

소프트웨어(SW) 인력 양성을 위한 대학 육성 방안

소프트웨어정책연구소
선임연구원 이 호

2015.01.27

I. 배경 및 필요성

배경

관련 현황 및 추진 필요성

비전 및 목적

SW 인력 양성 정책 특성

II. 내용

교육 체계

지원 트랙 (분야) 및 요건

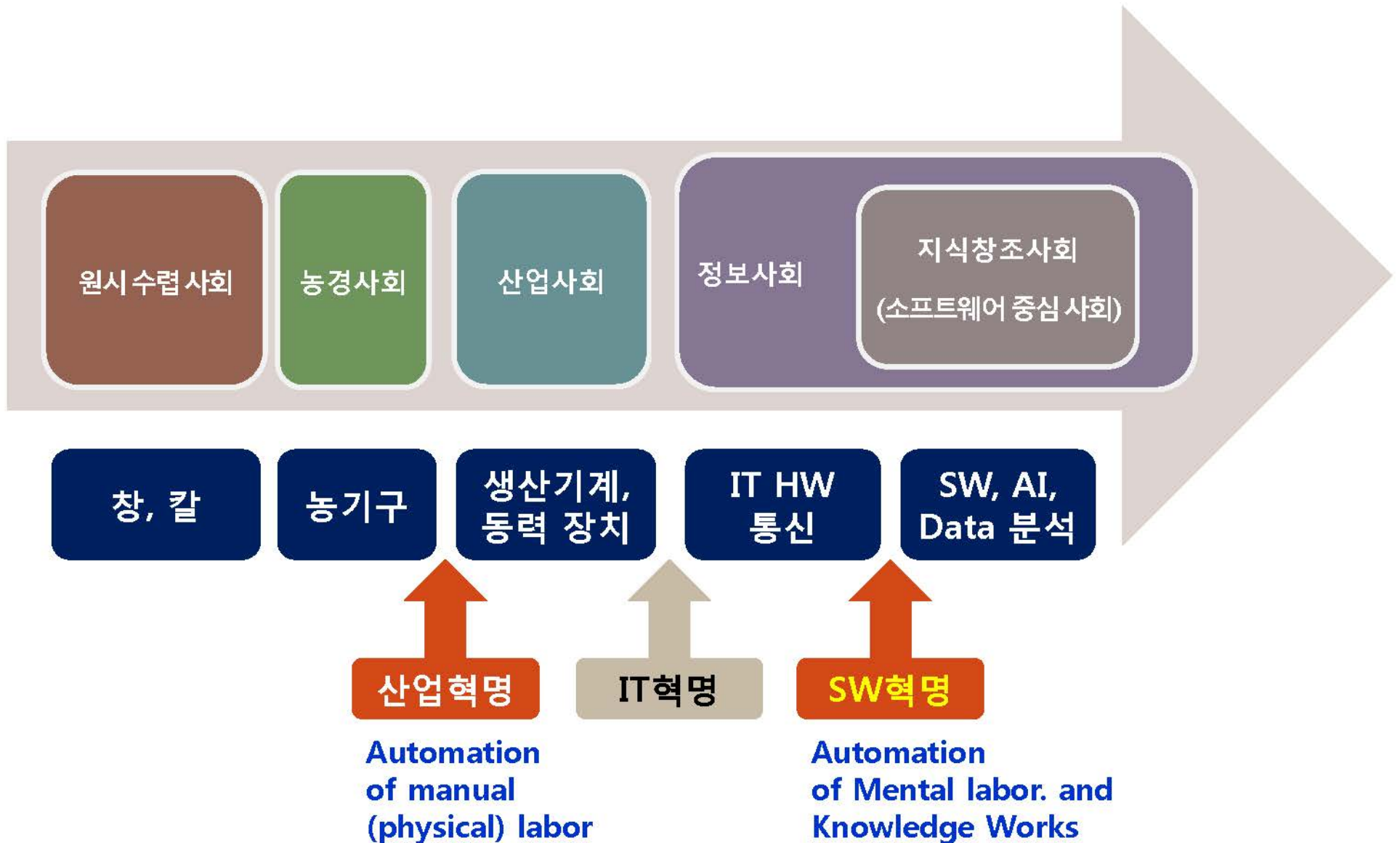
기존 사업 구분 비교

대상 기관 및 확대 방안

“ 배경 및 필요성 ”



배경 - 소프트웨어 중심 사회의 도래



배경 - SW중심사회에서는

- SW가 모든 산업의 기반기술



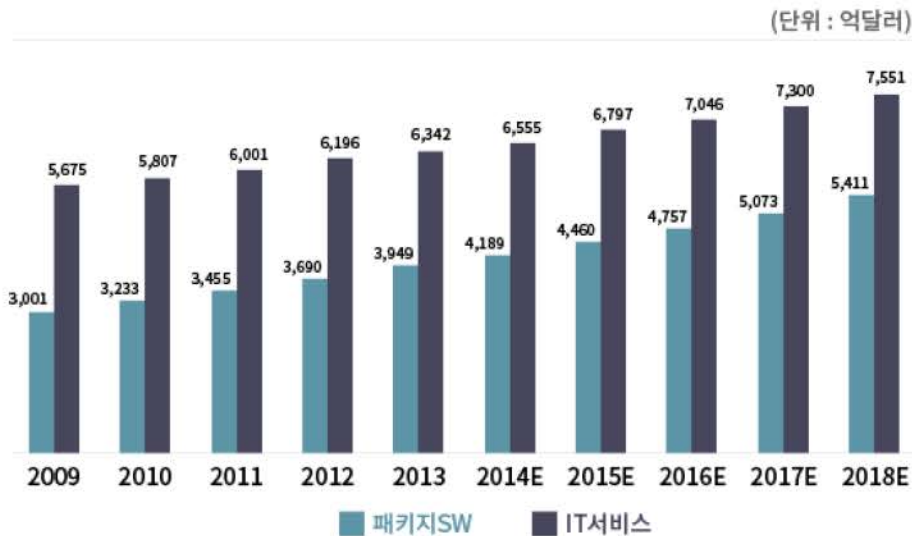
배경 - 전문 SW 인력 수요 증가

1. 전문 SW 인력 수요의 증가

- 유형 ⇨ 무형 / 제품 ⇨ 서비스 / HW ⇨ SW 로 개인·기업·정부의 경쟁 우위 중심축이 변화
- SW가 모든 산업의 기반 기술이 되고, 산업 경쟁력의 핵심요소가 되는 '**SW 중심사회**' 도래

배경 - 전문 SW 인력 수요 증가

세계 SW시장 규모

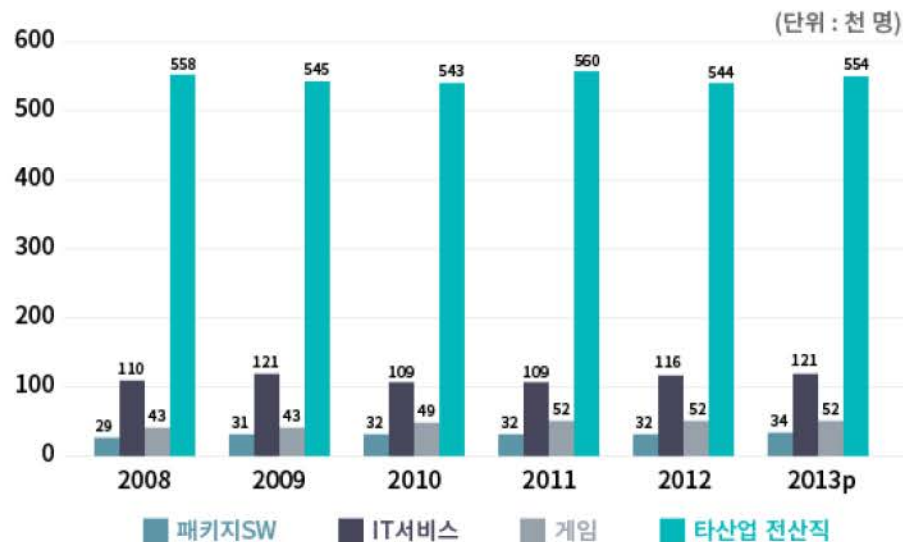


<자료> IDC(2014.5)

VS

급격한 세계 SW 시장 성장에 비해 턱없이 부족한 국내 SW 산업 인력

SW산업 인력 현황



<자료> KEA(2014. 4), 한국콘텐츠진흥원(2014. 1)

주) 게임인력은 제작/배급업체 기준으로 유통/소비업체 종사자 제외, '13년 게임인력은 전년도 데이터임

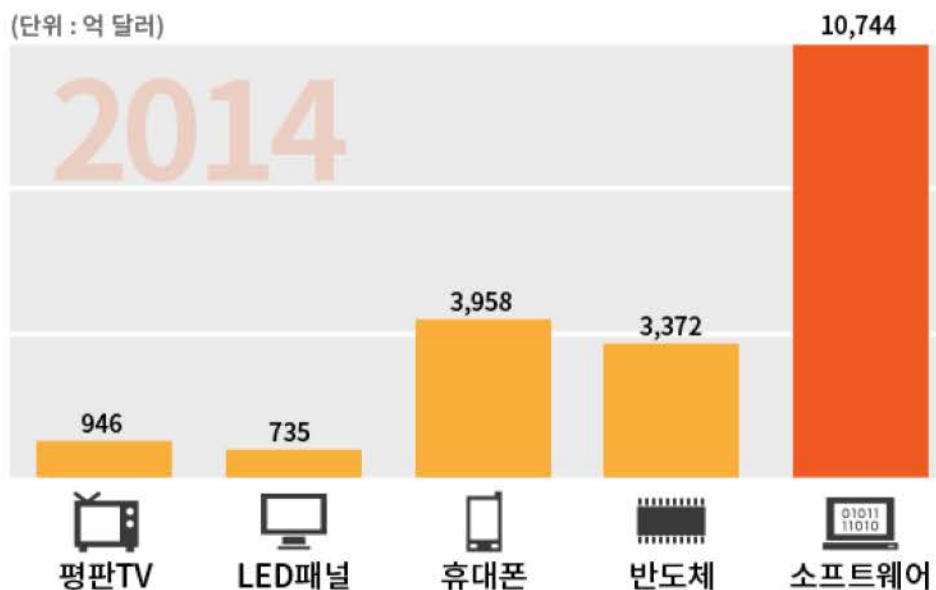
*자료 출처: 소프트웨어 정책 연구소 홈페이지 -통계 페이지, www.spri.kr

배경 - SW 융합 교육 필요성 증가

2. SW 융합 교육의 필요성 증가

- SW가 모든 산업의 기반 기술로 사용
→ 지식창조형 新 융합 인재 수요 급증
- Cloud, Big data, Fintech 등 IT 기반 융합 사업의 대두
→ 도메인 지식과 SW 지식을 겸비한 SW 융합인재 양성의 필요성 증대

■ 세계 SW시장 규모 (타 품목과 비교)



<자료> DisplaySearch(2013. 12 & 2004. 1), Gartner(2013. 12), iSuppli(2014. 2), IDC Blackbook (2014. 5)

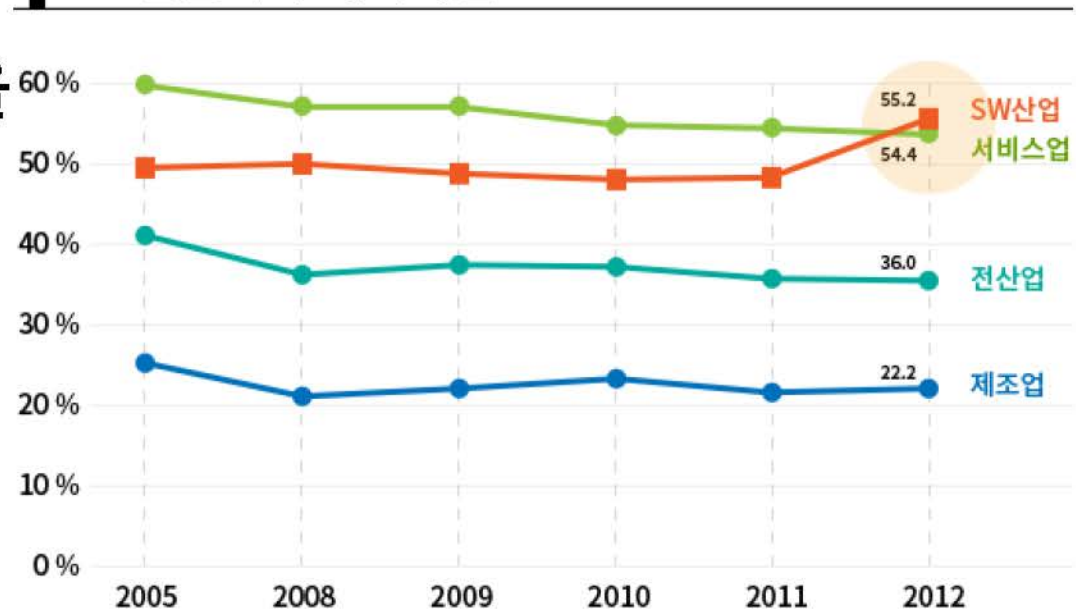
*자료 출처: 소프트웨어 정책 연구소 홈페이지 -통계 페이지, www.spri.kr

배경 - SW 교양 교육 확산 필요성 증대

3. SW 교양 교육의 확산 필요성 증대

- 논리적인 문제해결과 컴퓨팅적 사고(computational thinking)가 전문 SW 관련 직군 뿐만 아니라 전반적인 직군에서 필요해짐
- 영국, 미국, 일본 등 여러 국가들은 조기 SW 교육을 실시하고 국가경제의 지속성장과 사회문제 해결에 SW를 본격 활용

SW산업의 부가가치율



<자료> 한국은행(2014. 6)

주1) SW산업은 한국은행 산업연관표 종합소분류 132, 133 기준

주2) 부가가치율: 일정기간 중 창출된 부가가치액을 총투입액으로 나눈 비율로, 부가가치율이 높을수록 양호한 산업

*자료 출처: 소프트웨어 정책 연구소 홈페이지 - 통계 페이지, www.spri.kr

배경 - 세계 SW 인력 교육 현황

국가명	SW교육 현황
미국	<ul style="list-style-type: none"> 미국컴퓨터학회와 정보과학교사협회가 'Computer Science' 표준 커리큘럼 개발 및 각 주에 보급, 주 별로 교육과정 상이
이스라엘	<ul style="list-style-type: none"> 대입시험에서 90%가 '컴퓨터과학' 선택 컴퓨터과학 과목에 프로그래밍 내용을 45% 이상 구성
중국	<ul style="list-style-type: none"> 00년부터 초·중·고 정보기술 교육 의무화 정보기술 과목 전체 시간 수의 70% 이상이 실습
인도	<ul style="list-style-type: none"> 정보 과목에 프로그래밍 내용 80% 이상 초등학교부터 SW로 다양한 문제 해결방법을 교육
영국	<ul style="list-style-type: none"> '13.7월 정보교육 개편안을 담은 新교육과정 발표('14.9월부터 적용) * 기존과목 : ICT (활용중심) → 개편과목 : 컴퓨팅(코딩중심)

배경 – 산업 전반의 새로운 SW 인재상 대두

기획

- 산업별 도메인 지식, 기술, Biz 역량을 갖춘 아키텍트급으로 기획력, 문제 해결력, 프로젝트 관리력 보유인력

개발/테스팅

- 코딩과 프로그램 능력 외에 창의력과 문제에 접근하고 해결할 수 있는 기술능력을 가진 인력

마케팅

- SW의 서비스화 추세, 글로벌 기업과의 경쟁에 대응하여, SW제품·기술 전분야에 대해 업무이해 및 영업력 보유인력

기술지원

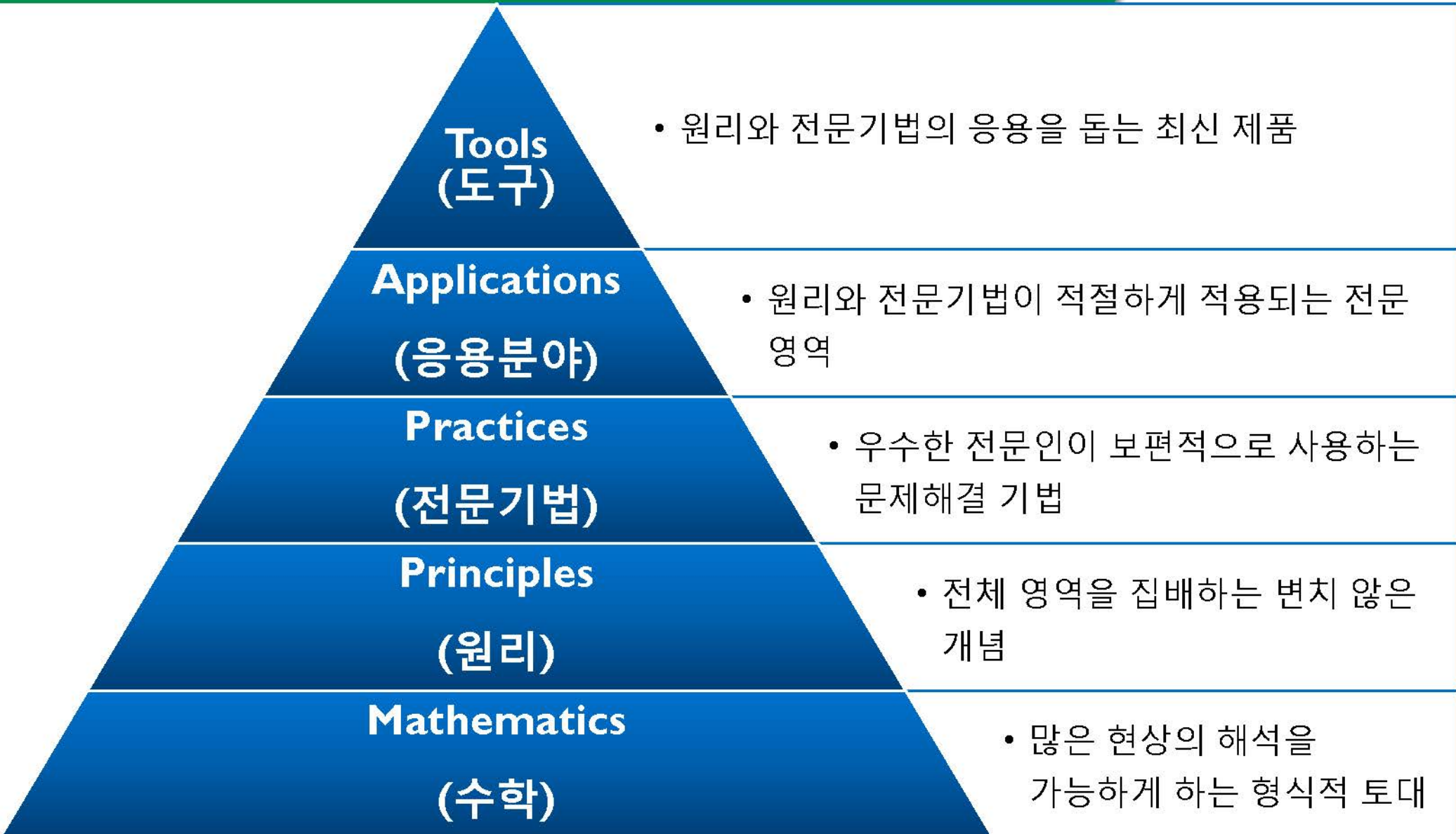
- SW 기술·업무이해 및 신속한 문제 해결능력 보유인력

관련 현황

- 미래창조과학부에서 연간 1613억원 규모의 다양한 SW 교육 관련 지원 사업 시행

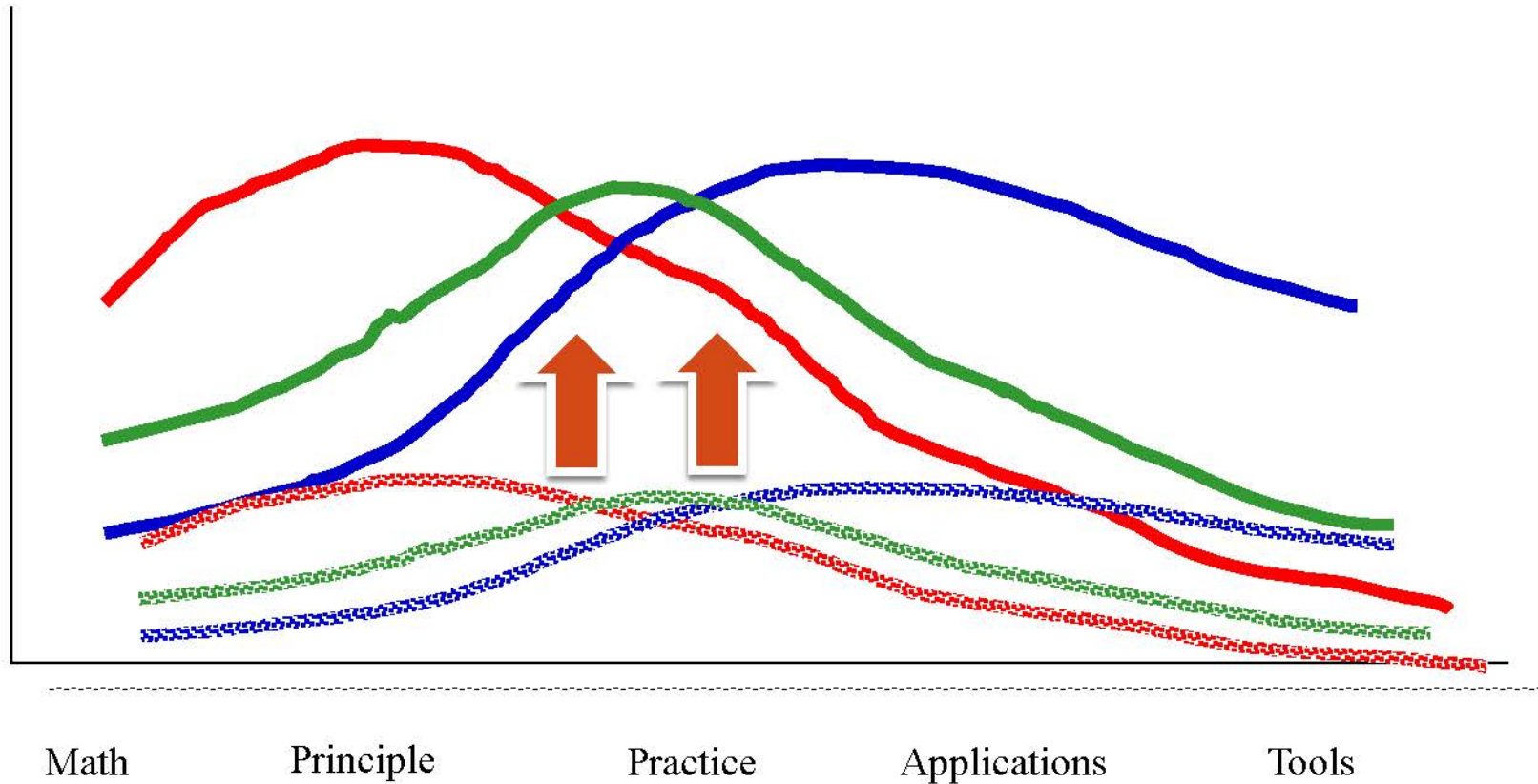
주요 사업	주관 기관 (관리 부처)	예산	목적/ 대상	내용
고용 계약형 SW 석사과정	정보통신 산 업진흥원 (미래창조과 학부)	35억원 (14년)	HRD /대학 원	SW 전문분야별로 고용계약형 SW석사과정 운영을 통해 업무현장에 요구하는 전문성과 숙련도를 갖춘 고급 SW인력 양성 - (대학원) SW관련 학과를 보유 또는 개설하고자 하는 전국 4년제 대학으로 구성 - (기업) IT서비스, 패키지 SW 등 SW업종을 영위하는 국내 중견, 중소기업으로 구성되며, 1개 대학원당 10개 내외의 SW업체로 구성
IT/SW 창의 연구과정	정보통신 산 업진흥원 (미래창조과 학부)	30억원 (14년)	HRD /대학 원	창의성 및 현장감각을 겸비한 IT/SW분야 석박사급 우수 연구인력 양성 - (대기업 연계형) 선도적 연구인프라를 보유한 IT분야 대기업을 정부의 협력파트너로 연계하여 학생 중심의 창의연구형 프로젝트 수행 및 인턴쉽 지원 - (중소기업 연계형) 대학이 중소기업 공동의 응용/상용화 분야 기술개발형(기업주도형 / 대학주도형) 중심의 프로젝트 수행 지원
...

문제점 - 필수 교육 내용 간과



문제점 - 대학별 교육 내용의 균형 선택

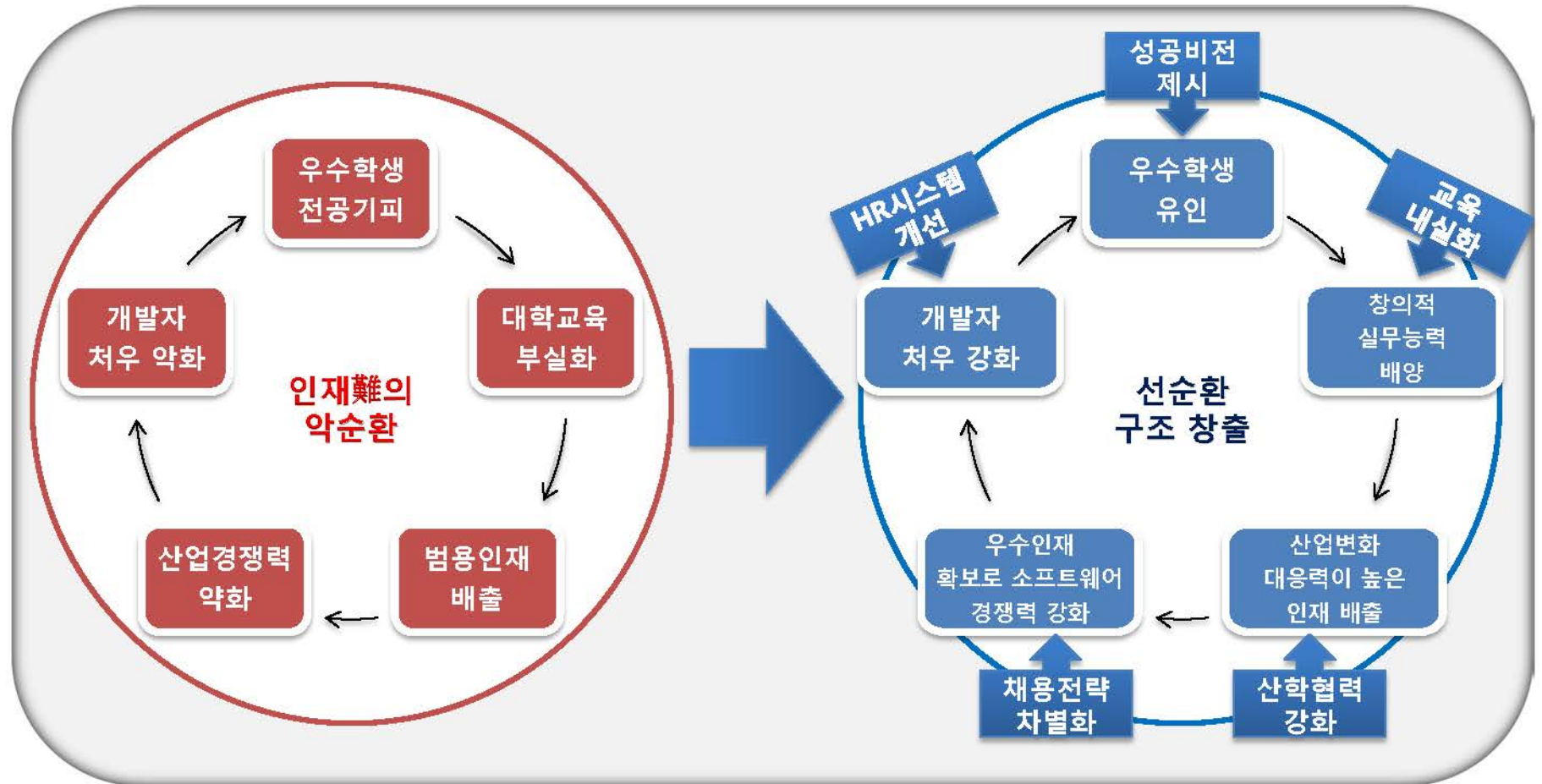
- SW교육의 문제는 배합 비율보다는 모든 요소에서 함양이 부족



- 핵심개발자의 전문성과 창의력, 비즈니스능력에 따라 그 성과물의 품질차이가 현저 하여, 최대 28배 차이

문제점 - 악순환 구조 고착

대학 교육의 부실화를 기반으로 한 **악순환 구조의 타파** 필요

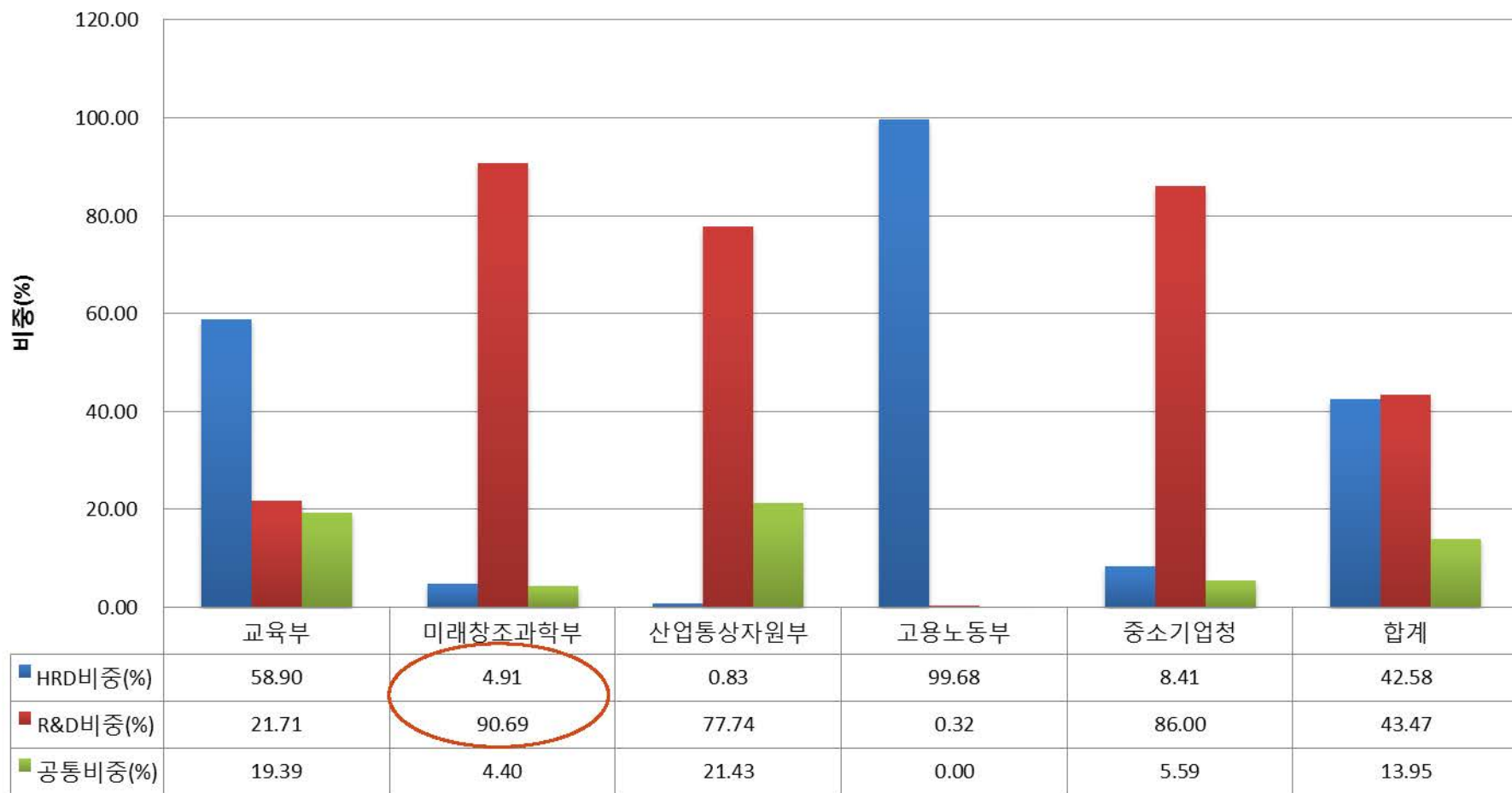


자료 : 삼성경제연구소, "소프트웨어 우수 인력 양성·확보를 위한 제언", 2011

문제점 – R&D 치중 지원

주요 부처별 고등교육재정 지원 현황('13)

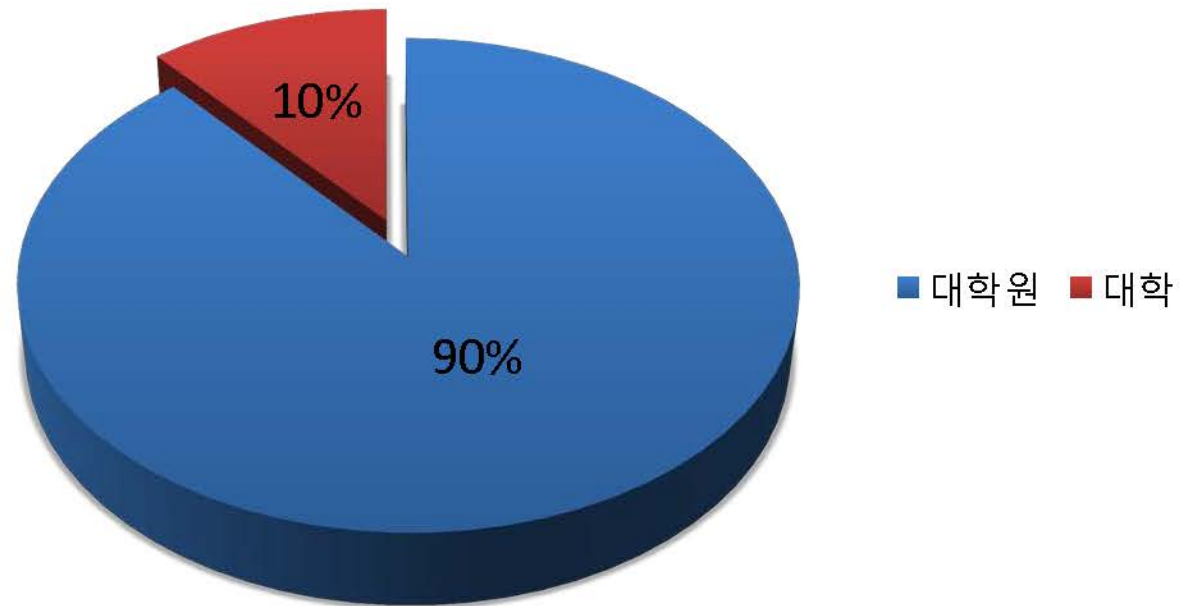
(대학 지원액 1000억 이상 기준)



R&D에 치중된 대학 지원: 교육 지원 (7백 4십억원)
R&D 지원 (1조 3천 7백억원)

문제점 - 대학원 편중 지원

미래창조과학부 SW 인력양성 사업 예산('14)



기존 미래창조과학부 SW 인력양성 지원 사업들 대상이
연간 대학 156.5억원, 대학원 1456.8억원으로 추산되며

대학원에 편중되어 운영

문제점 - 산학 협력 및 실무 경험

- 산학 협력 등 학계와 연계된 협력 시스템이 13.4%로 미비하여 학생들의 실무 경험 기회가 적음 (출처: 한국과학기술기획평가원, 2014)

대학 수행 국가연구개발사업의 협력 유형별 연구비 규모('12)

(단위 : 억원)

	기초연구	응용연구	개발연구	기타	합계
산학	374 (2.4%)	545 (10.8%)	877 (16.7%)	217 (4.6%)	2,012 (6.6%)
학학	147 (0.9%)	110 (2.2%)	191 (3.6%)	14 (0.3%)	462 (1.5%)
학연	102 (0.7%)	76 (1.5%)	113 (2.1%)	17 (0.4%)	309 (1.0%)
학기타	411 (2.6%)	144 (2.8%)	106 (2.0%)	13 (0.3%)	675 (2.2%)
산학연	97 (0.6%)	148 (2.9%)	273 (5.2%)	103 (2.2%)	620 (2.0%)
협력없음	14,391 (92.7%)	4,046 (79.8%)	3,706 (70.4%)	4,320 (92.2%)	26,464 (86.6%)
합계	15,523 (100.0%)	5,069 (100.0%)	5,265 (100.0%)	4,685 (100.0%)	30,542 (100.0%)

자료 : 한국과학기술기획평가원, 2014

문제점

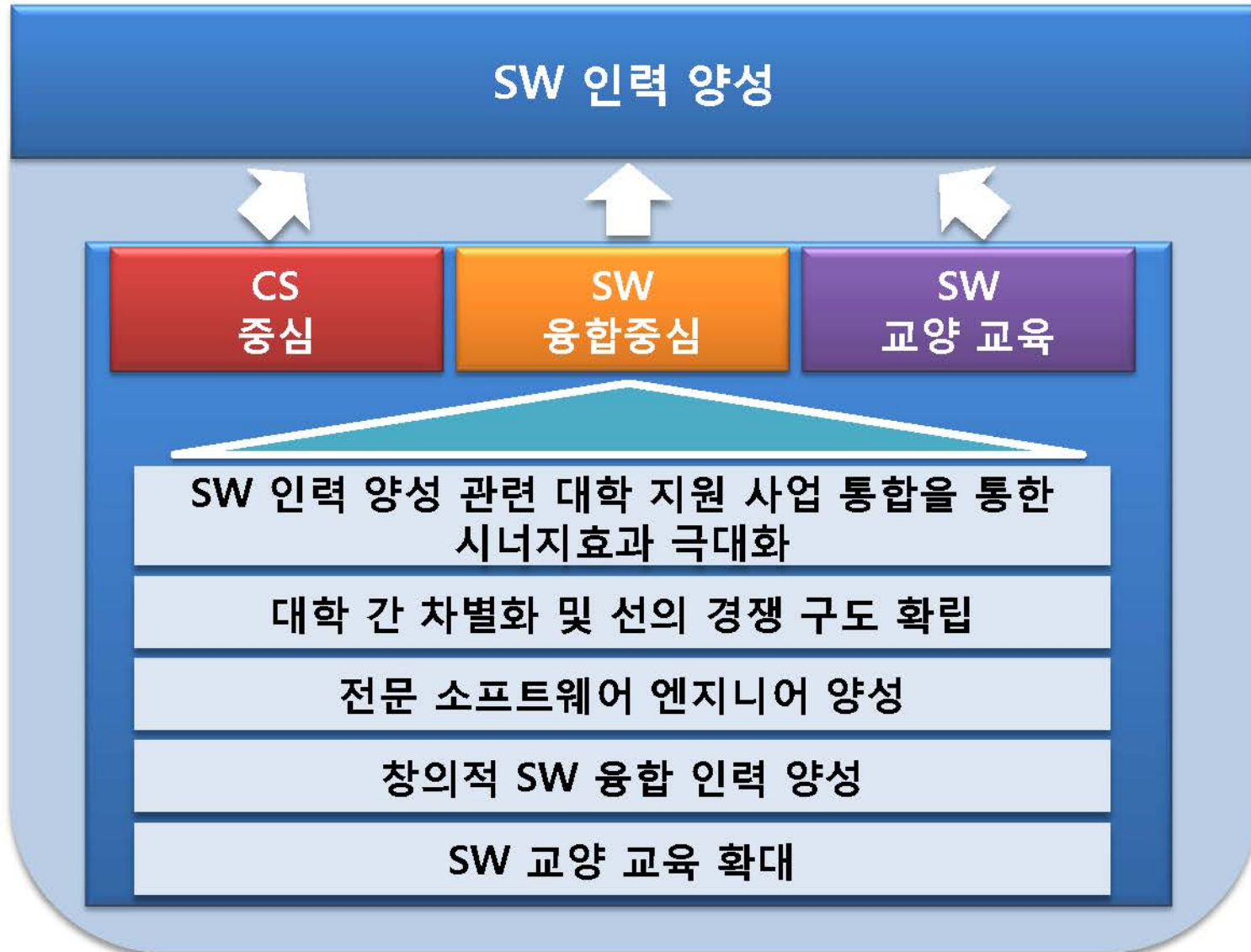
- 전공 기피 현상 및 대학 교육의 부실화
 - **악순환 구조 고착화**
 - 전문 SW 엔지니어의 부재
- **파편화**된 지원사업들의 난립
 - 효과적 SW 인력 양성이 어려움
 - 통합된 사업으로 얻어지는 시너지 효과 전무
- 대학 차원이 아닌 각 **소규모 사업(단) 별 사업** 지원
 - **대학의 차별화 및 특성화**가 어려움
- **실무 중심**이 아닌 연구 중심, **대학**이 아닌 대학원 위주의 **편중화**된 역 피라미드 구조의 지원

해결 방안

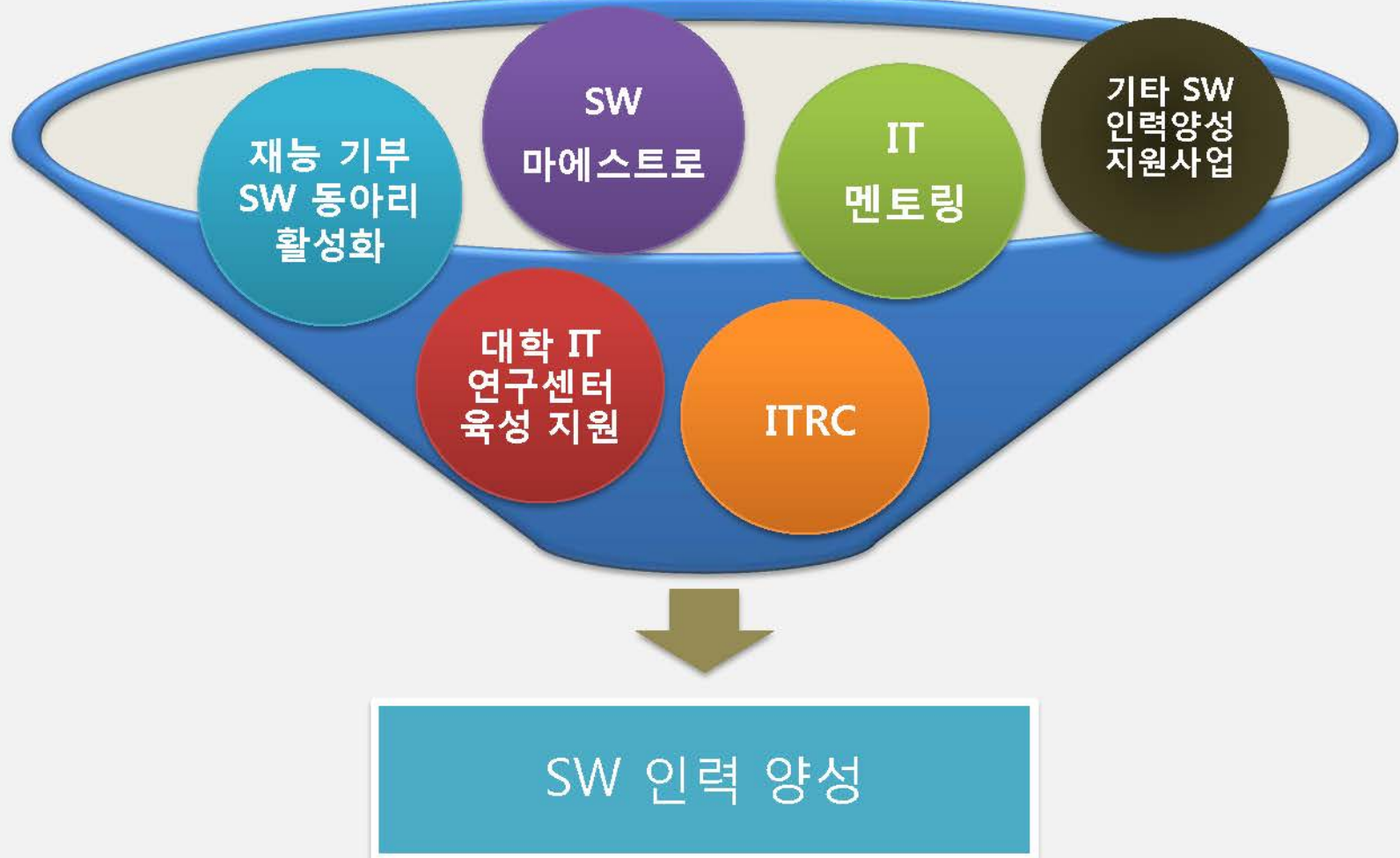
- 대학 차원의 지원 및 SW 육성 방안 수립
 - 총체적 체계화된 SW 인력 양성 사업 수립
- 대학의 자율성과 특성을 최대한 보장
 - 대학의 차별화 유도
- 정부의 복잡하고 파편화된 기존 SW 관련 대학 지원 사업들을 단일 체계로 통합
 - 사업 별 장점들의 통합 수용으로 인한 시너지 효과 최대화
- 가시성과 유효성을 높인 SW 중심 사회의 목표에 부합하는 효과적 SW 창의 인재 육성 체계로 개편
- 소프트웨어 우수 인재 양성 및 확보를 위한 선순환 구조 창출

비전 및 목적

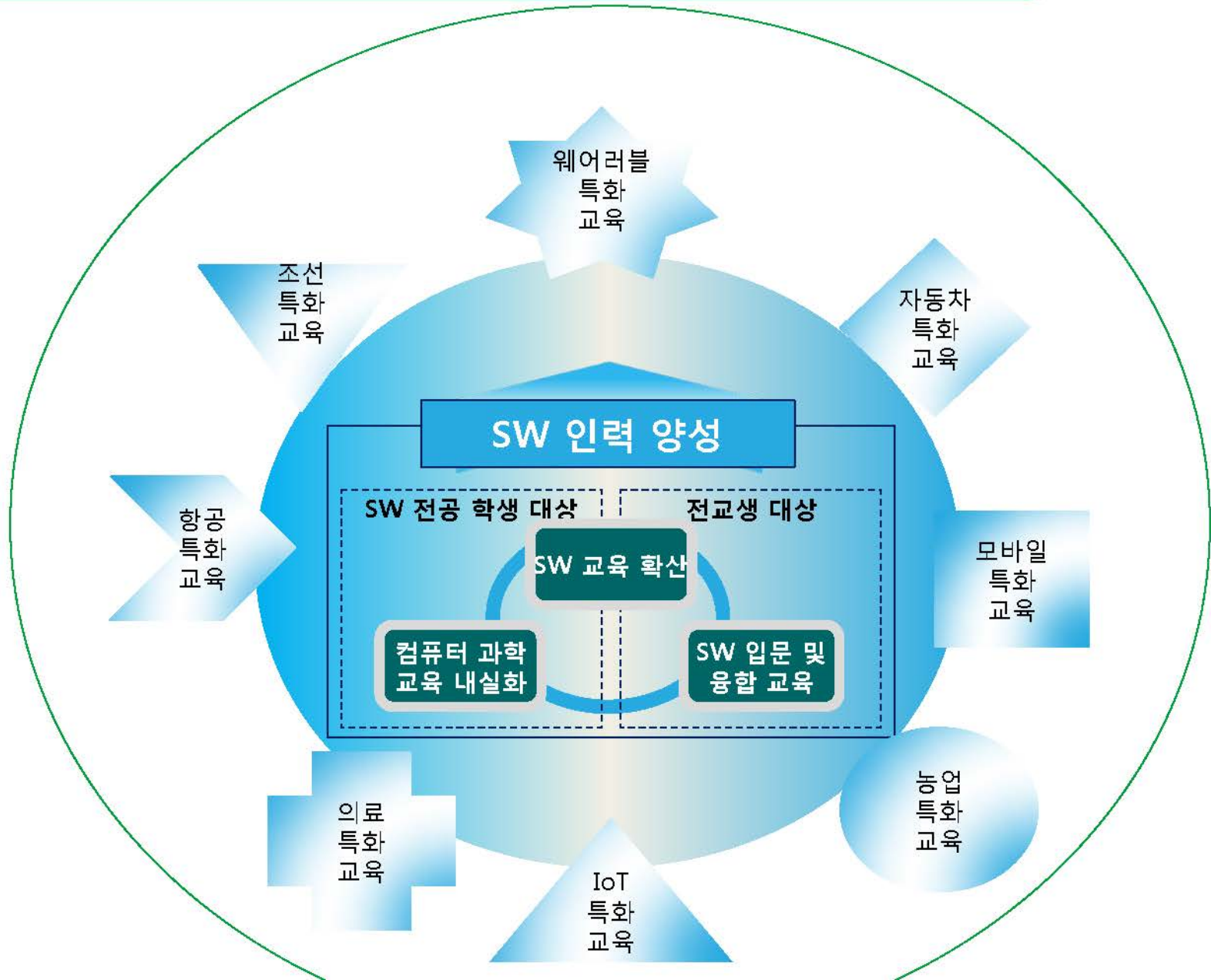
• 사업 비전



비전 및 목적



비전 및 목적



SW 인력 양성 정책 특성

대학

- **단일 대학의 다수의 트랙에 중복 지원 가능** → 타 대학과의 차별 지원

구분	선정 프로그램	지원금액 (예시)
A 대학	SW 교양 교육	5억원
B 대학	SW 교양 교육+ SW 융합 중심	10억원
C 대학	SW 교양 교육+ SW 융합 중심+ CS 중심	15억원

- **총 8년의 지원** → 대학의 장기적인 계획 수립
- **학교 차원의 제도 변경 유도** (예: 고대- 물리 화학 등의 필수 과목 축소 및 SW 과목 강화)
- **인턴십, 헤커톤, 데모데이 등을 지원하여 산학협력 유도**
- **불필요한 규제를 최소화** → 대학의 특성과 자율성을 최대한 보장
- **실습 위주의 교육을 통한 현업과 교육의 간극 최소화**

대학

- **선의 경쟁 구도 확립**을 통한 전체 대학교육의 발전 구도 수립
- 기존 사업 수혜 대학들을 대상으로 4년마다 정기적인 중간 평가로 **지속적인 사업성과 검증**
- 최종 사업 완료 후, 사후 평가를 통해 우수 대학은 추후 타 관련 사업 참여시 가산점을 부여하고 성과미비 대학은 감점을 부여하여, **공평하고 투명한 사업 관리 체계 수립**
- 중간 평가 시 분야별로 우수 대학 선정 및 **차등 지원을 통한 선의 경쟁 구도 수립**

SW 인력 양성 정책 특성

교수

- 실습 위주의 수업이 가능하도록 **조교 운영비 지원**
- 수업 관련 **장비 지원**
- 우수 참여 교수 포상 등을 통한 동기부여

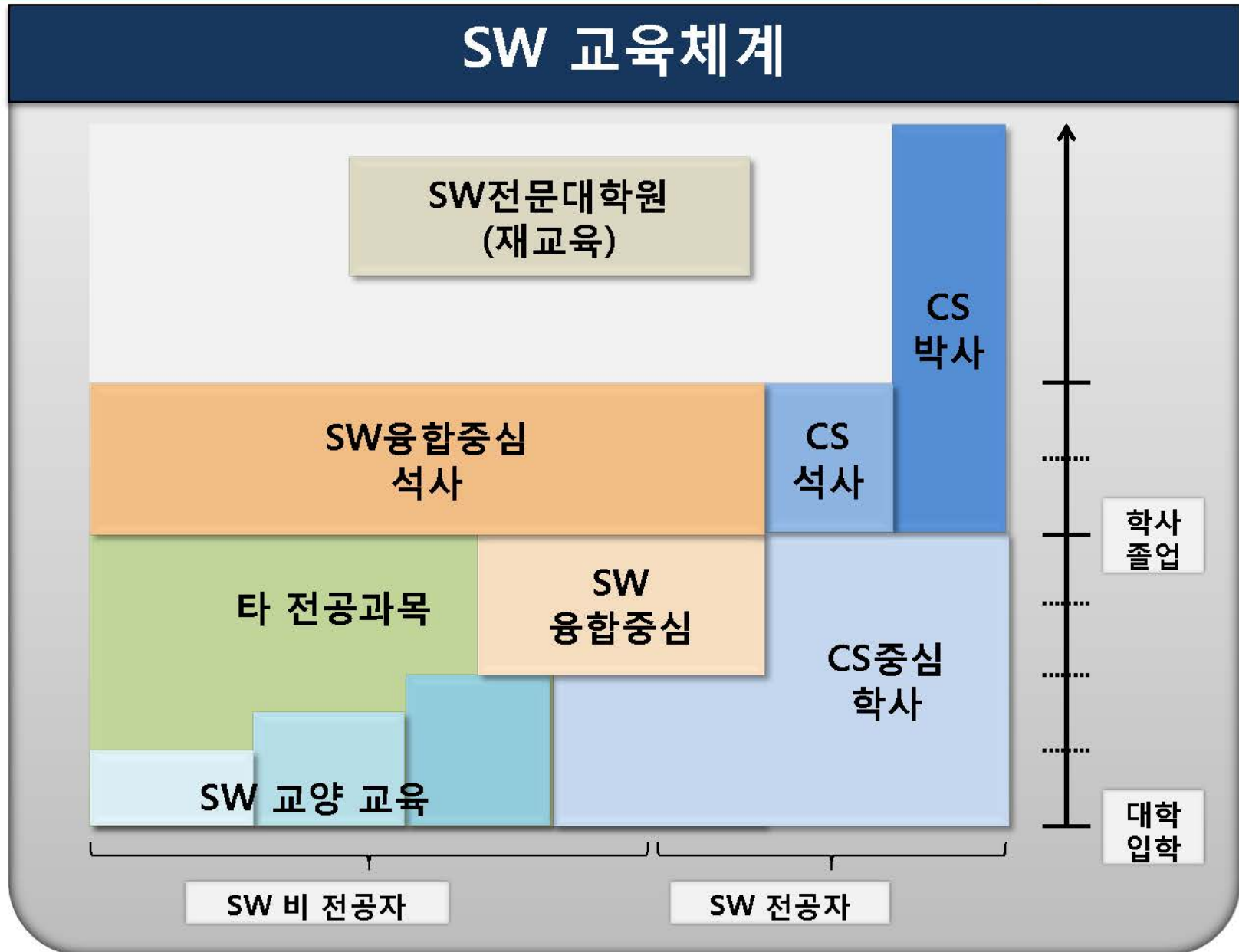
학생

- **실습 강화**를 통한 실제적인 SW 작성 능력 고취
- 해커톤 혹은 데모데이의 참여 기회 확대를 통한 **실질적인 코딩 학습기회 제공**
- 우수학생 **포상 및 상장 수여** 등으로 인한 실질적 보상
- 참여 대학의 **사업 전문가 pool 운영 지원** 등을 통한 학생들의 창업관련 사업 지식 습득 기회 확대

“ 내용 ”



교육 체계



지원 트랙(분야) 및 요건

공통요건

- SW관련 과목을 통한 이론과 실제를 접목하기 위해 **해커톤 (hackathon)*** 및 **데모데이**** 실시
- 학생들의 전국 규모의 해커톤 대회 출전을 장려하고, 대통령상을 포상
- 학생 **인턴십 프로그램 지원** 방안
 - 예: 인턴십 기간 인건비 지원, 기업체 평가를 바탕으로 특정 이수 학점 인정 등
- **우수 SW 인재 확보** 의지
 - 예: SW 우수 고등학생 입학 전형 시 가산점 부여
- **최소 1학기 이상 졸업 프로젝트 (Capstone Project) 를 필수화 (SW 교양 교육 중심 대학 제외)**

*해커톤은 기획에서 제작까지 1박 2일 동안 한 곳에서 창의적인 아이디어 발상을 실제 시제품으로 만들어 실용 가능성을 타진하는 행사로 구글과 삼성전자, LG CNS 등 많은 기업과 정부기관 등에서 주최하고 있음

** 데모를 통해 구현한 아이디어를 표현하여 투자를 이끌어내는 행사

지원 트랙(분야) 및 요건

CS 중심

- 학교 차원의 **충실한 전공 교육** 제공
 - 예) SW 전공 과목 이수 학점 강화 등
 - 고려대학교의 경우, 물리 및 화학 등의 비 SW 관련 필수 과목 축소
- **우수한 컴퓨터 관련 커리큘럼** 구성
 - 예) 안전한 코딩(Secure Coding), 실전코딩(Code Complete) 등
- **공개 SW 개발 참여 장려** 활성화
 - 예) 분산개발 참여시 가산점 부여 등
- **주요 기초 프로그래밍 과목들(1~2학년 대상)의 추가 실습 시간 의무화**
 - 예) 미국 주요 CS부분 상위 랭킹의 대학들의 경우, 3학점의 프로그래밍 수업에 추가적인 3~4 시간의 실습시간이 배정 됨
 - 주요 기초 프로그래밍 과목: 시스템 프로그래밍, 데이터베이스, JAVA 프로그래밍 등
- **실습 강화를 위한 실습 전문 교육 조교 확보**
 - 조교 인건비 지원
- **실습 강화를 위한 장비 확보** 방안
 - 장비 지원

지원 트랙(분야) 및 요건

SW 융합 중심

- 기존의 CS 중심 대학 학생들 및 타 분야 전공자들을 대상으로
특정 융합 분야에 집중된 SW 전문 인력 양성 프로그램 운영
- 예) 금융 보안 전공, 자동차 SW 전공, 에너지 및 자원 SW 전공 등
- 실습 중심의 융합 SW 과목 개설
- 예: 융합 SW 프로젝트 등
- SW융합 우수사례 시상 등을 통한 고급 인력 확보
- 도메인(domain) 지식과 SW 지식의 창의적인 융합 방안 수립

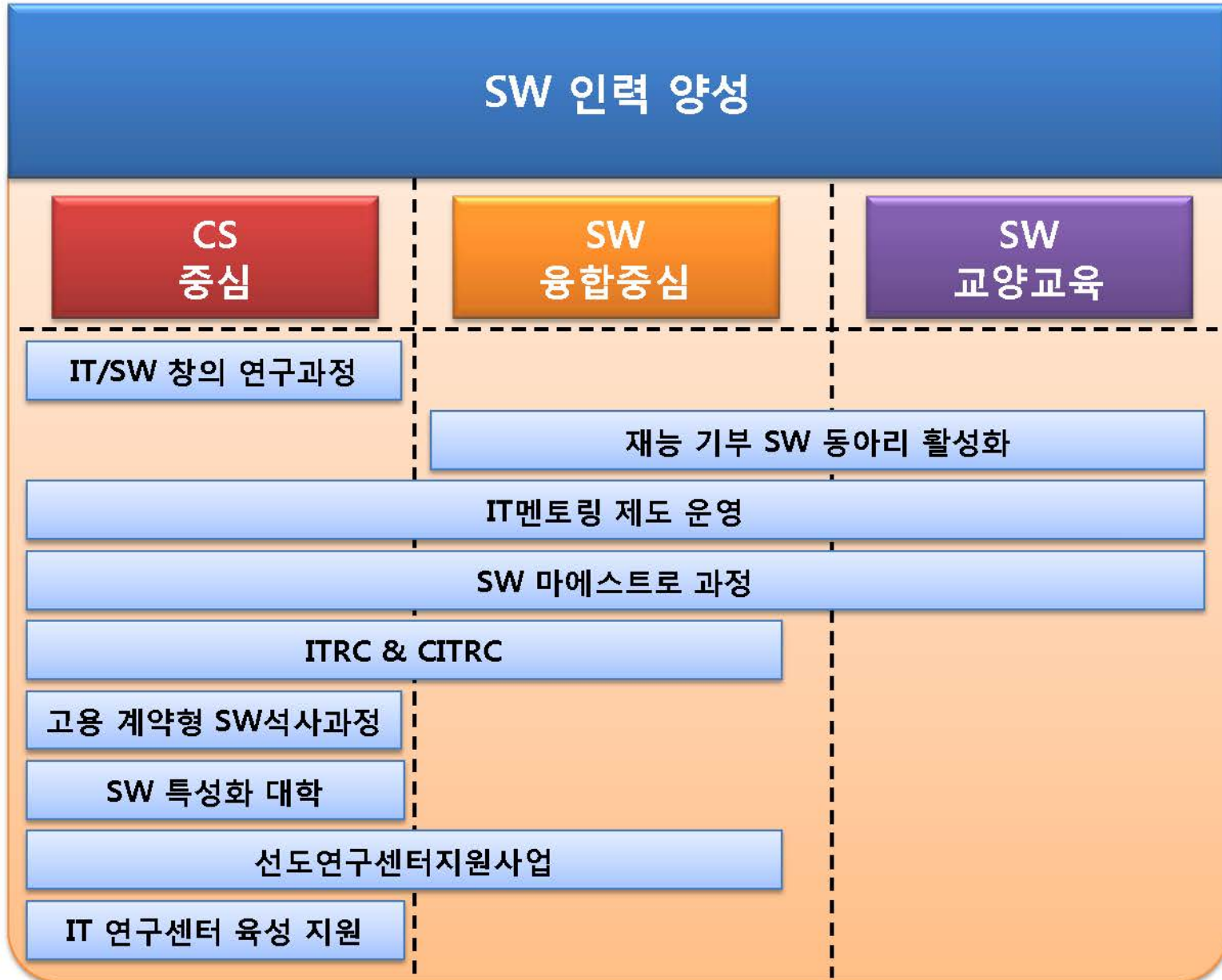
지원 트랙(분야) 및 요건

SW 교양 교육

- 전교생 대상 **우수한 SW 교육 입문 강좌 개설** 및 교내 수강생 수 증가 노력
 - 예: 하버드 CS50* 및 [참고] 자료 참조
 - 연 단위 수강생 목표치 제시
- 소프트웨어적 사고를 배양하기 위한 **실습 위주의 교과 과정 설계**
- **우수 강좌 확산을 위해 한 노력**
 - 예: SW 입문 강좌 강의 인터넷 공개, 최우수 강의 인센티브 제공 등
- 전공에 따른 상이한 SW 관계 정도를 고려한 **차등 SW 교육 제공 방안**
 - 예: 철학과와 기계과를 대상으로 전공에 따른 차별화된 SW 교육 제공

* 2014년 가을학기에 875명이 수강 신청하여 수강인원이 가장 많은 강의로 컴퓨터 과학 전공자뿐만 아니라 비전공자들에게 컴퓨터를 통한 문제 해결을 방법을 가르침. 최종 결과물을 수업 내에 해커톤 행사를 통해 제작함.

기존 사업 구분 비교



대상 기관 및 확대 방안

• 대상 기관

• 전국 대학교

- 대학교 대상 선 시행 후, 추후 대학원을 포함하는 방향으로 확대 시행

• SW 인력 양성 대학원 확대 시행 방안

• CS 중심 및 SW 융합 중심

- 보안, IOT, 빅데이터 등 고급 전문 인력 양성을 위해, CS 중심 및 SW 융합 중심 학부 과정과 연계하여 4학년 때 관련 분야 수업 수강 후 석사 과정과 연계

• SW 전문 대학원

- 실무 경험이 풍부한 직장인들을 대상으로 SW 교육 강화

End

Q&A

참고 1 - 캘리포니아 주립 버클리 대학교

“The Beauty & Joy of Computing”

- 개요
 - 컴퓨터 과학을 전공하지 않는 학생들을 위한 소프트웨어 입문 코스
 - 2009년부터 운영 (2011년 가을학기 수강생 240명)
 - 프로그래밍도 배우지만, 컴퓨팅의 아이디어를 더욱 강조 (추상화, 디자인, 순환, 동시성, 시뮬레이션, 계산의 한계 등)
 - Scratch를 개량한 쉬운 그래픽 언어를 사용
- 강의 주제
 - 추상화(abstraction)
 - 비디오 게임 - 게임 개발과정 및 관련 기술
 - 3D 그래픽스
 - 알고리즘(algorithm)
 - 함수(function)
 - 프로그래밍 패러다임(programming paradigm)
 - 동시성(concurrency)
 - 분산 컴퓨팅(distributed computing)
 - 순환적 용법(recursion) - 프랙탈(fractal)
 - 컴퓨팅의 사회적 영향 - 교육, 정보보호, 위험성, 저작권 등
 - 세상을 바꾼 응용들 - WWW, 구글 지도, 소셜 네트워크 등
 - 산업에서의 컴퓨팅
 - 클라우드 컴퓨팅
 - 인공지능
 - 컴퓨팅의 한계와 미래

참고 2 - 캘리포니아 주립 샌디에고 대학교 “Fluency with Information Technology”

• 개요

- 공학을 전공하지 않은 학생을 대상으로 한 정보과학 코스
- 심리학 전공자 및 Sixth College 학생들은 필수로 수강
- 심리학과 학생은 주로 3학년과 4학년이 수강
- 수강생: 2010년 가을학기 580명, 2011년 겨울학기 456명

• 강의 주제

- 프로그래밍의 개요
- 자료의 표현과 프로그래밍
- 데이터 분석과 정보과학적 사고(Computational Thinking)
- 데이터 분석과 표현 중급
- 중급 프로그래밍
- 과학 연구를 지원하는 디지털 미디어 분석
- 고급 데이터 표현과 비판적 사고(Critical Thinking)

참고 3 - 하버드 대학교 "CS50"

• 개요

- 모든 학생을 위한 컴퓨터 과학 기본 코스
- 컴퓨터 과학의 기본 원리와 프로그래밍을 교육 (알고리즘 적인 생각과 문제 해결의 효율성 등)
- 사전 지식이 필요하지 않음
- 다양한 전공에서 전공 학점으로 인정 (인류학, 천체물리학, 생물의학, 화학, 지구과학, 수학, 분자생물학, 신경생물학, 물리학, 심리학, 통계학 등)
- 2012년 수강생 748명 (이중 컴퓨터 전공자는 111명)

• 강의 주제

- 추상화(abstraction)
- 알고리즘(algorithm)
- 자료구조(data structures)
- 캡슐화(encapsulation)
- 자원 관리(resource management)
- 보안(security)
- 소프트웨어 공학(software engineering)
- 웹 개발(web development)
- 생물학, 암호학, 금융 등에서의 실제 일어나는 문제들

SPRi FORUM 패널 토의

이민석 NHN NEXT

김성조 중앙대학교

백윤철 상명대학교

유혁 고려대학교

소프트웨어 중심사회의 Think Tank

 **SPRi** 소프트웨어정책연구소
SOFTWARE POLICY & RESEARCH INSTITUTE