

국가 R&D 투자의 경제효과 분석: 보건의료산업을 중심으로

정균오* · 임응순** · 송재국***

<목 차>

- I. 서론
- II. 선행 연구 및 보건의료산업 중요성
- III. 자료 및 연구방법론
- IV. 실증분석
- V. 결론

국문초록 : 최근 출산율의 감소와 고령화 추세에 따른 인구구조의 급격한 변화로 인하여 보건의료산업의 중요성이 높아지고 있다. 이미 많은 선진국들은 IT관련 산업에서 벗어나 전략산업으로 보건의료(HT: Health technology) 산업을 집중육성하고 있다. 한국도 경제성장을 통하여 소득수준이 향상되면서, 국민들은 건강에 대한 관심이 높아지고 이에 따라 보건의료에 대한 국민적 수요가 증대됨으로 인하여 정부차원의 연구개발 투자의 확대가 필요하다.

이에 본 연구는 산업연관분석을 이용하여 보건의료산업에 대한 국가 연구개발(R&D: Research and Development) 투자가 국민경제에 미치는 효과를 수치화해보고자 한다. 위 분석은 국가 R&D 투자가 이루어지는 보건의료산업을 내생부분이 아닌 외생화시켜 타 산업분야에 대한 순수한 파급 효과를 분석하였다. 분석 결과, 보건의료산업의 생산 및 부가가치유발 효과는 공통적으로 부동산 및 사업서비스와 금융 및 보험부문이 높게 나왔다. 이러한 부문은 보건의료산업과 관련이 있는 세부분류를 포함하고 있음을 의미한다. 또한 보건의료산업의 취업유

* 호서대학교 경제학과 교수 (kojung@hoseo.edu)

** 호서대학교 경제연구소 연구교수 (bristgirl@gmail.com)

*** 고려대학교 일반대학원 경제통계학과 박사과정, 교신저자 (jaeguksong@korea.ac.kr)

발효과는 도소매부문이 가장 높은 수치를 나타냈으며, 그 뒤를 부동산 및 사업서비스, 농림 수산물 부문 순으로 나타냈다. 보건의료산업의 전·후방 연쇄효과는 평균인 1보다 낮은 수준을 보이고 있는데 이는 보건의료산업이 최종수요적 원시산업의 형태를 가지고 있다는 것을 의미한다. 또한 실제 2009년 보건의료산업 관련 국가 R&D투자금액을 대입하여 보건의료관련 정부연구개발비가 경제에 미치는 생산 및 부가가치 금액을 도출해본 결과 전체산업에 생산유발은 약 4,932억원, 부가가치유발은 약 2,163억원의 경제적 파급효과를 미치는 것으로 분석되었다.

주제어 : 국가 R&D, 보건의료(HT) 산업, 산업연관분석, 외생화

An Analysis on the Economic Impact of National R&D Investment: Health care industry

Kun-O Jung · Eungsoon Lim · Jaeguk Song

Abstract : Recently, the importance of the health care industry is increasing due to the rapid changes in the population structure caused by decreasing in fertility rate and aging population. Therefore expansion of government investment in R&D of the health care industry is needed as the demand of health care is increasing.

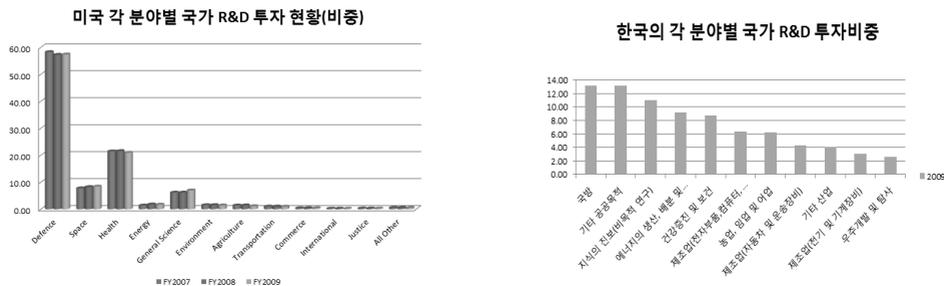
This study attempts to examine the economic impacts of national research and development for the health care industry using an inter-industry analysis. Specifically, the study investigates production-inducing effect, value added inducing effect, and employment-inducing effect of the health care industry based on demand-driven model. These analyses pay particular and close attention to the health care industry by taking it as exogenous rather than endogenous.

Here we present results. First, the production-inducing effect and value added inducing effect was high in common real estate and business services and finance and insurance sector. Second, employment-inducing effect of the health care industry showed the highest levels in wholesale and retail sector, followed by the real estate and business services, agriculture sector. Third, the actual 2009 health care industry-related national R&D investment embracing on the production-inducing effect and value added inducing effect. The health care industry R&D induces the production of 4,932 billion won and the value added of 2163 billion won.

Key Words : National R&D, health care industry, Input-Output analysis, exogenous

I. 서론

최근까지 한국을 비롯하여 급격한 경제성장을 이룩한 국가들은 제조업 기반의 산업화를 통한 경제성장과 그로 인한 소득의 증가를 경험하며, 정보기술(IT: Information Technology) 기반의 경제성장을 추구하였다. 하지만 1990년대 이후 선진국을 중심으로 출산율 감소와 고령화 추세로 인한 인구구조가 급격하게 변화하고, 경제수준이 향상되면서 삶의 질에 대한 사회적인 요구와 삶의 질에 기초가 되는 보건의료서비스에 대한 국민적 수요가 증가하게 되었다. 이러한 보건의료분야는 “서비스”라는 개념에서 의료기술의 산업화와 의료관광과 같은 “고부가가치 서비스산업”으로의 패러다임 전환이 이루어지고 있다. 이미 미국, EU, 일본 등의 선진국들은 고령화 사회에 대비하기 위한 보건의료 분야의 국가 R&D 투자를 집중하고 있는 추세이다. 예를 들면, 미국 국립보건원(NIH)은 보건의료기술을 건강관련 지식들에 실질적으로 적용하는 모든 기술이라고 정의하고, 의료관련 R&D의 실용화를 촉진하기 위해 3천개 보건의료 관련기관에 312억 달러 상당의 국가 R&D를 집중하는 NIH Roadmap을 실시하고 있다(AAAS, 2010). EU는 제7차 연구개발 기본계획(FP7: Framework Program, 2007-2013)을 통하여 9개의 주요연구 분야 중 보건의료부문을 하나로 분리하여 60억 유로 이상을 투자하고 있다(MacNee, Viegi, Kamel, 2007). 일본은 건강과 안전을 추구하여 세계 제일의 안전 국가를 정책 목표로 세우고 의료관광, 의료기관 육성 등의 신 성장전략과 고령화 사회를 대비하기 위한 보건의료 분야에 국가 R&D를 중점지원하고 있다(Hirai, 2009). <그림 1>은 미국과 한국의 각 분야별 국가 R&D투자 비중을 제시하였다.



Source: AAAs intersociety Working Group, “AAAS Report XXXI Research and Development FY 2009”, ‘Major Functional Categories of R&D’, 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 적용분야별 R&D 투자 현황

<그림 1> 미국과 한국의 각 분야별 국가 R&D투자 비중

이와 같이 연구개발 투자의 중요성과 대외적인 환경변화에 대응하기 위해서 국가 R&D의 효율적인 운영은 선진국과의 격차를 줄이기 위한 매우 중요한 요소로 인식되고 있다. 또한 R&D투자의 효율성 측정과 성과분석을 위해 특허수, 출원수 만을 조사하는 양적인 평가지표에 더하여 국가 R&D 투자로 인한 국민경제에 미치는 파급효과를 계산하는 것은 중요할 것이다.

이에 본 연구는 보건의료산업에 대한 객관적이고 체계적인 국민경제적 파급효과 분석과 함께 국가 R&D투자로 인한 경제적 효과를 분석해 본다. 우선, 본 연구에서는 2009년 산업연관표를 활용하여 보건산업이 국민경제에 미치는 직·간접 파급효과를 분석하고, 2009년 보건의료산업분야의 국가 R&D투자 금액에 따른 경제적 파급효과를 분석한다. 본 연구를 통해 향후 국가 R&D투자에 대한 경제적 성과분석과 추후 R&D에 관한 정책 결정에 활용 될 수도 있을 것이다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. II절에서는 국가 R&D투자와 보건의료산업관련 선행 연구 분석을 언급하고, 보건의료산업 현황을 살펴볼 것이다. III절에서는 본 연구에서 활용한 자료와 연구방법론을 설명하고, IV절에서는 실증분석 결과를 제시하며, V절은 결론으로 할애한다.

II. 선행 연구 및 보건의료산업 중요성

1. 국가 R&D투자관련 연구

최근까지 국내의 국가R&D투자 규모가 증대되어 왔지만 이는 선진국에 비해 규모차이 및 기술의 축적정도의 차이가 큰 것으로 나타났다. 이에 R&D투자에 대한 경제적 파급효과에 대한 분석이 필요하다 하겠다. 기존의 선행연구들을 살펴보면, 투자주체별, R&D투자 산업별, 결정요인, 생산성, 효율성 등을 기반으로 R&D투자의 경제적 효과에 관해 분석하고 있다.

국가 R&D투자에 관한 분석연구로는, 과학기술 부문별 객관적인 가중치를 AHP(Analytic Hierarchy Process)기법을 활용하여 도출한 후 R&D투자의 배분방향 수립을 위한 투자 우선순위를 분석한 연구(이동엽, 안태호, 황용수, 2002), 또한 CGE(Computable General Equilibrium)모형을 이용하여 28개 산업별 R&D투자액의 파급효과를 추정한 뒤, 각 산업

별 R&D투자의 탄력성을 계산하여 산업별 R&D투자 우선순위를 선정한 연구(임병인, 안승구 2011), 생산성 측면에서는 한국의 R&D 투자탄력성과 생산성을 OECD 회원국 및 주요 선진국과의 비교를 통해 총요소생산성에 대한 한국의 R&D 투자의 효과를 분석한 연구(이우성, 송치웅, 손수정, 2010), 그리고 한국의 R&D 투자의 성과를 산출(output) 측면과 성과(outcome) 측면으로 구분하고 R&D 투자경로 단계별 생산성 및 효율성의 변화 추이를 비교 분석한 연구(김영훈, 김선근, 2011) 등이 있다.

그리고 산업부문별 국가 R&D 투자효과에 관한 연구로는, 확장된 Cobb-Douglas 생산함수를 이용하여 방송통신산업에 영향을 줄 수 있는 각 생산요소의 기여도를 분석하고, R&D 투자의 탄력성 분석을 통해 투자 방향과 성과를 평가할 수 있는 체계를 제시한 연구(김정연, 정부연, 정현준, 서환주, 2010), 패널자료모형을 이용하여 생산함수에 기반한 정보통신산업의 R&D투자가 국민소득에 미치는 영향을 분석한 연구(윤충환, 장화탁 2000), 산업연관분석을 활용하여 원자력분야의 R&D 투자가 소비, 투자, 수출·입, 생산, 부가가치에 미치는 파급효과를 분석한 연구 등이 있다(정기호 2005).

2. 보건의료산업 관련 연구

본 연구는 다양한 산업들 중 미래의 신성장 동력으로 중요성이 증대되고 있는 보건의료산업의 국가R&D투자에 대한 경제적 파급효과의 분석방법을 제시한다. 보건의료산업의 경제적 효과는 생산성과 효율성 및 타 산업에 미치는 영향을 분석하는 것을 포함할 수 있다(Thouin, Hoffman, 2008). 이에 기존의 연구들은 산업연관분석을 활용하여 보건의료산업분야의 경제적 파급효과를 분석하였다.

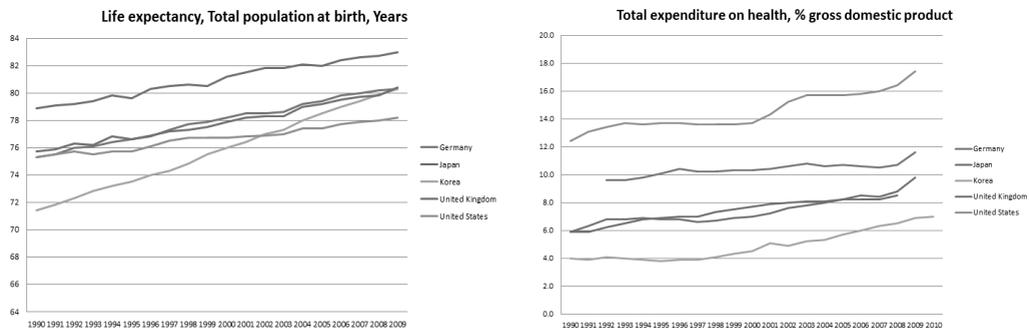
주요 연구로는, 2000년 산업연관표를 활용하여 식음료, 의약품, 화장품 및 비누, 의료 및 보건위생서비스를 보건의료산업으로 재분류하고, 이에 따른 경제적 파급효과(생산유발, 부가가치, 수입유발, 취업유발계수)를 분석하고, 추가적으로 각 계수에 임의의 투자가 발생하였을 때를 투자효과로 보고 해석한 연구(서정교, 2005), 또한 위의 연구에서 발전하여 2003 산업연관표를 활용하여 보건산업에 대한 각종 유발계수(생산, 부가가치, 고용, 수입) 및 영향력 계수, 감응도 계수, 그리고 보조 분석수단으로 기타 유발 계수(피용자 보수, 영업인여, 생산세, 취업)를 계산하고, 투자가 보건산업 및 여타산업에 미치는 직·간접적인 효과를 산업별·유발계수별로 비교 및 분석한 연구(서정교, 유왕근, 2008)가 있다. 그리고 1998년과 2003년의 산업연관표를 활용하여 의료서비스 활동을 국공립, 비영

리 그리고 산업으로 분류하고, 생산과급의 경로를 재화부문과 서비스부문으로 구분하여 산업 간의 연관관계와 경로단계에 따른 생산과급효과를 비교, 분석한 연구(정영호, 서정석, 2005)와 산업연관표의 부속표에 나타나는 고용표를 활용하여 총 수급 구조분해를 통한 한국의 의료 및 측정기기 산업의 고용구조 및 최소수요 항목별(최종수요, 소비, 투자, 수출) 고용유발효과의 변화 추이를 분석한 연구(박재운, 진정환, 한현옥, 2010) 등이 있다.

위에서 살펴본 바와 같이, 지금까지 국가 R&D 투자에 관한 분석은 생산성과 효율성에 따른 성과분석에 초점을 맞추어 이루어졌고, 그 중에서도 신성장 동력으로서 보건의료산업의 국가 R&D 투자에 대한 경제적 과급효과 측면이 중요함에도 불구하고 이에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 보건의료산업의 국가 R&D 투자에 대한 경제적 과급효과를 분석하고자 한다.

3. 보건의료산업의 중요성

지금까지 대부분의 선진국들은 산업화와 정보통신기술의 발전을 경험하며 경제성장을 이끌어내었다. 경제수준이 향상되고, 기술이 발전하며 점차 고령화 시대로 진입하면서 삶의 질에 대한 사회적 요구가 증대되었다. 특히 삶의 질 향상과 밀접한 관련이 있는 보건의료서비스는 단순히 서비스의 차원에서 벗어나 의료관광, 병원의 기업화와 같이 고부가가치 서비스산업으로 인식이 전환되며 경제의 신 성장 동력으로 수요가 증대되고 있다.



Source: OECD Health Data 2011, November 2011

<그림 3> 선진국의 기대수명과 의료부문 지출

<그림 3>은 한국을 포함한 선진국들의 기대수명과 GDP에서 의료부문 지출이 차지하

고 있는 비중을 제시하였다. 1990년 이후 경제성장과 의료기술의 발전으로 선진국들의 기대수명은 점차 증가하였고, 국내총생산에서 의료 부문에 지출하는 금액도 지속적으로 증가하는 것을 확인할 수 있다. 특히 한국의 경우, 90년대 초반에는 선진국에 비해 현저히 낮은 수준의 기대수명이었으나 급속한 경제성장으로 인해 최근에는 선진국에 근접한 고령화 시대로 접어든 것을 볼 수 있다. 또한 선진국에 비해 의료부문 지출은 낮은 상태에 머물러 있지만 확연한 상승추세를 확인할 수 있으며, 이로 인한 보건의료산업에 대한 연구개발의 중요성을 더욱 증대되고 있다.

Ⅲ. 자료 및 연구방법론

1. 분석에 활용한 자료

본 연구에서는 한국은행에서 발표한 산업연관표와 국가과학기술지식정보서비스에서 제공하고 있는 국가 R&D 투자 자료를 활용하여 국가 R&D 투자가 보건의료산업에 미치는 경제적 효과를 분석하였다. 이를 위해 2011년도에 한국은행에서 발표된 2009 산업연관표를 이용하여 분석을 시도하였으며, 산업연관표상의 수입부문을 제외한 국내과급 효과만을 분석하기 위해 2009년 경상가격의 국산거래표 기본부문(403부문)을 사용하였다.

보건복지부에서는 보건의료산업을 “국민의 건강 등 생명 현상과 관련된 제품과 서비스를 제공하는 산업으로 의약품, 의료기기, 화장품, 의료서비스산업 등을 포함하는 산업”으로 정의 한다.¹⁾ 따라서 본 연구에서는 한국은행 산업연관표의 기본부문(403부문)에서 의약품(155), 의료기기(268), 의료 및 보건(377, 378, 379)을 통합하여²⁾ 전체 보건의료산업을 새로이 정의하고 이에 관한 분석을 실시한다.

국가 R&D 투자관련 자료는 국가과학기술지식정보서비스(<http://www.ntis.go.kr>)의 조사/분석 통계에서 수집하였다. 여러 가지 분류기준 중에서 “적용분야별 R&D투자현황”을 통해 보건의료산업과 관련된 국가 R&D 자료를 활용하였다.

1) 보건복지부 홈페이지: [http://www.mw.go.kr/front_policy/jc/sjc0105mn.jsp?PAR_MENU_ID=06 & MENU_ID=060501](http://www.mw.go.kr/front_policy/jc/sjc0105mn.jsp?PAR_MENU_ID=06&MENU_ID=060501)
2) 156부문의 화장품 및 치약은 화장품으로 명확한 정의가 내려져 있지 않아 본 연구에서 제외하고 분석하였다.

2. 연구방법론

산업연관표는 일정기간 동안 국민경제 내에서의 재화와 서비스의 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합적인 통계표로써, 1936년 레온티에프의 논문 “미국 경제체계에서의 수량적 투입산출관계” 발표 이후 1947년 미국정부에서 공식통계로 작성되기 시작하였다.³⁾

산업연관분석은 산업연관표를 활용하여 재화와 서비스의 생산 활동을 통해 이루어지는 산업간 상호연관관계를 수량적으로 파악하는 방법으로 투입산출분석(input-output analysis)라고도 한다. 또한 한 경제 내에서 일정 기간에 저마다의 산업이 생산한 재화와 용역이 각 산업 상호간에 어떠한 모양으로 분배되었는가를 통일적으로 산정하기 위해 행렬에 의해 나타낸 산업연관표를 활용한 분석에서는 투입계수⁴⁾ 행렬이 분석의 핵심이 된다. 또한 본 연구에서의 산업분류방식은 한국은행 산업연관표의 기본부문 403부문을 대분류 방식인 28부문으로 재분류한 후에 보건의료산업의 순수한 파급효과를 분석하기 위해 외생화기법을 이용하였다. 외생화란 관심대상변수를 외생적으로 취급하여 그 변수가 내생적인 경제부분에 미치는 영향을 쉽게 살펴보는 방법이다(한국은행 2009). 본 연구에서는 산업연관표상의 403부문 중 의약품, 의료기기, 의료 및 보건 부문을 보건의료 산업으로 정의하고 이를 외생화시킨 후 대분류 28부문에 포함하여 총 29부문을 활용한다. 본 연구에서 사용될 산업분류는 <표 1>에 제시되어 있다.

<표 1> 본 연구에서 사용된 산업분류

부문	산업부문	부문	산업부문
01	농림수산물	17	전력,가스및수도
02	광산물	18	건설
03	음식료품	19	도소매
04	섬유및가죽제품	20	음식점및숙박
05	목재및종이제품	21	운수및보관
06	인쇄및복제	22	통신및방송
07	석유및석탄제품	23	금융및보험
08	화학제품	24	부동산및사업서비스

3) 영국은 1948년, 일본은 1951년, 한국은 1960년에 산업연관표를 작성하기 시작함.

4) 투입계수는 각 산업부문이 재화나 서비스의 생산에 사용하기 위하여 다른 산업으로부터 구입한 각종 원재료, 연료 등 중간투입액과 부가가치를 해당산업의 총 산출액으로 나누어준 것을 말한다.

09	비금속광물제품	25	공공행정및국방
10	제1차금속제품	26	교육및보건
11	금속제품	27	사회및기타서비스
12	일반기계	28	기타
13	전기및전자기기	29	보건의료산업 (의약품 + 의료기기 + 의료 및 보건)
14	정밀기기		
15	수송장비		
16	기타제조업제품		

2.1 생산유발효과⁵⁾

투입계수는 재화나 서비스에 대한 최종수요가 발생하였을 때 각 산업부문으로 파급되는 생산유발효과의 크기를 계측하는데 이용되는 매개변수이다. 그러나 산업부문의 수가 많을 경우에는 투입계수를 이용하여 무한히 계속되는 생산파급효과를 분석하는 것이 매우 어렵기 때문에 레온티에프 역행렬을 이용하여 생산유발효과를 분석한다. 이에 분석대상인 보건의료산업(HT)을 외생화한 행렬에 ‘e’라는 상첨자를 붙여 다시 정리하면 다음 식이 유도 된다.

$$\Delta X^e = (I - A^e)^{-1} (A_{HT}^e \Delta X_{HT})$$

ΔX^e = 분석대상인 HT부문을 제외한 다른 부문의 산출량 변화분

$(I - A^e)^{-1}$ = 투입계수행렬에서 HT부문이 포함된 열과 행을 제외시켜 작성한 역행렬

A_{HT}^e = 투입계수행렬 A 의 HT부문을 나타내는 열벡터에서 HT부문 원소를 제외하고 남은 열 벡터

X_{HT} = HT부문의 산출액

2.2 부가가치유발효과

부가가치 유발효과란 최종수요 한 단위 변화가 부가가치 부문에 미치는 파급효과를 의미한다. 이에 본 연구에서 살펴보고자 하는 보건의료(HT)산업의 타 부문에 미치는 부가가치 유발효과를 관찰하기 위해, 최종수요의 변동은 없다는 가정 하에 보건의료산업을

5) 『2007 산업연관분석 해설』을 재정리하였다.

외생화시키면 다음 식이 유도된다. 이를 통해 보건의료산업의 산출액 증가에 따른 부가가치유발효과를 분석할 수 있다.

$$\Delta V^e = \widehat{A}^{v^e} (I - A^e)^{-1} (A_{HT}^e \Delta X_{HT})$$

ΔV^e = 분석대상인 HT부문을 제외한 다른 부문의 부가가치 변화분

\widehat{A}^{v^e} = 부가가치계수의 대각행렬에서 지식서비스산업의 행과 열을 제외시킨 행렬

2.3 취업유발효과

취업 유발효과란 최종수요 한 단위 변화가 취업 부문에 미치는 과급효과를 의미한다. 산업연관표상의 노동자는 피용자(임금근로자)와 자영업주 및 무급가족종사자를 모두 포함한 취업자 수로 나뉘는데 본 연구에서는 취업자 수를 이용한다. 이에 최종 수요의 변동은 없다는 가정 하에 보건의료산업을 외생화시키면 다음 식이 유도된다.

$$\Delta L^e = \widehat{l}^e (I - A^e)^{-1} (A_{HT}^e \Delta X_{HT})$$

L^e = 보건의료산업을 제외한 각 부문별 취업자수

\widehat{l}^e = 취업계수 대각행렬에서 보건의료산업 부문의 행과 열을 제외시킨 행렬

2.4 산업간 연쇄효과

산업간 연쇄효과의 전방연쇄효과(forward linkage effect)는 확산감응도(sensitivity of dispersion)를 나타내는 것으로 감응도계수라 불린다. 감응도계수(FL_i)는 전 부문의 최종 수요를 모두 한 단위씩 증가시키기 위해 i번째 산업이 생산해야 할 단위의 전 산업 평균치에 대한 비율로 다음과 같은 식으로 정의 된다.

$$FL_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}} = \frac{n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}}$$

산업연쇄효과의 후방연쇄효과(backward linkage effect)는 확산력(power of dispersion)을 나타내는 것으로 영향력계수(BL_j)라 불리며 전 산업 평균 생산유발계수에 대한 산업별 생산유발계수의 비율을 의미한다.

$$BL_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}} = \frac{n \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}}$$

IV. 실증분석

1. 생산 유발효과와 부가가치 유발효과

본 연구는 2009년도 보건의료산업의 경제적 과급효과를 분석하고, 보건의료산업의 국가 R&D 투자가 미치는 경제적 효과의 수준을 측정하였다. 이를 통해 보건의료산업의 산출이 전체 산업부문에 미치는 순수한 생산 및 부가가치, 취업 유발효과와 차지하는 비중을 확인할 수 있다. 또한 국가 R&D 투자 금액을 적용하여 실제 연구개발 금액에 해당하는 유발효과를 수치화 할 수 있다. 본 연구에서 계산되어진 생산 및 부가가치 유발효과는 <표 2>에 제시되어 있다.

<표 2> 각 산업별 생산 및 부가가치 유발효과

번호	부문명	생산유발효과 (단위: 원)	순위	부가가치 유발효과 (단위: 원)	순위
001	농림수산물	0.0136	11	0.0071	7
002	광산품	0.0007	27	0.0004	26
003	음식료품	0.0131	12	0.0033	13
004	섬유및가죽제품	0.0035	24	0.0010	22
005	목재및종이제품	0.0117	14	0.0032	14
006	인쇄및복제	0.0049	21	0.0019	18
007	석유및석탄제품	0.0179	9	0.0036	12
008	화학제품	0.0363	5	0.0068	9
009	비금속광물제품	0.0060	19	0.0018	19

010	제1차금속제품	0.0176	10	0.0026	15
011	금속제품	0.0071	18	0.0019	17
012	일반기계	0.0037	23	0.0010	23
013	전기및전자기기	0.0101	16	0.0021	16
014	정밀기기	0.0021	26	0.0005	25
015	수송장비	0.0050	20	0.0012	21
016	기타제조업제품	0.0027	25	0.0007	24
017	전력,가스및수도	0.0271	6	0.0079	5
018	건설	0.0039	22	0.0015	20
019	도소매	0.0374	4	0.0219	3
020	음식점및숙박	0.0203	7	0.0077	6
021	운수및보관	0.0187	8	0.0070	8
022	통신및방송	0.0124	13	0.0055	10
023	금융및보험	0.0458	2	0.0254	2
024	부동산및사업서비스	0.0895	1	0.0608	1
025	공공행정및국방	0.0004	28	0.0003	27
026	교육및보건	0.0107	15	0.0080	4
027	사회및기타서비스	0.0092	17	0.0047	11
028	기타	0.0379	3	0	28
총 계		0.4693		0.1900	

보건의료산업의 산출이 타 산업에 미치는 생산유발효과를 살펴보면, 부동산 및 사업 서비스(024)부문이 가장 높은 수치를 보였으며, 금융 및 보험(023), 기타(028) 부문의 순이다. 이는 부동산 및 사업서비스와 금융 및 보험의 세부분류인 연구기관, 보험부문이 보건의료산업과 관련이 있어 상대적으로 타 산업에 비해 높은 수치를 나타내었다. 반면에 가장 낮게 나타난 부문은 공공행정 및 국방(025)과 광산품(002), 기타(028)이다. 부가가치유발효과는 부동산 및 사업서비스(024)부문, 금융 및 보험(023)이 높은 수치를 나타내었고, 특히 교육 및 보건(026)산업은 낮은 생산유발효과(15위)에도 상대적으로 높은 부가가치유발 순위(4위)를 보이는 것으로 분석되었다. 전체적으로 보건의료산업의 산출이 1원 만큼 늘어날 때 타 산업에 0.4693원 만큼의 생산을 유발하고 0.1900원 만큼의 부가가치를 유발하는 것으로 분석되었다.

2. 취업유발효과와 산업간 연쇄효과

산업부문간 상호 의존관계에 의해 보건의료산업부문의 생산은 타 산업의 생산에 필요한 노동수요도 유발시킨다. 일반적으로 산업연관표 상에서는 임금근로자만을 포함한 피용자수와 자영업주 및 무급가족종사자를 모두 포함한 취업자 수로 나누어지는데 본 연구에서는 취업자 수를 활용하여 보건의료산업이 타 산업에 미치는 취업유발효과를 분석하였고, 분석결과는 <표 3>에 제시하였다.

<표 3> 각 산업별 취업유발효과

번호	부문명	취업유발효과 (단위: 명/10억원)	순위
001	농림수산물	0.4428	3
002	광산물	0.0031	26
003	음식료품	0.0388	12
004	섬유및가죽제품	0.0240	17
005	목재및종이제품	0.0453	10
006	인쇄및복제	0.0445	11
007	석유및석탄제품	0.0029	27
008	화학제품	0.0715	9
009	비금속광물제품	0.0191	19
010	제1차금속제품	0.0135	22
011	금속제품	0.0356	13
012	일반기계	0.0142	21
013	전기및전자기기	0.0219	18
014	정밀기기	0.0114	24
015	수송장비	0.0119	23
016	기타제조업제품	0.0168	20
017	전력,가스및수도	0.0295	16
018	건설	0.0331	14
019	도소매	0.8762	1
020	음식점및숙박	0.4190	4
021	운수및보관	0.1837	7
022	통신및방송	0.0331	15
023	금융및보험	0.2385	5
024	부동산및사업서비스	0.7184	2
025	공공행정및국방	0.0038	25
026	교육및보건	0.1858	6
027	사회및기타서비스	0.1441	8
028	기타	0	28
취업유발효과 총 계		3.6837	

분석결과를 살펴보면, 도소매(019) 부문이 가장 높은 수치를 나타냈으며, 그 뒤를 부동산 및 사업서비스(024), 농림수산물(001) 부문 순이다. 반면에 광산품(002) 부문과 석유 및 석탄제품(007), 기타(028) 부문은 상대적으로 낮은 취업효과를 유발하는 것으로 분석되었다. 전체적으로 보건의료산업의 한 단위(산출액 10억원)당 3.6837 명의 취업을 유발하는 것으로 분석되었다.

<표 4> 각 산업의 전·후방 연쇄효과

번호	부문명	감응도계수 (전방연쇄효과)	순위	영향력계수 (후방연쇄효과)	순위
001	농림수산물	0.9758	14	0.9644	18
002	광산품	0.5780	28	0.8900	22
003	음식료품	1.1595	7	1.0938	8
004	섬유및가죽제품	0.7916	19	1.0551	13
005	목재및종이제품	1.0931	10	1.0275	14
006	인쇄및복제	0.6598	23	1.0691	10
007	석유및석탄제품	1.3019	5	0.6015	29
008	화학제품	1.9142	2	1.0653	11
009	비금속광물제품	0.7398	21	0.9901	15
010	제1차금속제품	2.1256	1	1.2092	4
011	금속제품	0.9715	15	1.2635	2
012	일반기계	0.8771	17	1.2206	3
013	전기및전자기기	1.0270	12	0.9888	16
014	정밀기기	0.5971	25	1.0900	9
015	수송장비	0.8749	18	1.1803	5
016	기타제조업제품	0.6334	24	1.1542	6
017	전력,가스및수도	1.1308	8	0.7621	27
018	건설	0.5954	26	1.0950	7
019	도소매	1.3201	4	0.8622	23
020	음식점및숙박	1.0560	11	1.0610	12
021	운수및보관	1.1203	9	0.8188	24
022	통신및방송	0.8793	16	0.9594	19
023	금융및보험	1.2524	6	0.8910	21
024	부동산및사업서비스	1.7773	3	0.8007	26
025	공공행정및국방	0.5295	29	0.8018	25
026	교육및보건	0.5891	27	0.7502	28
027	사회및기타서비스	0.7438	20	0.9808	17
028	기타	1.0099	13	1.4535	1
029	보건의료산업	0.6760	22	0.9002	20

다음으로 산업간 영향력 정도를 측정된 각 산업의 전·후방 연쇄효과는 <표 4>에 제시되어 있다. 전방연쇄효과는 감응도계수라 불리며, 본 연구에서의 의미는 모든 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 각각 한 단위씩 발생할 때 보건의료산업이 받는 영향이다. 후방연쇄효과는 영향력계수라 불리며, 보건의료산업의 최종수요가 한 단위 발생했을 때 다른 산업에 미치는 영향을 나타낸다. 전·후방 연쇄효과의 평균은 1이고, 이를 기준으로 결과를 해석한다. 분석결과를 살펴보면, 보건의료산업의 전·후방 연쇄효과는 평균보다 낮은 수준으로 분석되었다. 전방연쇄효과(22위)보다 후방연쇄효과(20위)의 수치가 더 높은 것으로 보아 다른 산업의 중간재로 사용되기보다 다른 산업으로부터 중간재를 구매하는 정도가 큰 산업으로 나타났다.

3. 국가 R&D 투자수준의 경제적 효과

국내 국가 R&D 투자현황은 <표 5>에 상위 10개 적용분야별로 정리하였다.

<표 5> 적용분야별 투자현황

순위	2009		순위	2010	
	적용분야	국가 R&D 투자금액 (단위: 억원)		적용분야	국가 R&D 투자금액 (단위: 억원)
1	국방	16,346	1	기타 공공목적	21,247
2	기타 공공목적	16,273	2	국방	18,159
3	지식의 진보(비목적 연구)	13,634	3	지식의 진보(비목적 연구)	13,282
4	에너지의 생산, 배분 및 합리적이용	11,420	4	에너지의 생산, 배분 및 합리적이용	11,583
5	건강증진 및 보건	10,835	5	건강증진 및 보건	11,574
6	제조업 (전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비)	7,870	6	제조업 (전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비)	8,226
7	농업, 임업 및 어업	7,675	7	농업, 임업 및 어업	7,409
8	제조업 (자동차 및 운송장비)	5,355	8	제조업 (자동차 및 운송장비)	5,701
9	기타 산업	5,116	9	제조업(전기 및 기계장비)	5,645
10	제조업(전기 및 기계장비)	3,811	10	기타 산업	4,650

본 연구에서 재분류한 2009년 한국은행 산업연관표 상의 보건의료산업과 적용분야별 R&D 투자와의 매칭을 위해 다음과 같은 분류기준을 따른다.⁶⁾ R&D 투자의 적용분야 중 건강증진 및 보건 분야는 보건의료산업과 관련이 있는 것으로써, 국가과학기술정보서비스에서는 “건강증진 및 보건” 분야의 의미를 “의료 건강의 보호, 증진, 회복을 목표로 하는 연구로서 영양학, 식품위생학의 건강학적 측면도 포함되며, 의료 및 외과적 치료, 의료서비스, 예방학 개발 등이 포함된다”고 정의한다. <표 6>에 “건강증진 및 보건”과 산업연관표상의 보건의료 부문과의 연관성을 제시하였다.

<표 6> 산업연관표상의 보건의료 부문과 “건강증진 및 보건”의 연관성

통합소분류(168부문)	기본부문(403부문)	의미
의약품(063)	의약품(155)	건강의 보호, 회복
의료 및 측정기기(106)	의료기기(268)	치료용 및 진단용 의료기기 --> 의료 및 외과적 치료
의료 및 보건(157)	의료 및 보건(국공립)(377)	의료서비스
	의료 및 보건(비영리)(378)	
	의료 및 보건(산업)(379)	

<표 7> 보건의료 R&D 투자금액 대비 생산유발 금액

부문명	2009 보건의료 R&D투자금액 대비 생산유발금액(단위:억원)	2010 보건의료 R&D투자금액 대비 생산유발금액(단위:억원)
부동산및사업서비스	969.9	1036.1
금융및보험	496.3	530.2
도소매	410.2	438.1
기타	405.7	433.4
화학제품	393.4	420.2
전력,가스및수도	293.5	313.6
음식점및숙박	220.2	235.3
운수및보관	203.0	216.9
석유및석탄제품	194.1	207.3
농림수산물	191.2	204.2
통신및방송	147.0	157.0
제1차금속제품	142.2	151.9

6) 본 연구에서는 국가R&D자료가 산업별로 분류되지 않다는 한계점이 있어, 국가과학기술정보서비스(NTIS)에서 제공하는 적용분야별 국가 R&D투자의 “건강증진 및 보건” 정의와 보건복지부의 보건의료산업에 대한 정의를 바탕으로 산업연관표상의 보건의료산업분류를 매칭하였음.

교육및보건	133.8	143.0
음식료품	126.4	135.0
목재및종이제품	115.9	123.8
전기및전자기기	109.0	116.4
사회및기타서비스	99.8	106.7
비금속광물제품	77.0	82.3
금속제품	65.5	70.0
수송장비	54.3	58.0
인쇄및복제	52.7	56.3
섬유및가죽제품	41.8	44.6
일반기계	39.9	42.6
건설	37.9	40.5
기타제조업제품	28.8	30.8
정밀기기	22.9	24.4
광산품	7.4	7.9
공공행정및국방	4.7	5.0
생산유발효과 총 금액	5084.7	5431.5

위에서 제시한 연관성을 바탕으로 보건의료산업에 해당하는 2009년, 2010년 국가 R&D 투자금액을 활용하여 각 산업별 생산 및 부가가치 유발금액을 도출하였다. 이는 <표 7>과 <표 8>에 정리하였다. 분석결과를 살펴보면, 2009년의 보건의료관련 국가 R&D 투자금액 대비 부동산 및 사업서비스의 생산유발효과는 약 970억원, 금융 및 보험은 약 496억원으로 나타났고, 광산품과 공공행정 및 국방부문은 10억원 미만으로 낮은 수치를 보였다. 보건의료산업 부문의 국가 R&D 투자금액은 전체산업에 약 5,085억원의 생산유발효과와 약 2,058억원의 부가가치를 유발하는 것으로 분석되었다.

<표 8> 보건의료 R&D 투자금액 대비 부가가치유발 금액

부문명	2009 보건의료 R&D투자금액 대비 부가가치유발금액(단위:억원)	2010 보건의료 R&D투자금액 대비 부가가치유발금액(단위:억원)
부동산및사업서비스	658.4	703.3
금융및보험	275.4	294.2
도소매	237.0	253.2
교육및보건	86.9	92.9
전력,가스및수도	85.1	91.0
음식점및숙박	83.6	89.3
농림수산물	76.7	81.9

운수및보관	76.1	81.3
화학제품	73.4	78.5
통신및방송	59.1	63.2
사회및기타서비스	51.0	54.4
석유및석탄제품	39.4	42.1
음식료품	36.2	38.6
목재및종이제품	34.7	37.1
제1차금속제품	28.3	30.2
전기및전자기기	22.9	24.5
금속제품	20.8	22.2
인쇄및복제	20.5	21.9
비금속광물제품	19.9	21.3
건설	16.7	17.9
수송장비	12.9	13.8
섬유및가죽제품	11.3	12.1
일반기계	10.5	11.2
기타제조업제품	8.1	8.7
정밀기기	5.6	6.0
광산품	4.3	4.6
공공행정및국방	3.2	3.4
기타	0.0	0.0
부가가치유발효과 총 금액	2058.3	2198.6

다음으로 <표 9>은 보건의료 R&D 투자금액 대비 취업유발 인원을 계산해 보았다. 2009년도에는 보건의료 R&D투자금액에 대해 도소매 산업이 약 949명, 부동산 및 사업서비스이 약 778명 정도, 2010년도에는 도소매 산업이 약 1014명, 부동산 및 사업서비스가 831명 정도의 취업자를 유발 시키고, 전체 산업에는 2009년 약 3991명, 2010년 약 4263명 정도의 취업자를 유발 시키는 것으로 분석되었다.⁷⁾

7) 보건의료 R&D투자에 대한 결과값은 산업연관분석의 방법론을 활용하여 금액으로 구성된 산업연관표로부터 추정된 파급효과계수에 국가 R&D투자금액을 반영하여 보건의료산업 R&D투자의 경제적 성과를 수치화한 결과이다.

<표 9> 보건의료 R&D 투자금액 대비 취업유발 인원

부문명	2009 보건의료 R&D투자금액 대비 취업유발인원(단위: 명)	2010 보건의료 R&D투자금액 대비 취업유발인원(단위: 명)
도소매	949.4	1014.1
부동산및사업서비스	778.4	831.5
농림수산물	479.8	512.5
음식점및숙박	454.0	485.0
금융및보험	258.5	276.1
교육및보건	201.4	215.1
운수및보관	199.0	212.6
사회및기타서비스	156.2	166.9
화학제품	77.5	82.8
목재및종이제품	49.2	52.5
인쇄및복제	48.2	51.5
음식료품	42.1	45.0
금속제품	38.6	41.2
건설	36.0	38.4
통신및방송	35.9	38.3
전력, 가스및수도	32.1	34.3
섬유및가죽제품	26.0	27.8
전기및전자기기	23.8	25.4
비금속광물제품	20.8	22.2
기타제조업제품	18.3	19.5
일반기계	15.4	16.5
제1차금속제품	14.6	15.6
수송장비	13.0	13.8
정밀기기	12.4	13.2
공공행정및국방	4.2	4.5
광산품	3.4	3.6
석유및석탄제품	3.2	3.4
기타	0.0	0.0
취업유발 총 인원	3991.3	4263.5

V. 결론

선진국을 비롯한 급격한 경제성장을 경험한 국가들은 산업화를 통해 기술을 발전시키며 IT기반의 경제성장을 추구해왔다. 최근 들어 선진국을 중심으로 출산율은 감소하고, 기술의 발전으로 인하여 고령화 사회로 변모함에 따라 인구구조가 변화하고 있다. 이에 따라 삶의 질을 높이는 보건의료서비스에 대한 수요가 증가하고, 서비스의 개념에서 고부가가치 산업으로의 인식전환이 이루어지고 있다. 또한 연구개발의 중요성이 높아짐에 따라 보건의료 분야에 대한 국가 R&D 투자비중도 점차 증가하고 있다. 이에 본 연구는 보건의료산업에 대한 산업연관분석을 통해 경제에 미치는 파급효과와 국가 R&D투자금액 대비 파급효과를 구체적으로 제시함으로써 다양한 정책적 시사점을 제시한다.

분석결과를 요약하면, 보건의료산업의 생산 및 부가가치유발 효과는 공통적으로 부동산 및 사업서비스와 금융 및 보험부문이 높게 나왔다. 이러한 부문은 보건의료산업과 관련이 있는 세부분류를 포함하고 있음을 의미한다. 또한 보건의료산업의 취업유발효과는 도소매부문이 가장 높은 수치를 나타냈으며, 그 뒤를 부동산 및 사업서비스, 농림수산물 부문 순이다. 또한 실제 보건의료산업 관련 국가 R&D투자금액을 대입하여 보건의료관련 정부연구개발비가 실제 경제에 미치는 생산 및 부가가치 금액, 취업유발 총인원 등을 도출해보았다.

본 연구는 보건의료산업의 외생화 작업을 통해 타 산업에 미치는 순수한 파급효과를 분석하였다. 종합 분석결과는 <표 10>에 제시하였다.

<표 10> 종합 분석결과

구분	2009 보건의료산업 국가R&D투자 대비 파급효과	2010 보건의료산업 국가R&D투자 대비 파급효과
생산유발효과	5084.7억원	5431.5 억원
부가가치 유발효과	2058.3억원	2198.6 억원
취업유발효과	3991.3 명	4263.5 명

<표 10>에서 제시한 2009년과 2010년 R&D 실제 투자금액을 바탕으로 보건의료산업에서의 경제적 효과를 계산 한 값이다.⁸⁾ 이 값을 살펴보면 2010년이 2009년에 비해 소폭 증가한 것을 알 수 있다.

8) 이 값들은 앞에서 추정된 각 파급효과의 계수값을 바탕으로 계산되었다.

본 연구에서는 향후 경제의 신성장 동력으로서의 보건 의료 산업을 산업연관표를 활용하여 경제적 파급효과를 분석하였으며, 이와 관련된 실제 정부연구개발 금액을 대입하여 경제적 파급금액을 계산해보고자 하였다. 이는 향후 국가 R&D투자에 대한 경제적 성과 분석과 추후 R&D에 관한 정책결정에 활용 될 수도 있다는 점에서 의미가 있을 것이다.

그러나 본 연구에서 활용된 데이터는 산업연관표 자체의 시의성문제로 인해 현실을 제대로 반영하지 못했다는 한계점이 있다. 따라서 추후 연구에서는 보건 의료 산업을 정의할 수 있는 다양한 데이터를 활용하여 분석을 실시하여야 할 것이다. 그리고 본 연구에서 추정된 각 파급효과는 보건 의료 산업에 영향을 줄 수 있는 모든 외생변수들의 수요증가가 유발하는 파급효과를 포함하고 있기 때문에 보건 의료 산업의 국가 R&D지출 증가만의 효과와 동일시하기에는 추정값의 한계가 존재한다. 또한 산업연관표와 국민계정상의 중간투입비용개념인 R&D투자와 외생적인 국가R&D투자의 개념이 서로 상이하여 파급효과의 의미가 모호해 질 수 있다는 점에서 본 연구에서는 국민계정상의 투자개념 가정에 추정하였다. 마지막으로 본 연구는 기존의 산업연관표의 연구방법론에서 크게 벗어나지 못하였다는 점에서, 추후 다양한 연구방법론을 활용하여 더욱 의미 있는 경제효과 분석을 실시하여야 할 것이다.

참고문헌

(1) 국내문헌

- 김영훈, 김선근(2011). 우리나라의 R&D 생산성 및 효율성 분석: OECD 국가와의 비교를 중심으로. 기술혁신연구, 19(1), pp.1-27.
- 김정언, 정부연, 정현준, 서환주(2010). 방송통신 국가 R&D 투자 방향 및 성과 체계 구축. 정보통신정책연구원 정책연구, 10-20.
- 박재운, 진정환, 한현욱(2010). 한국 의료 및 측정기기산업의 고용구조와 고용유발효과 변화추이 분석: 산업연관표 부속 고용표를 중심으로. 보건경제와 정책연구, 16(1), pp.85-110.
- 서정교 (2005). I-O 모형에 의한 보건의료산업 투자효과 분석. 창업정보학회지, 8(4), pp.125-139.
- 서정교, 유왕근(2008). 보건산업 투자의 경제적 파급효과 분석. 보건경제와 정책연구, 14(2), pp.93-117.
- 윤충한, 장화탁(2000). 정보통신 연구개발투자의 경제적 효과 연구. 정보통신정책연구원 정책연구이동엽, 안태호, 황용수(2002). AHP를 이용한 과학기술 부문별 국가연구개발 투자우선순위 선정. 기술혁신연구, 10(1), pp.83-97.
- 이우성, 송치웅, 손수정(2010). R&D 투자의 총요소생산성 효과에 대한 국제비교: 우리나라와 OECD 및 주요국가를 중심으로. 생산성논집, 24(3), pp.291-318.
- 임병인, 안승구(2011). CGE모형 추정결과를 이용한 국가 R&D 투자 우선순위 설정. 기술혁신연구, 19(3), pp.57-83.
- 정기호(2005). 원자력부문 연구개발투자지출의 경제파급효과 산업연관분석. 자원 환경경제연구, 14(4), pp.839-868.
- 정영호, 서정석(2005). 보건의료서비스산업의 산업연관분석: 경로분석을 중심으로. 산업경제연구, 18(5), pp.2041-2065.
- 한국은행(2007). 2007 산업연관분석 해설. 서울: 한국은행.

(2) 국외문헌

- AAAS(2010). Research and Development FY 2009. AAAS: American Association for the Advancement of Science Report, XXXIII.
- Hirai, Y. H., Kinoshita, H., Kusama, M., Yasuda, K., Sugiyama, Y. and Ono, s., et al. (2009). Delays in new drug applications in Japan and industrial R&D strategies. Clinical Pharmacology & Therapeutics, 87(2), pp.212-218.
- MacNee, W., Viegi, G., Kamel, N. (2007). New opportunities for respiratory research in Europe: FP7. European Respiratory Journal, 29(2), pp.223-225.
- Thouin, M. F., Hoffman, J. J., Ford, E. W. (2008). The effect of information technology

investment on firm-level performance in the health care industry. *Health Care Management Review*, 33(1), pp.60.

Zerhouni, E. A. (2006). Clinical research at a crossroads: the NIH roadmap. *Journal of investigative medicine*, 54(4), pp.171.

□ 투고일: 2012. 09. 04 / 수정일: 2013. 02. 11 / 게재확정일: 2013. 03. 06