

2007년도 국내 바이오산업 통계

2008. 12.

작성기관 : 산업자원부 기술표준원

수행기관 : 산업연구원

조사기관 : 한국바이오산업협회

I . 조 사 개 요

1. 조사목적

국내 생명공학기술 및 바이오산업의 범위와 정의에 대한 표준화된 기준을 마련하며 국내의 전반적인 현황 및 기술 실태 판단을 위한 지표를 제시하여 향후 관련 육성정책 수립과 경제 분석, 국제 비교의 근거를 마련하고자 한다.

2. 실시근거

「2007년 국내 바이오산업 실태조사¹⁾」는 통계법 제3조에 근거한 일반통계로서, 통계청의 승인(승인번호 제11515호)을 받아 매년 조사를 실시한다.

3. 조사기간

가. 조사기준일 : 2007. 12. 31 현재

나. 조사대상기간: 2007. 1. 1 ~ 2007. 12. 31(1년간)

다. 조사실시기간 : 2008. 9. 1 ~ 2007. 11. 30

4. 조사범위

조사기준년도에 ‘<표 1> 생명공학기술 분류체계’에 근거한 생명공학기술 관련 활동에 종사한 국내 기업체로 생명공학기술 관련 활동이란 다음을 의미한다.

- 생명공학기술 이외의 방법으로 생산하지만 연구개발 단계의 주요기술로 생명공학기술을 이용
- 생명공학기술을 제조, 생산, 서비스(연구개발 서비스 포함) 과정에 이용

1) 2006년 기준 통계부터 ‘국내 생물산업 실태조사’에서 ‘국내 바이오산업 실태조사’로 명칭 변경

- 연구개발 단계나 생산과정 중 생명공학적 과정에 이용되는 기계, 장비나 플랜트 생산
- 위의 제품을 수입하여 판매

※ 조사기준년도에 위의 활동으로 매출이 발생한 기업 뿐 아니라 연구개발을 추진 중인 기업 역시 조사 범위에 해당한다.

5. 조사대상

상기 활동에 종사하는 국내 기업체 중 2006년도 국내 바이오산업 실태 조사 기업을 1차 선정하고 2008년 10월 기준 국내 지역별 바이오클러스터 관련 기업, 기타 한국바이오산업협회의 보유 기업 자료와 한국산업기술진흥협회에 신고 된 기업부설연구소와 연구개발전담부서 중 관련 기업 정보를 활용하여 대상 기업을 2차 선정, 약 1,100여개 기업을 대상으로 실시하였다. 이하 통계표는 실태조사에서 회수된, 834개 기업의 결과를 근거로 작성되었다. 본 통계는 2006년도 조사 기업 794개 기업의 자료를 포함하고 있다.

6. 조사단위

원칙적으로 기업체를 조사단위로 한다. 기업체란 기업가의 지배 하에 집합된 자본설비 또는 원자재 등을 구입하고 구입한 원자재를 생산 과정을 통하여 가치를 부가시킨 후, 시장에서 제품 또는 서비스를 판매하는 ① 공기업(국영기업, 공영기업), ② 공사합동기업, ③ 사기업(개인기업, 집단기업, 합명회사, 합자회사, 익명회사, 유한회사, 주식회사, 협동조합)을 말한다. 따라서 사업체가 여럿일 경우 조사 대상의 산하 사업체의 실적을 합산하였으며 조사 대상의 총 산업활동 실적 중 바이오산업 실적자료를 요구하였다.

7. 조사방법

조사 전문기관의 조사 담당자 및 조사원이 조사 대상 기업의 주소 변경 여부 및 설문작성 담당자에 대한 확인 작업 후 조사표를 우편이나 팩스, 이메일 등으로 담당자에게 전달하여 응답자가 직접 작성하거나 회수 후 누락 질문이나 비논리적 응답에 대해 조사원이 직접 전화 설문하는 방식으로 조사하였다.

8. 조사표 항목

국내 바이오산업 실태조사는 기업 일반 현황 3개 항목, 인력 현황 2개 항목, 재무 현황 6개 항목, 바이오산업 현황 5개 항목, 협력 관계 2개 항목, 지식재산권 현황 3개 항목으로 이루어졌다.

2007년 국내 바이오산업 실태조사의 조사표는 2006년 조사 내용 및 격년 조사내용을 포함하고 있다.

9. 통계표의 주요 용어 해설

가. 생명공학기술

‘지식, 재화 및 서비스의 생산을 목적으로 생물 또는 무생물을 변형시키는 과정에서 생물체 혹은 그 일부, 산물 및 그로부터의 모델에 과학과 기술을 적용하는 활동’으로 ‘<표 1> 생명공학기술 분류체계의 기술’을 말한다.

나. 바이오산업

본 조사의 대상이 되는 바이오산업의 범위는

- A. 생명공학 이외의 방법으로 생산하지만 연구 개발 단계에서 주요 기술로써 생명공학기술을 사용
- B. 생명공학기술을 제조, 생산과정에 직접 이용
- C. 생명공학기술로 만들어진 원재료를 이용하지만 생명공학기술 이외의 방법으로 생산
- D. 연구개발 단계나 생산과정 중 생명공학적 과정에 이용되는 기계, 장비나 plant 생산
- E. 위 A, B, C, D 의 제품을 구입하여 재판매 또는 계약에 의한 판매 대행 이며, 바이오산업 범위는 ‘<표 2> 바이오산업 분류체계’과 같다.

다. 수탁수행과 자체수행

수탁수행이라 함은 위탁자(기업)로부터 계약에 의해 수탁을 받아 수행하는 성격의 사업을 말하며 이와는 달리 수탁이나 위탁 형태가 아닌 기업 내부 인원에 의한 수행은 자체수행으로 한다. 완전한 아웃소싱 형태가 아닌 외부 기업이나 기관과의 공동 수행은 자체 수행에 해당한다.

라. 기업 일반 현황

(1) 지정 기업

- ① 벤처기업 지정기업: '벤처기업육성에 관한 특별조치법'에 따라 벤처캐피탈 투자기업, 연구개발 투자기업, 신기술 개발기업, 기술평가기업 등의 요건을 구비하여 지정받은 기업을 의미한다.
- ② INNO-BIZ 지정기업: 중소기업청의 '기술혁신형 중소기업 (INNO-BIZ) 육성사업'에 선정된 기업을 의미한다.
- ③ 상장기업: 상장이란 기업들이 발행하는 증권에 대해 유가증권시장이나 코스닥 시장에서 매매거래될 수 있는 자격을 부여하는 것을 의미하며 상장기업은 이러한 자격을 부여받은 기업을 의미한다.

마. 인력 현황

바이오산업에 종사하는 직원의 연평균 연구직, 생산직별, 학위별 종사자수와 이직율을 조사한다.

- (1) 바이오산업 연구직: 바이오산업 연구개발 인력 + 관리직(생물공학 전공자에 한함)
- (2) 바이오산업 생산직: 연구소 이외의 바이오산업에 근무하는 생산직에 한함
- (3) 실질참여인력(Full Time Equivalent, FTE): 자신의 업무 중 연구 및 생산, 각 업무에 전념하는 정도에 따라 실질연구참여 비율을 반영하여 산정한 인력
- (4) 연평균 이직율: '총 인원에서 연간 퇴직자의 비율'

바. 재무 현황

- (1) 자본금: 사업체(본사)가 2006년 12월 31일 현재 납입을 완료한 자본금
- (2) 자기 자본비율: '자기 자본비율 = (자기자본/총자본)×100'
- (3) 연구개발비: 업체에서 2006년 1년간 신제품 및 신기술 개발을 위해 연구활동에 투입한 총지출로서 제조원가명세서 및 손익계산서의 판매비와 관리비상의 경상개발비 및 연구비, 대차대조표상의 기술연구개발과 관련한 토지 및 설비취득액을 말함.
- (4) 제조원가 및 판매비와 관리비: 손익계산서 상의 판매비와 관리비 및 제조원가명세서의 동일한 비목. 내역으로는 투입된 원재료비, 연료비, 전력비, 용수비, 외주가공비, 수선비 등과 급여총액, 임차료, 감가상각비 등이 있음.

사. 매출액

2006년 1.1~12.31기간의 생명공학기술과 관련하여 연구개발, 생산, 판매과정에서 발생한 매출, 계약관계에 의한 매출을 포함한다.

아. 혁신

제품·서비스 혁신이란 기업 내·외부 인력에 의한 기술 변화나 기능적 특성의 변화, 용도의 변화 등을 통해 기존 제품과 차별화되며 (경쟁사, 관련사를 통틀어 최초인) 제품·서비스의 상업화에 성공한 경우를 말하며 공정 혁신은 기업 새로운 생산 방식, 생산 설비의 도입을 말하며 기업 자체 사용 뿐 아니라 타 기업의 사용을 가능하게 한 경우도 해당한다.

자. 협력관계

협력이란 기업의 제품/서비스/공정 혁신을 위해 타 기관이나 사업체와 제휴 및 정보 및 설비, 인력 공유, 교류 등을 말하며 시장을 통하지 않은 공식, 비공식적 관계를 포괄하는 의미로 협력기업은 전략적 제휴나 협력 업체, 파트너를 의미한다.

차. 지식재산권 관련 현황

(1) 지식재산권

지식재산권은 특허권, 실용신안권, 상표권, 의장권을 통칭하는 산업재산권, 저작권, 컴퓨터프로그램 등을 일컫는 용어이다. 문학·예술 및 과학작품, 연출, 예술가의 공연·음반 및 방송, 발명, 과학적 발견, 공업의장·등록상표·상호 등에 대한 보호권리와 공업·과학·문학 또는 예술분야의 지적 활동에서 발생하는 기타 모든 권리를 포함한다.

- ① 영업비밀: 그 비밀의 소유자가 기술적 노하우, 영업방법, 고객리스트 등에 대하여 비밀로써 유지하기 위해서 투자와 노력이 깃든 상태의 것
- ② 특허: 자연법칙을 이용한 기술적 사상의 고도한 창작에 대해 국가에서 허여한 독점배타권으로 실용신안이 소발명에 허여되는 것이라면 특허는 고도한 발명 즉, 대발명에 대해 허여되는 것이라고 할 수 있음. 특허발명이 특허로써 등록되기 위해서는 신규성, 진보성, 산업상 이용 가능성을 구비하고 있어야 함.
- ③ 농부권(Plant breeder's right) : 식물 다양성 보호, 종자 개발에 대해 획득한 권리

(2) 출원

특허권, 실용신안권, 의장권 또는 상표권을 획득하기를 원하는 자가 특허청에 일정서식과 요건을 갖추어 심사를 전제로 권리

설정 여부를 판단하여 줄 것을 요청하는 행위를 말한다.

10. 분류표

가. 생명공학기술 분류체계

<표 1>의 '생명공학기술 분류체계'은 산업자원부 산업기술기반조성사업 '생물기술, 산업제품의 표준화 기반구축'사업의 제2세부과제인 '생물산업/생물공학기술 표준분류체계의 구축 및 생물산업 구조분석'사업에서 이루어진 결과로, 향후 기술 발전을 감안한 정기적인 개정 작업이 이루어질 예정이다.

<생명공학기술 분류체계 개요>

■ 분류 목적

- 국내 바이오산업의 범위를 설정
- 국내 산업의 생명공학기술 이용 실태 분석

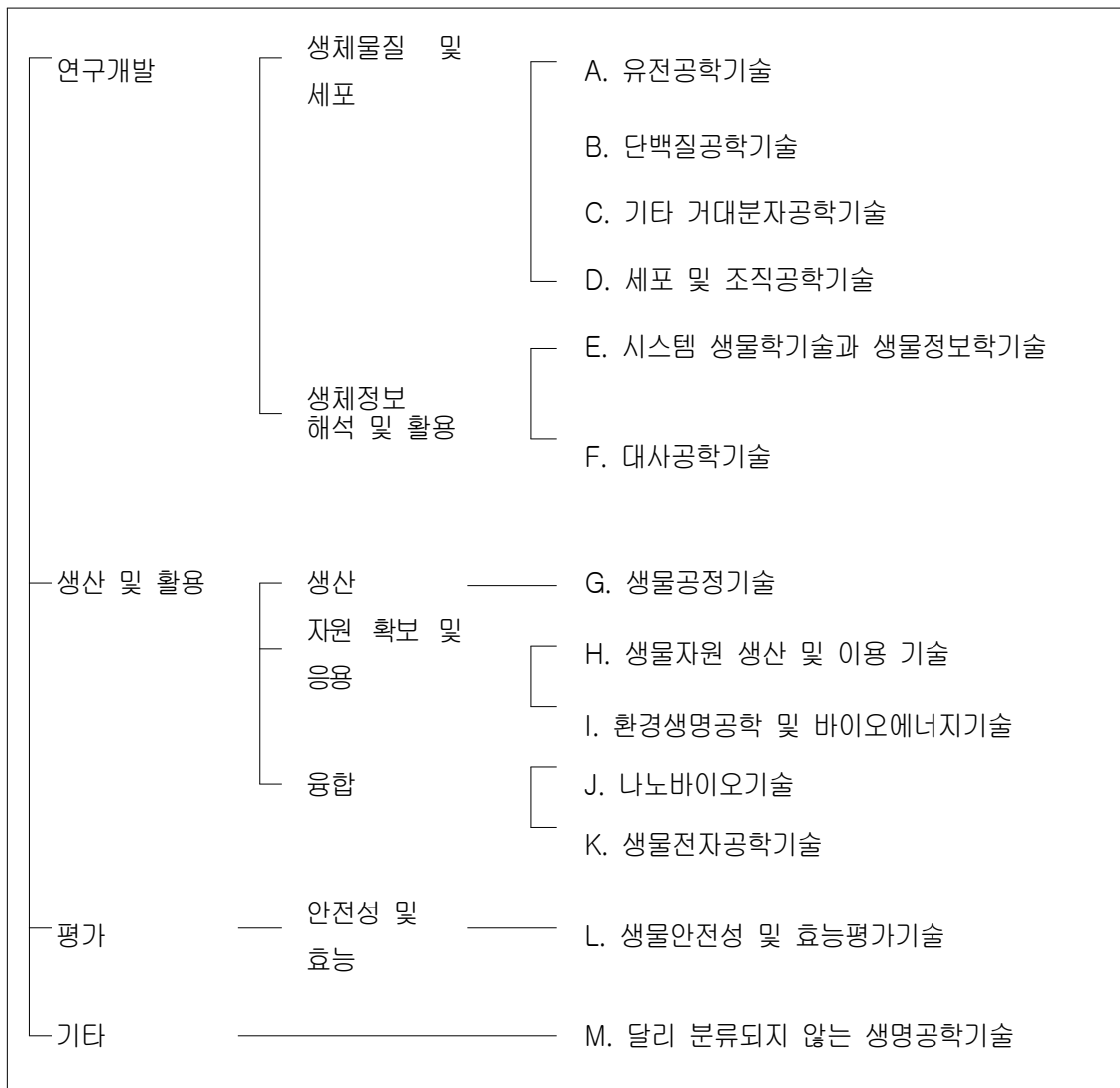
■ 분류 대상 및 정립 기준

- 산업에서 활용되는 생명공학기술의 분류체계 정립
- 현 시점의 바이오산업 및 연구개발 현장에서 활용되는 기술에 중점
- 미래 바이오산업 및 생명공학기술의 발전 비전을 반영

■ 분류 구조

- 분류는 대·중 2단계로 이루어지며 대분류 항목 13개, 중분류 항목 68개로 구성
- 대분류는 하부의 중분류의 기술범위를 포괄해야 하며, 특정 세부기술의 대응 및 대입이 용이하도록 구성
- 중분류는 대분류 기술의 범위를 제한하며, 관련 신규기술을 목록정의로 포괄할 수 있도록 구성
- 중분류 항목 68개에는 각각 목록 정의(list-based definition)를 두어 중분류 기술의 정의와 범위를 설명함. 이 목록 정의는 산업 및 연구개발 현장에서 사용되는 기술 명 위주로 기술하되, 중분류 간의 중복사용이 가능하도록 구성

[그림 1] 생명공학기술 분류체계 구조도



<표 1> 생명공학기술 분류체계

코드	기술 분류명	영문명 ²⁾
A	유전공학기술	Genetic engineering
A1	유전자 조작기술	Gene manipulation
A2	유전자 발현 및 조절기술	Gene expression and regulation
A3	유전자 응용기술	Gene application
A4	유전자 치료기술	Gene therapy
A0	달리 분류되지 않는 유전공학기술	Genetic engineering, n.e.s.
B	단백질공학기술	Protein engineering
B1	단백질 구조분석기술	Protein structure analysis
B2	단백질 기능분석기술	Protein function analysis
B3	복합 단백질공학기술	Complex protein engineering
B4	펩타이드공학기술	Peptide engineering
B5	단백질 응용기술	Protein application
B0	달리 분류되지 않는 단백질공학기술	Protein engineering, n.e.s.
C	기타 거대분자공학기술	Other macromolecule engineering
C1	지질공학기술	Lipid engineering
C2	탄수화물공학기술	Carbohydrate engineering
C0	달리 분류되지 않는 기타 거대분자공학기술	Other macromolecule engineering, n.e.s.
D	세포 및 조직공학기술	Cell and tissue engineering
D1	줄기세포이용 치료기술	Stem cell therapy
D2	생체환경 조성기술	Bioenvironment regulation
D3	기능성 생체재료 개발기술	Functional biomaterial development
D4	세포공학기술	Cell engineering
D5	조직공학기술	Tissue engineering
D0	달리 분류되지 않는 세포 및 조직공학기술	Cell and tissue engineering, n.e.s.
E	시스템 생물학기술과 생물정보학기술	Systems biology and bioinformatics
E1	유전체 염기서열 해석기술	Gene sequence analysis
E2	기능 유전체학기술	Functional genomics
E3	단백질체학기술	Proteomics
E4	생물정보학기술	Bioinformatics
E0	달리 분류되지 않는 시스템생물학기술과 생물정보학기술	Systems biology and bioinformatics, n.e.s.
F	대사공학기술	Metabolic engineering
F1	대사산물 생산기술	Metabolite production
F2	대사공학 응용기술	Applications of metabolic engineering
F3	대사 및 대사 경로의 이해기술	Understanding the metabolism and metabolic pathways
F0	달리 분류되지 않는 대사공학기술	Metabolic engineering, n.e.s.
G	생물공정기술	Bioprocess
G1.	발효공학기술	Fermentation engineering
G2.	세포배양공학기술	Cell culture engineering
G3.	생물변환기술	Biotransformation
G4.	생물분리공학기술	Bioseparation engineering
G5.	산업화기술	Industrialization
G0.	달리 분류되지 않는 생물공정기술	Bioprocess, n.e.s.

2) 기술의 영문명에서 부득이한 경우를 제외하고는 'technology'를 사용하지 않는 것을 원칙으로 함.

<표 1> 생명공학기술 분류체계(계속)

코드	기술 분류명	영문명
H	생물자원 생산 및 이용 기술	Bioresource production and utilization
H1	식물자원이용기술	Plant resource utilization technology
H2	동물자원이용기술	Animal resource utilization technology
H3	미생물자원이용기술	Microbial resource utilization technology
H4	곤충자원이용기술	Insect resource utilization technology
H5	해양/담수생물기술	Marine/fresh water organism technology
H6	식품공학기술	Food engineering
H7	생물소재화기술	Biomaterializing technology
H8	생물다양성보존기술	Biodiversity conservation
H0	달리 분류되지 않는 생물자원 생산 및 기술	Bioresource production and utilization, n.e.s.
I	환경생명공학 및 바이오에너지기술	Environmental biotechnology and bioenergy technology
I1	청정기술	Clean technology
I2	환경오염제어 및 관리기술	Environmental pollution control and management technology
I3	바이오에너지기술	Bioenergy technology
I0	달리 분류되지 않는 환경생명공학 및 바이오 에너지기술	Environmental biotechnology, n.e.s.
J	나노바이오기술	Nanobiotechnology
J1	나노바이오소자 제작기술	Nano-biodevice fabrication
J2	나노바이오 재료기술	Nanobiomaterial technology
J3	나노 약물전달시스템 기술	Nano drug delivery system
J4	바이오웬스, 나노랩온어칩기술	BioNEMS, nano-LOC(lab-on-a-chip)
J0	달리 분류되지 않는 나노바이오기술	Nanobiotechnology, n.e.s.
K	생물전자공학기술	Bioelectronics
K1	바이오센서 제작기술	Biosensor fabrication
K2	생물전자소자 제작기술	Bioelectronic device fabrication
K3	바이오칩 제작기술	Biochip fabrication
K4	미세유체학기술	Microfluidics
K0	달리 분류되지 않는 생물전자공학기술	Bioelectronics, n.e.s.
L	생물안전성 및 효능평가기술	Biosafety and efficacy evaluation
L1	안전성평가기술	Safety evaluation
L2	안전성관리기술	Safety management
L3	환경영향평가기술	Environmental assessment
L4	생물재해관리기술	Biohazard management
L5	효능평가기술	Efficacy evaluation
L0	달리 분류되지 않는 생물안전성 및 효능평가 기술	Biosafety and efficacy evaluation, n.e.s.
M	달리 분류되지 않는 생명공학기술	Other biotechnology
M1	조합생물학기술	Combinatorial biology
M2	약물전달기술	Drug delivery
M3	면역치료기술	Immunotherapy technology
M0	달리 분류되지 않는 기술들	Other biotechnology, n.e.s.

주) 분류체계에 대한 해설은 <부록 1> 참조

나. 바이오산업 분류체계

<표 2>의 '바이오산업 분류체계'는 산업자원부 산업기술기반조성사업 '생물기술, 산업제품의 표준화 기반구축'사업의 제2세부과제인 '생물산업/생물공학기술 표준분류체계의 구축 및 생물산업 구조분석'사업에서 이루어진 결과로 향후 산업 발전을 감안한 정기적인 개정 작업이 이루어질 예정이다.

<바이오산업 분류체계 개요>

■ 분류 목적

- 바이오산업의 범위를 명확화
 - 생명공학기술을 연구개발, 제조, 생산, 서비스 단계에 이용하는 기업을 규정
- 바이오산업 관련 통계작성 및 이용기관이 통일하여 사용할 수 있는 표준화된 근거 제시
 - 기업이 생명공학기술을 이용하여 발생하는 수익 등 산업통계 작성
- 경제구조, 산업구조, 타 산업과의 관계 등의 분석 기반 마련
- 국제적인 바이오산업 분류체계와의 연계성 확보
 - 국제 바이오산업 통계간의 비교·분석 기반 마련

■ 분류 대상 및 정립 기준

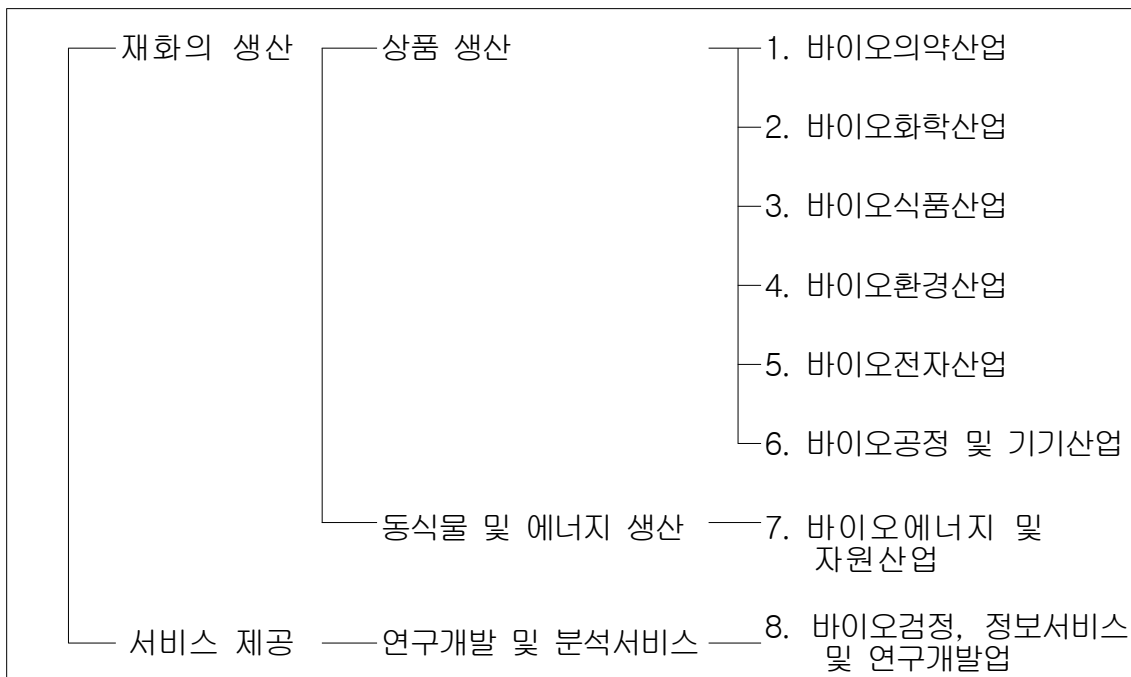
- 기업들이 생명공학기술을 이용하여 수행하는 산업활동
- 연구개발 및 생산, 서비스 단계에 생명공학기술이 이용된 산출물(생산된 재화 또는 제공된 서비스)의 특성
 - 산출물의 기능
 - 산출물의 수요처

■ 분류 구조

○ 대분류 항목 8개, 중분류 항목 52개로 구성

- 대분류는 기존 국내 바이오산업 분류와 한국표준산업분류체계를 반영하여 분류함.
- 중분류는 생명공학 기술이 이용되어 판매되는 재화나 생명공학기술을 이용해 제공하는 서비스의 유형으로 분류되며 각 대분류의 산업 활동과 연계하여 분류하고 있음.

[그림 2] 바이오산업 분류체계 구조도



<표 2> 바이오산업 분류체계

코드	산업 분류명	영문명
1	바이오헬스산업	Biopharmaceutical industry
1010	항생제	Antibiotics
1020	항암제	Anticancer medications
1030	백신	Vaccines
1040	호르몬제	Hormones
1050	면역제제	Immunotherapeutics
1060	혈액제제	Hemotherapeutics
1070	성장인자	Growth factors
1080	신개념 치료제(유전자의약품, 세포치료제, 복제장기 등)	New therapeutics(ex. gene therapeutics, cell therapy, cloned organs, etc.)
1090	진단키트	Diagnostic kits
1100	동물약품	Animal medications
1000	기타 바이오의약품	Other biopharmaceuticals
2	바이오화학산업	Biochemical industry
2010	바이오고분자	Biopolymers
2020	산업용 효소 및 시약류	Industrial enzymes and reagents
2030	연구·실험용 효소 및 시약류	Enzymes and reagents for research
2040	바이오화장품 및 생활화학제품	Biocosmetics and home & personal care chemicals
2050	바이오농약 및 비료	Biological agrochemicals and fertilizers
2000	기타 바이오화학제품	Other biochemicals
3	바이오식품산업	Biofood industry
3010	건강기능식품	Functional health foods
3020	아미노산	Amino acids
3030	식품첨가물	Food additives
3040	발효식품	Fermented foods
3050	사료첨가제	Feed additives
3000	기타 바이오식품	Other biofoods
4	바이오환경산업	Bioenvironmental industry
4010	환경처리용 미생물제제	Microbial treatment agents
4020	미생물 고정화 소재 및 설비	Microbe-immobilized materials and equipments
4030	바이오환경제제 및 시스템	Bioenvironmental agents and systems
4040	환경오염 측정시스템(측정 기구 및 진단, 서비스)	Measuring apparatus for environmental pollution (service for pollution assessment)
4000	기타 바이오환경제품 및 서비스	Other bioenvironmental productions and services

<표 2> 바이오산업 분류체계(계속)

코드	산업 분류명	영문명
5	바이오전자산업	Bioelectronics industry
5010	DNA칩	DNA chips
5020	단백질칩	Protein chips
5030	세포칩	Cell chips
5040	바이오센서	Biosensors
5050	바이오멤스	BioMEMS
5000	기타 바이오전자제품	Other bioelectronics
6	바이오공정 및 기기산업	Bioprocess and equipment industry
6010	바이오반응기	Bioreactors
6020	생체의료기기 및 진단기	Biomedical and diagnostic apparatuses
6030	바이오공정 및 분석기기	Bioprocess and analysis equipments
6040	공장 및 공정 설계	Plant and process design
6000	기타 바이오공정 및 기기	Other bioprocesses and equipments
7	바이오에너지 및 자원산업	Bioenergy and bioresource industry
7010	바이오연료	Biofuel
7020	인공종자 및 묘목	Artificial seeds and seedlings
7030	실험동물	Experimental animals
7040	유전자 변형 동·식물	Transgenic animals and plants
7000	기타 바이오에너지 및 자원	Other bioenergy and bioresources
8	바이오검정, 정보서비스 및 연구개발업	Bioassay, bioinformatics and R&D service industry
8010	바이오정보서비스	Bioinformatics services
8020	유전자관련 분석 서비스	Gene analysis services
8030	단백질관련 분석 서비스	Protein analysis services
8040	연구개발 서비스	R&D services(ex. drug development services, etc.)
8050	바이오안전성 및 효능 평가 서비스	Biosafety and efficacy evaluation services
8060	진단 및 보관 서비스	Diagnosis and preservation services
8000	기타 바이오검정, 정보 개발 서비스	Other bioassays, bioinformatics services

주) 분류체계에 대한 해설은 <부록 1> 참조