# 정보통신분야 인력양성에 대한 동태적 산업연관분석

조상섭*, 이중만*
*호서대학교 디지털 비지니스학부
e-mail: choss@hoseo.edu, mann@hoseo.edu

# Dynamic Interindustry Linkages Analysis of Human Resources Development in the field of Information Technology

Sang Sup Cho*, Jungmann Lee*
*Dept of Digital Business, Hoseo University

요 약

본 연구는 공공부분에서 수행한 정보통신분야 인력양성사업을 평가하기 위하여 산업연관분석방법론에 최근 내생적 성장이론의 이론적 배경을 결합하여 정보통신산업관련 인적자본을 9개 산업으로 분류한 뒤에 정보통신분야에서 인적자본의 후방승수와 전방승수라는 두 가지 관점에서 분석하였다. 본 연구의 결과는 첫째, 예산의 투입에 따라 인적자본형성이 매년 증가함에 따라, 정보통신분야 인력양성사업은 경제적 외부성이 존재하고 있음을 뒷받침하고 있다. 둘째, 정부의 IT인력양성사업 중에서 전략적인 부분으로 후방연관효과가 큰 분야는 연구(R&D)분야로 나타나 인력양성(HRD)은 연구분야(R&D)와 연계해야 효과가 높은 것을 반증해 주고 있다. 또한 다른 산업에 유발효과가 높은 분야는 정보통신 서비스 부분(IT응용기술 교육)으로 나타났다. 셋째, 인력양성사업으로 인한 부정적인 효과인 가격상승효과도 존재하는데, 사업규모도 적고 일회성 사업 등에 대한 정책적 고려가 필요하다. 마지막으로, 인력양성사업이 유발하는 경제적 파급효과를 자체 부분의 직접효과와 다른 부분에 미친 간접효과를 합하여 계산할 경우, 전체적으로 정보통신분야 인력양성사업의 경제성은 매우 좋은 것으로 나타났다.

## 1. 서론

정보통신자본의 역할은 1990년대 이후 신 경제(New Economy)라는 새로운 패러다임에 대한 존재가치의 문제로 볼 수 있다. [8]에 따르면, 미국경제는 현재 모든 분야에서 경제변동(Shift)을 경험하고 있으며, 이런 경제변동은 경기 변동적(Economic Cycle) 이거나, 일시적 현상(Transitory) 또는 통계적 오인에서 기인하기보다 근본적인 경제구조변동에서 기인한다고 보았다. 그 원인 중에 하나로 정보통신산업 또는 IT의 미국 경제 생산성증가요인으로 가장 강력하게 주장하는 [12]의 연구결과를 인용하고 있다. 그러나, [14]는 "We see computers everywhere except in the productivity statistics"을 언급함으로써, 1970년대부터 1990년대에 걸쳐서 이루어진 과도한 정보통신에 관련된 여러 가지 형태의 투자에 대한 회의론을 제기하였다.

상기에서 보듯이, 정보통신관련 투자에 대한 경제적 기여를 평가하는 상반된 견해는 정보통신관련 투자의 한정적 역할을 보다 일반균형적인 관점에서 연구해야 하는 필요성을 요구하게 된다. 즉 특정 부분적인 산업에서 정보통신관련 투자의 경제적 이득 또는 손실만을 다루는 부분균형분석틀에서보다 종합적인 정보통신관련 투자의 경제적 역할을 요구하고 있다는 사실이다. 따라서 정보통신관련 투자 및 자본의 역할을 정확하게 평가하기 위해서는 특정 산업내(Intra-industries) 뿐만 아니라 국가단위의 산업간(Inter-industry) 경제적 영향을 측정하여야 한다.

국내 기존 투입산출분석에서는 [2],[4]에서와 같이 정보통신산업의 산업간 정태적 경제연관성(economic interindustry linkages)에 대해서는 상대적으로 많이 연구된 반면, 국내 산업간 동태적이고 기술적 연쇄성(technological interindustry linkages)에 대해서는 상대적으로 연구가 미약하였다. 이는 경제의 산업간 또는 기업간 기술적인 연쇄성(즉, 파급효과)을 매우 중요시하는 [13]의 연구이후 새로운 성장이론의 핵심적인 내용을 정보통신산업에서 실증적으로 확인하지 못하고 있다는 것을 의미한다. 더욱이 정보통신분야에서 물적 그리고 인적자본역할이 정태적 효율성보다는 동태적 효율성에서 중요하다는 신 경제성장이론을 뒷받침하는 실증적 분석틀이 마련되지 못했기 때문이다. 따라서 정보통신산업에서 수행된 인력양성사업의 경제적 평가를 위하여 먼저 이를 수행할 수 있는 실증적 연구방법론

의 정립과 분석틀이 구축되어야 한다.

본 연구와 같은 목적에서 출발한 기존 대표적 연구로는 [1], [11] 등이 있다. [11]은 산업연관분석표를 이용하여 1984년부터 2000년까지 미국 42개 산업에서 정보통신자본의 외부효과를 측정하였다. 미국 42개 산업간에 중간투입계수를 이용하여 정보통신자본의 후방파급량과 전방파급량을 측정한 결과 32개 산업에서 후방파급량이 전방파급량보다 크게 나타났다. 미국 내 산업별로 비교하면, 후방파급량의 산업별 차이는 없으나, 전방파급량의 경우는 서비스업이 제조업보다 높게 나타났다. [1]은 우리나라 지식기반산업을 중심으로 일반제조업과 서비스업 등의 기술파급 및 연관구조를 비교분석하고 있다.

본 연구에서는 정보통신분야에서 인력양성사업으로 형성된 인적자본이 국민경제에 미치는 영향에 대해서 정보통신 물리적 자본 또는 정보통신기술관련 자본이 국가경제에 얼마나 기여하고 있는지에 대해 논의 하고자 한다. 정보통신산업은 타 산업에 막대한 영향을 미칠 뿐만 아니라 국가경제에서 차지하는 비중이 급격히 증가하고 있는데, 국가경제의 기반산업으로서의 역할을 수행하고 있는 정보통신분야에서 인력양성사업의 산업간 동태적 연관효과를 측정하고, 측정된 산업연관승수를 통하여 인력양성사업에 대한 경제적 평가를 수행하는 데 목적이 있다. 또한 본 연구에서는 국내산업을 중심으로 정보통신관련 인력양성사업에서 형성된 인적자본이 어떻게 각 산업에서 파급되고, 각 산업은 어떤 방식으로 경제적 효과가 유발되는지에 대하여 산업연관분석방법론을 이용한 일반균형관점의 실증적 분석을 필요로 하고 있다.

## 2. 연구방법론

본 장에서는 [5]가 제시한 연구개발투자 승수개념을 이용하여 정보통신분야에서 인력양성사업으로 수행된 인적자본이 다른 9개 산업에 어느 정도의 경제적 외부효과를 발생시켰는지에 대한 측정방법론에 대하여 기술하기로 한다.

우선 중간재 거래행렬을 다음과 같이 $Z$ 로 정의하였다.

$$Z \equiv \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nn} \end{bmatrix} \qquad (1)$$

총 산출량의 벡터를 $x$ 로 표기하고, 최종 수요 또는 최종 산출벡터( $f$ )를 민간 및 정부소비( $c$ ), 총 고정자산형성( $i$ ), 수출( $e$ )과 경합재 수입( $m$ )으로 표현할 수 있다.

$$f = c + i + e - m \qquad (2)$$

부가가치의 벡터를 $v$ 로 표기하면, 총 산출과 중간재 수요 및 최종 수요와의 관계와 총 산출과 중간재투입과 부가가치의 관계는 아래와 같이 간결하게 나나타낼 수 있다. (단, $\mathbf{1}$ 은 1로 구성된 벡터를 의미한다.)

$$x = Z\mathbf{1} + f \qquad (3)$$
$$x' = \mathbf{1}' Z + v'$$

위의 식에서 $Z\mathbf{1}$ 은 $Z$ 의 행합계로 이루어진 열벡터에 해당하며, 첫 번째 식은 산출물의 처분(use)에 대한 표현식이다. 반면 $\mathbf{1}' Z$ 는 $Z$ 의 열합계로 이루어진 행벡터에 해당하며, 두 번째 식은 산출물의 생산(make)에 대한 표현식이다. (중략)

최종적으로 정보통신부분의 인적자본의 전방승수는 다음과 같이 정의된다. 정보통신부분의 인력양성에 투입된 자본축적을 제품구매자에게 전가되는 비용으로 생각하면, $i$ 산업에 정보통신부분의 인적자본축적이 1원 증가하는 경우 $j$ 산업의 산출가치는 $g_{ij}$ 만큼 증가하게 된다. 이는 곧 $j$ 산업의 수출액가치를 $g_{ij}\varepsilon_j$ 만큼 증가시키게 된다. $g_{ij}\varepsilon_j$ 는 $i$ 산업에서 발생한 정보통신부분의 인적자본증대의 1원 증가 중 $j$ 산업의 수출에 얼마만큼 체화되었는지를 나타내게 된다. 따라서 $i$ 산업에서의 정보통신부분의 인적자본증가액 단위 당 특정산업 또는 산업전체에 체화된 정도를 최종 수요별로 아래와 같이 표현할 수 있다.

$$\psi_i^{\exp} \equiv g_{ij}\epsilon_j \text{ or } \ddot{y}\psi^{\exp} \equiv G\epsilon = (I-B)^{-1}(D(x))^{-1}e \qquad (12)$$
$$\psi_i^{con} \equiv g_{ij}\gamma_j \text{ or } \ddot{y}\psi^{\mathrm{con}} \equiv \mathrm{G}\gamma = (\mathrm{I}-\mathrm{B})^{-1}(\mathrm{D}(\mathrm{x}))^{-1}\mathrm{c}$$
$$\psi_i^{inv} \equiv g_{ij}\iota_j \text{ or } \ddot{y}\psi^{\mathrm{inv}} \equiv \mathrm{G}\iota = (\mathrm{I}-\mathrm{B})^{-1}(\mathrm{D}(\mathrm{x}))^{-1}\iota$$

본 연구에서는 최종 수요에 대한 정보통신부분에서 인력양성사업의 인적자본의 후방승수효과와 전방승수효과를 측정하여 제시하였으나, 실제적으로 산업연관표상에 최종 수요구성에 대한 구성요소별(소비, 수출 투자)로 정보통신부분의 인력양성에 관련된 자본의 최종 연관효과를 측정할 수 있겠다.

이러한 동태적 산업연관접근방법은 기존의 주어진 산업연관계수에 입각하여 측정한 정태적인 산업연관분석방법보다 정확한 인적자본의 효과 및 역할을 분석할

수 있다는 장점이 있다.

## 3. 정보통신산업의 인적자본량 추정

인력양성사업의 효과를 측정하기 위해서는 양성된 인력이 어떤 분야에서 양성된 후 최종적으로 어떤 산업부문에서 고용되는가를 알아야한다. 이를 위하여 연관 산업간에 인력양성사업의 자원 및 인력이 어떤 연관관계를 가지고 저장(Stock)되고 흐르는지(Flow)에 대한 구체적인 연관체계를 만들어야 한다. 본 보고서에서는 2000년도에 한국은행에서 발행한 산업연관분석표를 이용하여 산업간에 연관분석표를 9개 산업으로 재구성하였다.

본 연구에서 분석 대상으로 사용한 9개 산업의 분류는 [표 1]에서와 같다. 산업연관표에 나타난 중간투입물을 사용하기 위하여 분석 대상인 해당 산업과 산업연관표에 나타난 402기본분류 코드를 매칭(Matching)하는 방법으로 9개 산업을 대 분류하였다. 본 연구에서 사용한 산업연관분석표는 2000년도 한국은행발행 CD를 사용하였다.

[표 1] 9개 인력양성사업 산업분류표

| 본 연구 지정 분류번호 | 산업명 (부분명) | 산업연관표코드 (2000년기준) |
|---|---|---|
| 1 | 교육사업부분 | 374~376 |
| 2 | 정보통신기기부분 | 246~269 |
| 3 | 전문서비스부분 | 384~389 |
| 4 | 연구부분 | 377~379 |
| 5 | 정보통신서비스부분 | 346~347, 349~351 |
| 6 | S/W개발사업부분 | 364~365 |
| 7 | 초고속망사업부분 | 348 |
| 8 | 정보제공부분 | 368 |
| 9 | 기타 | 상기 이외 산업분류코드 |

정보통신산업부분의 인력양성상업의 동태적 산업연관효과측정을 위한 다음 단계는 정보통신산업부분에 형성된 인적 자본량을 추정하는 작업이다. 이론적 부분에서 보았듯이, 인력자본은 자체의 산업연관효과와 타 산업에 미치는 연관효과의 합으로 나타난다. 국가 전체의 파급효과(Spillover Effect)는 개별 산업에서는 고려하지 않는 경제적 효과이므로 사회 전체적으로 볼 때, 특정 산업에서 수행하는 인력양성사업의 경제적 효과는 과소평가되게 된다. 인력양성사업에 투입한 예산을 중심으로 상기 [표 2]의 분류에 맞추어 정보통신산업관련 인적자본량을 추계하였다. 추계방식은 다음과 같다. 먼저 기존 인적자본의 추계방식인 [9]의 방식에 따라서 초기 인적자본은 다음과 같이 추정하였다.

$$HC = HC_0 + (1-\delta)HC_{-1} + (1-\delta)HC_{-2} + \ldots$$
$$= \sum_{s=0}^{\infty} HC_{-s}(1-\delta) = HC_0 \sum_{s=0}^{\infty} \frac{1-\delta}{1+g}^{s} = \frac{HC_1}{g+\delta} \qquad (13)$$

여기서 g는 분석기간 동안에 인력사업에 투입된 예산의 평균증가율을 말하며, $\delta$는 인력자본의 감가상각률을 말한다. 그러나 인적자본의 감가상률은 영으로 간주하는 것이 보통이다.[1] [표 2]는 추정된 정보통신산업관련 인적자본량을 나타낸 표이다.

[표 2] 정보통신산업의 인력자본량 (단위: 천원)

| 사업 구분 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 교육사업(1) | 240,583 | 567,083 | 719,638 | 812,010 | 861,473 | 904,944 | 946,144 |
| 정보통신기기(2) | 513 | 20,096 | 25,681 | 27,081 | 28,181 | 28,181 | 29,181 |
| 전문서비스(3) | 810 | 5,810 | 7,710 | 8,510 | 8,926 | 9,326 | 10,326 |
| 연구(4) | 31,225 | 65,825 | 98,955 | 170,882 | 241,171 | 297,713 | 354,113 |
| 정보통신서비스(5) | - | 820 | 4,920 | 7,585 | 9,870 | 10,470 | 13,470 |
| S/W개발사업(6) | 1,537 | 12,327 | 18,827 | 25,749 | 28,954 | 30,954 | 32,954 |
| 초고속망사업(7) | 6,835 | 8,935 | 11,235 | 13,615 | 16,689 | 20,763 | 24,363 |
| 정보제공(8) | 15,492 | 36,692 | 81,244 | 82,928 | 82,928 | 82,928 | 89,018 |
| 기타(9) | 6,813 | 28,013 | 72,565 | 74,249 | 74,249 | 74,249 | 80,339 |
| 합계 | 372,807 | 1,176,718 | 1,296,346 | 1,403,550 | 1,482,922 | 1,567,314 | 1,694,397 |

[표 2]으로부터 다음과 같은 정보통신산업관련 인적자본형성에 대한 특징을 발견할 수 있다. 첫째, 2000년도에 비하여 2006년도는 인적자본형성이 약 4.5배 증가하여 약 17억원정도로 추정 집계되고 있다. 둘째, 정보통신분야에서 가장 큰 인적자본량을 보이는 부분은 교육부분이며, 다음으로 연구분야관련 인력양성사업부분으로 나타났다.

## 4. 연구 결과내용

본 장에서는 앞에서 설명한 동태적 산업연관분석방법을 통하여 정보통신분야 인력양성사업에 투입된 인적자본의 후방승수효과와 전방승수효과에 대한 분석결과를 알아보았다. 이러한 인적자본형성의 후방연관효과는 기존 산업연관분석에서 투입계수를 이용하여 계산될 수 있다. 또한 전체 후방연관효과는 해당산업부분의 인적자본형성에 미치는 영향과 다른 산업에 미치는 영

1) 각 9 부분의 인적자본의 평균성장율은 전체 인력투입예산의 성장률을 사용하였음

향으로 분리하여 계산될 수 있다. 다음으로 정보통신부분에 인적자본의 전방효과는 산업연관분석에서 산출계수를 이용하여 계산될 수 있다. [5]는 이러한 전방승수효과를 어떤 산업의 인적자본형성에 따른 가격상승이 어떻게 다른 산업의 생산물가격에 파급되는지로 해석하고 있다. 따라서 전방승수효과는 한 산업에서 축적을 위한 인적자본지출이 어떻게 다른 산업의 생산물증대에 영향을 미치는지를 알 수 있다.2)

먼저 [표 3]는 해당 분야의 최종 수요 1단위 증가가 정보통신분야의 해당 인적자본 및 연관된 산업부분의 인적자본형성에 어느 정도 증대효과가 유발하는지에 대한 후방승수효과를 비교분석한 표이다.

[표 3] 정보통신분야 인적자본 후방외부효과 분석결과

| 구분 | 총 후방효과 | | | | | | 후방 외부성 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| 교육사업 | 8.10 | 19.09 | 24.25 | 27.39 | 29.09 | 30.58 | 0.035 | 0.068 | 0.111 | 0.149 | 0.187 | 0.220 |
| 정보통신기기 | 0.88 | 1.79 | 2.75 | 3.39 | 4.02 | 4.64 | 0.874 | 1.523 | 2.407 | 3.022 | 3.643 | 4.260 |
| 전문서비스 | 0.13 | 0.76 | 1.02 | 1.16 | 1.24 | 1.32 | 0.037 | 0.074 | 0.106 | 0.145 | 0.183 | 0.217 |
| 연구 | 8.56 | 17.97 | 27.02 | 46.41 | 65.37 | 80.65 | 0.178 | 0.291 | 0.442 | 0.511 | 0.585 | 0.674 |
| 정보통신서비스 | 1.69 | 2.98 | 5.27 | 5.98 | 6.70 | 7.46 | 1.691 | 2.950 | 5.094 | 5.707 | 6.340 | 7.084 |
| S/W 개발사업 | 0.38 | 1.47 | 2.28 | 2.98 | 3.38 | 3.69 | 0.261 | 0.446 | 0.713 | 0.842 | 0.976 | 1.121 |
| 초고속망사업 | 6.36 | 8.63 | 11.20 | 13.77 | 16.92 | 20.87 | 0.465 | 0.917 | 1.500 | 2.013 | 2.509 | 2.939 |
| 정보제공 | 9.32 | 22.02 | 48.62 | 49.73 | 49.83 | 49.92 | 0.133 | 0.247 | 0.408 | 0.511 | 0.611 | 0.704 |
| 기타 | 0.13 | 0.29 | 0.53 | 0.62 | 0.69 | 0.76 | 0.116 | 0.240 | 0.404 | 0.487 | 0.565 | 0.635 |

[표 3]에 나타난 정보통신분야의 인적자본에 대한 후방승수효과를 요약하면, 다음과 같다. 첫째, 후방승수는 지속적으로 성장하고 있다. 즉 2000년도에 인적자본의 총 후방승수는 최고 9에서 최저 0.13에서, 2005년도에 최고 80에서 최저 0.76까지 나타나고 있어 대부분 분야에서 총 후방승수가 증가하고 있음을 알 수 있다. 둘째, 2000년도 초기에 총 후방승수가 정보제공사업에서 크게 나타났으나, 2005년도에는 연구부분에서도 나타나고 있다. 이것은 인력양성사업이 지속되면서 연구부문의 인력양성사업에 대한 수요가 증가하고, 연구부문(R&D)사업에 대한 긍정적인 효과가 나타나고 있음을 보여주고 있다. 셋째, 후방승수효과 중에서 다른 산업에 인적자본형성을 촉진하는 후방 외부성 승수는 전 분석기간을 통하여 정보통신서비스부분에서 가장 크게 나타났다. 이는 공무원 정보보호, 생체인식기술, 무선인터넷, GIS/ITS 분야의 IT응용기술 교육이 타 산업에 미치는 영향이 높아 융합교육에 있어서 중요한 분야임을 나타내고 있다.

다음으로 각 산업의 정보통신분야의 인적자본축적에 대한 하위산업의 비용전가정도를 나타내는 전방승수효과를 [표 4]에 제시하였다. [표 4]의 결과를 간단히 요약하면, 다음과 같다. 첫째, 정보통신분야에서 인적자본의 후방승수효과와 동일하게 과거 6년 동안 전방승수효과는 지속적으로 증가했다. 그러나 후방승수보다는 훨씬 작은 규모로 증가했음을 알 수 있다. 둘째, 2000년에 산업별 비교에서는 전방승수효과는 정보제공서비스분야에서 가장 크게 나타났으며, 이후에도 지속적으로 정보제공부분이 가장 크게 나타나고 있다. 그리고, 해당 산업부분에서 형성된 인력자본량이 다른 산업에 미치는 가격전가효과인 간접적 전방효과에서는 초고속망사업부분으로 나타났다. 이는 정보제공 서비스에 해당하는 외국인 고용추천심사, 정보통신 벤처 경진대회 및 초고속 정보통신 기반인력양성 사업들은 사업규모도 매우 적으며, 타 부처 유사사업 및 일회성 사업으로 타 사업과 비교하여 사업에 대한 효과가 낮음을 나타내고 있다.

[표 4] 정보통신분야 인적자본 전방외부효과 분석결과

| | 총 전방효과 | | | | | | 전방 외부성 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 200 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| 교육사업 | 0.025 | 0.059 | 0.075 | 0.085 | 0.090 | 0.09 | 0.009 | 0.022 | 0.028 | 0.032 | 0.034 | 0.035 |
| 정보통신기기 | 0.003 | 0.144 | 0.184 | 0.194 | 0.202 | 0.20 | 0.000 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 |
| 전문서비스 | 0.002 | 0.019 | 0.025 | 0.028 | 0.030 | 0.03 | 0.0008 | 0.005 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.009 |
| 연구 | 0.092 | 0.194 | 0.292 | 0.505 | 0.712 | 0.87 | 0.092 | 0.194 | 0.292 | 0.505 | 0.712 | 0.879 |
| 정보통신서비스 | - | 0.001 | 0.011 | 0.017 | 0.022 | 0.02 | - | 0.001 | 0.008 | 0.012 | 0.016 | 0.017 |
| S/W 개발사업 | 0.007 | 0.057 | 0.088 | 0.120 | 0.135 | 0.14 | 0.003 | 0.031 | 0.048 | 0.066 | 0.074 | 0.080 |
| 초고속망사업 | 0.309 | 0.404 | 0.507 | 0.615 | 0.754 | 0.93 | 0.308 | 0.403 | 0.507 | 0.614 | 0.753 | 0.937 |
| 정보제공 | 1.400 | 3.317 | 7.345 | 7.497 | 7.497 | 7.49 | 0.108 | 0.256 | 0.568 | 0.579 | 0.579 | 0.579 |
| 기타 | 0.001 | 0.007 | 0.020 | 0.021 | 0.021 | 0.02 | 0.0001 | 0.0007 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.002 |

주: 정보통신서비스부분의 인력양성사업은 2001년부터 시작하였음

2) 따라서 후방승수효과는 인적자본의 긍정적 외부성을 나타내며, 전방승수효과는 부정적 외부성을 나타낸다고 볼 수 있음.

앞에서 분석한 외부성을 고려한 산업연관분석의 후방승수와 전방승수를 이용하여 정보통신부분에서의 인력양성사업의 경제적 성과분석을 실시할 수 있다. 즉 인적자본의 후방승수효과는 해당 부문의 1원 증대에 대한 자체의 경제적 효과와 다른 부문의 경제적 효과를 합한 증대효과로 나타난다. 역시 부정적인 인력양성의 외부성으로 보는 전방승수효과를 이용하면, 해당 산업의 1원증대에 대하여 해당산업과 타 산업에 미치는 가격상승효과를 계산할 수 있다.[3)]

[표 5]은 정보통신분야에서 인력양성사업에 투입한 예산에 대한 경제적 효과를 나타낸 것이다. 본 연구결과에 의하면, 2000년도에서부터 2005년 동안 정보통신부문에서 인력양성사업의 경제적 효과는 투입대비 산출로 볼 때, 평균적으로 후방효과부분에서 28.8배의 경제적 연관효과를 나타냈으며, 전방효과부분에서 0.57배의 경제적 효과를 나타낸 것으로 볼 수 있다.[4)] 따라서 인력양성사업이 유발하는 경제적 파급효과를 자체 부분의 직접효과와 다른 부분에 미친 간접효과를 합하여 계산할 경우에 상당히 성과가 큰 것으로 나타났다. 역시 부정적으로 본 전방효과부분에서 투입 대비 산출비로 볼 때, 상당히 작은 것으로 나타나고 있어 두 효과를 고려한 전체적인 인력양성사업의 경제성은 매우 좋은 것으로 나타났다.

[표 5] 정보통신분야 인력양성사업의 경제성 분석
(단위: 백만원)

| 년도 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 합계 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 인력투입액 | 304 | 746 | 1,041 | 1,223 | 1,352 | 1,460 | 6,125 |
| 인력후방효과 | 2,463 | 12,968 | 24,396 | 34,761 | 45,587 | 56,658 | 176,833 |
| 인력전방효과 | 8 | 176 | 694 | 796 | 838 | 1,002 | 3,514 |
| 후방효과/투입액 | 8.1 | 17.4 | 23.4 | 28.4 | 33.7 | 38.8 | 28.8 |
| 전방효과/투입액 | 0.03 | 0.24 | 0.67 | 0.65 | 0.62 | 0.69 | 0.57 |

## 5. 결어

인적자본의 특성을 고려한 인력양성사업의 경제적 평가결과를 종합하면 다음과 같다. 첫째, 2000년도에 비하여 2006년도는 인적자본형성이 약 4.5배 증가하여 약 17억원 정도로 추정 집계된다. 또한 정보통신분야에서 가장 큰 인적자본량을 보이는 부분은 교육부분이며, 다음으로 연구분야에 관련된 인력양성사업부분으로 나타났다. 이는 인력양성사업의 경우, 본질적으로 공공재적인 성격이 강한데, 인력양성에 대한 예산투입에 따라 인적자본형성이 매년 증가되고 있음을 보여주고 있으며, 인력양성의 효과가 교육 및 연구부문에서 나타나고 있음을 보여주고 있다. 따라서 지속적인 인력양성을 위한 공공적인 지원이 이루어져야 한다.

둘째, 2000년도에 정보통신분야에서 인적자본의 총 후방승수는 최고 9에서 최저 0.13에서, 2005년도에 최고 80에서 최저 0.76까지 나타나고 있어 대부분 분야에서 총 후방승수가 증가하고 있음을 알 수 있다. 그리고 2000년도 초기에 총 후방승수가 정보제공 서비스사업에서 크게 나타났으나, 2005년도에는 연구부분에서 나타나고 있다. 분석결과에 의하면, 후방승수효과 중에서 다른 산업에 인적자본형성을 촉진하는 후방 외부성 승수는 전 분석기간을 통하여 정보통신서비스부분에서 가장 크게 나타났다. 이는 정부의 인력양성사업중에서 전략적인 부분으로 후방연관효과가 큰 분야는 연구(R&D)분야로 나타나 인력양성(HRD)은 연구분야(R&D)와 연계해야 효과가 높은 것을 반증해 주고 있다. 또한 다른 산업에 유발효과가 높은 분야는 정보통신서비스부분으로 나타났는데. 이는 IT응용기술 교육(정보통신 서비스 부분)이 타 산업에 미치는 영향이 높아 융합교육에 있어서 중요한 분야임을 나타내고 있다. 따라서 향후 중점을 두어야 할 인력양성분야는 연구분야 인력양성사업과 정보통신 서비스분야로 집중 되어야 한다는 점을 보여주고 있다.

셋째, 정보통신분야에서 인적자본의 후방승수효과와 동일하게 과거 6년 동안 전방승수효과는 지속적으로 증가했다. 그러나 후방승수보다는 훨씬 작은 규모로 증가했음을 알 수 있다. 또한 2000년에 산업별 비교에서는 전방승수효과는 정보제공 서비스분야에서 가장 크게 나타났으며, 이후에도 지속적으로 정보제공 서비스부분이 가장 크게 나타나고 있다. 이는 인력양성사업으로 인한 부정적인 효과인 가격상승효과도 존재하는데, 사업규모도 적고 일회성 사업인 정보제공 서비스 및 초고속망사업분야로 나타나, 이에 대한 정책적 고려가 필요하다.

마지막으로 2000년도에서부터 2005년 동안 정보통신부분에서 인력양성사업의 경제적 효과는 투입대비 산출로 볼 때, 평균적으로 후방효과부분에서 28.8배의 경제적 연관효과를 나타냈으며, 전방효과부분에서 0.57배의 경제적 효과를 나타낸 것으로 볼 수 있다. 따라서 인력양성사업이 유발하는 경제적 파급효과를 자체 부분의 직접효과와 다른 부분에 미친 간접효과를 합하여

3) 가격증대효과를 다른 측면에서 보면, 해당산업 및 타 산업의 가치증대로 해석할 수 있음.

4) 앞에서 언급했듯이 전방효과는 가치증대효과로 볼 수 있음

계산할 경우에 전체적인 인력양성사업의 경제성은 매우 좋은 것으로 나타났다.

그러나, 본 연구결과에 대한 한계점은 인적자본에 대한 면밀한 추계작업과 민간 및 공공을 포함한 정보통신부분야의 인적자본추계작업이 선행되어야 하며, 장기간의 시계열자료를 필요로 한다. 따라서, 본 연구에서 수행한 산업분류의 문제점 및 산업연관분석이 가지고 있는 구조적인 한계로 인하여 세심하게 분석결과에 대한 해석을 요구한다.

## 참고문헌

[1] 박재민, 전주용, (2002), “산업연관모형을 바탕으로 한 우리나라 지식기반서비스업의 기술적 산업연계구조분석,” 『기술혁신연구』, 10, pp.1-18.

[2] 임명환, (1994), 산업연관분석을 통한 정보통신산업의 위치와 파급효과 분석 (상), (하), 『한국통신 경영과 기술』, 1-2월호.

[3] 조상섭, 정동진, (2003), “기술혁신과 정보통신자본의 역할,” 한국기술혁신학회 추계할술대회 발표논문

[4] 최계영, 정시연, 홍동표, (2001) “정보통신산업의 산업연관분석(1990-1998),” 『정보사회연구』, 13, p.59-88.

[5] Dietzenbacher E. and Los, Bart, (2002), "Externalities of R&D Expenditure," Economic Systems Research, 40, pp.407-425.

[6] Dietzenbacher E., (1997), “In Vindication of the Ghosh Model: A Reinterpretation as a Price Model," Journal of Regional Science, 37, pp.629-651.

[7] Ghosh, A. (1958), "Input-Output Approach in an Allocation System, Economica, 25, pp.58-64.

[8] Greenspan, A. (1999), “The American Economy in a World Context”, Federal Reserve Bank of Chicago, May, 6.

[9] Hall, B. and Mairesse, J., (1995), "Exploring the Relationship between R&D and Productivity in French Manufacturing Firms," Journal of Econometrics, 65, pp.263-293.

[10] Lucas, R., (1988), "On the Mechanics of Economic Development," Journal of Monetary Economics, 22, pp.3-42.

[11] Mun, S. and Naddiri, M., (2002), Information Technology Externalities: Empirical Evidence from 42 U.S. Industries, NBER, Working Paper 9272.

[12] Oliner, S.D. and Sichel, D.E. (2000), “The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story?”, Journal of Economic Perspectives, 14, pp.3-22.

[13] Romer, P., (1986), "Increasing Returns and Long Run Growth," Journal of Political Economy, 94, pp.1002-1037.

[14] Solow, R.M. (1987), "We'd Better Watchout," New York Times Book Review, July, 12, 36.