적어둔 부분들 위주로 3번 정도 읽습니다.
4. 위와 같은 방식으로 1회독을 한 후, 중단원 앞에 있는 목표 시간을 목표로 끊지 않고 한 번에 다 풀니다.
전 문항을 해당 목표 시간 안에 풀 수 있을 때까지 계속 반복해서 푸세요.

(* 여기서 비킬러 문제란 일반적으로 전도&근수축&유전 문제를 제외한 문항들입니다.
비유전은 제대로 공부를 했다면, 몰라서 틀리는 경우는 거의 없습니다.
얼마나 빠르고 정확하게 푸느냐의 문제입니다. 비유전도 양치기 필요합니다.)

[전도&근수축&유전 문제]

1. 기출문제를 아예 처음 보는 학생이라면 거의 모든 문제를 못 풀 거고, 그게 정상입니다.
이런 경우 문제당 10분 이상 고민하지 않고 해설지를 보는 것도 괜찮고, 너무 스트레스를 받는다면 처음부터 해설지를 옆에 두고 들어가며 풀이 과정을 '이해' 하는 데 목표를 두는 것도 괜찮습니다.
처음에는 이런 과정이 반드시 필요합니다.
(* 처음 공부하는 경우가 아니어도, 해설과 Comment에 유용한 팁들을 같이 적어두었으므로 반드시 전문항의 해설을 정독하시는 걸 권장합니다.)
2. 위와 같이 1회독을 했다면, 다시 2회독을 해보세요.
이때는 해설을 보지 않고 혼자서 풀려 해보시고, 잘 안 풀린다면 그때만 해설지를 참고해주세요.
이때도 대부분의 문제를 못 풀 거라 생각합니다. 그게 정상입니다.
3. 3회독 때부터 안 풀려도 해설지를 보지 않은 채 최대한 혼자 풀어보세요.
이때도 안 풀리는 문제들은 계속 다시 풀면서 풀이 과정을 외우세요.
4. 이런 식으로 계속 반복하면서 기출 문제에 있는 어떤 문항이든 보자마자 풀 수 있을 정도가 되었다면, la Vida N제를 푸시면 됩니다!
(* 정말 모든 문제를 보자마자 푸실 수 있다면, 보통은 1등급, 못해도 2등급은 나옵니다.)
(* N회독용 문제는 orbi.kr 전자책으로 구매할 수 있습니다.)

* 제발 문제를 정독해주세요.

빨리 푸는 건 좋은데, 빨리 풀라는 게 문제를 읽지 말고 풀라는 뜻이 아닙니다.

개념 문제는 선지를 읽었을 때 생각하지 않고 풀 수 있도록 익숙해지라는 뜻이고,
준킬러 이상의 문제는 자주 나오던 논리를 외워두거나 익숙해지도록 연습하라는 뜻입니다.
(* 물론 개념 문제의 경우 정말 자신이 있다면 선지만 보고 판단하셔도 괜찮습니다.
다만, 준킬러 이상의 문제에서 그렇게 푼다는 건 찍어서 맞추겠다는 말과 같습니다.)

학생들이 푸는 과정을 지켜보면, 문장을 제대로 읽지 않고 뇌피셜로 푸는 경우가 굉장히 많습니다.
이렇게 풀면서 시킨 대로 n회독 했는데 성적이 왜 안 나오냐고 물어보면 할 말이 없습니다.

저렇게 기출 문제를 보는 건 학습이 아니라 노동입니다.
기출을 통해 특정 조건을 봤을 때 어떤 생각을 해야 하는지, 자주 나오는 논리는 어떤 게 있는지, 여기서 발전하면 어떤 문항이 출제 가능할지에 대해 생각하며 공부해야 실력이 오릅니다.
(* 물론 어떤 문항이 출제 가능할 지는 학생 수준에서는 거의 불가능합니다. 굳이 그렇게까지 할 필요도 없다고 생각합니다. 이 부분은 N제나 실모 등을 통해 학습하는 게 효율적입니다.)

그런데 조건을 날림으로 읽으면서 없던 조건을 만들어 풀고, 그냥 이거 같아서 찍었더니 맞았다! 하면서 푸시면 실력은 절대 늘지 않습니다.

제발 문제 좀 제대로 읽고, 조건을 읽었으면 생각을 하면서 풀어 주세요.

참고 사항

X학년도 문항의 경우 평가원 문항은 (X-1)년에 출제된 문항이고, 교육청 문항은 X년에 출제된 문항입니다.
예를 들어, 2014학년도 6월은 2013년 6월에 본 시험입니다. 2014학년도 3월은 2014년 3월에 본 시험입니다.
(* 평가원 문항은 6월/9월/수능이고, 교육청 문항은 3월/4월/7월/10월입니다.)

2015 개정 교육과정에 수록하기 애매한 문항들은 문항 번호를 회색으로 처리했습니다.

저자&검토진 후기

반승현 (la Vida 기출 문제집/N제 저자)

소설 책을 출판할 수 있게 돼서 영광입니다. 많은 독자 여러분이 재밌게 봐주셨으면 좋겠습니다.

이기환 (성균관대 / 공학계열)

기출 문제를 학습할 때 다른 과목에서처럼 사고 과정을 배우는 것이 매우 중요하지만, 생명과학 I 에서 더욱 두드러지는 특징은 '가능성의 제시'라고 생각합니다. 특히 당해 6월/9월 모의고사에서의 특징을 변형해서 수능에 출제하는 경우가 빈번하기 때문에 가장 중요한 기출은 당해 6월과 9월이라고 생각합니다. 하지만 이 책은 올해의 기출이 없습니다. (있으면 저자 감방 갈 듯)

그렇다면 지난 기출 문제들은 어떤 식으로 활용하면 좋을까요?

① 사고 과정

기출에서 사용된 논리는 필연적으로 떠올릴 수 있어야 하고, 빈출되는 부분은 그냥 외워서 바로바로 사용할 수 있도록 명제화 시켜야 합니다. 평가원은 이전 기출에 대한 논리를 반복해서 출제하고, 심지어 완전히 똑같거나 쉬운 문제라고 여겨질 수준의 문제 또한 재출제하곤 합니다.

② 풀이 방법의 정형화

논리는 반복되지만 강사나 교재마다 특정 문제를 풀 때 사용하는 논리가 다를 수도 있고, 강조하는 포인트 또한 다를 수 있습니다. 여러 풀이를 보고 여러분들에게 잘 맞는 풀이를 취사선택하여 연마해 수능 시험장에서도 똑같은 방식으로 풀면 됩니다.

③ 지난 6월/9월 모의고사를 가지고 어떤 식으로 변형을 거쳤는지 분석

6월의 어떤 문제가 진화해서 수능에 출제되었는데, 그 문제에 과연 어떤 포인트를 추가해서 진화시켰는가? 에 대한 의문을 계속 던져 보아야 합니다. 한마디로 작년까지의 기출을 통해 올해 6월/9월 모의고사 문제가 수능에 어떤 식으로 변형될 가능성이 있는지 안목을 기르는 것입니다. 타인이 분석한 가능성만으로 수능을 한정시키지 말고, 수능에 나올 수 있는 최악의 가능성을 스스로 고민하는 시간을 가지셨으면 좋겠습니다.

이 기출 문제집은 기출 문제를 공부하는 첫 번째와 두 번째의 활용 방법에 적합한 문제집이라고 생각합니다. 기출을 풀기 위해 어디는 무조건 외워라 하는 최소한과 빈출되는 논리들을 제시해주고, 논리적인 해설 가운데 현장에서 써야 할 사고방식 또한 배워갈 점이 있습니다. 그리고 검토진이 제시하는 또 다른 풀이와 비교하여, 자신에게 적합한 방식을 취사선택해 배워갈 수 있습니다.

이후 수능 기출의 중/상 난이도 문제들을 바탕으로 6/9월로 거슬러 내려가며 분석해보면 좋을 것 같습니다. 그렇게 기출을 몇 번 본 이후로는 퀄리티가 좋은 n제를 엄선하여 많은 문제를 풀어보도록 합니다.

윤기정 (연세대 / 의예과)

오랜 시간의 수험 생활 동안, 제 나름대로 정의내린 수능 생명과학 I을 잘하기 위한 요소는 2가지입니다. 첫 번째는 ‘기출로부터 귀납적/연역적으로 얻을 수 있는 규칙 찾기 및 적용하기’, 두 번째는 ‘새로운 상황에서, 앞서 언급했던 규칙들을 적절히, 유연하게 응용하기’입니다. 둘 중 하나라도 없다면, 쉬운 문제조차 빙빙 돌아가 시간을 낭비하거나, 새로운 상황에 맞닥뜨렸을 때 힘 없이 스러질 것입니다.

제멋대로 풀이를 시작하고, 비일관적이며, 비효율적인 풀이를 풀이랍시고 서술하고 있는 시중의 다른 기출 문제집과 다르게, la vida 기출 문제집은 한 명의 저자의 일관되고 효율적인 풀이를 바탕으로, 다양한 검토진들의 현실적인, 풀이에 대한 코멘트들이 있습니다. 책에 있는 풀이/코멘트 하나하나를 깊게 사고하며 습득하시면 2022 대학수학능력시험 생명과학 I 과목에서 좋은 결과 있으실 것입니다.

이 책의 활용 방안에 대하여 첨언하자면, 책을 한 번 본 것으로 책에 있는 내용을 습득했다고 생각하면 곤란합니다. 이 책을 여러 번 사지 않더라도, 기출문제는 무료로 다운받을 수 있습니다. 책의 해설편을 교보재로 삼아서, 문제를 여러 번 푸시고, 여러 번 보시고 익히시길 바랍니다. 적극적인 공부가 좋은 결과로 이끕니다.

또한, 기출 문제를 보는 시기는 불연속적이지 않습니다. 후반의 시기에 사설 문제를 풀더라도, 유사한 문제가 나온다면, 언제든지 이 책을 백과사전 삼아서 다시 보시길 바랍니다. 수능 보기 전날이라도 자신과 가까운 책장에 꽂아둘 만한 책입니다.

이 책을 보시는 모든 수험생분들이 다가오는 수능에서 좋은 결과 있으시길 바랍니다.

권준성 (전주교대 / 초등교육과)

안녕하세요. la Vida 생명과학 I 기출 문제집의 검토를 맡아서 검토를 완료하고, 이렇게 검토 후기를 작성하게 되어 영광입니다. 먼저 서투르지만 제 나름대로 최선을 다해서 성실하게 검토했다는 점을 저자님과 이 책으로 공부하게 될 분들께 알려드립니다. 검토진이지만 제가 출판한다는 마음가짐으로 검토에 임했습니다. 학생 신분으로 공부할 때 ‘기출 문제집에는 어떤 내용이 들어가면 좋겠다.’, ‘이런 내용은 도움이 안 되니까 없었으면 좋겠는데’, ‘시험장에서 써먹을 수 있는 풀이를 알려줬으면 좋겠다.’ 등 다양한 생각을 했습니다. 그래서 검토하면서 저자님께 다양한 건의 사항을 말씀드렸고, 저자님이 대부분 수용해주시고 같이 되고하여 학생을 위한 결과물이 나온 것 같아 기쁩니다.

la Vida 기출 문제집은 다른 기출 문제집과는 다릅니다. 일관적인 풀이, 시험장에서 ‘실제로 사용 가능한’ 풀이가 담겨 있습니다. 따라서 이 책을 한 번 볼 때, 두 번 볼 때, 세 번 볼 때 느낌은 완전히 다를 겁니다. 모든 문제를 풀고, 모든 문제의 해설을 꼭 참고해주세요. 해설에서 ‘왜 이런 생각을 했는지’, ‘이것보다 괜찮은 생각은 없는지’ 꼭 고민해주시기 바랍니다. 어떤 날은 문제가 안 풀려서 멘탈이 터지고, 어떤 날은 해설이 무슨 말인지 이해가 안 되어서 멘탈이 터지고, 어떤 날은 한 문제로 20분씩 잡고 있어서 멘탈이 터질 수도 있습니다. 그런 시간이 누적되고 생각이 쌓이면 여러분의 실력은 향상된다는 것을 약속드립니다. la Vida 생명과학 I 기출 문제집은 수능 점수의 바탕이자, 도약의 발판이 되고, 날개가 될 것입니다.

김자민 (진주교대 / 컴퓨터 교육 심화 과정 / 루O 모의고사 출제진)

저는 2017년 4월 처음으로 생명과학 I 을 수능 선택 과목으로 선택하여 공부하기 시작했습니다. 4월에 첫 응시한 사설 모의고사에서 7등급이 나왔을 정도로 생명과학 I 과목에 대한 이해도와 문제 풀이 능력이 없었습니다. 개념 학습과 EBS 연계 교재, 기출 문제 풀이를 통해 소위 말하는 비킬러 문항은 많은 시간을 들이지 않고 맞출 실력을 갖추 수 있었지만, 단순히 이러한 과정을 거치는 것만으로는 생명과학 I 고득점을 위해 반드시 넘어야만 하는 킬러 문항을 시간 내에 풀어내는 실력에 도달하기엔 턱없이 부족했습니다. 그리하여 저는 기출 문제의 각 킬러 문항을 여러 방법으로 풀어보며 조금이라도 풀이 시간을 줄일 수 있는 방법을 찾아가는 학습을 하였고, 이를 통해 당해 6월 평가원 5등급에서 수능 1등급으로 도약하였으며, 그다음 해엔 수많은 사설 모의고사, 평가원 시험에서 고정 1등급의 성적을 유지할 수 있었습니다.

하지만 이와 같은 실력 상승 과정을 되돌아봤을 때, 시중 기출 문제집의 해설지에서 비슷한 유형의 문제에 대해서는 제각각 다른 풀이로 시작하기보단 일관된 문제 풀이를 제시함으로써 문제 풀이 방향성을 잡을 수 있게끔 해주고 보다 효율적이면서 현실적인 문제 풀이를 제시해줬더라면 성적 상승 과정에서 시행착오를 겪는 시간을 최소화하고 더 빠르게 고득점을 쟁취했을 것 같다는 생각에 다다르게 됐고 이러한 기출 문제집의 부재에 대해 늘 아쉬움을 갖고 있었습니다. 저는 la Vida 기출 문제집의 검토진으로 참여하

면서 la Vida 기출 문제집이 지금껏 제가 접해왔던 시중의 수많은 기출 문제집에서 느꼈던 아쉬움을 싹 날려줄 수 있는, 제가 그토록 원했던 기출문제집에 가장 부합하다는 생각을 하게 됐습니다.

저는 la Vida 기출 문제집의 저자님이 처음으로 자작 문제를 만들던 시기부터 고난도 자작 문제로 구성된 la Vida N제의 출판, la Vida 기출 문제집의 출판까지의 과정에서 문제 풀이 능력, 문항 제작 능력의 면에서 꾸준히 level up을 해오신 것을 지켜 보았습니다. 이러한 생명과학 I 에 대한 폭넓은 이해도와 뛰어난 문제 풀이 실력을 갖춘 저자님이 기출 문제를 처음 접하는 사람도 쉽게 이해할 수 있게끔 풀어서 서술해 놓은 해설, 검토진의 일부 문항들에 대한 현실적인 팁들로 구성된 la Vida 기출 문제집을 통하여 수험생분들께서 귀중한 시간을 시행착오로 허비하지 않고 보다 효율적으로 실력을 쌓으셔서 생명과학 I 에서 원하는 점수를 얻고 입시에서 좋은 결과를 얻으실 수 있기를 간절히 바라고 응원하겠습니다.

박찬희 (성균관대 / 자연과학계열)

수능 생명과학의 입문부터 완성까지 항상 놓지 않아야 하는 것이 기출 학습입니다. 수험생 여러분은 1년 동안 적어도 3번은 기출 문제집을 반복 학습해야 합니다. la Vida 생명과학 I 기출 문제집은 어느 시기에 보아도 도움이 될 수 있도록, 입문자들을 위한 자세한 해설부터, 실전 풀이 능력을 위한 자세한 팁까지 모든 것을 담고 있습니다. 단순히 모든 기출 문제를 모아 놓고 양산형 풀이를 한 것이 아니라, 2022 수능 출제범위가 맞는지, 어떤 방식의 풀이가 최근 경향에 맞는지, 모든 문제의 방향성을 고려했다는 점에서 la Vida 생명과학 I 기출 문제집은 타 기출 문제집과 차별화된다고 생각합니다.

조성경

la Vida 기출 문제집은 시중에 있는 일반적인 기출 문제집과는 다릅니다. 검토 중간 중간 해설이 이렇게 자세하고 꼼꼼할 수 있나 하는 생각이 들었습니다. 그만큼 라비다 기출은 저자의 정성이 가득 담긴 책이라는 것을 느낄 수 있었습니다. 해설에는 저자의 엄청난 노하우와 팁들이 녹아 들어가 있습니다. 유전 파트의 일관된 문제 풀이는 그동안 어렵게만 느껴졌던 유전 문제들이 쉽게 느껴지도록 할 것입니다. 이런 기출 문제집이 이제 나온 것이 참 아쉬울 따름입니다. 이 기출 문제집 속 저자의 사고 흐름을 익히고, 후에 la Vida N제를 통해 심화된 문제를 접한다면 더이상 생명과학을 어렵게 느낄 수 없을 것입니다. 문제 하나하나 저자의 풀이를 체화하고 복습한다면 수능 1등급을 넘어 만점을 바라볼 수 있습니다!

목차

IV 유전

1) 유전 정보와 염색체	12
2) 교배와 사람의 유전 (1)	86
3) 사람의 유전 (2)	151
4) 사람의 유전병	208

V 생태계와 상호 작용

1) 생태계의 구성과 기능	270
2) 에너지 흐름과 물질 순환, 생물 다양성	325

IV

유전

- 1) 유전 정보와 염색체
- 2) 교배와 사람의 유전 (1)
- 3) 사람의 유전 (2)
- 4) 사람의 유전병



유전 정보와 염색체

문제 수	132문항
난이도	하 ~ 중상

세포 분열은 교배와 마찬가지로 유전의 기본이 되는 영역입니다. 기억해야하는 개념의 양은 적지만, 기출 문제에 활용되는 논리는 많기 때문에 잘 익혀서 능숙하게 활용할 수 있도록 노력하셔야 합니다. 개념을 물어보는 부분에서는 자주 다루어지는 변별을 위한 낱시 포인트가 있습니다. 이를 테면 '~에서 2가 염색체가 존재한다.'와 같은 것입니다. 기출 문제에서는 간단한 것을 물어보지만 실수할 여지가 있으므로 꼼꼼하게 확인하고 실수하지 않도록 나름의 풀이 방법을 고안해야 합니다. 저 같은 경우에는 항상 체세포 분열, 감수 분열인지 확인해서 크게 동그라미를 해 놓는 방식을 선택했는데, 문제를 풀면서 적당한 방법을 선택하시면 됩니다.

세포 분열 문제는 다인자 유전, 복대립 유전, 돌연변이 등 다양한 상황이 제시됩니다. 세포 분열은 하나의 '틀'로서 문제를 구성하는 것입니다. 따라서 세포 분열은 어떤 상황이 제시되더라도 필수적으로 해야 하는 과정이 있습니다. 핵상 구분 / 개체 확정 / 특정 유전자가 어떤 염색체에 있는 유전자인지 확정하는 것입니다. 다른 말로 바꿔 말하면 이 세 과정을 잘 수행하면 세포 분열 문제를 어렵지 않게 풀 수 있습니다. 기출 문제를 풀면서 이 과정을 의식적으로 생각하면서 연습해 보세요. 처음에는 어려워서 잘 보이지 않고 헛갈리지만 익숙해지면 쉬운 문항은 눈으로도 풀 수 있고, 어렵더라도 어느 정도 생각하면 풀이할 수 있는 단계에 진입할 수 있습니다. 어쩌면 생명과학에서 가장 어려운 부분이라고 할 수도 있는데, 수학의 킬러 문제처럼 못 넘을 산이 아니라 꾸준한 학습과 반복으로 나만의 풀이 방식을 정립한다면 충분히 해결할 수 있습니다.

해설에서 제시하는 풀이 방법/순서는 본인이 가장 효율적이라고 생각하는 풀이와 거리가 있을 수 있습니다. 인강이나 다른 문제집에서 제시하는 풀이, 본인이 원래 풀었던 풀이, 해설에서 제공하는 풀이를 비교해보면서 어느 것이 본인에게 가장 잘 맞는지, 배울 점이 있는지, 이렇게 하면 더 효율적으로 풀 수 있을지 고민해보세요. (* 가장 논리적인 풀이는 해설지의 풀이입니다.) 그렇게 공부하는 과정에서 어느새 유전에 대한 자신감이 생길 것이고, 실력이 늘어날 것입니다.

항상 교과서와 수능특강, 수능완성을 통한 정확한 개념 이해, 기출 문제를 공부하면서 나만의 일관적인 풀이 방법 정립, 실수를 하더라도 빨리 실수를 찾아내는 것을 강조하는데, 실제로 이 세 가지만 완벽하게 만든다면 1등급은 문제 없으리라 생각합니다. 생명과학의 문제는 문제 하나하나를 뜯어보면 지나치게 어려운 것은 아니기 때문에 여러분의 노력과 기출 문제집의 도움이 합쳐진다면 수능 날에는 좋은 점수를 맞을 수 있을 것입니다.

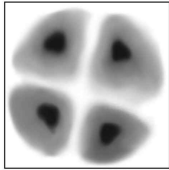
주말 아침마다 같은 버스를 타는 여자가 있다.
그녀도 나를 인식하는지 종종 눈이 마주치곤 한다.
오늘 아침에도 그녀와 열세 번의 눈맞춤이 있었다.
평소와 다른 점이 있다면 열세 번째 눈맞춤 때 서로가 서로를 5초 정도 지긋이 바라봤다는 점일 것이다.

“이거, 착각하는 거 아니죠?”
라는 말이 그녀의 입 밖으로 나왔다는 점일 것이다.

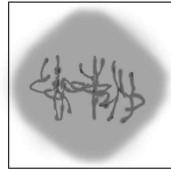
말의 힘은 참 신기했다.
해가 뜨듯 당연했던 그녀가 보름달을 향해 가는 상현달처럼 나를 가득 채워갔다.
우리는 주말 아침마다 가벼운 인사와 대화를 나눴다.
서로의 이름도 모른 채 우리는 서로를 차곡차곡 쌓아갔다.

머지않아 나의 주말은 오롯이 그녀로 가득차게 되었다.
어린 왕자의 여우가 말했던 것처럼 난 금요일 밤부터 행복해지기 시작했다.
버스가 다가올수록, 그녀의 정류장에 다가갈수록,
사소한 내 모든 점들이 커다랗게만 느껴졌다.

1. 그림 (가)와 (나)는 백합의 수술과 양파의 뿌리에서 핵상이 $2n$ 인 하나의 모세포가 분열하는 과정 중의 한 시기를 관찰하여 순서 없이 나타낸 것이다.



(가)



(나)

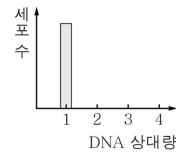
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

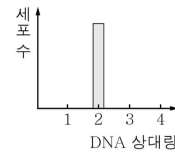
- ㄱ. (가)에서 각 딸세포의 핵상은 n 이다.
 ㄴ. (가)는 양파의 뿌리에서 관찰된 것이다.
 ㄷ. (나)에서 2가 염색체가 관찰된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

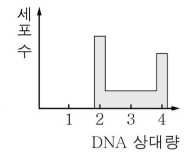
2. 그림은 사람의 정상 세포 집단 (가)~(다)에서 세포 1개당 DNA 상대량에 따른 세포 수를 나타낸 것이다. G_1 기 세포의 DNA 상대량은 2이다.



(가)



(나)



(다)

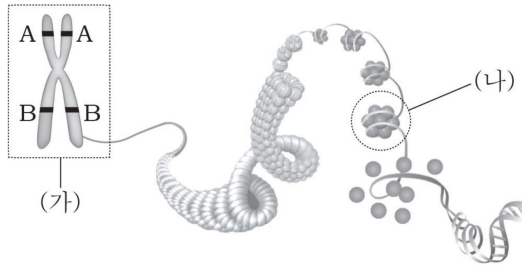
이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㄱ. (가)의 세포는 생식세포이다.
 ㄴ. (나)의 세포는 G_2 기에 멈춰있다.
 ㄷ. (다)에는 S기의 세포가 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 염색체 구조를 나타낸 것이다.



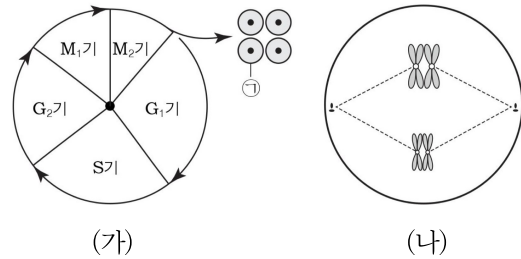
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, A와 B는 유전자를 나타낸다.)

— <보 기> —

- ㄱ. (가)는 2개의 염색 분체로 이루어져 있다.
- ㄴ. (나)는 뉴클레오솜이다.
- ㄷ. A는 B의 대립유전자이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

4. 그림 (가)는 어떤 동물의 생식세포가 정상적으로 형성될 때의 세포 주기를, (나)는 이 동물의 감수 분열 중인 세포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 이 동물의 체세포 염색체 수는 4개이고, M₁은 감수 1분열, M₂는 감수 2분열이다.)

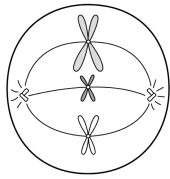
— <보 기> —

- ㄱ. (가)의 S기에서 DNA가 복제된다.
- ㄴ. (나)는 (가)의 M₂기에서 관찰된다.
- ㄷ. 세포 1개당 DNA양은 (가)의 ㉠보다 (나)가 2배 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

117. 어떤 동물 종($2n=6$)의 특정 형질은 2쌍의 대립유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 표는 이 동물 종의 개체 I의 세포 ㉠~㉣이 갖는 H, h, T, t의 DNA 상대량을, 그림은 I의 세포 P를 나타낸 것이다. P는 ㉠~㉣ 중 하나이다.

세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
㉠	1	?	1	1
㉡	2	2	㉠	2
㉢	2	0	0	?
㉣	1	㉢	1	0



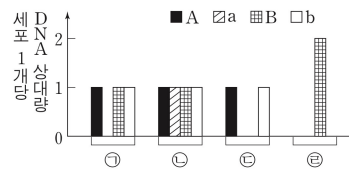
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

— <보 기> —

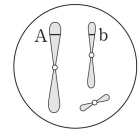
- ㄱ. P는 ㉢이다.
 ㄴ. ㉠+㉢=3이다.
 ㄷ. I의 감수 1분열 중기 세포 1개당 염색 분체 수는 12이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

118. 그림 (가)는 같은 종인 동물($2n=6$) I과 II의 세포 ㉠~㉣이 갖는 유전자 A, a, B, b의 DNA 상대량을, (나)는 ㉠~㉣ 중 어떤 세포에 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. A는 a와 대립유전자이며, B는 b와 대립유전자이다. ㉠은 I의 세포이고, ㉡은 II의 세포이다. ㉢과 ㉣은 각각 I과 II의 세포 중 하나이다. I과 II의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



(가)



(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?
(단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

— <보 기> —

- ㄱ. (나)는 ㉠의 염색체를 나타낸 것이다.
 ㄴ. ㉢은 II의 세포이다.
 ㄷ. ㉣로부터 형성된 생식세포가 다른 생식세포와 수정되어 태어난 자손은 항상 수컷이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

125. 어떤 동물의 유전 형질 ③은 3쌍의 대립유전자 D와 d, E와 e, F와 f에 의해 결정된다. 표는 이 동물에서 개체 I 과 II 의 세포 (가)~(라)가 갖는 유전자 D, d, E, e, F, f의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I 의 세포이고, 나머지 2개는 II 의 세포이다. I 은 암컷이며 성염색체가 XX, II 는 수컷이며 성염색체가 XY이다.

세포	DNA 상대량					
	D	d	E	e	F	f
(가)	2	?	㉠	0	?	?
(나)	1	0	1	1	0	?
(다)	㉡	?	0	1	0	0
(라)	㉢	0	1	?	1	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D, d, E, e, F, f 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

— <보 기> —

- ㄱ. ㉠+㉡+㉢ = 5이다.
 ㄴ. I 의 형질 ③에 대한 유전자형은 DDEeFf이다.
 ㄷ. II 에서 D와 f는 서로 다른 염색체에 존재한다.

① ㄱ

② ㄴ

③ ㄱ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ

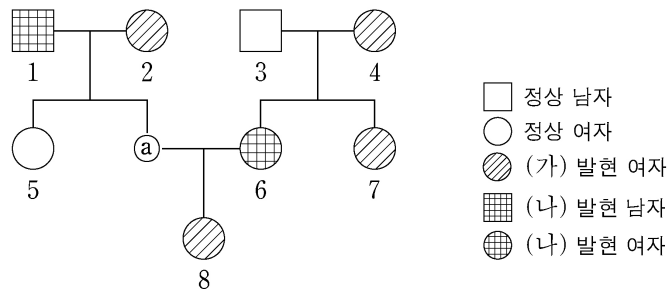
⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

복습용 표

세포	DNA 상대량					
	D	d	E	e	F	f
(가)	2	?	㉠	0	?	?
(나)	1	0	1	1	0	?
(다)	㉡	?	0	1	0	0
(라)	㉢	0	1	?	1	1

43. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

- (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.
- (가)~(다)의 유전자 중 2 개는 X 염색체에, 나머지 1 개는 상염색체에 있다.
- 가계도는 구성원 ①을 제외한 구성원 1~8에게서 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.



- 2, 7에서는 (다)가 발현되었고, 4, 5, 8에서는 (다)가 발현되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

— <보 기> —

- ㄱ. (나)의 유전자는 X 염색체에 있다.
- ㄴ. 4의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.
- ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (가)만 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

① ㄱ

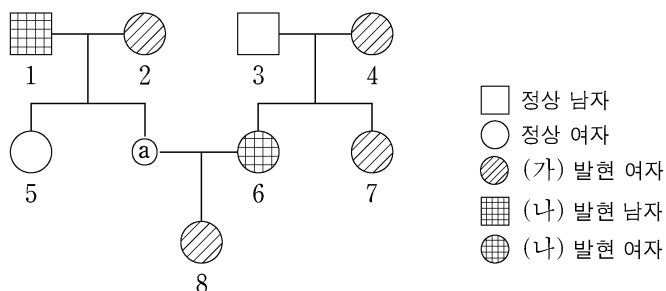
② ㄴ

③ ㄷ

④ ㄱ, ㄷ

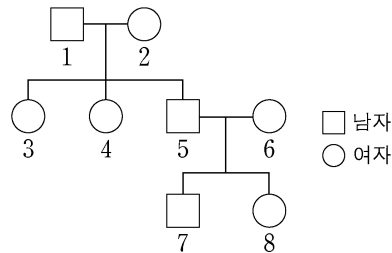
⑤ ㄴ, ㄷ

복습용 가계도



43. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 상염색체에 있는 1 쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F, G가 있다.
- D는 E, F, G에 대해, E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다.
- 그림은 구성원 1~8의 가계도를, 표는 1, 3, 4, 5의 체세포 1 개당 G의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 가계도에 (가)의 표현형은 나타내지 않았다.



구성원	G의 DNA 상대량
1	1
3	0
4	1
5	0

- 1~8의 유전자형은 각각 서로 다르다.
- 3, 4, 5, 6의 표현형은 모두 다르고, 2와 8의 표현형은 같다.
- 5와 6 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 ㉠ 대립유전자 ㉡이 대립유전자 ㉢으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉢을 갖는 생식세포가 형성되었다. 이 생식세포가 정상 생식세포와 수정되어 8이 태어났다. ㉠과 ㉢은 각각 D, E, F, G 중 하나이다.

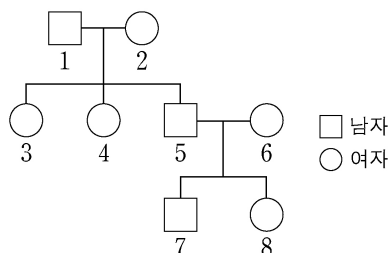
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, D, E, F, G 각각의 1 개당 DNA 상대량은 1이다.)

<보 기>

- ㄱ. 5와 7의 표현형은 같다.
- ㄴ. ㉠은 5에서 형성되었다.
- ㄷ. 2~8 중 1과 표현형이 같은 사람은 2명이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

복습용 가계도





해설

la Vida 생명과학 I

기출 문제집

[상]편

반승현

문항 해설

1. 자료 해석

‘백합의 수술’이라는 조건을 통해 (가)와 (나) 중 하나는 감수 분열임을 알 수 있고, ‘양파의 뿌리’라는 조건을 통해 나머지 하나는 체세포 분열임을 알 수 있습니다.

이때, (가)는 하나의 모세포가 분열했는데 서로 다른 4개의 딸세포가 나타났으므로 (가)가 백합의 수술에서 관찰된 세포이고, (나)가 양파의 뿌리에서 관찰된 세포입니다.

선지 해설

- ㄱ (가)에 나타난 딸세포들은 감수 2분열까지 끝이 난 세포들이므로, 모두 핵상이 n 입니다.
- ㄴ (가)는 백합의 수술에서 관찰되었습니다.
- ㄷ (나)는 양파의 뿌리에서 관찰되는 세포로, 체세포 분열이 일어나는 세포입니다. 따라서 2가 염색체가 관찰되지 않습니다.

문항 해설

1. 자료 해석

G_1 기 세포의 DNA 상대량이 2이므로
 DNA 상대량이 1인 세포 : 생식 세포
 DNA 상대량이 2인 세포 : G_1 기/ M_2 기
 DNA 상대량이 2~4인 세포 : S기
 DNA 상대량이 4인 세포 : G_2 기/ M_1 기
 세포임을 알 수 있습니다.

선지 해설

- ㄱ (나)의 세포는 G_1 기 세포 또는 M_2 기 세포입니다. 따라서 G_2 기에 멈춰있지는 않습니다.
- ㄷ (다)에서 DNA 상대량이 2~4 사이에 존재하는 세포들은 S기의 세포에 해당합니다. 따라서 (다)에는 S기의 세포가 있습니다.

선지 해설

- ㄱ (가)는 2개의 염색 분체로 이루어져 있습니다.
- ㄴ (나)는 염색체의 기본 단위인 뉴클레오솜으로, DNA와 히스톤 단백질로 이루어져 있습니다.
- ㄷ 대립유전자는 상동 염색체의 같은 위치에 존재하는 유전자를 뜻합니다. A와 B는 상동 염색체의 서로 다른 위치에 존재하므로 대립유전자가 아닙니다.

문항 해설

1. 자료 해석

(가)의 ㉠은 감수 분열이 모두 완료된 세포로, 핵상이 n 입니다.
 (나)는 상동 염색체가 같이 있으므로 감수 1분열 중기 정도의 세포입니다.

크기가 다른 염색체가 있으므로 각각 X와 Y 중 하나이고, (마)는 수컷의 세포이고, B의 세포입니다.

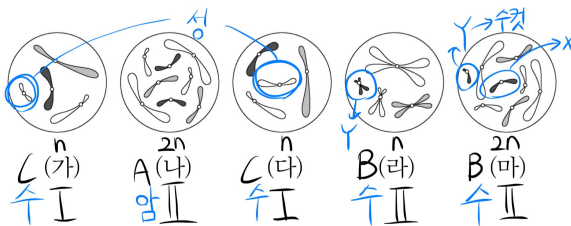
(* (나)와 비교하면 큰 게 X 염색체, 작은 게 Y 염색체임을 알 수 있습니다.)

(라)는 종 II 인데 Y 염색체가 있으므로 B의 세포입니다.

남은 (가)와 (다)는 C의 세포인데,

(가)와 (다)를 비교할 때 모양과 크기가 매칭되지 않는 염색체가 있으므로 하나는 X 염색체가, 다른 하나는 Y 염색체가 있음을 알 수 있습니다.

(* 확정은 불가능합니다.)



선지 해설

ㄱ ㄴ

ㄷ (나)에는 상염색체가 6개, X 염색체가 2개 있습니다.

(마)에는 상염색체가 6개, X 염색체가 1개 있습니다.

따라서 (나)는 $\frac{2}{6}$ 이고, (마)는 $\frac{1}{6}$ 이므로 (나)가 (마)의 2배입니다.

101

21학년도 6월 9번 I 정답 ①

문항 해설

1. 자료 해석

(가)에는 상동 염색체가 있으므로 핵상이 $2n$ 이고, $2n=6$ 입니다.

(나)에는 상동 염색체가 없으므로 핵상이 n 이고, $n=6$ 이므로 $2n=12$ 입니다.

따라서 (가)가 A의 세포이고, (나)는 B의 세포입니다.

(가)에는 상동 염색체의 모양과 크기가 모두 같으므로 성염색체가 XX이고, 암컷의 세포입니다.

(나)의 성별은 알 수 없습니다.

선지 해설

ㄱ (가)는 A의 세포가 맞습니다.

ㄴ (가)는 핵상이 $2n$, (나)는 핵상이 n 이므로 다릅니다.

ㄷ B의 체세포 분열 중기 세포 1개당 염색 분체수는 $4n$ 개이므로 24입니다.

comment

체세포 분열 중기 또는 감수 1분열 중기 때 염색 분체수는 $2n \times 2$ 개, 감수 2분열 중기 때 염색 분체 수는 $n \times 2$ 개입니다. 이를 $4n$ 개, $2n$ 개로 외워두면 편합니다. 참고로 2가 염색체 수는 n 개입니다.

102

18학년도 6월 4번 I 정답 ②

문항 해설

1. 자료 해석

(가)에는 상동 염색체가 없으므로 핵상이 n 이고, $n=6$ 이므로 $2n=12$ 입니다.

(나)에는 상동 염색체가 있으므로 핵상이 $2n$ 이고, $2n=6$ 입니다.

(다)에는 상동 염색체가 없으므로 핵상이 n 이고, $n=6$ 이므로 $2n=12$ 입니다.

A는 $2n=6$ 이므로 B는 $2n=12$ 임을 알 수 있고,

(나)가 A의 세포, (가)와 (다)가 B의 세포입니다.

(나)에는 상동 염색체의 모양과 크기가 모두 같으므로 성염색체가 XX이고, 암컷의 세포입니다. 따라서 A는 암컷입니다.

문항 해설

1. 자료 해석

㉠에는 T와 t가 모두 있으므로 핵상이 2n입니다.
 ㉡에는 H와 h가 모두 있으므로 핵상이 2n입니다.
 따라서 이 개체의 유전자형은 HhTt이고,
 ㉠은 G₁기, ㉡은 G₂ 또는 M₁기 세포입니다.
 따라서 ㉠=2입니다.

㉢에는 h가 없으므로 핵상이 n이고,
 DNA 상대량이 2인 대립유전자가 있으므로 ㉢은 M₂기 세포입니다.
 ㉣에는 t가 없으므로 핵상이 n이고,
 DNA 상대량이 1인 대립유전자가 있으므로 ㉣은 감수 2분열이
 끝난 세포입니다. 따라서 ㉣=0입니다.

P는 감수 2분열 중기의 세포이므로 ㉤입니다.

선지 해설

㉠

✗ ㉠+㉡ = 2+0 = 2입니다.

㉢

✗ 4n개이므로 12입니다.

☑ comment

체세포 분열 중기 또는 감수 1분열 중기 때 염색 분체 수는 2n*2개, 감수 2분열 중기 때 염색 분체 수는 n*2개입니다. 이를 4n개, 2n개로 외워두면 편합니다. 참고로 2가 염색체 수는 n개입니다.

문항 해설

1. 자료 해석

(가)의 그래프를 표로 나타내면 다음과 같습니다.

(* 실제로 문제를 풀 때 아래처럼 표를 그리기보다는 주어진 그래프 그대로 보시는 게 좋습니다. 저는 해설의 편의를 위해 표로 바꾼 겁니다.)

세포	DNA 상대량			
	A	a	B	b
㉠	1	0	1	1
㉡	1	1	1	1
㉢	1	0	0	1
㉣	0	0	2	0

㉠과 ㉡은 모두 B와 b가 있으므로 핵상이 2n입니다.

㉠에서 A/a의 DNA 상대량이 (1, 0)인데 2n인 세포에서 A가 1개만 있으므로 A/a는 성염색체에 있는 유전자이고, ㉠은 수컷의 세포임을 알 수 있습니다. 따라서 I은 수컷입니다.

수컷의 세포에서 B/b는 이형 접합성이므로 B/b는 상염색체에 있는 유전자입니다.

㉡에는 성염색체에 있는 유전자가 이형 접합성이므로 같은 종류의 성염색체가 2개 있음을 알 수 있습니다.

YY는 아넬 테니 XX이고, A/a는 X 염색체에 있는 유전자이고, ㉡은 X 염색체가 2개이므로 암컷의 세포이고, II는 암컷입니다.

㉣에서 A/a의 DNA 상대량이 (0, 0)이므로 X 염색체가 없는 세포임을 알 수 있습니다.

암컷의 경우 모든 세포에 X 염색체가 1개 이상 있어야 하므로 ㉣은 수컷의 세포임을 알 수 있고, Y 염색체가 있음을 알 수 있습니다. 따라서 ㉣은 I의 세포이고, 핵상은 n입니다.

‘㉢과 ㉣은 각각 I과 II의 세포 중 하나이다.’ 조건으로 ㉣은 II의 세포로 확정됩니다.

(* 엄밀히 말하면 안 됩니다. Comment 부분을 참고해주세요.)

선지 해설

ㄱ (나)는 A와 b가 같이 있고, 핵상이 n인 세포이므로 ㉔의 염색체를 나타낸 것입니다.

㉔

㉔ ㉔에는 Y 염색체가 있는 세포이므로 이로부터 형성된 생식 세포는 Y 염색체가 있는 정자입니다. 따라서 다른 생식 세포(난자) 수정될 경우 항상 수컷입니다.

comment

‘㉔과 ㉔은 각각 I과 II의 세포 중 하나이다.’라는 조건은 엄밀히 말하면

i. ㉔이 I일 때 ㉔이 I

ii. ㉔이 I일 때 ㉔이 II

iii. ㉔이 II일 때 ㉔이 I

iv. ㉔이 II일 때 ㉔이 II

네 가지 경우를 모두 의미합니다.

다만 이 문제에서, 1)과 4)를 고려할 경우 선지를 풀 수 없습니다. 따라서 이 문항은 엄밀히 말하면 오류입니다.

수능 문제에서 i과 iv인 경우를 고려할 경우 답이 나오지 않게 출제했고, 이 문항은 이의 제기가 받아들여지지 않았으므로 앞으로 평가원 시험에서 저런 발문을 본다면 ii와 iii 중 하나로 해석하시고, 도저히 말이 안 될 때 i과 iv도 고려하시는 걸 권장합니다.

(* 2020학년도 7월 14번 문항(5-1단원 90번)의 경우 1:1 대응으로만 해석하면 답을 낼 수 없습니다. 다만 이는 ‘평가원’이 출제한 문항이 아닌, ‘교육청’ 문제이므로 일단은 위와 같이 생각하시는 걸 권장합니다.)

참고로 ‘㉔과 ㉔은 I과 II를 순서 없이 나타낸 것이다.’의 경우 1:1 대응으로만 해석하셔야 합니다.

119

19학년도 7월 7번 I 정답 ⑤

문항 해설

1. A/A* 해석

표는 G₁기 체세포 1개당 DNA 상대량을 나타낸 표입니다. 따라서 핵상은 모두 2n입니다.

아버지는 A와 A* 중 A만 1개 가지고 있으므로 A/A*가 상염색체에 있는 유전자임을 알 수 있습니다.

그런데 철수는 A의 DNA 상대량이 0이므로 아버지에게 A를 받지 않았음을 알 수 있습니다.

따라서 A/A*는 X 염색체에 있는 유전자입니다.

(* Y 염색체에 있는 유전자일 경우 아들은 아버지에게 Y 염색체를 반드시 받게 되므로 유전자 구성이 동일해야 합니다.)

철수는 X 염색체가 1개이므로 ㉔=1입니다.

형은 A Y이고, 철수는 A* Y이므로,

어머니의 A/A*에 대한 유전자형은 AA*입니다.

2. B/B* 해석

남자인 철수가 B* 동형 접합성이므로 B/B*는 상염색체에 있는 유전자임을 알 수 있습니다.

철수는 B* 동형 접합성이므로 엄마와 아빠는 모두 B*를 가지고 있습니다.

형은 B*가 없으므로 B 동형 접합성입니다. 따라서 엄마와 아빠는 모두 B를 가지고 있습니다.

따라서 엄마와 아빠의 B/B*에 대한 유전자형은 BB*입니다.

따라서 ㉔=1, ㉔=1, ㉔=2입니다.

선지 해설

㉔ ㉔+㉔+㉔+㉔ = 1+1+2+1 = 5입니다.

㉔ A*를 갖는 구성원은 어머니와 철수인데, 철수는 B를 가질 수 없으므로 (가)는 어머니의 세포입니다.

㉔

문항 해설

1. 자료 해석

(나)에는 E와 e가 모두 있으므로 핵상이 $2n$ 입니다.

(라)에는 F와 f가 모두 있으므로 핵상이 $2n$ 입니다.

(나)에서 F의 DNA 상대량이 0인데, (라)에는 F가 있으므로 (나)와 (라)는 서로 다른 개체의 세포임을 알 수 있습니다.

(나)의 핵상은 $2n$ 인데 D/d의 DNA 상대량이 (1, 0)이므로 대립유전자가 1개임을 알 수 있습니다.

따라서 D/d는 성염색체에 있는 유전자이며, (나)는 수컷의 세포입니다.

(* 암컷의 세포에서는 성염색체도 XX로 2개가 1쌍이므로 대립유전자가 1개만 있을 수 없습니다.)

수컷의 세포인 (나)에서 E/e에 대한 대립유전자가 이형 접합성이므로 E/e는 상염색체에 있는 유전자입니다.

(다)에서 F/f의 DNA 상대량이 (0, 0)이므로 F/f는 성염색체에 있는 유전자임을 알 수 있습니다.

(라)는 성염색체에 있는 대립유전자가 이형 접합성이므로 암컷의 세포이고 F/f는 X 염색체에 있는 유전자임을 알 수 있습니다.

(* 물론 문제에서 I 과 II의 성별이 다를 것을 알려줬으므로 (나)가 수컷의 세포이니, (라)는 암컷의 세포이다. 라고 하셔도 됩니다. 다만 이런 조건이 없어도 알 수 있어야 합니다.)

(다)는 X 염색체에 있는 유전자가 없으므로 수컷의 세포이며, Y 염색체가 있음을 알 수 있습니다.

문제에서 2개는 수컷의 세포이고, 2개는 암컷의 세포라 했으므로 (가)는 암컷의 세포입니다.

암컷의 세포인 (가)에 D가 있으므로 D/d도 X 염색체에 있는 유전자임을 알 수 있습니다.

D/d와 F/f는 모두 X 염색체에 있는 유전자이므로 같은 염색체에 있는 유전자입니다.

㉠ 찾기

(가)와 (라)는 같은 개체의 세포입니다. (라)의 핵상이 $2n$ 인데 E의 DNA 상대량이 1이므로 e도 있음을 알 수 있습니다.

(가)에는 e가 없는데 (라)에는 e가 있으므로 (라)의 핵상은 n 이고, e가 없으므로 E는 있어야 합니다.

그런데 D의 DNA 상대량이 2이므로 ㉠도 2여야 함을 알 수 있습니다.

㉡ 찾기

D/d와 F/f는 같은 염색체에 있는 유전자입니다. (다)에서 F/f가 없으므로 D/d도 없어야 합니다.

따라서 ㉡=0입니다. (* 핵상이 n 이며 Y 염색체가 있는 세포여서 그렇습니다. 핵상이 n 인 이유는 남자의 세포인데 X 염색체가 없어서 n 이다. 라고 하셔도 되고, (다)에는 E가 없는데 (나)에는 E가 있어서 n 이라고 하셔도 됩니다.)

㉢ 찾기

(라)의 핵상은 $2n$ 인데, D/d는 X 염색체에 있는 유전자이고, (라)는 암컷의 세포이므로 ㉢은 2입니다.

세포	성X		DNA 상대량		성X		
	D	d	E	e	F	f	
n (가)	2	0	2	0	?	?	암(I)
2n (나)	1	0	1	1	0	1	수(II)
n (다)	0	0	0	1	0	0	수(II)
2n (라)	2	0	1	1	1	1	암(I)

선지 해설

✍ $⑦+④+⑤ = 2+0+2 = 4$ 입니다.

ㄴ (라)를 통해 I의 유전자형이 DDEeFf임을 알 수 있습니다.

✍ II에서 (나)는 핵상이 2n인데 F의 DNA 상대량이 0이므로 f가 있어야 합니다.

(* 참고로 수컷이므로 성염색체에 있는 대립유전자가 1개여야 하므로 f의 DNA 상대량은 1입니다.)

따라서 II에서 D와 f가 같은 염색체에 있음을 알 수 있습니다.

comment

이러한 유형의 문제를 빠르게 풀기 위해선 아래의 내용들은 외워두시는 게 좋습니다.

(* 돌연변이를 고려하지 않았을 때입니다.)

I. 핵상이 2n인 경우

i. 대립유전자의 DNA 상대량이 (1, 1)이나 (2, 2)

→ 상동 염색체가 모두 있다는 뜻이므로 2n입니다.

ii. 대립유전자의 DNA 상대량이 4

→ 일반적으로 대립유전자 1개당 DNA 상대량이 1인데, 4라면 염색 분체가 4개라는 뜻이므로 2n입니다.

iii. 하나의 세포에 DNA 상대량이 1인 대립유전자와 2인 대립유전자가 같이 있음

→ 핵상이 n일 때, 복제된 세포는 DNA 상대량이 2나 0만 가능하고, 감수 2분열이 끝난 세포는 1이나 0만 가능합니다

II. 성염색체에 있는 유전자

i. 핵상이 2n일 때, 대립유전자를 1개만 갖고 있으면 해당 유전자는 성염색체에 있는 유전자이고 수컷의 세포

예를 들어, G₁기 세포에서 A/a의 DNA 상대량이 (1, 0)이라면 A/a는 성염색체에 있는 유전자이며 수컷이 세포입니다.

→ 2n일 때 대립유전자가 1개라면 염색체가 1개 있다는 뜻입니다. 이는 남자에서 X 염색체나 Y 염색체에 있는 경우만 가능합니다.

ii. DNA 상대량이 (0, 0)이면 성염색체에 있는 유전자

→ 상염색체에 있는 대립유전자는 없을 수 없습니다.

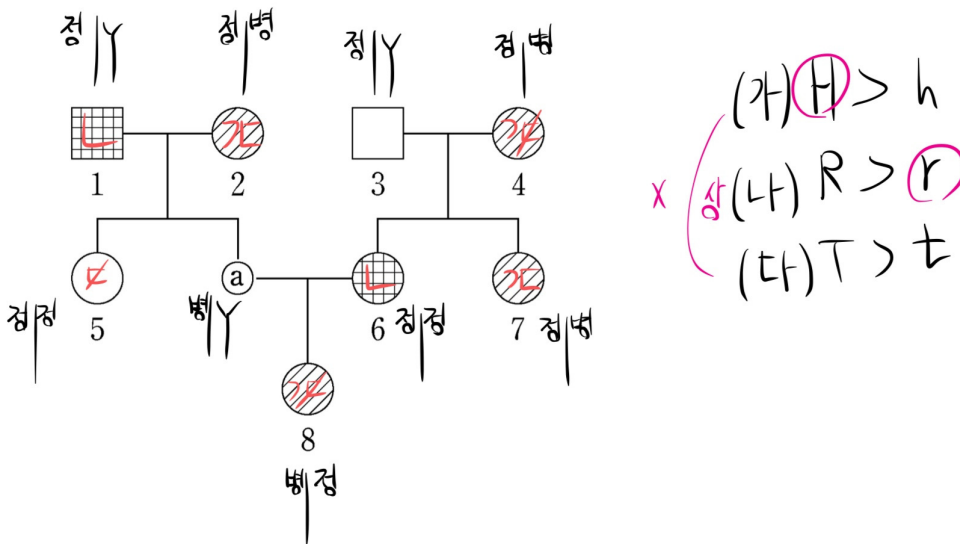
문항 해설

1. 가계도 해석

구성원 3과 4는 (나)에 대해 정상인데 6은 (나)가 발현되었으므로 (나)는 병이 열성이고 상염색체에 있는 유전자입니다.
따라서 (가)와 (다)는 X 염색체에 있는 유전자입니다.

X 염색체에 있는 유전자이므로 구성원 3과 7에서 (가)는 병이 우성임을 알 수 있습니다.

2. (다)의 우열 찾기



연관 관계를 통해 (다)의 우열을 알아내야 하므로 (가)에 대한 유전자를 가계도에 나타내면 위와 같습니다.

이때 구성원 2, a, 8에서 (가)에 대한 '병' 유전자가 있는 염색체는 모두 같은 염색체임을 알 수 있습니다.

따라서 같이 있는 (다)에 대한 유전자를 ☆이라 할 때, 2와 8에서 (다)에 대한 표현형이 서로 다르므로 ☆은 열성 유전자임을 알 수 있습니다.

(* ☆이 우성 유전자라면 2와 8의 (다)에 대한 표현형이 같아야 합니다.)

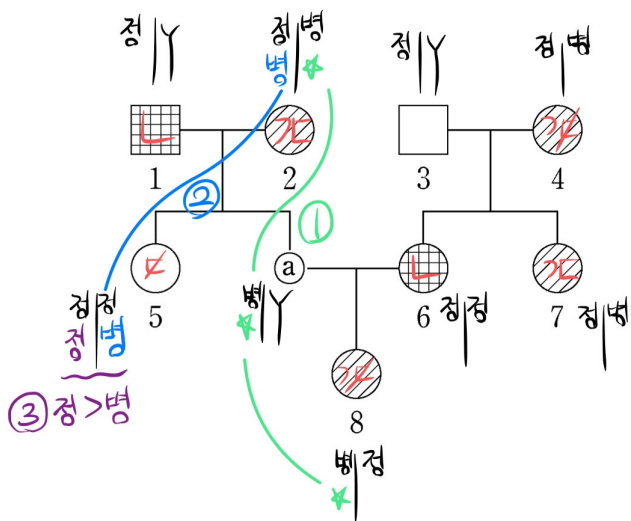
☆이 열성 유전자이므로 구성원 2에서

(가)에 대한 정상 유전자가 있는 염색체에서 (다)에 대한 유전자는 병 유전자임을 알 수 있습니다.

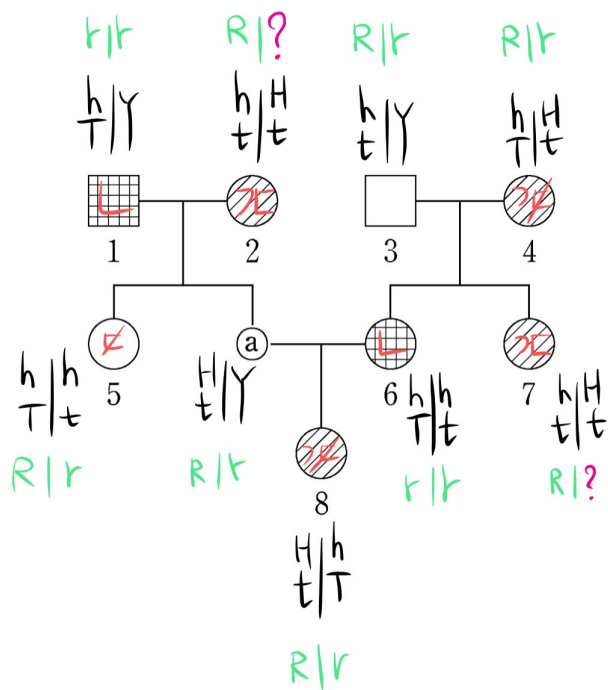
(* ☆은 열성 유전자이므로 표현형 결정에 영향을 끼치지 못하기 때문입니다.)

따라서 2는 5에게 '정병' 유전자가 있는 염색체를 주게 되는데, 5에서 (다)가 발현되지 않았으므로

5는 (다)에 대한 정상 유전자를 가지고 있고, (다)는 정상이 병에 대해 우성임을 알 수 있습니다.



$(가) H > h$
 $\times$ $(나) R > r$
 $(다) T > t$



$(가) H > h$
 $\times$ $(나) R > r$
 $(다) T > t$

선지 해설

✗ (나)는 상염색체에 있는 유전자입니다.

㉡

✗ (나)에 대해 정상일 확률 : $\frac{1}{2}$

(가)와 (다) 중 (가)만 발현될 확률 : $\frac{1}{4}$

이므로 $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ 입니다.

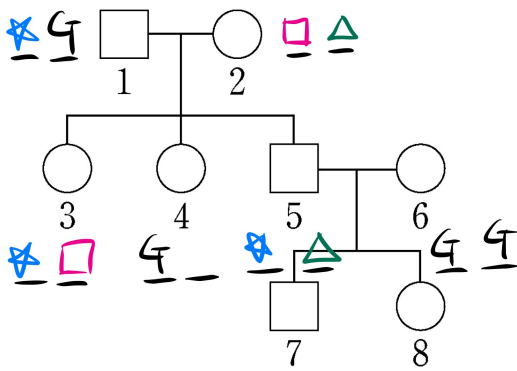
문항 해설

1. 자료 해석

3, 4, 5, 6의 표현형이 모두 다른데 표를 통해 3, 4, 5의 유전자형이 GG가 아님을 알 수 있습니다.

따라서 6의 유전자형은 GG입니다.

구성원 3과 5는 G가 없고, 4는 G가 1개 있음을 통해 아래와 같이 나타낼 수 있습니다.



이때, 3, 4, 5의 표현형이 모두 다르기 위해선

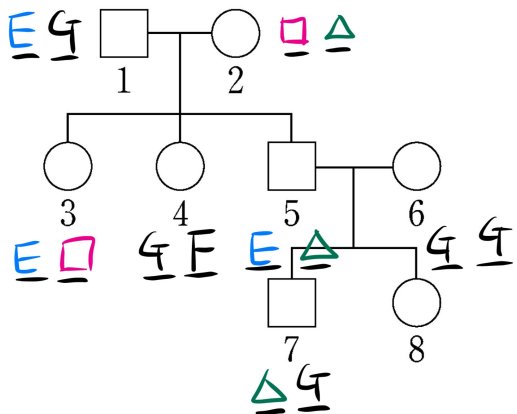
별(파란색), 네모(분홍색), 세모(초록색)이 각각 D, E, F 중 하나여야 함을 알 수 있습니다.

그런데 3과 5에서 별(파란색)이 같이 있으므로 별(파란색)은 D일 수 없습니다.

별(파란색)이 F일 경우 4는 3 또는 5 중 한 명과 표현형이 같을 수밖에 없으므로 F일 수도 없습니다.

따라서 별(파란색)이 E이고, 네모(분홍색)와 세모(초록색)은 각각 D와 F 중 하나입니다.

4가 D를 받으면 안 되므로 4의 유전자형은 GF임을 확정할 수 있습니다.



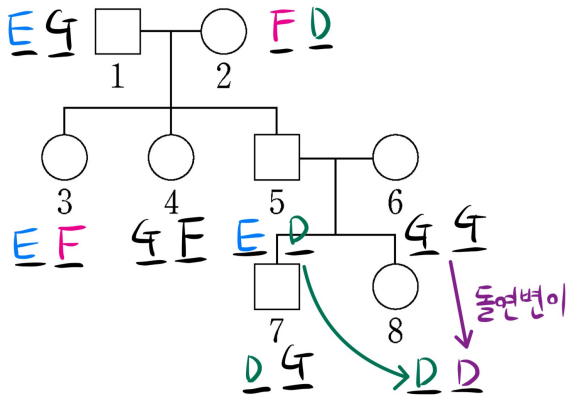
구성원 7은 6에게서 G를 받게 되는데, 구성원 5에게 E를 받으면 1과 유전자형이 같게 되므로 세모(초록색)을 받게 됨을 알 수 있습니다.

이때 구성원 4와 7의 유전자형이 달라야 하므로 세모(초록색)은 D임이 확정됩니다.

구성원 8은 2와 표현형이 같으므로 D_ 여야 합니다.

그런데 구성원 2, 5, 7의 유전자형은 각각 DF, DE, DG 이므로
1~8의 유전자형이 모두 다르기 위해선 **구성원 8의 유전자형은 DD**여야 합니다.

따라서 **6의 생식 세포가 형성될 때 G가 D로 바뀌었음**을 알 수 있습니다.



선지 해설

- ㉠ 5와 7은 D_로 표현형이 같습니다.
- ✗ ㉡는 6에서 형성되었습니다.
- ✗ 1의 표현형은 E_ 이므로, 구성원 3만 표현형이 같습니다.

comment

검토진

- ① 시험장에서 보면 정말 당황스러운 문제인데, 당황스러운 문제를 접할 때는 ‘수능인데 이런 어려운 문제도 하나쯤은 나와야지’ 이런 생각을 가지는 게 중요합니다. 따라서 이런 문제는 시험장에서 쉽게 맞출 수 없는 문제니까 다른 문제를 다 맞춰서 1등급을 확보하고 풀어야 합니다. 즉, 나머지 다 못 풀면 과감하게 포기할 줄도 알아야 하죠. 열심히 공부해서 수능 시험장에서 풀 수 있기를 바랍니다.
- ② 문제에 제시된 정보를 가지고 우, 열을 표기하면 $D > E > F > G$ 가 됩니다. 또한, 제시된 구성원 1, 3, 4, 5의 G의 DNA 상대량과 1~8의 유전자형이 각각 서로 다르고 3, 4, 5, 6의 표현형이 다르다는 정보를 가지고 1, 2, 3, 4, 5의 유전자형을 찾아볼 때, 우선적으로 1 : G, 2 : ②③과 같이 대립유전자를 숫자를 활용하여 표기할 수 있습니다. 부모의 유전자형만을 표시한 ①, ②, ③중엔 같은 것이 있을 수도 있습니다. 하지만, 이 유전자형에서 나올 수 있는 자손 3, 4, 5의 유전자형 조합으로는 ①②, (②G or ③G), ①③이 가능합니다. 하지만 3, 4, 5의 표현형이 모두 다르므로 우열관계를 ③>①>②라고 하여야 조건을 충족시키게 됩니다. 또한 이와 같은 과정으로 처음 대립유전자 ①, ②, ③중 같은 것이 없다는 것도 밝혀지게 됩니다. 이처럼 여러 대립유전자에 대한 우열을 가려야 하는 문제가 나왔을 땐 처음부터 대립유전자를 몇 개 골라서 넣어보기보단 해설지와 같이 자신이 편한 도형 그림으로, 또는 저처럼 숫자로 대립유전자를 표기하는 접근방법을 익혀놓는 것을 추천드립니다. ※참고로 저도 해설지와 같이 처음에는 도형으로 접근하는 풀이를 써왔으나 □, ○, △, ★을 넘어서는 문제에 있어서는 표현할 도형도 고민을 하게 됐던 터라 숫자로 표기하는 것을 선호하게 되었습니다.