# Capstone Design 모델구축 및 인력양성사업 (서울산업대) 계획

서울산업대학교
Capstone design 모델구축 및 인력양성사업단

# 사업추진 필요성

**Capstone Design**
**모델 구축 및 인력양성**

## <기술적 필요성>

- 전통산업+IT,전자기술 접목요구 증대
- 시스템설계기술 및 소재기술 특히 취약
- 국내 설계기술이 세계수준의 50-70%

## <설계의 중요성>

- 5%의 설계비용으로 70%부가가치 창출
- 설계기술 도입에 매출의 5%-20% 지출
- 설계기술이 제품 품질의 80%를 좌우

## <환경적 필요성>

- 이론중심 교과과정 및 실험실습 부족
- 공대졸업 취업자의 실무설계능력 부족
- 신기술 분야의 계속교육 수요 증대

## <정책적 필요성>

- 기술•지식 집약형 산업 육성 필요
- 전통산업 정보화를 통한 지식기반화
- 독자적인 설계 기술력의 확보

# 사업추진 필요성

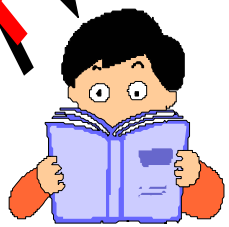
## <우리나라 실용공학 교육의 문제점 >

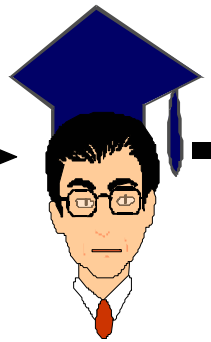
♧ 수준에 맞지 않는 이론교육 치중

♧ 일방 하달식 교육

♧ 동기의식 부족

♧ 알듯? 모를듯? 적당교육





♧ 실용공학교육 부재

♧ 현장에 뒤진 실용교육

♧ 현장적응을 위한 재교육 필요

♧ 인력낭비, 기업 경쟁력 저하

# 사 례

## 신입사원들 "대학때 실습교육 부족"

### 실무 몰라 즉시 투입에 한계
### 기업인사 담당자들도 불만

대학교육이 불신을 받고 있다. 교육의 질은 물론 서비스에서도 사회의 요구와 기대에 절대적으로 미흡하다. 대졸자를 채용하는 기업으로부터 대학교육이 불만을 산 것은 이미 오래된 일. 급기야는 대졸자들로부터도 높은 불만을 사고 있다. 채용정보업체 잡링크가 기업 인사담당자 68명과 대졸 신입사원 1352명을 대상으로 조사해 30일 밝힌 결과는 우리 사회가 대학교육에 얼마나 불만을 갖고 있는 지 잘 설명해준다.

'대학 교육내용에 대해 만족하는가'라는 질문에 인사 담당자의 38%는 '불만족스럽다', 27%는 '매우 불만족스럽다'고 답했다. 무려 66%의 응답자로부터 불만스럽다는 평가를 받은 것이다.

'만족한다'거나, '매우 만족한다'는 응답자는 각각 11.4%와 7.9%에 불과했다.

문제는 대졸 신입사원의 불만이 더욱 높다는 점. 같은 질문에 대해 '불만족스럽다'는 응답이 무려 40%를 차지하고 있다. '매우 불만족스럽다'는 답변도 31%다. 대졸 신입사원 10명 중 7명이 대학교육에 불만을 드러낸 것이다.

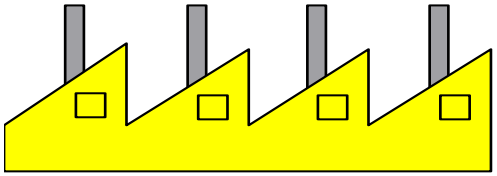
가장 강화돼야 할 대학 교육내용 1순위로는 기업 인사담당자(28%)와 대졸신입사원(30%) 모두 '현장-실험실습교육'을 꼽아 우리나라 대학교육이 주로 강의실에서 이론으로 이뤄지고 있음을 반증하고 있다.

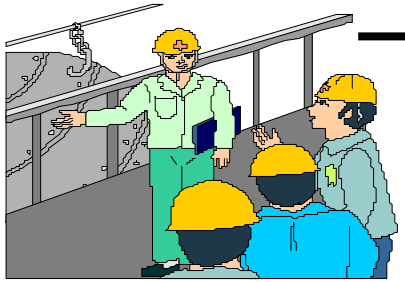
시중은행의 한 인사 담당자는 "미국 독일 등 선진국의 경우 기업체 중심의 대학교육이 자리잡은 상태이나 우리나라의 대학 교육은 많이 부족한 실정"이라며 "사회발전 수준에 비해 대학교육이 뒤처져 있어 신입사원을 실무에 바로 투입하는 데는 한계가 있다"고 말했다. /송선규기자

- 2003. 5. 20 연합뉴스 게제
- 2003. 5. 20 중앙일보 게제
- 2003. 5. 21 메트로신문 게제

# 실용공학교육에 대한 우리의 방법과 선택

♧ 현장 실습교육 강화





♧ 문제점
- ☞ 기업의 인력부족
- ☞ 자료 부족

♧ 해결방안

☞ 최선의 방안 = 실제 물건을 만들어 보는것 (Capstone Design)

☞ Capstone Design 교육의 선결조건

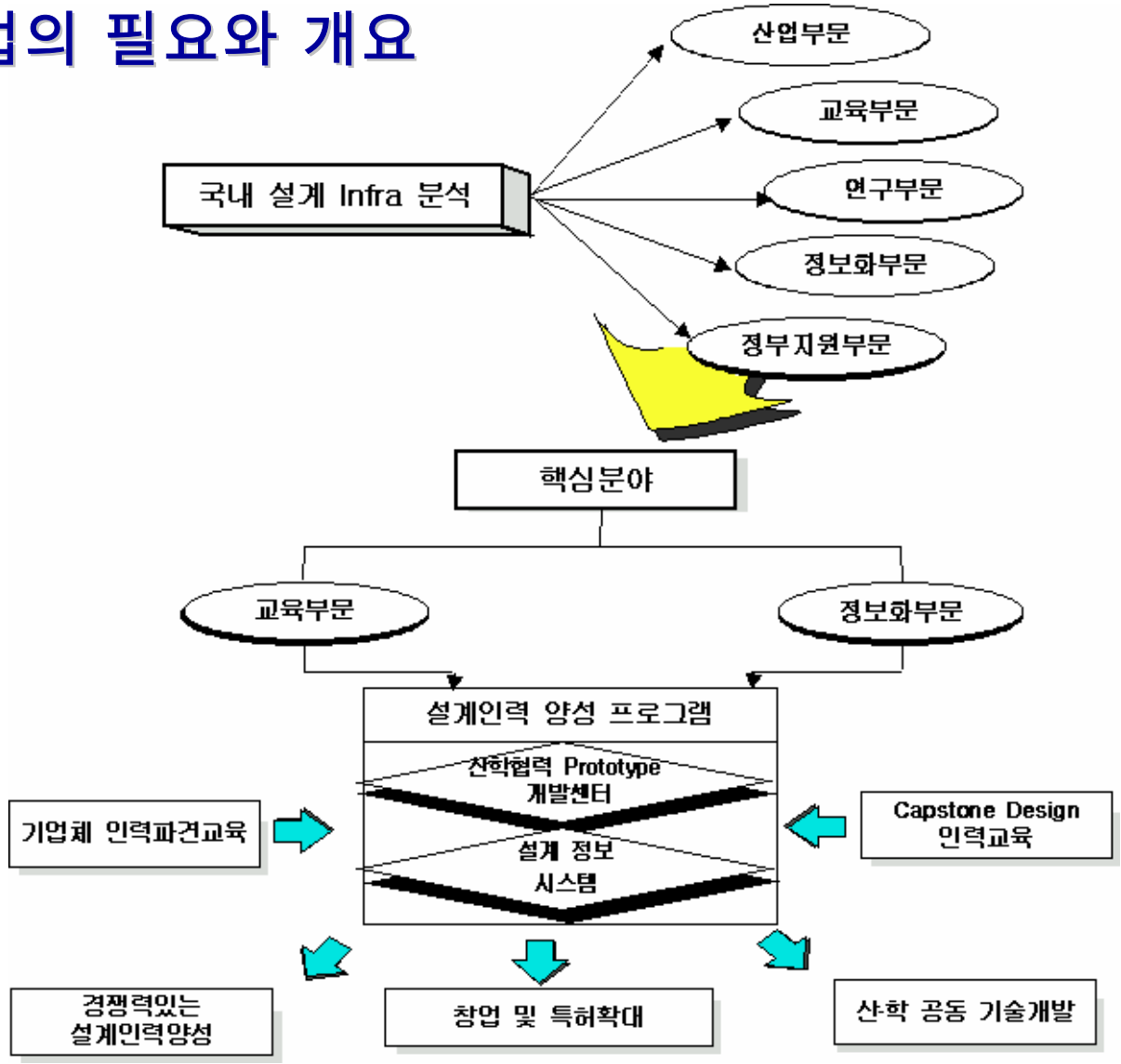
1. 실용교육자료의 수집과 정보화와 보급.

♧ 학내에서 실용공학교육 실시

♧ 문제점
- ☞ 교수진의 현장 경험 부족
- ☞ 교육자료 부족
- ☞ 지원시설 부족

2. 작품제작지원시설 확충과 전국적 지원

# 사업의 필요와 개요


국내 설계 Infra 분석
산업부문
교육부문
연구부문
정보화부문
정부지원부문
핵심분야
교육부문
정보화부문
설계인력 양성 프로그램
산학협력 Prototype 개발센터
설계 정보 시스템
기업체 인력파견교육
Capstone Design 인력교육
경쟁력있는 설계인력양성
창업 및 특허확대
산학 공동 기술개발

# 사업목표 및 내용

| 최종목표 | 세부목표 | 구체적 사업내용 |
|---|---|---|
| 정보기반형 기계시스템 설계인력 양성 | ▶ Capstone Design 기법적용 설계 인력 양성모델 개발<br>▶ 정보기술 활용 설계인력 배출 | ▶ 산업체참여 Capstone Design 정착<br>▶ 공학교육인증 사업과 연계 |
| 산학협력기반 기계시스템 설계인력 양성체제의 구축 | ▶ 산학공동 설계 기반 시범 구축<br>▶ 전국적인 네트워크 구축<br>▶ Capstone Design 지원센터 기반구축 | ▶ 개발 Prototype을 상품화<br>▶ 업체 설계인력 교육프로그램 개발<br>▶ 공학설계 교육 포럼 운영 |
| 웹기반 기계시스템 설계 종합정보시스템 구축 | ▶ 기계/전자 기술정보 DB 구축<br>▶ 설계전문가 활용 설계자문 및 협의<br>▶기계, 자동화 시스템 제작과정의 manual화 | ▶ 웹기반 DB구축을 통한 정보화 확산(KOTEF사업지원)<br>▶ 현장중심 Cyber 설계교육 교재개발<br>▶ Capstone Design 지원센터 기반구축 |
| 수익모델 정립을 통한 자립기반 확보 | ▶ 특허출원 및 시제품 제작 지원<br>▶ 산업체 인력교육 프로그램 개발 | ▶ 창업/특허출원을 통한 수익모델<br>▶ 설계정보시스템 수익사업 |

# 당해년도 중요사업

## Capstone Design 인력양성

| Capstone Design 제작지원 | 공학교육포럼 | 설계기술정보 네트워크 강화 | 기획과제1 | 기획과제 2 | 기획과제3 |
|---|---|---|---|---|---|
| 재정 및 기술지원, 특허·창업지원 | 공학설계교육 포럼 운영 | Capstone Design 지원센터 기반 구축 | 국내외 경진대회 개최 및 참가 | 작품제작의 maual화, Data Base 화 | 공학인증제도와 연계추진 및 결과 도출 |

# 당해년도 중요사업

중요사업

## Capstone Design 제작지원

1) 재정적 지원: Capstone Design 수행을 위한 재료비와 제작비를 현금 또는 현물로 지원

2) 기술적 지원: 산업체의 실무경력자의 설계실무 특강 및 자문

3) 시제품을 제작하고 시험할 수 있는 제작지원실 구축

- ▶ 기계공작/전자공작/시험평가시스템을 도입
- ▶ 주요 작업의 지원 및 교육에 필요한 전임 인력 확보
- ▶ 기계공작/전자공작/시험평가의 교육

4) 우수 작품에 대한 시상 및 특허출원, 창업지원

5)교내 타학과 참여 지원(모델전파 및 사업비 지원)

6) 타대학의 사업운영 지원(모델전파, Workshop, 견학코스 제공)

# 당해년도 중요사업

중요사업

## Capstone Design 제작지원

**재정적 지원**

재료비 및 제작비 현물
또는 현금 지원

**기술적 지원**

- 설계 실무 특강
  실무전문가/교수
- 전문가 자문
- 설계 교육교재

**시작품 설계 및 제작 지원 시스템 구축**

- 시작품 공작 지원설비
  (기계/전자/시험평가 시스템 구축)
- CAD/CAM/CAE/VR 설계 지원
  설계지원 DB
- 작품제작의 manual화
- Capstone Design 지원센터 기반구축

**관리 운영지원**

- 목표 관리 및 평가
- 특허 및 창업 지원
- 경진대회 및 전시회 출품

# 당해년도 중요사업

중요사업

## 공학 교육 포럼 개최

▶ 정부 관계자, 산업계, 학계, 기존 사업 참여자, 신규 참여 대학이나 향 후 참여 의향이 있는교육기관의 담당자가 모여 본 사업의 취지에 대한 검토, 진행 과정에서의 문제점 분석, 결과의 정리를 통해 향 후 좀 더 성숙하고, 발전성있는 Post- Capstone 모델을 구상

▶ 공학 포럼은 공학 인증 사업내의 소분과로 분류하여 추진 될 예정

# 당해년도 중요사업

중요사업

## 설계기술정보 네트워크강화

### - Capstone Design 지원센터 기반 구축

<기계설계 정보시스템 구축>

(1) 설계 교육프로그램을 지원하는 웹 기반형 기술정보 시스템의 구축 및 운영

▶ 제품설계 사례의 수집 및 자료화

▶ 제품설계에 공용적인 실용교육 자료를 제작

▶ 각 분야의 설계전문가를 자문단으로 확보

(2) 부품정보 DB 구축

▶ 기계, 전자부품에 대한 전자카탈로그, 2D/3D CAD 도면, 가상현실 영상 DB

▶ 부품업체 및 관련 정보제공 홈페이지 링크 서비스

(3) 학습/강의 자료 DB 구축

▶ 강의자료를 웹 형식에 맞게 수정 재편집하여 on line상에서 제공

▶ 웹 상의 전공교과목 학습 자료의 수집 등재와 링크 서비스

(4) 기술 용어 DB 구축, 설계와 생산 기술 자문, 전문가 시스템 개발

(5) 캡스턴 디자인 작품 제작의 Manual 화 및 DB 화(3차년도 기획과제2)

# 당해년도 중요사업

중요사업

## 설계기술정보 네트워크강화

### - Capstone Design 지원센터 기반 구축

<설계기술 정보 네트워크의 확대 강화>

- ▶ Capstone Design 작품 제작 지원
- ▶ 설계 기술 정보 기반의 확충을 통해 대학 및 산업체간의 기술 정보 공유
- ▶ 향 후 미국, 일본 등 기술 선진국과의 정보 교류 추진의 발판을 마련
- ▶ 정보망의 유료화를 추진하여 정보의 질적 가치를 향상시키고 향 후 본 사업의 재정적 독립을 추구한다.

# 당해년도 중요사업

중요사업

## 설계기술정보 네트워크강화

### - Capstone Design 지원센터 기반 구축

▶ 다음은 1,2차년도에 개발되어 일부 작품에 시범적으로 적용하고 있는 캡스턴 디자인 DB의 일부 화면을 캡처한 것이다.

# 당해년도 중요사업

기획과제1

## 국내외 경진대회 개최 및 참가

교내 경진 대회를 이벤트성으로 준비하여 작품 제작의 동기를 유발하고 경진대회의 결과를 평가하여 국내외 대회에 참여시킴으로서 경쟁과 협력을 통한 자발적인 작품 제작과 작품의 질적 수준을 높인다. 3차년도에 참가할 계획으로 있는 경진 대회는 다음과 같은 것들이 있다.

| 교내대회 | 교외대회 | 해외대회 |
|---|---|---|
| - 전투로봇 대회<br>- 전자 전투로봇 대회<br>- 투석기 대회<br>- ROBOCON 대회<br>- 기계설계 소프트웨어 경진대회 | - 포항공대 주최 지능 로봇대회<br>- KBS robocon 대회<br>- 전국 CAD 경진대회<br>- line tracer 경진 대회<br>- micromouse 대회<br>- 로봇 축구 대회<br>- Human Tech 논문상 | - ASME Manufacturing Design Competition 대회 (예정) |

# 당해년도 중요사업

기획과제2

## 작품제작의 Manual화 및 DB화

- ▶ 졸업 작품 설계 정보를 DB화하며 설계 시 필요한 자료를 축적, 일정 관리할 수 있는 시스템의 개발과 적용이 목적
- ▶ 1차년도, 2차년도 진행된 캡스턴 디자인 작품에 관련된 자료의 축척, 관리
- ▶ 향 후 진행될 작품의 설계와 제작에 필요한 기초 자료를 편리하게 제공
- ▶ 작품 제작자들에게 이전에 겪었던 시행 착오를 최소화 할 수 있는 이점을 제공
- ▶ 더욱 성숙한, 완성도가 높은 작품을 제작할 수 있는 정보를 제공
- ▶ 본 시스템의 시범적인 적용과 완성을 목표
- ▶ 온 라인 상으로 작품 지도와 작품 개발 일정을 관리
- ▶ 작품수행에 필요한 설계자료와 일반자료를 온라인으로 입력
- ▶ 제품을 제작하는 팀원과 지도교수간의 커뮤니케이션을 온라인으로 처리

# 당해년도 중요사업

**기획과제2**

## 작품제작의 Manual화 및 DB화

[프로젝트 진행 사항 점검 및 미팅 일정표]

# 당해년도 중요사업

**기획과제3**

## 공학인증제도와 연계추진 및 결과 도출

### 공학 인증 제도와 연계하여 사업의 대내외적 인정과 정례화 확보

▶ 본 대학의 공학 인증 제도와 관련하여 현재 캡스턴 디자인 제도의 재정비

▶ 학과목으로서의 캡스턴 디자인 제도의 정례화가 그 목적

▶ 본 사업의 필요성과 기준에 대한 국제적 공인 획득

※ 공학교육인증제도 활성화 방안

- 공학교육인증제도 관련 대통령 보고(2001. 4. 27.) 주요내용인 사항을 수용하고 활성화 「IT + 전통기술인력 양성을 위한 e-Learning 활성화 방안으로 현장수요에 부응하지 못하는 공학 교육 프로그램 개선 추진」
- 공과대학에 「Capstone Design」기반의 공학교육인증제도 도입을 적극 유도하기 위하여 본 사업을 통한 연구기획

# Capstone Design 추진방안

**산업체 needs**

졸업작품 주제 창출

**Capstone Design팀**

- 현장중심 전환
- 업체 실무자 팀원 참여
- 다학제간 연계된 팀 구성
- 연차적 산업체 과제 비율 확대

인 력 양 성

**교육 프로그램 개편**

- 교육과정의 실용적 개편
- 실무적 설계 교육 강화
- Capstone Design과제 수행결과 교육과정의 피드백
- 신규참여 학과에 대학 교재 및 과제지원

**Capstone Design 운영 및 평가 시스템**

- 공모에 의한 과제 책임자 선정
- 주기적 발표회의 개최 /목표관리
- 참여 기업체 만족도 평가
- 전시회 출품 대외 객관적 평가

현장중심의 기계 지식형 인력양성
- 산학협력 확대
- 대학 교육의 경쟁력 확보

Venture 합류로 특허출원을 통한 자립기반

# 사업의 성공적 추진방안

## 3주체별 동기부여에 의한 적극적인 참여 유도

⊙ 학　　생 : 전문기술 습득기회, 취업율 향상 및 질 제고, 창업 기회 제공
⊙ 산 업 체 : 저렴한 비용으로 신제품 개발, 우수인력 채용, 기술자문과 사원 재교육, 기자재 및 정보시스템 공동활용
⊙ 교 수 진 : 국책사업에 기여하는 사명감, 창업을 통한 성취감, 행정재정지원에 의한 교육의 내실화

## 세부사업 책임운영제 도입

⊙ 공통부분을 제외하고 소규모의 세부사업으로 분할 추진
⊙ 매년 세부사업에 대해 교내 공모를 통해 사업수행책임자 선정
⊙ 사업수행에 대한 실사 및 평가

## 사업의 대외홍보를 통한 산업체 참여 증대

⊙ 국내외 전문전시회에 Capstone Design 결과물 출품
⊙ 전국규모 Capstone Design 작품 경진대회 참가 및 개최
⊙ 신문, 방송, Web을 통한 사업홍보
⊙ 시제품 공동개발을 통한 원가절감 사례
⊙ 공동개발 특허

## Capstone Design 교육 및 지원 프로그램 개발

⊙ 산업체 필요에 의한 주제 창출
⊙ 교육과정을 실용적으로 개편하여 Capstone Design 과정을 원활히 수행하도록 구성
⊙ 각 학과목에서 실험실습 강화, 실무적 설계와 연계되는 프로젝트 수행
⊙ Capstone Design에 수행에 소용되는 재정적, 기술적 지원

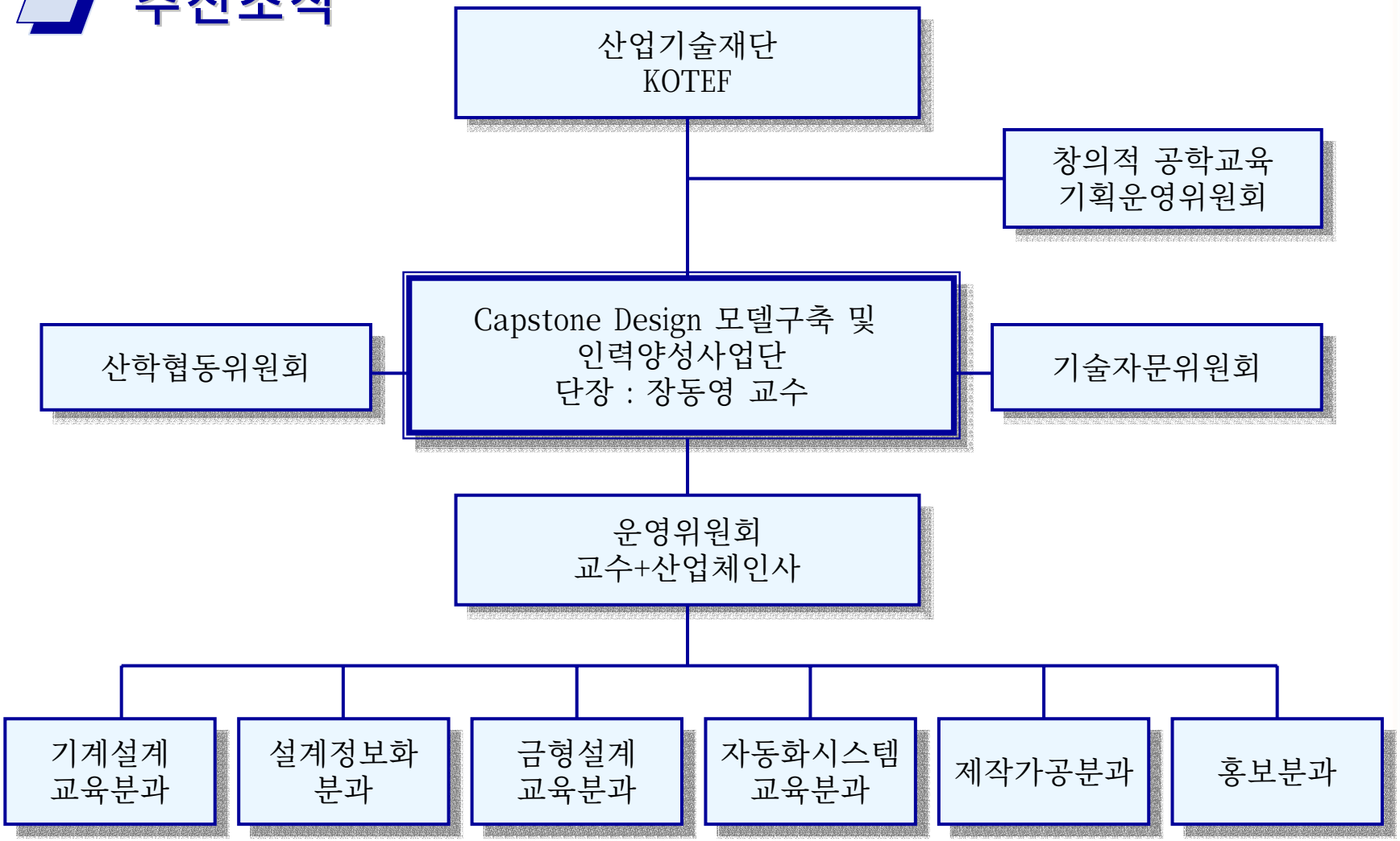
## 창의적 공학교육 확산사업 지원

⊙ 교내 타학과 참여 지원(모델전파 및 사업비 지원)
⊙ 타대학의 사업운영 지원(모델전파, Workshop, 견학코스 제공)
⊙ 교육인증사업과 연계지원
⊙ 관·학·산이 연계된 공학교육 위원회 및 관련 공학 포럼 개최

## 설계 교육지원 정보시스템 구축

⊙ 설계 교육프로그램을 지원하는 웹기반형 기술정보 시스템의 구축 및 운영
⊙ 공개가능한 설계 Know-How의 자료화
⊙ 부품정보, 학습·강의 자료 DB구축
⊙ Capstone Design 작품 제작의 manual화 및 DB화

# 추진조직


산업기술재단
KOTEF
창의적 공학교육
기획운영위원회
산학협동위원회
Capstone Design 모델구축 및
인력양성사업단
단장 : 장동영 교수
기술자문위원회
운영위원회
교수+산업체인사
기계설계
교육분과
설계정보화
분과
금형설계
교육분과
자동화시스템
교육분과
제작가공분과
홍보분과

# 기대효과 및 공동활용방안

## 기대효과

<직접적 효과>

- Capstone design을 통한 졸업생의 설계능력 향상
- 참여하는 기술인력 양성사업의 새로운 모델제시
- 산학 협력의 내실화를 통한 중소기업 현장인력의 재교육 체제 구축
- IT 융합형 전통산업 인력 양성 모델 구축
- 공학교육 실용화를 통한 이공계 기피 현상 감소

<간접적 효과>

- 엔지니어로서의 자신감 고양
- 공학교육의 새로운 패러다임 제시
- 기업의 prototype 개발에 대하여 대학에서의 feasibility test가 가능
- 기계 시스템 설계 분야의 정보 인프라 구축을 통한 설계자료 공유의 원활화
- 중소기업 기술지도 및 체험활동과 연계

# 기대효과 및 공동활용방안

## 공동활용방안

- 대학에서 개발된 제품을 기업에서 인수
- 실질적 internship 프로그램 활성화
- 대학의 고가 연구 기자재를 기업에서 활용
- 실무능력이 검증된 졸업생을 해당기업에서 채용

# 인력양성지원 시설현황

## 교육장 확보방안

| 공간명 | 용 도 | 전용/공동 | 면적 (㎡) |
|---|---|---|---|
| Capstone Design제작지원실 | 기계 전자 부품가공 | 전용 | 155 |
| CAM 교육실 | CAM 교육 및 가공 | 전용 | 131 |
| 메카트로닉스 교육실 | 제어회로 시험 제작 | 전용 | 147 |
| 멀티미디어실 3 실 | CAD/CAE 교육 | 공동 | 300 |
| 공동CAD 실 | CAD/CAE 교육 | 공동 | 120 |
| 제품제작실 | 조립 및 시운전 | 공동 | 150 |
| 금형가공실험실 | 금형제작 | 공동 | 300 |
| 금형 CAD실 | 금형설계 | 공동 | 150 |
| 사출 금형 실험실 | 사출성형 및 수지 분석 | 전용 | 70.2 |
| 열처리실험실 | 소재 열처리 | 공동 | 120 |
| 재료미세성능평가실 | 재료시험 | 공동 | 70 |
| 컴퓨터원용가공실 | 기계가공 | 공동 | 120 |
| Capstone Design 1실 | 시제품 제작 | 공동 | 137 |
| Capstone Design 2실 | 시제품 제작 | 공동 | 34 |
| Capstone Design 3실 | 시제품 제작 | 공동 | 46 |
| Capstone Design 4실 | 시제품 제작 | 공동 | 47 |
| Capstone Design 5실 | 시제품 제작 | 공동 | 36 |
| 합 계 | | | 2,133 |

# 관련시설 및 장비 보유현황

| 공간명 | 시설 및 장비명 | 기자재보유금액 | 설치장소 |
|---|---|---|---|
| 서울산업대학교 | 수직 띠톱기 외 25점 | 269,297 | 공동공작실 |
| | 선반공구동력계 외 16점 | 442,982 | CAM실 |
| | 파워프레스 외 190점 | 1,311,324 | 금형가공실험실 외 9개 실험실 |
| | CNC 3차원 측정기 외 250점 | 1,467,402 | IT교육실 외 14개 실험실 |
| | PC | 44,615 | 지능정보 시스템실 |
| 계 | | 3,535,620 | |

## 2001년 참여기업 (총 20개 기업)

현금 67,500 천원,　현물 18,000 천원

삼성전자, 한국리벤, 새한테크, 삼우기공, 한국부라스, 삼공, 일진기계, 백상, 동아제어시스템, 전한실업, 제이엠피, 형일기술, 씨피씨, 니노텍, 와이즈랩, 컨벡스, 아이비스타, 제이스주얼리, 인텔리전스웨어, 퍼모스트

## 2002년 참여기업 (총 16개 기업)

현금 50,000 천원,　현물 5,000 천원

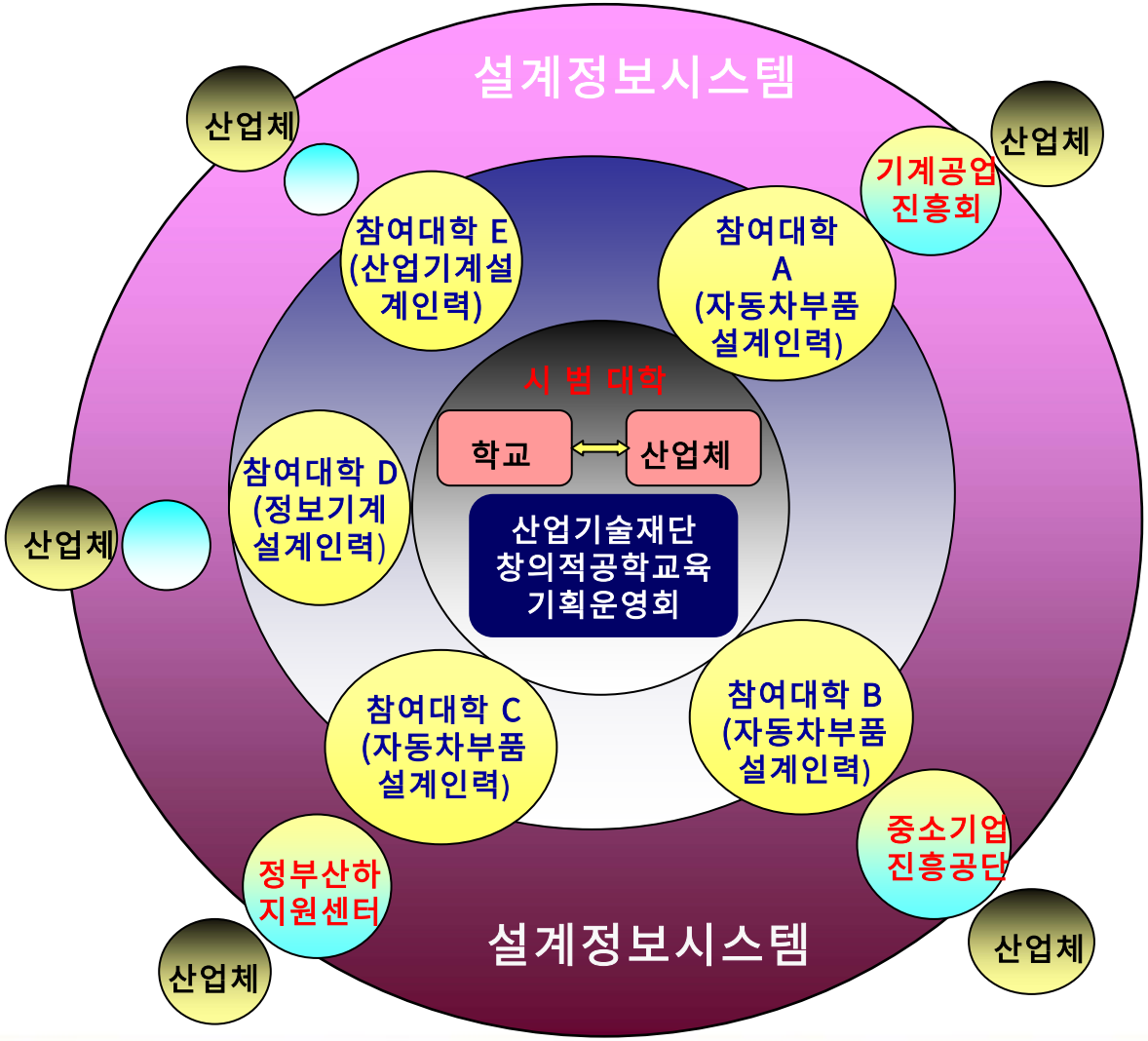
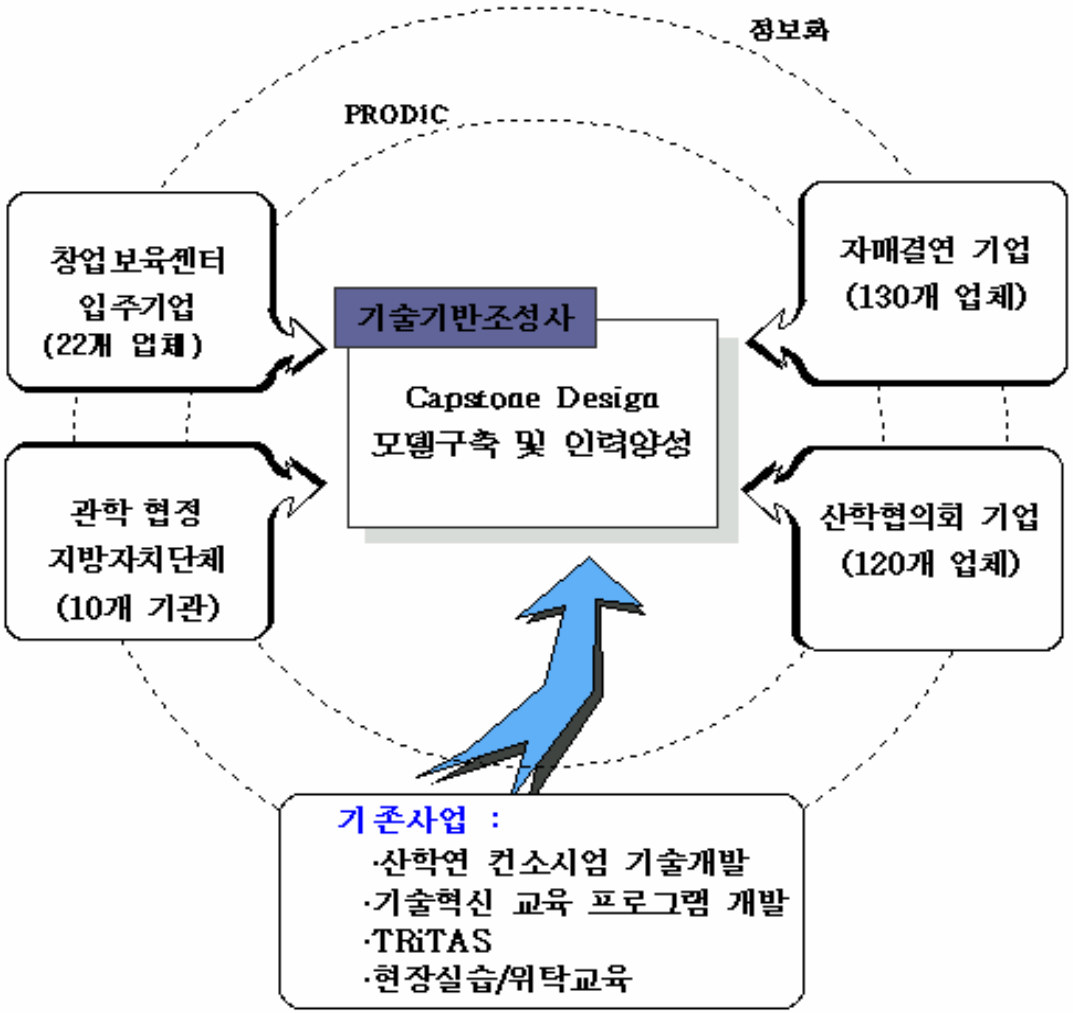
한국정밀전자, 콘트롤테크, CAMSYS, 컨벡스,한국브라스, 나노텍, 형일기술, 그루테크놀러지, 아이비스타, 토러스기술연구소, 유일시스템, 큐빅테크, 태우정밀, 한일항공기계, 제일전자산업, 제엠피

## 2003년 참여기업 (총 14개 기업)

현금 50,000 천원

(주)성보테크, (주)컨벡스, 세라SE(주), 금강자바라, 우경브이텔(주), 콘트롤테크, (주)세한포리머, (주)아이오닉스, (주)테크노비전,형일기술, (주)제이엠피, (주)큐빅테크, CAMSYS(주), 동명Flow

# 장기과제 – 설계인력양성 전국 네트워크 구축-



# 대학내 산학협력 기관과의 연계