

대학과 지역 성장의 선순환을 위한 대학교육의 혁신 - **일머리** 교육체계

경남대학교
산학부총장 강재관(기계공학부)

2022. 11. 2 (수)

대학의 중심에서 산학협력을 외치다

지역의 중심에서 산학협력을 외치다

세계를 향해서 산학협력을 외치다

I 구인난과 구직난

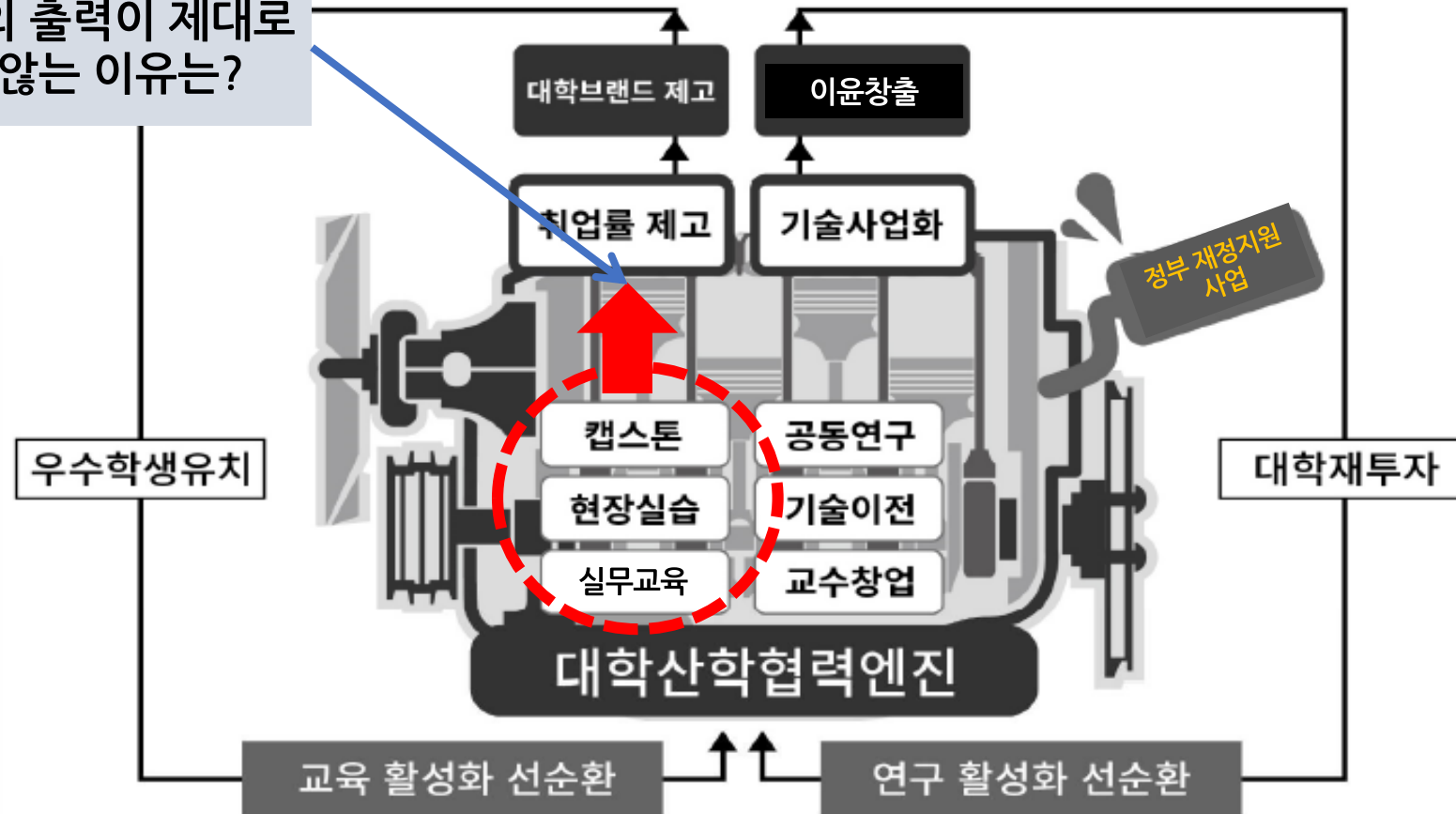
대학의 중심에서 산학협력을 외치다

지역의 중심에서 산학협력을 외치다

세계를 향해서 산학협력을 외치다

산학협력을 통한 취업률 제고?

인재양성의 출력이 제대로 나오지 않는 이유는?



- » 구인난과 구직난의 미스매치는 기업이 원하는 인재를 양성하지 못하는 현재의 대학교육에 원인이 일부 있다
- » 물론 중소기업과 대기업의 임금격차가 주요 원인이기도 하다
- » 그러므로 중소기업에 대한 인식의 전환과 함께 기업이 원하는 인재를 길러내는 교육으로의 교육 혁신이 필요하다

경력사원을 선호하는 기업의 풍토

기업 5곳 중 2곳 “신입사원보다 경력사원 채용이 효율적”

경력직 대접받는 이유는 실무에 곧장 투입할 인력이 필요하기 때문...“즉시전력감 중시”

온라인 기사 2021.01.27 08:02

기업, 최근 2년새 “경력 채용” 신입보다 2배 높아

홍예원 기자 | 승인 2021.12.07 15:35 | 댓글 0

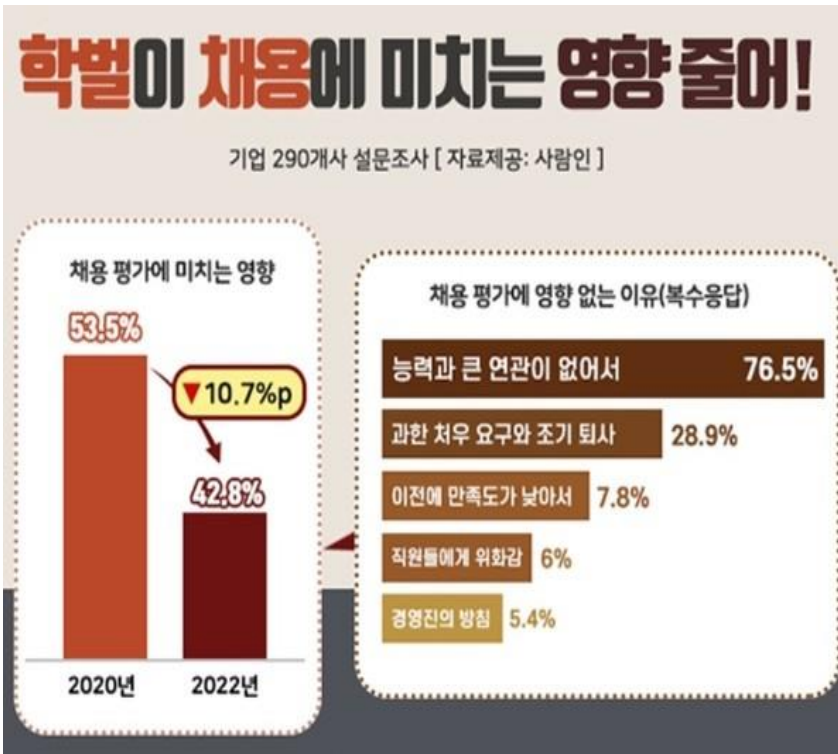
'될성 부른 신입'보다 '즉시 투입 경력' 뽑는 대기업

f t  최종수정 2020.09.15 11:37 기사입력 2020.09.15 11:37 댓글 쓰기



- » 기업에서는 신입사원은 가르칠 사람, 경력사원은 곧바로 일을 할 사람으로 채용한다
- » 일본에서도 경력직에 해당하는 사람을 즉전력(即戰力)이라 한다. 즉시 실무에 써먹을 수 있다는 뜻이다
- » 경력사원을 선호하는 풍토에 대응하기 위해서는 학생들을 경력사원에 준하는 경험을 하도록 해야 하는 것이지 모른다

공부머리보다 일머리 있는 사람이 필요!



[류량도 칼럼] 이 시대는 일머리가 뛰어난 인재를 원한다

📍 류량도 칼럼 | 🕒 기사승인 2021-12-02 06:59:40 | 🕒 최종수정 2021.12.02 05:00

“공부머리 vs 일머리”

이 시대가 요구하는 인재는 어떤 모습일까.

입사 동기인 대리 두 명이 있다. A는 지능이 높고 유명 대학을 졸업하고, 외국어 능력이 뛰어남에도 불구하고 일을 잘 못한다. B는 학교성적이 좋지 않고 영어 성적도 평균 이하이지만, 직장에서 일을 잘 한다고 상사로부터 인정받는다.

A와 B의 차이는 무엇일까?

바로 ‘공부 머리’와 ‘일 머리’다. 공부 머리란 ‘지식을 얼마나 많이 알고 있고 얼마나 많은 능력을 가지고 있느냐’ 하는 것이고, 일 머리는 ‘일의 결과물인 성과에 직접적인 영향을 주는 역량을 얼마나 발휘하고 있느냐’ 이다. 단순히 스펙이 좋고 명문 대학을 나왔다고 해서 최고의 인재라고 부르지 않는다. 이 시대가 원하는 최고의 인재는 자기가 맡고 있는 일을 통해 상사를 만족시킬 줄 아는 ‘일 머리’가 있는 사람이다.

- » ‘전공은 적당히 하고 인성이 괜찮은 학생 추천해 달라’, ‘일은 회사에 와서 배우면 된다’, ‘공부머리하고 일머리는 다릅니다’
- » ‘산업현장 못 따라가는 대학 교육’, ‘기업들, 대학교육에 불만 많아’, ‘기업 66% 대학 교육 불만족’, 기업들 ‘1년은 다시 가르쳐야’
- » 공부머리, 일머리의 구분은 우리나라에만 있는 독특한 표현 → 이론중심, 암기·주입식 중심 교육의 병폐를 나타냄

일머리 v.s. 공부머리

- » 공부머리 : 지식의 습득과 저장, 또 습득한 정보를 가공하고 변형하는 사고과정, 이를 통해 문제를 해결하는 능력
- » 일머리 : 일의 내용과 방법 그리고 절차를 파악하는 능력



공부머리

- 각종 시험의 고득점을 위해 필요한 능력
- 문해력 중심(교과서 중심)
 - 지식의 습득과 저장
 - 습득된 정보를 가공 변형
 - 새로운 문제의 해결

Study

- applying the mind to learning and understanding a subject



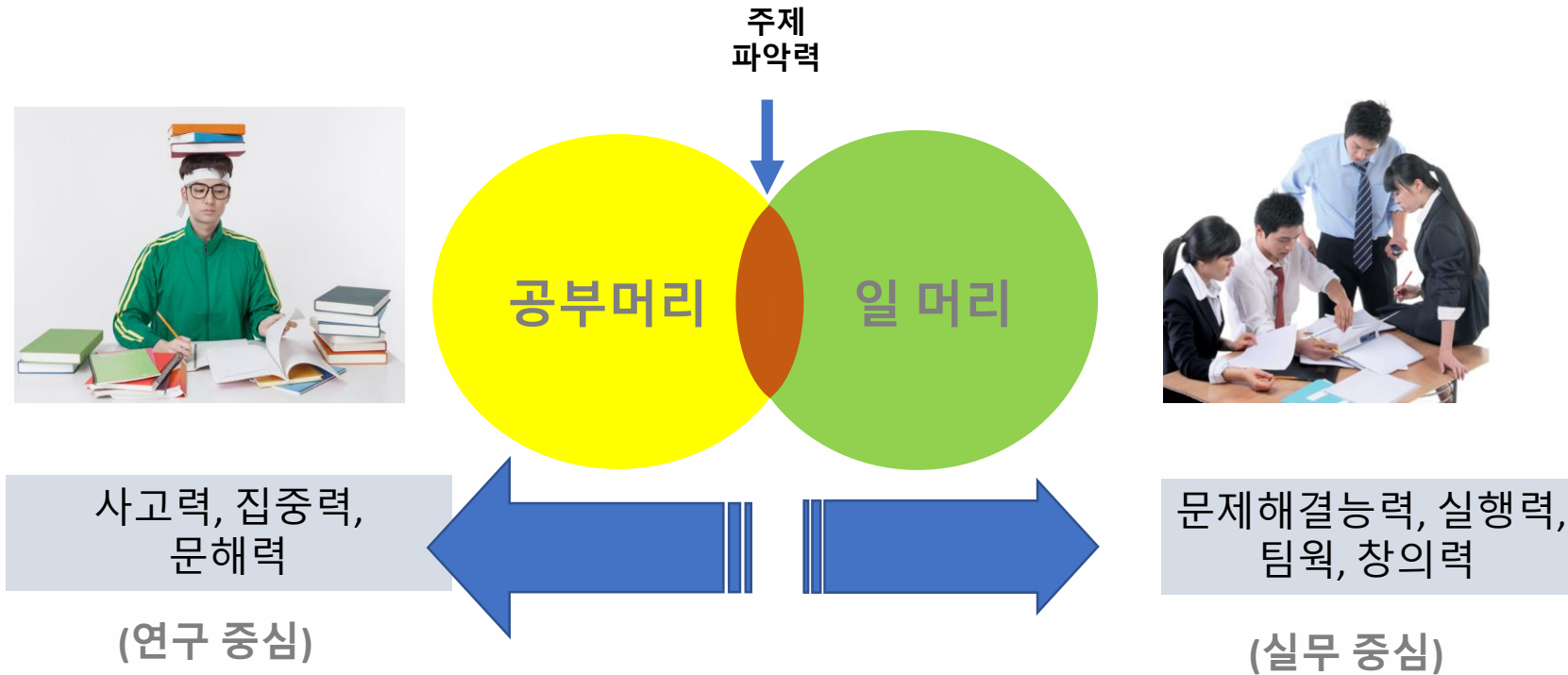
일머리

- 회사에서 주어진 일을 처리하는 능력
- 일처리 과정 및 결과 중심(일 중심)
 - 일의 내용 파악
 - 일처리에 필요한 절차 수립
 - 일처리 실행

Work

- activity directed toward making or doing something

일머리와 공부머리는 완전히 다른가?



- » 공부머리와 일머리가 완전히 별개라고 볼 수는 없다
- » 공부머리는 문해력을 기초로 사고력, 집중력이 필요하고 반면 일머리는 문제해결 능력, 실행력, 팀워크 등이 필요하다
- » 그러므로 공부머리 중심의 대학교육을 일머리 중심의 교육으로 전환하는 것이 필요하다

II. PBL교육과 일머리

대학의 중심에서 산학협력을 외치다

지역의 중심에서 산학협력을 외치다

세계를 향해서 산학협력을 외치다

PBL(Problem/Project Based Learning) 교육

- » 현실적이고 실제적인(authentic) 문제를 중심으로, 학생들이 개별학습과 협동학습을 바탕으로 해결안을 마련하는 학습자 중심의 교수학습 방법
- » 문제기반과 대조되는 개념으로 하는 전통적 방식의 교육은 문제 중심(Problem Centered) 학습
- » 문제기반은 문제가 수단이고 문제 중심은 문제가 목적

전통적 문제중심 학습법	문제기반학습법
• 학습이 제대로 이루어졌는지 확인하기 위한 방법으로 문제가 주어짐 • 한두개의 사실적 지식이나 원리를 적용하는 단순한 문제 • 교수자가 문제해결에 필요한 내용을 학습자에게 강의를 통해 알려줌	• 학습을 시작하기 위한 방법으로 문제가 제시 • 학습해야 하는 내용을 모두 포괄하는 광범위한 문제 • 여러 개의 개념과 원리가 복합적으로 작용하는 복잡한 문제 → 한 개가 아닌 다양한 해결책 • 학습자 스스로 문제에 대한 해답을 찾아야 함 : 교수는 퍼실리테이터
공부머리	일 머리

전통적인 교육방식 (Traditional Learning)



PBL수업방식

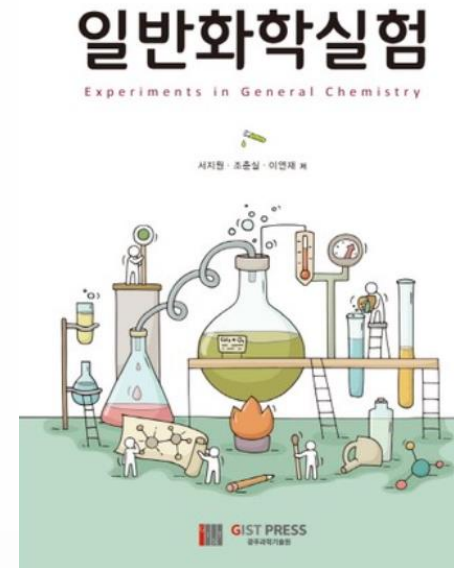


과학기술융합대학 화학분자공학과
박경호 교수

동기들과 공부를 하기 위해 함께 도서관에 들었는데, 사람들이 음성녹음 호어서 이야기를 나누고 있었다. 무슨 일인가 하니 도서관에 있는 공용 노트북에 문제가 생겼다고 한다. 사서의 도움을 받아 노트북을 살펴보니 커피창기가 나고, 근처 바닥에 커피가 얼어져있었다. 누군가가 커피를 쏟고 당황하여 노트북을 닦다가 도망간 것 같다고 추측을 하였다.

도서관에 CCTV를 확인하려고 하니 아쉽게도 노트북 사용자를 촬영하는 CCTV는 설치되어있지 않다고 한다. 대신 노트북이 있는 쪽을 향해 가는 사람들을 촬영하도록 설치되어 있는 CCTV가 있었다. 이 CCTV를 확인해보니 커피를 들고 들어왔던 사람이 5명이나 되었다. 그런데 각자가 다 다른 브랜드의 커피를 들고 있음을 알았고, 화학분자공학과 학생인 우리는 전공을 살펴 범인을 찾아보기로 하였다.

노트북 근처에 있는 커피를 추출하여, 5개의 브랜드의 커피와 비교하여 어느 브랜드의 커피인지를 맞춰서 범인을 추측해보려고 한다.



미국 대학교육 혁신의 아이콘 올린 공대

- » 1997년 설립된 미국 올린공대(메사추세츠주 보스턴 근교 니덤)
- » 학부생 330명의 공과대학(공학, 전기·컴퓨터공학, 기계공학)
- » 가장 혁신적인 공대, 21세기 이상적인 공과대학 모습
- » 2018년, 2020년 공대 학부과정 미국 3위, 2018년 미국에서 가장 똑똑한 대학 3위
- » 2006~2018년 졸업생 취업기관
구글 43명, 마이크로소프트 27명, 아마존 15명, 애플 13명, 페이스북 등 9명
취업 학생들의 평균 연봉 : 8만3천345달러

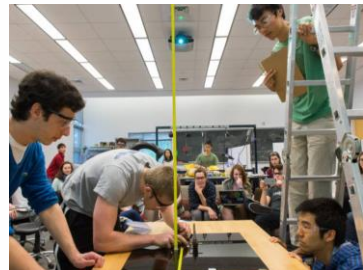
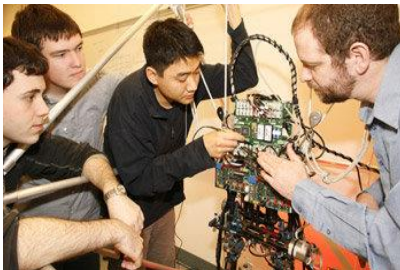


현존하는 가장 이상적인 학교

학생이 만드는 커리큘럼, 과목의 장벽을 허문 팀 프로젝트, 이론이 아니라 경험으로 배우는 학교. 우리가 꿈꿔 온 미래의 교육을 실현하고 있는 학교가 있다. 교육 혁신을 고민한다면 반드시 올린을 주목해야 한다.

미국 대학교육 혁신의 아이콘 올린 공대

- » 1학년부터 4학년까지 단계별 프로젝트 수업
- » 디자인 작업을 거쳐 실질적인 제품을 완성하도록 유도
- » 고학년이 될수록 프로젝트 과정은 복잡해지고 실용적인 단계
- » 졸업학년 프로젝트 수업은 기업체에서 활용할 수 있거나 소비자가 직접 사용할 수 있는 실질적인 제품
- » 구글 43명, 마이크로소프트 27명, 아마존 15명, 애플 13명, 페이스북 등 9명
취업 학생들의 평균 연봉 : 8만3천345달러



"MIT 졸업생은 나보다 더 많은 공식을 암기할 수 있을 것"이지만
"나는 그 사람보다 훨씬 더 많은 경험을 갖고 있다"

올린 공대를 벤치마킹하는 우리나라 대학들

세상에 없던 한전공대...수업·학과·시험 다 없앤다

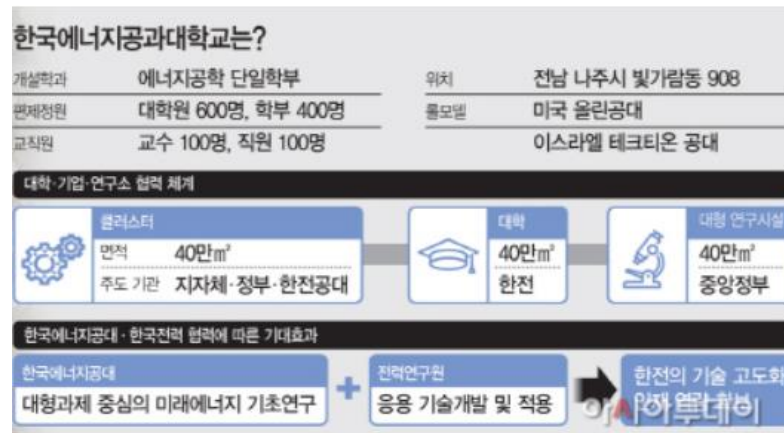
美 신흥명문 `올린공대` 벤치마킹...2022년 3월 개교

학생 선발부터 특별

자소서·내신 등 스펙 안보고
2~3일간 캠프열어 테스트
문제해결능력 돋보여야 합격

천편일률 제도 바꾼다

학기 없이 4~8주 프로젝트
졸업장도 수행한 연구만 찍혀



美 '올린 공대' 모델로 공학교육의 틀 바꿀 것

김도연 포스텍 신임 총장 "개방·경쟁으로 富 창출하는 인재 양성"

III. 일머리교육의 실험

- 일머리 사관학교

대학의 중심에서 산학협력을 외치다

지역의 중심에서 산학협력을 외치다

세계를 향해서 산학협력을 외치다

실험 1 : 집중학습과정(2주)

투석기(catapult) 설계 및 제작

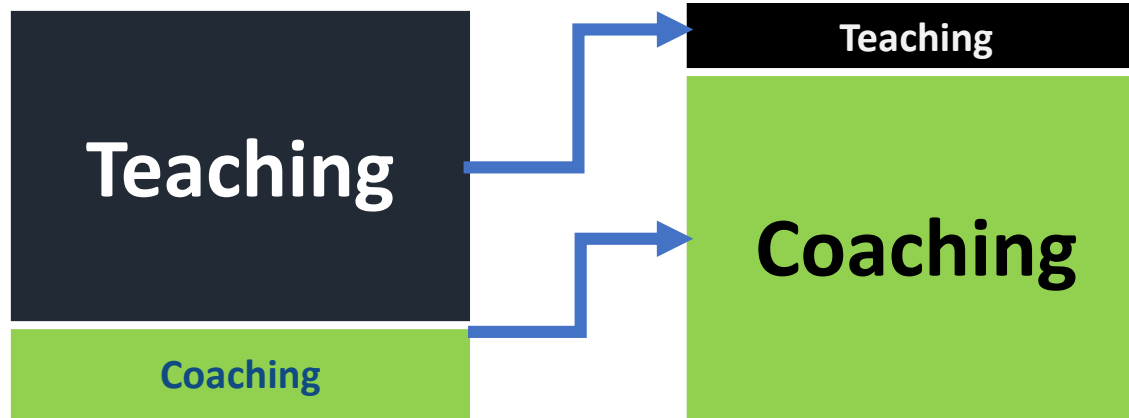
- 기계공학의 다양한 학문적 요소(기구 메커니즘, 설계, 제작 등)가 포함되어야 한다
- 설계 주제가 움직일 수 있으며 재미가 있어야 한다
- 팀원들간의 협력 역량을 배양 시킬 수 있어야 한다
- 기계공학에 대한 깊은 지식이 없어도 흥미 있게 참여 할 수 있어야 한다



아이템		스펙	단위	비고
최대 사거리		7,000 이상	mm	
유허 사거리		5,000	mm	정확도
볼	종류	탁구공	-	
	크기	Φ40	mm	
	중량	2.7	g	
각도조절		3 step	-	
최대 크기		250(W) X 300(L) X 300(H)	mm	MDF

강의하지 마라!

티칭(Teaching) 중심에서 코칭(Coaching) 중심으로

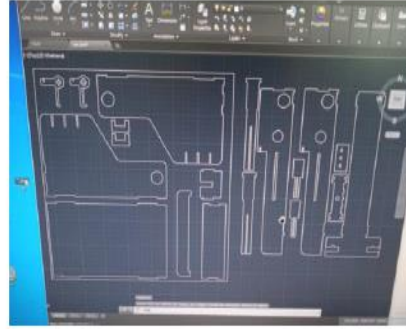
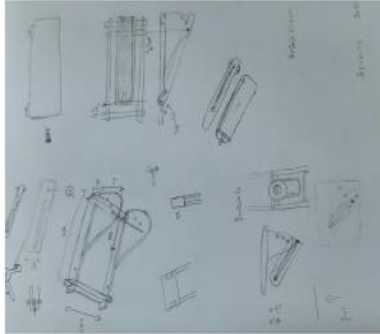


강의가 교육을 죽인다
"강의하지 마라"



- » 3~4인으로 팀을 구성
- » 설계에 필요한 툴(AutoCAD)의 교육기간은 최소화(총 3일) → 자율적인 설계 및 제작(총 7일)
- » 가능하면 학생들 스스로 문제를 해결하도록 유도
- » 평균 5~7회 정도의 반복 작업을 통하여 주어진 미션을 달성

달라진 학생들의 학습하는 모습



- » “처음 미션을 받았을 때는 어떻게 해야할 지 막막하고 헤매기도 했는데 점차 시간이 지나면서 재미가 있고 스스로 문제를 해결하는 것이 너무 좋았습니다”
- » “저는 다른 친구들과 팀을 이뤄서 서로 정보와 아이디어를 공유하면서 문제를 해결해 나가는 것이 너무 좋았습니다. 다른 사람들의 생각들을 이해하는데 큰 도움이 되었습니다”

실험 2 : 집중학습과정(2개월) - 융합과제

순서	프로젝트 명	제품 형태	참여인원	비고
1	다연장 투석기		기계(2), 전기(1), 전자(1)	
2	동물모형 아이스크림 서비스 로봇		조선(1), 기계(2), 컴퓨터(1)	
3	대통령 후보자 토론 로봇		전기(2), 기계(2)	
4	인공지능 기반 커피 자동 서비스 시스템		컴퓨터(3)	

- » 5개 전공(기계,전기,전자,컴퓨터,조선)학생들이 각자의 전공을 살려서 과제를 수행
- » PBL수업을 지도할 실무 능력이 풍부한 3명의 교수(기계설계, 컴퓨터 S/W, 제어)가 코칭
- » 2개월 동안 프로젝트를 수행할 수 있는 PBL 강의실과 장비 및 소모성 재료 등의 행정적인 지원



참여학생들의 후기

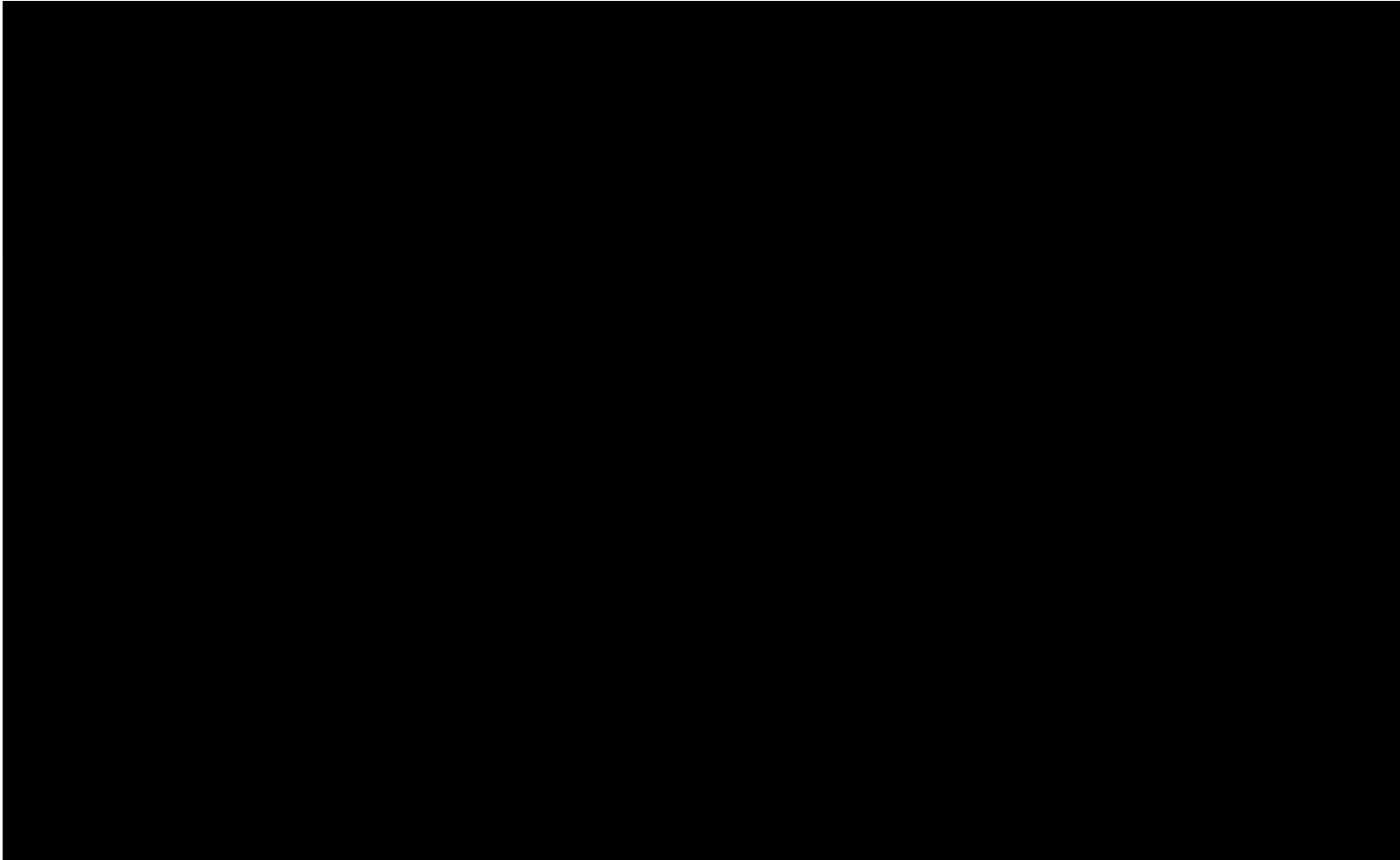
- 단순히 책을 보며 이론적으로만 생각해보면서 넘어가는 기존 정규 교육과정과는 다르게 직접 설계하고 가공하면서 생각하는 것과는 많이 다르다고 느꼈고, 스스로 문제를 해결해 나가는 재미 또한 느낄 수 있었다
- 내손으로 직접 만들어 볼 수 있다는 기회가 있어서 좋았다. 기존에 배워보지 못한 점을 배울 수 있기에 좋았다.
- 따라만 가던 교육에서 직접 고민하며 문제를 해결하는 방식이 새롭게 다가왔고 흥미가 있었습니다. 타전공 사람들과 함께 한다는 점도 좋았고 정규교육 과정으로 편성하는 것도 좋을듯 싶습니다.
- 협업을 통해 주어진 과제를 해결하는 과정에서 전문적인 전공기술을(CAD, 인벤터) 통해서 새롭게 배우는 점이 있어 좋았습니다.
- 기술 융합을 통한 프로젝트 수행으로 타전공에 대한 이해도가 상승하고 새로운 창의적인 기술을 접해볼 수 있는 좋은 경험이 되었다. 팀원들과 협업하여 프로젝트를 무사히 마치게 되어 매우 보람참
- 팀워크를 중요시하는 회사와 같이 개인적으로 하는 교육이 아니라, 다양한 사람들과의 능력을 합하여 시너지 효과를 발휘해야하는 교육이기에 다 같이 문제를 해결하고 인간관계의 중요성을 함께 배우게 되어 어렵지만 재미 있다는 느낌을 강하게 받았다.
- 타전공 사람들과 협업하는 형태의 교육과정은 처음이지만 매우 만족스러웠다. 설계적인 부분을 해결하려면 제어부분도 수정해야 하지만 제어부분을 해결을 위해 설계부분을 수정도 흥미로웠다.
- 이론적으로 배운 내용을 업무에 적용해볼 수 있었다는 점에서 뜻 깊은 시간이 되었습니다. 실무에서 어떤 문제가 발생하는지, 어떤 부분에서 많은 시간을 소요하는지 등, 정규교육에서 할 수 없는 경험을 했다고 생각합니다

IV. 일머리교육으로 교육 혁신

대학의 중심에서 산학협력을 외치다

지역의 중심에서 산학협력을 외치다

세계를 향해서 산학협력을 외치다



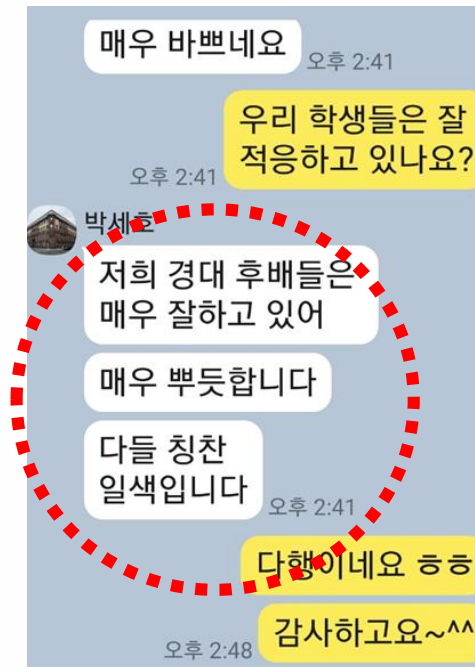
정몽구 회장 큰사위, 세계최대 '금속 3D프린터' 수출

| (주)인스텍, 러시아·독일에 공급계약...특허기술로 외국 경쟁업체 압도

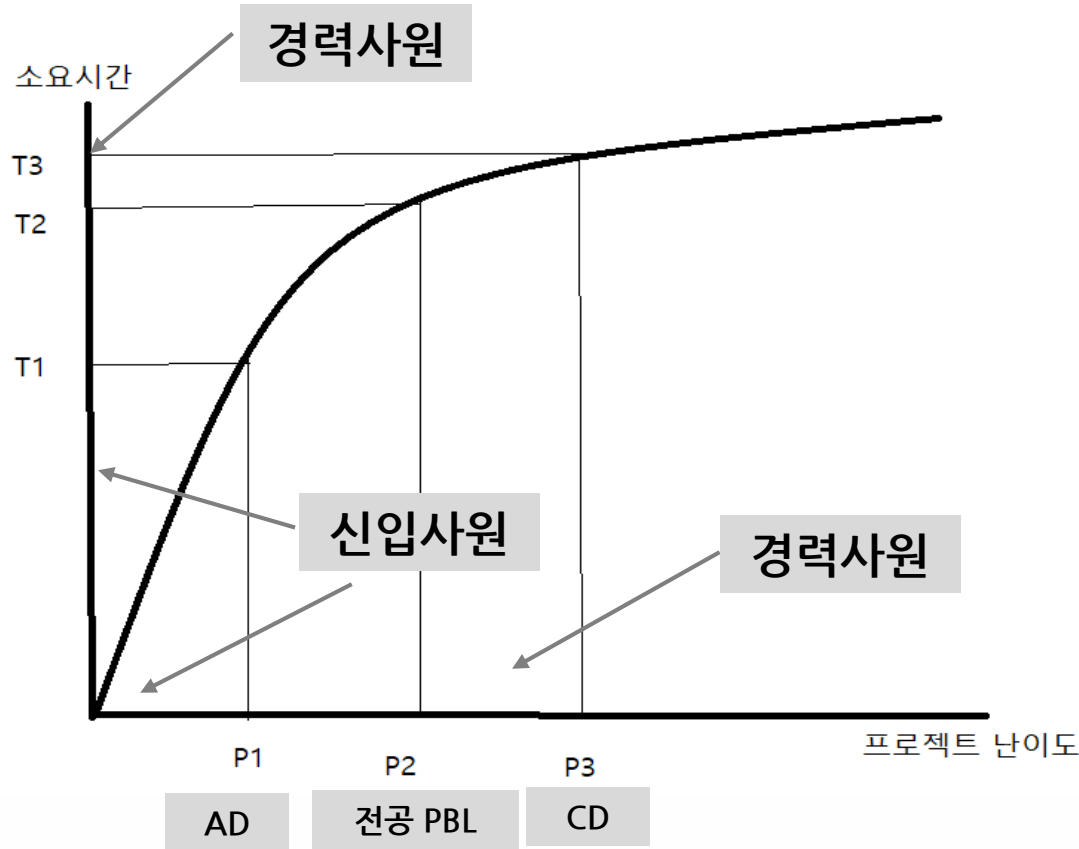
선두훈 대표 - 대전 선병원 이사장



선두훈 인스텍 대표(왼쪽 첫번째), 정의선 현
대차 부회장(가운데) (Yonhap)



PBL과 경력사원 → 일머리교육체계

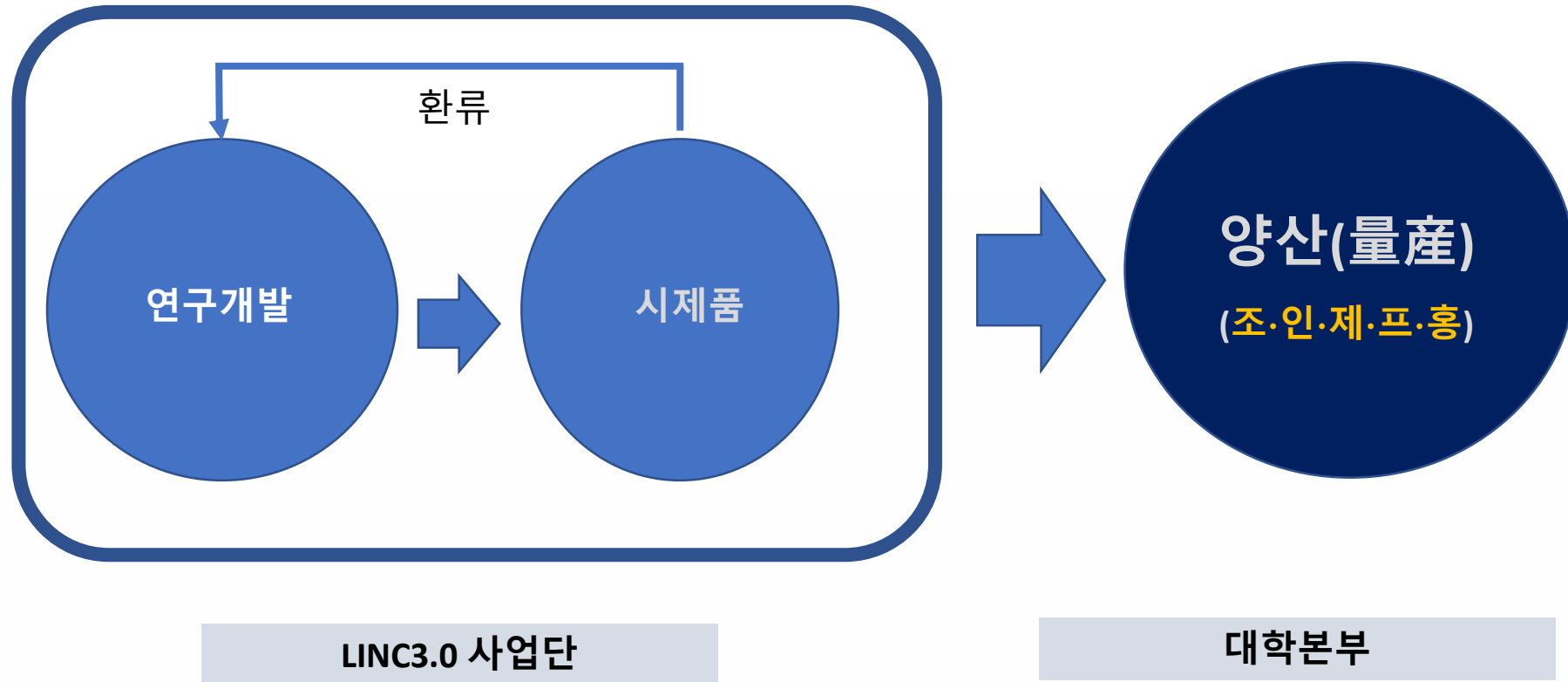


MASAN 경력사원

- 첫 프로젝트에 소요되는 시간이 가장 길다
- 프로젝트의 난이도가 높아져도 소요시간은 짧아 짐
- 경력사원이란 일의 난이도가 높아도 빠르게 처리할 수 있는 능력을 가진 사람

- » 대학에서 일(프로젝트) 기반의 교육(일머리 교육)으로 경력사원에 준하는 경험을 갖도록 하는 것이 가능할 수 있다
- » 신입사원은 가르칠 사람, 경력사원은 일을 할 사람. 신입사원은 장기적으로 회사에서 키울 사람을 채용한다
- » 일본에서는 경력직에 해당하는 사람을 즉전력(即戦力)이라 한다. 즉시 실무에 써먹을 수 있다는 뜻

일머리교육기반 대학교육체제 개편



- » 2년여 동안의 실험을 통하여 프로젝트 기반의 교육이 학생들의 역량을 크게 향상시키는 것을 확인하였다
- » 그러나 연구개발의 성공과 양산에서의 성공은 또 다른 문제이다.
- » 대학 전체의 변화와 혁신을 가져오기 위해서는 대학의 전 구성원이 참여하는 대학 교육의 근본적인 혁신이 필요하다



[조직구성]

- 일머리교육본부 설립(2022년)
- 본부장, 센터장, 협력교수, 전담 연구원 배치(전담인력 8명)



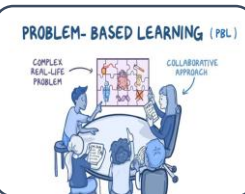
[인프라구축]

- 일머리교육(어드벤처디자인, PBL, 캡스톤디자인) 강의실 구축
- 일머리교육센터 홈페이지 구축 및 개설
- 성과추적시스템 도입



[제도 마련]

- 일머리교육특화과정 편성 필수화(교무처 교육혁신본부, 인재개발처 협력)
- 일머리교육본부 및 센터 운영 규정
- 참여교수 업적평가 반영, 일머리교육멘토단 구성



[프로그램 운영]

- 교수대상 교수법 지원 -워크숍, 수업컨설팅, 연구회, 오리엔테이션, 티칭카페 등
- 학생대상 학습법 지원-PBL수업 오리엔테이션
- 수업 개발 및 운영비 지원
- 방학 중 PBL 집중 수업 운영
- 일머리교육성과보고회(우수학과 시상)



[홍보 및 확산]

- 일머리교육과정 성과 홍보를 위한 영상 제작 및 YouTube 업로드
- 경남대학교 일머리교육혁신포럼(2022년 11월 예정) -우수사례 학내 및 타대학 공유

일머리교육특성화과정 관련 제도 마련

- 일머리교육특성화교육과정 편성 지침(2023학년도 부터 전면 도입)

2023 교육과정편성지침

전공 교육과정

POWER, K_{II}

- 취업역량 강화 및 실무능력을 담보할 수 있는 교육과정 편성
 - 취업경쟁력을 높이는 자격증, 면허, 인증 등의 획득을 위한 과목이 최대한 반영되도록 교육과정 편성
 - 직무중심의 모듈기반 교육과정 편성
 - 일머리 교육 특성화 과정 도입: 어드벤처디자인(1과목, 1학년) → 일반교과의 PBL수업운영(3과목, 2학년~4학년) → 캡스톤디자인I, II(창의적종합설계)(1과목, 3학년~4학년) → 현장실습(단기/장기, 3학년~4학년)
 - LINC 3.0 사업 참여 학과는 일머리 교육 특성화 교과목(AD, PBL, CD) 단계별 편성 필수(비 참여 학과는 편성 권장)



【교무처 학사관리팀】

실무능력강화 교육과정, 진로 및 맞춤형 학생지도, 스마트 교육환경, 지·산·학 교육공동체 구축 등

일머리 교육과정 이수체계

AD, 일머리 PBL, CD 수업을 통해 일머리를 갖춘 학생들이 산업체 현장에서 **실무능력 함양**을 통해 취업률 제고

1~2학년 동안 배운 **전공교과목 및 이론 등을 바탕으로**, 산업체(또는 사회)가 필요로 하는 과제를 대상으로 학생들이 스스로 기획과 종합적인 문제해결을 통한 **결과 산출**

전공 교과목 운영을 위한 교육방법으로 전공수업과정 중 산업체,지역사회현장에서 발생하는 **실제적인 문제를 해결**

저학년 학생 스스로 교육과정 중에 배운 지식을 활용하여 자율적인 **창의적 문제해결** 프로젝트 수행

현장실습 (단기, 장기)	현장실습 (단기, 장기)
1과목 이상(필수)	

캡스톤디자인I	캡스톤디자인II
1과목 이상(필수)	

전공 일머리-PBL	전공 일머리-PBL	전공 일머리-PBL
3과목 이상(필수)		

어드벤처 디자인	어드벤처 디자인		
1과목 이상(필수)			

1학년

2학년

3학년

4학년

- » 실무교육, 캡스톤디자인, 현장실습 등의 도입에도 불구하고 취업률 제고 등의 성과와 연결이 미흡한 이유는?
- » 캡스톤디자인이 제대로 정착되지 못한 이유 중의 하나는 프로젝트 교육에 대한 경험이 없는 상태에서 4학년 때 갑자기 시행되기 때문
- » 현장실습 역시 기존의 교육과 연계 되어 시너지 효과를 얻는 것이 부족

일머리교육본부 전담 조직(총9명)



일머리교육을 위한 인프라 구축

■ 협업형·분업형 다목적 학습공간 구축



팀별 토론 및 팀프로젝트 공간 구축



일머리PBL 교과목 강의실 구축(건강과학대학, 기계공학부, 경영정보학과, 등)



이동식 멀티미디어 디스플레이 설치

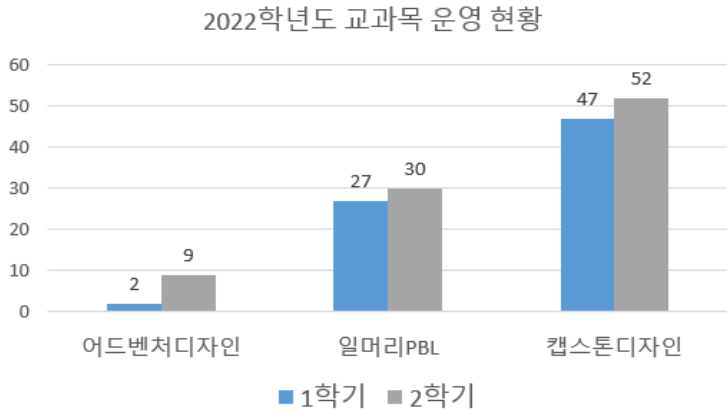


일반 수업 활용 가능 오픈형 강의실 구축



전기공학과 Collaboration space

일머리교육을 위한 다양한 교수법 프로그램



2022년 AD 교과목 교수법 워크(20명)

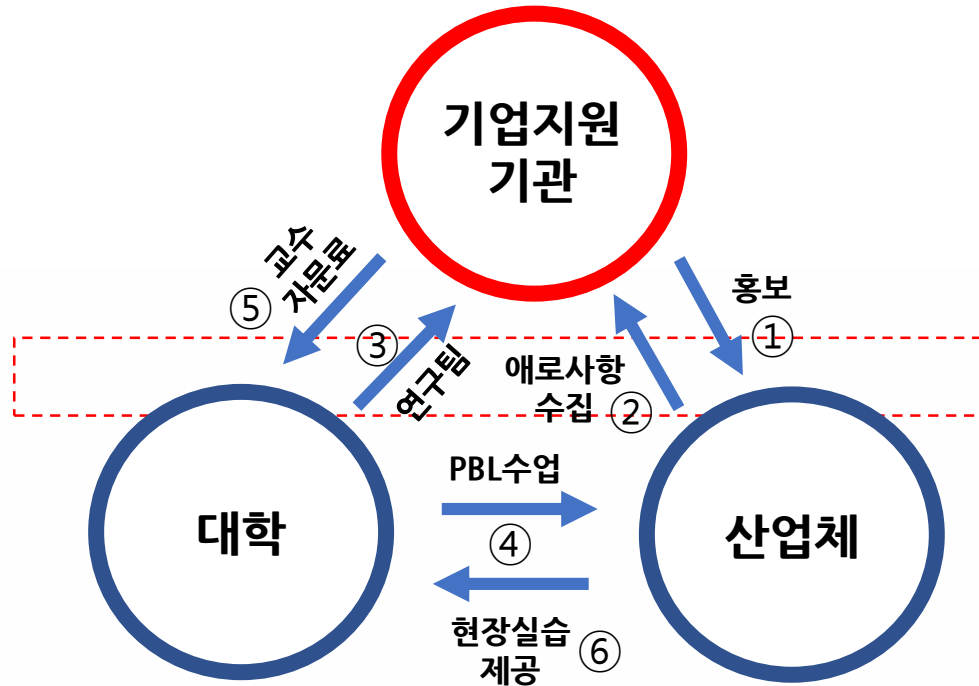


2022년 일머리 PBL교수법 워크숍(20명)



2022년 캡스톤디자인 교수법 워크숍(35명)

일머리교육의 고도화 (PBL문제 발굴, 캡스톤디자인, 현장실습)



- » 실무교육, 캡스톤디자인, 현장실습 등의 도입에도 불구하고 취업률 제고 등의 성과와 연결이 미흡한 이유는?
- » 캡스톤디자인이 제대로 정착되지 못한 이유 중의 하나는 프로젝트 교육에 대한 경험이 없는 상태에서 4학년 때 갑자기 시행되기 때문
- » 현장실습 역시 기존의 교육과 연계 되어 시너지 효과를 얻는 것이 부족

V. 마무리

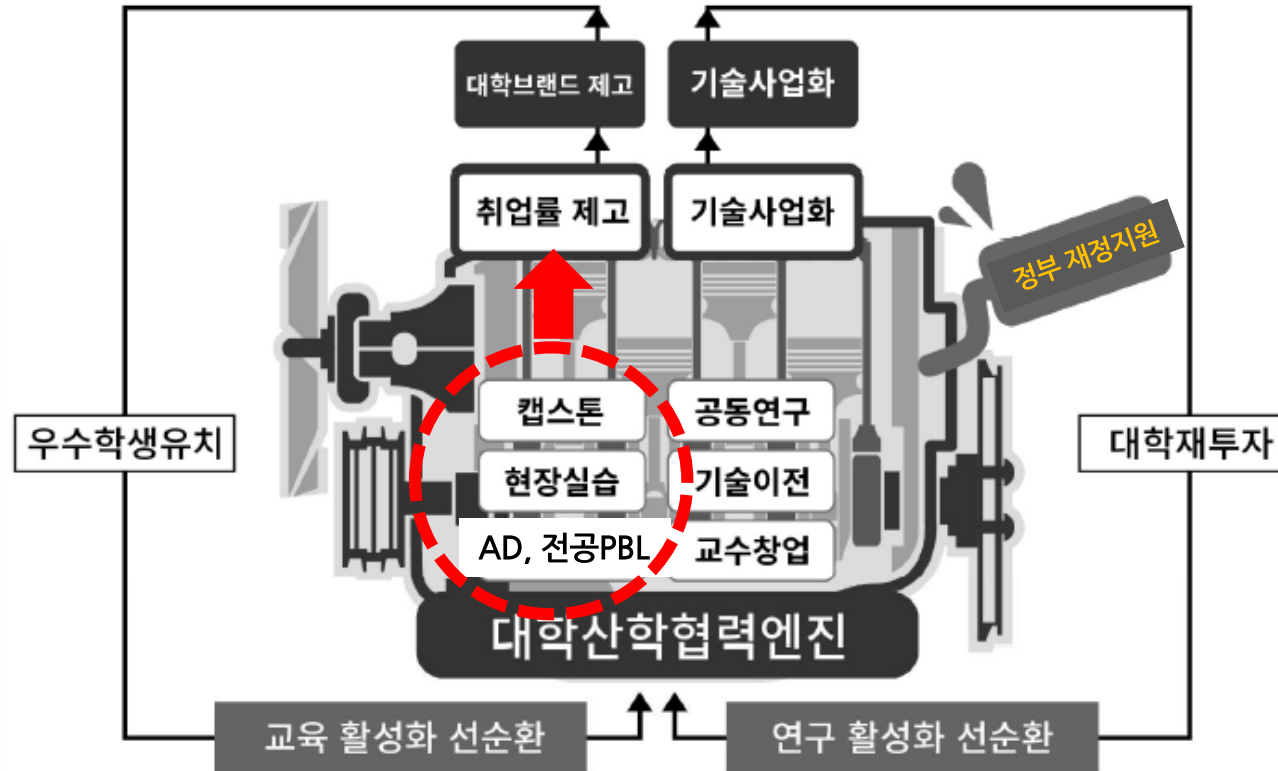
대학의 중심에서 산학협력을 외치다

지역의 중심에서 산학협력을 외치다

세계를 향해서 산학협력을 외치다

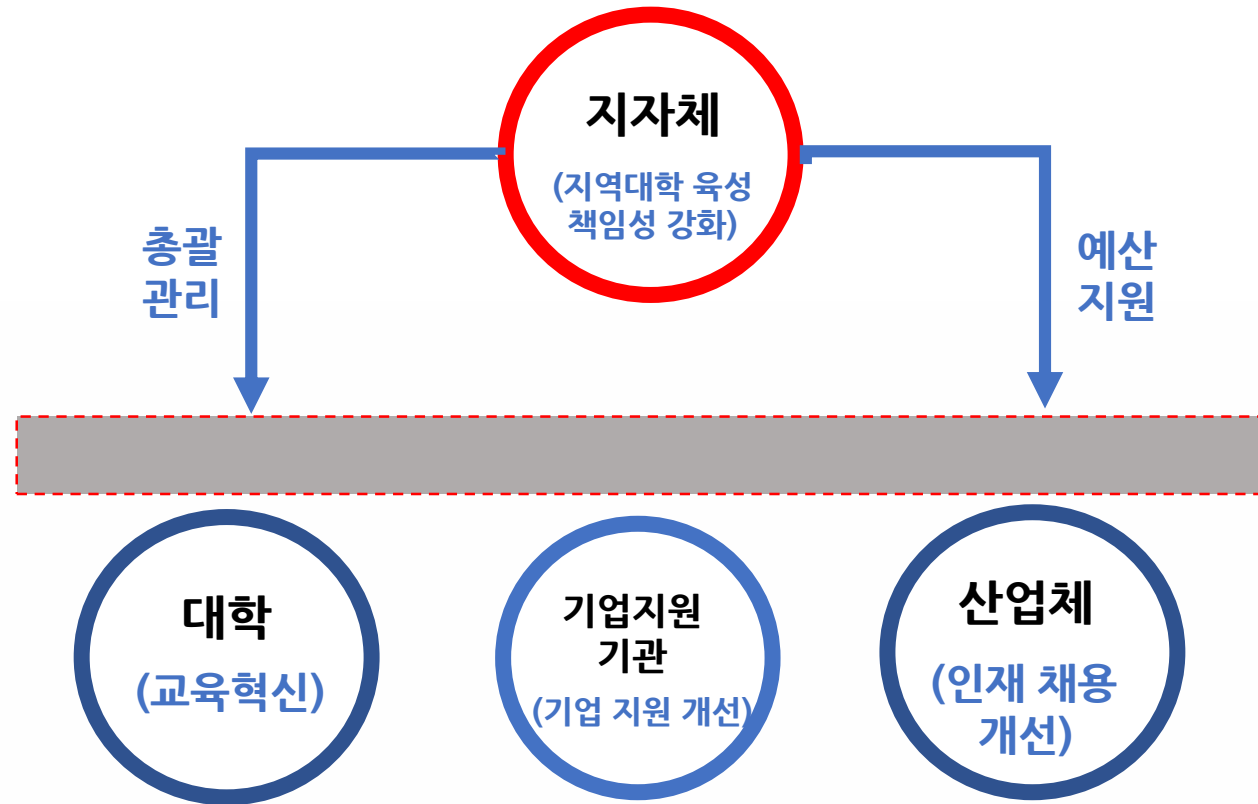
지역이 원하는 역동적인 인재를 키우는 것이 가능한가?

I. Vision



- » 캡스톤디자인, 현장실습, AD, 전공PBL 등 분절적으로 운영되던 교과목 들의 일관성을 회복하는 것이 필요
- » 고학년에는 기업의 문제를 직접 해결할 수 있도록 하는 제도적 장치 필요
- » 산학친화형 대학 교육 혁신을 위한 예산 지원이 필요 (지자체 및 기업지원기관과의 협업)

‘지역대학에 대한 지자체의 자기책임성 강화’ - 새정부의 국정과제



- » 대학은 PBL교육에 기반한 ‘일머리 교육 체계’ 등으로 산학친화형 대학교육 혁신
- » 기업지원기관은 지금까지 ‘미취업자 중심 교육지원’에서 ‘재학생의 기업과의 스킨십(캡스톤디자인, 현장실습) 제고’로 정책 전환
- » 산업체는 ‘현장실습 - 인턴십 - 취업’의 Long-term 인재 채용으로 전환
- » 지자체는 R&D 중심의 우수 지역 강소기업을 대상으로 ‘대학-기업지원기관-산업체’ 예산 지원

감사합니다

대학의 중심에서 산학협력을 외칩다

지역의 중심에서 산학협력을 외칩다

세계를 향해서 산학협력을 외칩다