

2023년도 국제중등과학올림피아드(IJSO) 생물 분야 출제 문항 분석

이영만*

〈요약〉

본 연구는 2023년도 국제중등과학올림피아드(IJSO)의 생물 문항을 내용 영역별과 유형별로 분석하고, 학생들의 오답률과 문제 해결 능력을 평가하였다. 문항 분석 결과, 지식 유형의 문제가 다소 많이 출제되었으며, 이론 문항에서는 동물의 구조와 기능 분야가 강조되었다. 추론 유형의 문제에서 학생들이 높은 정답률을 보인 것은 교육과정에서의 긍정적인 변화를 반영한다. 그러나 생태학 분야와 동물 조직과 관련된 기초지식 문항에서는 상대적으로 낮은 정답률을 기록했는데, 이는 국내 정규 교육 과정에서 충분히 다루어지지 않은 내용이었기 때문으로 파악된다. 이에 따라 생태학 교육 강화와 기초지식의 체계적인 교육이 필요하다. 또한 실험 문항에서 높은 점수를 얻기 위해서는 다양한 실험적 접근 능력을 향상시킬 필요가 있다. 이 연구 결과는 국제적인 생물 교육 트렌드를 이해하고, 효과적인 교육 방안을 모색하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

주요어: 국제중등과학올림피아드(IJSO), 한국중등과학올림피아드(KJSO), 생물 교육, 생물 문항 분석

* 아주대학교 특임교수, lymbest@ajou.ac.kr

I. 서론

국제중등과학올림피아드(International Junior Science Olympiad, IJSO)는 매년 11~12월 경에 국제중등과학올림피아드에 의해 주최되는 16세 이하 학생들을 대상으로 하는 자연 과학 분야의 개인 및 팀별 대회다. IJSO는 청소년의 일반 교육과 삶의 모든 측면에서 자연 과학의 중요성을 인식하여 설립된 순수한 교육 행사이다(<http://www.ijsoweb.org>). IJSO는 2004년 12월 인도네시아 자카르타에서 공식 국제 대회로 첫 출범하였으며, 2023년 12월 태국 방콕에서 20회 대회가 개최되었다.

우리나라는 제 1회부터 제 20회까지 모든 대회에 참가해 왔으며, 20회 대회 1위를 포함하여 종합 1위 세 차례, 2위 두 차례 등, 매년 최소 10위 이상의 우수한 성적을 거두어 왔다(<https://www.kjsso.or.kr/>). 최종 6명의 대표 학생들은 KJSO를 통해 선발되는데, 이를 위해 교수, 교사 및 연구원으로 구성된 과학 각 분야 전문그룹이 참여하고 있다.

IJSO 대회는 한 국가의 기초과학 수준 및 미래 과학기술발전 가능성을 가늠해 볼 수 있는 세계적인 청소년 과학대회이며, 세계 각국은 이 대회를 청소년의 과학적 잠재력을 향상시키고, 과학에 대한 동기부여와 기초과학에 대한 관심 제고를 위한 장으로 활용하고 있다(이희연과 김덕수, 2019). IJSO 문항 분석은 과학 영재 선발과 교육 방향 설정에 중요한 교육 자료로 활용될 수 있으며, 국제적인 생물 교육의 트렌드와 커리큘럼을 이해하는 데에도 기여할 수 있다.

IJSO 대회 기출 문항에 대한 분석에는, 2010년 IJSO 대회 문항 중 주로 화학 문항에 대해 분석한 Yunita(2017)의 연구가 있었고, IJSO 화학 문항은 과학적 정보를 유의미하게 사고할 수 있는 능력을 평가하는 문항이 많았다는 분석을 한 이희연과 김덕수(2019)의 연구 등이 있었다. 생물 분야에서는 IJSO 문항 분석에 대한 연구가 상대적으로 적은 편이었는데, 주요 연구로는 2019년 이전 10년 간의 IJSO 생물 문항 경향 분석(이영만과 홍준의, 2019)과 2019년 IJSO 대회 생물 문항 분석(이영만과 홍준의, 2019)이 있었다. 그리고, 한국중등과학올림피아드(KJSO) 선발 문항과 IJSO 문항을 비교 분석한 문경원(2021)의 연구, IJSO 실라버스와 한국 2015 개정 교육과정을 비교한 배영혜와 홍준의(2020)의 연구가 있었다.

IJSO 이외의 국제대회에 대한 분석은 다양한 측면에서 진행되어 왔다. 국제생물올림피아드(International Biology Olympiad, IBO, 이하 IBO) 대회에 대한 연구에는, 28회 IBO에 대해 대회 운영이나 실험과 이론 문항에 대한 고찰(Crealock-Ashurst et al., 2017)이 있었고, 생물 올림피아드가 학생들에게 미치는 의의나 영향에 대한 연구(Mutanen & Aksela, 2018) 등이 있었다. 또한 올림피아드 문항의 질 향상 방안에 대한 논의(이기영과 김찬중, 2005), 한국과학영재 올림피아드 수학 문항분석(이강섭 등, 2008), 국제천문올림피아드 문항의 탐구 유형 분석(임인성 등, 2008; 임인성 등, 2011)에 관한 연구 등이 있었다.

본 논문의 목적은 2023년도 IJSO 생물 문항을 내용 영역별과 유형별로 분석하고, 학생들의 오답률을 파악함으로써 최신의 생물학 교육 트렌드를 이해하고, 이를 바탕으로 한국 국가대표 선발 기준 설정에 기여하는 것이다. 이는 이전 연구에서 수집된 데이터를 기반으로 현재의 교육적 변화를 조망하

고, 2019년 이전의 데이터와 최근의 2023년 데이터를 비교 분석함으로써, 보다 정확한 진단과 효과적인 교육 방안을 모색하는 데 중점을 두고자 한다.

II. 연구 내용 및 절차

1. 분석 대상

2023년도 IJSO 객관식(Multiple Choice Question, MCQ) 기출 문항 총 10개, 이론(Theory) 기출 문항 총 6개(세부분항 총 32문항), 실험(Experiment) 기출 문항 총 3개를 대상으로 분석하였다.

2. 분석 준거 및 절차

2023 IJSO 객관식, 이론 기출 문항에 대해 문제 유형별(행동 영역) 및 내용 영역별 출제 빈도를 산출하였다. 먼저 행동 영역 분석은 대학수학능력(수능) 평가틀의 행동 영역과 TIMSS(Trends in International Mathematics and Science Study) 인지 영역 평가틀(김현정 등, 2016)을 수정하여 사용하였다. 즉, 지식, 적용, 추론 이렇게 세 가지 영역으로 나누고, 각 문항이 세 영역 중 어디에 속하는지 정하여, 배점을 고려하지 않고 문항 수로만 빈도를 산출하였다. 이 영역은 아래에 기술한 특징에 따라 구분하였으며, 명확히 구분하기 힘든 문항의 경우 조금 더 근접한 영역에 포함시켰다.

- 지식 : 과학적 사실, 개념에 관한 지식과 관련된 영역으로 회상하기, 인식하기 등의 하위요소로 제시된다. TIMSS 인식 영역에서 ‘알기’, 수능 행동 영역에서 ‘이해’에 해당된다.

- 적용 : 과학적 사실과 개념에 관한 지식을 이용하여 상황이나 그림, 그래프 등을 해석하여 해결책을 찾는 경우에 해당된다. TIMSS 인식 영역에서 ‘적용하기’, 수능 행동 영역에서 ‘적용’에 해당된다.

- 추론 : 관찰하고 분석하기, 결론 도출하기(정보와 증거에 기반을 두고 타당한 추론하기), 종합하기, 일반화하기를 위한 증거 사용과 과학적 이해를 포함한다. 친숙하지 않고 복잡한 상황으로 구성되는 문제 상황에 하나 이상의 접근이나 전략을 사용하는 것(김수진 등, 2013)으로, TIMSS 인식영역에서 ‘추론하기’, 수능 행동영역에서 ‘탐구’에 해당된다.

내용 영역별 빈도 산출 시 내용 영역은 캠벨 생명과학 11판(Campbell et al., 2017)의 내용 요소를 참고하여 일반적으로 대학 교재 등에서 나누는 영역으로 작성하였다. 즉, 세포와 물질대사, 유전과 진화, 식물의 구조와 기능, 동물의 구조와 기능, 생태학, 이렇게 다섯 분야로 나누었고, 세부영역은 아

래 Table 1과 같다.

Table 1. 내용 영역

	세부 영역
세포와 물질대사	· 생체 거대분자, 세포의 구조와 기능, 세포막, 세포 신호전달, 세포호흡과 광합성, 세포분열
유전과 진화	· 멘델 유전학, 유전자 발현, 진화
식물의 구조와 기능	· 식물의 구조와 생장, 식물의 영양 및 생식, 식물 신호와 행동
동물의 구조와 기능	· 동물의 소화, 호흡, 배설, 생식, 발생, 신경, 감각과 운동, 근육
생태학	· 행동생태학, 개체군, 군집, 생태계, 보전과 지구 생태학

III. 연구 결과 및 논의

1. 2023년 객관식(MCQ) 문항에 대한 문제 유형(행동 영역)과 내용 영역 분석

먼저 2023 IJSO 객관식 기출 문항을 문제 유형별로 지식, 적용, 추론 유형으로 분류하였다.

2023 IJSO 객관식 시험은 총 10 문항으로 구성되었으며 이 중, 지식형이 5 문항(50%), 추론형이 1 문항(10%), 지식과 추론이 모두 필요한 적용 유형이 4 문항(40%)으로 나타났다(Figure 1). 2019년 이전의 기출 문항에서는 지식형의 비율이 40~50%, 2019 대회에서는 30% 였으며, 23년에는 50%로 예년 수준으로 다시 증가하였다. 추론형의 비율은 2019년 이전 10년 간 14~20%이었고, 2019 대회에서 20%, 23년 대회에서 10%로 다소 줄었다. 적용 유형의 비율은 기존의 30~42%에서 2019 대회에 50% 였으며, 23년에는 40%였다. 객관식 문항의 문제 유형을 2019년 이전과 비교했을 때 2023년에는 추론형이 다소 줄어든 것 외에는 큰 변화는 없었다.

내용 영역에서는 세포와 물질대사, 동물의 구조와 기능에서 각각 3문항씩, 유전과 진화에서 2문항, 식물의 구조와 기능, 생태학 분야에서 각각 1문항씩으로, 전 분야에 걸쳐 고르게 출제되었다(Figure 2). 객관식 총 10 문항의 내용 영역과 세부내용, 문항 유형 및 학생 답안 오답률을 Table 2에 정리하였다.

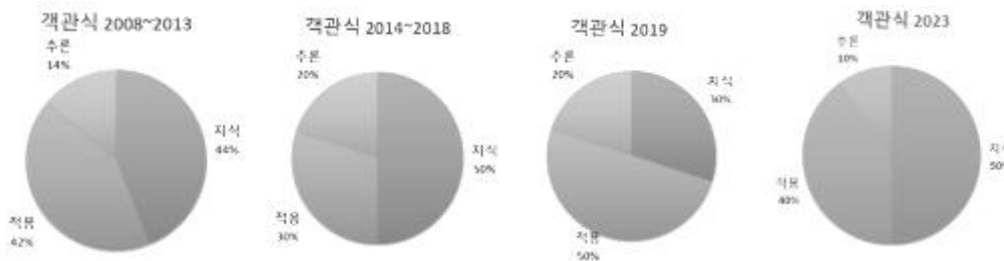


Figure 1. 2019년 이전 IJSO 객관식 문항 유형과 2023년 문항 유형별 빈도 비교

객관식 10문항 중, 대표단 학생 6명 모두 맞춘 문항은 세 문항, 한 명이 틀린 문항은 네 문항, 두 명이 틀린 문항은 두 문항, 세 명이 틀린 문항이 한 문항이었다. 정답률이 가장 낮은 문항은 세 명이 틀린 근육계 문제로 골격근이 수의근인지, 다핵세포인지, 가로무늬근에 속하는지를 묻는 문항이었다. 이 내용은 매우 기초적인 지식에 속하지만, 정답률이 낮았던 이유는 중등교과과정에 포함되어 있지 않아 대다수 학생들에게 익숙하지 않았기 때문으로 보인다.

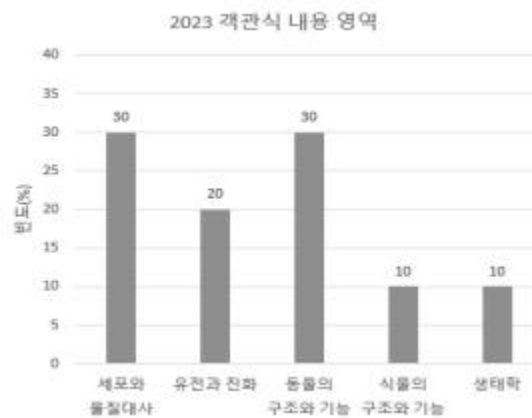


Figure 2. 2023년 IJSO 객관식 출제 문항 내용 영역별 빈도

Table 2. 2023 객관식 문항 유형, 세부 내용, 오답률

번호	내용 영역	세부 내용	유형	오답률(%)
1	세포와 물질대사	세포막 유동성	적용	16.7%
2	유전과 진화	가계도 분석	적용	0%
3	세포와 물질대사	바이러스 구조와 특성	지식	33%
4	동물의 구조와 기능	면역계	지식	33%

번호	내용 영역	세부 내용	유형	오답률(%)
5	동물의 구조와 기능	근육계	지식	50%
6	동물의 구조와 기능	순환계(어류)	지식	0%
7	세포와 물질대사	광합성	적용	16.7%
8	식물의 구조와 기능	꽃의 구조와 열매의 종류	지식	0%
9	유전과 진화	수렴 진화	적용	16.7%
10	생태학	친환경 자원 실험	추론	16.7%

2. 2023년 이론(Theory) 문항에 대한 문제 유형별(행동 영역)과 내용영역 분석

2023 IJSO 이론 시험은 총 6 문항이 출제되었고, 각 문항은 3개~8개의 세부 문항으로 이루어졌다. 문제 유형별로는 지식, 적용, 추론이 각각 2문제씩, 총 6 문항에서 균등하게 출제되었다(Figure 3). 지식형 문항이 많았던 2019년에 비해서 각 유형이 골고루 출제되었다.

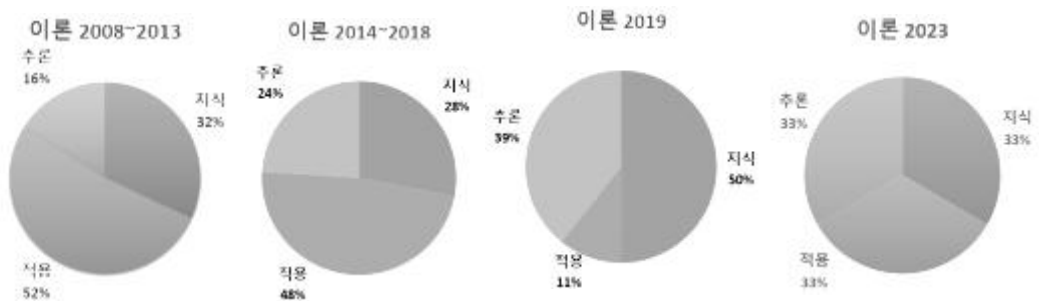


Figure 3. 2019년 이전 IJSO 이론 문항 유형과 2023년 문항 유형별 빈도 비교

내용 영역에서는 동물의 구조와 기능에서 세 문항으로 가장 많이 출제되었고 식물의 구조와 기능, 유전과 진화, 생태학에서 각각 한 문항씩 출제되었다(Figure 4).

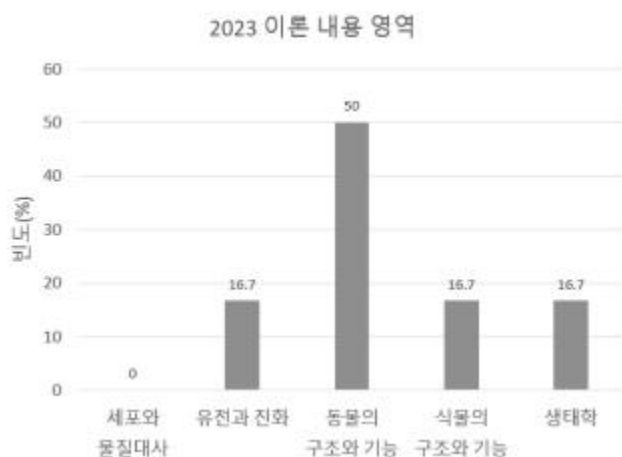


Figure 4. 2023년 IJSO 이론 출제 문항 내용 영역별 빈도

이론 6 문항의 분야와 세부 내용, 문항 유형 및 학생 오답률을 Table 3에 정리하였다.

Table 3. 2023 IJSO 이론 내용, 문항 유형, 오답률

번호	배점	내용 영역	세부 내용	유형	오답률(%)
1	1.8	동물의 구조와 기능	각기병 원인 규명 실험	추론	2.8%
2	1.9	동물의 구조와 기능	조직의 종류와 구조, 소화계, 근육계	지식	27%
3	1.4	동물의 구조와 기능	혈당량 조절 호르몬과 분비세포 등	지식	9.5%
4	1.3	식물의 구조와 기능	뿌리 통기 조직	적용	39.7%
5	1.8	유전과 진화	진화 계통수	추론	3.7%
6	1.8	생태학	인(P)의 순환	적용	51.9%

정답률이 가장 높았던 문제는 각기병 원인을 규명하는 실험에 관한 추론 문제(1번)와, 진화 계통수를 그리는 진화(5번) 문제였다. 한국 대표단 학생들이 추론 문항에서 강점을 보이는 모습을 보였다.

반면 오답률이 가장 높았던 문항은 인(P)의 순환과 관련된 생태학 문제(6번)였다. 총 6개의 세부 문항으로 이루어진 6번 문제에서 정답률은 33.3%~66.7%(2명~4명 정답)였다. 세부 문항 중 독성 화학 물질에 의한 환경 오염 문제(5번)와 바닷새 수 감소로 인한 인(P) 이용 감소 여부를 묻는 문제에 대해서는 비교적 높은 정답률(66.7%)을 보였다. 이는 학생들이 화학물질의 환경적 영향에 대한 이해가 상대적으로 잘 형성되어 있음을 나타낸다. 위치가 다른 두 연못에서 부영양화 여부를 묻는 2번과 6번 세부문항은 정답률이 50%였다. 두 세부문항은 오염지역과 연못 및 바다의 위치를 파악하면 충분히 추론 가능했기 때문에 다소 아쉬운 정답률을 보였다.

엘니뇨 현상과 관련된 4번 세부 문항은 가장 낮은 정답률(33.3%)을 보였으며, 한국의 정규 교과과정에서 이 주제가 충분히 다루어지지 않았을 가능성을 시사한다.

대체로 생태학 분야는 정규교육에서 강조되지 않고 있으며, 그동안의 국제대회에서도 학생들은 꾸준히 약점을 보여왔다. 기후 변화나 생태계 관련 내용에 대한 교육적 지원을 더욱 강화할 필요가 있다.

3. 2023년 실험(Experiment) 문항 분석

2023 IJSO 실험 시험은 크게 3문항으로 구성되었다. 1번 문항은 주어진 식물 시료를 관찰하여 각 구조가 발견되는지 아닌지를 체크하는 것이었다. 2번 문항은 주어진 식물 시료를 그림으로 그리고 각 세부 구조를 라벨하는 것이었다. 3번 문항은 분류 키(key)를 이용하여 미지의 식물 샘플을 동정하는 과정을 기록하는 식물 분류 문제가 출제되었다(Figure 5). 실험 문항의 간략한 내용과 배점 및 학생 점수와 감점 원인은 Table 4에 정리하였다.

문제 B1 (5점) 아래 표 1 속에 지정된 내부 특징 (1-7)을 위의 시료에서 관찰하라. 아래와 같이 표를 채워라:

각 특징이 관찰되는지 혹은 관찰되지 않는지 판단하고 해당하는 칸에 "X" 표시하시오.

표1의 점수 배점:

각각의 내부 특징(1-7)은 0.7점씩이다.

표 1

	특징						
	1. 표피 안쪽 의 섬유 띠 (0.7점)	2. 표피 안쪽 의 섬유 그늘 (0.7점)	3. 피층 유조직 (0.7점)	4. 내초 (0.7점)	5. 코르크 (0.7점)	6. 녹말 알갱이 (0.7점)	7. 모공 (0.7)
관찰됨							
관찰되지 않음							

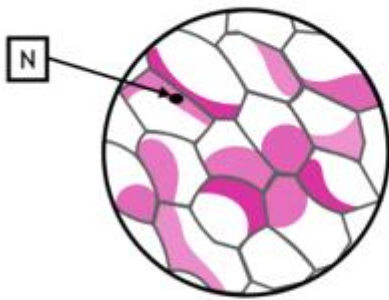
문제 B2 (2.6점) 총 배율 400배로 현미경으로 관찰한 사프란 염색 시료의 그림을 아래 답안지의 주어진 원 안에 그리시오. 미리 지정된 기호 상자(A-D)에서 화살표를 그려 각 특징 구조의 위치를 정확히 표시하여 그림에 라벨을 붙이시오. 각 특징 구조에 해당하는 기호는 표 B2에 나와 있다.

표 B2

특정 구조	표시(라벨) 기호
공기가 채워진 공간	A
표피 안쪽의 섬유	B
별모양의 유조직 세포	C
관다발(유관속)	D

예시: 화살표를 그려 'N' 이 쪽을 가르키도록 표시한 예

예시: 화살표를 그려 'N' 이 쪽을 가르키도록 표시한 예

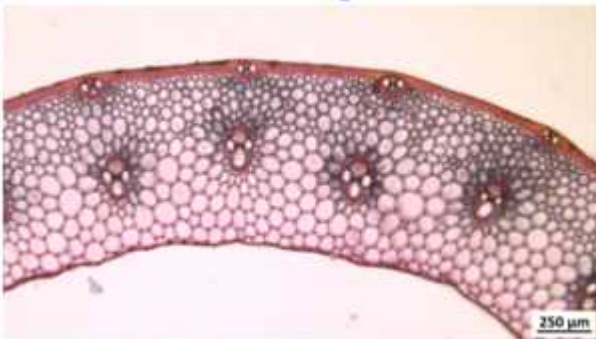


답안의 시료 그림에 대한 채점에는 다음의 기준이 고려된다.

1. 그림 기술 및 그림의 세부 사항 (0.2점).
2. 시야 범위와 배율 대비한 구조물들의 크기 비율 (0.2점).
3. 정확도 (예. 구조물들의 상대적 위치) (0.2점).

문제 B3 (6점) 아래에 현미경으로 본 사진이 있다. 이 시료가 어떤 종인지 동정(식별)하기 위해 다음의 분류 키(key)를 이용하라. 표3을 채워넣어서 각 분류 동정 단계와 동정한 종을 보여라. 일부는 가상의 종이다.

- 1A 표피 바로 안쪽에 엽록조직이 있음..... 2번으로 가시오
1B 표피 바로 안쪽에 엽록조직이 없음..... 13번으로 가시오



(이하 생략)

Figure 5. 2023 IJSO 실험 문항 일부

Table 4. 2023 IJSO 실험 문항 내용 요약과 배점 및 학생 팀별 점수

번호	내용	배점	점수(감점 원인)	
			A팀	B 팀
1	식물 시료에서 세부 구조 특징이 관찰되는지 판단하기	4.9점 (7개 항목 -각 0.7)	3.5점 (내초와 모용 오답)	2.8점 (섬유, 내초 오답)
2	식물 시료를 관찰하여 그림으로 그리고 세부 구조를 라벨하기	2.6점 (라벨 하나당 0.5점, 지정 항목당 0.2점)	2.6점	1.7점 (그림이 작고 별모양 유조직을 잘못 지정함)
3	분류 키(key)를 이용 식물 종 동정	6점	6점	2점 (별모양 유조에서 잘못 선택함)

A팀은 2번과 3번 문항에서 만점을 받으며 전반적으로 과제에 잘 대응했지만, 1번 문항의 내초와 모용 항목을 잘못 답하여 소폭 감점을 받았다. 이는 학생들이 보다 심화된 내용, 특히 식물 해부학적 구조를 식별하는데 필요한 세부적인 지식이 부족했음을 나타낸다. 문제의 난이도가 중고등학교 수준을 넘어서는 비교적 심화된 내용이었음에도 불구하고, 제시문에서 각 구조물에 대한 설명이 있었기 때문에, 식물 구조에 관한 세부지식이 충분했다면 해결하지 못 할수준은 아니었다고 볼 수 있다.

B팀은 1번 문항에서 섬유 띠와 섬유 그룹, 내초 항목에서 정답을 적지 못하였다. 2번 문항에서는 현미경을 400배로 보지 않고 낮은 배율로 본 것처럼 그림을 작게 그려서 0.7점 감점을 받았으며 별모양 유조직을 잘못 지정하였다(Figure 6).

학생 인터뷰 결과, 실제로 낮은 배율로 관찰하지 않았지만 샘플을 하나만 관찰하여 정확한 답을 얻지 못한 것으로 보인다. 이는 실험적 접근과 다각도에서의 관찰을 통한 문제 해결 능력의 부족을 드러내며, 과학 실험 과정에서 다양한 변수를 고려하는 능력을 개발하는 데 추가적인 지도가 필요함을 제안한다.

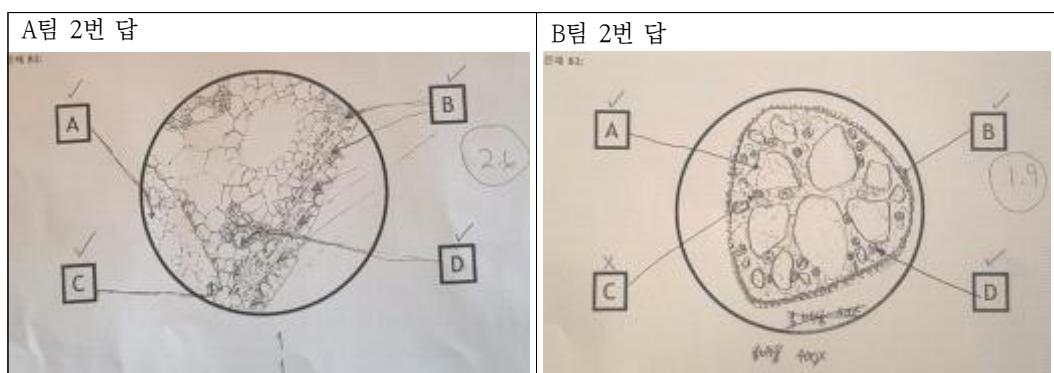


Figure 6. 2023 IJSO 실험 문항 그리기 문제 학생 답안

B팀은 3번 문항에서도 14A(별모양 유조직)에서 항목을 잘못 선택하여 최종 종 판별에서 점수를 다

얻지 못하고 2단계까지만 점수를 받았다.

결론적으로, 실험과 관련된 심화 학습 내용에 대한 이해도 향상과 다양한 실험적 조건 하에서의 관찰 능력을 배양하는 교육적 지원이 필요함을 확인하였다. 이를 위해 학생들에게 보다 많은 실습 기회를 제공하고, 다양한 관점에서 문제에 접근하도록 독려하는 교육 전략이 요구된다.

IV. 결론 및 제언

이 연구는 2023년도 IJSO 대회의 생물 문항을 내용 영역별과 유형별로 분석하며, 학생들의 문제 해결 능력을 파악하고, 최신의 생물학 교육 트렌드를 이해함으로써 한국 국가대표 선발 기준 설정에 기여하고자 하였다. 분석 결과, 지식, 적용, 추론의 세 가지 유형 중 지식 유형의 문제가 약간 많이 출제되었으며, 내용 영역은 세포와 물질대사, 동물의 구조와 기능, 유전과 진화 등에서 고르게 분포되었다. 이론 문항에서는 동물의 구조와 기능 분야에서 비교적 더 많이 출제되었다. 전반적으로 학습 내용과 문제 유형에서 균형 있게 출제되었으며, 이는 앞으로의 KJSO 단계별 교육과정과 선발 시험 출제에서도 이러한 균형을 유지하는 것이 중요함을 시사한다.

이론 시험 추론 문제에 대한 학생들의 높은 정답률은 학생들의 추론 능력이 향상되고 있음을 긍정적으로 보여준다. 이러한 추세를 유지하고 학생들의 추론 능력을 더욱 강화하기 위해 문제 해결 과정을 강조하는 학습 환경을 조성하는 것이 중요하다.

학생 답안 분석 결과 앞으로의 KJSO 교육에서 개선해야 할 점은 크게 두 가지로 나타났다.

첫째, 생태학 분야의 교육 강화이다. 학생들이 낮은 정답률을 보인 분야는 생태학 관련 문제였고, 생태학 분야는 국내 정규 교과과정에서 낮은 비중을 차지하지만 국제대회 출제율은 꾸준히 높은 편이다. 따라서 KJSO 교육과정에 생태학 내용을 보다 체계적으로 포함시키고, 학생들에게 생태학적 사고와 문제 해결 능력을 기르는 기회를 제공해야 한다.

둘째, 실험적 접근 능력 강화이다. 실험 문항에서 학생들이 다양한 실험적 조건 하에서의 관찰 능력을 보여주지 못하는 경향이 있었다. 이는 학생들이 실험적 접근과 다양한 변수를 고려하는 능력을 보다 강화할 필요가 있음을 시사한다. 따라서 학생들에게 다양한 실험 기회를 제공하고, 익숙하지 않은 실험이라 할지라도 다양한 관점에서 문제를 해결할 수 있도록 관찰과 추론 능력을 함양하는 교육 방법이 필요하다.

참고문헌

- 김수진, 동효관, 박지현, 김지영, 진의남, 전경희, 서지희, 김민정 (2013). 수학 과학 성취도 추이변화 국제비교 연구: TIMSS 2015 평가 기반 구축. **한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2013-7-3**.
- 김현정, 이창훈, 동효관, 김동영, 이재봉, 이신영 (2016). 대학수학능력시험 과학탐구 영역 평가 틀의 행동 영역에 대한 고찰. **현장과학교육**. 10(1), 83-94.
- 문경원 (2021). 국제중등과학올림피아드(IJSO)와 한국중등과학올림피아드(KJSO)에서 생명과학 문항의 비교 분석. **국제과학영재학회지**. 7(1), 29-41.
- 배영혜, 홍준의 (2020). 국제중등과학올림피아드 실라버스와 한국의 2015개정 과학과 교육과정 비교 - 생물영역을 중심으로 -. **국제과학영재학회지**. 6(1), 11-17.
- 이강섭, 라병소, 허민, 박명규, 유은영 (2008). 2007 한국과학영재올림피아드 수학분야의 문항분석. **대한수학교육학회 학술대회논문집**. 53-86.
- 이기영, 김찬중 (2005). 한국지구과학올림피아드 문항분석을 통한 문항의 질 향상 방안. **한국지구과학교육학회지**. 26(6), 511-523.
- 이영만, 홍준의 (2019). 국제 중등과학 올림피아드(IJSO) 생물 분야 출제 문항 분석. **국제과학영재학회지**. 5(1), 13-20.
- 이영만, 홍준의 (2020). 2019년도 국제중등과학올림피아드(IJSO) 생물 분야 출제 문항 분석. **국제과학영재학회지**. 6(1), 39-46.
- 이희연, 김덕수 (2019). 국제중등과학올림피아드(IJSO)의 현황과 화학영역 출제경향. **교육과학연구**. 21(1), 201-211.
- 임인성, 성현일, 김광동, 김봉규, 김유제, 강용희, 최승언 (2008). 국제천문올림피아드 현황과 기출문항에 대한 과학탐구 유형 분석. **한국천문학회 천문학논총**. 23(2), 109-121.
- 임인성, 성현일, 한인우, 김유제, 최승언 (2011). 국제 천문 및 천체물리 올림피아드 현황과 기출문항에 대한 과학탐구 유형 분석. **한국천문학회 천문학 논총**. 26(3), 89-101.
- Campbell, N. A., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Reece, J. B. (2017). *Biology: A Global Approach (11th ed.)*. New York: Pearson.
- Crealock-Ashurst, Branagh & Williams, Leanne & Moffat, Kevin. (2017). *A critical reflection on the 28th International Biology Olympiad. Exchanges: the Warwick Research Journal*. 5(1), 127-136.
- Mutanen, J., & Aksela, M. (2018). *The relevance of non-formal Biology Olympiad training for upper secondary school students. LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*. 6(2), 126-145.
- Yunita, Yunita (2017). *Analisis soal International Junior Science Olympiade (IJSO) sains (KIMIA) berdasarkan dimensi proses kognitif dan pengetahuan. EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*. 2(1), 1-13.
- <http://www.ijsoweb.org/>, accessed 27, April 2023
- <https://www.kjsso.or.kr/>, accessed 27, April 2023

Analysis of the 2023 International Junior Science Olympiad (IJSO) Biological Field Questions

Lee, Young-Man (Professor, Ajou University)

Abstract : This study analyzed the biology questions of the 2023 International Junior Science Olympiad (IJSO) by content area and question type, evaluating students' misresponse rates and problem-solving abilities. The analysis revealed that knowledge-type questions were somewhat more frequently posed, with a particular emphasis on the structure and function of animals in the theory questions. The high accuracy rates in reasoning-type questions reflect positive changes in the educational curriculum. However, relatively low accuracy rates were recorded for questions related to ecology and basic knowledge of animal tissues, which were identified as not being sufficiently covered in the national curriculum. Consequently, there is a need to strengthen education in ecology and provide systematic instruction in basic knowledge. Additionally, to achieve high scores in experimental questions, enhancement of various experimental approach skills is necessary. The findings of this study are expected to contribute to understanding international trends in biology education and to devising effective educational strategies.

* Key words : International Junior Science Olympiad (IJSO), Korea Junior Science Olympiad (KJSO), Biology Education, Biology question analysis

논문접수 : 2024.05.09.

논문심사 : 2024.05.23.

게재승인 : 2024.05.30.