

# 2025학년도 서울대학교 대학별고사 선행학습 영향평가 자체평가보고서

2025. 3. 31.



서울대학교  
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY



# 〈목 차〉

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <b>I. 선행학습 영향평가 개요</b>          | <b>1</b>   |
| 1. 대학별고사 실시 현황                  | 1          |
| 2. 선행학습 영향평가 대상                 | 4          |
| 3. 선행학습 영향평가 실시 결과              | 5          |
| <b>II. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법</b> | <b>12</b>  |
| 1. 선행학습 영향평가 시행 배경 및 규칙 제정      | 12         |
| 2. 입학전형영향평가위원회 운영 지침            | 12         |
| 3. 입학전형영향평가위원회 조직 구성            | 14         |
| 4. 대학별고사 및 선행학습 영향평가 일정·절차      | 17         |
| <b>III. 대학별고사 준비 및 시행 과정 분석</b> | <b>18</b>  |
| 1. 출제 전                         | 18         |
| 2. 출제 과정                        | 32         |
| 3. 출제 후                         | 34         |
| <b>IV. 문항 분석 및 평가</b>           | <b>36</b>  |
| 1. 문항 분석 결과 요약표                 | 36         |
| 2. 문항 분석 결과                     | 40         |
| <b>V. 차년도 입학전형 반영 및 개선 계획</b>   | <b>106</b> |
| 1. 2025학년도 입학전형영향평가위원회 심의 결과    | 106        |
| 2. 향후 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력     | 106        |



## I. 선행학습 영향평가 개요

### 1. 대학별고사 실시 현황

- 2025학년도 서울대학교에서 실시한 대학별고사는 ‘면접 및 구술고사’, ‘면접’, ‘실기고사’, ‘교직적성·인성면접’이다.
- 2025학년도 서울대학교에서 실시한 모든 전형에 대하여, 모집계열(단위)별 대학별고사 실시 여부, 대학별고사 유형, 교과 교육과정 관련 여부는 아래와 같다.

| 구분 | 입학전형   | 모집계열(단위)      | 대학별<br>고사<br>실시<br>여부<br>(○, X) | 대학별고사 유형     |             |             |               |                                                                     | 교과<br>교육과정<br>관련 여부<br>(○, X) |
|----|--------|---------------|---------------------------------|--------------|-------------|-------------|---------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|    |        |               |                                 | 논술 등<br>필답고사 | 면접·<br>구술고사 | 실기·<br>실험고사 | 교직적성·<br>인성검사 | 기타                                                                  |                               |
| 수시 | 지역균형전형 | 전체            | ○                               |              | ○           |             |               | 제출서류<br>기반 면접,<br>사범대학의<br>경우<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함                | X                             |
|    |        | 의과대학          | ○                               |              | ○           |             |               | 상황/제시문<br>/제출서류<br>기반<br>적성·인성<br>면접                                | X                             |
|    | 일반전형   | 전체            | ○                               |              | ○           |             |               | 제시문 기반<br>면접,<br>사범대학의<br>경우<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함                 | ○                             |
|    |        | 미술대학<br>디자인과  | ○                               |              | ○           |             |               | 제출서류<br>기반 면접                                                       | X                             |
|    |        | 사범대학<br>체육교육과 | ○                               |              | ○           | ○           |               | 제시문 기반<br>면접,<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함,<br>단체종목<br>지원자에<br>한해<br>실기평가 | ○                             |
|    |        |               |                                 |              |             |             |               |                                                                     |                               |

| 구분 | 입학전형                     | 모집계열(단위)                           | 대학별<br>고사<br>실시<br>여부<br>(○, X) | 대학별고사 유형     |             |             |               |                                                      | 교과<br>교육과정<br>관련 여부<br>(○, X) |
|----|--------------------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------|-------------|-------------|---------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|
|    |                          |                                    |                                 | 논술 등<br>필답고사 | 면접·<br>구술고사 | 실기·<br>실험고사 | 교직적성·<br>인성검사 | 기타                                                   |                               |
|    |                          | 음악대학<br>국악과                        | ○                               |              | ○           | ○           |               | 제출서류<br>기반 면접                                        | X                             |
|    |                          | 음악대학<br>피아노과,<br>관현악과              | ○                               |              |             | ○           |               |                                                      | X                             |
|    |                          | 수의과대학,<br>의과대학,<br>치의학대학원<br>치 의학과 | ○                               |              | ○           |             |               | 상황/제시문<br>/제출서류<br>기반<br>적성·인성<br>면접                 | X                             |
|    | 기화균형<br>특별전형<br>(사회통합)   | 전체                                 | ○                               |              | ○           |             |               | 제출서류<br>기반 면접,<br>사범대학의<br>경우<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함 | X                             |
|    |                          | 미술대학(디자<br>인과 제외),<br>음악대학         | ○                               |              | ○           | ○           |               | 제출서류<br>기반 면접                                        | X                             |
|    |                          | 의과대학                               | ○                               |              | ○           |             |               | 상황/제시문<br>/제출서류<br>기반<br>적성·인성<br>면접                 | X                             |
|    | 전체                       | X                                  |                                 |              |             |             |               | X                                                    |                               |
|    | 의과대학,<br>치의학대학원<br>치 의학과 | ○                                  |                                 | ○            |             |             | 적성·인성<br>면접   | X                                                    |                               |
| 정시 | 일반전형                     | 전체                                 | X                               |              |             |             |               |                                                      | X                             |
|    |                          | 미술대학,<br>음악대학                      | ○                               |              |             | ○           |               | 실기평가<br>내용을<br>활용한 면접                                | X                             |
|    |                          | 사범대학(체육<br>교육과 제외)                 | ○                               |              | ○           |             |               | 교직적성·<br>인성면접                                        | X                             |
|    |                          | 사범대학<br>체육교육과                      | ○                               |              | ○           | ○           |               | 교직적성·<br>인성면접                                        | X                             |
|    |                          | 수의과대학,<br>의과대학,<br>치의학대학원<br>치 의학과 | ○                               |              | ○           |             |               | 적성·인성<br>면접                                          | X                             |
|    |                          |                                    |                                 |              |             |             |               |                                                      |                               |

| 구분 | 입학전형                           | 모집계열(단위)                        | 대학별<br>고사<br>실시<br>여부<br>(○, X) | 대학별고사 유형     |              |              |                |                                                            | 교과<br>교육과정<br>관련 여부<br>(○, X) |
|----|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|    |                                |                                 |                                 | 논술 등<br>필답고사 | 면접 ·<br>구술고사 | 실기 ·<br>실험고사 | 교직적성 ·<br>인성검사 | 기타                                                         |                               |
|    | 기화균형<br>특별전형<br>(농어촌 자소식)      | 전체                              | X                               |              |              |              |                |                                                            | X                             |
|    |                                | 미술대학,<br>음악대학                   | ○                               |              | ○            | ○            |                | 실기평가<br>내용을<br>활용한 면접                                      | X                             |
|    |                                | 사범대학(체육<br>교육과 제외)              | ○                               |              | ○            |              |                | 교직적성·<br>인성면접                                              | X                             |
|    |                                | 사범대학<br>체육교육과                   | ○                               |              | ○            | ○            |                | 교직적성·<br>인성면접                                              | X                             |
|    |                                | 수의과대학,<br>의과대학                  | ○                               |              | ○            |              |                | 적성·인성<br>면접                                                | X                             |
|    | 기화균형<br>특별전형<br>(특수교육<br>북한이탈) | 전체                              | ○                               |              | ○            |              |                | 제출서류<br>기반 면접<br>실시,<br>사범대학의<br>경우<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함 | X                             |
|    |                                | 미술대학,<br>사범대학<br>체육교육과,<br>음악대학 | ○                               |              | ○            | ○            |                | 제출서류<br>기반 면접<br>실시,<br>사범대학의<br>경우<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함 | X                             |

## 1) 출제문항 기반 면접 · 구술고사

‘면접 및 구술고사’는 수시모집 일반전형에서 시행하며, 교과지식을 묻는 문항을 공동으로 출제하여 사용한다.

서울대학교의 ‘면접 및 구술고사’는 고등학교 교육과정 상의 기본 개념 이해를 토대로 단순 정답이나 단편 지식이 아닌 종합적인 사고력을 평가하며, 주어진 제시문과 질문을 바탕으로 면접관과 수험생 사이의 상호작용을 통해 문제 해결 능력과 논리적이고 창의적인 사고력을 종합적으로 평가한다.

수시·정시모집의 일부 모집계열(단위)에서는 ‘적성·인성면접’ 또는 ‘교직적성·인성면접’을 시행하며, 모집계열(단위)에서 자체적으로 문항을 출제한다.

## 2) 제출서류 기반 면접

수시모집 지역균형전형, 수시모집 기회균형특별전형(사회통합), 정시모집 기회균형특별전형(특수교육대상자·북한이탈주민)에서는 ‘면접’을 시행하며, 별도의 문항 없이 학교생활기록부의 내용을 확인하고 기본적인 학업 소양을 평가한다.

## 2. 선행학습 영향평가 대상

- 각 대학은 ‘공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법’에 따라 자체적으로 실시하는 모든 대학별고사(논술 등 필답고사, 면접·구술고사, 실기·실험고사, 교직적성·인성검사)를 대상으로 선행학습 영향평가를 실시해야 한다. 단, 예술·체육 계열의 실기고사는 예외적으로 영향평가 대상에서 제외한다.
- 이에 따라 서울대학교는 ‘면접 및 구술고사’, ‘면접’, ‘교직적성·인성면접’에 대하여 선행학습 영향평가를 실시하여 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 준수하였는지를 확인하였다.

| 유형        | 운영 여부 | 영향평가 대상 | 비고                                 |
|-----------|-------|---------|------------------------------------|
| 논술 등 필답고사 | ×     |         |                                    |
| 면접·구술고사   | ○     | ○       | 면접 및 구술고사<br>(면접,<br>(교직)적성·인성면접)* |
| 실기고사      | ○     | ×       | 예술·체육 계열                           |
| 실험고사      | ×     |         |                                    |
| 교직적성·인성검사 | ×     | ×       |                                    |
| 기타        | ×     |         |                                    |

\*면접, (교직)적성·인성면접은 제출서류 혹은 적성·인성 기반의 면접으로 진행하여 선행학습 영향평가에서 문제가 없음을 확인함.

### 3. 선행학습 영향평가 실시 결과

#### 1) 선행학습 영향평가 이행사항 점검 체크리스트

| 구분            |            | 점검 사항                                                                                                                                                                  | 점검 결과 |
|---------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 법령<br>이행      | 교칙         | 선행학습 영향평가 및 입학전형 영향평가위원회 관련 교칙이 있는가?                                                                                                                                   | ○     |
|               | 위원회<br>구성  | 입학전형영향평가위원회에 현직 고등학교 교원이 참여하였는가?                                                                                                                                       | ○     |
|               | 결과<br>공개   | 선행학습 영향평가 실시 결과를 학교 홈페이지에 공개하였는가?<br>( <a href="https://admission.snu.ac.kr/materials/downloads/samples">https://admission.snu.ac.kr/materials/downloads/samples</a> ) | ○     |
| 영향평가<br>시행 범위 |            | 대학별고사를 실시한 모든 유형의 입학전형에 대하여 선행학습 영향평가를 실시하였는가?                                                                                                                         | ○     |
| 자체평가          |            | 대학별고사 출제·검토 과정 참여자의 자체평가를 실시하고, 자체평가 결과를 분석하였는가?                                                                                                                       | ○     |
| 결과<br>분석      | 분석<br>범위   | 교과 지식에 관련된 모든 문항에 대한 선행학습 영향평가를 충실히 하였는가?                                                                                                                              | ○     |
|               | 작성의<br>충실성 | 교과 교육과정 관련 선행학습 영향평가 결과를 문항카드 등 양식에 충실하게 작성하였는가?                                                                                                                       | ○     |
|               | 현황표        | 문항별 적용 교과 현황표를 충실하게 작성하였는가?                                                                                                                                            | ○     |

## 2) 전형 및 모집계열별 선행학습 영향평가 실시 결과

| 구분 | 입학전형   | 모집계열(단위)                           | 대학별<br>고사<br>실시 여부<br>(○, X) | 대학별고사 유형     |             |             |               |                                                                     | 교과<br>교육과정<br>관련<br>여부<br>(○, X) | 영향<br>평가<br>실시<br>결과 |
|----|--------|------------------------------------|------------------------------|--------------|-------------|-------------|---------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
|    |        |                                    |                              | 논술 등<br>필답고사 | 면접·<br>구술고사 | 실기·<br>실험고사 | 교직적성·<br>인성검사 | 기타                                                                  |                                  |                      |
| 수시 | 지역균형전형 | 전체                                 | ○                            |              | ○           |             |               | 제출서류<br>기반 면접,<br>사범대학의<br>경우<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함                | X                                | 준수                   |
|    |        | 의과대학                               | ○                            |              | ○           |             |               | 상황/제시문<br>/제출서류<br>기반<br>적성·인성<br>면접                                | X                                | 준수                   |
|    | 일반전형   | 전체                                 | ○                            |              | ○           |             |               | 제시문<br>기반 면접,<br>사범대학의<br>경우<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함                 | ○                                | 준수                   |
|    |        | 미술대학<br>디자인과                       | ○                            |              | ○           |             |               | 제출서류<br>기반 면접                                                       | X                                | 준수                   |
|    |        | 사범대학<br>체육교육과                      | ○                            |              | ○           | ○           |               | 제시문<br>기반 면접,<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함,<br>단체종목<br>지원자에<br>한해<br>실기평가 | ○                                | 준수                   |
|    |        | 음악대학<br>국악과                        | ○                            |              | ○           | ○           |               | 제출서류<br>기반 면접                                                       | X                                | 준수                   |
|    |        | 음악대학<br>피아노과,<br>관현악과              | ○                            |              |             | ○           |               |                                                                     | X                                | X                    |
|    |        | 수의과대학,<br>의과대학,<br>치의학대학원<br>치 의학과 | ○                            |              | ○           |             |               | 상황/제시문<br>/제출서류<br>기반<br>적성·인성<br>면접                                | X                                | 준수                   |
|    |        |                                    |                              |              |             |             |               |                                                                     |                                  |                      |
|    |        |                                    |                              |              |             |             |               |                                                                     |                                  |                      |
|    |        |                                    |                              |              |             |             |               |                                                                     |                                  |                      |
|    |        |                                    |                              |              |             |             |               |                                                                     |                                  |                      |

| 구분 | 입학전형                      | 모집계열(단위)                           | 대학별<br>고사<br>실시 여부<br>(○, X) | 대학별고사 유형     |              |              |               |                                                      | 교과<br>교육과정<br>관련<br>여부<br>(○, X) | 영향<br>평가<br>실시<br>결과 |
|----|---------------------------|------------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
|    |                           |                                    |                              | 논술 등<br>필답고사 | 면접 ·<br>구술고사 | 실기 ·<br>실험고사 | 교직적성·<br>인성검사 | 기타                                                   |                                  |                      |
|    | 기회균형<br>특별전형<br>(사회통합)    | 전체                                 | ○                            |              | ○            |              |               | 제출서류<br>기반 면접,<br>사범대학의<br>경우<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함 | X                                | 준수                   |
|    |                           | 미술대학(디자인과 제외),<br>음악대학             | ○                            |              | ○            | ○            |               | 제출서류<br>기반 면접                                        | X                                | 준수                   |
|    |                           | 의과대학                               | ○                            |              | ○            |              |               | 상황/제시문<br>/제출서류<br>기반<br>적성·인성<br>면접                 | X                                | 준수                   |
| 정시 | 지역균형전형                    | 전체                                 | X                            |              |              |              |               |                                                      | X                                | X                    |
|    |                           | 의과대학,<br>치의학대학원<br>치 의학과           | ○                            |              | ○            |              |               | 적성·인성<br>면접                                          | X                                | 준수                   |
|    | 일반전형                      | 전체                                 | X                            |              |              |              |               |                                                      | X                                | X                    |
|    |                           | 미술대학,<br>음악대학                      | ○                            |              |              | ○            |               | 실기평가<br>내용을<br>활용한<br>면접                             | X                                | X                    |
|    |                           | 사범대학(체육<br>교육과 제외)                 | ○                            |              | ○            |              |               | 교직적성·<br>인성면접                                        | X                                | 준수                   |
|    |                           | 사범대학<br>체육교육과                      | ○                            |              | ○            | ○            |               | 교직적성·<br>인성면접                                        | X                                | 준수                   |
|    |                           | 수익과대학,<br>의과대학,<br>치의학대학원<br>치 의학과 | ○                            |              | ○            |              |               | 적성·인성<br>면접                                          | X                                | 준수                   |
|    | 기회균형<br>특별전형<br>(농어촌·저소득) | 전체                                 | X                            |              |              |              |               |                                                      | X                                | X                    |
|    |                           | 미술대학,<br>음악대학                      | ○                            |              | ○            | ○            |               | 실기평가<br>내용을<br>활용한<br>면접                             | X                                | 준수                   |
|    |                           | 사범대학(체육<br>교육과 제외)                 | ○                            |              | ○            |              |               | 교직적성·<br>인성면접                                        | X                                | 준수                   |
|    |                           | 사범대학<br>체육교육과                      | ○                            |              | ○            | ○            |               | 교직적성·<br>인성면접                                        | X                                | 준수                   |

| 구분 | 입학전형                            | 모집계열(단위)                        | 대학별<br>고사<br>실시 여부<br>(○, X) | 대학별고사 유형     |              |              |               |                                                            | 교과<br>교육과정<br>관련<br>여부<br>(○, X) | 영향<br>평가<br>실시<br>결과 |
|----|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------|
|    |                                 |                                 |                              | 논술 등<br>필답고사 | 면접 ·<br>구술고사 | 실기 ·<br>실험고사 | 교직적성·<br>인성검사 | 기타                                                         |                                  |                      |
|    |                                 | 수원대학교,<br>의과대학                  | ○                            |              | ○            |              |               | 적성·인성<br>면접                                                | X                                | 준수                   |
|    | 기회균형<br>특별전형<br>(특수교육·<br>북한이탈) | 전체                              | ○                            |              | ○            |              |               | 제출서류<br>기반 면접<br>실시,<br>사범대학의<br>경우<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함 | X                                | 준수                   |
|    |                                 | 미술대학,<br>사범대학<br>체육교육과,<br>음악대학 | ○                            |              | ○            | ○            |               | 제출서류<br>기반 면접<br>실시,<br>사범대학의<br>경우<br>교직적성·<br>인성면접<br>포함 | X                                | 준수                   |

### 3) 문항별 적용 교과 현황

| 시험유형         | 입학<br>전형       | 모집<br>계열<br>(단위)                                                                | 입학<br>모집요강에<br>제시한<br>자격 기준<br>과목명     | 문항<br>번호 | 하위<br>문항<br>번호           | 계열 및 교과 |    |    |    |    |    |          |          |    |
|--------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------|--------------------------|---------|----|----|----|----|----|----------|----------|----|
|              |                |                                                                                 |                                        |          |                          | 인문·사회   |    |    | 수학 | 과학 |    |          |          | 영어 |
|              |                |                                                                                 |                                        |          |                          | 국어      | 사회 | 도덕 |    | 물리 | 화학 | 생명<br>과학 | 지구<br>과학 |    |
| 면접 및<br>구술고사 | 수시<br>일반<br>전형 | 인문대학,<br>사회과학대학,<br>간호대학,<br>사범대학,<br>생활과학대학,<br>학부대학                           | 인문학,<br>사회과학                           | 1        | 1<br>2                   | ○       | ○  |    |    |    |    |          |          |    |
|              |                | 인문대학,<br>사회과학대학,<br>간호대학,<br>경영대학,<br>농업생명과학<br>대학,<br>사범대학,<br>생활과학대학,<br>학부대학 | 인문학,<br>사회과학                           | 1        | 1<br>2                   | ○       | ○  |    |    |    |    |          |          |    |
|              |                | 사회과학대학,<br>경영대학,<br>농업생명과학<br>대학,<br>생활과학대학,<br>학부대학                            | 수학, 수학Ⅰ,<br>수학Ⅱ,<br>확률과 통계             | 1        | 1-1<br>1-2<br>1-3        |         |    |    | ○  |    |    |          |          |    |
|              |                | 공과대학,<br>농업생명과학<br>대학,<br>약학대학,<br>첨단융합학부                                       | 수학, 수학Ⅰ,<br>수학Ⅱ,<br>확률과 통계,<br>미적분, 기하 | 1        | 1-1<br>1-2<br>1-3        |         |    |    | ○  |    |    |          |          |    |
|              |                | 자연과학대학,<br>사범대학,<br>학부대학                                                        | 수학, 수학Ⅰ,<br>수학Ⅱ,<br>확률과 통계,<br>미적분, 기하 | 2        | 2-1<br>2-2<br>2-3<br>2-4 |         |    |    | ○  |    |    |          |          |    |
|              |                | 자연과학대학,<br>사범대학,<br>공과대학,<br>농업생명과학<br>대학,<br>약학대학,<br>첨단융합학부                   | 수학, 수학Ⅰ,<br>수학Ⅱ,<br>확률과 통계,<br>미적분, 기하 | 3        | 3-1<br>3-2<br>3-3<br>3-4 |         |    |    | ○  |    |    |          |          |    |

| 시험유형 | 입학<br>전형 | 모집<br>계열<br>(단위)                                     | 입학<br>모집요강에<br>제시한<br>자격 기준<br>과목명  | 문항<br>번호 | 하위<br>문항<br>번호                                                          | 계열 및 교과 |    |    |    |    |    |          |          | 영어 |
|------|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----------|----------|----|
|      |          |                                                      |                                     |          |                                                                         | 인문·사회   |    |    | 수학 | 과학 |    |          |          |    |
|      |          |                                                      |                                     |          |                                                                         | 국어      | 사회 | 도덕 |    | 물리 | 화학 | 생명<br>과학 | 지구<br>과학 |    |
|      |          | 자연과학대학,<br>사범대학                                      | 통합과학,<br>과학탐구실험,<br>물리Ⅰ,<br>물리Ⅱ     | 1        | 1-1<br>1-2<br>1-3-1<br>~2<br>1-4-1<br>~3<br>1-5-1<br>~3                 |         |    |    |    | ○  |    |          |          |    |
|      |          | 자연과학대학,<br>사범대학                                      | 통합과학,<br>과학탐구실험,<br>물리Ⅰ,<br>물리Ⅱ     | 2        | 2-1-1<br>~4<br>2-2<br>2-3-1<br>~2<br>2-4-1<br>~2<br>2-5<br>2-6          |         |    |    |    | ○  |    |          |          |    |
|      |          | 자연과학대학,<br>간호대학,<br>농업생명과학<br>대학,<br>사범대학,<br>생활과학대학 | 통합과학,<br>과학탐구실험,<br>화학Ⅰ,<br>화학Ⅱ     | 1        | 1-1-1<br>~2<br>1-2-1<br>~4<br>1-3-1<br>~3<br>1-4-1<br>~4<br>1-5-1<br>~5 |         |    |    |    |    | ○  |          |          |    |
|      |          | 자연과학대학,<br>농업생명과학<br>대학,<br>사범대학                     | 통합과학,<br>과학탐구실험,<br>화학Ⅰ,<br>화학Ⅱ     | 2        | 2-1<br>2-2<br>2-3-1<br>~3<br>2-4<br>2-5-1<br>~3                         |         |    |    |    |    | ○  |          |          |    |
|      |          | 자연과학대학,<br>농업생명과학<br>대학,<br>사범대학                     | 통합과학,<br>과학탐구실험,<br>생명과학Ⅰ,<br>생명과학Ⅱ | 1        | 1-1<br>1-2-1<br>~3<br>1-3-1<br>~3                                       |         |    |    |    |    |    | ○        |          |    |

| 시험유형 | 입학<br>전형 | 모집<br>계열<br>(단위)                                     | 입학<br>모집요강에<br>제시한<br>자격 기준<br>과목명  | 문항<br>번호 | 하위<br>문항<br>번호                                                                 | 계열 및 교과 |    |    |    |    |    |          |          | 영어 |   |
|------|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----------|----------|----|---|
|      |          |                                                      |                                     |          |                                                                                | 인문·사회   |    |    | 수학 | 과학 |    |          |          |    |   |
|      |          |                                                      |                                     |          |                                                                                | 국어      | 사회 | 도덕 |    | 물리 | 화학 | 생명<br>과학 | 지구<br>과학 |    |   |
|      |          | 자연과학대학,<br>간호대학,<br>농업생명과학<br>대학,<br>사범대학,<br>생활과학대학 | 통합과학,<br>과학탐구실험,<br>생명과학Ⅰ,<br>생명과학Ⅱ | 2        | 2-1-1<br>~2<br>2-2<br>2-3<br>2-4-1<br>~2<br>2-5                                |         |    |    |    |    |    | ○        |          |    |   |
|      |          | 자연과학대학,<br>사범대학                                      | 통합과학,<br>과학탐구실험,<br>지구과학Ⅰ,<br>지구과학Ⅱ | 1        | 1-1<br>1-2-1<br>~2<br>1-3-1<br>~2<br>1-4-1<br>~2<br>1-5-1<br>~2<br>1-6-1<br>~3 |         |    |    |    |    |    |          | ○        |    |   |
|      |          | 자연과학대학,<br>사범대학                                      | 통합과학,<br>과학탐구실험,<br>지구과학Ⅰ,<br>지구과학Ⅱ | 2        | 2-1-1<br>~2<br>2-2-1<br>~3                                                     |         |    |    |    |    |    |          |          | ○  |   |
|      |          | 자연과학대학,<br>사범대학                                      | 통합과학,<br>과학탐구실험,<br>지구과학Ⅰ,<br>지구과학Ⅱ | 3        | 3-1<br>3-2-1<br>~3<br>3-3<br>3-4-1<br>~2<br>3-5                                |         |    |    |    |    |    |          |          |    | ○ |

## II. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

### 1. 선행학습 영향평가 시행 배경 및 규칙 제정

- 공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법 시행 (2014. 9. 12.)
- 선행학습 영향평가 시행 관련 학내 자문 및 심의 (2014. 10. ~ 11.)
- 서울대학교 입학전형의 영향평가에 관한 규칙 제정 (2014. 12. 8.)
- 서울대학교 입학전형영향평가위원회 운영 지침 일부개정 (2019. 5. 15.)

#### 관련 근거

- 공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법  
(법률 제20722호, 2025. 1. 31., 타법개정)
- 공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법 시행령  
(대통령령 제30224호, 2019. 12. 3., 일부개정)

### 2. 입학전형영향평가위원회 운영 지침

**제1조(목적)** 이 지침은 「서울대학교 학칙」 제60조제4항에 따라 서울대학교 입학전형의 선행학습 영향평가에 대한 방법과 절차에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

**제2조(영향평가 대상)** 이 지침에 따른 영향평가는 대학별고사(면접 및 구술고사, 논술고사, 교직적성·인성검사 등)를 대상으로 하며, 예체능계의 실기평가는 제외한다.

**제3조(기능)** 위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 선행학습 영향평가의 범위, 방법, 절차에 관한 사항
2. 선행학습 영향평가의 내용에 관한 사항
3. 선행학습 영향평가 결과의 반영에 관한 사항
4. 그 밖에 필요한 사항

**제4조(구성)** 위원회는 입학본부장을 위원장으로 하고, 입학부분부장, 교무부처장을 당연직으로 하여 10명 이내로 구성하되, 고교 교육과정 전문가, 현직 고교교사, 학부모 등의 외부인사가 3명 이상 포함되어야 한다.

**제5조(임기)** 임명직 위원 임기는 1년으로 하되, 연임할 수 있다.

**제6조(회의)** ① 위원장은 위원회의 회의를 소집하고, 그 의장이 된다.

② 위원회의 회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개최하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

**제7조(실무위원)** ① 위원회는 영향평가 실무를 담당할 실무위원을 둘 수 있다.

② 실무위원은 전임입학사정관으로 구성하며, 고교 교사도 참여할 수 있다.

③ 실무위원은 제2조에 해당하는 전형의 영향평가를 수행하고, 그 결과를 위원회에 보고한다.

**제8조(영향평가 시기)** 영향평가는 수시 대학별고사가 종료되는 시점에서 다음 해 3월말까지 수행한다.

**제9조(영향평가 절차)** 영향평가는 다음과 같은 절차로 진행된다.

- ① 영향평가 계획 수립
- ② 영향평가 수행 및 자료 작성
- ③ 입학전형영향평가위원회의 영향평가 자료 심의
- ④ 다음 해 대입전형에 반영여부 심의
- ⑤ 영향평가 결과 관련기관 통보 및 홈페이지 공지

**제10조(영향평가 방법)** ① 영향평가는 교육부가 제작한 영향평가 매뉴얼에 따라 진행한다.

② 매뉴얼에 없는 사항은 위원회의 결정에 따른다.

**제11조(경비지원)** 위원회에 참석하는 위원 또는 관계 전문가에게 예산의 범위에서 필요한 경비를 지원할 수 있다.

**제12조(영향평가 결과 및 반영계획 공지)** 영향평가 결과 및 다음 해 입학전형의 반영 계획은 매년 3월 31일까지 입학본부 홈페이지에 공지한다.

**제13조(보고)** 입학본부장은 영향평가 결과를 대학입학전형운영위원회에 보고하며, 동 위원회가 차년 입학전형에의 반영 여부를 심의한다.

**제14조(세부지침)** 이 지침에서 정하지 않은 사항은 위원회의 의결을 거쳐 별도의 세부지침으로 정할 수 있다.

### **3. 입학전형영향평가위원회 조직 구성**

#### **1) 입학전형영향평가위원회**

〈서울대학교 입학전형영향평가위원회 운영 지침〉에 의거, 입학전형영향평가위원회에서 선행학습 영향평가를 수행한다. 입학전형영향평가위원회는 10인 이내의 위원과 다수의 실무위원으로 구성된다. 2025학년도 서울대학교 입학전형영향평가위원회는 위원 10명, 실무위원 30명, 총 40명으로 이루어졌다.

## 2) 입학전형영향평가위원회 위원

- 입학전형영향평가위원회 위원은 2025학년도 서울대학교 입학전형 선행학습 영향평가의 절차, 방법, 내용과 결과 등을 심의한다.
- 2025학년도 서울대학교 입학전형영향평가위원회 위원은 내부인사 7명, 외부 인사 3명(교육과정 전문가 1명, 현직 고교 교사 2명 포함)으로 구성되었다.

| 구분 |     | 소속     | 직위   | 성명  | 비고            |
|----|-----|--------|------|-----|---------------|
| 1  | 위원장 | 입학본부   | 본부장  | 민○○ | 내부 (서울대학교)    |
| 2  | 위원  | 입학본부   | 부분부장 | 유○○ |               |
| 3  | 위원  | 교무처    | 부처장  | 남○○ |               |
| 4  | 위원  | 사회과학대학 | 부학장  | 권○○ |               |
| 5  | 위원  | 공과대학   | 부학장  | 이○○ |               |
| 6  | 위원  | 첨단융합학부 | 부학장  | 이○  |               |
| 7  | 위원  | 사범대학   | 교수   | 하○○ |               |
| 8  | 위원  | 서울시교육청 | 장학사  | 손○○ | 외부 (교육과정 전문가) |
| 9  | 위원  | 인헌고등학교 | 교사   | 이○○ | 외부 (현직 고교 교사) |
| 10 | 위원  | 대성고등학교 | 교사   | 임○○ | 외부 (현직 고교 교사) |

### 3) 입학전형영향평가위원회 실무위원

- 2025학년도 서울대학교 입학전형영향평가위원회 실무위원은 내부인사 3명, 외부인사 27명(현직 일반고 교사 100%)으로 구성되었으며, 다양한 지역의 교사를 추천받아 위촉하였다.
- 입학전형영향평가위원회 실무위원은 2025학년도 서울대학교 입학전형 선행학습 영향평가 관련 문항 검토와 자문, 행정을 담당하였다.

| 구분 |      | 소속         |     | 직위    | 성명  | 비고 |
|----|------|------------|-----|-------|-----|----|
| 1  | 인문학  | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 기○○ | 서울 |
| 2  | 인문학  | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 기○○ | 서울 |
| 3  | 사회과학 | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 장○○ | 광주 |
| 4  | 사회과학 | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 강○○ | 대전 |
| 5  | 수학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 김○○ | 강원 |
| 6  | 수학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 박○○ | 충북 |
| 7  | 수학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 유○○ | 충남 |
| 8  | 수학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 홍○○ | 제주 |
| 9  | 수학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 신○○ | 경기 |
| 10 | 수학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 이○○ | 부산 |
| 11 | 수학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 김○○ | 경남 |
| 12 | 물리학  | ○○고등학교     | 중학교 | 교사    | 김○○ | 경북 |
| 13 | 물리학  | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 지○○ | 경기 |
| 14 | 물리학  | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 김○○ | 전북 |
| 15 | 물리학  | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 문○○ | 서울 |
| 16 | 화학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 정○○ | 전남 |
| 17 | 화학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 박○○ | 세종 |
| 18 | 화학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 차○○ | 울산 |
| 19 | 화학   | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 정○○ | 대구 |
| 20 | 생명과학 | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 조○○ | 강원 |
| 21 | 생명과학 | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 최○○ | 서울 |
| 22 | 생명과학 | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 김○○ | 대구 |
| 23 | 생명과학 | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 신○○ | 경기 |
| 24 | 지구과학 | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 정○○ | 충남 |
| 25 | 지구과학 | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 윤○○ | 서울 |
| 26 | 지구과학 | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 이○○ | 인천 |
| 27 | 지구과학 | ○○고등학교     | 일반고 | 교사    | 엄○○ | 경북 |
| 28 | 행정   | 서울대학교 입학본부 |     | 입학사정관 | 김○○ | -  |
| 29 | 행정   | 서울대학교 입학본부 |     | 입학사정관 | 조○○ | -  |
| 30 | 행정   | 서울대학교 입학본부 |     | 입학사정관 | 황○○ | -  |

#### 4. 대학별고사 및 선행학습 영향평가 일정 · 절차

2025학년도 서울대학교 입학전형에 대한 선행학습 영향평가는 총 8단계에 걸쳐 수행되었다.

| 단 계 | 절 차                      | 일 정                   |
|-----|--------------------------|-----------------------|
| 1   | 선행학습 영향평가 시행계획 및 추진방안 수립 | 2024. 11. ~ 2024. 12. |
| ↓   |                          |                       |
| 2   | 입학전형영향평가위원회 위원 및 실무위원 위촉 | 2024. 12.             |
| ↓   |                          |                       |
| 3   | 대학별고사 문항 1차 검토           | 2024. 12. ~ 2025. 1.  |
| ↓   |                          |                       |
| 4   | 대학별고사 문항 2차 검토           | 2025. 2.              |
| ↓   |                          |                       |
| 5   | 1차 입학전형영향평가위원회 개최        | 2025. 2.              |
| ↓   |                          |                       |
| 6   | 2차 입학전형영향평가위원회 개최        | 2025. 2.              |
| ↓   |                          |                       |
| 7   | 대학별고사 문항 3차 검토           | 2025. 3.              |
| ↓   |                          |                       |
| 8   | 대학입학전형운영위원회 보고 · 심의      | 2025. 3.              |

### Ⅲ. 대학별고사 준비 및 시행 과정 분석

#### 1. 출제 전

##### 1) 고교 교육과정 검토

###### (1) 검토 기간

- 2024. 7. ~ 2024. 11. (5개월)

###### (2) 검토 대상

- 고교 교육과정 총론, 교과별 각론·해설서
- 2025년 2월 고등학교 졸업예정자가 이수한 국어, 도덕, 사회, 수학, 과학  
검·인정 교과서 총 213종

###### (3) 검토 내용

- 고교 교육과정 총론, 교과별 각론·해설서의 과목별 성취기준, 학습요소, 학습  
방법 및 유의사항, 평가 방법 및 유의사항, 편수용어 확인 등
- 신규 교육과정 대조·분석을 통한 현행 교육과정 이해 제고
- 2025년 2월 고등학교 졸업예정자가 이수한 국어, 도덕, 사회, 수학, 과학  
검·인정 교과서 총 213종의 내용 확인

[참고] 검토 교육과정 및 교과서

| 구분  | 교육과정의 법적 근거<br>(심의 기준)                | 교과서 세부 사항                                                                                                             | 비고                                                               |
|-----|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 국어과 | 교육부 고시 제2015-74호<br>[별책5] “국어과 교육과정”  | 국어 12종, 화법과 작문 5종, 독서 6종,<br>언어와 매체 5종, 문학 10종,<br>실용 국어 3종, 심화 국어 1종<br>- 총 42종                                      | 입학전형 안내에<br>공시한 평가내용<br>및 제시문별<br>출제 범위와<br>고교 교육과정<br>영역, 과목 부합 |
| 도덕과 | 교육부 고시 제2015-74호<br>[별책6] “도덕과 교육과정”  | 생활과 윤리 5종, 윤리와 사상 5종,<br>고전과 윤리 1종<br>- 총 11종                                                                         |                                                                  |
| 사회과 | 교육부 고시 제2018-162호<br>[별책7] “사회과 교육과정” | 통합사회 5종, 한국지리 3종, 세계지리 4종,<br>동아시아사 4종, 세계사 4종, 경제 5종<br>정치와 법 5종, 사회·문화 5종, 한국사 9종<br>여행지리 1종, 사회문제 탐구 1종<br>- 총 46종 |                                                                  |
| 수학과 | 교육부 고시 제2020-236호<br>[별책8] “수학과 교육과정” | 수학 9종, 수학Ⅰ 9종, 수학Ⅱ 9종<br>확률과 통계 9종, 미적분 8종, 기하 7종<br>- 총 51종                                                          |                                                                  |
| 과학과 | 교육부 고시 제2015-74호<br>[별책9] “과학과 교육과정”  | 통합과학 5종, 과학탐구실험 7종<br>물리학Ⅰ 8종, 물리학Ⅱ 5종<br>화학Ⅰ 9종, 화학Ⅱ 6종<br>생명과학Ⅰ 8종, 생명과학Ⅱ 5종<br>지구과학Ⅰ 6종, 지구과학Ⅱ 4종<br>- 총 63종       |                                                                  |

## 2) 인문·자연계열 기출문항 분석 및 의견 수렴

### (1) 기출문항 분석 기간

- 2024. 6. ~ 2024. 11. (6개월)

### (2) 기출문항 분석 대상

- 1994 ~ 2025학년도 대학수학능력시험 기출문항
- 2004 ~ 2025학년도 국내 대학별고사 기출문항

### (3) 기출문항 분석 내용

- 고교 교육과정 연계 기출문항의 출제의도, 평가항목 적합성
- 면접 및 구술고사 계열별 공동 출제방향(안) 시사점 도출 등

[참고] 교육과정 검토 및 기출문항 분석 수행일정

| 구분                 | 2024. 6. ~ 7. |  | 2024. 8. ~ 9. |  | 2024. 10. | 2024. 11. |
|--------------------|---------------|--|---------------|--|-----------|-----------|
| 학년도별 고교<br>교육과정 확인 |               |  |               |  |           |           |
| 현행 교육과정<br>총론각론 검토 |               |  |               |  |           |           |
| 핵심 성취기준<br>교과목별 검토 |               |  |               |  |           |           |
| 검인정 교과서<br>종별 추가확보 |               |  |               |  |           |           |
| 검인정 교과서<br>종별 내용검토 |               |  |               |  |           |           |
| 기출문항 수합            |               |  |               |  |           |           |
| 기출문항 분석            |               |  |               |  |           |           |

### (4) 의견 수렴

- 간담회, 각종 연수(비대면 연수 포함), 세미나, 컨퍼런스 등을 통해 17개 시·도  
교육청 장학사 및 고등학교 교사들로부터 대학별고사 관련 의견을 수렴
- ※ 전국 시·도 진학담당 장학사 초청 학생부종합전형 워크숍 (3회, 총 210명 참가)  
찾아가는 사-본부 교육청별 학생부종합전형 연수 (17회, 3,657명 참가)  
찾아가는 사-본부 고교별 교사 상담 (379개교, 1,454명 참가)  
소외지역 고교-대학 연계 세미나 (10회, 183명 참가)  
학교교육 중심 대입전형 설계를 위한 교사자문단 운영 (3회, 69명 참가)

[참고] 교사 상담 및 연수 사진



**3) 고교 교육과정 연계 면접 및 구술고사 출제 협의회 진행**

(1) 운영 기간

- 2024. 7. ~ 2024. 12. (6개월)

(2) 협의회 운영 내용

- 고교 교육과정과 연계한 대학별고사 출제 계획 수립
- 고교 교육과정의 범위 및 수준에 대한 사전 교육 및 숙지
- 대학별고사 내 선행학습 유발 요인 분석
- 출제 문항에 대한 고교 교육과정의 범위와 수준 준수 여부 검토

(3) 출제 범위 및 수준

출제위원은 고등학교 교육과정과 모집단위별 면접 및 구술고사 대상자의 특성, 답변준비 시간, 운영 방법 등을 고려하고 문항 구성과 수준을 협의하여 문항을 출제함

| 교과  | 교육과정의 법적 근거<br>(심의 기준)                 | 과목                                                                                |
|-----|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 국어과 | 교육부 고시 제2015-74호<br>[별책5] “국어과 교육과정”   | 국어, 화법과 작문, 독서, 언어와 매체, 문학, 실용<br>국어, 심화 국어, 고전 읽기                                |
| 도덕과 | 교육부 고시 제2015-74호<br>[별책6] “도덕과 교육과정”   | 생활과 윤리, 윤리와 사상, 고전과 윤리                                                            |
| 사회과 | 교육부 고시 제2018-162호<br>[별책7] “사회과 교육과정”  | 통합사회, 한국지리, 세계지리, 동아시아사, 세계사,<br>경제, 정치와 법, 사회·문화, 한국사, 여행지리,<br>사회문제 탐구          |
| 영어과 | 교육부 고시 제2020-255호<br>[별책14] “영어과 교육과정” | 영어, 영어, 영어II, 영어 회화, 영어 독해와 작문,<br>실용 영어                                          |
| 수학과 | 교육부 고시 제2020-236호<br>[별책8] “수학과 교육과정”  | 수학, 수학 I, 수학 II, 확률과 통계, 미적분, 기하                                                  |
| 과학과 | 교육부 고시 제2015-74호<br>[별책9] “과학과 교육과정”   | 통합과학, 과학탐구실험, 물리학 I, 물리학 II, 화학 I,<br>화학 II, 생명과학 I, 생명과학 II, 지구과학 I, 지구<br>과학 II |

#### (4) 과목별 출제 범위 및 수준 안내 자료

##### ○ 인문·사회

- 성취기준에 나와 있는 출전이더라도 제시문 발췌 및 활용에 제한이 있음

[예] 고전과 윤리 성취기준 발췌

③ 결과적 정의와 절차적 정의에 대해 비판적으로 탐구하고, 롤즈가 주장한 정의의 원칙에 대하여 논리적 근거와 함께 자신의 견해를 제시할 수 있다.  
(『정의론』 - 정의로운 사회를 위한 정의의 원칙)

⇒ 성취기준에 『정의론』이 제시되어 있지만, 『정의론』의 모든 부분을 다 다룰 수 있다고 허용된 것이 아님. 주어진 성취기준과 관련하여 ‘고교 수준에서 답변 가능한 수준’으로만 활용 가능

- 고등학생 수준에서 이해가 어려울 수 있는 출전 활용 지양
- 영어지문 사용 시 기본 어휘 목록을 벗어나는 경우 주석 필수

※ ‘기본 어휘 목록’ 중심으로 과목별로 사용할 수 있는 어휘 수

| 과목   | 영어    | 영어 회화 | 영어 I  | 영어 독해와 작문 | 영어 II | 실용 영어 | 영어권 문화 | 진로영어  | 영미 문학읽기 |
|------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|--------|-------|---------|
| 어휘 수 | 1,800 | 1,500 | 2,000 | 2,200     | 2,500 | 2,000 | 2,200  | 2,500 | 3,000   |

## ○ 수학과

### • 수학 과목명 변화

| 2009 개정 교육과정                                       | 2015 개정 교육과정                               |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 수학 I<br>수학 II<br>확률과 통계<br>미적분 I, 미적분 II<br>기하와 벡터 | 수학<br>수학 I<br>수학 II<br>확률과 통계<br>미적분<br>기하 |

### • 추가, 삭제된 학습 내용(예시)

| 2015 개정 교육과정에서 추가된 내용 | 2015 개정 교육과정에서 삭제된 내용                                                                                                                  |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 사인법칙, 코사인법칙 …         | 미지수가 3개인 연립일차방정식, 무연근이 존재하는 분수방정식과 무리방정식, 분할, 모비율 추정, 신뢰구간의 길이, 공간벡터, 염주순열, 같은 것이 있는 원순열, 삼각함수의 합성, 삼각함수의 일반해, 로그의 지표와 가수, 부등식의 영역 … 등 |

- 일반고등학교 편성 과목 범위에서만 출제가 가능함
- 교육과정별로 추가, 삭제된 성취기준에 유의해야 함
- 교육과정 상의 용어와 기호를 사용해야 함
- 교육과정 이외의 용어와 기호를 사용할 시 충분한 설명을 제시해야 함
- 교육과정 상의 교수·학습, 평가의 유의점 중
  - ~은 다루지 않는다 / ~인 경우만 다룬다 / ~정도로 간단히 다룬다 등
  - 특별히 유의해야 함
- 채점 기준 및 예시답안에 고등학교 교육과정을 벗어난 내용이 포함되지 않도록 유의해야 함

[예시]

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                                                                                                              |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>〈수학Ⅰ〉 - 3. 수열 - (3) 수학적 귀납법</p> |                                                                                                                                                                                                                                                              | ⇒ | <p>• 일반고등학교 편성 과목 범위에서만 출제</p>                                                                                                               |
| 성취기준                               | <p>⑥ 수열의 귀납적 정의를 이해한다.<br/>⑦ 수학적 귀납법의 원리를 이해한다.<br/>⑧ 수학적 귀납법을 이용하여 명제를 증명할 수 있다.</p>                                                                                                                                                                        | ⇒ | <p>• 교육과정의 〈성취기준〉에 기반하여 출제</p>                                                                                                               |
| 학습요소                               | <p>수열, 항, 일반항, 공차, 등차수열, 등차중항, 공비, 등비수열, 등비중항, 귀납적 정의, 수학적 귀납법,</p> $a_n, \{a_n\}, \sum_{k=1}^n a_k$                                                                                                                                                         | ⇒ | <p>• 〈학습요소〉의 용어와 기호를 사용한 출제 (교육과정 이외의 용어와 기호를 사용할 시 충분한 설명을 제시해야 함)<br/>• ‘유한수열’, ‘무한수열’, ‘점화식’, ‘계차수열’, ‘순서도’ 등의 용어는 교육과정 밖이므로 사용할 수 없음</p> |
| 유의사항                               | <p>• 수열과 관련된 여러 가지 문제를 귀납적으로 표현할 수 있게 하고, <b>귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문제는 다루지 않는다.</b><br/>• 수학적 귀납법에 의한 증명은 원리를 이해할 수 있는 정도로 <b>간단하게 다룬다.</b><br/>• 등비수열과 그 합을 이용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가할 때 연금의 일시 지급이나 대출금 상환 등과 같이 <b>지나치게 복잡한 상황을 포함하는 문제는 다루지 않는다.</b></p> | ⇒ | <p>• 점화식의 개념은 다룰 수 있으나, ‘점화식’ 용어는 사용할 수 없음<br/>• 점화식에서 일반항을 구하는 문제는 출제할 수 없음<br/>• ‘간단히’ 다룬다, ‘복잡한 문제는 다루지 않는다’ 등에 유의해야 함</p>                |

|                   |                                                                                                                                                                                       |   |                                                                                                                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 〈미적분〉 - 1. 수열의 극한 |                                                                                                                                                                                       | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>일반고등학교 편성 과목 범위에서만 출제</li> </ul>                                                                                 |
| 성취기준              | ④ 급수의 수렴, 발산의 뜻을 알고, 이를 판별할 수 있다.<br>⑤ 등비급수의 뜻을 알고, 그 합을 구할 수 있다.<br>⑥ 등비급수를 활용하여 여러 가지 문제를 해결할 수 있다.                                                                                 | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>교육과정의 〈성취기준〉에 기반하여 출제</li> </ul>                                                                                 |
| 학습요소              | 급수, 부분합, 급수의 합, 등비급수,<br>$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n, \sum_{n=1}^{\infty} a_n$                                                                                                   | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>〈학습요소〉의 용어와 기호를 사용한 출제<br/>(교육과정 이외의 용어와 기호를 사용할 시 충분한 설명을 제시해야 함)</li> <li>‘무한급수’, ‘무한등비급수’ 용어 사용 불가</li> </ul> |
| 유의사항              | <ul style="list-style-type: none"> <li>수열의 극한에 대한 정의와 성질은 <b>직관적으로 이해하는 수준에서 다룬다.</b></li> <li>급수의 합의 계산에서는 일반항이 <b>등차 수열과 등비수열의 곱으로 표현되는 경우와 같이 지나치게 복잡한 문제는 다루지 않는다.</b></li> </ul> | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>역급수를 다룬 문제는 출제할 수 없음</li> </ul>                                                                                  |

### ○ 과학과

- 일반고등학교 편성 과목 범위에서만 출제가 가능함
- 교과서의 ‘심화학습자료’, ‘더 알아보기’ 등은 교육과정 내 내용이 아닐 수 있음
- 여러 종의 교과서를 교차 검토하여 교육과정 수준을 확인해야 함
- 정성적으로 이해한다 → 정량적인 계산 문제 출제 시 교육과정 위배에 해당함
- 교육과정의 ‘교수학습 방법 유의사항’ 확인: 구체적 범위를 한정하는 문구에 유의
- 출제 문항뿐만 아니라 채점 기준, 예시 답안도 교육과정을 벗어난 내용(용어, 기호, 개념 등)을 다룰 수 없음

[예시]

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>〈물리학Ⅱ〉 - 3. 파동과 물질의 성질</p>   |                                                                                                                                                                                                                                                                             | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>일반고등학교 편성 과목 범위에서만 출제</li> </ul>                                                                                    |
| <p>성취기준<br/>및<br/>유의사항</p>      | <p>③ 교류 회로에서 전자기파의 발생 및 안테나를 통한 수신 과정을 설명할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>교류 회로에서는 축전기와 코일의 용량 변화에 따라 고유 진동수가 달라짐을 <b>정성적으로 다루고</b>, 전자기파의 수신 과정은 개요도를 통해 전체적인 과정을 이해하게 한다.</li> </ul>                                                                    | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>정량적인 값을 구하는 문제는 출제할 수 없음</b></li> </ul>                                                                          |
| <p>성취기준<br/>및<br/>유의사항</p>      | <p>④ 파동의 간섭이 활용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>파동의 간섭을 활용한 예로 빛이나 소리와 관련된 다양한 현상을 <b>정성적으로 다룬다.</b></li> </ul>                                                                                                                                | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>정량적인 값을 구하는 문제는 출제할 수 없음</b></li> </ul>                                                                          |
| <p>〈화학Ⅰ〉 - 3. 화학 결합과 분자의 세계</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                             | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>일반고등학교 편성 과목 범위에서만 출제</li> </ul>                                                                                    |
| <p>성취기준<br/>및<br/>유의사항</p>      | <p>③ 공유 결합, 금속 결합의 특성을 이해하고 몇 가지 물질의 성질을 결합의 종류와 관련지어 설명할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>금속 결합의 특성은 자유 전자에 의한 전자 바다와 전도성, 연성, 전성으로 제한하며, <b>에너지 밴드 이론과는 연계하지 않는다.</b> 이온 결합, 공유 결합, 금속 결합의 상대적 세기 비교는 이온 결정, 공유 결정, 금속 결정의 녹는점을 비교하는 수준으로 다룬다.</li> </ul> | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>에너지 밴드 이론과 연계하지 않으므로 <b>‘반도체’와 관련한 연계 문항 출제 불가</b></li> </ul>                                                       |
| <p>성취기준<br/>및<br/>유의사항</p>      | <p>④ 전기 음성도의 주기적 변화를 이해하고 결합한 원소들의 전기 음성도 차이와 쌍극자 모멘트를 활용하여 결합의 극성을 설명할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>수소, 물, 암모니아, 이산화 탄소 등과 같은 2, 3주기 전형 원소를 예로 든다. 쌍극자 모멘트는 <b>정량적으로 다루지 않는다. 확장된 옥텟 규칙이 적용되는 화합물은 다루지 않는다.</b></li> </ul>                             | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>쌍극자 모멘트와 관련한 <b>정량적인 값을 구하는 문항 출제 불가</b></li> <li><b>DNA나 인산, 황산 등 확장된 옥텟 규칙이 적용되는 화합물을 다루는 문항 출제 불가</b></li> </ul> |
| <p>성취기준<br/>및<br/>유의사항</p>      | <p>⑤ 원자, 분자, 이온, 화합물을 루이스 전자점식으로 표현할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>수소, 물, 암모니아, 이산화 탄소 등과 같이 <b>간단한 화합물을 다룬다.</b></li> </ul>                                                                                                                             | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>예시로 언급된 것 외에 <b>복잡한(것으로 볼만한) 화합물을 다루는 문항 출제 불가</b></li> </ul>                                                       |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>〈생명과학 I〉 〈생명과학 II〉</p>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반고등학교 편성 과목 범위에<br/>서만 출제</li> </ul>                                                                                                            |
| <p>성취기준<br/>및<br/>유의사항</p> | <p>② 세포 호흡 결과 발생한 노폐물의 배설 과정을 물질대사와 관련하여 설명할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 인체의 소화, 순환, 호흡, 배설의 구체적인 과정은 <b>중학교 과정에서 다루었으므로</b>, 각 기관계의 구조와 기능을 <b>상세히 나열하는 것은 지양</b>하고 통합적으로 이해할 수 있도록 한다.</li> </ul>                                                         | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 사구체, 보먼주머니, 네프론 등의 용어 및 배설의 구체적 과정은 <b>중학교 교과서에는 상세히 설명되어 있으나, 고교 생명과학 I 내용과 연계되지 않으므로</b> 배설의 구체적 과정에 대해 다루는 <b>문항 출제 불가</b></li> </ul>         |
| <p>성취기준<br/>및<br/>유의사항</p> | <p>② 반보존적 DNA 복제 과정을 이해하고, 모형을 이용하여 DNA 복제 과정을 모의실험할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DNA의 반보존적 복제를 다룰 때, <b>RNA 프라이머나 관여하는 효소의 기능 등을 상세히 다루지 않으며</b>, 필요한 경우 용어 수준에서 언급하며, 반보존적 복제의 <b>구체적인 분자생물학적 메커니즘이 아닌</b> 반보존적 복제가 갖는 <b>의미를 중심으로</b> 다루도록 한다.</li> </ul> | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 헬리카아제, 프리마아제 등의 용어, 개념은 배우지 않고 오카자키 절편은 '작은 조각 DNA'라는 용어로 대신 사용함</li> <li>• <b>교과서에 삭제된 용어와 개념을 사용할 수 없고, 구체적인 매커니즘을 다루는 문항 출제 불가</b></li> </ul> |
| <p>성취기준<br/>및<br/>유의사항</p> | <p>⑥ 지리적 거리에 의한 종 분화 과정을 이해하고, 종 분화의 사례를 조사하고 발표할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>동소적 종 분화는 다루지 않으며</b>, 사례 중심으로 지리적 거리에 의한 종 분화에 대해 이해하도록 한다.</li> </ul>                                                                                                    | ⇒ | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>동소적 종 분화를 다루는 문항 출제 불가</b></li> </ul>                                                                                                         |

|                    |                                                                                                                                                                                            |   |                                                                  |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------|
| 〈지구과학 I〉 〈지구과학 II〉 |                                                                                                                                                                                            | ⇒ | • 일반고등학교 편성 과목 범위에서만 출제                                          |
| 성취기준<br>및<br>유의사항  | ④ 변동대에서 마그마가 생성되고, 그 조성에 따라 다양한 화성암이 생성됨을 설명할 수 있다.<br>• 마그마의 조성의 차이가 있다는 것만 다루고 현무암질, 유문암질 등의 <b>상세한 특성은 다루지 않는다.</b><br>• 화성암의 종류보다는 화성암이 생성되는 고유의 환경이 가지는 <b>의미를 이해하는 데 중점을 두도록 한다.</b> | ⇒ | • 마그마 조성, 화성암 종류와 관련하여 <b>구체적으로 다루는 문항 출제 불가</b>                 |
| 성취기준<br>및<br>유의사항  | ① 대기의 대순환과 해양의 표층 순환과의 관계를 주요 표층 해류를 중심으로 설명할 수 있다.<br>• 해수의 운동과 관련된 내용은 중학교 내용을 심화하여 표층 순환과 심층 순환까지 다루되, <b>역학적 원리에 대한 설명은 배제하고 정성적으로 다룬다.</b>                                            | ⇒ | • <b>역학적 원리를 다루거나, 정량적인 값을 묻는</b> (대소관계 비교도 포함됨) <b>문항 출제 불가</b> |

#### 4) 출제 · 검토위원 사전 교육 강화

- 현행 고등학교 교육과정 안내, 선행학습 영향평가 관련 기준 및 위반사례 공유
- 답변 준비 시간, 운영 방법 등의 제반 사항을 고려한 세부 출제 지침 안내 등

| 구분       | 2023학년도                         | 2024학년도                         | 2025학년도                         |
|----------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 실시<br>횟수 | 16회<br>(사전 연수 4회,<br>사전 회의 12회) | 15회<br>(사전 연수 3회,<br>사전 회의 12회) | 16회<br>(사전 연수 4회,<br>사전 회의 12회) |

| 구분          | 사전 교육 사항                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 공통          | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 고등학교 정규 교육과정을 이수한 경우 질문의 기본 개념을 이해하고 문제 해결이 가능한 범위에서 전(全) 문항을 구성함</li> <li>· 단순 지식보다는 정규 교육과정 내에서 습득 가능한 여러 개념과 원리를 유기적으로 추론하여 논지를 전개해 나가는 과정을 평가할 수 있도록 문항을 구성함</li> </ul> |
| 인문학<br>사회과학 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인문학, 사회과학 관련 고등학교 교육과정 범위 내에서 출제하는 것을 원칙으로 함</li> </ul>                                                                                                                     |
| 수학          | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 수학(인문) : 고등학교 교육과정(수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계)</li> <li>· 수학(자연) : 고등학교 교육과정(수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분, 기하) 범위 내에서 출제하는 것을 원칙으로 함</li> </ul>                                      |
| 과학          | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 고등학교 교육과정(통합과학, 과학탐구실험, 물리학Ⅰ·Ⅱ, 화학Ⅰ·Ⅱ, 생명과학Ⅰ·Ⅱ, 지구과학Ⅰ·Ⅱ) 범위 내에서 출제하는 것을 원칙으로 함</li> </ul>                                                                                   |

## [참고] 출제·검토위원 사전 교육 자료

### 교육과정에서 다루지 않는 내용을 출제: 2022학년도

▶ 문항 및 예시답안

✓ **사공간상 위치와 자취를 (t-x) 그래프에 나타내기**

**문제 1**  
 81가 배아를 제 1차 분할으로 2개의 동일한 속도로 각각 운동 하는 2개 운동원의 자취를 (t-x) 그래프에 표시하였다. 이 때 속도와 이동하는 시간의 관계를 설명할 수 있는 그래프를 고르시오. (단,  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ )  
 81가 배아를 제 1차 분할로 2개의 동일한 속도로 각각 운동 하는 2개 운동원의 자취를 (t-x) 그래프에 표시하였다. 이 때 속도와 이동하는 시간의 관계를 설명할 수 있는 그래프를 고르시오. (단,  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ )

**문제 2**  
 81가 배아를 제 1차 분할로 2개의 동일한 속도로 각각 운동 하는 2개 운동원의 자취를 (t-x) 그래프에 표시하였다. 이 때 속도와 이동하는 시간의 관계를 설명할 수 있는 그래프를 고르시오. (단,  $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ )

▶ 출제 근거

✓ [12월리 01-01] 여러 가지 물체의 운동 사례를 찾아 속력의 변화와 운동 방향의 변화에 따라 분류할 수 있다.  
 ✓ [12월리 01-09] 모든 관성계에서 빛의 속도가 동일함을 알고 시간 지연, 길이 수축, 동시성과 관련된 현상을 설명할 수 있다.

▶ 위배 요소

✓ **사공간상 위치를 (t-x) 그래프로 표현 하는 것은 고등학교 교육과정에서 다루지 않는 내용**

나. 문항 출제 범위

| 구분   | 내용                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 인문계열 | <ul style="list-style-type: none"> <li>고등학교 교육과정을 이수하고 고교 수준의 상식과 교양을 갖춘 학생에게 적합한 내용으로 출제함</li> <li>【수학(인문)】<br/>고등학교 교육과정(수학, 수학 I, 수학 II, 확률과 통계) 범위 내에서 출제하는 것을 원칙으로 함</li> <li>【영어】<br/>고등학교 교육과정(영어, 영어 회화, 영어 I, 영어 독해와 작문, 영어 II, 실용 영어, 영어권 문화, 진로 영어, 영어문학 읽기) 범위 내에서 출제하는 것을 원칙으로 함</li> </ul>                                                                                                        |
| 자연계열 | <ul style="list-style-type: none"> <li>고등학교 정규 교육과정을 이수한 경우 질문의 기본 개념을 이해하고 문제 해결이 가능한 범위에서 모든 문항을 구성함</li> <li>단순 지식보다는 정규 교육과정 내에서 습득 가능한 여러 개념과 원리를 유기적으로 추론하여 논리를 전개해 나가는 과정을 평가할 수 있도록 문항을 구성함</li> <li>【수학(자연)】<br/>고등학교 교육과정(수학, 수학 I, 수학 II, 확률과 통계, 미적분, 기하) 범위 내에서 출제하는 것을 원칙으로 함</li> <li>【과학】<br/>고등학교 교육과정(통합과학, 과학탐구실험, 물리학 I·II, 화학 I·II, 생명과학 I·II, 지구과학 I·II) 범위 내에서 출제하는 것을 원칙으로 함</li> </ul> |

### 자료 1 한국교육과정평가원 교육과정 위배 사례

【수학】 - 1. 다항식, 2. 방정식과 부등식

유치사유

- 방정식은 계수가 실수인 경우만 다룬다.
- 미지수가 2개인 방정식(방정식)은 일차식과 이차식만 고려 한 것에 주어진 경우, 두 미지수 중 한 미지수가 2차의 함수로 되는 경우만 다룬다.
- 정방방정식의 근과 계수의 관계는 다루지 않는다.
- 방정식의 근과 계수의 관계를 이용하여 풀이하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.
- 방정식을 활용하는 복잡한 방정식과 부등식 문제는 다루지 않는다.
- 미지수방정식의 근과 계수의 관계를 이용하여 풀이하는 복잡한 문제는 다루지 않는다.

⇒ 출제 문항만 아니라 재검 기준, 예시 답안도 교육과정을 벗어난 내용(영어, 기하, 개념 등) 다룰 수 없음

[참고] 타 대학 출제 문항 중 교육과정 위배 여부 판단 예시

【문제 3-1】 함수  $f(x) = \int_0^x \sin^2 t dt$ 에 대하여, 다음 정제문의 값을 구하시오. (단, 각  $\theta$ 에 대하여  $\sin^2 \theta = \frac{1 - \cos 2\theta}{2}$ 가 성립한다.) [10점]

$\int_0^{\pi} (2x - \sin(2x))e^{x^2} \sin^2 x dx$

[관련 성취기준 및 평가 유의사항]

① 삼각함수의 덧셈정리를 이해한다.  
 ② 삼각함수의 덧셈정리와 관련하여 복잡한 문제는 다루지 않는다.

[교육과정 준수 여부]

- 문항에서 삼각함수의 배각공식이 증명 없이 주어지지 않음
- 공미리진에도 삼각함수의 배각공식이 사용되어야 함
- 배각공식, 반각공식은 교육과정에서 다루지 않는 내용임 ⇒ 교육과정 위배 판단 가능

### 자료 3 고등학교 교육과정 안내 자료 예시

### 자료 2 출제 범위 안내

#### □ 한국교육과정평가원 선행학습 영향평가 실시 결과

가. 2017학년도 대학별고사 교육과정 위배 사례에 하단의 서울대학교 '물리' 문항이 포함됨

나. 서울대학교 물리 문항에서 사용된 개념 자체는 모두 고교 교육과정에서 다루고 있음에도 불구하고, 상이한 개념을 융합하여 질의하는 것은 고교 교육과정 위반이라 판정함

[전도기를 예시]

고교교육과정 위배사례

문제: 다음 순서가 제시된 전도선 간 전압을 측정하는 실험을 할 때, 전압계의 극성을 바꿀 필요가 있는 경우를 고르시오.

답: ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧, ⑨, ⑩, ⑪, ⑫, ⑬, ⑭, ⑮, ⑯, ⑰, ⑱, ⑲, ⑳, ㉑, ㉒, ㉓, ㉔, ㉕, ㉖, ㉗, ㉘, ㉙, ㉚, ㉛, ㉜, ㉝, ㉞, ㉟, ㊱, ㊲, ㊳, ㊴, ㊵, ㊶, ㊷, ㊸, ㊹, ㊺, ㊻, ㊼, ㊽, ㊾, ㊿

위배 요소: 전압 방향을 고려하여 전압을 측정하는 실험을 할 때, 전압계의 극성을 바꿀 필요가 있는 경우를 고르시오.

### 자료 4 선행학습 영향평가 안내

자료 5 2015 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 대조표 및 달라진 점(수학)

자료 6 2015 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 대조표 및 달라진 점(과학과)\_물리학

자료 7 2015 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 대조표 및 달라진 점(과학과)\_화학

[illegible]

**자료 8** 2015 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 대조표 및 달라진 점(과학과)\_생명과학

[illegible]

**자료 9** 2015 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 대조표 및 달라진 점(과학과)\_지구과학

## 2. 출제 과정

## 1) 교육과정 내 출제 시스템 구축

- 출제위원 : 18명
- 검토위원 : 24명 (교과·교육과정 전문가로 구성된 검토위원이 문항 검토)
- 출제·검토위원 대상의 교육과정 검토 의무화 및 교육과정 출제 검증 시스템 강화를 통해 고교 교육과정 범위 내 출제를 위한 안정적인 출제 과정 운영 (특혜 시비 및 사후 보안문제 등으로 그동안 미포함했던 현직 고교 교사를 2023 학년도부터 검토위원에 포함하여 교과 전문가와 교육과정 전문가의 협업을 통한 고교 교육과정 범위 내 출제를 지향함)

[참고] 모집계열별 출제·검토위원

| 전형 및 모집계열별 출제·검토위원 |                                                                                          |              |      | 전체 위원 | 교수 위원                        | 교사 위원<br>(일반고 교사위원) |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-------|------------------------------|---------------------|
| 수시<br>일반<br>전형     | 인문대학<br>사회과학대학<br>간호대학<br>경영대학<br>농업생명과학대학<br>사범대학<br>생활과학대학<br>학부대학                     | 인문학·<br>사회과학 | 출제위원 | 5명    | 5명<br>(인문학·사회과학<br>출제위원장 포함) | -                   |
|                    |                                                                                          |              | 검토위원 | 3명    | -                            | 1명<br>(1명)          |
|                    | 사회과학대학<br>자연과학대학<br>경영대학<br>공과대학<br>농업생명과학대학<br>사범대학<br>생활과학대학<br>약학대학<br>학부대학<br>첨단융합학부 | 수학           | 출제위원 | 5명    | 5명<br>(수학·과학<br>출제위원장 포함)    | -                   |
|                    |                                                                                          |              | 검토위원 | 5명    | -                            | 1명<br>(1명)          |
|                    |                                                                                          | 물리학          | 출제위원 | 2명    | 2명                           | -                   |
|                    |                                                                                          |              | 검토위원 | 3명    | -                            | 1명<br>(1명)          |
|                    | 자연과학대학<br>간호대학<br>농업생명과학대학<br>사범대학<br>생활과학대학                                             | 화학           | 출제위원 | 2명    | 2명                           | -                   |
|                    |                                                                                          |              | 검토위원 | 3명    | -                            | 1명<br>(1명)          |
|                    | 자연과학대학<br>간호대학<br>농업생명과학대학<br>사범대학<br>생활과학대학                                             | 생명과학         | 출제위원 | 2명    | 2명                           | -                   |
|                    |                                                                                          |              | 검토위원 | 3명    | -                            | 1명<br>(1명)          |
|                    | 자연과학대학<br>사범대학                                                                           | 지구과학         | 출제위원 | 2명    | 2명                           | -                   |
|                    |                                                                                          |              | 검토위원 | 3명    | -                            | 1명<br>(1명)          |

※표와 별도로 입학사정관 4인이 과목별 검토작업에 참여함.

## 2) 출제 문항 검토 기준 강화

- 총 20여 차례의 출제·검토위원 분과회의 및 전체회의를 실시하여 교육과정 성취기준 부합 여부 등에 이견이 있을 경우 해당 문항 수정, 보완 혹은 폐기

## 3) 면접위원 안내 교육 강화

- 전년도와 동일하게 블라인드 테스트 원칙 및 고등학교 교육과정 범위와 수준 준수 관련 지침 공유  
: 지원자의 인적사항 및 출신고교 관련 질문 불가, 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어나는 질문 불가, 면접 시간 엄수 등
- 면접 및 구술고사 출제의도 및 평가내용 상세 안내

서울대학교의 면접 및 구술고사는 고등학교 교육과정 상의 기본 개념 이해를 토대로 단순 정답이나 단편 지식이 아닌 종합적인 사고력을 평가하며, 주어진 제시문과 질문을 바탕으로 면접관과 수험생 사이의 상호작용을 통해 문제 해결 능력과 논리적이고 창의적인 사고력을 종합적으로 평가함

## 3. 출제 후

### 1) 실무위원 출제 문항 분석

- 인문학·사회과학을 비롯한 전 과목 문항 분석을 위해 실무위원 전원 현직 일반고 소속 교사 위촉
  - 교과 전문성을 갖춘 다양한 경력의 교사를 17개 시·도에서 고르게 위촉
- ※ [실무위원 검토 결과]
- “2025학년도 서울대학교 면접 및 구술고사의 모든 문항이 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 출제됨”

## 2) 출제문항 모니터링 강화

- 2025년 3월, 15명의 신입학생을 대상으로 면접 및 구술고사 문항 관련 간담회를 실시함
- 총 15회에 걸쳐서 간담회를 진행하였음. 전년도에는 대다수의 경우에 과목별로 1회만 간담회를 진행했지만, 출제 문항에 대한 모니터링을 강화하기 위해 수학(자연), 물리학, 화학, 생명과학 등에서 2회 이상의 간담회를 진행함
  - ※ “전년도에 비해 제시문 및 문항 수준이 평이하였음. 또한 기존 기출 문제와 비교하였을 때에도 난이도가 특별히 높은 문항은 없었음. 따라서 제시문을 이해하고 문제를 해결하는 데에는 큰 어려움이 없었음. 교과서 위주로 고등학교 교육과정에서 제시된 개념과 원리를 충실하게 학습하였다면, 충분히 해결할 수 있는 수준임”
- 2025년 4월 이후 사본부 및 교사연수 등의 행사를 통해 일반고 교사 대상 면접 및 구술고사 관련 의견 수렴 간담회를 확대하여 실시할 예정임

## Ⅳ. 문항 분석 및 평가

### 1. 문항 분석 결과 요약표

| 평가대상         | 입학전형         | 모집단위<br>(계열)                                                                                                                                                                                                 | 문항<br>번호 | 하위문항<br>번호 | 교과별 교육과정 과목명                    | 교육과정<br>준수여부 | 문항<br>불임번호 |
|--------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------|--------------|------------|
| 면접 및<br>구술고사 | 수시모집<br>일반전형 | 인문대학<br>사회과학대학(경제학부 제외)<br>간호대학<br>사범대학<br>- 교육학과, 국어교육과<br>- 영어교육과, 독어교육과<br>- 불어교육과, 사회교육과<br>- 역사교육과, 지리교육과<br>- 윤리교육과, 체육교육과<br>생활과학대학<br>- 소비자동학부<br>(아동가족학 전공)<br>학부대학<br>- 자유전공학부                     | 1        | 1, 2       | 국어, 독서, 문학, 사회·문화,<br>세계지리, 세계사 | ○            | 문항카드<br>1  |
|              |              | 인문대학<br>사회과학대학<br>간호대학<br>경영대학<br>농업생명과학대학<br>- 농경제사회학부<br>사범대학<br>- 교육학과, 국어교육과<br>- 영어교육과, 독어교육과<br>- 불어교육과, 사회교육과<br>- 역사교육과, 지리교육과<br>- 윤리교육과, 체육교육과<br>생활과학대학<br>- 소비자동학부<br>- 의류학과<br>학부대학<br>- 자유전공학부 | 1        | 1, 2       | 독서, 사회·문화, 경제                   | ○            | 문항카드<br>2  |
|              |              | 공과대학<br>농업생명과학대학<br>- 산림과학부<br>- 조경·지역시스템공학부<br>- 바이오시스템·소재학부<br>- 스마트시스템과학과<br>약학대학<br>첨단융합학부                                                                                                               | 1        | 1-1        | 수학 I                            | ○            | 문항카드<br>3  |
|              |              | 사회과학대학<br>- 경제학부<br>경영대학<br>농업생명과학대학<br>- 농경제사회학부<br>생활과학대학<br>- 소비자동학부(소비자학전공)<br>- 의류학과<br>학부대학<br>- 자유전공학부                                                                                                |          | 1-2<br>1-3 |                                 |              |            |

| 평가대상 | 입학전형 | 모집단위<br>(계열)                                                                                                                                     | 문항<br>번호 | 하위문항<br>번호                                                                                | 교과별 교육과정 과목명           | 교육과정<br>준수여부 | 문항<br>붙임번호 |
|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|------------|
|      |      | 자연과학대학<br>- 수리과학부<br>- 통계학과<br>사범대학<br>- 수학교육과<br>학부대학<br>- 자유전공학부                                                                               | 2        | 2-1<br>2-2<br>2-3<br>2-4                                                                  | 수학, 수학 I, 수학 II        | ○            | 문항카드<br>4  |
|      |      | 자연과학대학<br>- 수리과학부<br>- 통계학과<br>사범대학<br>- 수학교육과<br>공과대학<br>농업생명과학대학<br>- 산림과학부<br>- 조경·지역시스템공학부<br>- 바이오시스템·소재학부<br>- 스마트시스템과학과<br>약학대학<br>첨단융합학부 | 3        | 3-1<br>3-2<br>3-3<br>3-4                                                                  | 수학, 수학 II, 미적분         | ○            | 문항카드<br>5  |
|      |      | 자연과학대학<br>- 물리·천문학부<br>(물리학전공, 천문학전공)<br>- 지구환경과학부<br>사범대학<br>- 물리교육과                                                                            | 1        | 1-1<br>1-2<br>1-3-1<br>1-3-2<br>1-4-1<br>1-4-2<br>1-4-3<br>1-5-1<br>1-5-2<br>1-5-3        | 물리학 I, 물리학 II          | ○            | 문항카드<br>6  |
|      |      |                                                                                                                                                  | 2        | 2-1-1<br>2-1-2<br>2-1-3<br>2-1-4<br>2-2<br>2-3-1<br>2-3-2<br>2-4-1<br>2-4-2<br>2-5<br>2-6 | 통합과학, 물리학 I,<br>물리학 II | ○            | 문항카드<br>7  |

| 평가대상 | 입학전형 | 모집단위<br>(계열)                                                                                                                                      | 문항<br>번호 | 하위문항<br>번호                                                                                                                                                     | 교과별 교육과정 과목명          | 교육과정<br>준수여부 | 문항<br>붙임번호 |
|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|------------|
|      |      | 자연과학대학<br>- 화학부<br>- 지구환경과학부<br>간호대학<br>농업생명과학대학<br>- 식품·동물생명공학부<br>- 응용생물화학부<br>사범대학<br>- 화학교육과<br>생활과학대학<br>- 식품영양학과<br>- 의류학과                  | 1        | 1-1-1<br>1-1-2<br>1-2-1<br>1-2-2<br>1-2-3<br>1-2-4<br>1-3-1<br>1-3-2<br>1-3-3<br>1-4-1<br>1-4-2<br>1-4-3<br>1-4-4<br>1-5-1<br>1-5-2<br>1-5-3<br>1-5-4<br>1-5-5 | 통합과학, 화학Ⅰ, 화학Ⅱ        | ○            | 문항카드<br>8  |
|      |      | 자연과학대학<br>- 화학부<br>- 지구환경과학부<br>농업생명과학대학<br>- 응용생물화학부<br>사범대학<br>- 화학교육과                                                                          | 2        | 2-1<br>2-2<br>2-3-1<br>2-3-2<br>2-3-3<br>2-4<br>2-5-1<br>2-5-2<br>2-5-3                                                                                        | 통합과학, 화학Ⅰ, 화학Ⅱ        | ○            | 문항카드<br>9  |
|      |      | 자연과학대학<br>- 생명과학부<br>농업생명과학대학<br>- 식물생산과학부<br>- 응용생물화학부<br>- 스마트시스템과학과<br>사범대학<br>- 생물교육과                                                         | 1        | 1-1<br>1-2-1<br>1-2-2<br>1-2-3<br>1-3-1<br>1-3-2<br>1-3-3                                                                                                      | 통합과학, 생명과학Ⅰ,<br>생명과학Ⅱ | ○            | 문항카드<br>10 |
|      |      | 자연과학대학<br>- 생명과학부<br>간호대학<br>농업생명과학대학<br>- 식물생산과학부<br>- 식품·동물생명공학부<br>- 응용생물화학부<br>- 스마트시스템과학과<br>사범대학<br>- 생물교육과<br>생활과학대학<br>- 식품영양학과<br>- 의류학과 | 2        | 2-1-1<br>2-1-2<br>2-2<br>2-3<br>2-4-1<br>2-4-2<br>2-5                                                                                                          | 통합과학, 생명과학Ⅰ,<br>생명과학Ⅱ | ○            | 문항카드<br>11 |

| 평가대상 | 입학전형 | 모집단위<br>(계열)                             | 문항<br>번호 | 하위문항<br>번호 | 교과별 교육과정 과목명          | 교육과정<br>준수여부 | 문항<br>불임번호 |
|------|------|------------------------------------------|----------|------------|-----------------------|--------------|------------|
|      |      | 자연과학대학<br>- 지구환경과학부<br>사범대학<br>- 지구과학교육과 | 1        | 1-1        | 통합과학, 지구과학Ⅰ,<br>지구과학Ⅱ | ○            | 문항카드<br>12 |
|      |      |                                          |          | 1-2-1      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 1-2-2      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 1-3-1      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 1-3-2      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 1-4-1      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 1-4-2      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 1-5-1      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 1-5-2      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 1-6-1      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 1-6-2      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 1-6-3      |                       |              |            |
|      |      |                                          | 2        | 2-1-1      | 통합과학, 지구과학Ⅰ,<br>지구과학Ⅱ | ○            | 문항카드<br>13 |
|      |      |                                          |          | 2-1-2      |                       |              |            |
|      |      |                                          |          | 2-2-1      |                       |              |            |
|      |      | 2-2-2                                    |          |            |                       |              |            |
|      |      |                                          | 3        | 2-2-3      | 지구과학Ⅰ, 지구과학Ⅱ          | ○            | 문항카드<br>14 |
|      |      | 3-1                                      |          |            |                       |              |            |
|      |      | 3-2-1                                    |          |            |                       |              |            |
|      |      | 3-2-2                                    |          |            |                       |              |            |
|      |      | 3-2-3                                    |          |            |                       |              |            |
|      |      | 3-3                                      |          |            |                       |              |            |
|      |      | 3-4-1                                    |          |            |                       |              |            |
|      |      | 3-4-2                                    |          |            |                       |              |            |
|      |      | 3-5                                      |          |            |                       |              |            |

※면접, (교직)적성 · 인성면접은 제출서류 혹은 적성 · 인성 기반의 면접으로 진행하여 선행학습 영향평가에서 문제가 없음을 확인함.

## 2. 문항 분석 결과

### 1) 면접 및 구술고사 분석

#### (1) 인문학

문제 1, 2 인문대학 | 사회과학대학(경제학부 제외) | 간호대학 |  
 사범대학(교육학과, 국어교육과, 영어교육과, 독어교육과, 불어교육과, 사회교육과,  
 역사교육과, 지리교육과, 윤리교육과, 체육교육과) |  
 생활과학대학(소비자아동학부 아동가족학 전공) | 학부대학(자유전공학부)

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[문제 1] 제시문을 정확히 이해하는 독해력, 세 가지 입장 간의 공통점과 차이점을 판별하는 분석력, 제시문 분석의 결과를 개인의 독서 경험에 비추어 비판적 사고로 확장하는 응용력을 평가한다.</p> <p>[문제 2] 제시문에 대한 정확한 독해와 분석을 바탕으로 다른 현상을 이해하는 응용력을 평가한다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 번역, 번역의 태도, 세계화, 역사관, 역사 해석</p> <p>[출처] 1. 교육부 고시 제2015-74호 [별책5] “국어과 교육과정”<br/>         2. 교육부 고시 제2018-162호 [별책7] “사회과 교육과정”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 자료출처         | <p>[교과서]</p> <p>고형진 외, 《국어》, 동아출판, 2018, 172-192쪽<br/>         김동환 외, 《국어》, 교학사, 2018, 12-33쪽<br/>         류수열 외, 《국어》, 금성출판사, 2018, 164-173쪽<br/>         신유식 외, 《국어》, 미래엔, 2018, 161-173쪽<br/>         고형진 외, 《독서》, 동아출판, 2019, 74-85, 96-107, 114-133, 160-195쪽<br/>         박영목 외, 《독서》, 천재교육, 2019, 64-73, 82-93, 100-115, 154-187쪽<br/>         방민호 외, 《독서》, 미래엔, 2019, 94-105, 116-125, 134-151, 202-223쪽<br/>         서 혁 외, 《독서》, 좋은책신사고, 2019, 70-79, 98-107, 118-133, 160-183쪽<br/>         이삼형 외, 《독서》, 지학사, 2019, 74-81, 90-97, 118-135, 180-213쪽<br/>         한철우 외, 《독서》, 비상교육, 2019, 68-75, 76-83, 102-111, 122-133, 160-171쪽<br/>         김창원 외, 《문학》, 동아출판, 2019, 112-135쪽<br/>         류수열 외, 《문학》, 금성출판사, 2019, 174-191쪽<br/>         방민호 외, 《문학》, 미래엔, 2019, 137-155쪽</p> |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>이송원 외, 《문학》, 좋은책신사고, 2019, 146-163쪽</p> <p>한철우 외, 《문학》, 비상교육, 2019, 148-167쪽</p> <p>구정화 외, 《사회·문화》, 천재교육, 2018, 191-193쪽</p> <p>김영순 외, 《사회·문화》, 교학사, 2018, 181-183쪽</p> <p>서범석 외, 《사회·문화》, 지학사, 2018, 181-183쪽</p> <p>손영찬 외, 《사회·문화》, 미래엔, 2018, 180-182쪽</p> <p>신형민 외, 《사회·문화》, 비상교육, 2018, 173-176쪽</p> <p>박철웅 외, 《세계지리》, 미래엔, 2019, 10-13쪽</p> <p>신정엽 외, 《세계지리》, 천재교과서, 2019, 10-15쪽</p> <p>최병천 외, 《세계지리》, 비상교육, 2019, 10-15쪽</p> <p>황병삼 외, 《세계지리》, 금성출판사, 2019, 12-15쪽</p> <p>김덕수 외, 《세계사》, 천재교육, 2018, 13-17쪽</p> <p>김형종 외, 《세계사》, 금성출판사, 2018, 12-15쪽</p> <p>이병인 외, 《세계사》, 비상교육, 2018, 10-15쪽</p> <p>최준채 외, 《세계사》, 미래엔, 2018, 10-15쪽</p> <p>[기타]</p> <p>조재룡, 《번역하는 문장들》, 문학과 지성사, 2015</p> <p>황현산, 《완전 소중 시코쿠-번역의 관점에서 본 황병승의 시》, 창작과 비평사, 2006</p>               |
| 실무위원<br>검토의견 | <p>• 교육과정 범위 내 출제여부</p> <p>: 제시문 (가)~(다)는 번역 텍스트가 지향해야 할 방향과 이에 따른 번역가의 역할에 대한 다양한 입장에 관한 내용으로 사회과학과 국어과 교육과정을 통합적으로 다루는 글이라 할 수 있음.</p> <p>: [문제 1]은 제시문 (가)~(다)의 핵심을 정확히 이해하고 비교할 수 있는 능력을 확인하고, 이를 자신의 독서 경험과 연결하며 자신의 생각을 명확히 표현할 수 있는 능력을 확인하는 문항임. 이는 국어과 교육과정 성취기준 중 '[12독서 02-03] 글에 드러난 관점이나 내용, 글에 쓰인 표현 방법, 필자의 숨겨진 의도나 사회·문화적 이념을 비판하며 읽는다.', '[12문학03-05] 한국 문학과 외국 문학을 비교해서 읽고 한국 문학의 보편성과 특수성을 파악한다.', '[12독서03-01] 인문·예술 분야의 글을 읽으며 제재에 담긴 인문학적 세계관, 예술과 삶의 문제를 대하는 인간의 태도, 인간에 대한 성찰 등을 비판적으로 이해한다.'에 근거한 문항임.</p> <p>: [문제 2]는 원 제시문의 번역에 대한 관점을 정확히 이해하고 역사 해석에 대한 소 제시문의 내용을 정확히 이해해 연결하여 번역에 대한 관점과 번역가의 역할을 역사 기술에 대한 관점과 역사가의 역할에 응용하여 이해할 수 있는 능력을 확인하는 문항임. 이는 국어과 교육과정 중 '[10국02-01] 읽기는 읽기를 통해 서로 영향을 주고받으며 소통하는 사회적 상호 작용임을 이해하고 글을 읽는다.',</p> |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>‘[12독서03-04] 시대의 사회·문화적 특성이 글쓰기의 관습이나 독서 문화에 반영되어 있음을 이해하고 다양한 시대에서 생산된 가치 있는 글을 읽는다.’, ‘[12독서03-05] 지역의 사회·문화적 특성이 다양한 형식과 내용으로 글에 반영되어 있음을 이해하고 다양한 지역에서 생산된 가치 있는 글을 읽는다.’, ‘[12독서02-05] 글에서 자신과 사회의 문제를 해결하는 방법이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 창의적으로 읽는다.’와 사회과 교육과정 중 ‘[12사문05-02] 세계화 및 정보화로 인한 변화 양상을 설명하고 관련 문제에 대처하는 방안을 모색한다.’, ‘[12세사01-01] 세계사의 의미를 이해하고 세계사 학습의 필요성을 인식한다.’에 근거한 문항임.</p> <p>: 제시문과 [문제 1], [문제 2]는 모두 고교 교육과정의 성취 정도를 평가하는 문항으로, 고교 교육과정 범위 내에서 출제되었다고 볼 수 있음. 또한 국어과와 사회과의 교과 통합적 문제로, 문제를 풀이하는 과정에서 나타나는 수험생들의 간학문적 통찰력과 문제 해결 역량을 종합적으로 평가할 수 있는 문항이라고 할 수 있음.</p> <p>• 교육과정 수준 내 출제여부</p> <p>: [문제 1]은 제시문 (가)~(다)의 핵심을 정확히 이해하고 비교할 수 있는 능력을 확인하고, 이를 자신의 독서 경험과 연결하며 자신의 생각을 명확히 표현할 수 있는 능력을 확인하는 문항임. 개인의 독서 경험에 비추어 비판적 사고로 확장하는 응용력 또한 《독서》, 《문학》을 충실히 학습하였다면, 자신의 경험을 활용하여 국어과 교육과정 중 비판적, 창의적 읽기에 해당하는 수준에서 충분히 답할 수 있음. 따라서 수험생의 교육과정 이행 충실도를 평가하기에 적합한 문항임.</p> <p>: [문제 2]는 원 제시문과 소 제시문의 핵심을 국어과 교육과정의 사실적, 분석적, 추론적 읽기로 정확히 이해하고 이를 비판적 읽기를 통해 비교, 분석하여 의미 범주를 확장하며, 역사과 교육과정에 따라 배운 국내외의 역사적 사건에 적용하고 이에 대한 해석 사례를 각각에 맞게 비판적, 창의적으로 적용하여 문제를 해결하는 다소 다층적이고 복합적인 문제임. 하지만 각 과정에서는 상기 제시한 과정에 맞게 각각 고등학교 국어, 사회, 역사 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 어려움을 느끼지 않았을 법한 수준임.</p> <p>: 인문학 문제는 고교 교육과정 범위 내에서 수험생들의 성취 수준을 평가하기 적합한 수준과 난이도를 보이는 문제임. 제시문의 내용에 크게 어려운 개념이 없어 제시문 자체가 장벽이 되지 않으나, 이를 적용하고 응용하는 과정에서 수험생들의 이해력, 분석력 및 추론적, 창의적, 융합적 사고를 종합적으로 평가하고 사고의 깊이와 학습에 대한 태도와 확장 능력까지 측정할 수 있는 변별력 있는 문항임. 따라서 고교 교육과정을 충실히 이행했다면 선행학습 없이도 충분히 답변할 수 있는 문항이며, 평가자의 입장에서도 수험생들의 사고 수준 및 학교 교육과정에 충실히 임한 태도까지도 평가할 수 있는 문항이라 할 수 있음.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <p>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</p> <p>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## (2) 사회과학

문제 1, 2 인문대학 | 사회과학대학 | 간호대학 | 경영대학 | 농업생명과학대학(농경제사회학부) | 사범대학(교육학과, 국어교육과, 영어교육과, 독어교육과, 불어교육과, 사회교육과, 역사교육과, 지리교육과, 윤리교육과, 체육교육과) | 생활과학대학(소비자아동학부 소비자학 전공, 소비자아동학부 아동가족학 전공, 의류학과) | 학부대학(자유전공학부)

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[문제 1] 제시문의 의미를 정확히 파악하는 독해력과 이에 기반해 서로 다른 현상을 비교 분석하는 논리적 사고력을 평가하기 위한 문항이다.</p> <p>[문제 2] 제시문에 대한 정확한 이해에 기반해 특정 사회 현상에 대한 해결책을 제시하는 비판적·창의적 사고력을 평가하기 위한 문항이다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 사회·문화 현상, 사회 불평등, 사회적 소수자</p> <p>[출처] 1. 교육부 고시 제2015-74호 [별책5] “국어과 교육과정”<br/>2. 교육부 고시 제2018-162호 [별책7] “사회과 교육과정”</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 자료출처         | <p>[교과서]</p> <p>고형진 외, 《독서》, 동아출판, 2019, 46-59, 94-105쪽<br/>박영목 외, 《독서》, 천재교육, 2019, 46-55, 82-91쪽<br/>방민호 외, 《독서》, 미래엔, 2019, 74-83, 116-129쪽<br/>서 혁 외, 《독서》, 좋은책신사고, 2019, 52-61, 98-111쪽<br/>한철우 외, 《독서》, 비상교육, 2019, 40-49, 76-83쪽<br/>구정화 외, 《사회·문화》, 천재교육, 2020, 13-14, 143-145쪽<br/>김영순 외, 《사회·문화》, 교학사, 2019, 10-13, 144-147쪽<br/>서범석 외, 《사회·문화》, 지학사, 2020, 13-14, 149-151쪽<br/>손영찬 외, 《사회·문화》, 미래엔, 2018, 12-14, 148-150쪽<br/>신형민 외, 《사회·문화》, 비상교육, 2018, 11-13, 139-141쪽<br/>김종호 외, 《경제》, 씨마스, 2019, 123-126쪽<br/>김진영 외, 《경제》, 미래엔, 2019, 109-113쪽<br/>유종열 외, 《경제》, 비상교육, 2019, 113-116쪽<br/>박형준 외, 《경제》, 천재교육, 2019, 118-121쪽<br/>허수미 외, 《경제》, 지학사, 2019, 112-115쪽</p> <p>[기타]</p> <p>한국은행, 《고등학생을 위한 한국은행의 알기 쉬운 경제 이야기》, 한국은행, 2021<br/>Robert K. Merton, 《‘The Self-Fulfilling Prophecy’ in Social Theory and Social Structure》, Free press, 1968</p> |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p>Claude Lévi-Strauss, 《‘The Sorcerer and His Magic’ in Structural Anthropology》, Basic Books, 1963</p> <p>Ben Bernanke et al., 《Inflation Targeting: Lessons from the International Experience》, Princeton University Press, 1999</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>실무위원<br/>검토의견</p> | <p>• 교육과정 범위 내 출제여부</p> <p>: 제시문 (가)~(다)와 [문제 1], [문제 2] 모두 고등학교 교육과정의 성취 정도를 평가하는 문항으로서 고등학교 교육과정 범위 내에서 출제되었다고 할 수 있음. 또한 두 문항은 사회과와 국어과의 교과 통합적 문제로서, 문제 풀이 과정에 필요한 융합적 사고력을 종합적으로 평가할 수 있는 문항이라고 판단됨.</p> <p>: [문제 1]의 경우 (가)의 자기실현적 예언의 의미를 정확히 이해하는 독해력과 이에 기반해 (나)의 부두 죽음과 (다)의 물가 상승으로 인한 물가 안정 목표제를 비교 분석하는 문제로서, 이는 국어과 성취기준 중 ‘[12독서02-01] 글에 드러난 정보를 바탕으로 중심 내용, 주제, 글의 구조와 전개 방식 등 사실적 내용을 파악하며 읽는다.’와 ‘[12독서02-05] 글에서 자신과 사회의 문제를 해결하는 방법이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 창의적으로 읽는다.’를 기반으로 출제되었다고 보여짐. 또한 위 문제는 특정 사회현상에 대한 비교·분석을 요하므로, 사회과 성취기준인 ‘[12사문01-01] 사회·문화 현상이 갖는 특성을 분석하고 다양한 관점을 적용하여 사회·문화 현상을 설명한다.’, ‘[12사문04-03] 다양한 사회 불평등 양상을 조사하고 그와 관련한 차별을 개선하기 위한 방안을 모색한다.’, ‘[12경제03-03] 실업과 인플레이션의 발생 원인과 경제적 영향을 알아보고, 그 해결 방안을 모색한다.’와도 관련이 매우 깊음.</p> <p>: [문제 2]는 차별 문제를 해결하기 위한 다양한 관점을 창의적으로 답하는 문제임. 이는 국어과 성취기준인 ‘[12독서02-05] 글에서 자신과 사회의 문제를 해결하는 방법이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 창의적으로 읽는다.’에 바탕한 문제이며, 동시에 차별이라는 사회불평등 문제를 다루고 이를 개선하기 위한 방안을 모색하는 문제이므로 사회과 성취기준인 ‘[12사문04-03] 다양한 사회 불평등 양상을 조사하고 그와 관련한 차별을 개선하기 위한 방안을 모색한다.’에 근거한 문제로도 볼 수 있음.</p> <p>• 교육과정 수준 내 출제여부</p> <p>: [문제 1]은 자기실현적 예언의 관점에서 부두 죽음과 물가 안정 목표제를 비교하여 설명하는 문제임. (나)를 자기실현적 예언의 사례로, (다)를 (가)에 제시된 제도적 개입과 조정의 사례로 파악한다면 수험생의 입장에서 충분히 문제의 의도를 파악하여 접근할 수 있음. 제시문에서 나타난 개념과 사례를 정확하게 파악하는 독해력과 이를 바탕으로 서로 다른 사회 현상을 논리적으로 비교 분석하는 역량을 평가하는 문제로서 수험생의 독해력과 논리적 사고 능력의 수준에 따라 답변의 구체성과 정확성에서 차이가 있었을 것으로 추측됨. 따라서 [문제 1]은 고교 교육과정 수준 내에서 수험생들의 논리적 분석 능력과 독해력 등을 변별력 있게 평가할 수 있는 문항이라 할 수 있음.</p> |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>: [문제 2]는 ㉠의 차별 현상을 해결하기 위한 방법을 다양한 관점에서 제시하는 문제임. ㉠현상의 당사자와 속한 공동체 이외에 다양한 집단이 문제 해결을 위하여 어떤 노력을 할 수 있는가에 대해 비판적, 창의적 사고력을 평가하는 문항임. 또한 자기실현적 예언을 주제로 한 제시문에 대한 이해를 바탕으로 교육자, 언론인, 정책 입안자, 연구자, 차별 피해자 집단이 어떤 노력을 할 수 있을지에 대한 질문이므로 위의 주제와 집단의 해결 방안을 모색하는 융합적 사고력을 평가할 수 있는 문항임. 수험생들이 글을 통해 자기실현적 예언에 대해 이해하는 것은 어렵지 않을 것으로 보임. 하지만 개념의 속성을 고려하여 문제에서 제시한 다양한 집단의 관점에서의 노력 방안에 대해 창의적으로 답변하는 것은 수험생들의 창의적이고 융합적 사고력의 수준에 따라 답변 내용의 구체성에서 차이가 났을 것으로 예상됨. 따라서 [문제 2]는 고교 교육과정 수준 내의 문항이면서도 창의적 사고력과 융합적 사고력을 변별력 있게 평가할 수 있는 문항이라 할 수 있음.</p> <p>: [문제 1]과 [문제 2] 모두 지원자의 고차원적 사고력을 평가하기에 적합하고 매우 정교하게 설계된 문항으로 판단됨. 따라서 두 문항은 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었고, 지원자의 평가 변별력을 확보하기에 적절한 문항으로 판단됨.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

(3) 수학 1

문제 1            공과대학 | 농업생명과학대학(산림과학부, 조경·지역시스템공학부, 바이오시스템·  
[1-1], [1-2],    소재학부, 스마트시스템학과) | 약학대학 | 첨단융합학부  
[1-3]            사회과학대학(경제학부) | 경영대학 | 농업생명과학대학(농경제사회학부) |  
                     생활과학대학(소비자아동학부 소비자학전공, 의류학과) | 학부대학(자유전공학부)

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[1-1] 수열의 귀납적 정의를 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[1-2] 여러 가지 수열의 첫째항부터 제<math>n</math>항까지의 합을 구할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[1-3] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제<math>n</math>항까지의 합을 구할 수 있는지 평가한다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 수열, 수열의 귀납적 정의, 여러 가지 수열의 합</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2020-236호 [별책8] “수학과 교육과정”<br/>《수학Ⅰ》 - (3) 수열 ① 등차수열과 등비수열, ② 수열의 합,<br/>③ 수학적 귀납법</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 자료출처         | <p>권오남 외, 《수학Ⅰ》, 교학사, 2018, 116-117, 126-132, 138-145, 152-153쪽</p> <p>류희찬 외, 《수학Ⅰ》, 천재교과서, 2018, 120-123, 133-151쪽</p> <p>배종숙 외, 《수학Ⅰ》, 금성출판사, 2018, 121-123, 134-141, 144-155쪽</p> <p>황선욱 외, 《수학Ⅰ》, 미래엔, 2018, 121-122, 130-136, 142-149, 155-157쪽</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 실무위원<br>검토의견 | <p>• 교육과정 범위 내 출제여부</p> <p>: 세 개의 공에 쓰여 있는 숫자와 위치에 대한 규칙을 제시하고 이를 통해 첫째항과 차례로 이어지는 다음 항을 정할 수 있도록 시행의 내용을 구성한 문제임. 《수학Ⅰ》 수학적 귀납법 단원에서 수열은 첫째항과 이웃하는 여러 항 사이의 관계식을 이용하여 정의할 수 있음을 학습하고, 이를 통해 수열의 귀납적 정의에 대해 이해한 학생이라면 어렵지 않게 문제 상황을 분석할 수 있을 것으로 보이기 때문에 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 문제라고 판단됨.</p> <p>: [1-1] 제시문 속 수열의 귀납적 정의를 이해한 뒤 시행 규칙에 따라 <math>p_2, x_2, q_2, y_2, r_2, z_2</math>를 구한 후, <math>p_3, x_3, q_3, y_3, r_3, z_3</math>를 구해서 이 중 <math>x_3, y_3, z_3</math>의 평균을 계산하면 되는 문항임. ‘[12수학Ⅰ 03-06] 수열의 귀납적 정의를 이해한다.’를 근거로 출제된 고교 교육과정 범위 내 문항이라고 할 수 있음.</p> |

- : [1-2] 문항 [1-1]을 해결하며  $x_n + y_n + z_n$ 의 값이 일정함을 유추하고, 구하고자 하는 수열을 귀납적으로 표현한 뒤 등비수열의 합을 활용해 해결하는 문항임. '[12수학 I 03-03] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합을 구할 수 있다.', '[12수학 I 03-04]  $\Sigma$ 의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.', '[12수학 I 03-05] 여러 가지 수열의 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합을 구할 수 있다.', '[12수학 I 03-06] 수열의 귀납적 정의를 이해한다.'와 관련되어 있어 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 문제라고 생각함.
- : [1-3] 문항 [1-2]의 풀이과정을 바탕으로 주어진 부등식이 성립하도록 하는 양수  $h$ 의 값을 구하는 문항으로, 부등식의 성립을 보이는 과정, 식의 전개 과정에서 등비수열의 귀납적 정의, 등비수열의 합을 활용해 문항을 해결할 수 있음. '[12수학 I 03-03] 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합을 구할 수 있다.', '[12수학 I 03-04]  $\Sigma$ 의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.', '[12수학 I 03-06] 수열의 귀납적 정의를 이해한다.'와 관련되어 있어 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 문항이라고 생각함.
- 교육과정 수준 내 출제여부
- : [문제 1]은 학생의 수업 내 충실성, 수학 교과에 대한 기본 소양 등을 확인하는 문제로 학교 교육과정으로도 충분히 대비 가능한 수준임. 특히, 소문항 순서대로 학교 수준별 수업에서 활용이 가능할 정도로 고교 교육과정을 충실히 반영한 문제라고 생각함. 수열의 귀납적 정의에 대한 학생의 사고력을 확장하는 데에 좋은 문항으로 구성되어 있음. 또한, 학생들이 가장 흥미를 갖지 못하는 증명 과정에 대한 부분이 있어서 수업 내용 구성에 도움이 될 만한 문제임.
- : [1-1] 제시문에 있는 조건을 수식으로 변환할 수 있는지를 묻는 문제로 교과서에서 흔히 볼 수 있는 수준이며, 고교 교육과정 수준 내에서 출제됨. 다만 세 공 P, Q, R의 위치와 각 공에 쓰여있는 수 등 제시된 조건이 많기 때문에 문제 풀이 과정에서 학생의 체계적 사고력을 확인할 수 있을 것으로 보임.
- : [1-2] 각 수열의 합이 일정함을 유추하고 제시문의 시행으로 인접한 항 사이의 관계를 추론한 뒤, 등비수열의 귀납적 정의를 활용하여 등비수열의 합으로 해결하는 문항으로 교과서 및 수능 등에서 자주 다뤄지는 유형의 문제임. 《수학 I》『(3) 수열』의 교수·학습 방법 및 유의사항 중 '수열과 관련된 여러 가지 문제를 귀납적으로 표현할 수 있게 하고, 귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문제는 다루지 않는다.'를 준수하는 문항으로 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었다고 생각함. 학생들에게 매우 익숙한 형태의 식으로 큰 어려움 없이 해결 가능할 것으로 보임. 다만  $x_n + y_n + z_n$ 이 일정함을 보이는 것과 ' $a_{n+1} = pa_n + q$  ( $p \neq 1, pq \neq 0$ )'의 꼴에서  $p$ 와  $q$ 가 상수로 주여지지 않았다는 점에서 어느 정도 변별력을 확보했다고 생각함.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>: [1-3] 교과서에서 다루는 부등식의 성립을 보여주는 방법 중 가장 기본적인 방법인 '<math>A \geq B</math>이면 <math>A - B \geq 0</math>'을 활용하고 수식을 전개하는 과정에서 수열의 귀납적 정의로 특정한 항을 구할 때 등비수열의 합을 활용해 해결하는 문항임. 부등식이 성립하는 과정을 나타내는 데에 익숙하지 않을 수는 있지만 고교 수업에 적극 참여하며 문제 풀이에 급급하지 않고 기본 실력을 길렀다면 어렵지 않게 문제를 해결할 수 있었을 것이기에 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었다고 생각함. 또한 답을 구하는 과정이 아닌, 부등식이 성립하는 조건을 찾는 기본 실력을 점검하는 문항으로 변별력을 확보했다고 생각함.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           |

(4) 수학 2

문제 2 자연과학대학(수리과학부, 통계학과) | 사범대학(수학교육과) |  
[2-1], [2-2], 학부대학(자유전공학부)  
[2-3], [2-4]

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[2-1] 사인법칙을 이용하여 삼각형의 넓이를 구할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[2-2] 주어진 상황을 식으로 표현하고, 방정식을 활용하여 문제를 해결할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[2-3] 함수의 미분을 이용하여 그래프의 개형을 그리고 최솟값을 찾을 수 있는지 평가한다.</p> <p>[2-4] 함수의 미분을 이용하여 그래프의 개형을 그리고 최댓값을 찾을 수 있는지 평가한다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 사인법칙, 함수의 그래프, 함수의 대칭성, 함수의 최댓값과 최솟값</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2020-236호[별책8] “수학과 교육과정”</p> <p>《수학》 - (2) 기하 ④ 도형의 이동</p> <p>《수학Ⅰ》 - (2) 삼각함수 ① 삼각함수</p> <p>《수학Ⅱ》 - (2) 미분 ③ 도함수의 활용</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 자료출처         | <p>고성은 외, 《수학》, 종은책신사고, 2018, 146-148, 149-152쪽</p> <p>권오남 외, 《수학》, 교학사, 2018, 144-146, 147-152쪽</p> <p>류희찬 외, 《수학》, 천재교과서, 2018, 146-149, 150-153쪽</p> <p>이준열 외, 《수학》, 천재교육, 2018, 155-157, 159-161쪽</p> <p>권오남 외, 《수학Ⅰ》, 교학사, 2018, 97-104쪽</p> <p>류희찬 외, 《수학Ⅰ》, 천재교과서, 2018, 97-107쪽</p> <p>배종숙 외, 《수학Ⅰ》, 금성출판사, 2018, 98-109쪽</p> <p>황선욱 외, 《수학Ⅰ》, 미래엔, 2018, 97-106쪽</p> <p>권오남 외, 《수학Ⅱ》, 교학사, 2018, 88-95, 96-99쪽</p> <p>김원경 외, 《수학Ⅱ》, 비상교육, 2018, 78-85, 86-89쪽</p> <p>이준열 외, 《수학Ⅱ》, 천재교육, 2018, 83-89, 91-96쪽</p> <p>홍성복 외, 《수학Ⅱ》, 지학사, 2018, 83-89, 90-93쪽</p> |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>실무위원<br/>검토의견</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정 범위 내 출제여부</li> </ul> <p>: 교육과정에서 공통 과목에 해당하는 수학과 일반 선택 과목인 《수학Ⅰ》, 《수학Ⅱ》의 교육과정 성취기준을 근거로 고등학교 교육과정 범위 내에서 출제된 문제임. 두 변의 길이와 그 끼인 각을 알고 있을 때 삼각형의 넓이를 구하는 문제 상황과 미분을 활용하여 함수의 최솟값과 최댓값을 구하는 문제 상황은 학교 수업을 통해 충분히 경험하기 때문에 학생 입장에서 익숙한 방식으로 접근이 가능한 문제로 판단됨.</p> <p>: [2-1] 한 변의 길이가 2인 정삼각형의 넓이에서 줄어든 넓이인 <math>AP_1R_1</math>의 넓이의 3배를 빼는 경우로 <math>AP_1R_1</math>의 넓이를 구하기 위해 《수학Ⅱ》에서 배운 두 변과 끼인각을 활용하여 구할 수 있음. 또는 삼각형 <math>P_1Q_1R_1</math>을 직접 구하기 위해 코사인법칙을 활용하여 선분 <math>P_1R_1</math>을 구한 후 삼각형 <math>P_1Q_1R_1</math>이 정삼각형임을 이용하여 구할 수도 있음. ‘[12수학Ⅰ 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.’를 근거로 출제된 고교 교육과정 내 문제라고 할 수 있음. 특히, 《수학Ⅰ》『(2)삼각함수』의 교수·학습 방법 및 유의 사항에 주어진 ‘사인법칙과 코사인법칙을 이용하여 삼각형의 각의 크기와 변의 길이 사이의 관계를 이해하고 삼각형의 넓이를 다양한 방법으로 구할 수 있게 한다.’, ‘사인법칙과 코사인법칙을 활용하여 여러 가지 문제를 해결해봄으로써 삼각함수의 유용성과 가치를 인식하게 한다.’와 맥을 같이하는 문항으로 판단됨.</p> <p>: [2-2] 규칙에 따라 점들이 이동되어 만들어진 두 삼각형의 넓이가 같아지는 시각을 구하는 문항으로, 문항 [2-1]의 해결과정과 결과를 활용해 문제를 해결할 수 있음. 문제 풀이의 핵심은 삼각형 <math>P_1Q_1R_1</math>의 넓이를 이용하여 삼각형 <math>P_2Q_2R_2</math>의 넓이를 구하는 것임. 삼각형 <math>P_1Q_1R_1</math>의 넓이와 삼각형 <math>P_2Q_2R_2</math>의 넓이가 같아지는 시각 <math>t_0</math>를 구하는 것은 다항식의 사칙연산을 통해 구할 수 있음. 삼각형 <math>P_2Q_2R_2</math>의 넓이는 문항 [2-1]에서 구했던 방식과 유사하기에 학생들이 어렵지 않게 해결했을 것이라 생각함. 이 문항에 대한 출제 근거로써의 성취기준은 ‘[12수학Ⅰ 02-03] 사인법칙과 코사인법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.’로 볼 수 있음. 따라서 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 문항이라고 생각함.</p> <p>: [2-3] 문항 [2-2]의 결과를 활용하여 두 삼각형의 넓이의 곱 <math>f(t)</math>를 구한 뒤, 함수 <math>y = f(t)</math>의 그래프의 개형을 분석하여 문제를 해결할 수 있음. 이 과정에서 《수학》도형의 이동 단원에서 배우는 평행이동과 대칭이동 개념이 필요함. 특히, 함수값의 최대 최소를 찾는 과정은 교육과정 성취기준 ‘[12수학Ⅱ 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.’와 ‘[12수학Ⅱ 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.’에 부합함. 이외에도 성취기준 ‘[10수학 02-09] 원점, <math>x</math>축, <math>y</math>축, 직선 <math>y = x</math>에 대한 대칭이동의 의미를 이해한다.’에도 근거하고 있음. 학습요소에 해당하는 ‘증가, 감소, 극대, 극소, 대칭이동, 평행</p> |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

이동'을 명확하게 이해할 수 있고, 교수학습 방법 및 유의사항의 '도형의 이동을 다양한 상황에 적용해 보는 활동을 통해 그 유용성과 가치를 인식하게 할 수 있다.', '좌표축의 평행이동은 다루지 않는다.'와 평가 방법 및 유의사항의 '도함수를 활용하여 함수의 그래프의 개형을 그리거나 최댓값과 최솟값을 구하는 능력을 평가할 때, 지나치게 복잡한 함수를 포함하는 문제는 다루지 않는다.'를 만족하고 있음. 따라서 고교 교육과정 범위 내에서 출제되었다고 판단됨.

: [2-4] 문제를 접근하는 방식은 문항 [2-3]과 같으며 최솟값 대신 최댓값을 구하는 방식임. 다만 개형에서 유추하듯 문항 [2-3]에서는 최솟값이 하나라, 다른 값과 비교할 것이 없었음. 해당 문항은 최댓값이 될 수 있는 후보가 다양해 비교하는 것이 달라졌음을 인지하고 해결한다면 어렵지 않게 해결할 수 있음. 성취기준으로는 '[12수학Ⅱ 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.', '[12수학Ⅱ 02-09] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.'가 가장 중심적임. 학습요소인 '증가, 감소, 극대, 극소, 대칭이동, 평행이동'을 명확하게 이해할 수 있고, 교수학습 방법 및 유의사항의 '도형의 이동을 다양한 상황에 적용해 보는 활동을 통해 그 유용성과 가치를 인식하게 할 수 있다.', '좌표축의 평행이동은 다루지 않는다.'와 평가 방법 및 유의사항의 '도함수를 활용하여 함수의 그래프의 개형을 그리거나 최댓값과 최솟값을 구하는 능력을 평가할 때, 지나치게 복잡한 함수를 포함하는 문제는 다루지 않는다.'를 만족하고 있음. 따라서 고교 교육과정 범위 내에서 출제되었다고 판단됨.

• 교육과정 수준 내 출제여부

: 삼각형의 세 변 위를 움직이는 여섯 개 점들의 처음 출발 위치와 속도, 정지 조건을 설명하는 이동규칙을 제시하고 있음. 직선 운동을 하는 물체의 속도와 위치에 대한 학습을 통해 무난하게 문제상황을 분석할 수 있을 것으로 보임. 도형적인 사고를 기초로 문제에 접근하여 문제 순서에 따라 점차적으로 변별력을 확보하는 무난한 문제였다고 판단함. 풀이 과정에 대해서도 다양한 사고가 가능한 문제로 판단되어 긍정적이라고 생각함. 결론적으로 학생들의 문제해결력과 수학적 사고력을 판단할 수 있는 문항이라고 생각함.

: [2-1] 삼각함수를 이용하여 삼각형의 넓이를 구하는 문제는 교과서와 시중의 문제집에서 흔히 접할 수 있는 문제임. 이 문항은 삼각형의 넓이를 구하는데 필요한 조건(길이와 각의 크기)을 구하는 데에도 별다른 어려움이 없기에 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었다고 판단됨. 대다수 학생들이 해결했을 것으로 판단되는 문항 중 하나임. 평가의 변별에서는 큰 역할을 하지 못했을 것으로 보이기는 함. 다만 문제 해결 방법이 다양할 수 있는 문항으로 학생이 구술하는 과정에 따라 논리적 사고력과 수학적 역량을 파악할 수 있었을 것으로 판단됨.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>: [2-2] 삼각형 <math>P_1Q_1R_1</math>의 넓이와 삼각형 <math>P_2Q_2R_2</math>의 넓이가 같다고 놓은 방정식이 일반적으로 흔히 볼 수 있는 <math>t_0</math>에 관한 이차방정식이고, 양변을 전개한 후 소거하는 과정이 어렵지 않을 뿐만 아니라, 최종적으로 이차항이 소거되면서 <math>t_0</math>를 더욱 쉽게 구할 수 있기에 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었다고 판단됨. 문항 [2-1], 문항 [2-2] 모두 직접 최상위권을 변별하는 역할은 하기 어려울 것으로 보이나, 문항 [2-3]과 문항 [2-4]를 해결하기 위한 선행 조건들을 구성해 가는 과정으로 이해됨.</p> <p>: [2-3] 문항 [2-2]의 풀이 과정을 통해 함수 <math>f(t)</math>의 식을 바르게 찾았더라도 문제의 상황으로부터 <math>y = f(t)</math> 그래프가 <math>t = 1 - a</math>에 대해 대칭적이라는 통찰을 해내지 못하면 풀이 식이 복잡해지므로 학생들을 적절하게 변별할 수 있는 문항으로 보임. 식을 좀 더 단순하게 만들고 최대 최소 판단과정도 한결 수월하게 하는 평행이동 개념의 적용 여부가 상위권을 변별하는 기준이 되었다고 생각함. 답을 올바르게 구했더라도, 구술 과정에서 <math>3a^2 - 1</math>의 부호에 따라 그래프의 증감 및 개형을 구분하며 설명하는지의 여부를 통해 학생의 수학적 사고력을 확인할 수 있음. 고교 교육과정 수준을 유지하면서도 상위권 학생들의 수학적, 논리적 분석력과 추론 능력을 변별할 수 있는 문항이라고 생각함.</p> <p>: [2-4] 문항 [2-3]의 풀이 과정에서 알게 된 그래프의 개형과 대칭성을 통해 올바른 부등식을 세워야 해결 가능한 문항이므로 학생들을 적절하게 변별할 수 있을 것으로 보임. 또한 주어진 구간에서 최댓값이 다양하게 나올 수 있음을 판단하여 비교하는 과정이 있는 학생과 극값을 최댓값이라 생각한 학생을 변별할 수 있는 문항이라고 생각함. 문항 [2-3]의 풀이 과정에서 <math>3a^2 - 1</math>의 부호에 따라 그래프의 개형을 구분하지 않았다면 답을 찾는 데 어려움을 겪을 것으로 예상되나 [문제 2] 자체가 체계적으로 잘 조직화 되어있기 때문에 문제해결력을 갖춘 학생이라면 스스로 해결책을 찾아 풀어낼 수 있을 것으로 판단됨. 고교 교육과정의 수준을 유지하면서도 변별력을 확보한 문항이라고 생각함.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

(5) 수학 3

문제 3            자연과학대학(수리과학부, 통계학과) | 사범대학(수학교육과) | 공과대학 |  
 [3-1], [3-2],    농업생명과학대학(산림과학부, 조경·지역시스템공학부, 바이오시스템·소재학부,  
 [3-3], [3-4]    스마트시스템과학과) | 약학대학 | 첨단융합학부

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[3-1] 이차함수의 최댓값을 구할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[3-2] 이차부등식을 해결할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[3-3] 연립방정식을 해결할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[3-4] 함수의 최댓값을 구할 수 있는지 판단한다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 이차함수, 무리함수, 미분, 그래프의 개형, 최댓값, 최솟값, 이차부등식, 속도, 거리</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2020-236호[별책8] “수학과 교육과정”</p> <p>《수학》 - (1) 문자와 식 ⑤ 이차방정식과 이차함수, ⑥ 여러 가지 방정식과 부등식<br/>             (4) 함수 ② 유리함수와 무리함수</p> <p>《수학Ⅱ》 - (2) 미분 ③ 도함수의 활용, (3) 적분 ③ 정적분의 활용</p> <p>《미적분》 - (2) 미분법 ② 여러 가지 미분법, ③ 도함수의 활용</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 자료출처         | <p>고성은 외, 《수학》, 좋은책신사고, 2018, 60-67, 87-92, 231-235쪽</p> <p>권오남 외, 《수학》, 교학사, 2018, 61-67, 86-90, 238-244쪽</p> <p>홍성복 외, 《수학》, 지학사, 2018, 66-75, 94-99, 243-249쪽</p> <p>황선욱 외, 《수학》, 미래엔, 2018, 70-78, 95-98, 243-248쪽</p> <p>권오남 외, 《수학Ⅱ》, 교학사, 2018, 88-95, 149-151쪽</p> <p>김원경 외, 《수학Ⅱ》, 비상교육, 2018, 78-85, 132-134쪽</p> <p>이준열 외, 《수학Ⅱ》, 천재교육, 2018, 83-90, 140-144쪽</p> <p>홍성복 외, 《수학Ⅱ》, 지학사, 2018, 83-89, 148-151쪽</p> <p>권오남 외, 《미적분》, 교학사, 2019, 88-91, 112-119쪽</p> <p>류희찬 외, 《미적분》, 천재교과서, 2019, 103-107, 128-134쪽</p> <p>박교식 외, 《미적분》, 동아출판, 2019, 81-84, 104-108쪽</p> <p>이준열 외, 《미적분》, 천재교육, 2019, 88-92, 112-117쪽</p> |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>실무위원<br/>검토의견</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정 범위 내 출제여부</li> </ul> <p>: 수직선 위를 움직이는 세 대의 자동차의 속도, 연비, 이동규칙, 정비시간 등 다양한 상황을 복합적으로 제시하면서 직선 운동을 하는 물체의 여러 요소들을 연결하여 문제 상황을 분석하도록 요구하고 있음. 제시문에서 주어진 상황을 이해하여 식을 세워 이차함수의 최댓값을 구하고 이차방정식, 이차부등식을 해결하고, 합성함수를 구하여 무리함수의 미분법을 이용하여 함수의 최댓값을 구하는 것이 문제 풀이의 핵심임. 문제 상황이 쉽게 이해할 수 있는 자동차에 관한 것임. 정비 시간, 총시간, 연료를 변수로 위치의 최댓값을 구하는 문제임. 변수가 3개 이지만 변수로 취급하지 않거나 고정하여 하나의 변수에 대한 문제로 해결할 수 있음. 《수학Ⅱ》, 《미적분》의 교육과정 성취기준을 근거로 고등학교 교육과정 범위 내에서 출제한 문제임.</p> <p>: [3-1] 자동차 B의 정비 시간을 <math>x</math>라고 하면 시각 <math>t = t_0</math>에서의 자동차 B의 위치 <math>y</math>가 속도와 거리 개념에 의해 <math>x</math>에 대한 이차함수로 표현되므로 <math>y</math>의 최댓값을 구할 수 있음. ‘[10수학01-11] 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.’, ‘[12수학Ⅱ03-06] 속도와 거리에 대한 문제를 해결할 수 있다.’를 근거로 출제한 고교 교육과정 범위 내의 문항이라고 할 수 있음. 특히, 《수학Ⅱ》의 성취기준 『(3)적분』에서 교수·학습 방법 및 유의 사항에 주어진 ‘속도와 거리에 대한 문제는 직선 운동에 한하여 다룬다.’는 가이드 라인 역시도 준수했다고 볼 수 있음.</p> <p>: [3-2] 제시문에 따라 움직이는 두 자동차의 연료가 충분하다고 가정할 때 자동차 A보다 자동차 B가 먼저 도착할 수 있는 <math>y</math>의 값의 범위를 구하는 문항임. 문항 [3-1]에서 구한 함수를 활용해 이차부등식의 해를 구해 해결할 수 있음. ‘[10수학01-16] 이차부등식과 이차함수의 관계를 이해하고, 이차부등식과 연립 이차부등식을 풀 수 있다.’, ‘[12수학Ⅱ03-06] 속도와 거리에 대한 문제를 해결할 수 있다.’를 근거로 출제한 고교 교육과정 범위 내의 문항이라고 할 수 있음. 계산 과정에서 풀어야 하는 연립이차부등식 문제는 교과서 기본 문제에서 흔히 볼 수 있는 유형임.</p> <p>: [3-3] 연료 <math>k</math>를 가지고 자동차 B가 시각 <math>t = 20</math>에 도착할 수 있는 위치의 최댓값을 구하는 문제로, 연료의 양을 고려하여 연료가 충분할 때와 시간이 충분할 때의 두 가지 경우로 두 함수를 연립한 방정식을 풀어 해결하는 문제임. ‘[10수학01-10] 이차함수의 그래프와 직선의 위치 관계를 이해한다.’, ‘[10수학01-11] 이차함수의 최대, 최소를 이해하고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.’를 근거로 출제한 고교 교육과정 범위 내의 문항이라고 할 수 있음.</p> <p>: [3-4] 각각 60리터의 연료를 가진 자동차 B와 자동차 C에 추가로 연료 51리터를 나누어 넣을 때 시각 <math>t = 20</math>에서 자동차 B와 C의 위치의 합의 최댓값을 구하는 문항으로, 문항 [3-3]에서 구한 함수를 활용하고 변화된 연료를 대입하여</p> |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

식을 도출한 뒤 미분으로 함수의 최댓값을 구하여 해결하는 문항임. 두 식의 합의 최댓값을 구하는 과정에서 미적분의 합성함수 미분법과 함수의 그래프의 개형 개념을 적용하면 최종 답을 구할 수 있음. '[10수학04-05] 무리함수  $y = \sqrt{ax+b} + c$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.', '[12수학Ⅱ 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.', '[12미적 02-07] 합성함수를 미분할 수 있다.', '[12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.'를 근거로 출제된 고교 교육과정 범위 내의 문항이라고 할 수 있음. 교수·학습 방법 및 유의사항의 '도함수를 활용하여 함수의 그래프의 개형을 그리거나 최댓값과 최솟값을 구하는 능력을 평가할 때, 지나치게 복잡한 함수를 포함하는 문제는 다루지 않는다.', '유리함수와 무리함수는  $y = \frac{ax+b}{cx+d}$  및  $y = \sqrt{ax+b} + c$ 의 기본적인 형태를 중심으로 간단한 문제만 다룬다.'를 만족하고 있음.

• 교육과정 수준 내 출제여부

: 속도와 거리에 대한 이해를 바탕으로 세 자동차의 연료와 위치에 대해 묻는 문제임. 다소 복잡해 보이는 조건들을 하나씩 함수식으로 표현하면, 이차함수, 이차부등식, 연립방정식, 무리함수에 대한 개념을 통해 해결할 수 있음. 이를 해결하고 설명하는 과정에서 학생들은 여러 문자들을 접하게 되며, 변수로 취급해야 할 문자와 상수로 취급해야 할 문자를 구분하는지를 평가할 수 있다는 측면에서 변별력을 확보한 문항으로 보임. 답만 구하는 수학이 아닌 문제 상황을 수학으로 표현하고 해결하는 문제로 실생활 문제를 수학으로 해결하는 수학적 모델링 과정을 익힐 수 있어 교육적 가치가 큰 문제라고 생각함.

: [3-1] 연료가 충분하고 총시간이 주어졌다고 했을 때, 정비 시간만 변수가 되어 식을 이차함수로 세울 수 있고 이를 이용해 문항을 해결할 수 있음. 총시간을  $t_0$ 라고 표현하여 상수 취급할 수 있게 안내가 되어있어 어렵지 않게 접근할 수 있음. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 충분히 해결할 수 있다고 판단됨. 이어지는 하위 문항들이 심화된다는 점을 생각해 보면 첫 하위 문항의 난이도로는 적절하다고 생각함.

: [3-2] 간단한 연립이차부등식을 해결하면 풀 수 있음. 문항 [3-1]을 해결했다면 아주 쉬운 수준의 문제이며, 고교 교육과정 수준 내에서 큰 어려움 없이 답을 찾을 수 있는 수준의 문제로 판단됨. 다만, 올바른 답을 구했다라도 구술 과정에서  $y > 12$  조건을 발견하여 연립부등식으로 해결한 학생과 그렇지 않은 학생을 변별할 수는 있을 것으로 보임.

: [3-3] 연료와 시간의 제한에 따른 자동차의 위치를 나타내는 식이 각각 일차와 이차식으로 표현되며 계수가 단순하여 그래프로 나타내는데 어려움이 없고 두 그래프의 위치관계 및 교점을 구하는 과정이 복잡하지 않아 고교 교육과정 수준을

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>벗어나지 않았다고 생각함. 동시에 깊은 수학적 사고력을 요구하는 수준의 문항으로써 학생들을 충분히 변별할 수 있을 것으로 판단됨. 특히, 시각 20에서 자동차 B가 도착하는 위치를 <math>-2x + k_0 - 50</math>과 <math>(2+x)(10-x) - 10</math> 중 크거나 같은 값으로 오해하여 풀이할 가능성이 크므로 이 부분에서 변별이 될 것으로 보임. 또한, 자동차 B가 도착하는 위치를 나타내는 함수식을 올바르게 구했더라도 그래프를 그려 위치의 최댓값을 구하는 과정에서 이차함수의 꼭짓점의 <math>x</math>좌표에서의 일, 이차함수의 <math>y</math>값의 대소 관계에 따라 구분하여 접근하지 않으면 올바른 답을 구할 수 없으므로 이 부분에서 역시 변별이 될 것으로 판단됨.</p> <p>: [3-4] 연료가 60리터씩 있는 자동차 B와 자동차 C에 연료 51리터를 나누어 타는 변수를 추가하여 위치 최댓값을 구하는 문제는 조건이 복잡해 보이지만 차분하게 문항 [3-3]에서 한 과정들을 자동차 B와 자동차 C에 적용하면 해결할 수 있음. 합성함수(무리함수)의 미분, 함수의 증가 감소 판정, 그에 따른 그래프의 개형 파악 등이 요구되는 문제인데, 이러한 수학적 전개 및 계산 과정이 고교 교육과정에서 충분히 다루고 있는 수준임. 수학적 계산과정이 어렵지는 않지만 추가된 연료의 양을 변수로 하여 위치를 나타내는 식을 구간별로 표현하고, 최댓값이 되는 순간을 판단하는 것은 문항 [3-3]으로부터 이어지는 과정 전체를 볼 때, 추론 능력을 요구하기에 상위권을 선발하기에 하기에 충분한 변별력을 지녔다고 생각함.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

(6) 물리학

문제 1            자연과학대학(물리·천문학부 물리학과전공, 물리·천문학부 천문학전공, 지구환경과학부) |  
 [1-1], [1-2], 사범대학(물리교육과)  
 [1-3], [1-4],  
 [1-5]

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[1-1] 빛이 굴절률이 다른 여러 매질을 통과할 때 빛의 파장이 어떻게 달라지는지 이해하고 회절과 간섭 등 파동의 성질을 설명할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[1-2] 매질의 굴절률에 따라 빛의 파장이 어떻게 달라지는지 이해하고 이에 따라 간섭무늬의 모양이 바뀔 수 있는지 평가한다.</p> <p>[1-3] 매질의 굴절률에 따라 빛의 파장이 어떻게 달라지는지 이해하는가를 평가한다.</p> <p>달라진 파장에 따라 간섭무늬의 모양이 바뀔 수 있는지 평가한다.</p> <p>[1-4] 용수철에 매달린 물체의 운동을 시간에 따라 설명할 수 있는지 평가한다.</p> <p>소리의 도플러 효과를 이해하고 도플러 효과로 인해 변화하는 파장을 통해 간섭무늬의 모양이 변함을 추론할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[1-5] 광전효과를 이해하는지 평가한다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 파동의 간섭과 회절, 파동의 굴절, 물체의 단진동, 광전효과</p> <p>[출처] 교육부 고시 2015-74호 [별책9] “과학과 교육과정”<br/>       《물리학Ⅰ》 - (1) 역학과 에너지, (3) 파동과 정보통신<br/>       《물리학Ⅱ》 - (1) 역학적 상호 작용, (3) 파동과 물질의 성질</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 자료출처         | <p>강남화 외, 《물리학Ⅰ》, 천재교육, 2020, 45-50, 166-169, 173-177쪽</p> <p>곽영직 외, 《물리학Ⅰ》, 와이비엠, 2020, 48-55, 179-185, 192-204쪽</p> <p>김성원 외, 《물리학Ⅰ》, 지학사, 2020, 47-52, 155-177, 183-188쪽</p> <p>김성진 외, 《물리학Ⅰ》, 미래엔, 2020, 50-55, 181-186, 192-196쪽</p> <p>김영민 외, 《물리학Ⅰ》, 교학사, 2020, 57-69, 158-176, 197-201쪽</p> <p>손정우 외, 《물리학Ⅰ》, 비상교육, 2020, 46-51, 140-152, 158-165, 171-177쪽</p> <p>송진웅 외, 《물리학Ⅰ》, 동아출판, 2020, 39-45, 165-171, 178-181쪽</p> <p>이상연 외, 《물리학Ⅰ》, 금성출판사, 2019, 40-45, 159-162, 173-175쪽</p> <p>강남화 외, 《물리학Ⅱ》, 천재교육, 2020, 67-71, 154-158, 177-182쪽</p> <p>김성원 외, 《물리학Ⅱ》, 지학사, 2020, 77-81, 177-182, 201-203쪽</p> <p>김성진 외, 《물리학Ⅱ》, 미래엔, 2020, 45, 158-171, 174-176, 196-205쪽</p> <p>김영민 외, 《물리학Ⅱ》, 교학사, 2020, 159-179, 196-202쪽</p> <p>손정우 외, 《물리학Ⅱ》, 비상교육, 2020, 150-153, 172-177, 183-184쪽</p> |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>실무위원<br/>검토의견</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정 범위 내 출제여부</li> </ul> <p>: 고등학교 물리학 과목의 핵심 내용인 파동의 성질, 이중 슬릿에 의한 간섭 무늬, 단진동, 빛의 입자성 개념을 통합한 문제임. 현행 교육과정에서 위 개념 모두 《물리학Ⅰ》에서 정성적으로 이해한 후, 《물리학Ⅱ》에서 다시 정량적으로 이해하며 반복, 심화 학습을 하고 있으므로 [문제 1]은 물리학을 학습한 고등학생들에게 필수이자 익숙한 내용으로 구성되어 있음. 제시문은 《물리학Ⅱ》 이중 슬릿의 간섭 실험에서 일반적으로 사용하는 기호와 가정을 제시하고 있으며, 성취기준 '[12 물리Ⅱ 03-05] 이중 슬릿의 간섭 실험을 이용하여 파장을 구할 수 있다.'에 근거하고 있음. 또한 교수 학습 방법 및 유의 사항에서 '파동의 간섭과 회절을 학생들이 직접 관찰하여 실험 결과를 계산 결과와 비교할 수 있게 한다.'와 같이 정량적인 해석이 교육과정에 명시되어 있기에 교육과정 범위 내에서 출제된 것으로 판단됨.</p> <p>: [1-1] 단일 슬릿과 이중 슬릿 사이에 매질이 채워져 있는 상황을 제시함. 매질을 통과하는 빛의 파장이 매질의 굴절률에 따라 어떻게 변화하는지, 그리고 이를 바탕으로 스크린에 나타나는 인접한 보강, 상쇄 간섭 무늬 사이의 거리를 구할 수 있는지를 평가하는 문항임. 굴절률에 따른 파장의 길이를 구하는 방법은 성취기준 '[12물리Ⅰ 03-01] 파동의 진동수, 파장, 속력 사이의 관계를 알고 매질에 따라 파동의 속력이 다른 것을 활용한 예를 설명할 수 있다.'를 통해 학습하며, 파장에 따른 간섭무늬 사이의 거리를 구하는 방법은 성취기준 '[12물리Ⅱ 03-05] 이중 슬릿의 간섭 실험을 이용하여 빛의 파장을 구할 수 있다.'에서 학습하고 있어, 교육과정 범위 내에서 출제된 문항이라 판단됨. 또한 이중 슬릿 간섭 무늬 해석은 《물리학Ⅰ》『(3) 파동과 정보통신』에서 정성적으로, 《물리학Ⅱ》『(3) 파동과 물질의 성질』에서 식으로 정량적으로 증명하며 매우 자세히 배움. 문항에서 요구하는 간섭무늬 사이의 거리 계산은 간섭 조건을 이용하여 추론하는, 해당 단원에서 아주 보편적인 내용임.</p> <p>: [1-2] 보강 간섭이 일어나는 조건을 수식으로 나타내고, 조건을 만족하는 해를 구할 수 있는지 평가하는 문항임. 보강 간섭이 일어나는 조건을 정량적으로 해석하는 과정은 성취기준 '[12물리Ⅱ 03-05] 이중 슬릿의 간섭 실험을 이용하여 빛의 파장을 구할 수 있다.'에서 학습하고 있음. 문항에서 제시된 <math>\theta</math>에 따라 변하는 굴절률 <math>n(\theta)</math>, 반원 형태의 스크린은 다소 생소할 수 있으나, <math>\theta</math>에 따라 변하는 굴절률 <math>n(\theta)</math>은 굴절률 <math>n</math>으로, '<math>L</math>이 <math>d</math>보다 충분히 크다.'고 가정하는 상황에서 반원 형태의 스크린은 평면 스크린 해석 방법을 바탕으로 해석할 수 있기에 교육과정 범위 내에서 출제된 문항이라 판단됨.</p> <p>: [1-3] 문항 [1-2]에서 구한 해를 이용하여, 인접한 밝은 무늬의 중심 사이 거리를 구하는 문항으로, 인접한 밝은 무늬의 중심 사이 거리를 구하는 과정은 성취기준 '[12물리Ⅱ 03-05] 이중 슬릿의 간섭 실험을 이용하여 빛의 파장을 구할 수 있다.'에서 학습하고 있음. 일반적으로 인접한 밝은 무늬의 중심 사이의 거리가 일정하다고 학습하기 때문에 스크린의 중앙에서 멀어질수록 인접한 밝은 무늬의</p> |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

중심 사이 거리의 변화를 다루는 문항은 다소 생소할 수 있으나, 문항 [1-2]에서 구한 일반 해를 이용하여,  $\Delta y_n$ 을 나타내 문제를 해결할 수 있기에 교육과정 범위 내에서 출제된 문항이라 판단됨.

: [1-4] 소문항 (1)은 에너지 보존법칙을 통해 단진동하는 물체의 속도를 구할 수 있는지 평가하는 문항임. 물체의 위치를 사인함수의 형태로 제시하였기 때문에 이를 역학적 에너지 보존 법칙에 대입하여 속력을 계산할 수 있음. 성취기준 '[12 물리Ⅰ 01-06] 직선상에서 운동하는 물체의 역학적 에너지가 보존되는 경우와 열에너지가 발생하여 역학적 에너지가 보존되지 않는 경우를 구별하여 설명할 수 있다.', '[12 물리Ⅱ 01-10] 포물선 운동과 단진자 운동에서 역학적 에너지가 보존됨을 설명할 수 있다.'에서 역학적 에너지 보존 법칙, 단진동을 학습하고 있음. 소문항 (2), 소문항 (3)은 파원의 속도에 따라 파장이 달라짐을 적용하여 인접한 극대점 사이의 거리를 구할 수 있는지 평가하는 문항임. 성취기준 '[12 물리Ⅱ 03-02] 파원의 속도에 따라 파장이 달라짐을 이해하고, 활용되는 예를 찾아 설명할 수 있다.'에서 파원의 속도에 따른 파장을 구하는 방법을 학습하고 있어 교육과정 범위 내에서 출제된 문항이라 판단됨.

: [1-5] 문항 [1-4]의 상황에서 음원을 광원으로 교체하여 이중슬릿이 아닌 금속 판에 빛을 입사시킴. 광원의 단진동으로 정지해 있는 금속판에 빛의 도플러 효과가 발생하고 파장 변화에 의해 빛의 진동수가 달라지며 빛의 입자성으로 광전 효과를 관측하는 문제 상황임. 광전 효과, 일함수의 개념을 이해하고, 파원의 속도에 따른 파장, 광자의 에너지, 광전 효과에서 방출되는 전자의 최대 운동 에너지를 구할 수 있는지 평가하는 문항임. 성취기준 '[12 물리Ⅱ 03-06] 광전 효과 실험을 근거로 빛의 입자성을 설명할 수 있다.'에서 광전 효과와 관련된 기본 개념과 정량적 해석을 학습하고 있어 교육과정 범위 내에서 출제된 문항이라 판단됨. 추가로, 도플러 효과는 《물리학Ⅱ》 교육과정 문서와 교과서에서 직접 제시되는 학습 개념이지만, 5종 교과서 모두 도플러 효과의 정량적 식을 음파에 대해서만 다루고 있음. 빛의 도플러 효과의 경우 《물리학Ⅱ》 교과서에서 정량적으로 다루지는 않지만, 문항 조건에서 빛을 음파처럼 다룰 수 있다고 제시되어 있으므로 고교 교육과정 범위 내에 해당함. 또한, 소문항 (1)~(3)에서 요구되는 빛의 입자성, 광전 효과 개념은 《물리학Ⅰ》, 《물리학Ⅱ》 교육과정과 교과서에서 중복으로 다루는 기본 개념임. 특히, 《물리학Ⅱ》에서는 광전 효과 실험을 에너지 관점에서 정량적으로 해석하며 《물리학Ⅱ》 교과서 5종 모두 정량적 식을 포함하여 서술하고 있음.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정 수준 내 출제여부</li> </ul> <p>: 단진자 운동과 도플러 효과 등 단위 간 내용을 유기적으로 연결할 수 있는 능력을 평가하기 적합한 문항임. 단순 암기된 공식을 요구하기 보다는 개념적 근거와 정량적 접근(수식, 그래프 해석 등)을 통해 논리 전개를 심층적으로 확인하기 적합한 문제라고 판단됨. 《물리학Ⅰ》, 《물리학Ⅱ》의 내용을 유기적으로 연결할 수 있고, 물리적 상황을 수학으로 표현하고 이해할 수 있는 능력을 요하는 문제로 학생들에게 다소 생소하게 느껴질 수 있는 조건이지만, 고교 교육과정에서 제시된 학습요소로 충분히 해결할 수 있는 수준이라 판단됨.</p> <p>: [1-1] 굴절률에 따른 파장의 길이, 파장에 따른 간섭무늬 사이의 거리를 구할 수 있는지 평가하는 문항임. 고교 교육과정에서 굴절률의 개념, 간섭무늬 사이의 거리를 구하는 과정을 학습한 경우 충분히 문항을 해결할 수 있을 것으로 판단됨.</p> <p>: [1-2] 스크린에 나타나는 밝은 무늬 패턴의 개수는 교과서, 수능, 모의평가에서 자주 묻고 있는 내용임. 제시된 <math>\theta</math>에 따라 변하는 굴절률 <math>n(\theta)</math>을 지닌 가상의 매질, 반원 형태의 스크린은 다소 생소할 수 있으나, 굴절률의 개념, 평면 스크린에서 보강 간섭이 일어날 조건을 교육과정 수준으로 학습한 경우 사고를 확장하여 충분히 문제를 해결할 수 있을 것으로 판단됨. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었다고 생각됨.</p> <p>: [1-3] 인접한 밝은 무늬의 중심 사이 거리는 수능, 모의평가에서 빈번하게 출제되고 있는 내용임. 스크린의 중앙에서 멀어질수록 인접한 밝은 무늬의 중심 사이 거리의 변화를 다루는 문항은 다소 생소할 수 있으나, 문항 [1-2]에서 일반 해를 구하고, 인접한 밝은 무늬의 중심 사이 거리를 구하는 방법을 교육과정 수준으로 학습한 경우 사고를 확장하여 문제를 충분히 해결할 수 있을 것으로 판단됨. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 적절하게 출제되었다고 생각함.</p> <p>: [1-4] 단진동하는 물체의 속도, 파원의 속도에 따른 파장, 인접한 극대점 사이의 거리는 수능, 모의평가에서 자주 출제되는 내용으로 고교 교육과정 수준으로 학습한 경우 사고를 확장하여 문제를 충분히 해결할 수 있을 것으로 판단됨. <math>\Delta y</math>가 단진동의 한 주기 내에서 어떻게 변하는지에 대한 문항은 다소 생소할 수 있으나, 파동 또는 단진동에서 한 주기 내에서 변위의 변화 등을 일반적으로 학습하고 있어 사고를 확장하여 충분히 문제를 해결할 수 있을 것으로 판단됨.</p> <p>: [1-5] 광전 효과, 일함수, 방출되는 전자의 최대 운동 에너지는 수능, 모의평가에서 자주 출제되는 내용임. 단진동, 도플러 효과를 함께 적용하는 상황은 다소 생소할 수 있으나 교육과정 수준으로 학습한 경우 사고를 확장하여 충분히 문제를 해결할 수 있을 것으로 판단됨. 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었으면서도 융합적인 사고력을 종합적으로 평가할 수 있는 문항이라 판단됨.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

(7) 물리학

문제 2 자연과학대학(물리·천문학부 물리학전공, 물리·천문학부 천문학전공, 지구환경과학부) |  
 [2-1], [2-2], 사범대학(물리교육과)  
 [2-3], [2-4],  
 [2-5], [2-6]

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[2-1] 구심력과 등속 원운동 사이의 관계를 이해하는지 평가한다.<br/>         역학적 에너지에 대해 이해하는지 평가한다.</p> <p>[2-2] 케플러 제3법칙에 대해 이해하는지 평가한다.</p> <p>[2-3] 보어의 원자모형을 이해하고 보어의 원자모형을 다른 물리적 상황에 적용할 수 있는지 평가한다.<br/>         빛의 진동수와 에너지 사이의 관계를 이해하는지 평가한다.</p> <p>[2-4] 전자가 원자핵에 속박되어 있음을 역학적 에너지를 이용하여 설명할 수 있는지 평가한다.<br/>         원자들이 결합을 형성하는 이유를 이해하는지 평가한다.</p> <p>[2-5] 퍼텐셜 에너지를 이해하는지 평가한다.</p> <p>[2-6] 전기력선의 밀도와 전기력의 크기 간의 관계를 이해하는지 평가한다.</p>                                                                                                                                            |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 뉴턴 중력 법칙, 쿨롱 법칙, 등속원운동, 운동 에너지, 퍼텐셜 에너지, 보어의 원자모형</p> <p>[출처] 교육부 고시 2015-74호 [별책9] “과학과 교육과정”<br/>         《통합과학》 - (1) 물질의 규칙성과 결합<br/>         《물리학Ⅰ》 - (2) 물질과 전자기장<br/>         《물리학Ⅱ》 - (1) 역학적 상호 작용, (2) 전자기장, (3) 파동과 물질의 성질</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 자료출처         | <p>김성진 외, 《통합과학》, 미래엔, 2018, 36-41쪽<br/>         송진웅 외, 《통합과학》, 동아출판, 2018, 46-51쪽<br/>         신영준 외, 《통합과학》, 천재교육, 2018, 40-57쪽<br/>         심규철 외, 《통합과학》, 비상교육, 2018, 38-43쪽<br/>         정대홍 외, 《통합과학》, 금성출판사, 2018, 40-52쪽<br/>         강남화 외, 《물리학Ⅰ》, 천재교육, 2020, 45-50, 91-100쪽<br/>         곽영직 외, 《물리학Ⅰ》, 와이비엠, 2020, 48-55, 104-114쪽<br/>         김성원 외, 《물리학Ⅰ》, 지학사, 2020, 47-52, 93-105쪽<br/>         김성진 외, 《물리학Ⅰ》, 미래엔, 2020, 50-55, 98-107쪽<br/>         김영민 외, 《물리학Ⅰ》, 교학사, 2020, 57-70, 102-113쪽<br/>         손정우 외, 《물리학Ⅰ》, 비상교육, 2020, 46-51, 88-97쪽</p> |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>송진웅 외, 《물리학Ⅰ》, 동아출판, 2020, 39-45, 87-97쪽</p> <p>이상연 외, 《물리학Ⅰ》, 금성출판사, 2019, 42-45, 84-95쪽</p> <p>강남화 외, 《물리학Ⅱ》, 천재교육, 2020, 34-43, 87-92, 188-193쪽</p> <p>김성원 외, 《물리학Ⅱ》, 지학사, 2020, 40-44, 49-55, 99-104, 213-220쪽</p> <p>김성진 외, 《물리학Ⅱ》, 미래엔, 2020, 42-52, 94-97, 206-213쪽</p> <p>김영민 외, 《물리학Ⅱ》, 교학사, 2020, 35-46, 95-99, 208-216쪽</p> <p>손정우 외, 《물리학Ⅱ》, 비상교육, 2020, 32-45, 86-89, 182-189쪽</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 실무위원<br>검토의견 | <p>• 교육과정 범위 내 출제여부</p> <p>: 제시문에서 설명하고 있는 3차원 공간의 우주에서 중력의 크기와 전기력의 크기는 ‘[12물리Ⅱ01-06] 행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족함을 설명할 수 있다.’와 ‘[12물리Ⅰ02-01] 전자가 원자에 속박되어 있음을 전기력을 이용하여 정성적으로 설명할 수 있다.’에서 학습하는 내용이며, 2차원 공간 우주에서 중력의 크기와 전기력의 크기라는 생소한 물리적 상황을 가정하고 있으나, 3차원 공간의 우주에서 중력, 전기력을 이해하고 사고를 확장하여 다른 물리적 상황에 적용할 수 있어 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 것으로 판단됨. [토막글: 퍼텐셜 에너지 함수와 힘이 일정하지 않을 때의 일]의 힘-변위 그래프에서 면적은 힘이 해준 일과 같다는 사실과 퍼텐셜 에너지에 대해 해준 일을 구하면 퍼텐셜 에너지를 구할 수 있다는 내용은 ‘[12물리Ⅰ01-06] 직선 상에서 운동하는 물체의 역학적 에너지가 보존되는 경우와 열에너지가 발생하여 역학적 에너지가 보존되지 않는 경우를 구별하여 설명할 수 있다.’에서 학습하는 내용으로 역시나 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 것으로 판단됨.</p> <p>: [2-1] 중력에 의해 등속 원운동하는 행성은 《물리학Ⅱ》『(1) 역학적 상호작용』에서 핵심으로 다루는 문제 상황임. 문제 해결에 필요한 개념인 구심력, 천체의 운동, 일-운동에너지, 역학적 에너지 보존 개념이 《물리학Ⅱ》 교육과정 문서상 학습 요소로 직접 제시되어 있고, 《물리학Ⅱ》 교과서 5종 모두 행성의 등속 원운동을 그림으로 표현하여 자세히 설명하고 있음. 특히, 소문항 (1), (3)과 같이 중력을 구심력으로 행성의 공전 속도와 운동에너지를 구하는 문제는 모든 《물리학Ⅱ》 교과서에 포함된 기본 문제 상황임. 소문항 (2)와 (4)에서 구하는 중력에 의한 퍼텐셜 에너지는 토막글을 활용하여 2차원에서 중력 퍼텐셜 에너지를 유도하고 이를 통해 답을 구할 수 있음. 뉴턴 중력 법칙과 구심력, 중력 퍼텐셜 에너지 공식을 활용하여 답을 도출할 수 있기 때문에 고교 교육과정 범위 내에서 적절하게 출제되었다고 판단할 수 있음.</p> <p>: [2-2] 2차원 우주에서 주어진 법칙에 따른 케플러 제3법칙의 변화를 설명할 수 있는지를 평가하는 문항임. 중력이 구심력으로 작용하는 것으로부터 행성의 공전 주기를 구할 수 있는데, 이는 학교 수업 시간에도 흔히 다루는 내용이기 때문에 고교 교육과정 범위 내에서 출제되었다고 판단할 수 있음.</p> |

- : [2-3] 입자의 파동성으로 보어의 양자가설을 이해하고 있는지 평가하는 문항으로 《물리학Ⅰ》『(2) 물질과 전자기장』, 《물리학Ⅱ》『(3) 파동과 물질의 성질』에서 학습하는 내용임. 2차원 우주에서 변화된 쿨롱 법칙을 바탕으로 수소 원자의 전자의 반지름과 에너지, 전자의 전이 과정에서 방출되는 빛의 파장을 계산할 수 있는지를 평가함. 전기력이 구심력으로 작용한다는 것과 보어의 양자 조건을 활용하면 전자 반지름은 쉽게 계산할 수 있고, 이는 수업 시간에도 많이 다루는 익숙한 내용임. 따라서 고교 교육과정 범위 내에서 출제되었다고 판단됨.
- : [2-4] 2차원 우주에서 수소의 이온화 에너지를 구하고, 이를 통해 3차원과 2차원 우주에서 나타나는 수소 원자의 화학 결합의 차이를 설명할 수 있는가를 평가하는 문항임. 전자가 수소 원자로부터 완전히 벗어나는 데 필요한 에너지와 전기적 퍼텐셜 에너지 관계를 직접적으로 다루고 있지 않으나, '[12물리Ⅰ 02-01] 전자가 원자에 속박되어 있음을 전기력을 이용하여 정성적으로 설명할 수 있다.'에서 전자가 원자에 속박되어 있음을 학습하고, '[12물리Ⅰ 02-02] 원자 내의 전자는 불연속적 에너지 준위를 가지고 있음을 스펙트럼 관찰을 통하여 설명할 수 있다.'에서 전자의 전이를 학습하고 있어 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 것으로 판단됨. 또한 '[10통과01-04] 지구와 생명체를 구성하는 주요 원소들이 결합을 형성하는 이유와, 원소들의 성질에 따라 형성되는 결합의 종류를 추론할 수 있다.'에서 원소들이 결합을 형성하는 이유를 학습하므로 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 것으로 판단됨.
- : [2-5] 문항 [2-4]의 답을 퍼텐셜 에너지 함수의 개형을 기반으로 설명할 수 있는가를 평가하는 문항임. 문항 [2-3]에서 구한 2차원과 3차원 우주에서의 퍼텐셜 에너지 함수 개형을 통해 전자가 원자핵의 속박을 벗어날 수 있는지 없는지를 설명할 수 있음. 《물리학Ⅰ》 고교 수업에서 다룬 내용으로 충분히 풀이할 수 있기 때문에 고교 교육과정 범위 내에서 적절하게 출제되었다고 판단할 수 있음.
- : [2-6] 가상의 2차원 공간에서 정지한 전하 주위의 전기장의 세기는 전기력선의 밀도에 비례함을 이해하고 같은 면적을 통과하는 전기력선의 개수로 표현할 수 있는지 평가하는 내용임. 점전하에서 전기력선의 분포를 고려하여 전기력의 크기를 해석하는 방법은 '[12물리Ⅱ 02-01] 정지한 전하 주위의 전기장을 정량적으로 구하고, 전기력선으로 표현할 수 있다.'에서 학습하는 내용으로 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 것으로 판단됨.
- 교육과정 수준 내 출제여부
- : 고교 교육과정 물리학 과목에서 필수적이며 기본적인 상황(중력, 전기력)에 대한 문제이며, 각 문항에서 묻는 개념이 교과서에서 다루는 수준(운동에너지, 퍼텐셜 에너지, 빛의 파장, 보어의 양자조건 등)이므로 대부분이 문제를 해결했을 것임. 2차원의 우주를 가정하여 변화된 뉴턴 중력 법칙과 쿨롱 법칙을 제시하고 이를 해석하는 문항이 전반적으로 신선함. 기존과 다른, 새로운 조건에서 나타날 수

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>있는 다양한 물리적 변화를 제시된 내용을 바탕으로 어떻게 해결해 나갈 수 있는지 평가할 수 있는 질 높은 문제라고 생각함. 기존 3차원 공간의 역제곱 법칙 힘이 가상의 2차원 공간에서 거리에 반비례하는 힘의 형태로 변화한 상황이므로 새로운 문제 상황이지만, 고교 교육과정에 제시된 학습요소로 문제를 충분히 해결할 수 있는 수준임. 《통합과학》, 《물리학Ⅰ》, 《물리학Ⅱ》의 내용을 유기적으로 연결할 수 있는지, 물리적 상황을 수학으로 표현하고 이해할 수 있는 능력을 갖추고 있는지 평가하기 적합한 문제라고 판단됨.</p> <p>: [2-1] 3차원, 2차원에서 등속 원운동하는 행성의 운동 에너지와 중력 퍼텐셜 에너지를 계산할 수 있는지를 평가하는 문항임. 소문항 (1), (2), (3)의 경우는 고교 수업 시간에 다룬 기본 개념으로도 충분히 답을 구할 수 있기 때문에 대부분의 학생들이 쉽게 풀어냈을 것이라 생각함. 하지만 소문항 (4)의 경우는 힘이 일정 하지 않을 때의 퍼텐셜 에너지와 이를 직접 적분을 통해 유도하는 과정이 다소 생소할 수 있으므로, 어느 정도 변별력을 갖춘 문항이라 판단됨. 다만, 토막글 내용이 매우 자세하고 정적분, 로그함수 연산은 고등학교 2학년 일반 선택 수학 과목을 이수한 학생이라면 대부분 알고 있을 개념이므로, 대다수의 지원자가 해결했을 것임. 따라서 고교 교육과정 수준 내의 문항이라고 생각됨.</p> <p>: [2-2] 가상의 2차원 공간에서 등속 원운동하는 행성의 운동을 제시된 뉴턴 중력 법칙(<math>F'_{\text{중력}} = G' \frac{Mm}{r}</math>)으로 설명하는 과정을 확인할 수 있는 문항임. 3차원 공간에서 등속 원운동하는 행성의 운동을 뉴턴 중력 법칙으로 정량적으로 설명할 수 있는 역량이 있는 학생이라면 충분히 해결할 수 있는 수준임. 원리를 종합적으로 이해하고 제시된 내용을 근거로 유기적이며 논리적으로 추론하는 사고력을 평가하고 변별하는데 적절한 문항이라 판단됨. 전반적으로 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었다고 판단됨.</p> <p>: [2-3] 2차원 우주에서 변화된 쿨롱 법칙을 바탕으로 수소 원자의 전자의 반지름과 에너지, 전자의 전이 과정에서 방출되는 빛의 파장을 계산할 수 있는지를 평가하는 문항임. 보어의 양자 조건과 전기력, 구심력을 활용하여 수소 원자의 반지름을 구하는 과정은 학교 수업 시간에 다루는 내용이기 때문에 대부분의 학생들이 답을 구했을 것이라 생각함. 다만 문항 [2-1]에서와 같이 전기력에 의한 퍼텐셜 에너지를 계산하는 부분에 있어서 일부 학생들은 어려움을 겪었을 것이라 판단됨. 전반적으로 고교 교육과정 수준 내에서 적절하게 출제되었다고 판단됨.</p> <p>: [2-4] 구심력은 원운동을 하는 데 필요한 힘이고 중력, 전기력 등이 구심력으로 작용할 수 있음을 이해하고, 태양과 행성 사이에 작용하는 중력에 의한 퍼텐셜 에너지와 원자핵과 전자의 전기력에 의한 퍼텐셜 에너지로 태양계의 안정성과 원자의 안정성을 설명할 수 있음을 비교할 수 있는 역량이 있는 학생이라면 행성이 태양계를 완전히 벗어나는 데 필요한 에너지를 구하는 과정과 동일하게 전자가 수소 원자로부터 완전히 벗어나는 데 필요한 에너지를 구하여 충분히</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>해결할 수 있는 문항이라 판단됨. 즉, 고교 교육과정 수준 내에서 해결할 수 있는 문항임.</p> <p>: [2-5] 고등학교 교육과정에서는 3차원 공간에서의 힘과 퍼텐셜 에너지를 다루지만, 수학적 확장을 통해 2차원 공간에서 퍼텐셜 에너지가 어떻게 달라지는지 개념적으로는 살펴볼 수 있을 것임. 고등학교 교육과정을 성실히 이수한 학생이라면 전기력에 의한 퍼텐셜 에너지가 3차원 공간에서는 거리에 반비례하고, 가상의 2차원 공간에서는 거리에 비례함을 제시된 내용을 근거로 충분히 논리적으로 유추할 수 있는 문항이라 판단됨. 기본 개념(퍼텐셜 에너지의 정의, 중력장과 차원 변화 시의 차이)을 이해하고 있다면 적절히 단순화된 2차원 모델을 예시로 들어 개념적으로 설명할 수 있었을 것으로 판단됨. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 적절하게 출제되었다고 판단됨.</p> <p>: [2-6] 가상의 2차원 공간이라는, 학생에게 낯선 것으로 문제의 상황을 제시하였지만, 전기장의 세기는 전기력선의 밀도에 비례하므로 전기력선으로 전기장의 상대적인 세기를 표현할 수 있는 역량이 있는 학생이라면 면적을 통과하는 전기력선의 개수로 3차원 공간과 가상의 2차원 공간에서의 차이를 충분히 논리적으로 유추할 수 있는 문항이라 판단됨. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 타당하게 출제된 문항이라고 판단됨.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

(8) 화학

문제 1 자연과학대학(화학부, 지구환경과학부) | 간호대학 |  
 [1-1], [1-2], 농업생명과학대학(식품·동물생명공학부, 응용생물화학부) | 사범대학(화학교육과) |  
 [1-3], [1-4], 생활과학대학(식품영양학과, 의류학과)  
 [1-5]

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[1-1] 원자의 오비탈 전자 배치 규칙을 이해하는지 평가한다.</p> <p>[1-2] 비활성 기체, 단일 결합과 다중 결합, 분산력의 크기와 끓는점에 대해 이해하는지 평가한다.</p> <p>[1-3] 이온 결정과 공유 결정에 대해 이해하는지와 전자쌍 반발 이론을 이해하는지 평가한다.</p> <p>[1-4] 수소 결합, 전기 음성도, 비공유 전자쌍을 포함하는 분자 구조에 대해 이해하고 쌍극자 모멘트로 극성 및 무극성 분자를 구별할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[1-5] 지구상의 생명체와 지각에 존재하는 화합물의 성질에 대해 이해하는지 평가한다.</p>                                                                                                                                                                                                                              |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 전자 배치 규칙, 오비탈, 주기율표, 이온화 에너지의 주기성, 전기 음성도, 양자수, 공유 결합, 이온 결합, 금속 결합, 분자 구조, 전자쌍 반발 이론, 분자 간 상호 작용, 증기압, 끓는점, 고체의 결정 구조, 탄소 화합물, 수소 결합</p> <p>[출처] 교육부 고시 2015-74호 [별책9] “과학과 교육과정”<br/>             《통합과학》 - (1) 물질의 규칙성과 결합, (2) 자연의 구성 물질<br/>             《화학Ⅰ》 - (2) 원자의 세계, (3) 화학 결합과 분자의 세계<br/>             《화학Ⅱ》 - (1) 물질의 세 가지 상태와 용액</p>                                                                                                                                                                                                |
| 자료출처         | <p>김성진 외, 《통합과학》, 미래엔, 2018, 26-48, 56-63쪽</p> <p>송진웅 외, 《통합과학》, 동아출판, 2018, 34-55, 61-65쪽</p> <p>신영준 외, 《통합과학》, 천재교육, 2018, 30-55, 58-73쪽</p> <p>심규철 외, 《통합과학》, 비상교육, 2018, 28-50, 57-63쪽</p> <p>정대홍 외, 《통합과학》, 금성출판사, 2018, 28-35, 38-53, 60-63쪽</p> <p>강대훈 외, 《화학Ⅰ》, 와이비엠, 2018, 67-74, 77-88, 91-98, 101-109, 119-134, 137-142, 145-152, 155-160쪽</p> <p>노태희 외, 《화학Ⅰ》, 천재교육, 2018, 54-78, 80-97, 106-124, 126-149쪽</p> <p>박종석 외, 《화학Ⅰ》, 비상교육, 2018, 55-68, 75-91, 99-116, 123-130쪽</p> <p>이상권 외, 《화학Ⅰ》, 지학사, 2018, 56-70, 76-92, 106-126, 132-142쪽</p> |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>장낙한 외, 《화학Ⅰ》, 상상아카데미, 2018, 62-99, 108-127, 130-151쪽</p> <p>최미화 외, 《화학Ⅰ》, 미래엔, 2018, 58-77, 82-85, 88-93, 106-130, 134-141쪽</p> <p>하윤경 외, 《화학Ⅰ》, 금성출판사, 2018, 55-74, 77-89, 99-119, 121-135쪽</p> <p>홍훈기 외, 《화학Ⅰ》, 교학사, 2018, 65-77, 80-91, 102-111, 114-117, 120-125, 128-135쪽</p> <p>황성용 외, 《화학Ⅰ》, 동아출판, 2018, 56-75, 80-97, 108-131, 136-157쪽</p> <p>노태희 외, 《화학Ⅱ》, 천재교육, 2018, 11-46쪽</p> <p>박종석 외, 《화학Ⅱ》, 비상교육, 2018, 11-31쪽</p> <p>이상권 외, 《화학Ⅱ》, 지학사, 2018, 13-42쪽</p> <p>장낙한 외, 《화학Ⅱ》, 상상아카데미, 2018, 32-53쪽</p> <p>최미화 외, 《화학Ⅱ》, 미래엔, 2018, 14-21, 30-42, 44-50쪽</p> <p>홍훈기 외, 《화학Ⅱ》, 교학사, 2018, 12-18, 30-49쪽</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 실무위원<br>검토의견 | <p>• 교육과정 범위 내 출제여부</p> <p>: [문제 1]의 제시문은 원자와 분자의 전자 배치 원리에 따라 물질의 고유 성질이 달라짐을 이해하고, 원자의 이온화에너지 주기성을 이용하여 전자껍질의 변화, 안정한 상태에서의 전자 배치를 찾아내 문제를 풀이할 수 있게 제시되었음. 3차원의 오비탈이 아닌 2차원의 오비탈에 전자가 채워지는 상황을 가정하여 약간 낯설게 느껴졌을 수 있으나, 오비탈을 이용한 전자 배치 및 이온화에너지의 변화의 이유를 정확히 알고 있는 경우에는 무난하게 제시문을 해석할 수 있을 것으로 판단됨.</p> <p>: [1-1] 원자의 제1 이온화에너지 그래프를 이용하여 전자 배치와 이온화에너지의 상관관계를 묻고, 전자 배치 원리에 따라 바닥상태 전자 배치를 묻는 문항임. 《화학Ⅰ》『(2) 원자의 세계』에서 원자가 전자수에 따른 이온화에너지의 주기성을 기본적으로 다루고, 원자가 전자의 바닥상태 전자 배치를 자세히 다루고 있으므로 고교 교육과정 범위 내에서 충분히 해결할 수 있도록 출제된 것으로 판단됨.</p> <p>: [1-2] 화학 결합의 형성 원리에 대한 이해를 토대로 가상 세계에서 분자로 존재하는 물질들의 결합 양상을 예측하고, 무극성 분자에서 분자량과 분산력의 크기 및 끓는점의 관계를 설명하는 문항임. 특히 비활성 기체의 안정성은 《통합과학》에서 다루어지는 대표적인 내용 중 하나이며 화학 결합의 형성 원리는 《통합과학》 및 《화학Ⅰ》 교과에서 모두 제시되고 있는 개념임. 또한 이원자 분자가 무극성 분자임을 설명하기 위해서는 <math>\text{H}_2</math> 분자가 무극성 공유결합으로 형성되어 있음을 이해하고 있어야 하며 이 또한 《화학Ⅰ》 교과에서 다루는 내용임. 따라서 고교 교육과정 범위 내에서 적절하게 출제되었다고 판단됨.</p> |

- : [1-3] 가상 세계에서 이온 결정과 공유 결정의 형성, 단위 세포 내 입자 수, 전자쌍 반발 이론을 적용하여 분자의 구조 예측 가능 여부 등을 확인하는 문항임. '12화학Ⅰ 03-02' 이온 결합의 특성과 이온 화합물의 성질을 설명하고 예를 찾을 수 있다.'에서 이온 결합과 이온 결정을, '12화학Ⅰ 03-03' 공유 결합, 금속 결합의 특성을 이해하고 몇 가지 물질의 성질을 결합의 종류와 관련지어 설명할 수 있다.'에서 공유 결합과 공유 결정을, '12화학Ⅰ 03-07' 물리적, 화학적 성질이 분자 구조와 관계가 있음을 설명할 수 있다.'에서 전자쌍 반발 이론, 분자의 구조와 극성 등의 개념을, '12화학Ⅱ 01-07' 고체를 화학 결합의 종류에 따라 분류하고, 간단한 결정 구조를 설명할 수 있다.'에서 고체의 결정 구조, 단위세포의 구조와 특징 등의 개념을 다루고 있음. 또한 [12화학Ⅱ 01-07]의 해설, '고체를 이온 결정, 분자 결정, 공유 결정, 금속 결정으로 구분하되 결정 구조는 면심 입방 구조와 체심 입방 구조를 소개하는 수준으로 다룬다.'에서 벗어나지 않는 수준의 결정 구조를 제시하였음. 비록 가상 세계에서 고체 화합물을 설명해야 하지만 교과 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 충분히 해결 가능한 수준의 문항이므로 《화학Ⅰ》, 《화학Ⅱ》 교육과정에 근거하여 교육과정 범위 내에서 타당하게 출제된 것으로 판단됨.
- : [1-4] 분자 간 상호작용과 분자의 끓는점의 상관관계를 설명하고, 전자쌍 반발의 원리를 이용하여 분자의 구조를 찾아내어 분자의 성질, 결정 구조의 특징과 연결시켜 설명할 수 있는지 평가하는 문항임. 《화학Ⅰ》에서 화학 결합 형성에 관한 전반적인 내용을 다루고 있으며, 《화학Ⅱ》에서 고체의 화학 결합 형태에 따른 결정 구조의 물리적, 화학적 특성에 대해 다루고 있음. 따라서, 《화학Ⅰ》, 《화학Ⅱ》 교육과정 범위 내에서 타당하게 출제된 것으로 판단됨.
- : [1-5] 우리 세계를 구성하는 주요 화합물질인 물, 탄소화합물, 규산염 광물의 특징을 이해하고, 이러한 특징을 갖는 이유를 설명할 수 있는지 평가하는 문항임. 또한 원자의 전자 배치를 토대로 공유 결합의 수와 분자 구조를 예측하는 문항이 포함되어 있음. 해당 내용은 '10통과02-01' 지각과 생명체를 구성하는 다양한 광물과 탄소 화합물은 특정한 규칙에 따라 결합되어 만들어진다는 것을 논증할 수 있다.', '12화학Ⅰ 03-06' 전자쌍 반발 이론에 근거하여 분자의 구조를 모형으로 나타낼 수 있다.', '12화학Ⅰ 03-07' 물리적, 화학적 성질이 분자 구조와 관계가 있음을 설명할 수 있다.', '12화학Ⅱ 01-05' 물의 밀도, 열용량, 표면 장력 등의 성질을 수소 결합으로 설명할 수 있다.' 등의 성취기준에서 다루고 있음. 따라서 《통합과학》, 《화학Ⅰ》, 《화학Ⅱ》 교육과정에 근거하여 교육과정 범위 내에서 타당하게 출제된 것으로 판단됨.

• 교육과정 수준 내 출제여부

: 《통합과학》, 《화학Ⅰ》, 《화학Ⅱ》 교과에서 다루어지는 개념들을 유기적으로 연결하여 하나의 문항으로 출제하였으며, 화학 결합과 분자의 성질 관련 개념들을 통합적으로 이해하고 있는가를 평가할 수 있는 문항으로 보임. 또한 우리 세계의 규칙들을 적용하여 가상 세계에서 물질의 규칙성을 설명할 수 있는지를 확인할 수 있다는 점에서 고등학교 교육과정에 근거하여 학생들의 논리적인 사고력을 평가하기 적절한 문항이라 판단됨. 문항 내용은 전반적으로 평이하지만, 개방형 발문으로 제시되어 있어 학생들의 자료 해석 역량을 평가할 수 있는 문항 [1-1-1], [1-4-1]에서의 답변 수준에 따라 지원 학생들을 충분히 변별할 수 있었을 것이라 판단됨.

: [1-1] 제1 이온화에너지 그래프를 이용하여 원자의 바닥상태 전자배치를 예측하고 배치하는 문항임. 해당 내용은 모든 교과서 및 문제집에 수록이 되어 있고, 모의고사 및 수능에도 자주 출제되는 기본 내용으로 평이한 수준임. 고등학교 교육과정에 충실한 학생이라면 무난하게 해결할 수 있었을 것으로 판단됨.

: [1-2] 제1 이온화에너지 그래프를 이용하여 원자의 바닥상태 전자배치로부터 원소의 물리적, 화학적 특징을 예측하고, 공유결합 형성 및 무극성분자에서 분산력에 따른 끓는점을 예측하는 문항임. 전자배치에 따른 원자가 전자의 수를 예측하고 공유결합을 형성하여 안정한 분자를 형성하는 내용은 《화학Ⅰ》『(3) 화학결합과 분자의 세계』에서 자세히 다루는 부분임. 무극성분자의 끓는점, 증기 압력과 끓는점의 관계는 성취기준 '[12화학Ⅱ01-04] 분자 간 상호 작용을 이해 하고, 분자 간 상호 작용의 크기와 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.', '[12화학Ⅱ01-06] 액체의 증기압과 끓는점의 관계를 설명할 수 있다.'에 제시되어 있는 기본적인 내용임. 교과서와 문제집에 기본적으로 수록되어 있는 문항의 수준을 벗어나지 않으므로 《화학Ⅰ》, 《화학Ⅱ》 과정을 충실히 이수한 학생이라면 어려움 없이 해결할 수 있었을 것으로 판단됨.

: [1-3] 원자의 원자가 전자수로부터 화학결합 종류를 유추하고 그 특징을 설명하고, 이온결정에서 단위세포에 포함되어 있는 이온수를 계산하는 문제임. 원자가 전자수에 따라 양이온과 음이온을 형성하고 이온결정을 형성하는 과정은 《화학Ⅰ》『(3) 화학 결합과 분자의 세계』에서 다루고 있으며, 문항에서 제시한 결정구조는 《화학Ⅱ》『(1) 물질의 세 가지 상태와 용액』에서 다루는 3차원의 단순 입방, 면심 입방 구조보다 단순한 것이고 그림으로 명확히 제시하여 쉽게 결합 비를 찾을 수 있었을 것으로 판단되고, 단위세포를 구성하는 이온의 수를 계산하고, 이를 바탕으로 해당하는 이온을 연결하는 것은 정상적인 고등학교 교육과정을 이수한 학생이라면 어려움 없이 해결할 수 있었을 것으로 판단됨.

: [1-4] 끓는점 그래프로부터 분자간 상호작용에 영향을 주는 힘들을 예측하고, 원자가 전자수를 통해 분자의 구조를 예측하고 적용하는 문항임. 제시된 그래프의 유형이 《화학Ⅱ》『(1) 물질의 세 가지 상태와 용액』의 '수소결합'에서 수소 화합물의

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>끓는점 그래프와 유사하게 제시되어 학생들이 어려움 없이 그래프를 해석할 수 있었을 것으로 예상됨. 분자의 중심원자의 원자가 전자수를 바탕으로 분자의 구조를 예측하고 결합각을 예측하는 내용도 《화학 I》『(3) 화학 결합과 분자의 세계』에서 충분히 학습되고, 관련 문항이 모의고사 등에 자주 출제되어 쉽게 해결할 수 있었을 것으로 판단됨.</p> <p>: [1-5] 문항 [1-1]~[1-4]에서 평가하고자 한 기본 개념을 바탕으로 현실세계의 분자의 형태와 가상세계의 분자의 형태를 비교하여 예측하고 설명할 수 있는지를 확인하는 문항임. 앞서 제시된 문항들은 기본 개념을 정확히 이해하고 있는지를 확인하는 문항이었다면, 문항 [1-5]는 기본 개념을 응용하여 적용할 수 있는지를 확인하는 창의융합적 사고력을 요구하는 문항으로 판단됨. 현실 세계와 비슷한 성질을 갖지만, 다른 형태로 존재하는 분자들의 화학적 특징을 예측해 보도록 함으로써 미지의 화학물질이 발견되었을 때 화학적 특징을 추론할 수 있는 능력을 확인하기에 적절한 문항으로 판단됨. 해당 문제 역시 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었다고 판단함.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

(9) 화학

문제 2 자연과학대학(화학부, 지구환경과학부) |  
 [2-1], [2-2], 농업생명과학대학(응용생물화학부) | 사범대학(화학교육과)  
 [2-3], [2-4],  
 [2-5]

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[2-1] 화학 반응에서의 양적 관계를 이해하고 산화·환원 반응을 파악하고 있는지 평가한다.</p> <p>[2-2] 화학 반응에서의 양적 관계와 이상 기체 방정식을 이해하고 활용할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[2-3] 금속의 이온화 경향을 이해하고, 이온화 경향이 큰 화합물이 산화 반응에 참여함을 알 수 있는지 평가한다.<br/>산·염기를 이해하고 적용할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[2-4] 반응물의 농도와 반응 속도의 관계를 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[2-5] 헤스 법칙, 화학 평형, 르샤틀리에 원리와 반응 속도의 개념을 파악하고 활용할 수 있는지를 평가한다.</p>                                                                                                              |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 산화·환원, 산화수, 전기 분해, 화학 반응에서의 양적 관계, 산·염기 중화 반응, 이상 기체 방정식, 열화학 반응식, 엔탈피, 헤스 법칙, 반응 속도, 반응 속도식, 반감기, 반응 속도에 영향을 미치는 요인인 르샤틀리에 원리, 화학 평형</p> <p>[출처] 교육부 고시 2015-74호 [별책9] “과학과 교육과정”<br/> 《통합과학》 - (6) 화학 변화<br/> 《화학Ⅰ》 - (1) 화학의 첫걸음, (4) 역동적인 화학 반응<br/> 《화학Ⅱ》 - (1) 물질의 세 가지 상태와 용액, (2) 반응 엔탈피와 화학 평형,<br/> (3) 반응 속도와 촉매, (4) 전기 화학과 이용</p>                                                                                                            |
| 자료출처         | <p>김성진 외, 《통합과학》, 미래엔, 2018, 176-200쪽<br/> 송진웅 외, 《통합과학》, 동아출판, 2018, 169-193쪽<br/> 신영준 외, 《통합과학》, 천재교육, 2018, 182-213쪽<br/> 심규철 외, 《통합과학》, 비상교육, 2018, 173-196쪽<br/> 정대홍 외, 《통합과학》, 금성출판사, 2018, 176-215쪽<br/> 강대훈 외, 《화학Ⅰ》, 와이비엠, 2018, 35-40, 47-58, 169-210쪽<br/> 노태희 외, 《화학Ⅰ》, 천재교육, 2018, 23-39, 159-201쪽<br/> 박종석 외, 《화학Ⅰ》, 비상교육, 2018, 27-39, 143-181쪽<br/> 이상권 외, 《화학Ⅰ》, 지학사, 2018, 27-39, 156-189쪽<br/> 장낙한 외, 《화학Ⅰ》, 상상아카데미, 2018, 30-47, 160-201쪽</p> |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p>최미화 외, 《화학Ⅰ》, 미래엔, 2018, 28-43, 156-194쪽</p> <p>하윤경 외, 《화학Ⅰ》, 금성출판사, 2018, 29-39, 145-179쪽</p> <p>홍훈기 외, 《화학Ⅰ》, 교학사, 2018, 38-42, 146-189쪽</p> <p>황성용 외, 《화학Ⅰ》, 동아출판, 2018, 29-35, 39-45, 168-208쪽</p> <p>노태희 외, 《화학Ⅱ》, 천재교육, 2018, 11-23, 74-103, 111-117, 136-147, 155-165, 187-203쪽</p> <p>박종석 외, 《화학Ⅱ》, 비상교육, 2018, 11-19, 61-75, 77-95, 100-110, 119-126, 135-145, 165-173쪽</p> <p>이상권 외, 《화학Ⅱ》, 지학사, 2018, 12-25, 74-84, 90-105, 114-119, 139-142, 146-156, 185-197쪽</p> <p>장낙한 외, 《화학Ⅱ》, 상상아카데미, 2018, 14-25, 82-113, 120-127, 144-155, 162-173, 192-207쪽</p> <p>최미화 외, 《화학Ⅱ》, 미래엔, 2018, 14-24, 78-106, 112-121, 136-147, 150-157, 180-191쪽</p> <p>홍훈기 외, 《화학Ⅱ》, 교학사, 2018, 19-24, 80-89, 92-102, 108-114, 131-141, 146-155, 178-187쪽</p>                                                                        |
| <p>실무위원<br/>검토의견</p> | <p>• 교육과정 범위 내 출제여부</p> <p>: [문제 2]의 제시문은 탄소 중립을 위한 과학기술 중 하나인 이산화탄소를 이용하여 메탄올을 합성하는 전기화학적 방법에 대한 내용을 제시하였음. 이산화탄소 저장 방법은 고등학교 교육과정에 구체적으로 제시되진 않지만, 제시문은 전기화학 반응 셀의 조건을 자세히 설명하고 있어 제시문을 이해하는데 큰 어려움은 없었을 것으로 판단됨.</p> <p>: [2-1] 반쪽 반응식을 이용하여 전체 산화 환원 반응식을 완성하는 문항임. 산화 환원 반응식을 완성하는 내용은 《화학Ⅰ》『(4) 역동적인 화학 반응』에서 성취기준 ‘[12화학Ⅰ 04-05] 산화·환원을 전자의 이동과 산화수의 변화로 설명하고, 산화수를 이용하여 산화·환원 반응식을 완성할 수 있다.’를 토대로 기본적으로 다루고 있는 개념임. 특히 미래엔 《화학Ⅰ》 교과서에는 반쪽 반응을 이용하여 산화 환원 식을 완성하는 예시가 기재되어 있음. 또한 《화학Ⅱ》『(4) 전기 화학과 이용』에서 성취기준 ‘[12화학Ⅱ 04-02] 전기 분해의 원리를 산화·환원 반응으로 설명할 수 있다.’를 토대로 화학 전지와 전기 분해의 양극과 음극에서의 산화 환원 반응식을 다루고 있음. 성취기준 해설서에는 간단한 화학 전지의 원리와 수소 연료 전지의 작동 원리를 이해하고 설명하는 것으로 제시됨. 제시문의 메탄올 전지는 생소하지만 제시문과 1번 문제를 통해 전자의 이동을 추론할 수 있음. 따라서 관련 개념을 숙지하고 있다면 전체 반응식을 완성하는 것이 전혀 어렵지 않기에 고교 교육과정 범위 내에서 타당하게 출제된 것으로 판단함.</p> |

- : [2-2] 성취기준 '[12화학Ⅱ01-01] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다.', '[12화학Ⅱ01-02] 이상 기체 방정식을 활용하여 기체의 분자량을 구할 수 있다.'를 토대로 다루는 이상 기체 상태 방정식, 성취기준 '[12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.'를 토대로 다루는 화학 반응식의 양적 관계 개념을 융합하여 생성된 메탄올의 양을 정량적으로 계산하고, 기체 부피 변화를 통해 수조의 높이 변화를 정성적으로 설명하는 문항임. 출제된 문항과 관련된 개념들은 《화학Ⅰ》, 《화학Ⅱ》 교과서와 학교 수업 현장에서 기본적으로 다루고 있는 내용이며, 따라서 고교 교육과정 범위 내에서 타당하게 출제된 것으로 판단됨.
- : [2-3] 금속의 이온화 경향을 토대로 전기 분해 과정에서의 산화 환원 반응을 설명하는 문항임. 성취기준 '[12화학Ⅱ04-02] 전기 분해의 원리를 산화·환원 반응으로 설명할 수 있다.'에서 금속의 이온화 경향, 전기 분해의 원리 관련 개념을 다루고 있음. 또한 《화학Ⅱ》 비상 교과서 및 미래엔 교과서에 전해질 수용액 또는 용융액을 전기 분해할 때 (+)극과 (-)극에서 생성되는 물질이 달라질 수 있음이 설명되어 있기 때문에 표준 환원 전위에 대한 개념을 모르는 상황이라도 제시된 그림 자료를 통해 산화 전극으로 아연 전극과 금 전극을 사용할 때의 산화되는 물질을 충분히 예측할 수 있음. 그리고 산화 전극으로 사용하는 물질에 따라서 용액의 액성이 달라질 수 있다는 점은 문항 [2-1]에 제시된 산화 환원 반응식을 활용하면 충분히 설명 가능함. 따라서 고교 교육과정 범위 내에서 타당하게 출제된 것으로 판단됨.
- : [2-4] 1차 반응에서 화합물의 농도에 따른 화학 반응 속도를 설명하는 문항임. [그림 2-3(1)]에서 반감기가 일정하다는 점을 해석하는 과정은 성취기준 '[12화학Ⅱ03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다.', '[12화학Ⅱ03-03] 1차 반응의 반감기를 구할 수 있다.'의 1차 반응과 반감기 개념과 관련되어 있음. A, B, C 조건에서 메탄올의 농도 개형을 추론하는 과정은 성취기준 '[12화학Ⅱ03-05] 농도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.'의 농도에 따른 화학 반응 속도 개념과 관련 있음. 또한 반감기가 일정한 그래프를 제시하였기 때문에 [12화학Ⅱ03-05] 성취기준 해설인 '농도에 따른 반응 속도 변화는 1차 반응으로 제한하여 다룬다.'에 적합함. 따라서 교육과정 범위 내에서 적절히 출제된 문항으로 판단됨.
- : [2-5] 헤스 법칙과 열화학 반응식, 르샤틀리에 원리, 온도에 따른 화학 반응 속도를 설명하는 문항임. 헤스 법칙을 토대로 여러 열화학 반응식을 더하거나 빼서 원하는 전체 반응식을 표현하고 반응 엔탈피를 계산하는 과정은 '[12화학Ⅱ02-01] 열화학 반응식을 엔탈피를 이용하여 표현할 수 있다.', '[12화학Ⅱ02-02] 엔탈피와 결합 에너지의 관계를 이해하고, 헤스 법칙을 설명할 수 있다.'에서 중요하게 다루어지고 있는 내용임. 또한 온도 변화에 따라 화학 평형이

이동하는 과정은 '[12화학Ⅱ 02-04] 농도, 압력, 온도 변화에 따른 화학 평형의 이동을 관찰하고 르샤틀리에 원리로 설명할 수 있다.'에서 르샤틀리에 원리로 다루어지고 있음. 구체적으로 소문항을 하나씩 살펴보면, 소문항 (1)의 경우, 선행 문제에서 이미 다른 화학반응식을 활용하고, 비교적 간단한 물의 생성 엔탈피를 이용하여 문제를 풀이하도록 제시하였으며, 생성엔탈피 내용은 검토한 《화학Ⅱ》 교과서(비상교육, 미래엔, 천재교육) 3종에 모두 언급되어 있는 내용 이므로 교육과정 내에서 출제된 것으로 판단됨. 또한, 소문항 (2)의 경우, 반응물의 상태에 따라 엔탈피 값이 달라짐을 직접적인 계산 없이 차이점에 대해 설명하도록 질의하여 고등학교 교육과정 내 수준으로 판단됨. 소문항 (3)의 경우, 반응 온도가 변화됨에 따라 화학평형과 반응속도가 변화되는 부분은 《화학Ⅱ》의 화학평형 이동, 반응속도와 온도 단원에서 다루는 개념에서 벗어나지 않는 것으로 판단되어 《화학Ⅱ》 교육과정 내에서 출제된 것으로 판단됨.

• 교육과정 수준 내 출제여부

: 전체적으로 《화학Ⅱ》 교과 내용 위주로 출제되었으며 화학 반응의 변화 양상을 설명하는 문항들이 많이 포함되어 있음. 교육과정 내에서 학생들이 제시문인 메탄올 전지에 대해서는 생소할 수 있으나, 문항에서 요구하는 출제자의 의도를 고려한다면 변별력 있는 문항으로 판단됨. 특히, 학생들이 실제 생활에서 화학 반응의 개념을 적용하는 역량을 평가하는데 있어 최적의 문제로 여겨짐. 《화학Ⅱ》와 관련된 개념인 반응속도, 반응엔탈피, 르샤틀리에 원리 등을 변별하기에 적합한 문항으로 판단되며, 지시약과 산화전극을 연관지어 평가하고자 한 부분은 융합적 사고를 평가하기에 적합하다고 판단됨. 또한 그래프로 표현하라고 제시된 문항 [2-4]는 반응속도와 생성물 및 반응물의 관계, 조건에 따른 반응 속도의 변화 등을 평가하기에 적절함.

: [2-1] 반쪽 반응식에서 전자를 제외한 반응물과 생성물을 모두 제시한 상태에서 전체 반응식을 작성하는 문항임. 문항 자체가 복잡하지는 않아 개념에 대한 이해도가 높은 학생들은 무난하게 풀었을 것임. 고교 교육과정에서 다루는 미정 계수법, 반응 전후 총 전하량, 산화수 변화 등의 방법을 확실하게 이해하고 응용할 수 있는 학생을 변별하기에 적합한 문항임. 전반적으로 고교 교육과정 수준 내에서 출제됨.

: [2-2] 이상 기체 상태 방정식을 이용하여 두 수조 사이의 압력 차이를 기체 분자 몰수 차이로 변환하고, 화학 반응식의 계수 비를 통해 소모된 기체와 생성된 기체의 몰수, 생성된 메탄올의 몰수를 정량적으로 계산하며 이를 토대로 수조의 높이 변화를 정성적으로 설명하는 문항임. 《화학Ⅰ》에서 자주 다루어지는 화학 반응식의 양적 관계 개념과 《화학Ⅱ》의 이상기체 방정식을 융합한 문제라는 점, 기체 몰수 변화를 이용하여 생성된 메탄올의 양을 계산해야 한다는 점 등을 고려했을 때 어느 정도 변별력을 확보했을 것으로 판단됨. 하지만 계산 과정이

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>복잡하지 않아 화학 양론에 대한 이해도를 지닌 학생이라면 충분히 풀었으리라 보임. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 출제된 문항인 것으로 판단됨.</p> <p>: [2-3] 이온화 경향성에 관한 기본 내용을 문제에서 설명하고, 화학종의 산화되는 정도를 그림으로 제시한 후 문제를 해결할 수 있는지 물어보는 문항임. 금속의 이온화 경향은 《화학Ⅱ》『(4) 전기 화학과 이용』에서 설명하고 있으며, 이온화 경향성이 큰 화학종이 산화 반응에 참여함을 충분히 학습하였고, 《화학Ⅱ》 교과서에서 물의 산화환원 반응에 참여하게 되면 산화 전극 주변에서 수소이온이 생성됨을 교과서에서 주요하게 다루고 있음. 기본 개념을 확인하기까지는 어려움이 없었을 것으로 예상되나, 반투막을 통해 이온이 이동함에 따라 수소 전체적인 액성을 유지하고 지시약의 색 변화를 정확히 예측하는 데는 좀 더 신중함이 필요했을 것으로 판단됨. 반응 조건에 따른 다양한 변인을 찾고 결론을 유추할 수 있는 역량이 있는지 판단하기에 적절한 문항으로 판단됨. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 변별력을 가질 수 있도록 출제된 문항이라고 판단됨.</p> <p>: [2-4] 반응물의 농도에 따라 반응속도가 어떻게 변화하는지 확인하는 문항임. 반감기가 일정한 그래프를 제시하여 <math>\text{CO}_2</math> 농도에 대한 1차 반응임을 쉽게 파악할 수 있었을 듯하며, 조건에 따른 메탄올 생성 속도를 제시해 주어 문항을 해결하는데 큰 어려움은 없었을 것으로 판단됨. 또한, 조건 B, 조건 C에서 반응물의 압력이 동일함을 파악하고 문항을 풀이했다면 그래프를 추론하는데 큰 어려움은 없었을 것으로 판단됨. 전기 화학과 화학 반응 속도, 헤스 법칙과 열화학 반응식 등 《화학Ⅱ》 교과 개념을 다양하게 연계하여 출제했다는 점에서 학생들이 고교 교육과정을 충실히 이수해 왔는지를 확인할 수 있는 문항임. 주어진 자료를 해석하고 그래프 개형을 추론하는 것은 학생들의 자료 해석 및 변환 능력 및 변화된 상황에서의 문제 해결 전략을 평가하기에 적합한 문항으로 판단됨.</p> <p>: [2-5] 전반적으로 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었음. 각 소문항을 구체적으로 살펴보면 다음과 같음. 소문항 (1)의 경우, 《화학Ⅱ》에서 다루는 열화학 반응식, 헤스 법칙을 활용하여 원하는 열화학 반응식을 도출하는 문항임. 여러 열화학 반응식을 종합하여 계산할 수 있는 역량을 갖춘 학생을 변별하기에 적합한 문항임. 소문항 (2)의 경우, 물질의 상태와 엔탈피 관계를 이해하고 있는 학생은 쉽게 해결할 수 있는 문항임. 소문항 (3)의 경우, 화학 평형, 반응 속도에서 온도 변화가 미치는 영향은 《화학Ⅱ》에서 기본적으로 다루는 내용임. 《화학Ⅱ》를 충실히 공부한 학생들을 쉽게 해결할 수 있는 문항임.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

(10) 생명과학

문제 1 자연과학대학(생명과학부) |

[1-1], [1-2], 농업생명과학대학(식물생산과학부, 응용생물화학부, 스마트시스템과학과) |

[1-3] 사범대학(생물교육과)

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[1-1] 주어진 실험/관찰 데이터를 해석하고, 이로부터 귀납적 가설을 세우는 능력을 평가한다.<br/>세포 분화 개념을 이해하는지 평가한다.</p> <p>[1-2]</p> <p>(1) 주어진 실험/관찰 데이터를 해석하는 능력을 평가한다.<br/>진핵생물의 발생 과정에서 나타나는 유전자 발현 조절 및 한 유전자의 산물이 다른 유전자의 발현을 조절할 수 있음을 이해하는지 평가한다.</p> <p>(2) 유전자 발현 조절을 근거로 세포의 기능 및 구조 변화의 양상을 추론할 수 있는지 평가한다.</p> <p>(3) (1)과 동일</p> <p>[1-3]</p> <p>(1) 세포막을 통한 물질 출입 현상을 이해하고, 실험이나 모형을 통해 설명할 수 있는지를 평가한다.<br/>식물 세포의 구조와 기능을 이해하고 있는지 평가한다.<br/>삼투 조건 하에서, 식물 세포의 세포 확장 및 세포벽 간의 관계를 이해하는지 평가한다.</p> <p>(2) 생물의 3역 6계 분류체계를 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>(3) 원핵생물과 진핵생물의 전사 조절 과정을 비교하여 설명할 수 있는지 평가한다.</p> |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 생명체의 유기적 구성, 식물세포의 특징, 세포벽, 삼투, 효소, 유전체 구성과 유전자 구조, 유전자 발현과 조절, 원핵세포와 진핵세포의 전사 조절, 유전자 발현과 발생, 세포분화, 3역 6계, 계통수, 귀납적 탐구방법, 대조 실험</p> <p>[출처] 교육부 고시 2015-74호 [별책9] “과학과 교육과정”<br/>《통합과학》 - (5) 생명 시스템<br/>《생명과학 I》 - (1) 생명과학의 이해<br/>《생명과학 II》 - (2) 세포의 특성, (4) 유전자의 발현과 조절, (5) 생물의 진화와 다양성</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 자료출처      | <p>김성진 외, 《통합과학》, 미래엔, 2020, 147-150, 152-154, 162-163쪽</p> <p>송진웅 외, 《통합과학》, 동아출판, 2022, 138-140, 148, 151-154쪽</p> <p>신영준 외, 《통합과학》, 천재교육, 2020, 150, 152, 158-160, 162-164쪽</p> <p>심규철 외, 《통합과학》, 비상교육, 2020, 142-147, 155-157쪽</p> <p>정대홍 외, 《통합과학》, 금성출판사, 2020, 149, 152, 156, 161-165쪽</p> <p>권혁빈 외, 《생명과학Ⅰ》, 교학사, 2020, 22-23쪽</p> <p>김윤택 외, 《생명과학Ⅰ》, 동아출판, 2020, 22-25쪽</p> <p>심규철 외, 《생명과학Ⅰ》, 비상교육, 2020, 15-18쪽</p> <p>심재호 외, 《생명과학Ⅰ》, 금성출판사, 2020, 28-33쪽</p> <p>오현선 외, 《생명과학Ⅰ》, 미래엔, 2020, 26-28쪽</p> <p>이용철 외, 《생명과학Ⅰ》, 와이비엠, 2020, 21-25쪽</p> <p>이준규 외, 《생명과학Ⅰ》, 천재교육, 2020, 19-22쪽</p> <p>전상학 외, 《생명과학Ⅰ》, 지학사, 2022, 22-25쪽</p> <p>권혁빈 외, 《생명과학Ⅱ》, 교학사, 2020, 30, 31-34, 38-44, 46-48, 121-128쪽</p> <p>심규철 외, 《생명과학Ⅱ》, 비상교육, 2020, 25, 26-29, 33-42, 44-48, 134-140쪽</p> <p>오현선 외, 《생명과학Ⅱ》, 미래엔, 2020, 33, 34-37, 38-39, 44-49, 53-54, 134-139쪽</p> <p>이준규 외, 《생명과학Ⅱ》, 천재교육, 2020, 32, 36-42, 47-50, 129-136쪽</p> <p>전상학 외, 《생명과학Ⅱ》, 지학사, 2022, 28-31, 33, 38-43, 46-50, 126-136쪽</p> |
| 실무위원 검토의견 | <p>• 교육과정 범위 내 출제여부</p> <p>: [문제 1]의 제시문은 《생명과학Ⅱ》『(4) 유전자의 발현과 조절』 중, 진핵세포의 발생 과정에서 세포 분화가 유전자 발현 조절의 차이로 일어난다는 내용을 바탕으로 하여 먼저 세포 분화의 개념을 밝히고, 관다발 식물에서 부리털 형성 과정을 사례로 제시하고 있음. 관다발 식물의 부리(기관)에서 분화대(영구 조직)에 도달한 표피세포(세포)의 분화가 부리털이라는 구조를 형성한다는 것은 《생명과학Ⅱ》『(2) 세포의 특성』 중 생명체의 유기적 구성에 해당하는 식물체의 구성 단계와 관련하여 이해할 수 있음. [문제 1] 전반에 제시되는 식물 부리의 구조 및 부리털은 고등학교 교육과정에서 내에서 자세히 다루는 개념은 아니지만, 중학교 3학년 ‘생식과 유전’ 관련 단원에서 체세포 분열 관찰을 위한 실험 재료로서 양파 부리를 이용하는 점과, 고교 교육과정에서도 식물의 부리털에서 일어나는 ‘삼투’나 ‘식물의 구성 단계’에서 단계별 예시 등으로서 자주 등장하는 점을 고려했을 때, 수험생에게도 익숙한 주제일 것으로 생각됨. 문제 해결에 필요한 개념과 정보는 제시문 및 하위 문항에서 충분히 제시된 것으로 판단됨. 따라서 고교 교육과정 범위 내에서 출제되었다고 판단됨.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

: [1-1] 제시문 및 하위 문항을 해결하는 데 필요한 핵심 개념은 ‘세포 분화’로서, 이 개념은 《생명과학Ⅱ》의 4단원뿐만 아니라, 《생명과학Ⅰ》에서도 제시되고 있는 개념으로, 고교 교육과정 범위 내에서 충분히 학습하는 개념임. 구체적으로 식물 X의 뿌리 횡단면에 관한 자료에서 H 세포와 N 세포의 분포 패턴을 파악하고, H1 세포의 파괴 실험 결과를 분석하여 관찰한 현상을 설명할 수 있는 가설을 세우는 능력을 평가하는 문항임. 성취기준 ‘[12생과Ⅰ 01-03] 생명과학 탐구 방법을 이해하고 생명과학에서 활용되고 있는 다양한 탐구 방법을 비교할 수 있다.’에 근거함. 교과서에서는 연역적 탐구 방법의 과정을 이해하고 여러 사례를 비교·분석하도록 하고 있으며, 대학수학능력시험에서도 연역적 탐구 방법의 가설 설정과 변인 통제를 중요하게 다루고 있음. 또한 문항에서 주어진 자료를 해석하기 위해 세포 분화의 개념을 이해해야 하는데, 《생명과학Ⅱ》 교과서는 성취기준 ‘[12생과Ⅱ 04-06] 진핵생물의 발생과 세포 분화에서 유전자 발현 조절 과정을 설명할 수 있다.’를 통해 동·식물에서 핵심 조절 유전자의 발현에 의한 기관 형성 사례를 제시하고 있음. 따라서 자료 해석을 통해 뿌리 표피세포의 분화 원리를 추론하도록 하는 것은 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제된 문항으로 생각됨.

: [1-2] 정상 식물 및 유전자 A 또는 B가 각각 결실된 식물의 표피세포에서 유전자 A, B의 발현 양상과 뿌리털 형성 여부에 대한 자료를 해석하여 뿌리 표피세포의 분화에 영향을 미치는 조절 유전자의 기능을 설명할 수 있는지를 평가하는 문항임. ‘[12생과Ⅰ 01-03] 생명과학 탐구 방법을 이해하고 생명과학에서 활용되고 있는 다양한 탐구 방법을 비교할 수 있다.’, ‘[12생과Ⅱ 04-06] 진핵생물의 발생과 세포 분화에서 유전자 발현 조절 과정을 설명할 수 있다.’와 관련됨. 각 소문항을 살펴보면 다음과 같음. 소문항 (1)과 (3)은 유전자 A~C 중 한 유전자의 돌연변이체에서 표피세포의 위치에 따라 각 유전자의 전사 여부와 뿌리털의 형성 관계를 정상 식물과 비교함으로써 각 유전자가 뿌리털 형성에 어떤 영향을 미치는지, 또한 한 유전자의 산물이 다른 유전자의 발현을 어떻게 조절 하는지를 설명하도록 요구함. 이는 문항 [1-1]에서와 마찬가지로 《생명과학Ⅰ》에서 제시된 연역적 탐구 방법을 기반으로 대조 실험 결과를 해석하고 가설을 검증하는 과정임. 《생명과학Ⅱ》 교과서에서는 초파리의 흑스 유전자 돌연변이체를 통해 흑스 유전자의 기능을 이해하는 내용을 다루고 있음. 따라서 [표1]과 [표2]의 자료를 활용해 유전자들의 작용 관계와 뿌리털 형성에서 각 유전자의 역할을 도출하는 것은 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제된 문항으로 생각됨. 소문항 (2)는 소문항 (1)에서 유전자 A와 B가 각각 뿌리털 형성에 어떤 역할을 하는지와 두 유전자의 작용 관계를 파악한 내용을 바탕으로, 유전자 A와 B가 모두 결실된 식물의 표피세포 ‘가’와 ‘나’ 위치에서 뿌리털 형성이 어떻게 이루어질지 추론하도록 요구함. 진핵생물에서 다양한 전사 인자의 조합에 의해 유전자 발현이 조절되는 상황은 대학수학능력시험 및 모의평가 문제에서도 자주 다루지는

주제이므로, 역시나 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제된 문항으로 생각됨.

: [1-3] 소문항 (1)은 식물 세포에서 셀룰로스 성분의 세포벽에 의해 나타나는 삼투 현상의 특징을 이해하고, 세균 Y를 처리한 식물 세포를 저장액에 넣었을 때 세균 Y를 처리하지 않은 식물 세포보다 크기가 더 커진 이유를 추론할 수 있는지를 평가하는 문항임. 삼투 현상은 《통합과학》『(5) 생명 시스템』에서 다루어지는데, 교과서에 따라 동물과 식물 중 한쪽의 사례만 제시된 경우도 있었음. 그리고 식물 세포만 세포벽을 가지고 있다는 사실은 언급되지만, 식물 세포벽의 성분이 셀룰로스라는 점은 다루이지 않았음. 《생명과학Ⅱ》『(2) 세포의 특성』 중 세포의 구조와 기능에서 식물 세포벽의 성분이 셀룰로스라는 것을 제시하고, 세포막을 통한 물질의 이동에서는 저장액에 놓인 식물 세포가 세포벽 때문에 일정 부피가 되면, 부피가 더 이상 커지지 않는다고 설명하고 있음. 문항 [1-3]에서 식물 X의 뿌리를 감염시키는 세균 Y의 ‘셀룰로스 분해 오페론’의 구조 유전자 중 하나인 ‘셀룰로스 분해 효소’의 발현이 식물이 있는 토양에서만 일어났다는 사실은 《생명과학Ⅱ》『(4) 유전자의 발현과 조절』 중 원핵 생물의 유전자 발현 조절로 이해할 수 있고, 이를 바탕으로 세균 Y를 처리한 식물 세포에서 세포벽이 약화되어 세포가 더 많이 팽창할 수 있다고 설명하도록 한 것은 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제된 문항으로 생각됨. 소문항 (2)는 3역 6계 분류 체계에서 세균 Y와 곰팡이 Z가 속하는 분류군을 계 수준에서 판단하고, 분류군 간의 유연관계를 바탕으로 계통수에서 각 분류군의 위치를 이해하는지를 평가하는 문항임. [12생과Ⅱ 05-03]에서는 3역 6계의 분류 체계를 이해하고 각 분류군의 차이를 설명하도록 요구하고 있으며, 5계와 6계의 차이를 비교하고 주요 차이점 토론하기를 예시 탐구 활동으로 제시하고 있음. 교과서에서는 세포 수와 핵의 유무, 영양 방식 등에 따라 6계를 이루는 각 분류군의 특징을 설명하고 있으므로, 소문항 (2)는 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제된 문항으로 생각됨. 소문항 (3)은 3역 6계 분류 체계에서 세균 Y와 곰팡이 Z가 속하는 분류군을 역 수준에서 판단하고, 원핵생물과 진핵생물의 전사 조절 과정에서의 차이점을 비교하여 설명할 수 있는지를 평가하는 문항임. [12생과Ⅱ 04-05]에서는 원핵생물과 진핵생물의 전사 조절 과정을 비교하여 설명하도록 요구하고 있으며 교과서에는 이를 반영한 탐구 활동이 제시되어 있음. 이 활동은 염색체 구조, 유전자 구조(조절 단위), 전사 인자, 조절 부위, 조절 단백질의 수 등을 기준으로 두 생물의 전사 조절 과정을 비교하는 내용이 포함되어 있으므로, 소문항 (3)은 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제된 문항으로 생각됨.

• 교육과정 수준 내 출제여부

: 첫인상은 낯선 용어와 그림들로 인해 어렵지만, 침착하게 살펴보면 《생명과학Ⅱ》에서 배운 개념들로 충분히 풀 수 있는 적절한 문항들로 구성됨. 또한, 유전자의 발현과 조절부터 삼투, 생물의 분류 체계까지 《생명과학Ⅱ》에서 중요하게 다루는 내용을 다양한 방식으로 물어봄으로써 답변을 통해 지원자들의 이해 수준을 적절히 파악할 수 있을 것으로 보임.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>: [1-1] 주변세포와의 상호작용을 통해 세포가 어느 세포로 변할지 운명이 결정됨을 실험결과를 토대로 추론할 것을 요구하는 문항임. 제시문에서 H세포와 N세포의 분포(1-b)를 제시하고 있고, 제시된 실험에서 N1세포가 H1 세포의 자리를 차지했다는 점, 뿌리털세포와 비뿌리털세포의 차이, 2-a에서 2-b로 일어난 변화를 비교하여 분석하면 답안을 도출할 수 있음. 즉, 발생의 개념을 적절하게 활용하여 N1 세포의 위치 차이를 파악하는 수준으로, 대조군과의 비교를 통한 답을 추론할 수 있음. 수능에서 흔히 볼 수 있는 형태와 수준이라 보여짐. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 출제된 것으로 판단됨.</p> <p>: [1-2] 진행색물의 유전자 발현 조절에 대한 문항으로, 단계적으로 해결할 수 있도록 소문항이 배치되어 있음. 유전자 결실에 대한 결과를 대조군과 비교 분석하여 유전자 역할을 추론하는 유형의 문항은 수능에서도 출제가 된 유형임. 교과서에 '애기장대의 꽃 구조 형성에 관여하는 유전자 연구'가 종종 소개되고, '애기장대의 꽃잎과 수술이 형성되려면 어떤 유전자가 발현되어야 하는가?'의 질문에서 볼 수 있듯이 해당 문항도 동일한 수준으로 제시되고 있음. 따라서 제시된 실험으로 유전자 역할을 추론하는 유형의 문항은 《생명과학Ⅱ》를 충실히 학습했거나 실험을 통한 결론을 추론하는 능력이 있는 학생이라면 답변을 해낼 수 있는 수준이라 파악됨. 다만, 실험결과를 토대로 유전자 상호작용을 파악하는 것은 다양한 경우들을 비교 설명할 수 있어야 하고, 소문항 (3)의 경우 유전자 C가 추가되어 3가지 유전자의 상호작용을 파악해야 하므로 변별력을 확보했을 것으로 보임. 소문항 (3)은 A와 B, B와 C, A와 C 전사 유무와 각 유전자의 결실에 대한 결과를 빠르게 파악해야 하고, 소문항 (1), (2)에 대한 답변이 올바르게 추론되어야 해결할 수 있어 변별력 있는 문항이라 생각됨.</p> <p>: [1-3] 세균 Y와 셀룰로스 분해 오페론이라는 새로운 용어가 등장하여 언뜻 보기에는 어려워 보이나, 사실은 삼투와 3역 6계 분류체계, 원핵생물과 진핵생물의 전사 조절 과정이라는 단순한 개념들을 묻고 있는 문항들임. 따라서, 《생명과학Ⅱ》를 제대로 배운 학생이라면 위 개념들을 잘 알고 있을 것이기에 답하기 어렵지 않았으리라 생각되며, 고교 교육과정 수준 내에서 충분히 풀 수 있는 다소 평이한 문항으로 판단됨.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

(11) 생명과학

문제 2 자연과학대학(생명과학부) | 간호대학 |

[2-1], [2-2], 농업생명과학대학(식물생산과학부, 식품·동물생명공학부, 응용생물화학부,  
[2-3], [2-4], 스마트시스템과학과) | 사범대학(생물교육과) | 생활과학대학(식품영양학과, 의류학과)  
[2-5]

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[2-1] 먹이 관계와 생태 피라미드에 기반하여 생태계의 각 요소가 서로에게 미치는 영향을 이해하고 있는지 평가한다.<br/>군집 내에서 생태적 지위가 많이 겹치는 종 사이에 경쟁이 일어날 수 있음을 이해하고, 경쟁 배타 원리에 대하여 이해하고 있는지 평가한다.<br/>생태계의 최상위 포식자가 생물 다양성 유지에 중요한 핵심종으로 기능할 수 있음을 이해하는지 평가한다.</p> <p>[2-2] 먹이 관계와 생태 피라미드를 중심으로 생태계 평형이 유지되는 과정을 이해하고 있는지 평가한다.<br/>생물의 특성 중 하나인 적응과 진화에 대하여 이해하고, 자연 선택의 개념을 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[2-3] 단백질의 구조와 기능이 다양한 아미노산 조합의 배열로 결정됨을 이해하고 있는지 평가한다.<br/>DNA의 유전 정보에서는 연속된 3개의 염기가 하나의 유전부호로 작용함을 이해하고, mRNA 코돈의 특성을 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[2-4] 먹이 관계와 생태 피라미드를 중심으로 외래종이 생물 다양성에 미치는 영향을 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[2-5] 동물 분류군 중 극피동물, 연체동물, 절지동물의 특징과 계통학적 관계를 이해하고 있는지 평가한다.</p> |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 자연 선택, 진화와 생물다양성, 생태계 구성요소와 환경, 먹이 그물, 생태계 평형, 군집, 포식과 피식, 경쟁, 유전 부호, 코돈, 동물과 식물의 분류 체계, 생물 계통수, 적응과 진화</p> <p>[출처] 교육부 고시 2015-74호 [별책9] “과학과 교육과정”<br/>《통합과학》 - (7) 생물다양성과 유지, (8) 생태계와 환경<br/>《생명과학Ⅰ》 - (5) 생태계와 상호 작용<br/>《생명과학Ⅱ》 - (5) 생물의 진화와 다양성</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 자료출처 | <p>김성진 외, 《통합과학》, 미래엔, 2020, 162-163, 216-219, 226-229, 250-252쪽</p> <p>송진웅 외, 《통합과학》, 동아출판, 2022, 151-154, 209-212, 218-222, 237-238, 245-248쪽</p> <p>신영준 외, 《통합과학》, 천재교육, 2020, 164-165, 228-236, 253, 258-261쪽</p> <p>심규철 외, 《통합과학》, 비상교육, 2020, 154-157, 212-213, 219-223, 246-249쪽</p> <p>정대홍 외, 《통합과학》, 금성출판사, 2020, 160-165, 232-236, 242-244, 260-263쪽</p> <p>권혁빈 외, 《생명과학Ⅰ》, 교학사, 2020, 157-158, 163-173, 184-190쪽</p> <p>김윤택 외, 《생명과학Ⅰ》, 동아출판, 2020, 162-169, 173-174, 177-178, 188, 200쪽</p> <p>심규철 외, 《생명과학Ⅰ》, 비상교육, 2020, 159-163, 170-173, 176-178, 185-186, 193-197쪽</p> <p>심재호 외, 《생명과학Ⅰ》, 금성출판사, 2020, 170-172, 180, 184-185, 190-191, 200-206쪽</p> <p>오현선 외, 《생명과학Ⅰ》, 미래엔, 2020, 166-167, 170-173, 178-179, 189-201쪽</p> <p>이용철 외, 《생명과학Ⅰ》, 와이비엠, 2020, 171-176, 186-188, 192, 197-201쪽</p> <p>이준규 외, 《생명과학Ⅰ》, 천재교육, 2022, 157-169, 175, 181-184, 186-191쪽</p> <p>전상학 외, 《생명과학Ⅰ》, 지학사, 2022, 152-159, 162-165, 168-171, 180-188쪽</p> <p>권혁빈 외, 《생명과학Ⅱ》, 교학사, 2020, 111-114, 153, 156-159, 162-163쪽</p> <p>심규철 외, 《생명과학Ⅱ》, 비상교육, 2020, 124-127, 158, 168-173, 177쪽</p> <p>오현선 외, 《생명과학Ⅱ》, 미래엔, 2020, 130-131, 158-161, 166-169, 172-174쪽</p> <p>이준규 외, 《생명과학Ⅱ》, 천재교육, 2022, 118-119, 151-153, 162-165, 175, 178쪽</p> <p>전상학 외, 《생명과학Ⅱ》, 지학사, 2022, 118-119, 160, 165-168, 178쪽</p> |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>실무위원<br/>검토의견</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정 범위 내 출제여부</li> </ul> <p>: [문제 2]의 제시문의 내용을 이해하는 데 필요한 개념들(핵심종, 생태계, 군집, 포식과 피식 관계, 먹이 그물)은 생명과학의 생태학과 관련된 내용으로서, 해당 개념들은 《생명과학Ⅰ》『(5) 생태계와 상호 작용』에서 모두 다루고 있는 개념임. 제시문에서 제시된 조건대 생태계를 구성하는 생물은 [그림 1]과 함께 제시되어, 생물의 특징이나 생김새를 유추할 수 있으며, 조류(algae)의 경우에도 광합성을 하는 생산자로서 《생명과학Ⅰ》, 《생명과학Ⅱ》에 걸쳐 다수 접할 수 있는 생물이므로, 제시된 생물 모두 고등학교 생명 과학 과목을 충실히 이수한 학생이라면 익숙하게 느낄 것으로 생각됨. 따라서, [문제 2]의 제시문의 내용은 고교 교육과정 범위 내에서 제시된 자료라고 판단됨.</p> <p>: [2-1] 생태계 평형이 유지되는 과정과 핵심종의 절멸로 인해 발생하는 생태계 변화를 토대로 생물다양성의 중요성을 설명하는 문항임. 《통합과학》『(8) 생태계와 환경』, 《생명과학Ⅰ》『(5) 생태계와 상호 작용』이 연계된 제시문과 문항임. 해당 내용을 다루는 교과서에서는 사례들을 토대로 생물 간 상호작용을 이해 하고 생물다양성의 중요성을 깨닫도록 하는 활동들이 소개되어 있음. 소문항 별로 살펴보면 다음과 같음. 소문항 (1)은 제시된 먹이그물과 생태 피라미드를 토대로 불소라 A와 C의 개체수 변화를 설명해야 하는 문항임. ‘[10통과08-02] 먹이 관계와 생태 피라미드를 중심으로 생태계 평형이 유지되는 과정을 이해 하고, 환경 변화가 생태계에 영향을 미치는 다양한 사례를 조사하고 토의할 수 있다.’에서 제시하는 바와 같이 교과서에서 생태계 평형이 유지되는 과정을 다루고 있고, ‘[12생과Ⅰ05-02] 개체군과 군집의 특성을 이해하고, 개체군과 군집 내의 상호 작용을 설명할 수 있다.’에서 제시하는 바와 같이 교과서에서 개체군 내, 군집 간 상호작용의 정의와 사례들을 다루고 있음. 따라서 이러한 성취기준에 부합하는 문항으로 볼 수 있음. 《통합과학》 교육과정의 탐구 주제 및 활동에서도 ‘마른 멸치를 해부하여 위장 속의 먹이 종류를 관찰하고, 먹이관계와 생태 피라미드를 중심으로 생태계 평형이 유지되는 원리 토의하기’ 활동이 제시되어 있고, 교과서마다 다양하게 먹이관계와 개체 수 그래프를 통해 개체 수 변화와 생태계 평형을 서술하는 문항이 소개되어 있음. 여기에 불소라 A와 B의 경쟁 관계를 추가적으로 고려하여 개체 수 변화를 살펴봐야 하는 문항임. 따라서 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 것으로 판단됨. 소문항 (2)는 핵심종의 개념을 이해하고, 제시문 속 상황에 적용하여 해결해야 하는 문항임. ‘[10통과07-03] 생물다양성을 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성으로 이해하고, 생물 다양성 보전 방안을 토의할 수 있다.’에서 환경 변화, 생물 간 상호작용이 생태계에 영향을 미치는 사례를 살펴보도록 제시한 부분과 ‘[12생과Ⅰ05-06] 생물다양성의 의미와 중요성을 이해하고 생물다양성 보전 방안을 토의할 수 있다.’에서 생물 다양성의 의미를 이해하도록 제시하고 있는 부분을 통해 특정 종의 절멸로 인한 생태계 파괴를 사례로 살펴보도록 교과서에 소개되어 있음. 따라서 이러한 교육 과정 범위에 부합하는 문항으로 볼 수 있음.</p> |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- : [2-2] 최상위 포식자의 재도입 후 생태계 평형이 이루어지는 과정을 설명할 수 있는지를 평가하는 문항임. [10통과08-02]에서 먹이 관계와 생태 피라미드를 중심으로 생태계 평형이 유지되는 과정을 이해하고, 환경 변화가 생태계에 영향을 미치는 다양한 사례를 조사하고 토의 하도록 요구하고 있음. 《생명과학Ⅰ》 교과서에서도 먹이 사슬에 의해 생태계 평형이 유지되는 과정에 대한 사례가 제시됨. 따라서 생태계 평형이 파괴된 후 회복되기까지의 과정을 설명하도록 하는 것은 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제된 문항으로 생각됨.
- : [2-3] 서로 다른 담치 종의 바위에 몸을 고정시키는 능력의 차이를 접착 단백질을 암호화하는 유전자의 변화로 설명할 수 있는지를 평가하는 문항임. [10통과05-03]에서 생명 시스템 유지에 필요한 세포 내 정보의 흐름을 유전자와 단백질의 관계로 설명하도록 요구하고 있고, [12생과Ⅱ04-04]에서 유전 암호를 이해하고, 유전 암호 표를 사용하여 유전 정보를 해독하도록 요구하고 있음. 그리고 《통합과학》에서 세포 내 정보의 흐름, 3염기 조합과 코돈의 개념을 제시하고, 《생명과학Ⅱ》에서 코돈표를 이용해 유전 암호를 해독하는 것을 탐구 활동으로 제시하고 있음. 대학수학능력시험 및 모의평가 문항에서도 정상 유전자의 염기 서열을 제시한 후 코돈표를 해독하여 유전자 돌연변이 종류에 따라 단백질의 아미노산 서열 또는 길이가 변화하는 것을 설명하도록 요구하고 있음. 코돈표에서 64개의 코돈이 20종의 아미노산을 지정하는 것을 통해 mRNA 코돈의 몇 번째 염기가 바뀌는지에 따라 아미노산 서열에 미치는 영향이 다를 수 있음을 추론할 수 있으므로, 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제된 문항으로 생각됨.
- : [2-4] 외래종이 침입하여 일어나는 생태계 변화를 설명하고 예측하는 문항임. ‘[10통과07-02] 변이와 자연선택에 의한 진화의 원리를 이해하고, 항생제나 살충제에 대한 내성 세균의 출현을 추론할 수 있다.’, ‘[10통과08-02] 먹이 관계와 생태 피라미드를 중심으로 생태계 평형이 유지되는 과정을 이해하고, 환경 변화가 생태계에 영향을 미치는 다양한 사례를 조사하고 토의할 수 있다.’에서 제시된 바와 같이 교과서에서 먹이의 선호도를 자연선택으로 연결하는 활동들이 소개되고 있고, 다양한 사례들을 토대로 개체 수와 생태계 변화를 설명하는 활동들을 수행하고 있음. ‘[12생과Ⅱ05-05] 진화의 증거 사례를 조사하여 변이와 자연선택에 의한 진화의 원리를 설명할 수 있다.’에서 제시한 바와 같이 교과서에서 자연선택에 의한 진화의 원리를 유전자풀 변화로 이해하는 활동들을 소개하고 있음. 외래종이 생물다양성에 미치는 영향을 먹이 선택으로 설명하는 과정과 자연선택과 개체수를 언급해야 하므로 고교 교육과정 범위 내에서 적절히 출제된 문항으로 생각됨.
- : [2-5] 동물 분류군의 특징을 이해하고, 불가사리는 극피, 군부는 연체, 따개비는 절지 동물의 특징과 계통학적 관계를 설명하는 문항임. ‘[12생과Ⅱ05-04] 동물과 식물 분류군의 특징을 문 수준에서 이해하고, 이들 간의 유연관계를 계통수를 이용하여 표현할 수 있다.’에서 제시하는 내용으로 해당 동물의 사례와

공통점과 차이점을 정확하게 설명할 수 있어야 함. 따라서 고교 교육과정 범위 내에서 타당하게 출제된 문항이라 판단됨.

• 교육과정 수준 내 출제여부

: [2-1] 소문항 (1)은 《생명과학 I》『(5) 생태계와 상호 작용』 중 군집 내 개체군 간의 상호 작용을 핵심으로, 한 개체군의 크기 변화가 상호 작용하는 다른 개체군의 크기에 어떤 영향을 줄 것인지를 추론하도록 요구하는 문항임. 군집 내 상호 작용은 교과서뿐만 아니라 대학수학능력시험 문제에서도 종종 활용되어 학생들에게 익숙한 주제임. 다만, 보통의 문제에서는 개체군 크기의 변화를 통해 두 종 간의 상호 작용이 무엇인지를 단독으로 판단하게 하는 편인데, 소문항 (1)의 경우 두 종류의 상호 작용을 고려해야 함. 즉, 《통합과학》수준에서는 먹이 그물 내의 포식과 피식 관계만 고려할 수 있으나, 《생명과학 I》수준에서는 종간 경쟁과 경쟁 배타도 고려할 수 있음. 군집 내 여러 개체군 간의 상호 작용을 동시에 고려하여 추론하게 하는 것은 여러 변인을 고려한 종합적 사고를 요구하는 문항이므로 고교 교육과정 수준 내에서 적절한 변별력을 갖춘 문항으로 생각됨. 소문항 (2)는 ‘핵심종’의 개념을 알고 있다면 어렵지 않게 답할 수 있는 문항으로, 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었으나 변별력은 다소 낮은 문항으로 판단됨.

: [2-2] 《통합과학》과 《생명과학 I》교과서에서 생태계 평형을 생태계에서 생물 군집의 구성이나 개체수 등이 안정된 상태를 유지하는 것으로 정의하고 있고, 먹이 사슬에 의해 생태계 평형이 유지되는 사례가 제시되고 있음. 그러한 점에서 문항 [2-1]의 소문항 (2)에서 불가사리 개체수 감소로 종 다양성이 감소한 것을 생태계 평형이 파괴된 것으로 보고, 문항 [2-2]에서 불가사리의 재도입을 통해 생태계 평형을 회복하는 과정으로 이해할 수 있음. [그림1]에서 제시된 먹이 관계를 바탕으로 논리적으로 개체군 크기의 변동을 설명하는 것은 고교 교육과정 수준 내에 해당하지만, 변별도가 낮은 문항으로 생각됨.

: [2-3] 유전자가 전사와 번역과정을 통해 단백질로 발현되는 과정을 이해하고, 단백질 기능의 유사성을 토대로 담치 A, B, Z의 아미노산 서열과 염기서열 차이를 파악하는 문항임. 문항에서 단백질 기능은 담치 Z와 비교하여 담치 B가 좀 더 유사하나 염기서열은 더 차이가 있음을 알 수 있음. 생명과학 고교 교육 과정을 충실하게 이수한 학생의 경우, 일반적으로 염기서열 차이가 클수록 단백질 구조의 차이가 크다는 것을 인지하고 있음. 또한 대학수학능력시험 및 모의 평가 문항에서도 정상 유전자의 염기 서열을 제시한 후 코돈표를 해독하여 유전자 돌연변이 종류에 따라 단백질의 아미노산 서열 또는 길이가 변화하는 것을 설명하도록 요구하고 있음. 코돈표를 자세히 살펴보면 코돈의 염기가 바뀌어도 지정하는 아미노산이 변화하지 않는 경우를 발견할 수 있음. 따라서 담치 A에서보다 담치 B에서 mRNA 염기 서열의 변화가 일어난 뉴클레오타이드의 수가 더 많음에도 담치 Z의 접착 단백질과 동일한 강도의 접착 단백질을

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>만드는 이유가 이것 때문이라고 추론할 수 있음. 염기서열 차이가 더 크지만 단백질 기능이 유사한 점에 대한 의문을 가지고 접근해야 하는 점이 다소 난이도가 있어 변별력을 갖는다고 볼 수 있지만, 《생명과학Ⅱ》 학습을 충실히 한 학생의 경우 문항 형태는 낯설게 느껴질 수 있어도, 충분히 유추할 수 있는 수준의 문항임. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 타당하게 출제된 문항으로 판단됨.</p> <p>: [2-4] 문항 [2-1]과 문항 [2-2]처럼 《생명과학Ⅰ》『(5) 생태계와 상호 작용』 중 군집 내 개체군 간의 상호 작용을 핵심으로, 한 개체군의 크기 변화가 상호 작용하는 다른 개체군의 크기에 어떤 영향을 줄 것인지를 추론하도록 요구하는 문항임. 담치가 다른 조개나 따개비에 비해 몸집이 커서 불소라와 불가사리가 먹이로 선호하지 않는다는 제시문을 바탕으로 외래종은 포식과 피식 관계에 있는 천적이 없기에, 중간 경쟁에서 우위를 차지할 수 있다는 점을 쉽게 파악할 수 있음. 나아가 변이와 자연선택에 의한 진화의 원리는 《통합과학》, 《생명과학Ⅱ》에서 모두 다루는 현대 진화론의 핵심이므로 《생명과학Ⅰ》 수준에서 포식자인 불가사리 개체군의 크기 변화를 예상할 뿐만 아니라 《생명과학Ⅱ》 수준에서 불가사리 개체군의 몸 크기 특성 변화를 해석할 수 있음. 따라서 문항 [2-4]의 소문항 (1), (2)는 《생명과학Ⅰ》, 《생명과학Ⅱ》를 충실히 이수한 학생이라면 충분히 해결할 수 있는 문항이라고 생각됨. 결론적으로 고교 교육과정 수준 내에서 적절하게 출제된 것으로 판단됨.</p> <p>: [2-5] 불가사리, 군부, 따개비가 속하는 분류군을 문 수준에서 제시하고 있어, 학생이 이 생물이 어떤 분류군에 속하는지에 대한 지식이 없어도 문제 해결이 가능함. 《생명과학Ⅱ》『(5) 생물의 진화와 다양성』에서 동물계를 몸의 대칭성, 배엽의 수, 원구와 입의 관계 등에 따라 9개 문으로 분류하고, 계통수가 제시되므로 극피동물문, 연체동물문, 절지동물문의 특징을 비교하여 유연 관계를 설명하도록 하는 것은 학생들이 쉽게 해결할 수 있음. 그렇기 때문에 변별도가 낮은 문항이라고 생각됨. 따라서 고등학교 《생명과학Ⅱ》 과목을 성실히 이수한 학생이라면 어렵지 않게 해결할 수 있다고 생각됨. 다만, 구술 평가에 있어 공유 조상 형질 및 공유 파생 형질 용어(예: 측수담류동물, 후구동물, 선구동물, 좌우 대칭동물 등)를 정확히 도입하는 수준 및 정도에 따라 변별하여 평가할 수 있는 문항이라고 생각됨. 전반적으로 고교 교육과정 수준 내에서 출제된 문항으로 생각됨.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

(12) 지구과학

문제 1 자연과학대학(지구환경과학부) | 사범대학(지구과학교육과)

[1-1], [1-2],

[1-3], [1-4],

[1-5], [1-6]

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[1-1] 천체의 궤도와 관련된 케플러의 세 가지 법칙 중 제3법칙(조화의 법칙)을 이해하고, 이를 활용하여 천체의 공전 궤도 반경과 공전 주기를 계산할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[1-2] 위성 영상을 통해 열대 저기압과 온대 저기압을 구분할 수 있는지와 각 저기압 시스템에 대한 이해 정도를 평가한다.</p> <p>[1-3] 정역학 평형을 이용하여 대기압에 의한 해수면 높이 상승을 설명할 수 있는지 평가한다.<br/>열대 저기압의 강도와 해수면 온도 사이의 역할을 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[1-4] 인공위성 영상을 분석하여 구름의 두께, 구름의 높이를 해석할 수 있는지 평가한다.<br/>흑체 복사에 대한 이해를 기반으로, 대기의 온도를 결정하는 데 있어 구름의 역할을 이해하고 있는지 평가한다.</p> <p>[1-5] 상층 일기도를 보고 편서풍 위도대 내 파동의 발생 과정을 이해하고, 이를 통해 지상 저기압의 발달과 상층 일기도와 지상 일기도 간의 연관성을 설명할 수 있는지 평가한다.</p> <p>[1-6] 대기의 단열 변화 과정을 설명할 수 있으며, 공기의 상승 운동을 통한 구름의 형성 과정을 이해하고 정량적으로 계산할 수 있는지 평가한다.</p> |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 케플러 제3법칙, 열대 저기압, 온대 저기압, 가시광선 영상, 적외선 영상, 정역학 평형, 에크만 수송, 지형류, 지상 일기도, 상층 일기도, 이슬점, 단열 과정, 구름, 습윤 단열 감률, 건조 단열 감률, 편서풍 파동, 상승 운동</p> <p>[출처] 교육부 고시 2015-74호 [별책9] “과학과 교육과정”<br/>《통합과학》 - (3) 역학적 시스템, (4) 지구 시스템<br/>《지구과학Ⅰ》 - (3) 대기와 해양의 변화, (4) 대기와 해양의 상호 작용<br/>《지구과학Ⅱ》 - (1) 지구의 형성과 역장, (4) 해수의 운동과 순환,<br/>(5) 대기의 운동과 순환, (6) 행성의 운동</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 자료출처         | <p>정대홍 외, 《통합과학》, 금성출판사, 2021, 90-95, 118-123쪽</p> <p>권석민 외, 《지구과학Ⅰ》, 금성출판사, 2020, 76-91, 120-123쪽</p> <p>김진성 외, 《지구과학Ⅰ》, 와이비엠, 2020, 78-97, 128-134쪽</p> <p>오피셜 외, 《지구과학Ⅰ》, 천재교육, 2020, 78-98, 118-122쪽</p> <p>이기영 외, 《지구과학Ⅰ》, 비상교육, 2022, 74-95, 118-123쪽</p> <p>이용준 외, 《지구과학Ⅰ》, 교학사, 2020, 72-93, 111-117쪽</p> <p>이진우 외, 《지구과학Ⅰ》, 미래엔, 2020, 78-97, 122-129쪽</p> <p>오피셜 외, 《지구과학Ⅱ》, 천재교육, 2020, 25-27, 94-100, 120-157, 184-186쪽</p> <p>이기영 외, 《지구과학Ⅱ》, 비상교육, 2022, 28-31, 94-101, 122-157, 181-183쪽</p> <p>이진우 외, 《지구과학Ⅱ》, 미래엔, 2020, 26-27, 92-97, 120-157, 178-181쪽</p> <p>이태욱 외, 《지구과학Ⅱ》, 교학사, 2022, 29-31, 90-96, 114-143, 165-167쪽</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 실무위원<br>검토의견 | <p>• 교육과정 범위 내 출제여부</p> <p>: [문제 1]은 《지구과학Ⅰ》, 《지구과학Ⅱ》 과목에서 주요한 과학 개념인 케플러의 세 가지 법칙, 열대저기압과 온대저기압, 기상영상 분석, 태풍, 정역학 평형, 편서풍 파동, 단열변화, 대기의 안정도 등을 다루고 있어 타당도가 매우 높다고 할 수 있음. 또 과학 개념에 대한 기본적인 이해를 넘어 기상영상 분석과 같은 실제 ‘과학자가 하는 일’을 문제의 소재로 다루어 현실적 자료에 대한 교육적 접근을 한 것으로 보이며, 실제 자료를 기반으로 과학적 추론과 사고를 통해 문제를 해결해야 하므로 과학 교과에서 제시한 주요 역량을 평가할 수 있는 문제인 것으로 파악됨. 제시문의 주제는 ‘인공위성을 이용한 기상영상 분석’이며, 기상영상을 획득하기 위한 인공위성의 역학과 기상영상 분석 방법을 통해 기상요소를 파악할 수 있어야 하위 문항을 해결할 수 있음. 기상위성의 역학은 중학교의 중력 개념으로부터 통합과학의 성취기준 [10통과03-01]에 기초하고, 기상영상 분석은 성취기준 [12지과Ⅰ 03-01]과 직접적인 관련이 있음.</p> <p>: [1-1] 기상영상 이미지 자료를 획득하기 위해 우리나라에서 운용 중인 천리안 위성의 공전을 역학적으로 설명할 수 있는지 묻는 문항임. 지구 주위를 원 궤도로 공전하는 위성의 운동을 케플러 제3법칙을 이용하여 해석해야 함. 문항의 근거가 되는 교육과정 성취기준은 ‘[12지과Ⅱ 06-05] 케플러의 세 가지 법칙을 이용하여 행성의 운동을 이해하고 쌍성계 등의 다른 천체에 적용할 수 있다.’임. 성취기준 해설에는 케플러의 세 가지 법칙에서 각 법칙의 물리적 의미를 다루고, 원운동을 하는 경우를 예로 들어 제3법칙을 유도하는 방법을 다루며, 제3법칙을 쌍성계에 응용하여 쌍성계의 주기와 장반경을 이용하여 질량을 구할 수 있음을 간단히 다루도록 하고 있음. 《지구과학Ⅱ》 교과서 4종을 확인한 결과 모든 교재에서 [12지과Ⅱ 06-05]에 기반하여 위의 내용들을 서술</p> |

하고 있음. 공전 주기와 긴반지름 간의 관계를 케플러 제3법칙을 통해 설명하고, 원운동을 가정하여 만유인력과 구심력의 관계를 통해 수식을 유도하는 과정을 다루고 있음. 공통 질량중심을 중심으로 원운동하는 물체의 운동을 케플러 제3법칙으로 표현할 수 있다는 사실과 그 방법을 구체적으로 학습하기 때문에, 이를 인공 위성의 운동에 적용하여 해석하는 것은 교육과정 성취기준을 그대로 반영한 문항으로 볼 수 있음.

: [1-2] 기상영상을 분석해 온대 저기압과 열대 저기압을 구분하고, 각 저기압 시스템의 특징을 이해하고 있는지 묻는 문항임. 소문항 (1), (2)는 위성 영상을 해석하여 저기압 시스템을 파악하고, 열대 저기압과 온대 저기압의 특징에 대해 설명할 수 있는지 확인하는 문항임. 구체적으로 필요한 학습 요소는 가시광선 영상 및 적외선 영상의 특징과 저기압 시스템(온대 저기압, 열대 저기압)의 형태, 발생 과정 및 에너지원, 이동 경로, 소멸 과정임. 문항의 근거가 되는 교육과정 성취기준은 '[12지과Ⅰ 03-01] 저기압과 고기압이 통과할 때 날씨의 변화를 일기도와 위성 영상 해석을 통해 설명할 수 있다.', '[12지과Ⅰ 03-02] 태풍의 발생, 이동, 소멸 과정을 이해하고 태풍이 통과할 때의 날씨 변화를 일기도와 위성 영상 해석을 통해 설명할 수 있다.'임. 《지구과학Ⅰ》 교과서 4종을 확인한 결과 모든 교재에서 [12지과Ⅰ 03-01]과 [12지과Ⅰ 03-02]에 기반하여 위의 학습 요소들을 다루고 있음. 교육과정에서 제시하는 학습 요소 또한 '온대 저기압', '일기도, '일기 예보', '태풍'이며, 성취기준 해설에서는 '온대 저기압이 편서풍대에 속하는 중위도 지역을 통과'하는 과정, '태풍의 발생 시기, 진로, 대기와 해수의 상호작용, 대기와 육지의 상호 작용 등'을 설명하도록 제시하고 있음. 온대 저기압의 발생 및 소멸 과정은 교육과정 상에 명시적으로 나타나 있지는 않지만, 모든 교과서에서 '온대 저기압의 일생'을 그림과 함께 단계별로 설명하고 있음. 따라서 본 문항은 교육과정 범위 내에서 출제된 타당한 문항이라고 할 수 있음.

: [1-3] 저기압 시스템인 태풍이 지나갈 때, 대기의 밀도 변화를 정역학 평형 관점에서 이해하고, 이를 이용해 해수면의 높이 변화를 정량적으로 계산할 수 있는가를 묻는 문항임. 소문항 (1)은 정역학 평형을 이용하여 수압 및 대기압의 평형 관계를 정량적으로 표현하는 과정이 필요한 문항임. 요구되는 학습 요소는 수압(기압) 경도력과 정역학 평형의 개념적 이해 및 정량적 표현임. 문항의 근거가 되는 교육과정 성취기준은 '[12지과Ⅱ 04-01] 정역학 평형을 이용하여 수압의 연직 분포 및 해수를 움직이는 힘을 정량적으로 설명할 수 있다.', '[12지과Ⅱ 05-03] 정역학 평형을 이용하여 대기압의 연직 분포 및 대기를 움직이는 힘을 정량적으로 설명할 수 있다.'임. 《지구과학Ⅱ》 교과서 4종을 확인한 결과 모든 교재에서 [12지과Ⅱ 04-01]와 [12지과Ⅱ 05-03]에 기반하여 위의 학습 요소들을 다루고 있음. 『(4) 해수의 운동과 순환』, 『(5) 대기의 운동과 순환』에서 각각 수압 경도력과 기압 경도력을 정의하며 정역학 평형과 함께 설명함. 압력 경도력과 중력을 수식으로 표현하여 정량적인 계산도 할 수 있도록

하며, 대기압에 적용하며 hPa 단위를 SI 단위계로 변환하는 방법도 직·간접적으로 설명되어 있음(미래엔, 비상, 교학사 :본문, 천재 :날개). 추가로 ‘해일’ 단원에서도 문항과 관련된 성취기준 ‘[12지과Ⅱ04-04] 해일이 발생하는 여러 가지 원인을 이해하고, 피해 사례와 대처 방안을 조사하여 발표할 수 있다.’를 찾을 수 있음. 교육 과정의 학습 요소로 ‘폭풍 해일’이 제시되어 있으며, 성취기준 해설에서도 ‘해일 당시의 기압에 따라서도 해일의 피해가 달라질 수 있음’을 설명하도록 되어 있음. 이에 따라 모든 교과서에서 폭풍 해일을 다루며 ‘기압이 1hPa 낮아지면 해수면은 약 1cm 높아짐’을 설명하고 있음. 폭풍 해일과 관련하여 ‘해면 대기압이 낮을 때 해수면이 높아지는 현상’을 예상할 수 있고, 정역학 평형 관계를 이용해 정량적으로 계산도 할 수 있으므로, 본 문항은 교육 과정 범위에 충실한 문항이라고 할 수 있음. 소문항 (2)는 열대 저기압에 의해 나타나는 대기와 해수의 변화에 대해 설명하는 문항임. ‘태풍의 구조 및 특징’, ‘수압 경도력과 전향력에 의한 해수의 이동’, ‘에크만 수송’, ‘대기와 해양의 상호 작용’ 등의 학습 요소를 통해 답변을 구성할 수 있음. 문항의 근거가 되는 교육과정 성취기준은 ‘[12지과Ⅰ03-02] 태풍의 발생, 이동, 소멸 과정을 이해하고 태풍이 통과할 때의 날씨 변화를 일기도와 위성 영상 해석을 통해 설명할 수 있다.’, ‘[12지과Ⅱ04-02] 에크만 수송과 연계하여 지형류의 발생 원리를 이해하고, 서안 경계류와 동안 경계류의 특징을 비교하여 설명할 수 있다.’임. 위에서 언급한 학습 요소들은 《통합과학》, 《지구과학Ⅰ》, 《지구과학Ⅱ》의 모든 교과서에서 다루고 있으므로 고교 교육과정 내에서 출제한 문항이라고 할 수 있음.

: [1-4] 기상영상을 분석해 구름의 특징으로부터 대기의 물리적 특성을 추론하고, 기후 변화 상황을 고려했을 때 구름의 특성이 어떻게 변할지를 추정하는 문항임. 소문항 (1)은 가시광선 영상과 적외선 영상의 특징을 통해 구름의 상태를 설명하는 문항임. 문항 [1-2]의 소문항 (1)과 동일하게 교육과정 성취기준 [12지과Ⅰ03-01]에 근거한 문항이며, 모든 《지구과학Ⅰ》 교과서에서 기상 위성의 해석 방법을 배우므로 교육과정 범위에 들어맞는 문항임. 소문항 (2)는 기상 위성 영상을 통해 구름의 특징 변화를 파악하고, 이를 근거로 지구 환경(대기 평균 온도) 변화를 예측하는 문항임. 소문항 (1)에도 활용된 인공 위성 관련 성취기준([12지과Ⅰ03-01]) 이외에 문항의 근거가 되는 교육과정 성취기준은 ‘[12지과Ⅰ04-04] 기후 변화의 원인을 자연적 요인과 인위적 요인으로 구분하여 설명하고, 인간 활동에 의한 기후 변화의 환경적, 사회적 및 경제적 영향과 기후 변화 문제를 과학적으로 해결하는 방법에 대해 토의할 수 있다.’임. 교과서의 관련 단원에서는 지구의 열수지를 다루며 태양 복사와 지구 복사가 지구 시스템 내에서 상호 작용하는 모습을 알게 되며, 기후 변화의 자연적 요인 및 인위적 요인을 배우며 다양한 요인을 복합적으로 고려해야 함을 배우게 됨. 문항의 주제인 ‘기후 변화에 있어 구름의 역할’을 교과서에서 직접적으로 다루진 않지만 다양한 기후 변화 요인을 학습하며 간접적으로 다루기도 했으며, 다양한

요인을 복합적으로 고려하는 접근 방식과 그에 필요한 학습 요소들은 대부분의 교과서에서 공통적으로 다루고 있음. 관련 성취기준인 [12지과Ⅰ04-04]가 지식 요소보다 '기후 변화의 원인을 다양한 가설을 주제로 토의'하는 등의 활동을 강조하고, 과학적 문제해결력에 중점을 둔 성취기준이기에 본 문항은 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 문항이라고 생각됨.

: [1-5] 상층 일기도를 해석해 편서풍 파동의 위치를 확인하고, 편서풍 파동이 지상의 일기에 미치는 영향을 추론해 지상의 저기압 발달을 추정하는 문항임. 소문항 (1), (2)는 편서풍 파동의 구조와 발생 과정을 이해하고 지상의 날씨에 미치는 영향을 설명하는 문항임. 이와 관련된 교육과정 성취기준은 '[12지과Ⅱ05-04] 지균풍, 경도풍, 지상풍의 발생 원리를 비교하여 설명할 수 있다.', '[12지과Ⅱ05-05] 편서풍 파동의 발생 과정을 이해하고, 이와 관련지어 지상 고·저기압의 발생 과정을 설명할 수 있다.'임. 성취기준 해설에서는 '편서풍 파동과 제트류가 발생하는 과정'을 설명하고 '편서풍 파동을 지상 고·저기압의 발생'과 관련지어 이해하도록 제시하고 있는데, 이는 본 문항에 직접적으로 포함된 요소임. 《지구과학Ⅱ》 교과서 4종에서도 지균풍, 고기압성 경도풍, 저기압성 경도풍 각각에 작용하는 힘과 더불어 편서풍 파동에 관한 학습 요소들을 모두 다루고 있음. 편서풍 파동의 진폭 변화에 따른 지상 기압의 변화는 교과서에서 직접적으로 다루지는 주제이지만 기압 경도력과 전향력, 구심력을 통해 경도풍의 속도 변화를 추론할 수 있으므로 이 또한 교육과정 범위 내에서 출제된 문항이라고 볼 수 있음.

: [1-6] 공기 덩어리 상승 시 단열 변화와 구름 생성 과정에 대해 묻는 문항임. 답변에 필요한 구체적인 학습 요소는 단열 팽창, 수증기량 및 포화도, 이슬점, 공기 상승 메커니즘, 단열 감률 및 이슬점 감률, 대기 안정도, 구름 생성 과정에 대한 이해임. 문항의 근거가 되는 교육과정 성취기준은 '[12지과Ⅱ05-01] 단열 변화의 과정을 이해하고, 건조 단열 변화와 습윤 단열 변화의 차이점을 설명할 수 있다.', '[12지과Ⅱ05-02] 대기의 상태와 안정도의 관계를 이해하고, 안개 및 구름의 발생 원리와 유형을 추론할 수 있다.'임. 교육과정에서 제시하는 학습 요소 또한 '단열 변화', '상승 응결 고도', '편현상', '대기 안정도', '구름의 발생', '단열선도'이며 《지구과학Ⅱ》 교과서에서도 위의 학습 요소들을 모두 충실히 다루고 있음. 기본적인 단열 팽창과 구름 생성 과정은 본문의 설명뿐 아니라 그래프를 통해 이해할 수 있도록 제시되어 있으며 편현상이나 대기 안정도 판별과 관련된 연습 문항도 제시되어 있어 충분한 학습이 가능함. 이슬점 감률의 경우 정의만 설명하고 그 원리를 직접적으로 서술하고 있지는 않지만, 단열 변화에서의 부피 변화와 수증기량의 개념을 통해 추론할 수 있는 요소임. '공기의 상승 메커니즘'의 경우 천재는 본문, 미래엔과 교학사는 날개 자료에서 4가지를 다루고 있음. 비상학의 경우 '안정한 공기의 상승'으로서 전선면과 산지에서의 상승만 설명하고 있지만, 저기압 중심에서의 상승과 국지 기열로 인한 상승

과정은 《지구과학Ⅰ》의 날씨 단원을 학습하며 충분히 생각할 수 있는 과정임. 따라서 본 문항 또한 고교 교육과정 범위 내에서 출제된 타당한 문항이라고 할 수 있음.

• 교육과정 수준 내 출제여부

: [문제 1]의 제시문은 기상 위성 영상 자료로, 학생들의 자료 분석 능력에 대해 평가하고 있음. 제시된 두 위성 자료의 차이를 분석하고 두 자료에 제시된 세 지역에서 나타난 영상의 특징을 활용하여 각 지역에서 나타나는 기상 현상의 특징을 설명할 수 있는지 여부에 평가의 목적을 둔다고 할 때, 교육과정 내에서 학생들의 수준을 평가하기에 적합한 문항으로 생각됨. 전반적으로 고교 교육 과정을 충실히 이수한 학생이라면 충분히 해결 가능한 성취기준 내에서 출제 되었으나, 《지구과학Ⅰ》, 《지구과학Ⅱ》의 전체 기상 및 해양 단원 그리고 천체 단원까지의 다양한 교과 내용들을 연계 출제하여 학생들이 교과의 내용을 총체적으로 이해하고 폭넓게 사고하지 못한다면 해결하기 어려울 수 있음. 따라서 교육과정 수준 내에서 지원자들에 대한 평가 문항으로서의 변별력을 갖춘 좋은 문항이라 할 수 있음.

: [1-1] 《지구과학Ⅱ》에서 학습한 케플러의 법칙(조화의 법칙)을 적용하여 공전 주기를 가지고 공전 궤도를 도출할 수 있는가를 평가하는 문항임. 케플러 제3법칙을 활용해 만유인력에 의해 공전하는 두 천체 사이의 운동을 표현하는 것은 교육과정 성취기준 및 해설에서 직접적으로 설명하고 있는 내용이며, 교과서에서도 수식의 유도 과정과 적용 문제를 다루고 있음. 수식을 활용한 계산 자체는 매우 간단하기 때문에, 교육과정을 따라 충실히 공부한 학생이라면 어렵지 않게 해결할 수 있을 것으로 생각됨. 다만, 자연 천체가 아니라 기상 위성 등 인공 천체를 다루는 것 자체가 낯설게 느껴지는 학생도 있었을 것으로 예상됨. 케플러 제3법칙을 단순 적용하여 계산하는 과정 자체는 간단하지만, 그 원리에 대한 과학적 이해가 먼저 요구되는 문항이므로 교육과정 성취기준 수준에 부합하는 적절한 문항이라고 생각됨.

: [1-2] 소문항 (1), (2)의 경우, 열대 저기압은 위성 영상에서 매우 특징적인 고유 형태를 보이므로 판별이 어렵지 않으며, 온대 저기압의 유무를 위성 영상에서 판별하는 것은 쉽지 않으나 문제에서 서로 다른 특징의 저기압으로 A와 B를 제시했기 때문에 위성 영상에서 열대 저기압과 구별하여 온대 저기압의 형태를 파악하는 것은 어렵지 않았을 것으로 생각됨. 열대 저기압 및 온대 저기압의 발생 과정, 에너지원, 이동 및 소멸 과정은 《지구과학Ⅰ》『(3) 대기와 해양의 변화』에서 주요 학습 요소로 다루므로, 단순 지식으로서 이를 답하는 것 또한 쉬웠을 것으로 생각됨. 지원자의 학업 역량과 더불어 학교 교육과정을 성실히 수행하였는가를 평가할 수 있을 것으로 생각됨. 고교 교육과정 수준 내에서 적절하게 출제되었다고 판단됨.

- : [1-3] 소문항 (1)의 경우, 해수와 대기의 정역학 평형은 《지구과학Ⅱ》『(4) 해수의 운동과 순환』, 『(5) 대기의 운동과 순환』에서 가장 먼저 배우는 역학 관계이며, 수식이 간단하고 문제 상황에서 변수를 다루기도 쉬움. 문제 해결에 필요한 사전 지식은 '1기압이 약 1013hPa'이라는 사실과 'hPa 단위를 변환'하는 것뿐인데, 《지구과학Ⅱ》 학습자라면 기본적으로 알고 있는 내용이기 때문에 평이한 문항으로 생각됨. 소문항 (2)의 경우, 관련 학습 요소들을 논리적으로 활용할 수 있어야 답할 수 있는 문항임. 또한 대기와 해수의 상호작용은 다양한 요인을 복합적으로 생각할 수 있는 주제로 다양한 과정을 예상할 수 있음. 중심부의 해수면 상승으로 수압 경도력이 바깥쪽으로 형성되어 표층 해수의 발산과 용승이 일어나는 과정, 저기압의 지상에서 부는 바람과 그로 인한 에크만 수송으로 인해 표층 해수가 발산하여 용승이 일어나는 과정, 강한 바람으로 인해 혼합층이 발달하여 표층 수온이 하강하는 과정 등 여러 요인을 통해 저기압의 악화를 설명할 수 있음. 따라서 대기와 해수의 운동에 관한 지식, 문제 상황에 대한 다각적 접근과 논리적 전개, 대기와 해수의 상호작용을 고려하는 시스템적 사고를 복합적으로 엮을 수 있는 좋은 문항이라고 생각됨. 다만 지원자의 수준을 고려하면 저마다의 최소한의 답변은 할 수 있는 주제로 보여 변별력은 보통이었을 것으로 예상됨. 고교 교육과정 수준 내에서 출제된 문항으로 판단됨.
- : [1-4] 교과와 관련하여 학생들이 본 교과에 대해 얼마나 높은 이해도를 가지고 있는지를 평가하는 문항임. 단순히 보면 각 단원의 기본 개념을 묻는 문항으로 보일 수도 있지만, 제시문과 연계하여 종합적으로 사고하고 단원을 통찰할 수 있어야 바르게 답변할 수 있음. 따라서 학생들이 고교 교육과정 내의 수업에서 단원 간의 연계를 가지고 교과와 특성을 바르게 이해하며 학습하였는지를 평가할 수 있는 좋은 문항임. 소문항 (1)의 경우, 기상 위성의 가시광선 영상과 적외선 영상을 해석하는 것은 《지구과학Ⅰ》 교육과정에서 명시적으로 제시하는 성취기준이고, 모든 교과서에서 다루는 내용이기 때문에 답변하기 평이한 문항으로 생각됨. 소문항 (2)의 경우, 가시광선 영상과 적외선 영상의 변화를 통해 구름이 두꺼워지고 고도가 낮아짐을 파악하는 것은 쉬움. 그러나 이러한 변화가 지구 대기 온도에 미치는 영향을 예측하는 것은 쉽지 않았을 것임. 태양 복사에 대한 반사율이 증가하고, 흑체 복사 온도가 높아져 자체 복사 방출량이 증가하는 메커니즘은 상상할 수 있으나, 반대로 구름이 두꺼워져 구름에 의한 온실 효과가 증가하는 과정 또한 생각할 수 있음. 여러 가지 피드백 과정을 생각할수록 반대 방향의 피드백을 동시에 떠올리게 되어 대기 온도 변화를 예측하기 어려웠을 것으로 생각됨. 위성 영상을 통해 구름의 변화를 일차적으로 파악하고, 태양복사와 지구복사 각각에 대해 흡수, 방출, 반사의 다양한 상호작용을 고려하게 하는 문항이므로 변별도가 높은 문항이었을 것으로 생각됨. 전반적으로 고교 교육과정 수준 내에서 타당하게 출제된 문항인 것으로 생각됨.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>: [1-5] 소문항 (1)의 경우, 상층에서 부는 바람(지균풍, 경도풍)을 역학적으로 이해하고 편서풍 파동의 구조와 연계하여 지상의 기압을 설명하는 것은 《지구과학Ⅱ》 교육과정에서 명시적으로 제시하는 성취기준이고, 모든 교과서에서 다루는 내용이기 때문에 답변하기 쉬운 문항으로 생각됨. 소문항 (2)의 경우, 고기압성 경도풍과 저기압성 경도풍을 비교하여 힘의 관계와 풍속을 설명하는 것은 기본 학습 요소이기 때문에, 본 문항의 핵심은 '편서풍 파동의 진폭이 커졌을 때 구심력이 커지는 변화'를 파악하는 것임. 《지구과학Ⅱ》 교과서에서 구심력을 회전 반경에 반비례하는 수식으로 표현하기 때문에 진폭의 증가를 회전 반경의 감소로 해석하여 바로 구심력의 증가를 찾아냈을 수 있음. 또한 《지구과학Ⅱ》 학습자는 경도풍에서 구심력과 전향력, 기압 경도력 간의 힘의 균형을 표현할 수 있기 때문에, 고기압성 경도풍과 저기압성 경도풍 각각에서 구심력의 증가에 따른 전향력 및 풍속의 변화를 발견할 수 있었을 것임. 그러나 편서풍 파동의 진폭 변화가 교육과정 및 교과서에서 기본적으로 다루는 내용이 아니고, 상층 바람의 역학 관계 자체가 다양한 변수로 구성되어 있기 때문에 새롭게 주어진 조건에서 그 결과를 해석하는 것은 쉽지 않아 변별도가 높은 문항이었을 것으로 생각됨. 고교 교육과정 수준 내에서 타당하게 출제되었으면서도 변별력을 확보한 좋은 문항이라고 생각함.</p> <p>: [1-6] 소문항 (1)과 (2)의 경우, 공기 덩어리 상승 시 단열 변화와 구름의 발생 과정은 《지구과학Ⅱ》 교육과정에 따라 모든 교과서에서 다루는 학습 요소이므로 학생들에게 익숙한 주제임. 수증기압의 개념을 다루진 않지만, 중학교 과정에서 단위 질량당 수증기량의 개념으로 공기 덩어리의 포화/불포화 상태를 배웠으며, 《지구과학Ⅱ》 과정에도 이에 관한 지식이 전제되어 있음. 소문항 (1)의 '공기 상승에 대한 과정' 중 4가지(지표면 국지 가열, 지형 영향, 저기압 중심 수렴, 전선면 상승)는 교과서에서 직접 다루거나 전체 지구과학 교과 학습 내용 중에서 충분히 떠올릴 수 있는 상황들이기 때문에 어렵지 않음. 소문항 (2)에서 제시된 '단열 팽창 시 이슬점이 감소하는 현상'은 공기 덩어리 상승 시 단열 팽창에 의한 부피 변화를 이해하고 있고 수증기량의 개념을 알고 있기 때문에 고교 교육과정 수준으로도 답변을 구성할 수 있음. 그러나 교육과정 및 교과서에서 이를 직접적으로 다루지 않고, 각종 모의고사에서도 등장하지 않는 질문이기 때문에 변별력이 있는 문항이라고 생각됨. 전반적으로 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었지만 변별력은 확보한 좋은 문항이라고 생각함. 소문항 (3)의 경우, 고도에 따른 기온 변화 그래프(또는 단열선도)를 이용해 공기의 상승 운동 및 구름의 형성 과정을 정량적으로 이해하는 것은 모든 교과서에서 다루는 기본 학습 요소이고, 각종 모의고사에서도 높은 빈도로 등장하는 대표 유형이므로 지원자들이 쉽게 답변할 수 있는 문항이라고 생각됨.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

(13) 지구과학

문제 2          자연과학대학(지구환경과학부) | 사범대학(지구과학교육과)  
[2-1], [2-2]

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[2-1] 지구를 포함한 태양계 행성의 특성과 그 형성 원인을 바르게 이해하고 있다.<br/>지구형 행성의 지질 현상의 궁극적인 원인이 되는 행성 내부구조 형성 과정을 설명할 수 있다.</p> <p>[2-2] 판의 상대적 움직임과 판의 경계 특성에 따라 지각이 생성되거나 소멸하는 과정과 속도가 다르게 나타남을 이해한다.<br/>대표적인 대양인 태평양과 대서양의 판 구조론적 차이를 구별하고 그 원인을 이해한다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 태양계의 형성 과정, 지구형 행성, 목성형 행성, 지구형 행성의 층상 구조, 판 구조론, 판을 이동시키는 원동력</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2015-74호[별책9] “과학과 교육과정”<br/>《통합과학》 - (1) 물질의 규칙성과 결합, (4) 지구 시스템<br/>《지구과학Ⅰ》 - (1) 지권의 변동<br/>《지구과학Ⅱ》 - (1) 지구의 형성과 역장</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 자료출처         | <p>김성진 외, 《통합과학》, 미래엔, 2020, 14-21, 128-136쪽<br/>송진웅 외, 《통합과학》, 동아출판, 2020, 17-25, 125-131쪽<br/>심규철 외, 《통합과학》, 비상교육, 2020, 13-27, 126-134쪽<br/>정대홍 외, 《통합과학》, 금성출판사, 2020, 19-21, 128-139쪽<br/>권석민 외, 《지구과학Ⅰ》, 금성출판사, 2020, 12-25쪽<br/>김진성 외, 《지구과학Ⅰ》, 와이비엠, 2020, 13-20쪽<br/>오피석 외, 《지구과학Ⅰ》, 천재교육, 2020, 10-29쪽<br/>이기영 외, 《지구과학Ⅰ》, 비상교육, 2020, 11-34쪽<br/>이용준 외, 《지구과학Ⅰ》, 교학사, 2020, 13-22쪽<br/>이진우 외, 《지구과학Ⅰ》, 미래엔, 2020, 14-21쪽<br/>오피석 외, 《지구과학Ⅱ》, 천재교육, 2020, 9-13쪽<br/>이기영 외, 《지구과학Ⅱ》, 비상교육, 2020, 10-15쪽<br/>이진우 외, 《지구과학Ⅱ》, 미래엔, 2020, 14-17쪽<br/>이태욱 외, 《지구과학Ⅱ》, 교학사, 2020, 12-15쪽</p> |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>실무위원<br/>검토의견</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정 범위 내 출제여부</li> </ul> <p>: [문제 2]의 제시문은 태양계의 행성과 지권의 구성에 관한 설명으로, 《통합과학》 교과 내의 물질의 규칙성 영역 내의 태양계의 형성과 시스템과 상호 작용 영역 내의 지구 시스템 중 지권에 내용을 다루는 부분에서 자세하게 다룬 바 있음. 따라서 이러한 교과 내의 성취기준을 기반으로 자료를 통해 제시된 하위 문항을 해결할 수 있도록 출제된 문제로 판단됨.</p> <p>: [2-1] 지구형 행성과 목성형 행성의 차이, 지구 내부 형성 과정을 설명하는 문항으로, '[12지과Ⅱ01-01] 원시 태양계 성운에서 지구가 형성되는 물리적 과정을 설명할 수 있다.'라는 성취기준을 기반으로 하여 문제를 쉽게 해결하고 풀이할 수 있었을 것임. 특히 교과 내의 기본적인 개념을 응용 없이 묻고 있는 문항으로 학생이 성실히 고등학교 수업에 참여하였다면 무리 없이 해결할 수 있었을 것으로 예상되며 학생의 수업에 대한 이해와 동시에 수업에 대한 참여도와 태도를 평가할 수 있을 것으로 예상됨. 고교 교육과정 범위 내에서 타당하게 출제되었다고 판단됨.</p> <p>: [2-2] 판 구조론에서 발산형 경계에서 판이 생성되는 속도가 수렴형 경계의 유무에 따라 달라질 수 있음을 계산을 통해 추론하고 이를 판 구조론과 연계하여 설명할 수 있는지를 묻는 문항임. '[12지과Ⅰ01-01] 대륙 이동설로부터 판 구조론까지의 정립 과정을 탐사 기술의 발달과 관련지어 설명할 수 있다.'라는 성취기준을 기반으로 판 구조론의 기본적인 원리를 알고 있다면 출제자의 의도를 쉽게 파악하고 문제를 해결할 수 있었을 것으로 판단됨. 고교 교육과정 범위 내에서 적절하게 출제된 것으로 생각됨.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정 수준 내 출제여부</li> </ul> <p>: [문제 2]의 제시문은 태양계의 행성과 지권의 구성에 관한 설명으로, 《통합과학》에서 학습한 기본 개념을 바탕으로 《지구과학Ⅰ》과 《지구과학Ⅱ》에서 지구형 행성의 생성 과정과 판 구조론에 대해 숙지하여 질문에 답하는 문제임. 따라서 교육과정 내에서 질문에 답하는 데 큰 무리는 없었을 것으로 생각됨.</p> <p>: [2-1] 문항에서 묻는 요소 중 지구형 행성과 목성형 행성의 위치, 물리적 성질의 차이점은 중학교 2학년 '태양계' 단원에서 학습하고, 《통합과학》의 물질의 규칙성 영역에서도 일부 다루고 있어 학생들에게 익숙한 내용임. 또한 통합 과학에 이어 《지구과학Ⅱ》『(1) 지구의 형성과 역장』에서 태양계 성운의 형성 및 진화 과정을 학습하며 지구형 행성과 목성형 행성의 차이점 및 그 이유에 대해 배우고, 원시 지구의 형성 과정을 학습하며 지구형 행성의 내부 구조의 변화 과정을 이해하게 됨. 특히 지구형 행성의 내부 구조 형성 과정은 《지구과학Ⅱ》에서 지구 내부 에너지의 생성 과정을 배우며 다시 한 번 다루게 됨. 중학교, 고등학교 《통합과학》, 《지구과학Ⅱ》에 걸쳐 반복, 심화학습을 하는 내용이고, 교육과정 성취기준의 핵심 질문에 해당하며, 단원 순서상 각 과정의 가장 첫</p> |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>단원에서 학습하는 내용이기 때문에 학생들이 쉽게 답할 수 있는 문항이라고 생각됨. 고교 교육과정 수준 내에서 출제된 문항임.</p> <p>: [2-2] 소문항 (1)의 경우, 각 대양의 해저 확장량을 계산하는 것은 단순 사칙 연산(곱셈)과 기초적인 단위 변환(mm→km)만으로 답을 구할 수 있으며, 주어진 평균 너비와 비교하는 것도 단순 대소 관계만 판단하는 것이기 때문에 쉽게 해결할 수 있는 문항임. 소문항 (2)의 경우, 태평양의 해저 확장량이 평균 너비보다 큰 이유를 설명하기 위해서는 태평양판의 둘레에 섭입대가 존재함을 알고 있어야 하는데, 태평양판은 면적이 가장 큰 대표적인 판이며, 서쪽의 섭입대(마리아나 해구, 일본 해구)와 동쪽의 섭입대(페루-칠레 해구) 또한 대표적인 수렴형 경계로 배우는 지형임. 이는 《통합과학》과 《지구과학 I》 과정에서 연이어 학습하는 내용이므로 쉽게 추론하여 답할 수 있는 문항으로 생각됨. 소문항 (3)의 경우, 대서양이 걸쳐있는 북아메리카판, 남아메리카판, 아프리카판, 유라시아판은 기본적으로 학습하는 거대 판이며, 남아메리카판과 아프리카판이 분리되며 대서양이 확장되었다는 사실 또한 성취기준에 의한 기본 학습 내용임. 따라서 태평양과 다르게 대서양은 둘레에 섭입대가 없다는 사실은 대부분의 지구과학 교과 학습자들이 숙지하고 있을 것으로 생각됨. 또한 문항에서 ‘태평양과 대서양을 구성하는 판 경계 특징을 이용하여’ 설명하도록 제시해 주었기 때문에, 질문에 대한 해답을 ‘섭입대의 유무’에서 찾을 수 있음을 추론하는 것은 어렵지 않음. 여러 가지 판 이동의 원동력을 서로 비교하는 것은 어려울 수 있으나, 섭입하는 판에서 끌어당기는 힘이 전체 판의 이동 속도를 빠르게 하는 요소로 작용한다는 것 자체는 어렵지 않은 내용임. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 적절하게 출제된 문항이라고 생각됨.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

(14) 지구과학

문제 3          자연과학대학(지구환경과학부) | 사범대학(지구과학교육과)

[3-1], [3-2],

[3-3], [3-4],

[3-5]

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 출제의도         | <p>[3-1] 퇴적암 및 퇴적 구조로부터 퇴적 환경을 유추할 수 있다.</p> <p>[3-2] 지사학의 원리와 법칙을 이해하고 지층의 생성 순서를 밝힐 수 있다.<br/>건층을 기준으로 서로 멀리 떨어져 있는 두 지층을 대비할 수 있다.</p> <p>[3-3] 연안 퇴적 환경인 삼각주와 지형도를 바탕으로 육지와 대양을 구분할 수 있다.</p> <p>[3-4] 방사성 동위원소 자료를 이용하여 절대 연령을 구할 수 있다.<br/>사암을 구성하는 입자와 퇴적암을 관입하는 화성암체의 연대 자료를 통해 사암이 퇴적된 연대를 추정할 수 있다.</p> <p>[3-5] 방사성 동위원소의 반감기를 고려해 절대 연령 측정에 적합한 동위원소를 제시할 수 있다.</p>                                                                              |
| 교육과정<br>출제근거 | <p>[개념] 퇴적 구조와 퇴적 환경, 지층의 생성 순서, 지층 누층의 법칙, 관입의 법칙, 지층의 대비, 암석의 절대 연령</p> <p>[출처] 교육부 고시 제2015-74호[별책9] “과학과 교육과정”<br/>《지구과학Ⅰ》 - (2) 지구의 역사<br/>《지구과학Ⅱ》 - (1) 지구의 형성과 역장, (2) 지구 구성 물질과 자원</p>                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 자료출처         | <p>권석민 외, 《지구과학Ⅰ》, 금성출판사, 2020, 44-72쪽</p> <p>김진성 외, 《지구과학Ⅰ》, 와이비엠, 2020, 45-77쪽</p> <p>오피석 외, 《지구과학Ⅰ》, 천재교육, 2020, 46-74쪽</p> <p>이기영 외, 《지구과학Ⅰ》, 비상교육, 2020, 39-73쪽</p> <p>이용준 외, 《지구과학Ⅰ》, 교학사, 2020, 37-68쪽</p> <p>이진우 외, 《지구과학Ⅰ》, 미래엔, 2020, 44-77쪽</p> <p>오피석 외, 《지구과학Ⅱ》, 천재교육, 2020, 11-13, 46-52쪽</p> <p>이기영 외, 《지구과학Ⅱ》, 비상교육, 2020, 11-15, 45-51쪽</p> <p>이진우 외, 《지구과학Ⅱ》, 미래엔, 2020, 14-17, 44-51쪽</p> <p>이태욱 외, 《지구과학Ⅱ》, 교학사, 2020, 13-16, 45-53쪽</p> |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>실무위원<br/>검토의견</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교육과정 범위 내 출제여부</li> </ul> <p>: [문제 3]의 제시문은 화성 탐사를 통한 지형 자료와 지질 정보에 관한 설명임. 《지구과학Ⅰ》, 《지구과학Ⅱ》 과목에서 주요한 과학 개념인 행성의 특징, 화성의 물 흔적, 퇴적암과 퇴적 환경, 퇴적 구조, 지층의 상하 관계, 방사성 동위원소 분석, 절대 연령 측정 등을 다루고 있어 타당도가 높은 것으로 파악됨. ‘태양계 행성에서의 물 흔적’이란 흥미로운 자료에 대해 지질학에 대한 기본적인 이해와 과학적인 분석을 통해 문제를 해결하도록 함. 실제 자료에 대한 과학적 추론으로 해답을 찾는 과정을 통해 자연 현상을 통합적으로 이해하고, 이를 기반으로 과학이 미지의 세계를 탐구하고, 호기심을 해결할 수 있는 매우 중요한 도구라는 과학적 기초 소양을 평가할 수 있는 문항인 것으로 파악됨. 문항의 내용이 교육과정 성취기준에 근거하고 있고, 답변에 필요한 학습 요소도 교육과정과 교과서 내에서 다루고 있으므로 고교 범위 내에서 출제된 타당한 문항이라고 할 수 있음.</p> <p>: [3-1] 퇴적암을 통해 퇴적 당시의 환경을 유추하는 문항으로, 해당 문항을 해결하기 위해서는 자연 현상에 주요한 힘인 중력을 고려해 물질의 움직임을 직관적으로 파악해야 함. 성취기준 ‘[12지과Ⅰ 02-01] 지층에서 나타나는 다양한 퇴적 구조와 퇴적 환경의 관계를 설명할 수 있다.’, ‘[12지과Ⅰ 02-02] 다양한 지질 구조의 생성 과정과 특징을 설명할 수 있다.’에서 다루는 퇴적 구조와 퇴적 환경에 관한 내용과 직접적인 관련이 있는 것으로 판단됨. 교과 내의 기본적인 개념을 묻고 있는 문항으로, 성실히 고등학교 수업에 참여했다면 무리 없이 해결할 수 있었을 것으로 예상되며 학생의 수업에 대한 이해와 동시에 수업에 대한 참여도와 태도를 평가할 수 있을 것으로 예상됨. 고교 교육과정 범위 내에서 적절하게 출제되었다고 판단됨.</p> <p>: [3-2] 지사학의 원리와 법칙을 이해하고, 지층의 생성 순서를 밝히는 문항임. 멀리 떨어진 두 지점의 지질 주상도에서 지층의 선후 관계를 비교할 때는 건층을 찾아 지층의 선후 관계를 비교할 수 있음. 해당 문항을 해결하기 위해서는 자연 현상이 중력에 지배를 받는다는 것을 이해하고, 중력에 기반을 둔 지사학의 원리를 활용해 지질 주상도에 나타난 지층의 선후 관계를 파악할 수 있어야 함. 지사학의 원리를 통해 지층의 선후 관계를 파악하는 내용은 성취기준 ‘[12지과Ⅰ 02-03] 지층의 선후 관계 해석에 사용되는 다양한 법칙을 통해 지구의 역사를 추론할 수 있다.’에서 다루고 있음. 한편, 실제적인 지질 조사에서는 지층의 선후 관계를 파악해야 지층의 형성 과정을 이해할 수 있음. 따라서 건층인 응회암을 찾아 지층의 선후 관계를 파악하는 문제는 해당 분야의 연구에서 갖추어야 할 중요한 개념임. 또 해당 내용은 모든 출판사의 《지구과학Ⅰ》, 《지구과학Ⅱ》 교과서에서 다루는 주요 개념이며, 앞서 제시한 성취기준에 부합하기 때문에 현행 고등학교 교육과정 범위에서 출제된 것으로 판단됨.</p> |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

: [3-3] 연안 퇴적 환경의 구조적 특징을 화성 지형도에서 찾아 삼각주 주변의 육지와 해양을 추론하여 구분할 수 있는지 묻는 문항임. 해당 문항을 해결하기 위해서는 문항에서 제시한 지형도를 파악한 후 성취기준 '[12지과Ⅰ02-01] 지층에서 나타나는 다양한 퇴적 구조와 퇴적 환경의 관계를 설명할 수 있다.'에서 제시한 지층 형성의 과정, 퇴적 구조와 더불어 퇴적암이 만들어지는 과정을 설명할 수 있어야 함. 학생들은 지도를 읽는 방법과 등고선 해석법을 초등학교 때부터 배워왔기 때문에 자료 해석에 어려움이 없었을 것이며, 삼각주 환경에 대한 이해는 분야와 영역을 막론하고 다양한 교과에서 다루고 있기 때문에 해당 문항은 현행 고등학교 교육과정 범위 내에서 출제된 것으로 판단됨.

: [3-4] 방사성 동위원소 자료를 이용하여 절대 연령을 구하고, 사암을 구성하는 입자와 퇴적암을 관입한 화성암체의 방사성 동위원소 분포를 통해 사암이 퇴적된 시기를 추정하는 문항임. 해당 문항을 해결하기 위해서는 제시한 자료를 파악해야 하는데, 자료는 사암의 박편을 편광 현미경으로 관찰한 모습이며, 해당 내용은 성취기준 '[12지과Ⅱ02-02] 편광 현미경을 이용하여 주요 광물을 식별하고 광물의 조직과 생성의 선후 관계 등을 해석하여 암석의 형성 환경을 유추할 수 있다.', '[12지과Ⅱ02-03] 화성, 변성, 퇴적 작용을 통해 광상이 형성되는 과정을 예를 들어 설명할 수 있다.'와 밀접한 관련이 있기 때문에 현행 고등학교 교육과정 범위에서 출제된 것으로 판단됨. 문항에 많은 요소를 가미하지 않고 학생들이 핵심을 파악하고 교육과정 내의 요소를 활용하여 문제를 해결하도록 구성된 문항이라고 판단됨.

: [3-5] 방사성 동위원소의 반감기의 원리를 이해하고, 특정 암석의 절대 연령 측정을 위해 절대 연령 측정에 적합한 동위원소를 판단할 수 있는지를 확인하는 문항임. 해당 문항을 해결하기 위해서는 성취기준 '[12지과Ⅰ02-04] 암석의 절대 연령을 구하는 원리를 이해하고, 방사성 동위 원소 자료를 이용해 절대 연령을 구할 수 있다.'에서 다루는 퇴적 환경, 퇴적 구조, 지질 구조의 형성과 지층의 선후 관계 해석 등에 관한 지식을 기반으로 과학적 추론을 통해 암석의 절대 연령을 구할 수 있어야 함. 따라서 현행 고등학교 교육과정 범위 내에서 출제된 것으로 판단됨.

• 교육과정 수준 내 출제여부

: [문제 3]은 지구 시스템에 대한 통합적인 이해를 바탕으로 지구과학과 관련된 문제를 해결하는 능력을 갖추고 있는지를 평가함. 제시문과 하위 문항에서 제시한 내용은 지구과학 교과에서 다루는 고체지구 영역의 주요 개념임. 제시문은 화성 탐사에 대한 자료를 제시하기 때문에 앞서 나온 [문제 1]과 [문제 2]에 비해 학생들에게 다소 생소하게 느껴질 수 있으나, 고교 교육과정 내에서 충실히 학습해 온 학생이라면 하위 문항에 제시된 내용 요소를 통해 각 문항을 해결하는 것은 무리가 없을 것으로 생각되며, 학생들의 변별에도 필요한 자료라

생각됨. 행성에서 물이 발견된 기사는 우리의 호기심을 자극하고, 생명체의 탄생에 관한 주요한 의문에 해답을 줄 것으로 기대되는 매우 흥미로운 내용임. 문제에서는 화성 탐사선의 탐사 결과를 제시하였고, 하위 문항에서는 제시된 자료에 대하여 지질학적 관점에서 묻고 있어 지구와 우주에 관한 전반적인 이해와 과학적 사고에 기반한 추론 능력을 평가하는 데 적합한 문항으로 판단됨. 또한 자연과학에 관심이 있는 학생들은 제시문의 그림 자료에 큰 이질감이 없고, 지질학적 내용은 모든 출판사의 교과서에서 다루고 있고, 수능 및 모의평가에서도 자주 등장하는 그림이기 때문에 문제를 이해하고 분석하는 데 큰 어려움이 없었을 것으로 판단됨. 따라서 고교 교육과정 수준 내에서 적절하게 출제되었다고 판단됨.

: [3-1] 하천, 삼각주, 호수 등 다양한 퇴적 환경의 특징을 외우는 것은 간단할 수 있으나 실제 지형과 퇴적 입자, 퇴적 구조 등을 통해 퇴적 환경을 유추하는 것은 쉽지 않을 수 있음. 특히 ㉠의 경우 삼각형 형태의 지형, 사암 구성과 사층리의 존재 등을 통해 삼각주임을 파악해야 하는데, 비슷한 형태인 선상지와의 구분을 어려워하거나 단순 연안 환경 정도로만 학습한 경우에는 답하기 어려웠을 것임. 퇴적 환경은 교과서에서도 간단하게만 다루는 경우가 많고 각종 모의 고사에서도 출제 빈도가 높은 주제가 아니기 때문에 깊이 있게 학습하지 않았을 학생들도 많았을 것으로 예상되며, 온전한 답을 하기 어려울 수 있는 문항이었을 것으로 생각됨. 하지만 전체적으로 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었다고 판단됨.

: [3-2] 소문항 (1)의 경우, 역암, 사암, 이암을 퇴적 입자의 크기에 따라 비교하는 것은 기본 학습 요소이며, 입자가 작은 퇴적물이 더 멀리까지 운반되는 경향을 보이는 것 또한 퇴적 및 운반 작용과 관련하여 자연스럽게 학습하는 내용임. 지층 누층의 법칙에 따라 지질 주상도에서 아래 지층이 먼저 형성되었음을 판단하는 것은 상식적인 영역이며, 이를 통해 해양 환경에서 점차 육상 환경으로 전이되었음을 파악하는 것도 어렵지 않음. 소문항 (2)의 경우, 응회암이 건층으로 많이 활용된다는 점과 건층을 이용한 지층 대비 방법 또한 기본 학습 요소이므로 쉬운 문항이라고 생각됨. 소문항 (3)의 경우, 교과서에서 퇴적 환경에 따른 퇴적 작용의 차이를 다루지만, 변화하는 환경에 대해 다루는 것은 새로운 사고 과정이 필요함. 다른 단서 없이 두 지점 지층의 퇴적 환경에 대한 설명을 물었다면 매우 어려운 문항이었을 것이지만 '수위 변화'라는 키워드를 문제에서 제시해 주었기 때문에 앞의 문항들과 연계하여 답변하기 어렵지만은 않았을 것으로 생각됨. 전반적으로 고교 교육과정 수준 내에서 타당하게 출제되었다고 판단됨.

: [3-3] ㉠의 퇴적 환경이 삼각주임을 정확히 파악했거나, 연안 환경 정도로만 파악했더라도 제시된 고도 정보를 참고하여 육지와 대양의 분포를 추측하는 것은 어렵지 않았을 것으로 생각됨. 따라서 고교 교육과정 수준 내의 평이한 문항인 것으로 생각됨.

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | <p>: [3-4] 소문항 (1)의 경우, 현재 암석에 남아있는 모원소와 자원소의 비율을 통해 반감기를 거친 횟수를 파악하고 절대 연령을 구하는 것은 《지구과학 I》 교육과정 및 교과서에서 기본적으로 다루는 학습 요소임. 따라서 우라늄 (4.5ppm)과 납(283.5ppm)의 함량을 통해 모원소의 함량이 1/64이고, 반감기가 6번 지났음을 쉽게 파악할 수 있음. 더욱이 형성 당시 모원소만 들어있는 상태를 가정했기 때문에 가장 단순한 유형의 절대 연령 계산 문제라고 볼 수 있음. 소문항 (2)의 경우, [그림 3-2]와 [그림 3-4]를 통해 사암을 구성하는 입자들 사이의 상대 연령을 파악할 수 있음. 부정합의 법칙과 관입의 법칙을 적용하여 기반암(X)-응회암(Y)-관입암(Z2-Z1) 순서로 형성 시기가 오래 되었음은 쉽게 파악할 수 있었을 것임. 다만 퇴적암을 대상으로 절대 연령을 논하는 것이 생소하게 느껴질 수 있으나, 다양한 퇴적 입자들이 퇴적 작용을 거쳐 형성되는 쇄설성 퇴적암의 형성 과정을 생각해 보면, 퇴적 입자에서 나타나는 절대 연령이 그 퇴적암 연령의 상한을 의미한다는 것을 이해할 수 있음. 또한 관입은 퇴적암 생성 과정과 상관없는 이후의 과정이므로 사암의 형성은 가장 젊은 응회암(Y)과 가장 오래된 관입암(Z2) 사이에 이루어졌음을 추론할 수 있음. 이와 같이 문제 해결에 필요한 학습 요소는 모두 교육과정 내에서 다뤄진 것들이지만, 주어진 문제 상황이 익숙하지 않은 경우이기 때문에 암석의 형성 과정 및 연령에 대한 정확한 개념 이해가 필요함. 또한 여러 입자들로 구성된 퇴적암에 응용하는 능력이 요구되기 때문에 고교 교육과정 수준 내이지만, 어느 정도의 변별도는 갖추고 있는 문항으로 생각됨.</p> <p>: [3-5] 모원소와 자원소의 측정 오차를 줄이기 위해 대략적인 암석의 연령과 비슷한 수준의 반감기를 갖는 방사성 동위원소를 사용해야 함은 교과서를 통해 학습한 내용임. 앞의 문항에서 3~40억 년 수준의 암석을 다루었기에 표에서 238U(반감기 44.7억 년)이나 235U(반감기 7억 년)을 고를 수 있고, 그 중 235U를 사용한 연대 측정에서도 오차가 크게 발생하였으므로, 모원소의 붕괴가 너무 많이 발생하지 않았을 238U을 고르는 것은 자연스러운 사고의 흐름임. 따라서 고교 교육과정을 충실히 따라온 학생들에게는 평이한 문항이었을 것으로 생각됨.</p> |
| 영향평가<br>심의사항 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고등학교 교육과정 범위 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> <li>• 고등학교 교육과정 수준 내 출제 준수 여부 : 적합 (특기사항 없음)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

(1) (교직)적성·인성면접

- 시행 모집단위

수시모집 지역균형전형: 의과대학, 사범대학

수시모집 일반전형: 수의과대학, 의과대학, 치의학대학원 치의학과, 사범대학

수시모집 기회균형특별전형(사회통합): 의과대학, 사범대학

정시모집 지역균형전형: 의과대학, 치의학대학원 치의학과

정시모집 일반전형: 수의과대학, 의과대학, 치의학대학원 치의학과, 사범대학

정시모집 기회균형특별전형(농어촌·저소득): 수의과대학, 의과대학, 사범대학

정시모집 기회균형특별전형(특수교육대상자·북한이탈주민): 사범대학

- 평가내용

모집단위 전공 수학에 필요한 자질과 적성, 인성 등을 평가함

| 구분    |                                                                                                                                       | 교과지식<br>관련여부* | 제시문 예시                                                                                                                                                                                                            |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 수의과대학 | ·수시모집<br>일반전형<br>·정시모집<br>일반전형<br>·정시모집<br>기회균형특별전형<br>(농어촌·저소득)                                                                      | ×             | · 수의학의 범위와 역할, 수의과대학 지원 동기<br>및 희망 진로, 수의과대학에 진학하기 위한<br>노력, 학업적 어려움 대체 방안, 수의학 관련<br>사회 이슈, 제출서류 기반 질문<br>· 약물의 혈액 내 농도에 관련한 제시문<br>· 공혈동물 제도에 관련한 제시문<br>· 가축화를 통한 유전자 변이에 관련한 제시문<br>· 동물 X-ray 촬영 방법에 관련한 제시문 |
| 의과대학  | ·수시모집<br>지역균형전형<br>·수시모집<br>일반전형<br>·수시모집<br>기회균형특별전형<br>(사회통합)<br>·정시모집<br>지역균형전형<br>·정시모집<br>일반전형<br>·정시모집<br>기회균형특별전형<br>(농어촌·저소득) | ×             | · 병원 진료와 관련된 제시문<br>· 지속 가능 에너지, 혁신 기술과 관련된 제시문<br>· 예술작품, 실생활 등 다양한 주제의 제시문<br>· 위약효과와 관련된 제시문<br>· 환자군, 대조군 포함 연구 결과 제시문<br>· 언어의 의미와 관련된 제시문<br>· 딜레마 상황과 관련된 제시문                                              |

| 구분              |                                                                                                                                                        | 교과지식<br>관련여부* | 제시문 예시                                                                                                                                                 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 치의학대학원<br>치 의학과 | ·수시모집<br>일반전형<br>·정시모집<br>지역균형전형<br>·정시모집<br>일반전형                                                                                                      | ×             | · 유전자의 자기복제 특성 및 문화적 모방과<br>관련된 제시문<br>· 노래 가사, 사회화와 관련된 제시문<br>· 인구 관련 통계 자료<br>· 치의학대학원 지원 동기, 주요 역량, 강·약점<br>및 극복 노력, 행복의 기준, 과학기술 발전과<br>행복의 관계 질문 |
| 사범대학            | ·수시모집<br>지역균형전형<br>·수시모집<br>일반전형<br>·수시모집<br>기회균형특별전형<br>(사회통합)<br>·정시모집<br>일반전형<br>·정시모집<br>기회균형특별전형<br>(농어촌·저소득)<br>·정시모집<br>기회균형특별전형<br>(특수교육·북한이탈) | ×             | · 교육자의 책임과 권위에 대한 제시문<br>· 교육 관련 폐단 및 해결 방안에 대한 제시문                                                                                                    |

\* ○ 관련 있음, △ 일부 유관, × 관련 없음

(2) 면접

- 시행 모집단위

수시모집 지역균형전형, 수시모집 기회균형특별전형(사회통합) 전 모집단위  
정시모집 기회균형특별전형(특수교육·북한이탈) 전 모집단위

- 평가내용

제출서류를 토대로 서류내용을 확인하고 기본적인 학업 소양을 평가함

| 구분     |                                 | 교과지식<br>관련여부* | 출제문항 예시         |
|--------|---------------------------------|---------------|-----------------|
| 전 모집단위 | 수시모집<br>지역균형전형                  | ×             | · 학교생활기록부 관련 질문 |
|        | 수시모집<br>기회균형특별전형<br>(사회통합)      |               |                 |
|        | 정시모집<br>기회균형특별전형<br>(특수교육·북한이탈) |               |                 |

\* ○ 관련 있음, △ 일부 유관, × 관련 없음

## V. 차년도 입학전형 반영 및 개선 계획

### 1. 2025학년도 입학전형영향평가위원회 심의 결과

- 서울대학교 면접 및 구술고사는 교육과정 범위와 수준 내에서 출제된 것으로 판단됨
- 출제위원 사전교육 강화 및 현직 교사 검토진의 출제 참여로 출제진의 현행 고교 교육과정 이해도가 제고되어 고교 교육과정에 부합하는 제시문과 문항이 출제됨
- 금년 서울대학교 면접 및 구술고사는 고교 교육과정에서 제시한 개념을 바탕으로 학생의 논리력, 비판적 사고능력, 문제해결력을 평가하는데 적절하였음을 심의함
- 다만, 최근 서울대학교 면접 및 구술고사의 변별도에 대한 우려의 의견이 있어 향후 고교 교육과정의 범위와 수준을 준수하면서도 학생의 수준 높은 학업 역량을 평가할 수 있는 문항을 출제하고자 함

### 2. 향후 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력

- 금년 서울대학교 수시모집 일반전형 면접 및 구술고사는 고교 교육과정을 준수하여 출제하였으며, 향후에도 학생들이 사교육의 도움 없이 공교육을 통해 학업 역량을 키울 수 있도록 현재의 출제 기초를 유지하고자 함
- 고교 교육과정 관련 연구·교육을 통해 대학 내 구성원에게 교육과정에 대한 이해를 증진시키고, 교육과정의 범위와 수준에 적합한 문항 개발을 위해 노력하고자 함
- 서울대학교 면접 및 구술고사에 대한 학생들의 진입장벽을 낮출 수 있도록 입학본부 홈페이지와 입학본부 웹진을 통해 적극적으로 정보를 제공하고자 함
- 학생, 학부모, 교사 대상 연수 및 설명회를 지속적으로 실시하여 서울대학교 면접, 면접 및 구술고사에 대한 올바른 이해를 제고하고자 함



