

한국과학영재학교(KSA) 3단계 대비

모의고사 세트 3 — 박쥐의 감각

과학·철학(나겔) 융합 · 반향정위와 주관적 경험

주제: 감각의 다양성 · 과학이 설명할 수 있는 것의 경계

융합형 개방 문항 · 정답이 정해지지 않은 서술/구술형

※ 학습용 창작 문항. 예시답안은 문서 후반부에 있습니다.

문제지

제시문

(가) 나겔의 '박쥐' 논증

1974년 철학자 토머스 나겔은 「박쥐가 된다는 것은 어떤 느낌인가?」에서, 박쥐의 뇌 구조와 반향정위(echolocation) 메커니즘을 과학으로 완전히 설명하더라도 '박쥐가 실제로 느끼는 그 느낌 자체'는 알 수 없다고 주장했다. 박쥐는 초음파를 발사하고 되돌아오는 반향을 분석해 완전한 어둠 속에서도 벽·곤충·나뭇가지를 파악하고, 인간과 다른 시간·공간 감각을 가지며, 일부는 지구 자기장까지 감지한다고 보고된다. 과학은 '메커니즘'을 설명할 수 있지만, 경험의 질감 자체를 전달하지는 못한다.

(나) 서로 다른 감각을 가진 존재

박쥐와 인간, 그리고 앞서 살펴본 '눈먼 자들의 나라'의 주민과 누네스처럼, 감각 체계가 다른 존재는 서로가 경험하는 세계를 온전히 공유하기 어렵다.

문항

각 문항에 대해 근거를 갖추어 서술하시오. 실험 설계 문항은 대조군·변인통제·재현성을 반드시 밝힐 것.

[문항1] 박쥐의 반향정위처럼, 인간이 '맨감각으로는 느끼지 못하지만 기술로 감지·측정하는' 자극의 예를 3가지 들고, 각각 어떤 도구로 인간이 인지 가능한 형태로 변환하는지 서술하시오.

[문항2] 박쥐가 장애물을 피할 때 '시각이 아니라 청각(음향 반향)에 의존한다'는 것을 입증하는 실험을 설계하시오.

[문항3] 나겔의 “박쥐의 뇌를 다 알아도 그 느낌은 알 수 없다”는 주장과, 누네스가 주민에게 '본다'를 이해시키지 못한 상황의 공통점을 서술하고, 이것이 '과학이 설명할 수 있는 것'과 '설명하기 어려운 것'의 경계에 대해 무엇을 시사하는지 논하시오.

[문항4] 만약 박쥐가 인간을 관찰한다면, 인간의 어떤 점을 '이상하거나 열등하다'고 느낄지 박쥐의 감각 세계를 기준으로 서술하시오.

예시답안 & 채점 포인트

아래는 하나의 모범 방향일 뿐이며, 타당한 근거가 있으면 다른 답도 인정된다.

문항1 (과학·발산)

인간 감각 밖 자극 + 변환 장치의 예 — ① 초음파: 마이크로 녹음해 가청 주파수로 낮추거나 스펙트로그램으로 시각화, ② 적외선(열): 열화상 카메라로 온도를 색으로 표현, ③ 지구 자기장: 나침반·자기센서로 방향 값으로 변환. (자외선→형광·센서, 방사선→가이거 계수기 등도 가능.) 채점: '인간 감각 범위를 벗어난 자극'을 정확히 골랐는가 + '측정→인지 가능한 표현으로의 변환' 메커니즘을 옳게 설명했는가.

문항2 (실험 설계)

빛과 소리를 분리해 변인을 통제 — 완전한 암실에서 박쥐가 장애물을 피하는지 확인(시각을 배제해도 성공하면 시각 의존이 아님). 이어 발성기관이나 귀를 일시적으로 막았을 때 회피 성공률이 급락하는지 대조. 빛만 차단한 집단 vs 소리를 차단한 집단을 비교하고 반복 시행으로 재현성 확인. 채점: 빛·소리 변인의 분리, 대조군, 반복(재현), 반증가능성.

문항3 (유추·논술)

공통점 — 둘 다 '주관적 경험(퀄리아)은 3인칭 지식으로 환원·공유되지 않는다'는 구조. 박쥐의 신경 회로를 다 알아도 그 느낌에 도달할 수 없듯, 시각 경험이 없는 주민에게 '본다'는 어떤 설명으로도 전달되지 않는다. 시사점 — 과학은 관측·측정 가능한 '메커니즘(어떻게 작동하는가)'을 3인칭으로 설명하는 데 강하지만, '그것을 겪는 1인칭 경험 자체'는 설명·전달의 경계 밖에 있을 수 있다. 간접 증거·유비·변환 기술로 이해의 폭을 넓히려는 시도까지 언급하면 우수. 채점: 퀄리아의 공유 불가능성이라는 공통 구조 + 과학 설명의 범위(3인칭 vs 1인칭)에 대한 통찰.

문항4 (관점 전환)

박쥐의 감각 기준 예 — 인간은 어둠 속에서 방향을 못 잡고 벽에 부딪히며(반향정위 없음), 초음파·자기장을 못 느껴 길을 잃고, 중력에 눌려 땅에만 붙어 느리게 이동하며, 빠른 곤충의 움직임을 따라잡지 못한다(느린 시간 해상도). 박쥐에겐 이런 인간이 무능해 보일 수 있다. 채점: 지문에 제시된 박쥐의 감각(반향정위·시간·공간·자기장)을 근거로 인간을 일관되게 재평가했는가.