2018학년도 중등학교교사 임용후보자 선정경쟁시험

생 물

수험 번호 : ( )　　**성 명 : ( )**

제1차 시험	3교시 전공B	8문항 40점	시험 시간 90분

○ 문제지 전체 면수가 맞는지 확인하시오.
○ 모든 문항에는 배점이 표시되어 있습니다.

1. 다음은 교사 A와 B가 사람의 뇌에 대해 서로 다른 협동학습 모형을 활용하여 수업한 내용이다.

○ 교사 A가 학생 모둠 성취 분담(STAD) 모형을 활용한 수업

단계 1 : 사람의 뇌를 구성하는 대뇌, 소뇌, 간뇌, 중간뇌, 연수 부위의 구조와 기능에 대해 다양한 시청각 자료를 활용하여 강의한 후 학습 자료를 제공한다.

단계 2 : 성취 수준이 다양한 학생들로 모둠을 구성하고, 교사가 제공한 사람의 뇌에 관한 학습 자료를 바탕으로 모둠별로 공부한다. 학생들은 모둠 내 동료의 학습을 확인하면서 이해가 되지 않는 부분을 이해할 수 있도록 서로 도와준다.

단계 3 : 학습한 개념에 대해 개인별 성취도 검사를 수행한다.

단계 4 : 모둠별 향상 점수를 산출하여 공개하고 가장 높은 점수를 받은 모둠에게 적절한 보상을 실시한다.

○ 교사 B가 모둠 조사(GI) 모형을 활용한 수업

단계 1 : 사람의 뇌를 대뇌, 소뇌, 간뇌, 중간뇌, 연수의 다섯 주제로 구분하고, 각 주제에 관심이 있는 학생들을 모아 모둠을 구성한다.

단계 2 : 각 모둠은 주제와 관련된 탐구의 목적, 조사 내용, 자료 수집 방법, 발표 방법에 대해 협의하여 계획하고, 일을 분담한다.

단계 3 : 계획에 따라 탐구를 수행한다. 다양한 방법으로 사람의 뇌에 관한 정보를 수집한다. 개인별로 분담된 자료를 수집하고 필요시 협력한다. 발표할 내용을 모둠별로 정리한다.

단계 4 : 모둠별 발표자는 수집하여 정리한 다양한 자료들을 다른 모둠의 학생들이 잘 이해할 수 있도록 말과 글, 그림, 기호 및 컴퓨터 등을 활용하여 효과적으로 전달한다. 학생들은 모둠 내 구성원들의 모둠 활동 기여도를 평가하고, 교사는 그 결과를 개별 평가에 반영한다.

단계 5 : 학습 내용에 관한 개별 평가와 모둠 평가를 실시하여 공지한다.

교사 A와 B가 실시한 협동학습 수업에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

○ 교사 A와 B의 수업 중 '과제 전문화(특정 주제에 대한 전문적 역량 함양)'가 나타나는 수업을 쓰고, 그 근거를 제시할 것.
○ 교사 A와 B의 수업에서 '모둠 구성원의 개별 책무성'이 나타나는 부분을 각각 찾아 제시할 것.

2. 다음은 과학 지식이 어떻게 발달하는지에 대한 과학자 A와 B의 관점을 제시한 것이다.

<과학자 A의 관점>

과학은 관찰이나 조사를 통해 모은 자료를 일반화하는 과정에서 발달한다. 생물속생설도 마찬가지이다. 17세기 레디(F. Redi)는 생선 토막이 들어 있는 여러 병 중에서 파리의 출입이 가능한 열린 병에서만 구더기가 생기는 것을 보고 생물속생설을 지지했다. 레디의 관찰처럼 생물은 이미 존재하고 있던 생물로부터 생긴다는 생물속생설을 지지하는 사례가 많아져서 생물속생설은 보다 확실한 설명이 될 수 있었다. 이와 같이 우리는 관찰과 조사를 통해 객관적인 사실을 많이 수집하면 그로부터 일반화된 과학 이론이나 법칙으로 발전시킬 수 있다.

<과학자 B의 관점>

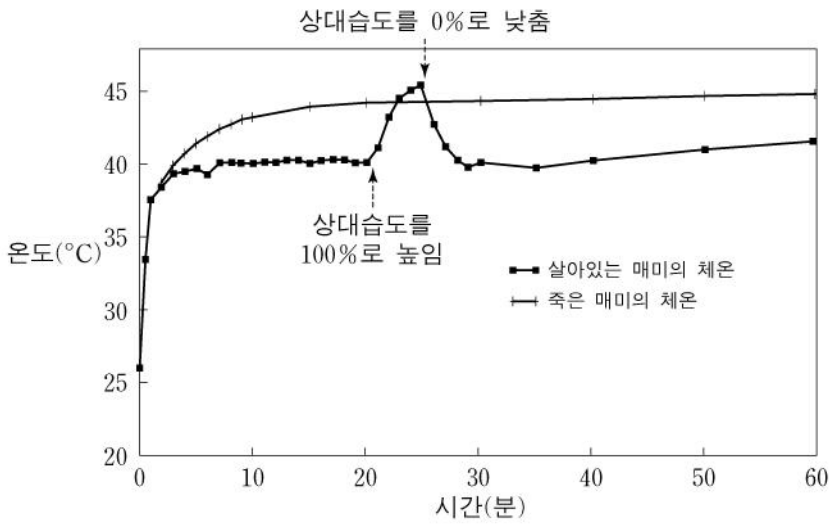
어떤 과학 이론이 옳다는 것을 완벽하게 증명할 수 없지만, 그것이 옳지 않다는 것은 확실히 알 수 있다. 19세기 초반까지만 해도 많은 과학자들은 자연적으로 생물이 생겨난다는 자연발생설을 믿었다. 그러나 파스퇴르(L. Pasteur)는 S자형 플라스크에 고기 수프를 넣고 밀봉하지 않은 채 충분히 끓였다가 냉각시켜 오랫동안 두었지만, 미생물이 발견되지 않은 것을 확인하였다. 파스퇴르는 이 S자형 플라스크 실험을 통해서 자연발생설이 틀렸다고 주장했다. 이와 같이 과학 이론은 자연현상을 설명하고 기존의 이론이 해결하지 못한 문제를 해결하기 위해 구성된 잠정적인 설명일 뿐이고 확증될 수 없다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- ○ <과학자 A의 관점>과 <과학자 B의 관점> 중 반증주의에 해당하는 것은 어느 것인지 쓰고, 그 근거를 제시할 것.
- ○ '바다표범은 몸집이 클수록 최대 잠수 시간이 길어진다.'라는 가설을 법칙으로 발전시키기 위해 필요한 방법을 <과학자 A의 관점>에서 제시할 것.
- ○ 포퍼(K. Popper)의 관점에서 좋은 이론의 특징을 제시할 것.

3. 그림은 사막에 사는 매미를 온도가 45.5℃, 상대습도가 5%인 작은 방에 넣은 후 상대습도만 변화시킬 때 매미의 체온 변화를 나타낸 것이다. 매미를 채집할 때 사막의 기온은 46℃, 상대습도는 5%이었다.



동물의 체온 변화와 조절에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

- ○ 체온의 가변성에 따라 동물을 두 무리로 나눌 때 두 무리의 명칭을 제시할 것.
- ○ 동물과 환경 사이에 열이 교환되는 방법을 3가지 제시할 것.
- ○ 위 실험에서 알 수 있는 매미가 체온을 조절하는 방법을 제시할 것.

한국교육과정평가원

4. 다음은 식물 X의 개화에 대한 자료이다.

○ 광중단(night break)은 밤 동안 빛을 짧게 비추어 밤 시간을 분할하는 방법이다.

<실험 과정>

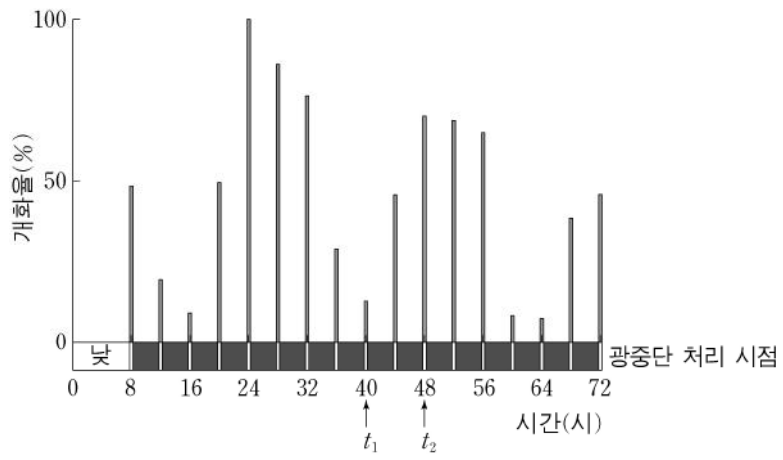
(가) 식물 X를 '8시간 낮−16시간 밤'의 빛 조건에서 키운다.

(나) 식물 X를 17개 그룹으로 나누어 8시간 낮 후 지속적인 밤 상태로 유지하면서 그룹별로 서로 다른 시간에 빛을 짧게 1회만 비추어 광중단 처리를 한다.

(다) 64시간의 밤 시간 후 모든 그룹의 개체를 '8시간 낮−16시간 밤'의 빛 조건에서 키우며 개화율을 측정한다.

<실험 결과>

○ 광중단 처리 시점에 따른 그룹별 개화율



이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, 빛 이외의 환경 요인은 무시한다.) [4점]

<작성 방법>

○ 식물 X가 장일식물과 단일식물 중 어느 것에 해당하는지 쓰고, 그 근거를 제시할 것.

○ t_1 시점에 광중단한 그룹과 t_2 시점에 광중단한 그룹의 개화율이 차이 나는 이유를 생체시계와 연관하여 설명하고, 생체시계를 조절하는 광수용체를 제시할 것.

5. 다음은 대식세포에서 NFκB의 신호 전달 기작을 알아보기 위해 수행한 실험의 일부이다.

○ 지질다당체(LPS)는 NFκB 신호 전달을 활성화시켜 대식세포의 염증 반응을 촉진한다.

○ 물질 X는 NFκB 신호 전달을 억제하여 대식세포의 염증 반응을 차단한다.

<실험 과정>

(가) 시험관 Ⅰ~Ⅲ에 동일한 수의 대식세포를 넣은 후, LPS와 물질 X를 표와 같이 첨가하고 30분간 반응시킨다.

첨가물 \ 시험관	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
LPS	−	+	+
물질 X	−	−	+

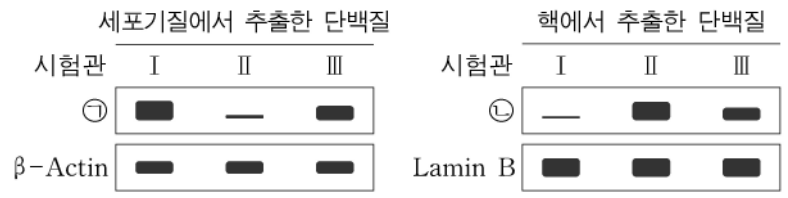
(+ : 첨가, − : 무첨가)

(나) 대식세포의 세포기질과 핵으로부터 단백질을 각각 추출한다.

(다) 추출한 단백질을 각각 β-mercaptoethanol과 SDS가 포함된 완충용액과 혼합하여 열처리 한 후, 폴리아크릴아미드 젤 전기영동(SDS-PAGE)을 한다.

(라) 전기영동이 완료된 젤의 단백질을 니트로셀룰로스 종이로 이동시킨 후, IκB, NFκB p65, β-actin, lamin B에 대한 항체를 이용하여 웨스턴 블롯팅을 수행한다.

<실험 결과>



• ㉠과 ㉡은 각각 IκB와 NFκB p65 중 하나이다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [4점]

<작성 방법>

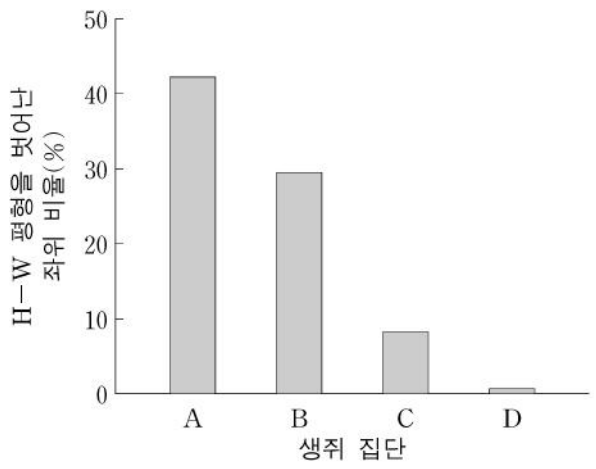
○ ㉠과 ㉡ 중 어느 것이 IκB인지 쓰고, 그 근거를 제시할 것.

○ (다)에서 사용한 β-mercaptoethanol의 기능을 제시할 것.

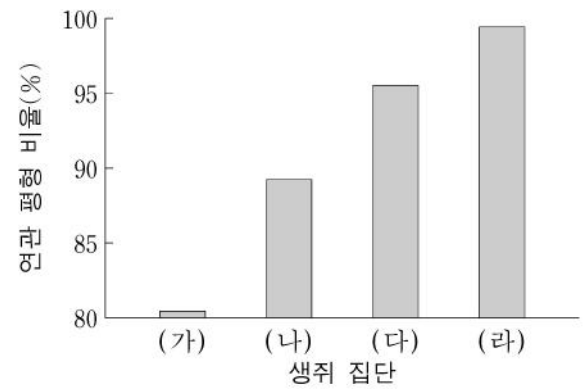
○ (라)에서 lamin B 항체를 사용한 이유를 제시할 것.

6. 다음은 와파린에 대한 노출 정도가 다른 4개의 생쥐 집단 A~D에서 와파린 내성 유전자 부근 26개 미소부수체 좌위(microsatellite locus)의 변이를 조사한 결과이다.

○ 하디-바인베르크(H-W) 평형을 벗어난 좌위의 비율



○ 좌위 사이에 연관 평형(linkage equilibrium)을 이루는 비율. (가)~(라)는 A~D를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. (단, 각 생쥐 집단에서 이입, 이출은 없다.) [5점]

<작성 방법>

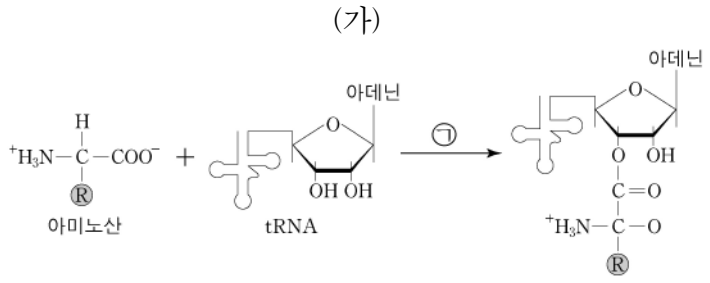
○ 생쥐 집단에서 하디-바인베르크 평형이 유지되지 못하는 이유를 제시할 것.

○ 한 좌위의 유전자형 빈도를 알고 있을 때 다른 좌위의 유전자형 빈도를 예측할 수 있는 가능성이 가장 높은 생쥐 집단을 쓰고, 그 근거를 제시할 것.

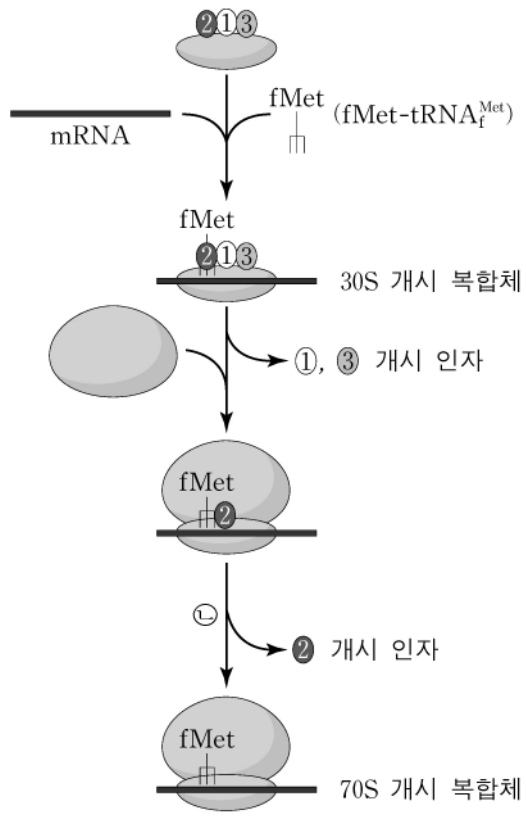
○ A~D 중 와파린 내성률이 가장 높은 생쥐 집단을 쓰고, 그 근거를 제시할 것.

7. 다음은 대장균에서 단백질이 합성되는 과정의 일부이다. 그림 (가)는 tRNA에 아미노산을 결합시키는 반응을, (나)는 번역 개시 단계를 나타낸 것이다.

(가)



(나)



이에 대해 <작성 방법>에 따라 서술하시오. [5점]

<작성 방법>

○ (가)의 ㉠에서 사용되는 에너지원과 (나)의 ㉡에서 사용되는 에너지원을 순서대로 제시할 것.

○ 30S 개시 복합체에서 16S rRNA의 3′ 말단과 상보적으로 결합하는 mRNA 부위의 명칭을 제시할 것.

○ 리보솜이 mRNA의 개시코돈을 찾을 때, 진핵생물의 검색(scanning) 기작에만 일어나는 과정을 2가지 제시할 것.

한국교육과정평가원

8. 자료 (가)는 생물학적 분류와 영양 단계에 따른 분류에 관한 학생들의 오개념에 대해 교사가 분석한 것이고, (나)는 교사가 이 오개념을 수정하기 위해 5E 순환학습 모형을 활용한 수업이다. (다)는 교사의 설명에 대한 학생 C의 반론이다.

(가) 오개념에 대해 교사가 분석한 자료

○ 많은 학생들이 '모든 식물은 생산자, 모든 동물은 소비자, 모든 균류는 분해자이다.'라는 선개념을 가지고 있다.
○ 사체를 먹고 사는 송장벌레는 분해자가 될 수 있으며, 광합성을 하지 못하는 부생 식물은 생산자가 될 수 없음에도 불구하고 학생들은 잘못된 개념을 가지고 있다.
○ 학생들이 이와 같은 오개념을 가지는 이유는 영양 단계에 따라 분류한 소비자, 생산자, 분해자 개념과 생물학적 분류인 동물, 식물, 균류 개념을 일대일로 대응시키고 있기 때문이다.
○ '대부분의 동물이 소비자이다.'라는 설명을 '모든 동물이 소비자이다.'라고 과일반화를 하는 오류를 범하고 있다.

(나) 교사가 개발하여 적용한 수업

수업 단계	교수 · 학습 활동
I	교 사: 송장벌레와 곰팡이가 소비자인지 분해자인지 발표해 볼까요? 학생 A: 송장벌레는 소비자, 곰팡이는 분해자입니다. 학생 B: 저도 그렇게 생각합니다. 송장벌레는 동물이고, 곰팡이는 균류이기 때문입니다. 학생 C: 저도 그렇게 생각합니다. 송장벌레는 움직이기 때문에 분해자는 될 수 없습니다. 교 사: 그렇다면 생물학사전에 나와 있는 정의를 찾아볼까요? **분해자** 죽은 생물체나 배출물 또는 그 분해물을 분해하여 그때 생기는 에너지에 의하여 생활하고 유기화합물을 생산자가 이용할 수 있는 간단한 무기화합물로 되돌려 주는 생물 또는 생물군. …(중략)… 보통 종속영양의 세균류·균류 등의 부생균을 가리키지만 토양 동물도 포함된다. 교 사: 정의에 따르면 송장벌레도 분해자가 될 수 있겠지요? 학생들: 이상하네요. 저희들이 잘못 알고 있었나요? 저희 생각과 많이 달라 혼란스럽네요.
II	교 사: 그러면 소비자와 분해자로 분류된 동물들이 무엇을 먹고 에너지를 얻는지 조사해 볼까요? 학생들: 예, 알겠습니다. 다양한 동물들의 주된 먹이를 조사해 보겠습니다. …(중략)… 다음은 저희들이 조사한 내용입니다.

동물	주된 먹이
메뚜기	풀
딱따구리	벌레, 곤충
송장벌레	동물 사체
수달	물고기

수업 단계	교수 · 학습 활동
III	교 사: 여러분들이 조사한 내용과 같이 동물의 먹이는 다양합니다. 먹고 먹히는 관계는 먹이사슬에서 중요한 개념입니다. 그래서 과학자들은 영양 단계에 따라 생물을 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자, 분해자로 분류합니다. 동물 사체로부터 주된 에너지를 얻는 송장벌레는 분해자에 해당합니다. 동물, 식물, 균류는 생물학적 특징에 따른 분류군이고, 소비자, 생산자, 분해자는 에너지를 주로 어디에서 얻는지에 따라 분류한 것입니다. 잘 이해가 되었나요? 학생 A: 예, 잘 이해했습니다. 생물학적 분류와 영양 단계에 따른 분류는 일대일 대응이 아니네요. 학생 B: 저도 이해했습니다.
IV	(㉠)
V	교 사: 형성 평가 문항에 대한 답을 쓰세요.

(다) 학생 C의 반론

선생님의 설명은 잘 들었습니다. 생산자, 소비자, 분해자는 영양 단계에 따른 분류이고, 부생 식물이 생산자가 아니라는 것도 알 수 있으니 좋은 설명 같아 보입니다. 그래도 저는 여전히 모든 동물은 소비자라고 생각합니다. 소비자는 식물이나 다른 동물, 균류를 찾아 먹는 동물이라고 생각합니다. 송장벌레와 같은 동물은 먹이를 찾아 먹으므로 당연히 소비자이지 분해자로 분류할 수 없습니다. 어미 치타가 먹이를 잡아서 먹고 사체 일부를 새끼에게 주었다면 어미 치타는 소비자이고, 새끼 치타는 분해자인가요? 사체를 먹는다고 해서 분해자가 될 수 없다고 생각합니다. 동물의 먹이에 사체도 포함됩니다.

이에 대해 <작성 방법>에 따라 논술하시오. [10점]

<작성 방법>

○ 아래의 내용을 모두 포함하여 서론, 본론, 결론의 형태로 논술할 것.
○ 5E 순환학습 모형에서 Ⅳ 단계의 목적을 쓰고, (가)의 내용을 활용하여 '모든 식물은 생산자이다.'라는 오개념을 수정하기에 적절한 ㉠의 활동을 제시할 것.
○ (나)에서 교사가 학생들의 인지적 갈등을 일으키고자 한 단계를 제시하고, 그 단계를 제시한 근거를 쓸 것.
○ 학생 C의 개념이 변화되지 않은 이유를 포스너(G. Posner) 등의 '기존 개념에 대한 불만족'과 '새로운 개념의 수용 가능성(그럴듯함)' 관점에서 각각 제시할 것.
○ 라카토스(I. Lakatos)의 연구 프로그램 이론에 따라 학생 C의 '핵'과 '보호대'에 해당하는 내용을 (다)에서 찾아 각각 제시할 것.

<수고하셨습니다.>