

2008학년도 대학수학능력시험 행동 영역별 예시 문항

- 과학탐구 영역 -

2007. 10.

차 례

1. 행동 영역별 구성 요소	1
A. 이해	1
B. 적용	1
C. 문제 인식 및 가설 설정	1
D. 탐구 설계 및 수행	1
E. 자료 분석 및 해석	2
F. 결론 도출 및 평가	2
2. 행동 영역별 수능 문항 유형 분류	3
3. 행동 영역별 예시 문항	10
가. 물리	10
나. 화학	23
다. 생물	35
라. 지구과학	67

1. 행동 영역별 구성 요소

A. 이해

이 영역에서는 과학 지식을 알고 있는지를 측정한다. 과학 지식은 과학적 사실, 과학 개념, 과학의 원리와 법칙, 이론 또는 주요 개념 체계에 대한 것을 모두 포괄하는 것으로 다음과 같이 두 가지 구성 요소로 구분하였다.

A1. 과학적 사실과 개념에 대해 이해하기

A2. 과학의 원리, 법칙, 이론 이해하기

B. 적용

이 영역에서는 알고 있는 과학 지식을 새로운 과학적 상황에 적용하는 경우와 실생활에 적용하는 두 가지 구성 요소로 구분하였다.

B1. 과학 지식을 새로운 과학 상황에 활용하기

B2. 실생활과 관련된 문제 상황에 과학 지식을 사용하기

C. 문제 인식 및 가설 설정

이 영역에서는 전제나 기본적인 가정 인식, 탐구 문제 인식, 가설 설정의 세 가지 구성 요소로 구분하였다.

C1. 탐구 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식하기

C2. 주어진 자료 속에서 해결해야 할 탐구 문제 인식하기

문제 상황을 인식하고 그 문제에 대한 단서를 직관적으로 감지함으로써 문제를 발견하고 연구 문제를 도출하기 위해 체계적으로 진술하기

C3. 문제 상황, 실험 과정이나 실험 결과를 바탕으로 가설 구성하기

예상된 실험 결과에 대한 근거 있는 추측이나 비교적 많은 관찰이나 사상을 설명하기 위해 사용되는 검증 가능한 추론을 임시적으로 일반화하기

D. 탐구 설계 및 수행

이 영역에서는 학생들이 탐구 문제를 전체적으로 조망하고 이를 어떻게 해결할 것인가를 머릿속에서 구상하고 구체적인 계획을 세우는 단계이며, '탐구 수행'은 설계에 따라 실제로 데이터를 구하는 과정인 관찰, 측정, 실험 등을 포함시켰다.

D1. 가설이나 탐구 문제를 검증하기 위해 탐구 과정을 구성하기

상황이나 사상과 관련된 특성을 조작, 통제하고 가설에 내재한 독립변인과 종속변인 간의 관계를 추출하기 위하여 실험 방법 및 과정을 고안하여 구성하기, 실제에 비해 실험이 갖는 한계점 이해하기.

D2. 탐구 방법의 선정 및 탐구 절차 파악하기

D3. 실험 준비물 선정의 타당성 파악 및 실험 조작 이해하기

안전, 기구의 정확성 등을 고려하여 적합한 실험 도구, 기자재 등을 선택할 수 있고 바르게 사용하기

D4. 관찰, 측정, 분류하기

사물이나 사건의 특성이나 변화를 관찰하기, 관찰에 의해 뒷받침 될 수 있는 것과 단순한 추측 의한 것을 구분하기, 측정 등의 방법이 바르며, 오차를 줄이는 방법 알기, 적절한 측정단위와 유효 숫자를 고려하여 측정하고, 측정 결과를 단위를 사용하여 바르게 표현하고, 측정 단위를 상황에 맞게 변경하기, 적절한 측정 방법과 기구를 창안하기, 속성이나 특성에 따라 분류하기, 주어진 분류의 조건이나 기준을 규명하기

D5. 문제와 관련된 변인을 파악하고 통제하기

문제와 관련된 변인을 알기, 변인 통제 방법, 변인 조작 방법 및 변인 측정 방법을 알기, 탐구 설계에서의 변인 통제의 오류를 확인하고, 바르게 수정하기

D6. 제시된 자료를 표나 그래프로 나타내기

D7. 자료 수집 및 결과 정리하기

E. 자료 분석 및 해석

E1. 자료에 담겨진 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측하기

실험 결과를 쉽게 해석할 수 있는 형태로 변환시켜 직접 관찰이 안 된 새로운 사실을 이끌어 내거나, 현재 관찰된 결과를 토대로 앞으로의 결과 예측하기

E2. 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기

관찰된 사실에 내재한 변인들 사이의 관계 알기, 관찰된 사실이나 지식을 근거로 실험 결과에 대한 원인을 확인 설명하기

E3. 자료의 의미를 파악하고 다른 형태로 바꾸기

주어진 자료를 분석하여 자기 자신의 표현으로, 표를 그래프로, 그래프를 표로, 화학식으로 말로, 말을 화학식으로 기술할 수 있기

F. 결론 도출 및 평가

이 영역에서는 다양한 자료로부터 중요한 정보들을 추출하여 가설에 대한 실험 결과를 포괄적으로 설명할 수 있는 종합적인 아이디어를 이끌어내기를 포함시켰다.

F1. 탐구 결과를 분석한 후에 결론을 이끌어내기

F2. 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도 판단하기

F3. 발견된 사실로부터 보편적인 서술로 일반화하기

F4. 가치 판단 또는 의사 결정의 타당성 판단하기

F5. 대안적인 가치를 비교하기

2. 행동 영역별 수능 문항 유형 분류

과학탐구 영역 행동 영역별 수능 문항 유형 분류는 다음과 같다.

<표 1> 과학탐구영역 물리교과 행동 영역별 문항 유형 분류 및 예시 문항

영역	구성 요소	해당 문항	예시 문항
A. 이해	A1. 과학적 사실에 대해 이해하기	05물 I -8, 06물 I -9 06물 II -1, 07물 II -12	06물 I -9
	A2. 과학의 원리, 법칙, 이론 이해하기	05물 I -16, 06물 I -19 05물 II -13, 06물 II -7	05물 II -13
B. 적용	B1. 개념을 새로운 상황에 활용하기	05물 I -7, 07물 I -2 06물 II -3, 07물 II -17	07물 I -2
	B2. 실생활과 관련된 문제 상황에 개념을 사용하기	06물 I -4, 05-9물 I -2 07물 II -1, 05-6물 II -14	05-6물 II -14
C. 문제 인식 및 가설 설정	C1. 탐구 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식하기	05-6물 I -3 05-9물 II -3, 08-6물 II -4	05-6물 I -3
	C2. 주어진 자료 속에서 해결해야할 탐구 문제 설정하기		
	C3. 문제 상황, 실험 과정이나 실험 결과를 바탕으로 가설 구성하기		
D. 탐구 설계 및 수행	D1. 가설이나 탐구 문제를 검증하기 위해 탐구 과정을 구성하기	05-6물 II -20	05-6물 II -20
	D2. 탐구 방법의 선정 및 탐구 절차 파악하기	07-6물 I -6, 07-9물 I -10 05-9물 II -19, 06물 II -15	07-6물 I -6
	D3. 실험 준비물 선정의 타당성 파악 및 실험 조작 이해하기	05물 I -14, 05물 II -14	05물 II -14
	D4. 관찰, 측정, 분류하기	05-6물 II -8	05-6물 II -8
	D5. 문제와 관련된 변인을 파악하고 통제하기	06-6물 I -7, 06-6물 I -20 07물 II -6	06-6물 I -7
	D6. 제시된 자료를 표나 그래프로 나타내기	06-6물 I -3, 06-6물 II -9	06-6물 I -3
	D7. 자료 수집 및 결과 정리하기		

영역	구성 요소	해당 문항	예시 문항
E. 자료 분석 및 해석	E1. 자료에 담겨진 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측하기	05물 I -5, 06물 I -6 05물 II -11	05물 I -5
	E2. 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기	06물 I -1, 07물 I -5 06물 II -9, 07물 II -2	06물 I -1
	E3. 자료의 의미를 파악하고 다른 형태로 바꾸기	05물 I -1, 06-6물 II -3	06-6물 II -3
F. 결론 도출 및 평가	F1. 탐구 결과를 분석한 후에 결론을 이끌어내기	05물 I -13, 05-6물 I -5 05물 II -9, 07물 II -10	05-6물 I -5
	F2. 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도 판단하기	06-6물 I -11	06-6물 I -11
	F3. 발견된 사실로부터 보편적인 서술로 일반화하기		
	F4. 가치 판단 또는 의사 결정의 타당성 판단하기		
	F5. 대안적인 가치를 비교하기		

<표 2> 과학탐구영역 화학교과 행동 영역별 문항 유형 분류 및 예시 문항

영역	구성 요소	해당 문항	예시 문항
A. 이해	A1. 과학적 사실에 대해 이해하기	05화 I -07, 18 05화 II -02, 14 06화 I -01, 02, 10, 12, 15, 20 06화 II -10, 16 07화 I -05, 09, 14, 16 07화 II -01, 02, 11, 18	06화 I -02
	A2. 과학의 원리, 법칙, 이론 이해하기	05화 II -04 06화 II -03 07화 I -13, 18 07화 II -09, 15	06화 II -03
B. 적용	B1. 개념을 새로운 상황에 활용하기	05화 II -06, 08, 15, 18, 19 06화 I -19, 06화 II -11, 13 07화 I -04, 10 07화 II -03, 06, 20	05화 II -06
	B2. 실생활과 관련된 문제 상황에 개념을 사용하기	05화 I -04, 05, 09, 14, 15, 17 06화 I -03, 04, 05, 06, 11 07화 I -01, 08, 15	05화 I -09
C. 문제 인식 및 가설 설정	C1. 탐구 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식하기	05화 I -06, 16 05화 II -05, 16 06화 I -16, 06화 II -01, 14 07화 I -19	05화 II -16
	C2. 주어진 자료 속에서 해결해야할 탐구 문제 설정하기	05화 I -10 07화 I -03	05화 I -10
	C3. 문제 상황, 실험 과정이나 실험 결과를 바탕으로 가설 구성하기		
D. 탐구 설계 및 수행	D1. 가설이나 탐구 문제를 검증하기 위해 탐구 과정을 구성하기		
	D2. 탐구 방법의 선정 및 탐구 절차 파악하기	05화 II -10	05화 II -10
	D3. 실험 준비물 선정의 타당성 파악하기	07화 I -11	07화 I -11
	D4. 관찰, 측정, 분류, 실험 기구 조작 이해하기		
	D5. 문제와 관련된 변인을 파악하고 통제하기		
	D6. 제시된 자료를 표나 그래프로 나타내기	05화 II -13 06화 II -07 07화 II -12	05화 II -13
	D7. 자료 수집 및 결과 정리하기		

영역	구성 요소	해당 문항	예시 문항
A. 이해	A1. 과학적 사실에 대해 이해하기	05화 I -07, 18 05화 II -02, 14 06화 I -01, 02, 10, 12, 15, 20 06화 II -10, 16 07화 I -05, 09, 14, 16 07화 II -01, 02, 11, 18	06화 I -02
	A2. 과학의 원리, 법칙, 이론 이해하기	05화 II -04 06화 II -03 07화 I -13, 18 07화 II -09, 15	06화 II -03
E. 자료 분석 및 해석	E1. 자료에 담겨진 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측하기	05화 I -19, 20 05화 II -01, 07, 09, 12, 20 06화 II -06 07화 I -02, 17 07화 II -05, 08, 10, 14, 17	07화 II -05
	E2. 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기	05화 I -11, 12 06화 I -07, 17 06화 II -04, 05, 09, 19 07화 I -07, 20 07화 II -13, 19	06화 II -09
	E3. 자료의 의미를 파악하고 다른 형태로 바꾸기		
F. 결론 도출 및 평가	F1. 탐구 결과를 분석한 후에 결론을 이끌어 내기	05화 I -02, 03, 08, 13 05화 II -03, 11 06화 I -09, 13 06화 II -08, 18, 20 07화 I -06, 12 07화 II -04, 07, 16	07화 II -04
	F2. 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도 판단하기		
	F3. 발견된 사실로부터 보편적인 서술로 일반화하기	05화 I -01 05화 II -17 06화 I -08, 14, 18 06화 II -02, 12, 15, 17	05화 I -01 05화 II -17
	F4. 가치 판단 또는 의사 결정의 타당성 판단하기		
	F5. 대안적인 가치를 비교하기		

<표 3> 과학탐구영역 생물교과 행동 영역별 문항 유형 분류 및 예시 문항

영역	구성 요소	해당 문항	예시 문항
A. 이해	A1. 과학적 사실에 대해 이해하기	05생 I-7, 05-6생 I-6, 05생 II-5, 05생 II-6, 05생 II-13, 06생 I-7, 06생 I-11, 06생 I-14, 06생 I-15, 06생 I-16, 06생 II-1, 06생 II-8, 06생 II-9, 06생 II-17, 07생 I-2, 07생 I-11, 07생 II-1, 07생 II-9, 07생 II-10, 07생 II-11, 07생 II-12, 07생 II-19	05-6 생I-6, 06 생 I - 7, 07생 II-1
	A2. 과학의 원리, 법칙, 이론 이해하기	05생 I-3, 05생 I-18, 07-9생 II-9	05 생 I -18, 07-9생 II-9
B. 적용	B1. 개념을 새로운 상황에 활용하기	05생 I-1, 05생 I-16, 05생 I-17, 05생 I-19, 05생 II-10, 05생 II-18, 06생 I-10, 06생 II-12, 07생 I-1, 07생 I-7, 07생 I-18,	05 생 I - 1, 06생 I-10
	B2. 실생활과 관련된 문제 상황에 개념을 사용하기	05생 I-15, 05-6생 I-17, 06생 I-1, 06생 I-13, 07생 I-19	05-6 생 I -17, 06생 I-1
C. 문제 인식 및 가설 설정	C1. 탐구 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식하기	05생 I-8, 05-생 II-9, 05생 II-14, 05생 II-15, 05생 II-16, 06-9생 I-16, 06생 II-4, 06생 II-10, 07생 I-8, 07생 I-10, 07생 II-2, 07생 II-16	05 생 I - 8, 05 생 II - 9, 06-9생 I-16
	C2. 주어진 자료 속에서 해결해야할 탐구 문제 설정하기	05-6생 I-3, 06-9생 I-11	05-6생 I-3, 06-9생 I-11
	C3. 문제 상황, 실험 과정이나 실험 결과를 바탕으로 가설 구성하기	05-9생 I-1, 05-9생 I-7, 06-6생 II-1, 06생 I-9, 06생 I-19, 07생 I-5, 07생 II-5	05-9생 I-1, 06-6생 II-1
D. 탐구 설계 및 수행	D1. 가설이나 탐구 문제를 검증하기 위해 탐구 과정을 구성하기	05생 II-17	05생 II-17
	D2. 탐구 방법의 선정 및 탐구 절차 파악하기	05생 I-11, 06생 II-3, 07생 II-13	05 생 I - 11, 06생 II-3
	D3. 실험 준비물 선정의 타당성 파악 및 실험 조작 이해하기	07-6생 I-15, 07-9생 II-16	07-6 생 I -15, 07-9생 II-16
	D4. 관찰, 측정, 분류하기	05-9생 I-18, 07생 II-7	07생 II-7
	D5. 문제와 관련된 변인을 파악하고 통제하기	06생 I-18, 07생 I-3, 07-9생 II-11	07 생 I - 3, 07-9생 II-11

영역	구성 요소	해당 문항	예시 문항
	D6. 제시된 자료를 표나 그래프로 나타내기	06-6생Ⅱ-12, 06-9생Ⅱ-15	06-6생Ⅱ-12, 06-9생Ⅱ-15
	D7. 자료 수집 및 결과 정리하기	05-6생Ⅰ-8, 06-9생Ⅱ-16	05-6생Ⅰ-8, 06-9생Ⅱ-16
E. 자료 분석 및 해석	E1. 자료에 담겨진 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측하기	05생Ⅰ-2, 05생Ⅰ-20, 05생Ⅰ-4, 05생Ⅱ-2, 05생Ⅱ-3, 05생Ⅱ-8, 05생Ⅱ-11, 05생Ⅱ-12, 05생Ⅱ-19, 06생Ⅰ-3, 06생Ⅰ-6, 06생Ⅰ-8, 06생Ⅰ-12, 06생Ⅰ-17, 06생Ⅰ-20, 06생Ⅱ-11, 07생Ⅰ-9, 07생Ⅰ-13, 07생Ⅰ-15, 07생Ⅰ-16, 07생Ⅱ-8, 07생Ⅱ-15	05생Ⅰ-2, 07생Ⅱ-8
	E2. 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기	05생Ⅰ-6, 05생Ⅰ-9, 05생Ⅰ-10, 05생Ⅰ-13, 05생Ⅱ-20, 06생Ⅱ-2, 07-9생Ⅱ-20, 07생Ⅰ-6, 07생Ⅰ-12, 07생Ⅰ-20, 07생Ⅱ-4, 07생Ⅱ-6, 07생Ⅱ-20	05생Ⅰ-6, 07생Ⅱ-4
	E3. 자료의 의미를 파악하고 다른 형태로 바꾸기	06-6생-14	06-6생Ⅰ-14
F. 결론 도출 및 평가	F1. 탐구 결과를 분석한 후에 결론을 이끌어내기	05생Ⅰ-5, 05생Ⅰ-12, 05생Ⅰ-14, 05생Ⅱ-4, 06생Ⅰ-2, 06생Ⅰ-4, 06생Ⅱ-7, 06생Ⅱ-13, 06생Ⅱ-15, 06생Ⅱ-16, 06생Ⅱ-19, 06생Ⅱ-20, 07생Ⅰ-4, 07생Ⅰ-14, 07생Ⅰ-17, 07생Ⅱ-3, 07생Ⅱ-14, 07생Ⅱ-18	05생Ⅰ-12, 06생Ⅱ-20
	F2. 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도 판단하기	05-9생Ⅱ-4, 06생Ⅱ-19	05-9생Ⅱ-4, 06생Ⅱ-19
	F3. 발견된 사실로부터 보편적인 서술로 일반화하기	05생Ⅱ-7, 06생Ⅰ-5, 06생Ⅱ-14, 07-6생Ⅱ-4	06생Ⅰ-5, 06생Ⅱ-14, 07생Ⅰ-14
	F4. 가치 판단 또는 의사 결정의 타당성 판단하기	05생Ⅱ-1, 06생Ⅱ-18	05생Ⅱ-1, 06생Ⅱ-18
	F5. 대안적인 가치를 비교하기	06-9생Ⅰ-18	06-9생Ⅰ-18

<표 4> 과학탐구영역 지구과학교과 행동 영역별 문항 유형 분류 및 예시 문항

영역	구성 요소	해당 문항	예시 문항
A. 이해	A1. 과학적 사실과 개념에 대해 이해하기	05지 I -10, 07지 I -16 07지 II -16, 07지 II -20	05지 I -10
	A2. 과학의 원리, 법칙, 이론 이해하기	06-6지 I -18, 07-6지 I -13 05지 II -11, 05지 II -11	05지 II -11
B. 적용	B1. 과학 지식을 새로운 상황에 활용하기	05지 I -03, 06-9지 I -06 05지 II -02, 06지 II -09	06-9지 I -06
	B2. 실생활과 관련된 문제 상황에 과학 지식을 사용하기	06지 I -20, 07-6지 I -20 05-지 II -16, 08-9지 II -8	07-6지 I -20
C. 문제 인식 및 가설 설정	C1. 탐구 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식하기	06지 I -14, 08-6지 I -19 05-6지 II -11, 05-6지 II -18	05-6지 II -18
	C2. 주어진 자료 속에서 해결해야할 탐구 문제 설정하기	05-6지 I -11	05-6지 I -11
	C3. 문제 상황, 실험 과정이나 실험 결과를 바탕으로 가설 구성하기	05-9지 I -19	05-9지 I -19
D. 탐구 설계 및 수행	D1. 가설이나 탐구 문제를 검증하기 위해 탐구 과정을 구성하기	06-6지 II -06, 06-6지 II -11	06-6지 II -06
	D2. 탐구 방법의 선정 및 탐구 절차 파악하기	06-6지 I -20, 07지 I -08 06-6지 II -11	07지 I -08
	D3. 실험 준비물 선정의 타당성 파악 및 실험 조작 이해하기	05지 I -16, 06지 I -16 06지 II -06, 07지 II -02	06지 II -06
	D4. 관찰, 측정, 분류하기	06-6지 I -19, 07지 I -19 06-9지 II -20, 07지 II -03	07지 I -19
	D5. 문제와 관련된 변인을 파악하고 통제하기	06-9지 I -18	06-9지 I -18
	D6. 제시된 자료를 표나 그래프로 나타내기	05지 I -07 05-6지 II -20, 07지 II -18	05지 I -07
	D7. 자료 수집 및 결과 정리하기		
E. 자료 분석 및 해석	E1. 자료에 담겨진 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측하기	05지 I -02, 07지 I -17 06지 II -15, 07지 II -04	06지 II -15
	E2. 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기	06지 I -07, 06지 I -09 05지 II -06, 05-6지 II -01	05지 II -06
	E3. 자료의 의미를 파악하고 다른 형태로 바꾸기	06지 I -18, 07지 I -11 05지 II -19, 07지 II -06	07지 I -11
F. 결론 도출 및 평가	F1. 탐구 결과를 분석한 후에 결론을 이끌어내기	05지 I -13, 07지 I -03 05지 II -07, 07지 II -17	07지 II -17
	F2. 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도 판단하기	06지 I -05, 07지 I -02 06지 II -13, 07지 II -14	06지 II -13
	F3. 발견된 사실로부터 보편적인 서술로 일반화하기	05-9지 I -03 05-9지 II -02, 07지 II -19,	05-9지 I -03
	F4. 가치 판단 또는 의사 결정의 타당성 판단하기	07지 I -20	07지 I -20
	F5. 대안적인 가치를 비교하기		

3. 행동 영역별 예시 문항

가. 물리

A. 이해

이 영역에서는 과학 지식을 알고 있는지를 측정한다. 과학 지식은 과학적 사실, 과학 개념, 과학의 원리와 법칙, 이론 또는 주요 개념 체계에 대한 것을 모두 포괄하는 것으로 다음과 같이 두 가지 구성 요소로 구분하였다.

- A1. 과학적 사실과 개념에 대해 이해하기
- A2. 과학의 원리, 법칙, 이론 이해하기

A1. 2006학년도 대수능 물리 I-9번 문항

9. 전류와 전압에 관한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 도선에 흐르는 전류의 방향은 전자가 이동하는 방향과 같다.

ㄴ. 도선에 흐르는 전류의 세기는 단위 시간당 도선의 단면을 통과하는 전하량이다.

ㄷ. 저항이 일정할 때 저항 양단의 전압이 증가하면 저항에 흐르는 전류의 세기는 작아진다.

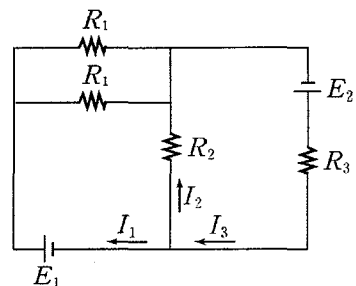
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 전류의 방향과 세기에 대한 정의 등에 대해 이해하고 있는지를 평가하고 있다.

A2. 2005학년도 대수능 물리 II-13번 문항

13. 그림은 네 개의 저항과 두 개의 전지로 구성된 회로를 나타낸 것이다. E_1 , E_2 는 각 전지의 기전력이고, R_1 , R_2 , R_3 은 각 저항의 저항값이며, I_1 , I_2 , I_3 은 전류의 세기이다.

이 회로에 키르히호프의 법칙을 적용한 식으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 모든 전지의 내부 저항은 무시한다.) [3점]



<보 기>

ㄱ. $I_1 + I_2 = I_3$

ㄴ. $I_1 R_1 + I_2 R_2 = E_1$

ㄷ. $I_2 R_2 + I_3 R_3 = E_2$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 키르히호프의 법칙에 대해 이해하고 있는지를 평가하고 있다.

B. 적용

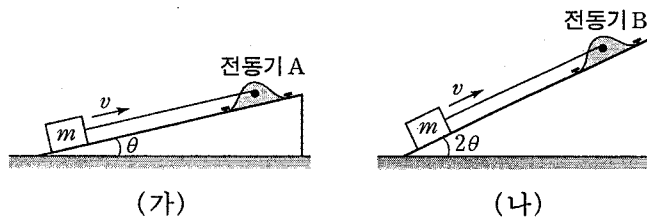
이 영역에서는 알고 있는 과학 지식을 새로운 과학적 상황에 적용하는 경우와 실생활에 적용하는 두 가지 구성 요소로 구분하였다.

B1. 과학 지식을 새로운 과학 상황에 활용하기

B2. 실생활과 관련된 문제 상황에 과학 지식을 사용하기

B1. 2007학년도 대수능 물리 I -02번 문항

2. 그림 (가)와 (나)는 마찰이 없는 경사면에서 전동기 A, B가 질량 m 인 물체를 각각 당길 때 물체가 일정한 속력 v 로 운동하는 것을 나타낸 것이다. 각 경사면이 수평면과 이루는 각은 θ , 2θ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 전동기는 경사면에 고정되어 있으며, 공기 저항은 무시한다.)

<보 기>

ㄱ. (가)에서 물체에 작용하는 중력의 크기는 (나)에서보다 크다.

ㄴ. A가 물체에 작용하는 힘의 크기는 B가 물체에 작용하는 힘의 크기보다 작다.

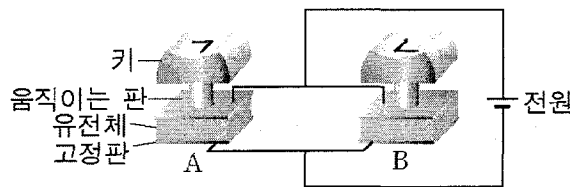
ㄷ. 물체를 당기는 일률은 B가 A보다 크다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 기울기가 다른 두 비탈면에서 전동기로 물체를 당기는 상황에서 전동기가 물체에 작용하는 힘과 전동기의 일률을 비교하는 문항으로 문제 상황에 관련 과학적 개념을 활용하는 능력을 평가하고 있다.

B2. 2005학년도 6월 모의 물리Ⅱ-14번 문항

14. 그림은 두 개의 평행판 축전기 A, B를 이용한 컴퓨터 자판의 ‘ㄱ’키와 ‘ㄴ’키가 연결된 모습을 모식적으로 나타낸 것이다. 자판을 누르면 움직이는 판과 고정판 사이의 거리가 줄어든다.



‘ㄱ’키를 눌렀을 때, 병렬로 연결된 두 축전기 A, B에 일어나는 변화 중 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. B의 전하량이 증가한다.
 - ㄴ. A와 B의 합성 전기용량이 증가한다.
 - ㄷ. A에 저장되는 전기에너지가 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 평행판 축전기의 병렬 연결을 컴퓨터 자판과 같은 실생활과 관련된 문제 상황과 연관시켜 질문하고 있다.

C. 문제 인식 및 가설 설정

이 영역에서는 전제나 기본적인 가정 인식, 탐구 문제 인식, 가설 설정의 세 가지 구성 요소로 구분하였다.

- C1. 탐구 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식하기
- C2. 주어진 자료 속에서 해결해야할 탐구 문제 인식하기

문제 상황을 인식하고 그 문제에 대한 단서를 직관적으로 감지함으로써 문제를 발견하고 연구 문제를 도출하기 위해 체계적으로 진술하기

C3. 문제 상황, 실험 과정이나 실험 결과를 바탕으로 가설 구성하기

예상된 실험 결과에 대한 근거 있는 추측이나 비교적 많은 관찰이나 사상을 설명하기 위해 사용되는 검증 가능한 추론을 임시적으로 일반화하기

C1. 2005학년도 6월 모의 물리 I -3번 문항

3. 그림은 질량 m 인 물체가 지면으로부터 높이 h 인 점 A에서 미끄러져 내려와 속력 v 로 점 B를 통과한 다음, 직선운동을 하다가 점 C에서 정지한 모습을 나타낸 것이다. 직선운동 구간에서 운동마찰계수는 μ 이다.

영희는 다음과 같은 계산을 통해 h 와 s 를 측정함으로써 μ 를 구할 수 있었다. (단, g 는 중력가속도이다.)

<계산 과정>

$$mgh = \frac{1}{2} mv^2 \rightarrow \frac{1}{2} mv^2 = \mu mgs$$
$$\rightarrow mgh = \mu mgs \quad \rightarrow \mu = \frac{h}{s}$$

계산 과정에서 영희가 사용한 가정을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 물체는 A에서 정지상태로부터 출발한다.
ㄴ. A와 B 사이의 곡면에서 마찰에 의한 에너지 손실은 없다.
ㄷ. 중력에 의한 위치에너지는 모두 운동에너지로 전환된다.
ㄹ. B와 C 사이에서 물체의 운동에너지 변화량은 마찰력이 한 일과 같다.

- ① ㄷ, ㄹ ② ㄱ, ㄴ, ㄷ ③ ㄱ, ㄴ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

⇒ 이 문항은 마찰계수를 구하는 계산과정에서 사용한 가정에 대해 파악하고 있는지를 평가하고 있다.

D. 탐구 설계 및 수행

이 영역에서는 학생들이 탐구 문제를 전체적으로 조망하고 이를 어떻게 해결할 것인가를 머릿속에서 구상하고 구체적인 계획을 세우는 단계이며, '탐구 수행'은 설계에 따라 실제로 데이터를 구하는 과정인 관찰, 측정, 실험 등을 포함시켰다.

D1. 가설이나 탐구 문제를 검증하기 위해 탐구 과정을 구성하기

상황이나 사상과 관련된 특성을 조작, 통제하고 가설에 내재한 독립변인과 종속변인 간의 관계를 추출하기 위하여 실험 방법 및 과정을 고안하여 구성하기, 실제에 비해 실험이 갖는 한계점 이해하기.

D2. 탐구 방법의 선정 및 탐구 절차 파악하기

D3. 실험 준비물 선정의 타당성 파악 및 실험 조작 이해하기

안전, 기구의 정확성 등을 고려하여 적합한 실험 도구, 기자재 등을 선택할 수 있고 바르게 사용하기

D4. 관찰, 측정, 분류하기

사물이나 사건의 특성이나 변화를 관찰하기, 관찰에 의해 뒷받침 될 수 있는 것과 단순한 추측 의한 것을 구분하기, 측정 등의 방법이 바르며, 오차를 줄이는 방법 알기, 적절한 측정단위와 유효 숫자를 고려하여 측정하고, 측정 결과를 단위를 사용하여 바르게 표현하고, 측정 단위를 상황에 맞게 변경하기, 적절한 측정 방법과 기구를 창안하기, 속성이나 특성에 따라 분류하기, 주어진 분류의 조건이나 기준을 규명하기

D5. 문제와 관련된 변인을 파악하고 통제하기

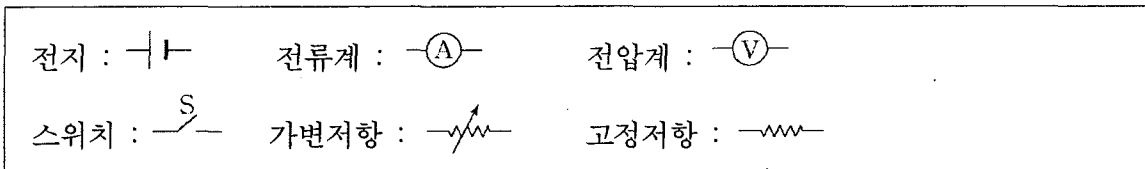
문제와 관련된 변인을 알기, 변인 통제 방법, 변인 조작 방법 및 변인 측정 방법을 알기, 탐구 설계에서의 변인 통제의 오류를 확인하고, 바르게 수정하기

D6. 제시된 자료를 표나 그래프로 나타내기

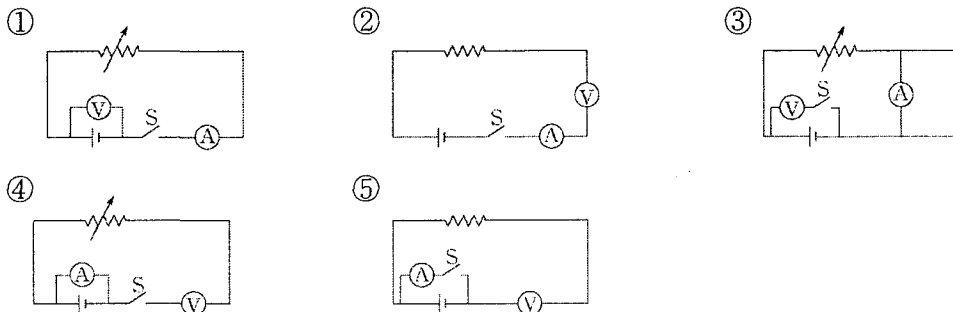
D7. 자료 수집 및 결과 정리하기

D1. 2006학년도 6월 모의 물리Ⅱ-20번 문항

20. 그림은 실험 기구를 기호로 나타낸 것이다.



이 실험 기구를 사용하여 전지의 기전력과 내부 저항을 구하는 실험을 설계할 때, 실험 목적에 맞게 실험 기구를 배치한 것은?

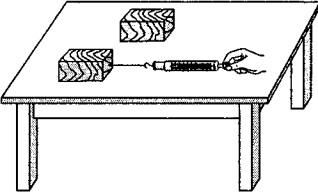


⇒ 이 문항은 전지의 기전력과 내부 저항을 구하는 실험을 설계할 때 실험 기구를 바르게 배치하는 실험 설계 능력을 평가하고 있다.

D2. 2007학년도 6월 모의 물리 I -06번 문항

6. 다음은 모양과 질량이 같은 나무도막 2개, 용수철저울 1개를 이용하여 수평인 실험대와 나무도막 사이의 마찰력을 측정하는 실험 과정이다.

[실험 과정]



(가) 1개의 나무도막에 용수철저울을 연결하여 수평 방향으로 당기다가 나무도막이 움직이는 순간 용수철저울의 눈금을 측정한다.

(나) (가)의 나무도막 위에 나무도막 1개를 더 올려놓고 용수철저울을 수평 방향으로 당기다가 나무도막이 움직이는 순간 용수철저울의 눈금을 측정한다.

(다) 1개의 나무도막에 용수철저울을 연결하여 수평 방향으로 당기면서 나무도막이 일정한 속력으로 운동할 때 용수철저울의 눈금을 측정한다.

이에 대해 옳게 말한 사람을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

철수 : (가)는 최대정지마찰력을 측정하는 과정이야.

영희 : (가)와 (나)에서 용수철저울의 측정한 눈금은 같아.

민수 : (다)는 운동마찰력을 측정하는 과정이야.

- ① 철수
- ② 영희
- ③ 철수, 영희
- ④ 철수, 민수
- ⑤ 영희, 민수

⇒ 이 문항은 제시된 각 실험 과정의 의미를 파악하고 있는지 평가하고 있다.

D3. 2005학년도 대수능 물리Ⅱ-14번 문항

14. 다음은 전지의 기전력과 내부 저항값을 구하는 실험 과정이다.

〈실험 과정〉

- (1) 그림과 같이 회로를 연결한다.
- (2) 가변 저항기의 저항값을 최대로 조정한다.
- (3) 스위치를 닫고 전압과 전류를 측정한다.
- (4) 가변 저항기의 저항값을 변화시키면서 전압과 전류를 측정한다.
- (5) 측정값을 그래프로 그린 후, 그래프로부터 전지의 기전력과 내부 저항값을 구한다.

이 실험 과정에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

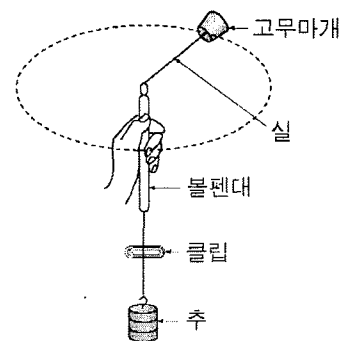
ㄱ. 그림에서 P는 전압계이고, Q는 전류계이다.
 ㄴ. 과정 (2)는 회로에 흐르는 전류의 값을 최대로 하기 위한 것이다.
 ㄷ. 과정 (4)에서 저항값을 변화시키는 것은 전지의 기전력을 변화시키기 위해서이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 전압계와 전류계의 연결 방법 및 가변저항의 사용 방법을 이해하고 있는지 평가하고 있다.

D4. 2005학년도 6월 모의 물리Ⅱ-8번 문항

8. 그림은 가는 실을 볼펜대에 끼워 실의 끝에 고무 마개를 매달고 다른 끝에 추를 연결한 다음, 고무 마개를 수평면 위에서 등속원운동시키는 것을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보 기>

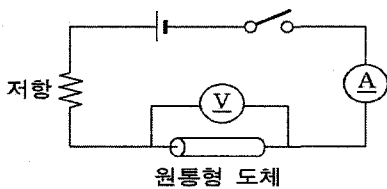
- ㄱ. 고무 마개의 회전 반지름은 같게 유지하면서 고무 마개의 선속력을 더 느리게 하려면 추를 더 매달아야 한다.
- ㄴ. 고무 마개의 회전 주기를 같게 유지하면서 고무 마개의 회전 반지름을 더 크게 하려면 추를 더 매달아야 한다.
- ㄷ. 실에 클립을 매달아 놓는 이유는 고무 마개의 회전 반지름이 일정한지를 확인하기 위해서이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항에서는 실에 클립을 매달아 놓는 이유가 고무 마개의 회전 반지름이 일정한지를 확인하기 위함임을 묻고 있다. 즉, 이 문항은 측정 시 오차를 줄이기 위한 방법을 알고 있는지 평가하고 있다.

D5. 2006학년도 6월 모의 물리 I -7번 문항

7. 그림은 원통형 도체와 저항으로 연결된 회로를 나타낸 것이다. 이 회로를 이용하여 원통형 도체의 전기 저항과 길이의 관계를 알아보기 위하여 사용할 원통형 도체 3개를 표에서 바르게 찾아 나열한 것은?



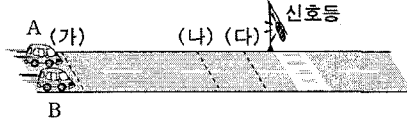
원통형 도체	재질	단면적 (mm ²)	길이 (cm)
A	알루미늄	1	60
B	알루미늄	2	40
C	철	1	40
D	철	2	40
E	철	2	60
F	철	2	80

- ① A, C, D ② B, C, D ③ C, D, F
 ④ C, E, F ⑤ D, E, F

⇒ 이 문항은 도체의 저항과 길이의 관계를 알아보기 위하여 변인을 통제하고 조작하는 능력을 평가하고 있다.

D6. 2006학년도 6월 모의 물리 I -3번 문항

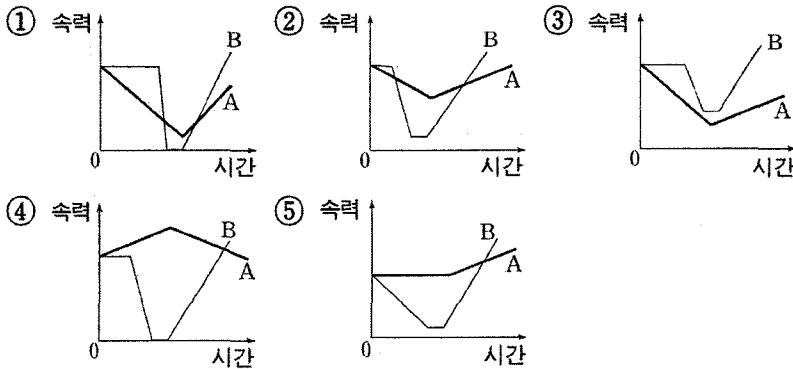
3. 그림은 직선 도로에서 나란히 달리는 자동차 A와 B를 나타낸 것이다.



두 자동차가 (가) 지점을 동시에 같은 속력으로 통과할 때 신호등이 빨간불로 바뀌었고 그 후 두 자동차의 운동은 다음과 같았다.

A : 속력이 감소하다가, (나) 지점을 통과할 때 신호등이 초록불로 바뀌자 그 순간부터 속력이 증가하였다.
 B : 등속으로 달리다가 (다) 지점에서 급정거했고, 잠시 후 신호등이 초록불로 바뀌자마자 급출발하였다.

두 자동차의 시간에 따른 속력을 개략적으로 바르게 나타낸 그래프는?



⇒ 이 문항은 물체의 운동에 대해 진술문으로 제시된 자료를 분석하여 이를 그래프로 나타낼 수 있는 능력을 평가하고 있다.

E. 자료 분석 및 해석

E1. 자료에 담겨진 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측하기

실험 결과를 쉽게 해석할 수 있는 형태로 변환시켜 직접 관찰이 안 된 새로운 사실을 이끌어 내거나, 현재 관찰된 결과를 토대로 앞으로의 결과 예측하기

E2. 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기

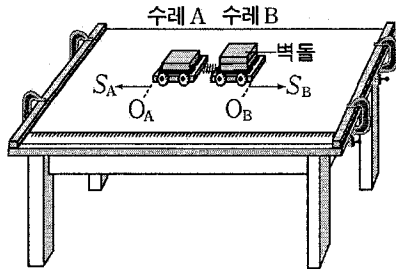
관찰된 사실에 내재한 변인들 사이의 관계 알기, 관찰된 사실이나 지식을 근거로 실험 결과에 대한 원인을 확인 설명하기

E3. 자료의 의미를 파악하고 다른 형태로 바꾸기

주어진 자료를 분석하여 자기 자신의 표현으로, 표를 그래프로, 그래프를 표로, 화학식으로 말로, 말을 화학식으로 기술할 수 있기

E1. 2005학년도 대수능 물리 I -5번 문항

5. 영희는 그림과 같은 실험 장치를 이용하여 운동량 보존 법칙을 확인하였다. 수평한 실험대 위에 놓인 수레 A와 B의 질량은 벽들을 포함하여 각각 2kg, 3kg이다. A와 B 사이에 용수철을 넣고 압축시켰다 놓았더니, A와 B는 0.1초일 때 용수철에서 분리되어 직선 운동하였다. 표는 A와 B의 시간에 따른 기준점 O_A , O_B 로부터의 이동거리 S_A , S_B 를 각각 나타낸 것이다.



시간(초)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
S_A (cm)	3	9	15	21	27
S_B (cm)	2	6	10	(ㄱ)	18

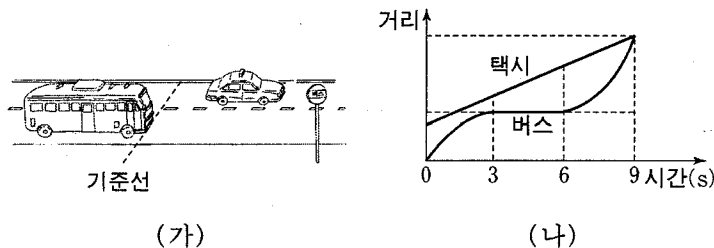
용수철에서 분리된 후 벽들을 포함한 수레 A의 운동량의 크기 p_A 와 표의 (ㄱ)에 들어갈 가장 적절한 값을 바르게 짝지은 것은? [3점]

- | p_A | (ㄱ) | | p_A | (ㄱ) |
|---------------------------------|-----|---|-------------------------------|-----|
| ① $0.9\text{kg}\cdot\text{m/s}$ | 14 | ② | $0.9\text{kg}\cdot\text{m/s}$ | 16 |
| ③ $1.2\text{kg}\cdot\text{m/s}$ | 12 | ④ | $1.2\text{kg}\cdot\text{m/s}$ | 14 |
| ⑤ $1.2\text{kg}\cdot\text{m/s}$ | 16 | | | |

⇒ 이 문항은 정확한 개념 이해를 바탕으로 한 계산을 통해 문제를 해결할 수 있을 뿐만 아니라 제시된 표 자료의 경향을 파악하여 문제를 해결할 수 있다. 그러므로 이 문항은 자료 분석 및 해석 능력을 평가하고 있다.

E2. 2006학년도 대수능 물리 I -1번 문항

1. 그림 (가)는 수평한 도로에서 오른쪽으로 직선 운동하는 택시와 버스를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 택시와 버스의, 기준선으로 부터의 거리를 시간에 따라 나타낸 그래프이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

〈보 기〉

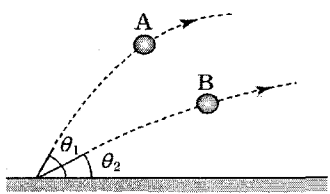
ㄱ. 0초부터 3초까지 택시의 운동량의 크기는 점점 증가한다.
 ㄴ. 3초부터 6초까지 택시와 버스 사이의 거리는 점점 멀어진다.
 ㄷ. 6초부터 9초까지 택시의 평균속력은 버스의 평균속력 보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 제시된 자료로부터 물체의 속도 및 운동량 등의 변인들을 정성적으로 파악할 수 있는지 평가하고 있다.

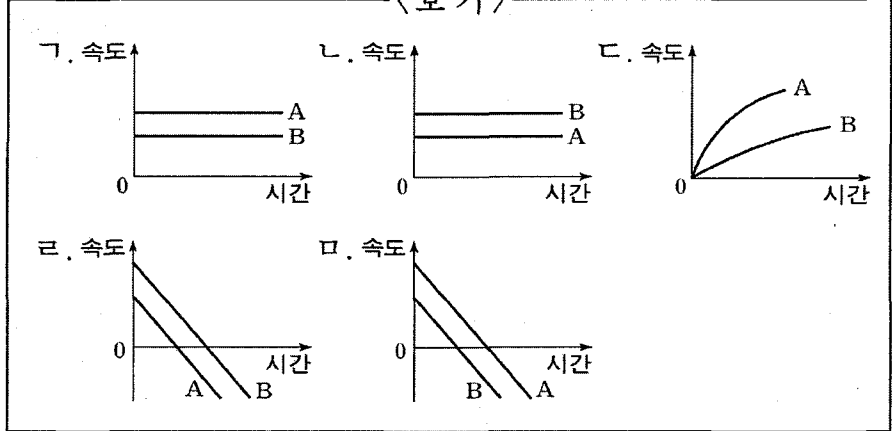
E3. 2006학년도 6월 모의 물리Ⅱ-3번 문항

3. 그림은 2개의 공 A, B를 수평면에서 동일한 속력으로 수평 방향과 각각 θ_1, θ_2 의 각도로 동시에 던졌을 때 공이 날아가는 모습을 나타낸 것이다.



공이 날아가는 동안, 시간에 따른 수평 방향과 연직 방향의 속도를 개략적으로 나타낸 그래프를 〈보기〉에서 골라 바르게 짝지은 것은? (단, 중력가속도는 일정하고, 공기 저항은 무시하며, $0^\circ < \theta_2 < \theta_1 < 90^\circ$ 이다.)

〈보 기〉



	<u>수평 방향</u>	<u>연직 방향</u>
①	ㄱ	ㄹ
②	ㄱ	ㅁ
③	ㄴ	ㄹ
④	ㄴ	ㅁ
⑤	ㄷ	ㄷ

⇒ 이 문항을 해결하기 위해서는 문항에 제시된 진술문 및 그림 자료를 이해하여 두 물체의

속도 성분을 그래프로 나타낼 수 있는 능력이 필요하다. 따라서 이 문항은 제시된 자료의 의미를 파악하고 이를 다른 형태로 변형시켜 이용할 수 있는 능력을 평가하고 있다.

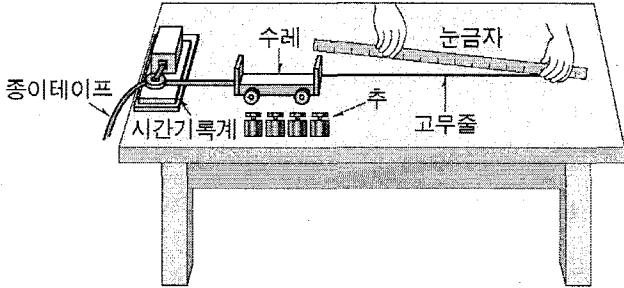
F. 결론 도출 및 평가

이 영역에서는 다양한 자료로부터 중요한 정보들을 추출하여 가설에 대한 실험 결과를 포괄적으로 설명할 수 있는 종합적인 아이디어를 이끌어내기를 포함시켰다.

- F1. 탐구 결과를 분석한 후에 결론을 이끌어내기
- F2. 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도 판단하기
- F3. 발견된 사실로부터 보편적인 서술로 일반화하기
- F4. 가치 판단 또는 의사 결정의 타당성 판단하기
- F5. 대안적인 가치를 비교하기

F1. 2005학년도 6월 모의 물리 I-5번 문항

5. 다음은 힘, 질량, 가속도의 관계를 알아보기 위한 실험이다.



<실험 I>

(가) 고무줄 1개를 이용하여 늘어난 길이를 5cm로 일정하게 유지하면서 질량 1kg의 수레를 당겨 운동 상태를 측정한다.

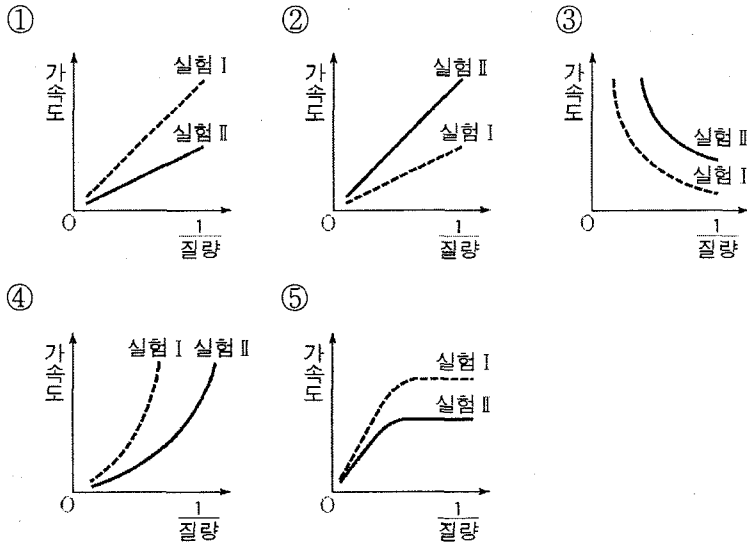
(나) 질량 1kg의 추를 1개, 2개, 3개, ...씩 차례로 수레에 올려 놓으면서 (가) 과정을 반복한다.

<실험 II>

(가) 고무줄 2개를 겹쳐서 늘어난 길이를 5cm로 일정하게 유지하면서 질량 1kg의 수레를 당겨 운동 상태를 측정한다.

(나) 질량 1kg의 추를 1개, 2개, 3개, ...씩 차례로 수레에 올려 놓으면서 (가) 과정을 반복한다.

위 실험 결과를 가속도와 $\frac{1}{\text{질량}}$ 의 관계로 가장 잘 나타낸 그래프는?



⇒ 이 문항을 해결하기 위해서는 제시된 탐구 활동의 결과를 그래프로 나타낼 수 있는 능력이 필요하다. 따라서 이 문항은 탐구 결과를 분석하여 적절한 결론을 이끌어 낼 수 있는 능력을 평가하고 있다.

F2. 2006학년도 6월 모의 물리 I-11번 문항

11. 철수는 전구에 걸어주는 전원의 전압이 바뀌면 전구의 소비 전력이 어떻게 변하는가를 다음과 같은 과정으로 계산하였지만 잘못된 결과를 얻었다.

(가) 정격전압과 정격소비전력이 220V-55W인 전구를 220V 전원에 연결하면 전력 소비는 55W이다.
 (나) 이 전구를 110V 전원에 연결하였을 때, 흐르는 전류의 세기는 $I = \frac{55W}{110V} = 0.5A$ 이다.
 (다) 전구의 저항은 $R = \frac{110V}{0.5A} = 220\Omega$ 이다.
 (라) 전구의 소비전력은 $P = (0.5A)^2 \times 220\Omega = 55W$ 이다.
 (마) 따라서 전구의 소비전력은 전원의 전압과 무관하다.

위 과정에서 처음으로 잘못된 단계는? [3점]

- ① (가) ② (나) ③ (다) ④ (라) ⑤ (마)

⇒ 이 문항은 제시된 계산 과정에서 잘못된 단계를 찾는 문항이다. 따라서 이 문항은 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도를 판단할 수 있는 능력을 평가하고 있다.

나. 화학

A. 이해

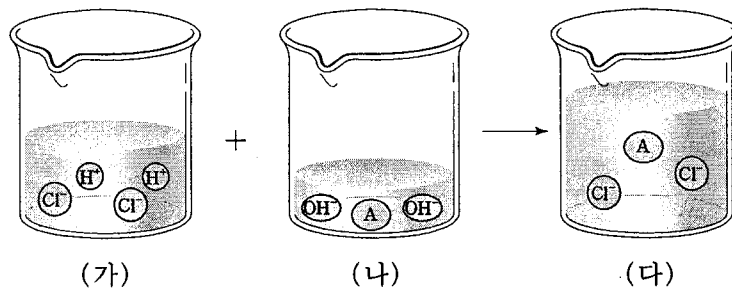
이 영역에서는 과학 지식을 알고 있는지를 측정한다. 과학 지식은 과학적 사실, 과학 개념, 과학의 원리와 법칙, 이론 또는 주요 개념 체계에 대한 것을 모두 포괄하는 것으로 다음과 같이 두 가지 구성 요소로 구분하였다.

A1. 과학적 사실과 개념에 대해 이해하기

A2. 과학의 원리, 법칙, 이론 이해하기

A1. 2006학년도 대수능 화학 I 2번

2. 그림은 수용액 (가)와 (나)가 반응하여 수용액 (다)로 완전히 중화되는 과정을 나타낸 이온 모형이다.



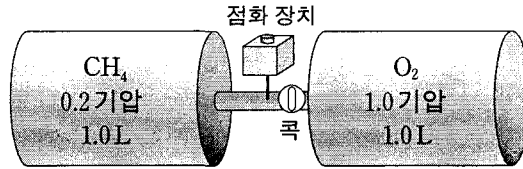
이 반응에 대한 설명 중 옳지 않은 것은? [3점]

- ① A는 +2가 양이온이다.
- ② 용액의 pH는 (가) < (다) < (나)이다.
- ③ (다)에서 이온 전하량의 총합은 0이다.
- ④ 알짜 이온 반응식은 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 이다.
- ⑤ 용액의 전기 전도도는 (가) > (나) = (다)이다.

⇒ 산과 염기의 중화반응을 이온모형으로 제시하고 이온, 전하량, 반응식, 전기 전도도 등 화학의 기본 개념을 이해하고 있는지를 평가하고 있다.

A2. 2006학년도 대수능 화학 II 3번 문항

3. 그림과 같이 부피가 1.0L인 두 개의 강철 용기에 0.2기압의 메탄(CH_4) 기체와 1.0기압의 산소(O_2) 기체가 각각 들어 있다. 콕을 열어 일정한 온도를 유지하며 기체를 혼합시킨 후 점화 장치로 메탄을 완전 연소시켰다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 연소 반응 후 온도는 반응 전과 같게 하였으며, 연결 관의 부피는 무시한다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 반응 전 혼합 기체의 전체 압력은 1.2기압이다.
 ㄴ. 반응 후 남은 산소의 부분 압력은 0.3기압이다.
 ㄷ. 반응 전과 반응 후의 총 분자 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 기체의 확산을 하나의 상황으로 제시하고 기체 확산 법칙을 바르게 이해하고 있는지를 평가하고 있다.

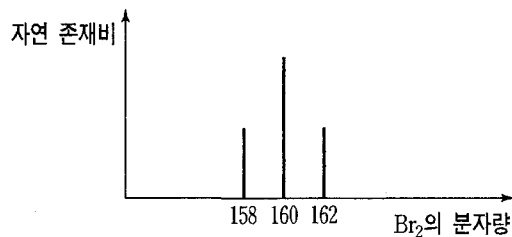
B. 적용

이 영역에서는 알고 있는 과학 지식을 새로운 과학적 상황에 적용하는 경우와 실생활에 적용하는 두 가지 구성 요소로 구분하였다.

- B1. 과학 지식을 새로운 과학 상황에 활용하기
 B2. 실생활과 관련된 문제 상황에 과학 지식을 사용하기

B1. 2005학년도 대수능 화학II 6번

6. 수소 원자는 세 가지 동위 원소(^1H , ^2H , ^3H)로 존재하며, 그림은 브롬 분자(Br_2)의 분자량과 자연 존재비를 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 추론으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

—<보 기>—

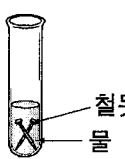
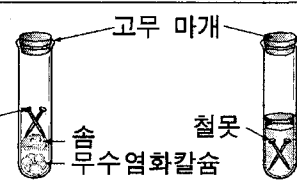
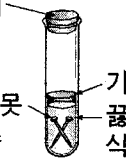
ㄱ. 브롬 원자(Br)는 두 가지 동위 원소로 존재한다.
 ㄴ. 분자량이 서로 다른 9가지의 HBr가 가능하다.
 ㄷ. 여러 종류의 HBr 중 분자량이 가장 작은 것은 80이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 수소와 브롬은 동위원소가 존재한다는 사실을 알고 있는 상태에서 두 원소로 이루어진 화합물에 대한 자료를 제시하고 있다. 이같이 기존 개념을 새로운 상황에 접목하여 기존 개념을 명확하게 알고 있는지 평가하고 있다.

B2. 2005학년도 대수능 화학 I 9번

9. 다음은 철의 부식에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위한 실험이다.

실험 방법	철못을 서로 다른 조건의 시험관에 넣고, 일정 시간이 지난 후 녹슨 양을 관찰한다.		
실험 조건	 철못 물 (가)	 고무 마개 철못 기름 물 수산화칼슘 (나)	 고무 마개 철못 기름 끓여서 식힌 물 (다)
녹슨 양	많음	거의 없음	거의 없음

<보기>는 철의 부식을 방지하는 방법이다. <보기>에서 위 실험 (나), (다)의 결과와 관련이 있는 것들을 골라 옳게 짝지은 것은?

—<보 기>—

ㄱ. 갯벌에서 사용한 삽을 민물로 씻어 보관한다.
 ㄴ. 주유소 유류 탱크에 아연을 구리선으로 연결한다.
 ㄷ. 열병합발전소의 보일러에 산소를 제거한 물을 사용한다.
 ㄹ. 정밀한 철제 기구를 보관할 때 상자 안에 실리카겔을 넣어둔다.

- | | | |
|---|------------|------------|
| | <u>(나)</u> | <u>(다)</u> |
| ① | ㄱ | ㄷ |
| ② | ㄹ | ㄷ |
| ③ | ㄱ | ㄴ, ㄷ |
| ④ | ㄱ, ㄹ | ㄴ |
| ⑤ | ㄴ, ㄷ | ㄱ, ㄹ |

⇒ 철의 부식과 관련한 조건을 실험결과로부터 추론한 후, 실생활에서 흔히 볼 수 있는 상황에 적용하는 능력을 평가하고 있다.

C. 문제 인식 및 가설 설정

이 영역에서는 전제나 기본적인 가정 인식, 탐구 문제 인식, 가설 설정의 세 가지 구성 요소로 구분하였다.

C1. 탐구 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식하기

C2. 주어진 자료 속에서 해결해야할 탐구 문제 인식하기

문제 상황을 인식하고 그 문제에 대한 단서를 직관적으로 감지함으로써 문제를 발견하고 연구 문제를 도출하기 위해 체계적으로 진술하기

C3. 문제 상황, 실험 과정이나 실험 결과를 바탕으로 가설 구성하기

예상된 실험 결과에 대한 근거 있는 추측이나 비교적 많은 관찰이나 사상을 설명하기 위해 사용되는 검증 가능한 추론을 임시적으로 일반화하기

C1. 2005학년도 대수능 화학II 16번

16. 반응 $2\text{H}_2(g) + 2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + 2\text{H}_2\text{O}(g)$ 의 반응 속도식은 $v = k[\text{H}_2][\text{NO}]^2$ 이다. 반응 속도식을 근거로 제시한 반응 메커니즘으로 가장 적절한 것은?

- ① 1단계 : $\text{H}_2(g) + 2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$... (느림)
 2단계 : $\text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$... (빠름)
- ② 1단계 : $\text{H}_2(g) + 2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$... (빠름)
 2단계 : $\text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$... (느림)
- ③ 1단계 : $\text{H}_2(g) + 2\text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$... (느림)
 2단계 : $\text{N}_2\text{O}(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$... (느림)
- ④ 1단계 : $\text{H}_2(g) + \text{NO}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g) + \text{N}(g)$... (느림)
 2단계 : $\text{N}(g) + \text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{O}(g)$... (빠름)
 3단계 : $\text{O}(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$... (빠름)
- ⑤ 1단계 : $\text{H}_2(g) + \text{NO}(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g) + \text{N}(g)$... (빠름)
 2단계 : $\text{N}(g) + \text{NO}(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{O}(g)$... (빠름)
 3단계 : $\text{O}(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$... (느림)

⇒ 제시된 화학반응의 반응속도식을 바르게 설명하기 위해서 여러 가지 반응 메커니즘 중에서 어느 것이 옳은지를 묻고 있다. 즉 다양한 유형의 메커니즘을 설정할 수 있지만, 어떻게 가정해야만 실제 상황과 일치하는지를 묻고 있다.

C2. 2005학년도 대수능 화학 I 10번

10. 그림은 아크릴판 위에 같은 부피의 액체를 떨어뜨렸을 때 나타나는 모양이다.



위 사실로부터 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 클립은 물보다 에탄올에 띄우기 쉽다.
 ㄴ. 물에 비누를 녹이면 표면 장력이 줄어든다.
 ㄷ. 물에 띄운 나무 조각의 근처에 에탄올을 살짝 떨어뜨리면 나무 조각은 에탄올을 떨어뜨린 쪽으로 움직인다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 아크릴판에 떨어뜨린 액체 방울의 모양으로부터 각 물질의 표면장력에 정보를 파악한다.
 다음에 이 정보로부터 클립, 비누, 에탄올 등 새로운 탐구 문제를 설정하였을 때 어떤 결과가 도출되는지를 묻고 있다.

D. 탐구 설계 및 수행

이 영역에서는 학생들이 탐구 문제를 전체적으로 조망하고 이를 어떻게 해결할 것인가를 머릿속에서 구상하고 구체적인 계획을 세우는 단계이며, ‘탐구 수행’은 설계에 따라 실제로 데이터를 구하는 과정인 관찰, 측정, 실험 등을 포함시켰다.

D1. 가설이나 탐구 문제를 검증하기 위해 탐구 과정을 구성하기

상황이나 사상과 관련된 특성을 조작, 통제하고 가설에 내재한 독립변인과 종속변인 간의 관계를 추출하기 위하여 실험 방법 및 과정을 고안하여 구성하기, 실제에 비해 실험이 갖는 한계점 이해하기.

D2. 탐구 방법의 선정 및 탐구 절차 파악하기

D3. 실험 준비물 선정의 타당성 파악 및 실험 조작 이해하기

안전, 기구의 정확성 등을 고려하여 적합한 실험 도구, 기자재 등을 선택할 수 있고 바르게 사용하기

D4. 관찰, 측정, 분류하기

사물이나 사건의 특성이나 변화를 관찰하기, 관찰에 의해 뒷받침 될 수 있는 것과 단순한 추측 의한 것을 구분하기, 측정 등의 방법이 바르며, 오차를 줄이는 방법 알기, 적절한 측정단위와 유효 숫자를 고려하여 측정하고, 측정 결과를 단위를 사용하여 바르게 표현하고, 측정 단위를 상황에 맞게 변경하기, 적절한 측정 방법과 기구를 창안하기, 속성이나 특성에 따라 분류하기, 주어진 분류의 조건이나 기준을 규명하기

D5. 문제와 관련된 변인을 파악하고 통제하기

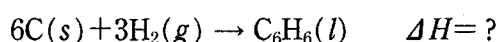
문제와 관련된 변인을 알기, 변인 통제 방법, 변인 조작 방법 및 변인 측정 방법을 알기, 탐구 설계에서의 변인 통제의 오류를 확인하고, 바르게 수정하기

D6. 제시된 자료를 표나 그래프로 나타내기

D7. 자료 수집 및 결과 정리하기

D2. 2005학년도 대수능 화학II 10번

10. 벤젠(C₆H₆)의 생성열(ΔH)은 다음 반응의 반응열이다.



벤젠의 생성열(ΔH)을 구할 수 있는 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 생성물의 결합 에너지를 조사한다.
 ㄴ. 반응물과 생성물의 연소열을 조사한다.
 ㄷ. 반응물과 생성물의 물에 대한 용해열을 조사한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 벤젠의 생성열을 구하기 위해서 어떤 실험을 수행해야할지, 혹은 어떤 자료를 조사해야 할지를 묻고 있다. 즉, 정보를 얻기 위해서 필요한 탐구 방법 혹은 절차와 관련한 내용을 파악하고 있는지 평가하고 있다.

D3. 2007학년도 대수능 화학 I 11번

11. 다음은 액체의 성질을 알아보기 위하여 수행한 실험과 조사한 자료이다.

[실험]
 물과 벤젠이 각각 들어 있는 비커에 어떤 플라스틱 조각을 넣었더니 물에 서는 떠 있었고, 벤젠에서는 가라앉았다.

[자료]

물질 \ 성질	밀도 (g/cm ³)	물에 대한 용해성	벤젠에 대한 용해성
물	1.00	—	섞이지 않음
벤젠	0.88	섞이지 않음	—
에탄올	0.79	잘 섞임	잘 섞임
에틸렌글리콜	1.11	잘 섞임	섞이지 않음
사염화탄소	1.59	섞이지 않음	잘 섞임

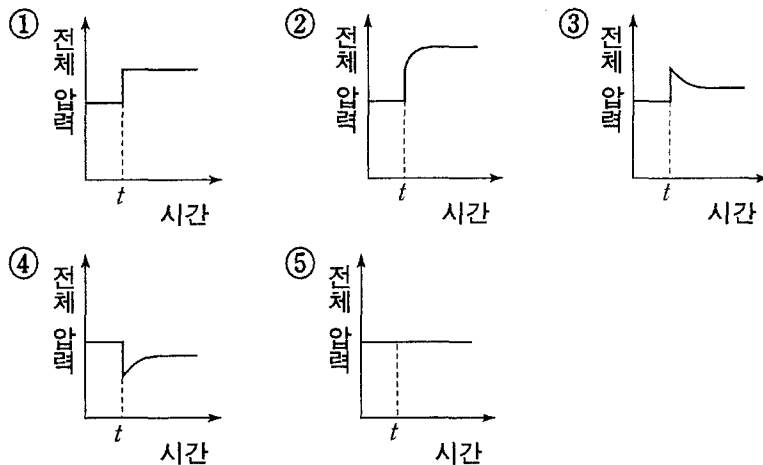
위 자료의 어떤 물질을 비커에 넣었을 때, 물에 떠 있던 조각을 바닥으로 가라앉게 할 수 있는 물질(A)과 벤젠에 가라앉았던 조각을 표면으로 떠오르게 할 수 있는 물질(B)을 바르게 짝지은 것은? (단, 플라스틱 조각은 위 자료의 어떤 물질에도 녹지 않는다.)

- | A | B |
|----------|--------|
| ① 에틸렌글리콜 | 에탄올 |
| ② 에탄올 | 에틸렌글리콜 |
| ③ 에틸렌글리콜 | 물 |
| ④ 에탄올 | 사염화탄소 |
| ⑤ 벤젠 | 사염화탄소 |

⇒ 여러 가지 액체 물질에 대한 자료를 제시하고, 가라앉은 플라스틱을 뜨게하거나 혹은 떠 있는 플라스틱을 가라앉게하는 액체 물질의 조건을 묻고 있다. 이를 위해 어떤 특성을 갖춘 물질을 선택해야 원하는 실험 결과를 얻을 수 있는지를 묻고 있다.

D6. 2005학년도 대수능 화학II 13번

13. 밀폐된 용기에서 반응 $2\text{NO}_2(g) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(g)$ 가 평형에 도달하였다. 시간 t 에서 $\text{N}_2\text{O}_4(g)$ 를 용기에 주입하여 다시 평형에 도달하게 하였다. 이 과정에서 시간에 따른 용기 내 전체 압력을 옳게 나타낸 그림은? (단, 모든 과정은 일정한 온도에서 일어났다고 가정한다.) [3점]



⇒ 제시된 자료를 그래프로 나타내는 문항은 화학에서 출제 빈도가 매우 낮다. 그러나 때로 본 문항에서와 같이 화학평형에 대한 개념을 이해한 상태에서 실험의 결과를 그래프로 나타내는 것은 가능하다.

E. 자료 분석 및 해석

E1. 자료에 담겨진 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측하기

실험 결과를 쉽게 해석할 수 있는 형태로 변환시켜 직접 관찰이 안 된 새로운 사실을 이끌어 내거나, 현재 관찰된 결과를 토대로 앞으로의 결과 예측하기

E2. 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기

관찰된 사실에 내재한 변인들 사이의 관계 알기, 관찰된 사실이나 지식을 근거로 실험 결과에 대한 원인을 확인 설명하기

E3. 자료의 의미를 파악하고 다른 형태로 바꾸기

주어진 자료를 분석하여 자기 자신의 표현으로, 표를 그래프로, 그래프를 표로, 화학식

로 말로, 말을 화학식으로 기술할 수 있기

E1. 2007학년도 대수능 화학II 5번

5. 표는 네 종류의 기체 A, B, 산소, 질소의 성질을 나타낸 것이다.

기체	분자량	20℃, 1기압에서의 용해도(g/물 1L)	포화 수용액의 전기전도성
A	44	1.73	있음
B	17	533	있음
산소	32	0.04	없음
질소	28	0.02	없음

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

< 보 기 >

ㄱ. A와 B가 물에 녹으면 이온이 생성된다.

ㄴ. 분자량이 클수록 물에 대한 용해도는 증가한다.

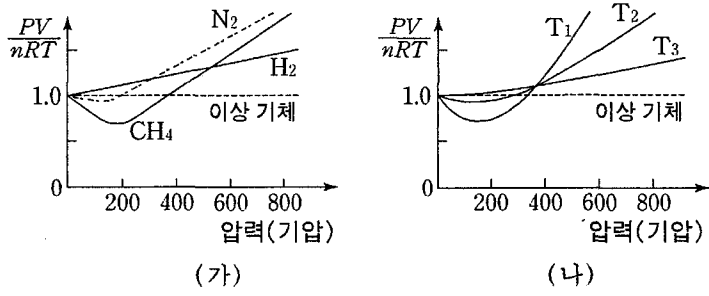
ㄷ. 공기가 포화된 물에 녹아 있는 기체의 몰수는 질소가 산소보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 기체의 분자량과 용해도, 전기전도성에 대한 특성을 제시하고 각각의 특성으로부터 경향성을 추론할 수 있는지를 평가하고 있다.

E2. 2006학년도 대수능 화학II 9번

19. 실제 기체는 이상 기체와 달리 압력에 따른 $\frac{PV}{nRT}$ 의 값이 변한다. 그림 (가)는 300K에서 세 가지 실제 기체에 대해, 그림 (나)는 서로 다른 온도에서 질소 기체에 대해 압력에 따른 $\frac{PV}{nRT}$ 값을 나타낸 것이다.



위 그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 분자량이 클수록 300기압 이상에서 $\frac{PV}{nRT}$ 의 기울기는 작다.
- ㄴ. 실제 기체는 분자 사이의 거리가 가까울수록 보일의 법칙에 잘 따른다.
- ㄷ. 질소 분자의 평균 운동 에너지는 T1에서보다 T3에서 크다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 실제기체에서 압력에 따라 PV/nRT 에 대한 자료를 제시하고, 분자량, 부피, 평균운동에너지에 대한 값을 정성적으로 혹은 정량적으로 이해할 수 있는지 평가하고 있다.

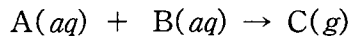
F. 결론 도출 및 평가

이 영역에서는 다양한 자료로부터 중요한 정보들을 추출하여 가설에 대한 실험 결과를 포괄적으로 설명할 수 있는 종합적인 아이디어를 이끌어내기를 포함시켰다.

- F1. 탐구 결과를 분석한 후에 결론을 이끌어내기
- F2. 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도 판단하기
- F3. 발견된 사실로부터 보편적인 서술로 일반화하기
- F4. 가치 판단 또는 의사 결정의 타당성 판단하기
- F5. 대안적인 가치를 비교하기

F1. 2007학년도 대수능 화학II 4번

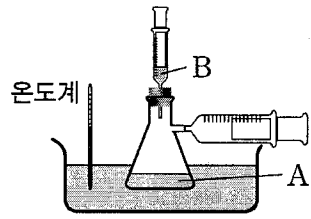
4. 다음은 일정한 온도에서 A와 B가 반응하여 C가 생성되는 반응에서 반응 속도식을 구하기 위한 실험 설계이다.



[실험 I]

(가) 농도가 서로 다른 A를 각각의 플라스크에 같은 부피씩 넣는다.

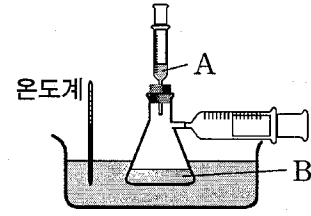
(나) 일정량의 B를 과정 (가)의 플라스크에 그림과 같은 방법으로 각각 넣고 시간에 따라 발생하는 C의 부피를 측정한다.



[실험 II]

(가) 농도가 서로 다른 B를 각각의 플라스크에 같은 부피씩 넣는다.

(나) 일정량의 A를 과정 (가)의 플라스크에 그림과 같은 방법으로 각각 넣고 시간에 따라 발생하는 C의 부피를 측정한다.



이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

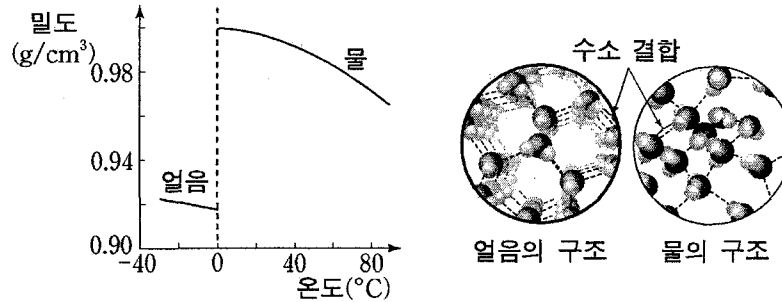
- ㄱ. C가 물에 잘 녹으면 이와 같은 실험을 설계할 수 없다.
- ㄴ. 실험 I의 결과로부터 B에 대한 반응 차수를 결정할 수 있다.
- ㄷ. 실험 I과 II에서 결정된 반응 차수가 각각 1차이면 전체 반응 차수는 2차이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 서로 다른 두 실험의 결과를 분석한 다음에 적절한 결론을 이끌어낼 수 있는지 평가하고 있다.

F3. 2005학년도 대수능 화학 I 1번

1. 그림 (가)는 온도에 따른 얼음과 물의 밀도 변화를 나타낸 것이고, 그림 (나)는 얼음과 물의 구조를 모형으로 나타낸 것이다.



(가)

(나)

위 그림으로부터 설명한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

ㄱ. 분자들의 배열은 물보다 얼음이 더 규칙적이다.

ㄴ. 얼음에서 분자 사이의 평균 거리는 온도가 낮을수록 멀어진다.

ㄷ. 물에 떠 있는 얼음은 수면 위로 나온 부분이 아래에 잠겨있는 부분보다 크기가 작다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 문항에 제시된 자료를 분석한 결과로부터 물과 얼음에서의 분자배열, 분자사이의 평균 거리 등 일반적이고 보편 타당한인 진술을 이끌어내도록 하고 있다.

다. 생물

A. 이해

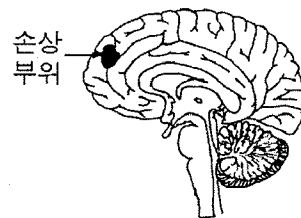
이 영역에서는 과학 지식을 알고 있는지를 측정한다. 과학 지식은 과학적 사실, 과학 개념, 과학의 원리와 법칙, 이론 또는 주요 개념 체계에 대한 것을 모두 포괄하는 것으로 다음과 같이 두 가지 구성 요소로 구분하였다.

A1. 과학적 사실과 개념에 대해 이해하기

A2. 과학의 원리, 법칙, 이론 이해하기

A1. 2005학년도 6월 모의 생물 I 6번

6. 사고로 뇌를 다친 환자가 병원에 입원하였다. 이 환자의 뇌를 자기공명영상장치(MRI)로 검사해 본 결과 오른쪽 그림과 같은 부위가 손상되어 있었다. 이 환자에게서 나타날 가능성이 가장 높은 증상은?



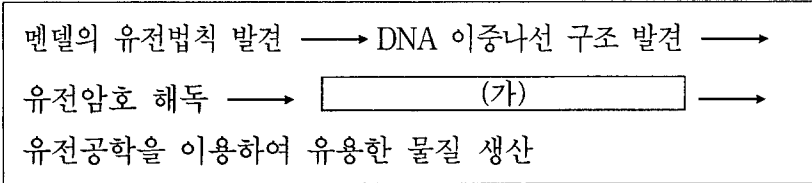
뇌의 구조

- ① 체온 조절이 제대로 안된다.
- ② 성격이 매우 폭력적으로 변한다.
- ③ 심장 박동이 매우 불규칙해진다.
- ④ 안구 운동에 심각한 장애가 온다.
- ⑤ 몸의 균형을 제대로 유지하기 어렵다.

⇒ 이 문항을 해결하기 위해서 중추 신경을 구성하는 부분과 각 기능에 대한 과학적인 사전 지식이 필요하며, 이 부분이 신체에서 어떤 작용을 하는지를 이해하고 있어야 한다. 따라서 이 문항은 뇌의 구조와 기능에 대한 과학적 사실과 이해를 묻는 문항이다.

A1. 2006학년도 대수능 생물 I 7번

7. 다음은 생물학의 발달 과정에서 이루어진 주요 연구 업적을 순차적으로 나타낸 것이다.



(가)에 들어갈 연구 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 제한 효소 발견
- ② 서턴의 염색체설 발표
- ③ 모건의 유전자설 발표
- ④ 최초의 면역 백신 개발
- ⑤ DNA가 유전 물질임을 증명

⇒ 이 문항을 해결하기 위해서 생물학의 발달 과정과 생물학의 발달과 관련한 과학적인 개념들 사이의 차이점을 알고 있어야 한다. 따라서 이 문항은 과학적 사실과 이해를 묻는 문항이다.

A1. 2007학년도 대수능 생물II 1번

1. 다음은 세포에서 관찰되는 세포 소기관이다.

핵, 미토콘드리아, 엽록체, 리보솜

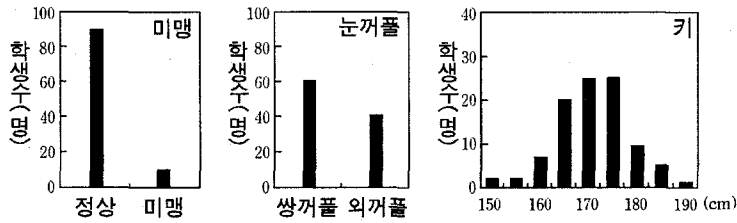
이들의 공통점으로 옳은 것은?

- ① RNA가 들어 있다.
- ② 막으로 싸여 있다.
- ③ 자기 복제 능력이 있다.
- ④ ATP 생산 능력이 있다.
- ⑤ 동물 세포에서 발견된다.

⇒ 이 문항을 해결하기 위해서는 세포 소기관에 포함된 핵심 개념들을 이해하고 있어야 하며, 이들 개념 사이의 관계 및 차이점을 파악하고 있어야 한다. 따라서 이 문항은 핵의 세포 기관에 대한 과학적 사실과 이해를 묻는 문항이다.

A2. 2005학년도 대수능 생물I 18번

그림은 어느 고등학교 3학년 남학생 100명을 대상으로 세 가지 유전 형질을 조사하여 얻은 결과를 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

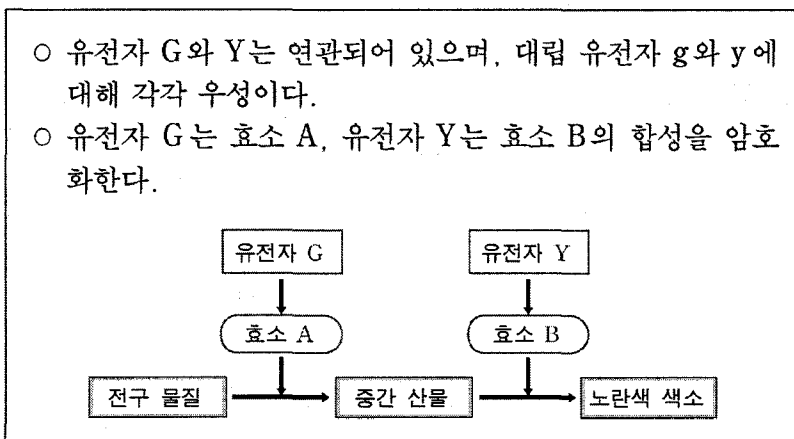
ㄱ. 미맹은 정상에 대해 우성 형질이다.
 ㄴ. 눈꺼풀은 대립 형질이 뚜렷하다.
 ㄷ. 키는 다인자 유전 형질이다.
 ㄹ. 일란성 쌍생아의 경우 한 쪽만 미맹일 수 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
 ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

⇒ 이 문항을 해결하기 위해서는 유전의 법칙을 이해하고 있어야 하며, 유전의 법칙에 포함된 개념 사이의 관계 및 차이점을 파악하고 있어야 한다. 따라서 이 문항은 과학의 법칙을 이해하고 있는지를 묻는 문항이다.

A2. 2007학년도 9월 모의 생물Ⅱ 9번

9. 다음은 어떤 식물의 꽃 색깔을 결정하는 유전자의 형질 발현에 관한 자료이다.



유전자형이 GgYy인 개체를 자가 교배시켜 자손 1대를 얻었을 때, 효소 A와 효소 B를 모두 합성할 수 있는 개체가 나올 확률은? (단, 생식 세포가 형성될 때, 유전자 G와 Y사이의 교차율은 20%이다.) [3점]

- ① $\frac{1}{5}$ ② $\frac{17}{50}$ ③ $\frac{21}{50}$ ④ $\frac{33}{50}$ ⑤ $\frac{4}{5}$

⇒ 이 문항을 해결하기 위해서 형질 발현의 조절 원리, 유전의 법칙, 연관과 교차의 개념을 이해하고 있어야 한다. 따라서 이 문항은 과학의 법칙, 원리를 이해하고 있는지를 묻는 문항이다.

B. 적용

이 영역에서는 알고 있는 과학 지식을 새로운 과학적 상황에 적용하는 경우와 실생활에 적용하는 두 가지 구성 요소로 구분하였다.

B1. 과학 지식을 새로운 과학 상황에 활용하기

B2. 실생활과 관련된 문제 상황에 과학 지식을 사용하기

B1. 2005학년도 대수능 생물 I 1번

1. 다음은 짙신벌레의 수축포와 관련된 실험이다.

- 짙신벌레에 농도가 다른 소금물을 떨어뜨리고 수축포의 수축 횟수를 측정하였다.
- 소금물의 농도가 높아짐에 따라 수축포의 수축 횟수가 점점 줄어들었다.

생명의 특성과 관련된 다음 내용 중 위의 결과와 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 아메바는 이분법으로 번식한다.
- ② 올챙이는 자라서 개구리가 된다.
- ③ 세포는 복잡한 구조로 되어 있다.
- ④ 어머니의 색맹 형질이 아들에게 나타난다.
- ⑤ 식후에 증가한 혈당량이 정상으로 돌아온다.

⇒ 생명 현상의 특성 중 자극과 반응의 개념을 주어진 문제 상황에 연관시킬 수 있는지 평가한다.

B1. 2006학년도 대수능 생물 I 10번

10. 표는 우리 몸에서 일어나는 여러 가지 반응을 나타낸 것이다.

A	$\text{Hb} + 4 \text{O}_2 \rightarrow \text{Hb}(\text{O}_2)_4$
B	$\text{Hb}(\text{O}_2)_4 \rightarrow \text{Hb} + 4 \text{O}_2$
C	암모니아 + 이산화탄소 → 요소 + 물

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

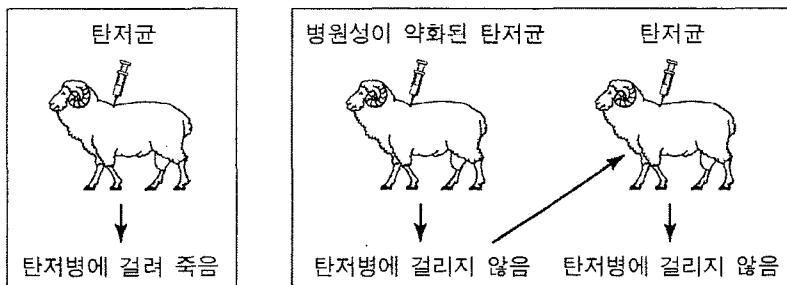
ㄱ. 흡연을 하면 A가 저해된다.
 ㄴ. B는 조직 세포 주변의 모세혈관에서 일어난다.
 ㄷ. C는 신장에서 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항을 해결하기 위해서는 호흡, 순환, 배설의 개념을 실제 상황과 연관시켜 이해할 수 있어야 한다. 따라서 이 문항은 개념의 적용을 묻는 문항이다.

B2. 2005학년도 6월 모의 평가 생물 I 17번

17. 파스퇴르는 양의 탄저병에 관한 실험을 하던 중 아래와 같은 현상을 발견하였다.



위 실험으로 밝혀진 원리가 적용되는 예를 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

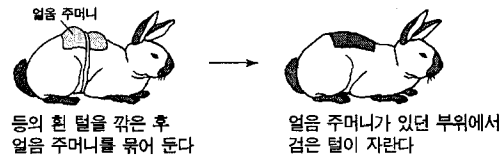
ㄱ. 우두 접종을 받은 사람은 천연두에 걸리지 않는다.
 ㄴ. 혈우병 환자에게 혈소판 성분을 투여하면 출혈이 멈춘다.
 ㄷ. 흰쌀만 먹인 닭은 각기병에 걸리지만, 쌀겨를 섞어 먹인 닭은 각기병에 걸리지 않는다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

⇒ 탄저병의 치료와 관련된 자료를 보고 실생활과 관련한 상황에서도 이를 적용할 수 있는 지를 평가한다.

B2. 2006학년도 대수능 생물 I 1번

1. 그림은 히말라야토끼의 털 색깔이 온도에 따라 달라지는지 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다.



생명의 특성과 관련된 다음 현상들 중 위 사례와 가장 유사한 것은?

- ① 식물은 빛 에너지를 흡수하여 양분을 합성한다.
- ② 수정란이 다양한 기능을 가진 세포들로 분화된다.
- ③ 한 부모로부터 태어난 고양이들의 털 색깔이 서로 다르다.
- ④ 연어가 민물에 살 때는 묽은 오줌을, 바다에 살 때는 진한 오줌을 배출한다.
- ⑤ 기존의 백신으로 예방할 수 없는 독감 바이러스의 돌연변이종이 나타난다.

⇒ 생명 현상의 특성 중 적응의 개념을 주어진 실생활 관련 문제 상황에 적용할 수 있는지 평가한다.

C. 문제 인식 및 가설 설정

이 영역에서는 전제나 기본적인 가정 인식, 탐구 문제 인식, 가설 설정의 세 가지 구성 요소로 구분하였다.

C1. 탐구 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식하기

C2. 주어진 자료 속에서 해결해야할 탐구 문제 인식하기

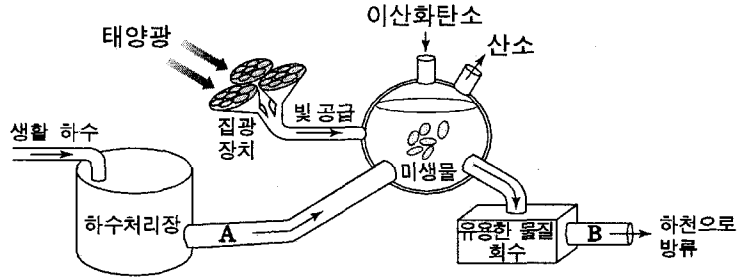
문제 상황을 인식하고 그 문제에 대한 단서를 직관적으로 감지함으로써 문제를 발견하고 연구 문제를 도출하기 위해 체계적으로 진술하기

C3. 문제 상황, 실험 과정이나 실험 결과를 바탕으로 가설 구성하기

예상된 실험 결과에 대한 근거 있는 추측이나 비교적 많은 관찰이나 사상을 설명하기 위해 사용되는 검증 가능한 추론을 임시적으로 일반화하기

C1. 2005학년도 대수능 생물 I 8번

8. 그림은 하수처리장에서 나오는 물을 재처리하여 하천의 부영양화를 줄이기 위한 장치이다.



위 장치에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?[3점]

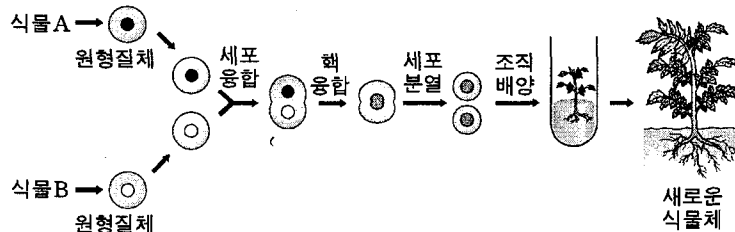
- < 보 기 >
- ㄱ. 광합성을 하는 미생물을 이용한다.
 - ㄴ. 인산염의 농도는 A가 B보다 높다.
 - ㄷ. 용존산소량(DO)은 A가 B보다 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

⇒ 자정 작용과 관련한 자료에서 탐구 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식할 수 있는지를 평가한다.

C1. 2005학년도 대수능 생물 II 9번

9. 그림은 세포 융합 기술을 이용하여 새로운 식물체를 만드는 방법이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

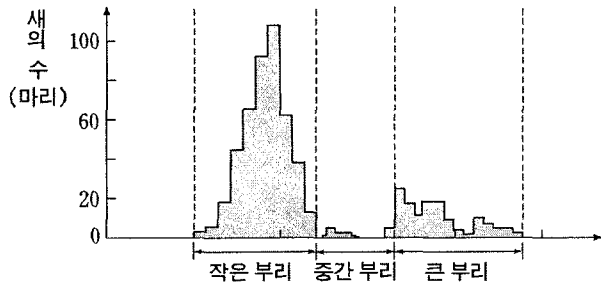
- ㄱ. 세포질이 융합된 후 핵의 융합이 일어난다.
- ㄴ. 원형질체는 염색체 일부가 제거된 세포이다.
- ㄷ. 식물세포를 조직 배양하여 완전한 식물체를 얻을 수 있다.
- ㄹ. 이 방법을 이용하여 뿌리는 무이고, 잎은 배추인 식물을 만들 수 있다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

⇒ 세포 융합 기술과 관련한 자료에서 실험 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식할 수 있는지를 평가한다.

C1. 2006학년도 9월 모의 생물 I 16번

16. 어떤 지역에 습지가 형성되기 전에는 중간 부리를 가진, 편치새의 일종인 시드크래커가 많았다. 습지가 형성된 후 그림과 같이 부리 크기에 따라 개체 수가 변화하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 이 새는 부리가 클수록 부드러운 씨보다 딱딱한 씨를 더 잘 먹는다.)

<보 기>

- ㄱ. 자연 선택에 의한 결과이다.
- ㄴ. 이 지역에는 부드러운 씨가 많다.
- ㄷ. 중간 부리를 가진 새들의 번식률이 가장 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 자연 선택과 관련한 자료를 보고 이 실험 결과의 타당성을 뒷받침하기 위한 기본적인 전제나 가정을 인식할 수 있는지를 평가한다.

C2. 2005학년도 6월 모의 평가 생물 I 3번

3. 화성의 생명체 존재를 알아보기 위해 화성 탐사선을 보내 다음과 같은 실험을 하였다.

<p><실험 과정></p> <p>(가) 화성 토양을 채취하여 오른쪽과 같은 실험장치에 넣었다.</p> <p>(나) ^{14}C 방사성 동위원소가 포함되어 있는 유기 영양 물질을 실험장치에 공급하였다.</p> <p>(다) 3일 후 방사능 계측기로 생성되는 물질을 분석하였다.</p>	
--	--

위 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

<p>ㄱ. 화성 생명체의 동화 작용을 알아보기 위한 실험이다.</p> <p>ㄴ. 화성 생명체의 이화 작용을 알아보기 위한 실험이다.</p> <p>ㄷ. 방사능 계측기는 $^{14}\text{CO}_2$ 발생을 알아보기 위한 장치이다.</p>
--

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 생명 현상의 특성을 조사하는 자료 속에서 해결해야 할 탐구 문제 인식할 수 있는지를 평가한다. 문제 상황을 인식하고 그 문제에 대한 단서를 직관적으로 감지함으로써 문제를 발견하고 연구 문제를 도출하기 위해 체계적으로 진술할 수 있는지를 평가한다.

C2. 2006학년도 9월 모의 평가 생물 I 11번

11. 다음은 광견병 예방을 위한 백신 제조 과정과 치료를 위한 면역 혈청 제조 과정을 나타낸 것이다.

<p><백신 제조 과정></p> <p>(가) 광견병 바이러스를 토끼에게 주입한다.</p> <p>(나) 바이러스가 증식된 토끼의 뇌조직을 분말로 만든다.</p> <p>(다) 이 분말의 독성을 제거하여 백신을 만든다.</p> <p><면역 혈청 제조 과정></p> <p>(가) 독성을 없앤 광견병 바이러스를 토끼에게 주입한다.</p> <p>(나) 항체가 포함된 토끼의 면역 혈청을 취한다.</p>
--

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? [3점]

- ① 토끼의 림프구에서 항체가 생성된다.
- ② 백신은 인체에서 항체 생성을 유발한다.
- ③ 항원-항체 반응을 이용하여 백신을 생산한다.
- ④ 항체는 토끼의 혈청에서 면역 단백질로 존재한다.
- ⑤ 토끼의 면역 혈청을 이용하여 사람의 광견병을 치료할 수 있다.

⇒ 백신과 면역 혈청을 제조하는 자료에서 해결해야 할 탐구 문제 인식할 수 있는지를 평가한다. 문제 상황을 인식하고 그 문제에 대한 단서를 직관적으로 감지함으로써 문제를 발견하고 연구 문제를 도출하기 위해 체계적으로 진술할 수 있는지를 평가한다.

C3. 2005학년도 9월 모의 평가 생물 I 1번

1. 다음은 친환경 농법 중 하나인 '오리 농법'에 대한 설명이다.

가. 봄에 모내기를 한 후 어린 오리를 논에 풀어놓는다.
 나. 오리는 벼를 헤치고 다니며 해충과 잡초를 먹는다.
 다. 오리의 자극으로 벼의 줄기가 단단해진다.
 라. 어린 오리가 해충과 잡초 먹이에 익숙해질 때까지 사료를 함께 먹인다.
 마. 오리는 유기질 배설물을 논에 배출하여 화학비료 사용을 줄여준다.

위 자료를 근거로 오리 농법의 효과를 추론한 것으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

— <보기> —

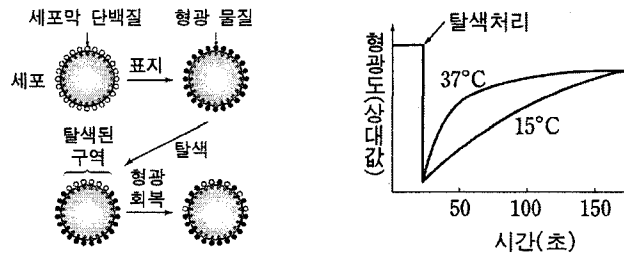
ㄱ. 토양의 산성화를 촉진한다.
 ㄴ. 농약에 덜 오염된 쌀을 얻을 수 있다.
 ㄷ. 벼의 줄기를 단단하게 만들어 벼가 비바람에 쉽게 쓰러지지 않게 한다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 오리 농법에 관한 자료를 보고 이 농법과 관련한 타당한 가설을 구성할 수 있는지를 평가한다. 예상된 실험 결과에 대한 근거 있는 추측이나 비교적 많은 관찰이나 사상을 설명하기 위해 사용되는 검증 가능한 추론을 임시적으로 일반화하는 문항이다.

C3. 2006학년도 6월 모의 평가 생물Ⅱ 1번

1. 그림은 형광물질로 표지된 세포막 단백질을 부분적으로 탈색시킨 뒤 나타나는 형광 회복 과정을, 그래프는 15°C와 37°C에서 시간에 따른 탈색된 구역의 형광도 변화를 나타낸 것이다.



위 실험을 통해 검증하고자 하는 가설로 가장 적절한 것은?

- ① 세포막의 유동성은 온도의 영향을 받는다.
- ② 세포막의 유동성은 형광 정도에 영향을 받는다.
- ③ 세포막에는 물질 이동을 담당하는 단백질이 있다.
- ④ 세포막 단백질의 입체 구조는 온도의 영향을 받는다.
- ⑤ 인지질과 단백질의 결합 정도는 형광 정도에 영향을 받는다.

⇒ 문제 상황, 실험 과정이나 실험 결과를 바탕으로 가설 구성하기를 묻는 문항이다. 세포막에 대한 실험 결과에 대한 근거 있는 추측이나 비교적 많은 관찰이나 사상을 설명하기 위해 사용되는 검증 가능한 추론을 임시적으로 일반화할 수 있는지를 평가한다.

D. 탐구 설계 및 수행

이 영역에서는 학생들이 탐구 문제를 전체적으로 조망하고 이를 어떻게 해결할 것인가를 머릿속에서 구상하고 구체적인 계획을 세우는 단계이며, ‘탐구 수행’은 설계에 따라 실제로 데이터를 구하는 과정인 관찰, 측정, 실험 등을 포함시켰다.

D1. 가설이나 탐구 문제를 검증하기 위해 탐구 과정을 구성하기

상황이나 사상과 관련된 특성을 조작, 통제하고 가설에 내재한 독립변인과 종속변인 간의 관계를 추출하기 위하여 실험 방법 및 과정을 고안하여 구성하기, 실제에 비해 실험이 갖는 한계점 이해하기.

D2. 탐구 방법의 선정 및 탐구 절차 파악하기

D3. 실험 준비물 선정의 타당성 파악 및 실험 조작 이해하기

안전, 기구의 정확성 등을 고려하여 적합한 실험 도구, 기자재 등을 선택할 수 있고 바르게 사용하기

D4. 관찰, 측정, 분류하기

사물이나 사건의 특성이나 변화를 관찰하기, 관찰에 의해 뒷받침 될 수 있는 것과 단순한 추측 의한 것을 구분하기, 측정 등의 방법이 바르며, 오차를 줄이는 방법 알기, 적절한 측정단위와 유효 숫자를 고려하여 측정하고, 측정 결과를 단위를 사용하여 바르게 표현하고, 측정 단위를 상황에 맞게 변경하기, 적절한 측정 방법과 기구를 창안하기, 속성이나 특성에 따라 분류하기, 주어진 분류의 조건이나 기준을 규명하기

D5. 문제와 관련된 변인을 파악하고 통제하기

문제와 관련된 변인을 알기, 변인 통제 방법, 변인 조작 방법 및 변인 측정 방법을 알기, 탐구 설계에서의 변인 통제의 오류를 확인하고, 바르게 수정하기

D6. 제시된 자료를 표나 그래프로 나타내기

D7. 자료 수집 및 결과 정리하기

D1. 2005학년도 대수능 생물II 17번

17. 다음은 최근 국내 일간신문에 실린 기사를 발췌 정리한 것이다.

국내 ○○○ 연구소는 돼지의 형질을 변환시켜 혈우병 치료 물질인 빌리브란트 인자가 함유된 젖을 만드는 돼지를 세계 최초로 생산했다고 발표했다. 빌리브란트 인자는 혈액응고에 관계하는 단백질이다.

이 연구소 관계자는 앞으로도 가축을 이용하여 고가의 의약품을 적은 비용으로 생산하는 연구를 계속할 것이라고 밝혔다.

이 돼지를 만드는 데 사용된 생명공학 기술을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 빌리브란트 인자를 만들어내는 세포를 암세포와 융합한다.
 ㄴ. 돼지의 젖샘세포에서 핵을 제거한 후 빌리브란트 인자의 유전자를 주입한다.
 ㄷ. 빌리브란트 인자 DNA가 주입된 수정란을 시험관에서 배양하여 돼지의 자궁에 착상시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 생명 공학 기술과 관련한 상황이나 내용이 포함된 자료를 보고 그에 적절한 실험 방법 및 과정을 고안하여 구성할 수 있는지를 묻는 문항이다.

- ① 이 시험관에 석회수를 공급한다.
- ② 이 시험관을 밀봉하여 암실에 둔다.
- ③ 이 시험관에 이산화탄소를 공급한다.
- ④ 이 시험관을 끓는 물에 넣어 가열한다.
- ⑤ 이 시험관에 건조시키지 않은 썰기풀 잎을 넣는다.

⇒ 광합성의 명반응을 알아보기 위한 실험 설계와 실험 결과를 보고 실험 결과를 이끌어내기 위해 반드시 거쳐야 할 적절한 탐구 과정을 파악할 수 있는지를 묻는 문항이다.

D3. 2007학년도 6월 모의 생물 I 15번

15. 다음은 사람의 혈구를 관찰하기 위한 실험 과정을 나타낸 것이다.

- (가) 손가락 끝을 채혈용 바늘로 찔러 두 장의 슬라이드 글라스 A, B에 혈액을 한 방울씩 떨어뜨린다.
- (나) A 슬라이드 글라스 위의 혈액에는 시트르산나트륨 용액 한 방울을 섞은 후 커버 글라스로 덮어 혈구를 현미경으로 관찰한다.
- (다) B 슬라이드 글라스 위의 혈액에는 메탄올을 가해 약 3분간 방치한 후, 김자 염색액을 한 방울 떨어뜨려 3분간 염색한다. 그 후 물로 씻고, 커버 글라스로 덮어 혈구를 현미경으로 관찰한다.

이 실험에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 메탄올은 백혈구를 고정시켜 관찰을 용이하게 하기 위한 것이다.
 - ㄴ. 시트르산나트륨 용액을 섞는 이유는 프로트롬빈을 활성화하기 위한 것이다.
 - ㄷ. 실험 (다)에서 보라색으로 염색되는 부분은 백혈구의 핵이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 혈액의 관찰과 관련하여 염색액이나 고정 시약 등 실험 준비물 선정의 타당성 파악 및 실험 조작 이해하기를 묻는 문항이다.

⇒ 관찰, 분류하기를 측정하는 문항이다. 여러 식물의 형태에 근거하여 특성을 관찰하고, 속성이나 특성에 따라 분류하며, 주어진 분류의 조건이나 기준을 규명할 수 있는지를 묻는 문항이다.

D5. 2007학년도 생물 I 3번

3. 다음은 영희가 수행한 탐구 과정의 일부이다.

[가설 설정]
배즙에는 단백질을 분해하는 물질이 들어 있다.

[탐구 설계 및 수행]
표와 같이 실험을 구성하고, 일정한 시간이 지난 후 아미노산 검출 반응을 실시하였다.

	넣은 물질	온도
시험관 A	배즙과 달걀 흰자	27°C
시험관 B	(가)	(나)

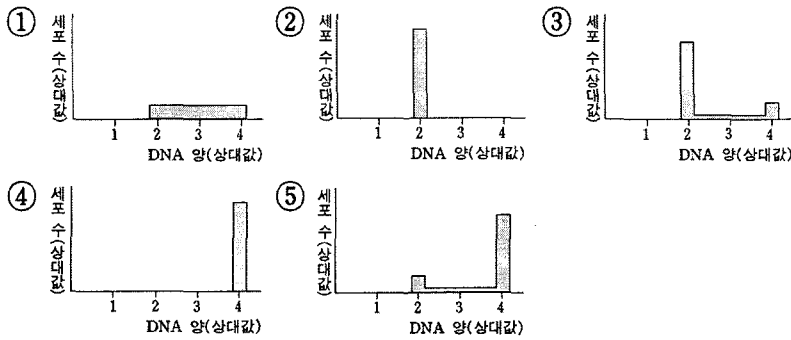
위 (가), (나)에 들어갈 내용을 바르게 짝지은 것은?

- | | <u>(가)</u> | <u>(나)</u> |
|---|------------|------------|
| ① | 배즙과 염산 | 27°C |
| ② | 증류수와 달걀 흰자 | 27°C |
| ③ | 배즙 | 37°C |
| ④ | 증류수 | 37°C |
| ⑤ | 달걀 흰자 | 37°C |

⇒ 영양소의 소화와 관련한 문제에서 실험에 적합한 결론을 이끌어내기 위하여 올바른 변인을 설정하고 통제할 수 있는지를 묻는 문항이다.

D5. 2007학년도 9월 모의 생물 II 11번

11. 다음은 광합성에 관한 실험 과정이다.



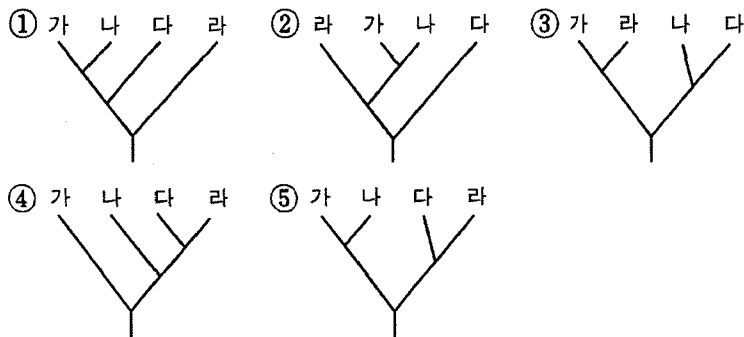
⇒ 세포 주기와 관련한 유전자의 양을 나타낸 그래프를 바탕으로 세포 주기의 개념을 응용한 상황에서 그래프로 올바르게 나타낼 수 있는지를 묻는 문항이다.

D6. 2006학년도 9월 모의 생물Ⅱ 15번

15. 표는 4종의 식물 (가~라)의 여러 특징을 조사한 유사도이다.

종	가	나	다	라
가	1	0.96	0.72	0.64
나		1	0.68	0.68
다			1	0.88
라				1

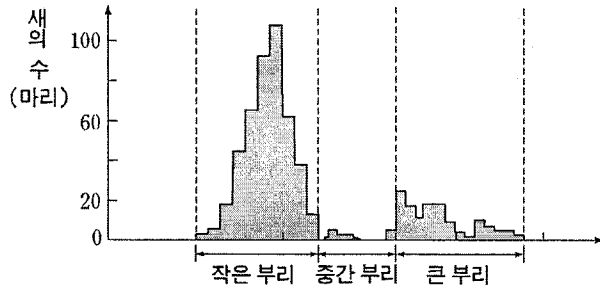
이를 바탕으로 작성한 계통수로 옳은 것은? (단, 유사도가 1에 가까울수록 유연관계가 가깝다.)



⇒ 식물의 여러 특징을 조사한 표를 바탕으로 이것을 그래프로 올바르게 전환하여 나타낼 수 있는지를 묻는 문항이다.

D7. 2006학년도 9월 모의 생물Ⅱ 16번

16. 어떤 지역에 습지가 형성되기 전에는 중간 부리를 가진, 핀치새의 일종인 시드크래커가 많았다. 습지가 형성된 후 그림과 같이 부리 크기에 따라 개체 수가 변화하였다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 이 새는 부리가 클수록 부드러운 씨보다 딱딱한 씨를 더 잘 먹는다.)

- <보 기>
- ㄱ. 자연 선택에 의한 결과이다.
 - ㄴ. 이 지역에는 부드러운 씨가 많다.
 - ㄷ. 중간 부리를 가진 새들의 번식률이 가장 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 자연 선택에 관하여 조사한 자료를 바탕으로 자료 수집 및 결과를 바르게 정리할 수 있는지를 묻는 문항이다.

D7. 2005학년도 6월 모의 생물Ⅰ 8번

8. 한 생물학자가 연못에서 물체 X를 발견하여 이 물체의 특성을 조사한 결과는 다음과 같았다.

- 단백질과 유전물질을 가지고 있다.
- 동물세포 속에서 물체 X의 수가 증가한다.
- 물체 X는 미세하며 모두 동일한 모양으로 되어 있다.

물체 X가 생명체임을 증명하기 위해 위 자료 이외에 반드시 추가해야 할 실험을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 물질대사 유무를 확인한다.
- ㄴ. 끊임없이 움직이는지 관찰한다.
- ㄷ. 물체 X의 결정 구조를 확인한다.
- ㄹ. 배양조건 변화에 반응하는지 알아본다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄹ

⇒ 미지의 어떤 물체가 생명체임을 증거할 수 있는 자료를 바탕으로, 이 물체가 생명체임을 증거하기 위해 더 수집되어야 할 탐구 활동이 무엇인지를 묻는 문항이다.

D7.

철수의 아버지는 당뇨병을 앓고 있다. 철수는 자신에게도 당뇨병이 있는지 알아보기 위해 다음과 같은 실험을 하였다.

<실험 과정>

(가) 4개의 시험관에 아버지와 자신의 혈장과 오줌을 각각 10mL 씩 넣는다.
 (나) 각 시험관에 포도당 검출 시약인 베네딕트 용액을 1mL 씩 넣고 잘 흔들어 준 후, 색깔 변화를 관찰한다.

<실험 결과>

모든 시험관에서 베네딕트 반응이 나타나지 않았다.

이 실험에서 반드시 개선해야 할 사항을 <보기>에서 모두 고른 것은?

< 보 기 >

- ㄱ. A와 B 시험관은 요오드 반응을 시켜 보아야 한다.
- ㄴ. 베네딕트 용액을 넣은 후 높은 온도로 가열해야 한다.
- ㄷ. C와 D에는 베네딕트 용액을 넣기 전에 오줌을 가열했다가 식혀야 한다.
- ㄹ. 당뇨병에 걸리지 않은 사람을 대상으로 같은 실험을 한 것을 추가해야 한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

⇒ 이 문항은 영양소 검출 반응을 응용하여 당뇨병이 있는지 알아보는 실험 활동을 포함하는 문항이다. 실험 결과의 타당성을 확보하기 위해 실험 설계 중 잘못된 부분을 찾아낼 수 있는지를 평가하는 문항이다.

E. 자료 분석 및 해석

E1. 자료에 담겨진 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측하기

실험 결과를 쉽게 해석할 수 있는 형태로 변환시켜 직접 관찰이 안 된 새로운 사실을 이끌어 내거나, 현재 관찰된 결과를 토대로 앞으로의 결과 예측하기

E2. 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기

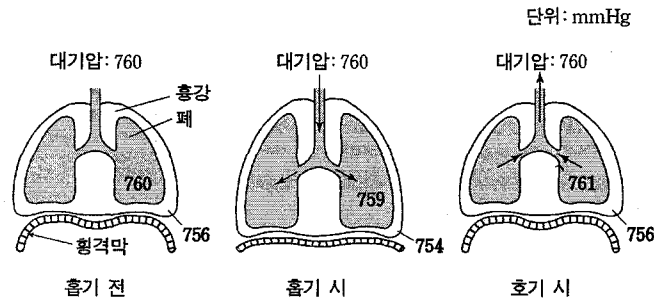
관찰된 사실에 내재한 변인들 사이의 관계 알기, 관찰된 사실이나 지식을 근거로 실험 결과에 대한 원인을 확인 설명하기

E3. 자료의 의미를 파악하고 다른 형태로 바꾸기

주어진 자료를 분석하여 자기 자신의 표현으로, 표를 그래프로, 그래프를 표로, 화학식으로 말로, 말을 화학식으로 기술할 수 있기

E1. 2005학년도 대수능 생물 I 2번

2. 그림은 호흡을 할 때 흉강과 폐포 내부의 압력 변화를 나타낸 것이다.



위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

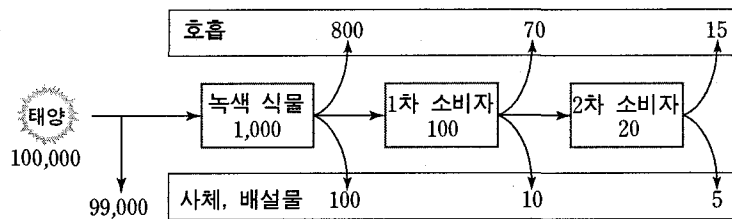
- ㄱ. 흡기 시 흉강 내부 압력이 낮아져 폐의 부피가 증가한다.
 ㄴ. 횡격막의 수축과 이완은 흉강의 압력 변화를 일으킨다.
 ㄷ. 폐 근육의 수축과 이완으로 호흡 운동이 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄱ, ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 호흡 운동과 관련하여 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측할 수 있는지를 평가하는 문항이다. 자료를 바탕으로 직접 관찰이 안 된 새로운 사실을 이끌어 내거나, 현재 관찰된 결과를 토대로 앞으로의 결과 예측하기를 포함하고 있다.

E1. 2007학년도 대수능 생물II 8번

8. 그림은 안정된 생태계에서 각 영양 단계에 따른 에너지의 이동량을 상대값으로 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

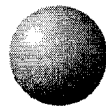
- <보 기>
- ㄱ. 이 생태계에서 녹색 식물은 생산자이다.
 - ㄴ. 영양 단계가 높아질수록 에너지 효율은 감소한다.
 - ㄷ. 분해자가 이용 가능한 에너지 총량은 1차와 2차 소비자가 호흡으로 소비한 에너지 총량보다 적다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄷ

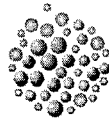
⇒ 이 문항은 생태계에서 에너지의 흐름과 관련하여 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측할 수 있는지를 평가하는 문항이다. 자료를 바탕으로 직접 관찰이 안 된 새로운 사실을 이끌어 내거나, 현재 관찰된 결과를 토대로 앞으로의 결과 예측하기를 포함하고 있다.

E2. 2005학년도 대수능 생물 I 6번

6. 그림 (가)는 사탕이 덩어리로 있을 때(A)와 부서져 있을 때(B)를 나타낸 것이고, (나)는 A와 B가 수크라아제에 의해 각각 분해되는 정도를 시간에 따라 나타낸 것이다. (단, A와 B의 총 질량은 같다.)

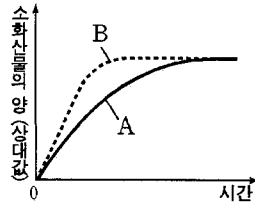


A



B

(가)



(나)

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

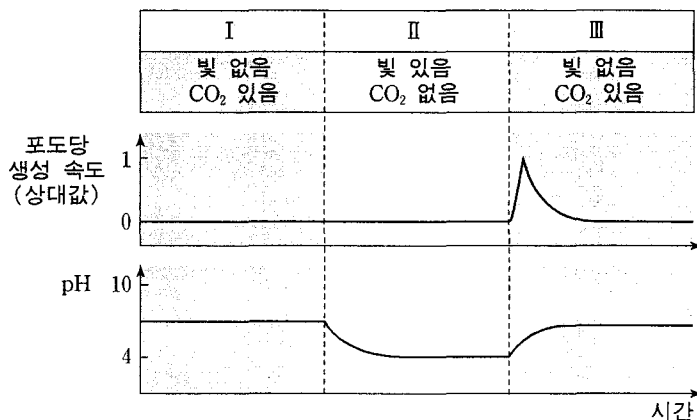
- ㄱ. 표면적은 A가 B보다 크다.
- ㄴ. A가 B보다 체내 흡수가 빠르다.
- ㄷ. 완전히 소화되는 데 걸리는 시간은 B가 A보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 소화와 관련하여 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기, 관찰된 사실에 내재한 변인들 사이의 관계 알기, 관찰된 사실이나 지식을 근거로 실험 결과에 대한 원인을 확인 설명하기를 평가하는 문항이다.

E2. 2007학년도 대수능 생물 II 4번

4. 그림은 빛과 CO₂ 조건에 따른 포도당 생성 속도와 엽록체 틸라코이드 내부의 pH 변화를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① I에서 암반응이 일어나지 않는다.
- ② II에서 ATP가 생성된다.
- ③ II에서 물의 광분해가 일어난다.
- ④ II에서 틸라코이드 내부의 H^+ 농도가 증가하였다.
- ⑤ III에서 $NADPH_2$ 가 생성된다.

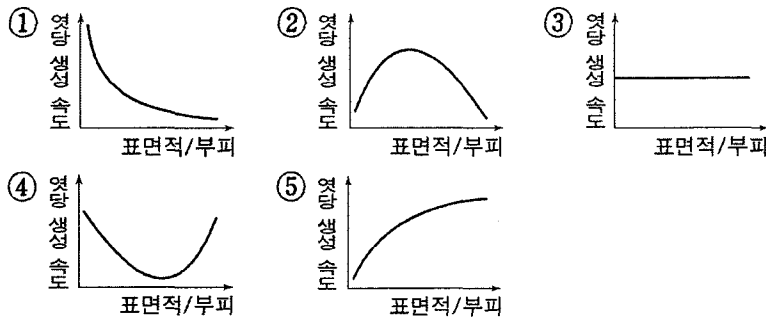
⇒ 이 문항은 광합성과 관련하여 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기, 관찰된 사실에 내재한 변인들 사이의 관계 알기, 관찰된 사실이나 지식을 근거로 실험 결과에 대한 원인을 확인 설명하기를 평가하는 문항이다.

E3. 2006학년도 6월 모의 생물 I 14번

14. 표는 음식물의 부피와 표면적에 따른 아밀라아제의 엿당 생성속도를 비교한 결과이다.

표면적(cm^2)	6	12	24
부피(cm^3)	1	1	1
엿당 생성속도	느리다	보통이다	빠르다

부피에 대한 표면적의 비와 엿당 생성 속도의 관계를 가장 바르게 나타낸 것은? (단, 아밀라아제의 농도는 일정하다.)



⇒ 이 문항은 소화에 관한 표를 분석하여 자기 자신의 표현으로, 표를 그래프로 기술할 수 있는 능력을 평가하는 문항이다.

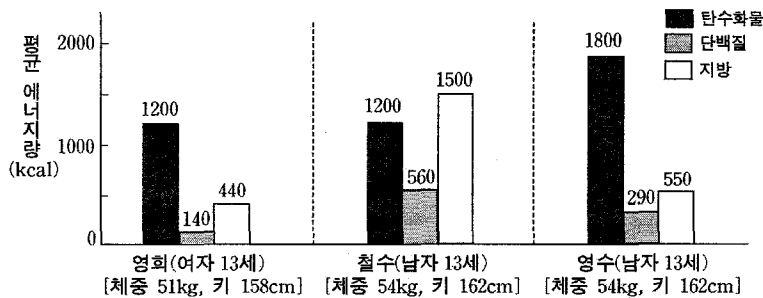
F. 결론 도출 및 평가

이 영역에서는 다양한 자료로부터 중요한 정보들을 추출하여 가설에 대한 실험 결과를 포괄적으로 설명할 수 있는 종합적인 아이디어를 이끌어내기를 포함시켰다.

- F1. 탐구 결과를 분석한 후에 결론을 이끌어내기
- F2. 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도 판단하기
- F3. 발견된 사실로부터 보편적인 서술로 일반화하기
- F4. 가치 판단 또는 의사 결정의 타당성 판단하기
- F5. 대안적인 가치를 비교하기

F1. 2005학년도 대수능 생물 I 12번

12. 그래프는 세 학생이 하루 동안 섭취하는 평균 에너지량을 나타낸 것이고, 표는 한국인의 1일 영양 권장량의 일부이다.



성별	연령(세)	체중(kg)	신장(cm)	에너지량(kcal)	단백질(g)
남	13~15	54	162	2500	70
여	13~15	51	158	2100	65

위 자료에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

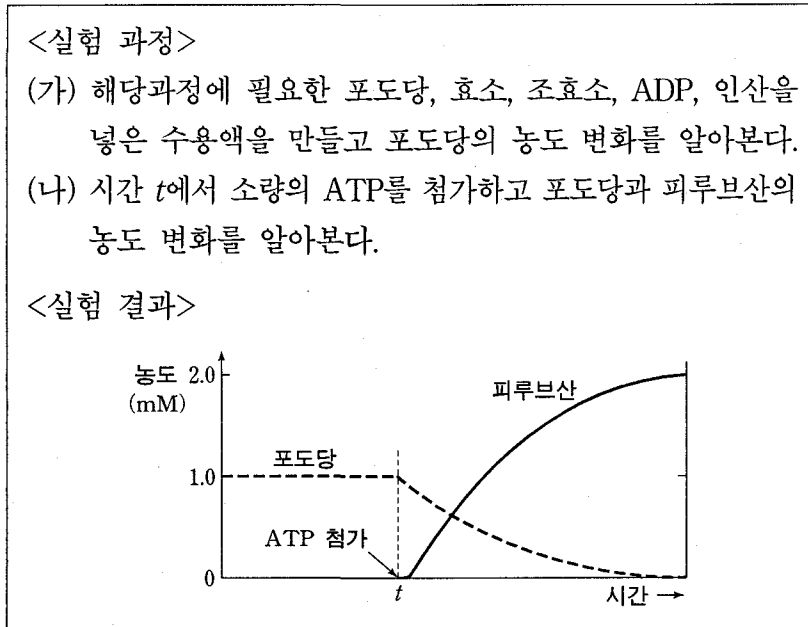
- ㄱ. 철수는 비만이 될 가능성이 높다.
- ㄴ. 영희는 정상적인 성장에 장애가 생길 가능성이 있다.
- ㄷ. 세 명 중 단백질과 에너지량을 권장량에 가장 가깝게 섭취한 사람은 영수이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 영양소에 관한 그래프와 표에 제시된 결과를 분석한 후에 타당한 결론을 이끌어낼 수 있는 능력을 평가하는 문항이다.

F1. 2006학년도 대수능 생물II 20번

20. 다음은 해당과정의 특성을 알아보기 위한 실험이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?[3점]

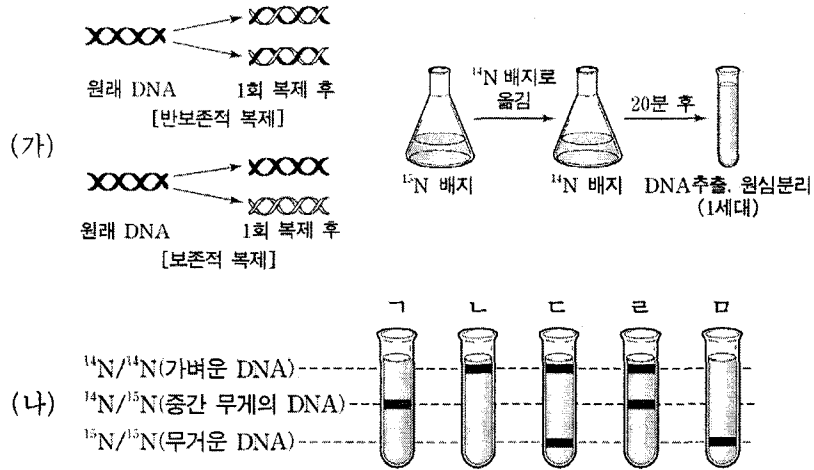
- <보 기>—
- ㄱ. 반응이 진행될수록 ADP의 농도가 증가한다.
 ㄴ. ATP가 공급되지 않으면 해당과정이 일어나지 않는다.
 ㄷ. 포도당 1분자가 분해되면 2분자의 피루브산이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 해당 과정에 관한 그래프에 제시된 결과를 분석한 후에 타당한 결론을 이끌어 낼 수 있는 능력을 평가하는 문항이다.

F2. 2005학년도 9월 모의 생물II 4번

4. 그림 (가)는 DNA 복제 방법에 관한 두 가지 가설과 이를 검증하기 위한 실험을 나타낸 것이다. 그림 (나)는 ^{15}N 배지에서 배양한 대장균을 ^{14}N 배지로 옮겨 1세대 배양한 후 얻은 DNA를 원심분리한 결과를 예상한 것이다.



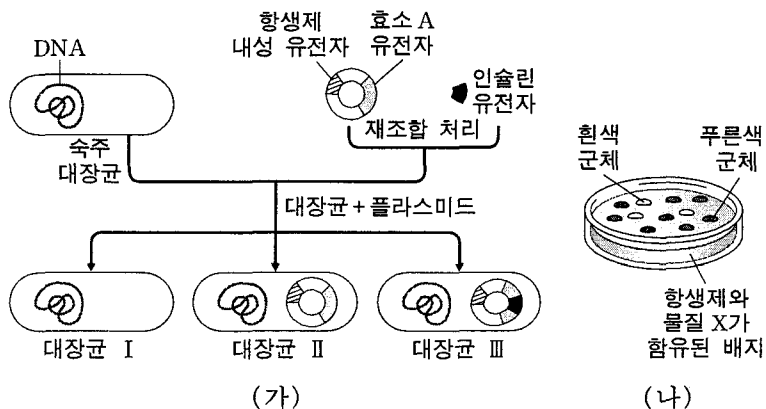
반보존적 복제를 지지하는 결과와 보존적 복제를 지지하는 결과를 순서대로 옳게 짝지은 것은? [3점]

- ① 가-다 ② 가-마 ③ 나-라
 ④ 나-마 ⑤ 다-마

⇒ 이 문항은 유전자의 반보존적 복제와 관련된 실험의 결과를 보고 탐구 결론의 타당성을 판단할 수 있는지를 평가하는 문항이다.

F2. 2006학년도 대수능 생물II 19번

19. 그림 (가)는 유전자재조합 과정을, 그림 (나)는 (가)에서 얻어진 대장균을 항생제와 물질 X가 함유된 배지에서 배양한 결과를 나타낸 것이다. 효소 A는 물질 X를 분해하여 푸른색을 나타나게 한다.



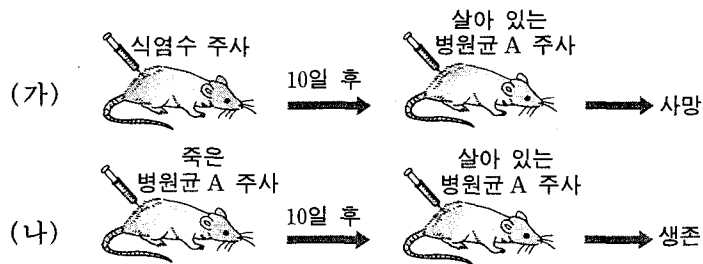
이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 숙주 대장균은 항생제 내성 유전자와 효소 A 유전자를 가지지 않는다.) [3점]

- ① 대장균 I 은 흰색 군체를 형성한다.
- ② 대장균 II 는 군체를 형성하지 않는다.
- ③ 대장균 III 은 푸른색 군체를 형성한다.
- ④ 인슐린 단백질은 효소 A를 분해한다.
- ⑤ 흰색 군체의 대장균은 인슐린 유전자를 갖는다.

⇒ 이 문항은 유전 공학과 관련된 실험의 결과를 보고 탐구 결론의 타당성을 이끌어낼 수 있는지를 평가한다.

F3. 2006학년도 대수능 생물 I 5번

5. 그림은 면역의 원리를 알아보기 위한 실험을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?[3점]

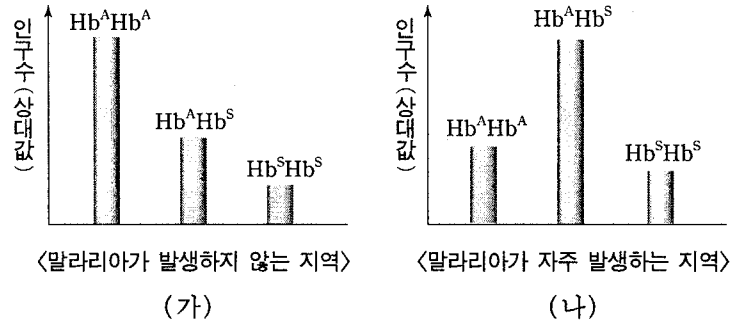
- <보 기>
- ㄱ. (가)의 쥐는 병원균 A에 대한 면역성이 없다.
 - ㄴ. (나)의 생존한 쥐로부터 병원균 A에 대한 면역 혈청을 얻을 수 있다.
 - ㄷ. 죽은 병원균 A는 백신으로 이용될 수 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 면역의 원리를 알아보기 위하여 실험한 결과로부터 보편적인 서술로 일반화할 수 있는 능력이 있는지를 평가하는 문항이다.

F3. 2006학년도 대수능 생물Ⅱ 14번

14. 그림은 두 지역의 겸형 적혈구 유전자형에 따른 인구 구성을, 표는 이 유전자형을 가진 사람들의 특징을 나타낸 것이다.



구 분	Hb ^A Hb ^A	Hb ^A Hb ^S	Hb ^S Hb ^S
말라리아 저항성	없음	있음	있음
적혈구 모양	정상	정상 또는 겸형	겸형
빈혈	없음	미약	악성

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

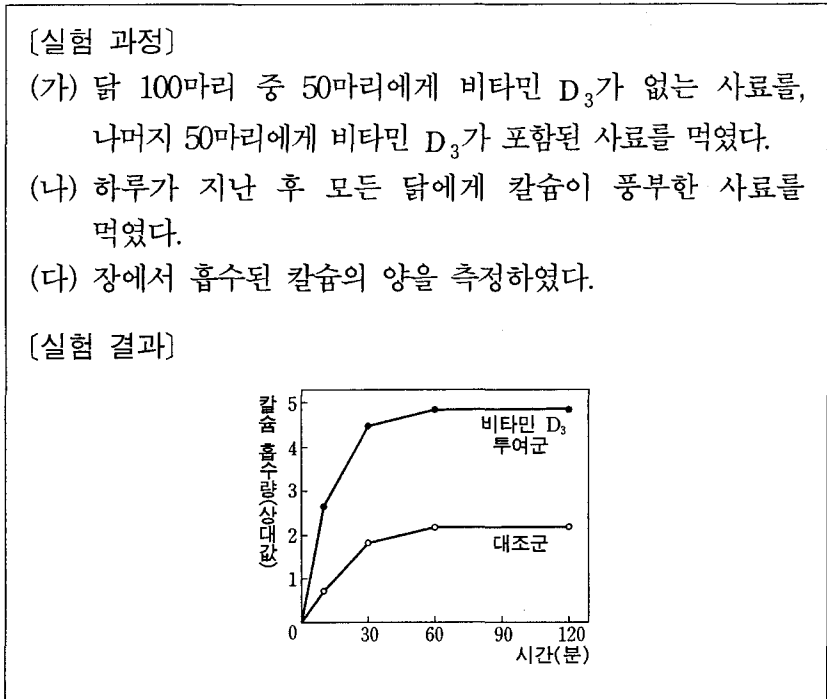
- <보 기>
- ㄱ. Hb^SHb^S의 출현 빈도가 어느 지역에서나 낮은 이유는 악성 빈혈 때문이다.
 - ㄴ. (나)에서 Hb^AHb^S의 출현 빈도가 높은 것은 자연선택 때문이다.
 - ㄷ. (나)에서 Hb^AHb^A의 출현 빈도가 낮은 것은 말라리아 감염 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 자연 선택과 관련한 조사 결과를 보고 자연 선택에 대한 보편적인 서술로 일반화할 수 있는 능력이 있는지를 평가하는 문항이다.

F3. 2007학년도 대수능 생물 I 14번

14. 다음은 구루병에 걸린 닭을 대상으로 한 실험이다.



이 실험에 대한 결론으로 가장 적절한 것은? (단, 여기에서 닭은 구루병에 걸린 닭을 말한다.)

- ① 닭은 장에서 비타민 D₃를 잘 흡수하지 못한다.
- ② 닭이 비타민 D₃를 섭취하면 장에서 칼슘의 흡수가 촉진된다.
- ③ 닭이 칼슘을 섭취하면 체내에서 비타민 D₃의 합성이 촉진된다.
- ④ 닭이 비타민 D₃를 섭취하지 않으면 장에서 칼슘의 흡수가 일어나지 않는다.
- ⑤ 닭이 칼슘을 섭취하는 양이 다르면 장에서 비타민 D₃를 흡수하는 정도도 다르다.

⇒ 이 문항은 비타민과 구루병과의 관계를 조사한 실험 결과를 보고 비타민의 섭취와 구루병과의 관계에 대한 보편적인 서술로 일반화할 수 있는 능력이 있는지를 평가하는 문항이다.

F4. 2005학년도 대수능 생물II 1번

1. 다음은 학생들이 현장학습을 마친 후 작성한 보고서 내용이다.

학생 A : 국화는 가을에 꽃이 피는 단일식물이다.
 학생 B : 갈대는 물가에 분포하기 때문에 수생식물이다.
 학생 C : 완두콩은 떡잎이 두 장이므로 쌍떡잎식물이다.
 학생 D : 민들레는 씨앗으로 자손을 퍼뜨리는 종자식물이다.
 학생 E : 난초는 그늘진 곳에서 자라기 때문에 음지식물이다.

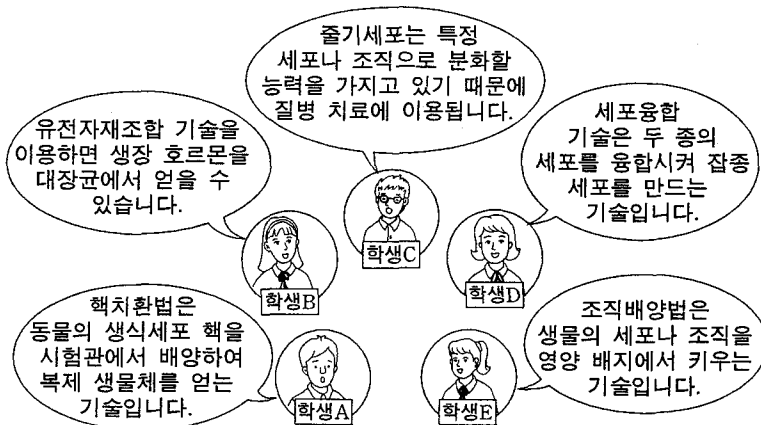
위 자료에서 자연분류 방법으로 식물을 분류한 학생을 모두 고른 것은? [3점]

- ① A, D ② B, E ③ C, D
 ④ A, C, D ⑤ B, C, E

⇒ 이 문항은 자연분류 방법에 대한 의사 결정의 타당성을 판단할 수 있는지를 평가하는 문항이다.

F4. 2006학년도 대수능 생물II 18번

18. 그림은 생명공학기술에 대한 학생들의 발표 내용을 요약한 것이다.



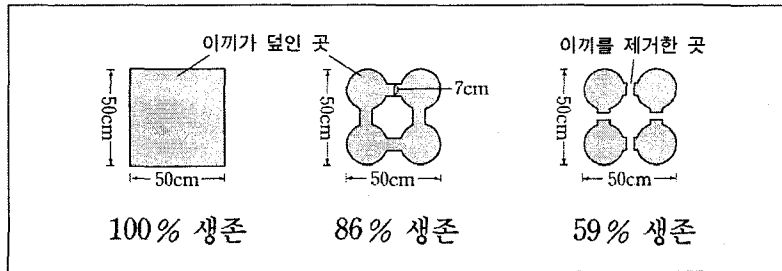
요약한 발표 내용이 옳지 않은 학생은?

- ① A ② B ③ C ④ D ⑤ E

⇒ 이 문항은 생명 공학 기술의 장단점에 대한 가치 판단과 과학적 진위 여부의 타당성을 판단할 수 있는지를 평가하는 문항이다.

F5. 2006학년도 9월 모의 생물 I 18번

18. 다음은 바위에 덮인 이끼층을 그림과 같이 나눈 다음, 6개월 후에 이끼 밑에 서식하는 소형 동물의 종 수 변화를 조사한 결과이다.



이 결과를 바탕으로 생물의 종 수 변화를 방지하는 데 적합한 방법을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보 기>
- ㄱ. 다양한 생물 종이 함께 사는 서식지를 특정 생물 종만 사는 서식지로 분리시킨다.
 - ㄴ. 산에 도로를 만들 때는 절개하는 것보다 터널이나 고가도로로 설계한다.
 - ㄷ. 희귀종이나 고유종이 분포하는 숲 전체를 국립공원으로 지정하여 개발을 제한한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 개발과 관련하여 생태계의 피해를 최소화하기 위한 방법을 알아낼 수 있는지를 평가하는 문항이다.

라. 지구과학

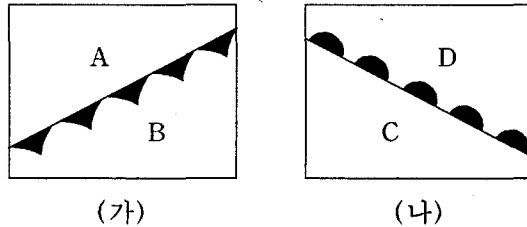
A. 이해

이 영역에서는 과학 지식을 알고 있는지를 측정한다. 과학 지식은 과학적 사실, 과학 개념, 과학의 원리와 법칙, 이론 또는 주요 개념 체계에 대한 것을 모두 포괄하는 것으로 다음과 같이 두 가지 구성 요소로 구분하였다.

- A1. 과학적 사실과 개념에 대해 이해하기
- A2. 과학의 원리, 법칙, 이론 이해하기

A1. 2005학년도 대수능 지구과학 I-10번 문항

10. 그림은 성질이 다른 기단이 만나 생기는 두 전선을 나타낸 것이다.



이에 관한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

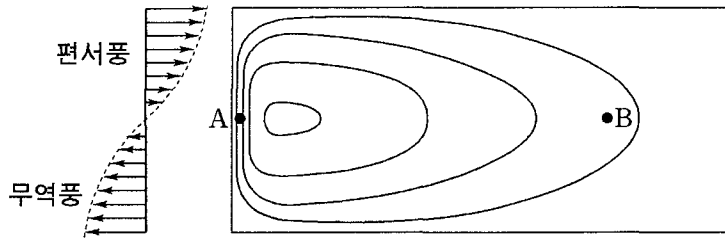
- <보 기>
- ㄱ. A와 D지역에 찬 기단이 있다.
 - ㄴ. B와 C지역에 강수 현상이 있다.
 - ㄷ. (가)와 (나) 모두 찬 기단의 세력이 확장되고 있다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 찬 기단과 따뜻한 기단이 만나면서 형성된 한랭전선과 온난전선의 특징에 관한 과학적 사실에 대해 이해하고 있는지를 평가하고 있다.

A2. 2005학년도 대수능 지구과학 II-11번 문항

11. 그림은 북반구 아열대 해양에서 바람에 의한 표층 순환을 이론적으로 계산하여 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 고른 것은? (단, A와 B의 위도는 같다.)

- <보 기>
- ㄱ. 수압 경도력은 A지역이 B지역보다 작다.
 - ㄴ. 전향력은 A와 B 두 지역의 해류에서 같다.
 - ㄷ. 유속은 A지역이 B지역보다 빠르다.
 - ㄹ. 멕시코 만류는 A지역의 해류에 해당된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ ⑤ ㄷ, ㄹ

⇒ 이 문항은 지형류 이론과 서안강화현상에 대해 이해하고 있는지를 평가하고 있다.

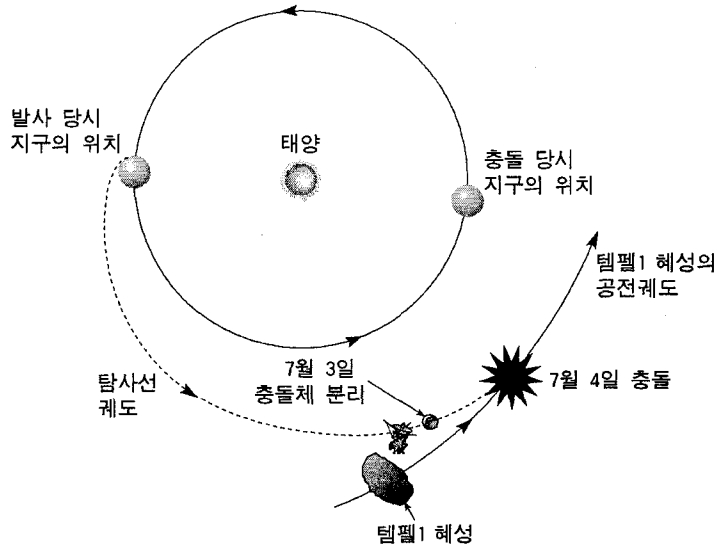
B. 적용

이 영역에서는 알고 있는 과학 지식을 새로운 과학적 상황에 적용하는 경우와 실생활에 적용하는 두 가지 구성 요소로 구분하였다.

- B1. 과학 지식을 새로운 과학 상황에 활용하기
- B2. 실생활과 관련된 문제 상황에 과학 지식을 사용하기

B1. 2006학년도 9월 모의 지구과학 I -06번 문항

6. 그림은 미항공우주국(NASA)이 2005년에 탐사선 '딥 임팩트'호를 발사하여 '템펠1' 혜성에 충돌체를 충돌시킨 과정을 나타낸 것이다.



그림에서 추론한 내용으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

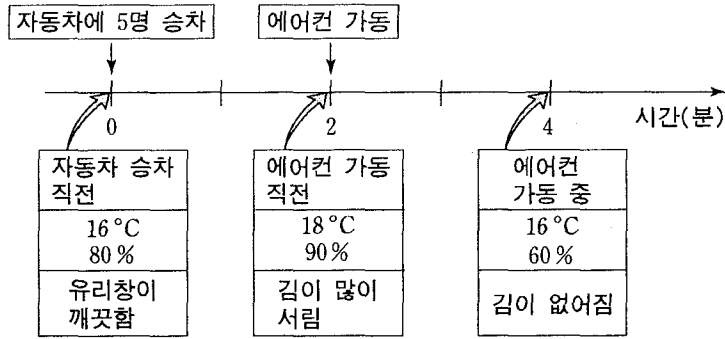
- <보 기>
- ㄱ. 발사된 탐사선은 지구 자전과 같은 방향으로 진행하였다.
 - ㄴ. 탐사선이 발사되어 혜성에 도달하기까지 약 6개월이 걸렸다.
 - ㄷ. 충돌 당시 혜성은 충의 위치에 있었다.
 - ㄹ. 충돌하는 모습은 지구에서 해 뜰 무렵에 관측할 수 있었다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄹ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

⇒ 이 문항은 딥 임팩트호가 템펠1 혜성에 충돌체를 충돌시키는 새로운 문제 상황에 행성의 운동에 관한 내용 이해를 질문함으로써 새로운 문제 상황에 과학적 개념을 활용하는 능력을 평가하고 있다.

B2. 2007학년도 6월 모의 지구과학 I -20번 문항

20. 영희는 비 오는 날 자동차에 탔을 때, 유리창에 김이 서리는 현상과 이것을 제거하는 방법을 실험하였다. 그림은 시간에 따른 실험 상황과 자동차 안의 기온, 상대습도 및 그때의 자동차 유리 상태를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 포화수증기량은 16°C 일 때 13.6g/m³이고 18°C일 때 15.5g/m³이다. 실험하는 동안 자동차 유리의 온도는 16°C이었다.) [3점]

<보 기>

ㄱ. 승차 후 2분 동안 온도가 증가했음에도 상대습도가 증가한 이유는 수증기가 공급되었기 때문이다. ㄴ. 승차 후 2분 뒤, 차 안 공기의 상대습도가 100%보다 낮아도 김이 서린 이유는 유리창의 온도가 16°C이었기 때문이다. ㄷ. 에어컨 가동 후, 차 안의 수증기량은 증가되었다.
--

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 습도와 응결에 관한 개념을 자동차 유리창에 김이 서리는 실생활과 관련된 문제 상황과 연관시켜 질문하고 있다.

C. 문제 인식 및 가설 설정

이 영역에서는 전제나 기본적인 가정 인식, 탐구 문제 인식, 가설 설정의 세 가지 구성 요소로 구분하였다.

C1. 탐구 활동의 전제나 기본적인 가정을 인식하기

C2. 주어진 자료 속에서 해결해야할 탐구 문제 인식하기

문제 상황을 인식하고 그 문제에 대한 단서를 직관적으로 감지함으로써 문제를 발견하고 연구 문제를 도출하기 위해 체계적으로 진술하기

C3. 문제 상황, 실험 과정이나 실험 결과를 바탕으로 가설 구성하기

예상된 실험 결과에 대한 근거 있는 추측이나 비교적 많은 관찰이나 사상을 설명하기 위해 사용되는 검증 가능한 추론을 임시적으로 일반화하기

C1. 2005학년도 6월 모의 지구과학Ⅱ-18번 문항

18. 다음은 외계 행성 발견에 대한 자료이다.

현재 120개가 넘는 외계 행성이 발견되었다. 이러한 발견은 분광쌍성을 관측하는 방법을 이용해서 이루어졌다. 분광쌍성 관측은 두 천체의 궤도 운동 때문에 별 스펙트럼 선에서 주기적으로 일어나는 도플러 효과를 이용한다. 이를 통해 보이지 않는 천체의 존재와 특성을 알 수 있다.

이러한 방법을 사용할 경우, 외계 행성의 존재를 알아내기 쉽게 하는 조건을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 행성의 질량이 클 때
 ㄴ. 행성의 공전 주기가 길 때
 ㄷ. 행성 궤도면과 시선 방향이 수직에 가까울 때

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 보이지 않는 천체의 존재와 특성을 보다 쉽게 파악하기 위한 조건을 질문함으로써 외계 행성을 탐사하는 활동의 기본 전제와 조건에 대해 파악하고 있는지를 평가하고 있다.

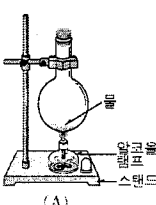
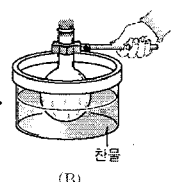
C2. 2005학년도 6월 모의 지구과학Ⅰ-11번 문항

[11~12] 다음 실험 내용을 읽고 물음에 답하시오.

<철수의 실험 과정>

(가) 둥근 플라스크에 약간의 물을 넣고 그림 (A)와 같이 가열하면서 플라스크 속의 현상을 관찰한다.

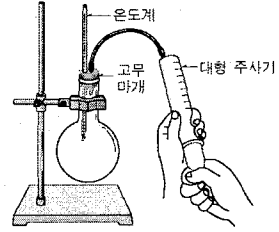
(나) 가열한 둥근 플라스크를 그림 (B)와 같이 차가운 물에 담그고 플라스크 속의 현상을 관찰한다.

<영희의 실험 과정>

(가) 아래와 같은 (A), (B), (C)의 등근 플라스크로 그림과 같은 세 개의 실험 장치를 준비한다.

- (A) 공기만 들어있는 등근 플라스크
- (B) 공기와 약간의 물이 들어 있는 등근 플라스크
- (C) 공기와 약간의 물, 향 연기를 넣은 등근 플라스크



(나) 대형 주사기로 압축시켰다가 팽창시키면서 각 플라스크 내부의 온도 변화와 현상을 관찰한다.

11. 철수와 영희의 실험과 관련된 자연 현상으로 가장 적절한 것을 <보기>에서 골라 옳게 짝지은 것은?

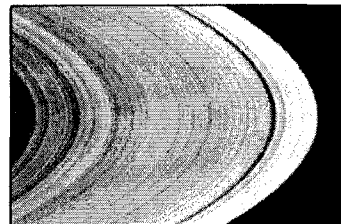
	<보 기>
	ㄱ. 흐린 날 기차 소리가 더 잘 들렸다.
	ㄴ. 비가 내린 후 더 멀리까지 볼 수 있었다.
	ㄷ. 맑은 날 새벽 창문 유리 안쪽에 물방울이 맺혔다.
	ㄹ. 습윤한 공기가 산을 넘어갈 때 구름이 발생하였다.

	<u>철수</u>	<u>영희</u>
①	ㄴ	ㄱ
②	ㄷ	ㄱ
③	ㄷ	ㄹ
④	ㄹ	ㄴ
⑤	ㄹ	ㄷ

⇒ 이 문항은 문항에 제시된 각각의 실험 상황이 <보기>에 제시된 자연 현상 중 어느 것을 설명할 수 있는가를 질문함으로써 각각의 실험이 탐구하고자 하는 탐구 문제를 파악할 수 있는지 평가하고 있다.

C3. 2005학년도 9월 모의 지구과학 I -19번 문항

19. 그림은 2004년 7월에 태양계 탐사선 ‘카시니-호이젠스’호가 촬영한 어떤 행성의 고리 부분 사진이다.



태양계 탐사 결과에 비추어 이 사진에 대한 추정으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. 고리가 있으므로 이 행성은 목성, 토성, 천왕성, 해왕성 중 하나일 것이다.
- ㄴ. 고리를 구성하는 물체들은 이 행성 주위를 공전하고 있을 것이다.
- ㄷ. 탐사선을 행성 표면에 연착륙시켜 찍은 사진일 것이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 탐사선이 촬영한 행성 고리 사진 자료를 바탕으로 적절한 가설을 구성할 수 있는지 평가하고 있다.

D. 탐구 설계 및 수행

이 영역에서는 학생들이 탐구 문제를 전체적으로 조망하고 이를 어떻게 해결할 것인가를 머릿속에서 구상하고 구체적인 계획을 세우는 단계이며, ‘탐구 수행’은 설계에 따라 실제로 데이터를 구하는 과정인 관찰, 측정, 실험 등을 포함시켰다.

D1. 가설이나 탐구 문제를 검증하기 위해 탐구 과정을 구성하기

상황이나 사상과 관련된 특성을 조작, 통제하고 가설에 내재한 독립변인과 종속변인 간의 관계를 추출하기 위하여 실험 방법 및 과정을 고안하여 구성하기, 실제에 비해 실험이 갖는 한계점 이해하기.

D2. 탐구 방법의 선정 및 탐구 절차 파악하기

D3. 실험 준비물 선정의 타당성 파악 및 실험 조작 이해하기

안전, 기구의 정확성 등을 고려하여 적합한 실험 도구, 기자재 등을 선택할 수 있고 바르게 사용하기

D4. 관찰, 측정, 분류하기

사물이나 사건의 특성이나 변화를 관찰하기, 관찰에 의해 뒷받침 될 수 있는 것과 단순한 추측 의한 것을 구분하기, 측정 등의 방법이 바르며, 오차를 줄이는 방법 알기, 적절한 측정단위와 유효 숫자를 고려하여 측정하고, 측정 결과를 단위를 사용하여 바르게 표현하고, 측정 단위를 상황에 맞게 변경하기, 적절한 측정 방법과 기구를 창안하기, 속성이나 특성에 따라 분류하기, 주어진 분류의 조건이나 기준을 규명하기

D5. 문제와 관련된 변인을 파악하고 통제하기

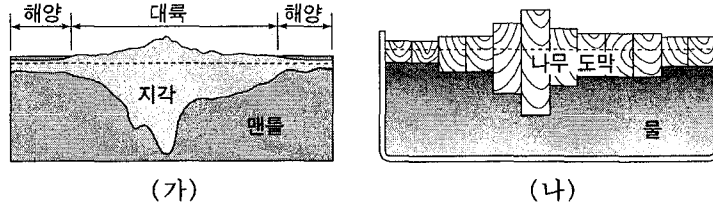
문제와 관련된 변인을 알기, 변인 통제 방법, 변인 조작 방법 및 변인 측정 방법을 알기, 탐구 설계에서의 변인 통제의 오류를 확인하고, 바르게 수정하기

D6. 제시된 자료를 표나 그래프로 나타내기

D7. 자료 수집 및 결과 정리하기

D1. 2006학년도 6월 모의 지구과학Ⅱ-06번 문항

06. 그림 (가)는 대륙 지각과 해양 지각 단면의 일부를 나타낸 모식도이고, 그림 (나)는 길이가 다른 나무 도막을 물 위에 띄웠을 때의 모습을 나타낸 것이다.



지각의 특징 중 그림 (나)의 원리로 설명할 수 없는 것은? (단, 나무 도막의 밀도는 모두 같다.) [3점]

- ① 평균 밀도는 지각보다 맨틀이 높다.
 - ② 고도가 높은 곳은 지각의 두께가 두껍다.
 - ③ 오랜 시간 침식 작용을 받은 지표는 융기한다.
 - ④ 평균 밀도는 대륙 지각보다 해양 지각이 높다.
 - ⑤ 모호면의 깊이는 해양 지각보다 대륙 지각이 더 깊다.
- ⇒ 이 문항은 지각 평형의 원리를 설명하는 모형 실험이 설명할 수 있는 부분과 없는 부분에 관하여 질문함으로써 탐구 과정을 구성하고 그 한계점을 파악하는 능력을 평가하고 있다.

D2. 2007학년도 대수능 지구과학 I-08번 문항

8. 다음은 우리나라에서 실시한 인공 강우 실험에 대한 설명이다.

- 항공기를 이용하여 구름 위에 드라이아이스와 요오드화은을 살포했다.
- 레이더 영상을 통해 실험 지역에서의 강수 현상을 확인했고, 지상에서도 소량의 강수가 측정되었다.

이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

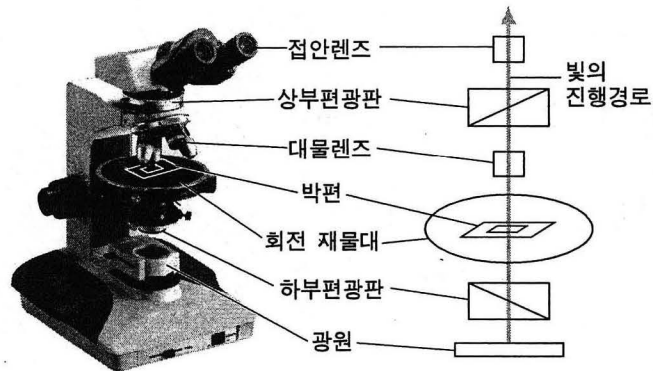
- <보 기>
- ㄱ. 드라이아이스와 요오드화은은 빙정의 성장을 촉진시켰다.
 - ㄴ. 구름 속에서는 빙정에 대한 포화수증기압이 물방울에 대한 포화수증기압보다 크다.
 - ㄷ. 적란운보다 권운에서 실험하면 성공 가능성이 높다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

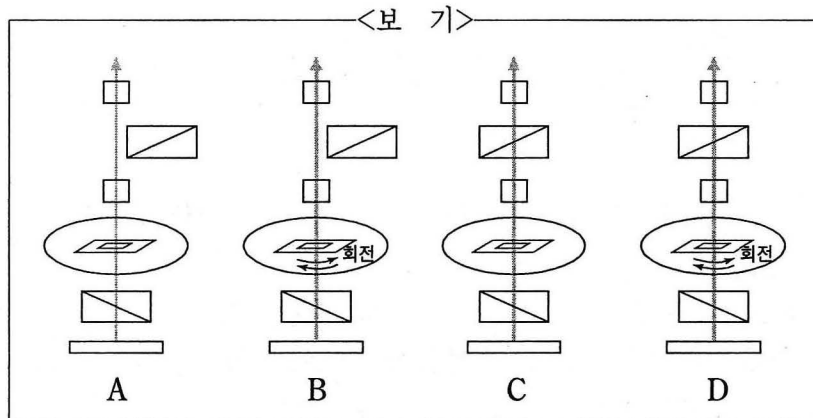
⇒ 이 문항은 인공 강우 실험 과정에서 각각의 실험 요소의 역할과 실험 내용 및 성공 가능성에 관한 조건을 질문함으로써 탐구 방법의 선정 및 탐구 절차에 관한 내용을 파악하고 있는지 평가하고 있다.

D3. 2006학년도 대수능 지구과학Ⅱ-06번 문항

6. 그림은 편광현미경과 각 부위 명칭을 나타낸 구조도이다.



광물의 다색성과 소광 현상을 관찰하기 위한 편광현미경의 조작 방법으로 옳은 것을 <보기>에서 골라 바르게 짝지은 것은? [3점]



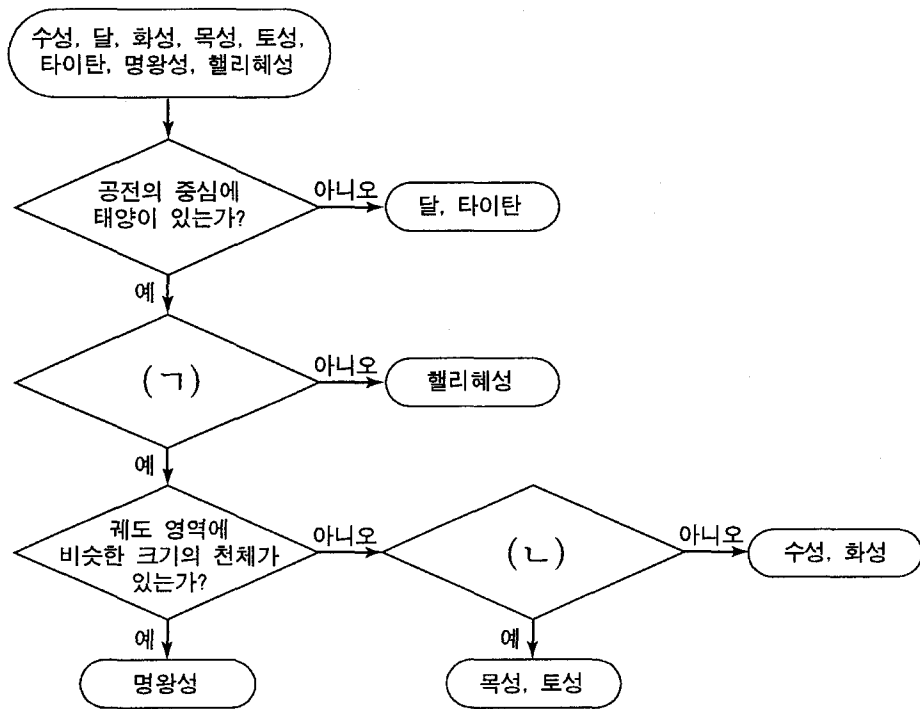
	다색성	소광 현상
①	A	B
②	A	C
③	B	A
④	B	D
⑤	C	D

⇒ 이 문항은 편광 현미경을 이용하여 암석 박편의 다색성이나 소광 현상을 관찰할 때 필요

한 편광 현미경의 조작 방법을 이해하고 있는지 평가하고 있다.

D4. 2007학년도 대수능 지구과학 I-19번 문항

19. 영희는 태양계를 구성하는 몇 가지 천체를 그림과 같이 분류하였다.



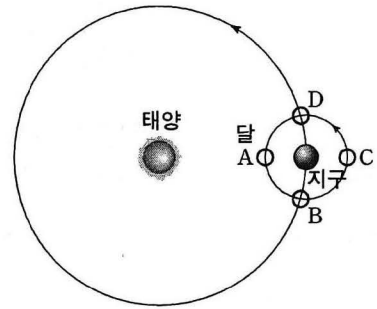
(가)과 (나)에 들어갈 질문으로 적절한 것을 바르게 짝지은 것은?

- | (가) | (나) |
|-----------------|--------------|
| ① 대기를 가지고 있는가? | 표면이 고체 상태인가? |
| ② 대기를 가지고 있는가? | 위성을 가지고 있는가? |
| ③ 타원 궤도로 공전하는가? | 고리를 가지고 있는가? |
| ④ 둥근 모양의 천체인가? | 위성을 가지고 있는가? |
| ⑤ 둥근 모양의 천체인가? | 고리를 가지고 있는가? |

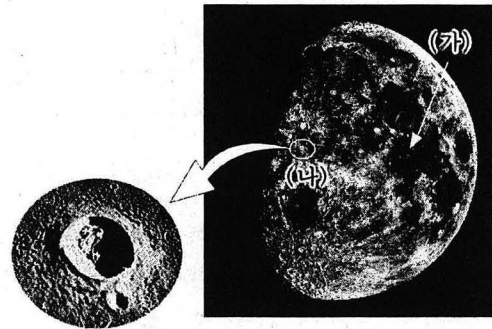
⇒ 이 문항은 태양계 구성 천체들을 분류하는 기준을 올바르게 이해하고 있는지를 질문함으로써 분류 능력을 평가하고 있다.

D5. 2006학년도 9월 모의 지구과학 I -18번 문항

[17~18] 그림은 태양, 지구, 달의 상대적 위치 관계를 나타낸 모식도이다. 다음 물음에 답하시오.



18. 북반구에서 달이 오른쪽 그림과 같이 관측될 때, 이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]



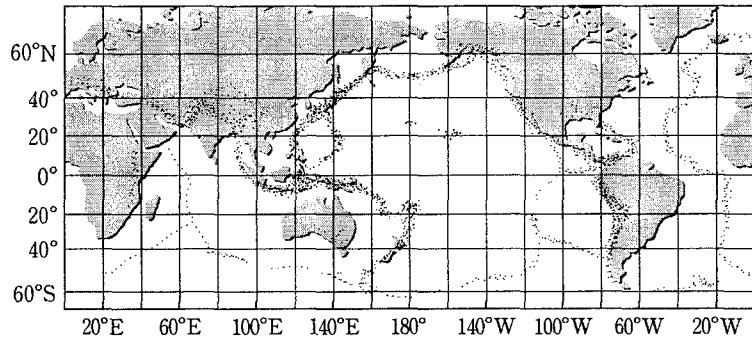
- < 보 기 >
- ㄱ. 달이 C~D 사이에 위치할 때 관측한 것이다.
 - ㄴ. (가)와 같이 어두운 부분은 지형이 낮고 평탄한 지대이다.
 - ㄷ. (나)에서 운석구덩이(크레이터) 안쪽에 보이는 그림자는 보름달일 때 가장 길다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 행성의 운동 단원과 관련하여 달의 위상에 대해 이해하고 있는가를 질문하는 문항으로 볼 수도 있겠지만, <보기> ㄷ의 서술의 진위를 판단하는 과정에서 달 표면 지형을 입체적으로 관측하기 위해 어떠한 변인을 고려해야 하는가를 파악할 수 있는 능력을 아울러 평가하고 있다.

D6. 2005학년도 대수능 지구과학 I -07번 문항

7. 그림은 세계의 지진 분포를 나타낸 것이고, 표는 최근 발생한 세 곳의 지진 자료이다.



지진	발생 연도	진앙의 위치	
		위도	경도
A	2004	33.1°N	137.0°E
B	2001	16.3°S	78.6°W
C	1999	21.4°N	176.5°W

지도와 자료를 활용한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. A의 발생 지역은 환태평양 지진대에 속한다.

ㄴ. B는 대륙판끼리 충돌하는 곳에서 발생했다.

ㄷ. A, B, C의 발생 지역은 모두 판의 경계 부근이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
 ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 경위도로 제시된 지진 발생 지역에 관하여 질문함으로써 문항을 해결하기 위해 제시된 지진 자료 위에 좌표를 직접 찍어봐야 함으로 자료를 표나 그래프로 나타낼 수 있는 능력도 함께 평가하고 있다.

E. 자료 분석 및 해석

E1. 자료에 담겨진 경향성, 추세 또는 조건을 해석하고 추론하거나 예측하기

실험 결과를 쉽게 해석할 수 있는 형태로 변환시켜 직접 관찰이 안 된 새로운 사실을 이끌어 내거나, 현재 관찰된 결과를 토대로 앞으로의 결과 예측하기

E2. 실험 자료의 정성적, 정량적 상관관계 및 인과 관계 파악하기

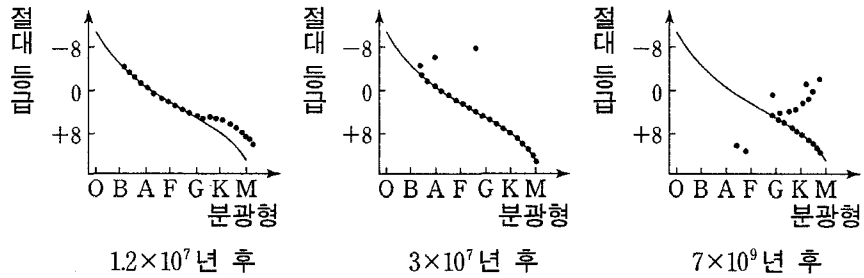
관찰된 사실에 내재한 변인들 사이의 관계 알기, 관찰된 사실이나 지식을 근거로 실험 결과에 대한 원인을 확인 설명하기

E3. 자료의 의미를 파악하고 다른 형태로 바꾸기

주어진 자료를 분석하여 자기 자신의 표현으로, 표를 그래프로, 그래프를 표로, 화학식으로 말로, 말을 화학식으로 기술할 수 있기

E1. 2006학년도 대수능 지구과학Ⅱ-15번 문항

15. 그림은 어떤 성단이 생성되어 진화해 가는 과정을 H-R도에 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 실선은 주계열을 나타낸다.) [3점]

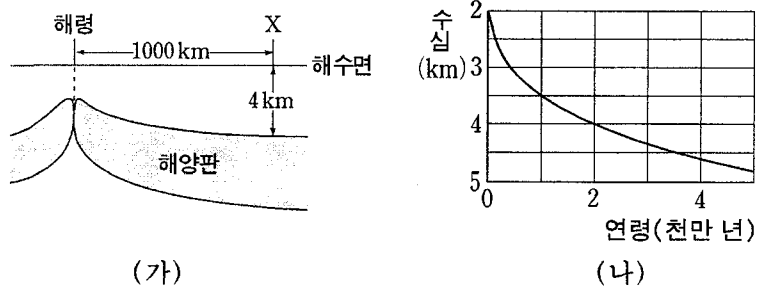
- <보 기>
- ㄱ. 별의 질량이 클수록 주계열에 먼저 도달한다.
 - ㄴ. 별의 질량이 작을수록 주계열에 오래 머문다.
 - ㄷ. 분광형이 B형인 별은 진화하여 백색왜성이 된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 성단의 진화 과정을 나타낸 H-R도에 나타난 경향성을 파악하여 별의 특성에 따라 어떠한 진화 과정을 겪는지 판단할 수 있는 능력을 평가하고 있다.

E2. 2005학년도 대수능 지구과학Ⅱ-06번 문항

6. 그림 (가)는 해령 부근 단면의 모식도이고, 그림 (나)는 해양 지각의 연령과 수심과의 관계를 나타낸 것이다.



이에 대한 해석으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

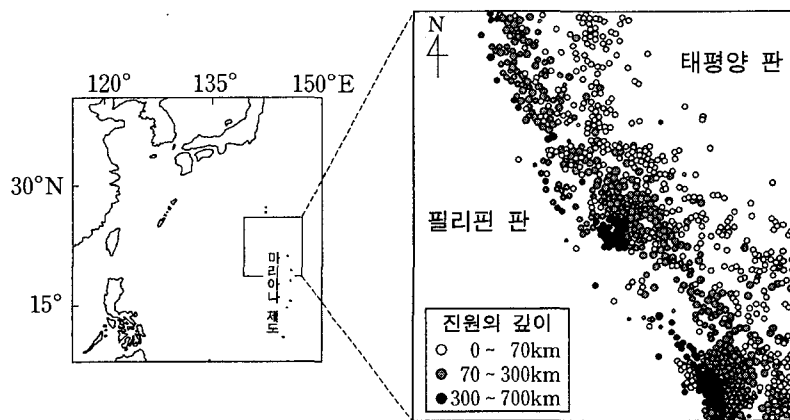
- ㄱ. X지점의 해양 지각 연령은 약 2천만 년이다.
- ㄴ. 해양판은 1년에 평균 약 5cm씩 이동한다.
- ㄷ. 해령에서 멀어질수록 해양판의 침강 속도는 증가한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 제시된 자료에서 해령으로부터의 거리와 수심, 해양 지각의 연령 자료를 분석하여 해양판의 연령이나 연 평균 이동 속력 등의 정량적인 관계를 올바르게 파악할 수 있는지 평가하고 있다.

E3. 2007학년도 대수능 지구과학 I-11번 문항

11. 그림은 필리핀 판과 태평양 판의 경계 지역에서 1990년 이후 발생한 지진의 진앙 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

- ㄱ. 두 판은 서로 수렴하고 있다.
- ㄴ. 이 지역의 화산 활동은 주로 필리핀 판에서 일어난다.
- ㄷ. 진원의 깊이는 두 판의 경계에서 필리핀 판 쪽으로 갈수록 대체로 깊어진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항을 해결하기 위해서는 문항에 제시된 진원의 깊이 자료를 이용하여 지각의 단면 형태를 재구성할 수 있는 능력이 필요하다. 따라서 이 문항은 제시된 자료의 의미를 파악하고 이를 다른 형태로 변형시켜 이용할 수 있는 능력을 평가하고 있다.

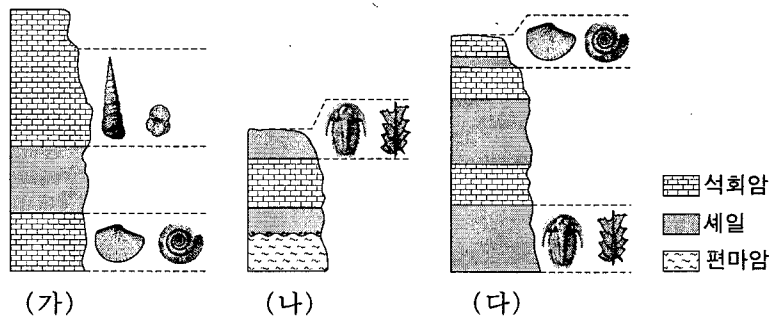
F. 결론 도출 및 평가

이 영역에서는 다양한 자료로부터 중요한 정보들을 추출하여 가설에 대한 실험 결과를 포괄적으로 설명할 수 있는 종합적인 아이디어를 이끌어내기를 포함시켰다.

- F1. 탐구 결과를 분석한 후에 결론을 이끌어내기
- F2. 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도 판단하기
- F3. 발견된 사실로부터 보편적인 서술로 일반화하기
- F4. 가치 판단 또는 의사 결정의 타당성 판단하기
- F5. 대안적인 가치를 비교하기

F1. 2007학년도 대수능 지구과학II-17번 문항

17. 그림은 (가), (나), (다) 세 지역의 지층과 산출되는 화석을 나타낸 것이다.



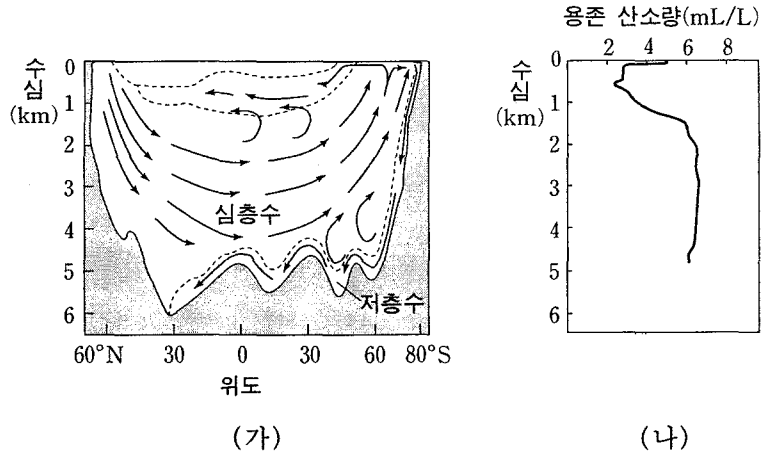
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가장 젊은 지층은 (가)에 분포한다.
- ② (나)에는 부정합이 있다.
- ③ 중생대 지층이 없는 지역은 (나)이다.
- ④ (다)의 맨 아래 셰일층은 바다에서 퇴적되었다.
- ⑤ 세 지역의 지층을 대비하는 데 석회암을 건층(열쇠층)으로 사용한다.

⇒ 이 문항은 제시된 지층 단면도 자료를 분석하여 각 지층의 선후 관계를 파악하여 적절한 분석 결론을 내릴 수 있어야 문항을 해결할 수 있다. 따라서 이 문항은 탐구 결과를 분석하여 적절한 결론을 이끌어 낼 수 있는 능력을 평가하고 있다.

F2. 2006학년도 대수능 지구과학II-13번 문항

13. 그림 (가)는 대서양 심층 순환의 모식도이고, 그림 (나)는 대서양 저위도 어느 지점의 용존 산소량의 연직 분포를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

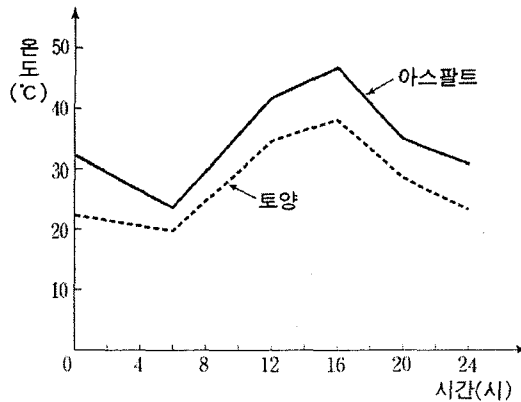
- <보 기>
- ㄱ. 밀도는 북대서양 심층수가 남극 저층수보다 크다.
 - ㄴ. 심해층의 용존 산소는 고위도 표층에서 공급된 것이다.
 - ㄷ. 심층 순환의 주요 발생 원인은 해수의 밀도 차이 때문이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 제시된 자료를 분석하여 내린 결론으로 볼 수 있는 <보기>의 서술들의 진위를 올바르게 판단할 수 있는 능력이 있는지를 평가하고 있다. 따라서 이 문항은 탐구 결론의 타당성 및 신뢰도를 판단할 수 있는 능력을 평가하고 있다.

F3. 2005학년도 9월 모의 지구과학 I-03번 문항

3. 아스팔트로 포장되는 면적이 넓어지면 기후가 변한다고 한다. 그림은 이를 알아보기 위해서 아스팔트와 주변 토양의 표면 온도를 측정된 결과를 나타낸 것이다.



그림에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은? [3점]

<보 기>

ㄱ. 아스팔트 위의 기온이 토양 위의 기온보다 높다.
ㄴ. 아스팔트는 토양보다 태양 에너지 반사율이 작다.
ㄷ. 아스팔트 위의 공기는 토양 위의 공기보다 상승 운동이 활발하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

⇒ 이 문항은 문항에 제시된 자료를 분석하여 아스팔트와 토양 위 공기의 성질에 대한 일반적인 서술의 진위를 올바르게 판단할 수 있는가를 평가하고 있다.

F4. 2007학년도 대수능 지구과학 I -20번 문항

20. 다음은 프톨레마이오스의 지구중심설(천동설)을 옹호하던 사람들의 주장이다.

○ 모든 천체는 지구를 중심으로 원운동 한다.
○ 별의 시차가 관측되지 않는 이유는 지구가 정지해 있기 때문이다.
○ 물체는 우주의 중심으로 떨어지는 성질이 있다. 낙하운동은 지구가 우주의 중심이라는 증거이다.

지구중심설에 대해 합리적인 반론을 가능하게 한 과학사적 사실을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 히파르코스는 별을 밝기에 따라 6등급 체계로 구분했다.
ㄴ. 갈릴레이는 망원경을 통해 목성 주위를 도는 위성 4개를 발견했다.
ㄷ. 뉴턴은 질량을 가진 물체 사이에 작용하는 만유인력의 법칙을 발표했다.
ㄹ. 베셀은 백조자리 61번 별의 연주시차를 측정하여 별까지의 거리를 구했다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄷ, ㄹ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ, ㄹ

⇒ 이 문항은 지구 중심설의 주장에 대한 반론이 될 수 있는 과학사적 사실이 어떠한 것인가를 판단할 수 있는 능력을 평가함으로써 가치 판단 또는 의사 결정의 타당성을 판단할 수 있는 능력에 대해 평가하고 있다.