

창조경제 혁신을 위한 상상개발(Imagination & Development)의 행위자 기반 모형분석

원동규* · 임종연**

I. 서론

1. 상상개발의 정의

신정부가 정보통신기술(ICT)과 과학기술의 융합·혁신으로 일자리와 신성장동력을 발굴하겠다는 포부로 내놓은 것이 창조경제이며, 이러한 창조경제에서 가장 언급되는 것이 상상개발이다. 정보화 시대의 부가가치가 지식에서 나왔다면, 창조경제 시대는 넘치는 지식을 재창조할 바로 상상력이 좌우한다¹⁾. 따라서 이러한 창조경제의 성패의 아마도 상상개발(I&D: Imagination & Development)이 될 것이다²⁾. 일반적으로 상상개발은 무한 상상력을 기본으로 하면 창조성 자체를 지향한다. 일반적인 R&D와 I&D의 차이는 다음 <표 1>과 같다. 물론 창조경제를 구현하기 위해서는 창의력과 상상력을 길러주는 교육, 아이디어를 현실화할 수 있는 수단을 제공하는 과학기술, 현실화된 아이디어를 경제적 가치로 전환할 수 있는 산업 생태계라는 3대 축이 상상개발을 튼튼히 받쳐주어야 하는 인프라 혹은 생태계 구축 측면에서 보아야 할 것이다³⁾. 하지만 본 연구에서는 이것을 현실의 R&D정책에 적용했을 때, 어떠한 것을 고려해야 하는지를 행위자 기반의 혁신채택이론을 적용한 모형구성을 통하여 분석하고자 한다.

<표 1> R&D와 I&D의 비교

	R&D	I&D
연구의 포커스	석박사 중심첨단 연구	무한상상력
연구주체	상위 1%가 참여하는 영역	전국민의 참여가 가능
성과물	논문으로 표현	특허로 표현
국가기여	첨단과학발전	신속한 사업화
핵심모델	아이슈타인 모델	스티브잡스 모델

참조: 전자신문, 창조경제 성공 10대 키워드, 2013,2,25

2. 기술과 아이디어

일반적인 지식관점에서 보면, 아이디어와 기술은 상품화 전단계로 지식의 부가가치가 전개되는 과정의 차이만이 존재하며 이러한 지식전개과정이 새로운 상전이 현상은 시장으로의 진입여부, 즉

* 원동규, 한국과학기술정보연구원, 책임연구원, 02-3299-6053, dkwon@kisti.re.kr

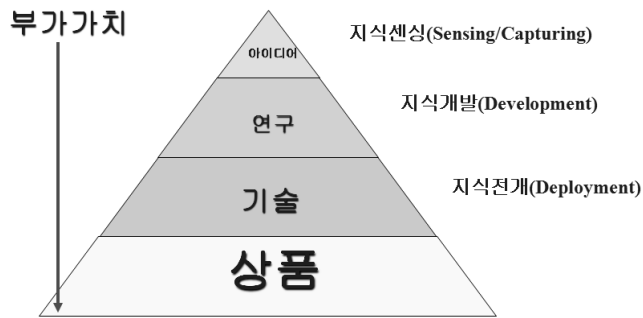
** 임종연, 한국과학기술정보연구원, 선임연구원, 02-3299-6068, jylim@kisti.re.kr

1) I&D 성공 신화는 속출했다. 구글은 애플의 앱스토어에 맞서 공짜 운영체제(OS) '안드로이드'를 상상해 모바일 시장 맹주로 급부상했다. 예술가 집단의 상상력을 패션에 활용한 베네통, 사막을 세계 최고 관광지로 변화시킨 두바이도 좋은 사례다.

2) 이러한 상상개발의 첫 주자는 애플이며, 애플은 제품 개발 패러다임을 연구개발(R&D) 중심에서 상상개발(I&D)로 바꿨다. 똑같은 자원과 지식을 갖고도 아이리버와 노키아는 상상력에서 애플에 뒤졌다.

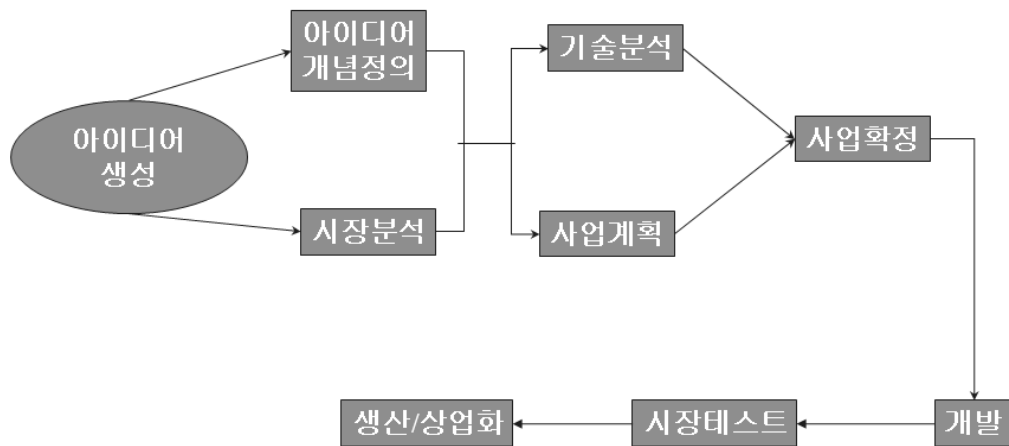
3) 광노성, 2013.4.8, 과학기술인들 흔들리지 말아야, 동아일보

상품화 될 수 있는가에 달려 있다.



(그림 1) 아이디어와 기술의 차이

이를 구체화해서 분석하면, 아이디어는 시장분석을 통해 아이디어의 개념을 정의 할 수 있으며, 이러한 단계를 걸쳐 기술적 적용가능성(기술분석)을 통해 구체화된 사업계획을 수립할 수 있게 된다. 즉 아이디어단계이든, IP(지적재산권)취득후 구체화된 기술성을 보유한 기술이든 시장의 진입 여부, 시장의 존재유무 등은 공통적인 분석지표라고 할 수 있다. 궁극적으로 아이디어 및 지재권에 대한 평가는 기술평가⁴⁾(technology evaluation)와 협의의 기술가치평가⁵⁾ (technology valuation)의 양자를 포괄한다고 할 수 있다. 즉 아이디어 단계에서는 주로 전자의 가치평가 개념을 지재권 취득 후, 시장 진입이 가능한 상태의 구체화된 기술거래를 위한 가치평가는 중립적 거래(혹은 공정시장)를 가정한 후자의 가치평가라고 볼 수 있다.



(그림 2) 아이디어생성과 기술개발 프로세스

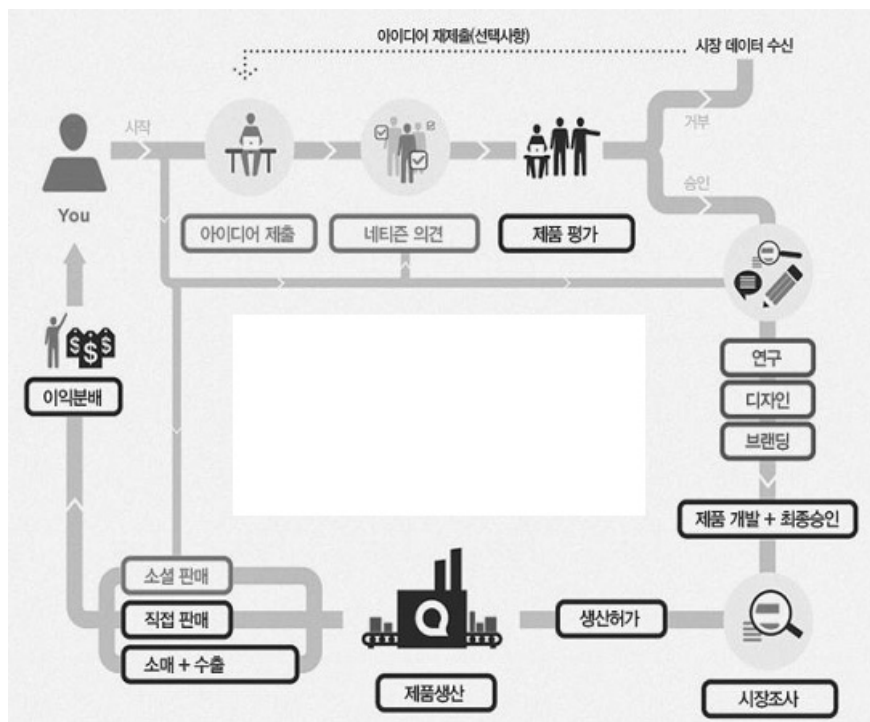
4) 기술혁신의 현장에서 이루어지는 기술평가(technology evaluation)로서, 아이디어의 우수성 평가, 연구개발 프로젝트의 선정을 위한 평가, 프로젝트의 계속 여부 판단, 다른 기술과의 비교 등의 차원에서 검토되는 평가이다.
 5) 협의의 기술가치평가(technology valuation)유형으로서 기술의 사회경제적인 영향보다는 중립적 거래 (arm's-length transaction) 상황에서 기술의 금전적 가치(monetary value)를 측정한다는 특징을 갖는다.

II. 사례분석

1. 킨키 사이트(Quirky.com)

이러한 상상개발의 가장 큰 벤치마킹 사례는 킨키 사이트(Quirky.com)가 대표적이며, 현재까지 이미 300개가 넘는 아이디어가 현실이 되었다. 킨키는 제품을 만들기 위해 이른바 클라우드 소싱이라는 방법으로 아이디어를 수집한다. 여기서 클라우드 소싱이란 ‘대중’(crowd)과 ‘외부자원 활용’(outsourcing)의 합성어로, 기업이 제품이나 서비스 개발과정에서 외부 전문가나 일반 대중이 참여할 수 있도록 하고 참여자 기여로 혁신을 달성하면 수익을 참여자와 공유하는 방법을 말한다.

물론 킨키 자체도 아이디어 개발을 위한 개발자의 역할로 참여하기도 하지만 아이디어를 최초 제안하고 그것을 개발하는 주체는 불특정 다수의 ‘참여자들’인 것이다. 평가, 시장조사, 생산과 유통등의 부분을 제외하고 거의 모든 개발단계에서 ‘참여자들’의 개입이 가능하다.



(그림 3) 킨키 사이트 프로세스

(참조: www.quirky.com)

2. 영국기술그룹(BTG)

영국 대학에서 이뤄진 기본적인 발견이 미국에서 사업화⁶⁾되는 상황을 개선하기 위해 영국정부는 1949년 국립기술이전기관인 NRDC(National Research Development Corporation)을 설립. NRDC는 1980년 BTG(British Technology Group)로 명칭을 바꾸고 1992년 민영화돼 1995년에 증권거래소에 상장되었다. 초기에는 전체 기술영역에 대해 기술사업화를 진행했으나 2000년 이후 노화 및 수명, 뇌과학, 약물전달 등과 관련된 바이오분야에 특화된 기술사업화를 진행 중에 있으며, 총 250개 기술포트리오를 구성하고 있으며 4000개의 특허를 보유하고 있다.⁷⁾현재 2/3는 바이오기

6) 영국의 알렉산더 플레밍(Alexander Fleming)에 의해 발견된 페니실린이 특허화에 실패하고 대신 미국의 회사가 그것을 특허화한다.

술이고 나머지는 하이테크기술(반도체와 통신기술 등)로 구분되며, 당장 기술사업화가 곤란한 기술이라도 잠재시장의 규모나 지적재산권의 확보 여부를 판단해 추가적인 개발이나 마케팅 지원을 통해 부가가치를 증가시키는 전략을 능동적으로 수행하는 것이 영국 기술이전 사업화의 특징이다. BTG의 기술마케팅방법을 구체적으로 살펴보면, 우선 전세계적인 네트워크를 통해 유망하고 상업성있는 기술을 발굴하고 1차적으로 특허출원을 통해 기술을 보호한 후 특허출원된 기술을 상업화하기 위한 마케팅의 단계로 들어간다. 대상기술에 대한인수자가 나타났을 경우 상업화하기 위한 협상중개를 대행하고 협상이 끝난 뒤 기술이 상용화되어 올린 수익을 기술보유자와 함께 배분한다. 이와는 별도로 상업성이 있는 기술에 대한 R&D 단계에서 직접 사들여 기술개발을 완성한 후 다시 되팔기도 한다. 거래상대가 선정되면 유연하고도 독창적인 방법으로 거래협상을 시도하게 되는데, 로열티 산정부터 상업화과정에 적극적으로 참여하는 등 사안에 따라 유연하게 상업화에 관여하게되는데, 이와 같은 BTG의 상업화절차를 그림으로 나타내어 보면 다음과 같다⁸⁾. 한편 기술평가는 크게 두 가지로 나누어지는데, 첫 번째는 특허로서의 가능성을 평가하고, 두 번째는 사업성을 평가한다⁹⁾(<표 2 >참고).

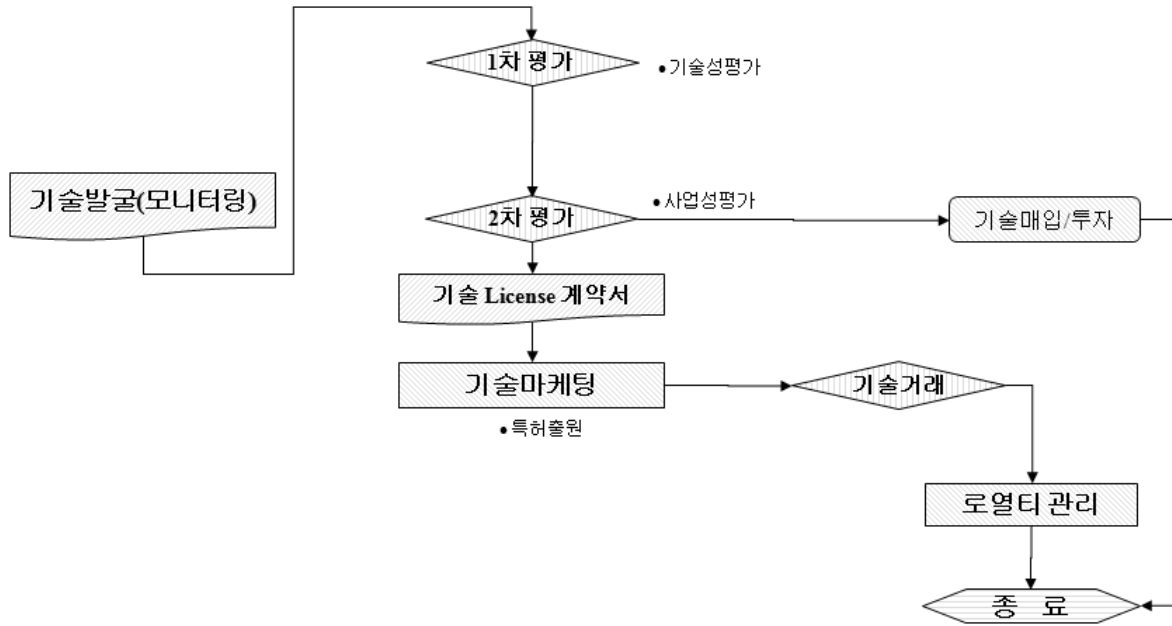
<표 2> BTG 기술평가단계 및 주요업무

단계	주요업무
기술평가	<ul style="list-style-type: none"> - 전세계 기업, 대학, 연구소 등의 상업화 가능성이 있는 기술 발굴 - 기초연구부터 생산단계까지 모든 단계의 기술 평가 - 채택된 기술은 필요시 특허신청을 하며 전세계의 주요 제조회사를 상대로 라이선싱 계약을 위한 마케팅과 협상 진행 - 특허권과 사업화가능성을 높이기 위한 추가적인 재정지원을 제공
특허등록	<ul style="list-style-type: none"> - 기술의 응용 가능성을 파악하고 잠재적 시장성이 높은 분야나 지역에서 특허를 등록함.
마케팅 및 기술이전	<ul style="list-style-type: none"> - 적합한 이전대상기업을 찾기 위해 국제마케팅 실시 - 특허유효기간 내에 기술의 상업적 가치를 극대화 전략 시행
사후관리	<ul style="list-style-type: none"> - 이전대상기업에 대하여 로열티 지급 및 사업화, 재무 목표 달성 여부 점검 - 지적재산권 침해여부 감시 및 법적 대응
이익분배	<ul style="list-style-type: none"> - 소요비용을 제외한 수입을 50:50 비율로 분배

7) Nigel Page, Taking IP to market the BTG way, Intellectual Asset Management, Nov/Dec. 2003, pp.16-21

8) 정현수, 기술의 효율적 상용화 지원정책에 관한 연구, 과학기술정책연구원, 2005, pp.14-15

9) 김재우 외 4인, 국내외 기술평가 모델 체계화, 한국과학기술정보연구원, 2004, pp.85-86



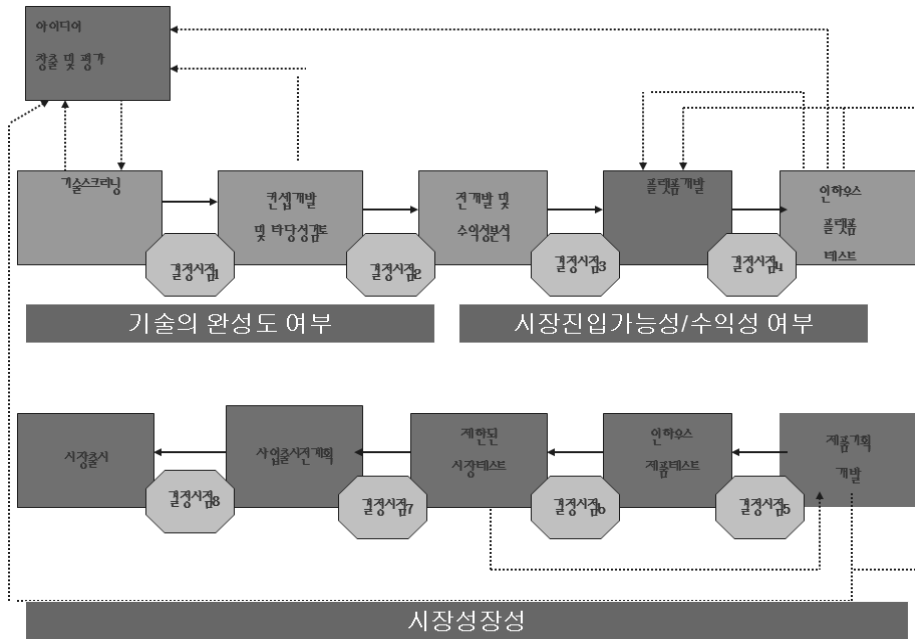
(그림 4) BTG 기술평가프로세스

3. 영국의 아이디어 공장(Idea Factory)

영국 공학물리과학연구회(Engineering & Physical Sciences Research Council)의 주관프로그램인 아이디어 공장(Idea Factory)사업은 단순 학문간 융합을 넘은 새로운 차원의 분야를 대상으로 선발 지원하고 있다. 즉 과거 상식과 관념을 벗어난 혁신적 접근을 위해 20-30명의 다양한 분야(예술, 인문학, 사회과학 포함) 전문가 및 연구결과의 잠재적 사용자를 선발하고 있다. 이들이 참가하는 5일 동안 합숙형태의 'Sandpit'이란 워크숍을 통한 실시간 동료평가(Peer-Review) 방식으로 평가한다. 프로젝트 참여 희망자는 Sandpit에 주제를 제출하고 참여 전문가가 제안서를 심사한다. 수평적 사고와 혁신적 접근을 통한 평가를 통해 필요에 따라 워크숍 종료 시 (1) 단일 대형 프로젝트, (2) 다수의 소규모 프로젝트, (3) 사전 타당성 조사, (4) 네트워킹 활동, (5) 해외방문 지원 등의 결과를 도출하여 지원자에게 프로젝트 추진 우선권을 부여한다.

4. 아이디어 평가의 의사결정단계별 이슈항목

본래 경제학적 의미에서 가치는 재화나 서비스를 사용함으로써 느끼는 만족감에 대한 기회비용의 크기에 따라 결정되는 것으로 거래의 기준이 된다. 일반적으로 완전경쟁시장에서는 시장가격이 교환가치가 되나, 기술시장 형성이 어려울 경우 시장기구에 의한 균형상태에 도달할 수 없기 때문에, 경쟁시장을 전제로 한 공정시장가치(fair market value)를 구하는 작업이 요청된다. 통상 공정시장가치는 강제성이 없고, 관련 사실에 대한 합리적인 정보를 가진, 자발적인 매매당사자가 자산을 거래한 금액으로 정의할 수 있지만, 이러한 정도의 완전한 거래는 현실 속에서는 거의 이루어지지 않는 것이 현실이다. 따라서 이러한 가치는 가상적인 매매당사자간의 거래를 가정하고 있고, 당연히 특정 평가시점에서의 경제적 혹은 시장조건을 전제로 하고 있으며, 이러한 공정시장가치는 간혹 시장가치로 불리기도 한다. 이 경우 시장은 자본시장이 충분히 발달하고, 거의 완전경쟁에 가까운 형태로 유지되는 시장을 전제로 이러한 시장가치를 추정하려는 것이 바로 기술가치평가 활동이다. 결국 공정시장 가치의 핵심은 관련 사실에 대한 합리적 정보의 다소 혹은 유무에 좌우될 것이며 이것은 결국 시장정보의 불확실성 정도를 의미한다고 할 수 있다.



(그림 5) 단계별 의사결정 시점과 이슈항목

이는 제품개발의 프로세스 즉 아이디어 도출에서부터 IP(지적재산권) 획득 제품개발 마케팅 및 시장개발의 프로세스 진전에 따라 합리적인 시장정보에 근접해 가고 있음을 의미하며, 아이디어 단계보다 기술, 상품단계가 더욱 공정시장의 가정을 강화시킨다고 볼 수 있다. 따라서 IP이전의 기술가치평가와 IP이후의 기술가치 평가의 차이는 이러한 불확실성 정도를 어떠한 입장에서 평가에 포함시킬 것인가의 여부에 달려 있다고 판단된다. 따라서 아이디어와 IP기술에 대한 기술가치 평가는 새로운 아이디어가 최종시장에 출시될 때까지의 전과정에서 단계별 의사결정에서 이루어지는 부가가치의 총합으로 표현될 수 있으며, 각 세부 의사결정단계의 중점이 되고 있는 이슈항목을 나열하면 기술의 완성도, 시장진입가능성, 수익성 여부, 시장성장성 등이다.

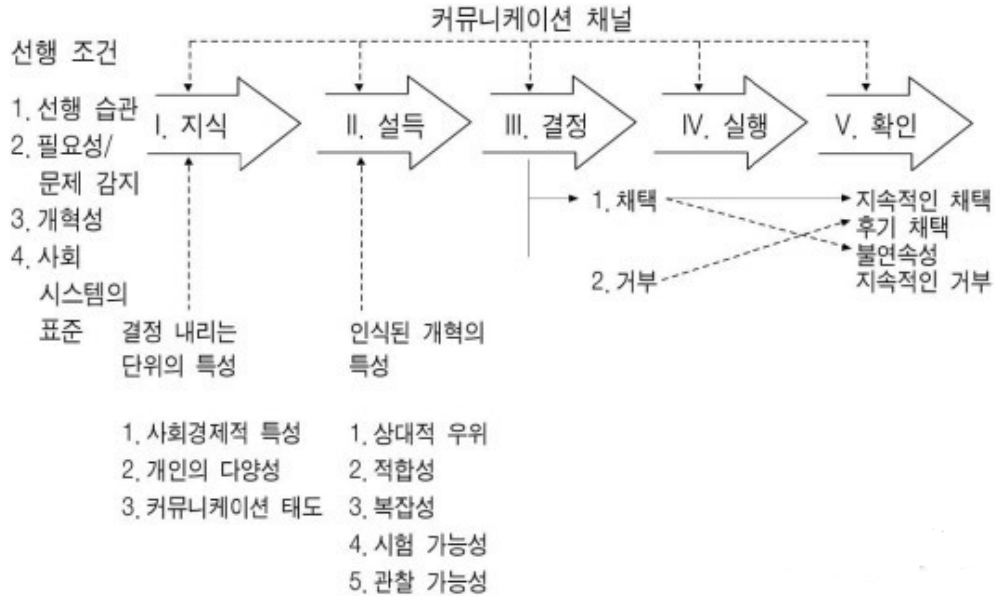
III. 시뮬레이션 모델의 구성

1. 혁신확산채택 지표의 설정

뉴미디어 채택 연구들은 이론적 배경을 갖고 진행되어 왔다. 그중에서도 에버렛 로저스(Everett M. Rogers)가 1962년에 제시한 혁신확산이론(Innovation Diffusion Theory)은 다양한 혁신채택 연구들이 이론 기반으로 삼았던 대표 이론으로 다양한 학문영역에서 개인 차원의 혁신채택과 사회 차원의 혁신확산 연구를 위한 이론적 분석틀로서 활용되고 있다. 혁신확산이론은 사회구성원이 "새로운 것으로 인식하는 아이디어, 관행, 또는 사물"로 정의되는 혁신의 확산 속도와 채택 시점의 차이를 가져오는 원인 등을 파악하는 데 초점을 맞추어 왔다(박종구, 2011).

혁신확산이론을 이론적 근거로 삼았던 실증 연구들은 혁신확산 속도에 영향을 미치는 다양한 변인들 중에서 인지된 혁신의 특성들이 채택률에 미치는 영향을 가장 폭넓게 검증해 왔으며, 인지된 혁신의 특성이 소비자 특성보다 혁신채택에 관한 설명력이 크다는 연구결과를 제시했다. 혁신확산이론에 기초해서 이루어진 다양한 연구들은 기존 제품이나 서비스보다 더 좋은 가치와 혜택을 제공하는 혁신의 상대적 이점(relative advantage), 기존의 가치관이나 경험, 그리고 필요에 부합하는 것으로 인식하는 정도인 적합성(compatibility), 채택 이전에 경험해 볼 수 있는 시험가능성

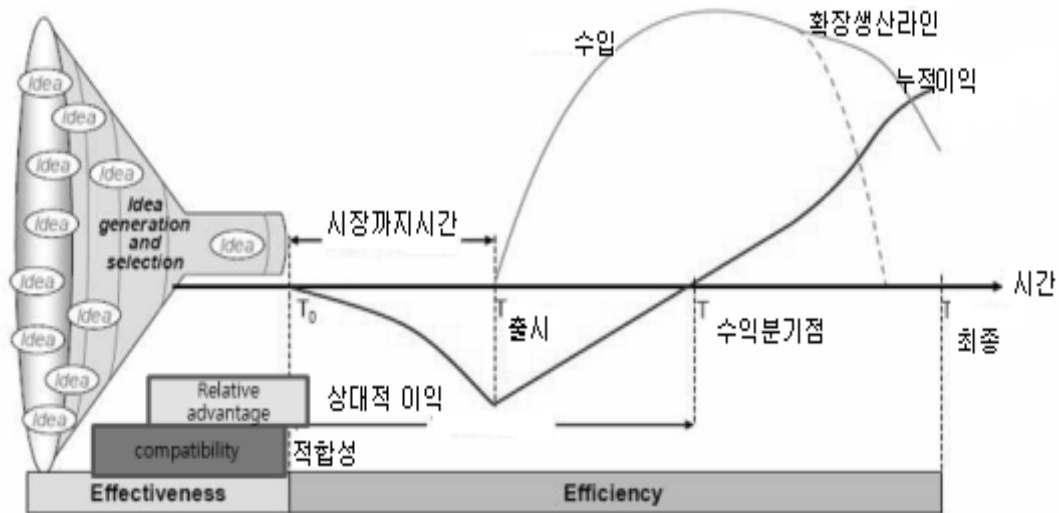
(trialability), 그리고 혁신채택의 결과를 확인해 볼 수 있는 관찰가능성(observability)이 높은 반면, 혁신을 이해하거나 사용하기 어렵다고 느껴지는 정도를 의미하는 복잡성(complexity)이 낮다고 인식되는 혁신일수록 확산이 빠르게 진행된다는 실증적인 연구결과를 제시해 왔다.



(그림 6) 혁신채택의사결정과정

(출처 : Rogers, E. M. 2003. Diffusion of Innovations(5th ed.). New York: Free Press(김영석·강내원·박현구 역, 2005. 『개혁의 확산』. 커뮤니케이션북스))

로저스(Rogers, E. M,2003)는 이처럼 혁신의 인지된 다섯 가지 특성들이 혁신 채택률을 약 50% 정도 설명함으로써 가장 중요한 변인군이며, 그중에서도 특히 '상대적 이점'과 '적합성'이 혁신의 채택률을 설명하는 데 특히 중요하다고 언급했다. 혁신의 특성들이 혁신채택에 미치는 영향에 관해 살펴본 메타 연구의 결과 또한 상대적 이점, 적합성과 함께 복잡성이 혁신채택에 높은 설명력을 보인다는 결과를 제시했다. 여기서 상대적 이점(relative advantage)은 혁신이 이전의 것(제품이나 서비스)보다 더 낫다고 인식하는 정도를 의미하며, 잠재적 채택자에게 상대적 이점이 있는 혁신은 경제적 이익을 가져다주거나 사회적 명성을 얻게 해 주는 경우도 있다. 혁신의 본질은 상대적 이점의 어떠한 형태(경제적, 사회적 이점 등)가 채택자들에게 중요한지를 결정한다. 그리고 적합성(compatibility)은 혁신이 기존의 가치, 과거 경험, 잠재적 채택자의 필요에 부합한다고 생각되는 정도를 말한다. 어떤 아이디어의 적합성이 높을 경우 그것은 잠재적 채택자가 가진 불확실성을 줄여 주고 그 개인의 상황에 더 잘 부합된다고 할 수 있다. 사람들은 적합성이 높다고 생각되는 혁신에 더 많은 의미를 부여하는 경향이 있으며 적합하지 않은 혁신보다 더 친밀하게 생각한다. 특정 혁신의 적합성은 여러 차원에서 판단될 수 있는데, 그것은 사회문화적 가치와 신념, 이전에 소개된 혁신, 혁신에 대한 혁신 대상자의 요구 등 세 가지를 들 수 있다.



(그림 7) I&D프로세스와 ‘상대적 이점’과 ‘적합성’

2. 시뮬레이션 모델 설계

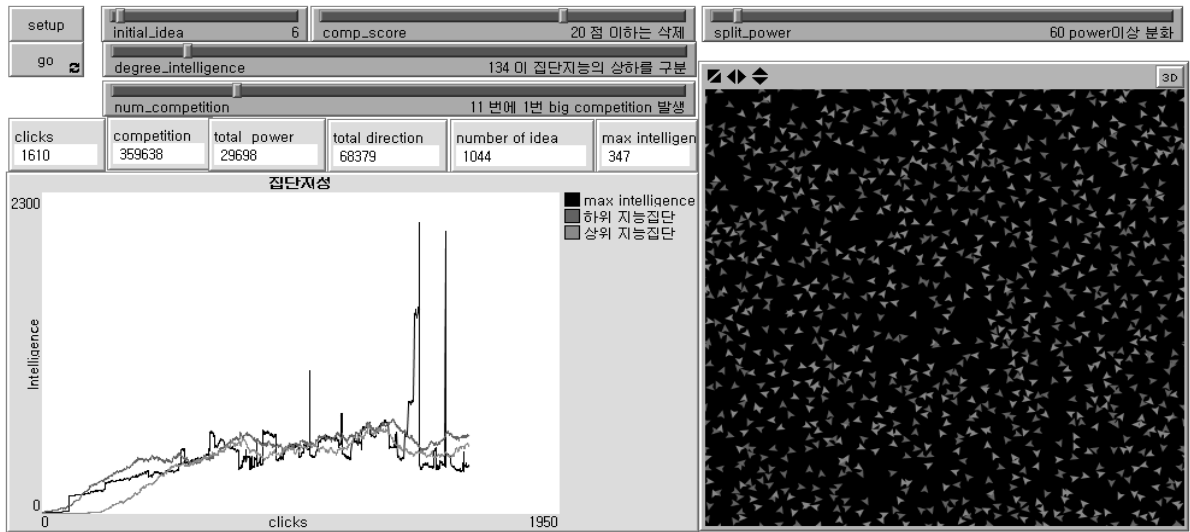
시뮬레이션 모델설계¹⁰⁾의 핵심은 아이디어의 선정과 채택 행위를 구성하는 다양한 변수(혹은 에이전트)를 조작적으로 구성하여 집단지성의 생성여부를 시뮬레이션하는 것이다. 이를 위하여 집단지성을 나타내는 ‘지능(intelligence)’변수를 도입하여 제시된 개별 주제(이슈)가 어떠한 환경에서 어떠한 프로세스를 걸쳐 변화가 되는지를 살펴보게 된다. 각 주제는 에이전트라는 개념으로 구체화되고 혁신채택지표중 가장 중요한 상대적 이점과 적합성을 혁신적 아이디어 채택기준으로 하는 개별 속성을 가지게 된다. 그리고 양적으로 표현된 각 속성의 정도에 따라 개별적 객체(에이전트)로 활동하게 된다.

전술한 바와 같이 혁신채택기준에 따라 상대적 이점과 적합성의 변수의 합이 각 개별 주제(이슈)가 된다(벡터 값으로 가정). 여기서 적합성 변수는 .수요이슈에 대한 대안을 제시한 정도로 타 아이디어와의 관계에서 승패를 좌우하는 중요한 잣대가 된다. 본 모델에서는 각 아이디어에 대한 전문가의 다수결 정도를 표현하는 양을 가정하여 이를 양으로 표현하는 잣대로 가정하였으며, 일정 점수이하(모델에서는 옵션으로 표현)인 경우 해당 아이디어는 소멸하는 것으로 가정하였다. 한편 상대적 이점 변수는 타인에게 아이디어에 대한 경제적 매력도를 증가시켜 새로운 아이디어를 창출하는 계기로 작용한다고 가정하였다. 즉 상대적 이점 변수값이 기준이상(모델에서는 옵션으로 표현)을 초과 할 경우 새로운 아이디어를 탄생시키며, 이때 자기 자신의 지능(intelligence)변수의 값은 반으로 감소된다고 가정하였다¹¹⁾. 또한 논쟁변수는 대소로 구별하여 승자에게는 가점을 패자에게는 감점을 하였으며, 이슈에 대한 주위 여론의 영향력에 따라 특정 에이전트들의 이슈에 대한 찬반의 의사결정을 변화시킬 수 있다고 가정하였다.

본 모델에서는 아이디어제출, 아이디어평가, 아이디어 융합, 아이디어선택/소멸, 집단지성생성 5개의 가치 사슬이 반복, 창조 및 집단지성의 순환고리를 형성한다. 외부로부터 유입된 정보를 통하여 사회의 관점에서 구체적인 우려 사항이나 질문들이 공유된다. 이러한 대화 속에서 새로운 이해와 관계, 가능성 등이 맥락화 되고, 이중 중요성에 대해 인식을 같이하는 새로운 집단비전을 형성한다고 가정하였다. 프로세스별 모델의 작동논리는 <표 3>과 같으며, 구현된 실제 모델은 (그림 2)와 같다.

10) 모델구성은 NetLogo 4.02를 사용하였다.

11) 일종의 자기조직화를 표현하고자 하였다.



(그림 8) 아이디어 혁신채택모델 화면 예시

<표 3> 아이디어 혁신채택 모델의 개념 및 설계

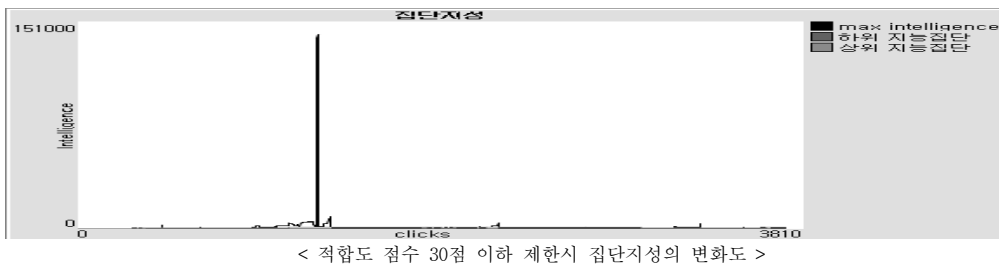
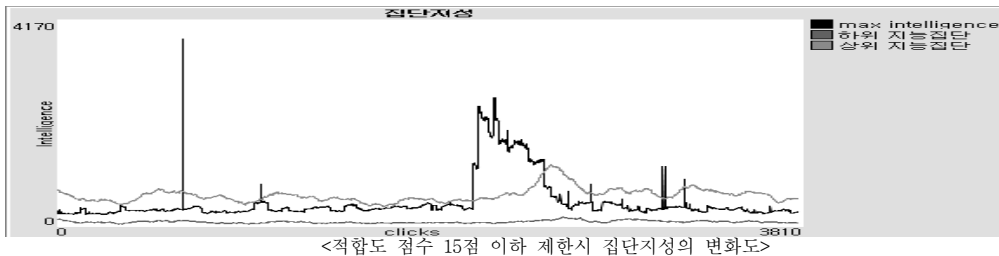
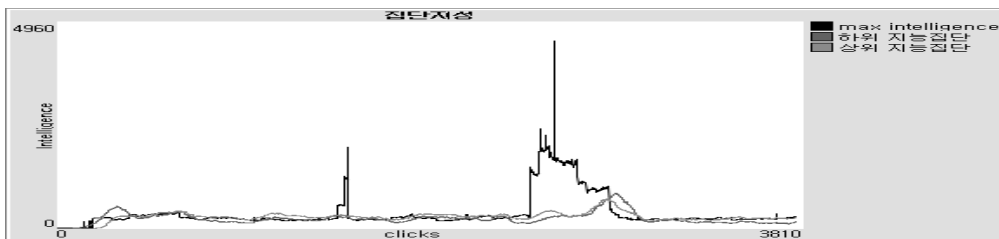
개념도					
단계	아이디어제출	아이디어평가	아이디어 융합	아이디어선택/소멸	집단지성생성
모델가정	제기된 주제가 가지고 있는 지능 정도는 진리성 강도와 진실성 강도의 합으로 정량화	아이디어간의 판정 경쟁을 표현	한 사이클의 경쟁에서 살아남은 아이디어의 경우 자체적인 지능의 증가 혹은 새로운 이슈를 창출함	모든 아이디어는 일정 임계 지능(혁신)값을 기준으로 고지능 아이디어군과 저지능 아이디어군으로 계층화됨. 이웃한 에이전트로 확산 및 소멸됨	적합성, 논쟁의 횟수, 상하위 구분 임계지능 값에 따른 최대지능값의 발생 시점 혹은 변화를 확인
에이전트특성	적합성: 사회적 수요에 대응한 아이디어 (타 아이디어와의 승패를 결정) 상대적 이점: 주제에 대한 경제적 매력도 (새로운 아이디어의 창출에 기여)	해당 아이디어들이 가지고 있는 지능(혁신) 정도와 경쟁의 정도를 승패의 파급정도에 따라 대소로 구분하여 실행	중식: 적합성 및 상대적 이점이 일정량 증가함 분화: 적합성이 일정 수준이상이면, 기존 주제의 적합성과 상대적 이점의 정도가 1/2인 신규 주제를 산출	계층화는 옵션값으로 제어	
시뮬레이션	적합성: 전문가 다수결, 일정 점수이하 아이디어는 소멸 상대적 이점: 일정개수 이상에서는 새로운 이슈 창출(이때 기존 주제의 지능정도는 반으로 감소) ※ 적합성(전문가 판정점수)을 기준으로 참여제한을 가정할 수 있음	큰 경쟁: 지능우위에 있는 주제의 동조세력을 넓히고, 적합성의 정도를 감소함. 작은 논쟁: 지능우위 쪽 주제의 적합성강도를 더하고, 열위쪽은 감소함 ※ 경쟁의 횟수를 제한함으로써 집단지성의 변화를 시뮬레이션		※상하위를 구분하는 임계지능(혁신) 값을 변경함으로써 시뮬레이션	※ 적합성(전문가 점수)을 기준으로 참여 제한을 가정할 수 있음 ※ 경쟁의 횟수를 제한함으로써 집단지성의 변화를 시뮬레이션 ※상하위를 구분하는 임계지능 값을 변경함으로써 시뮬레이션
모델변수명	아이디어의 지능(혁신)정도: intelligence 적합성: direction 상대적 이점: power	경쟁 : controversies 큰 경쟁: big 작은 경쟁: small	중식: multiply 분화: split 분화 기준값: split_power	임계지능: degree_intelligence	최대 지능값: Max Intelligence

IV. 시뮬레이션 결과

1. 평가에 의한 참여제한의 강약에 따른 민감도 분석

적합도 점수에 따른 민감도 분석을 위하여 타 제약요인들을 일정하게 한 상태¹²⁾에서 적합도 점수를 5점, 15점, 30점으로 하여 그 이하는 탈락시키는 시뮬레이션을 수행하였다.

민감도 분석의 결과를 살펴보면, 적합도 점수 5점 이하 탈락의 경우는 클릭수 2540회에 가상지능이 4500의 최고치를 형성하고 상하위 지능집단 변수가 일정하게 하향하는 곡선형태를 갖는다. 반면에 15점 이하 탈락의 경우 클릭수 648회에서 지능지수 3770을 기록하였다. 또한 30점 이하의 경우, 클릭수 1510회째에 최고의 지능지수 150,000 대의 정점을 보이고 그 이후에는 완전 쇠퇴하는 양상을 보였다. 이를 요약해보면 적합도 점수가 점점 커질수록(평가에 의한 자격이 강화될수록) 지능이 정점이 되는 시간이 대체로 짧아지고 지능이 극대화하여 나타난다고 유추해볼 수 있다((그림 9) 참조).

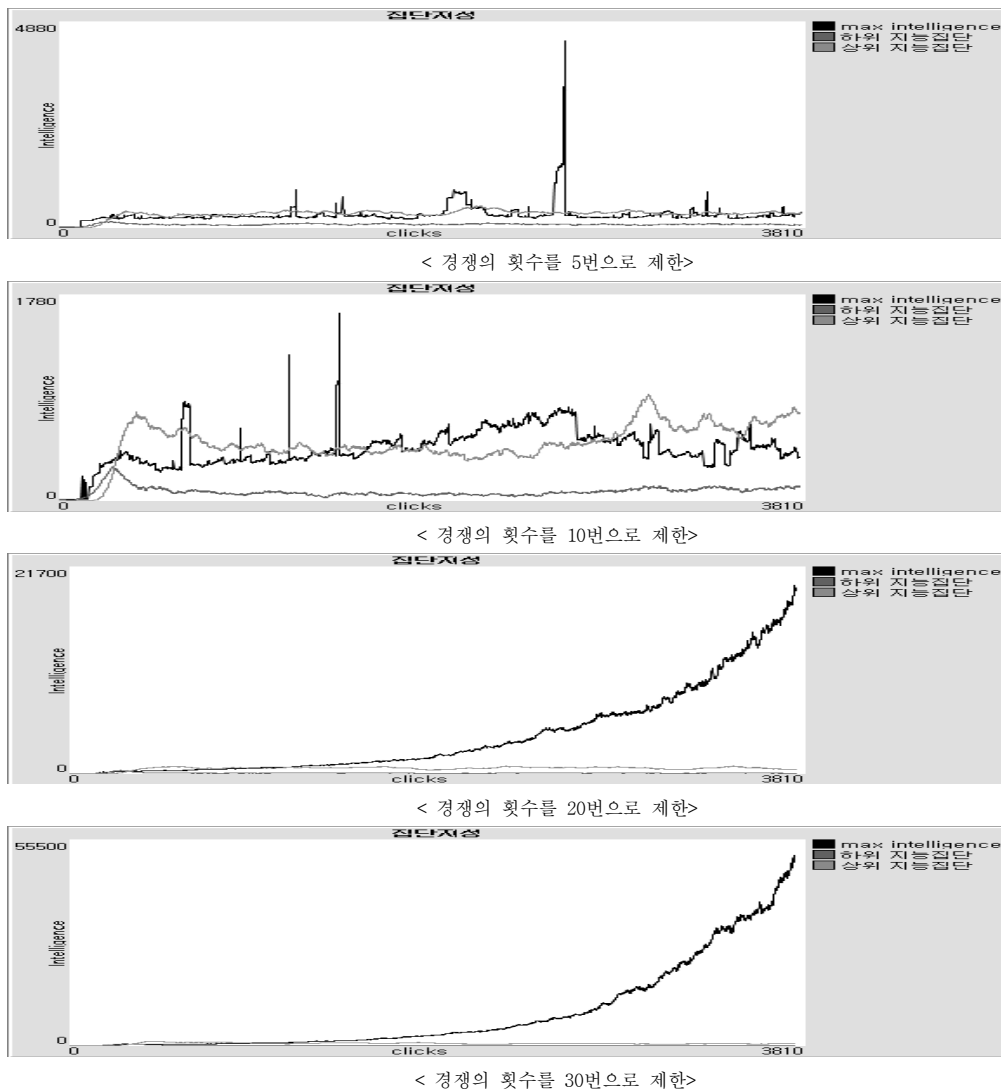


(그림 9) 적합도 점수에 따른 민감도 분석

12) initial_idea: 2개, degree_intelligence:100, num_competition : 10, split_power: 100

2. 경쟁의 강약에 대한 민감도 분석

경쟁의 강약에 따른 민감도 분석을 위하여 타 제약요인들을 일정하게 한 상태에서¹³⁾ 경쟁의 횟수를 5번, 10번, 20번, 30번으로 하여 시뮬레이션을 수행하였다. 각 경쟁의 횟수에 따른 민감도 분석의 결과를 살펴보면, 경쟁횟수 5개의 경우는 클릭수 2593회에 지능이 4400의 최고치를 형성하고 상하위 지능집단 변수가 일정하게 하향하는 곡선형태를 갖는다. 반면에 경쟁회수 10회의 경우 클릭수 1439회에서 지능지수 1609를 기록하였다. 또한 경쟁 20회, 30회의 경우 조사를 위한 설정 구간의 3810회를 지나서도 점증하는 곡선형태를 보이고 있다. 즉 경쟁의 횟수가 많을수록 지능의 크기가 점증하고 있음을 알 수 있다((그림 10) 참조).

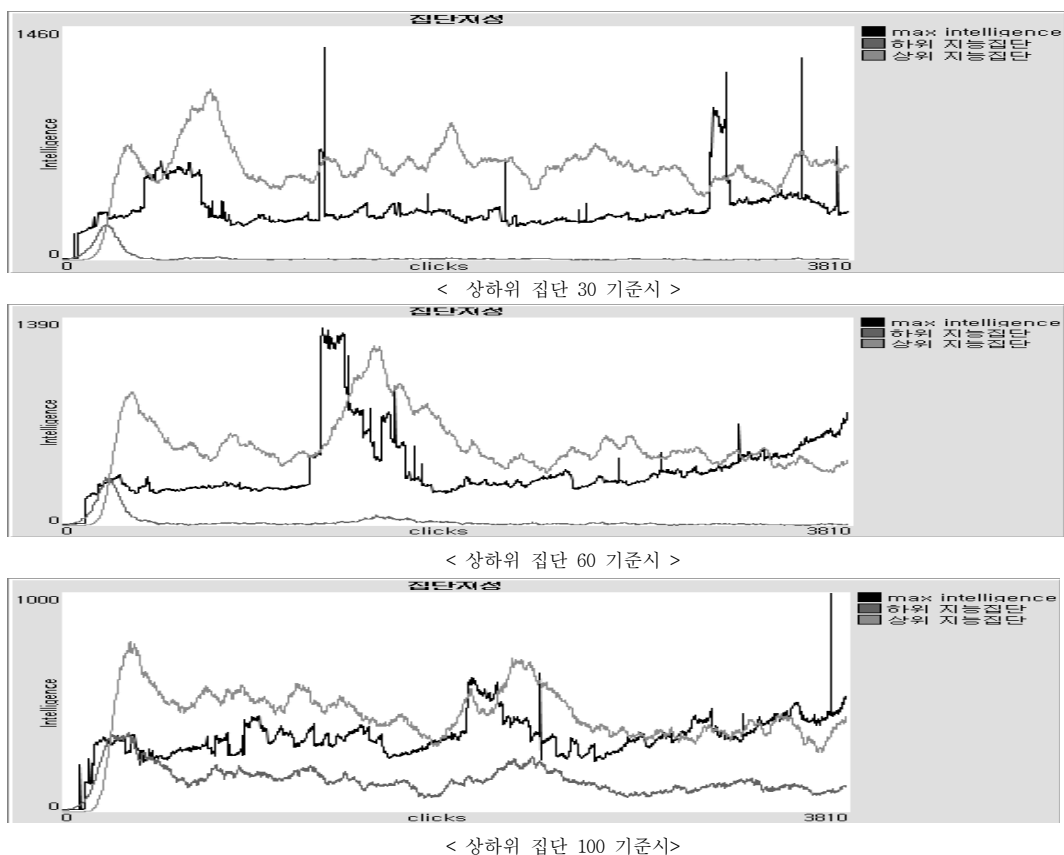


(그림 10) 경쟁의 강약에 따른 민감도 분석

13) initial issue: 2개, degree_intelligence:100, reply: 15개, split_power: 100

3. 아이디어 이질성 정도에 따른 민감도 분석

아이디어 이질성 기준에 따른 민감도 분석을 위하여 타 제약요인들을 일정하게 한 상태에서¹⁴⁾ 아이디어 이질성 정도에 의한 상하위 집단을 구분하는 기준값(degree_intelligence)을 30, 60, 100으로 하여 시뮬레이션을 수행하였다. 민감도 분석의 결과를 살펴보면, 상하위집단의 기준값(degree_intelligence)이 30일 때, 하위집단의 경우 클릭수 222회일 때 최고값인 206을 시현하였고, 클릭수 435일 경우 15로 나타나 그 이후 계속해서 최하값을 유지하는 것으로 나타났다. 또한 상위집단의 경우 클릭수 702회에서 1050의 최고값을 나타냈다. 최대 지능값(Max intelligence)은 클릭수 1262회 일 때, 지능지수 1320으로 나타났다. 한편 상하위집단의 기준 60일 때, 하위집단의 경우 클릭수 213회일 때 최고값인 309을 시현하였고, 상위집단의 경우는 클릭수 1501회에서 1195의 최고값을 나타냈다. 최대 지능값(Max intelligence)은 클릭수 1234회 일 때, 지능지수 1326을 나타내었다. 또한, 상하위집단의 기준이 100일 때, 하위집단의 경우 클릭수 320회일 때 최고값인 353을 시현하였고, 상위집단의 경우는 클릭수 311회에서 771의 최고값을 나타냈다. 최대 지능값(Max intelligence)은 클릭수 3721회 일 때, 지능지수 1000을 나타내었다. 전체 시뮬레이션 곡선의 분포를 요약컨대, 아이디어 집단간 이질성이 높으면 높을수록 융복합에 의한 집단지성의 출현이 많아짐을 알 수 있다((그림 11) 참조).



(그림 11) 이질성 정도에 따른 민감도 분석

14) initial issue: 2개, reply: 10개, split_power: 100, num_controversies: 10

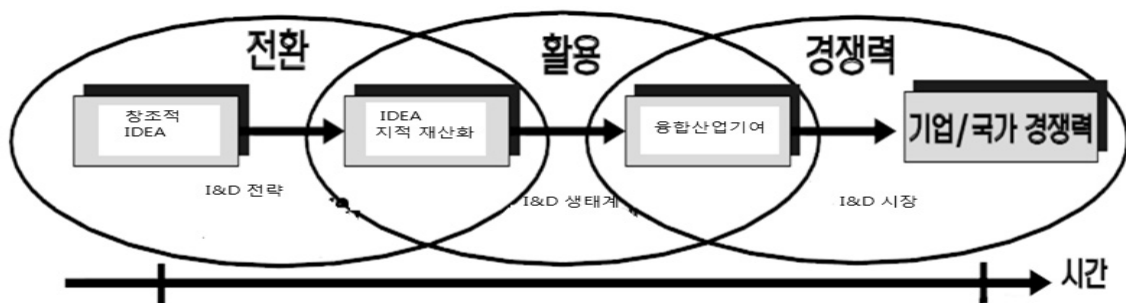
V. 결론 및 정책적 제언

본 논문의 연구결과, 1) 평가에 의한 참여제한이 높을수록 2) 아이디어간 경쟁이 높을수록 3) 아이디어집단의 이질성이 높을수록 집단지성 생성 및 창발적 아이디어 생성이 용이함을 알 수 있다. 따라서 상상개발을 위한 창조경제 생태계에서는 사전 수요에 대한 아이디어 적합성의 정도를 높게 규정한 상태에서 신뢰성있는 아이디어 혹은 집단지성을 형성할 수 있고, 반면에 아이디어를 구하는 방식이나 사고가 지나치게 동질화되고 아이디어발굴을 위한 하향식 중앙통제가 등장할 경우 이 지식생태계에서의 집단지성 형성은 매우 어렵다는 것을 알 수 있다.

본 연구에서 제안하는 것을 창조경제 혁신의 핵심이라고 할 수 있는 상상개발(Imagination & Development)이 국가연구개발의 새로운 집단지성 형성의 대안으로 기능할 수 있는 플랫폼 구성이 필요하다는 것이다. 특히 창조경제 시대는 넘치는 지식을 재창조할 바로 상상력이 좌우하며, 정부는 I&D의 전과정(전략수립-> I&D시장)을 효과적으로 관리 할 수 있는 생태계구축이 필요하다. 정부의 창조경제는 생태계를 중요시 여기는 모델로 지속적인 발전을 위해서는 창조경제를 구성하는 생태계 간의 유기적 상호작용과 개방형 생태계로의 진화가 필수적이며, 이러한 창조경제 생태계의 유기적 성장을 위해서는 하부 생태계의 혁신역량 확보와 하부 생태계 구성요소 간, 하부 생태계 간 유기적이고 효율적인 상호작용이 경제의 질적 성장을 위한 필수요건이라고 할 수 있다.

박근혜정부의 국민행복기술을 통해 본 새로운 과학기술정책 패러다임은 기존의 기술·지식 확보가 목표인 현재의 분절형 R&D를 신산업 창출을 위한 일련의 과정을 통섭하는 ‘생태계 창조형 R&D’로 변경시키는 것이다. 여기서 강조할 사항은 기존 비즈니스 중심의 기술개발에서 시장 중심의 기술개발을 하자는 것이다. ‘시장 중심’이란 제조업자와 유통 업자를 포함하는 비즈니스 사업자 뿐 아니라 지역사회의 문화(local culture), 공공기관의 공공서비스(public service), 정부의 법적 제도(legal institutions), 시민사회의 참여(civic engagement) 그리고 소비자(customer) 또는 수혜자(beneficiary) 등의 다양한 이해관계자가 상호작용하는 공간이다.

특히 창조경제 혁신생태계는 상상력, 창의성, 아이디어를 기반으로 하부 생태계 간 상호작용으로 제품, 시스템, 서비스를 통해 새로운 시장과 일자리를 창출하는 시스템으로 정의되는데, 이를 위해 정부는 무엇보다 이러한 생태계 기반 조성을 위해 그간 정부R&D를 통해 축적된 다양한 지식자산을 공개·활용하는 등 생태계 조성 기반을 제공하여야 한다. 이러한 I&D지식생태계를 통해 아이디어가 집단지성이 되는 과정을 총괄 관리하고 사전성과평가 실시로 아이디어의 효율적 성장 관리를 해야한다. 즉 아이디어 제공 및 관리를 위한 최소한의 표준을 제공하고 그 이후는 집단지성프로세스를 통해 융합 및 문제해결능력 향상할 수 있는 플랫폼을 제공해야하는 것이다. 이러한 플랫폼의 지속가능적 성장을 위해서 생태계 질서유지를 위한 행위적 정합성 지표 및 최종성과 창출 예측을 위한 기능적 정합성지표등이 활용되어야 할 것이다.



(그림 12) I&D생태계 개념도

참고문헌

- 곽노성, 2013.4.8, 과학기술인들 흔들리지 말아야, 동아일보.
- 김재우 외 4인, 2004, 국내외 기술평가 모델 체계화, 한국과학기술정보연구원.
- 박종구, 2011. 뉴미디어채택에 관한 통합모델 IAM-NM(Integrative Adoption Model of New Media). 《한국언론학보》 55권 5호, 448-479.
- 원동규, 2008, 집단지성의 행위자 기반모형(ABM)고찰, 제3회 복잡계 컨퍼런스.
- 전자신문, 2013.2.25, 창조경제 성공 10대 키워드.
- 정현수, 2005, 기술의 효율적 상용화 지원정책에 관한 연구, 과학기술정책연구원.
- 터너 저, 정태완 외 역, 2002, 현대사회학이론.
- 피에르 레비 저, 권수경 역, 2002, 집단지성(L'intelligence collective), 문학과 지성사.
- 피에르 레비 저, 김동윤 외 역, 2003, 누스페어 (World Philosophie), 생각의 나무.
- 하버마스 저, 장춘익 역, 2006, 의사소통행위이론1, 나남.
- 하버마스 저, 장춘익 역, 2006, 의사소통행위이론2, 나남.
- Axelrod, R. et al. , 1995, Coalition formation in standard-setting alliances, Management Sci. 41, pp.1493-1508.
- Hayek, F. A. 1945, "The Use of Knowledge in Society," American Economic Review, Vol. 35, pp.519-530.
- Nigel Page, 2003, Taking IP to market the BTG way, Intellectual Asset Management, Nov/Dec., pp.16-21.
- Poster, M., 1997, "Cyberdemocracy: The Internet and the Public Sphere", David Holmes ed., Virtual Politics, London: Sage.
- Rogers, E. M. 2003. Diffusion of Innovations(5th ed.). New York: Free Press(김영석·강내원·박현구 역, 2005. 『개혁의 확산』. 커뮤니케이션북스).