2020학년도 성균관대학교

선행학습 영향평가 자체평가보고서

2020. 3.

성균관대학교
SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY(SKKU)

2020학년도 성균관대학교

선행학습 영향평가 자체평가보고서

2020. 3.

성균관대학교
SUNG KYUN KWAN UNIVERSITY(SKKU)

목 차

I 선행학습 영향평가 대상 문항

1. 성균관대학교 대학별고사 개요 ····· 3
2. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표 ····· 4

II 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

1. 대학별고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트 ····· 7
2. 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체 규정 ····· 7
3. 선행학습 영향평가 위원회 조직 구성 ····· 8
4. 2020학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차 ····· 9

III 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력

1. 출제 전 ····· 14
2. 출제 과정 ····· 20
3. 출제 후 ····· 22
4. 금년도 개선사항 요약 ····· 26

IV 문항 분석 결과 요약

1. 문항 분석 결과 요약표 ····· 31
2. 교사 검토위원단의 문항 재검토 의견 ····· 32

V 대학입학전형 반영 계획 및 개선 노력 ····· 35

VI 부록

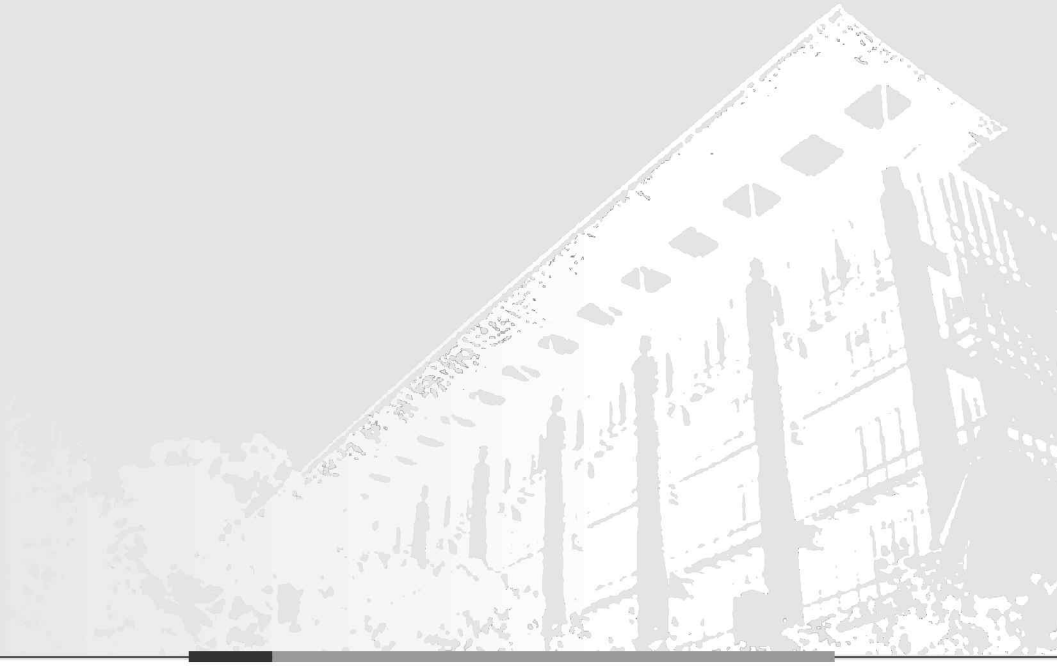
[첨부 1] 대학입학전형 선행학습 영향평가 운영 규정 전문 ····· 41
[첨부 2] 인성 및 적성 면접 문항 ····· 45
[첨부 3] 논술우수전형 문항별 문항카드 ····· 51
[첨부 4] 교사 검토위원단의 문항 재검토 의견 ····· 169

표목차

<표 Ⅰ-1> 2020 학년도 전형별 선행학습 영향평가 대상 여부 및 입학전형 일정 ·· 3
<표 Ⅰ-2> 2020 학년도 선행학습 영향평가 대상 전형의 평가 내용 ····· 4
<표 Ⅰ-3> 2020 학년도 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표 ····· 4
<표 Ⅱ-1> 2020 학년도 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트 ····· 7
<표 Ⅱ-2> 2020 학년도 선행학습 영향평가 위원회 구성 ····· 8
<표 Ⅱ-3> 2020 학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차 ····· 9
<표 Ⅲ-1> 고교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력 ····· 13
<표 Ⅲ-2> 2019 년 고등학교 3 학년 적용 교육과정 ····· 14
<표 Ⅲ-3> 모의논술 교사 자문위원단 위촉 ····· 15
<표 Ⅲ-4> 최근 3 년간 모의논술 참가교 및 학생수 ····· 15
<표 Ⅲ-5> 논술시험 교사 검토위원단 ····· 21
<표 Ⅲ-6> 문제 출제·검토과정에 대한 검토위원의 의견(인문계) ····· 23
<표 Ⅲ-7> 문제 출제·검토과정에 대한 검토위원의 의견(자연계) ····· 23
<표 Ⅲ-8> 출제·검토과정에 대한 검토위원 대상 설문조사 결과 ····· 24
<표 Ⅲ-9> 출제·검토과정에 대한 검토위원의 자체평가 ····· 24
<표 Ⅲ-10> 논술시험 시행 이후 문항 재검토를 위한 교사 검토위원단 ····· 25
<표 Ⅲ-11> 2020 학년도 개선 사항 요약 ····· 26
<표 Ⅳ-1> 문항 분석 결과 요약표 ····· 31
<표 Ⅳ-2> 논술시험 문항 재검토를 위한 교사 검토위원단 구성 ····· 32

그림목차

[그림 Ⅲ-1] 각 교과별 성취기준 자료 제작 ····· 14
[그림 Ⅲ-2] 2020 학년도 모의논술 강평 동영상(인문계/자연계) ····· 16
[그림 Ⅲ-3] 2020 학년도 논술가이드북(인문계/자연계) ····· 17
[그림 Ⅲ-4] 논술우수전형 설명 및 합격생 Talk Show ····· 17
[그림 Ⅲ-5] 홍보대사의 논술전형 멘토링 진행 ····· 18
[그림 Ⅲ-6] 출제 전 고교 교육과정 사전 연수 자료 ····· 20



I 선행학습 영향평가 대상 문항

1. 성균관대학교 대학별고사 개요
2. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

Ⅰ. 선행학습 영향평가 대상 문항

1. 성균관대학교 대학별고사 개요

- 2020학년도 성균관대학교 대학별고사는 ① 논술우수전형 논술시험, ② 학생부종합전형 면접시험(학과모집 일부학과*), ③ 재외국민 특별전형 면접시험(일부전형**), ④ 정시모집 의예과 면접시험에 해당함

- 학생부종합전형 면접시험, 재외국민 특별전형 면접시험, 정시모집 의예과 면접시험은 인·적성면접으로 교과지식을 묻지 않음. 이에 따라 별도의 문항 분석은 진행하지 않고 출제문항 사례를 부록에 공개함

<표 Ⅰ-1> 2020학년도 전형별 선행학습 영향평가 대상 여부 및 입학전형 일정

전형유형	전형명	영향평가 대상 여부 및 내용		2020학년도 입학전형 일정
학생부 위주 (학생부 종합)	계열모집전형	X	-	-
	학과모집전형	○	인·적성면접 (일부학과)*	2019.10.19.(토)~20.(일)
	고른기회전형	X	-	-
	정원외 특별전형	X	-	-
논술 위주	논술우수전형	○	논술시험	[인문계] 2019.11.16.(토) [자연계] 2019.11.17.(일)
실기 위주	예체능 특기/ 실기우수자전형	X	-	-
재외국민 특별전형		○	인·적성면접 (일부전형)**	2019.8.20.(화)
정시모집	일반전형	○	인·적성면접 (의예과)	2020.1.11.(토)
	특별전형	X	-	-

*학과모집전형 면접시험 해당학과: 의예, 사범대학(교육학, 한문교육, 수학교육, 컴퓨터교육), 스포츠과학

**재외국민 특별전형 중 면접시험 해당전형: 재외국민전형 전 모집단위 및 전교육과정 해외이수자전형 중 의예과

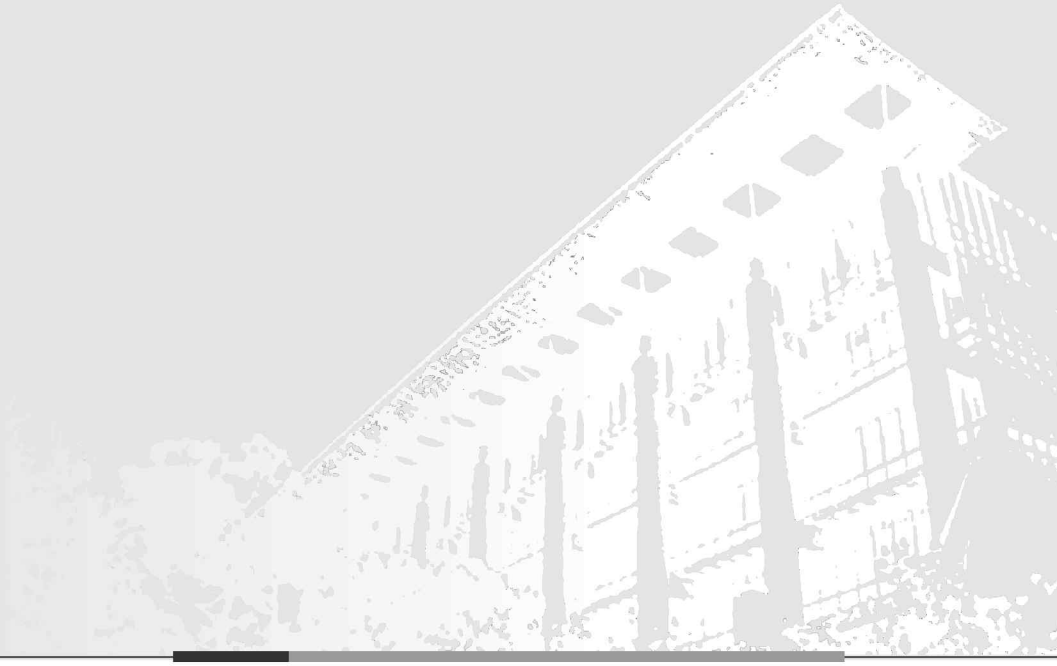
<표 Ⅰ-2> 2020학년도 선행학습 영향평가 대상 전형의 평가 내용

전형명	평가형식	평가내용		평가시간
논술 우수 전형	논술시험	인문계	◦ 국어, 사회(도덕 포함) - 통합교과형(3문제)	100분
		자연계	◦ 수학 2문제 + 과학 1문제 · 과학은 물리Ⅰ/화학Ⅰ/생명과학Ⅰ 중 택 1	
학과모집 전형	면접시험	◦ 전공적성 및 인성		1인당 10분 내외
재외국민 특별전형	면접시험	◦ 전공적성 및 인성		1인당 10분 내외
정시모집 일반전형	면접시험	◦ 전공적성 및 인성		1인당 15분 내외

2. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

<표 Ⅰ-3> 2020학년도 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

대학별 고사 유형	전형명	계열	모집요강에 제시한 출제범위 (과목명)	문항 번호	하위 문항 번호	계열 및 교과								
						인문사회			수학	과학				기타
						국어	사회	도덕		물리	화학	생명과학	지구과학	
논술 등 필답고사	논술 우수 전형	인문계	통합교과형 (국어,사회)	1교시/1번	-		○	○						
				1교시/2번	-		○	○						
				1교시/3번	-		○	○						
				2교시/1번	-		○	○						
				2교시/2번	-		○	○						
				2교시/3번	-		○	○						
		자연계	수학	1교시/1번	ⅰ ~ ⅲ				○					
				1교시/2번	ⅰ ~ ⅲ				○					
				2교시/1번	ⅰ ~ ⅱ				○					
				2교시/2번	ⅰ ~ ⅲ				○					
			물리Ⅰ	1교시/1번	ⅰ ~ ⅱ					○				
				2교시/1번	ⅰ ~ ⅱ					○				
			화학Ⅰ	1교시/1번	ⅰ ~ ⅴ						○			
				2교시/1번	ⅰ ~ ⅴ						○			
			생명과학Ⅰ	1교시/1번	ⅰ ~ ⅳ							○		
				2교시/1번	ⅰ ~ ⅴ							○		
면접· 구술고사	학과모집 전형	일부학과	인·적성평가	-	-									○
	재외국민 특별전형	일부전형	인·적성평가	-	-									○
	정시모집 일반전형	의예과	인·적성평가	-	-									○



II 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

1. 대학별고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트
2. 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체 규정
3. 선행학습 영향평가 위원회 조직 구성
4. 2020학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차

Ⅱ. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

1. 대학별고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트

<표 Ⅱ-1> 2020학년도 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트

구분	판단기준		
	항목	세부내용	이행점검
대학별고사 실시 관련 이행 사항 점검	1. 관련 자료의 홈페이지 게재	① 기간 내 선행학습 영향평가 자체평가보고서 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

- 공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법 제10조의 2(대학 등의 입학전형 영향평가위원회) 및 동법 시행령 제5조(대학 등의 입학전형 영향평가)에 의거, 우리대학은 입학전형 운영규정 제2장으로 선행학습 영향평가 방법 및 절차를 기술한 '대학입학전형 선행학습 영향평가' 규정을 포함함

- 2020학년도 우리대학 대학별고사 선행학습 영향평가 위원회 구성 및 보고서 작성은 이에 의거하여 실시되었으며, 규정은 부록에 제시함

3. 선행학습 영향평가 위원회 조직 구성

- 우리 대학 선행학습 영향평가 위원회 조직 구성에 관한 규정은 공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법 제10조의 2를 반영하여 아래와 같이 규정하였음

[입학전형 운영규정] 제2장 대학입학전형 선행학습 영향평가

제3조(선행학습 영향평가 위원회의 설치 및 구성) ①본교의 대학별고사가 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 내용을 출제 또는 평가하는지 여부와 선행학습을 유발하는 요인은 없는지에 대한 영향평가를 실시하기 위하여 선행학습 영향평가 위원회(이하 "위원회"라 한다)를 둔다.
②위원회는 다음 각 호와 같이 구성한다.
1. 위원회는 15인 이내로 구성하며, 위원장은 입학처장으로 한다.
2. 위원은 입학관리팀장, 전임교원, 입학처 직원, 입학사정관, 고교교사, 교내외 전문가로 구성한다. 이 경우, 고교교사는 필히 1명 이상으로 구성한다.
3. 위원은 위원장의 추천으로 총장이 위촉한다.
4. 위원의 임기는 1년으로 하되, 연임할 수 있다.

- 위 규정에 의거하여 선행학습 영향평가 위원회는 입학처장(위원장)을 비롯하여 입학관리팀장(이상 당연직), 전임교원 2명, 현직 고교 교사 5명, 입학사정관을 합하여 총 12명으로 구성됨
- 위원 중 현직 고교 교사의 비율은 41.7%에 해당하며, 고교 교사 위원은 모두 일반고 교사임

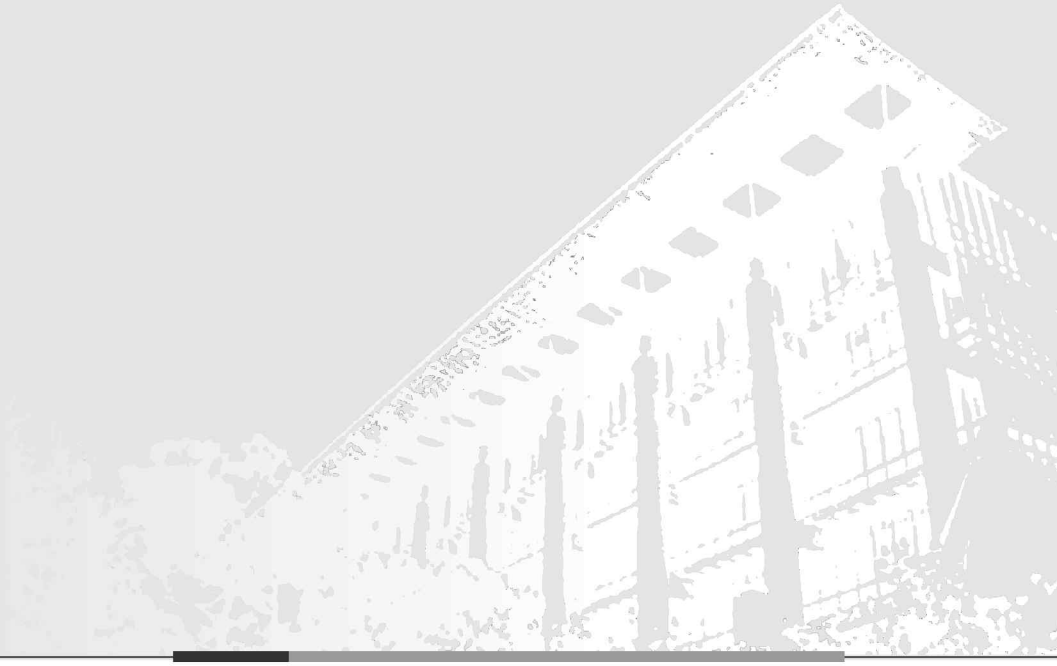
<표 Ⅱ-2> 2020학년도 선행학습 영향평가 위원회 구성

구분	성명	소속/직책	비고	비율
내부위원	김○○	입학처장	위원장	58.3%
	김○○	입학관리팀장	-	
	고○○	교수	인문계	
	구○○	교수	자연계	
	김○○	입학사정관	-	
	권○○	입학사정관	-	
	송○○	입학사정관	-	
외부위원	윤○○	고교 교사	강릉 K고 (일반고)	41.7%
	이○○	고교 교사	경기 M고 (일반고)	
	황○○	고교 교사	서울 S고 (일반고)	
	하○○	고교 교사	인천 B고 (일반고)	
	김○○	고교 교사	경기 B고 (일반고)	

4. 2020학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차

<표 Ⅱ-3> 2020학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차

일정		절차 및 내용
2019년	11.18.(월)~11.29.(금)	• 출제·검토과정에 대한 검토위원 대상 설문조사
	12.9.(월)~12.13.(금)	• 선행학습 영향평가 위원회 구성 • 관련 문헌 분석 및 연구 설계
2020년	2019.12.30.(월)~ 2020.1.15.(수)	• 보고서작성을 위한 내용 자문 및 분석 의뢰(고교 교사)
	1.16.(목)~2.14.(금)	• 자문 및 분석 결과 취합 및 정리
	2.17.(월)~3.10.(화)	• 선행학습 영향평가 보고서 작성 및 검토
	3.11.(수)~3.13.(금)	• 선행학습 영향평가 보고서 최종 점검
	3.16.(월)~3.20.(금)	• 선행학습 영향평가 위원회 심의
	3.31.(화) 이전	• 선행학습 영향평가 결과 공개 (입학처 홈페이지 및 대입정보포털 '어디가')



III 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력

1. 출제 전
2. 출제 과정
3. 출제 후
4. 금년도 개선사항 요약

Ⅲ. 고교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력

우리 대학은 고교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력에 대해 다음과 같이 출제 전, 출제과정, 출제 후 과정으로 나누어 기술하였다.

<표 Ⅲ-1> 고교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력

구분	내용	
1. 출제 전	가. 고교 교육과정 분석	1) 적용 교육과정 관련 내용 확인 2) 각 교과별 교육과정 내용체계 및 성취기준 자료 제작
	나. 모의논술을 통한 교육과정 준수 여부 사전 점검 및 수험생을 위한 정보 제공	1) 모의논술을 통한 교육과정 준수 여부 사전 점검 2) 수험생을 위한 논술시험 정보제공 3) 논술 가이드북을 통한 정보 제공 4) 논술관련 특강 및 고교별 맞춤 서비스 제공
	다. 출제·검토위원에 대한 고교 교육과정 사전 연수 실시	1) 출제위원에 대한 고교 교육과정 사전 연수 2) 검토위원에 대한 고교 교육과정 사전 연수
2. 출제 과정	가. 논술시험 출제과정에 고교 교사 검토위원 참여	-
	나. 고교 교원의 출제·검토 과정에서의 권한 보장 및 강화를 위한 조치	1) 고교 교원 검토위원의 역할 2) 고교 교원 검토위원의 권한 강화를 위한 검토 프로세스
	다. 출제의 투명성 및 공정성 강화	1) 공정한 출제를 위한 출제본부 및 인쇄본부 운영 2) 공정관리위원회의 운영을 통한 공정성 감독
3. 출제 후	가. 출제·검토과정에서 발견된 문제점 보완을 위한 개선 노력	1) 출제·검토과정에 대한 검토위원의 종합 의견 2) 출제·검토과정에 대한 검토위원 대상 설문조사 3) 공정한 채점을 위한 채점 프로세스 모니터링 체제 구축 4) 대학별고사 실시 이후 출제 문항에 대한 고교 교사의 재검토 진행 5) 선행학습 영향평가 위원회 개최 및 심의

1. 출제 전

가. 고교 교육과정 분석

1) 적용 교육과정 관련 내용 확인

- 2019년 고3 적용 교육과정 확인 : 국가교육과정정보센터(NCIC)
- 교육과정 총론, 핵심 성취기준, 교과서 집필기준 등 확인

<표 Ⅲ-2> 2019년 고등학교 3학년 적용 교육과정

교과	적용 교육과정
국어	2009 개정(교육과학기술부 고시 제2012-14호)
사회	2009 개정(교육과학기술부 고시 제2012-14호)
도덕	2009 개정(교육과학기술부 고시 제2012-14호)
수학	2009 개정(교육과학기술부 고시 제2011-361호)
과학	2009 개정(교육과학기술부 고시 제2011-361호)

2) 각 교과별 교육과정 내용체계 및 성취기준 자료 제작

- 대학별고사 관련 교과(국어, 사회, 도덕, 수학, 과학)의 내용체계 분석
- 대학별고사 관련 교과(국어, 사회, 도덕, 수학, 과학)의 성취기준 분석
- 대학별고사 관련 교과(국어, 사회, 도덕, 수학, 과학)의 성취기준 자료 제작

1. 화 학 I

<내용체계 및 성취기준>

영 역		내 용	성 취 기 준
(가)	화학의 언어	-	① 불의 발견, 철의 이용, 암모니아의 합성, 화석 연료의 이용 등의 화학 반응이 인류 문명 발전에 기여했다는 사실을 이해한다. ② 인류 문명과 생명에 기여한 화학 반응에 관련된 산소, 수소, 물, 이산화탄소, 포도당 등의 간단한 물질을 소재로 원소, 화합물, 원자, 분자의 개념을 이해한다. ③ 원소 분석을 통하여 여러 가지 화합물의 조성을 확인하여 화학식과 분자의 구조를 밝혀내는 과정을 설명할 수 있다. ④ 아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다. ⑤ 여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.
(나)	개성 있는 원소	1 원자의 구조	① 원자가 양성자, 중성자, 전자로 구성되어 있음을 알고, 지구에서 가장 흔하게 존재하는 H, C, N, O, Fe 등과 같은 원자의 공통점과 차이점을 설명할 수 있다. ② 원소의 기원, 핵 반응 및 방사성 동위원소의 특성을 이해한다. ③ 보어 모형을 이용하여 수소의 선스펙트럼과 에너지 준위를 설명하고, 대표적인 원자의 유효 핵전하 차이를 안다. ④ 오비탈과 스핀 개념을 이해하고, 배타 원리, 훈트 규칙, 쌓음 원리를 적용하여 다전자 원자의 전자 배치를 설명할 수 있다.
		2 주기적 성질	① 주기율표에서 원자가전자의 수, 원자 반지름, 이온화 에너지, 전기 음성도 등 원자의 성질이 주기적으로 변화됨을 설명할 수 있다.

1. 사 회

<내용체계 및 성취기준>

영 역		내 용	성 취 기 준
(가)	사회를 바라보는 창	1 개인 이해	① 자신의 가치와 역할을 명확하게 이해하고, 이를 바탕으로 자아 정체성 확립의 중요성을 인식하며, 자신의 현 상황(가치, 비전, 장단점 등)을 반성적으로 살펴본다. ② 개인을 둘러싼 다양한 인간 관계 및 사회 공동체를 이해하고, 이들과 효과적으로 상호 작용하는 방법을 파악하며 사회적 관계 안에서 인간 존중의 필요성을 인식한다. ③ 개인을 둘러싼 자연 생태 환경을 이해하고 자연 환경과의 공존 필요성을 파악한다.
		2 세상 이해	① 사실과 가치의 의미를 이해하고, 일상생활에서 일어나는 사례에서 사실과 가치를 구분하여 비판적으로 사고한다. ② 다양한 자료(예: 통계, 지도, 신문 기사 등)를 활용하여 사회 현상을 분석한다. ③ 사회 현상 속에 내재되어 있는 동기(원인)와 결과를 구분하고, 이를 종합하여 생활 주변에서 일어나는 현상을 평가한다.
(나)	공정성과 삶의 질	1 개인과 공동체	① 인간 존엄성의 의미를 이해하고, 구체적인 사례를 통해 인간의 존엄한 삶을 위해 자유를 비롯한 다양한 권리가 필요함을 인식한다. ② 개인의 자유와 국가의 정책이 대립하거나 갈등하는 구체적인 사례를 살펴보고, 이를 합리적으로 해결하는 방안을 모색한다. ③ 헌법에 규정된 자유 민주적 기본 질서를 유지하기 위한 다양한 제도적 장치를 파악하고, 공동체 발전을 위하여 주권자로서 사회 참여의 중요성을 인식한다. ④ 사회적 약자를 보호하고 지역 격차를 해소하기 위한 다양한 정책 사례(예: 장애인 고용제, 공정 거래 제도, 국토 균형 개발 등)를 분석하고 평가하여 자신의 입장을 명료화한다.

[그림 Ⅲ-1] 각 교과별 성취기준 자료 제작

나. 모의논술을 통한 교육과정 준수 여부 사전 점검 및 수험생을 위한 정보 제공

1) 모의논술을 통한 교육과정 준수 여부 사전 점검

- 모의논술 출제위원에게 고교교육과정 사전 교육
- 모의논술 교사자문위원단 구성 : 일반고 교사 5명
- 모의논술 교사자문위원단 역할 :
  - 고교교육과정 내 출제 여부 점검 및 검토
  - 교육부 고교교육과정에 대한 해석 및 가이드
  - 모의논술 후속 본교 논술시험 출제 의견 제시

<표 Ⅲ-3> 모의논술 교사 자문위원단 위촉

검토위원	검토계열	담당과목	일반고 여부
박○○	인문	사회	○
김○○	자연	수학	○
김○○	자연	생명과학	○
이○○	자연	물리	○
오○○	자연	화학	○

2) 수험생을 위한 논술시험 정보제공

가) 모의논술 진행

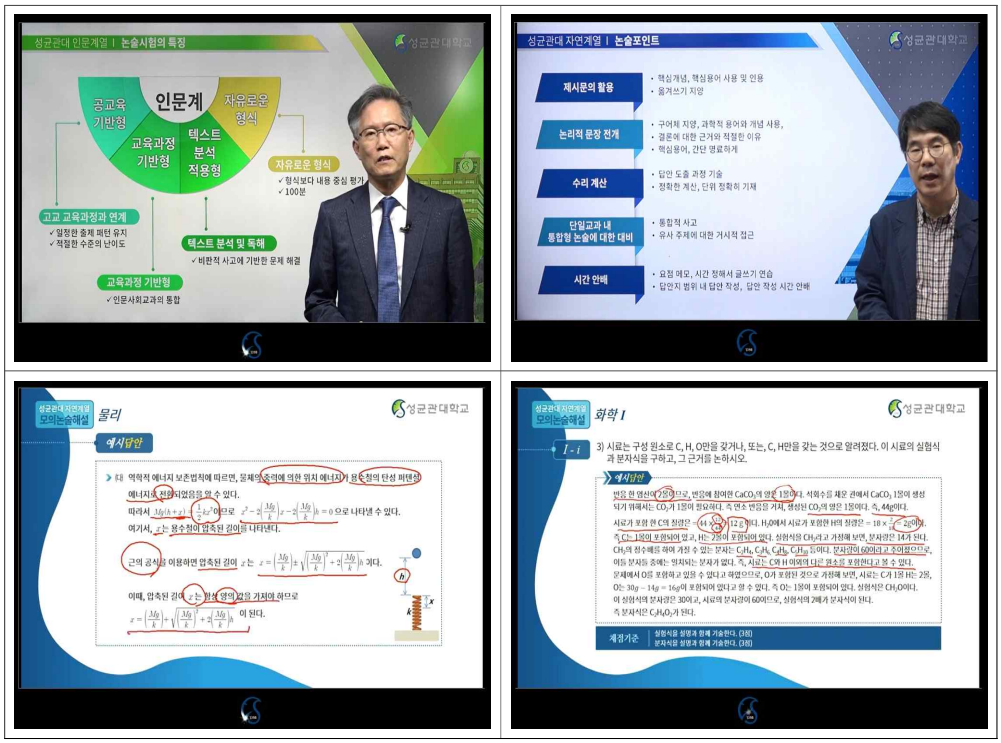
- 모의논술 진행시기: 2019년 4월 ~ 6월
- 모의논술 참여 학교 및 신청인원: 전국 총 623개교, 85,632명
- 논술시험 출제경향 및 채점기준 공개를 통해 수험생의 준비 부담 완화
- 실제 논술과 동일한 형태의 문제지 및 답안지 제공
- 고교 현장에서 논술지도가 용이하도록 교사 대상 모의논술 해설집 제공

<표 Ⅲ-4> 최근 3년간 모의논술 참가교 및 학생수

학년도	참가교	학생수
2018	746	84,393
2019	681	87,333
2020	623	85,632

나) 모의논술 강평 동영상 제공

- 모의논술시험 출제위원의 문항해설 동영상 제작
- 모의논술 강평 동영상 입학처 홈페이지 및 유튜브 게시
- 논술 준비 편의성 증대 및 개인별 학습기회 제공

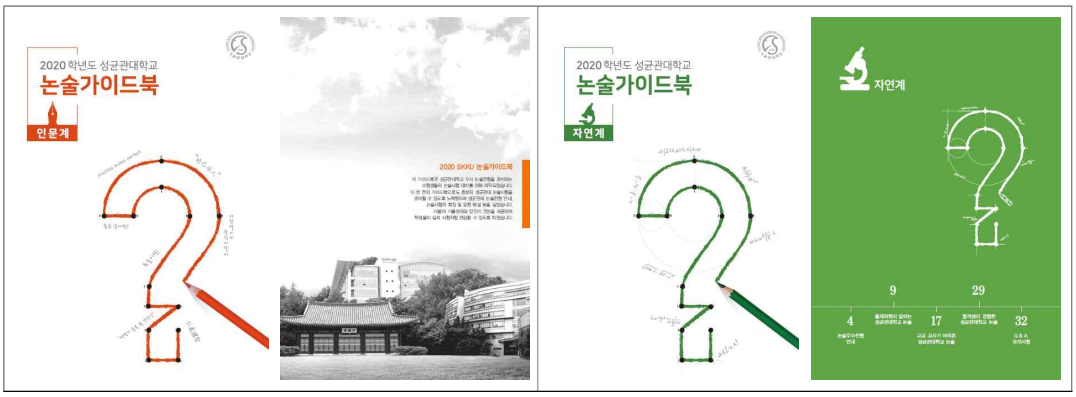


[그림 Ⅲ-2] 2020학년도 모의논술 강평 동영상(인문계/자연계)

3) 논술 가이드북을 통한 정보 제공

가) 내용 구성

- 인문계와 자연계로 나누어 제작하여 논술 준비에 필요한 정보 제공
- 논술전형 안내 및 유의사항, 출제위원이 말하는 성균관대 논술, 교사가 바라본 성균관대 논술, 합격생이 경험한 성균관대 논술, 논술실전 Q&A, 논술시험 유의사항 등 내용 수록
- 모의논술 및 2018, 2019학년도 기출문제, 모범답안 및 채점기준, 실전 답안지 견본 수록



[그림 Ⅲ-3] 2020학년도 논술가이드북(인문계/자연계)

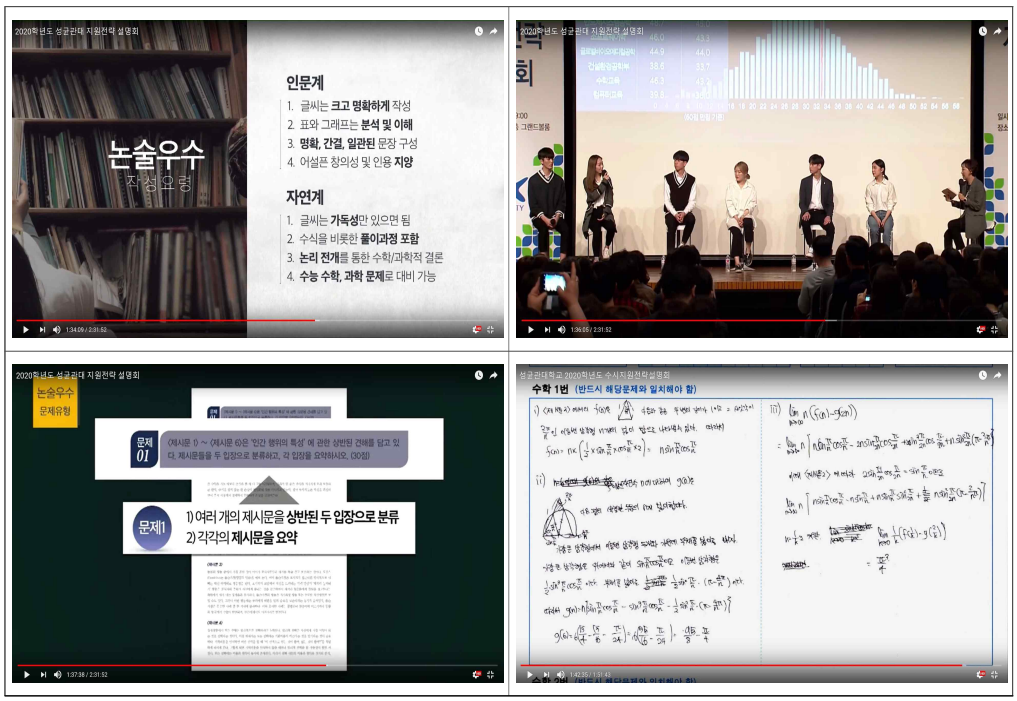
나) 배포 방법

- 각종 설명회를 통해 무료 배포 및 입학처 홈페이지 다운로드 가능

4) 논술관련 특강 및 고교별 맞춤 서비스 제공

가) 논술우수전형 설명 및 합격생 Talk Show 진행

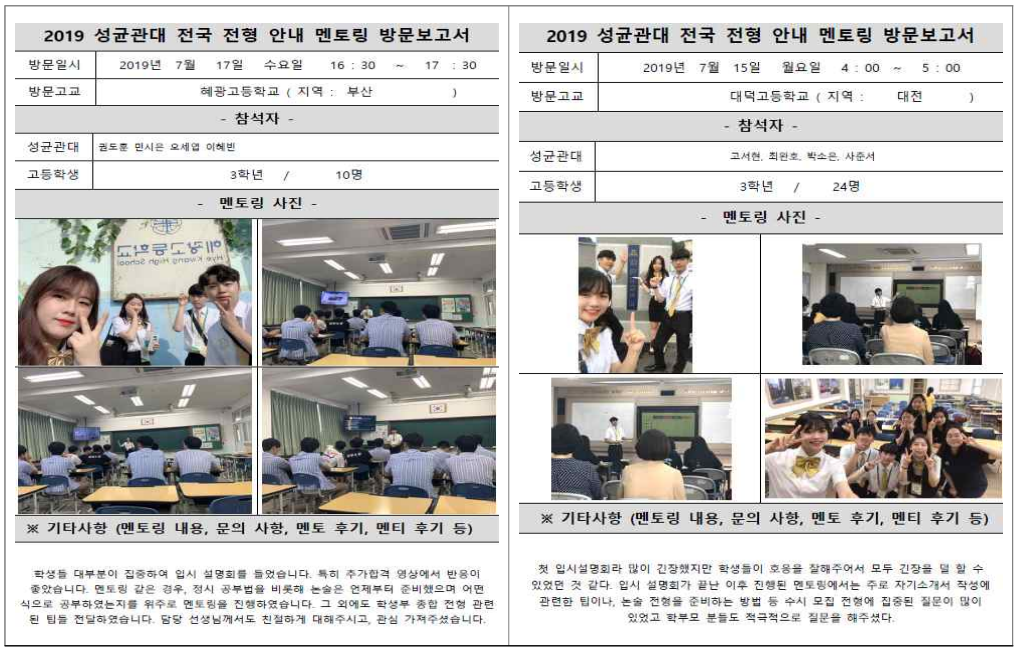
- 우리대학 지원전략설명회에서 논술시험 준비 요령 안내
- 논술우수전형 합격생들의 Talk Show를 통한 세부 정보 제공(2019.4.19.)
- 논술우수전형 합격생 답안지 공개 및 답안 작성 요령 안내(2019.8.25.)



[그림 Ⅲ-4] 논술우수전형 설명 및 합격생 Talk Show

나) 고교방문을 통한 논술 대비 요령 안내

- 권역별 전형 안내 및 상담회, 고교 방문시 논술 특강 제공
- 우리 대학 홍보대사 '알리미'가 전하는 논술전형 멘토링 진행
  (홍보대사 알리미 42명, 전국 66개교 방문)



2019 성균관대 전국 전형 안내 멘토링 방문보고서

방문일시	2019년 7월 17일 수요일 16 : 30 ~ 17 : 30
방문고교	혜광고등학교 (지역 : 부산)
- 참석자 -	
성균관대	권도훈 민시은 오세엽 이혜빈
고등학생	3학년 / 10명
- 멘토링 사진 -	

※ 기타사항 (멘토링 내용, 문의 사항, 멘토 후기, 멘티 후기 등)

학생들 대부분이 집중하여 입시 설명회를 들었습니다. 특히 추가합격 영상에서 반응이 좋았습니다. 멘토링 같은 경우, 정시 공부법을 비롯해 논술은 언제부터 준비했으며 어떤 식으로 공부하였는지를 위주로 멘토링을 진행하였습니다. 그 외에도 학생부 종합 전형 관련 된 팁을 전달하였습니다. 담당 선생님께서도 친절하게 대해주시고, 관심 가져주셨습니다.

2019 성균관대 전국 전형 안내 멘토링 방문보고서

방문일시	2019년 7월 15일 월요일 4 : 00 ~ 5 : 00
방문고교	대덕고등학교 (지역 : 대전)
- 참석자 -	
성균관대	고서현, 최원호, 박소은, 사준서
고등학생	3학년 / 24명
- 멘토링 사진 -	

※ 기타사항 (멘토링 내용, 문의 사항, 멘토 후기, 멘티 후기 등)

첫 입시설명회라 많이 긴장했지만 학생들이 호응을 잘해주어서 모두 긴장을 덜 할 수 있었던 것 같다. 입시 설명회가 끝난 이후 진행된 멘토링에서는 주로 자기소개서 작성에 관련한 팁이나, 논술 전형을 준비하는 방법 등 수시 모집 전형에 집중된 질문이 많이 있었고 학부모 분들도 적극적으로 질문을 해주셨다.

[그림 Ⅲ-5] 홍보대사의 논술전형 멘토링 진행

다. 출제·검토위원에 대한 고교 교육과정 사전 연수 실시

1) 출제위원에 대한 고교 교육과정 사전 연수

가) 연수 기간: 2019.11.4. ~ 11.8. (출제본부 입소 전 1주일 간)

나) 연수 방향 및 내용: 한국교육과정평가원 연수를 토대로 사전교육 진행

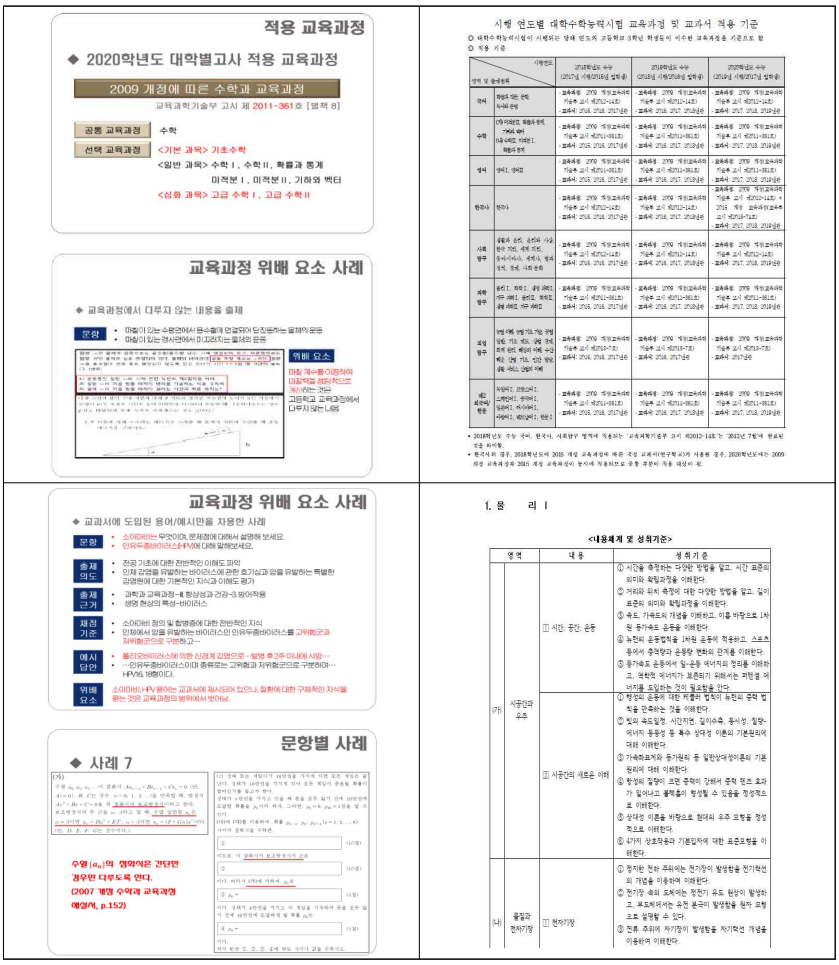
영역	내용
과목별 성취기준 분석 및 안내	- 현행 고등학교 교육과정 및 2019년 고3 적용 교육과정 - 해당 교육과정 과목별 성취기준 자료 제시 및 내용 확인
교육과정 준수를 위한 출제지침	- 공교육정상화법에 따른 대학별고사 방향 안내 - 선행학습 영향평가 체제 및 절차 안내 - 선행학습 영향평가 관련 기준 및 위반사례 공유 - 전년도 선행학습 영향평가 보고서 및 대학별 고사 문제 분석 공유 - 2020학년도 모의논술에 대한 교사 자문위원단 분석 자료 공유
문항카드 작성법 안내	- 문항 출제 의도 작성 - 문항의 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준 작성 - 문항 자료 출처 작성(도서명, 저자, 발행연도, 관련자료 등) - 문항에 대한 출제자의 해설 작성 - 문항별 채점기준 및 배점 작성 - 문항별 예시답안 작성

2) 출제위원에 대한 고교 교육과정 사전 연수

가) 연수 기간: 2019.11.11. ~ 11.13. (출제본부 입소 전 3일 간, 자료제공)

나) 연수 방향 및 내용: 한국교육과정평가원 연수를 토대로 사전교육 진행

영역	내용
교육과정 준수를 위한 출제지침	- 공교육정상화법에 따른 대학별고사 방향 안내 - 선행학습 영향평가 체제 및 절차 안내 - 선행학습 영향평가 관련 기준 및 위반사례 공유 - 전년도 선행학습 영향평가 보고서 및 대학별 고사 문제 분석 공유 - 2020학년도 모의논술에 대한 교사 자문위원단 분석 자료 공유
논술문제 검토 시 유의사항	- 문항이나 제시문에 교육과정의 범위를 벗어나는 용어 사용 - 문항이나 제시문에 교육과정의 범위를 벗어나는 기호 사용 - 문항이나 제시문에 교육과정의 범위를 벗어나는 내용 포함 - 문제해결 과정에서 교육과정을 벗어난 수준 요구 - 문항이나 제시문에 일부 수험생에게 유불리가 발생할 수 있는 소재 포함



[그림 Ⅲ-6] 출제 전 고교 교육과정 사전 연수 자료

2. 출제 과정

가. 논술시험 출제과정에 고교 교사 검토위원 참여

- 출제위원과 출제본부에 동반 입소하여 출제된 문제의 고교 교육과정 내 출제 여부 검토 진행
- 검토위원 현직 고교 교사 10명(전원 일반고 교사로 구성)
- 검토기간: <인문계> 2019. 11. 13. ~ 11. 16.
  <자연계> 2019. 11. 14. ~ 11. 17.

<표 Ⅲ-5> 논술시험 교사 검토위원단

검토위원	검토계열	담당과목	일반고 여부	일반고 교사 비율
김○○	자연계	수학	○	100%
장○○	자연계	수학	○	
김○○	자연계	생명과학	○	
박○○	자연계	생명과학	○	
민○○	자연계	물리	○	
이○○	자연계	물리	○	
이○○	자연계	화학	○	
오○○	자연계	화학	○	
장○○	인문계	사회	○	
박○○	인문계	사회	○	

나. 고교 교사의 출제·검토과정에서의 권한 보장 및 강화

1) 고교 교사 검토위원의 역할

- 고등학교 교육과정 범위 준수 여부 점검
- 출제 문제에 대한 문항의 적절성과 난이도에 대한 자문
- 고등학교 교육과정 수준의 용어로 출제 문제 구성 여부 검토 후 의견서 제출
- 고등학교 교육과정 준수 수준에 따른 개선 의견서 제출

2) 고교 교사 검토위원의 권한 강화를 위한 검토 프로세스

- 고교 교육과정 준수 점검에 대한 독립적 고유 권한 부여
- 출제문항 초안에 대한 검토위원의 검토 진행
- 출제문항 초안에 대한 검토위원의 검토결과 의견 제시
- 검토결과 의견제시를 바탕으로 출제문항의 적절성과 난이도 조정
- 조정 이후 수정된 문항에 대한 검토위원의 재검토
- 재검토 의견을 바탕으로 출제문항 최종 확정

출제문항 검토 ➜ 검토의견 제시 ➜ 문항의 적절성과 난이도 조정 ➜ 수정문항 재검토 ➜ 출제문항 최종확정

다. 출제의 투명성 및 공정성 강화

1) 공정한 출제를 위한 출제본부 운영

- 출제본부 출입문 봉인 등 폐쇄공간 확보 후 감독위원 입소
- 입학처 제공 자료 이외의 자료 반입 철저히 점검
- 출제본부 내 통신기기 회수 및 통화내용 녹음 실시
- 출제위원 및 검토위원의 서약서, 보안관리 대장(전화/인터넷 사용 등) 작성

2) 인쇄 작업 보안 강화

- 보안인쇄 전문업체 문제지 인쇄
- CCTV 및 녹화기 설치, 통신기기 회수
- 인쇄 담당 작업인력 서약서 작성
- 전문 탑차 이용한 문제지 이송

3) 공정관리위원회의 운영을 통한 공정성 감독

- 기획조정처 산하 대학입학전형공정관리위원회 운영
- 논술시험 운영 및 채점결과 등에 대한 종합감사 실시를 통한 공정성 강화

3. 출제 후

가. 출제·검토과정에서 발견된 문제점 보완을 위한 개선 노력

1) 출제·검토과정에 대한 검토위원의 종합 의견

- 논술시험은 고교 교육과정 내 출제를 원칙으로 하므로 출제 전에 교육과정에 대한 정확한 분석이 필요함
- 제시문과 문항 등이 고교 교육과정 내 출제 범위를 벗어나지 않고 교육과정 목표와 성취수준에 부합하도록 출제해야 함
- 교육과정이 바뀌면서 선택과목이 다양해지고 많은 부분이 삭제·변경되었으므로 문항 출제 시 교육과정 해설서를 충실히 참고할 필요가 있음
- 단순히 암기를 통해 답을 도출할 수 있는 문항이 아니라 통합적 사고력 및 논리적 사고력을 평가할 수 있는 문항이 출제되어야 함
- 표현이 중의적이거나 제시문의 입장이 모호하지 않도록 주의해야 함

<표 Ⅲ-6> 문제 출제·검토과정에 대한 검토위원의 의견(인문계)

계열	검토 의견
인문계	- 논술 제시문과 논제의 경우, 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 재구성하여 특별한 배경지식이 없어도 불리하지 않아야 하며, 다양한 과목 선택을 보장·권장하는 교육과정 상에서 수험생 간 과목 선택으로 인한 유·불리 문제가 없도록 해야 함 - 각 문항은 독립적이지 않으면서도 위계를 갖춰 수험생들의 통합적 사고력을 평가할 필요가 있음 - 고교 교육 정상화를 위해 가급적 수능 최저 기준을 유지했으면 함

<표 Ⅲ-7> 문제 출제·검토과정에 대한 검토위원의 의견(자연계)

과목	검토 의견
수학	- 교수학습상의 유의점에서 제시한 내용을 파악하여 이전 교육과정에서는 다뤘지만 현 교육과정에서 다루지 않는 용어가 출제되지 않도록 참고해야 함 - 문항, 제시문, 용어 등이 교육과정의 범위를 넘지 않아 일부 학생에게 유·불리가 존재하지 않도록 출제해야 함
생명과학	- 교육과정이 변경되면서 고교 교육과정에 있던 내용이 중학교 교육과정에 포함되는 등 기존 고교 교육과정 내용이 삭제된 경우가 있으므로 출제 시 이러한 변경사례를 유의해야 함 - 각 학교마다 사용하는 교과서가 다르기 때문에 모든 교과서에 공통적으로 언급되는 내용을 기반으로 출제해야 함 - 제한된 단원에서 한정된 주제로 출제하기보다 각 단원에서 다루는 내용이 서로 연계되는 주제를 중심으로 출제하는 것이 바람직함
물리	- 문항 출제 시 교과서뿐만 아니라 교육과정 해설서를 반드시 참고해야 함 - 계산을 요구하는 문항이 아닌 과학적 사실이나 현상을 논리적으로 서술하는 학생의 능력을 평가하는 문항을 개발하는 것이 중요함 - 2015 개정 교육과정은 2009 개정 교육과정에 비해 정성적으로 접근하는 학습을 더 요구하고 있기 때문에 정량적 문항을 출제하는 데 신중해야 함
화학	- 출제 시 EBS 교재보다 교과서에서 다루고 있는 내용과 표현인가를 고려해야 함 - 단순하거나 정확한 답만을 요구하는 것이 아니라 논리적 사고를 평가할 수 있는 문제를 출제해야 함 - 출제 범위를 벗어나 사교육을 유발시킬 수 있는 문제를 출제하지 않도록 철저히 검토해야 함

2) 출제·검토과정에 대한 검토위원 대상 설문조사

가) 설문개요

- 설문목적: 출제·검토과정에 대한 검토위원 의견 수렴
- 설문대상: 2020학년도 논술시험 교사 검토위원 10명
- 설문기간: 2019년 11월~12월
- 응답척도: 매우 부족/불필요(1) ~ 매우 충분/만족(5)

나) 설문결과

- 전반적인 검토과정에 대해 검토위원들의 만족도가 높은 것으로 나타남
- 교사 검토위원의 추가 위촉, 검토시간이 다소 필요한 것으로 나타남

<표 Ⅲ-8> 출제·검토과정에 대한 검토위원 대상 설문조사 결과

번호	문항	응답 (명(%))				
		1	2	3	4	5
1	입학처 제공자료		1(10)		4(40)	5(50)
2	논술문제 검토시간			2(20)	3(30)	5(50)
3	논술문제 검토과정에서 출제자와의 협업					10(100)
4	교사 검토위원의 추가 위촉 필요	2(20)	3(30)	4(40)		1(10)
5	교사 검토위원의 권한 강화 필요	3(30)	1(10)	6(60)		
6	입학처의 보안 유지 노력				3(30)	7(70)
7	논술문제 검토 장소 만족도				5(50)	5(50)
8	검토 과정 전반 대학 직원의 안내 정도				2(20)	8(80)
9	추후 검토 과정 참여 의향				1(10)	9(90)

다) 기타 의견 및 제안

<표 Ⅲ-9> 출제·검토과정에 대한 검토위원의 자체평가

출제·검토과정에 대한 검토위원 자체 평가
- 전반적인 검토과정에 만족스러움 - 출제위원(교수)들이 검토위원들의 의견을 적극적으로 수용해 주었으며, 배려와 협조가 충분히 이루어짐 - 문항 수정이 필요하거나 교체를 해야 할 경우 출제위원들에게 주어지는 시간이 촉박함

3) 공정한 채점을 위한 채점 프로세스 모니터링 체제 구축

가) 논술시험 출제위원 주관 채점회의 진행

- 출제위원 주관 하에 논술시험 계열별, 교시별 채점회의 진행
- 채점기준의 일반원칙 공유(공정성, 일관성, 균일성 확보)
- 출제의도, 예시답안 안내 및 채점 팀별 토론 진행

나) 온라인 채점 시스템을 활용한 공정한 채점관리

- 온라인 채점 시스템을 통한 보안 강화
- 채점위원의 개별 아이디를 통한 보안 강화
- 실시간 통계를 통한 채점 균일성 확보
- 채점위원 간 교차 채점 실시를 통해 신뢰성 확보
- 채점위원 간 일정 편차 발생 시 출제위원의 3차 추가 채점 진행

다) 공정관리위원회의 논술시험 채점감사 시행

- 기획조정처 산하 대학입학전형공정관리위원회를 통한 채점 감사 실시
- 채점관리의 공정성 및 신뢰성 확보를 위한 감사 진행
- 논술시험 과정의 부정행위 및 채점과정에서의 특이사항 등 종합 심의

4) 대학별고사 실시 이후 출제 문항에 대한 고교 교사의 재검토 진행

- 대학별고사 고교 교육과정 내 출제여부 확인을 위한 고교 교사 재검토 의뢰
- 일반고 교사로 구성된 검토위원단이 대학별고사의 제시문, 문제, 출제의도, 예시답안 등의 교육과정 내 구성 여부를 사후 점검
- 재검토 의견을 선행학습 영향평가 보고서에 수록하여 교육과정 준수 여부 사후 재확인

<표 Ⅲ-10> 논술시험 시행 이후 문항 재검토를 위한 교사 검토위원단

검토위원	검토계열	담당과목	일반고 여부
윤○○	자연계	수학	○
이○○	자연계	생명과학	○
황○○	자연계	물리	○
하○○	자연계	화학	○
김○○	인문계	사회	○

5) 선행학습 영향평가 위원회 개최 및 심의

- 보고서 작성 후 선행학습 영향평가 위원회 개최
  (입학처장, 전임교원, 고교 교사 등으로 구성)
- 위원회에서 선행학습 영향평가 보고서 내용 검토 및 심의 진행
- 대학별고사의 고교 교육과정 내 출제여부 재확인 진행

4. 금년도 개선 사항 요약

<표 Ⅲ-11> 2020학년도 개선 사항 요약

구분	2019학년도	2020학년도	비고
논술전형 선발인원	900명	532명	선발인원 축소 (전년 대비 약41%감소)
논술시험 개선위원회	인문계, 자연계 운영	인문계, 자연계 운영	지속적 운영
모의논술 자문위원단 사전검토 (교사)	5명	5명	지속적 운영
논술시험 검토위원 (교사)	자연계 8명, 인문계 2명	자연계 8명, 인문계 2명	지속적 운영
논술시험 사후점검 재검토위원 (교사)	5명	5명	지속적 운영
재외국민 필답시험	국어, 영어, 수학	폐지	필답시험 폐지

■ 성균관대학교는 학생 선발 다양화 및 수험생의 선택권 보장을 위해 논술전형을 단계적으로 축소 운영하고 있으며, 수험생의 부담 완화를 위해 재외국민 필답시험은 폐지함

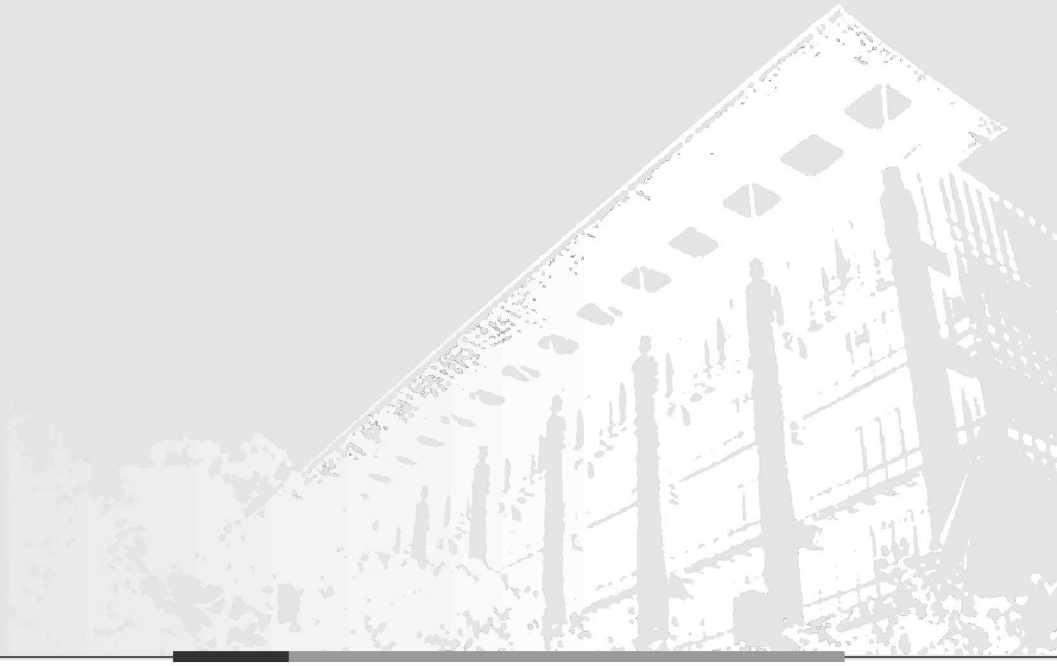
■ 상반기에 모의논술을 시행하여 교사 자문위원단을 통해 교육과정 준수 여부를 사전 점검하고 이를 논술 출제 시 반영하여 논술시험이 교육과정 내에서 출제되도록 노력하고 있으며, 수험생에게는 실질적인 모의시험 기회를 제공함

■ 전년도 선행학습 영향평가 결과 분석을 통해 출제위원들이 보다 상세히 평가기준을 작성하도록 안내함(제시문별·문항별 출제근거, 교육과정 및 성취기준 등)

■ 논술시험 출제·검토과정에 고교 교사 검토위원이 지속적으로 참여하여 고등학교

교육과정 준수 여부를 점검하여 교육과정 내 출제원칙을 준수하기 위해 노력하고 있으며 출제위원은 교사 검토위원의 의견을 적극적으로 반영함

- 논술시험 출제 후 교사 자문위원단의 문항 재검토를 통해 제시문 및 문항을 분석하고 교육과정 준수 여부 재확인 등 사후점검을 지속적으로 실시하며 이를 차년도 논술시험 기획 및 출제 시 반영함



IV 문항 분석 결과 요약

1. 문항 분석 결과 요약표
2. 교사 검토위원단의 문항 재검토 의견

Ⅳ. 문항 분석 결과 요약

1. 문항 분석 결과 요약표

<표 Ⅳ-1> 문항 분석 결과 요약표

평가 대상	입학 전형	계열	문항 번호	하위 문항 번호	교과별 교육과정 과목명	교육 과정 준수 여부	문항 붙임 번호
논술 등 필답 고사	논술우수 전형	인문계 (1교시)	1번	-	사회, 사회·문화, 윤리와 사상	○	문항카드 1-❶
			2번	-	사회, 사회·문화, 윤리와 사상	○	문항카드 1-❷
			3번	-	사회, 사회·문화, 윤리와 사상	○	문항카드 1-❸
		인문계 (2교시)	1번	-	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상	○	문항카드 2-❶
			2번	-	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상	○	문항카드 2-❷
			3번	-	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상	○	문항카드 2-❸
		자연계 (1교시)	수학 1	ⅰ ~ ⅲ	확률과 통계, 미적분Ⅱ	○	문항카드 3-❶
			수학 2	ⅰ ~ ⅲ	미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ, 수학Ⅱ	○	문항카드 3-❷
			물리Ⅰ	ⅰ ~ ⅱ	물리Ⅰ	○	문항카드 3-❸
			화학Ⅰ	ⅰ ~ ⅴ	화학Ⅰ	○	문항카드 3-❹
			생명과학Ⅰ	ⅰ ~ ⅳ	생명과학Ⅰ	○	문항카드 3-❺
		자연계 (2교시)	수학 1	ⅰ ~ ⅳ	기하와 벡터, 미적분Ⅰ	○	문항카드 4-❶
			수학 2	ⅰ ~ ⅲ	수학Ⅱ, 미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ	○	문항카드 4-❷
			물리Ⅰ	ⅰ ~ ⅱ	물리Ⅰ	○	문항카드 4-❸
			화학Ⅰ	ⅰ ~ ⅴ	화학Ⅰ	○	문항카드 4-❹
			생명과학Ⅰ	ⅰ ~ ⅴ	생명과학Ⅰ	○	문항카드 4-❺
면접· 구술 고사	학과모집 전형	일부학과	-	-	인·적성 평가	○	-
	재외국민 특별전형	일부전형	-	-	인·적성 평가	○	-
	정시모집 일반전형	의예과	-	-	인·적성 평가	○	-

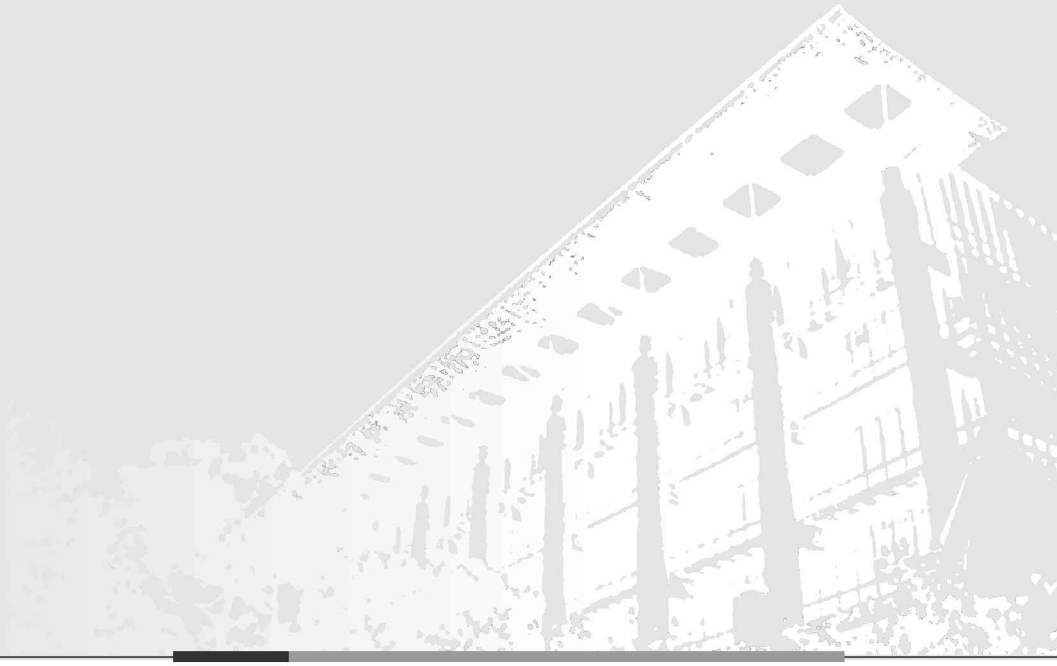
2. 교사 검토위원단의 문항 재검토 의견

- 대학별고사 고교 교육과정 내 출제여부 확인을 위한 고교 교사 재검토 진행
- 교사 검토위원단은 전원 일반고 교사로 구성

<표 Ⅳ-2> 논술시험 문항 재검토를 위한 교사 검토위원단 구성

번호	성명	담당과목	검토 대상	일반고 여부
1	김○○	사회	논술우수전형 인문계	○
2	윤○○	수학	논술우수전형 자연계	○
3	황○○	물리		○
4	하○○	화학		○
5	이○○	생명과학		○

- 위와 같이 구성된 교사 검토위원단이 대학별고사의 제시문, 문제, 출제의도, 예시답안 등의 교육과정 내 구성 여부를 사후 점검함
- 교사 검토위원단의 문항 재검토 의견은 부록(첨부4) 참고



V 대학입학전형 반영 계획 및 개선 노력

Ⅴ. 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력

우리대학은 공교육정상화법 취지에 따라 대학별고사에서 고교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 내용을 출제하거나 평가하지 않았고, 향후에도 고교 교육과정 내에서 문제를 출제함은 물론 수험생과 교사가 사교육의 도움 없이 대학별고사를 준비할 수 있도록 노력할 것이다.

앞으로도 우리대학은 논술시험 출제에 앞서 모의논술 출제단계부터 사전교육을 통하여 출제위원이 고교 교육과정에 대해 충분히 이해할 수 있도록 할 예정이다. 이를 바탕으로 모의논술을 출제하고, 수험생과 교사가 직접 문제를 풀어본 결과를 토대로 고교 교육과정 내 출제를 진행할 것이다. 아울러 모의논술을 통해 우리대학 논술시험에 대한 정보를 제공하는 것은 물론, 문제의 난이도와 적절성에 대해서 피드백을 받음으로써 보다 내실 있게 논술시험을 운영하고자 노력할 것이다. 2021학년도에도 모의논술 문항 출제·검토과정에 일반고 현직 교사가 참여함으로써 교육과정 준수 여부에 대한 사전 점검을 시행할 것이다. 또한 수험생과 교사가 우리대학 논술시험을 용이하게 준비할 수 있도록 모의논술 해설 동영상 강의 및 논술 가이드북을 제작하여 무료로 배포할 것이다.

또한 앞으로도 우리대학은 모의논술 결과를 바탕으로 고교 교육과정과 논술시험 난이도 및 적절성에 대해 수차례 논의를 거친 후 본 논술시험을 출제할 것이다. 논술시험 출제본부 운영 시 인문계 및 자연계 과목별(수학, 물리, 화학, 생명과학) 일반고 현직 교사를 검토위원으로 동반 입소하게 하여 논술시험이 교육과정 내에서 출제되도록 최종 확인할 것이다. 아울러 검토교사의 의견을 출제위원에게 정확히 전달하고, 검토교사와 출제위원 간 의사소통을 원활히 하여 논술시험이 고교 교육과정에 부합할 수 있도록 노력할 것이다.

대학별고사의 고교 교육과정 내 출제를 위한 성균관대학교의 노력과정과 향후 계획을 정리하면 다음과 같다.

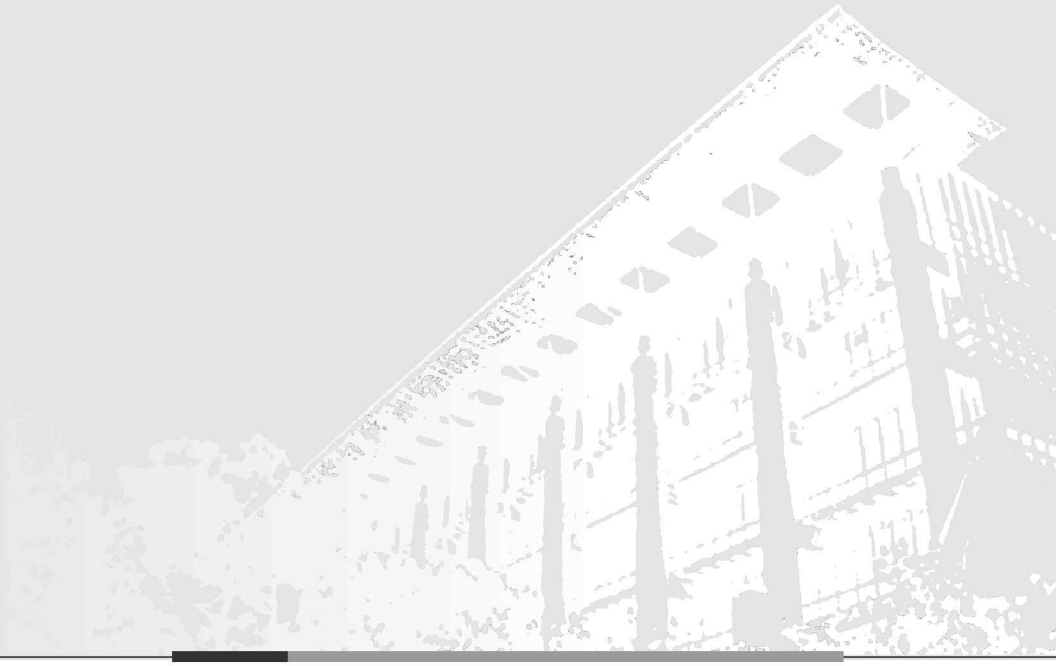
■ 성균관대학교는 2020학년도 신입생 선발을 위한 대학별고사 실시 과정에서 고교 교육과정 내 출제 원칙을 견지하고 그에 합당한 문제출제를 위해 끊임없이 노력하였다.

- 고교 교육과정 내 출제를 위해 출제위원에 대한 사전교육, 출제본부에 고교 교사 입소를 통한 문항 검토, 논술 시험 실시 이후 추가로 고교 교사를 통한 출제문항 심층 분석 및 재검토
- 고교 현장에 관련 정보를 제공하기 위해 모의논술 실시, 모의논술 강평 동영상 공개, 논술가이드북 제작 및 배포, 전형설명회 및 교사간담회를 통해 논술에 대한 정보 제공, 논술우수전형 합격생 Talk Show를 통한 정보 제공

- 이러한 절차적 노력을 통해 내용적인 측면에서도 정상적인 고교 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 큰 어려움 없이 해결할 수 있는 대학별고사를 출제했다고 자평할 수 있음

■ 선행학습 영향평가 과정 및 논술시험 교사 검토위원 문항분석 결과를 바탕으로 2021학년도 대학별고사 개선방안을 정리하면 다음과 같다.
- 출제위원과 검토위원에게 공교육정상화법의 취지에 대한 사전 교육 강화
- 대학별고사 출제과정에서 참고할 수 있는 보다 다양한 자료 제공
- 대학별고사 검토위원에게 출제 문항 검토를 위한 보다 충분한 시간 제공
- 대학별고사 검토위원의 추가 위촉 및 책임과 권한 확대 강화

우리 대학은 2021학년도에도 전형계획에 큰 변화가 없을 예정이며, 수험생들의 다양한 선택권 보장을 위해 논술시험은 유지할 계획이나, 지금까지 노력했던 것과 마찬가지로 출제 내용이 고교 교육과정을 벗어나지 않도록 최선의 노력을 다할 것이다.



VI 부 록

[첨부 1] 대학입학전형 선행학습 영향평가 운영 규정 전문
[첨부 2] 인성 및 적성 면접 문항
[첨부 3] 논술우수전형 문항별 문항카드
[첨부 4] 교사 검토위원단의 문항 재검토 의견

[첨부 1]

▌대학입학전형 선행학습 영향평가 운영 규정 전문▐

[첨부 1] 대학입학전형 선행학습 영향평가 운영 규정 전문

입학전형 운영규정

제 2 장 대학입학전형 선행학습 영향평가

제3조(선행학습 영향평가 위원회의 설치 및 구성) ①본교의 대학별고사가 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 내용을 출제 또는 평가하는지 여부와 선행학습을 유발하는 요인은 없는지에 대한 영향평가를 실시하기 위하여 선행학습 영향평가 위원회(이하 "위원회"라 한다)를 둔다.

②위원회는 다음 각 호와 같이 구성한다.

1. 위원회는 15인 이내로 구성하며, 위원장은 입학처장으로 한다.
2. 위원은 입학관리팀장, 전임교원, 입학처 직원, 입학사정관, 고교교사, 교내외 전문가로 구성한다. 이 경우, 고교교사는 필히 1명이상으로 구성한다.
3. 위원은 위원장의 추천으로 총장이 위촉한다.
4. 위원의 임기는 1년으로 하되, 연임할 수 있다.

제4조(위원회의 기능) 위원회의 기능은 다음 각 호와 같다.

1. 선행학습 영향평가 기본계획 수립 및 심의에 관한 사항
2. 대학별고사의 고교 교육과정 내 출제 및 평가에 관한 사항
3. 선행학습 영향평가 결과보고서 및 대학별고사 개선연구에 관한 사항
4. 선행학습 영향평가 결과에 따른 조치 및 입학전형 반영에 관한 사항

제5조(위원회의 회의) ①위원회의 회의는 위원장이 필요하다고 인정할 때 소집하며, 위원장이 의장이 된다.

②회의는 재적위원 과반수의 출석으로 개회하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

③위원장이 부득이한 사유로 회의를 주재할 수 없는 경우에는 입학관리팀장이 대신한다.

④위원회에는 간사 1인을 두며, 위원장이 위원 중에 지정한다.

제6조(선행학습 영향평가의 시기 및 반영) ①선행학습 영향평가는 대학별고사가 종료된 이후에 시행하며, 필요한 경우 모집시기(수시 및 정시)별로 구분하여 시행할 수 있다.

②선행학습 영향평가 결과에 대해서는 위원회의 결정에 따라 다음 연도 입학전형에 반영하여야 한다.

제7조(결과의 공시) 선행학습 영향평가 결과 및 다음 연도 입학전형 반영 계획은 매년 3월 31일까지 홈페이지 게재를 통해 공개한다.

제8조(수당 등 지급) ①위원에게는 예산의 범위 안에서 수당과 여비를 지급할 수 있다.

②선행학습 영향평가와 관련하여 위원회 위원 또는 교내외 전문가에게 조사 및 연구를 의뢰할 수 있으며, 이 경우 예산 범위 안에서 연구비 등 필요한 경비를 지급할 수 있다.

제9조(비밀유지 의무 등) ①위원은 위원회 활동을 통해 알게 된 사항을 타인에게 누설하거나 부당한 목적을 위하여 사용해서는 안 된다.
②총장은 위원이 제1항의 규정을 위반한 경우 즉시 해촉한다.

제10조(세부사항) 이 규정에 규정된 것 이외에 대학입학전형 선행학습 영향평가에 필요한 세부사항은 위원회의 심의를 거쳐 위원장이 정한다.

[첨부 2]

▌인성 및 적성 면접 문항▐

[첨부 2] 인성 및 적성 면접 문항

1. 성균관대학교 면접시험 개요

구분	내용
대상 전형 및 모집단위	- 학생부종합전형(학과모집) : 의예, 스포츠과학, 사범대학(교육학, 한문교육, 수학교육, 컴퓨터교육) - 재외국민 특별전형 : 재외국민전형 전 모집단위, 전교육과정 해외이수자전형 중 의예과 - 정시모집 일반전형 : 의예과
면접평가 내용	- 전공적성 및 인성
면접평가 문항	- 공통질문 + 개별질문 (교과지식 관련 없음)

2. 학생부종합전형 면접문항

1) 의예

[제시문]

정수네 반에는 4-5명의 친구들이 같이 뭉쳐 다니며 반의 분위기를 주도하고 있었다. 이 아이들은 행동이 거칠고 다른 아이들을 무시하며 위협을 가하는 행동을 하기도 해서 정수는 가능한 이들을 피하려고 했다. 그런데 언제부턴가 그 집단에서 꽤 주도적이던 재민이란 아이가 집단의 중심인 아이와 갈등이 생겨 따돌림 받기 시작했다. 어느 날 정수는 재민이가 심한 욕설이 적힌 쪽지가 잔뜩 붙어 있는 사물함 앞에서 울고 있는 것을 보았지만 두려운 생각이 들어 모른 척하고 지나쳤다. 그 뒤 가끔 재민이가 안 되었다는 생각을 하기도 했지만 그런 상태로 지냈고, 재민이는 그 후 두 달쯤 뒤에 자퇴를 했다. 정수의 행동에 대해 생각해 보시오.

- 정수가 사물함 앞에서 그냥 지나친 행동에 대해 어떻게 생각하는지 말해보시오.
- 본인이 사물함 앞에서 울고 있는 재민이를 마주쳤다고 가정하고 어떻게 할 것인가를 표현해 보시오.

2) 스포츠과학

- 본인이 좋아하는 스포츠 종목에 대해 설명하시오. 특히 그 스포츠를 좋아하는 이유와 스포츠 종목의 특성에 대해 설명하시오.
- 성균관대학교 스포츠과학과에 지원하게 된 동기를 구체적으로 설명하시오.

3) 사범대학

- 4차 산업혁명이나 AI시대의 도래 등에 따라 예상되는 미래 사회에서의 교육을 이야기해보고, 미래 사회 교육에 필요한 교사의 능력이나 자질은 무엇이 되어야 하는지 예를 들어 설명하시오.
- 사범대학에 지원하기 위해 고등학교 때 지속적으로 해 온 활동이 있으면 구체적으로 말해 보시오.

3. 재외국민특별전형 면접문항

1) 인문계, 자연계

- 성균관대학교에 지원한 동기와 성균관대학교가 지원자를 선발해야만 하는 이유를 설명하시오.
- 지원자의 장래 꿈은 무엇이며, 그 꿈을 실현하기 위해 해외에서 어떠한 노력을 기울였는지 설명하시오.

2) 의예

[제시문]

한 회사에서 다이어트용 사물 인터넷 어플리케이션을 출시했다. 사용자가 자신의 식단을 단말기에 입력하면 사전에 입력된 무수한 논리연산회로를 바탕으로 개인 맞춤형 정보를 제공한다. 최근에는 심미적 목적을 넘어 질병 관리 목적으로도 이용되고 있다. 해당회사는 논리연산회로를 근간으로 한 서비스 제공에 부가하여 인간 도우미가 결합된 서비스 제공을 시작했다. 의지가 박약한 사용자의 경우 기술과의 상호작용만을 통해서는 다이어트가 성공하기 어렵다는 결론에 연유하여 도우미와 문자나 대화를 이용한 상호의사소통을 통해 다이어트 조언을 받을 수 있게 했다. 기술기반회사로서 인간

도우미의 채용은 재정적 손실과 직결될 수 있었지만 도입 이후 수익 저하는 발생하지 않고 다이어트 성공률 증가란 소기의 성과를 달성했다. 전술한 사례는 인공지능의 발전이 의료계에 미칠 파급효과와 관련하여 시사하는 바가 크다.

- 상기 제시문에 함축된 요지를 구술하시오.
- 제시문과 관련된 향후 의료계 변화에 대응하는 데 필요한 의사의 역량을 구술하시오.

4. 정시모집 의예과 면접문항

[제시문]

평소 담임 선생님이 거친 표현을 자주해서 반 아이들은 불만이 많았다. 어느 날 선우는 자기가 하지 않은 일에 대해 선생님으로부터 반 친구들 앞에서 심한 모욕을 당했다. 나중에 선우가 한 일이 아님이 밝혀졌지만 선생님은 이를 인정하거나 사과하지 않았다. 그 후 반 단체 SNS에서 선생님을 교육청에 신고하자는 의견이 나왔다. 민영이는 어떻게 해야 할지 망설이다가 아무 의사 표현을 하지 않았다. 찬성을 하지 않은 학생은 민영이 뿐이었고, 이후 민영이는 다른 친구들이 '혼자만 선생님에게 잘 보이려 한다'며 수군거린다는 사실을 알게 되었다.

- 선생님을 신고하려는 학생들의 행동에 대해 어떻게 생각하나요?
- 민영이의 행동에 대해 어떻게 생각하나요?
- 지원자가 선우라면 어떻게 할 것인가요?

[첨부 3]

2020학년도 대학별고사 문항카드

▌논술우수전형▐

[첨부 3] 논술우수전형 문항별 문항카드

평가 대상	입학 전형	계열	문항 번호	하위 문항 번호	교과별 교육과정 과목명	교육 과정 준수 여부	문항 붙임 번호
논술 등 필답 고사	논술우수 전형	인문계 (1교시)	1번	-	사회, 사회·문화, 윤리와 사상	○	문항카드 1-❶
			2번	-	사회, 사회·문화, 윤리와 사상	○	문항카드 1-❷
			3번	-	사회, 사회·문화, 윤리와 사상	○	문항카드 1-❸
		인문계 (2교시)	1번	-	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상	○	문항카드 2-❶
			2번	-	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상	○	문항카드 2-❷
			3번	-	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상	○	문항카드 2-❸
		자연계 (1교시)	수학 1	i ~ iii	확률과 통계, 미적분Ⅱ	○	문항카드 3-❶
			수학 2	i ~ iii	미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ, 수학Ⅱ	○	문항카드 3-❷
			물리Ⅰ	i ~ ii	물리Ⅰ	○	문항카드 3-❸
			화학Ⅰ	i ~ v	화학Ⅰ	○	문항카드 3-❹
			생명과학Ⅰ	i ~ iv	생명과학Ⅰ	○	문항카드 3-❺
		자연계 (2교시)	수학 1	i ~ iv	기하와 벡터, 미적분Ⅰ	○	문항카드 4-❶
			수학 2	i ~ iii	수학Ⅱ, 미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ	○	문항카드 4-❷
			물리Ⅰ	i ~ ii	물리Ⅰ	○	문항카드 4-❸
			화학Ⅰ	i ~ v	화학Ⅰ	○	문항카드 4-❹
			생명과학Ⅰ	i ~ v	생명과학Ⅰ	○	문항카드 4-❺
면접· 구술 고사	학과모집 전형	일부학과	-	-	인·적성 평가	○	-
	재외국민 특별전형	일부전형	-	-	인·적성 평가	○	-
	정시모집	의예과	-	-	인·적성 평가	○	-

문항카드 1-❶

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 1교시 / 문제 1	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	주거혼합, 계층, 불평등, 역할모델, 대동, 갈등, 빈곤의 문화
예상 소요 시간	35분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] <제시문 1> ~ <제시문 7>은 다양한 사회계층을 공간적으로 혼합시켜 배치하는 '주거혼합정책'에 대한 견해를 담고 있다. 제시문들을 상반된 두 입장으로 분류하고, 각 입장을 요약하시오.(35점)

<제시문 1>
일반적인 경우 지역공동체의 계층적인 구조를 인위적으로 바꾸는 정책은 복지사업, 교육지원, 지역사회 개발 프로그램과 같은 전통적인 정책들에 대한 효과적인 대안이 될 수 없다. 정책당국이 다양한 복지정책을 펼쳐서 계급 사이에 존재하는 사회·경제적인 불평등을 꾸준히 완화시켜간다면, 빈곤층이 더 많이 열려진 기회들을 활용하여 계층이동을 함으로써 자연스럽게 마을 안에서 이질성이 높아질 수 있다. 반면에 인위적으로 이질성을 강화시키게 되면 주민들의 안전이 위협받고 이웃들 사이에 갈등이나 분쟁이 심화될 뿐이다. 결론적으로 이웃 주민들 사이의 접촉이 표면적인 교류를 넘어 우정과 같은 실질적인 교류로 발전하기 위해서는 이질성보다는 이익, 가치, 선호, 생활형태 등의 동질성이 필수적이다.

<제시문 2>
사람들이 열악한 환경에서 빈곤에 허덕이며 사는 데는 다 그만한 이유가 있다. 특히 개인들의 사고방식과 행동양식에 문제가 있는 경우가 많다. 따라서 정책당국은 다음과 같은 두 가지 발상에 입각하여 빈곤 문제에 접근할 필요가 있다. 첫째, 빈곤 가정

에 태어난 아이들이 건전한 사고방식과 행동양식을 지닌 시민으로 성장할 수 있도록 돕기 위해서는 그들에게 역할모델이 되어줄 수 있는 성공한 사람들과 접촉할 수 있는 기회를 더 넓혀줄 필요가 있다. 이렇게 되면 저소득층은 중산층 시민들로부터 노동윤리를 배울 수 있고, 개선된 위생습관과 행동양식을 갖게 되어 생산적인 노동력을 갖출 수 있게 된다. 둘째, 가난한 사람들에 대한 사회의 부정적인 평가는 일반적으로 빈곤이 비도덕적이고 위험한 행동과 연관되어 있다는 생각에서 비롯되었다. 사회계층들이 서로 공간적으로 분리되기 시작하면서 중산층과 상류층은 하층민의 왜곡된 이미지를 키우기 시작했는데, 이 계층은 종종 위협적인 존재로 묘사되곤 했다. 특히 공업도시에서 노동자 계층이 특정한 지역에 몰려드는 현상은 사회의 전체적인 조화에 부정적인 영향을 미치는 것으로 인식되어 왔으며, 이는 빈곤지역에서 산발적으로 발생하는 폭동으로 확인할 수 있다. 이런 관점에서 볼 때, 고용주의 지시에 따라 노동자들을 다른 계층들이 사는 곳들로 조금씩 분산시키는 정책은 빈곤과 연관된 여러 가지 사회문제들을 해결하는 최선의 방법이 아닐 수 없다.

<제시문 3>

“큰 도가 행해진 세상에는 천하가 모든 사람의 것이다. 사람들은 현명한 사람과 능력 있는 사람을 선출하여 관직을 부여하고, 서로 간의 신뢰와 친목을 두텁게 하고자 노력한다. 따라서 사람들은 각자의 부모만을 부모로 섬기지 않고, 각자 자기 자식만을 자식으로 여기지 않으며, 노인에게는 그 삶을 편안하게 마치게 해 주고, 젊은이에게는 충분한 일자리를 제공해 주며, 어린아이에게는 마음껏 성장할 수 있도록 해 주고, 과부와 고아, 불구자 등에게는 고생 없는 생활을 하게 해 주고, 성년 남자에게는 적당한 직분을 주며, 여자에게는 합당한 남편이 있도록 해 준다. 재화라는 것이 헛되이 낭비되는 것을 미워하지만, 반드시 사사로이 자기만 독점하지 않으며, 힘이라는 것은 사람의 몸에서 나오지 않으면 안 되는 것이지만, 그 노력은 반드시 자기 자신의 사적인 이익을 위해서 쓰지 않는다. 모두 이런 마음가짐 때문에 서로 간의 모략이 있을 수 없으며, 절도나 폭력이 없어 아무도 문을 잠그는 일이 없다.” 오늘날처럼 사회적 배제와 소외가 심화되고 있는 시대에 중요한 사회정책들은 이와 같은 ‘대동’의 이상을 반영할 필요가 있다.

<제시문 4>

중·소도시 지방정부가 공공 서비스를 자체적으로 공급하는 것보다는 대도시권 지방정부가 통합적으로 공급하는 것이 효율과 실효성 면에서 낫다는 가정이 오랫동안 유지되었다. 그러나 실제로는 그렇지 않다는 것을 다양한 연구가 설득력 있게 보여준다. 예컨대, 빈센트 오스트롬은 ‘다양한 분야의 여러 요소가 독립적으로 움직이면서도 일반적 규칙 체계 안에서 서로 적응하면서 관계를 맺어나가는 다극(多極)적 질서’를 제안한다. 하지만 이런 제안의 문제는 무엇일까? 사실 빈센트 오스트롬의 제안은 ‘티부 가설’에 뿌리를 두고 있다. 찰스 티부(C. Tiebout)는 파편화된 대도시 모델을 제시했는데, 여기서 여러 자치구역은 주민에게 지역 특성에 맞는 지방세를 부과하고 공공

서비스를 제공한다. 그러면 주민은 '이사를 가는 방법으로 반대의사를 표명'해 자신들이 요구하고 선호하는 지방세와 공공 서비스를 선택할 것이다. 그러나 이 대안의 문제는 부유한 사람일수록 이주를 통해 반대의사 표명을 쉽게 할 수 있고 부동산 매입 비용도 쉽게 낼 수 있다는 점이다. 어쩌면 양질의 공교육은 높은 부동산 가격과 재산세라는 대가를 치르고 획득한 것일 수 있다. 반면 가난한 사람은 양질의 공교육에 접근할 기회를 빼앗긴다. 또한 공교육의 질이 떨어지는 가난한 지역에서 생활하는 것 외에는 별다른 대안이 없다. 이렇게 다극적 자치체제를 통한 계급적 특권과 계급권력의 재생산은 사회적 재생산을 지향하는 신자유주의적 계급 전략과 딱 맞아떨어진다.

<제시문 5>

많은 사회정책들이 실패하는 가장 큰 요인은 사회문제의 원인과 결과를 혼동하는 데 있다. 요즘 우리사회가 추구하는 주택정책도 비슷한 오류에 빠져있다. 요컨대, 공공임대주택이 특정한 지역에 밀집되어 있는 현상을 그 지역에 붙여지는 오명과 마을의 좋지 않은 평판의 주요 원인으로 보는 것은 잘못된 정책적 대응을 초래한다. 빈곤층 거주자들의 밀집 현상 및 그 지역이 받는 불명예스러운 평판은 소득과 다른 부문의 불평등이라는 더 근본적인 현상의 가시적인 상징들일 뿐이다. 소득이나 다른 부문의 불평등과 같은 요인들을 무시하고 공공임대주택이 밀집되어 있는 현상에 주목하는 정책적 대응은 원인과 결과를 뒤바꿔 생각한 결과이기 때문에 정책 실패라는 혹독한 대가를 치룰 수밖에 없다. 주택단지의 양극화를 초래하는 근본적인 요인은 경제적인 재구조화 및 그와 연관된 실업, 특히 제조업에서의 실업이다. 이것은 소득 및 서비스 접근기회의 불평등이라는 근본적인 문제를 다루지 않는 한, 주택단지의 양극화와 관련된 문제를 근원적으로 해결할 수 없다는 것을 의미한다. 따라서 정책당국이 더 치중해야 할 과제는 불평등을 끊임없이 발생·확대시키는 구조적인 요인들을 제거하거나 완화시키는 것이다.

<제시문 6>

빈곤층을 분산하는 정책은, 정책당국이 예상했던 것과는 다르게, 그들의 생활 형편이나 환경을 더 악화시킬 수 있다. 가난한 노동자들이 여러 곳으로 흩어져서 사람들의 눈에 띄지 않게 되면 그 만큼 정책당국의 집중적인 관심을 받기 어렵기 때문이다. 더구나 빈곤층이 여러 곳에 흩어져 산다고 해서 그들에게 붙여진 오명이나 낙인이 사라지는 것도 아니다. 그들이 한 곳에 모여 살면 동네 전체가 빈곤하고 위험하며 불결한 곳이라는 오명을 얻는 경향이 있는 반면, 여기저기 흩어져 살면 개인적으로 그런 오명을 얻을 가능성이 크기 때문이다. 빈곤층에 속하는 개인들은 어딜 가도 주변 사람들의 눈에 쉽게 띄어 더욱 심한 차별과 냉대의 대상이 되기 쉽다. 따라서 빈곤한 노동자들을 여기저기로 분산시키는 거주정책은, 비록 그 의도가 순수하다고 해도, 노동자들의 처지를 개선해주기는커녕 그들의 존엄성만을 훼손할 뿐이다.

<제시문 7>
빈곤의 문화를 지닌 지역의 경제적인 특징은 생존을 위한 끊임없는 투쟁, 실업과 불완전 고용, 저임금, 잡다한 미숙련 직업, 미성년 노동, 낮은 저축률, 만성적인 금전 부족, 비축 식품의 부재, 전당 잡히기, 고리채 사용 등이다. 이 사람들의 사회적, 심리적 특성을 제시해보자면 주거 공간의 부족, 사생활 보장의 어려움, 흔한 알코올 중독, 잦은 폭력 사태, 어린이들을 대상으로 한 빈번한 매질, 아내 구타, 이른 성경험, 강한 권위주의적인 경향 등이 있다. 또한 장기적인 계획을 추구하기 어려운 찰나주의와 어려운 생활 형편이라는 현실 때문에 체념과 숙명론에 쉽게 빠지는 것도 그 특징이라 할 수 있다. 남성 우월 정신이 강해 '마치스모', 즉 사나이다운 것을 높이 평가한다. 한편으로 여자는 순교자적 희생정신에 익숙해진다. 밀집 생활을 하며 빈곤의 문화에 길들여지는 사람들이 어렸을 적부터 다른 문화에 접할 수 있는 기회를 갖지 못한다면, 빈곤한 개인들이 가난과 소외를 극복할 수 있는 가능성은 거의 없다.

3. 출제 의도

본 논술문제의 출제 의도는 고등학교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생들이 주어진 주제에 대해 논리적으로 분석, 사고하고 본인의 생각을 글로 논술하는 능력을 어느 정도 함양하였는지를 파악하기 위한 것이다. 주제는 특정 거주 지역에 다양한 사회계층을 혼합시켜 배치하는 주거혼합정책으로, 그 정책의 취지와 장점을 이해하고 그 정책이 지닌 한계 혹은 문제점을 이해, 비판할 수 있는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용
교육과정</td><td>1. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책6] "도덕과 교육과정"
2. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책7] "사회과 교육과정"</td></tr>
<tr><td>관련
성취기준</td><td>1. 사회과 교육과정
<table>
<tr><th colspan="2">과목명 : 사회</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취
기준
1</td><td>(2) 공정성과 삶의 질
(가) 개인과 공동체
개인과 공동체 간의 관계에서 개인의 자유와 권리의 소중함을 인식하고, 개인과 공동체 간의 조화로운 발전 방안을</td><td>[문제1]
[문제2]
[문제3]</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	탐색한다. 또한 구체적 사례의 분석을 통해 우리 사회의 차별과 소외를 없애기 위한 다양한 방안들을 평가한다. ④ 사회적 약자를 보호하고 지역 격차를 해소하기 위한 다양한 정책 사례(예: 장애인 고용제, 공정 거래 제도, 국토 균형 개발 등)를 분석하고 평가하여 자신의 입장을 명료화한다.	
성취 기준 2	(2) 공정성과 삶의 질 (다) 삶의 질과 복지 개인과 공동체의 삶의 질 향상을 위한 기본적인 조건들을 이해하고, 삶의 질을 높이기 위한 개인과 사회, 그리고 국가의 노력을 파악한다. ③ 삶의 질을 높이기 위한 다양한 정책(예: 지역차 해소, 환경 고려, 복지 제도, 경제 성장 등)을 파악하고 평가한다.	

과목명 : 사회·문화		관련
성취 기준 1	(4) 사회 계층과 불평등 경제적인 측면뿐만 아니라 사회·문화적인 측면에서 나타나는 다양한 사회 계층과 불평등 현상을 살펴본다. 그리고 사회 불평등 현상의 원인을 설명하는 여러 이론적 시각을 이해하고, 사회 불평등의 해결 방안을 모색한다. (가) 사회 불평등의 의미를 이해하고, 다양한 형태의 사회 불평등 현상을 기능론과 갈등론의 관점으로 비교·분석한다. (다) 빈곤의 유형과 특징을 이해하고, 빈곤 문제를 해결하기 위한 방안을 모색한다. (바) 사회 복지의 의미와 현황을 파악하고, 복지 제도의 역할과 한계를 살펴본다.	[문제1] [문제2] [문제3]

2. 도덕과 교육과정

과목명 : 윤리와 사상		관련
성취 기준 1	(4) 사회 사상 (다) 공동체와 연대 개인은 단독으로 존재하는 것이 아니라 공동체의 구성원으로서 존재함을 이해하고 그 구성원으로서의 역할과 의무를 충실히 이행하려는 자세를 가진다. 이를 위해 공동선과 개인적 선의 조화 방안에 대해 토론한다. ① 공동체의 정체성 및 소속감 형성 기능(구성적 공동체)	[문제1] [문제2] [문제3]

나) 자료 출처

교과서 내						
도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
윤리와 사상	박병기 외	지학사	2014	58	<제시문3>	X

교과서 외						
도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
Social Mix and the City	K. Arthurson	Csiro Publishing	2012	33-34, 129	<제시문1>	O
Social Mix and the City	K. Arthurson	Csiro Publishing	2012	17-18, 109	<제시문2>	O
반란의 도시	데이비드 하비	에이도스 출판사	2014	151-152	<제시문4>	O
Social Mix and the City	K. Arthurson	Csiro Publishing	2012	128, 133-134	<제시문5>	O
Social Mix and the City	K. Arthurson	Csiro Publishing	2012	134-135	<제시문6>	O
산체스네 아이들	오스카 루이스	이매진	2013	34-36	<제시문7>	O

5. 문항 해설

[문제 1]은 고등학교 교과과정에서 다루고 있는 다양한 주제들-불평등, 빈곤, 다양성, 연대와 조화 등-이 융합되어 있는 사회적 이슈(주거혼합정책)에 대한 입장이 담긴 제시문들을 찬성 입장과 반대 입장으로 분류하고, 그 핵심 논지를 요약하라는 문제이다. 문제의 요구에 따라 제시문들을 정확하게 이해하고 효과적으로 요약할 수 있는 능력을 평가한다. 총 7개의 제시문은 고등학교 교과서 및 관련 서적에서 선별하였으며, 필요에 따라 약간의 수정을 가했다.

6. 채점 기준

-채점 기준

A: 주거혼합정책 찬성 입장과 반대 입장을 정확히 분류하고, 그 핵심 요지를 '정확히', '풍부하게 그리고 통합적으로' 기술한 경우. 구체적으로 '정확히'는 각 입장의 제시문들이 담고 있는 핵심 내용을 올바르게 기술한 경우이며, '풍부하게 그리고 통합적으로'는 '정확히' 기술하는 것에 더해 핵심 내용을 빠짐없이 그리고 (제시문의 순서대로 병렬적으로 나열하지 않고) 종합적으로 재구성하여 기술한 경우

B: 주거혼합정책 찬성 입장과 반대 입장을 정확히 분류하고, 그 핵심 요지를 '정확히' 기술하였으나, 풍부하게 기술함에 있어서는 다소 미흡한 경우

C: 주거혼합정책 찬성 입장과 반대 입장을 정확히 분류하였으나 그 특징을 정확히 그리고 풍부하게 기술하지 못한 경우. 또는 주거혼합정책 찬성 입장과 반대 입장을 정확히 분류하였으나 각 제시문의 요약을 단순히 나열한 경우

D: 주거혼합정책 찬성 입장과 반대 입장을 정확히 분류하지도 못하고, 그 핵심 요지를 정확히 기술하지도 못한 경우

E: 주거혼합정책 찬성 입장과 반대 입장을 정확히 분류하지도 못하고, 문제에 벗어난 답안을 쓴 경우

F: 답안을 쓰지 않거나, 완전히 엉뚱한 내용을 쓴 경우

7. 예시 답안

ⅰ) <제시문 1>, <제시문 5>, <제시문 6>: 주거혼합정책에 반대하는 입장

저소득층의 집중현상은 소득불평등과 같은 구조적인 원인을 제거함으로써 근본적으로 해결할 수 있는바, 지역사회의 계층구성을 인위적으로 바꾸는 주거혼합정책은 의도와 달리 지역주민들의 안전을 해치며 갈등이나 분쟁을 조장할 뿐이다. 더구나 뿔뿔이 흩어진 빈곤층은 정책당국의 관심 대상이 되기 어렵고, 여전히 개별적인 차별과 냉대의 대상이 되기에 주거혼합정책을 시행해서는 안 된다.

ⅱ) <제시문 2>, <제시문 3>, <제시문 4>, <제시문 7>: 주거혼합정책에 찬성하는 입장

대동사회가 상징하는 호혜성과 연대 및 조화의 가치를 반영할 필요가 있는 주거혼합정책은 저소득층이 중산층을 역할모델로 삼아 건전한 사고방식과 행동양식을 배울 수 있도록 해주며, 빈곤의 문화에 젖어있는 저소득 아이들에게 빈곤을 벗어날 수 있는 기회를 열어주는바 적극적으로 추진해야 한다. 이와 함께 저소득층이 상대적으로 많은 지역에 불리하게 작용하는 세분화된 자치체제는 피할 필요가 있다.

문항카드 1-❷

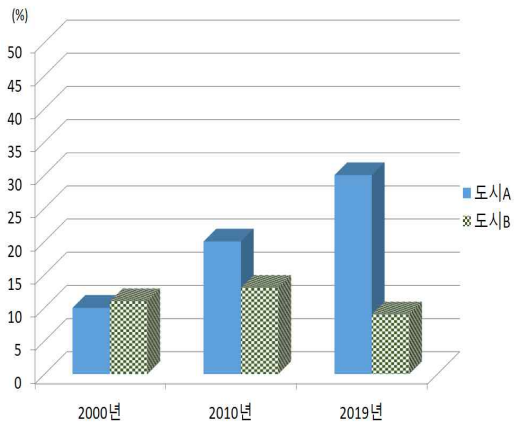
1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 1교시 / 문제 2	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	주거혼합, 계층, 불평등, 공공임대주택, 주거만족도
예상 소요 시간	35분 / 전체 100분	

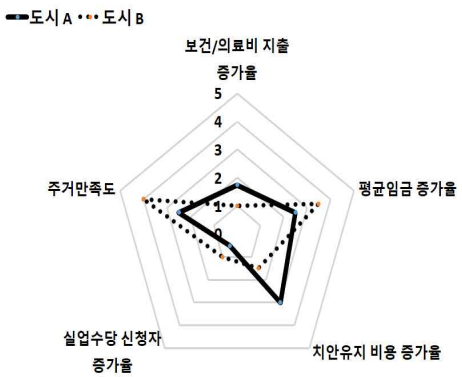
2. 문항 및 제시문

[문제 2] <자료 1>과 <자료 2>를 각각 해석하고, 각 자료가 [문제 1]의 두 입장 중 어느 한 쪽을 지지하는지 밝히고 그 이유를 설명하시오.(35점)

<자료 1-1>
도시별 중산층 주택단지 내 공공임대주택 비율

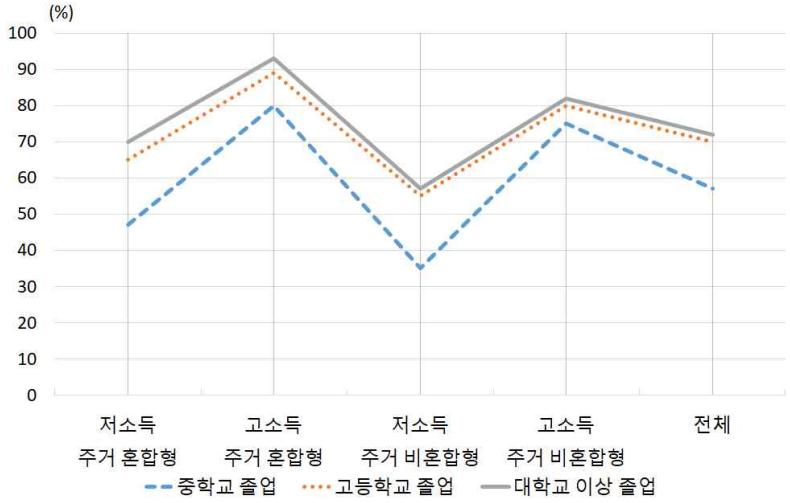


<자료 1-2>
2019년 도시별 거주실태 조사결과[1)]



주: 1) 증가율의 경우 숫자 1은 100%를 의미
* 각 항목별 사회적 가치는 동일하다고 가정
** 두 도시는 위 항목을 제외하고는 동일하며 2000년도 두 도시의 항목별 수치는 차이가 없었다고 가정

<자료 2> 주거 혼합/비혼합에 따른 교육 및 소득수준별 고용유지 비율[1)]



주: 1) 2008년부터 2018년까지 고용이 지속된 노동인구의 비율

3. 출제 의도

[문제 2]는 자료해석과 설명형 문항으로, 수험생들이 [문제 1]에서 제시된 두 입장을 지지하는 자료들을 보여주고 각 자료들을 [문제 1]과 연계시켜 정확하게 해석할 수 있는 능력을 평가한다. 즉, [자료 1]이 왜 주거혼합정책에 반대하는 입장이며 [자료 2]가 왜 주거혼합정책에 찬성하는 입장인가를, 자료에 제시된 근거를 토대로 정확히 분석, 설명하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

적용 교육과정	1. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책6] “도덕과 교육과정” 2. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책7] “사회과 교육과정”
관련 성취기준	1. 사회과 교육과정

과목명 : 사회	관련

성취 기준 1	(2) 공정성과 삶의 질 (가) 개인과 공동체 개인과 공동체 간의 관계에서 개인의 자유와 권리의 소중함을 인식하고, 개인과 공동체 간의 조화로운 발전 방안을 탐색한다. 또한 구체적 사례의 분석을 통해 우리 사회의 차별과 소외를 없애기 위한 다양한 방안들을 평가한다. ④ 사회적 약자를 보호하고 지역 격차를 해소하기 위한 다양한 정책 사례(예: 장애인 고용제, 공정 거래 제도, 국토 균형 개발 등)를 분석하고 평가하여 자신의 입장을 명료화한다.	[문제1] [문제2] [문제3]
성취 기준 2	(2) 공정성과 삶의 질 (다) 삶의 질과 복지 개인과 공동체의 삶의 질 향상을 위한 기본적인 조건들을 이해하고, 삶의 질을 높이기 위한 개인과 사회, 그리고 국가의 노력을 파악한다. ③ 삶의 질을 높이기 위한 다양한 정책(예: 지역차 해소, 환경 고려, 복지 제도, 경제 성장 등)을 파악하고 평가한다.	

	과목명 : 사회·문화	관련
성취 기준 1	(4) 사회 계층과 불평등 경제적인 측면뿐만 아니라 사회·문화적인 측면에서 나타나는 다양한 사회 계층과 불평등 현상을 살펴본다. 그리고 사회 불평등 현상의 원인을 설명하는 여러 이론적 시각을 이해하고, 사회 불평등의 해결 방안을 모색한다. (가) 사회 불평등의 의미를 이해하고, 다양한 형태의 사회 불평등 현상을 기능론과 갈등론의 관점으로 비교·분석한다. (다) 빈곤의 유형과 특징을 이해하고, 빈곤 문제를 해결하기 위한 방안을 모색한다.	[문제1] [문제2] [문제3]

2. 도덕과 교육과정

	과목명 : 윤리와 사상	관련
성취 기준 1	(4) 사회 사상 (다) 공동체와 연대 개인은 단독으로 존재하는 것이 아니라 공동체의 구성원으로서 존재함을 이해하고 그 구성원으로서의 역할과 의무를 충실히 이행하려는 자세를 가진다. 이를 위해 공동선과 개인적 선의 조화 방안에 대해 토론한다. ① 공동체의 정체성 및 소속감 형성 기능(구성적 공동체)	[문제1] [문제2] [문제3]

나) 자료 출처

교과서 외						
자료명(도서명)	작성자(저자)	발행처	발행연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
Housing Mix, Social Mix, and Social Opportunities	Musterd and Andersson	Urban Affairs Reviews	2005	781	<자료2>	O

※자료1 출처 : 해당 사항 없음

5. 문항 해설

<자료 1-1>은 도시별 중산층 주택단지 내 공공임대주택 비율 추이를 통해 도시 A와 B가 주거혼합정책 실시 여부로 구분될 수 있음을 보여준다. 도시 B와 달리 지난 20년간 중산층 주택단지 내 공공임대주택 비율이 꾸준히 상승한 도시 A를 주거혼합정책을 적극 시행한 도시로 추론할 수 있다. <자료 1-2>는 이러한 주거혼합정책 결과, 도시 A와 B의 거주실태가 어떻게 달라졌는지 보여준다. 주거혼합정책을 적극 실시한 도시 A의 경우 도시 B에 비해 주거만족도와 평균임금 증가율이 낮고, 치안 비용 및 보건/의료비용이 상대적으로 크게 증가한 반면, 실업수당 신청자 증가율은 낮게 나타났다. <자료 2>는 2008년부터 2018년까지 주거혼합형 지역과 주거비혼합형 지역 간 총인구대비 고용유지 비율의 차이를 교육과 소득수준별로 보여준다. 예를 들어, 저소득 (또는 고소득) 혼합형 지역과 비혼합형 지역을 비교할 경우 혼합형지역의 고용유지 비율이 높게 나타난다. 아울러, 교육수준별로 비교할 경우에도 혼합형 지역의 고용유지 비율이 비혼합형 지역보다 높게 나타난다. 결론적으로 <자료 2>는 소득수준 및 교육수준에 상관없이 혼합형 지역의 고용유지 비율이 비혼합형 지역보다 더 높다는 것을 보여준다.

문제 해결을 위해 다음과 같은 두 가지 사고가 요구된다.
첫째, 수험생은 <자료 1-1>에서 두 도시의 주거혼합정책 실시여부를 추론할 수 있어야 한다. 둘째, 수험생은 이 판단을 바탕으로 [문제 1]의 두 입장이 각각 <자료 1-2>와 <자료 2>를 통해 어떻게 정당화될 수 있는지 판단하여야 한다.

<자료 1-2>에서 주거혼합정책을 실시하지 않은 도시 B는 다섯 가지 평가항목중 보건/의료비 지출 증가율, 주거만족도, 치안유지 비용 증가율, 평균임금 증가율 등 네 항목에서, 도시 A는 실업수당 신청자 증가율 한 항목에서 상대적으로 높은 점수를 기록하

였다. 문제에서 제시된 바와 같이 각 항목별 상대적 사회적 가치는 동일하다고 가정할 경우, <자료1-2>는 주거혼합정책을 반대하는 근거로 사용될 수 있다. 반면, <자료 2>에서는 교육 및 소득수준과 무관하게 주거혼합정책을 시행할 경우 고용유지 비율이 높게 나타난다. 고용이 유지될 경우, [문제 1]에 제시된 바와 같이 노동윤리 습득, 부의 축적 등을 통해 저소득 노동자는 가난과 소외를 극복할 수 있는 가능성이 높아지게 된다. 따라서 <자료 2>는 주거혼합정책을 찬성하는 근거로 사용될 수 있다.

6. 채점 기준

-채점 포인트

1) <자료 1-1>에 나타난 도시 간 차이점을 발견하고 <자료 1-2>와 <자료 2>에 나타난 각종 사회경제적 지표들을 [문제 1]에 제시된 상반된 두 견해와 정확히 연계하여 해석·정리하였는가?
2) 각 자료에서 제시된 그림을 종합적으로 이용하고 서로 연계하여 설명하였는가?
3) 각 자료별로 [문제 1]의 제시문들을 적절히 활용하여 논리적으로 정당화하였는가?
4) <자료 1>과 <자료 2>에서 제시된 가정에 벗어난 현상이나 논리를 이용하는 경우는 오답.

-채점 등급

A: <자료 1>과 <자료 2>의 해석이 모두 정확하고 자료와 두 입장을 제대로 연결하였으며 제시문들을 적절히 활용하여 정당화 논리가 풍부한 우수한 답안
B: <자료 1>과 <자료 2>의 해석이 모두 정확하고 자료와 두 입장을 제대로 연결하였으며 정당화하는 논리가 비교적 우수한 답안
C: <자료 1>과 <자료 2>의 해석이 모두 정확하고 자료와 두 입장을 제대로 연결하였으나 정당화하는 논리가 미흡한 답안
D: <자료 1>과 <자료 2>의 해석이 일부 부정확하고, 자료와 두 입장의 연관성을 설명하고 정당화하는 논리가 미흡한 답안
E: <자료 1>과 <자료 2>의 해석이 부정확한 답안
F: 답을 작성하지 않거나 내용이 엉뚱한 답안

7. 예시 답안

<자료 1-1>에 따르면 도시 A는 중산층 주택단지 내 공공임대주택 비율이 지속적으로 상승한 도시로 주거혼합정책이 적극 추진된 도시의 모습을 보여주고 있다. 반면 도시 B는 동 비율이 비슷한 수준을 유지하고 있어 주거혼합정책이 적극 추진되지 않은 도시라 할 수 있다. <자료 1-2> 2019년 도시별 거주실태 조사결과는 주거혼합정책 추진여부가 두 도시에 각각 어떠한 영향을 미쳤는지를 보여준다. 도시 A는 5개의 평가항목 중 '보건/의료비 지출 증가율', '주거만족도', '치안유지 비용 증가율', '평균임금 증가율' 4개 항목에서 도시 B에 더 나은 평가를 받았다. 반면, 도시 B는 오직 '실업수당 신청자 증가율'에서만 상대적으로 높은 평가를 받았다. 문제에 주어진 바와 같이 각 평가항목별 사회적 가치가 동일하다고 가정할 때, <자료 1-1>과 <자료 1-2>는 주거혼합정책이 오히려 경제·사회적으로 부정적인 영향을 미쳤다는 것을 보여준다. 그러므로 주거혼합정책 반대 입장을 정당화시켜 준다. <자료 2>는 2008부터 2018년까지 교육 및 소득수준별 고용유지 비율을 혼합형과 비혼합형, 거주형태별로 보여준다. 동 자료에 따르면 교육 및 소득수준과 무관하게 혼합형 지역의 고용유지 비율이 비혼합형 지역보다 높게 나타난다. 이렇게 고용이 유지될 경우, [문제 1]에 제시된 것과 같이 노동윤리 습득, 부의 축적 등을 통해 저소득 노동자는 가난과 소외를 극복할 수 있는 가능성이 높아지게 된다. 따라서 <자료 2>는 주거혼합정책을 지지하는 근거로 사용될 수 있다.

문항카드 1-❸

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 1교시 / 문제 3	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	주거혼합, 계층, 공공임대주택, 중산층
예상 소요 시간	30분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] 현재 도시 C의 한 지역에 대규모의 공공임대주택 단지가 조성되어 있다. 도시당국은 이 단지를 해체하고, 주로 중산층 이상의 계층이 거주하는 지역 몇 곳에 시세대비 60% 수준의 공공임대주택을 분산시켜 신규 건설하고자 한다. 이에 대해 [문제1]의 두 입장 중 하나를 택하여 이 사업시행에 대한 찬성 혹은 반대 견해 중 오직 하나만을 논술하시오.(30점)

3. 출제 의도

[문제 3]은 주로 중산층이 살고 있는 지역에 공공임대주택을 신규 공급하려는 도시당국의 정책에 대해 찬성 혹은 반대 입장을 논술하게 하여, 주거혼합정책의 장단점에 대한 이해를 현실 상황에 비판적으로 적용할 수 있는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용
교육과정</td><td>1. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책6] “도덕과 교육과정”
2. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책7] “사회과 교육과정”</td></tr>
<tr><td>관련
성취기준</td><td>1. 사회과 교육과정
<table>
<tr><th colspan="2">과목명 : 사회</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취
기준
1</td><td>(2) 공정성과 삶의 질
(가) 개인과 공동체
개인과 공동체 간의 관계에서 개인의 자유와 권리의 소중함을 인식하고, 개인과 공동체 간의 조화로운 발전 방안을 탐색한다. 또한 구체적 사례의 분석을 통해 우리 사회의 차별과 소외를 없애기 위한 다양한 방안들을 평가한다.
④ 사회적 약자를 보호하고 지역 격차를 해소하기 위한 다양한 정책 사례(예: 장애인 고용제, 공정 거래 제도, 국토 균형 개발 등)를 분석하고 평가하여 자신의 입장을 명료화한다.</td><td rowspan="2">[문제1]
[문제2]
[문제3]</td></tr>
<tr><td>성취
기준
2</td><td>(2) 공정성과 삶의 질
(다) 삶의 질과 복지
개인과 공동체의 삶의 질 향상을 위한 기본적인 조건들을 이해하고, 삶의 질을 높이기 위한 개인과 사회, 그리고 국가의 노력을 파악한다.
③ 삶의 질을 높이기 위한 다양한 정책(예: 지역차 해소, 환경 고려, 복지 제도, 경제 성장 등)을 파악하고 평가한다.</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">과목명 : 사회·문화</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취
기준
1</td><td>(4) 사회 계층과 불평등
경제적인 측면뿐만 아니라 사회·문화적인 측면에서 나타나는 다양한 사회 계층과 불평등 현상을 살펴본다. 그리고 사회 불평등 현상의 원인을 설명하는 여러 이론적 시각을 이해하고, 사회 불평등의 해결 방안을 모색한다.
(가) 사회 불평등의 의미를 이해하고, 다양한 형태의 사회 불평등 현상을 기능론과 갈등론의 관점으로 비교·분석한다.
(다) 빈곤의 유형과 특징을 이해하고, 빈곤 문제를 해결하기 위한 방안을 모색한다.</td><td>[문제1]
[문제2]
[문제3]</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

2. 도덕과 교육과정

과목명 : 윤리와 사상		관련
성취 기준 1	(4) 사회 사상 (다) 공동체와 연대 개인은 단독으로 존재하는 것이 아니라 공동체의 구성원으로서 존재함을 이해하고 그 구성원으로서의 역할과 의무를 충실히 이행하려는 자세를 가진다. 이를 위해 공동선과 개인적 선의 조화 방안에 대해 토론한다. ① 공동체의 정체성 및 소속감 형성 기능(구성적 공동체)	[문제1] [문제2] [문제3]

나) 자료 출처 : 해당 사항 없음

5. 문항 해설

본 문항의 사례는 현재 대규모의 공공임대주택이 한 지역에 밀집되어 빈곤율이 높은 상황을 보여주고 있다. 이런 상황을 배경으로 기존 공공임대주택단지를 해체하고 저소득층을 주로 중산층 이상의 계층이 거주하는 지역 몇 곳으로 분산 재배치하는 주거혼합정책에 대해 [문제 1]의 두 입장 중 하나를 택하여 찬성 혹은 반대 입장을 논술하도록 한다.

공공임대주택단지 분산재배치 사업시행 찬성: 주거혼합정책 찬성(제시문 2, 3, 4, 7의 입장)
공공임대주택단지 분산재배치 사업시행 반대: 주거혼합정책 반대(제시문 1, 5, 6의 입장)

6. 채점 기준

-채점 포인트

1) 대규모의 공공임대주택단지를 해체하고 중산층이 주로 거주하는 지역에 분산하여 신규 건설하는 사업시행에 대하여 주거혼합정책의 찬성 또는 반대 입장을 제대로 연결하고 있는가?
2) 찬성 또는 반대의 근거들을 [문제 1]의 제시문들을 바탕으로 적절히 제시하고 있는가?

3) 서술이 명확하고 논리적인가?
4) 찬성 혹은 반대의 한 가지 입장만을 논술하므로 채점자 본인의 가치관이 반영되지 않도록 객관적인 입장에서 채점해야 함.
5) 두 입장 모두를 논술한 경우 본문에서 '오직 하나만'의 입장을 논술하라고 하였으므로, 감점 필요.

- 채점등급

A: 찬성 또는 반대 견해를 분명히 제시하고, 주장의 논거로 제시문을 체계적으로 연결하여 심화된 주장을 제시한 답안
B: 찬성 또는 반대 견해를 분명히 제시하고, 주장의 논거로 제시문을 적절히 활용하였으나, 체계적으로 연결하지 못해 심화된 주장까지 이르지 못한 답안
C: 찬성 또는 반대 견해를 분명히 제시하였으나, 주장의 논거로 제시문을 적절히 활용하기 보단 단순히 반복하는 데 그친 답안
D: 찬성 또는 반대 견해를 분명히 제시하였으나, 제시문을 활용하지 못해 주장의 논거를 구체적으로 제시하지 못한 답안
E: 찬성 또는 반대 견해도 제시하지 않은 답안
F: 답을 작성하지 않거나 내용이 엉뚱한 답안

7. 예시 답안

1) **공공임대주택의 분산재배치 사업시행에 찬성하는 견해**: 나는 주거혼합정책에 찬성한다. 저소득층이 밀집되어 있던 대규모 공공임대주택단지를 해체하고 중산층 이상의 계층이 거주하는 지역으로 분산시키는 전략은 빈곤율의 집중으로 인한 비도덕적이고 위험한 상황을 해결할 수 있다. 저소득층이 중산층 지역에 함께 거주하면, 중산층의 문화를 배울 수 있고 그들과의 교류를 통해 노동윤리와 행동양식 등에 관한 역할모델을 가질 수 있어 실업과 알코올 중독과 같은 빈곤문화에서 벗어날 수 있다. 이외에 공공임대주택이 분산되어 배치되는 경우, 사회계층 혼합이 이루어져 저소득층이 오명과 낙인을 피할 수 있다. 또한 계층분리로 인한 사회적 배제 및 소외와 같은 사회문제를 해결하고, 저소득층의 교육기회를 향상시키며, 차별과 편견을 줄여 연대와 통합을 촉진시킬 수 있다.

2) **공공임대주택 분산재배치 사업시행에 반대하는 견해**: 나는 주거혼합정책에 반대한다. 공공임대주택단지를 중산층 지역으로 분산 배치하는 것은 매우 인위적이며 사회구조적으로 발생한 불평등 문제에 대한 근본적인 해결방안이 될 수 없다. 오히려 다양한

복지사업, 교육정책 등을 시행하여 계층이동이 이루어지면 보다 자연스럽게 불평등이 완화될 수 있다. 저소득층은 어느 곳에 거주하든지 쉽게 구별이 가능하여 차별의 대상이 될 수 있으며, 중산층과의 인위적인 주거지 혼합으로 인하여 생성된 이질성은 거주지 내의 갈등과 분쟁으로 이어지기 쉽다. 또한 공공임대주택을 분산 배치하는 방법은 한 곳에 집중되어 있을 때보다 저소득층이 정부의 집중적인 관심을 받기 어렵게 한다.

문항카드 2-❶

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 2교시 / 문제 1	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	시장, 교환, 자유무역, 규범
예상 소요 시간	30분 / 100분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] <제시문 1> ~ <제시문 6>은'시장의 확대'를 둘러 싼 견해들이다. 제시문들을 상반된 두 입장으로 분류하고 각 입장을 요약하시오. (30점)

<제시문 1>

시장은 상품매매를 위한 공간이다. 하지만 시장의 '지혜'나 '숨겨진 손'과 같은 표현에서 알 수 있듯이 시장은 어느 순간 신(God)이 되었다. 이 믿음은 지난 30년간 세계를 장악해온 자유무역과 민영화를 뒷받침해 왔다. 이는 부유한 국가의 기업들과 개발도상국의 지배층에게는 유리하게 작용했던 반면, 세계 전반에 불평등과 빈곤, 부채를 심화시켰다. 세계무역기구(WTO)의 금융서비스 자유화 규정은 위험할 정도로 통합된 글로벌 시스템을 창출했다. 서구 대부분의 정치권과 기업계 리더들은 여전히 자유무역 모델이 마치 유일한 방안인 것처럼 행동하고 있다. 다른 모든 대안들은 '경제적 민족주의'나 '보호무역주의'로 간주되고, 1930년대 대공황과 같은 경제적 재앙의 원인으로 비난받고 있다. 하지만 이는 부적절한 지적이다. 국제무역이 합리적이고 융통성 있는 방식으로 행해졌다면 지역경제나 환경을 파괴하지 않았을 것이다. 세계무역기구는 공정성과 민주주의 및 환경적 책임을 위해 해체되어야 한다. 국가 간 무역협상에서 각국은 자국 국민에게 피해나 빈곤을 야기하지 않는 정책을 자유롭게 채택할 수 있어야 한다. 특히 개발도상국들은 다국적 기업의 활동으로부터 지역 환경을 보호할 수 있어야 한다. 보조금과 관세 또한 무역 전략들 중 하나로 활용 가능해야 할 것이다.

<제시문 2>

구체적이고 공통된 목적 없이도 평화적인 협조를 가능하게 한 결정적 계기는 교환의 채

택이었다. 동일한 대상에 대해 사람들은 각자 서로 다른 용도를 가질 수 있다. 한 사람이 다른 사람이 가지고 있는 것을 얻고 그 대가로 상대방이 필요로 하는 것을 줄 경우 두 사람 모두에게 이익이 되리라는 간단한 인식이었다. 이런 과정에 필요한 것은 각자의 소유물이 무엇인지, 그리고 이 소유물이 쌍방의 동의하에 어떻게 이전될 수 있는지에 대한 규칙을 양측이 인정하는 것이었다. 이 거래가 기여하는 목적에 당사자들이 동의할 필요는 없었다. 교환행위는 거래 과정에서 각 당사자의 상이하고 개별적인 목표들에 기여한다. 이렇게 형성된 시장은 각 이해당사자의 목적과 관계없이 수단과만 연결되어 있으며, 전체적인 목표에 대한 합의 없이도 분화된 목표들의 조정을 가능하게 만든다. 물론 거대한 사회의 전체적인 틀 내에는 어떠한 의미로 봐도 비경제적인 다른 관계들의 망이 무수히 존재하고 있다. 그럼에도 불구하고 모든 사람들에게 편익을 발생시키는 과정에 의해 개별 목적들의 평화적인 조정을 가능하게 하는 것이 시장이라는 사실에는 변동이 없다. 그리고 인류를 하나의 세계로 만들어주는 인간들의 상호의존성은 시장의 효과이다. 이는 다른 어떤 수단에 의해서도 일어날 수 없다. 과학의 발전을 비롯하여 타인들이 가지고 있는 지식으로부터 생겨나는 이익은 시장 메커니즘에 의해 제공되고 조종되는 채널을 통하여 우리에게 다가온다. 우리가 세계 다른 지역 사람들의 미적 또는 도덕적 노력의 결실을 함께 할 수 있는 것도 어느 정도 경제적 관계에 힘입은 것이다.

<제시문 3>

중국에서는 정부의 '한 자녀 낳기 정책'을 위반할 때 내는 벌금이 부자들에게는 점점 자녀를 낳기 위해 지불해야 할 가격으로 여겨지고 있다. 중국이 인구 증가율을 떨어뜨리기 위해 30년 이상 시행해온 이 정책은 도시에 거주하는 부부가 한 자녀만을 가지도록 제한한다. 벌금은 지역에 따라 다르지만 주요 도시에서는 20만 위안(한화 약 3천만원)에 달한다. 이는 보통 노동자들에게는 다리가 휘청거릴 만한 액수지만 부유한 사업가나 스포츠 선수, 유명 인사들에게는 어렵지 않게 낼 수 있는 금액이다. 이와 비슷하게 경제학자 케네스 볼딩은 인구과잉문제를 해결하기 위해 '출산허가증 제도'를 제안한 바 있다. 정부는 각 여성에게 자녀를 한 명씩 출산할 수 있는 허가증을 발행한다. 여성은 허가증을 자유롭게 사용하거나 시세에 따라 팔 수 있다. 볼딩은 자녀를 갖고 싶어 하는 사람들이 가난한 사람, 수녀, 독신 여성 등에게서 출산허가증을 구매하는 시장을 생각했다. 이 정책에 대해 경제학자들은 돈을 지불할 능력을 기준으로 그 가치를 가장 높게 평가하는 사람에게 아이를 분배하므로 출산권 시장이 효율성의 미덕을 가지고 있다고 주장할지 모르겠다. 그러나 자녀 출산권 거래는 불공정성 문제를 야기한다. 이는 아이를 가난한 사람이 아닌 부자들만 감당할 수 있는 사치품으로 만드는 셈이다. 자녀 출산이 인류 번성의 핵심이라면 돈을 지불할 능력에 따라 이러한 재화에 접근할 기회를 주는 처사는 공정하지 않다. 또한 출산권을 거래하게 되면 아이를 금전적 측면으로만 보는 태도를 부추겨 부모의 의미를 타락시킨다. 자식 사랑에 관한 규범의 핵심은 자녀는 양도할 수 없는 존재라는 점이고, 자녀가 거래의 대상이 된다는 것은 생각할 수조차 없다.

<제시문 4>

나는 경제학적 접근이 모든 인간 행동에 적용할 수 있는 포괄적 접근법이라는 결론에

도달했다. 화폐가격이나 잠재 귀속 소득, 반복적이거나 간헐적인 결정, 부유하거나 가난한 사람, 남자나 여자, 성인이거나 어린이, 명석하거나 어리석은 사람, 환자나 심리치료사, 사업가나 정치가, 교사나 학생과 관련된 행동도 마찬가지다. 이 접근법에 따르면, 결혼에서 기대하는 효용이 독신으로 남거나 좀 더 나은 짝을 찾는 경우에 기대하는 효용을 초과할 때 결혼하기로 결정한다. 이와 비슷하게 기혼자는 독신이 되거나 다른 사람과 결혼하는 경우에 기대하는 효용이 자녀와의 물리적 별거, 공동 자산의 분리, 법률 비용 등 이별로 잃게 되는 효용을 초과할 때 결혼 생활에 종지부를 찍는다. 많은 사람들이 배우자를 찾고 있기 때문에 결혼에도 시장이 존재한다고 말할 수 있다.

<제시문 5>

일단 인간의 일상적 활동들이 다양한 종류의 시장에 의해 조직되고 이윤동기에 기반을 두며 경쟁적 태도에 의해 결정되고 공리적 가치 기준에 의해 지배되면, 그 사회는 본질적 측면에서 이득의 목표에 종속되는 유기체가 된다. 따라서 현실에서 경제적 이득의 동기가 절대화되면서 인간은 이러한 경제적 동기를 상대화시켜 인식하는 능력을 상실한다. 그 결과 인간의 상상력은 마비되고 제한되며 인생에서 진정으로 바람직한 것이 무엇인지 판단할 수 없게 된다. 인간에게 경제라는 단어는 자신의 삶에 대한 상(像)이나 그것의 보장을 돕는 기술을 머릿속에서 지워 버린다. 그 대신 인간은 자신이 경제적 합리성이라고 부르는 데 익숙한 일련의 특별한 동기, 특별한 태도, 그리고 극히 구체적인 목적을 상기시킨다.

<제시문 6>

경제 개방은 경제 성장을 촉진하는 중요한 요소이다. 자유무역으로 인해 기업은 경쟁력 제고에 힘쓸 수밖에 없으며, 이는 결국 생산 과정 개선과 합리화로 이어진다. 이것은 또 기업이 혁신과 기술진보에 매진하는 중요한 요소가 되는데, 혁신과 기술 진보는 조지프 슘페터가 주장한 것처럼 경제성장을 추동하는 핵심 요소이다. 자급자족 경제를 추구하는 국가들은 현상 유지에만 힘쓰며 국가 경쟁력 제고는 등한시한다. 그러나 임금인상, 노동시간 단축, 투자확대를 가능하게 하는 것은 생산성 향상뿐이기 때문에 경제성장과 발전을 위해 생산성 향상은 반드시 필요하다. 시장 개방으로 새로운 기업들이 시장에 진입할 수 있다. 시장에 새로운 기업들이 진출하면 경쟁이 심화될 것이고 가격과 생산량은 더욱 효율적인 수준에서 결정될 것이다. 시장이 경쟁 균형에 가까운 상태에서 가격과 상품수량이 정해지기 때문이다. 자유무역은 전문화, 즉 국제 노동 분업을 발생시킨다. 각 국가는 비교 열위 또는 절대 열위인 상품의 생산을 포기하고 비교 우위 또는 절대 우위를 누릴 수 있는 상품 생산에 특화한다. 그 결과 국가 간 국제노동 분업이 형성된다. 국제 노동 분업의 이론적 장점은 무궁무진하다. 각 국가는 특정제품의 생산을 확대할 수 있고 따라서 규모의 경제와 그와 관련된 여러 이득을 누릴 수 있다. 게다가 국제 노동 분업으로 세계 생산성은 최적화 상태에 도달할 수 있다. 각 재화가 그 재화를 생산하는 데 가장 유리한 국가에 의해 공급되기 때문이다. 따라서 이론상 국제무역에 참가하는 국가는 모두 이득을 얻는다.

3. 출제 의도

본 논술문제의 출제 의도는 고등학교 교육과정을 정상적으로 이수한 학생들이 주어진 주제에 대해 논리적으로 분석, 사고하고 본인의 생각을 글로 논술하는 능력을 어느 정도 함양하였는지를 알아보기 위한 것이다. 주제는 '시장 및 시장의 확대'이며, 그것의 긍정적 측면과 부정적 측면에 대한 심층적 이해 정도를 평가한다. [문제 1]은 학생들이 시장의 확대를 긍정적으로 바라보는 제시문과 부정적으로 바라보는 제시문을 제대로 구분하고 각 제시문의 내용을 잘 요약하여 정리하는지를 자세히 평가한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용
교육과정</td><td>1. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책6] "도덕과 교육과정"
2. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책7] "사회과 교육과정"</td></tr>
<tr><td>관련
성취기준</td><td>1. 사회과 교육과정
<table>
<tr><th colspan="2">과목명 : 사회</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취
기준
1</td><td>(3) 합리적 선택과 삶
(다) 금융 환경과 합리적 소비
글로벌 시대를 맞아 급변하는 금융 환경 속에서 경제 생활과 관련된 합리적인 선택을 할 수 있도록 소비와 저축, 신용과 부채 문제 등을 장·단기적으로 계획하고 실천하는 방법을 알게 한다.
① 국경을 초월한 경제 활동과 금융 거래가 개인의 경제 생활 및 국민 경제에 미치는 영향을 파악한다.</td><td><제시문 1>
<제시문 4></td></tr>
<tr><td>성취
기준
2</td><td>(4) 환경 변화와 인간
(다) 세계화와 상호 의존
세계화로 인해 개별 국가 간, 지역 간에 상호 의존성이 심화되는 현상을 이동과 교역이라는 측면에서 이해한다. 또한 세계화의 흐름 속에서 우리나라가 처한 상황을 분석하고, 이에 대한 대응방안을 모색한다.
② 국가간 상품·서비스 및 생산 요소(예 : 자본, 노동), 기술의 이동 현황을 통해 국제거래의 필요성을 이해하며 국제 거래 확대의 장점과 단점을 파악한다.</td><td><제시문 6></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

과목명 : 경제		관련
성취 기준 1	(1) 경제 생활과 경제 문제의 이해 인간 생활에서 차지하는 경제의 의미를 이해하고, 공적·사적인 경제 문제를 파악하며, 이를 해결하기 위해 고려해야 할 경제적 요인들을 분석한다. 시장 경제에서의 경제 문제 해결 과정을 이해하고, 시장 경제의 작동 원리와 이를 뒷받침하기 위한 사회 제도를 경제 사회의 발전 과정 속에서 파악한다. (나) 다양한 사례를 통해 비용과 편익을 고려하여 선택하는 능력을 계발하고 매몰 비용은 의사 결정 과정에서 고려하지 않아야 함과 인간은 경제적 유인에 반응함을 인식한다. (라) 경제 문제를 해결하는 다양한 방식의 장단점을 비교하고, 시장 경제의 기본 원리와 이를 뒷받침하는 사회 제도를 파악한다.	<제시문 2> <제시문 3> <제시문 4> <제시문 5>
성취 기준 2	(5) 세계 시장과 한국 경제 개방된 국제 사회에서 국가 간 거래 관계를 파악하고 상품과 생산 요소의 이동과 외환 시장의 작동 원리를 이해한다. 특히, 자유 무역의 진전에 따른 국제 경쟁력의 중요성과 국제 경제 환경의 변화에 따른 우리 경제의 대응 방안을 알아본다. (가) 무역의 원리(비교 우위에 따른 특화와 교역)와 무역 정책(자유 무역과 보호 무역 정책)의 경제적 효과를 이해한다. (라) 국제 경제 환경 변화(세계화, 정보화 등)와 우리 경제의 대응 방안을 탐색하고, 경제 발전에 기여하는 자세를 가진다.	<제시문 1> <제시문 6>

과목명 : 사회·문화		관련
성취 기준 1	(6) 현대사회와 사회변동 지속적으로 변화하는 사회의 역동적인 측면을 살펴본다. 이를 위하여 먼저 사회 변동을 이해하려는 다양한 관점을 이해한다. 그리고 사회 변동의 구체적인 모습을 살펴보기 위하여 근대화와 산업화 과정을 살펴보고, 현대 사회의 중요한 변화 양상인 세계화와 정보화를 이해한다. 아울러 현대 사회의 여러 가지 문제를 해결하고 바람직한 사회 변화를 이끌어내려는 방안에 관해서 알아본다.	<제시문 1> <제시문 6>

	(라) 세계화가 지니는 사회·문화적 의미와 특징을 파악하고, 세계화 시대에 대비하는 우리 사회의 대처 방안을 모색한다.	

2. 도덕과 교육과정

과목명 : 윤리와 사상		관련
성취 기준 1	(4) 사회 사상 (사) 자본주의 사회에서의 윤리 자본주의적 경쟁 사회는 윤리적 장점과 더불어 문제점이 있음을 이해하고, 자본주의의 윤리적 문제점을 극복하기 위해 노력하려는 자세를 가진다. 이를 위해 자본주의 사회의 윤리적 장점 및 단점에 대해 토론하고, 그 문제점을 극복하기 위해 우리가 할 수 있는 일을 조사한다. ① 자본주의의 기본 정신과 윤리적 장점 ② 경제적 불평등을 비롯한 자본주의 사회의 윤리적 문제점 ③ 자본주의 사회의 문제점 극복을 위해 국가, 시민 사회, 개인이 할 수 있는 일	<제시문 3> <제시문 5>

나) 자료 출처

교과서 외						
자료명(도서명)	작성자(저자)	발행처	발행연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
경제민주화를 말하다	노암 촘스키 외	위너스북	2012	121-122	<제시문 1>	○
법, 입법 그리고 자유	프리드리히 하이에크	자유기업원	2018	407-413	<제시문 2>	○
돈으로 살 수 없는 것들	마이클 센델	와이즈베리	2012	104-107	<제시문 3>	○
The Economic Approach to Human Behavior	게리 베커	Chicago. UP	1976	3-10	<제시문 4>	○
The Livelyhood of Man	칼 폴라니	Academic Press	1977	xlvi	<제시문 5>	○
세계화의 문제점 100가지	마르크 몽투세 외	모티브북	2007	99-100	<제시문 6>	○

5. 문항 해설

제시문들은 ‘시장의 확대’에 대한 긍정(찬성)과 부정(반대)의 견해들로 분류할 수 있으며, 제시문 2, 4, 6은 ‘시장의 확대’에 대해 긍정적인 견해이고, 제시문 1 ,3, 5는 부정적인 견해이다. 각 제시문의 논지를 요약하면,

<제시문 1> 자유무역을 통한 시장의 확대는 세계전반의 불평등과 빈곤, 부채를 심화시켰다.
<제시문 2> 시장은 교환거래를 통해 모든 사람들에게 편익을 발생시키면서 개인들의 상이한 목적들을 평화롭게 조정한다. 이런 시장 메커니즘은 세계적으로 확대될 수 있다.
<제시문 3> 경제적 능력에 따라 자녀출산의 기회가 부여되는 것은 공정하지 않으며 부모의 의미를 타락시킨다.
<제시문 4> 경제학적 접근은 모든 인간행동에 적용될 수 있는 포괄적 방법이다.
<제시문 5> 인간의 일상적 활동이 시장 논리에 지배되면 경제적 이득의 동기가 절대화됨으로써, 인간의 상상력은 마비되고 삶에서 진정으로 바람직한 것에 대한 판단력이 사라진다.
<제시문 6> 자유 무역은 기업 혁신과 기술진보, 국제 분업을 통해 생산성을 향상시키고 그에 참여하는 모든 국가에게 이득을 가져다준다.

6. 채점 기준

- 채점 포인트

① 제시문들을 올바로 분류하였는가?
② 각 입장의 핵심 논지를 잘 파악했는가?
③ 요약문의 서술은 명확하고 간결한가?
④ 제시문 간의 내용상의 차이가 드러나는가?

- 채점 등급

A: 제시문들을 ‘시장의 확대’에 대한 부정적 견해를 담고 있는 제시문 1, 3, 5와 긍정적 견해를 밝히고 있는 제시문 2, 4, 6으로 올바르게 분류하고, 그 핵심 논지를 명확하고 간결하게 서술하고 있으며, 두 입장 간의 차이 및 제시문 간의 내용상의 차

이점(시장의 공간적 확대와 질적, 내용적 확대의 구분)까지도 부각시키고 있는 답안

B: 제시문들을 올바르게 분류하고, '시장의 확대'에 대한 상반된 두 입장의 논지를 명확하고 간결하게 서술하고 있으나, 두 입장 간의 차이 및 제시문 간의 내용상의 차이점을 충분히 부각시키지는 못한 답안

C: 제시문 분류는 올바르게 하였으나, 각 입장의 핵심 논지에 대한 명확하고 간명한 서술에 부족함이 있는 답안

D: 제시문 분류에서 오류를 범하였지만, 각 입장의 핵심 논지에 대한 서술은 어느 정도 이루어진 답안

E: 제시문 분류에서 오류를 범하고, 논지 서술이 제대로 안 된 답안

F: 백지 혹은 무관한 답안

7. 예시 답안

제시문 1, 3, 5는 '시장의 확대'를 부정적으로, 제시문 2, 4, 6은 긍정적으로 보고 있다.

<제시문 1>은 자유무역을 통한 시장의 확대는 세계전반의 불평등과 빈곤, 부채를 심화시켰다고 주장한다. <제시문 3>은 경제적 능력에 따라 자녀출산의 기회가 부여되는 것은 공정하지 않으며 부모의 의미를 타락시킨다고 말한다. <제시문 5>는 인간의 일상적 활동이 시장 논리에 지배되면 경제적 이득의 동기가 절대화됨으로써, 인간의 상상력은 마비되고 삶에서 진정으로 바람직한 것에 대한 판단력이 사라진다고 밝혔다. (제시문 1은 시장의 공간적 확대, 제시문 3과 5는 시장의 질적, 내용적 확대를 다루고 있다).

반면에 '시장의 확대'를 긍정적으로 보는 견해로서 <제시문 2>는 시장은 교환거래를 통해 모든 사람들에게 편익을 발생시키면서 개인들의 상이한 목적들을 평화롭게 조정하며, 이런 시장 메커니즘은 세계적으로 확대될 수 있다고 주장한다. 또 <제시문 4>는 경제학적 접근이 모든 인간행동에 적용될 수 있는 포괄적 방법이라고 하며, <제시문 6>은 자유 무역이 기업 혁신과 기술진보, 국제 분업을 통해 생산성을 향상시키고 그에 참여하는 모든 국가에게 이득을 가져다준다고 말한다. (제시문 2와 6은 시장의 공간적 확대를, 제시문 4는 질적, 내용적 확대를 다루고 있다).

문항카드 2-❷

1. 일반 정보

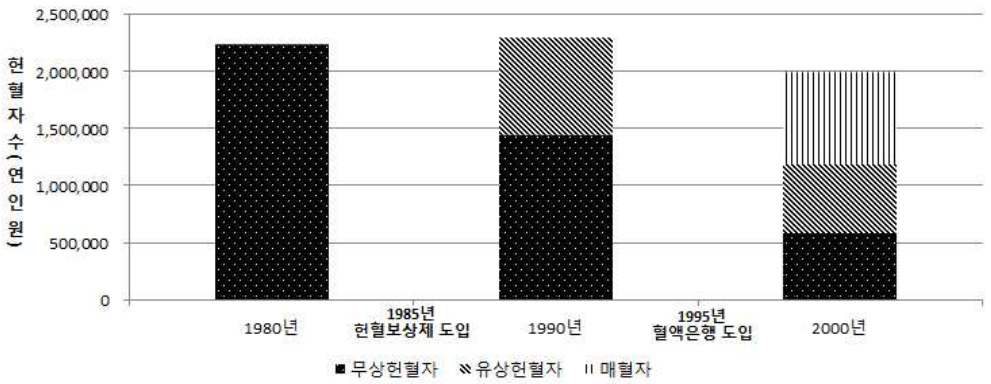
유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 2교시 / 문제 2	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	헌혈, 지니계수, 국제무역
예상 소요 시간	35분 / 100분	

2. 문항 및 자료

[문제 2] <자료 1>과 <자료 2>를 각각 해석하고, 그 해석을 활용하여 [문제 1]의 한 입장을 비판하시오.(35점)

<자료 1>

P국에서의 헌혈보상제 및 혈액은행 도입 전후 헌혈자수 변화 추이

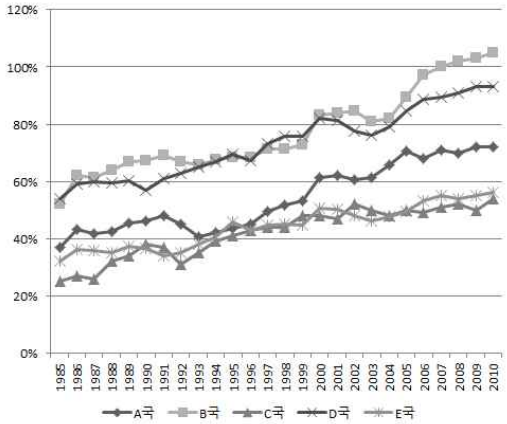


· 무상헌혈자: 경제적 보상 없이 헌혈한 사람
· 유상헌혈자: 비현금성 보상을 받고 헌혈한 사람
· 매혈자: 혈액은행에 혈액을 판매한 사람
· 헌혈보상제: 헌혈자에게 상품권이나 영화 관람권 등 비현금성 보상을 제공하는 제도
· 혈액은행: 상업적으로 혈액을 거래하는 은행

※조사기간 동안 다른 조건은 모두 동일하다고 가정

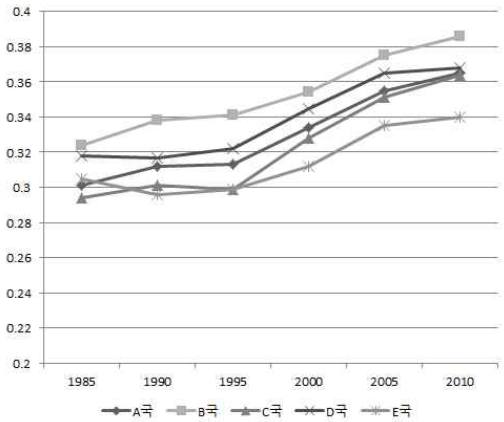
<자료 2>

GDP[1] 대비 국제무역 비율



1) GDP: 국내총생산

Gini계수[2]



2) Gini계수: 소득 불평등 정도를 나타내는 지수. 완전평등은 0, 완전불평등은 1의 값을 가짐

3. 출제 의도

[문제 2]는 자료 해석 문항으로, 수험생들이 자료들을 정확하게 해석하는 능력 그리고 [문제 1]의 입장과 자료 간의 논리적 상관관계를 파악하여 서술하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

적용 교육과정	1. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책6] “도덕과 교육과정” 2. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책7] “사회과 교육과정”
관련 성취기준	1. 사회과 교육과정

	과목명 : 사회	관련
성취 기준 1	(3) 합리적 선택과 삶 (다) 금융 환경과 합리적 소비 글로벌 시대를 맞아 급변하는 금융 환경 속에서 경제 생활	<제시문 1> <제시문 4>

	과 관련된 합리적인 선택을 할 수 있도록 소비와 저축, 신용과 부채 문제 등을 장·단기적으로 계획하고 실천하는 방법을 알게 한다. ① 국경을 초월한 경제 활동과 금융 거래가 개인의 경제 생활 및 국민 경제에 미치는 영향을 파악한다.	
성취 기준 2	(4) 환경 변화와 인간 (다) 세계화와 상호 의존 세계화로 인해 개별 국가 간, 지역 간에 상호 의존성이 심화되는 현상을 이동과 교역이라는 측면에서 이해한다. 또한 세계화의 흐름 속에서 우리나라가 처한 상황을 분석하고, 이에 대한 대응방안을 모색한다. ② 국가간 상품·서비스 및 생산 요소(예 : 자본, 노동), 기술의 이동 현황을 통해 국제거래의 필요성을 이해하며 국제 거래 확대의 장점과 단점을 파악한다.	<제시문 6> <자료2>

과목명 : 경제		관련
성취 기준 1	(1) 경제 생활과 경제 문제의 이해 인간 생활에서 차지하는 경제의 의미를 이해하고, 공적·사적인 경제 문제를 파악하며, 이를 해결하기 위해 고려해야 할 경제적 요인들을 분석한다. 시장 경제에서의 경제 문제 해결 과정을 이해하고, 시장 경제의 작동 원리와 이를 뒷받침하기 위한 사회 제도를 경제 사회의 발전 과정 속에서 파악한다. (나) 다양한 사례를 통해 비용과 편익을 고려하여 선택하는 능력을 계발하고 매몰 비용은 의사 결정 과정에서 고려하지 않아야 함과 인간은 경제적 유인에 반응함을 인식한다. (라) 경제 문제를 해결하는 다양한 방식의 장단점을 비교하고, 시장 경제의 기본 원리와 이를 뒷받침하는 사회 제도를 파악한다.	<제시문 2> <제시문 3> <제시문 4> <제시문 5>
성취 기준 2	(5) 세계 시장과 한국 경제 개방된 국제 사회에서 국가 간 거래 관계를 파악하고 상품과 생산 요소의 이동과 외환 시장의 작동 원리를 이해한다. 특히, 자유 무역의 진전에 따른 국제 경쟁력의 중요성과 국제 경제 환경의 변화에 따른 우리 경제의 대응 방안을 알아본다. (가) 무역의 원리(비교 우위에 따른 특화와 교역)와 무역 정책(자유 무역과 보호 무역 정책)의 경제적 효과를 이해	<제시문 1> <제시문 6>

	한다. (라) 국제 경제 환경 변화(세계화, 정보화 등)와 우리 경제의 대응 방안을 탐색하고, 경제 발전에 기여하는 자세를 가진다.	

과목명 : 사회·문화		관련
성취 기준 1	(6) 현대사회와 사회변동 지속적으로 변화하는 사회의 역동적인 측면을 살펴본다. 이를 위하여 먼저 사회 변동을 이해하려는 다양한 관점을 이해한다. 그리고 사회 변동의 구체적인 모습을 살펴보기 위하여 근대화와 산업화 과정을 살펴보고, 현대 사회의 중요한 변화 양상인 세계화와 정보화를 이해한다. 아울러 현대 사회의 여러 가지 문제를 해결하고 바람직한 사회 변화를 이끌어내려는 방안에 관해서 알아본다. (라) 세계화가 지니는 사회·문화적 의미와 특징을 파악하고, 세계화 시대에 대비하는 우리 사회의 대처 방안을 모색한다.	<제시문 1> <제시문 6>

2. 도덕과 교육과정

과목명: 윤리와 사상		관련
성취 기준 1	(4) 사회 사상 (사) 자본주의 사회에서의 윤리 자본주의적 경쟁 사회는 윤리적 장점과 더불어 문제점이 있음을 이해하고, 자본주의의 윤리적 문제점을 극복하기 위해 노력하려는 자세를 가진다. 이를 위해 자본주의 사회의 윤리적 장점 및 단점에 대해 토론하고, 그 문제점을 극복하기 위해 우리가 할 수 있는 일을 조사한다. ① 자본주의의 기본 정신과 윤리적 장점 ② 경제적 불평등을 비롯한 자본주의 사회의 윤리적 문제점 ③ 자본주의 사회의 문제점 극복을 위해 국가, 시민 사회, 개인이 할 수 있는 일	<제시문 3> <제시문 5> <자료1>

나) 자료 출처

교과서 외						
자료명(도서명)	작성자(저자)	발행처	발행연도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
The gift relationship	Titmuss, R.M.	The new press	1997	90-122 146-177	<자료 1>	○
Trade (% of GDP) World bank national accounts data		World bank	2019		<자료 2>	○
Income Distribution and Poverty : by country		OECD	2015		<자료 2>	○

5. 문항 해설

i) <자료 1>은 헌혈보상제 및 혈액은행 도입 전후의 유형별 헌혈자수의 변화 추이를 보여주고 있다. <자료 1>은 혈액 공급을 늘리기 위한 헌혈보상제 및 혈액은행 도입이 실패했음을 보여준다. 1985년 헌혈보상제를 도입 이후 유상헌혈자 새로 생겨났으나 무상헌혈자는 대폭 감소했으며 전체 헌혈자 수의 증가는 미미했다. 1995년 혈액은행이 도입되자 매혈자는 생겨났으나 무상헌혈자수는 또다시 대폭 감소했고 유상헌혈자도 줄어들며 전체 헌혈자 연인원마저 감소했다. 따라서 이러한 정책들은 인간의 혈액을 시장화 함으로써 헌혈에 대한 의미를 오염시켰고 혈액 공급 증가라는 목적 달성에도 효율적이지 않았다는 것을 의미한다. 따라서 <자료 1>은 시장 확대를 긍정적으로 보는 입장을 비판하는 자료가 된다.

ii) <자료 2>는 GDP대비 국제무역 비율이 증가함에 따라 Gini계수 역시 증가하고 있음을 추이적으로 보여준다. 국제무역 비율의 증가는 시장확대(세계화)를 나타내는 지표이며 Gini계수는 소득의 불평등 정도를 나타낸다. 이는 자유무역의 확대가 소득 불평등을 심화시켰음을 보여준다. <자료 2>는 세계화의 부정적인 결과를 보여주며 따라서 시장의 (공간적) 확대를 긍정적으로 보는 입장을 비판하는 자료가 된다.

6. 채점 기준

-채점 포인트

① <자료 1>과 <자료 2> 각각을 정확하게 해석하였는가?
② 시장 확대를 긍정적으로 보는 입장을 비판하는 근거로써 <자료 1>과 <자료 2>를 모두 활용하였는가?
③ 자료와 [문제 1]의 입장의 관계를 논리적으로 잘 서술하였는가?

- 채점 등급

A: <자료 1>과 <자료 2>를 정확하게 해석하고, 시장의 확대를 긍정적으로 보는 입장을 비판하는 자료로 올바로 활용하고, 자료와 [문제 1]의 입장 간의 논리적 상관관계를 설득력 있게 서술한 답안
B: <자료 1>과 <자료 2>를 정확하게 해석하고, 시장의 확대를 긍정적으로 보는 입장을 비판하는 자료로 올바로 활용하였으나 자료와 [문제 1]의 입장 간의 논리적 상관관계를 설득력 있게 서술하지는 못한 답안
C: <자료 1>과 <자료 2> 각각에 대한 해석이 대체적으로 정확하나 자료 연결 및 시장 확대를 비판하는 논리가 다소 미흡한 답안
D: <자료 1>과 <자료 2> 각각의 해석에 대한 정확성이 부족하거나 시장 확대를 비판하는 논리가 미흡한 답안
E: <자료 1>과 <자료 2> 각각의 해석이 부정확하고 시장 확대를 비판하는 논리도 크게 부족한 답안
F: 백지 혹은 무관한 답안

7. 예시 답안

<자료 1>은 P국의 헌혈보상제 및 혈액은행 도입 전후의 헌혈자 유형별 헌혈자수의 변화를 보여준다. 혈액 공급 증가를 위한 정책으로 1985년 헌혈보상제 도입 이후 유상헌혈자들이 생겼으나 전체 헌혈자수의 증가는 미미하였고 오히려 무상헌혈자는 헌혈보상제 도입 이전에 비해 많이 감소하였다. 또한 1995년 P국은 헌혈은행을 도입하였으나 무상헌혈자와 유상헌혈자 모두 대폭 감소하였으며 전체 헌혈자수도 줄어드는 결과를 보였다. 이는 시장이 헌혈로 확대되었을 때 부정적인 효과들로 볼 수 있어 혈액을 거래함으로써 헌혈의 도덕적 의미는 훼손되었고, 헌혈 공급 증가라는 목표 달성도 실패했

다. 따라서 이 자료는 〔문제 1〕의 시장 확대에 긍정적인 입장을 비판하는 근거가 된다.

<자료 2>는 GDP대비 국제무역 비율이 증가하는 추세의 국가들에서 같은 기간 Gini 계수 역시 상승하고 있는 추이를 보여 준다. 무역 비율의 증가는 자유무역의 확대(세계화)를 나타내는 지표이며, Gini계수는 소득의 불평등 정도를 나타내는 척도이다. 따라서 <자료 2>는 이들 5개국에서 자유무역의 활성화가 소득 불평등 정도를 심화시켰음을 나타내며, 이는 〔문제 1〕의 시장 확대에 긍정적인 입장을 비판하는 근거 자료가 될 수 있다.

문항카드 2-❸

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 2교시 / 문제 3	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	고궁, 문화재, 수익사업
예상 소요 시간	35분 / 100분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] <보기>의 문화재청 정책에 대한 찬성 및 반대 견해를 [문제 1]의 입장들과 연관 지어 각각 논술하시오.(35점)

<보기>

문화재청은 서울 종로구에 위치한 옛 조선의 왕궁인 창덕궁의 후원(일명 비원)과 경복궁 경회루를 개방하여 결혼식과 연말파티, 기업체 회의 등의 장소로 대여해 수익 사업을 벌이기로 했다. 이 정책의 목적은 고궁 복원 등 문화재 보호 및 발굴 사업에 필요한 재원을 마련하는 동시에 관광 산업을 진흥하고자 하는 것이다.

3. 출제 의도

[문제 3]은 대안 제시형으로 논란이 될 만한 (시장 확대형 정책) '고궁 대여 사업'에 대한 찬반론을 입론하여 논리적으로 서술하는 문항이다. 수험생은 [문제 1]의 입장 및 제시문들을 활용하여 설득력 있는 견해를 정립해야 한다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용
교육과정</td><td>1. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책6] “도덕과 교육과정”
2. 교육과학기술부 고시 제2012-14호[별책7] “사회과 교육과정”</td></tr>
<tr><td>관련
성취기준</td><td>1. 사회과 교육과정
<table>
<tr><th colspan="2">과목명 : 사회</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취
기준
1</td><td>(3) 합리적 선택과 삶
(다) 금융 환경과 합리적 소비
글로벌 시대를 맞아 급변하는 금융 환경 속에서 경제 생활과 관련된 합리적인 선택을 할 수 있도록 소비와 저축, 신용과 부채 문제 등을 장·단기적으로 계획하고 실천하는 방법을 알게 한다.
① 국경을 초월한 경제 활동과 금융 거래가 개인의 경제 생활 및 국민 경제에 미치는 영향을 파악한다.</td><td><제시문 1>
<제시문 4></td></tr>
<tr><td>성취
기준
2</td><td>(4) 환경 변화와 인간
(다) 세계화와 상호 의존
세계화로 인해 개별 국가 간, 지역 간에 상호 의존성이 심화되는 현상을 이동과 교역이라는 측면에서 이해한다. 또한 세계화의 흐름 속에서 우리나라가 처한 상황을 분석하고, 이에 대한 대응방안을 모색한다.
② 국가간 상품·서비스 및 생산 요소(예 : 자본, 노동), 기술의 이동 현황을 통해 국제거래의 필요성을 이해하며 국제 거래 확대의 장점과 단점을 파악한다.</td><td><제시문 6></td></tr>
</table>
<table>
<tr><th colspan="2">과목명 : 경제</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취
기준
1</td><td>(1) 경제 생활과 경제 문제의 이해
인간 생활에서 차지하는 경제의 의미를 이해하고, 공적·사적인 경제 문제를 파악하며, 이를 해결하기 위해 고려해야 할 경제적 요인들을 분석한다. 시장 경제에서의 경제 문제 해결 과정을 이해하고, 시장 경제의 작동 원리와 이를 뒷받침하기 위한 사회 제도를 경제 사회의 발전 과정 속에서 파악한다.
(나) 다양한 사례를 통해 비용과 편익을 고려하여 선택하는 능력을 계발하고 매몰 비용은 의사 결정 과정에서 고려하지 않아야 함과 인간은 경제적 유인에 반응함을 인식</td><td><제시문 2>
<제시문 3>
<제시문 4>
<제시문 5>
<보기></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

	한다. (라) 경제 문제를 해결하는 다양한 방식의 장단점을 비교하고, 시장 경제의 기본 원리와 이를 뒷받침하는 사회 제도를 파악한다.	
성취 기준 2	(5) 세계 시장과 한국 경제 개방된 국제 사회에서 국가 간 거래 관계를 파악하고 상품과 생산 요소의 이동과 외환 시장의 작동 원리를 이해한다. 특히, 자유 무역의 진전에 따른 국제 경쟁력의 중요성과 국제 경제 환경의 변화에 따른 우리 경제의 대응 방안을 알아본다. (가) 무역의 원리(비교 우위에 따른 특화와 교역)와 무역 정책(자유 무역과 보호 무역 정책)의 경제적 효과를 이해한다. (라) 국제 경제 환경 변화(세계화, 정보화 등)와 우리 경제의 대응 방안을 탐색하고, 경제 발전에 기여하는 자세를 가진다.	<제시문 1> <제시문 6>

과목명 : 사회·문화		관련
성취 기준 1	(6) 현대사회와 사회변동 지속적으로 변화하는 사회의 역동적인 측면을 살펴본다. 이를 위하여 먼저 사회 변동을 이해하려는 다양한 관점을 이해한다. 그리고 사회 변동의 구체적인 모습을 살펴보기 위하여 근대화와 산업화 과정을 살펴보고, 현대 사회의 중요한 변화 양상인 세계화와 정보화를 이해한다. 아울러 현대 사회의 여러 가지 문제를 해결하고 바람직한 사회 변화를 이끌어내려는 방안에 관해서 알아본다. (라) 세계화가 지니는 사회·문화적 의미와 특징을 파악하고, 세계화 시대에 대비하는 우리 사회의 대처 방안을 모색한다.	<제시문 1> <제시문 6>

2. 도덕과 교육과정

과목명 : 윤리와 사상		관련
성취 기준 1	(4) 사회 사상 (사) 자본주의 사회에서의 윤리 자본주의적 경쟁 사회는 윤리적 장점과 더불어 문제점이 있음을 이해하고, 자본주의의 윤리적 문제점을 극복하기 위해 노력하려는 자세를 가진다. 이를 위해 자본주의 사회의 윤리적 장점 및 단점에 대해 토론하고, 그 문제점을 극	<제시문 3> <제시문 5> <보기>

		복하기 위해 우리가 할 수 있는 일을 조사한다. ① 자본주의의 기본 정신과 윤리적 장점 ② 경제적 불평등을 비롯한 자본주의 사회의 윤리적 문제점 ③ 자본주의 사회의 문제점 극복을 위해 국가, 시민 사회, 개인이 할 수 있는 일	

나) 자료 출처 : 해당 사항 없음

5. 문항 해설

<보기>는 시장 확대 사례로서 고궁(창덕궁과 경복궁)을 활용한 수익사업을 소개하고 있다. 이 사업에 대한 찬성 및 반대 견해를 [문제 1]의 입장들과 연관 지어(관련 제시문의 내용을 적절히 활용하여) 각각 체계적으로 논술하는 것이 문제의 초점이다.

ⅰ) 찬성론(시장의 확대에 긍정적인 입장과 연관지어야 함)의 근거
- 세금이나 요금의 인상 없이 문화재 보전 및 발굴 사업 재원을 효율적으로 마련할 수 있으며, 문화재 관리의 효율성 제고 및 관광 산업에 기여함(제시문 4 활용 가능).
- 고궁대여를 원하는 소비자들의 수요를 충족시킴(제시문 4 활용 가능).

ⅱ) 반대론(시장의 확대에 부정적인 입장과 연관지어야 함)의 근거
- 고궁의 사용기회가 소득에 따라 불공정하게 배분될 수 있음(제시문 3 활용 가능).
- 문화재의 가치를 타락시킬 수 있음(제시문 3, 5 활용 가능).

6. 채점 기준

- 채점 포인트

① 고궁 대여 사업의 성격과 [문제 1]의 입장들을 올바로 연관 지었는가?
② 찬성론의 근거로 시장 메커니즘의 도입을 통한 이익의 실현, 문화재 관리의 효용성 증대, 경제적 합리성의 증대 등을, 반대론의 근거로 불공정성 또는 불평등 문제, 문화재 가치의 훼손, 경제적 이득에 종속화 등을 활용하고 있는가?
③ 찬성론 및 반대론의 서술이 논리적이고 설득력 있는가?

- 채점 등급

A: 고궁의 수익사업에 대한 찬반 근거를 [문제 1]의 입장들(제시문들)과 연관 지어 설득력 있게 제시하고 있는 답안
B: 고궁의 수익사업에 대한 찬반 근거를 [문제 1]의 입장들(제시문들)과 연관 지었으나 설득력 있는 서술이 미흡한 답안
C: 고궁의 수익사업에 대한 찬반 근거를 [문제 1]의 입장들(제시문들)과 연관 지었으나 각 제시문의 내용을 활용하지 못한 답안
D: 고궁의 수익사업에 대한 찬반 근거를 [문제 1]의 입장들(제시문들)과 연관 지어 제시하지 못한 답안
E: 고궁의 수익사업에 대한 찬반에 관한 논점을 정확히 이해하지 못한 답안
F: 백지 혹은 무관한 답안

7. 예시 답안

ⅰ) 찬성론(시장의 확대에 긍정적인 입장과 연관 지어야 함)
고궁 대여 사업을 벌일 경우 다수 시민들에게 세금 징수 혹은 고궁 입장료의 인상등과 같은 부담을 지우지 않으면서 문화재 보전 및 발굴과 같은 공익사업 비용을 마련할 수 있다(제시문 2). 나아가 고궁관리 과정의 개선과 합리화를 강화시켜 문화산업의 경쟁력을 높일 수 있다(제시문 6). 또한 고궁의 아름다운 장소에서 평생 잊지 못할 추억을 만들고자 하거나 사업적 필요성을 지닌 사람들에게 좋은 기회를 제공할 수도 있다(제시문 4). 이처럼 고궁대여 사업은 많은 사람들에게 편익을 가져다주는, 효용 극대화 활동이므로 찬성한다.

ⅱ) 반대론(시장의 확대에 부정적인 입장과 연관 지어야 함)
문화재청의 고궁 대여사업은 우선 부유한 개인 혹은 기업에게 고궁의 사용기회를 선택적으로 부여하는 것이고, 이처럼 경제적 지불능력에 따라 재화에 접근할 기회를 제한하는 것은 공정성 문제를 야기할 수 있다(제시문 3). 또한 그것은 조상의 얼이 숨 쉬는 역사적 공간을 금전적 거래의 대상으로 보는 태도를 부추기며 문화재의 가치 및 의미(신성함)를 오염 또는 훼손시킬 수 있다(제시문 3). 따라서 고궁대여 사업은 경제적 이득의 동기를 절대화함으로써 공동체에 진정으로 바람직한 것이 무엇인지 판단할 수 없게 만드는 부정적 결과를 낳으므로 찬성할 수 없다(제시문 5).

문항카드 3-❶

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 1교시 / 수학 1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	확률과 통계, 미적분Ⅱ
	핵심개념 및 용어	순열과 조합, 확률, 미분법
예상 소요 시간	30분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[수학 1]

다음 <제시문1> ~ <제시문3>을 읽고 [수학 1 - i] ~ [수학 1 - iii]을 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

<제시문1>

표본공간 S에서 각각의 근원사건이 일어날 가능성이 모두 같을 때, 사건 A가 일어날 수학적 확률은 다음과 같다.

$$\mathrm{P}(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

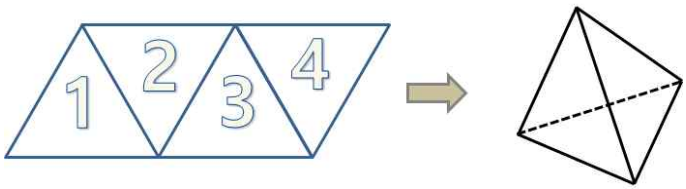
<제시문2>

사건 A가 일어났을 때의 사건 B의 조건부확률은 $\mathrm{P}(B|A) = \frac{\mathrm{P}(A \cap B)}{\mathrm{P}(A)}$이다. (단, $\mathrm{P}(A) > 0$)

<제시문3>

아래 그림과 같이 각 면에 양의 정수 1, 2, 3, 4가 쓰여진 정사면체 모양의 주사위를 던져서 밑에 깔린 숫자를 선택하자. 이때 각 숫자가 선택될 확률은 동일하다. 주사위를 10번 던져 숫자 n이 선택된 횟수를 a_n이라고 할 때, 함수 $f(x)$를 $f(x) = a_1x^3 + a_2x^2 + a_3x + a_4$로 정의한다. 예를 들어, 선택된 숫자가 순서대로 4→3

$\rightarrow 4 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 4$일 때, 함수 $f(x) = 4x + 6$이다.



[수학 1 - i] <제시문3>에서 $f(0)$의 값이 2 일 확률을 구하고 그 이유를 논하시오.

[수학 1 - ii] <제시문3>에서 함수 $y = f(x)$의 그래프가 직선이 아니라고 할 때, 그 위의 점 $(2, f(2))$에서의 접선의 기울기가 100 이상일 확률을 구하고 그 이유를 논하시오.

[수학 1 - iii] <제시문3>에서 함수 $y = f(x)$의 그래프가 직선 $y = 8$과 적어도 한 점에서 만날 확률을 구하고 그 이유를 논하시오.

3. 출제 의도

특정 사건의 확률을 계산하는데 있어, 수학적 확률의 정의 뿐 만 아니라 확률의 덧셈정리와 여사건 확률, 확률의 곱셈정리에 대한 개념을 명확히 이해하고 있어야 하며, 이러한 정리를 활용하기 위해 주어진 사건을 체계적으로 구분지어 각 부분사건에 대한 확률 계산으로 치환하는 능력이 중요하다. 본 문제에서는 이러한 능력을 평가하고자 하였으며, 각 소문항을 통해 위 언급된 정리들을 적절히 활용할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문1	**[확률과 통계] - (나) 확률 - 1 확률의 뜻과 활용** ① 통계적 확률과 수학적 확률의 의미를 이해한다.
제시문2	**[확률과 통계] - (나) 확률 - 2 조건부확률** ① 조건부확률의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.
제시문3	**[기초 수학] - (가) 수와 식의 계산 - 2 문자의 사용과 식의 계산** ① 다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 표현하고, 그 식을 간단히 나타낼 수 있다.
수학 1-ⅰ	**[확률과 통계] - (가) 순열과 조합 - 2 확률의 뜻과 활용** ② 조합의 뜻을 알고, 조합의 수를 구할 수 있다.
수학 1-ⅱ	**[확률과 통계] - (나) 확률 - 2 조건부확률** ① 조건부확률의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.
수학 1-ⅲ	**[확률과 통계] - (나) 확률 - 1 확률의 뜻과 활용** ④여사건의 확률의 뜻을 알고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	확률과 통계	류희찬 외	천재교과서	2019	24-45, 80-105
	확률과 통계	김창동 외	(주)교학사	2019	22-44, 77-101
	확률과 통계	이준열 외	천재교육	2019	24-42, 92-118
	기초 수학	고호경 외	(주)교학사	2019	38-44

5. 문항 해설

[수학 1-ⅰ] 기본적인 확률 추론 능력을 평가하는 문제이다.
[수학 1-ⅱ] 확률의 덧셈/곱셈 정리를 활용할 수 있는 능력을 평가하는 문제이다.
[수학 1-ⅲ] 여사건 확률을 추론할 수 있는 능력을 평가하는 문제이다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
수학 1-ⅰ	조합을 이용하여 수학적 확률을 올바르게 도출할 수 있다.	5점
수학 1-ⅱ	조건이 되는 사건의 확률을 올바르게 유도할 수 있다.	3점
	문제의 사건을 여러 배반사건들로 분류할 수 있다.	3점
	각 배반사건들이 일어날 확률을 올바르게 유도할 수 있다.	6점
	조건부확률을 올바르게 유도할 수 있다.	3점
수학 1-ⅲ	문제의 사건을 여러 배반사건들로 분류할 수 있다.	4점
	각 배반사건들이 일어날 확률을 올바르게 유도할 수 있다.	4점
	여사건 확률을 올바르게 유도할 수 있다.	2점

7. 예시 답안

[수학 1-ⅰ]

$f(0)=a_4$이므로, 숫자 4가 정확히 두 번 선택되어질 확률을 구하면 된다.

총 열 번의 주사위 던짐에서 숫자 4가 선택되어질 두 번의 횟수차를 선택하는 방법이 ${}_{10}\mathrm{C}_2=45$이고 나머지 여덟 번의 횟수차에는 1,2,3의 숫자 중 어느 것이 선택되어도 되므로, 확률은 다음과 같다.

$$45\left(\frac{1}{4}\right)^2\left(\frac{3}{4}\right)^8=5\left(\frac{3}{4}\right)^{10}$$

[수학 1-ⅱ]

먼저 $y=f(x)$의 그래프가 직선인 경우는 항상 3혹은 4가 선택되는 경우이므로, 그 확률은 $\left(\frac{2}{4}\right)^{10}=\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$이다. 따라서, $y=f(x)$의 그래프가 직선이 아닐 확률은 $1-\frac{1}{2^{10}}$이다.

이제 $f'(2)=12a_1+4a_2+a_3\geq 100$을 만족하면서 $a_1+a_2+a_3+a_4=10$인 음이 아닌 정수 a_1, a_2, a_3, a_4를 찾아보자. 먼저 $a_1\leq 7$이라면 $12a_1+4a_2+a_3\leq 12\times 7+4\times 3=96$이 되어, 항상 $a_1\geq 8$임을 알 수 있다. 따라서, a_1이 될 수 있는 숫자는 8,9,10 세 가지 밖에 없으며, 각각의 경우에 가능한 숫자 a_2, a_3, a_4를 구해보면 다음의 일곱 가지 경우가 나온다.

$$(a_1, a_2, a_3, a_4) = (10,0,0,0),\ (9,1,0,0),\ (9,0,1,0),\ (9,0,0,1),$$
$$(8,2,0,0),\ (8,1,1,0),\ (8,1,0,1)$$

여기서 어떠한 경우에도 $y=f(x)$의 그래프가 직선이 아니다.

$(a_1, a_2, a_3, a_4) = (10,0,0,0)$인 경우의 확률은 $\left(\frac{1}{4}\right)^{10}$이다.

$(a_1, a_2, a_3, a_4) = (9,1,0,0), (9,0,1,0), (9,0,0,1)$인 경우 각각의 확률은 ${}_{10}\mathrm{C}_1\left(\frac{1}{4}\right)^{10} = 10\left(\frac{1}{4}\right)^{10}$이다.

$(a_1, a_2, a_3, a_4) = (8,2,0,0)$인 경우의 확률은 ${}_{10}\mathrm{C}_2\left(\frac{1}{4}\right)^{10} = 45\left(\frac{1}{4}\right)^{10}$이다.

$(a_1, a_2, a_3, a_4) = (8,1,1,0), (8,1,0,1)$인 경우 각각의 확률은 ${}_{10}\mathrm{P}_2\left(\frac{1}{4}\right)^{10} = 90\left(\frac{1}{4}\right)^{10}$이다.

따라서, $y=f(x)$의 그래프가 직선이 아니면서 $f'(2) \geq 100$을 만족할 확률은 다음과 같다.

$$(1+3\times10+45+2\times90)\left(\frac{1}{4}\right)^{10} = 256\times\left(\frac{1}{4}\right)^{10} = \left(\frac{1}{4}\right)^{6}$$

따라서 문제의 확률은 $\dfrac{\left(\frac{1}{4}\right)^6}{1-\frac{1}{2^{10}}} = \dfrac{1}{4(2^{10}-1)} = \dfrac{1}{4092}$이다.

[수학 1-ⅲ]

함수 $y=f(x)$의 그래프와 직선 $y=8$이 만나지 않을 확률을 먼저 구하자.

3차 다항식의 그래프는 항상 x축과 평행한 직선과 만나므로, $a_1=0$이어야 한다.

만약 $a_2=0$이라면, 함수 $y=f(x)$의 그래프는 직선이 되고 이 직선이 직선 $y=8$과 만나지 않으려면 $(a_3, a_4) = (0,10)$이어야 한다. 이 경우의 확률은 $\left(\frac{1}{4}\right)^{10}$이다.

만약 $a_2 \geq 1$이라면, 이차방정식 $a_2x^2+a_3x+a_4-8=0$의 해가 존재하지 않는 경우를 찾는 것이고, 이는 곧 $a_3^2 < 4a_2(a_4-8)$임을 의미한다. 이를 만족하는 숫자 a_2, a_3, a_4는 $(a_2, a_3, a_4) = (1,0,9)$이며, 이 경우의 확률은 ${}_{10}\mathrm{C}_1\left(\frac{1}{4}\right)^{10}$이다.

따라서 문제에서 구하고자 하는 확률은 $1-(1+10)\left(\frac{1}{4}\right)^{10} = 1-11\left(\frac{1}{4}\right)^{10}$이다.

문항카드 3-❷

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 1교시 / 수학 2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ, 수학Ⅱ
	핵심개념 및 용어	삼각함수, 미분법, 정적분, 등비수열
예상 소요 시간	30분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[수학 2]

다음 <제시문1> ~ <제시문3>을 읽고 [수학 2-ⅰ] ~ [수학 2-ⅲ]을 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

<제시문1>

함수 $y=f(x)$가 $x=a$에서 미분가능하면 함수 $y=f(x)$는 $x=a$에서 연속이다. 그러나 그 역은 성립하지 않는다.

<제시문2>

함수 $f(x)$가 구간 $[a,b]$에서 연속이고 함수 $F(x)$가 $f(x)$의 한 부정적분일 때 다음이 성립한다.

$$\int_a^b f(x)dx = [F(x)]_a^b = F(b)-F(a)$$

<제시문3>

양의 정수 n에 대하여, 닫힌 구간 $[n\pi,(n+1)\pi]$에서 함수 $y=g(x)$는 다음을 만족한다.

$$g(x)=2^n a_n \cos(x-n\pi)+\left(b_n+(-1)^n\right)\sin(x-n\pi) \qquad \text{(단, } a_n\text{과 } b_n\text{은 실수)}$$

함수 $y=g(x)$는 구간 (π,∞)에서 미분가능하며, $\int_\pi^{2\pi} g(x)dx=-6$과

$\int_{\pi}^{\frac{5\pi}{2}} g(x)dx = -2$를 만족한다.

[수학 2 - i] <제시문3>의 함수 $y=g(x)$에 대하여, 상수 b_1의 값을 구하고 그 이유를 논하시오.

[수학 2 - ii] <제시문3>의 함수 $y=g(x)$에 대하여, 정적분 $\int_{\pi}^{100\pi} g(x)dx$의 값을 구하고 그 이유를 논하시오.

[수학 2 - iii] <제시문3>의 함수 $y=g(x)$에 대하여, 정적분 $\int_{\pi}^{\frac{199\pi}{2}} g(x)dx$의 값을 구하고 그 이유를 논하시오.

3. 출제 의도

미분과 적분은 현대 사회의 가장 중요한 수학적인 도구이며, 사인/코사인 함수는 자연 현상의 수학적 모델링에 도구로서 사용되어진다. 본 문제는 사인/코사인 함수에 의해 구간별로 나뉘어 정의된 함수를, 미분가능성과 특정한 적분값을 통해 등비수열과 같은 수학적 개념을 활용하여 규명할 수 있는 능력을 평가하고자 한다. 각 소문항을 통해, 위의 수학적 개념과 정적분의 성질을 활용한 문제해결 능력을 평가하고자 한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 관련 성취기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문1	**[미적분 Ⅰ] - (다) 다항함수의 미분법 - 1 미분계수** ③ 미분가능성과 연속성의 관계를 이해한다.
제시문2	**[미적분 Ⅰ] - (라) 다항함수의 적분법 - 2 정적분** ③ 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고, 이를 이용하여 정적분을 구할 수 있다.
제시문3	**[미적분 Ⅱ] - (나) 삼각함수 - 1 삼각함수의 뜻과 그래프** ② 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
수학 1-ⅰ	**[미적분 Ⅱ] - (라) 적분법 - 1 여러 가지 적분법** ③ 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.
수학 1-ⅱ	**[미적분 Ⅰ] - (라) 다항함수의 적분법 - 2 정적분** ③ 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고, 이를 이용하여 정적분을 구할 수 있다.
수학 1-ⅲ	**[수학 Ⅱ] - (다) 수열 - 1 등차수열과 등비수열** ③ 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학 Ⅱ	김원경 외	비상교육	2019	120-123
	미적분 Ⅰ	김창동 외	(주)교학사	2019	97-99, 165-172
	미적분 Ⅰ	황선욱 외	좋은책 신사고	2019	96-98, 159-167
	미적분 Ⅱ	김원경 외	비상교육	2019	57-68, 133-138
	미적분 Ⅱ	이강섭 외	미래엔	2019	60-68, 149-154

5. 문항 해설

[수학 2-ⅰ] 정적분의 값을 도출할 수 있는 능력을 평가하는 문제이다.
[수학 2-ⅱ] 미분가능한 함수의 성질을 활용할 수 있는 능력을 평가하는 문제이다.
[수학 2-ⅲ] 등비수열과 정적분의 성질을 활용할 수 있는 능력을 평가하는 문제이다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
수학 2-ⅰ	삼각함수의 정적분 값을 올바르게 유도할 수 있다.	5점
수학 2-ⅱ	미분가능한 함수의 성질을 이용할 수 있다.	5점
	정적분의 성질을 활용하여 정적분 값을 유도할 수 있다.	5점
수학 2-ⅲ	연속함수의 성질을 이용할 수 있다.	5점
	삼각함수의 정적분 값을 올바르게 유도할 수 있다.	5점
	정적분의 성질을 활용하여 정적분 값을 유도할 수 있다.	5점

7. 예시 답안

[수학 2-ⅰ]

조건 $\int_{\pi}^{2\pi} g(x)dx = -6$ 으로부터,

$-6 = \int_{\pi}^{2\pi} \left(2a_1 \cos(x-\pi) + (b_1 - 1)\sin(x-\pi)\right)dx = 2(b_1 - 1)$을 얻게 된다.

따라서 $b_1 = -2$이다.

[수학 2-ⅱ]

양의 정수 n에 대하여 닫힌 구간 $[n\pi, (n+1)\pi]$에서

$$g(x) = 2^n a_n \cos(x - n\pi) + \left(b_n + (-1)^n\right)\sin(x - n\pi)$$

이므로,

$$g'(x) = -2^n a_n \sin(x-n\pi) + \left(b_n + (-1)^n\right)\cos(x-n\pi)$$

을 얻게 된다. 따라서, $g'(n\pi) = b_n + (-1)^n$임을 알 수 있다.

한편, 2 이상인 정수 n에 대하여 닫힌 구간 $[(n-1)\pi, n\pi]$에서

$g(x) = 2^{n-1}a_{n-1}\cos(x-(n-1)\pi) + \left(b_{n-1} + (-1)^{n-1}\right)\sin(x-(n-1)\pi)$

이고, $g'(x) = -2^{n-1}a_{n-1}\sin(x-(n-1)\pi) + \left(b_{n-1} + (-1)^{n-1}\right)\cos(x-(n-1)\pi)$이 되어,

$g'(n\pi) = -\left(b_{n-1} + (-1)^{n-1}\right)$이 됨을 알 수 있다.

따라서, $b_n + (-1)^n = -\left(b_{n-1} + (-1)^{n-1}\right)$이 되고, $b_n = -b_{n-1}$이다. $b_1 = -2$로부터

$b_n = 2(-1)^n$임을 알 수 있다.

이제 정적분 $\int_{\pi}^{100\pi} g(x)dx$의 값은

$$\begin{aligned}\int_{\pi}^{100\pi} g(x)dx &= \sum_{n=1}^{99}\int_{n\pi}^{(n+1)\pi} g(x)dx \\ &= \sum_{n=1}^{99}\left[2^n a_n \sin(x-n\pi) - (b_n + (-1)^n)\cos(x-n\pi)\right]_{n\pi}^{(n+1)\pi} \\ &= \sum_{n=1}^{99} 2(b_n + (-1)^n) \\ &= 6\sum_{n=1}^{99}(-1)^n = -6\end{aligned}$$

이다.

[수학 2-ⅲ]

닫힌 구간 $[n\pi, (n+1)\pi]$에서 $g(x) = 2^n a_n \cos(x-n\pi) + \left(b_n + (-1)^n\right)\sin(x-n\pi)$이므로,

$g(n\pi) = 2^n a_n = -2^{n-1}a_{n-1}$이 된다. 따라서, $a_n = \left(-\frac{1}{2}\right)a_{n-1}$이 성립한다.

반면, 조건 $\int_{\pi}^{\frac{5\pi}{2}} g(x)dx = -2$로부터 $\int_{2\pi}^{\frac{5\pi}{2}} g(x)dx = 4$를 얻게 되고

$$\begin{aligned}\int_{2\pi}^{\frac{5\pi}{2}} g(x)dx &= \int_{2\pi}^{\frac{5\pi}{2}} \left(4a_2\cos(x-2\pi) + (b_2+1)\sin(x-2\pi)\right)dx \\ &= \left[4a_2\sin(x-2\pi) - 3\cos(x-2\pi)\right]_{2\pi}^{\frac{5\pi}{2}} \\ &= 4a_2 + 3\end{aligned}$$

이 되어, $a_2 = \frac{1}{4}$가 된다. 이로부터 $a_n = \left(-\frac{1}{2}\right)^n$을 얻게 된다.

정적분 $\int_{\pi}^{\frac{199\pi}{2}} g(x)dx$의 값은 $\int_{\pi}^{100\pi} g(x)dx - \int_{\frac{199\pi}{2}}^{100\pi} g(x)dx$이다.

여기서 $\int_{\pi}^{100\pi} g(x)dx = -6$이고,

$$\begin{aligned}\int_{\frac{199\pi}{2}}^{100\pi} g(x)dx &= \int_{\frac{199\pi}{2}}^{100\pi} \left(2^{99}a_{99}\cos(x-99\pi)+(b_{99}-1)\sin(x-99\pi)\right)dx \\ &= \left[2^{99}a_{99}\sin(x-99\pi)-(b_{99}-1)\cos(x-99\pi)\right]_{\frac{199\pi}{2}}^{100\pi} \\ &= -2^{99}a_{99}+(b_{99}-1) = 1-3 = -2\end{aligned}$$

가 된다. 따라서 $\int_{\pi}^{\frac{199\pi}{2}} g(x)dx = -4$이다.

문항카드 3-❸

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 1교시 / 물리 I	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	물리 I	
출제범위	과학과 교육과정 과목명	물리 I
	핵심개념 및 용어	부력, 역학적 평형, 돌림힘
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[물리 I]

다음 <제시문1> ~ <제시문3>을 읽고 [물리 I -i] ~ [물리 I - ii]를 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

<제시문1>

회전축에서 일정한 거리만큼 떨어진 지점에 힘을 가했을 때 물체의 회전 운동을 변화시키는 물리량을 돌림힘이라고 한다.

<제시문2>

물체가 운동 상태의 변함없이 안정적으로 정지해 있는 상태를 평형 상태라고 하며, 물체가 평형 상태를 유지하기 위해서는 두 가지의 평형 조건을 만족해야 한다.

1. 힘의 평형: 물체에 작용하는 모든 힘의 합력, 즉 알짜힘이 0 이어야 한다.
2. 돌림힘의 평형: 물체에 작용하는 모든 돌림힘의 합이 0 이어야 한다.

<제시문3>

유체 속의 물체는 윗부분과 아랫부분의 압력 차이에 의한 부력을 받는다. 이때 부력의 크기는 유체 속에 잠긴 물체의 부피와 같은 부피의 유체의 무게와 같다.

[물리 Ⅰ - ⅰ]

(가) 그림 (a)와 같이 한 변의 길이가 L이고 밀도가 0.6ρ인 정육면체의 일부가 밀도가 ρ인 액체에 잠겨 있다. 정육면체의 위 표면에서 수면까지의 거리 h를 L을 이용하여 나타내고 그 근거를 논하시오.

(나) 그림 (a)의 정육면체 위에 추(A)를 올려놓았을 때 그림 (b)와 같이 정육면체의 윗면과 액체의 위 표면이 같은 높이가 되었다. A의 질량을 L과 ρ를 이용하여 나타내고 그 근거를 논하시오.

(다) 그림 (c)와 같이 한 변의 길이가 L이고 밀도가 1.8ρ인 정육면체가 밀도가 각각 2ρ와 ρ이며 서로 섞이지 않는 액체에 잠겨 있다. 이 정육면체의 윗면과 밀도가 ρ인 액체의 위 표면이 같은 높이일 때, 밀도가 ρ인 액체 층의 깊이 D를 L을 이용하여 나타내고 그 근거를 논하시오. (단, (가), (나), (다) 문제에서 중력 가속도는 g이다.)

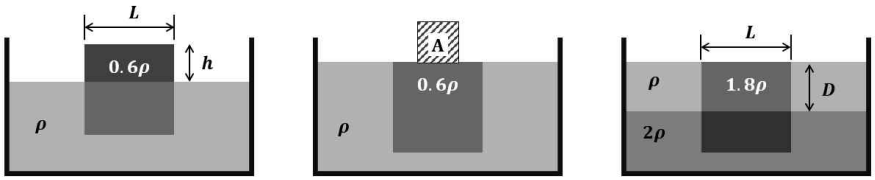
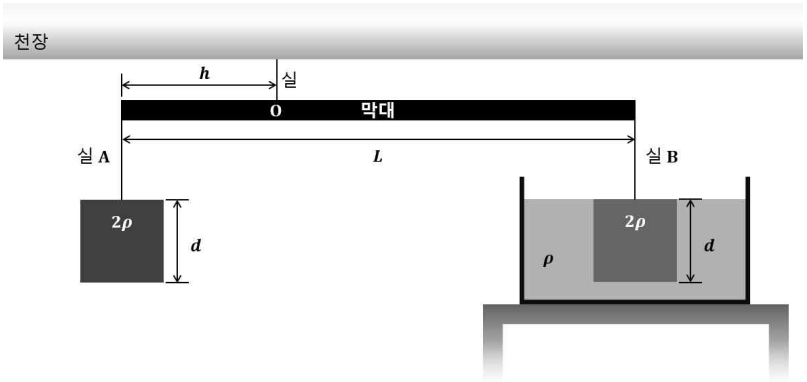


그림 (a) 그림 (b) 그림 (c)

[물리 Ⅰ - ⅱ] 아래 그림과 같이 길이 L인 막대의 양쪽 끝에 한 변의 길이가 d, 밀도가 2ρ인 동일한 두 정육면체가 각각 실 A와 실 B로 연결되어 있다. 오른쪽 정육면체는 밀도 ρ인 액체 속에 정육면체의 윗면과 액체의 위 표면이 같은 높이가 되도록 잠겨 있다. 다음의 물음에 답하시오. (단, 중력 가속도는 g이고 실의 질량은 무시한다. 막대의 질량은 ρd^3이고 밀도는 균일하다.)

(가) 막대가 수평을 이루며 정지해 있을 때, 막대 양 끝에 있는 실 A와 실 B가 정육면체를 당기는 각각의 힘을 ρ와 d를 이용하여 나타내고 그 근거를 논하시오.

(나) 천장에 연결된 실과 막대가 연결된 부분(O)이 막대의 회전축이다. 막대가 수평을 이루며 정지해 있을 때, 돌림힘의 평형 조건을 사용하여 회전축 O로부터 막대의 왼쪽 끝까지의 길이 h를 L을 이용하여 나타내고 그 근거를 논하시오.



3. 출제 의도

- 유체 속의 물체에 작용하는 힘의 합력으로서의 부력에 대한 이해를 평가한다.
- 중력과 부력이 함께 작용하는 물체에 대한 힘의 평형 조건을 이해하고 있는지 평가한다.
- 힘의 평형과 돌림힘의 평형 조건에 대하여 이해하고 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

1) 교육과정 근거

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2011-361호[별책9] “과학과 교육과정” [물리 I]	
영역별 내용	제시문1	(4) 에너지 (나) 힘과 에너지의 이용 ① 지레의 원리를 응용한 힘의 전달을 이해하고, 돌림힘의 정의를 안다.
	제시문2	(4) 에너지 (나) 힘과 에너지의 이용 ② 힘과 돌림힘의 평형을 이용하여 구조물의 안정성을 정량적으로 계산할 수 있다.
	제시문3	(4) 에너지 (나) 힘과 에너지의 이용 ③ 유체에서 아르키메데스 법칙과 파스칼 법칙을 이해하고, 실생활과 산업에 대한 이용을 안다.
	[물리I-i]	(4) 에너지 (나) 힘과 에너지의 이용 ② 힘과 돌림힘의 평형을 이용하여 구조물의 안정성을 정량적으로 계산할 수 있다. ③ 유체에서 아르키메데스 법칙과 파스칼 법칙을 이해하고, 실생활과 산업에 대한 이용을 안다.
	[물리I-ii]	(4) 에너지 (나) 힘과 에너지의 이용 ② 힘과 돌림힘의 평형을 이용하여 구조물의 안정성을 정량적으로 계산할 수 있다. ③ 유체에서 아르키메데스 법칙과 파스칼 법칙을 이해하고, 실생활과 산업에 대한 이용을 안다.

2) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	물리 Ⅰ	김영민 외	교학사	2016	38-49
	물리 Ⅰ	곽성일 외	천재교육	2016	32-38
	물리 Ⅰ	김영민 외	교학사	2016	308-336
	물리 Ⅰ	곽성일 외	천재교육	2016	267-285

5. 문항 해설

'[물리Ⅰ]의 탐구 활동은 과학의 본성에 맞도록 구성하며, 탐구 문제의 발견으로부터 결론 도출에 이르기까지의 다양한 탐구기능을 균형 있게 다루도록 한다' 는 교육부의 취지에 부합하도록 문항을 구성하였다. 고등학교 교과 과정 [물리Ⅰ]의 "시공간과 우주" 단원에서 뉴턴 운동 법칙과 물체에 작용하는 알짜힘에 대한 이해와 "에너지" 단원에서 유체에서의 압력, 부력 및 돌림힘에 대한 이해, 그리고 역학적 평형에 대한 원리를 이해하고 이를 구체적인 상황에 적용할 수 있는가를 평가하고자 했다. [물리Ⅰ-ⅰ] 은 중력과 부력의 개념을 이해하고 이를 힘의 평형에 적용할 수 있는 지를 묻는 문제이다. [물리Ⅰ-ⅱ] 에서는 고등학교 교육과정인 "힘과 에너지의 이용" 단원의 역학적 평형의 원리를 이해하고, 이를 구체적인 상황에 적용할 수 있는 지를 묻고자 했다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준		배점
[물리 I-i] (가)	$h=0.4L$	정육면체의 무게와 정육면체에 작용하는 부력이 이루는 힘의 평형으로부터 h 값 도출	6점
[물리 I-i] (나)	A의 질량: $0.4\rho \cdot L^3$	정육면체의 무게와 추A의 무게 총합이 정육면체에 작용하는 부력과 이루는 힘의 평형으로부터 추의 질량 도출	6점
[물리 I-i] (다)	$D=0.2L$	정육면체의 무게와 밀도가 다른 두 액체 층에 의해 정육면체에 작용하는 각각의 부력 총합이 이루는 힘의 평형으로부터 밀도가 2ρ인 액체 층의 깊이 값 도출	6점

[물리 I-ii] (가)	실 A가 당기는 힘 : $2\rho \cdot d^3 \cdot g$ 실 B가 당기는 힘 : $\rho \cdot d^3 \cdot g$	정육면체의 무게에 대한 실 A가 당기는 힘과, 정육면체의 무게 및 부력에 대한 실 B가 당기는 힘을 각각 제시	6점
[물리 I-ii] (나)	$h = \frac{3}{8}L$	왼쪽 정육면체, 오른쪽 정육면체, 막대의 무게에 의한 돌림힘의 평형 조건으로부터 올바른 h값 제시	16점

7. 예시 답안

[물리 I-i]

(가) 액체 위에 떠 있는 물체에는 두 가지 힘이 작용하고 있다.
정육면체에 작용하는 부력을 B 라 하면,
윗방향으로 부력 $B = \rho \cdot L^2(L-h) \cdot g$ 가 작용한다.
물체의 무게를 F 라 하면, 아랫방향으로 무게 $F = 0.6\rho \cdot L^3 \cdot g$ 가 작용한다.
부력과 물체의 무게가 힘의 평형을 이루고 있으므로,
$\rho \cdot L^2(L-h) \cdot g = 0.6\rho \cdot L^3 \cdot g$ 이고, 양변을 정리하면, $h = 0.4L$ 이다.

(나) 정육면체와 추(A)의 무게 합이 정육면체에 작용하는 부력과 힘의 평형을 이루고 있다.
A의 질량을 M 이라 하면, $0.6\rho \cdot L^3 \cdot g + Mg = \rho \cdot L^3 \cdot g$ 가 된다.
위 식을 질량 M에 대하여 정리하면, $M = 0.4\rho \cdot L^3$ 이다.

(다) 밀도가 ρ인 액체 층에 의해 정육면체에 작용하는 부력을 B_1 이라 하면,
$B_1 = \rho \cdot L^2 \cdot D \cdot g$ 이다.
밀도가 2ρ인 액체 층에 의해 정육면체에 작용하는 부력을 B_2 이라 하면,
$B_2 = 2\rho \cdot L^2 \cdot (L-D) \cdot g$ 이다.
두 액체 층에 의한 부력의 합이 정육면체의 무게와 힘의 평형을 이루고 있으므로
$\rho \cdot L^2 \cdot D \cdot g + 2\rho \cdot L^2 \cdot (L-D) \cdot g = 1.8\rho \cdot L^3 \cdot g$ 가 된다.
위 식을 D 에 대하여 정리하면, $D = 0.2L$ 이다.

[물리 I-ii]

(가) 왼쪽 정육면체의 무게에 대응하여 실 A가 정육면체를 당기는 힘을 T_1 라 하면, 힘

의 평형을 이루기 위해 T_1과 왼쪽 정육면체의 무게의 합은 0 이다.

따라서 $T_1 = 2\rho \cdot d^3 \cdot g$ 이다.

오른쪽 정육면체에 작용하는 부력과 정육면체의 무게의 합에 대응하여 실 B가 정육면체를 당기는 힘을 T_2라 하면, 힘의 평형을 이루기 위해 T_2와 오른쪽 정육면체의 무게와 부력의 총합은 0 이다.

따라서

$T_2 - (2\rho \cdot d^3 \cdot g) + (\rho \cdot d^3 \cdot g) = 0$

$T_2 = \rho \cdot d^3 \cdot g$ 이다.

(나) 막대가 수평을 이루기 위해서는 막대에 작용하는 돌림힘의 평형이 이루어져야 한다.
왼쪽 정육면체에 의한 돌림힘을 τ_1이라 하면,

$\tau_1 = T_1 \cdot h = 2\rho \cdot d^3 \cdot g \cdot h$ 이다,

오른쪽 정육면체에 의한 돌림힘을 τ_2라 하면,

$\tau_2 = T_2 \cdot (L-h) = \rho \cdot d^3 \cdot g \cdot (L-h)$ 이다.

막대의 무게에 의한 돌림힘을 τ_3이라 하면,

$\tau_3 = \rho \cdot d^3 \cdot g \cdot (\frac{L}{2} - h)$ 이다.

돌림힘의 평형 조건에 의해,

$2\rho \cdot d^3 \cdot g \cdot h = \rho \cdot d^3 \cdot g \cdot (\frac{L}{2} - h) + \rho \cdot d^3 \cdot g \cdot (L-h)$

$h = \frac{3}{8}L$ 이 된다.

(별해)위 문항(나)의 풀이과정에서 막대의 무게 중심 위치가 회전축 O보다 왼편에 있다고 생각하면,

$2\rho \cdot d^3 \cdot g \cdot h + \rho \cdot d^3 \cdot g \cdot \boxed{(h - \frac{L}{2})} = \rho \cdot d^3 \cdot g \cdot (L-h)$ 이고

이를 정리하면, 동일한 답 $h = \frac{3}{8}L$ 을 얻을 수 있다.

문항카드 3-❹

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 1교시 / 화학 I	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	화학 I	
출제범위	과학과 교육과정 과목명	화학 I
	핵심개념 및 용어	몰, 원자량, 분자량, 화합물, 화학 반응에서의 양적 관계, 산화-환원, 산화수, 루이스 전자점식, 전자쌍 반발 원리, 결합각, 산, 염기, 중화 반응
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[화학 I]

<제시문1>
산화수는 어떤 물질을 구성하는 원소가 어느 정도로 산화되었는지를 나타내는 가상적인 값이다. 공유 결합 물질에서 공유 전자쌍이 그것을 더 세게 끌어당기는 원자에 속해 있다고 가정할 때, 각 원자에 할당된 전하수가 산화수가 된다. 화학 반응 전후에 어떤 원자의 산화수가 증가한다면 그 원자가 포함된 물질은 산화된 것이다. 반대로 산화수가 감소한 원자가 들어 있다면 그 물질은 환원된 것이다. 전자를 잃는 산화 반응이 일어나기 위해서는 전자를 얻는 환원 반응이 필요하다. 반대로 환원 반응이 일어나기 위해서도 산화 반응이 필요하다. 이처럼 산화와 환원은 항상 동시에 일어난다.

<제시문2>
(1) 분자에서 모든 원자가 전자를 나타내는 식을 루이스 전자점식이라고 한다.
(2) 전자쌍 반발 원리에 따르면, 한 분자 내에서 중심 원자를 둘러싸고 있는 전자쌍끼리는 서로 정전기적 반발력이 작용하여 가능하면 멀리 떨어져 있으려 한다.
(3) 중심 원자와 다른 두 원자가 이루는 각을 결합각이라고 한다.

<제시문3>
산과 염기 사이의 반응을 중화 반응이라고 하며, 이때 H^+과 OH^-은 1:1의 몰수비로 반응하게 된다.

<제시문4>
유기 화합물을 연소시켰을 때 생성되는 이산화 탄소와 물의 질량을 측정함으로써 화합물 중의 탄소와 수소 성분의 질량을 알아낼 수 있다.

다음은 몇 가지 화합물을 나타낸 것이다. 이 중에서 화합물 (마), (바), (사)의 수용액은 산성을 띤다.

HCHO	CH_3CHO	CH_3OH	CH_3CH_2OH	HCOOH	CH_3COOH	CH_3CH_2COOH
(가)	(나)	(다)	(라)	(마)	(바)	(사)

[화학 Ⅰ-ⅰ] (가) ~ (사) 중에서 하나의 화합물을 물에 녹인 수용액을 완전히 중화하는데 NH_4OH 17.5 mg이 필요하였다. 이 수용액을 건조시킨 후 완전 연소시켰을 때 발생한 CO_2의 질량이 44 mg이었다. 이 화합물이 어떤 화합물인지 제시하고 그 근거를 논하시오. (단, H, C, N, O의 원자량은 각각 1, 12, 14, 16이다.)

[화학 Ⅰ-ⅱ] 어떠한 반응에 의해 화합물 (나)가 (라)로 바뀐다면 이 반응은 산화 반응인지 환원 반응인지를 산화수의 변화를 근거로 논하시오.

[화학 Ⅰ-ⅲ] 화합물 (가)와 (다)를 각각 루이스 전자점식으로 나타내고, 이를 이용하여 두 화합물에서 결합각(∠OCH)을 예측하고 그 근거를 논하시오.

[화학 Ⅰ-ⅳ] 아래에 제시한 반응이 화합물 (나)의 수용액에서 일어날 때, 화합물 (나)도 (바)로 변화하였다. 아래의 반응으로 0℃, 1 기압의 산소 기체 5.6 L가 모두 소모될 때 몇 g의 화합물 (바)가 생성되는지를 구하고 그 근거를 논하시오. (단, H, C, O의 원자량은 각각 1, 12, 16이다.)

$$O_2(g) + 4H^+(aq) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$$

[화학 Ⅰ-ⅴ] 어떠한 실험 조건에서 수용액에 존재하는 화합물 (라)는 서서히 화합물 (바)로 변화한다. 이 실험 조건에 화합물 (라)의 수용액 496 mg을 얼마동안 놓아두었더니 화합물 (라)와 (바)의 몰수비가 2:3인 혼합물 수용액이 되었다. 이 혼합물 수용액을 완전히 중화하는데 NH_4OH 21 mg이 필요하였다면, 화합물 (바)가 생성되기 전인

처음 수용액에서 화합물 (라)와 물의 몰수를 각각 구하고 그 근거를 논하시오. (단, H, C, N, O의 원자량은 각각 1, 12, 14, 16이다.)

3. 출제 의도

화학 I 교과에서 다루고 있는 화학물의 조성, 화학 반응에서의 양적 관계, 분자 구조, 산화-환원 반응, 중화 반응 등에 걸쳐 고르게 문제를 출제하였다. 화학의 기본적인 개념인 몰, 원자량과 분자량 등의 의미를 이해하고 이를 바탕으로 간단한 중화 반응 등의 화학 반응에서의 양적 관계를 알아낼 수 있는지 평가하고자 하였다. 또한, 산화수 개념과 전자의 이동 등 산화-환원 반응 단원에 대한 기본적인 이해를 평가하고자 하였다. 이외에도, 분자의 루이스 구조와 전자쌍 반발 이론을 통해 분자의 구조를 설명할 수 있는지를 평가하고자 하였다. 기본적으로 고등학교 화학 I 교과에 대한 이해의 충실도를 평가하려는 의도에서 문제를 출제하였으며, 단순 암기를 통해 획득한 지식의 제시에 그치지 않고 논리적인 서술이 가능한지에 대하여도 평가하고자 하였다.

4. 출제 근거

1) 교육과정 근거

<table>
<tr><th>적용
교육과정</th><td colspan="2">교육과학기술부 고시 제2011-361호[별책9] “과학과 교육과정” [화학 I]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">영역별
내용</td><td>제시문1</td><td>(4) 닮은꼴 화학반응
(나) 질소와 수소의 반응에 의한 암모니아의 합성이 전자 이동에 의한 산화·환원 반응임을 이해한다.
(다) 이산화탄소, 물, 메탄, 암모니아에서 화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>제시문2</td><td>(3) 아름다운 분자 세계
(라) 간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유 결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.
(마) 전자쌍 반발 이론을 통해 분자의 구조를 설명하고, 분자의 극성과 끓는점 등 물리적, 화학적 성질이 분자 구조와 관계가 있다는 사실을 이해한다.
(바) 탄소화합물의 다양성과 구조적 특징을 이해한다.</td></tr>
</table>

	제시문3	(4) 닮은꼴 화학반응 (마) 산과 염기의 중화 반응을 이해한다.
	제시문4	(1) 화학의 언어 (다) 원소 분석을 통하여 여러 가지 화합물의 조성을 확인하여 화학식과 분자의 구조를 밝혀내는 과정을 설명할 수 있다.
	화학Ⅰ-ⅰ	(1) 화학의 언어 (다) 원소 분석을 통하여 여러 가지 화합물의 조성을 확인하여 화학식과 분자의 구조를 밝혀내는 과정을 설명할 수 있다. (라) 아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다. (마) 여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.
		(4) 닮은꼴 화학반응 (마) 산과 염기의 중화 반응을 이해한다.
	화학Ⅰ-ⅱ	(4) 닮은꼴 화학반응 (다) 이산화탄소, 물, 메탄, 암모니아에서 화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다. (라) 산과 염기가 원소의 산화와 환원에 의해 만들어진다는 사실을 이해한다.
	화학Ⅰ-ⅲ	(3) 아름다운 분자 세계 (라) 간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유 결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다. (마) 전자쌍 반발 이론을 통해 분자의 구조를 설명하고, 분자의 극성과 끓는점 등 물리적, 화학적 성질이 분자 구조와 관계가 있다는 사실을 이해한다. (바) 탄소화합물의 다양성과 구조적 특징을 이해한다.
	화학Ⅰ-ⅳ	(1) 화학의 언어 (라) 아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다. (마) 여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.
		(4) 닮은꼴 화학반응 (나) 질소와 수소의 반응에 의한 암모니아의 합성이 전자 이동에 의한 산화·환원 반응임을 이해한다. (다) 이산화탄소, 물, 메탄, 암모니아에서 화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다. (라) 산과 염기가 원소의 산화와 환원에 의해 만들어진다는 사

		실을 이해한다.
	화학Ⅰ-v	(1) 화학의 언어 (라) 아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다. (마) 여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.
		(4) 닮은꼴 화학반응 (마) 산과 염기의 중화 반응을 이해한다.

2) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	화학I	박종석 외 4인	교학사	2019	23-25, 35-37, 159-162, 176-180, 209-217, 240-243
	화학I	노태희 외 7인	천재교육	2019	25-29, 33-34, 142-144, 151-154, 189-193, 226-229
	화학I	류해일 외 7인	비상교육	2017	34-35, 36-41, 141, 157-160, 197-202, 220-222
	화학I	김희준 외 8인	상상아카데미	2019	31-35, 39-41, 137-142, 177, 185-188, 199-201
기타	EBS 수능완성 화학I	김준 외 5인	EBS	2019	11, 25, 66, 73, 92, 111

5. 문항 해설

<화학 Ⅰ - ⅰ>

몰의 의미에 대한 이해를 바탕으로 간단한 중화 반응과 연소 반응의 결과를 활용하여, 화학 반응에서의 양적 관계를 알아낼 수 있는지 평가하고자 하였다. 중화 반응에 대한 이해를 바탕으로 미지 화합물의 몰수를 알아낼 수 있고, 연소 반응을 통해 탄소의 몰수를 알아낼 수 있으며, 간단한 논리적인 추론을 통해 문제를 해결할 수 있는지를 평가하는 문제이다.

<화학 Ⅰ - ⅱ>

산화수 개념과 산화-환원 반응에 대한 기본적인 이해를 바탕으로 주어진 분자 사이의 변화를 간단히 논술할 수 있는가를 평가하고자 하였다.

<화학 Ⅰ - ⅲ>

고등학교 화학 Ⅰ 교과의 교육 내용에 대한 이해의 충실도를 평가하려는 의도에서 분자의 루이스 구조와 전자쌍 반발 이론을 통해 분자의 구조를 논리적으로 설명할 수 있는지를 평가하고자 하였다.

<화학 Ⅰ - ⅳ>

산화-환원 반응에서 산화수 개념과 전자의 이동 등 기본적인 이해를 바탕으로, 주어진 반응과 실험 결과에 대하여 양적 관계를 추론할 수 있는지 평가하고자 하는 문제이다.

<화학 Ⅰ - ⅴ>

몰의 의미에 대한 충실한 이해를 바탕으로 간단한 중화 반응의 결과를 근거로 화학 반응 전후의 양적 관계를 알아낼 수 있는지 평가하고자 하였다. 단순 암기를 통해 획득한 지식의 제시에 그치지 않고 간단한 논리적 서술이 가능한지에 대하여도 평가하는 문제이다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
화학 Ⅰ - ⅰ	중화 반응 결과를 바탕으로 미지 화합물 몰수를 추론하고, 연소 반응 결과를 바탕으로 미지의 화합물 내의 탄소 원자의 몰수를 추론한 후, 이 추론을 바탕으로 미지 화합물을 알아내는 과정을 논리적으로 서술할 수 있는가	10점
화학 Ⅰ - ⅱ	화합물의 산화수 변화를 바탕으로 산화 반응과 환원 반응을 구분할 수 있는가	6점
화학 Ⅰ - ⅲ	제시한 화합물의 루이스 전자점식을 그릴 수 있는가 루이스 전자점식과 전자쌍 반발 원리를 근거로 결합각을 예상할 수 있는가	6점
화학 Ⅰ - ⅳ	제시된 환원 반응의 전자수와 화합물의 변화에 따른 산화수의 변화를 연관 지어 화학 반응에서의 양적관계의 해석에 적용할 수 있는가	8점
화학 Ⅰ - ⅴ	몰의 의미에 대한 이해를 바탕으로 화학 반응 전후의 화합물 사이의 양적 관계를 알 수 있는가	10점

7. 예시 답안

<화학 Ⅰ - ⅰ >

1몰의 질량이 35(=14 + 1×5 +16) g인 NH_4OH 17.5 mg은

$$(17.5\ \text{mg}) \times (1\ \text{g}/\ 1000\ \text{mg}) / (35\ \text{g/몰}) = 5\times10^{-4}\ \text{몰}$$

에 해당한다. 중화 반응에서 H^+과 OH^-은 1:1의 몰수비로 반응하므로, 화합물의 몰수는 동일하게 5×10^{-4} 몰이다.

1몰의 질량이 44(=12 + 2×16) g인 CO_2 44 mg은

$$(44\ \text{mg}) \times (1\ \text{g}/\ 1000\ \text{mg}) / (44\ \text{g/몰}) = 1\times10^{-3}\ \text{몰}$$

에 해당한다. 곧, 탄소 원자의 몰수는 1×10^{-3} 몰이다.

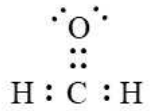
연소를 통해 발생한 CO_2 분자의 탄소(C)는 화합물에서만 유래하므로, 화합물 5×10^{-4} 몰에 1×10^{-3} 몰의 탄소 원자가 존재하는 셈이다. 곧, 하나의 화합물 분자는 2개의 탄소 원자를 가진다. 제시된 화합물 중에서 화합물(마), (바), (사)의 수용액이 산성을 띠므로, 이 중에서 2개의 탄소원자를 가진 화합물은 화합물 (바), 혹은 CH_3COOH이다.

<화학 Ⅰ-ⅱ>

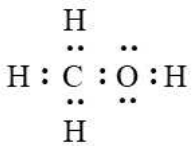
화합물 (나)는 CH_3CHO이고 화합물 (라)는 CH_3CH_2OH이다. 각 화합물에서 산소원자와 결합한 탄소의 산화수는 화합물 (나)에서 '+1'이고 화합물 (라)에서는 '-1'이다. 탄소의 산화수가 감소하였으므로, 화합물 (나)가 (라)로 변화하는 반응은 환원 반응이다.

<화학 Ⅰ-ⅲ>

화합물 (가)와 (다)는 각각 HCHO와 CH_3OH이다. 두 화합물의 루이스 전자점식은 아래와 같다.



(가)



(다)

화합물 (가)에서는 중심원자인 탄소(C)에 두 개의 수소(H) 원자와 한 개의 산소(O) 원자가 결합한다. 3개 원자가 결합하였으므로, 전자쌍 반발 원리에 따라 평면 삼각형 분자 구조를 가지며 결합각 ∠OCH는 120°와 비슷한 각도를 가진다.

화합물 (다)에서는 중심원자인 탄소(C)에 세 개의 수소(H) 원자와 한 개의 산소(O) 원자가 결합한다. 4개 원자가 결합하였으므로, 전자쌍 반발 원리에 따라 정사면체형 분자 구조를 가지며 결합각 ∠OCH는 109.5°와 가까운 각도를 가진다.

<화학 Ⅰ-ⅳ>

화합물 (나)는 CH_3CHO이고, 화합물 (바)는 CH_3COOH이다. 화합물 (나)가 (바)로 변화할 때, 산소원자와 결합한 탄소의 산화수가 +2만큼 증가한다. 즉, 화합물 (나)가 (바)로 산화하는 과정에는 두 개의 전자가 관여한다.

산화 환원 반응이 동시에 일어날 때 동일한 수의 전자를 주고받게 된다. 문제에 제시된 산소 기체의 환원 반응을 살펴보면 산소 기체 분자 한 개의 환원에 4개의 전자가 필요함을 알 수 있다. 전자 4 개는 화합물 (나) 두 분자의 산화에서 발생하므로 산소 기체 한 개당 두 개의 화합물 (나)가 (바)로 변환된다.

0℃, 1기압에서, 산소 기체 5.6 L의 몰수는

$$(5.6\ \text{L}) / (22.4\ \text{L/몰}) = 0.25\ \text{몰}$$

이므로, 생성된 화합물 (바)의 몰수는 0.5 몰이다.

화합물 (바)는 CH_3COOH이므로 분자량은 60이므로, 화합물 (바) 0.5몰의 질량은 아래와 같다.

$$(0.5\ \text{몰}) \times (60\ \text{g/몰}) = 30\ \text{g}$$

<화학 Ⅰ - v>

화합물 (라)는 CH_3CH_2OH이고, 화합물 (바)는 CH_3COOH이다. 화합물 (바)가 산성이므로, 혼합물 수용액의 중화 반응으로 부터 생성된 (바)의 몰수를 알 수 있다.

생성된 (바)의 몰수 = 중화에 필요한 NH_4OH의 몰수

= (21 mg) / (35 g/몰)

= 6×10^{-4} 몰

혼합물 수용액 내에 (라)와 (바)가 2:3의 몰수비로 존재하므로

(남은 (라)의 몰수):(생성된 (바)의 몰수) = 2:3

남은 (라)의 몰수 = (6×10^{-4} 몰) × (2/3) = 4×10^{-4} 몰

따라서, 처음 수용액에서 화합물 (라)의 몰수는 다음과 같다.

(6×10^{-4} 몰) + (4×10^{-4} 몰) = 1×10^{-3} 몰

화합물 (라)의 분자량이 46 (= 2×12 + 1×6 + 16)이므로, 1×10^{-3} 몰의 질량은 다음과 같다.

(1×10^{-3} 몰) × (46 g/몰) = 4.6×10^{-2} g = 46 mg

처음 수용액에서 화합물 (라)를 제외한 물의 질량은 496 mg - 46 mg = 450 mg이고, 물의 분자량이 18이므로 물 분자의 몰수는 다음과 같다.

(450 mg) / (18 g/몰) = 2.5×10^{-2} 몰

문항카드 3-❺

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 1교시 / 생명과학 I	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	생명과학 I	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	생명과학 I
	핵심개념 및 용어	흥분의 전도, 활동 전위, 민말이집 신경, 막전위, 역치
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[생명과학 I]

다음 <제시문1> ~ <제시문3>을 읽고 [생명과학 I -i] ~ [생명과학 I -ⅳ]를 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

<제시문1>

뉴런은 신경계를 이루는 구조적, 기능적 기본 단위로 자극을 받아들이고, 신호를 전달할 수 있도록 특수하게 분화된 구조를 가진다. 대부분의 뉴런은 신경 세포체, 가지돌기, 축삭돌기로 구분된다. 축삭돌기에는 말이집이 있는 것도 있다. 말이집은 슈반 세포의 세포막이 축삭돌기를 여러 겹으로 싸고 있어 절연체 역할을 한다. 말이집이 없으면 민말이집 신경이라 하고, 말이집이 있으면 말이집 신경이라고 한다.

<제시문2>

감각 세포가 자극을 받아들여 일으킨 흥분은 뉴런을 따라 이동하여 다음 뉴런으로 전달된다. 뉴런은 세포막을 사이에 두고 세포 안팎에 전위차를 형성하고 있는데, 이러한 전위차를 막전위라고 한다. 뉴런에 자극이 가해지면 막전위에 변화가 생긴다. 이렇게 막전위의 변화가 뉴런을 통해 이동하는 것을 흥분의 전도라고 한다.

<제시문3>
뉴런에 역치 이상의 자극이 주어졌을 때 일어나는 탈분극에서 재분극까지의 급격한 막전위 변화를 활동 전위라고 한다. 축삭돌기의 한 부분에서 발생한 활동 전위는 인접 부위의 막에 있는 이온 통로를 활성화시켜 탈분극을 일으키고, 그 결과 활동 전위가 막의 인접 부위로 연속적으로 전파된다.

성균이는 민말이집 신경 A ~ E의 흥분 전도를 연구하였다. 성균이는 각 신경에 활동 전위가 발생하였을 때 경과된 시간에 따른 막전위의 변화를 측정하여 <표1>의 자료를 얻었다. 단, 막전위의 최댓값은 30 mV이고 최솟값은 -80 mV이다.

<표1>

신경 / 시간(ms)	막전위(mV)				
	A	B	C	D	E
0	-70	-70	-70	-70	-70
0.25	-65	-70	-65	-70	-65
0.5	-60	-65	-60	-65	-60
0.75	-20	-60	-20	-60	24
1	8	-50	8	-50	30
1.25	20	-15	20	-15	24
1.5	30	10	30	10	-70
1.75	20	25	20	25	-78
2	8	30	8	30	-80
2.25	-20	25	-20	25	-78
2.5	-65	10	-65	10	-75
2.75	-75	-15	-75	-15	-73
3	-80	-33	-80	-33	-70
3.25	-76	-49	-76	-49	-70
3.5	-73	-65	-73	-65	-70
3.75	-70	-77	-70	-77	-70
4	-70	-80	-70	-80	-70
4.25	-70	-77	-70	-77	-70
4.5	-70	-73	-70	-73	-70
4.75	-70	-70	-70	-70	-70
5	-70	-70	-70	-70	-70

성균이는 민말이집 신경 A ~ E의 동일 지점 d_0에서 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 각각 t_1, t_2, t_3, t_4일 때 하나의 뉴런 안에 있는 지점 d_0, d_1, d_2, d_3, d_4에서 막전위를 측정하였다. 지점 d_1, d_2, d_3, d_4는 d_0으로부터 일직선 상에 각각

20, 30, 40, 60 mm의 거리에 위치하고 있다. 성균이는 실수로 신경 A ~ E에 붙여 둔 표지를 잃어버려서 신경 A ~ E를 순서 없이 신경 (가) ~ (마)로 표시하고 <표2>의 자료를 얻었다. 단, “?”는 자료 없음을 의미한다.

<표2>

위치 지점 / 신경	t_1 = 2 ms일 때 측정한 막전위(mV)				
	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4
(가)	?	?	-15	?	-65
(나)	8	?	?	?	-70
(다)	-80	?	?	?	-60
(라)	?	?	?	-70	-70
(마)	?	-70	?	-70	?

위치 지점 / 신경	t_2 = 3 ms일 때 측정한 막전위(mV)				
	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4
(가)	?	10	?	30	?
(나)	-80	?	?	?	8
(다)	-70	?	?	-80	?
(라)	?	30	10	?	?
(마)	-80	?	-70	?	?

위치 지점 / 신경	t_3 = 4 ms일 때 측정한 막전위(mV)				
	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4
(가)	-80	?	?	?	10
(나)	-70	?	-80	?	?
(다)	-70	?	?	-70	?
(라)	-80	?	10	?	?
(마)	-70	?	?	-70	?

위치 지점 / 신경	t_4 = 5 ms일 때 측정한 막전위(mV)				
	d_0	d_1	d_2	d_3	d_4
(가)	-70	?	?	?	-65
(나)	-70	?	-70	?	?
(다)	-70	?	-70	?	?
(라)	-70	?	-65	?	?
(마)	-70	-80	?	?	?

[생명과학 Ⅰ-ⅰ] 각각의 신경 (가) ~ (마)가 신경 A ~ E 중 어느 신경에 해당하는지를 추론하고 그 근거를 논하시오.

[생명과학 Ⅰ-ⅱ] 각각의 신경 (가) ~ (마)에 대해 흥분의 전도 속도를 구하고 그 근거를 논하시오.

[생명과학 Ⅰ-ⅲ] 신경 (다)에 대해서 경과된 시간이 t_4 = 5 ms일 때 성균이가 지점 d_0으로부터 미지의 거리에 위치한 지점 d_5에서 측정한 막전위가 30 mV였다. 이때 지점 d_5는 d_0으로부터 얼마의 거리에 위치하는지 구하고 그 근거를 논하시오.

[생명과학 Ⅰ-ⅳ] 신경 (가) ~ (마) 중 흥분의 전도 속도가 같은 두 신경에 대해서 지점 d_0으로부터 100 mm 떨어진 지점 d_6에서 측정한 막전위가 -80 mV가 되는데 걸리는 전체 경과 시간을 각각 구하고 그 근거를 논하시오.

3. 출제 의도

본 문항은 뉴런에 의한 흥분의 전도에 대한 이해도를 측정하고자 하는 문항이다. 뉴런의 축삭돌기에는 말이집이 있는 경우와 말이집이 없는 경우가 있는데, 본 문항에서는 말이집이 없는 민말이집 신경에서 일어나는 흥분의 전도를 가상의 실험 자료를 근거로 이해하고 해석할 수 있는지를 묻고자 하였다. 개별 민말이집 신경에 따라 역치 이상의 자극을 준 후에 민말이집 신경의 한 지점에서 시간에 따른 막전위 변화 정도가 다를 수 있다. 또한 막전위 변화 정도가 같더라도 개별 민말이집 신경의 전도 속도에 따라 특정 지점에서 같은 경과 시간에 같은 지점에서 나타나는 막전위가 다를 수 있다. 4개의 소문항에서는 미지의 민말이집 신경을 대상으로 얻은 가상의 실험 자료에 근거하여 막전위 변화 정도를 구분할 수 있는지, 같은 막전위 변화 정도를 갖는 민말이집 신경들에 대해 각기 다른 흥분 전도 속도를 구할 수 있는지, 흥분 전도 속도에 따른 측정 위치 지점의 거리 및 전체 경과 시간을 예측할 수 있는지를 측정하고자 하였다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2011-361호[별책9] “과학과 교육과정” [생명과학 Ⅰ]	
영역별 내용	생명과학 Ⅰ-ⅰ	(3)항상성과 건강 세포가 생명활동을 하는데 필요한 물질 및 에너지의 출입과 관련하여 우리 몸의 각 기관계의 작용을 통합적으로 이해한다. (나)항상성과 몸의 조절 ② 흥분의 전도와 전달을 이해한다.
	생명과학 Ⅰ-ⅱ	(3)항상성과 건강 세포가 생명활동을 하는데 필요한 물질 및 에너지의 출입과 관련하여 우리 몸의 각 기관계의 작용을 통합적으로 이해한다. (나)항상성과 몸의 조절 ② 흥분의 전도와 전달을 이해한다.
	생명과학 Ⅰ-ⅲ	(3)항상성과 건강 세포가 생명활동을 하는데 필요한 물질 및 에너지의 출입과 관련하여 우리 몸의 각 기관계의 작용을 통합적으로 이해한다. (나)항상성과 몸의 조절 ② 흥분의 전도와 전달을 이해한다.
	생명과학 Ⅰ-ⅳ	(3)항상성과 건강 세포가 생명활동을 하는데 필요한 물질 및 에너지의 출입과 관련하여 우리 몸의 각 기관계의 작용을 통합적으로 이해한다. (나)항상성과 몸의 조절 ② 흥분의 전도와 전달을 이해한다.
	제시문1	(3)항상성과 건강 세포가 생명활동을 하는데 필요한 물질 및 에너지의 출입과 관련하여 우리 몸의 각 기관계의 작용을 통합적으로 이해한다. (나)항상성과 몸의 조절 ② 흥분의 전도와 전달을 이해한다.
	제시문2	(3)항상성과 건강 세포가 생명활동을 하는데 필요한 물질 및 에너지의 출입과 관련하여 우리 몸의 각 기관계의 작용을 통합적으로 이해한다. (나)항상성과 몸의 조절 ② 흥분의 전도와 전달을 이해한다.
	제시문3	(3)항상성과 건강 세포가 생명활동을 하는데 필요한 물질 및 에너지의 출입과 관련하여 우리 몸의 각 기관계의 작용을 통합적으로 이해한다. (나)항상성과 몸의 조절 ② 흥분의 전도와 전달을 이해한다.

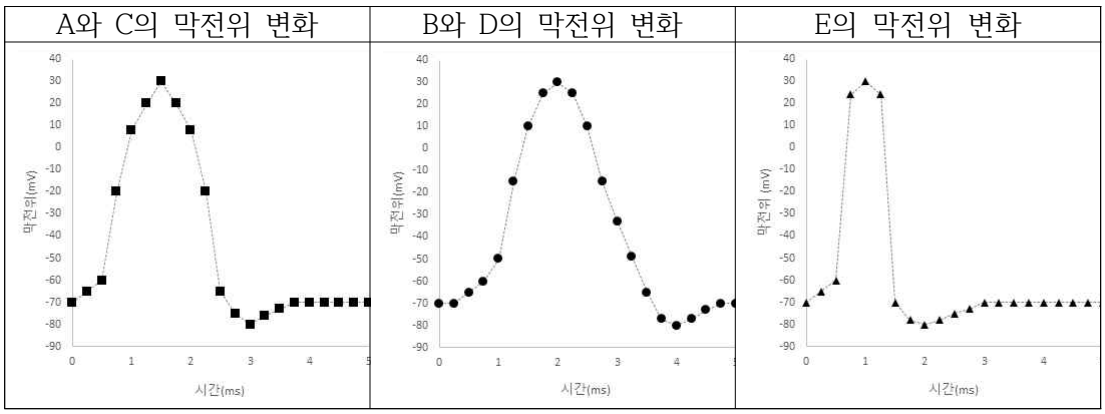
나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	생명과학 I	이길재 외 7명	상상아카데미	2019	133-135
	생명과학 I	심규철 외 5명	비상교육	2019	142-146
	생명과학 I	박희송 외 4명	교학사	2019	154-159
	생명과학 I	이준규 외 5명	천재교육	2019	125-129
	생명과학 I	권혁빈 외 5명	교학사	2019	136-140

5. 문항 해설

[생명과학 I - i] 신경 A ~ E 의 자료를 <표1>에 근거하여 분석하면 막전위 변화의 종류는 A와 C가 같고, B와 D가 같음을 알 수 있다. 즉 활동 전위가 발생하였을 때 어떤 지점에서의 막전위 변화의 종류는 3가지이다. 이들을 그래프로 표시하면 <그림1>과 같다.

<그림1>



<표1>과 <표2>의 자료로부터 신경 (가) ~ (마)와 신경 A ~ E의 연관 관계는 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV이 되는 경과 시간을 기준으로 다음과 같이 추론할 수 있다. 이때 신경 A와 신경 C, 그리고 신경 B와 신경 D는 주어진 자료만으로는 구분할 수 없다.

신경	신경	근거
(가)	B 또는 D	t_3 = 4 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(나)	A 또는 C	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(다)	E	t_1 = 2 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(라)	B 또는 D	t_3 = 4 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(마)	A 또는 C	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV

[생명과학 Ⅰ-ⅱ] 신경 (가) ~ (마)는 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주면 최초의 자극이 시작된 지점 d_0으로부터 일직선 상에 위치한 각 신경의 흥분 전도 속도에 따라서 위치 지점 d_1, d_2, d_3, d_4에 자극이 도달하는 경과시간 t_A가 다르게 된다. 또한 각 위치 지점에 도달한 자극이 <그림1>의 세 가지 형태에 따라 막전위의 최댓값과 최솟값에 이르는 경과시간 t_B가 달라지게 된다. 따라서 문제에서 주어진 경과시간 t_1, t_2, t_3, t_4는 t_A와 t_B가 합쳐진 시간(t_A+t_B)이다.

<표1>과 <표2>의 자료와 [생명과학Ⅰ-ⅰ]에서 추론한 신경 (가) ~ (마)와 신경 A ~ E와의 상관관계에 근거하여 신경 (가) ~ (마)의 흥분 전도 속도를 다음과 같이 추론할 수 있다.

신경	흥분 전도 속도	근거
(가)	40 mm/ms	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_3에서의 막전위가 30 mV
(나)	30 mm/ms	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV이고, t_3 = 4 ms일 때 지점 d_2에서의 막전위가 다시 -80 mV
(다)	40 mm/ms	t_1 = 2 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV이고, t_2 = 3 ms일 때 지점 d_3에서의 막전위가 다시 -80 mV
(라)	20 mm/ms	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_1에서의 막전위가 30 mV
(마)	10 mm/ms	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV이고, t_4 = 5 ms일 때 지점 d_1에서의 막전위가 다시 -80 mV

[생명과학 Ⅰ-ⅲ] 흥분 전도 속도에 의한 특정 지점에서 특정 막전위가 나오는 전체 경과 시간(t_A+t_B)은 [생명과학Ⅰ-ⅱ]에서 언급한 바와 같이 주어진 조건에서 자극이 주어진 후 특정 지점까지 자극이 도달하는 경과 시간(t_A)과 도달한 자극에 의해서 특정 막전위가 되는 경과 시간(t_B)의 합으로 주어진다.

신경 (다)는 신경 E에 해당하며 흥분의 전도 속도가 40 mm/ms이므로 t_4 = 5 ms일 때 막전위가 30 mV가 되기 위한 전체 경과 시간은 ① 지점 d_0에서 시작된 자극이 지점 d_5까지 전파되는데 걸리는 시간과 ② 지점 d_5에서 막전위가 30 mV가 되는데 걸리는 시간의 합으로 주어진다. 이때 지점 d_5에서 막전위가 30 mV가 되는데 걸리는 시간은 <표1>에 의해 1 ms이다. 따라서 점 d_0에서 시작된 자극이 지점 d_5까지 전파되는데 걸리는 시간은 5 - 1 = 4 ms이 된다. 신경 (다)의 흥분 전도 속도는 40 mm/ms이므로 지점 d_0으로부터 d_5까지의 거리는 40 mm/ms x 4 ms = 160 mm이다.

[생명과학 Ⅰ-ⅳ] 흥분 전도 속도가 같은 신경은 신경 (가)와 (다)이며 이들 신경의 흥분 전도 속도는 [생명과학Ⅰ-ⅱ]에 의해서 40 mm/ms이다. 신경 (가)는 [생명과학Ⅰ-ⅰ]

에 의해서 신경 B 또는 D에 해당하며 신경 (다)는 [생명과학 I - i]에 의해서 신경 E에 해당한다.

신경 (가)가 지점 d_6에서 막전위가 -80 mV가 되는 전체 경과 시간은 ① 지점 d_0에서 시작된 자극이 지점 d_6까지 전파되는데 걸리는 시간인 2.5 ms과 ② 지점 d_6에서 막전위가 -80 mV가 되는데 걸리는 시간인 4 ms을 더하여 6.5 ms이다.

신경 (다)가 지점 d_6에서 막전위가 -80 mV가 되는 전체 경과 시간은 ① 지점 d_0에서 시작된 자극이 지점 d_6까지 전파되는데 걸리는 시간인 2.5 ms과 ② 지점 d_6에서 막전위가 -80 mV가 되는데 걸리는 시간인 2 ms을 더하여 4.5 ms이다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
생명과학 I- i	신경 (가) ~ (마)와 신경 A ~ E과의 연관 관계를 주어진 자료에 근거하여 추론하였는가?	14점
생명과학 I- ii	신경 (가) ~ (마)의 흥분 전도 속도를 바르게 결정하고 그 근거를 제시하였는가?	10점
생명과학 I- iii	신경 (다)의 흥분 전도 속도와 막전위 변화 추세에 근거하여 위치 지점 d_5의 거리가 160 mm (또는 16 cm)임을 제시하였는가?	8점
생명과학 I- iv	신경 (가) ~ (마) 중 흥분 전도 속도가 같은 두 신경에 대해서 전체 경과 시간을 바르게 정하고 그 근거를 제시하였는가?	8점

7. 예시 답안

[생명과학 Ⅰ-ⅰ] <표1>과 <표2>의 자료로부터 신경 (가) ~ (마)와 신경 A ~ E의 연관 관계는 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV이 되는 경과 시간을 기준으로 다음과 같이 추론할 수 있다.

신경	신경	근거
(가)	B 또는 D	t_3 = 4 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(나)	A 또는 C	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(다)	E	t_1 = 2 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(라)	B 또는 D	t_3 = 4 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(마)	A 또는 C	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV

[생명과학 Ⅰ-ⅱ] <표1>과 <표2>의 자료와 [생명과학 Ⅰ-ⅰ]에서 추론한 신경 (가) ~ (마)와 신경 A ~ E와의 상관관계에 근거하여 신경 (가) ~ (마)의 흥분 전도 속도를 다음과 같이 추론할 수 있다.

신경	흥분 전도 속도	근거
(가)	40 mm/ms	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_3에서의 막전위가 30 mV
(나)	30 mm/ms	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV이고, t_3 = 4 ms일 때 지점 d_2에서의 막전위가 다시 -80 mV
(다)	40 mm/ms	t_1 = 2 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV이고, t_2 = 3 ms일 때 지점 d_3에서의 막전위가 다시 -80 mV
(라)	20 mm/ms	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_1에서의 막전위가 30 mV
(마)	10 mm/ms	t_2 = 3 ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV이고, t_4 = 5 ms일 때 지점 d_1에서의 막전위가 다시 -80 mV

[생명과학 Ⅰ-ⅲ] 신경 (다)는 신경 E에 해당하며 흥분의 전도 속도가 40 mm/ms이므로 t_4 = 5 ms일 때 막전위가 30 mV가 되기 위한 전체 경과 시간은 ① 지점 d_0에서 시작된 자극이 지점 d_5까지 전파되는데 걸리는 시간과 ② 지점 d_5에서 막전위가 30 mV가 되는데 걸리는 시간의 합으로 주어진다. 이때 지점 d_5에서 막전위가 30 mV가 되는데 걸리는 시간은 <표1>에 의해 1 ms이다. 따라서 점 d_0에서 시작된 자극이 지점 d_5까지 전파되는데 걸리는 시간은 5 - 1 = 4 ms이 된다. 신경 (다)의 흥분 전도 속도는 40 mm/ms이므로 지점 d_0으로부터 d_5까지의 거리는 40 mm/ms x 4 ms = 160 mm이다.

[생명과학 Ⅰ-ⅳ] 흥분 전도 속도가 같은 신경은 신경 (가)와 (다)이며 이들 신경의 흥분 전도 속도는 [생명과학 Ⅰ-ⅱ]에 의해서 40 mm/ms이다. 신경 (가)는 [생명과학 Ⅰ-ⅰ]에 의해서 신경 B 또는 D에 해당하며 신경 (다)는 [생명과학 Ⅰ-ⅰ]에 의해서 신경 E에 해당한다.

신경 (가)가 지점 d_6에서 막전위가 -80 mV가 되는 전체 경과 시간은 ① 지점 d_0에서 시작된 자극이 지점 d_6까지 전파되는데 걸리는 시간인 2.5 ms과 ② 지점 d_6에서 막전위가 -80 mV가 되는데 걸리는 시간인 4 ms을 더하여 6.5 ms이다.

신경 (다)가 지점 d_6에서 막전위가 -80 mV가 되는 전체 경과 시간은 ① 지점 d_0에서 시작된 자극이 지점 d_6까지 전파되는데 걸리는 시간인 2.5 ms과 ② 지점 d_6에서 막전위가 -80 mV가 되는데 걸리는 시간인 2 ms을 더하여 4.5 ms이다.

문항카드 4-❶

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 2교시 / 수학 1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	기하와 벡터, 미적분 I
	핵심개념 및 용어	쌍곡선의 방정식, 접선의 방정식, 수열의 극한
예상 소요 시간	30분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[수학1]

다음 <제시문1> ~ <제시문2>를 읽고 [수학 1 - i] ~ [수학 1 - iv]를 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

<제시문1>

쌍곡선 $x^2-2y^2=-1$의 윗부분을 C_1으로 하고, 아랫부분을 C_2라고 하자. 쌍곡선 밖의 한 점 P 에서 곡선 C_1에 그은 접선의 접점을 Q , 점 P 에서 곡선 C_2에 그은 접선의 접점을 R 로 표기하자.

<제시문2>

n은 양의 정수라고 하자. <제시문1>에서 정의된 두 곡선 C_1, C_2에 대하여, 점 $\mathrm{P}_n(3n, n)$에서 곡선 C_1에 그은 접선 위의 접점을 $\mathrm{Q}_n\left(a, \sqrt{\frac{a^2+1}{2}}\right)$, 곡선 C_2에 그은 접선 위의 접점을 $\mathrm{R}_n\left(b, -\sqrt{\frac{b^2+1}{2}}\right)$이라 하자. (단, a, b는 실수)

[수학 1 - i] <제시문1>에서 점 Q 에서의 접선의 기울기를 m_1이라고 하고, 점 R 에서의 접선의 기울기를 m_2라고 할 때, m_1과 m_2의 범위를 찾은 후, 접선의 기울기가 $\frac{1}{3}$이 되는 점들의 좌표를 구하고 그 이유를 논하시오.

[수학 1 - ii] <제시문2>에 있는 실수 a, b와 양의 정수 n에 대하여, a와 b를 n에 대한 식으로 표현하고 그 이유를 논하시오.

[수학 1 - iii] <제시문2>의 실수 a가 모든 양의 정수 n에 대해서 부등식 $k \le a < l$을 만족할 때, k의 최댓값과 l의 최솟값을 구하고 그 이유를 논하시오. (단, k, l은 실수)

[수학 1 - iv] <제시문2>에 있는 세 점 P_n, Q_n, R_n과 원점 $\mathrm{O}(0,0)$에 대하여, 삼각형 $\mathrm{P}_n\mathrm{OQ}_n$의 넓이와 삼각형 $\mathrm{R}_n\mathrm{OP}_n$의 넓이의 합을 A_n이라고 놓을 때, $\lim_{n\to\infty}\frac{A_n}{n}$을 구하고 그 이유를 논하시오.

3. 출제 의도

본 문제에서는 쌍곡선과 관련한 기하학, 즉, 쌍곡선의 접선의 방정식, 점근선 등을 잘 이해하고 있는지 평가한다. 쌍곡선이 접선을 가질 때, 접선과 쌍곡선을 연립하여 얻어지는 이차방정식을 잘 활용하여 문제를 풀 수 있는지를 평가한다. 또한 이러한 내용을 수열의 극한과 연관시켜, 극한의 수렴, 발산 등의 개념을 잘 이해하고 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
제시문 1	**[기하와 벡터] - (가) 평면곡선 - ① 이차곡선** ③ 쌍곡선의 뜻을 알고, 쌍곡선의 방정식을 구할 수 있다.
제시문 2	**[기하와 벡터] - (가) 평면곡선 - ① 이차곡선** ③ 쌍곡선의 뜻을 알고, 쌍곡선의 방정식을 구할 수 있다.
수학 1- i	**[기하와 벡터] - (가) 평면곡선 - ② 평면 곡선의 접선** ① 음함수를 미분하여 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다.

수학 1-ⅱ	**[기하와 벡터] - (가) 평면곡선 - ② 평면 곡선의 접선** ① 음함수를 미분하여 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다.
수학 1-ⅲ	**[기하와 벡터] - (가) 평면곡선 - ② 평면 곡선의 접선** ① 음함수를 미분하여 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다.
수학 1-ⅳ	**[미적분 I] - (가) 수열의 극한 - ① 수열의 극한** ② 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	기하와 벡터	우정호 외	동아출판	2019	25-46
	기하와 벡터	이강섭 외	미래엔	2018	25-43
	미적분 Ⅰ	우정호 외	동아출판	2019	10-23
	미적분 Ⅰ	김창동 외	(주)교학사	2019	13-21

5. 문항 해설

[수학 1-ⅰ] 음함수의 미분법을 사용하여 쌍곡선 위의 점에서의 접선의 기울기를 계산하는 능력을 평가하는 문제이다.

[수학 1-ⅱ] 음함수의 미분을 활용하여, 쌍곡선 밖의 점에서 접선을 그었을 때, 쌍곡선 밖의 점과 접점과의 관계를 구할 수 있는 능력을 평가하는 문제이다.

[수학 1-ⅲ] 쌍곡선 밖의 직선 위의 점에서 그은 접선들의 특징을 기울기와 관련지어 설명할 수 있는 능력을 평가하는 문제이다.

[수학 1-ⅳ] 쌍곡선의 접점과 관련하여 얻어지는 수열의 일반항을 구할 수 있는 능력과, 이와 관련된 수열의 극한값을 계산할 수 있는 능력을 평가하는 문제이다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
수학 1-ⅰ	접선의 기울기의 범위를 구한다.	3점
	접선의 기울기가 $\frac{1}{3}$인 점들의 좌표를 구한다.	3점
수학 1-ⅱ	a, b가 만족하는 이차방정식과 근의 공식으로부터 a, b를 n에 관한 식으로 표현한다.	8점
수학 1-ⅲ	실수 a가 가질 수 있는 최댓값을 구한다.	3점
	실수 a가 가질 수 있는 최솟값을 구한다.	3점
수학 1-ⅳ	삼각형의 넓이 A_n을 계산하고, 수열 $\frac{A_n}{n}$의 극한값을 계산한다.	10점

7. 예시 답안

[수학1-ⅰ]

점 Q의 좌표를 (x_1, y_1)이라고 두면, 이 점에서의 접선의 방정식은 $x_1x-2y_1y=-1$과 같게 되고, 접선의 기울기 m_1은 $m_1=\frac{x_1}{2y_1}=\frac{x_1}{\sqrt{2(x_1^2+1)}}$이 되어 $-\frac{1}{\sqrt{2}}<m_1<\frac{1}{\sqrt{2}}$을 만족하게 된다. 또한 위의 기울기에 대한 식으로부터 $m_1=\frac{1}{3}$이 되는 점의 좌표는 $\left(\sqrt{\frac{2}{7}}, \frac{3}{2}\sqrt{\frac{2}{7}}\right)$이 된다. 마찬가지로, 점 R의 좌표를 (x_2, y_2)라고 두면, 이 점에서의 접선의 방정식은 $x_2x-2y_2y=-1$과 같게 되고, 접선의 기울기 m_2는 $m_2=\frac{x_2}{2y_2}=-\frac{x_2}{\sqrt{2(x_2^2+1)}}$이 되어 $-\frac{1}{\sqrt{2}}<m_2<\frac{1}{\sqrt{2}}$를 만족하게 된다. 또한 위의 기울기에 대한 식으로부터 $m_2=\frac{1}{3}$이 되는 점의 좌표는 $\left(-\sqrt{\frac{2}{7}}, -\frac{3}{2}\sqrt{\frac{2}{7}}\right)$이 된다.

[수학1-ⅱ]

점 $\left(a, \sqrt{\frac{a^2+1}{2}}\right)$에서의 접선 $ax-2\sqrt{\frac{a^2+1}{2}}\,y=-1$이 $(3n, n)$을 지나므로, $3na-2\sqrt{\frac{a^2+1}{2}}\,n=-1$이 성립한다. 이 식으로부터, $7n^2a^2+6na+(1-2n^2)=0$를 얻는

다. 따라서 a는 이차방정식 $7n^2x^2+6nx+(1-2n^2)=0$의 한 근이 된다. 같은 방법으로 b 역시 같은 이차방정식의 근이 되고 $a>b$ 이므로, 근의 공식을 적용하면, $a=\dfrac{-3+\sqrt{2(1+7n^2)}}{7n}$이 되고, $b=\dfrac{-3-\sqrt{2(1+7n^2)}}{7n}$이 된다.

[수학1-ⅲ]

두 접선이 기울기가 $\dfrac{1}{3}$인 직선 위에 놓여있는 점들 중 1사분면에서 만나야하므로, $\left(a,\ \sqrt{\dfrac{a^2+1}{2}}\right)$에서의 접선의 기울기는 $\dfrac{1}{3}$보다 작아야 하고, 따라서, $a<\sqrt{\dfrac{2}{7}}$ 이어야 한다. 한편, $n=1$에 대응하는 a의 값은 [수학 1-ii]의 답으로부터, $\dfrac{1}{7}$이 된다. 따라서 $\dfrac{1}{7}\le a<\sqrt{\dfrac{2}{7}}$ 이 되어, k의 최댓값$=\dfrac{1}{7}$, l의 최솟값$=\sqrt{\dfrac{2}{7}}$ 이 된다.

[수학1-ⅳ]

선분 OP_n의 길이는 $\sqrt{10}\,n$이고, 점 Q_n에서 직선 $x-3y=0$ 까지 이르는 거리는

$$\frac{\left|a-3\sqrt{\dfrac{a^2+1}{2}}\right|}{\sqrt{10}}=\frac{\left|a-3\dfrac{(3na+1)}{2n}\right|}{\sqrt{10}}=\frac{\dfrac{7}{2}a+\dfrac{3}{2n}}{\sqrt{10}}=\frac{\dfrac{7}{2}\left(\dfrac{-3+\sqrt{2+14n^2}}{7n}\right)+\dfrac{3}{2n}}{\sqrt{10}}$$
$$=\frac{\sqrt{2+14n^2}}{2\sqrt{10}\,n}$$

이므로, 삼각형 Q_nOP_n의 넓이는 $\dfrac{1}{2}\cdot\sqrt{10}\,n\cdot\dfrac{\sqrt{2+14n^2}}{2\sqrt{10}\,n}=\dfrac{\sqrt{2+14n^2}}{4}$이 된다.

비슷한 방법으로, 점 R_n에서 직선 $x-3y=0$ 까지 이르는 거리는

$$\frac{\left|b+3\sqrt{\dfrac{b^2+1}{2}}\right|}{\sqrt{10}}=\frac{b-3\dfrac{(3nb+1)}{2n}}{\sqrt{10}}=\frac{-\dfrac{7}{2}b-\dfrac{3}{2n}}{\sqrt{10}}=\frac{\left(-\dfrac{7}{2}\right)\left(\dfrac{-3-\sqrt{2+14n^2}}{7n}\right)-\dfrac{3}{2n}}{\sqrt{10}}$$
$$=\frac{\sqrt{2+14n^2}}{2\sqrt{10}\,n}$$

이므로, 삼각형 R_nOP_n의 넓이는 $\dfrac{1}{2}\cdot\sqrt{10}\,n\cdot\dfrac{\sqrt{2+14n^2}}{2\sqrt{10}\,n}=\dfrac{\sqrt{2+14n^2}}{4}$이 된다.

따라서 $A_n=\dfrac{\sqrt{2+14n^2}}{2}$이 되므로 $\displaystyle\lim_{n\to\infty}\frac{A_n}{n}=\frac{\sqrt{14}}{2}$가 된다.

문항카드 4-❷

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 2교시 / 수학 2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학Ⅱ, 미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ
	핵심개념 및 용어	무리함수, 함수의 미분, 함수의 증가와 감소, 영역의 넓이와 적분
예상 소요 시간	30분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[수학 2]

다음 <제시문1> ~ <제시문3>을 읽고 [수학 2 - ⅰ] ~ [수학 2 - ⅲ]을 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

<제시문1>

함수 $f(x)$를 다음과 같이 정의하자.

$$f(x)=\begin{cases}\sqrt{x} & (x \geq 0) \\ -\sqrt{-x} & (x<0)\end{cases}$$

<제시문2>

양의 정수 n과 <제시문1>에 정의된 함수 $f(x)$에 대하여, 두 곡선 $y=f(nx)$, $y=f(nx-1)$과 두 직선 $x=0$, $x=1$로 둘러싸인 영역의 넓이를 a_n이라 하자.

<제시문3>

양의 정수 n과 <제시문1>에 정의된 함수 $f(x)$에 대하여, 함수 $g(x)$를 $g(x)=f(x-2n)-f(x-n)+f(n)$으로 정의하자. 이때 곡선 $y=g(x)$와 x축으로 둘러싸인 영역의 넓이를 b_n이라 하자.

[수학 2 - i] <제시문2>에 주어진 수열 $\{a_n\}$의 일반항을 n에 대한 식으로 표현한 후, $\lim_{n\to\infty} a_n\sqrt{n^r} = 1$ 이 되도록 하는 양의 정수 r의 값을 구하고 그 이유를 논하시오.

[수학 2 - ii] <제시문3>에 정의된 함수 $g(x)$가 증가하는 구간과 감소하는 구간을 표로 나타낸 후, 함수 $g(x)$의 최솟값을 구하고 그 이유를 논하시오.

[수학 2 - iii] <제시문3>에 주어진 수열 $\{b_n\}$의 일반항을 n에 대한 식으로 표현한 후, 수열 $\left\{\frac{b_n}{n^s}\right\}$이 수렴하기 위한 실수 s의 값의 범위와 그때의 극한값을 구하고 그 이유를 논하시오.

3. 출제 의도

본 문제에서는 함수의 미분을 이용하여 함수의 증가하는 구간과 감소하는 구간을 찾고, 이를 활용하여 극값을 구하는 방법을 잘 이해하고 있는지를 평가한다. 또한 적분 및 미적분학의 기본정리를 이용하여 평면 위의 영역의 넓이를 구하는 방법을 잘 이해하고 있는지와 이와 관련하여 얻어지는 수열의 극한을 잘 구할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책 8] “수학과 교육과정”
문항 및 제시문	**관련 성취기준**
제시문 1	**[수학Ⅱ] - (나) 함수 - ② 유리함수와 무리함수** ② 무리함수 $y=\sqrt{ax+b}+c$ 의 그래프를 그릴 수 있고, 그 그래프의 성질을 이해한다.
제시문 2	**[미적분Ⅱ] - (라) 적분법 - ② 정적분의 활용** ① 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.
제시문 3	**[미적분Ⅱ] - (라) 적분법 - ② 정적분의 활용** ① 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다.

수학 2-i	**[미적분Ⅱ] - (라) 적분법 - ② 정적분의 활용** ① 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다. **[미적분I] - (가) 수열의 극한 - ① 수열의 극한** ② 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.
수학 2-ⅱ	**[미적분I] - (다) 다항함수의 미분법 - ③ 도함수의 활용** ③ 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
수학 2-ⅲ	**[미적분Ⅱ] - (라) 적분법 - ② 정적분의 활용** ① 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다. **[미적분I] - (가) 수열의 극한 - ① 수열의 극한** ② 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	수학Ⅱ	이준열 외	천재교육	2017	95-100
	수학Ⅱ	류희찬 외	천재교과서	2017	99-105
	미적분Ⅰ	우정호 외	동아출판	2019	10-23, 142-150
	미적분Ⅰ	김창동 외	(주)교학사	2019	13-21, 118-127
	미적분Ⅱ	우정호 외	동아출판	2018	218-224
	미적분Ⅱ	이준열 외	천재교육	2017	192-196

5. 문항 해설

[수학 2-ⅰ] 두 곡선 및 두 직선으로 둘러싸인 영역의 넓이를 계산하고, 이를 수열과 관련지어 수열의 극한을 계산할 수 있는 능력을 평가하는 문제이다.

[수학 2-ⅱ] 도함수를 활용하여 함수의 증가하는 구간과 감소하는 구간을 찾고, 함수의 극값을 구하는 능력을 평가하는 문제이다.

[수학 2-ⅲ] 곡선 및 직선으로 둘러싸인 영역의 넓이를 계산하고, 이를 수열과 관련지어 수열의 극한을 계산할 수 있는 능력을 평가하는 문제이다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
수학 2-ⅰ	영역의 넓이와 관련한 수열을 적분식으로 제대로 표현하고, 적분법을 활용하여 계산한 후에, 이 수열과 관련한 극한값을 제대로 구하였는지 평가한다.	12점
수학 2-ⅱ	도함수를 활용하여 함수의 증가하는 구간과 감소하는 구간을 제대로 구하고, 이로부터 극값을 제대로 구하였는지 평가한다.	10점
수학 2-ⅲ	영역의 넓이와 관련한 수열을 적분을 활용하여 계산하고, 이 수열과 관련한 극한값을 제대로 구하였는지 평가한다.	8점

7. 예시 답안

[수학 2-ⅰ]

$$\begin{aligned}a_n &= \int_0^1 (f(nx)-f(nx-1))dx = \int_0^1 f(nx)dx - \int_0^{1/n} f(nx-1)dx - \int_{1/n}^1 f(nx-1)dx \\ &= \int_0^1 \sqrt{nx}\,dx + \int_0^{1/n} \sqrt{1-nx}\,dx - \int_{1/n}^1 \sqrt{nx-1}\,dx \\ &= \left[\frac{2}{3n}(nx)^{\frac{3}{2}}\right]_0^1 + \left[-\frac{2}{3n}(1-nx)^{\frac{3}{2}}\right]_0^{1/n} - \left[\frac{2}{3n}(nx-1)^{\frac{3}{2}}\right]_0^{1/n} \\ &= \frac{2}{3}\sqrt{n} - \frac{2}{3n}(n-1)\sqrt{n-1} + \frac{2}{3n}\end{aligned}$$

따라서

$$\begin{aligned}a_n\sqrt{n^r} &= \left(\frac{2}{3}\frac{n\sqrt{n}-(n-1)\sqrt{n-1}+1}{n}\right)\sqrt{n^r} = \frac{2}{3}\left(\sqrt{n}-\left(1-\frac{1}{n}\right)\sqrt{n-1}+\frac{1}{n}\right)\sqrt{n^r} \\ &= \frac{2}{3}\left(\sqrt{n}-\sqrt{n-1}+\frac{1}{n}\sqrt{n-1}+\frac{1}{n}\right)\sqrt{n^r} = \frac{2}{3}\left(\frac{1}{\sqrt{n}+\sqrt{n-1}}+\frac{1}{n}\sqrt{n-1}+\frac{1}{n}\right)\sqrt{n^r} \\ &= \frac{2}{3}\left(\frac{\sqrt{n^r}}{\sqrt{n}+\sqrt{n-1}}+\frac{\sqrt{n-1}}{\sqrt{n^{2-r}}}+\frac{1}{\sqrt{n^{2-r}}}\right)\end{aligned}$$

이므로 $r=1$인 경우에 수렴하게 되고, 그 때 극한값은 1 이 된다.

[수학 2-ⅱ]

$x>2n$인 경우, $g(x)=\sqrt{x-2n}-\sqrt{x-n}+\sqrt{n}$이므로,

$g'(x)=\dfrac{1}{2\sqrt{x-2n}}-\dfrac{1}{2\sqrt{x-n}}>0$ 이 되어, 이 구간에서 함수 $g(x)$는 증가하게 된다.

$\dfrac{3n}{2}<x<2n$인 경우, $g(x)=-\sqrt{2n-x}-\sqrt{x-n}+\sqrt{n}$이므로,

$g'(x)=\dfrac{1}{2\sqrt{2n-x}}-\dfrac{1}{2\sqrt{x-n}}>0$ 이 되어, 이 구간에서 함수 $g(x)$는 증가하게 된다.

$n<x<\dfrac{3n}{2}$인 경우, $g(x)=-\sqrt{2n-x}-\sqrt{x-n}+\sqrt{n}$이므로,

$g'(x)=\dfrac{1}{2\sqrt{2n-x}}-\dfrac{1}{2\sqrt{x-n}}<0$ 이 되어, 이 구간에서 함수 $g(x)$는 감소하게 된다.

$x<n$인 경우, $g(x)=-\sqrt{2n-x}+\sqrt{n-x}+\sqrt{n}$이므로,

$g'(x)=\dfrac{1}{2\sqrt{2n-x}}-\dfrac{1}{2\sqrt{n-x}}<0$ 이 되어, 이 구간에서 함수 $g(x)$는 감소하게 된다.

또한, $\lim\limits_{x\to 2n}g'(x)=\infty$이고, $\lim\limits_{x\to n}g'(x)=-\infty$, $g'(\dfrac{3n}{2})=0$ 이므로, 이를 표로 나타내면 다음과 같다.

x	$\cdots$	n	$\cdots$	$\dfrac{3n}{2}$	$\cdots$	$2n$	$\cdots$
$g'(x)$	$-$		$-$	0	$+$		$+$
$g(x)$	$\searrow$	0	$\searrow$	$(1-\sqrt{2})\sqrt{n}$	$\nearrow$	0	$\nearrow$

따라서 함수 $g(x)$는 $x<\dfrac{3n}{2}$일 때 감소하고, $x>\dfrac{3n}{2}$일 때 증가하게 되므로 $x=\dfrac{3n}{2}$일 때, 최솟값 $g(3n/2)=-\sqrt{2n}+\sqrt{n}$을 갖게 된다.

[수학 2-ⅲ]

$$b_n=-\int_n^{2n}g(x)dx=-\int_n^{2n}(-\sqrt{2n-x}-\sqrt{x-n}+\sqrt{n})dx$$
$$=-\left[\frac{2}{3}(2n-x)^{\frac{3}{2}}-\frac{2}{3}(x-n)^{\frac{3}{2}}+\sqrt{n}x\right]_n^{2n}=\frac{4}{3}n^{\frac{3}{2}}-n^{\frac{3}{2}}=\frac{1}{3}n^{\frac{3}{2}}$$

이므로, $s\geq\dfrac{3}{2}$일 때, 수열 $\left\{\dfrac{b_n}{n^s}\right\}$는 수렴하게 된다. $s=\dfrac{3}{2}$일 때, $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{b_n}{n^s}=\dfrac{1}{3}$이 되고, $s>\dfrac{3}{2}$일 때, $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{b_n}{n^s}=0$이 된다.

문항카드 4-❸

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 2교시 / 물리 I	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	물리 I	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	물리 I
	핵심개념 및 용어	등가속도 운동, 운동의 법칙, 알짜힘, 케플러 법칙, 특수 상대성 이론, 길이 수축
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[물리 I]

다음 <제시문1> ~ <제시문3>을 읽고 [물리 I -i] ~ [물리 I - ii]를 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

<제시문1>

힘은 물체의 모양을 변화시키거나, 정지한 물체를 움직이게 하거나, 움직이는 물체를 멈추게 하고, 움직이는 물체의 방향이나 빠르기를 변화시키는 물리량이다.

<제시문2>

케플러는 티코 브라헤의 천체 관측 자료를 분석하여 3개의 법칙을 발견하였다. 제1법칙은 타원 궤도 운동 법칙이고, 제2법칙은 면적-속도 일정의 법칙, 그리고 제3법칙은 조화 법칙으로 행성의 공전 주기와 행성 궤도 긴반지름과의 상관관계 법칙이다.

<제시문3>

물체가 일정한 속력으로 원 궤도를 따라 운동할 때 이를 등속 원운동이라 한다. 이때 원 궤도 반지름 r에서 속력v로 운동하는 질량 m인 물체에 작용하는 구심력은 $m\frac{v^2}{r}$이다.

[물리 Ⅰ - ⅰ]

(가) 그림 (a)와 같이 마찰이 없는 수평면 위의 물체 A에 일정한 힘 F를 수평 방향으로 작용하였더니 가속도의 크기가 a_1이었고, 물체 B에 일정한 힘 $2F$를 수평 방향으로 작용하였더니 가속도의 크기가 a_2가 되었다. 두 물체를 함께 묶은 물체 (A+B)에 일정한 힘 $3F$를 수평 방향으로 작용하였다. 이때 물체 (A+B)의 가속도의 크기를 a_3이라고 하면, a_3을 a_1과 a_2를 이용하여 나타내고 그 이유를 논하시오.

(나) 그림 (b)와 같이 마찰이 없는 수평면 위에 질량이 $2.5\,\mathrm{kg}$인 물체 C와 질량이 $1.5\,\mathrm{kg}$인 물체 D를 접촉하여 놓고 수평 방향으로 $12\,\mathrm{N}$의 힘으로 밀고 있다. 이때 물체 C가 물체 D를 미는 힘의 크기는 얼마인지 구하고 그 근거를 제시하시오.

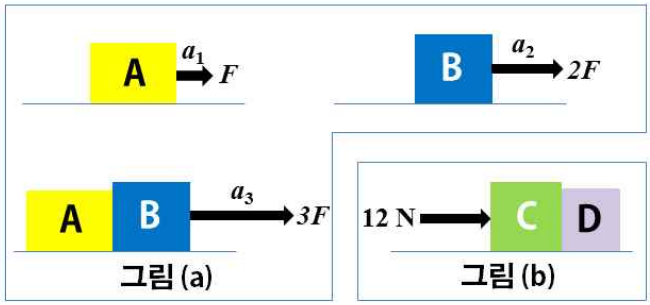


그림 (a) 그림 (b)

(다) 그림 (c)와 같이 정지해 있는 송희에 대해 $0.5c$의 등속도로 날아가고 있는 우주선에 성균이가 타고 있다. 송희가 측정한 우주선의 길이는 l_1이고, 공간상 두 지점 P_1과 P_2 사이의 거리는 l_2이다. 성균이가 측정한 우주선의 길이를 $l_{1\mathrm{S}}$, P_1과 P_2 사이의 거리를 $l_{2\mathrm{S}}$라고 하자. 이때 $\dfrac{l_{1\mathrm{S}}}{l_1}$와 $\dfrac{l_{2\mathrm{S}}}{l_2}$ 중 어느 것이 큰지 부등호로 나타내고 그 이유를 논하시오. (단, c는 빛의 속력이다.)

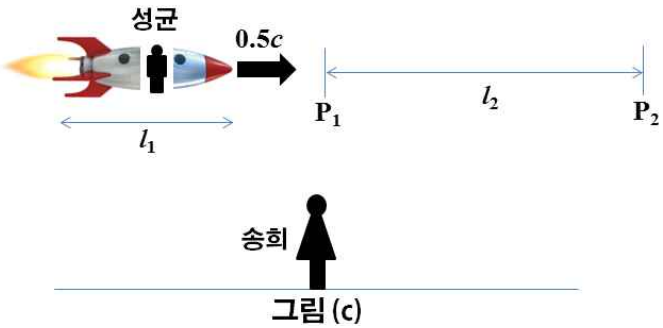


그림 (c)

[물리 Ⅰ - ⅱ] 케플러 제3법칙을 이용하면 태양에서 먼 곳에 있는 행성일수록 공전 주기가 길다는 사실을 알 수 있다. 타원 운동을 하는 행성의 운동을 구심력이 작용하는 등속 원운동이라고 가정하면 케플러 제3법칙을 보다 쉽게 증명할 수 있으며, 이때 원의 반지름은 타원의 긴반지름에 해당한다. (단, 만유인력은 각 행성과 태양 사이에서만 작용한다.)

(가) 질량이 M_S인 태양의 둘레를 질량이 m_A인 행성A가 일정한 주기로 공전하고 있다. 이때 태양 주위를 행성A가 등속 원운동을 하도록 하는 구심력은 행성A와 태양 사

이에 작용하는 만유인력임을 이용하여, 행성A의 공전 주기 T_{A}의 제곱과 행성A 궤도 반지름 r_{A}의 세제곱의 비 $\frac{T_{\mathrm{A}}^2}{r_{\mathrm{A}}^3}(=\Omega)$가 일정함을 증명하고자 한다. 이때 상수 Ω를 만유인력 상수 G와 태양 질량 M_{S}를 이용하여 나타내고 그 근거를 제시하시오.

(나) 태양의 둘레를 등속 원운동 하는 미지의 행성B가 발견되었다. 행성B의 공전 주기 T_{B}가 행성A의 공전 주기 T_{A}의 8배 일 경우, 행성B의 궤도 반지름 r_{B}는 행성A 궤도 반지름 r_{A}의 몇 배인지를 구하고 그 근거를 제시하시오.

(다) 태양의 둘레를 등속 원운동 하는 미지의 행성C가 발견되었다. 행성C의 궤도 반지름 r_{C}가 행성A의 궤도 반지름 r_{A}의 16배 일 경우, 행성C의 공전 주기 T_{C}는 행성A의 공전 주기 T_{A}의 몇 배인지를 구하고 그 근거를 제시하시오.

3. 출제 의도

- 뉴턴의 등가속도 직선운동을 이용하여 힘과 가속도의 상관관계를 이해하고, 이를 1차원 운동에 적용할 수 있는지를 평가하였다.
- 시간과 공간의 상대성 원리에 대해 이해하고, 우주선이 빛의 속도에 근접할수록 고유 길이 대비 길이 수축이 일어나는 현상을 설명할 수 있는지를 평가 하였다.
- 등속 원운동과 만유인력을 이용하여 케플러 제3법칙인 조화 법칙을 유도하고 이를 실제문제에 적용가능한지를 평가하였다.

4. 출제 근거

1) 교육과정 근거

<table>
<tr><td>적용
교육과정</td><td colspan="3">1. 교육과학기술부 고시 제2011-361호[별책9] “과학과 교육과정” [물리 I]
2. 교육과학기술부 고시 제2009-41호[별책9]에 따른 “고교 과학과 교육과정 해설서”</td></tr>
<tr><td rowspan="6">영역별
내용</td><td rowspan="2">제시문
1</td><td>교육과정
문서</td><td>(1) 시공간과 우주
(가) 시간, 공간, 운동
④ 뉴턴의 운동법칙을 1차원 운동에 적용하고, 스포츠 등에서 충격량과 운동량 변화의 관계를 이해한다.</td></tr>
<tr><td>교육과정
해설서</td><td>- 거리와 위치 측정에 대한 다양한 방법을 알고, 길이 표준의 의미와 확립과정을 이해한다.
- 속도, 가속도의 개념을 이해하고, 이를 바탕으로 1차원 등가속도 운동을 이해한다.
- 뉴턴의 운동법칙을 1차원 운동에 적용하고, 스포츠 등에서 충격량과 운동량 변화의 관계를 이해한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제시문
2</td><td>교육과정
문서</td><td>(1) 시공간과 우주
(나) 시공간의 새로운 이해
① 행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족하는 것을 이해한다.</td></tr>
<tr><td>교육과정
해설서</td><td>- 행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족하는 것을 이해한다.
- 행성의 관측데이터를 이용하여 케플러 법칙을 확인한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제시문
3</td><td>교육과정
문서</td><td>(1) 시공간과 우주
(가) 시간, 공간, 운동
④ 뉴턴의 운동법칙을 1차원 운동에 적용하고, 스포츠 등에서 충격량과 운동량 변화의 관계를 이해한다.
(나) 시공간의 새로운 이해
① 행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족하는 것을 이해한다.</td></tr>
<tr><td>교육과정
해설서</td><td>- 거리와 위치 측정에 대한 다양한 방법을 알고, 길이 표준의 의미와 확립과정을 이해한다.
- 속도, 가속도의 개념을 이해하고, 이를 바탕으로 1차원 등가속도 운동을 이해한다.
- 뉴턴의 운동법칙을 1차원 운동에 적용하고, 스포츠 등에서 충격량과 운동량 변화의 관계를 이해한다.
- 행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족하는 것을 이해한다.</td></tr>
</table>

	물리 I-i	교육과정 문서	(1) 시공간과 우주 (가) 시간, 공간, 운동 ④ 뉴턴의 운동법칙을 1차원 운동에 적용하고, 스포츠 등에서 충격량과 운동량 변화의 관계를 이해한다. (나) 시공간의 새로운 이해 ⑤ 상대성 이론을 바탕으로 현대의 우주 모형을 정성적으로 이해한다.
		교육과정 해설서	- 거리와 위치 측정에 대한 다양한 방법을 알고, 길이 표준의 의미와 확립과정을 이해한다. - 속도, 가속도의 개념을 이해하고, 이를 바탕으로 1차원 등가속도 운동을 이해한다. - 뉴턴의 운동법칙을 1차원 운동에 적용하고, 스포츠 등에서 충격량과 운동량 변화의 관계를 이해한다. - 빛의 속도일정, 시간지연, 길이수축, 동시성, 질량-에너지 동등성 등 특수 상대성 이론의 기본원리에 대해 이해한다.
	물리 I-ii	교육과정 문서	(1) 시공간과 우주 (가) 시간, 공간, 운동 ④ 뉴턴의 운동법칙을 1차원 운동에 적용하고, 스포츠 등에서 충격량과 운동량 변화의 관계를 이해한다. (나) 시공간의 새로운 이해 ① 행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족하는 것을 이해한다.
		교육과정 해설서	- 거리와 위치 측정에 대한 다양한 방법을 알고, 길이 표준의 의미와 확립과정을 이해한다. - 속도, 가속도의 개념을 이해하고, 이를 바탕으로 1차원 등가속도 운동을 이해한다. - 뉴턴의 운동법칙을 1차원 운동에 적용하고, 스포츠 등에서 충격량과 운동량 변화의 관계를 이해한다. - 행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족하는 것을 이해한다.

2) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	물리 I	김영민 외	교학사	2019	38-47
	물리 I	김영민 외	교학사	2019	62-73
	물리 I	곽성일 외	천재교육	2019	32-38
	물리 I	곽성일 외	천재교육	2019	47-61

5. 문항 해설

물리학은 자연 현상을 정량적으로 이해하고, 새로운 원리를 규명하는 기초과학이다. 고등학교 [물리Ⅰ]에서는 자연 현상에 대한 탐구, 물리학의 기본 개념의 이해, 과학적 사고력과 창의적인 문제 해결력을 길러 물리 현상에 대한 이해와 문제 해결에 필요한 과학적 소양을 확립하는 것을 목표로 하고 있다. 고교 [물리Ⅰ] 교과과정에서 물리학의 기본 개념들을 이해하고 적용할 수 있도록 구성하였으며, 수험생들이 과학적 소양을 익히고, 교과과정을 기반으로 지엽적인 물음에 대한 답변 보다는, 물리학의 전반적인 내용을 포괄적으로 이해할 수 있는지를 평가하고자 하였다. 고등학교 교과 과정 [물리Ⅰ]의 “시공간과 우주”단원에서 운동의 법칙, 만유인력의 법칙, 특수 상대성 이론에서 문항을 출제하였다. 뉴턴의 등가속도 직선운동을 이용하여 힘과 가속도의 상관관계 이해, 우주선이 빛의 속도에 근접할수록 길이 수축이 일어나는 현상 설명, 케플러 제3법칙인 조화 법칙 유도 및 응용가능성 검토 등 정성적인 설명 뿐 만이 아니라 정량적으로 계산 할 수 있는 있는지에 대한 학습능력정도를 평가하고자 하였다. 출제된 문항들은 구체적인 물리현상에서 문제를 구성함으로서, 고교 [물리Ⅰ] 교과과정에서 배운 물리지식을 바탕으로 자연현상의 원리에 대한 기본적인 이해와 논리적인 사고를 배가시키기 위한 문항을 구성하였다. 본 논술시험 문항을 통하여 자연계에서 나타나는 물리 현상에 흥미와 호기심을 가질 수 있고, 새로운 물리 현상과 관련된 문제를 창의적으로 해결하려는 태도를 기를 수 있길 기대한다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준		배점
[물리 I-i] (가)	● $a_3 = 3\left(\dfrac{a_1 a_2}{a_2 + 2a_1}\right)$	(i) 운동법칙을 이해하고 공식제시 (3점) $a_3 = \dfrac{3F}{m_A + m_B} = \dfrac{3F}{\dfrac{F}{a_1} + \dfrac{2F}{a_2}} = \dfrac{3F}{F\left(\dfrac{1}{a_1} + \dfrac{2}{a_2}\right)}$ (ii) 정답 제시 (2점) $a_3 = 3\left(\dfrac{a_1 a_2}{a_2 + 2a_1}\right)$	5점

[물리 I-i] (나)	● $4.5\,\mathrm{N}$	(i) 운동법칙 [$F=(m_{\mathrm{C}}+m_{\mathrm{D}})\cdot a$]를 이용하여 물체 (C+D)의 가속도 유도 (3점) $12\,\mathrm{N}=(2.5\,\mathrm{kg}+1.5\,\mathrm{kg})\cdot \mathrm{a}$. 따라서 물체 (C+D)의 가속도 $a=3\,\mathrm{m/s^2}$ 임 (ii) 정답 제시 (2점) $F_{\mathrm{D}}=1.5\,\mathrm{kg}\cdot 3\,\mathrm{m/s^2}=4.5\,\mathrm{N}$	5점
[물리 I-i] (다)	● $\frac{l_{1\mathrm{S}}}{l_1}>\frac{l_{2\mathrm{S}}}{l_2}$	① 성균이가 측정한 우주선의 길이, $l_{1\mathrm{S}}$ 계산 (i) 성균이가 측정한 고유 길이와 송희가 측정한 수축된 길이 l_1 이해. 즉, $\frac{l_{1\mathrm{S}}}{l_1}>1$이다 (근거제시: 3점) (ii) 길이 수축을 이용한 고유 길이 계산 (1점) $l_{1\mathrm{S}}=\frac{l_1}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}}=\frac{l_1}{\sqrt{1-\left(\frac{1}{2}\right)^2}}=l_1\frac{2}{\sqrt{3}}$ ② 성균이가 측정한 P_1과 P_2 사이의 거리, $l_{2\mathrm{S}}$ 계산 (i)성균이가 측정할 때의 P_1과 P_2 사이의 거리 $l_{2\mathrm{S}}$는 성균에게로 $0.5c$의 속력으로 다가오는 것이므로 길이 수축이 일어난다. 즉, $\frac{l_{2\mathrm{S}}}{l_2}<1$이다. (근거제시: 3점) (ii) 길이 수축의 정량적 계산 $l_{2\mathrm{S}}=l_2\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}=l_2\frac{\sqrt{3}}{2}$ (1점) ③ 정답 제시 (2점) $\frac{l_{1\mathrm{S}}}{l_1}>\frac{l_{2\mathrm{S}}}{l_2}$	10점

[물리 I-ii] (가)	● $\Omega = \dfrac{4\pi^2}{GM_S}$	(i) 구심력 = 만유인력(중력)임을 제시 (5점) $m_A \dfrac{v^2}{r_A} = G\dfrac{M_S m_A}{r_A^2}$ (ii) 행성A의 공전 주기 이해 (2점) $T_A = \dfrac{2\pi r_A}{v}$ (iii) 정답 제시 (3점) $\Omega = \dfrac{4\pi^2}{GM_S}$	10점
[물리 I-ii] (나)	● $r_B = 4r_A$ (4배)	(i) 올바른 수식전개 (3점) $r_B = r_A\left(\dfrac{T_B}{T_A}\right)^{\frac{2}{3}} = r_A\left(\dfrac{2^3 T_A}{T_A}\right)^{\frac{2}{3}}$ (ii) 정답 제시 (2점) $r_B = 4r_A$	5점
[물리 I-ii] (다)	● $T_C = 64\,T_A$ (64배)	(i) 올바른 수식전개 (3점) $T_C = T_A\left(\dfrac{r_C}{r_A}\right)^{\frac{3}{2}} = T_A\left(\dfrac{2^4 r_A}{r_A}\right)^{\frac{3}{2}}$ (ii) 정답 제시 (2점) $T_C = 64\,T_A$	5점

7. 예시 답안

[물리 I-i]

(가) 물체 A의 질량을 m_{A}, 물체 B의 질량을 m_{B}라고 하면, $F = m_{\mathrm{A}} a_1$, $2F = m_{\mathrm{B}} a_2$ 이므로, 각각의 질량은 $m_{\mathrm{A}} = \dfrac{F}{a_1}$, $m_{\mathrm{B}} = \dfrac{2F}{a_2}$이다. 두 물체를 함께 묶은 물체 (A+B)에 $3F$를 작용하므로 $3F = (m_{\mathrm{A}} + m_{\mathrm{B}})a_3$이므로,

가속도 $a_3 = \dfrac{3F}{m_{\mathrm{A}} + m_{\mathrm{B}}} = \dfrac{3F}{\dfrac{F}{a_1} + \dfrac{2F}{a_2}} = \dfrac{3F}{F\left(\dfrac{1}{a_1} + \dfrac{2}{a_2}\right)} = 3\left(\dfrac{a_1 a_2}{a_2 + 2a_1}\right)$이다.

(나) 두 물체 (즉, C+D)가 12 N의 힘을 받아 함께 움직인다.
따라서 $12\,\mathrm{N} = (2.5\,\mathrm{kg} + 1.5\,\mathrm{kg}) \cdot \mathrm{a}$이므로 물체 (C+D)의 가속도 $a = 3\,\mathrm{m/s^2}$이다.
물체 C가 물체 D를 미는 힘은 D에 작용하는 알짜힘이며,
크기는 $F_{\mathrm{D}} = 1.5\,\mathrm{kg} \cdot 3\,\mathrm{m/s^2} = 4.5\,\mathrm{N}$이다.

(다) 광속에 가까운 속도로 움직이는 우주선이 빛의 속도에 가까울수록 고유 길이 대비 길이 수축이 많이 일어난다.
① 송희가 측정한 우주선의 길이 l_1은 길이가 수축된 것이므로 성균이가 측정한 우주선의 고유 길이 $l_{1\mathrm{S}}$는 l_1보다 크다. 즉, $\dfrac{l_{1\mathrm{S}}}{l_1} > 1$이다.

별해: $l_{1\mathrm{S}} = \dfrac{l_1}{\sqrt{1-\left(\dfrac{v}{c}\right)^2}} = \dfrac{l_1}{\sqrt{1-\left(\dfrac{1}{2}\right)^2}} = l_1 \dfrac{2}{\sqrt{3}}$이므로

$\dfrac{l_{1\mathrm{S}}}{l_1} = \dfrac{2}{\sqrt{3}} \approx \dfrac{2}{1.7} \approx 1.2 > 1$이다.

② 성균이가 측정할 때의 P_1과 P_2 사이의 거리 $l_{2\mathrm{S}}$는 성균에게로 $0.5c$의 속력으로 다가오는 것이므로 길이 수축이 일어난다. 즉, $\dfrac{l_{2\mathrm{S}}}{l_2} < 1$이다.

별해: $l_{2\mathrm{S}} = l_2\sqrt{1-\left(\dfrac{v}{c}\right)^2} = l_2 \dfrac{\sqrt{3}}{2}$ 이므로 $\dfrac{l_{2\mathrm{S}}}{l_2} = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \approx \dfrac{1.7}{2} = 0.85 < 1$이다.

따라서 $\underline{\dfrac{l_{1S}}{l_1} > \dfrac{l_{2S}}{l_2}}$임을 알 수 있다.

[물리 I-ii]

(가) 태양 주위를 원운동 하는 행성A의 구심력($F_{구심력} = m_A \dfrac{v^2}{r_A}$. 단, v는 행성A의 원궤도 접선 방향의 속력)이 행성A와 태양 사이에 작용하는 만유인력 ($F_{만유인력} = G\dfrac{M_S m_A}{r_A^2}$) 이므로, $m_A \dfrac{v^2}{r_A} = G\dfrac{M_S m_A}{r_A^2}$ (i) 이다. 따라서 $v^2 = \dfrac{GM_S}{r_A}$ (ii)이다. 또한 행성A가 태양 주위를 원 운동하며 한 바퀴 도는 데 걸리는 시간이 행성A의 공전 주기이므로 $T_A = \dfrac{2\pi r_A}{v}$ (iii) 이다.

여기서 양변을 제곱하고 v^2에 대한 (ii)식을 대입하면 케플러 제3법칙 $\dfrac{T_A^2}{r_A^3} = \dfrac{4\pi^2}{GM_S}$ (iv)을 얻을 수 있다. 따라서 $\underline{\Omega = \dfrac{4\pi^2}{GM_S}}$ 이다.

(나) $\dfrac{T_B^2}{r_B^3} = \dfrac{T_A^2}{r_A^3}$ 이므로 $\underline{r_B = r_A\left(\dfrac{T_B}{T_A}\right)^{\frac{2}{3}} = r_A\left(\dfrac{2^3 T_A}{T_A}\right)^{\frac{2}{3}} = 4r_A}$이다. 따라서 $\underline{r_B}$ 는 $\underline{r_A}$ 의 4배이다.

(다) $\dfrac{T_C^2}{r_C^3} = \dfrac{T_A^2}{r_A^3}$ 이므로 $\underline{T_C = T_A\left(\dfrac{r_C}{r_A}\right)^{\frac{3}{2}} = T_A\left(\dfrac{2^4 r_A}{r_A}\right)^{\frac{3}{2}} = 2^6 T_A = 64\,T_A}$이다. 따라서 $\underline{T_C}$ 는 $\underline{T_A}$ 의 64배이다.

문항카드 4-❹

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 2교시 / 화학 I	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	화학 I	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	화학 I
	핵심개념 및 용어	몰, 화학 반응식, 비공유 전자쌍, 전자 배치, 탄화수소 화합물, 산과 염기, 산화-환원 반응
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

<제시문1>
아보가드로 법칙은 '기체의 종류에 관계없이 같은 온도와 압력 하에서는 같은 부피 속에 같은 수의 기체 분자가 들어 있다.'는 것으로, 1811년 아보가드로가 제안하였다. 그 후 모든 기체는 0℃, 1 기압에서 22.4 L의 부피 중에 6.02×10^{23}개의 분자가 포함되어 있다는 사실이 알려졌다. 따라서 표준 상태(0℃, 1 기압)에서 기체 분자 1 몰이 차지하는 부피는 22.4 L이다.

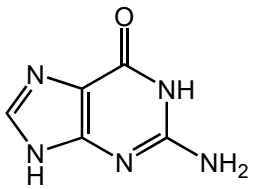
<제시문2>
공유 결합 화합물에서 두 원자가 공유하는 전자쌍을 공유 전자쌍, 결합에 참여하지 않는 전자쌍을 비공유 전자쌍이라고 한다.

<제시문3>
산화수는 어떤 물질을 구성하는 원소가 어느 정도로 산화되었는지를 나타내는 가상적인 값이다. 공유 결합 물질에서 공유 전자쌍이 그것을 더 세게 끌어당기는 원자에 속해 있다고 가정할 때, 각 원자에 할당된 전하수를 산화수라고 한다.

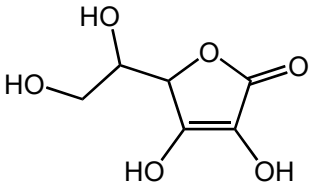
<제시문4>
산과 염기 사이의 반응을 중화 반응이라고 하며, H^+과 OH^-은 1:1의 몰수비로 반응하게 된다.

[화학 Ⅰ-ⅰ] 0℃, 1 기압에서 33.6 L의 부피를 가지는 Ne과 Ar의 혼합 기체가 있다. 혼합 기체의 Ne과 Ar의 개수의 비는 3:2이다. 이 혼합 기체의 p 오비탈 전자가 몇 몰인지 구하고 그 근거를 논하시오. (단, Ne, Ar의 원자 번호는 각각 10, 18이다.)

[화학 Ⅰ-ⅱ] 아래 그림은 DNA를 이루는 구아닌과 음식물에 들어있는 아스코르브산의 구조식이다. 구아닌 30.2 g과 아스코르브산 8.8 g에 있는 비공유 전자쌍의 개수가 각각 몇 몰인지 구하고 그 근거를 논하시오. (단, C, H, N, O의 원자량은 각각 12, 1, 14, 16이다.)



구아닌



아스코르브산

[화학 Ⅰ-ⅲ] Zn 3.9 g을 충분한 양의 염산과 반응시켜 Zn^{2+} 이온과 기체 (가)를 얻었다. 다른 반응에서 물을 전기 분해하여 기체 혼합물 (나)를 얻었다. 같은 온도와 압력에서 기체 (가)와 기체 혼합물 (나)의 부피가 같을 때, 전기 분해된 물의 양이 몇 몰인지 구하고 그 근거를 논하시오. (단, Zn의 원자량은 65이며 수증기의 영향은 무시한다.)

[화학 Ⅰ-ⅳ] 어떤 탄화수소 화합물 (다)에 있는 탄소의 산화수는 모두 같다. 이 탄화수소 화합물 7 g이 완전 연소했을 때 물과 이산화 탄소가 얻어졌는데, 이때 물의 양은 9 g이었다. 또한 연소에서 얻어진 이산화 탄소의 부피는 같은 온도와 압력에서 연소 전 기체 상태 탄화수소 화합물 (다) 부피의 3배였다. 이 탄화수소 화합물 (다)의 구조식을 제안하고 그 근거를 논하시오. (단, C, H, O의 원자량은 각각 12, 1, 16이다.)

[화학 Ⅰ-ⅴ] 양이온 수가 20N 인 NaOH(aq)용액 100 mL에 양이온 수가 40N 인 HCl(aq)용액 100 mL를 천천히 첨가하였다. HCl(aq)용액을 첨가함에 따른 혼합 용액의 음이온 수를 그래프로 나타내고 그 근거를 논하시오. (단, 그래프의 x 축은 첨가한 HCl(aq)용액의 부피(mL), y 축은 혼합 용액의 음이온 수로 나타내시오.)

3. 출제 의도

화학 Ⅰ 교과서 내용에 기반하여 화학 반응식과 양적 관계, 원자와 분자의 전자 배치, 탄소 화합물, 산화-환원 반응, 산화수, 산-염기 단원에 대한 기본적인 이해를 평가하고자 하였다. 각각의 단원에서 다루어지는 여러 화학적 반응 예시를 통해, 단원 간에 연결되는 개념을 이용하여, 화학적 문제를 해결할 수 있는 이해력을 평가하는 문제를 출제하였다. 이들 문제를 통해 고등학교 화학 Ⅰ 교과서에 대한 이해 충실도를 평가하려고 하였다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2011-361호[별책9] “과학과 교육과정” [화학Ⅰ]	
영역별 내용	제시문 1	(1) 화학의 언어 (라) 아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다.
	제시문 2	(3) 아름다운 분자 세계 (라) 간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유 결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.
	제시문 3	(4) 닮은꼴 화학반응 (다) 이산화탄소, 물, 메탄, 암모니아에서 화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.
	제시문 4	(4) 닮은꼴 화학반응 (마) 산과 염기의 중화 반응을 이해한다.
	화학 Ⅰ-ⅰ	(2) 개성 있는 원소 (라) 오비탈과 스핀 개념을 이해하고, 배타 원리, 훈트 규칙, 쌓음 원리를 적용하여 다전자원자의 전자 배치를 설명할 수 있다.
	화학 Ⅰ-ⅱ	(3) 아름다운 분자 세계 (라) 간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유 결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.
	화학 Ⅰ-ⅲ	(1) 화학의 언어 (마) 여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고,

		원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다. (4) 닮은꼴 화학반응 (다) 이산화탄소, 물, 메탄, 암모니아에서 화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.
	화학 Ⅰ-ⅳ	(3) 아름다운 분자 세계 (바) 탄소화합물의 다양성과 구조적 특징을 이해한다.
	화학 Ⅰ-ⅴ	(4) 닮은꼴 화학반응 (마) 산과 염기의 중화 반응을 이해한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	화학I	박종석 외 5인	교학사	2019	24-25, 38-41, 79-80, 158-169, 183-189, 206-217, 240-251
	화학I	노태희 외 8인	천재교육	2019	29, 41-49, 89-96, 141-148, 168-174, 190-197, 221-231, 239
	화학I	류해일 외 8인	비상교육	2019	39-40, 42-47, 87-90, 141-144, 166-174, 199-202, 217-222, 227
	화학I	김희준 외 9인	상상아카데미	2019	35, 47-50, 85-87, 137-138, 153-159, 185-188, 199-202, 209
기타	EBS 수능특강 화학I	권기섭 외 5인	EBS	2019	180-183, 192

5. 문항 해설

<화학Ⅰ-ⅰ>

아보가드로 수, 기체의 부피와 몰수와의 관계 및 비활성 기체의 전자배치를 논할 수 있는지 평가하고자 하였다.

<화학Ⅰ-ⅱ>

주어진 공유 화합물이 구조식에서 공유 전자쌍과 비공유 전자쌍을 구분하고 질량에 대한 양적계산을 통해 몰수를 논할 수 있는지 평가하고자 하였다.

<화학Ⅰ-ⅲ>

주어진 산화-환원 반응에 대해 화학 반응을 화학 반응식으로 이해하고 반응물과 생성물간의 양적 관계를 올바르게 논할 수 있는지 평가하고자 하였다. 또한 기체 부피와 몰수와의 관계를 올바르게 이해할 수 있는지 평가하고자 하였다.

<화학Ⅰ-ⅳ>

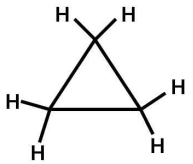
탄화수소 화합물의 완전 연소를 통한 탄소와 수소의 상대적인 양을 올바르게 이해할 수 있는지 평가하고자 하였다. 또한 기체 부피와 몰수와의 관계와 산화수 파악을 통한 탄화수소 화합물의 분자식을 구하고 나아가 구조식을 제안할 수 있는지 평가하고자 하였다.

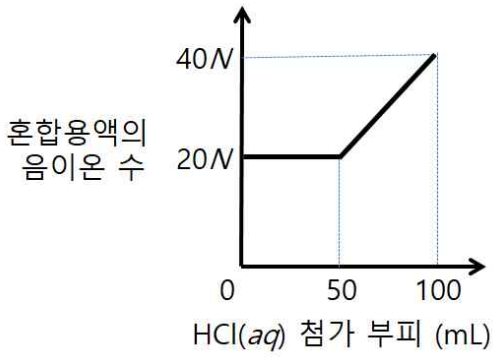
<화학Ⅰ-ⅴ>

강산과 강염기의 산-염기 반응에 있어 양적관계와 용액상의 이온 수의 변화를 올바르게 논할 수 있는지 평가하고자 하였다.

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
화학 Ⅰ-ⅰ	0°C, 1 기압에서 혼합 기체 33.6L의 기체의 개수는 1.5몰이다. Ne과 Ar의 개수비가 3:2이므로 Ne과 Ar의 개수는 각각 0.9몰, 0.6몰이다. Ne의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6$ 이며 Ar의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$이다. 따라서 혼합 기체의 *p*오비탈의 전자 개수는 6×0.9 + 12×0.6 = 5.4 + 7.2 = 12.6몰이다.	몰수에 대한 올바른 이해 2점
		전자배치를 올바르게 이해 2점
		오비탈에 대한 올바른 이해 4점
화학 Ⅰ-ⅱ	구아닌의 분자식은 $C_5H_5N_5O$, 분자량은 151이다. 아스코르브산의 분자식은 $C_6H_8O_6$, 분자량은 176이다. 따라서, 구아닌 30.2g은 30.2/151 = 0.2몰 아스코르브산 8.8g은 8.8/176 = 0.05몰이다. 구아닌 분자 1개당, 비공유 전자쌍은 7개이므로 구아닌 30.2g의 비공유 전자쌍은 0.2×7 = 1.4몰이다. 아스코르브산 분자 1개당, 비공유 전자쌍은 12개이므로 아스코르브산 8.8g의 비공유 전자쌍은 0.05×12 = 0.6몰이다	공유결합 구조에 대한 올바른 이해 4점
		몰수에 대한 올바른 이해 4점
화학 Ⅰ-ⅲ	Zn와 염산과의 반응을 화학 반응식으로 표시하면 다음과 같다. $Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$ 따라서 기체 A는 수소이다. Zn 3.9g은 3.9/65 = 0.06몰이므로 발생한 기체 A인 $H_2(g)$의 양은 0.06몰이다. 물의 전기분해에 대한 화학 반응식은 다음과 같다. $H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + 1/2O_2(g)$ 따라서 기체 혼합물 B는 $H_2(g)$와 $O_2(g)$의 2:1	산화-환원 반응에 대한 올바른 이해 4점
		화학 반응의 양적 관계에 대한 올바른 이해 4점

	혼합물이다. 기체 A와 기체 B의 부피가 같으므로 기체 B의 양은 0.06몰이다. 물 1몰이 전기분해하여 생성하는 기체 B는 1.5몰이므로 기체 B 0.06몰을 생성하기 위해서 전기분해된 물의 양은 0.06/1.5 = <u>0.04몰</u>이다.	
화학 Ⅰ-ⅳ	탄화수소 화합물 D의 분자식을 C_aH_b로 놓는다. 탄화수소 화합물 D의 완전 연소반응을 화학 반응식으로 표시하면 다음과 같다. $C_aH_b(g) + [a+(1/4)b]O_2(g) \rightarrow aCO_2(g) + (1/2)bH_2O(g)$ 탄화수소 화합물 D 7g은 7/(12a+b)몰에 해당하며 생성된 물 9g은 0.5몰에 해당한다. 탄화수소 화합물 D 1몰을 연소했을 경우, 생성되는 물의 양은 (1/2)b몰이므로 7/(12a+b) : 0.5 = 1 : (1/2)b이다. 따라서 7b = 12a +b, 즉 <u>b = 2a이다</u>. 그리고 기체상태 D와 얻어진 CO_2의 비가 1:3이므로 a =3 이다. 따라서 b = 6, C_aH_b는 <u>C_3H_6이다</u>. 탄화수소 화합물 D의 탄소의 산화수는 모두 같은 <u>C_3H_6의 구조는 다음과 같이 제안할 수 있다.</u> 	원소분석과 분자식에 대한 올바른 이해 <u>4점</u> 탄화수소의 구조에 대한 올바른 이해 <u>4점</u>
화학 Ⅰ-ⅴ	HCl(*aq*) 첨가 전의 NaOH(*aq*) 용액의 음이온 OH^-의 개수는 <u>20*N*</u>이다. 중화점(HCl(*aq*) 50mL가 첨가)이 될 때까지 혼합용액의 음이온의 개수는 <u>20*N*</u>을 일정하게 유지된다.	중화 반응에 대한 올바른 이해 <u>4점</u>

	중화점 이후에는 음이온의 개수는 Cl^-첨가로 증가하여 HCl(*aq*)가 100mL 첨가된 후 혼합용액의 음이온의 개수는 40*N*이 된다. 이를 그래프로 나타내면 아래와 같다.  	중화 반응에 대한 양적 관계에 대한 올바른 이해 4점

7. 예시 답안

<화학 Ⅰ - ⅰ>

0°C, 1 기압에서 혼합 기체 33.6L의 기체의 개수는 1.5몰이다.
Ne과 Ar의 개수비가 3:2이므로
Ne과 Ar의 개수는 각각 0.9몰, 0.6몰이다.

Ne의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6$ 이며
Ar의 전자 배치는 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$이다.

따라서 혼합 기체의 *p*오비탈의 전자 개수는
6×0.9 + 12×0.6 = 5.4 + 7.2 = 12.6몰이다.

<화학 Ⅰ - ⅱ>

구아닌의 분자식은 $C_5H_5N_5O$, 분자량은 151이다.
아스코르브산의 분자식은 $C_6H_8O_6$, 분자량은 176이다.

따라서, 구아닌 30.2g은 30.2/151 = 0.2몰
아스코르브산 8.8g은 8.8/176 = 0.05몰이다.

구아닌 분자 1개당, 비공유 전자쌍은 7개이므로
구아닌 30.2g의 비공유 전자쌍은 0.2×7 = 1.4몰이다.

아스코르브산 분자 1개당, 비공유 전자쌍은 12개이므로
아스코르브산 8.8g의 비공유 전자쌍은 0.05×12 = 0.6몰이다.

<화학 Ⅰ-ⅲ>
Zn와 염산과의 반응을 화학 반응식으로 표시하면 다음과 같다.
$Zn(s) + 2HCl(aq) \rightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$
따라서 기체 A는 수소이다.

Zn 3.9g은 3.9/65 = 0.06몰이므로
발생한 기체 A인 $H_2(g)$의 양은 0.06몰이다.

물의 전기분해에 대한 화학 반응식은 다음과 같다.
$H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + 1/2O_2(g)$
따라서 기체 혼합물 B는 $H_2(g)$와 $O_2(g)$의 2:1 혼합물이다.
기체 A와 기체 B의 부피가 같으므로 기체 B의 양은 0.06몰이다.

물 1몰이 전기분해하여 생성하는 기체 B는 1.5몰이므로
기체 B 0.06몰을 생성하기 위해서 전기분해된 물의 양은
0.06/1.5 = 0.04몰이다.

<화학 Ⅰ-ⅳ>
탄화수소 화합물 D의 분자식을 C_aH_b로 놓는다.
탄화수소 화합물 D의 완전 연소반응을 화학 반응식으로 표시하면 다음과 같다.
$C_aH_b(g) + [a+(1/4)b]O_2(g) \rightarrow aCO_2(g) + (1/2)bH_2O(g)$

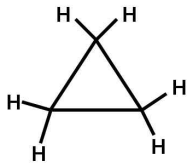
탄화수소 화합물 D 7g은 7/(12a+b)몰에 해당하며
생성된 물 9g은 0.5몰에 해당한다.

탄화수소 화합물 D 1몰을 연소했을 경우, 생성되는 물의 양은 (1/2)b몰이므로
7/(12a+b) : 0.5 = 1 : (1/2)b이다.
따라서 7b = 12a +b, 즉 b = 2a이다.

그리고 기체상태 D와 얻어진 CO_2의 비가 1:3이므로 a =3 이다.

따라서 b = 6, C_aH_b는 C_3H_6이다.

탄화수소 화합물 D의 탄소의 산화수는 모두 같은
C_3H_6의 구조는 다음과 같이 제안할 수 있다.

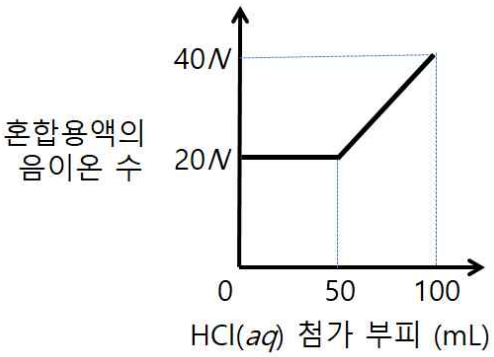


<화학 I - v>

HCl(*aq*) 첨가 전의 NaOH(*aq*) 용액의 음이온 OH^-의 개수는 20*N*이다.
중화점(HCl(*aq*) 50mL가 첨가)이 될 때까지 혼합용액의 음이온의 개수는
20*N*을 일정하게 유지된다.

중화점 이후에는 음이온의 개수는 Cl^-첨가로 증가하여
HCl(*aq*)가 100mL 첨가된 후 혼합용액의 음이온의 개수는 40*N*이 된다.

이를 그래프로 나타내면 아래와 같다.



문항카드 4-❺

1. 일반 정보

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 2교시 / 생명과학 I	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	생명과학 I	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	생명과학 I
	핵심개념 및 용어	단일 인자 유전, 유전자 연관, 성염색체에 의한 유전
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[생명과학 Ⅰ]

다음 <제시문1> ~ <제시문3>을 읽고 [생명과학 I -i] ~ [생명과학 I - v]을 문항별로 풀이와 함께 답하시오.

<제시문1>

사람의 체세포에 들어 있는 46 개의 염색체 중 44 개, 즉 22 쌍의 염색체는 남자와 여자의 체세포에 공통으로 들어 있는데, 이것을 상염색체라 한다. 46 개의 염색체 중 상염색체를 제외한 나머지 2 개를 성염색체라고 한다. 성염색체는 성별에 따라 다른데, 남자의 성염색체는 1 개의 X 염색체와 1 개의 Y 염색체로 구성되며, 여자의 성염색체는 2 개의 X 염색체로 구성된다. 성염색체에는 성 결정과 관련된 유전자 뿐만 아니라, 다른 형질을 결정하는 유전자도 존재한다. 성염색체에 의한 유전은 성에 따라 다르게 나타난다.

<제시문2>

대립 유전자는 상동 염색체의 같은 위치에 존재하는 동일한 형질을 결정하는 유전자이다. 형질이 한 쌍의 대립 유전자에 의해 결정되는 유전 현상을 단일 인자 유전이라고 한다. 이러한 형질은 멘델이 사용한 완두의 모양이나 색깔처럼 우성과 열성의 두 대립 형질이 뚜렷하게 구별되는 특징을 갖고 있다.

<제시문3>
서로 다른 형질에 관여하는 여러 개의 유전자들이 동일한 염색체에 함께 존재하는 현상을 연관이라고 한다. 두 유전자가 연관되어 있을 경우, 교배 결과 자손의 표현형의 비가 멘델의 유전 법칙과 다르게 나타난다.

다음을 읽고, [생명과학Ⅰ-ⅰ] ~ [생명과학Ⅰ-ⅲ]에 대해 답하시오.
<표1>은 성별이 다른 두 사람에 존재하는 (가) ~ (라) 세포가 갖는 유전자 A, a, B, b, D, d, E, e의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 대립 유전자 A, B, D, E는 각각 a, b, d, e에 대해 완전 우성이며, 서로 다른 염색체에 존재한다. (단, A, a, B, b, D, d, E, e 각각의 1개 당 DNA 상대량은 같고, 세포 주기 중 S기인 세포는 없다. 또한, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<표1>

세포	개별 세포 내 유전자의 DNA 상대량							
	A	a	B	b	D	d	E	e
(가)	1	1	1	1	0	1	1	1
(나)	1	1	2	0	1	1	1	1
(다)	2	2	2	2	0	2	2	2
(라)	1	0	0	1	0	1	0	1

[생명과학Ⅰ-ⅰ] <표1>에 제시된 4 종류의 대립 유전자 쌍 각각이 상염색체, X 염색체, Y 염색체 중 어느 염색체에 위치하는지 정하고 그 근거를 제시하시오.

[생명과학Ⅰ-ⅱ] <표1>에 제시된 세포 (라)가 남성의 세포인지 여성의 세포인지 정하고 그 근거를 제시하시오.

[생명과학Ⅰ-ⅲ] <표1>에 제시된 유전자형을 가진 남녀가 결혼하여 자손을 낳을 때 그 자손에서 50%의 확률로 우성 유전자의 표현형이 나타나게 되는 대립 유전자 쌍이 무엇인지 결정하고 그 근거를 제시하시오.

[생명과학Ⅰ-ⅳ] P1과 P2는 같은 종 식물의 다른 개체이다. 두 개체의 유전자형은 모두 GgHhRr이고 대립 유전자 G, H, R은 g, h, r에 대해 각각 완전 우성이다. 식물 P1을 자가 교배하여, 자손에서 6 가지의 표현형을 관찰할 수 있었다. <표2>는 P1의 자가 교배에 의해 얻은 자손 1603 개체의 표현형에 따른 개체수를 나타낸 것이다.

<표2>

표현형	개체수	표현형	개체수
G_H_R_	615	G_hhR_	189
G_H_rr	302	G_hhrr	105
ggH_R_	295	gghhR_	97

P2를 자가 교배하여 얻은 자손에서는 4 가지의 표현형만 관찰된다고 한다. P2 자손의 표현형 중 P1의 자손에서는 관찰되지 않는 표현형이 존재하는데, 이 표현형 각각에 대해 이들이 P2 자손 전체에서 차지하는 비율을 구하고 그 근거를 제시하시오. (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, P2 자손의 개체수는 모든 표현형을 관찰하기에 충분하다.)

[생명과학 Ⅰ-ⅴ] 혈액형이 O형이 아니고 색맹이 아닌 부부 사이에서 혈액형이 O형이며 적록 색맹인 아이가 태어났다. 이 부부의 다음 아이가 아들인 경우와 딸인 경우 각각에 대해, 아이의 혈액형이 O형이 아니고 적록 색맹도 가지지 않을 확률을 구하고 그 근거를 제시하시오. (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

3. 출제 의도

본 문항은 단일인자 유전, 연관 유전, 성염색체에 의한 유전 등 유전의 기본 개념들에 대한 이해도를 측정하고자 하는 문항이다. 본 문항은 다섯 개의 소문항으로 이루어져 있다. 첫 세 문항은 다른 종류 세포의 염색체에 존재하는 여러 가지 대립 유전자의 분포로부터 세포가 유래한 개체 및 각각 대립 유전자의 위치를 논리적으로 유추하고 이들로부터 나타날 수 있는 표현형을 예측할 수 있는지 물음으로써, 사람 염색체의 구성과 유전자가 위치하는 염색체에 따른 유전의 특성을 이해하고 있는지 평가하고자 하였다. 네 번째 소문항은 어떤 식물의 자가 교배에 의한 표현형 분포를 관찰하고 그와 유전자형이 같은 다른 식물 개체 자손의 표현형을 예측할 수 있는지 물음으로써, 유전자 연관의 개념과 유전자의 연관 관계가 자손의 표현형에 미치는 영향을 이해하고 있는지를 묻고자 하였다. 마지막 소문항은 유전 개념의 이해를 활용하여 단일인자 유전에 의해 나타나는 사람의 형질을 예측할 수 있는지 묻고자 하였다. 이러한 문항으로부터 고등학교 교육 과정에 있는 유전의 개념을 제대로 숙지하고 이들 개념을 활용하여 논술할 수 있는지를 종합적으로 평가하고자 하였다.

4. 출제 근거

가) 교육과정 근거

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제2011-361호[별책9] “과학과 교육과정” [생명과학 Ⅰ]	
영역별 내용	문제 Ⅰ-ⅰ	(2) 세포와 생명의 연속성 유전자의 전달을 통한 생명의 연속성을 세포분열, 염색체 행동, 유전 현상과 관련지어 이해한다. (가) 세포와 세포분열 ③ 감수분열에서의 염색체 행동을 유전자와 관련지음으로써 생명의 연속성을 이해한다.
	문제 Ⅰ-ⅱ	(2) 세포와 생명의 연속성 (나) 유전 ① 멘델 법칙을 바탕으로 유전의 기본 원리를 이해한다.
	문제 Ⅰ-ⅲ	(2) 세포와 생명의 연속성 (나) 유전 ① 멘델 법칙을 바탕으로 유전의 기본 원리를 이해한다.
	문제 Ⅰ-ⅳ	(2) 세포와 생명의 연속성 (나) 유전 ① 멘델 법칙을 바탕으로 유전의 기본 원리를 이해한다.
	문제 Ⅰ-ⅴ	(2) 세포와 생명의 연속성 (나) 유전 ② 사람의 여러 가지 유전 현상을 설명할 수 있다.
	제시문1	(2) 세포와 생명의 연속성 (가) 세포와 세포분열 ③ 감수분열에서의 염색체 행동을 유전자와 관련지음으로써 생명의 연속성을 이해한다.
	제시문2	(2) 세포와 생명의 연속성 (나) 유전 ① 멘델 법칙을 바탕으로 유전의 기본 원리를 이해한다.
	제시문3	(2) 세포와 생명의 연속성 (나) 유전 ① 멘델 법칙을 바탕으로 유전의 기본 원리를 이해한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행연도	쪽수
고등학교 교과서	생명과학I	이길재 외 7명	상상아카데미	2018	53, 60-65, 77-91
	생명과학I	심규철 외 5명	비상교육	2018	59-65, 76-85, 88-93
	생명과학I	박희송 외 4명	교학사	2018	66-79, 82-109
	생명과학I	이준규 외 5명	천재교육	2018	48-59, 65-82
	생명과학I	권혁빈 외 5명	교학사	2018	47-59, 68-86

5. 문항 해설

[생명과학 I - i]

감수분열하지 않은 세포에서, 남성의 X 염색체 숫자는 상염색체 숫자의 절반이다. 여성의 경우 X 염색체는 상염색체와 숫자가 같고 Y 염색체는 존재하지 않는다. 감수분열하지 않은 세포를 결정하기 위해 각각의 세포에서 대립 유전자 쌍들의 DNA 상대량 합을 보면, 4, 2, 1, 또는 0이다. 이로부터, 대립 유전자 쌍들의 DNA 상대량 합이 0 또는 1 밖에 없는 (라) 세포는 감수 분열한 생식세포이고, (가), (나), (다) 세포는 감수 분열한 세포가 아니라는 것을 알 수 있다. (다) 세포는 세포 주기 상 G2기에 해당하는 세포로 생각할 수 있다. (가)와 (다) 세포에서 D와 d 대립 유전자 쌍의 DNA 상대량이 다른 대립 유전자 쌍 (A와 a, B와 b, E와 e) DNA 상대량의 절반이므로, D와 d 대립 유전자 쌍이 X 염색체에 위치함을 알 수 있다. 또한, (가)와 (다) 세포가 남성 세포이고, (나) 세포가 여성 세포임도 알 수 있다.

A와 a, B와 b, E와 e 대립 유전자 쌍은 모두 여성의 세포인 (나) 세포에 존재하므로, Y 염색체에 존재할 수 없다. 또한, 이들 대립 유전자 쌍의 DNA 상대량은 남성의 세포인 (가)와 (다) 세포와 여성의 세포인 (나) 세포에서 다르지 않으므로 X 염색체에도 존재하지 않는다. 따라서 이들이 상염색체에 존재한다는 것을 유추할 수 있다.

[생명과학 I - ii]

감수분열한 생식 세포인 (라) 세포가 X 염색체를 가지고 있으므로, 남성의 세포인지 여성의 세포인지 성염색체를 이용하여 구분할 수 없다. 따라서, 이 생식세포가 유래한 사람의 성을 결정하기 위해서는 <표1>에 제시된 (라) 세포의 대립 유전자 분포를 남성 및 여성의 세포의 대립 유전자 분포와 비교하여 결정해야 한다.

여성 세포인 (나) 세포가 B 대립 유전자만 갖고 있는데, 생식세포인 (라) 세포는 b 대립유전자를 가지고 있어서, 여성으로부터 유래한 세포일 수 없다. 따라서 (라) 세포는 남성의 세포다.

[생명과학 Ⅰ-ⅲ]

먼저 <표1>로부터 여성과 남성의 유전자형을 정한다. (나) 세포의 대립 유전자 분포로부터 여성의 유전자형이 $AaBBX^{D}X^{d}Ee$이고, (가)와 (다) 세포의 대립 유전자 분포로부터 남성의 유전자형이 $AaBbX^{d}YEe$임을 알 수 있다.

A와 a 그리고 E와 e 대립유전자 쌍을 보면, 남녀 모두 하나의 우성 대립 유전자와 하나의 열성 대립 유전자를 가지고 있으므로, 멘델의 유전법칙에 따라 우성 표현형 : 열성 표현형의 비율이 3 : 1로 나타난다. 따라서, A와 a 그리고 E와 e 대립유전자 쌍에 대해 우성 유전자의 표현형이 나타날 확률이 75%이다.

B와 b 대립 유전자 쌍을 보면, 여성은 우성 대립 유전자인 B를 2 개 가지고 남성은 하나의 우성 대립 유전자와 하나의 열성 대립 유전자를 가지고 있으므로, 자손에서 100%의 확률로 우성 유전자의 표현형이 나타나게 된다.

X 염색체에 존재하는 D와 d 대립유전자 쌍을 보면, 여성은 하나의 우성 대립 유전자와 하나의 열성 대립 유전자를 가지고 있고 남성은 하나의 열성유전자를 가지고 있다. 따라서, 자손의 성별에 상관없이, <표1>에 제시된 여성으로부터 D 대립 유전자를 받으면 우성 표현형이, d 대립 유전자를 받으면 열성 표현형이 나타나게 되어, 자손에서 50%의 확률로 우성 표현형이 나타나게 된다.

[생명과학 Ⅰ-ⅳ]

G와 g, H와 h, R와 r 세 가지 대립 유전자 쌍이 독립적으로 유전되면, 자가 교배에 의해 관찰되는 표현형의 수는 8 가지이다. 그보다 적은 표현형의 수가 관찰되었으므로, P1과 P2 식물에는 연관되어 유전되는 대립 유전자 쌍이 존재한다.

대립 유전자 쌍들 사이 표현형 비를 살펴보면, 연관되어 유전되는 대립 유전자 쌍을 결정할 수 있다. 먼저 대립 유전자 G와 g, 그리고 H와 h에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수의 비를 살펴 보면, 1대 자손에서 G_H_ : G_hh : ggH_ : gghh = 9 : 3 : 3 : 1이므로, 이들 두 대립 유전자 쌍은 독립적으로 유전된다. 반면, G와 g, R와 r, 두 대립 유전자 쌍에 의한 표현형의 비를 살펴 보면, G_R_ : G_rr : ggR_ : ggrr = 2 : 1 : 1 : 0의 비율을 보여주기 때문에 P1에서 G와 r, 그리고 g와 R이 연관되어 유전됨을 알 수 있다.

연관되어 있는 두 대립 유전자쌍이 우성은 우성끼리 열성은 열성끼리 연관되어 있을 때 표현형의 수가 4 가지로 나타나게 되므로, P2에서는 G와 R, 그리고 g와 r이 연관되어 유전됨을 알 수 있다. 이에 따라, P2의 자가 교배로부터 얻게 되는 표현형의 비는 G_H_R_ : G_hhR_ : ggH_rr : gghhrr = 9:3:3:1이다. 이 중 ggH_rr과 gghhrr

표현형은 P1의 자손에서는 관찰되지 않으며, ggH_rr 표현형은 전체 P2 자손 중 3/16의 비율로, gghhrr 표현형은 전체 P2 자손 중 1/16의 비율로 각각 나타나게 된다.

[생명과학 Ⅰ-ⅴ]

ABO식 혈액형 유전에서 부모 모두 O형이 아닌데, O형인 아이가 태어났으므로, 부모의 유전자형은 모두 이형 접합자이다. O형은 열성이므로, 아이가 O형이 아닐 확률은 3/4이다.

적록색맹은 X 염색체에 의한 유전이므로 부모가 모두 정상인데 적록색맹인 아이가 태어났으므로, 적록색맹인 아이는 아들이고 어머니가 색맹 보인자인 것을 알 수 있다. X 염색체에 의한 유전인 적록 색맹이 나타날 확률은 두 번째 아이의 성별에 따라 다르다. 두 번째 아이가 아들인 경우 보인자인 어머니로부터 색맹유전자를 가진 X 염색체를 물려받지 않아 정상이 될 확률이 1/2이고, 딸인 경우는 아버지에게 정상 X 염색체를 물려받으므로 어머니에게서 온 X 염색체에 상관없이 색맹이 되지 않는다.

이들 부부에게서 태어난 아이가 아들인 경우, O형이 아니고 적록 색맹도 가지지 않을 확률은 3/4 (O형이 아닐 확률) * 1/2 (색맹 아닐 확률) = 3/8

이들 부부에게서 태어난 아이가 딸인 경우, O형이 아니고 적록 색맹도 가지지 않을 확률은 3/4 (O형이 아닐 확률) * 1 (색맹 아닐 확률) = 3/4

6. 채점 기준

하위문항	채점 기준	배점
생명과학 Ⅰ-ⅰ	대립 유전자 쌍 각각이 위치하는 염색체를 정한 근거가 논리적인가?	8점
생명과학 Ⅰ-ⅱ	대립유전자의 분포를 이용해 (라) 생식세포가 유래한 개체의 성별을 정하였는가?	6점
생명과학 Ⅰ-ⅲ	제시된 표로부터 남성과 여성의 유전자형을 파악하고 자손의 표현형을 예측할 수 있는가?	8점
생명과학 Ⅰ-ⅳ	연관 유전과 표현형의 관계를 제대로 이해하고 있는가?	10점
생명과학 Ⅰ-ⅴ	단일 인자 유전에 의해 나타나는 사람의 형질을 제대로 예측할 수 있는가?	8점

7. 예시 답안

[생명과학 Ⅰ - ⅰ]

감수분열하지 않은 세포에서, 남성의 X 염색체 숫자는 상염색체 숫자의 절반이다. 여성의 경우 X 염색체는 상염색체와 숫자가 같고 Y 염색체는 존재하지 않는다. 감수분열하지 않은 세포를 결정하기 위해 각각의 세포에서 대립 유전자 쌍들의 DNA 상대량 합을 보면, 4, 2, 1, 또는 0이다. 이로부터, 대립 유전자 쌍들의 DNA 상대량 합이 0 또는 1 밖에 없는 (라) 세포는 감수 분열한 생식세포이고, (가), (나), (다) 세포는 감수 분열한 세포가 아니라는 것을 알 수 있다. (다) 세포는 세포 주기 상 G2기에 해당하는 세포로 생각할 수 있다. (가)와 (다) 세포에서 D와 d 대립 유전자 쌍의 DNA 상대량이 다른 대립 유전자 쌍 (A와 a, B와 b, E와 e) DNA 상대량의 절반이므로, D와 d 대립 유전자 쌍이 X 염색체에 위치함을 알 수 있다. 또한, (가)와 (다) 세포가 남성 세포이고, (나) 세포가 여성 세포임도 알 수 있다.

A와 a, B와 b, E와 e 대립 유전자 쌍은 모두 여성의 세포인 (나) 세포에 존재하므로, Y 염색체에 존재할 수 없다. 또한, 이들 대립 유전자 쌍의 DNA 상대량은 남성의 세포인 (가)와 (다) 세포와 여성의 세포인 (나) 세포에서 다르지 않으므로 X 염색체에도 존재하지 않는다. 따라서 이들이 상염색체에 존재한다는 것을 유추할 수 있다.

[생명과학 Ⅰ - ⅱ]

감수분열한 생식 세포인 (라) 세포가 X 염색체를 가지고 있으므로, 남성의 세포인지 여성의 세포인지 성염색체를 이용하여 구분할 수 없다. 따라서, 이 생식세포가 유래한 사람의 성을 결정하기 위해서는 <표1>에 제시된 (라) 세포의 대립 유전자 분포를 남성 및 여성의 세포의 대립 유전자 분포와 비교하여 결정해야 한다.

여성 세포인 (나) 세포가 B 대립 유전자만 갖고 있는데, 생식세포인 (라) 세포는 b 대립유전자를 가지고 있어서, 여성으로부터 유래한 세포일 수 없다. 따라서 (라) 세포는 남성의 세포다.

[생명과학 Ⅰ - ⅲ]

먼저 <표1>로부터 여성과 남성의 유전자형을 정한다. (나) 세포의 대립 유전자 분포로부터 여성의 유전자형이 $AaBBX^{D}X^{d}Ee$이고, (가)와 (다) 세포의 대립 유전자 분포로부터 남성의 유전자형이 $AaBbX^{d}YEe$임을 알 수 있다.

A와 a 그리고 E와 e 대립유전자 쌍을 보면, 남녀 모두 하나의 우성 대립 유전자와 하나의 열성 대립 유전자를 가지고 있으므로, 멘델의 유전법칙에 따라 우성 표현형 : 열성 표현형의 비율이 3 : 1로 나타난다. 따라서, A와 a 그리고 E와 e 대립유전자 쌍에 대해 우성 유전자의 표현형이 나타날 확률이 75%이다.

B와 b 대립 유전자 쌍을 보면, 여성은 우성 대립 유전자인 B를 2 개 가지고 남성은 하

나의 우성 대립 유전자와 하나의 열성 대립 유전자를 가지고 있으므로, 자손에서 100%의 확률로 우성 유전자의 표현형이 나타나게 된다.
X 염색체에 존재하는 D와 d 대립유전자 쌍을 보면, 여성은 하나의 우성 대립 유전자와 하나의 열성 대립 유전자를 가지고 있고 남성은 하나의 열성유전자를 가지고 있다. 따라서, 자손의 성별에 상관없이, <표1>에 제시된 여성으로부터 D 대립 유전자를 받으면 우성 표현형이, d 대립 유전자를 받으면 열성 표현형이 나타나게 되어, 자손에서 50%의 확률로 우성 표현형이 나타나게 된다.

[생명과학 Ⅰ-ⅳ]
G와 g, H와 h, R와 r 세 가지 대립 유전자 쌍이 독립적으로 유전되면, 자가 교배에 의해 관찰되는 표현형의 수는 8가지이다. 그보다 적은 표현형의 수가 관찰되었으므로, P1과 P2 식물에는 연관되어 유전되는 대립 유전자 쌍이 존재한다.
대립 유전자 쌍들 사이 표현형 비를 살펴보면, 연관되어 유전되는 대립 유전자 쌍을 결정할 수 있다. 먼저 대립 유전자 G와 g, 그리고 H와 h에 의해 결정되는 표현형에 따른 개체수의 비를 살펴보면, 1대 자손에서 G_H_ : G_hh : ggH_ : gghh = 9 : 3 : 3 : 1이므로, 이들 두 대립 유전자 쌍은 독립적으로 유전된다. 반면, G와 g, R와 r, 두 대립 유전자 쌍에 의한 표현형의 비를 살펴보면, G_R_ : G_rr : ggR_ : ggrr = 2 : 1 : 1 : 0의 비율을 보여주기 때문에 P1에서 G와 r, 그리고 g와 R이 연관되어 유전됨을 알 수 있다.
연관되어 있는 두 대립 유전자쌍이 우성은 우성끼리 열성은 열성끼리 연관되어 있을 때 표현형의 수가 4 가지로 나타나게 되므로, P2에서는 G와 R, 그리고 g와 r이 연관되어 유전됨을 알 수 있다. 이에 따라, P2의 자가 교배로부터 얻게 되는 표현형의 비는 G_H_R_ : G_hhR_ : ggH_rr : gghhrr = 9:3:3:1이다. 이 중 ggH_rr과 gghhrr 표현형은 P1의 자손에서는 관찰되지 않으며, ggH_rr 표현형은 전체 P2 자손 중 3/16의 비율로, gghhrr 표현형은 전체 P2 자손 중 1/16의 비율로 각각 나타나게 된다.

[생명과학 Ⅰ-ⅴ]
ABO식 혈액형 유전에서 부모 모두 O형이 아닌데, O형인 아이가 태어났으므로, 부모의 유전자형은 모두 이형 접합자이다. O형은 열성이므로, 아이가 O형이 아닐 확률은 3/4이다.
적록색맹은 X 염색체에 의한 유전이므로 부모가 모두 정상인데 적록색맹인 아이가 태어났으므로, 적록색맹인 아이는 아들이고 어머니가 색맹 보인자인 것을 알 수 있다. X 염색체에 의한 유전인 적록 색맹이 나타날 확률은 두 번째 아이의 성별에 따라 다르다. 두 번째 아이가 아들인 경우 보인자인 어머니로부터 색맹유전자를 가진 X 염색체를 물려받지 않아 정상이 될 확률이 1/2이고, 딸인 경우는 아버지에게 정상 X 염색체를 물

려받으므로 어머니에게서 온 X 염색체에 상관없이 색맹이 되지 않는다.
이들 부부에게서 태어난 아이가 아들인 경우, O형이 아니고 적록 색맹도 가지지 않을 확률은
3/4 (O형이 아닐 확률) * 1/2 (색맹 아닐 확률) = 3/8
이들 부부에게서 태어난 아이가 딸인 경우, O형이 아니고 적록 색맹도 가지지 않을 확률은
3/4 (O형이 아닐 확률) * 1 (색맹 아닐 확률) = 3/4

[첨부 4]

▌교사 검토위원단의 문항 재검토 의견▐

[첨부 4] 교사 검토위원단의 문항 재검토 의견

논술우수전형 <인문계> : 1교시

문항카드 1-❶

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 1교시 / 문제 1	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	주거혼합, 계층, 불평등, 역할모델, 대동, 갈등, 빈곤의 문화
예상 소요 시간	35분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

<제시문 1>

K.Arthurson의 『Social Mix and the City』 일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 제시문에서 다루고 있는 계층적인 구조, 계층 간 이질성, 다양한 복지 정책은 모두 고등학교 사회·문화 교과서 '(4) 사회 계층과 불평등' 단원에서 중요하게 다루고 있는 내용 요소들이다. 복지 정책을 통한 불평등의 꾸준한 완화에는 긍정적이나 인위적인 이질성을 강화하는 '주거혼합정책'에는 부정적인 태도를 취하고 있는 필자의 입장이 제시문에 직접적으로 나타나 있다.

<제시문 2>

K.Arthurson의 『Social Mix and the City』 일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 제시문에서 다루고 있는 빈곤 문제는 고등학교 사회·문화 교과서 '(4) 사회 계층과 불평등' 단원에서 중요하게 다루고 있는 내용 요소이며, '빈곤의 유형과 특징을 이해하고, 빈곤 문제를 해결하기 위한 방안을 모색한다.'라는 사회·문화 교육과정 성취 기준과도 관련이 있다. 빈곤 문제 해결을 위해 빈곤 가정의 자녀들에게 성공한 사람들과 접촉 기회를 넓혀줄 필요가 있고, 이는 빈곤층에 대한 왜곡된 이미지를 해소하는데 도움이 되기 때문에 노동자들을 다른 계층이 사는 곳으로 분산시키는 정책, 즉 '주거혼합정책'이 필요하다는 주장이 제시문에 직접적으로 나타나 있다.

<제시문 3>

윤리와 사상 교과서(지학사)의 일부 내용을 발췌한 것으로 공동체와 연대를 다루고 있는 윤리와 사상 교육과정 내용과도 관련이 깊다. 필자는 사회적 배제와 소외가 심화되는 오늘날 '대동'의 이상을 반영할 필요가 있음을 주장하고 있으며 이러한 '대동사회'의 모습이 제시문에 잘 설명되어 있다. 이를 통해 다양한 사회 계층을 공간적으로 혼합시켜 배치하는 '주거혼합정책'이 '대동'의 이상과 일맥상통함을 파악할 수 있다.

<제시문 4>

데이비드 하비의 『반란의 도시』 일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 제시문에 나타난 계급 권력의 재생산은 고등학교 사회·문화 교과서 '(4) 사회 계층과 불평등' 단원의 사회 불평등 현상을 바라보는 갈등론의 관점에서 다루고 있는 내용 요소이다. 필자는 빈센트 오스트롬이 제안하는 다극적 질서는 '티부 가설'에 뿌리를 두고 있음을 언급하면서 티부 가설에 대해 설명하고 있다. 이에 따르면 부유한 사람일수록 양질의 공교육에 접근할 수 있는 높은 부동산 가격과 재산세를 쉽게 지불할 수 있는 반면 가난한 사람은 공교육의 질이 떨어지는 가난한 지역에서 생활하는 것 외에 별다른 대안이 없다는 것이다. 이는 결국 다극적 자치체제가 계급적 특권과 계급 권력의 재생산을 가져올 수 있음을 지적하고 있으므로 이를 해소하기 위해 사회 계층을 공간적으로 혼합시키는 '주거혼합정책'에 찬성하는 견해임을 파악할 수 있다.

<제시문 5>

K.Arthurson의 『Social Mix and the City』 일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 제시문은 많은 사회정책들이 실패하는 큰 요인이 원인과 결과를 혼동 하는데 있음을 지적하고 있다. 특히 '소득이나 다른 부문의 불평등과 같은 요인들을 무시하고 공공임대주택이 밀집되어 있는 현상에 주목하는 정책적 대응은 원인과 결과를 뒤바꿔 생각한 결과이기 때문에 정책 실패라는 혹독한 대가를 치룰 수밖에 없다.'라는 문장을 통해 불평등을 확대시키는 구조적 요인들을 제거하는 것이 우선이라는 주장이 직접적으로 드러나 있으며 '주거혼합정책'에 대해 반대하는 견해임을 쉽게 파악할 수 있다.

<제시문 6>

K.Arthurson의 『Social Mix and the City』 일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 제시문에서 다루고 있는 빈곤 문제는 고등학교 사회·문화 교과서 '(4) 사회 계층과 불평등' 단원에서 중요하게 다루고 있는 내용 요소이며, '빈곤의 유형과 특징을 이해하고, 빈곤 문제를 해결하기 위한 방안을 모색한다.'라는 사회·문화 교육과정 성취기준과도 관련이 있다. 필자는 빈곤층을 분산하는 정책이 그들의 생활 형편이나 환경을 더 악화시킬 수 있으며 빈곤층이 모여 살 때는 동네 전체가 오명을 얻는다

면 흩어져 살 때는 개인적으로 오명을 얻을 가능성이 크다고 주장한다. 특히 '빈곤한 노동자들을 여기저기로 분산시키는 거주정책은 …… 그들의 존엄성만을 훼손할 뿐이다.'는 마지막 문장에서 '주거혼합정책'에 반대하는 견해임이 분명하게 나타나 있다.

<제시문 7>

오스카 루이스의『산체스네 아이들』일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 필자는 빈곤의 문화를 지닌 지역의 특징을 경제적 측면, 사회적·심리적 측면에서 구체적으로 설명한 후 이러한 빈곤의 문화에 길들여지는 사람들이 어렸을 적부터 다른 문화를 접할 기회를 갖지 못한다면 가난과 소외를 극복할 수 있는 가능성은 거의 없다고 주장한다. 따라서 다른 문화를 접할 수 있는 기회를 제공할 수 있는 '주거혼합정책'에 찬성하는 견해임을 쉽게 파악할 수 있다.

2) 문제 분석

[문제 1]

다양한 사회계층을 공간적으로 혼합시켜 배치하는 '주거혼합정책'에 대한 상반된 견해를 담고 있는 제시문들을 찬성 또는 반대 입장으로 분류하고 각 입장의 제시문들이 담고 있는 핵심 내용을 올바르게 요약할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 제시문들에 나타난 복지, 빈곤, 대동, 사회 계층, 불평등 등의 개념은 고등학교 <사회·문화> 및 <윤리와 사상> 교과서에서 다루고 있는 내용 요소이며 이와 관련된 교육과정 성취기준은 다음과 같다.

과목	대단원	성취기준
사회	Ⅱ. 공정성과 삶의 질	(가) 개인과 공동체 ④ 사회적 약자를 보호하고 지역 격차를 해소하기 위한 다양한 정책 사례(예: 장애인 고용제, 공정 거래 제도, 국토 균형 개발 등)를 분석하고 평가하여 자신의 입장을 명료화한다. (다) 삶의 질과 복지 ③ 삶의 질을 높이기 위한 다양한 정책(예: 지역차 해소, 환경 고려, 복지 제도, 경제 성장 등)을 파악하고 평가한다.

사회 · 문화	Ⅳ. 사회계층과 불평등	(가) 사회 불평등의 의미를 이해하고, 다양한 형태의 사회 불평등 현상을 기능론과 갈등론의 관점으로 비교·분석한다. (다) 빈곤의 유형과 특징을 이해하고, 빈곤 문제를 해결하기 위한 방안을 모색한다. (바) 사회 복지의 의미와 현황을 파악하고, 복지 제도의 역할과 한계를 살펴본다.
윤리와 사상	Ⅳ. 사회 사상	(다) 공동체와 연대 ① 공동체의 정체성 및 소속감 형성 기능(구성적 공동체) (바) 사회 정의 ① 공정으로서의 정의 ② 소유 권리로서의 정의 및 복합 평등으로서의 정의 ③ 정의로운 사회의 구현 방안과 자세

이를 통해 문제에서 요구하는 능력과 수준이 고등학교 교육과정에 부합함을 알 수 있다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[문제 1]

고등학교 <사회>, <사회·문화>, <윤리와 사상> 교과에서 다루고 있는 복지, 빈곤, 대동, 공동체, 사회 계층, 불평등 현상 등의 개념에 대한 이해를 바탕으로 특정 거주 지역에 다양한 사회 계층을 혼합시켜 배치하는 '주거혼합정책'의 취지와 장점을 파악하고 문제점에 대해 비판할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 또한 각 제시문을 '주거혼합정책'에 찬성 또는 반대하는 입장으로 분류하고 각 입장의 논지를 요약하게 함으로써 고등학교 <국어Ⅱ> 교육과정에서 성취기준으로 삼고 있는 핵심적인 정보를 선별하고 작문 맥락에 맞게 정보를 조직하여 설명하는 글을 쓰는 능력을 측정하고자 하였다. '주거혼합정책'에 대한 찬성 또는 반대 입장을 정확히 분류하였는지 여부와 각 제시문의 핵심 요지를 정확히, 풍부하게, 종합적으로 재구성하였는지 여부에 따라 채점 기준을 위계화하여 평가의 타당성 및 변별력을 확보하고자 하였다. 이러한 채점 기준에 따라 예시답안이 명확하게 제시되어 있으며 출제의도, 채점기준, 예시답안 모두 고등학교 교육과정을 근거로 하였음을 확인하였다.

문항카드 1-❷

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 1교시 / 문제 2	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	주거혼합, 계층, 불평등, 공공임대주택, 주거만족도
예상 소요 시간	35분 / 전체 100분	

1) 자료 분석

<자료 1>

<자료 1-1>은 도시A와 도시B의 중산층 주택단지 내 공공임대 주택의 비율을 2000년, 2010년, 2019년으로 구분하여 비교하고 있다. 이를 통해 20년간 중산층 주택단지 내 공공임대주택 비율이 꾸준히 상승한 도시A를 '주거혼합정책'을 적극 시행한 도시로 추론할 수 있다. <자료 1-2>는 도시A와 도시B의 2019년 도시별 거주실태 조사결과를 보건/의료비 지출 증가율, 평균임금 증가율, 치안유지비용 증가율, 실업수당 신청자 증가율, 주거만족도 항목으로 구분하여 비교하고 있다. 단, 2000년의 두 도시의 항목별 수치는 차이가 없었다고 가정하여 '주거혼합정책'을 적극적으로 시행한 도시A와 그렇지 않은 도시B의 거주실태가 어떻게 달라졌는지 파악할 수 있다.

<자료 2>

2008년부터 2018년까지 고용이 지속된 노동인구의 비율을 저소득 주거혼합형, 고소득 주거혼합형, 저소득 주거비혼합형, 고소득 주거비혼합형으로 구분하여 비교하고 있다. 또한 교육수준에 따라 중학교 졸업, 고등학교 졸업, 대학교 이상 졸업으로 나누어서 비교하고 있다. 이를 통해 주거혼합형 지역과 주거비혼합형 지역 간 고용유지 비율의 차이를 교육과 소득수준별로 파악할 수 있으며 교육 및 소득수준에 상관없이 혼합형 지역의 고용유지 비율이 비혼합형 지역보다 높게 나타나고 있음을 파악할 수 있다.

2) 문제 분석

[문제 2]

도시별 중산층 주택단지 내 공공임대 주택 비율 그래프와 거주실태 조사 결과 자료를 함께 해석하여 [문제 1]의 상반된 입장 중 어느 쪽을 지지하는 근거로 활용될 수 있

는지를 정확히 분석·설명하는 능력을 평가하고자 하였다. 또한 주거 혼합/비혼합에 따른 교육 및 소득수준별 고용유지 비율 그래프를 통해 '주거혼합정책'과 고용 유지비율의 관계를 해석하고 이를 [문제 1]의 상반된 입장 중 어느 쪽을 지지하는 근거로 활용될 수 있는지를 정확히 분석·설명하는 능력을 평가하고자 하였다. 자료의 구체적인 경향성과 자료 간의 논리적 상관관계를 파악하는 과정을 통해 자료 해석 능력과 다면적이고 종합적인 사고를 측정할 수 있으며 이와 관련된 교육과정 성취 기준 및 과목 목표는 다음과 같다.

과목	대단원	성취기준
사회	Ⅰ. 사회를 바라보는 창	(나) 세상 이해 ② 다양한 자료(예: 통계, 지도, 신문 기사 등)를 활용하여 사회 현상을 분석한다.
사회·문화	사회·문화 교육과정 3. 목표	(나) 사회·문화 현상에 대한 여러 가지 자료를 수집, 분석, 종합, 평가하여 지식을 구성하는 능력과 사회·문화적 쟁점에 대한 가치 탐구 능력을 기른다.
한국지리	Ⅳ. 거주 공간의 변화	⑤ 도시 재개발의 원인과 과정을 이해하고, 도시 재개발이 도시 경관 변화와 주민 생활에 미치는 영향을 설명할 수 있다.
국어Ⅱ	[작문]	(7) 핵심적인 정보를 선별하고 작문 맥락에 맞게 정보를 조직하여 설명하는 글을 쓴다. (8) 작문 맥락에 대한 분석을 바탕으로 여러 가지 타당한 근거를 제시하여 주장하는 글을 쓴다.

이를 통해 문항에서 요구하는 능력과 수준이 고등학교 교육과정에 부합함을 알 수 있다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[문제 2]

<자료 1-1>에서 도시A는 도시B와 달리 중산층 주택단지 내 공공임대주택 비율이 지속적으로 증가하고 있으며, <자료 1-2>에서 도시A는 도시 B에 비해 주거만족도, 평균임금 증가율은 낮게 나타났고 보건/의료비 지출증가율과 치안유지비용 증가율은 높게 나타났다. 이를 활용하여 <자료 1>이 '주거혼합정책'에 반대하는 입장을 지지하고 있음을 정확히 분석·설명하는 능력을 평가하고자 하였다. 또한 <자료 2>의 주거 혼합/비혼합에 따른 고용 유지비율을 보면 소득수준 및 교육수준에 상관없이 혼합형 지역의 고용 유지 비율이 비혼합형 지역보다 더 높게 나타났고 이를 활용하여 <자료 2>가 '주거

혼합정책'에 찬성하는 입장을 지지하고 있음을 정확히 분석·설명하는 능력을 평가하고자 하였다. <자료 1-1>에 나타난 도시 간의 차이점을 발견하였는지 여부, <자료 1-1>과 <자료 2>에 나타난 각종 사회경제적 지표들과 [문제 1]의 상반된 견해를 정확히 연계·해석하였는지 여부, [문제 1]의 제시문들을 적절히 활용하여 논리적으로 정당화하였는지 여부에 따라 채점 기준을 위계화하여 평가의 타당성 및 변별력을 확보하고자 하였다. 이러한 채점 기준에 따라 예시답안이 명확하게 제시되어 있으며 출제의도, 채점 기준, 예시답안 모두 고등학교 <사회>, <사회·문화>, <윤리와 사상>, <한국지리>, <국어Ⅱ> 교육과정의 성취 기준 및 내용 영역을 근거로 하였음을 확인하였다.

문항카드 1-❸

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 1교시 / 문제 3	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	주거혼합, 계층, 공공임대주택, 중산층
예상 소요 시간	30분 / 전체 100분	

1) 문제 분석

[문제 3]

논란이 발생할 수 있는 '공공임대주택의 분산' 정책에 대한 자신의 견해를 논리적으로 정립할 수 있는지를 묻는 문항으로 [문제 1]에서 파악한 제시문의 내용들을 활용하여 정책 도입에 대한 찬성 또는 반대 견해를 논리적으로 제시할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 이러한 사회적 쟁점에 대한 찬성과 반대의 견해를 묻는 유형은 학교 현장에서 수행평가 형태로 자주 활용되고 있으며 복합적인 사회 현상을 이해하는데 통합적인 시각으로 바라보는 능력을 기르고자 하는 <사회>교과의 교육과정 목표와도 일맥상통한다. 또한 사회·문화 현상에 대한 이해와 탐구 방법을 토대로 공동체의 문제에 대한 합리적인 해결책을 탐색하는 문제 해결력과 의사 결정 능력을 함양하고자 하는 <사회·문화> 교과의 교육과정 목표와도 관련이 깊으며 이와 관련된 교육과정 성취 기준은 다음과 같다.

과목	대단원	성취기준
사회	Ⅱ. 공정성과 삶의 질	(가) 개인과 공동체 ④ 사회적 약자를 보호하고 지역 격차를 해소하기 위한 다양한 정책 사례(예: 장애인 고용제, 공정 거래 제도, 국토 균형 개발 등)를 분석하고 평가하여 자신의 입장을 명료화한다. (다) 삶의 질과 복지 ③ 삶의 질을 높이기 위한 다양한 정책(예: 지역차 해소, 환경 고려, 복지 제도, 경제 성장 등)을 파악하고 평가한다.

사회 · 문화	Ⅳ. 사회 계층과 불평등	(가) 사회 불평등의 의미를 이해하고, 다양한 형태의 사회 불평등 현상을 기능론과 갈등론의 관점으로 비교·분석한다. (다) 빈곤의 유형과 특징을 이해하고, 빈곤 문제를 해결하기 위한 방안을 모색한다.
윤리와 사상	Ⅳ. 사회 사상	(다) 공동체와 연대 ① 공동체의 정체성 및 소속감 형성 기능(구성적 공동체) (바) 사회 정의 ① 공정으로서의 정의 ② 소유 권리로서의 정의 및 복합 평등으로서의 정의 ③ 정의로운 사회의 구현 방안과 자세
국어Ⅱ	[작문]	(8) 작문 맥락에 대한 분석을 바탕으로 여러 가지 타당한 근거를 제시하여 주장하는 글을 쓴다.
화법과 작문	[설득]	(22) 주장하는 내용과 관점이 명료하게 글을 쓰며 글의 영향과 사회적 책임을 인식한다. (25) 논거의 타당성, 조직의 효과성, 표현의 적절성을 점검하여 고쳐 쓴다.

이를 통해 문항에서 요구하는 능력과 수준이 고등학교 교육과정에 부합함을 알 수 있다.

2) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[문제 3]

도시당국의 ‘공공임대주택 분산’에 대한 찬성 및 반대 견해를 [문제 1]의 ‘주거혼합정책’에 대한 상반된 입장과 연결하여 체계적이고 설득력을 갖춘 견해를 정립할 수 있는지를 평가하고자 하였다. 또한 자신의 견해를 뒷받침할 논리적 근거로 [문제 1]에 제시된 7개의 제시문을 활용하는 능력도 함께 평가하고자 하였으며 공공임대주택을 분산하는 정책과 ‘주거혼합정책’의 찬성 또는 반대 입장을 제대로 연결시켰는지 여부, [문제 1]의 제시문들을 바탕으로 적절한 근거를 제시하였는지 여부, 명확하고 논리적으로 서술하였는지 여부에 따라서 채점 기준을 위계화하여 평가의 타당성 및 변별력을 확보하고자 하였다. 이러한 채점 기준에 따라 예시답안이 명확하게 제시되어 있으며 출제의도, 채점기준, 예시답안 모두 고등학교 <사회>, <사회·문화>, <윤리와 사상>, <국어Ⅱ>, <화법과 작문> 교육과정의 성취 기준 및 내용 영역을 근거로 하였음을 확인하였다.

<종합의견>

'주거혼합정책'에 대한 상반된 견해는 고등학교 교육과정에서 직접적으로 다루고 있는 내용요소는 아니지만 제시문들에 나타난 계층적인 구조, 계층간 이질성, 다양한 복지 정책, 빈곤 문제, 대동, 사회 불평등 현상 등의 개념은 고등학교 <사회>, <사회·문화>, <윤리와 사상>교과서에서 쉽게 접할 수 있는 내용이다. 계층구조, 사회 불평등, 빈곤, 복지 정책은 <사회> 및 <사회·문화>교과서에서 중요하게 다루고 있는 내용 요소이며, <윤리와 사상>교과서에서는 공자의 대동 사회에 대해 상세히 다루고 있다. 이러한 사회과 및 도덕과 교육과정 내용 요소들을 잘 이해하고 있다면 제시문 및 자료를 해석하고 문제를 해결하는데 큰 어려움이 없을 것으로 판단된다.

[문제 1]의 '주거혼합정책'를 둘러싼 상반된 견해는 사회적 약자를 보호하고 지역 격차를 해소하기 위한 다양한 정책 사례를 분석하고 평가하여 자신의 입장을 명료화한다는 <사회>교과의 성취기준과 관련이 있다. 또한 각 입장을 파악할 수 있는 직접적인 표현들이 제시문마다 포함되어 있고 제시문에서 사용된 단어나 문맥이 평이하여 수험생 입장에서 상반된 입장을 쉽게 파악할 수 있다고 판단된다.

[문제 2]의 <자료 1-1>을 통해 도시A가 도시B와 달리 '주거혼합정책'을 적극 시행하였음을 쉽게 파악할 수 있고, <자료 1-2>에서 '주거혼합정책'을 적극 시행한 도시A의 거주실태가 더 낮은 점수를 받고 있으므로 '주거혼합정책'에 반대하는 자료임을 쉽게 판단할 수 있다. 또한 <자료 2>는 소득수준 및 교육수준에 상관없이 혼합형 지역의 고용유지 비율이 비혼합형 지역보다 높음을 보여주고 있어서 '주거혼합정책'에 찬성하는 자료임을 쉽게 판단할 수 있다. <자료 1>과 <자료 2> 모두 제시하고자 하는 내용 요소가 분명히 드러나는 자료들이며 전문 용어나 복잡한 수식이 활용되지도 않았기 때문에 고등학교 교육과정을 충실하게 이수한 수험생이라면 각 자료가 어느 입장을 지지하는지 쉽게 파악할 수 있다.

[문제 3]은 도시당국의 '공공임대주택 분산'정책에 대한 찬성 또는 반대의 견해를 논리적 근거를 가지고 [문제 1]의 입장과 제시문들을 활용하여 논술하는 문항으로 학교 현장의 많은 논술형 수행평가에서 활용되는 유형이다. 쟁점이 될 수 있는 사회 현상에 대한 찬성과 반대 견해를 구분하고 논리적 근거를 갖추어 설득력 있는 글을 작성하는 능력은 도덕과 및 사회과 교육과정뿐만 아니라 국어과 교육과정에서도 근거를 찾을 수 있다.

전체적인 논술 문제의 유형이 성균관대학교가 시행해온 틀을 유지하고 있어서 수험생들에게 큰 어려움은 없었을 것이라 생각되며 **제시문과 자료의 수준 및 문항에서 요구하는 능력들이 고등학교 교육과정에 부합하는 문제가 출제**되었다고 판단된다.

논술우수전형 <인문계> : 2교시

문항카드 2-❶

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 2교시 / 문제 1	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	시장, 교환, 자유무역, 규범
예상 소요 시간	30분 / 100분	

1) 제시문 분석

<제시문 1>

노암 촘스키 외의 『경제민주화를 말하다』 일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 제시문에서 다루고 있는 자유무역, WTO, 보호무역주의, 보조금과 관세 등의 개념은 고등학교 경제 교과서 '(5) 세계 시장과 한국 경제' 단원에서 공통적으로 다루고 있는 내용 요소이며, '무역의 원리(비교 우위에 따른 특화와 교역)와 무역 정책(자유 무역과 보호 무역 정책)의 경제적 효과를 이해한다.'라는 경제 교과의 교육과정 성취 기준과도 관련이 있다. 필자는 자유무역과 민영화로 인해 세계 전반에 불평등과 빈곤, 부채가 심화되었음을 지적하며 국가 간 무역 협상에서 각국은 자국의 보호를 위한 정책을 자유롭게 채택할 수 있어야 한다고 주장하고 있다. 특히 '세계무역기구는 공정성과 민주주의 및 환경적 책임을 위해 해체되어야 한다.'는 문장을 통해 WTO가 추구하는 자유무역을 경계하고 '시장의 확대'에 대해 부정적 입장을 담고 있는 제시문임을 파악할 수 있다.

<제시문 2>

프리드리히 하이에크의 『법, 입법, 그리고 자유』 일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 제시문에서 다루고 있는 교환의 이익, 시장 경제 등의 개념은 고등학교 경제 교과서 '(1) 경제생활과 경제 문제의 이해' 단원에서 공통적으로 다루고 있는 내용 요소이며, '경제 문제를 해결하는 다양한 방식의 장단점을 비교하고, 시장 경제의 기본 원리와 이를 뒷받침하는 사회 제도를 파악한다.'라는 경제 교과의 교육과정 성취 기준과도 관련이 있다. 필자는 교환을 통해 당사자 모두 이익을 얻을 수 있으며 당사자들이 상이하고 개별적인 목표를 가지고 있음에도 이를 평화적으로 조정 가능

하게 하는 것이 시장이라고 주장하고 있다. 특히 '인류를 하나의 세계로 만들어주는 인간들의 상호의존성은 시장의 효과이다.'라는 문장을 통해 '시장의 확대'에 대해 긍정적인 입장을 취하고 있는 제시문임을 쉽게 파악할 수 있다.

<제시문 3>

마이클 센델의 『돈으로 살 수 없는 것들』 일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 제시문에서는 중국의 '한 자녀 낳기 정책' 위반 시 벌금을 부과하는 사례를 다루고 있는데 이를 통해 벌금이 사람들의 선택에 영향을 주는 경제적 유인으로 작용할 수 있음을 알 수 있다. 이러한 경제적 유인 개념은 고등학교 경제 교과서 '(1) 경제생활과 경제 문제의 이해' 단원에서 공통적으로 다루고 있는 내용 요소이다. 또한 제시문에는 '출산허가증제도'를 소개하며 경제적 능력에 따라 자녀 출산권이 거래될 때 발생하는 불공정성 문제에 대해 지적하고 있다. 자녀를 부자들의 사치품으로 만들며 아이를 금전적 측면으로만 보게 되므로 자녀가 거래의 대상이 된다는 것은 생각할 수조차 없다는 내용이 마지막 문장에 나타나 있어서 '시장의 확대'에 대해 부정적인 입장을 취하고 있음을 쉽게 파악할 수 있다.

<제시문 4>

게리 베커의 『The Economic Approach to Human Behavior』 일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 필자는 결혼에서 기대하는 효용과 독신으로 남을 때의 효용을 고려하여 결혼을 결정하며, 기혼자의 이혼 또는 재혼 역시 선택으로 인해 포기하는 효용을 고려하여 결정한다고 주장하고 있다. 이는 합리적 선택을 위해 편익과 기회비용을 고려해야 한다는 고등학교 경제 교과서 '(1) 경제생활과 경제 문제의 이해' 단원의 내용 요소와 관련이 깊다. 제시문의 첫 문장에서 경제학적 접근이 모든 인간 행동에 적용할 수 있는 포괄적 접근법임을 언급하고 있고 마지막 문장에서 결혼에도 시장이 존재한다고 하였으므로 '시장의 확대'에 대해 긍정적인 입장을 취하고 있음을 파악할 수 있다.

<제시문 5>

칼 폴라니의 『The Livelyhood of Man』 일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 제시문에는 인간의 일상적 활동이 시장 논리에 의해 지배되면 인간의 상상력은 마비되고 제한되며 인생에서 진정으로 바람직한 것이 무엇인지를 판단할 수 없게 된다고 주장하고 있다. 이는 자본주의 사회에서의 윤리 문제를 다루고 있는 고등학교 윤리와 사상 '(4) 사회 사상' 단원의 내용 요소와 연계되어 있다고 볼 수 있으며, '자본주의적 경쟁 사회는 윤리적 장점과 더불어 문제점이 있음을 이해하고, 자본주의의 윤리적 문제점을 극복하기 위해 노력하려는 자세를 가진다.'는 윤리와 사상 교육과정 성취 기준과도 관련이 깊다. 필자는 인간에게 경제라는 단어는 자신의 삶에 대한 상

(像)이나 그것의 보장을 돕는 기술을 머릿속에서 지워 버린다고 주장하므로 '시장의 확대'에 대해 부정적 입장임을 파악할 수 있다.

<제시문 6>

마르크 몽투세 외의『세계화의 문제점 100가지』일부 내용을 발췌하여 출제 의도에 맞게 재구성한 것이다. 제시문에서 다루고 있는 자유 무역, 절대우위, 비교우위, 특화 등의 개념은 고등학교 경제 교과서 '(5) 세계 시장과 한국 경제' 단원에서 공통적으로 다루고 있는 내용 요소이며, '무역의 원리(비교 우위에 따른 특화와 교역)와 무역 정책(자유 무역과 보호 무역 정책)의 경제적 효과를 이해한다.'라는 경제 교과의 교육과정 성취기준과도 관련이 있다. 필자는 자유 무역의 장점으로 기업의 경쟁력 제고, 생산성 향상, 국제 노동 분업 등을 제시하며 국제 무역에 참가하는 국가는 모두 이득을 얻는다고 주장하고 있다. 따라서 자유 무역과 같은 시장 개방, 즉 '시장의 확대'에 찬성하는 입장임을 파악할 수 있다.

2) 문제 분석

[문제 1]

시장의 확대를 둘러싼 다양한 견해가 담긴 제시문들을 찬성 또는 반대 입장으로 분류하고 각 입장의 제시문들이 담고 있는 핵심 내용을 올바르게 요약할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 제시문들에 나타난 시장, 자유 무역, WTO, 보호 무역, 교환, 경제적 유인, 편익과 기회비용, 자본주의의 윤리적 문제 등의 개념은 고등학교 <사회>, <경제>, 및 <윤리와 사상> 교과서에서 다루고 있는 내용 요소이며 이와 관련된 교육과정 성취 기준은 다음과 같다.

과목	대단원	성취기준
사회	Ⅲ. 합리적 선택과 삶	(다) 금융 환경과 합리적 소비 ① 국경을 초월한 경제 활동과 금융 거래가 개인의 경제 생활 및 국민 경제에 미치는 영향을 파악한다.
	Ⅳ. 환경 변화와 인간	(다) 세계화와 상호 의존 ② 국가간 상품·서비스 및 생산 요소(예 : 자본, 노동), 기술의 이동 현황을 통해 국제거래의 필요성을 이해하며 국제 거래 확대의 장점과 단점을 파악한다.

경제	Ⅰ. 경제 생활과 경제 문제의 이해	(나) 다양한 사례를 통해 비용과 편익을 고려하여 선택하는 능력을 계발하고 매몰 비용은 의사 결정 과정에서 고려하지 않아야 함과 인간은 경제적 유인에 반응함을 인식한다. (라) 경제 문제를 해결하는 다양한 방식의 장단점을 비교하고, 시장 경제의 기본 원리와 이를 뒷받침하는 사회 제도를 파악한다.
	Ⅴ. 세계 시장과 한국 경제	(가) 무역의 원리(비교 우위에 따른 특화와 교역)와 무역 정책(자유 무역과 보호 무역 정책)의 경제적 효과를 이해한다. (라) 국제 경제 환경 변화(세계화, 정보화 등)와 우리 경제의 대응 방안을 탐색하고, 경제 발전에 기여하는 자세를 가진다.
윤리와 사상	Ⅳ. 사회 사상	(사) 자본주의 사회에서의 윤리 ① 자본주의의 기본 정신과 윤리적 장점 ② 경제적 불평등을 비롯한 자본주의 사회의 윤리적 문제점 ③ 자본주의 사회의 문제점 극복을 위해 국가, 시민 사회, 개인이 할 수 있는 일

이를 통해 문제에서 요구하는 능력과 수준이 고등학교 교육과정에 부합함을 알 수 있다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[문제 1]

고등학교 <사회>, <경제>, <윤리와 사상> 교과에서 다루고 있는 시장, 자유 무역, WTO, 보호 무역, 교환, 경제적 유인, 편익과 기회비용, 자본주의의 윤리적 문제 등의 개념에 대한 이해를 바탕으로 시장의 확대에 대한 긍정적 측면과 부정적 측면을 심층적으로 이해하고 있는지를 평가하고자 하였다. 각 제시문을 '시장의 확대'에 대한 찬성 또는 반대 입장으로 분류하고 각 입장의 논지를 요약하게 함으로써 고등학교 <국어Ⅱ> 교육과정에서 성취기준으로 삼고 있는 핵심적인 정보를 선별하고 작문 맥락에 맞게 정보를 조직하여 설명하는 글을 쓰는 능력을 측정하고자 하였다. 제시문의 입장을 올바르게 분류하였는지 여부, 각 입장의 핵심 요지 파악 여부, 요약문 서술의 명확성 및 제시문 간의 내용상의 차이가 드러나는지 여부에 따라 채점 기준을 위계화하여 평가의 타당성 및 변별력을 확보하고자 하였다. 이러한 채점 기준에 따라 예시답안이 명확하게 제시되어 있으며 출제의도, 채점기준, 예시답안 모두 고등학교 교육과정을 근거로 하였음을 확인하였다.

문항카드 2-❷

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 2교시 / 문제 2	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	헌혈, 지니계수, 국제무역
예상 소요 시간	35분 / 100분	

1) 자료 분석

<자료 1>

P국에서의 헌혈보상제 및 혈액은행 도입 전후 헌혈자 수 변화 추이를 1980년, 1990년, 2000년으로 구분하여 비교하고 있다. 이를 통해 1985년 헌혈보상제 도입으로 인한 전체 헌혈자 수 증가 효과가 미미했으며, 1995년 혈액은행 도입 이후 전체 헌혈자 수는 감소했음을 확인할 수 있다. 헌혈에 대해 시장 논리를 도입한 헌혈보상제와 혈액은행이 오히려 무상헌혈자 및 유상헌혈자의 감소로 이어져 혈액 공급 증가라는 목적 달성에 효율적이지 않았음을 보여주는 자료로 '시장의 확대'에 대해 찬성하는 입장을 비판하는데 활용될 수 있다.

<자료 2>

첫 번째 그래프는 A~E국의 GDP 대비 국제 무역 비율을 연도별로 보여주고 있고 두 번째 그래프는 A~E국의 Gini계수의 연도별 변화를 비교하고 있으며 Gini계수에 대한 용어 설명도 제공하고 있다. 이를 통해 GDP 대비 국제 무역 비율이 증가할수록 Gini계수도 증가하고 있음을 추이적으로 확인할 수 있고, 자유 무역의 확대가 소득 불평등을 심화시키고 있음을 파악할 수 있다. 이는 국제 시장 개방의 부정적인 결과를 보여주는 것으로 '시장의 확대'에 대해 찬성하는 입장을 비판하는데 활용될 수 있다.

2) 문제 분석

[문제 2]

헌혈보상제 및 혈액은행 도입 전후의 유형별 헌혈자 수 변화 추이를 나타낸 그래프와 GDP대비 국제무역 비율과 Gini계수를 보여주는 그래프를 종합적으로 해석하고, 이

를 바탕으로 '시장의 확대'에 대한 상반된 입장 중 한 입장을 비판하는 논거로 활용할 수 있는지를 평가하고자 하였다. 자료의 구체적인 경향성과 자료 간의 논리적 상관관계를 파악하는 과정을 통해 자료 해석 능력과 다면적이고 종합적인 사고를 측정할 수 있으며 이와 관련된 교육과정 성취 기준 및 과목 목표는 다음과 같다.

과목	대단원	성취기준
사회	Ⅰ. 사회를 바라보는 창	(나) 세상 이해 ② 다양한 자료(예: 통계, 지도, 신문 기사 등)를 활용하여 사회 현상을 분석한다.
경제	경제 교육과정 3. 목표	나. 국내외 사회·경제 정보를 수집, 분석, 평가하여 개인과 공공의 경제 문제 해결을 위한 합리적인 의사 결정에 활용하고, 능동적으로 사회에 참여할 수 있는 능력을 함양한다.
	Ⅳ. 국민 경제의 이해	국민 경제의 주요 지표를 활용하여 경제 상황을 총체적으로 파악하고, 경제 순환과 함께 경기 변동 양상을 동태적으로 분석한다.
	Ⅴ. 세계 시장과 한국 경제	(라) 국제 경제 환경 변화(세계화, 정보화 등)와 우리 경제의 대응 방안을 탐색하고, 경제 발전에 기여하는 자세를 가진다.
윤리와 사상	Ⅳ. 사회 사상	(사) 자본주의 사회에서의 윤리 ② 경제적 불평등을 비롯한 자본주의 사회의 윤리적 문제점
국어Ⅱ	[작문]	(7) 핵심적인 정보를 선별하고 작문 맥락에 맞게 정보를 조직하여 설명하는 글을 쓴다. (8) 작문 맥락에 대한 분석을 바탕으로 여러 가지 타당한 근거를 제시하여 주장하는 글을 쓴다.

이를 통해 문항에서 요구하는 능력과 수준이 고등학교 교육과정에 부합함을 알 수 있다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[문제 2]

<자료 1>에서는 1985년 헌혈보상제 도입과 1995년 혈액은행 도입을 제시하고 이 시기 전후의 헌혈자 수 변화를 그래프로 보여주어 각 제도들이 헌혈자 수의 변화에 어떤 영향을 주는지 파악하는 능력을 평가하고자 하였다. <자료 2>에서는 GDP대비 국제 무역 비율과 Gini계수와의 관계를 그래프를 통해 분석할 수 있는지를 평가하고자 하였다.

또한 <자료 1>과 <자료 2>를 정확하게 해석하고 이를 활용하여 [문제 1]의 한 입장을 논리적 근거를 가지고 비판할 수 있는 능력을 평가하고자 하였으며, 자료의 정확한 해석 및 비판의 근거로 활용 여부, [문제 1]의 한 입장과 관계를 논리적으로 서술했는지 여부에 따라 채점 기준을 위계화하여 평가의 타당성 및 변별력을 확보하고자 하였다. 이러한 채점 기준에 따라 예시답안이 명확하게 제시되어 있으며 출제의도, 채점기준, 예시답안 모두 고등학교 <사회>, <경제>, <윤리와 사상>, <국어Ⅱ> 교육과정의 성취기준 및 내용 영역을 근거로 하였음을 확인하였다.

문항카드 2-❸

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<인문계> : 2교시 / 문제 3	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 사회·문화, 경제, 윤리와 사상
	핵심개념 및 용어	고궁, 문화재, 수익사업
예상 소요 시간	35분 / 100분	

1) 문제 분석

[문제 3]

논란이 발생할 수 있는 문화재청의 ‘고궁 대여 사업’에 대해 찬성 및 반대 견해를 논리적으로 정립할 수 있는지를 묻는 문항으로 [문제 1]에서 파악한 시장의 확대에 대한 긍정적 입장 및 부정적 입장을 연관 지어 논술하는 능력을 평가하고자 하였다. 이러한 사회적 쟁점에 대한 찬성과 반대의 견해를 묻는 유형은 학교 현장에서 수행평가 형태로 자주 활용되고 있으며 복합적인 사회 현상을 이해하는데 통합적인 시각으로 바라보는 능력을 기르고자 하는 <사회>교과의 교육과정 목표와도 일맥상통한다. 또한 현대 사회 생활의 여러 영역에서 발생하는 다양한 윤리적 문제들을 깊이 성찰하고, 이를 도덕적으로 해결할 수 있는 능력과 태도를 지니고자 하는 <윤리와 사상>, 개인과 공공의 경제 문제 해결을 위한 합리적인 의사 결정에 활용하고, 능동적으로 사회에 참여할 수 있는 능력을 함양하고자 하는 <경제> 교과의 교육과정 목표와도 관련이 깊으며 이와 관련된 교육과정 성취 기준은 다음과 같다.

과목	대단원	성취기준
경제	Ⅰ. 경제 생활과 경제 문제의 이해	(나) 다양한 사례를 통해 비용과 편익을 고려하여 선택하는 능력을 계발하고 매몰 비용은 의사 결정 과정에서 고려하지 않아야 함과 인간은 경제적 유인에 반응함을 인식한다. (라) 경제 문제를 해결하는 다양한 방식의 장단점을 비교하고, 시장 경제의 기본 원리와 이를 뒷받침하는 사회 제도를 파악한다.

윤리와 사상	Ⅳ. 사회 사상	(사) 자본주의 사회에서의 윤리 ① 자본주의의 기본 정신과 윤리적 장점 ② 경제적 불평등을 비롯한 자본주의 사회의 윤리적 문제점 ③ 자본주의 사회의 문제점 극복을 위해 국가, 시민 사회, 개인이 할 수 있는 일
국어Ⅱ	[작문]	(8) 작문 맥락에 대한 분석을 바탕으로 여러 가지 타당한 근거를 제시하여 주장하는 글을 쓴다.
화법과 작문	[설득]	(22) 주장하는 내용과 관점이 명료하게 글을 쓰며 글의 영향과 사회적 책임을 인식한다. (25) 논거의 타당성, 조직의 효과성, 표현의 적절성을 점검하여 고쳐 쓴다.

이를 통해 문항에서 요구하는 능력과 수준이 고등학교 교육과정에 부합함을 알 수 있다.

2) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[문제 3]

문화재청의 ‘고궁 대여 사업’에 대한 찬성 및 반대 견해를 [문제 1]의 ‘시장의 확대’에 대한 상반된 입장과 연결하여 체계적이고 설득력을 갖춘 견해를 정립할 수 있는지를 평가하고자 하였다. 또한 각 견해를 뒷받침할 논리적 근거로 [문제 1]에 제시된 6개의 제시문을 활용하는 능력도 함께 평가하고자 하였으며 ‘고궁 대여 사업’의 성격과 [문제 1]의 입장을 올바르게 연관지었는지 여부, 찬성론과 반대론의 근거로 제시문들의 내용을 활용하며 논리적이고 설득력 있게 작성하였는지 여부에 따라서 채점 기준을 위계화하여 평가의 타당성 및 변별력을 확보하고자 하였다. 이러한 채점 기준에 따라 예시답안이 명확하게 제시되어 있으며 출제의도, 채점기준, 예시답안 모두 고등학교 <사회>, <경제>, <윤리와 사상>, <국어Ⅱ>, <화법과 작문> 교육과정의 성취 기준 및 내용 영역을 근거로 하였음을 확인하였다.

<종합의견>

'시장의 확대'에 대한 상반된 입장은 고등학교 <사회>, <경제>, <윤리와 사상>교과서에서 쉽게 접할 수 있는 내용이다. 시장, 자유 무역, WTO, 보호 무역, 교환, 경제적 유인, 편익과 기회비용과 같은 개념은 <경제>교과서에서 중요하게 다루고 있는 내용 요소이며 <윤리와 사상>교과서에서는 자본주의의 윤리적 문제에 대해 상세히 다루고 있다. 이러한 사회과 및 도덕과 교육과정 내용 요소들을 잘 이해하고 있다면 제시문 및 자료를 해석하고 문제를 해결하는 데 큰 어려움이 없을 것으로 판단된다.

[문제 1]의 '시장의 확대'를 둘러싼 견해는 시장 경제의 기본 원리와 장단점을 제시하는 <경제>교육과정의 내용 요소와 직접적인 관련성이 있다. 또한 각 입장을 파악할 수 있는 직접적인 표현들이 제시문마다 포함되어 있고 제시문에서 사용된 단어나 문맥이 평이하여 수험생 입장에서 상반된 입장을 쉽게 파악할 수 있다고 판단된다.

[문제 2]의 <자료 1>에서 헌혈자 수 변화 추이가 쉽게 확인되며 자료 해석을 위해 필요한 용어 설명을 별도로 제시하고 있어서 헌혈에 시장 논리를 반영하더라도 혈액 공급이 증가하지 않는다는 결론을 도출하고 '시장의 확대'를 반대하는 자료임을 파악하는 것이 어렵지 않다. 또한 <자료 2>에 나타난 GDP 대비 국제 무역 비율과 Gini계수는 <경제>과목에서 직접 다루고 있는 내용 요소이며 GDP와 Gini계수에 대한 설명도 별도로 제공하고 이를 통해 국제 시장 확대와 불평등의 심화의 관련성을 쉽게 추론할 수 있다. <자료 1>과 <자료 2>모두 제시하고자 하는 내용 요소가 분명히 드러나는 그래프들이며 전문 용어나 복잡한 수식이 활용되지도 않았기 때문에 고등학교 교육과정을 충실하게 이수한 수험생이라면 수월하게 어느 입장을 비판하는 근거로 활용할 수 있을지 판단할 수 있다.

[문제 3]은 문화재청의 '고궁 대여 사업'에 대한 찬성과 반대 견해를 논리적 근거를 가지고 [문제 1]의 입장과 제시문을 활용하여 논술하는 문항으로 학교 현장의 많은 논술형 수행평가에서 활용되는 유형이다. 쟁점이 될 수 있는 사회 현상에 대한 찬성과 반대 견해를 구분하고 논리적 근거를 갖추어 설득력 있는 글을 작성하는 능력은 도덕과 및 사회과 교육과정뿐만 아니라 국어과 교육과정에서도 근거를 찾을 수 있다.

전체적인 논술 문제의 유형이 성균관대학교가 시행해온 틀을 유지하고 있어서 수험생들에게 큰 어려움은 없었을 것이라 생각되며 **제시문과 자료의 수준 및 문항에서 요구하는 능력들이 고등학교 교육과정에 부합하는 문제가 출제**되었다고 판단된다.

논술우수전형 <자연계> : 1교시

문항카드 3-❶

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 1교시 / 수학 1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	확률과 통계, 미적분Ⅱ
	핵심개념 및 용어	순열과 조합, 확률, 미분법
예상 소요 시간	30분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

<제시문 1>
표본공간이 유한집합이고 각각의 근원사건이 일어날 가능성이 모두 같을 때, 사건 A가 일어날 수학적 확률의 정의를 표현한 제시문

<제시문 2>
<제시문 1>과 사건 A가 일어났을 때의 사건 B의 조건부 확률의 정의인 $P(B|A)=\frac{n(A\cap B)}{n(A)}$를 이용하여, 조건부확률을 $P(B|A)=\frac{P(A\cap B)}{P(A)}$로 표현한 제시문

<제시문 3>
다항함수의 계수를 자연수의 분할과 경우의 수를 이용하여 표현한 제시문

2) 문제 분석

[수학 1- i]
<제시문 3>의 상수항의 계수를 구하는 문제로 주어진 함수 $f(x)$의 의미 및 계수를 구하는 방법을 이해하는지 물어보고 있는 문제임.

적용 교육과정	[확률과 통계] - (나) 확률 - 2 조건부확률 - ② 사건의 독립과 종속의 의미를 이해하고, 이를 설명할 수 있다.
성취기준	[확률과 통계] - 나. 확률 - 2) 조건부 확률 - 확통1222-2. 독립시행의 확률을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

[수학 1-ⅱ]
<제시문 2>의 조건부확률을 이용하여 해결해야 하는 문제임. 또한 다항함수의 미분과 자연수의 분할을 통해 조건을 만족하는 경우의 수를 구해 문제를 해결할 수 있는 문제임.

적용 교육과정	[확률과 통계] - (나) 확률 - 2 조건부확률 ① 조건부확률의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.
성취기준	[확률과 통계] - (2) 확률 - (나) 조건부확률 확통1221. 조건부확률의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.

[수학 1-ⅲ]
확률 단원에 많이 등장하는 '적어도~'라는 표현은 여사건의 확률을 이용하는 것이 간편하다는 것을 알면 문제 해결에 도움이 됨. 주어진 다항함수 $f(x)$의 각각의 경우를 살펴보고 여사건의 확률, 다항함수의 성질과 2차 방정식의 판별식 등의 내용 이해를 요구하는 문제임.

적용 교육과정	[확률과 통계] - (나) 확률 - 1 확률의 뜻과 활용 ④여사건의 확률의 뜻을 알고, 이를 활용할 수 있다.
성취기준	[확률과 통계] - (2) 확률 - (가) 확률의 뜻과 활용 확통1214. 여사건의 확률의 뜻을 알고, 이를 활용할 수 있다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[수학 1-ⅰ]
독립시행의 확률을 알고 있다면 쉽게 문제를 해결할 수 있는 문제임. 이를 통해 <제시문3>의 내용을 파악하고 다항식의 계수를 구하는 방법에 대해 이해를 했는지 질문을 하고 있음.

[수학 1-ⅱ]
조건부확률을 이용하는 것이 기본 틀이며, <제시문2>의 분모의 값과 분자의 값을 구하는 과정을 물어보는 내용임. 분모의 값은 여사건의 확률을 이용하여 비교적 쉽게

구할 수 있고, 분자의 값은 자연수의 분할과 경우의 수를 이용하여 구할 수 있는 문제이지만, 수형도를 이용하여 차근차근 구하지 않는다면 실수를 할 수 있는 문제임.

[수학 1-ⅲ]
[수학 1-ⅱ]와 [수학 1-ⅲ]의 문제는 출제의 의도를 빨리 파악해야 시간 내에 해결할 수 있는 문제로 보임. 모든 논술 문제가 그러하겠지만 특히 확률 단원의 문제는 단순화하고 출제의도를 빨리 파악하는 것이 문제 해결에 도움이 많이 될 것으로 보임. 이 문제의 경우 사고의 전환(여사건의 확률)을 통해 문제를 빨리 해결할 수 있다는 것을 알 수 있음.

문항카드 3-❷

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 1교시 / 수학 2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ, 수학Ⅱ
	핵심개념 및 용어	삼각함수, 미분법, 정적분, 등비수열
예상 소요 시간	30분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

<제시문 1>
함수 $f(x)$의 $x=a$에서의 미분 가능을 표현하고 있고, 이 경우 연속함수가 됨을 알 수 있음. 그러나 연속함수의 경우 모두 미분 가능 함수는 아니라는 것을 표현한 제시문임. 극한값과 연속성 미분 가능이라는 미분의 단계별 내용을 제시함.

<제시문 2>
함수 $f(x)$가 구간 $|a,b|$에서 연속일 때, 정적분의 기본 정리를 표현한 제시문.

<제시문 3>
닫힌 구간에서 삼각함수와 지수, 수열로 표현된 함수 $g(x)$의 의미를 파악해야 하는 제시문. 삼각함수, 지수, 수열의 조합으로 구성된 $g(x)$함수의 파악 및 적분을 통한 문제 해결이 어려울 것으로 예상됨.

2) 문제 분석

[수학 2-ⅰ]
<제시문3>의 내용을 이용하여 문제를 해결하는 것을 요구하고 있음. 주어진 적분값을 이용할 수 있는 적절한 n값을 찾아서 문제를 해결하기를 물어보는 문제의 시작을 알리는 문제인 동시에 [수학 2-ⅱ]에서 물어보고자 하는 내용의 정리를 하는 단계의 문제임.

적용 교육과정	[미적분Ⅱ] - (라) 적분법 - 1 여러 가지 적분법 ③ 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.
성취기준	[미적분Ⅱ] - (4) 적분법 - (가) 여러 가지 적분법 미적2413-2. 삼각함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.

[수학 2-ⅱ]

<제시문3>에서 주어진 함수가 정의된 정의역의 영역을 이용하여 주어진 문제의 적분구간을 다시 정의할 필요가 있는 문제임. 문제는 간단히 제시되어 있지만 문제를 해결하기 위해서는 삼각함수의 특징 및 적분에 대해 꼼꼼히 알아야 풀 수 있을 것으로 보임. 또한 [수학 2-ⅰ]의 풀이과정을 어떤 방식으로 이용해야 하는지도 관건이 될 것으로 보이는 문제임.

적용 교육과정	[미적분Ⅰ] - (라) 다항함수의 적분법 - 2 정적분 ③ 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고, 이를 이용하여 정적분을 구할 수 있다.
성취기준	[미적분Ⅰ] - (4) 다항함수의 적분법 - (나) 정적분 미적1423. 부정적분과 정적분의 관계를 이해하고, 이를 이용하여 정적분을 구할 수 있다.

[수학 2-ⅲ]

주어진 문제를 살펴보면 [수학 2-ⅱ]의 풀이과정과 유사할 것으로 보임. 또한 주어진 적분값들을 활용하면 문제가 해결될 것으로 보이는 문제임.

적용 교육과정	[수학Ⅱ] - (다) 수열 - 1 등차수열과 등비수열 ③ 등비수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다.
성취기준	[수학Ⅱ] - (3) 수열 - (가) 등차수열과 등비수열 수학2313-1. 등비수열의 뜻을 알고, 일반항을 구할 수 있다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[수학 2-ⅰ]

<제시문3>의 주어진 조건을 이용하여 쉽게 해결이 가능함. 삼각함수에 대한 적분을 이해하고 있다면 쉽게 문제를 해결할 수 있을 것으로 예상되는 문제임.

[수학 2-ⅱ]

[수학 1-ⅰ]에서 b_1값을 요구한 이유를 살펴보면 문항 [수학 2-ⅱ]에서 사용하기 위함임을 파악해야 하는 문제임. 또한 b_1값이 나오는 삼각함수의 성질을 이용하여 b_n의 값을 구해 문제를 해결함. 학생들이 적분 단원을 배웠을 때 한 번씩 풀어봤을 법한 적분의 내용을 여러 개 묶어 놓은 문제로 적분의 의미를 충분히 이해한 학생들이 풀 수 있을 것으로 예상됨.

[수학 2-ⅲ]

[수학 2-ⅱ]와 유사한 문제로 주어진 적분값과 [수학 2-ⅱ]의 풀이 과정을 이용하면 문제 풀이가 가능한 문제임. [수학 2-ⅱ] 문제를 해결하였다면 쉽게 해결이 가능할 것으로 보임.

<종합의견>

1교시 수학 1번 문항의 경우 확률 단원의 내용을 다른 단원의 내용까지 확장하는 문제이고 주어진 사건을 체계적으로 구분 지어 각 부분 사건에 대한 확률을 계산하는 문제임. 확률 단원에서 나오는 확률의 덧셈 정리와 여사건의 확률, 조건부 확률, 자연수의 분할 등 개념에 대한 명확한 지식을 요구하고 있고, 각 부분 사건을 해결하는 과정에서 미분, 2차 방정식의 판별식 등 확장된 지식을 요구하고 있음. 특히 확률 단원은 문제를 해결하는 데 있어 가장 간단한 과정으로 풀 수 있는 능력을 키울 필요가 있기 때문에, 문제 해결을 위해 문항의 해석 및 출제 의도 파악이 중요함.

1교시 수학 2번 문항의 경우 닫힌 구간으로 정의된 사인/코사인 함수의 적분을 단계별로 난이도를 높이며 물어보고 있음. 사인/코사인 함수의 특징과 미적분을 통해 문제를 해결할 수 있는데, 단계별로 요구하는 아이디어가 수준이 높아 단계별 해법을 찾는데 어려움을 겪을 수도 있을 것으로 생각됨. 주어진 조건을 가지고 다음 단계의 아이디어를 찾으려면 삼각함수 미분에 대한 이해도를 요구함.

1교시 문항을 분석하면서 고등학교 수준을 벗어나는 내용은 보이지 않음. 수학 1번 문제와 2번 문제 모두 한 단원의 지식만 요구하는 것이 아닌 다른 단원과의 뚜렷한 연계성을 보이며 균형이 잡힌 수학적 능력을 요구하는 것을 느낌.

문항카드 3-❸

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 1교시 / 물리Ⅰ	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	물리Ⅰ	
출제범위	과학과 교육과정 과목명	물리Ⅰ
	핵심개념 및 용어	부력, 역학적 평형, 돌림힘
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

<제시문 1>
회전축으로부터 일정한 거리만큼 떨어져 있는 물체가 회전 운동을 할 때 받는 돌림힘에 관한 내용으로 고등학교 '물리Ⅰ'의 Ⅳ. 에너지 2. 힘과 에너지의 이용 (1) 힘의 전달과 돌림힘(천재교육 p267~271), Ⅳ. 에너지 2. 힘과 에너지의 이용 (1) 역학적 평형(교학사 p310~314)에 기술되고 있는 내용임.

<제시문 2>
물체의 역학적 평형 상태는 알짜 힘과 돌림힘의 평형조건을 동시에 만족해야 한다는 내용으로 고등학교 '물리Ⅰ'의 Ⅳ. 에너지 2. 힘과 에너지의 이용 (2) 힘의 평형과 안정성(천재교육 p273~277), Ⅳ. 에너지 2. 힘과 에너지의 이용 (1) 역학적 평형(교학사 p315~319)에 기술되고 있는 내용임.

<제시문 3>
유체에 잠긴 물체에 작용하는 부력에 관한 내용으로 고등학교 '물리Ⅰ'의 Ⅳ. 에너지 2. 힘과 에너지의 이용 (3) 유체의 법칙과 이용(천재교육 p279~282, 284), Ⅳ. 에너지 2. 힘과 에너지의 이용 (2) 유체에서의 압력(교학사 p326~328)에 기술되고 있는 내용임.

2) 문제 분석

[물리Ⅰ-ⅰ]
중력과 부력의 평형 관계를 이용하여 (가)에서는 물체가 수면 밖으로 나온 수직 거리를 묻는 문제이며, (나)에서는 물체에 추를 올려놓았을 때 추의 질량을 구하는 문제이며, (다)에서는 밀도가 서로 다른 두 액체에 물체가 잠겨 있을 때 밀도가 ρ인 액체의 깊이를 구하는 문제로 <제시문3>에 주어진 부력에 관한 내용('물리Ⅰ' 천재교육 p282, 284, 교학사 p327)을 이용하여 해결하는 문제임.

[물리Ⅰ-ⅱ]
유체에 잠긴 물체와 공중에 매달려 있는 물체가 역학적 평형 상태를 이루고 있을 때 (가)에서는 실이 물체를 잡아당기는 힘을 구하는 문제이며, (나)에서는 회전축으로부터 왼쪽 물체까지의 거리를 구하는 문제로 <제시문1>에 주어진 돌림힘에 관한 내용, <제시문2>에 주어진 역학적 평형에 관한 내용, <제시문3>에 주어진 부력에 관한 내용('물리Ⅰ' 천재교육 p276, 282, 교학사 p315~316, 327)을 모두 이용하여 해결하는 문제임.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

문항 [물리Ⅰ-ⅰ]의 경우 유체 속에 잠겨 있는 물체에 부력과 중력이 함께 작용할 때 힘의 평형 관계를 이해하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가하며, [물리Ⅰ-ⅱ]의 경우 공중에 매달린 물체와 액체에 잠긴 물체에서 힘의 평형과 돌림힘의 평형 조건을 이용하여 역학적 평형을 이해하는 지에 초점을 두고 출제되었음.

[물리Ⅰ-ⅰ]
채점기준은 <제시문3>에서 주어진 식을 이용하여 (가)에서는 물체에 작용하는 중력과 부력의 평형 관계로부터 물체가 수면 밖으로 나온 수직 거리를 올바르게 제시하도록 점수를 부여하고 있으며, (나)에서는 물체와 추에 작용하는 중력과 물체에 작용하는 부력의 평형 관계로부터 추의 질량을 도출하도록 점수를 부여하고 있으며, (다)에서는 물체에 작용하는 중력과 두 액체로부터 받는 부력의 평형 관계로부터 밀도가 ρ인 액체의 깊이를 구하도록 점수를 부여하고 있음. (가)~(다) 각 문항에 대해 3 문항을 모두 풀지 못하더라도 해결한 문항에 대해 점수를 받을 수 있도록 세분화 되어있음. 그리고 교육과학기술부 과학과 교육과정 문서에서 제시한 교육과정 문서 '물리Ⅰ' (4) 에너지 (나) 힘과 에너지의 이용 중 '유체에서 아르키메데스 법칙과 파스칼 법칙을 이해하고, 실생활과 산업에 대한 이용을 안다.'에 포함된 내용(p75)으로 물리Ⅰ 교육과정에 적합한 채점 기준임.

예시답안은 '물리Ⅰ'의 Ⅳ. 에너지 2. 힘과 에너지의 이용 (3) 유체의 법칙과 이용(천재교육 p282, 284), Ⅳ. 에너지 2. 힘과 에너지의 이용 (2) 유체에서의 압력(교학사 p327)의 내용을 이해하고 있으면 해결할 수 있는 교육과정 수준에서의 풀이임.

[물리Ⅰ-ⅱ]
채점기준은 <제시문1>, <제시문2>, <제시문3>에서 주어진 식을 이용하여 (가)에서는 물체에 중력, 실의 장력, 그리고 액체로부터 받는 부력이 동시에 작용할 때 힘의 평형 관계를 이용하여 실 A, B의 장력을 각각 올바르게 제시하도록 점수를 부여하고 있으며, (나)에서는 물체에 작용하는 중력, 실의 장력, 그리고 부력에 의한 힘의 평형 관계와 돌림힘의 평형 조건을 이용하여 회전축으로부터 왼쪽 물체까지의 거리를 구하도록 점수를 부여하고 있음. (가)에서 (나)까지 각 문항마다 관계식을 적용하여 문제를 해결하는 과정에서 점수를 줄 수 있도록 세분화하여 부분점수를 부여하고 있음. 그리고 교육과학기술부 과학과 교육과정 문서에서 제시한 교육과정 문서 '물리Ⅰ' (4) 에너지 (나) 힘과 에너지의 이용 중 '힘과 돌림힘의 평형을 이용하여 구조물의 안정성을 정량적으로 계산할 수 있다.'에 포함된 내용(p75)으로 물리Ⅰ 교육과정에 적합한 채점 기준임.
예시답안은 '물리Ⅰ'의 Ⅳ. 에너지 2. 힘과 에너지의 이용 (2) 힘의 평형과 안정성(천재교육 p276, 282)과 Ⅳ. 에너지 2. 힘과 에너지의 이용 (1) 역학적 평형(교학사 p315, 327)의 내용을 이해하고 있으면 쉽게 해결할 수 있는 교육과정 수준에서의 풀이임.

<종합의견>

문항 [물리Ⅰ-ⅰ]의 경우 물체에 부력과 중력이 동시에 작용할 때 힘의 평형 관계를 이해하고 있는지 물어보는 문제로 <제시문3>을 이용하면 어렵지 않게 접근하여 해결할 수 있으며, (가)~(다)까지 조건을 바꾸어가며 개념을 정확히 이해하고 있는지 물어보는 문제이다. 문항 [물리Ⅰ-ⅱ]의 경우 역학적 평형을 물어보는 문제로 <제시문1>, <제시문2>, <제시문3>을 모두 이용해야 하며 역학적 평형만 물어보는 것이 아니라 문항 [물리Ⅰ-ⅰ]에서 물어본 액체에 잠긴 물체에 작용하는 부력까지 고려하여 해결해야 하는 문제이다. **두 문항 모두 고등학교 교육과정을 잘 따라온 학생이라면 충분히 접근할 수 있는 문제**이지만, 제시문에서 설명하고 있는 용어 및 식을 이용하여 주어진 문제에 적용하여 단계적으로 해결하는 능력과 계산식을 정확이 도출할 수 있는 능력까지 측정하고자 출제하였음.

문항카드 3-❹

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 1교시 / 화학 I	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	화학 I	
출제범위	과학과 교육과정 과목명	화학 I
	핵심개념 및 용어	몰, 원자량, 분자량, 화합물, 화학 반응에서의 양적 관계, 산화-환원, 산화수, 루이스 전자점식, 전자쌍 반발 원리, 결합각, 산, 염기, 중화 반응
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

제시문은 산화수, 산화 반응, 환원 반응, 분자, 루이스 전자점식, 전자쌍 반발원리, 결합각, 중화반응, 원소 분석에 대한 내용으로 화학 I 교육과정 중 대부분의 영역을 포함하는 내용으로 구성되어 있다.

<제시문 1>
산화수의 의미와 산화수의 변화에 의한 산화 반응과 환원 반응에 대한 설명으로 교육과정 중 산화 환원 영역에서 '화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.'에 해당하는 내용으로 교과서 화학 I (비상교육) 4단원 닮은꼴 화학반응 중 1. 산화 환원 반응 단원의 전자 이동에 의한 산화 환원 반응에서 설명하고 있는 내용이다.

<제시문 2>
루이스 전자점식, 전자쌍 반발 원리, 결합각에 대한 정의를 설명한 것이다. 이는 교육과정 중 아름다운 분자세계 영역에서 '간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.', '전자쌍 반발 이론을 통해 분자의 구조를 설명하고, 분자의 극성과 끓는점 등 물리적, 화학적 성질이 분자 구조와 관계가 있다는 사실을 이해한다.'에 해당하는 내용이며, 교과서 화학 I (비상교육) 3단원 아름다운 분자 세계 중 2. 분자의 구조와 성질 단원에서 설명하고 있는 내용이다.

<제시문 3>

중화 반응과 중화 반응의 몰수비를 설명한 것이다. 이는 교육과정 중 닮은 꼴 화학 반응 영역에서 '산과 염기의 중화 반응을 이해한다.'에 해당하는 내용으로 교과서 화학Ⅰ(비상교육) 4단원 닮은꼴 화학반응 중 2.산-염기 단원의 산 염기 중화반응에서 설명하고 있는 내용이다.

<제시문 4>

유기 화합물의 연소 반응 중 생성물의 질량을 측정하여 탄소와 수소 성분의 질량을 구하는 원소 분석법을 설명한 것이다. 이는 교육과정 중 화학의 언어 영역에서 '원소 분석을 통하여 여러 가지 화합물의 조성을 확인하여 화학식과 분자의 구조를 밝혀내는 과정을 설명할 수 있다.'에 해당하는 내용으로 교과서 화학Ⅰ(비상교육) 1단원 화학의 언어 중 2.물질의 양과 화학반응식 단원의 화학식의 결정에서 설명하고 있는 내용이다.

2) 문제 분석

제시된 다양한 화합물을 이용한 산화 환원 반응, 산 염기 반응에 대한 이해를 바탕으로 화합물의 구조, 화학 반응에서의 양적 관계까지 교육과정의 다양한 영역을 포함하는 문제들로 구성되어 있다.

[화학Ⅰ-ⅰ]

중화 반응의 몰수비를 이용하여 화합물의 수소이온의 몰수를 찾아내고, 화합물의 연소 반응에서 발생한 이산화탄소의 양을 이용하여 화학식을 찾아내는 문제이다. 이는 교육과정 중 '산과 염기의 중화 반응을 이해한다.', '원소 분석을 통하여 여러 가지 화합물의 조성을 확인하여 화학식과 분자의 구조를 밝혀내는 과정을 설명할 수 있다.'에 해당하는 문제이다.

[화학Ⅰ-ⅱ]

산화수의 변화를 이용하여 산화 반응인지 환원 반응인지 판단하는 문제이다. 주어진 화합물의 루이스 구조식을 그려보고 산화수를 비교해야 하므로 이는 교육과정 중 '간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유 결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.', '화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.' 에 해당하는 문제이다.

[화학Ⅰ-ⅲ]
화합물의 루이스 전자점식과 결합각을 예측하는 문제이다. 주어진 화합물의 루이스 구조식을 그리고 전자쌍 반발원리에 의해 결합각을 예상해야 하므로 이는 교육과정 중 '간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유 결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.', '전자쌍 반발 이론을 통해 분자의 구조를 설명하고, 분자의 극성과 끓는점 등 물리적, 화학적 성질이 분자 구조와 관계가 있다는 사실을 이해한다.' 에 해당하는 문제이다.

[화학Ⅰ-ⅳ]
반응식과 생성물을 근거로 화학 반응식을 추론하여 생성물의 양을 구하는 문제이다. 주어진 반응식이 전자의 이동에 의한 환원 반응임을 알고 산화 반응이 동시에 일어나며, 이 때 화학 반응의 양적 관계를 이용하여 생성되는 화합물의 양을 계산해야 하므로 이는 교육과정 중 '전자 이동에 의한 산화 환원 반응임을 이해한다.', '화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.', '여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.' 에 해당하는 문제이다.

[화학Ⅰ-ⅴ]
몰수비를 이용하여 화합물의 몰수를 찾고 중화반응의 양적 관계를 이용하여 반응 전 화합물의 몰을 구하는 문제이다. 몰의 의미를 정확히 알고 중화반응의 결과를 이용하여 화학 반응 전의 몰수를 구해야하므로 이는 교육과정 중 '아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다.', '여러 가지 화학 반응을 화학반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.'에 해당하는 문제이다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

출제의도에서 제시한 평가 내용은 몰, 원자량과 분자량, 중화 반응, 화학 반응에서의 양적 관계, 산화수, 전자 이동에 의한 산화 환원, 분자의 루이스 구조, 전자쌍 반발 이론이다. 이는 교육과정의 내용 요소 중 몰, 원자량, 분자량, 화학 반응식, 전자쌍 반발 이론, 분자 구조, 산화수, 중화 반응에 해당하며, 교과서 화학Ⅰ(비상교육) 1단원 화학의 언어, 3단원 아름다운 분자세계, 4단원 닮은꼴 화학반응에 설명되어 있다. 따라서 평가하고자 하는 항목이 교육과정에 고르게 분포되어 있음을 알 수 있다.

[화학Ⅰ-ⅰ]
채점기준에서 제시한 중화 반응과 연소 반응의 결과로부터 몰수와 미지의 화합물을

알아내는 과정의 서술여부와 예시 답안에서 제시한 1몰의 질량을 이용하여 몰수를 구하고 몰수비를 이용하여 화합물의 몰수를 계산하여 탄소 원자의 수로부터 화합물을 추론하는 과정은 교육과정 중 '여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.', '산과 염기의 중화 반응을 이해한다.'에 해당한다.

[화학Ⅰ-ⅱ]
채점기준에서 제시한 산화수 변화로 산화 환원 반응을 구분하는 것과 예시답안에서 제시한 화합물의 시성식과 산화수 변화로부터 환원 반응을 추론하는 과정은 교육과정 중 '간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유 결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.', '화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.'에 해당한다.

[화학Ⅰ-ⅲ]
채점기준에서 제시한 루이스 전자점식을 그리고 전자쌍 반발원리를 근거로 결합각을 예상하는 것과 예시답안에서 제시한 구조식과 전자쌍 반발원리에 따라 구조와 결합각을 예상하는 것에 대한 설명은 교육과정 중 '간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유 결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.', '전자쌍 반발 이론을 통해 분자의 구조를 설명하고, 분자의 극성과 끓는점 등 물리적, 화학적 성질이 분자 구조와 관계가 있다는 사실을 이해한다.'에 해당한다.

[화학Ⅰ-ⅳ]
채점기준에서 제시한 환원반응의 전자수와 화합물의 변화에 따른 산화수의 변화를 화학 반응에서의 양적관계의 해석에 적용하는 것과 예시답안에서 제시한 산화수의 증가와 전자의 수에 대한 설명, 산화 환원 반응의 동시성과 화학 반응의 양적관계를 이용한 화합물(바)의 질량 계산 과정은 교육과정 중 '전자의 이동에 의한 산화 환원 반응임을 이해한다.', '원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.'에 해당한다.

[화학Ⅰ-ⅴ]
채점기준에서 제시한 몰의 의미와 화학 반응 전후의 양적 관계에 대한 이해여부와 예시답안에서 제시한 혼합물 수용액의 중화 반응으로부터 생성물의 몰수 계산과정과 몰수비로부터 처음 화합물의 몰수를 추론하는 과정, 화합물의 질량을 계산하는 과정, 물의 몰수를 계산하는 과정은 교육과정 중 '아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다.', '원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.', '산과 염기의 중화반응을 이해한다.'에 해당한다.

<종합의견>

화학의 기본이 되는 몰, 화합물의 구조에서 산화 환원 반응, 중화 반응까지 **한 단원에 집중되어 있지 않고 다양한 영역이 출제**되어 있다. **교육과정 수준의 학습이 전반적으로 이루어진 학생들에게 적합**하다고 판단된다. 계산 문제가 포함되어 있어 어렵다고 생각될 수 있으나 양적관계는 수능에서도 변별력을 높이기 위한 문제로 자주 출제되므로 적절한 문항이라고 생각된다.

제한된 시간 안에 풀기 힘들거나 계산 실수를 유발하는 복잡한 과정을 요구하지 않고 학습이 충분히 된 학생들이 무리 없이 해결할 수 있는 난이도의 문제로 생각된다. 예시 답안은 논리적이고 간결하게 표현되어 있어 이해하기 쉽다. 좀 더 세세한 채점기준이 제시되면 논술전형을 준비하는 학생들에게 도움이 될 것 같다.

문항카드 3-❺

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 1교시 / 생명과학 I	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	생명과학 I	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	생명과학 I
	핵심개념 및 용어	흥분의 전도, 활동 전위, 민말이집 신경, 막전위, 역치
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

제시문은 생명과학 I의 4개 영역 중 '항상성과 건강-항상성과 몸의 조절'에 해당하는 요소이고 출판사별 모든 교과서에서 공통적으로 다루고 있는 흥분의 전도와 전달 과정에 대한 내용이며 5학년의 '우리의 몸', 9학년의 '자극과 반응'을 심화하였다. 항상성 유지를 위한 신경계의 작용을 이해하기 위해 필수적으로 알고 있어야 하는 개념과 원리이며 대학수학능력평가에 매년 출제되고 있고 특히 막전위 변화는 중요도가 높아지는 부분이다.

도서명	저자	발행처	쪽수
생명과학I	이길재 외 7명	상상아카데미	133-135
생명과학I	심규철 외 5명	비상교육	142-146
생명과학I	박희송 외 4명	교학사	154-159
생명과학I	이준규 외 5명	천재교육	125-129
생명과학I	권혁빈 외 5명	교학사	136-140

<제시문1>을 통해 신경계의 구조적, 기능적 단위이며 자극을 받아들이고 전달하기에 알맞게 분화된 뉴런을 말이집의 유무에 따라 구분하였고 슈반 세포가 형성한 말이집이 절연체 역할을 한다는 사실을 나타내었다. <제시문2>, <제시문3>에서는 전도와 전달의 과학적 개념을 제시하였고 역치 이상의 자극에 의해 일어나는 막전위의 변화인 활동 전위 과정을 설명하였다.

<제시문1>
신경 세포체, 가지돌기, 축삭돌기로 구성되어 자극을 받아들이고 전달하는 뉴런의 구조 및 기능을 제시하였고 구조에 따른 뉴런의 종류를 말이집과 민말이집 신경으로 구분하여 절연체 역할을 하는 말이집을 가진 신경에 대해 설명하였다.

<제시문2>, <제시문3>
뉴런의 축삭돌기를 따라 흥분이 이동하는 현상인 전도를 자극에 의한 뉴런 세포막의 이온 투과성 변화와 막전위 변화로 설명하고 있으며 전위의 변화가 전하를 띠는 이온의 이동에 의해 일어나는 과정임을 나타내었다.

2) 문제 분석

[생명과학Ⅰ-ⅰ]
자극이 주어지면 뉴런 세포막의 이온 투과성이 변화하여 막전위에 변화가 일어나고 역치 이상의 자극에 의한 세포막의 전위 변화는 탈분극-재분극-과분극-전위 회복의 과정으로 나타난다. 표를 통해 시간에 따른 막전위 변화를 해석하고 신경 (가) ~ (마)와 신경 A ~ E의 연관 관계를 추론할 수 있는지 물어보고 있다.

[생명과학Ⅰ-ⅱ]
축삭돌기를 통한 활동 전위의 빠른 전파인 흥분의 전도는 영향을 주는 요인에 따라 속도가 달라진다. 자극을 받아들인 신경에서 특정 지점에 흥분이 도달하기까지 경과 된 시간을 이용하여 속도를 계산하는 문제이다.

[생명과학Ⅰ-ⅲ]
신경 (다)가 신경 E이므로 막전위가 30 mV로 변화하는데 소요되는 시간과 흥분 전도 속도로부터 d_0에서 d_5까지의 거리를 구할 수 있다.

[생명과학Ⅰ-ⅳ]
분극-탈분극-재분극으로 막전위가 변화하는 데에 소요되는 시간과 각 신경의 전도 속도로부터 100mm 거리에 있는 지점에서 특정 막전위를 나타내기까지 소요되는 시간을 계산할 수 있다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[생명과학 I - i]

흥분이 도달한 지점이 탈분극-재분극을 거쳐 전위가 가장 낮은 -80 mV이 될 때까지 걸리는 시간을 <표1>로부터 알아보면 신경 A와 C는 3ms, B와 D는 4ms, E는 2ms이다. <표2>에서 지점 d_0의 막전위가 -80 mV이 되는 시간이 (다)는 2ms, (나)와 (마)는 3ms, (가)와 (라)는 4ms이므로 두 표로부터 신경의 연관 관계를 정리하면 다음과 같다.

신경	신경	근거
(가)	B 또는 D	t_3 = 4ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(나)	A 또는 C	t_2 = 3ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(다)	E	t_1 = 2ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(라)	B 또는 D	t_3 = 4ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV
(마)	A 또는 C	t_2 = 3ms일 때 지점 d_0에서의 막전위가 -80 mV

[생명과학 I - ii]

역치 이상의 자극을 받은 신경은 자극이 시작된 지점에서 전위의 변화가 일어나고 흥분은 전도된다. 이때 각 신경의 흥분 전도 속도에 따라 특정 지점에 자극이 도달하는 경과 시간이 서로 다르므로 흥분이 도달한 지점인 d_1, d_2, d_3, d_4 까지의 거리와 경과 시간을 이용하여 전도 속도를 계산할 수 있다.

1) 신경 (가)

<표1>에서 자극이 도달한 지점의 전위가 +30 mV이 되기까지 2ms이 소요됨을 확인할 수 있고 t_2 = 3ms일 때 d_3에서의 막전위가 +30 mV이므로 d_0로부터 40mm 떨어진 d_3까지 전도되는데 소요된 시간은 1ms이다. 그러므로 흥분 전도 속도는 40mm/ms이다.

2) 신경 (나)

<표1>에서 자극이 도달한 지점의 전위가 -80 mV이 되기까지 3ms이 소요됨을 확인할 수 있고 t_3 = 4ms일 때 d_2에서의 막전위가 -80 mV이므로 d_0로부터 30mm 떨어진 d_2까지 전도되는데 소요된 시간은 1ms이다. 그러므로 흥분 전도 속도는 30mm/ms이다.

3) 신경 (다)

<표1>에서 자극이 도달한 지점의 전위가 -80 mV이 되기까지 2ms이 소요됨을 확인할 수 있고 t_2 = 3ms일 때 d_3에서의 막전위가 -80 mV이므로 d_0로부터 40mm 떨어진 d_3까지 전도되는데 소요된 시간은 1ms이다. 그러므로 흥분 전도 속도는 40mm/ms이다.

4) 신경 (라)

<표1>에서 자극이 도달한 지점의 전위가 +30 mV이 되기까지 2ms이 소요됨을 확인할

수 있고 t_2 = 3ms일 때 d_1에서의 막전위가 +30 mV이므로 d_0로부터 20mm 떨어진 d_1까지 전도되는데 소요된 시간은 1ms이다. 그러므로 흥분 전도 속도는 20mm/ms이다.

5) 신경 (마)
<표1>에서 자극이 도달한 지점의 전위가 -80 mV이 되기까지 3ms이 소요됨을 확인할 수 있고 t_4 = 5ms일 때 d_1에서의 막전위가 -80 mV이므로 d_0로부터 20mm 떨어진 d_1까지 전도되는데 소요된 시간은 2ms이다. 그러므로 흥분 전도 속도는 10mm/ms이다.

[생명과학Ⅰ-ⅲ]
신경 (다)는 흥분이 도달한 지 1ms 후 막전위가 +30 mV이 됨을 <표 1>로부터 확인할 수 있으며 흥분 전도 속도는 40mm/ms이다.
경과 된 시간이 t_4 = 5ms일 때 d_5에서의 막전위가 30 mV로 측정되었으므로 d_0에 자극이 도달한 지 4ms 경과 된 시점이다. 1초에 40mm 이동하는 속도이므로 40mm × 4ms = 160mm이다.

[생명과학Ⅰ-ⅳ]
신경 (가)와 (다)는 흥분 전도 속도가 40mm/ms 로 동일하다.
1) 신경 (가)
흥분이 도달한 지 4ms 경과 된 시점에 막전위가 -80 mV로 측정된다. d_6까지의 거리가 100mm이므로 d_0에서 시작된 자극이 지점 d_6까지 전파되는데 걸리는 시간은 2.5ms이고 막전위가 -80 mV이 되는데 걸리는 시간인 2ms을 더하면 6.5ms이 된다.

2) 신경 (다)
흥분이 도달한 지 2ms 경과 된 시점에 막전위가 -80 mV로 측정된다. d_6까지의 거리가 100mm이므로 d_0에서 시작된 자극이 지점 d_6까지 전파되는데 걸리는 시간은 2.5ms이고 막전위가 -80 mV이 되는데 걸리는 시간인 2ms을 더하면 4.5ms이 된다.

<종합의견>

뉴런은 신경계의 구조적, 기능적 단위이며 신경계와 내분비계의 작용에 의해 이루어지는 '자극에 대한 반응'과 '항상성'이라는 생명현상을 이해하기 위해서는 뉴런의 구조는 물론 흥분의 전도와 전달 과정을 알아야 한다.

교육과정의 필수 요소이며 모든 교과서에서 다루고 있는 내용으로 제시문을 구성하였으므로 학생들이 쉽게 이해할 수 있는 수준이며 개념과 원리를 설명하는 단어 또한 교과서와 동일하게 사용하여 문제의 해석에 어려움이 없을 것으로 판단된다.

세포막의 흥분은 막전위에 변화를 일으키고 분극 상태에서 탈분극, 재분극을 지나 다시 분극 상태가 되며 흥분 전도 속도에 따라 소요 시간에 차이가 생긴다. <표 1>은 서로 다른 신경에서 흥분이 도달한 지점의 막전위 변화에 소요 되는 시간을 나타내었고 <표 2>는 시간에 따른 각 지점의 막전위 변화를 제시하고 있다.

[생명과학Ⅰ-ⅰ]은 두 자료의 흥분 전도 속도를 비교하여 동일한 신경을 추론할 수 있다. [생명과학Ⅰ-ⅱ]는 특정 지점에 흥분이 도달하기까지 경과 된 시간을 이용하여 전도 속도를 계산할 수 있으며 [생명과학Ⅰ-ⅲ]은 <표 1>에 제시된 막전위 변화에 소요되는 시간과 흥분 전도 속도로부터 d_0에서 d_5까지의 거리를 구할 수 있다. [생명과학Ⅰ-ⅳ]는 막전위가 변화하는 데에 소요되는 시간과 각 신경의 전도 속도로부터 100mm 거리에 있는 지점에서 특정 막전위를 나타내기까지 소요되는 시간을 계산할 수 있다. <표 1>이 흥분 도달 지점의 막전위 변화에 소요되는 시간이라는 점을 이해한다면 큰 어려움 없이 다음 단계로 나아갈 수 있을 것이다. 제시문과 <표>의 수준이 적절하며 복잡한 계산 과정을 요구하지 않으므로 생명현상에 대한 기본적인 지식과 과학적 사고력이 있다면 논리적으로 정답에 접근할 수 있을 것이다.

논술우수전형 자연계 (2교시)

문항카드 4-❶

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 2교시 / 수학 1	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	기하와 벡터, 미적분 I
	핵심개념 및 용어	쌍곡선의 방정식, 접선의 방정식, 수열의 극한
예상 소요 시간	30분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

<제시문 1>
쌍곡선의 방정식을 제시하고, 그림에서의 점과 곡선에 대해 설명하고 있는 제시문임. 학생들을 쌍곡선의 그래프와 점에 대해 쉽게 알아볼 수 있을 것으로 예상함.

<제시문 2>
<제시문1>의 내용을 세분화하여 양의 정수 n에 대하여 정의된 세 점에 대해 이야기하고 있음. 이를 통해 점 P_n을 표현하는 규칙을 알 수 있고, 이때 주어진 조건을 만족하는 접점 Q_n과 접점 R_n을 알 수 있음.

2) 문제 분석

[수학 1- i]
쌍곡선에서 접선의 기울기를 물어보는 문제로, 교과서에서 배운 쌍곡선 단원의 접선의 방정식을 활용해야 하는 내용임. 쌍곡선에서 접선의 방정식 내용과 주어진 식을 이용하여 해결이 가능할 것으로 보임. 또한 기울기가 주어졌을 때 접점을 찾는 문제로 문제의 난이도는 평이한 수준임.

적용 교육과정	[기하와 벡터] - (가) 평면곡선 - 2 평면 곡선의 접선 ① 음함수를 미분하여 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다.
성취기준	[기하와 벡터] - (1) 평면곡선 - (나) 평면 곡선의 접선 기벡1121. 음함수를 미분하여 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[수학 1-ⅱ]

[수학 1-ⅰ] 와 유사한 문제로 <제시문2>의 두 점 Q_n과 R_n에서 접선의 방정식이 P_n을 지날 때, a와 b가 n에 대한 식으로 표현되는 것을 찾는 문제임.

적용 교육과정	[기하와 벡터] - (가) 평면곡선 - 2 평면 곡선의 접선 ① 음함수를 미분하여 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다.
성취기준	[기하와 벡터] - (1) 평면곡선 - (나) 평면 곡선의 접선 기벡1121. 음함수를 미분하여 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[수학 1-ⅲ]

양의 정수 n에 따른 a값의 범위를 구하는 문제임. 양의 정수 n이 1부터 무한대까지 이동하는 것을 이용하여 a값의 최솟값과 최댓값을 구해야 함. 문제에 대한 올바른 해석과 이해를 필요로 하는 문제임.

적용 교육과정	[기하와 벡터] - (가) 평면곡선 - 2 평면 곡선의 접선 ① 음함수를 미분하여 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다.
성취기준	[기하와 벡터] - (1) 평면곡선 - (나) 평면 곡선의 접선 기벡1121. 음함수를 미분하여 곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있다.

[수학 1-ⅳ]

삼각형의 넓이를 구하기 위해 두 점 사이의 거리를 구하는 식과 점과 직선 사이의 거리를 구하는 식을 필수적으로 알아야 함. 또한 수열의 극한값을 구할 수 있다면 문제를 어렵지 않게 해결할 것으로 예상되는 문제임.

적용 교육과정	[미적분 I] - (가) 수열의 극한 - 1 수열의 극한 ② 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.
성취기준	[미적분 I] - (1) 수열의 극한 - (가) 수열의 극한 미적1112. 수열의 극한에 관한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[수학 1-ⅰ]
쌍곡선의 그래프를 그릴 수 있고 그 성질을 알고 있으며 쌍곡선에서의 다양한 접선의 방정식을 알고 있는지 물어보는 문제임.

[수학 1-ⅱ]
<제시문2>에서 주어진 내용을 충실히 파악하고, 쌍곡선에서의 접선의 방정식을 알고 있다면 쉽게 정답을 도출해 낼 수 있음. 지문에 대한 파악만 정확히 할 수 있다면 쉽게 답을 도출해 낼 수 있음.

[수학 1-ⅲ]
[수학 1-ⅱ] 의 풀이과정 중 도출된 내용을 이용하여 극한의 개념을 더한 문제로 이를 통해 간단히 문제를 해결할 수 있음. 2차 곡선과 극한의 개념을 혼합한 형태의 문제로 지문 파악을 잘했다면 어렵지 않게 해결할 수 있을 것으로 예상됨.

[수학 1-ⅳ]
[수학1]의 문제를 해결하면서 나온 좌표를 이용하여 도형의 넓이를 구할 수 있고, 이를 통해 극한값의 내용을 해결할 수 있는 문제임.

문항카드 4-❷

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 2교시 / 수학 2	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학Ⅱ, 미적분Ⅰ, 미적분Ⅱ
	핵심개념 및 용어	무리함수, 함수의 미분, 함수의 증가와 감소, 영역의 넓이와 적분
예상 소요 시간	30분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

<제시문 1>
정의역의 범위에 따른 무리함수의 그래프를 그릴 수 있고, 그래프의 특징을 알고 있는지 물어보고 있는 제시문임.

<제시문 2>
<제시문1>에서 주어진 함수의 그래프에 대해 이해할 수 있고, 정적분을 활용하여 a_n 값을 구할 수 있는지 물어보고 있는 제시문임.

<제시문 3>
$f(x)$함수의 평행이동과 합성으로 이루어진 $g(x)$함수를 정의할 수 있고, $g(x)$함수의 그래프를 미분을 이용하여 개형을 그릴 수 있는지 물어보고 있는 제시문임.

2) 문제 분석

[수학 2-ⅰ]
<제시문2>에 주어진 두 함수의 그래프를 그릴 수 있고, 정적분의 활용을 통해 a_n의 값을 구하여 극한값을 구하는 문제임. 정적분의 활용 부분의 이해와 수열의 극한 내용을 알고 있는 경우 어렵지 않게 해결할 수 있는 문제임.

적용 교육과정	[미적분Ⅱ] - (라) 적분법 - 2 정적분의 활용 ① 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다. [미적분I] - (가) 수열의 극한 - 1 수열의 극한 ② 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.
성취기준	[미적분Ⅱ] - (4) 적분법 - (나) 정적분의 활용 미적2421. 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다. [미적분I] - (1) 수열의 극한 - (가) 수열의 극한 미적1112. 수열의 극한에 관한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.

[수학 2-ⅱ]

함수의 미분을 이용하여 함수의 증가하는 구간과 감소하는 구간을 찾고, 이를 활용하여 최솟값을 찾는 문제임.

적용 교육과정	[미적분I] - (다) 다항함수의 미분법 - 3 도함수의 활용 ③ 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.
성취기준	[미적분I] - (3) 다항함수의 미분법 - (다) 도함수의 활용 미적1333. 함수의 증가, 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

[수학 2-ⅲ]

미적분학의 기본정리를 이용하여 평면 위의 넓이를 구하고, 수열의 극한이 수렴하는 경우를 알아보고 수렴하는 경우의 극한값을 구하는 문제임.

적용 교육과정	[미적분Ⅱ] - (라) 적분법 - 2 정적분의 활용 ① 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다. [미적분I] - (가) 수열의 극한 - 1 수열의 극한 ② 수열의 극한에 대한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.
성취기준	[미적분Ⅱ] - (4) 적분법 - (나) 정적분의 활용 미적2421. 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다. [미적분I] - (1) 수열의 극한 - (가) 수열의 극한 미적1112. 수열의 극한에 관한 기본 성질을 이해하고, 이를 이용하여 극한값을 구할 수 있다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

[수학 2-ⅰ]
미적분학의 기본정리를 이용하여 평면 위의 영역의 넓이를 구하고 수열의 극한이 수렴하는 경우와 그 극한값을 물어보는 문제임. 제시된 $f(x)$함수가 무리함수이기 때문에 풀이 과정에 무리수가 많이 나오고 식이 복잡하여 실수를 하기 쉬움. 내용적인 면은 어려움이 없으나 식이 복잡하게 나와 이것을 유의한다면 쉽게 해결 가능한 문제임.

[수학 2-ⅱ]
<제시문3>에 주어진 $g(x)$함수의 그래프의 개형을 알아보기 위해 미분을 사용하여 함수의 증가와 감소, 극대·극소값, 변곡점 등을 알아보고 이를 표로 나타내 보면 그래프의 개형을 알 수 있음. 이를 통해 문제를 해결 가능함.

[수학 2-ⅲ]
[수학 2-ⅱ]의 풀이를 통해 알게 된 $g(x)$함수의 개형과 적분을 이용한 평면 위의 넓이를 구하는 방법을 통해 b_n의 값을 구할 수 있고, 수열의 극한에서 수열이 수렴하는 경우와 그때의 극한값을 구하는 문제임. $g(x)$함수 그래프의 모양과 적분 구간 등을 유의하여 풀이를 해야 하는 문제임.

<종합의견>

2교시 수학 1번 문항의 경우 쌍곡선의 접선의 방정식, 점근선 등을 잘 이해하고 있는지 물어보고 있음. 또한 문제 해결을 위해 2차 방정식의 근의 공식, 수열의 극한, 도형의 방정식에서 두 점 사이의 거리와 점과 직선 사이의 거리를 구할 수 있어야 하고 이를 적절히 이용하여 답을 도출해 낼 수 있어야 함.
2교시 수학 2번 문항의 경우 무리함수의 특징과 무리함수의 정의역에 대해 이해를 하고 있어야 하고 이를 이용한 합성함수의 그래프의 특징을 알 수 있어야 문제 해결이 가능함. 또한 무리함수의 적분을 이용한 영역의 넓이를 구하기 위해 적분 구간을 적절히 조정해야 문제 해결이 가능함. 즉 함수에 대한 이해와 무리함수의 적분 능력이 있어야 문제 해결이 가능함.
전반적으로 **교육과정 안에서 난이도 있는 문제의 결합으로 문제가 구성**되어 있음. **암기 위주의 문제가 아닌 그래프를 통한 문제의 파악 및 문제 해결 능력을 물어보고 있음**.

문항카드 4-❸

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 2교시 / 물리Ⅰ	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	물리Ⅰ	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	물리Ⅰ
	핵심개념 및 용어	등가속도 운동, 운동의 법칙, 알짜힘, 케플러 법칙, 특수 상대성 이론, 길이 수축
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

<제시문 1>
힘은 물체의 방향이나 빠르기를 변화시킨다는 내용으로 고등학교 '물리Ⅰ'의 Ⅰ. 시공간과 우주 1. 시간, 공간, 운동 (4) 운동의 법칙(천재교육 p33~35), Ⅰ. 시공간과 우주 1. 시간, 공간, 운동 (4) 뉴턴 운동 법칙(교학사 p44~45)에 기술되고 있는 내용임.

<제시문 2>
케플러의 3가지 법칙에 관한 내용으로 고등학교 '물리Ⅰ'의 Ⅰ. 시공간과 우주 2. 시공간의 새로운 이해 (1) 만유인력의 발견(천재교육 p48~50), Ⅰ. 시공간과 우주 2. 시공간의 새로운 이해 (1) 케플러 발견(교학사 p62~65)에 기술되고 있는 내용임.

<제시문 3>
물체가 등속 원운동을 할 때 작용하는 구심력에 관한 내용으로 고등학교 '물리Ⅰ'의 Ⅰ. 시공간과 우주 2. 시공간의 새로운 이해 (1) 만유인력의 발견(천재교육 p50~51), Ⅰ. 시공간과 우주 2. 시공간의 새로운 이해 (1) 케플러 발견(교학사 p64)에 기술되고 있는 내용임.

2) 문제 분석

[물리Ⅰ-ⅰ]
힘과 가속도의 관계를 이용하여 (가)에서는 가속도를 구하는 문제이며, (나)에서는 접촉한 두 물체 간에 서로 작용하는 힘을 구하는 문제로 <제시문1>에 주어진 힘에 관한 내용('물리Ⅰ' 천재교육 p35, 교학사 p44~45)을 이용하여 해결하는 문제이며, (다)에서는 정지해 있는 관측자와 우주선을 타고 운동하는 관측자가 각각 길이를 측정했을 때 특수상대론의 길이 수축효과('물리Ⅰ' 천재교육 p59, 교학사 p70)를 이용하여 해결하는 문제임.

[물리Ⅰ-ⅱ]
케플러 법칙을 이용하여 동일한 태양 주위를 타원 궤도를 그리며 행성들이 돌고 있을 때 (가)에서는 행성이 케플러의 제 3법칙을 만족하는 것을 증명하는 문제이며, (나)에서는 두 행성의 궤도 반지름의 비를 구하는 문제이며, (다)에서는 두 행성의 공전 주기의 비를 구하는 문제로 <제시문2>에 주어진 케플러 법칙에 관한 내용, <제시문3>에 주어진 구심력에 관한 내용('물리Ⅰ' 천재교육 p48~51, 교학사 p62~65)을 이용하여 해결하는 문제임.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

문항 [물리Ⅰ-ⅰ]에서 (가), (나)의 경우 물체에 힘이 가해질 때 힘과 가속도의 관계를 이용하여 가속도와 각각의 물체에 가해지는 힘을 구하는 문제로 알짜힘과 작용•반작용과 같은 뉴턴 법칙을 이해하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가하며 (다)의 경우 서로 다른 좌표계에 있는 관측자가 측정한 길이를 물어보는 문제로 관측자에 따라 특수상대론 효과가 어떻게 일어나는지 이해하여 길이 비율의 대소 관계를 물어보고 있음. [물리Ⅰ-ⅱ]의 경우 동일한 태양 주위를 돌고 있는 행성들에 대해 구심력으로 작용하는 만유인력을 이용하여 케플러의 법칙을 이해하는 지에 초점을 두고 출제되었음.

[물리Ⅰ-ⅰ]
채점기준은 <제시문1>에서 주어진 뉴턴의 법칙을 이용하여 (가)에서는 물체에 작용하는 힘들에 대해 공식을 제시하는 부분과 정답을 제시하는 부분으로 나누어 점수를 부여하고 있으며, (나)에서는 물체의 가속도를 유도하고 점수를 제시하는 부분으로 나누어 점수를 부여하고 있으며, (다)에서는 서로 다른 좌표계에 있는 두 관측자가 측정한 우주선과 두 지점 사이의 고유길이를 이용하여 수축 길이와 고유길이 사이의 비를 정량적으로 계산하고 정답을 제시하여 점수를 받을 수 있도록 세분화 되어있음. 그리고

(가), (나)의 경우 교육과학기술부 과학과 교육과정 문서에서 제시한 교육과정 문서 '물리Ⅰ' (1) 시공간과 우주 (가) 시간, 공간, 운동 중 '속도, 가속도의 개념을 이해하고, 이를 바탕으로 1차원 등가속도 운동을 이해한다.'에 포함된 내용(p71)이며, (다)의 경우 교육과학기술부 과학과 교육과정 문서에서 제시한 교육과정 문서 '물리Ⅰ' (1) 시공간과 우주 (나) 시공간의 새로운 이해 중 '빛의 속도일정, 시간지연, 길이수축, 동시성, 질량-에너지 동등성 등 특수 상대성 이론의 기본원리에 대해 이해한다.'에 포함된 내용(p72)으로 물리Ⅰ 교육과정에 적합한 채점 기준임.

예시답안은 (가), (나)의 경우 '물리Ⅰ'의 Ⅰ. 시공간과 우주 1. 시간, 공간, 운동 (4) 운동의 법칙(천재교육 p35), Ⅰ. 시공간과 우주 1. 시간, 공간, 운동 (4) 뉴턴 운동 법칙(교학사 p44, 45)와 (다)의 경우 Ⅰ. 시공간과 우주 2. 시공간의 새로운 이해 (2) 특수 상대성 이론(천재교육 p59), Ⅰ. 시공간과 우주 2. 시공간의 새로운 이해 (2) 특수 상대성 이론(교학사 p70)의 내용을 이해하고 있으면 해결할 수 있는 교육과정 수준에서의 풀이임.

[물리Ⅰ-ⅱ]

채점기준은 <제시문2>, <제시문3>에서 주어진 식을 이용하여 (가)에서는 물체가 등속원운동을 일으키는 구심력이 만유인력(중력)임을 제시하는 부분과 행성의 공전 주기를 이해하여 정답을 제시하는 부분으로 나누어 점수를 부여하고 있으며, (나), (다)에서는 케플러의 법칙을 이용하여 올바른 수식전개와 정답을 제시하는 부분으로 나누어 점수를 받을 수 있도록 세분화 되어있음. 그리고 교육과학기술부 과학과 교육과정 문서에서 제시한 교육과정 문서 '물리Ⅰ' (1) 시공간과 우주 (나) 시공간의 새로운 이해 중 '행성의 운동에 대한 케플러 법칙이 뉴턴의 중력 법칙을 만족하는 것을 이해한다.'에 포함된 내용(p72)으로 물리Ⅰ 교육과정에 적합한 채점 기준임.

예시답안은 '물리Ⅰ'의 Ⅰ. 시공간과 우주 2. 시공간의 새로운 이해 (1) 만유인력의 발견(천재교육 p50, 51), Ⅰ. 시공간과 우주 2. 시공간의 새로운 이해 (1) 케플러 법칙(교학사 p64)의 내용을 이해하고 있으면 쉽게 해결할 수 있는 교육과정 수준에서의 풀이임.

<종합의견>

문항 [물리Ⅰ-ⅰ]에서 (가), (나)의 경우 힘과 가속도의 관계를 이해하고 있는지 물어보는 문제로 <제시문1>을 이용하면 풀 수 있는 매우 쉬운 문제이며, (다)의 경우 서로 다른 좌표계에 있는 관측자에 따라 특수 상대론의 길이 수축효과가 다르게 나타나는 것을 이해하고 있는지 물어보는 문제로 특수상대론의 길이수축효과를 제대로 이해해야 해결할 수 있는 문제이다. 문항 [물리Ⅰ-ⅱ]의 경우 물체가 등속원운동을 할 때 만유인력이 구심력으로 작용하여 케플러 법칙의 결과가 나타나는 것을 이해하고 있는지 물어보는 문제로 <제시문2>, <제시문3>를 이용하여 동일한 태양을 공전하는 두 행성의 반지름과 주기 관계를 물어보아 케플러 법칙을 이해하고 있는지 알아보는 문제이다. **두 문항 모두 교육과정에서 배운 기본 개념들의 상관관계를 잘 이해하고 있는지와 실제문제에 적용했을 때 해결 할 수 있는 능력을 측정하고자 출제되었으며 학교 수업에 충실한 학생이라면 무난하게 접근할 수 있는 문제들임**.

문항카드 4-❹

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 2교시 / 화학 I	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	화학 I	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	화학 I
	핵심개념 및 용어	몰, 화학 반응식, 비공유 전자쌍, 전자 배치, 탄화수소 화합물, 산과 염기, 산화-환원 반응
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

제시문은 아보가드로의 법칙, 공유 전자쌍, 비공유 전자쌍, 산화수, 중화반응에 대한 내용으로 화학 I 교육과정 중 여러 가지 영역을 포함하는 내용으로 구성되어 있다.

<제시문 1>
아보가드로 법칙에 대한 설명으로 교육과정 중 화학의 언어 영역에서 '아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다.'에 해당하는 내용으로 교과서 화학 I (비상교육) 1단원 화학의 언어 중 2. 물질의 양과 화학반응식 단원의 몰에서 설명하고 있는 내용이다.

<제시문 2>
공유 결합 화합물에서 공유 전자쌍과 비공유 전자쌍을 설명한 것이다. 이는 교육과정 중 아름다운 분자세계 영역에서 '간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.'에 해당하는 내용이며, 교과서 화학 I (비상교육) 3단원 아름다운 분자 세계 중 1. 물질의 대칭과 화학 결합 단원의 공유 결합에서 설명하고 있는 내용이다.

<제시문 3>
산화수의 정의를 설명한 것이다. 이는 교육과정 중 닮은 꼴 화학 반응 영역에서 '화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.'에 해당하는 내용으로 교과서 화학 I (비상교육) 4단원 닮은꼴 화학반응 중

1. 산화 환원 반응 단원의 전자 이동에 의한 산화 환원 반응에서 설명하고 있는 내용이다.

<제시문 4>
중화 반응의 정의와 중화 반응에서의 몰수비를 설명한 것이다. 이는 교육과정 중 닮은 꼴 화학 반응 영역에서 '산과 염기의 중화 반응을 이해한다.'에 해당하는 내용으로 교과서 화학Ⅰ(비상교육) 4단원 닮은 꼴 화학 반응 중 2.산-염기 단원의 중화 반응에서 설명하고 있는 내용이다.

2) 문제 분석

화학의 기본 개념인 몰의 이해를 바탕으로 원자의 전자 배치, 공유 결합 물질의 전자쌍 수, 화학 반응에서의 양적 관계, 탄소 화합물의 구조적 특징, 중화 반응까지 화학Ⅰ 교육과정의 모든 영역을 포함하는 문제들로 구성되어 있다.

[화학Ⅰ-ⅰ]
아보가드로 법칙을 이용하여 혼합 기체에서 각 기체의 몰수를 찾아내고 전자배치에 의해 p오비탈의 전자가 몇 개인지 구하는 문제이다. 이는 교육과정 중 '아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다.', '오비탈의 스핀 개념을 이해하고, 배타 원리, 훈트 규칙, 쌓음 원리를 적용하여 다전자 원자의 전자 배치를 설명할 수 있다.'에 해당하는 문제이다.

[화학Ⅰ-ⅱ]
구아닌과 아스코르브산의 구조식에서 비공유 전자쌍의 수를 알아내고 화학식으로 변환하여 주어진 질량에 해당하는 몰수를 구한 뒤 비공유 전자쌍의 수를 계산하는 문제이다. 질량과 몰의 관계, 공유 결합 물질의 비공유 전자쌍의 수를 파악해야 하므로 이는 교육과정 중 '아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다.', '간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유 결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.'에 해당하는 문제이다.

[화학Ⅰ-ⅲ]
아연과 염산의 반응, 물의 전기분해 반응의 화학 반응식을 완성하고, 생성물의 부피로부터 몰수를 구하고 반응물인 물의 양의 구하는 문제이다. 여러 가지 화학 반응과 아보가드로 법칙에 대한 이해가 필요하며 화학 반응에서의 양적 관계를 이용해야 하므로 교육과정 중 '아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다.', '여러 가지 화학 반응을 화학

반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.'에 해당하는 문제이다.

[화학Ⅰ-ⅳ]
연소 생성물의 질량과 부피비를 이용하여 탄화수소 화합물의 분자식을 예상하고 탄소의 산화수가 같다는 것을 이용하여 구조식을 찾아내는 문제이다. 산화수에 대한 이해를 바탕으로 화학 반응에서의 양적 관계를 이용하여 분자식과 구조식을 제안해야 하므로 교육과정 중 '화학 결합의 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.', '탄소 화합물의 다양성과 구조적 특징을 이해한다.', '여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.'에 해당하는 문제이다.

[화학Ⅰ-ⅴ]
수산화나트륨 수용액과 염산의 중화반응에서 이온수의 변화를 그래프로 나타내는 문제이다. 이는 중화반응이 일어나는 과정을 이해하고 이온수의 변화를 예상해야 하므로 교육과정 중 '산과 염기의 중화 반응을 이해한다.'에 해당하는 문제이다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

출제의도에서 제시한 평가 내용은 화학 반응식과 양적 관계, 원자와 분자의 전자 배치, 탄소 화합물, 산화 환원 반응, 산화수, 산 염기 단원에 대한 기본적인 이해이다. 이는 교육과정의 내용 요소 중 몰, 원자량, 분자량, 화학 반응식, 전자 배치, 단원 화학의 언어, 2단원 개성 있는 원소, 3단원 아름다운 분자세계, 4단원 닮은꼴 화학반응의 모든 단원에 고르게 분포되어 있으며 문제에서 제시한 화학 반응과 화합물들도 교과서 화학Ⅰ(비상교육) p. 47, 135, 172, 198, 220, 227에 사용된 것으로 교육과정 수준의 적합한 출제라고 판단된다.

[화학Ⅰ-ⅰ]
채점기준에서 제시한 몰수, 전자배치, 오비탈의 이해와 예시답안에서 제시한 기체의 부피로부터 몰수를 구하는 과정, 원자의 전자 배치, p오비탈의 전자 수를 구하는 방법은 교육과정 중 '아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다.', '오비탈과 스핀 개념을 이해하고 배타원리, 훈트규칙, 쌓음 원리를 적용하여 다전자 원자의 전자 배치를 설명할 수 있다.'에 해당한다.

[화학Ⅰ-ⅱ]

채점기준에서 제시한 공유결합 구조, 몰수에 대한 올바른 이해여부와 예시답안에서 제시한 구조식에서 분자식을 찾고 분자량을 구하는 방법, 질량으로 몰수를 구하는 방법, 구조식에서 비공유 전자쌍의 수를 찾고 비공유 전자쌍의 몰수를 구하는 과정은 교육과정 중 '아보가드로 수와 몰의 의미를 이해한다.', '간단한 분자들의 루이스 구조를 통해 공유 결합의 성질과 쌍극자 모멘트와 관련된 결합의 극성을 설명할 수 있다.'에 해당한다.

[화학Ⅰ-ⅲ]

채점기준에서 제시한 산화 환원 반응, 화학 반응의 양적 관계에 대한 이해여부와 예시답안에서 제시한 아연과 염산과의 화학 반응식 완성하기, 아연의 질량으로부터 아연의 몰수를 구하고 반응식을 이용하여 수소기체의 몰수를 구하는 방법, 물의 전기분해 화학 반응식과 이를 이용하여 반응 전 물의 양의 구하는 과정은 교육과정 중 '여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 들을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.', '물과 용융 염화나트륨의 전기분해 비교 등을 통해 화학 결합의 전기적 성질을 설명할 수 있다.'에 해당한다.

[화학Ⅰ-ⅳ]

채점기준에서 제시한 원소분석과 분자식, 탄화수소 구조에 대한 이해여부와 예시답안에서 제시한 미지의 탄화수소의 연소 반응식 완성, 화학 반응의 양적 관계를 이용한 탄화수소의 분자식 찾기, 산화수로부터 탄화수소의 구조 추론 과정은 교육과정 중 '원소분석을 통하여 여러 가지 화합물의 조성을 확인하여 화학식과 분자의 구조를 밝혀내는 과정을 설명할 수 있다.', '탄소화합물의 다양성과 구조적 특징을 이해한다.', '여러 가지 화학 반응을 화학 반응식으로 나타낼 수 있고, 원자량과 분자량 등을 이용해서 화학 반응에서의 양적 관계를 알 수 있다.', '화학 결합을 하고 있는 원자들 사이의 전기 음성도 차이로부터 각 원소의 산화수를 설명할 수 있다.'에 해당한다.

[화학Ⅰ-ⅴ]

채점기준에서 제시한 중화 반응과 중화 반응에 대한 양적 관계의 이해 여부와 예시답안에서 제시한 염산 첨가량에 따른 중화점 이전, 중화점, 중화점 이후의 수산화이온과 염화이온수의 변화를 알아내고 그래프로 나타내는 것은 교육과정 중 '산과 염기의 중화 반응을 이해한다.'에 해당한다.

<종합의견>

제시문과 문제는 화학의 언어, 개성 있는 원소, 아름다운 분자세계, 닮은꼴 화학 반응까지 **교육과정의 모든 영역을 포함**하고 있다. 이는 **화학Ⅰ 교육과정 수준의 학습이 전반적으로 이루어진 학생들을 변별해내기에 적합**하다고 판단된다.

중화 반응에서 음이온의 변화를 그래프로 나타내는 것은 단순한 계산 결과가 아닌 중화 반응 과정 중 중화점 이전, 중화점, 중화점 이후의 변화에 대해 이해하고 있어야 하며 그래프로 표시하는 과정에서 실험결과를 다양하게 표현하는 능력을 평가할 수 있으므로 적절한 문제였다고 판단된다. 예시 답안은 논리적이고 간결하게 표현되어 있어 이해하기 쉽다. 세세한 채점기준이 제시된 것은 응시생 뿐 아니라 논술전형을 준비하는 학생들에게 도움이 될 것이라고 생각된다.

문항카드 4-❺

유 형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형 고사	
전형명	논술우수전형	
계열(과목) / 문항번호	<자연계> : 2교시 / 생명과학 I	
입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	생명과학 I	
출제 범위	과학과 교육과정 과목명	생명과학 I
	핵심개념 및 용어	단일 인자 유전, 유전자 연관, 성염색체에 의한 유전
예상 소요 시간	40분 / 전체 100분	

1) 제시문 분석

제시문은 생명과학 I 세포와 생명의 연속성 영역의 '세포와 세포 분열'과 '유전'에 해당하는 요소이고 생명과학 I의 모든 내용 중 가장 중요하게 다루어지고 있다. 9학년의 '생식과 발생', 10학년의 '생명의 진화', '인류의 건강과 과학'에서 이미 다루었던 내용을 기본으로 하여 멘델 법칙을 이해하고, 이러한 유전 원리를 바탕으로 사람의 여러 가지 유전 현상에 대한 기초적인 설명을 할 수 있도록 한다.

도서명	저자	발행처	쪽수
생명과학 I	이길재 외 7명	상상아카데미	53, 60-65, 77-91
생명과학 I	심규철 외 5명	비상교육	59-65, 76-85, 88-93
생명과학 I	박희송 외 4명	교학사	66-79, 82-109
생명과학 I	이준규 외 5명	천재교육	48-59, 65-82
생명과학 I	권혁빈 외 5명	교학사	47-59, 68-86

<제시문 1>

사람의 체세포는 22쌍의 공통된 상염색체에 여자는 XX, 남자는 XY 성염색체를 갖는다. 상염색체에 있는 유전자에 의한 유전은 성별에 의한 차이 없이 동일하게 나타나고 성염색체 유전은 남녀에 따라 형질이 출현하는 빈도가 달라진다.

감수분열은 염색체 수와 DNA의 양이 반감되는 과정이므로 이를 통해 만들어진 남성의 생식세포는 성염색체 X와 Y 중 한쪽만 갖는다.

<제시문 2>
사람의 체세포가 가진 염색체는 상동 염색체 형태로 존재하기 때문에 하나의 형질에 대해 2개의 유전자를 가지게 되고, 상동 염색체의 동일한 위치에서 같은 유전적 특성을 결정하는 이러한 유전자 쌍을 대립 유전자라고 한다.

<제시문 3>
한 염색체에 2개 이상의 유전자가 함께 존재하는 것을 연관이라고 하며 연관된 유전자들은 생식세포 형성 시 하나의 세포에 함께 존재하므로 멘델의 유전 법칙 중 독립의 법칙이 성립되지 않는다.

2) 문제 분석

세포 내 유전자의 DNA 상대량을 나타낸 <표1>을 해석하여 상염색체와 성염색체에 존재하는 유전자를 구별하고 각 세포가 남성과 여성 중 어느 쪽의 세포인지 추론할 수 있어야 하며 이를 위해서는 세포 주기에 따른 DNA 양 변화를 이해하고 있어야 한다. 그리고 연관의 개념을 바탕으로 식물 P1의 자가 교배 결과 나타난 자손의 유전자형인 <표2>를 통해 연관된 유전자를 찾고 유전자가 자손에게 전달되는 과정을 알고 있어야 한다.

[생명과학Ⅰ-ⅰ]
핵상과 대립 유전자의 개념을 이해하고 체세포와 생식세포에서 이를 구분할 수 있는지를 묻고 있다.

[생명과학Ⅰ-ⅱ]
감수분열 결과 형성된 생식세포는 체세포 절반만큼의 DNA를 가지며 쌍을 이루는 대립 유전자 중 하나만 갖는다. 이 과정을 이해하고 표를 해석해야 한다.

[생명과학Ⅰ-ⅲ]
감수분열 과정을 거쳐 대립 유전자 중 하나의 유전자만을 가진 생식세포가 형성되고 다시 수정을 통해 새롭게 대립 유전자 쌍을 형성한다. 우성과 열성 유전자, 우열의 원리, 분리의 법칙을 이해하고 적용할 수 있는지를 묻고 있다.

[생명과학Ⅰ-ⅳ]
연관된 유전자의 경우 독립의 법칙이 적용되지 않으므로 자손의 표현형 비를 해석하여 연관된 유전자와 상인, 상반 연관을 구분할 수 있어야 한다.

[생명과학Ⅰ-ⅴ]
혈액형은 상염색체 유전, 색맹은 X 염색체 연관 유전이므로 혈액형과 달리 색맹은 자손의 성별에 따라 형질이 발현되는 빈도가 서로 다르다. 이를 이해하고 우열의 원리에 따라 계산할 수 있어야 한다.

3) 출제의도, 채점기준, 예시답안 분석

세포 주기에 따른 세포 1개 당 DNA 상대량 변화, 멘델 법칙을 바탕으로 한 유전의 기본 원리, 사람의 여러 가지 유전 현상에 대한 이해 정도를 알아보기 위한 문항들로 구성되어 있다.

[생명과학Ⅰ-ⅰ]
<표 1>에 제시된 DNA 상대량을 분석한 결과는 다음과 같다.
세포 (가) : 대립 유전자 A와 a, B와 b, E와 e를 가짐=>핵상 2n인 체세포
세포 (나) : 대립 유전자 A와 a, B와 B, E와 e를 가짐=>핵상 2n인 체세포
세포 (다) : 대립 유전자 A와 a, B와 b, E와 e를 각각 두 배씩 가짐=>핵상 2n인 체세포이며 S기를 거쳐 복제된 DNA를 가진 상태

체세포인 세포 (가)가 대립 유전자 중 d만 가지므로 D와 d는 X 염색체에 존재하는 유전자이다.

[생명과학Ⅰ-ⅱ]
대립 유전자 d만 가진 세포 (가)는 남성, D와 d를 모두 가진 세포 (나)는 여성의 세포이다. 세포 (라)는 유전자 b를 갖는데 세포 (나)는 유전자 B만을 가지므로 (라)는 (나)의 생식세포가 아니다. 즉 남성인 (가)의 세포이다.

[생명과학Ⅰ-ⅲ]
세포 (가)는 상염색체에 Aa, Bb, Ee를 갖고 성염색체는 X^dY이다.
세포 (나)는 상염색체에 Aa, BB, Ee를 갖고 성염색체는 X^DX^d이다.
유전자 A, B, D는 모두 우열이 뚜렷하며 단일 인자 유전을 하므로 유전자형이 Aa로 서로 같은 부모로부터 나타날 수 있는 자손의 유전자형은 AA : Aa : aa = 1:2:1 이다. 즉 우성 표현형이 나타날 확률은 75%이다.
유전자형이 각각 Bb와 BB인 부모로부터 태어나는 자손은 열성 유전자 b를 동형접합으로 가질 수 없기 때문에 우성 표현형이 나타날 확률은 100%이다.
X^dY와 X^DX^d인 부모는 어머니의 X 염색체 유전자에 의해 자손의 표현형이 결정되

므로 우성 표현형이 나타날 확률은 어머니로부터 X^D를 받을 확률인 50%이다.
유전자형이 Dd로 서로 같은 부모로부터 나타나 수 있는 자손의 유전자형은 DD : Dd : dd = 1:2:1 이므로 우성 표현형이 나타날 확률은 75% 이다.

그러므로 자손에서 50%의 확률로 우성 유전자의 표현형이 나타나게 되는 대립 유전자 쌍은 D와 d이다.

[생명과학 I -ⅳ]
유전자형이 AaBb인 개체에서 서로 다른 형질을 결정하는 두 대립 유전자 A와 B가 독립적으로 유전될 경우 자손에게 나타나는 표현형의 비는 A_B_ : A_bb : aaB_ : aabb = 9:3:3:1 이다. 우성 유전자인 A와 B, 열성 유전자인 a와 b가 연관된 경우(상인 연관)는 자손 표현형의 비가 A_B_ : aabb = 3:1, 우성 유전자 A와 열성 유전자 b가 연관된 경우(상반 연관)는 A_B_ : A_bb : aaB_ = 2:1:1로 나타난다.

문제에서 유전자형이 GgHhRr인 개체의 자가 교배 결과로 나타난 표현형이 8가지가 아닌 6가지라고 했으므로 독립의 법칙이 지켜지지 않고 있다.

개체 P1에서 연관된 유전자를 알아내기 위해서는 자손 표현형의 비를 분석해야 한다.
먼저 <표 2>에 제시된 G와 g, H와 h 유전자에 의한 표현형을 정리하면 다음과 같다.
G_H_: 917 개체, G_hh: 294 개체, ggH_: 295 개체, gghh: 97 개체

이를 비로 나타내면 G_H_ : G_hh : ggH_ : gghh = 9:3:3:1이 되고 유전자 G와 H가 서로 다른 염색체 위에 존재하며 독립적으로 유전된다는 결론을 내릴 수 있다.
같은 방법으로 G와 g, R와 r 유전자에 의한 자손의 표현형을 비로 정리하면 G_R_ : G_rr : ggR_ : gghh = 2:1:1:0 가 되므로 G와 r, g와 R가 하나의 염색체에 존재하며 상반 연관되었음을 알 수 있다.

개체 P2의 자가 교배 결과는 P1의 결과와 다르므로 P2에서는 G와 R, g와 r가 연관되어 있고 P2의 자손에는 유전자형 ggrr을 가진 개체들이 나타난다.
ggH_rr는 ggrr이 될 확률 1/2×1/2=1/4과 H_가 될 확률 3/4을 서로 곱하여 3/16 이고, gghhrr는 hh가 될 확률이 1/4 이므로 ggrr이 될 확률과 곱하여 1/16 로 계산할 수 있다.

[생명과학 I - ⅴ]
혈액형은 상염색체, 적록 색맹은 X 염색체에 있는 유전자에 의한 유전이므로 각각을 따로 살펴볼 수 있다.

1) 혈액형
O형이 아닌 부모로부터 O형인 아이가 태어났으므로 부모 모두 유전자 O를 포함한 이형접합으로 혈액형 유전자를 가진다. 부모 각각으로부터 유전자 O를 받을 확률은 1/4이므로 태어 날 다음 아이가 O형이 아닐 경우는 3/4의 확률이다.

2) 적록 색맹
색맹이 아닌 부부 사이에서 적록 색맹인 아이가 태어났으므로 아버지는 정상 유전자를 가진 X 염색체를, 어머니는 두 X 염색체에 정상과 색맹 유전자를 각각 가지고 있다.
아들은 어머니의 X 염색체에 있는 유전자에 의해 표현형이 결정되므로 적록 색맹을 나타내지 않을 확률은 1/2이다.
딸은 아버지로부터 정상 유전자를 받고 정상 유전자가 우성이므로 정상 표현형을 나타낸다.

아이의 혈액형이 O형이 아니고 적록 색맹도 가지지 않을 확률은
아들 3/4×1/2=3/8
딸 3/4×1=3/4 이다.

<종합의견>

'세포와 생명의 연속성' 단원은 염색체의 구조, 세포 주기에 따른 DNA의 변화, 유전자의 개념, 멘델의 유전법칙을 이해하고 이를 바탕으로 사람의 여러 가지 유전 현상에 대한 기초적인 설명을 할 수 있도록 하며 멘델 법칙만으로 설명할 수 없는 연관 등을 다룸으로써 다양한 유전 현상이 있음을 이해하는 것을 목표로 한다.
X 염색체에 존재하는 유전자에 의한 유전 현상이 상염색체 유전과는 다르게 나타난다는 점을 제시문에 충분히 다루어 학생들이 혼란 없이 <표 1>을 해석하도록 했으며 [생명과학Ⅰ-ⅴ]를 풀이할 때에도 실수 없이 논리적인 방향으로 나아가도록 하였다.
[생명과학Ⅰ-ⅳ]는 서로 다른 형질을 결정하는 유전자가 독립의 법칙에 따라 유전되는 경우와 연관되어 있는 경우 자손의 표현형 비에 차이가 있음을 알고 있어야 하며 상인 연관과 상반 연관 또한 구분할 수 있어야 한다. 다소 난이도가 있는 문제이나 불완전 우성, 세 유전자의 연관 등 난이도를 높이는 다른 조건을 넣지 않아서 이 부분의 중요도를 인식하고 충분히 학습한 학생들이 논리적인 사고와 풀이 과정을 통해 정답에 접근하는 데에 무리가 없을 것이다. 또한 계산 실수를 유발하는 복잡한 과정을 필요로 하지 않아 시간 내에 풀이하기에 적절하였다.
해설지의 예시 답안은 자세한 설명으로 이해를 돕고 있으며 채점 기준은 문항의 출제 의도에 부합한다.