

2021학년도 세종대학교 창의인재전형
전공적합성 발표 주제 채점기준표 (오전)

- 컴퓨터공학과, 정보보호학과, 소프트웨어학과, 데이터사이언스학과, 지능기전공학부, 인공지능학과 -

문항 및 제시문

겨울이 다가오면서 COVID-19이 다시 확산하는 가운데 세종대학교는 감염 방지를 위해 500명의 학생들에게 30일 동안 사용할 수 있는 분량의 마스크를 구매하여 지급하려고 한다. 마스크 구매 시, 고려해야하는 인자로는 바이러스 차단율, 소요예산, 선호도가 있고, 마스크 구매 담당자는 가능한 한 많은 고려인자를 반영하여 지급 계획을 세우려고 한다. 다양한 마스크에 대한 바이러스 차단율, 수명, 선호 학생 수, 가격이 아래 [표 1]과 같고, 조건이 다음과 같을 때, 고려인자를 반영한 지급 계획을 제시하고, 그 근거를 논리적으로 설명하시오.

1. 한 번 사용한 마스크는 수명일까지 사용한 후 폐기한다.
2. A, B, C형은 얼굴형에 따라 결정되고, 다른 형의 마스크를 사용할 경우 바이러스 차단율이 급격하게 감소하기 때문에 얼굴형과 다른 형의 마스크를 지급하지 않기로 한다.
3. 각 A, B, C형 내에서 선호도는 학생의 내/외부 활동 및 대중교통 이용 빈도를 반영한다.

[표 1] 각 마스크에 대한 바이러스 차단율, 수명, 선호 학생 수, 가격

종류	모델번호	바이러스 차단율(%)	수명(일)	선호 학생 수(명)	가격(원)
A형	A01	60	15	50	3,000
	A02	80	10	80	5,000
	A03	100	5	40	10,000
B형	B01	60	15	70	3,000
	B02	80	10	40	5,000
	B03	100	5	30	10,000
C형	C01	80	30	30	20,000
	C02	60	15	60	3,000
	C03	80	10	80	5,000
	C04	100	5	20	10,000

출제 의도

본 문제는 고등학교 교과서 [기술 가정] (교학사) “기술 혁신”, pp.178-189, [확률과 통계] (교학사) “순열과 조합”, pp.10-25에서 다루고 있는 다양한 수학적 기술적 방법을 실생활에서 일어날 수 있는 문제에 어떻게 적용할 수 있는지에 대한 능력 및 적용 후 얼마나 체계적이며 구체적으로 문제를 분석하여 효율적인 해결 방안을 제시하는지를 평가할 수 있도록 출제된 문제이다.

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정	교육부 고시 제2015-74호 [별책8] “수학과 교육과정” 교육부 고시 제2015-74호 [별책10] “실과(기술·가정)/정보과 교육과정”
문항 및 제시문	학습내용 성취 기준
성취기준	과목명(확률과 통계)

	(1) 순열과 조합 1. 중복조합을 이해하고, 중복조합의 수를 구할 수 있다.
	과목명(기술·가정/정보과) (1) 기술 혁신 1. 기술 혁신을 위한 창의 공학 설계 과정을 이해하고, 제품을 구상하고 설계할 수 있다.

나) 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	기술가정	정성봉 외	교학사	2018	178-189
	확률과통계	권오남 외	교학사	2019	10-25
기타					

채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
	[탁월함] 인자(차단율, 소요예산, 선호도) 중 3개의 인자를 모두 고려한 방안을 제시하거나 복합적인 다른 방안을 제시하고 논리적(수학적, 구체적)으로 명료한 근거를 제시한 경우 [매우 우수] 인자(차단율, 소요예산, 선호도) 중 2개의 인자를 고려한 방안을 제시하고 논리적(수학적, 구체적)으로 명료한 근거를 제시한 경우 [우수] 2개 이상의 인자를 고려한 방안을 제시하였으나, 논리가 빈약하거나 구체성이 부족한 경우 [보통] 제시된 답변이 단편적이거나(예를 들어 1개의 인자만을 고려하여 제시하는 방안), 전체 문제 해결이 아닌 특정 경우를 가정한 경우 또는 하나의 방안은 제시했으나 논리적인 근거가 빈약한 경우 또는 주어진 제한 조건을 만족하지 못하는 방안을 제시한 경우 [미흡] 문제를 이해하지 못하거나, 답변이 문제와 맞지 않는 경우	

예시 답안

이 문제는 **바이러스 차단율, 수명, 선호도, 예산**을 복합적으로 고려하여 답안을 논리적으로 제시할 수 있는가를 묻는 문제이다. 본문에서 주어진 정보를 이용하여, (필요 마스크개수/30일), (금액/1인,30일) 등의 정보를 계산하고 이를 이용할 수 있다. 또한 이렇게 계산된 정보를 이용하여 1개의 인자 (차단율, 소요예산, 선호도), 2개의 인자 (차단율+선호도, 차단율+소요예산), 3개의 인자 (차단율+선호도+소요예산)를 고려한 답안을 제시할 수 있다. 고려하는 인자가 많을수록 논리적인 사고가 요구된다.

종류	모델 번호	바이러스 차단율(%)	수명(일)	선호 학생 수(명)	가격(원)	30일당 필요 개수	[1인,30일]당 금액
A형	A01	60	15	50	3,000	2	6,000
	A02	80	10	80	5,000	3	15,000
	A03	100	5	40	10,000	6	60,000
B형	B01	60	15	70	3,000	2	6,000
	B02	80	10	40	5,000	3	15,000
	B03	100	5	30	10,000	6	60,000
C형	C01	80	30	30	20,000	1	20,000
	C02	60	15	60	3,000	2	6,000
	C03	80	10	80	5,000	3	15,000
	C04	100	5	20	10,000	6	60,000

1. 1개의 고려인자

1-1. 고려인자: 차단율

바이러스 차단율만 고려하는 경우, A, B, C형에 대하여 차단율 100%로 일괄 구매하면 아래표와 같이 각각 10,200,000원, 8,400,000원, 11,400,000원의 예산이 필요하고, 총 30,000,000원의 예산이 소요된다.

종류	모델 번호	바이러스 차단율(%)	수명(일)	선호 학생 수(명)	가격(원)	30일당 필요 개수	[1인,30일]당 금액	[500인,30일]총액
A형	A01	60	15	50	3,000	2	6,000	10,200,000
	A02	80	10	80	5,000	3	15,000	
	A03	100	5	40	10,000	6	60,000	
B형	B01	60	15	70	3,000	2	6,000	8,400,000
	B02	80	10	40	5,000	3	15,000	
	B03	100	5	30	10,000	6	60,000	
C형	C01	80	30	30	20,000	1	20,000	11,400,000
	C02	60	15	60	3,000	2	6,000	
	C03	80	10	80	5,000	3	15,000	
	C04	100	5	20	10,000	6	60,000	

1-2. 고려인자: 예산

소요되는 예산만 고려하는 경우, A, B, C형에 대하여 A01, B01, C02 모델을 구매하면 아래표와 같이 각각 1,020,000원, 840,000원, 1,140,000원의 예산이 필요하고, 총 3,000,000원의 예산이 소요된다.

다만 예산만 고려한다고 해도 A, B, C형에 맞게 A01, B01, C02모델을 지급하는 것이 논리적이다. 왜냐하면 A01, B01, C02 중 한 모델로 500명의 학생에게 일괄 지급해도 필요한 총 예산은 같고, 바이러스 차단율이 감소하기 때문이다.

종류	모델번호	바이러스 차단율(%)	수명(일)	선호 학생 수(명)	가격(원)	30일당 필요 개수	[1인,30일]당 금액	[500인,30일]총액
A형	A01	60	15	50	3,000	2	6,000	1,020,000
	A02	80	10	80	5,000	3	15,000	
	A03	100	5	40	10,000	6	60,000	
B형	B01	60	15	70	3,000	2	6,000	840,000
	B02	80	10	40	5,000	3	15,000	
	B03	100	5	30	10,000	6	60,000	
C형	C01	80	30	30	20,000	1	20,000	1,140,000
	C02	60	15	60	3,000	2	6,000	
	C03	80	10	80	5,000	3	15,000	
	C04	100	5	20	10,000	6	60,000	

1-3. 고려인자: 선호도

선호도만 고려하는 경우, (선호하는 학생수*[1인, 30일]당 금액)을 계산하면 아래표와 같이 각각 3,900,000원, 2,820,000원, 3,360,000원의 예산이 필요하고, 총 10,080,000원의 예산이 소요된다.

종류	모델번호	바이러스 차단율(%)	수명(일)	선호 학생 수(명)	가격(원)	30일당 필요 개수	[1인,30일]당 금액	[500인,30일]총액
A형	A01	60	15	50	3,000	2	6,000	3,900,000
	A02	80	10	80	5,000	3	15,000	
	A03	100	5	40	10,000	6	60,000	
B형	B01	60	15	70	3,000	2	6,000	2,820,000
	B02	80	10	40	5,000	3	15,000	
	B03	100	5	30	10,000	6	60,000	
C형	C01	80	30	30	20,000	1	20,000	3,360,000
	C02	60	15	60	3,000	2	6,000	
	C03	80	10	80	5,000	3	15,000	
	C04	100	5	20	10,000	6	60,000	

2. 2개의 고려인자

2-1. 고려인자: 차단율, 선호도

차단율과 선호도를 동시에 고려하는 경우, 100% 차단율을 선택하면 1-1의 답안과 같고, 60%의 차단율을 선택하면 1-2의 답안과 같다. 따라서 이 경우는 60% 차단율을 제외하고 80%로 상향하여 지급한다. 80% 이상의 차단율과 선호도를 동시에 고려하는 경우, A01을 선호하는 학생에게 A02지급, B01을 선호하는 학생에게 B02지급, C02를 선호하는 학생에게 C03을 지급하면 아래표와 같이 각각 예산이 필요하고, 총 11,700,000원의 예산이 소요된다. 다만 [1인, 30일]당 금액을 고려하면, C02를 선호하는 학생에게 C01보다 C03을 지급하는 것이 논리적이다.

종류	모델번호	바이러스 차단율(%)	수명(일)	선호 학생 수(명)	가격(원)	30일당 필요 개수	[1인,30일]당 금액	80%이상 차단율 +선호도
A형	A01	60	15	50	3,000	2	6,000	750,000

	A02	80	10	80	5,000	3	15,000	1,200,000
	A03	100	5	40	10,000	6	60,000	2,400,000
B형	B01	60	15	70	3,000	2	6,000	1,050,000
	B02	80	10	40	5,000	3	15,000	600,000
	B03	100	5	30	10,000	6	60,000	1,800,000
C형	C01	80	30	30	20,000	1	20,000	600,000
	C02	60	15	60	3,000	2	6,000	900,000
	C03	80	10	80	5,000	3	15,000	1,200,000
	C04	100	5	20	10,000	6	60,000	1,200,000

2-2. 고려인자: 차단율, 예산

80% 이상의 차단율과 선호도를 동시에 고려하는 경우, A01을 선호하는 학생에게 A02지급, A03을 선호하는 학생에게 A02지급, B01을 선호하는 학생에게 B02지급, B03을 선호하는 학생에게 B02지급, C01을 선호하는 학생에게 C03지급, C02를 선호하는 학생에게 C03지급, C04를 선호하는 학생에게 C03을 지급하면 아래표와 같이 각각 예산이 필요하고, 총 7,500,000원의 예산이 소요된다. 다만 선호도를 배제하기 때문에 C01을 선호하는 학생에게 C03을 지급한다.

종류	모델번호	바이러스 차단율(%)	수명(일)	선호 학생 수(명)	가격(원)	30일당 필요 개수	[1인,30일] 당 금액	80%이상 차단율 +예산
A형	A01	60	15	50	3,000	2	6,000	750,000
	A02	80	10	80	5,000	3	15,000	1,200,000
	A03	100	5	40	10,000	6	60,000	600,000
B형	B01	60	15	70	3,000	2	6,000	1,050,000
	B02	80	10	40	5,000	3	15,000	600,000
	B03	100	5	30	10,000	6	60,000	450,000
C형	C01	80	30	30	20,000	1	20,000	450,000
	C02	60	15	60	3,000	2	6,000	900,000
	C03	80	10	80	5,000	3	15,000	1,200,000
	C04	100	5	20	10,000	6	60,000	300,000

3. 3개의 고려인자

3-1. 고려인자: 차단율, 예산, 선호도

80% 이상의 차단율, 선호도, 예산을 동시에 고려하는 경우, A01을 선호하는 학생에게 A02지급, A03을 선호하는 학생에게 A02지급, B01을 선호하는 학생에게 B02지급, B03을 선호하는 학생에게 B02지급, C02를 선호하는 학생에게 C03지급, C04를 선호하는 학생에게 C03을 지급하면 아래표와 같이 각각 예산이 필요하고, 총 7,650,000원의 예산이 소요된다. 선호도를 고려하기 때문에 필요한 예산이 증가하더라도 C01을 선호하는 학생에게 C01을 지급한다.

종류	모델번호	바이러스 차단율(%)	수명(일)	선호 학생 수(명)	가격(원)	30일당 필요 개수	[1인,30일] 당 금액	80%이상차단율 +예산+선호도
A형	A01	60	15	50	3,000	2	6,000	750,000
	A02	80	10	80	5,000	3	15,000	1,200,000
	A03	100	5	40	10,000	6	60,000	600,000
B형	B01	60	15	70	3,000	2	6,000	1,050,000
	B02	80	10	40	5,000	3	15,000	600,000
	B03	100	5	30	10,000	6	60,000	450,000

C형	C01	80	30	30	20,000	1	20,000	600,000
	C02	60	15	60	3,000	2	6,000	900,000
	C03	80	10	80	5,000	3	15,000	1,200,000
	C04	100	5	20	10,000	6	60,000	300,000

이 외에도 3개의 인자를 모두 고려하여 100% 차단율을 먼저 2개씩 공급한 후, 나머지 20일동안 80%차단율 마스크를 공급하는 등 다양한 의견이 제시될 수 있다.

전공적합성 발표 주제 채점기준표 (오후)

- 컴퓨터공학과, 정보보호학과, 소프트웨어학과, 데이터사이언스학과, 지능기전공학부, 인공지능학과 -

문항 및 제시문

12세기 아시아의 국가들은 금속, 곡식, 특산물 등의 상호 무역을 통해 번영을 구가하였다. 당시 동아시아에 가상의 국가 Koseon 이 있다고 가정해 보자.

가상의 국가 Koseon 은 주변국 일본, 중국, 베트남에 철광석, 쌀, 인삼 등을 수출하고 있다. 1150년에 부임한 Koseon의 새 국왕 김세종은 국가 회의에서 1151년 무역수출 계획을 작성하고 있다.

1151년 현재 Koseon 의 수출품들은 세 나라에 다음과 같은 톤당 금액으로 팔리고 있다

표1 톤당 수출금액

수출품	중국	일본	베트남
철광석	40억	40억	50억
쌀	30억	30억	15억
인삼	40억	30억	10억

Koseon의 수출을 담당하는 무역선은 4척이 있으며 각각의 무역선 이름과 물품 수용량은 다음과 같다:

소형선: 10톤 / 중형선: 15톤 / 대형선: 20톤/ 특급선: 30톤

Koseon 의 국익을 고려한 1151년 12개월간의 수출 운송 계획을 작성하시오.

단, 다음과 같은 제한 조건이 있다.

1. 무역선들은 한 번에 한 종류의 상품만을 운송할 수 있으며, 한 해 최대 5번까지 왕복운항할 수 있다.
2. 무역선이 일본, 중국에 왕복하는 데에는 2개월, 베트남에 왕복하는 데에는 3개월이 걸린다.
3. 철광석은 그 무게로 인해 어느 나라에 가건 평소보다 0.5개월이 더 소요된다.
4. 쌀을 중국에 판매할 때에는 국토가 넓어서 0.5개월이 더 소요된다.
5. 같은 물건을 같은 국가에 6회 이상 판매할 수 없다.
6. 국익은 추수철에 따른 식량 사정(쌀 판매선 출발 시점이 보릿고개인 5/6월 제외), 각 국가와의 외교관계(각 국가별 무역수출 톤수 최대/최소가 2배 이하), 3개 수출산업의 균형적 발전(각 품목 수출톤수 최대/최소가 2배 이하) 등의 요소에 영향을 받는 주관적 개념으로 각자가 적절히 정할 수 있다.
7. 1150년도의 수출액은 1조원이었으며 1151년에는 이 이상의 수출액을 올리기를 국민들이 기대하고 있다. 따라서 반드시 1조원 이상의 수출계획을 작성하시오.

출제 의도

본 문제는 고등학교 교과서 [기술 가정] (지학사) “기술혁신과 설계”, pp.165-174, [확률과 통계] (동아출판사) “순열과 조합”, pp.13-45, [수학 I] (금성출판사) “다항식” pp.10-21에서 다루고 있는 다양한 수학적 기술적 방법을 실생활에서 일어날 수 있는 문제에 어떻게 적용할 수 있는지에 대한 능력 및 적용 후 얼마나 체계적이며 구체적으로 문제를 분석하여 효율적인 해결 방안 제시 하는지를 평가 할 수 있도록 출제된 문제이다.

출제 근거

가) 적용 교육과정 및 학습내용 성취 기준

적용 교육과정

교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책8] “수학과 교육과정”

교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책9] “실과(기술·가정)교육과정”

문항 및 제시문 학습내용 성취 기준

성취기준

과목명(수학)

(1) 다항식

1. 다항식의 연산: 방정식, 부등식 등 다항식의 사칙계산을 활용하여 실생활의 여러 가지 문제 해결을 위한 방안을 모색한다.

(2) 순열과 조합:

1. 경우의 수: 합리적인 선택을 위한 선택 가능한 모든 경우의 수를 파악하고, 비교 분석하여 상황에 맞는 판단을 내리는 방안을 모색한다.

과목명(기술·가정)

(1) 기술 혁신과 발명

2. 기술적 문제 해결 과정: 일상생활에서 생기는 불편함과 어려움을 해결하기 위한 기술적 문제의 정확한 인식과 창의적인 해결을 위한 방안을 모색한다.

도서명 저자 발행처 발행년도 쪽수

기술·가정 최귀옥외 이오북스 2015 165-174

확률과통계 김창동외 교학사 2016 13-45

수학I 정상권외 금성출판사 2017 10-21

채점 기준

5개 배의 타임스케줄을 확인해보면 제한 조건 실수가 없었는지 볼 수 있다.

예시답안 1의 타임스케줄은 다음과 같다

선박	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
특급선	중국 인삼		중국 인삼		중국 인삼		중국 인삼		중국 인삼			
대형선	중국 철광석		/	중국 철광석	중국 철광석		/	중국 철광석	일본 쌀			
중형선	일본 철광석		/	일본 철광석	일본 철광석		/	일본 철광석	일본 인삼			
소형선	중국 철광석		/	일본 철광석	일본 쌀		일본 쌀		일본 쌀			

1. 무역선들은 한 번에 한 종류의 상품만을 운송할 수 있으며, 한 해 최대 5번까지 왕복운항할 수 있다.

2. 무역선이 일본, 중국에 왕복하는 데에는 2개월, 베트남에 왕복하는 데에는 3개월이 걸린다.

3. 철광석은 그 무게로 인해 어느 나라에 가건 평소보다 0.5개월이 더 소요된다.

4. 쌀을 중국에 판매할 때에는 국토가 넓어서 0.5개월이 더 소요된다.

5. 같은 물건을 같은 국가에 6회 이상 판매할 수 없다.

위 5개 조건을 모두 만족한 것을 확인할 수 있다.

[탁월]: 수출액이 1조원 이상이면서 추가로 2가지 이상의 독립적인 국익 향상 방안을 제시한 경우

(예시답안3)

[매우 우수]: 수출액이 1조원 이상이면서 1가지 이상의 독립적인 국익 향상 방안을 제시한 경우

(예시답안2)

[우수]: 수출액이 1조원 이상이나 구체적인 국익 향상 방안을 제시하지 못한 경우

(예시답안1)

[보통]: 수출액이 1조원 이상이나 5개 조건 중 하나에 실수가 있는 경우

[미흡]: 수출액이 1조원 미만인 경우

예시 답안

우선 각 물품의 수출에 걸리는 개월 수를 다음과 같이 계산한다

수출품	중국	일본	베트남
철광석	2.5	2.5	3.5
쌀	2.5	2	3
인삼	2	2	3

그러면 다음과 같이 소요시간당 수출이익을 계산할 수 있다(단위 억원)

수출품	중국	일본	베트남
철광석	16	16	14.28571
쌀	12	15	5
인삼	20	15	3.333333

예시답안1: 보통 - 수출액 (1조이상)만을 고려함

수출이익을 늘리도록 중국에 인삼을 최대한 많이 수출한다

특급선을 5회 중국에 보내면 $30 * 40 * 5 = 6000$ 억원의 이익을 얻는다

또한 철광석을 중국과 일본에 대형선, 중형선으로 4회 수출하면 $20 * 40 * 4 = 3200$ 억원, $15 * 40 * 4 = 2400$ 억원의 이익을 얻는다. (소요기간 10개월)

남은 2개월은 일본에 쌀과 인삼을 수출해 $20 * 30 = 600$ 억, $15 * 30 = 450$ 억원의 이익을 얻는다

철광석은 중국과 일본에 4회 수출했으므로, 남은 1회씩은 소형선으로 수출하고(5개월), 소형선의 나머지 7개월은 쌀 혹은 인삼을 일본에 3회 수출하면 800 억 + 900 억 = 1700 억원의 이익을 얻는다.

총이익 = 1조 4350 억원

예시답안 2: 우수 - 수출액이 1조이상이면서 하나의 추가 조건 고려(여기서는 Koseon 수출산업액의 각 부문별 균형 발전을 고려함)

무역전쟁등을 고려하면 국익에는 국내의 균형적 수출산업발전이 필요할 수 있다. 철광석, 쌀, 인삼의 수출톤수를 최대 2배 이하로 하면서 1조원 이상의 이익을 획득한다. 예시는 다음과 같다

인삼에 대해 특급선을 5회 중국에 보내면 $30 * 40 * 5 = 6000$ 억원의 이익을 얻는다

인삼 수출: 150톤

대형선으로 5회 쌀을 일본에 수출하면 $30 * 20 * 5 = 3000$ 억원 이익

쌀 수출: 100톤

중형선으로 4회 철광석을 중국에 수출, 1회 인삼을 일본에 수출

이익: $2400 + 450$ 억

철광석 수출: 60톤, 인삼 수출: 15톤

소형선으로 4회 철광석을 일본에 수출

이익: 1600억

철광석 수출: 40톤

총이익 13450 억, 인삼 165톤, 쌀 100톤, 철광석 100톤으로 최대 수출품목과 최소 수출품목
톤수의 차이가 2배 이하임

**예시답안 3 - 매우우수 - 수출액이 1조이상이면서 두 개의 추가 조건 고려(여기서는 Koseon
수출산업액의 각 부문별 균형 발전과 각 국가의 외교적 균형을 고려함)**

철광석, 쌀, 인삼의 수출톤수를 최대 2배 이하로 하면서, 추가로 국가 외교관계를 고려해 각
국가의 수출톤수를 최대 두 배 차이가 나지 않게 평등하게 하면서 1조원 이상의 이익 획득

인삼에 대해 특급선을 4회 중국에 보내면 $30 * 40 * 4 = 4800$ 억원의 이익을 얻는다

중국 수출: 120톤

인삼 수출: 120톤

대형선으로 5회 쌀을 일본에 수출하면 $30 * 20 * 5 = 3000$ 억원 이익

일본 수출: 100톤

쌀 수출: 100톤

특급선으로 철광석을 1회 베트남에 수출

중형선으로 철광석을 3회 베트남에 수출

소형선으로 철광석을 1회 베트남에 수출, 쌀을 2회 베트남에 수출

$50*1*30 + 15*3*50 + 10*1*50 + 10*2*15 = 4550$ 억 이익

베트남 수출: 105톤

철광석 수출: 85톤

쌀 수출: 20톤

총 이익: 1조 2350억으로 1조 이상

인삼 수출: 120톤, 쌀 수출: 120톤, 철광석 수출 85톤으로 최소/최대 차이가 2배 이하

중국 수출: 120톤, 일본 수출: 100톤, 베트남 수출 105톤으로 최소/최대 차이가 2배 이하