

SCM 모델을 이용한 SW인력양성 모형개발 연구

A Study on Model Development for SW Human Resources Development using
Supply Chain Management Model

이중만(Lee, Jungmann)*, 엄기용(Om, Kiyong)**,
송찬후(Song, Chan Hoo)***, 김관영(Kim, Kwanyoung)****

목 차

- | | |
|---------------------|---------------------|
| I. 서론 | IV. SCM기반 SW인력양성 모형 |
| II. SW산업 및 인력양성의 현황 | V. 결론 |
| III. SCM과 SW인력양성 | |

국 문 요 약

본 논문은 SW인력수급의 질적, 양적 불일치를 해소하고 산학협력을 기반으로 하는 인력양성을 위해 공급망관리(Supply Chain Management) 모델에 대한 개념을 SW인력정책에 적용하였다. 대학을 공급자로 기업을 수요자로 인식하고, 대학과 기업간의 산학협업을 통해 수요지향적 SW인력양성 시스템을 구축하는 최적의 공급망 관리로 새롭게 접근하였다. 산업체 수요를 반영하기 위해 SW분야 산학연관 전문가로 구성된 인력양성정책협의회를 통해 인력수요계획을 수립하고, 이를 대학 내 수요 지향적 교과목개발 및 교과과정개편에 반영하여 전공역량이 강화되는 공학인증으로 유도하였다. 또한 산학협력 프로젝트 수행을 통해 취업으로 이루어져 산업체가 필요한 인력을 배출하는 수급매칭 프로세스인 인력양성 SCM모델의 가치사슬(Value Chain)을 제시하였다.

핵심어 : 산학협력, SCM모형, SW산업, SW인력양성

* 정보통신연구진흥원 인력양성사업단 기반인력팀장 mann@iita.re.kr, 042-710-1310

** 한국기술교육대학교 산업경영학부 교수, kyom@kut.ac.kr, 041-560-1434

*** 한국정보통신대학교 IT경영학부 교수, csong@icu.ac.kr, 042-866-6310

**** 정보통신연구진흥원 인력양성사업단 인력기획팀 연구원, chance@iita.re.kr, 042-710-1306

ABSTRACT

This article introduces a recent innovation in Korea's human resources development policy in the SW sector. Facing serious problems in cultivating SW engineers such as a mismatch in supply and demand of SW workers, shortage of globally competitive SW professionals, and insufficient education and training of university graduates, the Korean government has decided to adopt a new paradigm in national SW engineering education, based on supply chain management (SCM) in manufacturing. SCM has been a major component of the corporate competitive strategy, enhancing organizational productiveness and responsiveness in a highly competitive environment. It weighs improving competitiveness of the supply chain as a whole via long-term commitment to supply chain relationships and a cooperative, integrated approach to business processes. These characteristics of SCM are believed to provide insight into a more effective IT education and university-industry collaboration. On the basis of the SCM literature, a framework for industry-oriented SW human resources development is designed, and then applied in the case of nurturing computer-software engineers in Korea. This approach is expected to furnish valuable implications not only to Korean policy makers, but also to other countries making similar efforts to enhance the effectiveness and flexibility in human resources development. The construction of SCM-based SW HRD model is first trial to apply SCM into SW HRD field. The model is divided into three kinds of primary activities and two kinds of supportive activities in the field of value chain such as SW HRD Council, SW demand and supply plan establishment and the integration of SW engineering capabilities that contribute the reduction of the skill and job matching through SW HR demand and supply collaboration.

Key words : Human Resources Development, Supply Chain Management, SW Industry, Education-to-Business, University-Industry Collaboration, Demand and Supply Collaboration

1. 서론

국내 경제는 반도체, CDMA 등 HW중심의 IT산업 발전을 통해 IMF 위기를 극복할 수 있었으나 이제 후발국의 도전과 세계 경제 환경의 변화를 맞아 새로운 경제발전의 동인으로 SW산업 성장을 주목하고 있다. 특히 혁신주도형 SW산업 성장을 위해 정부는 기술혁신형 창조적 인재¹⁾양성 및 효율적 활용에 대한 중요성을 강조하고 있다. 특히 고부가가치산업인 SW분야에서의 창조적 인재양성은 국가기술혁신의 성패를 좌우하는 핵심요인으로 SW기술 분야의 미래 신기술을 개척하는 핵심 연구인력 양성과 기업체에서 요구하는 현장 기술 인력양성을 절실히 요구하고 있다. 참여정부 이전의 IT인력양성은 대학내 IT교육여건 개선 및 공급인력 부족을 해소하기 위하여 IT학과 장비 및 정원확대 지원 등 IT인력의 양적 지원에 초점을 두었다. 이러한 정책에 힘입어 IT분야의 교육환경이 개선되었고 IT인력 공급부족이 해소되어 왔다. 그러나 최근 대학 IT인력의 전공역량과 산업체의 요구사항과의 괴리가 점차 커짐에 따라 IT인력수급의 질적 불일치(Skill Mismatch)가 지속되고 있다. 숙련된 IT전문인력의 공급이 부족함과 더불어 산업체에서 요구하는 전문인력의 역량을 만족시키지 못하고 있는 구직난 속의 구인난 현상이 심화되고 있다. 그리고 IT기술의 급격한 변화로 인하여 기술수명(Technology Life Cycle)이 단축됨으로 IT전문인력의 기술수명도 짧아지고 있다. 또한 SW산업은 대표적인 정보통신부문 지식기반 산업으로 IT전문인력이 보유한 기술역량이 SW산업의 경쟁력을 결정하는 핵심사항으로 인식됨에 따라 SW인력이 보유한 기술역량에 대한 체계적인 훈련개발(Training & Development) 등과 같은 SW인력 양성에 대한 필요성이 증가되고 있다.

SW인력양성 정책 마련을 위해서는 SW인력양성에 대한 현안을 해결하기 위한 단기적인 양적 인재양성 뿐만 아니라 SW인력의 지속적 성장을 위한 중장기적 구조 개선이라는 시스템적 접근이 요구된다. 이는 SW산업의 인력양성 및 활용에 대한 양적, 질적 불일치(Job & Skill Mismatch)를 구조적으로 해결할 수 있게 된다. 그럼에도 불구하고 기존의 SW인력양성은 단기적으로 인력난에 허덕이는 현안들에 대하여 필요에 따라 인력을 양성하는 근시안적인 접근을 수행하고 있다. SW인력양성은 SW산업 자체만의 경쟁력이 아니라 다른 전통산업과 새롭게 부상하고 있는 BT, NT 등 신산업의 글로벌 경쟁력을 강화하는 차원에서 접근해야 함을 고려할 때 중장기적 접근이 요구된다.

¹⁾ 창조적 인재라 함은 과학기술분야의 미래 신기술을 개척하는 핵심연구인력과 산업현장의 기술혁신을 통해 부가가치를 높이는 산업기술인재를 말함

본 논문에서는 SW인력양성의 장애요인으로 작용하는 문제점을 해결하고 SW산업의 특성을 반영한 구조적 관점에서의 SW인력양성 모형을 제시하고자 한다. 이를 위하여 정보통신연구진흥원은 SW인력양성을 위한 수요 및 공급계획 수립 및 SW공학인증 절차 수립 등 SW인력의 양적, 질적 불일치를 해결하기 위하여 시스템적 기반의 세부요건을 마련하여 왔다. 이와 같은 시스템적 접근은 물류 및 유통관리 뿐만 아니라 생산관리, 마케팅 및 조직 관리에 까지 널리 적용되고 있는 공급망관리(Supply Chain Management, SCM)에 이론적 근거를 두고 있다.

II장에서는 SW산업에서의 인력양성의 중요성과 SW인력의 현황 및 SW인력양성의 문제점 등을 살펴보았다. III장에서는 SW인력양성의 구조적 틀(Framework)을 형성하기 위하여 공급망관리 이론을 산학협력의 파트너십 관점에서 도입하였다. IV장에서는 SCM기반 SW인력양성을 위하여 가치사슬의 본원적 활동과 지원적 활동으로 구분하여 구조적 틀을 도출하였다. V장에서는 SCM기반 SW인력양성의 구조적 틀에 대한 핵심성공요인(Key Success Factors)을 도출하였다.

2. SW산업 및 인력양성의 현황

가. SW산업 현황

IT산업은 산업 전체 중 가장 중요한 부분을 차지하고 있다. 2005년 IT산업은 국내 GDP의 15%를 차지하고 수출은 780억불로 전체 수출의 27.4%를 담당하는 등 국내 산업에서의 IT비중이 급증하여 IT산업의 중요성이 더욱 증대되고 있다. IT산업은 타 산업이 '99년부터 '04년까지 6.1%의 소폭 성장을 이룬 반면 SW산업은 17.7%라는 고도성장을 달성하였다. F-22 항공기의 경우 SW기능의 중요성²⁾이 80%이상을 차지(Watts Humphrey, 2002)할 만큼 경제 전체의 생산성을 높이는 경제적 파급효과가 크다. 국내 IT산업은 소프트웨어 및 컴퓨터관련 서비스 시장의 성장으로 인해 향후 5년간 5.5%의 안정적 성장이 예측되고 있다(IDC, 2005).

²⁾ 10년 내 자동차 제조원가중 전자제품 비중(40%) 상승 및 자동차(BMW) 기술혁신을 이끄는 SW의 역할(090%) 확대 등 SW의 경제적 파급효과는 점점 증대됨(세계일보, 2005)

SW산업은 정보기술을 활용하는 창의적인 아이디어에 기반을 둔 21세기 경제를 선도하는 디지털시대의 핵심산업이다. 공공부문의 정보화 투자증대, 기업들의 IT아웃소싱 확대, 인터넷기반 어플리케이션 확대, 기업용 소프트웨어 시장 확대 등으로 말미암아 SW산업은 고도성장이 전망되고 있다(Michael & Charles, 2000). 또한 SW산업은 탈제조업화 과정에서 발생하는 고급 두뇌인력과 산업인력을 흡수하는 전문인력 중심의 고용창출 효과가 높은 고부가가치 신산업의 특징을 갖고 있다. SW산업은 서비스업, 철강, 자동차 등 기존 전통 제조업의 생산, 물류, 마케팅 제반분야 등 타 산업의 생산성을 향상시키는 핵심요소로 국가 경쟁력을 강화하는 역할을 한다(한국소프트웨어진흥원, 2002). 국내 SW시장은 앞으로 매년 평균 25.2%씩 성장하여 2007년에는 세계 10위까지 상승할 것으로 전망되고 있다(IDC, 2002).

〈표 1〉 세계시장 대비 국내 SW시장(IDC, 2002)

| 구 분 | 2002년 | 2003년 | 2004년 | 2005년 | 2006년 | 2007년 | CARG |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 세계 (백만불) | 557,748 | 615,324 | 691,462 | 778,014 | 872,146 | 975,163 | 11.8% |
| 국내 (백만불) | 4,864 | 6,067 | 7,690 | 9,730 | 12,240 | 15,425 | 26.0% |

국내 자본 기술집약적 제조업과 HW중심의 IT산업으로 성장해 왔던 한국경제는 중국의 위협을 받고 있으며, 대부분의 주력 제조업에서 10년 내에 중국과 대등한 수준에 이를 것으로 보아 이젠 신성장 동력을 모색하고 변화의 리더가 되어야 하는 시점에 이르렀다(SERI, 2001). 지식기반 및 네트워크경제에서는 정보, 하드웨어, 네트워크를 지배하는 SW산업이 부의 창출 중심에 위치하고, 기업과 경제 전반의 생산성을 높이는 경제적 파급효과가 아주 크다(Hagel & Armstrong, 1997). 또한 SW산업의 부상은 유무선 네트워크로 연결되는 IT기술 패러다임의 변화에 따른 미래 산업에 새로운 기회를 제공하고 있으며 글로벌 수준의 초고속 인터넷 망과 무선통신망, 가전 및 자동차 등의 제조업 기반으로 새로운 SW시장에 진입하는 것이 절실히 요구되고 있다. 이와 같은 SW산업의 특징을 아래와 같이 정리할 수 있다(한국소프트웨어진흥원, 2002).

첫째, SW산업은 지식집약적인 산업이다. SW개발의 경우 인력에 대한 의존성이 커 전문인력의 역할이 다른 산업에 비해 중요하며 설비자본에 대한 투자보다는 고급 기술인력 및 전문인력에 대한 투자가 SW산업의 성장에 더욱 중요한 성장요인으로 평가되고 있다. 둘째, SW산업은 관련 산업 경쟁력을 향상시키는 디지털시대의 기반산업이다. SW산업은 그

자체가 높은 부가가치를 창출할 뿐만 아니라 다양한 종류의 HW에 체화되어 HW의 부가가치를 높이는 산업이다. 셋째, SW산업은 고도 경제성장의 견인차 역할을 하는 산업이다. 기존 전통산업을 대체하는 소프트웨어 및 디지털 콘텐츠 산업은 국가경제 발전의 핵심 산업으로 부상하고 있다. 넷째, SW산업은 네트워크 외부효과(Network Externality)가 큰 산업이다. 네트워크 규모가 증가할수록 그 재화나 서비스를 사용하고 있는 소비자 수가 증가하는 산업이다. 다섯째, SW산업은 연구개발에 소요되는 고정비용이 큰 반면 개발에 성공한 뒤 단위당 생산비용이 매우 작은 전형적인 독점성(Exclusive Nature)을 띠고 있다. 이와 같이 SW산업은 지식기반산업이고 고부가가치산업이다. 그러나 국내 SW산업의 경우 지식경쟁력이 취약하여 프로그래밍의 코딩 등 노동집약적인 부문에서만 경쟁력을 가지고 있어 새로운 제품 및 서비스의 기획 등에 기반을 둔 SW고급 설계중심으로의 지식 경쟁력이 절실히 요구되고 있다.

〈표 2〉 SW산업의 특징(한국소프트웨어진흥원, 2002, 수정보완)

| 구분 | SW산업의 특징 |
|-----------------|-------------------------------|
| 비용측면 | 설비투자 관련 비용 적음 한계 생산비용이 저렴함 |
| | 전환 비용이 과다함 |
| 혁신 및 네트워크 측면 | 기술혁신이 급격함 |
| | 네트워크 외부성 |
| 산업 측면 | 소수 선두기업에 의한 시장지배 독점적 시장지배 |
| 마케팅 측면 | 유통방법의 편리성 |
| | 언어 및 문화적 요인에 의한 장벽 |

설비투자 비용이 적고 개발 후 한계 생산비용이 작아 일단 시장을 선점할 경우 독점적인 시장지배가 가능한 SW산업은 단시간 내 소비자에게 도달 가능하고 전자상거래 환경 하에서 적은 유통비용 때문에 짧은 시간 내 전 세계적인 교역이 가능한 특징을 보유하고 있어 창의적 아이디어와 지식이 핵심 경쟁력이 되고 있으며 가장 중요한 자원이 바로 SW 인적자원³⁾(Human Capital)이라고 할 수 있다.

3) Human Capital이란 조직의 구성원들이 자신의 업무에 기여하는 시간, 에너지, 행동 그리고 능력을 의미함

나. SW인력의 규모 및 세부기술분야 인력수요 분석

한국노동연구원(2004)의 세부기술 분야별 SW인력의 현황을 살펴보면 패키지SW, 컴퓨터 관련 서비스, 디지털콘텐츠 분야에서 각각 24%, 54%, 22%를 차지하고 있다. 컴퓨터관련 서비스부문에서 가장 많은 SW인력이 활동하고 있으며 다음으로 패키지SW와 디지털콘텐츠 분야 순으로 SW인력이 활동하고 있다. 세부기술 분야별로 보면 시스템통합 분야에서 가장 많은 SW인력(54%)이 종사하고 있으며 다음으로 응용패키지SW 분야(17%)와 기타 콘텐츠 분야(9.3%) 순으로 SW인력이 종사하고 있다. SW분야 기술분야별 전문인력의 현황을 IT업종 및 비IT업종 사업체로 구분하여 살펴보면 IT업종 사업체는 응용패키지SW분야(27%)와 시스템통합 분야(23%) 및 기타 콘텐츠 분야(13%)의 순으로 SW인력의 현황을 보인다. 비IT업종의 경우 SW인력의 대부분이 시스템통합 분야(70%)와 DB분야(11%)에 종사하고 있는 특징을 보이고 있다. 비IT업종 사업체의 SW인력의 대부분(90%)은 컴퓨터관련 서비스 분야에 종사하고 있다. 반면에 가장 적은 SW인력의 분포를 보이고 있는 SW기술 분야는 정보보호(1.3%), 패키지SW분야의 개발도구(1.4%) 디지털콘텐츠의 영상/애니메이션(1.6%), 임베디드SW(1.8%) 등의 순으로 나타났다.

<표 3> 기술분야별 SW 인력의 분포 현황(한국노동연구원, 2004)

| 세부기술 분야 | | 전체 | IT업종 사업체 | 비IT업종 사업체 |
|-----------|----------|----------------|----------------|----------------|
| 패키지 SW | 시스템 | 11,764 (4.0%) | 10,896 (6.2%) | 868 (0.7%) |
| | 응용패키지 | 49,942 (17%) | 48,793 (27%) | 1,149 (0.9%) |
| | 임베디드 | 5,255 (1.8%) | 5,255 (3.0%) | 0 (0%) |
| | 개발도구 | 4,242 (1.4%) | 4,097 (2.3%) | 144 (0.1%) |
| | 소계 | 71,203 (24%) | 69,041 (39%) | 2,162 (1.8%) |
| 컴퓨터관련 서비스 | 시스템통합 | 135,309 (45%) | 40,866 (23%) | 94,442 (79%) |
| | DB | 20,325 (6.9%) | 7,595 (4.3%) | 12,731 (11%) |
| | 정보보호 | 3,852 (1.3%) | 3,611 (2.1%) | 241 (0.2%) |
| | 소계 | 159,486 (54%) | 52,072 (30%) | 107,414 (90%) |
| 디지털콘텐츠 | 게임 | 18,828 (6.4%) | 18,332 (10.4%) | 496 (0.4%) |
| | 영상/애니메이션 | 4,641 (1.6%) | 3,089 (1.8%) | 1,552 (1.3%) |
| | 콘텐츠솔루션 | 13,763 (6.8%) | 11,337 (6.4%) | 2,426 (2.0%) |
| | 기타 콘텐츠 | 27,443 (9.3%) | 22,228 (13%) | 5,215 (4.4%) |
| | 소계 | 64,675 (22%) | 54,986 (31%) | 9,690 (8.1%) |
| 총계 | | 295,364 (100%) | 176,099 (100%) | 119,266 (100%) |

또한 SW기업의 구인난 실태를 조사한 한국노동연구원(2005)의 결과에 의하면 조사대상 501개 기업 중 약 38%에 해당하는 240개 기업이 SW인력을 구하는데 어려움을 겪고 있었다. 기업의 규모 측면에서는 벤처기업에서 매우 어렵다고 응답한 비율(13.2%)이 국내 일반기업(10.4%)보다 2.8%포인트 높은 응답을 보여 벤처기업에서의 SW인력난이 일반기업보다 심각한 것으로 나타났다. 특히 디지털콘텐츠 분야에서는 이직과 퇴직이 가장 활발하게 일어나는 동시에 적절한 전문지식을 가진 인력이 가장 부족한 분야(54.7%)로 지목되고 있다. 정보통신 서비스업은 33.9%정도로 인력난이 상대적으로 제일 낮은 업종으로 밝혀졌다. 지역별 측면에서는 수도권에 집중되어 있는 SW기업들의 인력난(49.1%)이 지방소재 SW기업(44.0%)보다 약간 심각한 것으로 나타났다. SW기업들이 구인난을 겪고 있는 240개 기업을 대상으로 구인난의 이유를 조사한 결과가 숙련도 및 실무경험을 갖춘 인재부족(64.6%) 및 SW인력의 고임금(17.9%)에 따른 부담 등으로 구인난을 겪는다고 응답하였다. 국내 일반기업에서 SW기술분야에 대한 교육을 받은 인재부족에 따른 구인난이 11.6%로 벤처기업(4.4%)에 비해 7.2%포인트 높았으며, 소규모 기업일수록 고임금에 대한 부담은 더 큰 것으로 조사되었다. 이는 SW인력양성을 추진함에 있어 이론적 전공지식이외에 프로젝트 수행능력과 신기술학습능력과 같은 숙련도 및 실무경험을 갖춘 인력양성이 필요하다.

SW부문 SW개발 및 프로그래머 직종과 관련된 직무를 7개 직무⁴⁾로 분류하여 SW세부 기술수요조사를 실시(정보통신부, 2005)한 결과 SW세부기술요소에 대한 직무수행상의 중요도와 보유인력의 기술수준 및 격차를 척도로 하는 SW세부기술수요의 시급성 지표를 도출하였다. 임베디드SW, 게임SW, 그리고 모바일SW직무의 기술요소들이 타 직무의 기술요소들에 비교하여 차별적으로 시급성과 향후전망이 큰 것으로 나타났으며, 특히 기초인력의 기술요소들에 대한 시급성과 향후전망이 차별적으로 크게 나타났다. 따라서 세부 요소기술은 중요도가 높음에도 불구하고 현재 보유인력에 요구되는 기술수준과 현재 보유한 기술수준 사이의 격차가 커 대학에서 해당 세부요소기술의 공급준비가 시급히 요구되는 것을 의미한다.

다. SW인력양성의 문제점

SW인력에 대하여 산업체와 공급기관에 해당하는 대학 상호간의 수요와 공급의 관계에 있어 상당한 질적, 양적 불일치(Skill & Job Mismatch)가 존재하고 있을 뿐만 아니라 상호간 현격한 입장 차이를 보이고 있다. 산업체에서 요구하는 숙련된 SW인력은 부족하고

⁴⁾ 7개의 직무는 SW상세설계, 테스터, 시스템SW, 응용개발SW, 모바일SW, 임베디드SW, 게임SW를 의미함

산업체 수요를 만족시키지 못하는 SW인력은 남아 이른바 구직난 속에 구인난이 심화되고 있다. 이와 같은 환경에서 최근 SW인력의 수요변화에 공급기관인 대학의 대응이 미흡하여 SW인력수급의 질적 불일치(Skill Mismatch)가 지속되고 있다는 의견이 지배적이다(한국노동연구원, 2004). SW인력의 국제적 비교에 의하면 국내 SW인력은 기업 비즈니스와 고객에 대한 이해부족, 독립적으로 일을 진행시켜 나가는 역량을 보유한 자(Self-Starter)로서 자질이 미국의 SW인력에 비하여 부족한 것으로 평가되고 있다(Barr, Tessler & Miller, 2002).

국내 SW인력양성에 있어서의 대학교육의 경쟁력 미흡과 산학협력의 약화 등 대학경쟁력, 산업체 역량 및 산학협력 측면에서 다음과 같은 다섯 가지의 문제점으로 정리된다. 첫째, 급격히 변화하는 SW산업의 특성상 기업과 개인이 보유한 기술의 수명주기가 짧아지고 SW인력의 경쟁력(Competitive Advantage) 저하로 SW인력의 이직률(Turnover Rate)이 높아지고 있다. 또한 산업체에 고급 SW개발 및 분석 역량을 갖춘 아키텍트급 SW인력이 부족하다. 시스템 통합 분야의 경우 시스템 분석 및 설계, 프로세스 관리 등을 수행할 수 있는 고급인력이 부족하여 기업의 시스템 통합을 위한 프로세스 관리능력이 취약해지고 있다(정통부, 2004). 둘째, SW분야 인력의 수요와 공급에 있어서의 질적 불일치(Skill Mismatch)가 지속적으로 발생하고 있다. SW분야 인력을 배출하는 대학의 교육과정과 산업 현장에서 요구하는 SW인력의 수준 간 괴리가 쉽게 좁혀지지 않기 때문이다. 학부제 환경에서 SW공학교육의 기본이 되는 전공과목의 이수 등 SW공학부문 수학능력의 저조 현상과 대학 전공교육의 현장에 대한 이해 부족 등 SW인력의 교육 및 노동시장의 기대 차이로 인하여 소위 기업의 구인난과 인력의 구직난이 병행되는 악순환이 지속되고 있다. 또한 전공지식에 대한 이론 위주의 대학 교육과 산학협력 프로그램의 활용 미비 등으로 대학을 졸업하는 SW인력의 질적 수준이 기업의 요구역량을 충족하지 못하고 있는 실정이다. 임베디드SW의 경우 노동시장에서 요구하는 요소기술의 수준(70%) 대비 교육시장에서의 제공하는 수학 능력(31.4%)은 절반에도 못 미치는 것으로 평가되고 있다. 셋째, 구직자(Employee)가 일자리를 받아들일 때 요구하는 근로조건 등의 처우 수준과 사용자(Employer)가 해당 일자리에 제공하는 처우 수준 간 괴리로 발생하는 일자리 불일치(Job Mismatch) 현상도 상존하고 있다. 중소기업의 경우 임금수준 및 근로환경 등 일자리 불일치로 인해 인력 부족이 현상이 대거 발생하고 있다. 1990년대 후반 컴퓨터 프로그래머의 월평균 임금은 독일, 핀란드, 미국 등에 비하여 절반 수준이나 인도대비 10배 높은 수준(정보통신정책연구원, 2002)에 머물고 있으며 2003년 국내 SW개발자의 월평균 임금은 203만원, 일본과 미국은 각각 599만원, 645만원으로 집계되고 있다(한국소프트웨어진흥원, 2006). 넷째, 대학 교육의 경쟁력의 측면에서 교수 1인당 학생의 규모를 국제 비교하여 보

면, OECD⁵⁾ 국가 평균(14.7명)에 비하여 3배 이상의 교수 1인당 학생(48.6명)을 담당하고 있는데 이 같은 대학 교수의 부족은 교육의 내용 측면에서 질적 저하를 초래하고 산업체의 수요가 반영된 대학 커리큘럼도 제대로 갖추지 못하게 된다. 마지막으로, 기업과 대학 간 상호협력을 통한 실험실습 및 프로젝트 수행 등 신기술학습 능력 배양이 간헐적으로 이루어지거나 불균형적으로 추진되고 있다. 산업체가 요구하는 신기술위주의 프로젝트 수행을 위한 대학-산업체간 협력의 연결고리가 취약하다. 특히 산학협력의 우수인력이 수도권과 대전지역에 집중하여 발생하고 있어 다른 지역에서는 지역특성을 반영한 산업을 육성할 인력이 부족하다. 따라서 지방 소속 대학들은 연구시설 및 장비, 연구인력, 연구역량 등에서 부족하여 지역 산업체가 원하는 기술수요를 반영하기 불가능하다.

〈표 4〉 SW인력양성의 문제점

| 문제점 측면 | | 세부내용 |
|--------------------|-------------------|--|
| 산업경쟁력 약화 측면 | | SW인력 경쟁력 부족 SW인력 이직률 높음 |
| 대학경쟁력 약화 측면 | | SW부문 교수 1인당 학생 수 과다 SW부문 교수의 산업체 경험 전무 SW부문 대학 교과과정 미비 |
| 산업체-대학 협력 미흡 측면 | Job Mismatch 측면 | SW인력 임금수준의 저하 SW인력의 근로환경 열악 |
| | Skill Mismatch 측면 | SW인력 수요자-공급자간 요구역량 차이 기업의 구인난-인력의 구직난 병행 |
| | 산학협력 측면 | 기업-대학간 산학협력을 위한 프로젝트 미흡 산업체 기술수요에 대한 대학내 반영 불가능 |

위와 같은 SW인력 양성의 문제점을 보완하고자 다양한 정부 정책 등이 추진되어 왔다(한국소프트웨어진흥원, 2005). 원천SW기술을 보유한 핵심SW인력 및 지식영역(Domain Knowledge)를 보유하고 풍부한 개발경험을 가진 아키텍트급 고급인력의 양성, SW인력의 지식·기능·능력(Skills)을 객관화한 직무능력표준을 제시하여 적시, 적소에 SW인력을 공급할 수 있는 체계 정립, SW직무능력표준 개발을 위한 직무능력 프레임워크(Framework) 지원센터 설립, 대학 SW교육의 특성화 강화 및 프로젝트 교육의 실효성 부족 해결을 위한

5) OECD 국가 중 핀란드 에브텍 공과대학은 전체 교수 300명 중 산업체 겸임교수가 180명이며 정식교수(120명)는 3년에서 10년의 산업체 경험을 갖고 있으나 국내 SW 및 컴퓨터관련 학과의 교수는 산업체 현장 경험이 거의 없음

SW인력에 대한 직무전환 및 기술 재교육 지원 등이 추진된 바 있다. 그러나 SW인력 양성의 실효성은 가시화되지 못하고 있는 것이 현실이다. 본 논문은 SW인력 양성의 근본적인 문제점을 해결하기 위하여 SCM기반 산학협력의 시스템적 접근에 초점을 맞추고 있다.

3. SCM과 SW인력양성

가. SCM과 파트너십

SCM이란 제조업체, 물류업체, 유통업체 등 유통 공급망에 참여하는 모든 업체들이 협력을 바탕으로 정보기술을 활용하여 재고 보유를 최소화하고 조달시간을 대폭적으로 감축하여 양질의 상품 및 서비스를 소비자에게 제공함으로써 소비자 가치를 극대화하기 위한 기업간 발전략(임세현, 2006)으로 공급망 전체를 최적화하는 것이다(황승진, 2000).

또한 SCM 모형은 고객의 수요를 바탕으로 상품이 생산되어 최종소비자에게 전달되는 Supply Chain상의 모든 활동들에 대해 전체적인 관점에서 가치를 극대화 및 최적화시키는 관리기법으로 정보흐름 관리와 프로세스 관리의 두 측면에서 접근한다. 이는 각각 공급망 상에서 정보의 원활한 관리와 공급망 각 단계의 내부 프로세스와 전체를 연계하는 관리를 의미한다. 궁극적으로 SCM모형은 부분 최적화를 탈피하여 공급망 전체를 대상으로 최적화를 달성함에 근본적인 취지가 있다. 이를 통하여 전체 공급망의 가치를 극대화할 수 있는데 이는 고객이 원하는 제품을 고객이 원하는 시간과 장소에 전달함으로써 고객요구 중심적 공급망 관리⁶⁾를 가능케 하여 비용의 감소와 효율성 증대라는 성과를 동시에 도출하고 있다. 본 논문에서는 공급망 관리 관련 세부 이론의 하나인 파트너십 관점에 입각하여 공급망 관리의 가치 극대화 및 최적화에 기여하고자 한다.

나. 파트너십관점의 SCM과 SW인력양성

파트너십은 효과적인 SCM 추진에 있어 기업제휴(Cooperative Relationship), 동맹관계(Alliance Relationship), 파트너링(Partnering) 등 산학협력 차원에서 매우 중요한 요인으

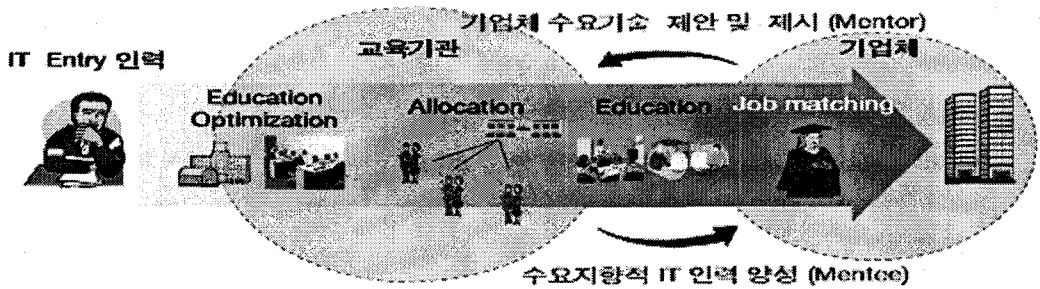
⁶⁾ 현재 SCM이 적용되는 분야는 생산관리, 정보관리, 마케팅관리 및 전략분야 등 다양하며 관련 세부 이론으로 생산역량 이론, 거래비용 이론, 사회교환 이론, 파트너십 이론 등이 있음

로 연구되었다. SCM 분야의 파트너십 연구(Ellram & Hendrick, 1995; Londe & Cooper, 1989)는 공급업체와 제조업체의 공급사슬 파트너십 유형과 각 유형별 특성을 분석함으로써 기업들의 SCM 추진 전략을 제시한 바 있다. 유의미한 결과로는 공급사슬 파트너십 구성요소의 미래지향성, 상생과 위험 공유, 정보기술을 통한 연결, 정보 공유의 이해, 운영 정보화에 대한 유형별 특성을 분석한 것이다. 또한 파트너십은 기업이 추구하는 전략과도 밀접한 관련성을 맺고 있으며 기업이 파트너십을 맺는 목적을 비용 절감, 부가가치 수익창출, 기술의 향상에 있다(Stuart et al., 2000) 할 수 있다. 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 기업들은 경쟁적 관계를 이루고 전략적 파트너십 또는 전략적 제휴를 취하고 있다. 더불어 파트너십은 공급사슬 파트너의 성과를 개선시켜 주고 밀접한 관계를 구축해 주며 공급사슬 기업들의 지속적 협력을 강화함으로써 성과창출을 가시화한다. 이는 파트너십의 차이에 따라 성과가 발생할 수 있다는 것을 인지할 수 있으며 SCM 성과개선을 위해서는 파트너십에 따른 다양한 접근이 요구되고 있다.

SCM의 성공적인 추진을 위한 활동은 다섯 단계로 구분된다(황승진, 2000). 첫 번째는 제품개발 단계부터 SCM적 접근(Design for SCM)을 해야 한다. 두 번째는 비즈니스 프로세스 리엔지니어링이 요구된다. 수요측면에서 비즈니스 프로세스 혁신을 위한 활동이 필요하다. 세 번째는 공급망에 대한 구조조정이 요구된다. 수요측면의 프로세스 혁신에 합당한 공급측면의 프로세스 혁신이 필요하다. 네 번째는 수요와 공급측면 상호간 정보 흐름에 있어서의 통합이 요구된다. 마지막은 SCM의 단계별 성공적 추진을 위한 정보기술의 활용이다. 본 연구는 SCM을 통한 산학연 활동주체 간 파트너십을 통한 협력(Cooperation) 및 협업(Collaboration)에 기반을 두고 있으며 SCM 추진을 위한 다섯 단계의 활동을 SW인력양성에 적용하였다.

다. SCM기반 SW인력양성 접근

정보통신연구진흥원(2006)의 연구에 따르면, SCM기반 SW인력양성 모형은 SW인력이 양성되는 과정을 공급망(Supply Chain)으로 인식하여 산업체의 요구에 바탕을 두고 SW인력이 양성될 수 있도록 교육기관의 인력양성 프로세스와 내용을 전체 최적화의 개념으로 관리하는 접근 방식이라고 정의하였다. 기업과 교육기관 상호간 인력양성에 관한 효율적 정보 관리와 기업의 요구를 반영한 SW인재양성 접근방안으로 SW인력양성 프로세스의 총가치를 극대화하는 최적화 개념이다.



〈그림 1〉 SCM기반 SW인력양성 접근

SW인력의 수급 불일치(Skill & Job Mismatch) 해소라는 주요 목표는 SCM기반 SW인력양성 모형을 통하여 해결된다. 이는 SW인력수급에 있어 산업체와 대학 상호간 연계성을 강화함으로써 수요에 기반을 둔 SW인력양성 인프라를 구축하고 활용하게 된다. SW인력양성을 위한 인프라의 구축은 SW분야 세부기술 분야별 수급전망에 따른 SW인력의 양적 수요·공급체계를 구축하는 것과 대학 측의 공급인력에 대한 글로벌 경쟁력을 갖춘 인력의 질적 역량을 강화함을 의미한다. 이는 SW산업 발전에 따른 노동시장의 유연성을 대비한 SW직무 전환교육 및 SW산업체인력 재교육시스템 확보 등을 포함한다. 이를 통하여 기업이 원하는 수준의 SW인력을 적절한 시기에 필요한 규모만큼의 인력을 공급하게 되며 기업이 요구하는 인력의 역량을 만족시킬 수 있게 된다. 그리고 SW인력의 양성과정에 나타나는 사회적, 기업적 및 개인적 비용의 발생을 사전에 방지하게 되며 궁극적으로 SW인력양성을 위한 중장기적 사회 구조적 틀을 형성하게 되어 SW산업의 지속가능한 발전을 통하여 국민소득 2만불 달성이라는 목적을 이루게 된다.

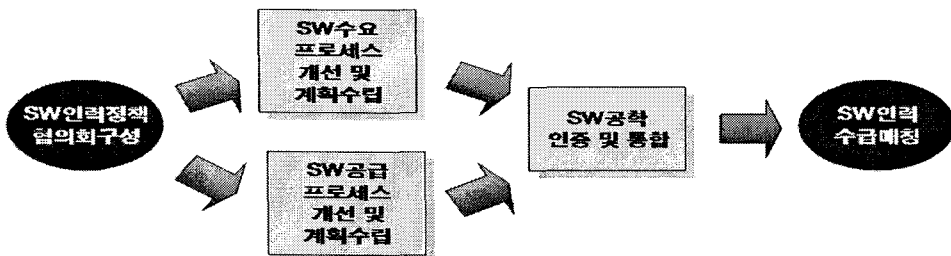
또한 빠르게 변화하는 기업체 요구기술에 대한 세부기술수요조사를 통하여 수요 지향적 SW인력을 양성하여 산업체에 공급하는 SCM모형을 적용한 SW인력양성은 수요가 발생한 후 수요에 대한 즉각적인 공급을 통하여 Job Mismatch와 Skill Mismatch를 해소하고자 하는 접근방식으로 SW인력의 양적 재고와 질적 불일치를 최소화하고자 함에 있다. 이러한 재고를 최소화하기 위해 효율적인 공급망관리 개념을 인적자원에 적용한 것이다. 그러나 대학교육의 경우, SW인력이 양성되는 기간과 산업체의 급격한 기술발전에 따른 인력수요와의 시차(Time Lag)라는 본원적으로 해결하기 어려운 약점을 안고 있다. 이를 극복하기 위하여 전반적인 공학분야의 기초교육을 강화하고 SW분야 세부 트랙별로 세분화(Classification)를 추진하여 적시(JIT, Just In Time)에 산업체에서 요구하는 맞춤형 SW인력양성에 적극적으로 대응함으로써 문제점을 최소화하고자 노력하고 있다.

4. SCM기반 SW인력양성 모형

〈표 5〉 SCM기반 SW인력양성 모형의 단계별 활동

| SCM모형의 단계별 활동 | SCM기반 SW인력양성모형의 단계별 활동 | |
|-----------------|------------------------|--------|
| SCM 컨셉으로 시작 | SW인력정책협의회 구성 | 본원적 활동 |
| 비즈니스 프로세스 혁신 | SW수요 프로세스 개선 및 계획수립 | 지원적 활동 |
| 공급망에 대한 구조조정 | SW공급 프로세스 개선 및 계획수립 | 지원적 활동 |
| 수요-공급간 정보흐름의 통합 | 수요-공급 SW인력의 역량 인증/통합 | 지원적 활동 |
| 정보기술의 활용 | SW인력의 수급매칭 | 본원적 활동 |

SCM기반 SW인력양성모형에 대한 가치사슬(Value Chain)을 아래와 같이 5가지의 단계별 모듈로 적용하였다. 첫 번째는 산학연관 전문가들로 구성된 SW인력양성협의회를 통하여 SW인력양성을 위한 문제점과 현황 해결방안 관련하여 SCM 컨셉을 적용함으로 수요-공급 전체적인 측면의 요구사항을 반영한다. 두 번째는 SW수요측면에서 프로세스 개선 및 SW인력수요계획을 수립한다. 세 번째는 SW인력수요에 의거하여 SW공급측면에서 프로세스 개선 및 계획수립을 한다. 네 번째는 SW교육과정에 대한 수요-공급간 정보흐름을 통합하기 위한 SW공학인증절차를 밟는다. 마지막은 지금까지의 단계별 활동을 통하여 SW인력의 수요와 공급을 질적, 양적 측면에서 조절함으로 SW인력의 질적, 양적 불일치를 해소한다. SW인력양성 모형에 있어서의 가치사슬은 SW인력정책협의회 구성과 SW인력의 수급매칭이라는 본원적 활동(Primary Activities)과 SW인력 수요-공급 프로세스 개선 및 계획수립과 SW공학인증통합의 절차와 같은 지원적 활동(Supportive Activities)으로 구분된다.



〈그림 2〉 SCM기반 SW인력양성 모형의 가치사슬

가. SW인력정책협의회 구성

기업, 대학, 연구소, 정부, 협회 관계자들로 구성된 SW인력정책협의회는 수요 지향적 SW인력양성의 발전방향과 산학협력 활성화를 위하여 SCM 컨셉을 적용한다. SW인력정책 협의회는 SCM기반 SW인력양성을 위한 최우선적인 활동 주체로 SW인력 수요-공급측면에서의 프로세스 개선 및 계획수립, SW공학인증을 위한 통합단계와 같은 가치사슬상의 지원적 활동을 통하여 SW인력 수급매칭과 같은 궁극적인 본원적 활동을 달성한다.

나. SW인력수요계획

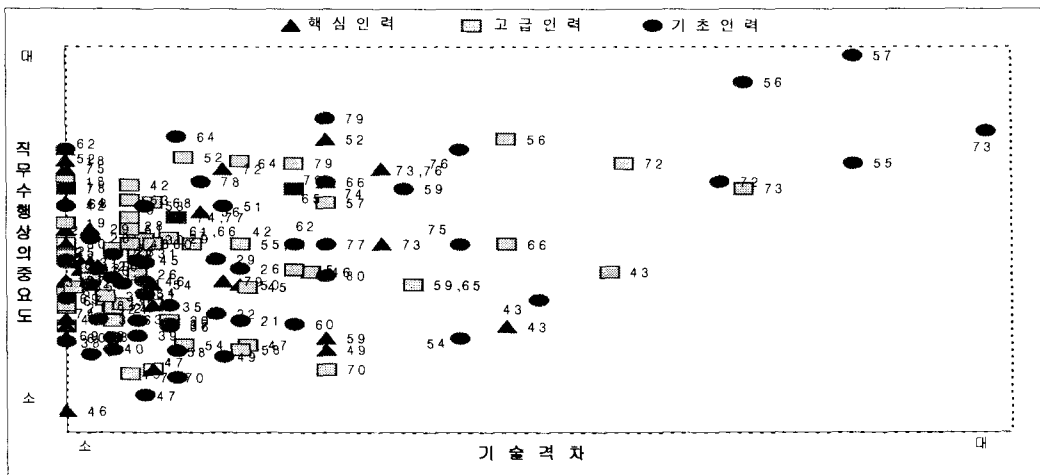
SW인력 수요계획을 수립함에 있어 최우선순위가 되는 것은 SW산업체에서 필요로 하는 인력에 대한 수요조사를 통해 기술수준별 SW Skill Framework을 구축하는 것이다. 기술 수준별 SW Skill Framework을 토대로 SW인력에 대한 수요조사를 수행하여 SW인력의 기술수준을 증진시키기 위한 SW인력정책에 대한 목표설정을 지원한다. SW세부기술 분류 기준 정립과 지표의 검증개발 절차를 거쳐 SW인력이 필요로 하는 요구역량 파악과 세부 기술수요조사 및 분석을 수행한다. 둘째, 산업체 수요에 부응하는 국가차원의 SW인력양성 정책수립과 신뢰성을 갖춘 SW인력수급 실태조사 및 SW인력의 수급차 전망이 선행되어야 한다. SW인적자원의 원활한 이동과 활용도 제고를 위한 신호기제로 작용할 수 있는 SW인력통계정보 인프라를 확충한다. 셋째, 수급전망에 필요한 시계열 기초 자료를 확충하기 위하여 SW인력의 취업률, 전공 종사율 및 임금수준, 실업자, 비정규교육기관으로 부터의 배출인력, 직군이동 및 탈락률 등 SW인력의 활용실태 현황을 조사하는 등 효율적인 인력양성 추진에 기반이 되는 다양한 부가조사 및 분석이 지속적으로 요구된다. 장기적으로는 SW분야 전체 직종과 전공분야에 대해 전망을 수행하고 SW관련 직종과 전공을 추출하기도 한다.

정보통신부(2005)의 SW세부기술수요조사는 7개의 세부기술요소에 대하여 기초, 고급, 핵심 인력수준별로 분석하여 직무수행상의 중요도와 보유인력의 기술수준 및 격차에 대한 SW세부기술의 시급성을 도출 한 결과 7개의 직무 중에 임베디드SW, 게임SW, 그리고 모바일SW 직무의 기술요소들이 타 직무의 기술요소들에 비교하여 기초인력 부문에서 시급성과 향후전망이 큰 것으로 나타났다. 아래의 표는 SW세부기술요소 시급성과 향후전망을 측정하기 위해 도출한 측정지표와 측정산식이다.

(표 6) SW세부기술요소 측정지표 및 측정산식(정보통신부, 2005)

| 측정지표 | A | B | C | 측정산식 |
|------------------|------------------------|-------------------|-------------------|---------|
| SW세부기술요소 시급성 | 직무수행상의 중요도(5점 척도) | 요구기술 수준 (5점척도) | 현재 기술수준 (5점척도) | A*[B-C] |
| SW세부기술요소 향후전망 | 세부기술에 대한 수요전망(5점척도) | 요구기술 수준 (5점척도) | 현재 기술수준 (5점척도) | A*[B-C] |

SW개발 및 프로그래머의 세부 기술요소의 시급성을 조망하기 위해 기술격차를 X축으로 놓고 직무수행상의 중요도를 Y축으로 놓아 요소기술의 시급성 위치를 인력수준별로 Positioning하였다. X축과 Y축의 교점은 0과 3으로 X축의 기술격차 "0"의 의미는 직무수행상 요구기술수준과 보유직원의 현재 기술수준의 격차가 없는 것을 의미하며 X의 값이 양의방향으로 이동할수록 직무수행상 요구기술수준에 비해 보유 인력의 현재 기술수준이 떨어지는 것을 의미한다. 반면, Y축의 "3"의 의미는 직무수행상의 중요도가 '보통' 수준으로서 Y의 값이 양의 방향으로 즉 상향으로 이동할수록 중요성이 높은 것을 뜻한다. 즉, X축과 Y축의 교점을 중심으로 우상향에 Positioning된 세부 요소기술은 중요도가 높음에도 불구하고 현재 보유인력에 요구되는 기술수준과 현재 보유한 기술수준 사이의 격차가 크므로 교육기관에서 해당 세부요소기술의 공급준비가 시급히 요구되는 것을 의미한다. Positioning Map안에 명명된 번호는 세부요소기술을 표시하기 위한 범례 값이며, ▲, ■, ●는 핵심인력, 고급인력, 기초인력의 세 단계 인력수준을 구분하기 위해 부여한 식별 표시이다.



※ 범례

| | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | 시스템 구조 분석 기술 | 41 | 알고리즘 설계 및 분석 기술 |
| 2 | 알고리즘 설계 및 분석 기술 | 42 | IS-95 CDMA 2000 1XEVD0 WCDMA 기술 |
| 3 | 모듈화 설계기술 | 43 | 인터넷동작원리에 대한 이해 |
| 4 | SW 성능 확보 설계 기술 | 44 | WAP(Wireless Application Protocol)에 대한 이해 및 활용 프 |
| 5 | SW 안정성 확보 설계 기술 | 45 | 로그래밍언어 |
| 6 | HW와 SW 인터페이스 설계 기술 | 46 | 무선인터넷 구축기술 |
| 7 | SW 설계 기술 | 47 | 비디오, 오디오 압축 코덱 기술 |
| 8 | 자료구조에 대한 이해 | 48 | 단말 HW 및 SW에 대한 이해 |
| 9 | 객체지향 개발기술 | 49 | 임베디드 OS 및 드라이버 탑재 기술 |
| 10 | 실제도구 활용기술 | 50 | WIPI 프로그래밍 기술 |
| 11 | Compiler 활용기술 | 51 | 모바일 SW 관련 프로그래밍 언어 |
| 12 | Test 장비/Suite 활용 기술 | 52 | 자료구조에 대한 이해 |
| 13 | Debugging 기술 | 53 | 실시간운영체제 활용기술 |
| 14 | 문제점 history 관리기술 | 54 | 단말 신호처리 기술 |
| 15 | 시스템 문제점 검사 및 보완기술 | 55 | 실시간운영체제 활용기술 |
| 16 | 문제점에 대한 신속한 원인파악 능력 | 56 | 임베디드 OS 및 드라이버 탑재 기술 |
| 17 | 게임소프트웨어 기술 | 57 | 디바이스 드라이버 제작 기술(Linux) |
| 18 | SW 품질관리에 대한 이해 | 58 | 시스템에대한 이해 |
| 19 | 시험방법론에 근거한 시험계획서작성 기술 | 59 | WIPI 프로그래밍 기술 |
| 20 | 미들웨어 인터페이스 설계 및 구현 기술 | 60 | 운영체제 활용기술 (Linux, Unix 계열) |
| 21 | 미들웨어 설계 및 구현 기술 | 61 | 초경량 운영체제 활용기술 (TinyOS) |
| 22 | 어셈블리 프로그래밍 및 디버깅 기술 | 62 | 마이크로프로세서 활용기술 (80x86, 8051, AVR 등) |
| 23 | 프로그래밍 언어 | 63 | C프로그래밍기술 |
| 24 | 디바이스드라이버제작기술 | 64 | Java프로그래밍기술 |
| 25 | 드라이버 인터페이스 설계, 구현 및 검증 기술 | 65 | 프로그램 최적화 기술 |
| 26 | 시스템 분석 기술 | 66 | 어셈블리 프로그래밍 및 디버깅 기술 |
| 27 | 시스템에 대한 이해 | 67 | 주변기기 인터페이스 기술(LED, Serial, USB등) |
| 28 | 네트워크에 대한 이해 등 | 68 | 오디오/비디오 코덱 활용 기술 |
| 29 | 윈도우프로그래밍 | 69 | 네트워크 프로그래밍 기술 |
| 30 | 프로그래밍 언어 개발툴 사용법 | 70 | 정보가전 표준 미들웨어 기술 |
| 31 | 다양한 알고리즘 기법 이해 | 71 | Script 언어 활용기술 |
| 32 | Web Component Development Using Servlet & JSP | 72 | 가상머신활용기술 |
| 33 | DBMS 이해 | 73 | 컴퓨터 그래픽스 기술 |
| 34 | C, C++, VB, VC++, Win32 프로그래밍 | 74 | 개발도구활용기술 |
| 35 | MFC, COM 프로그래밍 경험 | 75 | 데이터베이스활용기술 |
| 36 | Refactoring | 76 | 객체지향개발기술 |
| 37 | 자료구조 | 77 | 알고리즘설계및분석기술 |
| 38 | Class 작성기술 | 78 | 자료구조에대한 이해 |
| 39 | Agile 프로그래밍 | | |
| 40 | ADO, COM 프로그래밍 경험 | | |

〈그림 3〉 SW세부기술수요조사 결과(정보통신부, 2005)

SW산업의 질적·양적 수요가 SW인력양성에 충분히 반영되기 위해서는 구체적이고 세분화된 SW인력에 대한 니즈 분석이 요구된다. 이를 위하여 SW세부기술 Skill Framework 개발, 양질적 수요실태현황에 대한 정기적 조사, 기업·교육기관 상호간 상시 정보채널 구축,

SW인력 수급예측 모형개발 등의 세부작업이 뒷받침되어야 한다. 더불어 SW인력양성과 관련된 SW수요측면의 통계정보 및 실제 기업체 수요조사를 통한 SW인력에 대한 수요규모 및 수준, 세부역량에 대한 수요규모 및 수준, SW세부전공 트랙별 요구기술, SW활용도구 및 프로그래밍 언어 등에 대한 정보를 지속적으로 제공한다.

다. SW인력공급계획

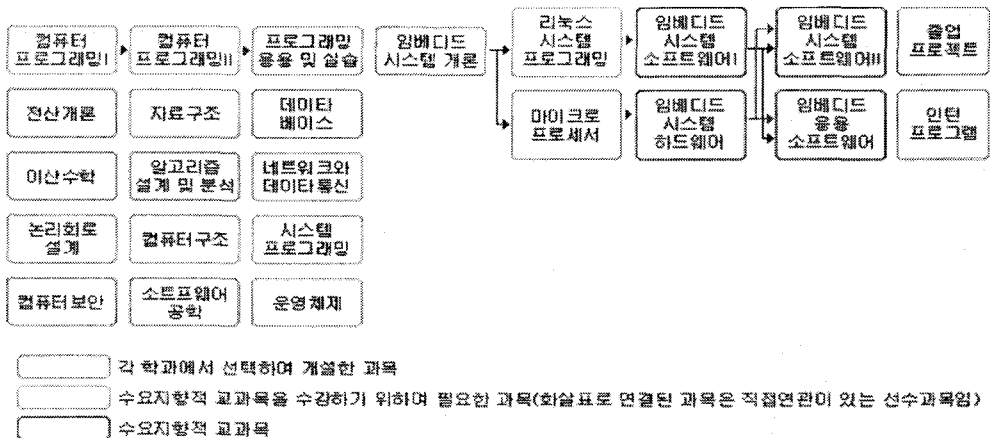
인력공급 계획에 있어서 가장 중요한 것은 SW인력양성을 위한 교과과정개편, 교수역량 강화 프로그램 및 산업현장 중심의 교육 강화이다. 첫째, 급변하는 SW 및 컴퓨터관련 서비스 기술변화에 따라 산업체 수요를 반영한 지속적인 교과과정 개편이 요구된다. IT·비IT 학과 교과과정개편 지원 사업은 IT관련학과의 교과과정을 기술의 변화와 시장 수요에 맞게 개편하여 실험·실습 및 프로젝트 중심의 교육을 하도록 지원하여 문제해결능력을 갖춘 SW인력을 양성토록 지원하였다. 대학 SW교육환경 수준향상을 위하여 더욱 구조화되고 표준화된 SW 및 컴퓨터서비스 관련 교과과정을 대학에 배포하고, 제공된 표준안을 활용하는 기관을 인증하고 재정적으로 지원하였다. 이는 대학과 산업체로부터의 피드백을 대학의 교과과정에 반영함으로써 SW분야 신기술에 대한 지속적인 표준 커리큘럼 제공이 가능하다.

SW 및 컴퓨터서비스 분야 교육강화 사업을 위하여 5개 전공트랙에 대한 표준 교과과정의 제시와 5개 트랙별 수요 지향적 교과목을 선정하여 학계와 산업계 전문가들의 폭넓은 논의를 통해 표준화된 강의계획서 세부내역(Detailed Syllabus)을 개발하였다. 특히 SW인력분야에서 대학 교육의 문제점으로 지적되고 있는 전공심화 과목들의 기피현상을 극복하고 학생들에 대한 전공과목 진로지도를 돕기 위해 각 트랙별 수요 지향적 교과목 및 이에 필요한 선수과목과 모든 트랙에 공통적으로 적용되는 공통기본과목을 함께 제시하였다. 이를 통하여 SW 및 컴퓨터서비스의 기본이라고 할 수 있는 기초과목들을 충실하게 이수한 후, 기업의 수요가 반영된 교과목들을 이수함으로써 산업체의 요구역량을 만족시키는 표준 교과과정 개발이 완성되었다. 수요지향적인 SW교과과정 개편사업으로 임베디드SW 교과목에 대한 시범사업운영은 산업체와 대학교수들의 의견을 종합하여 4년제 대학 4학년 2학기 교과과정에 적합한 세부 강의계획서를 개발하였으며 임베디드SW 분야에 취업하고자 할 경우 필수적으로 숙지해야 할 최소한의 전공내용을 실제 교육용 실습 보조교재를 충실하게 활용할 수 있도록 개발하였다. 강의내용은 실험·실습 안내서 및 프로젝트 안내서에 대한 상세한 가이드를 포함하고 있다. 이는 이론적인 지식에 대한 교육, 실험/실습, 팀 프로젝트의 수행에 중요성을 두고 있다. 학생들은 실험/실습 과제를 수행한 후, 일정한 형식의

보고서를 제출하여 평가 및 성적 산출에 이용된다. 이를 이수한 학생에 대한 정보는 기업들과 공유하게 되며 이는 취업과 연계되는 산학협력의 연결고리가 된다.

둘째, 산업체에서 요구하는 SW지식 및 기술이 체계화된 창의적이고 우수한 SW인력을 양성하기 위해 산업체 전문가를 교수인력으로 활용하거나 해외석학의 국내 유치 및 교수인력에 대한 국내외 연수 등 교수역량강화 프로그램(Teach the Teachers Program)을 확대하여 SW교육의 질적 변화를 유도하고 있다. 산업체에서 요구하는 수준에 맞는 프로젝트 중심의 실무교육을 수행하기 위하여 SW분야 교수인력에게 방학기간을 활용하여 지속적인 재교육 및 연수 프로그램을 수행한다. 프로젝트 실습 교육방법 및 최신기술에 대한 교육 및 연수를 통하여 선진국의 프로젝트 실습 교육방법 및 기술동향도 습득한다. 또한 교수평가에 있어서도 논문중심의 평가보다는 시스템 개발 실적, 실용화 실적, 기술이전 실적 등 산업체적 관점에서 교수 평가를 수행하고 산업체 현장 경험이 많은 교수인력을 우대하는 정책위주의 대폭적인 방향 전환이 요구된다. 또한 대학(원)생이 재학 중에 SW관련 기업체 등에서 실무능력을 키울 수 있도록 인턴연수를 지원하여 산업현장 중심의 교육이 강화되도록 한다.

<그림 4> 수요 지향적 임베디드 시스템 소프트웨어 트랙 교과과정(예시)



교육기관의 특성화, 차별화 방향과 산업계의 요구가 연계된 SW관련 교과과정이 대학의 교육활동에 반영되도록 하기 위하여 대학의 교과과정 및 교과목 설계에 학계 및 산업계 전문가의 참여를 원활하게 하기 위한 프로세스 개선에 해당한다. 대학 교수가 교과과정, 교과목 등을 설계하기 위해 산업체 전문가의 조언이나 참여를 원할 경우, 산학이 함께 참여하는 현실적인 교과과정 공동설계 차원의 협력을 이룰 수 있다

라. SW공학교육인증

SW수요·공급측면에서 프로세스 개선 및 계획 수립 등의 절차를 통하여 얻어진 수요·공급 추진계획에 대한 상호간 정보교환을 통한 인증 및 통합 절차가 요구된다. SCM기반 SW인력양성의 정합성을 제고하기 위하여 기존 학회, 산업체, 한국공학교육인증원⁷⁾ 등과 긴밀한 협조체제를 이루어 상세한 인증기준과 인증방법 및 절차를 수립하였다. 산업체가 요구하는 SW인력의 배출을 위한 대학 교육에 대한 인증으로서 다음과 같은 특징이 요구된다. 첫째, 수요 지향적인 교과과정 및 표준교과목에 의한 교육방식을 수행하는 과정을 인증한다. 정통부는 표준 커리큘럼과 교육 방식의 발표에 있어서 산업체의 요구사항을 반영하되 대학에서 수행해야 하는 최소한의 내용만을 담아 대학에서의 수행에 있어서 자율성을 제공한다. 둘째, 인증의 대상은 표준 교과과정과 그 목적을 이루기 위한 시행 과정과 그 시행으로서 산출되는 결과물인 학생이다. 시행 과정에 대한 인증은 산업체가 요구하는 인력을 양성하기 위하여 대학의 수업 구성 형태나 평가 형태, 실험실습 방법 및 설계 프로젝트 교육 방법 등에 대하여 이루어진다. 학생에 대한 인증은 표준 커리큘럼에 따라 배출된 학생이 산업체가 요구하고 있는 수준에 도달했는지의 여부를 평가한다. 셋째, 인증하는 방법에 있어서 정성적인 방법보다는 정량적인 방법으로 인증의 객관화를 추진한다.

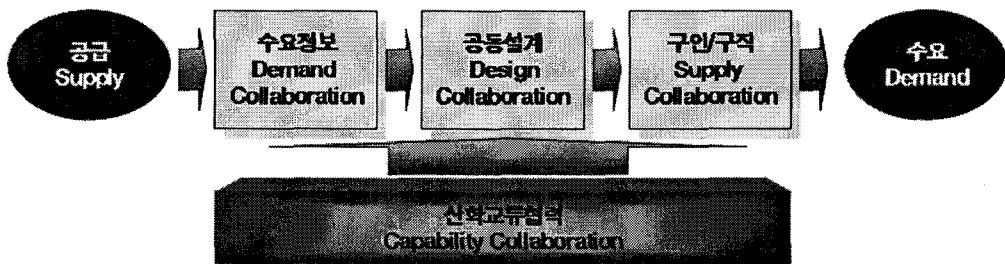
현재 국내의 대학교육에 대한 인증은 여러 기관에서 수행되고 있다. 한국공학교육인증원에서 수행하는 인증은 공학이라는 전문 분야에 대하여 각 프로그램별 목표와 그 목표에 도달하는 과정 및 성과를 총체적으로 인증하는 것으로 정성적 평가 기준을 채택하여 기준에 합당한지의 여부만을 평가하는 자문의 성격을 갖추고 있다. 국제적으로는 미국의 ABET(Accreditation Board for Engineering and Technology)에서 공학교육에 대한 인증을 수행하고 있으며 현재 설계과정의 중시를 통한 창의적인 공학 인력을 배양할 수 있도록 하고 있다. 각 국의 공학교육인증기관들이 하나의 국제상호승인협정으로서 WA⁸⁾(Washington Accord)를 결성하여 유사한 형식의 인증제도로써 공학교육의 상호 승인을 체결하고 있다. 교육 대상자의 진로 개척역량을 개발하고 적성 및 전공에 부합된 수준에서 산업 및 대학에 종사할 수 있도록 지원하는 활동으로 산학협력의 궁극적인 목표인 산업체가 원하는 SW인력이 채용되도록 하기 위한 가치사슬상의 지원적 활동이다.

7) 한국공학교육인증원을 Accreditation Board for Engineering Education in Korea(ABEEK)이라고 함

8) 가입 국가는 미국 이외에 영국, 일본, 캐나다, 오스트레일리아, 뉴질랜드, 아일랜드, 남아프리카 및 홍콩 등이 있음

마. SW인력 수급매칭

수요 지향적 SW교육이 완성될 수 있도록 기업과 대학 상호간 정보와 인적, 물적 교류를 지원하는 산학협력 활동으로 인턴십 및 산학협력 프로젝트 수행 등을 통하여 대학 내 SW인력의 산업체 활동, 산업체 전문가와 교수의 산학간 원활한 인력교류, SW산업체 수요와 대학간 공급인력간의 수요-공급 조절 등 SW교육과 SW산업 간 질적, 양적 불일치를 축소하는 SCM기반 SW인력양성 모형의 가치사슬에 있어 가장 중요한 본원적 활동으로 작용하고 있다. 특히 산학협력 프로젝트의 경우, 산업체가 제시한 프로젝트들을 대학에서 진행한 후 산업체가 요구하는 프로젝트 결과물을 도출한다면 기업체로서는 능력이 인정되는 SW인력을 얻는 혜택을 누리게 된다. 이는 대학과 산업체 상호간 협력을 통한 정부, 대학, 산업 상호간 수평적이며 유기적인 연계체제가 형성되는 것으로 산학협력의 최신 모형인 Horizontal Triple Helices 모형⁹⁾(Inzelt, 2004)과 일치한다. SW인력수급매칭에서는 산업체 수요정보에 대한 산학간 공조 추진, 산업체와 대학간 SW교육 및 실험실습프로젝트 수행을 위한 공동설계 추진 그리고 산업체에서 요구하는 인력을 대학에서 공급하는 구인구직의 활동 추진 이와 같은 일련의 프로세스를 산학협력 체제에서 수행하게 된다. SCM기반 SW인력양성 모형을 통하여 정부도 공급위주의 자원 투입중심 SW인력양성이 아닌 수요-공급 상호 균형적 시각에 입각하여 R&D, 혁신활동, 산학협력 등을 원활하게 추진하기 위한 시장 촉진자¹⁰⁾(Market Facilitator) 역할을 수행하게 된다.



〈그림 5〉 산학협력을 통한 SW인력 수급매칭(Matching)

⁹⁾ Horizontal Triple Helices 모형은 산학연이 서로 맞물려 돌아가는 공식적인 산학협력의 형태로 계약연구 및 공동 프로젝트 수행 등의 특징을 보임

¹⁰⁾ SW인력양성을 통한 SW산업의 성장에 있어 정부는 성장을 위한 환경을 만들어주는 시장 촉진자에 해당함

바. SW인력양성모형의 핵심성공요인 도출

SW인력양성 모형개발을 통한 핵심성공요인은 대학, 기업, 학생 및 정부의 입장으로 나누어 살펴볼 수 있다. 대학의 경우 기업과의 쌍방향 정보교환으로 기업수요 중심의 체계적인 운영이 요구되며, 교과과정 운영에는 반드시 산업체의 현실적인 의견반영이 요구된다. 또한 산학체 전문가(Mentor)가 지도하는 학생들(Mentee)의 프로젝트 실습교육 강화가 필요하며 인턴쉽 및 취업으로 이어지는 단계별 경력관리(Career Path)가 뒷받침되어야 한다. 기업의 경우에는 교육프로그램의 보급과 대학에서 제공할 직무 역량(Job Qualification)교육이 필요하며 Job Matching으로 기업이 요구하는 역량을 보유한 인력에 대한 채용으로 기업의 역할을 감당해주어야 한다. 또한 학생들은 산업체와의 프로젝트 실습을 통해 기업에서 요구하는 전공역량을 강화해야 되고, 취업 및 진로에 대한 정보수집 등 진로개발의 노력이 필요하며 E2B산학협업사이트를 활용하여 자신이 보유한 역량에 가장 적합한 기업을 찾는 적극적인 구직활동이 요구된다. 마지막으로 정부는 신뢰성있는 인력수요 예측과 유망직종을 제시하여 IT노동시장 및 교육시장에 대한 충분한 정보를 제공하고, 산학협업체널의 활성화를 통해 수요지향적 SW인력양성이 될 수 있도록 기반을 조성해 주어야 한다.

5. 결론

SCM기반 SW인력양성 모형의 핵심 성공적인 요인은 기업과 대학 상호간의 적극적인 협력에 있다. 특히 수요 지향적 인력양성의 최대 수혜자인 기업의 적극적인 참여가 요구된다. 기업들의 SW 및 컴퓨터관련 서비스 분야 인력에 대한 수요정보, SW분야 세부기술요소기술, 실험실습 및 산업체 프로젝트 제공 등을 통한 대학과의 협력이 무엇보다 중요하다. 이는 SW산업 및 SW인력양성 정책간의 긴밀한 연계(Alignment)가 뒷받침되어야 할 때 달성가능하다. 산업체 수요에 기반을 둔 SW인력양성, SW전략목표 및 방향성 수립 등이 선행되어야 하고 유관기관 상호간 SW인력양성에 대한 일관적인 계획수립도 요구된다. 유관기관 상호간 협력(Cooperation)은 객관적이고 신뢰성 높은 SW인력 정보의 제공 및 교환으로 연결되어야 한다. 수요 및 공급측면에서의 공조(Collaboration) 체제 구축을 통한 체계적인 커뮤니케이션 활성화도 요구된다. 협력 및 공조에 따른 활동주체간의 모니터링 추진 및 지속적인 피드백의 제공 등 체계적인 커뮤니케이션 활성화도 주요 기반요인으로 작용하게 된다.

SCM기반의 SW인력양성 모형을 통한 대학과 기업체의 개별 최적화는 아래와 같다. 교육기관인 대학은 SW인력양성을 위하여 기업체의 요구사항을 수요 지향적 관점에서 받아들여 대학 SW교육내용 및 교육제도의 개선과 혁신을 추진함으로써 교육과정의 개선효과를 극대화할 수 있다. 기업 측면에서 보면 기업이 원하는 SW인력의 적절한 공급을 통해 기업이 인력채용에 관련한 제반 비용이 최소화되며, 기업의 신입사원 교육 및 재교육 비용이 감소된다. 더불어 기업이 요구하는 적절한 규모의 SW인력양성을 통해 교육기관에 대한 중복, 과다 투자의 방지가 달성되어 SW인력 수급상의 효율성이 극대화될 수 있다.

참고문헌

- 삼성경제연구소(2001). 『국가 경쟁력의 현실과 정책방안』 .
- 삼성경제연구소(2001). 『중국이 몰려온다』 .
- 임세현(2006). "파트너쉽 관점에서 SCM 성공요인과 성과와의 관계", 유통정보학회지 제9권, 제1호, 67~88쪽, 유통정보학회
- 정보통신연구진흥원(2005). 『세부필요기술요소 조사』 ..
- 정보통신연구진흥원(2006). 『산학협업 SCM모형 활성화』 ..
- 정보통신정책연구원(2002). 『한국 IT산업의 경쟁력 평가 및 시사점』 .
- 한국노동연구원(2004). 『IT전문인력 수급실태조사』 .
- 한국노동연구원(2005). 『IT전문인력 활용실태조사』 .
- 한국소프트웨어진흥원(2002). 『IT인적자원개발 5개년계획(2002~2006)』 .
- 한국소프트웨어진흥원(2002). 『우리나라 SW산업 현황 및 전망』 ..
- 한국소프트웨어진흥원(2003). 『SW산업 진흥정책 방향』 .
- 한국소프트웨어진흥원(2004). 『SW산업진흥 5개년계획(2004~2008)』 .
- 한국소프트웨어진흥원(2006). 『SW인력현황 및 정책적 과제』 .
- 한국전자통신연구원(2003). 『2003 정보통신 기술산업 전망』 .
- 한동철(2005). 『공급사슬관리 SCM』 , Sigma Insight.
- 황승진(2000). 『CIO Magazine』 .

- Barr, Tessler & Miller(2002). "Korea and the Global Software Industry".
- Ellram, L. M. & Hendrick T. E.(1995). "Partnering Characteristics: A Dynamic Perspective, Journal of Business Logistics, Vol.16, No.1, pp41~64.
- Hagel, G., & Armstrong, A. G.,(1997). Net Gain, Harvard Business School Press.
- Inzelt A.(2004). "The evolution of university-industry-government relationships during transition: Hungary Case", Research Policy, Vol.33, pp.975~995.
- Lan Stuart, F., David M. & McChicheon(2000). "The Manager's Guide to Supply Chain Management", Sloan Management Review, pp.81~92.
- LaLonde B. J., Martha & C. Cooper(1989). "Partnerships in Providing Customer Service", the Third Party Perspective. Oakbrook, III: Council of Logistics Management.
- Watts S. Humphrey(2002). "Software Unbundling: A Personal Perspective", IEEE Annals of the History of Computing 24(1) pp.59-63.
- <http://www.evtek.fi>
- <http://www.gartner.com>
- <http://www.idc.com>
- <http://www.segye.com>

이중만

미국 City University of New York에서 “경제학(거시경제)”로 박사학위를 취득하였다. 현재 정보통신연구진흥원에서 인력양성사업단 기반인력팀장으로 근무 중이다. 주요 저서는 IT 인력양성 중장기 계획, S/W 및 컴퓨터서비스 산업 인적자원개발, 정보통신산업의 고용창출방안 등이 있으며, 주요 연구 분야는 IT인력정책, 산학협업(UIC), 인력양성사업 성과분석 및 평가 등이다.

엄기용

한국과학기술원(KAIST) 테크노경영대학원에서 기술경영(Management of Technology)으로 석사학위를 취득하였으며, 동대학원에서 박사 학위를 받았다. 현재 한국기술교육대학교 산업경영학부에서 조교수로 근무 중이다. 주요 저서는 과학기술과 평가 - 동료평가의 이론과 실제, 글로벌 IT R&D센터 유치 전략분야 선정, 디지털 케이블방송 서비스 활성화 정책방안 등이 있으며, 주요 연구 분야는 정보통신 기술정책, 연구개발 평가, 기술인력 정책, 지식경영 등이다.

송찬후

University of Nebraska에서 “경영학(인사/조직)” 으로 박사학위를 취득하였다. 현재 한국정보통신대학교에서 조교수로 근무 중이다. ACR, IJCM, 정보통신정책연구 등에 논문을 게재하였고, 주요 연구 분야는 개인간/집단간의 협동 및 경쟁행동, 직무태도, 보상제도, 갈등관리 등이다.

김관영

한국정보통신대학교(ICU)에서 “기술 및 인사/조직 전략” 전공으로 경영학 박사학위를 수료하였다. 현재 정보통신연구진흥원 인력기획팀에서 연구원으로 근무 중이다. 주요 연구 분야는 기술학습과정을 통한 인사/조직이론 및 IT기술인력 경영/정책, 산학협업(UIC), IT인력양성사업 성과분석 및 평가 등이다.