

1. 공통문항해설

[문항정보]

일반정보		
유형	<input checked="" type="checkbox"/> 논술고사 <input type="checkbox"/> 면접 및 구술고사	
전형명	모의논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	공통 / 1번	
출제 범위	교육과정 과목명	사회
	핵심개념 및 용어	미래
예상 소요 시간	60분	

문항 및 자료 - 공통문항

<가>

일반 컴퓨터는 정해진 규칙에 따라 연산을 수행하면서 예/아니오의 결과를 내놓는다. 반면 딥 러닝(Deep Learning)은 연산 과정에 여러 층을 두어 컴퓨터 스스로 정보를 잘게 조각 내어 작은 판단을 내리고, 그것을 종합해 결과를 내놓는다. 즉 딥 러닝은 다층구조의 신경망을 기반으로 하는 머신 러닝(Machine Learning)의 한 분야로 다량의 데이터에서 높은 수준의 추상화 모델을 구축하는 기법이다. 데이터를 컴퓨터가 처리 가능한 형태인 벡터나 그래프 등으로 표현하고 이를 학습하는 모델을 구축하는 연구를 포함한다. 얼굴이나 표정을 인식하는 등 특정한 목표에 대해, 딥 러닝은 학습을 위한 더 나은 표현 방법과 효율적인 모델 구축에 초점을 맞춘다. 인공지능(AI)은 알고리즘을 이용해 데이터를 수집하고, 데이터를 기반으로 다음 단계를 예측한다. 구글이 알파고(alphago)에 도입한 딥 러닝은 머신 러닝의 한 종류다.

딥 러닝의 핵심은 분류를 통한 예측이다. 수많은 데이터 속에서 패턴을 발견해 인간이 사물을 구분하듯이 데이터를 나눈다. 데미스 허사비스(Demis Hassabis) 박사는 알파고를 개발하면서 프로 바둑 기사의 대국 기보 3,000만 건을 입력했다고 말했다. 이후 알파고는 입력된 기보를 바탕으로 쉬지 않고 바둑을 두며 배우도록 설계되었는데, 알파고가 개발된 지 얼마 안 되었지만 1,000년에 해당하는 시간만큼 바둑을 학습했다고 한다. 알파고는 두 신경망을 동시에 활용해 경기를 진행하면서 경험을 쌓아 스스로 학습하고 전략을 짜기 때문에 개발자들도 알파고가 어느 단계까지 진화할 수 있을지는 의문이라고 한다. 그러나 알파고도 작업을 지시해주는 사람이 필요하다. 본질적으로는 워드프로세서 소프트웨어(SW)나 연필, 망치 같은 도구다.

일반인에게 가장 잘 알려진 딥 러닝 활용분야는 무인주행 자동차다. 무인주행 자동차는 앞에 횡단보도가 있는지 사람이 있는지 등과 같은 정해진 물음에 답할 뿐 아니라, 안전하거나 위험한 상황을 담은 동영상 데이터베이스를 기반으로 스스로 학습해 자동차를 운행한다. 무엇이 더 중요한 정보인지 판단해 그것을 다음 연산에 반영한다. 참조할 데이터베이스가 많을수록 AI는 단련된다.

미국의 유명 IT 전문지 와이어드(Wired)는 “인간과 AI의 대결은 관심을 끌 대목이 이젠 거

의 없다. 인간이 AI와 어떻게 잘 협업하는지를 보는 게 흥밋거리가 될 것”이라고 강조했다. 데미스 허사비스는 “앞으로 AI는 인류가 새로운 지시 영역을 개척하고 진리를 발견할 수 있도록 돕게 될 것”이라고 말했다. 특히 범용 AI가 의학·공학 등 이공계 연구자들에게 최적의 도구가 될 수 있도록 연구를 계속하겠다고 전했다. 과거 많은 고급 인력을 투입해야 해낼 수 있었던 신소재·신약 개발이나 단백질 등 생명 현상 연구를 AI에 맡길 수 있게 한다는 것이다. 이렇게 되면 과거 인적·물적 부담이 너무 커 엄두도 못 낸 실험과 데이터 분석을 AI로 척척 해낼 수 있게 된다. 범용 AI 덕에 숙련된 석·박사 인력 여럿을 실험실에 투입한 효과를 얻는 것이다. 1년 동안 매달릴 과제를 수 주 내에 끝낼 수 있게 된다. 과학기술의 발전이 중전보다 수백배 빨라질 수 있다.

<나>

가까운 미래에 실현될 인공지능(AI)의 발전 때문에 대체될 위험이 적은 직군은 사회적, 창의적 능력을 요하는 분야가 될 것이다. 세부적으로 보면 불확실한 상황 속에서 의사결정을 해야 하는 일이나 창의적인 아이디어를 개발해야 하는 일이다. 급변하는 근로 환경에서 미래의 고용 트렌드를 예측하고 새로운 환경에 적용할 지식과 기술을 갖추는 일은 패러다임 내의 이해관계자들에게 매우 중요해졌다. 고용 트렌드는 산업 분야와 지리적 요소에 따라 달라지기 때문에 제4차 산업 혁명의 영향을 받게 될 분야와 각 국가의 특성을 파악하는 일이 필요하다.

세계경제포럼의 <직업의 미래 보고서(Future of Jobs Report)>를 만들기 위해 최고 인사 개발자에게 15개국 10개의 산업 분야에서 노동인력이 가장 많이 투입되는 분야를 선별해 2020년 이후의 고용상황과 직업, 그에 따라 요구되는 능력에 대해 예측하도록 하였다. 설문 응답자들은 2020년 이후에는 복잡한 문제해결 능력과 사회적 기술 및 프로세스 기술이 자원관리 기술이나 콘텐츠 기술보다 더욱 필요할 것이라고 응답하였다. 그들은 특히 앞으로의 5년이 변화에 가장 중요한 시기라고 예측했다. 왜냐하면 전반적인 고용 전망은 큰 변화가 없어 보이지만, 대다수의 직업에서 산업 분야와 능력에 따른 변화가 크게 감지되기 때문이다. 주목할 것은 대다수의 직종에서는 임금이 인상되고 삶과 일의 균형도 나아질 것으로 보이나 산업 분야의 절반이 직업 안정성에서 위험도를 보인다는 점이다.

미래에는 비단 제4차 산업혁명뿐 아니라 인구통계학적, 지정학적 변화와 같은 비기술적 요인과 사회적, 문화적 규범에 따른 새로운 포지션과 직업들이 등장할 것이다. 새로운 직업군에 대해 아직은 예상하기 어렵지만 자본보다는 능력이 더 중요한 생산 요소로 대두될 것이라 예측된다. 이에 따라 ‘저급여’와 ‘고기능, 고급여’에 따른 노동시장의 분리는 심화될 것이다. 실리콘밸리 소프트웨어 기업가이자 작가인 마틴 포드(Martin Ford)의 예측대로 우리가 만약 제4차 산업혁명을 제대로 대비하지 않는다면, 직무기술 피라미드의 기반이 공동화될 것이며 이에 따른 불평등과 사회적 긴장감이 심화될 것이다.

제4차 산업혁명에서 의미하는 ‘고기능’이 무엇인지 다시 한 번 생각해 봐야 한다. 기술 인력이란 전통적으로 고급 전문교육과 전문 직업 또는 전문분야에서 활약할 수 있는 능력을 갖춘 인력을 뜻한다. 그러나 제4차 산업혁명에서는 기술혁신의 빠른 진보 때문에 노동자가 지속적으로 적응해나가며 새로운 능력을 배우고 다양한 문맥 안에서 접근할 수 있는 능력을 구축하는 것이 더욱 중요하다.

<표> <세계경제포럼>이 제시한 2020년 이후에 요구되는 능력

직무	내용	요구 정도
복잡한 문제 해결능력	현실세계에서 다양한 원인이 얽혀 있어 해법을 찾기 어려운 과제를 해결하는 능력	36%
사회적 기술	다른 사람들과 협업하고 감정을 헤아리며 설득과 협상 및 서비스를 제공하고 교육하는 능력	19%
프로세스 기술	문제에 대한 비판적 사고와 모니터링을 통해 합리적으로 추론하고 문제점을 개선하는 능력	18%
시스템 기술	전체 시스템 차원에서 관련 비용과 이익을 분석하고 최적의 조건을 찾는 능력	17%
인지 능력	서로 다른 규칙들을 관찰해서 창조적으로 결합하는 능력	15%
자원관리 기술	자금, 시간, 인력 등을 목적을 위해 효율적으로 사용하는 능력	13%
기술적 능력	기기를 관리, 검사하고 프로그래밍을 하는 능력	12%
콘텐츠 기술	말하기, 쓰기, 디지털 콘텐츠를 통해 표현하는 능력	10%
육체적 능력	물건을 정교하게 다루거나 힘을 요구하는 능력	4%

<다>

법의 생명은 논리가 아니고 경험이다. 사람들을 규제하는 규칙을 결정함에 있어 자각된 시대적 요청, 지배적인 도덕이론 및 정치이론, 공공연하든 무의식적이든 공공 정책적 직관, 그리고 심지어 동료들과 공유하는 법관의 판결들이 삼단논법보다 더 많이 관련을 맺는다. 법은 수세기에 걸친 민족의 발전사를 담고 있으며, 공리나 정리만 담고 있는 수학 책처럼 취급되어서는 안 된다. 법이 무엇인지 알기 위해서 우리는 법의 과거와 미래를 알아야 한다. 역사와 현재의 입법이론을 교대로 참고해야만 하는 것이다.

그러나 가장 힘든 작업은 각 단계에서 그 둘이 결합하여 새로운 산출물이 만들어지는 것을 이해하는 것이다. 따라서 판결에서 더욱 결정적인 것은 법 내적 논리보다 법 외적 맥락이다. 거기에는 시대적인 요청, 정책적 고려가 포함되고, 그 시대의 이론도 포함된다. 법은 내적인 논리가 없고 법 외적인 특히 사회적인 요청이 반영되어 있다. 법에 반영된 사회적인 요청이란 과거에 법에 대해 요구되었던 것과 입법자가 법을 통해서 미래에 구현하려고 하는 것이 혼재되어 있다. 그렇기 때문에 현재의 법을 알기 위해서는 법에 대해서 무엇이 요구되는지를 알아야 한다. 그러한 것을 알지 않고서는 법의 내용을 알 수 없는 것이다. 법은 사실상 그 사회에서 최고 권력의 의지다. 법은 여러 가치들 간의 대결에서 살아남은 가치를 반영하고 있다.

법관들은 현실의 요청을 충분히 고려해야 한다. 형식 논리를 추구하기보다는 차라리 역사를 공부하거나 통계학과 경제학을 숙달하는 것이 필요하다. 그래야 사회의 목적과 욕구를 측정할 수 있기 때문이다.

1. <가>에 언급된 인공지능(AI)의 능력을 참조하여 <나>의 <표>를 해석하고, <다>에 기술된 법관의 미래에 대해서 논하시오. (1000±100자)

제시문 요약

<가> : 이종호, 『로봇은 인간을 지배할 수 있을까? 인공지능이 만드는 인간의 미래』와 “바둑 정복’알파고, 이제 의료·과학분야 무한도전 나선다(연하뉴스)”를 재구성

제시문 <가>는 일반컴퓨터와 딥러닝의 차이를 설명하고 앞으로 딥러닝이 어떻게 산업에 적용될지를 고찰한다. 일반 컴퓨터는 정해진 규칙에 따라 연산을 수행하면서 예/아니오의 결과를 내놓는 반면, 다층구조의 신경망을 기반으로 하는 머신러닝(Machine Learning)의 한 분야인 딥러닝의 수행방식은 분류를 통한 예측에 의해 이루어진다. 다시 말해 딥러닝(Deep Learning)은 연산 과정에 여러 층을 두어 컴퓨터 스스로 정보를 잘게 조각내어 작은 판단을 내리고, 그것을 종합해 결과를 내놓는다. 수많은 데이터 속에서 패턴을 발견해 인간이 사물을 구분하듯이 데이터를 나누는 것이 그 예인데, 이와 같은 방식으로 딥러닝은 일상 속에서 무인주행자동차 및 알파고 등의 형태로 적용된다. 하지만 이러한 딥러닝도 그 작업을 지시해주는 사람이 필요하다는 점은 시사적이다. 왜냐하면 이것은 다량의 데이터에서 높은 수준의 추상화 모델을 구축하는 딥러닝도 본질적으로는 워드프로세서나 소프트웨어(SW)나 연필, 망치 같은 도구라는 것을 의미하기 때문이다. 따라서 딥러닝에 근거한 AI가 앞으로 어떻게 전개될 수 있는지의 핵심은 인간이 AI와 어떻게 잘 협업하는지에 의존한다고 할 수 있다.

<나> : 클라우스 슈밥, 『클라우스 슈밥의 제4차 산업혁명』을 재구성

제시문 <나>는 인공지능의 발전으로 인해 가까운 미래에 직업군이 어떻게 변할지를 서술한다. 그 서술에 따르면 능동적 학습, 말하기, 쓰기, 디지털 콘텐츠를 통해 표현하는 능력 및 기기를 관리, 검사하고 프로그래밍하는 능력을 요하는 직업군은 쇠퇴하는 반면, 불확실한 상황에서 의사결정을 해야 하는 능력이나 다른 사람들과 협업하고 설득, 교육하는 능력 및 창의적 아이디어를 제시하는 능력을 요하는 직군은 더욱 중요해진다. 이것은 미래의 직업군이 대부분 AI에 의해 대체되지만 그 가운데 대체될 수 없는 직업군은 점점 더 부각된다는 것을 함축한다.

<다> : O. W. Holmes, *The Path of Law and the Common Law* 와 이상수 외, 『법사회학, 법과 사회의 대화』를 활용하여 재구성

제시문 <다>는 법의 생명은 무엇이며 그에 따라 법관에게는 무엇이 요구되는지를 서술한다. 그에 따르면 법의 생명은 논리가 아니고 경험이다. 이때 경험이란 법조문을 이해하고 적용하는데 있어 요구되는 시대적 요청, 지배적인 도덕이론 및 정치이론, 공공연하든 무의식적이든 공공정책적 직관, 그리고 심지어 동료 법관들과 공유하는 판결 등을 의미한다. 판결이 내려질 때 중요한 것이 이처럼 법 내적 논리보다 법 외적인 것이라면, 법관에게 요구되는 것은 단순히 형식 논리적으로 사고하는 능력보다는 사회적 목적과 욕구 및 역사적 상황에 대한 인식과 통계 및 경제적 상황에 대한 이해라고 할 수 있다. 왜냐하면 이러한 것들을 통해 법관은 그 법이 실현되는 사회와 시대에 대한 이해를 할 수 있을 것이기 때문이다.

출제 의도

공통문항의 논술 주제는 '인공지능(AI)이 대체할 수 없는 인간의 능력은 무엇인가'이다. 각 제시문에서 핵심 내용인 '인공지능 기술'과 '4차 산업혁명 시대에 요구되는 능력', '법의 특성과 법관의 역할'의 상호관련성을 분석하고, 법관의 미래에 대해 추론해 보도록 논제를 구성하였다. 즉, 인공지능 기술의 발달 상황을 고려해 볼 때 4차 산업혁명이 보편화된 미래에 구체적으로 법관의 직업적 역할은 어떻게 변화될 것인가를 생각해 보도록 하는데 출제의 의도가 있다. 인공지능 기술이 인간 능력을 뛰어넘거나 혹은 대체 불가능한 영역에 대해 생각해 보면서, 법관을 사례로 미래 사회에 인공지능으로 대체될 수 있는 영역과 대체가 어려운 능력을 다양한 각도에서 고찰해 보도록 고안되었다.

첫 번째 논제는 제시문 <가>의 인공지능(AI)의 능력을 바탕으로 <나>의 표를 해석하는 것인데, <가>의 내용을 바탕으로 인공지능이 대체할 수 있거나 없는 능력을 <나>의 <표>와 연계하여 해석할 수 있는지 평가하는 것이 핵심이다. 두 번째 논제는 이러한 <가>와 <나>의 논의를 바탕으로 <다>에서 기술된 법관의 미래에 대해 논하는 것인데, 법관에게 요구되는 능력 중 인공지능에 의해 대체되기 힘든 인간 고유의 능력이 무엇인지 추론해 낼 수 있는지를 평가하여 통합적, 추론적 사고력을 평가할 수 있도록 고안되었다.

출제 근거

1. 교육과정 근거

적용 교육과정	1. 교육과학기술부 고시 제 2012-14호[별책 6] “도덕과 교육과정” 2. 교육과학기술부 고시 제 2012-14호[별책 7] “사회과 교육과정”							
관련 성취기준	1. 도덕과 교육과정	관련						
	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">과목명: 생활과 윤리</td> <td>관련</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">성취기준 1</td> <td>(3) 과학 기술·환경·정보 윤리</td> <td rowspan="2">제시문 (가)</td> </tr> <tr> <td> (가) 과학 기술과 윤리 과학 기술이 인간의 삶의 질 향상에 기여한 성과와 과학 기술이 제기하는 윤리적 문제를 객관적으로 이해한다. 또한 과학 기술의 본질과 목적이 인간의 존엄성 구현 및 삶의 질 향상에 있음을 인식하여 과학 기술에 대한 건전하고 균형 잡힌 시각을 확립한다. 이를 위해 과학 기술의 성과와 윤리적 문제를 조사·분석하고, 인간 존엄성의 회복과 행복 추구를 위해서 요구되는 과학 기술의 윤리적 책임에 대하여 탐구한다. ① 과학 기술의 본질과 윤리의 관계 (111쪽) </td> </tr> </table>	과목명: 생활과 윤리		관련	성취기준 1	(3) 과학 기술·환경·정보 윤리	제시문 (가)	(가) 과학 기술과 윤리 과학 기술이 인간의 삶의 질 향상에 기여한 성과와 과학 기술이 제기하는 윤리적 문제를 객관적으로 이해한다. 또한 과학 기술의 본질과 목적이 인간의 존엄성 구현 및 삶의 질 향상에 있음을 인식하여 과학 기술에 대한 건전하고 균형 잡힌 시각을 확립한다. 이를 위해 과학 기술의 성과와 윤리적 문제를 조사·분석하고, 인간 존엄성의 회복과 행복 추구를 위해서 요구되는 과학 기술의 윤리적 책임에 대하여 탐구한다. ① 과학 기술의 본질과 윤리의 관계 (111쪽)
과목명: 생활과 윤리		관련						
성취기준 1	(3) 과학 기술·환경·정보 윤리	제시문 (가)						
	(가) 과학 기술과 윤리 과학 기술이 인간의 삶의 질 향상에 기여한 성과와 과학 기술이 제기하는 윤리적 문제를 객관적으로 이해한다. 또한 과학 기술의 본질과 목적이 인간의 존엄성 구현 및 삶의 질 향상에 있음을 인식하여 과학 기술에 대한 건전하고 균형 잡힌 시각을 확립한다. 이를 위해 과학 기술의 성과와 윤리적 문제를 조사·분석하고, 인간 존엄성의 회복과 행복 추구를 위해서 요구되는 과학 기술의 윤리적 책임에 대하여 탐구한다. ① 과학 기술의 본질과 윤리의 관계 (111쪽)							

2. 사회과 교육과정

성취기준 1	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">과목명: 사회</td> <td>관련</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">성취기준 1</td> <td>(3) 합리적 선택과 삶 (나) 일과 여가 현대 사회에서 일과 여가의 의미와 중요성을 이해하고, 이를 통해 풍요로운 삶을 영위하기 위한 미래를 설계할 수 있도록 한다. ① 현대 사회에서 일의 의미를 이해하고, 미래사회의 직업 세계를 고려하여 자신의 직업과 진로에 대하여 설계한다. (108쪽)</td> <td rowspan="2">제시문 (나)</td> </tr> <tr> <td>(4) 환경 변화와 인간 (가) 과학 기술의 발달과 정보화 과학기술의 발달과 정보화로 인하여 나타나는 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 파악하고, 이러한 변화의 과정에서 인간이 삶의 영역을 어떻게 확장해 왔는지를 이해한다. 또한 과학 기술의 발달과 정보화로 인한 일상 공간의 변화와 그에 따른 인간의 선택의 중요성을 이해한다. ① 과학 기술의 발달이 인간과 환경에 미친 영향을 다양한 사례를 통해 이해하며, 비판적인 관점에 기초하여 과학 기술을 바람직하게 활용하는 방안을 파악한다. (149쪽)</td> </tr> </table>	과목명: 사회		관련	성취기준 1	(3) 합리적 선택과 삶 (나) 일과 여가 현대 사회에서 일과 여가의 의미와 중요성을 이해하고, 이를 통해 풍요로운 삶을 영위하기 위한 미래를 설계할 수 있도록 한다. ① 현대 사회에서 일의 의미를 이해하고, 미래사회의 직업 세계를 고려하여 자신의 직업과 진로에 대하여 설계한다. (108쪽)	제시문 (나)	(4) 환경 변화와 인간 (가) 과학 기술의 발달과 정보화 과학기술의 발달과 정보화로 인하여 나타나는 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 파악하고, 이러한 변화의 과정에서 인간이 삶의 영역을 어떻게 확장해 왔는지를 이해한다. 또한 과학 기술의 발달과 정보화로 인한 일상 공간의 변화와 그에 따른 인간의 선택의 중요성을 이해한다. ① 과학 기술의 발달이 인간과 환경에 미친 영향을 다양한 사례를 통해 이해하며, 비판적인 관점에 기초하여 과학 기술을 바람직하게 활용하는 방안을 파악한다. (149쪽)	
	과목명: 사회		관련						
성취기준 1	(3) 합리적 선택과 삶 (나) 일과 여가 현대 사회에서 일과 여가의 의미와 중요성을 이해하고, 이를 통해 풍요로운 삶을 영위하기 위한 미래를 설계할 수 있도록 한다. ① 현대 사회에서 일의 의미를 이해하고, 미래사회의 직업 세계를 고려하여 자신의 직업과 진로에 대하여 설계한다. (108쪽)	제시문 (나)							
	(4) 환경 변화와 인간 (가) 과학 기술의 발달과 정보화 과학기술의 발달과 정보화로 인하여 나타나는 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 파악하고, 이러한 변화의 과정에서 인간이 삶의 영역을 어떻게 확장해 왔는지를 이해한다. 또한 과학 기술의 발달과 정보화로 인한 일상 공간의 변화와 그에 따른 인간의 선택의 중요성을 이해한다. ① 과학 기술의 발달이 인간과 환경에 미친 영향을 다양한 사례를 통해 이해하며, 비판적인 관점에 기초하여 과학 기술을 바람직하게 활용하는 방안을 파악한다. (149쪽)								
성취기준 2	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">과목명: 법과 정치</td> <td>관련</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">성취기준 1</td> <td>(1) 민주 정치와 법 정치의 의미와 기능, 정치와 법의 관계에 대한 기본적인 이해를 바탕으로 민주 정치의 발전 과정을 이해한다. 또한 민주주의와 법치주의의 상호 관계를 이해하고 우리나라 민주 정치의 특성과 발전 방향을 파악한다. (나) 법치주의의 의미를 이해하고 법치주의와 민주 정치의 관계를 파악한다. (32쪽)</td> <td rowspan="2">제시문 (다)</td> </tr> <tr> <td>(5) 사회 생활과 법 공적 생활 관계를 규율하는 형법의 의의와 형사 절차의 전반적인 흐름을 파악한다. 또한 현대 사회에서 강조되고 있는 사회법의 종류와 의의를 사례를 통해 이해한다. (다) 사회법의 등장 배경을 이해하고, 이러한 사회법이 사회·경제적 문제 해결에 기여함을 사례를 통해 파악한다. (183쪽)</td> </tr> </table>	과목명: 법과 정치		관련	성취기준 1	(1) 민주 정치와 법 정치의 의미와 기능, 정치와 법의 관계에 대한 기본적인 이해를 바탕으로 민주 정치의 발전 과정을 이해한다. 또한 민주주의와 법치주의의 상호 관계를 이해하고 우리나라 민주 정치의 특성과 발전 방향을 파악한다. (나) 법치주의의 의미를 이해하고 법치주의와 민주 정치의 관계를 파악한다. (32쪽)	제시문 (다)	(5) 사회 생활과 법 공적 생활 관계를 규율하는 형법의 의의와 형사 절차의 전반적인 흐름을 파악한다. 또한 현대 사회에서 강조되고 있는 사회법의 종류와 의의를 사례를 통해 이해한다. (다) 사회법의 등장 배경을 이해하고, 이러한 사회법이 사회·경제적 문제 해결에 기여함을 사례를 통해 파악한다. (183쪽)	
	과목명: 법과 정치		관련						
성취기준 1	(1) 민주 정치와 법 정치의 의미와 기능, 정치와 법의 관계에 대한 기본적인 이해를 바탕으로 민주 정치의 발전 과정을 이해한다. 또한 민주주의와 법치주의의 상호 관계를 이해하고 우리나라 민주 정치의 특성과 발전 방향을 파악한다. (나) 법치주의의 의미를 이해하고 법치주의와 민주 정치의 관계를 파악한다. (32쪽)	제시문 (다)							
	(5) 사회 생활과 법 공적 생활 관계를 규율하는 형법의 의의와 형사 절차의 전반적인 흐름을 파악한다. 또한 현대 사회에서 강조되고 있는 사회법의 종류와 의의를 사례를 통해 이해한다. (다) 사회법의 등장 배경을 이해하고, 이러한 사회법이 사회·경제적 문제 해결에 기여함을 사례를 통해 파악한다. (183쪽)								
성취기준 2	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">과목명: 법과 정치</td> <td>관련</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">성취기준 2</td> <td>(5) 사회 생활과 법 공적 생활 관계를 규율하는 형법의 의의와 형사 절차의 전반적인 흐름을 파악한다. 또한 현대 사회에서 강조되고 있는 사회법의 종류와 의의를 사례를 통해 이해한다. (다) 사회법의 등장 배경을 이해하고, 이러한 사회법이 사회·경제적 문제 해결에 기여함을 사례를 통해 파악한다. (183쪽)</td> <td rowspan="2">제시문 (다)</td> </tr> </table>	과목명: 법과 정치		관련	성취기준 2	(5) 사회 생활과 법 공적 생활 관계를 규율하는 형법의 의의와 형사 절차의 전반적인 흐름을 파악한다. 또한 현대 사회에서 강조되고 있는 사회법의 종류와 의의를 사례를 통해 이해한다. (다) 사회법의 등장 배경을 이해하고, 이러한 사회법이 사회·경제적 문제 해결에 기여함을 사례를 통해 파악한다. (183쪽)	제시문 (다)		
과목명: 법과 정치		관련							
성취기준 2	(5) 사회 생활과 법 공적 생활 관계를 규율하는 형법의 의의와 형사 절차의 전반적인 흐름을 파악한다. 또한 현대 사회에서 강조되고 있는 사회법의 종류와 의의를 사례를 통해 이해한다. (다) 사회법의 등장 배경을 이해하고, 이러한 사회법이 사회·경제적 문제 해결에 기여함을 사례를 통해 파악한다. (183쪽)	제시문 (다)							

2. 자료 출처

교과서 외						
자료명(도서명)	작성자(저자)	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
로봇은 인간을 지배할 수 있을까? 인공지능이 만드는 인간의 미래	이종호	북카라반	2016	217-221	제시문 <가>	재구성
'바둑 정복' 알파고, 이제 의료·과학분야 무한도전 나선다	김태균	연합뉴스	2017. 05. 28		제시문 <가>	재구성
클라우스 슈밥의 제4차 산업혁명	Klaus Schwab (송경진 옮김)	새로운현재	2016	73-74	제시문 <나>	재구성
"로봇상사와 일하는 시대, 아이들에게 무엇을 무얼 가르쳐야 할까"	권오성	한겨레신문	2016. 01. 24		제시문 <나>의 도표	재구성
법사회학, 법과 사회의 대화	Homles, O. W. (이상수 외 옮김)	다산출판사	2013	187-188	제시문 <다>	재구성

관련 교과서 근거						
도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
고등학교 생활과 윤리	정창우 외	MiraeN	2016	110-112	제시문(가)	
고등학교 사회	박윤진 외	(주) 지학사	2015	107-108, 149	제시문(가)(나)	
고등학교 법과 정치	김왕근 외	천재교육	2015	31-33, 183	제시문(다)	

문항 해설

공통문항에서 제시된 논제는 다음과 같다.

<가>에 언급된 인공지능(AI)의 능력을 참조하여 <나>의 <표>를 해석하고, <다>에 기술된 법관의 미래에 대해서 논하시오. (1000±100자)

이 논제에 대한 답안을 작성하기 위해서는 다음과 같은 세부 내용을 논리적으로 재구성하여 명료하게 표현해야 한다. 즉 인공지능을 포함하여 급격한 4차 산업혁명의 변화 속에서 앞으로 노동시장이 어떠한 변화가 있을지, 인공지능 기술에 의해 대체될 수 없는 인간 고유의 능력과 역할은 무엇인지 추론하면서, 구체적으로 법관의 직업적 특성과 연결지어 사고해 보도록 하였다.

이 논제를 해결하기 위해서는 다음과 같은 추론의 단계를 거쳐야 한다.

첫째, 제시문 <가>에서 언급한 인공지능 기술의 특성을 정확히 이해하고, <나>에서 언급한 4차 산업혁명에 따른 기술혁신으로 인해 미래 직업 사회에서 인간에게 요구되는 능력을 언급한 <표>의 의미를 해석해야 한다.

둘째 제시문 <다>의 논지를 파악하고 법관의 미래에 대해 <가>와 <나>를 참조하여 설명하고 예측할 수 있어야 한다. 인공지능 시대에 향후 법관에게 더 요구되는 능력에 대해 기술할 수 있어야 한다. 즉 <표>에서 제시한 복잡한 문제해결능력과 사회적 기술의 경우 인공지능이 대체할 수 없는 역량이기때, 법관이 이러한 능력을 더욱 개발해야 미래의 직업 안정성을 가질 수 있다는 점을 설명할 수 있어야 한다.

셋째 <가>, <나>, <다>의 상관관계를 종합적으로 고려하여 인공지능 기술이 발전하고 보편화된 미래 사회에 법관이라고 하는 직업의 특성과 연관 지어 향후 요청되는 능력 변화에 대해 설득력 있게 제시할 수 있어야 한다. 다만 작성과정에서 인공지능의 장점을 활용하고 인공지능이 갖지 못한 인간 고유의 능력을 잘 개발하여 협업을 통해 보다 나은 직업적 서비스를 제공할 수 있어야 한다는 점을 서술할 수 있어야 한다.

<가>의 핵심 논지 파악

- ① 인공지능의 딥 러닝 기술 특징을 파악
 - 딥 러닝 기술은 컴퓨터 스스로 학습하는 능력을 지니고 있음
 - 인공지능은 데이터를 수집하고 이를 기반으로 분류를 통해 예측할 수 있는 능력을 갖추고 있음
 - 무인주행자동차의 경우처럼 안전과 위험한 상황을 스스로 판단하여 운행할 수 있음.

② 딥 러닝에 기반한 인공지능과 인간과의 관계

- 인공지능은 본질적으로 인간의 삶을 편리하게 해주는 도구적 성격
- 인공지능 기술은 의학, 공학 등 이공계 연구자들에게 최적의 도구가 될 수 있음

<가>의 논지를 바탕으로 <나>의 <표>를 해석

- ③ <나>에서 4차 산업혁명으로 고용시장에서 요구되는 능력에 대한 변화가 생김
 - 미래에 대체될 위험이 적은 직군은 사회적, 창의적 능력을 요하는 분야임
 - 노동시장 분화가 심화되면서 직업 안정성에 위협을 보이는 직군이 발생함
 - 4차 산업혁명 시대 기술혁신의 빠른 진보로 노동자가 지속적으로 적응해 나가며 새로운 능력을 배울 필요가 있음.
- ④ <표> 2020년 이후에 더욱 요구되는 능력의 의미를 파악
 - 미래 사회에 가장 높게 요구되는 '복잡한 문제해결능력'과 '사회적 기술'의 의미를 해석하고 왜 중요한지를 인간의 고유 능력과 관련하여 설명
 - 콘텐츠 기술, 기술적 능력, 자원관리능력 등이 향후 적게 요구되는 이유를 인공지능의 발전과 관련하여 설명

<가>와 <나>의 내용을 바탕으로 <다>의 법관의 미래를 추론

- ⑤ <다>에서 기술한 법의 특성을 파악
 - 법은 논리보다 경험의 산물이며 역사적, 사회적 맥락 등을 내포
 - 법 내적 논리보다 법 외적인 것이 더 결정적으로 작용
- ⑥ 인공지능 기술과 미래에 법관에게 요구되는 능력을 구분하여 추론
 - 법관은 형식 논리보다 해당 사회의 목적과 가치를 고려해야 함
 - 법관은 현실의 요청을 고려하여 판단하고 인문학적 가치와 맥락이 중요하게 작용함
- ⑦ 4차 산업혁명 시대에 인공지능과 인간의 협력과 공생의 필요
 - 법 영역의 경우도 데이터를 수집, 분석하며 합리적으로 예측하는 인공지능기술의 도움을 받을 수 있음
 - 법관의 미래는 인공지능이 해결하기 어려운 복잡한 상황이 결합된 문제해결 과정에서 요청되는 맥락을 읽고, 타자와 협력하고 공감하며 소통하는 사회적 능력이 중요함

채점 기준

■ 채점 기준은 제시된 문제를 분석하면 다음과 같다.

1. 제시문 <가>, <나>, <다>의 핵심 내용을 정확하게 파악하고 있는가?
 2. 제시문 <가>에 근거해 <나>의 내용 및 표를 정확하게 해석하고 있는가?
 3. 제시문 <다>의 법관의 미래가 제시문 <가>에 근거하여 정확하게 설명되고 있는가?
 4. 답안의 전개가 논리적이며, 내용이 분석적으로 서술되고 있는가?
 5. 국어정서법을 준수하고 있으며, 문장이 정확하고 표현력이 있는가?
- 1 등급: 위의 5가지 기준을 모두 충족시키는 경우
 - 2 등급: 위의 5가지 기준 가운데 1-4는 정확하게 충족시키지만 표현력이 다소 떨어지는 경우
 - 3 등급: 위의 5가지 기준 가운데 1-4은 정확하게 충족시키지만 논리 전개가 서툰 경우
 - 4 등급: 위의 5가지 기준 가운데 1-3은 정확하게 충족시키지만 정서법에 문제가 있을 경우
 - 5 등급: 위의 5가지 기준 가운데 1-3은 정확하게 충족시키지만 4와 5의 기준을 못 지키는 경우
 - 6 등급: 위의 5가지 기준 가운데 1-3의 요건을 제대로 지키지 못하는 경우
 - 7 등급: 위의 5가지 기준 가운데 1-3의 요건을 제대로 지키지 못할 뿐만 아니라 4와 5에서도 문제가 있는 경우
 - 8 등급: 답안의 분량이 미달일 경우
 - 9 등급: 위의 5가지 기준을 대부분 지키지 못하고 답안의 분량도 미달일 경우

예시 답안

인공지능은 축적된 데이터를 스스로 학습하여 문제를 해결해나가는 신기술로서 인간의 능력을 대체할 수 있을지 여부가 관심을 끌고 있다. 하지만 인공지능은 기존의 축적된 데이터를 바탕으로 문제를 해결하는 것이어서 인간의 능력을 완전히 대체하기는 어렵다. <나>에서 제시된 표의 복잡한 문제해결능력과 사회적 기술 등은 인공지능 시대에도 여전히 필요한 인간의 능력이라고 할 수 있다. 현실세계에는 복잡한 원인이 얽혀 있는 문제들이 있다. 예컨대, 기후변화의 문제를 해결하기 위해서는 과학적 원인 분석을 비롯해, 정치, 경제, 사회적 접근이 필요하다. 이렇게 복잡하고 다양한 원인이 얽혀 있는 문제는 여전히 인간의 능력에 의존해야 할 것이다. 사람들이 서로 함께 교류해야 하는 영역에서도 인간의 능력이 요구된다. 학생들을 교육하거나 사원들의 문제를 다루는 인적 관리 영역에서는 인간을 이해하고 설득하고 협상하는 인간의 능력을 인공지능이 대체하기 어렵다. 반면, <나>의 표에서 요구 정도가 낮은 육체적 능력, 콘텐츠기술, 기술적 능력, 자원관리기술 등은 다량의 데이터를 빠른 속도로 학습할 수 있는 인공지능이 인간의 능력을 뛰어넘을 가능성이 높다. 이러한 능력이 요구되는 직업들은 인공지능에 의해 대체될 것이다.

법관의 직무는 기본적으로 법과 기존의 판례를 바탕으로 반복적인 판단을 내리는 것이기 때문에, 많은 데이터를 빠른 속도로 처리하는 인공지능에 의해 대체될 수 있어 보인다. 하지만 <다>는 법관이 판결할 때 고려되어야 하는 것이 단순히 법과 과거의 판례만이 아니라, 시대적 요청, 도덕/정치이론, 공공정책적 직관, 정책적 고려, 민족의 발전사 등 법의 과거와 미래 등 법 외적인 것들이라는 점을 지적하고 있다. 따라서 법관의 직무능력은 단순히 데이터를 빠르게 많이 학습한다고 습득될 수 있는 것이 아니며, 법관의 직무수행을 위해서는 다양한 요소를 종합하여 판단하는 고도의 가치판단능력이 필요하다. 인공지능시대에도 직업으로서의 법관은 여전히 인간의 몫이 될 것이라는 얘기다. 다만 법관의 업무 중 판례를 분류하고 패턴을 발견하여 1차적인 판단자료를 제시하는 것을 인공지능이 수행하여 판사의 업무 부담이 경감될 수는 있을 것이며, <가>에서 언급되었던 인간과 인공지능의 협업은 가능하게 될 것이다.

2. 인문계열 문항해설

[문항정보]

일반정보		
유형	<input checked="" type="checkbox"/> 논술고사 <input type="checkbox"/> 면접 및 구술고사	
전형명	모의논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	인문·사회계열/문제1	
출제 범위	교육과정 과목명	생활과 윤리, 윤리와 사상, 경제, 사회, 독서, 작문
	핵심개념 및 용어	대나무, 아이, 양육, 현대경제, 독점, 자율, 시장
예상 소요 시간	60분	

문항 및 자료

<가>

정월 19년 봄에 발취과에 급제하여 교서랑 벼슬을 받았다. 처음 장안에 와서 빌려 살 곳을 구하다가 상락리의 작고하신 관상국 댁의 동쪽 정자에 거처하게 되었다. 다음날 정자의 동남쪽 모퉁이로 산책을 나갔다가 거기에 대나무 숲이 있는 것을 발견하였는데, 가지와 잎사귀가 말라 죽어 불풀이라고는 전혀 없었다. 관상국 댁의 늙은 하인에게 물어보니 이렇게 대답하였다.

“이것들은 관상국께서 손수 심으셨던 것입니다. 관상국께서 집을 내놓아 다른 사람이 빌려 살게 되었는데, 그 후로 대나무들이 한 발 길이로 자란 것도 없고 그 수도 백(百)이 되지 않게 되었습니다. 또 못풀과 나무들이 그 속에 섞여 나서 무성히 잡생하게 되어 대나무는 없어진 듯한 마음까지 갖게 하는 형편이 되었습니다.”

나는 이것들이 일찍이 훌륭한 분의 손을 거쳤으나 천하고 속된 사람들에 의해 이처럼 버려지게 되었음이 애석하였다. 이에 무성한 초목은 잘라내고 더러운 흙은 긁어내고 대나무 사이를 틈주고 휘어진 가지는 잘라 주고 그 아래 흙을 복돋아 주었는데, 하루가 다 가기 전에 일을 끝냈다.

이렇게 하여 해가 뜨면 맑은 그늘이 생기고 바람이 불어오면 맑은 소리가 들리며, 휘청휘청 기쁜 듯하여, 마치 감정이 있어 은덕에 감사하고 있는 듯하였다.

<나> 갓난아이가 어머니의 뱃속에서 나와 몸을 움직이고 손발을 뻗는 자유를 누리게 되자마자, 사람들은 아이에게 새로운 속박을 가한다. 아이를 배내옷으로 감싸서 머리를 움직이지 않도록 고정시키고, 다리를 끈게 펴며, 양팔을 옆구리에 붙인 상태로 반듯이 눕힌다. 아이는 온갖 종류의 끈과 형겅으로 둘러싸여 자세를 바꿀 수 없게 된다. 아이가 숨이 막힐 지경까지 꼭 조이지 않고, 입으로 배출해야 하는 침이 저절로 흘러나올 수 있도록 아이를 옆으로 눕혀 주기만 해도 다행이다. 아이에게는 침이 흘러내릴 수 있도록 머리를 좌우로 돌릴 자유도 없기 때문이다.

갓 태어난 아이는 손발을 움직이고 뻗을 필요가 있다. 작은 실 꾸러미처럼 웅크린 채 오랫동안 머물러 있던 일종의 동면 상태에서 벗어나기 위해서이다. 사람들이 아이의 손발을 뻗게 해주는 것도 사실이다. 그러나 사람들은 아이 스스로 손발을 움직이지는 못하게 한다.

심지어 아이의 머리조차 모자로 묶어놓는다. 마치 아이가 살아 있는 것처럼 보일까봐 걱정하는 사람들 같다. 따라서 아이는 성장을 지향하는 신체 내부의 충동에 따라 성장에 필요한 운동을 하려고 해도 극복할 수 없는 장애물에 부딪히게 된다. 그리고 끊임없이 쓸데없는 노력을 되풀이하느라 힘만 빼고 발육이 늦어진다. 아이는 어머니 뱃속에 있을 때보다 배내옷에 싸여 있을 때 더 비좁고 갑갑한 압박감을 느끼게 된다. 이런 상태라면 아이가 태어나서 얻은 것이 무엇인지 모르겠다.

아이의 손발을 강제로 움직이지 못하게 묶어놓으면 혈액과 체액의 순환이 나빠져서 성장하지 못하고 체형이 변한다. 이렇게 하지 않는 곳에서 자란 사람들은 모두가 키가 크고 힘이 세며 신체의 균형이 잘 잡혀 있다. 그런데도 사람들은 아이를 자유롭게 움직이게 놔두면 신체가 기형이 될까 두려워한 나머지, 아이를 어떤 틀에 집어넣어 기형으로 만드는 일을 서두르고 있다. 그들은 아이가 불구자만 되지 않는다면 아이의 신체가 정상적으로 활동하지 못하도록 만들어도 상관없다고 생각한다. 이처럼 가혹한 속박이 아이의 체질에 영향을 미치듯 성격에 영향을 미치지 않을 수 있을까? 이러한 불합리한 풍습은 어디에서 유래한 것인가? 그것은 자연을 거스르는 풍습에서 생겨난 것이다.

<다> 지난 50년간 독점이 급성장하고 경쟁이 지배하는 분야가 더 축소되었다는 역사적 사실은 물론 논쟁의 여지가 없다. 여기에서 중요한 의문은 이런 기형적 현상이 시장 경쟁의 필연적 결과인지 혹은 단순히 대개의 국가에서 계획한 정책들의 결과인지에 관한 것이다. 이 현상의 실제 역사를 살펴보면 후자가 사실임을 강력히 뒷받침하고 있음을 곧 보게 될 것이다.

우리는 먼저 현대의 자유 시장 경제 속에서 진행된 기술 발전 유형이 정말 그와 같이 광범위한 분야에서 독점의 성장을 불가피하게 하는 종류였는지 살펴봐야 한다. 이른바 자율경쟁을 통한 기술적 요인을 독점의 성장으로 보고 있는 이들은, 대량생산이라는 현대적 방법의 더 큰 효율성 때문에 대기업이 소기업에 비해 우위를 점할 수 있다는 생각을 바탕으로 깔고 있다. 이들은 현대적 방법들이 단위당 비용의 감소에 따라 대부분의 산업들에서 대기업의 생산이 증가될 수 있는 조건을 창출하였고 그 결과 대기업이 모든 분야에서 소기업보다 낮은 가격을 제시하여 이들을 축출하고 있다고 단언하고 있다. 이 과정은 계속되어 마침내 각 산업에서 단지 하나 혹은 몇 개의 거대기업만이 남게 된다는 것이다.

우리가 여기에서 이 의문에 대해 더 깊이 탐구할 수는 없고, 다만 얻을 수 있는 것 가운데 가장 좋은 증거를 살펴 받아들이는 데 만족하기로 한다.

경쟁에 있어 대기업의 효율적 우위는 드러나지 않았다. 경쟁을 파괴하는 것으로 상정된 규모의 이점은 다양한 분야에서 나타나지 않았다. 규모의 경제는 그것이 존재하는 경우에도, 변함없이 독점을 필연적으로 탄생시키지 않았다. 따라서 대규모 생산의 이점이 반드시 경쟁의 철폐로 귀결된다는 결론은 받아들일 수 없다. 게다가 독점은 더 큰 규모에 따른 저비용이 아닌 다른 요인들의 결과인 경우가 많았다는 점도 주목할 필요가 있다. 독점은 공공정책들에 의해 촉진되었다. 이런 공공정책들이 축소될 때, 경쟁적 조건은 회복될 수 있다. <미국 임시국가경제위원회 보고서>

영국에서의 조건들을 조사하더라도 아마 매우 유사한 결론에 도달할 것이다. 누구라도 독점자들이 정규적으로, 그리고 자주 자신들의 통제를 효과적으로 만들기 위해 국가 권력의 도움을 얻고자 얼마나 열망하는지 관찰하였다면, 이런 독점화로의 발전이 결코 불가피한 것이 아니라는 데 대해 별로 의심하지 않을 것이다.

2. <가>와 <나> 지문에서 대상의 양육(養育)에 대한 서술자의 입장을 대비하고, <나>의 입장을 유추 적용하여 <다>의 문제 상황에 대한 해결 방안을 논술하시오. (<다>의 '경제'를 하나의 유기체(有機體)로 가정할 것) (1000±100자)

출제 의도

- 식물 재배나 유아 양육, 그리고 경제 계획은 얼핏 보면 전혀 다른 영역인 것 같지만 내면의 양상은 유사한 측면이 있다. 인위적인 개입을 할 때 더 잘 자랄 수 있다고 보는 입장과, 그냥 그 개체의 자율성에 맡겨 둘 때 더 잘 자랄 수 있다고 보는 입장으로 갈라진다는 것이 그것이다. 세 개의 다른 영역들을 '양육관'이라는 하나의 큰 틀에 배치해 대비적으로 이해할 수 있는가, 그 공통점을 포착하여 영역끼리 논리적으로 유추적용할 수 있는가를 묻는 문제이다.

출제 근거

1. 교육과정 근거

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제 2012 - 14호 [별책 6] "도덕과 교육과정"	
관련 성취기준	1. 도덕과 교육과정	
	과목명: 생활과 윤리	관련
	(3) 과학 기술·환경·정보 윤리 (4) 인간과 자연의 관계 환경 문제의 해결을 위해서는 도구적 자연관과 인간중심주의를 넘어서 윤리적 고려의 범위를 확대할 필요성이 있음을 인식하고, 동물, 생명, 생태계를 윤리적으로 배려하는 탈인간중심주의적 자연관과 가치 태도를 확립한다. 이를 위해 동물중심주의 윤리, 생명중심주의 윤리, 생태중심주의 윤리의 특성과 문제점을 조사·분석한다. ① 도구적 자연관과 인간중심주의 윤리	제시문 <가>
	과목명: 윤리와 사상	관련
	(4) 사회 사상 (4) 자본주의 사회에서의 윤리 자본주의적 경쟁 사회는 윤리적 장점과 더불어 문제점이 있음을 이해하고, 자본주의의 윤리적 문제점을 극복하기 위해 노력하려는 자세를 가진다. 이를 위해 자본주의 사회의 윤리적 장점 및 단점에 대해 토론하고, 그 문제점을 극복하기 위해 우리가 할 수 있는 일을 조사한다.	제시문 <다>

① 자본주의의 기본 정신과 윤리적 장점
② 경제적 불평등을 비롯한 자본주의 사회의 윤리적 문제점

적용 교육과정	교육과학기술부 고시 제 2012 - 14호 [별책 7] "사회과 교육과정"	
관련 성취기준	1. 사회과 교육과정	
	과목명: 경제	관련
	(1) 경제 생활과 경제 문제의 이해 인간 생활에서 차지하는 경제의 의미를 이해하고, 공적·사적인 경제 문제를 파악하며, 이를 해결하기 위해 고려해야 할 경제적 요인들을 분석한다. 시장 경제에서의 경제 문제 해결 과정을 이해하고, 시장 경제의 작동 원리와 이를 뒷받침하기 위한 사회 제도를 경제 사회의 발전 과정 속에서 파악한다. (가) 분업과 특화가 희소한 자원을 효율적으로 사용하려는 사람들의 노력의 결과임을 이해하고, 개인, 기업, 국가는 비교우위를 지닌 분야에 특화한 후 시장에서 거래를 통해 상호 이익을 추구하는 태도를 지닌다. (나) 경제 문제를 해결하는 다양한 방식의 장단점을 비교하고, 시장 경제의 기본 원리와 이를 뒷받침하는 사회 제도를 파악한다.	제시문 <다>
	(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 이익을 극대화한다는 점을 이해한다. 또, 정부의 재정 활동과 경제적 역할에 대해 알아본다. (3) 재정 활동을 중심으로 정부의 경제적 역할(효율적 자원 배분, 소득 재분배, 경제 성장 및 안정 등을 추구)을 이해한다.	제시문 <다>
	(3) 시장과 경제 활동 가격에 의한 자원 배분과 경제 주체 간의 상호 경쟁 측면에서 시장 경제 원리를 파악하고, 시장을 통한 자원 배분의 효율성을 논리적으로 이해한다. 일반화되고 추상화된 전형적인 시장 외에 노동 시장, 금융 시장과 새로 등장하는 다양한 시장의 사례를 통해 시장이 다양한 형태와 모습을 가지고 있다는 점을 이해한다. 시장 실패와 정부 실패의 요인과 그 해결 방안 에 대해서 알아본다. (4) 경쟁 시장에서 결정된 시장 균형을 통해 자원 배분의 효율성(사회적 잉여의 극대화)이 이루어짐을 이해한다.	문제1
	성취 기준 3	

	(예) 시장 실패 현상을 개선하기 위한 정부의 시장 개입과 그로 인해 나타날 수 있는 문제점을 이해하고 이를 보완할 수 있는 방안을 모색한다.	
	과목명: 사회	관련
성취 기준 1	<p>(1) 사회를 바라보는 창</p> <p>(가) 개인 이해 인간은 각각 고유한 가치를 가지는 존엄한 존재이면서 타인과 더불어 살아가는 공동체의 일원임을 이해하여, 시민 사회에서 성숙하게 행동할 수 있는 의식을 갖도록 한다. 개인적인 차원에서는 자아정체성을 확립하고 자신의 삶을 반성적으로 고찰하며, 더 나아가 타인과 사회 공동체 및 자연환경과 더불어 살아가는 존재임을 인식한다.</p> <p>② 개인을 둘러싼 다양한 인간 관계 및 사회 공동체를 이해하고, 이들과 효과적으로 상호 작용하는 방법을 파악하며 사회적 관계 안에서 인간 존중의 필요성을 인식한다.</p> <p>③ 개인을 둘러싼 자연 생태 환경을 이해하고 자연 환경과의 공존 필요성을 파악한다.</p> <p>[이슈 또는 문제 예시]</p> <p>② 선천적 요인과 후천적 요인 중 어느 것이 성격 형성에 더 큰 영향을 주는가? ④ 인간과 자연환경과의 관계는 어떻게 변해왔는가?</p>	제시문 <나>

적용 교과과정	교육과학기술부 고시 제 2012 - 14호 [별책 5] “국어과 교육과정”	
관련 성취기준	1. 국어과 교육과정	
	과목명: 독서	관련
	<p>(5) 문제 해결적 사고 과정으로서 독서의 특성을 이해하며 다양한 유형의 글을 읽는다.</p> <p>글에 담긴 의미를 구성하는 독서 행위는 그 자체가 문제 해결적인 사고 과정이다. 즉, 단어와 문장의 의미 파악, 글의 전개 과정 이해, 필자의 주장이나 생각의 추론 및 타당성 판단 등 독서 과정의 매 순간이 문제를 해결해 나가는 인지적 사고 과정의 연속이다. 또한 독서는 개인적·사회적 문제를 해결하기 위한 방편으로 활용된다는 점에서 문제 해결적 사고 과정이기도 하다. 독서가 지니는 문제 해결적 사고 과정의 특성을 이해하고 이를 실제 독서에 적용하며 읽을 수 있도록 한다.</p>	문제1.
과목명: 작문	관련	
성취 기준 1	<p>(7) 핵심적인 정보를 선별하고 작문 맥락에 맞게 정보를 조직하여 설명하는 글을 쓴다.</p> <p>정보 전달을 위한 글을 쓸 때 정보의 선별 능력과 맥락</p>	문제1.

<p>에 맞는 조직 능력이 필요하다. 정보 전달이 목적이므로 필요한 정보를 선별하여 독자가 알기 쉽게 효과적으로 전달하는 것이 중요하다. 작문 맥락을 고려하여 이들 정보 중에서 핵심적인 정보를 선별하고, 글의 주제나 목적, 독자, 매체 등을 고려하여 이를 효과적으로 조직할 수 있도록 한다.</p> <p>(8) 작문 맥락에 대한 분석을 바탕으로 여러 가지 타당한 근거를 제시하여 주장하는 글을 쓴다.</p> <p>설득하는 글을 쓸 때 작문 맥락에 대한 분석을 바탕으로 적절한 근거를 제시할 필요가 있다. 작문 맥락에 따라 제시해야 할 근거가 서로 다르기 때문이다. 근거를 제시할 때에는 논리적 근거를 제시함과 동시에 객관적 자료나 사실 등을 제시할 수 있다. 그리고 타당한 근거를 선정한 다음에는 작문의 맥락에 맞게 이를 적절히 표현하는 것도 중요하다.</p>

2. 자료 출처

교과서 외						
자료명(도서명)	작성자(저자)	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
양쪽기(『고문진보 후집』)	백거이	명문당	1989	326-329	제시문 <가>	×
에밀	장 자크 루소	책세상	2007	36~38	제시문 <나>	○
노예의 길	프리드리히 A. 하이에크	나남출판	2006	88-89	제시문 <다>	○

관련 교과서 근거						
도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수	관련 자료	재구성 여부
고등학교 생활과윤리	변순용 외	천재교육	2015	132~149	제시문 <가>	○
고등학교 윤리와사상	박병기 외	지학사	2015	286~287	제시문 <나>	○
고등학교 경제	오영수 외	교학사	2015	122~135	제시문 <다>	○

문항 해설

제시문 <가> : 백거이(白居易, 772~846), 『양죽기(養竹記)』에서 발췌

제시문 <가>는 당(唐)의 대표적인 문인 중 한 명인 백거이의 『양죽기(養竹記, 대나무를 기르는 이야기)』에서 일부 발췌한 글이다.

전체적인 글의 취지는 대나무를 대함에도 정성으로 대하듯이, 훌륭한 인재를 대할 때도 그러한 정성으로 대해야 한다는 것이나, 본 문제에서 발췌한 부분은 대나무를 잘 기르기 위해 정성스런 손길을 가하는 대목이다.

발췌한 대목에서 볼 때, 대나무는 두 가지 상반된 상황을 겪는다. 하나는 관상국이라는 이가 인위적 손길로 대나무를 잘 가꾸었던 상황이고, 다른 하나는 속된 사람들에 의해 버려져 황폐화되었던 상황이다. 서술자는 이 두 상황을 대비하면서 대나무가 잘 자라지 못한 것은 방지되었기 때문이라 판단하고 대나무의 양육에 개입하여 대나무 사이를 틈주거나 흙을 북돋아 주는 등의 조치를 취한다. 그리고 이런 행위가 효과를 거두어 대나무가 다시 잘 자라게 되자 이에 만족하고 있다.

이 일화에는 양육의 일반적 두 관점이 나타나고 있으며, 주제적 측면에서 볼 때 그가 선호하는 한 관점을 보여주는 것이라 할 수 있다. 외부의 개입없이 자연에 맡길 때 잘 자랄 것이라는 관점, 외부의 적극적인 개입이 있어야 잘 자랄 것이라는 관점 중에서 서술자는 후자의 입장에 있음을 보여 준다고 하겠다.

제시문 <나> : 장자크 루소(Rousseau, Jean Jacques, 1712~1778), 『에밀(Emile)』에서 발췌

제시문 <나>는 프랑스의 대표적인 사상가이자 교육가인 루소가 지은 『에밀(Emile)』에서 발췌한 것이다. 이 부분에서 서술자는 당시 프랑스에서 일반적으로 행해졌던 어린 아이의 양육 방식에 대해 비판적 시각을 드러내고 있다.

이 글에 따르면 당시 프랑스에서는 어린아이를 키울 때 그들이 자유롭게 움직이지 못하도록 배내옷과 모자 등으로 그들을 억압하는 방식을 취했다. 그럼으로써 아이가 기형이 되는 것을 막을 수 있다고 믿었다. 그러나 루소는 이러한 인위적 억압이 오히려 그 아이를 신체적 기형, 나아가 정신적 기형으로 몰고 가리라고 비판한다. 이후 인위적 억압과 구속이 없는 다른 지역의 예를 들면서 그러한 지역에서 자란 사람들이 키도 크고 힘도 세며 신체의 균형이 더 잘 잡혀 있음을 근거로 들어 인위적 양육은 자연을 거스르는 잘못된 것이라 보았다.

이로 볼 때, 두 가지 양육관, 즉 외부의 인위적 개입을 통한 양육이 개체를 건강하게 할 것이라는 관점과 자연이 부여한 내부의 힘을 존중하는 것이 개체를 건강하게 할 것이라는 관점 중, 루소는 후자의 입장에 뚜렷이 서 있다고 하겠다.

제시문 <다> : 프리드리히 A. 하이에크(Friedrich Hayek, 1899~1992) 『인간의 길(The Road to Serfdom)』에서 발췌

제시문 <다>는 현대 경제학자 하이에크의 『인간의 길(The Road to Serfdom)』에서 발췌한 것이다.

이 글에서 그는 현대 경제의 특징 중 하나인 독점을 기형적인 문제 상황으로 지목하고, 이러한 상황이 도래한 원인에 대해 자신의 견해를 밝히고 있다. 서술자는 독점이라는 기형적 상황이 초래한 원인을 두 가지 측면에서 파악하고 있다. 하나는 시장 경쟁의 필연적 결과로서 대량생산이라는 방식을 통하여 대기업이 점차 소기업에 비해 생산성 우위를 점한 결과라는 것이며, 다른 하나는 정부의 인위적 공공정책들이 독점이라는 문제 상황의 원인이 되었

을 것이라 보는 것이다.

서술자는 이 중 후자의 입장에 있다. 그는 생산의 효율적 측면에서 볼 때, 대기업이 소기업에 비해 우위가 드러나지 않았고, 그러한 구도가 독점을 필연적으로 탄생시키지도 않았으며, 또 독점은 공공정책이라는 외부 통제에 의해 촉진되었다는 미국 보고서를 인용하고 있다. 결국 정부의 인위적 개입을 독점이라는 문제현상의 원인으로 보고 있는 것이다. 서술자의 논의는 비록 무생물인 경제를 대상으로 한 것이기는 하지만, 건강한 성장을 대상의 내적 자율성에 기대느냐, 아니면 인위적 개입을 통해서 해야 하느냐 중 어느 한 입장에 서 있다는 점에서 생물의 양육, 인간의 교육 등의 분야가 지닌 고민과도 상통하는 측면이 있다. 즉 경제를 살아 있는 하나의 유기체로 볼 때 과연 외부의 통제가 옳은 것인가? 그른 것인가? 통제를 해야 한다면 어느 정도까지가 적절한 것인가 등에 대한 고민이 담겨 있는 것이다.

【논제의 구성】

<가>의 대나무를 기르는 일화에서 서술자가 선호하는 양육관을 인지할 수 있는가, <나>의 아이를 기르는 것에 대한 관점에서 서술자가 선호하는 양육관을 인지할 수 있는가, 그리고 이 둘의 입장이 서로 다른 것을 파악할 수 있는가를 묻고자 하였다. 이후 <나>의 입장을 <다>에서 보이는 경제의 문제상황에 유추적용할 수 있는가를 물었다. <가>와 <나>는 대비되는 입장으로 정리될 수 있으며, <나>가 유추 적용될 때, <다>의 독점에 대한 문제상황의 해법은 “인위적 개입을 하지 말고, 시장의 자율에 맡겨 두어야 한다”는 결론이 나게된다.

채점 기준		
하위 문항	채점 기준	배점
	(가)의 서술자가 보이는 행위를 통해 자연과 인위 중 인위적 양육관을 지니고 있음을 파악하여 정확한 문장으로 표현하고 있는가? (3점) (나)의 서술자의 인식을 통해 자연과 인위 중 자연적 양육관을 지니고 있음을 파악하여 정확한 문장으로 표현하고 있는가?(3점) (다)의 서술자가 (다)의 문제 상황인 독점에 대해 ‘자연적 해결’을 주장하리라는 것을 유추 적용하여 정확한 문장으로 표현하고 있는가?(3점)	
	위의 각 항에 대해, 내용 파악의 정도가 상(上)인 경우, 3점, 중(中)인 경우 2점, 하(下)인 경우 1점. 그리고 문장, 어휘, 음절 차원의 어법을 준수 정도가 상(上)인 경우 감점 없음. 문장, 어휘, 음절 차원의 어법을 준수 정도가 중(中)인 경우 3점까지 감점 문장, 어휘, 음절 차원의 어법을 준수 정도가 하(下)인 경우 6점까지 감점	

예시 답안

<가>와 <나>는 모두 대상을 잘 양육하기 위한 실천 혹은 방법론을 보여주고 있다. 그러나 양육관은 대비적으로 나타난다.

<가>의 서술자는 자연 상태로 방치되어 있던 대나무들을 살려낸 경험을 이야기하고 있다. 그는 대나무가 잘 자랄 수 있었던 이유를 '훌륭한 분의 손을 거쳤기 때문'이라고 보고 있고, 잘 자라지 못했던 이유를 '천하고 속된 사람에 의해 버려지게 되었기 때문'으로 보고 있다. 그리고 버려졌던 대나무들을 다시 살려 내기 위해, 이전의 훌륭한 주인이 했듯이 잡목을 잘라 내는 등의 인위적 손길을 가하고 있다. 이 점으로 볼 때 <가>의 서술자는 '양육에는 인위적 개입이 필요하다'는 믿음과 입장을 지닌 이라 볼 수 있다.

<나>의 서술자는 아이의 양육에 대한 입장을 보이고 있다. 그는 사람들이 아이를 키울 때 그들이 기형적으로 자랄까봐 염려하여 배내옷 등의 인위적 틀로 아이의 자유로운 성장을 제한하는 관습에 주목하고 있다. 이후 그는 다른 지역의 사례를 통해 이러한 관습에 대해 비판적인 입장을 드러내고 있다. 즉, 인위적 조처 없이 아이를 자유롭게 자라게 놓아 둔 지역의 사람들이 오히려 기형 없이 건강하게 잘 자란 예를 보임으로써 자유로운 방식의 양육을 선호하고 있음을 보인다. 이로 볼 때 <나>의 서술자는 '대상을 건강하게 양육하기 위해서는 인위적 개입을 하지 말아야 한다'는 입장을 지닌 이라 볼 수 있다.

한편 <다>의 문제상황은 '현대 경제가 독점이라는 기형적 상황으로 내몰리고 있는 상황'이라고 할 수 있다. <다>의 서술자는 이렇게 된 원인은 시장의 자율적 경쟁이 아닌 정부의 인위적 공공 정책들에 있다고 보고 있다. 현대 경제를 유기체로 가정할 때, 이 문제 상황에 대한 <나>의 해결 방식을 유추적용하면 '공공정책과 같은 정부의 인위적 개입 없이 시장의 자율에 맡겨야 한다'일 것이다. 왜냐하면 <나>의 서술자가 지닌 양육관은 외부의 인위적인 제약이 개입되면 필연적으로 기형적인 형태로 나아가고, 유기체 자신의 자연적 힘에 맡겨둘 때 오히려 건강과 균형을 회복한다고 보고 있기 때문이다.

2. 자연계열 문항해설

[문항정보]

일반정보		
유형	<input checked="" type="checkbox"/> 논술고사 <input type="checkbox"/> 면접 및 구술고사	
전형명	모의논술	
해당 대학의 계열(과목) / 문항번호	자연 / 2-1(a), 2-1(b), 2-2(a), 2-2(b), 2-2(c)	
출제 범위	수학과 교육과정 과목명	수학, 수해, 미적분, 미적분II, 확률과 통계
	핵심개념 및 용어	경우의 수, 확률, 미분, 최대와 최소
예상 소요 시간	50분/전체 60분	

문항 및 제시문

<가> 0이상의 정수 c 에 대하여 다음과 같은 <게임1>을 생각해보자. 공이 1개 이상씩 들어 있는 두 바구니 X, Y 에서 두 플레이어 A와 B가 번갈아 공을 꺼낸다. 이때, 각 플레이어는 두 바구니 중 한쪽을 선택하여 공을 꺼내거나, 양쪽 바구니 모두에서 공을 꺼낼 수 있는데, 두 바구니 중 한쪽을 선택하여 공을 꺼낼 경우에는 개수에 제한 없이 한 개 이상의 공을 꺼낼 수 있고, 양쪽 바구니 모두에서 공을 꺼낼 경우에는 두 바구니에서 꺼내는 공의 개수의 차이가 c 이하이어야 한다. 예를 들어, $c=0$ 이면 두 바구니에서 꺼내는 공의 개수는 같다. 이러한 규칙으로 게임을 하여 두 바구니를 동시에 비우는 플레이어가 승자가 된다. 즉, 자기 차례가 왔을 때 두 바구니에서 더 이상 꺼낼 공이 없으면 패자가 된다.

$c=0$ 인 경우의 예를 들어보자. 두 바구니 X 와 Y 에 공이 각각 10개와 20개가 들어있고 플레이어 A부터 시작한다고 하면 다음과 같은 가상의 게임 결과를 생각할 수 있다. 여기서 바구니 X, Y 에 남아있는 공의 개수를 순서쌍으로 나타내어 표기하기로 하자. 즉, (x, y) 는 X 에는 x 개의 공, Y 에는 y 개의 공이 남아 있는 상태를 표시한다.

$$\begin{aligned} \text{플레이어} &= & A & & B & & A & & B & & A & & B & & A \\ (x, y) &= & (10, 20) & \rightarrow & (10, 14) & \rightarrow & (2, 6) & \rightarrow & (2, 5) & \rightarrow & (2, 1) & \rightarrow & (1, 1) & \rightarrow & (0, 0) \end{aligned}$$

위 도표에서 A가 먼저 Y 에서 6개, B가 X, Y 양쪽에서 8개를 꺼내고, 다시 A가 Y 에서 1개, B가 Y 에서 4개를 꺼내고, 마지막으로 A가 X 에서 1개, B가 양쪽에서 1개씩을 꺼내면 두 바구니 모두에 남은 공이 없어 B가 승자가 된다.

이제 <게임1>의 필승전략을 구해 보자. 만일 플레이어가 A가 적절한 순서쌍을 만들어서 플레이어가 B의 플레이에 관계없이 다음 차례에 $(0, 0)$ 을 만들 수 있다면 A가 승자가 될 것이다. A가 만든 이러한 순서쌍을 '필승전략'이라고 하자. $c=0$ 인 경우에 $(1, 2)$ 는 필승전략이다. 왜냐하면 상대가 바구니 X 에서 공을 꺼내어 X 가 0이 되는 경우에는 다음 플레이어는 바구니 Y 의 공을 모두 꺼낼 수 있으므로 $(0, 0)$ 을 만들 수 있다. 또 상대가 X 에서 공을 꺼내지 않는 경우에는 Y 에서 한 개 이상의 공을 꺼내야 하므로 남은 공에 대한 순서쌍은 $(1, y)$ (단, y 는 0 또는 1)이다. 다음 플레이어는 X 와 Y 에 남은 공을 모두 꺼낼 수 있으므로 $(0, 0)$ 을 만들 수 있다. 따라서 순서쌍 $(1, 2)$ 를 만든 플레이어는 승자가 된다. 같은 방법으로 생각하면 순서쌍 $(2, 1)$ 도 필승전략이다.

다음은 <게임2>에 대한 설명이다. <게임2>는 아래 그림과 같은 체스판에서 두 사람이 번

갈아서 퀸(Queen)을 움직여 최종적으로 (0, 0)의 위치에 퀸을 놓는 플레이어가 이기는 게임이다. 이 게임에서는 퀸을 왼쪽(\leftarrow), 아래(\downarrow), 또는 대각선으로 왼쪽 아래(\swarrow)로만 움직일 수 있다. 이 게임이 $c=0$ 인 경우의 <게임1>과 본질적으로 같음을 다음과 같이 설명할 수 있다. 체스판 위의 위치 (x, y) 를 바꾸니 X 에 공이 x 개, 바꾸니 Y 에 공이 y 개 들어있는 상황으로 대응시킨다. 그리고 퀸을 왼쪽으로 a 칸 움직이는 것($(x, y) \rightarrow (x-a, y)$)은 바꾸니 X 에서 a 개의 공을 꺼내는 것으로, 퀸을 아래로 b 칸 움직이는 것($(x, y) \rightarrow (x, y-b)$)은 바꾸니 Y 에서 b 개의 공을 꺼내는 것으로, 그리고 퀸을 대각선으로 왼쪽 아래로 k 칸 움직이는 것($(x, y) \rightarrow (x-k, y-k)$)은 두 바꾸니 모두에서 k 개의 공을 꺼내는 것으로 대응시킨다. 그러면 결국 <게임2>는 $c=0$ 인 경우의 <게임1>과 같아진다. 따라서 <게임2>에서는 $c=0$ 인 경우의 <게임1>에서처럼, 위치 (1, 2) 혹은 (2, 1)에 먼저 퀸을 놓는 플레이어가 승자가 된다. 다음의 필승전략이 되는 위치를 구하기 위해서는 위치 (0, 0), (1, 2), (2, 1)에서 오른쪽(\rightarrow), 위(\uparrow), 대각선으로 오른쪽 위(\nearrow)에 있는 모든 위치들을 제외하고 위치 (0, 0)에서 가장 가까운 곳을 찾으면 된다. 이는 (3, 5)와 (5, 3)임을 알 수 있다.

10											
9											
8											
7											
6											
5											
4											
3											
2											
1											
0											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

< 그림 1 >

<나> 생산자는 어떤 제품을 만들 때, 생산원가를 가능하면 낮추기를 원한다. 탄산음료를 담는 원기둥 모양의 알루미늄 강통을 제작한다고 가정하자. 강통을 만드는 데 사용되는 알루미늄의 비용은 그 강통의 겹넓이에 비례한다. 여기서, 사용되는 알루미늄의 두께는 모두 일정하다고 가정하여 무시하기로 한다. 즉, 일정한 부피 V 를 갖는 원기둥 모양의 강통을 만드는 데 들어가는 비용을 최소화하기 위해서는 원기둥의 겹넓이 A (두 밀면과 옆면의 넓이의 합)를 최소화해야 한다. 원기둥의 높이를 h , 밀면의 원의 반지름을 r 이라 하면

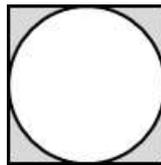
$$V = \pi r^2 h, \quad A = 2\pi r^2 + 2\pi rh$$

이다. $h = \frac{V}{\pi r^2}$ 이므로 겹넓이 A 는 변수 r 의 함수가 되고, 미분을 이용하면 겹넓이 A 를 최소화하기 위한 조건이 $h = 2r$ 임을 보일 수 있다. 즉, 원기둥의 높이가 밀면의 지름과 같을 때 비용이 최소로 든다.

그런데 실제로 원기둥 모양의 탄산음료수 강통을 보면 일반적으로 강통의 높이가 두께의 지름보다 크다는 것을 알 수 있다. 이와 같은 차이가 생기는 이유는 위의 계산과정에서는 강통의 제작과정에서 버려지는 재료를 무시하고 강통에 사용되는 재료만을 고려하여 식을 세웠기 때문이다. 예를 들어, 원기둥 모양의 강통의 밀면을 정사각형 모양의 알루미늄 판으로부터 만든다고 하면 <그림 2>에서의 어두운 부분은 원판을 만들고 버려지므로 최소화해야 할 재료의 넓이 B 는 원의 넓이가 아니라 정사각형의 넓이를 이용하여

$$B = 2(2r)^2 + 2\pi rh$$

가 된다. 이때 B 가 최소화되는 반지름 r 과 높이 h 의 관계식은 $h = \frac{8}{\pi}r$ 이다.



<그림 2>

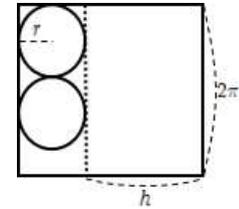
2-1. <가>를 읽고 다음의 질문에 답하시오.

2-1(a). 0이상의 정수 c 에 대한 <게임1>에서 순서쌍 $(1, c+2)$ 가 필승전략임을 보이시오.

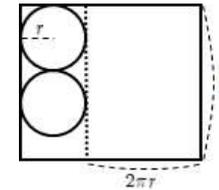
2-1(b). <게임2>에서 <그림 1>처럼 가로와 세로가 모두 0부터 10까지 있는 체스판 위에서 (0, 0)을 제외하고 무작위로 선택한 위치가 필승전략이 될 확률을 구하시오.

2-2. 직사각형 모양의 알루미늄 판을 세로로 잘라 한 조각은 강통의 옆면으로 사용하고, 다른 한 조각은 다시 두 원 모양으로 잘라 강통의 두 밀면으로 사용하여 부피가 1인 강통을 만들려고 한다. 다음의 질문에 답하시오.

2-2(a). 다음 그림과 같이 알루미늄 판의 가로부분을 강통의 높이로 사용하는 경우 판의 넓이가 최소가 되는 밀면의 반지름 r 을 구하시오.



2-2(b). 다음 그림과 같이 알루미늄판의 세로부분을 강통의 높이로 사용하는 경우 판의 넓이가 최소가 되는 밀면의 반지름 r 을 구하시오.



2-2(c). 2-2(a)와 2-2(b)에서 밀면의 반지름을 구한 두 방법을 비교할 때, 어떤 방법이 더 적은 비용으로 강통을 제작할 수 있는지를 설명하시오.

출제 의도

학생들의 수학적 사고력, 수학적 지문을 읽고 이해하는 능력, 이해한 지문을 문제에 적용하는 능력을 평가하기 위하여, 게임의 필승전략을 수학적으로 이해하는 지문과 제품 생산의 원가를 낮추는데 이용할 수 있는 수학적 방법에 대한 지문을 제시하였다. 문항들은 수리논술의 기본정신과 방향을 따라 교과지식의 단독 반복학습과 암기를 통해 습득된 지식을 통해 문제를 풀기 보다는 수학적 원리와 기본 지식을 기초로 수리적 현상을 논리적으로 기술할 수 있는지를 평가하고자 구성되었다.

제시문 <가>는 서로 관련이 있는 두 가지 게임을 언급한다. <게임1>은 공이 1개 이상씩 들어있는 두 바구니에서 두 플레이어가 번갈아 공을 꺼낼 때, 각 플레이어는 두 바구니 중 한쪽을 선택하여 공을 꺼내거나, 양쪽 바구니 모두에서 공을 꺼낼 수 있는데, 두 바구니 중 한쪽을 선택하여 공을 꺼낼 경우에는 개수에 제한 없이 한 개 이상의 공을 꺼낼 수 있고, 양쪽 바구니 모두에서 공을 꺼낼 경우에는 두 바구니에서 꺼내는 공의 개수의 차이가 c (c 는 0이상인 정수)이하이어야 한다. 이러한 규칙으로 게임을 하여 두 바구니를 동시에 비우는 플레이어가 승자가 되는 게임이다. <게임 2>는 체스판에서 두 플레이어가 번갈아서 퀸(Queen)을 움직여 최종적으로 $(0, 0)$ 의 위치에 퀸을 놓는 플레이어가 이기는 게임인데, 이는 $c=0$ 인 경우의 <게임 1>과 본질적으로 같다.

제시문 <나>는 원기둥 모양의 탄산음료수 강통의 제작공정에서 버려지는 재료를 고려하여 제작비용을 최소화하는 데 필요한, 그 원기둥의 높이와 밀면인 원의 반지름의 관계를 다루고 있다.

<문제 2-1(a)>에서는 제시문 <가>에서 설명한 <게임1>에서 순서쌍 $(1, c+2)$ 가 필승전략임을 증명하는 문제를 다루고 있다.

<문제 2-1(b)>에서는 제시문 <가>에서 설명한 <게임2>에서의 필승전략을 이해하여 가로와 세로의 길이가 같은 체스판 위에서 $(0, 0)$ 을 제외하고 무작위로 선택한 위치가 필승전략이 될 확률을 구하는 문제를 다루고 있다.

<문제 2-2(a), 2-2(b)>는 제시문 <나>에서 언급된 탄산음료수 강통의 제작비용 절약의 관점에서, 두 가지 다른 경우 알루미늄판의 넓이가 최소가 되는 밀면의 반지름을 구하는 문제를 다루고 있다.

<문제 2-2(c)>는 문제 2-2(a), 2-2(b)에서 밀면의 반지름을 구한 두 방법을 비교할 때, 어떤 방법이 더 적은 비용으로 강통을 제작할 수 있는지에 대한 수리적 이해를 묻는 문제를 다루고 있다.

출제 근거

1. 교육과정 근거

적용 교육과정	<p>1. 제시문 <가> [확률과 통계] 순열과 조합-경우의 수 [수학] 도형의 이동-평행이동 ① '경우의 수'를 이해한다. ② '점의 평행이동'을 이해한다.</p> <p>2. 제시문 <나> [미적분] 도함수의 활용-함수의 증가와 감소, 극대와 극소 [미적분] 미분법-여러가지 미분법, 도함수의 활용 ① '도함수의 활용'을 이해한다. ② '여러가지 미분법'을 이해한다. ③ '함수의 최댓값과 최솟값'을 이해한다.</p> <p>3. 문제 2-1(a) [확률과 통계] 순열과 조합-경우의 수 ① '경우의 수'를 이해한다.</p> <p>4. 문제 2-1(b) [확률과 통계] 순열과 조합-경우의 수 [확률과 통계] 확률-확률의 뜻 ① '경우의 수'를 이해한다. ② '수학적 확률'을 이해한다.</p> <p>5. 문제 2-2(a),(b),(c) [미적분] 도함수의 활용-함수의 증가와 감소, 극대와 극소 [미적분] 미분법-여러가지 미분법, 도함수의 활용 ① '도함수의 활용'을 이해한다. ② '여러가지 미분법'을 이해한다. ③ '함수의 최댓값과 최솟값'을 이해한다. ④ '이계도함수를 이용한 극대와 극소의 판정'을 이해한다.</p>
성취기준	<p>1. 제시문 <가> ① 제시문에서 상황에 맞는 경우를 구분한다. ② '게임을 통한 수학적 사고'를 이해한다.</p> <p>2. 제시문 <나> ① 제시문에서 언급하는 내용을 '함수의 최솟값'의 지식을 바탕으로 이해한다. ② 함수의 최솟값을 위한 조건을 얻는다.</p> <p>3. 문제 2-1(a) ① 제시문 <가>의 <게임1>의 정확한 이해를 바탕으로 어떤 순서쌍이 게임을 승리로 이끄는 이유를 각 경우에 따라 설명한다.</p> <p>4. 문제 2-1(b) ① 제시문 <가>의 <게임2>의 정확한 이해를 바탕으로 어떤 위치가 게임을 승리로 이끄는 이유를 설명하고, 이와 관련된 확률을 구한다.</p> <p>5. 문제 2-2(a),(b) ① 문제의 풀이를 위한 적당한 식과, 이 식의 변수들의 범위를 파악한다. ② '함수의 극대와 극소', '함수의 최댓값과 최솟값'을 이용하여 판의 넓이가 최소가 되는 반지름을 구한다.</p> <p>6. 문제 2-2(c) ① 문제 2-2(a)와 2-2(b)의 각 방법과 풀이의 정확한 이해를 바탕으로 어떤 방법이 더 적은 비용으로 강통을 제작할 수 있는지를 판단한다.</p>

2. 자료 출처

참고자료	도서명	저자	발행처	발행년도	쪽수
고등학교 교과서	수학I	이준열외 9인	천재교육	2016	196
	미적분I	이준열외 9인	천재교육	2016	138, 145
	미적분II	이준열외 9인	천재교육	2016	120, 145
	확률과 통계	이준열외 9인	천재교육	2016	10, 94
기타	Wythoff's Game 인터넷주소: http://math.rice.edu/~michael/teaching/2012Fall/Wythoff.pdf	Kimberly Hirschfeld-Cotton		2008	1 - 7

문항 해설

경우의 수, 함수, 미분 등은 수학을 비롯한 자연과학, 사회과학 등 제반 학문에 기본으로 사용되는 필수 불가결한 도구이다. 본 문항들은 수학I, 수학II, 미적분I, 미적분II, 확률과 통계 등 고등학교에서 배우는 수학 교과들로부터의 이해를 바탕으로 한다. 따라서 본 문항들을 통해 학생들이 제시문을 읽고 응용문제에 대한 수학적 이해, 경우의 수, 최대최소, 확률에 대한 풀이과정을 논리적으로 전개할 수 있는지를 평가한다.

채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
2-1(a)	① 플레이어 B가 바구니 X에서 공을 꺼내거나, 꺼내지 않거나 두 가지 경우를 취할 수 있음을 파악한다.	3
	② 플레이어 B가 바구니 X에서 공을 꺼내는 경우에 플레이어 A가 승자가 됨을 보인다.	4
	③ 플레이어 B가 바구니 X에서 공을 꺼내지 않는 경우에 플레이어 A가 승자가 됨을 보인다.	4
2-1(b)	① 체스판 위의 필승전략을 모두 구한다.	4
	② 문제의 답인 확률을 구한다.	4
2-2(a)	① 직사각형의 넓이 A를 r의 함수로 나타낸다.	3
	② A'(r)과 A''(r)을 구한다.	3
	③ '이계도함수를 이용한 극대와 극소의 판정'에 의하여, 넓이 A가 최소가 되는 r을 구한다.	5
2-2(b)	① 직사각형의 넓이 B를 r의 함수로 나타낸다.	3
	② 원기둥의 높이와 밑면의 반지름과의 관계 $h \geq 4r$ 를 파악한다.	3
	③ B를 r의 감소함수임을 이용하여 넓이 B가 최소가 되는 r을 구한다.	5
하위 문항	채점 기준	배점
2-2(c)	① 2-2.a에서 구한 넓이 A(r)에서 $A\left(\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}\right) = 3(\sqrt[3]{4\pi})$ 을 구한다.	3
	② 2-2.b에서 구한 넓이 B(r)에서 $B\left(\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}\right) = \frac{2\pi+2}{\pi}\sqrt[3]{4\pi}$ 을 구한다.	3
	③ $A\left(\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}\right)$ 과 $B\left(\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}\right)$ 을 비교하여 2-2.b에서의 방법이 더 적은 비용으로 강통을 제작할 수 있음을 파악한다.	3

예시 답안

■ 2-1(a)

플레이어 A가 순서쌍 $(1, c+2)$ 를 만들었다고 가정하고 A가 승자임을 보이자. 다음으로 플레이어 B는 바구니 X에서 공을 꺼내거나, 꺼내지 않거나 두 가지 경우를 취할 수 있다.

(i) 만일 플레이어 B가 바구니 X에서 공을 꺼내면 바구니 X의 공의 개수는 0이 되고, 이 경우 플레이어 A는 바구니 Y에서 모든 공을 꺼내어 순서쌍 $(0, 0)$ 를 만들게 되므로 승자가 된다.

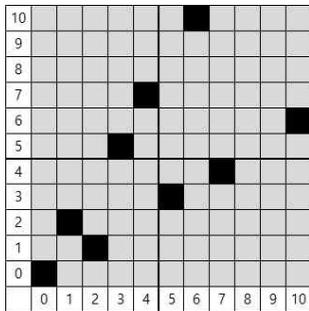
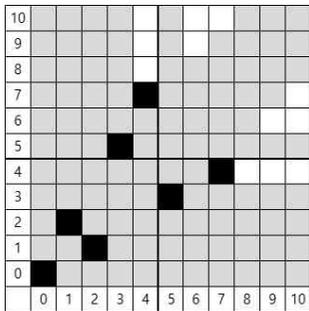
(ii) 만일 플레이어 B가 바구니 X에서 공을 꺼내지 않는 경우에는 바구니 Y에서 1개 이상의 공을 꺼내게 되어 순서쌍은 $(1, y)$ (단, $0 \leq y \leq c+1$)이 된다. 이 경우 $y-1$ 의 절대값이 c 보다 작거나 같으므로 플레이어 A는 두 바구니에서 모든 공을 꺼낼 수 있다. A는 순서쌍 $(0, 0)$ 를 만들게 되므로 승자가 된다.

■ 2-1(b)

다음 그림과 같이 지문에서 제시된 방법을 이용하여 체스판 위의 필승전략을 모두 구하면

$(1, 2), (2, 1), (3, 5), (5, 3), (4, 7), (7, 4), (6, 10), (10, 6)$

이다.



체스판위의 칸은 $(0, 0)$ 를 제외하면 모두 120개이므로 구하고자하는 확률은 $\frac{8}{120} = \frac{1}{15}$ 이다.

(답) $\frac{1}{15}$

■ 2-2(a)

사용되는 직사각형의 넓이를 A 라 하면, $A = 2\pi r(2r + h)$ 이고, 부피가 1이므로 $1 = \pi r^2 h$ 이다.

따라서 $A = 4\pi r^2 + 2\pi r \left(\frac{1}{\pi r^2}\right) = 4\pi r^2 + \frac{2}{r}$ 이다. 즉, A 는 변수 r 의 함수이다.

$A(r) = 4\pi r^2 + \frac{2}{r}$ 라하고 미분을 이용하여 $A(r)$ 이 최소가 되는 r 의 값을 구하자.

$$A'(r) = 8\pi r - \frac{2}{r^2} = \frac{8\pi r^3 - 2}{r^2} = 8\pi r - \frac{2}{r^2}, \quad A''(r) = 8\pi + \frac{4}{r^3}$$

이므로, $A'(r) = 0$ 이 되는 양수 r 을 구하면

$$r = \sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}$$

이고, $A''\left(\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}\right) = 8\pi + 4(4\pi) = 24\pi > 0$ 이다. 따라서 '이계도함수를 이용한 극대와 극소의

판정'에 의하여, 넓이 A 는 $r = \sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}$ 일 때 최소가 된다.

(답) $\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}$

■ 2-2(b)

사용되는 직사각형의 넓이를 B 라 하면, $B = (2\pi r + 2r)h$ 이고, 부피가 1이므로 $1 = \pi r^2 h$ 이다.

따라서 $B = \frac{2\pi r + 2r}{\pi r^2} = \frac{2\pi + 2}{\pi r}$ 이다. 한편 문제의 조건으로부터 $h \geq 4r$ 이다. 그런데 $h = \frac{1}{\pi r^2}$

이므로 $r^3 \leq \frac{1}{4} h r^2 = \frac{1}{4} \frac{1}{\pi r^2} r^2 = \frac{1}{4\pi}$ 이다. 이제 B 는 r 의 감소함수이므로 $r = \sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}$ 일 때,

넓이 B 는 최소가 된다.

(답) $\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}$

■ 2-2(c)

2-2.a에서 구한 넓이는 $A(r) = 4\pi r^2 + \frac{2}{r}$ 이므로 $A\left(\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}\right) = 3(\sqrt[3]{4\pi})$ 이다. 2-2.b에서 구한 넓

이는 $B(r) = \frac{2\pi + 2}{\pi r}$ 이므로 $B\left(\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}\right) = \frac{2\pi + 2}{\pi} \sqrt[3]{4\pi}$ 이다. $A\left(\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}\right) > B\left(\sqrt[3]{\frac{1}{4\pi}}\right)$ 이므로

2-2.b에서의 방법이 더 적은 비용으로 강통을 제작할 수 있다.