

# ICT 신기술 산업의 발굴 육성을 위한 전략 모형

A Model for Promoting Strategies of Emerging ICT

박석지 (S.J. Park) 방송통신정책연구팀 책임연구원

이 논문에서는 ICT(Information and Communications Technologies) 신기술 산업 발굴 추진 시 적용할 수 있는 신기술 발굴 육성 모형과 성장산업으로서 지속적인 유지를 위해 필요한 활동의 프레임워크를 제안하였다. 미래 신성장 기술에 대하여 대상 기술의 발굴, 기획 시부터 산업화에 이르기까지 전체 프로세스에 대하여 전략적 추진이 가능하도록 하는 구성 항목과 프레임워크를 제시하였다. 이를 위해 신기술 산업에 대한 기본적 개념과 기술혁신적 특성, 기술 성장 모형, 신기술 산업 성장 모형으로서 기능에 대하여 설명하였다. 또한 신기술이 성장산업으로 육성될 수 있도록 추진 시 필요한 활동과 구성 요소들의 프레임워크와 육성정책 추진 시 필요한 각각의 주요 관점과 고려사항들을 제시하였다.

2012  
Electronics and  
Telecommunications  
Trends

융합환경하에서의  
신성장산업 분석 특집

- I. 서론
- II. 신기술 산업의 개념과 특성
- III. 신기술 산업 성장 모형
- IV. 신기술 산업 발굴 육성 프레임워크
- V. 결론

## 1. 서론

지난 수십 년간 계속된 ICT(Information and Communications Technologies) 산업 발전과 정보화 사회로의 순조로운 이행은 정보의 효율적 활용이라는 목적과 함께 ICT에 대한 중요성과 이용의 필요성을 더욱 증대시키고 있다. 특히 ICT와의 융·결합을 통한 가치 창출 및 신산업 발굴이 확대되면서 다양한 융·결합 기술의 등장과 새로운 서비스의 등장이 활발해지고 있다. 이러한 신기술의 활용은 새로운 서비스에 의한 시장 창출 외에도 기존 산업과 결합하여 새로운 가치를 가진 산업으로 변화함에 따라 경제 활성화를 위한 새로운 성장동력이 되고 있다. 따라서 첨단기술 및 산업 경쟁에서 성장 기술은 국가나 기업의 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소로 부각되고 있으며, 신성장 기술의 발굴 추진은 ICT 산업의 성장기 이후의 새로운 경제성장의 동력을 찾아가는 중요한 정책 수단으로서 작용하고 있다.

하지만 글로벌화가 본격화된 시장 환경하에서는 성장 산업에 대한 지속적인 주도권 유지가 관건이 되고 있다. 최근 ICT 분야에 대한 성공적 발전 과정에도 불구하고 이를 지속할 수 있는가에 대해서는 의문이 제기되고 있는 실정이다. 특히 자유경제체제에 근간을 두고 선진국의 기술을 추격·발전시켜 수출산업으로서 성장해 온 국내 ICT 산업 입장에서는 중국 등 자체 시장을 소유한 후발국 추격에 의한 추락에 대한 위기의식도 커지고 있어 지속적인 신기술 산업의 발굴은 더욱 의미를 갖는다. 특히 후발자의 경우 새로운 후발자가 부상할 경우 추락의 위기는 더욱 커진다고 볼 수 있다. 산업 주도권이 변화하는 데는 기술경제 패러다임의 변화, 경기 순환과(또는) 고객선호 변화, 정부의 산업 정책 변화 등 3종류의 기회의 창(windows of opportunity)이 작용할 수 있다 [1]-[3].

아날로그에서 디지털로 전환하는 패러다임의 변화에 따라 국내 ICT 산업은 도약과 성장을 가질 수 있었다.

또한 스마트화하는 고객의 선호 변화에 따라 각종 스마트 제품을 선보이고 있다. 그러나 중국을 비롯한 후발국의 도전을 받고 있는 실정이다. 이러한 도전에 맞아 지속적인 기술혁신과 신기술 발굴을 위한 노력이 강조되고 있는 시점이다. 이 논문은 미래 산업의 성장동력으로서 정책 추진을 위하여 신기술을 발굴함에 있어 무슨 분야를 선정하느냐 보다는 지속적인 성장을 유지하기 위하여 어떤 활동을 추진할 것인지 그 방법론을 정립하는데 목적이 있다. 신기술 발굴부터 최종 성장산업으로 육성하기까지 추진과정으로서 정형화된 모형을 수립하고 이 모형에 따라 반복적으로 수행함으로써 지속적 산업 육성 활동이 가능하도록 방법론을 정립하고자 한다.

신기술의 발굴 추진에는 기존의 기술개발뿐만 아니라 시장에서의 성공을 위한 전략을 고려하여 추진할 필요가 있다. 특히 글로벌 환경에서의 시장 성공을 위해서는 신성장 기술의 특징에 맞는 경쟁력 확보를 위한 다양한 정책과 전략적 선택을 필요로 하고 있다. 신기술의 발굴 시부터 요구되는 이러한 다양한 전략 요소의 검토 필요성은 과거 성공적으로 추진된 R&D 사업 추진 시 다소 미흡했던 사례 또는 문제점에 근거를 두고 있다. 좀 더 효과적인 신기술의 발굴과 산업육성을 위해서는 R&D 대상의 사전 발굴 및 기획 시부터 전략적 접근을 위한 다양한 요소에 대한 검토 및 대응이 필요하게 되었다.

신기술 산업육성 정책 추진 시 종합적인 검토는 신기술 산업이 시장 성공에 이르기까지에는 핵심기술 개발 외에도 실용화, 시장 진입 및 이용 확산에 이르는 과정에서 필요로 하는 다양한 요소들에 대하여 미리 대비할 필요가 있다는 점을 보이고 있다. 또한 기술동향뿐만 아니라 기술 수명주기 및 주기에 따른 산업 활성화와 연관된 정책 수단들에 대한 검토를 필요로 하고 있으며 정책 추진 프로세스상에서도 관련 정책 항목과 구성 요소 간의 종합적인 시각에서 일관된 추진이 필요하다. 따라서 효율적인 신기술 산업 발굴 추진을 위해서는 미래 신기술 산업에 대하여 대상 발굴, 기획 시부터 사업화에 이

르기까지 전체 프로세스를 구성하는 각각의 정책 항목과 구성 요소에 대한 개념을 명확히 하고 정형화된 틀로서 프레임워크에 의한 추진이 필요하다. 이 논문에서는 이러한 필요성에 따라 ICT 신기술 산업 발굴 추진 시 적용할 수 있는 신기술 발굴 육성 모형 및 성장산업으로서 육성 프레임워크를 제안하고자 한다. 즉, 미래 신성장 기술에 대하여 대상 발굴, 기획 시부터 산업화에 이르기까지 전체 프로세스에 대하여 전략적 추진이 가능하도록 하는 정책 항목과 표준화된 프레임워크를 제시한다. 또한 이를 정책적으로 추진 시 필요한 활동과 요소들로 구성된 표준화된 프레임워크와 각각의 요소 검토 시 필요한 검토 사항들을 제시한다.

## II. 신기술 산업의 개념과 특성

### 1. 신기술 산업의 개념과 유형

신기술 산업이란 신기술 또는 기존 기술의 개선을 통하여 개발된 제품들 또는 서비스들에 의하여 새롭게 형성되거나, 타 산업의 경우에도 ICT의 적용 또는 결합을 통하여 개발된 융합기술 제품 또는 서비스들에 의하여 형성되는 산업도 포함된 산업으로 정의할 수 있다.

신기술 또는 기술의 개선, 융합에 의하여 형성되는 산업은 일정한 수명주기를 보인다. 신기술 산업의 육성은 이러한 수명주기에 따라 적합한 전략과 정책 추진을 필요로 하게 된다. 일반적으로 산업의 수명주기는 기술의 태동부터 성장, 성숙, 쇠퇴에 이르는 과정을 나타낸다. 하지만 신제품/서비스가 출현한 후 시장에서 산업이 형성되어 가는 과정에는 기술이 실현되는 정도에 따라 시장의 기대와 이의 충족여부를 나타내는 위상을 표현한다. 이를 Gartner는 hype cycle<sup>1)</sup>로서 표현하고 있다. 이

과정에서 신제품이 지속적인 개선과 혁신을 거쳐 성공적인 과정을 갖기도 하고 경쟁적 제품에 의하여 도태되기도 한다. 일반적으로 신제품이 출현하여 시장에서의 안정적 위치에 도달하기까지 6~10년의 기간을 필요로 한다[4]. 따라서 신기술 산업을 육성해 가는 과정에서는 기술의 미성숙에 따른 초기 시장에서의 불만족, 이를 해결하기 위한 노력 등 일련의 과정을 겪을 수 있음을 예상하고 대비할 수 있어야 한다. 이러한 예에서 보는 바와 같이 신기술 산업의 육성을 추진하는 과정에는 시장에서 성공에 이르기까지 기술적 미성숙을 해결하기 위한 R&D 등 기술 성장 노력이 필요하게 된다.

일반적으로 ICT를 기반으로 하는 신제품/서비스는 디지털 기술을 바탕으로 기기 간, 기기와 서비스가 결합, 융합, 내재화됨으로써 새로운 형태의 산업/서비스가 창출되고, 이에 따라 새로운 유형의 가치사슬이 등장한다. 이러한 특징에 의하여 ICT 기반의 신기술 산업은 (1) 기능의 확장/결합에 의한 산업, (2) IT 기술의 고도화에 의한 산업, (3) IT 기술이 타 산업에 내재/결합되어 나타난 산업, (4) IT 기술이 타 산업과 플랫폼으로 결합되어 나타나는 산업으로 구분될 수 있으며, 이들은 이용자의 요구사항의 고도화, 변화에 따라 새롭게 출현하고 있다.

기능의 확장/결합에 의한 신산업은 카메라폰 등에서 보는 바와 같이 기기 본래의 기능의 확장/결합에 의하여 나타난 새로운 기기 및 산업으로서 디지털 처리 능력, 저장 능력 등 기능 고도화를 적용한 분야이며 MP3 플레이어 카메라폰, PMP(Portable Multimedia Player) 등과 같이 소형화, 다양화, 다기능화의 원동력으로 작용한다.

ICT의 고도화에 의한 산업은 ICT 고도화로 ICT 산업 내에서 서비스, 기기, 산업 간의 융/복합화가 심화 발전하면서 출현하는 서비스, 기기 및 산업으로서 산업 내의

1) 신제품이 최초로 실현되어 시장에 등장하여 안정적인 성장을 하기까지 technology trigger 단계, peak of inflated expectation 단계,

through of disillusion 단계, slope of enlightenment 단계, plateau of productivity 단계의 모습으로 표현하고 있다[4].

기능이 결합 및 확대 발전하여 WiBro 서비스, BcN, 4G 이동통신 서비스, 인터넷 방송/VoD(Video on Demand) 서비스, UCC(User Created Contents) 등과 같이 지식 인지, 다중 상호작용 등 서비스의 다양화, 지능화의 원동력으로 작용한다.

ICT가 타 산업에 내재/결합되어 나타난 산업은 ICT의 기술, 기능이 타 산업에서 서비스, 기능면에서 결합하여 출현하는 새로운 유형의 서비스, 기기, 산업으로서 m-Banking, e-Learning 등과 같이 정보제공 및 통신 기능 등 서비스 다양화, 지능화, 스마트화의 원동력으로 작용한다. 여기에서는 ICT의 처리, 저장, 인터넷 기능 등 다양한 기능이 chip화, 내재화되어 타 산업의 기기, 서비스를 고가치화하게 된다.

IT기술이 타 산업과의 플랫폼 결합으로 나타나는 산업은 애플 i-Pod, i-Phone의 사례에서 보듯이 인터넷 등장 이후 ICT 산업의 정보 이용 특성을 이용한 콘텐츠와 단말기의 결합 등 비즈니스 플랫폼의 결합으로 나타난 새로운 유형의 시장을 창출하는 경우이다. 최근 ICT 산업을 중심으로 비즈니스 플랫폼의 영향력이 크게 나타나 시장에서의 비즈니스 플랫폼 전략의 중요성이 더욱 커지고 있으며 경쟁력 주도를 위한 시장에서의 플랫폼 확장이 진행되고 있다[5].

## 2. 신기술 산업의 기술혁신적 특성

일반적으로 산업 내에서의 기술혁신은 기술체제(technology regime), 기술 패러다임(technology paradigm), 기술궤적(technology trajectory)의 특성에 따라 다양한 유형을 보인다. 따라서 신기술 산업 전략 추진에 있어 이러한 기술혁신 프로세스상에서 나타나는 특징을 찾아 추진할 필요가 있다.

기술체제(technology regime)란 산업별로 다르게 나타나는 기술혁신적 특성으로서 특정 산업에서 기술체제 특성에 따라 기술혁신 집약도, 산업 집중도, 신규 진입

의 진입 정도 등의 시장 구조적 특징과 기술기회<sup>2)</sup> 및 기술 전유성<sup>3)</sup> 정도, 혁신의 누적성<sup>4)</sup>, 지식 기반<sup>5)</sup> 등을 특징 짓는다. 산업별 기술진화와 시장구조의 패턴은 이러한 기술체제의 특징을 이용하여 설명할 수 있다. 즉, 높은 기술기회, 낮은 전유 가능성, 낮은 누적성의 조건을 갖는 산업의 경우 신규 기업의 진입이 활발하고 기업 간의 위계가 불안정한 특징을 갖는다(Schumpeter Mark I 산업). 반면에 높은 기술기회, 높은 전유 가능성, 높은 누적성의 특징을 갖는 경우 기업의 위계질서가 안정적이고, 성공적인 소수의 기업에 기술혁신 활동이 집중되고 혁신적인 기업의 수는 적은 특징을 보인다(Schumpeter Mark II 산업)[6]. 이와 같이 기술적 기회와 전유성 크기의 차이가 산업별로 다른 시장구조 패턴과 혁신 패턴을 나타나게 하는 요인이다. 산업에 내재하는 기술체제상의 특성이 해당 산업의 기술혁신 내용과 시장구조(혁신 집약도, 산업 집중도, 신규 진입의 진입 정도)를 상당 부분 결정 짓는다[7], [8].

여기에서 이들 기술혁신을 산업 섹터별로 보면 진입 초기의 급진적 혁신을 갖는 산업 섹터는 지식 기반이 급속히 확대되고 역동적 기술궤적에 따르는 성향을 보인다. 반면에, 일반적인 기술에 의존하는 산업 섹터는 기술기회가 미흡하고 비역동적 기술궤적을 보인다[9]. 이런 면에서 볼 때 ICT 기술이 가져온 성장 잠재력 등을 고려하면 기술 패러다임 특징에 의하여 서비스 응용, 단말 이용의 강한 수직적 연계를 갖는 산업(음성통신, 이동통

- 2) 기술기회는 특정자금 투입에 대한 기술혁신이 성공할 가능성으로서 기술 수준, 다양성, 영향도, 원천 등을 나타낸다.
- 3) 기술의 전유성은 기술혁신 결과를 모방으로부터 보호하고 혁신 활동으로부터 이익을 얻을 가능성으로서 전유 수준, 전유 수단 등 기술환경적 요인을 포함한다.
- 4) 혁신의 누적성은 기존 기업이 특정 기간 t에 기술혁신에 성공했을 경우 그 다음기 t+1에 성공할 확률로서 기술 수준, 기업 수준, 산업 수준, 지역적 수준에서 파악 가능하며, 지식 기반 특성(지식의 이전 수단 포함)의 요인도 포함한다.
- 5) 지식 기반은 혁신자가 해결책을 모색할 때 동원 사용되는 '정보 투입, 지식 및 능력'의 총합으로서 지식의 본질과 지식 이전 수단/경로로서 파악되며 지식의 본질은 특수적인지, 암묵적인지, 복잡성 정도, 상호의존성 여부로 판단, 지식 이전 수단은 접촉, 라이선싱 등 기술 이전 경로로 판단한다.

신, 위성통신, 전송 및 망 산업)에서 급속한 혁신이 진행되고 있는 것으로 판단할 수 있다. 이들의 수직적 구조에 의한 혁신적 특징이 ICT의 시장에서의 급속한 확산에 기여하고 있으며 동적인 기술궤적과 기술체제, 기술 패러다임의 변화를 가져오고 있다[10].

최근 ICT 분야에서의 한국의 기술발전은 괄목할 수준에 있는 것으로 평가받고 있다. 이러한 상황에서 신성장 기술을 도출 육성하는 것은 새로운 도전을 의미한다고 볼 수 있다. 즉, 앞으로 신성장 기술의 혁신 활동은 과거의 '추격형' 혁신 활동으로서가 아니라 '탈추격형' 형태의 혁신 활동으로 전환할 필요가 있는 것으로 인식되고 있다. '추격형' 기술혁신 활동은 후발국의 기술축적과 추월을 위한 혁신 활동으로 설명되고 있다. 과거 한국의 ICT 산업은 후발국 입장에서 선진국의 기술을 받아들이고 흡수 개량함으로써 기술 능력 축적과 새로운 기술 역량을 개발하는 성공적 과정으로 설명되고 있다[4]. 지금 ICT 분야에서는 내부 기술 역량 축적으로 글로벌 리더에 도달한 상태에서 한국의 기술은 중국 등 후발국들의 추격을 받는 상태인 것으로 판단되고 있다. 이러한 상황은 한국에서의 기술혁신 활동이 과거와 같은 '추격형' 혁신 활동으로는 한계에 이른 것이라는 인식이다. 또한 기술환경 측면에서 타 분야를 포함한 기술융합이 증가하고 있는 ICT 산업의 환경에서 융합형 혁신, 와해성 기술의 출현 및 고위험 혁신 연구에 대한 수요가 증대하여 기술혁신에 대한 불확실성이 높아지고 있다는 실정에 대한 이해이다. 혁신 활동의 '탈추격형'으로 전환에 대한 논의는 더 이상 선진국의 기술추격에 의한 기술개발로서가 아니라 새로운 성장산업을 도출할 수 있는 프런티어 기술 확보를 통한 지속적인 글로벌 리더로서의 자리를 유지해 가고자 하는 의지를 나타내고 있다. 최근 연구에서는 이러한 탈추격형 혁신 활동으로 기술 심화형 혁신 활동<sup>6)</sup>, 아키텍처 혁신 활동<sup>7)</sup>, 신기술 기반형 혁신

활동<sup>8)</sup>으로 구분 제시하고 있다[11],[12]. 이 논문 내용과 연계하면 ICT 신성장산업을 발굴 육성하기 위한 혁신 활동은 창조적 혁신에서 강조하는 기초원천 연구 성과에 기반을 둔 혁신 활동뿐 아니라 기존 지식의 조합 및 아키텍처 혁신 등 모방적 혁신 활동을 벗어난 다양한 형태의 혁신 활동을 포함한 '탈추격형' 혁신 활동을 필요로 하고 있다. 이들 혁신 활동을 위해서는 개선된 제품 설계의 제조 가능성 확보와 혁신 능력 향상, 기술 확산을 위한 활동, 벤처 생태계 지원, 기업 간 학습 네트워크 진작 등 '사회적 혁신' 활동 및 원천기술 창출 진작, 원천기술의 사업화 루틴 형성, 공공 연구 성과의 기업로의 기술 확산 등 제도적 지원 활동을 포함한다 [11],[13].

### III. 신기술 산업 성장 모형

이 논문에서는 ICT 기술 성장과정에 대한 이해를 바탕으로 하고 있다. 과거 신기술 획득과 시장 성공의 경험으로부터 어떤 활동을 통해 기술 경쟁력 확보와 시장 성공을 이룰 수 있었는지, 그 활동들에 대한 구조와 구성 요소를 판단하고자 하였다.

반도체, 디지털 이동통신, 디지털 TV 등에서 보는 바와 같이 ICT 분야에서의 과거의 시장 성공 사례는 ICT 분야의 과거 시장 주도권을 가진 미국, 일본 등에 비하여 부족한 기술적 역량에도 불구하고 최근 시장 경쟁력과 주도권을 확보한 대표적 산업으로 제시되고 있다. 이들의 성공 과정은 기술추격으로부터 시작하여 기술의 창조적 혁신을 거쳐 기술의 도약과 신제품의 시장에서 성공으로 진행된 과정으로 설명된다. 반도체 등 디지털 산업에서의 한국의 경험을 바탕으로 '경로 추종'을

6) 최초 진입 시에는 제품의 성숙기였으나 후발국 기업의 기술 능력 심화에 따라 새로운 기술궤적을 만들어 내는 혁신 활동

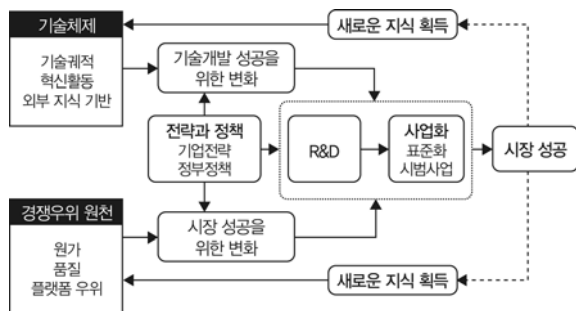
7) 기존 설계방식 표준을 기반으로 핵심부품에서의 혁신이나 기존 요소 기술들 간의 새로운 조합을 통해 최종 제품에서의 혁신을 도모하는 혁신 활동

8) 원천기술을 보유하고 기술 수명주기의 초기 단계부터 진입하는 혁신 활동으로 선진국 기업의 '창조형' 혁신과 유사한 혁신 활동

거쳐 ‘경로 창조형’ 기술혁신을 통해 기술추격의 성공 과정을 모형으로 제시하였다. 초기 기술체제 및 시장에서의 선도자의 기술혁신 경로를 추종하여 기술추격을 완성하고 변화된 시장 환경에 따라 창조된 경로에 의하여 시장 성공 모형으로서 제시하였다[14].

이러한 과정은 네트워크, 서비스, 단말기 산업이 결합된 디지털 산업에서도 동일하게 확장하여 적용될 수 있으며, 디지털 산업의 중심으로서 ICT 산업의 경우 이러한 경로는 보편적으로 적용할 수 있을 것이다[15]. 특히 기술정보 획득이 글로벌화한 현 R&D 체제하에서는 기술정보 원천의 확대에 따라 이를 입수하기 위한 경로는 더욱 확대되고 있고, 기업의 경쟁우위 원천도 글로벌 환경에서 추진되어야 하는 실정이다. 따라서 R&D를 통한 기술 성장은 해당 기술이 속해 있는 기술체제와 경쟁우위 원천 기반에 의존하게 되어 있으며, 정부의 적절한 기술 정책과 기업의 경쟁전략, 기술 확보를 위한 R&D 노력이 결합되어 성과를 발휘, 시장에서의 성공으로 연결될 수 있을 것이다. 신기술의 성장도 이 기술이 속한 기존의 기술체제와 관련 기업의 경쟁우위 원천에 의존하게 될 것이다. 따라서 이러한 성장과정을 ICT 신기술 개발 분야에서도 기술 성장 모형으로 확장하여 적용할 수 있을 것이다. 이상의 논의를 바탕으로 신성장 기술에 적용하기 위하여 기존의 기술추격 모형을 확장하여 (그림 1)과 같이 ICT 산업의 ‘기술 성장 모형’을 도출하였다.

(그림 1)에서 보는 바와 같이 기술의 성장은 지속적인



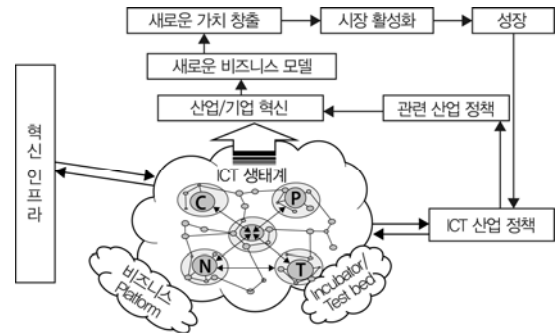
(그림 1) 기술 성장 모형

로 축적된 기술체제(technology regimes)상의 정보와 관련 기업의 경쟁우위 원천을 기반으로 하고 있다. 기업의 시장 성공을 위한 기술적 능력은 지속적으로 나타나고 있는 기술궤적, 축적된 기술혁신 활동(와해성 기술혁신까지도 포함)의 결과, 지적 재산 기반 및 기술적 기회가 결합된 산물인 기술체제의 특성에 의해 크게 의존하게 된다. 또한 기업이 소유한 제품원가, 제품의 품질 및 제품의 시장에서 운영을 위한 플랫폼 우위까지도 포함한 경쟁우위 원천에도 의존하게 된다. 이들 기술지식과 경쟁우위 원천을 포함하여 차기 제품에 대한 전략적 변화를 갖추고 시장에서 요구되는 변화에 맞춰 R&D 활동을 통해 시장에 진입할 기술과 제품을 확보하게 된다. 특히 ICT 산업 분야는 R&D 및 사업화를 통하여 이용자의 성공적 이용을 위한 콘텐츠, 네트워크, 단말 및 이용 플랫폼까지도 포함한 개발 및 실용화를 통하여 시장에 진입하게 된다. 또한 기술의 시장에서의 성공은 표준화, 시범사업을 거쳐 완성되게 된다. 이와 같이 시장 성공을 거쳐 획득된 새로운 지식은 다시 기술체제와 경쟁우위 원천으로서 축적된다. 이러한 사이클이 ICT 산업의 신기술개발을 통한 제품 및 서비스 개발에 적용됨으로써 우리는 신기술 산업의 발굴 육성에 활용할 수 있게 될 것이다. 신기술 산업의 발굴 육성과정은 이러한 기술 성장 모형에 따라 적용될 수 있으며, 이 모형의 프로세스에 맞는 일련의 활동을 지속적으로 취함으로써 경쟁우위를 지속시킬 수 있을 것이다. 이 논문의 아이디어는 이러한 일련의 활동을 찾고, 이들 활동에서 주요 검토할 사항이 무엇인지 찾고자 하는 것이다.

신기술이 산업의 성장으로 이어질 경우에는 기술 변화 자체에만 머물지 않는다. 최근 스마트폰의 등장과 함께 나타난 ICT 산업의 변화는 혁신적 신제품의 등장이 산업계에 대한 영향이 얼마나 큰지 극명하게 보여주는 사례가 될 수 있다. 혁신적 신제품이 등장하면서 시장에서의 새로운 가치를 창출하고, 이것이 시장 활성화 및 산업을 활성화하면서 성장을 가져온다. 성장산업의 육

성은 이러한 과정의 선순환을 지원함으로써 가능해질 것이다. ICT 성장산업은 소비자에게 지속적인 가치창출을 통한 새로운 가치를 부여함으로써 가능해질 것이다. 이후 ICT 산업은 콘텐츠(contents)-플랫폼(platform)-네트워크(network)-단말기(device)가 상호 연결된 생태계로 전환됨으로써 과거 이들의 수직적이고 일방향적 가치사슬 구조가 보다 더 복잡한 관계에 의한 경쟁과 협력 양상을 갖춘 ICT 생태계로 전환되는 계기를 만들었다.

생태계의 개념은 기업의 혁신 활동을 개별 기업 단위가 아닌 관련된 그룹 단위의 기업군을 생태계 관점에서 설명하면서 시작되었다. 생태계하에서 기업들은 새로운 혁신 능력을 공진화하면서 새로운 제품을 지원하거나 고객수요를 충족하면서 궁극적으로 새로운 혁신을 만들어 내기 위해 경쟁과 협력하는 것으로 설명되었다[16]. ICT 생태계에서는 시장에 참여하는 콘텐츠(contents)-플랫폼(platform)-네트워크(network)-단말기(device)가 활성화되어 자유롭게 소비되어 각 계층의 플레이어 상호 간의 의존성이 긴밀해진 환경으로 볼 수 있다. 즉, 생태계의 서로 다른 역할을 수행하는 각 구성원이 자원배분을 위해 경쟁함과 동시에 새로운 비즈니스 환경을 조성하기 위해 서로 협력하고 공진화함으로써 생태계 운명을 공유하는 양상을 보이게 된다. 따라서 발전적 ICT 생태계 조성을 통하여 신산업의 성장을 도모할 수 있을 것이다. 또한 생태계의 조성은 기술혁신 및 산업혁신 측면에서도 중요하다. ICT 생태계 구조하에서는 한 플레이어의 기술혁신으로 네트워크 효과에 의하여 전체 생태계가 혁신의 확산으로 편익을 얻게 된다. 즉, ICT 산업에서는 서로 다른 계층에서의 혁신이 전체 생태계에 영향을 미치기 때문에 생태계의 리더가 생태계 전체의 혁신을 촉진하는 것은 물론 혁신의 파급 효과가 극대화될 수 있도록 기술혁신의 유인제공과 혁신 네트워크 구축이 중요하다. 이를 위해서 생태계의 혁신을 지원할 혁신 인프라 제공과 산업 정책적 지원이 필



(그림 2) 신산업 성장 모형

요하게 된다. 이들을 종합하여 신산업 성장 모형을 (그림 2)와 같이 제시하였다.

생태계에서 신기술의 등장으로 산업 및 기업의 혁신 이를 통한 새로운 비즈니스 모델의 등장은 산업성장의 중요한 역할을 한다. 산업 및 기업 혁신을 통한 지속적인 새로운 비즈니스 모델의 등장으로 소비자는 새로운 가치를 판단, 이용이 확대될 수 있을 것이다. 따라서 생태계 내에서 지속적인 기업 혁신을 유인할 수 있는 혁신 인프라의 제공은 중요한 결정 요소가 될 수 있다. 또한 기업 및 산업혁신을 지속하기 위해 정부에 의한 ICT 산업 정책 및 타 산업과의 융합에 의한 관련 산업 정책이 역시 중요한 역할을 하게 될 것이다. 이와 같은 사이클 하에서 산업의 성장은 새로운 산업 정책의 입력으로 작용하고 선순환적인 사이클로 발전할 수 있게 된다.

산업의 주도권 유지는 비즈니스 플랫폼에 의하여 영향을 받는다. 산업 내에는 당시 산업을 주도하는 기업의 경쟁력에 의하여 뒤따르게 되고 산업은 이 주도적 기반에 의하여 좌우된다. 경쟁우위 기업에 의하여 새로운 비즈니스 모델이 등장함과 동시에 산업 생태계는 주도적 기업에 의하여 형성된 비즈니스 플랫폼에 의하여 결정된다[5],[17]. 이는 애플에 의하여 형성된 부품 공급, 애플리케이션 및 콘텐츠로 구성된 새로운 플랫폼과 비즈니스 모델 및 운영 매커니즘이 새로운 경쟁력 리더십의 형성 요소가 되는 사례에서 살펴보는 바와 같다. 따라서 ICT 생태계에서 리더십을 확보하기 위해서는 주도적 비

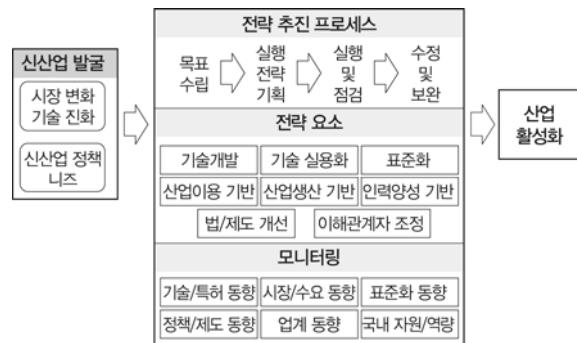
즈니스 플랫폼의 형성이 중요한 역할을 할 것으로 예상되며, 어떤 비즈니스 플랫폼 전략을 갖출 것인가 하는 것이 경쟁력 확보의 중요한 요소가 된다.

#### IV. 신기술 산업 발굴 육성 프레임워크

앞에서 제시한 기술 성장 모형 및 산업성장 모형으로부터 반복적인 활동을 통하여 신산업의 발굴과 육성이 가능할 것이다. 신산업의 발굴 육성의 추진은 시장 변화, 기술 변화로부터 발생하는 산업육성 정책의 니즈로부터 출발하여 신기술의 발굴, 육성전략 기획, 실행, 결과 평가의 사이클로 진행된다. 이러한 발굴 육성의 추진은 전략추진 사이클상의 각 단계에서 효과적 및 효율적 추진을 위하여 필수적으로 요구되는 각 구성 요소(전략요소)별로 대응과 프로세스를 필요로 하며, 이를 위해서는 각 단계에서의 전략 요소별 적절한 관리지표와 세부 검토내용을 필요로 한다. 신산업 발굴 육성 프레임워크의 구성에 필요한 요소는 과거 추진된 정부의 정책 업무의 경험으로부터 다음과 같은 구성 요소로 정리할 수 있다.

- 기술개발(원천기술, 핵심기술, 산업기술)
- 기술 실용화(현장시험, 시범사업)
- 표준화(국내 표준, 국제 표준 등)
- 이해관계자 조정
- 산업생산 지원(생산시설, 공유 기반, 인증 지원, 중소기업 지원 등)
- 인력양성 지원(기술인력 양성, 전문인력 양성, 현장인력 양성 등)
- 산업 이용 지원
- 법, 제도적 기반 조성

또한 ICT 신산업의 발굴 육성에는 이들 구성 요소의 효율적 추진을 위하여 국내외 동향 및 환경에 대한 지속적인 파악에 필요한 신산업 관련 기술 및 신제품 등장,



(그림 3) 신산업 발굴 육성 프레임워크

시장 변화, 시장 주도자의 동향, 새로운 표준의 등장 여부, 이용 주파수의 변화, 국내 참여자의 역량 변화 등과 같은 관련 주요 동향에 대한 모니터링과 분석을 동반하게 된다. 이들 분석을 통해 관련 산업의 환경 변화와 산업의 주도권 및 신기술의 영향 등 관련된 중요한 변화에 대한 정보를 지속적으로 입수할 수 있도록 할 필요가 있다. 이들로부터 우리는 신산업의 지속적인 발굴 육성을 위한 프레임워크를 (그림 3)과 같이 도출할 수 있다.

성장산업 발굴 육성에는 일반적으로 (그림 3)의 프레임워크에서 보는 바와 같이 시장 변화, 기술진화, 기술체제 및 신산업 정책의 니즈로부터 신산업에 필요한 신기술과 대상산업이 발굴되고 산업 전략 추진 프로세스에 의하여 신산업 발굴 육성 전략이 추진된다. 산업 전략 추진을 위하여 모니터링 요소에 대한 반복적인 분석을 수행하고 이 결과에 따라 관련 구성 요소에 대한 프로세스를 진행하게 된다. 이때 구성 요소별로 적용하는 주요 관점과 고려사항을 <표 1>에 제시하였다. 이들 항목은 산업 정책 추진의 내용과 필요사항에 따라 달라질 수 있으나 일반적으로 적용할 수 있는 사례로서 제시하였다. 기술개발 시에는 성장성과 성공 가능성에 대한 판단이 중요한 관점이 되며 기술 실용화 시에는 이용자 요구 충족 및 성공 가능성 판단, 표준화 시에는 세계 시장 진출 여부, 산업이용 기반에는 초기 시장 성장 여부, 산업 생산 기반에는 생산시설의 적절성 여부, 인력양성 기반에는 인력양성의 적절성 여부, 법제도 기반에는 법제



〈표 1〉 구성 요소별 주요 관점과 고려사항

구성 요소	주요 관점	주요 고려사항
기술개발	신산업에 적용되는 기술의 성장성, 성공 가능성, 역량 및 경쟁력 등 미래 육성 산업에 사용되는 기술로서 적합한 기술인지 여부 판단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미래 성장산업의 핵심기술인가</li> <li>- 산업화 시 대상 시장은 무엇인가</li> <li>- 시장 규모는 얼마나 되는가</li> <li>- 기술개발 이후 기술진화 및 발전에 능동적 영향을 미치는가</li> </ul>
	육성 대상 기술의 세부적인 특성 및 기술 진화상의 위치, 시장에서의 역할을 판단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기술개발 전략적 위상은 무엇인가</li> <li>- 기술발전 과정에서의 위치, 역할은 무엇인가</li> <li>- 세계 시장에서의 위치는 어떤가</li> <li>- 시장 변화 및 기술진화에 효율적으로 대응하고 있는가</li> </ul>
	우리의 역량을 이용한 계획으로서 추진 시 지원 육성을 통한 성공 가능성 여부 및 기술개발 및 시장에서의 성공을 위하여 필요한 수단의 발굴 가능성 여부를 판단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 시장에서 경쟁력 확보를 위한 기술적 지적재산권 또는 지적재산권 확보를 위한 전략적 지적재산권 pool은 확보하고 있는가</li> <li>- 핵심기술은 확보하고 있는가, 아니면 목표 기간까지 지원 수단은 확보하고 있는가</li> <li>- 전문기술 인력은 확보하고 있는가, 아니면 지원 양성을 통하여 확보 가능한가</li> <li>- 기술 표준화의 주도가 가능한가</li> </ul>
기술 실용화	개발 기술의 이용 및 적용 가능성, 실제 사용 시 이용자의 요구사항 충족 여부 및 궁극적으로 향후 시장에서의 성공 가능성 여부를 판단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장에서 사용 가능한가</li> <li>- 장애 요인은 있는가, 있다면 제거할 수 있는가</li> <li>- 추가 기술개발이 필요한가</li> <li>- 이용자의 요구사항은 충분히 충족시키고 있는가</li> <li>- 시장 규모는 얼마나 되는가</li> <li>- 초기 시장은 형성될 수 있는가</li> <li>- 시장형성을 위하여 정부지원이 필요한가</li> <li>- 본격적 시장 진출을 위하여 제도적 개선이 필요한가</li> </ul>
표준화	국제 표준화 가능성 및 국제 표준과의 결합 여부, 향후 세계 시장 진출을 위해 표준화 주도 가능성 여부를 판단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국제 표준이 있는지, 있다면 국제 표준과의 연계가 가능한가</li> <li>- 없다면 국내 표준을 국제 표준으로 등록 가능한가</li> <li>- 세계 시장에서의 표준 주도가 가능한가</li> <li>- 표준개발을 위하여 정부지원이 필요한가</li> <li>- 표준화 활동은 적절히 진행되고 있는가</li> </ul>
산업 이용 기반	신산업 시장의 형성과 성장 여부 판단 및 초기 시장의 원활한 형성과 성장을 촉진하기 위한 지원 수단을 강구	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신산업의 비즈니스 모델은 있는가</li> <li>- 시장 규모 및 성장 가능성은 무엇인가</li> <li>- 시장형성에 장애 요인 또는 필수적 요소는 무엇인가</li> <li>- 장애 제거를 위한 지원 수단과 자원사용이 가능한가</li> </ul>
산업 생산 기반	신산업에서 필요로 하는 중소기업 생산 기반의 적절성 여부 판단 및 산업 경쟁력 확보 및 효율적 생산 기반 조성을 위한 지원 수단을 강구	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신산업에 참여하는 중소기업의 지원이 필요한가</li> <li>- 기업의 지원 요구사항은 무엇인가</li> <li>- 지원 목표는 무엇인가</li> <li>- 개별 기업의 특혜 논란은 있는가</li> <li>- 신산업의 생산 기반을 향상시키는가</li> </ul>
인력양성 기반	신산업에 필요한 기술인력(고급 전문인력, 현장인력 등)의 공급의 적절성 및 부족할 경우 양성을 위한 지원 여부 및 수단을 강구	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신산업에서 필요로 하는 분야 및 기술인력 수요는 무엇인가</li> <li>- 기술인력의 공급 능력 및 공급은 적절한가</li> <li>- 적절한 기술인력 양성 체계를 갖추고 있는가</li> </ul>
법제도 기반 조성	신산업 육성 및 시장 운용의 법적, 제도적 기반 구축 여부 및 기존의 법제도 개선의 필요성 여부를 판단	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신산업 운용 시 현행 법제도하에서 운용 가능한가</li> <li>- 현행 법제도하에서 신산업 운용 시 기존 산업과의 충돌은 없는가</li> <li>- 있다면 충돌 시의 단순히 운용 방식의 개선인지, 아니면 제도적 개선, 새로운 법 제정이 필요한가</li> <li>- 법적 제도적 개선에 장애 요인이 있는가</li> </ul>
이해관계자 조정	신산업은 기존 산업과의 갈등을 유발할 가능성이 크므로 관련 이해관계자들 간의 갈등을 사전 조정	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신산업 등장으로 인해 관계 시장에 얼마만한 변화가 생기는가</li> <li>- 시장 규모의 변화 추세는 어떤가</li> <li>- 시장의 안정적 안착이 가능한가</li> <li>- 기존 관련 업자의 이해관계에 미치는 영향은 얼마나 되는가</li> <li>- 이해관계자의 조정이 가능한가</li> <li>- 시장형성 및 이해 조정을 위하여 제도적 개선이 필요한가</li> </ul>

도의 개선 여부의 적절성, 이해관계자 조정에는 갈등의 사전 조정 가능성 등이 중요한 관점이 될 수 있을 것이다.

## V. 결론

이상에서는 ICT 신성장산업을 발굴 추진하기 위하여 적용할 수 있는 기술 성장 및 신산업 성장 모형과 전략 산업으로서 육성하기 위하여 갖추어야 할 사전 활동과 정으로서 프레임워크를 제안하였다. 즉, 미래 신성장 기술에 대하여 대상 발굴, 기획 시부터 산업화에 이르기까지 전체 프로세스에 대하여 전략적 추진이 가능하도록 하는 항목과 정형화된 프레임워크를 제시하였다. 이를 도출하기 위해 먼저 관련 기술혁신적 배경과 기술 성장 및 신산업 성장에 관한 기본적 개념에 대하여 설명하고 과거 성공적으로 추진되어 왔던 기술추격형 성장이 더 이상 작동하기 어려워지며 새로운 기술추격에 당면하고 있는 현 상황에서 ICT 산업이 지속적으로 성장산업으로서 육성되어 가기 위하여 신기술 기반의 탈추격형 혁신 활동의 필요성을 제시하였다. 이를 정책 추진 시 적용될 수 있도록 정책 추진과정에서 요구되는 신기술 산업의 발굴 육성 모형을 제시하였다. 특히 산업육성을 위하여 필요한 ICT 산업 생태계의 구성과 새롭게 등장하는 비즈니스 플랫폼 전략의 중요성을 제시하였다.

신산업 발굴 시에는 신산업의 성장성 및 시장에서의 성공 가능성, 역량과 경쟁력 등 미래 성장산업으로서 적합한 것인지 여부를 판단하여 추진하도록 하고 신산업 발굴 후 추진 프로세스를 적용하기 위해서는 기존의 기술개발뿐만 아니라 시장에서의 성공을 위한 전략을 고려하여 추진할 필요가 있다. 특히 글로벌 환경에서의 시장 성공을 위해서는 신기술의 특징에 맞는 경쟁력 확보를 위한 다양한 정책과 전략적 선택이 중요하였다. 신기술의 발굴 시부터 요구되는 이러한 다양한 전략 요소로서 기술개발 프로세스(원천기술, 핵심기술, 산업기술 확

보 등), 실용화 프로세스, 표준화 프로세스, 이해관계 조정 프로세스, 법/제도적 기반 구축 프로세스를 고려하였다. 또한 신성장산업을 발굴 육성하기 위해서는 기술 동향뿐만 아니라 기술 수명주기 및 주기에 따른 산업 활성화와 연관된 관련 정책 수단들을 검토하여 전략 요소별 목표, 연계 방안 및 실천 전략과 국내외 관련 시장, 기술, 표준 및 기술 역량, 자원 능력 등에 가장 효과적인 계획을 수립할 수 있을 것이다. 이를 통해 지속적인 신산업육성의 정책 추진의 기반을 갖추 수 있게 될 것이다.

### 용어해설

**Technology Trajectory(기술궤적)** 제품 또는 서비스 기술 진화 시에 나타나는 한줄기 기술의 흐름도. 여기에서 상이한 줄기 기술의 경우 다른 기술 유형으로 표현됨.

**Technology Paradigm(기술 패러다임)** 제품 서비스 등 기술을 구현하는 큰 흐름을 나타내는 것으로 기술혁신에 의하여 그 흐름이 변화할 때 시장에서의 기술적 흐름을 나타내는 용어로서 사용함.

**Technology Regime(기술체제)** 산업별로 기술 특성이 다르기에 따라 기술혁신과 패턴이 달라진다는 개념하에서 표현하는 용어

## 약어 정리

ICT	Information and Communications Technologies
PMP	Portable Multimedia Player 휴대용 멀티미디어 플레이어
UCC	User Created Contents 사용자 제작 콘텐츠
VoD	Video on Demand 주문형 비디오 서비스

## 참고문헌

- [1] 이근, 동아시아와 기술추격의 경제학, 박영사, 2007.
- [2] J.A. Mathews, "Competitive Advantages of the Latecomer Firm: A Resource Based Account of Industrial Catch-up Strategies," *Asia Pacific J. Manage.*, vol. 19, no. 4, pp. 467-488, 2002.
- [3] C. Perez and L. Soete, "Catching-up in Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity," *Tech-*

- nical Change and Economic Theory*, G. Dosi et al., Ed., London: Pinter Publishers, 1988, pp. 458-479.
- [4] Gartner, "Hype Cycle for Mobile and Wireless Applications and Services," May 2003.
- [5] 삼성경제연구소, 기업생태계와 플랫폼전략, SERI 연구보고서, 2012. 2.
- [6] G. Dosi, "Technological Paradigm and Technological Trajectories: a Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change," *Res. Policy*, vol. 11, no. 3, 1982, pp. 147-162.
- [7] F. Malerba and L. Orsenigo, "Schumpeterian Patterns of Innovation," *Cambridge J. Economics*, vol. 19, no. 1, 1995, pp. 49-65.
- [8] R.R. Nelson and S.G. Winter, *An Evolution Theory of Economic Change*, Cambridge, Mass: Belknap Press of Harvard University Press, 1982.
- [9] F. Malerba, "Sectoral System of Innovation and Production," *Res. Policy*, vol. 31, no. 2, 2002, pp. 247-264
- [10] F. Castellacci, "Technological Paradigms, Regimes and Trajectories: Manufacturing and Service Industries in a New Taxonomy of Sectoral Pattern of Innovation," *Res. Policy*, vol. 37, no. 6-7, 2008, pp. 978-994.
- [11] 송위진 외, 탈추격형 기술혁신체제의 모색, 한국과학기술정책연구원, 2006. 12.
- [12] 황혜란, "한국형 탈추격형 기업기술혁신의 패턴분석," *과학기술학연구*, no. 6, vol. 2, 2006.
- [13] 황혜란 외, "탈추격형 연구의 이론적 지향성 및 과제," *기술혁신연구*, vol. 20, no. 1, 2012.
- [14] K. Lee and C. Lim, "Technological Regimes, Catching-up and Leapfrogging: Findings from the Korean industries," *Res. Policy*, vol. 30, no. 3, 2001, pp. 459-483.
- [15] S. Park, "An Innovation Process as Leapfrogging Strategies in Digital Wireless Communications Industry in Korea: Catch-up and Lead in Digital Wireless Communications Technologies," *PICMET*, 2011.
- [16] J.F. Moore, "Predators and Prey: A New Ecology of Competition," *Harvard Business Review*, vol. 71, no. 3, 1993, pp 75-86.
- [17] A. Gawer and M. Cusumano, *Platform Leadership*, Harvard Business School Press, 2002.