

# 2025 EBS 생명과학 I 지엽 대비 자료

※ 제가 생각하기에 비교적 출제 가능성이 높은 편인 지엽 내용은 **빨간색으로 표시**를 해주었습니다. 빨간색 표시가 없어도 출제될 가능성은 있으니, 가능하면 모든 내용을 공부하시길 바랍니다. 단, 빨간색 표시가 없는 내용들은 외운다기보다, '이런 내용도 있구나~'하면서 '눈에 익힌다'는 마인드로 공부하시는 것을 추천합니다.

※ 수능특강 및 수능완성의 호르몬(음성 피드백), 항상성, 방어 작용, 방형구 파트 문제들은 반드시 수능 전까지 1번은 풀어보시길 바랍니다. 이 자료는 지엽 대비에 중점을 두었기 때문에, 그래프나 해석 상의 연계까지 완벽하게 대비할 수 없습니다.

## I. 생명 과학의 이해

- ㉠ 세포는 생물의 몸을 구성하는 구조적 단위이고, 생명 활동이 일어나는 기능적 단위이다. (수능특강 p.4)
- ㉡ 다세포 생물은 세포→조직→기관→개체에 이르는 복잡하고 정교한 체제를 갖추고 있다. (수능특강 p.4)
- ㉢ 진화는 생물이 여러 세대에 걸쳐 환경에 적응한 결과 집단의 유전적 구성이 변하고, 형질이 달라져 새로운 종이 나타나는 것이다. (수능특강 p.6)
- ㉣ 사막여우는 북극여우보다 몸집에 비해 몸의 말단부가 커서 열을 효과적으로 방출한다. (수능특강 p.6, 172)
- ㉤ 바이러스는 숙주 세포 밖에서 입자(단백질 결정체)로 존재한다. (수능특강 p.7)
- ㉦ **박테리오파지**는 **바이러스**에 속한다. (수능특강 p.7, 12, 수능완성 p.7)
- ㉧ 귀납적 탐구 과정은 '자연 현상의 관찰→관찰 주제의 선정→관찰 방법과 절차의 고안→관찰의 수행→관찰 결과 분석과 결론 도출' 순서로 이루어진다. (수능특강 p.9, 13, 수능완성 p.7)
- ㉨ **세포설**은 과학자들이 현미경으로 다양한 생물을 관찰한 결과 모든 생물은 세포로 구성되어 있다는 결론을 이끌어낸 것으로, 다윈의 자연 선택설과 함께 대표적으로 **귀납적 탐구 방법**을 이용한 사례이다. (수능특강 p.10, 17)
- ㉩ **가설**은 의문에 대한 답을 추측하여 내린 **잠정적인 결론**이다. 가설은 **예측 가능**해야 하며, 실험이나 관측을 통해 **검증 가능**해야 한다. (수능특강 p.10, 16, 17, 수능완성 p.8)
- ㉪ **독립 변인**은 탐구 결과에 영향을 미칠 수 있는 요인으로, **독립 변인에는 조작 변인과 통제 변인이 있다.** (수능특강 p.11, 수능완성 p.9, 118)
- ㉫ **(화성) 토양에 생물체가 존재하는지 알아보기 위한 실험** (수능완성 p.7, 137)

<그림> 수능완성 p.7 6번

- ㉬ 위 실험의 기본 전제는 '생물체는 물질대사를 한다'이다.
- ㉭ (가)는 이화 실험으로, **토양에 세포 호흡(이화 작용)을 하는 생물체가 있다면** 세포 호흡에 의해  $^{14}\text{C}$ (방사성 원소)로 표지된 영양 물질이 분해되어 방사성 기체가 생성되고, **방사선이 검출될 것이다.**
- ㉮ (나)는 동화 실험으로, **토양에 광합성(동화 작용)을 하는 생물체가 있다면** 광합성에 의해 방사성 유기물이 생성되어서, 방사성 기체를 제거한 후 토양을 가열하면 방사성 유기물이 다시 방사성 기체로 분해되어 **방사선이 검출될 것이다.**

## II. 사람의 물질대사

㉔ 세포 호흡의 일부 과정은 세포질에서 진행된다. (수능특강 p.18)

㉕ ATP는 아데닌, 리보스, 3인산이 결합한 화합물이다. 아데닌과 리보스를 묶어서 아데노신이라고 한다. (수능특강 p.19)

㉖ 효모의 세포 호흡 실험 (수능특강 p.20, 22, 25, 수능완성 p.15)

㉗ 효모는 산소가 있을 때는 세포 호흡(산소 호흡)을 통해 물과 이산화 탄소를 생성하고, 산소가 없을 때는 (알코올) 발효를 통해 이산화 탄소와 에탄올을 생성한다. (단, 발생하는 이산화 탄소의 양은 세포 호흡을 할 때가 발효를 할 때보다 더 많다.)

㉘ 발효관에 효모와 영양 물질(주로 포도당)을 넣으면, 효모의 물질 대사로 **맹관부에 이산화 탄소** 기체가 모인다. **맹관부에 모인 이산화 탄소 기체의 양이 많아질수록, 맹관부의 수면 높이가 낮아진다.**

㉙ 3대 영양소에는 탄수화물, 단백질, 지방이 포함된다. (수능특강 p.26)

㉚ 탄수화물의 최종 분해 산물에는 포도당 외에도 과당, 갈락토스와 같은 단당류가 있다. (수능특강 p.26)

㉛ 녹말은 다당류로, 탄수화물의 최종 분해 산물이 아니다.

㉜ 지방의 최종 분해 산물은 지방산과 모노글리세리드이다. (수능특강 p.26, 수능완성 p.19)

㉝ 세포 호흡의 결과 생성된 물은 체내에서 다시 이용될 수 있다. (수능특강 p.27)

㉞ **콩즙으로 요소를 분해하는 실험**(오줌에 요소가 들어 있음을 확인하는 실험) (수능특강 p.28, 32, 36, 수능완성 p.20)

㉟ 콩에는 요소를 분해하는 '유레이스'라는 효소가 들어 있다. 유레이스가 요소를 분해하면 암모니아가 생성되는데, 이 암모니아는 염기성을 띤다.

㊱ BTB(브로모티몰 블루) 용액은 산성에서 노란색, 중성에서 초록색, 염기성에서 푸른색을 나타낸다.

※ 중성(pH(수소 이온 농도) 7)을 기준으로, pH가 더 낮으면 산성이고, 더 높으면 염기성이다.

㊲ 실험 시, 콩즙을 넣은 각각의 비커에 요소, 오줌, 증류수 등을 넣고 BTB 용액을 넣어 변화를 관찰한다. 실험의 결과는 다음과 같다.

(1) BTB 용액을 넣은 직후의 각 비커의 색깔은 초록색이다.

※ 원래는 오줌이 약산성을 띠기 때문에 요소와 증류수는 초록색, 오줌은 노란색(연두색)으로 나타나야 하지만, EBS에서는 오줌을 넣어도 초록색이라고 표현되어 있다.

(2) BTB 용액을 넣고 일정 시간이 지나면 **요소 혹은 오줌을 넣은 비커의 색깔은 푸른색으로 변한다.**

㊳ 이 실험을 통해 **오줌에 요소가 들어있다는 것을 확인할 수 있다.**

㊴ **고혈압은 심혈관 질환, 뇌혈관 질환, 콩팥 질환 등의 원인이 되고, 고지혈증은 심혈관 질환의 원인이 된다. 심혈관 질환**은 심장과 주요 동맥에 발생하는 모든 질환을 의미하며, 협심증, 심근경색증, 동맥 경화 등이 있다. (수능특강 p.29, 33, 수능완성 p.20)

① 체내 물질대사 장애로 인해 **고혈압, 고혈당, 비만, 고지혈증** 등의 증상이 한 사람에게서 동시에 나타나는 것을 **대사 증후군**이라고 한다. (수능특강 p.29)

㉔ 기초 대사량과 활동 대사량 외에, **음식물의 소화 및 흡수에 사용되는 에너지양도 1일 대사량에 포함된다.** 즉, 섭취한 음식을 체내에서 소화, 흡수, 이동, 저장하는 데에도 에너지가 소비된다. (수능특강 p.30, 33, 수능완성 p.19)

① 대사량의 단위는 kcal/kg\*h로, kcal(열량)을 kg(무게)과 h(시간)을 곱한 값으로 나눈 것이다. 즉 **열량을 구하기 위해서는 주어진 대사량에 무게와 시간을 곱해주면 된다.** (수능특강 p.30, 37, 수능완성 p.20, 113)

ex) 다음은 80kg의 남성이 수영만 3시간 했을 때, 하루 동안 소비한 열량을 구한 것이다. 단, 이 남성의 기초 대사량은 1kcal/kg\*h이고, 수영의 활동 대사량은 6kcal/kg\*h이다. 음식물은 먹지 않았다고 가정한다.

→ 기초 대사량:  $1(\text{kcal/kg}\cdot\text{h}) \times 80(\text{kg}) \times 24(\text{h}) = 1920(\text{kcal})$

→ 활동 대사량:  $6(\text{kcal/kg}\cdot\text{h}) \times 80(\text{kg}) \times 3(\text{h}) = 1440(\text{kcal})$

㉓ 정신적 활동에 의해 소비되는 에너지양도 활동 대사량에 포함된다. (수능특강 p.33)

㉑ 물질의 구성 원소(C: 탄소, H: 수소, O: 산소, N: 질소, P: 인) (수능특강 p.34, 수능완성 p.14, 21)

※ 실제로는 S(황)도 물질의 구성 원소 중 하나이나, 출제될 가능성이 없어서 제외함.

㉒ 탄수화물(포도당): C, H, O

㉒ 단백질(아미노산): C, H, O, N

※ 요소의 구성 원소에도 N이 포함된다.

㉒ 지방: C, H, O

㉒ ATP: C, H, O, N, P

### III. 항상성과 몸의 조절

#### ① 자극의 전달, 신경계

㉑ 말미집은 슈반 세포가 뉴런의 축삭 돌기를 반복적으로 감아 형성된 구조이다. (수능특강 p.38, 46, 수능완성 p.27)

㉒ 뉴런은 기능과 위치에 따라 다양한 구조를 갖는다. (수능특강 p.38)

㉓ 휴지 상태인 뉴런은 세포막을 경계로 상대적으로 안쪽이 음(-)전하를 띠고, 바깥쪽이 양(+전하)를 띤다. (수능특강 p.40, 47)

※ 막전위의 정의는 '외부의 전위를 0(mV)이라고 가정할 때의 내부의 전위'이다. 휴지 전위가 -70(mV)이라는 것을 생각하면, ㉓는 당연한 이야기이다.

㉔ 휴지 상태에서는 K<sup>+</sup> 통로가 일부 열려 있어 K<sup>+</sup>이 세포 안에서 밖으로 확산되기도 한다. (수능특강 p.40, 47)

cf) 정확히 이야기하면 극히 일부의 Na<sup>+</sup> 통로도 열려 있지만, 교과서에는 설명되지 않은 부분이다. 수능특강에서는 Na<sup>+</sup> 통로는 '거의 대부분 닫혀 있다'고 표현하고 있다.

㉕ 세포 안에는 음(-)전하를 띠고 있는 단백질이 세포 밖보다 많이 존재한다. (수능특강 p.40)

㉖ 시냅스 이전 뉴런의 흥분이 축삭 돌기 말단까지 전도되면 시냅스 소포가 '세포막과 융합되면서' 신경 전달 물질이 시냅스 틈으로 분비된다. (수능특강 p.43)

㉗ 근육 섬유(=근육 세포)는 여러 개의 핵이 존재하는 다핵 세포이다. (수능특강 p.44, 49, 54, 수능완성 p.28)

㉘ 크레아틴 인산에 있는 인산이 ADP로 전달되면 ATP가 빠르게 생성될 수 있지만, 지속 시간이 짧다. 근수축 초기에는 크레아틴 인산의 분해로 생성되는 ATP를 이용하고, 이후에는 세포 호흡을 통해 생성되는 ATP를 이용한다. (수능특강 p.45)

㉙ 세포 밖 K<sup>+</sup> 농도가 정상 범위보다 낮은 환자에서, 세포 안과 밖의 K<sup>+</sup> 농도 차는 정상인보다 크다. 따라서 이 환자에서 휴지 전위는 정상보다 작은 값(-70(mV) 미만)을 갖고, 활동 전위를 발생시키기 위해 정상인보다 더 큰 세기의 자극을 주어야 한다. (수능특강 p.51)

㉚ 대뇌 좌우 반구의 겉질은 각각 몸의 반대쪽을 담당하므로, 정보를 받아들이는 경로와 명령이 전달되는 경로가 좌우 교차된다. (수능특강 p.58)

㉛ 대뇌 '겉질'은 기능에 따라 감각영, 연합영, 운동영으로, 위치에 따라 전두엽, 두정엽, 측두엽, 후두엽으로 구분된다. (수능특강 p.58, 64, 수능완성 p.37, 137)

<그림> 수능특강 p.59 - 탐구자료 살펴보기 - (나)

※ 전두엽, 두정엽, 측두엽, 후두엽의 위치 정도는 외워두기. 역할까지는 암기할 필요가 없다고 생각하지만... 수능완성에서 '운동 겉질'이라는 표현만 보고 전두엽임을 맞혀야 하는 문제가 출제됨.

㉜ 대뇌 속질의 일부 신경 섬유에서 좌반구와 우반구가 연결되어 정보 교환이 이루어진다. (수능특강 p.58, 69)

㉝ 소뇌는 좌우 2개의 반구로 나누어지고, 대뇌에서 시작된 수의 운동이 정확하고 원활하게 일어나도록 조절한다. (수능특강 p.59, 64, 68, 수능완성 p.35, 37)

- ㉓ **중간뇌**는 소뇌와 함께 **몸의 평형을 조절**한다. (수능특강 p.59, 수능완성 p.37)
- ㉔ **뇌교**는 **뇌줄기**에 속하며, 소뇌의 좌우 반구를 다리처럼 연결하고 있다. 소뇌와 대뇌 사이의 정보 전달을 중계하며, **호흡 운동의 조절에 관여**한다. (수능특강 p.59, 수능완성 p.36)
- ㉕ **연수**는 대뇌와 연결되는 대부분의 신경이 **교차**되는 장소이며, **기침, 재채기, 하품, 침 분비** 등에도 관여한다. (수능특강 p.60, 64, 70, 수능완성 p.41)
- ㉖ **중간뇌 반사**인 동공 반사와 안구 운동, **연수 반사**인 기침, 재채기, 하품, 침 분비, **척수 반사**인 무릎 반사, 회피 반사, 배변·배뇨 반사 등은 **모두 무조건 반사**에 속한다. (수능특강 p.60, 64, 수능완성 p.36, 37)
- ㉗ **뇌에 연결된 ‘말초 신경’**을 **뇌 신경**이라고 하고, **척수에 연결된 ‘말초 신경’**을 **척수 신경**이라고 한다. 즉 뇌 신경과 척수 신경은 모두 중추 신경계가 아닌 말초 신경계에 속한다. **뇌와 척수를 구성하는 신경은 모두 연합 뉴런**으로, 뇌 신경과 척수 신경이 아니다. (수능특강 p.61, 65, 66, 67, 수능완성 p.36, 38, 40, 41)
- ㉘ **파킨슨병**은 **중간뇌에서의 도파민(신경 전달 물질)의 분비 이상**(=중추 신경계 이상)으로 몸이 경직되고 자세가 불안정해지는 질환이다. (수능특강 p.63, 67, 71, 수능완성 p.37)
- ㉙ **근위축성 측삭 경화증**은 골격근을 조절하는 **체성 신경이 파괴**되어서(=말초 신경계 이상) 근육이 경직되고 경련을 일으키며 점차 약해지는 질환이다. (수능특강 p.63, 67, 71, 수능완성 p.37)
- ㉚ **혈압**은 교감 신경이 작용하면 상승하고, 부교감 신경이 작용하면 하강한다. (수능완성 p.34)

### III. 항상성과 몸의 조절

#### ② 항상성, 방어 작용

㉓ 에피네프린은 혈당량이 낮을 때 간에서 글리코젠을 분해해서 혈당량을 증가시키고(교감 신경에 의해서 촉진됨), 추울 때 물질대사를 촉진해서 열 발생량을 증가시킨다. 이외에 심장 박동 촉진, 혈압 상승 등의 역할을 하기도 한다. (수능특강 p.66, 73, 76, 77, 79, 82, 86, 87, 수능완성 p.44, 114)

㉔ 호르몬은 미량으로 생리 작용을 조절한다. (수능특강 p.72, 79)

㉕ 내분비샘에는 분비관이 없고, 외분비샘(침샘, 땀샘, 소화샘 등)에는 분비관이 있다. (수능특강 p.72, 80)

※ 땀샘이 외분비샘인지 묻는 문제가 수능특강에 출제됨.

㉖ 다음은 사람의 내분비샘과 주요 호르몬을 나타낸 것이다. (수능특강 p.73, 79, 80, 81, 84, 87, 수능완성 p.45, 46, 125)

<그림> 수능특강 p.73 - <사람의 내분비샘과 주요 호르몬>

※ 위 그림에서 갑상샘, 부신의 위치와 모양은 기억해 두기. (수능특강에 문제로도 출제됨)

㉗ 생장 호르몬과 부신 겉질 자극 호르몬(ACTH)은 뇌하수체 전엽에서 분비된다.

㉘ 당질 코르티코이드는 부신 겉질에서, 에피네프린은 부신 속질에서 분비된다.

㉙ 부신 겉질 자극 호르몬(ACTH)은 당질 코르티코이드의 분비를 촉진하는 호르몬이다.

㉚ 당뇨병에 걸린 사람은 오줌이 자주 마렵고 갈증과 식욕을 많이 느끼며, 시각이 흐려지거나 쉽게 피곤해지는 증상이 나타난다. 또한 체중이 급격하게 줄어드는 등의 합병증이 나타날 수 있다. (수능특강 p.73)

㉛ 생장 호르몬의 분비량이 너무 많으면 거인증이 나타나고, 너무 적으면 소인증이 나타난다. 거인증은 주로 뇌하수체 종양으로 인해 발병하며, 생장판이 닫힌 이후에도 생장 호르몬이 과다 분비되면 말단 비대증의 형태로 나타난다. (수능특강 p.73)

㉜ 티록신의 분비량이 너무 많으면 갑상샘 기능 항진증이 나타나고, 너무 적으면 갑상샘 기능 저하증이 나타난다. 갑상샘 기능 항진증의 증상은 '대사량 증가'이며, 땀을 많이 흘리고, 체중이 감소하고, 심박수와 심장 박출량이 증가한다. 성격이 과민해지고, 눈이 돌출되는 경우도 있다. 갑상샘 기능 저하증의 증상은 '대사량 감소'이며, 동작이 느려지고, 추위를 많이 타고, 체중이 증가하고, 심박수와 심장 박출량이 감소한다. (수능특강 p.74, 수능완성 p.125)

㉝ 추위나 긴장 등의 스트레스 상황에서, 시상 하부는 신경계와 내분비계를 조절하여 에피네프린과 당질 코르티코이드의 작용으로 혈당량을 높인다. (수능특강 p.76)

㉞ 분비되는 호르몬의 가짓수는 뇌하수체 전엽에서가 뇌하수체 후엽에서보다 많다. (수능특강 p.79)

㉟ 세균은 모양에 따라 구균, 간균, 나선균 등으로 분류한다. (수능특강 p.90)

㊱ 소아마비는 바이러스성 질병이고, 수면병은 원생생물에 의해 발생하는 질병이다. (수능특강 p.90, 97)

㊲ 균류(곰팡이)에 의한 질병은 항진균제를 이용하여 치료한다. (수능특강 p.90)

㊳ 변형된 프라이온은 단백질성 감염 입자이며, 신경계의 퇴행성 질병을 유발하고 크기는 바이러스보다 작다. 정상적인 프라이온 단백질은 변형된 프라이온 단백질과 접촉하면 변형된 프라이온 단백질로 구조가 변한다. 변형된 프라이온에 의한 질병으로는 크로이츠펠트-야코프병(사람), 광우병(소) 등이 있다. (수능특강 p.91)

㉑ 사람의 **비특이적 방어 작용**(선천성 면역)에는 외부 방어인 **피부, 점막, 분비액에 의한 방어 작용**과 내부 방어인 **식세포 작용(식균 작용), 염증 반응** 등이 있다. (수능특강 p.91, 93, 98)

㉒ 피부에서 분비되는 지방과 땀의 산성 성분은 세균의 증식을 억제한다.

㉓ 점막은 기관, 소화관 등의 내벽을 덮는 세포층이며, 점액으로 덮여 있다. 기관과 기관지에서 먼지와 병원체는 점막 세포의 섬모 운동으로 점액과 함께 바깥으로 내보내진다.

㉔ **땀, 눈물, 침**과 호흡기 통로의 점액에 있는 **라이소자임**은 **세균의 세포벽을 분해하여 세균 증식을 억제**한다.

※ 눈물과 침이 비특이적 방어 작용에 관여한다는 것과, 라이소자임이 세균 증식을 억제한다는 내용 모두 올해 9월 평가원 모의고사에 출제된 내용이다.

㉕ 다음은 **염증 반응**의 과정을 그림으로 나타낸 것이다. (수능특강 p.92, 97, 107, 수능완성 p.52)

<그림> 수능특강 p.92 - <염증 반응의 과정>

※ 자주 나오지는 않지만, 꼭 알아야 하는 내용이므로 용어, 과정, 그림 등을 잘 보두기.  
특히 **히스타민이 모세 혈관을 확장**시키고, **백혈구가 상처 부위로 이동하는 것을 촉진**한다는 것은 수능특강과 수능완성에 문제로도 출제됨.

㉖ 림프구는 백혈구의 일종으로, 골수에 있는 조혈 모세포로부터 만들어진다. (수능특강 p.92, 99)

㉗ **항체**는 **단백질**로 구성된다. (수능특강 p.92, 98)

㉘ **2차 면역 반응**은 1차 면역 반응에 비해 **항체가 생성되기까지 소요되는 시간이 짧다**. (수능특강 p.93)

㉙ **자가 면역 질환**은 면역계가 **자기 조직 성분을 항원으로 인식**하여 세포나 조직을 공격하여 생기는 질환으로, **류머티즘 관절염**이 대표적이다. 면역 결핍과는 무관하다. (수능특강 p.96, 100, 101)

㉚ 알레르기와 자가 면역 질환은 비감염성 질병이다. (수능특강 p.100)



## IV. 유전

- ㉔ 유전자의 정확한 정의는 '개체의 유전 형질에 대한 정보가 저장된 DNA의 특정 부위'이다. (수능특강 p.108, 117)
- ㉕ 유전체는 한 개체가 가진 모든 염색체를 구성하는 DNA에 저장된 유전 정보 전체를 의미한다. (수능특강 p.108, 117)
- ㉖ DNA의 기본 단위인 뉴클레오타이드는 인산, 당, 염기로 이루어져 있다. DNA에 포함된 염기는 4종류(A(아데닌), G(구아닌), C(사이토신), T(티민))이며, 이 4종류 염기의 배열 순서로 유전 정보를 저장하고 있다. (수능특강 p.109)
- ㉗ 연관된 유전자들의 무리를 연관군이라고 한다. (수능특강 p.109)
- ㉘ G<sub>1</sub>기에는 세포의 구성 물질을 합성하고, 세포 소기관의 수가 늘어나면서 세포가 가장 많이 성장한다. G<sub>2</sub>기에는 방추사를 구성하는 단백질을 합성한다. (수능특강 p.112)
- ㉙ 사람의 유전 연구가 어려운 까닭에는 한 세대가 길고, 자손의 수가 적으며, 임의 교배가 불가능하고, 형질이 복잡하고 유전자의 수가 많으며, 형질 발현에 환경적 요인의 영향을 많이 받는다는 것 등이 있다. (수능특강 p.128, 137)
- ㉚ '쌍둥이 연구'는 사람의 유전 연구 방법 중 하나로, 1란성 쌍둥이(하나의 수정란으로부터 발생, 유전적으로 동일)와 2란성 쌍둥이(두 개의 수정란으로부터 발생, 유전적으로 상이)를 대상으로 성장 환경과 형질 발현의 일치율을 조사하여, 형질의 차이가 유전에 의한 것인지 환경에 의한 것인지를 알아보는 방법이다. 1란성 쌍둥이는 유전적으로 동일하므로, 형질의 차이는 주로 환경의 영향에 의해 나타난다. (수능특강 p.128, 137)
- ㉛ '집단 조사'는 사람의 유전 연구 방법 중 하나로, 여러 가계를 포함한 집단에서 유전 형질이 나타나는 빈도를 조사하고 자료를 통계 처리하여 유전 형질의 특징과 분포 등을 알아내는 방법이다. (수능특강 p.129)
- ㉜ 생식세포를 형성할 때 대립유전자 쌍이 서로 분리되어 각각 다른 세포로 들어가 자손에게 일정한 비율로 표현형이 나타나는 현상을 분리 법칙이라고 하고, 2쌍 이상의 대립 형질이 유전될 때 서로의 유전에 영향을 미치지 않고 각각 독립적으로 유전되는 현상을 독립 법칙이라고 한다. (수능특강 p.129)
- ㉝ 이마선 모양은 V(M)자형인 것이 우성, 일자형인 것이 열성이고, 보조개는 있는 것이 우성, 없는 것이 열성이며, 혀 말기는 가능한 것이 우성, 불가능한 것이 열성이고, 귓볼 모양은 분리형이 우성, 부착형이 열성이다. 이 4가지 형질을 결정하는 유전자는 모두 상염색체에 있다. (수능특강 p.130, 131)
- ㉞ 여자보다 남자에서 적록 색맹의 발현 빈도가 높다. (수능특강 p.133)
- ㉟ 혈우병은 혈액 응고가 지연되어 출혈이 지속되는 병으로, X 염색체 열성인 유전병이다. (수능특강 p.133)
- ㊱ 피부색, 키, 몸무게, 지능 등의 유전은 다인자 유전의 예이다. 다인자 유전은 형질 발현에 환경의 영향을 받는다. (수능특강 p.135)
- ㊲ 유전자 돌연변이는 DNA 염기 서열 변화에 의해 나타나는 돌연변이이다. (수능특강 p.148)
- ㊳ 유전자 돌연변이에 의한 유전병은 대개 열성 형질이지만, 우성 형질(ex. 헌팅턴 무도병)인 것도 있다. (수능특강 p.148)
- ㊴ 핵형 분석을 통해 확인할 수 있는 염색체 돌연변이와 달리, 유전자 돌연변이는 핵형 분석으로 확인할 수 없으며, 유전자 분석이나 선천적 대사 이상 검사와 같은 생화학적 분석을 통해 알아낼 수 있다. (수능특강 p.148, 150)



㉔ 다음은 **낮 모양 적혈구 빈혈증**에 대한 설명이다. (수능특강 p.148, 153, 158)

㉕ **헤모글로빈 유전자**의 염기 하나가 바뀜으로써 헤모글로빈을 구성하는 아미노산 중 하나가 달라진 **비정상 헤모글로빈**이 생성된다. 혈액의 산소 농도가 낮을 때 비정상 헤모글로빈들은 서로 결합하여 긴 사슬 구조를 형성한다. 이 때문에 적혈구가 낮 모양으로 변한다.

㉖ **낮 모양 적혈구**는 정상 적혈구보다 약하고 파열되기 쉬우며, **산소 운반 능력이 떨어져 심한 빈혈을 일으킨다**. 또 모세 혈관을 자유롭게 통과하기 어려우므로 혈액 순환 장애를 일으켜 **조직으로 산소가 정상적으로 공급되지 못해 조직 손상을 초래한다**.

㉗ 알비노증은 멜라닌 합성 효소의 유전자에 돌연변이가 생겨 멜라닌 색소를 만들지 못해 눈, 피부, 머리카락 등에 멜라닌 색소가 결핍되는 유전병이다. 햇빛을 쬐면 피부암에 걸릴 확률이 증가하고, 밝은 빛에서 사물을 잘 볼 수 없다. (수능특강 p.148, 153)

㉘ **헌팅턴 무도병**은 **신경계가 점진적으로 파괴되면서 몸의 움직임이 통제되지 않고** 지적 장애가 나타나는 유전병이다. 중년에 이르러서야 증세가 나타나기 시작해 점차 증세가 심해져 죽음에 이르게 된다. (수능특강 p.149, 수능완성 p.54, 126)

㉙ **낭성 섬유증**은 상피 세포의 세포막에서 물질 수송을 담당하는 단백질의 유전자에 돌연변이가 일어나 발생하는 유전병이다. 점액의 점성을 조절하지 못해 기관과 이자 등에서 점액이 과도하게 분비된다. 그 결과 기관에 점액이 축적되어 숨을 쉬기가 어렵고, 폐가 자주 감염되며, 이자에서 소화 효소가 원활히 분비되지 않아 소장에서 영양소 흡수 장애가 생긴다. (수능특강 p.149, 수능완성 p.138)

㉚ **페닐케톤뇨증**은 페닐알라닌을 타이로신으로 전환시키는 효소의 활성 저하로 페닐알라닌이 축적되는 유전병이다. 체내에 축적된 페닐알라닌은 중추 신경계를 손상시켜 지적 장애 등을 일으키며, 페닐알라닌의 대사 산물인 페닐케톤이 축적되어 오줌으로 배설된다. (수능특강 p.149)

※ **낮 모양 적혈구 빈혈증, 알비노증, 헌팅턴 무도병, 낭성 섬유증, 페닐케톤뇨증**이 모두 **유전자 돌연변이**에 속하고, **비감염성 질병**이라는 것은 반드시 알아야 한다. 참고로, 수능완성에는 **혈우병이 성염색체 유전자 돌연변이**에 의한 질병으로 기술되어 있다.

㉛ **염색체 돌연변이**는 유전자 돌연변이에 비해 심각한 영향을 주는 경우가 많다. (수능특강 p.149)

㉜ **고양이 울음 증후군**은 **5번 염색체의 결실**(=염색체 구조 이상 돌연변이)에 의해 나타나는 유전병이다. 머리가 작고, 지적 장애를 보이며, 고양이 울음소리와 비슷한 소리를 내는 특징이 있고, 유아기나 아동기 초기에 사망률이 정상보다 높다. (수능특강 p.150, 153)

㉝ **다운 증후군**인 사람에게서는 특이한 안면 표정, 지적 장애, 심장 기형, 조기 노화가 나타나며, 양 눈 사이가 멀다. (수능특강 p.151)

㉞ **터너 증후군**인 사람은 외관상 여자이지만 대체적으로 발달이 불완전하고, **클라인펠터 증후군**인 사람은 외관상 남자이지만 정소의 발달이 불완전할 수 있으며, **유방 발달과 같은 여자의 신체적 특징**이 나타나기도 한다. (수능특강 p.151)

## V. 생태계와 상호 작용

- ㉠ 조류(새 아님)는 생산자의 예시이다. (수능특강 p.164)
- ㉡ 개체군의 밀도를 증가시키는 요인에는 출생과 이입이 있고, 개체군의 밀도를 감소시키는 요인에는 사망과 이출이 있다. (수능특강 p.165)
- ㉢ 주어진 환경 조건에서 서식할 수 있는 개체군의 최대 크기를 환경 수용력이라고 한다. (수능특강 p.165, 수능완성 p.96, 101, 128, 136)
- ㉣ 다람쥐, 히드라, 조류(새 맞음)는 II형 생존 곡선(시간에 따른 사망률이 일정한 생존 곡선)을 따르는 생물의 예시이다. (수능특강 p.166, 수능완성 p.95, 129)

- ㉤ 연령 피라미드 (수능특강 p.166)

<그림> 수능특강 p.166 - <연령 피라미드>

- ㉠ 연령 분포를 낮은 연령층부터 차례대로 쌓아 올린 그림을 연령 피라미드라고 한다.
- ㉡ 발전형은 생식 전 연령층의 비율이 상대적으로 높아 개체 수가 증가할 것으로 예상되는 유형이다.
- ㉢ 안정형은 생식 전 연령층과 생식 연령층의 각 연령별 비율이 상대적으로 비슷하여 개체 수에 큰 변화가 없을 것으로 예상되는 유형이다.
- ㉣ 쇠퇴형은 생식 전 연령층의 비율이 상대적으로 낮아 개체 수가 감소할 것으로 예상되는 유형이다.

- ㉦ 돌말 개체 수의 계절적 변동(‘개체군의 주기적 변동’의 예시) (수능특강 p.166, 수능완성 p.97)

<그림> 수능특강 p.166 - <돌말 개체 수의 계절적 변동>

※ 수능완성에 위 그림에서 개체 수, 영양 염류, 빛의 세기를 가려놓고, 매칭하라는 문제가 출제됨.  
또한 그 문제에서는 돌말 대신 ‘식물성 플랑크톤’이라고 제시되었는데, 돌말이 식물성 플랑크톤의 한 종류임.

- ㉠ 초봄에 많은 영양 염류가 있고, 빛의 세기와 수온이 증가하기에 개체 수가 증가한다.
- ㉡ 늦봄에 영양 염류 고갈로 개체 수가 감소하고, 늦여름에 영양 염류 증가로 개체 수가 증가한다.
- ㉢ 초가을에 빛의 세기와 수온이 감소하기에 개체 수가 감소한다.

- ㉣ 군집을 구성하는 종의 종류(우점종 제외) (수능특강 p.168, 184)

- ㉠ 우점종은 아니지만, 군집의 구조에 중요한 역할을 하는 종을 핵심종이라고 한다. (ex. 바닷가 바위 생태계에서 조개와 따개비의 생존을 결정하는 불가사리)
- ㉡ 특정한 지역이나 환경에서만 볼 수 있는 종으로, 그 군집이 서식하는 지역적, 환경적 특성을 나타내는 종을 지표종이라고 한다. (ex. 이산화 황의 오염 정도를 예측할 수 있는 지의류)
- ㉢ 군집을 구성하는 개체군 중 개체 수가 매우 적은 종을 희소종이라고 한다.

㉞ 층상 구조 (수능특강 p.169, 수능완성 p.109)

㉟ 삼림처럼 많은 개체군으로 이루어진 군집은 수직적인 몇 개의 층으로 구성되는데, 이를 층상 구조라고 한다.

㊱ 삼림의 층상 구조는 교목층, 아교목층, 관목층, 초본층, 지표층 등으로 이루어진다.

㊲ 층상 구조의 발달로 높이에 따라 도달하는 빛의 세기가 다르다.

㊳ 층상 구조는 다양한 동물에게 서식지를 제공한다.

① 군집의 종류 (수능특강 p.169, 수능완성 p.100, 108)

㉟ 육상 군집은 기온과 강수량의 차이로 삼림, 초원, 사막으로 구분되고, 수생 군집(수계)은 하천, 호수, 강에 형성되는 담수 군집과 바다에 형성되는 해수 군집으로 구분된다.

㊱ 삼림은 많은 종류의 목본 식물과 초본 식물로 이루어진 육상의 대표적인 군집으로, 강수량이 많은 지역에 형성된다. (ex. 열대 우림, 온대 우림, 침엽수림)

㊲ 초원은 주로 초본 식물로 이루어진 군집으로, 삼림보다 강수량이 적은 지역에 형성된다.

※ 초원은 생산자인 초본의 개체 크기가 작고, 삼림은 생산자인 목본의 개체 크기가 커서 생산자의 개체 수는 초본이 목본보다 상대적으로 많음. 이 내용을 알아야 풀 수 있는 문제가 수능완성에 출제됨.

㊳ 사막은 강수량이 매우 적고 건조하여 식물이 자라기 어려운 지역에 형성된다. (ex. 툰드라)

① 생태 분포 (수능특강 p.169, 수능완성 p.100, 119)

<그림> 수능특강 p.169 - <수평 분포>, <수직 분포>

㉟ 위도에 따라 나타나는 생태 분포를 수평 분포라고 한다. 기온과 강수량의 차이에 의해 나타난다. 저위도에서 고위도로 갈수록 '열대우림→낙엽수림→침엽수림→툰드라' 순으로 분포한다.

㊱ 고도에 따라 나타나는 생태 분포를 수직 분포라고 한다. 주로 기온의 차이에 의해 나타난다. 낮은 고도에서 높은 고도로 갈수록 '상록 활엽수림→낙엽 활엽수림→(혼합림)→침엽수림→관목대' 순으로 분포한다.

※ 수평 분포와 수직 분포는 매년 EBS에서 중요하게 다루지지만, 단 한 번도 평가원/교육청에 출제된 적이 없다. 단, 올해는 혹시 모르니 수평 분포와 수직 분포(특히 수직 분포)의 순서를 암기해 두자.

㉞ 편리 공생의 예시로는 빨판상어와 거북, 황로와 물소가 있다. (수능특강 p.170)

㉟ 천이가 진행되던 중 화산 활동이 일어나서 다시 용암 대지부터 천이가 일어나면 1차 천이(=불모지에서 시작)이고, 천이가 진행되던 중 산불, 산사태, 벌목 등이 일어나서 다시 초원부터 천이가 일어나면 2차 천이(=기존에 남아 있던 토양에서 시작)이다. (수능특강 p.171, 수능완성 p.96)

㊱ 모든 개체에서 힘의 서열에 따른 순위가 정해져 있는 순위제와 다르게, 리더제에서는 리더를 제외한 나머지 개체들에서 힘의 서열에 따른 순위가 정해져 있지 않다. (수능특강 p.178)

㊲ 생태계 내에서 에너지는 순환하지 않고, 한 방향으로만 흐른다. 따라서 생태계가 유지되려면 생태계에 에너지가 계속 유입되어야 한다. (수능특강 p.180, 182, 188)

㉔ 에너지 효율은 일반적으로 상위 영양 단계로 갈수록 증가하는 경향이 있는데, 이는 생태계에 따라 다르게 나타난다. (수능특강 p.181)

※ 즉, 상위 영양 단계라고 해서 에너지 효율이 반드시 더 높다는 보장이 없으니 반드시 계산해봐야 한다.

㉕ 탄소는 생명체를 구성하는 유기물의 기본 골격을 이루며, 대기에서는 주로 이산화 탄소( $\text{CO}_2$ )로, 물속에서는 주로 탄산수소 이온( $\text{HCO}_3^-$ )으로 존재한다. (수능특강 p.181)

㉖ 질소는 단백질과 핵산을 구성하며, 질소 기체( $\text{N}_2$ )는 대기 중의 약 78%를 차지한다. 즉 질소 기체( $\text{N}_2$ )는 대기를 구성하는 기체 중 비율이 가장 높다. (수능특강 p.181, 수능완성 p.104)

㉗ 아조토박터는 질소 고정 세균의 예시이고, 아질산균·질산균은 질산화 세균의 예시이다. (수능특강 p.181)

㉘ 생물의 사체나 배설물 속의 질소 화합물은 분해자에 의해 암모늄 이온( $\text{NH}_4^+$ )으로 분해되어 토양으로 돌아간다. (수능특강 p.181)

㉙ 물질은 생산자에 의해서 무기물이 유기물로 전환되고, 먹이 사슬을 따라 유기물의 형태로 이동하고, 분해자에 의해서 유기물이 무기물로 전환되면서 생물과 환경 사이를 순환한다. (수능특강 p.182, 수능완성 p.108)

㉚ 생태계 다양성은 생태계를 구성하는 생물과 환경 사이의 관계에 관한 다양성을 포함하는 개념이다. (수능특강 p.183, 190)

㉛ 인간의 생활과 생산 활동에 이용되는 모든 생물을 생물 자원이라고 한다. 생물 자원은 의식주, 의약품 등에 직접 이용될 수도 있고, 환경 조절자나 지표종, 관광 자원으로서 간접 이용될 수도 있다. (수능특강 p.184)

㉜ 대규모의 서식지가 소규모로 분할되는 서식지 단편화는 서식지 면적을 줄인다. 실제 감소되는 면적이 작더라도 가장자리의 길이와 면적이 늘어나므로, 서식지는 많이 감소한다. 이러한 피해는 생태 통로를 설치하여 생물의 이동 경로를 확보함으로써 최소화할 수 있다. (수능특강 p.185, 187, 188, 수능완성 p.106, 109)

㉝ 어떤 개체군을 회복할 수 없을 정도로 과도하게 포획하는 것을 남획이라고 한다. (수능특강 p.185, 수능완성 p.105)

㉞ 분해자의 호흡량은 생산자의 순생산량(정확히는 피식량과 고사·낙엽량)에 포함된다. (수능완성 p.104)

cf) 올해 3월 교육청 모의고사에도 출제된 내용이다.

㉟ 모든 생물은 세포 호흡을 통해 화학 에너지를 열에너지로 전환하므로, 화학 에너지에서 열에너지로의 전환은 생산자, 소비자, 분해자에서 모두 일어난다. (수능완성 p.104)