2009학년도 수시모집 2 자연계 논술 출제의도와 문제해설

2009학년도 고려대학교 수시모집 2 자연계 논술시험이 2008년 11월 22일 시행되었다. 2009학년도 자연계 논술은 예년과 같이 과학 교과와 수리를 통합한 통합교과형으로 출제되었다.

이번에 실시된 수시모집 2 자연계 논술 시험의 특징은 다음과 같다.

1. 출제범위는 선택과목으로 인한 문제점을 고려하여 과학 과목의 경우 과학 과목 I의 내용을 기본으로 하였다.

2. 고교 과학교육 및 공교육의 정상화를 돕기 위해 제시문과 논제에 사용된 소재와 개념은 이미 중·고등학교 교과서를 통해 익숙하게 다루어지는 것들로 택하였으며, 충실한 학교교육을 받은 학생이라면 충분히 풀 수 있는 문제들을 출제하였다.

3. 수리의 경우 행렬과 회전체 부피에 대한 문제가 출제되었으며 수험생들의 공간도형에 대한 이해도를 측정하고자 하였다. 과학의 경우 지구과학과 물리, 화학과 생물, 생물과 논리적 추론을 결합한 통합형 문제가 출제되었고 기본 개념에 대한 이해도 및 논리적 사고능력을 평가하고자 하였다.

논제 해설

논제 1

제시문 (가)는 수학 교과 과정에서 학습한 행렬에 대한 기본적인 성질을 공간좌표와 벡터에 적용하는 예를 다루고 있다. 제시문에서는 행렬의 곱을 이용하여 공간에서 점의 좌표를 정의하고, 이를 활용하여 행렬과 공간에 대한 수학적 개념이나 성질을 극한의 개념과 연결시키고 있다.

이 논제에서는 행렬과 벡터의 기본적인 성질과 연산법칙을 이해하고 이를 평면과 공간에서의 도형의 극한에 올바르게 활용할 수 있는지 파악하고자 하였다. 행렬의 곱을 이용하여 공간 위의 점의 좌표를 정의한 후 벡터의 연산을 이용하여 주어진 행렬의 성질을 파악하고, 이를 벡터의 내적과 연결시

켜 평면도형과 공간도형의 개념을 파악할 수 있는지 묻고 있다. 또한 함수의 극한에 대한 수학적 이해도와 공간에 대한 수학적 개념을 습득했는지 평가하고 있다. 고등학교 수학 교과 과정을 올바르게 이해하고 있다면 쉽게 접근할 수 있는 문제이다.

논제 2

제시문 (나)에서는 평면도형 및 공간도형을 회전시킬 때 생기는 회전체의 예를 보여주고 있다. 회전체 및 회전체의 부피는 수학 II 교과과정에서 중요하게 다루어지는 개념이다.

이 논제에서는 고등학교 교과과정에서 다루는 기본적인 공간도형인 회전체를 이용하여 공간도형에 대한 이해도를 평가하고자 하였다. 평면도형을 회전시킬 때 생기는 회전체와 더불어 공간도형을 회전시킬 때 생기는 회전체를 다룸으로써 공간도형에 대해 단순하게 암기한 지식만이 아닌 정확한 이해력을 가지고 있는 지 평가할 수 있도록 하였다.

이 논제의 해결을 위해서는 공간에서의 거리개념, 회전체의 이해, 적분을 이용한 회전체의 부피 표현, 수학적 논리력 등이 필요하다.

논제 3

화학과 생물의 통합교과형 문제로서 화학반응과 효소작용에 대한 통합적 이해력, 과학적, 분석적 및 논리적 사고 능력을 시험하고, 유기 화학반응의 기본 개념을 효소-기질 간 반응계에 응용할 수 있는지 평가하고자 하였다. 또한 의약품이나 효소 구조의 변형과 의약품에 대한 저항성이 어떤 연관성을 갖는지 그 이해력을 측정하고자 하였다.

제시문 (다)는 효소의 활성부위와 특정 물질 간의 상호작용에 대해 설명하였고, 이 활성부위가 의약품에 의해 결합되면 그 효소의 기능이 억제됨을 기술하였다. 제시문 (라)는 페니실린이 세균의 세포막 생성 효소의 작용을 어떻게 억제하는지 화학반응을 이용하여 제시하였다. 또한 페니실린에 대해 저항성이 있는 변형균의 발생에 대해 언급하였다.

논제 (a)는 제시문 (라)에서 표현된 페니실린의 효소 기능 억제 원리를 참

조하여 아스피린의 작용원리를 화학반응식을 이용하여 설명할 수 있는지 묻고 있다. 논제 (b)는 효소와 기질 간의 결합을 분자 간 상호작용이라는 화학적 원리에서 이해하고 있는지를 질문하고 있다. 논제 (c)는 제시문 (다)와 (라)에서 나타난 원리를 이용하여 페니실린에 대한 저항성이 어떻게 생길 수 있는지 설명하도록 요구하고 있다.

논제 4

이 논제에서는 지구공전에 따른 계절의 변화 및 자전에 따른 밤낮의 변화와 같은 지구과학적 지식과 이들 변화 속에 지표면에 입사하는 태양에너지를 정량적으로 표현하는 데에 필요한 물리량에 대한 이해를 확인하고자 했다.

구체적으로는 총 에너지, 단위시간당 입사하는 에너지, 그리고 단위면적당 입사하는 에너지와 같은 개념을 구별해서 적용할 수 있는 가를 보고자 했다. 한편, 광전효과를 고려함으로써 태양에너지를 다른 형태의 에너지로 변환할 때의 효율에 관해 물었다.

이 논제에 답하기 위한 개념은 모두 고등학교 지구과학 I과 물리 I에서 다루는 기본적인 내용이며, 계절의 변화는 초·중등 교육에서도 상식으로 다루는 내용이다.

논제 5

식물체의 생식기관인 꽃의 생김새는 초등 및 중등 교육과정에서 자세히 다루는 내용이다. 제시문 (바)에서 일반적인 꽃이 꽃받침, 꽃잎, 암술, 수술 4가지의 기관으로 구성되어 있고, 이러한 꽃 기관의 형성이 고등학교 생물 I 교과과정에서 배운 유전 현상과 관련이 있다는 것을 소개하였다. 실제로 유전자의 돌연변이나 발현이상에 의해서 인간에게 유전병이 생기는 것에 대해서는 교과서에서 자세히 다룬다.

꽃 기관은 기관 정체성 유전자들이 어떻게 상호작용(배타적 경쟁 또는 협력)하는가에 의해서 결정된다. 이러한 유전자들의 배타적 경쟁과 협력의 원리를 제시문 (사)에 나누어 설명하였다. 제시문 (사)의 첫 번째 문단은 7종의 서로 다른 도마뱀들의 예로부터 기관 정체성 유전자들의 배타적 경쟁 원리를 제시해 주고 있다. 두 번째 문단에서는 트립토판 합성효소의 예로부터 기관 정체성 유전자들의 협력 원리를 제시해 주고 있다.

제시문 (사)의 두 가지 개념을 활용하여 제시문 (바)의 꽃 기관 형성의 원리를 설명하는 것이 논제의 핵심이다. 이 논제의 경우, 제시문은 생물과 화학의 지식을 언급하였고 이를 통하여 이공계를 전공할 학생들의 가장 중요한 능력인 논리적 사고력과 과학적 추리력을 측정하고자 하였다. 이 논제는 여러 가지 돌연변이 식물체 내의 유전자간 경쟁과 협력의 상호작용을 이해하여 어떠한 유전자를 가진 식물체는 어떠한 표현형이 나타난다는 것을 논술할 수 있어야 한다. 앞서 언급한 바와 같이 이 논제의 경우, 고등학교 생물 I 교과과정에서 다루는 유전에 관한 지식만 있더라도 문제에 접근할 수 있도록 충분한 정보를 제공하였다.

제시문을 충실히 읽고 이해한 후 논리적 사고와 과학적 추론만 가능하다면 좋은 답안을 작성할 수 있을 것이다.