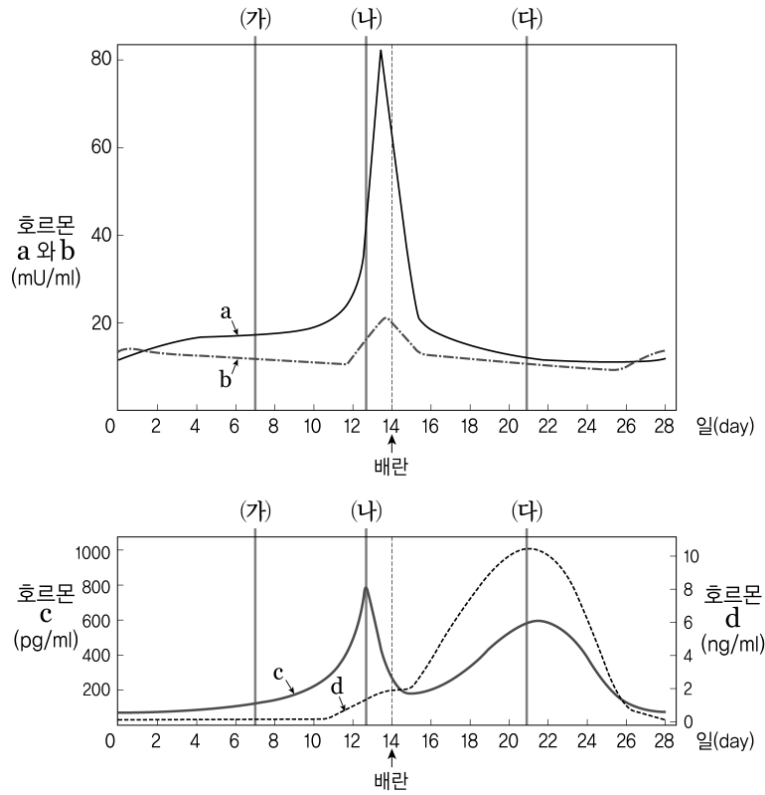


3. 다음은 우리 몸의 생리 조절에 관여하는 호르몬과 이를 지도하기 위한 교수·학습 과정안에 대한 내용이다. 물음에 답하시오. 【20점】

3-1. 다음은 여성의 생리주기(menstrual cycle) 동안 뇌하수체에서 분비되는 호르몬(a, b)과 난소에서 분비되는 성호르몬(c, d)의 혈액 내 농도 변화를 나타낸 그림이다. 생리주기에 따른 호르몬 분비는 ‘음성되먹임 메커니즘(negative feedback mechanism)’과 ‘양성되먹임 메커니즘(positive feedback mechanism)’에 의해 조절된다. 그림에 표시된 호르몬(a, b, c, d)의 이름과 시점 (가), (나), (다)에서 작용하는 되먹임 메커니즘이 ‘양성’ 또는 ‘음성’인지를 제시하고, 그 되먹임 과정을 기술하시오. (단, 되먹임 과정을 기술할 때는 각 호르몬이 분비되는 곳, 작용하는 곳, 여포(난포)의 발달 단계를 포함하시오.) [10점]



3-2. 김 교사는 ‘생리주기를 조절하는 호르몬의 종류와 기능을 이해한다’라는 학습목표를 정하고 5E 모형을 적용한 수업을 계획하고자 한다. 5E 모형은 참여(Engagement), 탐색(Exploration), 설명(Explanation), 정교화(Elaboration), 평가(Evaluation)의 단계로 구분된다. 이 수업을 위해 준비한 <자료>는 다음과 같다.

<자 료>

- A. 생리주기 조절에 관여하는 호르몬의 분비 장소와 주요 기능이 정리된 표
- B. 생리주기 동안의 혈액 내 호르몬 농도 변화를 나타낸 그림
- C. 난자(난모세포)의 발달 과정을 나타낸 그림
- D. 생리주기 동안의 난소와 자궁내막의 변화를 나타낸 그림
- E. 생리주기에 관한 교육용 동영상 자료
- F. 모듈별 탐구 활동지

위의 <자료>를 모두 이용하여 5E 모형에 따른 교수·학습 과정안을 구체적으로 작성하고, 각 단계별로 작성한 내용 및 자료들이 5E 모형의 단계별 특징과 어떤 연관성이 있는지 기술하시오. [10점]

4. 다음은 김 교사가 생물 탐구의 본성을 지도하기 위해서 탐구의 사례를 재구성한 학습 자료이다. 글을 읽고 물음에 답하시오.

【30점】

[학습 자료]

- (가) 생물체에서 부모의 형질이 다음 세대로 전달되는 유전의 원리는 무엇인가? 이 의문에 대해서 1800년대에 가장 널리 인정받은 이론은 ‘혼합설(blending theory)’이다. 이 이론은 빨강색과 흰색 페인트가 섞이면 분홍색이 되듯이 부모의 유전 형질은 자손에게 전달된 후 섞여서 자손은 ‘혼합된 형질’을 갖게 된다는 이론이다. 또 다른 이론은 ‘입자설(particulate theory)’이다. 이 이론에 따르면 부모의 유전 형질은 자손에게 전달된 뒤에도 섞이지 않고 각각 유지된다.
- (나) 1800년대 중반 멘델(Mendel)은 완두를 이용한 탐구를 통하여 부모의 유전 형질이 자손에게로 전달되는 방식을 연구하였다. 그는 키가 큰 순종 완두와 키가 작은 순종 완두를 타가수분 시켜서 잡종 1세대를 얻은 다음, 이를 다시 자가수분 시켜 잡종 2세대를 얻었다. 이때 잡종 2세대에서는 키가 큰 완두와 키가 작은 완두의 비가 약 3 : 1로 나타남을 알아내었다. 그는 다른 대립 형질인 꽃 색깔이나 열매 모양 등에 대한 실험에서도 동일한 결과를 얻었다. 이것을 바탕으로 멘델은 한 가지 형질에 대하여 한 쌍의 인자가 관여하고 있으며, 그들은 배우자가 형성되는 과정에서 각각 분리되었다가, 암수의 배우자가 수정될 때 다시 만나 새로운 개체는 한 쌍의 인자를 갖게 된다고 설명하였다.
- (다) 1928년 그리피스(Griffith)는 두 종류의 폐렴쌍구균에 대한 실험을 통해 ‘열처리에 의해 죽은 S형 폐렴쌍구균에 존재하는 어떤 물질이 비병원성인 R형 균을 병원성인 S형 균으로 변화시켰다’는 것을 발견하였다.
- (라) 그 후, 에이버리(Avery) 등은 그리피스의 폐렴쌍구균 실험에서 형질전환을 일으키는 물질이 무엇인지를 알아보는 탐구를 수행하였다. 그들은 그리피스의 실험에서 형질전환을 일으킨 물질이 열처리에 의해 죽은 S형 균이 가지고 있는 물질들(단백질, 탄수화물, 지질, RNA, DNA) 가운데 하나일 것이라고 생각했다. 이 물질을 찾기 위해 단백질, 탄수화물, 지질, RNA, 또는 DNA를 하나씩 제거해 본다면 R형 균을 S형 균으로 형질전환 시킨 그 물질을 찾을 수 있다는 생각에 착안하여 일련의 실험을 계획하였다. 에이버리 등은 열처리에 의해 죽은 S형 균으로부터 분리한 추출물을 5개 시험관에 나누어 넣고 각 시험관에 단백질 분해 효소, 탄수화물 분해 효소, 지질 분해 효소, RNA 분해 효소, DNA 분해 효소를 각각 처리하였다. 이렇게 처리한 추출물을 R형 균과 섞어 쥐에 주사하였더니, DNA 분해 효소를 처리한 추출물이 주사된 쥐만 살아남은 것을 확인하였다. 이렇게 하여 그들은 DNA 분해 효소로 처리하여 DNA가 분해된 추출물은 R형 균을 S형 균으로 형질전환 시키지 못했고, 단백질, 탄수화물, 지질, RNA가 분해된 추출물들은 R형 균을 S형 균으로 형질전환 시켰음을 알아내었다. 이러한 결과를 토대로 에이버리 등은 R형 균이 S형 균으로 전환되는 것은 S형 균의 DNA가 R형 균으로 들어가서 R형 균을 S형 균으로 형질전환 시켰기 때문이라고 설명하였다.
- (마) 이후 허시(Hershey)와 체이스(Chase)가 S^{35} 와 P^{32} 를 이용한 T2 파지의 단백질과 DNA 추적 실험을 통해 유전 물질이 DNA라는 것을 다시 확인하였다.

위의 [학습 자료]에서 탐구가 어떤 과정으로 진행되었는지 다음 <항목>에 따라 분석하여 설명하시오. (단, 분석 대상은 김 교사가 재구성한 [학습 자료]로 한정하시오.)

<항 목>

- 위의 [학습 자료]는 유전학이 발달하는 과정에서 수행된 연구의 일부를 기술한 것이다. [학습 자료]에서 나타난 전체 연구 과정에 대하여 라카토스(Lakatos)의 연구 프로그램을 적용하여 분석하되, [학습 자료]의 구체적인 내용과 관련지으시오. 단, 연구 프로그램의 핵은 ‘입자유전이론’으로 한정하시오.
- 제7차 과학과 교육과정에 제시된 탐구 과정 요소 중 [학습 자료] (라)에 적용된 요소 5가지를 제시하고, 이에 대한 근거를 각 탐구 과정 요소의 특성과 구체적인 탐구 내용을 관련지어 분석하시오.

수고하셨습니다