



생생리포트



서울 혁신지수 (Seoul Innovation Index)

- I. 서론
- II. 서울 혁신지수 지표 구성과 산출 방법
- III. 서울 혁신지수 산출 결과
- IV. 결론

서울연구원 시민경제연구실

조달호 선임연구위원 dhcho@si.re.kr

최윤진 연구원 erdene@si.re.kr

서울 혁신지수 (Seoul Innovation Index)

I. 서론

혁신이란 지금까지 이루어지지 않던 새로운 기술이나 방법이 도입되어 기존에 존재하였던 관습, 유행, 방법 등을 완전히 바꾸고 새롭게 하는 것을 의미한다. '혁신'은 다양한 분야에서 광범위한 의미로 사용되나, 일반적으로 기업 활동에서 발명, 발견, 기존 기술의 상용화 등을 통해 신기술, 신제품을 출시하거나, 새로운 경영 전략을 이용해 이전에 존재하지 않았거나 활용되지 않았던 새로운 가치를 창출해내는 일련의 과정을 뜻한다. 이때 신기술 혹은 새로운 경영 전략이란 새로운 생산 기술 개발이나 생산성 향상 수단 도입뿐만 아니라 판로 개척, 생산 공정의 개선, 새로운 사업 모델의 채택, 조직 문화 개선 등을 포괄하는 넓은 개념이다.

슈메터가 경제 발전의 원동력으로 혁신을 강조한 이후 기업 경영, 공공 행정, 경제 성장 등 다양한 분야에서 '혁신'의 개념이 주목받고 있다. 특히, 국가 간 경제 협력과 교류가 활발히 이루어짐으로써 전 세계적으로 상당한 수준의 시장 통합이 진행되고 있는 현대 사회에서 첨단 과학기술, 전문기술을 바탕으로 새로운 부가가치를 창출해내는 지식기반산업의 역할은 과거 어느 때보다도 중요하며 다수 국가에서 이들 산업은 미래 전략사업으로 채택되어 집중적인 투자, 관리의 대상이 되고 있다. 나아가 기업과 사회가 지속적인 발전을 이루어내지 못하면 해당 기업과 국가는 국제 경쟁력을 상실하여 치열한 시장 경쟁에서 낙오하기 그 어느 때보다 쉬워진 상황이다. 이 같은 이유로 조직과 기업의 혁신 역량을 지속적으로 자극하고 발전시키고자 하는 학계, 정책 입안자, 기업 경영자들의 노력과 관심이 중요하다. 또한, 혁신이 기업뿐만 아니라 지역 및 국가 경제 성장의 원동력으로 주목받으면서 국가 혹은 지역의 혁신 잠재력, 혁신 활동 및 그에 수반되는 경제적 효과를

파악하고 혁신 역량의 강·약점을 분석하여 관련된 정책 수립에 반영하고자 하는 시도가 전 세계 다양한 국가, 지자체, 연구기관에 의해서 활발히 수행되고 있다.

예컨대, 유럽에서는 IUS(Innovation Union Scoreboard)를 통해 유럽 주요 국가와 도시들의 혁신 역량과 활동을 파악하고 이를 현실 정책 수립에 반영하고 있으며, 뉴욕 역시 NYCEDC Innovation Index를 통해 뉴욕이라는 단일 도시의 전반적인 혁신 역량을 측정하고 있다. 그러나 국내에서 지자체단체의 혁신 역량을 분석한 연구는 과거 장재홍 외(2006)에서 이루어진 이후 거의 전무한 실정이며 사실상 최근까지 국내에서 이루어진 혁신 연구의 대부분이 기업과 국가의 혁신 역량을 파악하는 데만 집중되어 있다. 매력적인 연구 환경과 기업 환경을 제공하고 기술력을 갖춘 기업들의 활동을 지원함으로써 지역경제 성장과 고용 창출을 도모하는 산업정책이 각 지자체의 중요한 비전이자 정책 과제로 대두되고 있으나 정책 방향 설정의 기초가 되는 지역 혁신 활동 실태에 대한 종합적, 체계적인 분석은 아직 상당히 미흡한 수준에 머물러 있다.

이런 상황에서 서울 혁신지수는 크게 다음의 두 가지 목적으로 개발되었다. 첫째는 서울시의 물적·인적 연구개발 여건, 서울시 안에서 이루어지고 있는 연구개발 활동에 대한 정책적 지원과 투자, 서울시 연구개발 활동의 직·간접적 성과 및 지식기반산업의 경제적 효과를 종합적으로 측정하는 혁신 종합 지표로서의 목적이 있다. 둘째는 서울시의 경제 정책적 비전에 맞추어 중앙정부와 지방정부 차원에서 진행되고 있는 혁신 정책들의 투입 및 성과를 분석하는 정책 평가 지표로서의 목적이 있다. 요컨대, 서울 혁신지수는 이를 통해 서울시의 전반적인 혁신 활동과 상황을 꾸준히 관찰하여 서울시 혁신 역량의 강·약점을 파악하고 이를 현실 정책 수립에 반영하여 서울시의 혁신성을 지속적으로 높이는 것을 목적으로 한다.

II. 서울 혁신지수 지표 구성과 산출 방법

1. 서울 혁신지수의 지표 구성

서울 혁신지수는 뉴욕 혁신지수의 세부 지표들을 벤치마크로 삼되 이를 국내 통계 현실 및 서울시 특수성에 맞도록 응용, 발전시켜 구성하였다. 서울 혁신지수는 기본적으로 뉴욕 혁신지수의 지표 항목 중 국내에서 데이터를 확보할 수 있고 서울 혁신지수의 개발 목적과 서울시의 특수성에 부합하는 항목들을 지표 항목으로 선정하였다. 적절한 지표 항목으로 생각되나 국

내 통계 여건상 데이터를 구할 수 없는 경우 유사한 의미가 있는 대리 지표를 새로 정의하여 지표에 포함하였다. 자료의 속보성 원칙에 따라 지표 항목으로 적합하더라도 2014년까지의 자료를 확보할 수 없는 경우, 데이터 발표 시점 및 간격이 불규칙한 경우, 적합한 대리 지표를 구축할 수 없는 경우, 데이터가 존재하나 세부적인 분류가 부족하여 통계자료의 대표성에 문제가 있는 경우에는 지표 구성에서 제외하였다. 마지막으로, 서울시의 지역적 특성과 중앙·지방 정부의 정책 목표, 서울시에서 현재 이루어지고 있는 혁신 지원, 투자, 정책 등의 직·간접적 성과들이 지표에 간접적으로 반영될 수 있도록 지표를 구성하였다. 각 지표의 의미, 선정 근거, 통계자료원 등은 서울 혁신지수 전체 보고서에 구체적으로 기술되어 있다.

〈표 1〉 서울 혁신지수의 지표 체계

대부문	소부문	지표 항목
투입	R&D	1. 서울시 공공부문 R&D 투자 2. 서울시 기업부문 R&D 투자 3. 전국 R&D 투자 대비 서울시 R&D 투자
	재원	4. 서울시 벤처캐피털 투자액 5. 전국 벤처투자액 대비 서울시 벤처투자액 6. 기술보증기금의 서울소재기업 보증 공급액 7. 서울시 외국인 직접투자액(FDI)
	인적 자본	8. 서울시 연구원의 수 9. 전국 총 연구원의 수 대비 서울시 연구원의 수 10. 서울의 이공계 대학원생 수 11. 서울시 지식산업분야 활동 사업체 수
산출	혁신 성과	1. 서울시 지식재산권 총 출원 건수 2. 서울시 공공부문 관리 특허 출원 건수 3. 서울시 공공부문 관리 SCI 논문 수 4. 서울시 공공부문 관리 기술료 수입 5. 서울시 공공부문 관리 사업화 건수
	경제적 효과	6. 서울시 GRDP 대비 지식기반 제조업 GRDP 7. 서울시 GRDP 대비 지식기반 서비스업 GRDP 8. 서울시 전체기업 총 수출 대비 벤처기업 수출액 비중 9. 서울시 지식산업분야 총 종사자 수 10. 서울시 혁신 기업(벤처+Innobiz+Mainbiz)의 수 11. 서울시 매출액 고성장 기업 비중

서울 혁신지수는 투입과 산출의 두 부문으로 크게 나뉜다. 여기서 투입은 혁신 관련 활동을 수행하기 위해 사회와 공공이 투입하는 인적·물적 자원을 뜻하며, 산출은 혁신활동을 통해 발생한 지적·경제적 성과를 말한다. 투입은 구체적으로 R&D, 재원, 인적 자본 등 3종류의 항목으로 이루어져 있으며 산출은 혁신 성과와 경제적 효과의 2개 항목으로 구성된다. 서울 혁신지수는 총 22개의 세부지표로 구성되어 있고, 투입과 산출의 세부지표 수는 각각 11개로 동일하다.

2. 서울 혁신지수의 지식기반 제조업, 지식기반 서비스업에 대한 분류·정의

서울 혁신지수에서 고려하는 혁신 산업의 범위를 서울형 7대 유망산업^① 중 에서 혁신과 관련이 있는 산업 일부로 한정하면 혁신과 밀접한 관련이 있는 다른 산업(예: 반도체, 정밀기기, 정밀화학, 사업지원 서비스업 등)들이 대 거 성과 평가에 포함되지 않아 혁신 성과가 과소평가될 우려가 있다. 한편, 지식기반산업 전체와 취사 선별되지 않은 서울형 유망산업 전체를 함께 고 려하면 혁신과 관련이 적은 산업(예: 운송업, 건설업, 음식점업, 주점업 등) 들이 지식기반산업에 포함되어 혁신 성과가 과대평가되고 나아가 혁신지수 의 논리 체계가 훼손될 우려가 있다. 따라서 서울 혁신지수의 지식기반산업 범위는 산업집적활성화 기본계획(2004, 산업자원부)에서 한국표준산업분 류로 지정한 지식기반산업을 기본으로 하되, 서울형 7대 유망산업으로 선 정된 산업 중 혁신과 관련된 세부 업종들을 선별적으로 추가하는 방식으로 진행하였다. 구체적인 산업 분류는 다음과 같다.

서울 혁신지수의 지식기반 제조업 범위는 산업집적활성화 기본계획 (2004, 산업자원부)에서 규정한 지식기반 제조업 9대 산업군^②을 근간으로 하되, 서울형 7대 유망산업의 제조업 부문이 기존에 정의된 지식기반 제조 업에 포함될 수 있도록 수정하여 보완하였다. 구체적인 산업 분류는 서울 혁신지수 전체 보고서에 정리되어 있으며 세부적인 산업 정의 방법은 다음 과 같다.

- ① R&D, 바이오·의료, MICE·관광, 문화·레저, ICT·도심제조, 교육서비스, 도시재생·건축
- ② 전자정보기기, 반도체, 메카트로닉스, 정밀화학, 생물, 정밀기기, 신소재, 환경, 항공·우주
- ③ 치과용 기기 제조업, 정형외과용 및 신체보정용 기기 제조업, 의료용 가구 제조업, 그 외 기타 의료용 기기 제조업

- 산업집적활성화 기본계획에서 한국표준산업분류로 지정한 지식기반 제조업의 산업군별 세부 산업을 산업연구원이 제9차 산업분류개정에 따라 재조정된 코드를 기준으로 정의
- 전자정보기기, 반도체, 메카트로닉스, 정밀화학, 생물, 정밀기기, 신소재, 환경, 항공·우주 등 9개 산업군
- 서울형 유망산업인 바이오·의료 산업의 세부 업종 중에서 기존에 정의된 지식기반 제조업에 포함되지 않는 일부 의료기기, 부속품 제조 업종을 정밀기기 산업에 추가^③

지식기반 서비스업 범위는 산업집적활성화 기본계획(2004, 산업자원부)에서 규정한 지식기반 서비스업 5대 산업군⁴을 기반으로 하되, 서울형 7대 유망산업의 서비스업 부문이 기존에 정의된 지식기반 서비스업에 포함될 수 있도록 수정하여 보완하였다. 구체적인 산업 분류는 서울 혁신지수 전체 보고서에 정리되어 있으며 세부적인 산업 정의 방법은 다음과 같다.

4
정보서비스, 기업지원서비스,
문화, 관광, 물류 등의
5대 산업군 중 정보서비스,
기업지원서비스, 문화, 관광의
4개 산업을 기반으로 하였다.

5
정기 항공 운송업, 부정기 항공
운송업, 호텔업, 조경 관리 및
유지 서비스업, 일반 및
국의 여행사업, 국내 여행사업,
기타 여행보조 및 예약 서비스업,
전시 및 행사 대행업

6
종합 병원, 일반 병원, 치과 병원,
한방 병원, 일반 의원, 치과 의원,
한의원, 방사선진단 및
병리검사 의원, 앰블런스 서비스업,
유사의료업, 그 외 기타보건업,
노인 요양 복지시설 운영업,
노인 양로 복지시설 운영업,
그 외 기타 비거주 복지 서비스업

7
고등 교육기관, 특수학교,
외국인학교 및 대안학교,
일반 고습 학원, 기타 교육기관
(운전학원 제외), 교육지원
서비스업

- 산업집적활성화 기본계획에서 한국표준산업분류로 지정한 지식기반 서비스업의 산업군별 세부 산업을 산업연구원이 제9차 산업분류개정에 따라 재조정된 코드를 기준으로 정의
- 정보서비스, 기업지원서비스, 문화, 관광·MICE, 보건·의료서비스, 교육 서비스 등 6개 산업군
- 서울형 유망산업 중 MICE, 보건·의료서비스, 교육서비스 산업이 기존에 정의된 지식기반 서비스업에 포함되도록 해당 산업을 새롭게 정의하여 기존 산업군에 추가
- MICE는 정부 범 부처 간 협의를 통해 국무총리실이 2009년 발표한 ‘신성장동력 세부 추진계획’에 따라 신성장동력 산업으로 선정되어 이후 ‘신성장동력 업종 및 품목분류(안)’(2009, 지식경제부, 한국산업기술진흥원)을 통해 분류되고 산업연구원의 내부 검토를 거쳐 확정된 MICE·융합관광 산업 중 혁신지수의 성격에 맞는 세부 업종들을 기존의 분류와 중복되지 않도록 관광 산업에 선별⁵하여 포함
- 보건·의료서비스 산업은 병원뿐만 아니라 서울시가 유망 사업 모델로 선정한 노인요양시설, 홈케어 관련 산업⁶들을 포함하고, 교육서비스 산업은 초등 교육기관, 중등 교육기관을 제외한 나머지 교육 서비스업 중 혁신지수의 성격에 맞는 산업⁷들을 포함

3. 서울 혁신지수 산출 방법

서울 혁신지수는 단일 도시의 혁신 역량 시계열 추이 분석을 목적으로 하기 때문에 Distance to a Reference Method(특정 연도를 기준으로 각 연도의 값을 비례적으로 조정하는 표준화 기법)를 지수 산출 방법으로 사용한다. 이 기법은 뉴욕 혁신지수, KOSPI 지수, 산업생산지수 등 유사한 목적을 갖는 지수 산출에 널리 쓰이는 기법으로 계산이 쉽고 결과가 안정적이며, 결과 해석이 직관적이고 쉽다는 장점이 있다.

서울 혁신지수의 가중치 배분과 산출 방법은 다음과 같다. 가중치 총합을 1로 두고 2개의 대부분(투입, 산출)에 각각 50%씩의 가중치를 부여한 후, 해당 50%를 각 중부문에 동일하게 나누어 배분한다. 이는 뉴욕 혁신지수에서도 사용된 방식으로 예를 들어 투입은 R&D, 재원, 인적 자본에 각각 16.7%의 가중치가 부여되며, 산출 부문은 혁신 성과, 경제적 효과에 각각

25%의 가중치가 부여된다. 세부 지표의 산술 평균값이 중부문 값이 되며 전술한 가중치 값을 적용하여 구한 가중 평균치가 각각 대부분과 최종 지표 값이 된다.

*** Distance to a Reference Method**

$$\text{표준화 산식} : Y_i^t = \frac{X_{i,r}^t}{X_{i,r}^{t_0}} \times 100$$

- 여기에서, x는 원지표, Y는 표준화된 값, t는 자료의 해당 연도, i는 지표 항목, r은 복수 지역을 대상으로 하는 경우 각 지역 구분 단위, t₀은 기준 연도 (서울 혁신지수에서는 2010년), 이하 산식에서도 동일
- 비례식 원리에 따라 기준연도의 값을 100으로 설정한 후 해당 연도의 값을 기준연도에 비례하여 조정하는 방법이며, 특정 연도를 기준으로 시간의 흐름에 따른 지표의 변화를 파악하고자 할 때 널리 쓰임
- 시계열 자료가 새로 추가되더라도 기존의 지표 값에 변동이 없으며 산출 방법이 간단하고 안정적인 장점이며, 기본적으로 시계열 자료 분석에 적합하나 자료의 성격에 따라 다양한 방식으로 응용 가능

〈표 2〉 서울 혁신지수 가중치 배분

최종 지표	대부문	중부문	세부 지표 가중치
서울 혁신지수 - 22개 (100%)	투입 - 11개 (50%)	R&D - 3개 (16.7%)	1/18
		재원 - 4개 (16.7%)	1/24
		인적 자본 - 4개 (16.7%)	1/24
	산출 - 11개 (50%)	혁신 성과 - 5개 (25%)	1/20
		경제적 효과 - 6개 (25%)	1/24

Ⅲ. 서울 혁신지수 산출 결과

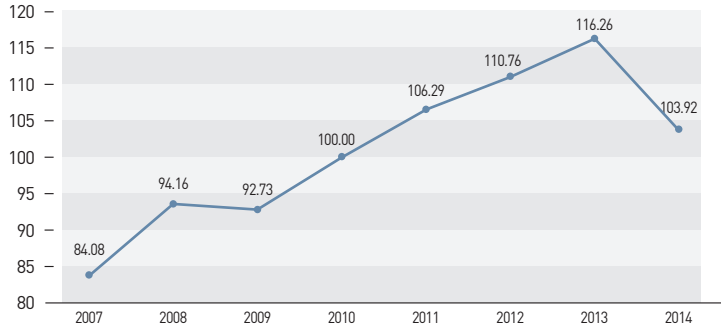
1. 서울 혁신지수 지표 부문별 추이

1) 투입

(1) R&D 투입 규모

서울시 전체의 R&D 투입 수준을 나타내는 R&D 투입 지표는 2009년부터 2013년까지 5년간 연평균 5.8%씩 완만히 상승했으나 2014년에는 전년 대

비 10.6% 하락한 103.92를 기록하면서 R&D 투입 지표는 2011년 수준보다 낮아졌다. R&D 투입 지표를 구성하는 세부지표들 중에서 서울시 기업부문의 R&D 투자와 전국 대비 서울시 R&D 투자 비율이 대폭 감소했는데, 특히 전체 서울시 R&D 투자의 2/3 가량을 차지하는 기업부문의 R&D 투자가 크게 감소하면서 전체 R&D 투입 지표가 하락한 것으로 보인다.



〈그림 1〉 R&D 투입 지표 추이

서울시 전체의 R&D 투자 규모는 2014년 기준 9조 6,356억 원으로 전년(10조 7,027억 원) 대비 10.0% 감소했다. 2014년 기준 서울시 공공부문의 R&D 투자(3조 3,488억 원)는 전체 서울시 R&D의 34.8%, 기업부문의 R&D 투자(6조 2,868억 원)는 65.2%를 차지하고 있다. 첫 번째 세부지표인 공공부문의 R&D 투자는 전년 대비 2.1% 감소했고 이 중에서 공공연구기관의 R&D 투자(1조 1,587억 원)가 전년 대비 18.8% 감소한 반면, 대학(교)의 R&D 투자(2조 1,901억 원)는 9.8% 증가했다. 2014년에 공공기관의 지방 이전 본격화⁸로 서울시 공공연구기관의 R&D 투자 규모가 크게 축소된 것으로 보이며, 대학(교)의 R&D 투자 증가분이 공공연구기관의 R&D 투자 감소분의 일부를 상쇄하면서 전체 공공부문의 R&D 투자 감소폭이 줄어든 것으로 나타났다.

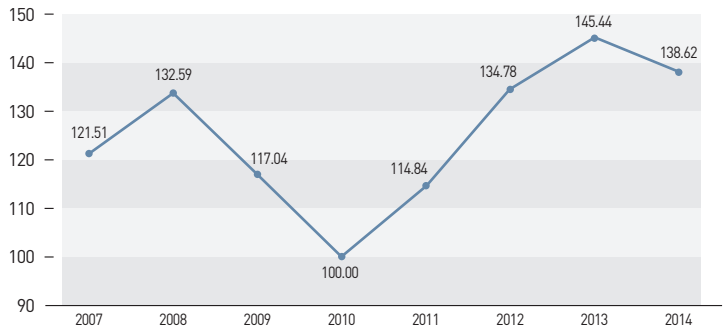
두 번째 세부지표인 기업부문의 R&D 투자도 크게 감소해 전년보다 13.7% 낮은 수준을 기록했다. 이 중에서 정부투자기관의 R&D 투자(419억 원)와 민간기업의 R&D 투자(6조 2,449억 원)는 각각 전년 대비 19.5%, 13.6% 감소했다. 정부투자기관의 R&D 투자는 2011년에 최고치를 기록했다가 2012년부터 줄고 있는 반면, 기업부문 R&D 투자의 대부분을 차지하는 민간기업의 R&D 투자는 2013년까지 연평균 10% 이상씩 계속 증가하다가 2014년에 큰 폭으로 떨어져 전체 기업부문의 R&D 투자는 2012년 수준보다 더 낮아지게 되었다.

⁸ 총 154개 이전 공공기관 중 2008년~2013년 사이 22.7% (35개/154개), 2014년에 39.0% (60개/154개)가 지방이전이 완료됨

세 번째 지표인 전국 R&D 투자 대비 서울시 R&D 투자 비율(15.1%)은 전년(18.0%)보다 2.9%p 감소했다. 2014년에 대부분 시·도에서 R&D 투자가 늘어난 동안 서울시에서는 R&D 투자가 줄었기 때문에 이 비율이 감소한 것으로 보인다. 특히, 서울시 R&D 투자의 2/3 가량을 차지하는 민간기업의 R&D 투자가 2014년 한 해 동안 9,854억 원 감소한 것과 대조적으로 경기지역 민간기업의 R&D 투자는 3조 7,328억 원 증가해 종합적으로 전국의 R&D 투자 중에서 서울시 R&D 투자 비중은 축소된 반면, 경기지역 R&D 투자 비중은 더욱 확대되었다.

(2) 재원 규모

혁신활동에 필요한 자금 동원 수준을 나타내는 재원 규모 지표는 2010년부터 2013년까지 4년 동안 매년 평균 13.3%씩 큰 폭으로 상승했으나 2014년에는 전년 대비 4.7% 하락한 138.62를 기록했다. 지표의 세부항목 중에서 서울시 외국인 직접투자액(FDI)과 전국 대비 서울시 벤처캐피털 투자비율이 전년보다 감소했으며 그 중에서도 서울시 외국인 직접투자액의 감소가 지표 하락에 큰 영향을 미친 것으로 분석된다.



〈그림 2〉 재원 지표 추이

첫 번째 세부지표인 서울시 벤처캐피털 투자액⁹은 2014년 기준 1조 8,609억 원으로 전년보다 줄었지만 전반적으로 전년과 비슷한 수준을 유지했다. 전국에서 벤처캐피털 투자가 가장 많았던 곳은 서울(40.2%)이었고, 그다음은 경기(27.5%), 기타/해외(5.6%), 대전(5.3%) 순이었다. 2014년에 경기, 기타/해외, 대전 지역에서 벤처캐피털 투자액이 크게 늘면서 두 번째 세부지표인 전국 대비 서울시 벤처캐피털 투자비율(40.2%)이 전년(41.7%) 대비 1.5%p 감소해 서울시 투자처로서 갖는 매력도가 전년보다 소폭 떨어진 것으로 해석된다.

⁹ 경영기반이 약해 일반 금융기관에서는 융자받기 어려운 벤처사업에 주식 취득 등의 형식으로 투자되는 모험적 자본

세 번째 세부지표인 기술보증기금의 서울소재기업 보증공급액^⑩은 2011년 이후 매년 증가하고 있다. 2014년 서울소재기업 보증공급액은 3조 6,286억 원으로 전년(3조 6,004억 원) 대비 0.8% 증가해 전년대와 비슷한 수준을 유지했다. 한편, 네 번째 세부지표인 서울시 외국인 직접투자액(FDI)^⑪은 2014년 기준 54.9억 달러로 전년(61.4억 달러) 대비 10.7% 감소해 2012년보다 낮은 수준을 기록했다. 지역별로는 아시아 지역으로부터 FDI 유입이 전년보다 65.4% 증가한 반면, 미주 지역은 소폭 감소(-8.3%)했고, 유럽 지역은 유럽의 경기침체 영향으로 전년 대비 53.7% 감소해 2012년 수준(15억 달러)으로 떨어졌다. 업종별로는 서비스를 중심으로 금융·보험업(-50.4%), 부동산·임대업(-64.5%)의 FDI 규모가 감소한 반면, 제조업을 비롯한 그 외 업종은 증가했다. 유형별로는 신규(-16.2%) 및 증액(-7.2%)투자는 감소한 반면, 장기차관(16.1%)은 증가했으며, 투자목적별로는 M&A형(인수합병, 기존 주식취득) 투자가 대폭(-43.8%) 감소한 반면, 제조업과 관련이 있는 그린필드형(사업장 설립/증설, 공장 설립/증설) 투자는 소폭(19.5%) 증가했다.^⑫

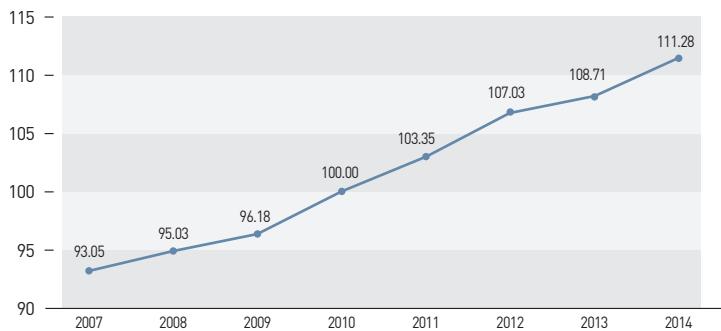
(3) 인적 자본

투입부문의 인적 자본 지표는 전반적으로 완만한 상승세를 나타내고 있다. 이 지표는 지난 5년간 평균 3.1%의 상승률을 보이다가 2014년에는 전년 대비 2.4% 상승한 111.28을 기록했다. 지표를 구성하는 세부항목인 서울시 연구원 수, 지식산업분야 사업체 수는 매년 꾸준히 증가하고 있다. 서울의 이공계 대학원생 수는 2010년에 크게 늘어난 이후 최근까지 비슷한 수준을 유지하고 있으며, 전국 대비 서울의 연구원 수 비율은 2008년 이후 계속해서 감소세를 보이고 있다. 세부항목을 종합하면 2014년 인적 자본 지표 상승 원인은 서울시 지식산업분야 사업체 수와 서울시 연구원 수 증가했기 때문인 것으로 분석된다.

⑩ 기술력을 인정받는 서울 소재 중소기업 및 창업기업들이 자사의 기술력을 바탕으로 확보한 경영 자금

⑪ 설비투자 등 외국자본의 장기자본 투자

⑫ 출처: 2014 외국인 직접투자 동향 (<http://opengov.seoul.go.kr/public/3907596>)



〈그림 3〉 인적 자본 지표 추이

첫 번째 세부지표인 서울시 연구원 수는 2014년 기준 107,474명으로 전년(105,045명) 대비 2.3% 증가했다. 2014년에는 공공기관의 지방이전으로 공공연구기관의 연구원 수가 크게 감소해 전년보다 24.1% 줄어든 반면, 민간기업과 대학의 연구원 수는 각각 2.7%, 7.4% 증가했다. 서울시 연구원들은 주로 민간기업(59.2%)과 대학(35.2%)에 속해있고 공공연구기관(5.3%)의 비중은 상대적으로 적어 공공기관의 지방이전은 전체적인 서울시 연구원 수 변화에 큰 영향을 주지 못한 것으로 보인다.

한편, 두 번째 세부지표인 전국 대비 서울시 연구원 수 비율은 2014년 기준 24.6%로 전년(25.6%)보다 1.0%p 줄었다. 2014년에 서울시 연구원 수가 증가했음에도 전국의 연구원 수(437,447명)가 전년(410,333명)보다 6.6% 늘어나 상대적으로 연구원 수가 더 빠르게 증가했기 때문이며, 2014년에 새로 늘어난 연구원(27,114명) 중 절반 이상은 경기지역의 민간기업(14,286명) 소속인 것으로 나타났다.

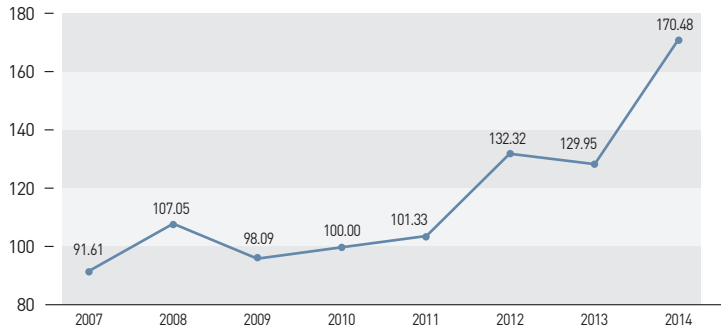
세 번째 세부지표인 서울의 이공계 대학원생 수는 2014년 기준 46,726명으로 전년(46,251명)보다 1.0% 증가했다. 계열별로는 공학계열(43.7%)이 가장 많고, 그다음은 의약계열(31.1%), 자연계열(25.2%) 순이며, 각 계열의 대학원생 수는 전년 대비 각각 0.3%, 0.8%, 2.6% 증가해 2014년에는 자연계열 대학원생 수가 가장 많이 늘어난 것으로 나타났다.

네 번째 세부지표인 서울시 지식산업분야 사업체 수는 2014년 기준 130,282개로 전년(119,783개) 대비 8.8% 증가했다. 지난 5년간 각 연도별 사업체 수 증가율과 비교했을 때 2014년 한 해 동안에 지식산업분야의 사업체 수가 가장 빠르게 증가했으며, 지식기반 제조업 분야에서는 전자정보기기, 정밀기기 산업이, 지식기반 서비스업 분야에서는 기업지원서비스, 정보서비스 산업의 사업체 수 증가가 두드러졌다.

2) 산출

(1) 혁신 성과

산출부문의 혁신 성과 지표는 2012년에 크게 상승했다가 2013년에 소폭 하락한 뒤 2014년에 다시 큰 폭으로 상승해 170.48을 기록했다. 지표를 구성하는 세부항목 중 하나인 서울시 지식재산권 총 출원 건수는 2010년부터 매년 꾸준한 증가세를 기록하다가 2014년에 소폭 감소한 반면, 나머지 항목들은 2014년에 대폭 증가해 산출부문의 혁신 성과 지표가 크게 상승하게 되었다.



〈그림 4〉 혁신 성과 지표 추이

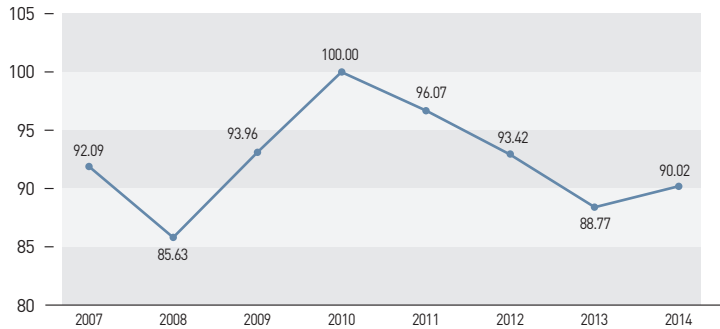
첫 번째 세부지표인 서울시 지식재산권의 총 출원 건수는 2014년 기준 133,681건으로 전년(138,642건) 대비 3.6% 감소했다. 지적재산권 중 특허 출원 건수는 전년 대비 2.6% 증가한 반면, 나머지 항목인 실용신안, 디자인, 상표 출원 건수는 각각 전년 대비 15.9%, 6.4%, 6.5% 감소했다.

두 번째에서 다섯 번째까지 세부지표인 공공부문 관리 특허, SCI 논문, 기술료 수입, 사업화 건수 실적은 국가 R&D 사업에 의한 실적과 서울산업진흥원(SBA)의 R&D 사업에 의한 실적을 종합하여 산출한다. 사업주체별로 분석해보면 2014년 국가 R&D 사업에 의한 서울시 공공부문 관리 R&D 실적은 크게 증가한 반면, SBA의 R&D 사업에 의한 공공부문 관리 R&D 실적은 공공부문 관리 기술료 수입액을 제외한 전 항목이 감소한 것으로 나타났다. 국가 R&D 사업에 의한 서울시 공공부문 관리 R&D 실적의 세부항목 중 특허 출원 건수와 사업화 성과 건수는 각각 2010년, 2011년부터 꾸준히 늘어나는 추세지만 SCI 논문 건수와 기술료 수입은 2013년에 일시적으로 감소했다가 2014년에 다시 큰 폭으로 증가했다. 각 세부항목을 2013년도 실적과 비교해보면 공공부문 관리 특허 출원 건수는 8,663건으로 전년(6,334건) 대비 36.8% 증가했고, SCI 논문 건수는 13,385건으로 전년(9,811건) 대비 36.4% 증가했다. 기술료 수입액은 587.1억 원으로 전년(416.5억 원) 대비 41.0% 증가했으며, 사업화 성과 건수는 2,900건으로 전년(2,034건) 대비 42.6% 증가한 것으로 나타났다.

SBA의 R&D 지원 사업에 의한 서울시 공공부문 관리 R&D 실적은 기술료 수입을 제외하고는 전반적인 감소세를 보이고 있다. 각 세부항목별로 지난해 실적과 비교하면 기술료 수입액은 30.4억 원으로 전년(16.8억 원) 대비 81.4% 증가한 반면, 특허 출원 건수는 76건으로 전년(118건) 대비 35.6% 감소했다. SCI 논문 건수는 61건으로 전년(135건) 대

비 54.8% 감소했으며, 사업화 성과 건수는 33건으로 전년(36건) 대비 8.1% 감소했다.

(2) 경제적 효과



〈그림 5〉 경제적 효과 지표 추이

산출부문의 경제적 효과 지표는 2010년부터 2013년까지 4년간 평균 3.9%씩 하락하다가 2014년에 전년 대비 1.4% 상승해 90.02를 기록했다. 지표를 구성하는 세부항목 중 지식산업분야의 종사자 수가 매년 완만히 증가했으나, 혁신기업 수, 벤처기업의 수출액 비중, 매출액 고성장 기업 비중은 2010년 이후 감소세를 보이고 있다. 지식기반 제조업의 GRDP 비중은 2013년에 일시적으로 감소했으나 2014년에는 다시 증가했고, 지식기반 서비스업의 GRDP 비중은 매년 비슷한 수준을 유지하고 있다. 각 세부항목을 종합해보면 2014년에 서울시 지식산업분야 종사자 수 증가와 지식기반 제조업 GRDP 비중이 증가하면서 경제적 효과 지표가 상승한 것으로 분석된다.

첫 번째 세부지표인 서울시 전체 GRDP 대비 지식기반 제조업(전기·전자 및 정밀기기 제조업)의 비중은 2014년 기준 1.42%로 전년(1.36%) 대비 0.06%p 증가했다. 2014년 서울시 전체 GRDP가 전년 대비 2.4% 증가한 가운데, 지식기반 제조업의 GRDP는 7.2% 증가해 서울시 전체 GRDP에서 지식기반 제조업이 차지하는 비중도 소폭 늘어났다.

두 번째 세부지표인 서울시 전체 GRDP 대비 지식기반 서비스업의 비중은 2014년 기준 33.0%로 전년(33.2%) 대비 0.2%p 감소했다. 2014년 서울시 전체 GRDP는 전년 대비 2.4% 증가한 반면, 지식기반 서비스업의 GRDP는 전년 대비 1.6% 증가해 서울시 전체 GRDP에서 지식기반 서비스업이 차지하는 비중은 축소되었다. 2014년 한 해 동안 전체 지식기반 서비스업 중 보건업 및 사회복지 서비스업의 GRDP가 가장 크게 증가(7.2%)했으나 교육서비스업의 GRDP는 감소(-1.4%)했다.

세 번째 세부지표인 벤처기업의 수출액이 전체 수출액에서 차지하는 비중은 2010년 이후 매년 감소했으나 2014년에 벤처기업의 수출액이 크게 늘면서 벤처기업 수출액 비중이 감소에서 증가로 역전됐다. 2014년 서울시 전체기업 대비 벤처기업 수출액 비중은 3.6%로 전년(3.3%) 대비 0.3%p 증가했다. 2014년 서울시 전체기업의 수출액이 623.3억 달러로 전년(603.2억 달러) 대비 3.3% 증가한 가운데 벤처기업의 수출액은 22.3억 달러로 전년(20.1억 달러) 대비 11.1% 증가하면서 상대적으로 빠르게 늘어나면서 전체 수출액에서 벤처기업이 차지하는 비중이 소폭 증가한 것으로 분석된다.

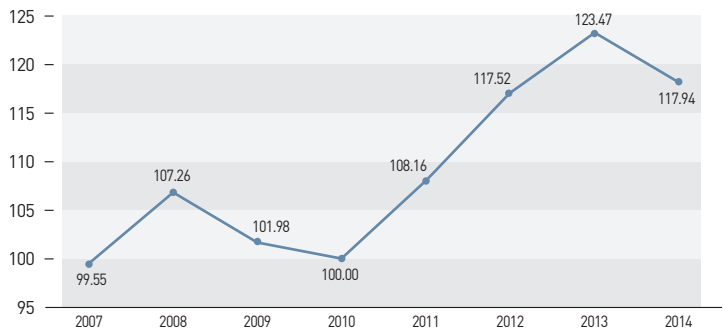
네 번째 세부지표인 서울시 지식산업분야 종사자 수는 2014년 기준 1,306,730명으로 전년(1,243,412명) 대비 5.1% 증가했다. 지난 4년간의 종사자 수 증가율과 비교했을 때 2014년에 지식산업분야 종사자 수가 비교적 빠르게 증가했으며, 지식기반 제조업 분야에서는 전자정보기기, 정밀기기 산업이, 지식기반 서비스업 분야에서는 기업지원서비스, 정보서비스, 보건·의료서비스 산업의 종사자 수 증가가 두드러졌다.

다섯 번째 세부지표인 서울시 전체 혁신기업의 수는 2014년 기준 12,438개로 전년(12,571개) 대비 1.1% 감소했다. 세부적으로는 벤처기업이 전년 대비 4.6% 증가한 반면, 이노비즈·메인비즈 인증기업은 각각 4.6%, 9.2% 감소했다. 벤처기업은 2008년 이후 매년 꾸준히 늘어나고 있지만 이노비즈·메인비즈 인증기업은 2011년부터 매년 줄고 있는 것으로 나타났다.

여섯 번째 세부지표인 서울시 매출액 고성장 기업 비중은 2014년 기준 7.9%로 전년(8.7%) 대비 0.8%p 감소했다. 2014년 매출액 고성장 기업 수는 4,006개로 전년(4,295개) 대비 6.7% 감소했으며, 매출액 고성장 기업은 2010년 이후로 매년 줄고 있다.

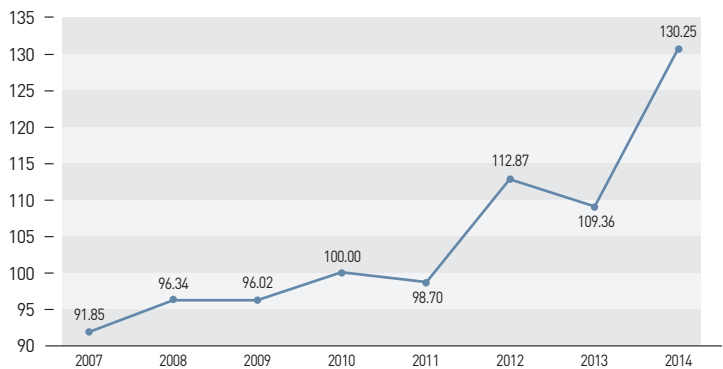
2. 서울 혁신지수 투입·산출 및 종합지수 분석

R&D 투입 규모, 채용 규모, 인적 자본으로 구성된 혁신지수의 투입부문은 2010년부터 2013년까지 평균 7.3%씩 상승했으나 2014년에는 하락세로 전환해 전년 대비 4.5% 하락한 117.94를 기록했다. 좀 더 세부적으로는 인적 자본 지표가 시간의 흐름에 따라 완만한 상승세를 보이는 가운데 R&D 투입 규모가 2009년부터 2013년까지는 증가하다가 2014년에 대폭 감소했으며, 채용 규모는 2009년과 2010년에 연속으로 크게 감소하였다가 2010년부터 다시 높은 증가율을 보였으며 2014년에 일시적으로 감소했다. 투입부문의 전반적인 추세는 세부지표 중에서 등락폭이 가장 큰 채용 규모 지표의 특징이 주로 반영된 것으로 보인다.



〈그림 6〉 혁신 투입 추이

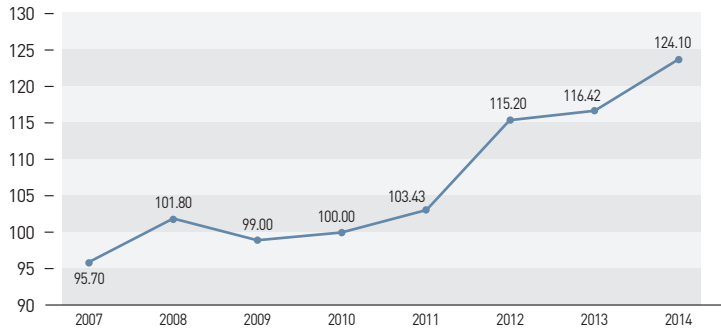
혁신 성과, 경제적 효과 지표로 구성된 혁신지수의 산출부문은 격년 단위로 증가하는 계단식 상승 추세를 보이고 있으며 2013년에 지수가 소폭 하락한 뒤 2014년에 크게 상승해 130.25를 기록했다. 구체적으로 경제적 효과 지표는 2010년까지 상승하다가 2010년 이후 지속적으로 하락하고 있으며, 혁신 성과 지표는 2008년, 2012년, 2014년에는 급증하고 나머지 기간 동안에는 주춤하는 양상을 보인다. 두 지표가 결합된 산출부문은 2011년까지 다소의 등락을 반복하며 대체로 완만하게 상승하다 2012년과 2014년에 급상승하였다. 대체로 공공부문 관리 특허 출원 건수, SCI 논문 건수, 기술료 수입, 사업화 성과 등 기존 R&D 투입으로부터의 양호한 성과가 산출부문의 상승을 견인하고 있는 것으로 보인다.



〈그림 7〉 혁신 산출 추이

투입과 산출부문을 종합한 2014년의 서울 혁신지수는 전년보다 6.6% 상승한 124.10을 기록했다. 앞의 결과를 종합해보면 산출부문의 혁신 성과 지표가 2014년의 서울시 혁신지수를 상승세로 이끈 주요 원인으로

파악되며, 그중에서도 국가 R&D 사업에 의한 성과가 전체 혁신지수 상승에 미친 효과가 큰 것으로 분석된다.



〈그림 8〉 종합 혁신지수 추이

〈표 3〉 각 부문 및 투입, 산출, 종합 혁신지수 연도별 추이 (표준화)

연도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
R&D	84.08	94.16	92.73	100.00	106.29	110.76	116.26	103.92
재원	121.51	132.59	117.04	100.00	114.84	134.78	145.44	138.62
인적 자본	93.05	95.03	96.18	100.00	103.35	107.03	108.71	111.28
혁신 성과	91.61	107.05	98.09	100.00	101.33	132.32	129.95	170.48
경제적 효과	92.09	85.63	93.96	100.00	96.07	93.42	88.77	90.02
연도	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
투입	99.55	107.26	101.98	100.00	108.16	117.52	123.47	117.94
산출	91.85	96.34	96.02	100.00	98.70	112.87	109.36	130.25
종합	95.70	101.80	99.00	100.00	103.43	115.20	116.42	124.10

IV. 결론

2014년 서울 혁신지수는 2013년에 비해 소폭 상승한 것으로 나타났다. 하지만 세부적인 분석 결과 2014년에는 기존의 투입으로부터 얻은 혁신 산출의 성과로 혁신지수가 상승한 것으로서 혁신 투입활동은 2013년보다 상대적으로 부진해 지수를 끌어내리는 방향으로 작용했다. 혁신의 투입 수준을 설명하는 R&D 투자 및 재원 규모가 2013년보다 현저히 감소하였고, 인적 자본은 기존의 증가속도를 유지하는 수준에 그쳤다. 상대

적인 혁신 투입 상태를 가리키는 전국 대비 서울시 R&D 투자 비율, 전국 대비 서울시 벤처캐피털 투자 비율, 전국 대비 서울시 연구원 수 비율은 시간의 흐름에 따른 감소세를 보였다. 공공기관의 지방이전 본격화가 공공부문에서 혁신 투입이 줄어든 한 가지 요인으로 설명할 수 있겠으나 민간부문에서 혁신 투입이 줄어든 원인이 경기, 대전 등 다른 지역의 경쟁력 확보로 서울시가 투자처로서의 매력도가 줄어든 까닭인지는 추가적인 분석이 필요하다.

한편, 혁신 투입에 대한 결과인 혁신 성과와 경제적 효과 지표는 2013년 수준보다 높아졌는데, 특히 혁신 성과 지표를 구성하는 세부항목 중 R&D 활동에 따른 공공부문 관리 특허 출원 건수, SCI 논문 건수, 기술료 수입, 사업화 성과 건수가 대폭 증가해 이와 같은 혁신 산출 결과를 얻을 수 있었다. 그러나 혁신 투입이 줄어드는 추세가 앞으로도 지속된다면 혁신 산출의 결과도 기대하기 어려워져 전반적인 지수 하락이 불가피할 것이다. 서울특별시가 대한민국의 지식산업을 선도하는 도시로서의 입지를 견고히 다지고 혁신 역량을 계속해서 키워나가기 위해서는 서울시에서 자체적으로 이루어지고 있는 연구개발 활동에 대한 투자, 혁신 활동을 수행하고 있는 기업들에 대한 지원, 양질의 연구 환경 조성을 위한 노력이 종합적으로 필요하다.

서울시는 세계 유수의 도시들과 비교해도 뒤떨어지지 않는 수준의 우수한 물적, 인적 혁신 인프라를 갖추고 있다. 그러나 지식의 활발한 교류와 평등한 지식 접근 기회, 실패 후 재기가 가능한 경영 환경 및 이를 위한 제도적 지원, 기업 간 협력과 상생의 문화, 창업과 기업가 정신, 혁신 성과의 고른 분배 등과 같은 무형적 혁신 인프라까지 성숙한 수준에 이르렀다고 보기는 힘들다. 서울시의 혁신 역량을 더욱 발전시켜 나가기 위해서는 물적 투자에서 한걸음 더 나아가 선진적인 혁신 문화의 구축과 혁신 저변의 확대를 위해 사회적으로 어떤 노력을 기울여야 할지에 대한 진지한 고민과 논의가 필요한 시점이다. 더불어 R&D·교육·사회 안전망·중소기업 지원·경제민주화 등 다양한 분야를 아우르는 정책적 노력이 필요하다. 활용 가능한 통계 자료의 제약으로 충분히 고려하지 못했지만 향후에는 서울 혁신지수 역시 통계자료 구축과 지표 보안을 통해 상기한 무형적 혁신 인프라 및 혁신의 질적 성과를 지수에 반영할 수 있어야 할 것이다.

지금까지 서울시는 시의 전반적인 산업 역동성과 혁신 역량을 키우기 위해 경제 비전 2030, 서울형 유망산업 육성, 산업거점 조성, 도심 산업 육성, 혁신형 창업 환경 조성 등 다양한 정책 비전을 세우고 다각적인 정책적 노력을 기울이고 있다. 미국, 독일, 일본 등 주요 선진국에서는 혁신형 중소기업들이 GDP 성장과 고용 창출을 주도하는 반면, 우리나라

는 대기업이 경제 성장과 고용에서 중추적인 역할을 하고 있다. 대기업 중심의 경제 성장이 점점 그 한계를 드러내고 있는 최근 국내 상황을 고려해볼 때, 경쟁력 있는 혁신형 중소기업 육성을 통해 경제 성장과 고용 창출의 돌파구를 찾고자 하는 서울시의 정책적 지향은 매우 바람직하다. 단, 연구개발 활동이 유형적 성과를 만들어내기까지 필연적으로 어느 정도의 기간이 소요될 수밖에 없으며 정책 초기에 즉각적인 성취를 달성하기 어려울 수 있다는 점을 인식하여 혁신 투자의 단기적인 성과에 지나치게 연연하는 우를 범하지 않도록 주의하여야 한다. 또한 장기적이고 지속적인 정책 목표하에서 도시의 혁신 잠재력과 혁신 문화를 꾸준히 발전시켜 나갈 필요가 있다.

부록: 서울 혁신지수와 뉴욕 혁신지수 대응표

부문	뉴욕 혁신지수	서울 혁신지수		
투입	R&D	<ol style="list-style-type: none"> 1. 뉴욕시 기관 단체들의 R&D 투자 2. 미국 전체 R&D 투자 대비 뉴욕시 R&D 투자 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 서울시 공공부문 R&D 투자 2. 서울시 기업부문 R&D 투자 3. 전국 R&D 투자 대비 서울시 R&D 투자 	R&D
	재원	<ol style="list-style-type: none"> 3. 뉴욕시 벤처캐피탈 조성액 4. 뉴욕시 벤처캐피탈 지원건수 5. 미국 총 벤처캐피탈 조성액 중 뉴욕시 비중 6. 미국 총 벤처캐피탈 지원건수 중 뉴욕시 비중 7. SBIR/STTR : 뉴욕시 기업 지원액 8. SBIR/STTR : 뉴욕시 기업 지원건수 9. SBIR/STTR : 미국 총 기업 지원액 중 뉴욕시 비중 10. SBIR/STTR : 미국 총 기업 지원건수 중 뉴욕시 비중 	<ol style="list-style-type: none"> 4. 서울시 벤처캐피탈 투자액 5. 전국 벤처투자액 대비 서울시 벤처투자액 6. 기술보증기금의 서울소재기업 보증 공급액 7. 서울시 외국인 직접투자(FDI) 	재원
	인적 자원	<ol style="list-style-type: none"> 11. 뉴욕시의 이공계 종사자 수 12. 뉴욕시 민간부문 총 고용 대비 이공계 고용 비율 13. 뉴욕시 과학, 공학 분야 대학원생 수 14. 미국의 총 이공계 대학원생 수 대비 뉴욕의 이공계 대학원생 수 	<ol style="list-style-type: none"> 8. 서울시 연구원의 수 9. 전국 총 연구원의 수 대비 서울시 연구원의 수 10. 서울의 이공계 대학원생 수 11. 서울의 지식산업분야 활동 사업체 수 	인적 자원
산출	지적 재산권	<ol style="list-style-type: none"> 1. 뉴욕시 과학자들의 총 특허 출원 건수 2. 특허의 기술적 다양성 지수 3. 특허 출원 기업 다양성 지수 4. 특허의 독창성 지표 5. 특허의 일반성 지표 6. 대학특허권 : 뉴욕시로 유입되는 특허권 수입 7. 대학특허권 : 미국 지역 특허 수입 대비 뉴욕시 비중 8. 대학특허권 : 미국 전체 특허 건수 대비 뉴욕시 비중 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 서울시 지식재산권 총 출원 건수 2. 서울시 공공부문 관리 특허 출원 건수 3. 서울시 공공부문 관리 SCI 논문 수 4. 서울시 공공부문 관리 기술료 수입 5. 서울시 공공부문 관리 사업화 건수 	혁신 성과
	하이테크 지역총생산	<ol style="list-style-type: none"> 9. High-Tech 제조업 분야의 노동자당 GRDP 10. 뉴욕시 전체 GRDP 중 High-Tech 분야 GRDP 비중 		
	기업가정신 & 고용역동성	<ol style="list-style-type: none"> 11. 뉴욕시 하이테크 분야로의 종사자 유·출입 증감 12. 뉴욕시 사업체의 하이테크 분야로의 유·출입 (Churning) 13. 뉴욕시 하이테크 산업에서 신규 창출된 일자리 비중 14. 뉴욕에 본사를 둔 회사의 평균 시가총액 비중 15. SBIR/STTR : 2년 내에 2단계 지원을 받을 가능성 16. SBIR/STTR : 2단계 지원에 의해 지원된 총액 17. 벤처캐피탈 : 2년 내 다음 자본 조달 단계로 진입가능성 18. 벤처캐피탈 : 다음 자본조달 단계에서 조성된 벤처자본 총량 비중 	<ol style="list-style-type: none"> 6. 서울시 GRDP 대비 지식기반 제조업 GRDP 7. 서울시 GRDP 대비 지식기반 서비스업 GRDP 8. 서울시 전체 기업 총 수출 대비 벤처기업 수출 비중 9. 서울시 지식산업 총 종사자 수 10. 서울시 혁신 기업의 수 11. 서울시 매출액 고성장 기업 비중 	경제적 효과

참고문헌

1. 김묵한, 2013, “서울의 지식기반산업 실태조사 (1) : 지식기반 제조업”, 서울연구원
2. 김묵한, 2013, “서울의 지식기반산업 실태조사 (2) : 지식기반 서비스업”, 서울연구원
3. 김민식 외, 2010, “서울시 지식기반 제조업의 R&BD 역량 강화방안”, 서울연구원
4. 김용희, 2012, “COST를 활용한 OECD 국가 유형 분석”, 한국과학기술기획평가원
5. 미래창조과학부, 2007~2013, 「연구개발활동조사보고서」
6. 신민수 외, 2013, “국가 연구개발 투자의 성과 측정 방법 연구”, 국회예산정책처
7. 안병민, 2013, “우리나라의 지역별 연구개발활동 현황”, KISTEP
8. 안혜린, 2010, “국가과학기술경쟁력 종합분석 및 대응전략 연구”, KISTEP
9. 오영수 외, 2005, “한국의 지역혁신 역량에 대한 실증 연구”
10. 장재홍, 2006a, “지역혁신정책과 지역균형발전 간의 관계 분석 및 정책 대응”
11. 장재홍 외, 2006b, “혁신활동의 지역 간 비교분석”, 산업연구원
12. 조달호 · 정의영, 2015, “서울 혁신지수(Seoul Innovation Index)”, 서울연구원
13. 주혜정, 2011, “주요 경쟁력 보고서의 과학기술 지표 종합분석을 통한 과학기술역량지표 개선 및 분야별 대응전략 연구”, 한국과학기술기획평가원(KISTEP)
14. 지식경제부 · 한국산업기술진흥원(KIAT), 2009, “신성장동력 업종 및 품목분류(안)”
15. 한국산업기술진흥원(KIAT), 2010b, “산업기술혁신통계 체제개발 및 지표설계”
16. 한국산업기술진흥원(KIAT), 2011, “객관적 산업기술 혁신지표 개발을 위한 예비적 검토”
17. EC, 2004~2014, “Innovation Union Scoreboard”
18. EC, 2012, “Regional Innovation Scoreboard”
19. INSEAD-WIPO·Johnson Graduate School of Management·Cornell University, 2014, “The Global Innovation Index 2014”
20. Jan Fagerberg·Bart Verspagen, 2009, “Innovation studies—The emerging structure of a new scientific field”
21. NYCEDC, 2011, “NYCEDC Innovation Index”
22. OECD, 2008, “Handbook on Constructing Composite Indicators; Methodology and User Guide”
23. OECD, 2005, “Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition”
24. Schumpeter, J. A., 1934, [original German edition published in 1912], “The Theory of Economic Development”