

2022학년도 서울시립대학교 선행학습 영향평가 자체평가보고서

2022. 2.



서울시립대학교
UNIVERSITY OF SEOUL

목 차

I. 선행학습 영향평가 대상 문항	1
1. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표	1
II. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법	2
1. 대학별 고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트	2
2. 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체규정	2
3. 선행학습 영향평가위원회 조직구성	2
4. 2021학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차	4
III. 고교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력	6
1. (출제 전) 교육과정에 대한 분석 및 사전교육 실시	6
2. (출제 중) 고교교사 검토위원 운영 및 교육 실시	8
3. (출제 후) 문항 분석	10
4. 평가 및 개선 사항	12
IV. 문항 분석 결과 요약	13
1. 문항 분석 결과 요약표	13
2. 선행학습 영향평가 문항에 대한 종합 평가	13
V. 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력	14
1. 선행학습 영향평가에 따른 2021학년도 반영 계획	14
2. 향후 개선 노력	15
VI. 부록	16
1. 서울시립대학교 선행학습 영향평가 규정	16
2. 모의논술 출제위원 안내사항	17
3. 학생부종합전형 위촉사정관 안내사항	18
4. 학생부종합전형 면접위원 안내사항	19

5. 논술전형 출제위원 안내사항	20
6. 논술전형 검토위원 안내사항	22
7. 대학별고사 논술전형 문항(문항카드)	24
8. 출제 중 검토위원 검토 의견서	40
9. 전형 종료 후 검토위원 검토의견서	44
10. 자문위원 자문의견서	46
11. 학생부종합전형 출구조사 설문지_응시자 대상	72
12. 학생부종합전형 출구조사 설문지_면접위원 대상	73
13. 학생부종합전형 면접 사례	74

표 목 차

〈표 I-1 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표〉	1
〈표 II-1 대학별 고사 시행관련 이행 사항 점검표〉	2
〈표 II-2 서울시립대학교 선행학습 영향평가위원회〉	3
〈표 II-3 서울시립대학교 선행학습 영향평가 연구 추진 일정〉	5
〈표 III-1 고교 교육과정〉	6
〈표 III-2 최근 3년간 모의논술 신청고교 수〉	6
〈표 III-3 출제 중 고교교사 검토위원〉	8
〈표 III-4 학생부종합전형 면접평가 영역〉	9
〈표 III-5 고교교사 자문위원〉	10
〈표 III-6 자문위원 구성비율〉	11
〈표 III-7 학생부종합전형 면접평가 출구조사 응답률〉	11
〈표 III-8 학생부종합전형 면접평가 출구조사 결과 요약〉	11
〈표 IV-1 문항 분석 결과 요약표〉	13

부 록

〈표 VI-1 서울시립대학교 문항정보 1〉	24
〈표 VI-2 서울시립대학교 문항정보 2〉	26
〈표 VI-3 서울시립대학교 문항정보 3〉	28
〈표 VI-4 서울시립대학교 문항정보 4〉	30
〈표 VI-5 서울시립대학교 문항정보 5〉	32
〈표 VI-6 서울시립대학교 문항정보 6〉	34
〈표 VI-7 서울시립대학교 문항정보 7〉	36
〈표 VI-8 서울시립대학교 문항정보 8〉	38

I. 선행학습 영향평가 대상 문항

1. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

<표 I-1 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표>

평가대상	입학 전형	계열	입학 모집요강에 제시한 자격 기준 과목명	문 항 번 호	하 위 문 항 번 호	계열 및 교과										교 과 외
						인문사회			수 학	과학				영 어	기 타	
						국 어	사 회	도 덕		물 리	화 학	생 명 과 학	지 구 과 학			
논술 등 필답고사	논술 전형	자연계열 Ⅰ	수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분	1	a				○							
					b				○							
				2	a				○							
					b				○							
				3	-				○							
		4	-				○									
		자연계열 Ⅱ	수학, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분	1	-				○							
				2	-				○							
				3	-				○							
				4	a				○							
b							○									
면접· 구술고사	학생부 종합 전형	인문계열	제출 서류 기반 면접												○	
		자연계열	제출 서류 기반 면접												○	

II. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

1. 대학별 고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트

<표 II-1 대학별 고사 시행관련 이행 사항 점검표>

구분	판단기준		
	항목	세부내용	이행 점검
대학별 고사 실시 관련 이행 사항 점검	1. 관련 자료의 홈페이지 게시	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 영향평가위원회 구성	⑤ 위원회의 외부위원 포함 여부	○
		⑥ 현직 고등학교 교사 포함 여부	○

2. 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체규정

- 서울시립대학교는 입학전형(대학별 고사)이 선행교육 및 선행학습에 영향을 줄 수 있는 부분을 평가하여 입학전형에 반영하고, 이와 관련한 평가의 방법 절차·위원회 구성 등을 규정함을 목적으로 한 선행학습 영향평가 규정을 2015.06.03.부터 시행하였다.(부록 자료 참조)

3. 선행학습 영향평가위원회 조직 구성

가. 선행학습 영향평가위원회

- 공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법 제 10조 및 동법 시행령 제 5조, 서울시립대학교 선행학습 영향평가 규정에 따라 2021년(2022학년도) 선행학습 영향평가를 실시하기 위해 대학 내부위원 3명, 외부위원 9명으로 총 12명의 평가위원을 구성하였다.
- 서울시립대학교 선행학습 영향평가위원회는 입학전형자문단에서 자체평가위원회 역할을 수행하였다.

나. 선행학습 영향평가위원회 위원 및 실무위원

- 2022학년도 선행학습 영향평가위원회 위원은 내부인사 3명, 외부인사 9명(고교교사 포함)으로 구성되었다.

<표 II-2 서울시립대학교 선행학습 영향평가위원회>

구분		소속	직위	성명	비고
1	위원장	입학처	입학처장	황○○	내부 (서울시립대학교)
2	위원	입학처	입학부처장	이○○	
3	위원	입학처	입학관리과장	육○○	
4	위원	○○고등학교	교사	이○○	외부(고교교사)
5	위원	○○고등학교	교사	임○○	
6	위원	○○고등학교	교사	최○○	
7	위원	○○고등학교	교사	조○○	
8	위원	○○고등학교	교사	장○○	
9	위원	○○고등학교	교사	이○○	
10	위원	○○고등학교	교사	김○○	
11	위원	○○고등학교	교사	이○○	
12	위원	○○고등학교	교사	박○○	

4. 2022학년도 선행학습 영향평가 일정 및 절차

- 서울시립대 선행학습 영향평가의 대상이 되는 전형은 논술전형과 학생부종합전형이다.
- 논술전형은 자연계열Ⅰ, 자연계열Ⅱ로 구분하여 문항을 출제하였고 10월 9일(토)에 오전과 오후로 나누어 시행하였다.
- 학생부종합전형 면접평가는 서류기반 심층면접으로 진행되었고 인문계열은 10월 27일(토), 자연계열은 10월 28일(일)에 시행하였다.
- 논술전형 문항은 출제위원과 검토위원이 출제 기간 중 1차 검토하였으며, 검토위원과 자문위원이 전형 종료 후 2차 문항 검토 및 평가를 진행하였다.
- 학생부종합전형은 면접평가 전 면접위원을 대상으로 내부 교육을 실시하였으며, 전형 종료 후 수험생과 면접위원을 대상으로 설문조사를 실시하여 자체평가를 진행하였다.

가. 논술전형

- 2022학년도 서울시립대학교 논술전형에 대한 선행학습 영향평가는 문항 출제 전·중·후에 걸쳐 수행하였다.
- 계획 수립 후 고교 교육과정 내에서 출제가 이루어 질 수 있도록 출제위원을 대상으로 사전교육을 시행하였다.
- 2021년 6월~7월 모의논술을 통해 고교 교육과정 범위와 수준 내 출제에 대한 사전 훈련을 했으며 입학처 홈페이지에 기출문제를 공개하였다. 2022학년도 논술전형 출제 범위는 입학처 홈페이지 및 모집요강을 통해 사전에 안내하였다.

나. 학생부종합전형

- 2022학년도 서울시립대학교 학생부종합전형에 대한 선행학습 영향평가는 평가 전·후에 걸쳐 수행하였다.
- 학생부종합전형 면접평가에는 서류평가에 참여한 위촉사정관과 추가로 선발된 면접위원이 참여하였다. 면접위원은 사전 질문 작성 기간에 작성 관련 유의사항을 안내받은 후 서류를 검토하며 면접질문을 작성하였다.
- 제출 서류에 대한 이해를 높이고자 위촉사정관을 대상으로 금년도 8월, 9월 중 사전 교육을 실시하였다. 또한 내부 온라인 강의실에 면접 운영 사례를 포함한 교육 영상을 배포하고 평가 당일 대면 교육을 통해 평가 시 유의사항과 평가 진행 방법을 안내하였다.
- 추가로 선발된 면접위원의 경우 평가 전에 제출 서류 안내 및 면접 운영 사례를 포함한 내부 온라인 교육을 진행하였으며 평가 당일 대면 교육을 통해 평가 시 유의사항과 평가 진행 방법을 안내하였다.
- 전형 종료 후 수험생과 면접위원을 대상으로 출구조사를 실시하여 면접의 공정성, 질문의 타당성, 면접관에 대한 신뢰도 등을 검토하였다.

<표 II-3 서울시립대학교 선행학습 영향평가 논술전형 연구 추진 일정>

구분		추진 일정(월)									
		5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월
출제 전	교육과정 분석										
	모의논술 시행										
	사전교육										
출제 중	검토위원 운영										
	출제위원 교육										
	검토의견 제출										
출제 후	문항분석										
	평가 및 개선										

<표 II-4 서울시립대학교 선행학습 영향평가 학생부종합전형 연구 추진 일정>

구분		추진 일정(월)					
		8월	9월	10월	11월	12월	1월
평가 전	사전교육						
	서류평가						
	사전 질문 작성						
평가 중	면접평가						
평가 후	출구조사						
	조사결과 분석						

- 선행학습 영향평가 결과는 2022. 3. 31.까지 입학처 홈페이지에 공개할 예정이다.

Ⅲ. 고교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력

1. (출제 전) 교육과정에 대한 분석 및 사전교육 실시

가. 교육과정 분석

- 국가 교육과정 정보센터(NCIC) 홈페이지를 통해 2021년 고3에게 적용되는 교육과정(국어, 사회, 도덕, 영어, 수학, 과학) 고시 내용을 확인하였으며, 고교 교육과정 교과별 세부내용을 작성하였다.

<표 Ⅲ-1 고교 교육과정>

교 과	적용 교육과정
국어	교육부 고시 제2015-74호
사회	
도덕	
영어	
수학	
과학	

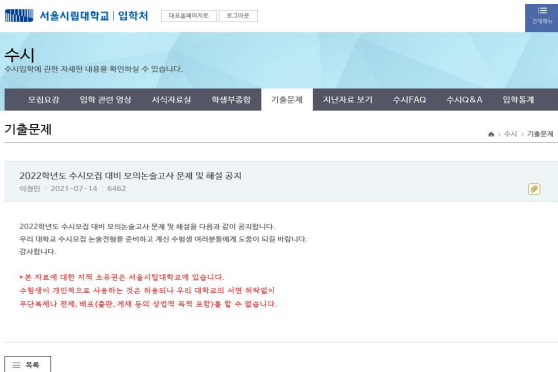
나. 모의 논술 시행 및 전년도 기출문항 공지

- 본 시험 이전 전국 고교를 대상으로 연 1회 모의 논술을 추진하여 논술전형에 대한 사전 정보를 공개함으로써 고교 교육과정의 범위와 수준을 검증받고자 하였으며 고교 교육 정상화에 기여하고자 하였다.

<표 Ⅲ-2 최근 3년간 모의논술 신청고교 수>

학년도	모의논술 신청고교
2019	661개교
2020	541개교
2021	541개교
2022	166개교

- 2022학년도부터 인문논술을 폐지하여 신청고교수가 감소한 것으로 추측된다.
- 모의 논술 출제를 통해 논술 출제위원의 고교 교육과정 범위와 수준에 대한 이해를 높이기 위해 노력하였다.
- 모의 논술 종료 후 서울시립대학교 입학처 홈페이지에 문제지와 해설지를 게시하여 수험생이 논술전형 준비에 활용할 수 있는 실질적인 정보를 제공하고자 하였다.

모의논술 문항 및 해설지 공개	전년도 논술전형 기출문제 공개
 수시 수시입학에 관한 자세한 내용을 확인하실 수 있습니다. 모의요강 입학 관련 영상 서식자료실 학생부종합 기출문제 2022학년도 수시모집 대비 모의논술고사 문제 및 해설지 공지 이달부터 2021-07-16 04:02 2022학년도 수시모집 대비 모의논술고사 문제 및 해설지를 다룬다. 우리 대학교 수시모집 논술전형은 준비하고 개인 상황별 어려움에 대해 도움이 될 것입니다. 감사합니다. * 본 자료에 대한 지적 소유권은 서울산업대학교에 있습니다. 수험생이 개인적으로 사용하는 것은 허용되나 우리 대학교의 서면 허락없이 무단복제나 전제, 배포(출판, 게재 등) 상업적 목적 포함을 할 수 없습니다. 목록	 수시 수시입학에 관한 자세한 내용을 확인하실 수 있습니다. 모의요강 입학 관련 영상 서식자료실 학생부종합 기출문제 2021학년도 수시모집 논술고사 기출문제 및 출제의도 공지(자연계열) 김선화 2021-05-03 7:254 본 자료에 대한 지적 소유권은 서울산업대학교에 있습니다. 수험생이 개인적으로 사용하는 것은 허용되나 우리 대학교의 서면 허락없이 무단복제나 전제, 배포(출판, 게재 등) 상업적 목적 포함을 할 수 없습니다. 2021 논술고사 문제지(자연1).pdf 2021 논술고사 문제지(자연2).pdf 2021 논술고사 문제지(자연3).pdf 목록

다. 논술전형 출제위원 사전교육 실시

- 출제 전 교육 : 자연계열 6월 16일(수)
- 고교 교육과정에 준수한 문항 출제를 위해 모의논술 출제범위와 대학별 고사 문항 출제 범위를 일치시켜 사전 훈련을 실시하였다. 출제위원에게 교과서와 전년도 기출문제를 제공하였고, 채점 및 분석 기준, 문항카드 작성 방법 등을 안내하였다. (부록 자료 참조)

라. 학생부종합전형 면접위원 사전교육 실시

- 위촉사정관 교육기간 : 인문·자연계열 8월 2일(월)~9월 10일(금)
- 추가선발 면접위원 교육기간 : 인문·자연계열 (11월 8일(월)~11월 24일(수))
- 평가 전 위촉사정관에게 자료를 배포하고 대면 교육을 진행하였다. 제출 서류 기반 심층 면접이라는 점을 강조하고 제출 서류의 성격과 평가 주안점을 제시하여 전형에 대한 이해를 높이고자 하였다. (부록 자료 참조)
- 사전 질문 작성 기간에 면접평가 유의사항을 안내하고 제출 서류 내에서 면접이 이루어지도록 하였다. (부록 자료 참조)
- 실제 면접 절차와 면접 과정을 확인할 수 있도록 모의 면접 영상을 교내 온라인 강의실에 배포하였다.

교내 온라인 강의실 모의면접 영상 배포	위촉사정관 대면 교육
 주제 별 학습 활동 1. 고교 교육과정 및 학교생활기록부의 이해 1. 고교 교육과정 및 학교생활기록부의 이해 2021-11-08 00:00:00 ~ 2021-12-31 23:59:59, 01:19:14 [강의자료] 학교생활기록부의 이해 2. 2022학년도 학생부종합전형 평가방안(평가위원 및 평가자 유의사항) 2. 2022학년도 학생부종합전형 평가방안(평가위원 및 평가자 유의사항) 2021-11-08 00:00:00 ~ 2021-12-31 23:59:59, 35:47 3. 전년도 면접운영 사례 및 면접시연(1) 3. 전년도 면접운영 사례 및 면접시연(1) 2021-11-08 00:00:00 ~ 2021-12-31 23:59:59, 38:03 4. 전년도 면접운영 사례 및 면접시연(2) 4. 전년도 면접운영 사례 및 면접시연(2) 2021-11-08 00:00:00 ~ 2021-12-31 23:59:59, 26:59	

2. (출제 중) 고교교사 검토위원 운영 및 교육 실시

가. 고교교사 검토위원 운영

- 출제 중 교사들의 의견 수렴과 문항 검토를 위해 2013학년도부터 현재까지 고등학교 교사를 검토위원으로 위촉하여 지속적으로 출제 문항을 검토 할 수 있도록 하였다.
- 서울시 교육청 중등교육과와 연계하여 추천을 받아 고교교사 2인을 자연계열 검토 위원으로 위촉하여, 출제 현장에서 고교 교육과정 범위와 수준 준수 여부에 대한 검토를 진행하였다.

<표 Ⅲ-3 출제 중 고교교사 검토위원>

구분		소속	직위	성명	비고
논술전형	수학	○○고등학교	교사	장○○	서울/자율
	수학	○○고등학교	교사	조○○	서울/자율

나. 출제위원 교육실시

- 출제 기간 내 교육 : 9월 29일(수)
- 고등학교 교육과정 준수, 명확한 채점기준 제시와 같은 출제 중 고려사항을 안내하고, 출제의도, 출제근거, 문항해설, 채점기준 등 근거를 문항카드에 기재하도록 하였다.(부록 자료 참조)
- 고교 교육과정의 범위와 수준 내 출제를 위해 과목별 교과서를 출판사별로 비치하여 참고가 될 수 있도록 지원하였다.

다. 검토위원 검토 의견서 작성

- 검토의견서 작성기간 : 10월 4일(월)~10월 8일(금)
- 출제 기간 내 검토 후 검토위원들에게 출제 문항의 고교 교육과정 준수여부, 문항의 간결성 및 명확성, 문항에서 요구하는 문제해결능력, 출제의도, 채점기준 등을 포함하여 검토 의견서를 작성하여 제출하게 하였다.(부록 자료 참조)

라. 학생부종합전형 면접평가

- 학생부종합전형 면접평가기간 : 인문계열·예체능계열 11월 27일(토), 자연계열 11월 28일(일)
- 면접평가 당일 면접위원을 대상으로 면접 유의사항, 제출서류 기반면접에 대한 대면 교육을 진행하였다.
- 면접평가는 서류기반 심층면접으로 블라인드로 수험생 1인당 12분간 진행되었으며, 평가 영역은 사전에 모집요강과 서울시립대학교 입학처 홈페이지에 개시되었다.(부록 자료 참조)
- 평가 배점은 등급별 전수 배점으로 총 400점 만점이었고, 서류평가 점수 60%와 면접평가 점수 40%를 합산하여 고득점 순으로 최종 합격자를 선발하였다.



<표 III-4 학생부종합전형 면접평가 영역>

평가영역	평가내용
학업역량 (40%)	- 기초학업능력 평가(고교 교육과정 범위 및 수준 고려)
잠재역량 (35%)	- 전공분야에 대한 관심과 이해를 바탕으로 한 창의적인 문제해결능력
사회역량 (25%)	- 공적윤리의식, 협동학습성과, 의사소통능력 등을 종합적으로 평가

3. (출제 후) 문항 분석

가. 대학별 고사 문항 분석

- 전형 종료 후 선행학습 영향평가 대상이 되는 2022학년도 논술전형 문항 분석을 실시하였으며, 출제위원이 기재한 출제 근거를 기반으로 고교 교육과정 반영여부를 검토하였다.
- 전형 종료 후 2022학년도 학생부종합전형 면접평가 응시자와 면접위원에게 출구조사를 진행하여 자체 평가를 실시하였다.

나. 고교교사 자문 위원 위촉 및 검토

- 2022학년도 선행학습 영향평가 자문 위원은 외부인사 9명(고교교사)으로 구성하였다.
- 2020, 2022학년도 입학전형자문단과 2020, 2021학년도 논술 검토 위원, 추천인에게 2022학년도 논술전형 문항 2차 검토와 자문을 요청하였다.
- 교사 자문 위원은 우리대학이 위치하는 서울시 내 고교교사와 대구, 경기 고교교사를 포함해 자연계열 9명으로 구성하였다.
- 자연계열의 논술 문항을 다각도로 검토하고자 다양한 고교 유형(일반고, 자율고, 특목고)의 고교 교사로 자문 위원을 구성하였다.
- 검토 위원에게 논술전형 종료 후 출제과정에서의 만족도와 개선사항을 기재하도록 하였다.(부록 자료 참조)
- 자문 위원에게 논술전형 문항 세부정보(일반정보, 문항 및 제시문, 출제의도, 출제근거, 문항해설, 채점기준, 예시답안)를 제공했으며 문항카드를 검토하고 성취기준 준수여부와 총평을 자문지에 기재하도록 하였다.(부록 자료 참조)

<표 III-5 고교교사 자문위원>

구분		소속	직위	성명	비고
1	수학	○○고등학교	교사	이○○	서울/자율 (자사고)
2	수학	○○고등학교	교사	임○○	서울/특목
3	수학	○○고등학교	교사	최○○	서울/특목
4	수학	○○고등학교	교사	조○○	서울/일반
5	수학	○○고등학교	교사	장○○	서울/일반
6	수학	○○고등학교	교사	이○○	서울/일반
7	수학	○○고등학교	교사	김○○	서울/일반
8	수학	○○고등학교	교사	이○○	서울/자율 (자공고)
9	수학	○○고등학교	교사	박○○	서울/자율 (자공고)

<표 III-6 자문위원 구성비율>

단위: 명(%)

구분		2019학년도	2020학년도	2021학년도	2022학년도
고교교사	일반고	6(60.0)	7(70.0)	7(70.0)	6(66.7)
	특목고	1(10.0)	0(0.0)	1(10.0)	2(22.2)
	자율고	3(30.0)	3(30.0)	2(20.0)	1(11.1)
총 인원수		10(100.0)	10(100.0)	10(100.0)	9(100.0)

※ 자율공립고등학교는 일반고등학교로 간주함.

다. 대학별 고사 문항 출구조사

- 학생부종합전형 종료 후 수험생과 면접위원을 대상으로 출구조사를 실시하여 면접평가 문항의 타당성과 면접관의 신뢰도 등을 검토하였다. (부록 자료 참조)

<표 III-7 학생부종합전형 면접평가 출구조사 응답률>

구분	대상자	응답자	응답률
수험생	1,333명	1,326명	99.5%
면접위원	146명	144명	99.6%

<표 III-8 학생부종합전형 면접평가 출구조사 결과 요약>

※5점 만점

구분	수험생		면접위원	
	2021학년도	2022학년도	2021학년도	2022학년도
블라인드 및 서류기반 확인면접의 공정성	4.56	4.85	3.56	3.92
면접관에 대한 신뢰도	4.72	4.89	-	-
면접 주의사항에 대한 안내 충분성	4.78	4.91	-	-
면접질문 내용의 타당성	4.56	4.72	4.67	4.69
면접에서의 역량 발휘	4.13	4.39	3.63	3.90
면접 전반에 대한 공정성 및 만족도	4.60	4.80	-	-

4. 평가 및 개선 사항

가. 고교 교육과정 이해에 대한 노력

- 2021년 고3에게 적용되는 2015 교육과정(국어, 사회, 도덕, 영어, 수학, 과학) 고시 내용을 확인하였으며, 고교 교육과정 교과별 세부내용을 작성함으로써 고교 교육과정의 범위와 수준을 이해하는 시간을 가졌다.
- 해당 교육을 통해 논술전형 문항 출제 전 고교 교육과정의 범위와 수준에 대해 출제위원들이 적극적인 의사소통을 할 수 있도록 하였다.

나. 논술전형 출제위원 대상 안내 및 교육 강화

- 전년도와 마찬가지로 논술전형 문항 출제 전 해당 교육과정에 대한 세부내용 및 교육과정을 출제위원들에게 안내하고, 출제 전과 출제 과정에서 출제위원 대상 교육을 강화하였다.
- ‘공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법’ 가이드라인을 준수하여 논술전형 문항의 고교 교육과정의 범위와 수준 내 출제를 위해 노력하였다.

다. 학생부종합전형 면접위원 대상 교육 강화 및 이해도 향상

- 학생부종합전형 면접위원을 대상으로 면접평가 가이드라인 교육과 모의면접 영상 교육을 진행하여 면접평가에 대한 이해도를 높였다.
- 면접평가 실시 전 사전 질문 작성기간을 두어 서류기반 심층평가가 원활하게 이루어질 수 있도록 하였다.

라. 대학별고사 문항 검토 및 설문조사 진행

- 논술전형 문항 출제 후 검토 위원인 1차 검토를 통해 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 출제가 이루어졌는지 확인하였으며, 전형 종료 후 고교교사에게 문항카드를 제공하여 2차 검토 및 자문을 요청하였다. 검토 및 자문 결과는 출제위원에게 전달되었으며 전달된 의견을 바탕으로 문항 분석이 진행되었다.
- 학생부종합전형 면접평가 종료 후 면접위원과 수험생을 대상으로 출구조사를 진행하여 평가의도와 취지에 맞게 평가가 이루어졌는지 검토하였다.

Ⅳ. 문항 분석 결과 요약

1. 문항 분석 결과 요약표

<표 IV-1 문항 분석 결과 요약표>

평가대상	입학전형	계열	문항 번호	하위 문항 번호	교과별 교육과정 과목명	교육 과정 준수 여부	문항 불입 번호
논술 등 필답고사	논술전형	자연계열 I	1	a	수학Ⅱ	○	1
				b	수학Ⅱ	○	
			2	a	확률과 통계	○	2
				b	확률과 통계	○	
			3	-	미적분	○	3
			4	-	수학 I	○	4
		자연계열 II	1	-	확률과 통계	○	5
			2	-	수학Ⅱ	○	6
			3	-	수학 I	○	7
			4	a	미적분	○	8
				b	미적분	○	
면접· 구술고사	학생부 종합 전형	인문계열	-	-	-	○	
		자연계열	-	-	-	○	

2. 선행학습 영향평가 문항에 대한 종합 평가

- 고교 교육과정 준수
 - 논술전형 자연계열 I, II 문항들이 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 출제되었음을 확인하였다.
 - 채점기준 및 예시답안도 고교 교육과정의 범위와 수준에 적합하게 출제하여 고교 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 풀이 가능한 수준이었다.
- 면접질문 타당성 확보
 - 학생부종합전형 면접질문이 수험생이 제출한 자기소개서와 학교생활기록부를 기반으로 하고 있음을 확인하였다.

V. 대학입학전형 반영 계획 및 개선 노력

1. 선행학습 영향평가에 따른 2023학년도 반영 계획

- 서울시립대학교 선행학습 영향평가 연구 결과 논술전형 문항이 고교 교육과정의 범위와 수준을 준수하여 출제되었고, 학생부종합전형 면접평가가 공정하게 진행되었다는 것을 알 수 있었다. 2023학년도 입학 전형 운영 과정 뿐 아니라 이후 서울시립대학교의 전형 운영 과정에서도 대학별 고사의 경우 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 출제될 수 있도록 계속해서 노력할 것이다.

가. 논리적 사고 능력과 창의적 사고 능력을 확인하는 논술전형 운영

- 논술전형은 학생의 논리적, 창의적 사고 능력을 평가하는 전형으로 고교 교육과정의 범위와 수준을 벗어나는 심화 문항을 통한 평가가 불필요하다.
- 따라서 2015 개정 교육과정에서 명시한 성취기준과 교수 학습·방법 및 유의사항을 준수한 문항을 기반으로 논술전형을 운영하고자 한다.

나. 적극적인 대학별 고사 정보 제공

- 매년 1회 모의논술을 실시하고 전년도 논술전형 기출문제를 서울시립대학교 입학처 홈페이지에 공개하여 논술전형을 준비하는 수험생에게 실질적인 도움을 주고자 한다.
- 우리대학 모의 논술을 신청하지 않은 고교 학생들을 위해 모의 논술 문제지 및 해설지, 모범답안을 서울시립대학교 입학처 홈페이지에 게시하고 있다.

다. 고교 교육과정 출처 제공 강화

- 현재 고교에서 사용하는 교과서의 출판사가 다양하다는 점을 고려하여 논술전형 문항 출제 시 자료를 충분히 준비하고 문항들의 출처를 정확히 밝힐 수 있도록 노력할 것이다.
- 2015 개정 교육과정의 성취기준에 제시된 학습 요소를 출제 시 작성하는 문항카드에 기재하여 문항 출제 근거의 정확성을 높이고자 한다.

라. 고교 내 활동 기반 학생부종합전형 면접평가 진행

- 학생부종합전형 면접평가는 학교생활기록부와 자기소개서를 기반으로 학생의 고교 생활 전반을 고려하는 정성평가 전형이다.
- 교육부에서 제시한 기재요령을 준수한 학교생활기록부와 자기소개서를 기반으로 하여 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 평가가 이루어짐을 알 수 있다.

2. 향후 개선 노력

가. 고교 교육과정 이해를 넓힐 수 있는 교육 강화

- 논술전형 문항 출제위원이 2015 개정 교육과정을 정확히 이해하고 문항을 출제할 수 있도록 고등학교 교육과정에 대한 이해도를 높이기 위해 교육과정 관련 교육을 강화할 것이다.
- 면접위원이 제출서류에 대해 충분히 이해하고 서류 기반 심층 면접을 진행할 수 있도록 개정 교육과정 및 학교생활기록부 기재 항목 관련 교육을 강화할 것이다.
- 교육과정에 명시된 성취기준을 준수하고 교과서 범위 내에서 문항을 출제하여 사교육을 유발하지 않는 논술고사를 통해 공교육 정상화에 기여하고자 한다.

나. 고교교사의 검토 역할 확대

- 고교교사의 1차, 2차 검토 과정은 논술전형 문항이 고교 교육과정의 범위와 수준을 준수하는데 큰 역할을 하였다. 이후에도 고교교사의 역할을 더욱 증대시킴으로써 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 문항이 출제될 수 있도록 최선을 다할 것이며, 출제 후 사후 검토 및 자문이 원활하게 이루어질 수 있도록 노력할 것이다.

다. 제출서류 기반 심층면접 강조

- 제출 서류에 대한 면접위원의 이해도를 높이기 위해 개정 교육과정과 학교생활기록부 기재사항 중 대학 제공 항목의 특징에 대해 안내할 것이다.
- 사전 질문 작성기간을 두어 제출 서류에 대한 이해도가 충분한 면접위원이 공정한 심층면접을 진행될 수 있도록 유도할 것이다.
- 면접평가 종료 후 시행된 수험생과 면접위원 대상 출구조사 결과를 분석하여 면접의 타당성, 공정성 등을 검토하고 개선점을 도출할 것이다.

라. 2022학년도 성과 관리 결과 환류 체계 구축

- 2022학년도 대학별고사 실시 결과를 분석하여 더 효율적이면서도 엄격하게 고교 교육과정의 범위와 수준 내에서 대학별 고사를 실시할 수 있는 체계를 구축할 것이다.
- 선행학습 영향평가 연구를 진행과정에서 파악한 문제점을 심층적으로 분석하여 수정, 보완을 거쳐 문제해결 방안을 체계적으로 제시할 수 있도록 노력할 것이다.
- 이를 위해 논술전형의 경우 자문을 실시하고 출제위원에게 문항 재검토를 요청하여 자문 및 검토 결과가 전형 운영에 즉각적으로 반영될 수 있도록 노력할 것이다. 학생부종합전형의 경우 서류기반 면접평가가 운영될 수 있는 환경을 조성하기 위해 사전 교육 및 안내를 강화하고 출구조사 분석결과를 적극적으로 활용할 것이다.

Ⅵ. 부록

1. 서울시립대학교 선행학습 영향평가 규정

제 1 조 (목적) 이 규정은『공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법』과 관련하여 서울시립대학교 입학전형(대학별고사)이 선행교육 및 선행학습에 영향을 줄 수 있는 부분을 연구하여 입학전형에 반영하고, 이와 관련한 평가의 방법·절차·위원회 구성 등을 규정함을 목적으로 한다.

제 2 조 (위원회 명칭) 우리 대학의 대학별고사가 고등학교 교육과정의 범위와 수준 안의 내용을 출제 또는 평가하는지 여부와 선행학습 유발 요인이 존재하는지 여부 등 영향평가를 실시하기 위하여 ‘선행학습 자체영향평가위원회’ (이하 ‘위원회’ 라 한다)를 둔다.

제 3 조 (위원회 구성) ① 위원회는 위원장을 포함한 위원 12인 이내로 구성한다.

② 입학처장과 입학부처장은 재임기간 중 당연직 위원으로, 입학처장은 위원장직을 입학부처장은 부위원장직을 각각 수행한다.

③ 위촉위원은 전문성을 고려하여 입학사정관(교수, 채용), 입학담당직원, 전임교원, 현직교사, 교육전문가, 학부모 등으로 구성한다.

④ 위원회는 실무 간사 1인을 두되, 간사는 입학관리과장으로 한다.

⑤ 위촉위원의 임기는 2년으로 하고 연임할 수 있다.

제 4 조 (위원회 회의) ① 위원장은 위원회를 소집하고, 그 의장이 된다.

② 회의는 재적위원 과반수의 출석과 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

제 5 조 (위원회 기능) 위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 선행학습 영향평가 진행절차 및 방법에 관한 사항
2. 고교 교육과정 내 출제를 위한 대학의 노력에 관한 사항
3. 고교 교육과정 내 출제 여부 분석에 관한 사항
4. 향후 대입전형 반영 계획 및 개선 노력에 관한 사항
5. 기타 선행학습 영향평가 운영에 관한 사항

제 6 조 (수당 등 지급) ① 위원에게는 예산의 범위 안에서 수당을 지급할 수 있다.

② 자체영향평가와 관련하여 위원 및 관계 전문가 등에게 조사 등을 의뢰한 경우에는 예산의 범위 안에서 연구비 등 필요한 경비를 지급할 수 있다.

제 7 조 (선행학습 영향평가 운영) ① 선행학습 영향평가는 교육부가 제작한 매뉴얼에 따라 진행하되 매뉴얼에 없는 사항은 위원회의 결정에 따른다.

② 선행학습 영향평가 운영 절차는 다음 각 호의 순서에 따른다.

1. 선행학습 영향평가 계획 수립
2. 선행학습 영향평가 수행 및 자료 작성
3. 위원회의 선행학습 영향평가 자료 심의
4. 차년도 대입전형에 반영 여부 심의
5. 선행학습 영향평가 결과 공개 및 홈페이지 공지

2. 모의논술 출제위원 안내사항

2022학년도 모의논술 관련 사항 안내

□ 모의논술 일정

- 신청기간 : 2021. 06. 08(화) 10:00~06.18(금) 17:00
- 고사기간 : 2021. 06. 28(월)~07.09(금)
- 고사장소 : 고교별 자체 실시

□ 모의논술 출제개요

구분	항목	내 용		비고
자연계열	출제유형	수리논술(4문항)		
	시험시간	120분		
	출제범위	고등학교 교육과정 내		
		교과명	과목명	
		수학	수학, 수학 I, 수학 II, 확률과통계, 미적분	수능 출제 범위 준수
	출제방향 및 평가기준	1) 고등학교 수학 교육과정 내에서 핵심개념 및 용어에 대한 이해 수준과 그 구체적인 적용 능력을 평가 2) 문항에 대한 이해 및 풀이과정의 논리적 전개과정 평가 ※ 풀이과정의 완성도에 따라 차등 배점		

※ 문항 출제 시 출제의도와 채점기준 등 근거 기재 필수 (제2015-74호 수학과 교육과정 참조)

※ 모의논술 해설지는 고교교사와 수험생 고려하여 작성

3. 학생부종합전형 위촉사정관 안내사항

학생부종합전형(고른기회, 사회공헌·통합전형 포함) 면접평가

□ 면접평가 기본방향

서류기반 확인면접 ⇒ 심층 면접질문(추가설명 요구, 교과목별 역량 확인 등)

- ✓ 2015 개정 교육과정과 본교 평가영역(학업, 잠재, 사회역량)을 연계하고, 서류 내용을 근거로 학생 노력과 성장 과정을 실제 수험생 목소리를 통해 깊이 있게 확인하는 면접 방식
- ✓ 학교생활을 통해 수행한 공동체 및 협업 활동, 학생의 주도적 역할을 확인하여 대학 수행에 필요한 적극성과 자율성을 어떻게 보여줄 것인가를 예측하는 면접 방식
- ✓ 모집단위 학문 분야에 필요한 과목을 충실히 이수하였고, 교육과정의 핵심 개념과 지식을 체계적으로 습득했는지 파악하는 면접 방식

▷ 개별질의

구분	영역	문항	내용	면접방식
개별 질의	학업역량	없음	· 학교생활기록부, 자기소개서, 면접확인 질문지를 활용한 개별 확인면접 진행 ※ 면접확인 질문지: 서류평가를 통해 도출	서류기반면접 (제시문 활용 절대 불가)
	잠재역량		· 2인의 면접위원이 지원자 1인을 대상으로 학업역량, 잠재역량, 사회역량을 중심으로 지원자의 종합적 사고력, 문제해결능력, 의사소통능력, 공적윤리의식, 제출서류의 진실성 등을 약 12분간 평가	
	사회역량			

- ▷ 블라인드 면접: 지원자의 성명, 수험번호, 출신 고교명 등의 신상정보가 평가에 영향을 미치지 않도록 블라인드 처리. 출신고교를 유추할 수 있는 교복 착용도 금지

4. 학생부종합전형 면접위원 안내사항

면접평가 유의사항

- 면접평가 전 면접위원 간 평가기준 공유 및 질의 내용 숙지
- 학생부종합전형의 취지를 살리고 학생의 학업 · 잠재 · 사회 역량을 중심으로 종합평가
- 교과관련 질문 시 **"고교 교육과정의 범위와 수준"**을 반드시 준수
- 학교생활기록부에 기재된 학생의 능력 및 태도에 대한 심층 검증
- 시작부터 종료까지 수험생 면접방식·질의사항을 일관되게 유지하여 면접 신뢰성 제고
- 면접평가 중 습득한 사항에 대해 비밀 준수
- 수험생이 블라인드 면접 규정 위반 시 사회 역량 감점 부여
- 블라인드 사항(성명, 수험번호, 출신고교)을 유도하는 질문 금지
- 부모의 사회적·경제적 지위 언급을 유도하는 질문 금지
- 면접 첫 질문으로 자기소개 질문 시 주의 필요(수험생은 신상을 노출 하지 않아야함)
- 수험생에게 불쾌감을 줄 수 있는 언행 금지(종교, 지역, 성별 및 가족사항에 대한 비하 발언 등)
- 서류평가 "0"점 처리 사항 질문 금지[공인어학성적, 수학 · 과학 · 외국어 교과에 대한 외부 수상 실적, 사교육 유발요인이 큰 교외활동(해외 어학연수, 해외 봉사)] 등
- 타대학 지원 및 합·불 결과 질문 금지

○ 선행학습 영향평가 대비

- 공교육정상화특별법 제10조 및 공교육정상화특별법 시행령 제2조에 의거하여 교육과정을 벗어나는 내용을 출제하거나 평가하지 않아야 함
- 매년 3월 관련 보고서 제출, 위반 시 모집정원 10% 모집정지 가능
- 학생부종합전형 관련 주요 질문사항을 선행학습 영향평가 보고서에 기록해야 함
 - ① 지원자의 교과학습과 교내 교육활동의 내용 및 그 깊이를 확인하는 질문 권장
 - ② 고교 교육과정의 범위와 수준을 넘어서는 **"교과형 문제풀이 면접" 지양**
 - ③ 제출서류에 없는 경우 전공 기초 지식에 대해서는 질문하지 않음

5. 논술전형 출제위원 안내사항

- 2022학년도 수시모집 논술전형 - **논술고사 출제위원 안내사항(자연)**

1. 출제 검토 기간: [2021. 9. 30.\(목\) 17:00 ~ 10. 9.\(토\) 15:30](#)

일 시	구 분	비 고
9. 30.(목) 17:00	출제위원 출제장 입실	
9. 30.(목) ~ 10. 4.(월) 18:00	문제출제 완료	
10. 4.(월) 15:30	검토위원 출제장 도착	
10. 4.(월) ~ 10. 8.(금) 12:00	문제검토 및 최종출제 완료	
10. 9.(토) 06:30	입학전형공정관리대책위원(장) 및 본부 직원 출제장 도착	문제지 확인 및 이송
10. 9.(토) 10:00~12:00	논술고사 1교시	자연계열 I (09:30 수험생 입실완료)
10. 9.(토) 15:00~17:00	논술고사 2교시	자연계열 II (14:30 수험생 입실완료)

2. 출제합숙 구성원: 총 12명

- 출제위원 6명(위원장 1명, 출제위원 5명)
- 검토위원 2명(고교교사)
- 통제요원 2명
- 진행요원 2명

3. 출제 관련 기타사항

- 출제기간 중 준수사항
 - 출제기간 중에는 어떠한 경우에도 외부와 접촉 또는 통화를 하실 수 없습니다.
 - 문제출제 및 검토는 세부일정에 따라 완료해야 합니다.

- 휴대폰 및 태블릿PC(ex.아이패드, 갤럭시 탭) 등은 입실 시 본부요원에게 인계하고, 논술고사 실시 당일 퇴실 시 반환해드립니다.(도서 반입 가능)
- 논술고사 시간: 1/2교시 각 2시간
- 논술고사 출제내용
 - 논술고사 문제구성: 2세트 각 4문항(수학 4문항)
 - 논술고사 글자 수: 글자 수 제한은 없으나 문항별 답안 구역 지정
- 논술고사 출제 시 고려사항
 - 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 내용 출제 금지
 - 변별력과 채점의 용이성 고려
 - 명확한 채점가이드라인 제시 등
 - 문항별 상세 배점기준 설정
- 대학별 고사의 선행학습 영향평가 관련 자료 작성

□ **채점기간 : 2021. 10. 13.(수) ~ 10. 29.(금)**

- ▶ 채점위원 교육 및 가채점: [2021. 10. 13.\(수\) 13:30](#)
- ▶ 채점위원 교육은 출제위원장 주관 하에 실시 / 출제위원은 조정위원으로 참석

6. 논술전형 검토위원 안내사항

- 2022학년도 수시모집 논술전형 -

논술고사 검토위원 안내사항(자연)

1. 출제 검토 합숙기간: **2021. 10. 4.(월) 15:00 ~ 10. 9.(토) 15:30**

일 시	구 분	비 고
10. 4.(월) 15:30	검토위원 출제장 도착	
10. 4.(월) ~ 10. 8.(금) 12:00	문제검토 및 최종출제 완료	
10. 9.(토) 06:30	입학전형공정관리대책위원(장) 및 본부 직원 출제장 도착	문제지 확인 및 이송
10. 9.(토) 10:00~12:00	논술고사 1교시	자연계열 I (09:30 수험생 입실완료)
10. 9.(토) 15:00~17:00	논술고사 2교시	자연계열 II (14:30 수험생 입실완료)

2. 출제합숙 구성원: 총 12명

- 출제위원 6명(위원장 1명, 출제위원 5명)
- **검토위원 2명(고교교사)**
- 통제요원 2명
- 진행요원 2명

3. 출제 관련 기타사항

- **출제기간 중 준수사항**
 - 출제기간 중에는 어떠한 경우에도 외부와 접촉 또는 통화를 하실 수 없습니다.
 - 문제출제 및 검토는 세부일정에 따라 완료해야 합니다.
 - 휴대폰 및 태블릿PC(ex.아이패드, 갤럭시 탭) 등은 입실 시 본부요원에게 인계하고, 논술고사 실시 당일 퇴실 시 반환해드립니다.(도서 반입 가능)
- 논술고사 시간: 1/2교시 각 2시간

- 논술고사 출제내용
 - 논술고사 문제구성: 2세트 각 4문항(수학 4문항)
 - 논술고사 글자 수: 글자 수 제한은 없으나 문항별 답안 구역 지정
- 논술고사 출제 시 고려사항
 - 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 내용 출제 금지
 - 변별력과 채점의 용이성 고려
 - 명확한 채점가이드라인 제시 등
 - 문항별 상세 배점기준 설정
- 대학별 고사의 선행학습 영향평가 관련 자료 작성

7. 대학별고사 논술전형 문항(문항카드)

1) 자연계열 I

[서울시립대학교 문항정보 1]

<표 VI-1 서울시립대학교 문항정보 1>

1. 일반 정보		
유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2022학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 I (공과대학)	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수해II
	핵심개념 및 용어	함수의 최댓값
예상 소요 시간	25분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] (총 85점)

좌표평면에서 곡선 $y = x - x^2$ 의 네 점 $O(0, 0)$, $A(a, a - a^2)$, $B(b, b - b^2)$, $C(1, 0)$ 에 대하여 다음 물음에 답하여라. (단, $0 < b < a < 1$ 이다.)

(a) 점 B 가 곡선에서 두 점 O 와 A 사이를 움직일 때, 삼각형 OAB 의 넓이의 최댓값을 a 에 대한 식으로 나타내어라. (25점)

(b) 두 점 A , B 가 곡선에서 두 점 O 와 C 사이를 움직일 때, 사각형 $ABOC$ 의 넓이의 최댓값을 구하여라. (60점)

3. 출제 의도

본 문항은 꼭짓점이 곡선에 있는 다각형의 넓이를 구하고, 다항함수의 미분법을 이용하여 넓이의 최댓값을 구하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	수해II - (2)미분 - ③도함수의 활용
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
	[12수학Ⅱ 02-08] 함수의 증가와 감소, 극대와 극소를 판정하고 설명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수해II	고성은 외 6명	좋은책 신사고	2018	83-86
	수해II	권오남 외 14명	교학사	2018	88-95
기타					

5. 문항 해설

좌표평면에서 다각형의 넓이를 다항함수로 표현하고, 미분을 이용하여 그 최댓값을 구할 수 있는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
(a)	주어진 삼각형의 조건을 이해하고 삼각형의 넓이를 이차함수로 나타내어 최댓값을 구한다.	25
(b)	주어진 사각형의 조건을 이해하고 사각형의 넓이를 삼차함수로 나타내어 최댓값을 구한다.	60

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[예시답안]

삼각형 OAB, 삼각형 AOC, 사각형 ABOC의 넓이를 차례로 S_1 , S_2 , S_3 이라 하자.

이때 $S_1 = \frac{ab(a-b)}{2}$, $S_2 = \frac{a-a^2}{2}$, $S_3 = S_1 + S_2$ 이다.

(a) $S_1 = \frac{ab(a-b)}{2} = -\frac{a}{2}\left(b - \frac{a}{2}\right)^2 + \frac{a^3}{8}$ 이므로 S_1 의 최댓값은 $\frac{a^3}{8}$ 이다.

(b) $S_3 = S_1 + S_2$, $S_1 \leq \frac{a^3}{8}$, $S_2 = \frac{a-a^2}{2}$ 이므로 $S_3 \leq \frac{a^3}{8} + \frac{a-a^2}{2} = \frac{a^3 - 4a^2 + 4a}{8}$ 이다.

$f(x) = \frac{x^3 - 4x^2 + 4x}{8}$ 라 하면 $f'(x) = \frac{3x^2 - 8x + 4}{8} = \frac{(3x-2)(x-2)}{8}$ 이다.

x	(0)	...	$\frac{2}{3}$	...	(1)
$f'(x)$		+	0	-	
$f(x)$		↗	$\frac{4}{27}$	↘	

그러므로 열린구간 $(0, 1)$ 에서 $f(x)$ 의 최댓값은 $\frac{4}{27}$ 이다. $S_3 \leq \frac{4}{27}$ 이고, $a = \frac{2}{3}$, $b = \frac{1}{3}$ 일 때 $S_3 = \frac{4}{27}$ 이

므로, S_3 의 최댓값은 $\frac{4}{27}$ 이다.

[서울시립대학교 문항정보 2]

<표 VI-2 서울시립대학교 문항정보 2>

1. 일반 정보		
유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2022학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 I (공과대학)	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	확률과 통계
	핵심개념 및 용어	조건부확률
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 2] (총 95점)

한 개의 주사위를 6번 던질 때, 다음 물음에 답하여라.

- (a) 3의 배수의 눈이 연속해서 나오지 않을 확률을 기약분수로 나타내어라. (45점)
- (b) 적어도 한 번은 2 이하의 눈이 나왔을 때, 3의 배수의 눈이 연속해서 나오지 않을 확률을 기약분수로 나타내어라. (50점)

3. 출제 의도

본 문항은 독립시행의 확률과 조건부확률을 이해하고, 구체적인 상황에 적용하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	[확률과 통계] - (2) 확률 - ② 조건부확률
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
	[12확통02-05]조건부확률의 의미를 이해하고, 이를 구할 수 있다. [12확통02-07]확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	확률과 통계	권오남 외 11명	(주)교학사	2019	62-65 67-70
	확률과 통계	홍성복 외 10명	(주)지학사	2019	63-66 67-71
기타					

5. 문항 해설

독립시행의 확률을 적용하여 주어진 사건이 발생할 확률을 구하고, 서로 종속인 두 사건 중에서 한 사건이 발생했을 때 나머지 한 사건이 발생할 조건부확률을 계산하는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
(a)	주어진 사건이 독립시행임을 이해하고, 확률의 곱셈정리를 이용하여 확률을 계산할 수 있다.	45
(b)	조건부 확률을 계산할 수 있다.	50

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[예시답안]

(a) 주사위를 한 번 던졌을 때, 3의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{1}{3}$ 이며, 주사위를 여러 번 던졌을 때, 매번 3의 배수의 눈이 나오는 사건은 서로 독립이다. 3의 배수가 연속해서 나오지 않을 확률은 다음과 같다.

(i) 3의 배수가 한 번도 나오지 않을 확률은 $\left(\frac{2}{3}\right)^6 = \frac{64}{729}$ 이다.

(ii) 3의 배수가 한 번 나올 확률은 ${}_6C_1 \times \frac{1}{3} \times \left(\frac{2}{3}\right)^5 = \frac{192}{729}$ 이다.

(iii) 3의 배수가 두 번 나오고, 3의 배수가 연속해서 나오지 않을 확률은 ${}_5C_2 \times \left(\frac{1}{3}\right)^2 \times \left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{160}{729}$ 이다.

(iv) 3의 배수가 세 번 나오고, 3의 배수가 연속해서 나오지 않을 확률은 ${}_4C_3 \times \left(\frac{1}{3}\right)^3 \times \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{32}{729}$ 이다.

(i)~(iv)에 의해서 구하는 확률은 $\frac{64 + 192 + 160 + 32}{729} = \frac{448}{729}$ 이다.

(b) 주사위를 6번 던졌을 때, 3의 배수의 눈이 연속해서 나오지 않는 사건을 A , 적어도 한 번은 2 이하의 눈이 나오는 사건을 B 라고 하자. $P(A) = P(A \cap B) + P(A \cap B^C)$ 이므로,

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A) - P(A \cap B^C)}{P(B)} = \frac{P(A) - P(B^C)P(A|B^C)}{P(B)}$$

이다. 또한,

$$P(B^C) = \left(\frac{2}{3}\right)^6 = \frac{64}{729}, \quad P(B) = 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^6 = \frac{665}{729}$$

이다. $P(A|B^C)$ 는 나온 눈의 개수가 모두 3 이상일 때, 3의 배수의 눈이 연속해서 나오지 않을 확률과 같다. 나온 눈의 개수가 모두 3 이상일 때, 3의 배수의 눈이 나올 확률은 $\frac{1}{2}$ 이므로, (a)와 같은 방법으로

$$P(A|B^C) = \left(\frac{1}{2}\right)^6 + {}_6C_1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^6 + {}_5C_2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^6 + {}_4C_3 \times \left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{21}{64}$$

이다. 따라서

$$P(A|B) = \frac{\frac{448}{729} - \frac{64}{729} \times \frac{21}{64}}{\frac{665}{729}} = \frac{427}{665} = \frac{61}{95} \text{이다.}$$

[서울시립대학교 문항정보 3]

<표 VI-3 서울시립대학교 문항정보 3>

1. 일반 정보		
유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2022학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 I (공과대학)	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	미적분
	핵심개념 및 용어	정적분
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] (105점)

다음 정적분의 값을 구하여라.

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} |3\sqrt{2} \sin^3 x - \cos x| dx$$

3. 출제 의도

본 문항은 적분 구간을 적절하게 나누어 삼각함수의 정적분을 계산하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	미적분 - (3) 적분법 - ① 여러 가지 적분법
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
	[12미적03-03] 여러 가지 함수의 부정적분과 정적분을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	미적분	고성은 외 5명	좋은책 신사고	2019	143
	미적분	박교식 외 19명	동아출판	2019	139
기타					

5. 문항 해설

삼각함수의 정적분에 대해 적분 구간을 적절하게 나누고, 삼각함수의 공식을 이용하여 적분값을 계산하는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	적분구간을 적절하게 나눌 수 있다.	35
	정적분 값을 정확하게 계산할 수 있다.	70

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[예시답안]

$f(x) = 3\sqrt{2}\sin^3 x - \cos x$ 라 하자. $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq 0$ 일 때, $\sin x \leq 0$, $\cos x \geq 0$ 이므로 $f(x) \leq 0$ 이다. 닫힌구간 $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ 에서 함수 $g(x) = 3\sqrt{2}\sin^3 x$ 는 증가함수이고, 함수 $h(x) = \cos x$ 는 감소함수이다. $f(x) = g(x) - h(x)$ 는 연속인 증가함수이고, $f(0) = -1 < 0$, $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = 3\sqrt{2} > 0$ 이므로 사잇값 정리에 의해 방정식 $f(x) = 0$ 은 구간 $\left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ 에서 유일한 해를 갖는다. 이 해를 a 라 하자. $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq a$ 이면 $f(x) \leq 0$ 이고 $a \leq x \leq \frac{\pi}{2}$ 이면 $f(x) \geq 0$ 이다. 또한

$$\begin{aligned} 3\sqrt{2}\sin^3 a &= \cos a, \quad 18\sin^6 a = \cos^2 a = 1 - \sin^2 a, \\ 18\sin^6 a + \sin^2 a - 1 &= (3\sin^2 a - 1)(6\sin^4 a + 2\sin^2 a + 1) = 0 \end{aligned}$$

이므로 $3\sin^2 a = 1$, $\sin a = \frac{1}{\sqrt{3}}$ 이고 $\cos a = \sqrt{1 - \sin^2 a} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ 이다.

$$\sin^3 x = \sin^2 x \sin x = (1 - \cos^2 x) \sin x = \sin x - \cos^2 x \sin x \quad \text{이므로}$$

$$\int (3\sqrt{2}\sin^3 x - \cos x) dx = \int 3\sqrt{2}\sin x dx - \int 3\sqrt{2}\cos^2 x \sin x dx - \int \cos x dx = -3\sqrt{2}\cos x + \sqrt{2}\cos^3 x - \sin x + C$$

이다. $F(x) = \sqrt{2}\cos^3 x - 3\sqrt{2}\cos x - \sin x$ 라 하자. 이때 $F'(x) = f(x)$ 이고 $F\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 1$, $F\left(\frac{\pi}{2}\right) = -1$ 이며,

$$F(a) = \sqrt{2}\cos^3 a - 3\sqrt{2}\cos a - \sin a = \sqrt{2} \times \frac{2\sqrt{2}}{3\sqrt{3}} - 3\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{3}} = -\frac{17\sqrt{3}}{9}$$

이다. 따라서

$$\begin{aligned} \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} |3\sqrt{2}\sin^3 x - \cos x| dx &= -\int_{-\frac{\pi}{2}}^a f(x) dx + \int_a^{\frac{\pi}{2}} f(x) dx \\ &= -F(a) + F\left(-\frac{\pi}{2}\right) + F\left(\frac{\pi}{2}\right) - F(a) \\ &= \frac{34\sqrt{3}}{9} \end{aligned}$$

이다.

[서울시립대학교 문항정보 4]

<표 VI-4 서울시립대학교 문항정보 4>

1. 일반 정보		
유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2022학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 I (공과대학)	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수해
	핵심개념 및 용어	수학적 귀납법
예상 소요 시간	35분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] (115점)

수열 $\{a_n\}$ 의 귀납적 정의가

$$a_1 = 5, \quad a_{n+1} = \frac{3}{4}a_n + \frac{2}{\sqrt{a_n}} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

일 때, 다음 부등식이 성립함을 보여라.

$$4 < a_n \leq \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1} + 4 \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

3. 출제 의도

본 문항은 수열의 귀납적 정의를 이해하고, 수열과 관계된 성질을 파악하는 능력과 수학적 귀납법을 이용하여 간단한 명제를 증명하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	[수해] - (3)수열 - ㉓ 수학적귀납법
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
	[12수학 I 03-06] 수열의 귀납적 정의를 이해한다. [12수학 I 03-08] 수학적 귀납법을 이용하여 명제를 증명할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수해	홍성복 외 10인	지학사	2018	148-159
	수해	배중숙 외 6인	금성출판사	2018	152-161
기타					

5. 문항 해설

귀납적으로 정의된 수열의 성질을 유추하는 능력과 이 수열에 대한 간단한 부등식을 수학적 귀납법으로 증명하는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	귀납적으로 정의된 수열의 성질을 이해하여 증명에 필요한 부등식을 유도한다.	70
	수학적 귀납법을 이용하여 주어진 부등식을 증명할 수 있다.	45

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[예시답안]

$a_{n+1} - 4 = \frac{3}{4}(a_n - 4) + \frac{2}{\sqrt{a_n}} - 1$ 이다. 양수 a 에 대하여

$$1 - \frac{2}{\sqrt{a}} = \frac{\sqrt{a}-2}{\sqrt{a}} = \frac{(\sqrt{a}-2)(\sqrt{a}+2)}{\sqrt{a}(\sqrt{a}+2)} = \frac{a-4}{\sqrt{a}(\sqrt{a}+2)}$$

이므로, $a > 4$ 일 때

$$0 < 1 - \frac{2}{\sqrt{a}} < \frac{a-4}{8}$$

이다. 따라서 $a > 4$ 일 때

$$(a-4)\left(\frac{3}{4} - \frac{1}{8}\right) = \frac{3}{4}(a-4) - \frac{1}{8}(a-4) < \frac{3}{4}(a-4) - \left(1 - \frac{2}{\sqrt{a}}\right) < \frac{3}{4}(a-4)$$

이므로

$$0 < \frac{3}{4}(a-4) + \frac{2}{\sqrt{a}} - 1 < \frac{3}{4}(a-4) \dots\dots ①$$

이다.

모든 자연수 n 에 대하여 $0 < a_n - 4 \leq \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1}$ 이 성립함을 보이면 된다. 이를 수학적 귀납법을 이용해서 보이자.

$n = 1$ 일 때, $0 < 5 - 4 \leq \left(\frac{3}{4}\right)^0 = 1$ 이므로 성립한다.

$n = k$ 일 때, 성립한다고 가정하면

$$0 < a_k - 4 \leq \left(\frac{3}{4}\right)^{k-1} \dots\dots ②$$

이므로 $a_k > 4$ 이다.

①, ②에 의해

$$0 < a_{k+1} - 4 = \frac{3}{4}(a_k - 4) + \frac{2}{\sqrt{a_k}} - 1 < \frac{3}{4}(a_k - 4) \leq \left(\frac{3}{4}\right)^k$$

이다. 따라서 $n = k+1$ 일 때도 성립하므로 모든 자연수 n 에 대하여 $0 < a_n - 4 \leq \left(\frac{3}{4}\right)^{n-1}$ 이 성립한다.

2) 자연계열Ⅱ

[서울시립대학교 문항정보 5]

<표 VI-5 서울시립대학교 문항정보 5>

1. 일반 정보		
유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2022학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열Ⅱ(자연과학대학, 도시과학대학 자연계열)	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	확률과 통계
	핵심개념 및 용어	중복순열
예상 소요 시간	25분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] (85점)

어느 김밥집에서 파는 김밥의 종류는 4가지다. 이 김밥집에서 서울이와 시립이가 다음을 모두 만족시키도록 김밥을 사는 경우의 수를 구하여라. (단, 모든 종류의 김밥은 충분하다.)

- (1) 서울이와 시립이는 각각 김밥 5줄을 산다.
 (2) 서울이가 산 김밥의 종류와 시립이가 산 김밥의 종류는 겹치지 않는다.

3. 출제 의도

본 문항은 실생활 문제를 중복조합을 적용하여 해결할 수 있는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	[확률과 통계] - (1) 경우의 수 - ② 순열과 조합
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
	[12확통01-02] 중복조합을 이해하고, 중복조합의 수를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	확률과 통계	권오남 외 11명	(주)교학사	2019	19-21
	확률과 통계	홍성복 외 10명	(주)지학사	2019	19-23
기타					

5. 문항 해설

실생활 문제에 중복조합을 적용할 수 있는 경우로 나누는 능력과 이를 이용하여 경우의 수를 구하는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	주어진 문제를 중복조합을 적용할 수 있는 경우들로 나눈다.	25
	중복조합을 적용하여 경우의 수를 계산할 수 있다.	60

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[예시답안]

서울이가 산 김밥의 종류의 가짓수에 따라 다음과 같이 경우를 나누자.

(i) 서울이가 1종류의 김밥을 샀을 때, 김밥의 종류를 선택하는 경우의 수는 ${}_4C_1$ 이고, 선택한 1종류의 김밥에서 5줄을 사는 경우의 수는 1이다. 시럽이가 나머지 3종류의 김밥에서 5줄을 사는 경우의 수는 ${}_3H_5$ 이다. 이러한 경우의 수는 ${}_4C_1 \times 1 \times {}_3H_5 = {}_4C_1 \times 1 \times {}_7C_5 = 84$ 이다.

(ii) 서울이가 2종류의 김밥을 샀을 때, 김밥의 종류를 선택하는 경우의 수는 ${}_4C_2$ 이고, 선택한 2종류의 김밥에서 5줄의 김밥을 사는 경우의 수는 ${}_2H_3$ 이다. 시럽이가 나머지 2종류의 김밥에서 5줄을 사는 경우의 수는 ${}_2H_5$ 이다. 이러한 경우의 수는 ${}_4C_2 \times {}_2H_3 \times {}_2H_5 = {}_4C_2 \times {}_4C_3 \times {}_6C_5 = 144$ 이다.

(iii) 서울이가 3종류의 김밥을 샀을 때, 김밥의 종류를 선택하는 경우의 수는 ${}_4C_3$ 이고, 선택한 3종류의 김밥에서 5줄의 김밥을 사는 경우의 수는 ${}_3H_2$ 이다. 시럽이가 나머지 1종류의 김밥에서 5줄을 사는 경우의 수는 1이다. 이러한 경우의 수는 ${}_4C_3 \times {}_3H_2 \times 1 = {}_4C_3 \times {}_4C_2 \times 1 = 24$ 이다.

(i), (ii), (iii)에서 모든 경우의 수는 $84 + 144 + 24 = 252$ 이다.

[서울시립대학교 문항정보 6]

<표 VI-6 서울시립대학교 문항정보 6>

1. 일반 정보		
유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2022학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 II(자연과학대학, 도시과학대학 자연계열)	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수해II
	핵심개념 및 용어	사잇값 정리
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 2] (95점)

함수

$$f(x) = \begin{cases} x^3 - 2x + 11 & (x \leq -2) \\ \frac{5}{2}x - 2\cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) + 11 & (x > -2) \end{cases}$$

의 역함수의 그래프와 직선 $y = \frac{1}{5}x - 1$ 의 모든 교점의 y 좌표의 합을 a 라 할 때, a 의 정수 부분을 구하여라.

3. 출제 의도

본 문항은 두 함수의 교점을 구하는 방법에 대한 이해와 사잇값 정리를 이용하여 방정식의 근의 범위를 구하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	[수해II]-(1)함수의 극한과 연속-[2]함수의 연속
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
	[12수학 II 01-04]연속함수의 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수해II	박교식 외 19명	동아출판	2018	40-44
	수해II	권오남 외 14명	교학사	2018	40-41
기타					

5. 문항 해설

역함수의 기하학적인 성질을 이해하는 능력과 사잇값의 정리를 이용하여 방정식의 근의 범위를 구하는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	두 함수의 그래프의 교점의 y 좌표는 두 함수의 역함수 그래프의 교점의 x 좌표와 같다는 것을 파악하여 필요한 방정식을 찾는다.	30
	사잇값의 정리를 이용하여 근의 범위를 구한다.	65

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[예시답안]

함수 $y = \frac{1}{5}x - 1$ 의 역함수는 $y = 5x + 5$ 이다. 그러므로 구하는 교점의 y 좌표는 곡선 $y = f(x)$ 와 직선 $y = 5x + 5$ 의 교점의 x 좌표와 같다.

(i) $x \leq -2$ 일 때

$x^3 - 2x + 11 = 5x + 5$ 를 정리하면 $(x-1)(x-2)(x+3) = 0$ 이다. 그러므로 $x \leq -2$ 일 때의 근은 -3 뿐이다.

(ii) $x > -2$ 일 때

$\frac{5}{2}x - 2\cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) + 11 = 5x + 5$ 를 정리하면 $\frac{5}{2}x + 2\cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) - 6 = 0$ 이다.

$h(x) = \frac{5}{2}x + 2\cos\left(\frac{\pi}{3}x\right) - 6$ 이라 하자. $h'(x) = \frac{5}{2} - \frac{2\pi}{3}\sin\left(\frac{\pi}{3}x\right) \geq \frac{5}{2} - \frac{2\pi}{3} = \frac{15-4\pi}{6} > 0$ 이므로 $h(x)$ 는 증가함수이다. 따라서 방정식 $h(x) = 0$ 의 근의 개수는 0 또는 1이다. $h(x)$ 는 연속함수이고, $h(3) = -\frac{1}{2} < 0$ 이고 $h(4) = 3 > 0$ 이므로, 사잇값 정리에 의해 주어진 방정식은 열린구간 $(3, 4)$ 에서 오직 1개의 근을 갖는다.

(i), (ii)에 의해 a 의 정수 부분은 0이다.

[서울시립대학교 문항정보 7]

<표 VI-7 서울시립대학교 문항정보 7>

1. 일반 정보		
유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2022학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 II(자연과학대학, 도시과학대학 자연계열)	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학
	핵심개념 및 용어	수열
예상 소요 시간	30분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] (105점)

자연수 n 에 대하여 다음을 모두 만족시키는 두 자연수 k, m 의 순서쌍 (k, m) 의 개수를

a_n 이라 하자. 이때, $\sum_{n=1}^p a_n \leq 2022$ 를 만족시키는 자연수 p 의 최댓값을 구하여라.

(1) $k^2 m^3 = 2^{9n}$
(2) $m \leq 8^n \leq m^2$

3. 출제 의도

본 문항은 주어진 조건을 만족시키는 순서쌍의 개수를 구하고, 수열의 합의 성질을 이용해서 문제를 해결하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	수학 - (3)수열 - ① 등차수열과 등비수열, ② 수열의 합
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
	[12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제 n 항까지의 합을 구할 수 있다.
	[12수학 I 03-04] Σ 의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	최부림 외 8명	천재교육	2018	124-130 142-145
	수학	박교식 외 19명	동아출판	2018	107-114 126-129
기타					

5. 문항 해설

문제의 조건을 이해하고, 자연수 n 에 따라 조건을 만족시키는 순서쌍의 개수와 그것의 합을 구하는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
	조건을 만족시키는 순서쌍의 개수를 구한다.	70
	수열의 합의 성질을 이용하여 p 의 최댓값을 구한다.	35

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[예시답안]

조건 (1)에 의해서 자연수 k, m 은 적당한 음이 아닌 두 정수 s, t 에 대하여 $k=2^s, m=2^t$ 이다. 조건 (1)로부터 $2s=9n-3t$ 이므로, $0 \leq s \leq \frac{9n}{2}$ 이고

$\frac{s}{3}$ 는 음이 아닌 정수이다. ①

조건 (2)에서 $m^3 \leq 2^{9n} \leq m^6$ 이고, 이 부등식에 $m^3 = \frac{2^{9n}}{k^2}$ 와 $k=2^s$ 를 대입하여 정리하면

$$0 \leq s \leq \frac{9n}{4} \text{ ②}$$

이다. ①과 ②로부터 a_n 은 닫힌구간 $\left[0, \frac{3n}{4}\right]$ 에 속하는 정수의 개수이다. 자연수 q 에 대해서

(i) $n=4q-3$ 일 때, $a_n=3q-2$,

(ii) $n=4q-2$ 일 때, $a_n=3q-1$,

(iii) $n=4q-1$ 일 때, $a_n=3q$,

(iv) $n=4q$ 일 때, $a_n=3q+1$ 이다.

따라서 자연수 N 에 대하여

$$\sum_{n=1}^{4N} a_n = \sum_{q=1}^N (a_{4q-3} + a_{4q-2} + a_{4q-1} + a_{4q}) = \sum_{q=1}^N (12q-2) = 6N^2 + 4N$$

이다. $N=18$ 일 때 $\sum_{n=1}^{72} a_n = 6 \times 18^2 + 4 \times 18 = 2016$ 이고, $\sum_{n=1}^{73} a_n = \sum_{n=1}^{72} a_n + a_{73} = 2071$ 이므로 $p=72$ 이다.

[서울시립대학교 문항정보 8]

<표 VI-8 서울시립대학교 문항정보 8>

1. 일반 정보		
유형	■ 논술고사 □ 면접 및 구술고사 □ 선다형고사	
전형명	2022학년도 서울시립대학교 수시모집 논술전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열 II(자연과학대학, 도시과학대학 자연계열)	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	미적분
	핵심개념 및 용어	함수의 최댓값과 최솟값
예상 소요 시간	35분	

2. 문항 및 제시문

[문제 4] (총 115점)

다음 물음에 답하여라.

- (a) 상수 a 에 대하여 방정식 $x^3 - 6x^2 + a = 0$ 의 한 근이 t 일 때, 나머지 두 근을 t 에 대한 식으로 나타내어라. (25점)
- (b) 좌표평면에서 직사각형 ABCD의 두 꼭짓점 A, D는 곡선 $y = -x^3 + 6x^2$ 에 있는 제1사분면의 점이고, 두 꼭짓점 B, C는 x 축에 있다. 직사각형 ABCD의 넓이가 최대일 때, 변 AB의 길이를 구하여라. (90점)

3. 출제 의도

본 문항은 여러 가지 함수의 미분법을 이용하여 최댓값을 구하는 능력을 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	[미적분]-(2)미분법-② 여러 가지 미분법, ③도함수의 활용
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
	[12미적02-07] 합성함수를 미분할 수 있다. [12미적02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	미적분	박교식 외 19명	동아출판	2019	81-84, 104-108
	미적분	류희찬 외 9명	천재교과서	2019	103-107, 128-133
기타					

5. 문항 해설

한 근이 주어진 삼차방정식의 나머지 두 근을 구하고, 미분을 이용하여 최댓값을 구할 수 있는 능력을 확인하는 문제이다.

6. 채점 기준 ※ 선다형의 경우 생략 가능

하위 문항	채점 기준	배점
(a)	한 근이 주어진 삼차방정식의 나머지 두 근을 구한다.	25
(b)	구하고자 하는 넓이를 한 변수에 대한 식으로 정리하고, 미분을 이용하여 값을 구한다.	90

※ 하위 문항이 있는 경우 칸을 나누어 채점 기준을 작성함.

※ 채점 기준은 문항의 출제의도에 대한 평가를 위한 것이어야 함.

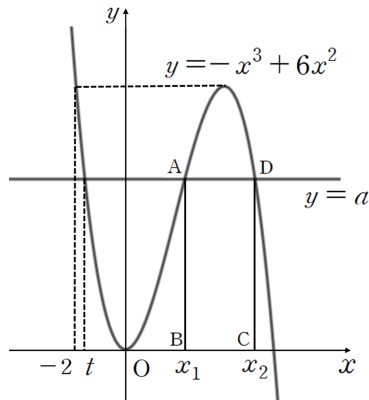
7. 예시 답안 혹은 정답 ※ 선다형의 경우 정답만 기입

[예시답안]

(a) t 가 방정식 $x^3 - 6x^2 + a = 0$ 의 근이므로 $t^3 - 6t^2 + a = 0$, $a = 6t^2 - t^3$ 이다. 따라서

$$x^3 - 6x^2 + a = x^3 - 6x^2 + 6t^2 - t^3 = (x - t)\{x^2 - (6 - t)x + t^2 - 6t\} = 0$$

이므로 나머지 두 근은 $\frac{6 - t \pm \sqrt{(6 - t)^2 - 4(t^2 - 6t)}}{2} = \frac{6 - t \pm \sqrt{-3t^2 + 12t + 36}}{2}$ 이다.



(b) $B(x_1, 0)$, $C(x_2, 0)$, $\overline{AB} = a$ 라 하자. x_1, x_2 는 방정식 $-x^3 + 6x^2 = a$ 의 해이다. 방정식 $-x^3 + 6x^2 = a$ 의 x_1, x_2 가 아닌 다른 해를 t 라 하자. $-2 < t < 0$ 이고 (a)에 의해

$$x_1 = \frac{6 - t - \sqrt{-3t^2 + 12t + 36}}{2}, \quad x_2 = \frac{6 - t + \sqrt{-3t^2 + 12t + 36}}{2}$$

이므로 직사각형 ABCD의 넓이는 $a(x_2 - x_1) = (-t^3 + 6t^2)\sqrt{-3t^2 + 12t + 36}$ 이다.

$f(x) = (-x^3 + 6x^2)\sqrt{-3x^2 + 12x + 36}$, $g(x) = \ln|f(x)| = 2\ln|x| + \ln|x - 6| + \frac{1}{2}\ln|3x^2 - 12x - 36|$ 라 하자.

$$g'(x) = \frac{f'(x)}{f(x)} = \frac{2}{x} + \frac{1}{x - 6} + \frac{6x - 12}{2(3x^2 - 12x - 36)} = \frac{4(x^2 - 2x - 6)}{x(x - 6)(x + 2)}$$

이고 방정식 $x^2 - 2x - 6 = 0$ 의 근 중에서 $-2 < x < 0$ 인 것은 $x = 1 - \sqrt{7}$ 이다.

x	(-2)	$\dots$	$1 - \sqrt{7}$	$\dots$	(0)
$f'(x)$		$+$	0	$-$	
$f(x)$		$\nearrow$	극대	$\searrow$	

따라서 $t = 1 - \sqrt{7}$ 에서 직사각형 ABCD는 최대 넓이를 갖고, 이때 변 AB의 길이는 $-(1 - \sqrt{7})^3 + 6(1 - \sqrt{7})^2 = 26 - 2\sqrt{7}$ 이다.

8. 출제 중 검토위원 검토 의견서

〈논술전형 출제문항 검토(출제 중)_장〇〇

검토위원 문항 검토 의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	문항 1	문항 2	문항 3	문항 4
교육과정 준수여부	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용
내용영역	수학Ⅱ 미분	확률과 통계 확률	미적분 적분법	수학Ⅰ 수학적 귀납법
소요시간	20분	30분	30분	40분
난이도	중하	중	중상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여주시기 바랍니다.

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적합하게 서술됨.

■ 총평(개선 사항)

자연계열 I 4문항의 문제는 출제범위인 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 미적분, 확률과 통계에 각각 1문항씩 배정되어 있어 학생의 전반적인 수학적 역량을 교육과정을 준수하며 평가하기에 충분하다. [문제1]은 수학Ⅱ의 미분 개념을 이용해 그래프 위 도형의 넓이의 최댓값을 구하는 문제이지만 수학의 좌표평면 세 점이 주어진 삼각형의 넓이를 구하는 지식이 필요하고, [문제3]도 미적분의 적분 속에서 수학Ⅰ의 삼각함수 개념을 도입해 문제를 해결하도록 하고 있다. 이를 통해 학생이 수학의 개념, 원리 등의 지식과 이들 사이의 관계를 다각적으로 이해하는지 측정하는 데 도움이 될 것으로 보인다. [문제2]는 정확한 분류를 통해 주어진 사건의 확률을 구하는 문제이고, [문제4]는 주어진 부등식을 수학적 귀납법으로 해결하는 문제로 답안의 서술에서 논리적 엄밀성이 요구된다. 따라서 이러한 문항들을 통해 교육과정을 충실하게 이수한 학생을 선발하고자 하는 논술 고사의 의도를 충족할 것으로 판단된다.

검토위원 문항 검토 의견서(자연계열Ⅱ)

■ 문항 검토

구 분	문항 1	문항 2	문항 3	문항 4
교육과정 준수여부	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용
내용영역	확률과 통계 경우의 수	수학Ⅱ 함수의 연속	수학Ⅰ 지수, 수열의 합	미적분 미분법
소요시간	15분	25분	35분	45분
난이도	하	중	중상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하 여주시기 바랍니다.

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적합하게 서술됨.

■ 총평(개선 사항)

자연계열Ⅱ도 출제범위인 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 미적분, 확률과 통계에 각각 1문항씩 적절하게 배정하고 있다. [문제1]에서는 문제에서 주어진 상황을 명확히 이해하고 독립 사건에서 조합과 중복조합의 개념을 적절히 적용하는지 묻고 있고, [문제2]에서는 역함수의 개념을 기본을 이해하고 연속함수에서 사잇값 정리를 적용해 문제를 해결하도록 하며 교육과정 내에서 적절하게 평가하고 있다. 앞선 두 문제에 비해 상대적으로 난도가 높은 [문제3]은 당해년도 모의논술 2번에서 적용되었던 조건을 만족하는 순서쌍의 개수를 구하는 문제이고, [문제4]는 모의논술 1번에서 쓰인 근의 공식, 정적분의 성질을 적용하는 문제로 일관된 출제 경향을 보이며 학생들이 사교육 없이 시험을 준비할 수 있도록 하고 있다. 또 쉬운 문제를 앞에 배치하며 문제의 접근성을 높이고, 모든 문제의 문장을 최대한 간결하게 작성하며, 복잡하게 느낄 수 있는 조건은 오해가 없도록 따로 제시하며 논술 응시 학생들을 배려하는 출제진의 노력도 인상적이다.

검토위원 문항 검토 의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	문항 1	문항 2	문항 3	문항 4
교육과정 준수여부	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용
내용영역	수학Ⅱ 미분	확률과 통계 확률	미적분 적분법	수학Ⅰ 수학적 귀납법
소요시간	20분	30분	30분	40분
난이도	중	중	중상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하 여주시기 바랍니다.

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적합하게 서술됨.

■ 총평(개선 사항)

자연계열 I의 경우 교육과정 내에서 골고루 문제가 출제되어 학생들의 수학적인 사고력을 측정하기에 치우침 없이 공평하고 적당하다고 생각한다. 1번 문제의 경우 수학Ⅱ에서 학습한 미분법을 이용하여 충분히 해결할 수 있으며, 2번 문제 역시 확률과 통계에서 학습한 여사건의 확률과 조건부 확률의 성질을 사용하여 풀이할 수 있다. 3번 문제는 조금 더 어려운데 미적분 과목에서 그래프의 개형을 파악할 수 있다면 범위를 나누어서 해를 구할 수 있다. 가장 어려운 4번 문제는 수학Ⅰ 과목의 수열 단원에서 학생들의 고등 사고력을 발휘하여 해결할 수 있는 문제로 맨 마지막에 배열되어 문항 배치 순서도 학생들을 배려하여 합리적이다. 전체적으로 난이도의 분포가 고르며 난이도에 따른 배점 역시 적절한 것으로 보이고 학생들의 고등사고능력을 신장시키는 데에 도움이 되는 좋은 문제라고 생각한다.

검토위원 문항 검토 의견서(자연계열Ⅱ)

■ 문항 검토

구 분	문항 1	문항 2	문항 3	문항 4
교육과정 준수여부	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함	교육과정을 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용	교육과정 내 용어와 기호 사용
내용영역	확률과 통계 경우의 수	수학Ⅱ 함수의 연속	수학Ⅰ 지수, 수열의 합	미적분 미분법
소요시간	15분	25분	35분	45분
난이도	하	중	중상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여주시기 바랍니다.

전 문항에서 교육과정 내 성취기준을 제시하였으며 오류 없이 적합하게 서술됨.

■ 총평(개선 사항)

자연계열Ⅱ의 문제 역시 고등학교 교육과정 내의 문제들을 골고루 포함하고 있으며 학생들의 사고력을 파악할 수 있는 좋은 문제들이다. 1번 문제의 경우 확률과 통계 과목의 경우의 수를 구하는 방법을 활용한 문제로 경우를 나누어 풀이한다면 쉽게 해결할 수 있다. 2번 문제는 수학Ⅱ 과목에서 학습한 역함수의 성질을 사용하여 그래프의 교점을 찾는 문제로 사잇값 정리를 활용하여 원하는 해를 구할 수 있다. 3번 문제의 경우 수학Ⅰ 과목의 수열 단원의 문제인데 경우를 나누어 수열의 합을 구하는 고난도의 사고력을 요구하는 문제이다. 가장 어려운 4번 문제는 (a)번 문제를 이용하여 (b)번 문제를 풀이하는 데 도움을 받을 수 있는데 고등 사고력이 있어야 하는 문제지만 미적분 교과와 내용을 충실하게 학습한 학생들이라면 교과 과정만을 활용하여 풀 수 있다. 전체적으로 난이도의 분포가 고르며 고등학교 교육과정 내에서 학생들의 수학적 사고 능력을 파악할 수 있는 완성도 높은 문제라고 할 수 있다.

9. 전형 종료 후 검토위원 검토의견서

<논술전형 출제문항 검토(출제 종료 후)>_장○○

1. 아래의 질문에 답해주십시오.

문항에서 다루는 주요 개념이 고등학교 교육과정을 준수하는가?	☒ 예 ☐ 아니오
문항을 이해하고 문제를 해결하는데 필요한 역량이 고등학교 사고력에 준하는가?	☒ 예 ☐ 아니오
문항의 내용이 간결하고 명확한가?	☒ 예 ☐ 아니오
과목당 고교 교사 검토위원 배정 인원 비율은 적절한가?	☐ 부족 ☒ 적절

2. 아래의 질문에 의견을 주십시오.

Q1. 출제 전 출제 위원들의 고교 교육과정 이해도를 높이하고자 교육부에서 고시한 교육과정 자료와 교과서를 바탕으로 출제 전 교육을 진행하고 있습니다. 교육 시 추가로 제공되어야 하는 자료나 포함되어야 하는 내용이 있습니까?
A1. 없음.
Q2. 출제 중 검토 과정에서 고교 교사는 모범 답안을 작성하고 난이도 및 문항 수정을 요구할 수 있습니다. 문항에 관한 고교 교사의 참여도가 충분하다고 생각하십니까?
A2. 충분함.
Q3. 우리 대학의 논술 문항은 단순 계산과 논리적 추론 중 어느 쪽의 비중이 더 높습니까? 이에 대한 보완점이나 의견을 말씀해주십시오.
A3. 오전, 오후의 [문제3], [문제4]는 높은 수준의 계산 실력을 요구하고 있어 단순 계산능력 평가의 비중이 높은 듯 보이지만, 계산식을 도출하기 위해서는 우선 주어진 조건을 기반으로 적절한 수학적 개념을 적용하는 추론 과정이 필요함. 따라서 단순 계산보다는 논리적 추론 과정에 비중을 높게 두고 학생의 수리적 능력을 평가하고 판단됨.

3. 기타의견

고등학교 일반선택과목인 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분을 범위로 하며 각 범위에서 각각 1문제씩 총 4문제를 균등하게 출제하는 것은 교육과정 내에서 학생의 수학적 능력을 다각적으로 평가하기에 적절함. 또한 문제 서술 방식과 편집의 기준을 학생들이 익숙한 교과서를 기반으로 하고 있어 문제를 이해하기에 무리가 없음. 또, 당해연도에 시행했던 모의 논술과 같은 출제 기조를 유지하고 있는 점도 바람직함. 다만 대학 자체적으로 논술전형 가이드북, 동영상 제작하여 문제 출제 의도를 명확하게 알리고, 도출될 수 있는 다양한 풀이에 대한 평가, 부분 점수에 대한 상세한 설명까지 제공한다면 학생들이 사교육 없이 서울시립대 논술전형을 충실하게 준비하는 데 많은 도움이 될 것으로 생각됨.

<논술전형 출제문항 검토(출제 종료 후)>_조○○

1. 아래의 질문에 답해주시요.

문항에서 다루는 주요 개념이 고등학교 교육과정을 준수하는가?	☒ v 예 ☐ 아니오
문항을 이해하고 문제를 해결하는데 필요한 역량이 고등학교 사고력에 준하는가?	☒ v 예 ☐ 아니오
문항의 내용이 간결하고 명확한가?	☒ v 예 ☐ 아니오
과목당 고교 교사 검토위원 배정 인원 비율은 적절한가?	☐ 부족 ☒ v 적절

2. 아래의 질문에 의견을 주십시오.

※ 작성 공간이 부족할 시 표를 늘려도 됩니다.

Q1. 출제 전 출제 위원들의 고교 교육과정 이해도를 높이하고자 교육부에서 고시한 교육과정 자료와 교과서를 바탕으로 출제 전 교육을 진행하고 있습니다. 교육 시 추가로 제공되어야하는 자료나 포함되어야하는 내용이 있습니까?
A1. 없습니다.
Q2. 출제 중 검토 과정에서 고교 교사는 모범 답안을 작성하고 난이도 및 문항 수정을 요구할 수 있습니다. 문항에 관한 고교 교사의 참여도가 충분하다고 생각하십니까?
A2. 충분합니다.
Q3. 우리 대학의 논술 문항은 단순 계산과 논리적 추론 중 어느 쪽의 비중이 더 높습니까? 이에 대한 보완점이나 의견을 말씀해주시요.
A3. 논리적 추론을 바탕으로 계산 능력도 함께 평가하고 있다고 생각합니다. 현재 출제 경향이 바람직하다고 생각합니다.

3. 기타의견

※ 작성 공간이 부족할 시 표를 늘려도 됩니다.

서울시립대학교의 경우 논술전형의 모든 문항을 출제 교수님들 전체가 함께 책임지고 여러 차례의 검토 회의를 통해 시간을 들여 반복하여 검토하시는 모습이 인상 깊었습니다. 이것이 난이도와 출제 영역 분배가 적절하고 문제와 풀이의 완성도가 높은 이유인 것 같습니다. 검토 교사로서 검토 기간 내내 회의에 지속해서 참여하여 자유롭게 의견을 전달할 수 있었고 많이 배울 수 있는 보람 있는 경험이었습니다.

10. 지문위원 자문의견서

<논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)>_이○○

논술전형 자문의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	○	○	○	○
용어와 기호 사용의 적절성	△	△	○	△
내용영역	○	○	○	○
소요시간	○	○	○	△
난이도	하	중	상	최상
배점의 적절성	○	○	○	△

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

4번 문항의 경우 귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 문제는 다루지 않는다는 것이 교수학습방법 및 유의사항입니다. 물론 풀이에서 일반항을 구하지는 않지만 일반항을 유도해보려는 시도를 하지 않았던 재학생의 경우 부등식을 유도하기란 매우 어렵다고 판단됩니다.

■ 총평(개선 사항)

문제의 오류와는 상관이 없지만 수험생이 익숙한 교육과정평가원의 출제 표현으로 조금 다듬었으면 합니다. 1번의 경우 움직이는 점의 위치를 표현할 때, ‘곡선 위의 점’이라는 표현이 일반적입니다. 또는 ‘ $0 < b < a$ 일 때,~’가 좀 더 익숙한 표현이라고 생각합니다. 2번의 ‘기약분수’의 용어는 초등과정에서 사용하고 중등교육 과정에서 다루지 않는 표현이라 어색할 수도 있을 듯합니다. 4번의 ‘귀납적정의’, ‘ $n = 1, 2, 3, \dots$ ’라는 표현보다는 ‘수열 $\{a_n\}$ 이 모든 자연수 n 에 대하여 다음 조건을 만족한다.’로 표현하는 것이 일반적입니다.

논술전형 자문의견서(자연계열Ⅱ)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	○	○	○	○
용어와 기호 사용의 적절성	○	○	○	○
내용영역	○	○	○	○
소요시간	○	○	○	○
난이도	중	중	상	상
배점의 적절성	○	○	○	○

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

4번 풀이에서 로그미분법은 성취기준을 넘는 내용이 될 가능성이 있습니다. 곱의 미분법으로 전개한 후 인수분해로 표현하는 것이 바람직합니다.

■ 총평(개선 사항)

7번 문항이 마지막에 n 을 4로 분류하여 수열의 합을 유추하는 내용이 오히려 8번을 해결하는 것보다 난이도가 높다고 생각합니다. 전체적으로 자연계열Ⅱ는 적절한 난이도와 변별력을 갖추었다고 판단됩니다. 또한, 문항의 표현도 교육과정원 출제 형식과 유사하여 학생들에게 비본질적 혼란을 주지 않고 있습니다. 수고하셨습니다.

논술전형 자문의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함
내용영역	함수의 증가와 감소, 극대와 극소	조건부확률	여러 가지 적분법	수학적 귀납법
소요시간	15~25분	15~25분	20~30분	25~35분
난이도	중	중	중상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

- | |
|--|
| 1번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함. |
| 2번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함. |
| 3번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함. |
| 4번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함. |

■ 총평(개선 사항)

모집요강에 제시된 수학 출제범위에 부합하는 문제이고, 학생들이 고등학교 교육과정을 통해 학습되어 있어야 하는 중요한 내용을 다루고 있습니다. 문항의 난이도도 어렵지 않게 접근할 수 있는 문제로부터 학생의 사고력을 엿볼 수 있는 문제들로 구성되어 있고, 문항의 배열도 난이도 순으로 잘 배열되어 있다고 생각합니다. 다만, 1번 문항에서 사각형 $ABOC$ 보다는 $OABC$ 가 되도록 점을 설정했다면 좋았을 것 같습니다.

논술전형 자문의견서(자연계열Ⅱ)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함
내용영역	순열과 조합	역함수, 연속함수의 성질	여러 가지 수열의 합	여러 가지 미분법
소요시간	15~20분	15~25분	25~35분	25~35분
난이도	중	중	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

- 1번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 2번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 3번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 4번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.

■ 총평(개선 사항)

모집요강에 제시된 수학 출제범위에 해당하는 모든 영역(수1, 수2, 미적분, 확통)이 고르게 출제되어 있으며, 학생들이 고등학교 교육과정을 통해 학습되어 있어야 하는 중요한 내용을 다루고 있습니다. 문항의 난이도도 어렵지 않게 접근할 수 있는 문제로부터 학생의 추론 능력과 수학적 사고력을 엿볼 수 있는 문제들로 구성되어 있고, 문항의 배열도 난이도 순으로 잘 배열되어 있다고 생각합니다. 3번 문항과 4번 문항을 비교하였을 때, 학생들이 4번 문항과 같은 문제에 더 친숙할 수 있다고 생각되는 면이 있으나 문제 풀이와 작성에 사용될 시간을 고려하여 문항을 배치한 것으로 생각되어 수험생을 고려하여 잘 구성된 평가라고 생각합니다.

<논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)>_최○○

논술전형 자문의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함
내용영역	수학Ⅱ 도함수의 활용	확률과 통계 조건부 확률	미적분 여러 가지 적분법	수학Ⅰ 수학적 귀납법
소요시간	20~25분	25~30분	25~30분	30~35분
난이도	중	중상	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

- 1번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 2번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 3번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 4번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.

■ 총평(개선 사항)

각 문항에서 교육과정에 제시된 개념을 바탕으로 수리논리력과 창의적 문제해결력을 평가할 수 있는 좋은 문항들로 구성됨. 또한 고교 교육과정에서 등장하는 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 확률과 통계, 미적분 등 다양한 교과에 대한 내용이 골고루 배치되어 있어 종합적인 학습 수준을 평가하는데 적합한 문항구성으로 보임. 고교 교육과정을 충실히 학습하고 수학 능력이 뛰어난 학생들을 평가할 수 있는 문항들로 평가목적에 부합함.

논술전형 자문의견서(자연계열Ⅱ)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함
내용영역	확률과 통계 순열과 조합	수학Ⅱ 함수의 연속	수학Ⅰ 수열의 합	미적분 도함수의 활용
소요시간	20~25분	25~30분	25~30분	30~35분
난이도	중	중상	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

- 1번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 2번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 3번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.
 4번 문항 : 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준이 문항카드에 작성된 성취기준에 부합함.

■ 총평(개선 사항)

전체적으로 교육과정에 제시된 개념을 바탕으로 다양한 응용력을 평가할 수 있는 문항들로 구성됨. 또한 고교 교육과정에서 등장하는 수학과와 공통과목을 기반으로 다양한 선택 교과에 대한 내용이 골고루 배치되어 있어 교육과정 전반에 대한 응시자의 역량을 평가할 수 있음. 배치된 문항 순서 및 배점에 따라 실제 난도가 적절하게 배분되어 응시자 입장에서든 가진바 능력을 충분히 발휘할 수 있도록 구성된 좋은 평가였음.

논술전형 자문의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함
내용영역	도함수의 활용	독립시행의 확률 조건부 확률	여러 가지 적분법	수학적 귀납법
소요시간	20분	30분	30분	40분
난이도	중	중상	중상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

1~4번 문항 모두 성취 기준에 오류가 없고, 적절히 제시되었다고 생각합니다.

■ 총평(개선 사항)

1번 문항은 다각형의 넓이를 다항함수로 표현하고 미분을 이용하여 그 최댓값을 구하는 문제로 학생들에게 친숙한 내용으로 문제를 이해하고 해결하는데 어려움이 없었을 것으로 보입니다.

2번 문항은 독립시행의 확률을 구하고, 서로 종속인 두 사건 중 한 사건이 발생했을 때 나머지 한 사건이 발생할 조건부 확률을 구하는 문제로 다양한 경우를 적절하게 분류해 낼 수만 있다면 어렵지 않게 해결할 수 있는 문제로 보입니다.

3번 문항은 적분구간을 적절하게 나누고 삼각함수 적분을 해결하는 문제로 학생들에게 익숙한 문제로 어

렵지 않게 해결할 수 있는 문제로 보입니다.

4번 문항은 귀납적으로 정의된 수열의 성질을 유추하는 능력과 이 수열에 대한 간단한 부등식을 귀납법으로 증명하는 능력을 확인하는 문제입니다. 귀납적으로 정의된 수열의 일반항을 구하는 경험이 부족한 학생들에게 다소 생소한 문제로 어렵게 여겨졌을 것으로 생각되지만, 고교 교육과정 이내에서 해결할 수 있는 문제로 사료됩니다.

120분이라는 고사 시간에 해결할 수 있는 수준의 문항이 출제되었고, 종합적 사고력을 측정하기에 적절하였다고 생각합니다.

논술전형 자문의견서(자연계열Ⅱ)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함
내용영역	중복조합	사잇값 정리 함수의 연속	수열의 합	도함수의 활용
소요시간	20분	30분	35분	35분
난이도	중	중상	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

1~4번 문항 모두 성취 기준에 오류가 없고, 적절히 제시되었다고 생각합니다.

■ 총평(개선 사항)

1번 문항은 중복조합을 적용할 수 있는 경우로 나누는 능력과 이를 이용하여 경우의 수를 구하는 문제로 학생들에게 친숙한 문제인 만큼 어렵지 않게 해결 할 수 있는 문제로 보입니다.

2번 문항은 역함수의 기하학적인 성질을 이해하는 능력과 사잇값 정리를 이용하여 근의 범위를 구하는 능력을 확인하는 문제로 학생들이 자주 접하는 문제인 만큼 어렵지 않게 해결 할 수 있는 문제로 보입니다.

3번 문항은 문제의 조건을 이해하고, 자연수 n 에 따라 조건을 만족시키는 순서쌍의 개수와 그 합을 구하는 능력을 확인하는 문제로 주어진 조건을 만족하는 순서쌍을 구하는 과정이 다소 어렵게 느껴지지만

이를 잘 구할 수 있다면 원하는 결과를 쉽게 얻을 수 있는 문제로 생각합니다.

4번 문항은 주어진 삼차방정식의 나머지 두 근을 구하고, 미분을 이용하여 최댓값을 구할 수 있는 능력을 확인하는 문제로 이차함수로 자주 접하던 문제를 삼차함수로 생각하는 문제이기에 문제 해결 과정에 아이디어를 얻는 데 어려움을 없었을 것으로 생각합니다. 다만 주어진 함수의 최댓값을 구하는 과정에서 미분하는 데 조금의 어려움이 있었을 것으로 생각되지만, 이 또한 교육과정에서 충분히 다루는 내용이기 에 해결하는 데 문제는 없었을 것으로 생각합니다.

출제 의도, 문항 분석, 예시답안 등이 고등학교 교육과정을 기반으로 무난하게 작성되어 특별한 개선 사항은 없습니다. 120분이라는 고사 시간에 해결할 수 있는 수준의 문항이 출제되었고, 종합적 사고력을 측정하기에 적절하였다고 생각합니다.

논술전형 자문의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	<수학Ⅱ> 도함수의 활용에 대한 문제로 교육과정의 범위 내에서 출제되었으며 고교교육과정의 범위 내에서 해결 가능함.	<확률과 통계> 조건부 확률에 대한 문제로 교육과정의 범위 내에서 출제되었으며 고교교육과정의 범위 내에서 해결 가능함.	<미적분> 적분법 단원에서 출제되었으며 삼각함수의 정적분을 계산하는 문제로 교육과정의 범위 내에서 출제되었으며 고교교육과정의 범위 내에서 해결 가능함.	<수학 I> 수열의 귀납적 정의에 대한 문제로 교육과정의 범위 내에서 출제되었으며 고교교육과정의 범위 내에서 해결 가능함.
용어와 기호 사용의 적절성	교과서에서 사용하는 기호와 용어를 사용하였으며, 풀이 과정도 교육과정 범위 내의 용어와 기호를 사용하여 해결 가능함.	교과서에서 사용하는 기호와 용어를 사용하였으며, 풀이 과정도 교육과정 범위 내의 용어와 기호를 사용하여 해결 가능함.	교과서에서 사용하는 기호와 용어를 사용하였으며, 풀이 과정도 교육과정 범위 내의 용어와 기호를 사용하여 해결 가능함.	교과서에서 사용하는 기호와 용어를 사용하였으며, 풀이 과정도 교육과정 범위 내의 용어와 기호를 사용하여 해결 가능함.
내용영역	<수학Ⅱ> 다항함수의 미분법, 넓이의 최댓값	<확률과 통계> 독립시행, 확률의 곱셈정리, 조건부 확률	<미적분> 삼각함수의 정적분	<수학 I> 수열의 귀납적 정의, 수학적 귀납법
소요시간	20분	30분	35분	35분
난이도	<중> 익숙한 문제 유형으로 교과학습에 충실한 학생이라면 어렵지 않게 해결할 수 있을 문제 유형임.	<중> 익숙한 문제 유형으로 교과학습에 충실한 학생이라면 어렵지 않게 해결할 수 있을 문제 유형임.	<상> 사잇값 정리를 이용해 적분 구간을 적절하게 나누고, 삼각함수의 정적분을 활용해야하는 문제로 과정의 난이도가 높음.	<상> 귀납적으로 정의된 수열의 성질을 유추하고, 수학적 귀납법으로 증명해야하는 문제로 난이도가 높음.
배점의 적절성	다른 문항에 비해 상대적으로 평이한 난이도의 문제로 배점이 적절함.	난이도가 크게 높지 않으나 계산 과정상 실수가 있을 수 있는 문항으로 배점이 적절함.	문제 해결을 위해 고민하고 시간도 다소 소요될 것으로 짐작되는 문항으로 배점이 적절함.	귀납적으로 정의된 수열의 성질을 유추하는 과정의 난이도가 높아 배점이 적절함.

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없고, 교육과정을 벗어나는 내용 없이 성취기준에 부합합니다.

■ 총평(개선 사항)

<수학 I>, <수학 II>, <확률과 통계>, <미적분> 교과에서 문제가 출제되었습니다. 자연계열 I (공과대학) 지원한 학생이라면 교과시간에 충분히 학습했을 내용으로 출제되어 논제의 뜻을 파악하는 것은 크게 어렵지 않지만 해결 과정에서 상당한 수준의 문제해결능력이 요구되었으리라 판단합니다. 교육과정 범위를 벗어나지 않으면서 변별력있는 문제가 출제되었다고 생각합니다.

논술전형 자문의견서(자연계열 II)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	<확률과 통계> 경 우의 수에 대한 문 제로 교육과정의 범 위 내에서 출제되었 으며 고교교육과정 의 범위 내에서 해 결 가능함.	<수학 II> 역함수의 기하학적 성질과 사 잇값 정리를 활용한 문제로 교육과정의 범위 내에서 출제되 었으며 고교교육과 정의 범위 내에서 해결 가능함.	<수학 I> 수열 단 원에 관련된 문제로 교육과정의 범위 내 에서 출제되었으며 고교교육과정의 범 위 내에서 해결 가 능함.	<미적분> 함수의 최댓값과 최솟값에 대한 문제로 교육과 정의 범위 내에서 출제되었으며 고교 교육과정의 범위 내 에서 해결 가능함.
용어와 기호 사용의 적절성	교과서에서 사용하 는 기호와 용어를 사용하였으며, 풀이 과정도 교육과정 범 위 내의 용어와 기 호를 사용하여 해결 가능함.	교과서에서 사용하 는 기호와 용어를 사용하였으며, 풀이 과정도 교육과정 범 위 내의 용어와 기 호를 사용하여 해결 가능함.	교과서에서 사용하 는 기호와 용어를 사용하였으며, 풀이 과정도 교육과정 범 위 내의 용어와 기 호를 사용하여 해결 가능함.	교과서에서 사용하 는 기호와 용어를 사용하였으며, 풀이 과정도 교육과정 범 위 내의 용어와 기 호를 사용하여 해결 가능함.
내용영역	<확률과 통계> 경 우의 수, 중복조합	<수학 II> 함수의 연속(사잇값 정리)	<수학 I> 수열의 합, $\sum$ 의 성질	<미적분> 삼차방정 식, 함수의 그래프 의 개형, 함수의 최 댓값과 최솟값
소요시간	20분	25분	25분	30분
난이도	<중> 조건이 복잡 하지 않아 교과학습 에 충실한 학생이라 면 어렵지 않게 해 결할 수 있을 문제 유형임.	<중> 조건이 복잡 하지 않아 교과학습 에 충실한 학생이라 면 어렵지 않게 해 결할 수 있을 문제 유형임.	<중> 조건이 복잡 하지 않아 교과학습 에 충실한 학생이라 면 어렵지 않게 해 결할 수 있을 문제 유형임.	<상> 문제 해석은 어렵지 않으나 계산 과정이 복잡하여 상 대적으로 난이도가 높음.
배점의 적절성	다른 문항에 비해 상대적으로 평이한 난이도의 문제로 배 점이 적절함.	문제 해석은 1번 문 항과 난이도 차이가 크지 않지만 사잇값 정리를 이용하여 방 정식의 근의 범위를 통해 정답을 찾는 과정이 요구되므로 배점이 적절함.	조건을 만족시키는 순서쌍의 개수를 구 하는 과정만 잘 해 결한다면 정답을 구 하는 것은 어렵지 않으므로 배점이 적 절함.	계산 과정과 (a) 문 항의 정답으로 작성 해야 하는 두 근의 식이 복잡하므로 배 점이 적절함.

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없고, 교육과정을 벗어나는 내용 없이 성취기준에 부합함.

■ **총평(개선 사항)**

<수학 I>, <수학 II>, <확률과 통계>, <미적분> 교과에서 교육과정 범위를 벗어나지 않는 문제가 출제되었습니다. 자연계열 II(자연과학대학, 도시과학대학 자연계열) 지원한 학생이라면 교과 시간에 충분히 학습했을 내용으로 출제되어 논제의 뜻을 파악하는 것은 크게 어렵지 않지만 해결 과정에서 상당한 수준의 문제해결능력이 요구되었으리라 판단합니다.

자연계열 I 논술고사에 출제된 문항들에 비해 자연계열 II 논술고사에 출제된 문항들이 1,2,3번은 상대적으로 문제 해석도 평이하고 계산 과정도 복잡하지 않아 서울시립대에 지원하는 성적대의 학생 이라면 난이도가 체감적으로 쉽게 느껴졌을 것으로 생각됩니다. 4번 문항의 답안 작성이 합불에 미치는 영향력이 클 것이라 예측되므로 2,3번 문항의 난이도를 높여 변별력을 확보하는 것도 괜찮을 것 같습니다.

<논술전형 출제문항 자문(출제 종료 후)>_이○○

논술전형 자문의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함
내용영역	함수의 최댓값	조건부확률	정적분	수학적 귀납법
소요시간	25분	30분	30분	35분
난이도	중하	중	중	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

1~4번 문항 모두 성취 기준에 오류가 없고, 적절히 제시되었다고 판단됨.

■ 총평(개선 사항)

1번 문항은 s_1 의 넓이를 구할 때, 정규 교육과정에 없는 계산식(신발끈 공식) 으로 빨리 구할 수 있기 때문에 유불 리가 있을 것으로 판단됨. 문항에서 a와 a 가 혼용되어 사용되고 있음. 1 번으로서의 난도와 시간배분은 적당하다고 생각함.

2번 문항은 독립시행의 확률과 조건부확률을 이용하고, case만 빠짐없이 잘 정리한다면 그리 어렵지 않은 것으로 판단됨.

3번 문항은 피적분함수에 절댓값함수를 합성하여 주어진 구간에서 $f(x) \geq 0$, $f(x) < 0$ 을 나눠 정적분하는 것인데 구분해주는 경계값(a)의 정확한 값이 구할 수 없는 것이 문제의 포인트라 여겨짐. 사잇값 정리를 이용하여 a 를 설정하고, 정적분을 할 수 있는지를 묻는 문제로서 상당히 난도가 높고, 계산량도 많아 학생들에게 문제만 보고 느끼는 체감난이도보다 풀이를 해나갈수록 겪는 체감난이도가 더 클 것으로 예상함. 예시 답안 혹은 정답에 $\sin x$, $\sin x$ 가 혼용되어 쓰이고 있음. $\cos$ 도 마찬가지로.

4번 문항은 귀납적으로 정의된 수열의 성질을 이용하여 식을 변형한 후에 필요한 부등식을 유도하는 문제인데 점화식을 배우지 않은 현재 교육과정에서 주어진 식을 변형하는 과정과 대소 비교(딱 떨어지는 방정식이 아닌)를 통한 증명이 학생들에게 어려울 것으로 예상됨.

논술전형 자문의견서(자연계열 II)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함	고등학교 교육과정을 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함	고등학교 교육과정 내의 용어와 기호를 사용함
내용영역	중복조합	사잇값 정리, 역함수	수열	함수의 최댓값과 최솟값
소요시간	25분	30분	30분	35분
난이도	하	중하	중	중상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

1~4번 문항 모두 성취 기준에 오류가 없고, 적절히 제시되었다고 판단됨.

■ 총평(개선 사항)

1번 문항은 문제만 이해했다면 중복조합을 이용하여 어렵지 않게 해결가능함. 자연계열 I 의 1 번 문항과 비교해볼 때 조금 쉬운 경향이 있음. (1. 일반정보 - 출제 범위 - 핵심개념 및 용어에 중복순열이 아니라 중복조합임.)

2번 문항은 적절한 난도와 배점은 적절하다고 생각됨. 정확한 근을 찾을 수는 없지만 사잇값 정리를 통해 근이 열린구간 $(3, 4)$ 안에 존재하며 오직 하나 존재한다는 사실을 확인하는 부분이 문제의 포인트가 생각됨.

3번 문항은 설정해야할 조건(변수)이 너무 많아서 쉽지만은 않았을거라고 판단됨. 초반 설정만 잘 이뤄낸다면 다음 계산은 어렵지 않음.

4번 문항은 삼차방정식의 근을 t 에 관해 표현하고 이를 좌표평면 상에 나타내었을 때 변 AB 가 어떤 역할을 하고 있는지 확인할 수 있는 능력을 묻는 문항임. 문항의 난이도 보다는 계산이 조금 복잡한 것으로 판단됨. 자연계열 I의 문항 4번에 비해 다소 쉬운 경향이 있음. 예씨 답안에 로그 역시 $\ln$ 과 $\ln$ 이 혼용되어 있음.

전체적으로 자연계열 I보다 자연계열 II의 문항들이 쉽다고 여겨짐.

논술전형 자문의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	○	○	○	△
용어와 기호 사용의 적절성	△	△	○	○
내용영역	삼각형의 넓이(수학), 함수의 최댓값(수학Ⅱ)	여사건의 확률, 조건부 확률 (확률과 통계)	사잇값 정리(수학 Ⅰ), 절댓값이 있는 함수의 정적분(미적분)	수열의 귀납적 정의, 수학적 귀납법(수학Ⅰ)
소요시간	○	○	○	○
난이도	중	상	상	상
배점의 적절성	△	△	△	△

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

1. 점과 직선 사이의 거리 또는 미분을 이용하여 삼각형의 넓이를 구한 후 미분을 적용하는 경우를 고려할 수 있다. 따라서 성취기준이 수학, 수학Ⅱ로 구성되는 것이 바람직하다. 통일된 문자를 사용하는 것이 바람직하다. (예) 점 $A(a, a - a^2) \Rightarrow$ 점 $A(a, a - a^2)$
2. ‘적어도 한 번은 2이상의 눈이 나왔을 때’라는 표현의 뜻을 파악하는 데 시간 소모가 다소 있다. 예시 답안에서 ‘나온 눈의 개수가 모두 3이상’이란 표현이 바람직하지 않다. ‘나온 눈이 모두 3이상일 때’의 오타가 아닌지 확인 필요! 3
3. 절댓값 안의 값이 0이 되는 x 를 구하는 것이 문제해결의 출발점이라 함 점에서 수학Ⅰ의 사잇값 정리가 성취기준에 포함되어야 한다. 예시답안에서 고교교육과정의 수학교과서에 소개된 표현을 고려할 때,

사잇값 정리를 적용할 때 ‘닫힌 구간 $[0, \frac{\pi}{2}]$ 에서 유일한 해를 갖는다’라는 표현보다 ‘0과 $\frac{\pi}{2}$ 사이에서 유일한 해를 갖는다’라는 표현이 바람직하다.

4. 현 고교교육과정의 수학 I에서 수열의 귀납적 정의는 몇 개의 항을 구하는 것에 집중하고 있다. 성취기준에서 일반항 또는 일반적인 식을 구하는 데 있지 않다. 따라서 $n=1,2,3$ 일 때 부등식이 성립함을 설명하게 한 후 추정된 식을 수학적 귀납법으로 증명하라고 요구하는 것이 바람직하다.

■ 총평(개선 사항)

채점 기준이 지나치게 개괄적이다. 배점에 비해 지나치게 세부적이지 않아 임의적 기준이 적용될 가능성이 있다. 이와 관련하여 배점의 적합성, 타당성을 판단하기가 쉽지 않다. 성취기준을 보완하고 채점기준을 세부적으로 구성하다면 출제된 좋은 문항으로 우수한 학생을 선발하는 데 적합한 평가가 될 것이다.

논술전형 자문의견서(자연계열 II)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	○	○	○	△
용어와 기호 사용의 적절성	△	△	○	○
내용영역	곱의 법칙, 중복조합 (확률과 통계)	역함수(수학), 사잇값 정리(수학 I), 다항함수의 미분(수학 II), 삼각함수의 미분(미적분)	지수함수, 지수법칙, 수열의 합(수학 I)	미분을 이용한 함수의 최댓값(수학 I, 미적분)
소요시간	○	○	○	○
난이도	중	상	중	상
배점의 적절성	△	△	△	△

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

1. 핵심개념 및 용어 설명이 잘못되어 있다. 중복순열⇒중복조합, 곱의 법칙
2. 출제범위, 핵심용어가 잘못 설정되어 있다. 성취기준의 내용이 누락되어 있다. 다항함수, 삼각함수의 미분에 대한 성취기준이 누락되어 있다.
3. 출제범위, 핵심용어가 잘못 설정되어 있다. 성취기준의 내용이 누락되어 있다. 지수법칙과 지수함수의 특성을 이용하여 지수의 범위를 분류하고 수열의 합을 이용하여 문제를 해결할 수 있다.

4. 문항에서 ‘방정식 $x^3 - 6x^2 + a = 0$ 의 한 근이 t 일 때, 나머지 두 근을’이란 표현에서 ‘한 실근’, ‘두 실근’으로 수정하는 것이 바람직하다. 이 문제의 경우 미적분의 범위에서 문제를 해결할 수도 있다. 삼차함수, 근호 안의 8차 함수의 그래프를 이용하면 수학 I의 범위에서 미적분의 경우보다 더 간단하게 문제를 해결할 수 있다. 예시 답안에서 문자의 통일이 필요하다. x_1, x_2 라는 표현과 x_1, x_2 라는 표현이 혼용되고 있고, a 와 a 가 혼용되고 있다.

■ 총평(개선 사항)

채점 기준이 지나치게 개괄적이다. 배점에 비해 지나치게 세부적이지 않아 임의적 기준이 적용될 가능성이 있다. 이와 관련하여 배점의 적합성, 타당성을 판단하기가 쉽지 않다. 성취기준을 보완하고 채점기준을 세부적으로 구성한다면 출제된 좋은 문항으로 우수한 학생을 선발하는 데 적합한 평가가 될 것이다.

논술전형 자문의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	(a) 문항의 경우 1학년 공통과목 수학의 성취기준을 추가합니다. [10수학01-11] 이차함수 의 최대, 최소를 이해하 고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	이상없음	이상없음	이상없음
용어와 기호 사용의 적절성	이상없음	기약분수 보다는 $\frac{a}{b}$ (단 a, b 는 서로소인 정수)가 적절하다 사료됨	이상없음	이상없음
내용영역	이해	적용	이해	적용
소요시간	25분	30분	25분	40분
난이도	하	중	상	상
배점의 적절성	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여
주시기 바랍니다.

※ 작성 공간이 부족할 시 표를 늘려도 됩니다.

1번(a) 문항의 경우 1학년 공통과목 수학 과목의 성취기준을 추가하였습니다.

■ 총평(개선 사항)

※ 작성 공간이 부족할 시 표를 늘려도 됩니다.

1번(a) 문항의 경우 삼각형의 세 꼭지점을 주고 삼각형의 넓이를 구하는 공식은 교육과정에 포함되어 있
지 않습니다. 공식을 알고 푸는 경우와 점과 직선 사이의 거리를 이용하여 문제를 푸는 경우 속도의 차
이가 큼니다. 사교육을 받은 학생과 그렇지 않은 학생 간의 유불 리가 있을 수 있는 문제라 생각합니다.
4번 문항은 난이도가 있는 문항으로 변별력이 있는 문제라 생각합니다.

논술전형 자문의견서(자연계열 II)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	이상없음	(a) 문항의 경우 1학년 공통과목 수학의 성취기준을 추가합니다. [10수학01-11] 이차함수 의 최대, 최소를 이해하 고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	(a) 문항의 경우 1학년 공통과목 수학의 성취기준을 추가합니다. [10수학01-11] 이차함수 의 최대, 최소를 이해하 고, 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.	이상없음
용어와 기호 사용의 적절성	이상없음	이상없음	이상없음	이상없음
내용영역	지식	이해	적용	적용
소요시간	하	중	상	상
난이도	20분	25분	35분	40분
배점의 적절성	25: 60 → 45:40	이상없음	이상없음	이상없음

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

※ 작성 공간이 부족할 시 표를 늘려도 됩니다.

2번 문항의 경우 1학년 공통과목 수학 과목의 성취기준을 추가하였습니다.

3번 문항의 경우 2학년 수학 I 과목의 성취기준을 추가하였습니다.

■ 총평(개선 사항)

※ 작성 공간이 부족할 시 표를 늘려도 됩니다.

교육과정 내의 교과서 속의 기본개념을 알고 다양한 문제를 풀어본 학생이라면 식을 세우고 풀이를 작성하는 데 큰 어려움 없이 풀 수 있는 문제들입니다.

논술전형 자문의견서(자연계열 I)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함
내용영역	도함수의 활용	조건부 확률	여러 가지 적분법	수학적 귀납법
소요시간	15~20분	25~30분	25~30분	30~35분
난이도	중	중상	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

문항카드에 작성 되어 있는 성취기준이 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준에 부합하며 특이할 만한 오류는 보이지 않습니다.

■ 총평(개선 사항)

교과서에서 볼 수 있는 익숙한 유형과 조건, 발문으로 구성되어 있으면서도 창의력과 수학적 사고력을 요구하는 문항들로, 논제의 뜻을 파악하는 것은 어렵지 않으나 논제를 해결하기에는 쉽지 않았습니다. 또 고교 교육과정에서 다루는 수학I, 수학II, 확률과 통계, 미적분의 다양한 교과에 대한 내용이 골고루 배치되어 있어 종합적인 학습 수준을 평가하는 데 있어 적합한 문항구성이었습니다. [문제1]은 이변수 함수의 최댓값을 물어보는 문제이지만, 계단식으로 학생들의 창의적인 사고를 이끌어냈습니다. [문제2]는 조건부확률, 확률의 곱셈정리, 독립시행, 여사건의 확률 등 복합적인 개념에 대한 전반적인 이해가 바탕이 되어야 해결할 수 있는 좋은 문제입니다. [문제3]은 사잇값 정리에 의해 유일한 해의 존재성에 대한 이해가 필요하며, [문제4]는 대학수학능력시험에서는 변별할 수 없는 논증 능력과 창의력을 평가할 수 있어, 수험생들을 변별할 수 있는 완성도 높은 문항입니다.

논술전형 자문의견서(자연계열Ⅱ)

■ 문항 검토

구 분	1	2	3	4
교육과정 준수여부	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함	전체 과정에서 교육과정 준수함
용어와 기호 사용의 적절성	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함	교과서에 근거하여 용어와 기호를 사용함
내용영역	순열과 조합(중복조합)	함수의 연속 (사잇값정리)	수열, 수열의 합	도함수의 활용
소요시간	10~15분	20~25분	25분~30분	30~35분
난이도	중	중상	상	상
배점의 적절성	적절함	적절함	적절함	적절함

■ 문항카드에 작성 되어 있는 성취기준에 오류가 없는지 확인 및 검토 하여 주시기 바랍니다.

문항카드에 작성 되어 있는 성취기준이 제시된 문항에서 평가할 수 있는 성취기준에 부합하며 특이할 만한 오류는 보이지 않습니다.

■ 총평(개선 사항)

교과서에서 볼 수 있는 익숙한 유형과 조건, 발문으로 구성되어 있으면서도 창의력과 수학적 사고력을 요구하는 문항들로, 논제의 뜻을 파악하는 것은 어렵지 않으나 논제를 해결하기에는 쉽지 않았습니다. 또 고교 교육과정에서 다루는 수학I, 수학II, 확률과 통계, 미적분의 다양한 교과에 대한 내용이 골고루 배치되어 있어 종합적인 학습수준을 평가하는 데 있어 적합한 문항구성이었습니다. [문제1]은 모든 종류의 김밥을 반드시 선택할 필요가 없음을 알아야 하며, [문제2]는 사잇값정리를 이용하여 해의 존재성을 파악할 수 있어야 하고, [문제3] 자연수의 분류와 표현능력을 요구합니다. [문제4]는 방정식과 함수의 개념을 계단식 문제로 연결하였으며, 합성함수의 미분법을 활용하여 복잡한 함수의 미분을 간단히 할 수 있는 능력을 평가하는 난이도 높은 문항입니다.

11. 학생부종합전형 출구조사 설문지_응시자 대상



「2022학년도 수시 학생부종합전형 면접평가」 관련 설문조사

서울시립대학교 입학처는 「2022학년도 수시 학생부종합전형 면접평가」에 응시한 수험생을 대상으로 면접평가 관련 설문조사를 실시하고자 합니다. 설문결과는 서울시립대학교 신입학전형 면접평가의 공정성 강화 및 신뢰도 확보 개선을 위한 참고자료로 활용되오니, 다소 번거롭더라도 솔직한 응답을 부탁드립니다. 감사합니다.

서울시립대학교 입학처 드림

I. 응답자 기초정보

지원 정보	전형명	① 학생부종합전형 ② 고른기회전형 ③ 사회공헌·통합전형
	모집단위(학부/과)	학부/과
성별	① 남 ② 여	
학년	① 고3 ② 재수생 ③ 기타()	
출신고교 지역	① 서울 ② 경기 ③ 인천 ④ 강원 ⑤ 충북 ⑥ 충남 ⑦ 전북 ⑧ 전남 ⑨ 경북 ⑩ 경남 ⑪ 제주 ⑫ 해외 ⑬ 기타	
출신고교 유형	① 일반고 ② 자사고 ③ 자공고 ④ 특목고 ⑤ 특성화고 ⑥ 검정고시 ⑦ 기타()	
면접고사 경험	① 있다 ② 없다	

II. 학생부종합전형(고른기회, 사회공헌·통합전형) 면접평가 인식조사

■ 다음은 본 면접의 공정성 및 만족도 조사를 위한 질문입니다. 해당란에 ✓표기해 주시기 바랍니다.

문항	설문내용	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
		⑤	④	③	②	①
1	'블라인드 면접' 및 '서류기반 확인면접'은 공정했다고 생각한다.					
2	나는 면접관을 신뢰했다.					
3	면접 주의사항에 대한 안내가 충분했다.					
4	면접관들의 질문에 내 학생부와 자기소개서 내용이 잘 나타났다.					
5	면접을 통해 내 역량을 충분히 드러낼 수 있었다.					
6	본 면접은 전반적으로 공정하고 만족스러웠다.					

III. 기타 의견

■ 마지막으로 본교 학생부종합전형 면접에 대한 의견을 자유롭게 작성해 주시기 바랍니다.

12. 학생부종합전형 출구조사 설문지_면접위원 대상



「2022학년도 학생부종합전형 면접」 평가위원 의견 조사

본교 입학처는 향후 좀 더 공정하고 신뢰로운 면접 운영을 위해 「2022학년도 학생부종합전형(고른기회, 사회공헌·통합전형 포함) 면접」에 참여하신 면접위원을 대상으로 고견을 듣고자 합니다. 우리 대학의 전형 개선을 위한 소중한 연구자료로 활용될 예정으로, 솔직한 응답 부탁드립니다. 설문에 참여해주셔서 진심으로 고맙습니다.

서울시립대학교 입학처 드림

I. 응답자 기초정보

소속 학부·과	성명	
유형 구분	① 위촉사정관	② 면접위원(면접에만 참여하신 경우)
면접평가 참여전형 (참여 전형에 모두 ✓)	① 학생부종합전형	② 고른기회전형 ③ 사회공헌·통합전형
과거 본교 학생부종합전형 면접평가 경험 유무	① 있다	② 없다

II. 학생부종합전형(고른기회, 사회공헌·통합전형) 면접평가 인식조사

다음은 본 면접평가에 대한 질문입니다. 해당란에 ✓표시를 해 주시기 바랍니다.

질문 내용		매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
		⑤	④	③	②	①
1	‘블라인드 평가’ 및 ‘서류기반 심층 확인면접’은 공정하다고 생각한다					
2	지원자의 학생부와 자기소개서를 기반으로 질문하였다					
3	면접을 통해 지원자의 역량을 충분히 확인할 수 있었다					

III. 금일 면접평가 소감 또는 2022학년도 학생부종합전형 평가 전반에 대한 시사점 등을 자유롭게 작성해주시기 바랍니다. (※ 향후 고교교사 연수 및 컨퍼런스 자료 등으로 활용 예정)

❖ 설문에 응해주셔서 진심으로 고맙습니다 ❖

13. 학생부종합전형 면접 사례

□ 면접평가 주요사항

- ① 2015 개정 교육과정과 본교 평가영역을 연계하고, 제출서류 내용을 근거로 학생의 노력과 성장 과정을 깊이 있게 확인
- ② 학교 생활을 통한 공동체 및 협업 활동 등 학생의 주도적 역할을 확인하여, 대학 수학에 필요한 적극성과 자율성 예측
- ③ 모집단위 학문 분야에 필요한 기초 과목의 이수 여부 및 교육과정의 핵심 개념과 지식을 체계적으로 습득했는지 파악

주요 면접 질문 유형
[질문1] 3학년 화법과 작문 세부능력 및 특기사항을 보면 우리나라의 청년 정책을 주제로 발표했다는 기록이 있는데 우리나라의 청년 정책은 무엇이 있는지 말하고, 그 정책의 실효성과 한계점에 대해 말해보세요.
[질문2] 공동교육과정에서 이수한 국제법 세부능력 및 특기사항 내용 중 다양한 국제 분쟁 사례를 제시하며 해결 과정에서 나타난 국제법의 역할과 기능을 알아보았다는 내용이 기록되어 있습니다. 여기서 발표한 국제 분쟁 사례는 무엇이었나요?
[질문3] 3학년 영어II 세부능력 및 특기사항 내용 중 지원자가 발표한 "What Global trade deals are really about" 의 내용이 무엇인가요?
[질문4] 심화 영어 독해II 세부능력 및 특기사항을 보면 수업시간에 '미디어가 마케팅에 미치는 영향'에 대한 탐구보고서를 작성하고 발표했다고 기록되어 있는데 요지를 설명해주세요.
[질문5] 2학년 수학II 세부능력 및 특기사항을 보면 빅데이터에 관한 탐구 기록이 나타나는데 빅데이터가 무엇이라고 생각하나요? 정형화된 엑셀 데이터에서 열이 70억개 있으면 빅데이터라고 할 수 있을까요? 데이터 분석에 미분이 왜 중요한가요?
[질문6] 2학년 생명과학II 세부능력 및 특기사항을 보면 수업 발표시간에 유전자 가위기술을 통해 육종의 한계점을 해결할 수 있다고 제시했는데, 고전적인 육종의 한계점은 무엇이고 이것을 유전자 가위기술을 통해 어떻게 해결할 수 있는지 말해보세요.