

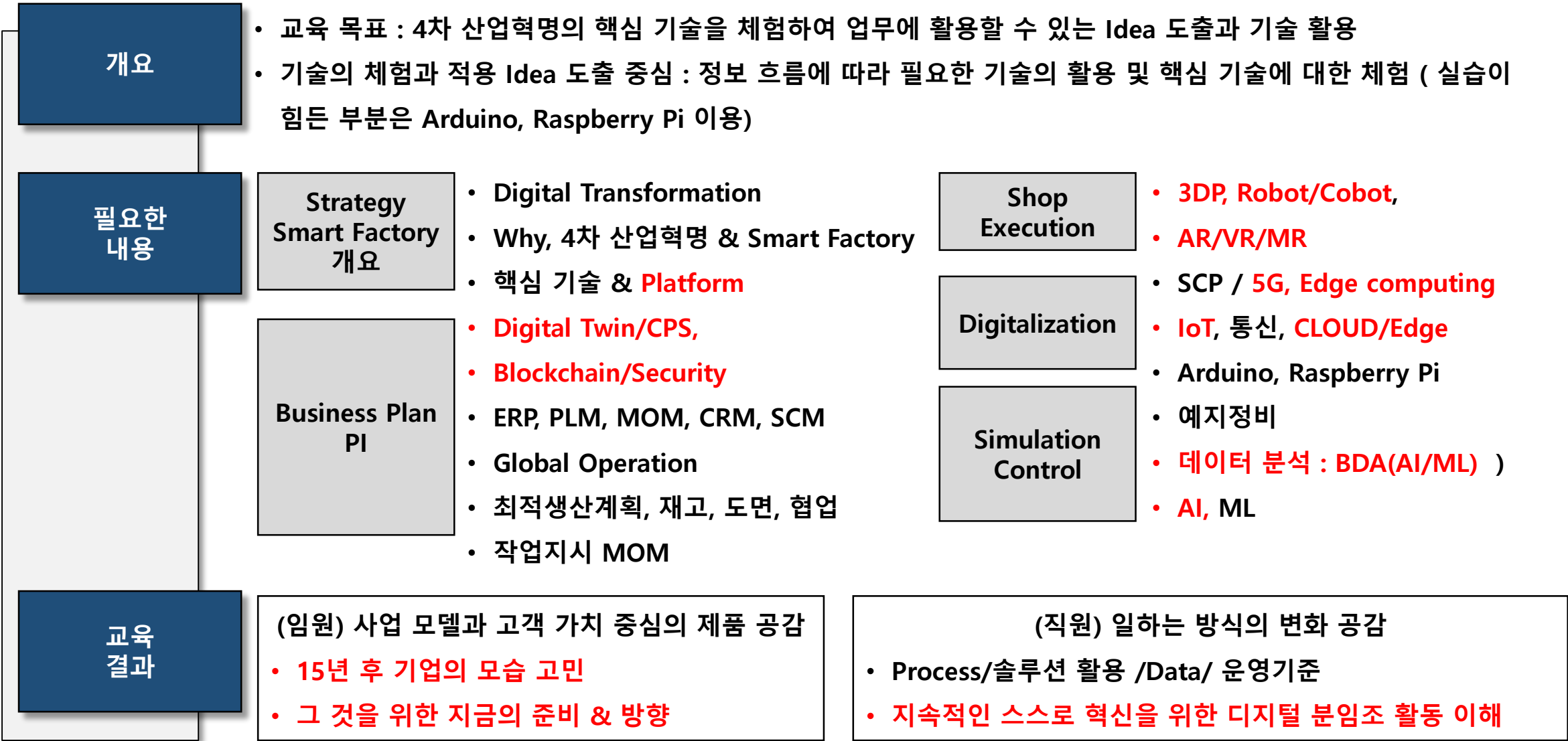


## (335) 기업교육과 디지털 분임조

- Digital Transformation 위한 직원역량 향상

- 디지털 분임조 개요
- 디지털 Factory 개념 이해
- MOM & 데이터 분석
- 체험 & 시도
- 문제해결 Clinic & 데이터 가치화 Pilot

# 교육 Curriculum for 임원/팀장/실무자



# Curriculum structure

## Level 1 : 기업 전체 Level

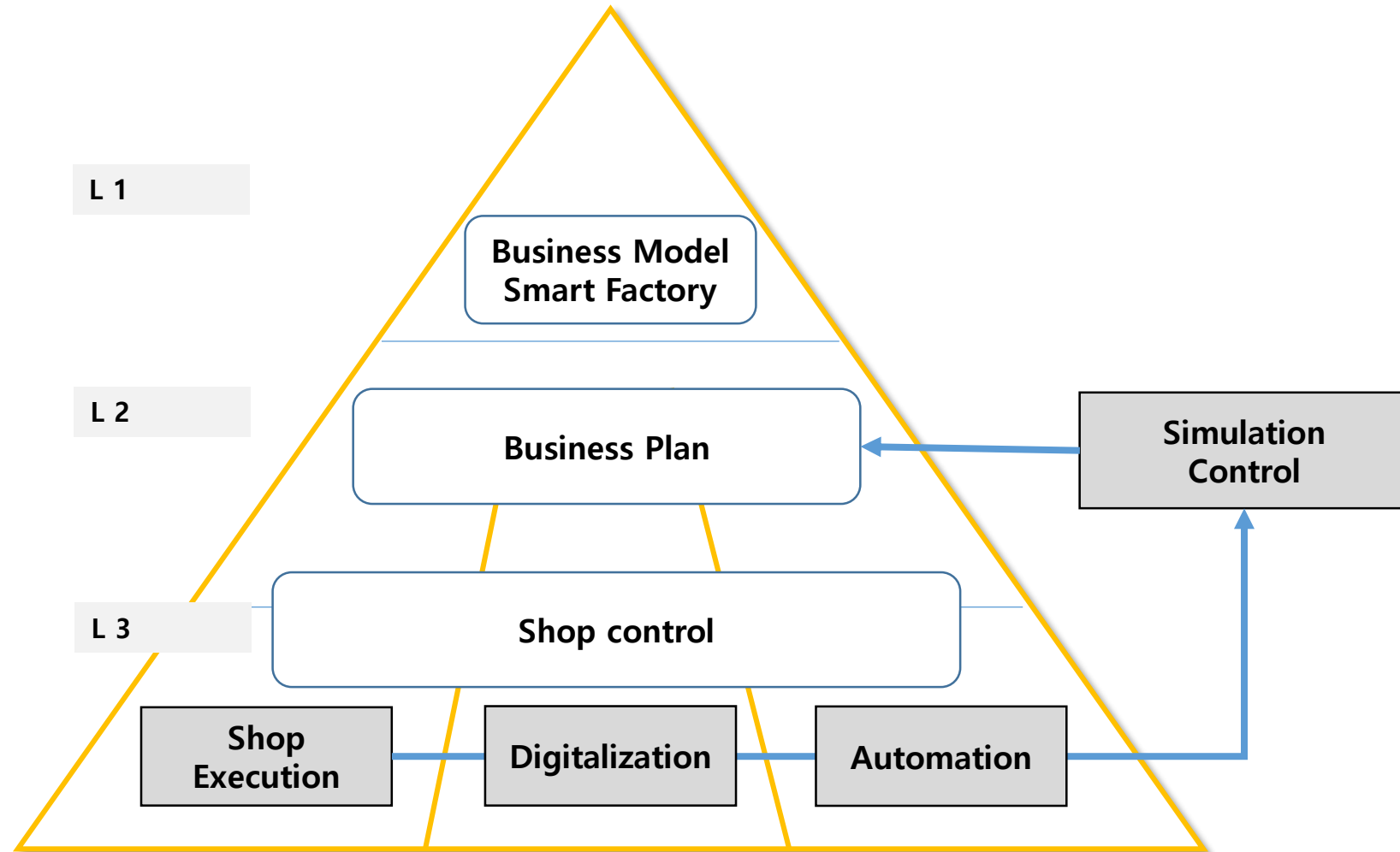
- Strategy / Business Model
- Digital Transformation roadmap
- Smart Factory 개요

## Level 2 : Operation Excellence

- SCM – ERP – PLM – CRM
- MOM

## Level 3 : Shop control ( OT )

- Shop execution
- Monitoring & control



# 기업 이슈 해결을 위한 과제 중심 Workshop

---

## 개요

- 기업이 당면한 문제 해결 중심
- 협회가 잘 해결하거나 차별화된 주제 중심

## 가능한 분야

- 왜, 컨설팅 기업 대신 협회를 찾는 것에 대한 차별성 확보
- 협회 회원사의 역량 ( 예: KPMG )
- 예지정비 솔루션, 현장 시스템, ERP, PLM, MES

## 방식

- 기업들로부터 요구사항 접수
- 가능 솔루션 Search
- 제안서 작성
- Workshop & 문제해결 Clinic

# 교육 개요

		구성	시간	내용
임원 ( 2일 )	Business Model Smart factory	<ul style="list-style-type: none"> <li>Digital Transformation</li> </ul>	2	<b>Digital Transformation strategy</b> + 고객 가치 정의 스마트 팩토리 구성, 9대 핵심 기술, 기업 진단 데이터 분석 절차, 솔루션, 통계 기본 , 기업 활용 방안 체험 실습 : IoT, SCP, IoT Gateway + AR/VR + Arduino + <b>Digital Transformation 과제</b> + 고객 가치 + 문제 해결
	Shop Execution & Digitalization	<ul style="list-style-type: none"> <li>고객가치와 Smart Factory 개념</li> <li>방식의 변화 &amp; 데이터 분석</li> </ul>	2	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>기술의 체험</li> </ul>	4	
	Simulation Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>문제해결 Clinic &amp; 데이터 가치화 Pilot</li> </ul>	6	
실무자 ( 5일 )	Smart Factory 개요 Business Plan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smart Factory 개념</li> </ul>	4	스마트 팩토리 구성, 9대 핵심 기술, 구축 방법 데이터 분석 절차, 솔루션, 통계 기본 + Open source 실무 활용 ( R, Python ) 체험 실습 : IoT, SCP, IoT Gateway + AR/VR + Arduino + .... 현장 문제 해결, 요구사항 기반 workshop (w/전문가)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Business Plan / PI / MOM</li> </ul>	4	
	Shop Execution & Digitalization	<ul style="list-style-type: none"> <li>실행 &amp; 시도                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Shop execution</li> <li>✓ Digitalization</li> </ul> </li> </ul>	8	
	Simulation Control	<ul style="list-style-type: none"> <li>데이터 분석</li> <li>문제해결 Clinic &amp; 데이터 가치화 Pilot</li> </ul>	8 16	

상상하는 모든 것이 있다. 가져다 사용할 수 있는 Idea와 볼 수 있는 눈만 있다면...

이전에 Data scientist 가 하던 일을 개발자, 그리고 사용자가 스스로 하는 시대로 가고 있다.

상상하고

작게 만들고, 분석하고, Pilot test (w/Arduino, 3D Print, Open source Library, APIs )

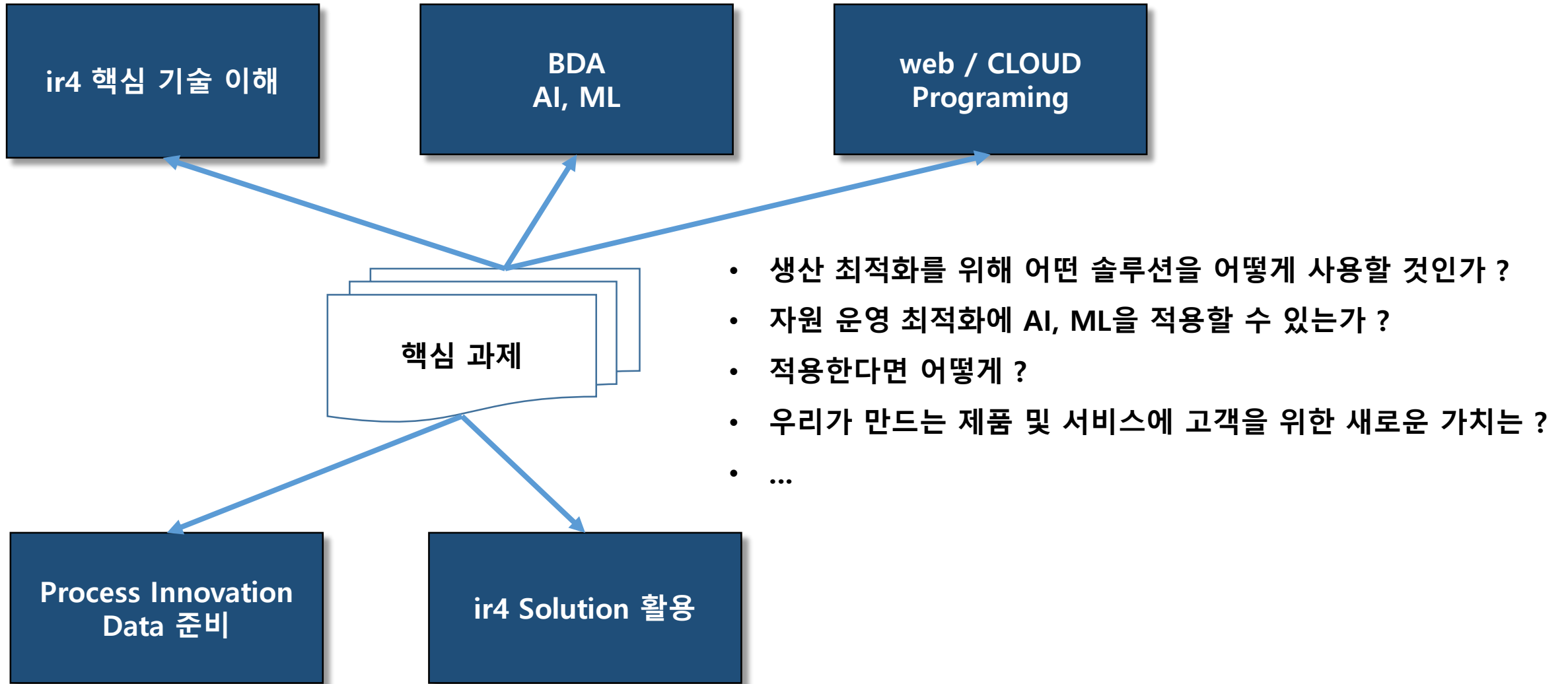
가치를 만들자 !

## **cross functional small team for Digital innovation**

---



## 분임조 활동 핵심 내용 : 현재 당면한 문제와 해결을 위한 디지털 기술의 활용



# 1 디지털 기술이해를 위한 자율학습 Summary

제일 중요한 것은 Contents와 학습의 깊이이지 방법론이나 형식이 아니며, 학습내용은 Digital 관련 기술에 대한 개념뿐만 아니라 실제 S/W를 이용 기본적인 프로그램을 스스로 할 수 있을 정도로 학습이 중요

## 학습 내용

디지털 기술

Program Language

데이터 분석

## 학습 조직 (디지털 분임조)

- 관련된 조직을 수평으로 다양하게 편성 ( 기술,사무직,IT )
- 2~ n 개 Group을 동시 진행

## 학습 수준

Open source를 활용  
자신들이 제안한 Idea를  
자체적으로 시스템 개발

## 학습 방법

스스로 찾아서 자율 학습

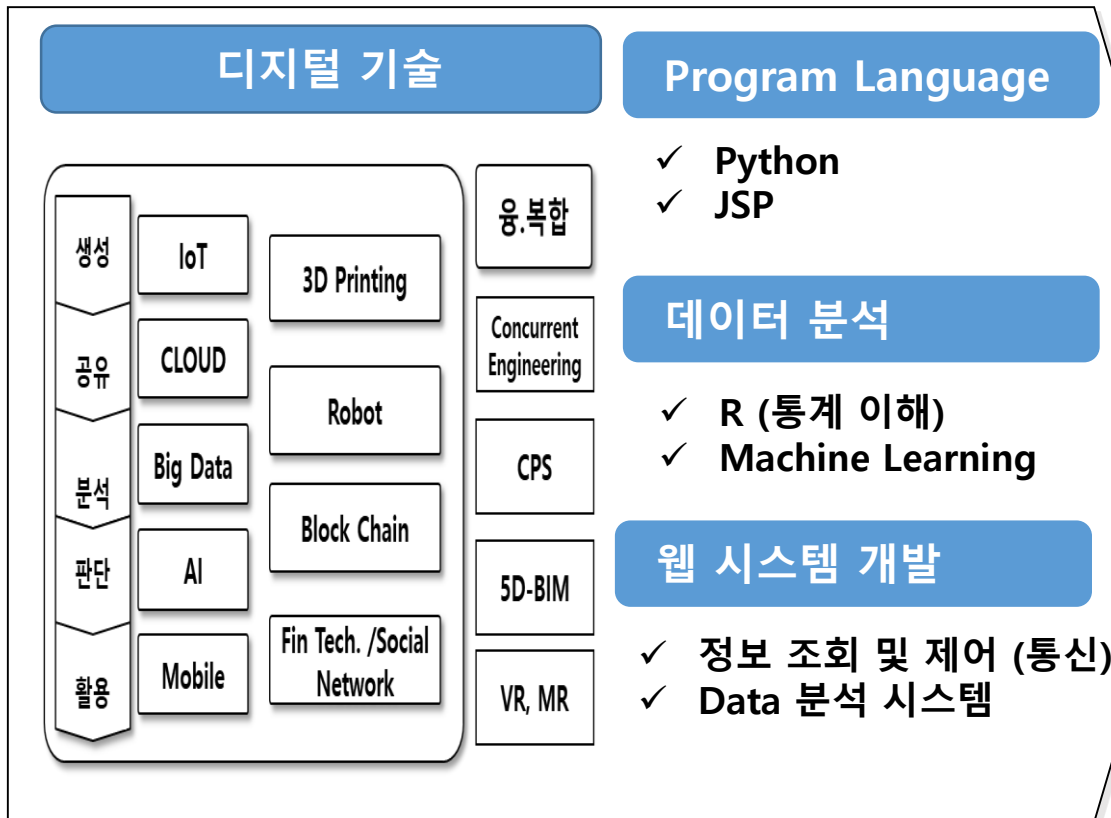
## Data Scientist 로 육성

- 자율학습이므로 동기 부여가 중요
- 업무 과정에서 지속적인 학습
- Digital 기술 Idea 자발적인 제안과 실행

# 학습 내용

자율 학습과 Open source를 이용하여 직접 시스템 개발을 통하여 Digital 기술에 이해는 물론 Digital Business Model을 위해 필요한 Idea를 제안할 수 있게 되어 실행력을 높일 수 있음

## 자율 학습 (기술 이해 및 융/복합 Case study)



## 시스템 개발과정의 결과물

고객 경험 이해

Digital 개념 이해

필요역량 및 준비사항

## Next Steps

Business Model

Roadmap 준비

Approach 방식

- ✓ Disruptive Innovation
- ✓ Open Innovation

ML으로 수행 가능한 과업

- 분류(Classification)
- 추정(Estimation) / 예측(Prediction)
- 유사성 집단화(Affinity Grouping) 또는 연관성 규칙(Association Rules)
- 군집화(Clustering)
- 설명과 프로파일링(Profiling)

Algorithm 및 작동원리 / use case

Symbolic Learning	- version Space Learning	- Support Vector Machines
	- Case-Based Learning	- Kernel Machines
Evolutionary Learning		- Convolutional Neural Network
	- Evolution Strategies	회귀 기반
	- Evolutionary Programming	ANN
	- Genetic Algorithms	Multi Layer Perceptron (MLP)
	- Genetic Programming	Deep Learning : 응용 = 자동 음성인식, 영상인식
	- Molecular Programming	Deep Neural Network, DNN
통계/확률적 기계학습		Deep Belief Networks
Probabilistic Learning		Recurrent Neural Network, RNN
	Naïve Bayes Classifier, NBC	Long Short Term Memory
	Bayesian Networks	Restricted Boltzmann Machine, RBM
	Hidden Markov Models	Deep Q-Networks
	Helmholtz Machines	로지스틱 회귀(Logistic Regression)
	Markov Random Fields	기하기반
	Conditional Random Fields	- K-Means Clustering
	Latent Variable Models	- K-Nearest Neighbors, KNN
	Topic Models	- Support Vector Machines
	Deep Belief Networks	앙상블 기반
	Deep Hypernetworks	앙상블 방법(Ensemble Methods)
Neural (Connectionist) Learning		Other Methods
	- Multilayer Perceptrons	Decision Trees
	- Self-Organizing Maps	Reinforcement Learning
		Boosting Algorithms
		Mixture of Experts
		Independent Component Analysis
		클러스터링 알고리즘(Clustering Algorithms)
		주성분 분석(Principal Component Analysis, PCA)

적용 분야

	Big Data	고급통계분석	N/W분석	text 분석	음성/영상 분석	Real Time분석
생산	- 통합품질분석, 설비예지보전, 생산 최적화 등					
영업 · 마케팅	-고객 분석, 고객이탈방지, 마켓 센싱, 소셜미디어분석 등					
경영관리	-수익성 관리, 결산관리, 시황분석, PR Risk 등					
고객서비스	-Claim, Warranty, VOC(고객서비스) 등					
연구개발	-개발품질 개선 등					
구매/물류	-재고 최적화, 안전재고 예측, 공급 흐름 최적화 등					
기타	-금융(Fraud Detection 등)		-공공(대테러, 환경에너지, 교통, Healthcare, 국가R&D 등)			

Machine Learning을 어떻게 활용

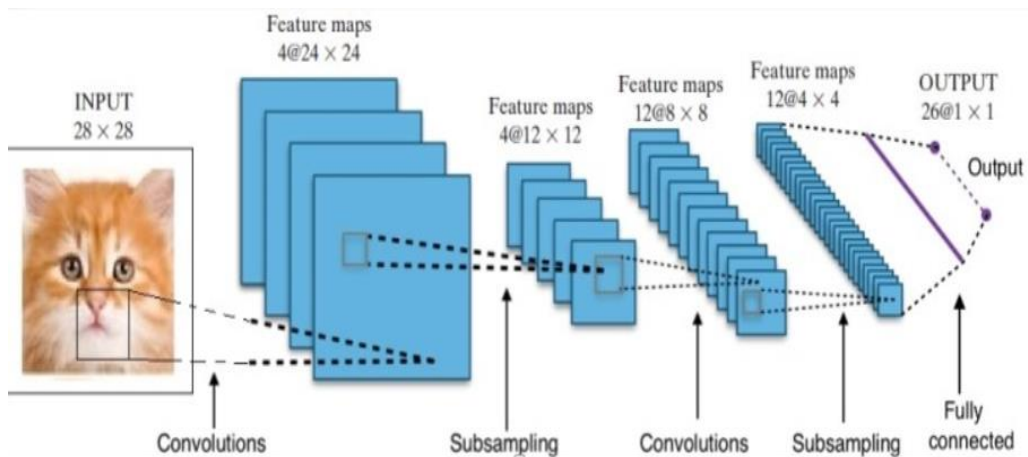
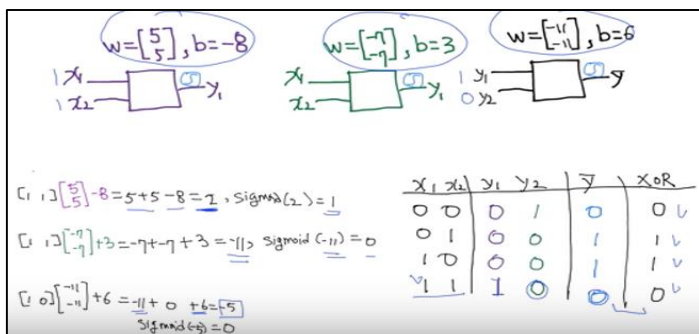
- 문제해결이 필요한 주제
- 필요한 고객 가치

ML이 만능이 아님

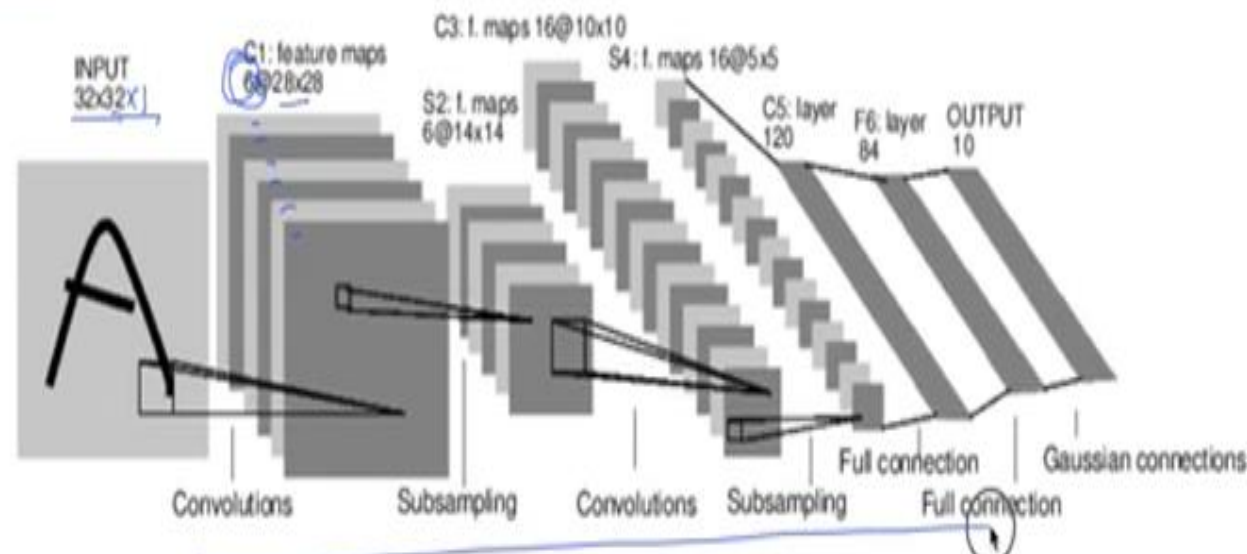
어떻게 활용할 지에 대한 확신

스스로 학습을 통하여 부족한 부분을 이해하고 이후 외부와 협업 시에 Synergy도 높아질 것임

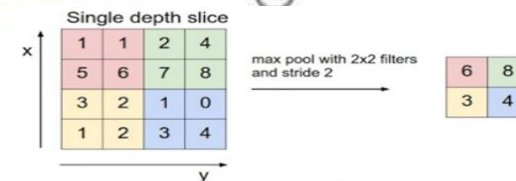
Digital 기술을 사용할 조직의 사용자가 스스로 학습하여 Digital 기술을 이해하는 방법이 가장 빠른 방법



[LeCun et al., 1998]



Conv filters were  $5 \times 5$ , applied at stride 1  
 Subsampling (Pooling) layers were  $2 \times 2$  applied at stride 2  
 i.e. architecture is [CONV-POOL-CONV-POOL-CONV-FC]



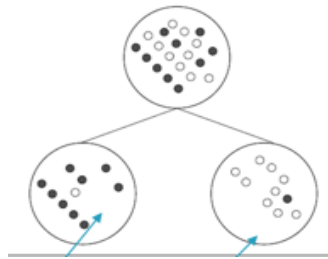
스스로 학습을 통하여 부족한 부분을 이해하고 이후 외부와 협업 시에 Synergy도 높아질 것이며, Machine Learning의 이해하는 것의 목적은 고객가치를 실현하기 위한 User Case를 찾는 것임

## Data Mining Algorithm 이해

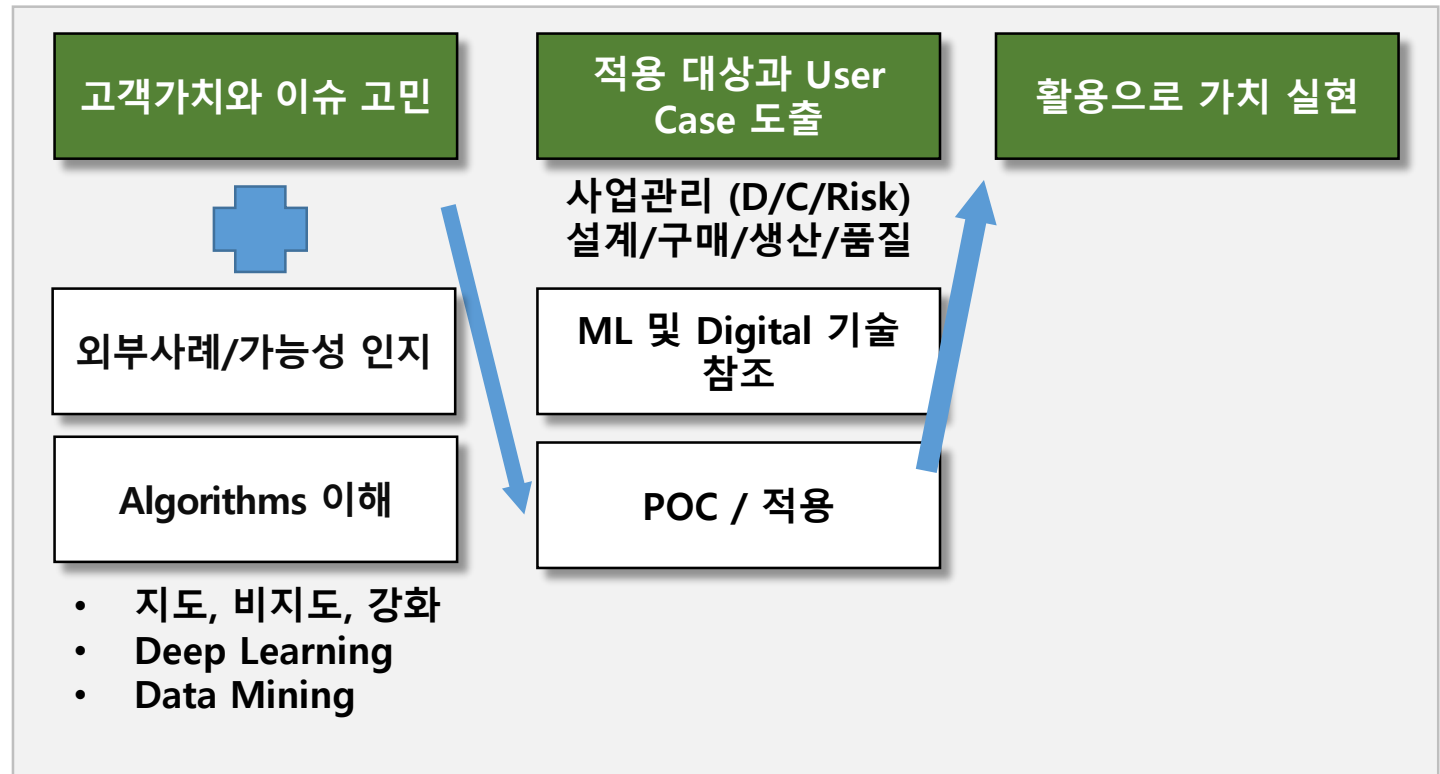
- 범주형 변수의 분할을 평가하는 순수도 척도
  - 지니(Gini)
  - 엔트로피(Entropy, 정보 이익(information gain))
  - 정보 이익 비율(Information gain ratio)
  - 카이제곱 검정(Chi-square test)
- 수치형 목표 변수의 경우
  - 분산의 감소(reduction in variance)
  - F 검정

### • Gini 척도

- 클래스의 비율의 제곱의 합
- $0.5 \times 0.5 + 0.5 \times 0.5 = 0.5$
- $0.1 \times 0.1 + 0.9 \times 0.9 = 0.82$

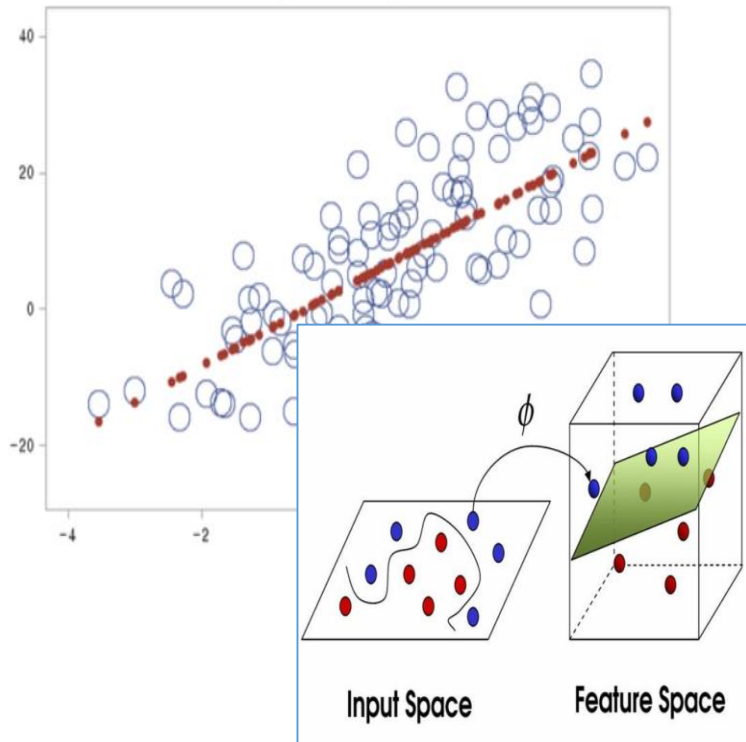


## ML 및 Data Mining으로 할 수 있는 과제화

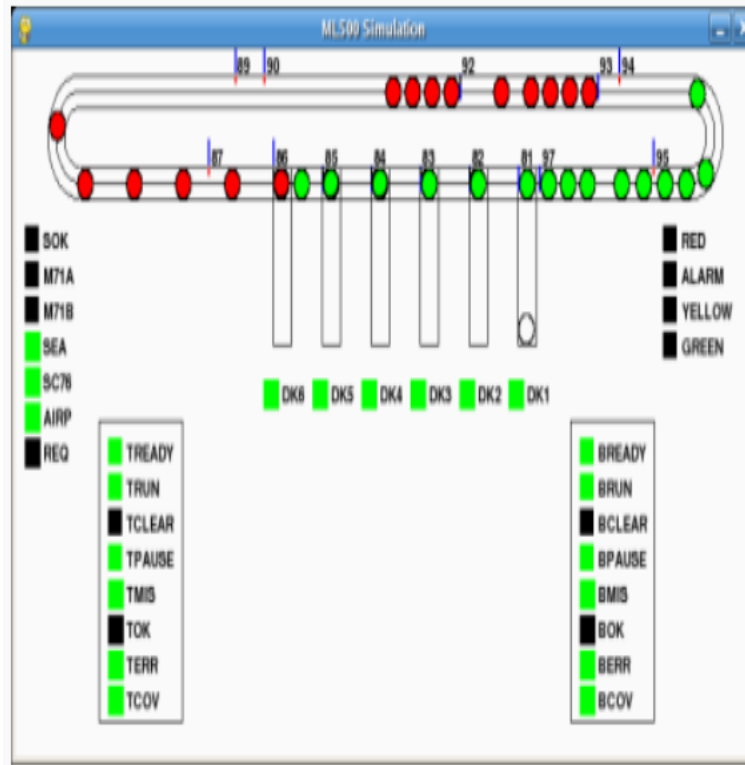


필요한 개발 프로그램이나 관련 S/W는 가능한 Open source를 이용하여, 실제 업무를 수행하는 조직에서 Digital 기술과 관련된 여러 Idea를 스스로 제안하여 개발하여 이후 고도화 과정에서 실행력을 높임

## 학습을 통한 실체와 원리 이해



## 웹시스템 개발 경험



## 현장 적용을 통한 시사점 경험





Digital 과제는 여러 기술이 융합된 것이며, 실행 조직에서 이해와 공감의 부족하고 도입하는 Solution 이 중심이 될 경우 시간에 쫓기고 실패할 가능성이 많으므로, 우리 스스로 전문가가 되어야 함

## 고객 공감 서비스

소비자 공감 서비스를 제공해야

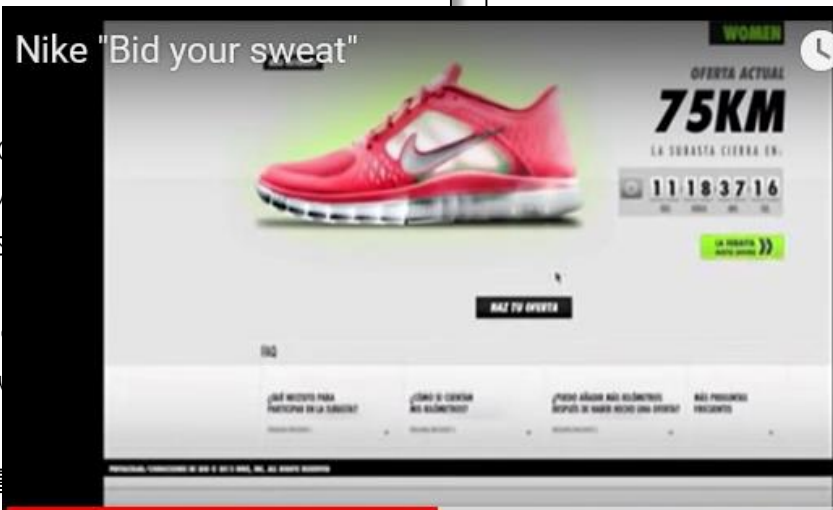
둘째, 소비자가 공감할 수 있는 서비스를 제공하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 고객이 뭘 원하는지 정확히 파악해 서비스를 제공해야 한다. 예컨대 소비자들이 드릴을 살 때 원하는 것은 지름 6mm짜리 구멍이지 그만한 크기의 드릴이 아니다.

셋째, 자율성을 가진 단위  
 좋다. 이 부서에서는 팀들이  
 하고 학습한다. 기업들이  
 록히드마틴이 혁신 연구조

한 가지 확실한 결론은 기  
 디지털을 적용하는 것은 사

르네 본색 < 포르투갈 카

정리=박상익 기자 dim@hankyung.com



## 디지털 시대 '디지털티'

디지털 시대, '디지털티'가 돼라

르네 본색 < 포르투갈 카를리카리스본대 전략혁신과정 교수 >

거 비즈니스  
 지털 충격은  
 든 작은 어떤  
 인해 각자의  
 을 수 없는 상

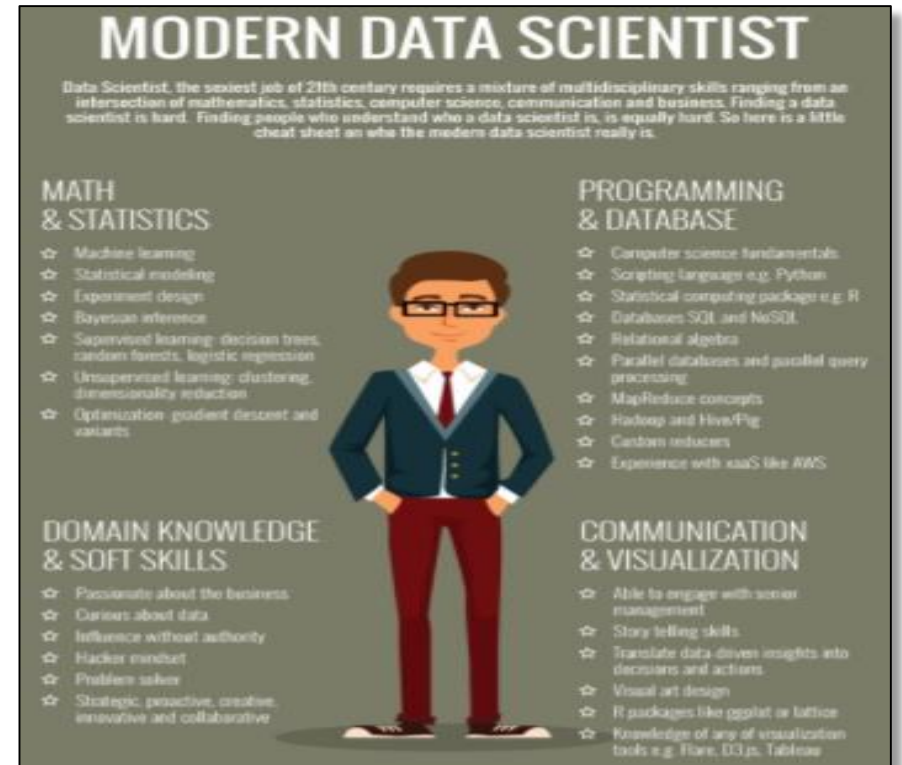


운 사회규칙  
 되리라는 것

본업체들은 차량공유 플랫폼을 도입하면

서 '사용자 생산자에서' 이동성 제공자로 비즈니스 모델을 바꾸기 시작했다. 또

## Data Scientist 로 육성





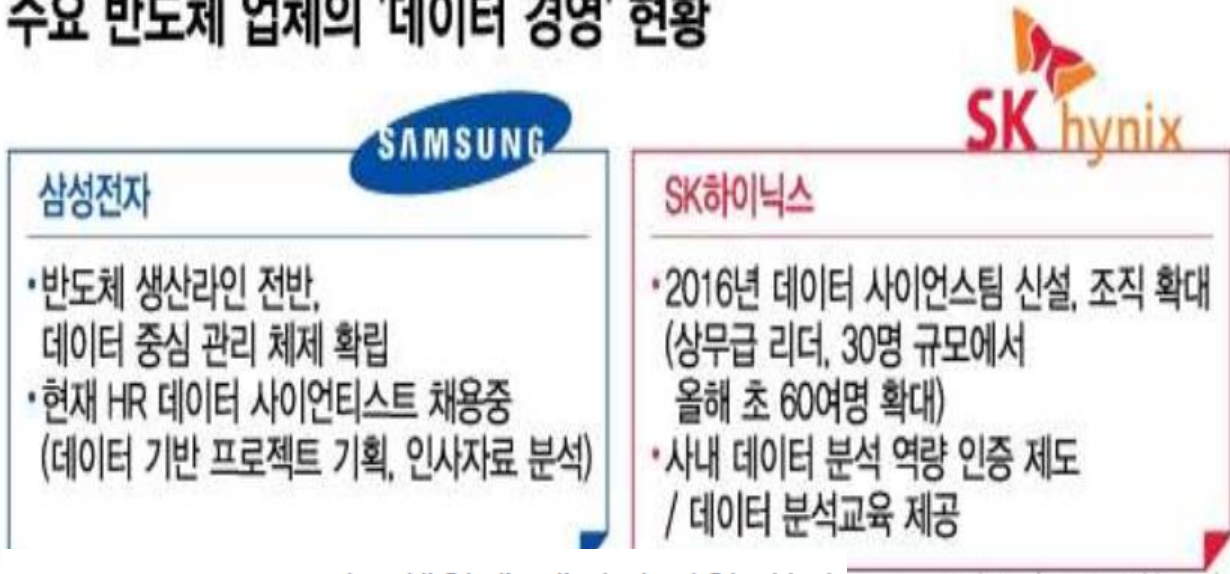
## 제조현장에서 데이터 활용 역량 필요

비즈니스 모델의 실현 여부는 디지털 기술의 변화에 신속히 대응하고 계속 발생하는 데이터를 얼마나 새로운 부가가치로 활용할 수 있는 제조현장의 엔지니어들의 역량이 경쟁력의 중요한 요소

Digital 과제는 여러 기술이 융합된 것이기에 기본적인 지식을 보유하고 AI, Machine learning 도 쉽게 배워서 활용할 수 있는 수 많은 Library를 활용하여 실제 업무에 적용할 수 있는 것이 중요

반도체업계 '데이터 경영' 확산.."신속·정확한 판단이 경쟁력"

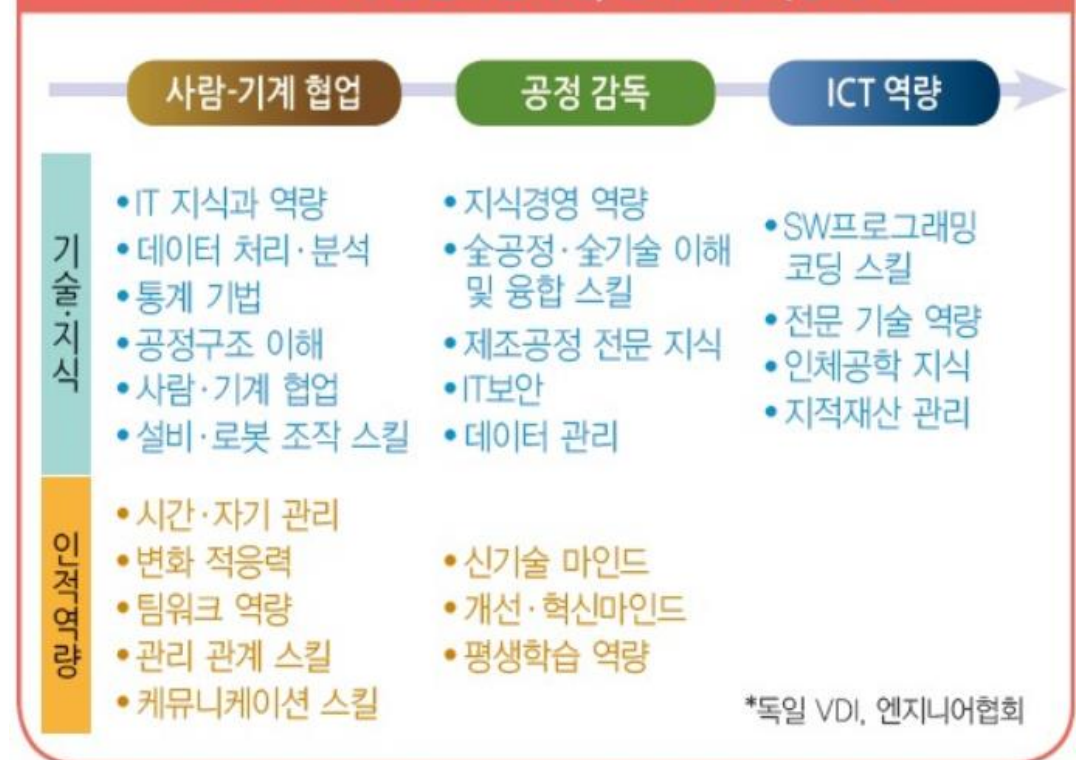
### 주요 반도체 업체의 '데이터 경영' 현황



© MoneyToday 반도체업계 '데이터 경영' 확산.

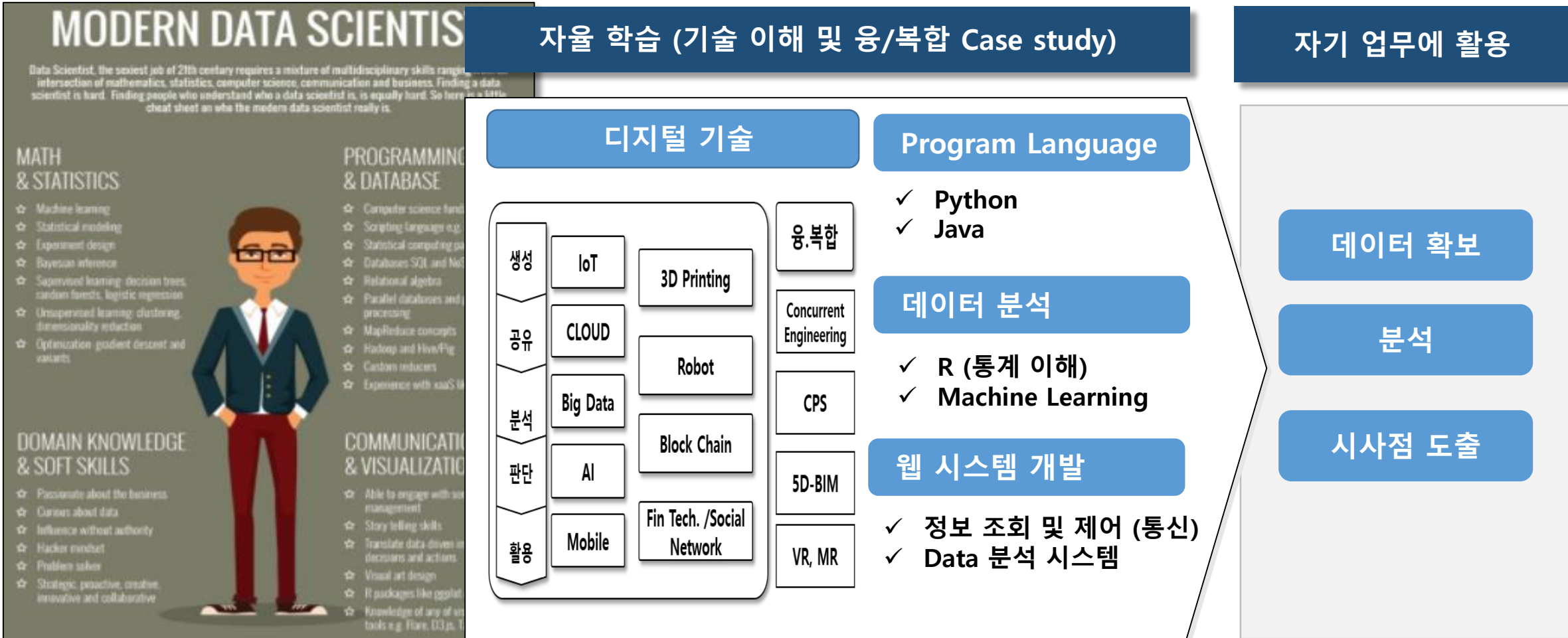
임동욱 기자 2018.09.30. 09:26

### 〈그림 2〉 4차 산업혁명시대, 엔지니어 역량체계



# 제조현장 엔지니어의 자기학습 내용과 기대효과

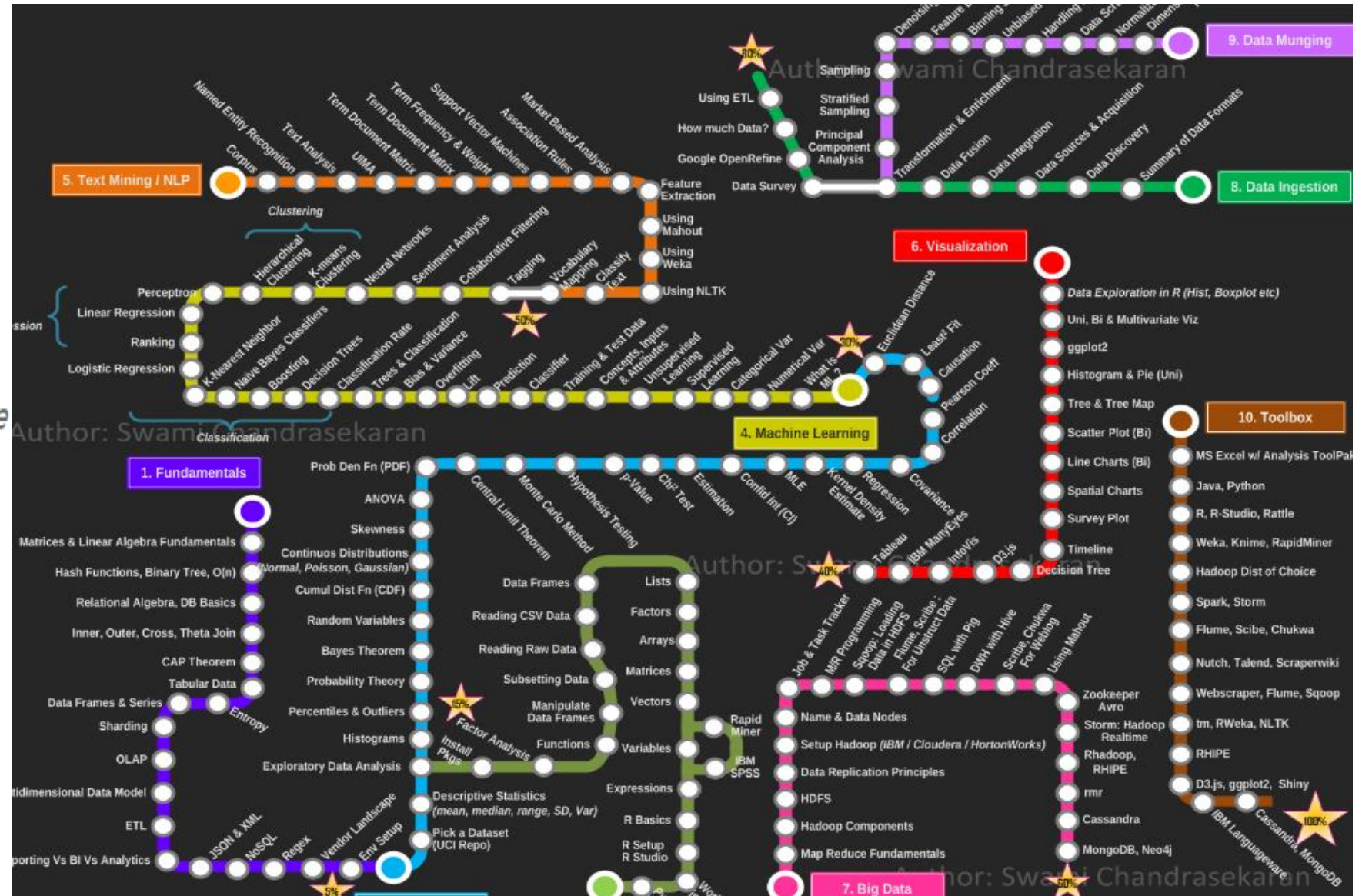
자율 학습과 Open source를 이용하여 직접 시스템 개발을 통하여 Digital 기술에 이해는 물론 Digital Business Model을 위해 필요한 Idea를 제안할 수 있게 되어 실행력을 높일 수 있음





# Becoming Data scientist

1. Fundamentals
2. Statistics
3. Programming
4. Machine Learning
5. Text Mining / Natural Language
6. Data Visualization
7. Big Data
8. Data Ingestion
9. Data Munging
10. Toolbox



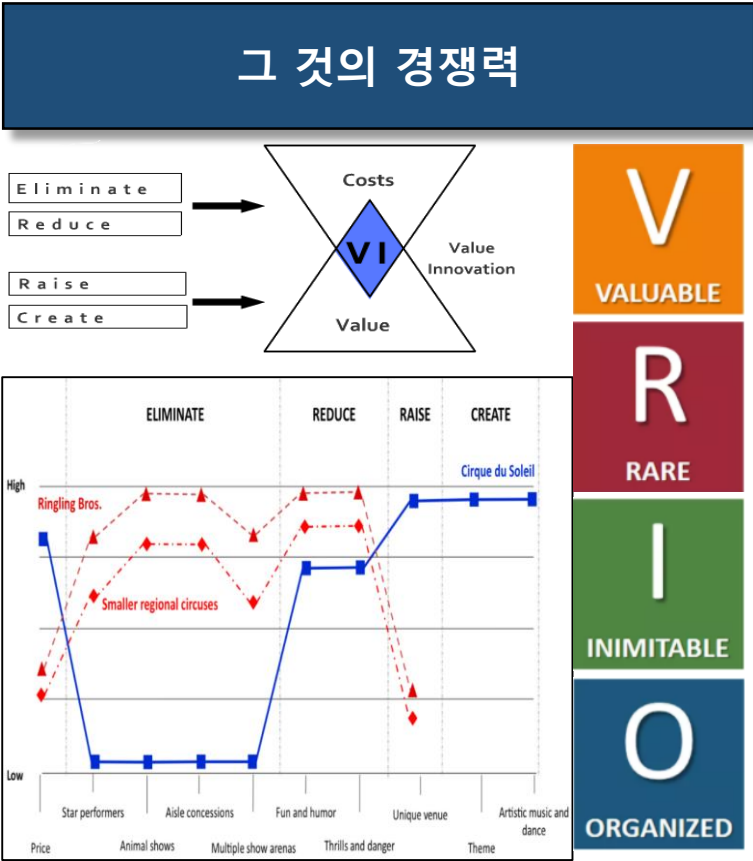
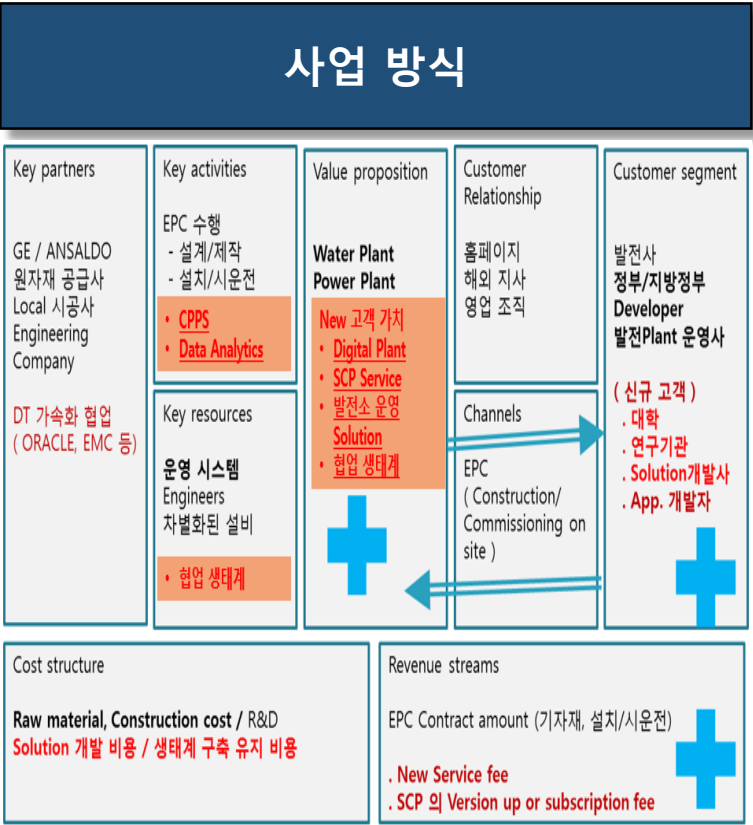
## 2) 방향성(전략) 수립 - 고객가치, 사업방식의 변화 & 경쟁력

기업전략은 시장의 변화를 읽어서 고객에게 제공할 가치와 사업방식에 대하여 방향을 결정하는 것이며, 내부 역량은 이것을 가능케 하는 프로세스와 시스템으로 양 측은 서로를 상호 보완하는 관계

- ✓ Smart Factory 고도화 Target과 현재 시점에서 달성 가능한 수준의 차이에서 방향성이 중요한 시사점은 ?
- ✓ 왜 기존 기업들이 Disruptive Innovation에 취약한 지를 Innovation Horizon을 이용 생각해 보자.



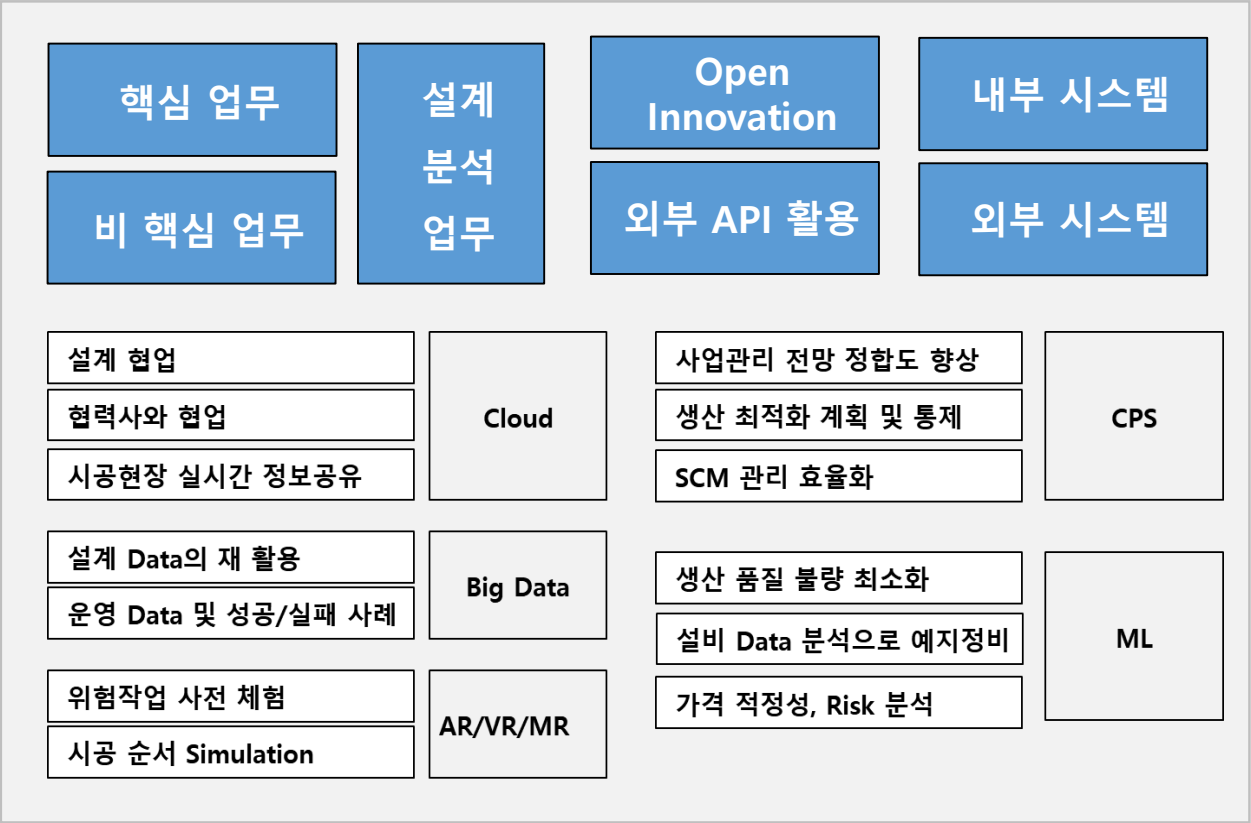
출처) Stanford D-School



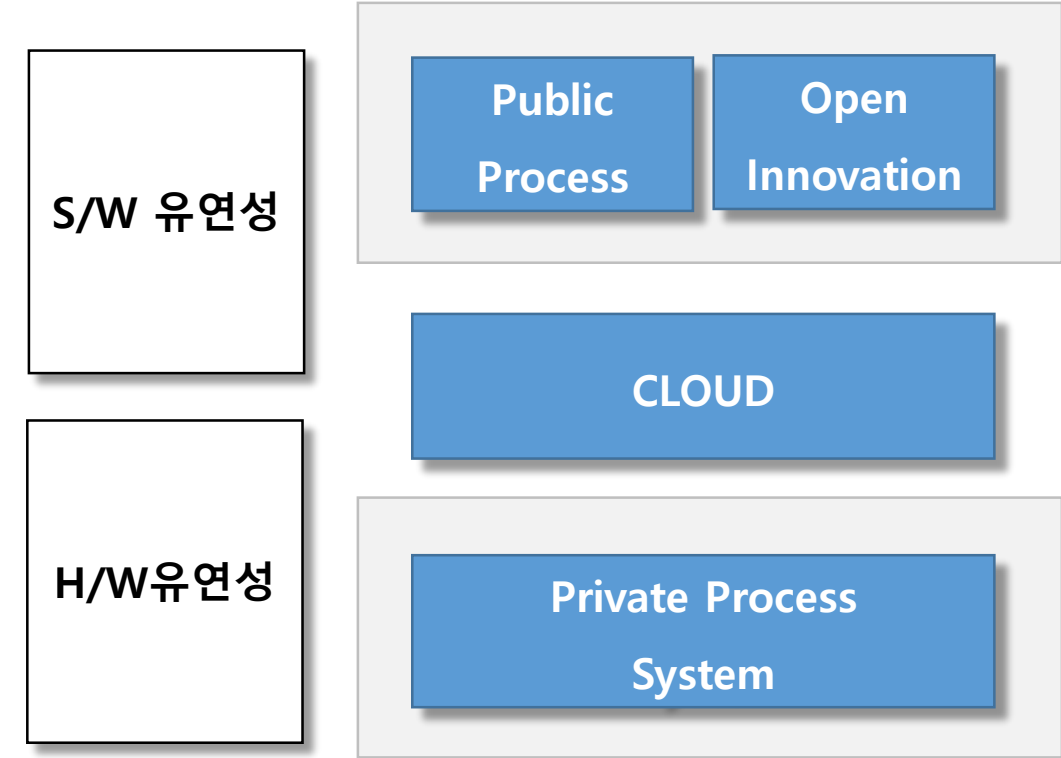
사업을 잘 하고 있는 기존 기업에서 Disruptive Innovation이 왜 힘든 이유와 혁신에 대하여 Kodak, FUSIFILM, 인스타그램 사례에서 살펴보자.  
There is always an innovation "zone of uncertainty" as the future never stays the same- how do you address this effectively ?

회사의 사업 모델이 변경되거나 외부 혁신기술 (API)를 신속하게 적용하기 위해선 일하는 방식의 신속한 변경과 이를 지원할 수 있는 시스템의 유연성이 필요할 것이며 ERP도 여기에 포함하여 고려

시스템에 대한 요구 사항



프로세스와 시스템의 경쟁력을 고민



### 3) 고객 경험/기업가치 End Image 설정 및 추진 Roadmap 수립

혁신을 주관하는 기존 조직이나 이후 Digital 기술을 사용할 현업 조직이 함께 Study하는 것이 중요

#### Target 설정

- A. 역량 파악 및 수준 진단
- B. 고객 경험과 기업가치 기준 Target 설정
- C. Target에 대한 경쟁력 평가

#### 단계별 추진 Roadmap 수립

- D. Roadmap 수립 및 단계별 실행 (개별 단위 → Line → 전체 Level)

- E. CLOUD의 활용 방안 수립 (사업모델과 연계하여 전략적으로 활용)
  - ✓ 관련 프로세스 최적화 및 표준화 준비

#### Digital 기술변화 대응 전략

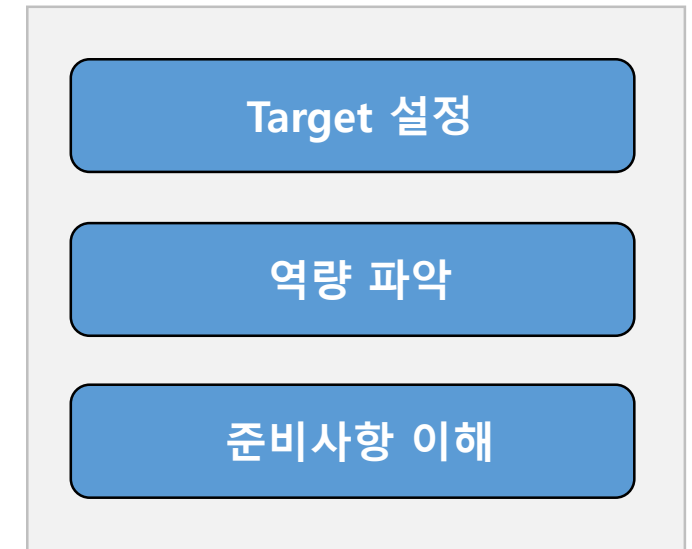
- F. Digital Business Model 운영 전략 (새로운 기술의 수용성 및 대응력 )
  - ✓ 신속한 대응이 가능한 내부 프로세스, 시스템 운영 체계
  - ✓ 새로운 기술의 수용을 위한 외부와 협업 방안
  - ✓ Disruptive Innovation 대응 방안

## A. 역량 파악 및 수준 진단

( Back-up )

경쟁사든 산업계 표준이든 정한 Target대비 어느 수준인지를 가시화 하고 어디에 Focus할 것인지를 명확하게 하는 것이 중요

기술 영역	단계별 수준 정의 / 수준 진단
CPS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cyber Simulation 으로 사전에 최적의 작업 지시</li><li>• 자율제어 / 통제</li></ul>
IoT IoT Gateway	<ul style="list-style-type: none"><li>• IoT Platform 필요 여부</li><li>• 설비 예지정비 / 스마트 에너지 등 적용 가능한 부문</li></ul>
BDA AI, VR, AR, MR	<ul style="list-style-type: none"><li>• Big Data 분석으로 설계, 생산 품질 확보 가능한 영역</li></ul>
CLOUD Platform, Networking	<ul style="list-style-type: none"><li>• 무선으로 어디서든 필요한 정보를 제공 받을 수 있는 업무</li></ul>
3D Concurrent Engineering	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3D Data를 제작, 시공 및 서비스에 활용</li></ul>
5D-BIM	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3D Data에 일정과 원가를 연계하여 활용</li></ul>
3D Printing, etc.	<ul style="list-style-type: none"><li>• 제작, 시제품 활용</li><li>• 시공 현장</li></ul>





# 단계별 내용

Digital Transformation을 공감하기 위해선 초기단계에 Digital 기술과 Digital Business에 대한 이해가 필요

