

2026학년도 대학 입학전형
서울과학기술대학교
선행학습 영향평가 자체평가 보고서

2026. 03.



국립 서울과학기술대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

2026학년도 서울과학기술대학교 선행학습 영향평가 보고서

2026년 3월 발행

발 행 처 서울과학기술대학교 입학처

(주 소) 서울특별시 노원구 공릉로 232

(홈페이지) <https://admission.seoultech.ac.kr>

목 차

I. 선행학습 영향평가 대학별고사 개요	5
1. 선행학습 영향평가 대상 여부 전형	6
2. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표	7
II. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법	8
1. 대학별고사의 선행학습 영향평가 이행사항 점검 체크리스트	8
2. 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체 규정	10
3. 선행학습 영향평가 위원회 조직구성	12
4. 선행학습 영향평가 연구 일정 및 절차	13
III. 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력	14
1. 출제 전	14
2. 출제 과정	25
3. 출제 후	28
IV. 합격자 설문조사를 통한 분석	30
1. 논술고사(논술전형)	30
2. 면접고사(학생부종합전형)	49

V. 문항 분석 결과	66
1. 문항 분석 결과 요약표	66
2. 선행학습 영향평가 문항에 대한 종합 평가	66
VI. 대학입학전형 반영 계획 및 개선 노력	101
VII. 부록	104
문항카드 1 - 자연계열 1번	104
문항카드 2 - 자연계열 2번	112
문항카드 3 - 자연계열 3번	117

I. 선행학습 영향평가 대학별고사 개요

본교는 2026학년도 입학전형으로 '논술고사'와 '면접고사', '실기고사' 등 세 가지 유형의 대학별고사를 공교육정상화법 제10조를 준수하여 실시하였으며, 논술고사와 면접고사는 각각 논술전형과 학생부종합전형에서 시행되었다. 단, 실기고사의 경우, 예체능 계열을 대상으로 하여 수시 및 정시 모집의 실기전형에서 시행되었으나 공교육정상화법 제16조 3호에 의하여 선행학습 영향평가 대상에서 제외하였다.

「공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법(약칭: 공교육정상화법)」

- 제10조(대학등의 입학전형 등)

- ① 대학등의 장은 「고등교육법」 등 관계 법령에 따라 입학전형에서 대학별고사(논술 등 필답고사, 면접·구술고사, 실기·실험고사 및 교직적성·인성검사를 말한다)를 실시하는 경우 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어난 내용을 출제 또는 평가하여서는 아니 된다.
- ② 대학등의 장은 제1항의 대학별고사를 실시한 경우 제10조의2에 따른 입학전형 영향평가위원회의 심의를 거쳐 선행학습을 유발하는지에 대한 영향평가를 실시하고 그 결과를 다음 연도 입학전형에 반영하여야 한다.

「공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법(약칭: 공교육정상화법)」

- 제16조(적용의 배제) 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 이 법을 적용하지 아니한다.

3. 국가교육과정과 시·도교육과정 및 학교교육과정상 체육 · 예술 교과(군), 기술 · 가정 교과(군), 실과 · 제2외국어 · 한문 · 교양 교과(군), 전문 교과

본교는 공교육 정상화 기조에 발맞추어 고교 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 누구나 해결할 수 있도록 교육과정에 근거한 출제 문항을 기반으로 문항을 출제하였다. 문제 해결 과정과 논리적 사고력을 평가함으로써 대학 수학에 필요한 학업 역량을 확인하고자 하였으며, 고등학교 수학 교육과정의 범위와 수준을 엄격히 준수하기 위해 사전 교육을 진행하였고, 현직 교사 중심의 검토를 통해 사교육 의존도를 낮추며 고교 교육과정 내에서의 변별력을 확보하는 데 주력하였다.

1. 선행학습 영향평가 대상 여부 전형

<표 I -1> 선행학습 영향평가 대상 여부 전형표

전형 유형	전형명	모집 인원	평가 대상	전형요소	수능최저 적용
학생부 교과	고교추천	526명	X	학생부교과 100% (일괄합산)	○
	기회균형 (특성화고등을 졸업한재직자)	168명	X		X
학생부 종합	학교생활우수자	478명	○	1단계 : 서류 100% (3배수) 2단계 : 1단계성적 70% + 면접 30%	X
	창의융합인재	85명	○		
	기회균형 (국가보훈대상자)	19명	○		
	기회균형 (기회균등)	86명	○		
	기회균형 (농어촌학생)	68명	○		
	기회균형 (평생학습자)	72명	○		
	기회균형 (특수교육대상자)	10명	○		
논술	논술	168명	○	논술 70% + 학생부교과 30%	X
실기	실기	72명	X	1단계 : 학생부교과 100% (10배수) 2단계 : 실기 100%	X

2. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

<표 I-2> 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

평가 대상	입학 전형	계열	입학모집 요강에 제시한 자격기준 과목명	문항 번호	하위 문항 번호	계열 및 교과		교과 외
						수학	기타	
논술 등 필답고사	논술	자연	수학, 수학 I, 수학 II, 미적분	1	1.1	○		
					1.2	○		
					1.3	○		
					1.4	○		
				2	2.1	○		
					2.2	○		
					2.3	○		
				3	3.1	○		
					3.2	○		
					3.3	○		

Ⅱ. 선행학습 영향평가 진행 절차 및 방법

1. 대학별고사의 선행학습 영향평가 이행사항 점검 체크리스트

본교의 선행학습 영향평가는 공교육정상화법 제10조와 공교육정상화법 시행령 제5조를 준수하기 위하여, 2026학년도 대학별고사에 대하여 이행사항을 점검하고 결과를 확인하였다.

「공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법(약칭: 공교육정상화법)」

- 제10조 (대학등의 입학전형 등)

② 대학등의 장은 제1항의 대학별고사를 실시한 경우 제10조의2에 따른 입학전형 영향평가 위원회의 심의를 거쳐 선행학습을 유발하는지에 대한 영향평가를 실시하고 그 결과를 다음 연도 입학전형에 반영하여야 한다.

③ 대학등의 장은 제2항의 영향평가 결과 및 다음 연도 입학전형에의 반영 계획을 해당 대학등의 인터넷 홈페이지에 게재하여 공개하여야 한다

- 제10조의2(대학등의 입학전형 영향평가위원회)

① 대학등의 장은 제10조제2항에 따른 영향평가 실시 방법, 절차 및 내용 등에 관한 사항을 심의하기 위하여 입학전형 영향평가위원회를 설치·운영하여야 한다.

② 제1항에 따른 입학전형 영향평가위원회의 구성 및 운영에 필요한 사항은 해당 대학등의 학교규칙으로 정한다. 다만, 위원 중 1명 이상은 현직 고등학교 교원으로 하여야 한다.

「공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법 시행령(약칭: 공교육정상화법 시행령)」

- 제5조 (대학등의 입학전형 영향평가)

② 대학등의 장은 법 제10조제2항에 따른 영향평가 결과 및 다음 연도 입학전형에의 반영 계획을 매년 3월 31일까지 해당 대학등의 인터넷 홈페이지에 게재하여 공개하여야 한다.

③ 법 제10조제2항에 따른 영향평가를 실시하기 위한 방법, 절차 등에 관하여 필요한 사항은 학교규칙으로 정한다.

<표 II-1> 대학별고사 시행 관련 이행사항 체크리스트

구분		점검 사항	점검 결과
법령 이행	교칙	선행학습 영향평가 및 입학전형 영향평가위원회 관련 교칙이 있는가?	○
	위원회 구성	입학전형 영향평가위원회에 현직 고등학교 교원이 참여하였는가?	○
	결과 공개	선행학습 영향평가 실시결과를 학교 홈페이지에 공개하였는가? https://admission.seoultech.ac.kr/cms/FR_CON/index.do?MENU_ID=380 서울과학기술대학교 입학처 -> 입시도우미 -> 공지사항	○
영향평가 시행 범위		대학별고사를 실시한 모든 유형의 입학전형에 대하여 선행학습 영향평가를 실시하였는가?	○
자체평가		대학별고사 출제·검토 과정 참여자의 자체평가를 실시하고, 자체평가 결과를 분석하였는가?	○
결과 분석	분석 범위	교과 지식에 관련된 모든 문항에 대한 선행학습 영향평가를 충실히 하였는가?	○
	작성의 충실성	교과 교육과정 관련 선행학습 영향평가 결과를 문항카드 등 양식에 충실하게 작성하였는가?	○
	현황표	문항별 적용 교과 현황표를 충실하게 작성하였는가?	○

본교는 대학별고사 운영에 있어 법령 이행, 자체평가, 결과 분석 등을 비롯한 모든 지표를 성실히 준수하고 있다. 우선 교칙 개정, 위원회 구성 및 결과 공개를 통한 법령 이행을 완수하였고, 교육과정 내 출제 여부를 확인하는 영향평가 시행 범위를 명확히 설정하였으며, 체계적인 자체평가 프로세스를 구축하여 분석범위의 적정성과 작성의 충실성을 극대화한 결과 분석 및 현황표 작성을 통해 고사의 투명성을 확보하였다. 이처럼 본교는 전 과정에서 평가 기준을 충실히 이행하며 공교육 정상화에 앞장서고 있다.

2. 선행학습 영향평가에 대한 대학의 자체 규정

본교는 아래 『서울과학기술대학교 규정 제644호(2021. 10. 18. 개정) 대입전형 선행학습 영향평가 시행에 관한 규정』에 따라 선행학습 영향평가를 시행하였다.

서울과학기술대학교 대입전형 선행학습 영향평가 시행에 관한 규정

서울과학기술대학교 규정 제644호
서울과학기술대학교 대입전형 선행학습 영향평가 시행에 관한 규정

제정 2015. 10. 13.

개정 2016. 09. 01.

개정 2021. 10. 18.

제1조(목적)

이 규정은 「공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법」 제10조에 따라 대입전형 선행학습 영향평가 등의 시행에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의)

“대입전형 선행학습 영향평가”(이하 “선행학습 영향평가”라 한다)란 「공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법」(이하 “특별법”이라 한다) 제10조에 따라 입학전형에서 실시하는 논술, 필답고사, 면접·구술고사 등이 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 벗어나 운영하는지 여부와 이로 인한 선행학습 유발 요인은 없는지 매년 평가하고, 그 결과를 다음 연도 대학입학전형에 반영하도록 하는 평가활동을 말한다.

제3조(구성)

- ① 선행학습 영향평가를 실시하기 위하여 선행학습 영향평가위원회(이하 “위원회”라 한다)를 둔다.
- ② 위원회는 위원장 1명을 포함한 10명 이내의 위원으로 구성한다.
- ③ 위원회의 위원장은 입학처장이 되고, 입학과장은 당연직 위원이 된다. (개정 2016. 9. 1.)
- ④ 당연직 위원을 제외한 위원은 선행학습 영향평가의 객관성, 공정성 및 신뢰성을 확보할 수 있도록 교내·외 전문가 중에서 입학처장의 추천으로 총장이 임명하고, 그 임기는 1년으로 하며, 연임할 수 있다. (개정 2016. 9. 1.)
- ⑤ 위원회에 위원회의 사무를 처리할 간사 1명을 두며, 간사는 입학처 직원 중에서 위원장이 임명한다. (개정 2016. 9. 1.)

제4조(기능) 위원회는 다음 각 호의 사항을 심의한다.

1. 선행학습 영향평가의 방법 및 절차에 관한 사항
2. 서울과학기술대학교(이하 "본교"라 한다) 대학별고사의 고교 교육과정 내 출제 여부에 관한 사항
3. 선행학습 영향평가 결과의 향후 입학전형 반영에 관한 사항
4. 그 밖의 선행학습 영향평가 운영에 관한 사항

제5조(회의)

- ① 위원장은 위원 과반수의 요청이 있거나 위원장이 필요하다고 인정할 때 회의를 소집한다.
- ② 회의는 재적위원 3분의2 이상의 출석으로 개의하고, 출석위원 과반수의 찬성으로 의결한다.

제6조(영향평가 시행 및 결과 반영)

- ① 선행학습 영향평가는 해당 대학별 고사가 종료된 이후에 시행한다. 다만, 필요에 따라 모집 시기(수시 및 정시)별로 구분하여 시행할 수 있다.
- ② 선행학습 영향평가 결과에 대해서는 「서울과학기술대학교 입학전형관리위원회 규정」에 따른 입학전형관리위원회의 결정에 따라 다음 연도 입학전형에 반영하여야 한다.

제7조(결과 공시)

특별법 제10조제2항에 따른 선행학습 영향평가 결과 및 다음 연도 입학전형에의 반영 계획은 매년 3월 31일까지 본교 홈페이지에 게재하여 공개하여야 한다.

제8조(그 밖의 사항) 이 규정에 명시되지 아니한 선행학습 영향평가에 관한 사항은 위원회의 심의를 거쳐 총장이 따로 정한다.

부칙(제298호, 2015. 10. 13.)

이 규정은 공포한 날로부터 시행한다.

부칙(제339호, 2016. 9. 1.)

이 규정은 2016년 9월 1일부터 시행한다.

부칙(제644호, 2021. 10. 18.)

이 규정은 공포한 날로부터 시행한다.

3. 선행학습 영향평가 위원회 조직구성

본교는 2021년(개정 2021.10.18.)에 마련된 규정에 의거, '선행학습 영향평가 위원회'를 설치하고 법령 이행을 준수하고 있다. 입학처장을 포함한 총 9명의 위원회는 평가의 객관성과 신뢰성을 확보하기 위해 외부 위원을 5명으로 과반수 구성하였으며, 특히 교육과정 전문가를 비롯해 다년간의 경력을 갖춘 고교 수학 교사를 위촉하여 대학별고사의 고교 교육과정 준수 여부를 엄격히 검토하고 있다. 이처럼 체계적인 위원회 운영과 전문적인 인적 구성을 통해 본교는 입학전형의 공정성을 확보하고 공교육 정상화에 적극적으로 기여하고 있다.

<표 II-2> 선행학습 영향평가위원회 조직구성

구분	외부위원	내부위원	합계
	현직 고교교사 및 장학사	입학사정관 및 직원	
인원(명)	5	4	9
비율(%)	55	45	100

번호	구 분	직 위	위 원
1	당연직 위원	입학처장	김○○
2	당연직 위원	입학과장	이○○
3	내부 위원	입학관리팀장	왕○○
4	내부 위원	입학전형팀장	박○○
5	위촉 위원	○○고등학교	이○○
6	위촉 위원	○○고등학교	박○○
7	위촉 위원	○○고등학교	김○○
8	위촉 위원	○○고등학교	이○○
9	위촉 위원	○○고등학교	정○○

4. 선행학습 영향평가 연구 일정 및 절차

■ 서울과학기술대학교 선행학습 영향평가 연구 추진 일정

구분	일자	내용
대입전형 운영	2025.03.~ 2026.02.	• 2026학년도 수시모집 및 정시모집 대입전형 운영
선행학습 영향평가 자문위원 위촉	2025.10.~ 2025.11.	• 2026학년도 대입전형 선행학습 영향평가 위원회 및 자문위원 위촉
선행학습 영향평가 연구 계획 수립	2025.12.	• 선행학습 영향평가 보고서 연구 계획
선행학습 영향평가 연구회의 1차 개최	2025.12.27.	• 2026학년도 선행학습 영향평가 연구 일정 및 절차 수립
선행학습 영향평가 연구회의 2차 개최	2026.01.12.	• 2026학년도 대입 논술전형 논술 문항평가 분석 및 선행학습 유발 요인 분석 결과 공유
선행학습 영향평가 연구회의 3차 개최	2026.01.21.	• 논술 및 면접전형 합격자 설문조사 작성 • 전문가위원 의견에 따른 보고서 작성 관련 의견 수렴
선행학습 영향평가 연구회의 4차 개최	2026.01.29.	• 논술 및 면접전형 합격자 결과 분석에 대한 연구위원 의견공유 • 보고서 과정에 대한 최종 의견 수렴 및 초안 작성
선행학습 영향평가 연구보고서 검토	2026.02.09.	• 선행학습 영향평가 보고서 작성에 따른 규정 확인 및 이행 사항 재점검 및 체크리스트 점검 • 수학과 교육과정(교육부 고시 제2020-236호)에 근거한 출제근거 재확인 작업
선행학습 영향평가 연구 결과보고서 초안 검토	2026.02.13.	• 자문결과를 반영한 결과분석 보고서 작성 • 대학입학전형(논술전형 및 면접평가) 반영 계획 및 개선 관련 차년도 의견 논의
선행학습 영향평가 연구 결과보고서 최종본 검토	2026.02.27.	• 설문조사에 따른 결과분석 및 입학전형 반영 논의 • 선행학습 영향평가 결과 2027학년도 대입전형 계획에 반영
선행학습 영향평가 연구 결과보고서 공유	2026.03.31. (예정)	• 2026학년도 선행학습 영향평가 자체평가 보고서 홈페이지 공지

Ⅲ. 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력

1. 출제 전

1) 대학별고사 출제자 사전 교육 등의 활동 내용

고등학교 교육과정에 대한 명확한 이해를 위해 2015 개정 교육과정 총론, 교과서 집필 기준 및 편수 용어를 확인하였으며, 논술고사 출제 전에 고등학교 수학과 교육과정 자료(교육부 고시 제2020-236호 [별책8] 수학과 교육과정)를 교재로 하여 사전 교육을 실시하였다.

또한, 고교 교육과정 내에서 출제하기 위하여 고등학교 교과서와 교사용 지도서, 교육과정 편제표 등을 통해 고교 교육과정 수준과 범위를 분석하였다. 이를 통해 출제에 참여하는 출제위원, 교사자문단, 입학관계자 등이 교육과정을 심층적으로 이해할 수 있는 기반을 마련함으로써 출제 방향 선정과 교육과정 범위 및 수준을 준수하는데 바탕이 되도록 하였다.

<표 Ⅲ-1> 출제위원 사전 교육

구분	연수 내용
과목별 성취 기준 분석	▶ 2026학년도 논술고사 적용 교육과정 ▶ 과목별 성취 기준 확인 ▶ 2025학년도 선행학습 영향평가 결과 등
출제 지침	▶ 공교육정상화법에 따른 대학별고사 방향 ▶ 선행학습 영향평가 체제 및 절차 ▶ 선행학습 영향평가 관련 기준 및 위반사례 ▶ 최근 3개년간 기출문제 분석
문항카드 작성방법 안내	▶ 문항 출제 의도 ▶ 문항의 적용 교육과정 및 학습 내용과 성취 기준 ▶ 자료 출처(도서명, 저자, 발행 연도 등) ▶ 문항 해설 ▶ 문항별 채점 기준 ▶ 문항별 예시 답안 혹은 정답

논술고사 검토위원으로 현직 고등학교 수학 교사 3명을 위촉하였다. 검토위원의 역할은 논술 문항 출제 과정에서 고교 교육과정 및 대학별고사 문항 분석을 통해 대학별고사의 공정성 및 신뢰성을 높이고, 현장 중심의 피드백을 제공하여 출제 방향 및 난이도를 검토하는 것이다.

검토위원의 역할을 통해 출제 과정 내에서 선행학습과 사교육을 유발하지는 않는지 사전에 철저히 검증함으로써 고등학교 교육과정을 벗어나지 않도록 하였다.

<표 Ⅲ-2> 검토위원 사전 교육

구분	연수 내용
과목별 성취기준 분석	▶ 2026학년도 논술고사 적용 교육과정 ▶ 과목별 성취기준 확인 ▶ 2025학년도 선행학습 영향평가 결과 등
출제 지침	▶ 공교육정상화법에 따른 대학별고사 방향 ▶ 선행학습 영향평가 체제 및 절차 ▶ 선행학습 영향평가 관련 기준 및 위반사례 ▶ 최근 3개년 기출문제 분석
문항 검토 시 유의 사항	▶ 제시문이나 문항에 교육과정 범위를 벗어나는 용어, 기호, 수식 사용 ▶ 제시문이나 문항에 교육과정 범위를 벗어나는 내용 포함 ▶ 문제해결 과정에서 교육과정을 벗어난 수준 요구

2) 모의 논술을 통한 출제 사전 점검과 공교육 정상화

논술고사를 준비하는 수험생들이 출제 방향과 문제 유형을 예측할 수 있고, 본 논술고사의 난이도 조절을 사전에 준비하기 위하여 모의 논술을 온라인으로 시행하였다. 본 논술고사와 동일 범위인 수학, 수학 I, 수학Ⅱ, 미적분에서 출제하였고, 수시 모집요강에서 제시하고 있는 문항 수와 시험시간을(대문항 3개(대문항 1개에 소문항 2~4개 내외), 100분) 준수하였다.

출제위원은 위원장 1명, 자연계열 3명(위원장 및 출제위원 1명이 문장검토위원 겸직) 등 총 4명으로 구성하였으며, 검토위원으로는 고등학교 수학 교사 1명을 위촉하였다.

<표 Ⅲ-3> 2026학년도 대입 모의 논술고사 운영 일정

항목	내용
출제본부 운영	2025. 6. 23.(월), 26.(목), 30(월)/ 7. 3.(목)
모의고사 실시	2025. 7. 10. [온라인 모의고사(자연계열)]
출제위원	4명 [위원장(1명), 자연계열(3명): 위원장 또는 출제위원 1명이 문장 검토위원 겸직]
검토위원	1명 [교원 자격: 수학(1명)]
관리요원	1명 [입학과 직원]
채점위원	출제위원 3명이 겸직

모의 논술에서는 고등학교 교육과정을 준수하여 교육과정에서 습득한 내용을 이해하고, 이를 활용하여 종합적으로 사고할 수 있는 능력을 평가하는데 주안점을 두고 출제하도록 노력하였으며, 현직 고교 교사가 포함된 출제위원회를 통해 모의 논술의 출제 문제가 고등학교 교육과정을 준수하였는지에 대한 여부를 점검하였다. 또한, 교과서의 내용 및 지문 등을 최대한 활용하여

학생들이 사교육에 의존하지 않고도 논술전형을 스스로 준비할 수 있도록 하였으며, 모의 논술고사 실시 후 평가 결과 분석을 통하여 출제된 문항의 타당성을 재검토하고 본 논술의 적정 난이도를 파악하였다. 이러한 과정으로 모의 논술을 진행함으로써 교육과정 준수 여부를 사전에 점검하며 본교의 논술전형이 공교육 정상화에 기여하기 위해 노력하였다.

2026학년도 수시 논술고사를 준비하는 학생들의 편의를 위해 입학처 홈페이지 자료실(입학처 홈페이지→입시도우미→자료실(수시))에 2026학년도 논술전형 모의고사 문제지를 공개하여(2025. 7. 10.(목)) 관심 있는 학생들은 자유롭게 활용할 수 있도록 하였다. 이후 출제 배경 및 해설(모범답안)도 공개하였으며(2025. 7. 17.(목)), 2025. 7. 22.(화) ~ 24.(목)에는 선착순 30명에 대해 채점 및 첨삭을 실시하였다.

<표 Ⅲ-4> 2026학년도 대입 모의 논술고사 안내 자료 공개

안내 자료	공개 여부	공개 방법	공개 시기
2026학년도 수시 논술전형 모의고사 문제 · 출제 배경 · 해설	공개	홈페이지	2025. 7. 10.(목) [온라인 모의고사 문제 공개] 2025. 7. 17.(목) [출제 배경 및 해설 공개]

논술고사와 동일한 범위 및 문제 유형의 모의 논술 운영을 통해, 본 논술과 유사한 형태의 문제지 및 답안지를 제공하여 논술을 준비하는 수험생에게 편의성을 제공하고 있다. 또한, 출제위원도 모의 논술을 출제하면서 사전에 고교 교육과정 준수사항을 숙지하고 본 논술 출제 시, 이에 대해 대비할 수 있도록 하였다. 모의 논술고사 문항은 <표 Ⅲ-5>와 같다.

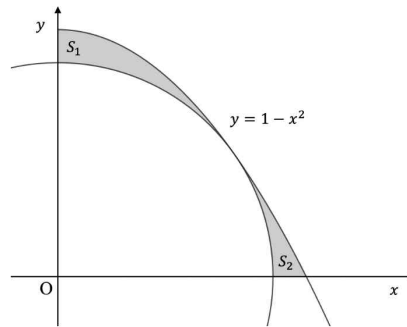
<표 Ⅲ-5> 2026학년도 대입 모의 논술고사 문제

2026학년도 수시모집 모의논술고사 문제
[문제 1] 다음 물음에 답하시오. [1.1] 원 위에 12개의 점이 일정한 간격으로 놓여있을 때, 그 점들을 $P_1, P_2, \dots, P_{12}$ 이라고 하자. 이 12개의 점들 중에서 세 개의 점을 택하여 만들 수 있는 직각삼각형의 개수를 구하시오. (단, 서로 다른 점을 선택하여 만든 삼각형은 서로 다른 삼각형으로 간주한다.) [1.2] 첫째항부터 제4항까지의 합이 214, 첫째항부터 제6항까지의 합이 303인 등차수열의 제n항을 a_n이라 할 때 $S = a_1 + a_2 + \dots + a_{40} $ 의 값을 구하시오.

2026학년도 수시모집 모의논술고사 문제

[1.3] 수열 $\{a_n\}$ 에 대하여 $\sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n - \frac{2n^2 + 2n - 1}{n^2 + n} \right) = 5$ 일 때, $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{ a_n + \sum_{k=1}^n (a_k - 2) \right\}$ 의 값을 구하시오.

[1.4] 곡선 $y = 1 - x^2$ ($x \geq 0$)에 중심이 원점인 원이 제 1사분면에서 접하고 있다. 곡선과 원, y 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_1 , 곡선과 원, x 축으로 둘러싸인 부분의 넓이를 S_2 라고 할 때, $S_1 + S_2$ 를 구하시오



[문제 2] 다음 물음에 답하시오.

자연수 n 에 대하여 함수 $f(x)$ 가

$$f(x) = |x + 2n\pi| + |x - 2n\pi| + 1 - 4n\pi$$

일 때, 두 함수 $y = f(x)$ 와 $y = \cos x$ 의 그래프가 만나는 점의 개수를 a_n 이라고 하자.

[2.1] 함수 $f(x)$ 를 다음과 같이 구간을 이용하여 표현할 때 $(\neg)$, $(\sqsubset)$, $(\sqsupset)$ 에 알맞은 식을 구하시오.

$$f(x) = \begin{cases} (\neg) & (x < -2n\pi) \\ (\sqsubset) & (-2n\pi \leq x \leq 2n\pi) \\ (\sqsupset) & (x > 2n\pi) \end{cases}$$

[2.2] 수열 a_n 의 일반항을 구하시오.

[2.3] $\sum_{n=1}^{26} \frac{1}{a_n a_{n+1}}$ 의 값을 구하시오.

[문제 3] 다음 물음에 답하시오.

두 함수 f, g 에 대하여 $f(x) = ax^3$, $g(x) = 3x^2 + b$ 라고 하자 (단, a, b 는 실수)

[3.1] 곡선 $y=f(x)$ 위의 점 $(2, f(2))$ 에서의 접선과 곡선 $y=g(x)$ 위의 점 $(2, g(2))$ 에서의 접선이 같을 때, a 와 b 의 값을 구하시오.

[3.2] 문항 [3.1]에서 구한 상수 a 와 b 에 대하여 $x=2$ 일 때의 접선의 방정식을 구하고, 이 접선과 곡선 $y=f(x)$ 가 제3사분면에서 만나는 점의 좌표를 구하시오.

[3.3] 문항 [3.1]에서 구한 상수 a, b 에 대하여 두 곡선 $y=f(x)$ 와 $y=g(x)$ 와 문항 [3.2]에서 구한 접선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.

3) 논술전형 가이드북

본교는 논술전형 가이드북을 통해 2026학년도 대입의 주요 변경사항 및 모집인원, 전형일정, 선발방법, 2025학년도 논술전형 결과 분석, 논술전형의 이해와 대비, 2026학년도 모의논술 문제 및 해설, 2025학년도 수시모집 논술전형 기출문제 및 해설 등의 내용을 수험생들에게 제공하였으며 이를 통해 수험생들은 본교의 논술전형을 사교육에 의존하지 않더라도 충분히 준비할 수 있었다. 가이드북에서 본교의 논술고사는 고등학교 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 해결할 수 있는 유형으로, 출제 형식은 제시문과 함께 주어지는 문항에 답하는 '논술형'이라고 밝히고 있다.

<표 III-5> 논술전형 가이드북

2025년 고교교육 기여대학 지원사업

SEOUL

2026

서울과학기술대학교

논술전형
가이드북

TECH

서울과학기술대학교
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY

I

2026학년도 논술전형 기본사항 안내

1. 논술전형
주요
변경사항

※ 논술전형 모집인원 자연계열 168명

구분	2025학년도	2026학년도
논술전형 비율	7.6%	6.7%
논술 모집인원	자연계열: 187명	자연계열: 168명

※ [1유형] ST자유전공학부 선발

구분	2026학년도
모집인원	168명
비고	1학년(1학기 또는 2학기) 수료 후 전공에 개설된 학과(부) 중 편입이 희망하는 학과(부)를 선택 ※ 단, 조형(디자인)계, 소프트웨어학과, 산업공학과-ITMS전공, MSD학과, 컴퓨터공학과, 환경공학과, 정보통신융합공학과는 ST자유전공 대상 학과가 아님

2. 모집인원

계열	대학명	모집단위	모집인원
자연	교양대학	ST자유전공학부	168
합 계			168

✓ 2026학년도 대학 편제 개편 등에 따라 디자인학과 및 모집 단위, 세부 전공, 모집인원 등이 변경될 수 있음
 ✓ ST 자유전공학부 조형(디자인)계, 소프트웨어학과, 산업공학과-ITMS전공, MSD학과, 컴퓨터공학과, 환경공학과, 정보통신융합공학과는 ST자유전공 대상 학과가 아님

3. 전형일정

※ 원서접수: 2025. 9. 8. (월) 09:00 ~ 9. 12. (금) 18:00

※ 논술고사: 2025. 11. 17. (월) 07:30 ~

오전 10:00 ~ 11:40(100분) / 교차장 입실 마감 오전 9:30까지
오후 15:30 ~ 17:10(100분) / 교차장 입실 마감 오후 15:00까지

※ 논술고사 일정은 지원자 수, 감원율(모집단위별)에 따라 변경될 수 있음
(본교 입학처 홈페이지 참조)

※ 논술고사 개입일 입실시간 및 장소는 입학처 홈페이지에서 확인 가능하며, 시간 변경 불가함

※ 합격자 발표: 2025. 12. 12. (금) 14:00

2026학년도 논술전형 가이드북

논술전형 가이드북 중에서

<표 III-6> 논술전형 논술고사 안내

구분	내용
문항 수	대문항 3개(대문항 1개에 소문항 2~5개 내외)
형식	문항별 지정된 답안란에 작성
시험시간	100분
출제범위	수학, 수학 I, 수학II, 미적분

본교는 창의적 인재, 실천적 인재, 윤리적 인재를 길러내고자 노력하고 있으며, 이를 위한 교육을 이수할 준비가 되어 있는 학생들을 선발하기 위해 논술고사에서는 고등학교 교육과정에서 배우는 수학적 개념을 이해하고 있는지, 문제 해결을 위해 수학적 개념을 적절히 활용할 수 있는지 그리고 문제 해결 과정을 논리적으로 기술할 수 있는지를 중점적으로 평가한다. 위의 표와 같이 2026학년도 논술전형에서는 수학, 수학 I, 수학II, 미적분 과목이 출제 범위였으며, 세 개의 대문항이 출제되었고, 각 대문항은 2~5개의 소문항으로 구성되었다.

첫 번째 대문항은 독립적인 내용을 묻는 개별 소문항으로 구성되고, 고교과정에서 다루는 수학적 개념을 고르게 알고 있는지 평가하는 것을 목적으로 한다. 두 번째와 세 번째 대문항은 제시문을 읽고 순차적으로 문제를 해결해 나가는 연계형 소문항으로 구성되어 있으며, 주어진 상황을 수학적으로 이해하고 해결할 수 있는 능력이 있는지를 중점적으로 평가하고 있다. 이를 통해 고등학교 수학 교과과정을 충실히 이수한 학생이라면 큰 어려움 없이 해결할 수 있는 문제를 출제하되, 단순 계산 문제보다는 통합적인 사고력을 측정할 수 있는 문제로 출제하고 있다.

논술고사에 대하여, 제한된 시간(100분) 동안 제한된 공간 내에 본인의 풀이 과정을 논리적이면서도 간결하게 작성할 것, 객관식 혹은 단답형으로 출제되는 대학수학능력시험의 수학 영역과 달리 서술형 고사이므로 각 단계별로 논리적 근거를 제시할 것, 빈약한 논리적 근거로 답안을 작성한 경우, 결론이 정답이라고 하더라도 감점될 수 있음 등을 강조하고 있다.

4) 2026학년도 학생부종합전형 면접고사

본교는 면접고사를 통해 지원자가 제출한 학교생활기록부의 진위 여부 확인 및 지원자의 인성, 진로, 사고력, 가치관 등을 확인하기 위해 면접고사를 실시하고 있다. 제출 서류를 기반으로 이루어지는 면접고사로, 정답이 있는 면접이 아닌 고등학교 교육과정 내에서 질문하고 제시문이나 공통 문항은 사용하지 않는다.

면접고사는 블라인드 면접으로 진행하므로 지원자의 출신고교를 나타낼 수 있는 교복 등의 착용이 금지되며, 성명, 수험번호, 출신고교 등 수험생의 사회·경제적 배경을 유추할 수 있는 모든 정보를 사전에 차단하고 면접고사를 진행한다.

본교 면접고사의 평가요소는 진로역량(40%), 학업역량(35%), 공동체역량(25%)으로 구성되어 있다. 진로역량의 구체적인 평가 요소는 전공(계열) 관련 관심과 이해, 진로 탐색 활동과 경험, 창의적 사고력과 판단력으로 구성되며, 학업역량은 학업태도, 탐구력, 문제파악 능력으로 구성되고, 공동체역량은 협업과 소통 능력, 나눔과 배려, 성실성과 규칙 준수, 리더십으로 구성되어 있다.

<표 Ⅲ-7> 면접 평가의 구성 요소

평가요소	점수	내용	
진로역량	40% (0~400점)	전공(계열) 관련 관심과 이해	고교 교육과정에서 탐색한 전공(계열) 관련 지식을 설명하거나 토의할 수 있는 능력
		진로 탐색 활동과 경험	진로를 탐색하는 과정에서 이루어진 활동이나 경험 및 노력 정도
		창의적 사고력과 판단력	다양한 관점에서 문제를 바라보고 여러 대안을 고민해보는 과정에서 최선의 결정을 내리는 정도
학업역량	35% (0~350점)	학업태도	학업을 수행하고 학습해 나가려는 의지와 노력
		탐구력	지적 호기심을 바탕으로 사물과 현상에 관해 탐구하고 문제를 해결하려는 노력
		문제파악 능력	학습 과정 또는 학업의 적용 과정에서 발생한 문제를 이해하고 분석하여 해결하는 능력
공동체 역량	25% (0~250점)	협업과 소통 능력	공동체의 목표를 달성하기 위해 협력하며, 구성원들과 합리적인 의사소통을 할 수 있는 능력
		나눔과 배려	상대방을 존중하고 이해하여 원만한 관계를 형성하며, 타인을 위하여 기꺼이 나누어 주고자 하는 태도와 행동
		성실성과 규칙 준수	책임감을 바탕으로 자신의 의무를 다하고, 공동체의 기본 윤리와 원칙을 준수하는 태도
		리더십	공동체의 목표 달성을 위해 구성원들의 상호작용을 이끌어가는 능력

5) 2026학년도 학생부종합전형 면접고사 절차

(1) 면접 대기실 입실(60 ~ 30분 전)

- 면접 대기실 입실 완료
- 입실 완료 시간 이후 입실 불가
- 수험표, 신분증 지참
- 교복 착용 금지

(2) 면접 준비(30 ~ 10분 전)

- 신분증 확인
- 전자기기 수거
- 면접 순서 확인 및 가번호 부여
- 면접 주의 사항 안내

(3) 면접 고사실 이동(10분 전)

- 대기실에서 고사실로 이동
- 면접 순서에 따라 2~3명씩 이동

(4) 면접고사 실시

- 10분 내외 소요
- 면접고사 중 이름, 고교명, 부모님 관련 사항 등 개인정보 언급 금지

(5) 귀가(면접고사 종료 직후)

- 제출한 전자기기를 수령하여 귀가함
- 면접 대기실로 돌아갈 수 없음

6) 학생부종합전형 면접 평가 교육

본교는 학생부종합전형 면접고사에서 학생의 학교생활기록부를 기반으로 한 확인 면접을 진행하고 있으며, 공정한 면접고사를 위한 사전 교육을 통해 면접 평가위원의 평가시스템 및 평가 절차를 이해·숙지하도록 하고, 모의평가를 통한 면접 질문 구성 및 평가 기준을 공유함으로써 면접위원들의 평가역량을 강화하고 있다.

<표 Ⅲ-8> 2026학년도 입학관계자 면접 평가 교육

구분	내용
교육 기간	2025. 11. 5.(수) ~ 6.(목)
교육 대상	▶ 전임사정관 12명 ▶ 위촉사정관 6명 ▶ 면접지원교수 4명
교육 내용	▶ 모의 면접 평가 매뉴얼 및 평가시스템 사용법 안내 ▶ 모의 면접 평가 진행 ▶ 모의 면접 평가 결과 토의

2026학년도 입학관계자 면접 평가 교육



7) 학생부종합전형 면접고사 면접 질문 예시

본교는 학생부종합전형 면접고사의 예시 문항을 공개하여 사교육에 의지하지 않고 충분히 준비할 수 있도록 도움을 주고 있다. 면접 질문 예시 문항은 다음과 같다.

- (1) 1학년 영어 수행평가 과제로 ○○학습 문제를 제기하고 다양한 해결방안을 조사하여 발표하였다고 하였는데, ○○학습을 주제로 선택한 이유는 무엇인가요? 어떤 해결방안이었는지 소개해주시고 왜 그러한 해결방안을 제시하였는지 그 이유를 설명해주세요.
- (2) 2년 동안 동아리를 하면서 3학년 때는 부장을 하였는데, 부장으로서 했던 활동 중 기억에 남는 것이 있다면, 과정과 결과를 간단하게 소개해주세요.
- (3) 2학년 언어와 매체 시간에 발표주제로 '생활 속에서 발견되는 국어의 ○○현상'을 선택해서 발표했다고 되어있는데, 발표한 내용에 대해 간략하게 말씀해주세요. 이 현상을 발표하게 된 이유는 무엇인가요?

(4) 2학년 화학시간에 ○○실험을 통해 조별 보고서를 완성하고 발표를 진행했다고 기술되어 있는데, 어떤 내용이었나요? 조별 보고서를 작성하면서 본인은 어떤 역할을 수행했나요? 실험의 결과는 사전에 본인이 예측한 결과였나요?

(5) 물리부문 ○○대회에 참여하였는데, 어떤 형태로 진행되는 대회인지 설명해보고 대회를 준비하기 위해 실험·실습한 원리에 대해 소개해주세요.

(6) 2학년 때 학급에 장애가 있는 친구를 보조하는 역할을 했는데 원활한 통합수업이 이루어질 수 있도록 본인이 기울인 노력에 대해 말해보세요.

8) 학생부종합전형 가이드북

본교는 학생부종합전형 가이드북을 통해 2026학년도 주요 변경사항 및 모집 단위, 2025학년도 학생부종합전형 결과 분석, 2025학년도 학생부종합전형 입시 결과, 학생부종합전형 합격생 인터뷰, 학생부종합전형 평가 요소, 2026학년도 학생부종합전형 서류평가 및 면접 평가 요소 등을 수험생들에게 제공했으며, 이를 통해 수험생들은 본교 학생부종합전형을 사교육에 의존하지 않더라도 충분히 준비할 수 있었다.

<표 Ⅲ-9> 학생부종합전형 가이드북

진로 역량 40% ① ~ 40점 - 진로(계열) 관련 관심과 이해 - 진로 탐색 활동과 경험 - 창의적 사고력과 판단력	학업 역량 35% ① ~ 35점 - 학업태도 - 탐구력 - 문제과학 능력
공동체 역량 25% ① ~ 25점 - 협업과 소통능력 - 나눔과 배려 - 생활성과 규칙준수 - 리더십	○ 면접을 통해 지원자가 제출한 학교생활기록부의 진로 여부 확인 및 지원자의 인생, 진로, 사고력, 가치관 등을 확인하기 위한 평가입니다. ○ 제출 서류를 기반으로 이루어지는 면접으로 정답이 있는 면접이 아닙니다. 고등학교 교육과정 내에서 질문하며, 제시문이나 공통문항은 사용하지 않습니다.

2026학년도 학생부종합전형 가이드북

학생부종합전형 가이드북 중에서

2. 출제 과정

1) 출제위원 구성

본교의 출제위원 구성은 각 단과대 학장이 일정 인원 이상의 출제위원을 추천하고 총장이 선정하였다. 2026학년도 수시 논술고사 출제위원은 위원장 1명, 출제위원 6명으로 구성되었다.

<표 III-10> 2026학년도 대입 수시 논술고사 출제위원 명단

순번	계열	과목	학과명	직위	성명	직위
1	자연계열	수학	○○○학부	교수	김○○	위원장
2	자연계열	수학	○○○학부	교수	김○○	출제위원
3	자연계열	수학	○○○학과	교수	김○○	출제위원
4	자연계열	수학	○○○○학과	교수	손○○	출제위원
5	자연계열	수학	○○○학부	부교수	박○○	출제위원
6	자연계열	수학	○○○○○○학과	부교수	김○○	출제위원
7	자연계열	수학	○○○학과	조교수	양○○	출제위원

※ 출제위원: 7명(위원장 1명, 수학 6명)

2) 출제본부 구성

출제본부는 학교 외곽 지역에 장소를 선정하여 2025. 11. 11.(화) ~ 17.(월)(6박 7일) 동안 출입을 통제하고 출제 문항이 유출되지 않도록 통신기기를 회수하거나 보안 서약서를 작성하는 등 각별한 보안 체계를 유지하였으며, 외부 보안업체에서 4명이 상주하여 보안 업무를 담당하였고, 출제본부 관리 요원 3명이 상주하여 관리·감독하는 체제로 운영하였다.

3) 검토위원회 구성

출제 문항이 고등학교 교육과정을 준수했는지를 확인하기 위해 검토위원회를 구성하였다. 검토위원회는 총 4명(현직 교사 3명, 문장 검토위원 1명)으로 구성하였으며, 검토위원회 역할은 출제 문항이 고교 교육과정 수준 내에서 출제되었는지를 검토·확인하는 것이다. 검토위원회는 출제위원들과 동반 입소하여 출제 교수들과 함께 문제 풀이 등에 실제 참여하여 문항을 보완하는 등 고교 교육과정 범위 및 수준을 준수하려고 노력하였다. 검토위원은 출제와 관련하여 업무 범위와 일정에 맞춰 제시문 및 문항을 고등학교 교육과정에서 근거하여 검토·확인하고 검토의견서를 작성하였다.

<표 Ⅲ-11> 2026학년도 대입 수시 논술고사 검토위원 명단

순번	계열	과목	소속	직위	성명	직위
1	인문사회계열		서울과학기술대학교	조교수	최○○	문장 검토위원
2	자연계열	수학	서울 지역 일반고	교사	이○○	검토위원
3	자연계열	수학	서울 지역 일반고	교사	김○○	검토위원
4	자연계열	수학	서울 지역 외국어고	교사	강○○	검토위원

※ 검토위원: 4명(수학 3명, 문장 검토위원 1명)

<표 Ⅲ-12> 2026학년도 대입 수시 논술고사 검토위원 고교 교원 참여 인원

	2026학년도 인원	2025학년도 인원
자연계열	3명	3명
총합	3명	3명

4) 문항 출제

(1) 출제 원칙

- 고등학교 교육과정을 반영한 논술문제 출제
- 고등학교 교과서에서 다루는 주제 및 내용에 준하여 출제
- 현행 고등학교 교육과정에서 습득한 다양한 주제와 개념을 종합적으로 이해하고 교과서 지문에 익숙한 학생은 충분히 답할 수 있는 수준의 난이도로 출제

(2) 문항의 구성

본교 자연계열 논술고사는 3문항으로 구성되어 있으며, 총 100분간 진행되었다. 문제1은 4개의 소문항으로 구성되어 있고, 문제2와 문제3은 각 3개의 소문항으로 구성되어 있으며, 문제 1의 배점 비율은 총 점수의 40%, 문제 2와 문제 3의 비율은 각각 30%로 구성되어 있다. 각 문항별로 문항 카드 양식에 따라 일반 정보와 문항 및 제시문을 작성하였으며 출제 의도, 문항 및 제시문 출제 근거를 명시적으로 작성하여 운영하였다. 적용 교육과정과 고등학교의 성취기준을 밝힘으로써 고교 교육과정 내에서 출제하였음을 명시하였고, 제시문이나 출제 관련 자료를 도서명, 저자, 발행처, 발행 연도, 쪽수를 명시하여 쉽게 확인할 수 있도록 하였으며, 출제 문항에 따라 출제 의도와 해설을 작성하고 채점 기준을 제시하여 예시 답안을 작성하였다.

<표 Ⅲ-13> 2026학년도 대입 수시 논술고사 반영 비율 및 배점

선발단계	모집단위	전형요소별 반영비율 및 배점		총점
		학교생활기록부(교과)	논술	
일괄합산	자연계열	300점(30%) (최고 300점, 최저 0점)	700점(70%) (최고 700점, 최저 0점)	1,000점

5) 2026학년도 대입 논술고사 채점 및 채점 위원 구성

출제위원으로 구성된 가채점 회의를 통해 문제 출제 시 고교 교육과정 및 선행학습에 대한 노력 등을 설명하며 출제 의도, 채점 기준, 평가 방법 등을 채점위원들에게 설명하였으며 채점장 운영 시 보안 관리를 철저히 하는 데 힘썼다.

2026학년도 논술고사 채점 본부는 위원장 1명, 채점 가이드 7명(위원장 포함), 자연계열(수학) 84명 등 총 91명의 채점위원으로 구성하였다. 채점위원을 대상으로 온라인 채점 시스템 사용 방법 교육과 과목별 채점 기준에 대한 설명이 이루어졌으며, 다단계의 절차를 거쳐 채점이 이루어졌다.

3. 출제 후

1) 출제 문제 분석

논술 문제의 교육과정 준수 여부를 모두 확인하는 과정을 거치는 등 선행학습 영향평가 절차를 충실히 따랐다. 논술고사에 대해 '문항 및 제시문의 교육과정 준수 여부', '채점 기준과 예시 답안의 교육과정 준수 여부', '문항, 성취기준과 교육과정 간 연계성' 등을 검토한 결과, 본교의 2026학년도 대입 논술고사에서 선행학습이 필요한 요소는 없다고 판단하였다.

<표 Ⅲ-14> 논술고사 분석 결과

평가대상	입학 전형	계열	문항 번호	고등학교 과목명	교육과정 준수여부
논술 등 필답고사	논술	자연	1	수학, 수학 I, 수학Ⅱ	○
			2	수학, 수학 I, 수학Ⅱ	○
			3	수학, 수학Ⅱ, 미적분	○

2) 선행학습 영향평가 회의

(1) 선행학습 영향평가 위원회 개최

2025년 선행학습 영향평가 위원회를 개최하였으며, 또한 본 연구진은 자체 영향평가 보고서 심의를 5회에 걸쳐 진행하였다. 선행학습 영향평가를 통하여 ①고교교육에 기여하기 위한 고교-대학 연계의 공동 목표를 실현하고, ②선행학습 유발 요소가 있는 전형의 지속적인 개선을 통해 전형을 간소화하며, ③학생들의 부담을 완화하고, ④사교육 및 선행학습의 폐해 근절을 위한 사회적 인식을 확산하며, ⑤국립대학으로서의 선행학습 및 사교육 경감을 위한 사회적 분위기 조성하고, ⑥고등학교에서의 교육활동을 중심으로 대입전형을 시행할 수 있는 기반을 마련하여 공교육 활성화 및 창의인재 양성 기반을 조성하고자 하였다. 2025년 선행학습 영향평가 자체평가 보고서 작성에 관한 내용뿐만 아니라, 2027학년도 및 2028학년도 대입전형에도 선행학습 유발 요소가 개입하지 않도록 문항 출제 과정 및 대학 입학전형 운영 절차에 적극적으로 반영하기로 하였다.

(2) 고교 교사 자문위원 위촉 및 논술고사 문항별 출제 검토 의견 요청

대입전형 선행학습 영향평가를 위하여 현직 고등학교 교사 10명을 자문위원으로 위촉하여 본교 논술고사에 출제된 문항이 고교 교육과정 범위 및 수준을 준수하였는가에 대한 명확한 분석을 진행하였다. 출제 문항에 대한 교육과정 근거를 명시하고 그 연계성과 관련한 교과서 또는 EBS 교재와 문항 비교하였고, 올해 논술고사의 분석뿐만 아니라 향후 논술고사의 개선 방안 및 대입전형에 대한 자문 의견 수렴의 역할까지 수행하였다.

(3) 기출문제 및 출제 의도 공개 및 수험생 의견 수렴

2026학년도 논술고사에 응시한 수험생 중 합격생을 대상으로 의견 수렴을 위한 설문조사를 진행하였다. 설문조사에는 2026학년도 입학전형 중 수시모집 논술전형의 논술고사에 대한 선행학습의 필요 유무, 사교육 유발 요소, 논술 문항에 대한 문항과 전체적인 난도, 효과적인 준비 방법 등을 묻는 문항이 포함되어 있으며, 실제 응시한 수험생 중 합격생(설문의 신뢰도를 높이기 위한 방안)을 대상으로 설문조사를 진행함으로써 다음 연도 논술고사 운영 시 공교육 정상화에 기여할 수 있는 문항 출제를 위한 참고 자료로 활용할 예정이다.

또한, 면접고사에 응시한 수험생 중 합격생을 대상으로 의견 수렴을 위한 설문조사를 진행하였다. 설문조사에는 2026학년도 입학전형에 대한 선행학습의 필요 유무, 사교육 유발 요소, 면접 문항에 대한 전체적인 난도, 효과적인 준비 방법 등을 묻는 문항이 포함되어 있다. 실제 응시한 수험생 중 합격생(설문의 신뢰도를 높이기 위한 방안)을 대상으로 설문조사를 진행함으로써 차년도 면접고사 운영 시 공교육 정상화에 기여할 수 있는 문항 출제를 위한 참고 자료로 활용할 예정이다.

IV. 합격자 설문조사를 통한 분석

2026학년도 본교 입학전형과 관련하여 수시모집 논술고사와 면접고사에 응시한 수험생 중 합격생을 대상으로 의견 수렴을 위한 설문조사를 실시하였다. 설문조사에는 수시모집 입학전형에 선행학습의 필요 유무, 사교육 유발 요소 및 사교육 필요의 유무 등을 포함하여 논술고사 문항 및 면접고사 문항이 교육과정 범위 내에서 출제되었는지를 확인하였다. 실제 응시한 수험생 중 합격생들을 대상으로 설문조사를 진행하였으며, 이를 통하여 2027학년도를 포함한 차후 입학전형의 논술고사 및 면접고사 운영 및 공교육 정상화에 기여할 수 있도록 참고 자료로 활용할 예정이다.

1. 논술고사(논술전형)

가. 합격자 대상 설문지

서울과학기술대학교 2026학년도 신입생 설문(논술 전형)

안녕하세요, 신입생 여러분.

2026학년도 본교 논술 전형과 관련하여 선행학습 및 사교육 영향에 관한 연구를 위하여 설문조사를 시행합니다.

귀중한 시간 내주셔서 감사합니다.

본 설문에 성실히 응답해 주신분들 중 선착순 100명에 한하여 소정의 음료 기프티콘이 지급 될 예정입니다.

(연락처와 이메일 기재에 동의해 주신 성실한 답변자 한정, 불성실 답변자는 지급 대상에서 제외 될 수 있습니다.)

* 표시는 필수 질문임

문항 1. 성별

- ① 남 ② 여

문항 2. 고교 졸업 연도

- ① 2026년 (2025년 고등학교 3학년)
② 2025년 (2024년 고등학교 3학년)
③ 2024년 (2023년 고등학교 3학년)
④ 2023년 (2022년 고등학교 3학년)

⑤ 2022년 (2021년 고등학교 3학년)

⑥ 2022년 이전

문항 3. 출신 고교 소재 지역

- | | | | | |
|------|------|------------|------|------|
| ① 서울 | ② 경기 | ③ 인천 | ④ 강원 | ⑤ 경남 |
| ⑥ 경북 | ⑦ 광주 | ⑧ 대구 | ⑨ 대전 | ⑩ 부산 |
| ⑪ 세종 | ⑫ 울산 | ⑬ 전남 | ⑭ 전북 | ⑮ 제주 |
| ⑯ 충남 | ⑰ 충북 | ⑱ 기타(해외 등) | | |

문항 4. 출신 고교 유형

- | | | |
|--------------|-----------|-----------|
| ① 일반고 | ② 자율형 공립고 | ③ 자율형 사립고 |
| ④ 영재고 / 과학고 | ⑤ 외국어고 | ⑥ 특성화고 |
| ⑦ 기타(검정고시 등) | | |

문항 5. 응시 논술 난이도

- | | | |
|---------|----------|--------|
| ① 매우 쉽다 | ② 쉽다 | ③ 보통이다 |
| ④ 어렵다 | ⑤ 매우 어렵다 | |

- | | |
|--------------|------------|
| ①②을 선택하였을 경우 | ☞ 6-1로 이동 |
| ③을 선택하였을 경우 | ☞ 6-3로 이동 |
| ④⑤을 선택하였을 경우 | ☞ 6-4으로 이동 |

문항 6-1. '매우 쉽다', '쉽다', '보통이다'를 선택한 이유 (중복 선택 가능)

- ① 제시문이 쉬움
- ② 내용이 단순함
- ③ 적용 개념이 단순함
- ④ 기출문제와 유사
- ⑤ 모의 논술 문항과 유사
- ⑥ 기타

⑥을 선택하였을 경우 ➡ 9-2로 이동

⑥을 선택하지 않았을 경우 ➡ 10으로 이동

문항 6-2. 6-1 문항에서 '기타'를 선택하였을 경우, 이의 이유를 서술해주세요.

문항 6-3. 응시 논술 난이도 '보통이다'를 선택한 이유를 서술해주세요.

문항 6-4. '어렵다', '매우 어렵다'를 선택한 이유 (중복 선택 가능)

- ① 제시문이 어려움
- ② 내용이 복잡함
- ③ 적용 개념이 어려움
- ④ 기출문제와 다름
- ⑤ 모의 논술 문항과 다름
- ⑥ 기타

⑥을 선택하였을 경우 ➡ 6-4로 이동

⑥을 선택하지 않았을 경우 ➡ 7으로 이동

문항 6-4. 6-3 문항에서 '기타'를 선택한 이유를 서술해주세요.

문항 7. 대학 과정 선행학습 수행 여부

- ① 예 ② 아니요

문항 8. 논술 문항에서 대학 수준의 선행학습 필요 여부

- ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통
- ④ 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇지 않다

문항 9. 우리 학교 논술 문항의 선행학습 필요 여부에 대하여 자유롭게 의견을 서술해주세요.

문항 10. 논술고사를 위해 어떤 준비를 하였습니까? (중복 선택 가능)

- ① 학교 프로그램(정규수업, 방과후)
- ② 입학처 홈페이지 공개 기출문제 및 모의논술 문제 풀이
- ③ 대학 발행 논술 가이드북 학습
- ④ 논술 학원(사교육)
- ⑤ 개인 과외(사교육)
- ⑥ 수능 및 모의고사 기출문제 풀이
- ⑦ 기타

⑦을 선택하였을 경우 ➡ 10-1로 이동

⑦을 선택하지 않았을 경우 ➡ 11로 이동

문항 10-1. 10 문항에서 '기타'를 선택하였을 경우, 이의 이유를 서술해주세요.

문항 11. 우리학교 논술고사를 위한 가장 효과적인 준비 방법은 무엇이라고 생각합니까?

- ① 학교 프로그램(정규수업, 방과후)
- ② 입학처 홈페이지 공개 기출문제 및 모의논술 문제 풀이
- ③ 대학 발행 논술 가이드북 학습
- ④ 논술 학원(사교육)
- ⑤ 개인 과외(사교육)
- ⑥ 수능 및 모의고사 기출문제 풀이
- ⑦ 기타

⑦을 선택하였을 경우 ➡ 11-1로 이동

⑦을 선택하지 않았을 경우 ➡ 12로 이동

문항 11-1. 위 질문에서 '기타'를 선택하였을 경우, 이의 이유를 서술해주세요.

문항 12. 우리학교 논술고사 준비를 위해 사교육이 필요하다고 생각합니까?

- ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통
④ 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇지 않다

문항 13. 우리학교 논술고사 준비와 사교육의 필요성에 대하여 자유롭게 의견을 서술해주세요.

문항 14. 다음 중 서울과학기술대학교에 합격하는데 얼마나 긍정적인 영향을 끼쳤다고 생각하나요?

	매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
학교 프로그램					
논술 기출 문항					
모의 논술 문항					
논술 가이드북					
수능 기출 문항					
사교육(학원, 과외 등)					

문항 15. 본교 논술고사 합격을 위하여 중요하다고 생각하는 부분에 대하여 서술해주세요.

문항 16. 타 대학의 논술 문항과 비교하여 우리 학교의 논술 문항 전반에 대한 사교육의 영향력은 상대적으로 어느 정도라고 생각합니까?

- ① (사교육의 영향력이) 매우 높다
② (사교육의 영향력이) 높다
③ (사교육의 영향력이) 보통이다
④ (사교육의 영향력이) 낮다
⑤ (사교육의 영향력이) 매우 낮다

문항 16-1. 그렇게 생각한 이유를 서술해주세요.

문항 17. 우리 학교 논술 전형을 지원하게 된 이유는 무엇인가요?

	매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
본교 입학설명회					
EBS, 대교협, 시도교육청 설명회					
학교 선생님과 상담					
논술 기출 문항					
모의 논술 문항					
논술 가이드북					
수능 최저학력기준					
교과성적 반영 여부 및 비율					
사교육 컨설팅 및 상담					
학과 모집					
모집 인원					
서울과학기술대학교의 프로그램					

문항 18. 서울과학기술대학교의 프로그램에 ‘그렇다’ 혹은 ‘매우 그렇다’라고 선택하였을 경우, 어떤 프로그램에 매력을 느꼈는지 서술해 주세요.

문항 19. 본교 논술 전형을 지원을 결정하게 된 부분에 대하여 자유롭게 서술해주세요.

문항 20. 자유전공학부의 도입이 지원 학교 및 학과 결정에 영향을 미쳤습니까?

- ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통
④ 그렇지 않다 ⑤ 매우 그렇지 않다

문항 21. 지원한 모집단위 지원의 이유를 자유롭게 작성해주세요.

문항 22. 자유전공학부에 대한 학생의 생각을 자유롭게 작성해주세요.

문항 23. 자유전공학부의 도입이 학과 선택에서 어떤 영향을 미쳤는지 자유롭게 서술해주세요.

문항 24. 서울과학기술대학교가 가진 타 대학 대비 장점은 무엇이라고 생각하는지 자유롭게 서술해주세요.

나. 합격자 대상 설문조사 분석

본교 논술전형의 논술고사에 대한 학생들의 인식과 선행학습의 영향 여부, 사교육의 영향을 알아보기 위하여 논술전형에 합격한 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 조사 대상인 논술고사 합격자 중 113명이 응답하였다.

1) 논술고사 응답 분석

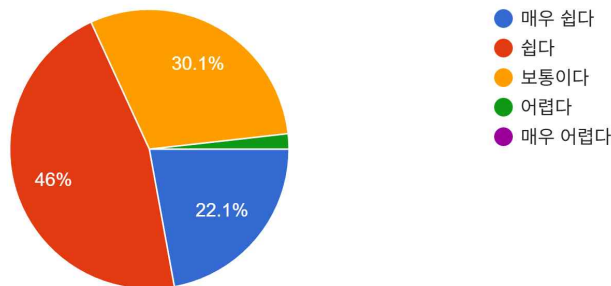
가) 응시 논술 난이도

<표 IV-1> 논술고사 난이도 응답

구분	매우 쉽다	쉽다	보통이다	어렵다	매우 어렵다	계
인원(명)	25	52	34	2	0	113
비율(%)	22.1	46	30.1	1.8	0	100

논술고사 난이도(자연 오전)

응시 논술 난이도
응답 113개



<표 IV-1>를 보면 총 113명의 응답자 중 25명(22.1%)이 '매우 쉽다', 52명(46%)이 '쉽다'로 답변하였고, '보통이다'로 답변한 학생은 34명(30.1%)이며 '어렵다'는 2명(1.8%), '매우 어렵다'로 답변한 응답자는 없었다.

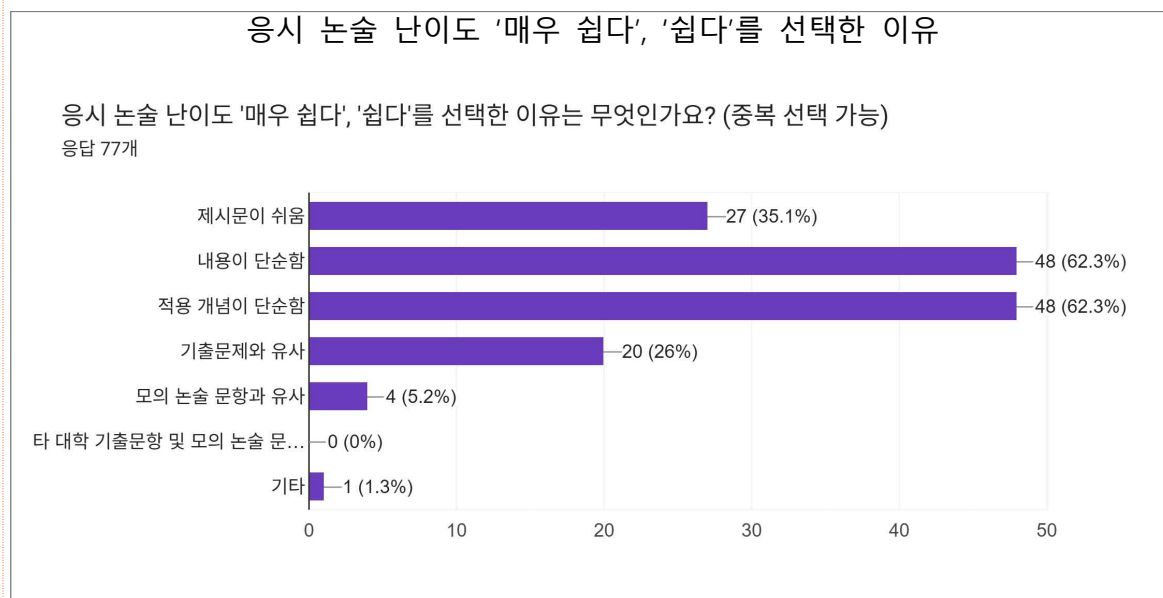
응답자 중 98.2%에 해당하는 학생들이 '매우 쉽다', '쉽다', '보통이다'를 선택하였으며, 이는 2025학년도 설문의 86.4% 대비 11.8%p 증가한 수치이고, 이를 통해 출제 문항이 교육과정을 잘 준수하였다고 판단할 수 있다. 최근 3개년간 '매우 쉽다', '쉽다', '보통이다'를 선택한 응답자의 비율은 93% → 86.4% → 98.2%(2024학년도 → 2025학년도 → 2026학년도)로 최근 3개년 간 응시자들의 체감 난이도는 2026학년도가 제일 낮았음을 알 수 있다.

논술 난이도와 관련하여 응답자들이 '매우 쉽다', '쉽다'를 선택한 이유는 <표 IV-2>와 같으며, '어렵다'를 선택한 이유는 <표 IV-3>과 같다.

<표 IV-2> '매우 쉽다', '쉽다'를 선택한 이유(중복 선택 가능)

구분	제시문이 쉬움	내용이 단순함	적용 개념이 단순함	기출문제 유사	모의논술 유사	타대학과 유사	기타
건수	27	48	48	20	4	0	1
비율(%)	35.1	62.3	62.3	26	5.2	0	1.3

응시 논술 난이도 '매우 쉽다', '쉽다'를 선택한 이유



응답자 중 '내용이 단순함'과 '적용 개념이 단순함'을 선택한 응답자는 각 48명(62.3%)로 제일 많았으며, 이어 '제시문이 쉬움' 27명(35.1%), '기출문제와 유사' 20명(26%), '모의 논술 문항과 유사' 4명(5.2%)이 차례로 나타났고, '타 대학 기출문항 및 모의 논술 문항과 유사'를 응답한 응답자는 없었다. 자유 응답으로 서술한 기타 의견으로는 '교육과정에 있는 내용 자체를 잘 녹여낸 문제 구성이었지만 그 난이도가 조금 쉬웠음'의 응답이 있었다.

응시 논술 난이도에 '보통이다'를 선택한 응답자 34명은 자유 응답으로 '적당히 변별력 있음', '어려운 문제까진 없었는데 시험 때 긴장해서 쉬운 문제도 잘 풀리지 않았음', '다른 학교에 비해 문제가 어렵지 않았고 기하와 확률과 통계가 들어가지 않아 논술 난이도는 보통 수준이지만 쉬운 편은 아니라고 생각하는 것이, 시간 관리 연습이 필요함', '높은 사고력을 요구하지 않음', '고교 수학 과정에서 꼭 알아야 하는 개념들을 묻는 문제 비중이 높아 어렵지는 않았으나, 개념을 설명할 수 있을 만큼 구체적으로 알고 있어야 함', '막힘 없이 술술 풀었지만, 시간이 남지는 않음', '타 대학 논술에 비해 쉬운 감이 없지 않아 있지만

각 문제 자체로 봤을 때 쉬운 문제는 아니라고 생각함, '쉬운 문제도 있고 어렵고 헷갈리는 문제도 골고루 있음' 등으로 서술하였다.

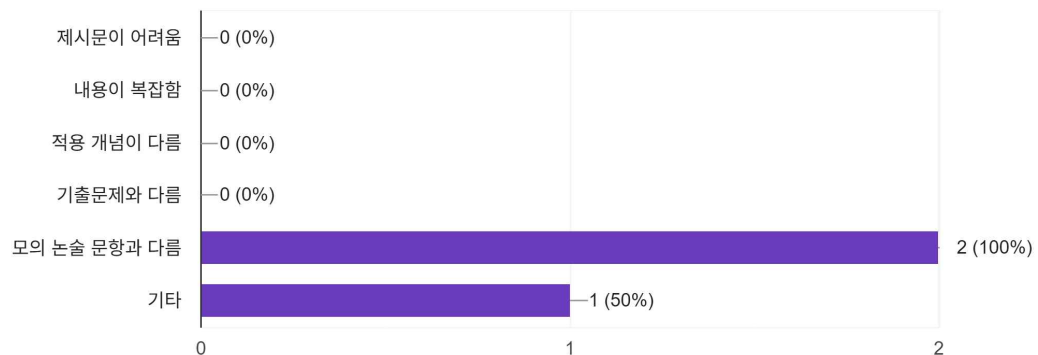
<표 IV-3> '어렵다', '매우 어렵다'를 선택한 이유(중복 선택 가능)

구분	제시문이 어려움	내용이 복잡함	적용 개념이 복잡함	기출문제와 다름	모의논술과 다름	기타
건수	0	0	0	0	2	1
비율(%)	0	0	0	0	100	50

응시 논술 난이도 '어렵다', '매우 어렵다'를 선택한 이유

응시 논술 난이도 '어렵다', '매우 어렵다'를 선택한 이유는 무엇인가요?(중복 선택 가능)

응답 2개



응답자 중 '어렵다'를 선택한 응답자는 2명이었으며, 2명 모두 '모의 논술 문항과 다름'을 선택하였다. 또한 기타 의견으로 '계산이 많았으며 자세히 보아야 하는 문항이 있었음'의 응답이 있었다.

나) 선행학습 영향 분석

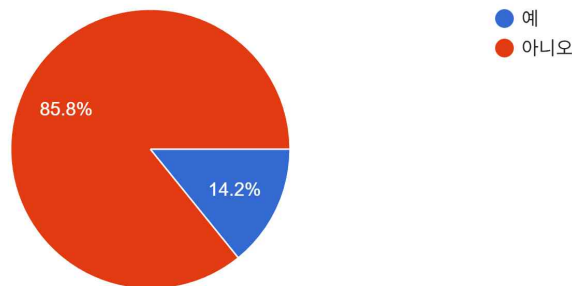
2026학년도 본고 논술전형에 합격한 응답자 113명을 대상으로 논술고사의 선행학습 영향에 대해 설문하였으며 그 결과는 <표 IV-4>와 같다. 또한 논술고사 준비에 있어 대학 수준의 선행학습이 필요한지 묻는 문항의 응답 결과는 <표 IV-5>와 같다.

<표 IV-4> 대학 과정 선행학습 수행 여부

구분	예	아니요	계
인원(명)	16	97	113
비율(%)	14.2	85.8	100

대학 과정(선행학습 경험 여부)

대학 과정(선행학습) 경험 여부
응답 113개



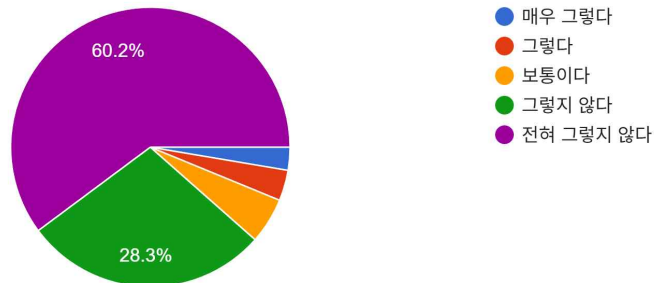
응답자 중 대부분인 97명(85.8%)은 대학 과정의 선행학습을 수행하지 않았고, 상대적으로 소수인 16명(14.2%)은 선행학습을 수행하였다고 응답하였다.

<표 IV-5> 논술고사 준비와 대학 수준의 선행학습 필요 여부

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
인원(명)	3	4	6	32	68
비율(%)	2.7	3.5	5.3	28.3	60.2

논술 문항에서의 대학 수준의 선행학습 필요 여부

논술 문항에서 대학 수준의 선행학습 필요 여부
응답 113개



전체 응답자 113명 중 논술고사를 준비하기 위하여 대학 수준의 선행학습이 필요한지에 대하여 '그렇다'와 '매우 그렇다'로 답한 응답자는 7명(6.2%)에 불과하였고, '그렇지 않다', '매우 그렇지 않다'로 답한 응답자는 100명(88.5%)으로 다수를 차지하였다.

선행학습 필요 여부에 대한 자유 응답으로 서술한 의견으로 '고교과정으로 충분함', '굳이 필요하지 않다고 생각함', '현행만 제대로 공부한다면 큰 문제 없이 풀 수 있음', '고등학교 교육과정을 잘 따라왔다면 충분히 풀 수 있을 만한 문제들이었음', '수능 기출문제와 유사한 형식의 문제로 구성되어 있어 선행학습이 필요하지 않음', '대학 과정의 선행학습보단 고등학교 과정의 개념을 좀 더 자세하게 공부할 필요가 있다고 생각함', '서울과기대 논술 문항은 선행학습과 관련 없이 고교 교육과정을 충실히, 성실히 공부한 학생은 합격할 수 있는 시험이었음', '필요가 전혀 없으며 기초적인 원리를 정확히 이해하여 상세히 서술하는 것이면 충분함', '6군데의 대학에서 논술시험을 치렀는데 서울과학기술대학교 논술이 가장 고교생들에게 적합한 문제를 출제했다고 생각함' 등의 선행학습이 필요 없다는 의견이 대다수였고, '선행학습을 하면 어떤 식으로 문제가 나오고 어떤 흐름을 잡고 문제를 풀 수 있는가를 파악할 수 있음' 등의 의견도 있었다.

다) 논술고사와 준비 방법에 대한 영향 분석

본교 논술전형을 위해 학생들이 실제로 수행했던 준비과정과 가장 효과적이라고 생각하는 준비 방법, 사교육의 필요성에 대한 설문조사를 실시하였으며 이의 결과는 <표 IV-6>과 같다.

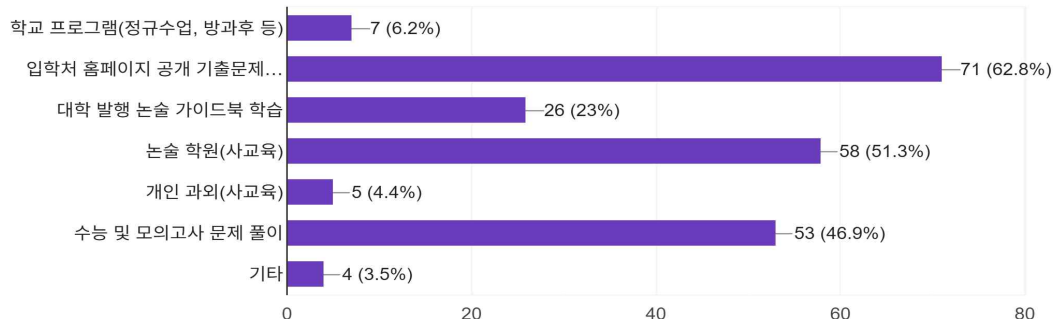
<표 IV-6> 논술고사를 위해 어떤 준비를 하였습니다까?(중복 선택 가능)

구분	학교 프로그램 (정규수업, 방과후 등)	입학처 홈페이지 기출문제	대학발행 논술 가이드북	논술학원 (사교육)	개인과외 (사교육)	수능 및 모의고사 문제풀이	기타
건수	7	71	26	58	5	53	4
비율(%)	6.2	62.8	23	51.3	4.4	46.9	3.5

논술고사를 위한 준비 과정

학생은 논술 고사를 위해 어떤 준비를 하셨습니다까? (중복 선택 가능)

응답 113개



합격자들을 대상으로 실시한 설문이기에 실제 준비한 방법과 논술 합격 결과 사이에 유의미한 관련성이 존재한다고 볼 수 있다. 응답자 중 71명(62.8%)은 입학처 홈페이지에 공개된 기출문제를 통해 준비하였다고 답변하였으며 이는 2025학년도 65%와 비슷한 수치다. 이어 논술학원(사교육) 58명(51.3%), 수능 및 모의고사 문제 풀이 53명(46.9%), 대학 발행 논술 가이드북 학습 26명(23%), 학교 프로그램 7명(6.2%), 개인과외(사교육) 5명(4.4%), 기타 4명(3.5%)로 응답하였다. 기타 자유 응답으로 '타 학교 논술 문항' 등이 있었다.

논술고사를 대비하기 위해 가장 효과적인 준비 방법에 대한 설문조사 결과는 <표 IV-7>과 같다.

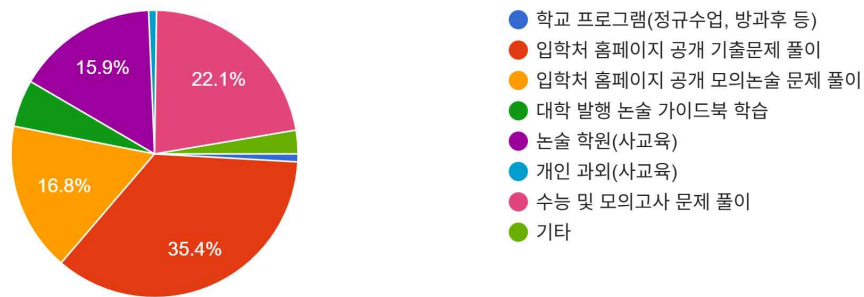
<표 IV-7> 논술고사를 위한 가장 효과적인 준비 방법

구분	학교 프로그램 (정규수업, 방과후 등)	대학발 행 논술 가이드 북 학습	입학처 홈페이지 공개 기출문 제 풀이	입학처 홈페이지 공개 모의논 술 문제 풀이	수능 및 모의고 사 문제 풀이	논술학 원 (사교육)	개인과 외 (사교육)	기타
건수	1	6	40	19	25	18	1	3
비율(%)	0.9	5.3	35.4	16.8	22.1	15.9	0.9	2.7

논술고사를 위한 효과적인 준비

학생은 서울과학기술대학교의 논술고사를 위한 가장 효과적인 준비 방법은 무엇이라고 생각합니까?

응답 113개



설문에 참여한 응답자 113명 중 57.5%에 해당하는 65명이 입학처에 공개된 기출문제 및 모의 논술 문제 풀이가 가장 효과적이라고 응답하였으며, 이는 56.3%인 2025학년도보다 1.2%p 증가한 수치다. 또한 논술학원, 개인과외 등의 사교육은 16.8%로 19명이 응답하였으며 이는 23.3%인 2025학년도보다 6.5%p 감소한 수치고, 사교육의 영향력이 전년도보다 감소하여 공교육 정상화에 기여할 수 있다고 볼 수 있다. 또한 수능 및 모의고사 문제 풀이에 응답한 응답자는 22.1%로 25명이 응답하였다. 기타 자유 응답으로는 '해당 학교 외 여러 학교의 논술 기출문제를 풀며 본인만의 논술 문제 풀이 체계를 갖추어야 한다'는 응답이 있었다.

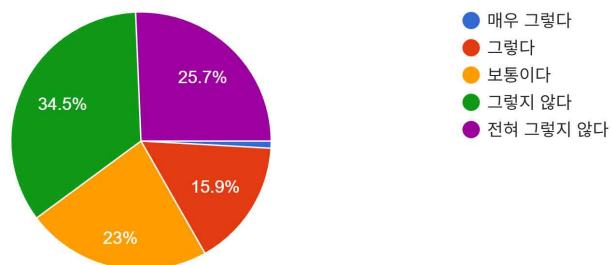
설문 대상자들에게 2026학년도 본교의 논술고사 준비를 위해 사교육이 필요하였다고 생각하는지에 대한 응답은 <표 IV-8>과 같다.

<표 IV-8> 논술고사를 위해 사교육이 필요했다고 생각합니까?

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
인원(명)	1	18	26	39	29
비율(%)	0.9	15.9	23	34.5	25.7

논술고사 사교육 필요 여부

서울과학기술대학교의 논술 고사 준비를 위해 사교육이 필요하다고 생각합니까?
응답 113개



설문 대상자 중 16.8%에 해당하는 19명이 '매우 그렇다'와 '그렇다'를 선택하였으며, 83.2%인 94명은 '보통이다', '그렇지 않다', '전혀 그렇지 않다'를 선택하였다. 즉, 사교육이 '필요하지 않다'고 응답한 학생들이 '필요하다'고 응답한 학생들에 비하여 4배보다 높게 나타난 것을 알 수 있다.

해당 문항에 대한 자유 응답 의견으로 '자율학습으로 가능함', '특별한 공식이나 흔히 말하는 '스킬' 등이 필요하지 않아서 사교육의 도움 없이도 준비할 수 있었음', '논술을 준비하면서 사교육은 받지 않았는데 어려움이 있지는 않았기 때문에, 사교육이 필요하지 않다고 느꼈음.', '다른 학교와 달리 서울과학기술대학교의 논술시험은 수능 기출문제와 유사하다고 생각하기 때문에 논술시험을 위한 사교육은 별도로 필요하지 않다고 생각함', '개념서, 평가원 기출 문제집, 논술 기출 문항과 모의 논술 문항만으로도 충분히 독학할 수 있음' 등이 있는 반면에, '논술 준비, 사교육의 필요성은 중요하다. 왜냐하면 논술을 대비함으로써 어떤 방식으로 문제에 접근할지, 어떤 논리로 풀이할지를 익히기 때문에 중요함', '고등학교 수학을 완전히 이해하기 위해서는 논술 전문이 아닌 사교육이 어느 정도 필요함' 등의 의견도 있었다.

또한 학교 프로그램, 논술 기출 문항, 모의 논술 문항, 논술 가이드북, 수능 기출 문항, 사교육(학원, 과외 등)이 각각 본교 논술전형에 합격하는데 얼마나 긍정적인 영향을 끼쳤다고 생각하는지에 대한 응답은 <표 IV-9>와 같다.

<표 IV-9> 논술고사를 위해 다음은 얼마나 긍정적인 영향을 끼쳤다고 생각하나요?

대상	구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
학교 프로그램	인원(명)	2	17	37	31	26
	비율(%)	1.8	15	32.7	27.4	23
논술 기출 문항	인원(명)	56	40	15	1	1
	비율(%)	49.6	35.4	13.3	0.9	0.9
모의 논술 문항	인원(명)	47	49	13	2	2
	비율(%)	41.6	43.4	11.5	1.8	1.8
논술 가이드북	인원(명)	24	33	38	12	6
	비율(%)	21.2	29.2	33.6	10.6	5.3
수능 기출 문항	인원(명)	20	51	31	5	6
	비율(%)	17.7	45.1	27.4	4.4	5.3
사교육 (학원, 과외 등)	인원(명)	20	30	35	17	11
	비율(%)	17.7	26.5	31	15	9.7

설문 대상자들 중 '매우 그렇다'와 '그렇다'를 응답한 비율은 논술 기출 문항과 모의 논술 문항이 85%(96건)으로 제일 많았으며, 수능 기출 문항 62.8%(71건), 논술 가이드북 50.4%(57건), 사교육 44.2%(50건), 학교 프로그램 16.8%(19건) 순이었다.

본교 논술고사 합격을 위하여 중요하다고 생각하는 부분에 대한 자유 응답으로 '개념이 탄탄해야 함', '정확한 개념을 익히는 것', '꼼꼼한 문제 풀이 과정', '수능 수학을 잘 준비해야 함', '고등학교 수학 교육과정을 정확히 제대로 이해하며 이수했어야 하고, 수능을 제대로 준비해야 함', '꾸준히 논술 문제를 접하면서 본인만의 논술 풀이 체계, 그리고 답안지를 쓰는 요령을 스스로 체득하는 것이 중요함', '모의논술 및 기출문항을 다회독 하며 자신의 부족한 점을 찾아 피드백해야 함' 등이 있었다.

본교의 논술고사 문항이 타 대학 대비 사교육의 영향력이 어느 정도라고 생각하는지의 질문에 대한 응답은 <표 IV-10>과 같다.

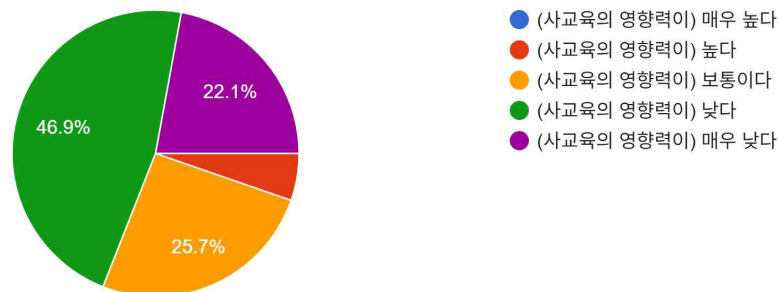
<표 IV-10> 타 대학의 논술 문항과 비교하여 서울과학기술대학교의 논술 문항 전반에 대한 사교육의 영향력은 상대적으로 어느 정도라고 생각하나요?

구분	매우 높다	높다	보통이다	낮다	매우 낮다
인원(명)	0	6	29	53	25
비율(%)	0	5.3	25.7	46.9	22.1

타 대학 논술 문항 대비 서울과학기술대학교 논술 문항의 사교육 영향력

타 대학의 논술 문항과 비교하여 서울과학기술대학교의 논술 문항 전반에 대한 사교육의 영향력은 상대적으로 어느 정도라고 생각하나요?

응답 113개



응답자 113명 중 본교의 논술고사가 타 대학보다 상대적으로 '매우 높다'라고 응답한 응답자는 없었으며, '높다'는 6명(5.3%)에 불과하였다. '낮다'와 '매우 낮다'는 78명(69%)으로 2025학년도 60.2%보다 8.8%p 증가하였으며, 이는 타 대학의 논술 문항과 비교하여 사교육의 영향력이 낮다고 볼 수 있다. 본 질문에 대한 자유 응답 의견으로 '수능 기출문제와 유사한 점이 많음', '문항이 교육과정에 기반하여 교육과정을 잘 이행하였다면 문제를 잘 이해할 수 있고 모의 논술과 기출문제들을 분석함으로써 대비할 수 있다고 생각하기 때문', '기본적인 개념에 충실한 문제', '논술 문제가 평이해서 사교육의 도움 없이도 풀이가 가능함', '공교육 수준에서 학습한 내용으로도 충분히 문제를 해결할 수 있고, 개념을 묻는 문제도 교과서적 해답이 존재함' 등이 있었다.

라) 응답자 성별, 출신, 고교유형과 소재지 분석

설문 응답자 113명의 성별은 <표 IV-11>과 같다.

<표 IV-11> 설문 응답자 성별

구분	남	여	계
인원(명)	87	26	113
비율(%)	77	23	100

남학생과 여학생의 응답 비율은 각각 77%(87명), 23%(26명)으로 나타났다.

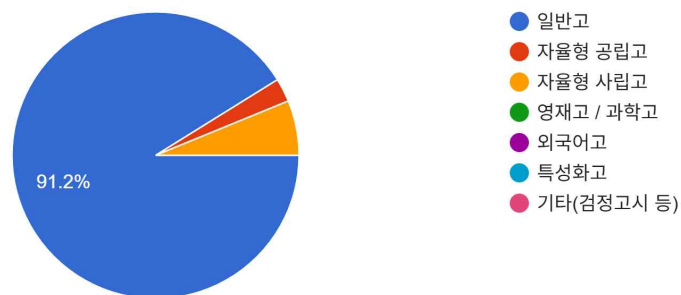
설문 응답자 113명의 출신 고교 유형은 <표 IV-12>와 같다.

<표 IV-12> 설문 응답자 출신 고교유형

구분	일반고	자율형 공립고	자율형 사립고	영재고/ 과학고	외국어고	특성화고	기타 (검정고시 등)	계
인원(명)	103	3	7	0	0	0	0	113
비율(%)	91.2	2.7	6.2	0	0	0	0	100

설문 응답자 출신 고교 유형

출신 고교 유형
응답 113개



설문 응답자의 대다수인 103명(91.2%)가 일반고이며, 자율형 공립고 3명(2.7%), 자율형 사립고 7명(6.2%)이다. 영재고, 과학고, 외국어고, 특성화고 출신 응답자는 없었다.

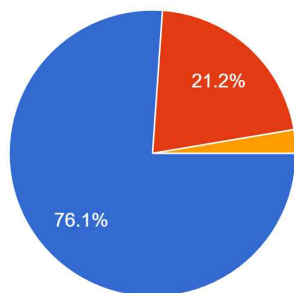
설문 응답자의 고교 졸업(예정) 연도는 <표 IV-13>과 같다.

<표 IV-13> 고등학교 졸업(예정)연도

구분	2026년 (2025년 고3)	2025년 (2024년 고3)	2024년 (2023년 고3)	2023년 (2022년 고3)	2022년 (2021년 고3)	2022년 이전	계
인원(명)	86	24	3	0	0	0	113
비율(%)	76.1	21.2	2.7	0	0	0	100

설문 응답자 졸업(예정) 연도

고교 졸업 연도
응답 113개



- 2026년 (2025년 고등학교 3학년)(2026년 2월 졸업예정 등)
- 2025년 (2024년 고등학교 3학년)
- 2024년 (2023년 고등학교 3학년)
- 2023년 (2022년 고등학교 3학년)
- 2022년 (2021년 고등학교 3학년)
- 2022년 이전

설문 응답자 113명 중 76.1%인 86명이 논술고사 응시 당시 고등학교 3학년 재학생이었으며, 졸업생은 27명으로 23.9%이었다.

설문 응답자 113명의 출신 고교 소재지는 <표 IV-14>와 같다.

<표 IV-14> 설문 응답자 출신 고교 소재지(명)

구분	서울	인천	경기	충북	충남	대전	세종
인원(명)	37	10	32	2	2	1	3
비율(%)	32.7	8.8	28.3	1.8	1.8	0.9	2.7

구분	강원	대구	광주	울산	경북	경남	전남
인원(명)	6	7	5	3	2	2	1
비율(%)	5.3	6.2	4.4	2.7	1.8	1.8	0.9

설문 응답자의 출신 고교 소재지는 서울, 경기, 인천 지역 고교 출신자가 79명(69.8%)이었으며 기타 지역은 34명으로 30.2%의 비율을 보였다.

2. 면접고사(학생부종합전형)

가. 합격자 대상 설문지

서울과학기술대학교 2026학년도 신입생 설문(학생부종합 전형)

안녕하세요, 신입생 여러분.

2026학년도 본교 학생부종합 전형 면접 고사와 관련하여 선행학습 및 사교육 영향에 관한 연구를 위하여 설문조사를 시행합니다.

귀중한 시간 내주셔서 감사합니다.

본 설문에 성실히 응답해 주신분들 중 선착순 100명에 한하여 소정의 음료 기프티콘이 지급 될 예정입니다.

(연락처와 이메일 기재에 동의해 주신 성실한 답변자 한정, 불성실 답변자는 지급 대상에서 제외 될 수 있습니다.)

* 표시는 필수 질문임

※ 서울과학기술대학교 2026학년도 면접고사 설문

문항 1. 전형 구분

- ① 학교생활우수자 전형 ② 창의융합인재 전형
- ③ 기회균형 전형

문항 2. 성별

- ① 남 ② 여

문항 3. 고교 졸업 연도

- ① 2026년 (2025년 고등학교 3학년)
- ② 2025년 (2024년 고등학교 3학년)
- ③ 2024년 (2023년 고등학교 3학년)
- ④ 2023년 (2022년 고등학교 3학년)
- ⑤ 2022년 (2021년 고등학교 3학년)
- ⑥ 2022년 이전

문항 4. 출신 고교 소재 지역

- | | | | | |
|------|------|------------|------|------|
| ① 서울 | ② 경기 | ③ 인천 | ④ 강원 | ⑤ 경남 |
| ⑥ 경북 | ⑦ 광주 | ⑧ 대구 | ⑨ 대전 | ⑩ 부산 |
| ⑪ 세종 | ⑫ 울산 | ⑬ 전남 | ⑭ 전북 | ⑮ 제주 |
| ⑯ 충남 | ⑰ 충북 | ⑱ 기타(해외 등) | | |

문항 5. 출신 고교 유형

- | | | |
|--------------|-----------|-----------|
| ① 일반고 | ② 자율형 공립고 | ③ 자율형 사립고 |
| ④ 영재고 / 과학고 | ⑤ 외국어고 | ⑥ 특성화고 |
| ⑦ 기타(검정고시 등) | | |

문항 6. 응시 면접 난이도

- | | | |
|---------|----------|--------|
| ① 매우 쉽다 | ② 쉽다 | ③ 보통이다 |
| ④ 어렵다 | ⑤ 매우 어렵다 | |
- ①②을 선택하였을 경우 ➡ 7-1로 이동
- ③을 선택하였을 경우 ➡ 7-2로 이동
- ④⑤을 선택하였을 경우 ➡ 7-3으로 이동

문항 7-1. 위 질문에서 '매우 쉽다', '쉽다'를 선택한 이유를 작성해주세요.

문항 7-2. 위 질문에서 '보통이다'를 선택한 이유를 작성해주세요.

문항 7-3. 위 질문에서 '어렵다', '매우 어렵다'를 선택한 이유를 작성해주세요.

문항 8. 대학 과정(선행학습) 경험 여부

- | | |
|-----|-------|
| ① 예 | ② 아니요 |
|-----|-------|

문항 9. 면접문항에서 대학 수준의 선행학습 필요 여부

- ① 매우 그렇다. ② 그렇다. ③ 보통이다.
④ 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.

문항 10. 우리 학교 면접 문항의 선행학습 필요 여부에 대하여 자유롭게 의견을 작성해 주세요.

문항 11. 학생은 면접 고사를 위해 어떤 준비를 하였습니까? (중복 선택 가능)

- ① 학교 프로그램(정규수업, 방과후)
② 대학 발행 학생부 종합전형 가이드북 학습
③ 면접 학원(사교육)
④ 개인 과외(사교육)
⑤ 기타

문항 12. 위 질문에서 '기타'를 선택하였을 경우, 이의 이유를 서술해 주세요.

문항 13. 학생은 서울과학기술대학교 면접고사를 위한 가장 효과적인 준비 방법은 무엇이라고 생각합니까?

- ① 학교 프로그램(정규수업, 방과후)
② 대학 발행 학생부 종합전형 가이드북 학습
③ 면접 학원(사교육)
④ 개인 과외(사교육)
⑤ 기타

문항 14. 위 질문에서 '기타'를 선택하였을 경우, 이의 이유를 서술해 주세요.

문항 15. 서울과학기술대학교의 면접 고사 준비를 위해 사교육이 필요하다고
생각합니까?

- ① 매우 그렇다. ② 그렇다. ③ 보통이다.
④ 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.

문항 16. 서울과학기술대학교의 면접 고사 준비와 사교육의 필요성에 대하여 자유롭게
의견을 서술해주세요.

문항 17. 다음 중 서울과학기술대학교에 합격하는데 얼마나 긍정적인 영향을 끼쳤다고
생각하나요?

	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
학교 프로그램					
학생부 종합전형 가이드북					
사교육 (학원, 과외 등)					

문항 18. 서울과학기술대학교의 면접고사 합격을 위하여 중요하다고 생각하는 부분에
대하여 서술해주세요.

문항 19. 타 대학의 면접 문항과 비교하여 서울과학기술대학교의 면접 문항 전반에 대한
사교육의 영향력은 상대적으로 어느 정도라고 생각하나요?

- ① (사교육의 영향력이) 매우 높다.
② (사교육의 영향력이) 높다.
③ (사교육의 영향력이) 보통이다.
④ (사교육의 영향력이) 낮다.
⑤ (사교육의 영향력이) 매우 낮다.

문항 20. 위 질문에 대한 이유를 서술해 주세요.

문항 21. 서울과학기술대학교의 학생부 종합 전형을 지원하게 된 이유는 무엇인가요?

	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
본교 입학 설명회					
EBS, 대교협, 교육청 설명회					
학교 선생님과 상담					
학생부 종합전형 가이드북					
수능 최저학력기준 여부					
사교육 컨설팅 및 상담					
모집인원					
서울과학기술대학교의 프로그램					

문항 22. 서울과학기술대학교의 프로그램에 '그렇다' 혹은 '매우 그렇다'라고 선택하였을 경우, 어떤 프로그램에 매력을 느꼈는지 서술해주세요.

문항 23. 서울과학기술대학교의 학생부 종합 전형을 지원을 결정하게 된 부분에 대하여 자유롭게 서술해주세요.

문항 24. 자유전공학부의 도입이 지원 학과 결정에 영향을 미쳤습니까?

- ① 매우 그렇다. ② 그렇다. ③ 보통이다.
④ 그렇지 않다. ⑤ 전혀 그렇지 않다.

문항 25. 지원한 모집단위의 지원 이유를 자유롭게 작성해 주세요.

문항 26. 자유전공학부의 도입이 학과 선택에서 어떤 영향을 미쳤는지 자유롭게 서술해주세요.

문항 27. 서울과학기술대학교의 면접을 보면서 제일 기억에 남는 질문을 적어주세요.

문항 28. 서울과학기술대학교가 가진 타 대학 대비 장점은 무엇이라고 생각하는지 자유롭게 서술해주세요.

나. 합격자 대상 설문조사 분석

본교 학생부종합전형의 면접고사에 대한 학생들의 인식과 선행학습 및 사교육의 영향을 알아보기 위하여 학생부종합전형에 합격한 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 응답자 246명 중 전형별 분포는 <표 IV-15>와 같다.

<표 IV-15> 응답자 전형별 분포

구분	학교생활우수자 전형	창의융합인재 전형	기회균형 전형	계
인원(명)	180	32	34	246
비율(%)	73.2	13	13.8	100

응답자 246명 중 학교생활우수자 전형으로 합격한 응답자는 180명(73.2%)으로 가장 많았으며, 이어 기회균형 전형 34명(13.8%), 창의융합인재 전형 32명(13%) 순이었다.

1) 면접고사 응답 분석

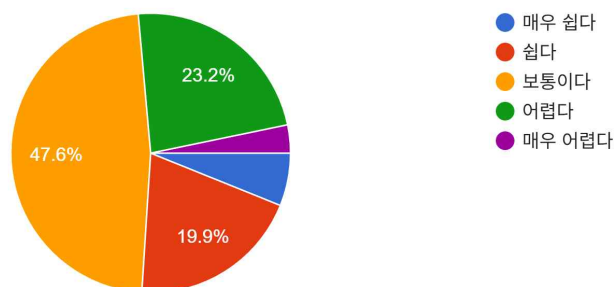
가) 응시 면접 난이도

<표 IV-16> 면접고사 난이도 응답

구분	매우 쉽다	쉽다	보통이다	어렵다	매우 어렵다	계
인원(명)	15	49	117	57	8	246
비율(%)	6.1	19.9	47.6	23.2	3.3	100

면접고사 난이도

응시 면접 난이도
응답 246개



<표 IV-16>은 2026학년도 학생부종합전형 면접고사의 난이도에 대한 응답자 246명의 응답이며, '매우 쉽다' 15명(6.1%), '쉽다' 49명(19.9%), '보통이다' 117명(47.6%)로 '매우 쉽다', '쉽다', '보통이다'를 선택한 학생은 181명으로 73.6%이다. 특히 '보통이다'를 선택한 학생이 117명으로, 전체의 절반 가까이 되는 47.6%가 응답하였다.

반면 '어렵다'라고 응답한 응답자는 57명(23.2%), '매우 어렵다'라고 응답한 응답자는 8명(3.3%)으로, '어렵다', '매우 어렵다'라고 응답한 응답자는 총 65명(26.5%)이다.

응시 면접 난이도와 관련한 자유 응답에서 응시 면접 난이도를 '쉽다', '매우 쉽다'라고 선택한 응답자들은 '학교에서 연습했던 것보다 분위기도 편했고 질문도 예상할 수 있었던 질문이었음', '교과 개념 질문보단 공통질문을 더 많이 하셨음. 면접 준비를 철저히 했기 때문에 좀 더 쉽게 느껴졌음.', '전공 지식에 관한 질문보다는 학생의 생활 태도에 관한 질문이 많아서 어렵지 않다고 느꼈음', '생활기록부에 기재되어 있는 내용이 아무래도 본인이 과거에 했던 활동이다 보니 그에 대해 면접관님께 설명하면 되는 것이기에 큰 어려움이 존재하진 않았음', '면접 질문 자체가 생활기록부 기반으로 구성되어 있었기 때문에, 답변하기 어렵지 않았다. 또한, 교수님들께서 친절하게 대해주셔서 긴장되지 않는 분위기도 한몫하였음', '압박 면접을 전제로 준비했는데 면접관님들이 친절하게 질문해주시고 답변할 때 경청해주셨고, 그래서 편안하게 면접을 볼 수 있었음' 등의 답변이 있었다.

또한 '보통이다'라고 선택한 응답자들은 '생각한 만큼 심오한 질문이 나오지 않고 생기부의 내용을 직접적으로 물어 쉽다고 느꼈지만 꼬리 질문이 많아 곤란하였음', '장차 어떤 일을 하고 싶은지에 대한 질문과 고교생활 동안 주요하게 진행했던 활동에 대한 질문을 받았는데 미리 생각해 볼 수 있었던 질문이었고 면접의 분위기가 적당히 편안하였음', '일주일 동안 혼자서 연습해서 간 것에서 다 나와서 수월하게 답할 수 있었음. 단, 연습은 힘들었음', '고등학교에서 배우는 필수 과학 개념 물리 및 수학 등이 질문으로 나와서 아는 만큼 대답할 수 있었고 마지막에 물리 심화 개념에 대해 질문하셨는데 내가 공부해 간 내용이라 답변할 수 있었던 것 같음. 아마 준비해서 가지 않았더라면 못 했을거라 생각하며 다른 대학 면접에 비하면 어려운 편은 아니라고 생각함.' 등의 답변이 있었다.

응시 면접 난이도를 '어렵다' 혹은 '매우 어렵다'라고 선택한 응답자들은 '면접 당시 긴장감이 더해진 상황이 요인으로 작용하는 부분도 있고 질문에 답변하면 답변을 토대로 다시 질문을 하시는데 그런 순간마다 당황할 법한 부분을 캐치해서 질문해주신다는 느낌을 받았음', '면접관님께서 질문하신 내용이 제 생기부에 대해 미리 공부하고 제가 어떤 사람이 되고 싶은지 생각해보지 않았다면 답변할 수 없을 것 같았음', '타 학교에 비해 면접 질문의 의도가 명확했지만, 많은 꼬리 질문이 있었음', '타 학교에 비하여 학과에서 중요한 고교 이수 과목을 제대로 배웠는지 검증하는 질문들이 있었음' 등의 답변이 있었다.

나) 선행학습 영향 분석

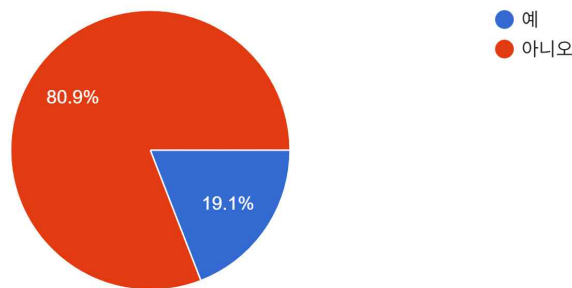
2026학년도 학생부종합전형 합격생을 대상으로 면접고사의 선행학습 영향에 대하여 설문조사를 진행하였으며, 246명이 응답하였고, 그 결과는 <표 IV-17>과 같다. 논술고사의 설문과 마찬가지로 면접고사 준비에 있어 선행학습이 필요한지에 대한 문항의 응답 결과는 <표 IV-18>과 같다.

<표 IV-17> 대학 과정 선행학습 수행 여부

구분	예	아니요	계
인원(명)	47	199	246
비율(%)	19.1	80.9	100

대학 과정(선행학습 경험 여부)

대학 과정 선행학습 수행 여부
응답 246개



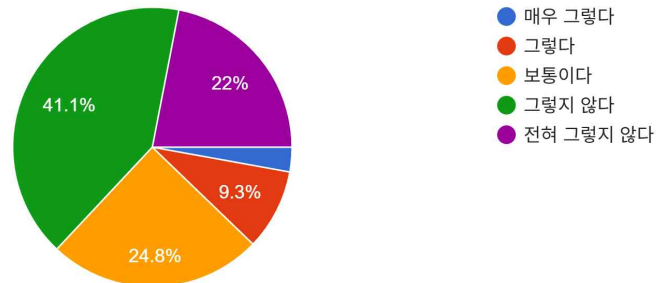
응답자 246명 중 대학 과정 선행학습 수행을 경험하였던 응답자는 47명(19.1%)으로 상대적으로 소수였으며, 대부분의 학생(199명, 80.9%)은 대학 과정 선행학습을 경험하지 않았다.

<표 IV-18> 면접고사 준비와 대학 수준의 선행학습 필요 여부

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
인원(명)	7	23	61	101	54
비율(%)	2.8	9.3	24.8	41.1	22

면접 문항에서의 대학 수준의 선행학습 필요 여부

면접 문항에서 대학 수준의 선행학습 필요 여부
응답 246개



전체 응답자 246명 중 면접고사를 준비하기 위하여 대학 수준의 선행학습이 필요한지에 대해 '그렇지 않다'와 '전혀 그렇지 않다'를 선택한 응답자는 155명으로, 63.1%로 다수를 차지하였다. 반면 '그렇다'와 '매우 그렇다'를 선택한 응답자는 30명(12.1%)으로 선행학습이 필요하지 않다고 응답한 학생의 $\frac{1}{5}$ 수준이었다.

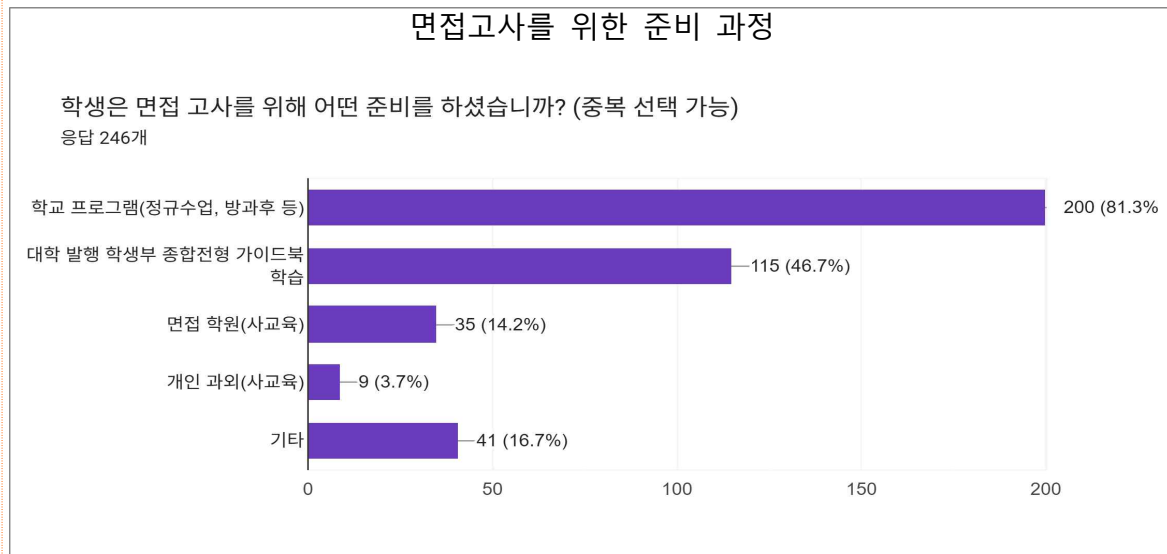
면접 고사와 관련한 선행학습 필요 여부에 대한 자유 응답으로 '고등학교 개념만 알면 대답하는 데 지장이 없음', '자신의 고교생활 동안 학습한 내용만 익혀도 충분함', '면접에서 고등학교에서 한 활동이나 배운 내용 중심으로 질문하셨기 때문에 학교생활기록부에 대학 수준의 내용이 기재되어 있지 않은 이상 선행학습이 전혀 필요 없다고 생각함', '대학교 면접 문항은 해당 학생이 학교에 진학하여 학습할 역량이 충분한지에 대해 논하는 자리라고 생각하며, 따라서 현재 서울과학기술대학교 면접 문항은 잘 짜여져 있다고 느껴졌음', '고등학교 교육과정을 넘어서는 질문은 없었다고 생각하며 선행학습의 필요성보다는 교육과정 내 개념의 심층적인 탐구가 더 필요함' 등의 의견이 있었다. 반면, '생활기록부에 대학 과정이 들어있어서 생활기록부 질문에 답변하려면 어쩔 수가 없었음', '생활기록부와 관련된 내용에 한해서 필요하다고 생각함', '면접 난이도와 관계없이 학습을 통해 답변의 질을 향상시킬 수 있기에 필요함' 등의 의견도 있었다.

다) 면접고사와 준비 방법에 대한 영향 분석

2026학년도 본교 학생부종합전형 면접고사의 준비를 위하여 학생들이 실제로 수행하였던 과정과 가장 효과적이라고 생각하는 준비 방법, 사교육의 필요성에 대하여 설문하였으며, 이 결과는 <표 IV-19>와 같다.

<표 IV-19> 면접고사를 위해 어떤 준비를 하였습니다?(중복 선택 가능)

구분	학교 프로그램 (정규수업, 방과후 등)	대학 발행 학생부 종합전형 가이드북	면접학원 (사교육)	개인과외 (사교육)	기타
건수	200	115	35	9	41
비율(%)	81.3	46.7	14.2	3.7	16.7



본 설문 문항은 면접 고사와 관련하여 합격자들의 실제 준비 방법의 비율을 나타내기에, 본교 면접 준비에 어떤 매체와 자료가 제일 효과적이었는지, 사교육의 영향력은 어떤지 알아볼 수 있는 문항이다.

응답자 246명 중 가장 많은 숫자인 200명(81.3%)은 학교 프로그램(정규수업, 방과 후 등)을 통하여 준비하였으며, 뒤이어 대학 발행 학생부종합전형 가이드북 학습 115명(46.7%), 면접학원 35명(14.2%), 개인과외 9명(3.7%), 기타 41명(16.7%)로 응답하였다. 기타 자유 응답으로 'AI 활용', '혼자서 준비', '스스로 생활기록부 기반 질문 만들어보기', '부모님과 함께 면접 준비', '생활기록부 분석', '친구들과 그룹 스터디' 등의 답변이 있었다.

면접 고사를 대비하기 위하여 가장 효과적인 준비 방법에 대한 설문조사 결과는 <표 IV-20>과 같다.

<표 IV-20> 면접고사를 위한 가장 효과적인 준비 방법

구분	학교 프로그램 (정규수업, 방과후 등)	대학 발행 학생부 종합전형 가이드북	면접학원 (사교육)	개인과외 (사교육)	기타
건수	139	52	24	2	29
비율(%)	56.5	21.1	9.8	0.8	11.8

면접고사를 위한 효과적인 준비

학생은 서울과학기술대학교의 면접 고사를 위한 가장 효과적인 준비 방법은 무엇이라고 생각합니까?

응답 246개



설문에 참여한 응답자 246명 중 56.5%에 해당되는 139명이 학교 프로그램(정규수업, 방과 후 등)이 가장 효과적인 준비 방법이라고 응답하였으며, 이어 대학 발행 학생부종합전형 가이드북이 21.1%로 52명으로 많았다. 반면 면접학원, 개인과외 등의 사교육은 26명으로 10.6%에 불과하였으며, 기타 의견은 29명으로 11.8%이다. 기타 의견에는 '스스로 3년 동안 가꿔온 생기부이기에 타인에게 면접 준비를 맡기기보다는 스스로 내용을 숙지하고 깊게 생각하는 것이 가장 도움이 된다고 생각함', '개인이 직접 생기부 내용에 대한 이해도를 높이는 것이 중요하다고 생각함', '고등학교 3개년 교과 복습' 등의 의견이 있었다.

설문 대상자들에게 2026학년도 본교 면접고사 준비를 위해 사교육이 필요하였는지에 대한 응답은 <표 IV-21>과 같다.

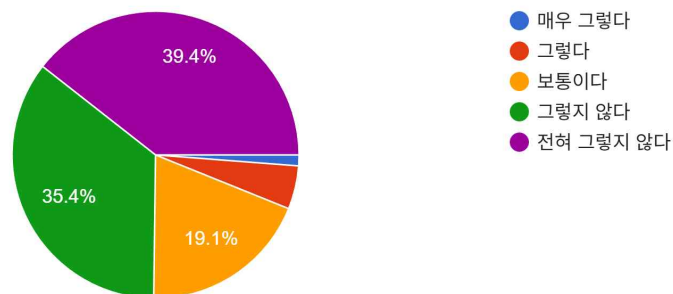
<표 IV-21> 면접고사를 위해 사교육이 필요했다고 생각합니까?

구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다
인원(명)	3	12	47	87	97
비율(%)	1.2	4.9	19.1	35.4	39.4

면접고사 사교육 필요 여부

서울과학기술대학교의 면접 고사 준비를 위해 사교육이 필요하다고 생각합니까?

응답 246개



설문 대상자 중 6.1%(15명)에 해당하는 응답자가 '매우 그렇다'와 '그렇다'를 선택하였으며, '보통이다', '그렇지 않다'와 '전혀 그렇지 않다'를 선택한 응답자는 231명(93.9%)으로 대다수를 차지하였다. 합격자 중 대다수가 사교육이 필요하지 않다고 생각한다고 응답한 것과 학교 정규 프로그램이 제일 효과적이라고 답한 학생이 많았던 만큼 본교 학생부종합전형 면접고사는 공교육 내에서 충분히 준비가 가능하다는 것을 알 수 있다.

면접고사의 사교육 필요성에 대한 자유 응답 의견으로는 '사교육이 필요하지 않음', '도움이 될 수는 있지만 필수적인 선택지는 아님', '학교에서 선생님들과 연습하는 것만으로도 충분한 대비가 되었음', '사교육을 통해 면접을 준비한다면 더 깊이 준비할 수 있는 것은 맞지만 과기대의 질문이 생활기록부를 주로 묻는 질문이었기 때문에 학교 내 프로그램을 통해서도 충분히 할 수 있다고 느껴 사교육이 그다지 필요하지 않다고 생각함', '자신이 한 활동에서 관심이 있다면 답할 수 있는 질문이었음' 등의 답변이 있었다. 반면, '면접을 준비할 때 사교육의 필요성을 느끼지 못해 사교육을 따로 받지 않았으나 꼼꼼히 대비하고 싶다면 사교육을 받는 것이 좋을 것 같다고 생각함' 등의 의견도 있었다.

또한 학교 프로그램과 학생부종합전형 가이드북, 사교육(학원, 과외 등)이 각각 본교 학생부종합전형 면접고사에 합격하는 데에 얼마나 긍정적인 영향을 미쳤는지에 대한 응답은 <표 IV-22>와 같다.

<표 IV-22> 면접고사를 위해 다음은 얼마나 긍정적인 영향을 끼쳤다고 생각하나요?

대상	구분	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
학교 프로그램	인원(명)	105	92	39	4	6
	비율(%)	42.7	37.4	15.9	1.6	2.4
학생부 종합전형 가이드북	인원(명)	48	95	83	13	7
	비율(%)	19.5	38.6	33.7	5.3	2.8
사교육 (학원, 과외 등)	인원(명)	12	25	47	62	100
	비율(%)	4.9	10.2	19.1	25.2	40.7

설문 대상자 중 '매우 그렇다'와 '그렇다'를 응답한 비율은 '학교 프로그램'이 197명(80.1%)으로 제일 많았으며, 뒤를 이어 '학생부종합전형 가이드북'이 143명(58.1%), '사교육(학원, 과외 등)'이 37명(15.1%)의 순으로 나타났다. 특히 학교 프로그램의 도움을 받은 학생이 많아 면접고사에서는 공교육의 도움을 받은 학생이 많다는 것을 알 수 있다.

본교 학생부종합전형 면접고사 합격을 위하여 중요하다고 생각하는 부분에 대한 자유 응답 의견으로 '희망학과에 대한 관심과 사전 조사가 중요함', '성실함', '생활기록부 숙지', '전공 관련 질문보다는 생기부 구석구석 눈에 띄지 않는 활동까지 질문하며 준비성을 시험하는 경향이 다른 학교들에 비해 강하게 느껴졌기에 세세한 부분까지 철저히 준비하는 것이 중요함', '사전에 실제 현장감을 조성하여 면접 대비를 꾸준히 해야 하며 본인의 생기부에 기재된 활동을 정확하게 이해해야 함', '평소 이슈에 대한 자기 생각 정리하기', '본인이 했던 활동에 대한 기본적인 원리, 이론, 개념을 잘 알고 있을 필요가 있다고 생각함', '해당 분야에 대해 자신이 얼마나 열정이 있고, 그것을 위해 얼마나 오래, 얼마만큼 노력해왔는지, 자신이 이 분야에 대한 탐구를 앞으로 얼마나 오래 이어갈 수 있는지를 면접관에게 자연스럽게 보여주는 것' 등의 의견이 있었다.

본교의 면접 문항이 타 대학에 대비하여 사교육의 영향력이 어느 정도라고 생각하는지에 대한 응답은 <표 IV-23>과 같다.

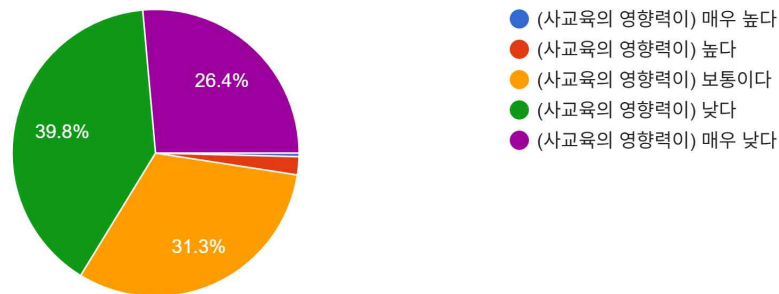
<표 IV-23> 타 대학의 면접 문항과 비교하여 서울과학기술대학교의 면접 문항 전반에 대한 사교육의 영향력은 상대적으로 어느 정도라고 생각하나요?

구분	매우 높다	높다	보통이다	낮다	매우 낮다
인원(명)	1	5	77	98	65
비율(%)	0.4	2	31.3	39.8	26.4

타 대학 면접 문항 대비 서울과학기술대학교 면접 문항의 사교육 영향력

타 대학의 면접 문항과 비교하여 서울과학기술대학교의 면접 문항 전반에 대한 사교육의 영향력은 상대적으로 어느 정도라고 생각하나요?

응답 246개



응답자 246명 중 불과 6명(2.4%)만 타 대학 면접 문항 대비 사교육의 영향력이 '높다', '매우 높다'고 답하였으며, '낮다', '매우 낮다'로 응답한 응답자는 163명(66.2%)으로 나타났다. 본 질문에 대한 자유 응답 의견으로 '생활기록부 기반 질문이 많아 사교육의 영향력이 낮음.', '상대적으로 공통질문(자기소개, 지원동기, 하고 싶은 동아리 등)이 더 많았기 때문에 이런 질문들은 사교육 도움이 없어도 충분히 준비할 수 있다고 생각함', '사교육에서 보통 전형적인 질문들과 자신의 답변에 대한 꼬리 질문을 제공하지만, 서울과학기술대학교의 면접 질문은 자신의 희망 분야와 활동을 얼마나 열심히 자세히 공부했는지에 대해 질문이 다수이기 때문에 개인 노력에 대한 역량을 묻는 질문이 다수였음' 등의 답변이 있었다.

2) 응답자 성별, 출신, 고교유형과 소재지 분석

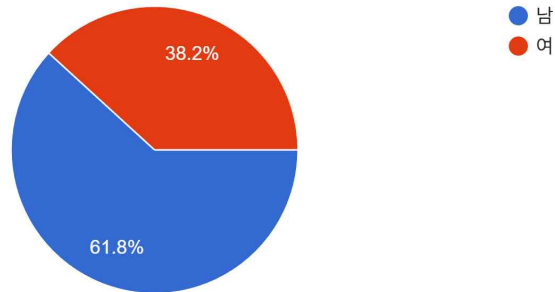
설문 응답자 246명의 성별은 <표 IV-24>와 같다.

<표 IV-24> 설문 응답자 성별

구분	남	여	계
인원(명)	152	94	246
비율(%)	61.8	38.2	100

설문 응답자 성별

성별
응답 246개



남학생과 여학생의 응답 비율은 각각 61.8%(152명), 38.2%(94명)으로 나타났다.

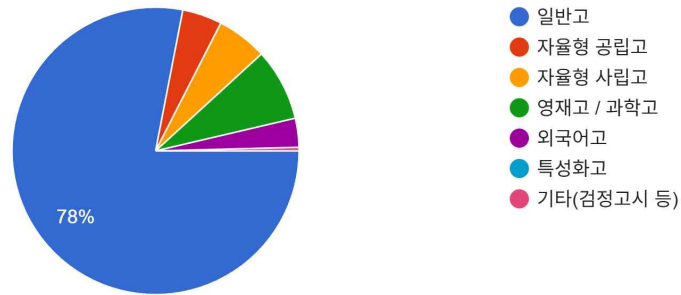
설문 응답자 246명의 출신 고교 유형은 <표 IV-25>와 같다.

<표 IV-25> 설문 응답자 출신 고교유형

구분	일반고	자율형 공립고	자율형 사립고	영재고/ 과학고	외국어고	특성화고	기타 (검정고시 등)	계
인원(명)	192	11	14	20	8	0	1	246
비율(%)	78	4.5	5.7	8.1	3.3	0	0.4	100

설문 응답자 출신 고교 유형

출신 고교 유형
응답 246개



설문 응답자의 대다수인 192명(78%)가 일반고이며, 영재고 및 과학고 20명(8.1%), 자율형 사립고 14명(5.7%), 자율형 공립고 11명(4.5%), 외국어고 8명(3.3%)이다.

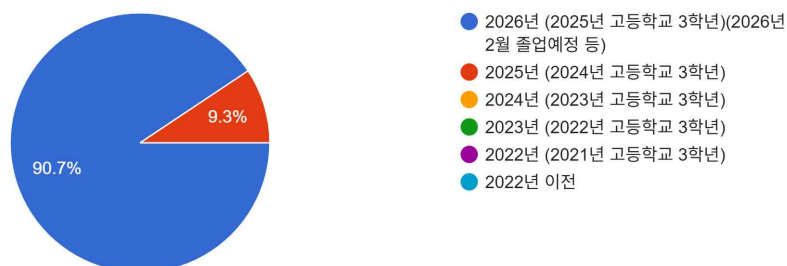
설문 응답자의 고교 졸업(예정) 연도는 <표 IV-26>과 같다.

<표 IV-26> 고등학교 졸업(예정)연도

구분	2026년 (2025년 고3)	2025년 (2024년 고3)	2024년 (2023년 고3)	2023년 (2022년 고3)	2022년 (2021년 고3)	2022년 이전	계
인원(명)	223	23	0	0	0	0	246
비율(%)	90.7	9.3	0	0	0	0	100

설문 응답자 졸업(예정) 연도

고교 졸업 연도
응답 246개



설문 응답자 246명 중 90.7%인 223명이 면접고사 응시 당시 고등학교 3학년 재학생이었으며, 졸업생은 23명으로 9.3%이었다.

설문 응답자 246명의 출신 고교 소재지는 <표 IV-27>과 같다.

<표 IV-27> 설문 응답자 출신 고교 소재지(명)

구분	서울	인천	경기	강원	제주	충북	충남	대전	세종
인원(명)	26	22	50	9	10	15	14	13	2
비율(%)	10.6	8.9	20.3	3.7	4.1	6.1	5.7	5.3	0.8

구분	대구	울산	부산	경북	경남	광주	전남	전북
인원(명)	7	3	6	20	14	10	10	15
비율(%)	2.8	1.2	2.4	8.1	5.7	4.1	4.1	6.1

설문 응답자의 출신 고교 소재지는 서울, 경기, 인천 지역 고교 출신자가 98명(39.8%)이었으며 기타 지역은 148명으로 60.2%의 비율을 보였다.

V. 문항 분석 결과

1. 문항분석 결과 요약표

평가 대상	입학 전형	계열	문항 번호	교과별 교육과정 과목명	교육과정 준수 여부	문항 붙임 번호
논술 등 필답 고사	논술	자연	1	수학, 수학 I, 수학Ⅱ	준수	문항카드 1
			2	수학, 수학 I, 수학Ⅱ	준수	문항카드 2
			3	수학, 수학Ⅱ	준수	문항카드 3

2. 선행학습 영향평가 문항에 대한 종합 평가

2026학년도 본교 논술고사의 모든 문항은 변함없이 2015 개정 교육과정을 충실히 준수하였다. 고등학교 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 해결할 수 있는 논술형이라는 출제 기초를 지켰으며 모든 제시문과 문항은 논술고사의 출제 범위인 <수학>, <수학 I>, <수학Ⅱ>의 교과서 내용에서 발췌되었다.

논술고사 문항은 예년과 같이 3개로 구성되었으며 본교만의 특성인 각각의 소문항으로 구성된 1번 문항, 제시문과 앞서 해결한 소문항을 활용하여 다음 소문항을 풀이하는 2번, 3번 문항으로 구성되어 있다. 올해는 특히 1번의 소문항을 3개에서 4개로 늘려서 출제하여 덕분에 더욱 광범위한 내용의 출제가 이루어질 수 있었으며 지원자들에게 시간 조절에 대한 난도를 조금 더 요구하는 효과를 가져왔다.

2026학년도 대입 논술고사 문항은 선행학습을 유발하는 요소가 없다고 판단된다. 출제 전에는 사전 회의를 통해 현역 고교교사로부터 출제위원들을 대상으로 2015 개정 수학과 교육과정을 사전 교육하였으며, 특히 이전 교육과정과 비교해 변경사항을 비롯한 삭제 및 추가된 사항 등과 그 범위에 대해 강도 높은 교육이 진행되었다. 출제 중에는 문항마다 출제자가 문항 카드를 작성하여 검토자에게 확인받으며 교육과정 내 출제 근거 및 성취 기준을 확인하였다. 또한 출제 후에는 선행학습 영향평가의 절차에 따라 2026학년도 대입 논술고사 문항의 문항 카드 전체를 검토하였으며, 고등학교 교육과정을 이수한 학생이라면 충분히 해결할 수 있는 문항과 난도로 출제된 것으로 판단되었다.

2026학년도 논술고사는 2024학년도부터 <확률과 통계> 과목을 제외한 후, 매년 <수학>의 '경우의 수', '순열', '조합'의 내용을 통해 문항을 출제하는 예년의 기초를 유지하였다. 수능 시험 범위에 해당하는 <수학Ⅰ>, <수학Ⅱ>, <미적분> 과목뿐만 아니라 <수학> 과목의 내용도 활용하여 문항을 출제하려는 본교의 노력을 엿볼 수 있다. 이는 특정 과목에서만 출제가 아닌 다수 과목의 개념이 골고루 활용될 수 있도록 문제를 구성하여 전체 문항 수준의 변별력을 갖추었다고 판단한다.

본교 논술전형은 모의 논술을 통해 출제 유형의 예측이 가능하다는 장점을 갖고 있다. 또한 과년도 논술전형 결과를 바탕으로 출제 난도를 유지 및 조절하며 지원하는 수험생들의 수준을 적절히 맞추려 노력하고 있다. 이는 수험생들이 안정적으로 논술고사를 준비할 수 있도록 배려한 부분이다.

문항의 수준 및 시간 배분은 고등학교 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 해결이 가능한 수준이었다. 앞으로도 수험생들이 사교육에 기대지 않고 학교 교육과 기출문제, 논술 가이드북 및 선행학습 영향평가 보고서 등 대학이 제공하는 공교육 자료만으로도 논술고사를 준비할 수 있도록 수험생들에게 자료 제공이 지금과 같이 충분히 이뤄질 수 있어야 할 것이다.

선행학습 영향평가 보고서를 위해 총 10명의 고교 수학 교사 자문위원을 선정하여 문항 및 제시문 등이 고교 교육과정의 범위와 수준 내 출제 원칙을 준수하였는지를 확인하였고, 심의 결과 및 특이사항, 개선 및 건의 사항에 대한 의견을 취합하였다. 또한 교과서와 EBS 연계 문제집에서 유사 문항을 검색하여 선행학습 영향평가 보고서의 타당성을 공고히 하였다.

다음은 자문위원들에게 배부된 자문 의견서의 예시이다.

2026학년도 서울과학기술대학교 대학별고사(논술전형) 자문 의견서 검토위원 소속 : _____ 과목 : _____ 이름 : _____ 2026년 1월 26일  서울과학기술대학교 SEOUL NATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY	[문제 1] 다음 풀음에 답하시오. [1.1] 다음 부등식을 푸시오. $\sqrt{\log_3 x \times \log_3 81x + 4} + \sqrt{4\log_3 x \times \log_3 \frac{x}{3} + 1} \leq 4$ [1.2] 상수 a와 b는 $4^a - 4^b = 240$과 $2^a 2^b = 64$를 만족시킨다. 점 $P(a, b)$를 지나는 직선 $y = mx + \frac{2}{3}$가 x축과 만나는 점을 A라고 할 때, $\cos(\angle OPA)$의 값을 구하시오. (단, O는 원점) [1.3] 두 수열 $\{a_n\}$과 $\{b_n\}$에 대하여 $a_n = \int_{-1}^1 \{2 + 6x + 12x^2 + \dots + n(n+1)x^{n-1}\} dx, \quad b_n = \frac{a_{2n}}{n}$ 일 때, $b_1 + b_3 + b_5 + \dots + b_{25}$의 값을 구하시오. [1.4] 등번호가 각각 1, 2, 3, ..., 12인 열두 명의 선수로 이루어진 한 대학팀이 팀당 다섯 명씩 겨루는 스포츠 대회에 참가하고 있다. 이 팀에서 경기마다 다섯 명이 선발되어 모두 두 경기에 출전한다. 같은 선수가 두 경기 연속으로 출전할 수는 없으며, 첫 번째 경기와 두 번째 경기에 출전한 선수들의 상황은 다음과 같다. (가) 첫 번째 경기: 등번호가 각각 4, 5, 6, 7, 8인 선수가 출전했다. (나) 두 번째 경기: 등번호가 각각 1, 2, 3인 선수를 포함하여 출전했다. 세 번째 경기에 등번호가 4인 선수를 선발하지 않을 때, 세 번째 경기에 출전하는 다섯 명의 선수를 선발하는 경우의 수를 구하시오.
--	--

예시답안 및 해설 [1.1] 로그의 성질을 이용하여 주어진 부등식을 정리하면 $\sqrt{\log_3 x \times \log_3 81x + 4} + \sqrt{4\log_3 x \times \log_3 \frac{x}{3} + 1} = \sqrt{(\log_3 x + 2)^2} + \sqrt{(2\log_3 x - 1)^2}$ $= \log_3 x + 2 + 2\log_3 x - 1 \leq 4$ 이다. $\log_3 x = t$로 놓으면, $t+2 + 2t-1 \leq 4$이다. (1) $t < -2$일 때, $-(t+2) - (2t-1) = -3t-1 \leq 4$에서 $t \geq -\frac{5}{3}$이므로 만족하지 않는다. (2) $-2 \leq t < \frac{1}{2}$일 때, $(t+2) - (2t-1) = -t+3 \leq 4$에서 $t \geq -1$이므로 $-1 \leq t < \frac{1}{2}$이다. (3) $t \geq \frac{1}{2}$일 때, $(t+2) + (2t-1) = 3t+1 \leq 4$에서 $t \leq 1$이므로 $\frac{1}{2} \leq t \leq 1$이다. 따라서 (1), (2), (3)에 의해 $-1 \leq t \leq 1$이고, 구하고자 하는 해는 $\frac{1}{3} \leq x \leq 3$이다. [1.2] $4^a = X$, $4^b = Y$로 놓으면 $X - Y = 240$, $XY = 4096$이다. $Y^2 + 240Y - 4096 = (Y + 256)(Y - 16) = 0$ 이므로 $Y = 16$, $X = 256$이다. 따라서 $4^a = 256$, $4^b = 16$이고 $a = 4$, $b = 2$이므로 $P(4, 2)$이다. $2 = 4m + \frac{2}{3}$에서 $m = \frac{1}{3}$이므로 직선의 방정식은 $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$이고 $A(-2, 0)$이다. $\overline{OA} = 2, \quad \overline{OP} = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}, \quad \overline{AP} = \sqrt{(4 - (-2))^2 + (2 - 0)^2} = 2\sqrt{10}$ 이므로 코사인법칙을 적용하면 $\cos(\angle OPA) = \frac{\overline{AP}^2 + \overline{OP}^2 - \overline{OA}^2}{2 \times \overline{AP} \times \overline{OP}} = \frac{40 + 20 - 4}{2 \times 2\sqrt{10} \times 2\sqrt{5}} = \frac{7\sqrt{2}}{10}$ 이다. [1.3] 자연수 k에 대하여 $\int_{-1}^1 x^{2k-1} dx = \left[\frac{1}{2k} x^{2k} \right]_{-1}^1 = \frac{1}{2k} (1^{2k} - (-1)^{2k}) = 0$ 이므로 $a_{2n} = \int_{-1}^1 \{2 + 6x + 12x^2 + 20x^3 + \dots + (2n-1) \times 2nx^{2n-2} + 2n \times (2n+1)x^{2n-1}\} dx$ $= \int_{-1}^1 \{2 + 12x^2 + \dots + (2n-1) \times 2nx^{2n-2}\} dx$ $= [2x + 4x^3 + \dots + 2nx^{2n-1}]_{-1}^1 = (2+4+\dots+2n) - (-2-4-\dots-2n) = 2n(n+1)$ 이다. $b_n = \frac{a_{2n}}{n} = 2(n+1)$이므로 $b_1 + b_3 + b_5 + \dots + b_{25} = \sum_{n=1}^{25} 2(n+1) = 2 \sum_{n=1}^{25} n + \sum_{n=1}^{25} 2 = 2 \times \frac{25 \times 26}{2} + 2 \times 25 = 700$ 이다.	[1.4] 등번호가 4인 선수를 제외하고 세 번째 경기에 출전 가능한 선수들은 상황 (나)에 의해 등번호가 각각 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12이다. 상황 (가)에 의해 두 번째 경기에는 등번호가 각각 9, 10, 11, 12인 선수 중에 두 명이 출전했을 것이므로 출전하지 않은 선수 중 최대 두 명까지 세 번째 경기에 출전할 수 있다. 따라서 세 번째 경기에 출전하는 선수 다섯 명을 선발하는 경우의 수는 다음과 같다. (1) 등번호가 각각 9, 10, 11, 12인 선수 중 한 명, 그리고 등번호가 각각 5, 6, 7, 8인 선수 네 명을 동시에 선발하는 경우의 수는 ${}_4C_1 \times {}_4C_4 = 4 \times 1 = 4$이다. (2) 등번호가 각각 9, 10, 11, 12인 선수 중 두 명, 그리고 등번호가 각각 5, 6, 7, 8인 선수 중 세 명을 동시에 선발하는 경우의 수는 ${}_4C_2 \times {}_4C_3 = 6 \times 4 = 24$이다. 그러므로 전체 경우의 수는 $4 + 24 = 28$이다.
--	--

자연계열 문제 1번 문항 및 제시문 등이 고교 교육과정의 범위와 수준 내 출제 원칙을 준수하였는가? <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">매우 우수</td> <td style="width: 20%;">우수</td> <td style="width: 20%;">보통</td> <td style="width: 20%;">미흡</td> <td style="width: 20%;">매우 미흡</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함	매우 우수	우수	보통	미흡	매우 미흡						유사문항 - 교과서 참고 (물가피한 경우 EBS 참고) <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">문항</th> <th style="width: 15%;">교육과정</th> <th style="width: 15%;">출판사</th> <th style="width: 15%;">출처</th> <th style="width: 40%;">내용</th> </tr> <tr> <td style="height: 40px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">문항</th> <th style="width: 15%;">교육과정</th> <th style="width: 15%;">출판사</th> <th style="width: 15%;">출처</th> <th style="width: 40%;">내용</th> </tr> <tr> <td style="height: 80px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">문항</th> <th style="width: 15%;">교육과정</th> <th style="width: 15%;">출판사</th> <th style="width: 15%;">출처</th> <th style="width: 40%;">내용</th> </tr> <tr> <td style="height: 80px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	문항	교육과정	출판사	출처	내용						문항	교육과정	출판사	출처	내용						문항	교육과정	출판사	출처	내용					
매우 우수	우수	보통	미흡	매우 미흡																																					
문항	교육과정	출판사	출처	내용																																					
문항	교육과정	출판사	출처	내용																																					
문항	교육과정	출판사	출처	내용																																					

자문 위원 모두는 논술 문항이 주어진 시험 범위 내에서 제시문과 문항이 출제되었으며, 선행 학습을 유발하는 요소는 전혀 보이지 않는 것으로 판단하였다. 다음은 자문위원들의 심의 결과 및 특이사항(개선 및 건의사항)에 대한 내용이다.

※ 대학입학전형 선행학습 영향평가 자문위원 의견서

자문위원	문제	매우 우수	우수	보통	미흡	매우 미흡
A교사	문제1	○				
B교사		○				
C교사		○				
D교사		○				
E교사	문제2	○				
F교사		○				
G교사			○			
H교사	문제3	○				
I교사		○				
J교사		○				

문제 1번

1번 문항은 각각의 네 개의 소문항으로 구성되어 있다. 로그의 연산법칙을 이용한 로그부등식, 지수법칙과 코사인법칙, 다항함수의 정적분과 등차수열의 합, 합의 법칙과 곱의 법칙을 활용한 경우의 수 등 <수학>, <수학 I>, <수학Ⅱ> 과목의 내용을 두루 평가하기 위한 본교의 출제 기조를 대표하는 문항이라고 볼 수 있다. 네 개의 문항 모두 해당 시험 범위 내에서 교육과정을 벗어나지 않았음을 확인할 수 있다. 다음은 자문위원의 자문 내용이다.

▶ 문항 및 제시문 등이 고교 교육과정의 범위와 수준 내 출제 원칙을 준수하였는가?

자문위원	문제	매우 우수	우수	보통	미흡	매우 미흡
A교사	문제1	○				
B교사		○				
C교사		○				
D교사		○				

<A교사>

심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함

[1-1] 문항은 고등학교 수학 I 및 수학Ⅱ에서 다루는 로그의 성질과 절댓값을 포함한 부등식의 해석 능력을 종합적으로 평가하는 문항입니다. 문제의 제시 형식은 비교적 간결하고 군더더기 없이 제시되어 있으나 실제 풀이 과정에서는 로그의 성질에 대한 이해, 적절한 치환을 통한 식의 구조 파악, 절댓값 부등식에 따른 구간 분할과 논리적 판단 등 다양한 수학적 개념과 사고 과정이 요구됩니다. 이는 겉으로 드러나는 문제의 길이나 형태에 비해 요구되는 수학적 역량의 폭과 깊이가 큰 문항이라 할 수 있습니다. 이러한 출제 방식은 단일 개념을 반복적으로 묻는 수능 기출문항에서는 비교적 쉽게 접하기 어려운 유형으로 제한된 제시 속에서도 학생의 개념 이해도와 문제 해결 과정을 종합적으로 평가할 수 있다는 점에서 수리논술 문항의 특성을 잘 살린 출제라 판단합니다. 계산 과정이 다소 길게 전개되기는 하지만 이는 단순 계산 능력을 요구하기보다는 구간 분할에 따른 논리적 판단과 풀이 과정의 정확성을 평가하기 위한 의도로 해석할 수 있습니다. 따라서 2015 개정 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 충실히 반영한 문항으로서 학생 간 성취도의 차이를 비교적 명확하게 드러낼 수 있는 적절한 문항이라 판단합니다.

[1-2] 문항은 지수의 성질, 좌표평면에서의 직선과 삼각비의 활용을 종합적으로 요구하는 문제로 수학 I 과 수학 II에서 학습한 핵심 개념을 유기적으로 연결하고 있습니다. [1-1] 문항과 마찬가지로 문제의 제시는 비교적 간결하나 지수법칙과 이차방정식의 근과 계수의 관계를 활용하여 점의 좌표를 정확히 구하고 이를 기하적인 상황으로 적용시켜 코사인 법칙으로 연결하는 일련의 사고 과정이 요구된다는 점에서 구성을 통한 문제의 난도를 높였습니다. 이러한 문항 구성은 여러 단원의 개념을 하나의 문제 안에서 자연스럽게 통합하여 활용하도록 유도한다는 점에서 수리논술 문항의 특성을 잘 반영한 출제라 볼 수 있습니다. 또한 평소 개념 중심의 학습을 충실히 수행한 학생과 그렇지 않은 학생을 효과적으로 변별할 수 있는 문항으로써 문제 해결 과정 전반에 걸친 논리적 사고력과 개념 간 연결 능력을 평가하기에 적절하고, 교육과정의 범위를 벗어나지 않으면서도 수학적 사고의 깊이를 평가할 수 있는 완성도 높은 문항으로 보입니다.

[1-3] 문항은 정적분과 수열의 정의를 결합하여 출제된 문항으로 수학 II 및 미적분 과목에서 다루는 핵심 개념을 충실히 반영하고 있습니다. 제시된 식은 항의 수가 많아 복잡해 보일 수 있으나 적분 구간의 대칭성과 각 항의 구조적 특징을 관찰하여 접근할 경우, 계산 과정을 효과적으로 단순화할 수 있도록 구성되어 있습니다. 이러한 접근은 주어진 식을 그대로 계산하려 하기보다 대칭 구간에서의 함숫값의 성질과 항의 구성 방식을 분석하여 문제를 구조적으로 해결하는 사고를 요구합니다. 이는 교과서 수준의 개념을 바탕으로 한 수학적 관찰력과 문제 구조에 대한 이해를 전제로 합니다. 이후 이를 정적분의 결과에서 수열의 일반항과 합으로 자연스럽게 확장하는 과정은 논리적 전개 능력과 개념 간 연결 능력을 평가하기에 적절합니다. 전반적으로 계산 자체의 복잡함보다는 개념을 적용하여 문제를 단순화하고 구조적으로 해결하는 사고 과정을 중시하는 문항으로써 수학적 학습 소양이 높은 학생들을 변별하기에 매우 적절한 문항으로 평가할 수 있습니다.

[1-4] 문항은 경우의 수와 조합의 개념을 실제 상황에 적용한 문제로 수학의 경우의 수 영역에서 다루는 내용을 충실히 반영하고 있습니다. 여러 조건이 단계적으로 제시되어 있으나 각 조건이 독립적으로 나열된 것이 아니라 서로 연관된 제한 조건으로 작용하고 있어 이를 정확히 해석하고 반영하는 과정이 문제 해결의 핵심이 됩니다. 특히 주어진 조건을 바탕으로 가능한 경우를 누락이나 중복 없이 분류할 수 있는지가 수학적 사고력과 논리적 정합성을 판단하는 기준이 되며, 단순히 조합 공식을 적용하는 수준을 넘어 조건 해석에 따른 케이스 분류 능력이 요구됩니다. 이러한 구조는 조건을 정확히 이해한 학생과 그렇지 않은 학생 간의 풀이 결과에 뚜렷한 차이를 만들어내는 문항으로 수학적 실력의 차이를 효과적으로 변별할 수 있는 평가 도구로 기능합니다. 차분한 분석과 체계적인 사고 과정을 통해 접근할 경우 논리적인 해결이 가능하도록 구성되어 있어 변별력과 교육적 타당성을 모두 갖춘 우수한 문항이라 할 수 있습니다.

문항 전체를 종합해 보면 본 문제는 2015 개정 고등학교 교육과정의 범위와 수준을 철저히 준수하고 있으며 각 문항이 서로 다른 단원과 사고 과정을 요구함으로써 학생들의 수학적 역량을 다각도로 평가할 수 있도록 구성되어 있습니다. 특히 매년 1번 문항이 연계성이 강한 세트형 문항이 아닌 비교적 독립적인 소문항들로 구성되어 있다는 점에서 수험생들에게 예측 가능한 문항 유형과 풀이 방향을 제시하는 친절한 출제 방식으로 볼 수 있습니다. 이는 수험생들이 학교 수업과 교과서, EBS 연계교재 등을 통해 충분히 연습해 온 문제 해결 방식 안에서 문항에 접근할 수 있도록 안내함으로써 수리논술에 대한 과도한 심리적 부담을 완화하고자 한 출제자의 교육적 배려가 긍정적으로 반영된 결과라 보입니다.

아울러 이러한 기본적인 문항 구성의 틀을 유지하면서도 매년 요구되는 사고의 깊이와 문제해결 과정의 완성도가 점진적으로 상향되고 있다는 점에서 단순한 유형 반복에 그치지 않고 우수한 수학적 소양을 갖춘 학생을 선발하기에 적절한 난이도 조절이 이루어지고 있다고 평가할 수 있습니다. 단순 계산 능력보다는 개념 이해의 깊이, 조건 해석 능력, 논리적 전개 과정에 중점을 둔 출제 의도가 일관되게 드러나며 수리논술 문항으로써 학생들의 학업 성취도와 수학적 사고력을 변별하기에 매우 우수한 문항 구성이라 할 수 있습니다.

유사문항 - 교과서 참고 (불가피한 경우 EBS 참고)

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-1	수학 수학 I 수학 I	지학사	p93. 예제 6번 p36. 문제 3번 p59. 문제 10번	절댓값을 포함한 일차부등식 로그의 성질 치환을 통한 로그부등식 풀이

(예제 6번) 부등식 $|x+1|+|x-2| \leq 5$ 를 풀라.

(문제 3번) 다음 값을 구하라. $(\log_3 50 - \log_3 2) \times \log_5 27$

(문제 10번) 부등식 $(\log_2 x - 3)(\log_2 x - 1) < 0$ 을 만족시키는 모든 정수 x 의 개수를 구하라.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-2	수학 수학 I	지학사	p62. 예제 2번 p59. 문제 7번 p105. 문제 6번	두 수를 근으로 하는 이차방정식 치환을 통한 지수방정식 풀이 코사인법칙의 활용

(예제 2번) 두 수 $2 - \sqrt{3}$, $2 + \sqrt{3}$ 을 근으로 하고, x^2 의 계수가 1인 이차방정식을 구하라.
 (문제 6번) 방정식 $(2^x - 5)(2^x + 1) = 0$ 의 근을 구하라.
 (문제 6번) 세 변의 길이가 4, 5, 7인 삼각형 ABC에서 가장 큰 각의 크기를 $\angle A$ 라 할 때, $\cos A$ 의 값을 구하라.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-3	수학 I 수학 II	지학사	p144. 문제 3번 p139. 활동 3번	$\sum$ 가 포함된 식의 계산 대칭인 함수의 정적분

(문제 3번) 다음식의 값을 구하라.

$$\sum_{k=1}^{10} (k+2)(2k-1)$$

(활동 3번) 활동 2의 결과를 이용하여 다음 정적분을 구해보자.

$$\int_{-2}^2 (x^7 + 2x^5 - 5x^4 + x^3 - 2x + 1) dx$$

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-4	수학	지학사	p273. 문제 8번	조합을 활용한 문제

(문제 8번) A를 포함한 6명의 쇼트 트랙 스케이트 선수 중에서 단체전에 출전할 대표 선수 4명을 뽑을 때 다음을 구하여라.

- (1) A선수를 반드시 포함하여 뽑는 경우의 수
- (2) A선수를 포함하여 대표 선수 4명을 뽑아 경기할 순서를 정할 때, A선수를 맨 마지막에 배치하는 경우의 수

<B교사>

심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함

문항 1.1의 경우 2학년 수학 I에서 학습하는 로그의 성질과 중학 과정에서 학습한 제곱근의 성질을 이용하여 주어진 식을 절댓값을 포함한 일차부등식으로 정리한 다음, 1학년 수학에서 학습한 두 개 이상의 절댓값을 포함한 일차부등식을 풀이하고, 마지막으로 진수에 미지수를 포함하는 부등식을 풀이하는 문항입니다. 1학년 수학과 2학년 수학 I에서 학습한 개념들을 복합적으로 활용하여야 하는 좋은 문항으로 생각됩니다.

문항 1.2의 경우 2학년 수학 I에서 학습하는 지수법칙을 이용하여 주어진 식 중 하나를 변형하여 얻은 이차방정식을 풀이하고, 지수에 미지수를 포함하는 방정식의 해를 구한 다음 삼각형의 세 변의 길이와 코사인법칙을 이용하는 문항입니다. 풀이의 과정에서 2학년 수학 I의 지수함수와 삼각함수 관련 내용뿐만 아니라 1학년 수학 도형의 방정식 단원의 학습 내용도 활용하는 좋은 복합 문항입니다.

문항 1.3의 경우 2학년 수학 II에서 학습하는 다항함수의 정적분을 이용하여 y 축 또는 원점에 대칭인 함수의 특징을 확인하고 수학 I에서 학습하는 자연수의 거듭제곱의 합을 이용하여 여러 가지 수열의 합을 구하는 좋은 복합 문항입니다.

문항 1.4의 경우 1학년 수학의 경우의 수 단원에서 학습하는 특정 대상을 포함 또는 포함하지 않는 조합의 수를 구하는 문항으로 이를 위해 제시문의 조건을 만족하며 동시에 일어나지 않는 두 사건을 생각해야 하는 과정이 중요하므로 좋은 문항입니다.

전체적으로 문제 1번의 경우, 문제 2번과 3번에서 주로 출제되는 미적분 교과목의 내용이 전혀 필요하지 않고 순수하게 1학년 수학과 2학년 수학 I, 수학 II 만으로 해결이 가능한 문항들로 아주 좋은 문항들로 구성되었다고 평가할 수 있겠습니다. 특히 문항 1.4에는 1학년 수학에서 학습하는 조합의 수 관련 문항은 공교육 현장의 교사들이 학생들에게 서울과학기술대학교의 논술고사 준비를 위해 수학 I, 수학 II, 미적분 관련 학습에만 몰두하지 않아야 한다는 시그널을 줄 수 있다는 측면에서 의미가 크다고 생각됩니다.

유사문항 - 교과서 참고 (불가피한 경우 EBS 참고)

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1.1	수학 수학 I	천재(이) 천재(이)	90p. 문제 5번 59p. 문제 10-(2)번	절댓값을 포함한 일차부등식 로그의 성질, 로그함수의 활용

5. 부등식 $|x-1|+|x-2|\leq 7$ 을 푸시오.

10-(2). 다음 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 개수를 구하시오.

$$\log_3 x \times \log_3 3x \leq 20$$

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1.2	수학 수학 I 수학 I	천재(류) 천재(이) 지학사	109p. 문제 2-(2)번 59p. 문제 10-(1)번 105p. 문제 6번	두 점 사이의 거리 지수함수의 활용, 지수방정식 코사인법칙

2-(2). 다음 두 점 사이의 거리를 구하시오.

$$O(0, 0), A(2, -3)$$

10-(1). 다음 부등식을 만족시키는 자연수 x 의 개수를 구하시오.

$$2^{2x} - 4 \times 2^x - 12 < 0$$

6. 세 변의 길이가 4, 5, 7인 삼각형 ABC에서 가장 큰 각의 크기를 $\angle A$ 라고 할 때, $\cos A$ 의 값을 구하라.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1.3	수학 I 수학 II	천재(이) 지학사	152p. 문제1-(1)번 139p. 문제3-(1)번	자연수의 거듭제곱의 합 대칭인 함수의 정적분

1-(1). $\sum_{k=1}^8 (2k+1)$

3-(1). 다음 정적분을 구해보자.

$$\int_{-1}^1 (6x^5 - 4x^3 + 3x^2 - x + 1) dx$$

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1.4	수학	천재(류) 미래엔	259p. 예제1번 272p. 예제2번	경우의 수(합의 법칙) 조합의 수

- 서로 다른 두 개의 주사위를 동시에 던질 때, 나오는 눈의 수의 합이 6 또는 9가 되는 경우의 수를 구하시오.
- '청소년 문화재 지킴이' 모집에 남학생 8명, 여학생 5명이 지원했다. 이 중에서 남학생 3명, 여학생 2명을 선발하는 경우의 수를 구하시오.

<C교사>

심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함

1-1 문항의 경우, 기본적인 로그의 성질을 정확하게 이해하고 있는 학생은 충분히 해결할 수 있는 문항이라고 생각합니다. 진수의 곱은 로그의 덧셈 및 뺄셈으로 이루어지는 것과 동시에 진수의 조건인 $x > 0$ 으로 시작하여, $\log_3 x = t$ 로 치환을 한 뒤, 완전제곱식을 풀어 절댓값으로 이루어진 부등식을 푸는 과정을 거쳐 문제를 해결하도록 합니다. 특히 이 과정에서 $\sqrt{a^2} = |a|$ 임을 활용하여야 하는데, 절댓값과 근호의 기본 성질을 학생들이 활용할 수 있는지에 대하여 확인할 수 있는 좋은 요소입니다. 본 문항의 경우, 학생들이 수학의 정의와 기본 개념 및 성질을 잘 숙달하였는지에 대한 문항으로 생각되어, 수학 자체에 대한 자세를 익히는 것이 중요하다는 것을 알려주는 좋은 문항이라고 생각합니다.

1-2 문항의 경우, 기본적인 지수식 자체를 치환하여 연립방정식을 푼 뒤, 주어진 직선과의 교점을 구하여 세 변의 길이를 통해 코사인법칙으로 문제를 해결하는 문항입니다. 점 P와 A를 구한 뒤, 삼각형의 각에 대한 코사인 값을 구하는 과정 속에서 여러 단원의 개념을 유기적으로 사용하여야 하므로, 문제해결력과 융합적 사고력을 측정할 수 있는 매우 좋은 문항이라고 생각합니다.

1-3 문항의 경우 짝수 차수의 다항식과 홀수 차수의 다항식의 정적분과 더불어, 적분식 속 각 요소를 부정 적분하여 a_{2n} 을 구한 뒤 이를 b_n 으로 변환하여 주어진 식을 구하는 문항입니다. 적분 구간을 활용하여 홀수 차수 항을 소거한 뒤 짝수 차수 항을 계산하면서도 정의된 b_n 을 구하고 이의 합을 구함으로써 다양한 개념을 활용하여 문제를 해결하는 문제해결력을 측정할 수 있는 매우 좋은 문항이라고 생각합니다. 특히 학생들이 같은 교과서 내의 개념이 연결되었을 때가 아닌 본 문항과 같이 서로 다른 교과서의 개념이 연결되었을 경우를 어려워하는 경향이 있습니다. 본 문항을 통하여 학생들이 수학 교과에 대해 충분한 학습을 하였는지를 물어볼 수 있다고 생각합니다.

1-4 문항의 경우, 단순히 조합을 적용하는 것이 아닌, 연속으로 출전할 수 없다는 제약 조건을 고려하여 논리적으로 추론하고, 이를 수식화할 수 있는지 물어보는 문항이라고 생각합니다. 상황을 이해하고, 케이스를 분류하는 과정에서 수학 문항을 곱씹어보고 수학적 모델링 과정을 거치는 실생활 활용 측면과 더불어 문제 해결 역량을 측정할 수 있는 매우 우수한 문항입니다.

본 논술고사 문항의 경우, 지수, 로그, 수열, 다항함수의 적분, 경우의 수 등 고등학교 수학 교육과정의 핵심 개념을 골고루 다루었습니다. 단순한 계산 능력을 넘어, 단원별 핵심 개념에 대한 이해와 활용 역량을 물어보는 문항이었습니다. 특히 학생들이 수학을 단순 암기식으로 학습을 하는 것이 아닌 개념의 본질을 이해하고 있는지, 다양한 영역에 대한 통합 문항에 대해 이해하고 있는 개념을 활용할 수 있는지에 대해 물어볼 수 있는 충분히 좋은 문항이라고 생각합니다.

유사문항 - 교과서 참고 (불가피한 경우 EBS 참고)

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-1	수학 I	지학사 미래엔	59p. 문제 10번 58p. 문제 14번	로그 부등식

10. 부등식 $(\log_2 x - 3)(\log_2 x - 1) < 0$ 을 만족시키는 모든 정수 x 의 개수를 구하라.

14. 모든 실수 x 에 대하여 이차부등식 $x^2 + 2x \log_2 a + 4 \log_2 a - 3 > 0$ 이 성립하도록 하는 실수 a 의 값의 범위를 구하시오.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-2	수학 I	지학사 비상교육	59p. 문제 7번 101p. 문제 08번	지수 방정식 코사인법칙

7. 방정식 $(2^x - 5)(2^x + 1) = 0$ 의 근을 구하라.

8. 오른쪽 그림과 같이 네 지점 A, B, C, D 중 B, C, D가 한 직선 위에 있다. $\overline{AB} = 7\text{km}$, $\overline{AC} = 5\text{km}$, $\overline{BD} = 4\text{km}$, $\overline{DC} = 2\text{km}$ 일 때, 다음 물음에 답하시오.

(1) $\cos B$ 의 값을 구하시오.

(2) 두 지점 A, D 사이의 거리는 몇 km인지 구하시오.



문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-3	수학 I 수학 II	미래엔 비상교육 지학사	153p. 문제 13번 120p. 문제 4번 139p.	수열의 합 부정적분 정적분

13. 다음과 같이 자연수를 나열할 때, n 행에 나열되는 수들의 합을 a_n 이라 하자. 이

때 $\sum_{k=1}^{10} a_k$ 의 값을 구하시오.

1행				1						
2행			2		4					
3행			3		6		9			
4행			4		8		12	16		
5행			5		10		15		20	25
⋮					⋮					

4. 함수 $f(x)$ 가

$$f'(x) = 1 + 2x + 3x^2 + \cdots + 10x^9$$

을 만족시키고 $f(0) = 0$ 일 때, $f(1)$ 의 값을 구하시오.

대칭인 함수의 정적분을 쉽게 구할 수 있다!

교수 · 학습 방법 및 유의 사항 : 지도서 p.174

추론 의사소통

목표 정적분을 이용하여 y -축 또는 원점에 대하여 대칭인 함수의 특징을 이해하여 계산에 활용할 수 있게 한다.

- 정적분을 이용하여 y -축 또는 원점에 대하여 대칭인 함수의 특징을 알 수 있다. 다음 활동을 해 보자.

활동 ① 다음 정적분을 구해 보자.

(1) $\int_{-1}^1 x^2 dx$ $\frac{2}{3}$

(2) $2 \int_0^1 x^2 dx$ $\frac{2}{3}$

(3) $\int_{-1}^1 x^3 dx$ 0

(좌변) $= \int_{-a}^a x^n dx = \left[\frac{1}{n+1} x^{n+1} \right]_{-a}^a = \frac{a^{n+1}}{n+1} - \frac{(-a)^{n+1}}{n+1}$

 n 은 짝수인 자연수이므로 $n+1$ 은 홀수이고, $(-a)^{n+1} = (-1)^{n+1} a^{n+1} = -a^{n+1}$ 이므로

$\frac{a^{n+1}}{n+1} - \frac{(-a)^{n+1}}{n+1} = \frac{a^{n+1}}{n+1} + \frac{a^{n+1}}{n+1} = \frac{2a^{n+1}}{n+1}$

(우변) $= 2 \int_0^a x^n dx = 2 \left[\frac{1}{n+1} x^{n+1} \right]_0^a = \frac{2a^{n+1}}{n+1}$ 이므로 $\int_{-a}^a x^n dx = 2 \int_0^a x^n dx$ (단, n 은 짝수인 자연수)가 성립한다.

활동 ② 다음이 성립함을 서로 토론해 보자.

(1) $\int_{-a}^a x^n dx = 2 \int_0^a x^n dx$ (단, n 은 짝수인 자연수)

(2) $\int_{-a}^a x^n dx = 0$ (단, n 은 홀수인 자연수)

(3) $\int_{-a}^a c dx = 2ca$ (단, c 는 상수)

(좌변) $= \int_{-a}^a c dx = \left[cx \right]_{-a}^a$
 $= (ca) - (-ca) = 2ca$

따라서 $\int_{-a}^a c dx = 2ca$ (단, c 는 상수)가 성립한다.

(좌변) $= \int_{-a}^a x^n dx = \left[\frac{1}{n+1} x^{n+1} \right]_{-a}^a = \frac{a^{n+1}}{n+1} - \frac{(-a)^{n+1}}{n+1}$

 n 은 홀수인 자연수이므로 $n+1$ 은 짝수이고, $(-a)^{n+1} = (-1)^{n+1} a^{n+1} = a^{n+1}$ 이다.따라서 $\frac{a^{n+1}}{n+1} - \frac{(-a)^{n+1}}{n+1} = 0$ 이므로 $\int_{-a}^a x^n dx = 0$ (단, n 은 홀수인 자연수)이 성립한다.

활동 ③ 활동 ②의 결과를 이용하여 다음 정적분을 구해 보자.

(1) $\int_{-1}^1 (6x^5 - 4x^3 + 3x^2 - x + 1) dx$ 4

(2) $\int_{-2}^2 (x^7 + 2x^5 - 5x^4 + x^3 - 2x + 1) dx$ -60

$\int_{-a}^a x^n dx = 2 \int_0^a x^n dx$ (단, n 은 짝수인 자연수)

$\int_{-a}^a x^n dx = 0$ (단, n 은 홀수인 자연수)

$\int_{-a}^a c dx = 2ca$ (단, c 는 상수)

이것을 이용하면 계산이
간단해질 것 같은데!

활동 평가

나와 친구의 활동을 서로 평가해 보자.

평가상의 유의점 : 지도서 p.174

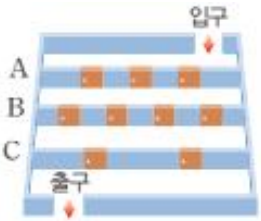
자기 평가			평가 항목	친구 평가		
좋음	보통	부족		좋음	보통	부족
			내용			
			태도			

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-4	수학	지학사 미래엔	273p. 문제 8번 277p. 문제 4번	순열과 조합 경우의 수

8. A를 포함한 6명의 쇼트 트랙 스케이트 선수 중에서 단체전에 출전할 대표 선수 4명을 뽑을 때, 다음을 구하라.

- (1) A 선수를 반드시 포함하여 뽑는 경우의 수
- (2) A 선수를 포함하여 대표 선수 4명을 뽑아 경기할 순서를 정할 때, A 선수를 맨 마지막에 배치하는 경우의 수

4. 오른쪽 그림과 같이 입구를 들어가서 세 개의 벽 A, B, C를 통과하여 출구를 나가게 되어 있는 건물이 있다. 세 개의 벽 A, B, C를 통과할 수 있는 문이 각각 3개, 4개, 2개 있을 때, 입구를 들어가서 출구로 나가는 경우의 수를 구하시오.
(단, 같은 벽을 두 번 이상 통과하지 않는다.)



<D교사>

심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함

[1.1] 로그의 성질을 이용하면 근호 안의 로그에 대한 식을 간단히 정리해 볼 수 있고, 중학교에서 학습하는 제곱근의 정의를 활용한다면 절댓값이 포함된 부등식 문제로 자연스럽게 유도할 수 있기 때문에 고등학교 1학년에서 배우는 수학의 절댓값이 포함된 부등식의 해법을 충실히 익힌 학생이라면 문제없이 해결할 수 있는 문항이라고 생각됩니다. 따라서 특별히 개선을 해야 할 부분은 없다고 생각합니다.

[1.2] 지수가 포함된 방정식에서 반복되는 식이 포함되어 있을 때의 방정식 문제는 교과서에서 많이 다루는 유형의 문제이고, 적절한 치환을 통해 문제에 주어진 조건을 표현한다면 고등학교 1학년에서 배우는 미지수가 2개인 연립이차방정식 문제로 변환할 수 있으므로 어렵지 않게 계산할 수 있는 문항이라고 생각합니다. 또한, 도형의 방정식 단원에서 배우는 직선의 방정식과 두 점 사이의 거리 등을 이용하면 삼각형의 세 변의 길이를 어렵지 않게 구할 수 있고, 문제에서 구하고자 하는 $\cos(\angle OPA)$ 의 값은 수학Ⅰ의 코사인법칙을 이용하면 구할 수 있다는 것을 쉽게 알 수 있으므로 교육과정을 잘 준수한 문항이라고 생각합니다.

[1.3] 원점 대칭인 함수와 y 축 대칭인 함수의 정적분은 정적분의 값을 수월하게 구할 수 있는 내용으로 수학Ⅱ 과목에서 충분히 다루고 있는 문제 형태입니다. 따라서 정적분의 아래끝과 위끝을 살펴보고 이 특징을 파악한 수험생이라면 복잡한 계산을 단순화시켜서 수열 $\{a_{2n}\}$ 의 일반항을 구할 수 있으므로 교육과정을 잘 준수한 경우라고 생각합니다. 이로부터 수열 $\{b_n\}$ 의 일반항을 구한 뒤 자연수의 거듭제곱의 합의 결과에 대한 간단한 결과는 수학Ⅰ 교과서에서 합의 기호의 성질 단원에서 학습 목표로 중요하게 다루고 있는 개념이므로 교육과정을 잘 준수한 문항이라고 생각합니다.

[1.4] 문제에 주어진 상황을 고려하여 세 번째 경기에 출전한 다섯 명의 선수를 선택하는 경우의 수를 구하는 문제로 첫 번째 경기와 두 번째 경기의 상황을 이해한다면 구하고자 하는 경우의 수를 추론할 수 있으므로 교육과정을 준수했다고 볼 수 있습니다. 또한 순서를 고려하지 않고 선수를 선발하는 경우의 수라는 점을 고려한다면 고등학교 1학년 수학 경우의 수 단원에서 배우는 조합임을 떠올릴 수 있고 합의 법칙과 곱의 법칙을 적절히 활용하여 문제에서 요구하는 경우의 수를 구할 수 있으므로 교육과정을 준수한 문항이라고 생각합니다.

이를 종합할 때 서울과학기술대학교 2026 대입 논술고사의 출제 문항은 교육과정을 정확히 준수함과 동시에 학생들의 융합적 사고 능력을 평가할 수 있도록 잘 출제되었다고 보입니다.

유사문항 - 교과서 참고 (불가피한 경우 EBS 참고)

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-1	수학	신사고	p. 86 본문	절댓값 기호를 포함한 부등식
	수학 I	신사고	p. 38 중단원마무리	로그

(예제 5) 부등식 $|x-1|+|x-3| \leq 4$ 를 푸시오.

12. $a > 1$, $b > 1$ 일 때, $(\log_a b)^2 + (\log_b a^2)^2$ 의 최솟값을 구하시오.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-2	수학 I	신사고	p. 58 대단원마무리	지수함수와 로그함수
			p. 102 중단원마무리	삼각함수의 그래프

11. 함수 $f(x) = 4^x - 2^{x+1} + a$ 가 $x=b$ 에서 최솟값 5를 가질 때, 상수 a , b 의 값을 구하시오.

2. 삼각형 ABC에서 $a=2$, $b=3$, $c=\sqrt{7}$ 일 때, C 의 값을 구하시오.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-3	수학II	신사고	p. 138 수학역량플러스	정적분 $\int_{-a}^a f(x)dx$ 의 계산
	수학 I	신사고	p. 140 중단원마무리	합의 기호

(활동 2) n 이 자연수 일 때, 다음이 성립함을 설명해보자.

$$(1) \int_{-a}^a x^{2n-1} dx = 0 \quad (2) \int_{-a}^a x^{2n} dx = 2 \int_0^a x^{2n} dx$$

4. 다음 식의 값을 구하시오.

$$(1) \sum_{k=1}^9 (2k+3)$$

문항	교육과정	출판사	출처	내용
1-4	수학	신사고	p. 264 대단원마무리	경우의 수(조합)

8. 어느 배드민턴 동아리에서 남자 5명, 여자 5명이 동아리 대표로 시합에 출전하기로 하였다. 이 10명의 학생 중에서 남녀 혼합 복식에 출전할 학생 2명, 남자 복식과 여자 복식에 출전할 학생을 각각 2명씩, 남자 단식과 여자 단식에 출전할 학생을 각각 2명씩 정하는 경우의 수를 구하시오.

문제 2번

2번 문항은 삼각함수의 성질, 도함수, 접선의 방정식, 원과 직선의 관계, 평행이동, 점과 직선 사이의 거리 등 <수학>, <수학Ⅰ>, <수학Ⅱ>의 다양한 범위에서 수학적 개념 및 사고력을 평가하고 있으며 단계별로 논리적인 근거를 제시해야 하는 문항의 취지가 잘 드러나고 있음을 확인할 수 있다. 다음은 자문위원의 자문 내용이다.

▶ 문항 및 제시문 등이 고교 교육과정의 범위와 수준 내 출제 원칙을 준수하였는가?

자문위원	문제	매우 우수	우수	보통	미흡	매우 미흡
E교사	문제2	○				
F교사		○				
G교사			○			

<E교사>

심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함

문항 2-1의 경우 2학년 수학Ⅰ에서 삼각함수의 정의와 성질을 알면 해결할 수 있는 문항입니다. $\alpha < \beta$ 이므로 두 각이 같은 경우를 제외하면 sin함수의 정의에 의해 두 각의 합이 π 가 되어야 함을 알 수 있습니다. 이것은 삼각함수의 기초적인 내용이므로 이를 학습한 학생들은 대부분 해결할 수 있습니다. 교과에 충실히 이수한 학생은 해결할 수 있는 논술 문항들로 출제되고 있음을 알려주는 좋은 예시라고 봅니다.

문항 2-2의 경우 2학년 수학Ⅱ에서 다항함수의 미분법을 이용하여 이차함수의 접선의 기울기를 구할 수 있는 것은 대부분의 학생이 쉽게 수행할 수 있는 개념입니다. 주어진 기울기에 해당하는 접점과 접선의 방정식을 구하여 세 직선으로 둘러싸인 원의 내접원의 반지름의 길이를 구하는 문항입니다. 학생들이 중학생 때 배운 삼각형의 성질 중 내심과 내접원의 반지름의 길이를 구하는 내용은 문제집과 학력평가에서 자주 등장하는 내용으로 삼각형의 넓이를 두 방식으로 표현하여 구하는 것은 학생들에게도 익숙합니다. 따라서, 교육과정 내에서 출제되어 학생들에게 부담을 주지 않는 내용입니다.

문항 2-3의 경우 1학년 수학의 도형의 평행이동과 점과 직선 사이의 거리에서 출제되었습니다. 평행이동을 하여도 변하지 않는 성질 중 반지름의 길이를 이용하여 이동 후의 점의 좌표를

추측할 수 있습니다. 점과 직선 사이의 거리를 이용하여 정확한 좌표와 평행이동한 거리를 맞출 수 있는 문항으로 매우 교과서적인 문항입니다. 학생들이 교과 내용을 학교에서 충분히 학습하였다면 어려움 없이 해결할 수 있습니다.

문제 2번의 경우 <수학>, <수학 I>, <수학Ⅱ>에서 출제되었으며, 평범한 난이도의 문항으로 학교에서 충분히 학습한 학생들이라면 어렵지 않게 출제되었습니다. 공교육에서 제대로 학습한 학생들이 논술전형을 충분히 대비할 수 있음을 시사하고 있고, 모든 문항을 정확하게 해결하고 서술하였다면 충분히 좋은 점수를 받을 수 있었을 것입니다. 교육과정 내에서 출제되는 것을 믿고, 학생들이 정확한 개념 학습과 문제 해결을 할 수 있도록 현장에서 교사들이 지도하면 됨을 알려주는 문항으로 출제되었고 공교육의 정상화에 기여하는 문항이라 볼 수 있습니다.

유사문항 - 교과서 참고 (불가피한 경우 EBS 참고)

문항	교육과정	출판사	출처	내용
2-1	수학 I	미래엔	86p. 문제 4번 92p. 문제 5번	삼각함수의 성질

4. 삼각함수의 그래프를 이용하여 다음이 성립함을 확인하시오.

(1) $\sin(\pi - x) = \sin x$

5. 다음 식을 간단히 하시오.

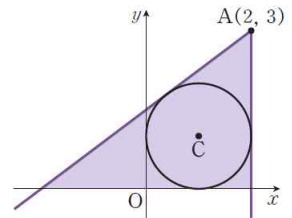
$$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \theta\right)\cos(\pi - \theta) + \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right)\sin\theta$$

문항	교육과정	출판사	출처	내용
2-2	수학Ⅱ	미래엔	74p. 예제 2번	기울기 m 인 접선의 방정식

2. $y = -2x^2 + 5x$ 에 접하고 기울기 -3 인 접선의 방정식을 구하시오.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
2-3	수학	미래엔	148p. 생각넓히기 151p. 문제 10번	삼각형에 내접하는 원 점과 직선 사이의 거리

생각넓히기. 오른쪽 그림과 같이 좌표평면 위에 x 축과 y 축에 동시에 접하고 중심이 제1사분면에 속하며 반지름의 길이가 1인 원 C 가 놓여 있다. 이때 원 밖의 한 점 $A(2, 3)$ 에서 원 C 에 그은 두 접선과 x 축으로 둘러싸인 삼각형의 넓이를 구하려고 한다.



10. 원 $x^2 + y^2 = 5$ 위의 점 $(1, 2)$ 에서의 접선이 원 $x^2 + y^2 + 6x - 4y + a = 0$ 과 접할 때, 실수 a 의 값을 구하시오.

<F교사>

심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함

문항 2-1의 경우 <수학 I> 과목의 삼각함수 단원에서 학습하는 삼각함수의 성질과 삼각방정식, 삼각함수의 덧셈정리를 활용하는 문항입니다.

$\sin\alpha = \sin\beta$ 이고 $0 < \alpha < \beta < \pi$ 라는 조건에서 $\alpha + \beta = \pi$ 임을 추론하고, 이를 이용해 $4\sin(\alpha + 2\beta) = 3\cos(2\alpha + \beta)$ 를 $\tan\alpha = \frac{3}{4}$ 형태로 변환하는 과정은 학생들이 교과서의 예제와 연습문제를 통해 충분히 학습하는 내용입니다. 삼각함수의 기본 성질과 덧셈정리를 통합적으로 활용할 수 있는지를 평가하는 좋은 문항이라고 생각합니다.

문항 2-2의 경우 <수학II> 과목의 미분 단원과 중학교 3학년 수학의 원과 직선 단원을 결합한 문항입니다. 곡선 $y = \frac{3}{8}x^2 + 3$ 에 대한 접선의 기울기를 미분을 통해 구하고, 이 접선이 x 축, y 축과 만나는 점을 이용하여 직각삼각형 OAB를 구성한 후, 중학교 과정에서 학습한 직각삼각형에 내접하는 원의 반지름 공식 $r = \frac{a+b-c}{2}$ 를 적용하는 문항입니다. 고등학교에서 학습한 미분 개념과 중학교에서 학습한 평면도형의 성질을 자연스럽게 연결하여 문제를 해결할 수 있는지를 평가하는 문항으로, 학생들이 이전 학년에서 배운 내용을 고등학교 수학과 통합적으로 사고할 수 있는 능력을 측정하는 의미 있는 문항이라고 생각합니다.

문항 2-3의 경우 <수학> 과목의 원의 방정식과 도형의 이동 단원에서 학습하는 내용을 활용하는 문항입니다. 직각삼각형에 내접하는 원을 x 축 방향으로 a 만큼, y 축 방향으로 b 만큼 평행이동한 도형이 x 축과 직선 l 에 동시에 접한다는 조건을 이용하여 평행이동한 원의 중심좌표를 구하고, 점과 직선 사이의 거리 공식을 적용하여 미지수 a 와 b 의 값을 구하는 문제입니다. 도형의 평행이동과 원의 접선 조건을 종합적으로 이해하고 있는지를 평가하는 문항으로, 학생들이 교과서에서 학습한 원의 방정식과 도형의 이동에 대한 개념을 적용할 수 있는지를 확인하는 좋은 문항이라고 생각합니다.

전체적으로 문제 2번은 수학(원의 방정식, 도형의 이동), 수학 I(삼각함수), 수학 II(접선의 방정식) 교과서의 내용을 유기적으로 연결하면서 중학교 수학에서 학습한 내용까지 통합적으로 활용할 수 있는지를 평가하는 문항으로 구성되어 있습니다. 또한 각 소문항이 순차적으로 연결되어 있어 앞 문항의 결과를 활용하여 다음 문항을 해결하는 구조는 학생들의 논리적 사고와 단계적 문제 해결 능력을 효과적으로 평가할 수 있습니다. 고교 교육과정의 범위와 수준을 충실히 준수하면서도 적절한 수준의 변별력을 갖춘 우수한 문항이라고 생각합니다.

유사문항 - 교과서 참고 (불가피한 경우 EBS 참고)

문항	교육과정	출판사	출처	내용
2-1	수학 I	ebs 수능특강(2024) 신사고 신사고	43. p 문제 8번 90. p 문제 11번 74. p 문제 5번	삼각함수

8. 모든 실수 θ 에 대하여 $\sin\left(\frac{2n-1}{3}\pi-\theta\right)=\sin\theta$ 가 성립하도록 하는 15 이하의 모든 자연수 n 의 값의 합을 구하시오.

11. 다음 식을 간단히 하시오.

$$\sin(\pi-\theta)\cos\left(\frac{3}{2}\pi+\theta\right)-\sin\left(\frac{\pi}{2}-\theta\right)\cos(\pi+\theta)$$

5. $\pi < \theta < \frac{3}{2}\pi$ 이고 $\cos\theta = -\frac{5}{13}$ 일 때, $\sin\theta$, $\tan\theta$ 의 값을 구하시오.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
2-2	수학II	미래엔	70. p 문제 2번	다항함수의 미분법

문제2 다음 곡선에 접하고 기울기가 2인 접선의 방정식을 구하시오.

(1) $y = x^2 - 6x + 2$

(2) $y = x^3 - x$

생각이 크는 수학

오른쪽 그림에서 $\triangle ABC$ 는 $\angle C=90^\circ$, $\overline{BC}=8\text{ cm}$, $\overline{AC}=6\text{ cm}$ 인 직각삼각형이고 원 O 는 $\triangle ABC$ 의 내접원이다.

1 절점을 각각 D, E, F라고 할 때, $\square OE CF$ 는 정사각형을 증명해 보자.

2 원 O 의 반지름의 길이를 구해 보자.

1. 원과 직선 177

<G교사>

심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함

문항 2-1의 경우 수학Ⅰ에서 다루는 삼각함수 사이의 관계와 삼각함수의 성질을 활용하는 문제입니다. 계산 자체는 복잡하지 않으나 사인·코사인·탄젠트 사이의 관계를 정확히 이해하고 부호를 엄밀하게 판단해야만 올바른 결론에 도달할 수 있도록 구성되어 있습니다. 수학적 개념의 정확한 이해와 논리적 서술 능력을 함께 평가하며 삼각함수 개념 간 연결 능력을 적절하게 측정하고 있습니다.

문항 2-2의 경우 수학Ⅱ에서 학습하는 미분과 접선의 방정식을 중심으로 이차함수 그래프와 직선의 기울기, 좌표축과의 교점을 종합적으로 다루는 문항입니다. 주어진 기울기를 이용하여 접점의 좌표를 구하고 이를 통해 직선의 방정식을 결정한 뒤 원점과의 관계를 해석하여 직각삼각형의 각 변의 길이와 그 비를 도출하는 과정은 미분 개념과 좌표기하적 해석을 자연스럽게 결합하고 있습니다. 이어서 직각삼각형에 내접하는 원의 반지름을 구하는 단계는 중학교 교육과정의 내용을 상위 수준의 해석기하 상황 속에 배치함으로써 여러 학년의 학습 내용을 통합적으로 활용할 수 있는지를 확인할 수 있습니다. 단순 계산보다는 미분의 기하학적 의미와 도형의 성질을 연계하여 사고하는 능력을 평가하기에 적절한 난이도로 출제되었습니다.

문항 2-3의 경우 고등학교 1학년 수학에서 다루는 원의 방정식, 원과 직선의 위치 관계, 평행이동한 도형의 방정식을 종합적으로 활용하는 문항입니다. 원의 중심과 반지름을 바탕으로 도형을 평행이동하여 x 축과 직선에 동시에 접하게 하는 과정에서 기하적 상황을 대수적으로 해석하는 능력을 필요로 합니다. 특히 이동한 원의 중심에서 직선까지의 거리가 반지름과 같다는 조건을 설정하고 부호 조건을 함께 고려하여 상수 a, b 를 결정하는 과정은 조건 해석과 논리적 전개 능력을 함께 평가하고 있습니다. 원의 방정식과 직선과의 위치 관계에 대한 기본 개념을 바탕으로 평행이동, 점과 직선 사이의 거리 공식을 결합하여 해결하도록 구성되어 있어 개념 이해도와 통합적 문제 해결 능력을 평가하기에 적절한 문항입니다.

문제 2번 전체를 종합해 보면 제시문 (가)~(다)는 수학Ⅰ의 삼각함수, 수학Ⅱ의 미분과 접선, 1학년 수학의 원의 방정식과 평행이동 개념을 단계적으로 연결하여 고등학교 교육과정에서 다루는 핵심 내용을 폭넓게 아우르고 있습니다. 각 소문항은 단편적인 계산 능력보다는 개념 간 연계와 논리적 전개 과정을 중시하며, 주어진 상황을 수학적으로 해석하고 해결하는 능력을 평가하고 있습니다. 수학적 개념을 정확히 이해하고 이를 바탕으로 문제 해결 전략을 수립·적용하며 그 과정을 논리적으로 기술할 수 있는지를 종합적으로 측정하는 문항입니다. 고등학교 교육과정을 성실히 학습한 학생이라면 무리 없이 접근할 수 있으면서도 통합적 사고 능력을 효과적으로 평가할 수 있는 문항이라 생각합니다.

유사문항 - 교과서 참고 (불가피한 경우 EBS 참고)

문항	교육과정	출판사	출처	내용
2-1	수학 I	신사고	p.73. 예제 3번 p.82. 문제 7번	삼각함수 사이의 관계 삼각함수의 성질

예제 3) θ 가 제2사분면의 각이고 $\sin\theta = \frac{3}{5}$ 일 때, $\cos\theta$, $\tan\theta$ 의 값을 구하시오.

문제 7) 다음 삼각함수의 값을 구하시오.

(1) $\sin\frac{5}{6}\pi$

(2) $\cos\frac{5}{4}\pi$

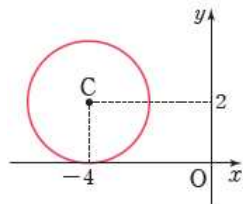
(3) $\tan\frac{4}{3}\pi$

문항	교육과정	출판사	출처	내용
2-2	수학Ⅱ	신사고	p.73. 예제 2번	접선의 방정식

예제 2) 곡선 $y = -x^2 + x + 3$ 에 접하고 기울기가 -1 인 직선의 방정식을 구하시오.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
2-3	수학	비상교육	p.128. 문제 1-(1)번 p.133. 문제 2-(2)번 p.143. 문제 2-(2)번	원의 방정식 원과 직선의 위치 관계 평행이동한 도형의 방정식

문제1) 다음 원의 방정식을 구하시오.



(단, 점 C는 원의 중심)

문제 2) 원 $x^2 + y^2 = 10$ 과 직선 $y = -\frac{1}{3}x + k$ 의 위치 관계가 다음과 같을 때, 상수 k 의 값 또는 범위를 구하시오.

(2) 한 점에서 만난다.

문제 2) 다음 방정식이 나타내는 도형을 x 축의 방향으로 -3 만큼, y 축의 방향으로 2 만큼 평행 이동한 도형의 방정식을 구하시오.

(2) $x^2 + (y+1)^2 = 4$

문제 3

3번 문항은 삼차함수의 그래프를 활용하여 함수의 극대와 극소를 구하고, 주어진 도형을 선분의 내분점과 극과 계수의 관계에 의해 t 에 관해 나타낼 수 있는지 확인하는 문항이다. 작년 문항에 비해 난도를 조금 낮춘 것으로 판단되며 특히 [3.2]까지 풀이해내면 [3.3]은 특별한 풀이 없이 곧바로 답을 낼 수 있는 문항으로 출제되었다. 다음은 자문위원의 자문 내용이다.

▶ 문항 및 제시문 등이 고교 교육과정의 범위와 수준 내 출제 원칙을 준수하였는가?

자문위원	문제	매우 우수	우수	보통	미흡	매우 미흡
H교사	문제3	○				
I교사		○				
J교사		○				

<H교사>

심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함

문항 3-1의 경우 <수학Ⅱ>의 극대와 극소의 개념을 기반으로 하여 <수학>의 이차방정식의 근과 계수와의 관계, 선분의 내분점의 개념까지 확인하는 다양한 개념을 묻는 문항이라고 생각합니다. 평소의 학교 수업을 통해 각 단원의 기본 개념을 바르게 학습하고 얻어낸 식을 간결하게 정리할 수 있다면 어렵지 않게 해결할 수 있는 문항이라 생각합니다. 다양한 개념을 통해 얻어낸 여러 개의 식을 한 문자로 간단히 정리하는 과정에서 학생들의 수학적 문제해결력을 평가할 수 있는 우수한 문항이라 평가합니다.

문항 3-2는 <수학Ⅱ>에서 곡선과 x 축이 둘러싸인 부분의 넓이를 구하는 문항으로 주어진 함수의 그래프와 x 축의 교점을 먼저 파악하고 주어진 함수가 양수인 경우와 음수인 경우를 나눠서 정적분 한다는 개념을 정기고사나 대학수학능력시험을 대비하면서 많이 접해봤을 것이라 생각합니다. 주어진 삼차함수가 원점을 지난다는 사실과 문항 3-1을 극대와 극소 조건을 이용하여 그래프의 개형을 그려보면 주어진 삼차함수가 어느 구간에서 양수인지 음수인지 판단하는 것은 어렵지 않을 것이라 생각합니다. 극대, 극소 조건을 이용하지 않더라도 주어진 삼차함수가 미지수 t 를 포함하고 있지만 인수분해가 가능하므로 인수분해를 이용하여 부호를 판단할 수도 있고, 마지막에 넓이는 구하는 과정은 간단한 정적분 계산이므로 학교 수업에 충실했다면 충분히 해결할 수 있는 문항이라 생각합니다.

문항 3-3은 <수학Ⅱ>의 유리 함수의 극한값을 계산하는 전형적인 문항이며, 분모의 차수와 분자의 차수가 같거나 분모의 차수가 분자의 차수보다 더 크면 분수 함수의 극한값이 존재한다는 간단한 개념을 이용한 문항입니다. 이 문항 또한 평소 정기고사나 대학수학능력시험을 준비하는 과정에서 많이 접해봤을 유형의 문항이라 생각합니다.

문제 3번의 경우 기반은 <수학Ⅱ>의 개념을 묻는 문항이지만 대학수학능력시험에서 직접 출제되지 않는 1학년 수학의 기본적인 개념도 확인하는 문항이라는 점에 고등학교 과정에서 기초적인 수학 내용도 꼼꼼히 학습해야 한다는 것을 강조한다는 점이 인상적이었습니다.

유사문항 - 교과서 참고 (불가피한 경우 EBS 참고)

문항	교육과정	출판사	출처	내용
3-1	수학Ⅱ	금성	90p. 예제 2번	함수의 극대와 극소
	수학	금성	104p. 문제 5번	이차방정식의 근과 계수의 관계
	수학	천재교육	121p. 문제 7번	선분의 내분점

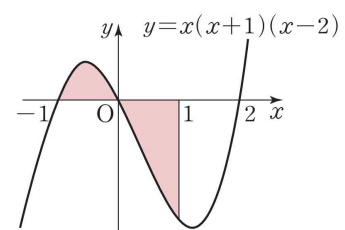
예제2) 함수 $f(x)=x^3+ax^2+bx+c$ 는 $x=0$ 에서 극댓값 3을 가지고, $x=2$ 에서 극솟값을 가진다. 이때 상수 a, b, c 의 값을 구하시오.

문제5) 이차방정식 $x^2-3x-5=0$ 의 두근을 α, β 라고 할 때, $(\alpha^2-3\alpha-1)(\beta^2-3\beta-1)$ 의 값을 구하시오.

문제7) 두 점 $A(a, 3), B(5, b)$ 에서 선분 AB를 1:2로 내분하는 점의 좌표가 $(-1, -1)$ 일 때, a, b 의 값을 각각 구하시오.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
3-2	수학Ⅱ	동아출판	149p. 문제 4번	정적분의 넓이

문제4) 다음 그림과 같이 곡선 $y=x(x+1)(x-2)$ 와 x 축 및 두 직선 $x=-1, x=1$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하시오.



문항	교육과정	출판사	출처	내용
3-3	수학Ⅱ	비상교육	27p. 문제 15번	함수의 극한

문제15) 다항함수 $f(x)$ 가 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^2 + 4x + 3} = 2$, $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{f(x)} = 1$ 을 만족시킬 때, $f(x)$ 를 구하시오.

<교사 >

심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함

[3.1] 문항은 최고차항의 계수가 양수인 삼차함수의 그래프의 성질을 바탕으로 주어진 조건을 적용하여 a, b 를 t 에 관한 식으로 표현하는 문제입니다. 여기서 흥미로운 것은 고등학교 1학년 <수학> 과목에서 배우는 내분점과 이차방정식의 근과 계수와의 관계로 조건을 제시한 부분입니다. 대학수학능력시험을 준비하면서 정형화된 문제만을 접하다 보면 수학의 기본적인 개념들을 등한시하는 경우가 있습니다. 고등학교 1학년부터 꾸준히 개념을 다져온 학생이라면 a 와 b 를 α 와 β 로 표현할 수 있다는 것을 쉽게 알게 될 것이며 어렵지 않게 결론을 도출할 수 있을 것으로 예상됩니다.

[3.2] 문항은 [3.1] 문항에서 유도한 조건과 함수 $y=f(x)$ 의 그래프가 원점을 지난다는 조건을 활용하여 함수 $f(x)$ 와 x 축과의 위치 관계를 유추할 수 있으며, 구간을 나눠서 적분하여 넓이를 구해야 한다는 것을 추론할 수 있습니다. 여기서 <수학Ⅱ>의 '정적분의 활용' 단원에서 배운 곡선과 x 축 사이의 넓이를 구하는 개념이 적용되었고, 정적분의 계산량도 적당하다고 판단됩니다.

[3.3] 문항은 <수학Ⅱ> 과목의 '함수의 극한'에서 배운 수렴 조건을 활용하여 해결할 수 있는 문제입니다. 문항에서 요구하는 가장 작은 자연수 k 의 값과 극한값을 구하는 계산 과정이 앞에 있는 두 문제에 비해 매우 간단합니다. 과정 없이 $k=4$ 라는 답만 적은 경우와 ' $1 \leq k < 4$ 의 경우 발산하고, $k \geq 4$ 인 경우 수렴하기 때문에 가장 작은 자연수 k 의 값은 4이다'라고 답안을 작성한 경우 차이를 두고 채점하게 되는지 궁금합니다.

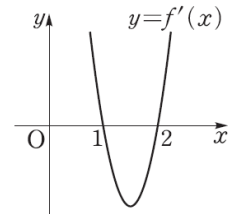
추가로 대학수학능력시험 기출문제를 많이 풀어본 학생이라면 삼차함수 미분과 관련된 문제를 접하면 변곡점을 기준으로 대칭인 성질을 이용하여 접근하는데 익숙할 수 있습니다. 실제로 학교 시험에서도 대칭성과 관련된 문제를 많이 출제합니다. 이는 적당한 계산량을 바탕으로 제한된 시간 안에 해결할 수 있는 문제를 출제하다 보니 고착화 된 부분이라 생각됩니다. 이러한 상황에서 [3.1] 문항은 기존의 정형화된 유형에서 벗어나 적당한 계산량으로 다양한 개념을 물어볼 수 있는 좋은 문제라고 생각합니다.

유사문항 - 교과서 참고 (불가피한 경우 EBS 참고)

문항	교육과정	출판사	출처	내용
3-1	수학Ⅱ	신사고	86p 예제2 101p 문제9	함수의 극대와 극소의 판정 함수의 그래프

예제2) 함수 $f(x) = -2x^3 + ax^2 + 6x + b$ 가 $x=1$ 에서 극댓값 5를 가질 때, 상수 a, b 의 값과 극솟값을 구하시오.

문제9) 오른쪽 그림은 함수 $f(x) = 2x^3 + ax^2 + bx + c$ 의 도함수 $y = f'(x)$ 의 그래프이다. 함수 $f(x)$ 의 극솟값이 3일 때, 상수 a, b, c 의 값을 구하시오.



문항	교육과정	출판사	출처	내용
3-2	수학Ⅱ	신사고	135p 예제1	곡선과 x 축 사이의 넓이

예제1) 다음 도형의 넓이를 구하시오.

- (1) 곡선 $y = -x^2 + 2x$ 와 x 축으로 둘러싸인 도형
- (2) 닫힌구간 $[1, 3]$ 에서 곡선 $y = x^2 - x - 2$ 와 x 축 및 두 직선 $x=1, x=3$ 으로 둘러싸인 도형

문항	교육과정	출판사	출처	내용
3-3	수학Ⅱ	신사고	21p 예제2	함수의 극한에 대한 성질

예제2. 다음 극한값을 구하시오.

(1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 5}{4x^2 - x - 1}$ (2) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x} - x)$

<교사 >

심의 결과 및 특이 사항 - 개선 및 건의사항 포함

문항 [3.1]의 경우, 삼차함수의 극대·극소 조건과 선분의 내분점 개념을 결합한 문항입니다. 도함수 $f'(x) = 0$ 의 두 근을 이용하여 근과 계수의 관계를 이끌어내고, 이를 내분점 공식에 대입하여 미지수 a, b 를 t 에 관한 식으로 나타내는 과정이 논리적으로 잘 구성되어 있습니다. 특히 내분점 $P(0, -t^3)$ 의 x 좌표가 0이라는 조건을 통해 $\beta = -2\alpha$ 라는 관계를 먼저 찾아내게 함으로써, 복잡한 연산을 효율적으로 줄일 수 있는 추론 능력을 평가하기에 적합한 문항입니다. 이는 고등학교 <수학> 및 <수학Ⅱ>의 기본 개념을 충실히 학습한 학생이라면 큰 어려움 없이 해결할 수 있는 수준으로 판단됩니다.

문항 [3.2]의 경우, 앞서 구한 함수 $f(x)$ 와 x 축 및 두 직선 $x = \alpha, x = \beta$ 로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하는 문항입니다. 이 과정에서 $f(x)$ 가 원점을 지난다는 사실과 극대·극소점의 위치를 파악하여 정적분의 구간을 나누고 절댓값을 처리해야 합니다. 단순히 공식에 대입하는 것이 아니라, 함수의 그래프 개형을 직접 추론하고 구간별로 적절한 식을 세워 계산해야 한다는 점에서 수험생의 통합적인 사고력과 정확한 계산 능력을 평가할 수 있는 좋은 문항입니다. $S(t) = \frac{57}{4}t^4$ 이라는 결과에 도달하기까지의 과정이 <수학Ⅱ>의 정적분 활용 단원 성취기준을 충실히 반영하고 있습니다.

문항 [3.3]의 경우, 다항함수의 극한과 차수를 비교하는 문항으로, 앞선 단계에서 구한 $S(t)$ 를 활용하여 극한값이 존재하기 위한 최소 자연수 k 를 찾는 문제입니다. 무한대에서의 극한값이 존재하기 위해 분모와 분자의 차수가 같아야 한다는 성질을 이용하므로, 수학Ⅱ의 함수의 극한 단원에서 다루는 핵심 개념을 명확히 이해하고 있는지 확인할 수 있습니다. 앞선 [3.1], [3.2] 단계의 결과를 연속적으로 활용해야 하므로 문항 간의 연계성이 뛰어나며, 단계별 학습의 중요성을 강조하는 공교육 현장의 평가 방향과 잘 부합한다고 생각됩니다.

이번 문항들은 고등학교 <수학Ⅱ> 교과서의 핵심인 '미분'과 '적분'의 연결 고리를 내분점이라는 '수학' 교과서의 기초 개념과 잘 융합시킨 우수한 문항입니다. 특히 수능을 준비하며 자칫 소홀해질 수 있는 1학년 과정의 개념(내분점 등)이 고학년 심화 문제 해결의 열쇠가 된다는 메시지를 전달하고 있어 공교육 정상화 측면에서 매우 긍정적입니다. 다만, [3.2] 문항의 계산 과정에서 분수 연산이 다소 복잡하게 느껴질 수 있으나, 이는 논술고사 특유의 변별력을 확보하는 요소로 적절하다고 판단됩니다. 수험생들이 함수의 그래프를 직접 그려보며 정적분의 범위를 확정 짓는 연습을 하기에 최적의 문항입니다.

유사문항 - 교과서 참고 (불가피한 경우 EBS 참고)

문항	교육과정	출판사	출처	내용
3-1	수학 수학Ⅱ	미래엔 미래엔	118p. 예제1 104p. 문제10	내분점 함수의 극대와 극소

예제1. 두 점 $A(-2, 2)$, $B(4, 8)$ 에 대하여 다음 점의 좌표를 구하시오.

(1) 선분 AB 를 2:1로 내분하는 점

10. 함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + c$ 가 $x = 3$ 에서 극솟값을 갖고 $x = -1$ 에서 극댓값 9를 가질 때, $f(x)$ 의 극솟값을 구하시오.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
3-2	수학2	지학사	143p. 예제2	곡선과 x 축 사이의 넓이

예제2. 곡선 $y = x^2 - 4x + 3$ 과 x 축 및 두 직선 $x = 0$, $x = 3$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구하라.

문항	교육과정	출판사	출처	내용
3-3	수학Ⅱ	미래엔	24p. 생각넓히기 활동1	함수의 극한에 대한 성질

일반적으로 두 다항함수 $f(x)$ 와 $g(x)$ 에 대하여 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{g(x)} = \alpha (\alpha \neq 0)$ 이면 다음이 성립한다.

$f(x)$ 와 $g(x)$ 의 차수는 같고, $\alpha = \frac{f(x) \text{의 최고차항의 계수}}{g(x) \text{의 최고차항의 계수}}$

활동 1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x^2} = 1$ 에서 $f(x)$ 의 차수를 구해보자.

이처럼 본교의 2026학년도 논술 문항은 공교육을 충실히 이수하고 공부한 학생들이라면 충분히 해결할 수 있도록 문항 출제에 심혈을 기울인 것을 확인할 수 있다. 본교 논술고사의 장점으로서는 수능 공부와 병행 가능한 부담스럽지 않은 시험 출제 범위, 어느 한 과목에 치중되지 않는 광범위한 출제경향, 모의논술과 논술 가이드북, 선행학습 영향평가 보고서의 문항카드만으로도 충분히 준비할 수 있는 여건 등이 있다.

VI. 대학입학전형 반영 계획 및 개선 노력

■ 논술전형 수능최저학력기준 '없음' 유지

논술 문항을 정상적인 고등학교 교육과정의 학습 범위 내에서 해결할 수 있도록 출제하는 것은 공교육 중심의 대입 논술전형을 운영하는 데 있어 중요한 전제 조건이다. 그러나 논술고사 외에 수능 성적 등 다른 전형 요소가 최종 합격에 과도한 영향을 미치게 될 경우, 이는 논술 준비 과정 전반에서 다시 사교육 의존을 확대하는 요인으로 작용할 가능성이 있다. 이러한 문제의식을 바탕으로 논술전형에서 수능최저학력기준을 적용하지 않는 방향을 지속적으로 유지하고 있다. 이를 통해 논술고사 성적이 전형의 결과를 좌우하는 핵심 요소로 기능하도록 함으로써, 논술전형의 취지에 부합하는 평가 구조를 확립하고, 고교 교육과정 중심의 학습만으로도 충분히 대비가 가능한 전형 환경을 조성하고자 하고 있다.

■ 선행학습 영향평가 연계 연구 및 출제위원에 대한 지속적인 연수 실시

선행학습 금지법 시행 이후 대학은 사교육이나 선행학습에 의존하지 않고도 대학별고사에 대비할 수 있는 환경을 조성하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있다. 본교는 이러한 취지에 따라 매년 고등학교 현장에서 진학지도 및 수학 교과를 담당하는 교사들을 연구위원으로 위촉하여 선행학습 영향평가와 연계된 연구를 지속적으로 수행하고 있다. 해당 연구를 통해 도출된 분석 결과는 논술 출제위원들에게 제공되어 차년도 논술 문항 출제 시 참고 자료로 활용하고 있다.

아울러 출제위원들을 대상으로 고등학교 교육과정에 대한 이해를 높이기 위한 연수를 운영하여, 논술 문항이 정상적인 고등학교 교육과정의 학습 범위 내에서 출제될 수 있도록 지원하고 있다. 특히 2015 개정 교육과정과 이전 교육과정 간의 차이점을 체계적으로 분석하고, 2015 개정 교육과정에서 새롭게 변경되거나 강조되는 내용을 출제 과정에 반영할 수 있도록 안내함으로써, 출제위원들이 고등학교 교육과정 전반을 충분히 이해한 상태에서 논술 문항을 개발할 수 있도록 지속적으로 노력하고 있으며, 이와 같은 노력을 통해 출제 과정 전반에서 고교 교육과정과의 연계성이 강화되고 있다.

■ 2026학년도 논술평가 개선사항

2026학년도 논술고사 출제를 담당하는 출제본부는 고교 교육과정에 기반한 논술 문항 출제를 강화하기 위해 「교육부 논술고사 선행학습 영향평가 온라인 연수」를 중심으로 한 자체 재교육을 실시하였다. 아울러 현직 고교교사를 초빙해 출제위원들을 대상으로 한 사전 집중 교육을 실시하여, 출제위원들에게 교과별·영역별 교육과정 전반에 대한 구체적이고 실제적인 정보를 제공하였다. 이를 통해 고등학교 교육과정에 대한 이해를 충분히 갖출 수 있도록 하였고, 특히 2015 개정 교육과정과 이전 교육과정 간의 주요 차이점을 체계적으로 분석하고, 이전 교육과정에서 삭제되거나 변경된 개념과 내용을 명확히 인지하도록 안내하였다. 이를 통해 출제 과정에서 교육과정 이탈 가능성을 최소화하고자 하였다.

또한 2026학년도 논술고사 출제 과정에서는 총 3명의 교사 위원이 참여하여 문항이 고교 교육과정을 충실히 반영하고 있는지를 중심으로, 교육과정 준수성, 문제의 타당성 및 적정성, 난이도 수준 등을 다각적으로 분석하였다. 이들의 검토 결과는 출제위원에게 공식적으로 제시되어 출제 과정 전반에 환류되었으며, 이를 통해 논술 문항이 고등학교 교육과정의 범위를 벗어나지 않도록 면밀한 점검과 조정이 이루어졌다.

■ 논술가이드북을 통한 논술전형 관련 정보 제공

논술전형 운영 방향과 세부 내용을 종합적으로 안내하기 위해 논술 가이드북을 제작하여 전국 고등학교에 배포하고, 입학처 공식 홈페이지를 통해 공개하고 있다. 해당 가이드북에는 논술전형의 주요 변경사항을 비롯해 모집인원, 전형 일정 등 기본적인 전형 구조에 대한 안내가 체계적으로 정리되어 있다. 또한 논술전형의 입시 결과를 바탕으로 한 문항 유형별 분석과 평가 경향에 대한 설명을 포함하여, 수험생들이 논술전형의 특성과 출제 의도를 보다 명확히 이해할 수 있도록 구성하고 있다. 아울러 논술전형의 준비과정에서 요구되는 사고 과정과 답안 작성 방향을 제시하고, 모의 논술 문항과 이에 대한 예시 답안 및 해설을 함께 수록함으로써 사교육에 의존하지 않고도 학교 현장에서 논술고사 대비가 가능하게 하고 있다.

■ 학생부종합전형 가이드북을 통한 면접 관련 정보 제공

학생부종합전형 면접평가 운영과 관련된 내용을 체계적으로 안내하기 위해 학생부종합전형 가이드북을 제작하여 전국 고등학교에 배포하고, 입학처 홈페이지를 통해 공개하고 있다. 해당 가이드북에는 면접평가의 취지와 운영 방식, 평가 요소 등에 대한 설명과 함께 면접평가가 제출 서류를 기반으로 고등학교 교육과정의 범위 내에서 이루어지며, 별도의 제시문이나 공통 문항을 활용하지 않는다는 점 등을 명시하였다. 이를 통해 사교육에 의존하지 않고도 학교 교육과정 안에서 면접평가를 준비할 수 있도록 안내하고 있다.

- **논술문제 검토 및 자문과 관련한 고교 교사 위촉 유지 및 검토위원 권한 강화**
 논술전형을 운영함에 있어 논술고사 출제 과정에 고등학교 현직 교사를 논술 검토위원으로 위촉하여, 논술 문항이 고등학교 교육과정의 범위와 수준에 부합하는지에 대한 여부를 검토하고 자문하는 절차를 지속적으로 운영하고 있으며, 이러한 검토 체계는 2027학년도 논술전형에서도 유지될 예정이다. 또한 출제 과정에서 특정 문항이 교육과정의 범위나 수준을 벗어난다고 판단될 경우, 검토위원에게 문항의 수정 또는 전면 재검토를 공식적으로 요청할 수 있는 권한을 부여함으로써, 교육과정 준수 여부에 대한 관리와 통제를 한층 강화하고 있다.

- **논술고사 운영 개선을 위한 설문조사 실시**
 매년 논술전형에 합격한 수험생을 대상으로 논술고사 운영 전반에 대한 개선 방향을 모색하기 위해 설문조사를 실시하고 있다. 설문 문항은 논술고사의 체감 난이도, 논술 준비 과정에서의 선행학습 필요 여부, 논술 문항과 사교육 간의 관련성, 선행학습이 논술 대비에 미친 영향 등을 중심으로 구성하며, 수집된 설문 결과는 종합적인 분석 과정을 거쳐, 향후 논술고사의 출제 방향과 운영 방식의 적정성을 점검하고, 고등학교 교육과정 중심의 논술전형 운영을 강화하기 위한 참고 자료로 활용한다.

- **학생부종합전형 면접 평가 운영 개선을 위한 설문조사 실시**
 매년 학생부종합전형 면접 평가 운영에 실질적 반영을 위해 학생부종합전형 면접 평가를 거쳐 합격한 수험생을 대상으로 설문조사를 진행하고 있다. 설문 문항은 면접 평가에 대한 체감 난이도, 면접 대비 과정에서의 선행학습 필요 여부, 면접 문항과 사교육 간의 관련성, 선행학습이 면접 준비에 미친 영향 등을 중심으로 구성하며, 수집된 설문 결과는 종합적인 분석을 거쳐 향후 면접 평가 운영의 적정성과 공정성을 점검하고, 면접 평가 운영 개선을 위한 참고 자료로 활용한다.

VII. 부록

문항카드 1

1. 일반 정보

유형	☒ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술고사	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(수학) / 1번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학 I, 수학 II
	핵심개념 및 용어	지수, 로그, 부등식, 직선의 방정식, 코사인법칙, 등차수열, 정적분, 경우의 수
예상 소요 시간	40 분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[문제 1] 다음 물음에 답하시오.

[1.1] 다음 부등식을 푸시오.

$$\sqrt{\log_3 x \times \log_3 81x + 4} + \sqrt{4\log_3 x \times \log_3 \frac{x}{3} + 1} \leq 4$$

[1.2] 상수 a 와 b 는 $4^a - 4^b = 240$ 과 $2^a 2^b = 64$ 를 만족시킨다. 점 $P(a, b)$ 를 지나는 직선 $y = mx + \frac{2}{3}$ 가 x 축과 만나는 점을 A 라고 할 때, $\cos(\angle OPA)$ 의 값을 구하시오. (단, O 는 원점)

[1.3] 두 수열 $\{a_n\}$ 과 $\{b_n\}$ 에 대하여

$$a_n = \int_{-1}^1 \{2 + 6x + 12x^2 + \cdots + n(n+1)x^{n-1}\} dx, \quad b_n = \frac{a_{2n}}{n}$$

일 때, $b_1 + b_2 + b_3 + \cdots + b_{25}$ 의 값을 구하시오.

[1.4] 등번호가 각각 1, 2, 3, ..., 12인 열두 명의 선수로 이루어진 한 대학팀이 팀당 다섯 명씩

겨루는 스포츠 대회에 참가하고 있다. 이 팀에서 경기마다 다섯 명이 선발되어 모두 경기에 출전한다. 같은 선수가 두 경기 연속으로 출전할 수는 없으며, 첫 번째 경기와 두 번째 경기에 출전한 선수들의 상황은 다음과 같다.

(가) 첫 번째 경기: 등번호가 각각 4, 5, 6, 7, 8인 선수가 출전했다.

(나) 두 번째 경기: 등번호가 각각 1, 2, 3인 선수를 포함하여 출전했다.

세 번째 경기에 등번호가 4인 선수를 선발하지 않을 때, 세 번째 경기에 출전하는 다섯 명의 선수를 선발하는 경우의 수를 구하시오.

3. 출제 의도

대학에서 이공계 전공과목을 수학하기 위해서는 주어진 문제를 이해하고 수학적인 표현법을 활용하여 수식화할 수 있어야 하며, 기본 개념과 원리를 통해 답을 도출하는 수학적 능력이 필요하다. 본 문항에서는 고등학교 수학 교과과정 중 지수, 로그, 일차부등식, 삼각함수, 등차수열, 다항식의 정적분, 경우의 수의 정의와 핵심 개념을 충분히 이해하고, 이를 다양한 문제상황에 적용할 수 있는지 확인하고자 하였다.

각 문항별 출제 의도는 다음과 같다.

- [1.1] 로그의 성질을 이용하여 식을 간단하게 정리하고 절댓값을 포함한 일차부등식의 해를 구할 수 있는지를 평가한다.
- [1.2] 지수의 성질을 활용하여 직선의 방정식을 결정할 수 있는지와 꼭짓점의 좌표를 알고 있는 삼각형에 대해 내각의 코사인법칙을 활용할 수 있는지를 평가한다.
- [1.3] 다항함수의 정적분을 계산할 수 있는지와 등차수열의 n 항까지의 합을 구할 수 있는지를 평가한다.
- [1.4] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이용하여 주어진 상황을 만족하는 경우의 수를 바르게 구할 수 있는지를 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
1.1	[수학] - (1) 다항식 - ③ 인수분해 [10수학 01-04] 다항식의 인수분해를 할 수 있다. [수학] - (4) 여러 가지 부등식 - ③ 여러 가지 방정식과 부등식 [10수학 01-15] 절댓값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다. [수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ① 지수와 로그 [12수학 I 01-04] 로그의 뜻을 알고, 그 성질을 이해한다.
1.2	[수학] - (2) 방정식과 부등식 - ② 이차방정식과 이차함수 [10수학 01-08] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다. [수학] - (3) 도형의 방정식 - ② 직선의 방정식 [10수학 02-03] 직선의 방정식을 구할 수 있다. [수학 I] - (1) 지수함수와 로그함수 - ① 지수와 로그 [12수학 I 01-03] 지수법칙을 이해하고, 이를 이용하여 식을 간단히 나타낼 수 있다. [수학 I] - (2) 삼각함수 - ① 삼각함수의 뜻과 그래프 [12수학 I 02-03] 사인법칙과 코사인 법칙을 이해하고, 이를 활용할 수 있다.
1.3	[수학 1] - (3) 수열 - ① 등차수열과 등비수열 [12수학 I 03-02] 등차수열의 뜻을 알고, 일반항, 첫째항부터 제n항까지의 합을 구할 수 있다. [12수학 I 03-03] $\sum$의 뜻을 알고, 그 성질을 이해하고, 이를 활용할 수 있다. [수학 II] - (3) 적분 - ② 정적분 [12수학 II 03-03] 정적분의 뜻을 안다. [12수학 II 03-04] 다항함수의 정적분을 구할 수 있다.
1.4	[수학] - (6) 확률과 통계- ① 경우의 수 [10수학 05-01] 합의 법칙과 곱의 법칙을 이해하고, 이를 이용하여 경우의 수를 구할 수 있다. [10수학 05-03] 조합의 의미를 이해하고, 조합의 수를 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	권오남 외	(주)교학사	2021	29-33 84-85
		김원경 외	비상교육	2021	243-246 251-258
		류희찬 외	천재교과서	2024	258-262
	수학 I	권오남 외	(주)교학사	2021	10-25 59-62 97-104
		박교식 외	동아출판	2021	24-28 107-114 127-129
		김원경 외	비상교육	2021	23-28
		홍성복 외	지학사	2020	17-24
		이준열 외	천재교육	2021	98-108
		권오남 외	(주)교학사	2021	134-136
	수학 II	황선욱 외	미래엔	2021	122-128

5. 문항 해설

- [1.1] 로그의 성질을 이용하여 식을 간단히 할 수 있고 절대값을 포함한 일차부등식을 이해한다면 쉽게 해결할 수 있다.
- [1.2] 지수의 성질을 바르게 이해하고 이차방정식의 해를 구할 수 있으며, 직선의 방정식과 코사인법칙을 알고 있다면 쉽게 해결할 수 있다.
- [1.3] 다항식의 정적분을 바르게 이해하고 등차수열의 합을 구할 수 있다면 쉽게 해결할 수 있다.
- [1.4] 합의 법칙과 곱의 법칙을 바르게 이해하고 있다면 쉽게 해결할 수 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
1.1	로그의 성질을 이용하여 주어진 부등식을 정리하면 $\begin{aligned} & \sqrt{\log_3 x \times \log_3 81x + 4} + \sqrt{4 \log_3 x \times \log_3 \frac{x}{3} + 1} \\ &= \sqrt{(\log_3 x + 2)^2} + \sqrt{(2 \log_3 x - 1)^2} \\ &= \log_3 x + 2 + 2 \log_3 x - 1 \leq 4 \end{aligned}$ 이다.	3
	$\log_3 x = t$로 놓으면, $t+2 + 2t-1 \leq 4$이다. (1) $t < -2$일 때, $-(t+2) - (2t-1) = -3t-1 \leq 4$에서 $t \geq -\frac{5}{3}$이므로 만족하지 않는다. (2) $-2 \leq t < \frac{1}{2}$일 때, $(t+2) - (2t-1) = -t+3 \leq 4$에서 $t \geq -1$이므로 $-1 \leq t < \frac{1}{2}$이다. (3) $t \geq \frac{1}{2}$일 때 $(t+2) + (2t-1) = 3t+1 \leq 4$에서 $t \leq 1$이므로 $\frac{1}{2} \leq t \leq 1$이다. 따라서 (1), (2), (3)에 의해 $-1 \leq t \leq 1$이고,	5
	구하고자 하는 해는 $\frac{1}{3} \leq x \leq 3$이다.	2
	$4^a = X, 4^b = Y$로 놓으면 $X - Y = 240, XY = 4096$이다. $Y^2 + 240Y - 4096 = (Y + 256)(Y - 16) = 0$ 이므로 $Y = 16, X = 256$이다. 따라서 $4^a = 256, 4^b = 16$이고 $a = 4, b = 2$이므로 $P(4, 2)$이다.	3
1.2	$2 = 4m + \frac{2}{3}$에서 $m = \frac{1}{3}$이므로 직선의 방정식은 $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$이고 $A(-2, 0)$이다. $\overline{OA} = 2, \quad \overline{OP} = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5},$ $\overline{AP} = \sqrt{\{4 - (-2)\}^2 + (2 - 0)^2} = 2\sqrt{10}$	3
	코사인법칙을 적용하면 $\cos(\angle OPA) = \frac{\overline{AP}^2 + \overline{OP}^2 - \overline{OA}^2}{2 \times \overline{AP} \times \overline{OP}} = \frac{40 + 20 - 4}{2 \times 2\sqrt{10} \times 2\sqrt{5}} = \frac{7\sqrt{2}}{10}$	4

1.3	자연수 k에 대하여 $\int_{-1}^1 x^{2k-1} dx = \left[\frac{1}{2k} x^{2k} \right]_{-1}^1 = \frac{1}{2k} \{1^{2k} - (-1)^{2k}\} = 0$ 이므로 $\begin{aligned} a_{2n} &= \int_{-1}^1 \{ 2 + 6x + 12x^2 + 20x^3 + \dots \\ &\quad + (2n-1) \times 2nx^{2n-2} + 2n \times (2n+1)x^{2n-1} \} dx \\ &= \int_{-1}^1 \{ 2 + 12x^2 + \dots + (2n-1) \times 2nx^{2n-2} \} dx \\ &= [2x + 4x^3 + \dots + 2nx^{2n-1}]_{-1}^1 \\ &= (2 + 4 + \dots + 2n) - (-2 - 4 - \dots - 2n) = 2n(n+1) \end{aligned}$ 이다.	5
	$b_n = \frac{a_{2n}}{n} = 2(n+1) \text{ 이므로}$	3
	$\begin{aligned} b_1 + b_2 + b_3 + \dots + b_{25} &= \sum_{n=1}^{25} 2(n+1) \\ &= 2 \sum_{n=1}^{25} n + \sum_{n=1}^{25} 2 = 2 \times \frac{25 \times 26}{2} + 2 \times 25 = 700 \end{aligned}$ 이다.	2
1.4	등번호가 4인 선수를 제외하고 세 번째 경기에 출전 가능한 선수들은 상황 (나)에 의해 등번호가 각각 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12인 선수들이다. 상황 (가)에 의해 두 번째 경기에는 등번호가 각각 9, 10, 11, 12인 선수 중에 두 명이 출전했을 것이므로 출전하지 않은 선수 중 최대 두 명까지 세 번째 경기에 출전할 수 있다. 따라서 세 번째 경기에 출전하는 선수 다섯 명을 선발하는 경우의 수는 다음과 같다. (1) 등번호가 각각 9, 10, 11, 12인 선수 중 한 명, 그리고 등번호가 각각 5, 6, 7, 8인 선수 네 명을 동시에 선발하는 경우의 수는 ${}_4C_1 \times {}_4C_4 = 4 \times 1 = 4$이다.	4
	(2) 등번호가 각각 9, 10, 11, 12인 선수 중 두 명, 그리고 등번호가 각각 5, 6, 7, 8인 선수 중 세 명을 동시에 선발하는 경우의 수는 ${}_4C_2 \times {}_4C_3 = 6 \times 4 = 24$이다.	4
	그러므로 전체 경우의 수는 $4 + 24 = 28$이다.	2

7. 예시 답안 혹은 정답

[1.1] 로그의 성질을 이용하여 주어진 부등식을 정리하면

$$\begin{aligned}\sqrt{\log_3 x \times \log_3 81x + 4} + \sqrt{4\log_3 x \times \log_3 \frac{x}{3} + 1} &= \sqrt{(\log_3 x + 2)^2} + \sqrt{(2\log_3 x - 1)^2} \\ &= |\log_3 x + 2| + |2\log_3 x - 1| \leq 4\end{aligned}$$

이다. $\log_3 x = t$ 로 놓으면, $|t+2| + |2t-1| \leq 4$ 이다.

(1) $t < -2$ 일 때, $-(t+2) - (2t-1) = -3t-1 \leq 4$ 에서 $t \geq -\frac{5}{3}$ 이므로 만족하지 않는다.

(2) $-2 \leq t < \frac{1}{2}$ 일 때, $(t+2) - (2t-1) = -t+3 \leq 4$ 에서 $t \geq -1$ 이므로 $-1 \leq t < \frac{1}{2}$ 이다.

(3) $t \geq \frac{1}{2}$ 일 때, $(t+2) + (2t-1) = 3t+1 \leq 4$ 에서 $t \leq 1$ 이므로 $\frac{1}{2} \leq t \leq 1$ 이다.

따라서 (1), (2), (3)에 의해 $-1 \leq t \leq 1$ 이고, 구하고자 하는 해는 $\frac{1}{3} \leq x \leq 3$ 이다.

[1.2] $4^a = X$, $4^b = Y$ 로 놓으면 $X - Y = 240$, $XY = 4096$ 이다.

$$Y^2 + 240Y - 4096 = (Y + 256)(Y - 16) = 0$$

이므로 $Y = 16$, $X = 256$ 이다. 따라서 $4^a = 256$, $4^b = 16$ 이고 $a = 4$, $b = 2$ 이므로 $P(4, 2)$ 이다.

$2 = 4m + \frac{2}{3}$ 에서 $m = \frac{1}{3}$ 이므로 직선의 방정식은 $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$ 이고 $A(-2, 0)$ 이다.

$$\overline{OA} = 2, \quad \overline{OP} = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5}, \quad \overline{AP} = \sqrt{\{4 - (-2)\}^2 + \{2 - 0\}^2} = 2\sqrt{10}$$

이므로 코사인법칙을 적용하면

$$\cos(\angle OPA) = \frac{\overline{AP}^2 + \overline{OP}^2 - \overline{OA}^2}{2 \times \overline{AP} \times \overline{OP}} = \frac{40 + 20 - 4}{2 \times 2\sqrt{10} \times 2\sqrt{5}} = \frac{7\sqrt{2}}{10}$$

이다.

[1.3] 자연수 k 에 대하여

$$\int_{-1}^1 x^{2k-1} dx = \left[\frac{1}{2k} x^{2k} \right]_{-1}^1 = \frac{1}{2k} \{1^{2k} - (-1)^{2k}\} = 0$$

이므로

$$\begin{aligned} a_{2n} &= \int_{-1}^1 \{2 + 6x + 12x^2 + 20x^3 + \cdots + (2n-1) \times 2nx^{2n-2} + 2n \times (2n+1)x^{2n-1}\} dx \\ &= \int_{-1}^1 \{2 + 12x^2 + \cdots + (2n-1) \times 2nx^{2n-2}\} dx \\ &= [2x + 4x^3 + \cdots + 2nx^{2n-1}]_{-1}^1 = (2 + 4 + \cdots + 2n) - (-2 - 4 - \cdots - 2n) = 2n(n+1) \end{aligned}$$

이다. $b_n = \frac{a_{2n}}{n} = 2(n+1)$ 이므로

$$b_1 + b_2 + b_3 + \cdots + b_{25} = \sum_{n=1}^{25} 2(n+1) = 2 \sum_{n=1}^{25} n + \sum_{n=1}^{25} 2 = 2 \times \frac{25 \times 26}{2} + 2 \times 25 = 700$$

이다.

[1.4] 등번호가 4인 선수를 제외하고 세 번째 경기에 출전 가능한 선수들은 상황 (나)에 의해 등번호가 각각 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12인 선수들이다. 상황 (가)에 의해 두 번째 경기에는 등번호가 각각 9, 10, 11, 12인 선수 중에 두 명이 출전했을 것이므로 출전하지 않은 선수 중 최대 두 명까지 세 번째 경기에 출전할 수 있다. 따라서 세 번째 경기에 출전하는 선수 다섯 명을 선발하는 경우의 수는 다음과 같다.

(1) 등번호가 각각 9, 10, 11, 12인 선수 중 한 명, 그리고 등번호가 각각 5, 6, 7, 8인 선수 네 명을 동시에 선발하는 경우의 수는 ${}_4C_1 \times {}_4C_4 = 4 \times 1 = 4$ 이다.

(2) 등번호가 각각 9, 10, 11, 12인 선수 중 두 명, 그리고 등번호가 각각 5, 6, 7, 8인 선수 중 세 명을 동시에 선발하는 경우의 수는 ${}_4C_2 \times {}_4C_3 = 6 \times 4 = 24$ 이다.

그러므로 전체 경우의 수는 $4 + 24 = 28$ 이다.

문항카드 2

1. 일반 정보

유형	☒ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술고사	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(수학) / 2번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학 I, 수학 II
	핵심개념 및 용어	삼각함수, 도함수, 접선의 방정식, 원과 직선의 관계, 평행이동
예상 소요 시간	30 분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[문제 2] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

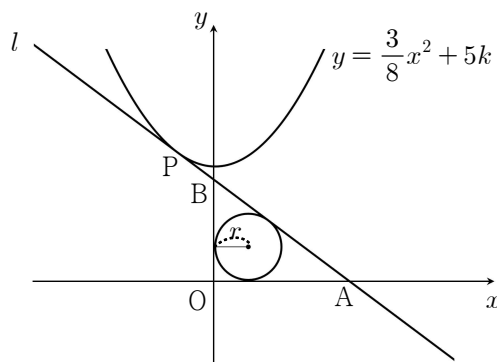
(가) 실수 k 에 대하여 $\sin\alpha = \sin\beta = k$ 와 $4\sin(\alpha + 2\beta) = 3\cos(2\alpha + \beta)$ 가 성립한다.

(단, $0 < \alpha < \beta < \pi$)

(나) 아래 그림과 같이, 기울기가 $-\frac{3}{4}$ 인 직선 l 은 x 축 위의 점 A 와 y 축 위의 점 B 를 지나며 곡선 $y = \frac{3}{8}x^2 + 5k$ 와 점 P 에서 접한다.

(다) 삼각형 OAB 에 내접하고 반지름의 길이가 r 인 원을 x 축의 방향으로 a 만큼, y 축의 방향으로 b 만큼 평행이동한 도형은 x 축과 직선 l 에 동시에 접한다.

(단, $0 < a < 5$, $b < 0$)



[2.1] 제시문 (가)의 실수 k 의 값을 구하시오.

※ 문항 [2.2]와 [2.3]은 [2.1]에서 구한 k 를 이용하시오.

[2.2] 반지름의 길이 r 의 값을 구하시오.

[2.3] 상수 a 와 b 의 값을 각각 구하시오.

3. 출제 의도

자연 현상이나 여러 공학 분야에서 다루는 모델들은 도형의 방정식과 이를 기술하는 수학적 도구를 활용하여 기술하고 해석하는 일이 많다. 특히, 시간에 따라 움직이는 도형의 특징은 현재의 현상뿐만 아니라 미래에 일어날 일까지 예측할 수 있게 하므로 이에 대한 방법을 이해하는 것은 아주 중요하다. 따라서 이공계를 전공하는 학생들에게 원, 직선, 이차 함수와 삼각함수 등의 수학적 지식을 바르게 이해하고 주어진 문제를 해석하는 능력은 전공을 깊이 이해하려면 반드시 필요하다. 본 문항에서는 이차함수, 직선 및 내접하는 원으로 이루어진 상황을 삼각함수의 관계식, 내접하는 원의 성질과 접선의 방정식, 평행이동 등을 이용해서 문제를 해결할 수 있는지 평가하고자 하였다.

각 문항별 출제 의도는 다음과 같다.

[2.1] 삼각함수의 성질을 통해 주어진 값을 구할 수 있는지 평가한다.

[2.2] 앞 문항에서 구한 값을 활용하여 접선의 방정식과 내접하는 원의 성질을 올바르게 활용할 수 있는지 평가한다.

[2.3] 평행이동의 특성을 활용하여 이동한 원의 중심의 좌표와 이동한 거리를 올바르게 답할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
21	[수학 I] - (2) 삼각함수 - ㉠ 삼각함수의 뜻과 그래프 [12수학 02-02] 삼각함수의 뜻을 알고, 사인함수, 코사인함수, 탄젠트함수의 그래프를 그릴 수 있다.
22	[수학] - (3) 도형의 방정식 - ㉢ 직선의 방정식 [10수학 02-03] 직선의 방정식을 구할 수 있다. [수학 II] - (2) 미분 - ㉢ 도함수의 활용 [12수학 II 02-06] 접선의 방정식을 구할 수 있다.
23	[수학] - (3) 도형의 방정식 - ㉢ 원의 방정식 [10수학 02-06] 원의 방정식을 구할 수 있다. [수학] - (3) 도형의 방정식 - ㉣ 도형의 이동 [10수학 02-07] 좌표평면에서 원과 직선의 위치 관계를 이해한다. [10수학 02-08] 평행이동의 의미를 이해한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	권오남 외	(주)교학사	2020	131-139
		황선욱 외	미래엔	2020	132-137 139-143 144-148
		김원경 외	비상교육	2020	131-134
		이준열 외	천재교육	2021	123-127 133-136 155-158 242-247
	수학 I	고성은 외	좋은책신사고	2020	64-90
		홍성복 외	지학사	2020	68-91
	수학 II	권오남 외	(주)교학사	2020	66-76
		김원경 외	비상교육	2020	71-73
		홍성복 외	지학사	2020	75-77

5. 문항 해설

[2.1] 사인함수와 코사인함수의 그래프를 알고 있다면 쉽게 해결할 수 있다.

[2.2] 이차곡선 위의 한 점에서의 접선의 방정식을 구할 수 있고, 원과 직선의 위치 관계를 이해하고 있다면 쉽게 해결할 수 있다.

[2.3] 좌표평면에서의 평행이동의 의미와 원과 직선의 위치 관계를 이해한다면 쉽게 해결할 수 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
2.1	$\sin \alpha = \sin \beta$ 이고 $0 < \alpha < \beta < \pi$ 이므로 $\alpha + \beta = \pi$ 이다.	3
	$\sin(\alpha + 2\beta) = \sin(\pi + \beta) = -\sin \beta = -\sin \alpha,$ $\cos(2\alpha + \beta) = \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$ 이므로 $4 \sin(\alpha + 2\beta) = 3 \cos(2\alpha + \beta)$ 에서 $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ 이다. 따라서 $k = \sin \alpha = \frac{3}{5}$ 이다.	3
2.2	$y = \frac{3}{8}x^2 + 3$ 에서 $y' = \frac{3}{4}x$ 이고, 점 P의 x좌표를 t라 하면 직선 l의 기울기는 $-\frac{3}{4}$ 이므로 $\frac{3}{4}t = -\frac{3}{4}$, 즉, $t = -1$ 이다.	4
	직선 l은 점 $P\left(-1, \frac{27}{8}\right)$ 을 지나므로 직선 l의 방정식은 $y = -\frac{3}{4}x + \frac{21}{8}$ 이고	4
	$A\left(\frac{7}{2}, 0\right), B\left(0, \frac{21}{8}\right)$ 이다. 직각삼각형 OAB의 각 변의 길이의 비는 $\overline{OA} : \overline{OB} : \overline{AB} = 4 : 3 : 5$ 이므로 $\overline{AB} = \frac{35}{8}$ 이다. 따라서, 직각삼각형 OAB에 내접하는 원의 반지름의 길이는 $r = \frac{\frac{7}{2} + \frac{21}{8} - \frac{35}{8}}{2} = \frac{7}{8}$ 이다.	4
2.3	직각삼각형 OAB에 내접하는 원의 중심은 $\left(\frac{7}{8}, \frac{7}{8}\right)$ 이다. $b < 0$ 이고 평행이동한 원은 x축에 접하므로 중심은 $\left(c, -\frac{7}{8}\right)$ 이라 할 수 있고 $b = -2r = -\frac{7}{4}$ 이다.	4
	또 평행이동한 원은 직선 l에 접하므로 원의 중심 $\left(c, -\frac{7}{8}\right)$에서 직선 $l: 6x + 8y - 21 = 0$ 까지의 거리는 r와 같아야 한다. 따라서 $\frac{\left 6c - 8 \times \frac{7}{8} - 21\right }{\sqrt{6^2 + 8^2}} = \frac{ 6c - 28 }{10} = \frac{7}{8}$	8

이므로 $c = \frac{49}{8}, \frac{77}{24}$ 이다. 이때 $a = c - r = \frac{21}{4}, \frac{7}{3}$ 이므로 $0 < a < 5$ 를 만족하는 $a = \frac{7}{3}$ 이다.

7. 예시 답안 혹은 정답

[2.1] $\sin \alpha = \sin \beta$ 이고 $0 < \alpha < \beta < \pi$ 이므로 $\alpha + \beta = \pi$ 이다.

$$\sin(\alpha + 2\beta) = \sin(\pi + \beta) = -\sin \beta = -\sin \alpha, \quad \cos(2\alpha + \beta) = \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$

이므로 $4 \sin(\alpha + 2\beta) = 3 \cos(2\alpha + \beta)$ 에서 $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ 이다. 따라서 $k = \sin \alpha = \frac{3}{5}$ 이다.

[2.2] $y = \frac{3}{8}x^2 + 3$ 에서 $y' = \frac{3}{4}x$ 이고, 점 P의 x좌표를 t라 하면 직선 l의 기울기는 $-\frac{3}{4}$ 이므로 $\frac{3}{4}t = -\frac{3}{4}$, 즉, $t = -1$ 이다. 직선 l은 점 $P\left(-1, \frac{27}{8}\right)$ 을 지나므로 직선 l의 방정식은 $y = -\frac{3}{4}x + \frac{21}{8}$ 이고 $A\left(\frac{7}{2}, 0\right), B\left(0, \frac{21}{8}\right)$ 이다. 직각삼각형 OAB의 각 변의 길이의 비는 $\overline{OA} : \overline{OB} : \overline{AB} = 4 : 3 : 5$ 이므로 $\overline{AB} = \frac{35}{8}$ 이다. 따라서, 직각삼각형 OAB에

내접하는 원의 반지름의 길이는 $r = \frac{\frac{7}{2} + \frac{21}{8} - \frac{35}{8}}{2} = \frac{7}{8}$ 이다.

[2.3] 직각삼각형 OAB에 내접하는 원의 중심은 $\left(\frac{7}{8}, \frac{7}{8}\right)$ 이다. $b < 0$ 이고 평행이동한 원은 x축에 접하므로 중심은 $\left(c, -\frac{7}{8}\right)$ 이라 할 수 있고 $b = -2r = -\frac{7}{4}$ 이다. 또 평행이동한 원은 직선 l에 접하므로 원의 중심 $\left(c, -\frac{7}{8}\right)$ 에서 직선 l: $6x + 8y - 21 = 0$ 까지의 거리는 r와 같아야 한다. 따라서

$$\frac{\left|6c - 8 \times \frac{7}{8} - 21\right|}{\sqrt{6^2 + 8^2}} = \frac{|6c - 28|}{10} = \frac{7}{8}$$

이므로 $c = \frac{49}{8}, \frac{77}{24}$ 이다. 이때 $a = c - r = \frac{21}{4}, \frac{7}{3}$ 이므로 $0 < a < 5$ 를 만족하는 $a = \frac{7}{3}$ 이다.

문항카드 3

1. 일반 정보

유형	☒ 논술고사 ☐ 면접 및 구술고사 ☐ 선다형고사	
전형명	논술고사	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연계열(수학) / 3번	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수학 II, 미적분
	핵심개념 및 용어	함수의 극대와 극소, 선분의 내분점, 근과 계수의 관계, 넓이, 함수의 극한
예상 소요 시간	30 분 / 전체 100분	

2. 문항 및 제시문

[문제 3] 다음 제시문을 읽고 물음에 답하시오.

실수 a, b 에 대하여 함수 $f(x) = x^3 + ax^2 + bx$ 가 다음 두 조건을 만족시킨다.

(가) 함수 $f(x)$ 는 $x = \alpha$ 에서 극댓값을 갖고, $x = \beta$ 에서 극솟값을 갖는다.

(나) 두 점 $A(\alpha, f(\alpha)), B(\beta, f(\beta))$ 를 이은 선분 AB 를 1:2로 내분하는 점은 $P(0, -t^3)$ 이다.
(단, $t > 0$)

[3.1] a, b 를 t 에 관한 식으로 각각 나타내시오.

[3.2] 문항 [3.1]에서 구한 a, b 에 대하여 곡선 $y = f(x)$ 와 x 축 및 두 직선 $x = \alpha, x = \beta$ 로 둘러싸인 도형의 넓이 $S(t)$ 를 구하시오.

[3.3] 문항 [3.2]에서 구한 $S(t)$ 에 대하여 $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{S(t)}{t^k}$ 가 존재하게 하는 가장 작은 자연수 k 의 값과 이때의 극한값을 각각 구하시오.

3. 출제 의도

제시문에 설명한 성질들을 충분히 이해하고 활용하여 필요한 결과를 수학적으로 도출할 수 있는 능력은 이공계 대학 교육을 받는 학생에게 필수적이다. 이 문제를 풀기 위한 개념은 이차방정식의 근과 계수의 관계, 선분의 내분점, 곡선으로 둘러싸인 영역의 넓이 함수의 극한 등 고등학생이 알아야 할 기본적인 내용이다. 본 문제에서는 주어진 조건을 만족시키는 함수를 구하고 함수의 그래프를 이해하여 곡선으로 둘러싸인 영역의 넓이를 구할 수 있는지 또한 극한을 구할 수 있는지 평가하고자 하였다.

각 문항별 출제 의도는 다음과 같다.

[3.1] 이차방정식의 근과 계수의 관계, 선분의 내분점을 이용하여 주어진 조건을 만족시키는 함수를 구할 수 있는지 평가한다.

[3.2] 문항 [3.1]에서 구한 함수의 그래프를 이해하고 정적분을 이용하여 곡선과 x 축 으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있는지 평가한다.

[3.3] 분모와 분자의 함수의 차수를 비교하여 유리함수의 극한이 존재하기 위한 조건을 구하고 극한을 계산할 수 있는지 평가한다.

4. 출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2020-236호
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
3.1	[수학] - (2) 방정식과 부등식 - ② 이차방정식과 이차함수 [10수학 01-08] 이차방정식의 근과 계수의 관계를 이해한다. [수학] - (3) 도형의 부등식 - ① 평면좌표 [10수학 01-02] 선분의 내분과 외분을 이해하고, 내분점과 외분점의 좌표를 구할 수 있다. [수학II] - (2) 미분 - ② 도함수 [12수학 II 02-05] 함수의 실수배, 합, 차, 곱의 미분법을 알고, 다항함수의 도함수를 구할 수 있다.
3.2	[수학II] - (3) 적분 - ③ 정적분의 활용 [12수학 II 03-05] 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다. [미적분] - (2) 미분 - ③ 도함수의 활용 [12미적 02-12] 함수의 그래프의 개형을 그릴 수 있다.
3.3	[수학II] - (1) 함수의 극한과 연속 - ① 함수의 극한 [12수학 II 01-02] 함수의 극한에 대한 성질을 이해하고, 함수의 극한값을 구할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학	고성은 외	좋은책신사고	2021	51-54 73-75 108-113
	수학Ⅱ	박교식 외	동아출판	2021	19-24 62-67 81-88 126-131 137-142
	미적분	고성은 외	좋은책신사고	2021	102-108 127-131 155-156

5. 문항 해설

[3.1] 선분의 내분을 이해하고 내분점의 좌표를 구할 수 있으며 이차방정식의 근과 계수의 관계를 알고 있다면 쉽게 해결할 수 있다.

[3.2] 다항함수의 정적분을 구할 수 있고 곡선으로 둘러싸인 도형의 넓이를 구할 수 있다면 쉽게 해결할 수 있다.

[3.3] 유리함수의 극한을 구할 수 있다면 쉽게 해결할 수 있다.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
3.1	$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b = 0$ 의 두 근이 α, β 이므로 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여 $\alpha + \beta = -\frac{2a}{3}, \quad \alpha\beta = \frac{b}{3}$ 이다. 두 점 $A(\alpha, f(\alpha)), B(\beta, f(\beta))$ 를 이은 선분 AB를 1:2로 내분하는 점의 좌표가 $(0, -t^3)$ 이므로 $\frac{\beta + 2\alpha}{3} = 0, \quad \frac{f(\beta) + 2f(\alpha)}{3} = -t^3$ 이다. 따라서 $\beta = -2\alpha$ 이고	6

	$a = -\frac{3}{2}(\alpha + \beta) = \frac{3}{2}\alpha, \quad b = 3\alpha\beta = -6\alpha^2$ 이다. 또 $-t^3 = \frac{f(\beta) + 2f(\alpha)}{3} = \frac{1}{3}\{f(-2\alpha) + 2f(\alpha)\} = -2\alpha^3 + 2a\alpha^2 = \alpha^3$ 이므로 $\alpha = -t$ 이고 $a = \frac{3}{2}\alpha = -\frac{3}{2}t$ 이다.	
	$b = -6\alpha^2 = -6t^2 \text{ 이다.}$	6
3.2	$f(x) = x^3 - \frac{3}{2}tx^2 - 6t^2x$ 이므로 곡선 $y = f(x)$ 는 원점을 지난다. 또 $x = \alpha = -t$ 에서 극댓값, $x = \beta = 2t$ 에서 극솟값을 가지므로 닫힌구간 $[-t, 0]$ 에서 $f(x) \geq 0$ 이고 닫힌구간 $[0, 2t]$ 에서 $f(x) \leq 0$ 이다. 따라서 $S(t) = \int_{-t}^0 f(x) dx + \int_0^{2t} \{-f(x)\} dx$	6
	$= \left[\frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{2}tx^3 - 3t^2x^2 \right]_{-t}^0 - \left[\frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{2}tx^3 - 3t^2x^2 \right]_0^{2t} = \frac{57}{4}t^4$ 이다.	6
3.3	$S(t) = \frac{57}{4}t^4$ 이므로 $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{S(t)}{t^k} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{57t^4}{4t^k}$ 이 존재하게 하는 가장 작은 자연수 k 의 값은 4 이고,	3
	이때의 극한값은 $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{57t^4}{4t^4} = \frac{57}{4}$ 이다.	3

7. 예시 답안 혹은 정답

[3.1] $f'(x) = 3x^2 + 2ax + b = 0$ 의 두 근이 α, β 이므로 이차방정식의 근과 계수의 관계에 의하여

$$\alpha + \beta = -\frac{2a}{3}, \quad \alpha\beta = \frac{b}{3}$$

이다. 두 점 $A(\alpha, f(\alpha)), B(\beta, f(\beta))$ 를 이은 선분 AB 를 1:2로 내분하는 점의 좌표가 $(0, -t^3)$ 이므로

$$\frac{\beta + 2\alpha}{3} = 0, \quad \frac{f(\beta) + 2f(\alpha)}{3} = -t^3$$

이다. 따라서 $\beta = -2\alpha$ 이고

$$a = -\frac{3}{2}(\alpha + \beta) = \frac{3}{2}\alpha, \quad b = 3\alpha\beta = -6\alpha^2$$

이다. 또

$$-t^3 = \frac{f(\beta) + 2f(\alpha)}{3} = \frac{1}{3}\{f(-2\alpha) + 2f(\alpha)\} = -2\alpha^3 + 2a\alpha^2 = \alpha^3$$

이므로 $\alpha = -t$ 이고

$$a = \frac{3}{2}\alpha = -\frac{3}{2}t, \quad b = -6\alpha^2 = -6t^2$$

이다.

[3.2] $f(x) = x^3 - \frac{3}{2}tx^2 - 6t^2x$ 이므로 곡선 $y = f(x)$ 는 원점을 지난다. 또 $x = \alpha = -t$ 에서 극댓값, $x = \beta = 2t$ 에서 극솟값을 가지므로 닫힌구간 $[-t, 0]$ 에서 $f(x) \geq 0$ 이고 닫힌구간 $[0, 2t]$ 에서 $f(x) \leq 0$ 이다. 따라서

$$\begin{aligned} S(t) &= \int_{-t}^0 f(x) dx + \int_0^{2t} \{-f(x)\} dx \\ &= \left[\frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{2}tx^3 - 3t^2x^2 \right]_{-t}^0 - \left[\frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{2}tx^3 - 3t^2x^2 \right]_0^{2t} = \frac{57}{4}t^4 \end{aligned}$$

이다.

[3.3] $S(t) = \frac{57}{4}t^4$ 이므로

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{S(t)}{t^k} = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{57t^4}{4t^k}$$

이 존재하게 하는 가장 작은 자연수 k 의 값은 4 이고, 이때의 극한값은 $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{57t^4}{4t^4} = \frac{57}{4}$ 이다.