빅데이터 기반 미래 소프트웨어 직업 예측

Future Software Job Prediction using Big data Analysis

소프트웨어정책연구소 선임연구원 허 정

데이터로 미래를 전망한다 ?

과거에 대한 분석을 통해 미래를 예측하고 전망할 수 있을 것인지에 대한 논란은 계속되고 있다

미래 예측

과거는 미래를 보는 눈

미래 예측은 어렵다

IT 역사를 통해 미래 예측이 어렵다는 것은 입증되었다

"집에 컴퓨터를 갖고 있으려는 사람은 아무도 없다 "

Ken Olson, CEO of Digital Equipment Corporation, 1977.

"통신 위성을 통해 전화, 전신, TV, 라디오 서비스를 제공하는 것은 불가능하다"

Tunis A. M. Craven, FCC Commissioner, 1961.

"몇 년 전에 Lee Deforest가 여러 신문을 통해 대서양 건너편으로 음성을 보낼 수 있을 것이라고 말했다. 이와 같은 엉터리 말에 현혹된 일반 대중들이 그의 회사 주식을 사고 말았다 "

미국 지방검사, 1913. (Lee Deforest를 Radio Telephone Company 주식 판매 사기 협의로 기소)

"인간을 다단계 로켓에 싣고 달로 보내서 과학적 관찰을 한 뒤에 다시 지구로 오는 것은 허황된 꿈이라고 단언할 수 있다 "

Lee de Forest, American Inventor, 1926.

미래 예측은 어렵다

왜 어려울까 ?

Base Rate에 대한 신뢰

예측 기술의 부정확

예측의 방향성

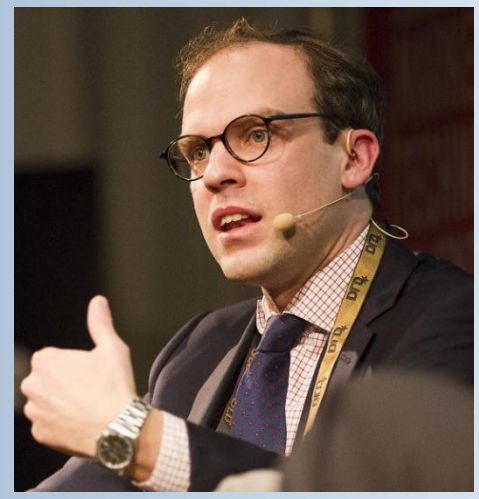
새로운 변수의 출현

미래 예측은 어렵다

직업은 사라진다 VS. 새로 만들어진다

2020년까지 총 710만개의 일자리가 줄고, 200만개의 일자리만 창출되어 총 510만개의 일자리가 감소될 것으로 추정

World Economic Forum, The Future of Jobs



현재 직업의 47%가 20년 내 사라질 가능성이 높다

Carl Benedikt Frey, Oxford Martin School, Univ. of Oxford

미래 예측은 어렵다

미래 일자리에 대한 새로운 전망

"미래 일자리 중 60%는 아직 만들어지지도 않았다"

Thomas Frey, Davinchi Institute

오늘날 초등학교에 입학하는 학생들의 약 65%는 아직 생기지도 않은 새로운 직업을 갖게 될 것이다.

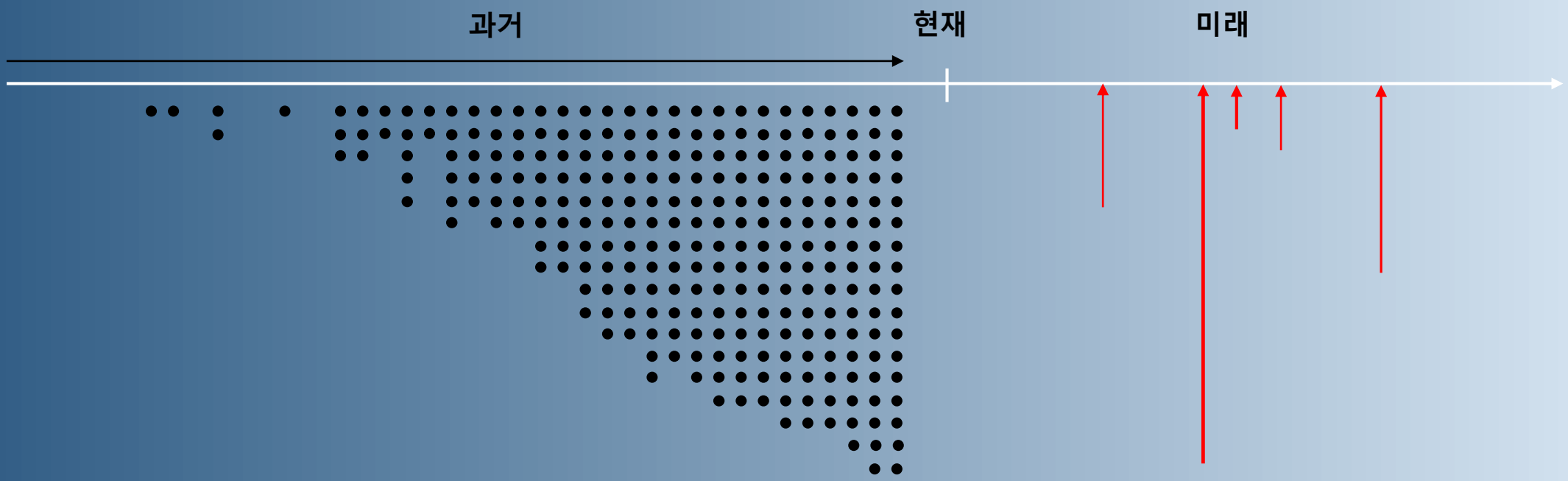
Cathy N. Davidson, the Founding Director of the Futures Initiative and a Distinguished Professor in CUNY

문제 인식의 출발

문제의 시작은 변화 !

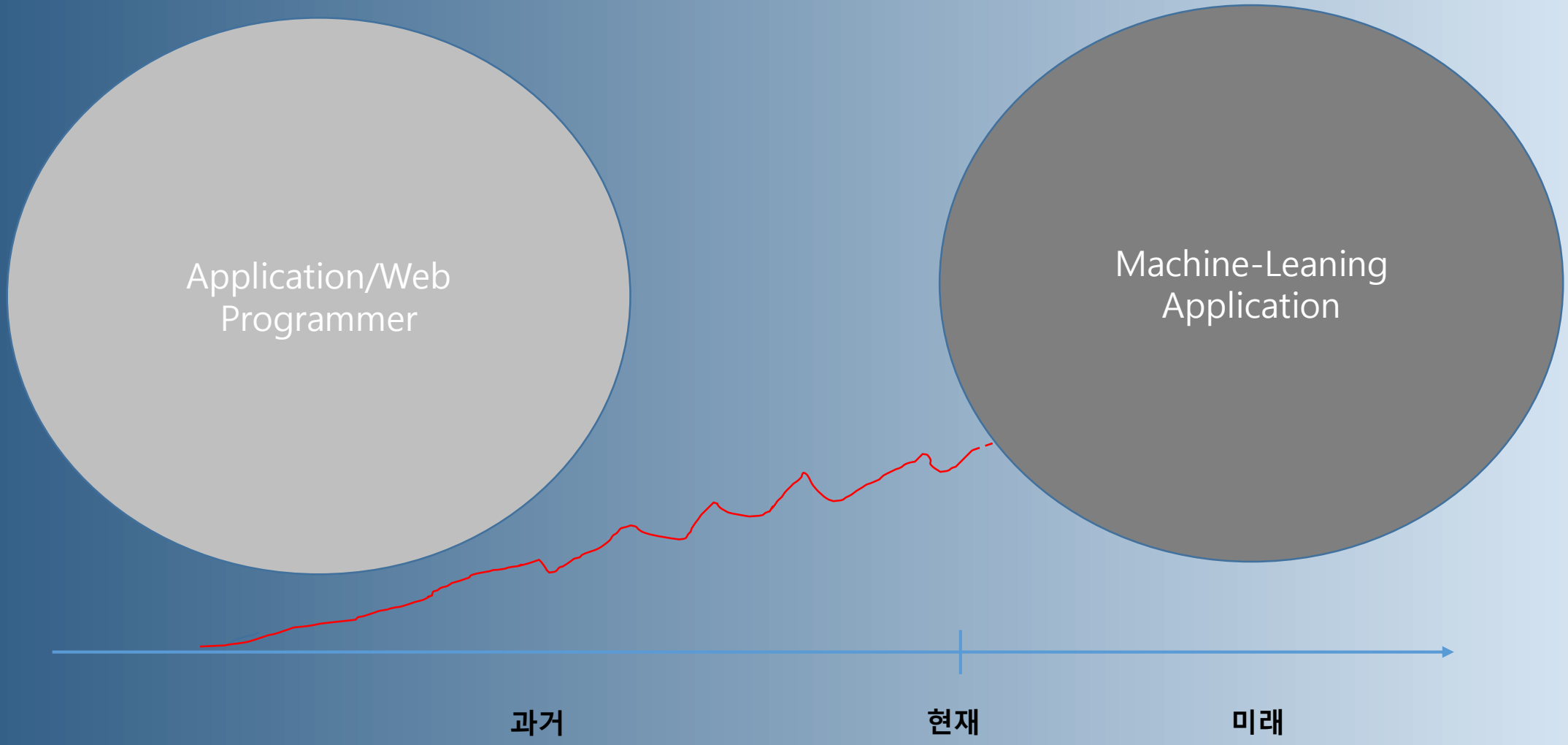
빅데이터 또한 과거를 설명하는 것

그러나 변화의 양상을 추적하여
가까운 미래에 대한 예측을 하는 것은 가능



문제 인식의 출발

채용공고 분석을 통해 직업과 직무의 변화를 파악한다

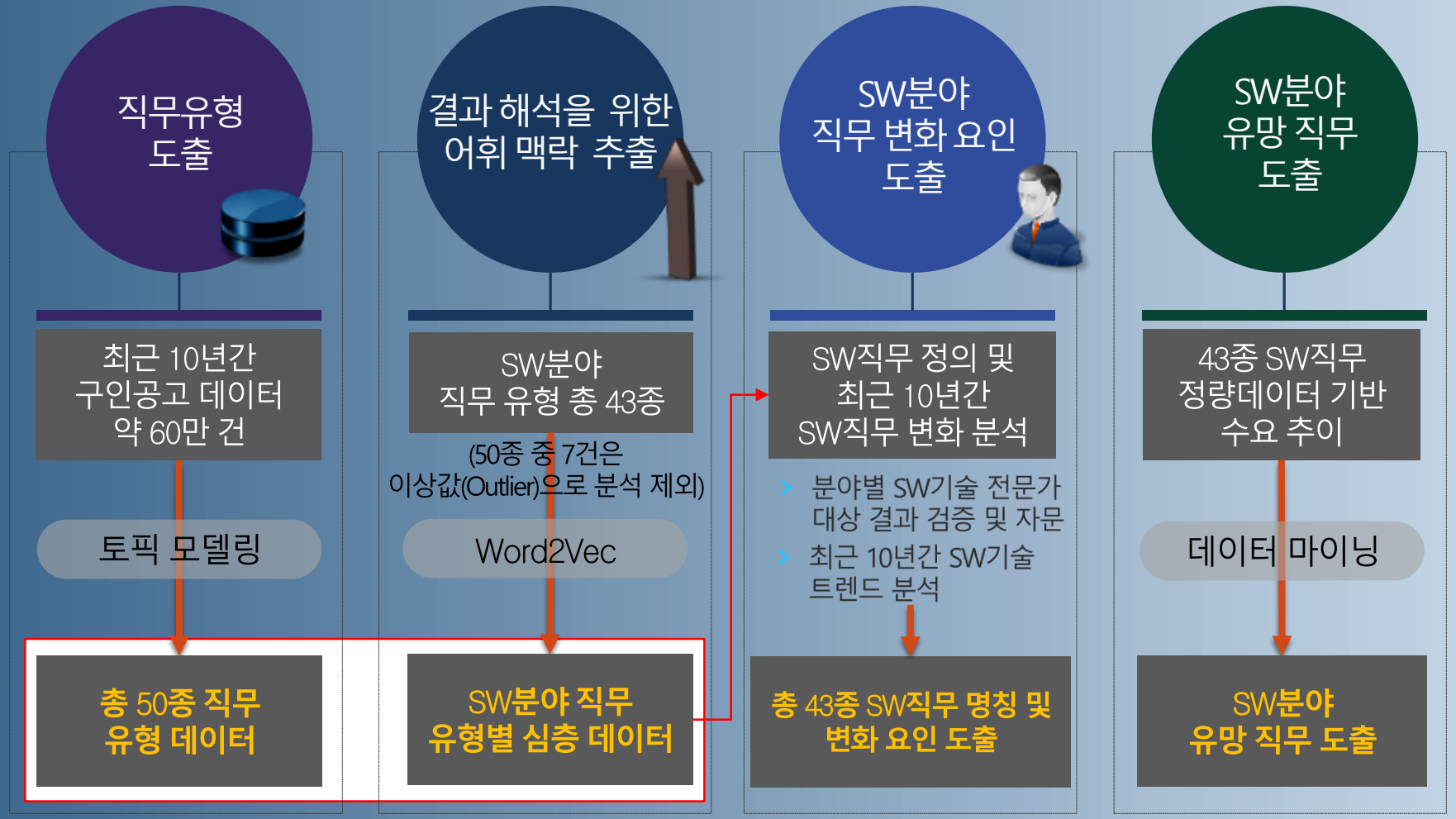


변화의 중심

직업이 사라지는 게 아니라 일하는 방식이 달라지는 것이다

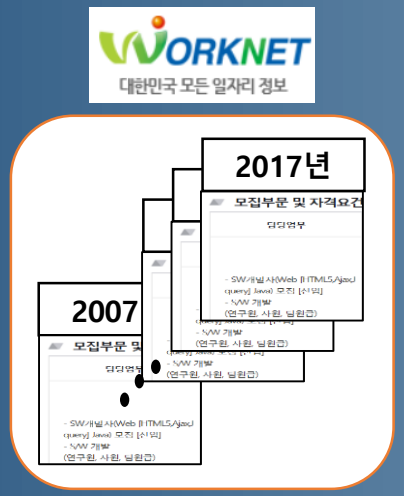
빅데이터 분석

빅데이터 분석을 통해 미래 소프트웨어 직업 변화를 파악한다



빅데이터 분석

Dynamic Topic Modeling : 년도별 SW 직무 유형의 군집화



최근 10년간 연도별
구인공고 데이터
(약 60만 건)

1) 주요업무
- 자동차 전장 소프트웨어
- Ethernet 소프트웨어 개발
- AVB 프로토콜 개발(Audio Video Bridging)
- AUTOSAR BSW, SWC 개발
- 임베디드 소프트웨어 개발

- 임베디드 소프트웨어 개발 경험자
- 이더넷 어해 및 스위치 소프트웨어 개발 경험자 우대
- 리눅스 및 RTOS기반 애플리케이션 개발 경험자 우대
- AUTOSAR 경험자 우대
- 해외여행 결격사유 없는 자, 외국어(영어) 가능자

1) 주요업무
- 윈도우 어플리케이션 개발

2) 우대사항
- 소켓 프로그래밍 개발 경험자
- C++, C# 또는 JAVA 개발 경험자
- GUI, HMI 개발 경험자
- 전자장치 제어 GUI 개발 경험자 우대
- QNX 어플리케이션 개발 경험자 우대

직무1
소프트웨어
이더넷
네트워크
프로토콜

직무2
리눅스
RTOS
AUTOSAR
임베디드

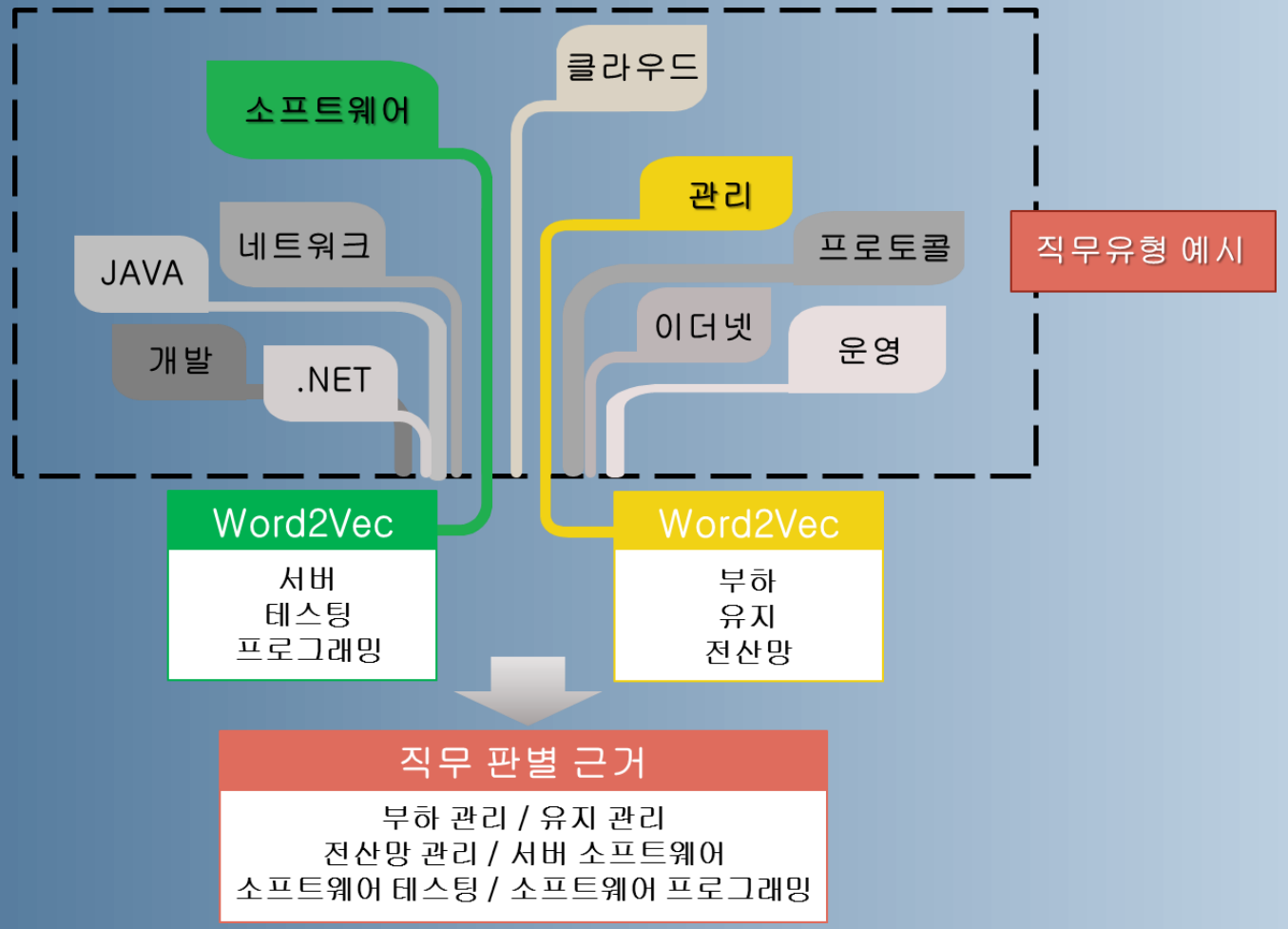
직무3
윈도우
프로그래밍
C
JAVA

직무50
GUI
제어
개발
어플리케이션

빅데이터 분석

기계학습 기반 맥락 데이터 추출 (Word2Vec)

DTM으로 도출된 어휘의 분류
(Dynamic Topic Modeling)

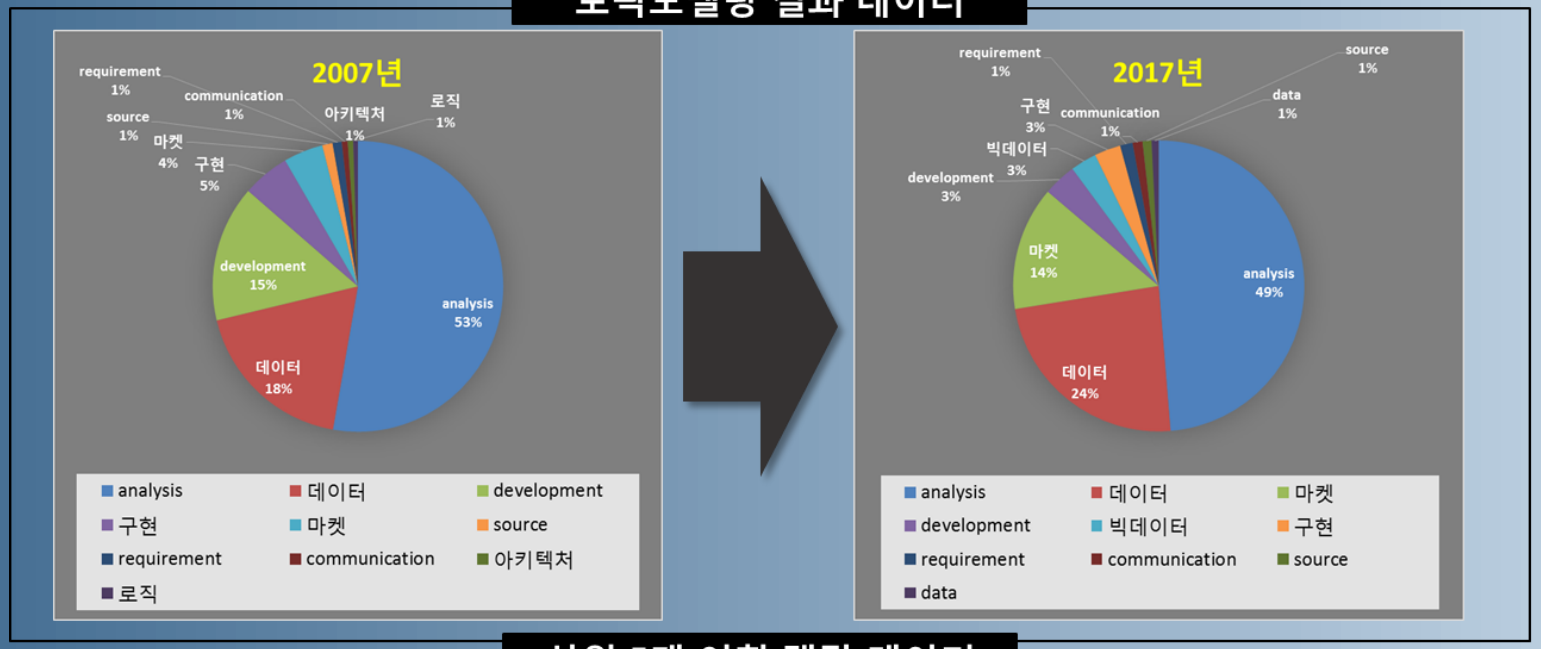


도출된 어휘와 관련된
맥락 어휘 추출
(Word2Vec)

빅데이터 분석

단일 어휘 도출 및 관련 맥락 어휘 추출을 통한 최근 10년간 50개의 SW 직무 유형 변화

토픽모델링 결과 데이터



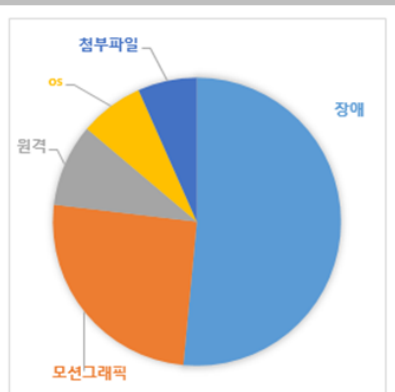
상위 5개 어휘 맥락 데이터

analysis	•Traffic, 델파이, 응용프로그램, 설계, 이더넷	analysis	•통계, 조사, 금융시장, 인사이트, 웨어하우스
데이터	•품질, 통합, 설치, 네트워크, 데이터베이스	데이터	•Fitting, 웨어하우스, data analysis, cleansing, big
development	•엔지니어, 응용프로그래밍, 소프트웨어, 아키텍쳐, 응용	마켓	•Microstructure, 오픈, development, 진입, 위기
구현	•수정, 언어, source, 프로그래밍, 요소	development	•프로그래밍, 안드로이드, 응용, 금융사, 응용
마켓	•예측, 개척, 온라인마케팅, 품목, 영역	빅데이터	•금융시장, intelligent, data analysis, 고성능, 신경망

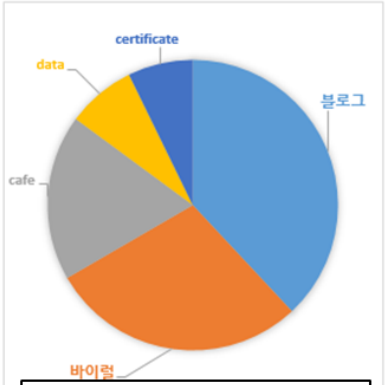
빅데이터 분석

비 SW 관련 정보통신 분야 직무 유형 제외 (7개 유형 제외)

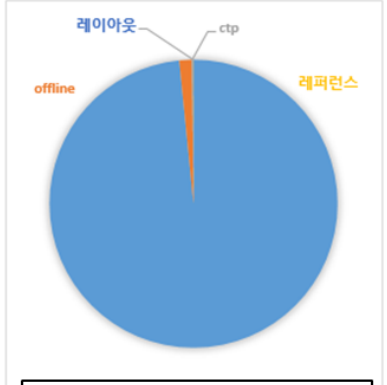
분석 제외 유형



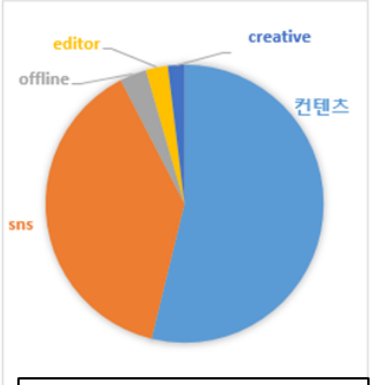
하드웨어 장애 접수



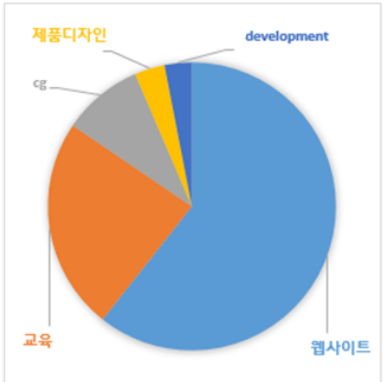
바이럴 마케팅(스팸 공고)



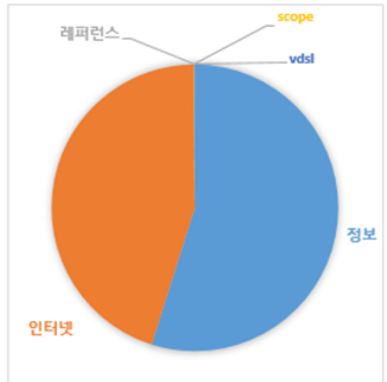
식별 불능(이상치)



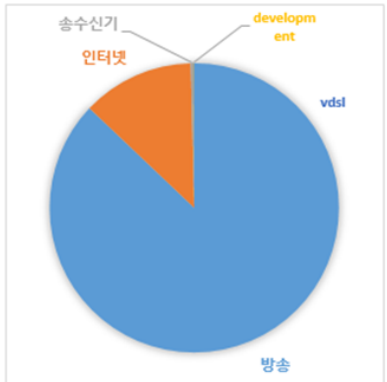
바이럴 마케팅(스팸 공고)



컴퓨터 교육



통신 설비 설치 및 수리



통신 설비 설치 및 수리

빅데이터 분석

43개 직무 유형의 제6차 → 제7차 한국표준직업분류 매칭을 통한 직무 변화 양상 파악

직무 (2007)	제6차 한국표준직업분류(2007)	제7차 한국표준직업분류(2017)	직무 (2017)	변화 양상
14 시스템 설계/분석	컴퓨터시스템 설계/분석가 22213	정보통신 컨설턴트 22211	14 IT컨설팅	전문화
32 임베디드 설계	시스템SW 설계/분석가 22221	시스템SW 설계/분석가 22221	32 임베디드 설계	
35 임베디드SW 개발(펌웨어)			35 임베디드SW 개발	
38 임베디드SW 개발			38 임베디드SW 개발	
47 임베디드SW 개발	시스템SW 프로그래머 22222	시스템SW 프로그래머 22222	47 임베디드SW 개발	
23 시스템SW 개발			23 시스템SW 개발	
37 시스템SW 개발			37 시스템SW 개발	

빅데이터 분석

43개 직무 유형의 제6차 → 제7차 한국표준직업분류 매칭을 통한 직무 변화 양상 파악

직무 (2007)	제6차 한국표준직업분류(2007)	제7차 한국표준직업분류(2017)	직무 (2017)	변화 양상
1 응용SW 개발(Window용)	응용SW 설계/분석가 22221	범용SW 프로그래머 22231	1 응용SW 개발(모바일용)	직무 확장
4 응용SW 개발(Java 기반)			4 응용SW 개발(Java 기반)	
6 기업용SW 개발(ERP)			6 모바일 기업용SW 개발	미래 분화
8 기업용SW 개발(ERP)			8 IoT기반 기업용SW 개발	미래 분화
18 응용SW 개발			18 응용SW 개발(Web 기반)	직무 확장
22 응용SW 개발(IOS)		모바일 앱 프로그래머 22233	22 모바일 프로그래밍	
42 응용SW 개발			42 모바일 프로그래밍	
45 응용SW 개발(MES)		산업특화SW 프로그래머 22232	45 산업특화SW 개발(MES)	전문화
46 엔지니어링SW 개발			46 응용SW 개발(드론)	미래 분화

빅데이터 분석

43개 직무 유형의 제6차 → 제7차 한국표준직업분류 매칭을 통한 직무 변화 양상 파악

직무 (2007)	제6차 한국표준직업분류(2007)	제7차 한국표준직업분류(2017)	직무 (2017)	변화 양상
39 멀티미디어 콘텐츠 개발	게임 프로그래머 22232		39 콘텐츠 개발자(VR/게임)	신생
10 SW 테스팅	그 외 응용SW 프로그래머 22239	그 외 응용SW 프로그래머 22239	10 SW 테스팅	미래 분화
25 영상전문개발				
			25 비정형 영상 데이터 분석	미래 분화
50 데이터베이스 설계/분석	데이터베이스 설계/분석가 22241	데이터 분석가 22312	50 데이터 분석	전문화
41 데이터베이스 설계/분석		데이터 설계 및 프로그래머 22311	41 데이터베이스 설계/분석	

빅데이터 분석

43개 직무 유형의 제6차 → 제7차 한국표준직업분류 매칭을 통한 직무 변화 양상 파악

직무 (2007)	제6차 한국표준직업분류(2007)	제7차 한국표준직업분류(2017)	직무 (2017)	변화 양상
16 컴퓨터 보안	컴퓨터 보안 전문가 22260	정보 보안 전문가 22320	16 컴퓨터 보안	
26 컴퓨터 보안			26 컴퓨터 보안	
28 웹 애플리케이션 기획	웹 기획자 22271	웹 기획자 22242	28 웹 애플리케이션 기획	
34 웹 디자이너			34 웹 디자이너	
5 멀티미디어 기획	멀티미디어 기획자 22272		14 멀티미디어 기획	

빅데이터 분석

43개 직무 유형의 제6차 → 제7차 한국표준직업분류 매칭을 통한 직무 변화 양상 파악

직무 (2007)		제6차 한국표준직업분류(2007)		제7차 한국표준직업분류(2017)		직무 (2017)		변화 양상
9	웹 개발	웹 엔지니어/웹 프로그래머	22282	웹 프로그래머	22312	9	웹 애플리케이션 개발 (AI. 빅데이터, 시각화)	직무 확장
13	웹 프로그래밍(Java 기반)					13	웹 프로그래밍(Java 기반)	
15	웹 프로그래밍(Java 기반)					15	웹 프로그래밍(Java 기반)	
19	웹 프로그래밍(Front)					19	웹 프로그래밍(HTML5)	직무 확장
20	웹 프로그래밍(Server)					20	웹 프로그래밍(Server)	
30	웹 프로그래밍(공간정보)					30	웹 프로그래밍(공간정보)	직무 확장
49	웹 애플리케이션 개발							
						49	웹/앱 UI/UX 디자이너	전문화

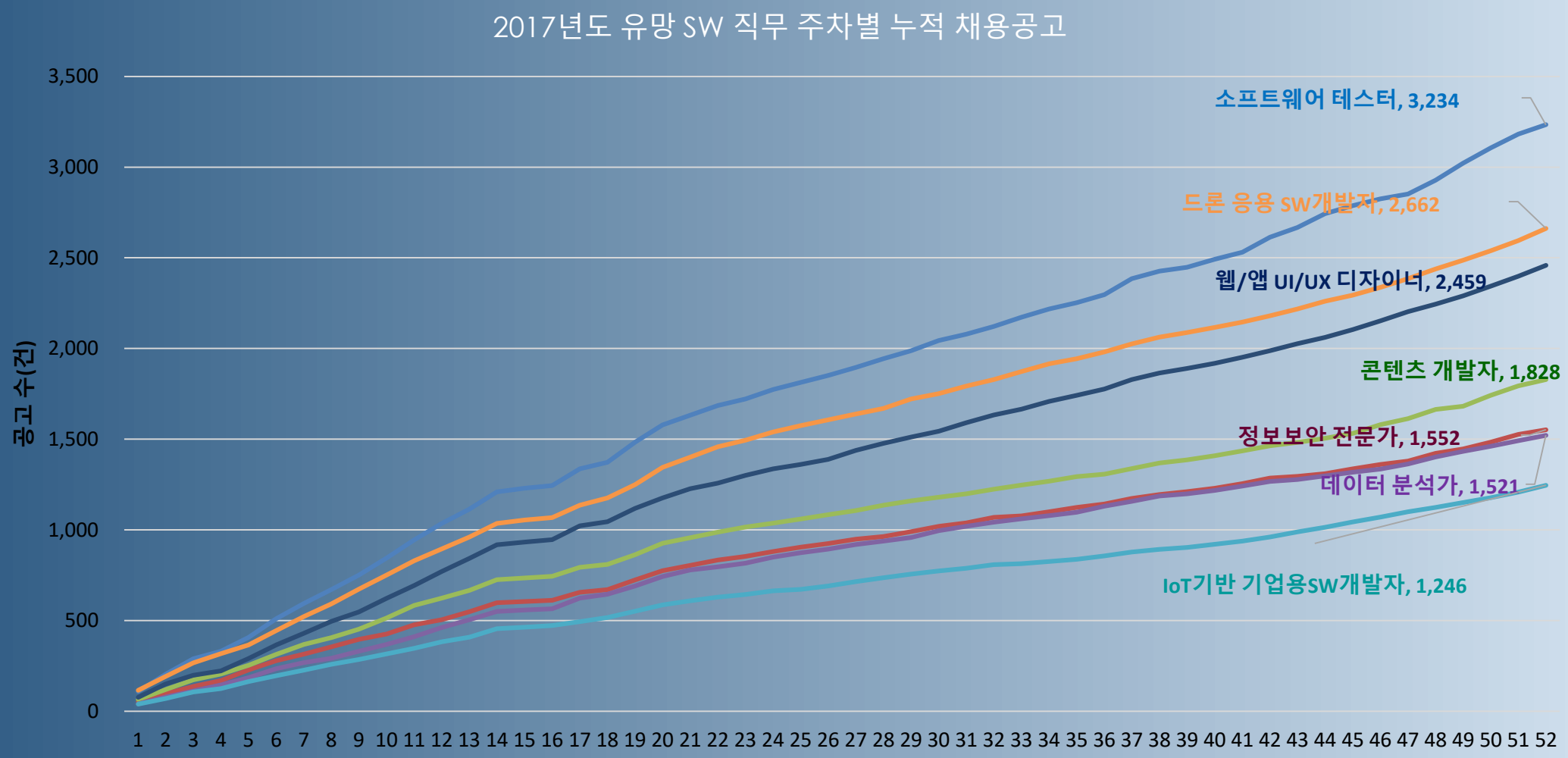
빅데이터 분석

43개 직무 유형의 제6차 → 제7차 한국표준직업분류 매칭을 통한 직무 변화 양상 파악

직무 (2007)	제6차 한국표준직업분류(2007)	제7차 한국표준직업분류(2017)	직무 (2017)	변화 양상
24 웹 마스터(홈페이지 관리)	웹 마스터 22281	웹 운영자 22420	24 웹 마스터(소셜커머스)	직무 확장
33 웹 마스터(마케팅채널관리)			33 웹 마스터(마케팅채널관리)	
40 웹 관리			40 웹 관리	
43 웹 관리(홈페이지 관리)			43 웹 관리(홈페이지 관리)	
3 정보시스템 운영(Server)	정보시스템 운영자 22300	데이터 관리 및 운영자 22313	3 데이터 운영관리	전문화
2 정보시스템 운영		정보시스템 운영자 22410	2 정보시스템 운영	
11 정보시스템 운영			11 정보시스템 운영	
7 정보시스템 운영(Network)			7 정보시스템 운영(Network)	
12 정보시스템 운영(Network)			37 정보시스템 운영(Network)	
17 정보시스템 운영(Server)			37 정보시스템 운영(Server)	

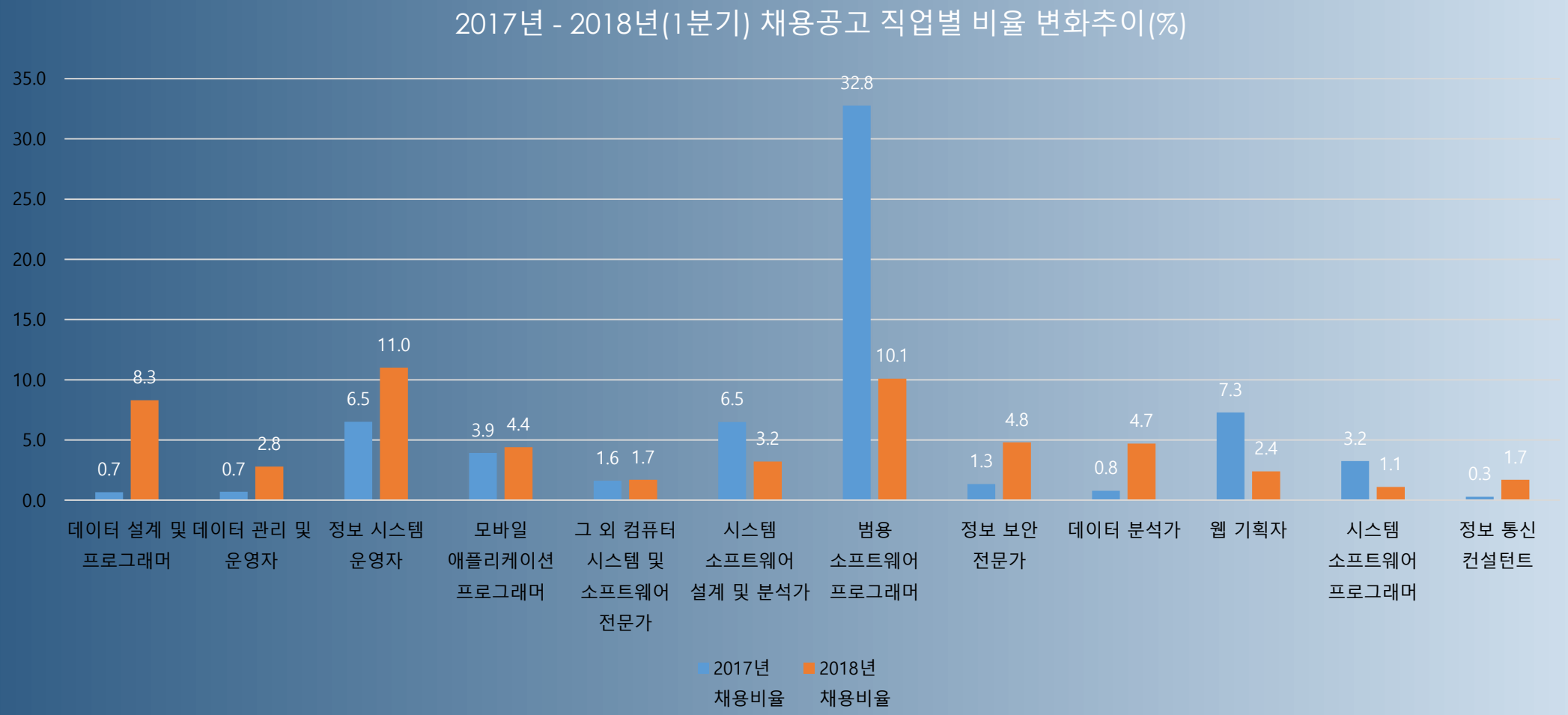
빅데이터 분석

미래 분화 가능성이 높은 소프트웨어 직무의 채용공고 추이



빅데이터 분석

인공지능, 빅데이터 등 유망 기술의 활용이 확대됨에 따라 데이터를 다루는 직무가 증가한다



뜨는 직업

신기술 활용 업무와 소프트웨어 융합 업무가 유망하다

미국은 ?

미국의 채용공고 분석 및 직무 변화를 통해 미래 국내 유망 SW 직무를 알 수 있다

SW직무유형(국내)	한국표준직업분류 07	매칭코드	SW직무유형(미국)
IT컨설팅	정보통신 컨설턴트	22211	IT컨설팅
시스템 SW설계(모바일 연동) 시스템 SW설계(자동화) 시스템 SW설계 분석	시스템 소프트웨어 설계 및 분석가	22221	임베디드 SW설계(항공) 시스템 SW개발(전자제어)
시스템 SW개발	시스템 소프트웨어 프로그래머	22222	시스템 SW개발(인공지능) 로봇 시뮬레이터 개발
응용 SW개발(드론) 응용 SW개발(ERP) 응용 SW개발(모바일 빅데이터 플랫폼) 응용 SW개발(Python) 응용 SW개발(JAVA) 응용 SW개발	범용 소프트웨어 프로그래머	22231	응용 SW개발 응용 SW개발 응용 SW개발 응용 SW개발(JAVA) 응용 SW서비스 개발 신약 분석 시스템 SW개발
	산업 특화 소프트웨어 프로그래머	22232	
모바일 SW개발 모바일 SW개발 모바일 기반 인공지능 콘텐츠 개발 모바일 기반 스트리밍 플랫폼 개발	모바일 애플리케이션 프로그래머	22233	모바일 SW 프로그래밍
모바일 게임 개발	게임 프로그래머	22234	게임 프로그래밍
웹 서비스 개발 웹 개발 웹 컨텐츠 제작(영상) 웹 기획 홈페이지 설계 및 제작	웹 프로그래머	22241	웹 프로그래밍
SW테스팅	그 외 컴퓨터 시스템 및 소프트웨어 전문가	22290	SW테스팅

미국은 ?

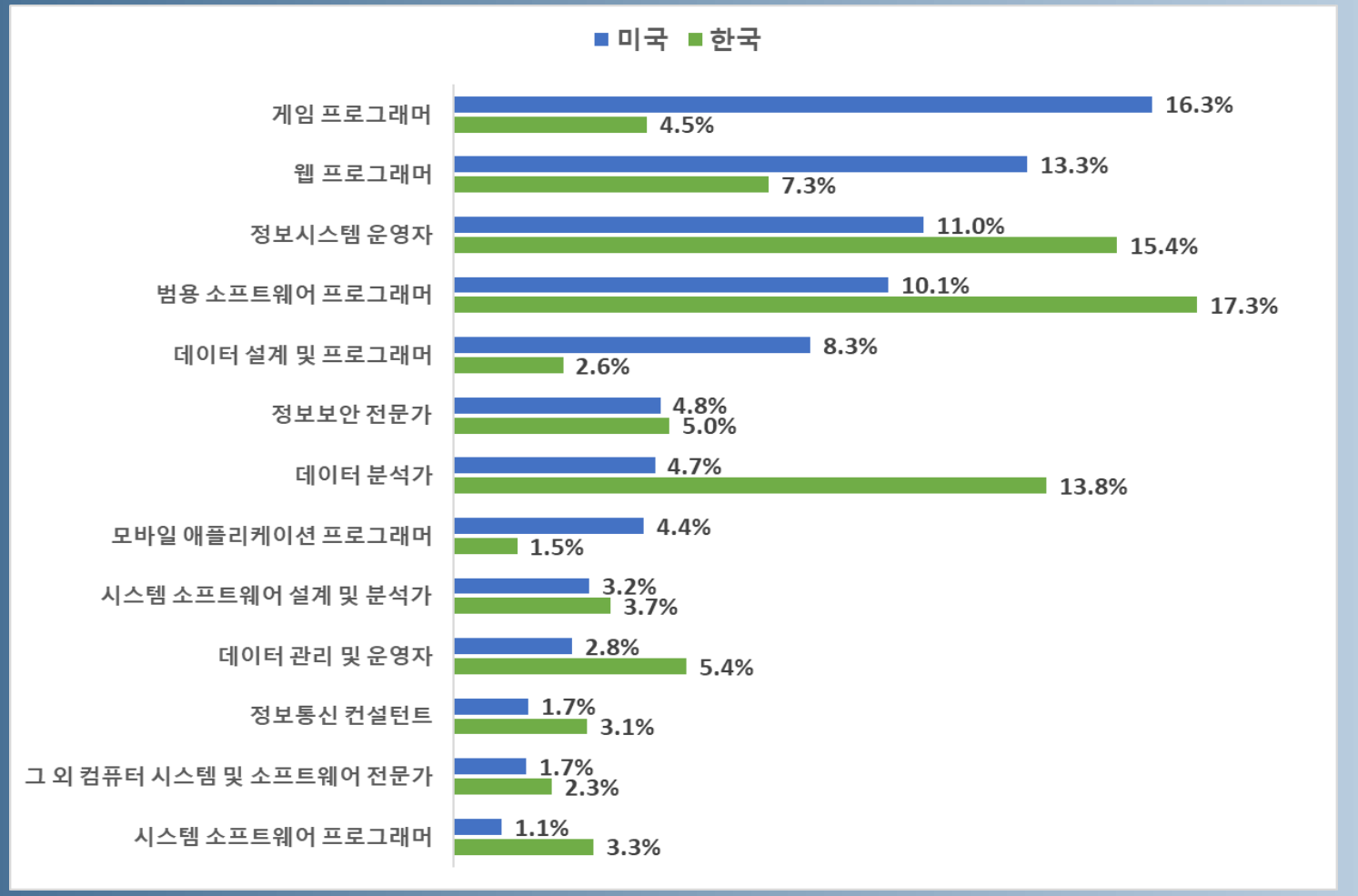
미국의 채용공고 분석 및 직무 변화를 통해 미래 국내 유망 SW 직무를 알 수 있다

SW직무유형(국내)	한국표준직업분류 07	매칭코드	SW직무유형(미국)
데이터 설계 및 프로그래밍 데이터 설계 및 프로그래밍 데이터 서버 설계 데이터 서버 설계(모바일 영상 데이터) 데이터 서버 설계(모바일 어플리케이션)	데이터 설계 및 프로그래머	22311	데이터 서버 설계
빅데이터 분석 빅데이터 분석 빅데이터 분석	데이터 분석가	22312	빅데이터 분석 기업 빅데이터 분석 의료 빅데이터 분석 바이오 빅데이터 분석
데이터베이스 관리 및 운영(가상화) 데이터베이스 관리 및 운영	데이터 관리 및 운영자	22313	데이터 웨어하우스 관리
클라우드 시스템 개발 관리	네트워크 시스템 개발자	22320	
정보보안(모바일 SW) 정보보안(소셜커머스)	정보보안 전문가	22320	정보보안 컨설팅(Third Party 위험관리) 정보보안 컨설팅(취약점분석)
정보시스템 운영(네트워크) 정보시스템 운영 정보시스템 운영(네트워크) 정보시스템 운영(성능분석) 정보시스템 운영 정보시스템 운영(서버) 정보시스템 운영(모바일 거래)	정보시스템 운영자	22410	가상화 서버 관리 정보시스템 운영 정보시스템 운영(데이터센터) AR 기반 SW기술 지원 정보시스템 운영
	네트워크 프로그래머	22235	클라우드 기반 금융솔루션 개발
웹 서비스 운영(소셜미디어) 웹 서비스 운영(소셜커머스) 웹 관리(홈페이지 관리)	웹 운영자	22420	**신규 직무** 의료기기 SW시스템 제어 솔루션 아키텍트 블록체인 기반 서비스 개발자
신규 직무 VR기반 컴퓨터 시뮬레이션 플랜트 모델링 도구 개발	가상 시뮬레이션 전문가(가칭)	신규	**신규 직무** 인공지능 기반 시뮬레이션 항공 분야 시뮬레이션

미국 vs. 한국

국내의 경우 빅데이터 관련 수요가 많은 반면, 미국은 게임, 웹 프로그래머 수요가 높다

미국 vs. 한국 간 SW 직업 수요 구성비 차이



해외에서 뜨는 직업은 ?

신기술 활용 분야 직업과 기존 솔루션의 결합하는 직업이 뜨고 있다

가상 시뮬레이션 전문 직무 출현

항공 분야의 가상 시뮬레이션 수요 증가 및 인공지능 기술 도입

우리나라에서도 : VR기술의 상용화, 건축 시뮬레이션 분야의 증가

블록체인 기반 서비스 개발 직무 출현

데이터 마켓의 증가로 인해 데이터 보안의 중요성 상승이 주요 영향으로 분석

솔루션 아키텍트의 직무화

존재하는 직무였으나 요구사항 분석이 중요해짐에 따라 함께 수요가 증가

의료기기SW 시스템 운영 및 제어 관련 직무 출현

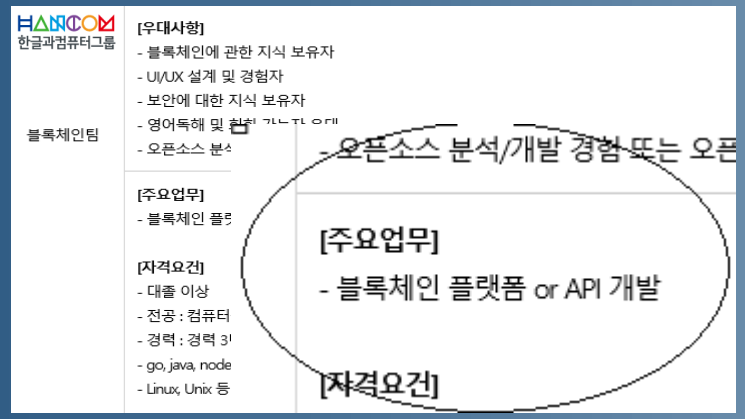
미국의 의료분야의 SW 개발 수요가 확대되는 추세와 발맞추어 새로이 등장

1년 후....

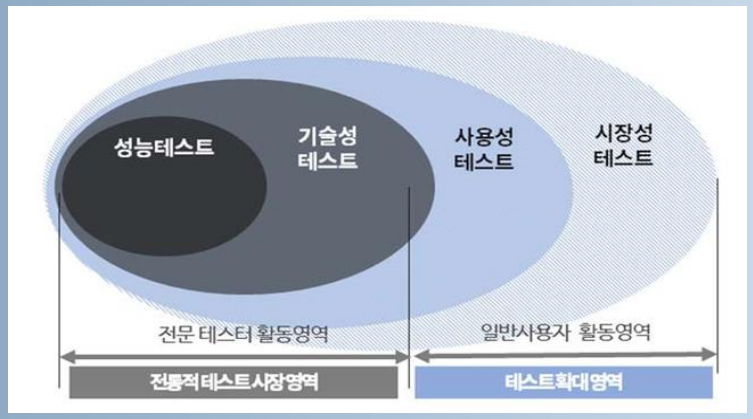
우리의 예측은 맞았을까

가상 시뮬레이션

블록체인 기반 서비스 개발



소프트웨어 테스터 영역의 확대



새로운 시작

자 이제 무엇을 준비해야 하는가

일자리 정책

직업 및 직무 전환을 위한 정책적 대응

사라지고 새로 생기는 것은 직업이 아닌 직무

→ 기존 인력의 재 배치

SW관련 직무의 변화는 다양한 양상을 보임

→ 생성, 소멸, 전문화, 분화

2030년이 되면 근로자는 일생동안 평균 여섯 번 정도 자신의 경력을 'Reboot' 한다
(World Economic Forum, The Future of Jobs)

→ 새로운 일자리에 맞도록 재교육을 6번 받는다

Reboot Program

직업 및 직무 전환을 위한 정책적 대응

신직업 발굴과 창업/창직 지원 및 활성화

장소, 설비, 재정, 컨설팅 등 물리적, 재정적, 제도적 지원의 체계화

경력개발 취약계층 대상 평생교육 및 교육훈련 기회의 확대

중소기업 및 하청 노동자 중심 생애 주기별 교육훈련 개발

노동자들이 미래 역량을 개발할 수 있도록 하는 인프라 구축

개별 기업 중심의 훈련프로그램 개발이 아닌 산업 전체로 확대할 수 있는 프로그램 및 자격 개발

현장 중심 교육훈련

산학일체형 학교, 일학습병행제, 중소기업 컨설팅 지원

제조업과 서비스업 융합에 따른 다기능 융·복합 교육훈련 강화

기업-교육기관 파트너십 구축 및 첨단장비를 활용할 수 있는 공동 훈련센터 확대

Reboot Program

직업 및 직무 전환을 위한 개인적 대응

복합 문제해결 능력

58.7(2017년) → 67.4(2022년)

시스템 능력

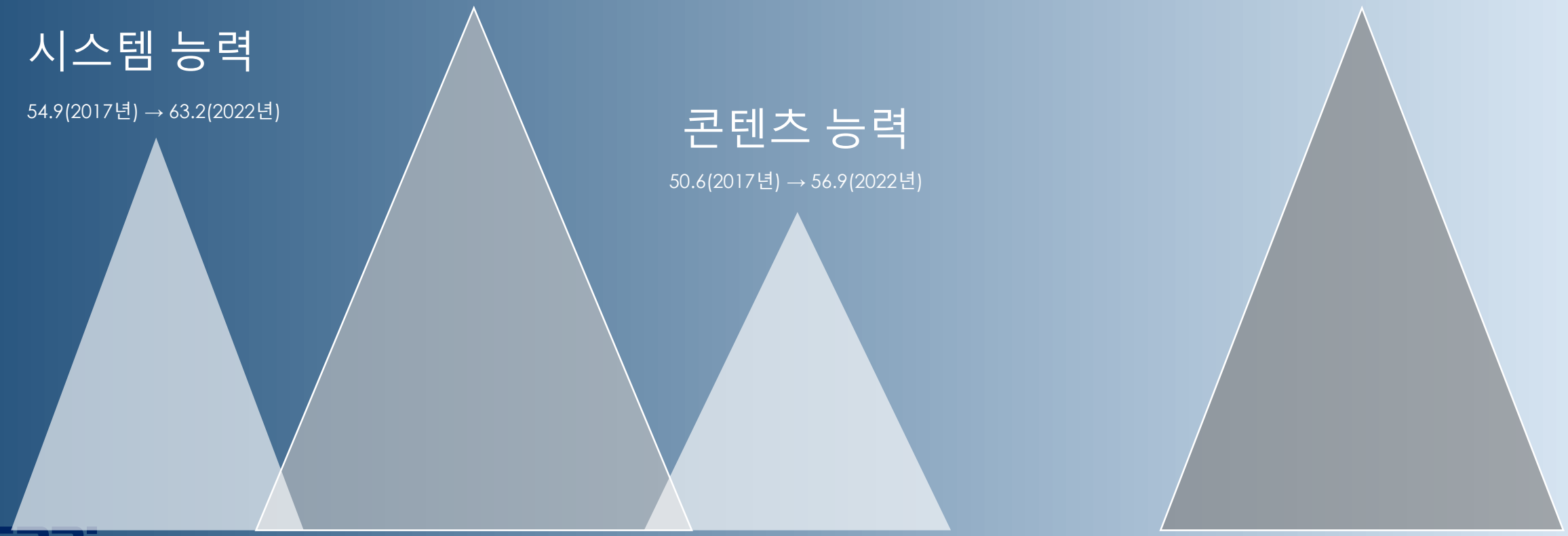
54.9(2017년) → 63.2(2022년)

콘텐츠 능력

50.6(2017년) → 56.9(2022년)

융합형 인재

소프트웨어 + IT 신기술 +비즈니스 마인드



출처: 김진하 (2017), 과학기술분야 미래일자리 지형변화 전망연구, KISTEP 연구보고 2017-049

SW 기술

SW융합 관련 교육과정을 확대하고 교육내용 및 방법의 혁신을 추구하여 SW 활용 및 디지털 문해력 제고

Business

?

chunghur@spri.kr