

2019학년도 수시모집 면접시험

학생부종합 전형(면접형)-자연계열

※ 제시문 속지는 15분, 면접시간은 15분입니다.

【문제 1】 제시문을 읽고 질문에 답하십시오.

<가> 사회학자 머튼에 따르면, 고도로 분화되고 복잡한 형태의 사회에서는 분명히 사회와 개인에게 도움을 주는 사회 제도라고 하더라도 예기치 않은 결과가 발생할 수 있다는 것이다. 예를 들어, 새로운 기술의 발달은 과학의 진보뿐만 아니라 보다 저렴하고 양질의 상품을 생산하는 데 기여하였다. 하지만 동시에 환경 오염, 기후 변화, 산업 재해 등의 역기능을 초래하였다.

<나> 유전자 조작 작물(GMO)이란 여러 작물의 유전자를 조작하여 새로운 성질을 갖도록 만들어진 생명체이다. 제초제나 해충에 저항성을 갖는 작물을 개발하게 되면 곡물 생산의 효율성과 수확량을 높여 식량 부족의 위기를 극복하고 농약의 사용을 줄일 것으로 기대할 수 있다.

<다> 이산화탄소가 만들어내는 온실 효과는 대기 중의 이산화탄소 농도에 따라 달라진다. 농도가 낮으면 온실 효과가 낮고 농도가 높으면 온실 효과도 커진다. 또한 메탄, 수증기, 염화불화탄소도 온실 효과를 일으킨다. 메탄은 이산화탄소보다 25배가 더 강하게 온실 효과를 일으키고, 염화불화탄소는 이산화탄소보다 그 힘이 수만 배나 더 강하다.

<라> 지속 가능성을 위한 원칙으로 공동체, 산업, 천연자원, 생태적 설계, 생물권(biosphere)을 들 수 있는데, 이들 원칙은 지속 가능성을 논의할 때 기본 범주로 여겨지며, 지속 가능성을 위한 혁명의 동력이 된다.....천연자원의 지속 가능성 원칙은 자원의 재생 여부를 평가하고 재활용하거나 대체 자원을 개발하는 데 주안점을 둔다.....그러므로 지속 가능성의 원칙은 우리 문명이 직면한 핵심 쟁점을 연결하는 공동 언어이며, 환경적으로 건전하고 지속 가능한 발전을 위한 다양한 운동의 근거라 할 수 있다.

(문제 1-1) 제시문 <가>에 비추어 제시문 <나>로 인하여 초래될 수 있는 문제점을 설명하고, 이를 해결하기 위한 대책을 말하라.

(문제 1-2) 제시문 <라>의 입장에서 제시문 <나> <다>와 같이 과학 기술의 발전으로 발생한 문제를 친환경적으로 해결한 사례를 설명하라.

[출제의도]

출제 의도는 과학기술의 발전에 대한 본래 의도와 다른 다양한 결과를 이해하고 이를 해결하기 위한 방안으로 모색하기 위한 것이다. 사람들은 새로운 과학 기술로 인하여 보다 살기 좋은 환경을 만들려고 하였지만, 환경의 파괴와 인간 생존의 위기로 이어지고 있다. 예를 들면, 첨단 과학기술을 활용한 자연 환경에 대한 개발과 자원 수탈이 세계적으로 지구온난화와 미세먼지 등 환경오염을 초래하였다.

제시문의 맥락은 우선 사회제도에서 역기능의 개념(〈가〉)를 이해하고, 유전자 조작 작물의 좋은 점(〈나〉)과 동시에 문제점을 인식하여 설명하는 것으로 하고, 사회적 대책을 제시해 보도록 한다. 또한 이산화탄소, 메탄, 염화불화탄소 등 환경오염 문제(〈다〉)를 제시한 후, 지속가능한 발전이라는 개념(〈라〉)를 이해한다는 관점에서 앞 제시문(〈나〉, 〈다〉)의 문제점을 해결하는 대안으로 친환경적인 사례를 들어 설명하는 것으로 짜여 있다.

질의 응답 과정을 통하여 과학기술 발전을 단지 발전의 측면만으로 볼 것이 아니라 인간 환경의 지속 가능성 속에서 생각한다는 인식의 전환이 왜 필요한 것인지, 그리고 그러한 전제에서 과학기술의 발전과 활용 방안을 어떻게 다르게 생각해야 하는지를 묻고 있다. 이로써 과학적이기도 하고 동시에 사회적인 대안을 고민케 하여 자연계 학생들의 인성을 평가하고자 한다.

[문항해설]

이 문항은 두 개의 질문으로 구성되며 각각의 문항은 다음과 같다.

〈문제 1-1〉은 제시문 〈가〉에서 제시된 사회제도에 대한 역기능 개념을 이해하는 것과, 이러한 이해를 바탕으로 제시문 〈나〉의 유전자 조작 식물의 사용으로 인해 초래되는 문제점을 묻는 것이다.

이에 대한 대답으로 유전자 조작 식물의 문제점(예컨대 면역체계의 파괴, 종다양성과 생태계의 교란) 등을 지적하는 것을 예상할 수 있다. 또한 이에 대한 사회적 대책에 대해 질문하였는데, 이에 대해서는 유전자 조작 식품을 표시하는 표시제도 도입, 유전자 조작 식물의 위험성을 제고시키기 위한 교육, 관련 기업의 사회적 법적 책임 부여 등을 답할 수 있다.

〈문제 1-2〉는 제시문 〈나〉와 〈다〉에서 지적된 문제에 대해서 제시문 〈라〉의 지속가능한 발전이라는 개념으로 이러한 문제를 해결할 때 시도할 수 있는 방안에 대해 묻는 것이다.

생태 환경의 과학기술적인 대책에 대해 어떻게 생각하고 있는지, 또한 지속가능한 발전 개념에 의거하여 해결하고자 할 때, 고려할 문제점이 없는지 묻는 것이다(추가 질문 가능). 이 문제를 통하여 응시자가 현재 과학기술의 발전과 환경 보전이라는 2개의 측면을 함께 고려하면서 친환경적인 해결 방안을 설명할 수 있는지 확인할 수 있다.

[예시답안]

(문제 1-1)

〈가〉의 지문에서 제시된 머튼의 사회제도 역기능 개념을 이해하고 〈나〉에서 제시된 유전자 조작 작물의 문제점을 지적할 수 있는지가 관건이다.

[대답] 유전자 조작 작물의 개발은 제초제나 해충에 저항성을 갖는 작물을 개발하기 위한 것이었지만, 실제로는 유전자를 조작하여 인간의 면역체계를 파괴한다거나 생물 종다양성의 혼란을 가져와 생태계를 교란시키는 것으로 나타난다. 예를 들어 유전자 조작 옥수수(Bt 옥수수) 경우, 옥수수를 먹는 해충을 죽이려 만들어 졌으나 해충이 아닌 제왕나비의 유충을 의도하지 않게 죽이는 결과를 초래하였다. 또한 유전자 조작의 식품의 안정성을 보장할 수 있을지 여부는 단기간의 실험을 통해 얻어질 수 없다. 이들 식품들을 장기간 섭취한 인간의 상태를 과학적으로 조사하고 진단해야 유의미한 결과를 얻어낼 수 있다. 이에 대한 사회적 대책으로 유전자 조작 식품의 위험성을 경고한다는 의미에서 ‘유전자 조작(변형) 식품 표시제’를 엄격하게 도입할 필요가 있다. 또한 자라나는 세대에게 위험성을 알리기 위해 학교 교육으로부터 계몽 교육이 이루어져야 하며, 장기적인 신체적 영향을 평가하기 위한 과학적인 조사위원회의 발족이나 유전자 조작 식품 관련 기업에게 사회적 법적 책임을 부과하도록 하는 사회제도의 정비도 필요하다.

(문제 1-2)

제시문 〈라〉의 입장에서 지속 가능한 발전을 위한 친환경적인 과학 기술의 발전에 대해 일정한 인식을 가지며 친환경적인 해결 사례를 설명하는 것이 관건이다. 지속 가능한 생태적 환경을 도모하기 위한 방안으로 과학기술적인 측면과 환경적인 측면을 동시에 생각하고 중장기적인 실천사례를 적극적으로 표현하며 설득력 있게 설명한다면, 높은 평점을 줄 수 있다.

[대답] 제시문 〈나〉의 내용은 유전자 조작 등 생명과학 기술의 발전으로 인한 생태계의 혼란을 얘기하는 것이며, 또한 〈다〉의 경우는 이산화탄소, 메탄, 염화불화탄소 등의 환경 문제를 초래한 원인이 산업혁명이후 무분별한 발전을 도모하는 세대에 따라 발생한 환경 오염을 지적하고 있다. 이렇게 과학기술의 발전으로 인해 발생한 문제를 해결하기 위해서는 지금까지 관행적으로 이루어져 왔던 자원개발과 발전의 모델을 시정할 필요가 있으며 과학기술의 발전과 함께 인간에게 친화적인 생태적 환경 조성에 대한 의식을 가져야 한다.

〈환경오염에 대한 규제〉 이산화탄소의 배출량 제한 등 온실가스의 규제를 위한 협약인 세계기후협약의 준수를 요구한다든지, 친환경 자동차를 위해 전기자동차나 자율주행차 등을 개발한다든지 환경을 파괴하는 플라스틱 제품의 사용 금지를 제도화한다든지 유전자 조작 식품의 법적인 규제를 시행하고 개인 생활에서도 프레온 가스의 사용을 제한적으로 사용하는 것을 고려해야 한다.

〈과학기술의 친환경적 혁신〉 유전자 조작 식품의 개발 위주 보다는 생물의 다양성을 보장하면서 자연친화적인 생명과학을 발전시킨다. 메탄가스를 발생하는 소 사육 시설을 개비하여 배출된 메탄가스를 따로 저장하여 새로운 에너지원으로 사용한다든지, 생명 공학 기술을 이용해 환경오염을 극복하기 위해 폐수 속에 함유된 오염물질을 분해하는 미생물 등을 개발한다. 〈친환경적인 중장기 대책〉 환경 친화적인 해결을 위해 화석 연료를 사용하는 발전소나 핵발전소 대신에 태양광 발전소 건설 등 재생에너지를 확충한다. 자연파괴적인 개발을 중지하고 자연친화적인 환경을 만들기 위해 미세먼지를 비롯한 환경오염에 대한 기준을 높이거나 대기오염이 심각한 날에는 자동차 사용과 환경오염을 유발하는 공장 가동을 중지시키는 적극적인 대책을 시행하여 쾌적한 도시 거주 환경을 만들어내야 한다.

또한 지속가능한 발전을 위해 친환경적인 대책을 마련하기 위해 국제적인 협의가 필요하며 국내에서도 과학과 산업의 연관, 계층간 세대간 공감대 확산을 교육 확대 및 역할 분담 등을 통해 환경 문제 해결에 노력해야 한다.

【문제 2】 다음 물음에 답하시오.

어느 배구 대회에서 A팀과 B팀이 결승전에 진출하여 우승을 다투게 되었고, 결승전에서는 5세트 중 먼저 3세트를 이기는 팀이 우승(5전 3선승제)을 차지하게 된다. 각 세트에서 A팀이 B팀을 이길 확률은 0.6, B팀이 A팀을 이길 확률은 0.4 이다. 또한, 각 세트의 승부 결과는 서로 독립적으로 결정(독립시행)되며 비기는 경우는 없다.

(문제 2-1) ‘결승전에서 우승팀이 결정될 때까지 진행된 세트 수’를 확률변수 X 라고 할 때 아래의 확률표 $b_1(x)$ 와 $b_2(x)$ 를 이용하여 확률변수 X 의 확률분포를 표로 나타내시오.

확률표 $b_1(x)$ 와 $b_2(x)$

$$b_1(x) = {}_n C_x (0.6)^x (0.4)^{n-x}$$

$$b_2(x) = {}_n C_x (0.4)^x (0.6)^{n-x}$$

$x \backslash n$	3	4	5
0	0.07	0.03	0.01
1	0.28	0.16	0.08
2	0.43	0.34	0.23
3	0.22	0.34	0.34
4		0.13	0.26
5			0.08

$x \backslash n$	3	4	5
0	0.22	0.13	0.08
1	0.43	0.34	0.26
2	0.28	0.34	0.34
3	0.07	0.16	0.23
4		0.03	0.08
5			0.01

(문제 2-2) 확률변수 X 의 평균이 얼마인지 구하고, X 의 분산을 구하는 과정을 설명하시오.

【문항해설】

일상 생활에서의 관심있는 결과가 발생할 확률의 문제를 이항분포와 독립시행에 관한 기본적인 통계이론을 활용하여 해결할 수 있는가를 측정하고자 하였다. 이산확률변수의 확률분포를 구하고, 이를 이용하여 확률변수의 평균과 분산을 구하는 능력도 평가하고자 하였다.

(문제 2-1) 문제에 정의된 이산확률변수의 확률분포를 도출

(문제 2-2) (문제 2-1)에서 도출한 확률분포를 이용하여 이산확률변수의 평균과 분산 계산

[예시답안]

(문제 2-1) '결승전에서 우승팀이 결정될 때까지 진행된 세트 수' 를 확률변수 X 라고 할 때 아래의 확률표 $b_1(x)$ 와 $b_2(x)$ 를 이용하여 확률변수 X 의 확률분포를 표로 나타내시오.

(해설)

5전 3선승제이므로 1세트 또는 2세트에서 우승팀이 결정될 수는 없다.

$$\therefore P(X=1) = P(X=2) = 0.$$

문제에 주어져 있는 확률표 $b_1(x)$ 와 $b_2(x)$ 를 이용하여,

$$P(X=3) = P(1 \sim 3세트 모두 A팀 승리) + P(1 \sim 3세트 모두 B팀 승리) \\ = 0.22 + 0.07 = 0.29,$$

$$P(X=4) = P(1 \sim 3세트에서 A팀 2번, B팀 1번 승리) \\ \times P(4세트에서 A팀 승리) \\ + P(1 \sim 3세트에서 B팀 2번, A팀 1번 승리) \\ \times P(4세트에서 B팀 승리) \\ = 0.43 \times 0.6 + 0.28 \times 0.4 = 0.37,$$

$$P(X=5) = P(1 \sim 4세트에서 A팀 2번, B팀 2번 승리) \\ \times P(5세트에서 A팀 승리) \\ + P(1 \sim 4세트에서 B팀 2번, A팀 2번 승리) \\ \times P(5세트에서 B팀 승리) \\ = 0.34 \times 0.6 + 0.34 \times 0.4 = 0.34.$$

\therefore 확률변수 X 의 확률분포표는 아래와 같다.

X 의 확률분포표

x	$P(X=x)$
3	0.29
4	0.37
5	0.34
합계	1.00

(문제 2-2) 확률변수 X 의 평균이 얼마인지 구하고, X 의 분산을 구하는 과정을 설명하시오.

(해설) X 의 평균 $= E(X) = 3 \times 0.29 + 4 \times 0.37 + 5 \times 0.34 = 4.05,$

$$X \text{의 분산} = V(X) = 3^2 \times 0.29 + 4^2 \times 0.37 + 5^2 \times 0.34 - (4.05)^2,$$

또는

$$= V(X) = (3 - 4.05)^2 \times 0.29 + (4 - 4.05)^2 \times 0.37 + (5 - 4.05)^2 \times 0.34$$

$$\{= 0.6275\}$$