FIRST IN CHANGE

UNIST
ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

2018학년도 UNIST 입학전형 선행학습 영향평가 자체평가보고서

UNIST
ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
2 0 0 9

2018. 3.

UNIST 입학팀

목 차

Ⅰ. 선행학습 영향평가 대상 문항 ····· 1

Ⅱ. 선행학습 영향평가 실시 절차 및 방법 ····· 5

Ⅲ. 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력 ····· 7

Ⅳ. 문항 분석 결과 요약 ····· 14

Ⅴ. 대학 입학전형 반영 계획 및 개선 노력 ····· 16

Ⅵ. 부록 ····· 17

Ⅰ. 선행학습 영향평가 대상 문항

1. 선행학습 영향평가 대상 문항 총괄표

대학별 고사 유형	전형명	계열	모집요강에 제시한 출제 범위 (과목명)*	관리번호	하위 문항 번호	계열 및 교과									교과 외
						인문사회			수학	과학				기타	
				문항 번호		국어	사회	도덕		물리	화학	생명 과학	지구 과학		
면접·구술 고사	일반전형	이공계열 경영계열	-	1	1		○		○			○		○	
					2		○		○			○		○	
				A	3		○		○			○		○	
				2	1. (가)				○					○	
					1. (나)				○					○	
					1. (다)				○					○	
				B	2				○					○	
					3				○					○	
					4				○					○	
				3	1		○		○						
					2		○		○						
				C	3		○		○						
					4		○		○						
				4	1				○	○					
					2				○	○					
				D	3				○	○					
	창업인재 전형	이공계열		1	1		○		○			○		○	
					2		○		○			○		○	
				A	3		○		○			○		○	
				3	1		○		○						
					2		○		○						
				C	3		○		○						
					4		○		○						

대학별 고사 유형	전형명	계열	모집요강에 제시한 출제 범위 (과목명)*	관리번호	하위 문항 번호	계열 및 교과									교과 외
						인문사회			수학	과학				기타	
				문항번호		국어	사회	도덕		물리	화학	생명과학	지구과학		
면접·구술 고사	기회균등 전형	이공계열 경영계열	-	1	1		○		○			○		○	
					2		○		○			○		○	
				A	3		○		○			○		○	
				3	1		○		○						
					2		○		○						
				C	3		○		○						
					4		○		○						

* 면접평가 전, 홈페이지에 예시 문항 공개함

2. 2018학년도 UNIST 전형별 평가 현황

가. 2018학년도 UNIST 입학전형 개요

구분		전형		모집단위	전형요소
수시*	정원 내	학생부종합	일반전형	이공계열 경영계열	- 1단계: 종합서류평가(50%) - 2단계: 종합다면면접평가(50%)
			지역인재전형	이공계열 경영계열	종합서류평가(100%)
		특기자	창업인재전형	이공계열**	- 1단계: 종합서류평가(50%) - 2단계: 종합다면심층면접평가(50%)
	정원 외	학생부종합	기회균등전형	이공계열 경영계열	- 1단계: 종합서류평가(50%) - 2단계: 종합다면면접평가(50%)

* 수시모집 100% 선발, 정시모집 미실시
** 창업인재전형은 이공계열에서만 모집

나. 선행학습 영향평가 대상 문항

- 2018학년도 UNIST 선행학습 영향평가 대상에 해당되는 대학별 고사 유형은 면접·구술고사이다.

대학별 고사 유형	필답고사(논술)	면접·구술고사	실기·실험고사	교직적성·인성검사	기타
실시여부	미실시	**실시**	미실시	미실시	미실시
영향평가 대상	해당 없음	**해당**	해당 없음	해당 없음	해당 없음

- 2018학년도 UNIST 선행학습 영향평가 대상에 해당되는 면접·구술고사는 ‘종합다면(심층)면접평가’ 이다.

전형		모집단위	전형요소
학생부종합	일반전형 기회균등전형	이공계열 경영계열	- 1단계: 종합서류평가(50%) - 2단계: 종합다면면접평가(50%)
특기자	창업인재전형	이공계열	- 1단계: 종합서류평가(50%) - 2단계: 종합다면심층면접평가(50%)

3. 2018학년도 UNIST 면접평가 현황

가. 면접평가 형태 및 방법

- 2018학년도 UNIST 종합다면(심층)면접평가는 면접관 2 ~ 3인이 지원자 1인을 대상으로 20분(종합다면심층면접평가는 30분) 내외 개별 면접 형태로 이루어졌다.
- 종합다면(심층)면접평가는 지원자가 제출한 서류의 진위여부 및 구체적인 내용 확인을 기반으로 출제된 제시문 및 문항에 대한 답변을 통해 본원에서 수학할 수 있는 기본적인 학업 능력, 지원계열의 적합성, 인성 등을 종합적으로 정성 평가한다.

전형 구분	모집단위	종합다면(심층)면접평가
일반전형 기회균등전형	이공계열 경영계열	제출서류내용 확인과 지원계열에 대한 관심 및 발전가능성, 인성 및 대인관계 등을 종합적으로 평가
창업인재전형	이공계열	지원전형과의 적합성, 열정, 끈기, 인성 등을 종합적으로 정성 평가 실시

나. 면접평가 실시 현황

- 종합다면(심층)면접평가는 제출서류 기반 영역과 출제문항 기반 영역으로 구성된다.
- 제출서류 기반 영역의 면접평가는 별도의 출제문항 없이 개인별 제출서류(학교생활기록부(필수), 자기소개서(필수), 우수성입증자료(선택))에 따라 진위여부 확인, 지원계열에 대한 관심, 인성 및 대인관계 등을 종합적으로 정성 평가한다.
- 출제문항 기반 영역의 면접평가는 실시 일시별로 전형과 계열 상관없이 동일 문항을 활용하였고 지원자의 답변에 따라 부분점수 부여가 가능하도록 하였다.
- 개별 지원자에게는 면접평가실 입실 10분 전에 문항이 공개되고 답변 준비를 위한 연습지와 펜을 제공한다. 단, 면접평가실 입실할 때에는 준비한 연습지만 지참가능하다.
- 준비한 문항의 답변은 10분 이내로 이루어지며 나머지 10분(종합다면심층면접평가는 20분)동안 제출서류 기반 영역의 면접평가가 진행된다.

[제출서류 기반 영역 면접평가 예시 문항]

연번	제출서류	예시문항
1	학교생활기록부 (필수)	교내 과학 R&E 활동을 적극적으로 한 것 같은데 가장 기억에 남는 연구 활동은 무엇이며 그 이유와 그 활동에서 본인의 역할에 대해서 구체적으로 말해보시오.
2		고교 재학 중 읽은 책이 많은 편인데 본인의 진로나 하고 싶은 공부를 결정하는데 영향을 미친 책이 있는가?
3		고교 3년 내내 반장 역할을 수행했는데 가장 어려웠던 점은 무엇이며 어떻게 극복하려고 노력하였는가? 스스로 리더십이 있다고 생각하는가?
4	자기소개서 (필수)	자기소개서 1번에 사교육 없이 본인만의 공부법으로 수학 성적을 향상시켰다고 했는데 본인만의 공부법을 다른 사람들과 차별화 된 점 중심으로 소개하시오.
5		자기소개서 3번에 작성한 과학관 큐레이터 봉사활동에서 새롭게 배우고 느낀 점이 있었는지 구체적으로 말해보시오.
6		자기소개서 4번에 작성한 UNIST 지원동기 외 다른 이유가 있다면 말해보시오.
7	우수성입증자료 (선택)	교내 소논문대회에 제출한 보고서를 일부 발췌하여 우수성입증자료로 제출하였는데 그 실험의 결과는 어떠하였으며 몇 번의 시행착오 끝에 실험이 성공하였는가?
8		고교 교내 동아리 활동이 다양한데 특히 OO동아리 활동 자료를 우수성입증자료로 제출한 이유는 무엇인가? 진로나 관심 분야가 아닌 OO동아리 활동을 하게 된 계기는 무엇인가?
9	기타	UNIST에 입학하고 싶은 가장 큰 이유는 무엇인가?
10		아직도 긴장하고 있는 것 같은데 준비했던 말 중 아직 못한 말이 있는가? 마지막으로 꼭 하고 싶은 이야기가 있다면 무엇인가?

Ⅱ. 선행학습 영향평가 실시 절차 및 방법

1. 대학별고사의 선행학습 영향평가 이행 사항 점검 체크리스트

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

2. 선행학습 영향평가에 대한 대학 등의 자체 규정

가. UNIST 입학전형 자체영향평가위원회 운영 규정(제정 2015.11.10., 개정 2016.7.14.)에 근거하여 매년 선행학습 영향평가를 실시하고 있다.

나. 부록의 ‘1. UNIST 입학전형 자체영향평가위원회 운영 규정’ 참조

3. 입학전형 영향평가위원회 조직 구성

가. 입학전형 자체영향평가위원회

- 울산과학기술원(UNIST)「입학전형 자체영향평가위원회 운영 규정」에 의거, 입학전형 자체영향평가위원회에서 선행학습 영향평가를 수행한다. 입학전형 자체영향평가위원회는 11명 이내로 구성하며 2018학년도 입학전형 자체영향평가위원회 위원은 내부인사 4명, 외부인사 3명으로 구성하였다.
- 입학전형 자체영향평가위원회에서는 2018학년도 UNIST 입학전형 선행학습 영향평가의 절차, 방법, 내용 및 결과 등을 심의하였다.

연번	구분	소속	직위	성명	비고
1	위원장	입학학생처	처장	곽○○	내부 (UNIST)
2	내부위원	기계항공및원자력공학부	부교수	김○○	
3	내부위원	도시환경공학부	부교수	오○○	
4	내부위원	전기전자컴퓨터공학부	부교수	최○○	
5	외부위원	○○고등학교	교사(과학부장)	구○○	외부 (현직 고교교사)
6	외부위원	○○고등학교	교사(학년부장)	송○	
7	외부위원	○○고등학교	교사(교무부장)	황○○	

나. UNIST 입학전형 선행학습 영향평가 교사 자문단

- UNIST 입학전형 선행학습 영향평가 교사 자문단은 현직 고교 교사 8명으로 구성, 2018학년도 UNIST 선행학습 영향평가 관련 문항 검토 및 분석, 보완사항 등에 대한 자문을 담당하였다.

연번	소속	성명	검토문항	지역
1	○○고등학교	김○○	B	부산
2	○○여자고등학교	김○○	A	부산
3	○○여자고등학교	서○○	C	광주
4	○○여자고등학교	서○○	A	충북
5	○○고등학교	이○○	D	경남
6	○○고등학교	최○○	C	부산
7	○○고등학교	최○○	B	경기
8	○○고등학교	한○○	D	경기

Ⅲ. 고등학교 교육과정 범위 및 수준 준수 노력

1. 출제위원 대상 고등학교 교육과정 관련 사전 연수 확대 실시
   가. 면접문항 출제에 들어가기 전, 면접출제위원을 대상으로 2009 개정 교육과정 및 고교 유형별 교육과정 연수 실시
   나. 출제위원이 해당 고등학교 3학년 학생들에게 적용되는 고교 교육과정을 숙지할 수 있도록 출제 전에 고등학교 교육과정 및 교과서 안내를 위한 사전 연수 등 실시
   다. 고교 교육과정 관련 도서를 구입하여 출제위원 대상으로 필요시 대여
   라. 고교 교육과정 교과서 및 참고서, 교육과정 해설서, 선행학습 영향평가 관련 내용 공유
   마. 전년도 대비 사전연수 시간 및 횟수 증가
      - 2017학년도 출제 전 연수 총 3회 → 2018학년도 출제 전 연수 총 5회 이상

2. UNIST 입학전형 교사자문단 지역별 자문회의 개최
   가. 전국 지역별 고등학교 교사 대상 자문회의를 통해 융복합 제시문 및 문항 출제 수준 및 범위 등을 논의하여 방향성 수립
   나. 지역별 자문회의에서 자문 받은 내용의 내부 검토를 거쳐 면접평가에 적극 반영하여 실시
   다. 면접 평가 이전, 홈페이지에 구체적인 면접평가 관련 안내사항 및 예시문항 공개

3. 출제 후 면접출제위원 사후 간담회
   가. 출제위원 대상 면접평가 후 간담회를 통해 차년도 개선사항 논의
   나. 2019학년도 면접평가는 고등학교 교육과정 범위와 수준을 고려하는 동시에 변별력을 높일 필요가 있음
   다. 면접출제본부 내에서 최종 출제된 면접 문항이 고등학교 교육과정 범위와 수준을 준수하였는지 검토할 수 있는 전문 검토자 필요

4. 검토 및 자문위원을 통한 문항 분석 실시
   가. 평가 종료 후, 고교 현장에 재직 중인 교사에게 문항 검토를 의뢰하고 자문을 받음
   나. 각 문항 당 2명의 교사가 검토하고 자문하여 문항 분석의 신뢰도 및 공정성 확보
   다. 문항 검토 기준을 명확히 명시하여 문항 분석의 객관성 유지

[문항 검토 기준]

구분	세부판단기준
출제문항	· 문제를 이해하고 해결하는데 필요한 역량이 고등학교 교육과정 수준에 적합한가? · 문제가 고등학교 교육과정에 근거하고 있는가? · 출제의도가 잘 반영되어 출제된 문항인가?
자료	· 자료에 담겨있는 주요 개념, 내용, 원리 등이 고등학교 교육과정에 근거하고 있는가?
채점기준 및 답안	· 채점기준이 고등학교 교육과정의 성취수준에 부합하는가? · 요구하는 답안이 수험생의 수준에 적정한가?

문항번호	A	검토 및 자문 위원	서○○(○○여고) 김○○(○○여고)
출제문항 분석	그래프와 답안에서 요구하는 상관관계, 비례관계, 평균, 표준편차라는 내용은 고등학교 과정을 마친 학생이라면 이해할 수 있으며 고등학교 교육과정까지의 범위 안에 있다. 특히 기댓값의 개념을 정확히 이해하고 이를 활용할 수 있는가, 표준편차를 정확히 이해하는가를 평가하려는 의도가 다분하다. 문제를 이해하기 위해서는 융합적 지식이 필요하지만 교육과정 범위 내의 내용과 주어진 제시문의 내용만으로도 충분히 해결할 수 있다. 출제문항의 제시문은 신문에 공개된 연구 결과이며 1번 문항의 그래프 역시 교과서에 나오지 않지만 고등학교 교육과정을 마친 학생이라면 그래프를 통해 상관관계를 파악할 수 있다. 2번 문항의 “활동 불평등도”의 개념과 제시된 2개의 그래프 역시 교과서에 나오지 않는 자료이지만 일반적인 고등학교 교육과정을 마친 학생이라면 그래프를 통해 “국민 활동 불평등도”와 “국민 비만율”과의 상관관계를 설명할 수 있다. 3번 문항은 경제 사회 현상에서 “활동 불평등도”의 개념을 적용할 수 있는 사례 제시의 경우, 고등학교 교육과정을 마친 학생이라면 추론이 가능한 질문이다. 평균으로 이해하기 어려운 데이터의 특성을 설명할 수 있는 개념 역시 고등학교 교육과정을 마친 학생이라면 답변이 가능하다.		
출제의도 분석	출제된 문항은 고등학교 교육과정을 충실히 마친 학생들이 폭넓은 사고와 논리적 추론, 표현 능력들을 갖추었다면 우수한 능력을 발휘할 수 있도록 구성되었다. 주어진 그래프를 이해하고 이를 분석하여 여러 가지 정보를 얻은 후 이를 평균, 표준편차의 내용과 연계하여 생각해야 한다. 쉽게 접근할 수 있으나 놓치기 쉬운 내용들을 답할 수 있도록 유도함으로써 철저한 분석과 충실한 학습 태도를 지닌 학생이면서 논리적 추론을 통한 창의적인 답변을 할 수 있는 능력을 지녔는가를 파악하고자 하였다. 1번 문항의 경우, 고등학교 교육과정을 마친 학생이라면 그래프를 보고 상관관계에 대해서는 충분히 답변할 수 있다. 하지만 인과관계의 차이를 설명하기는 쉽지 않아 보인다. 1번 문항에서 ‘상관관계와 인과관계에 대해서 설명해 보시오.’ 라고 했다면 난이도가 낮아질 수 있을 것 같다. 1번 문항에서 “관계를 설명해 보시오.”라고 하고 상관관계와 인과관계의 차이를 모두 답변하도록 한 것은 평가의 변별력을 위함으로 판단된다. 2번 문항에서 왼쪽 그래프의 해석을 통해 ‘국민 활동 불평등도’와 ‘국민 비만율(%)’ 사이의 관계를 설명할 수 있도록 하고 있다. 활동 불평등도의 개념을 왼쪽 그래프와 식으로 유추 가능할 뿐만 아니라 1번 문항의 직관적이지 않은 결과인 인과관계에 대한 힌트로도 작용할 수 있다. 평균값이 전체를 대표하기 적절하지 않을 수 있다는 출제 의도는 학생들이 3번 문항의 문제를 통해 역으로 유추할 수도 있다. 3번 문항의 경우, 활동 불평등도의 개념이 지니계수와 동일한 것을 알고 소득 분배와 같이 평균만으로는 설명하기 어려운 사례를 답하도록 하고 있다.		

문항번호	A	검토 및 자문 위원	서○○(○○여고) 김○○(○○여고)
채점기준 및 예시답안 분석	모범답안이 간단하고 쉽게 접근할 수 있도록 작성되었으나 추론하기 어려운 부분의 내용이 있다 보니 교육과정에 대한 충분한 이해가 없다면 곤란한 상황이 될 수 있다. 채점기준과 답안의 모든 내용이 교육과정 내의 내용으로 구성되었으며 기준과 답안이 명확하게 제시되었다. 1번 문항은 고등학교 교육과정을 마친 학생이라면 (1)에 대한 답변을 쉽게 하였을 것이다. 일반적 사실과 그래프의 상관관계에서 나타나는 차이를 설명해야하는 (2)에서 제시한 예시 답안 외에도 각 나라의 음식습관(예, 미국 주민들의 고열량 섭취)이나 걸음 수 외의 다른 활동량의 변수를 가능한 답변이라고 생각한다. 2번 문항의 경우, 고등학교 교육과정을 마친 학생이라면 제시된 그래프와 불평등도의 수식을 통해 (1)의 답변이 가능하다. (1)의 답변과 오른쪽 그래프를 통해 (2)의 답변 역시 가능하다. 3번 문항까지 읽은 학생의 경우, 1번 문항과 2번 문항을 통해 전체 출제 문항에서 요구하는 바를 파악하기 용이했을 것으로 생각한다. (1)의 답안 예시 외에도 우리나라의 평균 소득이 높아져도 소득 격차가 심화되면 상대적 빈곤 문제가 발생한다는 것이나. 우리나라는 중위 소득의 50%에 미달하는 가구를 상대적 빈곤 가구로 파악하고 있다는 등의 예시를 추가했으면 한다. (2)의 경우 고등학교 교육과정을 마친 학생이라면 충분히 답변이 가능한 예시 답안이다.		
총평	출제 문항이 대체로 해결이 용이한 내용으로 구성되어있으며 고등학교 교육과정을 거친 학생들이 충분히 해결할 수 있도록 출제되었다. 특히 그래프의 상관관계는 중학교 교육과정만으로도 이해할 수 있는 정도의 내용이었으나 질문에서는 고등학교 교육과정에서의 평균에 대한 이해를 요구하면서 분석 내용을 재구성하는 능력을 평가하고자 하였다. 또한 질문 번호가 커질수록 분석해야할 내용이 많아지고 추론을 요구하는 문제로 발전하면서 충분한 고민과 창의적 사고력, 융합 능력을 지닌 학생들이 우수한 답을 낼 수 있도록 문항이 구성되었다. 출제 문항은 고등학교 교육과정 범위와 수준을 벗어나지 않았다고 생각한다. 기본 개념을 단순히 적용하여 해결할 수 있는 문제를 지양하고, 제시된 자료를 바탕으로 직관적이지 않은 결과를 추론하는 과정과 평소 접하기 어려운 그래프의 관계를 분석하고 적용할 수 있어야 하며, 분석된 그래프의 특징으로 경제, 사회, 수학적으로 응용되는 사례까지 설명할 수 있어야 하는 문항으로 창의적인 사고를 통한 문제 해결력을 평가할 수 있는 우수한 문항이라 판단된다.		

문항번호	B	검토 및 자문 위원	최○○(○○고) 김○○(○○고)
출제문항 분석	제시된 자료와 비슷한 형태의 내용이 교과서에 등장하고, 고등학교 교육과정을 충실히 이수한 학생이라면 지문과 도표의 해석이 충분히 가능하다. 출제된 문항 1은 교과서에 비슷한 유형이 소개되어 있으며, 문항 2 ~ 문항 4는 교과서에 실리지는 않았지만 개념 이해를 위한 도입부분과 실생활 활용 분야에서 충분히 다루고 있다. 제시문과 문항이 모두 교육과정 범위 내에 있다. 통계의 가장 기본적 개념으로 확률분포표를 분석하여 그에 맞는 결론을 평가하는 문제로 교육과정의 범위 내에 있을 뿐만 아니라 통계의 기본적 요소를 묻고 있다. 문항을 해결하는데 있어서 교과서 외의 개념이나 내용은 전혀 필요하지 않으며 특별한 사고력이나 문제해결능력을 요구되지 않는다.		
출제의도 분석	제시된 자료를 바탕으로 확률을 계산하는 기본적인 수리능력과 자료 해석을 위한 추론 능력, 새로운 자료에 적용과 의견에 대한 논리적 전개 능력 등을 종합적으로 확인하고자 하였다. 조건부확률, 확률의 곱셈정리, 이항분포의 정의와 성질을 이해하고 있어야 하며, 무엇보다도 확률과 통계 과목의 목표인 ‘수학적 및 통계적으로 사고하고 의사소통하는 능력을 기른다.’ 을 충실히 적용하였다. 고등학교 교육과정에 나오는 통계에 관한 몇 가지 기본 개념들을 이해하고 활용 분석할 수 있는 능력을 측정하고자 하였다. 확률분포표, 평균, 분산, 이항분포 등에 대한 기본적인 개념을 숙지하고 표를 분석하여 합리적인 결론을 추론해내는 능력을 평가하는 문제로 구성되었다.		
채점기준 및 예시답안 분석	모범 답안이 교육과정 범위 및 수준에서 작성되었으며, 답안에 사용된 용어, 기호, 개념이 교육과정의 범위 내에 있다. 더불어 자료의 해석과 관련해서 다양한 답안을 인정하고 있어, 사고의 확장을 유도하고 있다. 또한 특별히 수준 높은 역량을 필요로 하지 않는다. 문제에서 요구하는 합리적이고 객관적인 방향으로 추론한 결과를 모범답안으로 하였으며 나올 수 있는 여러 답변들을 유효답변으로 제시함으로써 채점의 공정성도 더하였고, 정답의 근거도 명확하게 제시되었다.		
총평	제시된 자료와 출제 문항이 고등학교 교육과정 범위 내에 있으며, 확률과 통계 과목을 충실히 이수한 학생이라면 해석과 풀이가 가능하도록 구성되었다. 자료를 통해 수학적 계산 능력을 시작으로 해석 및 추론, 논리적 의사소통 능력을 평가하고자 하였다. 기본에 충실하면서 창의적 사고력을 통한 종합능력을 모두 평가할 수 있도록 문항이 구성되었다. 교과서의 통계 첫 내용이 〖‘통계를 알면 세상이 보인다’ 라는 말이 있듯이, 통계를 이해하고 활용하는 능력을 키우면 방대한 자료를 객관적인 방법으로 분석하여 의미있는 정보를 찾고 합리적인 의사 결정을 할 수 있다.〗로 시작한다. 그러나 그 동안의 대학수학능력시험 통계에서 출제한 문제를 보면 평균과 표준편차를 구하는 것에 치중하고 통계표를 분석하는 부분과 다소 거리가 있음을 알 수 있다. 이번에 출제된 문항은 일선 고등학교의 통계 관련 수업방향을 바르게 제시해주는 아주 바람직한 문항으로 볼 수 있다. 통계의 가장 기초적인 확률분포표의 이해와 그에 따른 분석을 요구하는 기본적인 개념 이해와 사고를 통한 합리적인 판단을 평가할 수 있도록 문항이 구성되었다.		

문항번호	C	검토 및 자문 위원	서○○(○○여고) 최○○(○○고)
출제문항 분석	80대 20의 법칙 또는 파레토의 법칙은 교과서에서 직접 볼 수는 없으나 수능에서 국어과목의 비문학독해 지문으로, 영어과목의 지문으로, 다른 대학들의 논술문제로 빈출되는 주제로 학생들이 많이 접해왔던 탓에 어렵지 않게 느껴졌으리라 생각되고 설령 처음 접하는 학생도 제시문만으로도 충분한 정보를 얻을 수 있었다. 소득분배와 (선형)누진제의 개념도 고등학교 경제교과서에 실려있지만 개념을 자세히 몰라도 제시문만으로도 충분한 정보가 제공되었다. 80대 20의 법칙과 선형누진제에 대해 쉽게 이해할 수 있게 예시를 제시하고 있어 문제의 내용만 잘 읽고 이해하면 문제 풀이에 대한 특별한 지식이 요구되지 않는다.		
출제의도 분석	고등학교 교육과정에서 배운 지식들을 근거로 자신의 가치관을 설득력있게 주장하는 문항들이 출제되었는데, 특히 찬성과 반대의 입장 모두를 주장하게 하여 한쪽에 치우치지 않고 균형있는 사고를 하는 학생을 선발하려는 의도를 보여주었고, 울산과학기술원(UNIST)의 모집요강에 제시한 종합다면심층면접평가의 전형요소인 지원전형과의 적합성, 열정, 끈기, 인성 등의 요소에 충분히 만족되는 문항이 출제되었다. 고등학교 교육과정에 나오는 몇 가지 기본 개념들을 바탕으로 주변의 사회현상을 수학과 연결하여 해결하는 과정에서 수학적인 방법을 활용하여 자신의 생각을 논리적으로 표현하고 다른 사람을 이해시킬 수 있는 능력을 측정하고자 하였다. 비와 비율의 개념을 바탕으로 사회현상을 문자의 사용과 식의 계산을 통해 간결하고 명확하게 재구성하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 평가하는 문제로 구성되어 있다. 문제에서 주어진 정보를 잘 해석하여 논리적으로 문제를 풀 수 있는지를 파악하고자 하였다.		
채점기준 및 예시답안 분석	고등학교 경제 교과서 내용을 바탕으로 출제되었으나 경제과목을 이수하지 않아도 제시문만으로도 충분히 정보를 얻고 고등학교 교육과정 내의 지식으로 답할 수 있는 수준이었다. 계산문제 또한 어려운 수학적 지식을 요구하지 않았고 고등학교 1학년 수준의 수학개념으로도 충분히 답할 수 있는 수준이었다. 수 대신 문자를 사용함으로써 수량 사이의 관계를 일반적인 식으로 나타낼 수 있음을 이해하게 하고 문장에 맞는 식을 쓰도록 무엇을 문자로 잡을 것인지를 제시하여 요구하는 것을 명확하게 하였다. 각 문항별 모범 답안이 명확하게 제시되었고 고등학교 교육과정 범위 및 수준에서 작성되었으며 답안의 용어 및 개념이 교육과정의 범위를 넘지 않고 있다.		
총평	전체적으로 고등학교 교육과정 내에서 출제가 이루어졌다고 판단되고, 단순 암기수준의 개념을 묻지 않고, 울산과학기술원(UNIST)에서 공부하는데 필요한 최소한의 수학적 사고력과 균형 잡힌 사고 연습이 되어있는지 여부를 판단할 수 있고, 인성적인 부분도 평가할 수 있어 울산과학기술원(UNIST) 모집요강에 미리 제시한 종합다면심층면접의 전형요소에도 적합하게 출제되었다. 출제 문항이 고등학교 교육과정 범위와 수준에서 이루어져 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 기능을 습득하여 사회현상을 수학적으로 관찰하고 해석하는 능력을 기르고, 문제 상황을 수리논리적 사고를 통하여 합리적으로 해결하는 능력을 평가하고 있다. 기본적인 개념 이해 및 계산 능력을 바탕으로 사회 현상을 수학적으로 나타내어 논리적 사고를 통한 문제 해결력을 평가할 수 있도록 구성된 아주 좋은 문항이다. 또한 대학수학능력 기본 소양인 기본적인 내용을 토대로 얼마만큼의 사고력과 응용력을 발휘할 수 있느냐를 평가할 수 있는 문항으로 문제를 읽어내어 해석하고 수학적 논리를 이용해 재구성하여 문제를 해결할 수 있는 종합적 사고력을 평가할 수 있는 문항이다.		

문항번호	D	검토 및 자문 위원	이○○(○○고) 한○○(○○고)
출제문항 분석	음계는 진동수에 따라 나타낼 수 있음을 고등학교 물리Ⅰ(교학사) ‘소리와 화음’ 단원(p.197~199)에 나와 있다. 한 옥타브의 진동수 차이가 2배이고, 그 사이를 12단계로 나눈 것을 평균율이라 하는 것을 수학의 지수와 부등식을 활용해 적용시키는 것을 평가하고자 하였다. 물리Ⅰ과 미적분Ⅱ의 교육과정을 정상적으로 이수한 학생들이 충분히 이해하고 해결할만한 수준의 문제이다. 건반악기의 진동수가 한 옥타브마다 2배씩 늘어난다는 사실을 지수함수나 수열, 비례식과 연관 지어 해결하는 문제로 지수 부등식이라는 용어는 교육과정에서 삭제되었으나 그 내용은 지수함수의 활용에 그대로 남아있고 문항에서도 지수 부등식이라는 용어가 직접적으로 언급되지 않았으므로 학생들이 문항을 이해하고 답안을 작성하기에 어려움이 없을 것이다. 특히, 1번 문항의 경우 주어진 상황에 맞게 지수방정식을 세워 문제를 해결하는 문항으로 내용만 이해한다면 쉽게 해결할 수 있다. 2번 문항과 3번 문항은 새로운 상황에서 부등식을 통해 문제를 해결해 나가야하는 문항으로 2번 문항의 경우 문제를 이해하면 쉽게 설명이 가능하고, 3번 문항의 경우 다양한 답이 나올 수 있으나 정규교육과정을 이수한 학생이라면 충분히 그 과정을 생각할 수 있는 문항이다.		
출제의도 분석	고등학교 물리Ⅰ과 미적분Ⅱ 교육과정에 나오는 몇 가지 기본 개념들을 종합적으로 활용할 수 있는 능력을 측정하고자 하였다. 음의 진동수, 평균율, 피타고라스 음계 등의 물리적 개념을 바탕으로 수학의 지수의 정의를 이용하여 표현하고 계산할 수 있어야 한다. 3번 문항은 이러한 개념과 정리를 단순히 적용하여 풀 수 있는 문제로 구성되지 않았으며 추론 능력과 문제 풀이를 몇 가지 경우로 나누어서 할 수 있는 능력을 평가하는 문제로 구성되었다. 제시문과 문제에서 주어진 정보를 잘 해석하여 논리적으로 문제를 풀 수 있는지를 파악하고자 하였다. 1번 문항에서는 건반악기의 진동수가 한 옥타브마다 2배씩 늘어난다는 사실을 활용하여 이를 여러 옥타브 차이에 응용할 수 있는지를 평가하였고, 2번 문항에서는 3음계 건반악기가 마찬가지로 한 옥타브마다 진동수가 2배가 늘어나게 하려면 각 음계 사이의 진동수의 비는 어떤 조건을 만족시켜야 하는지를 추론할 수 있는지를 평가하였으며, 3번 문항에서는 $1 < \frac{b}{a} < \frac{3}{2}$를 만족시키는 간단한 양의 정수쌍 (a,b)를 찾고 이러한 정수쌍이 무수히 많음을 알고 있는지 평가하였다. 세 문제 모두 출제 의도에 맞게 구성이 되어 있으며 특히 3번 문항의 경우 학생의 논리적 사고 능력을 평가하기에 적절한 문항이다.		

문항번호	D	검토 및 자문 위원	이○○(○○고) 한○○(○○고)
채점기준 및 예시답안 분석	모범 답안이 고등학교 교육과정 범위 및 수준에서 작성되었으며, 답안의 용어 및 개념이 교육과정의 범위를 넘지 않고 있다. 그림을 제시하여 문제에서 요구하는 것을 명확하게 하였으며, 각 문항별 모범 답안이 명확하게 제시되었다. 1번 문항에서는 n옥타브 높은 도의 진동수를 262×2^n과 같이 표현하고 그 진동수가 20000Hz보다 낮도록 지수방정식 또는 지수함수식을 세우고 이를 해결할 수 있다. 2번 문항에서는 금, 은, 동, 높은 금의 진동수를 각각 a_1, a_2, a_3, a_4라고 두면 $\frac{a_4}{a_1}=2$, $\frac{a_2}{a_1}=x$, $\frac{a_3}{a_2}=y$, $\frac{a_4}{a_3}=z$라는 관계식을 얻을 수 있으며 이와 같이 이웃한 두 항 사이의 관계식을 통해 a_4를 a_1에 관한 식으로 나타낼 수 있어야 한다. 3번 문항에서는 $a_1:a_4=1:2$, $a_1:a_3=2:3$일 때 $a_1:a_2:a_3:a_4=2:x:3:4$와 같은 비례식이 성립함을 알 수 있어야하고 이로부터 x는 $1<x<\frac{3}{2}$인 모든 유리수가 가능함을 설명할 수 있어야 한다. 각 문항별 배점이 별도로 정해져있어 일부문항의 답변만으로도 부분 점수 획득이 가능하도록 구성하여 수험생들에게 최대한 점수를 부여하도록 한 점이 인상적이다.		
총평	출제 문항이 고등학교 교육과정 범위와 수준에서 이루어져 고등학교 교육과정을 마친 학생이라면 누구나 이해할 수 있으며, 소개되고 있는 방식이 모두 교육과정의 범위 내에 있다. 이 질문은 모두 교육과정 범위 내에 있으며, 또한 문제 풀이에 관한 지식을 제시하여 기본 개념을 단순히 적용하여 해결할 수 있는 문제를 지양하고, 기본 개념 및 정리의 종합적인 적용 능력과 문제를 이해하고 적절한 변수를 사용하여 재구성할 수 있는 능력을 평가하고자 하였다. 기본적인 개념 이해 및 계산 능력과 논리적이고 창의적인 사고를 통한 문제 해결력을 모두 평가할 수 있도록 문항이 구성되었다. 전반적으로 문제가 어렵지는 않으나 기존의 것을 활용하여 새로운 것에 적용을 시키기 위해 학생의 사고력을 필요로 하는 문항으로 구성되어 있다. 특히 수열의 귀납적 정의와 지수함수의 활용, 그리고 기본적인 수준의 비례식 관련 내용을 충실하게 이해한 학생이라면 쉽게 접근하여 풀 수 있는 비교적 평이한 수준의 문제이다. 단, 3번 문항에서 평소 정답이 하나인 문제에만 익숙한 학생들이 답이 여러 개가 있을 수 있다는 점을 떠올리지 못할 수 있으니 면접관의 적절한 추가질문을 통해 학생의 사고력을 충분히 이끌어내야 할 것 같다. 수험생이 평소에 주어진 상황을 이해하고 수학적으로 사고하는 연습이 얼마나 되어 있느냐가 면접 결과를 좌우할 수 있는 문항이었다.		

Ⅳ. 문항 분석 결과 요약

○ 문항 분석 결과 요약표

대학별 고사 유형	전형명	계열	관리 번호 / 문항 번호	하위 문항 번호	교과별 교육과정 과목명	교육과정 준수 여부	문항 붙임 번호
면접·구술 고사	일반전형	이공계열 경영계열	1	1	사회, 기초수학, 확률과 통계, 생명과학Ⅰ, 운동과 건강 생활	준수	문항카드 1
				2			
			A	3			
			2	1. (가)	확률과 통계, 스포츠 문화	준수	문항카드 2
				1. (나)			
				1. (다)			
			B	2			
				3			
				4			
			3	1	경제, 기초수학	준수	문항카드 3
				2			
			C	3			
				4			
			4	1	미적분Ⅱ, 수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 물리Ⅰ, 음악과 생활, 음악 이론	준수	문항카드 4
				2			
			D	3			
면접·구술 고사	창업인재전형	이공계열	1	1	사회, 기초수학, 확률과 통계, 생명과학Ⅰ, 운동과 건강 생활	준수	문항카드 1
				2			
			A	3			
			3	1	경제, 기초수학	준수	문항카드 3
				2			
			C	3			
				4			

대학별 고사 유형	전형명	계열	관리 번호 / 문항 번호	하위 문항 번호	교과별 교육과정 과목명	교육과정 준수 여부	문항 붙임 번호
면접·구술 고사	기회균등전형	이공계열 경영계열	1	1	사회, 기초수학, 확률과 통계, 생명과학Ⅰ, 운동과 건강 생활	준수	문항카드 1
				2			
			A	3			
			3	1	경제, 기초수학	준수	문항카드 3
				2			
			C	3			
				4			

Ⅴ. 대학입학전형 반영 계획 및 개선 노력

1. 융복합 문제 출제 방향성 지향

가. 단순 수학, 과학 문제풀이가 아닌 수학, 과학을 기반으로 인문사회학, 예술 등의 범위로 확대하여 융복합 제시문 및 문항 출제가 바람직함

나. 과학기술 연구 분야에 필요한 역량을 평가할 수 있는 다양한 영역의 제시문이나 소재 활용

다. 고등학교 교육과정 범위와 수준을 준수하면서도 충분히 지원자들의 최소한의 대학 수학 능력 뿐 아니라 논리적 분석력, 창의성 등을 함께 평가할 수 있는 문항 출제 지향

2. 변별력 강화를 위한 문항 출제

가. 고등학교 교육과정 범위와 수준 내에서 각기 다른 영역의 지식을 조합하여 해결할 수 있는 융복합 문항을 출제할 수 있음

나. 2018학년도 출제 문항은 융복합 문항 출제의 첫 해로 변별력이 다소 낮았다는 다수의 의견이 있었으므로 추후 변별력을 고려한 문항 출제

3. 출제 과정 중 문항 검토위원 필요

가. 면접 문항 출제 과정 중 고등학교 교육과정 범위와 수준을 준수하였는지 객관적으로 검토할 수 있는 전문 인력 필요

나. 출제 문항의 보안 유지를 위해 외부 인력을 활용하기 용이하지 않음

다. 출제 완료 직후, 문항 검토에 필요한 시간과 고등학교 교육과정 범위 및 수준에 위배될 경우 문항을 수정할 시간적 여유가 충분치 않음

라. 면접 문항 출제 현장에 현직 고교 교사 등 문항을 검토할 인력 상주 여부를 보안상의 문제를 고려하여 고민해 볼 필요가 있음

4. 고등학교 교육 현장의 의견 적극 수용 및 안내

가. 전국 고등학교 교사를 대상으로 UNIST 입학전형 관련 사항을 청취하고 자문 받아 내부 검토를 거쳐 적극 수용

나. 전형 관련 결정 및 변경 사항을 모집요강, 입학 홈페이지 등에 공개하여 수험생, 학부모, 고교 현장에 안내될 수 있도록 노력

5. 고등학교 교육과정 사전 연수 적극 실시 유지

가. 수시로 변경되는 고등학교 교육과정을 사전 연수하여 고등학교 교육과정의 이해를 도모

나. 선행교육 규제법에 근거하여 고등학교 교육과정 범위 및 수준을 준수하여 대학별 고사 문항을 출제하고 평가해야 함을 출제 및 면접 평가 위원들에게 적극적으로 안내하여 선행학습 유발 요소 평가를 예방해야 할 것임

Ⅵ. 부록

1. ‘UNIST 입학전형 자체영향평가위원회 운영 규정’ 전문

입학전형 자체영향평가위원회 운영 규정

제정 2015.11.10, 규정 제11호
전부개정 2016.07.14, 규정 제74호

제1조(목적) 이 규정은 울산과학기술원 입학전형 자체영향평가위원회(이하 “위원회”라 한다) 구성 및 운영에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) “자체영향평가”란 「공교육 정상화 촉진 및 선행교육 규제에 관한 특별법」(이하 “법”이라 한다) 제10조에 따라 대학입학전형에서 대학별 고사(논술 등 필답고사, 면접·구술고사, 신체검사, 실기·실험고사 및 교직적성·인성검사를 말한다)를 실시하는 경우 이에 대한 점검·분석·영향 평가하는 것을 말한다.

제3조(구성 및 운영) ① 위원회는 입학·학생처장을 당연직 위원장으로 하고 자체영향평가의 객관성, 공정성 및 신뢰성을 확보할 수 있도록 11명 이내로 구성하며 내부위원은 6명 이내, 외부위원은 5명 이내로 구성한다.

② 내부위원은 전임교원 및 교내 전문가를, 외부위원은 관련 분야에 전문성을 갖춘 사람 중에서 입학·학생처장의 제청으로 총장이 위촉한다.

③ 위원회에는 간사 1명을 두되, 간사는 입학팀장으로 한다.

④ 위원회는 다음 각 호의 사항을 담당 및 심의한다.

1. 대학별 고사의 고교 교육과정 내 출제 계획수립에 관한 사항
2. 자체영향평가의 평가영역, 내용, 방법 및 진행절차에 관한 사항
3. 자체영향평가 결과의 다음 연도 입학전형에의 반영에 관한 사항
4. 선행교육 방지 대책에 관한 사항
5. 평가결과에 따른 대학별 고사의 개선에 관한 사항

⑤ 회의는 위원장이 필요하다고 인정할 때 또는 재적위원 과반수의 소집 요구가 있을 때 위원장이 소집한다.

제4조(분과위원회) 위원회의 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 필요시 위원회의 의결을 거쳐 분과위원회를 둘 수 있다.
제5조(영향평가의 시기 및 반영) ① 자체영향평가는 해당 대학별고사가 종료된 이후에 시행한다. 다만, 필요에 따라 모집 시기 (수시 및 정시)별로 구분하여 시행할 수 있다.
② 자체영향평가 결과에 대해서는 다음 연도 입학전형에 반영한다.
제6조(결과의 공시) 법 제10조에 따른 영향평가 결과 및 다음 연도 입학전형에의 반영 계획을 매년 3월 31일까지 울산과기원 홈페이지에 게재하여 공개한다.
제7조(수당) 자체영향평가와 관련하여 외부위원, 외부전문가에 대해서는 예산의 범위 내에서 회의참석 및 심의, 자문 등에 따른 수당 및 경비 등을 지급할 수 있다.
제8조(준용규정) 이 규정이 명시하지 아니한 사항은 울산과기원의 관련 원규를 준용한다.

부칙(2015.11.10)

이 규정은 총장의 승인을 받은 날부터 시행한다.

부칙(2016.07.14)

이 규정은 총장의 승인을 받은 날부터 시행한다.

2. 문항카드

[울산과학기술원(UNIST) 문항정보]

1. 일반 정보

관리번호	1	
유형	☐ 논술고사 ■ 면접 및 구술고사	
전형명	일반전형, 창업인재전형, 기회균등전형	
해당 대학의 계열(과목) /문항 번호	이공계열 및 경영계열 / A	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 기초수학, 확률과 통계, 생명과학Ⅰ, 운동과 건강 생활
	핵심 개념 및 용어	통계 자료 해석 및 분석, 일차함수, 일차함수의 그래프, 순서쌍과 좌표, 에너지 대사의 균형, 비만
예상 소요 시간	준비시간 10분, 답변시간 10분 이내	

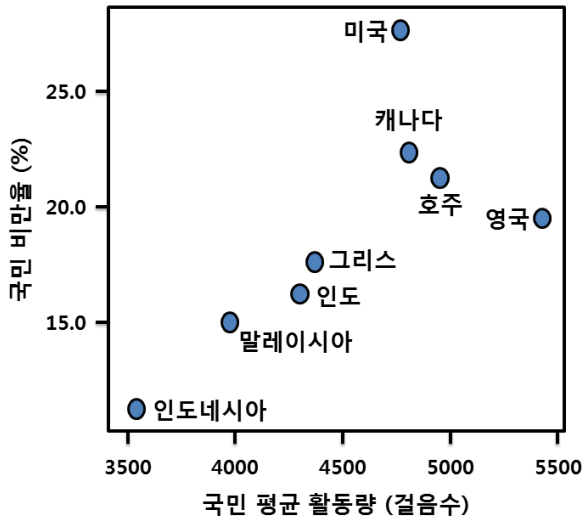
2. 문항 및 제시문

종합다면면접 - 다면 (A)형

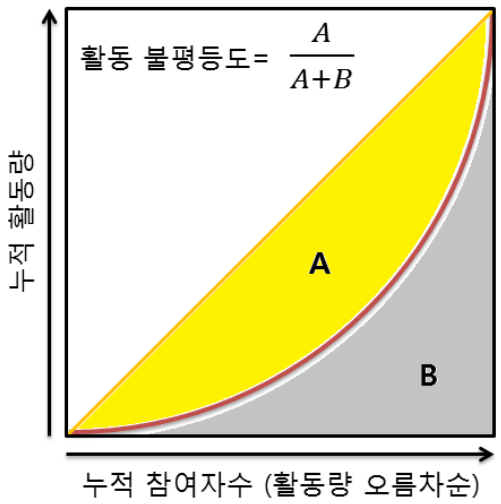
◆ 최근 미국 스탠퍼드대 연구팀은 세계 주요 46개국 70만명을 대상으로 스마트폰에 탑재된 걸음 측정 애플리케이션을 활용해 이들 나라 국민의 하루 도보 횟수를 측정했다. 그 결과 홍콩 주민들이 하루 평균 6880회를 걸어 1위를 차지했고, 중국이 6189회로 2위였고, 우크라이나(6107회)와 일본(6010회)이 각각 3, 4위를 기록했다. 한국은 5755회로 8위에 올랐으며, 조사 대상국 중 가장 적게 걷는 나라는 인도네시아(3513회)인 것으로 조사됐다. 조사 대상인 46개국 전체의 걸음수 평균은 4961회였다[1].

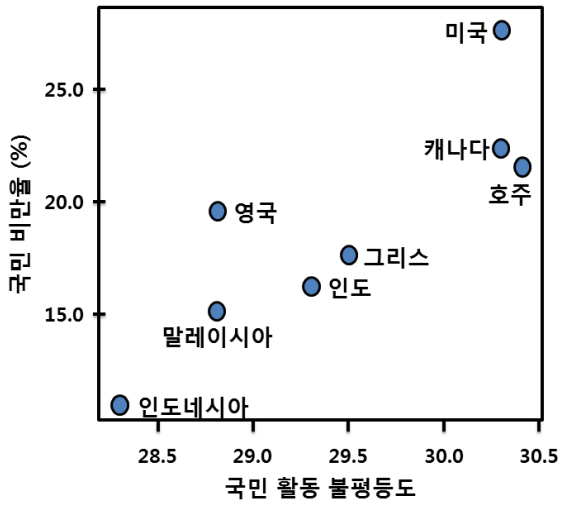
1. 일반적으로 신체 활동이 증가하면 지방 저장량이 감소하여 비만이 될 확률이 적다고 알려져 있다. 아래 그래프는 위의 연구 결과 가운데 일부 국가의 '국민 평균 활동량(걸음수)'과 '국민 비만율(%)[2]' 사이의 관계를 나타낸 것이다. 그래프를 통해서 알 수 있는 '국민 평균 활동량(걸음수)'과 '국민 비만율(%)' 사이의 관계를 설명해 보시오.

1) 2017년 7월 13일자 세계일보; 해당 연구 결과는 http://activityinequality.stanford.edu 에 공개되어 있다.
2) '국민 비만율'은 국민 중 비만인의 비율.



2. 위에 언급된 연구에서 연구팀은 국민 평균 활동량과 국민 비만율(%) 사이의 관계를 분석하기 위하여 '활동 불평등도(Activity Inequality)' 라는 개념을 도입하였고(왼쪽 그림: A와 B는 해당 영역의 넓이를 의미함), 그 결과 오른쪽 그림의 결과를 얻었다. 그래프로 알 수 있는 '국민 활동 불평등도' 와 '국민 비만율(%)' 사이의 관계를 설명해 보시오.





3. 경제 사회 현상 중 이 연구에서 도입된 '활동 불평등도' 개념을 적용할 수 있는 사례를 제시하시오. 또한 이와 같이 평균으로 이해하기 어려운 데이터의 특성을 설명할 수 있는 다른 개념이 있다면 제시하시오.

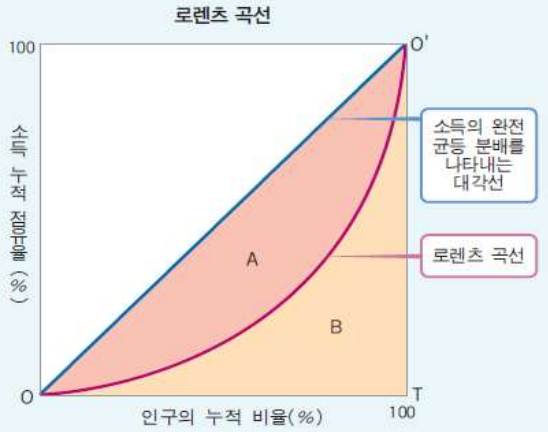
3. 출제 의도

1. 그래프를 읽고 상관관계를 이해함. 상관관계(correlation)와 인과관계(causality)의 차이를 이해함. 직관적이지 않은 결과에 대한 문제 해결 능력을 파악함.
2. 전체 국민이 평균적으로 얼마나 걸었는지 보다, 많이 걷지 않는 국민이 얼마나 많은지가 비만율을 측정하는데 더 중요할 수 있음. 데이터가 균등한 값을 갖지 않는 경우 평균값이 전체를 대표하기 적절하지 않을 수 있음.
3. 본 제시문에서 제시한 활동 불평등도는 소득 분배의 지표인 지니계수와 동일함(고등학교 교육과정 포함 내용). 본 예시문 이외에도 평균만으로는 두 변수(또는 집단)간의 관계를 설명하기 어려운 여타 사회 현상에 대하여 응용 사고할 수 있는 능력을 보고자 함.

로렌츠 곡선

한 나라 국민의 소득 분배 상태를 살펴보기 위하여 인구의 누적 비율과 소득의 누적 점유율 간의 관계를 나타낸 곡선이다.

그림에서 OO′ 선은 인구의 누적 비율과 소득의 누적 점유율이 완전히 동일하므로 완전 균등 분배 상태를 의미한다. 반면 OTO′ 선은 완전 불균등 분배 상태를 뜻한다. 따라서 로렌츠 곡선이 OO′ 선에 가까워질수록 더 평등한 분배 상태를, OTO′ 선에 가까워질수록 더 불균등한 분배 상태를 의미한다. 하지만 로렌츠 곡선이 서로 교차하는 경우는 어느 쪽의 분배 상태가 균등한지 판단할 수 없다. 따라서 이를 보완할 수 있는 다른 분배 지표를 함께 사용하여 분배 상태를 파악해야 한다.



[고등학교 경제 교과서(천재교육) 中]

4. 출제 근거

가) 교육과정 및 관련 성취기준

<table>
<tr><td>적용
교육과정</td><td>1. 교육과학기술부 고시 제2012-14호 [별책 7] “사회과 교육과정”
2. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 8] “수학과 교육과정”
3. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 9] “과학과 교육과정”
4. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 11] “체육과 교육과정”</td></tr>
<tr><td>관련
성취기준</td><td>1. 사회과 성취기준
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 사회</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취
기준
1</td><td>(1) 사회를 바라보는 창
(나) 세상 이해
개인이 살아가면서 영향을 주고받는 세상을 이해하기 위해 사실과 가치를 구분하여 비판적으로 사고하고, 다양한 자료를 분석할 수 있도록 한다. 또한 이를 기반으로 동기(원인)와 결과를 고려하여 사회현상을 종합적으로 평가하는 능력을 기른다.
① 사실과 가치의 의미를 이해하고, 일상생활에서 일어나는 사례에서 사실과 가치를 구분하여 비판적으로 사고한다.
② 다양한 자료(예: 통계, 지도, 신문 기사 등)를 활용하여 사회 현상을 분석한다.
③ 사회 현상 속에 내재되어 있는 동기(원인)와 결과를 구분하고, 이를 종합하여 생활 주변에서 일어나는 현상을 평가한다.

[탐구 활동 및 논술 예시]
④ 통계 자료를 제작 또는 해석하는 과정에서 발생할 수 있는 다양한 문제들(예: 통계 계산법의 문제, 인과 관계와 상관관계의 착각, 성급한 일반화의 오류 등)을 구체적인 사례를 활용하여 발표한다.</td><td>1, 2, 3</td></tr>
</table>
2. 수학과 성취기준
<table>
<tr><th colspan="2">문항 및 제시문</th><th>관련 성취기준</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>교육과정</td><td>[기초수학]-(나) 방정식과 함수-1 일차방정식과 일차함수
② 순서쌍과 좌표를 이해하고, 일차함수의 그래프를 그릴 수 있다.</td></tr>
<tr><td>성취기준·
성취수준</td><td>기수1212-2. 일차함수의 그래프의 성질을 이해하고, 일차함수의 그래프를 그릴 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td>교육과정</td><td>[확률과 통계]-(다) 통계-1 확률분포
② 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>성취기준·
성취수준</td><td>확통1312-1. 이산확률변수의 기댓값(평균)을 구할 수 있다.
확통1312-2. 이산확률변수의 분산[3]과 표준편차를 구할 수 있다.</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

3) 기댓값(평균)과 표준편차를 구하는 것은 연관이 있지만 성취내용이 다른 것으로 판단하여 성취기준을 두 가지로 분리하였으며 표준편차를 구하는 전단계로 분산을 이해하고 구해야 하므로 분산이라는 용어를 사용하였다.

관련 성취기준

3. 과학과 성취기준

과목명: 생명과학 I	
성취기준 1	나. 영역별 내용 (3) 항상성과 건강 세포가 생명활동을 하는데 필요한 물질 및 에너지의 출입과 관련하여 우리 몸의 각 기관계의 작용을 통합적으로 이해한다. ㈎ 생명활동과 에너지 ① 세포의 생명활동을 안다. ② 소화, 순환, 호흡, 그리고 배설의 의미를 양분의 흡수 및 에너지 출입과 관련하여 설명할 수 있다. ③ 각 기관계의 작용을 통합적으로 이해한다. [탐구 활동 예시] ① 인체 내 영양소와 산소 및 이산화탄소의 이동경로 모형 만들기 ② 다양한 음료수에 넣은 효모의 발효 과정에서 생성되는 이산화탄소 방출량 비교하기 ③ 비만과 다이어트가 우리 건강에 끼치는 영향에 대해 토론하기

교육과정 내용 성취기준	성취기준	성취수준	
(탐구활동③) 비만과 다이어트가 우리 건강에 끼치는 영향에 대해 토론하기	생1315. 비만과 과도한 다이어트가 건강에 미치는 영향을 발표할 수 있다.	상	비만이 건강에 미치는 영향에 대해 조사하여 발표할 수 있다.
		중	비만을 예방하는 방법과 바람직한 다이어트 방법을 조사하여 발표할 수 있다.
		하	비만과 과도한 다이어트의 위험성을 말할 수 있다.

4. 체육과 성취기준

과목명: 운동과 건강 생활	
성취기준 1	(2) 운동과 체격 신체 이미지, 자세, 비만과 운동의 관계를 이해함으로써 실행활에서 건강 유지를 위해 체격관리의 중요성을 이해하고 실천한다. (다) 비만 해소와 자기 절제 ① 비만이 건강에 어떤 영향을 미치는지 탐색하고 그 심각성을 이해한다. ② 비만의 원인을 이해하고 비만을 해소하는 적절한 운동 방법을 찾아 실천하여 비만 문제를 해결한다. ③ 자신의 비만도를 진단하고 비만 해소를 위한 자기 절제를 실생활에서 실천한다. ④ 비만 예방 및 해소를 위해 다양한 운동을 실천하며 비만 해소 및 관리 방법을 체험한다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	경제	박형준 외	천재교육	2013	145
	기초수학	이준열 외	천재교육	2014	77~85
	확률과 통계	이준열 외	천재교육	2015	141~144
	생명과학 I	심규철 외	비상교육	2011	123
기타	홍콩 주민, 세계서 가장 많이 걷는다 (http://www.segye.com/newsView/20170713003350)	연구결과	세계일보	2017. 7. 13.	http://activityinequality.stanford.edu/

5. 문항 해설

주어진 그래프를 읽고 상관관계를 말할 수 있는 능력을 평가하는 문항임. 또한 평균값이 전체를 대표하기 적절하지 않은 상황을 이해하고 그와 동일한 사례를 사회 현상에서 생각해 낼 수 있는 응용 사고력을 평가함.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
1	- 상관관계가 있음을 제대로 설명하면 5점 - 이들 상관관계가 인과관계는 아니라는 점까지 설명하면 추가 5점 - 전체 관계를 설명하지 못하면 전체 상관관계를 설명하도록 힌트를 주고 2점 차감	10
2	- 왼쪽 그래프가 불평등도를 어떻게 설명할 수 있는지 제시하면 5점 - 활동 불평등도가 비만도와 상관관계가 높은 이유를 설명하면 5점	10
3	- 지니계수 또는 소득 재분배 등 타당한 사례를 제시하면 5점 - 평균만으로 분석이 어려운 통계 자료의 분석을 위해 평균 이외에 분산/표준편차 등을 고려해야 한다는 점을 제시하면 5점	10

7. 예시 답안

1. (1) 국민 비만율이 국민 평균 활동량과 비례 관계가 있음. 즉, 활동량이 높아질수록 국민 비만율이 증가함.

   (2) 하지만, 활동을 많이 하면 국민 비만율이 높아진다고 결론을 내릴 수는 없음. 활동량은 많이 걷는 사람과 적게 걷는 사람이 양 극단으로 존재하는 경우와 모든 사람이 비슷하게 걷는 경우가 평균은 같지만 국민 비만율은 후자가 훨씬 높을 수 있기 때문임. 또 다른 원인으로 그래프에 표시된 데이터 수가 작아서(8개국) 일반적인 예측(활동량이 높을수록 비만율 감소)과 다른 결과를 얻은 것일 수 있음.

2. (1) 불평등도는 왼쪽 그래프에서 실제 데이터를 그린 곡선과 대각선 사이의 공간 A가 대각선 밑의 공간 (A+B)에 차지하는 비율로 계산할 수 있음. 모든 사람들이 같은 활동량을 갖게 되면, 곡선이 대각선과 일치하게 되어 불평등도가 0에 가까워지고, 반대의 경우 곡선이 아래 선 또는 오른쪽 선에 가까워져서 불평등도가 1에 가까워짐.

(2) 오른쪽 그래프는 불평등도가 높아질수록 비만도가 증가하는 것으로 해석할 수 있음. 불평등도가 높아질수록 활동도가 많이 낮은 사람들이 존재하게 되고, 그 사람들이 비만도가 높을 가능성이 많음.

3. (1) 소득 불평등도를 나타내는 지니계수가 같은 개념으로 사용됨. 즉 국민총생산이 많더라도 소득재분배 결과에 따라서 빈곤층의 비율은 여전히 높을 수 있는데, 이를 파악하기 위해 전체 국민의 소득을 바탕으로 불평등도를 계산함.

(2) 평균 이외에 분산 및 표준편차를 같이 고려하여야 평균값이 전체 모집단을 얼마나 대표할 수 있는지 파악할 수 있음.

[울산과학기술원(UNIST) 문항정보]

1. 일반 정보

관리번호	2	
유형	☐ 논술고사 ■ 면접 및 구술고사	
전형명	일반전형	
해당 대학의 계열(과목) /문항 번호	이공계열 / B	
출제 범위	교육과정 과목명	사회, 확률과 통계, 스포츠 문화
	핵심 개념 및 용어	통계 자료 해석 및 분석, 확률, 수학적 확률, 조건부 확률, 확률변수, 확률분포, 이항분포, 축구
예상 소요 시간	준비시간 10분, 답변시간 10분 이내	

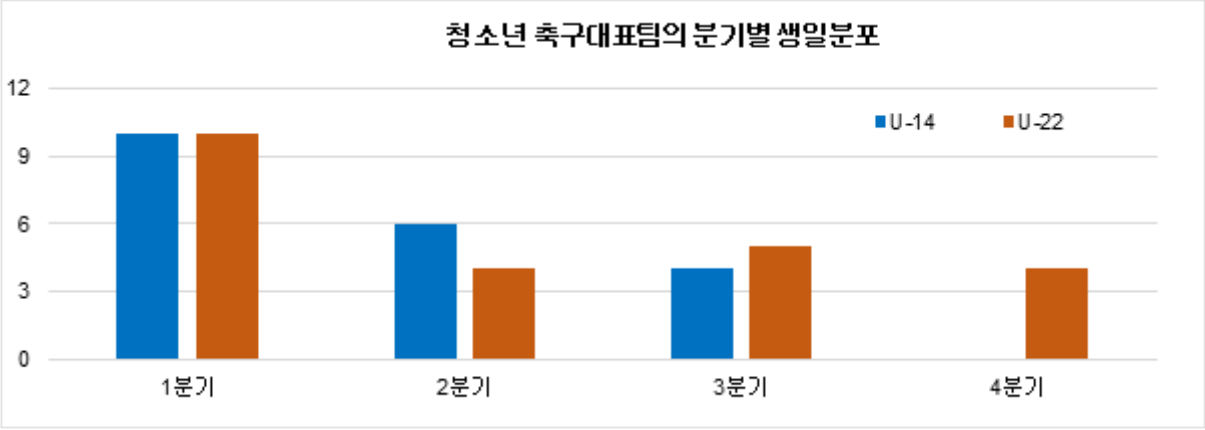
2. 문항 및 제시문

종합다면면접 - 다면 (B)형

◆ 아래 표와 히스토그램은 대한축구협회의 웹사이트(www.kfa.or.kr)에서 제공하는 U-14(14세 이하) 및 U-22(22세 이하) 청소년 남자 국가대표팀의 생일을 분기별로 나누어 나타낸 정보이다(상세자료는 뒷면에 별도로 제시).

<청소년 축구대표팀의 분기별 생일 빈도수>

팀 \ 생일	1분기	2분기	3분기	4분기	합계
U-14	10	6	4	0	20
U-22	10	4	5	4	23



1. 위의 분기별 생일 분포표와 히스토그램을 보고 다음에 답하시오.

(가) U-14 대표팀과 U-22 대표팀에서 임의로 각각 1명을 뽑을 때, 두 명의 선수들의 생일이 모두 4분기일 확률은 얼마인가?

(나) U-14팀과 U-22팀을 통틀어 임의로 뽑은 한 선수가 2분기에 태어났음을 확인했다. 이 선수가 U-14에 속해 있을 확률을 계산해 보시오.

(다) 전반기(1,2분기)와 후반기(3,4분기)에 태어날 확률이 같다는 가정 하에 U-14 대표팀과 같은 전/후반기 생일분포를 갖게 될 확률은 얼마인지 계산해 보시오.
(단, $2^{10} \simeq 10^3$으로 어림할 수 있음.)

2. 청소년 남자 국가대표팀의 생일 데이터를 통해 알 수 있듯이, 대부분의 선수 생일이 1, 2분기에 집중되어 있는 것으로 관찰된다. 이러한 패턴이 생길 수 있는 이유가 무엇이라고 생각하는가?

3. 만약, 성인 남자 국가대표팀의 생일 정보를 분기별 빈도수로 나타낸다면, 청소년 남자 국가대표팀의 생일 데이터와 비슷한 특징을 나타낼 것이라고 생각하는가? 그 이유는 무엇인가?

4. 위의 정보를 바탕으로 누군가 “1분기에 태어난 남자 아이들이 선천적으로 축구를 잘 한다” 라고 주장하였다. 당신은 이 의견에 동의하는가? 그 근거는 무엇인가?

<2017년 10월 23일 기준 U-14 대표팀 명단>

위치	이름	생년월일	위치	이름	생년월일
골키퍼	강서인	2003.02.21	수비수	서재민	2003.09.16
골키퍼	박민호	2003.04.10	미드필더	안지만	2003.01.11
수비수	곽용찬	2003.07.18	미드필더	이동협	2003.03.12
수비수	김지민	2003.03.18	미드필더	이지한	2003.01.08
수비수	김진현	2003.05.12	미드필더	이현우	2003.07.19
수비수	박성훈	2003.01.27	미드필더	이현주	2003.02.07
수비수	최석현	2003.01.13	미드필더	전형주	2003.04.09
수비수	하금성	2003.01.22	미드필더	황병건	2003.05.13
수비수	홍지우	2003.04.17	공격수	강민성	2003.04.10
수비수	강민재	2003.08.11	공격수	문준호	2003.01.21

<2017년 07월 12일 기준 U-22 대표팀 명단>

위치	이름	생년월일	위치	이름	생년월일
골키퍼	문경건	1995.02.09	미드필더	김진야	1998.06.30
골키퍼	송범근	1997.10.15	미드필더	김혜성	1996.04.11
골키퍼	이준	1997.07.14	미드필더	두현석	1995.12.21
수비수	김승우	1998.03.25	미드필더	박성부	1995.06.06
수비수	민준영	1996.07.27	미드필더	박창준	1996.12.23
수비수	박재우	1995.10.11	미드필더	이동희	1996.07.03
수비수	윤종규	1998.03.20	미드필더	이상헌	1998.02.26
수비수	이상민	1998.01.01	미드필더	이승모	1998.03.30
수비수	정태욱	1997.05.16	미드필더	이진현	1997.08.26
수비수	조성욱	1995.03.22	미드필더	황인범	1996.09.20
미드필더	김대원	1997.02.10	공격수	강지훈	1997.01.06
			공격수	조영욱	1999.02.05

3. 출제 의도

1. 주어진 데이터로부터 확률을 계산하는 기본적인 수리능력을 확인하고자 함.
2. 제시된 데이터로부터 유의미한 특징을 찾아낼 수 있는 추론 능력을 확인하고자 함.
3. 2번에서 제시된 데이터 패턴을 이해하여 새로운 데이터에 적용하고 논리적으로 유추할 수 있는 능력을 확인하고자 함.
4. 2, 3번에서 추론한 결과를 바탕으로 제시된 주장에 대해 본인의 의견을 논리적으로 전개해 나가는 능력을 확인하고자 함.

4. 출제 근거

가) 교육과정 및 관련 성취기준

<table>
<tr><td>적용
교육과정</td><td>1. 교육과학기술부 고시 제2012-14호 [별책 7] “사회과 교육과정”
2. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 8] “수학과 교육과정”
3. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 11] “체육과 교육과정”</td></tr>
<tr><td>관련
성취기준</td><td>1. 사회과 성취기준
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 사회</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취
기준
1</td><td>(1) 사회를 바라보는 창
(나) 세상 이해
개인이 살아가면서 영향을 주고받는 세상을 이해하기 위해 사실과 가치를 구분하여 비판적으로 사고하고, 다양한 자료를 분석할 수 있도록 한다. 또한 이를 기반으로 동기(원인)와 결과를 고려하여 사회현상을 종합적으로 평가하는 능력을 기른다.
① 사실과 가치의 의미를 이해하고, 일상생활에서 일어나는 사례에서 사실과 가치를 구분하여 비판적으로 사고한다.
② 다양한 자료(예: 통계, 지도, 신문 기사 등)를 활용하여 사회 현상을 분석한다.
③ 사회 현상 속에 내재되어 있는 동기(원인)와 결과를 구분하고, 이를 종합하여 생활 주변에서 일어나는 현상을 평가한다.

[탐구 활동 및 논술 예시]
④ 통계 자료를 제작 또는 해석하는 과정에서 발생할 수 있는 다양한 문제들(예: 통계 계산법의 문제, 인과 관계와 상관관계의 착각, 성급한 일반화의 오류 등)을 구체적인 사례를 활용하여 발표한다.</td><td>1, 2, 3</td></tr>
</table>
2. 수학과 성취기준
<table>
<tr><th colspan="2">문항 및 제시문</th><th>관련 성취기준</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1. (가)</td><td>교육과정</td><td>[확률과 통계]-(나) 확률-② 조건부확률
③ 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>성취기준·
성취수준</td><td>확통1223. 확률의 곱셈정리를 이해하고, 이를 활용할 수 있다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

관련 성취기준		
문항 및 제시문		관련 성취기준
1. (나)	교육과정	[확률과 통계]-(나) 확률-2 조건부확률 ① 조건부확률의 뜻을 알고, 이를 구할 수 있다.
	성취기준·성취수준	확통1221. 조건부확률의 듯을 알고, 이를 구할 수 있다.
1. (다)	교육과정	[확률과 통계]-(3) 통계-1 확률분포 ① 확률변수와 확률분포의 뜻을 안다. ② 이산확률변수의 기댓값(평균)과 표준편차를 구할 수 있다. ③ 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.
	성취기준·성취수준	확통1311-1. 이산확률변수와 확률분포의 뜻을 안다. 확통1312-1. 이산확률변수의 기댓값(평균)을 구할 수 있다. 확통1312-2. 이산확률변수의 분산[4]과 표준편차를 구할 수 있다. 확통1313. 이항분포의 뜻을 알고, 평균과 표준편차를 구할 수 있다.
2	교육과정	[확률과 통계]-(나) 확률-1 확률의 뜻과 활용 ① 통계적 확률과 수학적 확률의 의미를 이해한다.
	성취기준·성취수준	확통1211/1212. 통계적 확률, 수학적 확률의 의미와 확률의 기본 성질을 이해한다.
3	교육과정	[확률과 통계]-(다) 통계-2 통계적 추정 ① 모집단과 표본의 뜻을 알고, 표본평균과 모평균의 관계를 이해한다.
	성취기준·성취수준	확통1321. 모집단과 표본의 뜻을 알고, 표본평균과 모평균의 관계를 이해한다.
4	교육과정	[확률과 통계]-(다) 통계-2 통계적 추정 ② 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.
	성취기준·성취수준	확통1322. 모평균을 추정하고, 그 결과를 해석할 수 있다.

3. 체육과 성취기준

과목명: 스포츠 문화	
관련 성취기준 1	(2) 스포츠 경기 문화 스포츠 경기 문화는 선수뿐만 아니라 다양한 경기 역할과 임무 등에 대한 이해와 체험을 통해 스포츠 경기 문화에 대해 통합적으로 이해하도록 한다. 즉, 스포츠 경기 용어와 규칙, 기술과 전술, 경기 구성원의 역할과 책임, 경기 절차와 운영 방법을 이해하고 실천한다. (가) 스포츠 경기 용어와 규칙의 다양한 적용 ① 스포츠 경기 용어와 규칙의 구조적 특성을 이해한다. ② 경기 상황을 분석하고 스포츠 경기 용어와 규칙을 논리적으로 적용한다.

4) 기댓값(평균)과 표준편차를 구하는 것은 연관이 있지만 성취내용이 다른 것으로 판단하여 성취기준을 두 가지로 분리하였으며 표준편차를 구하는 전단계로 분산을 이해하고 구해야 하므로 분산이라는 용어를 사용하였다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	확률과 통계	우정호 외	동아출판	2014	142~168
	스포츠 문화	양재근 외	도서출판 씨마스	2014	74-77
기타	U-14, U-22 명단의 생년월일		대한축구협회	2017년 10월 기준	www.kfa.or.kr

5. 문항 해설

일상생활 등에서 평소 볼 수 있는 실제 자료로부터 확률을 계산하는 기본적인 수리능력을 측정하고자 함. 제시된 데이터의 패턴을 이해하여 유의미한 특징을 찾아낼 수 있는 추론 능력을 평가하고 그 추론 결과를 바탕으로 제시된 주장에 대해 본인의 의견을 논리적으로 전개해 나가는 능력을 확인하고자 하는 문항임.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
1. (가)	정답 이외 점수 없음	3
1. (나)	정답 이외 점수 없음	5
1. (다)	힌트 없이 정답을 답하면 7점 만점 부여 이항분포에 대해 힌트를 통해 20명 중 4명이 후반기에 태어날 확률을 답하면 3점 감점	7
2	예시 답안 이외의 논리적이고 창의적인 답변의 경우에도 점수 부여 논리력 부족하다고 판단되는 경우 2점 감점	5
3	예시 답안 이외의 논리적이고 창의적인 답변의 경우에도 점수 부여 논리력 부족하다고 판단되는 경우 2점 감점	5
4	예시 답안 이외의 논리적이고 창의적인 답변의 경우에도 점수 부여 논리력 부족하다고 판단되는 경우 2점 감점	5

7. 예시 답안

1. (가) 0

(나) $P(U14|2\text{분기}) = \dfrac{P(U14 \cap 2\text{분기})}{P(2\text{분기})} = \dfrac{\frac{6}{43}}{\frac{10}{43}} = \dfrac{6}{10}$

(다) ${}_{20}C_4\left(\frac{1}{2}\right)^{20} \simeq \frac{20\times19\times18\times17}{4!}\frac{1}{10^6} \simeq 0.0048\ \ (0.5\%)$

2. (1) 나이가 어릴수록 연초와 연말에 태어난 선수의 신체적 차이가 크다.
   (2) 나이가 어릴수록 신체적 차이가 선수 선발에 더 큰 영향을 차지한다.

3. (1) 예상답변 1: 비슷한 특징을 나타낼 것이다.
   - 어렸을 때부터 선발을 차지한 선수들은 더 많은 기회를 얻고 더 자신감을 가질 수 있다.
   - 어렸을 때부터 대표팀에 있던 선수들은 선발하는데 더 많이 노출될 가능성이 높다.
   - 어렸을 때에 신체적 조건으로 경쟁에 실패한 4분기에 태어난 학생들은 축구를 그만 두었을 가능성이 높다.

   (2) 예상답변 2: 다른 특징을 나타낼 것이다.
   - 성인이 되었을 때에는 모두 성장한 상태이기 때문에 생일에 따른 신체적 조건의 차이는 없어진다.
   - U-22의 선수들이 U-14의 선수들보다 생일 분포가 더 다양하다는 것을 바탕으로 보면 성인 대표 임의 생일은 더욱 다양해질 것이다.
   - 성인 대표팀의 실력은 신체적 조건도 중요하지만 개인의 노력이 더 중요해진다.

4. 청소년 국가대표에 1, 2분기 출생자가 많은 것은 제한된 연력 조건 하에서 조기출생자일수록 선발에 유리한 신체조건을 갖기 때문이다. 이는 선수 선발시스템에 기안한 인위적인 효과이므로 이를 일반화하여 1분기 출생자가 축구를 잘 한다고 말하는 것은 논리적으로 온당하지 못하다.

[울산과학기술원(UNIST) 문항정보]

1. 일반정보

관리번호	3	
유형	□ 논술고사 ■ 면접 및 구술고사	
전형명	일반전형, 창업인재전형, 기회균등전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	이공계열 및 경영계열 / C	
출제 범위	교육과정 과목명	경제, 기초수학
	핵심개념 및 용어	80 대 20 법칙, 소득분배 문제, 누진세, 선형누진세, 조세제도
예상 소요 시간	준비시간 10분, 답변시간 10분 이내	

2. 문항 및 제시문

종합다면면접 - 다면 (C)형

1. 80 대 20의 법칙은 '전체 결과의 80%가 전체 원인의 20%에 의해 일어나는 현상'을 가리킨다. 예를 들어, 성과의 80%는 근무시간 중 집중력을 발휘한 20%의 시간에 이루어짐을 의미한다. 이 법칙을 사용자들의 인터넷 사용행태에 적용한다면 어떤 예가 있을 수 있는가?

2. 80 대 20 법칙은 이탈리아의 경제학자 빌프레도 파레토(Vilfredo Pareto)가 이탈리아 인구의 20%가 전체 부의 80%를 소유하고 있다는 사실을 발견한 것으로부터 유래되었다. 그와 같이 80 대 20 법칙으로 나누어진 두 집단이 있을 때, 두 집단 구성원 간의 빈부격차를 구하고자 한다. 상위 20% 집단 구성원 개인의 소득은 나머지 80% 집단 구성원 개인의 소득의 몇 배인가? 단, 각 집단 안에서 구성원들의 소득은 동일하다고 가정한다.

3. 누진제란 소득이 증가함에 따라 부과되는 세율도 같이 높아지는 조세 제도이다. 즉, 소득이 높아질수록 소득에서 세금이 차지하는 비중 또한 높아진다. 세율이 고정된 조세제도와 비교했을 때, 누진제에 대한 찬성과 반대의 양쪽 입장을 서술하라.

4. 선형 누진제는 세율이 소득에 비례하여 증가하는 조세 제도이다. 일례로 100만원의 소득을 올린 사람이 100만원 중 x%의 세금을 낸다면, 200만원의 소득을 올린 사람은 자신의 소득 200만원 중 $2x$%를 세금으로 내야한다.
이제 2번 문항의 상황에서 선형 누진제를 적용한다고 하자. 국가가 상위 20% 집단의 사람들로부터 거둔 총 세수는 나머지 80% 사람들로부터 거둔 총 세수의 몇 배가 되는가?

3. 출제 의도

1. 80 대 20 법칙을 소개하고 이를 실제 상황에 적용할 수 있는지를 평가하고자 함.
2. 80 대 20 법칙을 소득 분배 문제에 적용할 수 있는지 평가하고자 함.
3. 누진세의 장단점을 논리적으로 제시할 수 있는지 평가하고자 함.
4. 80 대 20 법칙과 누진세에 대한 이해를 바탕으로 누진세의 효과를 정량화할 수 있는지 평가하고자 함.

4. 출제 근거

가) 교육과정 및 관련 성취기준

<table>
<tr><td>적용
교육과정</td><td>1. 교육과학기술부 고시 제2012-14호 [별책 7] “사회과 교육과정”
2. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 8] “수학과 교육과정”</td></tr>
<tr><td>관련
성취기준</td><td>1. 사회과 성취기준
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 경제</th><th>관련</th></tr>
<tr><td>성취
기준
1</td><td>(2) 경제 주체의 역할과 의사 결정
가계는 합리적인 소비 생활을 추구함으로써 현재는 물론 미래의 삶을 안정적으로 유지하며, 기업은 소비자들이 원하는 상품의 생산, 생산 비용의 절감, 새로운 기술 개발을 통해 이윤을 극대화한다는 점을 이해한다. 또, 정부의 재정 활동과 경제적 역할에 대해 알아본다.
㈑ 재정 활동을 중심으로 정부의 경제적 역할(효율적 자원 배분, 소득 재분배, 경제 성장 및 안정 등을 추구)을 이해한다.</td><td>2, 3, 4</td></tr>
</table>
2. 수학과 성취기준
<table>
<tr><th colspan="2">문항 및 제시문</th><th>관련 성취기준</th></tr>
<tr><td rowspan="2">2, 4</td><td>교육과정</td><td>[기초수학]-(가) 수와 식의 계산-2 문자의 사용과 식의 계산
[기초수학]-(가) 수와 식의 계산-3 다항식의 계산
① 다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 표현하고, 그 식을 간단히 나타낼 수 있다.
③ (단항식) × (다항식), (다항식) ÷ (단항식)을 할 수 있다.</td></tr>
<tr><td>성취기준·
성취수준</td><td>기수1121. 다양한 상황을 문자를 사용한 식으로 간단히 나타낼 수 있다.
기수1133. (단항식)×(다항식), (다항식)÷(단항식)을 할 수 있다.</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

관련 성취기준	1, 2, 4	교육과정	[초등학교 5~6 학년군]-[수학]-(라) 규칙성-1 비와 비율 ① 두 양의 크기를 비교하는 상황을 통해 비의 개념을 이해하고, 그 관계를 비로 나타낼 수 있다. ② 비율을 이해하고, 비율을 분수, 소수, 백분율로 나타낼 수 있다.

성취기준·성취수준

[성취기준]

교육과정		성취기준	학습 활동의 예	교과서
대 영역	중 영역			
6. 규칙성과 함수	61. 비와 비율	61-1. 두 수량 사이의 비와 비율의 의미를 이해한다.	· 두 양의 크기를 비교하여 비의 뜻을 알아보고 기호를 사용하여 비를 나타내고 읽는다. · 비교하는 양, 기준량, 비율의 뜻을 안다. · 비의 값은 기준량을 1로 볼 때의 비율임을 알고 분수와 소수로 나타낸다.	6단원
		61-2. 비율을 여러 가지 방법으로 나타낼 수 있다.	· 백분율의 뜻을 알고 분수, 소수로 표시된 비율을 백분율로, 백분율을 분수, 소수로 표시된 비율로 나타낸다. · 할푼리의 뜻을 알고, 여러 가지 비율을 할푼리로, 할푼리로 표시된 비율을 백분율이나 분수, 소수로 나타낸다. · 실생활에 쓰이는 여러 가지 비율 문제를 해결한다.	6단원

[평가기준]

교육과정		성취기준	평가기준		
대 영역	중 영역		상	중	하
6. 규칙성과 함수	61. 비와 비율	61-1. 두 수량 사이의 비와 비율의 의미를 이해한다.	·생활 장면에서 두 수량 사이의 비의 값을 분수와 소수로 나타낼 수 있다.	·두 수량 사이의 관계를 비로 나타낼 수 있다.	·두 수량 사이의 관계를 나타낸 비를 읽을 수 있다.
		61-2. 비율을 여러 가지 방법으로 나타낼 수 있다.	·백분율이나 할푼리로 나타낸 비율을 분수나 소수로 나타낼 수 있다.	·분수, 소수로 표시된 비율을 백분율이나 할푼리로 나타낼 수 있다.	·백분율, 할푼리의 뜻을 안다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	경제	오영수 외	교학사	2014	78~80
	경제	박형준 외	천재교육	2014	74
	기초수학	고호경 외	교학사	2014	40~42
	기초수학	이준열 외	천재교육	2014	28~31, 47
	기초수학	신항균 외	지학사	2014	45~48, 74~75
기타	EBS수능특강영어독해연습	EBS편집부	EBS	2017	156
	수학 6-1	배종수 외	교육부	2015	112~115

5. 문항 해설

제시문에 설명된 이론을 바탕으로 인터넷 사용행태에 적용한 예를 제시토록 하여 제시문을 이해했는지 확인하는 문항이며 소개된 이론을 소득 및 조세에 적용할 경우 계산 능력을 평가할 수 있음. 또한 누진세에 대한 지원자의 의견을 물어 논리적인 답변을 평가하고자 함.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
1	인터넷 트래픽 등을 힌트로 제시했을 경우 4점	6
2	힌트를 제시할 때 마다 2점 감점	9
3	힌트를 제시할 때 마다 2점 감점	6
4	힌트를 제시할 때 마다 2점 감점	9

7. 예시 답안

1. 아래는 예시로 다른 답이 나올 수 있음.
   - 인터넷 사용자 20%가 전체 인터넷 트래픽의 80%를 일으킨다.
   - 웹사이트에 대한 접속 20%가 전체 인터넷 트래픽의 80%에 해당한다.
   - 소셜미디어 사용자 20%가 소셜미디어 콘텐츠의 80%를 생산한다.
   - 인터넷 콘텐츠의 소비는 그 콘텐츠 생산자 채널(웹사이트)에서 20% 이루어지고, 나머지 80%의 소비는 다른 채널(웹사이트)에서 이루어진다.

2. 사회 전체의 부를 R, 인구의 수를 N이라고 하면 평균소득은 $\frac{R}{N}$이다. 상위 20%의 소유는 $\frac{0.8R}{0.2N} = 4\frac{R}{N}$이고 하위 80%의 소유는 $\frac{0.2R}{0.8N} = \frac{1}{4}\frac{R}{N}$이다. 즉 20%의 사람은 80%에 속한 사람에 비해 16배의 부를 소유하고 있다.

3. 찬성: 부의 재분배에 기여하며 사회 여타 부분(교육, 사회복지 등)의 투자로 이어짐으로써 생산성 향상과 성장에 보탬이 된다. 등

   반대: 근로의욕을 꺾는다. / 세금을 통하여 재분배를 하는 것은 개인의 자유 억압이다. / 탈세 편법을 부추긴다. / 누진세만으로는 재원보충이 어려우며 실제 필요한 것은 보편적 증세와 함께 해야 한다. 등

4. 80%에 속한 사람들에게 부과되는 세율을 x라고 하자. 그들의 전체 소득은 사회 전체 부의 20%, 즉 $0.2R$이다. 따라서 국가가 그들로부터 거두어들이는 총 세수는 $x \times 0.2R$이다.
   앞선 문제(2)에서 20%이루고 있는 집단의 구성원은 80%집단 구성원에 비해 16배의 소득을 버는 것으로 밝혔다. 따라서 이들에게 부과되는 세율은 $16x$이다. 이 집단의 전체소득은 $0.8R$이므로, 이 집단으로부터 국가가 거두어들이는 총 세수는 $16x \times 0.8R$ 이다.
   따라서 두 집단이 내는 세액의 비율은 $\frac{16x \times 0.8R}{x \times 0.2R} = 64$ 이다.
   그 밖의 직관적인 답: '소득이 높은 집단의 구성원은 16배를 벌어들이므로 그의 제곱인 256배의 세금을 내야한다. 그러나 이 집단의 크기는 1/4이므로 총량에서는 64배의 차이가 난다.' 등

[울산과학기술원(UNIST) 문항정보]

1. 일반 정보

관리번호	4	
유형	□ 논술고사 ■ 면접 및 구술고사	
전형명	일반전형	
해당 대학의 계열(과목) / 문항 번호	이공계열 / D	
출제 범위	교육과정 과목명	수학Ⅰ, 수학Ⅱ, 미적분Ⅱ, 물리Ⅰ, 음악과 생활, 음악 이론
	핵심 개념 및 용어	지수함수, 방정식, 부등식, 비, 수열의 귀납적 정의, 소리, 음파, 진동수, 화음, 음의 높낮이, 음정, 음계, 악곡
예상 소요 시간	준비시간 10분, 답변시간 10분 이내	

2. 문항 및 제시문

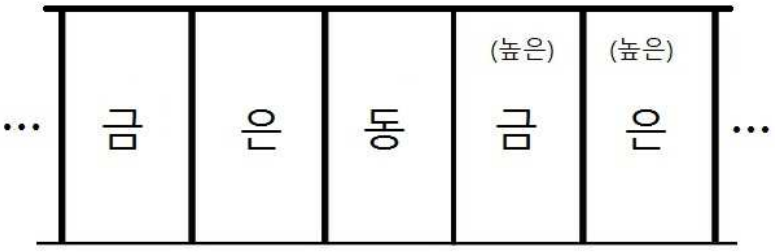
종합다면면접 - 다면 (D)형

◆ 음악에 관심이 많은 영희는 도서관에서 관련 도서를 읽고 나서 한 옥타브 차이가 나는 두 음(소리)에 해당하는 진동수는 두 배의 관계라는 것을 알게 되었다.

1. 실제로 피아노 건반의 가운데에 있는 도(가온다) 소리의 진동수가 약 262 Hz이고, 그 보다 한 옥타브 높은 도의 진동수는 그의 두 배인 약 524 Hz이다.

일반적으로 사람이 들을 수 있는 소리의 진동수는 대략 20 Hz에서 20,000 Hz범위이다. 사람은 피아노 건반의 가운데 있는 도(가온다)를 기준으로 대략 몇 옥타브 위의 도까지 들을 수 있을까?

2. 영희는 전통적인 서양 7음계(도레미파솔라시)가 아닌 3음계, 즉 한 옥타브가 3개의 음(금은동)으로 구성되는 음계를 가진 새로운 건반악기를 만들려고 한다. 이때 음의 이름은 아래 그림과 같이 "금, 은, 동, 높은 금, 높은 은, ..." 순서대로 진행된다.



금과 높은 금 소리의 진동수의 비는 1:2로 고정했다. 즉 $\frac{\text{높은금의진동수}}{\text{금의진동수}}=2$이다. 또한 인접한 두 소리의 진동수의 비를 다음과 같이 x, y, z를 정의하자.

$$x=\frac{\text{은의진동수}}{\text{금의진동수}},\quad y=\frac{\text{동의진동수}}{\text{은의진동수}},\quad z=\frac{\text{높은금의진동수}}{\text{동의진동수}}$$

이 때 세 실수 x, y, z 는 $x>1, y>1, z>1$ 를 만족해야 하고, $xyz=2$가 성립함을 설명하시오.

3. 위에서 만들려고 했던 3음계(금은동)를 다시 고려하자. 일반적으로 높낮이가 다른 두 소리를 동시에 들었을 때, 보다 조화롭게 들리려면, 두 음의 진동수의 비가 간단한 정수 대 정수의 비라고 알려져 있다. 이를 바탕으로 영희는 금은동 3음계에서 높낮이가 다른 두 음의 진동수의 비를 <u>간단한 정수 대 정수의 비</u>로 정하고자 한다.
2번 문제와 동일하게 한 옥타브 차이가 나는 두 음인 금과 높은 금의 진동수의 비는 $1:2$로 정했다. 즉, $\frac{\text{높은금의진동수}}{\text{금의진동수}}=2$이다. 또한 영희는 금과 동의 진동수의 비는 $2:3$, 즉 $\frac{\text{동의진동수}}{\text{금의진동수}}=\frac{3}{2}$로 정했다. 이제 영희는 $x=\frac{\text{은의진동수}}{\text{금의진동수}}$를 어떻게 정하는 것이 좋을까?

3. 출제 의도

1. 제시문을 통하여 한 옥타브의 차이가 두 배의 진동수를 내는 것을 이해하고 이를 여러 옥타브 차이에 응용할 수 있음을 평가하고자 함.
2. 기존의 잘 알려진 7음계가 아니라 다른 음계 악기를 상상하며 주어진 정보를 활용할 수 있는지 평가하고자 함.
3. $1<\frac{b}{a}<1.5$ 를 만족하는 간단한 양의 정수쌍(a, b)을 찾는 문제임. 한 번에 정답을 말하지 못하더라도 추가 질문으로 유도하며 지원자의 논리적인 사고 능력을 평가하고자 함.

4. 출제 근거

가) 교육과정 및 관련 성취기준

<table>
<tr><td>적용 교육과정</td><td>1. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 8] “수학과 교육과정”
2. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 9] “과학과 교육과정”
3. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 12] “음악과 교육과정”</td></tr>
<tr><td>관련 성취기준</td><td>1. 수학과 성취기준
<table>
<tr><th colspan="2">문항 및 제시문</th><th>관련 성취기준</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td>교육과정</td><td>[미적분Ⅱ]-(가) 지수함수와 로그함수-1 지수함수와 로그함수의 뜻과 그래프
① 지수함수와 로그함수의 뜻을 안다.
② 지수함수와 로그함수의 그래프를 그려보고, 그 성질을 이해한다.
③ 지수함수와 로그함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.
[교수・학습상의 유의점]
① 지수함수와 로그함수의 활용에서는 구체적인 자연 현상이나 사회 현상에서 나타내는 간단한 방정식과 부등식을 다룬다.</td></tr>
<tr><td>성취기준·성취수준</td><td>미적2111-1. 지수함수의 뜻을 안다.
미적2112-1. 지수함수의 그래프를 그려보고, 그 성질을 이해한다.
미적2113-1. 지수함수를 활용하여 문제를 해결할 수 있다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2, 3</td><td>교육과정</td><td>[수학Ⅰ]-(나) 방정식과 부등식-4 여러 가지 부등식
① 부등식의 성질을 이해하고, 절댓값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다.
[수학Ⅱ]-(다) 수열-1 등차수열과 등비수열
① 수열의 뜻을 안다.
[수학Ⅱ]-(다) 수열-3 수학적 귀납법
① 수열의 귀납적 정의를 이해한다.</td></tr>
<tr><td>성취기준·성취수준</td><td>수학1241. 부등식의 성질을 이해하고, 절댓값을 포함한 일차부등식을 풀 수 있다.
수학2311. 수열의 뜻을 설명할 수 있다.
수학2331. 수열의 귀납적 정의를 이해한다.</td></tr>
</table>
2. 과학과 성취기준
<table>
<tr><th colspan="2">과목명: 물리Ⅰ</th></tr>
<tr><td>관련 성취기준 1</td><td>(3) 정보와 통신
㈎ 소리와 빛
① 파동의 특성과 관련하여 소리의 굴절, 반사, 회절 등을 이해하고 소리 정보의 활용, 초음파의 의미와 발생장치 및 실생활의 이용을 안다.
② 소리의 공명, 간섭을 이해하고, 음악적 화음과 소음의 차이 및 그 응용을 안다.
[관련 탐구 활동 예시]
③ 음악의 평균율에 대한 진동수를 계산하고, 악기의 음계를 측정하여 비교하기</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

관련 성취기준	3. 음악과 성취기준
	과목명: 음악과 생활
	관련 성취기준 1: (1) 음악적 표현과 소통 ㈎ 악곡 구성의 요소와 원리를 이해한다. ① 다양한 음악 활동을 통해 리듬과 화성, 장단과 가락, 셈여림과 빠르기, 음색의 변화, 짜임새, 형식 등 음악을 구성하는 요소와 원리를 이해한다.
	과목명: 음악 이론
	관련 성취기준 1: 나. 악곡을 구성하는 기본요소 (1) 음의 높낮이와 체계 ㈎ 문화에 따른 음의 높낮이의 특성 ㈏ 음정과 음계, 조(調)

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행 연도	쪽수
고등학교 교과서	미적분Ⅱ	이강섭 외	미래앤	2017	11~19
	미적분Ⅱ	우정호 외	동아출판	2016	12~30
	수학Ⅱ	우정호 외	동아출판	2016	130~131, 174~177
	물리Ⅰ	김영민 외	교학사	2016	197~199
	음악과 생활	김용희 외	금성출판사	2015	268~272
기타					

5. 문항 해설

한 옥타브 높은 음의 진동수는 2배가 된다는 주어진 정보를 통해 응용 계산력을 평가하는 문항임. 전통적으로 알려진 서양의 7음계가 아닌 다른 음계의 악기를 생각하여 주어진 정보를 활용할 수 있는지 평가함.

6. 채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
1	- 정답을 유도할 수 있는 방정식(혹은 부등식 $262\times2^n \le 20000$)을 세울 수 있으면 5점 부여 - 정답($n=6$)을 말할 수 있는 지원자에게는 5점 추가 부여 - 단순한 계산 실수를 한 학생이나 이해를 못한 학생에게는 힌트를 주어가며 정답을 향해 유도하고 힌트를 제시할 경우 각 2점씩 감점	10
2	- 은과 동의 진동수들은 금과 높은 금의 진동수들의 사이에 있어야 함을 잘 이해하고 이를 통하여 두 질문($x>1, y>1, z>1,\ xyz=2$)을 잘 대답하면 만점 - 각 문제당 최고 5점을 부여하고 설명의 명확함과 논리력이 부족할 경우 각 2점씩 감점	10
3	- 성립하는 구체적인 정수쌍(예를 들어 $4:5, 5:6, 8:9$등이 위 조건을 만족한다. $x=\frac{5}{4}, \frac{6}{5}, \frac{9}{8}$ 등을 제시하고 추론과정을 설명할 수 있으면 5점 부여 - 다른 정수쌍(a,b)이 있을 수 있는지 면접위원이 학생에게 질문하고 어떤 조건 $(1<\frac{b}{a}<1.5)$을 만족해야 하는지 설명할 수 있으면 5점 추가 부여 - 간단한 정수 비가 아닌 큰 정수들의 비의 경우는 감점 - 오답이나 하나의 답도 못하는 지원자의 경우 면접위원이 힌트를 조금씩 주면서 정답으로 유도하고 각 힌트 제시할 경우 2점씩 감점	10

7. 예시 답안

1. (1) 한 옥타브 올라갈 때마다 2배의 진동수를 가지므로 262×2^n가 20000을 넘지 않는 정수 n 중에 가장 큰 수를 찾을 수 있음.

   (2) $262\times2^6=16768<20000<262\times2^7=33536$이므로 $n=6$이 답이 됨.

2. 구체적인 숫자나 문자를 적용하여 계산하는 과정으로 증명할 수 있음.

3. (1) 피타고라스의 음계 구성방식에 대해 배운 학생은 금:은 = $8:9$의 비율로 답할 수 있음. (‘간단한’ 이라는 조건을 무시하면 사실 무한개의 답이 있을 수 있음.)

   (2) 금과 동의 비율이 $\frac{3}{2}$이므로 금과 동이 두 음정 차이이므로 동과 높은 은의 비율도 $\frac{3}{2}$라고 생각한다면 금과 높은 은의 비율은 $\frac{3}{2}\times\frac{3}{2}=\frac{9}{4}$ 일 수 있음.

   (3) 은과 높은 은은 한 옥타브 차이이므로 금과 은의 관계는 $\frac{9}{4}\div2=\frac{9}{8}$이라고 해도 5점부여

   (4) 위의 2번을 다시 적용해서 다른 정수 쌍의 존재를 물어보고 해당조건을 유도하면 5점 부여