



# 열린 Software 교육, 참 Software 인재 양성



## 이강우

동국대학교 컴퓨터공학전공 교수  
klee@dongguk.edu  
동국대학교 융합소프트웨어교육원장  
동국대학교 공학교육혁신센터장  
한국공학교육인증원 사무처장  
관심분야: IoT, Cloud computing

### 동국대의 SW중심사회 실현 전략

#### 1. SW중심대학 참여 배경

정보통신기술(ICT)은 국제사회를 이끌어어나가는 우리나라 경쟁력의 핵심이다. 그 중 4차 산업혁명의 핵심이자 미래 기술로 인식되고 있는 소프트웨어는 최근 급속도로 발전하고 있는 ICBM(사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일), 인공지능(AI), 제조업과 융합하여 산업은 물론 사회 전반에 대혁신을 가져올 것으로 예상된다. 정부에서도 SW중심의 지능정보산업 기반을 확고히 하고자 'SW중심사회'를 외치며 다양한 실현 전략을 내놓고 있다.

특히 인공지능, 빅데이터, 사물인터넷과 같은 신기술에 서부터 자율주행 자동차, 드론, 의료 등 사회 전반에 소프트웨어가 중심이 되어 융합을 선도하고 있는 현상을 가속화 하고자 정부에서는 K-ICT 전략의 성공적 수행과 SW중심사회를 선도할 문제 해결능력을 갖춘 SW인재양성을 강조하였다. 대학교육을 SW산업계 수요에 맞게 혁신함으로써, 학생·기업·사회의 SW경쟁력을 강화하고, 진정한 SW가치 확산을 실현하고자 『소프트웨어 중심대학 지원사업』을 제시하였다. 이에 2016년 동 사업에 선정된 동국대학교도 SW중심사회를 실현할 수 있는 국내 최

고의 혁신적 교육과정 구축 및 운영을 통해 세계 시장에서 통할 수 있는 글로벌 경쟁력을 갖춘 우수 인재 양성에 집중하고자 한다.

이를 실현하기 위한 동국대학교만의 강점을 먼저 소개한다. SW전공교육 혁신을 위해서는 먼저 컴퓨터공학전공과 멀티미디어학과의 참여한다. 컴퓨터공학은 산학협력 중심의 학부 교육이 우수하다. 서울어코드사업, 공학인증, 산업계관점대학평가에서 아주 좋은 평가를 받고 있다. 멀티미디어공학은 대학원 교육이 강하다. ITRC, BK사업에서 우수한 평가를 받고, 국제 교류가 장점이다. 3차년도부터는 정보통신공학이 교과과정 개편 후 참여 예정이다. 최종적으로 SW학과 정원이 220명이 되는데, 공대생의 27%, 전교생의 10%를 구성한다.

동국대학교는, 다양하고 우수한 기 추진 실적을 보유하고 있다. 실제로 동국대는 공학교육인증제도, 산업체관점대학평가, 서울어코드사업은 물론 ITRC, BK사업에서도 수 년에 걸쳐서 우수한 성과를 도출해 왔다. 아울러, 융합교육에 있어서도, 전교생을 대상으로 한 SW 교육을 수년 전부터 시행한 결과, SW 중심대학 사업에서도 정부의 지원에 힘입어, 우수한 성과를 도출할 수 있을 것이라



그림 1. SW중심대학 사업을 통한 최종 목표

고 확산한다.

## 2. SW중심대학사업 수행을 통한 인재양성 전략

그림1에서 보듯이 동국대학교는 SW중심 대학교육 혁신으로 SW가치를 널리 확산하는 것을 최종목표로 한다. 즉, 전교생 대상 열린 Software 교육을 실현하고 미래를 리드할 수 있는 참 Software 인재를 양성하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 다섯 개의 세부목표가 있다.

첫째는, SW 전문인력 양성이다. 학부와 대학원에 강점이 있는 컴퓨터공학과 멀티미디어공학의 시너지를 통해 목표를 달성할 계획이다. 교과과정혁신위원회를 중심으로, 산업수요를 반영한 인재상을 수립하고 대학과 대학원이 연계된 산학협력 교육을 시행한다. 교육혁신을 통해서, 산업현장에 즉시 투입될 수 있는 전문인력을 양성하고자 한다. 이를 위해 졸업기준을 대폭 강화함은 물론, 교과과정을 혁신하고자 한다.

둘째는, SW인력 저변 확대다. 예비대학 교육과 교양필수 교육은 이미 시행 중이고, 학과별로 3개 이상의 SW 융합과목을 교육하는 10개의 마중학과를 운영할 것이다. 우리가 3년째 운영 중인 SW융합연계전공을 포함해서 동국대의 특성화 분야와 산업 수요에 부합하는 다양한 연계전공을 운영할 것이다. 연간 2,000여명의 저변 인력을 배출하고, 나아가, 코딩 능력을 갖고 SW산업에 기여할 수 있는 융합인력을 양성하는 것을 목표로 한다.

셋째는, 실효성 있는 산학협력 교육이다. 졸업생이 “산업현장에 즉시 투입”되는 것을 목표로 동국대만의 브랜드인 ICIP 프로그램으로 실무 능력 교육에 집중할 것이다. 아울러, 학부 교육에 집중되었던 ICIP를 대학원까지 확대하는 EAP, I.EAP로 발전시키고, LA캠퍼스에 글로벌 SW역량개발센터를 구축해서 국제화를 달성한다.

넷째는, SW에 특화된 교육환경을 구축해서, SW 전문인력, 저변인력 및 융합인력을 양성한다.



마지막으로, SW 가치 확산을 위해 청소년 교육 등 다양한 노력을 기울일 것이다.

**수요자 중심 SW교육과정 및 교육체계 개선**

**1. 산업계 요구를 반영한 전주기적 SW전공교육 체계 구축 및 운영**

그림2는 대학 교육의 문제점을 제시하고, 이를 극복하기 위해서, 동국대의 산업계 요구를 반영한 전주기적 산학협력 교과과정 운영 현황과 향후 발전 계획을 요약한 것이다.

산업계 수요자 중심의 전주기적 전공 교육의 맨 아래엔 산업계 수요를 파악하여 반영할 수 있도록 교과과정 혁신위원회가 존재하며 그 위에는 다양한 외부평가제도를 포함하는 4개의 원반이 있다. 또 그 위에는 실행방안을 보여주는 도넛 모양의 그림이 있는데 이는 Input, Build, Run, Assess로 구성된다.

우선, INPUT단계에서는 산학협력 교육을 위한 정보를 수집한다. 참고로, 산업계 전문가들이 낸 문제를 학생들이 시험을 보는 TOPCIT, 산업계가 요구하는 과목들로 학과별 교과과정을 평가하는 산업계관점대학평가, 수요지향 교육과 졸업생 능력을 보장하는 서울어코드 공학인증제도 등을 활용하며, 마지막으로, 2회에 걸친 위탁 연구를 통하여 중소기업이 요구하는 인재상과 산업군별 필수과목을 조사한 실적이 있다.

다음 BUILD단계에서는 Input 정보와 국제표준을 활용하여 교과과정을 구축한다. 서울어코드 활성화지원 사업을 운영하며 4년간의 혁신적인 개선 실적이 있으며 2016년도에도 13개 과목이 신설될 예정이다. 특히, 산업계 요구에 따라, 졸업생이 가져야 하는 10가지 능력을 체계적으로 배양하고 있다.

그 다음 RUN은 산학협력 교과과정 운영인데, 글로벌 SW인재양성을 실현할 산학협력 교육과정 부분을 참고하기 바란다.

평가를 의미하는 Assess에서는, 재학생과 졸업예정자의 능력을 TOPCIT, 졸업 작품 전시회 등을 통해, 산업

계 전문가가 직접 평가한다. 평가 결과는 교과과정 개선에 환류된다.

마지막으로, 그림의 윗 부분에 있는 졸업기준도 중요하다. 우선, 이수학점을 140학점으로 대폭 높였으며, 산학협력 프로젝트를 필수화 했다. 그리고, 졸업생들이 가져야 할 10개 능력에 대한 졸업기준이 있다. 세 개만 예를 들자면, 4년간 배우는 108개의 알고리즘 중 50개 이상을 프로그래밍 할 수 능력, SW공학적 절차에 따라 프로젝트를 수행할 수 있는 능력, 협업을 통해서 팀 성과에 기여할 수 있는 능력 등이 포함된다. 이상을 요약하자면, 산업계 요구 수집, 교과과정 편성, 성과 평가에 이르기까지 전주기적인 산학협력 교육을 하고 있음을 강조할 수 있다.

다음으로 산업계 전문가가 직접 교육에 참여하는 프로젝트 중심 교육을 소개한다.

우선 프로젝트 중심 문제해결 교육이 핵심 요소이다. 정점에는 ICIP, EAP, I.EAP가 있다. 두 학과가 14개, 21개의 프로젝트 과목을 편성해서 체계적인 교육을 하고 있다. 이런 프로젝트 중심교육이 가능 하려면, 프로그래밍 집중교육이 필요하다. 저학년의 8개 과목에서 프로그래밍을 집중적으로 교육한다. 특히, 기초프로그래밍 과목에 ABF제를 적용하는 등 강력한 교육을 실시하고 있다. 그리고, 기초개념원리 교육을 통해서 전공 교육에 기본이 되는 지식을 확보한다. 한편, 첨단 분야 심화교육은 4학년에서 이루어지는데, 졸업 프로젝트를 수행하면서 대학과 대학원을 연계한 첨단 심화교육을 실현한다.

끝으로, 글로벌 경쟁력 교육을 실시한다. LA 캠퍼스(DULA)에 설립할 “글로벌 SW 역량개발센터”가, 다양한 해외 교류 프로그램을 추진하는 거점이 될 것이다. 아울러, 해외 MOU 기관 확대 등을 통해 글로벌 경쟁력을 확보하고자 다양한 프로그램을 개발 중이다. 일례로 DULA를 거점으로 동국대의 특성화 분야 중 하나인 한의학과와의 융합을 위해 Open EMR을 응용하는 의료SW 개발 글로벌 ICIP 프로그램을 계획 중이다. 그 외에도 USC/IMSC, TeKOne 등 미국 현지 연구소 및 기업 연

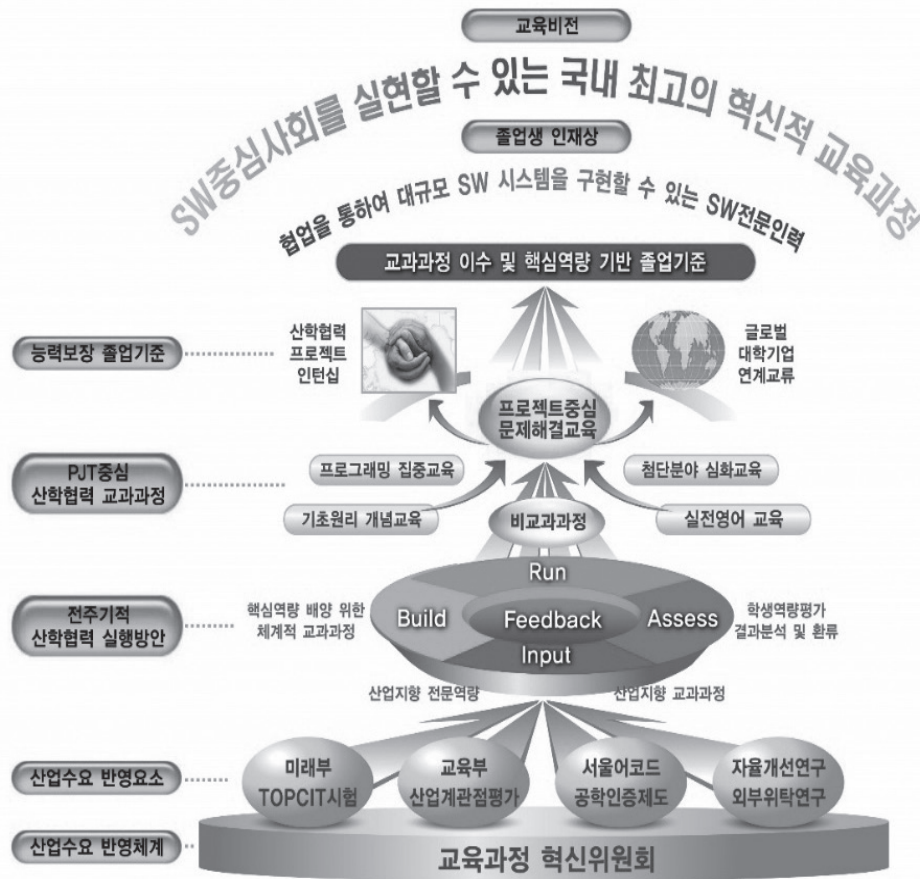


그림 2. SW전공교육 추진 방향

합과 함께 글로벌 ICIP 및 해외 인턴십 운영을 추진하고 있다.

또한 실질적 영어교육을 위해 전공에서는 두 과가 5개, 4개의 영어 과목을 운영한다. 테크니컬프리젠테이션 과목을 신설하고, 원어민 교수를 채용해서 영어 논문작성을 지도할 계획이다. 영어 능력에 대한 졸업기준을 개선하고, 학부교육에서 최소한 5쪽 분량의 영어 학술논문을 작성하도록 지도할 계획이다. 특히, 원경영어 교과목을 운영할 계획인데, 미국의 대학 교수와 우리 교수가 원격으로 실시간 팀 티칭을 하는 3개의 과목을 개설하고자 한다. 그 밖에도, 해외 대학의 교육 프로그램을 벤치마

킹해서 직접 운영하거나 해당 프로그램에 적극 학생들을 참가시킬 예정이다.

## 2. SW중심사회 실현을 위한 비전공자 SW인력 저변 확대 및 SW융합인재 양성

“SW적 마인드와 전문지식을 가진 인문사회계열 출신 융합인력”이 필요하다는 이야기를 많이 한다. 거교적인 지원을 통해, 전공별 맞춤형 SW 융합 교육을 하고, 스마트한 SW 융합인력을 양성하는 것을 목표로 한다. 그림3에서 보듯이 SW융합 교육과정은 예비대학 / 교양필수 / 마중학과 / 연계전공 등으로 체계화되어 있다.

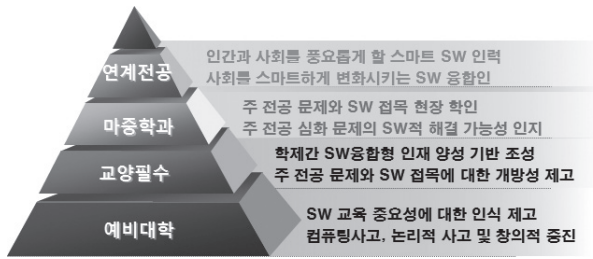


그림 3. SW융합교육 운영체계

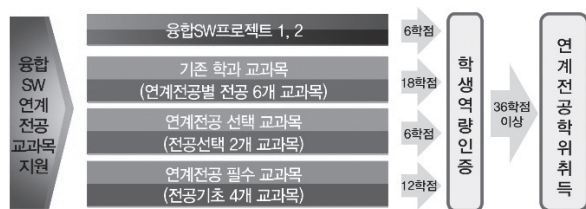


그림 4. SW연계전공 운영방안

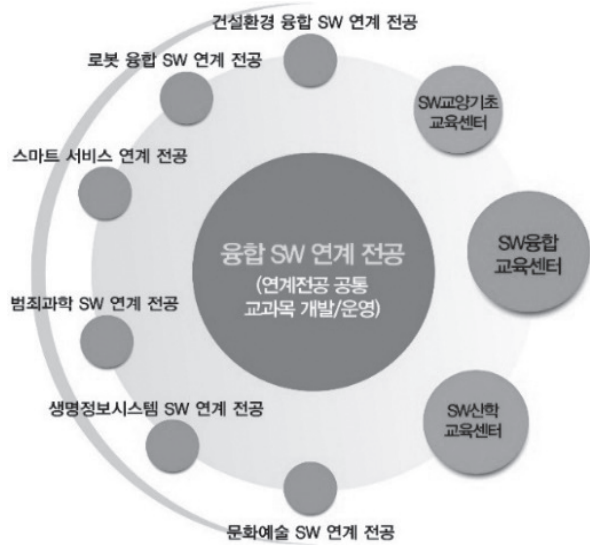


그림 5. SW연계전공 운영체계

먼저, 입학 전 학생들에게 2년간 SW를 교육한 실적이 있으며, 향후에는 예비대학에서 이수한 학점을 교양필수 학점으로 인정할 계획이다.

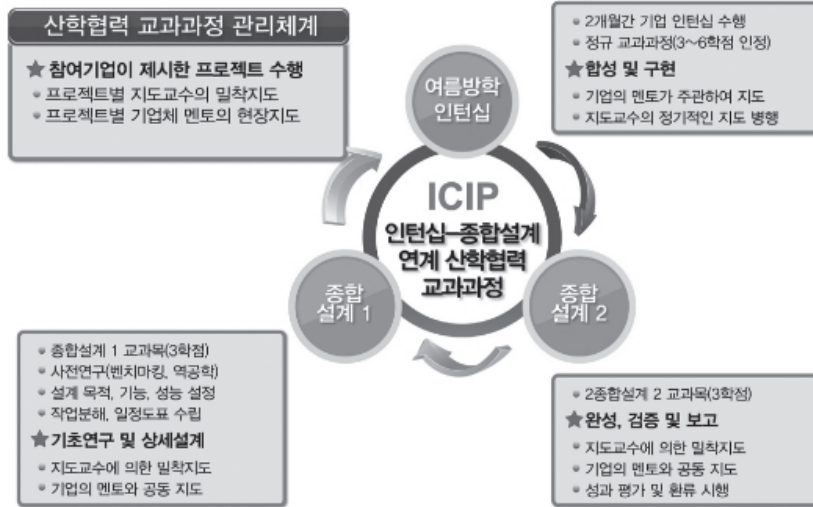
다음은, 비전공자 SW기초교육이다. 현재 교양필수 과목과 선택 과목을 하나씩 운영하고 있다. 이 두 과목을 포함한 3개의 과목과 기존 4개의 과목을 합쳐서 총 7 과목을 개설해서 2과목을 이수하게 된다. 컴퓨팅사고, 프로그래밍입문 과목은 실습을 포함하고, 같은 과목이라도 단과대학별 특성을 반영한 실리버스를 개발할 예정이다.

그 다음은, SW융합 교육과정 중 첫 번째인 “10개 마중학과 교육”이다. 학과별로 3개 이상의 융합과목을 교육하는 10개의 마중학과를 운영한다. 전공 과목에서 SW를 활용하는 사례를 배움으로써, SW의 유용성을 이해하게 된 학생이 연계전공을 선택하기를 기대한다.

SW융합 교육과정 중 두 번째는 “7개의 연계전공”이다. 우선, 다양한 수준의 SW 과목으로만 구성된 “융합SW연계전공”이 있다. 그리고, 학교의 특성화 계획과 산업 수요에 부합하는 6개 전공이 추가로 개설된다. 공학에서 스마트건설, 로봇, 스마트서비스, 비공학에서 범죄과학, 생

명정보, 문화예술 등이다. 연계전공을 원하는 학과가 6개 더 있지만, 수요를 반영해가면서 차차 확대할 예정이다. 운영 방안에 대해서는 그림4와 같다. 가장 왼쪽은 3년째 운영중인 “융합SW연계 전공”이다. 다양한 융합 교과목들을 개발했던 경험을 토대로, 각 전공별 맞춤형 교과목을 개발해서 제공하는 핵심 기능을 갖는다. 매년 약 3억원의 자체 예산으로 운영된다. 각 연계전공의 교과과정은, 네 개의 가로로 된 박스로 표현된다. 맨 아래에 4개의 연계전공 필수 SW 과목이 있으며, 그 위에는, 전공별로 개설하는 7개의 SW 과목이 있는데 선택적으로 2개 이상을 이수한다. 다음으로 기존 학과별 6개 이상의 과목을 이수한다. 제일 위의 박스는, ICIP 프로젝트 과목이다. 마지막으로, 오른쪽에는 교육 품질과 학생의 능력을 보장하기 위한 인증제도 운영 계획을 보여준다. 학생이 보유해야 하는 능력을 하나만 예로 든다면, “전공 분야 문제 해결에 필요한 SW를 설계하고 구현할 수 있는 능력”이 있다. 그림5는 기존에 운영되고 있는 융합SW연계전공을 중심으로 새로 개설하는 6개의 융합연계전공과 이를 운영하기 위한 조직을 보여주고 있다.

● 인턴십과 종합설계를 연계한 체계적 교육과정



ICIP 프로그램 진행 절차

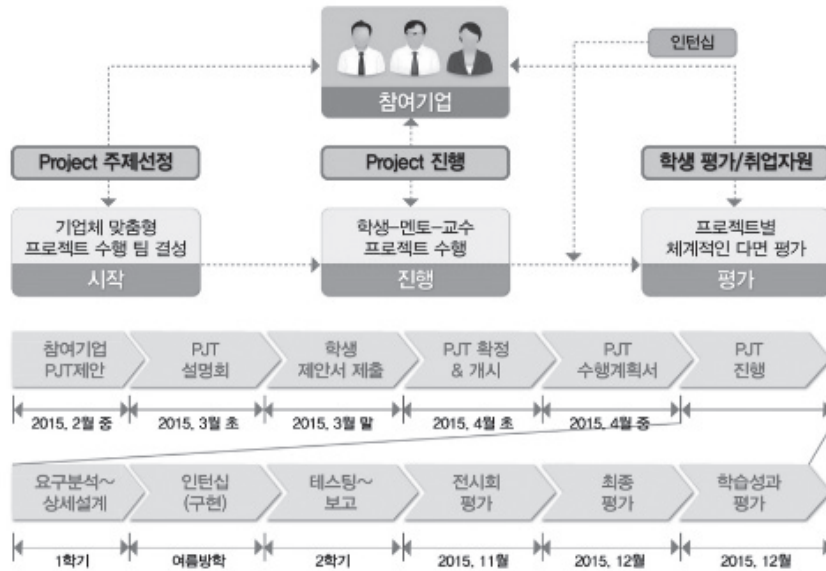


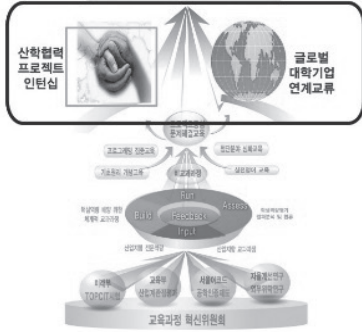
그림 6. ICIP 개념 및 진행 절차

글로벌 SW인재양성을 실현할 산학협력 교육과정

그림6은 동국대가 6년째 운영 중인 산학협력 교육 모델인 ICIP를 소개한 것이다. 미래부와 IITP에서는 “ICIP

가 바로 성공적인 모델이며, 모든 대학에 전수되어야 한다”고 강조한 바 있으며 2014년부터는 서울어코드사업을 하는 모든 대학에 필수화되었다. ICIP에서는 4학년 학생

SW중심사회를 실현할 수 있는 국내 최고의 혁신적 교육과정  
 협업을 통하여 대규모 SW 시스템을 구현할 수 있는 SW전문인력  
 교과과정 이수 및 혁신역량 기원 졸업기준



SW 특성화 산학협력 프로젝트	ICIP 중심 산학협력 프로그램 교과과정의 질적 제고
	ICBM 중심 산학협력 프로그램 교과과정의 R&D 강화
	대학원 중심 산학협력 R&D 추진으로 산학연구 확산

산학협력 교육과정 강화를 통한 현장밀착형 SW전문 창의인재 양성



그림 7. 대학-대학원 개방 산학협력 교육과정

들이 기업이 제안하는 프로젝트를 1년간 수행한다. 학생들은 방학 중에는 그 기업으로 인턴십을 나가고 최종 결과물을 가지고 특허출원, SW등록, 학술논문게재 등을 한다. 운영 6년째가 되면서 참여 기업의 관심도 높아지고 프로젝트의 수준도 높아져 성과가 점점 좋아지고 있다. 최근 2, 3년 전부터 장학금을 주는 기업도 생기고 특히, 채용 연계까지 이루어지면서 운영의 결실을 보고 있다.

다음으로 대학-대학원 개방 교육과정을 소개한다. 그동안 ICIP모델이 점차 확산되어 여러 학교에서 ICIP를 운영하고 있지만, 계속 앞서가기 위해 노력한 결과 프로젝트 수준이 높아지고 있고 지난해부터 어려운 프로젝트에는 대학원생을 참여시키고 있다. 내년부터는, 효과를 높이기 위해서, 프로젝트 수행과 동시에 프로젝트와 관련된 학-석사연계 심화 과목을 이수시킬 예정이다. 관련된 과목이 없는 경우에는 학생과 교수가 1:1로 수업하는 개별연구를 이수할 수 있다.

그림7의 오른쪽 하단을 보면, 맨 아래 ICIP가 있고, 그 위에 “난이도가 높아서 대학원생들이 참여하는” EAP, I.EAP가 있다. EAP 과제는 기업이 연구비 전액을 부담

하고 I.EAP 과제는 기업이 총 연구비의 약 2/3를 부담하여 기업의 참여도가 높은 게 특징이다.

### SW중심 교육 혁신을 위한 대학의 의지 및 인프라 구축

지금, 대학마다 편제조정 논란이 뜨겁다. 동국대는 정부 지원을 받기 위한 인위적인 조정이 아니라, SW를 중심으로 하는 교육 특성화 계획을 수립하고 자연적인 구조적 발전을 모색하고 있다. 이 계획은 SW 특성화를 위한 총장님의 의지를 바탕으로 우선, SW전공학과 신입생 전원과 우수 SW특기자를 위한 “SW특성화 장학”을 신설한다. 1.5억원으로부터 시작하여 향후 지속적으로 확대할 계획이다. 둘째로, SW전공 학과의 정원과 참여 학과를 확대하여 최종적으로는 연간 220명의 SW전공 졸업생을 배출한다. 셋째로는, SW전공 2개 학과의 교수를 최대 33% 확대할 예정이며 논문 실적이 아니라, 충분한 산업체 경력을 가지고 있는 전문가를 초빙할 계획이다.

또한, 대학의 SW교육역량 강화와 연계한 교원평가제도를 개선한다. 2012년에 혁신적으로 제도를 개선한 실적

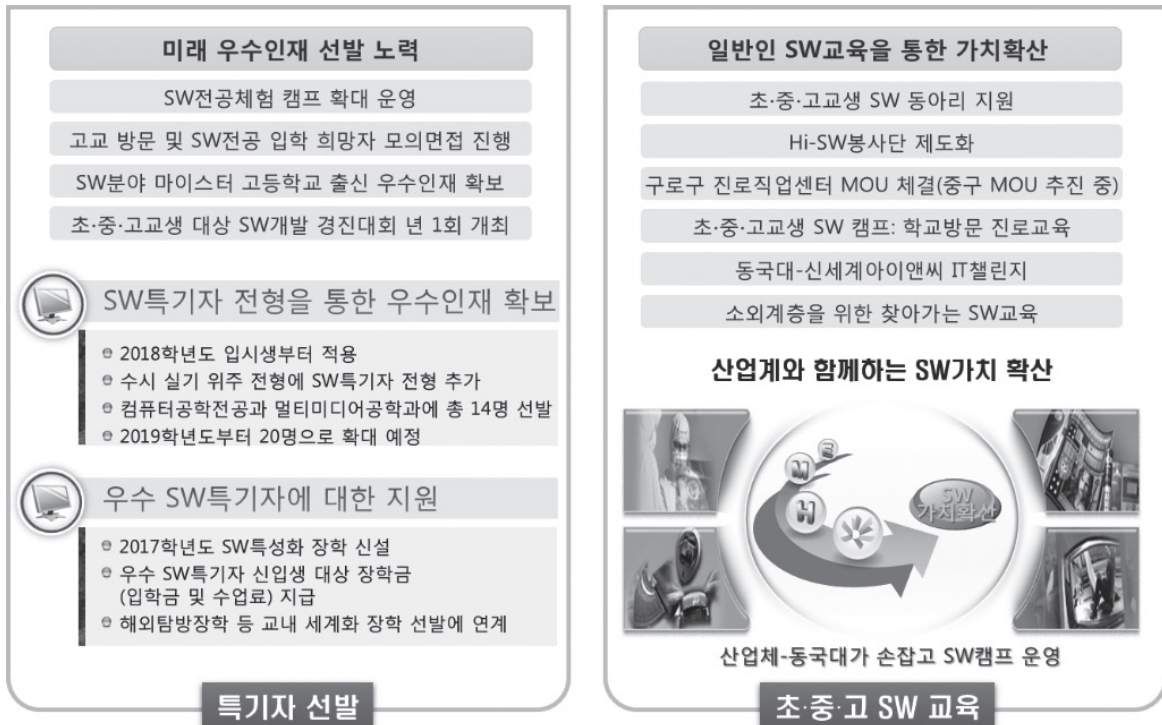


그림 8. 특기자 선발 및 초·중·고 SW교육

에 더해서 융합교과목개발 등에 대한 실적을 반영할 계획이다. 연구 및 창작 영역에서는 SW등록, SW융합 주제 국제 학술대회 논문을 공학은 물론, 인문 사회계열에 대해서도 인정하고 승진과 재임용에 반영하도록 추진 중이다. SCI만을 중시하는 현실에서는 매우 혁신적인 조치임을 강조한다.

### 우수 인재 선발 및 SW 가치확산 기여

SW특기자 전형을 통한 우수인재 확보를 위해 이미, 2018년부터 “SW특기자 전형”을 실시할 계획을 대교협에 보고했다. 고등학교 교육과정을 반영해서 코딩 관련 문제를 출제하고 우수 인재를 선발할 계획이다.

다음은 청소년 대상 SW교육이다. 서울 시내 초중고 학생을 대상으로 다양한 프로그램을 운영하고 있으며, 앞으로도 지속할 예정이다. 특히 사회 환원에 관심을 갖는

산업계와 함께하는 SW가치확산에 집중하여 여러 프로그램을 진행하였으며 초중고 SW캠프 운영, 동아리 지원, Hi-SW봉사단 제도화, 학교방문 진로교육 등도 진행 중이다.

마지막으로 동국대학교는 다양하고 우수한 기 추진 실적을 보유하고 있다.

실제로 공학교육인증제도, 산업체관점대학평가, 서울 어코드사업은 물론, ITRC, BK사업에서도 수 년에 걸쳐서 우수한 성과를 도출해 왔다. 아울러, 융합교육에 있어서도 전교생을 대상으로 한 SW 교육을 수년 전부터 시행한 결과 SW 중심대학 사업에서도 정부의 지원에 힘입어 우수한 성과를 도출할 수 있을 것이라고 확신한다. 동국대는 물론 SW기업들과 사회 발전에 기여할 수 있는 소중한 기회를 부여 받은 만큼 소프트웨어 중심사회로 나아가는데 주도적 역할을 하고자 한다.🌐