



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

석사 학위 논문

고등학교 졸업학력 검정고시
과학 문항의 교육과정 연계성 분석
- 2014~2020 기출문항을 중심으로

제주대학교 교육대학원

생물교육전공

신 영 재

2021년 8월

고등학교 졸업학력 검정고시
과학 문항의 교육과정 연계성 분석
- 2014~2020 기출문항을 중심으로

지도교수 강 경 희

신 영 재

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2021년 6월

신영재의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 _____ ①

위 원 _____ ①

위 원 _____ ①

제주대학교 교육대학원

2021년 8월

<국문초록>

고등학교 졸업학력 검정고시 과학 문항의 교육과정 연계성 분석 - 2014 ~ 2020 기출문항을 중심으로

신 영 재

제주대학교 교육대학원 생물교육전공

지도교수 강 경 희

본 연구의 목적은 현행 고등학교 졸업학력 검정고시 과학 문항의 출제 경향 및 교육과정 연계성 분석을 통해 문제점을 찾고, 이를 토대로 이후 고등학교 졸업학력 검정고시 과학 문항 출제의 방향성에 대해 제언하는 것이다.

이를 위해, 먼저 문항 분석과 관련된 문헌 및 자료를 조사하였고 현행 검정고시의 출제기준 및 방향성, 출제 계획 등을 검토하여 문항 분석틀을 구안하였다. 이어서 2009 개정 과학 교육과정을 바탕으로 출제된 2014년 1회부터 2020년 2회까지 총 14회 350문항의 고등학교 졸업학력 검정고시 과학 평가 문항을 내용영역과 내용요소, Bloom의 교육목표분류로 범주를 나누어 분석하였다. 그리고 분석내용을 토대로 고등학교 졸업학력 검정고시 과학의 출제 경향을 살피고 교육과정 연계성을 분석하였다. 그 결과, 전 회차에 걸쳐 출제 경향이 일관적이지 않은 점, 교육과정과 연계되어 있으나 특정 영역 및 내용 요소에 편중되어 출제된 점, 출제기준과 다르게 문항이 출제된 점 학습 외적인 요인을 통해 정답을 찾을 수 있는 문항이 출제된 점 등의 문제점이 나타났다. 따라서 검정고시 평가 문항을 출제하는 데 있어서 체계적인 점검과 보완이 필요하다는 것을 확인하였다.

2021년 1회부터는 2015 개정 과학 교육과정을 바탕으로 고등학교 졸업학력 검정고시 과학 문항이 출제되어 본 연구의 연구 결과가 직접적으로 적용될 수 없고 문항 분석에 있어 실제 고등학교 졸업학력 검정고시 과학 문항을 출제할 때 사용하던 이원목적분류표가 아닌 교육과정에서 제시하고 있는 내용요소를 바탕으로 분석하여 실제 출제자의 의도를 명확하게 파악하지 못했다는 한계점을 가지고 있지만 그럼에도 불구하고 지금껏 과학교육 연구에서 주목하지 않았던 고등학교 졸업학력 검정고

시 과학 문항을 양적 분석하였다는 점에서 의의가 있으며 2020년까지 출제되었던
고등학교 졸업학력 검정고시 과학 문항에서 나타났던 경향성을 바탕으로 앞으로의
고등학교 졸업학력 검정고시 과학 문항 출제의 방향성에 대한 시사점을 제공할 수
있을 것이다. 그러므로 본 연구의 결과를 토대로 고등학교 졸업학력 검정고시 과학
평가 문항의 분석과 개선점에 관한 후속 연구가 활성화되기를 기대한다.

목 차

국문초록	i
목 차	iii
표 목 차	v
그림목차	vi
I. 서론	1
1. 연구의 목적 및 필요성	1
2. 연구 문제	3
II. 이론적 배경	4
1. 김정고시	4
2. 문항 분석	9
3. 2009 개정 과학 교육과정	11
4. 2015 개정 과학 교육과정	13
III. 연구 방법	16
1. 분석 대상	16
2. 연구 방법	17
3. 연구 절차	19

IV. 연구 결과 및 논의	20
1. 고졸 검정고시 과학 문항 분석 결과	20
2. 고졸 검정고시 과학 영역 내용 요소별 분석	23
3. 2009 개정 교육과정 10학년 ‘과학’과 2015 개정 교육과정 ‘통합과학’ 과목의 내용요소 비교	50
V. 결론 및 제언	54
참고문헌	56
Abstract	59
부록	61

표 목 차

<표 1> 검정고시 관련 법령	4
<표 2> 현행 검정고시 출제 세부 사항	6
<표 3> 2014년부터 2019년까지 전국 고졸 검정고시 전 과목 합격 및 과학 과목 합격 현황	8
<표 4> 서울지역 연도별 각 회차에 따른 연령대별 응시자 현황	8
<표 5> 분석대상	16
<표 6> 2009 개정 교육과정 10학년 ‘과학’ 내용체계	17
<표 7> 교육과정 영역별 문항 분석 결과	20
<표 8> Bloom의 교육목표분류에 따른 문항 분석 결과	22
<표 9> 우주의 기원과 진화 소 영역별 문항 분석 결과	23
<표 10> 우주의 기원과 진화 영역 하위 내용 요소별 문항 분석	24
<표 11> 태양계와 지구 소 영역별 문항 분석 결과	28
<표 12> 태양계와 지구 영역 하위 내용 요소별 문항 분석	29
<표 13> 생명의 진화 소 영역별 문항 분석 결과	33
<표 14> 생명의 진화 영역 하위 내용 요소별 문항 분석	34
<표 15> 정보통신과 신소재 소 영역별 문항 분석 결과	37
<표 16> 정보통신과 신소재 영역 하위 내용 요소별 문항 분석	38
<표 17> 인류의 건강과 과학기술 소 영역별 문항 분석 결과	42
<표 18> 인류의 건강과 과학기술 영역 하위 내용 요소별 문항 분석	43
<표 19> 에너지와 환경 소 영역별 문항 분석 결과	46
<표 20> 에너지와 환경 영역 하위 내용 요소별 문항 분석	47
<표 21> ‘과학’ 과목과 ‘통합과학’ 과목의 단원 및 영역 비교	51
<표 22> “과학’ 과목과 ‘통합과학’ 과목의 내용요소 비교	52

그림목차

[그림 1] 연구 절차	19
[그림 2] 교육과정 영역별 문항 출제 비율	21
[그림 3] Bloom의 교육목표분류별 문항 출제 비율	22
[그림 4] 2016년 제1회 고졸 검정고시 과학 1번 문항	25
[그림 5] 2015년 제1회 고졸 검정고시 과학 4번 문항	26
[그림 6] 2018년 제2회 고졸 검정고시 과학 11번 문항	27
[그림 7] 2019년 제1회 고졸 검정고시 과학 7번 문항	27
[그림 8] 2020년 제1회 고졸 검정고시 과학 7번 문항	28
[그림 9] 2017년 제1회 고졸 검정고시 과학 20번 문항	31
[그림 10] 2019년 제2회 고졸 검정고시 과학 2번 문항	31
[그림 11] 2015년 제2회 고졸 검정고시 과학 11번 문항	32
[그림 12] 2015년 제2회 고졸 검정고시 과학 11번 문항	33
[그림 13] 2019년 제1회 고졸 검정고시 과학 10번 문항	35
[그림 14] 2020년 제2회 고졸 검정고시 과학 19번 문항	36
[그림 15] 2018년 제1회 고졸 검정고시 과학 17번 문항	37
[그림 16] 2016년 제2회 고졸 검정고시 과학 21번 문항	40
[그림 17] 2016년 제1회 고졸 검정고시 과학 2번 문항	40
[그림 18] 2017년 제2회 고졸 검정고시 과학 9번 문항	41
[그림 19] 2016년 제1회 고졸 검정고시 과학 24번 문항	41
[그림 20] 2016년 제2회 고졸 검정고시 과학 12번 문항	44
[그림 21] 2019년 제2회 고졸 검정고시 과학 17번 문항	44
[그림 22] 2016년 제2회 고졸 검정고시 과학 16번 문항	45
[그림 23] 2015년 제2회 고졸 검정고시 과학 4번 문항	48
[그림 24] 2016년 제1회 고졸 검정고시 과학 17번 문항	48
[그림 25] 2020년 제2회 고졸 검정고시 과학 6번 문항	49

I. 서론

1. 연구의 목적 및 필요성

2020년 8월 28일 교육부에서 발표한 ‘2020년 교육기본통계 주요내용’에 따르면 지난 2010년 초·중·고 전체 학생의 수는 7,236,248명이었지만 이후로 꾸준히 감소하여 2019년에는 5,452,805명으로 10년 사이에 1,783,443명이 감소하였다. 하지만 최근 10년간의 학업 중단 학생의 경우 2010년 76,589명에서 시작하여 2015년 47,070명까지 감소하였으나 이후 꾸준히 증가하여 2018년에는 52,539명, 2019년에는 52,261명을 기록하는 등 2015년 이후 증가하는 추세로 돌아섰다(교육부, 2020).

최근 증가 추세를 보이는 학업 중단 학생 및 과거 개인의 사정이나 환경적인 문제로 정규 교육을 받지 못한 사람들을 위해 우리나라에서는 1950년 대학입학자격검정고시를 필두로 하여 1951년 고등학교입학자격검정고시, 1957년 중학교입학자격검정고시로 시작하여 1969년 대학입학자격검정고시에서 고등학교 졸업학력 검정고시(국가법령정보센터, www.law.go.kr)로, 2015년 중학교입학자격검정고시에서 초등학교 졸업학력 검정고시, 고등학교입학자격검정고시에서 중학교 졸업학력 검정고시(교육부, 2013)로 명칭이 바뀌어 현재까지 시행되고 있다. 이후 본 논문에서는 각 시험의 명칭을 초졸 검정고시, 중졸 검정고시, 고졸 검정고시로 칭한다.

검정고시의 응시 인원은 초졸 검정고시의 경우 2015년 3,738명으로 시작해 2017년 3,934명까지 증가하였으나 2018년 3,791명으로 조금 감소한 후 다시 2019년 4,167명으로 증가하였고, 중졸 검정고시의 경우 2015년 14,232명으로 시작해 2018년 11,251명으로 꾸준히 감소하다 2019년에는 11,270명으로 다시 증가하였다. 그리고 고졸 검정고시의 경우는 2015년 52,688명에서 2017년 40,245명까지 감소하였으나 2018년에는 41,186명, 2019년에는 43,816명으로 다시 증가하였다(이덕난, 2020). 또한 지난 5년간의 고졸 검정고시 나이에 따른 응시 현황에 따르면 전체 응시생의 경우 2015년 52,688명에서 2019년 43,816명으로 감소하였지만 만 13~19세의 응시생의 수는 2015년 26,699명에서 2019년 29,659명으로 꾸준히 증가하였다(이덕난, 2020).

이처럼 최근 검정고시 응시 인원이 증가하는 추세를 보이고 있지만, 검정고시의

출제 계획에서는 출제 수준과 세부 출제기준 및 방향을 제시하고는 있으나 출제 문항의 특성과 관련된 규정은 명확하게 제시되지 않고 있다(이지원, 2019). 검정고시는 시험 급에 따라 해당 학교급의 졸업 학력을 인정해주는 시험이기 때문에 정규학교의 교육 내용과 상이할 경우 학력 검정의 기능이 훼손될 수 있다. 즉 검정고시의 목적에 부합하기 위해서는 검정고시 문제 출제기준을 출제 당시의 교육과정과 일치시킬 필요성이 있어 현재 검정고시는 해당 학교급의 교육과정을 출제의 기본원칙으로 하며 교육과정이 개정될 때마다 검정고시의 출제 범위 또한 조정이 이루어지고 있다(김덕근 외, 2015a). 그럼에도 불구하고 대다수의 검정고시 수험생은 정규 교육과정을 이수하지 않았기 때문에 이러한 출제 범위에 부담을 느끼며 출제 방향 및 기준 등에 대한 정보의 접근성 또한 떨어진다고(김덕근 외, 2016).

교육부에서는 2013년 이러한 상황을 해결하고자 현행 교육환경에 적합한 검정고시 체제 구축의 필요성을 느껴 출제 범위를 확정하고 출제 방법을 개선하여 통일된 출제기준을 제공하기 위해 ‘검정고시 제도 개선방안’을 발표하였다(교육부, 2013). 하지만 검정고시 제도 개선방안을 발표한 이후의 검정고시 출제 계획에서도 ‘검정고시 시험 목적에 부합하는 출제 적정 난이도 유지’, ‘각급 학교 졸업 정도의 지식과 그 응용 능력을 측정할 수 있는 수준’ 등 출제 원칙과 출제 수준이 모호하게 제시되고 있다(한국교육과정평가원, 2019). 특히 일부 검정고시 과목에서는 난이도가 낮은 문제들이 출제되며 논란이 생기기도 하였다(SBS 뉴스, 2017).

고등학교 졸업 학력을 인정받기 위한 시험인 고졸 검정고시에서 이해하기 어려울 만큼 쉬운 문제가 출제되는 이유는 명확하지 않은 출제기준과 함께 검정고시와 관련된 연구가 미비하기 때문이다. 그간 검정고시와 관련된 연구는 한국교육과정평가원과 같은 국가기관 수준에서 포괄적인 형태로만 진행되어왔고, 각 과목 수준에서의 연구는 일부 교과목에만 진행되었으며 과학 교과에서는 2017년에 연구된 사례뿐이었다(문성채, 2017).

이와 같은 상황에서 본 연구는 2009 개정 교육과정에 따라 출제되었던 2014년부터 2020년까지의 고졸 검정고시 과학 평가 문항을 분석하고 분석된 내용을 토대로 고졸 검정고시 과학 과목의 출제 경향을 비판적으로 검토하여 이에 대한 개선방안을 탐색해 보고자 한다.

그러나 본 연구의 고졸 검정고시 과학 문항 분석에 있어서 검정고시 문항을 위탁 관리하는 한국교육과정평가원에서 기출문제와 정답만 공개되어 있고 문항에 대한

해설이나 이원목적분류표 등 출제자의 출제 의도를 확인할 수 있는 자료가 제시되어 있지 않기 때문에 출제 의도를 정확하게 파악할 수 없고 2020년 이후에는 2009 개정 교육과정에 따라 고졸 검정고시 과학 문제가 출제되지 않기 때문에 개선방안이 직접 적용될 수 없다는 제한점이 있다.

하지만 본 연구는 지금까지 과학교육 연구에서 주목하지 않았던 고졸 검정고시 한국사 평가 문항에서 나타나는 경향성을 분석함으로써 향후 고졸 검정고시 과학 시험 출제기준을 설정하는 데 있어서 기초 자료를 마련한다는 의의가 있다. 또한 이를 바탕으로 향후 검정고시 출제 방향에 대한 시사점을 제공할 것으로 기대된다.

2. 연구 문제

본 연구는 2009 개정 교육과정을 바탕으로 출제된 2014년 1회부터 2020년 2회까지의 고졸 검정고시 과학 과목의 기출 문항을 분석하여 기존 출제 경향을 파악하고 차후 출제될 고졸 검정고시 과학 시험의 일관성에 기여하는 데 목적이 있다.

첫째, 고등학교 졸업학력 인증을 위한 검정시험으로써 지난 2014년부터 2020년까지 출제되었던 고졸 검정고시 과학의 기출문제들이 2009 개정 교육과정 상 고등학교 과학과 교육과정과 어떤 연계성을 갖는지 분석한다.

둘째, 첫째의 분석 결과를 바탕으로 2009 개정 교육과정에서 제시하는 내용 영역 및 내용 요소별 출제 비중을 파악하고 이를 이용해 2009 개정 교육과정을 바탕으로 출제되었던 고졸 검정고시의 출제 경향을 분석한다.

셋째, 2014년부터 2020년까지 출제되었던 고졸 검정고시 과학 기출문제의 분석을 통하여 이후 출제될 고졸 검정고시 과학 문항 출제의 방향성에 대해 제언한다.

II. 이론적 배경

1. 검정고시

1) 검정고시 연혁 및 법적 근거

검정고시는 개인의 사정이나 환경적인 문제로 정규 교육을 받지 못한 사람들에게 계속적인 교육 기회를 제공함으로써, 개인의 자아실현 및 국가 교육 수준의 향상과 교육의 평등 이념 구현을 목적으로 하는 국가고시로 1950년 6월 13일에 제정된 대학입학자격검정고시규정(문교부령)에 따라 시행된 대학입학자격검정고시(현 고등학교졸업학력검정고시)를 시작으로 현재는 초졸 검정고시, 중졸 검정고시, 고졸 검정고시로 각각 시행되고 있다(김덕근, 2016).

현재 검정고시 관련 법령으로는 초·중등교육법, 초·중등교육법시행령, 초·중등교육법시행규칙이 있으며 각 법령의 내용은 아래의 <표 1>과 같다(국가법령정보센터, www.law.go.kr).

<표 1> 검정고시 관련 법령

법령	내용
초·중등교육법	제27조의2(학력인정 시험) ① 제2조에 따른 학교의 교육과정을 마치지 아니한 사람은 대통령령으로 정하는 시험에 합격하여 초등학교·중학교 또는 고등학교를 졸업한 사람과 동등한 학력을 인정받을 수 있다. (중략) ③ 초등학교·중학교 및 고등학교를 졸업한 사람과 동등한 학력이 인정되는 시험에 필요한 사항은 교육부령으로 정한다. (후략)
초·중등교육법시행령	제96조(초등학교 졸업자와 동등의 학력인정) ①다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 상급학교 입학 시 초등학교를 졸업한 사람과 같은 수준의 학력이 있다고 본다. 1. 초등학교 졸업학력 검정고시에 합격한 사람 (중략)

②제1항제1호에 따른 검정고시에 관하여 필요한 사항은 교육부령으로 정한다.

제97조(중학교 졸업자와 동등의 학력인정) ①다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 상급학교 입학 시 중학교를 졸업한 사람과 같은 수준의 학력이 있다고 본다.

1. 중학교 졸업학력 검정고시에 합격한 사람
(중략)

②제1항제1호에 따른 검정고시에 관하여 필요한 사항은 교육부령으로 정한다.

제98조(고등학교 졸업자와 동등의 학력인정) ①다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사람은 상급학교 입학 시 고등학교를 졸업한 사람과 같은 수준의 학력이 있다고 본다.

1. 고등학교 졸업학력 검정고시에 합격한 사람
(중략)

②제1항제1호에 따른 검정고시에 관하여 필요한 사항은 교육부령으로 정한다.

현재의 검정고시는 초·중등교육법 제27조의2(학력인정시험)의 “학교의 교육과정을 마치지 아니한 사람은 대통령령으로 정하는 시험에 합격하여 초등학교·중학교·고등학교를 졸업한 사람과 동등한 학력을 인정받을 수 있다.”라는 내용을 통해 검정고시에 관한 법률적 근거를 제시하고 있으며 그 관계 규정인 초·중등교육법시행령 제96조, 제97조, 제98조에 의거하여 초졸 검정고시, 중졸 검정고시, 고졸 검정고시의 합격자는 각각 초등학교, 중학교, 고등학교를 졸업한 사람과 동등한 학력이 있다고 보고 있다.

검정고시의 시행과 관련된 세부 사항은 초·중등교육법시행규칙 제2절에서 규정하고 있다. 해당 규칙에서 검정고시의 응시 자격을 제시하고 있는데 검정고시는 해당 학력을 취득하지 못한 사람이 응시할 수 있으며 그 중 고졸 검정고시의 경우 기본적으로 중학교 졸업자 또는 이와 같은 수준 이상의 학력이 있다고 인정된 사람이라면 누구나 응시할 수 있다고 규정하고 있다(국가법령정보센터, www.law.go.kr). 단, 이때 고등학교에 재학 또는 휴학 중이거나 응시하려는 검정고시의 공고일로부터 6개월 이전에 제적된 사람은 응시할 수 없다(서울시동작관악교육지원청, 2021).

이 외에도 해당 규칙에서는 검정고시의 시행 및 공고, 시험과목, 시험방법, 합격결정, 부정 행위자에 대한 조치 등 검정고시와 관련된 여러 행정 사항들을 규정하고 있으나 검정고시 문항 출제와 관련하여 출제기준이나 범위 등에 관한 규정은 명

시되어 있지 않다.

2) 검정고시 출제기준 및 방향

검정고시 문항의 출제기준과 출제 범위는 실제 검정고시 문항을 전국 16개 시·도 교육청으로부터 위탁 출제하고 있는 한국교육과정평가원에서 고시하고 있다. 한국교육과정평가원에서 고시한 검정고시 출제와 관련된 세부 사항은 <표 2>와 같다 (한국교육과정평가원, 2021).

<표 2> 현행 검정고시 출제 세부 사항

구분	상세 내용		
출제 기본원칙	초졸, 중졸, 고졸 검정고시 모두 2015 개정 교육과정에서 출제 검정고시 시험 목적에 부합하는 출제 적정 난이도 유지		
검정고시 교과목	초졸	필수 국어, 사회, 수학, 과학(4과목)	
		선택 도덕, 체육, 음악, 미술, 실과, 영어 과목 중 2과목	
	중졸	필수 국어, 수학, 영어, 사회 과학(5과목)	
		선택 도덕, 기술·가정, 체육, 음악, 미술 중 1과목	
	고졸	필수 국어, 수학, 영어, 사회, 과학, 한국사(6과목)	
		선택 도덕, 기술·가정, 체육, 음악, 미술 중 1과목	
출제 형식	문항 형식 : 객관식 4지 택 1형		
	출제 문항 수 및 배점		
	구분	문항 수	배점
	초졸	과목별 20문항	과목별 1문항당 5점
	중졸	과목별 25문항 (단, 수학은 20문항)	과목별 1문항당 5점 (단, 수학은 1문항당 4점)
고졸	과목별 25문항 (단, 수학은 20문항)	과목별 1문항당 5점 (단, 수학은 1문항당 4점)	
출제 범위	2015 개정 교육과정 단, 중졸 검정고시 '사회'과목의 역사 및 고졸 검정고시 '한국사' 과목은 2021년도에도 09 개정 교육과정에서 출제		
세부 출제 방향	문제는행(기출문제 포함) 출제 방식을 학교 급별로 차등 적용 - 초졸:50% 내외, 중졸 30% 내외, 고졸 : 적용하지 않음		
출제 난이도	최근 5년간 평균 합격률을 고려하여 적정 난이도 유지		

현행 검정고시는 각 학교급에 따라 필수과목과 선택과목이 있으며 학교급에 따라 응시하는 과목의 수가 다르다. 검정고시의 합격 기준은 각 과목을 100점 만점으로 하여 전 과목 평균 60점(소수점 셋째 자리에서 절사) 이상일 경우 합격으로 하며

평균 60점 미만일 경우에도 60점 이상인 과목에 대해서는 과목 합격을 인정하여 응시자가 희망하면 다음 회의 시험부터는 해당 과목의 시험을 면제하고 면제되는 과목의 성적을 시험에 합산할 수 있다. 또한 과목 합격자가 해당 과목을 재응시하는 경우 기존 과목의 합격 성적과 상관없이 재응시한 시험의 성적으로 합격 여부를 결정한다.

검정고시는 학력검정의 취지가 훼손되지 않도록 국가 수준의 교육과정을 출제의 기준으로 삼고 있다. 하지만 검정고시를 준비하는 수험생들의 경우 독학이나 대안 학교 등을 통해 검정고시를 준비하는 경우가 많고, 수험생마다 학업 중단 시기와 배경이 다르므로 교육과정의 개정을 신속하게 검정고시 출제에 반영할 경우 수험생의 혼란과 학습 부담이 생길 수 있다. 따라서 이러한 문제를 방지하기 위해 검정고시 출제에 시간적 여유를 두고 단계적으로 개정 교육과정을 반영하고 있으며(이지원, 2019) 고졸 검정고시 과학 평가 문항의 경우 2014년부터 2020년까지는 2009 개정 교육과정을 바탕으로 출제하였으며 2021년부터는 2015 개정 교육과정을 바탕으로 출제 예정이다.

현행 검정고시는 난이도를 차등으로 하여 고졸 검정고시는 60%, 중졸 검정고시는 70%, 초졸 검정고시는 80% 이상의 합격률이 되도록 출제하고 있다. 또한 과목별 난이도를 비교적 높지 않게 설정하여 전통적인 교육목표 분류학의 인지적 영역 체계 6단계 중 지식, 이해, 적용 수준까지의 문제만을 출제하며 그 비율을 초졸, 중졸 검정고시는 각각 4:4:2의 비율로, 고졸 검정고시의 경우 3:5:2의 비율로 문제를 내고 있다. 하지만 전체 합격률을 기준으로 난이도를 결정하기 때문에 과목별로 합격률의 차이가 발생할 수 있으며 이를 일정하게 조절하기는 사실상 어렵다(김덕근, 2015a).

3) 검정고시 지원 및 응시 현황

<표 3>과 <표 4>는 각각 지난 2014년부터 2019년까지 전국 고졸 검정고시 전 과목 합격 및 과학 과목 합격 현황(교육부, 2020)을 정리한 표와 서울지역 연도 및 회차별 고졸 검정고시 연령대별 지원자 현황(서울특별시교육청, 2020)을 정리한 표이다.

<표 3> 2014년부터 2019년까지 전국 고졸 검정고시 전 과목 합격 및 과학 과목 합격 현황

구분	지원자 수(명)	전 과목 합격자 수	전 과목 합격률(%)	과학 과목 합격자 수(명)	과학 과목 합격률(%)
2014	68,696	33,368	48.6	25,378	36.9
2015	62,434	32,697	52.4	30,913	49.5
2016	54,867	31,860	58.1	31,874	58.1
2017	46,828	28,744	61.4	24,801	53.0
2018	47,721	28,131	58.9	25,732	53.9
2019	50,890	30,718	60.4	28,196	55.4

<표 4> 서울지역 연도별 각 회차에 따른 연령대별 응시자 현황

연도	회차	연령대별 지원자 현황					
		19세 이하	비율(%)	20세~59세	비율(%)	60세 이상	비율(%)
2014	1회	3,838	57.9	2,637	39.8	154	2.3
	2회	3,716	59.5	2,346	37.6	180	2.9
2015	1회	3,304	56.4	2,359	40.3	197	3.4
	2회	3,368	59.3	2,090	36.8	219	3.9
2016	1회	2,747	53.4	2,173	42.2	225	4.4
	2회	3,038	59.0	1,892	36.8	218	4.2
2017	1회	2,402	55.8	1,690	39.3	211	4.9
	2회	2,717	63.1	1,368	31.8	218	5.1
2018	1회	2,487	60.1	1,413	34.1	241	5.8
	2회	2,809	65.0	1,275	29.5	235	5.4
2019	1회	2,843	62.7	1,428	31.5	263	5.8
	2회	3,084	67.9	1,216	26.8	245	5.4
2020	1회	2,871	63.9	1,354	30.1	270	6.0
	2회	3,117	71.4	1,038	23.8	208	4.8

<표 3>의 연도별 전 과목 합격률을 보면 2014년 48.6%를 시작으로 2015년 52.4%, 2016년 58.1%를 거쳐 2017년 61.4%까지 상승하였고 2018년 58.9%, 2019년 60.4%를 보인다. 이는 검정고시 출제 방향에서 설정했던 평균 합격률인 60%와 유사한 수준이므로 출제 방향에 맞게 출제되고 있다고 할 수 있다. 하지만 과학 과목 합격자의 비율을 보면 2014년 36.9%, 2015년 49.5%, 2016년 58.1%, 2017년 53.0%, 2018년 53.9%, 2019년 55.4%로 검정고시 전 과목 합격률보다 매년 합격률이 낮았으며 특히 2014년과 2017년은 전 과목 합격률보다 각각 11.7%p, 8.4%p 낮은 합격률을 보였다. 이는 검정고시 문항 출제에 있어 기본적인 출제 방향은 지켜지고 있지만,

특정 과목이 어려울 때 그 반대급부로 쉽게 출제되는 과목이 있음을 보여준다.

<표 4>의 서울지역 연도별 각 회차에 따른 연령대별 응시자 현황을 보면 2014년부터 2020년까지 총 14회의 검정고시에서 총 69,704명이 응시했으며 이 중 19세 이하의 청소년이 약 60.7%인 42,341명이었으며 39.3%인 27,363명의 응시자가 20세 이상의 지원자였다. 이를 토대로 보았을 때 현행 검정고시는 검정고시 본연의 목적인 정상적으로 진학할 기회를 얻지 못한 고령자들에게 교육의 기회를 제공하는 ‘평생 교육’의 측면이나 학령기의 학교 밖 학생들의 학력을 인정해 상급학교로의 진학 기회를 제공하는 ‘학력검정’의 기능을 제대로 하고 있음을 알 수 있다. 하지만 전체 응시자 대비 19세 이하 응시자의 수가 증가함에 따라 서로 다른 목적의 응시자층이 형성되고 있다고 볼 수 있다(김덕근, 2015a).

2. 문항 분석

1) 문항 분석의 정의

일반적으로 평가의 목적은 각종 선발, 학습 동기의 고취, 교육의 질적 개선을 위한 정보수집에 있다. 그러므로 평가의 목적을 올바르게 달성할 수 있도록 검사가 제작되어야 한다(박도순 외, 2007). 문항은 검사를 구성하고 있는 하나의 요소이므로 검사를 구성하는 각 문항이 검사가 요구하는 기능을 수행했는지에 따라 해당 검사의 양호도가 결정된다. 그래서 한 검사의 양호도를 결정하기 이전에 먼저 각 문항이 질적, 양적으로 좋은 문항인지 검사를 하게 된다(김진규, 2009). 이처럼 검사의 양호도를 평가하기 위해 검사에 포함되어 있는 문항의 특성을 도출하는 것을 ‘문항 분석’이라고 한다(김성훈 외, 2018).

2) 문항 분석의 종류

문항 분석은 크게 질적분석과 양적분석으로 구별된다. 질적분석은 내용 전문가의 전문성에 의존하여 내용타당도, 체감난이도, 교육과정 위배 가능성 등을 평가하는

것으로 검사내용전문가의 주관적인 판단에 의존하며 문항이 문항 유형의 특성과 제작원리에 따라 제작되었는지 분석한다. 양적분석은 실제 피험자의 반응 결과를 토대로 난이도, 변별도, 예언타당도, 공인타당도, 구인타당도 등을 분석하여 평가하며 선다형 문항의 경우 답지의 매력도를 검사하는 경우도 있다. 이러한 문항 분석을 위한 검사이론은 고전검사이론에 근거한 접근과 문항반응이론에 근거한 접근으로 나눌 수 있다(김성훈 외, 2018; 성태제, 2014).

3) 내용타당도

내용타당도는 논리적 사고에 입각하는 분석과정으로 검사 문항이 측정하고자 하는 영역을 잘 대표하는지를 의미한다(김성훈 외, 2018). 이러한 내용타당도는 주관적 판단에 의하기 때문에 객관적인 자료를 사용하지 않으며 타당도를 수치로 나타내는 객관적 정보를 제공하지 않으며 검사내용 전문가의 전문지식에 의해 내용타당도가 검증된다. 이렇듯 내용타당도는 계량화되어 있는 정보를 제공하지 못한다는 문제점이 있지만, 일반적으로 전문가들은 특정 검사 영역에 대한 인식을 공유하므로 검사의 타당성 입증에 다른 견해를 표출하는 경우가 많지 않으며 이러한 전문가들의 판단을 통해 검사의 타당성을 입증받게 되기 때문에 검사와 목적의 부합성을 검증할 수 있다. 하지만 정의적 행동 특성과 같은 정의에 대한 공통적인 인식이 없는 특성을 측정하는 검사의 경우 전문가마다 다른 견해를 가져 내용타당도에 대한 서로 다른 검정결과가 나타날 수 있는 문제점이 있다(오성삼, 권순달, 2010).

내용타당도는 교수·학습 과정에서 설정하였던 교육목표의 성취 여부를 묻는 학업성취도 검사의 타당성 검증을 위해 주로 사용되며 이러한 이유로 내용타당도를 교과타당도와 교수타당도로 나눠서 설명하기도 한다. 교과타당도란 검사가 교육과정의 내용을 얼마나 잘 포함하는가의 문제이고, 교수타당도란 교수·학습 중에 가르치고 배운 내용이 얼마나 포함되어있는가를 의미한다(성태제, 2014).

이와 같은 내용타당도의 핵심은 대표성을 확보하는 데 있으며 대표성이 높은 검사는 교과 영역과 인지과정을 포괄하는 내용 영역의 모든 측면을 측정한다. 이러한 대표성은 검사가 갖추어야 중요한 요건이며 내용타당도가 높다는 것은 검사 문항이 내용 영역과 인지과정을 대표할 수 있는 표본으로 구성되어 있음을 의미한다(김진규, 2009).

내용타당도는 주관적 판단이므로 객관적 자료를 사용하지 않으며, 타당도를 수치로 나타내는 객관적 정보를 제공하지 않으며 검사내용전문가의 전문지식에 의해 타당도가 검증되게 된다. 타당도 검증은 검사제작 전 작성한 이원분류표에 의해 문항이 제작되었는지 확인하는 방법을 사용하게 된다(성태제, 2014).

3. 2009 개정 과학 교육과정

1) 과학과 교육과정 개정의 필요성

1997년 개정된 ‘제7차 교육과정’을 마지막으로 교육과학기술부에서는 기존과 같이 교육과정을 전면적 또는 일률적으로 개정하지 않고 수시로 부분적으로 개정하기로 하였다. 이는 단순히 교육과정을 아무 때나 전면적으로 바꾼다는 의미가 아니라 개정이 필요한 경우 수시로 부분적 개정을 한다는 의미로 2007년 2월 7일 개정 고시되어 2009년부터 적용된 ‘2007 개정 교육과정’을 시작으로 하여 수시개정체제가 시작되었다(교육부, 2018).

‘2007 개정 교육과정’은 ‘제7차 교육과정’의 기본 철학은 유지하되 그동안의 사회·문화적 시대 상황의 변화를 반영하기 위한 수시 개정으로 도입되어 ‘과학적 소양 함양’과 ‘창의성 교육’을 강조하며 10학년 ‘과학’의 이수 단위 증가, 어려운 내용 삭제 및 학습량 감축, ‘자유 탐구’의 도입, 과학 글쓰기와 토론 등을 통한 평가의 다양화 등을 시도하였다. 하지만 과학에 대한 학생들의 관심이 줄어들고 국제 성취도 평가에서 학생들의 학력 저하가 심각해지고 선택 중심 교육과정에서 과도한 과목 분할에 따른 문제 등이 지속적으로 제기되면서 과학교육을 획기적으로 강화해야 한다는 의견이 나타나기 시작했다(교육과학기술부, 2009).

이러한 문제의식을 바탕으로 하여 과도한 선택과목을 재정비하고 융합 교육을 통한 창의·인성을 강화해야 한다는 교육계의 요구를 받아들여 2009년 12월 23일 교육과학기술부 고시 제2009-41호로 학교의 자율성과 창의·인성 교육을 강조한 2009 개정 교육과정이 고시되었다(이은영, 2016).

2) 과학과 교육과정 개정의 중점요소

‘2009 개정 교육과정’은 기술 경쟁에서 우리 사회의 생존을 보장하고, 과학기술과 관련된 복합적 사회 문제를 해결할 수 있는 인재 양성을 위해 과도한 선택과목의 정비와 융합형 교육을 통한 창의·인성 교육을 강화해야 한다는 사회적 요구에 따라 마련된 것이다.

이를 위해 ‘2009 개정 과학과 교육과정’은 과도한 개념 중심 교육에서 벗어난 융합형 ‘과학’을 통해 학생들이 우주와 지구 환경에서 인간과 생명의 존재에 대한 현재 과학적 의미를 이해하고 현대 과학 문명에 대한 과학적 이해를 통해 과학적 탐구 방법의 가치를 인식할 수 있도록 하였으며 물리, 화학, 생명과학, 지구과학으로 나누어진 심화 과정을 통해 꼭 필요한 개념이라면 학습할 수 있도록 적극적으로 가르침으로써 학생들이 실생활에서 의미 있고 유용한 과학지식을 활용할 수 있도록 하고 이공계 대학으로 진학할 학생들에게도 실질적인 도움이 되도록 하는 것을 중점으로 하였다(교육과학기술부, 2009).

3) 선택 교육과정, 일반과목 ‘과학’의 특징

‘제7차 교육과정’과 ‘2007 개정 교육과정’의 ‘과학’까지는 과학적 원리와 대상에 따라 물리, 화학, 생명과학, 지구과학으로 나누어져 있었고 서로 간의 연계 없이 분리되어 제시되었다. 또한 ‘과학’은 중학교에서 가르치는 내용과 다른 선택과목에서 다루는 내용 사이의 연결 선상에서 난이도와 위계가 설정되어 ‘과학’ 이외의 다른 과학과 과목을 선택하지 않는 문과 계열 학생들에게는 현대 사회에서 필요한 과학적 소양조차 키워주지 못하였다.

하지만 ‘2009 개정 교육과정’에서의 10학년 ‘과학’은 크게 1부 ‘우주와 생명’과 2부 ‘과학과 문명’으로 나뉘어 있다. 1부에서는 우주의 탄생부터 지구 생명체의 출현에 이르는 과정에 관한 주요 과학 개념의 이해를 통해 자연을 이해할 수 있도록 설계되었으며 이를 바탕으로 하여 2부에서는 첨단 과학기술을 기반으로 하는 현대 문명에서 과학의 기여를 이해할 수 있도록 하여 우리나라 모든 학생이 미래의 과학기술 사회에서 과학 문맹이 되지 않도록 과학-기술-사회의 상호작용을 이해할 수 있도록 하였다.

즉 ‘과학’은 우주의 역사와 인류 문명과 관련된 주요 과학기술의 내용을 주제로 하여 물리, 화학, 생명과학, 지구과학의 기본 개념이 적절하게 균형을 이루며 융합 되도록 구성되어 과학적 소양을 바탕으로 하는 수준 높은 창의성과 인성을 갖춘 인재 육성을 목표로 하는 과목이다(교육과학기술부, 2009).

4. 2015 개정 과학 교육과정

1) 교육과정 개정의 배경

2015 개정 교육과정의 중요한 개정 배경 중 하나는 ‘창의융합형 인재’ 양성에 대한 국가·사회적 요구로 2008년 11월 국가과학기술위원회는 범부처 차원에서 ‘국가 융합기술 발전 기본 계획(2009~2013)’을 발표하였고, 이를 이어받아 미래창조과학부는 2014년 3월 국가 융합기술 발전전략을 발표하며 창의적 융합인재 양성을 융합기술 발전전략의 하나로 제시하였다. 교육과정 개정 논의는 고등학교 교육과정 운영의 문제점으로 제시되었던 ‘문·이과 통합’ 논의를 계기로 시작되었다고 볼 수 있으며 이 논의 주제는 근본적으로 창의융합형 인재 양성을 위한 교육과정의 필요성을 제시하고 있다.

2015 개정 교육과정은 ‘문·이과 통합’을 화두로 ‘창의융합형 인재 양성’을 위한 방안을 모색하며 우리 교육이 안고 있는 여러 문제점을 종합적으로 검토하여 그 개선방안을 모색하는 것을 과제로 하였다(교육부, 2017).

2) 2015 개정 교육과정의 특징

2015 개정 교육과정은 ‘미래사회가 요구하는 창의융합형 인재 양성’과 ‘학습 경험의 질 개선을 통한 행복한 학습의 구현’을 비전으로 하고 2009 개정 교육과정과의 연속성과 안정성을 고려하여 개정의 범위를 최소화하고 총론의 편제 개편보다는 교과 교육과정의 학습 내용 개선에 중점을 두는 교육과정 개정을 추구하였다(교육부, 2017). 이러한 교육과정 개정의 기본 방향은 공통 기초 소양 함양을 위해 공통과목

을 도입하고, 학생의 과목 선택권 확대를 위한 선택과목의 다양화, 국어·영어·수학의 비중을 적정화시키고 특성화 고등학교 교육과정의 국가직무능력표준(NCS)과의 연계 강화 등에 중점을 두고 개정되었다(이주현, 2019).

2015 개정 교육과정의 큰 특징은 6가지 역량을 제시한 것으로 역량이란 학습자가 자신의 학습을 종료한 시점에서 발휘할 수 있는 실제적 능력을 의미하며 문제에 알맞은 지식을 활용하는 능력과 정의적 특성까지 포괄하는 학교 교육을 통해 습득할 수 있는 총체적 차원의 능력으로 학습자의 자기 주도적 학습을 촉진하고 작업현장에서 효과적으로 적응하고 대처하는데 필요한 능력을 의미한다. 이러한 역량은 자기관리, 지식정보처리, 창의적 사고, 심미적 감성, 의사소통, 공통체 역량으로 구성되어 있다(박상진, 2019).

3) 선택중심교육과정. ‘통합과학’의 특징

2015 개정 과학과 교육과정은 초등학교부터 고1까지는 자연현상에 대한 궁금증을 과학적인 기초 개념과 연결시켜 구성하고 고2 이후로는 자신의 진로를 고려하여 진로 선택과목 및 심화 과목 이수가 가능하도록 구성하였다. 개정의 방향 및 중점사항으로 통합 교육과정에 따른 대주제 중심 통합을 구현하여 신설되는 ‘통합과학’의 경우 고등학교 모든 학생이 반드시 이수해야 하는 필수과목으로 설정하여 핵심 개념 중심의 통합을 구현하였고 학교 교육을 통해 탐구 역량을 강화하기 위해서 탐구 기능 중심으로 과학과 핵심역량을 추출하여 교육과정에 반영하였다. 또한 핵심 개념을 중심으로 학습량을 적정화 하여 학습의 질을 개선하고자 하였으며 교수·학습 방법 및 평가 유의사항을 통해 학생 참여형 수업을 촉진하도록 하였다(김지혜, 2016).

또한 2015 개정 교육과정은 2009 개정 교육과정의 선택 교육과정과는 달리 공통 교육과정과 선택중심교육과정으로 구성되어 있어 2015 개정 교육과정의 ‘통합과학’은 2009 개정 교육과정의 10학년 교육과정인 ‘과학’과 차이가 있다(이주현, 2019).

‘통합과학’은 중학교까지 학습한 자연과학의 핵심 개념을 토대로 자연 현상을 통합적으로 이해하도록 학습 내용과 난이도를 재구조한 과목으로 자연 현상과 인간의 관계에 대한 이해, 과학기술 발달에 따른 변화와 미래 생활에 대한 예측 및 적응, 사회 문제에 대한 합리적 판단 능력 등 미래사회에 필요한 과학적 소양 함양을 목

표로 하여 자연 현상에 대한 4개의 대주제와 9개의 핵심 개념을 중심으로 분과 학문적 지식을 다양한 형태로 통합하여 융·복합적 사고력 신장을 가능하게 하였다(교육부, 2017).

‘통합과학’은 기존 과학과의 구성 영역인 운동과 에너지, 물질, 생명, 지구와 우주 등을 통폐합하거나 융합하여 다시 물질과 규칙성, 시스템과 상호작용, 변화와 다양성 및 환경과 에너지 영역으로 재구성하고 각 영역은 핵심 개념들로 구성된다. 또한 ‘통합과학’에서는 다양한 탐구 중심 학습이 이루어지도록 하고 기본 개념의 통합적인 이해 및 탐구 경험을 통해 과학적 사고력, 과학적 탐구 능력, 과학적 문제 해결력, 과학적 의사소통 능력, 과학적 참여와 평생 학습 능력 등의 과학과 핵심역량을 함양하도록 하였다.(교육부, 2015)

III. 연구 방법 및 절차

1. 분석 대상

본 연구에서는 2014년 1회부터 2020년 2회까지 출제된 고등학교 졸업학력 검정고시 과학의 기출 문항을 분석 대상으로 연구를 진행하였다. 분석 대상의 세부적인 사항은 아래의 <표 5>와 같다.

<표 5> 분석 대상

문제지	문항 수	문항 형태		
2014년 제1회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학	25	사지선다형		
2014년 제2회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2015년 제1회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2015년 제2회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2016년 제1회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2016년 제2회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2017년 제1회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2017년 제2회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2018년 제1회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2018년 제2회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2019년 제1회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2019년 제2회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2020년 제1회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
2020년 제2회 고등학교 졸업학력 검정고시 제5교시 과학				
합계			350	

본 연구의 대상이 되는 검정고시 문항은 모두 2009 개정 과학 교육과정을 바탕으로 출제되었으며(한국교육과정평가원, 2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018; 2019) 각

각 사지선다형 25문항으로 이루어져 있으며 연구에 사용한 문제지의 원본은 본 논문의 부록에 수록하였다.

2. 연구 방법

1) 분석 기준

검정고시 문항을 분석하는 데 있어 새로운 문항 분석 틀을 제작하여 분석할 경우 분석의 객관성이 떨어질 수 있다. 따라서 본 연구의 연구 대상인 2014년부터 2020년까지의 고졸 검정고시 과학 문항이 출제 기본원칙에서 출제기준으로 명시하고 있는 2009 과학과 개정 교육과정의 선택 교육과정 중 10학년 ‘과학’에서 제시하는 내용 체계를 지켜 출제되었는지와 함께 검정고시 출제기준에서 제시하고 있는 전통적인 교육목표 분류학인 Bloom의 교육목표분류 중 인지적 영역을 분석도구로 사용한 선행연구(문성채, 2017; 김현희, 2009)를 참조하여 분석 대상인 고졸 검정고시 과학의 각각의 문항들이 인지적 영역 중 하위 3단계인 지식, 이해, 적용에 해당하는지 분석하였다.

<표 6> 2009 개정 교육과정 ‘과학’ 내용체계

영역		내용 요소	
우주와 생명	우주의 기원과 진화	우주의 기원	우주의 팽창, 허블의 법칙, 선스펙트럼, 우주의 나이
		빅뱅과 기본입자	기본입자, 양성자, 중성자, 원자핵의 형성
		원자의 형성	수소와 헬륨 원자, 우주 배경 복사
생명	태양계와 지구	별과 은하	별의 탄생과 진화, 무거운 원소의 합성, 은하의 구조, 성간 화합물, 공유결합, 반응속도
		태양계의 형성	태양계 형성 과정, 태양 에너지, 지구형 행성, 목성형 행성
		태양계의 역학	케플러의 법칙, 뉴턴의 운동법칙, 행성의 운동, 지구와 달의 운동, 자전, 공전
		행성의 대기	탈출속도, 행성 대기의 차이, 분자 구조와 성질

	지구	지구의 진화, 지구계, 지구의 원소 분포, 지자기
생명의 진화	생명의 탄생	원시지구, 화학반응과 화학적 진화, 탄소 화합물, 생명의 기본 요소, DNA, 단백질, 세포막의 구조
	생명의 진화	원시 생명체의 탄생, 광합성과 대기의 산소, 화석, 지질 시대, 원핵세포, 진핵세포, 생물의 다양성
	생명의 연속성	유전자와 염색체, 유전암호, 세포분열, 유전자의 복제와 분배, 생식을 통한 유전자 전달
정보통신과 신소재	정보의 발생과 처리	정보의 발생, 센서, 디지털 정보처리
	정보의 저장과 활용	저장 매체, 디스플레이, 정보 처리의 응용
	반도체와 신소재	반도체 특성, 반도체 소자, 고분자 소재
과학과 문명	광물자원	광물의 유형, 생성과정, 탐사, 활용
	식량자원	육종, 비료, 식품 안전, 생태계와 생물 다양성
	인류의 건강과 과학기술	과학적 건강관리
	첨단 과학과 질병치료	첨단 영상 진단, 암의 발생과 진단, 치료
	에너지와 환경	에너지와 문명
	탄소 순환과 기후변화	지구 에너지의 균형, 온실 효과와 기후 변화, 탄소 순환, 광합성과 이산화탄소의 환원
	에너지와 미래	에너지 지원의 생성과 고갈, 신재생에너지, 핵에너지, 지 문제와 미래

<표 6>은 2009 개정 과학 교육과정 중 10학년 ‘과학’ 과목의 내용 체계로 2014년부터 2020년까지 출제되었던 고졸 검정고시의 출제기준에 해당하는 내용 체계와 내용 요소로 본 연구에서는 해당 내용 체계와 내용 요소를 분석틀로 사용하였다.

이와 함께 검정고시 출제기준에서 제시하고 있는 Bloom(1956)의 교육목표분류 중의 인지적 영역체계의 하위 3수준인 ‘지식’, ‘이해’, ‘적용’ 수준을 분석 기준으로 사용하였다. ‘지식’ 수준의 문항은 이전에 학습한 그대로의 정보를 기억해내고 반복하는 기능을 요구하여 개념을 학습하고 묶으며 판단하는 수준의 문항을 말하고 ‘이해’ 수준의 문항은 학습한 사실이나 정보를 다른 형태로 진술하여 학습한 지식을 바탕

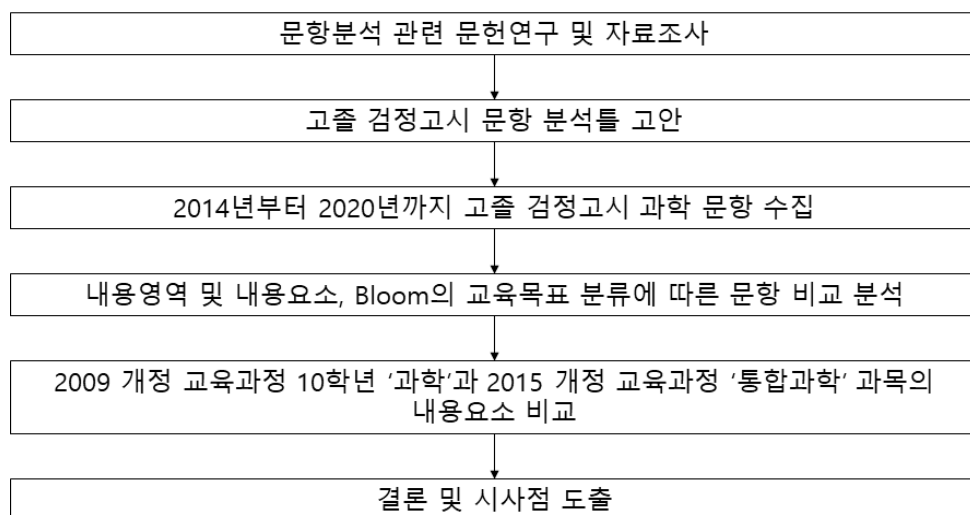
으로 다른 내용과 비교하거나 관련성을 기술하거나 의의를 형성하는 문항을 의미한다. 마지막으로 ‘적용’ 수준의 문항은 학습한 것을 이용하여 새로운 상황의 문제를 해결하고 응용력을 향상시키거나 특정 정보나 개념의 활용을 요구하는 문항을 의미한다(김현희, 2009).

2) 분석 방법

본 연구에서는 앞서 제시한 2009 과학과 개정 교육과정의 영역과 내용 요소, 검정고시 출제기준에서 명시하고 있는 Bloom의 교육목표분류의 인지적 영역체계를 분석틀로 하여 연구 대상의 모든 문항을 각각 분석하였다. 분석의 신뢰성을 확보하기 위해 연구자와 현직 중학교 과학 교사 1명이 개별적으로 분석한 후 분석 결과가 일치하지 않은 문항에 관해서는 토의를 통해 하나의 결과로 종합하였다. 또한 한 문항에 2개 이상의 내용 요소가 포함되어 있을 때는 관련된 포함된 모든 내용 요소가 같은 비율로 적용된 것으로 분석하였다.

3. 연구 절차

이번 연구에서 사용한 연구 절차는 아래의 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 연구 절차

IV. 연구 결과 및 논의

1. 고졸 검정고시 과학 문항 분석 결과

2009 개정 과학과 교육과정은 <표 6>의 내용 체계를 바탕으로 출제되었으며 2014년 1회부터 2020년 2회까지 총 14회, 350개 문항의 분석 결과는 <표 7>과 같다.

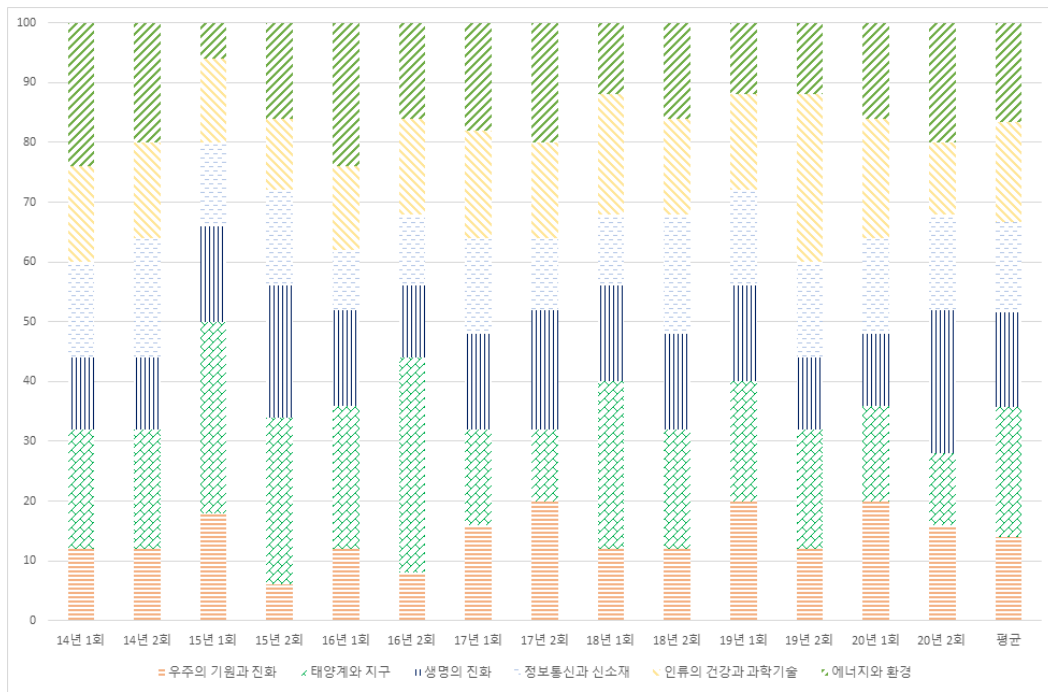
<표 7> 교육과정 영역별 문항 분석 결과

영역 연도	우주의 기원과 진화		태양계와 지구		생명의 진화		정보통신과 신소재		인류의 건강과 과학기술		에너지와 환경	
	문항 (개)	비율 (%)	문항 (개)	비율 (%)	문항 (개)	비율 (%)	문항 (개)	비율 (%)	문항 (개)	비율 (%)	문항 (개)	비율 (%)
2014-1	3	12	5	20	3	12	4	16	4	16	6	24
2014-2	3	12	5	20	3	12	5	20	4	16	5	20
2015-1	4.5	18	8	32	4	16	3.5	14	3.5	14	1.5	6
2015-2	1.5	6	7	28	5.5	22	4	16	3	12	4	16
2016-1	3	12	6	24	4	16	2.5	10	3.5	14	6	24
2016-2	2	8	9	36	3	12	3	12	4	16	4	16
2017-1	4	16	4	16	4	16	4	16	4.5	18	4.5	18
2017-2	5	20	3	12	5	20	3	12	4	16	5	20
2018-1	3	12	7	28	4	16	3	12	5	20	3	12
2018-2	3	12	5	20	4	16	5	20	4	16	4	16
2019-1	5	20	5	20	4	16	4	16	4	16	3	12
2019-8	3	12	5	20	3	12	4	16	7	28	3	12
2020-1	5	20	4	16	3	12	4	16	5	20	4	16
2020-2	4	16	3	12	6	24	4	16	3	12	5	20

<표 7>에서 나타난 바와 같이 총 14회의 고졸 검정고시 과학의 내용 영역을 분석한 결과 고졸 검정고시 과학 문항은 6개의 영역이 같은 비율로 출제되지 않았음을 알 수 있다. 우주의 기원과 진화 영역은 각 회차에서 최대 5문제에서 최소 2문제 출제되었고 회차별 평균 14%의 출제율을 보였다. 태양계와 지구 영역은 최대 9문제에서 최소 3문제로 문항 수의 편차가 상당히 컸고 평균 21.71% 출제되었다. 생명의 진화 영역은 최대 6문제, 최소 3문제, 평균 15.86%, 정보통신과 신소재 영역은

최대 5문항, 최소 2.5문항, 평균 15.14%, 인류의 건강과 과학기술 영역은 최대 7문항, 최소 3문항, 평균 16.71%, 에너지와 환경 영역은 최대 6문항, 최소 1.5문항 평균 16.57% 출제되었다.

또한 2015년 1회, 2015년 2회, 2016년 1회의 경우 다른 회차에 비해 태양계와 지구 영역의 문항이, 2019년 2회의 경우에는 인류의 건강과 과학기술 영역 문항이 많이 출제되었지만 2020년 2회의 경우 평균 출제 비율이 높은 태양계와 지구, 인류의 건강과 과학기술 영역의 문항이 다른 회차에 비해 적게 출제되는 등 회차에 따른 비율 또한 일관적이지 않음을 알 수 있다. 교육과정 영역별 분석 결과는 [그림 2]에 제시하였다.



[그림 2] 교육과정 영역별 문항 출제 비율

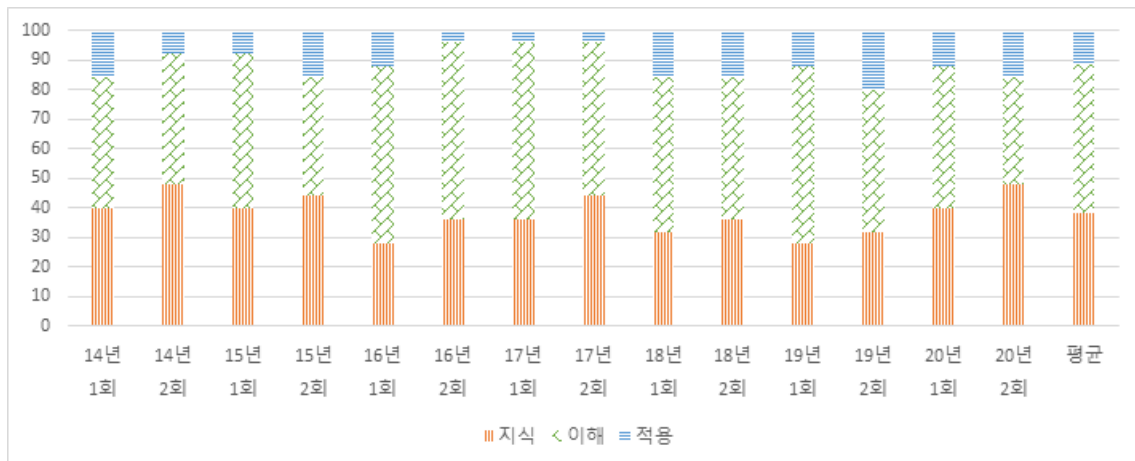
이러한 결과는 2009 개정 교육과정에 따른 고졸 검정고시 출제 범위 재구조화 방안(김덕근, 2015b)에서 제시하고 있는 ‘과학’ 과목 선정 근거로 제시하였던 에너지, 물질, 생명, 지구의 각 분야가 균형을 이룰 수 있다는 내용과 상충되는 결과를 보였다(문성채, 2017).

다음으로 고졸 검정고시 출제기준에서 제시하고 있는 Bloom의 교육목표분류의 인지적 영역인 ‘지식’, ‘이해’, ‘적용’ 수준으로 분류한 문항 분석 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> Bloom의 교육목표분류에 따른 분석 결과

구분	2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	1회	2회	1회	2회	1회	2회	1회	2회	1회	2회	1회	2회	1회	2회
지식	10	12	10	11	7	9	9	11	8	9	7	8	10	12
이해	11	11	13	10	15	15	15	13	13	12	15	12	12	9
적용	4	2	2	4	3	1	1	1	4	4	3	5	3	4

교육목표 분류학의 인지적 영역에 해당하는 ‘지식’, ‘이해’, ‘적용’ 수준으로 각 문항을 분석한 결과 ‘지식’ 수준 문항의 경우 최대 12문항, 최소 7문항이 출제되었고 평균 9.50문항, 38.00%의 출제 비율을 보였다. ‘이해’ 수준 문항은 최대 15문항, 최소 9문항으로 편차가 가장 크게 나타났으며 평균 12.57문항, 50.28% 출제되었다. 마지막으로 ‘적용’ 영역은 최대 5문항, 최소 1문항, 평균 2.93문항, 11.71%가 출제되었다. 또한 각 회차에 따라 각 수준의 출제 비율이 일정하지 않고 달라지며 특히 일부 회차에서는 이해 수준 문항이 과도하게 출제되는 등 수준에 따른 출제 비율 또한 일관적이지 않았다. Bloom의 교육목표분류에 따른 분석 결과는 [그림 3]에 제시하였다.



[그림 3] Bloom의 교육목표분류별 문항 출제 비율

교육목표 수준별 문항 출제 비율 또한 영역별 문항 출제 비율과 마찬가지로 기존의 고졸 검정고시 출제기준에서 제시하고 있는 지식 30%, 이해 50%, 적용 20%의 기준보다 지식수준 문항이 많이 출제되고 적용 수준의 문항은 적게 출제된 것으로 분석되었다.

이처럼 지난 2014년부터 2020년까지 출제된 고졸 검정고시 과학 문항은 일부 단

원의 문항이 상대적으로 많이 출제되고, 지식 영역과 적용 영역이 제시하고 있는 검정고시 출제기준보다 지식 영역은 많이 출제되었고, 적용 수준은 적게 출제되었지만 모든 문항이 검정고시 출제기준에서 제시하는 수준과 고등학교 과학과 교육과정 내에서 출제되었음을 확인할 수 있었다. 이는 선행연구(문성채, 2017)에서 제시하고 있는 문제점이 고쳐지지 않았음을 보여준다.

2. 고졸 검정고시 과학 영역 및 내용 요소별 분석 결과

1) 우주의 기원과 진화

우주의 기원과 진화 영역의 출제된 문항을 세부적으로 분석하기에 앞서 아래 제시된 <표 9>와 같이 우주의 기원과 진화 영역의 하위영역별 문항의 출제 비율을 분석하였다.

<표 9> 우주의 기원과 진화 소 영역별 문항 분석 결과

영역 연도	우주의 기원		빅뱅과 기본입자		원자의 형성		별과 은하	
	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)
2014-1	0	0	0	0	1	4	2	8
2014-2	0	0	0	0	1	4	2	8
2015-1	1	4	0	0	0	0	3.5	14
2015-2	0	0	0	0	1	4	0.5	2
2016-1	1	4	0	0	1	4	1	4
2016-2	2	8	0	0	0	0	0	0
2017-1	0	0	2	8	0	0	2	8
2017-2	1	4	1	4	1	4	2	8
2018-1	0	0	0	0	1	4	2	8
2018-2	0	0	2	8	0	0	1	4
2019-1	1	4	0	0	1	4	3	12
2019-2	1	4	0	0	0	0	2	8

2020-1	2	8	0	0	0	0	3	12
2020-2	1	4	0	0	0	0	3	12

<표 9>에 따르면 우주의 기원 영역의 경우 회차에 따라 2문항이 출제된 예도 있었지만 한 문제도 출제되지 않은 회차가 많았다. 빅뱅과 기본입자 영역은 거의 출제되지 않았으며 이러한 경향성에도 2017년 1회와 2018년 2회는 2문항이 출제되며 다른 회차와 다른 경향을 보여주었다. 원자의 형성 영역의 경우 1년의 1문제 정도 출제되는 경향성을 보였다. 마지막으로 별과 은하 영역은 우주의 기원과 진화의 다른 하위영역과는 달리 평균적으로 약 1.93문항이 출제되었으며 특히 2015년 1회, 2020년 1, 2회차의 경우 3문항 이상 출제되는 등 중요하게 다루어졌다. 각 소 영역의 내용 요소별 출제 현황은 <표 10>과 같다.

<표 10> 우주의 기원과 진화 영역 하위 내용 요소별 문항 분석

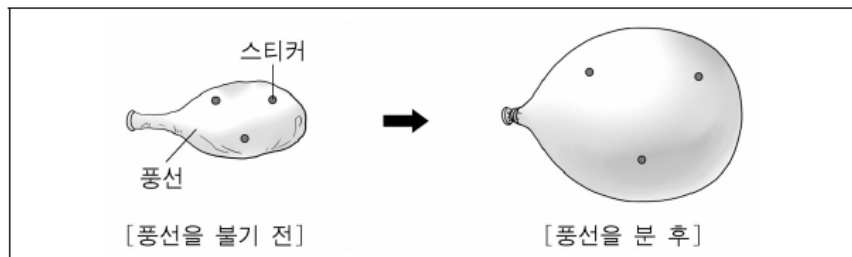
영역	내용 요소	문항 번호															
		시행연도		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
		회차	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
우주 의 기 원	우주의 팽창					1	1							19	21		
	허블의 법칙			4			22						21				21
	선스펙트럼								3								22
빅 뱅 과 기 본 입 자	우주의 나이																
	기본입자								1,7					11'			
	양성자									1'				11'			
	중성자													11'			
원 자 의 형 성	원자핵의 형성									1'		8,		11'			
	수소와 헬륨 원자		7	8		9	9			6	7			7			
	우주 배경 복사																
별	별의 탄생과													19		12	20

		진화									
과 은 하	무거운 원소의 합성								22		
	은하의 구조	21	19	22	25	19	22	19			
	성간 화합물	10'			10'				8	8	
	공유결합	9			8 7 8			9	9	7	8
	반응속도	9	9	13				8			7

<표 10>은 지난 2014년부터 2020년까지 출제된 고졸 검정고시 과학 문항을 우주의 기원과 진화 영역 하위 내용 요소별로 나누어 정리한 표이다. 이 중 ‘’표시가 된 문항은 해당 내용 요소와 함께 다른 내용 요소가 포함된 경우를 표시하였다.

우주의 기원 영역에서는 우주의 팽창과 허블의 법칙 내용 요소가 각각 4문항씩 출제되었으며 선스펙트럼 내용 요소와 관련된 문제는 2문항이 출제되었고 우주의 나이와 관련된 문항은 출제되지 않았다. 이와 관련된 대표적인 기출 문항의 예시는 [그림 4], [그림 5]와 같다.

1. 그림은 우주의 진화를 알아보기 위한 모형이다. 이 모형으로 설명할 수 있는 것은?



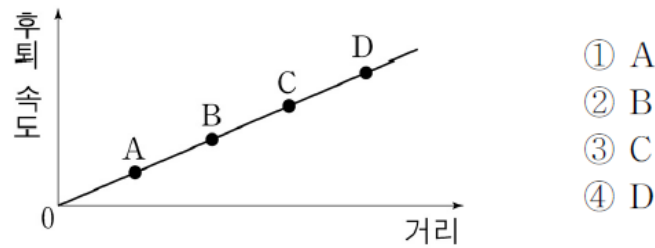
- ① 우주 팽창 ② 백색 왜성 ③ 수소 생성 ④ 블랙홀

[그림 4] 2016년 제1회 고졸 검정고시 과학 1번 문항

[그림 4]는 우주의 기원 영역 중 우주의 팽창 내용 요소를 기반으로 출제된 문항으로 풍선과 스티커를 사용하여 우주의 팽창을 설명하고 있다. 해당 문항의 경우 검정고시 출제기준에서 제시하고 있는 고전적 교육목표 분류 기준에서 ‘이해’에 해당하는 문제로서 같은 내용 요소의 다른 기출문제들과 달리 단순히 지식을 묻기보다는 지식을 이해하고 있는지 모형을 통해 확인하는 문제라고 볼 수 있다. 하지만 문제를 푸는 데 있어서 이해한 지식을 사용하기보다는 단순히 문제 속 그림을 보고

답을 맞힐 수 있을 만큼 제시된 그림이 명확하게 답을 가리키고 있는 문제점이 있다.

4. 그림은 은하의 후퇴 속도와 거리의 관계를 나타낸 것으로 허블 법칙으로 설명할 수 있다. A~D 중 후퇴 속도가 가장 빠른 은하는?

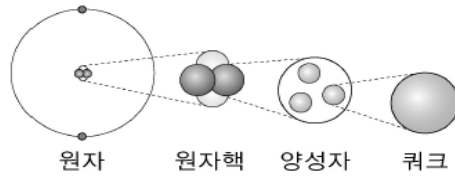


[그림 5] 2015년 제1회 고졸 검정고시 과학 4번 문항

[그림 5] 은 우주의 기원 영역 중 허블의 법칙 내용 요소를 기반으로 출제된 문항으로 허블의 법칙을 그래프로 표현하여 후퇴속도와 거리와의 관계를 묻고 있는 문항으로 ‘이해’에 해당하는 문항이다. 이처럼 허블의 법칙과 관련된 문제들은 대부분 그래프를 활용하는 형태로 문제가 출제되고 있었다. 하지만 문항에 따라 그래프를 해석하여 답을 추론하는 문항이거나 올바른 그래프의 모양을 고르는 문제가 출제되었다. 하지만 [그림 5]와 같은 그래프를 해석하는 문항의 경우 허블의 법칙을 모르더라도 그래프의 해석만으로 풀 수 있어 과학적 지식이 없어도 풀 수 있는 문항이 출제되는 문제점이 있다.

빅뱅과 기본입자 영역은 출제 빈도가 매우 낮았으며 2017년 1, 2회와 2018년 2회에 각각 1~2문제가 출제된 것을 제외하면 거의 출제되지 않았다. 해당 영역의 기출 문항의 예시는 [그림 6]과 같다.

11. 그림은 원자와 원자를 구성하는 입자들을 모형으로 나타낸 것이다. 다음 중 크기가 가장 작은 것은?



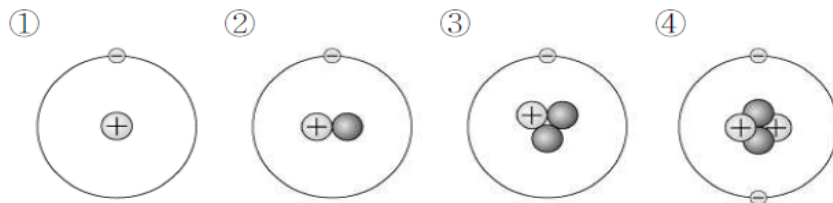
- ① 원자
- ② 쿼크
- ③ 양성자
- ④ 원자핵

[그림 6] 2018년 제2회 고졸 검정고시 과학 11번 문항

[그림 6]은 빅뱅과 기본입자 영역의 모든 내용 요소가 포함된 문제로서 2014년부터 2020년까지 총 14회 분량의 문제 중 처음 출제된 유형으로 원자와 원자를 구성하는 입자들이 어떻게 구성되는지를 모형으로 표현한 ‘이해’에 해당하는 문항이다. 하지만 이 문항도 과학적 지식보다는 단순히 주어진 그림을 이해하고 문제를 풀 수 있는 문제점을 지니고 있다. 해당 영역에서 출제된 다른 문항들의 경우 대부분 ‘지식’ 수준의 문제로 출제되는 경향을 보였다.

원자의 형성 영역에서는 수소와 헬륨 원자 내용 요소가 1회당 1문제씩 총 6회에 걸쳐 출제되었지만 우주 배경 복사와 관련된 문항은 단 한 번도 출제되지 않았다. 그 예시는 [그림 7]과 같다.

7. 다음 중 양성자 1개와 전자 1개로 구성된 수소(${}^1_1\text{H}$) 원자 모형은?



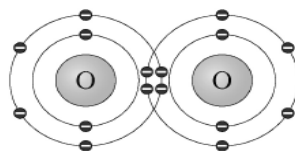
[그림 7] 2019년 제1회 고졸 검정고시 과학 7번 문항

[그림 7]은 수소의 원자 모형을 찾는 ‘이해’에 해당하는 문제이다. 해당 문항의 경우 문제에서 양성자 1개와 전자 1개라는 정보를 제시하고 있다. 전자와 양성자가 각각 무엇을 의미하는지 모르더라도 보기로 제시된 그림 중 두 요소만 가지고 있는 것을 선택할 수 있는 문제점을 가지고 있다.

마지막 영역인 별과 은하 영역은 총 6개의 내용 요소가 포함되어있었고 그 중 은

하의 구조와 관련된 문항이 7문항, 공유결합 8문항, 반응속도 5문항, 성간화합물 4문항, 별의 탄생과 진화에서 3문항이 출제되었지만 무거운 원소의 합성과 관련된 문항은 출제되지 않았다. 해당 영역의 대표적인 기출문제는 [그림 8]과 같다.

7. 그림은 산소 분자(O_2)의 전자 배치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

ㄱ. 2원자 분자이다.
 ㄴ. 공유 결합 화합물이다.
 ㄷ. 3쌍의 전자를 공유한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

[그림 8] 2020년 제1회 고졸 검정고시 과학 7번 문항

[그림 8]은 산소 분자의 전자배치와 관련된 옳은 내용을 고르는 ‘이해’ 수준의 문제로 공유결합 내용 요소와 관련된 문제 대부분은 ‘이해’ 수준으로 문항이 출제되었다. 또한 앞서 제시되었던 다른 문항들과 달리 공유결합 내용 요소와 관련된 대부분의 문항이 문제를 푸는 데 있어 과학적 지식이 필수적으로 필요한 유형의 문항으로 출제되는 특징이 있었다.

2) 태양계와 지구

태양계와 지구 영역은 6개의 중 영역 가운데 가장 많은 수의 문항이 출제된 영역으로 4개의 소 영역과 17개의 내용 요소로 구성되어 있으며 총 14회에 걸쳐 76문항이 출제되었다. 태양계와 지구의 하위영역별 문항 분포표는 아래 <표 11>과 같다.

<표 11> 태양계와 지구 소 영역별 문항 분석 결과

영역 연도	태양계의 형성		태양계의 역학		행성의 대기		지구	
	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)
2014-1	3	12	1	4	1	4	0	0
2014-2	1	4	2	8	1	4	1	4

2015-1	2	8	4	16	0	0	2	8
2015-2	2	8	3	12	1	4	1	4
2016-1	1	4	3	12	1	4	1	4
2016-2	2	8	2	8	1	4	4	16
2017-1	1	4	1	4	0	0	2	8
2017-2	0	0	2	8	0	0	1	4
2018-1	1	4	3	12	1	4	2	8
2018-2	1	4	2	8	1	4	1	4
2019-1	1	4	3	12	0	0	1	4
2019-2	0	0	4	16	0	0	1	4
2020-1	1	4	2	8	1	4	0	0
2020-2	0	0	3	12	0	0	0	0

제시된 <표 11>에서 알 수 있듯 태양계와 지구 영역 중 가장 많은 문항이 출제된 하위영역은 태양계의 역학 영역으로 1회당 평균 2.62문제가 출제되었으며 최대 4문제에서 최소 1문제까지의 출제 문항 수의 편차가 나타났다. 태양계의 형성 영역의 경우 평균 1문항이 출제되었는데 최대 3문항, 최소 0문항으로 출제되지 않은 회차도 존재했었다. 행성의 대기 영역의 경우 최대 2문항, 최소 0문항으로 편차는 작았지만 1회차당 평균 0.54문항이 출제되며 다른 소 영역과 비교해 상당히 적은 문제가 출제되었다. 마지막으로 지구 영역은 최대 4문항, 최소 0문항으로 편차가 다른 영역보다 크게 나타났지만, 평균 1.31문항으로 태양계와 지구 영역 중 두 번째로 많은 문항이 출제된 하위영역이었다. 각 소 영역의 내용 요소별 출제 현황은 아래 <표 12>와 같다.

<표 12> 태양계와 지구 영역 하위 내용 요소별 문항 분석

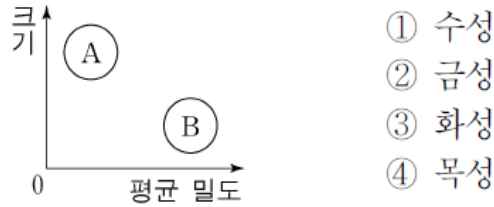
영역	내용 요소	문항 번호															
		시행연도		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	회차	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
태양계의 형성	태양계의 형성 과정																
	태양 에너지	20	20		21											18	
	지구형 행성	19, 25'		23, 24'	22	21'	19', 25'	20'								25'	
	목성형 행성	25'		24'		21'	19'	20'					21	25'	3		

태양계의 역학	케플러의 법칙					3	24	18	20	3		3	4	4	20
	뉴턴의 운동법칙	2	12	2,3	3	4	2					3	4	2	1
	행성의 운동														
	지구와 달의 운동		25	1	23'	18			22'	19, 23'	20	22	22, 23	23	23
	자전				24				22'						
	공전			25	23'					23'					
	탈출속도									5					2
	행성 대기의 차이	18	21												
	분자구조와 성질				11	10	5				10				
	지구의 진화														
지구	지구계			20, 21	20	19	21, 23	8, 22	21	21	22	24	24		
	지구의 원소 분포			10			9			11					
	지자기		21				8	21							

<표 12>는 지난 2014년부터 2020년까지 출제된 고졸 검정고시 과학 문항을 태양계와 지구 영역의 하위영역의 내용 요소별로 나누어 정리한 표이다. 이 중 ‘’표시가 된 문항은 해당 내용 요소와 함께 다른 내용 요소가 포함된 경우를 표시하였다.

태양계의 형성 영역에는 태양계의 형성 과정, 태양 에너지, 지구형 행성, 목성형 행성의 4가지 내용 요소가 포함되어있고 태양계의 형성 과정과 관련된 문항은 지난 2014년부터 2020년까지 단 한 문항도 출제되지 않았다. 태양 에너지 내용 요소와 관련된 문항은 총 4문항이 출제되었고 지구형 행성 내용 요소는 총 10개의 관련 문항이, 목성형 행성 내용 요소는 총 8개의 문항이 출제되었다. 하지만 지구형 행성과 목성형 행성은 두 개의 내용 요소를 동시에 다루는 문항으로 출제되는 경우가 총 6회로 대부분 두 내용 요소를 한꺼번에 다루는 문항으로 출제되었다. 이에 해당하는 대표적인 기출문제는 [그림 9]와 같다.

20. 그림은 태양계 행성을 두 집단 A와 B로 구분한 것이다.
다음 중 A에 속하는 행성은?

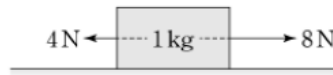


[그림 9] 2017년 제1회 고졸 검정고시 과학 20번 문항

[그림 9]는 지구형 행성 내용 요소와 목성형 행성 내용 요소가 모두 포함된 문항으로 ‘이해’에 해당한다. 해당 문항은 지구형 행성과 목성형 행성 두 집단의 특징을 그래프 혹은 표로 제시하는 문항이 많이 출제되었다. 하지만 지구형 행성과 목성형 행성의 특징을 [그림 9]의 문항처럼 그래프를 사용하는 경우에는 지구형 행성과 목성형 행성의 특징을 명확하게 구별하지 못하더라도 지구형 행성과 목성형 행성에 속하는 행성들을 각각 알고 있다면 보기를 통해 정답을 유추할 수 있는 특징을 보였다.

태양계의 역학 영역은 태양계와 지구의 하위영역 중 가장 많은 문항이 출제된 소영역이다. 케플러의 법칙 내용 요소는 총 9문항이 출제되었고 뉴턴의 운동법칙 내용 요소는 11문항이 출제되었다. 행성의 운동 내용 요소의 경우 단 한 문제도 출제되지 않았다. 지구와 달의 운동 내용 요소는 총 15문항이 출제되었는데 이 중 일부는 자전, 공전 내용 요소를 함께 사용하여 출제된 문항들이었다. 이 소영역의 대표적인 기출문제는 [그림 10]과 같다.

2. 그림과 같이 수평면 위에 정지해 있는 1 kg의 물체에 수평 방향으로 4 N과 8 N의 힘이 서로 반대 방향으로 작용한다면, 이 물체의 가속도 크기는? (단, 모든 마찰과 저항은 무시한다.)



- ① 4 m/s^2 ② 5 m/s^2 ③ 6 m/s^2 ④ 7 m/s^2

[그림 10] 2019년 제2회 고졸 검정고시 과학 2번 문항

[그림 10]은 뉴턴의 운동법칙 내용 요소의 대표 기출 문항으로 뉴턴의 운동법칙 중 가속도의 법칙과 관련된 문항이다. 총 11개의 문항 중 관성의 법칙과 관련된 문항은 1문항, 가속도의 법칙과 관련된 문항은 8문항, 작용·반작용 법칙과 관련된 문항은 2문항이 출제되어 뉴턴의 운동법칙 내용 요소와 관련된 대부분의 문항이 가속도의 법칙과 관련되어 있음을 알 수 있었다. 또한 가속도의 법칙 대부분의 문항이 [그림 10]과 같이 그림으로 제시된 내용을 계산하는 ‘적용’ 수준의 문항이었으며 관성의 법칙, 작용·반작용의 법칙과 관련된 문항의 경우 ‘이해’ 수준의 문항이 대부분이었다.

지구와 달의 운동 내용 요소의 경우 지구와 달의 상대적인 위치에 의해 나타나는 현상인 일식, 월식, 달의 위상에 대한 문항이 자주 출제되었으며 일부 회차에서는 자전, 공전 내용 요소와 함께 문항이 출제되는 경향성을 보였다. 이는 지구와 달의 운동을 설명하는 데 있어서 자전과 공전을 함께 설명하는 것이 지구와 달의 운동을 이해하는 데 도움이 되기 때문으로 보인다.

행성의 대기 영역에는 탈출속도, 행성 대기의 차이, 분자구조와 성질 내용 요소가 포함되어있으며 모든 내용 요소에서 문항이 1회 이상 출제되었다. 탈출속도 내용 요소와 관련된 문항이 2회 출제되었으며 행성 대기의 차이 내용 요소는 2회, 분자구조와 성질 내용 요소와 관련된 문항은 4회 출제되었다. 해당 영역의 가장 많이 출제된 분자구조와 성질 내용 요소의 대표 기출 문항은 [그림 11]과 같다.

11. 다음 설명에 해당하는 물질은?

- 끓으면 수증기로 변한다.
- 사람의 체중에서 가장 큰 비율을 차지한다.
- 산소 원자 1개와 수소 원자 2개로 구성된다.

- ① 물 ② 염소 ③ 헬륨 ④ 메테인

[그림 11] 2015년 제2회 고졸 검정고시 과학 11번 문항

[그림 11]은 분자구조와 성질 내용 요소의 기출 문항으로 물질의 분자구조 및 성질을 제시하고 해당하는 물질을 찾는 ‘이해’ 수준의 문제라고 볼 수 있다. 분자구조와 성질 내용 요소와 관련된 문항의 경우 이처럼 물질의 구조 혹은 성질을 제시한

뒤 해당 물질을 찾는 문항이 주를 이뤘다.

지구 영역은 지구의 진화, 지구계, 지구의 원소 분포, 지자기 내용 요소가 포함되어 있으며 지구계 내용 요소 관련 문항은 13회, 지구의 원소분포, 지자기 내용 요소는 각각 3문항, 지구의 진화 내용요소와 관련된 문항은 출제되지 않았다. 해당 영역에서 가장 많은 문항이 출제되었던 지구계 내용 요소의 대표 기출 문항은 [그림 12]와 같다.

21. 다음은 지구계를 구성하는 두 권 사이의 상호작용의 예이다. 상호작용하는 두 권을 옳게 짝지은 것은?

땅 속의 식물 뿌리는 암석을 풍화시키고, 식물은 토양에 뿌리를 내려 식물체를 지지한다.

- ① 기권 - 수권
- ② 생물권 - 지권
- ③ 기권 - 지권
- ④ 생물권 - 수권

[그림 12] 2016년 제2회 고졸 검정고시 과학 21번 문항

[그림 12]는 지구계 내용 요소 대표 문항으로 주어진 예시에 맞는 지구계의 구성 요소가 짝지어진 보기를 찾는 ‘이해’ 수준의 문항이다. 지구계 내용요소와 관련된 문항은 제시한 [그림 12]와 같은 유형의 문항이 대부분이었으며 특히 이와 같은 문항의 경우 지구계의 각 구성요소의 의미와 범위를 알고 있어야 문항을 풀 수 있는 경우가 많았다.

3) 생명의 진화

생명의 진화 영역은 생명의 탄생, 생명의 진화, 생명의 연속성 3개의 하위영역으로 나뉘어 있으며 각 하위영역의 연도에 따른 문항 출제 비율은 <표 13>과 같다.

<표 13> 생명의 진화 소 영역별 문항 분석 결과

연도	영역	생명의 탄생		생명의 진화		생명의 연속성	
		문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)
2014-1		0	0	2	8	1	4

2014-2	0	0	1	4	2	8
2015-1	2	8	0	0	2	8
2015-2	2.5	10	1	4	2	8
2016-1	2	8	1	4	1	4
2016-2	0	0	2	8	1	4
2017-1	2	8	1	4	1	4
2017-2	1	4	3	12	1	4
2018-1	1	4	2	8	1	4
2018-2	1	4	2	8	1	4
2019-1	2	8	1	4	1	4
2019-2	2	8	1	4	0	0
2020-1	0	0	1	4	2	8
2020-2	2	8	2	8	2	8

<표 13>을 통해 알 수 있듯이 생명의 진화 영역의 하위영역 중 생명의 탄생 소 영역의 경우 최대 2.5문항, 최소 0문항, 1회당 평균 1.25문항이 출제되었고 생명의 진화 소 영역은 최대 3문항, 최소 0문항, 1회당 평균 1.43문항, 생명의 연속성 소 영역은 최대 2문항, 최소 0문항 평균 1.29 문항이 출제되었다. 이 중 생명의 진화 소 영역과 생명의 연속성 소 영역은 한 문제도 출제되지 않은 회차가 각각 1회씩 있었지만, 생명의 탄생 소 영역의 경우 한 문제도 출제되지 않은 회차가 총 4회로 상대적으로 다른 회차에 비해서 출제 빈도가 낮았다. 각 소 영역의 내용 요소별 출제 현황은 <표 14>와 같다.

<표 14> 생명의 진화 영역 하위 내용 요소별 문항 분석

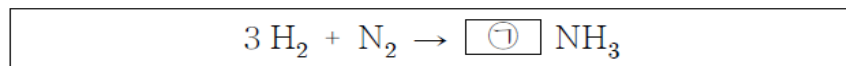
영역	내용 요소	문항 번호															
		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020			
	회차	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
생명의 탄생	원시지구																
	화학반응과 화학적 진화			11	7, 10		12		11 8			10				9	
	탄소 화합물																
	생명의 기본 요소				12												
	DNA				14				13	13				14			
	단백질											19	13			10	
세포막의 구조						13							15				

	원시 생명체의 탄생								13			
생명의 진화	광합성과 대기의 산소	4							20			
	화석			25'	23'	18'	23'	23	23	24'	19'	
진화	지질시대	24		25'	23'	18'	23'			20	24'	19'
	원핵세포									14'		13
	진핵세포	12				15		15	12	14'	14	
	생물의 다양성											
생명의 연속성	유전자와 염색체		16	14	14			12			14	15
	유전암호					13				1		
연속성	세포분열	17	5	15	18		17		17	16		
	유전자의 복제와 분배										15'	14
	생식을 통한 유전자의 전달	1									15'	

<표 14>는 지난 2014년부터 2020년까지 출제된 고졸 검정고시 과학 문항을 생명의 진화 영역의 하위영역의 내용 요소별로 나누어 정리한 표이다. 이 중 ‘’표시 가 된 문항은 해당 내용 요소와 함께 다른 내용 요소가 포함된 경우를 표시하였다.

생명의 탄생 소 영역은 총 7개의 내용 요소를 포함하고 있다. 이 중 화학반응과 화학적 진화 내용 요소는 총 8문항, 생명의 기본 요소는 1문항, DNA는 4문항, 단백질은 3문항, 세포막의 구조는 2문항이 출제되었고 원시지구와 탄소 화합물 내용 요소의 경우 출제되지 않았다. 이 중 가장 많이 출제된 화학반응과 화학적 진화 내용 요소의 대표적인 기출 문항은 [그림 13]과 같다.

10. 다음은 암모니아(NH₃)가 만들어지는 화학 반응식을 나타낸 것이다. ㉠에 알맞은 값은?



- ① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8

[그림 13] 2019년 제1회 고졸 검정고시 과학 10번 문항

[그림 13]은 화학반응과 화학적 진화 내용 요소를 바탕으로 출제된 문항으로 ‘적용’ 수준의 문항으로 분석하였다. 해당 문항은 암모니아 합성의 화학반응식을 완성

하는 문제로 화학반응식에서 빈 곳의 계수를 계산하는 문항이다. 화학반응과 화학적 진화 내용 요소와 관련된 문항은 이처럼 화학식을 완성하는 문제가 주를 이루고 있었다.

생명의 진화 소 영역의 내용 요소 중 가장 많은 문항이 출제된 내용 요소는 화석과 지질시대 내용 요소로 각각 8문항이 출제되었으나 두 내용 요소를 바탕으로 출제된 문항들의 경우 대부분 두 내용 요소를 포함하여 출제된 경우가 6회로 두 내용 요소가 따로 출제된 문항의 수보다 더 많았다. 진핵세포 관련 문항은 6회, 원핵세포 관련 문항 2회, 광합성과 대기의 탄소 관련 문항 2회, 원시 생명체의 탄생 관련 문항은 1회가 출제되었으며 생물의 다양성과 관련된 문항은 출제되지 않았다. 해당 영역에서 가장 많이 출제된 내용 요소인 화석, 지질시대와 관련된 문항은 [그림 14]와 같다.

19. 다음 중 고생대의 표준 화석에 해당하는 것은?



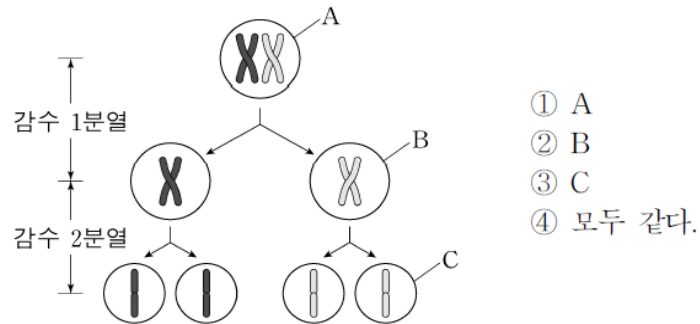
[그림 14] 2020년 제2회 고졸 검정고시 과학 19번 문항

[그림 14]는 화석, 지질시대 내용을 바탕으로 출제된 기출 문항으로 ‘지식’수준의 문항이다. 해당 내용 요소와 관련된 문항들은 위의 제시된 문항과 같이 특정 시대의 화석을 고르는 유형으로 출제되었다. 하지만 두 내용 요소가 함께 이용된 문항이 아닌 각각의 내용 요소만으로 출제된 다른 문항의 경우도 존재했으며 화석 내용 요소의 경우 시상화석의 종류를 묻는 문항이 출제되었고 지질시대 내용 요소의 경우 지질시대 중 특정 시기의 특징을 묻거나 과거 지구 대륙의 분포와 관련된 문항이 출제되었다.

마지막 영역인 생명의 연속성의 경우 모든 내용 요소에서 문항이 출제되었다. 유전자와 염색체 관련 문항 6회, 유전암호 관련 문항은 2회, 세포분열 관련 문항은 총 7회로 해당 영역에서 가장 많은 문항이 출제된 내용 요소이다. 유전자의 복제와 분

배 관련 문항은 2회, 생식을 통한 유전자의 전달 관련 문항은 2회가 출제되었다. 해당 영역 중 가장 많은 문항이 출제된 세포분열 내용 요소와 관련된 문항의 대표적인 예는 [그림 15]와 같다.

17. 그림은 감수 분열 과정의 일부를 나타낸 것이다. 세포 A~C 중 염색체 수가 가장 많은 세포는? (단, 돌연변이는 없다.)



[그림 15] 2018년 제1회 고졸 검정고시 과학 17번 문항

[그림 15]는 세포분열 내용 요소를 바탕으로 출제된 ‘이해’ 수준의 문항이다. 해당 내용 요소와 관련된 문항들의 경우 <그림 13>의 문항과 같이 세포분열 과정 중 염색체의 수를 물어보거나 최종적으로 만들어지는 생식세포의 수를 묻는 문항, 세포분열 과정에 관해 설명하는 문항이 출제되는 경향을 보이며 대부분 ‘이해’ 수준으로 출제되었다.

4) 정보통신과 신소재

정보통신과 신소재 영역은 총 3개의 하위영역을 가지고 있으며 2014년 1회부터 2020년 2회까지 14회에 걸쳐 총 53문항이 출제되었다. 해당 영역의 하위영역의 연도에 따른 출제 문항 비율은 <표 15>와 같다.

<표 15> 정보통신과 신소재 소 영역별 문항 분석 결과

영역	정보의 발생과 처리		정보의 저장과 활용		반도체와 신소재		광물자원	
	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)
연도								
2014-1	1	4	3	12	0	0	0	0

2014-2	2	8	2	8	0	0	1	4
2015-1	1.5	6	1	4	0	0	1	4
2015-2	1	4	1	4	2	8	0	0
2016-1	1	4	0.5	2	0	0	1	4
2016-2	1	4	0	0	2	8	0	0
2017-1	2	8	1	4	1	4	0	0
2017-2	0	0	1	4	1	4	1	4
2018-1	1	4	0	0	1	4	1	4
2018-2	0.5	2	1.5	6	2	8	1	4
2019-1	1	4	0	0	2	8	1	4
2019-2	1	4	1	4	2	8	0	0
2020-1	1	4	0	0	3	12	0	0
2020-2	2	8	0	0	1	4	1	4

<표 15>에서 알 수 있는 것처럼 정보통신과 신소재 영역은 정보의 발생과 처리, 정보의 저장과 활용, 반도체와 신소재, 광물자원의 총 4개의 하위영역을 가지고 있다. 이 중 정보의 발생과 처리 영역의 경우 최대 2문항, 최소 0.5문항, 1회차당 평균 1.14문항이 출제되었으며 정보의 저장과 활용 영역은 최대 3문항, 최소 0문항, 평균 0.86문항이 출제되었다. 반도체와 신소재 영역의 경우 최대 3문항, 최소 0문항, 평균 1.21 문항이 출제되며 정보통신과 신소재 영역 중 가장 많은 문항이 출제된 소 영역이다. 광물자원 소 영역은 최대 1문항, 최소 0문항, 평균 0.57문항으로 정보통신과 신소재 영역에서 가장 적은 수의 문항이 출제된 소 영역이다. 또한 정보통신과 신소재 영역은 하위의 모든 내용 요소가 한 번 이상 문항으로 출제된 영역으로 하위 내용 요소별 문항 출제 현황은 <표 16>과 같다.

<표 16> 반도체와 신소재 영역 하위 내용 요소별 문항 분석

영역	내용 요소	문항 번호															
		시행연도		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	회차	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
정보의 발생	정보의 발생	1	13	7'	1	5	4							1	2,3		
	센서		2	5				2		2	4'	1	1				

과 처 리	디지털 정보처리					6							
정 보 의 저 장 과 활 용	저장 매체	3,4	15, 17	2'	2'	4		4'				18	
	디스플레이	14	17				4	7					
	정보 처리의 응용			2'									
반 도 체 와 신 소 재	반도체 특성			5				2			6	4	
	반도체 소자									5	5		
	고분자 소재			8		6, 10	9	9	9	9	11	12	5,9
광 물 자 원	광물의 유형		23	19	24'			24	24	24'			25
	생성과정												25
	탐사										19		
	활용				24'					24'			

<표 16>은 2014년 1회부터 2020년 2회까지 출제된 고졸 검정고시 과학 문항을 반도체와 신소재 영역의 하위 내용 요소별로 분류하여 정리한 표로 ‘’표시가 된 문항은 해당 내용 요소와 함께 다른 내용 요소가 포함되어 있는 경우를 표시하였다.

정보의 발생과 처리 하위영역은 정보의 발생에서 9문항, 센서에서 7문항, 디지털 정보처리 내용 요소에서 1문항이 출제되어 모든 내용 요소가 시험에 한 번 이상 출제되었다. 정보의 발생과 처리 영역의 대표적인 문항은 아래의 [그림 16]과 같다.

추할 수 있는 형태의 문항으로 제작되었다.

반도체와 신소재 영역은 반도체 특성, 반도체 소자, 고분자 소재의 총 3가지 내용 요소를 포함하고 있으며 반도체 특성 내용 요소에서 4문항, 반도체 소자 2문항, 고분자 소재 11문항이 출제되었다. 그중 가장 많은 문항이 출제된 내용 요소인 고분자 소재와 관련된 대표적인 문항은 [그림 18]과 같다.

9. 다음 중 자동차 타이어에 쓰이며 단위체 간의 중합 반응으로 만들어진 고분자 화합물이 포함된 것은?

- ① 물 ② 아미노산 ③ 합성 고무 ④ 이산화 탄소

[그림 18] 2017년 제2회 고졸 검정고시 과학 9번 문항

[그림 18]은 고분자 소재 내용 요소를 바탕으로 출제된 문항으로 ‘이해’ 수준의 문항이다. 고분자 소재와 관련된 문항의 경우 이처럼 고분자 화합물의 특징을 제시하여 해당하는 고분자 물질을 고르도록 하는 문항이 주를 이루고 있었으며 일부 문항에서는 나노기술로 만들어진 물질과 관련된 문항이 출제되기도 하였다.

마지막 소 영역인 광물자원 영역은 광물의 유형, 생성과정, 탐사, 활용 4개의 내용 요소를 포함하고 있으며 광물의 유형 내용 요소에서 7문항, 생성과정 1문항, 탐사 1문항, 활용 2문항이 출제되었는데 생성과정, 탐사, 활용 내용 요소의 문항의 경우 광물의 유형 내용 요소를 함께 사용하여 출제되었다. 해당 영역의 대표적인 문항은 [그림 19]와 같다.

24. 광물 자원에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 구리는 비금속 광물이다.
② 철광석을 제련하여 철을 얻는다.
③ 석회석은 시멘트 원료로 사용된다.
④ 고령토는 도자기를 만드는 데 사용된다.

[그림 19] 2016년 제1회 고졸 검정고시 과학 24번 문항

[그림 19]는 광물의 유형 내용 요소와 활용 내용 요소가 동시에 적용된 ‘적용’ 수준의 문항으로 광물자원 영역의 문항의 경우 단순히 광물의 종류를 비교하는 ‘지식’ 수준의 문항부터 ‘적용’ 수준의 문항까지 전통적인 교육목표 분류학에서 제시하는

여러 수준의 문항이 출제되었다.

5) 인류의 건강과 과학 기술

인류의 건강과 과학 기술영역은 평균 16.71%가 출제되며 6개의 중 영역 중 태양계와 지구 영역 다음으로 많은 문제가 출제된 단원으로 식량자원, 과학적 건강관리, 첨단 과학과 질병치료 영역으로 나뉘어 있으며 총 14개의 하위 내용 요소를 가지고 있다. 해당 영역 하위영역의 연도에 따른 출제 문항 비율은 다음의 <표 17과> 같다.

<표 17> 인류의 건강과 과학 기술 영역별 문항 분석 결과

연도	영역		과학적 건강관리		첨단 과학과 질병치료	
	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)
2014-1	0	0	4	16	0	0
2014-2	0	0	4	16	0	0
2015-1	0	0	3	12	0.5	2
2015-2	0	0	3	12	0	0
2016-1	0	0	2.5	10	1	4
2016-2	1	4	2	8	1	4
2017-1	0	0	3.5	14	1	4
2017-2	0	0	3	12	1	4
2018-1	0	0	5	20	0	0
2018-2	0	0	4	16	0	0
2019-1	1	4	2	8	1	4
2019-2	1	4	4	16	2	8
2020-1	1	4	4	16	0	0
2020-2	0	0	2	8	1	4

<표 17>에서 알 수 있듯 인류의 건강과 과학 기술영역은 식량자원, 과학적 건강관리, 첨단 과학과 질병치료의 3개의 소 영역으로 나뉘어 있으며 식량자원 영역은 최대 1문항, 최소 0문항으로 총 4회 출제되었고 과학적 건강관리는 최대 5문항, 최소 2문항, 평균 3.29개의 관련 문항이 매회 출제되었다. 첨단과학과 질병치료 영역 관련 문항은 최대 2문항, 최소 0문항, 평균 0.61 문항이 출제되었다. 각 소 영역의 하위 내용 요소에 따른 출제 현황은 <표 18>과 같다.

<표 18> 인류의 건강과 과학 기술 영역 하위 내용 요소별 문항 분석

영역	내용 요소	문항 번호													
		시행연도		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	회차	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
식량자원	육종	17													
	비료	12													
	식품안전	13													
	생태계와 생물 다양성	12													
과학적건강관리	영양	15	3,7	12		16		15	14	14	15			13	16
	물질대사	10, 11, 16	6, 10	18	15, 19	20'	17	14', 16			10		12	10, 17	18
	질병과 면역	16 15 14													
	물의 소독	8													
	세계	10 11													
	천연 및 합성 의약품	15, 16													
	건강검진	13													
	건강검진	16 11 10													
	건강검진	17 1 17													
	첨단과학기술 질병치료	첨단 영상 진단	7'												
암의 발생과 진단		6 16 12 18													
치료		7 17													
첨단과학기술 질병치료	암의 발생과 진단	15 21													
	치료														

<표 18>은 인류의 건강과 과학 기술 영역의 하위 내용 요소를 바탕으로 2014년 1회부터 2020년 2회까지 총 14회에 걸쳐 출제된 문항들을 분류한 표이다. 그중 첫 번째 소 영역인 식량자원 영역은 육종, 비료, 식품 안전, 생태계와 생물 다양성의 하위 내용 요소를 가지고 육종 내용 요소를 바탕으로 1문항, 비료 2문항, 생태계와 생물 다양성 내용 요소에서 1문항이 출제되었고 식품 안전 내용 요소에서는 문항이 출제되지 않았다. 식량자원 영역 중 가장 많은 문항이 출제된 비료 내용 요소와 관련된 기출 문항은 [그림 20]과 같다.

12. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 대기 중의 질소를 식물이 이용할 수 있는 형태의 질소 화합물로 바꾸는 과정이다.
- 주로 뿌리혹박테리아와 같은 세균에 의해 일어난다.

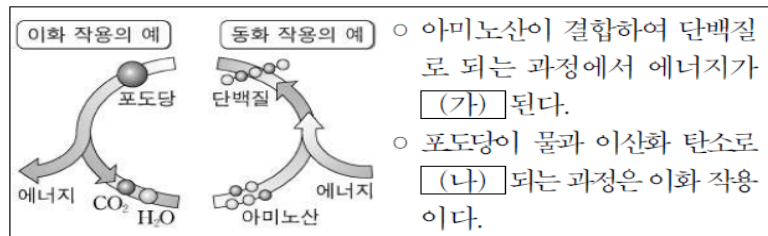
- ① 소화 ② 연소 ③ 호흡 ④ 질소 고정

[그림 20] 2016년 제2회 고졸 검정고시 과학 12번 문항

[그림 20]은 비료 내용 요소와 관련된 기출 문항으로 ‘이해’ 수준의 문항이다. 해당 문항은 제시된 설명에 올바른 정답을 고르는 문항으로 주어진 제시문은 질소 고정의 정의와 질소 고정을 하는 생물에 대해 제시하고 있다. 식량자원 영역의 하위 내용 요소를 바탕으로 출제된 문항은 적었지만 대부분 [그림 20]의 기출 문항과 같이 ‘이해’ 수준의 문항이 출제되었다.

다음 소 영역인 과학적 건강관리 영역의 경우 영양, 물질대사, 질병과 면역, 물의 소독, 세제, 천연 및 합성 의약품, 건강검진 내용 요소 등 총 7개의 내용 요소가 속해 있으며 총 47문항이 출제된 소 영역으로 전체 소 영역 중 가장 많은 문제가 출제된 영역이다. 각 하위 내용 요소별 기출 문항의 수는 영양 11문항, 물질대사 17문항, 질병과 면역 9문항, 물의 소독 2문항, 세제 2문항, 천연 및 합성 의약품 3문항, 건강검진 3문항이다. 이중 가장 많은 관련 문항이 출제된 물질대사 내용 요소의 경우 전체 91개의 내용 요소 중 가장 많은 문항이 출제된 내용 요소이기도 하다. 과학적 건강관리 영역에서 가장 많은 문항이 출제된 물질대사 내용 요소의 대표적인 문항은 [그림 21]과 같다.

17. 다음은 생물체 내에서 일어나는 물질대사 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에 해당하는 것은?



- | | | | |
|------|-----|------|-----|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① 흡수 | 분해 | ② 흡수 | 합성 |
| ③ 방출 | 분해 | ④ 방출 | 합성 |

[그림 21] 2019년 제2회 고졸 검정고시 과학 17번 문항

[그림 21]은 물질대사 내용 요소를 바탕으로 한 기출 문항으로 ‘이해’ 수준의 문항이다. 해당 문항은 물질대사 과정을 동화와 이화 작용으로 나누어 설명하며 에너지가 흡수되는지, 방출되는지 묻고 있다. 해당 문항의 경우 주어진 그림의 화살표를 통해 문항을 푸는 힌트를 얻을 수 있도록 제작되었다. 이처럼 물질대사 내용 요소와 관련된 문항들은 물질대사 과정을 물어보거나 물질대사 과정에서 사용되는 생체 촉매를 묻는 문항, 물질대사와 에너지의 관계를 물어보는 문항 등 다양한 형태로 출제되었다. 이 외에도 총 11문항이 출제된 영양 내용 요소의 경우 특정 영양소의 특징을 제시한 후 해당하는 영양소를 선택하는 ‘지식’ 수준의 문항으로 자주 출제되었으나 영양소의 특징에 관해 묻는 문항이 출제되는 경우도 보였다. 질병과 면역 영역 또한 9문항이 출제되면서 중요하게 다루어졌는데 병원체의 특징을 제시한 후 해당 특징에 맞는 병원체를 고르는 문항이나 면역반응과 관련된 정보를 제시한 후 해당하는 세포 혹은 물질을 고르는 문항이 출제되었다. 이 외에도 과학적 건강관리 영역에서는 많은 유형의 문항이 출제되었다.

마지막 소 영역인 첨단 과학과 질병치료 영역은 첨단 영상 진단, 암의 발생과 진단, 치료 내용 요소가 포함되어있으며 각각 7문항, 2문항, 0문항이 출제되었다. 가장 많은 문항이 출제된 내용 요소인 첨단 영상 진단 내용 요소와 관련된 대표적인 기출 문항은 [그림 22]와 같다.

16. 다음 설명에 해당하는 의료 기구는?

- 진동수가 20,000Hz 이상인 음파가 체내 각 조직에서 흡수, 반사되는 정도 차이를 영상화하여 보여주는 장치이다.
- 자궁 내 태아의 상태 등을 검사하는 데 이용된다.

- ① 내시경
- ② 체온계
- ③ 혈압계
- ④ 초음파 진단기

[그림 22] 2016년 제2회 고졸 검정고시 과학 16번 문항

[그림 22]는 첨단 영상 진단 내용 요소와 관련된 문항으로 의료기구의 특징과 용례를 설명한 후 해당하는 첨단 의료기구를 고르는 유형의 문항이다. 해당 내용 요소와 관련된 대부분의 문항은 이처럼 특징을 제시한 후 해당하는 의료기구를 고르는 ‘이해’ 수준의 문항으로 출제되는 경향을 보였다. 또한 해당 문항의 경우 보기로

주어진 내시경, 체온계, 혈압계, 초음파 진단기가 대중 매체에 등장하는 경우가 많은 의료기구로 과학적 지식이 아니더라도 경험을 통해 풀 수 있는 형태의 문항이라고 볼 수 있다.

6) 에너지와 환경

에너지와 환경 중 영역은 에너지와 문명, 탄소 순환과 기후변화, 에너지 문제와 미래 3개의 하위영역을 가지고 있으며 2014년 1회부터 2020년 2회까지 총 350문항 중 16.57%인 58문항이 출제되었다. 각 소 영역의 연도에 따른 문항 출제 현황은 <표 19>와 같다.

<표 19> 에너지와 환경 영역별 문항 분석 결과

연도	영역	에너지와 문명		탄소 순환과 기후변화		에너지 문제와 미래	
		문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)	문항(개)	비율(%)
2014-1		3	12	3	12	0	0
2014-2		4	16	1	4	0	0
2015-1		1	4	0.5	2	0	0
2015-2		2	8	1	4	1	4
2016-1		2.5	10	3.5	14	0	0
2016-2		2	8	1	4	1	4
2017-1		2	8	2.5	10	0	0
2017-2		2	8	2	8	1	4
2018-1		1	4	1	4	1	4
2018-2		1	4	2	8	2	8
2019-1		1	4	1	4	0	0
2019-2		2	8	1	4	0	0
2020-1		1	4	3	12	0	0
2020-2		1	4	2	8	2	8

<표 19>에 나타난 것처럼 에너지와 문명 영역은 최대 4문항부터 최소 1문항, 회차당 평균 1.82문항이 출제되었고 탄소 순환과 기후변화 영역의 경우 최대 3.5문항, 최소 0.5문항으로 평균 1.75문항이 출제되었고 에너지 문제와 미래 영역의 경우 최대 2문항, 최소 0문항, 평균 0.57문항이 출제되며 해당 영역 중 가장 적은 수의 문항이 출제된 소 영역이었다.

이러한 에너지와 환경 하위영역은 총 12개의 내용 요소를 가지고 있으며 각 내용 요소를 바탕으로 출제된 문항들의 연도별 현황은 <표 20>과 같다.

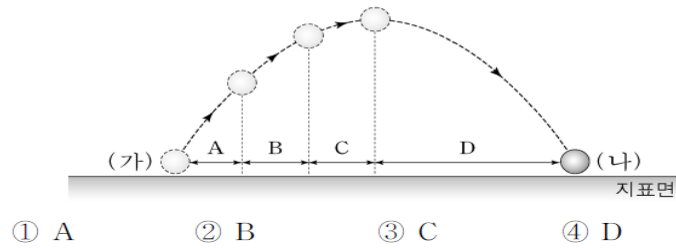
<표 20> 에너지와 환경 영역 하위 내용 요소별 문항 분석

영역	내용 요소	문항 번호															
		시행연도		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	회차	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
에너지와 문명	에너지의 종류·보존·전환		16			2, 8			10						5		
	에너지보존 법칙	6	14	6	4		3	3	2		5		3				
	에너지 효율	5	18		6	7		5		6		6	6				
	화석 연료	8	11				11								11		
탄소 순환과 기후변화	지구 에너지 균형					22		25	25		25	23		20			
	온실 효과와 기후변화	22, 23	24			17	20	24		25			25	25	24		
	탄소 순환										28						
에너지와 미래	광합성과 이산화탄소의 환원	13		21`	13	11, 20`		14`	16					17	18		
	에너지 자원의 생성과 고갈																
지문제와 미래	신재생에너지				17					4	1				6, 11		
	핵에너지						7		5								
	지속가능 발전과 에너지										2						

<표 20>은 에너지와 환경 영역의 하위 내용 요소를 바탕으로 2014년 1회부터 2020년 2회까지 총 14회에 걸쳐 출제된 문항들을 분류한 표이다. 에너지와 문명 소영역은 에너지의 종류·보존·전환, 에너지보존법칙, 에너지 효율, 화석 연료 4개의 내용 요소가 포함되어있으며 에너지의 종류·보존·전환 관련 5문항, 에너지보존법

칙 관련 9문항, 에너지 효율 관련 8문항, 화석 연료 관련 4문항이 출제되었다. 해당 영역에서 가장 많은 문제가 출제되었던 에너지보존법칙 관련 문항은 [그림 23]과 같다.

4. 그림은 (가)에서 (나)로 공이 운동한 경로를 나타낸 것이다.
구간 A~D 중 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된 곳은?
(단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)



[그림 23] 2015년 제2회 고졸 검정고시 과학 4번 문항

[그림 23]은 에너지보존법칙 내용 요소를 바탕으로 출제된 역학적에너지의 전환과 보존과 관련된 ‘이해’ 수준의 문항이다. 해당 문항의 경우 역학적에너지인 위치 에너지와 운동에너지를 직접 계산하는 내용은 없으며 단순히 에너지보존법칙을 통해 문제를 풀 수 있도록 출제되었다. 또한 해당 문항에서처럼 공기저항과 마찰을 무시한다는 전제조건을 제시하고 있는데 에너지보존법칙과 관련된 대부분의 문항에서는 이처럼 공기저항과 마찰을 무시한다는 전제조건을 제시하고 있었다.

두 번째 소 영역인 탄소 순환과 기후변화 영역에는 지구 에너지의 균형, 온실 효과와 기후변화, 탄소 순환, 광합성과 이산화탄소의 환원 내용 요소가 포함되어있으며 각각 6문항, 10문항, 1문항, 9문항이 출제되며 에너지와 환경 영역에서 가장 많은 문제가 출제된 소 영역이자 모든 내용 요소가 문항으로 출제된 소 영역이었다. 해당 영역에서 가장 많은 문항이 출제된 온실 효과와 기후변화 내용 요소 관련 문항은 [그림 24]와 같다.

17. 다음 설명에 해당하는 자연 현상은?

- 동태평양 연안의 수온이 평소보다 증가하는 것을 말한다.
- 호주 등의 서태평양 지역에 심한 가뭄 피해를 입히기도 한다.

- ① 황사 ② 엘니뇨 ③ 오로라 ④ 자기 폭풍

[그림 24] 2016년 제1회 고졸 검정고시 과학 17번 문항

[그림 24]는 온실 효과와 기후변화 영역의 문항으로 제시된 특징을 가진 자연현상을 고르는 ‘이해’ 수준의 문항으로 출제되었다. 해당 내용 요소와 관련된 문항은 제시된 [그림 24]처럼 자연현상의 특징을 글이나 그림으로 제시한 후 해당하는 자연현상을 고르는 유형이나 특정 자연현상에 맞는 보기를 고르는 유형의 문항으로 출제되는 경향을 보였다. 또한 해당 문항의 경우 주어진 보기를 통해 해당 현상이 해양에서 일어나는 현상이라는 것을 알 수 있으며 보기로 주어진 황사와 오로라, 자기 폭풍이 해양에서 일어나지 않는 현상이기 때문에 엘니뇨에 대한 과학적 지식이 없더라도 문항의 질문과 답지를 비교·분석하여 맞출 수 있는 형태의 문항으로 출제되었다.

마지막 소 영역인 에너지 문제와 미래 영역은 신재생에너지 내용 요소 관련 5문항, 핵에너지 내용 요소 관련 2문항, 지속가능 발전과 에너지 내용 요소 관련 1문항으로 총 8문항이 출제되었으며 에너지 자원의 생성과 고갈 내용 요소와 관련된 문항은 출제되지 않았다. 해당 소 영역의 내용 요소 중 가장 많은 관련 문항이 출제된 내용 요소인 신재생에너지 내용 요소 관련 기출 문항은 [그림 25]와 같다.

6. 다음 설명에 해당하는 재생 에너지는?

- 고구마, 사탕수수 등의 유기물을 이용해 만든 연료로부터 에너지를 얻는다.
- 대규모로 에너지를 얻는 과정에서 농작물의 가격이 상승하고, 환경오염을 일으킬 수 있다.

- ① 풍력 에너지
- ② 바이오 에너지
- ③ 태양광 에너지
- ④ 핵융합 에너지

[그림 25] 2020년 제2회 고졸 검정고시 과학 6번 문항

[그림 25]는 신재생에너지 내용 요소를 바탕으로 출제된 ‘지식’수준의 문항으로 특정 재생에너지에 대한 정보를 제공한 후 해당하는 재생에너지를 고르는 형태의 문항으로 출제되었다. 이처럼 신재생에너지 내용 요소 관련 문항은 정보를 제공한 후 해당하는 신재생에너지를 고르거나 문항에서 제시하는 신재생에너지의 특성을 고르는 형태의 유형으로 문제가 출제되었다.

위의 분석처럼 고졸 검정고시 과학 문항은 총 91가지의 내용 요소 중 80개의 내

용 요소에서 문항이 출제되었으며 그중에서도 10문항 이상 출제된 내용 요소는 물질대사 16문항, 지구와 달의 운동 12.5문항, 지구계 12문항, 뉴턴의 운동법칙 11문항, 고분자 소재 11문항, 영양 11문항, 온실 효과와 기후변화 10문항으로 총 7개였다. 해당 7개의 내용 요소에서 전체 문항 중 23.86%의 문항이 출제되었고 5문항 이상 출제된 내용 요소는 31개로 전체 91가지 내용 요소 중 34.07%에 불과하였으나 총 246.5문항, 70.43%의 문항이 출제되었다. 이에 반해 우주의 나이, 우주 배경복사, 태양계의 형성 과정 등 총 11개의 내용 요소에서는 단 한 문제도 출제되지 않았다. 이렇듯 고졸 검정고시 과학 문항은 일부 내용 요소 위주의 출제로 영역에 대한 편중성이 나타나는 문제점을 지니고 있다고 볼 수 있다. 이와 같은 문제점을 제시한 고졸 검정고시 한국사 과목의 기출 문항을 분석한 선행연구와 마찬가지로 고졸 검정고시 과학 과목에서도 유사하게 나타나고 있음을 보여준다(이지원, 2019).

또한 다른 선행연구의 검정고시 수험자와 예비수험자의 문항 반응 사례 분석에서 제시하고 있는 것처럼 우연이나 추측 혹은 경험이나 상식으로 정답을 맞힐 수 있는 문항이거나 문항의 질문이나 답지에서 정답을 암시하거나 문항의 질문과 답지를 비교·분석하여 정답 추측이 가능한 문항들이 다수 출제되는 경향이 나타났다(문성채, 2017).

이처럼 현행 고졸 검정고시 과학은 일부 내용 요소 위주로 출제되는 경향성을 보이고 학습 외적인 요인을 통해 정답을 찾을 수 있는 문항들이 출제되었다.

3. 2009 개정 교육과정 10학년 ‘과학’과 2015 개정 교육과정 ‘통합과학’ 과목의 내용요소 비교

2014년부터 2020년까지 고졸 검정고시 과학 문항의 출제기준이었던 2009 개정 교육과정의 선택 교육과정 중 일반과목인 10학년 ‘과학’ 과목은 크게 우주와 생명과 과학과 문명 두 개의 영역으로 나뉘어 각각 3개의 중 영역이 있으며 각 중 영역은 각각 3~4개의 소 영역으로 구성되었다. 하지만 2021년 고졸 검정고시 과학 문항의 출제기준이 되는 2015 개정 교육과정의 선택 중심 교육과정 중 공통과목인 ‘통합과학’ 과목은 물질과 규칙성, 시스템과 상호작용, 변화와 다양성, 환경과 에너지의 4가

지 영역으로 나뉘어 있으며 각 영역은 2~3개의 핵심 개념을 가지고 있고 이 핵심 개념은 단원명과 같았다(교육부, 2015). 두 과목의 영역 및 단원은 <표 21>과 같다.

<표 21> ‘과학’ 과목과 ‘통합과학’ 과목의 단원 및 영역 비교

2009 개정 교육과정 선택 교육과정 중 일반과목 ‘과학’		2015 개정 교육과정 선택 중심 교육과정 중 공통과목 ‘통합과학’		
영역		영역	핵심 개념(단원명)	
우 주 의 생 명	우주의 기원과 진화	우주의 기원	물질과 규칙성	물질의 규칙성과 결합
		빅뱅과 기본입자		
		원자의 형성		
	태양계와 지구	별과 은하	시스템과 상호작용	지구 시스템
		태양계의 형성		
		태양계의 역학		
		행성의 대기		
	생명의 진화	지구	시스템과 상호작용	지구 시스템
		생명의 탄생		
		생명의 진화		
	생명의 연속성		생명 시스템	
과 학 과 문 명	정보통신과 신소재	정보의 발생과 처리	변화와 다양성	화학 변화
		정보의 저장과 활용		
		반도체와 신소재		
	인류의 건강과 과학기술	광물 자원	환경과 에너지	생태계와 환경
		식량자원		
		과학적 건강관리		
	에너지와 환경	첨단과학과 질병치료	환경과 에너지	발전과 신재생에너지
		에너지와 문명		
탄소 순환과 기후변화				
	에너지 문제와 미래			

출처: 교육과학기술부(2011), 교육부(2015) 재구성

<표 21>에서 제시하고 있는 것처럼 2009 개정 교육과정 10학년 ‘과학’ 과목의 영역이 일부 삭제되거나 통폐합되어 총 4개의 영역, 9개의 단원으로 구성되었다.

2009 개정 교육과정 10학년 ‘과학’ 과목의 내용요소는 총 91가지였으나 2015 개정 교육과정의 ‘통합과학’의 내용요소는 39가지로 감소하였다. 2015 개정 교육과정 ‘통합과학’ 과목의 내용요소는 2009 개정 교육과정 10학년 ‘과학’ 과목의 내용요소가 일부는 반영되었으며 일부는 다른 과학과 선택과목으로 이동하거나 삭제되었다.

2009 개정 교육과정 10학년 ‘과학’ 과목의 내용요소와 2015 개정 교육과정 ‘통합과학’ 과목의 공통 내용요소와 ‘통합과학’ 과목에서 삭제되거나 다른 선택과목으로 이동한 ‘과학’ 과목의 내용요소 중 ‘통합과학’과 공통인 내용요소는 ‘통합과학’의 내용요소 명칭을 사용하였고 다른 선택과목으로 이동하거나 삭제된 내용요소는 ‘과학’ 과목의 내용요소 명칭을 사용하여 <표 22>로 구성하였다(이주현, 2019).

<표 22> “과학’ 과목과 ‘통합과학’ 과목의 내용요소 비교

‘과학’ 과목과 ‘통합과학’ 과목에서 공통인 내용요소	‘과학’ 과목에서 다른 선택과목으로 이동하거나 삭제된 내용요소	
- 우주 초기의 원소(생성)	- 허블의 법칙	- 유전자의 복제와 분배
- 태양계에서 원소 생성	- 우주의 나이	- 생식을 통한 유전자의 전달
- 지구의 고체 물질 형성	- 양성자	- 지구와 달의 운동
- 최외각 전자	- 중성자	- 원시 생명체의 탄생
- 공유결합	- 은하의 구조	- 행성 대기의 차이
- 생명체 주요 구성 물질	- 성간 화합물	- 디지털 정보처리
- 신소재의 활용	- 반응속도	- 저장 매체
- 전자기적 성질	- 지구형 행성	- 디스플레이
- 중력	- 목성형 행성	- 정보처리의 응용
- 지구 시스템의 에너지와 물질 순환	- 케플러의 법칙	- 반도체 특성
- 기권과 수권의 상호작용	- 행성의 운동	- 고분자 소재
- 세포막의 기능	- 육종	- 광물의 생성과정
- 세포 소기관	- 자전	- 광물의 탐사
- 물질대사, 효소	- 공전	- 비료
- 유전자(DNA)와 단백질	- 탈출 속도	- 식품 안전
- 산화와 환원	- 센서	- 영양
- 지질시대	- 지구의 진화	- 질병과 면역
- 화석, 대멸종	- 지자기	- 물의 소독
- 진화와 생물 다양성	- 원시지구	- 세계
- 지구 온난화와 지구 환경 변화	- 화학적 진화	- 천연 및 합성 의약품
- 에너지 전환과 보존	- 정보의 발생	- 첨단 영상 진단
- 열 효율	- 원핵세포	- 암의 발생과 진단
- 태양 에너지	- 세포분열	- 치료
- 핵발전		
- 태양광 발전		
- 신재생 에너지		

출처: 이주현(2019) 재구성

2015 개정 교육과정의 ‘통합과학’과 공통적인 내용요소를 바탕으로 출제된 문항은

총 184.5문항, 52.71%에 해당하고 그중 10문제 이상 출제되었던 2009 개정 교육과정의 10학년 ‘과학’ 과목의 내용요소는 지구계, 뉴턴의 운동법칙, 온실 효과와 기후변화이고 5문제 이상 출제된 내용요소는 16개가 포함되었고 2009 개정 교육과정 10학년 ‘과학’ 과목 내용요소 중 2015 개정 교육과정 ‘통합과학’에서 삭제되거나 이동한 내용요소의 수는 총 46개이고 해당 내용요소를 바탕으로 2014년부터 2020년까지 출제되었던 문항의 수는 165.5문항으로 전체 350문항 중 47.29%에 해당하고 있으며 그중에는 10문제 이상 출제되었던 내용요소인 지구와 달의 운동, 고분자 소재, 영양이 포함되어있고 5문항 이상 출제되었던 내용요소 중 15개가 포함되었으며 단 한 문제도 출제되지 않았던 11개 내용요소 중 우주의 나이, 행성의 운동, 지구의 진화, 원시지구, 식품안전, 치료 내용요소는 다른 선택과목으로 이동하거나 삭제되었다.

2009 개정 교육과정 10학년 ‘과학’ 과목 내용요소에 포함되지 않았다가 새로 추가된 내용요소는 14개로 ‘금속과 비금속’, ‘이온 결합’, ‘지각과 생명체 구성 물질의 규칙성’, ‘자유 낙하’, ‘운동량’, ‘충격량’, ‘세포 소기관’, ‘산성과 염기성’, ‘중화 반응’, ‘생태계 구성 요소와 환경’, ‘생태계 평형’, ‘발전기’, ‘전기 에너지’, ‘전력 수송’ 내용요소로 2009 개정 교육과정의 선택과목의 내용요소에서 ‘통합과학’ 이동한 내용요소이다 (이주현, 2019).

이처럼 2015 개정 교육과정 ‘통합과학’ 과목의 내용요소들은 2009 개정 교육과정 10학년 ‘과학’ 과목의 내용요소와 공통인 내용요소를 일부 있지만 46개의 내용요소가 다른 선택과목으로 이동하거나 삭제되었고 2009 개정 교육과정의 다른 선택과목에서 이동한 내용요소가 포함되어있어 기존과는 다른 검정고시 문항의 출제 경향을 보일 것으로 예측된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 2014년부터 2020년까지 총 14회에 걸쳐 출제된 고졸 검정고시 과학 문항을 과학과 2009 개정 교육과정의 영역과 내용 요소와 검정고시 출제기준에서 제시하고 있는 전통적인 교육목표 분류학 가운데 인지적 영역에서 제시하고 있는 하위 세 단계인 지식, 이해, 적용 수준으로 분석하였다.

연구 결과 2014년부터 2020년까지 출제된 고졸 검정고시 과학의 문항은 과학과 2009 개정 교육과정을 바탕으로 출제되었다. 또한 전반적으로 태양계와 지구 영역의 문항이 다른 영역보다 많이 출제되고 우주의 기원과 진화 영역은 적게 출제되는 경향성을 보였으나 이 또한 출제된 회차에 따라서 편차가 컸으며 일관적인 출제 경향성은 보이지 않았다. 그리고 검정고시 출제기준에서 제시하는 지식, 이해, 적용 수준의 문항들이 출제되었으나 적용 영역이 11.71%, 지식 영역이 38.00%로 검정고시 출제기준에서 제시하는 비율보다 적용 영역은 적게, 지식 영역은 많이 출제되는 경향성을 보였으나 이해 영역은 대체로 제시하는 비율인 50% 수준으로 출제되는 모습을 보였다. 이러한 결과가 나타난 이유로는 고졸 검정고시의 적정 난이도 문항을 제작하는 데 있어 교육목표 분류학의 인지적 영역의 지식, 이해 수준보다 상위 수준인 적용 수준의 문항을 제작하는 데 어려움이 있기 때문으로 여겨진다. 이는 선행연구(문성채, 2017)에서 문제점으로 지적한 내용이 반영되지 않았다고 여겨진다.

또한 2021년부터는 고졸 검정고시 과학 문항의 출제기준이 2015 개정 교육과정의 ‘통합과학’ 과목으로 변경되어 2014년부터 2020년까지 출제된 고졸 검정고시 과학 문항과 다른 경향성을 보일 것으로 예측된다.

본 연구는 2009 과학과 개정 교육과정을 바탕으로 출제된 고졸 검정고시 문항을 분석하였기 때문에 출제 범위가 변경되어 2015 과학과 개정 교육과정을 바탕으로 출제되기 시작하는 2021년 고졸 검정고시 과학 문항에 적용하기 어렵고 실제 연구에서 사용된 분석틀이 2014년 1회부터 2020년 2회까지 문항을 출제하는 데 사용된 이원목적분류표가 아닌 검정고시 출제기준에서 제시하고 있는 2009 개정 과학과 교육과정의 고등학교 선택과목 ‘과학’의 내용 체계를 바탕으로 분석하였기 때문에 실제 출제자의 의도를 명확하게 파악하고 분석하지 못했다는 한계점을 가지고 있다.

하지만 본 연구 결과에서 알 수 있는 것처럼 고졸 검정고시 과학 문항이 일부 영역에 편중되어 출제되었고 검정고시 출제기준에서 제시하는 비율보다 ‘지식’ 수준의 문항이 많이 출제되고, ‘적용’ 수준의 문항이 적게 출제되었다는 문제점이 있지만 고졸 검정고시 과학 문항을 교육과정에서 제시하는 ‘과학’ 과목의 내용 체계를 바탕으로 출제되어 고등학교 학력 자격시험으로서 타당성을 가지고 있다고 볼 수 있다.

또한 본 연구를 통해 지금까지 과학교육 연구에서 주목하지 않았던 검정고시 과학 문항을 양적 분석하였다는 점에서 의의가 있으며 특히 2020년까지의 고졸 검정고시 과학 문항에서 나타났던 경향성을 토대로 하여 새로운 교육과정을 바탕으로 출제되는 앞으로의 고졸 검정고시 과학 문항 출제의 방향성에 대한 시사점을 제공할 수 있으며 본 연구를 계기로 하여 고졸 검정고시 과학 평가 문항의 분석과 개선점에 관한 후속 연구가 활성화되기를 기대한다.

참고문헌

- 교육과학기술부. 2011. 과학과 교육과정. 교육과학기술부 고시 제2011-361호 [별책 9]
- 교육과학기술부. 2009. 고교 과학과 교육과정 해설서. 교육과학기술부 고시 제 2009-41호[별책 9]
- 교육부. 2015. 과학과 교육과정. 교육부 고시 제2015-74호[별책 9]
- 교육부. 2017. 2015 개정 교육과정 총론 해설-고등학교-
- 김덕근, 김기철, 김창환, 이해영. 2015a. 2010 검정고시 출제기준 및 방향의 시대별 특징과 시사점[KICE 2015 이슈페이퍼](ORM 2015-50-17)
- 김덕근, 김기철, 가은아, 김유향, 김정호, 김창환, 유창완, 윤지환, 이해영. 2015b. 2009 개정 교육과정에 따른 고졸 검정고시 출제 범위 재구조화 방안[KICE 2015 이슈페이퍼](ORM 2015-50-28).
- 김덕근, 김창환, 이해영, 박창언, 김성기. 2016. 졸업학력 검정고시 출제 방향 및 기준의 개선방안(RRO 2015-1).
- 김성훈, 김신영, 김재철, 반재천, 백순근, 서민원. 2018. 예비교사를 위한 교육평가 2판. 서울: 학지사
- 김지혜. 2016. 2015 개정 교육과정의 학습량 적정화에 대한 비교 연구. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문
- 김진규. 2009. 교육평가 탐구이야기. 서울: 동문사
- 김현희. 2010. 제7차 교육과정의 중학교 가정 교과서에 나타난 Bloom의 인지적 영역 질문 분석. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문
- 문성채. 2017. 고졸검정고시 과학 문항 타당도와 문항 반응 사례 분석. 水産海洋教育研究. 29권 1호. 64-79
- 박도순, 권순달, 김명화, 김석우, 김영애, 김옥남, 김종필, 김진규, 김진하, 김형주, 남명호, 남현우, 박완성, 백순근, 성태제, 양길석, 어윤경, 이기종, 이나현, 이원석, 이종승, 이현주, 장은아, 조지민, 최대호. 2007. 교육평가 : 이해와 적용. 교육과학사
- 박상진. 2019. 2015 개정 교육과정의 창의·융합 교육을 위한 연극 교과 교육의 방향성 모색. 성결대학교 교육대학원 석사학위논문

- 서울특별시교육청. 최근 3년간 검정고시 현황. (서울특별시교육청 고시, 2017)
- 서울특별시교육청. 최근 3년간 검정고시 현황. (서울특별시교육청 고시, 2018)
- 서울특별시교육청. 최근 3년간 검정고시 현황. (서울특별시교육청 고시, 2021)
- 성태제. 2014. 현대교육평가. 서울: 학지사
- 오성삼, 권순달. 2010. 핵심 교육평가. 서울: 쿠북: 건국대학교출판부
- 이주현. 2019. 2015 개정 과학과 교육과정과 2009 개정 과학과 교육과정 비교 분석. 동국대학교 교육대학원 석사학위논문
- 이덕난. 2020. 검정고시제도의 운영 현황 및 개선방향. 국회입법조사처.
- 이은영. 2016. 2009 개정 교육과정의 ‘생명과학 I’ 문항 분석에 관한 연구. 인하대학교 교육대학원 석사학위논문
- 이지원. 2019. 고등학교 졸업학력 검정고시 한국사 평가 문항의 비판적 검토. 서강대학교 교육대학원 석사학위논문
- 한국교육과정평가원. 2014년 초졸·중졸·고졸 검정고시 출제계획. (한국교육과정평가원 고시, 2013)
- 한국교육과정평가원. 2015년 초졸·중졸·고졸 검정고시 출제계획. (한국교육과정평가원 고시, 2014)
- 한국교육과정평가원. 2016년 초졸·중졸·고졸 검정고시 출제계획. (한국교육과정평가원 고시, 2015)
- 한국교육과정평가원. 2017년 초졸·중졸·고졸 검정고시 출제계획. (한국교육과정평가원 고시, 2016)
- 한국교육과정평가원. 2018년 초졸·중졸·고졸 검정고시 출제계획. (한국교육과정평가원 고시, 2017)
- 한국교육과정평가원. 2019년 초졸·중졸·고졸 검정고시 출제계획. (한국교육과정평가원 고시, 2018)
- 한국교육과정평가원. 2020년 초졸·중졸·고졸 검정고시 출제계획. (한국교육과정평가원 고시, 2019)
- 교육부. 2020년 교육기본통계 결과 발표. 2021년 4월 19일 접속.
<https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=81682&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N>.
- 교육부. 학부모는 ‘잘’ 모르는 개정 교육과정 엿보기. 2021년 3월 25일 접속.

http://happyedu.moe.go.kr/happy/bbs/selectHappyArticleImg.do?nttId=8206&bbsId=BBSMSTR_00000000191.

- 국가법령정보센터. 고등학교졸업학력검정고시규정, .2021년 4월 19일 접속.
<https://law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?lsiSeq=35982&viewCls=lsRvsDocInfoR#>.
- 국가법령정보센터. 초·중등교육법. 2021년 04월 19일 접속.
<https://www.law.go.kr/법령/초·중등교육법>
- 국가법령정보센터. 초·중등교육법시행령. 2021년 04월 19일 접속.
<https://www.law.go.kr/법령/초·중등교육법시행령>
- 대한민국 정책브리핑. 검정고시 제도 개선방안. 2021년 4월 19일 접속.
<https://www.korea.kr/archive/expDocView.do?docId=34293>.
- 서울시동작관악교육지원청. 검정고시. 2021년 3월 21일 접속.
<http://dgedu.sen.go.kr/CMS/civilapp/civilapp02/civilapp0202/civilapp020202/index.html>.
- 한국교육과정평가원. 초졸·중졸·고졸 검정고시. 2021년 3월 21일 접속.
<https://www.kice.re.kr/sub/info.do?m=010605&s=kice>

<Abstract>

Analysis of the Curriculum Linkage of Science Items for the
Qualification Examination for High School Graduation-Focusing
on Previous Questions from 2014 to 2020

Young-Jae Shin

Major in Biology Education, Graduate School of Education, Jeju National University
(Supervised by Professor Kyung-Hee Kang)

The purpose of this study is to analyze the trends of the current high school graduation qualification examination science questions and the linkage of the curriculum and suggest the direction of the high school graduation qualification exam science questions to be presented later.

To this end, the literature and data related to question analysis were first investigated, and the question analysis framework was devised by reviewing the criteria, direction, and question plan of the current qualification exam. Subsequently, 350 questions on the high school graduation qualification exam, based on the 2009 revised science curriculum, were divided into content areas, content elements, and Bloom's educational goal classification. Based on the analysis, the trend of high school graduation qualification exam science was examined and the linkage of curriculum was analyzed. As a result, problems such as inconsistent trends in questions, biased questions in certain areas and content elements, questions different from the criteria, and questions that can be found through factors other than learning were found. Therefore, it was confirmed that systematic inspection and security are needed to set the qualification exam evaluation questions.

Although, from the first in 2021, science items for the high school graduation qualification examination are presented based on the 2015 revised science curriculum, so the research results of this study cannot be directly applied. It

has a limitation that it was not able to clearly grasp the intention of the actual candidate by analyzing it based on the content elements presented in the curriculum, not the dual purpose classification table used at the time, but nevertheless, high school graduation that has not been noticed in science education research so far.

Nevertheless, it is meaningful in that it quantitatively analyzes high school qualification questions that have not been noted in science education research, and based on the tendency of high school qualification questions until 2020, it can provide implications for future high school qualification questions.

고졸

2014년도 제 1 회 고등학교 졸업학력 검정고시

제 ⑤ 교시 **과 학**

수험번호 () 성 명 ()

※ 다음 물음에 대한 가장 옳은 답을 하나만 골라, OMR 답안지에 정확히 표기하시오.

1. 다음에서 설명하는 파동은?

- 횡파이며 우리 생활에 많이 이용된다.
- 파장에 따라 X선, 자외선, 가시광선 등으로 구분된다.

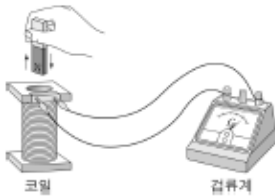
- ① 음파 ② 물결과 ③ 지진파 ④ 전자기파

2. 표는 마찰이 없는 수평면 위에서 운동하는 물체 A, B의 질량과 가속도를 나타낸 것이다. 물체 A, B에 작용하는 힘을 각각 F_A , F_B 라 할 때 $F_A:F_B$ 는?

물체	질량(kg)	가속도(m/s ²)
A	1	3
B	2	2

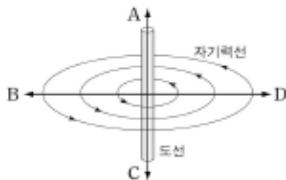
- ① 1:1 ② 3:2 ③ 3:4 ④ 4:3

3. 그림과 같이 막대자석을 코일 속에 넣었다 뺐다 하면 검류계의 바늘이 움직인다. 이와 같은 원리를 이용한 것은?



- ① 전열기
② 발전기
③ 텔레비전
④ 전기밥솥

4. 그림은 직선 도선에 전류가 흘러 형성된 자기장을 자기력선으로 나타낸 것이다. 전류의 방향은?



- ① A
② B
③ C
④ D

5. 100J의 전기 에너지를 공급 받은 LED 전구에서 50J의 에너지가 빛으로 전환되었다면, 이 LED 전구의 에너지 효율은?

- ① 33% ② 50% ③ 67% ④ 100%

6. 지표면 부근에서 물체가 자유 낙하하는 동안, 물체의 에너지 변화에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 공기 저항과 마찰은 무시한다.)

- ① 운동 에너지는 감소한다.
② 위치 에너지는 증가한다.
③ 역학적 에너지는 증가한다.
④ 위치 에너지가 운동 에너지로 전환된다.

7. 그림은 헬륨 원자(He)를 원자 모형으로 나타낸 것이다. 전자를 나타내는 것은?



- ① A
② B
③ C
④ D

8. 화석 연료에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 주성분은 질소와 탄소이다.
ㄴ. 환경오염을 유발하기도 한다.
ㄷ. 난방이나 교통신호의 에너지원으로 사용된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

9. 다음은 반응 속도가 증가하는 과정을 나타낸 것이다. A와 B에 알맞은 것은?

반응 물질의 농도가 증가한다.		A	B
↓			
단위 부피 당 입자의 수가 (A)한다.		① 감소	감소
↓			
반응 물질 사이의 충돌수가 (B)한다.		② 감소	증가
↓			
반응 속도가 증가한다.		③ 증가	감소
		④ 증가	증가

10. 뚜껑이 열린 집기병 속에서 다량의 종이를 불에 태웠다. 이 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

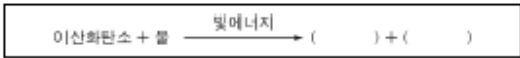
- ① 연소 반응이다.
② 반응이 일어날 때 빛이 난다.
③ 종이는 공기 중의 질소와 결합한다.
④ 반응 결과 집기병 내부의 온도는 증가한다.

11. 효소에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

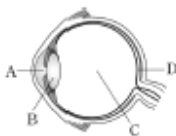
<보기>

ㄱ. 주성분은 탄수화물이다. ㄴ. 온도의 영향을 받는다.
 ㄷ. 활성화 에너지를 낮추어 반응 속도를 증가시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ
12. 다음 중 세포 호흡으로 에너지를 생성하는 기능을 담당하는 세포 내 기관은?
 ① 액포 ② 세포막 ③ 세포벽 ④ 미토콘드리아
13. 다음은 광합성 과정에서 일어나는 화학 반응을 나타낸 것이다. 다음 중 이 반응의 생성물 두 가지를 옳게 짝지은 것은?



- ① 산소, 지방 ② 산소, 포도당
 ③ 질소, 단백질 ④ 질소, 포도당
14. 그림은 눈의 구조를 나타낸 것이다. A~D 중 명암과 색깔을 구별하는 시세포가 분포하는 곳은?
 ① A ② B
 ③ C ④ D

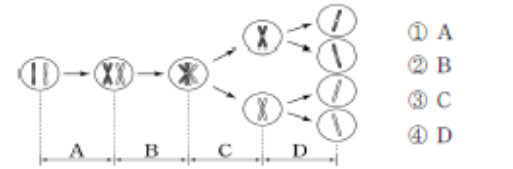


15. 다음에서 설명하는 영양소는?

○ 1g당 9 kcal의 열량을 낸다.
 ○ 버터, 견과류 등에 풍부하다.
 ○ 체온 유지에 중요한 역할을 한다.

- ① 지방 ② 단백질 ③ 비타민 ④ 탄수화물
16. 물질대사와 에너지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 기초 대사량은 나이와 관계없이 동일하다.
 ② 활동 대사량은 활동 시간에 따라 달라진다.
 ③ 기초 대사량은 생명 유지에 필요한 최소한의 에너지이다.
 ④ 1일 대사량은 기초 대사량과 활동 대사량을 합한 것이다.

17. 그림은 생식 세포 분열 과정을 나타낸 모식도이다. 세포 1개당 염색체의 수가 반으로 줄어드는 구간은?

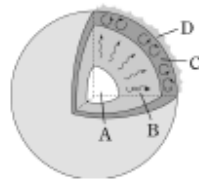


- ① A ② B
 ③ C ④ D
18. 지구의 위성인 달에 공기가 거의 없는 주된 이유는?
 ① 밀도가 커서 ② 온도가 낮아서
 ③ 중력이 작아서 ④ 생명체가 없어서

19. 다음에서 설명하는 태양계 행성은?

○ 지구와 크기가 거의 같다.
 ○ 온실 효과로 표면 온도가 약 460°C로 매우 높다.

- ① 수성 ② 금성 ③ 화성 ④ 토성
20. 그림은 태양의 내부 구조를 나타낸 것이다. A~D 중 수소 핵융합 반응이 주로 일어나는 곳은?
 ① A ② B
 ③ C ④ D



21. 우리 은하에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 타원 은하에 속한다. ㄴ. 나선팔을 가지고 있다.
 ㄷ. 태양은 은하 중심에 있다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ

[22~23] 다음은 지구 온난화에 대한 설명이다. 물음에 답하시오.

지구의 연평균 기온은 지난 100년 동안 약 0.6°C 높아졌고, 이 추세대로라면 2100년경에는 1990년보다 1.4~5.8°C 더 높아질 것으로 보고 있다.

22. 위와 같은 지구 온난화가 계속 진행될 때 일어날 수 있는 현상으로 옳지 않은 것은?
 ① 해수면이 상승한다. ② 남극 빙하가 감소한다.
 ③ 육지 면적이 증가한다. ④ 기상이변이 자주 발생한다.

23. 다음 중 지구 온난화를 유발하는 주된 물질은?
 ① 철 ② 수은 ③ 이산화탄소 ④ 염화나트륨

24. 과거에는 그림 (가)와 같이 하나였던 대륙이, 현재는 그림 (나)와 같이 분리되었다. 이와 같이 대륙을 이동시킨 원동력은?



- ① 대기의 순환 ② 맨틀의 대류
 ③ 해류의 순환 ④ 내핵의 운동

25. 지구와 목성의 물리량을 옳게 비교한 것은?
 ① 질량은 지구가 목성보다 크다.
 ② 밀도는 지구가 목성보다 크다.
 ③ 자전 주기는 지구가 목성보다 짧다.
 ④ 공전 주기는 지구가 목성보다 길다.

* 확인사항
 답을 OMR 카드의 해당란에 정확히 표기하였는가?

제 5 교 시 과 학

수험번호 () 성 명 ()

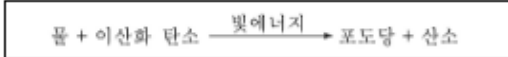
* 다음 물음에 대한 가장 옳은 답을 하나만 골라, OMR 답안지에 정확히 표기하십시오.

1. 생물이 종족을 유지하기 위해 자기와 닮은 개체를 만드는 것은?
① 변이 ② 생식 ③ 적응 ④ 진화

2. 사람의 감각 기관과 이에 대응하는 센서로 가장 적절한 것은?
① 코 - 광센서 ② 눈 - 이온 센서
③ 귀 - 소리 센서 ④ 피부 - 가스 센서

3. 영양소에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 무기염류는 주영양소이다.
② 주영양소는 대장에서 주로 흡수된다.
③ 탄수화물 1g은 9kcal의 열량을 낸다.
④ 비타민이 부족하면 결핍증이 나타난다.

4. 다음과 같은 반응으로 지구 대기에 산소가 처음 발생되었다. 그 원인으로 가장 옳은 것은?



- ① 육지 생성 ② 운석 충돌
- ③ 지구 자기장 형성 ④ 광합성 박테리아 출현

5. 그림은 사람의 정자 생성 과정을 나타낸 것이다. 1개의 제1정도 세포에서 만들어지는 정자의 수는?



6. 동물과 식물이 생명활동에 필요한 에너지를 얻고, 이산화 탄소와 물이 생성되는 과정은?
① 세포 호흡 ② 세포 분열
③ 유전자 재조합 ④ 항원-항체 반응

7. 근육을 이루는 단백질과 고구마의 주성분인 녹말에 들어 있지 않은 원소는?

- ① 헬륨 ② 탄소 ③ 수소 ④ 산소

8. 원자에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 원자핵은 전자 주위를 원운동한다.
- ㄴ. 원자는 원자핵과 전자로 이루어져 있다.
- ㄷ. 전기적으로 중성인 원자에서 양성자 수와 전자 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

9. 다음 중 화학 반응 속도에 영향을 미치는 요인이 아닌 것은?

- ① 반응 온도 ② 반응 물질의 색
- ③ 촉매 사용 유무 ④ 반응 물질의 농도

10. 연소 반응이 일어난 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 양초에 불을 붙였다.
- ㄴ. 페인트가 벗겨진 철분이 녹슬었다.
- ㄷ. 화재가 발생하여 나무가 타 버렸다.

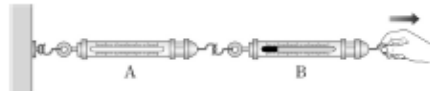
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

11. 다음 설명에 해당하지 않는 것은?

○ 비재생 에너지원이다.
○ 오랜 기간에 걸쳐 만들어진다.
○ 식물이나 동물이 지층에 매몰되어 생성되었다.

- ① 석유 ② 석탄 ③ 우라늄 ④ 천연가스

12. 그림은 동일한 용수철 저울 A, B를 연결하여 저울 B를 당기는 것을 나타낸 것이다. 저울 B의 눈금이 10N을 가리켰다면 저울 A의 눈금은?



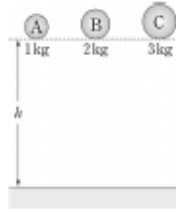
- ① 5N ② 10N ③ 15N ④ 20N

13. 다음 중 배질의 진동으로 에너지가 전달되는 파동은?

- ① 음파 ② 자외선 ③ 적외선 ④ 가시광선

14. 질량이 1kg, 2kg, 3kg인 물체 A~C가 같은 높이 h 에 있을 때, 각각의 물체에 작용하는 중력의 크기가 가장 큰 것은?

- ① A ② B
③ C ④ 모두 같다.



15. 그림과 같이 직선 도선에 전류를 흘려줄 때 자침의 방향은? (단, 지구 자기장은 무시한다.)



16. 에너지 전환과 보존에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 에너지는 전환될수록 유용한 에너지가 증가한다.
 ㄴ. 태양 전지는 태양의 빛에너지를 전기 에너지로 전환한다.
 ㄷ. 에너지는 다른 종류로 전환되지만 새로 생기거나 없어지지 않는다.

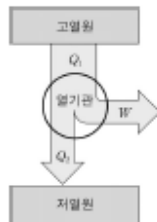
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

17. 다음 중 전자기 유도 현상을 이용하지 않는 것은?

- ① 변압기 ② 금속 탐지기
③ 도난 경보기 ④ 수은 기압계

18. 그림은 고열원에서 Q_1 의 열을 흡수하여 일(W)을 하고 저열원으로 Q_2 의 열을 방출하는 열기관을 나타낸 것이다. 열기관의 열효율은?

- ① $Q_1 - Q_2$ ② $Q_1 + Q_2$
③ $\frac{W}{Q_1}$ ④ $\frac{W}{Q_2}$



19. 나선 은하와 타원 은하를 비교한 것으로 옳은 것은?

	구분	나선 은하	타원 은하
①	모양	타원형	원반형
②	나선판	있다	없다
③	성간 물질	적다	많다
④	별의 나이	많다	적다

20. 태양에서 수소가 헬륨으로 바뀌는 반응에서 발생하는 에너지는?

- ① 조력 에너지 ② 탄성 에너지
③ 바이오 에너지 ④ 핵융합 에너지

21. 다음에서 설명하는 내용과 관련이 있는 현상은?

○ 극지방의 상층 대기가 이온화되어 화려한 빛을 낸다.
 ○ 태양의 흑점이 많아질 때 주로 지구의 극지방에서 관측된다.

- ① 홍염 ② 플레어 ③ 오로라 ④ 저자기 역전

22. 표의 물리량으로 볼 때 대기가 가장 적은 행성은?

구분	수성	지구	목성	토성
평균 온도(K)	440	288	152	143
표준 중력(지구=1)	0.38	1.00	2.37	0.94

- ① 수성 ② 지구 ③ 목성 ④ 토성

23. 그림은 판의 경계를 나타낸 것이다. A~D 중 지각 변동과 함께 마그마가 식으면서 유용한 광물이 모일 수 있는 지역이 아닌 곳은?



- ① A
② B
③ C
④ D

24. 다음 설명과 가장 관계가 깊은 것은?

○ 대기가 지구복사에너지를 흡수한 후 지표면으로 재방출하기 때문에 일어난다.
 ○ 이산화 탄소와 수증기에 의해 주로 일어난다.

- ① 자기폭풍 ② 온실효과
③ 저기압 발생 ④ 오존층 파괴

25. 지구에서 달을 관측할 때, 그림과 같이 달의 위상이 변하는 이유는?

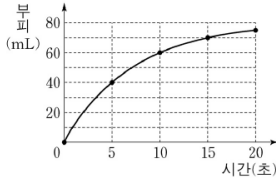


- ① 달이 자전하기 때문에
 ② 지구가 자전하기 때문에
 ③ 태양 에너지가 변하기 때문에
 ④ 달과 지구와 태양 사이의 각이 변하기 때문에

* 확인 사항

답을 OMR 답안지의 해당란에 정확히 표기했는지 확인하시오.

13. 그림은 물은 염산과 탄산칼슘이 반응했을 때, 발생하는 이산화탄소 기체의 부피를 시간에 따라 나타낸 것이다. 평균 반응 속도가 가장 빠른 구간은?



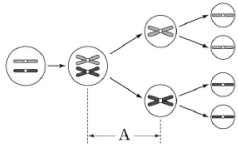
- ① 0~5초
② 5~10초
③ 10~15초
④ 15~20초

14. 다음 설명에 해당하는 것은?

○ 2중 나선 구조를 하고 있다.
○ 유전 정보를 저장하고 있는 물질이다.

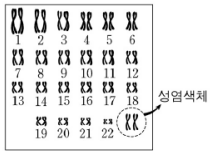
- ① ATP ② DNA ③ 세포막 ④ 세포벽

15. 그림은 생식 세포 분열 과정을 나타낸 것이다. 세포 1개당 염색체의 수가 반으로 줄어드는 단계 A의 명칭은?



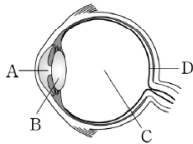
- ① 동형 분열
② 감수 1분열
③ 감수 2분열
④ 체세포 분열

16. 그림은 어떤 사람의 체세포 염색체를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 이 사람은 여자이다.
② 성염색체 수는 2개이다.
③ Y 염색체를 가지고 있다.
④ 상염색체 수는 44개이다.

17. 그림은 눈의 구조를 나타낸 것이다. A~D 중 색을 감지하는 원뿔 세포가 분포하는 곳은?



- ① A(동공)
② B(수정체)
③ C(유리체)
④ D(망막)

18. 기초 대사량에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
ㄱ. 1일 대사량에 포함된다.
ㄴ. 성별과 나이에 상관없이 모두 동일하다.
ㄷ. 생명 유지에 필요한 최소한의 에너지이다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음 중 금속 광물이 아닌 것은?

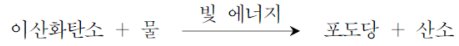
- ① 철 ② 구리 ③ 석회석 ④ 알루미늄

20. 다음 설명에 해당하는 지형은?

○ 맨틀 대류의 상승부에 위치한다.
○ 마그마가 분출하여 새로운 해양 지각이 형성된다.

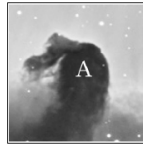
- ① 해구 ② 해령 ③ 변환 단층 ④ 호상 열도

21. 다음은 기권에서 생물권으로 탄소가 이동하는 반응 중 하나를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 엽록체에서 일어난다.
② 포도당을 분해하는 반응이다.
③ 빛 에너지가 화학 에너지로 전환된다.
④ 이산화탄소를 소모하고 산소를 방출한다.

22. 다음 설명에 해당하는 것은?



○ 그림의 A부분처럼 차가운 성간 물질이 밀집되어 있어 뒤쪽에서 오는 빛을 차단하여 어둡게 보인다.
○ 말머리 성운, 독수리 성운 등에서 나타난다.

- ① 반사 성운 ② 발광 성운 ③ 암흑 성운 ④ 행성상 성운

23. 표는 태양계 행성 A~D의 상대적인 질량과 반지름을 나타낸 것이다. 지구형 행성에 속하지 않는 것은?

물리량 \ 행성	A	B	C	D
행성의 질량 (지구 = 1)	0.05	0.82	0.11	318
행성의 반지름 (지구 = 1)	0.38	0.96	0.53	11.2

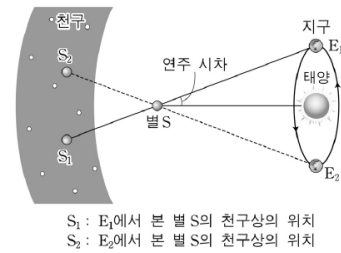
- ① A ② B ③ C ④ D

24. 다음 설명에 해당하는 행성은?

○ 내행성이며 두꺼운 이산화탄소 대기를 가지고 있다.
○ 초저녁 서쪽 하늘이나 새벽 동쪽 하늘에서 볼 수 있다.

- ① 금성 ② 목성 ③ 토성 ④ 천왕성

25. 그림과 같이 별의 연주 시차가 나타나는 까닭은?



- ① 지구의 공전
② 태양의 공전
③ 지구의 자전
④ 태양의 자전

* 확인 사항

답을 OMR 답안지의 해당란에 정확히 표기했는지 확인하시오.

12. 다음 설명의 A, B에 해당하는 물질은?

단백질을 구성하는 기본 단위는 (A)이고, 녹말을 구성하는 기본 단위는 (B)이다.

- A
B
A
B
 ① 아미노산 지방 ② 아미노산 포도당
 ③ 지방 아미노산 ④ 포도당 아미노산

13. 다음은 식물의 광합성 반응을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 <보기>에서 옳은 것만을 모두 고른 것은?

물 + 이산화 탄소 $\xrightarrow{\text{빛에너지}}$ 포도당 + 산소

<보기>

가. 포도당이 생성된다.
 나. 미토콘드리아에서 일어난다.
 다. 빛에너지를 흡수하여 일어난다.

- ① 가 ② 나 ③ 가, 다 ④ 나, 다

14. 사람의 염색체에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 돌연변이는 없다.)

- ① Y 염색체는 여자만 갖는다.
 ② 염색체에는 유전자가 존재한다.
 ③ 체세포 1개당 염색체 수는 12개이다.
 ④ 체세포 1개당 염색체 수는 남자가 여자보다 많다.

15. 다음은 세포 호흡과 연소 반응의 예를 나타낸 것이다. ()에 공통으로 들어갈 물질은?

○ 세포 호흡: 포도당 + () → 이산화 탄소 + 물
 ○ 연소: 에탄올 + () → 이산화 탄소 + 물

- ① 산소 ② 수소 ③ 염소 ④ 질소

16. 다음 설명에 해당하는 현상은?

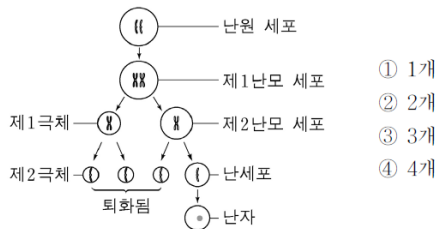
○ 백혈구가 식균 작용을 하였다.
 ○ 항원이 침입하여 항체가 만들어졌다.

- ① 면역 ② 발생 ③ 생식 ④ 생장

17. 화석 연료를 대체하기 위한 재생 에너지원이 아닌 것은?

- ① 바람 ② 석탄 ③ 지열 ④ 파도

18. 그림은 사람의 난자 형성 과정을 나타낸 것이다. 1개의 난원 세포로부터 만들어지는 난자의 수는?



19. 다음 설명에 해당하는 물질은?

물질대사에 관여하는 촉매이며, 주성분이 단백질이다.

- ① 지방 ② 효소 ③ ATP ④ DNA

20. 지구계에서 수권에 해당하는 것은?

- ① 강물 ② 식물 ③ 암석 ④ 질소

21. 다음 설명에 해당하는 에너지는?

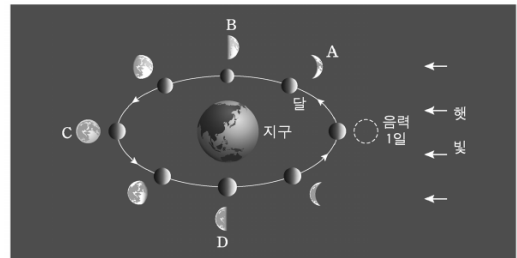
○ 태양의 표면에서 방출된다.
 ○ 생명 활동에 이용되는 에너지의 근원이 된다.

- ① 위치 에너지 ② 탄성 에너지
 ③ 지구 복사 에너지 ④ 태양 복사 에너지

22. 지구형 행성의 특징으로 옳은 것은?

- ① 고리가 존재한다.
 ② 목성형 행성보다 크기가 작다.
 ③ 목성형 행성보다 밀도가 작다.
 ④ 주로 수소나 헬륨으로 이루어져 있다.

23. 그림은 한 달 동안 관측한 달의 위상 변화를 나타낸 것이다. 달의 위상 A~D 중 음력 15일(보름)에 관측한 것은?



- ① A ② B ③ C ④ D

24. 다음 중 지구 자전에 의한 현상은?

- ① 낮과 밤이 생긴다.
 ② 연주 시차가 발생한다.
 ③ 계절의 변화가 생긴다.
 ④ 계절에 따라 별자리가 다르게 관측된다.

25. 다음 설명에 해당하는 지질 시대는?

○ 공룡과 암모나이트의 화석이 표준 화석이다.
 ○ 트라이아스기, 쥐라기, 백악기로 나뉜다.

- ① 선캄브리아대 ② 고생대
 ③ 중생대 ④ 신생대

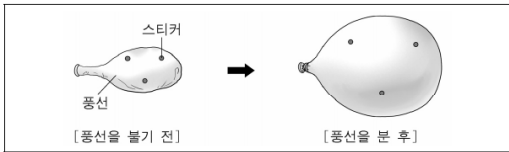
※ 확인 사항
 답을 OMR 답안지의 해당란에 정확히 표기했는지 확인하시오.

제 5 교시 과학

수험번호 () 성 명 ()

※ 다음 물음에 대한 가장 옳은 답을 하나만 골라, OMR 답안지에 정확히 표기하십시오.

1. 그림은 우주의 진화를 알아보기 위한 모형이다. 이 모형으로 설명할 수 있는 것은?



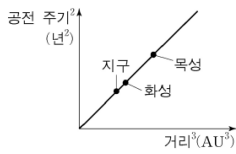
- ① 우주 팽창 ② 백색 왜성 ③ 수소 생성 ④ 블랙홀

2. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 진류에 의한 자기장을 이용한다.
- 전기 에너지를 소리 에너지로 전환시킨다.

- ① 다리미 ② 배터리 ③ 백열등 ④ 스피커

3. 그림은 태양에서 행성까지 거리와 행성의 공전 주기의 관계를 나타낸 것이다. 세 행성의 공전 주기를 옳게 비교한 것은?



- ① 화성 < 목성 < 지구
- ② 지구 < 화성 < 목성
- ③ 목성 < 지구 < 화성
- ④ 목성 < 화성 < 지구

4. 질량 2kg인 물체를 마찰이 없는 수평면 위에 놓고, 수평 방향으로 일정한 힘을 작용하였다. 이 물체의 가속도가 2m/s² 일 때, 작용한 힘의 크기는?

- ① 3N ② 4N ③ 5N ④ 6N

5. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 사람이 볼 수 있는 전자기파의 한 종류이다.
- 텔레비전 영상은 이 빛을 통해 보는 것이다.
- 연속 스펙트럼의 무지개색 빛이다.

- ① X선 ② 자외선 ③ 적외선 ④ 가시광선

6. 다음 설명에 해당하는 의료 장비는?

- 빛의 전반사 원리를 이용한 것이다.
- 광섬유와 렌즈 등으로 이루어진 관을 체내에 삽입하여 위나 대장 등을 검진한다.

- ① 내시경 ② 청진기 ③ 체온계 ④ 혈압계

7. 열기관에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 열에너지를 일로 전환하는 장치이다.
- ㄴ. 열은 저열원에서 고열원으로 이동한다.
- ㄷ. 열효율(%) = $\frac{\text{열기관이 한 일}}{\text{열기관에 공급한 열에너지}} \times 100$ 이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ

8. 풍력 발전 과정에서 일어나는 에너지 전환으로 옳은 것은?



- ① 열에너지 → 빛에너지
- ② 열에너지 → 전기 에너지
- ③ 운동 에너지 → 전기 에너지
- ④ 화학 에너지 → 운동 에너지

9. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 우주에서 가장 풍부한 물질이다.
- 물을 구성하는 원소 중 하나이다.

- ① 수소 ② 염소 ③ 탄소 ④ 헬륨

10. 표는 1기압에서 각 물질의 끓는점을 나타낸 것이다. 25℃, 1기압에서 물질의 상태가 나머지 셋과 다른 것은?

물질	끓는점(℃)
헬륨	-269
질소	-196
산소	-183
물	100

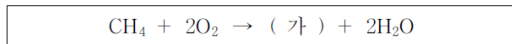
- ① 헬륨
- ② 질소
- ③ 산소
- ④ 물

11. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 물질이 산소와 결합하는 것이다.
- 나무가 타는 것, 철이 녹스는 것이 이에 해당한다.

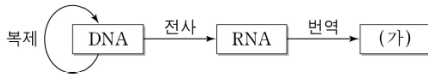
- ① 산화 ② 환원 ③ 핵분열 ④ 핵융합

12. 다음은 메테인(CH₄)이 연소하는 화학 반응식이다. (가)에 해당하는 것은?



- ① N₂ ② He ③ CO₂ ④ NH₃

13. 다음은 사람의 유전 정보 흐름을 나타낸 것이다. (가)에 해당하는 물질은?



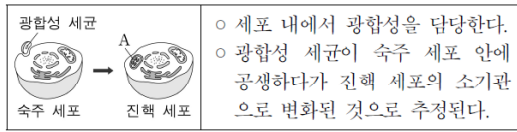
- ① 물 ② 단백질 ③ 비타민 ④ 무기 염류

14. 다음 설명에 해당하는 것은?

○ 세균, 바이러스 등에 의한 감염성 질병을 예방하기 위한 항원이다.
○ 죽은 병원체 또는 인체에 해가 없을 정도로 독성을 약화시킨 살아 있는 병원체를 사용한다.

- ① 백신 ② 마취제 ③ 제산제 ④ 아스피린

15. 다음 설명에 해당하는 세포 소기관 A는?



- ① 액포 ② 세포벽
③ 엽록체 ④ 미토콘드리아

16. 다음 설명에 해당하는 의료 기구는?

○ 진동수가 20,000Hz 이상인 음파가 체내 각 조직에서 흡수, 반사되는 정도 차이를 영상화하여 보여주는 장치이다.
○ 자궁 내 태아의 상태 등을 검사하는 데 이용된다.

- ① 내시경 ② 체온계
③ 혈압계 ④ 초음파 진단기

17. 생태계에서 일어나는 탄소 순환 과정 중, 생물이 대기 중으로 이산화 탄소를 배출하는 과정은?

- ① 교배 ② 증산 ③ 호흡 ④ 광합성

18. 다음 설명에 해당하는 지질 시대는?

○ 지질 시대 중 가장 길다.
○ 원시 생물이 최초로 출현한 시대이며, 대표적인 화석으로 스트로마톨라이트가 있다.

- ① 선캄브리아대 ② 고생대
③ 중생대 ④ 신생대

19. 표는 태양계의 두 행성 A, B를 비교한 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

행성	특징	주요 구성 물질
A	물과 생명체가 존재한다.	철, 산소, 규소
B	태양계에서 가장 큰 행성으로 표면에는 대적점이 있다.	수소, 헬륨

- ① A는 천왕성이다.
② B는 지구형 행성에 속한다.
③ B는 A보다 위성 수가 많다.
④ A는 B보다 평균 밀도가 작다.

20. 다음 설명에 해당하는 것은?

○ 대기 중 온실 기체가 증가하여 지구의 평균 온도가 올라가는 현상이다.
○ 이 현상으로 대륙의 빙하가 녹으면서 해수면이 상승할 수 있다.

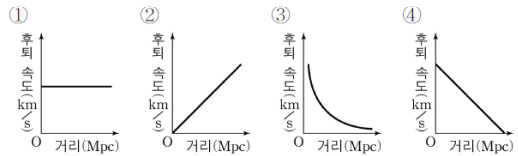
- ① 황사 ② 산성비 ③ 쓰나미 ④ 지구 온난화

21. 다음은 지구계를 구성하는 두 권 사이의 상호작용의 예이다. 상호작용하는 두 권을 옳게 짝지은 것은?

땅 속의 식물 뿌리는 암석을 풍화시키고, 식물은 토양에 뿌리를 내려 식물체를 지지한다.

- ① 기권 - 수권 ② 생물권 - 지권
③ 기권 - 지권 ④ 생물권 - 수권

22. 허블은 지구에서 멀리 있는 은하일수록 후퇴 속도가 빠르다는 사실을 알아냈는데, 이를 허블 법칙이라고 한다. 허블 법칙을 나타낸 그래프로 옳은 것은?

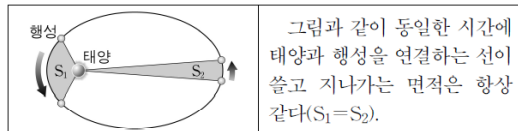


23. 다음 설명에 해당하는 것은?

○ 지권에서 판의 운동을 일으키는 원동력이다.
○ 습곡산맥, 화산, 지진 등 지표면의 변화를 일으키는 원인이 된다.

- ① 내핵의 운동 ② 대기의 순환
③ 맨틀의 대류 ④ 해류의 순환

24. 케플러의 법칙 중 다음 설명에 해당하는 것은?



- ① 조화 법칙 ② 열역학 법칙
③ 질량 보존 법칙 ④ 면적 속도 일정 법칙

25. 다음 설명의 ㉠에 해당하는 것은?

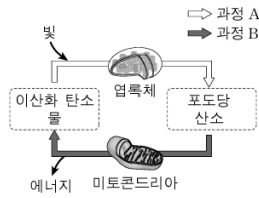
○ 지구는 (㉠)에 의해 외부에서 들어오는 작은 물체의 대부분이 타버리기 때문에 운석 구덩이가 수가 수성보다 적다.
○ 수성은 태양에 가까이 위치하여 평균 온도가 높고 중력이 작기 때문에 (㉠)을/를 가질 수 없다.

- ① 대기 ② 위성 ③ 생명체 ④ 행성 고리

※ 확인 사항

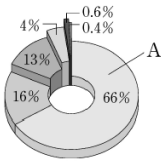
답을 OMR 답안지의 해당란에 정확히 표기했는지 확인하시오.

14. 그림의 과정 A, B는 물질대사를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A는 호흡이다.
- ② B는 광합성이다.
- ③ A는 유기물을 합성하는 동화 작용이다.
- ④ B는 동물에서만 일어난다.

15. 그림은 사람의 몸을 구성하는 물질의 질량을 백분율로 나타낸 것이다. A에 해당하는 것은?



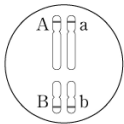
- ① 물
- ② 지방
- ③ 단백질
- ④ 탄수화물

16. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 세포 호흡을 통해 방출된 에너지의 일부가 저장된 것이다.
- 근육 수축, 체온 유지 등 생명 활동에 필요한 에너지를 공급한다.

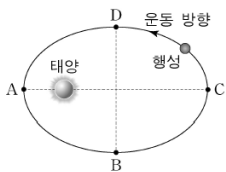
- ① 백신 ② ATP ③ 비타민 ④ 무기염류

17. 그림과 같이 유전자형이 AaBb인 세포가 감수 분열할 때 만들어 낼 수 있는 생식 세포의 유전자형이 아닌 것은? (단, 교차와 돌연변이는 없다.)



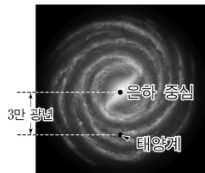
- ① AB
- ② Ab
- ③ Bb
- ④ aB

18. 그림은 어떤 행성이 태양을 한 초점으로 하는 타원 궤도를 따라 운동하는 것을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



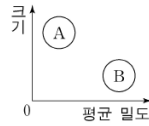
- ① B는 원일점이다.
- ② D는 근일점이다.
- ③ B보다 A에서 행성의 속력이 더 빠르다.
- ④ A와 C에서 행성의 운동 에너지는 서로 같다.

19. 그림은 우리 은하를 위에서 본 모습이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 나선팔을 가진다.
- ② 불규칙 은하에 속한다.
- ③ 은하의 지름은 3만 광년이다.
- ④ 태양계는 은하의 중심부에 위치한다.

20. 그림은 태양계 행성을 두 집단 A와 B로 구분한 것이다. 다음 중 A에 속하는 행성은?



- ① 수성
- ② 금성
- ③ 화성
- ④ 목성

21. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 나침반을 이용하여 방향을 찾을 수 있게 한다.
- 대부분의 태양풍을 지표에 도달하지 못하게 하여 지구의 생명체를 보호하는 역할을 한다.

- ① 엘니뇨 ② 별의 시차 ③ 온실 효과 ④ 지구 자기장

22. 지권에서 판의 구조와 운동에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 지구 표면은 여러 개의 판으로 되어 있다.
 - ㄴ. 판의 운동을 일으키는 원동력은 맨틀 대류이다.
 - ㄷ. 판과 판이 멀어지는 곳에서 습곡 산맥이 만들어진다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

23. 다음 설명에 해당하는 지질 시대는?

- 대기권에 오존층이 형성되면서 바다에서 생활하던 생물이 육상으로 진출하였다.
- 삼엽충과 양치식물이 번성하였다.

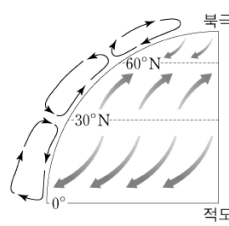
- ① 선캄브리아대 ② 고생대
- ③ 중생대 ④ 신생대

24. 지구 온난화에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 지구의 평균 기온이 상승하는 현상이다.
 - ㄴ. 가장 큰 영향을 미치는 온실 기체는 수소이다.
 - ㄷ. 전 세계의 평균 해수면을 상승시킨다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

25. 그림은 대기 대순환 모형을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 적도의 지표 부근에서는 공기가 주로 하강한다.
- ② 북위 0°~30° 사이에서는 편서풍이 분다.
- ③ 북위 30°~60° 사이에서는 북동 무역풍이 분다.
- ④ 대기 대순환은 위도별 에너지 불균형을 해소하는 역할을 한다.

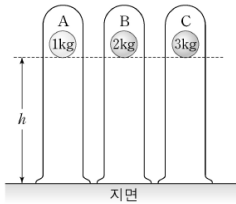
※ 확인 사항

답을 OMR 답안지의 해당란에 정확히 표기했는지 확인하시오.

1. 다음 중 원자핵 내에서 (+)전하를 띠는 입자는?

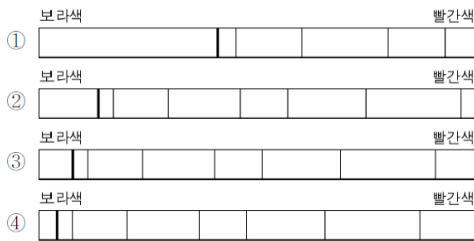
- ① 광자 ② 전자 ③ 양성자 ④ 중성자

2. 그림과 같이 질량이 다른 물체 A, B, C를 진공 상태에서 가만히 놓았다. 높이가 h 로 같을 때, A~C가 지면에 도달하는 순간까지 걸리는 시간에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A가 가장 짧다.
 ② B가 가장 짧다.
 ③ C가 가장 짧다.
 ④ 모두 같다.

3. 다음은 멀어지는 여러 은하로부터 관측된 동일한 원소의 선 스펙트럼이다. 적색편이 현상이 가장 크게 나타난 것은?



4. LCD(Liquid Crystal Display)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 초전도 현상을 이용한다.
 ② 컴퓨터 모니터에 사용될 수 있다.
 ③ 액정을 이용한 영상 표현 장치이다.
 ④ 빛의 삼원색을 합성하여 여러 색을 만든다.

5. 원자력 발전에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 핵분열을 이용한다.
 ㄴ. 석탄을 연료로 사용한다.
 ㄷ. 방사성 폐기물이 발생한다.

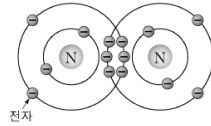
- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

6. 다음 설명에 해당하는 것은?

○ 우주에 가장 많이 존재하는 원소이다.
 ○ 양성자 1개와 전자 1개로 구성되어 있다.

- ① 철 ② 수소 ③ 질소 ④ 탄소

7. 그림은 질소 분자의 전자 배치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

ㄱ. 극성 분자이다.
 ㄴ. 공유된 전자는 2쌍이다.
 ㄷ. 2개의 질소 원자가 결합하고 있다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

8. 완성된 화학 반응식으로 옳은 것은?

- ① $C + O_2 \rightarrow CO_2$ ② $H_2 + S \rightarrow H_2O$
 ③ $2C + O \rightarrow 2CO_2$ ④ $N_2 + H_2 \rightarrow 2NH_3$

9. 다음 중 자동차 타이어에 쓰이며 단위체 간의 중합 반응으로 만들어진 고분자 화합물이 포함된 것은?

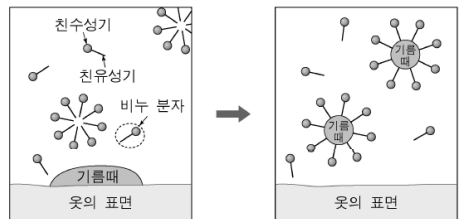
- ① 물 ② 아미노산 ③ 합성 고무 ④ 이산화 탄소

10. 다음 중 그림과 같은 에너지 전환을 주로 이용하는 장치는?



- ① 냉장고 ② 프리즘 ③ 전기 난로 ④ 태양 전지

11. 그림은 비누가 기름때를 분리하는 과정의 일부를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 비누에는 계면 활성제가 들어 있다.
 ② 친수성기 부분이 기름때 쪽을 향한다.
 ③ 비누 분자는 친수성기와 친유성기를 가지고 있다.
 ④ 기름때가 작게 분리되어 옷의 표면에서 떨어진다.

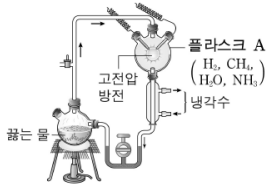
12. 염색체에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은? (단, 돌연변이는 없다.)

<보기>

ㄱ. 남자의 성염색체는 XY이다.
 ㄴ. 모든 생물의 염색체 수는 같다.
 ㄷ. 사람의 체세포 1개당 염색체 수는 46개이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

13. 그림은 무기물에서 유기물이 생성되는 밀러의 실험 장치이다. 플라스크 A에 넣어준 기체가 아닌 것은?

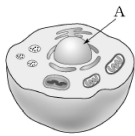


- ① 산소
- ② 수소
- ③ 메테인
- ④ 암모니아

14. 다음 중 우리 몸의 에너지원은 아니지만 체내 생리 기능 조절에 필요한 영양소는?

- ① 지방 ② 단백질 ③ 탄수화물 ④ 무기 염류

15. 그림은 동물 세포의 일부를 나타낸 것이다. 다음 설명에 해당하는 세포 소기관 A는?



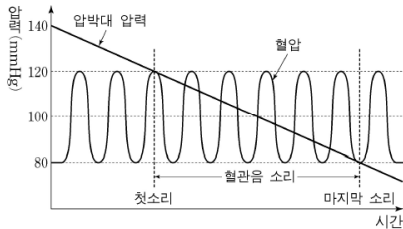
- DNA가 들어 있다.
- 2중막으로 되어 있다.

- ① 핵 ② 골지체 ③ 리보솜 ④ 소포체

16. 다음 중 공기 중의 이산화 탄소를 흡수하는 반응은?

- ① 낙엽의 부패 ② 동물의 호흡
- ③ 식물의 광합성 ④ 화석 연료의 연소

17. 그림은 어떤 사람의 혈압을 측정한 결과이다. 이에 대한 해석으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>

- ㄱ. 최고 혈압은 130 mmHg이다.
- ㄴ. 최저 혈압은 80 mmHg이다.
- ㄷ. 첫소리가 들릴 때의 압력이 최고 혈압이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

18. 다음 중 인체를 X선으로 단층 촬영하고, 이를 컴퓨터로 분석하여 질병을 진단하는 데 쓰이는 기구는?

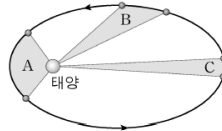
- ① 내시경 ② CT (컴퓨터 단층 촬영기)
- ③ 청진기 ④ 초음파 진단기

19. 다음 설명에 해당하는 별의 진화 단계는?

- 별의 바깥 부분은 팽창하여 지름이 커진다.
- 표면 온도가 낮아지고 붉은 색을 띤다.

- ① 주계열성 ② 적색 거성
- ③ 백색 왜성 ④ 블랙홀

20. 그림은 태양을 중심으로 공전하는 어느 행성이 같은 기간 동안 휩쓸고 지나간 면적을 나타낸 것이다. A~C의 면적에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① A가 가장 크다.
- ② B가 가장 크다.
- ③ C가 가장 크다.
- ④ 모두 같다.

21. 우리나라 봄철에 나타나는 황사는 지구계의 지권과 어느 권역 사이의 상호 작용으로 발생하는가?

- ① 기권 ② 수권 ③ 외권 ④ 생물권

22. 그림은 푸코의 진자 실험을 나타낸 것이다. 진자의 진동면이 북반구에서 시계 방향으로 회전하는 것처럼 보이는 원인은?



- ① 외핵의 운동
- ② 지각의 이동
- ③ 지구의 공전
- ④ 지구의 자전

23. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 지질 시대에 살았고 생존 기간이 짧으며 분포 면적이 넓은 생물의 유해이다.
- 지층이 생성된 시대를 알려주는 화석이다.
- 고생대의 삼엽충, 중생대의 공룡 등이 예이다.

- ① 진열 ② 사층리 ③ 시상 화석 ④ 표준 화석

24. 다음 설명에 해당하는 광물 자원은?

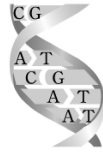
- 현재 인간이 가장 많이 사용하는 금속이다.
- 공기 중에서 습기에 의해 부식이 잘 일어난다.

- ① 금 ② 철 ③ 황 ④ 흑연

25. 다음 중 지구의 위도별 태양 복사 에너지와 지구 복사 에너지의 불균형으로 인해 생겨난 저위도의 과잉 에너지를 고위도로 보내는 현상은?

- ① 오로라 ② 맨틀 대류
- ③ 대기 대순환 ④ 지구 온난화

13. 그림은 어떤 DNA의 일부를 나타낸 것이다. 이 DNA 2중 나선을 구성하는 염기 중 A의 비율이 30%일 때 T의 비율은? (단, 돌연변이는 없다.)



- ① 10%
② 20%
③ 30%
④ 40%

14. 다음 설명에 해당하는 영양소는?

○ 1g당 9kcal의 열량을 내는 에너지원이다.
○ 버터와 식용유 등에 많이 들어 있다.

- ① 물 ② 지방 ③ 단백질 ④ 무기염류

15. 다음 설명에 해당하는 병원체는?

○ 단세포 원핵생물이다.
○ 대장균, 콜레라균 등이 있다.

- ① 세균 ② 곰팡이 ③ 아메바 ④ 바이러스

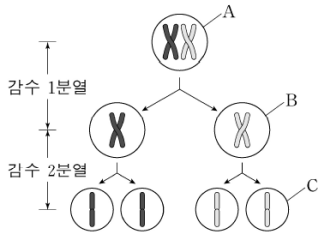
16. 다음 설명에 해당하는 혈액의 구성 성분 A는?



○ A는 몸 안에 들어온 병원체를 식균 작용으로 제거한다.

- ① 혈장 ② 백혈구 ③ 적혈구 ④ 혈소판

17. 그림은 감수 분열 과정의 일부를 나타낸 것이다. 세포 A~C 중 염색체 수가 가장 많은 세포는? (단, 돌연변이는 없다.)

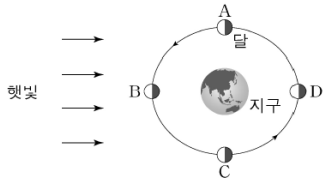


- ① A
② B
③ C
④ 모두 같다.

18. 다음 중 태양계에서 수소 핵융합 에너지를 방출하는 천체는?

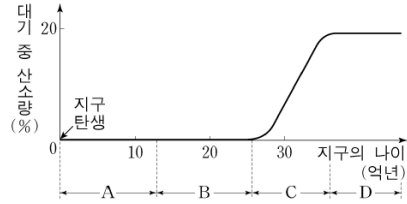
- ① 달 ② 금성 ③ 지구 ④ 태양

19. 그림의 A~D는 지구 주위를 공전하는 달의 위치를 나타낸 것이다. 지구에서 보름달을 볼 수 있는 달의 위치는?



- ① A ② B ③ C ④ D

20. 그림은 지구의 나이에 따른 대기 중 산소량을 나타낸 것이다. 광합성을 하는 생물에 의해 대기 중 산소량이 급격히 증가한 시기는?

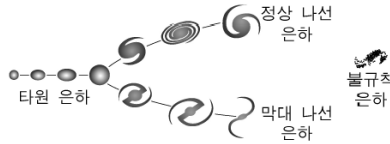


- ① A ② B ③ C ④ D

21. 석회암이 지하수에 용해되어 석회 동굴이 생성되는 과정은 지구계의 어느 구성 요소 간의 상호 작용인가?

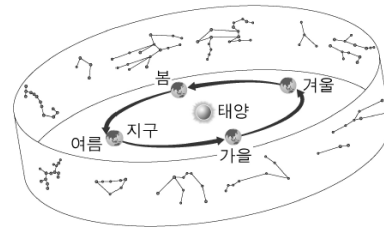
- ① 기권 - 수권 ② 수권 - 지권
③ 생물권 - 기권 ④ 생물권 - 수권

22. 그림은 허블의 은하 분류도이다. 은하를 분류한 기준은?



- ① 모양 ② 위치 ③ 크기 ④ 후퇴 속도

23. 그림은 1년 동안 지구에서 관측되는 황도 12궁이다. 다음 중 계절별로 별자리가 다르게 보이는 원인은?

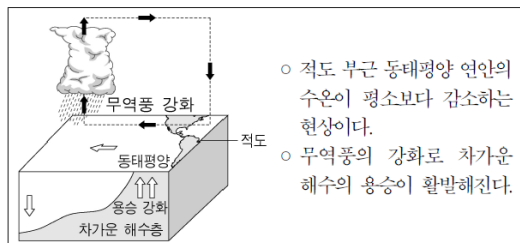


- ① 달의 공전 ② 지구의 자전
③ 지구의 공전 ④ 태양의 자전

24. 다음 중 비금속 광물은?

- ① 금 ② 구리 ③ 흑연 ④ 알루미늄

25. 다음 설명에 해당하는 현상은?



○ 적도 부근 동태평양 연안의 수온이 평소보다 감소하는 현상이다.
○ 무역풍의 강화로 차가운 해수의 용승이 활발해진다.

- ① 황사 ② 라니냐 ③ 오로라 ④ 자기 폭풍

1. 바다를 제방으로 막아 밀물과 썰물로 인한 해수면의 높이 차이를 이용해 전기를 생산하는 방식은?

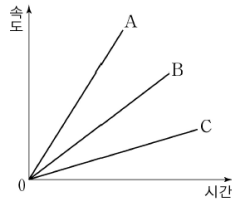
- ① 조력 발전 ② 지열 발전
- ③ 풍력 발전 ④ 화력 발전

2. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 도체와 부도체 사이의 전기적 특성을 갖는다.
- 도핑으로 형성된 전자와 양공에 의해 전기 전도가 생긴다.

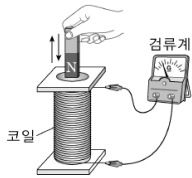
- ① 동소체 ② 반도체 ③ 절연체 ④ 강자성체

3. 그래프는 마찰이 없는 수평면에서 세 물체 A~C에 같은 크기의 힘을 가할 때, 시간에 따른 속도 변화를 나타낸 것이다. 다음 중 질량이 가장 큰 것은?



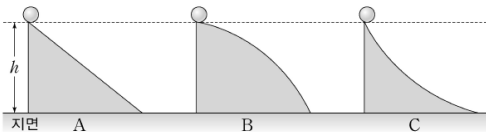
- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ 모두 같다.

4. 그림은 자석이 움직이면서 생긴 자기장 변화로 코일에 전류가 발생하는 실험을 나타낸 것이다. 이와 같은 원리를 이용하는 센서는?



- ① 광센서
- ② 가스 센서
- ③ 이온 센서
- ④ 전자기 센서

5. 그림 A~C와 같이 높이 h 에서 가만히 놓은 공이 경사면을 따라 내려올 때, 지면에 도달하는 순간의 속력에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 모든 마찰은 무시한다.)



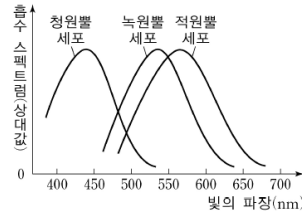
- ① A에서 가장 빠르다. ② B에서 가장 빠르다.
- ③ C에서 가장 빠르다. ④ 모두 같다.

6. 수돗물을 만드는 과정에 대한 설명으로 다음 중 A에 해당하는 것은?

- (A)은/는 물속의 세균을 살균하는 과정이다.
- (A) 과정에서 염소, 오존 등을 이용한다.

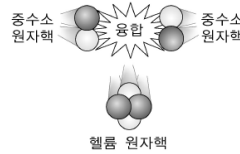
- ① 소독 ② 여과 ③ 응집 ④ 중화

7. 그래프는 사람의 원뿔 세포가 빛의 파장에 따라 빛을 흡수하는 정도를 나타낸 것이다. 파장이 450 nm인 빛을 비추었을 때, 이 빛을 가장 많이 흡수하는 원뿔 세포는?



- ① 청원뿔 세포
- ② 녹원뿔 세포
- ③ 적원뿔 세포
- ④ 모두 같다.

8. 그림은 우주 탄생 초기에 헬륨 원자핵이 생성되는 과정 중 하나를 나타낸 것이다. 이 중 전하를 띠지 않는 것은? (단, ●은 양성자이고, ○은 중성자이다.)



- ① 양성자
- ② 중성자
- ③ 헬륨 원자핵
- ④ 중수소 원자핵

9. 다음 설명에 해당하는 신소재는?

- 탄소 원자가 육각형의 벌집 형태로 결합되어 튼튼한 모양을 한 물질이다.
- 열전도성이 구리보다 뛰어나다.

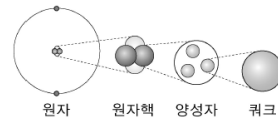
- ① 고무 ② 액정
- ③ 나일론 ④ 탄소 나노 튜브

10. 표는 같은 온도에서 세 가지 기체의 평균 속도를 나타낸 것이다. 이 기체들 중 분자량이 가장 작은 것은?

기체	산소	질소	수소
평균 속도(km/s)	0.48	0.51	1.90

- ① 산소 ② 질소 ③ 수소 ④ 모두 같다.

11. 그림은 원자와 원자를 구성하는 입자들을 모형으로 나타낸 것이다. 다음 중 크기가 가장 작은 것은?



- ① 원자
- ② 쿼크
- ③ 양성자
- ④ 원자핵

12. 다음 중 초신성 폭발 후 형성되며, 강한 중력으로 빛조차 빠져나가지 못하는 별의 진화 단계에 해당하는 것은?

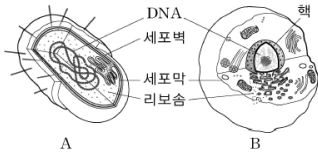
- ① 블랙홀 ② 원시별 ③ 주계열성 ④ 적색 거성

13. 다음 설명에서 A에 해당하는 병원체의 종류는?

독감은 (A)의 감염으로 일어나는 호흡기 질환으로, 흔히
고열, 근육통 등의 증상이 나타난다.

- ① 세균 ② 곰팡이 ③ 기생충 ④ 바이러스

14. 그림은 원핵 세포와 진핵 세포를 순서 없이 나타낸 것이다.
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



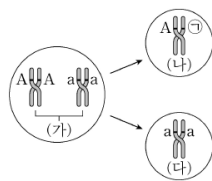
<보기>
ㄱ. A는 진핵 세포이다.
ㄴ. B는 핵막을 가지고 있다.
ㄷ. A는 B보다 세포 소기관의 종류가 많다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

15. 다음 중 우리 몸에서 에너지원으로 쓰이는 주영양소는?

- ① 물 ② 비타민
③ 탄수화물 ④ 무기 염류

16. 그림은 사람의 생식 세포 분열
과정의 일부를 나타낸 것이다. 이에
대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>
에서 모두 고른 것은? (단, 교차와
돌연변이는 일어나지 않았다.)



<보기>
ㄱ. 대립 유전자 ①은 A이다.
ㄴ. (가)는 상동 염색체이다.
ㄷ. (나)와 (다)는 모두 아버지로부터 물려받았다.

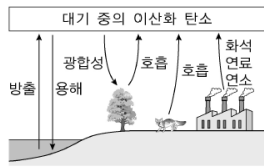
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

17. 다음 중 혈액을 채취하여 혈액 속 성분들의 농도를 측정
함으로써 건강 상태를 파악하는 진단 방법은?

- ① 소변 검사
② 혈액 검사
③ 자기 공명 영상(MRI) 검사
④ 컴퓨터 단층 촬영(CT) 검사

18. 그림은 어떤 물질 순환
과정의 일부를 나타낸 것이다.
다음 중 이와 같이 순환하는
것은?

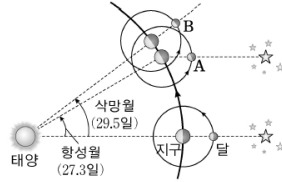
- ① 철 ② 아연
③ 탄소 ④ 마그네슘



19. 다음 중 단백질을 구성하는 기본 단위는?

- ① 녹말 ② 지방산 ③ 포도당 ④ 아미노산

20. 그림은 항성월과 삭망월을 나타낸 것이다. 달이 A에서 B까지
공전하는 데 걸리는 시간은?

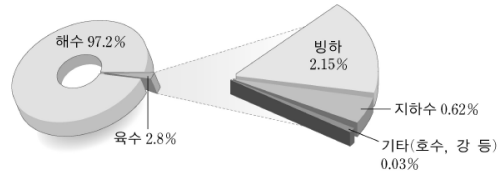


- ① 약 1.1일
② 약 2.2일
③ 약 27.3일
④ 약 29.5일

21. 태양계의 목성형 행성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 금성이 포함된다.
② 지구형 행성보다 반지름이 크다.
③ 대기의 주성분은 질소와 산소이다.
④ 지구형 행성보다 평균 밀도가 크다.

22. 그림은 지구계 수권의 구성비를 나타낸 것이다. 이에 대한
설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>
ㄱ. 해수는 수권의 대부분을 차지한다.
ㄴ. 육수에서 가장 많은 양을 차지하는 것은 빙하이다.
ㄷ. 지하수는 해수에 포함된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

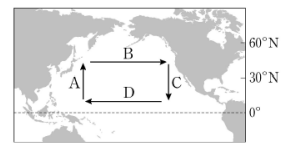
23. 다음 중 생존 기간이 길고 특정한 환경에서 생활하여 생물이
살았던 당시의 환경을 알려주는 지상 화석은?

- ① 고사리 ② 삼엽충 ③ 화폐석 ④ 암모나이트

24. 광물 자원에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 철은 비금속 광물이다.
② 석회석은 금속 광물이다.
③ 구리는 전기가 통하지 않는다.
④ 흑연은 연필심의 재료로 사용된다.

25. 그림은 북반구 표층 해류의
일부를 나타낸 모식도이다.
A~D 중 저위도에서 고위도
쪽으로 흐르는 난류는?



- ① A ② B ③ C ④ D

13. 다음 설명에 해당하는 물질은?

- 세포막을 구성하는 물질 중 하나이다.
- 이 물질을 구성하는 기본 단위는 아미노산이다.

- ① 녹말 ② 단백질 ③ 비타민 ④ 무기 염류

14. 그림은 어떤 식물 세포의 구조를 나타낸 것이다. 세포 호흡으로 생명 활동에 필요한 에너지를 만드는 세포 소기관은?



- ① 핵
② 엽록체
③ 미토콘드리아
④ 세포막

15. 다음 중 정상 세포와 구분되는 암세포의 특징은?

- ① 세포에 핵이 없다.
- ② 세포가 스스로 소멸한다.
- ③ 세포가 다른 부위로 전이되지 않는다.
- ④ 세포가 계속 증식하여 악성 종양을 형성한다.

16. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 세균을 죽이거나 생장을 억제시키는 물질이다.
- 페니실린이 이에 속한다.

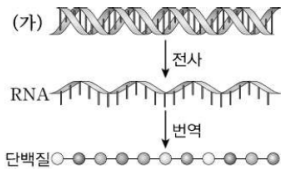
- ① 소화제 ② 항생제 ③ 해열제 ④ 신경 안정제

17. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 다른 생물의 유전자를 삽입하여 만든 생물이다.
- 유전자 재조합 기술이 사용된다.

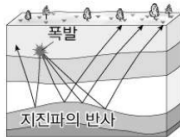
- ① 세포 융합 생물 ② 질소 고정 생물
③ 유전자 변형 생물 ④ 체세포 복제 생물

18. 그림은 생물의 단백질 합성 과정을 나타낸 것이다. 물질 (가)는?



- ① DNA
② 지방산
③ 글리세롤
④ 탄수화물

19. 그림과 같이 폭약으로 소규모 인공 지진을 일으켜 발생된 지진파의 관측을 통해 광물 자원을 탐사하는 방법은?



- ① 자력 탐사
② 전기 탐사
③ 중력 탐사
④ 탄성과 탐사

20. 다음 설명에 해당하는 별의 진화 단계는?

- 중력 수축하던 물질이 중심핵에 부딪쳐 폭발한다.
- 금, 납, 우라늄 등 철보다 무거운 원소가 생성된다.

- ① 원시성 ② 적색 거성 ③ 주계열성 ④ 초신성 폭발

21. 그래프는 지구에서 외부 은하 A, B까지의 거리에 따른 후퇴 속도를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

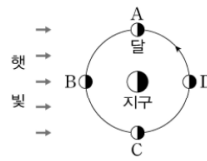


<보기>

- ㄱ. 후퇴 속도는 A가 B보다 빠르다.
- ㄴ. 지구와의 거리는 A가 B보다 멀다.
- ㄷ. 거리가 먼 은하일수록 후퇴 속도가 빠르다.

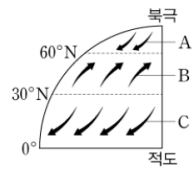
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

22. 그림은 지구 주위를 공전하는 달을 나타낸 것이다. A~D 중 지구에서 월식을 관측할 수 있는 달의 위치는?



- ① A
② B
③ C
④ D

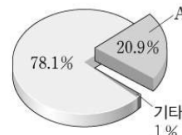
23. 그림은 지구 대기 대순환에 의해 지표면에서 부는 바람을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- ㄱ. A는 적도 지방에서 부는 바람이다.
- ㄴ. B는 편서풍으로 우리나라 황사 현상에 영향을 준다.
- ㄷ. C는 극 지방에서 부는 극동풍이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ

24. 그림은 대기권 기체 분포의 부피비를 나타낸 것이다. 사람의 호흡에 이용되기도 하는 기체 A는?



- ① 질소
② 산소
③ 아르곤
④ 이산화 탄소

25. 표는 태양계 행성 A~D의 몇 가지 특성을 나타낸 것이다. A~D 중 지구형 행성은?

행성	A	B	C	D
밀도(g/cm ³)	5.5	1.3	0.7	1.6
대기 주성분	질소, 산소	수소, 헬륨	수소, 헬륨	수소, 헬륨

- ① A ② B ③ C ④ D

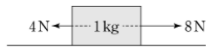
제 5 교시 과학

1. 다음 설명에 해당하는 센서는?

- 단위 면적당 작용하는 힘을 감지한다.
- 터치스크린이나 디지털 저울에 이용된다.

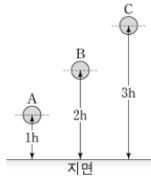
① 가스 센서 ② 소리 센서 ③ 압력 센서 ④ 화학 센서

2. 그림과 같이 수평면 위에 정지해 있는 1kg의 물체에 수평 방향으로 4N과 8N의 힘이 서로 반대 방향으로 작용한다면, 이 물체의 가속도 크기는? (단, 모든 마찰과 저항은 무시한다.)



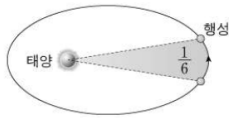
① 4 m/s² ② 5 m/s² ③ 6 m/s² ④ 7 m/s²

3. 그림과 같이 질량이 같은 세 물체 A, B, C를 각각 1h, 2h, 3h의 높이에서 가만히 놓았을 때, 지면에 도달하는 순간 운동 에너지가 가장 작은 것은? (단, 모든 저항은 무시한다.)



① A ② B
③ C ④ 모두 같다.

4. 그림은 태양을 한 초점으로 공전하는 어떤 행성의 타원 궤도를 나타낸 것이다. 이 행성이 60일 동안 전체 공전 궤도 면적의 1/6을 휩쓸고 지나간다면, 행성의 공전 주기는?



① 120일
② 180일
③ 240일
④ 360일

5. P형 반도체와 N형 반도체를 접합시킨 다이오드가 전류를 한쪽 방향으로만 흐르게 하는 작용은?

① 정류 작용 ② 만유인력 법칙
③ 강한 상호 작용 ④ 작용 반작용 법칙

6. 그림은 열기관의 1회 순환 과정을 나타낸 것이다. 두 열기관 (가)와 (나)의 열효율이 같을 때, (나)가 한 일 ㉠은?



열기관	(가)	(나)
흡수한 열(Q ₁)	100J	50J
방출한 열(Q ₂)	80J	40J
한 일(W)	20J	㉠

① 5J ② 10J ③ 20J ④ 30J

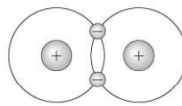
7. 투과력이 높아 뼈의 골절이나 피부 질환 검진에 사용되는 CT(컴퓨터 단층 촬영)에 이용되는 전자기파는?

① X선 ② 자외선 ③ 적외선 ④ 가시광선

8. 다음 중 물질의 반응 속도가 느려지는 경우에 해당하는 것은?

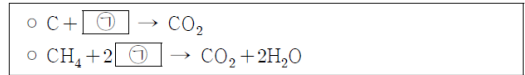
- ① 통나무를 잘게 쪼개면 더 잘 탄다.
- ② 부채질을 하면 숯불이 더 환하게 타오른다.
- ③ 음식을 냉장고에 넣으면 쉽게 상하지 않는다.
- ④ 이산화 망가니즈를 넣으면 과산화 수소가 빨리 분해된다.

9. 그림은 수소(H₂)의 전자 배치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 극성 분자이다.
- ② 2원자 분자이다.
- ③ 이온 결합 물질이다.
- ④ 공유 전자쌍은 4개이다.

10. 다음은 숯(C)과 메테인(CH₄)의 연소를 나타낸 화학 반응식이다. ㉠에 공통으로 들어가는 물질은?



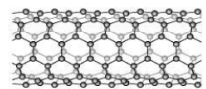
① Ar ② H₂ ③ O₂ ④ N₂

11. 다음 설명에 해당하는 합성 의약품은?

- 해열 및 진통 효과가 있다.
- 아세트살리실산이라고 한다.
- 버드나무 껍질에서 추출한 살리실산의 부작용을 줄인 의약품이다.

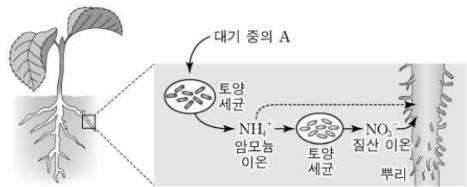
① 백신 ② 제산제 ③ 페니실린 ④ 아스피린

12. 그림은 탄소 나노 튜브의 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



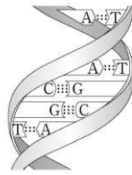
① 나노 물질이다. ② 철보다 단단하다.
③ 연필심으로 사용된다. ④ 구성 원소는 탄소(C)이다.

13. 그림은 콩과식물의 뿌리에서 일어나는 물질 A의 고정 과정의 일부를 나타낸 것이다. A에 해당하는 것은?



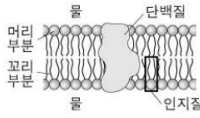
① 질소(N₂) ② 산소(O₂)
③ 수소(H₂) ④ 이산화 탄소(CO₂)

14. 그림은 DNA의 구조 모형을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 이중 나선 구조이다.
- ② 염기 A는 G와 결합한다.
- ③ 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
- ④ 염기의 종류에는 A, C, G, T가 있다.

15. 그림은 세포막 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>
 가. 주성분은 인지질과 단백질이다.
 나. 인지질의 머리 부분은 친수성이다.
 다. 세포막을 경계로 물질 출입이 일어난다.

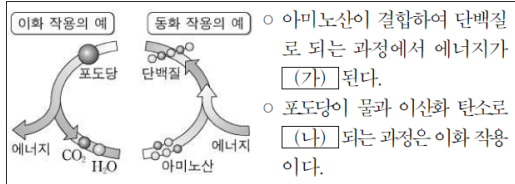
- ① 가 ② 가, 나 ③ 나, 다 ④ 가, 나, 다

16. 바이러스에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
 가. 비감염성 병원체이다.
 나. 대장균, 콜레라균 등이 속한다.
 다. 숙주 세포 밖에서 스스로 증식할 수 없다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다

17. 다음은 생물체 내에서 일어나는 물질대사 과정을 나타낸 것이다. (가)와 (나)에 해당하는 것은?



- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| (가) | (나) | (가) | (나) |
| ① 흡수 분해 | ② 흡수 합성 | ③ 방출 분해 | ④ 방출 합성 |

18. 다음 설명에 해당하는 것은?

○ 자성을 이용한 정보 저장 장치이다.
 ○ 저장된 정보를 읽어 낼 때에는 패러데이의 전자기 유도 법칙이 이용된다.

- ① CD ② 액정
- ③ 전동기 ④ 자기 기록 카드

19. 다음 중 '거리가 먼 은하일수록 스펙트럼에 나타나는 적색 편이가 커진다.'는 허블의 관측이 의미하는 것은?

- ① 우주가 수축하고 있다.
- ② 우주가 팽창하고 있다.
- ③ 우주 온도가 상승하고 있다.
- ④ 우주의 크기는 변함이 없다.

20. 다음 중 신생대에 해당하는 것은?

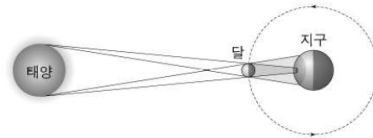
- ① 오존층이 만들어졌다.
- ② 지질 시대 중 가장 길다.
- ③ 화폐석과 매머드가 번성하였다.
- ④ 육상으로 생명체가 진출하였다.

21. 암에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>
 가. 환경적 요인이나 유전적 요인에 의해 발생한다.
 나. 흡연은 암을 유발하는 환경적 요인으로 볼 수 있다.
 다. 정상 세포를 암으로 만드는 물질을 발암 물질이라고 한다.

- ① 다 ② 가, 나 ③ 나, 다 ④ 가, 나, 다

22. 그림은 일식 때 태양, 지구, 달의 위치 관계를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



<보기>
 가. 달의 위상은 망이다.
 나. 매달 일어나는 현상이다.
 다. 태양-달-지구가 일직선상에 위치한다.

- ① 가 ② 다 ③ 가, 나 ④ 나, 다

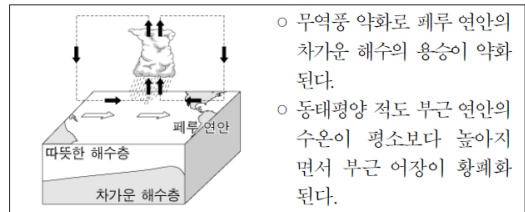
23. 달의 위상이 변하여도 달 표면의 무늬가 변함없는 이유는?

- ① 지구가 자전하기 때문에
- ② 달의 공전 주기가 변하기 때문에
- ③ 달이 일정한 궤도로 공전하기 때문에
- ④ 달의 자전 주기와 공전 주기가 같기 때문이다

24. 다음 중 지구계를 구성하는 수권과 기권의 상호 작용에 해당하는 것은?

- ① 바람이 불어 황사가 생긴다.
- ② 지하수에 의해 석회 동굴이 생긴다.
- ③ 해수면의 온도 상승으로 태풍이 생긴다.
- ④ 해안 침식 작용으로 동굴 지형이 생긴다.

25. 다음 설명에 해당하는 현상은?



- ① 쓰나미 ② 엘니뇨
- ③ 태기 대순환 ④ 지구 온난화

제 ⑤ 교시 과 학

1. 다음 설명에 해당하는 전자기파는?

- 가시광선보다 파장이 짧다.
- 살균 작용이 있어 소독에 사용된다.


- ① 전파 ② 자외선 ③ 지진파 ④ 물결파

2. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 어떤 물체가 행성의 중력을 벗어나 우주 공간으로 날아갈 수 있는 최소한의 속도이다.
- 행성의 질량과 반지름에 따라 달라진다.

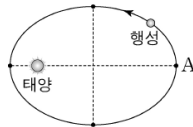
- ① 등속도 ② 면적 속도
③ 반응 속도 ④ 행성의 탈출 속도

3. 다음에 해당하는 태양계의 행성은?

- 
- 고리가 있다.
 - 대기의 주요 성분은 수소와 헬륨이다.
 - 태양계 행성 중에서 밀도가 가장 작다.

- ① 수성 ② 금성 ③ 화성 ④ 토성

4. 그림은 행성이 태양 주위를 공전하는 모습을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 공전 궤도는 타원이다.
 - ㄴ. A의 위치는 근일점이다.
 - ㄷ. 공전 속도의 크기는 항상 일정하다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ

5. 다음에서 설명하는 초전도체의 특성을 이용한 것은?

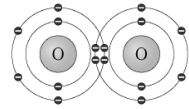
- 임계 온도 이하에서 저항이 0이다.
- 초전도 상태에서 자석을 뜨게 할 수 있다.

- ① 자전기 ② 텔레비전
③ 신용 카드 ④ 자기 부상 열차

6. 다음 중 고체의 전기적 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 철과 구리는 부도체이다.
② 도체는 전류가 잘 흐르는 물질이다.
③ 부도체는 전류가 잘 흐르지 못하는 물질이다.
④ 반도체의 전기적 성질은 도체와 부도체의 중간 정도이다.

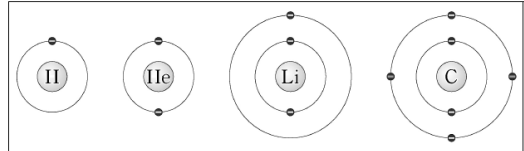
7. 그림은 산소 분자(O₂)의 전자 배치를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- <보기>
- ㄱ. 2원자 분자이다.
 - ㄴ. 공유 결합 화합물이다.
 - ㄷ. 3쌍의 전자를 공유한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

8. 그림은 몇 가지 원자의 전자 배치를 나타낸 것이다. 1족 원소끼리 옳게 짝지은 것은?



- ① H, He ② H, Li ③ He, C ④ Li, C

9. 다음 설명에 해당하는 물질은?

- 분자량이 10,000 이상으로 매우 크다.
- 나일론과 합성 고무는 이 물질에 포함된다.
- 많은 수의 작은 분자가 반복적으로 결합하여 만들어진다.

- ① 금속 ② 고분자 ③ 반도체 ④ 중수소

10. 다음 중 의약품의 주요 효능으로 옳지 않은 것은?

- | 의약품 | 주요 효능 |
|-------|-----------------------|
| ① 해열제 | 체온을 높인다. |
| ② 진통제 | 몸의 통증을 덜 느끼게 해 준다. |
| ③ 제산제 | 과다하게 분비된 위산을 중화한다. |
| ④ 항생제 | 몸속의 세균 증식을 억제하거나 죽인다. |

11. 다음 중 화석 연료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 매장량이 한정되어 있다.
② 연소할 때 산소 기체가 주로 발생한다.
③ 생물체의 유해가 땅속에 묻혀 생성된다.
④ 석탄, 석유, 천연가스는 대표적인 화석 연료이다.

12. ㉠에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

생태계, 생물 중, 생물의 유전자가 다양하게 존재하는 것을 (㉠)이라고 한다. 종자 은행의 설립은 이를 보전하기 위한 방법 중 하나이다.


- ① 외래종 ② 먹이 사슬
③ 생물 다양성 ④ 생태계 교란 중

13. 다음 설명에 해당하는 영양소는?

- 주요 에너지원으로 쓰인다.
- 1g당 약 4kcal의 열량을 낸다.
- 밥, 국수, 빵 등에 많이 포함되어 있다.

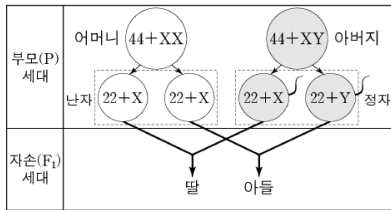
- ① 지방 ② 비타민 ③ 탄수화물 ④ 무기 염류

14. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 
- 염색사가 응축된 형태이다.
 - 유전 정보를 저장하는 DNA를 포함한다.

- ① 항체 ② 효소 ③ 세포막 ④ 염색체

15. 그림에서 딸이 가지는 염색체의 구성은? (단, 교차와 돌연 변이는 없다.)



- ① 22+X ② 22+Y ③ 44+XX ④ 44+XY

16. 다음 설명에 해당하는 병원체는?

- 숙주 세포 밖에서는 스스로 물질대사를 할 수 없다.
- 독감과 사스 등의 질병을 유발한다.

- ① 세균 ② 곰팡이 ③ 바이러스 ④ 원생생물

17. 그림은 녹색식물의 광합성 과정을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?

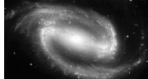


- ① 질소 순환 과정이다.
 ② 엽록체에서 일어난다.
 ③ 포도당을 분해하는 반응이다.
 ④ 화학 에너지가 빛에너지로 전환된다.

18. 다음 중 에너지 대사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

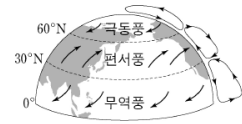
- ① 활동 대사량은 활동 강도와 시간에 따라 달라진다.
 ② 기초 대사량은 나이와 성별 등에 따라 개인차가 있다.
 ③ 기초 대사량은 생명 유지에 필요한 최소한의 에너지이다.
 ④ 에너지 소비가 섭취보다 지속적으로 많으면 체지방이 증가한다.

19. 다음에 해당하는 은하는?

- 
- 중심부에는 막대 구조가 있다.
 - 나선팔에는 성간 물질이 많다.

- ① 타원 은하 ② 불규칙 은하
 ③ 막대 나선 은하 ④ 정상 나선 은하

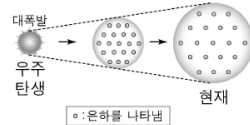
20. 그림은 지구 대기 대순환을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 모두 고른 것은?



- <보기>
 ㄱ. 무역풍과 극동풍의 방향은 서로 반대이다.
 ㄴ. 30°N 지료 부근에는 상승 기류가 발달한다.
 ㄷ. 30°N ~ 60°N에서는 주로 편서풍의 영향을 받는다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

21. 그림은 빅뱅 우주론을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



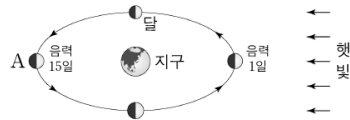
- ① 우주는 팽창한다.
 ② 우주의 총질량은 감소한다.
 ③ 우주 전체의 평균 밀도는 증가한다.
 ④ 우주 전체의 평균 온도는 높아진다.

22. 다음 설명에 해당하는 것은?

- 구급차가 관측자에게 다가올 때는 사이렌 소리가 높게 들리고, 구급차가 관측자로부터 멀어질 때는 사이렌 소리가 낮게 들린다.

- ① 광전 효과 ② 열섬 효과 ③ 온실 효과 ④ 도플러 효과

23. 그림은 달이 지구 주위를 공전하는 모습을 나타낸 것이다. 달이 A에 있을 때 지구에서 볼 수 있는 달의 모양은? (단, 월식은 일어나지 않았다.)



- ① ② ③ ④

24. 그림은 우리나라 어느 퇴적층에서 발견된 공룡 발자국 화석을 나타낸 것이다. 이 퇴적층이 생성된 지질 시대는?



- ① 선캄브리아대
 ② 고생대
 ③ 중생대
 ④ 신생대

25. 지구 대기 중에 온실 기체가 증가하여 현재 나타나는 현상으로 옳은 것은?

- ① 해수면이 높아진다.
 ② 지구의 평균 기온이 낮아진다.
 ③ 빙하의 분포 면적이 넓어진다.
 ④ 바다의 평균 수온이 낮아진다.

