2023학년도 중앙대학교
대학별고사 선행학습 영향평가
자체평가 보고서

2023. 3. .

중앙대학교 입학처

【 목 차 】

Ⅰ. 선행학습 영향평가 대상 문항 ····· 1

Ⅱ. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법 ····· 2

Ⅲ. 고교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력 ····· 7

Ⅳ. 문항 분석 결과 요약 ····· 73

Ⅴ. 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력 ····· 159

Ⅵ. 부록 ····· 162

Ⅰ. 선행학습 영향평가 대상 문항

중앙대학교 2023학년도 대학별 고사 유형은 크게 논술을 포함한 필답고사, 면접・구술고사, 실기고사로 구분된다. 필답고사는 논술 전형에만 시행되었고, 면접・구술고사는 재외국민 전형(약학부/의학부)과 학생부종합(다빈치형인재) 전형에 시행되었다. 예체능 실기고사는 특별법 제16조 3호에 따라 선행학습 영향평가 대상에서 제외하였다.

<표 1> 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

평가대상	입학전형	계열	입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	문항번호	하위문항번호	계열 및 교과									교과외
						인문사회			수학	과학				기타	
						국어	사회	도덕		물리학	화학	생명과학	지구과학		
논술 등 필답 고사	논술	인문사회	(언어논술) 국어, 화법과 작문, 문학, 독서, 언어와 매체, 통합사회, 한국지리, 세계지리, 세계사, 동아시아사, 경제, 정치와법,, 사회・문화, 생활과윤리, 윤리와사상	1	-	○									
				2	-	○		○							
				3	-	○	○								
		경영경제		1	-	○									
				2	-	○	○								
			(수리) 수학, 수학Ⅰ·Ⅱ, 확률과 통계	3	-				○						
		자연Ⅰ	(수리논술) 수학, 수학Ⅰ·Ⅱ, 미적분, 확률과 통계 (과학논술-택1) 통합과학, 생명과학Ⅰ·Ⅱ, 물리학Ⅰ·Ⅱ, 화학Ⅰ·Ⅱ	1	-				○						
				2	2-1, 2-2				○						
				3	3-1, 3-2				○						
				4	4-1, 4-2					○	○	○			
		자연Ⅱ		1	-				○						
				2	2-1, 2-2				○						
				3	3-1, 3-2				○						
				4	4-1, 4-2					○	○	○			
면접· 구술 고사	재외국민	자연 (약의학)	-	1~3							○	○			
	학생부종합 (다빈치형 인재)	인문/ 자연	-												○
실기 고사	예・체능														○

※ (예·체능) 실기고사는 특별법 제16조 3호에 따라 선행학습 영향평가 적용 배제

Ⅱ. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

1. 대학별 고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트

<표 2> 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트

구분	판단기준		
	항목	세부내용	이행 점검
대학별 고사 시행 관련 이행 사항 점검	1. 관련 자료의 홈페이지 게재	① 기간 내 선행학습 영향평가 자체평가 보고서 공개(문항과 답안 공개의 충실성)	○
	2. 선행학습 영향평가 보고서 항목 준수	② 문항 총괄표 작성의 충실성	○
		③ 문항 제출 양식(문항카드) 작성의 충실성	○
		④ 장별 내용 제시 여부	○
	3. 선행학습 영향평가 위원회 구성	⑤ 위원회의 외부위원 포함 여부	○
		⑥ 현직 고등학교 교사 포함 여부	○

2. 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체 규정

중앙대학교는 특별법 시행령 제5조 3항에 따라 선행학습 영향평가를 실시하는 데에 필요한 세부사항들을 아래와 같이 학교 규정 『선행학습 영향평가 운영 규정』에 명시하였다. 규정의 주요 내용은 선행학습 영향평가 시행 목적, 대상, 평가위원회 설치, 평가 방법 및 절차, 수당 등의 항목으로 이루어져 있다.

4-20 선행학습 영향평가 운영 규정

2015. 3. 1. 제정
2018. 7.16. 개정

주무부서 : 입학처 입학관리팀

제1조(운영 목적) 이 규정은 「공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법」 제10조 제2항에 따라 대입전형의 선행학습 영향평가 등의 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(대상) 선행학습 영향평가 대상이 되는 대학별 고사의 범위는 논술 등 필답고사(적성고사 포함), 면접·구술고사, 신체검사, 실기·실험고사, 교직적성·인성검사 등이 영향평가의 대상이 된다. 단, 예체능 계열의 실기고사는 공교육정상화법 제16조 3호에 따라 영향평가 대상에서 제외되며, 특별한 사항에 대해서는 선행학습 영향평가 위원회에서 별도로 심의한다.

제3조(평가위원회의 설치) ① 선행학습 영향평가 위원회(이하 "위원회"라 한다)는 입학처장, 입학관리팀장, 입학정책팀장을 당연직 위원으로 하고, 중앙대학교 전임교원과 고교 교사 및 외부 전문가 등을 위촉하여 총 10인 이내로 구성된다. <개정 2018.7.16.>
② 위원장은 입학처장을 당연직으로 하며, 위원은 총장이 임명하고, 위원의 임기는 2년으로 하되 따로 정할 수 있다.
③ 회의는 해당 학년도 종료 후 1회 이상 위원장이 소집하며, 위원 3분의 2이상 출석과 출석위원 과반수 동의로 의결한다. 다만 가부동수인 경우에는 위원장이 결정권을 갖는다. 출석이 어려운 경우 위임장으로 대신할 수 있다.
④ 본 위원회의 기능은 다음 각 호의 사항을 심의한다.
1. 대학별 고사의 고교 교육과정 내 출제 노력에 관한 사항
2. 전형별 선행학습 영향평가 결과 분석에 관한 사항
3. 선행학습 영향평가 분석 결과에 따른 대학별 고사의 개선방안에 관한 사항
4. 기타 위원장이 필요하다고 인정한 사항

제4조(평가 방법 및 절차) ① 해당 학년도 대학입학전형이 종료된 후에 선행학습 영향평가를 실시하며, 다음 각 호에 대해 현직 고교 교사 10인 이상에게 대학별 고사의 고교 교육과정 연계 정도를 평가 받는다.

1. 고교 교육과정 수준의 지문 제시 사항
2. 선행학습 조장 수준의 문제 난이도에 관한 사항
3. 고교 교육과정 내 출제를 위한 대학의 노력에 관한 사항 등

② 입학처는 위 평가 결과를 종합적으로 분석하여 본교의 선행학습 영향평가 보고서를 작성한다.

③ 위원회에서 선행학습 영향평가 보고서의 결과에 관해 심의를 실시하며, 그 결과를 공교육정상화법 제10조 제3항에 따라 3월 말까지 홈페이지 등에 게시한다.

④ 선행학습 영향평가 심의 결과에 의해 다음 년도 대입전형계획의 변경이 필요할 시 대학입학전형위원회를 열어 대입전형반영계획을 변경한다.

제5조(수당) ① 본 위원회 위원에게는 수당과 여비를 지급할 수 있다.

② 대입전형 선행학습 영향평가와 관련하여 본 위원회 위원, 관계 전문가 등에게 조사 등을 의뢰한 경우에는 연구비 등 필요한 경비를 지급할 수 있다.

제6조(운영세칙) 이 규정의 운영에 대한 세부사항은 별도로 정할 수 있다.

부 칙

이 제정 규정은 2015년 3월 1일부터 시행한다.

부 칙 <개정 2018.7.16.>

이 개정 규정은 공포일부터 시행한다.

3. 선행학습 영향평가위원회 조직 구성

특별법 제10조 2항 및 중앙대학교 『선행학습 영향평가 운영규정』에 따라, 중앙대학교는 선행학습 영향평가위원회를 조직하였다. 위원회는 총 10인으로 구성되었으며, 본교 입학처장을 당연직 위원장으로 하고, 입학관리팀장, 입학정책팀장, 교내 교원 2인, 현직 고등학교 교사 5인을 위원으로 선임하였다. **전체 위원의 50%를 차지하는 고등학교 교사 위원**의 경우, 다양한 의견을 수렴하기 위해 일반고 교사 3인, 자율형 사립고 교사 2인을 위촉하였다(<표 3> 참조).

<표 3> 선행학습 영향평가위원회 구성

구분	성명	소속	직책
위원장	김OO	입학처	입학처장
위원	강OO	입학관리팀	입학관리팀장
위원	이OO	입학정책팀	입학정책팀장
위원	이OO	응용통계학과	교수
위원	류OO	유럽문화학부	교수
위원	송OO	S고교(자율형사립고)	교사
위원	장OO	S고교(자율형사립고)	교사
위원	장OO	S고교(일반고)	교사
위원	김OO	Y고교(일반고)	교사
위원	송OO	S고교(일반고)	교사

선행학습 영향평가위원회의 주요 임무는 선행학습 영향평가 보고서에 작성된 내용을 토대로, ‘중앙대학교에서 실시한 대학별 고사의 내용과 절차가 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 준수하였는가,’ ‘입학전형의 운영과정에서 고등학교 교육과정의 준수를 위해 대학이 충분한 노력을 기울였는가,’ ‘2023학년도 평가 결과를 바탕으로 2024학년도 대입전형과 관련된 계획이나 개선사항을 충실히 제시하였는가’를 평가하는 데에 있다. 이러한 평가를 바탕으로 선행학습 영향평가위원회는 선행학습 영향평가 결과보고서의 최종 채택 여부를 결정하였다.

4. 2022학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차

<표 4> 선행학습 영향평가 일정 및 절차

일자	구분		세부내용
~ 22.10	선행학습 영향평가 계획		• 선행학습 영향평가 기본 계획 수립 • 선행학습 영향평가 연구진 구성 • 선행학습 영향평가 주요 연구 진행 절차에 대한 분석 및 검토 • 기존의 선행학습 영향평가 보고서 분석
22.10 ~ 23.02	선행학습 영향평가	문헌조사	• 대학별 고사 전형 및 선행학습 영향에 대한 문헌 자료 수집 및 분석
		논술 전형에 대한 출제위원 자문	• 논술 출제위원을 대상으로 논술 출제에 있어서 교육과정 준수에 대한 자문 • 개선사항에 대한 의견 수렴 • 설문조사 & 회의
		논술 전형에 대한 고교 교사 검토위원 자문	• 논술 출제에 참여한 현직 고교 교사 검토위원을 대상으로 교육과정 준수 여부에 대한 자문 • 검토위원의 역할과 검토 절차 관련 개선사항에 대한 의견 수렴 • 자문의견서 & 설문조사
		논술/재외국민/학생부종합 전형에 대한 고교 교사 자문위원 자문	• 현직 고교 교사를 선행학습 영향평가를 위한 자문위원으로 위촉 • 논술문제의 문항, 채점기준, 예시답안에 대한 자문 요청 • 재외국민 심층면접 문항, 학생부종합 면접고사에 대한 자문 요청 • 회의 & 자문의견서
		학생부종합 면접위원 자문	• 학생부종합(다빈치형인재) 면접위원을 대상으로 면접 과정에서의 교육과정 준수에 대한 자문 • 개선사항에 대한 의견 수렴 • 설문조사 & 회의
23.02~03	보고서 집필		• 논술고사에 참여한 출제위원 및 검토위원, 외부 자문위원의 의견을 수렴하여 보고서 작성
23.02~03	선행학습 영향평가위원회 운영		• 선행학습 영향평가 보고서 검토 • 향후 대입전형 반영계획 및 개선사항 의견 수렴 • 최종보고서 채택
23.03	선행학습 영향평가 결과 및 다음연도 반영계획 공개		• 최종보고서 홈페이지 게시

Ⅲ. 고교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력

중앙대학교는 대학별 고사를 고교 교육과정의 범위와 수준을 넘지 않도록 한다는 원칙을 일관되게 견지하고 있다. 이를 위해 논술고사를 포함한 필답고사는 물론 구술·면접고사에 대하여 사전 준비 단계에서부터 시행 이후까지의 전 과정에 걸쳐 단계별로 철저한 선행학습 영향평가 방안을 수립하여 시행하였다. 또한 이러한 노력이 효과적이었는지 평가하기 위하여 고사 종료 후에 출제위원, 검토위원, 면접위원, 외부 자문위원을 대상으로 자문 의뢰, 설문조사 및 면담을 시행하였다. 이를 통해 시행 과정에서의 미비점을 파악하고 보완하고자 노력하였다. 다음에서는 그 구체적인 내용을 논술 전형 필답고사, 학생부종합 전형 면접고사, 재외국민 전형 면접·구술고사 순으로 기술한다.

1. 논술 전형 필답고사

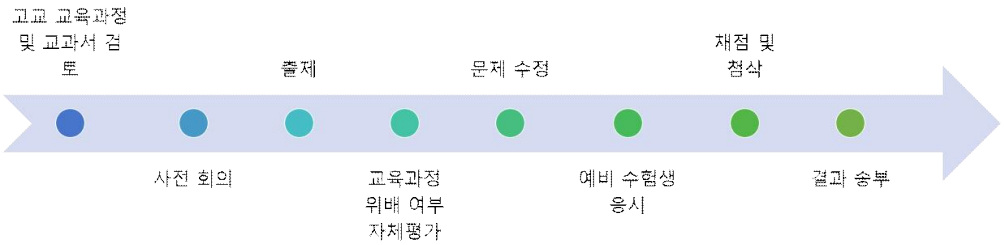
1.1. 출제 전

1) 고교 교육과정에 대한 분석 노력

가. 모의논술시험 시행을 통한 고교 교육과정 분석 및 이해

중앙대학교는 매년 모의논술시험을 시행하고 있는데, 이는 예비 수험생들에게 중앙대학교 논술 전형의 방향성과 난이도 등을 미리 경험할 기회를 제공함으로써 사교육 의존도를 낮추는 효과를 가질 수 있다.

대학의 입장에서는, 본 논술과 동일한 절차로 모의논술을 시행해봄으로써 고교 교육과정 위배 가능성을 사전에 점검하고 보완책을 마련할 수 있는 기회가 된다. 모의논술의 진행절차는 <그림 1>과 같이, 출제위원의 고교 교육과정 및 교과서 검토 → 출제위원 사전 회의 → 모의논술 출제 → 교육과정 위배 여부 자체 평가 → 문제 수정 → 출제 완료 → 예비 수험생 응시 → 채점위원들의 채점 및 첨삭 → 결과 송부 순으로 이루어졌다.



<그림 1> 모의논술 진행 절차

특히 신규 출제위원은 본 논술 출제에 앞서 반드시 모의논술 출제에 참여하도록 하고 있는데 이는 미리 고교 교육과정과 교과서를 검토하고 이에 기반한 문제 출제 능력을 기르게 하기 위함이다. 출제 경험이 풍부한 출제위원들과 함께 모의논술을 출제하는 과정에서 신규 출제위원들은 고교 교육과정에 대한 이해를 공고히 하고 이를 준수하기 위한 실천 방안들을 경험할 수 있게 된다. 기존 출제위원들 역시 다시 한번 교육과정을 점검하고 중앙대학교의 논술 출제 원칙을 재확인하는 기회를 갖게 된다.

2023학년도 논술 전형 대비 중앙대학교 모의논술 출제는 2022년 2월에 시행되었고, 인문계열 5인, 자연계열 10인의 교수가 출제에 참여하였다. 이 가운데 인문계열 4인, 자연계열 6인이 본 논술에 참여하여 고교 교육과정에 대한 이해와 준수 인식이 지속적으로 유지될 수 있도록 하였다.

나. 고교 교육과정 및 교과서 상시 분석

2023학년도 논술 전형 출제위원 선정이 완료된 직후 입학처는 모든 출제위원에게 교과별 2015 개정 교육과정과 2015 개정 교육과정 평가기준 문서를 전자파일 형태로 제공하였다. 또한, 각 출판사에서 발간된 고교 과목별 교과서 및 참고서 세트를 구매하여 출제위원 회의실에 비치함으로써 출제위원들이 상시 검토할 수 있도록 하였다.

출제위원들은 선정 후 출제 합숙 전까지 약 2개월 동안 고교 교육과정과 교과서를 정확히 파악하기 위하여 다음과 같은 노력을 기울였다. 일차적으로 출제위원들은 입학처에서 제공한 고교 교육과정 문서와 평가기준을 개별적으로 검토하였다. 이후 입학처로부터 사전 연수 자료를 추가로 받아 유의사항을 확인하였다. 또한, 수시로 회의실을 방문하여

개인적으로 혹은 소규모 팀별로 교과서와 참고서를 분석하고 논의를 진행하였다.

다. 고교 교육과정 내 출제를 위한 고교 교사들의 의견 청취

금년에는 논술 출제에 앞서 출제위원들의 고교 교육과정 준수 수준을 다시 한번 점검하고 강화하고자, 2022년 11월 15일, 입학처 직원 3인, 계열별 출제위원장 2인, 현직교사 5인이 참여하는 선행학습 영향평가 위원회를 개최하였다(<그림 2>, <그림 3> 참조).

23. 1. 17. 오후 4:59 인쇄 미리보기

인류사회에 기여하는 창의인재, 중앙!

입학처

수신자 내부결재
(경 유)
제 목 2023학년도 선행학습 영향평가 위원회 결과보고

1. 관련: 입학관리팀-2125(2022.11.16),'2023학년도 선행학습 영향평가 위원회 개최(안) 품의'

2. 위와 관련하여 선행학습 영향평가 위원회의 개최 결과를 아래와 같이 보고하오니 결재하여 주시기 바랍니다.
가. 목적
1) 논술고사의 고교 교육과정 내 출제를 위한 의견 청취
2) 2023학년도 적용 교육과정 관련 내용 공유
나. 일시 및 장소: 2022.11.15(화) 18시, 비대면(ZOOM) 회의 진행
다. 회의내용(붙임 참조)
1) 본교 논술 출제문항 관련 분석 내용 공유
2) 2015 개정 교육과정 내 출제를 위한 제언
3) 문항카드, 예시답안 등 선행학습 영향평가 보고서 작성 관련 유의사항 논의
라. 예산 사용계획

예산카드	구분	항목	집행금액(원)	세부내역	비고
385	인건비	위원회 참석수당	100,000	내부 교원 2인	50천원×2인
386			500,000	외부 위원 5인	100천원×5인
합 계			600,000		

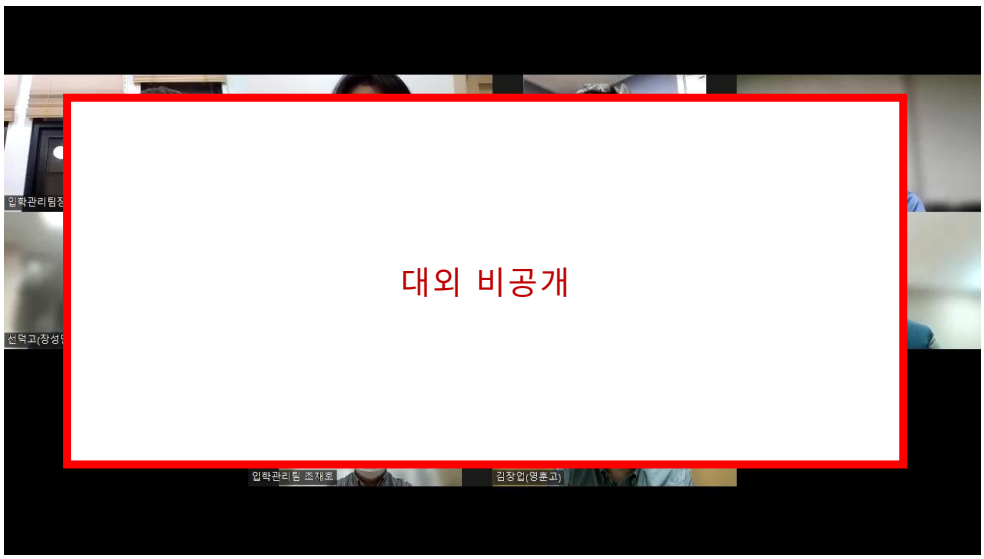
붙 임: 2023학년도 선행학습 영향평가 위원회 회의록 1부. 끝.

직원	11/17 이혜인	차장	11/17 박재홍	팀장	11/17 강성훈	처장	전결11/17 김영화

협조자
시행 입학관리팀-2147 (2022.11.17) 접수 ( )
우 06974 서울특별시 동작구 흑석로 84 /
전화 02-820-6752 전송 / lhi13@cau.ac.kr / 부분공개

https://gw.cau.ac.kr/myoffice/ezApprovalG/printer/ezApproval_Print_Cross.aspx 1/1

<그림 2> 고교 교육과정 내 출제 의견 청취를 위한 선행학습 영향평가 위원회 개최 공문



<그림 3> 고교 교육과정 내 출제 의견 청취를 위한 선행학습 영향평가 위원회 회의 사진

회의에서 교사 위원들은 고교 교육과정 준수를 위하여 <그림 4>와 같은 의견 및 제언을 제시하였다.

1) 인문계열 출제 문항 개선에 관한 논의
- 중앙대학교 논술고사의 경우 모든 지문이 EBS교재 등이 아닌 교과서 내에서 출제되고 있으며 교과서 성취기준에 적합하게 출제되고 있음
- 문항카드 작성 시 **과목명, 교과서 출판사명 등 출제 근거를 정확하게 명시**할 수 있어야 하며, 출제 시 **특정 교과서에 편중되지 않도록 유의**할 필요가 있음

2) 자연계열 출제 문항 개선에 관한 논의
- 수학 과목의 경우 2015 개정 교육과정에서 삭제된 용어를 사용하지 않도록 철저한 검증이 요구되며, 문항카드 작성 시 **모범답안 등에서 대학 과정의 풀이 방식을 사용하지 않도록 주의**할 필요가 있음
- 물리학 과목의 경우 중앙대학교 문항은 물리학Ⅱ의 교과 내용을 활용하여 정량적 계산 풀이를 요구하는데, 이때 사용되는 **풀이**

방식이 수학 교과의 교육과정을 벗어나지 않도록 유의해야 함
- 화학 과목의 경우 출제 문항에서 복잡한 수학 계산의 비중이 크다는 점이 중앙대학교 문항의 특징임. 정량적 계산 풀이보다 과학적인 원리와 개념에 대한 이해를 평가할 수 있는 방향으로의 출제를 검토하여 주길 바람
- 생명과학 과목의 경우 다양한 그래프와 도표를 제시하여 수험생의 탐구력을 잘 평가하고 있다고 생각됨. 다만, 여러 가지 자료를 사용할 때 고교 교육과정에서 벗어난 용어나 내용이 포함되지 않도록 주의가 필요함
- 출제 문항뿐만 아니라 모범답안, 채점기준, 출제의도 측면에서 고교 교육과정의 내용을 위배하지 않도록 신경 쓸 필요가 있으며, 고교 교육과정의 성취기준에서 다루고 있는 내용이 출제되도록 노력하여야 함
- 중앙대학교 논술의 경우 출제되는 개념, 주제 등이 반복되는 경향이 있고, 출제의 틀이 고정되어 있다는 점에서 수험생이 논술 고사를 준비하기 용이하나 변별력을 확보하기 위한 노력이 요구됨
- 고교 교육 현장의 당사자들에게 본교 입학전형 대학별 고사에 대한 가감없는 의견을 들을 수 있다는 점에서 추후 이와 관련한 논의나 교사들과의 접점을 확대하는 방안도 고려

<그림 4> 선행학습 영향평가 위원회 교사 위원들의
고교 교육과정 내 출제를 위한 의견

교사 위원들은 중앙대 논술이 고교 교육과정을 잘 준수하면서 수험생이 예측가능한 방식으로 용이하게 이루어지고 있다고 평가하면서, 2023 논술 고사에서도 이러한 기조를 잘 유지하여 문항, 풀이과정, 채점기준, 출제의도 등 전 영역에서 교육과정을 위배하지 않도록 유의할 것을 다시 한번 당부하였다. 여기에 덧붙여 일부 교사 위원들은 문제의 변별력 확보를 위한 노력을 추가적으로 제안하였다.

위원회 회의 3일 후 시행된 본 논술 출제에서, 회의에 참석했던 계열별 출제위원장은 위의 내용을 출제위원들에게 전달하고 해당 사항이 출제 과정에 잘 반영될 수 있도록 하였다.

2) 출제·검토위원에 대한 고교 교육과정 사전 연수

중앙대학교는 2023학년도 논술 고사가 고교 교육과정의 범위와 수준을 준수하여 이루어질 수 있도록 사전에 논술 출제위원과 검토위원을 대상으로 '2023학년도 수시모집 논술 전형 출제를 위한 고등학교 교육과정 연수 및 대학별 고사 적용 교육과정 안내' 연수를 실시하였다. 특히 금년에는 출제위원 대면 연수를 재개하였고, 자연계열 출제위원 사전 연수를 한층 강화하였다.

① 출제위원 사전 연수

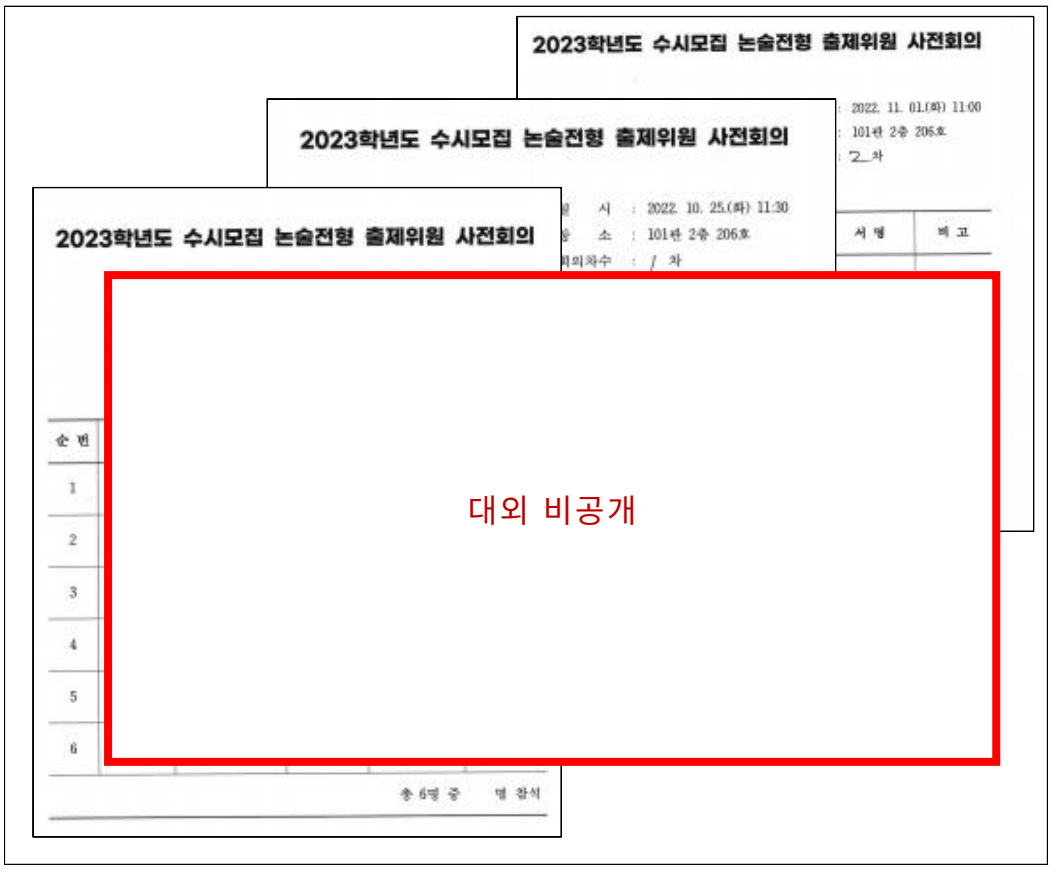
먼저 인문계열 출제위원장과 자연계열 출제위원장이 2022년 8월 18일 온라인으로 시행된 "2023학년도 대학별고사 선행학습 영향평가 대학 담당자 연수"에 직접 참석하여 유의할 사항을 숙지하였다. 이후 9월 선정된 출제위원들에게 해당 자료집과 교과별 교육과정 문서, 평가기준 문서를 전달하였다.

출제위원들은 배부된 자료를 개별적으로 검토한 후, 10월에 대면으로 진행된 일련의 사전 연수에 참여하였다(<표 5> 참조).

<표 5> 출제위원 사전 연수 일정

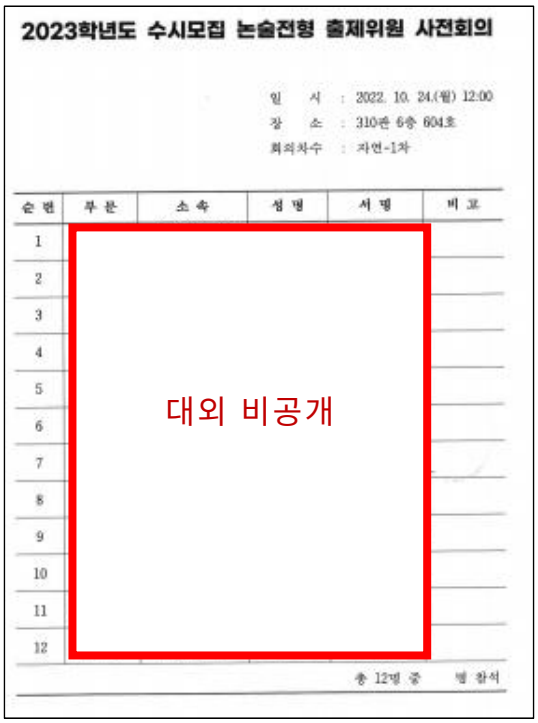
순번	날짜	시간	장소	비고
1	2022.10.14.(금)	13:00~15:00	101관 206호	인문계열 출제위원(6명) 전체 참여
2	2022.10.24.(월)	12:00~14:00	310관 604호	자연계열 출제위원(10명) 전체 및 선행학습 영향평가 교수 참여
3	2022.10.25.(화)	11:30~13:30	101관 206호	인문계열 출제위원 참여
4	2022.11.01.(화)	11:00~13:00	101관 206호	인문계열 출제위원 참여
5	2022.11.15.(화)	12:00~14:00	101관 206호	인문계열 출제위원 참여

인문계열의 경우 총 4회의 사전 연수 및 회의를 개최하였으며 출제위원 전원이 참가한 첫 번째 사전 회의에서는 선행학습 영향평가 연수 자료집을 기반으로 고교 교육과정에 대한 설명이 이루어졌다. 이후 추가로 진행된 사전 회의에서는 팀을 나누어 고교 교육과정과 교과서에 대해 검토하였다(<그림 5> 참조).



<그림 5> 인문계열 출제위원 대상 사전 연수 참석자 명단

자연계열의 경우 고교 교육과정 준수를 더욱 철저히 하기 위하여, 이전에는 입학처 직원이 진행했던 사전 연수를 금년에는 교육과정에 능통한 사범대학 교수이면서 다년간 중앙대학교 선행학습 영향평가 보고서 집필을 담당해 온 교수에게 의뢰하여 시행하였다(<그림 6> 참조).



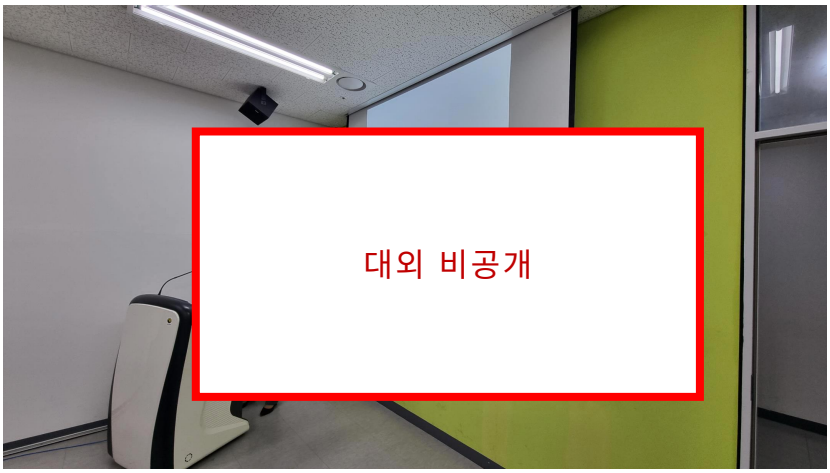
2023학년도 수시모집 논술전형 출제위원 사전회의

일 시 : 2022. 10. 24.(월) 12:00
장 소 : 310관 6층 604호
회의차수 : 자연-1차

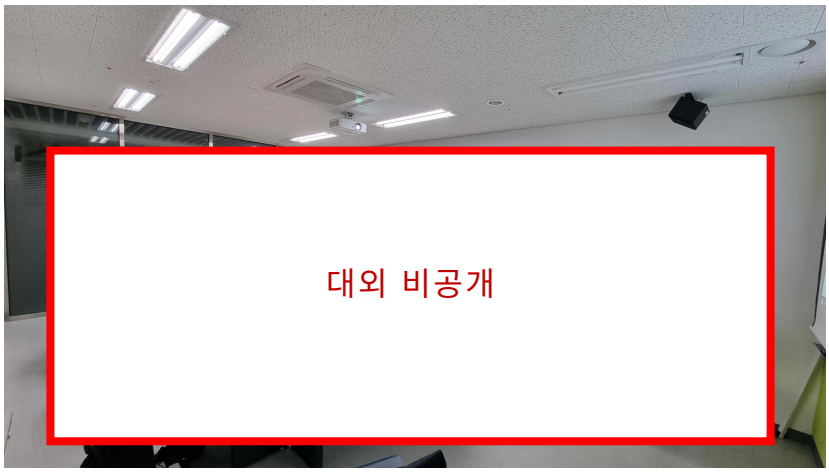
순 번	부 분	소 속	성 명	서 명	비 고
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

총 12명 중 명 참석

대외 비공개



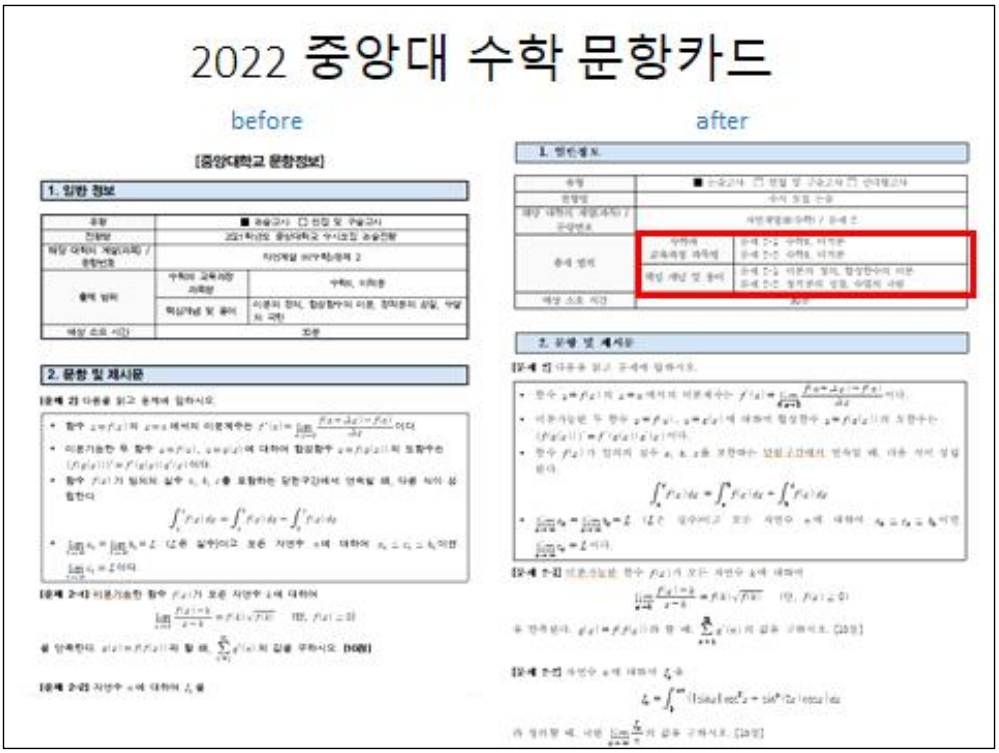
대외 비공개

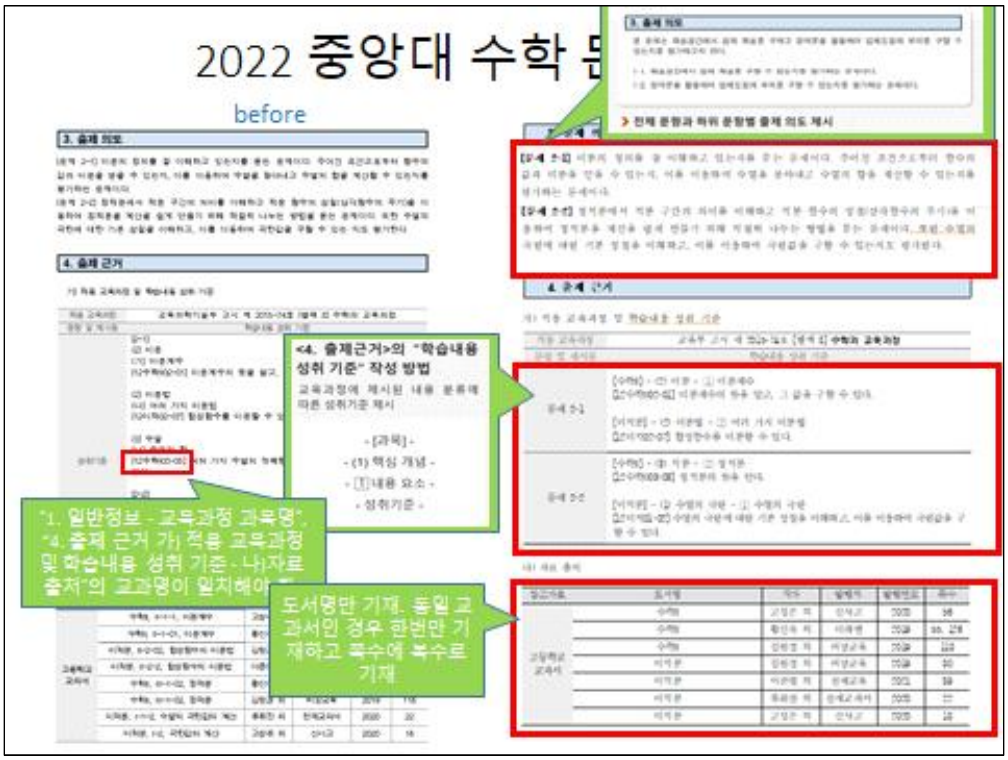


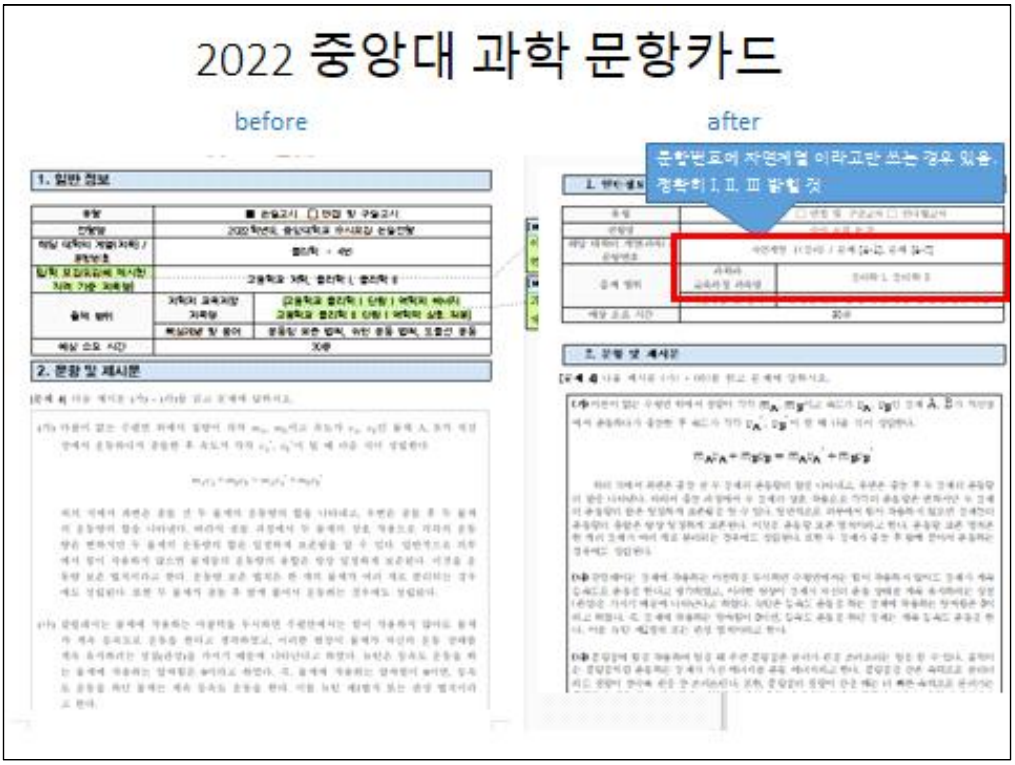
대외 비공개

<그림 6> 자연계열 출제위원 대상 사전 연수 참석자 명단 및 사진

자연계열 사전 연수에서는 먼저 선행학습 영향평가의 취지 및 내용에 대해 소개한 후 2015 개정 교육과정 문서를 기반으로 고교 교육과정 체계에 대해 설명하였다. 이어서 “2023학년도 대학별고사 선행학습 영향평가 대학 출제 담당자 연수” 자료집의 내용을 토대로 각 교과별 분석 기준과 문항카드 작성 방법에 대해 안내하였다. 마지막으로 전년도에 중앙대학교 논술 출제위원들이 작성한 문항카드와 연수 자료집에서 제시한 문항카드 양식을 대조하면서 미비점을 하나씩 지적하고 개선안을 제시하였다(<그림 7> 참조).




2022 중앙대 수학 문
before
3. 출제 의도
4. 출제 근거
<4. 출제근거>의 "학습내용 성취 기준" 작성 방법
교육과정에 제시된 내용 분류에 따른 성취기준 제시
- [과목] -
- (1) 핵심 개념 -
- [1] 내용 요소 -
- 성취기준 -
"1. 일반정보 - 교육과정 과목명", "4. 출제 근거 가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준 - 나)자료 출처"의 교과명이 일치해야
도서명만 기재. 동일 교과서인 경우 한번만 기재하고 복수에 복수로 기재

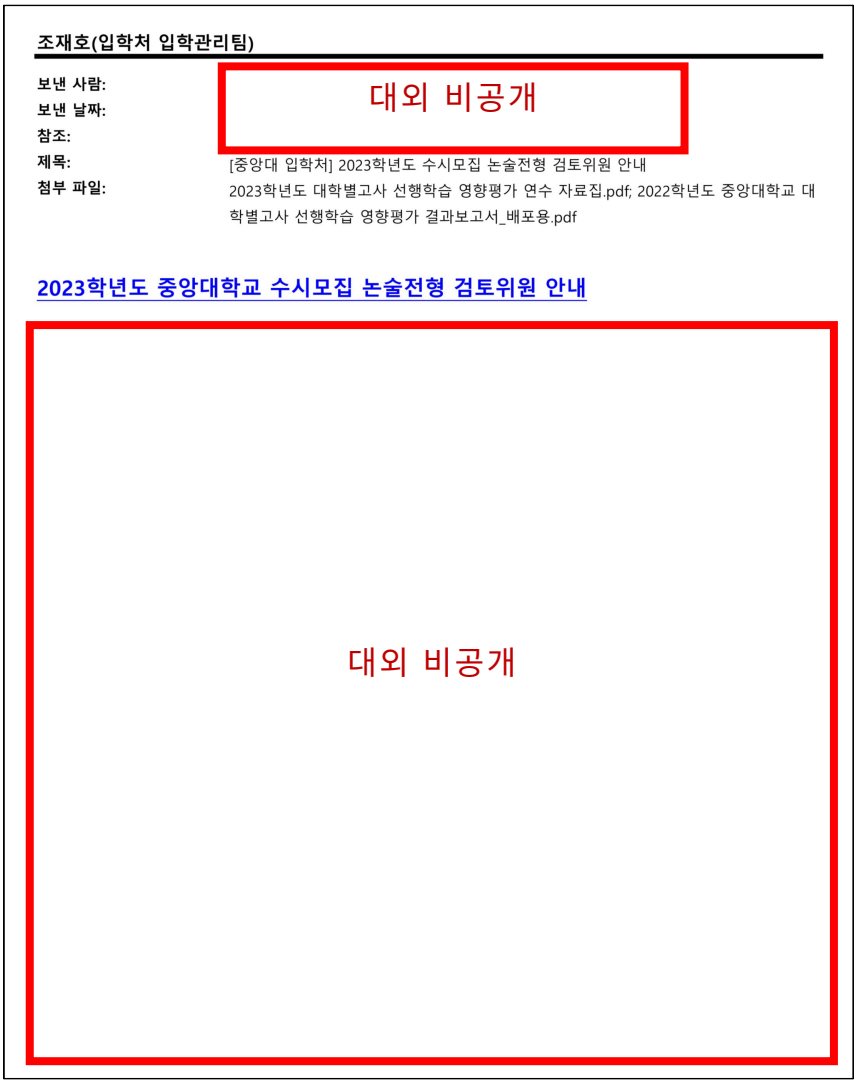

2022 중앙대 과학 문항카드
before
after
문항번호에 자연계열 이라고만 쓰는 경우 있음. 정확히 I, II, III 밝힐 것
1. 일반 정보
2. 문항 및 제시문

<그림 7> 자연계열 출제위원 대상 사전 연수 자료 발췌

이처럼 출제위원 사전 연수는 “선행학습 영향평가 자체평가보고서 작성 안내를 위한 입학 담당자 연수” 자료집뿐만 아니라 2015 교육과정 문서, 전년도 문항카드 예시를 활용하여, 선행학습 영향평가의 방향성뿐만 아니라 이것이 실제 적용되고 구현되는 구체적인 수준에 대한 이해와 실천까지 담보하고자 노력하였다.

② 검토위원 사전 연수

검토위원의 경우 여전히 코로나 상황임을 감안하여 이메일을 통해 관련 자료를 배포하는 방식으로 연수가 이루어졌다. 이러한 비대면 연수의 한계를 보완하고자 “2023학년도 대학별고사 선행학습 영향평가 대학 담당자 연수”자료집과 함께 “2022학년도 중앙대학교 대학별고사 선행학습 영향평가 결과보고서”를 추가로 제공하였다. 이를 통해 검토위원들이 중앙대학교의 선행학습 영향평가 노력과 절차를 정확하게 이해하고 준수할 수 있도록 하였다(<그림 8> 참조).


조재호(입학처 입학관리팀)

보낸 사람:
보낸 날짜:
참조:
제목: [중앙대 입학처] 2023학년도 수시모집 논술전형 검토위원 안내
첨부 파일: 2023학년도 대학별고사 선행학습 영향평가 연수 자료집.pdf; 2022학년도 중앙대학교 대학별고사 선행학습 영향평가 결과보고서_배포용.pdf

대외 비공개

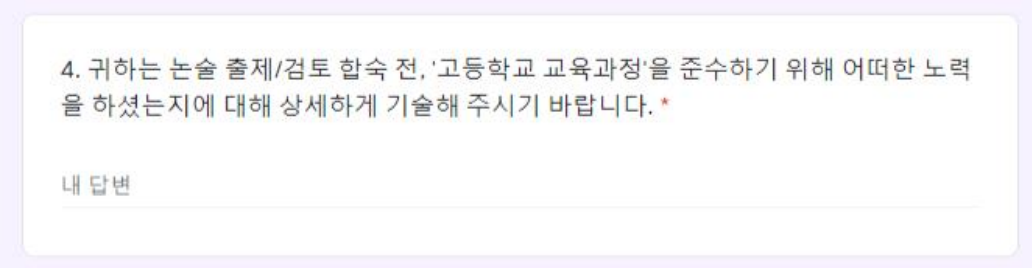
2023학년도 중앙대학교 수시모집 논술전형 검토위원 안내

대외 비공개

<그림 8> 검토위원 대상 고교 교육과정 사전 연수 안내 이메일

③ 출제·검토위원 사전 연수의 충실성 확인

사전 연수를 통해 출제위원과 검토위원의 고교 교육과정 및 출제 유의사항에 대한 숙지가 충분히 이루어졌는지 점검하기 위하여, 논술고사 종료 후 출제위원과 검토위원을 대상으로 사후 설문을 시행하여 출제/검토 합숙에 참가하기 전에 고교 교육과정 준수를 위해 어떠한 노력을 기울였는지 물었다(<그림 9> 참조). 조사 결과 출제위원과 검토위원 모두 중앙대학교 사전 연수에서 제공한 자료들을 면밀히 검토하고 숙지하고자 노력하였음을 확인할 수 있었다(<그림 10>, <그림 11> 참조).


4. 귀하는 논술 출제/검토 합숙 전, '고등학교 교육과정'을 준수하기 위해 어떠한 노력을 하셨는지에 대해 상세하게 기술해 주시기 바랍니다. *

내 답변

<그림 9> 사후 설문 문항: 출제 전 고교 교육과정 준수 노력

- 고등학교 교육과정 관련 각종 자료와 문헌을 정독 및 숙지했음. 논술 문제를 관통하는 핵심 주제(키워드) 선정 시, 고등학생들이 교과서를 통해 배운 개념들인지 출제위원들과 의논해 충분히 사전 검토했음.
- 학교에서 제시한 고등학교 교육과정 관련 사항을 숙지하였고, 출제에 필요한 관련 과목 교과서들(국어과 및 사회과목)을 사전에 읽어 보았음
- 논술 출제 합숙 전 고등학교 교육과정을 준수하기 위해, 인문계열 논술 문제의 출제 대상 및 범위에 해당하는 고등학교 국어, 문학, 독서, 사회, 윤리와사상 등 인문계열 교과서들을 다양하게 읽어보며 해당 범위 내에서 제시문과 문항 후보를 결정하기 위해 준비했습니다.
- 1) 고등학교 교과과정을 이해하기 위해 교과서에 대한 영역별 차별성에 대한 분석을 했습니다. 2) <국어> <문학> <독서> 교과서에 수록된 텍스트에 대해 파악하였고, 이를 토대로 교육과정의 목표를 파악하였습니다. 3) 교육과정 범위 내에서 논술 고사가 요구하는 사고력 측정이 가능하도록 하기 위해 복합적이고 융합적인 문제 출제에 대해 고민했습니다.
- 다양한 과목과 출판사의 고등학교 교과서를 탐색적으로 읽었습니다.
- 여러 출판사의 고등학교 교과서와 EBS 수능 교재의 내용 및 최근 출제된 수능 문제들을 파악하여 현재 고등학교 교육과정에 어떤 내용이 포함되어 있는지 미리 숙지하였음.
- 합숙 전, 교육과정 위반사항에 대한 사례 검토
- 대학별고사 선행학습 영향평가 연수 자료집의 내용을 검토하

였음. 고등학교 2015개정 교육과정의 과학과 평가기준을 검토하였음.

- 출제위원장으로서 '대학별고사의 선행학습 영향평가 대학 출제 담당자 연수'에 온라인으로 참여
- 현행 고등학교 교과서 내용을 파악합니다. 기존 교육과정에서 바뀐 내용이나 형식이 있으면 특히 주의 깊게 봅니다. 새로 들어오는 내용보다 빠지는 내용이 있으면 특히 주의해야 봅니다. 교과서에 나오는 단어의 철자법도 가끔씩 바뀌므로 이 점도 유의합니다. EBS 문제집을 보고 최근의 문제 유형도 점검해 봅니다.

<그림 10> 출제위원들이 출제 전 단계에서 고교 교육과정 준수를 위해 기울인 노력

- 1) 논술 검토 합숙 전에 고등학교 교과별 교육과정의 성격, 목표, 성취기준 등에 대해 숙지하기 위해 검토하고, 중앙대학교 기출 논술고사 문항들을 분석함. 2) 중앙대학교 논술 안내책자, 모의 논술고사 자료, 선행학습 영향평가 보고서의 문항카드 등으로 중앙대학교 논술고사의 특징과 주안점을 이해하기 위해 노력함. 3) 논술전형이 있는 다른 대학과 중앙대학교의 논술고사의 특징과 차이를 분석하기 위해 자료를 모아 검토함.

- 국어교과의 경우, 독서, 문학 등을 중심으로 과목별 성취 기준과 학습 목표 등을 읽어 보았습니다. 또한 사회교과의 경우 사회문화, 생활과 윤리, 윤리와 사상, 세계사 등의 과목에 대한 성취 기준과 학습 목표 등을 탐독하며 고등학교의 필수 학습 요소와 출제 범위 등을 확인하였습니다. 또한 중앙대학교에서 입소 전에 제공한 대학별고사 선행학습 영향평가서와 2021~2022학년도 중앙대학교 대학별 고사 선행학습 자체평가 보고서를 탐독하며 관련 내용을 숙지하였습니다.

- 각 교과서별 차례를 찾아보고 2015 교육과정 지도서 및 사교육 평가서를 숙지하였습니다. 또한 출제 지침 검토서를 확인하여 문제가 될 소지에 대해서 숙지하였습니다.

- 올해 고3 담임이자 미적분 담당 교사로서 평가원과 수능의 미적분 문항의 경향을 파악하고자 노력했습니다. 나아가 학교에서 수리논술 수업도 진행하며 다른 대학의 수리논술 문제를 학생들에게 지도했고, 이 과정에서 객관적인 시각을 유지할 수 있었습니다. 또한 합숙 전에 최근 3개년의 선행학습영향평가서를 읽어봤고, 수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 미적분의 교육과정을 다시 한번 숙지했습니다.

- 과학과 교육과정 해설서에 제시된 생명과학Ⅰ, 생명과학Ⅱ의 내용 요소와 성취 기준을 분석함. 최근 수능 기출 문항을 분석하여 용어와 표현 방식에 대해 분석함.

- 교육과정 해설서를 통해 고등학교 생명과학 교육과정(통합과학, 생명과학1, 생명과학2)에 포함된 생명과학의 전체적인 내용 및 교육과정에서의 성취 목표와 핵심 지식들을 살펴봄. 또한 수업에서 사용하는 다양한 교재의 지식에 대한 표현 방식 및 참고자료들을 확인함.

- EBS에서 수능 물리학을 가르치고 있는 교사로서 고등학교 물리학Ⅰ,Ⅱ의 교육과정을 숙지하고 있으며, 2023 수능시험을 해설하는 과정에서 다시 한번 교육과정의 내용을 살펴보며 인지하였습니다.

- 대학에서 제공한 선행학급 영향평가 보고서와 사전연수 자료를 꼼꼼하게 살펴보고 고등학교 교육과정의 학습 요소와 성취기준을 읽어보며 논술 문제 검수를 위한 사전 노력에 힘씀.

- 1) 논술 검토 합숙 전 고등학교 화학과 2015 개정 교육과정

해설서와 교육과정 평가 기준을 확인하였습니다. 2) 교육과정 해설서에 명시된 학습 요소를 현재 학교 현장에서 사용 중인 교과서에서 어떻게 정의하고 표현되고 있는지를 확인하였습니다. 3) 2015 개정 교육과정에서 강조하고 있는 핵심역량을 화학 교과에 어떻게 반영하고 있는지를 확인하였습니다.

- 논술 검토에 참여하기 전 2015 개정 교육과정 총론 및 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정 해설서를 숙지하였습니다. 또한, 2021학년도 중앙대학교 대학별고사 선행학습 영향평가 결과보고서와 2022학년도 중앙대학교 대학별고사 선행학습 영향평가 결과보고서를 이용하여 유의할 사항을 확인하고 숙지하였습니다.

<그림 11> 검토위원들이 출제 전 단계에서 고교 교육과정 준수를 위해 기울인 노력

답변에서 알 수 있듯이, 출제위원들과 검토위원들 모두 2015 개정 교육과정과 교과서 전반을 사전에 꼼꼼히 분석함으로써 고교 교육과정에 위배되는 일이 없도록 준비하였다. 교육과정 및 교과서 확인은 물론 중앙대학교 입학처에서 제공한 사전 연수 자료들(선행학습 영향평가 대학 담당자 연수집, 2022학년도 중앙대학교 선행학습 영향평가 보고서, 논술 가이드북 등)을 세밀하게 검토하고, 더 나아가 타대학의 논술유형 및 선행학습 영향평가 보고서와 비교함으로써 중앙대학교 논술 유형에 대한 이해를 공고히 하기 위해 노력하였다.

1.2. 출제 과정

1) 출제·검토위원 중 고교 교원 참여 비율

중앙대학교는 논술 출제위원 전원을 소속대학 교수로 구성하고 있다. 따라서 고교 교원의 출제위원 참여비율은 0%이다. 하지만 중앙대학교 **논술 검토위원은 100% 고교 교원**으로 구성되며 특히 **고교 교육과정 및 선행학습평가 관련 전문성을 갖춘 교원을 참여**시키기 위해 노력하고 있다. 금년에는 6개 교과(국어, 사회, 수학, 물리, 생명과학, 화학)에 걸쳐 총 10인의 고교 교원이 검토위원으로 참여하였다. 이 가운데 **일반고 교원이 7명으로 전체 검토위원의 70%**에 해당한다(<표 6> 참조).

<표 6> 논술 전형 검토위원: 고교 교원

성명	소속	교과목	대학별 고사 영역	비고
김OO	Y고교(일반고)	국어	인문계열	2019, 2021, 2022 논술검토위원
윤OO	M고교(일반고)	사회	인문계열	2020, 2022 논술검토위원
최OO	S고교(일반고)	수학	경영경제계열/자연계열	2017~2022 논술검토위원
정OO	I고교(자율형 사립고)	수학	자연계열	
장OO	Y고교(일반고)	물리	자연계열	2016~2018 선행학습위원 2019~2022 논술검토위원
이OO	A고교(일반고)	물리	자연계열	평가원 대학별 교육과정 심의위원(2016~2018년) 2022 논술검토위원
신OO	Y고교(일반고)	화학	자연계열	2016~2018, 2022 논술검토위원
박OO	H고교(자율형 사립고)	화학	자연계열	2022 논술검토위원
박OO	I고교(특목고)	생명과학	자연계열	2017, 2021, 2022 논술검토위원
김OO	J고교(일반고)	생명과학	자연계열	2022 논술검토위원

※ 검토위원 10명 전원 고교 교원(100%): 일반고 교원 7명(전체 교원의 70%), 자율형 사립고 2명, 특목고 1명

2) 출제·검토 과정에서 고교 교원의 역할 및 활동 내역

① 검토위원으로서의 고교 교원의 역할과 활동

중앙대학교 논술 전형에서 고교 교원은 검토위원으로 위촉되지만 이들이 실제 수행하는 역할은 단순 문제 검토의 수준을 넘어선다. **문제의 내용과 방향에 대해 적극적으로 의견을 개진하고 이것이 출제위원들과의 지속적인 의사소통을 통해 실제 최종 문제에 반영된다는 점에서 상당 부분 출제위원의 역할을 수행한다**고 볼 수 있다. 또한 이들은 **문제뿐만 아니라, 예시답안, 채점매뉴얼, 문항카드에 이르기까지 논술 전형과 관련된 모든 사항을 검토하고 수정에 참여**하였다. 이는 출제위원 사후 회의와 출제위원/검토위원 사후 설문을 통해 확인할 수 있었다.

중앙대학교 논술 전형에서 고교 교원들의 논술 검토 절차 및 역할을 정리하면 <그림 12>와 같다. 고교 교원들은 논술 출제 6일 차에 합숙소에 입소하여, 그동안 출제위원들이 개발한 문제 초안을 받아 1차 검토를 시행하였다. 국어과 교원 1인과 사회과 교원 1인은 인문계열 논술 문항을 검토하였다. 수학과 교원 2인은 자연계열 수학 문항(1~3번)과 경영경제계열의 3번 문항(수리)을 검토하였다. 생명과학과 교원 2인, 물리과 교원 2인, 화학과 교원 2인은 자연계열 과학 문항(4번)을 검토하였다. 교과목별로 2인 이상의 검토위원들이 참여하는 시스템을 통해 동일한 문항에 대한 교차검토가 가능하도록 하였다. 또한 인문계열의 경우, 국어과와 사회과 검토위원이 함께 참여함으로써 담당 교과목과 관련된 제시문과 문제뿐 아니라 타교과의 제시문과 문제에 대한 다각적인 의견을 청취할 수 있어서 통합논술의 취지를 살리는 효과가 있었다.

1차 검토에서는 **문제에 대한 검토**가 집중적으로 이루어졌다. 검토위원들은 각자 개별적으로 논술 문제를 직접 풀어보면서, 문제의 구성요소가 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 준수하고 있는지, 즉, 논술 제시문과 용어가 고교 교육과정에 포함되어 있고 다수의 교과서에서 공통적으로 다루어지고 있는지, 질문의 수준이 고교 교육과정의 수준에 적합하고 명확한지, 고교 교육과정 내에서 답을 도출할 수 있는지 등을 검토하였다. 문제 난이도에 대한 검토도 함께 이루어졌다.

검토위원 개인별 1차 검토가 끝난 후에는, 계열별, 과목별로 출제위원과 검토위원이 함께 하는 1차 회의가 열렸다. 여기에서 검토위원들은 자신의 검토의견을 제시하였다. 검토위원들은 논술 문제에 대한 미비점

이나 우려 사항을 지적하는 데에 그치지 않고 이를 개선하고 수정하기 위한 의견을 적극적으로 개진하였다. 가령, 질문의 표현 수정, 조건의 추가 제시 등을 제안하였다.

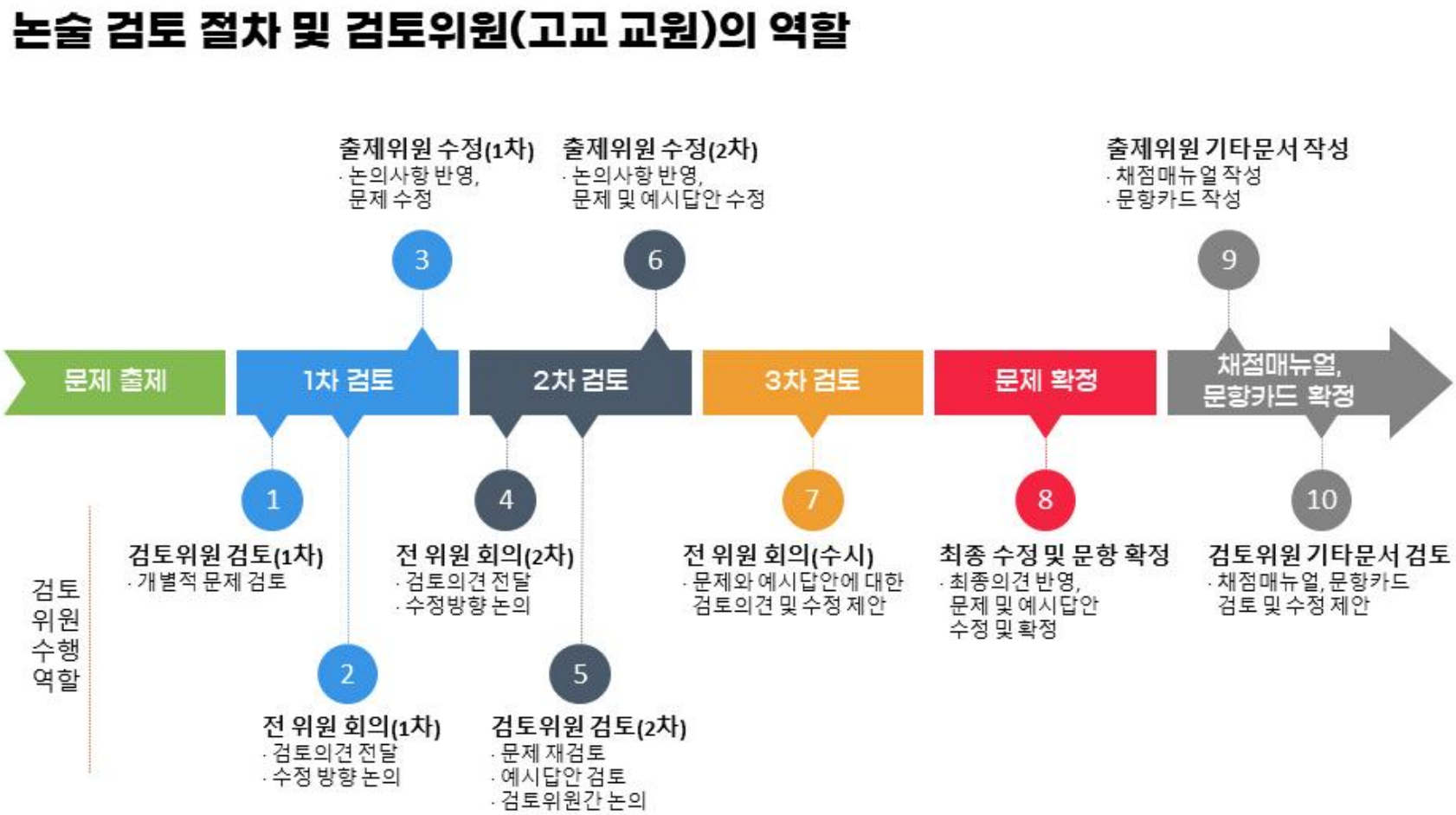
1차 출제위원-검토위원 회의가 끝난 후, 출제위원들은 논의 내용을 토대로 문제를 수정하였다. 특히 중앙대는 고교 교원의 검토의견을 최대한 수용한다는 입장을 견지하고 있는 바, 출제위원들은 검토 회의에서 이루어진 논의 사항 및 개선 제안을 빠짐없이 반영하기 위해 하나하나 내용을 확인하면서 추가 논의를 진행하였고 수정 방향을 도출하였다. 그 결과 질문의 표현 수정, 용어 변경, 조건 추가와 같이 다각적 측면에서 세밀한 수정이 이루어졌다. 이후 출제위원들은 수정된 문제에 대한 예시답안을 작성하였다.

2차 검토에서는 **수정된 문제지와 더불어 예시답안에 대한 검토**가 이루어졌다. 검토위원들은 1차 검토에서 논의된 수정 사항들이 문제에 효과적으로 반영되었는지 확인하고, 수정된 문제가 고교 교육과정을 준수하고 있는지 원점에서 다시 검토하였다. 또한 문제와 함께 제공된 예시답안이 고교 교육과정의 수준과 범위를 넘어서지 않는지 면밀히 검토하였다. 특히 자연계열의 경우 예시답안에 제시된 풀이과정 이외에 복수의 풀이과정은 없는지, 있다면 이 역시 고교 교육과정을 준수하는지 검토하였다. 이 과정에서 검토위원들은 계열별, 과목별로 자체 회의를 가졌다.

이후 2차 출제위원-검토위원 회의가 열렸다. 1차 검토 및 수정 과정을 통해 문제에 대한 논의와 수정이 상당 부분 이루어진 만큼, 2차 회의에서는 예시답안에 대한 논의가 주를 이루었다. 구체적으로는 문제에서 예시답안을 도출하는 데에 무리가 없는지, 예시답안의 내용이나 어휘 수준은 적절한지, 문제 세트별 난이도는 어떠한지 등에 대한 논의가 오갔다.

출제위원들은 2차 회의에서 논의된 사항들을 반영하여 문제지와 예시답안을 수정하였고, 이후에도 수시로 검토위원과 협의를 진행하면서 최종본을 마련하였다. 마지막으로 검토위원의 확인을 거쳐 문제와 예시답안이 확정되었다.

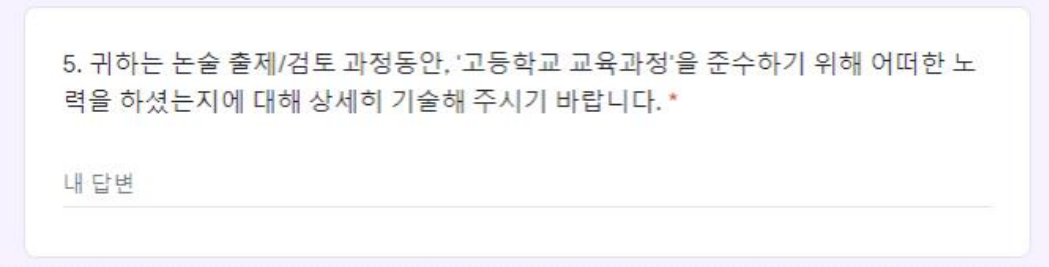
문제가 확정된 후, 출제위원들은 **채점매뉴얼과 문항카드를 작성하였고, 이에 대한 검토위원들의 검토**가 이루어졌다. 특히 검토위원들은 선행학습 영향평가의 주요 자료가 되는 문항카드 검토에 집중하여 의견을 개진하였다.



<그림 12> 고교 교원의 논술 검토 절차 및 역할

② 사후 설문에서 확인한 검토위원으로서의 고교 교원의 역할

실제 논술 출제 과정에서 고교 교원들이 검토위원으로서 어떤 역할을 수행하였는지 확인하기 위하여 논술고사 종료 후 설문조사를 통해 검토위원에게 출제 과정에서 자신들이 기울인 노력을 기술해 달라고 요청하였다(<그림 13> 참조). 그 결과는 <그림 14>에 제시되어 있다.



<그림 13> 사후 설문 문항: 출제 중 고교 교육과정 준수 노력

[인문계열]

- 1) 각 문항의 고등학교 교과별 **교육과정의 성취기준이 문항과 제시문 구성에 충실히 반영**되었는지 분석, 2) **문항과 제시문, 출제 의도와 채점 기준, 예시답안이 고등학교 과정을 충실하게 이수한 학생들이 별도의 사교육이나 선행학습이 없어도 대비할 수 있는 수준**인지 검토함.

- 국어 교과와 사회 교과와 관련한 성취기준을 살펴보고 **출제된 논술 제시문과 문항 내용이 고등학교 교육과정에 위배되는지의 여부를 면밀히 검토**하였습니다. 또한 교과별 **발췌 및 재편집한 내용을 토대로 해당 교과서를 중심으로 검토하여 고등학교 교육과정의 이탈 여부도 점검**하였습니다.

[자연계열]

- 각 문항에 따른 교육과정 위배 여부를 따지기 위해 자료로 제시된 교과서를 찾아서 나온 내용들을 문항별로 그 근거를 찾아 보았고 표현 또한 학교에서는 습관처럼 쓰지만 **교과서**

에서 표현을 우선적으로 찾아 표현을 수정하도록 제안 드렸습니다. 또한, 제시문항에서 교육과정과 다르게 표현되었거나 많은 변수가 사용되는 경우 이 부분에 대해서 교수님과 충분한 상의를 통해 수정했습니다.

- 검토 과정 중에 공동 검토 교사와 긴밀히 소통하고 협력하여 의견을 교환하였고, 출제 교수님에게 의견을 전달하여 여러 차례 피드백을 주고받았습니다. 또한 여러 출판사의 교과서를 참고하여 고등학교 교육과정에 위배되는 내용이나 표현이 없는지 찾아보려 노력했습니다.

- 제시문의 내용이 교과서에 제시되었는지를 확인하였고, 평가요소가 교육과정 성취기준에 부합하는지를 확인함.

- 최대한 학생들이 이해할 수 있고 생명과학 교재에 흔히 사용되는 표현들로 문제가 출제되어 학생들이 배운 지식을 충분히 활용할 수 있는 문제인지 확인함. 또한 문제에 출제된 조건과 예시들이 교육과정 내에서 학생들이 충분히 배운 지식을 바탕으로 유추하거나 이해할 수 있는 상황인지를 점검함.

- 논술 문제가 물리학Ⅰ, Ⅱ 의 내용중 어느 부분에서 출제가 되었는지 확인하였고, 제시문의 내용이 특정한 교과서에만 나와있는 것은 아닌지 확인하였습니다. 그리고 논제의 표현 방식이 고등학생들에게 적합한지 살펴보았습니다.

- 논술 문제의 제시문과 질문 문항이 교과서에 제시되었는지의 여부와 교육과정을 준수하고 있는지를 판단하기 위해 여러 번 살펴보고 의견을 제안하였으며 출제 의도에서 교육과정 위배의 요소가 없는지를 확인하고 채점 기준에서 부분 점수의 부여와 감점 기준에 대한 의견을 제안함.

- 처음 제시문 확인과 문제를 반복하여 풀어 오류가 없는지 확

인하고, 이후 **제시문, 문항, 예시답안, 채점 기준에 사용된 용어 및 기호가 적절하게 사용되었는지 그리고, 교육과정 내에서 출제가 되었는가**를 면밀히 반복적으로 살펴 선행학습의 영향이 없도록 노력하였습니다. 그리고, **함께 검토에 참여한 다른 화학과 선생님과 적극적으로 의견을 교환하고 이를 통해 조율된 검토 의견을 출제 교수님께 적극적으로 이야기**하였습니다.

- 논술 문제의 검수과정에서 출제된 제시문이 2015 개정 고등학교 **과학과 교육과정 화학 Ⅰ 및 화학 Ⅱ 범위에서 벗어나지 않았는지** 면밀히 확인하였습니다. 또한, 논술 문제의 평가 요소 및 풀이 과정이 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정 화학 Ⅰ 및 화학 Ⅱ의 성취기준과 학습목표에 부합하는지 확인하였습니다.

〈그림 14〉 검토위원들이 출제 중 고교 교육과정 준수를 위해 기울인 노력

고교 교원 검토위원들은 논술 출제 및 검토 과정에서 중앙대학교 논술 전형이 고교 교육과정의 수준과 범위를 충실히 준수할 수 있도록 2015 개정 교육과정 및 성취기준에 입각하여 제시문, 문제, 답안, 채점 기준에 이르기까지 모든 내용을 면밀히 검토하였다. 특히, 인문계열의 경우 제시문의 오탈자는 물론 발췌 및 재편집한 제시문이 교육과정에 위배되지 않는지 특별히 주의를 기울여 검토하였다. 자연계열의 경우에는 문제의 표현 방식, 조건, 예시들이 학생들이 이해하기 용이한지에 대한 검토도 심도있게 이루어졌다. 또한 여러 검토위원들의 답변에서 확인할 수 있듯이, 이들은 단순 검토에 머무르지 않고, **문제를 개선하고 완성도를 높이기 위하여 동료 검토위원과의 긴밀한 협의를 바탕으로 개선안을 도출하여 이를 출제위원들에게 제안하였다. 그 결과 표현 및 변수의 수정, 채점 기준의 변경 등이 이루어졌다.** 이처럼 고교 교원 검토위원들은 출제위원과의 긴밀한 소통 하에 함께 문제를 만들어갔다.

고교 교원 검토위원의 의견이 실제 출제 과정에 충실히 반영되었음은 출제위원들의 사후 설문 답변에서도 확인할 수 있다(〈그림 15〉 참조). 밑줄친 부분에서 볼 수 있듯이 출제위원들은 교육과정 위배 여부와 관련하여 불분명하거나 의문이 들 때마다 고교 교원 검토위원들의 의견을

적극적으로 구하였고 이는 지문 윤색 등의 실제적인 수정으로 이어졌다.

[인문계열]

- 논술에 사용된 모든 제시문을 고등학교 교육과정에 포함된 교과서에서 인용하여 출제했음. 문제 워딩을 작성할 때에도 고등학생들이 충분히 이해 가능한 범위에서 출제했는지에 대해 출제진에 합류한 **고등학교 교사 검토위원에게 자문**을 구했음.

- 논술출제 위원장님의 지도하에 고등학교 교육과정에 한정되는 교과서 중심 지문을 찾기 위해 노력하였고, 출제된 문제에 사용된 지문 및 문제가 교육부에서 제시하는 고등학교 교육과정 내용에 부합되는지를 체크하였음

- 논술 문제 출제 과정에서 고등학교 교육과정을 확인하기 위해, 인문계열 논술 문제 출제 범위 및 대상에 해당하는 고등학교 인문 사회 계열의 모든 출판사의 교과서들을 참고하였으며, 고등학교 인문계열 교과서의 내용을 벗어나는 제시문과 문항은 활용하지 않았고 철저히 교과서를 통해 고등학생들이 충분히 이해할 수 있는 제시문과 문제를 구성했습니다.

- 1) 논술문제의 출제 유형과 출제위원들과 충분한 토론과 협의 과정을 거쳤습니다. 2) 교육과정 범위 내에서 텍스트를 선정하였으며, 복합이고 융합적인 사고 측정을 위해 출제위원들과 충분한 숙의를 하였습니다. 3) 고교 교육과정을 이수한 학생들의 수준을 고려하여 텍스트를 선정하였으며, 선정된 텍스트로부터 도출될 수 있는 여러 답안의 가능성을 고려하여 최적의 평가가 이뤄질 수 있도록 고려하여 출제하였습니다.

- 실제 출제 과정에서는 다양한 교과서 지문에 대한 반복적인 읽기를 하였고, 고등학교 성취요건 등 교과서 관련 자료들을

함께 확인하였습니다.

[자연계열]

- 출제 과정에서는 다른 참고 자료 없이 순수하게 교과서의 내용에 기반하여 논술 문제를 출제하였고, 출제한 논술 문제를 직접 풀어 보면서 교과서의 내용을 충분히 숙지하고 있으면 풀 수 있는지에 대해 재점검하였음. **검토위원으로 들어오신 고등학교 선생님들께 출제한 논술 문제와 풀이 과정에 대해서 고등학교 교육과정 범위를 벗어나는 내용은 없는지 피드백을 받았고, 이에 대해 심도 있게 논의**하였음.

- 출제장에 구비된 모든 교과서 및 EBS 수능특강을 탐독하였으며, **타 출제위원 및 고교 선생님들과의 토론을 진행**하였음. **교과서에 나오는 개념과 어휘로 지문을 윤색**하는 등 교육과정을 준수하기 위해 다방면으로 노력하였음.

- 현 고교 교육과정에서 운영하는 교과서 내용 숙지, 용어 정의에 대한 검토

- 4군데 이상의 출판사에서 발행된 고교 물리학 I, II 교과서를 교차 검토 및 참고하였음. **현직 고교 물리학 교사의 문항 검토를 진행**하였음.

- 교과서와 교육과정의 성취기준을 확인하여 출제된 내용이 고등학교에서 중요하게 다루어지는 내용으로 선택하였으며 지문을 모두 교과서에서 선택하여 교과서의 중요 개념을 학습한 학생이 어렵지 않게 문제를 이해하고 답안을 작성할 수 있도록 출제하였습니다.

- 대학별고사의 선행학습 영향평가 대학 출제 담당자 연수자료집 참고. 논술 문제에 대해 수학과 과학 교과서에서 관련 내용 확인. **논술 문제에 대해 고등학교 교육과정 위배 여부를**

<u>검토위원과 논의</u>

- 출제하면서 출제장에 비치된 교과서와 EBS 문제집 등의 내용을 확인하면서 고등학교 교육과정 여부를 판단합니다. **<u>불분명한 지점은 고등학교 선생님들과의 논의</u>**를 거쳐서 출제 여부를 최종 판단합니다.

- 사전 교육 받은 교과 과정 참고사항과 매뉴얼을 참고하였으며, 각 출판사의 교과서 내용을 다시 한번 살펴보고 출제한 문제가 교과 과정 내에서 충분히 해결 가능한지 고찰함.

〈그림 15〉 출제위원들이 출제 중 고교 교육과정 준수를 위해 기울인 노력

요약하면 중앙대학교 논술 전형은 고교 교육과정 준수를 위하여 고교 교원들과의 긴밀한 협업 하에 진행되었다. 여러 단계에 걸쳐 고교 교원들의 검토 의견을 청취할 수 있도록 검토 절차를 마련하여 고교 교육과정 위배 여부를 철저하게 모니터하였고, 고교 교원들의 검토 의견과 수정 제안을 적극적으로 반영하여 논술 고사를 출제하였다.

1.3. 출제 후

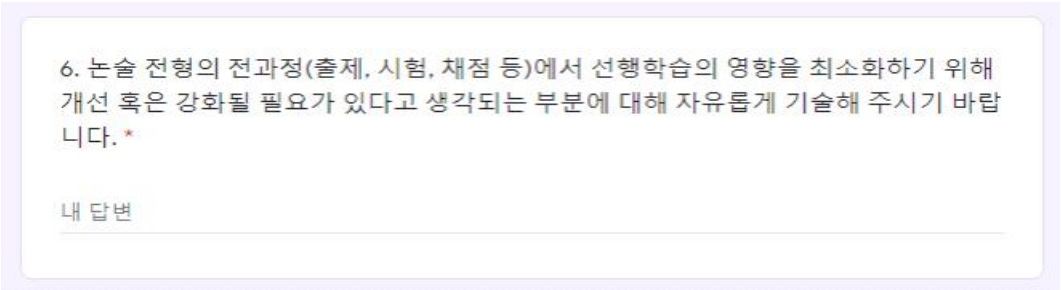
1) 출제·검토 과정에 대한 자체 평가 실시

가. 논술에 참여한 출제위원 의견 수렴

중앙대학교는 논술전형 종료 후, 출제 및 검토 과정에서 고교 교육과정 준수 노력이 철저하게 이루어졌는지 평가하고 문제점과 개선점을 파악하기 위하여 출제위원과 검토위원을 대상으로 선행학습 영향평가에 대한 다각적인 조사를 시행하였다.

먼저 출제위원을 대상으로는 사후 설문조사를 통해 출제 전, 출제 중 고교 교육과정 준수를 위해 기울인 노력, 향후 개선 혹은 강화할 사항에 대해 물었다. 또한 추가 의견을 청취하기 위하여 출제위원을 대상으로 계열별로 집단 면담을 시행하였다.

자료 분석 결과, 앞서 기술한 대로 출제위원들은 출제 전과 출제 과정에서 고교 교육과정 준수를 위한 면밀한 노력을 기울이고 있음을 확인할 수 있었다. 개선점을 묻는 문항(<그림 16> 참조)에 대해서는 대부분의 출제위원들은 현재 중앙대학교 논술 전형이 고교 교육과정을 충실히 준수하고 있다고 평가하면서 현재의 방식을 유지할 것을 당부하였다(<그림 17> 참조).


6. 논술 전형의 전과정(출제, 시험, 채점 등)에서 선행학습의 영향을 최소화하기 위해 개선 혹은 강화될 필요가 있다고 생각되는 부분에 대해 자유롭게 기술해 주시기 바랍니다. *

내 답변

<그림 16> 사후 설문 문항: 개선 혹은 강화할 점

[인문계열]

- 중앙대 인문계열 논술은 지문과 문항을 100% 고등학교 교과서 범위 내에서 출제하기 때문에 논술을 준비하는 학생들의

선행학습 부담을 최소화하고 있어, 아직까지는 특별한 개선, 강화책은 필요 없다고 판단됨.

- 논술 전형의 출제, 시험, 채점 등 전체 과정에서 선행학습의 영향을 최소화하기 위해 현행의 교과서 중심의 문항 출제가 큰 장점을 갖고 있다고 생각합니다.

- 기존에 출제되었던 유형의 문제는 중앙대학교 문제로서 정체성으로 가지는 장점이 있는 반면, 학원가에서 **중앙대학교 문제유형으로 기술적으로 답안지 작성 요령 선행학습이 가능하다는 측면이 있다는 점을 고려하는 것이 필요**할 것으로 보임

- 지문을 교과서에 한정한다 해도 **문제 유형은 현재보다는 다소 유연**하게 변경할 필요가 있습니다. 현재는 출제 범위는 교과서 내이지만 답안을 작성하는 기술이 과도하게 많이 필요하기에 선행학습을 오히려 강화하는 측면이 있습니다.

- 1) **예문에 따른 문항별 변별력을 강화**하여 학생에 대한 평가가 수준에 따라 엄격히 이뤄지도록 하는 방향을 강화할 필요가 있습니다. 2) 출제 유형을 안정화하는 지금의 방향을 유지하더라도, **논술의 주제적 측면에서 현안문제와의 연결성을 강화**하여 학생들이 논술 학습 과정에서도 흥미를 갖고 접근하도록 유도하는 것이 좋을 것 같습니다. 3) 논술의 기본은 텍스트 독해 능력이기에, **독해력 문해력에 대한 평가는 보다 엄격하게 유지**될 필요가 있습니다.

[자연계열]

- 현재 논술 전형의 과정은 선행학습의 영향을 최소화할 수 있는 방향으로 잘 설계되어 있다고 생각함. 출제위원들이 선행학습의 영향을 최소화하기 위해서 순수하게 교과서 내용을 바탕으로 문제를 출제하고 있고, 검토위원이신 고등학교

선생님들로부터 피드백을 받아서 선행학습의 영향을 충분히 최소화하고 있다고 생각함.

- 선행학습의 영향을 최소화하기 위한 기본적인 안전 장치가 매우 잘 작동하고 있기 때문에 크게 개선해야 할 부분은 없음.

- 선행학습한 학생들의 경우 학습량이 많기 때문에 고학년에서 심화되고 확장된 학습을 진행함. 따라서, **기본 공통교과에서 문항을 출제하되 난이도를 높이는 방안이 가능**함. 현 수능 문제 유형의 경우에도 수학1,2/생명1/화1에서 대부분의 난이도가 높은 문항이 출제됨.

- 고등학교 **교육과정의 변화, 특히 최근의 변화를 잘 이해하는 것이 필요**하다고 판단됩니다.

- 논술 전형의 출제에 대하여, **규제나 제약보다는 오히려 대학 자율에 맡기는 방향으로 가야** 한다고 생각합니다. 선행학습에 대한 기준도 그것이 무엇인지도 모호하기 때문입니다.

<그림 17> 출제위원들의 사후 평가 의견 및 제언

일부 출제위원들의 경우 현행 논술 고사의 개선을 위해 구체적인 방안을 제시하기도 하였는데 그 내용을 요약하면 <그림 18>과 같다. 출제위원들은 고교 교육과정을 준수하면서도 중앙대 논술 문제 유형이 좀 더 유연하고 다변화될 필요가 있다고 제안했다. 이는 예측가능한 문제 유형이 선행학습 영향을 최소화하는 효용이 있는 반면, 지나치게 정형화될 경우 답안 작성의 기술적 측면에 대한 선행학습을 불러올 수도 있다는 점을 우려했다. 문제 유형 다양화는 문제 변별력 강화와도 연결된다. 출제위원들은 평가의 타당성을 위해서는 변별력이 중요하다는 점을 지적하면서 다양한 수준의 제시문 선정을 강조하였다. 문제 난이도에 대한 제언도 있었는데 고교 교육과정을 준수하는 범위 내에서 문제의 난이도를 좀 더 높일 것을 제안하였다. 한편, 한 출제위원은 고교 교육

과정의 변화에 대한 충분한 이해를 강조하였는데, 이는 최근 발표된 2022 개정 교육과정 및 고교학점제 등과 같은 고교 교육현장의 급격한 변화를 감안할 때 매우 타당한 지적이며 추후 대학별 고사 운영 전반에 있어서 반드시 명심할 사항이다.

출제위원 개선 제안
- 문제 유형 다변화: 답안 기술이 다소 정형화되어 있어 오히려 선행학습을 강화할 우려가 있으므로 문제 유형을 유연화, 다변화할 필요 - 문제 변별력 강화: 엄밀한 학생 평가를 위해 다양한 수준의 제시문 선정 필요 - 문제 난이도 상향 조정: 자연계열의 경우 기본 공통교과에서 출제하되 난이도 높은 문항 출제 - 고교 교육과정의 최근 변화에 대한 충분한 이해

〈그림 18〉 출제위원들의 논술 고사 개선 제안 요약

나. 논술에 참여한 검토위원 의견 수렴

논술 고사에 대한 검토위원들의 의견을 수렴하기 위해, 논술 출제 종료 직후 논술 고사 전반에 대한 종합적인 자문 의견을 작성하도록 하였다. 자문의견서는 “문항 및 제시문의 교육과정 준수 여부”, “채점 기준과 예시답안의 교육과정 준수 여부”, “문항, 성취기준 간 교육과정 연계성”, “개선 의견”으로 구성되었다(〈그림 19〉 참조).

2023 중앙대학교 선행학습 영향평가

구분	내용
문항 및 제시문의 교육과정 준수 여부	중앙대학교는 논술고사의 제시문을 모두 교과서의 글들에서만 발췌하여 구성함으로써 논술고사에 고등학교 교육과정을 철저하게 반영하고 있다. 또한, 문항의 일관성을 유지하여, 고등학교 현장에서 대학에서 제공한 자료만으로도 사교육의 도움 없이 충분히 대비할 수 있도록 함으로써 공교육 정상화에 이바지하기 위해 노력하고 있다.
채점 기준과 예시답안의 교육과정 준수 여부	채점 기준에서 기술(記述)적 측면은 감점 요소로 활용하고, 내용적 측면에서 변별력을 갖도록 배점 비중을 달리한 뒤, 글의 논리성과 창의성에 따라, 가점과 감점을 할 수 있도록 하여 고등학교 교육과정을 통해 높은 수준의 사고력을 기른 우수한 학생을 선발하고자 하는 취지를 잘 살리고 있다. 예시답안도 논제의 요구 사항과 채점 기준에 부합하도록 객관성과 정확성이 잘 드러나도록 제시함으로써 공교육만으로 논술을 준비할 수 있도록 하였다.
문항, 성취기준 간 교육과정 연계성	중앙대 논술고사는 통합적 지식 함양, 비판적 사고력과 창의적 문제 해결 능력, 심층적인 사고력, 논리・비판적 사고력 함양이라는 고등학교 교육과정의 본질적인 목표를 잘 살렸다. 이를 위해 모든 문항은 고등학교 2015 개정 교육과정의 개별 교과 교육과정에서 제시한 성취기준에 맞도록 발문과 제시문을 구성하였다. 국어과, 도덕과, 사회과 등 교과 간 성취기준을 통합하여 논술고사 취지에 적합하도록 문항을 만들었다.
개선의견	1. 제시문이나 논제 자체의 난도를 높이지 않고, 제한된 시간 안에 많은 정보를 압축해서 제한된 분량으로 논지를 전개하도록 하여 변별력을 갖추는 방식을 유지하고 있다. 2. 1번 문항의 경우 총 제시문은 10개로 주어진 정보는 많은데 답안의 분량은 550자~570자로 범위가 좁다. 답안 분량 범위 조정이 필요하다. 600자±50자 혹은 550자~600자 등. 3. 고교 현장에서 중앙대학교 논술고사에 맞춰 대비하고, 예측할 수 있도록 현재의 논제 유형을 유지해야 한다.

2022년 11월 26일

<그림 19> 검토위원들의 논술 고사 자문의견서 예시

분석 결과, 검토위원들은 모두 중앙대학교 논술고사의 문항 및 제시문, 채점 기준과 예시답안이 고교 교육과정을 충실하게 준수하고 있고 성취기준과 긴밀히 연계되어 있다고 평가하였다. 따라서, 고교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 사교육의 도움 없이 충분히 해결할

수 있을 것으로 판단하였다(<그림 20> 참조).

[인문계열]

- 중앙대학교는 논술고사의 제시문을 모두 교과서의 글들에서만 발췌하여 구성함으로써 논술고사에 고등학교 교육과정을 철저하게 반영하고 있다. 또한, 문항의 일관성을 유지하여, 고등학교 현장에서 대학에서 제공한 자료만으로도 사교육의 도움 없이 충분히 대비할 수 있도록 함으로써 공교육 정상화에 이바지하기 위해 노력하고 있다.

- 논술 문항의 채점기준으로 기술적 측면에서 맞춤법, 원고지 사용법, 글자수 등을 통해 평가하고 내용적 측면에서 발문에서 제시한 핵심 논지의 작성 내용에 따라 적절한 평가 척도를 제시하였다. 예시답안도 채점 기준에 맞게 균형 있게 서술했으며 학생들의 수준에서 작성할 수 있는 쉬운 문장과 어휘로 구성하였으므로 교육과정을 준수하였다. 고등학교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 충분히 독해하고 해결할 수 있는 수준이라고 판단한다.

[자연계열]

- 출제된 제시문 모두가 교육과정 내에서 출제되어 있으며 2015 교육과정 안에서 제시된 단원 및 개념들을 출제하였습니다. 또한, 문항에서도 각각 출제되었던 문항들의 표현이 2015 교육과정 안에 출제되도록 하였으며 학생들이 낯설게 느껴지지 않도록 변수를 줄여서 간결하게 이해할 수 있도록 출제되었습니다. 또한, 표에 대한 자세한 예시들을 들어 학생들이 이해하기 쉽도록 출제하였습니다.

- 모든 제시문과 문항은 물리학Ⅰ,Ⅱ의 교육과정을 준수하여 출제가 되었습니다. 모든 문항의 채점기준과 예시답안은 학생들이 학교에서 배우고 있는 교육과정을 준수하여 제시하였습니다.

- 논술 문항이 화학 I과 화학 II의 어느 특정 교과에 치우치지 않고, 두 교과의 학습 목표의 달성 여부를 폭넓게 그리고 깊이 있게 평가할 수 있도록 설계되어 있음. 화학논술 문항과 2015개정 고등학교 교육과정 화학 I과 화학 II에 제시된 성취기준과의 연계가 잘 이루어졌습니다.

<그림 20> 검토위원들의 논술 고사 고교 교육과정 준수에 대한 의견

추가적으로 강화하거나 개선할 사항에 대하여 검토위원들은 <그림 21>과 같은 의견을 개진하였다.

[인문계열]

- 제시문이나 논제 자체의 난도를 높이지 않고, 제한된 시간 안에 많은 정보를 압축해서 제한된 분량으로 논지를 전개하도록 하여 변별력을 갖추는 방식을 유지하고 있다. 1번 문항의 경우 총 제시문은 4개로 주어진 정보는 많은데 답안의 분량은 550자~570자로 범위가 좁다. **답안 분량 범위 조정이 필요하다(600자±50자 혹은 550자~600자 등)**. 고교 현장에서 중앙대학교 논술고사에 맞춰 대비하고, 예측할 수 있도록 **현재의 논제 유형을 유지**해야 한다.

- 인문사회계열의 경우 제시문은 (가)~(차)까지 구성하여 문제 3개를 묻고 있고, 경영경제계열의 경우 제시문은 (가)~(사)까지 구성하여 문제 2개를 묻고 있다. 타 대학교 논술 제시문를 비교했을 때 중앙대학교의 제시문 수가 2개 내외로 많은 것을 고려해 볼 때 **추후 출제 방향에서는 제시문 1~2개를 줄이는 방법**을 제시해 볼 수 있다. 다만, 제시문의 난도 문제를 염려한다면 **제시문 내용에서 변별력을 확보**하는 것도 하나의 방법이 될 것으로 생각된다. 그리고 학생들의 답안 작성의 수월성을 확보하기 위해 **글자수를 현행 550-570자에**

서 700-730로 변경을 고려할 수 있다.

[자연계열]

- 학교 일선 현장에서 학생들에게 가르치는 내용은 대학에 가서 필요한 지식들을 전달하는 것도 중요한 이유 중에 하나인데 모든 수학의 지식을 교육과정 기반으로 출제하지만 필요에 따라 교육과정 밖에 문제도 다룹니다. 하지만 대학은 교육과정 안에서 출제라는 것 때문에 **출제에 대한 제약이 심해서 출제한 문제의 변별력이 없거나 계산 위주의 출제로 문제의 제약이 심한 것에 대해 고민**해 봅니다.

- 특정 영역이 아닌 **물리학Ⅰ, Ⅱ의 모든 단원(역학, 전자기학, 파동)에 대해 평가가 이루어져야** 정량적인 문제해결 능력뿐만 아니라 물리학 교육과정의 학습 능력을 평가할 수 있다고 판단 됩니다.

- 학교 현장에서 물리학Ⅱ를 배우고, 수능에서 시험을 보는 학생들은 매우 적습니다. 그러므로 학생들이 중앙대학교 논술전형을 응시하는데 큰 어려움을 겪습니다. **물리학Ⅰ에서 모든 문항을 출제**하는 것에 대한 어려움이 다소 있겠지만, 변별력 있는 문항을 개발하여 출제를 하게 된다면 충분히 학생들의 실력을 구분할 수 있으리라 생각되며 지금보다 더 많은 학생들에게 중앙대학교를 지원할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것이라 생각됩니다.

- **수학영역 풀이 시간 및 과학영역 풀이 시간을 분리하여 운영할** 필요가 있습니다. 수험생에 따라 특정 영역의 풀이시간 배분이 크게 차이날 수 있는데, 물리/화학/생명과 같이 선택교과가 있는 상황에서는 3개의 난이도를 동등하게 맞추는 것이 불가능하므로 수학영역의 풀이시간을 과학영역과 분리할 필요가 있습니다.

- 내년부터 과학 논술이 없어진다는 소식을 들었습니다. **중앙대학교 과학 논술은 다른 대학과는 달리 과학Ⅱ를 반영한 과학 논술이 유지되고 있어 고등학교 학교 현장에서는 과학Ⅱ가 진로 과목으로 인한 파행적 수업을 막는데 큰 기여**를 하고 있었습니다. 과학 논술이 없어지면 과학Ⅱ를 제대로 공부하지 않은 학생들의 중앙대학교 입학의 가능성은 높아질 것이라 우려가 됩니다.

<그림 21> 검토위원들의 논술 고사 개선 의견(자문의견서)

자문의견서와 별도로 시행한 사후 설문조사에서도 검토위원들은 <그림 22>와 같은 개선 의견을 제안하였다.

[인문계열]

- 1) 중앙대학교 논술고사 유형으로 정착된 현행 방식이 급격하게 바뀌지 않도록 유지할 필요가 있음. 2) 현행처럼 교과서 밖에서 자료를 발췌하지 않고, 교과서들을 통합해서 발췌하고, 윤문 · 각색, 재구성, 편집하는 기조를 유지해야 함. 3) 각 계열 1번 문항은 제시문 개수나 분량은 많은데 답안 분량은 적어서 오히려 수험생들이 어려움을 겪을 수 있음. 시간도 120분이므로 **1번 문항의 답안 분량 범위를 조금 늘리는 방안**도 고려할 필요가 있음. 4) 채점 기준은 현행처럼 세분화하고, 배점 차이, 가 · 감점 요소를 유지해야 함.

- 없습니다. 계열별로 출제한 제시문 모두 고등학교 교과서에서 발췌 또는 재편집한 내용만으로 구성하여 고교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 무난하게 해결할 수 있을 것으로 판단합니다. 채점과 관련해서는 고교 교육과정에서 요구하는 분석적 사고, 문제해결 역량, 통합적 사고 능력 등을 평가 요소 및 채점 기준으로 제시하였으므로 선행학습과는 무관하다고 판단합니다.

[자연계열]

- 교수님들께서 이미 이 부분에 대해 특별히 신경을 써서 출제해주고 계시고, **저희 검토 교사의 의견을 잘 받아들여 주고 계셔서 특별히 중앙대학교 논술전형에서 수학 교과의 출제와 검토는 원활하게 이루어지고 있다**고 생각합니다. 다만 다른 교과에 비해 수학은 문항 수가 많다 보니, **검토 교사 인원이 한 분 정도 더 계시면** 문항과 해설의 교육과정 준수 여부를 객관적으로 판단하는 데에 도움이 될 것 같습니다.

- 현재 중앙대학교 논술시험의 출제 과정은 이미 충분히 선행학습의 영향을 최소화하려고 노력하고 있다고 생각합니다. 지금처럼 교과서에서의 제시문 발췌, 고등학교 교육과정을 넘지 않는 수준의 문항 출제에 힘써주시길 부탁드립니다. 그리고, 내년부터는 과학 교과 논술 폐지로 인해 자연계 논술에서 수학 교과의 중요성은 더욱 강화될 것으로 예상됩니다. 따라서, **수학 교과 검토 교사 증원**은 반드시 필요하다고 생각됩니다.

- 전에 비하여 수학의 많은 부분들이 교과서에서 제외되어서 더 이상 제외를 할 수 있는 부분이 없을 정도 수학 교육과정은 많이 단순화 되었습니다. 그렇기에 대학에서 공부하기 위해 교육과정 밖이지만 필요한 부분을 모든 선생님들이 가르치는 부분도 있는데 단순하게 선행학습이라는 미명 아래 수학에 대한 다양한 풀이들이 있는데 교육과정 안에서 풀이만이 선행학습에 영향을 주지 않는다는 것은 문제가 있는 것 같습니다. **다른 과목과 다르게 수학은 다양한 풀이와 이해가 필요한 과목이기에 넓은 범주에서 평가가 되어야 된다**고 생각합니다.

- 현재 시스템이 선행학습의 영향을 최소화하기에 부족함이 없다고는 판단함. 교육과정 준수를 위한 노력으로 인해 문항의 난도가 ‘쉬움’으로 분석되어 상위권 학생과 중위권 학

생을 변별하는 능력은 낮을 것이라고 판단됨. **교육과정을 준수하면서도 적절한 난도를 유지할 수 있는 문항 개발이 필요**하다고 판단됨.

- 현재와 같이 고등학교 교재의 지문들을 최대한 많이 활용하는 논술 출제의 형태는 선행학습의 영향력을 최소화하는 데 매우 적절하다고 판단되며, **학생들이 다만 배운 지식을 복합적으로 연계하여 활용하고 유기적인 관련성을 유추하는 것에 점수를 더 부여하며 통합적 사고능력을 장려하는 방향**이 되어야 할 것으로 봄.

- 논리적인 문제 해결력을 평가하기 위해 정량적인 풀이 과정의 문항 평가는 중요한 요소라고 생각합니다. 다만 정량적인 풀이 과정의 평가가 문제의 분석과 종합적인 해석보다는 반복적인 연습과 선행학습을 한 학생에게 유리할 수 있다고 생각합니다. **수치적인 해석과 더불어 종합적인 사고 능력을 평가할 수 있는 독창적인 문항의 평가**도 함께 이루어졌으면 합니다.

- 지금 진행되고 있는 논술 전형의 시험과 채점 과정은 선행학습의 영향을 이미 최소화하고 있다고 생각합니다. 다만, 현 교육과정과 대학 입시에서 **물리학Ⅱ 과목을 공부하여 시험을 보는 학생은 매우 적습니다. 그러므로 중앙대학교에 응시하고 싶지만, 과목에 대한 부담 때문에 응시에 제한을 받는 학생이 많이 있기에 이 부분을 앞으로 고려**해주시면 좋겠습니다.

- **2024학년도 중앙대 입학전형부터 과학논술을 폐지하는 것에 대하여 우려**를 표합니다. 첫째, 수리논술만으로 신입생을 선발하는 것에 진로타당도가 있는지 검토해 주십시오. **논술전형 입학생 중에서 과학영역에서 고득점을 얻은 학생과 수학영역에서 고득점을 얻은 학생 중 전공에서의 학업성취도가**

> **어떤 학생이 높은지 확인하는 종단연구가 필요**할 것입니다. 가령, 수학영역에 비해 생명과학 영역에서 고득점을 얻어 합격한 학생이 생물 관련 학과에 입학하여 높은 학업성취도를 보이는 상황인데, 만약 그 학생이 2024학년도 논술전형을 지원했었다면 중앙대에 입학하지 못할 수 있는 것입니다. 즉, 학과공부를 우수하게 학습할 인재를 놓치는 결과가 발생할 수 있습니다. 둘째, 대입전형이 고교 교육현장에 미치는 영향을 고려하여 주십시오. 우리나라 고등학교 교육에서 대학입시가 미치는 영향력이 상당히 높다는 것은 설명하지 않아도 공감하실 것입니다. 과학논술 전형의 존재만으로도 이공계 지망생들이 과학을 깊이 있게 열심히 학습하는 원동력이 됩니다. 상위권 대학으로서 중앙대가 차지하는 위상을 생각해 볼 때, 과학논술의 폐지는 과학 학습의 저하를 야기하게 될 것이며, 이는 결과적으로 전공기초학습이 덜 된 학생들이 대학에 진학하게 되는 결과로 이어질 것입니다.

<그림 22> 검토위원들의 논술 고사 개선 의견(사후 설문)

검토위원들의 자문의견서와 설문조사 결과를 종합하면, 검토위원들은 현행 중앙대학교 논술 고사 시스템이 선행학습의 영향을 최소화하고 고교 교육과정을 준수하는 방식으로 잘 운용되고 있으므로 이를 지속적으로 유지할 것을 강조하였다.

여기에 덧붙여 추가적인 개선 의견으로, 인문계열 검토위원들은 제시문의 수를 1~2개 줄이는 방안과 답안 분량의 확대를 제안하였다. 자연계열 검토위원들의 경우에는 좀 더 다양한 개선안이 개진되었다.

첫째, 수학과 검토위원의 증원 필요성이 대두되었다. 자연계열 논술고사에서 수학 문항 수가 많고, 특히 2024학년도 대학별고사에서는 수학 문항이 더 증가하는 만큼, 검토위원의 역할이 더욱 커질 것으로 예측하고 있었다.

둘째, 문항 유형의 다변화 및 난이도 상향 조정에 대한 제언이 있었다. 고교 교육과정을 준수하면서도, 정량적 풀이 과정을 넘어서 통합적 사고 능력을 장려하고 측정하는 문항의 개발을 요구하였다. 또한, 중상위권 학생을 변별할 수 있는 난도의 문항이 필요함을 지적하였다.

셋째, 2024학년도 논술 고사에서는 과학 문항이 사라지는 것에 대한

심각한 우려와 함께 이에 대한 실증적 검토를 제안하였다. 특히 대학입시가 교육에 미치는 환류효과를 고려했을 때, 과학 문항의 배제는 고교 교육에서 과학 교과의 약화를 가져올 것으로 우려하고 있었다. 이에 논술전형 입학생들의 과학문항 성적과 학업성취도 간의 관련성 연구를 제안하였다. 이상의 **검토위원들의 제안**사항을 요약하면 <그림 23>과 같다.

검토위원 개선 제안

- 인문계열 1번 문항의 답안 길이 확대
- 인문계열 제시문 수 1~2개 감소
- 자연계열 수학 교과 검토위원 증원 필요
- 자연계열 문제 다양화: 종합적 사고력을 측정하고 중상위권 변별력을 갖춘 문제 필요
- 자연계열 2024학년도 논술에서 과학 문항 삭제에 대한 재검토

<그림 23> 출제위원들의 논술 고사 개선 제안 요약

다. 현직 고교 교원 기출문제 자문위원단 의견 수렴

논술 출제에 직접 참여한 출제위원 및 검토위원들의 의견과 별도로, 중앙대학교 논술 전형에 대한 보다 객관적인 학교 현장의 의견을 듣기 위하여 논술 출제에 참여하지 않은 고교 교원 4인을 자문위원으로 위촉하고 2023학년도 논술 문제의 고교 교육과정 준수 여부에 대해 추가적인 검토를 받았다(<표 7> 참조). 재외국민 면접 문항 및 학생부종합 면접문항에 대한 검토도 함께 의뢰하였다.

<표 7> 2023학년도 논술 문제 고교 교원 자문위원

성명	소속	직책
송OO	S고교	교사
장OO	S고교	교사
송OO	S고교	교사
김OO	Y고교	교사

이들 자문위원의 주요 역할은 2023학년도 논술 문제의 제시문, 질문, 출제 의도, 채점 기준, 예시답안이 모두 고교 교육과정의 범위와 수준 안에서 이루어졌는지를 검토하는 것이다. 자문 의견서 분석 결과, 중앙대학교 2023학년도 논술 문제는 모든 면에서 고교 교육과정을 잘 준수했음을 확인할 수 있었다(자문위원들의 검토 결과에 대한 상세한 내용은 ‘Ⅳ. 문항 분석 결과’ 참조).

라. 사범대학 교수의 문항카드 검토 및 수정 보완

논술 고사 시행 후 출제위원들이 작성하고 고교 교원 검토위원들이 1차로 검토한 문항카드를 교육과정에 능통한 사범대학 교수에게 의뢰하여 2차 검토를 시행하였다. 사범대학 교수는 문항카드가 충실하게 작성되었는지 확인하였고 미비점이나 의문점에 대해서는 출제위원에게 보완을 요청하였다. 이를 통해 출제위원들에게 교육과정 출제 근거를 명확히 하는 것의 중요성을 다시 한번 상기시키는 한편 문항카드 작성의 충실성을 강화할 수 있었다.

마. 선행학습 영향평가위원회 운영

이상에서 수집된 자료의 분석과 결과를 토대로 2023학년도 중앙대학교 선행학습 영향평가 보고서를 작성한 후, 입학처장을 당연직 위원장으로 하고 입학처 관계자 2인, 교수 2인, 외부 교사 5인으로 구성된 선행학습 영향평가위원회에서 검토하였다. 위원회에서는 논술 필답고사, 재외국민 전형의 면접고사 제시문, 학생부종합(다빈치형 인재) 면접 내용과 절차가 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 출제되었음을 확인하고 2023학년도 평가 결과를 바탕으로 2024학년도 대입 전형과 관련된 계획과 개선사항에 대한 의견을 수렴하였다. 이상의 논의를 종합하여 위원회는 선행학습 영향평가 보고서를 채택하였다.

바. 논술 결과 공개 및 논술가이드북 발간

중앙대학교는 논술고사 실시 후 출제 문항, 출제 의도, 모범답안, 채점 기준, 성적분포 등 시험 관련 정보를 공개함으로써 논술 전형의 투명성을 유지하고 사교육의 영향을 최소화하고자 노력하고 있다. 또한, 매년 ‘논술가이드북’을 발간하고 있는데 이 과정에서 대학은 논술 전

형이 고교 교육과정을 준수하여 이루어지고 있는지 다시 한번 점검할 수 있고, 학생들은 자기 주도적 학습을 통해 중앙대학교 논술 전형에 효과적으로 대비할 수 있게 된다.

2) 전년도 출제·검토 과정에 대한 개선 실적

중앙대학교 논술 전형은 고교 교육과정의 수준과 범위 내에서 출제한다는 대원칙을 충실하게 유지하고 있으며, 이를 위한 제도적 장치들을 지속해서 보완·강화해오고 있다. 논술 전형과 관련해서 2022학년도 대학별 고사 선행학습 영향평가 보고서에서 개선점으로 제안되었던 사항들을 충실히 이행하고자 노력하였다. 구체적으로는 다음과 같은 방안들을 시행하였다.

첫째, 사교육 유발 가능성이 높은 전형으로 인식되어 온 논술 전형과 학생부종합 전형의 모집인원을 2022학년도에 이어 2023학년도에도 <표 8>과 같이 축소하였다. 논술 전형의 경우 214명, 학생부종합 전형의 경우 228명의 인원이 감소하였다.

<표 8> 2023학년도 논술 및 학생부종합 전형 모집 인원 축소

전형	입시년도	2021학년도	2022학년도	2023학년도
논술	모집인원	808명	701명	487명
	전년 대비 증감율		-13.2% (107명 감소)	-30.5% (214명 감소)
학생부종합	모집인원	1,625명	1,620명	1,392명
	전년 대비 증감율		-0.3% (5명 감소)	-14.1% (228명 감소)

둘째, 2022학년도 선행학습 영향평가에서 논술 출제위원들이 제안한 바와 같이 사전 연수를 강화하였다. 2022학년도의 경우 문항카드 작성 시 유의사항을 서면으로 제공하는 방식으로 사전 연수를 진행하였으나, 실제 제출된 문항카드를 검토한 결과 동일 교과내에서도 문항과 출제위원에 따라 기재방식이 상이하고 교육과정 문서체계의 세부사항에 대한 이해가 부족함을 발견하였다. 이에 2023학년도에는 대면으로 출제위원 사전 연수를 시행하였고, 사범대학 교수가 교육과정 문서체계에 대해 상세히 안내한 후, 전년도 문항카드 샘플을 활용하여 수정 전후를 대조하는 방식으로 연수를 시행하였다. 그 결과 2023학년도 논술 문항카드의 경우 오류 및 수정사항이 대폭 감소하였고, 정확한 문항카드 작성을

통해 출제과정에서 교육과정 준수 여부를 정확히 검토하고 조치할 수 있었다.

셋째, 금년에는 논술 출제 바로 직전에 선행학습 영향평가 위원회를 추가로 개최하여 고교 교원 위원들로부터 이전의 중앙대학교 논술 문항 출제 경향, 타 대학의 출제 방식, 고교 교육과정 준수를 위한 제언을 경청하였다. 위원회에는 논술 출제위원장이 참여하여 교원 위원들의 의견을 경청하고 이를 논술 출제 기간 동안 출제위원들에게 전달하고 충실히 반영될 수 있도록 하였다.

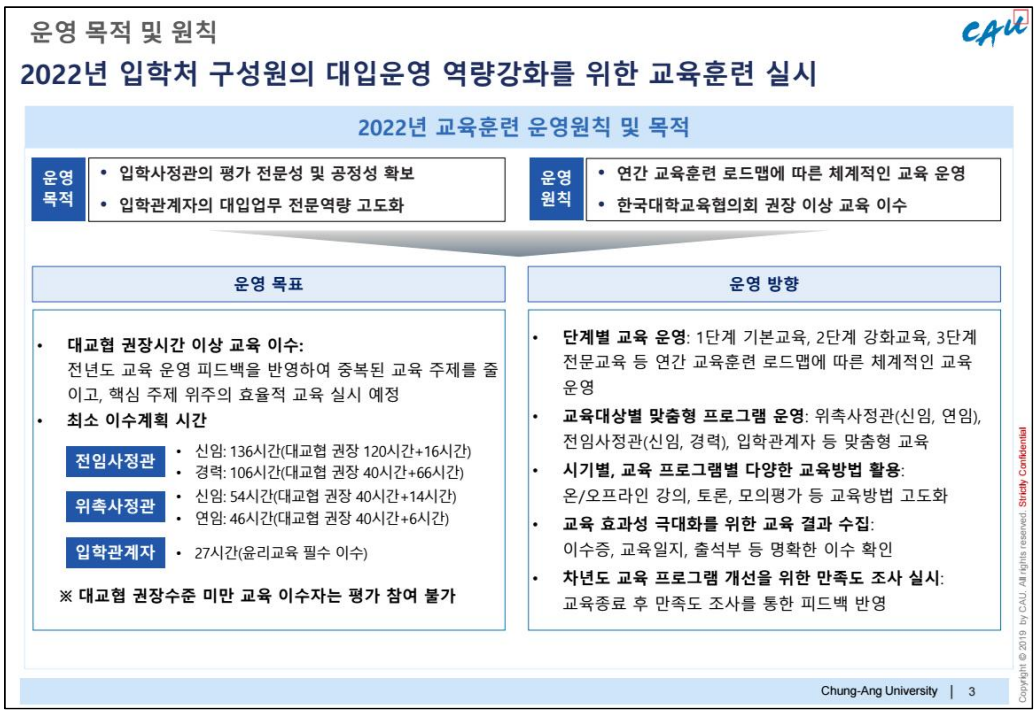
이처럼 중앙대학교는 선행학습 영향을 배제하기 위하여 2023학년도 대학별고사에서 논술 및 학생부종합 전형 인원의 축소, 출제위원 사전 연수 강화, 고교 교원들과의 소통 확대 등 추가적인 노력을 기울였다.

2. 학생부종합 전형 면접고사

2.1. 학생부종합 전형 면접고사 전

중앙대학교 학생부종합 다빈치형인재 전형은 서류평가와 면접평가로 이루어진다. 면접평가의 경우 별도의 제시문이나 문항 없이, 2인의 입학사정관이 사전에 서류를 검토하여 질문을 준비한 후 묻는 방식을 취하고 있다.

중앙대학교는 학생부종합 전형 서류평가 및 면접평가에 참여하는 입학사정관 전원을 대상으로 입학처 주최로 평가 전문성 및 공정성 확보를 위해 철저한 교육을 시행하였다. 금년에는 중복된 교육 주제를 줄이고 단계별 교육훈련 로드맵을 마련하여 입학사정관의 수준(전임/위촉, 신임/연임)에 따라 맞춤형 연수를 제공함으로써 효과를 높이고자 하였다. 교육훈련 프로그램은 1단계 기본교육, 2단계 강화교육, 3단계 전문교육으로 구성되었는데, 2단계 강화교육은 모든 입학사정관들이 공통적으로 이수해야 하고, 1단계 기본교육은 신임 입학사정관들만 추가로 이수하며, 3단계 전문교육은 전임 입학사정관과 입학관계자들만 이수하였다(<그림 24> 참조).



연간 교육훈련 로드맵

2022년 연간 교육훈련 프로그램

단계별 프로그램 및 참여대상

단계	구분	내용	운영 프로그램	대상				
				위촉		전임		입학 관계자
				신임	연임	신임	경력	
1단계	기본교육	평가 및 대입업무 수행을 위한 기본역량 습득	평가역량기본교육, 신임교육	◎	△	◎	△	△
2단계	강화교육	평가 및 대입업무 수행을 위한 강화, 필수 교육	평가역량강화교육, 윤리교육	◎	◎	◎	◎	△
3단계	전문교육	교육주제 관련 토의, 서류평가 사례 위주 모의평가, 대입업무 담당자를 위한 외부연수	이슈토론, 모의평가, 외부연수	-	-	◎	◎	◎

- 단계별 교육 이수를 통해 평가 참여 및 대입 운영 역량의 체계적 강화
- 대상별, 주제별 선택 이수를 통해 교육 운영의 효율성 제고

위촉사정관	전임사정관	입학관계자
기본교육(평가역량기본교육), 강화교육(평가역량강화교육)	기본교육(신입교육, 평가역량기본교육), 강화교육(평가역량강화교육, 윤리교육), 전문교육(이슈토론, 모의평가, 외부연수)	전문교육(외부연수, 이슈토론, 모의평가) ※대교협직무연수포함

필수 이수: 전형 및 평가 참여 전 윤리서약서 낭독 및 윤리서약/회피제척 서약 실시

※ '△'는 선택에 따라 이수 가능. 단, 윤리교육 필수 이수

Chung-Ang University | 4

Copyright © 2019 by CAU. All rights reserved. Strictly Confidential

연간 교육 계획에 따른 교육 이수 현황

단계	구분	내용	시간		대상			
					위촉사정관		전임사정관	
					신임	연임	신임	경력
1단계	기본교육	이론교육	8	5	완료	-	완료	-
		모의평가		3	완료	-	완료	-
2단계	강화교육	1차 이론교육	44	19.5	완료	완료	완료	완료
		2차 모의평가		18	완료	완료	완료	완료
		3차 이론교육		2.5	완료	완료	완료	완료
		4차 면접평가교육		4	완료	완료	완료	완료

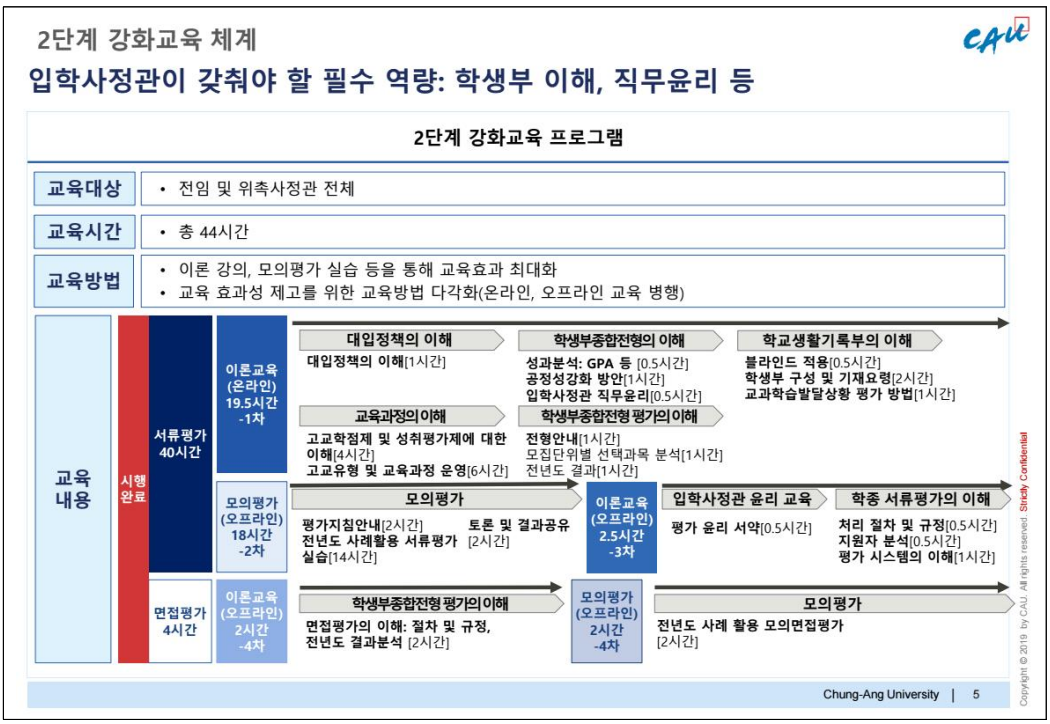
※ 교육 수강 완료 후 서류 및 면접평가에 참여
※ 2단계 강화교육 중 면접평가교육(4차)은 면접위원으로 참석하는 입학사정관 대상(92명)으로 운영

Chung-Ang University | 10

Copyright © 2019 by CAU. All rights reserved. Strictly Confidential

<그림 24> 2023학년도 학생부종합 입학사정관 교육훈련 프로그램 개요

모든 입학사정관들이 참여한 2단계 강화교육은 <그림 25>와 같이 1차 이론교육, 2차 모의평가, 3차 이론교육, 4차 면접평가교육으로 구성되었다.



<그림 25> 2023학년도 학생부종합 입학사정관 2단계 강화교육 개괄표

1차 이론교육은 2022년 8월 24일 ~ 9월 8일 동안 총 19.5시간에 걸쳐 온라인으로 진행되었고, 그 내용은 대입정책의 이해, 학생부종합전형의 이해, 학교생활기록부의 이해, 교육과정의 이해, 학생부종합전형 평가의 이해를 위한 14개의 강좌로 구성되었다(<그림 26> 참조).

2단계 강화교육 시행결과-1차 교육

일정	2022. 8. 24.(수)~9. 8.(목)	운영 방식	온라인 플랫폼 활용(본교 e-Class, 대교협 등)
대상	전임사정관 및 위촉사정관	참여 인원	전임사정관 18명 및 위촉사정관 105명 (총 123명)

구분	세부 교육내용	강사	강의 시간	이수시간
1강	▪대입정책의 이해	대외 비공개	1	19.5시간
2강	▪학생부종합전형 성과분석: GPA 등		0.5	
3강	▪학생부종합전형 평가의 이해: 공정성강화 방안		1	
4강	▪위촉사정관 직무윤리: 회피배제, 공정성 확보 방안		0.5	
5강	▪학생부의 이해: 블라인드 적용		0.5	
6강	▪학생부종합전형 평가의 이해: 전형안내		1	
7강	▪학생부의 이해: 학생부 구성 및 기재요령		2	
8강	▪학생부의 이해: 교과학습발달상황 평가 방법		1	
9강	▪교육과정의 이해: 고교학점제 및 성취평가제에 대한 이해		4	
10강	▪교육과정의 이해: 교육과정 운영현황(인문)		3	
11강	▪교육과정의 이해: 교육과정 운영현황(자연)		2	
12강	▪교육과정의 이해: 고교유형 및 교육과정의 이해		1	
13강	▪학생부종합전형 평가의 이해: 모집단위별 선택과목 분석(인문/자연 택1 수강)		1	
14강	▪학생부종합전형 평가의 이해: 전년도 결과		1	

Chung-Ang University | 6

Copyright © 2019 by CAU. All rights reserved. Strictly Confidential

[별첨]

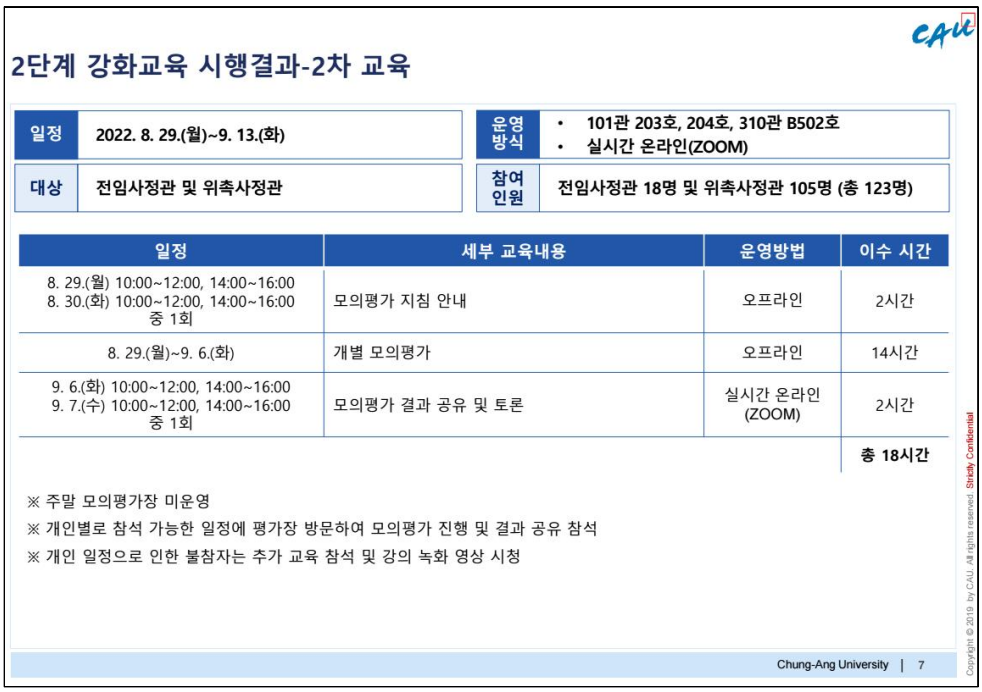
운영사진_1차

Chung-Ang University | 12

Copyright © 2019 by CAU. All rights reserved. Strictly Confidential

<그림 26> 2023학년도 학생부종합 입학사정관 2단계 강화교육: 1차 이론교육 내용 및 운영 실적

2차 모의평가는 2022년 8월 29일 ~ 9월 13일 동안 오프라인과 실시간 온라인 방식으로 총 18시간에 걸쳐 이루어졌다. 2차 교육에서는 서류평가 지침을 안내하고 전년도 사례를 공유하며 실제 모의평가를 시행한 후 그 결과를 공유하고 토론하는 시간을 가졌다(<그림 27> 참조).



2단계 강화교육 시행결과-2차 교육

일정	2022. 8. 29.(월)~9. 13.(화)	운영 방식	• 101관 203호, 204호, 310관 B502호 • 실시간 온라인(ZOOM)
대상	전임사정관 및 위촉사정관	참여 인원	전임사정관 18명 및 위촉사정관 105명 (총 123명)

일정	세부 교육내용	운영방법	이수 시간
8. 29.(월) 10:00~12:00, 14:00~16:00 8. 30.(화) 10:00~12:00, 14:00~16:00 중 1회	모의평가 지침 안내	오프라인	2시간
8. 29.(월)~9. 6.(화)	개별 모의평가	오프라인	14시간
9. 6.(화) 10:00~12:00, 14:00~16:00 9. 7.(수) 10:00~12:00, 14:00~16:00 중 1회	모의평가 결과 공유 및 토론	실시간 온라인 (ZOOM)	2시간
			총 18시간

※ 주말 모의평가장 미운영
※ 개인별로 참석 가능한 일정에 평가장 방문하여 모의평가 진행 및 결과 공유 참석
※ 개인 일정으로 인한 불참자는 추가 교육 참석 및 강의 녹화 영상 시청

Chung-Ang University | 7

<그림 27> 2023학년도 학생부종합 입학사정관 2단계 강화교육:
2차 모의평가 내용 및 운영 실적

3차 이론교육은 2022년 9월 29일 ~ 9월 30일에 걸쳐 오프라인으로 2.5시간 이루어졌다. 여기에서는 윤리교육 및 평가절차, 평가시스템에 대한 안내가 주로 이루어졌다(<그림 28> 참조).

2단계 강화교육 시행결과-3차 교육

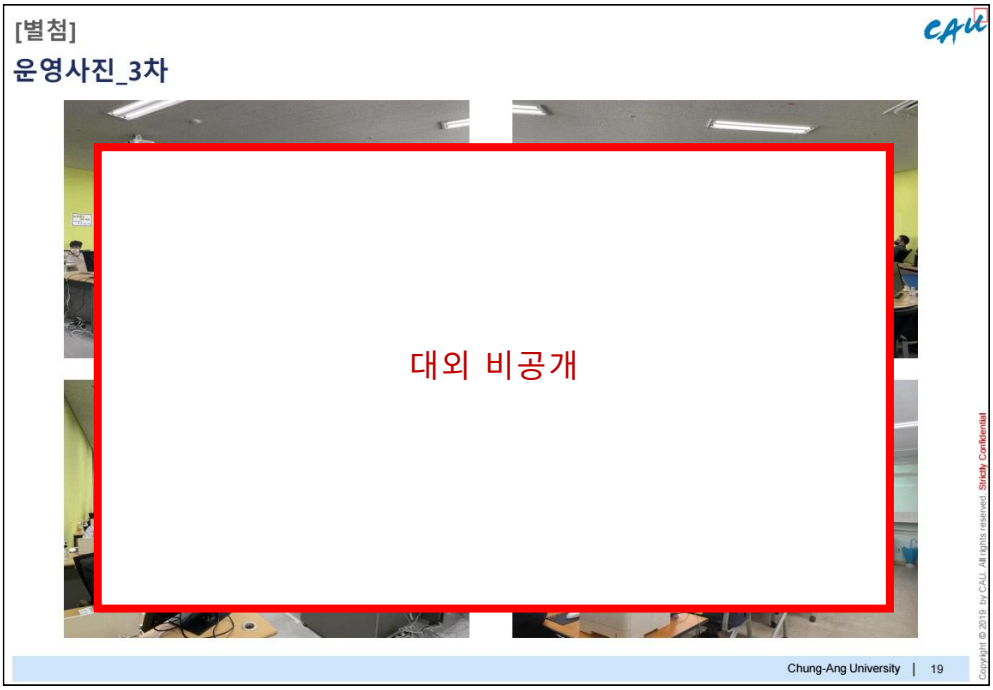
일정	2022. 9. 29.(목)~9. 30.(금)	운영 방식	• 101관 203호, 204호, 310관 823호
대상	전임사정관 및 위촉사정관	참여 인원	전임사정관 18명 및 위촉사정관 105명 (총 123명)

일정	세부 교육내용	강사	이수 시간
9. 29.(목) ~ 9. 30.(금)	• 윤리교육 및 서약서 작성	대외 비공개	0.5시간
	• 지원현황 및 평가 유의사항 안내		0.5시간
	• 평가절차 안내		0.5시간
	• 서류평가시스템 안내		0.5시간
	• 평가 운영 안내 및 질의응답		0.5시간
			총 2.5시간

※ 동일 내용으로 3회 진행하여 개인별로 참석 가능한 일정에 참석
※ 개인 일정으로 인한 불참자는 추가 교육 참석 및 강의 녹화 영상 시청

Chung-Ang University | 8

Copyright © 2019 by CAU. All rights reserved. Strictly Confidential



[별첨]
운영사진_3차

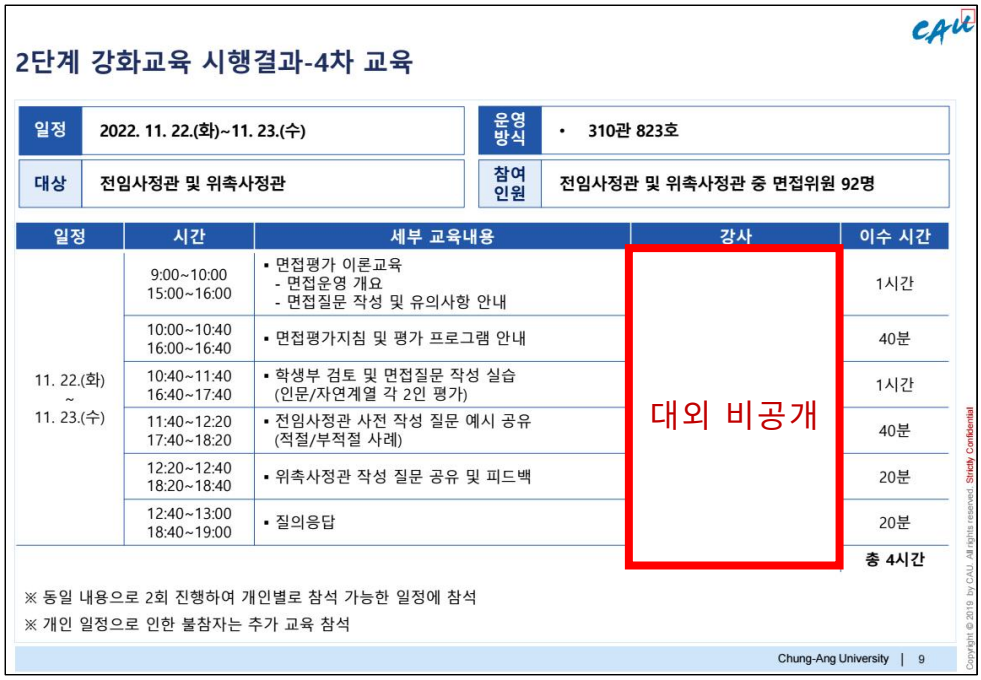
대외 비공개

Chung-Ang University | 19

Copyright © 2019 by CAU. All rights reserved. Strictly Confidential

<그림 28> 2023학년도 학생부종합 입학사정관 2단계 강화교육: 3차 이론교육 내용 및 운영 실적

4차 면접평가교육은 학생부종합전형의 하나인 다빈치형인재전형에 면접위원으로 참여하는 92명의 입학사정관을 대상으로 2022년 11월 22일 ~ 11월 23일에 걸쳐 진행되었다. **이론과 실기를 포함한 연수를 오프라인**으로 진행하였고, 연수 시간도 전년도 **3시간에서 4시간으로 확대**하였다(<그림 29> 참조).



2단계 강화교육 시행결과-4차 교육

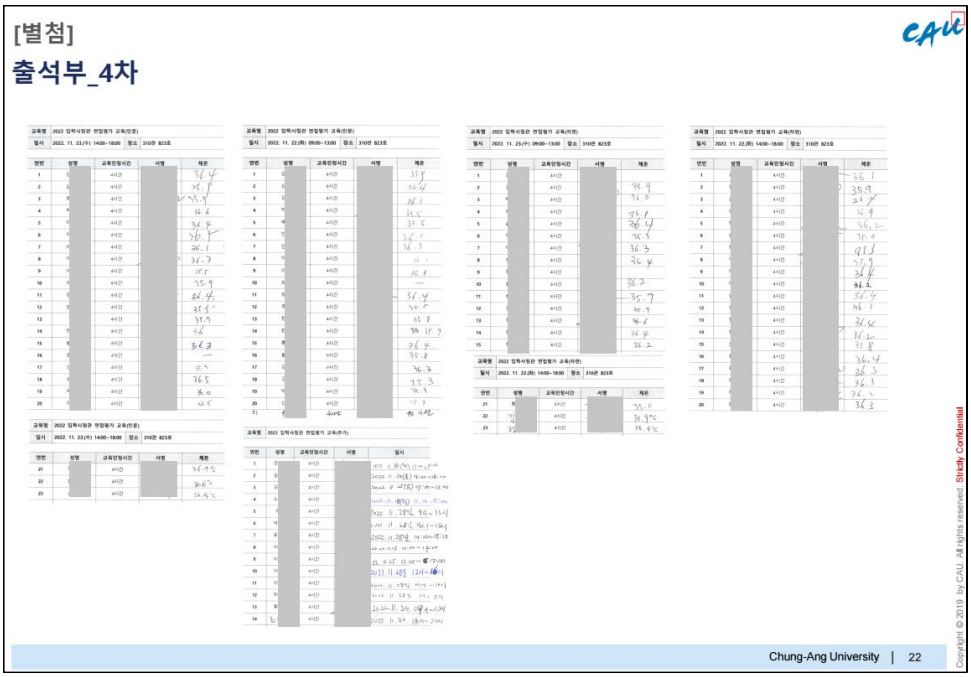
일정	2022. 11. 22.(화)~11. 23.(수)	운영 방식	• 310관 823호
대상	전임사정관 및 위촉사정관	참여 인원	전임사정관 및 위촉사정관 중 면접위원 92명

일정	시간	세부 교육내용	강사	이수 시간
11. 22.(화) ~ 11. 23.(수)	9:00~10:00 15:00~16:00	▪ 면접평가 이론교육 - 면접운영 개요 - 면접질문 작성 및 유의사항 안내	대외 비공개	1시간
	10:00~10:40 16:00~16:40	▪ 면접평가지침 및 평가 프로그램 안내		40분
	10:40~11:40 16:40~17:40	▪ 학생부 검토 및 면접질문 작성 실습 (인문/자연계열 각 2인 평가)		1시간
	11:40~12:20 17:40~18:20	▪ 전임사정관 사전 작성 질문 예시 공유 (적절/부적절 사례)		40분
	12:20~12:40 18:20~18:40	▪ 위촉사정관 작성 질문 공유 및 피드백		20분
	12:40~13:00 18:40~19:00	▪ 질의응답		20분
				총 4시간

※ 동일 내용으로 2회 진행하여 개인별로 참석 가능한 일정에 참석
※ 개인 일정으로 인한 불참자는 추가 교육 참석

Chung-Ang University | 9

Copyright © 2019 by CAU. All rights reserved. Strictly Confidential



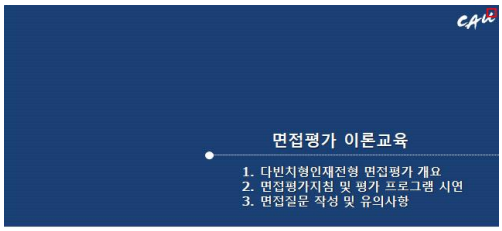
[별첨]
출석부_4차

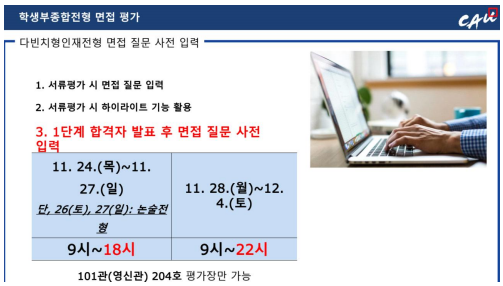
Chung-Ang University | 22

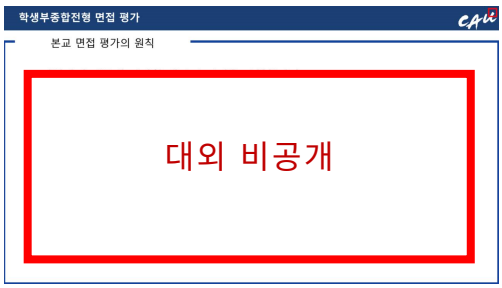
Copyright © 2019 by CAU. All rights reserved. Strictly Confidential

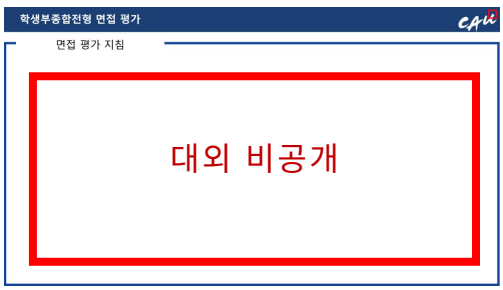
<그림 29> 2023학년도 학생부종합 입학사정관 2단계 강화교육: 4차 모의평가교육 내용 및 운영 실적

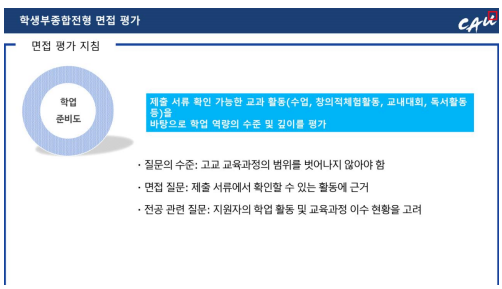
면접평가 사전 교육의 목적은 **1) 학생부종합 면접평가의 고교 교육과정 준수**, 2) 면접평가의 타당성 및 일관성 유지에 있다. 사전 교육에서는 먼저 다빈치형인재 전형의 면접평가 개요를 설명한 후 중앙대학교 면접평가의 원칙과 구체적인 지침을 제공하였다. 이때 **면접 질문이 고교 교육과정의 범위를 벗어나서는 안 됨을 강조**하였다. 또한 **선행학습 영향평가 유의사항을 전달**하였다. 이어서 실제 면접평가 시스템 사용 방법을 안내하였다. 1시간 40분의 이론교육이 끝난 후, 면접위원들은 주어진 학생부를 바탕으로 직접 면접 질문을 작성하였고 이를 전임사정관들이 사전에 작성한 질문과 비교하였다. 또한 자신들의 질문을 서로 공유하면서 피드백을 주고받았다(<그림 30> 참조).

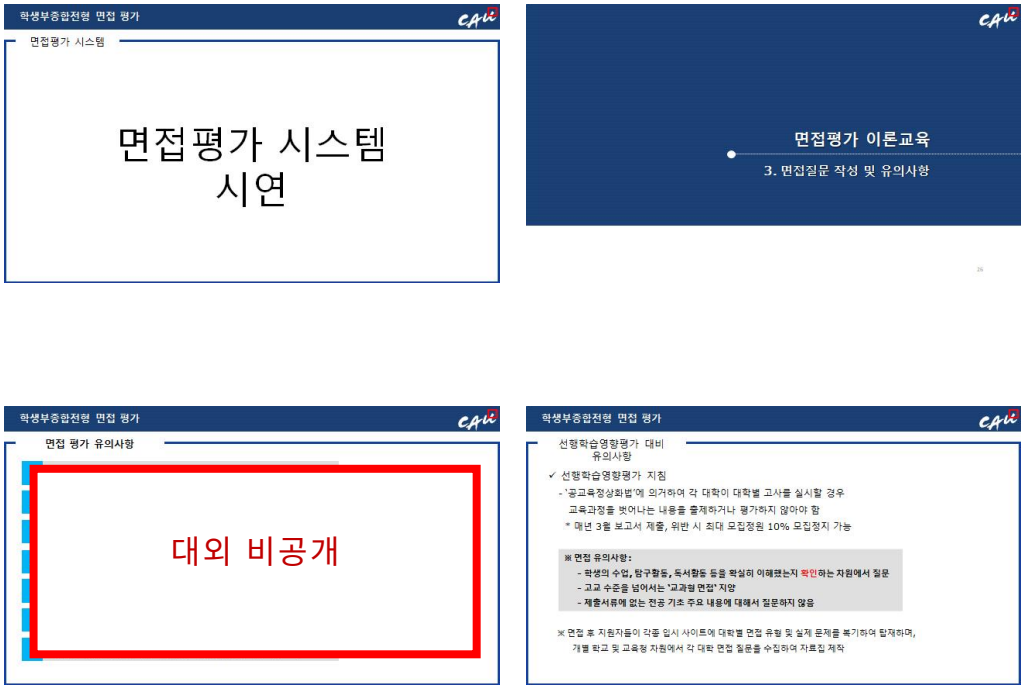












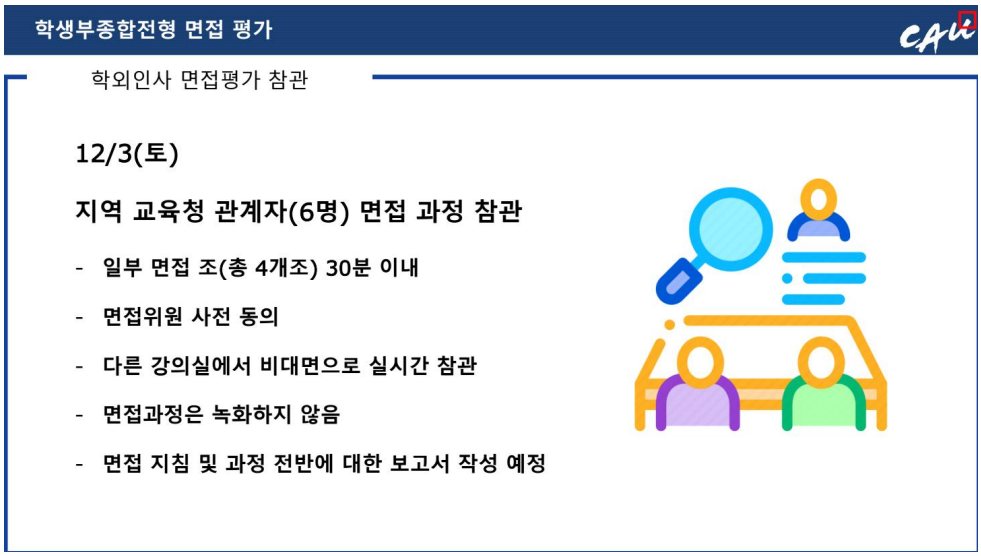
<그림 30> 학생부종합 면접위원 사전 연수 자료 발췌

2.2. 학생부종합 전형 면접고사 중

면접평가 당일, 평가위원들은 면접에 앞서 최종 평가 교육을 받았고 여기에서 고교 교육과정 준수가 다시 한번 강조되었다(<그림 31> 참조).

<그림 31> 학생부종합 면접평가 당일 교육

한편, 면접평가의 투명성과 신뢰도를 높이기 위해 작년부터 시행해온 지역 교육청 관계자 면접 참관을 금년에도 지속하였다. **지역 교육청 관계자 6명이 일부 면접조를 실시간 비대면 방식으로 참관하고 면접 지침 및 과정 전반에 대해 보고서를 작성**하도록 하였다. (<그림 32> 참조).



<그림 32> 지역 교육청 관계자의 학생부종합 면접평가 참관

2.3. 학생부종합 면접고사 후

1) 학생부종합 전형 면접고사 출제 및 시행 과정에 대한 자체 평가 실시

가. 현직 고교 교원 자문위원단 검토 의견 수렴

중앙대학교는 2023학년도 학생부종합 전형의 면접·구술평가가 고교 교육과정을 준수하였는지 검증하기 위하여 고교 교원 자문위원 3인에게 실제 면접평가에서 사용되었던 문항들을 무작위로 발췌하여 제공하고 검토를 의뢰하였다. <표 9>은 자문위원들에게 제공된 면접평가 문항의 일부이다.

<표 9> 2023학년도 논술 면접 질문 예시

소속학과	면접문항 예시
일반	* 1학년 학년장을 할 당시가 코로나19가 가장 심하게 전파되고 있었을 시기인데 어떻게 리더십을 발휘할 수 있었나요? 온라인으로 활동을 할 때 가장 문제가 되었던 점은 무엇이고, 어떻게 해결하고자 노력했나요? * 2학년 심리동아리에서 반장으로 활동하며 주제선정 과정에서 생기는 잦은 충돌을 해결해 보고자 노력했다고 했습니다. 구체적으로 얼마나 자주 충돌이 발생했습니까? 가장 큰 충돌을 일으킨 경우의 상황은 어떠했습니까? 이때 구체적으로 어떤 개입을 했습니까? 그 결과는 무엇이었습니까? * 1학년과 2학년 때 국어 능력 겨루기에에서 두 번의 최우수상을 받았습니다. 어떤 대회였는지 설명해주세요. 본인의 어떠한 역할이 최우수상 수상으로 이어졌다고 생각하나요? * 2학년동안 진행했던 다문화가정 아동 멘토링 봉사에서 여러활동을 했는데 이 중 지원자 본인과 아이 모두가 가장 흥미롭게 참여했던 활동은 무엇이었는지 간략히 설명해주세요.

	* 행동특성 및 종합의견란에 '선택과 집중의 효율성을 극대화할 수 있는 능력을 지녔다'는 평가가 있습니다. 본인이 생각하는 선택과 집중의 정의는 무엇이며, 이것이 본인의 삶에 미치는 영향은 어떠한가요?
광고홍보학과	* 광고의 공익성에 대해 탐구하고, 대부분의 광고가 성 역할 고정관념을 드러내고 있음을 알게되었다고 했는데, 광고의 성 역할 고정관념에는 어떤 것들이 있고, 어떤 문제점이 야기되었나요? * 찰스 디킨스의 저서인 [위대한 유산]이 '광고의 본질이란 무엇일까?' 란 질문을 던져주었다고 했는데, 본인이 생각하는 광고의 본질은 무엇인가요? 그렇게 생각한 이유는 무엇인가요?
교육학과	* 3학년 신문 읽기반 시간에 교육 관련 기사를 확장하여 사고하는 활동을 한 점이 눈에 띕니다. 특히 초등임용 시험 통과 수험생 미발령에 대한 기사가 언급되어 있는데, 저출산 속에서 이러한 미발령 교사 문제를 해결하기 위한 방법은 무엇이 있을까요? * 2학년 때 온라인 랜선 투어 활동으로 스웨덴의 벽이 없는 학교를 조사한 부분이 인상적입니다. 우리나라 교육에 주는 시사점은 무엇이라고 생각하나요?
국제물류학과	* 전쟁이 물류 이동에는 어떤 영향을 끼치는지에 호기심이 생겨 탐구해 보았다고 했습니다. 전쟁으로 인해 물류에 미치는 영향은 어떤 것들이 있는지 설명해주세요. * '경제경영반에서 지난 영어시간에 발표했던 '리쇼어링'에 대해 깊이 탐구했던 경험이 저에게 뜻깊었다고 했는데, 리쇼어링은 무엇인가요? 왜 이것이 이후 무역 구조 자체의 변화를 불러올 수 있는 것으로, 기업에 중요한 결정요소로 작용하는지 설명해주세요.

유럽문화학부 (러시아어문학)	* 러시아문학 작품을 읽으며 생각의 폭과 깊이가 넓어졌다고 하였는데, 러시아문학 작품을 읽은 것이 학생의 삶을 어떻게 변화시켰는지 예를 들어 설명할 수 있을까요? * 부정적인 감정들을 여과없이 드러낸 글들도 많이 써보며 감정적으로 더 성숙해지는 경험을 하였다고 하였는데, 하나의 구체적인 경험의 예를 들어서 어떻게 그러한 과정이 이루어졌는지 설명할 수 있을까요?
간호학과(자연)	* 화학1 시간에 천연물질(베이킹소다, 구연산, 과탄산소다) 살균력 차이를 비교하는 실험을 진행한 경험이 있는데요, 그 진행과정에 대하여 설명해주세요. 천연물질의 한계는 어떠한 것이 있을까요? * 생명과학실험에서 공부한 세포막의 특성 중 능동수송이 삼투와 어떻게 다른지 설명해 보세요.
소프트웨어학부	* 인공지능 수학 수업에서 주어진 일련의 데이터와 원하는 결과의 집합으로 자신의 알고리즘을 만들어내는 방법을 배웠다고 하는데요. 구체적으로 어떤 예가 있을까요? * 수학II 수업시간에 경사하강법에 대해 발표했다고 했는데, 경사하강법은 무엇인가요? 경사하강법의 장단점에 대해 생각해 본 적이 있나요?
융합공학부	* 동아리 시간에 MBL 장치를 활용하여 물, 글리세린, 알코올의 표면장력과 점성도를 비교하는 실험을 했다고 했는데, MBL 장치는 어떤 장치이며 어떻게 점성도를 측정했나요? 표면장력은 어떻게 측정하나요? 실험과정에 대해서 설명해주세요. * 화학 실험 동아리에서 금속의 표준 환원 전위를 이용한 볼타 전지와 다니엘 전지를 직접 제작하였다고 했는데 볼타전지와 다니엘 전지의 원리와 차이점은 무엇인가요?

예술공학부	* 미분탐구보고서에서 미술교과의 애니메이션을 제작하는 과정에서 수학이 사용된 부분에 대해 탐구했다고 했는데 애니메이션에 사용된 수학적 원리를 설명해 주세요. * ‘황금비’와 ‘르네상스의 수학과 미술’을 탐구한 후, 국내 융합 사례를 탐구했는데 예술에 어떤 공학적 기술이 활용 가능한지 설명해 주세요,

위의 예시 질문에 나타나 있듯이 학생부종합 전형의 면접문항은 학교생활기록부에 기재된 내용을 바탕으로 주로 다음과 같은 사항들을 묻고 있었다.

- 자기소개서 내용을 바탕으로 학생이 실제 경험한 사실 확인
- 교과 수업에서의 활동 및 이해도 확인
- 학급 활동 및 동아리 활동, 수상 경력에 관한 구체적인 내용
- 소논문이나 보고서 작성 과정, 역할, 내용, 느낀 점

고교 교원 자문위원들은 이상의 학생부종합 전형 면접문항 검토 결과, 면접문항이 학생들이 제출한 서류를 기반으로 이루어져 있어 고교 교육과정 범위를 충실히 지키고 있고 실제 학교 활동을 적극적이고 자기 주도적으로 한 학생이라면 충분히 답변할 수 있는 문항이라고 판단하였다. (세부사항은 ‘Ⅳ. 문항 분석 결과’ 참조)

일반 학과의 면접 예시 문항들을 살펴보면 **질문의 기반이 되고 있는 부분이 모두 개별 학생의 학교생활기록부 또는 자기소개서를 바탕으로 하고 있음**을 확인할 수 있다. **학생의 구체적인 학년에 대한 학교생활을 물어보거나 학생이 직접 이수한 교과수업 중 학생이 배운 내용과 탐구활동 중 학생의 역할 등에 대해 질문**을 함으로써 서류에 대한 진위 여부 및 학생의 학업역량, 의사소통능력 등을 평가하고 있다. 각 개별 하위학과의 면접 질문 역시 전공과 관련하여 **학생이 진행한 발표나 실험, 독서활동, 탐구활동들을 바탕으로 학생이 배운 개념이나 실험의 과정, 탐구**

과정에서 새롭게 배운 내용들을 질문하고 있다. 이를 종합적으로 볼 때, 중앙대학교 다빈치형인재전형의 모든 면접 문항들은 사전에 제시된 중앙대학교 모집요강의 핵심 요소들을 기반으로 설계되었고, **고교 교육과정에서 학생들이 직접 배운 교과 지식과 직접 참여한 활동들을 중심으로 제작**되었다고 생각한다. 학생들이 평소 자신의 학교생활에 충실하게 임하였다면 충분히 자신 있게 답변할 수 있는 내용이라 판단한다. (교사 S 검토 의견)

나. 입학사정관의 면접고사에 대한 평가 및 개선 의견 수렴

학생부종합 면접평가에 참여한 입학사정관들이 고교 교육과정을 준수하고 선행학습 영향을 배제하였는지 확인하고 개선점을 찾아 보완하기 위하여 학생부종합 전형의 서류평가 및 면접고사에 직접 참여한 위촉사정관을 대상으로 설문조사를 시행하였다. 총 123명 중 112명(91.06%)이 설문에 참여하였다(<그림 33> 참조).

기초통계

설문조사 참여대상 기초 통계

설문인원 2023학년도 학생부종합전형 평가 참여 인원 123명 중 **112명 참여(91.06%)**

[평가 참여 인원]

구분		신임	연임	합계
교수 위촉사정관	인원(명)	**26**	**79**	**105**
	비율(%)	24.76%	75.24%	100%
전임사정관	인원(명)	**5**	**13**	**18**
	비율(%)	27.78%	72.22%	100%
합계	명(%)	**31**(25.20%)	**92**(74.80%)	**123**(100%)

[설문 참여 인원]

구분		신임	연임	합계
교수 위촉사정관	인원(명)	**21**	**76**	**97**
	비율(%)	80.77%	96.20%	92.4%
전임사정관	인원(명)	**5**	**10**	**15**
	비율(%)	100%	76.92%	83.3%
합계	명(%)	**26**(83.87%)	**86**(93.48%)	**112**(91.06%)

Copyright © 2019 by CAU. All rights reserved. Strictly Confidential

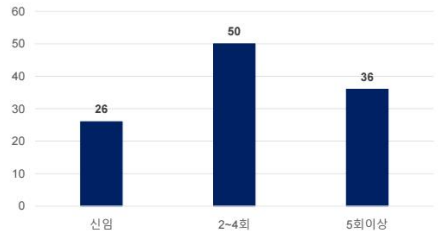
기초통계

설문조사 참여대상 기초 통계

전공계열 평가자 본인의 전공 계열

구분	인문	자연	예체능	전체
인원(명)	**49**	**61**	**2**	**112**
비율(%)	43.75%	54.46%	1.79%	100%

이력 입학사정관 참여 이력



Copyright © 2019 by CAU. All rights reserved. Strictly Confidential

<그림 33> 학생부종합 면접평가에 관한 설문조사 참여 입학사정관

먼저, 사전 연수로 시행된 모의면접평가에 대한 의견을 묻는 질문에 대하여 입학사정관들은 <표 10>에서 볼 수 있듯이 대체로 높은 만족도를 나타냈다. 모의면접평가에서 직접 질문을 작성해 본 것과 동료 입학사정관들의 질문을 공유한 것이 실제 면접평가에서 도움이 되었다고 답했다. 따라서 향후 모의면접평가 때 질문작성 사례를 확대하여 더 많은 연습을 하는 것에 대해서도 긍정적인 반응을 보였다. 반면, 실제 학생을 대상으로 한 모의면접을 시행하는 것에 대해서는 유보적인 입장을 보였다.

<표 10> 2023학년도 학생부종합 모의면접평가에 대한 입학사정관 설문응답

설문문항	평균
실제 질문작성 경험이 면접평가에 도움이 되었다.	4.48
다른 입학사정관의 질문을 공유하는 것이 실제 질문작성에 도움이 되었다.	4.35
모의면접 질문작성 사례를 확대하는 것이 적절하다.	3.91
실제 학생을 대상으로 모의면접을 실시하는 것이 적절하다.	3.14

모의면접평가 운영에 대한 개방형 질문에서도 입학사정관들은 면접질문의 공유에 대해 긍정적으로 평가하였다(<그림 34> 참조). 또한 향후 모의면접평가 운영 방식과 관련하여 다양한 제언을 하였는데, 공통적으로 활용 가능한 질문의 공유, 서류에 대한 세밀한 검토, 신임 면접위원 대상 교육 및 실습 확대, 경력사정관과의 회의, 같은 조로 면접에 참여하는 면접위원과 사전 질문 공유 등을 제안하였다. 동시에 채점의 일관성에 대한 궁금증, 실제 학생 대상 모의면접 시행 시 보안 우려도 제기하였다.

- 다양한 평가 질문을 공유할 수 있어서 좋았음
- 공통적으로 활용할 수 있는 질문을 만들어 공유하면 좋을 것 같음
- 대상자의 제출 서류에 대한 이해가 전제되어야 하며, 평가요소별 채점기준이 사정관 별로 일치하는지 궁금함
- 함께 면접을 진행하는 입학사정관의 경우 사전 질문을 공유하면 중복을 방지할 수 있을 것 같음
- 면접에 처음 참여하는 사정관은 모의면접이나 실습을 확대하는 것이 필요. 경력사정관과 회의가 있으면 좋겠음
- 보안상의 문제가 생길 수 있어 실제 학생을 대상으로는 안 하는 것이 좋다고 생각함

<그림 34> 학생부종합 모의면접평가에 대한 입학사정관들의 제언

다음으로 학생부종합 면접평가에 대한 의견을 조사한 결과 입학사정관들은 <표 11>과 같이 응답하였다. 입학사정관들은 면접평가가 학생 역량 평가에서 중요한 역할을 하고 있다고 보았고 실제 서류평가 결과와 달라지는 경우가 있었다고 답했다. 면접평가 시간의 적절성에 대해서는 긍정과 부정 의견이 혼재해 있었다.

<표 11> 2023학년도 학생부종합 면접평가에 대한 입학사정관 설문응답

설문문항	평균
면접평가를 통해 학생의 역량을 추가로 확인하는 것이 필요하다.	4.11
면접평가시간은 학생의 역량을 확인하기에 짧았다.	3.09
면접평가에서 서류평가에서의 지원자에 대한 판단이 달라지는 경우가 있었다.	3.84

면접평가에 대한 개방형 질문에서 입학사정관들은 서류평가와 별도로 면접평가를 운영하는 것이 중요함을 언급하면서 지속적인 운영을 요구하였다(<그림 35> 참조). 하지만 노력 대비 효과가 부족하다는 의견도 있었다. 일부 입학사정관들은 면접 시간이 너무 짧았다고 지적했다. 질

문 내용과 관련하여, 한 입학사정관은 고교 교육과정 내 질문의 취지에는 공감하지만 서류에 고교 교육과정을 넘어서는 내용이 기재된 경우 이에 대한 체크 필요성을 제기하였다. 공통질문의 개발 및 활용에 대한 제안도 다수 있었다.

<면접평가의 필요성>

- 면접평가는 서류평가와 함께 같이 병행되어야 한다고 생각
- 꼭 면접평가를 이어갔으면 좋겠음
- 기재된 내용의 심화 정도를 확인하는 질문에서 실제 학생이 이해하지 못한 경우를 발견할 수 있었음. 그런 점에서는 면접의 효과 인정
- 면접 운영에 많은 노력이 들어가는 것 대비 면접의 효과는 크지 않을 것 같음

<면접평가 시간>

- 면접시간이 너무 짧음
- 6~8분 시간 안에 평가하기 현실적으로 어려움
- 면접 시간이 다소 짧았고 학생의 말을 끊어야 할 때는 다소 미안했음

<면접평가 질문 내용>

- 면접의 질문 내용이 고등학교 교육과정 내로 제한되어야 한다는 취지는 이해가 갑니다만, 학생이 기술한 내용이 고등학교 범위를 넘어서는 것이 있다면 이에 대한 질문은 꼭 필요하다고 생각함. 자기소개서 등에 고등학교 범위를 넘어선 내용을 쓴 학생은 상대적으로 좋은 평가를 받을 가능성이 높기 때문에, 면접에서는 이에 대한 체크가 이루어지지 않으면 불공정한 평가가 될 수 있음
- 공통 질문이 있으면 비교하기 더 좋을 것 같음
- 면접평가 시 공통 질문 또는 질문 템플릿을 공유하면 도움이 될 것 같음

<그림 35> 학생부종합 면접평가에 대한 입학사정관들의 제언

2) 전년도 학생부종합 전형 면접고사 과정에 대한 개선 실적

금년도 학생부종합 전형의 면접고사는 전년도 대비 다음과 같은 점에서 개선이 이루어졌다.

첫째, **사전 연수에서 면접평가 관련 내용이 강화**되었다. 우선 연수 시간이 전년도 **3시간에서 4시간으로 확대**되었고, 이론교육에서 선행학습 영향평가에 대한 내용이 강화되었다. 또한 이론교육을 토대로 면접 문제를 만들어 보고 이를 동료 입학사정관들과 문제를 공유하였는데, 사후 설문조사 결과 이러한 연수 방식이 효과적인 것으로 나타났다.

둘째, 면접평가의 투명성과 신뢰도를 제고하기 위하여 **면접평가 과정을 교육청 관계자 6인에게 실시간 비대면으로 공개**하였다. 올해에는 총 4개조에 대한 참관이 이루어졌다.

셋째, 면접고사 과정에서 입학사정관들의 고교 교육과정 준수 여부를 확인하기 위하여 전년도에는 자발적으로 참여한 일부 교수위촉사정관(38명 참여)을 대상으로 설문조사를 시행하였으나 금년에는 **면접평가에 참여한 위촉사정관 전원을 대상으로 설문조사를 시행**하였다. 그 결과 총 123명 중 112명이 설문에 참여하여 학생부종합 면접평가 전반에 대한 점검과 개선 의견을 청취할 수 있었다.

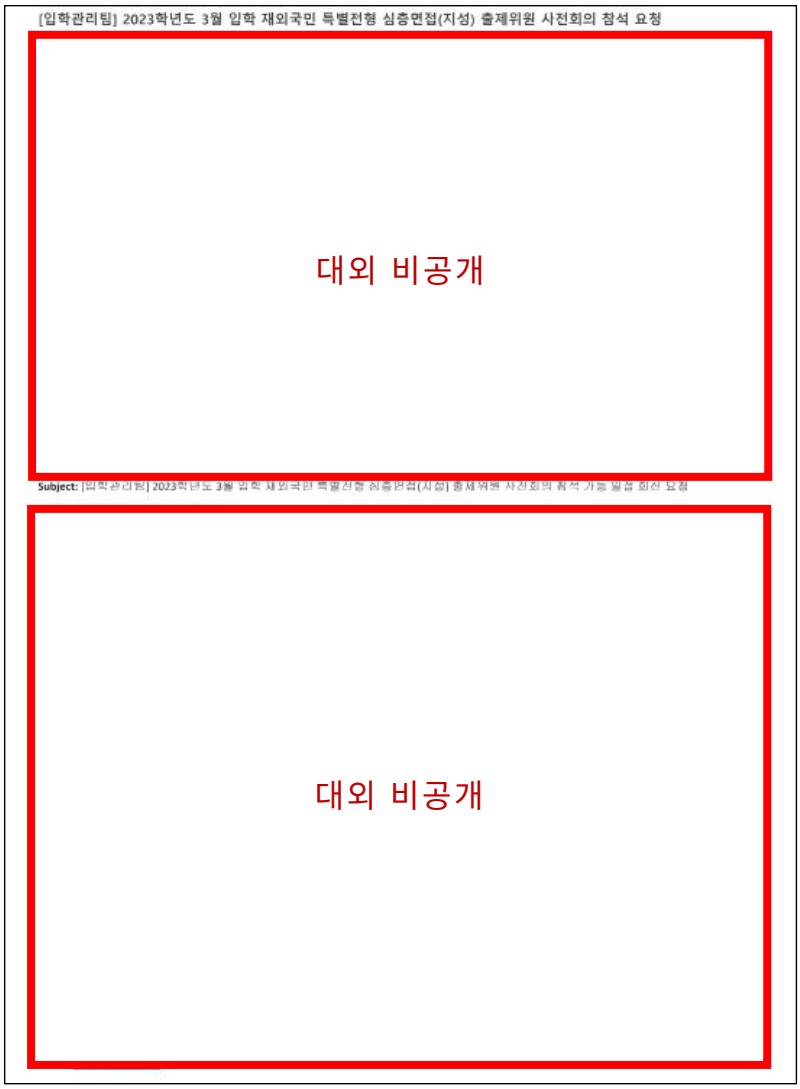
이와 같이 중앙대학교는 2023학년도 학생부종합 전형의 면접고사에서 발생할 수 있는 선행학습의 영향을 최소화하기 위해 다각적인 노력을 기울였다.

3. 재외국민 전형 면접·구술고사

3.1. 재외국민 전형 면접·구술고사 전

중앙대학교 재외국민 전형은 1단계 서류평가와 2단계 심층면접으로 이루어진다. 심층면접은 화학, 생명과학의 교과 통합형으로 출제된 문제를 20분간 본 다음 5분 이내로 구술 답변하는 방식으로 이루어진다.

재외국민 전형의 구술고사 문제가 고교 교육과정을 넘어서지 않도록 하기 위하여 출제위원을 대상으로 한 사전 연수가 2022년 8월 11일에 이루어졌다(<그림 36> 참조).



<그림 36> 재외국민 출제위원 사전 연수 안내 이메일

사전 연수에서는 선행학습 영향평가에 대한 안내가 이루어졌고 2022학년도 선행학습 영향평가 연수자료집, 문항카드 양식, 2개년도 기출문제와 문항카드가 제공되었다(<그림 37> 참조).

Ⅲ. 출제 관련 안내사항

1. 출제 방향

가. 정답이 바로 도출되지 않는 풀이과정을 파악할 수 있는 문제 출제

나. 화학, 생명과학 각각 출제하는 것이 아니라 한 문제 내에서 화학, 생명과학 모두 출제

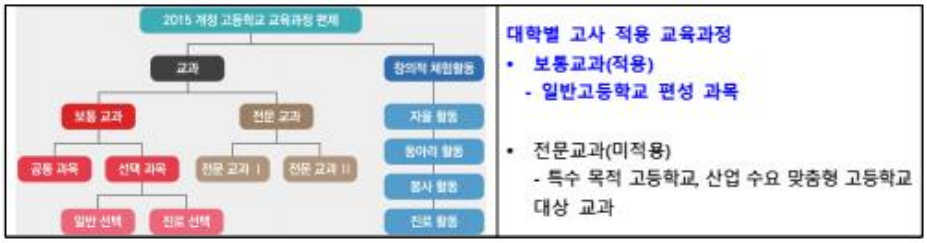
다. 20분 안에 문제 해결과 5분 안에 발표가 가능하도록 출제

2. 출제 원칙

: 선행학습 영향평가 기준 적용(공교육 정상화 촉진 및 선행교육 구제에 관한 특별법 제10조)

가. 일반고등학교 편성 과목 범위에서만 출제 가능

▣ 2015 개정 교육과정 편제



▣ 2015 개정 교육과정 보통 교과 체계(과학탐구)

교과 영역	교과 (군)	공통 과목 (고1 수준)	선택 과목	
			일반 선택 (고2 주로 이수) ※ 교과별 학문의 기본적 이해를 위함	진로 선택 (고2, 고3 주로 이수) ※ 교과 융합학습, 교과별 심화학습 등을 위함
탐구	과학	통합과학, 과학탐구실험	물리학Ⅰ, **화학Ⅰ**, **생명과학Ⅰ**, 지구과학Ⅰ	물리학Ⅱ, **화학Ⅱ**, **생명과학Ⅱ**, 지구과학Ⅱ, 과학사, 생활과 과학, 융합과학

4. 추가 안내 사항

구분	내용	비고
참고도서	대외 비공개	
문항 수		
문항 세트		
문항 카드		
답안 및 해설		

[붙임]
1. 서약서
2. 2023학년도 3월 입학 재외국민 특별전형 모집요강
3. 2022학년도 대학별고사 출제 유의사항 –과학– (선행학습 영향평가 연수 자료)
   - 2023학년도(올해) 선행학습 영향평가 연수일: 8. 18.(목)
   - 전년 대비 변경사항이 있을 경우 별도 전달 예정
4. 문항카드 양식
5. 최근 2개년(2021학년도, 2022학년도) 기출문제
6. 최근 2개년(2021학년도, 2022학년도) 문항카드
7. 2023학년도 3월 입학 재외국민 특별전형 약학부, 의학부 심층면접(지성) 평가지침

<그림 37> 재외국민 출제위원 사전 연수 자료 발췌

철저한 사전 연수와 함께, 출제위원 5인 가운데 2인은 다년간 논술전형 출제위원으로 참여한 경험이 있어 고교 교육과정에 능통하였다. 이들은 생명과학과와 화학과 소속으로, 생명과학과 화학 교과의 통합으로 출제되는 재외국민 구술고사에서 고교 교육과정을 준수하는 데에 중요한 역할을 하였다.

3.2. 재외국민 전형 면접·구술고사 중

중앙대학교 재외국민 전형의 심층면접은 2022년 8월 20일 시행되었다. **출제위원 전원이 평가위원으로 참여**함으로써 문제 출제에서부터 시행에 이르기까지 고교 교육과정 준수의 원칙이 일관성있게 지켜질 수 있도록 하였다.

3.3. 재외국민 전형 면접·구술고사 후

1) 면접·구술고사 출제 및 시행 과정에 대한 자체 평가 실시

중앙대학교는 2023학년도 재외국민 전형의 면접·구술고사가 고교 교육과정을 준수하였는지 검증하기 위하여 고교 교원 자문위원 1인에게 문제지, 문항카드, 채점 매뉴얼을 제공하고 검토를 의뢰하였다. 그 결과 모든 사항이 고교 교육과정 범위 내에서 이루어졌음을 재확인할 수 있었다. (세부사항은 'Ⅳ. 문항 분석 결과' 참조)

2) 전년도 재외국민 전형 면접고사 과정에 대한 개선 실적

2023학년도 재외국민 전형의 면접·구술고사의 고교 교육과정 준수를 강화하기 위한 노력의 일환으로 사전 연수를 강화하였다. **모든 출제위원들이 모여 오프라인으로 사전 연수를 진행**하였고, 이 과정에서 특히 선행학습 영향평가에 관한 부분을 집중적으로 연수하였다.

또한, 논술전형 출제위원으로 다년간 참여하여 **고교 교육과정에 능통한 생명과학과와 화학과 교수 총 3인을 출제위원 및 평가위원으로 위촉**함으로써 심층면접의 문항과 채점이 모두 고교 교육과정 내에서 이루어지도록 하였으며, 2022학년도와 달리 **출제위원 전원이 그대로 면접 평가위원으로 참여**함으로써 면접고사 시 출제, 답변, 평가 전 과정이 고교 교육과정 내에서 이루어지도록 하였다.

Ⅳ. 문항 분석 결과 요약

1. 문항 분석 결과 요약표

평가대상	입학전형	계열	문항 번호	하위 문항 번호	교과별 교육과정 과목명	교육과정 준수 여부	문항 붙임 번호
논술 등 필답고사	논술	인문사회	1	-	국어, 독서, 문학	o	문항카드 1
			2	-	독서, 문학, 윤리와 사상, 생활과 윤리	o	문항카드 2
			3	-	통합사회, 독서	o	문항카드 3
		경영경제	1	-	국어, 문학	o	문항카드 4
			2	-	문학, 독서, 사회문화	o	문항카드 5
			3	-	확률과 통계	o	문항카드 6
		자연Ⅰ	1	-	수학	o	문항카드 7
			2	2-1	수학Ⅱ, 미적분	o	문항카드 8
				2-2	수학Ⅱ, 미적분	o	
			3	3-1	수학Ⅰ, 미적분	o	문항카드 9
				3-2	미적분	o	
			4	4-1/ 4-2	통합과학, 생명과학Ⅰ, 생명과학Ⅱ	o	문항카드 10
					물리학Ⅰ, 물리학Ⅱ	o	문항카드 11
					화학Ⅰ, 화학 Ⅱ	o	문항카드 12
		자연Ⅱ	1	-	수학	o	문항카드 13
			2	2-1	수학I, 수학II, 미적분	o	문항카드 14
				2-2	수학II, 미적분	o	
			3	3-1	수학II, 미적분	o	문항카드 15
				3-2	미적분	o	
			4	4-1/ 4-2	통합과학, 생명과학Ⅰ, 생명과학Ⅱ	o	문항카드 16
					물리학Ⅰ, 물리학Ⅱ	o	문항카드 17
					화학Ⅰ, 화학Ⅱ	o	문항카드 18
면접· 구술고사	재외국민	자연 (약의학부)	1~3	-	통합과학, 생명과학Ⅰ, 화학Ⅰ	o	문항카드 19
	학생부 종합	인문/자연	-	-	-	o	-

2. 문항 분석 결과

[고교 교원 검토 및 자문위원]

논술 출제에 참여한 검토위원				
	성명	담당 교과	자문 대상(논술)	자문 대상(기타)
교사A	김OO	국어	인문사회의 1, 2, 3번 (언어논술), 경영경제의 1, 2번 (언어논술)	
교사B	윤OO	사회	인문사회의 1, 2, 3번 (언어논술), 경영경제의 1, 2번 (언어논술)	
교사C	최OO	수학	경영경제의 3번 (수리논술) 자연Ⅰ,Ⅱ의 1, 2, 3번 (수리논술)	
교사D	정OO	수학	경영경제의 3번 (수리논술) 자연Ⅰ,Ⅱ의 1, 2, 3번 (수리논술)	
교사E	박OO	생명과학	자연Ⅰ,Ⅱ의 4번 (과학논술-생명과학)	
교사F	김OO	생명과학	자연Ⅰ,Ⅱ의 4번 (과학논술-생명과학)	
교사G	장OO	물리학	자연Ⅰ,Ⅱ의 4번 (과학논술-물리학)	
교사H	이OO	물리학	자연Ⅰ,Ⅱ의 4번 (과학논술-물리학)	
교사I	신OO	화학	자연Ⅰ,Ⅱ의 4번 (과학논술-화학)	
교사J	박OO	화학	자연Ⅰ,Ⅱ의 4번 (과학논술-화학)	
논술 시행 후 논술 고사 및 기타 전형에 대한 자문위원				
교사K	송OO	국어	인문사회의 1, 2, 3번 (언어논술), 경영경제의 1, 2번 (언어논술)	학생부종합 면접
교사L	장OO	수학	경영경제의 3번 (수리논술) 자연Ⅰ,Ⅱ의 1, 2, 3번 (수리논술)	학생부종합 면접
교사M	송OO	생명과학	자연Ⅰ,Ⅱ의 4번 (과학논술-생명과학)	학생부종합 면접, 재외국민 심층면접
교사N	김OO	물리학	자연Ⅰ,Ⅱ의 4번 (과학논술-물리학)	

1) 논술 전형 필답고사

가. 인문사회계열

① 인문사회계열 - 문제1(문항카드1)에 대한 분석 결과

▶ 교사A 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
문제 1의 제시문은 고등학교 국어 교과의 ‘국어’, ‘독서’, ‘문학’ 교과서에서 수필과 소설 등 4개의 문학 작품에서 발췌하여 구성했다. 이 제시문들은 고등학교 교육과정에서 쉽게 접할 수 있는 작품들이며, 직접 배우지 않았더라도 고등학교 교육과정을 충실히 이행한 학생들이라면 내용 감상과 이해, 분석이 어렵지 않은 수준이다. 이 글들은 모두 ‘생각이 전환되는 모습’을 다루고 있으며, 문제에서 논제의 요구 사항을 ‘나’가 ‘고민하는 내용’, 고민을 통해 도달한 ‘새로운 인식’으로 명확하게 제시하여 수험생들이 답안의 논지 구성, 답안에 포함해야 할 내용을 정리하며 독해할 수 있도록 하였다. 제시문을 읽고 각각의 ‘나’라는 주체가 고민한 내용, 도달한 인식을 종합해서 완결된 구조를 갖춘 하나의 글로 완성하는 역량이 관건이다. ‘고민’을 통해 ‘인식’이 성장하고 변화하며 올바른 가치관을 갖춘 지성인의 자질을 갖춘 인재를 선발하려는 목표에 걸맞은 문항이다.
출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 1은 다양한 글을 ‘고민’이라는 핵심어를 중심으로 독해하는 이해 분석적 사고, 제시문 간 논지의 차이를 비교하고 종합하여 결론을 도출해 내는 논리적 사고력, 종합적 사고력을 평가하려는 의도로 출제한 문항이다. 이는 “매체에 드러난 필자의 관점의 적절성을 평가하며 읽는다.”라는 고등학교 국어 교과에서 추구하는 교육 목표와 성취기준을 충분히 고려한 것이며, 고등학교 교육과정을 이수하고 일정한 수준 이상의 사고력을 기른 학생들을 선발하고자 하는 논술고사의 취지를 충분히 살린 것이다. 채점 과정에서는 제시문들의 핵심 논지를 정확하게 파악하는 능력과 이를 바탕으로 비교·분석하고 종합하는 능력, 논리적인 논지 전개와 구성 능력, 전달력과 표현력을 세밀하게 평가함으로써 선다형 문항으로는 파악할 수 없는 지적 역량을 평가하는 데에 적합하다. 출제 의도와 채점 기준에서 요구하는 사항들을 정밀하게 추출하여 논리적인 완결성을 지닌 글로 구성한 예시답안은 평가의 객관성과 정확성, 설득력을 충분히 갖추고 있다.

▶ 교사B 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
[문제1]과 관련된 제시문 (가)~(라)는 고등학교 국어, 독서, 문학 교과서에 수록된 작품들을 재편집한 글이다. 현대 소설과 수필 등 4편의 문학 작품을 출제 의도에 부합하게 구성하였다. 4편의 글들은 원문의 일부 내용을 삭제했거나 일부 중략 표시를 생략하여 재편집하였으나 전체적인 글의 난이도와 의미의 흐름이 어렵지 않아 고등학교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 무난하게 이해할 수 있었을 것이다. (가)는 화자가 미래에 대한 불안으로 인해 섣불리 포기하는 삶을 살아온 것을 고민하고, 자신의 비관적 태도에 대해 자기반성적 인식을 토대로 실패하더라도 도전하는 삶의 가치에 대해 깨우친다는 내용을 제시하고 있다. (나)는 화자가 어린 시절 먹던 라면의 맛을 다시 찾기 위해 다양한 방법을 시도해 보았지만 결국 자신이 찾고자 한 것은 지난날에 대한 향수라는 것을 보여주고 있다. (다)는 불완전한 자신의 존재에 대해 슬퍼하면서 결핍을 채웠지만 주변과 교감할 수 없는 자신의 존재에 대해 고민하는 과정에서 찾았던 조작을 내려놓고 존재의 불완전성이 행복의 조건임을 인식한다는 내용을 보여주고 있다. (라)는 화자는 경제적 자립을 위해 학교 대신 농사짓기를 선택하고 그 선택이 옳았는지 고민하는 과정에서 결국 제 나이에 어울리는 삶을 사는 것이 의미 있다는 것을 인식하며 학교로 돌아온다는 것을 보여주고 있다. [문제1]은 (가)~(라)의 제시문을 통해 '나'가 고민하는 내용을 기술하고, 그 결과 도달한 새로운 인식을 찾아 완성된 글로 기술할 수 있는지를 평가하는 문항이다. 이 논제는 다양한 소재의 글을 읽고 동일한 주제를 찾아 학생들의 분석적 사고와 논리적 사고를 종합적으로 평가하기에 적합한 문항이다. 이러한 점을 고려할 때 제시문과 문항은 모두 고교 교육과정의 범위 내에서 출제한 것으로 판단한다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
[문제1]의 출제 의도는 논제와 관련한 다양한 소재의 제시문을 읽고 그 핵심 요지를 파악할 수 있는 독해 능력과 제시문의 내용 중 '나'의 고민과 '새로운 인식'에 관해 분석함으로써 제시문의 논지를 밝히고 그 논지의 공통점을 종합하여 하나의 완성될 글을 도출해 내는 논리적 사고력을 평가하고자 한다. 내용적 측면의 총 배점은 40점으로 (가)~(라)에서 '나'가 '고민하는 내용'과 그 결과 도달한 '새로운 인식'을 정확하게 서술하는 것에 32점, (가)~(라)의 제시문에서 '나'가 '고민하는 내용'과 '나'가 도달한 '새로운 인식'을 찾아 하나의 완성된 글(서론, 본론, 결론)로 논리

적으로 구성한 경우가 8점이다. 또한 방식과 결과의 서술 평가의 경우 답안의 수준에 따라 채점 기준을 4단계로 세분화하였고, 논리적 구성과 결론 제시에서는 답안의 수준에 따라 채점 기준을 2단계로 세분화한 요약표를 제시하여 평가의 근거를 확보하였다. 추가로 논리적이고 창의적인 답안은 최대 5점 가산하고, 논리적이지 못한 답안은 최대 5점 감점하는 기준을 제시함으로써 학생들의 변별력을 확보하였다. 이에 근거하여 작성된 모범답안은 분량을 준수하면서 제시한 채점 요소들을 모두 반영하여 학생들이 이해하기 쉬운 문장과 어휘를 사용하여 기술하였다. 종합적으로 볼 때 [문제 1]은 고교 교육과정의 범위를 충실하게 준수하고 있다고 판단한다.

▶ 교사K 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
네 개의 제시문은 고등학교 국어 교과서에 실린 2편의 글과 독서 교과서에 실린 1편의 글, 문학 교과서에 실린 1편의 글을 재구성한 것이다. 네 개의 제시문에는 고민하는 '나'가 나타나고 그 속에는 '나'의 고민이 있고, '나'는 경험과 사유를 통해 새로운 인식에 도달하는 내용이 제시되어 있다. 제시문은 어렵지 않은 수준의 단어와 문장으로 기술되어 있다. [문제 1]은 네 제시문의 공통된 내용을 학생들에게 제시하고 있고, 이 부분을 해결하기 위해 학생들이 정확하고 세밀하게 제시문을 독해하기를 요구하고 있다. 고교 국어과 성취기준에는 필자의 생각과 관점을 파악하고 다양한 문제 해결을 위한 과정으로서의 독서의 중요성에 대해 언급하고 있고, [문제 1]은 이에 부합한다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
[문제 1]의 출제의도는 네 개의 제시문을 질문에서 요구하는 조건에 맞게 정확하게 독해하는 것이다. 그를 통해 네 제시문의 논지의 차이를 비교하고 종합하여 한 편의 완성된 글을 작성하는 것이다. 채점기준 역시 각 제시문에 나타나는 '나'의 고민 내용과 새롭게 도달한 인식의 내용을 정확하게 기술했는지를 점검하고 있다. 학생들이 출제의도에 맞게 답안을 작성했다면 높은 점수를 받을 수 있었을 것이다. 학생들은 네 개의 제시문에 해당하는 고민 내용과 새로운 인식을 균형 잡힌 분량으로 작성해야 함을 유의해야 한다. 대학에서 제시한 모범답안은 출제의도와 채점기준에 부합되게 기술되어 있다. 제시문 (가)에서 시작하여 (라)까지 균형 있는 분량으로 핵심을 잘 기술하고 있다. 전체적으로 고교 교육과정의 범위 내에서 잘 설계된 문항이다.

② 인문사회계열 - 문제2(문항카드2)에 대한 분석 결과

▶ 교사A 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
문제 2의 제시문들은 문학과 독서 과목과 '윤리와 사상' 교과서에서 발췌한 글들로 구성했다. 제시문은 가독성이 있어 고등학교교육과정을 충실히 이수한 학생들이 이해하고 분석할 수 있는 수준이며, 난도가 높지 않다. 논제가 요구하는 것은 (라)에서 아들을 대하는 아버지의 태도를 준거로 '군주론'의 견해를 비판하고, 강압적인 통치 방식이 초래할 수 있는 문제를 제시문 (바), (사)의 논지를 통합적으로 고려하여 서술하는 것이다. 잡풀도 자신을 베는 사람에게 저항할 수 있다는 점과 맹자가 언급한 역성혁명이 일어나는 패도정치의 폐단을 (마)의 군주론의 주장에 명확하게 적용해서 내용을 구성해야 한다. 이해 분석적 사고와 추론적 사고, 논리적 사고를 종합적으로 평가하면서 바람직한 통치 윤리를 바탕으로 사회를 학문적, 철학적 원론에 입각해서 바라보게 한다는 점에서 의의가 있다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 2는 제시문에서 준거를 추출하는 이해력과 분석적 사고, 구체적인 사례에 적용하는 비판적 사고, 문제 해결력을 종합적으로 평가하고자 한다. 아들의 주장과 항변을 경청하고 믿어주는 아버지의 태도를 파악한 뒤 사고를 확장하여 바람직한 통치 윤리와 잘못된 정치가 초래할 수 있는 현상인 국민의 저항을 올바르게 제시할 수 있는지를 측정하고 있다. 이는 다각적인 사고, 통합적 사고, 문제 해결적 사고를 평가하는 데에 적합하다. 채점 기준의 내용적 측면에서 좋은 평가를 받으려면 잡풀을 베다 풀독이 오른 것을 '풀'의 '저항'으로 비유한 (바), 왕도 정치를 설파하며 패도정치는 백성의 저항으로 역성혁명을 초래한다는 (사)의 논지들을 정확하게 정리하고 통합하여 제시문 (마)의 군주론이 주장하는 억압 정치의 문제점에 적용하는 논리적 사고, 종합적 사고가 필요하다. 모범답안은 채점 기준에서 제시한 내용 요소들을 통합적으로 정리하여 답안의 논지를 전개해야 함을 명확하게 보여주고 있다.

▶ 교사B 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
[문제2]와 관련된 제시문 (라)~(사)는 고등학교 독서, 문학, 윤리와 사상 교과서에서 발췌한 글들을 논리적으로 연계하여 구성하였다. (라)는 화자가 경제적 자립을 위해 학교 대신 농사짓기를 선택하고 그 선택이 옳았는지 고민하는 과정에서 결국 제 나이에 어울리는 삶을 사는 것이 의미 있다는 것을 인식하며 학교로 돌아온다는 것을 보여주고 있다. (마)는 군주의 통치 방식을 두고 한니발의 사례를 들어 강압적인 통치 방식이 더 효율적이고 안정적임을 제시하고 있다. (바)는 잡풀을 제거하다가 풀독에 걸렸던 경험을 바탕으로 하찮은 풀도 존재의 의미가 있고 억압과 폭력에 대해 저항할 수 있는 의지가 있다는 것을 보여주고 있다. (사)는 맹자의 성선설에 기초한 왕도정치 사상에 관한 내용으로서 패도정치나 무력에 의한 정치는 백성의 자발적 복종을 유도할 수 없고 나아가 역성혁명에 이를 수 있다는 내용을 제시하고 있다. 제시문 모두 고등학교 교과서에서 발췌했거나 재편집한 내용이므로 고등학교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 이해하고 분석하는 데 어려움이 없었을 것이다. [문제 2]는 제시문 (라)의 부자간 대화에 나타난 ‘아버지’의 태도를 토대로 제시문 (마)의 논지를 비판하고, 제시문 (마)에서 언급된 군주의 통치 방식으로 인해 초래될 수 있는 문제를 제시문 (바)와 (사)를 통합적으로 고려하여 서술하는 문항이다. 이 논제는 제시문의 다양한 상황을 보여주는 글을 읽고 관련 정보들을 활용하여 질문을 논리적으로 분석해야 하는 것으로서 학생들의 독해력, 분석적 사고, 문제해결 능력, 통합적 사고를 평가하기에 적합한 문항이다. 이러한 점을 고려할 때 제시문과 문항은 모두 고등학교 교육과정의 범위 내에서 출제한 것으로 판단한다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
[문제 2]의 출제 의도는 제시문에 등장하는 군주의 통치 방식이 초래할 수 있는 문제점을 분석하여 주어진 두 제시문을 읽고 통치 윤리의 논지를 통합적으로 고려하여 군주의 통치 방식으로 초래될 수 있는 문제점에 대한 논리적 사고력을 평가하고자 한다. 채점 기준은 기술적 측면에서 글자수, 원고지 작성법과 맞춤법, 제시문의 인용 정도 등을 기준으로 감점 요소를 제시하였다. 내용적 측면의 총 배점은 40점으로 (라)의 부자간의 대화에 나타난 ‘아버지’의 태도를 토대로 제시문 (마)의 논지를 비판한 것에 5-20점. (마)에서 언급된 군주의 통치 방식으로 인해 초래될 수 있는 문제를 (바)와 (사)를 통합적으로 고려하여 서술한 것에 대한 평가가 5-20점이다. 또한 답안의 수준

에 따라 채점 기준을 3단계로 세분화한 요약표를 제시하여 평가의 근거를 확보하였다. 추가로 논리적이고 창의적인 답안은 5점 가산하고 논리적이지 못한 답안은 5점 감점하는 기준을 제시함으로써 학생들의 변별력을 확보하였다. 이에 근거하여 작성된 모범답안은 분량을 준수하면서 제시한 채점 요소들을 모두 반영하여 학생들이 이해하기 쉬운 문장과 어휘를 사용하여 기술하였다. 종합적으로 볼 때 [문제 2]는 고교 교육과정의 범위를 충실하게 준수하고 있다고 판단한다.

▶ 교사K 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
(라), (마), (바)의 세 제시문은 고교 문학 교과서에서 2편의 작품, 독서 교과서에서 1편의 작품을 발췌하여 재구성하였고, (사)는 윤리와 사상 교과서의 내용을 일부 재구성하여 제시되었다. 모두 고교 교육과정의 교과서의 내용을 바탕으로 학생들이 쉽게 읽을 수 있도록 구성되어 있다. [문제 2]는 '아버지'의 태도를 바탕으로 제시문 (마)의 논지를 비판하는 첫 번째 요구사항과 (마)에 나타나는 군주의 통치 방식의 문제점을 (바)와 (사)를 통합적으로 고려하여 서술하는 두 번째 요구사항으로 구성되어 있다. 학생들은 요구사항에 맞게 제시문을 독해를 하고 문제를 해결하기 위해 정확하게 분석하고 통합적으로 사고하여야 한다. 국어과 교육과정과 도덕과 교육과정을 충실하게 이수한 학생이라면 충분히 해결할 수 있는 문제이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
[문제 2]의 출제의도는 제시문 (마)에 나타나는 군주의 통치방식을 그와는 다른 방식으로 아들에게 일깨움을 주는 아버지의 '태도'를 토대로 비판하고, 군주의 통치 방식으로 초래할 수 있는 문제점을 (바)와 (사)를 고려하여 추론하는 것이다. 학생들은 제시문의 핵심 논지를 정확하게 파악한 후 제시문 속의 대상들을 비교하여 논제에서 요구하는 사항들을 논리적이고 종합적으로 기술할 수 있어야 한다. 평소 국어과 교육과정과 도덕, 사회과 교육과정을 충실하게 수행한 학생이라면 충분히 해결할 수 있는 논제이다. 채점기준은 이러한 출제의도에 맞게 두 가지 요구사항에 대해 균형 있는 점수를 부여하고 있다. 제시된 모범답안도 출제의도와 채점기준에 부합하게 작성되어 제시되어 있고, 제시문 외의 배경지식을 알지 못하더라도 충분히 작성할 수 있는 수준으로 기술되어 있다.

③ 인문사회계열 - 문제3(문항카드3)에 대한 분석 결과

▶ 교사A 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
문제 3의 제시문들은 고등학교 '통합사회' 교과서에서 '공유지의 비극'을 통해 자유주의와 공동체주의의 관계를 지성적으로 고민할 수 있는 원리를 다루고 있다. (자)의 마을이 맞닥뜨린 문제의 원인을 설명할 때 수험생들은 제시문 (아)에서 언급한 자유주의적 정의관에 입각한 개인의 경제적 이익 추구가 공동체에 오히려 심각한 문제를 초래한다는 점을 밝혀 설명해야 한다. 그리고 해결을 위해 필요한 자세를 서술할 때는 제시문 (차)에서 자유주의와 공동체주의가 상호 보완적이라는 점을 중심으로 내용을 구성하는 것이 필요하다. 텍스트를 종합해서 이해하고 분석하는 능력은 대학에서 학문을 수행하는 예비 지성인으로서 갖춰야 할 기본적인 학업적 역량이며, 논술고사는 이해·분석적 사고를 기반으로 논리적 사고, 종합적 사고를 측정하고자 한다는 점에서 교육적 목표에 부합한 좋은 문항이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 3은 공유지의 비극을 초래하는 근본 원인이 공공성과 괴리된 자유주의에 있음을 분석하고, 이를 해결하려면 자유주의적 정의관과 공동체주의적 정의관이 상호 보완을 이뤄야 함을 논리적으로 제시할 수 있는지를 평가하려는 의도로 출제한 문항이다. 나아가 수험생들이 현대 사회의 자유주의와 공동체에 대해 학문적, 지성적으로 성찰하도록 함으로써 바람직한 가치관을 기르도록 하는 교육적 목표에도 부합한다. 채점 기준은 출제 의도와 논제의 요구 사항을 정확하게 객관적으로 평가할 수 있도록 정밀하게 구성하였다. 모범답안에서 경제적 효용성의 극대화를 위한 자유로운 경쟁이 오히려 공유지를 훼손하고 마을을 쇠퇴하게 했다는 점을 지적하고, 권리와 의무, 사익과 공익의 균형이 필요함을 명쾌하게 서술함으로써 문제의 요구 사항과 출제 의도, 객관적인 채점 기준을 명료하게 보여주었다.

▶ 교사B 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

[문제3]과 관련된 제시문 (아), (자), (차)는 고등학교 통합사회, 국어 교과서에서 발췌하고 재편집한 것이다. (아)의 첫 번째 자료는 자유주의 정의관에 근거하여 자유로운 개인의 이익 추구는 전체 사회의 부를 증가시켜준다는 내용이고 두 번째 자료는 경제적 효용을 추구하는 합리적 존재로서 개인의 행태가 공공성 결핍 현상의 원인으로 작용한다는 내용을 제시하고 있다. (자)는 공동 소유의 한정된 자원에 대한 개인들의 무분별한 자기 이익 극대화 행태는 결국 공유지의 비극을 가져온다는 내용을 설명하고 있다. (차)는 자유주의와 공동체주의가 상호 보완적으로 고려되어야 한다는 주장을 바탕으로 개인의 의무와 권리가 조화되어야 공익과 사익이 동시에 추구될 수 있다는 내용을 제시하고 있다. 제시문 모두 고등학교 교과서에서 발췌했거나 재편집한 내용이므로 고등학교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 이해하고 분석하는 데 어려움이 없을 것으로 생각한다.
[문제3]은 (아)를 토대로 (자)에 언급된 마을의 생활 기반 상실의 원인을 설명하고, (자)의 마을이 쇠퇴하지 않도록 하기 위해 마을 주민들에게 필요한 자세를 (차)에서 찾아 서술하는 문항이다. 이 논제는 제시문의 다양한 정의관에 기초한 관련 정보들을 활용하여 문제에 대한 근본적 원인을 분석하는 능력과 이를 바탕으로 문제해결에 대한 글을 일관되고 완결된 논리로 작성할 수 있는 능력을 평가하기에 적합한 문항이다. 이러한 점을 고려할 때 제시문과 문항은 모두 고등학교 교육과정의 범위 내에서 출제한 것으로 판단한다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[문제 3]의 출제 의도는 자유주의적 정의관과 공동체주의적 정의관의 상호 보완적 시각을 이해하고 공유지의 비극과 같은 문제를 해결할 수 있는 관점에 대해 주어진 제시문에서 관련된 근거를 찾아 이를 토대로 완결된 글을 쓸 수 있는 능력을 평가하고자 한다. 채점 기준은 기술적 측면에서 글자수, 원고지 작성법과 맞춤법, 제시문의 인용 정도 등을 기준으로 감점 요소를 제시하였다.
내용적 측면의 총 배점은 20점으로 (아)를 토대로 (자)에 언급된 마을의 생활 기반 상실의 원인을 명확하게 설명한 경우가 12점, (자)의 마을이 쇠퇴하지 않도록 하기 위해 마을 주민들에게 필요한 자세를 (자)에서 찾아 명확하게 서술한 경우가 8점이다. 또한 답안의 수준에 따라 채점 기준을 2단계로

세분화한 요약표를 제시하여 평가의 객관성과 정확성을 확보하였다. 추가로 논리적이고 창의적인 답안은 최대 3점을 가산하고, 논리적이지 못한 답안은 최대 3점 감점하는 기준을 제시함으로써 학생들의 변별력을 확보하고자 하였다.
이에 근거하여 작성된 모범답안은 분량을 준수하면서 제시한 채점 요소들을 모두 반영하여 학생들이 이해하기 쉬운 문장과 어휘를 사용하여 기술하였다. 종합적으로 볼 때 [문제 3]은 고등학교 교육과정의 범위를 충실하게 준수하고 있다고 판단한다.

▶ 교사K 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

세 개의 제시문은 모두 고교 통합사회 교과서에서 발췌하였고, 일부가 재구성되었다. 자유주의 사상과 공공성 결핍, 공유지의 비극 이론, 공익과 사익의 조화로운 추구 등의 주제는 고교 사회 교육과정에서 중요하게 다루어지고 있는 주제들이다. 제시문의 분량도 많지 않고, 학생들이 독해하는 데도 어렵지 않은 수준의 글들이다. [문제 3]은 학생들에게 세 개의 제시문을 토대로 주어진 요구사항을 해결하도록 제시하고 있다. 학생들은 세 제시문에 대한 정확한 독해를 바탕으로 문제에서 요구하고 있는 마을 생활 기반의 상실 원인과 마을이 쇠퇴하지 않기 위한 주민들의 자세를 분량에 맞게 작성하면 된다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[문제 3]의 출제의도는 자유주의 사상과 공공성 결핍 현상의 관계를 이해하고 공유지의 비극이 발생하게 된 원인을 분석하여 그 문제를 해결할 수 있는 방안을 권리와 의무의 균형 있는 조화에서 찾아 작성하는 것이다. 제시문의 핵심 논지를 찾아 상황을 논리적으로 분석할 수 있어야 한다. 채점기준은 내용적 측면과 기술적 측면으로 구분하여 점수 배점이 이루어지고 있고, 그중 내용적 측면에 가장 많은 비중을 차지하여 점수를 부여하고 있다. 내용적 측면은 출제의도에서 밝힌 마을 상실의 원인과 그 해결방안을 정확하게 서술하는 것이 핵심으로 제시되어 있다. 모범답안은 분량이 적은 만큼 위에서 제시된 핵심 요구사항들만을 간결하게 제시하고 있다. 고교 교육과정의 범위를 준수하여 문항이 잘 설계되었다고 생각한다.

④ 경영경제계열 - 문제1(문항카드4)에 대한 분석 결과

▶ 교사A 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
문제 1의 제시문은 ‘국어’, ‘문학’ 교과서에서 고전소설, 현대소설, 영화 시나리오, 외국 소설 작품들을 편집·재구성하였다. 이 글들은 고등학교 교육과정에서 충분히 접할 수 있는 익숙한 글들로서 난도가 평이하여 수험생들이 비교적 쉽게 이해하고 분석할 수 있는 수준이다. 다만, 논제에서 요구하는 것과 같이 ‘완성된 글’로 답안을 작성하기 위해서는 서론에 해당하는 도입 문장을 반드시 서술해야 하며, 결론에 해당하는 마무리 문장에서 ‘지칭’이 변화된 이유와 인물의 감정이 무엇인지 명쾌하게 정리해야 한다. 인물 간 관계, 지칭의 변화를 ‘관계 맺음의 맥락’에서 분석하고 다양한 감정을 이해해야 질문에 걸맞은 답안을 작성할 수 있을 것이다. 이러한 점에서 고등학교 교육과정을 통해 기본적인 독해를 기르고, 이를 바탕으로 고도의 독해력과 분석력으로 대학에서 학문을 수행할 수 있는 예비 지성인을 선발하고자 하는 논술고사의 목적이 잘 드러난 문항이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 1의 출제 의도인 ‘같은 주제에 대한 다양한 제시문들의 핵심 요지를 파악하는 독해력, 제시문의 논지 간의 차이를 비교·종합하여 결론을 도출해 내는 논리적 사고력 평가’는 고등학교 국어 교과에서 추구하는 교육 목표와 성취기준에 적합하며, 고등학교 교육과정을 이수하고 고도의 사고력을 갖춘 학생들을 선발하고자 하는 논술고사의 취지에 부합한다. 채점 기준에서 밝혔듯이 제시문들의 지칭 변화와 이유, 그 속에 담긴 감정들을 정확하게 파악하는 능력과 이를 종합하는 능력, 완결성을 갖춘 글이 되도록 논리적으로 논지를 전개하고 구성하는 능력, 정확한 표현력을 세밀하게 평가하여 고도의 지적인 역량을 측정하기에 적합하다. 출제 의도와 채점 기준에서 요구하는 사항들을 정밀하게 추출하여 논리적인 완결성을 지닌 글로 구성한 예시답안은 평가의 객관성과 정확성을 충분히 설득력 있게 제시하였다. 특히, (다)의 ‘치성’이 현철을 일컫는 지칭을 유추하고, 다양한 감정을 존경, 기대, 친밀, 경멸 등으로 개념화하여 정리할 수 있어야 한다.

▶ 교사B 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

[문제1]과 관련된 제시문 (가)~(라)는 고등학교 국어, 문학 교과서에 수록된 작품들을 재편집한 글들이다. 현대 소설과 수필 등 4편의 문학 작품을 출제 의도에 부합하게 구성하였다. 4편의 글들은 원문의 일부 내용을 삭제했거나 일부 중략 표시를 생략하여 재편집하였으나 전체적인 글의 난이도와 의미의 흐름이 어렵지 않아 고등학교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 무난하게 이해할 수 있었을 것이다. (가)는 선귤자 작가가 엄 행수라는 인물을 통해 양반 계층의 허위허식을 간접적으로 비판하고 엄 행수의 행동을 보고 예덕 선생으로 칭송하는 내용을 제시하고 있다. (나)는 광복이후 혼란한 사회에서 친일파 백 주사가 기회주의자인 방삼복의 권력에 기대어 과거의 영화를 되찾기 위해 '미스터 방'이라는 호칭 사용을 제시하고 있다. (다)는 한국 전쟁 중 산골마을에서 모여든 국군과 인민군 사이에 총부리를 겨누는 긴장 상황 속에서도 한민족의 동질감을 제시하고 있다. (라)는 그레고르가 벌레로 변화하면서 그의 가족에게 발생한 문제를 보여주고 있다. 그레고르의 여동생은 오빠가 과거와는 달리 경제적 짐이 된다는 이유로 그를 비난하면서 '저것'으로 지칭하는 내용을 보여주고 있다.
[문제 1]은 (가)~(라)에서 인물 A가 인물 B를 바꿔 부르는 '이유'를 찾고, 이렇게 바뀐 표현 속에 담긴 인물 A의 '감정'을 찾아 완성된 글로 논술할 수 있는지를 평가하는 문항이다. 이 논제는 다양한 글을 읽고 동일한 주제를 찾아 비교 분석하는 것이고 학생들의 분석적 사고와 논리적 사고를 종합적으로 평가하기에 적합한 문항이다. 이러한 점을 고려할 때 제시문과 문항은 모두 고등학교 교육과정의 범위 내에서 출제한 것으로 판단한다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[문제 1]의 출제 의도는 동일한 주제에 대한 다양한 제시문을 읽고 그 핵심 요지를 파악할 수 있는 독해 능력과 제시문의 내용 중 내적 요소들을 다양한 맥락에 비추어 해석함으로써 제시문의 논지를 밝히고 그 논지의 차이를 종합하여 결론을 도출해 내는 논리적 사고력을 평가하고자 한다. 채점 기준은 기술적 측면에서 글자수, 원고지 작성법과 맞춤법, 제시문의 인용 정도 등을 기준으로 감점 요소를 제시하였다. 내용적 측면의 총 배점은 40점으로 (가)~(라)에서 인물 A가 인물 B를 바꿔 부르는 '이유'와 바뀐 표현 속에 담긴 인물 A의 '감정'을 정확하게 찾아낸 경우 32점, (가)~(라)에서 '이유'와 '감정'을 찾아 하나의 완성된 글(서론, 본론, 결론)로 논리적으로

구성한 경우에 8점이다. 또한 방식과 결과의 서술 평가의 경우 답안의 수준에 따라 채점 기준을 4단계로 세분화하였고, 논리적 구성과 결론 제시에서는 답안의 수준에 따라 채점 기준을 2단계로 세분화한 요약표를 제시하여 평가의 근거를 확보하였다. 이에 근거하여 작성된 모범답안은 분량을 준수하면서 제시한 채점 요소들을 모두 반영하여 학생들이 이해하기 쉬운 문장과 어휘를 사용하여 구성하였다. 종합적으로 볼 때 [문제 1]은 고교 교육과정의 범위를 충실하게 준수하고 있다고 판단한다.

▶ 교사K 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

제시문 (가)~(라)는 모두 고교 문학 교과서 내의 자료를 활용하여 재구성되었다. 박지원의 작품과 채만식의 작품은 교과서뿐만 아니라 ebs나 학력평가 등을 통해 학생들이 익숙하게 알고 있는 작품이다. 또한 장진 감독의 시나리오 역시 영화화 되어 인기가 있었던 작품으로 장면 역시 어렵지 않은 부분이다. 프란츠 카프카의 작품이 낯설 수 있지만 발췌된 부분 역시 독해하는 데 어려움이 없어 보인다. 질문은 학생들이 분명하게 그 의도를 알 수 있게, 그 이유와 인물의 감점을 찾아 한 편의 완성된 글로 논술하는 것이다. 중앙대학교에서 꾸준하게 지속해 오고 있는 논술 문제 유형이고 고교 교육과정 범위에 충실한 문항이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

네 개의 제시문 모두 작품 속 인물이 다른 인물을 일컫는 표현의 변화가 나타난다는 점에서 주제가 동일하다고 할 수 있다. [문제 1]은 학생들에게 같은 주제이지만 다른 제시문의 핵심 요지를 각각 파악하고 각각의 맥락에서 그 이유와 인물의 감정을 찾도록 요구하고 있다. 채점기준은 출제의도에 맞게 네 개의 제시문을 읽고 인물을 바꿔 부르게 된 이유와 인물의 감정을 정확하게 분석하고 논리적으로 서술하면 내용적 측면에서 좋은 점수를 받을 수 있도록 설계되어 있다. 그리고 서론, 본론, 결론의 하나의 완성된 형식의 글을 작성해야 높은 점수를 받도록 되어 있다. 모범답안은 출제의도와 채점기준에 맞게 네 개 제시문에 대한 정확한 독해를 바탕으로 바꿔 부르게 된 이유와 인물의 감정 등이 구체적으로 기술되고 하나의 완성된 글로 종합되고 있다.

⑤ 경영경제계열 - 문제2(문항카드5)에 대한 분석 결과

▶ 교사A 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
문제 2의 제시문들은 ‘독서’, ‘문학’에서 발췌한 글들과 ‘사회문화’ 교과서에 나오는 글들을 복합적으로 구성했고, 각 제시문은 출제 목표에 맞게 편집·재구성했다. 모든 제시문은 내용 이해가 어렵지 않도록 교과서에서만 출제했으며, 고등학교 교육과정을 충실히 이수한 학생들이 이해하고 분석하기에 어렵지 않은 수준이다. 문제의 요구 사항은 제시문 (라)의 인물 사이의 관계 변화를 (마)에서 강조한 주체와 주체의 인격적 동격 관계를 적용하여 평가하고, 여동생에게 필요한 자세를 제시문 (바), (사)를 통합적으로 활용하여 서술하는 것이다. 이 문제는 텍스트를 독해하는 수험생들의 이해·분석적 사고를 기반으로 추론적 사고, 논리적 사고, 다각적 사고와 심층적 사고를 종합적으로 평가하기에 적합하다. 논제와 제시문들이 다루는 주제가 현대 우리 사회에 필요한 타자를 존중하는 자세, 차별 없는 사랑과 자비를 강조한다는 점에서 사회 문제를 지성적인 비판적 안목으로 학문적, 철학적으로 성찰하도록 하는 논제이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 2는 벌레로 변한 그레고르를 대하는 여동생에 대해 진정한 ‘나’를 찾기 위해서 타자를 인격적 주체로 대해야 한다는 (마)의 논지로 평가하고, (바)의 ‘타자 지향성’의 자세와 (사)의 노승이 보인 사랑과 자비의 자세가 여동생에게 필요하다는 점을 논리적으로 서술할 것을 요구한다. 이는 제시문의 논지를 정확하게 파악하는 독해력과 한 제시문의 논지를 준거로 다른 제시문의 문제점을 비판하는 능력, 다양한 제시문에서 문제 해결에 필요한 관점을 추론하는 역량을 평가하려는 의도이다. 채점 기준에서 제시한 것처럼 여동생이 그레고르를 대하는 관계 맺음의 문제점을 (마)에서 제시한 관계 맺음의 방식을 명확하게 정리하여 비판적으로 평가하고, (바)에서 타자 지향성, 수용, 환대의 문화의 개념을, (사)에서 사랑의 자비를 실천하는 자세를 활용하여 그레고르를 포용해야 함을 논리적으로 밝혀야 한다. 이를 통해 통합적 사고와 창의적 사고를 갖춘 학생을 선발하고자 하는 논술고사의 취지를 살리고자 했다. 예시답안은 (마)에서 제시한 ‘나’와 ‘그것’의 관계의 문제점에 대해 (바)에서 타자를 근본적으로 이해하고 환대하는 윤리적 주체가 되어야 함을, (사)에서 차별 없는 사랑과 그레고르를 포용하는 자비가 필요함을 논리적으로 명쾌하게 정리해야 함을 보여준다. 이를 통해 이 문제의 답안에 포함되어야 할 내용과 논지의 전개 방향을 객관적으로 충분히 이해할 수 있도록 하였다.

▶ 교사B 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

[문제2]와 관련된 제시문 (라)~(사)는 고등학교 문학, 독서, 사회문화 교과서에서 발췌한 글들을 논리적으로 연계하여 구성하였다. (라)는 그레고르가 벌레로 변화하면서 그의 가족에게 발생한 문제를 보여주고 있다. 그레고르의 여동생은 오빠가 과거와는 달리 경제적 짐이 된다는 이유로 그를 비난하면서 '저것'으로 지칭하는 내용을 보여주고 있다. (마)는 '나'가 존재하는 양식이 '그것' 또는 '너'와 맺는 관계를 통해 결정된다고 설명하면서 진정한 '나'를 찾기 위해서는 '나'가 '그것'이 아닌 '너'와 맺는 관계의 양식을 통해서만 가능하다는 것을 제시하고 있다. (바)는 새롭게 등장한 사회적 소수자에 대한 관심을 갖고 소수자를 차별하는 문화를 비판하고 소수자를 위한 윤리의식의 제고를 제안하고 있다. (사)는 노승이 골칫거리인 소년을 훈계하는 대신 부드러운 손길로 보듬고, 부처님은 극악한 살인마저도 따뜻한 품으로 안는다는 내용을 통해 차별 없는 사랑과 자비를 실천하는 포용의 자세가 무엇인지를 보여주고 있다. 제시문 모두 고등학교 교과서에서 발췌했거나 재편집한 내용이므로 고등학교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 이해하고 분석하는 데 무난했을 것이다.
[문제 2]는 제시문 (라)에 나타난 여동생과 그레고르의 관계를 제시문 (마)의 논지를 토대로 평가하고, 그레고르를 가족의 구성원으로 다시 받아들이기 위해 여동생에게 필요한 자세를 제시문 (바)와 (사)를 각각 고려하여 서술하는 문항이다. 이 논제는 제시문의 다양한 상황을 보여주는 글을 읽고 그 핵심 요지를 파악하는 독해력, 특정 글의 논지에 근거하여 다른 글에서 문제점을 도출하는 비판적 사고력, 상호 보완적인 관점들을 활용하여 특정한 목적을 위해 요구되는 태도를 추론하는 능력을 평가하기에 적합한 문항이다. 이러한 점을 고려할 때 제시문과 문항은 모두 고등학교 교육과정의 범위 내에서 출제한 것으로 판단한다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[문제 2]의 출제 의도는 타자와의 관계 맺은 방식에서 기능적 관계 맺음과 온전한 주체로서의 관계 맺음을 구분하여 기능적 관계 맺음의 한계를 평가하고 이를 토대로 포용적 관계를 맺기 위해 타자를 사랑과 자비로 대하는 실천적 자세가 필요하다는 것에 관한 추론 능력을 평가하고자 한다. 채점기준은 기술적 측면에서 글자수, 원고지 작성법과 맞춤법, 제시문의 인용 정도 등을 기준으로 감점 요소를 제시하였다. 내용적 측면의 총 배점은 40점

으로 (마)에서 기술된 관계 맺음의 방식을 명확히 기술한 경우 15점, (라)의 여동생과 그레고르의 관계가 ‘나’와 ‘그것’의 관계임을 밝힌 경우 5점, (바), (사)를 고려하여 제시문 (라)의 여동생에게 필요한 자세를 도출한 경우에 20점이다. 또한 답안의 수준에 따라 채점 기준을 3단계~4단계로 세분화한 요약표를 제시하여 평가의 근거를 확보하였다. 이에 근거하여 작성된 모범답안은 분량을 준수하면서 제시한 채점 요소들을 모두 반영하여 학생들이 이해하기 쉬운 문장과 어휘를 사용하여 기술하였다. 종합적으로 볼 때 [문제 2]는 고등학교 교육과정의 범위를 충실하게 준수하고 있다고 판단한다.

▶ 교사K 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

네 개의 제시문은 고등학교 문학 교과서에서 2편, 독서 교과서에서 1편, 사회문화 교과서에서 1편 발췌하여 편집된 글이다. 제시문이 재구성되어 있지만 문제의 의도에 부합하고 학생들이 읽기 쉽도록 편집되어 있다. 학생들이 학습한 교과서가 아니라 할지라도 글의 내용과 어휘 수준이 높지 않아 고교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생이라면 충분히 독해하는 데 어려움이 없는 수준이다. 질문은 주어진 제시문을 토대로 두 인물의 관계를 평가하고, 가족 구성원이 되기 위한 자세를 주어진 두 개의 제시문을 활용하여 서술하도록 요구하고 있다. 제시문에 대한 독해가 충분히 이루어진다면 관련 배경지식이 없다하더라도 충분히 답안을 작성할 수 있는 문제이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[문제 2]의 출제의도는 제시문을 정확하게 독해하는 능력과 특정 제시문의 논지를 바탕으로 다른 글 속의 문제점을 비판하는 사고력, 제시문을 활용하여 문제의 대안을 추론하여 문제를 해결하는 역량을 평가하는 데 있다. 채점기준은 내용적 측면과 기술적 측면으로 나누어 내용적 측면에 많은 점수가 부여되어 있다. 내용적 측면은 출제의도를 고려하여 문제에서 요구하는 두 가지 사항을 균등한 점수로 부과하고 있다. 학생들은 제시문 (마)를 통해 두 인물의 관계 맺음을 정확하게 분석해야 하며, 제시문 (바), (사)를 통해 여동생이 필요한 자세를 자세히 기술해야 한다. 모범답안은 이 두 가지 핵심 요구사항들을 충실하게 반영하여 분량에 맞게 서술되어 있다. 제시문의 핵심 논지들을 활용하여 배경지식 없이도 훌륭한 모범답안을 작성할 수 있음을 보여주고 있다. 문제와 더불어 고교 교육과정을 충실하게 준수하고 있다고 생각한다.

⑥ 경영경제계열 - 문제3(문항카드6)에 대한 분석 결과

▶ 교사C 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
올해 보험 계약자의 사고 횟수를 확률변수로 놓고 이에 따른 내년 그룹의 재분류 과정을 이해하는 문제입니다. 내년 그룹의 재분류 상황을 표로 제시하고 있으며 이해를 돕기 위해 한 가지 경우를 예로 들어 설명했습니다. 이후 사고 횟수에 따른 확률분포를 표로 제시한 후 보험료 총합의 기댓값을 묻는 문제입니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
출제의도: 상황 변화에 따른 그룹 인원을 재산정 능력을 묻는 문제입니다. 사고 횟수에 따른 확률분포를 이용해 내년도 각 그룹의 인원의 기댓값을 각각 계산하는 것이 핵심입니다. 채점기준: 두 번째 표로 제시한 내년도 계약자 그룹의 확률 적용 상황과 이를 첫 번째 표에 적용해 그룹별 인원의 기댓값을 구하는 것에 각각 6점씩을 배점하였고, 이 결과를 이용해 내년도 각 그룹의 보험료를 계산하는 것에 5점을 배점하였습니다. 모범답안: 내년도 계약자 그룹의 확률과 이에 따른 계약자 인원의 기댓값, 그리고 보험표의 기댓값까지 모두 도표로 제시해 이해를 돕고 있습니다.

▶ 교사D 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

확률변수에 대한 학생 해석 후 기댓값을 구하는 문제입니다. 어느 상황을 주고 나서 그 상황에 대해 학생이 직접 해석하여 확률변수를 구한 후, 그 변수를 가지고 확률분포표에 대한 기댓값을 구하는 문제로, 표에 대한 해석을 정확하게 이해한다면 충분히 풀이할 수 있는 문제입니다. 또한, 표를 통한 제시문이 구체적으로 설명하였고 예시를 들어 학생들이 쉽게 접근할 수 있도록 만들었습니다. 2015 개정 교육과정에서 확률과 통계에서 확률분포표에 따른 기댓값에 대한 내용이기에 학생들이 충실하게 수업을 들었다면 풀이할 수 있는 문제이고 지문이나 표현들이 교육과정에 벗어나지 않게 사용되었습니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

출제의도: 주어진 조건을 다시 재분류하여 각 위험군의 경우의 수를 나눠 확률분포를 구할 수 있는지에 대하여 질문하고 있습니다. 이들 조건을 저위험군, 중위험군, 고위험군으로 나누어 각각의 확률을 다시 구하는 문제입니다.

채점기준: 내년 계약자를 재 구조화하는데 6점, 그로 인한 각각의 기댓값 구조를 구하는 경우 6점, 보험표의 기댓값을 구하는 경우 5점, 답을 구하는 경우 3점을 주었기에 가장 중요한 재구조화에 따른 기댓값을 구하는데 있어서 6점을 주었기에 적절하다고 생각합니다.

모범답안: 각 위험군에 대한 확률과 그에 따른 기댓값을 표에 정확하게 나타내어 아주 자세하고 이해하기 쉽게 답안을 제시하고 있습니다.

▶ 교사L 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
이산확률분포를 활용하여 기댓값을 구하는 유형으로 교육과정에서 자주 다루는 수준의 내용이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
제시된 확률을 이용하여 올해 계약자 그룹의 변경 그룹을 찾아내는 과정을 이해한다면 쉽게 해결이 가능한 문제이다.

나. 자연계열

① 자연계열 I - 문제1(수학-문항카드7)에 대한 분석 결과

▶ 교사C 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

세 명의 이름이 적힌 이름표를 상자에서 뽑는 상황입니다. 라운드마다 게임의 규칙을 설명하고 있고, 게임이 종료되는 상황을 알게 쉽게 설명하고 있습니다. 질문 문항은 6라운드까지 진행된다고 할 때, 특정 상황이 되는 경우의 수를 묻고 있습니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

출제의도 : 같은 규칙이 반복되는 게임을 진행하면서 앞선 결과에 따라 다음 경우의 수에 영향을 미치는 것을 계산할 수 있는지 묻는 문제입니다. 게임 상황에 대한 올바른 이해와 이에 따른 곱의 법칙을 적용하는 능력이 필요합니다.

채점기준 : 한명이 자신의 이름표를 뽑는 라운드를 기준으로 하여 총 6가지 경우마다 3점씩이 배점되어 총 18점이 배점되어 있습니다. 각 경우마다 순서를 이해하는 데에 1점, 경우의 수를 올바르게 계산하는 것에 2점이 배점된 것은 적절해 보입니다.

모범답안 : 세 사람이 모두 자신의 이름표를 뽑지 않는 경우와 한 사람만 자신의 이름표를 뽑는 경우의 수를 먼저 제시했습니다. 이를 통해 이후 각 라운드에서 한 사람만 자신의 이름표를 뽑는 경우의 수를 알기 쉽게 보여주고 있습니다.

▶ 교사D 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

각 시행에 따른 경우의 수를 구하는 문제입니다. 학교 일선 현장에서도 정기고사에 자주 출제되는 문제로 경우의 수에서 가장 필요한 개념을 충실하게 다룬 문제입니다. 그리고 제시문에서 학생들이 이해하기 쉽게 자세한 설명을 하였기에 가독성이 좋은 문장을 만들어 제시하였습니다. 2015 개정 교육과정 중에 수학에서 다루는 경우의 수 문제로 학생들이 충분히 풀 수 있도록 교육과정에서 벗어나지 않도록 표현하였습니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

출제의도 : 6라운드 시행에 따른 각각의 경우의 수를 구하고 각 라운드에 경우를 올바르게 제시할 수 있는지 묻는 문제입니다. 한 명이 이름표를 1라운드부터 6라운드까지 뽑는 6가지 경우의 수를 구하고 그 경우의 수에 따른 다른 사람이 서로 다른 이름표를 뽑을 수 있는 경우의 수를 구하는 문제입니다.

채점기준 : 경우의 수 경우 글을 식으로 표현하기에 학생들에게 정확하게 표현하기 어려운 경우가 많은데 제시된 답안은 경우 각 단계별 점수가 라운드 시행에 따른 점수이기에 학생들이 자신의 채점을 기준을 명확하게 알 수 있게 제시되어 있습니다. 각 라운드별 점수를 골고루 배점했기에 적절하다고 생각합니다.

모범답안 : 6라운드 시행에 따른 각 경우의 수에 대한 점수를 매우 세부적으로 주었습니다. 또한, 자세한 예를 들어서 답안을 제시하였습니다.

▶ 교사L 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
곱의 법칙과 조건부 확률에 대한 기본적인 이해를 바탕으로 작성된 제시문과 문항이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
제시된 조건에 따라 경우의 수를 나누어 계산하는 문제로 고등학생 수준에서 충분히 해결이 가능한 문제이다. 여섯 가지 경우의 수로 나누어 각각에 대하여 곱의 법칙을 이용하여 계산하는 문제로 교과서 수준의 문제이다.

② 자연계열 I - 문제2(수학-문항카드8)에 대한 분석 결과

▶ 교사C 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
문제 2-1) 제시문으로 곱의 미분법과 합성함수의 미분법을 제시하고 있습니다. 이 두 가지 공식을 이용해 곡선의 접선이 지나는 점을 주고, 이를 만족하는 α의 값을 묻고 있습니다. 문제 2-2) 제시문으로 정적분의 적분구간을 합치거나 분리하는 성질과 치환적분법을 제시하였습니다. 문항은 $f(x)$의 주기와 $f(x)$가 만족하는 식을 제시한 뒤 $f(x)$의 정적분의 값을 묻고 있습니다.
출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 2-1) 출제의도: 함수의 곱의 미분법과 합성함수의 미분법을 함수에 적용하여 미분계수를 정확하게 계산할 수 있는지를 묻는 문제입니다. 채점기준: 미분계수를 구하는 것에 6점을, 이후 접선에 점을 대입하여 답을 구하는 것에 4점을 배점한 것은 적절해 보입니다. 모범답안: 곱의 미분법과 합성함수의 미분법을 적용하여 미분계수를 구하는 과정을 친절히 풀어서 보여주고 있습니다. 문제 2-2) 출제의도: 주기함수의 성질을 이용해 주어진 식의 생김새를 적절히 변형할 수 있는지와 각 정적분을 치환적분법을 이용해 바르게 계산할 수 있는지를 묻는 문제입니다. 채점기준: 주어진 식을 변형하여 $f(x)$를 알맞게 유도하는 것에 7점을 배점하였습니다. 이후 각 생김새의 정적분을 치환적분을 이용하여 계산하는 것도 그 양이 적지 않으므로 여기에 6점을 배점한 것은 적절하다고 판단됩니다. 모범답안 : 주어진 식을 $g(x)$로 잡아 $f(x)$를 $g(x)$로 표현하는 과정을 풀어서 보여주고 있습니다. 이후 4개의 정적분을 치환적분을 이용해 계산하는 과정을 빠짐없이 친절히 서술하였습니다.

▶ 교사D 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

제시문 분석: 합성함수의 미분, 합성합수의 적분, 정적분의 성질을 제시문에 제시하였습니다. 이 모든 개념과 성질들은 교과서에서 다루고 있습니다. 제시문을 정확하게 제공함으로써 학생들이 이에 문제에 정확하게 적용할 수 있도록 제시되어 있습니다. 2015 개정 교육과정 중 미적분에 다루는 문제로 학생들에 교육과정에서 벗어나지 않는 표현을 사용하고 있습니다.

문항분석:
[2-1] 세 곱으로 이루어진 함수의 미분을 구한 후 접선의 방정식을 이용하여 변수의 값을 구하는 문제입니다. 모든 교과서에 다루고 제시된 문제 또한 일선 학교에서 정기고사에 출제가 자주 되는 문제입니다. 또한 접선의 방정식 또한 미분의 활용에서 가장 많이 다루는 문제로 교육과정에서 벗어나지 않는 문제입니다.

[2-2] 주기함수를 이용하여 함수의 값을 구하는 문제입니다. x에 다른 주기를 넣어서 다른 함수를 소거하여 $f(x)$를 구하던가, 주기함수의 성질을 이용하여 식의 반복을 이용하여 $f(x)$를 구하는 문제입니다. 모의고사나 교과서에 대단원, 중단원 마무리 문제 등에 나오는 문제이고 문항 내용 또한 2015 개정 교육과정에 벗어나지 않고 다루는 문제입니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[2-1]
출제의도: 함수의 곱에 대한 미분과 접선에 방정식을 구할 수 있는가 질문입니다. 주어진 식에 대하여 미분 공식을 넣고 단순하게 정리를 한 후, 접선을 구하여 점을 대입해서 2차 방정식을 풀이하면 됩니다.

채점기준: 미분을 제대로 해야 접선을 방정식을 구할 수 있기에 미분을 하여 α의 값을 구하면 6점, 방정식을 풀면 4점으로 올바른 풀이에 대한 배점이 적절하다고 생각합니다.

모범답안: 각 미분에 따른 식에 대한 정리가 간결하게 잘 되어 있으며, 이를 통해서 접선의 식이 어떻게 나왔는지, 그 식에 따른 답이 어떻게 나왔는지 자세하게 답안을 제시하고 있습니다.

[2-2]
출제의도: 주기함수에 따른 함수를 소거함으로써 $f(x)$를 구하는 문제입니다. 이에 주기성을 이용하여 주어진 식에 $x = x + \frac{\pi}{2}$를 넣어서 $f(x)$를 구하고 이를 통해 치환적분을 함으로써 각각의 함수의 적분값을 구하는 문제입니다.

채점기준: 가장 중요한 주기성을 이용한 $f(x)$를 구하는 데 7점을 줌으로써 적절한 배점을 주었으면 각 함수의 적분 계산에 6점을 주었기에 아주 적절한 배점이 이뤄졌습니다.

모범답안: 주기함수를 구하는 방법에 대하여 자세하게 설명되어 있고 각 단계별 풀이에 대한 설명이 자세하게 설명되어 있습니다. 이에 긴 계산식이 이해가 쉽도록 작성 되었습니다.

▶ 교사L 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
곱의 미분, 합성함수의 미분, 정적분, 치환적분에 관련된 제시문으로 교과서 수준의 내용이다. 문제 2-1은 곱의 미분을 활용하여 접선의 방정식을 찾는 문항이며 문제 2-2는 주기함수의 성질과 치환적분을 활용한 문항이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 2-1은 복잡한 함수를 제시한 것뿐 풀이 과정은 교과서 수준이다. 문제 2-2는 주기함수의 성질을 활용하여 함수 $f(x)$를 구하는 과정이 주기성을 정확하게 이해하고 있는 학생은 해결할 수 있는 수준이다. 치환 적분을 활용하여 계산하는 과정이 많지만 같은 방법을 반복해서 사용하는 것이라 쉽게 이해하고 해결할 수 있는 수준이다.

③ 자연계열 I - 문제3(수학-문항카드9)에 대한 분석 결과

▶ 교사C 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
문제 3-1) 제시문은 접선의 방정식과 합성함수의 도함수 내용을 제시했습니다. 질문 문항은 특정 합성함수에 접선을 긋고 접점의 x좌표를 작은 것부터 수열로 표현하여 그 수열로 이루어진 수열의 합을 계산하도록 질문하고 있습니다. 발문의 모든 표현은 교육과정을 준수하고 있습니다. 문제 3-2) 제시문으로 치환적분법이 제시되어 있습니다. 주어진 정적분을 계산하는 것을 묻는 문항입니다. 질문 문항의 내용은 고등학생이 충분히 이해할 수 있는 내용으로 교육과정을 준수합니다.
출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 3-1) 출제의도: 주어진 곡선의 접선의 방정식을 구할 수 있는 지와 수열을 올바르게 잡아 주어진 수열의 합을 계산할 수 있는지 평가하는 문제입니다. 채점기준: 접선을 구하는 것과 수열의 일반항을 구하는 것에 각각 3점이 배점되었고, 수열의 합을 계산하는 것에 4점이 배점된 것은 적절해 보입니다. 모범답안: 접선의 방정식에서 수열의 일반항을 구하는 과정과 부분분수를 이용해 수열의 합을 구하는 과정이 잘 제시되어 있습니다. 모범답안의 모든 내용은 교육과정을 준수하고 있습니다. 문제 3-2) 출제의도: 주어진 함수의 그래프의 특징을 파악하여 이해할 수 있는지를 묻는 문제입니다. 이후 주어진 정적분을 바르게 계산하는 능력도 요구하고 있습니다. 채점기준: 함수를 미분하여 함수의 그래프가 극솟값을 가지는 지점을 파악하는 것에 5점을, 이후 계산을 통해 α_0와 x_0의 값을 구하는 것에 5점을, 최종 정적분의 값을 올바르게 구하는 것에 5점을 각각 배점하였고, 적절한 배점으로 판단됩니다. 모범답안: 채점기준에 배점된 각 과정을 말로 풀어서 알기 쉽게 설명하고 있습니다. 모범답안의 모든 내용은 교육과정을 준수하고 있습니다.

▶ 교사D 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

제시문 분석:
접선의 방정식, 합성함수의 미분, 합성합수의 적분의 성질을 제시문에 제시하였습니다. 이 모든 개념과 성질들은 교과서에서 다루고 있습니다. 제시문을 정확하게 제공함으로써 학생들이 이에 문제에 정확하게 적용할 수 있도록 제시되어 있습니다. 2015 개정 교육과정 중 미적분에 다루는 문제로 학생들에 교육과정에서 벗어나지 않는 표현을 사용하고 있습니다.

문항분석:
[3-1] 접선의 방정식에서 함수의 값을 구하고 그 함수의 값을 수열로 나타내어 부분분수의 합을 풀이할 수 있는지 묻는 문제입니다. 각각 개별의 문제를 연계해서 풀이할 수 있는지에 대한 문제로 학교에서도 자주 출제되고 있는 유형이며 학생들에게는 매우 익숙한 유형의 문제입니다. 문항 내용은 2015 교육과정에서 미적분 : 접선의 방정식, 수학 Ⅰ: 수열에서 다루는 문제로 교육과정 범위에서 모두 다루는 내용입니다.

[3-2] 함수의 값을 주고서 그 함수에 대한 이해를 하는지를 묻는 문제입니다. 수학Ⅱ: 도함수의 활용에서 함수의 그래프와 활용에서 자주 다루는 문제로 미분에 필요한 극댓, 극솟값의 존재유무를 판단할 수 있도록 출제하였습니다. 문항의 내용은 모두 2015교육과정에 벗어나지 않게 출제 되었습니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[3-1]
출제의도 : 함수의 활용에 따른 접선의 방정식을 제대로 구할 수 있는 묻고 있는 문제입니다. 이를 통해 삼각함수의 방정식, 수열의 합을 이용하여 부분분수의 합을 구할 수 있는 문제입니다.

채점기준 : 문제에서 출제의도에 필요한 개념인 접선의 방정식 구하기, 삼각방정식을 통한 수열 구하기, 부분분수의 합의 3가지 개념에 대한 배점을 비슷하게 배점함으로써 적절한 배점이 이뤄졌습니다.

모범답안 : 접선의 방정식을 구한 후, 접선 밖에 점을 이용한 삼각방정식이 해를 매우 쉽게 정리 및 풀이가 되도록 하였으며 이에 부분 분수의 합이 일목요연하게 정리 되게 작성 되었습니다.

[3-2]
출제의도: 주어진 식에 대한 그래프에 이해 및 그 이해에 따른 함수의 교점을 구함으로써 학생들이 복잡한 함수의 식을 단순함으로써 식에 대한 해석 및 정적분 계산 능력(여러가지 적분법)을 요구하는 문제입니다.

채점기준: 가장 중요한 그래프를 이해하고 그 그래프가 왜 극솟값에서 0을 갖는지 묻는 문제이기에 그래프에 대한 이해 5점, 이를 통해 구한 식에 대하여 점을 구하면 5점, 적분값을 구하면 5점으로 각 개념과 계산에 따른 적절한 배점이 이뤄졌습니다.

모범답안: α값에 상황에 따른 그래프를 잘 설명함으로써 $e^x = \alpha$가 극솟값을 갖는지 아주 자세하게 설명되어 있습니다. 또한 그 함수값이 0임을 나타내어 학생들의 이해가 쉽도록 정리 되게 작성 되었습니다.

▶ 교사L 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
제시문은 접선의 방정식, 합성함수의 미분, 치환적분을 교과서 수준의 내용을 다루고 있다. 문제 3-1은 곡선 위의 점에서의 접선의 방정식, 수열의 합을 이해하고 해결할 수 있는지 묻고 있으며 3-2는 그래프의 개형을 이용하여 조건에 맞는 값과 정적분을 구하여 해결하는 문제이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 3-1은 원점을 지나는 접선을 찾고 접점을 구하는 문제로 교과서에서 다루는 개념을 묻고 있는 문제이다. 접점의 규칙을 찾고 그에 따른 수열의 합을 구하는 문제이므로 익숙한 유형의 문제이다. 문제 3-2는 그래프의 개형을 이해하기 위해서 증감을 조사하고 극점을 찾는 유형이므로 익숙한 내용이며 이를 통해 정적분을 계산하는 문제이므로 어렵지 않게 해결할 수준이다.

④ 자연계열Ⅰ- 문제4(생명과학-문항카드10)에 대한 분석 결과

▶ 교사E 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

[제시문 분석]

2015 과학과 개정 교육과정에 제시된 제시문 (가)~(라)의 교과-영역-핵심 개념-내용 요소-성취기준은 각각 다음과 같다.

(가) 생명과학Ⅰ-항상성과 몸의 조절-방어 작용-질병의 원인-[12생과Ⅰ 03-06]

(나) 생명과학Ⅰ-항상성과 몸의 조절-방어 작용-병원체의 종류-[12생과Ⅰ 03-06]

(다) 생명과학Ⅱ-생명의 연속성-유전-전사와 번역-[12생과Ⅱ 04-03], [12생과Ⅱ 04-04]

(나) 생명과학Ⅱ-생명의 연속성-유전-전사와 번역-[12생과Ⅱ 04-03]

따라서, 제시문 (가)~(라)의 내용 요소는 모두 2015 개정 교육과정 생명과학Ⅰ, 생명과학Ⅱ 교과서에 제시되어 있어 제시문으로 타당하다.

[질문 문항 분석]

(4-1) 감염성 질병에 걸린 환자에서 추출한 두 병원체를 포도당 배양액에서 각각 배양했을 때의 개체수 변화와 생쥐에 각각 주입하였을 때 항생제 투여 여부에 따른 개체수 변화를 자료에 제시하고 있고, 또한 각 병원체가 갖는 핵산의 염기 비율 또한 제시하고 있다. 이 자료를 통해 각 병원체가 세균과 바이러스 중 어느 종류인지 찾고 세균과 바이러스가 갖는 핵산의 구성 특징을 묻고 있다. 이는 모두 제시문 (가)와 (나)에 관련되어 있으므로 이 문항은 생명과학Ⅰ 교육과정에 적절하다.

(4-2) 유전자 x의 DNA 염기 서열과 이로부터 돌연변이가 일어난 유전자 y로부터 각각 전사와 번역이 일어나 합성된 단백질의 아미노산 서열 일부를 제시하고 있고, 이 자료를 분석해 DNA 중합 효소가 인식하는 프로모터의 위치와 각 단백질의 정확한 아미노산 서열과 염기 간 수소 결합의 개수 차이를 묻는 문항이다. 이는 제시문 (다)와 (라)에 관련되어 있으므로 이 문항은 생명과학Ⅱ 교육과정에 적절하다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[출제 의도]

(4-1) 포도당 배양액 및 생체 내에서의 각 병원체 수의 변화와 항생제 주입 후 개체수 증감 양상에 대한 자료(그림1, 2), 각 병원체가 갖는 핵산의 염기 비율에 대한 자료(표)를 분석하는 능력을 기본으로 하여 바이러스와 세균을 구분하는 지식의 적용 능력을 평가하고 있다. 이는 교육과정을 충실하게 반영하고 있는 타당한 출제 의도라고 볼 수 있다.

(4-2) DNA의 염기 서열과 이로부터 전사와 번역을 거쳐 합성된 단백질의 아미노산 서열 일부에 대한 자료를 분석하고 해석하는 능력을 기본으로 하여 합성된 단백질의 정확한 아미노산 서열을 찾는 결론을 도출하는 능력을 평가하고 염기 사이의 수소 결합의 수 차이에 대한 지식의 적용 능력을 평가하고 있다. 이는 교육과정을 충실하게 반영하고 있는 타당한 출제 의도라고 볼 수 있다.

[채점 기준]

(4-1) 5가지 채점 기준을 갖고 있으며, 각각 3점, 3점, 3점, 3점, 3점으로 구성되어 총합이 문항의 배점 15점과 일치한다. 각 채점 기준은 문항을 해결하기 위한 핵심 요소와 정답으로 구성되어 있으며 채점 기준별 배점은 적절하게 안배되어 있다.

(4-2) 4가지 채점 기준을 갖고 있으며, 각각 3점, 6점, 3점, 3점으로 구성되어 총합이 문항의 배점 15점과 일치한다. 각 채점 기준은 문항을 해결하기 위한 핵심 요소와 정답으로 구성되어 있으며 채점 기준별 배점은 적절하게 안배되어 있다.

[예시 답안]

(4-1) 생명과학Ⅰ 교육과정에서 다루고 있는 질병의 원인과 병원체의 종류, 방어 작용, 생명과학Ⅱ 교육과정에서 다루고 있는 원핵세포와 진핵세포의 유전체 구성과 유전자 구조에 관련된 개념을 바탕으로 작성되어 있다. 교육과정과 성취기준에 근거한 모범답안이다.

(4-2) 생명과학Ⅱ 교육과정에서 다루고 전사와 번역 및 유전 암호와 관련된 개념을 바탕으로 작성되어 있다. 교육과정과 성취기준에 근거한 모범답안이다.

▶ 교사F 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

제시문 (가)와 (나)는 ‘생명과학Ⅰ’의 ‘(3)항상성과 몸의 조절’ 영역에서 배울 수 있는 여러 종류의 병원체에 대한 설명이다. (가)는 그 중에서도 세균의 작용과 항생제를 집중적으로 다루었고, (나)는 바이러스의 특징과 전염 방법에 대하여 기술하고 있다.
제시문 (다)와 (라)는 ‘통합과학’의 ‘(5)생명 시스템’ 영역과 ‘생명과학Ⅱ’의 ‘(4) 유전자의 발현과 조절’ 영역에서 배우는 중심원리에 대하여 설명하고 있으며 (다)는 중심원리 및 3염기설을, (라)는 전사의 과정을 자세히 기술하고 있다.

‘문제 4-1’은 제시문(가)와 (나)의 내용을 바탕으로 감염성 질환에 걸린 환자 P의 혈액에서 분리한 병원체 X와 Y에 대한 여러 가지의 실험 데이터를 통하여 X와 Y의 특성을 파악하고 각각의 정체를 유추할 수 있는지를 알아보고자 하는 문항이다. 여기서 각각의 데이터 결괏값에 대한 분석과 판단을 요구하며, 또한 여러 가지 데이터 중 핵심적인 의미를 갖는 데이터를 선별할 수 있는지를 확인하고자 한다.

‘문제 4-2’는 제시문(다)와 (라)의 내용을 바탕으로 ‘분석 자료’에서 제시된 DNA구조 및 유전자의 발현과정에 대한 이해 정도를 확인하고자 한다. 또한 제시된 데이터를 분석하여 유전자 돌연변이에 의한 상황을 예측할 수 있는지를 파악하고자 하는 문항이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

‘문제 4-1’의 출제 의도는 여러 병원체의 특징을 알고 이를 구분 할 수 있는지 확인하고자 한 것이며, 이는 교육과정에서 배우는 병원체에 대한 각종 지식을 정확히 알고 있는지 여부를 확인하기 위함으로 보인다. 또한 답안을 유추하는 과정에서 자료에 대한 분석력과 통합적 추론 능력을 확인하기 위한 문제이기에 과정에 대해 충분하며 논리적인 기술이 답안에 나타나야 할 것으로 보인다. 채점기준은 바이러스의 특징인 독자적 물질대사의 불가를 데이터에서 찾을 수 있는지 여부와 항생제에 대한 세균과 바이러스의 반응 차이에 대한 분석이 가능한지 여부에 맞춰져 있어 이에 답안에 대한 정확한 기술이 요구된다. 또한 채점기준에서 염기비 분석 결과를 토대로 각각 병원체의 핵산의 종류를 유추하도록 요구하고 있어 두 병원체의 핵산 종류 근거를 답안에 각각 제시하여야 한다.

‘문제 4-2’의 출제 의도는 중심원리 및 그 과정에 대한 충분한 이해를 확인하고자 하는 것이며, 더 구체적으로 각 과정에 대한 세부적인 메커니즘에 대한 지식 또한 확인하고자 하는 것으로 보인다. 답안은 mRNA의 유추를 통하여 공란①의 아미노산을 특정하고, 이를 Y의 아미노산 서열과 비교하면 유전자y에 삽입된 염기쌍을 유추할 수 있게 된다. 이후 돌연변이 유전자y의 코돈을 통해 ②, ③의 아미노산을 확인하고 유전자x와 y의 mRNA로 주형 DNA를 유추, 주형 DNA의 5′의 방향을 확인하면 프로모터 부위가 존재하는 방향을 특정할 수 있다. 마지막으로 돌연변이가 일어난 유전자y에 삽입된 염기쌍의 수소결합 개수 합을 확인하여 논리적으로 설명하여야 한다. 채점기준은 각 요구 질문에 대한 답이 정확한지에 맞춰져 있으며, 각 답변에 정확한 유추 근거가 논리적으로 서술되어야 할 것이다.

▶ 교사M 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
제시문 (가)와 (나)는 생명과학Ⅰ의 항상성과 몸의 조절 단원 중 질병과 방어 작용과 관련된 내용을, 제시문 (다)는 통합과학의 생명 시스템과 생명과학Ⅱ의 유전자의 발현과 조절 단원 중 유전자 발현과 관련된 내용을, (라)는 생명과학Ⅱ의 유전자의 발현과 조절 단원 중 유전자 발현과 관련된 내용을 제시하였다. 제시문 (가), (나)는 생명과학Ⅰ 교과서에서 질병과 병원체에 관한 내용을 발췌하여 제시하였고, (다)는 고등학교 교육과정 통합과학 교과서에서 생명 시스템 단원의 세포 내 정보의 흐름과 생명과학Ⅱ 교과서에서 유전자 발현 단원의 유전 정보의 흐름에 관한 내용을 발췌하여 제시하였으며, (라)는 생명과학Ⅱ 교과서에서 유전자 발현 단원의 전사와 번역에 관한 내용을 발췌하여 제시하였다. 제시문 (가)~(라)는 모두 고등학교 교육과정에서 벗어난 사항은 없고, 제시문 내용에서 오류 사항도 없다. 질문 문항 분석에서, [문제 4-1]의 경우 병원체 X와 Y의 특성을 파악하기 위한 실험 과정과 실험 결과는 고등학교 생명과학Ⅰ 교과서의 생명과학의 탐구 방법 단원의 학습 내용이 적용되었다. 실험 결과의 <그림1>을 통해 병원체 X는 포도당 배지에서 증식이 가능하지만, 병원체 Y는 포도당 배지에서 증식하지 못하고, <그림2>를 통해 병원체 X는 항생제의 영향을 받지만, 병원체 Y는 항생제의 영향을 받지 않음을 파악하여 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 병원체 X와 Y 중 어느 것이 세균과 바이러스인지를 추론하라는 질문은 개념 이해를 바탕으로 수험생의 자료 해석 및 분석 능력을 측정하는데 있어서 문항 타당도가 매우 높다. <표>의 결과를 바탕으로 병원체 X와 Y가 가지고 있는 핵산이 무엇인지를 묻는 질문은 수험생의 과학적 지식과 개념 적용 능력을 측정하는데 있어서 문항 타당도가 높다. 아울러 질문 내용이 고등학교 교육과정의 학습 내용을 토대로 답안을 작성할 수 있도록 구성되어 있고, 이 문항에서 묻고 있는 2가지 질문 모두 제시문 (가), (나)와 연관성이 크기 때문에 제시문 (가), (나)를 근거로 답안을 작성하도록 구성한 점도 매우 적절하고, 변별력을 고려한 점도 돋보인다. [문제 4-2]의 경우 어떤 미생물의 유전자 발현에 대한 [분석 자료]로 제시한 유전자 x의 DNA 염기 서열, 합성된 폴리펩타이드 X의 아미노산 서열, 연속된 2개의 염기쌍이 삽입되어 돌연변이가 일어난 유전자 y로부터 합성된 폴리펩타이드 Y의 아미노산 서열 그리고 코돈표는 [문제 4-2]를 해결하기 위해 반드시 필요한 핵심적인 사항으로써 매우 적절한 제시이며, 문항의 내용이 고등학교 생명과학Ⅱ 교육과정에서 벗어난 사항이 없다. [문제 4-2]는 하나의 문항에 2가지 질문을 제시하였는데, 첫 번째 질문에서, 제시된

[분석 자료]를 종합적으로 해석하고 지시문 (다)와 (라)를 근거로 하여 전사되는 주형 DNA 가닥을 파악한 후 프로모터가 결합하는 부위가 어디인지를 묻는 질문은 유전자 발현에 관한 과학적 지식을 바탕으로 결론을 도출하고 평가하는 능력이 있는지를 파악하는데 매우 적절하고 문항 타당도가 높다고 여겨진다. 또한 DNA 주형 가닥에서 전사된 mRNA의 염기 서열과 폴리펩타이드 X와 Y의 아미노산 서열을 분석하여 아미노산 ①, ②와 종결코돈 ③을 파악할 수 있는지를 묻는 두 번째 질문은 수험생이 유전자 발현 단원의 전체 내용을 확실하게 이해하고 있는지와 문제를 빠르고 정확하게 해결해내는지를 파악하는데 매우 적절하다고 사료된다. 질문 내용은 고등학교 교육과정의 학습 내용을 토대로 답안을 작성할 수 있도록 구성되어 있고, 이 문항에서 묻고 있는 2가지 질문 모두 제시문 (다), (라)와 연관성이 크기 때문에 제시문 (다)와 (라)를 근거로 답안을 작성하도록 한 점도 매우 적절했다. 또한 한 문항에 3가지 질문을 제시하여 변별력을 고려한 점도 돋보인다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

출제 의도에서 [문제 4-1]의 경우 감염성 질병의 병원체 중 세균과 바이러스에 관한 특성을 알아볼 수 있는 실험 과정과 실험 결과를 제시하고 이를 제시문과 연계시켜 세균과 바이러스를 구분할 수 있는지를 평가하고자 했는데, 이러한 출제 의도는 수험생의 통합 추론 능력을 평가하는데 매우 적절하고, 고등학교 교육과정 성취기준에 충분히 부합되며, 출제 의도에 대한 내용에서 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

[문제 4-2]의 경우 유전 정보의 전달과 전사와 번역 과정을 통해 폴리펩타이드가 합성되는 과정을 [분석 자료]를 통해 정확히 이해하고 있는지와 제시된 자료를 논리적으로 추론하여 결론을 도출해 나가는 문제 해결 과정을 평가하고자 했는데, 이러한 출제 의도는 수험생의 자료 분석 및 해석과 결론 도출 능력의 평가 목적에 매우 적절하고, 고등학교 교육과정 성취기준에 충분히 부합되며, 출제 의도의 내용에서 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

채점 기준에서 [문제 4-1]의 경우 질문 내용에 따라 다양한 답안이 제시될 것이라는 점을 예상하였고, 첫 번째 질문에 대해 핵심적인 답변으로 제시되어야 할 3가지 채점 기준과 두 번째 질문에 대해 핵심적 답변으로 제시되어야 할 2가지 채점 기준을 명확히 구분하여 제시한 점이 돋보인다.

[문제 4-2]의 경우 정답에 대한 서술 내용이 정해져 있기 때문에 채점 기준도 3가지 질문에 맞춰 4가지로 구분하여 명료하게 제시하였다.

두 문항 모두 답변 내용 따라 배점을 적절히 분배한 점과 서술 문장의 완성도에 따라 추가 점수 부여를 달리함으로써 채점의 변별을 충분히 고려했음을 엿볼 수 있다. 채점 기준으로 제시한 내용은 고등학교 교육과정 성취수준에 부합하고, 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

모범 답안에서 [문제 4-1]의 경우 병원체 X는 세균이고 Y는 바이러스임을 <그림1>과 <그림2>를 분석한 결과와 제시문 (가)와 (나)를 토대로 하여 논리적이고 통합적으로 제시하였으며, 병원체 X와 Y가 가진 핵산에 대해 <표>를 분석한 결과와 제시문 (가)와 (나)를 토대로 하여 병원체 X는 DNA와 RNA를 가지고 있고, 병원체 X는 RNA를 가지고 있음을 명확히 제시하였다. 그리고 하나의 문항에서 서로 다른 2가지 질문에 대한 모범 답안을 각각 구분하여 제시함으로써 채점의 용이성을 높였다.

[문제 4-2]의 경우 DNA에서 프로모터가 결합하는 방향, 아미노산 ①과 ②는 무엇이고, ③이 종결코돈인 이유를 문제 해결 방식으로 논리적이고 체계적으로 제시하였다. 하나의 문항에서 서로 다른 3가지 질문에 대한 모범 답안을 각각 구분하여 제시함으로써 채점의 용이성을 높였다.

두 문항 모두 모범 답안으로 제시한 내용은 고등학교 교육과정 성취기준에 부합되고, 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

⑤ 자연계열 I - 문제4(물리학-문항카드11)에 대한 분석 결과

▶ 교사G 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
1. 제시문 분석 제시문 (가) - 물리학 I 의 [물질과 전자기장]에 나오는 다이오드에 대한 내용으로 p형 반도체와 n형 반도체를 이용하여 반도체 소자를 만들 수 있고, 다이오드가 회로에서 어떤 역할을 하는지 설명하는 내용으로 교육과정에서 배우고 있는 내용입니다. 제시문 (나) - 물리학 II 의 [전자기장]에 나오는 전류와 전위차의 관계, 저항에서 소모되는 전기에너지에 대한 내용으로 교육과정에서 배우고 있는 내용입니다. 제시문 (다) - 물리학 II 의 [전자기장]에 나오는 직류회로에서 저항의 연결에 따라 직렬연결에서 합성 저항을 구하는 과정과 병렬 연결에서 합성 저항을 구하는 과정에 대한 내용으로 교육과정에서 배우고 있는 내용입니다. 제시문 (라) - 물리학 II 의 [전자기장]에 나오는 트랜지스터의 종류와 이미터, 베이스, 컬렉터에 흐르는 전류의 관계, 베이스 전류와 컬렉터 전류의 비율인 전류 증폭률에 대한 내용으로 교육 과정에서 배우고 있는 내용입니다. 2. 논제 분석 [문제 4-1] 직류회로에서 다이오드에 역방향의 전압이 걸려 전류가 흐르지 않는다는 것을 활용하여 회로를 재구성하고 저항의 직렬과 병렬 연결에 따라 합성 저항을 구하여 각 저항에 걸리는 전압과 흐르는 전류를 계산하고, 논제에서 제시하고 있는 미지의 저항에서 소비되는 전력을 이용하여 미지의 저항값을 구하는 문제이다. 제시문(가), (나), (다)를 활용하여 직류회로를 분석하면 충분히 해결할 수 있는 문제로서 교육과정에 위배되는 내용은 없습니다. [문제 4-2] 저항과 트랜지스터로 구성된 직류회로에서 트랜지스터로 인해 일어나는 전류의 증폭률을 구하는 문제이다. 제시문(나)의 저항에서 소비되는 전기에너지에 대한 것을 활용하고 제시문 (라)에서의 이미터, 베이스, 컬렉터에 흐르는 전류의 관계와 베이스 전류와 컬렉터 전류의 비율인 전류 증폭률에 대한 것을 활용하면 전류의 증폭률을 구할 수 있는 문제로서 교육과정에 위배되는 내용은 없습니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
[출제의도] 물리학Ⅰ Ⅱ에서 배우고 있는 전자기학에서 전기회로를 이해하고 저항, 다이오드, 트랜지스터의 연결 방식에 따라 직류 회로를 분석하는 것은 교육과정에 위배되는 내용은 없습니다. [채점기준] 문제에서 요구되는 답을 구하기 위한 과정에 대한 점수 배점은 문제되는 것이 없습니다. [모범답안] 채점기준에 따라 제시된 모범답안(예시답안)은 문제되는 것이 없습니다.

▶ 교사H 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
제시문 (가)는 p-n 접합 다이오드에서 전자의 이동을 설명하는 것으로 다이오드에서 전원의 연결과 전류의 흐름을 제시하고 있다. (나)는 저항 양단의 전위차가 일정할 때 옴의 법칙과 저항에서 소모되는 전력을 설명하고 정량적인 관계식을 제시하고 있다. (다)는 저항의 직렬 연결과 병렬 연결을 설명하고 저항이 각각 직렬로 연결된 회로와 병렬로 연결된 회로에서 회로 전체의 합성 저항을 설명하고 저항값을 구하는 정량적인 관계식을 제시하고 있다. (라)는 트랜지스터의 증폭 작용과 이미터, 베이스, 컬렉터에서의 전자의 이동과 전류의 흐름의 설명하고 이미터, 베이스, 컬렉터에 흐르는 전류의 합과 베이스 전류와 컬렉터 전류의 증폭률을 구하는 정량적인 관계식을 제시하고 있다. 제시문 (가)~(라) 모두 모든 교과서에서 다루고 있으며, 교육과정에 포함되어 있는 것으로 제시문을 읽고 충분히 이해할 수 있는 내용으로 판단된다. [문제 4-1]은 직류회로에서 저항에서 소모되는 전력을 비교하여 저항값을 구하는 과정을 설명하는 것으로 제시문(가)~(다)에 제시된 설명으로 해결할 수 있다고 판단된다. [문제 4-2]는 트랜지스터와 저항, 바이어스 전압으로 구성된 직류회로에서 동일한 전류 증폭률로 동작할 때 전류 증폭률을 구하는 것으로 복잡한 회로 구성이 다소 어렵게 느껴질 수 있으나 제시문 (나)와 (라)에 제시된 설명으로 해결할 수 있다고 판단된다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
[문제4-1]은 다이오드와 저항이 직렬 및 병렬로 연결된 회로를 분석하고 미지의 저항에서 소모되는 전력을 계산하여 저항값을 구하는 문제로 다이오드의 동작 원리에 대한 이해력과 직렬 및 병렬 연결된 저항으로 구성된 직류회로를 분석하는 응용력 및 문제 해결 능력의 평가는 교육과정의 성취기준에 근거하고 있다고 판단된다. [문제4-2]는 전류 증폭을 이해하고 정량적으로 분석하여 트랜지스터의 전류 증폭률을 구하는 문제로 제시문을 근거로 바이어스 전압은 트랜지스터의 전류 증폭을 원활하게 하기 위한 용도로서 회로의 전류 증폭에는 정량적으로 고려할 필요가 없다는 것을 파악하고 트랜지스터의 동작 원리에 대한 이해

력과 트랜지스터, 저항, 바이어스 전압으로 구성된 직류회로를 분석하는 응용력 및 문제 해결 능력의 평가는 교육과정의 성취기준에 근거하고 있다고 판단된다.

미지의 저항에서 소모되는 전력을 계산하는 과정에서 다이오드에서의 소비전력이 없다는 것과 각 저항에서 걸리는 전압 또는 전류 분석에 부분 점수를 제시하고 있으며 채점 기준에 따른 예시답안을 제시하고 있다. 채점 요소별 답안의 완성도에 따라 ±0.5점을 부여하고 있어 답안의 완성도를 평가할 수 있다고 판단된다.
전류 증폭률을 계산하는 과정에서 베이스, 컬렉터, 이미터 전류 사이의 관계와 특정 저항에 흐르는 전류와 소모 전력을 분석하는 것에 부분 점수를 제시하고 있으며 채점 기준에 따른 예시답안을 제시하고 있다. 채점 요소별 답안의 완성도에 따라 ±0.5점을 부여하고 있어 답안의 완성도를 평가할 수 있다고 판단된다.

▶ 교사N 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

문제 [4-1]
[제시문 분석]
제시문(가)는 물리학I 물질과 전자기장 단원에 나오는 반도체 중 P-N접합다이오드의 기본원리에 대한 설명이다. 제시문(나)와 (다)는 물리학II 전자기장 단원에 나오는 전기저항에서 소비되는 전기에너지에 대한 내용과 다양한 저항의 연결형태에 따라 전기저항에서 소비되는 전기에너지를 구하는 방법에 관한 내용이다. 제시문(라)는 물리학II 전자기장 단원에 나오는 트랜지스터의 증폭작용에 대한 원리를 설명하는 것이다.
[질문 문항 분석]
문제[4-1]은 제시문(가)의 다이오드의 원리를 이해하고 저항과 다이오드의 연결형태에 따른 전기저항에서 소비되는 전기에너지를 제시문(나)와 (다)에 나오는 내용을 활용하여 구해야하는 문항이다.

문제 [4-2]
[제시문 분석]
제시문(가)는 물리학I 물질과 전자기장 단원에 나오는 반도체 중 P-N접합다이오드의 기본원리에 대한 설명이다. 제시문(나)와 (다)는 물리학II 전자기장 단원에 나오는 전기저항에서 소비되는 전기에너지에 대한 내용과 다양한 저항의 연결형태에 따라 전기저항에서 소비되는 전기에너지를 구하는 방법에 관한 내용이다. 제시문(라)는 물리학II 전자기장 단원에 나오는 트랜지스터의 증폭작용에 대한 원리를 설명하는 것이다.
[질문 문항 분석]
문제[4-2]는 제시문(라)의 트랜지스터의 원리를 이해하고 저항과 트랜지스터의 연결형태에 따른 전기저항에서 소비되는 전기에너지를 제시문(나)와 (다)에 나오는 내용을 활용하여 비교해서 해결해야하는 문항이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

문제 [4-1]
[출제의도]
문제[4-1]은 물리학 I에 나오는 성취기준 [12 물리I 02-04] 종류가 다른 원소를 이용하여 반도체 소자를 만들 수 있음을 다이오드를 이용하여 설명할 수 있다.
물리학II에 나오는 성취기준 [12물리Ⅱ02-03] 직류 회로에서 저항의 연결에

따른 전류와 전위차 및 저항에서 소모되는 전기 에너지를 구할 수 있다.
에 대한 내용으로 출제되었다.
[채점기준]
다이오드의 연결 형태가 역방향이라는 것을 알고 다이오드가 연결된 저항에는 전류가 흐르지 않아 전기에너지가 소비되지 않는 것을 이해하고 있는지, 직렬과 병렬연결 형태에 따른 전류의 세기를 분석하고 미지의 저항에서 소비되는 전기에너지를 올바르게 구해냈는지를 단계적으로 구할 수 있도록 하였고 이는 고교 교육과정 수준을 벗어나지 않았다.
[모범답안]
연결되어 있는 저항의 연결 형태에 따라 전체 합성저항의 값을 구하고 단계적으로 각 저항에 걸리는 전압과 전류를 구하여 결국 각각에서 소비되는 전기에너지를 계산해 나가는 과정이 잘 기술 되어 있다. 고등학교 물리학 교육과정에 사용되는 용어와 수학적 해결방안을 이용하고 있다.

문제 [4-2]
[출제의도]
문제[4-2]는
물리학II에 나오는 성취기준 [12물리Ⅱ02-03] 직류 회로에서 저항의 연결에 따른 전류와 전위차 및 저항에서 소모되는 전기 에너지를 구할 수 있다.
[12물리Ⅱ02-04] 트랜지스터의 증폭 원리를 이해하고, 저항을 이용하여 필요한 바이어스 전압을 정할 수 있다.
에 대한 내용으로 출제되었다.
[채점기준]
트랜지스터의 구성요소에 대해 알고, 각 구성요소에 흐르는 전류에 대해 이해 하고 있는지, 각각 저항에 흐르는 전류의 세기를 구할 수 있는지, 각 저항에서 소비되는 전력의 비를 구해 내었는지를 각각의 채점 기준으로 하였다.
[모범답안]
제시되어 있는 조건과 제시문에 설명되어 있는 내용을 활용하여 주어진 채점 기준에 맞추어 모범답안이 제시되어 있고, 조금의 난도가 있는 문항이지만 고교 교육과정 물리학II의 수준에서는 이해가 될 수 있게 설명이 되어 있다.

⑥ 자연계열 I - 문제4(화학-문항카드12)에 대한 분석 결과

▶ 교사I 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
제시문 (가), (나), (다)는 화학 I 교과서 내용을 발췌한 내용[제시문 (가)와 (나)는 동적평형과 물의 자동 이온화, (다)는 화학 반응에서의 양적관계]이고, 제시문 (라)는 화학 II 교과서 내용[(라)는 반응속도]을 발췌한 내용으로, 제시문 모두 교과서 내용을 근거로 하고 있어 고등학교 교육과정에서 벗어난 내용 없이 교육과정을 충실히 준수하였다. 따라서, 제시문 모두 화학 I 의 동적평형, 물의 자동 이온화, 화학 반응에서의 양적 관계, 그리고, 화학 II 의 반응속도를 학습한 학생이면 충분히 이해할 수 있는 내용이다. 또한, 제시문은 아래와 같은 성취기준에 충분히 부합되어 고등학교 교육과정의 성취기준을 근거로 하여 제시문이 출제되었음을 확인할 수 있었다. [12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다. [12화학 I 04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다. [12화학 I 04-02] 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다. [12화학 II 03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다. [12화학 II 03-05] 농도에 따른 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다. [문제 4-1]은 제시문 (가)와 (나)를 근거로 주어진 그래프를 분석하여 용액의 포화 상태를 확인하고 이로부터 각 지점에 따른 pH 변화를 논리적으로 계산할 수 있는지를 평가하는 문제이다. 이는 화학 I 수업 시간에 필수적으로 학습하는 (용해평형에서의 포화 용액 개념과 25℃에서의 pH와 pOH관계)으로 질문 내용이 고등학교 교육과정의 학습 내용을 토대로 답안을 작성할 수 있도록 구성되어 있다. 그리고, 주어진 그래프 분석에 있어 핵심은 ⓐ~ⓒ지점이 포화 용액이라는 것인데, 용해평형 개념을 정확하게 공부한 학생이라면 그래프를 분석하여 답안을 작성하는데 큰 어려움이 없을 것이다. [문제 4-2]은 제시문 (다)와 (라)를 근거로 화학 반응에서의 양적 관계, 이상기체 방정식, 반응속도의 개념을 유기적으로 연결하여 문제를 분석하고 해결하는 능력을 평가하고자 한 것으로, 질문 내용이 고등학교 교육과정의 학습 내용을 토대로 답안을 작성할 수 있도록 구성되어 있다. 또한, 화학 반응에서의 양적 관계, 이상기체 방정식, 반응속도를 학습한 학생이면 충분히 해결할 수 있는 수준이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
[문제 4-1]은 주어진 그래프로부터 용액의 포화 상태를 파악하고 이로부터 각 지점의 pH를 계산할 수 있는지를 평가하고자 하며, [문제 4-2]는 이상기체 방정식을 이용하여 반응 물질의 조성 변화를 파악하고 이로부터 화학 반응식의 계수를 결정한 후 주어진 정보를 분석하여 반응 속도식을 도출, 이후 특정 시점에서의 반응속도를 구하도록 하고 있다. 두 문제 모두 고등학교에서 다루는 기본 교과 개념에 대한 통합적인 이해도와 올바른 결론을 도출해내기 위한 분석적 사고 능력 및 문제 해결 능력을 평가하기에 수준, 내용, 표현 모두가 적절하다. 또한, 출제 의도가 아래와 같은 고등학교 교육과정 성취기준에 부합되며, 이를 통해 고등학교 교육과정의 성취기준을 근거로 하여 문제가 출제되었음을 확인할 수 있다. [12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다. [12화학Ⅰ 01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다. [12화학Ⅰ 04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다. [12화학Ⅰ 04-02] 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다. [12화학Ⅱ 01-01] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다. [12화학Ⅱ 03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다. [12화학Ⅱ 03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다. [12화학Ⅱ 03-05] 농도에 따른 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다. [문제 4-1]을 정답을 도출해가는 과정을 교육과정 성취기준에서의 학습 요소를 확인할 수 있도록 크게 4단계로 나누어 각각 부분 점수를 부여함으로써 출제 의도에 맞는 교육과정 성취기준 이해 정도를 평가하였다. [문제 4-2] 또한, 정답을 도출하는 과정을 3단계로 나누어 각각 부분 점수를 부여하였으며 이는 출제 의도에 맞는 교육과정 성취기준 이해 정도를 평가하였다고 판단된다. 그리고, 채점 기준은 문제해결과정의 난이도에 맞추어 배점을 적절히 부여하여 변별력을 확보하였으며 그에 따른 채점 준거를 명확히 제시하였다. 또한, [문제 4-1]과 [문제 4-2] 모두 질문 내용에 따라 다양한 답안이 제시될 것이라는 점을 예상하여 정답 비중에 따라 배점을 적절히 분배하고 완성도에 따라 추가 점수 부여를 달리한 점에서 변별력을 충분히 고려했음을 알 수 있다. 그리고, 채점 기준은 고등학교 교육과정 수준에 맞으며 채점 기준에 제시된 내용도 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없는 것으로 보인다. [문제 4-1]과 [문제 4-2] 모범답안 모두 내용이 고등학교 교육과정 내용과 성취기준에 근거하였고, 각 채점 기준에 부합하는 내용을 학생의 답안 작성 순서에 맞게 단계별로 상세하게 제시되었다.

▶ 교사J 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

제시문 (가)~(라) 모두 2015개정 고등학교 교육과정 화학Ⅰ과 화학Ⅱ 교과서를 기반으로 구성되었다. 제시문 (가)는 동적 평형을 제시하고, 성취기준 “[12화학Ⅰ 04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다.”와 관련된 내용이다. 제시문 (나)는 물의 자동 이온화 반응을 제시하고, 성취기준 “[12화학Ⅰ04-02] 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다.”와 관련된 내용이다. 제시문 (다)는 화학 반응에서의 양적관계를 제시하고, 성취기준 “[12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.”와 관련된 내용이다. 제시문 (라)는 화학 반응 속도를 제시하고, 성취기준 “[12화학Ⅱ03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.” 및 “[12화학Ⅱ03-05] 농도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.”와 관련된 내용이다.

하위문항 4-1은 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 금속 수산화물을 물에 용해시켰을 때 pH를 계산하는 문제로 화학Ⅰ에서 화학식량과 몰, 몰농도 계산, 용해 평형, 물의 자동 이온화를 학습한 학생이라면 문항을 충분히 이해하고 답할 수 있는 내용이다.

하위문항 4-2는 제시문 (다)와 (라)에 근거하여 기체상 화학 반응의 반응 속도를 계산하는 문제로 화학Ⅰ에서 화학 반응에서의 양적 관계, 화학Ⅱ에서 이상 기체 상태 방정식, 화학 반응 속도식을 학습한 학생이라면 문항을 충분히 이해하고 답할 수 있는 내용이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[문항 4-1]

하위문항 4-1의 출제의도는 금속 수산화물을 물에 용해시켰을 때 얻어지는 그래프로부터 수용액의 포화 상태를 파악하고, 이로부터 용질의 농도와 희석에 따른 수용액의 pH 변화를 계산할 수 있는지 평가하는 것이다. 화학Ⅰ에서 화학식량과 몰, 몰농도 계산, 용해 평형, 물의 자동 이온화를 학습한 학생이라면 문항을 충분히 이해하고 답할 수 있는 내용이다.

하위문항 4-1의 채점기준은 용해 평형의 개념을 이해하여 수용액에 존재하는 이온의 양(mol)으로부터 몰농도와 pH를 계산할 수 있는지 평가하기 위하여 풀이과정의 단계별로 세분화되어 있다. 또한, 각 과정에서 답안의 완성

도에 따라 차등하여 배점할 수 있도록 점수 조절이 가능해 변별력을 높였다.

하위문항 4-1의 모범답안은 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정 성취기준을 바탕으로 “[12화학Ⅰ04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다.”, “[12화학Ⅰ04-02] 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다.”, “[12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.”, “[12화학Ⅰ01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다.”에 부합하는 내용이다.

[문항 4-2]

하위문항 4-2의 출제의도는 이상 기체 상태 방정식을 이용하여 혼합 기체의 양과 부피를 분석하고, 기체상 화학 반응의 반응 속도식을 표현할 수 있는지 평가하는 것이다. 화학Ⅰ에서 화학 반응에서의 양적 관계, 화학Ⅱ에서 이상 기체 방정식, 반응 속도 상수, 농도와 반응 속도의 관계 등을 학습한 학생이라면 문항을 충분히 이해하고 답할 수 있는 내용이다.

하위문항 4-2의 채점기준은 기체 혼합물 속 특정 성분의 부분압력, 반응 시간에 따른 순간 반응 속도의 변화를 계산할 수 있는지 평가하기 위하여 풀이과정의 단계별로 세분화되어 있다. 또한, 각 과정에서 답안의 완성도에 따라 차등하여 배점할 수 있도록 점수 조절이 가능해 변별력을 높였다.

하위문항 4-2의 모범답안은 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정 성취기준을 바탕으로 “[12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.”, “[12화학Ⅰ01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다.”, “[12화학Ⅱ01-01] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다.”, “[12화학Ⅱ03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다.”, “[12화학Ⅱ03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다.”, “[12화학Ⅱ03-05] 농도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.”에 부합하는 내용이다.

⑦ 자연계열Ⅱ- 문제1(수학-문항카드13)에 대한 분석 결과

▶ 교사C 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
가로 세로와 대각선으로 이루어진 도로망에서 주어진 조건에 맞게 움직이는 모든 경로의 수를 묻는 문제입니다. 이동 방법과 이동 비용을 친절하게 설명하였고, 도로망의 그림에도 좌표축이 있어 학생들이 각 지점을 좌표평면의 좌표로 쉽게 이해할 수 있게 도왔습니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
출제의도: 비용과 소요 시간을 만족하는 경로의 종류를 찾을 수 있는 지와 각 조합에 따른 경로의 수를 적절하게 계산할 수 있는 능력을 묻고 있습니다. 특히 각 경로의 수를 계산할 때 가능한 경로를 중복 없이 모두 셀 수 있는 이해력과 계산력이 필요합니다. 채점기준: 두 가지 경우에 각 10점씩을 배점하였고, 각 경우마다 비용과 소요 시간을 정확히 이해하면 1점이 부과되거나 경로의 수를 정확하게 계산하면 1점씩이 부과되게 하여 적절한 채점이 가능하도록 배점되어 있습니다. 모범답안: 비용과 소요 시간을 모두 만족시키는 경로 조합의 경우가 두 가지가 있음을 먼저 제시하였습니다. 이후 두 경우에 따른 경로를 그림을 통해 알기 쉽고 간결하게 보여주었습니다.

▶ 교사D 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
도로망의 가는 경우의 수 문제로 모든 교과서에 자주 다루고 학교 일선에서도 자주 출제되고 있는 문제입니다. 제시문에 주어진 그림도 모든 교과서에 다루는 익숙한 그림으로 제시되어 있습니다. 그리고 조건을 주어서 학생들이 잘못 해석하지 않도록 친절하게 설명되어 있습니다. 이에 2015 개정 교육과정 고등학교 1학년 수학 단원 경우의 수에 다루는 문제로 학생들에 문제 수준이나 제시된 문장들이 교육과정에서 벗어나지 않는 표현을 사용하고 있습니다.
출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
출제의도: 주어진 시간과 비용에 제한 요건을 가지고 각각의 경우의 수를 구하는 문제입니다. 주어진 시간과 비용에 제한 요건을 제외하고 각각의 경우의 수를 구해도 5가지 밖에 되지 않기에 이에 ↑↓↗를 나누어 경우의 수를 구하면 됩니다. 그리고 5가지 경우의 수 중에 시간과 비용을 제외하면 2가지 밖에 되지 않기에 그 2가지 경우를 수를 가지고 각각의 경우의 수를 구할 수 있는지를 묻는 문제입니다. 채점기준: 시간과 비용에 따른 각각의 경우에 따른 세부적인 배점, 이에 경로에 따른 세부적인 배점으로 구성되어 있어서 적절한 배점으로 보입니다. 모범답안: 시간과 비용에 따른 경우의 수를 구하고 그에 해당되는 각각의 경로에 따른 경우의 수를 표로 나타내어 아주 간결하게 나타내어 학생들이 쉽게 이해할 수 있도록 작성되어 있습니다.

▶ 교사L 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
최단 거리로 이동하는 경우의 수와 비용 문제를 결합한 유형의 문제이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
대각선 이동을 제외하면 교과서 수준의 문항이며 해결 또한 간단하게 할 수 있는 수준이다. 대각선 이동을 추가하면서 대각선 이동과 가로, 세로 이동의 관계를 이해하는 것이 가장 중요한 부분이다. 하지만 격자에서 최단거리로 이동하는 유형의 문제가 교과서에서 자주 나오는 유형의 문제가 두 이동 사이의 관계를 이해한다면 어렵지 않게 해결할 수 있는 내용이다.

⑧ 자연계열Ⅱ- 문제2(수학-문항카드14)에 대한 분석 결과

▶ 교사C 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
문제 2-1) 제시문으로 정적분의 적분구간을 합치거나 분리하는 성질과 삼각함수의 기본적인 성질, 부분적분법을 제시하였습니다. 문항은 절댓값과 사인함수가 포함된 함수의 정적분의 값을 구하도록 간략하게 질의 되어 있습니다. 문제 2-2) 제시문으로 합성함수의 미분법과 함수가 극값을 가질 때 미분계수가 0이 되는 성질을 제시하였습니다. 질문 문항은 곡선에서 점에 이르는 거리가 최소인 두 점을 잡고 곡선의 길이를 구하는 문제로 교육과정에 부합하는 발문입니다.
출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 2-1) 출제의도: 정적분을 계산할 때 적분구간을 나누어 계산할 수 있는지와 식을 정리하여 부분적분을 적절히 적용할 수 있는지를 평가하고자 하는 문제입니다. 채점기준: 적분구간을 나누어 식을 간단히 정리하는 것과 이후 부분적분을 이용하여 답을 올바르게 계산하는 것에 각각 4점과 6점이 배점된 것은 난이도를 고려한 적절한 배점으로 보입니다. 모범답안: 적분구간을 나눈 후 변수를 치환하여 같은 적분구간의 두 정적분을 합치는 과정을 알기 쉽게 보여주었습니다. 모든 모범답안의 내용은 고등학교 교육과정을 준수합니다. 문제 2-2) 출제의도: 미분을 이용해 최솟값을 찾는 과정을 이해하는지와 정적분을 이용해 곡선의 길이를 구할 수 있는지를 평가하는 문제입니다. 채점기준: 함수를 미분하고 인수분해하는 것에 6점이 배점되었고, 이후 특정 조건을 확인하고 극솟값을 구하는 것에 각각 2점씩이 배점되어 있습니다. 마지막으로 곡선의 길이를 올바르게 계산하는 것에 5점이 배점되어 있습니다. 모범답안: 함수를 미분하고 정리하는 과정에서 적절한 치환이 필요함을 잘 보여주고 있습니다. 이후 특정 조건을 확인하고, 두 점을 알아내어 곡선의 길이를 계산할 수 있음을 보여주고 있습니다. 예시답안에서 교육과정에 위배되는 내용은 없습니다.

▶ 교사D 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

제시문 분석: 부분적분, 합성함수의 미분, 합성함수의 적분, 극값의 성질을 제시문에 제시하였습니다. 이 모든 개념과 성질들은 교과서에서 다루고 있습니다. 제시문을 정확하게 제공함으로써 학생들이 이에 문제에 정확하게 적용할 수 있도록 제시되어 있습니다. 2015 개정 교육과정 중 미적분에 다루는 문제로 학생들의 교육과정에서 벗어나지 않는 표현을 사용하고 있습니다.

문항분석 :
[2-1]
아주 간단 명료하게 적분의 값을 구하도록 하는 문제로 제시문은 치환적분, 부분적분을 이용하여 풀이하도록 제시하였으며, 이 모든 출제 범위는 2015 개정 교육과정에서 벗어나지 않는 표현을 하였습니다.

[2-2]
하나의 곡선의 식을 주고 조건의 점을 주어서 가까운 점을 찾고 두 점을 가지고 곡선의 길이를 구하는 문제입니다. 주어진 곡선의 식 또한 복잡하지 않고 모든 교과서에서 다루는 곡선의 길이를 구하는 문제이기에 문항 내용 차제는 2015 개정 교육과정에 벗어나지 않게 충분히 계산능력을 요구하는 문제로 출제되어 있습니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[2-1]
출제의도: 제시문에 제시된 조건을 통해 치환적분을 써서 같은 구간을 만들어 줌으로써 함수를 구하도록 하는 문제입니다. 이를 구한 함수를 통해 부분적분을 가지고 주어진 함수 값을 구할 수 있는 묻고 있습니다. 이에 적분을 하는 데 가장 필요한 치환적분, 부분적분을 잘 적용할 수 있는가에 대한 질문을 하는 문제입니다.

채점기준: 치환적분을 사용하여 주어진 식을 적분할 수 있게 만드는 것에 대한 점수 4점, 이를 부분적분을 하여 부분적분을 할 수 있도록 4점을 주어 난이도에 따른 적절한 배점이 이뤄졌습니다.

모범답안: 치환적분과 부분적분을 구하는데 있어서 자세하게 설명되어 있습니다. 또한, 각 단계별 어떤 적분을 적용해야 되는지에 대한 풀이가 이해가 쉽도록 작성되었습니다.

[2-2]
출제의도: 함수의 거리를 이용하여 함수를 구하고 그 함수에 대한 극솟값을 구하므로 최솟값을 구하는지 요구하는 문제입니다. 이에 왜 극솟값이 되는지, 그에 대한 이유를 설명해야 됩니다. 또한 곡선의 길이에 대한 공식을 활용하여 곡선의 길이를 구할 수 있는지에 대한 문제입니다.

채점기준: 함수의 미분값을 구해야만 곡선의 길이를 구할 수 있기 때문에 함수의 미분값에 6점, 이를 통하여 왜 극솟값이 존재하는 2점, 극솟값을 구하면 2점, 곡선의 길이를 구하면 5점을 줌으로써 난이도별 점수 및 세부적인 점수를 주었기에 적절한 배점이 이뤄졌습니다.

모범답안: 복잡한 식에 대하여 매우 간결하게 정리되어 풀이할 수 있도록 자세하게 답안이 작성되어 있으면 이에 각 단계별 결과가 어떻게 나왔는지 자세한 설명을 하여 풀이가 이해가 쉽도록 작성되었습니다.

▶ 교사L 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
제시문과 문제는 정적분, 부분적분, 합성함수 미분에 대한 교과서적인 내용을 보여주고 있다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 2-1은 주어진 정적분의 구간을 분리하여 계산하는 문제로 많은 학생이 원점 대칭함수와 y축 대칭함수의 정적분을 활용하는 문제로 착각해서 접근했을 것으로 보인다. 하지만 주어진 문제는 정적분의 구간을 분리하고 치환적분을 이용하는 문제로 해석해야 쉽게 해결할 수 있다. 문제 2-2는 곡선의 길이를 구하는 유형의 문제로 교과서에서 다루는 수준의 개념이다. 주어진 함수가 복잡하여 치환을 통해 간단하게 만들어 해결하는 유형이다.

⑨ 자연계열Ⅱ- 문제3(수학-문항카드15)에 대한 분석 결과

▶ 교사C 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

문제 3-1)
제시문으로 함수가 극값을 가질 때 미분계수가 0이 되는 성질과 삼각함수의 기본적인 성질을 제시했습니다. 발문에서는 두 곡선의 그래프가 서로 다른 두 점에서 만나는 상황을 가정하였습니다. 문항의 내용은 고등학생이 이해할 수 있는 내용으로 교육과정을 준수합니다.

문제 3-2)
제시문은 합성함수의 미분법과 음함수의 미분법을 제시했습니다. 문항은 두 점이 만족하는 조건을 제시하였습니다. 질문은 두 가지인데, 특정 t의 값에서 미분계수를 구하는 것과 특정 점의 x좌표의 최댓값을 구하는 것입니다. 문항은 학생들이 이해하기 쉽도록 간결하게 제시되어 있고 교육과정에도 벗어나는 내용은 없습니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

문제 3-1)
출제의도: 두 곡선의 그래프를 이해하여 두 함수의 식을 연립하여 계산하는 능력을 요구합니다. 그리고 $f(a)$를 식으로 올바르게 표현하고 이의 극댓값을 구하여 최댓값을 구할 수 있는지 묻는 문제입니다.

채점기준: 두 함수의 식을 연립하여 y에 관한 식으로 정리하는 것에 3점이 배점되었고, 판별식을 이용하여 $f(a)$를 올바르게 구하는 것에 4점이, 그리고 미분을 통해 최댓값을 바르게 계산하는 것에 3점이 적절하게 배점되어 있습니다.

모범답안: 채점기준에 배점된 각 과정을 말로 설명하고, 식으로 직접 계산을 보여주고 있습니다. 모범답안의 모든 내용은 교육과정을 준수하고 있습니다.

문제 3-2)
출제의도: 첫 번째 질문은 음함수의 미분법을 통해 특정 미분계수를 구하는 것을 평가합니다. 두 번째 질문은 극댓값의 성질을 이용해 식을 삼각함수로 표현된 식으로 정리하여 최댓값을 올바르게 구하는 것을 평가합니다.

채점기준: 첫 번째 질문은 상대적으로 난이도가 낮으므로 5점이 배점되어 있습니다. 두 번째 질문에서는 최댓값을 가질 때 미분계수가 0임을 이용하여 관계식을 구하는 것에 3점이 배점되어 있고, 이후 식을 정리하여 $\cos\alpha$의 값을 구하는 것에 3점이 배점되어 있습니다. 이후 x의 값을 구하되, t의 양 끝점에서의 함숫값과도 비교하여 최댓값을 확인하는 것에 4점을 배점되어 있습니다. 계산을 통해 구한 값을 바로 답으로 적지 않고, 범위를 고려해 마지막까지 꼼꼼히 최댓값을 구하는 것에 비중을 둔 배점으로 보입니다.

모범답안: 풀이의 순서와 과정이 단계별로 적절한 설명과 식으로 친절하게 풀이되어 있습니다. 예시답안의 모든 내용은 교육과정을 벗어나지 않습니다.

▶ 교사D 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

제시문 분석 :
극댓값의 성질, 삼각함수의 성질, 합성함수의 미분, 음함수의 미분을 제시문에 제시하였습니다. 이 모든 개념과 성질들은 교과서에서 다루고 있습니다. 제시문을 정확하게 제공함으로써 학생들이 이에 문제에 정확하게 적용할 수 있도록 제시되어 있습니다. 2015 개정 교육과정 중 미적분에 다루는 문제로 학생들에 교육과정에서 벗어나지 않는 표현을 사용하고 있습니다.

문항분석:
[3-1]
2차함수와 원의 방정식에서 서로 만나는 조건을 판별식으로 구하고 분수함수의 최댓값을 미분을 통해 구할 수 있는지에 대하여 묻는 문제입니다. 이는 2015 교육과정에서 수학 : 연립방정식, 미적분 : 여러 가지 미분법 함수의 몫의 미분법에서 다루고 있기에 학생들이 충분하게 이해하고 풀이할 수 있는 문제입니다.

[3-2]
점과 점의 거리를 이용하여 동점에 최댓값을 구하는 문제로 삼각함수의 미분, 극솟값의 성질을 이용하여 풀이할 수 있도록 출제한 문제입니다. 또한, 매개변수의 미분도 출제되어 있습니다. 각각의 개념들을 이용해서 풀이하는 문제이기에 식을 만드는 것이 어렵지 않고 문항을 제대로 이해한다면 학생들이 이해할 수 있는 문제이기에 2015 개정 교육과정에 벗어나지 않는 표현을 사용하고 있습니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[3-1]
출제의도: 이차함수, 원의 방정식을 연립해서 그 함수가 극댓값을 가지는지에 대한 이해를 묻는 문제입니다. 미분을 통해 그래프에 대한 이해가 필요한 문제입니다.

채점기준: 연립방정식을 세우면 3점, 유리함수의 미분을 통한 극댓값을 가지면 4점으로 난이도 따른 배점이 알맞게 되어 있습니다.

모범답안: 계산식이 단계별로 자세하게 설명되어 있으며 이에 최댓값을 구하는 과정이 아주 명료하게 제시되어 있습니다.

[3-3]
출제의도: 음함수에 대한 미분에 대해 이해하고 있는지 묻고, 이에 따라 극댓값의 성질을 이용하여 그 값을 이용하여 최댓값을 구할 수 있는지 묻는 문제입니다.

채점기준: 음함수의 미분을 통하여 $\frac{dx}{dt}=-1$을 구하는 점수 5점으로 학생들에게 가장 중요한 개념에 풀이에 많은 점수를 배점하였고 이에 극댓값을 이용하여 최댓값을 구하는 과정에 3~4점을 배점하여 단계별 고른 점수를 배점하였습니다.

모범답안:
거리가 1인 식을 구하고 이에 따른 조건에 따른 값을 구하는 과정을 자세하게 제시되어 있으며, 2차 식에 대한 극댓값을 이해하기 쉽도록 상세하게 제시되어 있습니다.

▶ 교사L 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
제시문과 문제는 합성함수의 미분, 음함수의 미분법에 관련된 내용과 이를 활용하여 해결하는 내용을 포함하고 있다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제3-1은 이차함수와 원의 교점의 개수를 판별식을 이용하여 해결하는 내용이며 교과서에 다루는 내용을 활용한 문제이다. 문제3-2는 두 점 사이의 거리에 대한 이해와 음함수의 미분을 이해하고 있다면 해결할 수준이다.

⑩ 자연계열Ⅱ- 문제4(생명과학-문항카드16)에 대한 분석 결과

▶ 교사E 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

[제시문 분석]

2015 과학과 개정 교육과정에 제시된 제시문 (가)~(라)의 교과-영역-핵심개념-내용 요소-성취기준은 각각 다음과 같다.

(가) 생명과학Ⅱ-생물의 구조와 에너지-생명의 화학적 기초-효소의 작용, 활성화 에너지-[12생과Ⅱ 02-06]

(나) 생명과학Ⅱ-생물의 구조와 에너지-생명의 화학적 기초-효소의 작용, 효소의 활성에 영향을 미치는 요인-[12생과Ⅱ 02-06]

(다) 생명과학Ⅰ-항상성과 몸의 조절-자극과 반응-항상성, 내분비계와 호르몬의 특성-[12생과Ⅰ 03-04], [12생과Ⅰ 03-05]

(나) 생명과학Ⅰ-항상성과 몸의 조절-자극과 반응-항상성, 내분비계와 호르몬의 특성-[12생과Ⅰ 03-05]

따라서, 제시문 (가)~(라)의 내용 요소는 모두 2015 개정 교육과정 생명과학Ⅰ, 생명과학Ⅱ 교과서에 제시되어 있어 제시문으로 타당하다.

[질문 문항 분석]

(4-1) 효소 X~Z의 최적 온도와 pH에 대한 자료와 효소 농도와 저해제 조건의 차이에 따른 효소의 초기 반응 속도에 대한 자료를 제시하고 있고, 이를 통해 각 효소를 구분하고 효소 농도와 저해제 조건에 따른 반응 속도에 미치는 영향을 찾게 하고 있다. 이는 모두 제시문 (가)와 (나)에 관련되어 있으므로 이 문항은 생명과학Ⅱ 교육과정에 적절하다.

(4-2) 운동 전후의 글루카곤과 인슐린의 분비량 변화에 대한 자료, 특정 내분비계 질환으로 인해 포도당 섭취 후 혈당량의 변화에 대한 자료, 긴장 상태와 안정 상태일 때의 심박수, 혈압, 혈당량의 차이에 대한 자료를 제시하고 있고, 이 자료를 분석하여 혈당량 조절 호르몬을 구분하고 각 호르몬의 작용과 자율 신경계의 길항 작용에 대해 묻고 있다. 이는 제시문 (다)와 (라)에 관련되어 있으므로 이 문항은 생명과학Ⅰ 교육과정에 적절하다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[출제 의도]

(4-1) 효소의 최적 pH와 최적 온도에 대한 자료와 효소 농도의 차이와 저해제 조건에 따른 초기 반응 속도 자료를 분석하는 능력을 기본으로 하여 온도와 pH가 반응 속도에 미치는 영향을 찾아내고, 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제가 작용하는 원리를 찾아내는 결론 도출 능력을 평가하고 있다. 이는 교육과정을 충실하게 반영하고 있는 타당한 출제 의도라고 볼 수 있다.

(4-2) 운동 시 혈당량을 조절하는 호르몬의 분비량 변화와 특정 내분비계 질병으로 인한 혈당량 변화에 대한 자료를 분석하고 해석하는 능력을 기본으로 하여 이자에서 분비되는 두 혈당량 조절 호르몬(글루카곤, 인슐린)을 구분하고 혈당량 조절 이상의 원인을 찾게 하는 지식의 적용 능력을 평가하고 있다. 이는 교육과정을 충실하게 반영하고 있는 타당한 출제 의도라고 볼 수 있다.

[채점 기준]

(4-1) 3가지 채점 기준을 갖고 있으며, 각각 3점, 6점, 6점으로 구성되어 총합이 문항의 배점 15점과 일치한다. 각 채점 기준은 문항을 해결하기 위한 핵심 요소와 정답으로 구성되어 있으며 채점 기준별 배점은 적절하게 안배되어 있다.

(4-2) 4가지 채점 기준을 갖고 있으며, 각각 3점, 4점, 4점, 4점으로 구성되어 총합이 문항의 배점 15점과 일치한다. 각 채점 기준은 문항을 해결하기 위한 핵심 요소와 정답으로 구성되어 있으며 채점 기준별 배점은 적절하게 안배되어 있다.

[예시 답안]

(4-1) 생명과학Ⅱ 교육과정에서 다루고 있는 효소의 작용과 효소의 활성에 영향을 미치는 요인과 관련된 개념을 바탕으로 작성되어 있다. 교육과정과 성취기준에 근거한 모범답안이다.

(4-2) 생명과학Ⅰ 교육과정에서 다루고 있는 신경계와 내분비계의 조절 작용, 호르몬 과잉에 따른 질환과 관련된 개념을 바탕으로 작성되어 있다. 교육과정과 성취기준에 근거한 모범답안이다.

▶ 교사F 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

제시문 (가)와 (나)는 '통합과학'의 '(5)생명 시스템' 영역과 '생명과학 Ⅱ'의 '(2) 세포의 특성' 영역에서 배우는 효소의 특성과 작용원리에 대하여 설명하고 있다. (가)는 효소의 작용원리와 조건을 집중적으로 다루었고, (나)는 기질의 농도와 저해제에 따른 효소의 반응을 기술하고 있다.
제시문 (다)와 (라)는 '생명과학Ⅰ'의 '(3) 항상성과 몸의 조절' 영역에서 배우는 혈당 조절의 원리에 대하여 설명하고 있으며 (다)는 혈당 조절의 원리와 이자에서의 조절을, (라)는 자율신경의 작용과 이를 통한 혈당 조절을 자세히 기술하고 있다.

'문제 4-1'은 제시문(가)와 (나)의 내용을 바탕으로 실험의 데이터를 분석하여 효소의 특징을 통하여 데이터 속의 효소를 특정할 수 있는지 여부를 확인하고자 한다. 또한 기질의 농도와 초기반응속도 데이터를 통하여 효소 농도와 저해제 여부 및 저해제 종류까지 유추할 수 있는지를 보고자 하는 문항이다.

'문제 4-2'는 제시문(다)와 (라)의 내용을 바탕으로 선수Q의 상황을 이해하고 체내의 혈당 조절 문제를 파악할 수 있는지 확인하고자 하는 문항이다. 여기서 변화량 데이터의 분석을 통하여 각각의 호르몬을 유추하고, 질병 발생 후의 선수Q 호르몬의 변화를 해석할 수 있는지 여부를 확인하고자 한다. 또한 혈당을 변화시키는 여러 요인에 대한 분석이 가능한지도 파악하고자 한다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

'문제 4-1'의 출제 의도는 효소의 구성과 구조, 작용원리에 대하여 충분히 알고 있는지를 확인하고자 하는 것이며, 이에 따라 논리적으로 효소에 영향을 미치는 각각의 요인에 대한 분석이 가능한지를 파악하고자 한다. 따라서 답안에는 각 효소의 특징에 대한 종합적인 기술이 필요하다고 판단되며, 이러한 특징이 효소의 고유 특징으로서 효소를 특정하여 추적하는 근거로 사용할 수 있을 것으로 본다. 기질의 농도와 저해제에 따른 초기반응속도 분석에서는 기질의 농도가 효소의 반응속도에 어떻게 영향을 미치는지에 대한 논리적 분석과 이에 따른 결과를 조리 있게 서술하며 반응 결과를 찾

아갈 것을 요구한다. 여기서 저해제의 작동 원리에 따라 나타나는 결과의 차이를 알고 이를 통하여 알맞은 그래프를 찾아내는 과정을 제시하여야 한다.

‘문제 4-2’의 출제 의도는 혈당 조절의 과정에 대한 상세한 이해를 통하여 선수Q의 상황이 분석 가능한지를 확인하기 위한 것으로 보인다. 이에 답안에는 그래프의 변화 분석을 통해 호르몬 A와 B가 특정되어야 하며, 이는 ‘운동’이라는 활동이 혈당에 주는 변화로부터 시작하여 호르몬이 어떻게 변화하는지에 관한 기술을 통하여 뒷받침되어야 할 것이다. 질병 발생 후 선수Q의 혈당량 변화 그래프에서는 정상 상황과의 차이를 근거로 호르몬의 변화와 작용을 유추하는 것이 필요하다. 마지막 공복혈당의 변화에 대한 설명은 변화의 원인이 되는 각 상황에 따른 우리 체내 신경과 호르몬의 변화를 확인하고, 이에 관한 결과를 활용하여 논리적으로 기술되어야 할 것이다. 특히 체내 변화에 관여하는 다양한 호르몬의 작용에 대한 가능성에 문항의 제한 조건을 잘 검토하고 답안 작성에 유의하여야 할 것으로 판단한다.

▶ 교사M 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
제시문 (가)와 (나)는 통합과학의 생명 시스템 단원 중 생체 촉매와 생명과학Ⅱ의 세포의 특성 단원 중 효소에 대한 내용을, 제시문 (다)와 (라)는 생명과학Ⅰ의 항상성과 몸의 조절 단원 중 호르몬과 항상성 유지에 대한 내용을 제시하였다. 제시문 (가)와 (나)는 고등학교 교육과정 통합과학 교과서에서 효소의 역할과 생명과학Ⅱ 교과서에서 효소의 특성과 작용, 효소 작용에 영향을 미치는 요인 중 온도, pH, 저해제에 관한 내용을 발췌하여 제시하였고, (다)와 (라)는 각각 고등학교 교육과정 생명과학Ⅰ 교과서에서 혈당량 조절에 관한 내용과 자율 신경에 관한 내용을 발췌하여 제시하였다. 제시문 (가)~(라)는 모두 고등학교 교육과정에서 벗어난 사항은 없고, 제시문 내용에서 오류 사항도 없다. 질문 문항 분석에서, [문제 4-1]의 경우 DNA 중합 효소의 반응 속도와 특징을 알아 보기 위한 실험을 통해 얻은 결과를 <그림1>과 <그림2>의 그래프와 <표1>로 제시하였고, <그림2>의 결과를 <표2>에 나타내도록 하였다. 실험 과정과 실험 결과는 고등학교 생명과학Ⅰ 교과서의 생명과학의 탐구 방법 단원에 맞춰 제시하였으며, 고등학교 생명과학Ⅱ 교육과정에서 다뤄지고 있기 때문에 교육과정 위배 소지는 전혀 없으며, 실험상의 오류는 없다. [문제 4-1]에서는 제시문 (가)를 바탕으로 <그림1>을 종합적으로 해석하여 <표1>의 ①, ②, ③이 각각 DNA 중합 효소 X, Y, Z 중 무엇인지를 파악하라는 질문, 제시문 (나)를 바탕으로 <그림2>를 해석하여 <표2>에 들어갈 반응이 ㉠~㉤ 중 무엇인지를 파악하라는 질문, <그림2>를 분석하여 저해제 K와 Q가 DNA 중합 효소에 어떻게 작용하는지를 파악하라는 질문이 제시되었는데, 이 3가지 질문 모두 수험생의 과학적 지식과 자료 분석 및 해석 능력을 토대로 문제를 해결해낼 수 있는지를 평가하는데 매우 적절하고 문항 타당도도 높다. 아울러 질문 내용이 고등학교 교육과정의 학습 내용을 토대로 답안을 작성할 수 있도록 구성되어 있고, 이 문항에서 묻고 있는 3가지 질문 모두 제시문 (가), (나)와 연관성이 크기 때문에 제시문 (가), (나)를 근거로 답안을 작성하도록 한 점도 매우 적절하다. 또한 한 문항에 세 개의 질문을 제시함으로써 변별력을 고려한 점도 돋보이며, 문항 전체 내용은 고등학교 교육과정을 충실히 반영하였고, 문항의 오류는 없다. [문제 4-2]의 경우 육상 선수 Q의 여러 상황에서 혈당량 조절에 관여하는 호르몬의 혈중 농도와 이자에 발생한 질병에 따른 혈당량 변화를 알아보는 검사 과정과 검사 결과를 <그림1>과 <그람2>의 그래프와 <표>로 제시하였는데, 검사 과정과 검사 결과에 관한 내용에서 고등학교 교육과정을 벗어난

사항은 없고, 내용상의 오류도 없다.

[문제 4-2]에서는 제시문 (다)에 근거하여 <그림1>의 호르몬 A와 B가 무엇인지를 묻는 질문, 선수 Q가 운동 시작 후 간에서 글리코젠 합성과 분해가 어떻게 일어나는지를 묻는 질문, <그림2>를 해석하여 이자에 발생한 질병 전과 후에 선수 Q의 혈당량이 어떻게 조절되는지를 묻는 질문, 제시문 (라)에 근거하여 <표>를 분석한 결과를 통해 선수 Q의 공복 혈당이 상황에 따라 어떻게 변하는지를 묻는 질문이 제시되었는데, 이 4가지 질문 모두 수험생의 개념 이해를 해석한 자료에 적용하여 문제를 해결해낼 수 있는지를 평가하는데 매우 적절하고 문항 타당도도 매우 높다. 아울러 질문 내용이 고등학교 교육과정의 학습 내용을 토대로 답안을 작성할 수 있도록 구성되어 있고, 이 문항에서 묻고 있는 4가지 질문 모두 제시문 (다), (라)와 연관성이 크기 때문에 제시문 (다), (라)를 근거로 답안을 작성하도록 한 점도 매우 적절하다. 또한 한 문항에 네 개의 질문을 제시함으로써 변별력을 고려한 점도 돋보이며, 문항 전체 내용은 고등학교 교육과정을 충실히 반영하였고, 문항의 오류는 없다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

출제 의도에서 [문제 4-1]의 경우 온도와 pH 변화에 따라 단백질로 구성된 효소가 어떤 영향을 받는지와 경쟁적 저해제와 비경쟁적 저해제가 효소 작용에 어떤 영향을 미치는지에 대한 평가 요소와 주어진 실험 결과 상황 속에서 논리적으로 추론하고 결과를 도출해 나가는 문제 해결 과정 능력을 확인하겠다는 평가 목적을 출제 의도에 명확히 제시하였다. 이러한 출제 의도는 고등학교 교육과정 성취기준에 충분히 부합되며, 출제 의도에 대한 내용에서 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

[문제 4-2]의 경우 이자에서 분비되어 혈당량 조절에 관여하는 호르몬인 인슐린과 글루카곤의 작용과 교감 신경과 부교감 신경이 흥분했을 때 혈당량이 어떻게 변하는지를 주어진 <그림>과 <표>를 분석하여 통합적으로 추론해 낼 수 있는 능력을 갖추고 있는지를 파악하고자 하는 평가 의도가 출제 의도에 명확히 제시하였다. 이러한 출제 의도는 고등학교 교육과정 성취기준에 충분히 부합되며, 출제 의도의 내용에서 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

채점 기준에는 [문제 4-1]의 3가지 질문과 [문제 4-2]의 4가지 질문에 대해 답안으로 구성되어야 할 내용을 명료하게 제시하였고, 각 질문마다의 난이도를 고려하여 배점을 달리함으로써 변별을 고려한 점이 매우 돋보인다. 채점 기준으로 제시한 내용은 고등학교 교육과정 성취수준에 매우 부합되고, 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

모범 답안에서 [문제 4-1]의 경우 <표1>을 분석한 결과를 <그림1>의 그래프와 연계시켜 DNA 중합 효소 ①은 Y, ②는 X, ③은 Z임을 논리적으로 제시하였고, <그림2>를 해석하여 <표2>에 들어갈 반응 결과가 각각 무엇인지를 제시문 (나)를 바탕으로 명료하게 제시하였다. 그리고 DNA 중합 효소에 대한 저해제 Q는 경쟁적 저해제이고, 저해제 K는 비경쟁적 저해제인 이유를 <그림2>의 그래프 양상을 근거로 매우 적절하게 제시하였다. 특히 하나의 문항에서 서로 다른 3개의 질문에 대한 모범 답안을 각각 구분하여 제시함으로써 채점의 용이성을 높였다.

[문제 4-2]의 경우 <그림1>에서 운동을 시작한 후 혈중 인슐린과 글루카곤의 비율 변화 그래프를 분석하여 A는 글루카곤이고, B는 인슐린임을 제시문 (다)와 연관시켜 답안에 정확히 제시하였고, 운동 선수 Q가 운동을 시작함에 따라 글루카곤의 분비량 증가로 인해 간에서 글리코젠의 분해가 활발히 일어나 혈당량이 증가한다는 점을 핵심 내용으로 하여 답안을 명료하게 제시하였다. 또한 이자에 질병이 발생하기 전과 후에 선수 Q의 혈당량 변화에 관한 <그림2>의 그래프 변화를 통해 이자의 인슐린이 과다 분비된다는 점을 논리적으로 제시하였고, 긴장 상태에서 교감 신경이 흥분하면 글루카곤의 분비를 촉진시켜 공복 혈당량이 증가한다는 점을 제시문 (라)와 연관시켜 명확하게 제시하였다. 하나의 문항에서 서로 다른 4개의 질문에 대한 모범 답안을 각각 구분하여 제시함으로써 채점의 용이성을 높였다.

두 문항 모두 모범 답안으로 제시한 내용은 고등학교 교육과정 성취기준에 부합되고, 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

⑪ 자연계열Ⅱ- 문제4(물리학-문항카드17)에 대한 분석 결과

▶ 교사G 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

1. 제시문 분석

제시문 (가) - 물리학Ⅰ의 [역학과 에너지]에 나오는 직선상에서의 등가속도 운동을 할 때, 속도와 변위가 처음속도와 시간에 따라 어떻게 달라지는지 수식으로 설명하고 있는 내용으로 교육과정에서 배우고 있는 내용입니다.
제시문 (나) - 물리학Ⅱ의 [역학적 상호작용]에 나오는 평면상에서 힘을 합성하여 알짜힘을 구하는 내용으로 교육과정에서 배우고 있는 내용입니다.
제시문 (다) - 물리학Ⅰ의 [역학과 에너지]에 나오는 중력 이외의 힘이 작용하지 않는 상황에서의 역학적 에너지 보존에 대한 내용으로 교육과정에서 배우고 있는 내용입니다.
제시문 (라) - 물리학Ⅱ의 [역학적 상호작용]에 나오는 평면상에서의 운동에서 수평 방향과 연직 방향의 운동을 정량적으로 설명하는 내용으로 교육과정에서 배우고 있는 내용입니다.

2. 논제 분석

[문제 4-1]
포물선 운동을 하는 물체 A와 빗면에서 등가속도 직선 운동을 하는 물체 B가 같은 시간동안 운동하여 각각의 벽에 도착했다는 것을 이용하여 물체 A가 포물선 운동을 할 때 최고점까지의 시간과 높이에 대한 관계식을 세워 제시문 (라)를 활용하여 최고점의 높이를 구하고 $\tan\theta$를 정량적으로 구할 수 있는 문제로서 교육과정에 위배되는 내용은 없습니다.
[문제 4-2]
중력에 의해 포물선 운동을 하는 물체의 운동을 수평 방향과 연직 방향으로 각각 분석하여 빗면을 벗어나는 순간의 속도와 운동 시간을 구해낼 수 있다. 그리고 이것을 이용하여 길이가 20m인 빗면에서 가속도가 $-\frac{3}{5}g$인 등가속도 운동을 하는 물체의 초기 속력과 운동 시간을 구해내는 문제이다. 주어진 제시문을 활용하여 정량적인 계산을 통해 충분히 해결할 수 있는 문제로서 교육과정에 위배되는 내용은 없습니다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[출제의도]
물리학Ⅰ Ⅱ에서 배우고 있는 역학에서 뉴턴의 운동 법칙, 역학적 에너지 보존 법칙을 이용하여 물체의 속도 변화를 예측하고, 포물선 운동에서 물체의 운동을 수평 방향과 연직 방향으로 분석하여 물체의 운동을 논리적으로 분석하는 것은 교육과정에 위배되는 내용은 없습니다.

[채점기준]
문제에서 요구되는 답을 구하기 위한 과정에 대한 점수 배점은 문제되는 것이 없습니다.

[모범답안]
채점기준에 따라 제시된 모범답안(예시답안)은 문제되는 것이 없습니다.

▶ 교사H 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

제시문 (가)는 등가속도 직선 운동에서 시간과 가속도, 시간과 속도 그래프의 경향과 속도와 위치의 관계식을 제시하고 있다. (나)는 물체의 작용하는 힘의 작용과 합력을 설명하고 있다. (다)는 역학적 에너지 보존과 관계식을 제시하고 있다. (라)는 수평면에서 비스듬하게 던져진 물체의 운동을 수평 방향의 등속도 운동과 연직 방향의 등가속도 운동을 시간과 속도, 시간과 이동 경로에 대한 관계식을 제시하고 설명하고 있다. 제시문 (가)~(라) 모두 모든 교과서에서 다루고 있으며, 교육과정에 포함되어 있는 것으로 제시문을 읽고 충분히 이해할 수 있는 내용으로 판단된다.

[문제 4-1]은 물체의 크기와 공기 저항을 무시할 때 경사각이 30° 인 경사면에서의 등가속도 운동과 지면에 대해 비스듬히 던진 물체의 포물선 운동을 비교하여 물체가 올라간 최고점의 높이와 물체를 던진 각도를 구하는 과정을 설명하는 것으로 제시문(가)~(라)에 제시된 내용을 파악하여 해결할 수 있다고 판단된다.

[문제 4-2]는 물체의 크기와 공기 저항을 무시할 때 마찰이 없는 경사면을 따라 올라가는 물체가 빗면을 벗어나 지면에 도달하는 운동을 분석하여 초기 속력과 지면에 도달하는 시간을 구하는 과정을 설명하는 것으로 제시문(가)~(라)에 제시된 내용을 파악하여 해결할 수 있다고 판단된다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[출제의도]
[문제4-1]은 위로 던져진 물체의 운동과 빗면을 따라 내려가는 물체의 운동을 분석하기 위해 운동법칙을 적용하여 물체의 운동을 풀이하는 문제 해결력을 평가하는 것으로 교육과정의 성취기준에 근거하고 있다고 판단된다.
[문제4-2]는 물체가 빗면을 따라 등가속도 직선 운동을 하다가 포물선 운동을 하여 특정한 지점에 도달하는 상황을 분석하는 문항이며 문제 해석 능력, 추론 능력, 정량적인 계산 능력과 문제 해결력을 종합적으로 평가하는 것으로 교육과정의 성취기준에 근거하고 있다고 판단된다.

[채점기준]
최고점의 높이와 물체를 비스듬히 던질 때의 각도를 구하는 과정에서 초기 속도와 물체가 올라간 높이 분석에 부분 점수를 제시하고 있으며 채점 기준

에 따른 예시답안을 제시하고 있다. 논리적 전개의 오류 여부에 대한 부분 점수와 채점 요소별 답안의 완성도에 따라 ±0.5점을 부여하고 있어 다양한 풀이 과정과 답안의 완성도를 평가할 수 있다고 판단된다.

[모범답안]
운동 시간을 구하는 계산 과정에서 빗면의 최고점에서의 속도와 빗면과 포물선 운동에서 각각의 운동 시간을 분석하는 것에 부분 점수를 제시하고 있으며 채점 기준에 따른 예시답안을 제시하고 있다. 논리적 전개의 오류 여부에 대한 부분 점수와 채점 요소별 답안의 완성도에 따라 ±0.5점을 부여하고 있어 다양한 풀이 과정과 답안의 완성도를 평가할 수 있다고 판단된다.

▶ 교사N 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

문제 [4-1]
[제시문 분석]
제시문(가)는 물리학I 역학과 에너지 단원의 등가속도 직선 운동을 하는 물체의 운동에 관한 설명이다. 제시문(나)는 물리학II 역학적 상호 작용 단원의 힘의 개념에 대한 내용이며, 제시문(다)는 물리학I 역학과 에너지 단원에 나오는 역학적 에너지 보존의 법칙에 대한 내용이다. 제시문(라)는 물리학II 역학적 상호 작용 단원의 비스듬히 던져올린 물체의 운동의 해석에 관한 내용이며 포물선 운동을 분석하기 위해서는 벡터 개념을 활용하여 수평방향의 운동과 수직방향의 운동을 따로 분석해야한다는 것을 설명하는 내용이다.
[질문 문항 분석]
문제[4-1]은 포물선하는 물체의 운동을 같은 시간동안 빗면을 미끄러져 내려오는 물체의 등가속도 직선운동에 대한 분석을 통해 기술해 달라는 문항으로 제시문(가)를 활용해서 빗면을 미끄러져 내려오는 물체의 운동을 분석하고 제시문(라)를 활용해서 포물선하는 물체의 운동에 대해 기술해야하는 문항이다.

문제 [4-2]
[제시문 분석]
제시문(가)는 물리학I 역학과 에너지 단원의 등가속도 직선 운동을 하는 물체의 운동에 관한 설명이다. 제시문(나)는 물리학II 역학적 상호 작용 단원의 힘의 개념에 대한 내용이며, 제시문(다)는 물리학I 역학과 에너지 단원에 나오는 역학적 에너지 보존의 법칙에 대한 내용이다. 제시문(라)는 물리학II 역학적 상호 작용 단원의 비스듬히 던져올린 물체의 운동의 해석에 관한 내용이며 포물선 운동을 분석하기 위해서는 벡터 개념을 활용하여 수평방향의 운동과 수직방향의 운동을 따로 분석해야한다는 것을 설명하는 내용이다.
[질문 문항 분석]
문제[4-1]이 두 물체의 운동을 각각 분석해서 해결해야하는 것이었다면, 문제[4-2]는 한 물체가 처음에는 빗면을 미끄러져 올라가는 물체의 운동에서 빗면의 끝에서는 비스듬히 던져올린 포물선 운동을 하게되는 물체의 운동에 대한 것으로 주어진 높이와 수평면상의 이동거리를 이용하여 물체가 총 이동한 시간을 구해야하는 문항이다. 이는 제시문 (가)와 (라)를 활용하지만 기본적으로 제시문(나)와 (다)에 대한 이해가 전제되어야 해결할 수 있는 문항이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
문제 4-1) [출제의도] 문제[4-1]은 “물리학 Ⅰ [12물리 Ⅰ 01-02] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 직선 상에서 물체의 운동을 정량적으로 예측할 수 있다.”, “물리학 Ⅱ [12물리 Ⅱ 01-03] 평면상의 등가속도 운동에서 물체의 위치와 속력을 정량적으로 예측할 수 있다.”, “[12물리 Ⅱ 01-04] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 물체의 포물선 운동을 정량적으로 설명할 수 있다.” 에 대한 내용으로 출제되었다. [채점기준] 물체 A의 수평방향 운동과 수직방향 운동을 분석하기 위해 기본적으로 각 방향으로의 초기 속도를 물체 B의 운동과 연관지어서 단계적으로 바르게 표현하고 문제를 해결해나가는 부분에서 각각 점수를 부여하는 것에 대한 채점기준은 고교교육과정 수준을 벗어나지 않았다. [모범답안] 물체 B의 운동을 먼저 분석하여 운동하는 데 걸리는 시간을 표현하고 이것을 통해 단계적으로 물체 A의 수평방향과 수직방향의 물리량들을 표현해 나가는 것이 잘 기술되어 있어 고등학교 물리학 교육과정에 사용되는 용어와 수학적 해결방안을 이용하고 있다. 문제 4-2) [출제의도] 문제[4-2]는 “물리학 Ⅰ [12물리 Ⅰ 01-02] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 직선 상에서 물체의 운동을 정량적으로 예측할 수 있다.”, “물리학 Ⅱ [12물리 Ⅱ 01-01]평면 상에서 여러 가지 힘이 합성될 때 힘의 벡터를 이용하여 알짜힘을 구할 수 있다.”, “물리학 Ⅰ [12물리 Ⅰ 01-06] 직선 상에서 운동하는 물체의 역학적 에너지가 보존되는 경우와 열에너지가 발생하여 역학적 에너지가 보존되지 않는 경우를 구별하여 설명할 수 있다.”, “물리학 Ⅱ [12물리 Ⅱ 01-03] 평면상의 등가속도 운동에서 물체의 위치와 속력을 정량적으로 예측할 수 있다.”, “[12물리 Ⅱ 01-04] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 물체의 포물선 운동을 정량적으로 설명할 수 있다.” 에 대한 내용으로 출제되었다. [채점기준] 주어진 거리의 조건을 활용하여 빗면을 올라가서 끝에 도달 했을 때의 물체의 속도의 방향과 수평방향, 수직방향의 속도를 구하고 수평도달거리를 활용해 이동한 시간과 출발 속도를 단계적으로 구할 수 있는 지를 채점기준으로 설정하였다. [모범답안] 포물선 운동과 역학적에너지보존법칙 등 역학에 관한 물리개념 이해가 깊지 않아도 제시문의 내용에 대한 이해와 기본적인 삼각함수의 이해만 있다면 주어진 모범답안은 충분히 단계적으로 해결될 수 있도록 제시되어 있어 고교교육과정 수준을 벗어나지 않았다.

⑫ 자연계열Ⅱ- 문제4(화학-문항카드18)에 대한 분석 결과

▶ 교사I 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
제시문 (가), (나), (마)는 화학Ⅰ 교과서 내용을 발췌한 내용[제시문 (가)와 (나)는 아보가드로 법칙과 화학 반응식에서의 양적 관계, (마)는 동적 평형]이고, 제시문 (다)와 (라)는 화학Ⅱ 교과서 내용[(다)는 평형 상수와 르샤틀리에 원리, (라)는 이상 기체 방정식]을 발췌한 내용으로, 제시문 모두 교과서 내용을 근거로 하고 있으며 고등학교 교육과정에서 벗어난 내용 없이 교육과정을 충실히 준수하여 제시문 내용을 제시하였다. 따라서, 제시문 모두 화학Ⅰ의 아보가드로 법칙, 화학 반응에서의 양적 관계, 동적평형, 상평형 그리고, 화학Ⅱ의 평형 상수, 르샤틀리에 원리, 이상 기체 방정식을 학습한 학생이면 충분히 이해할 수 있는 내용이다 [문제 4-1]은 제시문 (가)와 (나)를 근거로 문제에서 주어진 조건*(탄화수소 분자의 부피비, 탄소 원자의 개수비, 총 원자수 비, 밀도비, 완전 연소시키는데 필요한 산소 분자의 몰수 차이)*을 분석하여 논리적으로 각 탄화수소의 분자식을 결정하고, 탄화수소의 완전 연소 후 변화된 기체의 부피 데이터와 아보가드로 법칙을 바탕으로 연소 반응 후 남아 있는 O_2와 탄화수소 Y의 몰비를 구하는 문제이다. 이는 수업 시간에 필수적으로 학습하고 관련 문제를 풀어보는 부분이며 질문 내용 또한 고등학교 교육과정의 학습 내용을 토대로 답안을 작성할 수 있도록 구성되어 있다. 그리고, 주어진 조건을 근거로 하여 미지 물질의 화학식을 추론하는 방식의 문제는 수능이나 수능 모의평가에 자주 출제되는 형식이므로 학생들에게는 낯설지 않을 것으로 보인다. 그리고, 화학Ⅰ의 완전 연소 반응에서의 양적 관계와 아보가드로 법칙을 학습한 학생이라면 충분히 해결할 수 있는 수준이다. [문제 4-2]은 제시문 (나), (다), (라), (마)를 근거로 일정 온도와 압력에서 부피 변화와 화학 반응에서의 양적 관계로부터 평형 상수를 구하고, 부피 변화로 야기된 동적평형상태에서 주어진 각 물질의 증기압을 비교하여 가장 먼저 응축되는 물질과 양을 묻는 문제이다. 질문 내용이 고등학교 교육과정의 학습 내용을 토대로 답안을 작성할 수 있도록 구성되어 있으며, 화학Ⅰ에서의 상평형(동적평형)과 화학Ⅱ의 증기압력 개념을 통합적으로 연계하여 사고할 수 있는지를 평가하고자 한 문제이다. 아보가드로 법칙과 화학 반응에서의 양적관계, 상평형과 증기압력, 평형상수와 르샤틀리에 원리를 학습한 학생이면 충분히 해결할 수 있는 수준이다.
출제의도, 채점기준, 모범답안 분석
[문제 4-1]은 화학Ⅰ에서의 분자는 원자로 구성되어 있다는 개념과 아보가드로 법칙, 화학 반응에서의 양적 관계와 관련된 조건을 분석하여 임의의

탄화수소를 도출한 후, 이를 문제에서 주어진 상황에 올바르게 적용하여 결론을 도출하는 일련의 과정을 통해 화학 반응에서의 양적 관계에 대한 통합적인 이해도와 논리적 사고 능력을 측정하고자 하였다. 또한, [문제 4-2]는 화학 반응에서의 양적 관계, 아보가드로 법칙, 르샤틀리에 원리에 대한 이해를 바탕으로 압력 변화에 따른 평형 상수 구하기와 응축되는 물질을 추론하기를 질문함으로써 화학Ⅰ에서 다루는 화학 반응에서의 양적 관계, 상평형, 화학Ⅱ에서 다루는 평형 상수, 르샤틀리에 원리에 대한 이해도와 화학Ⅰ에서의 상평형(동적평형)과 화학Ⅱ의 증기압력 개념을 통합적으로 연계하여 사고할 수 있는지를 평가하고자 하였다. 이는 아래와 같은 성취기준에 충분히 부합되며, 이를 통해 고등학교 교육과정의 성취기준을 근거로 문제가 출제되었음을 확인할 수 있다.

[12화학Ⅰ01-03] 아보가드로수와 몰의 의미를 이해하고, 고체, 액체, 기체 물질 1몰의 양을 어림하고 체험할 수 있다. [12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다. [12화학Ⅰ 04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다. [12화학Ⅱ 01-01] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다. [12화학Ⅱ 02-03] 가역 반응에서의 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다.

[문제 4-1]은 주어진 자료를 종합하여 탄화수소의 분자식을 바르게 제시한 후 탄화수소의 연소 반응에서의 양적 관계를 파악하여 반응하고 남은 산소 기체의 양을 도출해야 하는데, 이를 교육과정 성취기준에서의 학습 요소를 확인할 수 있도록 크게 4단계로 나누어 각각 부분 점수를 부여하고 있다. [문제 4-2] 또한 정답을 도출하는 과정을 3단계로 나누어 각각 부분 점수를 부여하여 두 문항 모두 출제 의도에 맞는 교육과정 성취기준 이해 정도를 평가하였다고 판단된다. 그리고, 채점 기준은 문제해결과정의 난이도에 맞추어 배점을 적절히 부여하여 변별력을 확보하였고 그에 따른 채점 준거를 명확히 제시하였다. 또한, [문제 4-1]과 [문제 4-2] 모두 질문 내용에 따라 다양한 답안이 제시될 것이라는 점을 예상하여 정답 비중에 따라 배점을 적절히 분배하고 완성도에 따라 추가 점수 부여를 달리한 점에서 변별력을 충분히 고려했음을 알 수 있다. 그리고, 채점 기준은 고등학교 교육과정 수준에 맞으며 채점 기준에 제시된 내용도 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없는 것으로 보인다.

[문제 4-1]과 [문제 4-2] 모범답안 모두 내용이 고등학교 교육과정 내용과 성취기준에 근거하였고, 각 채점 기준에 부합하는 내용을 학생의 답안 작성 순서에 맞게 단계별로 상세하게 제시되었다.

▶ 교사J 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석

제시문 (가)~(마) 모두 2015개정 고등학교 교육과정 화학Ⅰ과 화학Ⅱ 교과서를 기반으로 구성되었다. 제시문 (가)는 아보가드로 법칙을 제시하고, 성취기준 "[12화학Ⅰ01-03] 아보가드로수와 몰의 의미를 이해하고, 고체, 액체, 기체 물질 1몰의 양을 어림하고 체험할 수 있다."와 관련된 내용이다. 제시문 (나)는 화학 반응에서의 양적관계를 제시하고, 성취기준 "[12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다."와 관련된 내용이다. 제시문 (다)는 화학 평형을 제시하고, 성취기준 "[12화학Ⅱ02-03] 가역 반응에서 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다."에 관련된 내용이다. 제시문 (라)는 이상기체 방정식을 제시하고, 성취기준 "[12화학Ⅱ01-01] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다."와 관련된 내용이다. 제시문 (마)는 증발·응축 평형과 증기압력을 제시하고, 성취기준 "[12화학Ⅰ04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다."와 관련된 내용이다.

하위문항 4-1은 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 완전 연소 반응 후 생성물의 조성을 계산하는 문제로 화학Ⅰ에서 화학식량과 몰, 아보가드로 법칙, 탄화수소를 학습한 학생이라면 문항을 충분히 이해하고 답할 수 있는 내용이다.

하위문항 4-2는 제시문 (나)~(마)에 근거하여 화학 반응의 평형 상수와 기체의 응축량을 계산하는 문제로 화학Ⅰ에서 화학 반응에서의 양적 관계와 증기압력, 화학Ⅱ에서 이상 기체 상태 방정식, 화학 평형을 학습한 학생이라면 문항을 충분히 이해하고 답할 수 있는 내용이다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

[문항 4-1]

하위문항 4-1의 출제의도는 기체상 화학 반응 후 생성물의 조성을 분석할 수 있는지 평가하는 것이다. 화학Ⅰ에서 일정한 온도에서 기체 반응의 부피비는 분자 수비와 같고 밀도비는 분자량비와 같다는 기체의 성질, 탄화수소의 완전연소를 학습한 학생이라면 문항을 충분히 이해하고 답할 수 있는 내용이다.

하위문항 4-1의 채점기준은 아보가드로 법칙, 화학 반응에서의 양적관계를 이용하여 탄화수소의 완전연소 반응 후 생성물질의 몰비를 계산할 수 있

는지 평가하기 위하여 풀이과정의 단계별로 세분화되어 있다. 또한, 각 과정에서 답안의 완성도에 따라 차등하여 배점할 수 있도록 점수 조절이 가능해 변별력을 높였다.

하위문항 4-1의 모범답안은 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정 성취기준을 바탕으로 “[12화학Ⅰ01-03] 아보가드로수와 몰의 의미를 이해하고, 고체, 액체, 기체 물질 1몰의 양을 어림하고 체험할 수 있다.”, “[12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.”, “[12화학Ⅰ01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다.”에 부합하는 내용이다.

[문항 4-2]

하위문항 4-2의 출제의도는 평형 상태에서의 물질의 양을 예측하고, 액체의 증발과 기체의 응축을 정량적으로 기술할 수 있는지 평가하는 것이다. 화학Ⅰ에서 화학 반응에서의 양적 관계와 동적평형, 화학Ⅱ에서 이상 기체 방정식, 평형 상수 등을 학습한 학생이라면 문항을 충분히 이해하고 답할 수 있는 내용이다.

하위문항 4-2의 채점기준은 증기압력, 이상 기체 상태 방정식, 화학 반응에서의 양적 관계를 이용하여 가역반응의 화학 평형 상수와 기체의 응축량을 계산할 수 있는지 평가하기 위하여 풀이과정의 단계별로 세분화되어 있다. 또한, 각 과정에서 답안의 완성도에 따라 차등하여 배점할 수 있도록 점수 조절이 가능해 변별력을 높였다.

하위문항 4-2의 모범답안은 2015 개정 고등학교 과학과 교육과정 성취기준을 바탕으로 “[12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.”, “[12화학Ⅰ04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다.”, “[12화학Ⅰ01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다.”, “[12화학Ⅱ01-01] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다.”, “[12화학Ⅱ02-03] 가역 반응에서 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다.”에 부합하는 내용이다.

2) 재외국민전형 면접고사:

재외국민전형 자연(약・의학부) 면접고사(문항카드19)에 대한 분석 결과

▶ 교사M 자문의견

제시문 및 질문 문항 분석
제시문 (가)는 생명과학Ⅰ에서 사람의 물질대사 단원 중 생명 활동과 에너지에 대한 내용을, (나)는 화학Ⅰ의 화학 반응 단원 중 화학 반응식에 대한 내용을, (다)는 생명과학Ⅰ의 생태계와 상호 작용 단원 중 에너지의 흐름과 물질의 순환에 대한 내용을 제시하였다. 제시문 (가)는 고등학교 교육과정 생명과학Ⅰ 교과서에서 물질대사의 종류에 관한 내용을, (나)는 화학Ⅰ 교과서의 화학 반응식에 관한 내용을, (다)는 생명과학Ⅰ 교과서에서 생태계의 물질 생산에 과한 내용을 발췌하여 제시하였고, 제시문 (가)~(다)는 모두 고등학교 교육과정에서 벗어난 사항은 없고, 제시문 내용에서 오류 사항도 없다. 질문 문항 분석에서, 먼저 식물의 광합성에 대한 실험이 제시되었는데, Ⅰ과 Ⅱ 단계의 실험 내용 모두 고등학교 교육과정에서 다루는 내용으로 구성되어 있다. [문제1]의 경우 유리병 (A)의 식물에서 일어나는 광합성을 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 화학 반응식으로 나타내고, 이 화학 반응식을 논리적으로 설명하라고 하였는데, 광합성의 화학 반응식은 고등학교 교육과정 생명과학Ⅱ의 광합성 단원에서 기본적으로 다루고 있고 제시문 (가)와 연관성이 크며, 화학 반응식에 대한 설명은 제시문 (나)의 화학 반응식에 대한 계수를 이용하여 반응물과 생성물의 관계를 설명하도록 유도하고 있기 때문에 질문으로서의 하자나 오류는 없고, 교육과정에서 벗어난 사항도 없다. [문제2]의 경우 광합성의 화학 반응식에서 반응물로 이산화 탄소가 이용되고 생성물로 산소가 발생한다는 점과 1몰의 이산화 탄소와 1몰의 산소에 대한 분자량을 토대로 유리병 (A)와 (B)에 각각 존재하는 이산화 탄소와 산소의 질량 변화를 그래프로 그리라는 질문은 비교적 어려운 내용으로 받아들여질 수 있지만, 질문에 하자나 오류는 전혀 없다. 아울러 고등학교 교육과정에서 벗어난 사항도 없다. [문제3]의 경우 제시문 (가)~(다)를 모두 근거로 하여 소모되는 이산화 탄소의 질량을 통해 생성되는 포도당의 질량을 계산하라는 질문으로, 상당히 어렵게 느껴질 수 있지만, 고등학교 교육과정에서 벗어난 사항은 전혀 없고, 오류로 지적될만한 사항도 없다. 세 문항 모두 생명과학Ⅰ과 화학Ⅰ의 내용이 통합되어 출제되었기 때문에 수험생 입장에서는 문제를 해결하는데 약간은 어려움이 있었을 것으로 사료

되지만, 의학부와 약학부 면접 및 구술고사 전형 문제로서의 변별도 측면을 고려할 때 매우 적절한 평가 문항으로 여겨진다.

출제의도, 채점기준, 모범답안 분석

출제 의도에서 고등학교 생명과학Ⅰ의 광합성과 세포 호흡에 대한 개념과 화학Ⅰ의 화학 반응식에 대한 개념을 이해한 상태에서 두 교과의 개념 통합적으로 적용하여 문제를 해결해 낼 수 있는지를 평가하고자 하는 의도를 상세하고 체계적으로 제시하였다. 이러한 출제 의도는 고등학교 교육과정 성취기준에 충분히 부합되며, 출제 의도에 대한 내용에서 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

채점 기준에서 각 문항별 배점을 난이도에 따라 서로 다르게 제시하고, 문항별로 채점 기준을 세분화 하여 구체적으로 제시함으로써 변별력을 충분히 확보하였다. 채점 기준으로 제시한 내용은 고등학교 교육과정 성취수준에 매우 부합되고, 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

[문제2]의 경우 제시된 그래프와 설명이 명확하고, 각각의 설명마다 배점을 표현한 점은 채점의 용이성과 정확성을 높여 줄 것으로 사료된다.

[문제3]의 경우도 제시문 (가)~(다)를 근거로 하여 유리병 (A)의 내부에 존재하는 이산화 탄소가 모두 사라질 때까지 생성된 포도당의 질량을 구하는 과정을 체계적으로 정확히 제시하였다.

세 문항 모두 모범 답안의 내용은 고등학교 교육과정 성취기준에 따라 적절하게 제시하였고, 고등학교 교육과정을 벗어난 사항은 없다.

3) 학생부종합(다빈치형인재)전형 면접고사

▶ 교사K 자문의견

질문 문항 분석
중앙대학교 학생부종합(다빈치형인재) 전형은 학교생활에서 학업과 교내의 다양한 활동을 통하여 균형적으로 성장한 학생을 선발하는 것을 목적으로 하고 있다. 평가비율 역시 학업역량, 탐구역량, 발전가능성, 인성, 통합역량의 다섯 가지 역량을 균형 있는 비율로 구성하고 있다. 중앙대학교 다빈치형인재 전형의 면접평가는 지원자 중심의 서류기반 면접으로 별도의 제시문이 주어지지 않고 2인의 입학사정관이 지원자에게 서류평가 과정에서 지원자에게 궁금했던 내용들을 질문하는 방식을 취하고 있다. 다빈치형인재 전형 면접평가는 지원자의 학업준비도, 인성 및 의사소통능력, 서류의 신뢰도 등을 종합적으로 평가하는 개인별 심층면접이며, 대학 전공 수준의 이해를 요구하는 어려운 질문은 배제된다고 안내되어 있다. 일반 학과의 면접 예시 문항들을 살펴보면 질문의 기반이 되고 있는 부분이 모두 개별 학생의 학교생활기록부 또는 자기소개서를 바탕으로 하고 있음을 확인할 수 있다. 학생의 구체적인 학년에 대한 학교생활을 물어보거나 학생이 직접 이수한 교과수업 중 학생이 배운 내용과 탐구활동 중 학생의 역할 등에 대해 질문을 함으로써 서류에 대한 진위 여부 및 학생의 학업역량, 의사소통능력 등을 평가하고 있다. 각 개별 하위학과의 면접 질문 역시 전공과 관련하여 학생이 진행한 발표나 실험, 독서활동, 탐구활동들을 바탕으로 학생이 배운 개념이나 실험의 과정, 탐구과정에서 새롭게 배운 내용들을 질문하고 있다. 이를 종합적으로 볼 때, 중앙대학교 다빈치형인재 전형의 모든 면접 문항들은 사전에 제시된 중앙대학교 모집요강의 핵심 요소들을 기반으로 설계되었고, 고교 교육과정에서 학생들이 직접 배운 교과 지식과 직접 참여한 활동들을 중심으로 제작되었다고 생각한다. 학생들이 평소 자신의 학교생활에 충실하게 임하였다면 충분히 자신 있게 답변할 수 있는 내용이라 판단한다.

▶ 교사L 자문의견

질문 문항 분석
학생부 기록에 관한 확인 방식의 질문만이 아닌 학생 학습하는 과정에서 배운 점과 심화한 내용까지 질문하는 내용으로 구성되어 있다. 다만 아쉬운 점은 고등학교에서 전공에 대해 깊이 있는 탐구를 진행하는 것은 쉽지 않기 때문에 학과별로 전공 관련된 질문뿐만 아니라 고등학교 교과목에서 배운 내용 사이에 학생이 어떻게 유기적으로 연결시켜 대답할 수 있는지 묻는다면 학생들이 수업 시간에 더욱 집중하고 교과목 사이의 연관성을 토대로 깊이 있는 학습을 할 수 있다고 생각한다. 또한 이러한 학습을 하는 학생을 선발하는 것이 대학교에서도 우수한 학생을 선발할 수 있다고 생각한다.

▶ 교사M 자문의견

질문 문항 분석
간호학과(자연)의 면접 문항에서 세포막의 특성 중 능동 수송이 삼투 현상과 어떻게 다른지에 대한 질문 내용은 고등학교 교육과정 생명과학Ⅱ에서 세포의 특성 단원 중 세포막을 통한 물질의 이동에서 다루고 있다. 따라서 이 질문 내용은 고등학교 교육과정에서 벗어난 사항은 없다. 세포막을 통한 물질의 이동에서 특히 능동 수송과 삼투는 매우 핵심적인 개념이기 때문에 질문 문항으로서의 타당도가 매우 크다.

Ⅴ. 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력

중앙대학교는 대학별 고사에서 선행학습을 유발하는 요인을 해소하기 위하여 여러 가지 제도를 도입하여 투명하고 체계적으로 운영하는 한편, 지속적인 모니터링을 통해 이를 개선하고자 지속적인 노력을 기울이고 있다.

2023학년도 중앙대학교 대입 전형에서 시행된 대학별 고사에 대한 출제위원, 검토위원, 자문위원의 의견을 종합한 결과, 중앙대학교는 고교 교육과정 준수에 대한 철저한 사전 준비와 체계적인 출제 과정을 통해 선행학습으로부터 발생할 수 있는 영향을 최소화하고 있음을 확인할 수 있었다.

2023학년도 대입 전형에서 고교 교육과정 준수를 위해 기울였던 노력과 제도들이 효과적으로 작동한 것으로 나타난 만큼 2024학년도 대입 전형에서도 기존의 틀을 유지하여 다음과 같은 원칙을 준수할 것이다.

- 고교 교육과정 내 출제 원칙 고수
- 사전 교육을 통한 출제위원 및 평가위원 전문성 강화
- 검토위원 및 자문위원으로서 고교 교원의 역할 강화
- 선행학습 영향평가의 체계적 운영 및 공개

이와 함께, 고교 교육과정 준수 노력을 한층 강화하기 위하여 다음과 같은 노력을 추가적으로 기울일 것이다.

첫째, 2024학년도 논술 전형에서 학생들의 부담을 줄여줌으로써 선행학습의 영향을 최소화하기 위하여 일부 모집단위의 수능최저학력기준을 완화할 예정이다. 또한, 자연계열 논술고사의 4번 문항으로 과학 문항(생명과학, 화학, 물리학)을 출제하던 것을 폐지하고 전체 문항을 수학 문항으로 출제할 예정이다(<그림 38> 참조).

둘째, 자연계열 논술고사에서 수학 문항의 수가 증가하는 만큼 수학 교과의 출제위원 및 고교 교원 검토위원의 증원을 고려하고 있다. 더불어 이들의 사전 교육에 만전을 기할 것이다.

2024학년도 입학전형 주요 변경사항

■ 전형의 안정성을 고려하여 전년대비 변화 최소화

<table>
<tr><th>구분</th><th>변경사항</th></tr>
<tr><td>모집규모 조정</td><td>

• **전년대비 일부 전형에 한해서 모집규모를 조정**
- 총 4,974명 모집(정원내 4,398명, 정원외 576명)
- 수시 56.1% , 정시 42.1%
- 수시 지역균형 504명(10.1%), 정시 수능위주 1,994명(40.1%)

<table>
<tr><th>구분</th><th>전형유형</th><th>2023학년도</th><th>2024학년도</th><th>증감율(%p)</th></tr>
<tr><td rowspan="6">수시</td><td>학생부교과(지역균형)</td><td>505(10.0%)</td><td>504(10.1%)</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>학생부종합(기회균형 제외)</td><td>954(18.9%)</td><td>957(19.2%)</td><td>0.4</td></tr>
<tr><td>학생부종합(기회균형)</td><td>438(8.7%)</td><td>452(9.1%)</td><td>0.4</td></tr>
<tr><td>논술위주</td><td>487(9.6%)</td><td>478(9.6%)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>실기/실적위주</td><td>404(8.0%)</td><td>400(8.0%)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>**계**</td><td>**2,788(55.2%)**</td><td>**2,791(56.1%)**</td><td>**0.9**</td></tr>
<tr><td rowspan="4">정시</td><td>수능위주(수능일반, 기회균형, 수능(실기형))</td><td>2,023(40.0%)</td><td>1,994(40.1%)</td><td>0.1</td></tr>
<tr><td>실기/실적위주</td><td>145(2.9%)</td><td>92(1.8%)</td><td>-1.0</td></tr>
<tr><td>학생부종합(기회균형-특성화고졸재직자)</td><td>10(0.2%)</td><td>10(0.2%)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>**계**</td><td>**2,178(43.1%)**</td><td>**2,096(42.1%)**</td><td>**-0.9**</td></tr>
<tr><td colspan="2">재외국민</td><td>87(1.7%)</td><td>87(1.7%)</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">**총계**</td><td>**5,053**</td><td>**4,974**</td><td></td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>전형명칭</td><td>

• **학생부 종합전형 명칭 변경**
- 평가요소 개선 및 고등교육법 시행령 제46조의3(사회통합 법제화)에 따른 변경

<table>
<tr><th>2023학년도</th><th>2024학년도</th></tr>
<tr><td>다빈치형인재</td><td>CAU융합형인재</td></tr>
<tr><td>탐구형인재</td><td>CAU탐구형인재</td></tr>
<tr><td>사회통합</td><td>CAU어울림</td></tr>
<tr><td>고른기회</td><td>기회균형</td></tr>
</table>

</td></tr>
<tr><td>수능최저학력기준 일부 변경</td><td>

• **절대평가 영어영역 등급 산정방식 변경**
- 영어영역 1등급과 2등급을 통합하여 1등급으로 간주하고 수능최저학력기준 충족여부를 산정함
• **논술 전형 일부 모집단위 수능최저학력기준 완화**

</td></tr>
<tr><td>논술전형</td><td>

• **자연계열 논술고사 유형 변경**
- 과학논술 폐지

</td></tr>
<tr><td>수시 실기/실적위주 실기형</td><td>

• **모집단위별 전형방법, 실기고사, 모집인원 변경**
- 공연영상창작학부 영화 : 단계별 전형에서 일괄합산으로 전형방법 변경
- 공연영상창작학부 연극(연기/뮤지컬연기) : 1단계 선발배수 8배수, 비대면 실기 운영
- 공연영상창작학부 사진 : 실기고사 변경(글쓰기 및 촬영실기)
- 글로벌예술학부(게임콘텐츠애니메이션) : 실기고사 변경(이미지보드)
- 스포츠과학부(골프) : 골프 기술 실기평가
- 음악학부 : 정원 조정 및 수시모집 비율 확대
- 전통예술학부 : 수시 100% 모집

</td></tr>
</table>

<그림 38> 중앙대학교 2024학년도 대입전형 주요 변경사항

셋째, 지금까지는 논술 전형 출제위원 대상으로만 시행했던 문항카드 작성법 사전 교육을 2024학년도에는 재외국민 심층면접 출제위원을 대상으로 확대 시행할 예정이다.

넷째, 고교 수험생들을 대상으로 매년 시행해 오고 있는 모의논술의 대상 고등학교와 인원을 2024학년도에는 더욱 확대하여 중앙대학교 논술 전형에 대한 충분한 정보와 피드백을 제공함으로써 수험생들의 선행학습 요구를 줄이는 데에 기여할 것이다.

이처럼 중앙대학교는 2024학년도 대학별 고사에서도 고교 교육과정을 준수하고 선행학습 영향을 최소화하기 위해 최선의 노력을 경주할 것이다.

Ⅵ. 부록

1. 논술 전형 필답고사 문항카드

문항카드 1

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	인문사회계열 / 문제 1	
출제 범위	교육과정 과목명	국어, 독서, 문학
	핵심개념 및 용어	고민의 내용, 새로운 인식, 자기 반성, 향수, 존재의 결핍, 성장
예상 소요 시간	48분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] 제시문 (가), (나), (다), (라)에는 고민하는 '나'가 나타난다. 제시문 (가)~(라)에서 '나'가 고민하는 내용을 기술하고, 그 결과 도달한 새로운 인식을 찾아 하나의 완성된 글로 논술하시오. [40점, 550-570자]

[제시문]

(가) 어린 시절 가장 많이 받은 질문. "너 커서 뭐가 될래?"

내 꿈은 계절마다 바뀌어서, 지금은 기억조차 가물가물하다. 하지만 초등학교 시절까지 가장 오래 간직했던 꿈은, 부끄럽지만 피아니스트였다. 피아니스트의 삶이 어떤 건지는 잘 몰랐지만 나는 그저 피아노가 좋았다. 피아노를 '잘 쳐서' 좋은 것이 아니라, '그냥 좋아서' 좋아했다. 특출한 재능이 있는 것은 아니었다.

꿈의 불꽃이 타오르기 시작한 순간은 이상하게도 잘 기억나지 않는데, 꿈의 불꽃이 사그라지던 순간은 정확히 기억난다. 어린 시절 우리 집에서 같이 살던 이모와 수다를 떨다가, 내가 피아니스트의 꿈을 꾸는 것이 부모님께 부담될 수 있다는 이야기를 듣게 되었다. 그때부터 나는 피아노 연습을 게을리하기 시작했다. 그 이후로도 나는 꿈을 여러 번 포기했다. 때로는 성적이 모자라서, 때로는 사람들의 평가가 두려워서, 때로는 그저 꿈만 꾸는 것이 싫증 나서 수도 없이 꿈을 포기했다. 내 꿈의 역사는 '포기의 역사'였다. 그런데 그 수많은 꿈을 포기하며 살아가다 보니, 정말 인정하기 싫지만 나의 진짜 문제를 알게 되었다. 실패가 두려워 한 번도 제대로 된 도전을 해 보지 못했다는 것을. 아무리 이모의 말이 충격적이었더라도, 내가 피아노를 좀 더 뜨겁게 사랑했더라면, 좀 더 세상과 싸워 볼 용기가 있었다면, 그렇게 쉽게 포기하진 않았을 것이다.

얼마 전 내 소중한 벗이 불쑥 물었다. "넌 왜 그렇게 매사에 자신감이 없냐?"

나는 아무렇지도 않다는 듯 적당히 둘러대긴 했지만, 그 말이 오랫동안 아팠다. 가슴에 날카로운 사금파리*가 박힌 것처럼, 시리게 아팠다. 내 삶의 치명적인 허점을 건드리는 말이었기 때문이었다. 나를 오래 알아 온 사람만이 알아볼 수 있는 내 아픔이었기 때문이다.

나는 이제야 깨닫는다. 피아노를 포기한 것이 문제가 아니라, 그때부터 '포기하는 버릇'을 가슴 깊이 내면화한 것이 문제라는 것을. 도전하기 전에, 미리 온갖 잔머리를 굴려 내 인생을 머릿속으로 그려 보고, 안 되겠구나 싶어 지레 포기하는 것. 아주 어릴 때부터 나도 모르게 생긴 버릇이라 쉽게 고칠 수도 없었다. 내게 주어진 현실을 실제 상황보다 훨씬 나쁘게 인식하는 것. 내가 가진 것을 실제보다 훨씬 작게 생각하는 버릇. 그것은 금속에 슬기 시작한 '녹' 같다. 처음에는 아주 하찮아 보이지만 나중에는 가득 덮인 녹 때문에 원래 모습조차 알 수 없게 되어 버리는. 나는 진로에 대한 공포 때문에, 미래에 대한 비관 때문에, 나의 원래 모습마저 잃어버린 것 같았다.

*사금파리: 사기그릇의 깨어진 작은 조각.

(나) 내가 라면을 처음 먹어 본 것은 초등학교 5학년 무렵이다. 초겨울 찬바람이 손을 시리게 만드는 저녁 무렵, 나는 생애 최초로 라면을 먹었다. 그 맛은 기존의 질서에서 살짝 일탈한 위반의 맛이었다. 동시에 인스턴트했고 중독의 예감을 안겨 주는 맛이었다.

그로부터 삼 년 뒤에 나는 서울의 변두리 동네로 전학을 와서 어느 독서실에 출입하게 되었다. 독서실에서 라면을 끓이는 방법은 환경에 걸맞게 더욱 도시적이고 현대적이었다. 빈 분유 깡통에 물을 넣고 라면과 수프를 함께 넣은 다음 뚜껑을 덮는다. 비닐 뚜껑에는 미리 뚫어 놓은 구멍이 두 개 있는데 그 구멍에 전극이 연결된 젓가락을 꽂는다. 그러면 곧 몇 분도 지나지 않아 깡통 안의 물이 끓어오른다. 물이 끓는 것과 동시에 젓가락을 빼고 자기 자리로 깡통을 들고 와서 몇 분 기다렸다가 먹으면 된다. 그 라면은 시골에서 먹던 것보다 짰고 더욱 인스턴트했고 냄새가 강했다.

그로부터 대략 이 년 뒤, 서울 도심에 있는 고등학교로 진학했다. 수업이 끝난 뒤 우리는 각자 밥을 꽉 눌러 채운 도시락을 하나씩 들고 분식집에 모였다. 그러면 주인은 미리 껍질을 벗겨 놓은 라면을, 역시 미리 수프를 풀어 끓여 놓은 냄비 속에 빠뜨렸다. 그러고는 시큼하고 커다란 단무지 세 쪽 아니면 네 쪽을 접시에 담아 냄비와 함께 가져다주었다. 식탁에 있는 고춧가루를 살짝 풀어 라면과 함께 밥을 말아 먹으면 도서관에서의 한밤까지도 든든했다. 그때 그 라면이 얼마나 맛있었으면 도서관에 남아 공부를 하려고 라면을 먹는지, 라면을 먹으려고 도서관에 남아 있는지 잘 모를 지경이었다.

그런데 언제부터인가 라면의 맛을 잃어버렸다. 라면의 종류는 과거와 비교할 수 없이 많아졌고 재료 역시 좋아졌지만 내가 찾는 그 맛은 어디에도 없었다. 한동안 나는 초겨울 빈 들에 구하기도 힘든 찌그러진 양은 냄비를 들고 나가 짚으로 라면을 끓여 먹어 보기도 했다. 또 어렵사리 분유 깡통을 구해 젓가락을 넣다가 합선 사고를 내기도 했고 납작한 양은 냄비를 찾아 시장을 헤맨 적도 있다. 여러 사람의 자문을 얻어 이것저것 실험도 해 보았다. 라면을 끓이는 냄비는 성냥불만 닿아도 파르르 반응하도록 얇을수록 좋다. 수프는 미리 찬물에 풀고 그 물을 최대한 오래 끓인 뒤 면을 넣는데 뚜껑은 덮지 말고 면을 섞거나 뒤집지 않는다. 날씨는 추울수록 좋고 끓는 부분과 차가운 대기에 접촉하는 면이 공존해야 한다. 이런 식으로 한겨울에 마당에서 라면을

끓여 먹다가 아이들에게 놀림을 받은 적도 있다. 그렇지만 그때와 같은 맛은 결코 돌아오지 않았다.

얼마 전에 나는 나름의 결론을 내렸다. 나는 라면을 먹고 싶어 하는 것이 아니라 그때 그 시절을 먹고 싶어 하는 거라고. 무지개를 찾는 소년처럼 헛되이, 저 멀리에서 황홀하게 빛나는 그 시절을 되찾으려는 것이라고.

(다) 귀퉁이 한 조각이 떨어져 나가 온전치 못한 동그라미가 있었다. 동그라미는 너무 슬퍼서 잃어버린 조각을 찾기 위해 길을 떠났다. 여행하며 동그라미는 노래를 불렀다.

"나의 잃어버린 조각을 찾고 있지요. 잃어버린 내 조각 어디 있나요."

때로는 눈에 묻히고 때로는 비를 맞고 햇볕에 그을리며 이리저리 헤맸다. 그런데 한 조각이 떨어져 나갔기 때문에 빨리 구를 수가 없었다. 그래서 힘겹게, 천천히 구르다가 멈춰 서서 벌레와 대화도 나누고, 길가에 핀 꽃 냄새도 맡았다. 어떤 때는 딱정벌레와 함께 구르기도 하고, 나비가 머리 위에 내려앉기도 했다.

오랜 여행 끝에 드디어 몸에 꼭 맞는 조각을 만났다. 이제 완벽한 동그라미가 되어 이전보다 몇 배 더 빠르고 쉽게 구를 수 있었다. 그런데 떼굴떼굴 정신없이 구르다 보니 벌레와 얘기하기 위해 멈출 수가 없었다. 꽃 냄새도 맡을 수 없었고, 휙휙 지나가는 동그라미 위로 나비가 앉을 수도 없었다.

"내 잃어버린 힉, 조각을 힉, 찾았어요! 힉!"

노래를 부르려고 했지만, 너무 빨리 구르다 보니 숨이 차서 부를 수가 없었다.

한동안 가다가 동그라미는 구르기를 멈추고, 찾았던 조각을 살짝 내려놓았다. 그리고 다시 한 조각이 떨어져 나간 몸으로 천천히 굴려 가며 노래했다.

"내 잃어버린 조각을 찾고 있어요....."

나비 한 마리가 동그라미의 머리 위에 내려앉았다.

(라) [앞부분의 줄거리] 나(정수)는 공부를 잘하는 형을 둔, 가난한 농가의 둘째 아들이다. 아버지 몰래 친구와 함께 떠난 여행에서 대관령의 넓은 채소밭을 본 뒤 그곳에서 고랭지* 채소 농사를 짓겠다고 결심하고, 나는 적성에 맞지 않는 공부를 하느니 학교를 그만두고 하루빨리 농사를 짓겠다고 선언한다.

"아버지, 드릴 말씀이 있는데요."

"무슨 얘긴데."

"저, 이제 학교 안 다녀요."

"안 다니면?"

아버지는 애써 화를 참으며 물었다.

"앞으로는 절대 속을 썩이지 않을 테니 저를 대관령으로 보내 주세요."

"대관령엔 왜? 또 남의 집 종살이를 하고 싶어서?"

"아뇨, 거기 가서 농사를 짓고 싶어요. 저 자신 있어요, 아버지."

"이봐라, 정수야."

"예."

"니 올해 나이가 몇이나?"

"열일곱 살요."

"그러면 그건 스무 살이 넘어서도 할 수 있는 거 아니냐? 나중에라도."

"저는 빨리 하고 싶어요. 한 해라도 빨리요."
"그런 거 빨리 해서 뭘 할 건데?"
"돈 벌려구요. 공부도 취미가 없고 하니까."
"글쎄, 그런 건 학교를 졸업하고도 얼마든지 할 수 있는 거라니까. 그렇게 해도 늦지 않고. 그러니까 다시 학교로 가. 내일 개학이고 하니까."
"저 이제 정말 학교 안 다녀요. 그러면 또 집 나가고 말 거라구요. 이번엔 아주 멀리요."
(중략)
"어쩌면 이게 니 학업의 마지막이 될지 몰라서 하는 얘기야. 나중에 커 보면 안다. 사람이 세상을 살아가는 데 공부 많이 한 사람과 적게 한 사람의 차이는 그렇게 나지 않는다. 잘한 사람과 못한 사람의 차이도 그렇고. 그렇지만 책을 많이 읽은 사람과 적게 읽은 사람의 차이는 몇 마디 얘기만 나눠 봐도 금방 눈에 보인다. 니가 대관령에 가서 농사를 짓든 뭘 하든 애비가 보내 주는 책만 제대로 챙겨 읽는다면 학교 공부 손을 놓는다 해도 어디 가서 무식하다는 소리는 듣지 않을 게다."
"예, 명님(명념)* 할게요."
"니두 이다음 자식 키워 봐라. 부모가 돼서 이렇게 하기가 쉬운지. 학교 다니기 싫다고 제 손으로 책에 불을 지르긴 했다만, 지금은 그렇다 해도 나중에라도 니가 니 갈 길을 잘 찾아갈 거라는 걸 애비가 믿기 때문에 보내는 게야. 학문이든 뭐든 세상 살며 한두 해 무얼 늦게 시작한다고 해서 마지막 서는 자리까지 뒤처지는 것도 아니고. 이 말이 무슨 말인지도 늘 생각하고."

[생략된 부분의 줄거리] 대관령에서 고랭지 배추 농사를 시작한 나는 운 좋게 풍작을 거두어 처음으로 큰돈을 손에 쥐게 된다. 배추 상인들과 직접 흥정하고, 오토바이를 사서 타고 다니는 등 나는 어른처럼 행동하지만, 허전한 마음을 가눌 길이 없다.

나는 다음 해에 펼칠 내 뜻을 아버지에게 말했다. 아버지가 그러길 바라서가 아니라 나중에 다시 농사를 짓더라도 어떤 일에는 다 때가 있는 것이 아닐까 하는 생각을, 지난 시간에 대한 두려움처럼 두 번째 여름과 가을 사이에 했던 것이다. 그동안 아버지한테 받은 숙제처럼, 그리고 나중엔 거기에 내가 더 깊이 빠져 한 권 두 권 읽기 시작해 커다란 서가 하나를 채우고 남을 정도에 이른 책들도 나의 그런 생각을 도와주었을 것이다. 그 무렵 무엇보다 나를 우울하게 했던 것은 지난 이태 동안의 내 삶에 대한 나 스스로의 생각이었다. 왠지 그 기간 동안 내가 했던 것은 어른 노릇이었던 것이 아니라 어른놀이였다는 생각이 자꾸만 내 가슴을 무겁게 한 것이었다. 이런 상태로 다시 한 해가 지나고 또 한 해가 지나 스무 살이 된다고 해도, 아니 그보다 더 많은 시간이 흘러 서른이 되고 마흔이 된다 해도 그 일에 대해 어떤 후회나 미련 같은 것이 남는다면 그때에도 내가 하는 짓은 여전히 어른 노릇이 아니라 어른놀이일 것 같은 생각이 들었던 것이다.
지난해와 마찬가지로 이번 해에도 배추 농사에서 큰돈을 만졌다 하더라도 지난여름 어느 날 갑자기 들기 시작한 그 생각만은 변함없을 것 같았다. 같은 나이의 다른 아이들이 하지 못하고 있는 무언가를 내가 하고 있다는 것이 아니라 같은 나이의 다른 아이들이 다 하고 있는 어떤 것을 나만 하지 못하고 있다는 생각이 뒤늦게야 어떤 후회나 소외감처럼 조금씩 내 가슴에 스며들어 오던 것이었다.
아버지는 이렇게 말했다.

"그래, 늦기는 했지만 믿었다 애비는. 니 이렇게 제자리로 올 줄."

[뒷부분의 줄거리] 나는 그동안 어른놀이를 하느라 길렀던 머리를 깎고, 두 살 아래 후배들의 동급생이 되어 학교로 돌아간다.

*고랭지: 낮은 위도에 있고 표고가 600미터 이상으로 높고 한랭한 곳.
*명념(銘念): 명심. 잊지 않도록 마음에 깊이 새겨 둠.

3. 출제 의도

- 문제 1의 출제 의도는 1) 동일한 주제에 대한 다양한 제시문을 읽고 그 핵심 요지를 파악하는 독해력, 2) 제시문의 내적 요소들을 다양한 맥락에 비추어 해석함으로써 제시문의 논지를 밝히고 그 논지의 차이를 비교하고 종합하여 결론을 도출해 내는 논리적 사고력을 평가하는 데 있다.

- 주어진 네 제시문을 '고민' 이라는 키워드로 꼼꼼하게 읽음으로써 각각의 제시문이 '나'의 고민의 내용을 어떻게 보여주고 있는지 정확하게 이해한 후, 각 제시문에서 주인공이 '고민하는 내용' 및 이를 통해 얻은 '새로운 인식' 을 찾아 서술하고, 이를 결론에 자신의 언어로 압축하여 논술하는 능력을 평가하고자 한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용 교육과정</td><td colspan="3">교육부 고시 제2015-74호 [별책 5호] "국어과 교육과정"</td></tr>
<tr><td rowspan="4">관련 성취기준</td><td colspan="3">1. 교과명: 국어</td></tr>
<tr><td colspan="2">과목명: 국어</td><td>관련</td></tr>
<tr><td>성취기준 1</td><td>[10국02-03] 삶의 문제에 대한 해결 방안이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 읽는다.
[10국02-05] 자신의 진로나 관심사와 관련된 글을 자발적으로 찾아 읽는 태도를 지닌다.</td><td>제시문 (가)</td></tr>
<tr><td>성취기준 2</td><td>[10국02-02] 매체에 드러난 필자의 관점이나 표현 방법의 적절성을 평가하며 읽는다.
[10국03-03] 자신의 경험과 성찰을 담아 정서를 표현하는 글을 쓴다.</td><td>제시문 (나)</td></tr>
<tr><td colspan="2">과목명: 독서</td><td>관련</td></tr>
<tr><td>성취기준 1</td><td>[12독서02-04] 글에서 공감하거나 감동적인 부분을 찾고 이를 바탕으로 글이 주는 즐거움과 깨달음을 수용하며 감상적으로 읽는다.</td><td>제시문 (다)</td></tr>
</table>

	[12독서02-05] 글에서 자신과 사회의 문제를 해결하는 방법이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 창의적으로 읽는다.	
성취기준 2	[12독서04-02] 의미 있는 독서 활동에 참여함으로써 타인과 교류하고 다양한 삶의 방식과 세계관을 이해하는 태도를 지닌다.	

	과목명: 문학	관련
성취기준 1	[12문학01-01] 문학이 인간과 세계에 대한 이해를 돕고, 삶의 의미를 깨닫게 하며, 정서적·미적으로 삶을 고양함을 이해한다. [12문학02-04] 작품을 공감적, 비판적, 창의적으로 수용하고 그 결과를 바탕으로 상호 소통한다.	제시문 (라)
성취기준 2	[12문학04-01] 문학을 통하여 자아를 성찰하고 타자를 이해하며 상호 소통하는 태도를 지닌다.	

나) 자료 출처

1) 교과서 내의 자료만 활용한 경우, ‘교과서 내’만 작성함.

교과서 내

도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
국어	신유식 외	미래엔	2020	91-92	제시문(가)	○
국어	정민 외	해냄	2019	102-104	제시문(나)	○
독서	이삼형 외	지학사	2019	95	제시문(다)	○
문학	정호웅 외	천재교육	2019	21-29	제시문(라)	○

5. 문항 해설

제시문 (가)는 고등학교 『국어』(미래엔, 2020) 교과서에 실린 정여울의 「우리에겐 꿈을 쉽게 포기하는 버릇이 있다」를 출제의도에 부합하도록 일부 재편집한 글로서 수험생들이 제시문을 편하게 읽을 수 있도록 일부 내용을 삭제했으며 일부 중략 표시를 생략한 글이다. 이 제시문은 미래에 대한 불안으로 인해 섣불리 포기하는 삶을 살아온 것을 고민하고, 자신의 비관적 태도에 대해 자기 반성적 인식을 보여주는 내용을 서술한 글이다. 글쓴이는 포기하는 습관이 내면화된 자신의 문제를 고민하고, 실패

하더라도 도전하는 삶의 가치에 대해 깨우친다.

제시문 (나)는 고등학교 『국어』(해냄에듀, 2019) 교과서에 실린 성석제의 수필 「소년 시절의 맛」을 출제의도에 부합하도록 일부 재편집한 글로서 수험생들이 제시문을 편하게 읽을 수 있도록 일부 내용을 삭제했으며 일부 중략 표시를 생략한 글이다. 이 제시문에서 화자는 과거 어린 시절에 먹던 라면의 맛을 다시 찾기 위해 다양한 방법으로 라면을 끓여보며 시도하지만, 끝내 그 맛을 찾지 못하며 고민한다. 그 결과 내가 되찾고자 한 것은 다시 돌아갈 수 없는 지난 시절에 대한 향수임을 인식한다.

제시문 (다)는 고등학교 『독서』(천재교육, 2021) 교과서에 실린 셸 실버스타인, 「잃어버린 조각」(장영희, 「특별한 보통의 해」에서 재인용)을 출제의도에 부합하도록 일부 재편집한 글로서 수험생들이 제시문을 편하게 읽을 수 있도록 일부 내용을 삭제했으며 일부 중략 표시를 생략한 글이다. 이 제시문의 나는 온전치 못한 자신에 대해 슬픔을 느껴 결핍을 채웠지만, 여전히 주변의 존재와 교감하기 힘든 자신에 대해 고민한다. 그래서 찾았던 조각을 내려놓고 존재의 불완전성이 행복의 조건임을 인식한다.

제시문 (라)는 고등학교 『문학』(천재교육, 2019)에 실린 이순원의 「19세」를 출제의도에 부합하도록 일부 재편집한 글로서 수험생들이 제시문을 편하게 읽을 수 있도록 일부 내용을 삭제했으며 일부 중략 표시를 생략한 글이다. 이 제시문의 나는 학교를 그만두고 경제적 자립을 통해 빨리 어른이 되고자 하며 이를 위해 아버지와 대화를 나누고 학교 대신 농사 짓기를 선택한다. 그러나 이후 그러한 자신의 선택이 옳았는지 고민한다. 결국 나는 제 나이에 어울리는 삶을 사는 것이 의미 있다는 인식을 하며 학교로 돌아간다.

6. 채점 기준

<table>
<tr><th>하위 문항</th><th>채점 기준</th><th>배점</th></tr>
<tr><td></td><td>
1. 기술적(記述的) 측면(-5점)
1) 문제에서 제시하고 있는 글자 수(550~570자)를 위반했을 경우 감점한다.
<table>
<tr><th>위반 글자 수</th><th>감점 점수</th></tr>
<tr><td>±1~25자</td><td>1점 감점</td></tr>
<tr><td>±26자 이상</td><td>2점 감점</td></tr>
</table>
2) 맞춤법과 원고지 사용법에 중대한 오류가 있을 경우: 최대 3점 감점
3) 답안 작성 시 제시문을 한 문장 이상 그대로 옮겨 쓸 경우: 최대 5점 감점

2. 내용적 측면(40점)
1) 제시문 (가), (나), (다), (라)에서 '나'가 '고민하는 내용'과 그 결과 도달한 '새로운 인식'을 정확하게 찾아내고 있는지 평가한다. (32점)
</td><td>40</td></tr>
</table>

(가) 고민 내용: 나는 실패가 두려워 핑계를 대며 섣불리 꿈을 포기해 온 삶에 대해 고민함 (4점)
새로운 인식: 포기하는 습관이 내면화됐고 미래에 대해 비관적이었음을 자각함 (4점)
(나) 고민 내용: 나는 '과거의 라면 맛을 잃어버리고, 이를 되찾고자 다양한 방법으로 끓여 봤지만 그때 그 맛을 느끼지 못해 고민함 (4점)
새로운 인식: 내가 되찾고자 한 것은 다시 돌아갈 수 없는 지난 시절에 대한 향수임을 인식함 (4점)
(다) 고민 내용: 나는 '온전치 못한 자신에 대해 슬픔을 느껴 결핍을 채웠지만, 여전히 주변의 존재와 교감하기 힘든 자신에 대해 고민함 (4점)
새로운 인식: 찾았던 조각을 내려놓고 존재의 불완전성이 행복의 조건임을 인식함 (4점)
(라) 고민 내용: 나는 학교를 그만두고 경제적 자립을 통해 빨리 어른이 되고자 한 선택이 옳았는지 고민함 (4점)
새로운 인식: 제 나이에 어울리는 삶을 사는 것이 의미 있다는 인식에 도달하여 학교로 돌아감 (4점)

2) 네 개의 제시문에서 '나'가 '고민하는 내용' 과 그 결과 '나'가 도달한 '새로운 인식' 을 찾아 <u>하나의 완성된 글</u>(서론 / 본론 / 결론)로 논리적으로 구성하고 있는지 평가한다. 즉, 글을 시작하는 도입 부분과 글을 맺는 결론 부분이 포함되어 있는지 평가한다. (8점)

(1) 하나의 완성된 논리적인 글로 구성하라고 요구했으므로, 답안이 서론, 본론, 결론의 논리적 구성을 갖추고 있는지 평가함 (3점)
(2) 서론을 쓰고 결론 부분에서 각 제시문의 차이가 핵심적 표현으로 요약적으로 제시되어 있는지 평가함 (5점)

[예시]

서론: 제시문 (가)~(라)에는 고민을 통해 새로운 인식에 이르는 나가 나타난다. **결론**: 따라서 나는 포기에 대한 자책, 잃어버린 맛, 완전성과 행복의 관계, 선택에 대한 후회로 고민하면서, 자기반성, 추억의 소중함, 결핍의 인정, 나이에 걸맞은 성장이 의미 있다는 새로운 인식에 도달한다.

* 단, 글이 매우 논리적이거나 창의적일 경우, 최대 5점을 가산할 수 있다.
* 글이 논리적이지 못하면 정도에 따라 최대 5점을 감점할 수 있다.

[문제 1] 채점 기준 요약표

기술적 측면 (-5점)	글자수 위반 (-2점)	±1~25자	1점 감점
		±26자 이상	2점 감점
	맞춤법과 원고지 사용법 (-3점)	중대한 오류	최대 3점 감점
	제시문을 그대로 옮겨 쓴 경우 (-5점)	한 문장 이상	최대 5점 감점
내용적 측면 (40점)	①각 제시문에서 각각 고민 내용과 새로운 인식을 찾아 제시 (32점)	4개의 제시문에서 찾아 제시한 경우	25~32점
		3개의 제시문에서 찾아 제시한 경	17~24점

		우	
		2개의 제시문에서 찾아 제시한 경우	9~16점
		1개의 제시문에서 찾아 제시한 경우	4~8점
	②논리적 구성 (3점) 및 결론 제시 (5점)	서론-본론-결론으로 구성	1~3점
		본론의 내용을 결론으로 잘 도출하여 요약했는지 여부 (참신성도 고려)	2~5점

7. 예시 답안

(가)~(라)에는 고민을 통해 새로운 인식에 이르는 나가 나타난다. (가)의 나는 실패가 두려워 핑계를 대며 섣불리 꿈을 포기해 온 삶에 대해 고민한다. 이를 통해 포기하는 습관이 내면화됐고 미래에 대해 비관적이었음을 자각한다. (나)의 나는 과거의 라면 맛을 잃어버리고, 다양한 방법으로 끓여봤지만 그때 그 맛을 느끼지 못해 고민한다. 그 결과 내가 되찾고자 한 것은 다시 돌아갈 수 없는 지난 시절에 대한 향수임을 인식한다. (다)의 나는 온전치 못한 자신에 대해 슬픔을 느껴 결핍을 채웠지만, 여전히 주변의 존재와 교감하기 힘든 자신에 대해 고민한다. 그래서 찾았던 조각을 내려놓고 존재의 불완전성이 행복의 조건임을 인식한다. (라)의 나는 학교를 그만두고 경제적 자립을 통해 빨리 어른이 되고자 한 선택이 옳았는지 고민한다. 결국 제 나이에 어울리는 삶을 사는 것이 의미 있다는 인식에 이르러 학교로 돌아간다. 따라서 나는 포기에 대한 자책, 잃어버린 맛, 완전성과 행복의 관계, 선택에 대한 후회로 고민하면서, 자기반성, 추억의 소중함, 결핍의 인정, 나이에 걸맞은 성장이 의미 있다는 새로운 인식에 도달한다.

문항카드 2

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	인문사회계열 / 문제 2	
출제 범위	교육과정 과목명	문학, 독서, 윤리와 사상, 생활과 윤리
	핵심개념 및 용어	대화와 설득, 믿음과 사랑, 두려움에 기반한 통치, 존재의 의미, 저항, 역성혁명
예상 소요 시간	48분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 2] 제시문 (라)의 부자 간 대화에 나타난 '아버지'의 태도를 토대로 제시문 (마)의 논지를 비판하고, 제시문 (마)에서 언급된 군주의 통치 방식으로 인해 초래될 수 있는 문제를 제시문 (바)와 (사)를 통합적으로 고려하여 서술하시오. **[40점, 550-570자]**

[제시문]

(라) [앞부분의 줄거리] 나(정수)는 공부를 잘하는 형을 둔, 가난한 농가의 둘째 아들이다. 아버지 몰래 친구와 함께 떠난 여행에서 대관령의 넓은 채소밭을 본 뒤 그곳에서 고랭지* 채소 농사를 짓겠다고 결심하고, 나는 적성에 맞지 않는 공부를 하느니 학교를 그만두고 하루빨리 농사를 짓겠다고 선언한다.

"아버지, 드릴 말씀이 있는데요."
"무슨 얘긴데."
"저, 이제 학교 안 다녀요."
"안 다니면?"
아버지는 애써 화를 참으며 물었다.
"앞으로는 절대 속을 썩이지 않을 테니 저를 대관령으로 보내 주세요."
"대관령엔 왜? 또 남의 집 종살이를 하고 싶어서?"
"아뇨, 거기 가서 농사를 짓고 싶어요. 저 자신 있어요, 아버지."
"이봐라, 정수야."
"예."
"니 올해 나이가 몇이나?"
"열일곱 살요."
"그러면 그건 스무 살이 넘어서도 할 수 있는 거 아니냐? 나중에라도."
"저는 빨리 하고 싶어요. 한 해라도 빨리요."
"그런 거 빨리 해서 뭘 할 건데?"
"돈 벌려구요. 공부도 취미가 없고 하니까."

"글쎄, 그런 건 학교를 졸업하고도 얼마든지 할 수 있는 거라니까. 그렇게 해도 늦지 않고. 그러니까 다시 학교로 가. 내일 개학이고 하니까."

"저 이제 정말 학교 안 다녀요. 그러면 또 집 나가고 말 거라구요. 이번엔 아주 멀리요."

(중략)

"어쩌면 이게 니 학업의 마지막이 될지 몰라서 하는 얘기야. 나중에 커 보면 안다. 사람이 세상을 살아가는 데 공부 많이 한 사람과 적게 한 사람의 차이는 그렇게 나지 않는다. 잘한 사람과 못한 사람의 차이도 그렇고. 그렇지만 책을 많이 읽은 사람과 적게 읽은 사람의 차이는 몇 마디 얘기만 나눠 봐도 금방 눈에 보인다. 니가 대관령에 가서 농사를 짓든 뭘 하든 애비가 보내 주는 책만 제대로 챙겨 읽는다면 학교 공부 손을 놓는다 해도 어디 가서 무식하다는 소리는 듣지 않을 게다."

"예, 명님(명념)* 할게요."

"니두 이다음 자식 키워 봐라. 부모가 돼서 이렇게 하기가 쉬운지. 학교 다니기 싫다고 제 손으로 책에 불을 지르긴 했다만, 지금은 그렇다 해도 나중에라도 니가 니 갈 길을 잘 찾아갈 거라는 걸 애비가 믿기 때문에 보내는 게야. 학문이든 뭐든 세상 살며 한두 해 무얼 늦게 시작한다고 해서 마지막 서는 자리까지 뒤처지는 것도 아니고. 이 말이 무슨 말인지도 늘 생각하고."

[생략된 부분의 줄거리] 대관령에서 고랭지 배추 농사를 시작한 나는 운 좋게 풍작을 거두어 처음으로 큰돈을 손에 쥐게 된다. 배추 상인들과 직접 흥정하고, 오토바이를 사서 타고 다니는 등 나는 어른처럼 행동하지만, 허전한 마음을 가눌 길이 없다.

나는 다음 해에 펼칠 내 뜻을 아버지에게 말했다. 아버지가 그러길 바라서가 아니라 나중에 다시 농사를 짓더라도 어떤 일에는 다 때가 있는 것이 아닐까 하는 생각을, 지난 시간에 대한 두려움처럼 두 번째 여름과 가을 사이에 했던 것이다. 그동안 아버지한테 받은 숙제처럼, 그리고 나중엔 거기에 내가 더 깊이 빠져 한 권 두 권 읽기 시작해 커다란 서가 하나를 채우고 남을 정도에 이른 책들도 나의 그런 생각을 도와주었을 것이다. 그 무렵 무엇보다 나를 우울하게 했던 것은 지난 이태 동안의 내 삶에 대한 나 스스로의 생각이었다. 왠지 그 기간 동안 내가 했던 것은 어른 노릇이었던 것이 아니라 어른놀이였다는 생각이 자꾸만 내 가슴을 무겁게 한 것이었다. 이런 상태로 다시 한 해가 지나고 또 한 해가 지나 스무 살이 된다고 해도, 아니 그보다 더 많은 시간이 흘러 서른이 되고 마흔이 된다 해도 그 일에 대해 어떤 후회나 미련 같은 것이 남는다면 그때에도 내가 하는 짓은 여전히 어른 노릇이 아니라 어른놀이일 것 같은 생각이 들었던 것이다.

지난해와 마찬가지로 이번 해에도 배추 농사에서 큰돈을 만졌다 하더라도 지난여름 어느 날 갑자기 들기 시작한 그 생각만은 변함없을 것 같았다. 같은 나이의 다른 아이들이 하지 못하고 있는 무언가를 내가 하고 있다는 것이 아니라 같은 나이의 다른 아이들이 다 하고 있는 어떤 것을 나만 하지 못하고 있다는 생각이 뒤늦게야 어떤 후회나 소외감처럼 조금씩 내 가슴에 스며들어 오던 것이었다.

아버지는 이렇게 말했다.

"그래, 늦기는 했지만 믿었다 애비는. 니 이렇게 제자리로 올 줄."

[뒷부분의 줄거리] 나는 그동안 어른놀이를 하느라 길렀던 머리를 깎고, 두 살 아래

후배들의 동급생이 되어 학교로 돌아간다.

*고랭지: 낮은 위도에 있고 표고가 600미터 이상으로 높고 한랭한 곳.
*명념(銘念): 명심. 잊지 않도록 마음에 깊이 새겨 둠.

(마) 사랑을 느끼게 하는 것과 두려움을 느끼게 하는 것 중에서 어느 편이 더 나은가에 대해서는 논쟁이 있었습니다. 제 견해는 사랑도 느끼게 하고 동시에 두려움도 느끼게 하는 것이 바람직하다는 것입니다. 그러나 동시에 둘 다 얻는 것은 어렵기 때문에, 굳이 둘 중에서 하나를 선택해야 한다면 저는 사랑을 느끼게 하는 것보다는 두려움을 느끼게 하는 것이 훨씬 더 안전하다고 생각합니다.

이것은 인간 일반에 대해서 말해 줍니다. 즉, 인간이란 은혜를 모르고 변덕스러우며 위선적인 데다 기만에 능하며 위험을 피하려고 하고 이익에 눈이 어둡습니다. 당신이 은혜를 베푸는 동안 사람들은 모두 당신에게 온갖 충성을 바칩니다. 이미 말한 것처럼, 막상 그럴 필요가 별로 없을 때, 사람들은 당신을 위해서 피를 흘리고, 자신의 소유물, 생명 그리고 자식마저도 바칠 것처럼 행동합니다. 그렇지만 당신이 정작 그러한 것들을 필요로 할 때면, 그들은 등을 돌립니다. 따라서 전적으로 그들의 약속을 믿고 다른 대책을 소홀히 한 군주는 몰락을 자초할 뿐입니다.

인간은 두려움을 불러일으키는 자보다 사랑을 베푸는 자를 해칠 때에 덜 주저합니다. 왜냐하면 사랑이란 일종의 감사의 관계에 따라서 유지되는데, 인간은 악하기 때문에 자신의 이익을 취할 기회가 생기면 언제나 그 감사의 상호 관계를 팽개쳐 버리기 때문입니다. 그러나 두려움은 항상 효과적인 처벌에 대한 공포로써 유지되며, 실패하는 경우가 결코 없습니다.

군주는 자신의 군대를 통솔하고 많은 병력을 지휘할 때, 잔인하다는 평판쯤은 개의치 말아야 합니다. 왜냐하면 군대란 그 지도자가 거칠다고 생각되지 않으면 군대의 단결을 유지하거나 군사 작전에 적합하게 만반의 태세를 갖추지 못하기 때문입니다. 한니발*의 활약에 관한 설명 가운데 특히 주목할 만한 사실은 그가 비록 수많은 종족이 뒤섞인 대군을 거느리고 이역*에서 싸웠지만, 상황이 유리하든 불리하든 상관없이, 군 내부에서 또 그들의 지도자에 대해서 어떠한 분란도 일어나지 않았다는 것입니다. 이 사실은 그의 많은 다른 훌륭한 역량과 더불어, 그의 부하들이 그를 항상 존경하고 두려워하도록 만든 그의 비인간적인 잔인함으로 설명할 수 있습니다. 그리고 그가 그토록 잔인하지 않았더라면, 그의 다른 역량 역시 그러한 성과를 거두는 데 충분하지 않았을 것입니다. 분별없는 저술가들은 이러한 성공적인 행동을 찬양하면서도 그 성공의 주된 이유를 비난하는 어리석음을 범하고 있습니다.

*한니발: 카르타고의 장군. 기원전 218년 제2차 포에니 전쟁을 일으키고 이탈리아에 침입하여 로마군을 격파하였다.
*이역(異域): 다른 나라의 땅. 또는 고향이 아닌 딴 곳.

(바) 아무 데나 나는 풀도 이름이 없는 풀은 없다고 한다. 그러나 농부는 저마다 논밭에 심고 가꾸는 것이 아닌 것은 죄다 잡풀이라고 한다. 자기에게 필요할 때는 나물도 되고 화초도 되고 약초도 되고 목초도 되고 거름도 되고 하는 풀도 필요가 없을 때는 잡풀이 되는 것이다. 잡풀로 그치는 것만도 아니다. 논밭에 나서 서로가 살려고 작물과 경쟁을 할 때는 여지없이 농부의 원수가 되어 낫에 베이거나 호미에 뽑히거나 농

약에 마르거나 하여 덧없이 죽어 가기 마련이다. 논밭의 작물은 주인의 발걸음 소리에 자란다는 말을 들을 때 잡풀의 서러움은 그 무엇에 견주어 말한대도 성에 찰 리가 없을 터이다.

나는 장마 전에 시골집에 가서 고추밭과 집터서리*에 뒤덮인 잡풀을 이틀에 걸쳐서 뽑고 베고 하였다. 장마가 지면 고추밭이 풀밭이 되고 울안의 빗물도 빠지지 않아서 나간 집이나 다름이 없어질 터이기 때문이었다. 풀을 뽑고 베는 동안에 팔과 다리에 '풀독'이 올랐다. 뽑히고 베일 때 성이 난 풀잎에 팔과 다리가 긁히더니 이윽고 벌겋게 부르트면서 옻*이나 옴*이 오른 것처럼 가렵고 따갑고 쓰라려서 안절부절못하게 된 거였다. 약국에서는 접촉성 피부염이라면서 먹는 약과 바르는 약을 주었지만, 열흘이 지나고 보름이 지나도 가라앉지 않았다. 한갓 잡풀일망정 뽑히고 베일 때 왜 느낌이 없을 수 있겠는가. 느낌이 있다면 왜 가만히 있을 수 있겠는가.

*집터서리: 집 바깥 둘레의 근방.
*옻: 옻나무에서 나는 진액.
*옴: 옴진드기가 기생하여 일으키는 전염 피부병.

(사) 맹자는 사람에게는 단지 도덕적인 마음의 단서가 있을 뿐, 이를 확충하려는 노력이 없다면 선한 마음의 싹이 말라 죽게 된다고 보았다. 그러한 까닭에 맹자는 사람의 선한 마음을 보존하고 선한 본성을 기르는 존심양성(存心養性)의 수련을 강조하였다.

맹자는 성선설에 기초하여 정치사상을 전개하였다. 사람에게는 누구나 차마 그냥 지나치지 못하는 도덕적 마음이 있다고 전제하고, 통치자가 이러한 마음을 정치로 확장할 때 올바른 정치가 이루어진다는 것이다. 무력으로써 사람을 복종시킨다면 사람들이 진심으로 복종하지 않고, 단지 자신의 힘이 부족하기 때문에 억지로 복종한다. 덕으로써 사람을 복종시킨다면 진심으로 기뻐하며 진정으로 복종한다. 따라서 맹자는 형벌로 강제하는 패도 정치를 비판하고, 백성들의 고통을 차마 그냥 지나치지 못하고 자신의 고통처럼 느낄 수 있는 왕도 정치를 이상적 정치라 하였다. 맹자는 "백성이 귀하고 군주는 가볍다."라고 하며, 통치자가 백성의 삶을 안정시키지 못할 경우 통치자를 바꿀 수 있다는 역성혁명*을 주장하였다.

*역성혁명: 군주가 군주답지 못할 때 하늘의 뜻에 따라 혁명으로 왕조를 바꿀 수 있다는 뜻.

3. 출제 의도

- 이 문제의 출제 의도는 1) 마키아벨리의 「군주론」에 나타난 통치 윤리를 이해하는 능력과 이를 제시문에 비추어 해석, 비판하는 능력, 2) 통치 윤리의 윤리적인 측면을 도출해 내는 분석력, 문제 해결 능력 및 통합적 사고력을 평가하는 데 있다.

- 이 문제에 답을 하기 위해서는 제시문에 등장하는 군주의 통치 방식이 초래할 수 있는 문제를 분석하여 주어진 두 제시문을 읽고 통치 윤리의 논지를 통합적으로 고려하여, (마)의 군주의 통치 방식으로 초래될 수 있는 문제를 찾아내야 한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용 교육과정</td><td>1. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 5] 국어과 교육과정
2. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 6] 도덕과 교육과정</td></tr>
<tr><td>관련 성취기준</td><td>1. 교과명: 국어
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 문학</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취기준 1</td><td>[12문학01-01] 문학이 인간과 세계에 대한 이해를 돕고, 삶의 의미를 깨닫게 하며, 정서적·미적으로 삶을 고양함을 이해한다.
[12문학02-04] 작품을 공감적, 비판적, 창의적으로 수용하고 그 결과를 바탕으로 상호 소통한다.</td><td>제시문 (라)</td></tr>
<tr><td>성취기준 2</td><td>[12문학02-03] 문학과 인접 분야의 관계를 바탕으로 작품을 이해하고 감상하며 평가한다.
[12문학04-01] 문학을 통하여 자아를 성찰하고 타자를 이해하며 상호 소통하는 태도를 지닌다.</td><td>제시문 (바)</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 독서</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취기준 1</td><td>[12독서03-02] 사회·문화 분야의 글을 읽으며 제재에 담긴 사회적 요구와 신념, 사회적 현상의 특성, 역사적 인물과 사건의 사회·문화적 맥락 등을 비판적으로 이해한다.
[12독서03-04] 시대의 사회·문화적 특성이 글쓰기의 관습이나 독서 문화에 반영되어 있음을 이해하고 다양한 시대에서 생산된 가치 있는 글을 읽는다.</td><td>제시문 (마)</td></tr>
<tr><td>성취기준 2</td><td>[12독서02-05] 글에서 자신과 사회의 문제를 해결하는 방법이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 창의적으로 읽는다.</td><td></td></tr>
</table>
2. 교과명: 도덕
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 윤리와 사상</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취기준 1</td><td>[12윤사01-01] 인간에 대한 다양한 관점을 비교하고 우리의 삶에서, 윤리 사상과 사회 사상이 필요한 이유를 탐구할 수 있다.
[12윤사02-01] 동양과 한국의 연원적 윤리 사상들을 탐구하고, 이를 인간의 행복 및 사회적 질서와 관련시켜 토론할 수 있다.</td><td>제시문 (사)</td></tr>
<tr><td>성취기준 2</td><td>[12윤사04-02] 국가의 개념과 존재 근거에 대한 주요 사상가들의 주장을 탐구하여 다양한 국가관의 특성을 이해하고 국가의 역할과 정당성에 대한 비판적이고 체계적인 관점을 제시할 수 있다.</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

과목명: 생활과 윤리		관련
성취기준 1	[12생윤01-01] 인간의 삶에서 나타나는 다양한 문제를 윤리적 관점에서 이해하고, 이를 학문으로서 다루는 윤리학의 성격과 특징을 설명할 수 있다. [12생윤01-03] 윤리적 삶을 살기 위한 다양한 도덕적 탐구와 윤리적 성찰 과정의 중요성을 인식하고, 도덕적 탐구와 윤리적 성찰을 일상의 윤리 문제에 적용할 수 있다.	제시문(사)
성취기준 2	[12생윤03-03] 국가의 권위와 의무, 시민의 권리와 의무를 동서양의 다양한 관점에서 설명하고, 민주시민의 자세인 참여의 필요성을 제시할 수 있다.	

나) 자료 출처

1) 교과서 내의 자료만 활용한 경우, ‘교과서 내’만 작성함.

교과서 내

도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
문학	정호웅 외	천재교육	2019	21-29	제시문(라)	○
독서	박영목 외	천재교육	2019	147-177	제시문(마)	○
문학	방민호 외	미래엔	2021	20-21	제시문(바)	○
윤리와 사상	박찬구 외	씨마스	2021	45-47	제시문(사)	○

교과서 외

도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
2023학년도 수능 연계교재 EBS 수능특강 사회탐구영역(생활과 윤리)	조석영 외	한국교육방송공사	2022	90	제시문(사)	○

5. 문항 해설

제시문 (라)는 고등학교 『문학』(천재교육, 2019)에 실린 이순원의 「19세」를 출제의도에 부합하도록 일부 재편집한 글로서 수험생들이 제시문을 편하게 읽을 수 있도록 일부 내용을 삭제했으며 일부 중략 표시를 생략한 글이다. 이 제시문의 '나'는 학교를 그만두고 경제적 자립을 통해 빨리 어른이 되고자 하며 이를 위해 아버지와 대화를 나누고 학교 대신 농사 짓기를 선택한다. 그러나 이후 그러한 자신의 선택이 옳았는지 고민한다. 결국 나는 제 나이에 어울리는 삶을 사는 것이 의미 있다는 인식을 하며 학교로 돌아간다.

제시문 (마)는 고등학교 『독서』(천재교육, 2019)에 실린 니콜로 마키아벨리의 「군주론」을 출제의도에 부합하도록 일부 재편집한 글로서 수험생들이 제시문을 편하게 읽을 수 있도록 일부 내용을 삭제했으며 일부 중략 표시를 생략한 글이다. 이 제시문에서는 군주의 통치 방식은 인간 본성에 대한 불신을 기반으로 사랑보다 두려움을 질서 유지의 수단으로 삼아서 폭력적이고 강압적인 것이어야 한다고 밝힌다. 한니발의 사례를 들어 그러한 강압적인 통치 방식이 더 효율적이고 안정적인 것임을 주장하고 있다.

제시문 (바)는 고등학교 『문학』(미래엔, 2021) 교과서에 실린 이문구의 수필 「성난 풀잎」을 출제의도에 부합하도록 일부 재편집한 글로서 수험생들이 제시문을 편하게 읽을 수 있도록 일부 내용을 삭제했으며 일부 중략 표시를 생략한 글이다. 이 제시문에서는 잡풀을 제거하다가 풀독에 걸렸던 경험을 바탕으로 이름 없는 풀도 뽑히고 베어질 때 사람을 다치게 할 수 있다는 것을 이야기하고 있다. 즉 하찮은 풀도 존재의 의미가 있고 억압과 폭력에 대해 저항할 수 있는 의지가 있다는 것을 보여주고 있다.

제시문 (사)는 고등학교 『윤리와 사상』(씨마스, 2021) 교과서에 실린 「도덕적 마음과 제도적 규범」과 고등학교 『2023학년도 수능 연계교재 EBS 수능특강 사회탐구영역(생활과 윤리)』(한국교육방송공사, 2022)에 실린 「맹자의 왕도 정치」의 일부를 출제 의도에 부합되게 일부 재편집 및 중략한 글이다(중략 표시는 생략했음). 앞의 제시문은 존심양성의 수련을 강조하는 맹자의 성선설에 기초한 왕도정치 사상에 대한 내용으로서, 형벌을 강조하는 패도정치는 역성혁명에 이를 수 있다는 내용을 설명하고 있다. 두 번째 제시문에서는 사람은 무력에 의한 통치에는 진심으로 복종하지 않는다는 점을 주장하고 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
	1. 기술적(記述的) 측면(-5점) 1) 문제에서 제시하고 있는 글자 수(400~420자)를 위반했을 경우 감점 한다. 위반 글자 수 / 감점 점수 ±1~25자 / 1점 감점 ±26자 이상 / 2점 감점 2) 맞춤법과 원고지 사용법에 중대한 오류가 있을 경우: 최대 3점 감점 3) 답안 작성 시 제시문을 한 문장 이상 그대로 옮겨 쓸 경우: 최대 5점 감점 **2. 내용적 측면(40점)** **1) 제시문 (라)의 부자 간에 대화에 나타난 '아버지'의 태도를 토대로 제시문 (마)의 논지를 비판했는지를 평가한다. : 5-20점 부여** (1) 제시문 (라)에서 아버지의 태도가 아들의 반항을 참고 경청함으로써 사랑과 믿음으로 아들의 미래에 대해 조언해준다는 점을 기술한다. (2) (라)의 아버지가 대화와 설득을 통해 아들의 동의를 이끈 것과 대비하면, (마)의 군주는 폭력적 강압적 태도를 취하기에 자발적 동의를 이끌어낼 수 없는 점을 비판한다. -제시문 (라)의 아버지의 태도가 반항을 참고 경청하고, 사랑과 믿음으로 조언을 한다는 점을 언급한 경우 : 5~10점(최대 10점 만점 부여) -제시문 (라)의 아버지의 태도에 대해 기술하고 (마)의 군주의 통치가 인간에 대한 불신, 두려움을 동원하기에 폭력적이고 억압적이어서 동의를 이끌어낼 수 없다는 점을 비판적으로 언급하는 경우 : 11~20점 부여(최대 20점 만점) * 단, 글이 매우 논리적이거나 창의적일 경우, 최대 5점을 가산할 수 있다. * 글이 논리적이지 못하면 정도에 따라 최대 5점을 감점할 수 있다. **2) 제시문 (마)에서 언급된 군주의 통치 방식으로 인해 초래될 수 있는 문제를 제시문 (바)와 (사)를 통합적으로 고려하여 서술하였는 지를 평가한다.(20점): 5~20점 부여** (1) 제시문 (바)에서 하찮은 풀도 존재의 의미가 있고 계속되는 폭압에 고통을 느끼고 저항할 수 있다는 것을 기술한다. (2) 제시문 (사)의 논지는 군주가 선한 의지를 쌓지 않고 강압적으로 통치할 때 백성은 진심으로 복종하지 않으며, 결국 군주의 지위까지 박탈시킬 수 있다는 것이다. (3) 제시문 (마)에서 초래될 수 있는 문제로 군주의 통치로 인해 피통치자가 고통을 느껴 저항을 불러오고, 결국 체제가 전복될 수 있다는 점을 기술한다. -제시문 (바)의 하찮은 풀도 존재의 의미가 있기에 폭압에 고통을 느끼고 저항할 수 있다는 점을 제시했을 경우: 최대 7점 부여	40

-제시문 (사)의 군주가 강압적으로 통치하면, 백성은 진심으로 복종하지 않으며, 군주의 지위까지 박탈시킬 수 있다는 것을 제시했을 경우: 최대 7점 부여
-제시문 (바)와 (사)의 논지들을 정확히 제시하고, 이를 통합적으로 고려하여 (마)의 군주 통치가 초래할 수 있는 문제를 피통치자의 고통과 저항. 체제전복을 구분하여 정확히 서술했을 경우 : 15-20점 부여

* 단, 글이 매우 논리적이거나 창의적인 경우, 최대 5점을 가산할 수 있다.
* 글이 논리적이지 못하면 정도에 따라 최대 5점을 감점할 수 있다.

[문제 2] 채점 기준 요약표

기술적 측면 (-5점)	글자 수 위반(-2점)	±1~25자	1점 감점
		±26자 이상	2점 감점
	맞춤법과 원고지 사용법(-3점)	중대한 오류	최대 3점 감점
	제시문을 그대로 옮겨 쓴 경우 (-5점)	한 문장 이상	최대 5점 감점
내용적 측면 (40점)	① (라)를 근거로 (마)의 논지를 정확하게 비판했는지 평가(20): 5-20점	제시문 (라)의 아버지의 태도를 명료하게 파악하여 서술한 경우	5~10점
		라)의 아버지의 태도를 기술하고 (마)의 군주의 강압적 통치가 강압적이고 억압적이어서 동의를 이끌 수 없다는 점을 비판한 경우	11~20점
	② (바)와 (사)를 통합적으로 고려하여 (마)의 군주의 통치 방식이 초래할 문제를 서술했는가를 평가(20): 5~20 점	제시문 (바)와 (사)의 논지 중 하나만 파악한 경우	5~7점
		제시문 (바)와 (사)의 논지를 모두 정확히 파악한 경우	8~14점
		두 제시문의 논지를 통합적으로 고려해 단계적으로 (마)의 군주의 통치가 피통치자의 고통, 저항과 체제 전복까지도 초래한다는 점을 제시했을 경우	15~20점

7. 예시 답안

(라)의 아버지는 아들의 반항을 참고 경청함으로써 사랑과 믿음으로 아들의 미래에 대해 조언해주는 태도를 보여준다. 반면 (마)의 군주의 통치 방식은 인간을 불신하기에 사랑보다 두려움을 질서 유지의 수단으로 삼아서 폭력적이고 강압적이다. 따라서 대화와 설득을 통해 아들의 동의를 이끈 아버지의 태도와 대비하면, 자발적인 동의를 이끌 수 없는 군주의 통치 방식은 비판받을 수 있다. 왜냐하면 이 방식은 백성의 목소리를 경청하지 않고 사랑으로 포용하지 않은 채 일방적으로 복종을 강요하기 때문이다. 한편 (바)의 요지는 하찮은 풀도 존재의 의미가 있고 계속되는 폭압에 고통을 느끼고 저항할 수 있다는 것이다. 또한 성선설을 주장하는 (사)에 따르면 군주가 선한 의지를 쌓지 않고 강압적으로 통치할 때 백성은 진심으로 복종하지 않으며, 군주의 지위까지 박탈시킬 수 있다. 이를 통합적으로 고려해볼 때, 군주가 부하나 국민의 목소리를 무시하고 이들의 존재 가치를 인정하지 않는다면, 이 통치 방식은 저항에 직면할 수 있고, 나아가 군주가 더 잔인하게 통치한다면 결국 체제가 전복되는 심각한 문제를 초래할 수 있다.

문항카드 3

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	인문사회계열 / 문제 3	
출제 범위	교육과정 과목명	통합사회, 독서
	핵심개념 및 용어	자유주의적 정의관, 공유지, 공동체주의, 공익과 사익의 조화
예상 소요 시간	24분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] 제시문 (아)를 토대로 제시문 (자)에 언급된 마을의 생활 기반 상실의 원인을 설명하고, 제시문 (자)의 마을이 쇠퇴하지 않도록 하기 위해 마을 주민들에게 필요한 자세를 제시문 (차)에서 찾아 서술하시오. [20점, 330-350자]

[제시문]

(아) 근대 시민 혁명을 전후로 등장한 자유주의 사상에서는 개인의 독립성과 자율성을 우선시하며 개인의 자유에 최고의 가치를 부여한다. 또한, 개인이 자유롭게 이익을 추구함으로써 사회 전체의 부가 증가한다고 보며, 국가는 국민의 자유와 권리를 보호하기 위해 존재한다고 주장한다. 자유주의적 정의관에서는 자유로운 경쟁을 통해 공정하게 취득한 이익을 보장하는 것이 옳다고 본다. 개인의 배타적인 소유권을 강조하기 때문에 국가의 소득 재분배 정책도 재산권을 침해하는 것으로 보기도 한다.

오늘날 우리 사회에 만연한 공공성 결핍 현상이 사회적 쟁점으로 부상하고 있다. 공공성 결핍 현상은 개인을 사회와 독립된 별개의 존재이자 경제적 효용을 추구하는 합리적 존재로 보는 경향과 관련이 있다. 개인을 경제적 효용을 추구하는 존재로 보는 경향은 끊임없이 개인에게 자신의 경제적 효용 가치를 높일 것을 요구한다.

(자) 중세 시대 어느 작은 마을의 가장 중요한 경제 활동은 양을 기르는 일이었다. 마을의 많은 사람들이 양을 키워서 양털을 팔아 생계를 유지하고 있었다. 양들은 마을 공유지인 초원에서 풀을 뜯어 먹으면서 대부분의 시간을 보냈다. 마을 주민 누구도 이 초원을 소유하고 있지 않았다. 이 초원은 마을 주민의 공동 소유지로 마을 주민이라면 누구든지 이곳에서 자신의 양이 풀을 먹게 할 수 있었다. 초원의 풀이 풍부할 때 이 공동 소유 제도는 별 문제가 없었다. 그러나 마을 주민들은 공유지의 풀을 활용하여 자신의 이익을 극대화하기 위해 각자 양의 수를 경쟁적으로 늘렸다. 초원의 면적은 제한되어 있으나 양의 수는 계속 증가하여 초원에 풀이 자랄 수 없게 되었고, 결국 초원은 황무지가 되고 말았다. 마을 공유지에 더 이상 풀이 없기 때문에 양을 기를 수 없게 되었고, 한때 융성하던 이 마을의 양털 산업은 쇠퇴하였다. 마을은 결국 생활 기반을 상실하였다.

(차) 권리는 의무를 전제로 하고, 의무는 권리를 전제로 하므로, 권리와 의무는 상호 보완적인 관계이다. 모두가 자신의 권리만을 내세우며 책임이나 의무를 회피한다면 결과적으로 누구도 자신의 권리를 누릴 수 없게 될 것이고, 공동체에 대한 의무만을 강요한다면 개인이 사회를 위한 수단으로 취급될 것이다. 자유주의와 공동체주의는 서로 대립하는 것처럼 보이지만, 모두 개인의 행복한 삶과 정의로운 사회를 지향한다는 점에서 상호 보완적이라고 할 수 있다. 이는 개인의 권리를 중시하는 자유주의가 사회 구성원으로서의 의무를 경시하지는 않으며, 공동선과 공익을 강조하는 공동체주의가 개인의 이익이나 행복 등 사익을 경시하지 않는다는 점에서도 알 수 있다.

3. 출제 의도

- 이 문제의 출제 의도는 1) 공유지의 비극이 초래된 상황과 그 기반이 된 자유주의적 관점을 이해하고 그 근본적 원인을 분석하는 능력과 주어진 제시문에서 근거를 찾고 이를 바탕으로 글을 일관되고 완결된 논리로 쓸 수 있는 능력, 2) 자유주의적 정의관과 공동체주의적 정의관의 상호 보완적 시각을 이해하고 공유지의 비극과 같은 문제를 해결할 수 있는 관점에 대해 주어진 제시문에서 관련 근거를 찾아 이를 토대로 완결된 글을 쓸 수 있는 능력을 평가하고자 한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용 교육과정</td><td colspan="3">교육부 고시 제2015-74호 [별책 7] “사회과 교육과정”
교육부 고시 제2015-74호 [별책 5] “국어과 교육과정”</td></tr>
<tr><td rowspan="4">관련 성취기준</td><td colspan="3">1. 교과명: 사회</td></tr>
<tr><td colspan="2">과목명: 통합사회</td><td>관련</td></tr>
<tr><td>성취기준 1</td><td>[10통사06-01] 정의가 요청되는 이유를 파악하고, 정의의 의미와 실질적 기준을 탐구한다.
[10통사06-02] 다양한 정의관을 특징을 파악하고, 이를 구체적인 사례에 적용하여 평가한다.</td><td>제시문 (아)</td></tr>
<tr><td>성취기준 2</td><td>[10통사05-01] 자본주의의 역사적 전개 과정과 그 특징을 조사하고, 시장경제에서 합리적 선택의 의미와 그 한계를 파악한다.
[10통사05-02] 시장경제의 원활한 작동과 발전을 위해 요청되는 정부, 기업가, 노동자, 소비자의 바람직한 역할에 대해 설명한다.</td><td>제시문 (자)</td></tr>
<tr><td>성취기준</td><td>[10통사01-03] 행복한 삶을 실현하기 위한 조건으로 질 높은 정주 환경의 조성, 경제적 안정, 민주주의의 발전 및</td><td>제시문 (차)</td></tr>
</table>

3	도덕적 실천이 필요함을 설명한다. [10통사09-02] 지구적 차원에서 사용 가능한 자원의 분포와 소비 실태를 파악하고 지속가능한 발전을 위한 개인적 노력과 제도적 방안을 탐구한다.	

2. 교과명: 국어

	과목명: 독서	관련
성취기준 1	[12독서03-02]사회·문화 분야의 글을 읽으며 제재에 담긴 사회적 요구와 신념, 사회적 현상의 특성, 역사적 인물과 사건의 사회·문화적 맥락 등을 비판적으로 이해한다.	제시문 (아)

나) 자료 출처

1) 교과서 내의 자료만 활용한 경우, ‘교과서 내’만 작성함.

교과서 내

도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
통합사회	이진석 외	지학사	2019	181	제시문(아)	○
통합사회	육근록 외	동아출판	2020	140	제시문(자)	○
통합사회	구정화 외	천재교육	2020	188	제시문(차)	○

교과서 외

도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
2023학년도 수능 연계교재 EBS 수능완성 국어영역(독서・문학・화법과작문)	이도영 외	한국교육방송공사	2022	191	제시문(아)	○

5. 문항 해설

제시문 (아)는 고등학교 『통합사회』(지학사, 2019)에 실린 「다양한 정의관의 특징」과 고등학교 『2023학년도 수능 연계교재 EBS 수능완성 국어영역(독서・문학・화법과작문)』(한국교육방송공사, 2022)에 실린 지문의 일부이다. 첫 번째 제시문은 자유주의 사상의 특징을 설명한 내용으로서, 자유주의 정의관에 따르면 자유로운 개인의 이익 추구는 전체 사회의 부를 증가시켜준다는 내용이 나타난다. 두 번째 파트에서는 경제적 효용을 추구하는 합리적 존재로서 개인의 행태가 공공성 결핍 현상의 원인으로 작

용한다는 내용이 나타나고 있다.

제시문 (자)는 고등학교 『통합사회』(동아출판, 2020)에 실린 「공유지의 비극」을 출제의도에 부합하도록 일부 재편집한 글로서 수험생들이 제시문을 편하게 읽을 수 있도록 일부 내용을 삭제했으며 중략표시는 생략하였다. 해당 부분의 원전은 맨큐가 저술한 『맨큐의 경제학』이다. 제시문의 주요 내용은 공동 소유의 한정된 자원에 대한 개인들의 무분별한 자기 이익 극대화 행태는 종국적으로 공유지의 황폐화를 가져온다는 내용이다.

제시문 (차)는 고등학교 『통합사회』(천재교육, 2020)에 실린 「권리와 의무, 사익과 공익의 조화」를 출제의도에 부합하도록 일부 내용을 삭제했으며 중략표시는 생략하였다. 이 제시문은 자유주의와 공동체주의를 상호 보완적으로 고려해야 한다는 주장을 바탕으로 개인의 의무와 권리가 조화되어야 공익과 사익이 동시에 추구될 수 있다는 내용을 제시하고 있다.

6. 채점 기준

<table>
<tr><th>하위 문항</th><th>채점 기준</th><th>배점</th></tr>
<tr><td></td><td>

1. 기술적(記述的) 측면(-5점)

1) 문제에서 제시하고 있는 글자 수(400~420자)를 위반했을 경우 감점한다.

<table>
<tr><th>위반 글자 수</th><th>감점 점수</th></tr>
<tr><td>±1~25자</td><td>1점 감점</td></tr>
<tr><td>±26자 이상</td><td>2점 감점</td></tr>
</table>

2) 맞춤법과 원고지 사용법에 중대한 오류가 있을 경우: 최대 3점 감점

3) 답안 작성 시 제시문을 한 문장 이상 그대로 옮겨 쓸 경우: 최대 5점 감점

2. 내용적 측면(20점)

1) 제시문 (아)를 토대로 제시문 (자)에 언급된 마을의 생활 기반 상실의 원인을 명확하게 설명하였는지 평가한다. (12점)

(1) 경제적 효용성 극대화가 마을 주민들 간 자유로운 경쟁을 초래한다는 제시문 (아)의 논지를 명확하게 제시한 경우 (6점)

(2) 자유주의적 정의관에 기초한 합리적 이익 추구 행태 때문에 마을 주민들은 자신의 양 숫자를 계속 늘려가고, 이는 결국 마을의 공동재산인 초원의 황폐화로 이르게 된다는 원인을 명확하게 기술한 경우 (6점)

2) 제시문 (자)의 마을이 쇠퇴하지 않도록 하기 위해 마을 주민들에게 필요한 자세를 제시문 (차)에서 찾아 명확하게 서술하였는지 평가한다. (8점)

(1) 마을 주민들은 각자 사적이익 추구를 위해 자신의 양을 키우는 동시에 마을의 공

</td><td>20</td></tr>
</table>

동소유인 초원의 풀 고갈을 방지하기 위해 모든 주민 간 공동체 공익을 동시에 추구하는 현명한 자세를 견지하여야 한다는 내용이 명확하게 서술된 경우(6점)

(2) 마을 주민들은 자신들의 사적 권리와 공동체 의무를 조화시켜야 된다는 내용이 요약 정리된 경우(2점)

* 단, 글이 매우 논리적이거나 창의적일 경우, 최대 3점을 가산할 수 있다.
* 글이 논리적이지 못하면 정도에 따라 최대 3점을 감점할 수 있다.

[문제 3] 채점 기준 요약표

기술적 측면 (-5점)	글자 수 위반(-2점)	±1~25자	1점 감점
		±26자 이상	2점 감점
	맞춤법과 원고지 사용법(-3점)	중대한 오류	최대 3점 감점
	제시문을 그대로 옮겨 쓴 경우 (-5점)	한 문장 이상 그대로 옮겨 쓴 경우	최대 5점 감점
내용적 측면 (20점)	①(아)를 토대로 제시문 (자)에 언급된 마을의 생활 기반 상실의 원인을 명확하게 설명(12점)	경제적 효용성 극대화가 마을 주민들 간 자유로운 경쟁을 초래한다는 (아)의 논지 제시	3-6점
		합리적 이익 추구 행태 때문에 마을 주민들은 양 숫자를 계속 늘려가고, 이는 결국 초원의 황폐화로 이르게 됨	9-12점
	②(자)의 마을이 쇠퇴하지 않도록 하기 위해 마을 주민들에게 필요한 자세를 (차)에서 찾아 명확하게 서술(8점)	마을 주민의 입장에서 자유주의적 사익과 공동체주의의 공익을 조화롭게 추구해야 함을 기술	3-6점
		사적 권리와 공동체 의무를 조화시켜야 된다는 내용 요약 정리	7-8점

7. 예시 답안

(아)에 따르면 마을의 생활 기반이 무너진 것은 경제적 효용성 극대화가 초래한 마을 주민들 간의 자유로운 경쟁 때문이었다. 자유주의적 정의관에 따르면 개인의 합리적 이익 추구는 사회 전체의 부로 이어진다. 그러나 더 많은 경제적 이익을 획득하려고 주민들은 경쟁적으로 양 숫자를 늘렸고, 결국 양이 너무 많아져 한정된 자원인 초원이 황폐해졌다. 따라서 마을의 쇠퇴를 막기 위한 주민의 자세를 (차)에서 찾자면, 마을 주민들에게는 양을 키우되 공유지를 훼손시키지 않고 유지할 수 있는 범위에서 자신의 이익을 추구하는 자세가 필요하다. 요컨대 권리와 의무, 개인의 사익과 공동체의 공익을 동시에 추구하는 현명한 자세를 지녀야 한다.

문항카드 4

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	경영경제계열 / 문제 1	
출제 범위	교육과정 과목명	국어, 문학
	핵심개념 및 용어	명칭, 호칭, 지칭, 맥락의 변화, 감정
예상 소요 시간	48분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] 제시문 (가), (나), (다), (라)에는 작품 속 인물 A가 인물 B를 일컫는 표현의 변화가 나타난다. 제시문 (가)~(라)에서 인물 A가 인물 B를 바꿔 부르는 '이유'를 찾고, 이렇게 바뀐 표현 속에 담긴 인물 A의 '감정'을 찾아 하나의 완성된 글로 논술하시오. [40점, 550-570자]

[제시문]

(가) 엄 행수는 마을 안의 똥거름을 쳐내는 것으로 생계를 삼고 있다. 행수는 막일을 하는 늙은이의 칭호요, 엄은 그의 성이다.

자목이 선귤자에게 물었다.

"그전에 선생님이 제게 말씀하시기는 벗은 동거 생활을 하지 않는 아내요, 한 탯줄에서 나오지 않은 형제라고 했습니다. 엄 행수로 말하면 막일을 하는 하층의 처지요, 마주 서기 욕스러운 자리입니다. 선생님이 장차 교분을 맺어서 벗이 되려고 하시니 저까지 부끄러워 견디지 못하겠습니다."

선귤자가 웃으면서 말하였다.

"엄 행수가 언제 나와 알고 지내자고 한 것일까마는 그저 내가 늘 찬양하고 싶어서 견디지 못하네. 밥을 자실 때에는 굴떡굴떡, 걸어 다닐 때에는 어청어청, 잠을 잘 때에는 쿨쿨, 웃음을 웃을 때에는 허허, 가만히 앉아 있을 때에는 멍하니 보이네. 흙으로 쌓고 짚으로 덮은 데다가 구멍을 뚫어 놓고서는 등을 꾸부리고 들어가서 주둥이를 틀어박고 자네. 다시 아침나절에는 즐거이 일어나서 발채를 짊어지고 똥거름을 치러 마을 안으로 들어오네.

엄 행수가 뒷간에서 사람 똥, 마구간에서 말똥, 외양간에서 소똥, 집 안 구석구석에서 닭똥, 개똥, 거위 똥, 돼지우리에서 돼지 똥, 비둘기 똥, 토끼 똥, 참새 똥 따위 똥이란 똥을 귀한 보물처럼 모조리 걸태질해* 가도 누가 염치 뻔뻔하다고 말할 사람은 없단 말일세. 혼자 이익을 남겨 먹어도 누가 의리를 모른다고 말할 사람이 없고, 많이 긁어모아도 누가 양보성이 없다고 말할 사람이 없네. 화려한 차림새도 하려 하지 않고 풍악을 잡히며 노는 것도 바라지 않지. 돈이 많아지고 지위가 높아지는 일을 누가 원하지 않을까만, 원한다고 해서 얻어질 것이 아니기 때문에 애초부터 부러워하지 않는

단 말일세.

엄 행수는 아침에 밥 한 그릇을 먹고 난 다음 기운이 든든해졌다가 해가 저녁때가 되고서야 또다시 한 그릇을 먹네. 누가 고기를 좀 먹으라고 권하면, 고기반찬이나 나물반찬이나 목구멍 아래로 내려가서 배부르기는 마찬가지인데 입맛에 당기는 것을 찾아 먹어서는 무얼 하느냐고 하네. 또 의복을 차려입으라고 권하면, 넓은 소매를 휘두르기에 익숙지도 못하거니와 새 옷을 입고서는 짐을 지고 다닐 수 없다고 대답하네. 해가 바뀌어 설이 되면 이른 아침에 처음으로 갓 쓰고 웃옷 입고 띠 띠고 신도 새로 신고 동리 이웃 간을 두루 돌아다니며 새해 인사를 하지. 그러고 돌아와서는 헌 옷을 도로 꺼내 입고 발채를 지고 마을 안으로 들어서거든. 엄 행수와 같은 분은 더러운 막일로 높은 덕을 가리고서 세상을 크게 숨어 사는 분이 아닌가?

이로 본다면 깨끗한 가운데도 깨끗지 못한 것이 있고 더러운 가운데도 더럽지 않은 것이 있단 말일세. 내가 먹고 입는 데서 견디기 어려운 처지에 다다르면 항상 나만도 못한 처지의 사람을 생각하게 되는데, 엄 행수에 이르러는 견디기 어려운 처지란 것이 없네. 진심으로 애초부터 도적질할 마음이 없기로 말하면 엄 행수 같은 분이 없다고 생각하네. 아마 엄 행수를 보기에 부끄럽지 않을 사람이 거의 드물 것일세. 그렇기 때문에 나는 엄 행수를 선생으로 모시려고 하고 있단 말일세. 어떻게 감히 벗으로 사귀겠다고 할 것인가. 그렇기 때문에 나는 엄 행수를 감히 이름으로 부르지 못하고 예덕* 선생이라고 일컫는 것일세."

*걸태질하다: 염치나 체면을 차리지 않고 재물 따위를 마구 긁어모으다.

*예덕(穢德): 더러운 것으로 덕을 쌓음.

(나) [앞부분 줄거리] 방삼복은 미군들이 말이 통하지 않아 답답해하는 모습을 보고 무릎을 친다. 마음씨 좋아 보이는 미군 장교(S 소위)에게 접근하여 통역을 해 준다. 그 일을 계기로 방삼복은 S 소위의 통역이 되어 권세를 누리고, 사람들로부터 뇌물을 받으며 호사스러운 삶을 살게 된 것이다.

백 주사의 아들 백선봉은, 순사 임명장을 받아 쥐면서부터 시작하여 8·15 그 전날까지 칠 년 동안, 세 곳 주재소와 두 곳 경찰서를 전근하여 다니면서, 이백 석 추수의 토지와, 만 원짜리 저금통장과, 만 원어치가 넘는 옷이며 비단과, 역시 만 원어치가 넘는 여편네의 패물을 장만하였다. 일변 고을에서는 백 주사가 자식이 그런 짓을 해서 산 토지를 가지고 동네 사람한테 거만히 굴고, 작인들한테 팔 할 가까운 도지*를 받고, 고리대금을 하고 하였대서 백 주사의 집을 습격하였다. 집과 세간 죄다 부수고, 백선봉이 보낸 통제 배급 물자 숱한 것 죄다 빼앗기고, 가족들은 죽을 매를 맞고, 백선봉은 처가로, 백 주사는 서울로 각기 피신하여 목숨만 우선 보전하였다.

백 주사는 비싼 여관 밥을 사 먹으면서, 울적히 거리를 오락가락, 어떻게 하면 이 분풀이를 할까, 어떻게 하면 빼앗긴 돈과 물건을 도로 다 찾을까 하고 궁리를 하던 것이나, 아무런 묘책도 없었다.

종로를 지향 없이 거니는데, 지나가던 자동차가 스르르 멈추면서

"아, 백 주사 아니신가요?" 하고 반기는 것이었다.

자세히 보니, 코 삐뚤이 삼복이가 분명하였다.

"자네가, 저, 저, 방, 방……."

"네, 삼복입니다."

그러고는 내 집으루 갑시다 하고 잡아끄는 대로 끌려온 것이었다.

의표*하며, 집하며, 식모에 침모에 계집 하인까지 부리면서 사는 것하며, 신수가 훤히 트여 가지고, 말도 제법 의젓하여진 것 같은 것이며, 진소위 개천에서 용이 났다고 할 것인지. 옛날의 영화가 꿈이 되고, 일조에 몰락하여 가뜩이나 초상집 개처럼 초라한 자기가 또 한 번 어깨가 옴츠러듦을 느끼지 아니치 못하였다. 그런 데다 무엄스럽게 굴어 심히 불쾌하였고, 그래서 엔간히 자리를 털고 일어설 생각이 몇 번이나 나지 아니한 것도 아니었다. 그러나 참았다.

보아하니 큰 세도를 부리는 것이 분명하였다. 잘만 하면 그 힘을 빌려 분풀이와 빼앗긴 재물을 도로 찾을 여망이 있을 듯싶었다. 분풀이를 하고, 더구나 재물을 도로 찾고 하는 것이라면야, 코 삐뚤이 삼복이는 말고, 그보다 더한 놈한테라도 머리 숙이는 것쯤 상관할 바 아니었다.

"그러니, 미씨다 방……. 어쨌든지 그놈들을 말이네. 그놈들을 한 놈 냉기지 말구섬 죄다 붙잡아다가 말이네. 꿇어앉히구 항복 받구. 그리구 빼앗긴 것 일일이 도루 다 찾구. 집허구 세간 쳐부순 것 말끔 다 물리구……. 그렇게만 해 준다면, 내, 내, 재산 절반노나 주문세, 절반. 응, 미씨다 방."

"염려 마슈." 미스터 방은 선뜻 쾌한 대답이었다.

"머, 지끔 당장이래두, 내 입 한번만 떨어진다 치면, 기관총 들멘 엠피*가 백 명이구 천 명이구 들끓어 내려가서, 들이 쑥밭을 만들어 놉니다, 쑥밭을."

"고마우이!" 백 주사는 복수하여지는 광경을 선히 연상하면서, 미스터 방의 손목을 덥석 잡는다.

*도지(賭地): 남의 논밭을 빌려서 부치고 논밭을 빌린 대가로 해마다 내는 벼.

*의표(儀表): 몸을 가지는 태도. 또는 차린 모습.

*엠피(MP: Military Police): 헌병.

(다) [등장인물]

현철: 국군 장교 **상상:** 국군 병사
치성: 인민군 군관 **택기:** 인민군 병사
촌장: 부락의 우두머리

[앞부분 줄거리] 한국 전쟁이 한창일 때, 강원도 함백산의 숨겨진 마을 동막골에 낙오한 인민군, 전쟁에 회의를 느껴 탈영한 국군이 우연히 모여든다. 서로 뜻하지 않게 마주친 국군과 인민군은 부락민을 사이에 두고 대치한다.

치성 입 다물고 손 올리라우!

현철 할 거 남았으면 해 봐라. 발 떼고 싶으면 떼고, 총질하고 싶으면 손가락이라도 까딱해 봐라. 다 죽자 하고 총질해 대 보면 결국엔 남는 놈 있을 테니까 그놈이 깃발 꽂고 이겼다 치자고.

택기 말뽄새 좋구만, 그 입으로 우리 입 막아 보라우. 수류탄 세 발 앞마당에 떨어질 테니 그때도 그렇게 설레발을 깔 수 있나 보자우.

현철 어르신, 이 부락은 죄다 빨갱이 신봉자들만 모여 있소? 정신 차리세요.

촌장 글쎄, 난 잘 모르겠구만. 그래, 그런 말 많이 들었지. 난리 통에 죄 없는 사람들…… 많이 죽었다 하더구만. 찢기고 말려 죽고…… 여기 사람들은 그런 거 잘 몰라. 빨갱이가 뭐고 누가 우리 편인지…… 난리가 났다 해도…… 이 근방에선 포탄 하나 떨어지지 않았지. 밑에서 쌈질하는 거 영문도 모른 채 평안히 지내고 있으니까…… 여기서 편 가르고 적 만들어 죽일 생각은 하지 마시오. 내가 촌장이오. 내 생각이 부락의 생각이오. 이건 손들어 결정할 필요도 없는 것이지요.

치성 우린 북쪽으로 갈 거외다. 우리가 운이 좋아 살아서 귀대를 하면 어느 격전지에서 마주칠 수도 있갔구만. 그때 쏘라우, 소위 양반.

택기 빨리 쏘아야 될 거야. 아니면 내가 먼저 쏜다.

현철 몇 살이냐? 도대체?

택기 열일곱이다. 왜?

현철 내가 열 살이 많다. 말 좀 가려라.

치성 그럼, 나랑 띠동갑이구만.

현철 …….

상상 어…… 그럼 11년 돼지띠세요? 우리 아부지하고 동갑이네.

치성 자식 일찍 봤구만.

현철 지금 무슨 소리 하는 거야?

치성 서택기! 이 소위 양반한테 형이라 부르라.

택기 네? 아니…….

치성 그렇게 부르라. 그러면…… 이 소위 양반 나한테 큰 형님이라 부를 것 같지 않네?

현철 꿈 깨시지…….

촌장 자…… 자…… 보아하니 다들 내 손아래 같은데…… 그만들 칭얼대고…….

(라) 어느 날 아침 뒤숭숭한 꿈에서 깨어난 그레고르는 자신이 침대에서 흉측한 모습의 한 마리 갑충으로 변한 것을 알아차렸다. 그는 철갑처럼 딱딱한 등을 대고 침대에 누워 있었다. 머리를 약간 들어 보니 아치형의 각질 부분들로 나누어진, 불룩하게 솟은 갈색의 배가 보였다. 금방이라도 주르르 흘러내릴 것 같은 이불은 배의 높은 부위에 가까스로 걸쳐 있었다. 몸뚱이에 비해 애처로울 정도로 가느다란 수많은 다리들은 그의 눈앞에서 어른거리며 하릴없이 버둥거리고 있었다.

그러고 나서 그레고르는 창문 쪽으로 눈길을 돌렸다. 그런데 우중충한 날씨에 그의 기분은 더할 나위 없이 울적해졌다. '잠을 약간 더 자서 이런 말도 안 되는 상황을 죄다 잊어버리는 게 어떨까?' 하고 그는 생각했으나 이는 도저히 실행할 수 없는 일이었다. 그는 오른쪽으로 누워 자는 버릇이 있었지만 지금의 상태로는 그런 자세로 누울 수 없었기 때문이다. 몸을 오른쪽으로 돌리려고 아무리 뒤척여 보아도 번번이 흔들거리며 등을 바닥에 대고 누운 자세로 되돌아올 뿐이었다.

아버지가 문을 두드렸다.

"대관절 어떻게 된 거냐?" 낮은 음성으로 아버지가 말했다.

이번에는 가느다란 음성으로 여동생이 애원했다.

"어디 편찮으세요, 오빠?"

[중략 부분 줄거리] 이후 그레고르를 본 가족들은 크게 놀라고, 그레고르는 방에서만

생활한다. 그레고르를 혐오하게 된 아버지는 그에게 사과를 던져 큰 상처를 입힌다. 가족을 부양하던 그레고르가 경제력을 상실하자 가족들은 생계에 어려움을 느낀다. 그래서 가족들은 직업을 구하고 하숙을 하며 살아갈 길을 모색한다. 하숙을 운영하던 중, 하숙인들이 그레고르의 존재를 알게 되고 그들은 화를 내며 나가 버린다.

"우린 이제 저것에서 벗어나야 해요."

여동생은 이제 아버지에게만 말했다. 어머니는 기침을 하느라 아무 소리도 듣지 못했기 때문이다.

"저것 때문에 두 분이 돌아가시고 말 거예요. 그럴 게 뻔해요. 우리 모두가 이처럼 힘들게 일해야 하는 처지에 집에서마저 이처럼 끝없이 괴롭힘을 당한다는 건 도저히 참을 수 없어요. 저도 더는 참을 수 없단 말이에요."

그러고선 어찌나 격렬하게 울음을 터뜨렸는지 여동생의 눈물이 어머니의 얼굴 위로 주르르 흘러내렸다. 그러자 어머니는 기계적으로 손을 움직이며 자신의 얼굴에서 눈물을 닦아 내렸다.

"얘야!" 아버지의 목소리에는 동정심과 눈에 띌 정도로 확연한 이해심이 담겨 있었다.

"그럼 우리 어떡하면 좋겠니?"

"내쫓아야 해요! 그렇게 하는 수밖에 없어요, 아버지. 저것이 오빠라는 생각을 버려야 해요. 우리가 오랫동안 그렇게 생각해 왔다는 게 바로 우리의 진짜 불행이에요. 하지만 저것이 어떻게 오빠일 수 있겠어요? 저것이 오빠라면 진작 제 발로 나갔을 거예요. 그랬다면 우리 곁에 오빠는 없지만 우리는 살아가면서 계속 오빠에 대한 추억을 소중히 간직할 수 있을 텐데요. 그런데 저것은 우리를 쫓아다니며 못살게 굴고 하숙인들을 쫓아내면서, 이 집을 온통 독차지하고 들어앉아 우리를 길거리에 나앉게 하려는 게 분명해요."

[뒷부분 줄거리] 날이 갈수록 상처가 깊어지던 그레고르는 음식을 거부하며 쓸쓸히 죽음을 맞이한다.

3. 출제 의도

이 문제의 출제 의도는 1) 동일한 주제에 대한 다양한 제시문을 읽고 그 핵심 요지를 파악하는 독해력, 2) 제시문의 내적 요소들을 다양한 맥락에 비추어 해석함으로써 제시문의 논지를 밝히고 그 논지의 차이를 비교하고 종합하여 결론을 도출해 내는 논리적 사고력을 평가하는 데 있다. 구체적으로 말하자면 주어진 네 제시문을 '명칭/호칭/지칭'이라는 키워드로 꼼꼼하게 읽음으로써 각각의 지문에 나타나는 명칭/호칭/지칭의 변화, 변화의 이유, 내재된 감정 등을 정확히 파악한 후, 이를 자신의 언어로 압축하여 단순 요약이 아닌 서론, 본론, 결론으로 구성된 '하나의 완성된 글'로 논술하는 능력을 평가하고자 한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책 5호] “국어과 교육과정”
관련 성취기준	1. 교과명: 국어

과목명: 국어		관련
성취기준 1	[10국01-06] 언어 공동체의 담화 관습을 성찰하고 바람직한 의사소통 문화 발전에 기여하는 태도를 지닌다.(57쪽) [10국-02-01] 읽기는 읽기를 통해 서로 영향을 주고받으며 소통하는 사회적 상호 작용임을 이해하고 글을 읽는다.(59쪽) [10국02-02] 매체에 드러난 필자의 관점이나 표현 방법의 적절성을 평가하며 읽는다.(59쪽)	제시문 (다)

과목명: 문학		관련
성취기준 1	[12문학01-01] 문학이 인간과 세계에 대한 이해를 돕고, 삶의 의미를 깨닫게 하며, 정서적·미적으로 삶을 고양함을 이해한다.(124쪽) [12문학02-01] 문학 작품은 내용과 형식이 긴밀하게 연관되어 이루어짐을 이해하고 작품을 감상한다.(125쪽)	제시문 (가)
성취기준 2	[12문학01-01] 문학이 인간과 세계에 대한 이해를 돕고, 삶의 의미를 깨닫게 하며, 정서적·미적으로 삶을 고양함을 이해한다.(124쪽) [12문학03-04] 한국 문학 작품에 반영된 시대상황을 이해하고 문학과 역사의 상호 영향 관계를 탐구한다.(128쪽)	제시문 (나)
성취기준 3	[12문학02-03] 문학과 인접 분야의 관계를 바탕으로 작품을 이해하고 감상하며 평가한다.(125쪽) [12문학02-04] 작품을 공감적, 비판적, 창의적으로 수용하고 그 결과를 바탕으로 상호 소통한다.(126쪽)	제시문 (라)

나) 자료 출처

1) 교과서 내의 자료만 활용한 경우, ‘교과서 내’만 작성함.

교과서 내

도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
문학	최원식 외	창비	2018	92-96	제시문(가)	○
문학	김창원 외	동아출판	2018	22-28	제시문(나)	○
국어	이삼형 외	지학사	2017	66-68	제시문(다)	○
문학	방민호 외	미래엔	2018	144-147	제시문(라)	○

5. 문항 해설

제시문 (가)는 고등학교 『문학』(창비, 2018)에 실린 박지원의 글 「예덕선생전」을 출제의도에 부합되게 일부 재편집한 글이다. 이 제시문에서는 명칭/호칭/지칭의 변화에 혼란을 주지 않기 위해 원문의 내용을 유지하는 선에서 작품의 일부분을 수정, 편집하였다. 이 제시문에서 작가는 엄 행수라는 하층 계층을 주요인물로 등장시켜 양반 계층의 허위 허식을 간접적으로 비판한다. 엄 행수는 천한 일을 도맡아 성실하게 일하며 남의 것을 탐하지 않고 충실하게 자신의 삶을 살아가는 인물이다. 작품 속 또 다른 등장인물인 선귤자는 이런 엄 행수를 예덕 선생이라 높여 지칭하면서 칭송한다.

제시문 (나)는 고등학교 『문학』(동아출판, 2018)에 실린 채만식의 「미스터 방」을 출제의도에 부합되게 일부 재편집한 글이다. 이 제시문에서는 명칭/호칭/지칭의 변화에 혼란을 주지 않기 위해 원문의 내용을 유지하는 선에서 작품의 일부분을 수정, 편집하였다. 제시문에서 작가는 광복 이후 혼란스러운 사회상 및 세태를 풍자적으로 그려낸다. 작품에 등장하는 백 주사는 일말의 역사의식도 없이 일제강점기에 재산을 축적한 친일파이며, 또 다른 인물인 방삼복은 어떠한 사명감도 없이 외세에 기대어 출세한 기회주의자이다. 제시문에서 백 주사는 방삼복의 권력에 기대어 과거의 영화를 되찾기 위해 그를 '미스터 방'이라는 호칭으로 부른다.

제시문 (다)는 고등학교 『국어』(지학사, 2017)에 실린 장진의 「웰컴 투 동막골」을 출제의도에 부합되게 일부 재편집한 글이다. 이 제시문에서는 명칭/호칭/지칭의 변화에 혼란을 주지 않기 위해 원문의 내용을 유지하는 선에서 작품의 일부분을 수정, 편집하였다. 제시문은 한국전쟁이 한창 진행중이던 시기, 우연히 한 산골 마을에 모여든 국군과 인민군이 총과 수류탄을 들고 대치하게 된 장면을 그려내고 있다. 이 긴장 상황에서도 국군과 인민군은 서로의 나이를 묻고 답하면서 호칭을 바꿔 부르는 등, 같은 민족으로서 공유하는 문화적 동질감을 확인하게 된다.

제시문 (라)는 고등학교 『문학』(미래엔, 2018)에 실린 프란츠 카프카의 「변신」을 출제의도에 부합되게 일부 재편집한 글이다. 이 제시문에서는 명칭/호칭/지칭의 변화에 혼란을 주지 않기 위해 원문의 내용을 유지하는 선에서 작품의 일부분을 수정, 편집하였다. 또한, 출제의도를 명확하게 하기 위하여 제시문의 중간에 카프카의 작품집 『성』(강두식 옮김, 여명출판사, 1994)에서 일부분(242-243 쪽)을 부분 발췌하여 편집하였다. 「변신」은 인간의 불안과 소외를 그린 작품으로, 제시문은 주인공인 그레고르가 벌레로 변하면서 그의 가족에게 발생한 문제를 대화 장면으로 보여준다. 그레고르의 여동생은 오빠가 가족에게 경제적인 짐이 된다는 이유로 그를 비난하면서 '저것'으로 지칭한다.

6. 채점 기준

<table>
<tr><th>하위 문항</th><th>채점 기준</th><th>배점</th></tr>
<tr><td>문제1</td><td>

1. 기술적(記述的) 측면(-5점)

1) 문제에서 제시하고 있는 글자 수(550~570자)를 위반했을 경우 감점한다.

위반 글자 수	감점 점수
±1~25자	1점 감점
±26자 이상	2점 감점

2) 맞춤법과 원고지 사용법에 중대한 오류가 있을 경우, 최대 3점 감점

3) 답안 작성 시 제시문을 한 문장 이상 그대로 옮겨 쓸 경우, 최대 5점 감점

2. 내용적 측면(40점)

1) 제시문 (가), (나), (다), (라)에서 인물 A 가 인물 B 를 바꿔 부르는 '이유'와, 바뀐 표현 속에 담긴 인물 A 의 '감정'을 정확하게 찾아내고 있는지 평가한다. 단, 인물 A 와 인물 B 를 지정하고, 바꿔 부른 호칭/명칭/지칭을 명시해야 함. (32점)

(가) 이유: 선귤자가 천한 일을 한다는 이유로 낮잡아 부르는 엄 행수의 근면하고 소탈한 삶을 높이 여겨 예덕 선생이라 부름. (4점)
감정: 벗 이상의 선생으로 우러르는 깊은 존경심. (4점)

(나) 이유: 백 주사가 보잘것없던 삼복이가 미군일을 돕게 되면서 신분 상승한 것을 보며 미스터 방이라고 부름. (4점)
감정: 자신과 삼복의 뒤바뀐 처지에 대한 굴욕감과 그를 통해 본인의 바람을 이룰 수도 있겠다는 기대감. (4점)

(다) 이유: 치성이 서로의 나이를 알게 되면서 긴장감이 다소 완화되자 현철을 소위라는 계급 대신 택기에게 형이라고 부르게 함. (4점)
감정: 문화적 동질감과 친밀감. (4점)

(라) 이유: 여동생은 그레고르를 오빠라고 부르다가 그가 벌레로 변하면서 가족의 짐이 되자 저것이라 지칭함. (4점)
감정: 무용한 존재가 된 오빠에 대한 원망과 경멸감. (4점)

2) 네 개의 제시문에서 '이유'와 '감정'을 찾아 하나의 완성된 글(서론/본론/결론)로 논리적으로 구성하고 있는지 평가한다. 즉, 글을 시작하는 도입 부분과 글을 맺는 결론 부분이 포함되어 있는지 평가한다. (8점)

① 하나의 완성된 논리적인 글로 구성하라고 요구하므로, 답안이 서론, 본론, 결론의 논리적 구성을 갖추고 있는지 평가함. (3점)
② 서론에서 문제를 요약하고, 결론에서 각 제시문의 차이가 핵심적 표현으로 요약적으로 제시되어 있는지 평가함. (5점)

</td><td>40</td></tr>
</table>

[예시]

서론: (가)~(라)에는 인물을 부르는 표현의 변화와 그 속에 담긴 감정이 나타난다. 결론: 이처럼 타인을 부르는 표현방식은 관계 맺음의 맥락에 따라 변화하며, 그 속에는 존경, 기대, 친밀, 경멸과 같은 다양한 감정이 담겨 있다.

[문제 1] 채점 기준 요약표

기술적 측면 (-5점)	글자 수 위반 (-2점)	±1~25자	1점 감점
		±26자 이상	2점 감점
	맞춤법과 원고지 사용법 (-3점)	중대한 오류	최대 3점 감점
	제시문을 그대로 옮겨 쓴 경우 (-5점)	한 문장 이상 그대로 옮겨 쓴 경우	최대 5점 감점
내용적 측면 (40점)	① 각 제시문에서 반복의 특징과 결과를 각각 찾아 제시(32점)	4개의 제시문에서 찾아 제시한 경우	25~32점
		3개의 제시문에서 찾아 제시한 경우	17~24점
		2개의 제시문에서 찾아 제시한 경우	9~16점
		1개의 제시문에서 찾아 제시한 경우	4~8점
	② 논리적 구성(3점)과 결론 제시(5점)	서론-본론-결론으로 구성	1~3점
		본론의 내용을 결론으로 잘 도출하여 요약했는지 여부(참신성도 고려)	2~5점

7. 예시 답안

(가)~(라)에는 인물을 부르는 표현의 변화와 그 속에 담긴 감정이 나타난다. (가)의 선귤자는 사람들이 천한 일을 한다는 이유로 낮잡아 부르는 엄 행수의 근면하고 소탈한 삶을 높이 여겨 예덕선생이라 부른다. 이 존칭에는 벗을 넘어 선생으로 우러르는 깊은 존경심이 담겨 있다. (나)의 백 주사는 보잘것없다가 미군일을 돕게 되면서 신분 상승한 방삼복에게 미스터 방이라고 부른다. 이 호칭에는 자신과 삼복의 뒤바뀐 처지에 대한 굴욕감과 그를 통해 본인의 바람을 이룰 수도 있겠다는 기대감이 뒤섞여 있다. (다)의 치성은 국군과의 대치 상황에서 서로의 나이를 알게 되면서 긴장감이 다소 완화되자 현철을 소위라는 계급 대신 택기에게 형이라고 부르게 한다. 이 표현에는 민족적 동질감과 친밀감이 내포되어 있다. (라)의 여동생은 그레고르를 오빠라고 부르다가 그가 벌레로 변하면서 가족의 짐이자 위협이 되자 저것이라 지칭한다. 이는 무용한 존재가 된 오빠에 대한 원망과 경멸감의 표현이다. 이처럼 타인을 부르는 표현방식은 관계 맺음의 맥락에 따라 변화하며, 그 속에는 존경, 기대, 친밀, 경멸과 같은 다양한 감정이 담겨 있다. [570자]

문항카드 5

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	경영경제계열 / 문제 2	
출제 범위	교육과정 과목명	문학, 독서, 사회・문화
	핵심개념 및 용어	관계, 나, 주체와 객체, 환대, 윤리적 주체, 자비, 사랑의 실천
예상 소요 시간	48분 / 전체 120분	

2. 문항 및 제시문

[문제 2] 제시문 (라)에 나타난 여동생과 그레고르의 관계를 제시문 (마)의 논지를 토대로 평가하고, 그레고르를 가족의 구성원으로 다시 받아들이기 위해 여동생에게 필요한 자세를 제시문 (바)와 (사)를 각각 고려하여 서술하시오. [40점, 550-570자]

[제시문]

(라) 어느 날 아침 뒤숭숭한 꿈에서 깨어난 그레고르는 자신이 침대에서 흉측한 모습의 한 마리 갑충으로 변한 것을 알아차렸다. 그는 철갑처럼 딱딱한 등을 대고 침대에 누워 있었다. 머리를 약간 들어 보니 아치형의 각질 부분들로 나누어진, 불룩하게 솟은 갈색의 배가 보였다. 금방이라도 주르르 흘러내릴 것 같은 이불은 배의 높은 부위에 가까스로 걸쳐 있었다. 몸뚱이에 비해 애처로울 정도로 가느다란 수많은 다리들은 그의 눈앞에서 어른거리며 하릴없이 버둥거리고 있었다.

그러고 나서 그레고르는 창문 쪽으로 눈길을 돌렸다. 그런데 우중충한 날씨에 그의 기분은 더할 나위 없이 울적해졌다. '잠을 약간 더 자서 이런 말도 안 되는 상황을 죄다 잊어버리는 게 어떨까?' 하고 그는 생각했으나 이는 도저히 실행할 수 없는 일이었다. 그는 오른쪽으로 누워 자는 버릇이 있었지만 지금의 상태로는 그런 자세로 누울 수 없었기 때문이다. 몸을 오른쪽으로 돌리려고 아무리 뒤척여 보아도 번번이 흔들거리며 등을 바닥에 대고 누운 자세로 되돌아올 뿐이었다.

아버지가 문을 두드렸다.

"대관절 어떻게 된 거냐?" 낮은 음성으로 아버지가 말했다.

이번에는 가느다란 음성으로 여동생이 애원했다.

"어디 편찮으세요, 오빠?"

[중략 부분 줄거리] 이후 그레고르를 본 가족들은 크게 놀라고, 그레고르는 방에서만 생활한다. 그레고르를 혐오하게 된 아버지는 그에게 사과를 던져 큰 상처를 입힌다. 가족을 부양하던 그레고르가 경제력을 상실하자 가족들은 생계에 어려움을 느낀다. 그래서 가족들은 직업을 구하고 하숙을 하며 살아갈 길을 모색한다. 하숙을 운영하던 중, 하숙인들이 그레고르의 존재를 알게 되고 그들은 화를 내며 나가 버린다.

"우린 이제 저것에서 벗어나야 해요."

여동생은 이제 아버지에게만 말했다. 어머니는 기침을 하느라 아무 소리도 듣지 못했기 때문이다.

"저것 때문에 두 분이 돌아가시고 말 거예요. 그럴 게 뻔해요. 우리 모두가 이처럼 힘들게 일해야 하는 처지에 집에서마저 이처럼 끝없이 괴롭힘을 당한다는 건 도저히 참을 수 없어요. 저도 더는 참을 수 없단 말이에요."

그러고선 어찌나 격렬하게 울음을 터뜨렸는지 여동생의 눈물이 어머니의 얼굴 위로 주르르 흘러내렸다. 그러자 어머니는 기계적으로 손을 움직이며 자신의 얼굴에서 눈물을 닦아 내렸다.

"얘야!" 아버지의 목소리에는 동정심과 눈에 띌 정도로 확연한 이해심이 담겨 있었다.

"그럼 우리 어떡하면 좋겠니?"

"내쫓아야 해요! 그렇게 하는 수밖에 없어요, 아버지. 저것이 오빠라는 생각을 버려야 해요. 우리가 오랫동안 그렇게 생각해 왔다는 게 바로 우리의 진짜 불행이에요. 하지만 저것이 어떻게 오빠일 수 있겠어요? 저것이 오빠라면 진작 제 발로 나갔을 거예요. 그랬다면 우리 곁에 오빠는 없지만 우리는 살아가면서 계속 오빠에 대한 추억을 소중히 간직할 수 있을 텐데요. 그런데 저것은 우리를 쫓아다니며 못살게 굴고 하숙인들을 쫓아내면서, 이 집을 온통 독차지하고 들어앉아 우리를 길거리에 나앉게 하려는 게 분명해요."

[뒷부분 줄거리] 날이 갈수록 상처가 깊어지던 그레고르는 음식을 거부하며 쓸쓸히 죽음을 맞이한다.

(마) 우리는 어떻게 해야 '나'를 알 수 있을까? '나'를 발견하는 것은 나를 중심으로 한 다른 존재와의 관계 속에서 비로소 가능하다. 부버는 자신의 저서 『나와 너』에서 '너' 혹은 '그것'이 없이는 '나'가 있을 수 없다고 하였다. 그는 '나'가 가질 수 있는 기본적인 관계는 '나'와 '너'의 관계와 '나'와 '그것'의 관계, 둘뿐이라고 하였다. 그런데 이 두 관계에서 유의할 것은 '너'와 관계를 맺는 '나'와 '그것'과 관계를 맺는 '나'가 같지 않다는 것이다. 이것은 '나'가 불변하는 실체로서 존재하는 것이 아니라 맺는 관계에 따라 바뀌는 특별한 존재임을 보여 준다.

'그것', 즉 돈, 집, 국가 혹은 그 사람 등 삼인칭으로 표현되는 것들과 관계를 맺는 것은 '나'의 일부일 뿐 전체가 아니다. 예를 들어 내가 물건을 소유했을 때, 나는 단순히 물건의 소유자로서의 나일 뿐 전체로서의 나는 될 수 없다. 내가 지금 가지고 있는 물건을 얼마든지 다른 사람이 소유할 수 있다는 점에서 이 관계는 유일하지 않으며 유한하다. 이는 다른 사람들과 표면적인 관계를 맺었을 때에도 마찬가지이다. 내가 하나의 기능인으로 다른 사람과 어떤 일을 처리한다면, 그때의 나는 얼마든지 다른 사람과 대체될 수 있다. 그리고 상대방 역시 나에게 하나의 '너'가 될 수 없고, 오히려 하나의 '그것'으로 전락하는 것이다.

그러나 '너'와의 관계에 있는 '나'는 전혀 다른 모습으로 등장한다. 그때의 '나'는 인격 전체이며, 다른 무엇과도 대체될 수 없는 유일한 존재이다. 물론 '나'와 관계를 맺는 '너'도 그 인격 전체로 '나'의 앞에 서게 되는 것이다. '나'와 '그것'의 관계는 주체와 객체의 관계이자 차등의 관계이지만, '나'와 '너'의 관계는 주체와 주체의 동격 관계이며, 두 유일무이한 존재들의 대등 관계이다. 그때의 '나'를 진정한 '나'라고 할 수 있는 것이다.

예를 들어 회사에 직원 A가 있다고 하자. A는 회사 동료들과 함께 업무를 진행하고 있다. 이때 조직 안에서 회사 동료들과의 관계는 그 사람이 가지고 있는 직책 또는 기

능으로 만나는 것이며, 다른 사람이 그 자리를 대신한다 해도 그 관계는 크게 달라지지 않는다. 따라서 A와 직장 동료의 업무적 관계는 '나'와 '그것'의 관계라 할 수 있다. 그러나 A가 일을 마치고 집에 들어왔을 때, 아이가 "아빠!" 하고 부르며 달려 나오는 것을 상상해 보자. 그때 A와 아이는 단순히 아버지와 자녀라는 기능으로 만나는 것이 아니라 인격 그 전체가 총동원되는 '나'와 '나'의 만남으로 볼 수 있을 것이다.

우리가 진정한 '나'가 될 수 있는 것은 '너'가 될 수 있는 다른 사람이 있기 때문이요, 그 사람과 '나'와 '너'의 관계를 맺기 때문에 가능한 일이다. 다른 사람이 존재하지 않거나, 존재하더라도 '나'에게 어떠한 반응도 보이지 않으면 진정한 관계는 형성될 수 없다. 이제 자신의 주위를 둘러보자. 나는 상대방에게 '너'인가 '그것'인가. 그리고 상대방은 나에게 '너'인가 '그것'인가.

(바) 레비나스는 1906년에 리투아니아의 유대인 사회에서 태어난 프랑스 철학자이다. 레비나스는 타자를 나의 영향권 아래 종속시키기 위하여 전체주의 이념을 강요하는 것을 비판하며 타자에 대한 윤리적 책임을 강조했다. 또한, "자기 입에서 나온 빵, 자기 빵 한 입을 주는 것, 지갑을 여는 것을 넘어서 대문을 여는 것"이라며 '타자 지향성'의 중요성에 대해 언급한 바 있다. 현대 사회에는 다양한 배경을 가진 사회적 소수자들이 존재한다. 하지만 사회적 소수자의 차별 문제는 자유와 평등이라는 권리 문제를 넘어 인간에 대한 이해에 바탕을 둔 인간적 삶에 대한 것이자 바람직한 사회상에 관한 것으로, 평화롭게 공존해야 한다는 당위적 해결책보다는 인간 자체에 대한 근본적인 철학이 필요하다. 레비나스의 타자 지향성은 자기 자신에게 전념하기보다는 다른 사람을 받아들이고 환대하는 것을 의미한다. 이는 자기 자신을 우선적으로 생각하는 인간에서 다른 사람에 대한 책임을 우선적으로 생각하는 인간으로의 변화를 통해 사회적 소수자 차별 문제를 개선할 수 있는 철학적 근거를 제공한다. 타자에 대해 책임지고 타자를 환대하는 윤리적 주체를 끌어내는 레비나스의 타자 지향성은 사회적 소수자들과의 갈등을 해결하고 공존과 소통을 이루어 낼 수 있는 바탕이다.

(사) 해가 저문 어느 날, 오막살이 토굴에 사는 노승 앞에 더벅머리 학생이 하나 찾아왔다. 아버지가 써 준 편지를 꺼내면서 그는 사뭇 불안한 표정이었다. 사연인즉, 이 망나니를 학교에서고 집에서고 더 이상 손댈 수 없으니, 스님이 알아서 사람을 만들어 달라는 것이었다. 편지를 보고 난 노승은 아무런 말도 없이 몸소 후원에 나가 늦은 저녁을 지어 왔다. 저녁을 먹인 뒤 발을 씻으라고 대야에 가득 더운 물을 떠다 주었다. 이때 더벅머리의 눈에서는 주르륵 눈물이 흘러내렸다. 그는 아까부터 훈계가 있으리라 은근히 기다려지기까지 했지만 스님은 한마디 말도 없이 시중만을 들어 주는 데에 크게 감동한 것이었다. 훈계라면 진저리가 났을 것이다. 그에게는 백천 마디 좋은 말보다는 다사로운 손길이 그리웠던 것이다.

산에서 살아 보면 누구나 다 아는 일이지만, 겨울철이면 나무들이 많이 꺾인다. 모진 비바람에도 끄떡 않던 아름드리나무들이, 꿋꿋하게 고집스럽기만 하던 그 소나무들이 눈이 내려 덮이면 꺾이게 된다. 가지 끝에 사뿐사뿐 내려 쌓이는 그 가볍고 하얀 눈에 꺾이고 마는 것이다. 사밧티의 온 시민들을 공포에 떨게 하던 살인귀 앙굴리말라를 귀의시킨 것은 부처님의 불가사의한 신통력이 아니었다. 위엄도 권위도 아니었다. 그것은 오로지 자비였다. 아무리 흉악무도한 살인귀라 할지라도 차별 없는 훈훈한 사랑 앞에서는 돌아오지 않을 수 없었던 것이다. 바닷가의 조약돌을 그토록 둥글고 예쁘게 만든 것은 무쇠로 된 정이 아니라, 부드럽게 쓰다듬는 물결이다.

3. 출제 의도

이 문제의 출제 의도는 1) 제시문을 정확하게 읽고 그 핵심 요지를 파악하는 독해력, 2) 특정 글의 논지에 근거하여 다른 글에서 문제점을 도출하는 비판적 사고력, 3) 서로 보완적인 관점들을 활용하여 특정한 목적을 위해 취해야 할 태도를 추론하는 능력을 평가하는 데 있다. 구체적으로 말하자면, 타자와의 관계 맺음 방식에서 기능적 관계 맺음과 온전한 주체로서의 관계 맺음을 구분하여 기능적 관계 맺음의 한계를 평가하고, 이를 넘어서 포용적 관계를 맺기 위해 타자의 존재 자체를 온전히 이해하는 윤리적 주체가 되는 자세와 타자를 사랑과 자비로 대하는 실천적 자세가 필요하다는 점을 추론해야 한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용 교육과정</td><td>1. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 5호] “국어과 교육과정”
2. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 7호] “사회과 교육과정”</td></tr>
<tr><td>관련 성취기준</td><td>1. 교과명: 국어
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 문학</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취기준 1</td><td>[12문학02-03] 문학과 인접 분야의 관계를 바탕으로 작품을 이해하고 감상하며 평가한다.(125쪽)
[12문학02-04] 작품을 공감적, 비판적, 창의적으로 수용하고 그 결과를 바탕으로 상호 소통한다.(126쪽)</td><td>제시문 (라)</td></tr>
<tr><td>성취기준 2</td><td>[12문학01-01] 문학이 인간과 세계에 대한 이해를 돕고, 삶의 의미를 깨닫게 하며, 정서적·미적으로 삶을 고양함을 이해한다.(124쪽)
[12문학02-04] 작품을 공감적, 비판적, 창의적으로 수용하고 그 결과를 바탕으로 상호 소통한다.(126쪽)</td><td>제시문 (사)</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 독서</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취기준 1</td><td>[12독서01-01] 독서의 목적이나 글의 가치 등을 고려하여 좋은 글을 읽는다.(94쪽)
[12독서02-05] 글에서 자신과 사회의 문제를 해결하는 방법이나 필자의 생각에 대한 대안을 찾으며 창의적으로 읽는다.(95쪽)
[12독서03-01] 인문·예술 분야의 글을 읽으며 제재에 담긴 인문학적 세계관, 예술과 삶의 문제를 대하는 인간의 태도, 인간에 대한 성찰 등을 비판적으로 이해한다.(97쪽)</td><td>제시문 (마)</td></tr>
</table>
2. 교과명: 사회
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 사회·문화</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취기준</td><td>[12사문04-02] 사회 이동과 사회 계층 구조의 의미를 설명하고 그 유형과 특징을 분석한다.</td><td>제시문(바)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

1	[12사문04-03] 다양한 사회 불평등 양상을 조사하고 그와 관련한 차별을 개선하기 위한 방안을 모색한다.	

나) 자료 출처

교과서 내

도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
문학	방민호 외	미래엔	2018	144-147	제시문(라)	○
문학	조정래 외	해냄에듀	2017	284-285	제시문(사)	○
독서	한철우 외	비상	2018	103-107	제시문(마)	○
사회・문화	김영순 외	교학사	2018	146	제시문(바)	○

5. 문항 해설

제시문 (라)는 고등학교 『문학』(미래엔, 2018)에 실린 프란츠 카프카의 「변신」을 출제의도에 부합되게 일부 재편집한 글이다. 이 제시문에서는 명칭/호칭/지칭의 변화에 혼란을 주지 않기 위해 원문의 내용을 유지하는 선에서 작품의 일부분을 수정, 편집하였다. 또한, 출제의도를 명확하게 하기 위하여 제시문의 중간에 카프카의 작품집 『성』(강두식 옮김, 여명출판사, 1994)에서 일부분(242-243 쪽)을 부분 발췌하여 편집하였다. 「변신」은 인간의 불안과 소외를 그린 작품으로, 제시문은 주인공인 그레고르가 벌레로 변하면서 그의 가족에게 발생한 문제를 대화 장면으로 보여준다. 그레고르의 여동생은 오빠가 가족에게 경제적인 짐이 된다는 이유로 그를 비난하면서 '저것'으로 지칭한다.

제시문 (마)는 고등학교 『독서』(비상, 2018) 교과서에 실린 손봉호의 「나는 누구인가」를 출제의도에 부합되게 일부 재편집한 글이다. 이 제시문은 철학에서 가장 근원적인 문제인 '나'에 대한 물음을 던지고 그 답을 찾기 위한 방법을 설명한다. 글쓴이는 마틴 부버의 사상에 기대어 자기 정체성의 문제를 해결할 수 있다고 설명한다. 또한, '나'가 존재하는 양식이 '그것' 또는 '너'와 맺는 관계를 통해 결정된다고 설명하면서, 진정한 '나'를 찾기 위해서는 '나'가 '그것'이 아닌 '너'와 맺는 관계의 양식을 통해서만 가능하다고 주장한다.

제시문 (바)는 고등학교 『사회・문화』(교학사, 2018) 교과서에 실린 「'타자 지향성'을 통해 알아보는 사회적 소수자 차별 문제의 해결 방안」을 출제의도에 부합되게 재편집한 글이다. 이 제시문은 새롭게 등장한 사회적 소수자에 대해 관심을 갖고

소수자를 차별하는 문화를 비판하고 소수자를 위한 윤리의식을 제안한다. 글쓴이는 이 제시문에서 레비나스의 사상인 타자 지향성에 근거하여 자기 자신보다는 타자를 우선시하고 이해하며 책임지는 환대의 문화를 소개한다.

제시문 (사)는 고등학교 『문학』(해냄에듀, 2018) 교과서에 실린 법정의 「설해목」을 출제의도에 부합되게 일부 재편집한 글이다. 이 제시문은 교술 장르의 맥을 잇는 현대 수필로, 인간의 삶과 자연의 이치를 통찰한 글이다. 제시문에 소개된 노승은 골칫거리인 소년을 훈계하는 대신 부드러운 손길로 보듬고, 부처님은 극악한 살인마마저도 따듯한 품으로 안는다. 이 두 사연을 통해 글쓴이는 차별 없는 사랑과 자비를 실천하는 포용의 자세가 무엇인지 알려준다.

6. 채점 기준

<table>
<tr><th>하위 문항</th><th>채점 기준</th><th>배점</th></tr>
<tr><td>문항 2</td><td>
1. 기술적(記述的) 측면(-5점)
1) 문제에서 제시하고 있는 글자 수(550~570자)를 위반했을 경우 감점한다.
<table>
<tr><th>위반 글자 수</th><th>감점 점수</th></tr>
<tr><td>±1~25자</td><td>1점 감점</td></tr>
<tr><td>±26자 이상</td><td>2점 감점</td></tr>
</table>
2) 맞춤법과 원고지 사용법에 중대한 오류가 있을 경우: 최대 3점 감점
3) 답안 작성 시 제시문을 한 문장 이상 그대로 옮겨 쓸 경우, 최대 5점 감점

2. 내용적 측면(40점)
1) 제시문 (마)에서 기술된 관계 맺음의 방식을 명확히 기술했는지 평가한다. (15점)
① ‘나’가 불변하는 존재가 아니라 맺는 관계에 따라 가변적인 존재임을 파악함. (5점)
② ‘나’와 ‘그것’의 관계가 차등적이며, 이 경우 ‘그것’이 대체 가능한 객체로 전락함을 밝힘. (5점)
③ ‘나’와 ‘너’의 관계가 대등하며, 이 경우 ‘너’뿐만 아니라 ‘나’ 역시 하나의 온전한 주체가 될 수 있음을 밝힘. (5점)

2) 제시문 (라)의 여동생과 그레고르의 관계가 ‘나’와 ‘그것’의 관계임을 밝히는지 평가한다. (5점)

3) (바), (사)를 고려하여 (라)의 여동생에게 필요한 자세를 도출하고 있는지 평가한다. (20점)
① (바)의 타자 지향성을 설명하면서 수용과 환대에 대해 언급했음. (5점)
② 여동생이 그레고르를 이해하고 책임져야 함을 서술했음. (5점)
③ (사)에서 이야기하는 따듯한 사랑과 부드러운 자비에 대해 언급했음. (5점)
④ 여동생이 사랑과 자비를 실천하여 그레고르를 포용해야 한다는 결론을 도출했음. (5점)
</td><td>40</td></tr>
</table>

[문제 2] 채점 기준 요약표

기술적 측면 (-5점)	글자 수 위반 (-2점)	±1~25자	1점 감점
		±26자 이상	2점 감점
	맞춤법과 원고지 사용법 (-3점)	중대한 오류	최대 3점 감점
	제시문을 그대로 옮겨 쓴 경우 (-5점)	한 문장 이상	최대 5점 감점
내용적 측면 (40점)	①(마)에서 기술된 관계 맺음의 방식을 명확히 기술(15점)	‘나’가 불변하는 존재가 아니라 맺는 관계에 따라 가변적인 존재임을 파악함.	5점
		‘나’와 ‘그것’의 관계가 차등적이며, 이 경우 ‘그것’이 대체 가능한 객체로 전락함을 밝힘.	5점
		‘나’와 ‘너’의 관계가 대등하며, 이 경우 ‘너’뿐만 아니라 ‘나’ 역시 하나의 온전한 주체가 될 수 있음을 밝힘.	5점
	② (라)의 여동생과 그레고르의 관계가 ‘나’와 ‘그것’의 관계임을 밝힘(15점)	(마)의 내용을 바탕으로 여동생과 그레고르의 관계가 ‘나’와 ‘그것’의 관계임을 밝힘.	5점
	③(바), (사)를 고려하여 제시문 (라)의 여동생에게 필요한 자세를 도출함(20점)	(바)의 타자 지향성을 설명하면서 수용과 환대에 대해 언급했음.	5점
		여동생이 그레고르를 이해하고 책임져야 함을 서술했음.	5점
		(사)에서 이야기하는 따뜻한 사랑과 부드러운 자비에 대해 언급했음.	5점
		여동생이 사랑과 자비를 실천하여 그레고르를 포용해야 한다는 결론을 도출했음.	5점

7. 예시 답안

(마)의 논지에 의하면, (라)의 여동생과 오빠의 관계는 나와 그것의 관계이다. 이 관계는 대체가능한 관계로, 주체와 객체의 관계이다. 이 관계에서는 오빠뿐만 아니라 여동생 역시 오빠에게 너가 아닌 그것이 될 수밖에 없다. 반면, 나와 너의 관계는 대체 불가능한 관계로, 주체와 주체의 관계이다. 이 관계에서는 여동생뿐만 아니라 오빠도 비로소 진정한 나가 될 수 있다. 따라서 두사람의 관계는 인격 전체가 대등하게 만나는 나와 나의 관계가 아니라 언제든지 누구로나 대체될 수 있는 기능적 관계일 뿐이다. 한편, (바)의 관점에서 여동생에게 필요한 태도는 나보다 타자를 우선적으로 생각하는 타자 지향성이다. 여동생은 나와 다른 존재인 오빠를 가족의 일원으로 무조건 받아들

여야 한다는 당위적 태도보다는 그의 존재를 근본적으로 이해하는 자세가 필요하다. 즉, 오빠를 책임지고 환대하는 윤리적 주체가 되어야 한다. (사)를 고려하면 여동생에게 필요한 자세는 오빠에 대한 차별 없는 사랑이다. 여동생은 오빠를 힐난하며 소외시키지 말고 존재 자체로 인정해야 한다. 즉, 오빠를 감싸 안아 포용하는 온화한 자비를 실천해야 한다. [570자]

문항카드 6

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	경영경제계열 (수학) / 문제 3	
출제 범위	교육과정 과목명	확률과 통계
	핵심개념 및 용어	확률변수와 확률분포, 이산확률변수의 기댓값
예상 소요 시간	24분/120분	

2. 문항 및 제시문

□ 다음 상황에 기초하여 문제에 답하시오.

어느 자동차 보험회사에서는 보험 계약자를 세 그룹으로 분류하고 그룹 이름을 각각 저위험군, 중위험군, 고위험군으로 명명하였다. 이 보험회사는 직전 1년 동안 발생한 계약자의 사고 횟수에 따라 계약자가 속하는 그룹을 해마다 1월 1일에 재분류한다. 다음의 표는 올해 1년 동안 발생한 사고 횟수 모에 따라 각 그룹에 속했던 계약자들이 내년에 어느 그룹에 속하게 될지를 나타낸 것이다. 예를 들어, 올해 저위험군에 속한 계약자의 사고 횟수가 한 번일 때 내년에 중위험군으로 재분류된다.

		사고 횟수 X에 따라 재분류될 내년의 계약자 그룹			
		X=0	X=1	X=2	X≥3
올해의 계약자 그룹	저위험군	저위험군	중위험군	중위험군	고위험군
	중위험군	저위험군	중위험군	고위험군	고위험군
	고위험군	중위험군	고위험군	고위험군	고위험군

사고 횟수 X는 계약자 그룹에 상관없이 다음과 같은 확률분포를 따른다고 한다.

X	0	1	2	3	4 이상	합계
P(X = x)	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	1

저위험군, 중위험군, 고위험군 그룹에 속한 계약자에 대한 연 보험료는 각각 40만 원, 50만 원, 60만 원이다.

[문제 3] 올해 계약자 그룹의 재분류 후 저위험군, 중위험군, 고위험군 그룹에 속한 계약자 수가 각각 200명, 300명, 100명이라고 하자. 보험회사가 내년에 계약자들로부터 받을 연 보험료 총액의 기댓값을 구하시오. 단, 보험 계약자의 추가 및 해약은 없다고 가정한다. **[20점, 원고지 작성법을 준수할 필요 없음]**

3. 출제 의도

일상 생활에서의 많은 복잡한 상황들을 쉽고 잘 이해하기 위해서, 그 상황을 확률적 문제로 계량화하는 작업은 중요하다. 특히 상황에 따라서 확률적 구조가 어떻게 변화하는지를 파악하는 것은 기업 및 개인의 의사 결정에서 중요한 역할을 한다. 본 문제에서는 상황의 변화에 따른 확률 구조를 파악하고 관련된 확률분포를 이용하여 기댓값을 계산하는 능력을 평가한다. 본 문제는 이산확률변수의 기댓값에 대한 이해도를 평가하며 난이도는 '중·하' 정도로 볼 수 있다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제 2020-236호 [별책 8] 수학과 교육과정
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 3	[확률과 통계] - (2) 확률- ① 확률의 뜻과 활용 [12확통02-02] 확률의 기본 성질을 이해한다. [확률과 통계] - (3) 통계- ① 확률분포 [12확통03-01] 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다. [12확통03-02] 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	확률과 통계	류희찬 외	천재교과서	2020	80-92
	확률과 통계	권오남 외	교학사	2020	82-95
	확률과 통계	고성은 외	좋은책신사고	2020	79-90
	확률과 통계	황선욱 외	미래엔	2020	79-91

5. 문항 해설

문제에서 제시된 상황을 잘 이해하기 위해서 다음의 3가지 구조를 파악하여야 한다. 첫째, 내년의 계약자 그룹의 확률 구조를 정확하게 이해하여야 하며; 둘째, 내년의 계약자 그룹의 명수의 기댓값 구조를 이해하여야 한다. 셋째, 내년의 계약자 그룹의 보험료의 기댓값 구조를 정확하게 이해하여야 한다. 이와 같은 3가지 구조를 종합하여 내년의 연 보험료 총액의 기댓값을 계산할 수 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
3번 문항	1. 내년의 계약자 그룹의 확률 구조를 정확하게 이해한 경우: +6점 2. 내년의 계약자 그룹의 명수의 기댓값 구조를 정확하게 이해한 경우: +6점 3. 내년의 계약자 그룹의 보험료의 기댓값 구조를 정확하게 이해한 경우: +5점 4. 내년의 연 보험료 총액의 기댓값 '33300(만원)'을 정확하게 계산한 경우: +3점 ※ 계산 실수로 틀렸어도 논리 전개 과정이 맞으면 해당 부분에 1~2점의 부분 점수를 부여함. ※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 20점 이내에서 ±1점 추가 점수 부여 가능함.	20

7. 예시 답안 혹은 정답

▶올해의 각 계약자 그룹이 내년에 속하게 될 그룹에 대한 확률은 다음과 같다.

〈표 1〉		내년의 계약자 그룹: 확률		
		저위험군	중위험군	고위험군
올해의 계약자 그룹	저위험군	0.1	0.5 (=0.2+0.3)	0.4 (=0.2+0.2)
	중위험군	0.1	0.2	0.7 (=1-0.3)
	고위험군	0	0.1	0.9 (=1-0.1)

▶ 내년의 각 그룹 계약자 명수의 기댓값은 다음과 같다.

〈표 2〉		내년의 계약자 그룹: 명수 기댓값		
		저위험군	중위험군	고위험군
올해의 계약자 그룹	저위험군	20 (=200×0.1)	100 (=200×0.5)	80 (=200×0.4)
	중위험군	30 (=300×0.1)	60 (=300×0.2)	210 (=300×0.7)
	고위험군	0 (=100×0)	10 (=100×0.1)	90 (=100×0.9)

▶ 내년의 각 그룹 계약자 명수 및 보험료 합계의 기댓값은 다음과 같다.

〈표 3〉	내년의 계약자 그룹: 명수 및 보험료 합계의 기댓값		
	저위험군	중위험군	고위험군
명수	50	170	380
보험료	2000(=50×40)	8500(=170×50)	22800 (=380×60)

▶ 따라서, 내년의 연 보험료 총액의 기댓값은, 2000+8500+22800=33300(만원)이다.

문항카드 7

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 Ⅰ (수학) / 문제 1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	경우의 수, 합의 법칙, 곱의 법칙
예상 소요 시간	15분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] 세 사람 A, B, C의 이름이 각각 적힌 서로 다른 3장의 이름표가 들어 있는 상자가 있다. 다음과 같은 규칙의 게임을 고려하자.

- 1라운드 : A, B, C가 상자에서 임의로 각각 한 장씩 이름표를 뽑은 다음, 자신의 이름표를 뽑은 사람을 제외하고 다른 사람의 이름표를 뽑은 사람만 이름표를 상자에 다시 넣는다.
- n라운드($n \geq 2$) : 아직 자신의 이름표를 뽑지 못한 사람만 $(n-1)$라운드 직후의 상자에서 임의로 각각 한 장씩 이름표를 뽑는다. 이때 자신의 이름표를 뽑은 사람을 제외하고 다른 사람의 이름표를 뽑은 사람만 이름표를 상자에 다시 넣는다.
- 각 라운드 직후 상자에 남은 이름표가 없으면 게임은 종료된다.

위와 같은 규칙으로 게임이 종료되지 않고 6라운드까지 진행된다고 할 때, 오직 한 사람만 자신의 이름표를 뽑는 경우의 수를 구하시오. (단, 각 라운드에서 이름표를 뽑는 순서는 고려하지 않는다.) **[20점]**

3. 출제 의도

합리적인 선택을 하기 위해서는 가능한 모든 경우를 파악하고, 각 경우를 비교・분석하는 습관이 필요하다. 본 문제는 주어진 상황을 이해하고 관심있는 조건의 가능한 모든 경우의 수를 논리적으로 계산하는 문제이다. 특히, 반복 시행으로 구성되어 있으나 그 이전 시행에 의해서 그 다음 시행이 영향을 받는 게임을 묘사하고 있다. 조건에 맞는 경우들을 구분하고 관련된 각 경우의 수는 곱의 법칙을 통하여 계산할 수 있다. 본 문제는 상황에 대한 이해력과 곱의 법칙에 대한 계산력을 평가하며 난이도는 '중・하' 정도로 볼 수 있다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제 2020-236호 [별책 8] 수학과 교육과정
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 1	[수학] - (5) 확률과 통계 - 1 경우의 수 [10수학05-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	배종숙 외	금성출판사	2020	262-267
	수학	류희찬 외	천재교과서	2020	258-262
	수학	권오남 외	교학사	2020	255-262

5. 문항 해설

본 문제는 반복 시행이나 이전 시행에 의해서 그 다음 시행이 영향을 받는 게임을 묘사하고 있다. n라운드에서 오직 한 사람만 자신의 이름표를 뽑기 위해서, $(n-1)$라운드와 $(n+1)$라운드가 어떻게 구성되어야 하는지를 논리적으로 추론할 수 있어야 한다. 이전 라운드가 없는 1라운드와 이후 라운드가 없는 마지막 라운드인 6라운드는 별도로 따져야 한다. 즉, 조건에 맞는 각 라운드에 대한 경우의 수와 이전 이후 라운드의 경우의 수를 계산하고 이들을 곱의 법칙으로 연결함으로써 정답을 유도할 수 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
문제 1	• $M_n\,(n=1,2,\cdots,6)$ 한 개당: +3점 - 각 경우에 대한 순서를 이해하고 있으면: +1점 - 경우의 수 계산을 정확하게 한다면: +2점 • 모든 경우의 수를 합하여 최종 답인 '189'를 계산했다면: +2점 ※ 계산 실수로 틀렸어도 논리 전개 과정이 맞으면 해당 부분에 1~2점의 부분 점수를 부여함. ※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 20점 이내에서 ±1점 추가 점수 부여 가능함.	20

7. 예시 답안 혹은 정답

우선, n 라운드에서만 1명이 자신의 이름표를 뽑을 조건을 고려하자. 이를 위해서는,

① 이전 라운드까지는 모든 사람이 다른 사람의 이름표를 뽑아야 하고

② n 라운드에서 세 사람 중 한 명이 자신의 이름표를 뽑고

③ $(n+1)$ 라운드부터는 나머지 사람들이 모두 다른 사람의 이름표를 계속 뽑아야 한다.

단, $n=1$ 인 경우는 이전 라운드가 없기 때문에 ①의 과정이 없고, $n=6$ 인 경우는 6 라운드까지 고려하므로 ③의 과정이 없다.

편의상, 세 사람 A, B, C의 이름표를 각각 a, b, c라고 하자. ①의 경우는 A, B, C가 (b, c, a) 또는 (c, a, b)를 고르는 경우이므로 2가지가 있다. ②의 경우는 A, B, C 중 한 사람이 자신의 이름표를 뽑고 나머지 두 사람은 이름표를 엇갈리게 뽑는 경우이다. 따라서, 자신의 이름표를 뽑는 사람이 세 사람 중 한 명이므로 3가지가 있다. ③의 경우는 두 사람이 서로 이름표를 엇갈리게 뽑는 경우이므로 1가지 경우이다. 따라서, 6라운드까지 진행에서 n 라운드에서만 1명이 자신의 이름표를 뽑는 경우의 수를 M_n 이라고 하면 다음과 같이 계산할 수 있다.

$M_1 = 3\times1\times1\times1\times1\times1 = 3$;

예: A 만 이름표를 뽑는 경우

$(\mathrm{a,c,b}) \to (\cdot,\mathrm{c,b}) \to \cdots \to (\cdot,\mathrm{c,b})$

$M_2 = 2\times3\times1\times1\times1\times1 = 3\times2^1$;

예: A 만 이름표를 뽑는 경우

$(\mathrm{b,c,a})\ \mathrm{or}\ (\mathrm{c,a,b}) \to (\mathrm{a,c,b}) \to (\cdot,\mathrm{c,b}) \to \cdots \to (\cdot,\mathrm{c,b})$

$M_3 = 2\times2\times3\times1\times1\times1 = 3\times2^2$;

예: A 만 이름표를 뽑는 경우

$(\mathrm{b,c,a})\ \mathrm{or}\ (\mathrm{c,a,b}) \to (\mathrm{b,c,a})\ \mathrm{or}\ (\mathrm{c,a,b}) \to (\mathrm{a,c,b})$

$\to (\cdot,\mathrm{c,b}) \to \cdots \to (\cdot,\mathrm{c,b})$

...

$M_6 = 2\times2\times2\times2\times2\times3 = 3\times2^5$;

예: A 만 이름표를 뽑는 경우

$(\mathrm{b,c,a})\ \mathrm{or}\ (\mathrm{c,a,b}) \to \cdots \to (\mathrm{b,c,a})\ \mathrm{or}\ (\mathrm{c,a,b}) \to (\mathrm{a,c,b})$

위의 계산에 의하여, 문제에서 요구하는 경우의 수는 다음과 같다.

$$\sum_{n=1}^{6} M_n = 3\times\left(\frac{2^6-1}{2-1}\right) = 3\times63 = 189$$

문항카드 8

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 Ⅰ (수학) / 문제 2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	문제 2-1: 수학 Ⅱ, 미적분 문제 2-2: 수학 Ⅱ, 미적분
	핵심개념 및 용어	문제 2-1: 함수의 곱의 미분, 도함수 문제 2-2: 정적분의 성질, 여러 가지 함수의 정적분
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 2] 다음을 읽고, 문제에 답하시오.

[제시문]

- 두 함수 $f(x)$, $g(x)$가 미분가능할 때 $\{f(x)g(x)\}' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$ 이다.
- 미분가능한 두 함수 $y = f(u)$, $u = g(x)$에 대하여 합성함수 $y = f(g(x))$의 도함수는 $\{f(g(x))\}' = f'(g(x))g'(x)$이다.
- 함수 $f(x)$가 임의의 세 실수 a, b, c를 포함하는 열린구간에서 연속일 때 다음 식이 성립한다.

$$\int_a^c f(x)\,dx + \int_c^b f(x)\,dx = \int_a^b f(x)\,dx$$

- 미분가능한 함수 $g(x)$의 도함수 $g'(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$를 포함하는 열린구간에서 연속이고, $g(a) = \alpha$, $g(b) = \beta$에 대하여 함수 $f(x)$가 α와 β를 양끝으로 하는 닫힌구간에서 연속일 때 다음 식이 성립한다.

$$\int_a^b f(g(x))g'(x)\,dx = \int_\alpha^\beta f(t)\,dt$$

[문제 2-1] 양의 실수 α에 대하여, 곡선

$$y = \sqrt[3]{\alpha + \frac{x}{1 \cdot 2 \cdot 3}} \cdot \sqrt[3]{\left(\alpha + \frac{x}{2 \cdot 3 \cdot 4}\right)^2} \cdot \left(\alpha + \frac{x}{3 \cdot 4 \cdot 5}\right)$$

위의 점 $(0, \alpha^2)$에서의 접선이 점 $(5, 1)$을 지난다고 할 때, α의 값을 구하시오. **[10점]**

[문제 2-2] 주기가 2π인 함수 $f(x)$가 모든 실수 x에 대하여

$$f(x) + 2f\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = 15 \cdot \frac{|\sin x|}{2 + \cos x}$$

을 만족할 때, 정적분 $\int_0^\pi f(x)\,dx$의 값을 구하시오. **[15점]**

3. 출제 의도

[문제 2-1] 함수의 곱과 합성함수의 미분을 계산할 수 있는지를 평가한다. 미분을 이용하여 함수의 접선을 구할 수 있는지를 평가한다.

[문제 2-2] 주기함수의 성질을 이해하고 있는지를 평가한다. 함수의 정의로부터 정적분을 계산할 때 어떻게 적분구간을 분리하여 계산을 해야하는 지를 이해하고 있는지와 치환적분법 등을 이용해 정적분 계산을 적절하게 수행할 수 있는지도 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2015-74호 [별책 8] 수학과 교육과정
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 2-1	[수학 II] - (2) 미분 - 2 도함수 [12수학Ⅱ02-05] 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다. [수학 II] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [미적분] - (2) 미분법 - 2 여러 가지 미분법 [12미적02-07] 합성함수를 미분할 수 있다.
문제 2-2	[수학 II] - (3) 적분 - 2 정적분 [12수학Ⅱ03-03] 정적분의 뜻을 안다. [미적분] - (3) 적분법 - 1 여러 가지 적분법 [12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다. [미적분] - (3) 적분법 - 1 여러 가지 적분법 [12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 Ⅱ	권오남	교학사	2020	73
	수학 Ⅱ	황선욱	미래엔	2019	66
	수학 Ⅱ	배종숙	금성출판사	2020	127
	수학 Ⅱ	류희찬	천재교과서	2020	127
	미적분	이준열	천재교육	2021	89, 151
	미적분	김원경	비상교육	2020	80, 135

5. 문항 해설

[문제 2-1]

고교과정에서 배우는 여러 가지 미분법 (함수의 실수배, 합, 차, 곱, 합성에 대한 미분)을 이용해 기본적으로 다루는 함수를 이용해 만든 주어진 함수를 미분하는 문제이다. 도함수를 이용해 접선을 구할 수 있는지를 평가한다.

[문제 2-2]

미적분에서 다루는 정적분을 계산할 수 있는지를 평가한다. 정적분을 계산할 때 함수의 구간을 나누어 적분을 계산하여야 하는 경우가 있는데 이 문제에서도 정정분을 계산할 때 삼각함수의 부호를 확인하여 구간을 적절히 나누어 적분을 계산해야 한다. 정적분을 계산할 때 치환적분법을 이해하고 있는지도 평가한다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
2-1	미분하여 $y'(0)=\frac{\alpha}{10}$를 구하면 **+6점** α에 대한 방정식을 풀어 답을 구하면 **+4점**	10
2-2	$f(x)=-\frac{1}{15}\left\{g(x)-2g\left(x+\frac{\pi}{2}\right)+4g(x+\pi)-8g\left(x+\frac{3\pi}{2}\right)\right\}$를 유도하면 **+8점** $\int_0^{\pi} g\left(x+\frac{k\pi}{4}\right)dx\ (k=0,1,2,3)$의 값을 구하면 **+5점** 합을 계산하여 정답을 얻으면 **+2점**	15

※ 논리 전개 과정이 맞으면 답이 틀리더라도 부분 점수를 부여할 수 있습니다.
※ 채점자는 답안의 완성도에 따라 ±1점을 부여할 수 있습니다.

7. 예시 답안 혹은 정답

[문제 2-1]

주어진 함수를 미분하면,

$$\begin{aligned} y' = & \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{1\cdot2\cdot3}\left(\alpha+\frac{x}{1\cdot2\cdot3}\right)^{-\frac{2}{3}}\left(\alpha+\frac{x}{2\cdot3\cdot4}\right)^{\frac{2}{3}}\left(\alpha+\frac{x}{3\cdot4\cdot5}\right) \\ & +\left(\alpha+\frac{x}{1\cdot2\cdot3}\right)^{\frac{1}{3}}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{2\cdot3\cdot4}\left(\alpha+\frac{x}{2\cdot3\cdot4}\right)^{-\frac{1}{3}}\left(\alpha+\frac{x}{3\cdot4\cdot5}\right) \\ & +\left(\alpha+\frac{x}{1\cdot2\cdot3}\right)^{\frac{1}{3}}\left(\alpha+\frac{x}{2\cdot3\cdot4}\right)^{\frac{2}{3}}\frac{1}{3\cdot4\cdot5} \end{aligned}$$

이므로

$$y'(0)=\frac{\alpha}{3}\left(\frac{1}{2\cdot3}+\frac{1}{3\cdot4}+\frac{1}{4\cdot5}\right)=\frac{\alpha}{3}\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{3}+\frac{1}{3}-\frac{1}{4}+\frac{1}{4}-\frac{1}{5}\right)=\frac{\alpha}{10}$$

이다. 따라서 $(0,\alpha^2)$에서의 접선은 $y=\frac{\alpha}{10}x+\alpha^2$이다. 이 직선이 $(5,1)$을 지나기 위해서는 $\alpha^2+\frac{\alpha}{2}-1=0$을 만족해야 하므로 $\alpha=\frac{-1+\sqrt{17}}{4}$ 이다.

[문제 2-2]

편의상 $g(x)=15\cdot\frac{|\sin x|}{2+\cos x}$ 라 하자. 주어진 식 $f(x)=g(x)-2f\left(x+\frac{\pi}{2}\right)$를 반복해서 적용하면

$$\begin{aligned} f(x) &= g(x)-2f\left(x+\frac{\pi}{2}\right)=g(x)-2g\left(x+\frac{\pi}{2}\right)+4f(x+\pi) \\ &= g(x)-2g\left(x+\frac{\pi}{2}\right)+4g(x+\pi)-8f\left(x+\frac{3\pi}{2}\right) \\ &= g(x)-2g\left(x+\frac{\pi}{2}\right)+4g(x+\pi)-8g\left(x+\frac{3\pi}{2}\right)+16f(x+2\pi) \end{aligned}$$

를 얻는다. 그런데 $f(x)$의 주기가 2π이므로,

$$f(x)=-\frac{1}{15}\left\{g(x)-2g\left(x+\frac{\pi}{2}\right)+4g(x+\pi)-8g\left(x+\frac{3\pi}{2}\right)\right\}$$

이다. 따라서

$$\int_0^{\pi}f(x)dx=-\frac{1}{15}\left\{\int_0^{\pi}g(x)dx-2\int_0^{\pi}g\left(x+\frac{\pi}{2}\right)dx+4\int_0^{\pi}g(x+\pi)dx-8\int_0^{\pi}g\left(x+\frac{3\pi}{2}\right)dx\right\}$$

이다. 우변의 첫 번째 적분은 $u=2+\cos x$로 치환하여 값을 구하고

$$\int_0^{\pi}g(x)dx=15\int_0^{\pi}\frac{\sin x}{2+\cos x}dx=-15\int_3^1\frac{1}{u}du=15\ln3$$

를 얻고, 두 번째 적분은 구간을 나눈 다음 $u=2+\cos\left(x+\frac{\pi}{2}\right)$로 치환하여 값을 구한다.

$$\int_0^{\pi}g\left(x+\frac{\pi}{2}\right)dx=15\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\sin\left(x+\frac{\pi}{2}\right)}{2+\cos\left(x+\frac{\pi}{2}\right)}dx-15\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi}\frac{\sin\left(x+\frac{\pi}{2}\right)}{2+\cos\left(x+\frac{\pi}{2}\right)}dx=30\ln2$$

같은 방식으로 세 번째, 네 번째 적분도 값을 구할 수 있다.

$$\int_0^{\pi} g(x+\pi)dx = 15\ln 3, \quad \int_0^{\pi} g\left(x+\frac{3\pi}{2}\right)dx = 30(\ln 3 - \ln 2).$$

따라서

$$\int_0^{\pi} f(x)dx = -\ln 3 + 4\ln 2 - 4\ln 3 + 16(\ln 3 - \ln 2) = 11\ln 3 - 12\ln 2$$

이다.

문항카드 9

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항 번호	자연계열 I (수학) / 문제 3	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	문제 3-1: 미적분, 수학 I 문제 3-2: 미적분
	핵심 개념 및 용어	문제 3-1: 도함수, 수열의 합 문제 3-2: 함수의 그래프, 여러 가지 함수의 정적분
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(\alpha, f(\alpha))$ 에서 접하는 접선의 방정식은 $y-f(\alpha)=f'(\alpha)(x-\alpha)$ 이다.

- 미분가능한 두 함수 $y=f(u)$, $u=g(x)$ 에 대하여 합성함수 $y=f(g(x))$ 의 도함수는 $\{f(g(x))\}'=f'(g(x))g'(x)$ 이다.

- 미분가능한 함수 $g(x)$ 의 도함수 $g'(x)$ 가 닫힌구간 $[a,b]$ 를 포함하는 열린구간에서 연속이고, $g(a)=\alpha$, $g(b)=\beta$ 에 대하여 함수 $f(x)$ 가 α 와 β 를 양끝으로 하는 닫힌구간에서 연속일 때 다음 식이 성립한다.

$$\int_a^b f(g(x))g'(x)\,dx=\int_\alpha^\beta f(t)\,dt$$

[문제 3-1] $x \geq 1$에서 정의된, 좌표평면 위의 곡선 $y=\sin(\ln x)$가 있다. 좌표평면의 원점에서 곡선 $y=\sin(\ln x)$ 에 그은 가능한 모든 접선의 접점들을 $(a_n, \sin(\ln a_n))$으로 나타내자. 이때, x 좌표가 가장 작은 접점의 x좌표가 a_1 이고, 모든 자연수 n 에 대하여 $a_n < a_{n+1}$ 이 성립한다. $\displaystyle\sum_{n=1}^{10} \frac{1}{(\ln a_n)(\ln a_{n+1})}$ 의 값을 구하시오. **[10점]**

[문제 3-2] 함수 $y=2e^{3x}-3\alpha e^{2x}+8$의 그래프가 x 축과 한 점에서 만나게 하는 실수 α 의 값을 α_0 이라 하고, 이때 x 축과의 교점을 $(x_0, 0)$이라 하자. 다음 정적분의 값을 구하시오. **[15점]**

$$\int_0^{x_0}\left(2e^{3x}-3\alpha_0 e^{2x}+8\right)dx$$

3. 출제 의도

[문제 3-1] 주어진 곡선의 접선 방정식을 구할 수 있는지 평가한다. 또한 주어진 수열의 합을 계산할 수 있는지 평가한다.

[문제 3-2] 주어진 함수의 그래프를 이해하는지 평가한다. 또한 주어진 정적분의 계산을 잘 수행하는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] 수학과 교육과정
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 3-1	[미적분] - (2) 미분법 - $\boxed{3}$ 도함수의 활용 [12미적02-11] 접선의 방정식을 구할 수 있다. [수학I] - (3) 수열 - $\boxed{2}$ 수열의 합 [12수학 I 03-05] 여러 가지 수열의 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.
문제 3-2	[미적분] - (2) 미분법 - $\boxed{3}$ 도함수의 활용 [12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다. [미적분] - (3) 적분법 - $\boxed{1}$ 여러 가지 적분법 [12미적03-01] 치환적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	홍성복	지학사	2019	140
	수학 I	이준열	천재교육	2019	146
	수학 I	황선욱	미래엔	2020	146
	미적분	홍성복	지학사	2019	111
	미적분	이준열	천재교육	2021	103
	미적분	권오남	교학사	2020	112
	미적분	황선욱	미래엔	2020	143
	미적분	김원경	비상교육	2020	126

5. 문항 해설

[문제 3-1]

고교과정에서 배우는 미분을 이용하여 주어진 곡선의 접선 방정식을 구하는 문제이다. 또한 주어진 수열의 합을 구할 수 있는지 평가한다.

[문제 3-2]

주어진 함수의 그래프를 이해하는지 평가한다. 그래프의 극솟값이 0일 때 한 점에서 만나는 것을 이용하고 주어진 정적분을 치환적분을 이용하여 계산할 수 있는지 평가한다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
3-1	$y-\sin(\ln t)=\dfrac{\cos(\ln t)}{t}(x-t)$ 를 얻으면 +3점 $a_n=e^{\pi(n-1)+\frac{\pi}{4}}$ 를 얻으면 +3점 계산하여 $\dfrac{160}{41\pi^2}$ 을 얻으면 +4점	10
3-2	$e^x=\alpha$ 에서 극솟값을 가진다는 것을 확인하면 +5점 $\alpha_0=2$, $x_0=\ln 2$ 를 확인하면 +5점 적분하여 $8\ln 2-\dfrac{13}{3}$ 을 구하면 +5점	15

※ 논리 전개 과정이 맞으면 답이 틀리더라도 부분 점수를 부여할 수 있습니다.
※ 채점자는 답안의 완성도에 따라 ±1점을 부여할 수 있습니다.

7. 예시 답안

[문제 3-1]

곡선 위의 점 $(t,\cos(\ln t))$에서 접선의 방정식은 $y-\sin(\ln t)=\dfrac{\cos(\ln t)}{t}(x-t)$ 이다. 원점을 지나므로 $(x,y)=(0,0)$ 을 대입하면 $\sin(\ln t)=\cos(\ln t)$가 된다. $t\geq 1$ 이므로 $\ln t\geq 0$ 이고 $\ln t=\dfrac{\pi}{4}$, $\pi+\dfrac{\pi}{4}$, $2\pi+\dfrac{\pi}{4}$, $\cdots$ 이다. 따라서 $a_n=e^{\pi(n-1)+\frac{\pi}{4}}$ 이다. 등식 $\dfrac{1}{(n-\frac{3}{4})(n+\frac{1}{4})}=\dfrac{1}{n-\frac{3}{4}}-\dfrac{1}{n+\frac{1}{4}}$ 을 이용하면 구하는 값은 아래와 같다.

$$\sum_{n=1}^{10}\frac{1}{(\ln a_n)(\ln a_{n+1})}=\frac{1}{\pi^2}\sum_{n=1}^{10}\left(\frac{1}{n-\frac{3}{4}}-\frac{1}{n+\frac{1}{4}}\right)=\frac{1}{\pi^2}\left(4-\frac{4}{41}\right)=\frac{160}{41\pi^2}$$

[문제 3-2]

$\alpha \le 0$일 때, $2e^{3x} - 3\alpha e^{2x} + 8 \ge 8$이므로 x축과 만나지 않는다. $\frac{dy}{dx} = 6e^{2x}(e^x - \alpha)$이므로 $\alpha > 0$인 경우에 $e^x = \alpha$에서 극솟값을 갖는다. x축과 한점에서 만나기 위하여 $e^x = \alpha$을 함수에 대입하면 $2\alpha^3 - 3\alpha^3 + 8 = 0$이 되어야 한다. 따라서, $\alpha_0 = 2$일 때 x축과 한점에서 만나고 $x_0 = \ln\alpha_0 = \ln 2$이다. 주어진 정적분의 값은 아래와 같다.

$$\int_0^{x_0}\left(2e^{3x} - 3\alpha_0 e^{2x} + 8\right)dx = \left[\frac{2}{3}e^{3x} - \frac{3\alpha_0}{2}e^{2x} + 8x\right]_0^{x_0} = 8\ln 2 - \frac{13}{3}$$

문항카드 10

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 I (생명과학) / 문제 [4-1], 문제 [4-2]	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	문제 [4-1]: 생명과학 I, 생명과학 II 문제 [4-2]: 통합과학, 생명과학 I, 생명과학 II
	핵심 개념 및 용어	문제 [4-1]: 생명 시스템, 방어 작용, 유전 물질 문제 [4-2]: 유전 물질, 유전자 발현
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (라)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) 감염성 질병을 일으킬 수 있는 것을 병원체라고 하며, 병원체의 종류에는 세균, 바이러스, 원생생물, 곰팡이 등이 있다. 세균은 핵이 없는 단세포 생물로, 우리 주변 거의 모든 곳에 서식하며 적절한 환경에서 매우 빠르게 증식할 수 있다. 세균 대부분은 사람에게 해롭지 않지만, 일부는 병원성이 있어 질병을 일으킨다. 병원성 세균은 소화 기관, 호흡 기관 등을 통해 인체 내로 침입하여 독소를 생산하는데, 그 결과 세포나 조직이 손상되고 물질대사에 이상이 생긴다. 세균성 질병의 치료에는 항생제를 사용하는데, 항생제는 적절한 용법과 용량을 지켜서 사용해야 한다.

(나) 바이러스는 세균보다 크기가 작은 병원체로, 세포로 이루어져 있지 않다. 독자적으로 물질대사를 하지 못하므로 독립적인 생활이 불가능하며, 다른 생물의 세포에 침입하여 자신의 유전 물질을 복제하고 증식하는 과정에서 여러 가지 질병을 일으킨다. 바이러스는 DNA나 RNA 중 한 종류의 핵산을 가지고 있어, 이를 기준으로 DNA 바이러스와 RNA 바이러스로 구분하기도 한다. 바이러스는 감염된 사람의 호흡 분비물이나 혈액, 접촉 등을 통하여 다른 사람에게 전염될 수도 있다. 병원성 바이러스는 대부분 사람에서 사람으로 전염되지만, 동물에서 사람으로 전염되기도 한다.

(다) 세포에서 유전 정보는 DNA에서 RNA를 거쳐 단백질로 전달되는데, 이러한 흐름을 중심 원리라고 한다. 이때 DNA에 저장된 유전 정보가 RNA로 전달되는 과정을 전사라 하고, RNA의 유전 정보로부터 단백질이 합성되는 과정을 번역이라고 한다. RNA의 부호는 DNA로부터 전사된 것이므로 DNA의 3염기 조합과 마찬가지로 3개의 염기로 이루어지는데, 이를 코돈이라고 한다. 리보솜에서는 RNA의 코돈에 따라 아미노산이 순서대로 결합하여 단백질이 합성되는 번역이 일어난다. 64개 코돈 가운데 61개는 아미노산을 지정하는데, 이 수가 아미노산의 종류인 20개보다 많으므로 하나의 아미노산을 지정하는

코돈이 여러 개인 경우가 대부분이다.

(라) 전사는 RNA 중합 효소가 전사 개시 앞부위에 있는 프로모터에 결합하여 시작된다. 프로모터에 결합한 RNA 중합 효소는 DNA 이중 나선을 풀고, 이 중 한 가닥을 주형으로 사용하여 5′ →3′ 방향으로 새로운 뉴클레오타이드를 첨가함으로써 이에 상보적인 RNA 가닥을 합성한다. 이때 DNA 복제와는 달리 DNA의 A(아데닌)에 상보적인 염기인 U(유라실)을 사용하며, 합성된 RNA는 주형 가닥에서 떨어져 나온다. RNA는 전령 RNA(mRNA), 리보솜 RNA(rRNA), 운반 RNA(tRNA)의 세 종류가 있다. 이 가운데 mRNA는 단백질 합성 정보를 전달하는 역할을 한다. 폴리펩타이드를 구성하는 아미노산 서열은 리보솜에서 번역이 일어나는 동안 mRNA의 염기 서열에 따라 결정된다.

[문제 4-1] 감염성 질환에 걸린 환자 P의 혈액에서 분리한 병원체 X와 Y의 특성을 파악하기 위해 다음과 같은 실험을 진행하였다.

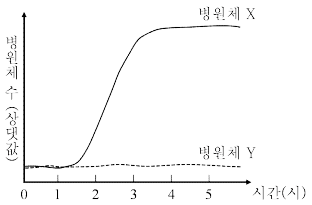
[실험 과정]

Ⅰ. 병원체 X와 Y를 각각의 포도당 용액에서 배양하고, 그 결과를 <그림 1>에 나타내었다.

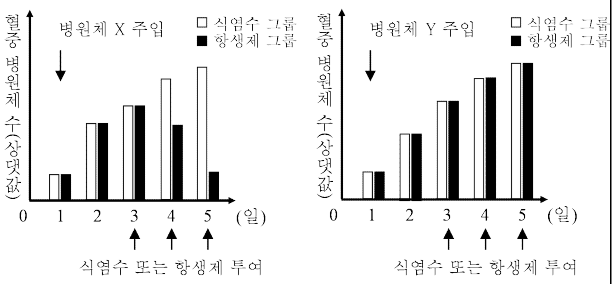
Ⅱ. 병원체 X와 Y를 각각 서로 다른 생쥐에 주입한 후, 항생제 투여에 따른 혈중 병원체 수를 측정하여 <그림 2>에 나타내었다.

Ⅲ. 생쥐의 혈액에서 분리한 병원체 X와 Y가 갖는 핵산의 염기 비율을 측정하여 <표>에 나타내었다.

[실험 결과]



<그림 1> 병원체의 배양 결과



<그림 2> 생쥐에 주입한 병원체 수의 변화

<표> 염기비 분석 결과(상댓값)

염기 / 병원체	A	T	C	G	U
X	3.0	2.6	2.2	1.6	1.0
Y	3.2	0.0	2.1	1.0	1.1

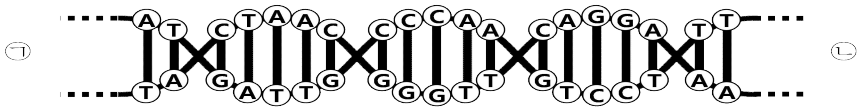
제시문 (가)와 (나)에 근거하여 실험 결과를 각각 해석하고 X와 Y가 어떤 종류의 병원체인지 논리적으로 추론하시오. 또한, <표>의 결과를 바탕으로 병원체 X와 Y가 가진 핵산은 무엇인지 제시하시오. (단, 실험에 사용한 모든 생쥐는 유전적으로 동일한 정상 생쥐이다.) [15점]

[문제 4-2] 다음은 어떤 미생물의 유전자 발현에 대한 분석 자료이다.

[분석 자료]

Ⅰ. 유전자 *x*와 유전자 *x*에서 돌연변이가 일어난 유전자 *y*에 대해 DNA 염기 서열 분석법을 이용하여 분석하였다.

Ⅱ. 유전자 *x*의 DNA 이중 가닥에 대한 염기 서열 일부분을 다음 그림과 같이 나타내었다.



Ⅲ. 유전자 *x*와 *y*로부터 각각의 폴리펩타이드 X와 Y가 합성된다. <표>는 유전부호를 나타낸 것이고, X와 Y의 합성은 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다.

Ⅳ. 위 그림에 나타낸 유전자 *x*의 염기 서열에서 합성되는 아미노산 서열은 다음과 같다.

X의 아미노산 서열: 페닐알라닌—류신—아스파라진—(①)—류신—발린

Ⅴ. 유전자 *y*는 위 그림에 나타낸 염기 서열에서 연속된 2개의 염기쌍이 삽입된 것이고, 유전자 *y*에서 합성되는 아미노산 서열은 다음과 같다.

Y의 아미노산 서열: 페닐알라닌—류신—아스파라진—타이로신—(②)—(③)

<표> 코돈표

UUU	페닐알라닌	UCU	세린	UAU	타이로신	UGU	시스테인
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	류신	UCA		UAA	종결 코돈	UGA	종결 코돈
UUG		UCG		UAG	종결 코돈	UGG	트립토판
CUU	류신	CCU	프롤린	CAU	히스티딘	CGU	아르지닌
CUC		CCC		CAC		CGC	
CUA		CCA		CAA	글루타민	CGA	
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU	아이소류신	ACU	트레오닌	AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC		ACC		AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	라이신	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌 (개시 코돈)	ACG		AAG		AGG	
GUU	발린	GCU	알라닌	GAU	아스파트산	GGU	글리신
GUC		GCC		GAC		GGC	
GUA		GCA		GAA	글루탐산	GGA	
GUG		GCG		GAG		GGG	

제시문 (다)와 (라)를 바탕으로 위의 분석 자료를 종합적으로 해석하여 ㉠과 ㉡ 중 프로모터가 존재하는 방향이 어디인지와 ①, ②, ③에 해당하는 아미노산 또는 종결 코돈을 논리적으로 제시하시오. 또한, 유전자 *x*와 유전자 *y* 사이의 염기 간 수소 결합 개수의 차이를 논리적으로 구하시오. (단, 제시된 염기 서열 변이 외에 다른 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [15점]

3. 출제 의도

[문제 4-1]

미생물은 사람에게 도움을 주기도 하지만 전염성을 가지고 질병을 일으키는 것도 있다. 본 문항을 통해 미생물 중 사람에게 감염성 질병을 일으키는 병원체가 무엇인지를 알고 병원체의 특성을 파악하고 있는지를 확인하고자 하였다. 세균은 원핵생물로서 DNA와 RNA를 핵산으로 가지며 스스로 증식할 수 있는 반면 바이러스는 DNA나 RNA 중 하나를 핵산으로 가지고 스스로 물질대사를 할 수 없어 증식을 위해서 반드시 살아있는 숙주가 있어야 한다는 특성을 가지고 있다. 문제에서는 주어진 실험의 결과와 표를 해석하고, 제시문을 토대로 추론하여 바이러스와 세균을 구분할 수 있는지를 묻고 있으며, 이 과정을 통해 통합 추론 능력을 평가하고자 하였다.

[문제 4-2]

세포의 DNA로부터 RNA가 합성되어 DNA의 정보가 RNA로 전달되는 과정을 전사, RNA의 정보로부터 단백질이 합성되는 과정을 번역이라고 한다. 제시문과 주어진 코돈표를 활용하여 DNA 염기 서열을 통해 아미노산 서열 정보를 예측 할 수 있는지와 전사 개시를 위한 RNA 중합 효소가 결합하는 프로모터의 위치를 이해하고 있는지를 확인하고자 하였다. 또한, 유전자 x에 연속된 2개의 염기쌍이 삽입되었을 때 수소 결합의 개수를 확인하게 하여 염기의 상보적 결합과 이중 나선 구조를 이해하였는지 평가하고자 하였다. 이를 통해 주어진 실험 결과 상황과 제시된 자료를 논리적으로 추론하여 결과를 도출해 나가는 문제 해결 과정 능력을 확인하고자 하였다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정

'교육부 고시 제 2015-74호[별책 9] 과학과 교육과정' 을 바탕으로 작성

		영역별 내용
제시문	(가)	생명과학 I (3) 항상성과 몸의 조절 [12생과 I 03-06]다양한 질병의 원인과 우리 몸의 특이적 방어 작용과 비특이적 방어 작용을 이해하고, 관련 질환에 대한 예방과 치료 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
	(나)	생명과학 I (3)항상성과 몸의 조절 [12생과 I 03-06]다양한 질병의 원인과 우리 몸의 특이적 방어 작용

		과 비특이적 방어 작용을 이해하고, 관련 질환에 대한 예방과 치료 사례를 조사하여 발표할 수 있다.
	(다)	통합과학 (5) 생명 시스템 [10통과05-03] 생명 시스템 유지에 필요한 세포 내 정보의 흐름을 유전자와 단백질의 관계로 설명할 수 있다. 생명과학 Ⅱ (4) 유전자의 발현과 조절 [12생과Ⅱ04-03] 전사와 번역 과정을 거쳐 유전자가 발현됨을 이해하고, 모형을 이용하여 유전자 발현 과정을 설명할 수 있다.
	(라)	생명과학 Ⅱ (4) 유전자의 발현과 조절 [12생과Ⅱ04-01] 원핵세포와 진핵세포의 유전체 구성과 유전자 구조를 이해하고 차이를 비교할 수 있다. [12생과Ⅱ04-03] 전사와 번역 과정을 거쳐 유전자가 발현됨을 이해하고, 모형을 이용하여 유전자 발현 과정을 설명할 수 있다. [12생과Ⅱ04-04] 유전 암호를 이해하고, 유전 암호 표를 사용하여 유전 정보를 해독할 수 있다.
하위문항	문제 4-1	생명과학 Ⅰ (3) 항상성과 몸의 조절 [12생과Ⅰ03-06] 다양한 질병의 원인과 우리 몸의 특이적 방어 작용과 비특이적 방어 작용을 이해하고, 관련 질환에 대한 예방과 치료 사례를 조사하여 발표할 수 있다. 생명과학 Ⅱ (4) 유전자 발현과 조절 [12생과Ⅱ04-01] 원핵세포와 진핵세포의 유전체 구성과 유전자 구조를 이해하고 차이를 비교할 수 있다.
	문제 4-2	생명과학 Ⅰ (3) 항상성과 몸의 조절 [12생과Ⅰ03-06] 다양한 질병의 원인과 우리 몸의 특이적 방어 작용과 비특이적 방어 작용을 이해하고, 관련 질환에 대한 예방과 치료 사례를 조사하여 발표할 수 있다. 생명과학 Ⅱ (4) 유전자 발현과 조절 [12생과Ⅱ04-01] 원핵세포와 진핵세포의 유전체 구성과 유전자 구조를 이해하고 차이를 비교할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서 기타	통합과학	심규철 외	비상	2018	156-159
	통합과학	송진웅 외	동아출판	2018	153-154
	생명과학 Ⅰ	권혁빈 외	교학사	2020	96-99
	생명과학 Ⅰ	심규철 외	비상	2021	92-95
	생명과학 Ⅰ	오현선 외	미래엔	2020	100-105
	생명과학 Ⅰ	이준규 외	천재교육	2019	94-99
	생명과학 Ⅰ	심재호 외	금성출판사	2019	108-113
	생명과학 Ⅰ	전상학 외	지학사	2019	92-93
	생명과학 Ⅰ	이용철 외	와이비엠	2020	98-104
	생명과학 Ⅱ	권혁빈 외	교학사	2018	100, 111-116
	생명과학 Ⅱ	오현선 외	미래엔	2018	116, 126-133
	생명과학 Ⅱ	이준규 외	천재교육	2018	106, 117-119
	생명과학 Ⅱ	심규철 외	비상	2018	117, 122-127
	생명과학 Ⅱ	전상학 외	지학사	2018	109, 114-119

5. 문항 해설

[문제 4-1]

주어진 실험에서 우선 병원체 X와 Y를 각각 포도당 용액에 배양하였을 때, 병원체 X는 시간이 지남에 따라 증식이 일어나지만, 병원체 Y는 증식하지 않음을 알 수 있다. 반면 병원체 X와 Y를 각각 생쥐에 주입하였을 때, 병원체 X와 Y의 증식이 모두 일어나는 것을 알 수 있으며, 투여한 항생제에 의해 병원체 X의 개체수가 감소하는 반면 병원체 Y의 개체수는 감소하지 않는 것을 확인할 수 있다. 제시문 (나)에 근거하면 바이러스는 스스로 물질대사를 할 수 없어 증식을 위해 반드시 살아있는 숙주가 필요한 것을 알 수 있는데, 이를 토대로 병원체 Y가 바이러스임을 추론할 수 있다. 또한 제시문 (가)를 바탕으로 병원체 X는 세균임을 알 수 있다. 주어진 <표>에서 병원체 X와 Y 각각의 핵산의 염기비를 정리하였는데, 병원체 X의 경우 A, T, C, G, U를 모두 가진 것으로 보아 DNA와 RNA를 핵산으로 가지며, 병원체 Y의 경우 A, C, G, U를 가지는데 T이 없고 U만 있는 것으로 보아 RNA를 핵산으로 갖는 바이러스라고 추론할 수 있다.

[문제 4-2]
주어진 X의 아미노산 서열 세 개는 페닐알라닌-류신-아스파라진이며, 이에 대한 유전자 x의 전사된 mRNA의 염기 서열을 예측하면 5'—U-UUC-CUG-AAC-CCG-UUA-GUA—3'이다. 이에 대해 유전부호를 바탕으로 해석하면, X의 아미노산 배열 순서는 페닐알라닌-류신-아스파라진-프롤린-류신-발린이다. 유전자 y는 유전자 x에 연속된 2개의 염기쌍이 삽입된 돌연변이이며, 이에 대해 전사된 mRNA의 염기 서열은 5'—U-UUC-CUG-AAC-UAC-CGU-UAG-UA—3'이다. 이를 유전부호를 바탕으로 해석하면, Y의 아미노산 배열 순서는 페닐알라닌-류신-아스파라진-타이로신-아르지닌이다. RNA 중합 효소는 프로모터에 결합한 후, DNA 한 가닥 주형을 사용하여 5'→3'방향으로 상보적인 RNA 가닥을 합성하기 때문에 유전자 x와 y의 mRNA 염기 서열과 아미노산 서열을 분석하면 프로모터가 위치하는 방향을 알 수 있다. Y의 아미노산 배열 순서를 분석하여 DNA 염기 서열을 예측하면, 유전자 y에 수소 결합을 각각 2개씩 갖는 AT 염기쌍 서열이 삽입되었으므로 유전자 x와 유전자 y 사이의 염기 간 수소 결합 개수의 차이는 4개이다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
문제 4-1	포도당 용액에서 병원체 Y가 증식되지 않는 것을 바이러스 특징과 연관 지어 설명하면,	3점
	생쥐에 주입된 병원체 X의 수가 항생제에 의해 감소하여 병원체 X를 세균으로 제시하면,	3점
	생쥐에 주입된 병원체 Y의 수가 항생제에 의해 감소하지 않으므로 바이러스인 것을 제시하면,	3점
	염기비 분석 결과 병원체 Y에서 T이 없으므로 핵산이 RNA인 것을 제시하면,	3점
	염기비 분석 결과 병원체 X의 핵산이 DNA와 RNA인 것을 제시하면,	3점
문제 4-2	X의 아미노산인 페닐알라닌-류신-아스파라진-프롤린-류신-발린의 순서에 따라 ①은 프롤린임을 논리적으로 제시하면,	3점
	Y의 아미노산인 페닐알라닌-류신-아스파라진-타이로신-아르지닌-종결 코돈 순서에 따라 ②는 아르지닌이고 ③은 종결 코돈임을 논리적으로 제시하면,	6점
	유전자 *x*와 *y*의 mRNA 염기 서열과 아미노산 서열을 분석하여 프로모터 부위는 ㉡임을 제시하면,	3점
	유전자 *y*에 TA 염기쌍 서열이 삽입되었으므로 유전자 *x*와 유전자 *y* 사이의 염기 간 수소 결합 개수의 차이는 4개임을 논리적으로 설명하면,	3점

7. 예시 답안 혹은 정답

[문제 4-1]

- 병원체 X는 포도당 용액에서 증식이 일어나며, 생쥐에 주입을 한 이후에도 증식하지만, 항생제 투여에 의해 병원체 수가 감소 되는 것을 알 수 있다. 따라서 제시문 (가)를 바탕으로 병원체 X는 세균으로 판단할 수 있다.
- 병원체 Y는 포도당 용액에서 증식이 전혀 일어나지 않지만, 생쥐에 주입한 이후 증식하는 것을 알 수 있다. 하지만 항생제를 투여해도 생쥐에서 병원체 Y의 수는 전혀 감소되지 않는다. 제시문 (나)에 의해 병원체 Y는 바이러스임을 추론할 수 있다.
- <표>에서 병원체 X와 Y가 가진 핵산의 염기비를 분석하였는데 X의 경우 A, T, C, G와 U가 모두 있는 것으로 보아 병원체 X는 핵산으로 DNA와 RNA를 모두 가지고, 병원체 Y의 경우 T이 없으므로 RNA만 핵산으로 갖는 RNA 바이러스로 추론할 수 있다.

[문제 4-2]

- 유전자 x에 대해 전사된 mRNA의 염기 서열은 5'—U-UUC-CUG-AAC-CCG-UUA-GUA—3'이고, 유전부호를 바탕으로 해석하면, X의 아미노산 배열 순서는 페닐알라닌-류신-아스파라진-프롤린-류신-발린이다. 따라서, ①은 프롤린이다. 유전자 y에 대해 전사된 mRNA의 염기 서열은 5'—U-UUC-CUG-AAC-UAC-CGU-UAG-UA—3'이고, 유전부호를 바탕으로 해석하면, Y의 아미노산 배열 순서는 페닐알라닌-류신-아스파라진-타이로신-아르지닌이다. 따라서, ②는 아르지닌이고, ③은 종결 코돈이다.
- 제시문 (라)와 이를 근거하여 설명하면, RNA 중합 효소는 프로모터에 결합하여 DNA 한 가닥 주형을 사용하여 5'→3'방향으로 상보적인 RNA 가닥을 합성한다. 유전자 x와 y의 mRNA 염기 서열과 아미노산 서열을 분석하면, 프로모터가 위치하는 방향은 ㉡이다.
- Y의 아미노산 배열 순서를 분석하여 DNA 염기 서열을 예측하면, 유전자 y에 수소 결합을 각각 2개씩 갖는 AT 염기쌍 서열이 삽입되었으므로 유전자 x와 유전자 y 사이의 염기 간 수소 결합 개수의 차이는 4개이다.

문항카드 11

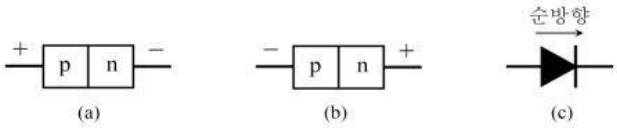
1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항 번호	자연계열 I (물리학) / 문제 [4-1], 문제 [4-2]	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	문제 [4-1]: 물리학 I, 물리학 II 문제 [4-2]: 물리학 II
	핵심개념 및 용어	문제 [4-1]: 고체의 에너지띠, 전기 전도성, 전하와 전기장, 전기 저항 문제 [4-2]: 고체의 에너지띠, 전기 전도성, 전하와 전기장, 전기 저항
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] 다음 제시문 (가)~(라)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) p형 반도체와 n형 반도체를 접합하면 전류를 흐르게 하거나 차단할 수 있다. 그림 (a)와 같이 p형 반도체를 전원의 양(+)극에 연결하고, n형 반도체를 전원의 음(-)극에 연결하면 미는 전기력 때문에 양공과 전자가 접합면으로 이동하므로 전류가 흐른다. 이러한 연결 방법을 순방향 연결이라고 한다. 그림 (b)와 같이 p형 반도체를 전원의 음(-)극에 연결하고, n형 반도체를 전원의 양(+)극에 연결하면 접합면 반대쪽으로 당기는 전기력 때문에 양공과 전자는 각각 접합면에서 멀어지므로 전류는 흐르지 않게 된다. 이러한 연결 방법을 역방향 연결이라고 한다. p-n 접합 다이오드는 전기 회로에서 그림 (c)와 같이 표시한다.



(나) 저항값이 일정할 때 저항 양단의 전위차가 커질수록 저항에 흐르는 전류의 세기가 증가한다. 또 저항 양단의 전위차가 일정할 때 저항값이 커질수록 저항에 흐르는 전류의 세기는 감소한다. 즉, 저항에 흐르는 전류의 세기 I는 저항 양단의 전위차 V에 비례하고 저항의 저항값 R에 반비례한다. 이를 옴의 법칙이라고 한다. 저항 양단에 전위차가 생기면 전류가 흐르면서 저항에서 전기 에너지가 소모된다. 저항에서 소모되는 전력 P는 1초 동안 저항에서 소모되는 전기 에너지, 저항에 흐르는 전류, 저항 양단의 전위차, 저항값을 이용하여 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$P = IV = I^2R = \frac{V^2}{R}$$

(다) 두 저항이 직렬로 연결된 회로에서는 전류가 흐를 수 있는 도선이 하나이므로 각 저항에 흐르는 전류의 세기는 같고, 전류의 세기 I는 전체 전압 V를 회로의 전체 저항

R로 나눈 것과 같다. 또 전체 전압은 각 저항에 걸리는 전압의 합과 같다.

$$V = V_1 + V_2 = I(R_1 + R_2) = IR$$

즉, 저항이 직렬로 연결하면 회로 전체의 저항값이 각 저항의 저항값의 합과 같다.

$$R = R_1 + R_2$$

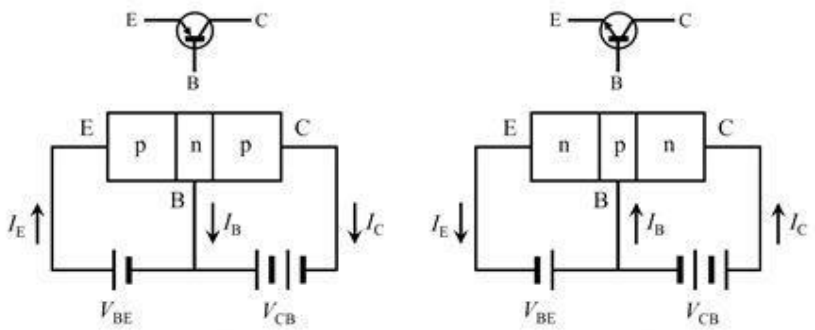
두 저항이 병렬로 연결된 회로에서 전체 전압은 각 저항 양단에 걸리는 전압과 같고, 회로 전체에 흐르는 전류는 각 저항에 흐르는 전류의 합과 같다.

$$I = I_1 + I_2 = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) = \frac{V}{R}$$

즉, 저항을 병렬로 연결하면 회로 전체의 저항값의 역수가 각 저항의 저항값의 역수의 합과 같다.

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

(라)트랜지스터가 증폭 작용을 하려면 그림과 같이 트랜지스터의 종류와 상관없이 이미터(E)와 베이스(B) 사이에 순방향 전압을, 베이스와 컬렉터(C) 사이에 역방향 전압을 걸어야 한다. p-n-p 트랜지스터의 경우 이미터와 베이스 사이에 순방향 전압이 걸리므로 이미터에서 베이스 쪽으로 양공이 이동하면서 전류가 흐르게 된다. 반면에 컬렉터와 베이스 사이의 전압은 역방향이다. n-p-n 트랜지스터는 베이스에서 이미터 쪽으로 전자가 이동하면서 전류가 흐르게 된다. 컬렉터와 베이스 사이의 전압은 역방향이지만 이미터에서 베이스로 이동하던 대다수의 전자가 베이스를 지나 컬렉터 쪽으로 이동한다.



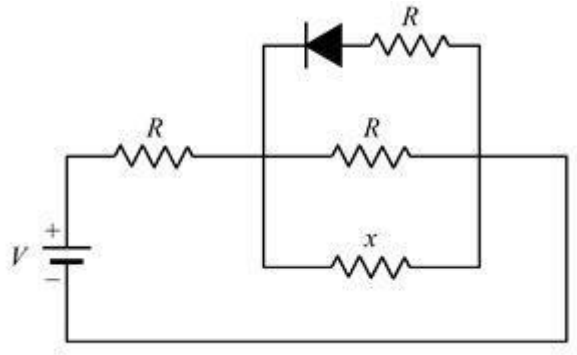
p-n-p 트랜지스터 n-p-n 트랜지스터

두 트랜지스터 모두에서, 베이스에 흐르는 전류 I_B보다 컬렉터에 흐르는 전류 I_C가 크며 $I_E = I_B + I_C$이다. 베이스 전류와 컬렉터 전류의 비율을 전류 증폭률 β라고 하며 다음과 같이 나타낼 수 있다.

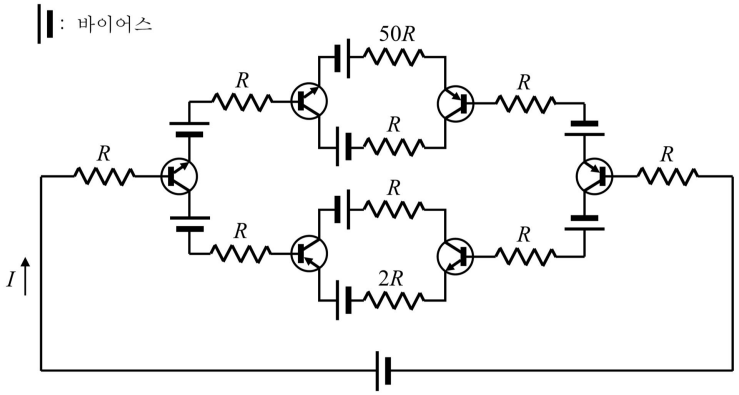
$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

트랜지스터가 일정한 전류 증폭률을 유지하면서 증폭 작용을 하려면 그림의 V_{BE}, V_{CB}와 같이 베이스와 이미터, 베이스와 컬렉터 사이 적절한 바이어스 전압을 걸어야 한다. 바이어스 전압이란 트랜지스터 등의 장치가 원활히 동작하도록 가해주는 직류 전압을 말한다.

[문제 4-1] 그림과 같이 저항 R, 저항 χ, 전압 V 및 다이오드로 구성된 직류 회로가 있다. 저항 χ에서 소모되는 전력이 모든 저항에서 소모되는 전체 전력의 $\frac{1}{6}$이라고 할 때, 제시문 (가)~(다)에 근거하여 χ를 R의 식으로 구하는 과정을 논리적으로 설명하시오. [15점]



[문제 4-2] 그림과 같이 각각 3개씩의 p-n-p, n-p-n 트랜지스터와 저항, 바이어스 전압으로 구성된 직류 회로가 있다. 트랜지스터의 바이어스 전압은 적절히 조절되어, 모든 트랜지스터가 동일한 전류 증폭률 β로 동작하고 있다. 저항 $50R$에서 소모되는 전력이 저항 $2R$에서 소모되는 전력의 36배일 때, 제시문 (나)와 (라)에 근거하여 β를 구하는 과정을 논리적으로 설명하시오. (단, $\beta > 0$이다.) [15점]



3. 출제 의도

전자기학은 고등학교 물리학 I의 전기와 자기 단원, 고등학교 물리학 II의 전기와 자기 단원에서 다루고 있는 분야로서, 현대 정보 사회 발전에 중요한 과학적 기여를 한 물리학의 핵심 분야 중 하나이다. 본 문항 평가에서는 직류 회로의 기본 소자인 저항과 고체의 에너지띠를 기반으로 구현되는 반도체 소자인 다이오드와 트랜지스터의 연결에 따른 기본 동작을 예측하고 수리적으로 해석하는 문제를 출제하였다.

[문제 4-1]

문제 4-1은 다이오드와 저항이 직렬 및 병렬로 연결된 회로를 분석하고 미지의 저항에서 소모되는 전력을 계산하여 저항값을 구하는 문제이다. 주어진 직류 회로에서 다이오드에 역방향으로 전압이 걸린 경로는 전류가 흐르지 않음을 파악하는 것이 풀이를 위한 첫 단계이다. 그 후 다이오드를 제외한 회로에서 나타나는 저항의 직렬과 병렬 연결에 따라 각 저항에 걸리는 전압 또는 전류를 계산할 수 있으며, 저항을 알지 못하는 미지의 저항에서 소모되는 전력을 다른 저항의 식으로 제시문을 이용하여 계산할 수 있다. 계산된 값이 다른 저항에서 소비되는 전력의 일정 비율(1/5)이 되는 점을 이용하면 미지의 저항값을 구할 수 있다. 다이오드의 동작 원리에 대한 이해력과 직렬 및 병렬 연결된 저항으로 구성된 직류 회로를 분석하는 응용력 및 문제 해결 능력을 평가하고자 하였다.

[문제 4-2]

문제 4-2는 트랜지스터와 저항으로 구성된 회로에서 발생하는 전류 증폭을 이해하고 이를 수치적으로 분석하여 트랜지스터의 전류 증폭률을 구하는 문제이다. 모든 트랜지스터가 동일한 증폭률로 동작하고 있고 회로의 한 지점에서 전류의 크기가 주어져 있으므로, 베이스와 컬렉터 및 이미터 사이 전류 관계를 이용하면 트랜지스터의 베이스 전류와 증폭률로 컬렉터와 이미터의 전류를 표현할 수 있다. 이 과정을 각 트랜지스터에서 반복하면 모든 저항에서 흐르는 전류를 각각 구할 수 있다. 특정한 두 저항에서 흐르는 전류를 통해 두 저항에서 소모되는 전력의 비율의 식을 얻은 후 주어진 조건에 대입하면 트랜지스터의 전류 증폭률을 구할 수 있다. 회로에서 주어진 바이어스 전압은 제시문의 설명과 같이 트랜지스터의 전류 증폭을 원활하게 하기 위한 용도로서 회로의 전류 증폭에는 수치적으로 고려할 필요가 없다는 점도 파악해야 할 요소 중 하나이다. 트랜지스터의 동작 원리에 대한 이해력과 트랜지스터, 저항, 바이어스 전압으로 구성된 직류 회로를 분석하는 응용력 및 문제 해결 능력을 평가하고자 하였다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

'교육부 고시 제 2015-74호[별책 9] 과학과 교육과정' 을 바탕으로 작성

		영역별 내용
제시문	(가)	물리학 I (2) 물질과 전자기장 [12물리 I 02-04] 종류가 다른 원소를 이용하여 반도체 소자를 만들 수 있음을 다이오드를 이용하여 설명할 수 있다.
	(나)	물리학 II (2) 전자기장 [12물리 II 02-03] 직류 회로에서 저항의 연결에 따른 전류와 전위차 및 저항에서 소모되는 전기 에너지를 구할 수 있다.
	(다)	물리학 II (2) 전자기장 [12물리 II 02-03] 직류 회로에서 저항의 연결에 따른 전류와 전위차 및 저항에서 소모되는 전기 에너지를 구할 수 있다.
	(라)	물리학 II (2) 전자기장 [12물리 II 02-04] 트랜지스터의 증폭 원리를 이해하고, 저항을 이용하여 필요한 바이어스 전압을 정할 수 있다.
하위문항	문제 4-1	물리학 I (2) 물질과 전자기장 [12물리 I 02-04] 종류가 다른 원소를 이용하여 반도체 소자를 만들 수 있음을 다이오드를 이용하여 설명할 수 있다. 물리학 II (2) 전자기장 [12물리 II 02-03] 직류 회로에서 저항의 연결에 따른 전류와 전위차 및 저항에서 소모되는 전기 에너지를 구할 수 있다.
	문제 4-2	물리학 II (2) 전자기장 [12물리 II 02-03] 직류 회로에서 저항의 연결에 따른 전류와 전위차 및 저항에서 소모되는 전기 에너지를 구할 수 있다. [12물리 II 02-04] 트랜지스터의 증폭 원리를 이해하고, 저항을 이용하여 필요한 바이어스 전압을 정할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	물리학 Ⅰ	김영민 외	교학사	2018	121
	물리학 Ⅱ	김성원 외	지학사	2018	121-123
	물리학 Ⅱ	강남화 외	천제교육	2018	99-103

5. 문항 해설

[문제 4-1]

문제 4-1은 다이오드와 저항이 직렬 및 병렬로 연결된 회로를 분석하고 미지의 저항에서 소모되는 전력을 계산하여 저항값을 구하는 문제이다. 주어진 직류 회로에서 다이오드가 역방향으로 연결되어 있는 경로는 전류가 흐르지 않으므로 고려할 필요가 없다. 나머지 회로는 저항이 직렬과 병렬로 연결된 회로이므로, 각 저항에 걸리는 전압 또는 전류를 계산할 수 있으며 이를 통해 전력을 계산할 수 있다, 미지의 저항에서 소모되는 전력이 다른 저항에서 소비되는 전력의 1/5이 되는 점을 이용하면 미지의 저항값을 구할 수 있다. 다이오드의 동작 원리에 대한 이해와 직렬 및 병렬 연결된 저항으로 구성된 직류 회로를 분석하는 응용력 및 문제 해결 능력을 평가하는 문제이다.

[문제 4-2]

문제 4-2는 트랜지스터와 저항으로 구성된 회로에서 발생하는 전류 증폭을 이해하고 이를 수치적으로 분석하여 트랜지스터의 전류 증폭률을 구하는 문제이다. 바이어스 전압을 통해 모든 트랜지스터가 동일한 증폭률로 정상 동작하고 있으므로 제시문 (라)에 나와 있는 베이스와 컬렉터 및 이미터 사이 전류 관계를 이용할 수 있다. 즉, 트랜지스터의 베이스 전류에 전류 증폭률을 곱하면 컬렉터 전류가 되고, 베이스와 컬렉터 전류를 합하면 이미터 전류가 된다. 가장 바깥쪽에 흐르는 전류가 처음 트랜지스터의 베이스 전류가 되므로, 이를 이용하면 각 트랜지스터의 모든 전류 성분을 차례로 구할 수 있다. 문제에서 주어진 특정한 두 저항에서 흐르는 전류를 통해 두 저항에서 소모되는 전력의 비율을 얻은 후 이를 주어진 조건에 대입하면 트랜지스터의 전류 증폭률을 구할 수 있다. 트랜지스터의 동작 및 바이어스 전압의 역할에 대한 이해력과 트랜지스터와 저항으로 구성된 직류 회로를 분석하는 응용 능력을 평가하는 문제이다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
4-1	[채점 요소] 다이오드의 역방향 연결로 전력 소비가 없는 점을 설명하였는가. 직렬 연결된 저항에 가해지는 전압(또는 전류)을 옳게 분석하였는가.	 +5점 +2점

	병렬 연결된 저항에 가해지는 전압(또는 전류)를 옳게 분석하였는가. 소모 전력의 식을 적용하여 x 값 2가지를 옳게 제시하였는가. [유의 사항] 채점 요소 별 답안의 완성도에 따라 ±0.5점 부여할 수 있음 (최대 점수 이내).	+2점 +6점
4-2	[채점 요소] 베이스, 컬렉터, 이미터 전류 사이의 관계를 옳게 설명하였는가. $50R$에서 전류를 옳게 옳게 분석하였는가. $2R$에서 전류를 옳게 옳게 분석하였는가. 두 저항에서 소모 전력의 비율을 β의 식으로 옳게 제시하였는가. β의 값을 옳게 제시하였는가. [유의 사항] 채점 요소 별 답안의 완성도에 따라 ±0.5점 부여할 수 있음 (최대 점수 이내).	+3점 +3점 +3점 +3점 +3점

7. 예시 답안

[물리, 문제 4-1 예시 답안]

▶ 회로에서 다이오드는 역방향으로 연결되어 있으므로 전류가 흐르지 않는다. 따라서, 이어지는 R에서는 전력이 소모되지 않음.

▶ R과 x가 병렬로 연결된 부분의 저항은 $\frac{Rx}{R+x}$이며, 전체 저항은 $R+\frac{Rx}{R+x}=R\left(\frac{R+2x}{R+x}\right)$임.

▶ 직렬 연결된 R과 병렬 연결된 R, x에 걸리는 전압을 계산하면 각각 $V\left(\frac{R+x}{R+2x}\right)$, $V\left(\frac{x}{R+2x}\right)$임.

▶ 또는 전압 대신 전류로 계산하기 위해, 전체 전류의 식 $I=\frac{V}{R}\left(\frac{R+x}{R+2x}\right)$과 병렬 연결된 R, x에 흐르는 전류를 각각 $\frac{V}{R}\left(\frac{x}{R+2x}\right)$, $\frac{V}{R+2x}$로 제시할 수 있음.

▶ 직렬 연결된 R과 병렬 연결된 R, x에서 소모되는 전력을 계산하면 각각 $\frac{V^2}{R}\left(\frac{R+x}{R+2x}\right)^2$, $\frac{V^2}{R}\left(\frac{x}{R+2x}\right)^2$, $\frac{V^2x}{(R+2x)^2}$이다.

▶ 직렬 연결된 R과 병렬 연결된 R에서 소모되는 전력의 합이 x에서 소모되는 전력의 5배이므로,

$$\frac{V^2}{R}\left(\frac{R+x}{R+2x}\right)^2+\frac{V^2}{R}\left(\frac{x}{R+2x}\right)^2=5\times\frac{V^2x}{(R+2x)^2}$$

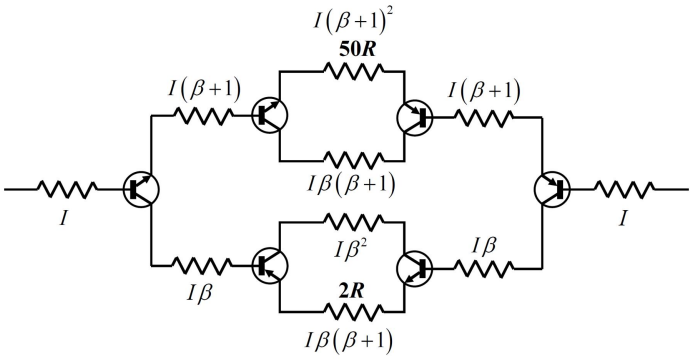
▶ 좌우에 R을 곱하고, 공통항인 $\frac{V^2}{(R+2x)^2}$으로 나눈 후 정리하여 x를 구하면 다음과 같다.

$$2x^2-3Rx+R^2=0 \qquad \therefore x=\frac{R}{2} \text{ 또는 } x=R$$

[물리, 문제 4-2 예시 답안]

▶ 전류 증폭률이 모든 트랜지스터에서 β이므로, 베이스 전류를 I라고 할 때 컬렉터와 이미터의 전류는 각각 βI와 $(\beta+1)I$이다.

▶ 맨 바깥쪽에 있는 저항 R을 기준으로 차례대로 계산해 보면 각 저항에 흐르는 전류는 다음 그림과 같다.



▶ 전류를 구했으므로, $50R$과 $2R$에서 소모되는 전력의 비율을 계산하면 다음과 같다.

$$\frac{P_{50R}}{P_{2R}} = \frac{I^2(\beta+1)^4 \times 50R}{I^2\beta^2(\beta+1)^2 \times 2R} = \frac{25(\beta+1)^2}{\beta^2} = 36$$

▶ $\beta > 0$이므로 대입하면 다음과 같이 β를 구할 수 있다.

$$\frac{\beta+1}{\beta} = \frac{6}{5} \qquad \therefore \beta = 5$$

문항카드 12

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 I (화학) / 문제 [4-1], 문제 [4-2]	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	문제 [4-1] 화학 I 문제 [4-2] 화학 I, 화학 II
	핵심개념 및 용어	문제 [4-1] 동적 평형, 물의 자동 이온화, 화학 반응식 문제 [4-2] 화학 반응식, 반응 속도
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제4] 다음 제시문 (가) - (라)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) 양쪽 방향으로 진행되는 가역 반응에서 정반응과 역반응이 같은 속도로 일어나 겉보기에는 변화가 일어나지 않는 것처럼 보이는 상태를 동적 평형이라고 하며, 어떤 물질의 두 가지 이상의 상태가 동적 평형을 유지하는 것을 상평형이라고 한다. 용질이 용매에 용해되는 속도와 용해되어 있던 용질이 석출되는 속도가 같아서 겉보기에는 용해가 일어나지 않는 것처럼 보이는 동적 평형 상태를 용해 평형이라고 한다.

(나) 물과 같이 산이나 염기로 모두 작용할 수 있는 물질을 양쪽성 물질이라고 한다. 양쪽성 물질인 물은 수소 이온(H^+)을 내놓을 수도 있고, 받아들일 수도 있기 때문에 순수한 물은 아주 적은 양이지만 물 분자끼리 수소 이온을 주고받아 이온화한다. 물이 수산화 이온(OH^-)과 하이드로늄 이온(H_3O^+)을 생성하는 반응을 물의 자동 이온화라고 하며, 다음과 같은 반응식으로 나타낸다.

$$H_2O(l) + H_2O(l) \rightleftarrows H_3O^+(aq) + OH^-(aq)$$

이때 순수한 물에서 생성된 하이드로늄 이온과 수산화 이온의 농도 곱을 물의 이온화 상수(K_w)라고 한다. 물의 이온화 상수는 25℃에서 1.0×10^{-14}으로 일정하기 때문에 수산화 이온의 농도를 알면 하이드로늄 이온의 농도를 알 수 있다. 수소 이온 농도 지수 pH는 다음과 같이 정의한다.

$$pH = -\log[H_3O^+]$$

(다) 여러 가지 화학 반응을 화학식과 기호를 사용하여 나타낸 것을 화학

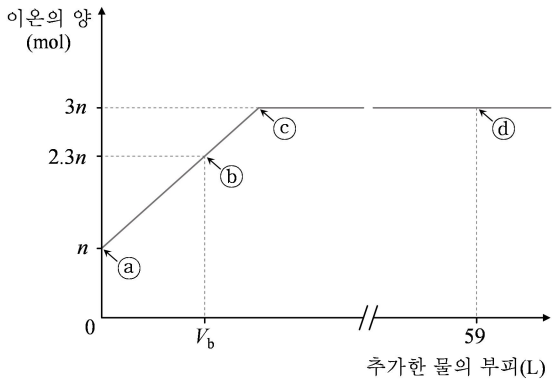
반응식이라고 한다. 화학 반응식으로 화학 반응에 관여하는 물질의 종류뿐만 아니라 반응물과 생성물 사이의 양적 관계를 알 수 있다. 화학 반응식에서의 계수비는 분자 수비, 몰비와 같으며, 반응물이나 생성물에 기체가 포함된 화학 반응식의 계수비는 기체의 부피비와도 같다. 화학 반응식을 이용하면 반응물의 양만으로도 생성물이 얼마나 생길지 예상할 수 있고, 생성물의 양만으로 얼마만큼의 물질이 반응에 사용되었는지 알 수 있다.

(라) 반응 속도는 반응물의 농도에 따라 달라진다. 반응 속도가 반응물의 농도에 얼마나 의존하고 있는지를 나타낸 식을 반응 속도식이라고 한다. 다음은 일반적인 반응과 그 반응 속도식을 예로 든 것이다.

$$aA + bB \rightarrow cC + dD$$
$$v = k[A]^m[B]^n$$

반응 속도(v)는 반응물 A와 B의 농도에 의존하므로 비례 상수 k를 사용하여 나타낼 수 있다. 반응 속도식에서 비례 상수 k는 반응 속도 상수로 반응에 따라 고유한 값을 가지며, 온도에 의해서만 변한다. 각 농도의 지수인 m과 n은 반응 차수라고 한다. 반응 차수는 반드시 실험으로 결정되어야 하고 반응물의 계수인 a와 b로 예측할 수 없다.

[문제 4-1] 다음은 25℃에서 물 1 L에 $M(OH)_2(s)$ 36.3 g을 첨가하고 충분한 시간이 흐른 후, 물을 추가하면서 수용액에 존재하는 이온의 양(mol)을 나타낸 것이다. 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 그래프에 표시된 n, V_b의 값과 ⓐ~ⓓ 각 지점에서 용액의 pH를 논리적으로 구하시오. (단, M은 임의의 원소 기호이고, $M(OH)_2$의 화학식량은 121이다. 용해된 $M(OH)_2$는 $M^{2+}(aq)$와 $OH^-(aq)$의 형태로만 존재하고, 온도는 25℃로 일정하며, 용액의 부피는 용매의 부피와 같다. 필요시 아래 상용로그표의 값을 이용하시오.) **[15점]**



<상용로그표>

x	$\log x$
0.1	−1
0.2	−0.70
0.3	−0.52
0.4	−0.40
0.5	−0.30
0.6	−0.22
0.7	−0.15
⋮	⋮

[문제 4-2] 다음은 A(*g*)와 B(*g*)가 반응하여 C(*g*)를 생성하는 반응의 화학 반응식이다.

$$aA(g) + bB(g) \rightarrow cC(g) \quad (a\sim c\text{는 반응 계수})$$

표는 1L 강철 용기에 A(*g*)와 B(*g*)를 넣은 후, 반응 시간에 따른 각 기체의 농도, 기체의 전체 압력, 그리고 순간 반응 속도를 나타낸 것이다.

반응 시간(s)	기체의 농도(M)			기체의 전체 압력(atm)	순간 반응 속도(M/s)
	A(*g*)	B(*g*)	C(*g*)		
0	0.50	0.80	0	3.9	150
t_1	x	0.60	0.10	3.0	y
t_2				2.1	3

제시문 (다)와 (라)에 근거하여 x와 y의 값을 구하시오. 또한 이 반응의 반응 속도식을 제시하고 반응 속도 상수를 단위와 함께 구하시오. (단, 온도는 일정하고, 역반응은 일어나지 않는다. 각 반응물에 대한 반응 차수는 정수이다.) [15점]

3. 출제 의도

[문제 4-1] 주어진 그래프로부터 용액의 포화 상태를 파악하고 이로부터 용질의 용해도와 용매의 첨가에 따른 pH 변화를 계산할 수 있는지 평가하는 문제이다.

[문제 4-2] 이상 기체 방정식을 이용하여 반응 혼합물의 조성 변화를 파악하고 이로부터 화학 반응식의 계수비를 알아내는 방법을 묻는 문제이다. 또한 주어진 정보로부터 반응 속도식을 도출하고 특정 시점에서의 반응 속도를 구할 수 있는지 평가하는 문제이다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

'교육부 고시 제 2015-74호[별책 9] 과학과 교육과정' 을 바탕으로 작성

		영역별 내용
제시문	(가)	화학 I. (4) 역동적인 화학 반응 [12화학 I 04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다.
	(나)	화학 I. (4) 역동적인 화학 반응 [12화학 I 04-02] 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다.
	(다)	화학 I. (1) 화학의 첫걸음 [12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서

		화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.
	(라)	화학 Ⅱ. (3) 반응 속도와 촉매 [12화학Ⅱ03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다. [12화학Ⅱ03-05] 농도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.
하위문항	4-1	화학 Ⅰ. (4) 역동적인 화학 반응 [12화학Ⅰ04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다. [12화학Ⅰ04-02] 물의 자동 이온화와 물의 이온화 상수를 이해하고, 수소 이온의 농도를 pH로 표현할 수 있다. 화학 Ⅰ. (1) 화학의 첫걸음 [12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다. [12화학Ⅰ01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다.
	4-2	화학 Ⅰ. (1) 화학의 첫걸음 [12화학Ⅰ01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다. [12화학Ⅰ01-05] 용액의 농도를 몰 농도로 표현할 수 있다. 화학 Ⅱ. (1) 물질의 세 가지 상태와 용액 [12화학Ⅱ01-01] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다. 화학 Ⅱ. (3) 반응 속도와 촉매 [12화학Ⅱ03-01] 화학 반응의 속도가 다양하다는 것을 알고, 화학 반응 속도를 계산할 수 있다. [12화학Ⅱ03-02] 자료 해석을 통하여 반응 속도식을 구할 수 있다. [12화학Ⅱ03-05] 농도에 따라 반응 속도가 달라짐을 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	화학 I	최미화 외 5인	㈜미래엔	2020	36-41 156-157 160-163
	화학 I	노태희 외 6인	㈜천재교육	2020	30-37 159-162 170-172
	화학 I	강대훈 외 3인	㈜와이비엠	2020	47-53 172-173 174-177
	화학 I	황성용 외 3인	동아출판㈜	2020	39-43 169-173
	화학 I	이상권 외 7인	㈜지학사	2019	34-39 157-160 165-167
	화학 I	박종석 외 7인	㈜비상교육	2020	34-38 143-147 148-152
	화학 II	홍훈기 외 6인	㈜교학사	2020	131-138
	화학 II	장낙한 외 9명	㈜상상아카데미	2020	144-152
	화학 II	노태희 외 6인	㈜천재교육	2019	137-144
	화학 II	이상권 외 7명	㈜지학사	2019	139-149
	화학 II	최미화 외 5인	㈜미래엔	2020	136-153
	화학 II	박종석 외 7인	㈜비상교육	2020	119-137

5. 문항 해설

제시문의 내용은 화학 반응식과 반응 물질의 양적 관계, 몰과 질량의 관계, 동적 평형과 용해 평형, 물의 자동 이온화와 pH, 이상 기체 방정식, 기체 혼합물의 부분 압력 등 고등학교 화학 I, II 교과과정에서 중요하게 다루어지는 내용으로 모두 교육과정 범위에 포함되어 있다. 하위 문항에서는 위에서 언급한 여러 가지 과학적 개념들을 명확하게 이해함으로써 주어진 자료를 종합적으로 분석하고 물질의 성질 변화를 정량적으로 예측할 수 있는지 평가하고자 하였다.

[문제 4-1]

제시문 (가), (나)의 내용을 이해하고 용액 내에 존재하는 이온의 양으로부터 용액의 포화 상태를 명확히 파악하여야 한다. 용해도가 직접적으로 언급되지는 않았지만, 이온 결합 물질이 용해도 이상으로 존재하여 포화 상태로 평형을 이루다가 추가적으로 첨가된 물에 의해 이온들이 용해되어 나오는 상황을 명확하게 이해하여야 한다. 이로

부터 물질의 용해도를 올바르게 파악하고, 용액의 부피 변화에 따른 수산화 이온의 농도 변화를 pH로 표현할 수 있어야 한다. 물질의 동적 평형, 물의 자동 이온화 개념 및 pH 계산이 유기적으로 연결되어 있어, 응시자의 분석적 사고 능력을 평가하는 문제이다.

[문제 4-2]
제시문 (다), (라)의 내용을 이해하고 반응물의 농도 변화에 따른 반응 속도 변화가 일어남을 명확히 파악하여야 한다. 비록 반응식의 계수비가 나와 있지 않지만, 일정 온도 및 부피의 용기 속 기체 혼합물의 압력과 농도를 이용하여 반응식을 제대로 완성하고 서로 다른 시점에서 존재하는 반응물과 생성물의 농도를 올바르게 계산할 수 있어야 한다. 이를 이용해 반응 속도식의 반응 차수와 반응 속도 상수, 나아가 특정 시점에서의 반응 속도를 올바르게 도출 및 계산할 수 있어야 한다. 화학 반응의 양적 관계, 이상 기체 방정식, 반응 속도의 개념이 유기적으로 연결되어 있어, 응시자의 분석적 사고 및 문제 해결 능력을 평가하는 문제이다.

6. 채점 기준

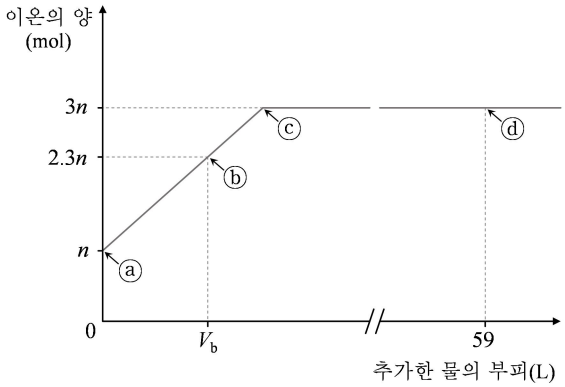
하위 문항	채점 기준	배점
4-1	[채점 요소] 용해 평형의 개념을 명확히 이해하여 용액 내 이온 개수 변화로부터 용액의 농도와 pH를 올바르게 도출할 수 있는가? [예시 답안] 7번 참조 [채점 준거] 다음과 같이 4단계로 나누어서 각 부분 점수를 준다. 1. 용액 내 이온 개수 변화를 통해 초기에 M(OH)2(s)가 남아 있는 포화 용액이 만들어졌음을 파악하고 이를 통해 n의 값을 올바르게 계산하면 +5점 2. ⓒ까지 추가된 물의 부피 2 L를 이용하여 ⓑ에서 추가된 물의 부피 Vb를 올바르게 계산하면 +2점 3. 구간 ⓐ에서부터 ⓒ까지 포화 상태가 유지됨을 파악하고 이를 통해 ⓐ, ⓑ, ⓒ에서의 pH 13.3을 올바르게 계산하면 각 +2점 4. ⓒ 이후로 불포화 용액이 만들어졌음을 파악하고, 이를 통해 ⓓ에서의 pH 12.0을 올바르게 계산하면 +2점 ※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 15점 이내에서 ±2점 점수 조절 가능함.	15
4-2	[채점 요소] 화학 반응의 양적 관계와 이상 기체 방정식의 개념을 명확히 이해하여 기체 농도 변화와 이에 따른 반응 속도의 변화를 올바르게 도출할 수 있는가? [예시 답안] 7번 참조 [채점 준거] 다음과 같이 4단계로 나누어서 각 부분 점수를 준다. 1. 압력과 농도의 비례 관계를 파악하고 기체 전체의 압력으로부터 t1에서 반응물 A의 농도 x의 값을 올바르게 구하면 +4점 2. 기체 전체의 압력으로부터 t2에서 각 기체의 농도를 올바르게 구하고, 0 s와 t2에서 반응물의 농도와 순간 반응 속도를 이용하여 반응 속도식을 올바르게 제시하면 +4점 3. 반응 속도 상수를 단위와 함께 올바르게 구하면 +3점 4. 반응 속도식과 반응물의 농도를 이용하여 t1에서의 반응 속도 y의 값을 올바르게	15

	구하면 +4점 ※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 15점 이내에서 ±2점 점수 조절 가능함.	

7. 예시 답안 혹은 정답

[화학, 문제 4-1 예시 답안]

▶ 문제에서 주어진 그래프를 보면 처음에는 용액 내 이온의 양(mol)이 추가한 물의 부피에 비례해 증가하다가 일정 수준 이상부터는 동일하게 유지되는 것을 확인할 수 있다. 이것은 실험 초기에 1 L의 물에 용해될 수 있는 $M(OH)_2$의 양보다 더 많은 $M(OH)_2$를 넣어준 포화 상태의 용액이기 때문이다. 물이 추가됨에 따라 고체 상태의 $M(OH)_2(s)$가 $M^{2+}(aq)$와 $OH^-(aq)$의 이온으로 용해되어 나와 이온 개수가 증가하는 것임을 파악할 수 있다.



구체적으로 얼만지 표시되지는 않았지만, 일정량의 물이 추가된 시점 ⓒ부터 용액 내 이온 개수가 동일하게 유지되는데 이것은 모든 $M(OH)_2(s)$가 용해될 수 있을 만큼의 물이 첨가된 것임을 의미한다. ⓒ 이후 추가적인 물이 첨가되면 불포화 용액이 되며 용액 내 이온 개수가 거의 변하지 않게 된다.

▶ $M(OH)_2$의 화학식량(121)을 이용하여 처음에 첨가한 $M(OH)_2$의 몰수를 계산한다.

$$\frac{36.3\ \mathrm{g}}{121\ \mathrm{g/mol}} = 0.3\ \mathrm{mol}$$

물에 첨가한 36.3 g의 $M(OH)_2(s)$는 0.3 mol에 해당하며, 이로부터 생성될 수 있는 $M^{2+}(aq)$ 이온과 $OH^-(aq)$ 이온의 총 몰수는 각각 0.3 mol, 0.6 mol이 됨을 알 수 있다. 이때 용액 내 이온의 총 개수, 즉 $3n$은 0.9 mol이 되고, 따라서 <u>n의 값이 0.3 mol</u>이 된다.

▶ 물을 추가하기 전 용해 평형을 이루고 있는 포화 용액 (ⓐ) 내 이온의 개수는 n, 즉 0.3 mol이므로, 25℃에서 $M(OH)_2$가 0.1 mol/L의 최대 농도로 녹아 있음을 알 수 있다. 초기에 넣어준 $M(OH)_2$ 36.3 g을 모두 녹이기 위해서는 총 3 L의 물이 필요함을 알 수 있다. ⓒ까지 추가한 물의 부피는 2 L가 된다.

▶ ⓒ까지 물을 2 L 추가하는 동안 이온의 양이 $2n$ mol 증가하였다. 따라서 이온의 양이 $1.3n$ mol 증가한 ⓑ에서는 물이 1.3 L 추가되었음을 알 수 있다.
∴ $\underline{V_b = 1.3}$

▶ 구간 ⓐ에서부터 ⓒ까지는 $M(OH)_2(s)$가 포화되어 있는 용액이므로, 이때 용액의 농도는 첨가해준 물의 양과 무관하게 최대 농도와 같은 0.1 mol/L가 된다. 따라서 $OH^-(aq)$ 이온의 농도는 0.2 mol/L가 되며 이를 통해 구간 ⓐ에서부터 ⓒ까지의 pH를 구할 수 있다.

$$pOH = -\log[OH^-] = -\log(0.2) = 0.7$$
$$\underline{pH = 14 - pOH = 14 - 0.70 = 13.30}$$

▶ ⓒ 이후로는 모든 $M(OH)_2$가 녹아 있는 불포화 용액이 만들어지며, 이때 용액 내에 존재하는 $OH^-(aq)$ 이온의 양은 항상 0.6 mol이 된다. 이때 전체 용액의 부피를 이용하여 $OH^-(aq)$ 이온의 농도를 계산하는 것이 가능하며, 이를 통해 시점 ⓓ에서의 pH를 계산할 수 있다.
시점 ⓓ에서는 추가된 물의 부피가 59 L이기 때문에, 총 용액의 부피는 60 L가 된다.

$$[OH^-] = 0.6\ \text{mol} \div 60\ \text{L} = 0.01\ \text{mol/L}$$
$$pOH = -\log[OH^-] = 2$$
$$\underline{pH = 14 - pOH = 14 - 2 = 12}$$

▶ 물의 이온화 상수 1.0×10^{-14}를 통해 파악할 수 있는 H_3O^+ 이온의 농도는 문제에서 다루는 용액 내 M^{2+}와 OH^- 이온의 개수보다 현저히 작기 때문에 이온 개수를 크게 고려하지 않아도 된다.

[화학, 문제 4-2 예시답안]

▶ 일정 온도에서 부피가 유지되는 용기에 반응물 A와 B를 넣고 반응을 진행시키면, 반응물 A와 B의 농도는 점차 줄어들고 따라서 순간 반응 속도 또한 줄어들게 될 것을 짐작할 수 있다. 반응 계수 a, b, c를 모르기 때문에 반응이 진행됨에 따라 전체 기체의 압력이 어떻게 변화할지는 직접적으로 알 수 없다.

▶ 반응과 무관하게 용기의 온도(T)와 부피(V)가 일정하게 유지되므로 다음과 같은 식이 성립한다.

$$P = \frac{n}{V}RT$$
$$T\text{는 일정하므로, } P \propto \frac{n}{V}$$

따라서 기체 전체의 압력과 몰 농도가 비례하는 것을 알 수 있다.

▶ 초기에 기체 전체의 압력과 몰 농도가 각각 3.9 atm, 1.3 M이므로, 위에서 언급한 비례식을 이용하면 기체 전체의 압력이 3.0 atm인 t_1에서 전체 기체 몰 농도는 1.0 M이 된다.

$x + 0.60 + 0.10 = 1.0$
$x = 0.3$

이로부터 t_1에서 반응물 A의 몰 농도 x의 값이 0.3임을 알 수 있다.

▶ t_1에서 반응물 A와 B의 농도가 각각 0.20 M씩 감소하는 동안 생성물 C의 농도는 0.10 M이 증가했음을 알 수 있다.

시간(s)	A(M)	B(M)	C(M)
0	0.50	0.80	0
t_1	0.30	0.60	0.10

이를 통해 실제 반응의 계수 a, b, c를 알고, 반응이 진행될수록 전체 기체의 압력이 줄어듦을 알 수 있다.

$2A(g) + 2B(g) \rightarrow C(g)$

▶ t_2에서는 전체 기체 혼합물의 압력이 2.1 atm이므로, 이때 각 기체 농도의 합은 0.7 M이 된다. 이로부터 A, B, C의 농도를 모두 구할 수 있다.

$[A] = 0.5 - 2a$ M
$[B] = 0.8 - 2a$ M
$[C] = a$ M
$[A] + [B] + [C] = 0.7$ M
$0.5 - 2a + 0.8 - 2a + a = 1.3 - 3a = 0.7$
$a = 0.2$

시간(s)	A(M)	B(M)	C(M)
0	0.50	0.80	0
t_2	0.10	0.40	0.20

▶ 반응물의 농도와 순간 반응 속도와의 상관관계를 반응 속도식(반응 속도 = $k[A]^m[B]^n$)을 통해 설명할 수 있어야 한다.

시간(s)	A(M)	B(M)	순간 반응 속도(M/s)
0	0.50	0.80	150
t_1	0.30	0.60	y
t_2	0.10	0.40	3

0 s에서: $150\ \mathrm{M/s} = k \times (0.5\ \mathrm{M})^m \times (0.8\ \mathrm{M})^n$
t_2에서: $3\ \mathrm{M/s} = k \times (0.1\ \mathrm{M})^m \times (0.4\ \mathrm{M})^n$
위를 아래의 식으로 나누어주면,
$50 = 5^m \times 2^n$

▶ 각 반응물의 반응 차수는 정수이므로, $50 = 5^m \times 2^n$을 만족하는 정수 m과 n은 각각 2와 1이 되고, 따라서 이 반응은 3차 반응 속도식을 따라 진행됨을 알 수 있다.

반응 속도 $= k[\mathrm{A}]^2[\mathrm{B}]$

▶ 실제 반응물의 농도와 순간 반응 속도를 반응 속도식에 대입해보면 반응 속도 상수 k의 값도 알아낼 수 있다. 또한 k를 이용하여 t_1에서의 반응 속도 y를 계산할 수 있다.

t_2에서: $3\ \mathrm{M/s} = k \times (0.1\ \mathrm{M})^2 \times (0.4\ \mathrm{M})$
$\underline{k = 750\ \mathrm{M}^{-2}\mathrm{s}^{-1}}$
$\underline{\text{반응 속도} = 750\ \mathrm{M}^{-2}\mathrm{s}^{-1} \times [\mathrm{A}]^2[\mathrm{B}]}$
t_1에서: 반응 속도 $y = k[\mathrm{A}]^2[\mathrm{B}]$
$= 750\ \mathrm{M}^{-2}\mathrm{s}^{-1} \times (0.3\ \mathrm{M})^2 \times (0.6\ \mathrm{M})$
$= 40.5\ \mathrm{M/s}$

이로부터 <u>t_1에서의 반응 속도 y의 값이 40.5</u>임을 알 수 있다.

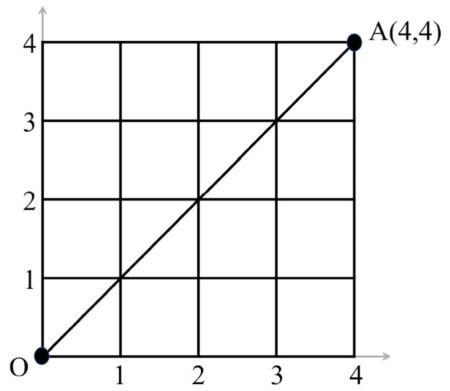
문항카드 13

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항 번호	자연계열 II (수학) / 문제 1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심 개념 및 용어	경우의 수, 조합
예상 소요 시간	15분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] 다음의 그림과 같은 도로망이 있다. (i, j)좌표에서 $(i+1, j)$ 또는 $(i, j+1)$좌표로의 이동비용은 1000원이고 소요 시간은 1시간이다. (i, j)좌표에서 $(i+1, j+1)$좌표로의 이동비용은 2400원이며 소요 시간은 30분이다. 원점 O 지점에서 출발하여 $A(4, 4)$ 지점까지 도로를 따라갈 때, 9000원 이하의 비용으로 7시간 이내에 도착하기 위한 모든 경로의 수를 구하시오. (단, 왼쪽(←) 또는 아래(↓) 방향과 왼쪽 아래로의 대각선(↙) 방향으로 이동할 수 없다.) [20점]



3. 출제 의도

합리적인 선택을 하기 위해서는 가능한 모든 경우를 파악하고, 각 경우를 비교·분석하는 습관이 필요하다. 본 문제에서는 도로의 경로와 관련된 경우의 수를 계산하는 능력을 평가하고자 한다. 특히, 주어진 제약 조건(비용과 소요 시간)에 적합한 경로를 먼저 추출하고 각 경우의 수를 '조합'의 개념을 사용하여 계산할 수 있는지를 평가한다. 본 문제는 상황 이해도 및 조합 공식의 계산력을 평가하며 난이도는 '중' 정도로 볼 수 있다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제 2020-236호 [별책 8] 수학과 교육과정
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 1	[수학] - (5) 확률과 통계 - 1 경우의 수 [10수학05-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다. [수학] - (5) 확률과 통계 - 2 순열과 조합 [10수학05-03] 조합의 의미를 이해하고, 조합의 수를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	배종숙 외	금성출판사	2020	262-267 272-276
	수학	류희찬 외	천재교과서	2020	258-262 268-273
	수학	권오남 외	교학사	2020	255-262 268-274

5. 문항 해설

제약식으로 주어진 비용과 소요 시간을 만족하는 경로의 종류를 먼저 추출하여야 한다. 즉, 가로 및 세로 방향의 도로와 대각선 방향의 도로를 각각 몇 번씩 이용하여야 주어진 제약식을 만족할 수 있는지 찾아야 한다. 이후, 이러한 경로의 종류에 따른 경우의 수를 조합 개념을 이용하여 계산할 수 있다. 경로의 종류를 잘 구분할수록 조합 계산을 더 간단하게 할 수 있다. 본 문제는 상황에 대한 이해력과 조합 공식의 계산력을 평가하며 난이도는 ‘중’ 정도로 볼 수 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
문제 1	• 각 경로 조합(총 10가지)에 대하여 비용과 소요 시간 및 경로의 수를 바르게 계산하면: 각 경로당 +2점 - 비용과 소요 시간을 정확하게 이해하면: 각 경로당 +1점 ✓ 또는 비용과 소요 시간 각각에 +0.5점씩 부여 가능 ✓ 단, 총점에 소수점 점수가 나올 경우, 답안의 완성도에 따라 +0.5점 또는 -0.5점 부여 가능 - 경로의 수를 정확하게 계산하면: 각 경로당 +1점 • 모든 경로 조합에 대하여 비용과 소요 시간 및 경로의 수를 바르게 계산하였으나 총 경우의 수인 '94'를 계산하지 못한 경우: -2점 ※ 계산 실수로 틀렸어도 논리 전개 과정이 맞으면 해당 부분에 1~2점의 부분 점수를 부여함. ※ 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 20점 이내에서 ±1점 추가 점수 부여 가능함.	20

7. 예시 답안 혹은 정답

한 단위의 가로, 세로, 대각선 방향으로 이동 횟수를 각각 x, y, z이라고 하자. 원점 O에서 A로 이동하기 위해서 다음의 관계식이 만족되어야 한다.

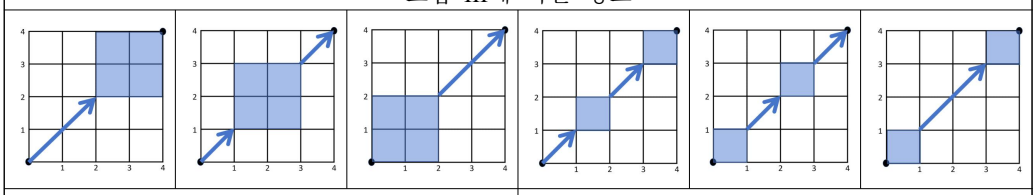
$$x = y,\ x + y + 2z = 8$$

왜냐하면, 한 단위 가로 또는 세로 방향으로만 갈 때는 총 8번의 이동이 필요하지만, 한 단위 대각선 방향으로 갈 때는 가로와 세로 방향을 한 번만에 간 효과가 있기 때문이다. 위의 관계식을 만족시키는 (x, y, z)의 조합 및 그에 따른 경로의 비용 및 소요 시간은 다음 표와 같다.

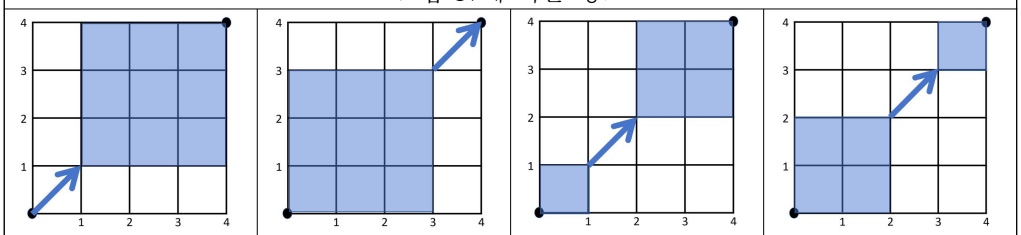
조합	$x = y$	z	비용 (원)	소요 시간 (시간)
I	0	4	$4 \times 2400 = 9600$	$4 \times 0.5 = 2$
II	1	3	$(2 \times 1000) + (3 \times 2400) = 9200$	$(2 \times 1) + (3 \times 0.5) = 3.5$
III	2	2	$(4 \times 1000) + (2 \times 2400) = 8800$	$(4 \times 1) + (2 \times 0.5) = 5$
IV	3	1	$(6 \times 1000) + (1 \times 2400) = 8400$	$(6 \times 1) + (1 \times 0.5) = 6.5$
V	4	0	$8 \times 1000 = 8000$	$8 \times 1 = 8$

따라서, 9000원 이하 비용과 7시간 이내 소요 시간 조건을 만족시키는 조합은 III과 IV이다.

조합 III에 따른 경로는 아래와 같은 6($= {}_4C_2$)가지 종류가 있을 수 있다. 따라서, 총 30(=18+12)가지 경로가 있다.

조합 III에 따른 경로	
	
$\frac{4!}{2!\,2!} \times 3 = 6 \times 3 = 18$	$(2 \times 2) \times 3 = 4 \times 3 = 12$

조합 IV에 따른 경로는 아래와 같은 $4(= {}_4C_1)$가지 종류가 있을 수 있다. 따라서, 총 64(=40+24)가지 경로가 있다.

조합 IV에 따른 경로	
	
$\frac{6!}{3!\,3!} \times 2 = 20 \times 2 = 40$	$\left(2 \times \frac{4!}{2!\,2!}\right) \times 2 = 12 \times 2 = 24$

따라서, 총 94(=30+64)가지의 경로가 있다.

문항카드 14

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 II (수학) / 문제 2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	문제 2-1: 수학 I, 수학 II, 미적분 문제 2-2: 수학 II, 미적분
	핵심개념 및 용어	문제 2-1: 정적분의 성질, 여러 가지 함수의 정적분 문제 2-2: 곡선의 길이, 합성함수의 미분, 함수의 극대와 극소
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 2] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- 함수 $f(x)$가 임의의 세 실수 a, b, c를 포함하는 열린구간에서 연속일 때 다음 식이 성립한다.

$$\int_a^c f(x)\,dx + \int_c^b f(x)\,dx = \int_a^b f(x)\,dx$$

- 모든 실수 x에 대하여 $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$이 성립한다.
- 미분가능한 두 함수 $f(x)$, $g(x)$에 대하여 $f'(x)$, $g'(x)$가 닫힌구간 $[a, b]$에서 연속일 때 다음 식이 성립한다.

$$\int_a^b f(x)g'(x)\,dx = [f(x)g(x)]_a^b - \int_a^b f'(x)g(x)\,dx$$

- 미분가능한 두 함수 $y = f(u)$, $u = g(x)$에 대하여 합성함수 $y = f(g(x))$의 도함수는 $\{f(g(x))\}' = f'(g(x))g'(x)$이다.
- 미분가능한 함수 $f(x)$가 $x = a$에서 극값을 가지면 $f'(a) = 0$이다.

[문제 2-1] 다음 정적분의 값을 구하시오. **[10점]**

$$\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{|x|}{1-\sin x}\,dx$$

[문제 2-2] 좌표평면 위의 곡선 $y = 4\sqrt{\left(1+\frac{x^2}{36}\right)^3}$에서 점 $\mathrm{P}(0, 109)$와 가장 가까운 두 점을 $\mathrm{A}(x_1, y_1)$, $\mathrm{B}(x_2, y_2)$라 하자. 이때, $x = x_1$에서 $x = x_2$까지의 곡선 $y = 4\sqrt{\left(1+\frac{x^2}{36}\right)^3}$의 길이를 구하시오. (단, $x_1 < x_2$이다.) **[15점]**

3. 출제 의도

[문제 2-1] 정적분을 계산할 때 정적분의 구간을 나누어 계산을 할 수 있는지를 평가한다. 삼각함수의 성질을 이용해 식을 정리하고 부분적분을 이용해 정적분을 계산하는 과정을 이해하고 있는지를 평가한다.

[문제 2-2] 두 점 사이의 거리에 대한 함수를 찾고 미분을 이용해 최솟값을 찾는 과정을 이해하고 있는지를 평가한다. 정적분을 이용해 곡선의 길이를 구할 수 있는지와 이때 정적분에 대한 계산을 수행할 수 있는지도 평가한다.

4. 문항 및 제시문의 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] 수학과 교육과정
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 2-1	[수학 I] - (2) 삼각함수 - 1 삼각함수 [12수학 I 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다. [수학 II] - (3) 적분 - 2 정적분 [12수학 II 03-03] 정적분의 뜻을 안다. [미적분] - (3) 적분법 - 1 여러 가지 적분법 [12미적03-02] 부분적분법을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
문제 2-2	[수학 II] - (2) 미분 - 3 도함수의 활용 [12수학 II 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [미적분] - (2) 미분법 - 2 여러 가지 미분법 [12미적02-07] 합성함수를 미분할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 I	홍성복	지학사	2019	78
	수학 I	황선욱	미래엔	2020	78
	수학 II	배종숙	금성출판사	2020	88
	수학 II	류희찬	천재교과서	2020	82
	수학 II	권오남	교학사	2020	73
	수학 II	황선욱	미래엔	2019	66
	미적분	이준열	천재교육	2021	157
	미적분	홍성복	지학사	2021	155

	미적분	김원경	비상교육	2020	80
	미적분	권오남	교학사	2020	89

5. 문항 해설

[문제 2-1]

정적분을 계산할 때 주어진 함수의 부호에 따라 적분 구간을 나누어 정적분을 계산해야 하는데 이 과정을 이해하고 있는지를 평가한다. 주어진 함수를 계산하기 위해서는 삼각함수의 성질을 이용하여 부분적분을 할 수 있도록 식을 적절히 적분함수의 형태를 적절히 변형한 후 부분적분법을 적용하면 답을 구할 수 있다.

[문제 2-2]

정적분의 중요한 응용 주제인 하나인 곡선의 길이에 대한 문제이다. 주어진 점으로부터 가장 가까운 점을 구하여 적분 구간을 정해야 하는데 이 과정에서는 미분을 이용하여 함수의 극소를 찾을 수 있다. 마지막으로 적분을 계산할 때 가능하다면 적분함수를 상대적으로 쉬운 형태로 변형한 후에 적분을 수행해야 하는데 이를 이해하고 있는지도 평가한다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
2-1	정적분을 정리하여 $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{2x}{1-\sin^2 x}\,dx$를 얻으면 **+4점** $2\int_0^{\frac{\pi}{4}} x\sec^2 x\,dx$로 적은 후, 부분적분을 적용하여 계산을 시도하면 **+4점** 정답을 얻으면 **+2점**	10
2-2	거리의 제곱 함수를 미분한 후 인수분해하여 $f'(x)=\frac{2x}{3}(t-3)(4t^3+12t^2+36t-1)$를 얻으면 **+6점** $4t^3+12t^2+36t-1$가 주어진 조건($t \geq 1$)에서 항상 양수라는 것을 확인하면 **+2점** 극소점 $x=\pm 12\sqrt{2}$를 구하면 **+2점** 곡선의 길이를 구하여 정답을 얻으면 **+5점**	15

※ 논리 전개 과정이 맞으면 답이 틀리더라도 부분 점수를 부여할 수 있습니다.
※ 채점자는 답안의 완성도에 따라 ±1점을 부여할 수 있습니다.

7. 예시 답안 혹은 정답

[문제 2-1]

다음과 같이 정적분의 적분 구간 나눈 후, 첫 번째 적분에 대하여 $u=-x$로 치환하여 식을 정리한다.

$$\begin{aligned}\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{|x|}{1-\sin x}\,dx &= \int_{-\frac{\pi}{4}}^{0} \frac{-x}{1-\sin x}\,dx + \int_{0}^{\frac{\pi}{4}} \frac{x}{1-\sin x}\,dx \\ &= -\int_{\frac{\pi}{4}}^{0} \frac{u}{1+\sin u}\,du + \int_{0}^{\frac{\pi}{4}} \frac{x}{1-\sin x}\,dx \\ &= \int_{0}^{\frac{\pi}{4}} \frac{x}{1+\sin x} + \frac{x}{1-\sin x}\,dx = \int_{0}^{\frac{\pi}{4}} \frac{2x}{1-\sin^2 x}\,dx\end{aligned}$$

그리고 삼각함수의 관계식 $\sin^2 x+\cos^2 x=1$, $\sec x=\dfrac{1}{\cos x}$, $(\tan x)'=\sec^2 x$과 부분적분을 적용하여

$$\int_{-\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{|x|}{1-\sin x}\,dx = 2\int_{0}^{\frac{\pi}{4}} x\sec^2 x\,dx = \frac{\pi}{2}\tan\frac{\pi}{4} - 2\int_{0}^{\frac{\pi}{4}} \tan x\,dx$$

를 얻는다. 마지막으로 치환적분($u=\cos x$)으로 정적분

$$\int_{0}^{\frac{\pi}{4}} \tan x\,dx = \int_{0}^{\frac{\pi}{4}} \frac{\sin x}{\cos x}\,dx = \int_{\frac{1}{\sqrt{2}}}^{1} \frac{1}{u}\,du = \ln 1 - \ln\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) = \frac{\ln 2}{2}$$

를 계산하여 답 $\dfrac{\pi}{2}-\ln 2$를 구한다.

[문제 2-2]

점 P와 주어진 곡선 위의 점 사이 거리의 제곱의 함수를

$f(x)=x^2+\left\{4\left(1+\dfrac{x^2}{36}\right)^{\frac{3}{2}}-109\right\}^2$ 라 하자. $f(x)$의 미분

$$f'(x)=\frac{2x}{3}\left\{4\left(1+\frac{x^2}{36}\right)^2-109\sqrt{1+\frac{x^2}{36}}+3\right\}$$

를 계산한 다음, $t=\sqrt{1+\dfrac{x^2}{36}}$로 치환하여 인수분해 하면

$$f'(x)=\frac{2x}{3}(t-3)(4t^3+12t^2+36t-1)$$

을 얻는다. 이때, $g(t)=4t^3+12t^2+36t-1$라 하면 $g(1)=51>0$이고 $g'(t)=12(t+1)^2+24>0$이므로, $t\geq 1$일 때 $g(t)>0$라는 것을 알 수 있다. 따라서 함수 $f(x)$는 $x=0$, $t=3$ (즉, $x=\pm 12\sqrt{2}$)에서 극값을 가진다. 여기서 $f(\pm 12\sqrt{2})=(12\sqrt{2})^2+1<105^2=f(0)$이므로 $x_1=-12\sqrt{2}$, $x_2=12\sqrt{2}$임을 알 수 있다.

곡선의 길이를 구하기 위해 적분 $\int_{-12\sqrt{2}}^{12\sqrt{2}} \sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2}\,dx$ 를 계산해야 하는데, 적분 함수를

$$\sqrt{1+\left(\frac{dy}{dx}\right)^2} = \sqrt{1+\left(6\sqrt{1+\frac{x^2}{36}}\cdot\frac{x}{18}\right)^2} = 1+\frac{x^2}{18}$$

로 정리한 후 계산하면 정답 $152\sqrt{2}$ 를 얻을 수 있다.

문항카드 15

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 II (수학) / 문제 3	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	문제 3-1: 수학 II, 미적분 문제 3-2: 미적분
	핵심개념 및 용어	문제 3-1: 함수의 그래프 문제 3-2: 음함수의 미분법, 극값
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] 다음을 읽고 문제에 답하시오.

- 미분가능한 함수 $f(x)$가 $x=a$에서 극값을 가지면 $f'(a)=0$이다.
- 모든 실수 x에 대하여 $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$이 성립한다.
- 미분가능한 두 함수 $y=f(u)$, $u=g(x)$에 대하여 합성함수 $y=f(g(x))$의 도함수는 $\{f(g(x))\}'=f'(g(x))g'(x)$이다.
- x의 함수 y가 음함수의 꼴 $f(x,y)=0$으로 주어질 때, $f(x,y)=0$의 양변을 x에 대하여 미분하여 $\dfrac{dy}{dx}$를 구한다.

[문제 3-1] 조건 $a \geq 0$, $0 < 2b < \left(a+\dfrac{3}{2}\right)^2$을 만족하는 실수 a, b가 있다. 주어진 a에 대하여 곡선 $y=\left(a+\dfrac{3}{2}\right)^2-(a+1)^2x^2$과 원 $x^2+(y-b)^2=b^2$이 서로 다른 두 점에서 만나게 하는 b의 값을 $f(a)$라 할 때, $f(a)$의 최댓값을 구하시오. **[10점]**

[문제 3-2] 좌표평면 위를 움직이는 점 $\mathrm{A}(\cos t, \sin t)$와 곡선 $y=\sqrt{x}$ 위의 점 $\mathrm{B}(x,y)$가 거리 1을 유지하며 연속적으로 움직인다. $t=0$일 때, 점 $\mathrm{B}(x,y)$는 제1사분면의 한 점에서 출발한다. $t=\dfrac{\pi}{2}$일 때, $\dfrac{dx}{dt}$의 값을 구하시오. 또한, 점 $\mathrm{B}(x,y)$의 x좌표의 최댓값을 구하시오. (단, $0 \leq t \leq \pi$이다.) **[15점]**

3. 출제 의도

[문제 3-1] 곡선의 그래프를 이해하여 함수를 구한다. 미분을 이용하여 구한 함수의 최댓값을 구할 수 있는지 평가한다.

[문제 3-2] 음함수 미분법을 이용하여 주어진 미분값을 구한다. 극댓값의 성질을 이용하여 최댓값을 구할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제 2020-236호 [별책 8] 수학과 교육과정
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
문제 3-1	[수학 II] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용 [12수학Ⅱ02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다. [미적분] - (2) 미분법 - ③ 도함수의 활용 [12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
문제 3-2	[미적분] - (2) 미분법 - ② 여러 가지 미분법 [12미적02-09] 음함수와 역함수를 미분할 수 있다. [미적분] - (2) 미분법 - ③ 도함수의 활용 [12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학 II	배종숙	금성출판사	2020	83
	수학 II	류희찬	천재교과서	2020	78
	수학 II	황선욱	미래엔	2020	82
	미적분	홍성복	지학사	2019	114
	미적분	이준열	천재교육	2021	112
	미적분	권오남	교학사	2020	95
	미적분	황선욱	미래엔	2020	94
	미적분	김원경	비상교육	2020	99

5. 문항 해설

[문제 3-1]
곡선의 그래프를 이해하여 서로 다른 두 점에서 만나는 조건으로 함수를 구한다. 미분을 이용하여 구한 함수의 극댓값을 구하여 최댓값을 구할 수 있는지 평가한다.

[문제 3-2] 음함수 미분법을 이용하여 주어진 미분값을 구한다. 극댓값의 성질을 이용하고 양 끝점에서의 값과 비교하여 최댓값을 구할 수 있는지 평가한다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
3-1	$(a+1)^2y^2-(2b(a+1)^2+1)y+\left(a+\frac{3}{2}\right)^2=0$ 을 구하면 **+3점** $b=f(a)=\frac{2a^2+5a+2}{2a^2+4a+2}$ **를** 구하면 **+4점** 미분을 하여 최댓값 $f(1)=\frac{9}{8}$ 를 구하면 **+3점**	10
3-2	음함수 미분을 통하여 $\frac{dx}{dt}=-1$ 구하면 **+5점** $\sqrt{x}=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$ 를 유도하면 **+3점** $2\cos^2\alpha+\cos\alpha-2=0$ 을 얻어 $\cos\alpha=\frac{-1+\sqrt{17}}{4}$ 를 얻으면 **+4점** $x=\frac{\sqrt{17}-1}{2}$ 을 얻고 양 끝점에서의 값과 비교하여 최댓값임을 보이면 **+3점**	15

7. 예시 답안 혹은 정답

[문제 3-1]

$(a+1)^2x^2=\left(a+\frac{3}{2}\right)^2-y$ 를 $x^2+(y-b)^2=b^2$ 에 대입하여 정리하면 아래와 같다.

$$(a+1)^2y^2-(2b(a+1)^2+1)y+\left(a+\frac{3}{2}\right)^2=0$$

이차함수와 원이 두 점에서 만나려면 y가 중근이여야 하고 판별식을 쓰면 다음을 얻는다.

$$\left(2b(a+1)^2+1\right)^2=4(a+1)^2\left(a+\frac{3}{2}\right)^2$$

정리하면 $2b(a+1)^2+1=2(a+1)\left(a+\frac{3}{2}\right)$ 이고 $b=f(a)=\frac{2a^2+5a+2}{2a^2+4a+2}$ 이다. $a \geq 0$ 이고 $f'(a)=\frac{1-a}{2(a+1)^3}$ 이므로 $a=1$ 에서 최댓값 $f(1)=\frac{9}{8}$ 를 갖는다.

[문제 3-2]

문제의 조건에서 다음을 얻을 수 있다.

$$(x-\cos t)^2+(\sqrt{x}-\sin t)^2=1 \qquad (*)$$

음함수 미분하여 다음을 얻는다.

$$(x-\cos t)(x'+\sin t)+(\sqrt{x}-\sin t)\left(\frac{x'}{2\sqrt{x}}-\cos t\right)=0$$

1) $t=\frac{\pi}{2}$ 일 때, 대응하는 점은 $B(1,1)$ 이다. $t=\frac{\pi}{2}$, $x=1$ 대입하면 $\frac{dx}{dt}=-1$ 이다.

2) x 가 $t=\alpha$ 에서 최댓값을 가질 때 $x'(\alpha)=0$ 임을 고려하면, $\sqrt{x}=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$ 이다. 식 (*)을 정리하면 $x^2-2x\cos t+x-2\sqrt{x}\sin t=0$ 이다. $\sqrt{x}=\frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$ 를 대입하면

$$\cos\alpha-2\sin^2\alpha\cos^2\alpha=2\sin^4\alpha$$

이 된다. $\sin^2 t=1-\cos^2 t$ 을 이용하여 정리하면 $2\cos^2\alpha+\cos\alpha-2=0$ 이 되고 $\cos\alpha=\frac{-1+\sqrt{17}}{4}$ 이다. x 값을 구하면 $x=\frac{\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}=\frac{9-\sqrt{17}}{\sqrt{17}-1}=\frac{\sqrt{17}-1}{2}$ 이다.

구간 $0 \leq t \leq \pi$ 의 양 끝점에서 함수 값을 확인하자. $t=0$ 일 때, 대응하는 B는 $(1,1)$ 이고, $t=\pi$ 일 때, 대응하는 B는 $(0,0)$ 이다. $1<\frac{\sqrt{17}-1}{2}$ 이므로 최댓값은 $x=\frac{\sqrt{17}-1}{2}$ 이다.

문항카드 16

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 II (생명과학) / 문제 [4-1], 문제 [4-2]	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	문제 [4-1]: 통합과학, 생명과학 II 문제 [4-2]: 생명과학 I
	핵심개념 및 용어	문제 [4-1]: 효소의 특성, 효소의 작용 문제 [4-2]: 자극과 반응
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (라)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) 세포에서는 화학 반응이 끊임없이 일어나며, 각 반응은 특정한 효소에 의해 촉진된다. 화학 반응이 일어나기 위해서는 최소한의 에너지가 필요한데, 이를 활성화 에너지라고 한다. 세포에는 활성화 에너지를 낮추어 주는 생체 촉매인 효소가 있어 화학 반응이 잘 일어날 수 있다. 효소와 결합하는 반응물을 기질이라고 하며, 효소는 기질과 결합하여 효소·기질 복합체를 형성한다. 이때 효소는 기질과 공유 결합을 형성하거나 작용기를 이동하는 등 다양한 상호 작용으로 활성화 에너지를 낮춘다. 그 결과 기질에 변화가 일어나 생성물이 만들어지고 효소와 생성물은 분리된다. 효소가 조절하는 화학 반응은 온도와 pH에 따라 반응 속도가 달라진다. 이는 효소의 주성분인 단백질이 온도와 pH에 따라 입체 구조가 변해 효소의 활성이 변하기 때문이다. 효소의 반응이 잘 일어나 반응 속도가 최대일 때의 온도와 pH를 각각 최적 온도와 최적 pH라고 한다. 효소의 최적 온도와 최적 pH는 효소의 종류에 따라 다르다.

(나) 효소의 반응 속도는 기질의 농도에 비례하여 증가한다. 그러나 기질의 농도가 어느 정도 이상이 되면 효소가 모두 기질과 결합하기 때문에 더 이상 반응 속도가 증가하지 않고 일정해진다. 이때 반응물에 효소를 더 첨가하면 반응 속도가 증가한다. 또 어떤 물질은 효소와 결합하여 효소·기질 복합체 형성을 방해함으로써 효소의 작용을 억제하는데, 이와 같은 물질을 저해제라고 한다. 경쟁적 저해제는 입체 구조가 기질과 유사하여 효소의 활성 부위에 기질과 경쟁적으로 결합함으로써 효소의 작용을 저해한다. 비경쟁적 저해제는 활성 부위가 아닌 효소의 다른 부위에 결합하여 활성 부위의 구조를 변형함으로써 기질이 결합하지 못하게 한다.

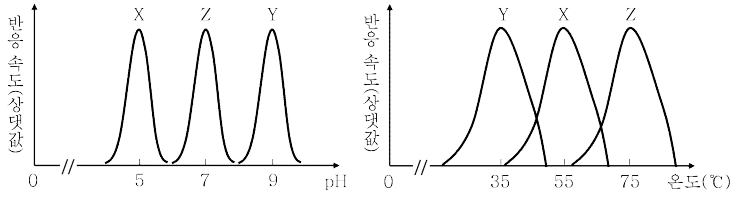
(다) 음식을 먹으면 소장에서 포도당이 흡수되어 혈당량이 높아진다. 혈당량이 정상 수준보다 높아지면 이자의 β세포에서 인슐린의 분비가 촉진된다. 인슐린은 간에서 포도당을 글리코젠으로 합성하는 과정을 촉진하고, 체세포의 포도당 흡수를 촉진하여 혈당량을 낮춘다. 만일 이자에서 인슐린이 적정 수준으로 생산되지 못하거나, 간이나 체세포가 인슐린에 반응하지 못하면 혈당량이 정상 수준보다 높게 유지된다. 한편, 식사 후 오랜 시간이 지나 혈당량이 정상 수준보다 낮아지면 이자의 α세포에서 글루카곤의 분비가 촉진되며, 간뇌의 시상 하부도 교감 신경을 자극하여 부신 속질에서 에피네프린의 분비를 늘린다. 글루카곤과 에피네프린은 간에 저장되어 있는 글리코젠을 포도당으로 분해하는 과정을 촉진하고, 분해된 포도당을 혈액으로 방출하여 혈당량을 높인다.

(라) 교감 신경과 부교감 신경은 대부분 내장 기관에 같이 분포하면서 서로 반대 효과를 나타내는 길항 작용을 한다. 일반적으로 교감 신경은 위기 상황에 처했을 때 몸 상태를 위기 상황에 대처할 수 있도록 긴장 상태로 만들어 주고, 부교감 신경은 이를 원래 상태로 되돌리는 작용을 한다. 교감 신경이 활성화되면 부신 속질에서 에피네프린이 분비되는데, 에피네프린은 간에 저장된 글리코젠을 포도당으로 분해하는 과정을 촉진하고, 분해된 포도당을 혈액으로 방출하여 혈당량을 높인다. 또한 교감 신경의 활성화에 의해 동공이 커지고, 심장 박동이 촉진되며, 호흡이 빨라진다. 반대로 부교감 신경은 긴장 상태에 있던 몸을 평소 상태로 회복시켜 준다. 간뇌의 시상 하부는 체내 상태의 변화가 감지되면 자율 신경을 통해 내장 기관의 기능과 호르몬 분비를 조절하여 체내 상태를 일정하게 유지한다.

[문제 4-1] DNA 중합 효소의 반응 속도와 특징을 알아보기 위해 다음과 같은 실험을 하고 그 결과를 나타내었다.

[실험]

Ⅰ. pH와 온도에 따른 DNA 중합 효소 X, Y, Z에 의한 반응 속도를 <그림 1>에 나타내었다.



<그림 1> 효소의 최적 pH와 최적 온도

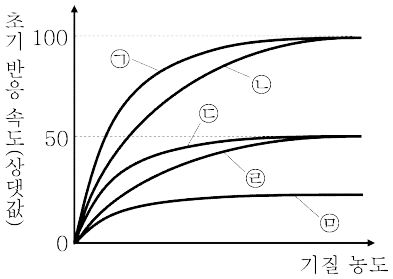
Ⅱ. 9개의 시험관(A~I)에 DNA 복제에 필요한 시료가 포함된 반응 용액과 pH를 조절할 수 있는 용액을 넣은 후, 여러 온도에서 일정 시간 동안 반응시켰다. 각 반응 조건에 따른 복제된 DNA 양을 아래 <표 1>에 정리하였다.

Ⅲ. DNA 중합 효소 X의 반응에서 기질 농도에 따른 초기 반응 속도를 측정하여 <그림 2>에 나타내었다. ㉠~㉤은 효소의 농도가 1*C*이고 저해제가 없을 때, 효소의 농도가 2*C*이고 저해제가 없을 때, 효소의 농도가 1*C*이고 저해제 K만 있을 때, 효소의 농도가 2*C*이고 저해제 Q만 있을 때, 효소의 농도가 1*C*이고 저해제 Q만 있을 때의 결과를 순서 없이 나타낸 것이다.

[실험 결과]

<표 1> 효소 반응 조건과 복제된 DNA 양(상댓값)

시험관		A	B	C	D	E	F	G	H	I
반응 온도(℃)		45			37			65		
pH 조절 용액		묽은 염기성 용액	묽은 산성 용액	중성 용액	묽은 염기성 용액	묽은 산성 용액	중성 용액	묽은 염기성 용액	묽은 산성 용액	중성 용액
복제된 DNA 양	①	12	1	1	25	1	1	1	1	1
	②	1	12	1	1	3	1	1	9	1
	③	1	1	1	1	1	1	1	1	9



<그림 2> 효소 X의 초기 반응 속도

<표 2> 효소 반응 조건과 결과

반응 조건	반응 결과
효소 농도 1*C*	?
효소 농도 2*C*	?
효소 농도 1*C*, 저해제 K	?
효소 농도 2*C*, 저해제 Q	?
효소 농도 1*C*, 저해제 Q	?

제시문 (가)를 바탕으로 <그림 1>을 종합적으로 해석하여 <표 1>의 ①, ②, ③이 각각 어떤 DNA 중합 효소인지 논리적으로 제시하시오. 또한, 제시문 (나)를 바탕으로 <그림 2>를 해석하여 <표 2>에 들어갈 반응 결과를 ㉠~㉤에서 골라 제시하고, DNA 중합 효소 X에 대한 저해제 K와 Q의 작용을 논리적으로 설명하시오. (단, 제시된 조건 이외의 다른 조건은 동일하다.) **[15점]**

[문제 4-2] 다음은 육상 선수 Q의 호르몬 검사 과정을 나타낸 것이다.

[검사 과정]

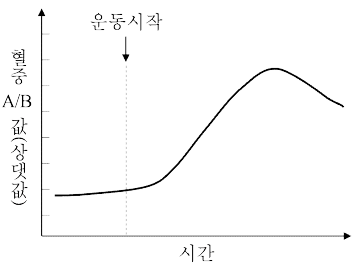
Ⅰ. 선수 Q가 긴장한 경우와 안정된 경우의 건강 상태를 정리하여 <표>에 나타내었다.

Ⅱ. 운동을 시작하기 전과 후에 선수 Q의 혈액을 시간별로 채취하여 이자에서 분비되는 호르몬 A와 B의 수치를 각각 측정하고 $\frac{\text{혈중 A의 농도}}{\text{혈중 B의 농도}}$ 값(A/B)을 <그림 1>에 나타내었다.

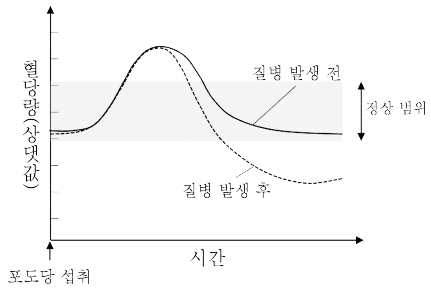
Ⅲ. 얼마 후, 선수 Q의 이자에 질병이 발생하였다.

Ⅳ. 포도당 섭취 후, 선수 Q의 혈당량 변화를 측정하였고 질병 발생 전과 비교하여 <그림 2>에 나타내었다.

[검사 결과]



<그림 1>



<그림 2>

<표> 선수 Q의 건강 상태

평균 분당 심박수(회)		평균 수축기 혈압(mmHg)		평균 공복 혈당(mg/L)	
긴장 상태	안정 상태	긴장 상태	안정 상태	긴장 상태	안정 상태
58	49	118	110	101	81

제시문 (다)에 근거하여 <그림 1>의 호르몬 A와 B가 무엇인지 각각 제시하고, 선수 Q가 운동을 시작함에 따라 간에서 글리코젠 합성과 분해가 어떻게 일어나고 있는지 추론하시오. 또한 <그림 2>를 해석하여 질병 발생 전과 후에 선수 Q의 혈당 조절이 어떻게 달라졌는지 설명하시오. 주어진 <표>에서 선수 Q의 공복 혈당이 상황에 따라 변하는 이유를 제시문 (라)에 근거하여 논리적으로 추론하시오. (단, 질병 발생 전 선수 Q의 호르몬 분비는 정상이며, 질병에 의해 이자의 α세포는 영향받지 않는다.) [15점]

3. 출제 의도

[생명과학 문제 4-1]
세포에서는 화학 반응이 끊임없이 일어나며, 각 반응은 특정한 효소에 의해 촉진된다. 화학 반응이 일어나기 위해 필요한 최소한의 에너지를 활성화 에너지라 하며, 화학 반응에서 활성화 에너지를 변화 시켜 반응 속도에 영향을 주는 물질을 촉매라고 한다. 세포에서는 이러한 활성화 에너지를 낮추어 주는 생체 촉매인 효소가 있어 화학 반응이 잘 일어날 수 있다. 효소의 주성분은 단백질이므로, 효소의 활성은 단백질의 입체 구조에 영향을 끼치는 온도, pH 등과 같은 영향을 받는다. [문제 4-1]에서는 이러한 효소와 특정한 기질과의 반응 과정과 반응 속도에 대한 이해를 하고 있는지 확인하고자 하였다. <그림 1>에 나타낸 DNA 중합 효소의 최적 pH와 최적 온도를 분석하고 이를 통해 <표 1>의 반응 조건에 적용하여 각각의 반응 조건에서 효소의 반응 최적 조건을 추론할 수 있는지 평가하고자 하였다. 또한, 효소의 활성은 효소와 결합하여 효소·기질 복합체의 형성을 방해하는 물질인 저해제에 의해 영향을 받는다. <그림 2>를 해석하고 DNA 중합 효소 X에 대한 반응 조건을 분석하여 효소의 농도와 기질의 농도에 따른 초기 반응 속도가 변하며, DNA 중합 효소 X에 대해 저해제 Q는 기질과 경쟁적으로 결합하여 효소의 작용을 저해한 경쟁적 저해제로 작용하였고, 저해제 K는 효소 X의 활성 부위가 아닌 다른 부위에 결합하는 비경쟁적 저해제로 작용하였음을 이해하였는지 평가하고자 하였다. 이를 통해 주어진 실험 결과 상황 속에서 논리적으로 추론하고, 결과를 도출해 나가는 문제 해결 과정 능력을 확인하고자 하였다.

[생명과학 문제 4-2]
사람의 생명 활동이 원활하게 일어나기 위해서는 체내 상태가 일정하게 유지되어야 하며, 외부 환경과 관계없이 체내 상태를 일정하게 유지하는 것을 항상성이라고 한다. 사람은 항상성을 유지하기 위해 내분비계와 신경계가 서로 조절하고 적절하게 반응하는데, 본 문항에서는 정상 수준의 혈당량을 유지하기 위해 내분비계와 신경계의 상호 작용을 잘 이해하고 있는지를 묻고자 하였다. 혈당량이 증가하면 낮추기 위해 이자에서 인슐린이 분비되며, 혈당량이 정상 범위보다 낮아지면 글루카곤을 통해 혈당량을 높인다. 한편 긴장하거나 위험한 상황에서는 교감신경을 활성화하여 에피네프린을 분비하고 혈당량을 높여 긴장 상황이나 위험한 상황에 잘 대처할 수 있도록 돕는다. 혈당을 정상 범위로 유지하기 위해 이자의 호르몬뿐만 아니라 자율신경을 통한 조절이 이루어져 내분비계와 신경계가 함께 작용한다. 본 문항에서는 주어진 그림과 표의 결과를 적절하게 해석하여 혈당 조절이 어떻게 이루어지고 있는지 통합적으로 추론할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다.

4. 문항 및 제시문의 출제 근거

가) 교육과정 근거

'교육부 고시 제 2015-74호[별책 9] 과학과 교육과정' 을 바탕으로 작성

		영역별 내용
제시문	(가)	통합과학 (5) 생명 시스템 [10통과05-02] 생명 시스템 유지에 필요한 화학 반응에서 생체 촉매의 역할을 이해하고, 일상생활에서 생체 촉매를 이용하는 사례를 조사하여 발표할 수 있다. 생명과학 Ⅱ (2) 세포의 특성 [12생과Ⅱ02-06] 효소의 작용을 활성화 에너지와 기질의 특이성을 중심으로 이해하고, 온도와 pH가 효소 작용에 영향을 미칠 수 있음을 실험을 통해 설명할 수 있다.
	(나)	생명과학 Ⅱ (2) 세포의 특성 [12생과Ⅱ02-06] 효소의 작용을 활성화 에너지와 기질의 특이성을 중심으로 이해하고, 온도와 pH가 효소 작용에 영향을 미칠 수 있음을 실험을 통해 설명할 수 있다.
	(다)	생명과학 Ⅰ (3) 항상성과 몸의 조절 [12생과Ⅰ03-05] 신경계와 내분비계의 조절 작용을 통해 우리 몸의 항상성이 유지되는 과정을 설명할 수 있다.
	(라)	생명과학 Ⅰ (3) 항상성과 몸의 조절 [12생과Ⅰ03-03] 중추 신경계와 말초 신경계의 구조와 기능을 이해하고, 신경계와 관련된 질환을 조사하여 토의할 수 있다.
하위문항	문제 4-1	통합과학 (5) 생명 시스템 [10통과05-02] 생명 시스템 유지에 필요한 화학 반응에서 생체 촉매의 역할을 이해하고, 일상생활에서 생체 촉매를 이용하는 사례를 조사하여 발표할 수 있다. 생명과학 Ⅱ (2) 세포의 특성 [12생과Ⅱ02-06] 효소의 작용을 활성화 에너지와 기질의 특이성을 중심으로 이해하고, 온도와 pH가 효소 작용에 영향을 미칠 수 있음을 실험을 통해 설명할 수 있다.
	문제 4-2	생명과학 Ⅰ (3) 항상성과 몸의 조절 [12생과Ⅰ03-05] 신경계와 내분비계의 조절 작용을 통해 우리 몸의 항상성이 유지되는 과정을 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	통합과학	심규철 외	비상	2018	148-153
	통합과학	송진웅 외	동아출판	2018	144-148
	생명과학 I	이용철 외	와이비엠	2020	83-85, 92-96
	생명과학 I	전상학 외	지학사	2019	74-75, 84-87
	생명과학 I	심재호 외	금성출판사	2019	90-91, 101-105
	생명과학 I	이준규 외	천재교육	2019	72-73, 87-90
	생명과학 I	오현선 외	미래엔	2020	90-92, 96-99
	생명과학 I	심규철 외	비상	2021	76-77, 85-90
	생명과학 I	권혁빈 외	교학사	2020	80-81, 86-93
	생명과학 II	권혁빈 외	교학사	2018	52-57
	생명과학 II	오현선 외	미래엔	2018	58-65
	생명과학 II	이준규 외	천재교육	2018	54-59
	생명과학 II	심규철 외	비상	2018	56-62
	생명과학 II	전상학 외	지학사	2018	53-59

5. 문항 해설

[생명과학 문제 4-1]

효소가 조절하는 화학 반응은 온도와 pH에 따라 반응 속도가 달라진다. 이는 효소의 주성분인 단백질이 온도와 pH에 따라 입체 구조가 변해 효소의 활성이 변하기 때문이다. 효소의 반응이 잘 일어나 반응 속도가 최대일 때의 최적 온도와 최적 pH는 효소의 종류에 따라 다르다. <그림 1>에 나타낸 DNA 중합 효소의 최적 pH와 최적 온도를 분석하면, DNA 중합 효소 X는 pH 5와 55도에서, DNA 중합 효소 Y는 pH 9와 35도에서, 그리고 DNA 중합 효소 Z는 pH 7과 75도에서 최대의 반응 속도를 나타낸다. 이를 <표 1>의 반응 조건에 적용하여 효소의 종류를 예측할 수 있다. 효소의 반응 속도는 기질의 농도가 어느 정도 이상이 되면 효소가 모두 기질과 결합하기 때문에 더 이상 반응 속도가 증가하지 않고 일정해진다. 이때 반응물에 효소를 더 첨가하면 반응 속도가 증가한다. 또한 효소와 결합하여 효소·기질 복합체 형성을 방해함으로써 효소의 작용을 억제하는 저해제의 특징을 분석하면, 저해제 Q는 DNA 중합 효소 X에 대해 기질과 경쟁적으로 결합하여 효소의 작용을 저해한 경쟁적 저해제로 작용하였다. 또한, 저해제 K는 DNA 중합 효소 X에 대해 활성 부위가 아닌 효소의 다른 부위

에 결합하는 비경쟁적 저해제로 작용하였다.

[생명과학 문제 4-2]
혈당의 조절에는 이자의 호르몬을 통한 내분비계와 자율신경을 통한 신경계가 함께 관여한다. <그림 1>에서 선수 Q가 운동을 시작하면 이자 호르몬 A/B의 값이 증가한다. 제시문 (다)를 바탕으로 운동을 통해 혈중 포도당이 감소하면 이자에서 글루카곤을 분비하여 간에 저장된 글리코젠을 포도당으로 분해하여 혈당량을 높이고 인슐린의 분비가 감소하는 것을 알 수 있다. 따라서 A는 글루카곤, B는 인슐린임을 추론할 수 있다. <그림 2>에서는 질병에 걸린 선수 Q에서 포도당 섭취 후 혈당량이 정상보다 낮은 것을 알 수 있다. 포도당 섭취로 혈당이 높아지면 인슐린 분비가 증가하여 혈당을 낮춘다. 그러나 질병에 걸린 선수 Q는 인슐린 분비가 과도하게 증가하여 혈당이 정상 수준보다 낮아졌거나 혈당이 낮아지면 분비되어 혈당을 높이는 글루카곤의 분비가 잘 되지 않고 있음을 추론할 수 있다. 그러나 이 경우 문제의 조건에서 질병에 의해 이자의 α세포는 영향을 받지 않는다고 하였으므로 글루카곤은 이상이 없다. 따라서 질병이 발생한 선수 Q는 이자의 β세포에서 인슐린의 과다 분비가 일어나고 있음을 추론할 수 있다. 또한 주어진 표에서 선수 Q가 긴장한 경우 심박수와 혈압, 혈당이 모두 안정 상태보다 높아진 것을 알 수 있다. 제시문 (라)에 근거하면 긴장한 경우 교감신경의 활성화가 일어나고, 호흡수, 심박수, 동공 확대 등을 유도하고 에피네프린 분비를 유도하여 혈당을 높인다. 따라서 긴장한 상태와 안정된 상태에서 혈당이 달라지는 것은 교감신경 활성화에 의한 것임을 예측할 수 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
문제 4-1	DNA 중합 효소의 최적 pH와 최적 온도를 분석하여 ①은 Y, ②는 X, ③은 Z임을 논리적으로 제시하면,	3점
	DNA 중합 효소 X에 대한 반응 조건을 분석하여 반응 조건별 ㉠~㉤을 논리적으로 제시하면,	6점
	DNA 중합 효소 X에 대해 저해제 Q는 경쟁적 저해제, 저해제 K는 비경쟁적 저해제로 작용함을 논리적으로 제시하면,	6점
문제 4-2	운동에 의해 혈당이 낮아져 분비된 글루카곤의 분비가 글리코젠 분해를 촉진함을 설명하면	3점
	호르몬 A가 글루카곤, B가 인슐린임을 제시하면 (각 2점)	4점
	질병 발생 후 인슐린의 분비가 과도하여 정상 범위보다 혈당량이 감소하였음을 설명하면	4점
	<표>의 결과에서 교감 신경의 흥분에 의한 에피네프린 증가로 혈당 증가를 설명하면	4점

7. 예시 답안 혹은 정답

[생명과학 문제 4-1]

- <그림 1>에 나타낸 DNA 중합 효소의 최적 pH와 최적 온도를 분석하면, DNA 중합 효소 X는 pH 5와 55도에서, DNA 중합 효소 Y는 pH 9와 35도에서, 그리고 DNA 중합 효소 Z는 pH 7과 75도에서 최대의 반응 속도를 나타낸다. 이를 <표 1>의 반응 조건에 적용하면, ①은 Y, ②는 X, ③은 Z이다.
- <그림 2>를 해석하여 DNA 중합 효소 X에 대한 반응 조건을 분석하면, 효소 농도 1C는 ㉢이고, 효소 농도가 1C의 두 배인 2C는 ㉠이고, 효소 농도 1C + 저해제 K는 ㉤이고, 효소 농도 2C + 저해제 Q는 ㉡이고, 효소 농도 1C + 저해제 Q는 ㉣이다.
- 저해제 Q는 DNA 중합 효소 X에 대해 기질과 경쟁적으로 결합하여 효소의 작용을 저해한 경쟁적 저해제로 작용하였다. 또한, 저해제 K는 DNA 중합 효소 X에 대해 활성 부위가 아닌 효소의 다른 부위에 결합하는 비경쟁적 저해제로 작용하였다.

[생명과학 문제 4-2]

- <그림 1>의 결과에서 운동 전에 비해 운동 후에 혈중 A/B 비율이 크게 증가하는 것을 알 수 있다. 운동을 하면 혈중 포도당 농도가 낮아지며, 이 경우 이자에서 글루카곤의 분비가 증가하고 분비된 글루카곤은 간에 저장된 글리코젠을 분해하여 혈중 포도당 농도를 높인다. A는 글루카곤, B는 인슐린이다.
- <그림 2>의 결과에서 질병 발생 전의 경우 포도당 섭취에 의해 혈당량이 증가하지만 이자의 β세포에서 분비되는 인슐린에 의해 일정 시간 지난 후 혈당량이 다시 정상 범위로 낮아지는 것을 알 수 있다. 질병 발생 후의 경우에도, 포도당 섭취에 의해 증가한 혈당량이 인슐린 분비에 의해 감소되기 시작하지만 정상 범위보다 낮아지고 있다. 이는 이자의 β세포에서 분비되는 인슐린의 양이 과도하여 혈당량이 낮아지거나, 혈당량이 낮아졌을 때 α세포에서 분비되어 혈당량을 높이는 글루카곤이 잘 분비되지 않기 때문이다. 주어진 조건에서 질병에 의해 이자의 α세포는 영향받지 않는다고 하였으므로 선수 Q는 질병에 의해 β세포의 인슐린 분비가 과도하여 저혈당이 유도되었다고 추론할 수 있다.
- <표>에서 긴장 상태인 선수 Q의 평균 심박수는 안정 상태보다 빠르고, 평균 혈압도 안정 상태이다. 따라서 선수 Q가 긴장 상태에서 교감 신경이 활성화되었다고 유추할 수 있다. 제시문 (라)에서 교감 신경 활성화가 에피네프린 분비를 유도하고, 에피네프린은 간에서 글리코젠 분해를 촉진하여 혈중 포도당 농도를 높인다고 하였으므로, 긴장 상태의 선수 Q는 교감 신경의 활성화로 인해 공복 혈당 농도가 높아진 것으로 추론해 볼 수 있다.

문항카드 17

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 II (물리학) / 문제 [4-1], 문제 [4-2]	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	문제 [4-1]: 물리학 I, 물리학 II 문제 [4-2]: 물리학 I, 물리학 II
	핵심개념 및 용어	문제 [4-1]: 역학적 에너지 보존, 뉴턴 운동 법칙, 포물선 운동 문제 [4-2]: 역학적 에너지 보존, 뉴턴 운동 법칙, 포물선 운동
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (라)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) 등가속도 직선 운동을 하는 물체의 가속도는 시간에 따라 변하지 않으므로 가속도를 시간에 따라 나타낸 그래프는 시간축에 나란한 직선이 된다. 또, 속도는 시간에 비례하여 일정하게 증가하므로 속도를 시간에 따라 나타낸 그래프는 기울기가 일정한 직선이 된다. 물체의 처음 속도가 v_0이고 가속도가 a로 일정하면 시간 t일 때 속도 v와 위치 s는 다음과 같다.

$$v = v_0 + at$$

$$s = \frac{v_0 + v}{2}t = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

(나) 물체에 힘이 작용하면 물체의 모양이나 운동 상태가 변한다. 물체에는 하나의 힘이 작용할 때도 있지만 둘 이상의 힘이 작용할 때가 많다. 한 물체에 작용하는 모든 힘의 합력을 알짜힘이라고 한다. 한 물체에 여러 힘이 작용할 때는 힘을 합성하여 알짜힘을 구한다.

(다) 운동 에너지와 퍼텐셜 에너지의 합을 역학적 에너지라고 한다. 물체에 중력만 작용하거나 다른 힘이 작용하더라도 일을 하지 못하는 특별한 경우 처음 운동 에너지와 처음 퍼텐셜 에너지의 합은 나중 운동 에너지와 나중 퍼텐셜 에너지의 합과 같다. 따라서 다음과 같은 관계식이 성립한다.

처음 역학적 에너지 = 나중 역학적 에너지 = 일정

이와 같이 처음의 역학적 에너지와 나중의 역학적 에너지가 같은 것을 역학적 에너지 보존 법칙이라고 한다. 즉, 역학적 에너지는 항상 일정하게 유지된다.

(라) 수평면에 대해 θ의 각도로 v_0의 속력으로 던져진 물체가 있을 때, 공기 저항을 무시하면 운동하는 동안 물체에 작용하는 힘은 중력뿐이다. 수평 방향 (x축 방향)으로는 작용하는 힘이 없기 때문에 등속도 운동을 하고, 연직 방향(y축 방향)으로는 중력 가속도 g로 등가속도 운동을 한다. 따라서 시간 t일 때 속도 v의 성분 v_x, v_y는 다음과 같다.

$$v_x = v_0\cos\theta$$

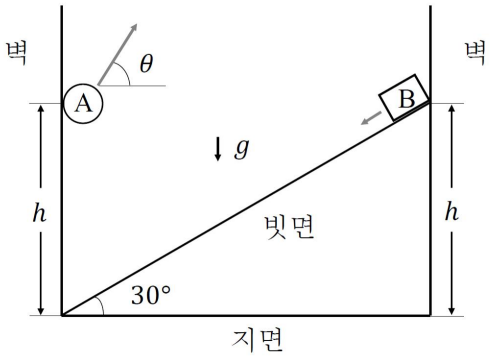
$$v_y = v_0\sin\theta - gt$$

수평 방향과 연직 방향으로 이동한 경로는 각각 등속도 운동과 등가속도 운동의 식으로 계산할 수 있다.

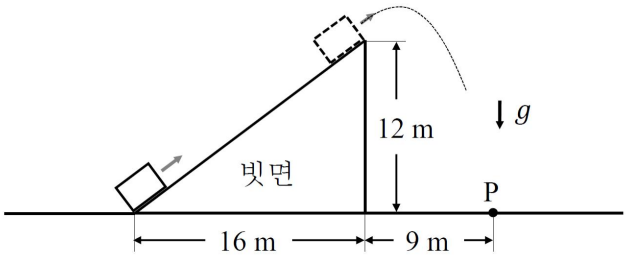
$$x = v_0\cos\theta \cdot t$$

$$y = v_0\sin\theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2$$

[문제 4-1] 그림과 같이 지면에 수직인 두 벽 사이에 경사각이 30° 이고 높이가 h인 마찰이 없는 빗면이 높여 있다. 높이가 h인 벽의 한 점에서 반대편 벽을 향해 각도 θ로 물체 A를 던졌고, 이와 동시에 빗면 꼭대기에 정지해 있던 물체 B가 빗면을 따라 내려오기 시작했다. 그 후, A는 밋면의 꼭대기에 도착했고, 이와 동시에 B는 빗면의 끝까지 내려와 반대편 벽에 도착했다. A와 B의 질량은 m으로 동일하다. A가 올라간 최고점의 지면으로부터 높이와 $\tan\theta$를 제시문 (가) - (라)에 근거하여 논리적으로 구하시오. (단, g는 중력가속도이고, A와 B는 한 평면에서 운동하고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시하며, $\sin 30° = \frac{1}{2}$, $\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$이다.) **[15점]**



[문제 4-2] 그림은 질량이 1kg인 물체가 마찰이 없는 빗면을 따라 올라가다가 빗면을 벗어나 지면에 도달하는 운동을 나타낸다. 빗면이 시작하는 지점에서 물체는 초기 속력 v_0으로 출발해 빗면을 따라 직선 운동을 하면서 속도가 감소하였고, 빗면의 꼭대기에서 날아가 중력에 의한 포물선 운동을 하여 출발점으로부터 수평으로 25m 떨어진 점 P에 낙하하였다. 제시문 (가) - (라)에 근거하여 물체의 초기 속력 v_0과 물체가 출발한 후 P에 도달하기까지 소요된 시간[초]을 논리적으로 구하시오. (단, 중력 가속도 g는 $10m/s^2$이고, 물체의 크기와 공기 저항은 무시한다.) [15점]



3. 출제 의도

역학은 고등학교 물리학 I 역학과 에너지 단원, 고등학교 물리학 II 역학적 상호작용 단원에서 다루어지고 있는 물리학의 기본 분야이다. 본 문항 평가에는 뉴턴 운동 법칙과 역학적 에너지 보존 법칙을 이용하여 속도의 변화를 정량적으로 예측하고, 평면상의 등가속도 운동인 포물선 운동에서 물체의 속도와 위치를 정량적으로 예측하여 물체의 운동을 수리적으로 해석하는 문제를 출제하였다. [문제 4-1]은 위로 던져진 물체의 운동과 빗면을 따라 내려가는 물체의 운동을 분석하기 위해 뉴턴 운동 법칙과 역학적 에너지 보존 법칙을 적용하는 문제로 물체의 운동을 논리적으로 분석하는 문제 해결력을 측정하고자 하였다. [문제 4-2]는 물체가 빗면을 따라 등가속도 직선 운동을 하다가 중력에 의한 포물선 운동을 하여 특정한 지점에 도달하는 상황을 분석하여 운동에 걸리는 시간과 초기 속력을 구하는 문제로 물리학 교과 과정을 바탕으로 문제 해석 능력, 추론 능력, 수리적 능력과 문제 해결력을 종합적으로 평가하는 문제이다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

'교육부 고시 제 2015-74호[별책 9] 과학과 교육과정' 을 바탕으로 작성

		영역별 내용
제시문	(가)	물리학 I (1) 역학과 에너지 [12물리 I 01-02] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 직선 상에서 물체의 운동을 정량적으로 예측할 수 있다.
	(나)	물리학 II (1) 역학적 상호 작용 [12물리 II 01-01] 평면 상에서 여러 가지 힘이 합성될 때 힘의 벡터를 이용하여 알짜힘을 구할 수 있다.
	(다)	물리학 I (1) 역학과 에너지 [12물리 I 01-06] 직선 상에서 운동하는 물체의 역학적 에너지가 보존되는 경우와 열에너지가 발생하여 역학적 에너지가 보존되지 않는 경우를 구별하여 설명할 수 있다.
	(라)	물리학 II (1) 역학적 상호 작용 [12물리 II 01-03] 평면상의 등가속도 운동에서 물체의 위치와 속력을 정량적으로 예측할 수 있다. 물리학 II (1) 역학적 상호 작용 [12물리 II 01-04] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 물체의 포물선 운동을 정량적으로 설명할 수 있다.
하위문항	문제 4-1	물리학 I (1) 역학과 에너지 [12물리 I 01-02] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 직선 상에서 물체의 운동을 정량적으로 예측할 수 있다. [12물리 I 01-06] 직선 상에서 운동하는 물체의 역학적 에너지가 보존되는 경우와 열에너지가 발생하여 역학적 에너지가 보존되지 않는 경우를 구별하여 설명할 수 있다. 물리학 II (1) 역학적 상호 작용 [12물리 II 01-01] 평면 상에서 여러 가지 힘이 합성될 때 힘의 벡터를 이용하여 알짜힘을 구할 수 있다. [12물리 II 01-03] 평면상의 등가속도 운동에서 물체의 위치와 속력을 정량적으로 예측할 수 있다. [12물리 II 01-04] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 물체의 포물선 운동을 정량적으로 설명할 수 있다.
	문제 4-2	물리학 I (1) 역학과 에너지

	[12물리 I 01-02] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 직선 상에서 물체의 운동을 정량적으로 예측할 수 있다. [12물리 I 01-06] 직선 상에서 운동하는 물체의 역학적 에너지가 보존되는 경우와 열에너지가 발생하여 역학적 에너지가 보존되지 않는 경우를 구별하여 설명할 수 있다. 물리학 II (1) 역학적 상호 작용 [12물리 II 01-01] 평면 상에서 여러 가지 힘이 합성될 때 힘의 벡터를 이용하여 알짜힘을 구할 수 있다. [12물리 II 01-03] 평면상의 등가속도 운동에서 물체의 위치와 속력을 정량적으로 예측할 수 있다. [12물리 II 01-04] 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 물체의 포물선 운동을 정량적으로 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	물리학 I	김성진 외	미래엔	2018	25
	물리학 I	김영민 외	교학사	2018	65
	물리학 II	강남화 외	천제교육	2018	11, 31

5. 문항 해설

[문제 4-1]

물체의 운동과 역학적 에너지 보존 법칙을 이해하고 이를 적용하는 문제이다. 위로 던져진 물체의 운동 에너지와 퍼텐셜 에너지는 각각 시간에 따라 변하지만 그 합은 보존된다. 이러한 역학적 에너지 보존 법칙을 이용하여 위로 던져진 물체의 최고점의 높이에 대한 관계식을 얻을 수 있다. 빗면을 따라 내려가는 물체의 운동은 등가속도 직선 운동을 하므로 뉴턴의 운동 법칙을 이용하여 정량적으로 예측할 수 있다. 두 물체가 각각의 벽에 동시에 도착하므로 운동에 걸리는 시간은 동일하며 이 조건과 물체의 최고점의 높이에 대한 관계식을 이용하여 위로 던져진 물체의 던져진 각도의 $\tan\theta$와 최고점의 높이를 정량적으로 예측할 수 있다. 뉴턴 운동 법칙, 역학적 에너지 보존 법칙을 이해하고 물체의 운동을 논리적으로 분석하는 문제 해결력을 측정하고자 하였다.

[문제 4-2]

문제 4-2는 물체가 빗면을 따라 등가속도 직선 운동을 하다가 중력에 의한 포물선 운동을 하여 특정한 지점에 도달하는 상황을 분석하여 운동에 걸리는 시간과 초기 속력을 구하는 문제이다. 빗면을 따라 등가속도 직선 운동을 하는 물체의 운동 에너지와 퍼텐셜 에너지는 각각 변하지만 그 합인 역학적 에너지는 역학적 에너지 보존 법칙에

의하여 보존된다. 이러한 역학적 에너지 보존을 이용하여 속력 변화를 정량적으로 예측할 수 있다. 빗면을 벗어난 물체의 운동은 평면상의 등가속도 운동인 포물선 운동이 되고 포물선 운동을 분석하여 운동에 소요되는 시간을 구할 수 있다. 물체의 초기 속력을 구하기 위해서는 빗면을 벗어나기 전과 후 각각 뉴턴 운동 법칙을 이용하여 물체의 운동에 관한 식을 구하고 분석하여 물체의 초기 속력을 정량적으로 예측할 수 있다. 뉴턴 운동 법칙과 역학적 에너지 보존 법칙은 물리학 Ⅰ 과목에서 배우는 물리학의 기본 개념이고 던져진 공의 포물선 운동은 물리학 Ⅱ 과목에서 배우는 물리학의 기본 개념이다. 물리학 교과과정을 바탕으로 문제 해석 능력, 추론 능력, 수리적 능력과 문제 해결력을 종합적으로 평가하는 문제이다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
문제 4-1	A의 수평 방향의 초기 속도를 바르게 표현하면 **+3점** A의 연직 방향의 초기 속도를 바르게 표현하면 **+3점** $\tan\theta$의 값을 바르게 구하면 **+3점** 최고점의 지면으로부터 높이를 바르게 구하면 **+6점** (A가 올라간 높이 h만 바르게 구하면 +3점의 부분 점수를 부여하고, 출발점의 높이 h와 A가 올라간 높이의 합으로 표현하고 높이를 구하지 못하면 +1점의 부분 점수를 부여함.) ※ 논리 전개가 맞으면 계산이 틀려도 항목 별 점수의 절반 이내에서 부분 점수를 부여할 수 있음. ※ 각 항목 별 답안의 완성도에 따라 ±0.5점 부여할 수 있음 (최대 점수 이내).	15
문제 4-2	빗면의 꼭대기에서 속도의 방향을 바르게 구하면 **+3점** 빗면의 꼭대기에서 속력을 바르게 구하면 **+3점** v_0을 바르게 구하면 **+3점** 물체가 출발한 후 P에 도달하기까지 소요된 시간을 바르게 구하면 **+6점** (빗면 구간과 포물선 구간 중 한 구간에 걸리는 시간만 바르게 구하면 +3점의 부분 점수를 부여함.) ※ 논리 전개가 맞으면 계산이 틀려도 항목 별 점수의 절반 이내에서 부분 점수를 부여할 수 있음. ※ 각 항목 별 답안의 완성도에 따라 ±0.5점 부여할 수 있음 (최대 점수 이내).	15

7. 예시 답안

[문제 4-1]

▶ B는 가속도가 $\frac{1}{2}g$인 등가속도 직선 운동을 한다. 빗면을 따라 벽에 도달하는데 걸리는 시간은 등가속도 직선 운동의 식에서 $\Delta t = \sqrt{2\frac{h}{\sin 30^\circ} / \frac{1}{2}g} = 2\sqrt{\frac{2h}{g}}$ 이다.

▶ 이 시간 동안 A는 수평 방향으로 등속도 직선 운동을 한다. 따라서 A의 수평 방향의 초기 속도는 $v_x = \frac{h\cos 30^\circ}{\sin 30^\circ} / 2\sqrt{\frac{2h}{g}} = \frac{\sqrt{6gh}}{4}$ 이다.

▶ 이 시간의 동안 A는 연직 방향으로 최고점에 이른 후 출발점과 같은 높이로 돌아온다. A가 최고점에 도달하여 연직 방향의 속도가 0이 될 때까지 걸리는 시간은 $\frac{1}{2}\Delta t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ 이고 A의 연직 방향의 초기 속도는 $v_y = g\frac{1}{2}\Delta t = \sqrt{2gh}$ 이다.

▶ 따라서 $\tan\theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{4}{3}\sqrt{3}$ 을 얻는다.

▶ 최고점의 높이는 $H = h + \frac{v_y^2}{2g} = h + \frac{1}{2}g\left(\frac{1}{2}\Delta t\right)^2 = h + \frac{1}{2}g\left(\sqrt{\frac{2h}{g}}\right)^2 = 2h$이다.

[문제 4-2]

▶ 빗면의 꼭대기에서 물체의 속력을 v_1이라 하면 벽을 향하는 수평 방향의 속도 v_{1x}와 연직 방향의 속도 v_{1y}는 $v_{1x} = \frac{4}{5}v_1$ 와 $v_{1y} = \frac{3}{5}v_1$ 이고 물체가 빗면의 꼭대기에서 P에 도달하기까지 소요된 시간은 수평 방향으로 9 m 이동한 시간과 같으므로 $t_2 = \frac{9}{v_{1x}} = \frac{45}{4v_1}$ 이다.

▶ 빗면의 꼭대기에서 지면까지 연직 방향으로는

$-12 = v_{1y}t_2 - \frac{1}{2}g(t_2)^2 = \frac{3}{5}v_1\frac{45}{4v_1} - \frac{1}{2}g\left(\frac{45}{4v_1}\right)^2$ 로부터 $t_2 = \sqrt{\frac{75}{2g}} = \frac{5\sqrt{6}}{2\sqrt{g}} = \frac{\sqrt{15}}{2}$ 이고

$v_1 = \frac{45}{4t_2} = \frac{45}{4}\sqrt{\frac{2g}{75}} = \frac{3\sqrt{6g}}{4} = \frac{3\sqrt{15}}{2}$ 이다.

▶ 빗면 구간에서 역학적 에너지 보존 법칙을 적용하면

$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}m\frac{27}{8}g + 12mg = \frac{219}{16}mg = \frac{1095}{8}m$이다. 따라서

$v_0 = \frac{\sqrt{438g}}{4} = \frac{\sqrt{1095}}{2}$ m/s이다.

▶ 빗면 구간에서는 가속도가 $-\frac{3}{5}g$인 등가속도 운동을 하여 시간 t_1동안 속도가 v_0에서 v_1으로 기울기가 일정하게 변하므로

$$t_1 = \frac{v_1 - v_0}{-\frac{3}{5}g} = \frac{\frac{3\sqrt{6g}}{4} - \frac{\sqrt{438g}}{4}}{-\frac{3}{5}g} = \frac{5\sqrt{438} - 15\sqrt{6}}{12\sqrt{g}} = \frac{\sqrt{1095} - 3\sqrt{15}}{12}$$ 이다.

▶ 따라서 물체가 출발한 후 P에 도달하기까지 소요된 시간 $t_1 + t_2$는 다음과 같다.

$$\frac{5\sqrt{438} + 15\sqrt{6}}{12\sqrt{g}} = \frac{5}{12\sqrt{g}}(\sqrt{438} + 3\sqrt{6}) = \frac{5\sqrt{6}}{12\sqrt{g}}(\sqrt{73} + 3) = \frac{\sqrt{1095} + 3\sqrt{15}}{12}$$

$$= \frac{\sqrt{15}}{12}(\sqrt{73} + 3)$$ 초

문항카드 18

1. 일반정보

유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	수시 모집 논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 II (화학) / 문제 [4-1]. 문제 [4-2]	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	문제 [4-1]: 화학 I 문제 [4-2]: 화학 I, 화학 II
	핵심개념 및 용어	문제 [4-1]: 아보가드로 법칙, 화학 반응의 양적 관계 문제 [4-2]: 화학 반응의 양적 관계, 평형 상수, 르샤틀리에 원리, 이상 기체 방정식, 동적 평형, 증기압
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] 다음 제시문 (가) - (마)를 읽고 문제에 답하시오.

(가) 아보가드로는 기체의 종류에 관계없이 같은 온도와 같은 압력에서는 같은 부피 속에 같은 수의 기체 분자가 들어 있다고 제안하였다. 이후 실험에 의해 0℃, 1기압에서 기체 1몰, 즉 아보가드로수의 기체 분자가 차지하는 부피는 기체의 종류에 관계없이 22.4 L로 일정하다는 것이 밝혀졌다. 같은 온도와 압력에서 같은 부피 속에 들어 있는 기체의 분자 수가 같으므로 기체의 밀도는 분자량에 비례한다. 즉 분자량이 작은 기체일수록 밀도가 작고, 분자량이 큰 기체일수록 밀도가 크다.

(나) 물질들 사이에서 일어나는 화학 반응은 화학식과 기호를 이용하여 간단하게 나타낼 수 있다. 화학식을 사용하여 화학 변화를 나타낸 식을 화학 반응식이라고 한다. 화학 반응식으로부터 반응물과 생성물의 종류뿐만 아니라 반응에 관한 여러 가지 정보를 알 수 있다. 화학 반응식의 계수비는 각 물질의 몰비와 같으므로 물질의 질량을 몰로 환산하여 계산하면 화학 반응에 참여하는 물질들의 양적 관계를 알 수 있다. 화학 반응에서 반응물과 생성물이 기체일 때, 일정 온도와 압력에서 화학 반응식의 계수비는 각 물질의 부피비이므로 이를 이용하면 화학 반응에 참여하는 기체들의 양적 관계를 알 수 있다.

(다) 일정한 온도에서 어떤 반응이 화학 평형 상태에 있을 때 반응물의 농도 곱에 대한 생성물의 농도 곱의 비는 항상 일정하다. 이것을 화학 평형 법칙이라고 하고, 일반적으로 다음과 같이 나타낸다.

$$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$$

$$K = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

([A], [B], [C], [D]: 평형 상태에서 각 물질의 몰 농도)

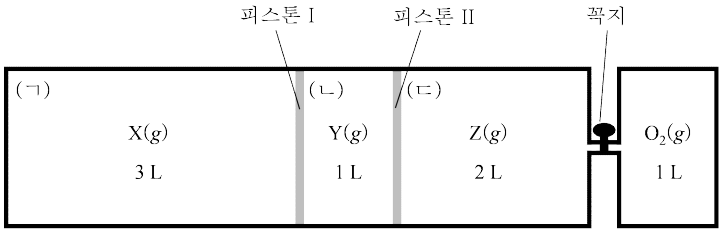
이때 K를 평형 상수라고 하고, 평형 상수는 온도가 일정할 때 농도나 기체의 압력에 관계없이 항상 일정하다. 어떤 화학 반응이 평형 상태에 있을 때 농도, 압력, 온도와 같은 반응 조건을 변화시키면 그 변화를 감소시키는 방향으로 반응이 진행되어 새로운 평형에 도달한다. 이를 르샤틀리에 원리 또는 평형 이동 법칙이라고 한다.

(라) 기체의 부피(V)는 기체의 몰수(n)와 절대 온도(T)에 비례하고 압력(P)에 반비례한다. 이를 비례 상수(R)를 이용하여 정리하면 다음과 같은 식을 얻을 수 있고, 이 식을 이상 기체 방정식이라고 한다. 이 R를 기체 상수라고 한다.

$$PV = nRT$$

(마) 밀폐된 용기에 액체를 담아 두면 액체 표면에 있는 분자들이 분자 사이의 인력을 극복하고 기체 상태로 떨어져 나오는데, 이를 증발이라고 한다. 처음에는 용기 내 기체 분자 수가 적기 때문에 증발이 주로 일어나지만, 증발이 계속되면서 용기 내 기체 분자 수가 많아진다. 기체 분자들 중 일부는 액체 표면에 충돌하여 다시 액체로 돌아가는데, 이를 응축이라고 한다. 액체의 증발 속도는 일정한 온도에서 변하지 않으므로 시간이 지나면 증발 속도와 응축 속도가 같아지는 평형에 이른다. 이러한 동적 평형 상태에서 액체가 증발하여 생긴 기체가 나타내는 압력을 증기압(증기 압력)이라고 한다.

[문제 4-1] 그림은 피스톤 I과 피스톤 II로 분리된 강철 실린더에 탄화수소 X(g), Y(g), Z(g)를 넣고, 이 실린더와 닫혀 있는 꼭지로 분리된 1 L 강철 용기에 O_2(g)를 넣은 후 충분한 시간이 지났을 때의 상태를 나타낸 것이다.



다음은 꼭지가 닫힌 상태에서 실린더에 들어 있는 기체에 대한 자료이다.

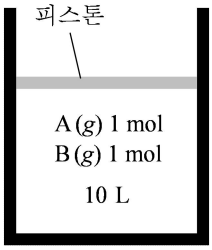
- (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)에 들어 있는 탄소 원자 수비는 (ㄱ) : (ㄴ) : (ㄷ) = 3 : 2 : 2이다.
- (ㄱ), (ㄷ)에 들어 있는 총 원자 수비는 (ㄱ) : (ㄷ) = 9 : 11이다.
- 밀도비는 X(*g*) : Y(*g*) : Z(*g*) = 10 : 20 : 11이다.
- Y 1 mol을 완전 연소시키려면 Z 1 mol을 완전 연소시킬 때보다 6.5 mol의 O_2가 더 필요하다.

꼭지를 열어 모든 Z를 완전 연소시켰고, 충분한 시간이 지난 후 X의 부피를 측정하였더니 0.5 L가 되었다. 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 탄화수소 X, Y, Z의 분자식을 각각 제시하고, 연소 반응 후 $\frac{O_2\text{의 양(mol)}}{\text{Y의 양(mol)}}$을 구하시오. (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이고, 온도는 일정하며, 연결관의 부피와 피스톤의 마찰은 무시한다. 연소 반응의 생성물은 모두 기체이다.) [15점]

[문제 4-2] 다음은 A(*g*)와 B(*g*)로부터 C(*g*)가 생성되는 반응의 화학 반응식과 300 K에서의 평형 상수(*K*)이다.

$$A(g) + B(g) \rightleftarrows C(g) \qquad K$$

그림은 300 K에서 실린더에 A(*g*) 1 mol과 B(*g*) 1 mol이 들어 있는 초기 상태를 나타낸 것이고, 표는 300 K에서의 각 물질의 증기압을 나타낸 것이다.



물질	300 K에서의 증기압(atm)
A	37.2
B	53.6
C	14.4

300 K에서 반응이 진행되어 평형 상태에 도달했을 때, 실린더 내부의 부피가 7.5 L가 되었다. 제시문 (나) - (라)에 근거하여 평형 상수 *K*를 구하시오. 또한 고정 장치를 이용하여 실린더 내부의 부피가 1 L가 되도록 피스톤을 고정하였을 때 실린더 내부에 액체가 생성되는 것을 관찰하였다. 이때 생성된 액체의 종류와 양(mol)을 제시문 (나) - (마)에 근거하여 구하시오. (단, 온도와 외부 압력은 일정하고, 기체 상수는 0.08 atm·L/(mol·K)이며, 액체의 부피와 피스톤의 질량 및 마찰은 무시한다.) **[15점]**

3. 출제 의도

본 논술고사에서는 고등학교 화학 교육과정(화학 I, 화학 II)에 포함된 핵심 개념의 통합적인 이해도와 논리적인 사고력을 평가하고자 하였다. 화학 I 교육과정에서 다루는 아보가드로 법칙, 화학 반응의 양적 관계, 액체와 기체 사이의 동적 평형과 화학 II 교육과정에서 다루는 평형 상수, 르샤틀리에 원리, 증기압, 이상 기체 방정식을 명확히 이해하고 이를 바탕으로 통합적이고 논리적으로 사고하여 주어진 문제를 해결할 수 있는지 평가하고자 하였다. 문제 [4-1]에서는 분자가 원자로 구성되어 있고, 기체 분자의 부피비는 분자 수비와 같으며, 밀도비는 분자량비와 같다는 기체 분자의 성질과 탄화수소 분자의 연소 반응에서의 양적 관계에 대한 이해를 바탕으로 탄화수소의 분자식을 도출하고, 이를 문제에서 주어진 상황에 올바르게 적용하여 연소 반응 후 남아 있는 O2와 탄화수소의 몰비를 정확히 구할 수 있어야 한다. 문제 [4-2]에서는 화학 반응의 양적 관계와 르샤틀리에 원리에 대한 이해를 바탕으로 문제에서 주어진 화학 반응의 평형 상수를 구할 수 있어야 한다. 또한, 일정한 온도에서 평형 상수가 변하지 않는다는 것과 압력이 증기압보다 클 때 액체와 기체 사이의 동적 평형이 일어난다는 것을 이해하여 실린더 내부에서 생성되는 액체의 종류 및 몰수를 논리적으로 구할 수 있어야 한다.

4. 문항 및 제시문의 출제 근거

가) 교육과정 근거

'교육부 고시 제 2015-74호[별책 9] 과학과 교육과정' 을 바탕으로 작성

영역별 내용		
제시문	(가)	화학 I (1) 화학의 첫걸음 [12화학 I 01-03] 아보가드로수와 몰의 의미를 이해하고, 고체, 액체, 기체 물질 1몰의 양을 어림하고 체험할 수 있다.
	(나)	화학 I (1) 화학의 첫걸음 [12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.
	(다)	화학 II (2) 반응 엔탈피와 화학 평형 [12화학 II 02-03] 가역 반응에서 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다.
	(라)	화학 II (1) 물질의 세 가지 상태와 용액 [12화학 II 01-01] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다.
	(마)	화학 I (4) 역동적인 화학 반응 [12화학 I 04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다.

하위문항	4-1	화학 I (1) 화학의 첫걸음 [12화학 I 01-03] 아보가드로수와 몰의 의미를 이해하고, 고체, 액체, 기체 물질 1몰의 양을 어림하고 체험할 수 있다. [12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.
	4-2	화학 I (1) 화학의 첫걸음 [12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다. (4) 역동적인 화학 반응 [12화학 I 04-01] 가역 반응에서 동적 평형 상태를 설명할 수 있다. 화학 II (1) 물질의 세 가지 상태와 용액 [12화학 II 01-01] 기체의 온도, 압력, 부피, 몰수 사이의 관계를 설명할 수 있다. (2) 반응 엔탈피와 화학 평형 [12화학 II 02-03] 가역 반응에서 동적 평형을 이해하고, 평형 상수를 이용해서 반응의 진행 방향을 예측할 수 있다.

나) 자료출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	화학 I	최미화 외 5인	㈜미래엔	2020	32-41, 156-157
	화학 I	노태희 외 6인	㈜천재교육	2020	28-38, 161-162
	화학 I	강대훈 외 3인	㈜와이비엠	2020	38-40, 47-53, 172-173
	화학 I	황성용 외 3인	㈜동아출판	2020	33, 42-43, 169-171
	화학 I	이상권 외 7인	㈜지학사	2019	31-39, 158-159
	화학 I	박종석 외 7인	㈜비상교육	2020	31-38, 144
	화학 I	홍훈기 외 6인	㈜교학사	2020	31-40, 147-150
	화학 I	하윤경 외 5인	㈜금성출판사	2019	32-38, 147-148
	화학 I	장낙한 외 9인	㈜상상아카데미	2017	34-43, 161-163
	화학 II	최미화 외 5인	㈜미래엔	2020	20-21, 41, 92-93, 106
	화학 II	노태희 외 6인	㈜천재교육	2019	18, 38-39, 91-92, 99
	화학 II	이상권 외 7인	㈜지학사	2019	17, 35-36, 94-95, 98
	화학 II	박종석 외 7인	㈜비상교육	2020	15-16, 26-27, 79-80, 82-85
	화학 II	홍훈기 외 6인	㈜교학사	2020	19, 40-41, 93-94, 97
	화학 II	장낙한 외 9인	㈜상상아카데미	2020	21-22, 45-46, 99-100, 110

5. 문항 해설

본 논술고사는 제시문과 두 가지의 하위 문항(문제 [4-1], 문제 [4-2])으로 이루어져 있다. 제시문의 내용에 근거하여 하위 문항에서 주어진 문제를 논리적으로 해결할 수 있는지 물어보고자 한다. 제시문의 내용은 고등학교 교과서 '화학 I'과 '화학 II'를 기반으로 작성되었으며, 고등학교 과학과 교육과정 범위 내에 포함되어 있는 화학 분야의 주요 개념에 대해서 다루고 있다. 제시문 (가)는 아보가드로 법칙, (나)는 화학 반응의 양적 관계, (다)는 평형 상수 및 르샤틀리에 원리, (라)는 이상 기체 방정식, (마)는 액체와 기체의 동적 평형 및 증기압에 대한 내용이다. 하위 문항에서는 제시문에서 다루어지는 여러 가지 주요 화학 개념을 통합적으로 연계하여야 해결할 수 있는 문제를 제시하였다. 문제 [4-1]에서는 제시문 (가), (나), 문제 [4-2]에서는 제시문 (나), (다), (라), (마)에 근거하여 주어진 문제를 해결할 수 있다.

문제 [4-1]에서는 세 가지 탄화수소 분자(X, Y, Z)의 부피비, 탄소 원자의 개수비, 총 원자 수비, 밀도비와 1 mol의 탄화수소 Y와 Z를 완전 연소시키는데 필요한 산소 분자의 몰수 차이를 제시하였는데, 이를 종합하여 각 탄화수소의 분자식을 논리적으로 도출해 낼 수 있는지 물어보는 문제이다. 아보가드로 법칙으로부터 기체 분자의 부피비가 분자 수비와 같다는 것과 밀도비가 분자량의 비와 같다는 것을 이해하여야 각 탄화수소 분자의 분자식을 도출해 낼 수 있다. 또한, 탄화수소의 완전 연소 반응으로 기체의 부피가 바뀌는 경우, 기체의 몰수 변화가 있다는 것을 이해하고, 연소 반응에서의 반응물과 생성물의 양적 관계를 바탕으로 연소 반응 후 남아 있는 O2와 탄화수소 Y의 몰비를 바르게 구할 수 있다.

문제 [4-2]에서는 반응물과 생성물이 모두 기체인 반응의 화학 반응식과 초기 상태에서의 반응물의 몰수와 부피 및 평형 상태에서의 기체의 부피를 제시하였다. 일정한 온도와 압력에서 반응이 진행되면서 수반되는 부피 변화와 화학 반응의 양적 관계로부터 평형 상태의 반응물과 생성물의 몰수를 알아내고, 이로부터 문제에서 주어진 화학 반응의 평형 상수를 구할 수 있는지를 묻는 문제이다. 또한, 외부 압력이 증가하여 기체의 부피가 1 L로 감소했을 때 기체가 액체로 응축되어 기체와 액체의 동적 평형이 일어날 수 있음을 이해하여, 300 K에서의 각 물질의 증기압을 바탕으로 어떤 물질이 먼저 액체로 응축되는지 논리적으로 추론할 수 있다. 더 나아가, 액체와 기체가 동적 평형이 일어날 때 기체의 압력이 증기압과 같다는 것을 이해하고, 이를 이상 기체 방정식과 평형 상수식 및 르샤틀리에 원리에 적용하면 생성된 액체의 몰수를 바르게 구할 수 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
4-1	[채점 요소] 문제에서 주어진 기체 탄화수소 분자에 대한 자료를 종합하여 탄화수소의 분자식을 바르게 제시하고, 탄화수소의 연소 반응에서 반응물과 생성물의 양적 관계를 바르게 파악하여 연소 반응 후 남아 있는 산소의 양을 알아낼 수 있는가? [채점 준거] 다음과 같이 4단계로 나누어서 각 부분 점수를 준다. 1. X, Y, Z 분자 사이의 탄소 원자 수비가 1:2:1이라는 것을 보이면 +2점 2. 각 분자 X, Y, Z 내 C와 H의 원자 수비를 바르게 보이면 +4점 3. X, Y, Z의 분자식을 C_8H_4, $C_{16}H_8$, C_8H_{14}라고 바르게 제시하면 +3점 4. $\frac{O_2\text{의 양(mol)}}{\text{Y의양(mol)}} = 8$이라고 바르게 구하면 +6점 [유의 사항] 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 15점 이내에서 ±2점 점수 조절 가능함.	15
4-2	[채점 요소] 화학 반응식으로부터 화학 반응의 양적 관계를 알아내어 평형 상수를 바르게 구하고, 이를 바탕으로 압력이 증가하면서 기체의 응축이 일어나는 동적 평형 상황에서 생성되는 액체의 종류 및 몰수를 바르게 구할 수 있는가? [채점 준거] 다음과 같이 3단계로 나누어서 각 부분 점수를 준다. 1. 주어진 화학 반응의 평형 상수 K=15라는 것을 바르게 구하면 +6점 2. 실린더 부피가 1L일 때, 생성되는 액체가 C라는 것을 제시하면 +3점 3. 생성된 액체 C의 몰수가 0.2mol이라는 것을 바르게 구하면 +6점 [유의 사항] 각 부분에서 바르게 답안을 작성한 경우에도 답안의 완성도에 따라 총점 15점 이내에서 ±2점 점수 조절 가능함.	15

7. 예시 답안

[화학, 문제 4-1 예시 답안]

▶ 탄화수소 X, Y, Z의 분자식을 C_aH_b, C_cH_d, C_eH_f라고 하자. 문제에서 주어진 X, Y, Z의 부피비가 3 : 1 : 2이고, 이는 X, Y, Z의 분자 수비와 같다. X, Y, Z 분자 하나당 탄소 원자 수는 각각 a, c, e이므로 (ㄱ), (ㄴ), (ㄷ)에 들어 있는 탄소 원자 수비는 분자 수를 고려하면 다음과 같다.

(ㄱ):(ㄴ):(ㄷ) $= 3a : c : 2e = 3 : 2 : 2$

위 식으로부터 $c = 2a$, $e = a$임을 알 수 있다.

▶ X, Y, Z 분자 하나당 총 원자 수는 각각 $(a+b)$, $(c+d)$, $(e+f)$이므로 (ㄱ), (ㄷ)에 들어 있는 총 원자 수비는 다음과 같다.

(ㄱ):(ㄷ) $= 3(a+b) : 2(e+f) = 3(a+b) : 2(a+f) = 9 : 11$

위 식으로부터 $5a+11b=6f \cdots$① 라는 것을 알 수 있다.

▶ 기체의 밀도비는 기체의 분자량비와 같고, X, Y, Z의 분자량은 각각 $(12a+b)$, $(12c+d)$, $(12e+f)$이므로 X, Y, Z의 밀도비는 다음과 같다.

$X:Z=(12a+b):(12e+f)=(12a+b):(12a+f)=10:11 \quad \therefore 12a+11b=10f$ $\cdots$②

①과 ②를 연립하여 풀면, $f=\frac{7}{4}a$, $b=\frac{1}{2}a$가 나온다.

$X:Y=(12a+b):(12c+d)=(12a+b):(24a+d)=10:20 \quad \therefore d=2b=a$

$a=4k$라고 두면 X, Y, Z의 분자식은 $\underline{C_{4k}H_{2k},\ C_{8k}H_{4k},\ C_{4k}H_{7k}}$ 라고 쓸 수 있다.

▶ 완전 연소 반응의 생성물은 CO_2와 H_2O이다. Y와 Z의 연소 반응식으로부터 1 mol의 Y와 Z를 완전 연소시키기 위해서 필요한 산소의 몰수는 다음과 같이 구할 수 있다.

$C_{8k}H_{4k} + xO_2 \rightarrow 8kCO_2 + 2kH_2O \qquad \therefore x=9k$

$C_{4k}H_{7k} + yO_2 \rightarrow 4kCO_2 + \frac{7}{2}kH_2O \qquad \therefore y=\frac{23}{4}k$

Y 1 mol을 완전 연소시키려면 Z 1 mol을 완전 연소시킬 때보다 $\frac{13}{4}k$ mol의 산소 분자가 더 필요하고, 문제에서 6.5 mol이 더 필요하다고 주어졌기 때문에 $k=2$이다.
따라서, X, Y, Z의 분자식은 각각 $\underline{C_8H_4,\ C_{16}H_8,\ C_8H_{14}}$이다.

▶ 꼭지를 열기 전 X, Y, Z의 부피비로부터 X, Y, Z의 몰비가 $n_X:n_Y:n_Z=3:1:2$ 라는 것을 알 수 있다. 즉, $n_X=3n_Y, n_Z=2n_Y$이다.
꼭지를 열기 전후의 X와 Y는 몰수의 변화가 없고, 꼭지를 연 후 X의 부피는 $V_X=V_{(ㄱ)}=0.5\text{L}$이므로 Y의 부피는 다음과 같이 구할 수 있다.

$n_X:n_Y=3:1=V_X:V_Y=0.5\text{L}:V_Y \quad \therefore V_Y=\frac{1}{6}\text{L}=V_{(ㄴ)}$

열려 있는 꼭지로 다른 용기와 연결된 (ㄷ)의 부피는 전체 용기의 부피에서 (ㄱ)과 (ㄴ)의 부피를 뺀 것과 같다. 따라서, $V_{(ㄷ)}=7-\frac{1}{2}-\frac{1}{6}=\frac{19}{3}\text{L}$가 된다.

▶ Z의 연소 반응식과 (ㄷ)에서 일어나는 Z의 완전 연소 반응 전과 후의 반응물과 생성물의 양적 관계는 다음과 같다.

$$C_8H_{14} + \frac{23}{2}O_2 \rightarrow 8CO_2 + 7H_2O$$

	C_3H_8(mol)	O_2(mol)	CO_2(mol)	H_2O(mol)	전체 몰수
연소 반응 전	$2n_Y$	α	0	0	
연소 반응 후	0	$\alpha-23n_Y$	$16n_Y$	$14n_Y$	$\alpha+7n_Y$

같은 온도와 압력에서 기체의 몰수는 부피에 비례하므로 다음의 식이 성립한다.

$n_{(ㄴ)}:n_{(ㄷ)}=n_Y:\alpha+7n_Y=V_{(ㄴ)}:V_{(ㄷ)}=\frac{1}{6}:\frac{19}{3} \qquad \therefore \alpha=31n_Y$

연소 반응 후 남아 있는 O_2의 몰수는 $a - 23n_Y = 31n_Y - 23n_Y = 8n_Y$

즉, $\dfrac{O_2\text{의 양(mol)}}{Y\text{의 양(mol)}} = \underline{\dfrac{n_{O_2}}{n_Y} = \dfrac{8n_Y}{n_Y} = 8}$이다.

[화학, 문제 4-2 예시 답안]

▶ A와 B만 존재하는 초기 상태에서 반응이 진행되어 C가 a만큼 생성되어 평형 상태에 도달한다고 했을 때 화학 반응의 양적 관계를 고려하면 다음과 같다.

$$A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$$

	A(g)(mol)	B(g)(mol)	C(g)(mol)	전체 몰수
초기 상태	1	1	0	2
평형 상태	1-a	1-a	a	2-a

온도와 압력이 같을 때 기체의 몰비가 부피비와 같으므로 다음의 식이 성립한다.

$n_{초기} : n_{평형} = 2 : 2 - a = V_{초기} : V_{평형} = 10 : 7.5 \qquad \therefore a = 0.5$

▶ 평형 상태에서 A, B, C의 몰 농도는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$[A] = \frac{1-a}{7.5} = \frac{0.5}{7.5} = \frac{1}{15},\ [B] = \frac{1-a}{7.5} = \frac{0.5}{7.5} = \frac{1}{15},\ [C] = \frac{a}{7.5} = \frac{0.5}{7.5} = \frac{1}{15}$$

따라서, 문제에서 주어진 화학 반응의 평형 상수는 $\underline{K = \dfrac{[C]}{[A][B]} = 15}$ 이다.

▶ 실린더 내부의 부피를 1 L가 되도록 하면, 압력이 증가하며 기체의 응축이 일어날 수 있는데 A, B, C 중에서 증기압이 가장 낮은 <u>C부터 응축</u>이 된다.

▶ C만 응축이 된다고 가정했을 때, 액체의 증발과 기체의 응축이 동적 평형 상태이므로 C의 압력은 증기압인 14.4 atm으로 일정하다. 이때 기체 C의 몰 농도는 다음과 같이 구할 수 있다.

$$[C(g)] = \frac{P_C}{RT} = \frac{14.4\,\text{atm}}{0.08\,\text{atmL/(molK)} \times 300\,\text{K}} = 0.6\,\text{M}$$

A와 B는 초기에 같은 몰수로 존재했었고, 1:1의 비율로 반응하기 때문에 몰 농도가 항상 같다. 평형 상태의 기체 A와 B의 몰 농도를 $[A] = [B] = x$라고 하고, 평형 상수식을 적용하면 다음의 식이 성립한다.

$$K = \frac{[C]}{[A][B]} = \frac{0.6}{x^2} = 15 \qquad \therefore x = 0.2$$

$[A] = 0.2\,\text{M}$이고, $V = 1\text{L}$이므로 평형 상태에서 A가 0.2 mol이 존재한다는 것을 알 수 있다. 즉, 초기 상태 1 mol의 A 중 0.8 mol이 반응하여 0.2 mol이 A가 남았고, C가 0.8 mol 생성되었다. 이 중, 기체 C의 몰수가 $n_{C(g)} = [C(g)]V = 0.6\,\text{M} \times 1\text{L} = 0.6\,\text{mol}$이므로 생성된 액체 C의 몰수는 $\underline{n_{C(l)} = n_C - n_{C(g)} = 0.8 - 0.6 = 0.2\,\text{mol}}$이 된다.

▶ 위의 평형 상태에서 전체 기체의 몰수는 $n_A + n_B + n_{C(g)} = 0.2 + 0.2 + 0.6 = 1.0\,\mathrm{mol}$이고, 이때의 압력은 다음과 같다.

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{1.0\,\mathrm{mol} \times 0.08\,\mathrm{atmL/(molK)} \times 300\,\mathrm{K}}{1\mathrm{L}} = 24\,\mathrm{atm}$$

기체의 전체 압력이 A와 B의 증기압보다 낮으므로, A와 B는 액체로 응축되지 않고, C만 액체로 존재한다는 것을 알 수 있다.

2. 재외국민전형 면접・구술고사(약・의학부) 문항카드

문항카드 19

1. 일반 정보

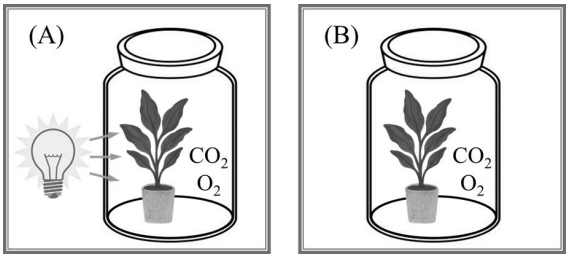
유형	□ 논술고사 ■ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	재외국민 특별전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	의학부, 약학부 / 문제 1, 2, 3	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	통합과학, 생명과학 I, 화학 I
	핵심개념 및 용어	광합성, 세포 호흡, 화학 반응식, 양적 관계
예상 소요 시간	20분	

2. 문항 및 제시문

다음 제시문 (가)-(다)와 실험 내용을 읽고 문제에 답하시오.

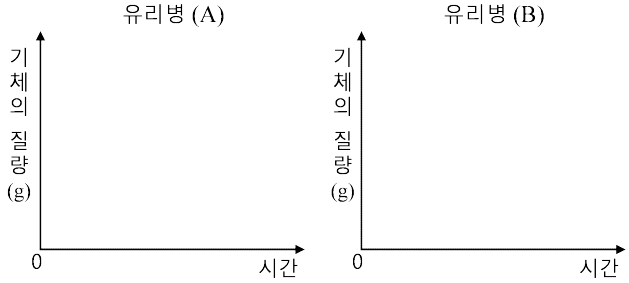
(가) 동화 작용은 작은 분자를 연결하여 큰 분자를 합성하는 과정이다. 대표적인 예가 작은 분자인 이산화 탄소와 물로 큰 분자인 포도당($C_6H_{12}O_6$)을 합성하는 광합성이다. 이화 작용은 동화 작용과 반대로 큰 분자를 작은 분자로 분해하는 과정이다. 포도당을 분해하여 에너지를 얻는 세포 호흡은 이화 작용의 대표적인 예이다.
(나) 화학식과 기호를 이용하여 화학 반응을 나타낸 식을 화학 반응식이라고 한다. 화학 반응식으로부터 화학 반응에 관여하는 물질의 종류를 알 수 있으며, 화학 반응식의 계수비를 이용하여 반응물과 생성물 사이의 양적 관계를 알 수 있다.
(다) 식물은 생장에 필요한 에너지를 얻기 위해 총생산량 중 일부를 호흡의 재료로 사용하는데 이를 호흡량이라고 한다.

[실험] 다음은 식물의 광합성에 대한 실험이다.
I. 이산화 탄소(CO_2) 22 g과 산소(O_2) 8 g이 담겨 있는 투명한 유리병 (A)와 (B)에 물이 충분히 공급된 동일한 식물을 넣었다.
II. 각각의 유리병을 밀폐하여 암실에 넣은 후, (A)에는 빛을 계속 비추었고, (B)에는 빛을 비추지 않았다. (단, 이 식물의 호흡량은 총생산량의 50%이다.)



[문제 1] 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 유리병 (A)의 식물에서 일어나는 광합성을 화학 반응식으로 나타내고 논리적으로 설명하시오. [20점]

[문제 2] 제시문 (가)와 (나)에 근거하여 시간에 따른 각 유리병 내부의 ㉠ 이산화 탄소의 질량, ㉡ 산소의 질량, ㉢ 이산화 탄소와 산소 질량의 합을 아래 그래프에 각각 나타내시오. (단, C, H, O의 원자량은 각각 12, 1, 16이다.) [50점]



[문제 3] 제시문 (가)-(다)에 근거하여 유리병 (A)의 내부에 존재하는 이산화 탄소가 모두 사라질 때까지 생성된 포도당의 질량을 구하시오. [30점]

3. 출제 의도

본 심층면접에서는 고등학교 교과과정인 통합과학, 생명과학 I과 화학 I의 기본적인 개념을 접목하여 주어진 문제를 논리적으로 해결할 수 있는지 평가하고자 하였다. 통합과학, 생명과학 I에서 다루는 동화 작용과 이화 작용의 대표적 예시인 광합성과 세포 호흡에 대한 명확한 이해를 바탕으로 광합성을 화학 반응식으로 나타내고, 이로부터 광합성의 반응물인 이산화 탄소와 생성물인 산소의 양적 관계를 바르게 도출해 낼 수 있는지 묻고자 하였다. 더 나아가 생명과학 I에서 다루는 호흡량과 화학 I에서 다루는 화학 반응식의 양적 관계를 연계하여 주어진 실험 조건에서 생성된 포도당의 양을 바르게 구할 수 있는지 물어봄으로써 생명과학과 화학에 대한 통합적 이해도 및 성취도를 평가하고자 하였다.

4. 문항 및 제시문의 출제 근거

가) 교육과정 근거

'교육부 고시 제 2015-74호[별책 9] 과학과 교육과정' 을 바탕으로 작성

	영역별 내용
제시문 (가)	[10통과05-01] 지구 시스템의 생물권에는 인간과 다양한 생물들이 포함되는데, 모든 생물은 생명 시스템의 기본 단위인 세포로 구성되어 있으며, 이러한 세포에서는 생명 현상 유지를 위해 세포막을 경계로 한 물질 출입이 일어남을 설명할 수 있다.

		[10통과06-02] 생명 현상 및 일상생활에서 일어나고 있는 다양한 변화의 이유를 산화와 환원에서 나타나는 규칙성과 특성 측면에서 파악하여 분석할 수 있다. [12생과 I 02-01] 물질대사 과정에서 생성된 에너지가 생명 활동에 필요한 ATP로 저장되고 사용됨을 이해하고, 소화, 호흡, 순환 과정과 관련되어 있음을 설명할 수 있다.
	(나)	[12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.
	(다)	[12생과 I 05-05] 생태계의 에너지 흐름을 이해하고, 에너지 흐름을 물질 순환과 비교하여 차이를 설명할 수 있다.
하위문항	문제 1	[10통과06-02] 생명 현상 및 일상생활에서 일어나고 있는 다양한 변화의 이유를 산화와 환원에서 나타나는 규칙성과 특성 측면에서 파악하여 분석할 수 있다. [12생과 I 02-01] 물질대사 과정에서 생성된 에너지가 생명 활동에 필요한 ATP로 저장되고 사용됨을 이해하고, 소화, 호흡, 순환 과정과 관련되어 있음을 설명할 수 있다. [12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.
	문제 2	[10통과05-01] 지구 시스템의 생물권에는 인간과 다양한 생물들이 포함되는데, 모든 생물은 생명 시스템의 기본 단위인 세포로 구성되어 있으며, 이러한 세포에서는 생명 현상 유지를 위해 세포막을 경계로 한 물질 출입이 일어남을 설명할 수 있다. [12생과 I 02-01] 물질대사 과정에서 생성된 에너지가 생명 활동에 필요한 ATP로 저장되고 사용됨을 이해하고, 소화, 호흡, 순환 과정과 관련되어 있음을 설명할 수 있다. [12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.
	문제 3	[12생과 I 02-01] 물질대사 과정에서 생성된 에너지가 생명 활동에 필요한 ATP로 저장되고 사용됨을 이해하고, 소화, 호흡, 순환 과정과 관련되어 있음을 설명할 수 있다. [12생과 I 05-05] 생태계의 에너지 흐름을 이해하고, 에너지 흐름을 물질 순환과 비교하여 차이를 설명할 수 있다. [12화학 I 01-04] 여러 가지 반응을 화학 반응식으로 나타내고 이를 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	통합과학	정대홍 외 11인	금성출판사	2020	189
	통합과학	심규철 외 11인	비상교육	2020	182
	통합과학	송진웅 외 17인	동아출판	2020	176
	통합과학	김성진 외 14인	미래엔	2020	184
	생명과학 I	심재호 외 5인	금성출판사	2019	48, 189-190
	생명과학 I	이준규 외 5인	천재교육	2019	12, 174
	생명과학 I	오현선 외 5인	미래엔	2020	15, 188
	생명과학 I	심규철 외 5인	비상교육	2020	21, 182
	생명과학 I	김윤택 외 4인	동아출판	2020	36, 187
	생명과학 I	권혁빈 외 5인	교학사	2020	14, 182
	생명과학 I	전상학 외 7인	지학사	2019	34-35, 176
	화학 I	하윤경 외 5인	금성출판사	2019	35-36
	화학 I	노태희 외 6인	천재교육	2019	30-35
	화학 I	장낙한 외 9인	상상아카데미	2017	41-43
	화학 I	강대훈 외 3인	와이비엠	2020	47-51
	화학 I	최미화 외 5인	미래엔	2020	36-41
	화학 I	박종석 외 7인	비상교육	2020	34-38
	화학 I	황성용 외 3인	동아출판	2020	39-43
	화학 I	홍훈기 외 6인	교학사	2020	39-40
	화학 I	이상권 외 7인	지학사	2019	34-37

5. 문항 해설

제시문은 고등학교 통합과학, 생명과학 I 교과과정에서 중요하게 다루어지는 동화 작용과 이화 작용의 대표적 예시인 광합성과 세포 호흡을 기술하고 있으며, 생태계의 에너지 흐름을 이해하는 데에 필요한 개념으로 식물의 총생산량과 호흡량을 제시하고 있다. 화학식을 이용하여 화학 반응을 나타내는 화학 반응식은 반응물과 생성물 사이의 양적 관계를 파악하는 데에 중요한 개념으로 고등학교 화학 I 교과과정에서 다루고 있다.

각 문항에서는 통합과학, 생명과학 I 교과과정에서 다루어지는 광합성, 세포 호흡 및 호흡량과 화학 I 교과과정에서 다루어지는 화학 반응식의 양적 관계에 대한 이해를 바탕으로 식물에서 일어나는 광합성과 세포 호흡을 화학적 관점에서 이해하고 응

용할 수 있는지 평가하고자 한다.

[문제 1]에서는 광합성의 반응물인 이산화 탄소와 물로부터 포도당과 산소가 생성되는 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있는지를 묻고자 하며, [문제 2]에서는 광합성의 화학 반응식을 기반으로 광합성 및 세포 호흡이 일어날 때 이산화 탄소와 산소 기체의 시간에 따른 변화를 그래프로 바르게 나타낼 수 있는지 알아보고자 한다. [문제 3]에서는 호흡량의 개념을 바르게 이해하고, 이 개념을 광합성과 세포 호흡이 동시에 일어나고 있는 식물에 적용하여 주어진 이산화 탄소의 양이 모두 소모될 때까지 생성되는 포도당의 양을 바르게 구할 수 있는지 평가하고자 한다.

6. 채점 기준

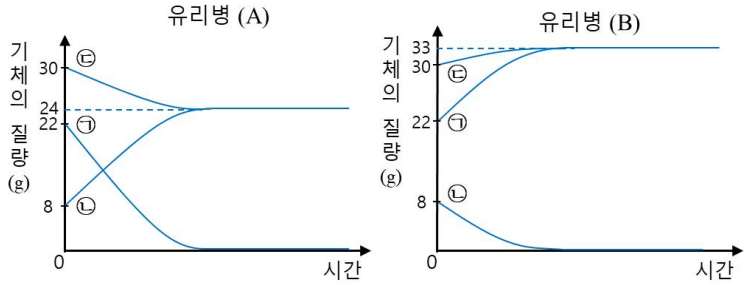
하위 문항	채점 기준	배점
[문제 1]	계수를 정확히 맞추어 광합성의 화학 반응식을 바르게 제시하면 (+10점) 화학 반응식을 통해 광합성 과정을 논리적으로 설명하면 (+10점) ※ 논리적 표현력과 의사소통 능력에 따라 배점 20점 이내에서 ±2점 추가점수 부여 가능함.	20
[문제 2]	유리병 (A) 내부의 시간에 따른 이산화 탄소와 산소의 질량과 그 합의 변화 양상을 그래프로 바르게 나타내면 (+20점) 유리병 (B) 내부의 시간에 따른 이산화 탄소와 산소의 질량과 그 합의 변화 양상을 그래프로 바르게 나타내면 (+20점) 유리병 (A)와 (B) 내부의 이산화 탄소, 산소, 둘의 질량 합의 변화를 정확한 수치로 제시하면 (+10점) ※ 논리적 표현력과 의사소통 능력에 따라 배점 50점 이내에서 ±5점 추가점수 부여 가능함.	50
[문제 3]	호흡량을 고려하여 생성된 포도당의 질량을 정확히 계산하면 (+30점) ※ 논리적 표현력과 의사소통 능력에 따라 배점 30점 이내에서 ±3점 추가점수 부여 가능함.	30

7. 예시 답안

[문제 1]

- $6CO_2(g) + 6H_2O(l) \rightarrow C_6H_{12}O_6(s) + 6O_2(g)$ 혹은 6CO2(g) + 12H2O(l) → C6H12O6(s) + 6O2(g) + 6H2O(l) (10점)
- 식물의 엽록체에서 빛에너지 존재 하에 6 mol의 이산화 탄소와 6 mol의 물 분자가 반응하여 1 mol의 포도당과 6 mol의 산소가 생성된다. (10점)

[문제 2]



광합성과 세포 호흡에서 반응에 참여하는 이산화 탄소와 산소의 몰수비는 1:1이다.
유리병 (A)에서는 광합성과 세포 호흡이 동시에 일어나지만, 광합성이 우세하므로

- ㉠ 이산화 탄소의 질량은 감소하고 ㉡ 산소의 질량은 증가한다. (10점)
- ㉢ 이산화 탄소와 산소 질량의 합은 초기에 비해 감소한다. (10점)
- 이산화 탄소 22 g (0.5 mol)이 모두 소모되면 산소 16 g (0.5 mol)이 생성되므로, 이때 산소의 질량은 초기 산소 8 g을 합하여 24 g이 된다. (5점)

유리병 (B)에서는 세포 호흡만 일어나므로,

- ㉠ 이산화 탄소의 질량은 증가하고 ㉡ 산소의 질량은 감소한다. (10점)
- ㉢ 이산화 탄소와 산소 질량의 합은 초기에 비해 증가한다. (10점)
- 산소 8 g (0.25 mol)이 세포 호흡으로 모두 소모되면 이산화 탄소 11 g (0.25 mol)이 생성되므로, 이때 이산화 탄소의 질량은 초기 이산화 탄소 22 g을 합하여 33 g이 된다. (5점)

[문제 3]

식물의 호흡량이 총생산량의 50%일 경우, 광합성을 통해 소모된 이산화 탄소 양의 50%가 세포 호흡을 통해 다시 생성된다. 즉, 1 mol의 포도당이 광합성을 통해 생성될 때, 6 mol의 이산화 탄소가 광합성으로 소모되고 3 mol (= 6 mol × 50%)의 이산화 탄소가 세포 호흡으로 생성되기 때문에, 유리병 내의 순 이산화 탄소 감소량은 3 mol이다. 따라서 유리병 내에 존재하는 22 g (= 0.5 mol)의 이산화 탄소가 사라질 때까지 광합성을 통해 생성된 포도당의 몰수는 다음과 같이 구할 수 있다.

(감소한 이산화 탄소의 몰수) : (생성된 포도당의 몰수) = 3 : 1 = 0.5 : x

- 따라서 생성된 포도당의 몰수 $x = \frac{1}{6}$ mol 이다. (20점)
- 광합성을 통해 생성된 포도당의 질량은 $\frac{1}{6}\,\text{mol} \times 180\,\text{g/mol} = 30\,\text{g}$이다. (10점)