

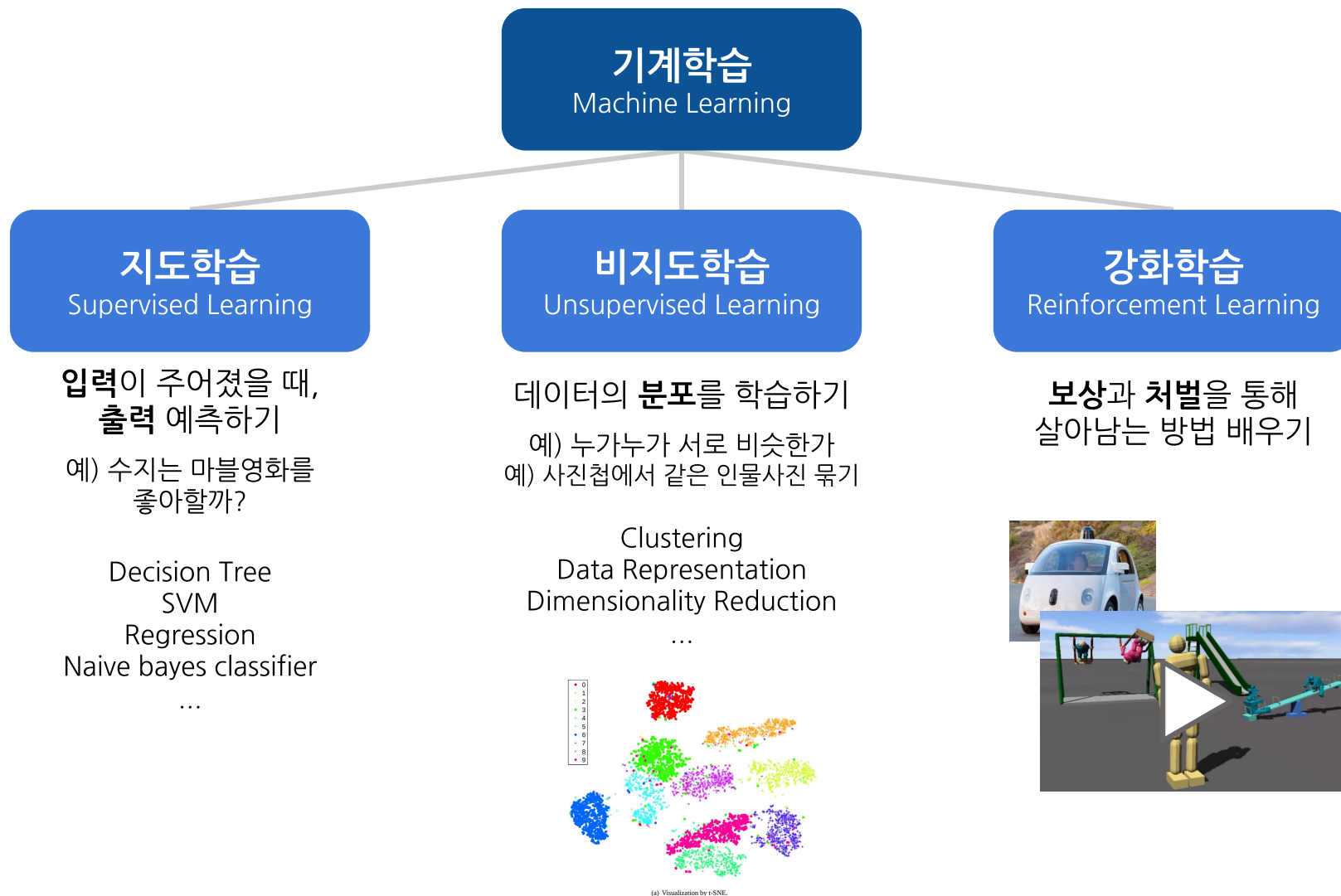
인공지능 개론

L12 Autoencoder

국민대학교
소프트웨어융합대학원
박하명

학습 방법에 따른

기계학습의 분류 (복습)



지도학습 Supervised Learning (복습)

훈련 데이터(Training Data)로부터 하나의 함수를 유추해내기 위한 기계 학습 (Machine Learning)의 한 방법

Training Data

[1.2, 3.8, -1.4, ..., 4.1]	→	1.1
[3.2, -1.2, -0.2, ..., 2.1]	→	2.7
[2.8, -1.4, -0.3, ..., 2.3]	→	2.8
[1.2, 3.4, -1.5, ..., 4.2]	→	0.9
[4.2, 2.1, 2.8, ..., -0.5]	→	-0.1
...		
[3.2, 2.2, 2.2, ..., -0.4]	→	-0.2

Test

[1.3, 3.2, -1.5, ..., 4.1]	→	?
----------------------------	---	---

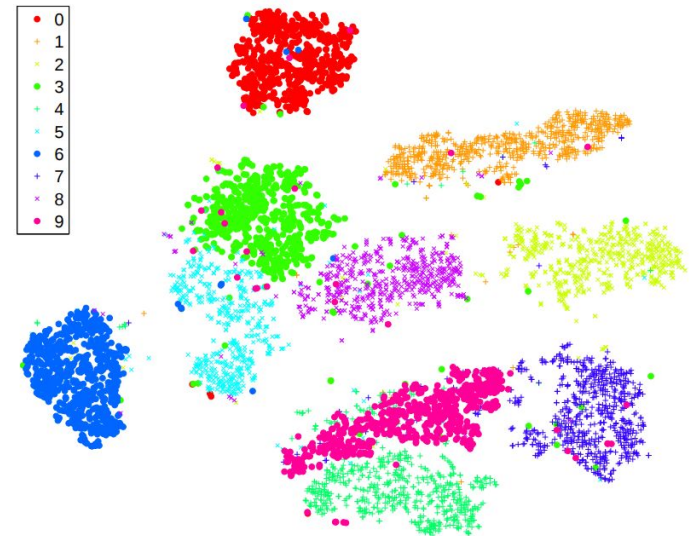
비지도학습 Unsupervised Learning

- Unsupervised Learning:

지도(가르침) 없이 학습한다 \Leftrightarrow 정답 없이 학습한다

- 대표적인 비지도 학습의 대표적 예:

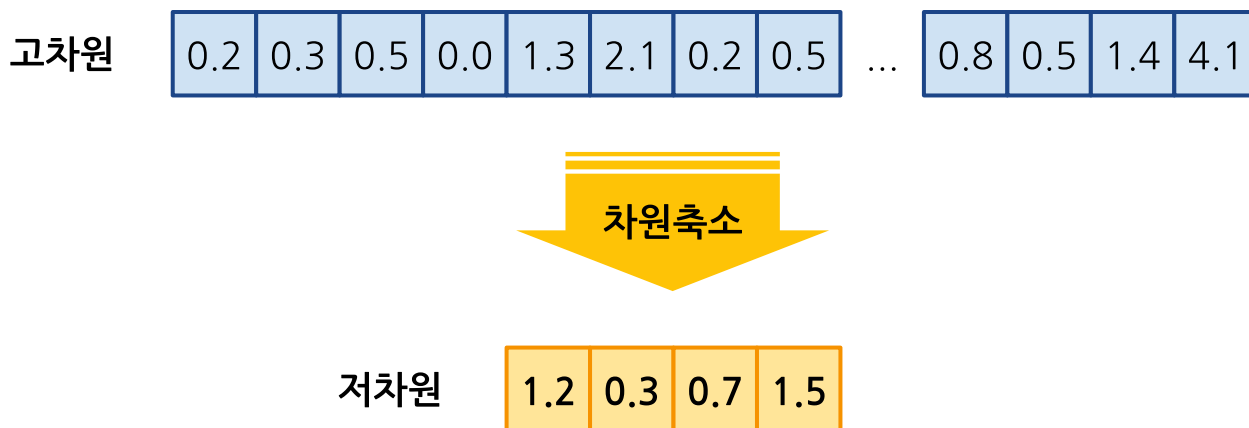
- 차원축소(Dimensionality Reduction)
- 군집화(Clustering)
- 시각화 (Visualization)
- 이상탐지 (Anomaly Detection)
- 상관분석 (Correlation Analysis)



(a) Visualization by t-SNE.



















차원축소 Dimensionality Reduction

- 고차원의 데이터를 저차원의 데이터로 압축시키는 작업
 - 저차원 데이터를 고차원 데이터의 잠재요소 (latent factor)로 볼 수 있음
- 데이터 고유의 특징을 최대한 보존 (a.k.a. 손실 압축)
 - 저차원 데이터로 고차원 데이터를 설명
 - 저차원 데이터로부터 고차원 데이터를 복원



차원축소 예시 1: Matrix Factorization

- 고차원 행렬 데이터를 저차원의 행렬로 변환
- 각 user/item의 평가 정보를 저차원의 잠재요소로 표현

	 A	 B	 C	 D	 E	 F	 G	 H	 I	 J	 K	 L
a  터널		4		5			5			3		1
b  SKY캐슬	3	1	2			4			4	5		
c  보이스		5	3	4		3		2	1		4	2
d  식샤를 하다		2			4			5		4	2	
e  이태원 클라쓰	5	2					2	4	3	4		
f  치즈볼		4			2			3		3		1

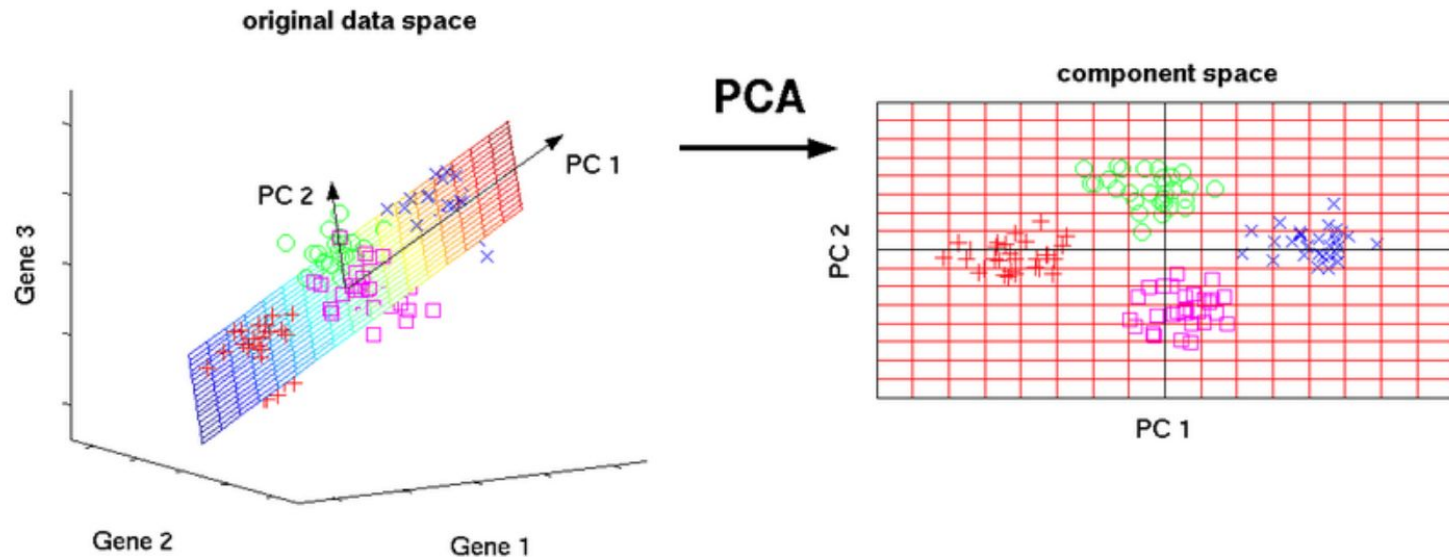
차원축소 예시 1: Matrix Factorization

- 고차원 행렬 데이터를 저차원의 행렬로 변환
- 각 user/item의 평가 정보를 저차원의 잠재요소로 표현

Item Matrix P			User Matrix Q ^T											
0.3 0.4 0.4		4		5			5	?		3		1		
0.4 0.4 0.1	3	1	2			4			4	5				
0.4 0.2 0.8		5	3	4		3		2	1		4	2		
0.7 0.5 0.9		2			4			5		4	2			
0.1 0.1 0.6	5	2					2	4	3	4				
0.1 0.3 0.1		4			2			3		3		1		

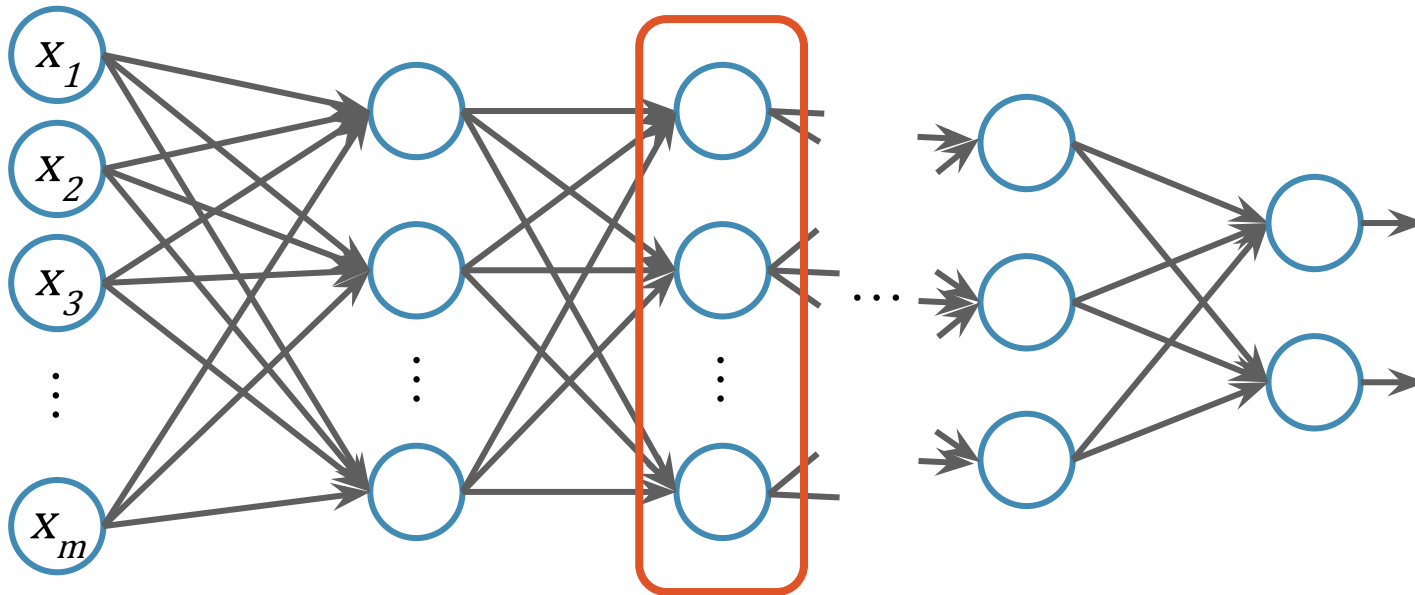
차원 축소 예시 2: PCA

- 주성분분석(PCA: Principal Component Analysis)
 - 투사(Projection)했을 때 분산이 가장 큰 축을 찾아서 차원 축소



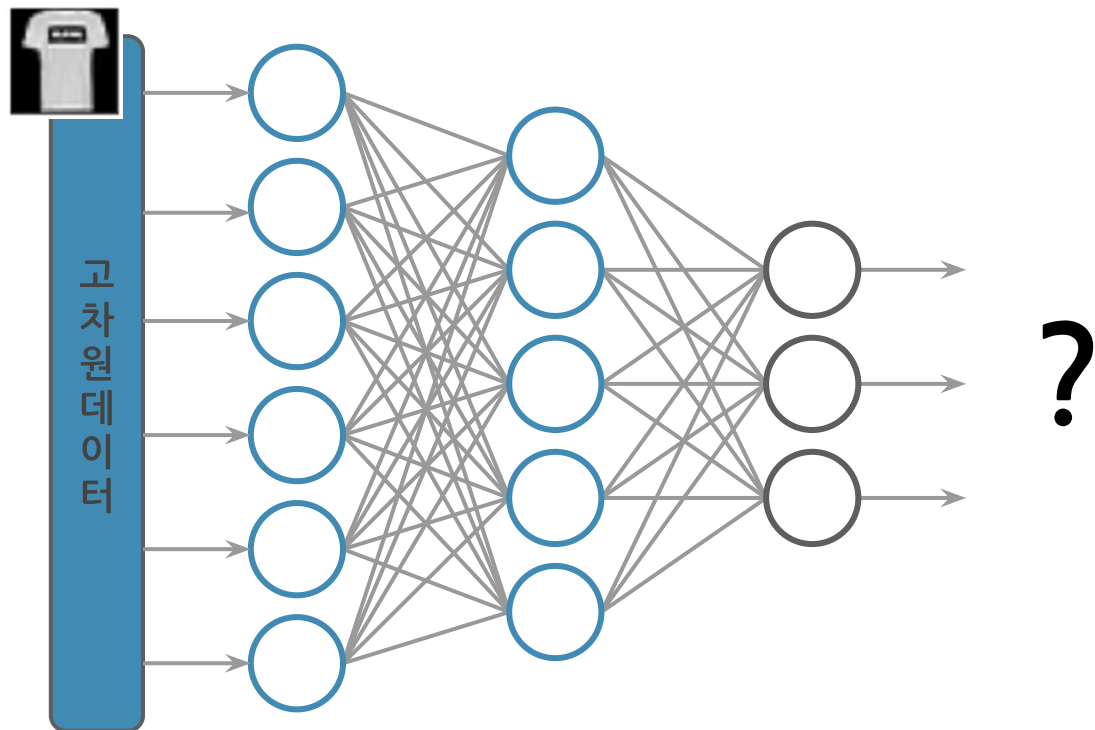
Neural Net. 으로 차원 축소

- Neural Net의 각 layer의 결과는 잠재요소로 볼 수도 있다



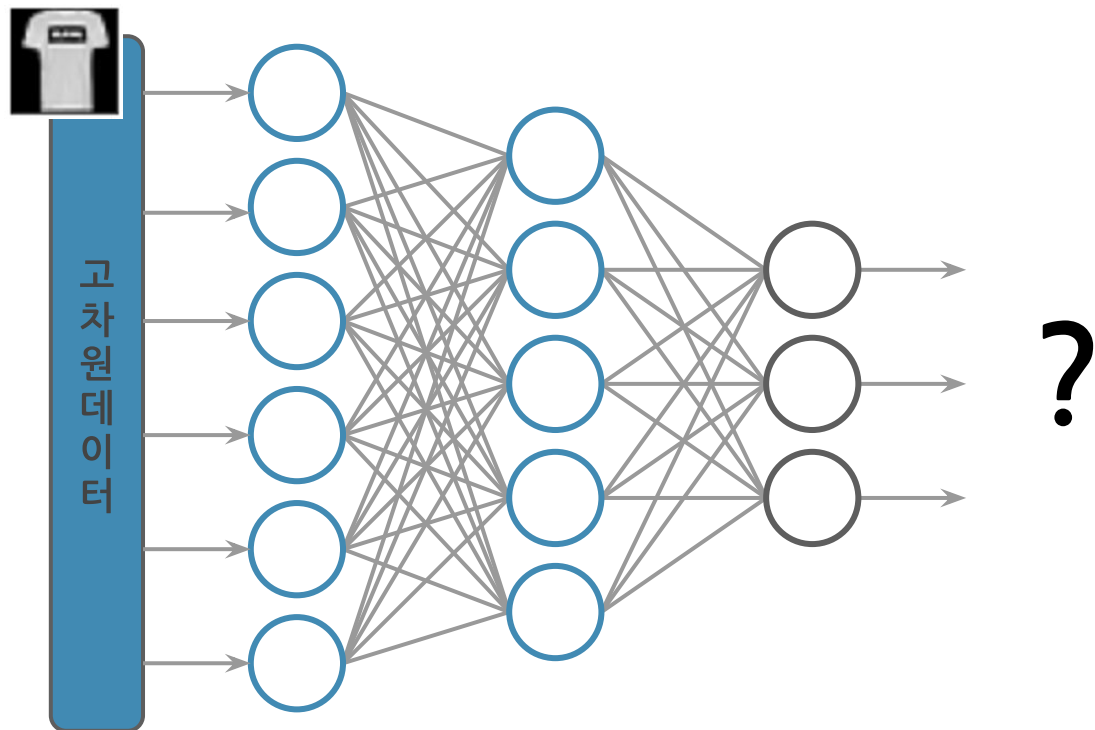
Neural Net. 으로 차원 축소

- 출력 layer의 차원을 입력 차원보다 작게 네트워크를 구성하여 학습하면 차원을 축소할 수 있지 않을까?



Neural Net. 으로 차원 축소

- 출력 layer의 차원을 입력 차원보다 작게 네트워크를 구성하여 학습하면 차원을 축소할 수 있지 않을까? → **y값이 없는데 학습을 어떻게 하지?**



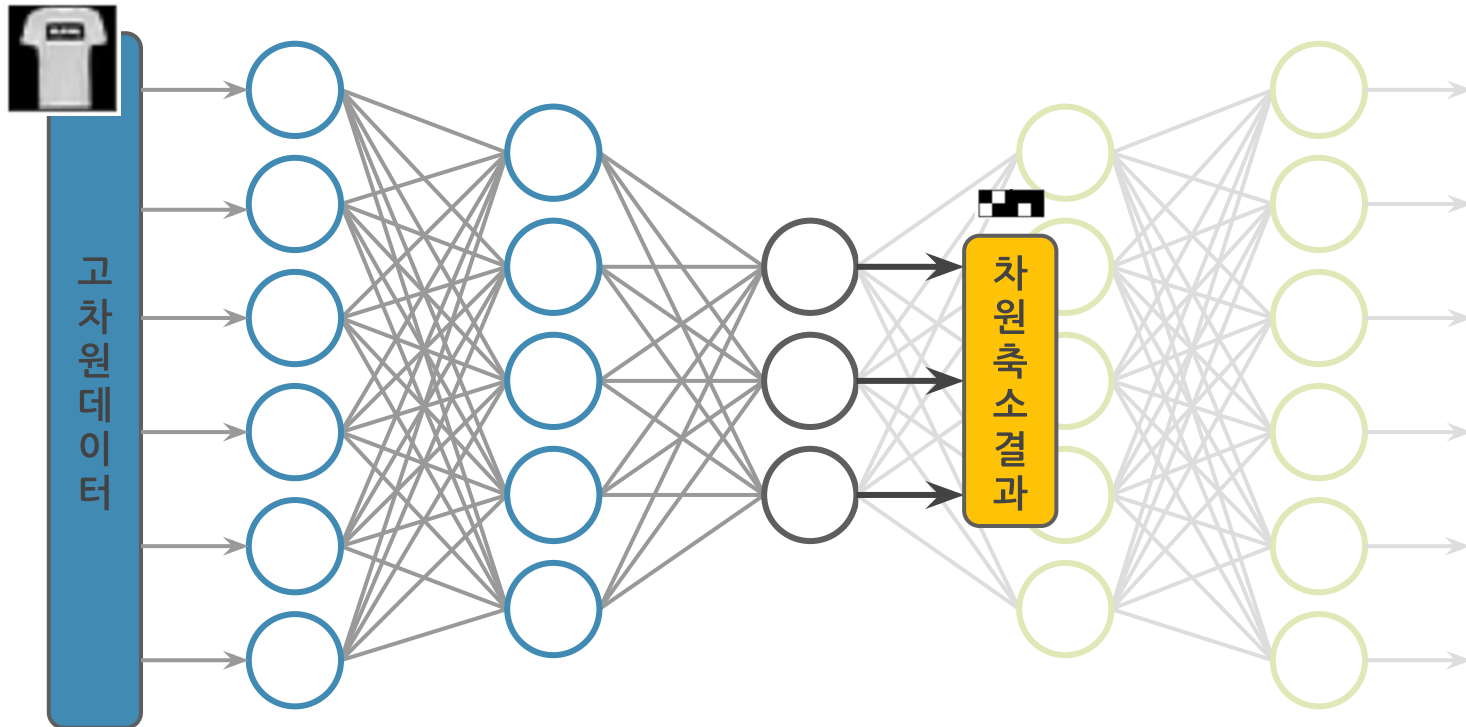
Autoencoder

- 네트워크의 출력이 입력과 차원이 같게 만든다
 - $y=x$: 출력이 입력과 최대한 비슷하도록 학습한다!
 - $\text{cost} = \text{RMSE}$



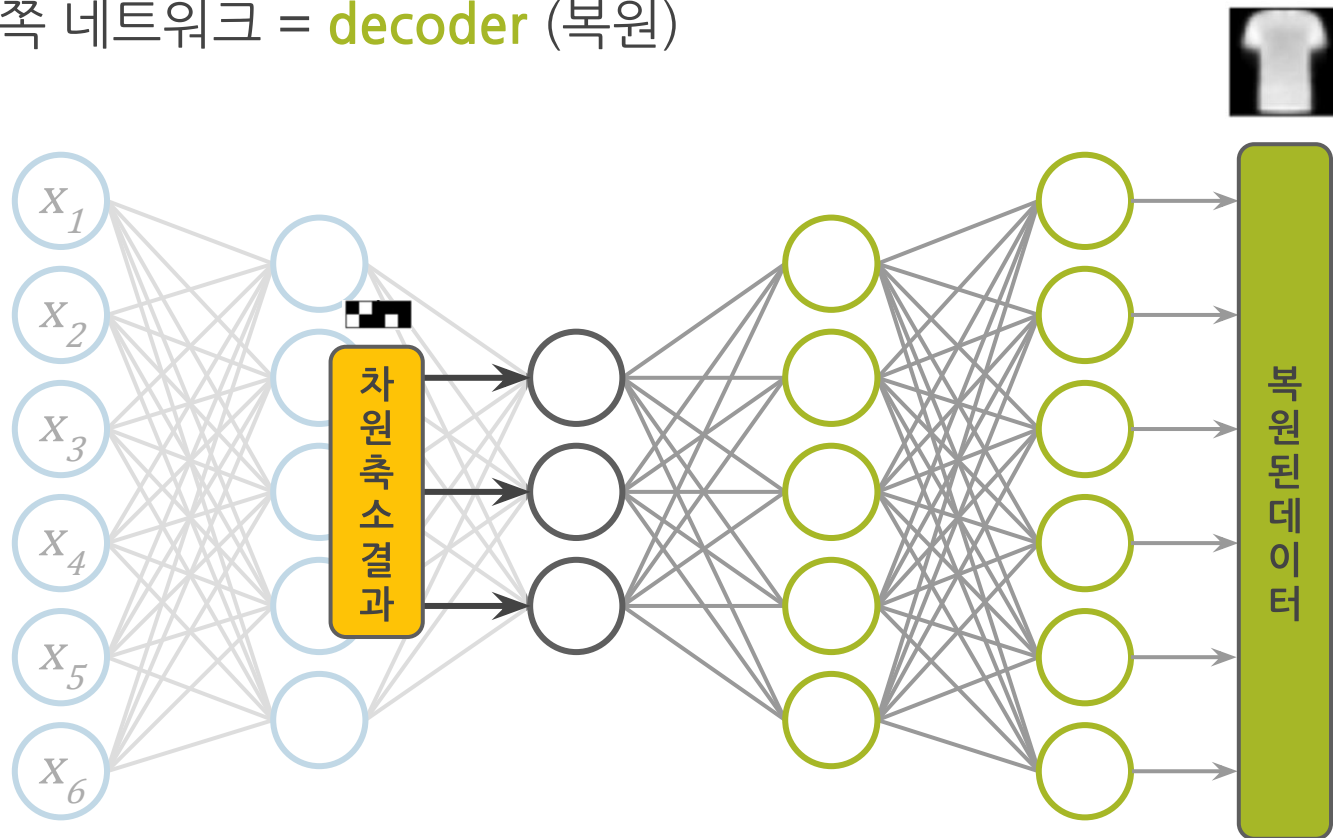
Autoencoder

- 가운데 layer의 출력을 차원축소된 **잠재요소**로 사용
- 왼쪽 네트워크 = **encoder** (압축)



Autoencoder

- 가운데 layer의 출력을 차원축소된 **잠재요소**로 사용
- 왼쪽 네트워크 = **encoder** (압축)
- 오른쪽 네트워크 = **decoder** (복원)



Question?