

# 표시과목 「생물」의 교사 자격 기준과 평가 영역 및 평가 내용 요소

표시과목	<b>생 물</b>		
연구수행기관	한국교육과정평가원		
공동연구기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구주관학회 : 한국생물교육학회</li> <li>• 연구협력학회 : 한국과학교육학회</li> </ul>		
연구책임자	강호감(경인교육대학교)		
공동연구자	강상순 (충북대학교) 김영신 (경북대학교) 김현섭 (공주대학교) 조정일 (전남대학교)	권용주 (한국교원대학교) 김용진 (서원대학교) 서해애 (부산대학교) 김규태 (서울과학고등학교)	김성하 (한국교원대학교) 김재근 (서울대학교) 정영란 (이화여자대학교)

- ① 표시과목별 교사 자격 기준은 교육과학기술부가 발표한 “신규 교사의 자질과 능력에 관한 일반 기준 (2006. 11. 17)”을 바탕으로 표시과목의 성격에 맞게 구체화 한 것입니다.
- ② 표시과목별 “평가 영역”과 “평가 내용 요소”는 위의 교사 자격 기준을 근거로 하고, 교육과학기술부가 고시한 ‘표시과목의 기본 이수 과목 및 분야’에 제시된 과목을 준거로 각 학회가 정리한 내용을 공동관리위원회가 검토·확정한 것입니다. 이 자료는 2009학년도중등교사임용후보자선정경쟁시험부터 표시과목별 출제 문항의 타당도를 제고하는 기초 자료로 활용될 것입니다. 다만, 출제위원단의 결정에 따라 세부적인 사항의 일부가 문항 출제 과정에서 조정될 수 있음을 밝힙니다.
- ③ 47개 학회가 한국교육과정평가원과 공동 연구를 수행하는 과정에서 표시과목별로 실시한 ‘세미나’ 자료와 ‘공청회’ 자료와 최종 연구 결과가 다를 수 있습니다. 따라서 공동관리위원회가 공식적으로 공개한 본 자료를 참고하시기 바랍니다.
- ④ 47개 학회가 연구수행 중 ‘세미나’ 와 ‘공청회’ 및 최종 보고서 등에서 제시한 1·2차 예시 문항은 출제의 참고자료로만 사용됨을 알려드립니다. 특히, ‘수업 능력 평가 도구 및 예시 자료’는 시·도 교육청의 교원 임용 정책 및 시험 시행 여건 등에 따라 각기 다를 수 있으므로 착오 없으시기 바랍니다.

중등학교교사  
표시과목

생 물

## 교사 자격 기준

2008. 9. 30.

한국교육과정평가원  
한국생물교육학회



# 1. 교사 자격 기준

영역 (대범주)	표시과목별 자격기준	세부자격기준	일반기준 과의 관련성
교육철학·신념 지식영역	[기준 1] 생물교사는 생물학을 가르치는 교육철학과 사명감을 갖는다.	1. 교사는 생물학을 가르치는 철학과 목적을 이해하고 실천한다. 2. 교사는 교사로서의 건전한 인성과 바람직한 자질을 갖는다. 3. 교사는 교직 사명감, 윤리의식 및 사회적 책임의식을 갖는다.	기준 1 1-1, 1-2 1-3 기준 2 2-1, 2-1 2-3
	[기준 2] 생물교사는 생물학에 대한 전문지식을 갖는다.	1. 생물학의 내용을 깊이있게 이해한다. 1.1 세포생물학      1.2 발생생물학 1.3 생리학          1.4 유전학 1.5 분류학          1.6 생태학 1.7 분자생물학      1.8 형태학 1.9 생화학          1.10 미생물학 2. 생물학의 핵심개념, 개념들의 관계, 탐구방식을 이해한다. 3. 생물학의 최신 지식을 지속적으로 탐구한다.	기준 4 4-1 4-2 4-3
교과내용학 지식영역	[기준 3] 생물학의 본성을 이해한다.	1. 생물학은 자연계가 기능하는 방법에 대한 일련의 지식임을 이해한다. 2. 생물학은 인간의 노력의 산물로서 발전되고 진화되어 왔음을 이해한다. 3. 생물학의 과학지식과 비과학지식을 구분하는 능력을 갖는다.	기준 4 4-1 4-2 4-3
	[기준 4] 생물학을 탐구하는 과학적 방법을 이해한다.	1. 생물학의 지식을 탐구 실험하는 과정을 알고 적용한다. 2. 생물학 탐구 자료를 수학 및 통계를 이용하여 분석한다. 3. 생물학 탐구와 관련하여 생명윤리, 정직성, 성실성을 안다.	기준 4 4-1 4-2 4-3
	[기준 5] 생물학을 다학문적 맥락에서 이해하여 개인적·사회적 차원에서 적용한다.	1. 생물학의 개념과 연결된 물리, 화학, 지질, 천문 등을 이해하고 적용한다. 2. 생물학의 개념과 연결된 기술, 공학, 의학 등을 이해하고 적용한다. 3. 생물학의 개념과 연결된 정치, 경제, 사회, 법, 윤리 등을 이해하고 적용한다.	기준 4 4-1 4-2 4-3

영역 (대범주)	표시과목별 자격기준	세부자격기준	일반기준 과의 관련성
교과교육학 수업능력영역	[기준 6] 생물교사는 생물학 교육과정을 이해하고 실천한다.	1. 생물학의 교육과정을 이해한다. 2. 생물학의 교육과정을 학생과 교육여건에 적합하게 재구성하고 적용한다. 3. 생물학의 교육과정을 연구하고 자료를 개발한다.	기준 5 5-1 5-2 5-3
	[기준 7] 생물교사는 생물학 교수학습방법을 이해하고 실천한다.	1. 학생들이 생물학을 학습하는 과정을 이해한다. 2. 학생들이 생물학에 흥미를 가지는 교수학습방법을 이해하고 실천한다. 3. 학생들이 생물학 탐구실험에 적극적으로 참여하는 교수학습방법을 실천한다. 4. 학생들이 생물학의 사회적 논쟁을 토론하는 교수학습방법을 실천한다.	기준 3 3-1, 3-2 3-3 기준 6 6-1, 6-2 6-3
교과교육학 학생평가 능력영역	[기준 8] 생물학 평가방법을 이해하고 실천한다.	1. 학생들의 생물학의 배경지식 및 학습요구를 진단, 평가한다. 2. 학생들의 학업성취 성장과정을 추적한다. 3. 학생들이 생물학의 학업성취 결과를 활용하여 효율적 교수학습방법을 실천한다.	기준 3 3-1, 3-2 3-3 기준 7 7-1, 7-2 7-3
교과교육학 학습자 이해영역	[기준 9] 생물교사는 생물수업을 효율적으로 실천하기 위해 학급경영관리 및 학습환경조성 방법을 이해하고 실천한다.	1. 생물수업을 위한 학생관리 지식을 이해하고 실천한다. 2. 생물수업을 위한 학급경영 지식을 이해하고 실천한다. 3. 생물수업을 위한 실험실습기자재의 활용방법과 실험실 및 현장실습의 안전관리 방법을 이해하고 실천한다. 4. 생물수업을 위한 ICT, 다양한 자료 활용방법을 이해하고 실천한다.	기준 6 6-1, 6-2 6-3 기준 8 8-1, 8-2 8-3
교사전문성계발 지식영역	[기준 10] 생물교사는 전문성을 지속적으로 계발하기 위해 노력한다.	1. 바람직한 교사상과 교사자격기준을 이해하고 추구한다. 2. 교수방법에 대한 반성적 사고를 통한 현장연구를 이해하고 실천한다. 3. 교직 경력 전체를 통해 지속적으로 전문성을 계발한다. 4. 교육공동체 구성원으로 상호협력하면서 평생학습을 추구한다.	기준 9 9-1, 9-2 9-3 기준 10 10-1 10-2 10-3

중등학교교사  
표시과목

생 물

## 평가 영역 및 평가 내용 요소

2008. 9. 30.

한국교육과정평가원  
한국생물교육학회

## 2. 평가 영역 및 평가 내용 요소

### 1) 생물교육론 (BE)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 교육학	생물 교육론	1. 생물 탐구	가. 생물 탐구 요소	교육과정-목표
			나. 생물탐구의 본성	교육과정-목표
			다. 생물 탐구 과정과 결과의 논리적 표현	교육과정-목표
			라. 생물학 탐구 윤리	교육과정-목표
		2. 생물학 철학 및 생물학사	가. 생물학에서의 과학철학	교육과정-내용체계
			나. 생물학사에서 생물지식의 생성 과정이해	교육과정-내용체계
			다. 생물학 지식의 변화 과정	교육과정-내용체계
			라. 생명윤리	교육과정-교수학습 방법
		3. 생물 교육과정	가. 생물 교육과정의 변천 과정	교육과정-내용체계
			나. 최근 생물교육과정 개정의 배경과 주요 내용	교육과정-내용체계
			다. 생물교육과정에서 내용의 범위·수준·연계성	교육과정-내용체계
			라. 최근 외국 생물교육과정의 경향	교육과정-내용체계
		4. 생물 교수·학습 이론	가. 생물교육에 효과적인 다양한 교수·학습 이론	교육과정-교수학습 방법
			나. 생물교육에 적합한 다양한 교수·학습 모형	교육과정-교수학습 방법
			다. 생물 탐구력·과학적 사고력·창의력 신장을 위한 교수·학습 방법	교육과정-교수학습 방법
		5. 생물 교수·학습 실제	가. 학습자의 지적·인지적 발달 수준의 파악과 교수·학습에의 활용	교육과정-교수학습 방법
			나. 생물교과 분석에 기초한 교과 내용의 재구성	교육과정-교수학습 방법
			다. 다양한 학습모형에 기초한 생물 교수·학습 지도안 작성과 수업 시연	교육과정-교수학습 방법
			라. 생물 교수·학습 자료의 개발과 교육매체 활용	교육과정-교수학습 방법
			마. 생물 탐구활동 및 야외수업 지도 계획의 수립과 적용	교육과정-교수학습 방법
		6. 생물 학습 평가	가. 학습목표의 설정과 평가 문항의 분류표	교육과정-평가
			나. 생물지식·탐구능력·과학적 태도 평가 이론	교육과정-평가
			다. 다양한 생물학습 평가 문항의 개발	교육과정-평가
			라. 생물 학습 평가 결과의 분석과 이해	교육과정-평가
		7. 생물교육환경과 지원	가. 생물 교수·학습에 필요한 시설·기자재	교육과정-교수학습 방법
			나. 교실·실험실·야외 수업 운영 시 학생 관리와 안전	교육과정-교수학습 방법
			다. 생물교육 연구와 활용	교육과정-교수학습 방법
			라. 생물학과 타 교과와의 관련성 이해와 협력	교육과정-내용체계

## 2) 유전학 (G)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	유전학	1. 유전의 원리	가. 멘델의 유전 원리와 단일 형질의 유전	과학-유전과 진화 생명과학 I-유전형질의 전달
			나. 유전자의 상호 작용	과학-유전과 진화 생명과학 I-유전형질의 전달
			다. 세포질 유전	생명과학 I-유전형질의 전달
			라. 다인자 형질의 유전	과학-유전과 진화 생명과학 I-유전형질의 전달
		2. 유전자와 염색체	가. 염색체설과 유전자설	과학-유전과 진화 생명과학 I-유전형질의 전달
			나. 염색체의 구조와 DNA, 유전자, 염색체의 관계	생명과학 I-유전형질의 전달
			다. 염색체 구조 및 수의 변화	생명과학 I-유전형질의 전달
		3. 연관과 교차	가. 연관과 교차	생명과학 I-유전형질의 전달
			나. 삼점검정교배법을 이용한 유전자 지도 작성	생명과학 I-유전형질의 전달
			다. 반수체 생물과 사람에서 유전자 지도 작성	생명과학 I-유전형질의 전달
		4. 유전정보의 저장	가. 핵산의 발견 과정	생명과학II-유전자와 형질 발현
			나. DNA의 구조	생명과학II-유전자와 형질 발현
			다. 유전정보의 저장방식	생명과학II-유전자와 형질 발현
			라. DNA의 복제 과정	생명과학II-유전자와 형질 발현
		5. 유전정보의 발현	가. 유전정보의 전사	생명과학II-유전자와 형질 발현
			나. 유전 암호의 특징	생명과학II-유전자와 형질 발현
			다. 단백질 합성 과정	생명과학II-유전자와 형질 발현
			라. 유전자 돌연변이 기작	생명과학 I-유전형질의 전달
		6. 유전자 발현의 조절	가. 원핵생물의 유전자 발현 조절 과정	생명과학II-유전자와 형질 발현
			나. 진핵생물의 유전자 발현 조절 과정	생명과학II-유전자와 형질 발현
		7. 집단 유전과 진화	가. 하디-와인버그 평형	생명과학II-진화의 원리
			나. 대립유전자 빈도 변화의 원인과 기작	생명과학II-진화의 원리
			다. 유전적 변이가 유지되는 기작	생명과학II-진화의 원리
			라. 생명의 기원	생명과학II-생명의 기원과 다양성
			마. 진화설과 진화의 증거	과학-유전과 진화 생명과학II-생명의 기원과 다양성

### 3) 세포생물학 (CB)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	세포 생물학	1. 핵의 구조와 기능	가. DNA, 유전자, 염색사, 염색체의 관계	생명과학 I-유전형질의 전달 생명과학II-유전자와 형질발현
			나. 염색사에서 염색체가 되는 과정	생명과학 I-유전형질의 전달
			다. 핵안에서의 리보솜 생성	無
		2. 세포막의 구조와 기능	가. 인지질 이중층의 구조와 성질	생명과학II-세포의 특성
			나. 세포막을 이루는 단백질의 특징과 구조	고등학교-생명과학II-세포의 특성
			다. 세포막을 통한 물질 수송의 원리	생명과학II-세포의 특성
			라. 운반체 단백질과 능동수송	생명과학II-세포의 특성
			마. 채널 단백질과 세포막의 전기적 특성	생명과학II-세포의 특성
		3. 세포내 분획과 protein sorting	가. 진핵세포 안에서의 분획의 의미	고등학교-생명과학II-세포의 특성
			나. 세포내소기관의 특징과 기능	생명과학II-세포의 특성
			다. 핵과 세포질 사이의 물질 수송	생명과학II-세포의 특성
			라. 각 세포내 소기관으로 단백질의 이동	생명과학II-세포의 특성
			마. 소포체와 골지체를 통해 이동하는 단백질의 이동경로, 성숙	생명과학II-세포의 특성
		4. 세포주기와 세포분열	가. 세포주기의 단계	생명과학 I-유전형질의 전달
			나. 세포주기를 조절하는 분자와 그 조절 기작	생명과학 I-유전형질의 전달
			다. 암 형성	생명과학 I-유전형질의 전달
			라. 핵분열 과정과 세포질 분열 과정	과학-생식과 발생
			마. 체세포분열과 생식세포 분열의 특징.	과학-생식과 발생
		5. 세포 신호전달	가. 세포사이의 의사 소통	無
			나. 신호전달 물질과 수용체의 종류와 특징	無
다. G-protein과 연결된 수용체를 통한 신호전달	無			
라. 효소와 연결된 수용체를 통한 신호전달	無			
마. 세포자살	無			



#### 4) 분자생물학 (MB)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	분자 생물학	1. 유전자, 유전체	가. 핵산의 구조	생명과학 I-유전형질의 전달 고등학교-생명과학II-유전자와 형질발현
			나. 원핵세포와 진핵 세포의 유전자의 구성	생명과학 I-유전형질의 전달
			다. 유전체의 구성과 염기서열의 특징	생명과학 I-유전형질의 전달 생명과학II-유전자와 형질발현
			라. 전이인자	생명과학II-유전자와 형질발현
		2. 유전자의 발현	가. 원핵세포와 진핵 세포의 DNA 복제 과정	생명과학II-유전자와 형질발현
			나. 원핵세포와 진핵세포의 RNA 전사과정	생명과학II-유전자와 형질발현
			다. 진핵세포의 RNA 접합과정	생명과학II-유전자와 형질발현
			라. 유전암호	생명과학II-유전자와 형질발현
			마. 단백질 합성과 성숙, 조절과정	생명과학II-유전자와 형질발현
		3. 유전자 발현의 조절	가. 원핵세포의 오페론에서 전사조절 기작.	생명과학II-유전자와 형질발현
			나. 진핵세포에서의 전사조절 기작	생명과학II-유전자와 형질발현
			다. 전사 후 조절	無
			라. 조절 RNA에 의한 유전자 발현의 조절	無
		4. 돌연변이와 DNA손상의 복구	가. 유전자에서 돌연 변이가 일어나는 원인 과 그 현상	생명과학 I-유전형질의 전달
			나. 돌연변이의 결과 단백질 변화	생명과학 I-유전형질의 전달
			다. 세포에서 돌연변이를 복구하는 다양한 기작	생명과학 I-유전형질의 전달
		5. DNA 재조합	가. 세포에서 감수분열시 일어나는 일반적인 분자수준의 DNA 재조합과정	생식과 발달
			나. 일반적인 DNA 재조합의 진화적 의미	생식과 발달
			다. site-specific 재조합과정	無
		6. 분자생물학의 최신 기술과 문제점	가. DNA재조합 기술 과 유전자 클로닝의 원리	생명과학II-생명공학
			나. 단백질의 구조와 기능을 분석하는 기술	생명과학II-생명공학
			다. 유전자 발현과 기능을 분석하는 기술	생명과학II-생명공학
			라. 분자생물학에서 사용한 모델 생물	생명과학II-생명공학
		마. 분자생물학 기술의 응용과 그 문제점	생명과학II-생명공학	

### 5) 생화학 (B)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	생화학	물과 용액	용매로서의 물의 성질	생명과학II-세포의 특성
			완충용액과 생리적 완충작용	생명과학II-세포의 특성
		생체 내 거대 분자	탄수화물, 단백질, 지질의 구성 요소, 구조 및 기능	생명과학II-세포의 특성
			단백질의 분리 정제 기술과 원리	생명과학II-생명공학
			세포막의 구성 요소와 구조 및 기능	생명과학II-세포의 특성
		효소	효소의 작용 기작	생명과학II-세포의 특성
			효소의 활성화에 영향을 주는 요인들	생명과학II-세포의 특성
			효소의 반응속도론과 반응 저해 및 반응 조절	생명과학II-세포의 특성
			알로스테릭 효소의 작용 양상	생명과학II-세포의 특성
		물질대사	탄수화물, 지질, 단백질의 분해와 합성 및 에너지 생성	생명과학II-호흡
			해당작용, 크렙스회로, 전자전달계	생명과학II-호흡
			호르몬 등에 의한 신호전달과 대사 조절	과학-자극과 반응
		핵산 생화학	핵산의 성질	과학-유전과 진화
			DNA의 구조와 변이 및 복제 기전	생명과학II-유전자의 형질 발현
			RNA의 합성 과정과 가공 과정	생명과학II-유전자의 형질 발현
			유전 암호와 단백질 합성 과정 및 합성 후 변형 과정	생명과학II-유전자의 형질 발현
			유전자 발현의 조절 기작	생명과학II-유전자의 형질 발현

## 6) 식물생리학 (PP)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	생리학 (식물)	식물의 구성 및 식물세포	꽃피는 식물의 생활환	생명과학II-생명의 기원과 다양성
			식물의 각 세포소기관 구조와 기능	생명과학 I-세포의 특성
			식물세포의 세포벽 구성 및 특성	생명과학 I-세포의 특성
		광합성과 호흡	틸라코이드에서의 전자 전달 과정과 ATP 합성과정	생명과학 I-광합성
			캘빈 회로와 광합성 탄소 산화 회로 과정 및 이 회로의 조절 특성	생명과학 I-광합성
			C4 탄소 환원 회로와 CAM 대사	생명과학 I-광합성
			녹말과 설탕의 합성 과정	생명과학 I-광합성
			식물 호흡의 개관과 대안적 해당과정 및 시트르산 회로	생명과학 I-호흡
		물의 이동 및 무기영양소의 동화	수분포텐셜의 개념	생명과학 I-세포의 특성
			질소 동화 과정과 생물학적 질소 고정	생명과학 I-생태계의 구성
			식물의 황 동화	과학-식물의 영양
		식물호르몬	옥신의 수송, 생리적 효과 및 발달 효과	과학-자극과 반응
			지베렐린에 의해 유도되는 성장 기전과 신호 전달	과학-자극과 반응
			시토키닌의 생합성, 대사 및 수송 과정과 이의 생물학적 역할	과학-자극과 반응
			에틸렌의 생합성과 이의 생리적 효과	과학-자극과 반응
			앱시스산의 식물 발달 과정에서의 생리적 효과와 이의 분자적 작동	과학-자극과 반응
생장과 발달	식물의 배 발생 단계	과학-생식과 발생		
	피토크롬의 광화학적, 생화학적 특징과 피토크롬이 중재하는 다양한 식물 반응	과학-자극과 반응		
	청색광 반응의 광생리학적 특성과 청색광 신호 전달	과학-자극과 반응		
	식물의 개화 조절	과학-자극과 반응		

## 7) 동물생리학 (AP)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	생리학 (동물)	1. 생리학과 항상성	가. 항상성과 통합의 개념	과학-자극과 반응 생명 과학 I-생명체의 유지
			나. 세포분자생리학과 연구방법	생명 과학 I-생명체의 유지 생명 과학II-세포와 물질 대사
			다. 세포막의 기초 생리학	과학-생물의 구성과 다양성 생명 과학 I-생명체의 유지 생명 과학II-세포와 물질 대사
			라. 신경생리학의 기본원리	과학-자극과 반응 생명 과학 I-생명체의 유지
		2. 온몸의 통합과 조절	가. 신경계의 구조와 기능	과학-자극과 반응 생명 과학 I-생명체의 유지
			나. 감각생리학의 기초	과학-자극과 반응 생명 과학 I-생명체의 유지
			다. 동물의 내분비계의 조절	과학-자극과 반응 생명 과학 I-생명체의 유지
		3. 지지와 운동	가. 움직임의 조절과 근육 생리학	과학-자극과 반응 생명 과학 I-생명체의 유지
			나. 순환계의 구조와 기능	과학-소화와 순환 생명 과학 I-생명체의 유지
			다. 동물의 방어와 면역계	과학-소화와 순환 생명 과학 I-생명체의 유지
		4. 동물의 자체 유지	가. 호흡계의 구조와 기능	과학-호흡과 배설 생명 과학 I-생명체의 유지
			나. 배설계의 구조와 기능	과학-호흡과 배설 생명 과학 I-생명체의 유지
			다. 체액과 산-염기균형과 항상성	과학-소화와 순환 생명 과학 I-생명체의 유지
			라. 소화계 구조와 기능	과학-소화와 순환 생명 과학 I-생명체의 유지
			마. 에너지평형과 발열 생리	과학-호흡과 배설 생명 과학 I-생명체의 유지
		5. 생식	가. 생식계의 구조와 기능	과학-생식과 발생 생명 과학 I-생명체의 유지

## 8) 발생생물학 (DB)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정 관련성
교과 내용학	발생 생물학	동물의 생식 및 발생에 대한 기본 과정	무성생식과 유성생식	과학-생식과 발생 생물2-분류의 실제
			동물의 수정 과정	과학-생식과 발생 생물1-생식과 발생
			다수정 방지의 기작	과학-생식과 발생 생물1-생식과 발생
			난할의 양상 및 결정 요인	과학-생식과 발생 생물2-분류의 실제
			낭배형성과정의 일반적인 원리 및 동물에 따른 특성	생물2-분류의 실제
			기관형성과정	과학-생식과 발생 생물1-생식과 발생
		발생의 현대적인 메커니즘	세포 특성화 원리-세포질 결정인자	7차교육과정에 없으나 전차시에는 있으며, 꼭 필요한 부분임.
			세포질 특성화 원리-신호전달	“
			양서류의 형성체 및 유도작용	“
			발생 연구의 실험 기술	과학-생식과 발생
		사람 발생 (임신과 출산)	남녀의 생식기관의 구조 및 기능	과학-생식과 발생 과학-생식 생물1-생식과 발생
			사람의 수정, 난할, 착상	과학-생식과 발생 과학-생식 생물1-생식과 발생
			배외막 및 기관형성	생물1-생식과 발생 생물1-생식과 발생
			분만 과정과 호르몬의 작용	과학-생식과 발생 과학-생식 생물1-생식과 발생
		사람 발생과 건강	불임의 원인 및 해결책	과학-생식 생물1-생식과 발생
			피임의 원리	과학-생식 생물1-생식과 발생
			성병의 종류 및 예방법	생물1-생식과 발생
			쌍둥이 형성의 원리	과학-생식과 발생 생물1-생식과 발생

### 9) 분류학 (T)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정관련성
교과 내용학	분류학	1. 생물분류의 개념	가. 생물 분류의 방법론적 단계(알파, 베타, 감마)	생물II-생명의 기원과 다양성
			나. 명명법의 기본 규칙	생물II-생명의 기원과 다양성
			다. 종의 개념과 신종 기재 방법	생물II-생명의 기원과 다양성
			라. 생물의 기본 분류 체계인 3영역 시스템과 5계의 비교	생물II-생명의 기원과 다양성
		2. 계통분류의 방법	가. 분류에 사용되는 형질의 종류와 형질상태	과학-생물의 유기적 구성과 다양성
			나. 수리분류학과 분기학의 방법론적 차이	생물II-생명의 기원과 다양성
			다. 원시형질과 파생형질의 결정	생물II-생명의 기원과 다양성
			라. 단순성 원칙(parsimony)에 근거해 분지도(cladogram) 작성	생물II-생명의 기원과 다양성
		3. 동물분류	가. 상위 동물 분류군의 그룹핑을 위해 사용되는 주요 특징을 통한 동물문간 차이	생물II-생명의 기원과 다양성
			나. 원생생물, 해면, 자포, 윤형, 환형, 선형, 극피동물문의 특징과 종류	생물II-생명의 기원과 다양성
			다. 연체동물의 특징과 대표적인 종류	생물II-생명의 기원과 다양성
			라. 절지동물의 특징과 대표적인 종류	생물II-생명의 기원과 다양성
			마. 척삭동물의 특징과 대표적인 종류를 안다.	생물II-생명의 기원과 다양성
		4. 식물분류	가. 선대식물의 특징과 대표적인 종류	생물II-생명의 기원과 다양성
			나. 양치식물의 특징과 대표적인 종류	생물II-생명의 기원과 다양성
			다. 나자식물의 특징과 대표적인 종류	생물II-생명의 기원과 다양성
라. 피자식물의 특징과 대표적인 종류	생물II-생명의 기원과 다양성			

## 10) 생태학 (E)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정관련성
교과 내용학	생태학	1. 환경에 대한 개체의 적응	가. 온도에 대한 개체의 적응 기작	생물 I-생태계의 구성
			나. 수분에 대한 개체의 적응 기작	생물 I-생태계의 구성
			다. 빛과 에너지에 대한 개체의 적응	생물 I-생태계의 구성
			라. 양분에 따른 개체의 적응	생물 I-생태계의 구성
		2. 개체군	가. 개체군의 분포 유형	생물 I-생태계의 구성
			나. 생명표와 생존곡선의 개념	생물 I-생태계의 구성
			다. 지수적 개체군 성장과 S-자형 개체군 성장 곡선	생물 I-생태계의 구성
			라. 생활사의 종류와 생물의 특성, 생물을 생활사	생물 I-생태계의 구성
			마. 개체군 내 상호작용	생물 I-생태계의 구성
		3. 군집	가. 중간 상호 작용	생물 I-생태계의 구성
			나. 표준화된 군집 조사 방법을 이용하여 군집을 조사, 다양한 지수를 이용한 군집 특성	생물 I-생태계의 구성
			다. 먹이그물과 핵심종	생물 I-생태계의 구성
		4. 생태계	가. 영양단계별 특징과 영양단계를 통한 에너지 흐름	생물 I-생태계의 구성
			나. 생물군계별 특징	생물 I-생태계의 구성
			다. 양분순환에 있어서 환경과 분해와의 관계	생물 I-생태계의 구성
			라. 천이의 과정과 속성의 변화	생물 I-생태계의 구성
			마. 생지화학적 순환과 이에 대한 인간의 영향	생물 I-생태계의 구성
			바. 생태계의 평형과 관련된 자연보전 및 복원	생물 I-생태계의 보존

### 11) 미생물학 (MB)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정관련성
교과 내용학	미생물학	1. 구조와 기능	가. 원핵세포의 구조와 기능	생명과학II-생명의 기원과 다양성
			나. 원핵세포와 진핵세포의 구조와 기능의 차이점	생명과학II-생명의 기원과 다양성
		2. 성장 및 대사	가. 영양물질의 이용방법에 따른 미생물의 종류와 물질대사의 다양성	생명과학II-생명의 기원과 다양성
			나. 미생물의 성장에 필요한 주요 영양소의 흡수기작	無
			다. 미생물 성장의 특성과 성장에 영향을 미치는 조건	無
			라. 세균과 진핵생물의 물질대사의 차이점	생명과학II-호흡
		3. 유전	가. 세균과 진핵생물의 유전자 구조와 복제과정의 차이점	생명과학II-유전자와 형질 발현
			나. 세균과 진핵생물의 발현과 조절과정의 차이점	생명과학II-유전자와 형질 발현
			다. 세균 플라스미드의 특성과 세균의 재조합 과정	생명과학II-생명공학
		4. 분류 및 생태	가. 바이러스의 일반적 특징과 박테리오파지, 식물바이러스와 동물바이러스의 구분	無
			나. 원핵생물의 분류에 사용되는 주요 특징과 계통발생	생명과학II-생명의 기원과 다양성
			다. 고세균과 진정세균의 주요 특징과 차이점	無
			라. 진균과 원생생물의 특징과 종류	생명과학II-생명의 기원과 다양성
			마. 미생물의 상호작용과 생태계에서 미생물의 역할	생명과학 I-생태계의 구성
		5. 미생물과 인간	가. 인간 질병과 관련된 미생물의 특성	생명과학 I-순환과 배설
			나. 병원균에 대한 인간의 특이적, 비특이적 방어기작	생명과학 I-순환과 배설
			다. 식품과 산업에 이용되는 미생물의 종류와 특성	생명과학II-생명공학



## 12) 식물형태학 (PM)

구분	기본 이수과목 및 분야	평가 영역	평가 내용 요소	중등학교 교육과정관련성
교과 내용학	형태학 (식물)	1. 식물 세포와 조직	가. 식물 세포에서 세포벽의 구조	無
			나. 분열조직과 표피조직 및 기본조직	과학-생물의 구성
			다. 유관속조직 및 분비구조	과학-식물의 구조와 기능
		2. 줄기의 구조와 기능	가. 목본식물과 초본식물 줄기의 외부 형태	과학-식물의 구조와 기능
			나. 쌍자엽식물과 단자엽식물의 줄기의 내부 구조	과학-식물의 구조와 기능
			다. 특수한 기능을 위해서 변형된 줄기	無
		3. 잎의 구조와 기능	가. 쌍자엽식물과 단자엽식물 잎의 외부 형태	과학-식물의 구조와 기능
			나. 잎의 내부 구조	과학-식물의 구조와 기능
			다. C4 식물 잎에서 크란츠 해부(Kranz anatomy)의 구조와 기능	생명과학II-물질대사
			라. 잎의 발달과 잎차례	無
			마. 잎과 환경의 상호작용 및 잎의 변이	無
			바. 특수한 기능을 위해서 변형된 잎	無
		4. 뿌리의 구조와 기능	가. 쌍자엽식물과 단자엽식물 뿌리의 외부 형태	과학-식물의 구조와 기능
			나. 뿌리의 내부 구조	과학-식물의 구조와 기능
			다. 뿌리에서의 물의 횡적 수송	과학-식물의 구조와 기능
			라. 특수한 기능을 위해서 변형된 뿌리	無
		5. 꽃의 구조와 기능	가. 꽃의 일반적인 구조	과학-식물의 구조와 기능
			나. 꽃 구조의 변이, 화서, 꽃의 특수화 경향	無
			다. 꽃가루받이 및 꽃가루매개체 등과 관련된 꽃 구조의 다양성	無
		6. 씨와 열매의 구조와 기능	가. 씨(배유 및 배)의 발달과 구조	無
			나. 열매의 발달과 종류	無
			다. 씨와 열매의 구조	과학-식물의 구조와 기능
			라. 여러 가지 씨와 열매의 산포기작	無