

## [문항 1]

아래 제시문을 읽고 유전자 변형 육종을 통한 동식물 개량이 생물 다양성에 미치는 영향을 제시문(가)를 참조하여 생물 다양성의 상호관계로 설명하시오.

### 제시문 (가)

생물 다양성은 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 구분된다. 유전적 다양성은 어떤 생물의 개체들 사이의 유전적 변이가 얼마나 다양한가를 의미한다. 어떤 종이 개체 수가 많다고 해도 유전적 다양성이 풍부하지 못하면 치명적인 전염병에 의해 그 종 전체가 멸종될 수 있다. 가령 멸종 위기에 처한 동물을 복원하기 위해 몇 개체를 인공 번식시켜 개체 수를 늘린다 해도 이미 유전적 다양성이 부족하기 때문에 안심할 수 없다.

생물 다양성이란 일반적으로 종 다양성을 의미한다. 어떤 생태계에 얼마나 많은 생물종이 사는지로 판단할 수 있다. 그러나 종의 수가 많다고 무조건 다양성이 높고 바람직한 것은 아니다. 종마다 개체 수가 적절하고 고르게 분포한 것이 종 다양성이 더 풍부한 것이며, 특정 종의 개체 수가 지나치게 많고 나머지 종의 개체 수가 적은 것은 좋지 않다.

생태계 다양성은 넓은 지역에 분포하는 생물 군집과 생태계를 구성하는 생물들의 네트워크가 다양하다는 의미이다. 가령 80년대에 이루어진 한강 종합 개발로 서울을 관통하는 구간의 한강의 모습에서 모래톱이나 작은 여울 등이 사라져 버렸다. 따라서 한강에 서식하는 물고기나 한강에 도래하는 철새 등에서 생물 다양성이 감소했다. 겨울철에 금강 하구에 날아오는 수십만 마리의 가창오리를 보고 감탄하곤 하는데, 한 지역에 특정 종의 개체수가 많다는 것은 그 지역의 생태계 다양성이 높지 않다는 뜻이다.

### 제시문 (나)

생물 공학 기술이 발달함에 따라 농축산 분야에서의 동식물 개량 속도는 빠르게 증가하고 있다. 농작물을 품종 개량하는 과정에서 주로 사용되는 기술은 유전자 재조합 기술이다. 특히 다른 종의 유용한 유전자를 넣어주는 GMO, 즉 유전자 변형 생물에 대한 연구가 이어지면서 육종 방식이 많이 변화되었다. (중략)

유전자 변형 육종에 의해 태어나는 생물은 전통적인 선택 교배에 의해 태어나는 생물에 비해 매우 빠르게 변화하고 있다. 또한, 전통적인 육종의 경우에는 동일 종이나 유사 종 내에서만 유전 형질이 섞이는 것이었으나, 유전자 변형 육종의 경우에는 서로 다른 종 사이의 유전 형질이 섞이기도 한다. (중략)

그러나 자연 상태에서 유전자 변형 생물을 재배하면서 수분 과정에서 다른 잡초와 유전자가 섞여 생태계가 파괴될 수도 있다. 특히, 유전자가 변형된 어류 등은 유전자 변형 농작물과 달리 자유롭게 이동할 수 있어서 자연 생태계에 미칠 영향이 더 크다

### 제시문 (다)

유전자 재조합 기술을 이용하여 새로이 개발된 농산물을 유전자 재조합 작물이라고 한다. 현재 시판되는 유전자 재조합 작물에는 벼, 옥수수, 감자, 토마토, 목화 등이 있는데, 이들 가운데에는 인체에 해가 없는 독성 물질을 만들어 내어 곤충의 애벌레나 진딧물에 저항성을 갖도록 한 것도 있고, 바이러스에 대한 저항성 유전자를 도입하여 바이러스 내성을 가지도록 한 것도 있다. 생명 공학의 발달에 힘입어 이와 같은 유전자 재조합 작물의 개발과 이용이 점차 증가하고 있는 추세이며, 최근 10년간 5천여 종 이상의 새로운 유전자 재조합 작물이 탄생하였다.

### 제시문 (라)

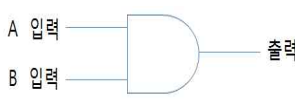
생물 종이 다양할수록 먹이 사슬이 서로 다양하게 연결되어 복잡한 먹이 그물이 형성되므로, 어느 한 가닥의 사슬이 끊어진다고 해도 다른 사슬이 존재하기 때문에 생태계 전체에는 큰 영향을 미치지 못하고 그만큼 생태계는 안정한 것이다. 반대로 생물 종의 감소는 생태계를 불안정하게 만들고, 사람이 이용할 수 있는 자원의 감소를 의미하며, 인류의 생존을 위협하게 된다.

이와 같이 안정된 생태계일수록 생물 종이 다양하고, 개체수가 너무 많이 증가하거나 감소되지 않고 거의 일정한 상태를 유지한다. 예를 들어, 어떤 지역에 한 종류의 피식자 수가 감소하였을 때, 포식자는 다른 먹이를 찾음으로써 감소했던 피식자의 수가 다시 증가할 수 있는 기회가 생기기 때문이다. 일반적으로 안정적 생태계일수록 생물 종의 다양성이 높게 나타났다.

[문항 2]

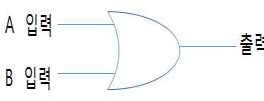
아래의 그림들은 AND, OR, NOT, XOR 게이트를 나타내며, 아래의 표들은 각각의 게이트에 2진수 A와 B가 입력됐을 때, 출력되는 값을 보여준다. (2진수 체계는 0과 1로 구성된다.) 아래 문제에 답하시오.

(가) AND 게이트



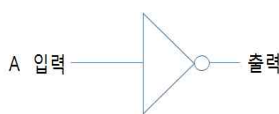
A	B	출력
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(나) OR 게이트



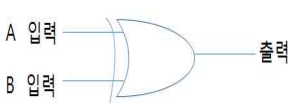
A	B	출력
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(다) NOT 게이트



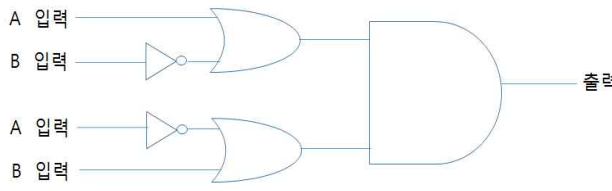
A	출력
0	1
1	0

(라) XOR 게이트



A	B	출력
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(마) 논리회로



- (1) (가)에 제시된 AND 게이트는 두 개의 입력값이 모두 1일 때 1을 출력하고, 그렇지 않으면 0을 출력한다. 이를 참조하여 (라)에 제시된 XOR 게이트의 출력값이 0과 1이 되는 논리를 서술하시오.
- (2) (라)에 제시된 XOR 게이트와 똑같은 기능을 수행할 수 있도록 (가), (나), (다)에 제시된 AND, OR, NOT 게이트만으로 구성된 논리회로 (마)를 구현하였다. 논리회로 (마)가 정상적으로 기능하는지 설명하시오.

2015학년도 서울여자대학교 모의 논술

## 논술고사 문제 해설



**서울여자대학교**  
SEOUL WOMEN'S UNIVERSITY

## □ 2015학년도 모의 논술 출제 개요

1. 2015학년도 모의 논술고사는 고등학교 교육을 정상적으로 받은 학생이라면 무난히 논술할 수 있도록 제시문의 대부분을 현행 고등학교 교과서에서 발췌하였다.
2. 2015학년도 모의 논술고사는 <제시형> 문제와 <도표형> 문제로 구성하였다. <제시형> 문제에서는 논점 파악 능력과 종합적 사고 능력을 평가하고자 하였고, <도표형> 문제는 분석력 및 적용 능력, 그리고 문제해결 능력을 평가하고자 하였다.
3. 인문·사회계열은 ‘객체의 본질과 이름의 관계’(제시형)와 ‘고등학생 독서의 활성화’(도표형)에 대해 출제하였고, 자연계열은 ‘유전자 변형 육종이 생물 다양성에 미치는 영향’(제시형)과 ‘논리 회로 분석’(도표형)을 출제하였다.
4. 2015학년도 모의 논술고사는 대부분의 제시문을 현행 고등학교 교과서에서 선택하여 제시문의 난이도는 높지 않았지만, 종합적 사고 능력과 적용 능력 및 문제 해결 능력을 측정할 수 있는 논제를 제시하여 변별력 있는 평가를 할 수 있도록 하였다.

## I. 인문·사회계열

### 1. <제시형 문제> : 객체의 본질과 이름의 관계

#### 1) 논제

다음 제시문 (가)~(다)의 논지를 각각 한 문장으로 요약하고, 제시문 사이의 공통점과 차이점을 기술하시오.

#### 2) 출제 의도

제시문 (가)~(다)는 객체의 본질과 이름의 관계에 대한 서로 다른 관점을 보여주고 있다. 이 문제는 긍정 대 부정이라는 단순한 양분적 사고의 틀에서 벗어나 제시문 (가)~(다)에서 보이는 관점의 공통점과 차이점을 찾는 것을 통해 학생들의 분석적 이해 능력을 평가하려고 하였다.

#### 3) 제시문 설명

##### ▶제시문 (가)

·제목: 신경준의 ‘이름 없는 꽃’

·내용: 제시문 (가)는 객체의 본질을 인식함에 있어 이름이 꼭 필요한 것은 아니라는 관점이 나타나는 글이다. 이름 자체의 필요성을 완전히 부인하고 있지는 않으나, 억지로 꾸며서 이름을 지을 필요성은 없다고 밝히고 있다. 이름은 객체의 본질과 일치하는 것은 아니다.

·출처: 고등학교 국어(상) 49-50쪽. 출판사: 좋은책 신사고.

##### ▶제시문 (나)

·제목: 제인 구달의 ‘생명 사랑 십계명’ 중에 나오는 일화

·내용: 제시문 (나)는 케임브리지 대학의 동물행동학 학자들의 관점으로, 인간만이 고유한 성격을 지니기 때문에 동물에게는 이름 대신 숫자를 붙여야 더 과학적이라고 주장한다.

·출처: 고등학교 국어(하) 163쪽. 출판사: 좋은책 신사고.

##### ▶제시문 (다)

·제목: 김춘수의 ‘꽃’

·내용: 제시문 (다)는 이름은 본질과 깊은 관련이 있다는 관점이 나타나는 글이다. 꽃

을 제재로 하여 존재의 참된 모습을 인식하는 행위를 통해 존재와 존재의 관계 맺음에 대한 소망을 상징화하고 있다. 호명 이전에는 ‘몸짓’에 불과한 존재가 그의 이름을 부르자 ‘꽃’이 되었다는 것은 관계 맺음의 질적 비약을 의미한다. 나와 그가 고립된 객체가 아니라 참된 우리로 공존하기 위해서는 서로의 이름을 불러 주어야 잊혀지지 않는 하나의 눈짓이 된다고 말하고 있다.

·출처: 고등학교 국어(상) 14쪽. 출판사: 천재교육.

#### 4) 평가 준거

- (1) 각 제시문의 논지를 한 문장으로 요약하였는가?
- (2) 객체의 본질과 이름의 관계에 대하여, 제시문 간의 공통점과 차이점을 다음과 같이 찾아내어 기술하고 있는가?

#### 5) 대학 제시 답안

제시문 (가)의 논지는 객체의 본질이 중요하므로 굳이 객체에 이름을 붙일 필요가 없다는 것이고, 제시문 (나)의 논지는 사람 이외의 객체에는 본질이 없으므로 이름을 붙일 필요가 없고 구분하기 위해 숫자만 필요하다는 것이다. 제시문 (다)의 논지는 객체의 본질과 이름은 밀접한 관계가 있어서 객체의 본질에 걸맞은 이름이 필요하다는 것이다.

제시문들 사이의 공통점과 차이점은 다음과 같다. 첫째, 제시문 (가)와 (나)는 모든 객체가 이름을 가질 필요는 없다고 보고 있다. 제시문 (가)에서는 객체의 이름을 모른다 해도 그 객체를 사랑할 수 있다고 하였고, 제시문 (나)에서는 연구 대상인 객체에게는 이름 대신에 숫자를 붙여주는 것이 더 과학적이라고 말하고 있어 두 제시문의 입장이 같다는 것을 알 수 있다. 그러나 제시문 (가)와 (나)는 객체의 본질에 대한 이해에서 차이가 있다. 제시문 (가)에서는 모든 객체에는 본질이 있으며, 그 본질이 중요하다고 보고 있고, 제시문 (나)에서는 인간 이외의 객체(침팬지)에는 본질을 이야기할 필요가 없다고 보고 있다.

둘째, 제시문 (나)와 (다)는 객체를 구별하기 위한 수단이 필요하다는 점에서 공통적이다. 제시문 (나)에서는 연구 대상을 구별하기 위한 수단으로 숫자가 필요하다고 보고 있다. 또한 제시문 (다)에서 이름은 무의미한 존재와 의미 있는 존재를 구분하는 수단으로, 존재에 의미를 부여한다고 보았다. 그러나 제시문 (나)에서는 인간 이외의 객체에는 본질을 논할 수 없다고 보는 반면, 제시문 (다)에서는 의미 있는 객체는 모두 본질을 가지게 된다는 보고 있다. 또한 제시문 (나)에서는 인간만이 이름을 가질 수 있는 반면, 제시문 (다)에서는 객체도 이름을 가질 수 있다는 차이가 있다.

셋째, 제시문 (다)와 (가)는 객체의 본질을 알아 볼 수 있어야 한다는 공통점이 있다. 제시문 (다)에서는 각 객체에는 고유한 본질이 있다고 하면서 그것을 알아 볼 때

의미 있는 존재가 될 수 있다고 하였다. 제시문 (가)에서도 마찬가지로 이름과 상관없이 객체의 고유한 본질을 인지하는 것이 가능하다고 보았다. 그러나 제시문 (다)와 (가)는 객체의 본질을 알아내는 데에 이름이 필요한가에 대해서는 입장 차이가 있다. 제시문 (다)는 본질을 드러내고 이에 부합하는 이름이 필요하다고 보고 있는 반면, 제시문 (가)는 객체의 본질을 드러내는 데 이름이 반드시 필요한 것은 아니라고 보고 있다.

## 2. <도표형 문제> : 고등학생 독서의 활성화

### 1) 논제

다음 자료를 활용하여 초·중·고등학교 학생의 독서 행태를 분석하고, 이를 바탕으로 고등학생의 독서 활성화 방안을 기술하시오.

### 2) 출제 의도

이 문제는 우선, 도표 내 수치들을 비교하고 다른 도표들과 연관 지어 하나의 현상을 분석적으로 기술하는 능력을 평가하려고 하였다. 특히, 여러 자료 내에서 우리나라 학생의 독서 실태를 설명해주는 정보만을 선별적으로 선정할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다.

다음으로, 현상의 문제점을 창의적으로 해결할 수 있는 방안을 구체적으로 제시할 수 있는지를 살펴보고 하였다. 즉, 제시된 자료에 근거하여 적절하고 수용 가능한 독서 활성화 방안을 여러 측면에서 제안하였는가를 보고자 하였다.

### 3) 도표 설명

#### ▶자료1

·제목: 연간(학생은 한 학기) 일반 도서 독서량 변화 추이

·출처: 디딤돌 국어(하) 94쪽, 천재교육 독서와 문법II 19쪽, 미래엔 독서와 문법I 169쪽 표 3개 조합.

#### ▶자료2

·제목: 초·중·고의 도서관 설치율과 1일 평균 이용자 수

·출처: 비상교육 국어(하) 120쪽

#### ▶자료3

·제목: 2009년 학교급별 학생들의 여가 활동 순위

·출처: 디딤돌 국어(하) 95쪽

#### ▶자료4

·제목: 2009년 도서 구입 시 고려요인

·출처: 디딤돌 국어(하) 95쪽을 토대로 <2009년 국민독서 실태조사>에서 가져옴



▶자료5

·제목: 베스트셀러 순위 변동 상황

·출처: 교학사 국어(하) 216쪽

▶자료6

·제목: 아침 독서시간 여부 및 한 학기 독서량(2009년)

·출처: 천재교육 독서와 문법II 20쪽을 토대로 <2009년 국민독서 실태조사>에서 가져옴

#### 4) 평가 준거

- (1) 초·중·고등학교 학생의 독서 행태를 정확히 분석하였는가?
- (2) 고등학생의 독서 활성화 방안을 구체적으로 기술하였는가?

#### 5) 대학 제시 답안

우리나라 초·중·고등학교 학생의 독서 행태를 살펴보면, 첫째, 상급학교로 진학할 수록 책을 읽지 않는다. <자료1>에서 보는 바와 같이 학교급이 높아질수록 우리나라 학생의 독서량이 지속적으로 줄어들고 있으며 이러한 현상은 매년 공통적이다. 둘째, 학년이 높아질수록 여가 활용에서 독서의 비중이 낮아진다. <자료3>에서처럼 학교급이 높아질수록 여가활동 시 책임기가 우선순위에 밀리고 있다. 이러한 행태는 학년이 높아질수록 독서에 대한 흥미가 떨어지고 독서가 생활화되지 못함을 보여준다. 셋째, 학교급이 높아질수록 학생들은 외적 요인에 의존하여 도서를 구입한다. <자료4>를 보면, 도서 구입 시 베스트셀러 목록이나 책의 외형 등의 외적 요인에 의존하는 경향이 학교급이 높아질수록 더 강해진다. 따라서 상급학교로 진학함에 따라 우리나라 학생의 독서의 양과 질이 점점 더 떨어진다고 말할 수 있다.

이러한 행태는 독서가 생활화, 습관화 되지 못한 데에 원인이 있음을 알 수 있다. <자료2>에서 보는 바와 같이 도서관 설치율이 증가됨에 따라 도서관 이용자 수는 꾸준히 증가했으나, 도서관의 양적인 증가가 이용자 수 증가에 크게 영향을 주지 못했다. 이는 고등학생의 독서 활성화를 위해서는 물적인 팽창보다는 질적인 향상이 필요함을 의미한다. 따라서 고등학생의 독서 활성화를 위해 나아갈 방향은 독서 친화적인 환경 조성 과 독서 생활화이다.

이를 위한 구체적 방안으로 첫째, 가정 내 독서 환경을 조성하는 것이 필요하다. 부모부터 책 읽는 모습을 보여주고 자녀들과 도서관 또는 서점에 함께 가는 솔선수범이 필요하다. <자료1>에서 보는 바와 같이 현재 우리나라의 성인들은 학생들보다도 훨씬 적은 독서를 하고 있다. 따라서 성인부터 여가시간에 책을 읽음으로써 사회 전반적으로 독서를 생활화하는 분위기를 조성해야 할 것이다.

둘째, 학교와 교사도 독서에 좀 더 적극적인 관심을 기울여야 한다. <자료6>을

보면, ‘아침 독서’를 시행하는 학교 학생의 독서량이 이를 시행하지 않는 학교 학생의 독서량보다 훨씬 많다. 특히, ‘아침 독서’ 시간은 학생들의 다독(多讀)과 밀접한 관련이 있음을 알 수 있다. 그러나 학교급이 높아질수록 학교에서 ‘아침 독서’ 시간은 급격히 줄어들고 있다. 따라서 고등학교에서도 ‘아침 독서’ 시간을 유지하는 등 학교와 교사가 학생의 독서를 독려하고 독서를 할 수 있는 시간을 마련해주는 방안이 필요하다.

마지막으로 독서 교육을 실시하여 학생들이 스스로 자신에게 적합한 양질의 책을 선정하고 책에 대한 정보를 능동적으로 수집할 수 있도록 해주어야 한다. <자료5>에서 알 수 있는 것처럼 베스트셀러는 매체 광고나 마케팅에 의해 만들어지는 경향이 있으므로 책의 질과는 무관할 수 있다. 따라서 자신에게 적합한 도서를 주체적이고 비판적으로 선택하고 읽는 방법 등을 학습할 수 있는 독서 교육시간이 마련될 필요가 있다. 이러한 노력들이 고등학생들의 독서 생활화와 습관화를 유도할 것이다.

## Ⅱ. 자연계열

### 1. <제시형 문제> : 유전자 변형 육종이 생물 다양성에 미치는 영향

#### 1) 논제

아래 제시문을 읽고 유전자 변형 육종을 통한 동식물 개량이 생물 다양성에 미치는 영향을 제시문 (가)를 참조하여 생물 다양성의 상호관계로 설명하시오.

#### 2) 출제 의도

유전자 변형 육종이 생물 다양성에 미치는 영향을 제시문 (가)에서 설명된 3가지 종류의 생물 다양성 상호관계 안에서 논리적으로 설명할 수 있는지 평가하려고 하였다.

#### 3) 제시문 출처

##### ▶제시문 (가)

·출처: 천재교육 과학, 255쪽

##### ▶제시문 (나)

·출처: 교학사 과학, 277-280쪽

##### ▶제시문 (다)

·출처: 미래엔 과학, 297쪽

##### ▶제시문 (라)

·출처: 교학사 환경과 녹색 성장, 159쪽

#### 4) 평가 준거

- (1) 생물 다양성 개념을 3가지 종류, 즉 생물 종 다양성, 생태계 다양성, 유전적 다양성으로 구분하여 사용하고, 각각을 정확히 이해하였는가?
- (2) 유전자 변형 육종을 통한 동식물 개량이 생물 다양성에 미치는 영향을, 위의 3가지 종류 각각에 대해서뿐만 아니라 3가지 종류 간의 상호관계 안에서 논리적으로 서술하고 있는가?

## 5) 대학 제시 답안

‘생물 다양성’은 다양한 차원으로 구성된 개념이다. 즉, 생물 종 다양성, 생태계 다양성, 유전적 다양성 등의 3가지 종류로 구분된다. 유전자 변형 육종이 생물 다양성에 미치는 영향을 논의하기 위해서는, 위 3가지에 대한 영향을 모두 살펴보아야 한다.

먼저, 유전자 변형 육종은 ‘유전적 다양성’을 높이는 데 기여한다고 할 수 있다. 제시문 (다)에서 보듯 생명공학의 발달에 힘입어 유전자 재조합 작물의 개발과 이용이 증가하고 있으며, 그 결과 기존에는 없었던 새로운 유전자 재조합 생물이 탄생하고 있기 때문이다. 유전자 재조합 생물은 동일 종이나 유사 종 내에서뿐만 아니라, 서로 다른 종 사이에서도 탄생할 수 있기 때문에 유전적 다양성을 높인다.

그러나 ‘유전적 다양성’의 증가가 곧 ‘생물 종 다양성’ 혹은 ‘생태계 다양성’을 증가시키는 것을 의미하는 것은 아니다. ‘생물 종 다양성’과 관련하여 볼 때, 어떤 생물 개체들 사이의 유전적 변이를 일으켜 그 생물의 생존 가능성을 높인다는 것은, 다른 종의 생존에 대한 위협을 의미할 수도 있기 때문이다. 제시문 (다)의 바이러스에 대한 저항성 유전자의 사례에서 보듯이, 바이러스에 대한 저항성이 강한 유전자를 가진 생물의 개체가 급속히 증가하게 되면, 그 생물이 그 지역 생태계에 존재하던 다른 종의 서식지를 차지하거나 파괴할 수 있다. 또한 그 생태계를 간접적으로 변화시켜 다른 종을 몰아내는 결과를 가져올 수도 있다. 인간의 생존 및 상업적 이익을 위한 무분별한 개발이 개입될 경우, 이 과정은 더욱 가속화된다.

‘생물 종 다양성’의 감소는 생태계를 불안정하게 만드는 결정적인 요인이 된다. 제시문 (라)에서 보듯이, 생태계가 안정되기 위해서는 먹이 사슬이 서로 다양하게 연결되어 복잡한 먹이 그물로 형성되어 있어야 하며, 또한 이런 생태계들이 다양하게 존재하고 있어야 하는데, 유전자 변형 육종에 의한 생물 종 다양성의 감소는 생물 및 무생물, 다양한 종들 사이의 총체적인 연결 관계인 생태계의 다양성을 감소시키기 때문이다.

유전자 변형 육종이 인간 종의 생존 및 상업적 이익에 효과적으로 기여하는 한 방법이 될 수 있겠지만, 유전적 변이를 통해 특정 종의 개체수를 인위적으로 급속하게 증가시킴으로써 야기할 수 있는 생물 종 다양성 감소와, 그로 인한 생태계 다양성 감소의 위험을 인식할 필요가 있다. 왜냐하면 생태계 다양성의 감소는 결국 인간 종의 생존에 위협이 되는 부메랑이 될 수 있기 때문이다. 인간 생존의 필요성과 생물 다양성 사이에 균형점을 찾는 지혜가 필요하다.

## 2. <도표형 문제> : 논리 회로 분석

### 1) 논제

(1) (가)에 제시된 AND 게이트는 두 개의 입력값이 모두 1일 때 1을 출력하고, 그렇지 않으면 0을 출력한다. 이를 참조하여 (라)에 제시된 XOR 게이트의 출력값이 0과 1이 되는 논리를 서술하시오.

(2) (라)에 제시된 XOR 게이트와 똑같은 기능을 수행할 수 있도록 (가), (나), (다)에 제시된 AND, OR, NOT 게이트만으로 구성된 논리회로 (마)를 구현하였다. 논리회로 (마)가 정상적으로 기능하는지 설명하시오.

### 2) 출제 의도

AND, OR, NOT 게이트의 기본 개념을 파악하고, 이러한 게이트들을 조합하여 구성된 논리회로를 분석하는 능력을 평가하고자 한다.

### 3) 도표 설명

#### ▶그림 (가)

·내용: AND 게이트의 회로도 및 입출력 표

·출처: 고등학교 과학 교과서 (썈) 미래엔 260쪽

#### ▶그림 (나)

·내용: OR 게이트의 회로도 및 입출력 표

·출처: 고등학교 과학 교과서 (썈) 미래엔 260쪽

#### ▶그림 (다)

·내용: NOT 게이트의 회로도 및 입출력 표

·출처: 고등학교 과학 교과서 (썈) 미래엔 259쪽 NOT 게이트 참조

#### ▶그림 (라)

·내용: XOR 게이트의 회로도 및 입출력 표

·출처: 고등학교 과학 교과서 (썈) 미래엔 259~260쪽 참조

#### ▶그림 (마)

·내용: XOR 게이트의 기능 분석

·출처: 고등학교 과학 교과서 (썬) 미래엔 259~260쪽 참조

#### 4) 평가 준거

- (1) 각 게이트의 진리표를 이해할 수 있는가?
- (2) 논리회로 (마)에서 NOT, OR, AND 게이트를 통과해서 출력되는 값을 정확하게 파악할 수 있는가?
- (3) 임의의 한 쌍의 입력값을 넣었을 때 논리회로 (마)의 출력값이 XOR 게이트의 출력값과 다르다면 다른 입력값을 더 넣을 필요가 없이 논리회로(마)가 정상적으로 기능하지 못한다는 판단을 내릴 수 있는가?

#### 5) 대학 제시 답안

##### 문제 (1)

두 개의 입력값이 같을 때, 0을 출력한다. 두 개의 입력값이 다를 때, 1을 출력한다.

##### 문제 (2) \* 다음 네 가지 중 하나만 쓰면 됨

입력값 A가 0이고 입력값 B가 0일 때, 첫 번째 OR 게이트는 0(입력값 A)과 1(입력값 B의 NOT 게이트 출력값)을 입력값으로 받아들여서 1을 출력한다. 두 번째 OR 게이트는 1(입력값 A의 NOT 게이트 출력값)과 0(입력값 B)을 입력값으로 받아들여서 1을 출력한다. AND 게이트는 두 OR 게이트의 출력값 1과 1을 입력값으로 받아들여서 1을 출력한다. 따라서 A=0, B=0일 때, 논리회로 (마)의 출력값은 1이 된다. 이는 A=0, B=0일 때 0을 출력하는 XOR 게이트의 결과와 다르다.

이처럼 논리회로 (마)에 임의의 한 쌍의 입력값을 넣었을 때 출력값이 XOR 게이트의 출력값과 다르므로, 다른 입력값에 따른 출력값의 결과와 상관없이 논리회로 (마)는 XOR 게이트의 기능을 정상적으로 수행하지 못하는 논리회로이다.

입력값 A가 0이고 입력값 B가 1일 때, 첫 번째 OR 게이트는 0(입력값 A)과 0(입력값 B의 NOT 게이트 출력값)을 입력값으로 받아들여서 0을 출력한다. 두 번째 OR 게이트는 1(입력값 A의 NOT 게이트 출력값)과 1(입력값 B)을 입력값으로 받아들여서 1을 출력한다. AND 게이트는 두 OR 게이트의 출력값 0과 1을 입력값으로 받아들여서 0을 출력한다. 따라서 A=0, B=1일 때, 논리회로 (마)의 출력값은 0이 된다. 이는 A=0, B=1일 때 1을 출력하는 XOR 게이트의 결과와 다르다.

이처럼 논리회로 (마)에 임의의 한 쌍의 입력값을 넣었을 때 출력값이 XOR 게이트의 출력값과 다르므로, 다른 입력값에 따른 출력값의 결과와 상관없이 논리회

로 (마)는 XOR 게이트의 기능을 정상적으로 수행하지 못하는 논리회로이다.

**입력값 A가 1이고 입력값 B가 0일 때**, 첫 번째 OR 게이트는 1(입력값 A)과 1(입력값 B의 NOT 게이트 출력값)을 입력값으로 받아들여서 1을 출력한다. 두 번째 OR 게이트는 0(입력값 A의 NOT 게이트 출력값)과 0(입력값 B)을 입력값으로 받아들여서 0을 출력한다. AND 게이트는 두 OR 게이트의 출력값 1과 0을 입력값으로 받아들여서 0을 출력한다. 따라서 A=1, B=0일 때, 논리회로 (마)의 출력값은 0이 된다. 이는 A=1, B=0일 때 1을 출력하는 XOR 게이트의 결과와 다르다.

이처럼 논리회로 (마)에 임의의 한 쌍의 입력값을 넣었을 때 출력값이 XOR 게이트의 출력값과 다르므로, 다른 입력값에 따른 출력값의 결과와 상관없이 논리회로 (마)는 XOR 게이트의 기능을 정상적으로 수행하지 못하는 논리회로이다.

**입력값 A가 1이고 입력값 B가 1일 때**, 첫 번째 OR 게이트는 1(입력값 A)과 0(입력값 B의 NOT 게이트 출력값)을 입력값으로 받아들여서 1을 출력한다. 두 번째 OR 게이트는 0(입력값 A의 NOT 게이트 출력값)과 1(입력값 B)을 입력값으로 받아들여서 1을 출력한다. AND 게이트는 두 OR 게이트의 출력값 1과 1을 입력값으로 받아들여서 1을 출력한다. 따라서 A=1, B=1일 때, 논리회로 (마)의 출력값은 1이 된다. 이는 A=1, B=1일 때 0을 출력하는 XOR 게이트의 결과와 다르다.

이처럼 논리회로 (마)에 임의의 한 쌍의 입력값을 넣었을 때 출력값이 XOR 게이트의 출력값과 다르므로, 다른 입력값에 따른 출력값의 결과와 상관없이 논리회로 (마)는 XOR 게이트의 기능을 정상적으로 수행하지 못하는 논리회로이다.