

데이터 전문인력 양성 방안 연구 결과 보고서

2016. 9.

주관기관 : 한국데이터진흥원

수행기관 : (주)글로벌엔로컬 브레인파크

제 출 문

한국데이터진흥원 원장 귀하

본 보고서를 “데이터 전문인력 양성 방안 연구”에 관한 보고서로 제출합니다.

2016. 9.

수 행 기 관 : (주)글로벌엔로컬 브레인파크

총괄 책임자 : 박 수 형 ((주)글로벌엔로컬 브레인파크 책임연구원)

사업 참여자 : 조 형 석 ((주)글로벌엔로컬 브레인파크 연구원)

장 주 홍 ((주)글로벌엔로컬 브레인파크 연구원)

반 호 진 ((주)글로벌엔로컬 브레인파크 연구원)

박 시 영 ((주)글로벌엔로컬 브레인파크 연구원)

요 약 문

- ICT의 급속한 발전으로 일반인의 데이터에 대한 친밀감과 그 가치에 대한 관심도 고조되고 있으며, 데이터에 기반을 둔 커뮤니케이션이 더 많은 신뢰를 얻는 사회적 분위기가 형성되고 있는 등 데이터가 주도하는(Data-Driven) 사회로 진입하고 있음
- 빅데이터는 대용량 데이터 분석의 새로운 접근을 통해 인간, 사회, 자연, 사물, 경제 등 다양한 분야의 주제를 체계적으로 통찰할 수 있는 강력한 수단으로 기능하면서 국가 또는 기업의 미래 경쟁력을 좌우하는 중요 자원으로 인식되고 있으며, 이를 활용하기 위한 전략 수립에 많은 국가와 기업이 높은 관심을 보이고 있음
- 데이터 기술의 발전과 시장 확대로 인해 기업, 의료기관, 연구기관, 정부기관, 지자체 등 다양한 주체로부터 데이터 활용이 확대되고 있으며, 이에 따라 데이터 전문인력에 대한 수요가 급증하고 있지만, 데이터 과학자, 분석 전문가 등 데이터 전문인력의 공급은 이에 미치지 못하고 있어, 데이터 인력은 수급 불균형 문제를 해결하는 것이 가장 중요한 이슈로 대두되고 있음
- 이에 본 연구에서는 데이터 과학자, 분석 전문가 등 데이터 전문인력에 대한 기업체 수요 급증에 대비하여, 기업이 필요로 하는 역량을 갖춘 데이터 분야의 맞춤형 인재를 적시에 공급할 수 있는 인력양성 방안을 제안하고자 함
- 국내 데이터 전문인력 양성 현황을 파악하고, 해외 주요국의 데이터 전문인력 양성 정책과 주요 사례를 분석한 뒤, 비교 및 문제점 진단을 통해 국내 데이터 전문인력 양성의 정책방향, 추진체계, 프로그램 등 데이터 전문인력 양성방안을 도출하는 것을 주요 연구범위로 설정하였음
- 데이터산업은 데이터의 축적과 데이터베이스 구축에 초점을 둔 전통적인 데이터베이스 산업의 테두리에서 벗어나 데이터를 기반으로 한 새로운 비즈니스 영역까지 포함하는 개념으로 그 의미가 확장·진화해감에 따라, 데이터 전문인력의 직무도 데이터의 저장과 자료의 축적 중심에서 데이터의 분석 및 활용 중심으로 변화하여, 최근에는 데이터 분석가, 데이터 과학자와 같은 직무 비중이 점차 증가하고 있음
- 국내외 주요 기관의 데이터 직무 구분현황을 살펴본 결과, 직무 개수와 각각의 직무 명칭이 다양하게 나타나고 있었으며, 현장에 곧바로 투입될 수 있는 인력을 적시에 양성하기 위해서는 현재 보다 더욱 세분화된 직무분류체계와 직무별 필요역량을 구체적으로 정의할 필요가 있음

- 2015년 국내 산업에서 필요로 하는 데이터 인력 21,333명 중 빅데이터 관련 인력의 전체 수요는 4,273명으로 나타났으며, 이 중 데이터 분석가에 대한 수요는 1,782명(41.7%), 빅데이터 개발자는 1,255명(29.4%)으로 나타남
- 현재인력 대비 필요인력 비중을 살펴보면 데이터 과학자가 46.8%로 가장 필요한 직무로 나타나 데이터 과학자 배출이 가장 시급한 인력양성 과제로 확인
- 데이터 전문인력 수요 증가에 대응하여 대학 및 대학원, 정부 산하기관, 지방자치단체, 민간 교육기관 등에서 전문인력을 양성하고 있으나, 교육과정 대부분이 일반인이나 관련 전공자를 대상으로 하고, 현업에 바로 투입될 만큼의 전문성을 확보하지 못하고 있어, 실제 공급이 수요를 따라가지 못할 가능성이 농후함
- 해외 주요국들도 우리나라와 마찬가지로 데이터 분석가 및 데이터 과학자 등 전문인력의 일자리가 늘어나고 수요도 급격히 증가하고 있지만, 공급 부족에 시달리고 있음
- 우리나라는 2013년 ‘빅데이터 산업 발전전략’을 수립하고 미래창조과학부 주도 하에 교육 프로그램을 중심으로 한 데이터 전문인력 양성을 추진하고 있긴 하나, 전반적으로 민간부문의 데이터 전문인력 양성을 활성화하기 위한 지원정책은 부족한 상황임
- 이에 비해 해외에서는 직접적인 교육은 주로 대학·대학원에 맡기고 전문인력 양성을 위해 필요한 △교육과정 개발 △공유 인프라 구축 △연구개발 지원 △협력 네트워크 조성 등에 집중하고 있는 경향이 있으며, 민간기관과의 협력을 통해 공동으로 프로그램을 운영하는 경우가 많음
- 대부분의 국내 인력양성 프로그램은 기업과의 멘토링·사례 공유 등 단기적 콘텐츠 위주로 협업이 이루어지고 있으나, 기업에서 요구하는 기술수준과 직무능력에 맞춘 교육을 제공하기 어려운 실정인 반면, 해외의 경우 △체계적인 취업상담과 경로 지도를 비롯한 취업연계 △플랫폼을 통한 경력관리 시스템 연계 △재직자의 역량강화를 위한 보수교육과의 연계 등 협력기관과의 연계를 통한 학습지원과 사후관리가 활성화 되어 있음
- 해외에서는 미국 리하이대학교의 ‘DataX’프로그램과 같이 대학에서부터 학제간 교류나 공동연구를 통해 자연스럽게 전공분야 간 융합 프로젝트가 활성화 되도록 유도하고 있으나, 우리나라는 ‘세분화된 전문역량을 갖춘 인재’들의 융합을 촉진하는 프로그램이나 시스템이 부족한 상황임
- 국내 대학 및 대학원에서는 온라인 교육이 활성화되어 있지 않으나, EU의 경우 EDSA의 관할 하에 유럽 내 데이터 인력양성 기관들이 온라인 셀프학습과정과 온라인 대중공개 강좌(MOOC)를 오픈해 다른 데이터 전문인력 양성기관들과 공유토록 함으로써, 효과적이고 효율적인 데이터 교육 기반을 마련하고 있음

- 독일 로이파나 대학 등 해외대학에서는 데이터 관련 창업을 돕기 위한 인력양성 프로그램도 종종 찾아볼 수 있으나, 국내 대학에서는 대부분 커리큘럼 내에 데이터를 활용한 창업 관련 교육은 이루어지지 않고 있음
- 국내외 데이터 인력양성 현황 비교·분석을 통해 ‘데이터 인력양성 정책 및 추진체계’, ‘데이터 인력양성 프로그램 개발’로 구분하여 정책 제언을 도출하였으며, 세부사항을 단기 또는 중장기 과제로 구분하여 제시하고, 중요도를 고려해 우선순위를 부여하였음
- ‘데이터 인력양성 정책 및 추진체계’를 위한 단기과제로 △인력양성을 위한 법적 근거 마련 △데이터 인력양성 종합계획 수립 △인력양성 협의체 및 전담기관 운영 활성화 △교육정책과 빅데이터 정책의 연계 강화가, 장기과제로서는 △다양한 주체에 의한 교육 확대 △해외 전문인력 유입환경 조성 △빅데이터 R&D와 인력양성 융합 △온라인 데이터인력 플랫폼 구축·운영 등 8개를 제시하였음
- ‘데이터 인력양성 프로그램 개발’을 위해서는 △수요에 기반한 교육체계 마련 △재직자 프로그램 확대 △중소기업 특화 교육과정 운영 △고용연계형 프로그램 확대 △산학협력 활성화 지원 △사업역량 강화 △공공 교육과정 개설 등 7개의 과제와 24개의 세부과제를 제시하였음
- ‘데이터 인력양성 프로그램 개발’을 위한 세부 단기과제로 △온·오프라인 연계 교육 다양화 △재직자 대상 고급인력 양성과정 확대 △CEO 데이터 마인드과정 개설 △공공기관 데이터 강사양성과정 개설 △사업역량 커리큘럼 확대 △기업주도형 수요·만족도 조사 실시 △네트워크 취업연계 과정 개설 △외부데이터 활용과정 개설 △기업체 맞춤형 데이터 로드맵 과정 △Boot camp 집중훈련 과정 개설 △빅데이터 사례학습 과정 개설 △중소기업 방문교육과정 개설 △데이터 창업인력양성과정 개설 등을 제안하였음
- ‘데이터 인력양성 프로그램 개발’을 위한 세부 장기과제로 △산업별 특화 인력양성과정 확대 △고용계약형 위탁교육 과정 확대 △빅데이터 R&D연계 산학공동 인력양성 확대 △산업융합형 데이터 교육과정 개설 △데이터 과학자팀 교육과정 개설 △중소기업 데이터 전문부서 설치지원 프로그램 마련 △대학을 통한 논문지원 프로그램 개설 △데이터 대학원 협동과정 지원 △기업내 융합형 프로젝트 교육과정 개설 △융합기술 프로젝트형 교육체계 구축 △빅데이터 솔루션 활용과정 개설 등을 제안하였음

목 차

제1장 서론	1
제1절 연구의 배경 및 목적	1
1. 연구의 배경	1
2. 연구의 목적	3
제2절 연구의 범위와 방법	4
1. 연구의 범위	4
2. 연구의 방법	5
제2장 데이터산업과 데이터 전문인력	7
제1절 데이터산업과 데이터 전문인력의 정의	7
제2절 데이터 전문인력의 직무 및 역량	9
1. 데이터 전문인력의 직무 및 역량	9
2. 직무 비교 및 시사점	15
3. 데이터 전문인력 임금 수준	19
제3장 국내 데이터 전문인력 양성 현황	20
제1절 주요정책 및 추진주체	20
1. 미래창조과학부의 빅데이터 전문인력 양성	20
2. 고용노동부의 직업능력개발 지원	21
제2절 전문인력 양성 프로그램	22
1. 정부·공공기관 주도	22
2. 대학 주도	30
3. 민간 주도	35
제3절 자격 검정 운영	39
1. 공인 자격	39
2. 민간 자격	39
3. 자격 검증 운영 분석	40
제4장 해외 주요국 데이터 전문인력 양성 정책	41
제1절 EU	41

1. 주요정책 및 추진주체	41
2. 인력양성 프로그램	44
3. EU의 데이터 전문인력 양성 분석	46
제2절 영국	48
1. 주요정책 및 추진주체	48
2. 인력양성 프로그램	50
3. 영국의 데이터 전문인력 양성 분석	52
제3절 독일	54
1. 주요정책 및 추진주체	54
2. 인력양성 프로그램	57
3. 독일의 데이터 전문인력 양성 분석	63
제4절 네덜란드	65
1. 주요정책 및 추진주체	65
2. 인력양성 프로그램	68
3. 네덜란드의 데이터 전문인력 양성 분석	68
제5절 미국	70
1. 주요정책 및 추진주체	70
2. 인력양성 프로그램	75
3. 미국의 데이터 전문인력 양성 분석	84
제6절 일본	86
1. 주요정책 및 추진주체	86
2. 인력양성 프로그램	92
3. 일본의 데이터 전문인력 양성 분석	93
제7절 싱가포르	95
1. 주요정책 및 추진주체	95
2. 인력양성 프로그램	97
3. 싱가포르의 빅데이터 전문인력 양성 분석	98

제5장 국내외 데이터 전문인력 양성 현황 비교 100

제1절 국내외 데이터 전문인력 수요 공급 현황	100
1. 국내 데이터 전문인력 수급 현황	100
2. 해외 데이터 전문인력 수급 현황	104
3. 국내외 데이터 전문인력 수급 비교	109
제2절 국내외 데이터 전문 인력양성 현황 비교	110
1. 정책 및 추진체계	110
2. 프로그램	113

제6장 결론 : 정책 제언	127
제1절 데이터 인력양성 정책 및 추진체계	127
1. 단기과제(2017년~2019년)	127
2. 장기과제(2020년~2022년)	129
제2절 데이터 인력양성 프로그램 개발	133
1. 프로그램 개발의 기본방향	133
2. 수요에 기반한 교육체계 마련	133
3. 재직자 프로그램 확대	135
4. 중소기업 특화 교육과정 운영	138
5. 고용연계형 프로그램 확대	141
6. 산학협력 활성화 지원	144
7. 사업역량 강화	145
8. 공공 교육과정 개설	149
[부록1] 국내외 빅데이터 인력양성 프로그램	154
[부록2] 국내외 데이터 직무 구분	207

표 차례

[표 1-1] 연구의 범위.....	4
[표 1-2] 국내외 데이터 전문인력 양성 현황 비교 대상 및 기준.....	6
[표 2-1] 데이터산업의 분야 구분.....	7
[표 2-2] 데이터 직무 분류.....	9
[표 2-3] 국가직무능력표준(NCS)의 빅데이터 관련 직무.....	10
[표 2-4] 빅데이터 직무능력 모형.....	11
[표 2-5] 네덜란드 DATAFLOQ의 데이터 직무구분 및 필요 역량.....	12
[표 2-6] SAS의 데이터 직무구분 및 필요 역량.....	15
[표 2-7] 국내외 데이터 직무 구분 비교표.....	16
[표 2-8] 데이터 직무구분 및 필요 역량.....	17
[표 2-9] 국가별 데이터 과학자 평균연봉.....	19
[표 3-1] '빅데이터 산업 발전전략' 중 빅데이터 전문인력 양성 추진과제.....	20
[표 3-2] 고용노동부 청년취업아카데미의 빅데이터 관련 과정 현황.....	24
[표 3-3] 고용노동부 국가기간·전략산업 직종훈련 빅데이터 관련 과정 현황.....	25
[표 3-4] 고용노동부 내일배움카드(구직자 훈련) 빅데이터 관련 과정 현황.....	25
[표 3-5] 고용노동부 중소기업 핵심직무능력향상 지원사업 중 빅데이터 관련 과정 현황.....	26
[표 3-6] 고용노동부의 빅데이터 전문가 과정.....	27
[표 3-7] 경기도 빅데이터 전문가 과정의 교육내용.....	28
[표 3-8] 정부·공공기관 주도 프로그램 비교.....	30
[표 3-9] 국내 데이터 관련 학부과정 개설 현황.....	31
[표 3-10] 국내 대학원 데이터 전문인력 양성 과정 현황.....	32
[표 3-11] 연세대학교 빅데이터학과와 재직자 대상 계약학과 교육과정.....	33
[표 3-12] 국내 대학 및 대학원의 데이터 인력양성 과정 현황.....	35
[표 3-13] 삼성 SDS 멀티캠퍼스의 빅데이터 아카데미 과정.....	36
[표 3-14] 에이콘 아카데미 취업지원센터 프로그램.....	37
[표 3-15] 국내 민간 교육기관의 데이터 인력양성 과정 현황.....	38
[표 3-16] 국내 데이터 전문인력 자격 검증 운영 현황.....	40
[표 4-1] Europe 2020의 주요계획.....	41
[표 4-2] 디지털 일자리대연합의 핵심전략.....	43
[표 4-3] EDSA 컨소시엄 참여기관.....	44
[표 4-4] 영국의 학교교육을 통한 주요 데이터 인력양성 정책.....	49
[표 4-5] 영국의 디지털산업 견습생 고용 기준.....	50
[표 4-6] 독일 빅데이터 센터 구성 현황.....	55
[표 4-7] 베를린 빅데이터센터의 교육과정.....	57
[표 4-8] 드레스덴/라이프찌히 ScaDS 서비스센터 업무 영역.....	58

[표 4-9] 프라운호퍼의 데이터 과학자 기초 인증과정	59
[표 4-10] 미국 정부의 빅데이터 R&D 이니셔티브의 주요내용	70
[표 4-11] 미국 빅데이터 혁신허브 조성 현황	71
[표 4-12] 빅데이터 R&D 전략 중 데이터 전문인력 양성 관련 전략	73
[표 4-13] 오바마 정부의 테크하이어(TechHire) 추진체계	74
[표 4-14] 북동부 빅데이터 허브의 산학연 협력 프로젝트	77
[표 4-15] Opportunity@Work의 데이터 관련 교육과정	79
[표 4-16] 데이터 인큐베이터의 데이터 과학자 양성프로그램	81
[표 4-17] DAMA 자격 및 인증요건	83
[표 4-18] 일본 IT 인재육성 대상 구분	86
[표 4-19] 일본 정부에서 검토 중인 대응정책	87
[표 4-20] 영주 허가·그린 카드제 비교	89
[표 4-21] 산학협동 이노베이션 인재육성 컨소시엄 참여기관	91
[표 4-22] 산학협동 혁신인재육성 컨소시엄 사업의 효과	91
[표 4-23] 산학연계에 의한 인재육성과 연구	92
[표 4-24] 데이터 사이언스스쿨의 온라인 교육과 온라인+오프라인 교육 방법	93
[표 4-25] IDA가 추진 중인 ICT 전문가 개발 프로그램	96
[표 5-1] 국내 데이터 관련 학부 및 대학원 과정 개설 현황	102
[표 5-2] 국내 데이터 전문인력 채용 요구경력 현황	104
[표 5-3] 영국 데이터 전문인력 일자리 수요현황	105
[표 5-4] ICT 분야별 수요	106
[표 5-5] 국내외 인력양성 중점정책 비교	110
[표 5-6] 국내외 인력양성 주요 추진주체 비교	112
[표 5-7] 국내 정부·공공기관 주도 프로그램 비교	113
[표 5-8] EU의 인력양성 프로그램	117
[표 5-9] 영국의 인력양성 프로그램 비교	118
[표 5-10] 독일의 인력양성 프로그램 비교	119
[표 5-11] 미국의 정부 주도 인력양성 프로그램 비교	120
[표 5-12] 일본의 정부 주도 인력양성 프로그램 비교	121
[표 5-13] 싱가포르의 인력양성 프로그램 비교	122
[표 5-14] 해외 데이터 인력양성 과정의 역량별 분포현황	122
[표 5-15] 해외 데이터 인력양성 과정의 수준별 분포현황	122
[표 5-16] 국내 데이터 인력양성 프로그램의 운영주체별 장단점 비교 및 개선방안	125
[표 6-1] 국내 주요 산학협력 관련 사이트 이용대상 및 수록 내용 비교	132
[표 6-2] 빅데이터 성공사례	139
[표 6-3] 국내외 사업역량 중심의 데이터 인력양성 과정	146
[표 6-4] 데이터 인력양성 중장기 로드맵(안)	153

그림 차례

[그림 2-1] OECD의 데이터 전문가 범위	8
[그림 4-1] NLeSC의 조직도	65
[그림 4-2] NLeSC의 비전 구조도	66
[그림 5-1] 2015년 산업별·직무별 인력수요	101
[그림 5-2] 주요 데이터 직무별 인력 현황 및 수요	101
[그림 5-3] 일본 IT 인재 수요 예측과 분야별 현황	105
[그림 5-4] 싱가포르 ICT인력의 수요·공급 및 부족인력	106
[그림 5-5] 데이터 분석가 및 과학자 일자리 증가 추이	107
[그림 5-6] 전체 고용자 중 데이터 전문가 비율	108
[그림 5-7] 국내 대학 주도 프로그램 비교	115
[그림 5-8] 국내 데이터 인력양성 커리큘럼의 역량별·수준별 분석 결과	117
[그림 5-9] 국내외 데이터 인력양성 커리큘럼의 역량별·수준별 분석 결과	123

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

ICT의 급속한 발전으로 일반인의 데이터에 대한 친밀감이 높아지고 있고, 다양한 데이터 활용 사례를 경험하면서 그 가치에 대한 관심도 고조되고 있다. 또한 구체적 데이터에 기반을 둔 커뮤니케이션이 더 많은 신뢰를 얻는 사회적 분위기가 형성되고 있어, 바야흐로 데이터가 주도하는(Data-Driven) 사회로 진입하고 있다는 것을 어렵지 않게 감지할 수 있다.

또한 클라우드 컴퓨팅, 사물 인터넷, 소셜미디어 등 IT 환경의 발전은 새로운 비즈니스 기회를 창출하며 경제·사회·문화의 전반적 변화를 유도하고 있고, 정형 데이터 중심의 전통적 데이터산업은 외부 환경의 급속한 변화에 부응할 것을 요구받고 있어 데이터 산업의 성격과 범위에 대한 재정의도 필요한 시점이다.

최근에는 데이터 저장과 전송 능력의 비약적 발전으로 공공과 민간 모두에서 데이터 분석 및 시각화, 데이터 거래 등 데이터의 활용에 대한 높은 니즈(needs)를 보이고 있다. 이제 데이터산업은 데이터를 축적하고 정보화하는 것에서 벗어나 '데이터를 분석하여 의미를 찾아내고 이를 실행에 연결시키는 산업'¹⁾으로 변모하고 있어, 공공분야와 민간분야에서 적절한 대응책을 찾아야 할 시점이 되고 있다.

특히 빅데이터는 대용량 데이터 분석의 새로운 접근을 통해 인간, 사회, 자연, 사물, 경제 등 다양한 분야의 주제를 체계적으로 통찰할 수 있는 강력한 수단으로 기능하면서 미래 발전의 핵심 동력으로 주목받고 있다. 즉, 빅데이터는 국가 또는 기업의 미래 경쟁력을 좌우하는 중요 자원으로 인식되고 있으며, 이를 활용하기 위한 전략 수립에 많은 국가와 기업이 높은 관심을 보이고 있다.

기업 경영에 있어 종전까지의 의사결정은 데이터를 기반으로 하는 경우도 일부 있었으나 대부분 담당자의 직관적 판단에 의존해 왔다. 그러나 최근 과학적 경영기법의 확산과 데이터 이용자 환경의 급속한 개선으로 다양한 유형의 데이터를 전략, 인사·조직, 마케팅, 생산 관리 등의 기업경영에 활용하는 추세가 강하게 나타나고 있다. 중앙정부나 지자체에서 정책을 수립하거나 평가할 때도 데이터 분석을 중요 근거로 삼아 타당성과 효율성을 높이고자 하는 노력이 강화되고 있다.

유럽연합의 '커뮤니케이션·네트워크·콘텐츠 기술총국(DG CONNECT)'이 발표한 '유럽연합 데이터 가치사슬 전략(A European Strategy on the Data Value Chain)'에서는 "Data를 효율적으로 이용하면 유럽의 서비스 산업을 완전히 전환시키고 효율을 증대시켜 중소기업에 포함한 유럽 기업의 생산성을 더욱 향상시킬 것"이라 예측하고 "데이터 분석,

1) 한국데이터진흥원 (2016), 「'데이터 주도' 환경과 정부·산업계 동향」, DB Issue Report 제75호

프로세싱, 클라우드 컴퓨팅, 고성능 컴퓨팅 등 데이터 관련 기술개발이 이루어져야 한다.”고 주장하고 있다.

이처럼 기업, 의료기관, 연구기관, 정부기관, 지자체 등 다양한 주체로부터 데이터 활용에 대한 수요가 발생하고 있고, 특히 데이터 기술의 발전과 시장 확대로 인해 데이터 전문인력에 대한 수요가 급증하고 있지만, 데이터 과학자, 분석 전문가 등 데이터 전문인력의 공급은 이에 미치지 못하고 있어, 데이터 인력은 수급 불균형 문제를 해결하는 것이 가장 중요한 이슈로 대두되고 있다. 데이터 분석은 수리통계학적 능력뿐만 아니라 관련 산업에 대한 충분한 이해를 필요로 하기 때문에 다양한 지식과 경험을 보유한 인력을 점차 많이 양성해야 하나, 이러한 전문가를 배출하기 위한 시스템은 제대로 구축되지 못한 것이 현실이다.

미국은 2018년까지 분석 전문가 14만~19만 명, 관리 인력 150만 명 정도가 부족할 것으로 전망하고 있고,²⁾ 한국도 2015년 기준, 산업에서 필요로 하는 데이터 인력은 21,333명에 달해, 현재 인력 대비 21.2%가 더 필요한 것으로 나타났다.³⁾

양질의 데이터 분석을 위해서는 분석 대상 업무를 심층적으로 이해해야 하나, 기업의 업무가 복잡해지고 프로세스 변화 주기가 짧아짐에 따라 데이터 분석을 별도의 전문가에게 의존할 경우 비효율적인 가능성이 크다. 이에 따라, 별도 전문가가 아닌 현업 부서 내에서 직접 데이터 분석 역량을 갖추고자 하는 움직임이 확산되고 있어, 앞으로는 더욱 다양한 유형의 데이터 전문인력 수요가 증가할 것으로 전망된다.

기업 필요인력과 대학 배출 인력의 질적 불균형 극복도 과제가 되고 있다. 우리나라의 ICT 발전 수준은 세계 상위 그룹에 자리매김하고 있으나, 주변 산업 또는 정치·사회·문화적 연계성 면에서는 아직도 많은 개선이 필요하다. 물론, '융합'이라는 키워드가 국가 주요 아젠다를 장악한지 이미 오래이나 다양한 역량을 모아 큰 상승효과를 일으키고자 하는 소기의 목적은 아직 달성하지 못하고 있다.

기술, 지식, 경험 등 무형자산의 중요성을 인식하면서도 구체적 보상체계에 반영하지 못하는 산업계의 현실은 데이터 분야에서도 우수한 인재의 양성에 걸림돌로 작용하고 있다. 주요 선진국은 데이터 분야 우수 인재를 효과적으로 양성하고 합리적인 보상이 뒤따르는 사회적 기류가 형성되어 데이터 산업의 안정적 성장기반을 갖추고 있으나, 우리나라는 경직되고 연공서열을 중시하는 인사·조직 문화로 전문인력의 효과적 양성을 어렵게 하고 있다.

우리나라도 빅데이터에 대한 중요성을 인식하여 대학 등 다수의 교육기관이 정식 학과를 설치하여 강좌를 개설하고 있지만, 데이터 전문인력 수요를 충족시키지 못하고 있다. 하지만 이보다 더욱 심각한 문제는 교육내용의 질적 불균형으로 인해 산업현장에서는 경력자 중심으로 채용이 이루어지게 된다는 점에 있다. 데이터 분석은 다양한 분야에 대한 지식과 경험이 필요한 직무로, 인력 수요자(기업)의 관점에서는 대학 졸업생이나 단순 교육 이수자들 '전문인력'으로 인정하고 곧바로 현장에 투입할 수 없는 것이 현실이라는 것이다.

2) McKinsey (2011), 「Big data The next frontier for innovation, competition, and productivity」

3) 한국데이터진흥원(2015), 「2015 데이터산업 현황 조사」

2. 연구의 목적

첫째, 국내 데이터 인력수급 현황을 파악하고, 인력수급 불균형 해소를 위한 대안을 제시하는 것을 목적으로 한다. 데이터가 산업 전반에서 활용되며 데이터 전문인력에 대한 수요가 급증했음에도, 인력 양성 및 공급은 양적·질적으로 크게 부족하다는 지적이 나오고 있다. 우리나라 기업들도 데이터 활용을 방해하는 가장 큰 요인으로 '데이터 처리 기술 및 전문인력 부족'을 꼽고 있을 정도로 양질의 데이터 전문인력이 공급되지 못하고 있는 실정이며, 이는 앞으로 더욱 심화될 전망이다.

본 연구에서는 빅데이터 활용 증가에 따른 데이터 과학자, 분석 전문가 등 데이터 전문인력에 대한 기업체 수요 급증에 대비하여, 기업이 필요로 하는 역량을 갖춘 데이터 분야의 맞춤형 인재를 적시에 공급할 수 있는 인력양성 방안을 제안하고자 한다.

둘째, 국내 데이터 인력양성 정책방향 및 추진체계와 프로그램 개발을 목적으로 한다. 국내 데이터 인력양성 현황 및 정책적인 문제점을 파악하고, 해외 데이터 인력양성 정책과 교육사례 분석을 통해 국내와 비교함으로써, 국내 데이터 전문인력 양성을 위한 중장기적 방향을 제시하고자 한다.

외국 선진기업들은 데이터 과학자를 비롯해 수요가 급증하고 있는 데이터 전문인력을 이미 상당수 확보하고 있고, 교육기관에서 체계적인 양성프로그램을 만들어 상당 규모와 수준으로 운영하고 있다. 반면 우리나라는 데이터 과학자가 매우 부족함에도 체계적으로 양성하고 있는 교육기관도 많지 않고, 기업체 맞춤형 인력을 양성할 체계적인 교육프로그램도 확보되어 있지 않다는 것이 문제로 지적되고 있어 개선이 필요한 상황이다.

본 연구에서는 해외 주요국의 데이터 전문인력 양성 정책 및 추진체계, 운영주체별 프로그램 사례를 살펴보고 각각에 대한 국내 현황과의 비교를 통해 국내 데이터 전문인력 양성의 정책방향과 합리적인 추진체계 및 프로그램 발전방안에 대한 제언이 이루어진다.

제2절 연구의 범위와 방법

1. 연구의 범위

국내 데이터 전문인력 양성 현황을 파악하고, 해외 주요국의 데이터 전문인력 양성 정책과 주요 사례를 분석한 뒤, 비교 및 문제점 진단을 통해 국내 데이터 전문인력 양성의 정책 방향, 추진체계, 프로그램 등 데이터 전문인력 양성방안을 도출하는 것을 주요 연구범위로 설정하였다.

[표 1-1] 연구의 범위

범위	세부내용
국내외 데이터 인력수급 현황 분석	◆ 국내외 데이터 전문인력 직무구분 및 역량 조사 ◆ 국내외 데이터 전문인력 수요 · 공급 현황 조사 - 한국 및 해외 주요국 ◆ 국내외 데이터 전문인력 임금 수준 조사 - 데이터 과학자 기준 - 한국 및 해외 주요국
국내 데이터 전문인력 양성 현황 분석	◆ 국내 데이터 전문인력 양성 관련 정책 및 추진체계 분석 ◆ 국내 데이터 전문인력 양성 프로그램 분석 - 정부 · 공공기관, 대학, 민간기업의 데이터 인력양성 프로그램 ◆ 국내 데이터 전문인력 양성 특징 도출
해외 데이터 전문인력 양성 현황	◆ 해외 주요국 데이터 전문인력 양성 정책 및 추진체계 분석 - 해외 주요국(EU, 영국, 독일, 네덜란드, 미국, 일본, 싱가포르) ◆ 해외 전문인력 양성 프로그램 분석 - 해외 주요국(EU, 영국, 독일, 네덜란드, 미국, 일본, 싱가포르) - 정부 · 공공기관, 대학, 민간기업의 데이터 인력양성 프로그램 ◆ 해외 데이터 전문인력 양성 특징 도출
국내외 데이터 전문인력 양성 현황 비교 및 정책 제언	◆ 국내외 인력양성 현황 비교 - 정책 : 수행주체, 추진시기, 수혜 대상, 예산, 주요 성과 등 - 추진체계 : 정부 및 공공기관, 대학 및 대학원, 민간기업 등 - 프로그램 : 수행주체, 지원형태, 교육대상, 교육기간, 교육방법, 커리큘럼, 핵심역량, 수준, 학습지원, 협력기관 등 - 비교를 통한 국내 데이터 전문인력 양성의 시사점 도출 ◆ 국내 데이터 전문인력 양성 정책 제언 - 정책 추진방향 설정 - 추진체계 제시 - 프로그램 개선 및 개발

먼저, 국내외 데이터 인력수급 현황 분석에서는 다양한 국내외 데이터 전문인력 직무구분을 살펴보고 직무수행을 위해 요구되는 기술과 자질을 확인한다. 국내외 데이터 전문인력 수요와 공급 현황 조사는 한국을 비롯한 EU, 미국 등 해외 주요국가를 대상으로 실시하였으며, 최근 빅데이터 활용증가에 따라 그 수요가 급증하고 있는 데이터 과학자, 데이터 분석가, 빅데이터 개발자, 빅데이터 엔지니어 등 빅데이터 관련 직무를 중심으로 검토한다. 그 밖에도 데이터 전문인력의 보상수준이 수요공급에 미치는 영향을 파악하기 위해 영국, 독일 등 해외 6개국 데이터 과학자의 평균 임금수준을 조사하여 국내 임금수준과 비교한다.

두 번째, 국내 데이터 전문인력 양성 현황 분석을 위해서는 국내 데이터 전문인력 관련 정책과 추진체계, 그에 따른 프로그램을 조사하고, 정부·공공기관, 대학, 민간기업 등으로 구분하여 각각 추진 중인 빅데이터 인력양성 프로그램의 특징을 분석한다.

세 번째, 해외 데이터 전문인력 양성 현황을 살펴본다. 국내와 마찬가지로 해외 주요국들의 데이터 전문인력 양성 관련 정책, 추진체계, 프로그램을 조사하고, 각각의 특징을 분석한다.

마지막으로는 국내외 데이터 전문인력 양성 현황을 비교하여, 국내 데이터 전문인력 양성을 위한 정책 제언을 수행한다. 국내외 데이터 전문인력 양성 프로그램을 일정기준에 따라 유형화하여 비교함으로써 국내 데이터 전문인력 양성의 문제점을 도출하고, 향후 정책의 추진방향 설정, 추진체계 제시, 프로그램 개선 및 개발에 관한 발전방안을 제안한다.

2. 연구의 방법

'데이터 전문가', '데이터 과학자' 등 용어를 명확히 정의, 이들 직무가 일반 IT 전문가의 경우와 다른 점을 밝혔고, 국내 현황 조사를 위해 한국데이터진흥원의 데이터산업백서(2015)와 데이터산업현황조사(2015)에 수록된 인력 부문 자료를 분석·정리하고 한국정보화진흥원 등 유관기관의 선행연구를 조사하여 국내 데이터 전문인력의 생태계를 파악하였다.

해외 현황은 데이터 전문인력을 양성하는 주요국 정부·산하기관, 대학(원), 민간기업의 자료는 용역사 내부 자료, 한국데이터진흥원 자료, 전문가(대학교수 등) 자문을 통해 확인하였다.

국내외 데이터 전문인력 양성 정책 비교 시 정책의 수행주체, 정책 발효의 시기, 수혜 대상, 정책 예산, 주요 성과 등을 기준으로 하였으며, 추진체계의 경우, 정부 및 공공기관, 대학 및 대학원, 민간기업 등으로 구분하여 비교·분석 하였다. 인력양성 프로그램의 경우, 수행주체, 지원형태, 교육대상, 교육기간, 교육방법, 커리큘럼, 핵심역량, 수준, 학습지원 활동, 협력여부 등으로 유형화하여 비교·분석하였다.

특히 국내외 비교 시 그래프를 통해 데이터 인력양성기관별 또는 국가별 커리큘럼의 역량별·수준별 분포현황을 나타내었다. X축은 한국정보화진흥원의 표준커리큘럼에 따라 기반역량, 기술역량, 분석역량, 사업역량 등 4개로 구분할 경우, 어느 역량 개발에 중점을 두고 있는지를 표시했으며, Y축은 초급·중급·고급 등 과정의 수준을 나누어 구분하였다.

[표 1-2] 국내외 데이터 전문인력 양성 현황 비교 대상 및 기준

비교대상	비교기준
정책	◆ 수행주체 ◆ 정책 발효 시기 ◆ 수혜 대상 ◆ 정책 예산 ◆ 주요 성과
추진체계	◆ 정부 및 공공기관 ◆ 대학 및 대학원 ◆ 민간기업 ◆ 기타
프로그램	◆ 수행주체 ◆ 지원형태 ◆ 교육대상 ◆ 교육기간 ◆ 교육방법 ◆ 커리큘럼 ◆ 핵심역량 ◆ 교육수준 ◆ 학습지원 ◆ 협력여부

제2장 데이터산업과 데이터 전문인력

제1절 데이터산업과 데이터 전문인력의 정의

IT시대에서 DT(Data Technology)시대로 접어들면서 데이터의 분석과 활용의 중요성이 점차 높아지고 있다. 이에 데이터산업은 데이터의 축적과 데이터베이스 구축에 초점을 둔 전통적인 데이터베이스산업의 테두리에서 벗어나 데이터를 기반으로 한 새로운 비즈니스 영역까지는 포함하는 개념으로 인식되고 있다.

즉, 데이터산업은 전통적인 데이터베이스산업과 더불어 빅데이터, 클라우드 및 사물인터넷 등 최근 떠오르는 신기술 시장 영역을 포함하여, '데이터의 생산·수집·처리·관리·유통·분석·활용 등을 지원하거나 이와 관련된 제품과 서비스를 제공하는 산업'으로 정의할 수 있다.⁴⁾ 또한 데이터산업의 분야는 비즈니스 특성에 따라 △데이터 솔루션 △데이터 서비스 △데이터 구축 △데이터 컨설팅 등 4개 분야로 구분할 수 있다.

[표 2-1] 데이터산업의 분야 구분

구분	기준
데이터솔루션	DBMS, 데이터 모델링, 분석·시각화, 검색엔진, 품질 등 관련 솔루션 제품으로 비즈니스를 영위하는 산업
데이터서비스	데이터를 활용해 정보제공, 데이터 거래, 분석결과정보 등을 온·오프라인(모바일, 앱 등 포함)으로 제공하면서 데이터 이용료 또는 광고료 등으로 비즈니스를 영위하는 산업
데이터구축	데이터베이스설계, 이행 등을 포함한 데이터베이스시스템 구축, 문서·음성·영상 등의 데이터를 데이터베이스로 변환·정비하는 처리, 데이터 외부 제공을 위한 API, LOD 구축 등으로 비즈니스를 영위하는 산업(데이터/데이터베이스 관련 SI 포함)
데이터컨설팅	데이터 거버넌스, 품질, 설계 및 데이터 활용 등 데이터 관련 기획 및 컨설팅 비즈니스를 영위하는 산업

※ 자료 : 한국데이터진흥원 (2015), 「2015 데이터산업 현황 조사」

기존 데이터베이스산업에서 데이터산업으로 의미가 확장·진화해 감에 따라, 데이터 전문인력의 직무도 데이터의 저장과 자료의 축적 중심에서 데이터의 분석 및 활용 중심으로 변화하여, 최근에는 데이터 분석가, 데이터 과학자와 같은 직무 비중이 점차 늘어나고 있다.

한국데이터진흥원에서 발간한 '2015년 데이터산업 현황조사'에서는 데이터 전문인력을 다음과 같이 정의하고 있다.

“기업에서 필요한 데이터베이스를 기획하거나 생성된 데이터나 데이터베이스를 관리하고, 운영하는 인력을 말하며, 또한 기업에서 활용하는 데이터 및 데이터베이스의 보안·성능·품질 향상을 위한 인력까지 포함한다. 기존에 포함하였던 '데이터 입력자'와 같은 단순 업무종사자는 제외한다.”⁵⁾

4) 한국데이터진흥원 (2015), 「2015 데이터산업 백서」

데이터산업의 정의에 기반하여 데이터 전문인력을 정의하면, '데이터의 생산·수집·처리·관리·유통·분석·활용 등을 지원하거나 이와 관련된 제품과 서비스를 제공하는 모든 인력 중 '데이터 입력자'와 같은 단순 업무자를 제외한 모든 전문인력'이라고 할 수 있다. 한국데이터진흥원은 데이터 전문인력에는 △데이터 아키텍트(DA) △데이터 개발자 △데이터 엔지니어 △데이터 분석가 △데이터베이스 아키텍트(DBA) △데이터 과학자 △데이터 컨설턴트 △데이터 마케터 등이 포함되어 있다고 정의한다.



[그림 2-1] OECD의 데이터 전문가 범위

※ 자료 : OECD (2015), 「Data-Driven Innovation Big Data for Growth and Well-Being」

해외에서도 유사한 기준으로 데이터 전문인력을 정의하고 있다. OECD는 2008년 국제표준직업분류(the 2008 International Standard Classification of Occupations : ISCO-08)를 이용해 ICT전문가 내에서 데이터 전문인력의 범위를 규정하고 있는데, 데이터베이스 및 네트워크 전문가와 같은 ICT 전문가는 물론 △수학자 △보험계리사 △통계분석가 등 ICT 고급 사용자까지를 포함하여 정의하고 있다.⁶⁾ 즉, 데이터 전문인력은 데이터의 수집, 처리 중심이던 전통적인 데이터베이스직무에서 확장되어, '빅데이터의 분석'과 이를 통한 '문제해결 능력'이나 '프로젝트 관리' 등 데이터의 활용을 위한 복합적인 업무를 수행하는 데이터 과학자, 빅데이터 분석가, 빅데이터 관리자 등의 전문인력을 포함하고 있는 것이다.

아울러, 최근 빅데이터 활용 증가에 따라 '데이터' 직무의 명칭을 '빅데이터'(빅데이터 개발자, 빅데이터 아키텍트, 빅데이터 분석가 등)로 대체하여 분류하는 경향도 있음을 쉽게 확인할 수 있다.

5) 한국데이터진흥원 (2015), 「2015년 데이터산업 현황조사」

6) OECD (2015), 「Data-Driven Innovation Big Data for Growth and Well-Being」, Chapter 6, p.237~p.298

제2절 데이터 전문인력의 직무 및 역량

1. 데이터 전문인력의 직무 및 역량

데이터 전문인력의 직무가 확대되고 신규 직무영역이 출현함에 따라 데이터 전문인력의 직무를 정의하고 구분하는 것은 점점 더 어려워지게 되었고, 어떠한 면에서는 의미가 적은 일이 되어버렸다. 하지만 본 연구의 범위를 데이터산업에 속한 모든 직무가 아닌 최근 수요가 많은 빅데이터 관련 직무 위주로 한정함에 따라, 데이터 전문인력의 직무 구분은 불가피하다.

본 연구에서는 국내 데이터 전문인력을 구분하고 있는 현황을 살펴보고, 직무 구분이 잘 되어 있는 해외 사례를 비교함으로써, 본 연구에서 정의하는 데이터 전문인력에 해당하는 직무를 규정하고, 나아가 국내 데이터 전문인력의 직무체계를 새로이 구축하기 위한 계기로 삼고자 한다.

국내 데이터 직무 구분은 유관 공공기관, 고용노동부의 국가직무능력표준(NCS), 학계 등의 기준을 검토하였으며, 해외의 경우 신규 데이터 직무 및 직무의 세분화 트렌드를 잘 반영하고 있는 DATAFLOQ와 SAS 사례를 살펴보았다.

가. 국내의 데이터 직무 구분

1) 한국데이터진흥원의 데이터 직무 구분

한국데이터진흥원이 발표한 '2015년 데이터산업 현황 조사 결과보고서'에 따르면 DA(Data Architect), DB개발자, 빅데이터 개발자, DB엔지니어, DBA(database administrator) 등 10개의 직무로 분류하고 있다.

[표 2-2] 데이터 직무 분류

DA	데이터 개발자		데이터 엔지니어		데이터 분석가	DBA	데이터 과학자	데이터 컨설턴트	데이터 마케터
	DB 개발자	빅데이터 개발자	DB 엔지니어	빅데이터 엔지니어					

※ 자료 : 한국데이터진흥원 (2015), 「2015 데이터산업 현황 조사」

한국데이터진흥원은 △DBA △DB개발자 △데이터 컨설턴트 등 전통적인 직무를 비롯해 최근 수요가 급증하고 있는 △데이터 과학자 △빅데이터 개발자 △빅데이터 엔지니어 등 빅데이터 관련 직무를 데이터 직무에 포함하고 있다.

2) 한국정보화진흥원의 데이터 직무 구분

한국정보화진흥원에서 수행한 '2015년 빅데이터 시장현황 조사'자료에 의하면, 데이터 전문인력을 △하둡/NoSQL/MapReduce엔지니어 △빅데이터 분석가 △빅데이터 기술영업/마케터 △빅데이터 컨설팅 △빅데이터 기타인력 등 5가지 유형으로 분류하고 있다.

빅데이터 개발자는 하둡/NoSQL/MapReduce엔지니어 직무에 포함된 것으로 보이며, 데이터 과학자는 별도의 직무로 분류하지 않았으나 상당수 빅데이터 분석가로 분류한 것으로 추측된다. 그 밖에 빅데이터 기술영업/마케터, 컨설팅 등 새로운 직무가 세분화되고 있으나, 기존 직무와 중복되는 업무영역이 있는 등 분류기준이 아직 명확하게 정립되지 않은 상태라는 것을 알 수 있다.

3) 고용노동부 NCS의 데이터 직무 구분

고용노동부 국가직무능력표준(NCS : National Competency Standards)의 데이터 관련 직무는 아직까지 '빅데이터 분석', 'DB엔지니어링' 직무만 세분류로 구분하고 있다.

'빅데이터 분석' 직무는 능력단위를 △빅데이터 분석 기획 △빅데이터 수집 △빅데이터 저장 △빅데이터 처리 △분석용 데이터 탐색 △통계 기반 데이터 분석 △머신러닝 기반 데이터 분석 △텍스트마이닝 기반 데이터 분석 △빅데이터 분석 결과 시각화 등 9개 항목으로 구분하고 있다. 'DB엔지니어링' 직무는 능력단위를 △데이터베이스 요구사항 분석 △개념데이터 모델링 △논리 데이터베이스 설계 △물리 데이터베이스 설계 △데이터베이스 구현 △데이터 품질관리 △데이터 전환 설계 △데이터 전환 △데이터베이스 성능확보 △데이터 표준화 △SQL활용 △SQL응용 등 12개 항목으로 구분하고 있다.

그 외 △데이터 개발 △데이터 기획 △데이터 기술지원 △데이터 기술영업 △데이터 관리 등 다른 데이터 관련 직무는 아직 별도로 분류하지 않고, 일반적인 IT분야 직무나 사무행정 직무에 포함하고 있어, 데이터 분야의 성장에 따른 직무 및 능력단위에 대한 세분화가 과제로 남아 있다.

[표 2-3] 국가직무능력표준(NCS)의 빅데이터 관련 직무

빅데이터 관련 직무	능력단위	능력요소
빅데이터 분석	빅데이터 분석 기획	도매인 이슈 도출, 분석목표 수립, 프로젝트 계획, 보유데이터 자산 확인
	빅데이터 수집	데이터 수집계획 수립, 빅데이터 수집 시스템 구성, 내부 데이터 수집, 외부 데이터 수집, 데이터 변환, 수집 데이터 검증
	빅데이터 저장	빅데이터 저장계획 수립, 빅데이터 저장 모델 설계, 빅데이터 저장 관리시스템 구성, 빅데이터 적재, 빅데이터 운영
	빅데이터 처리	빅데이터 처리 계획 수립, 빅데이터 처리 시스템 구성, 분산병렬 수행, 실시간 수행, 이벤트 처리 수행
	분석용 데이터 탐색	기본통계 확인, 데이터 분포 분석, 변수간 관계 확인, 데이터 정제, 데이터 변화 적재, 분석용 데이터 검증
	통계 기반 데이터 분석	가설 설정, 빅데이터 모델 개발, 빅데이터 모델 평가 검증, 빅데이터 모델 운영방안 마련
	머신러닝 기반 데이터 분석	머신러닝 수행방법 계획, 데이터셋 분할, 지도학습 모델적용, 자율학습 모델 적용, 모델 성능 평가, 학습결과 적용
	텍스트마이닝 기반 데이터 분석	텍스트마이닝 기반 텍스트 분석 실행방법 계획, 텍스트 변환, 단어사전 구축, 텍스트 분류 결과 분석, 정형 데이터 결합 분석
	빅데이터 분석 결과 시각화	분석 결과 스토리텔링, 분석 정보 시각화, 분석 정보 시각표현

빅데이터 관련 직무	능력단위	능력요소
DB 엔지니어링	데이터베이스 요구사항 분석	데이터 요구사항 수집, 데이터 요구사항 분석, 데이터 요구사항 정의 데이터 요구사항 검증
	개념데이터 모델링	주제영역 정의, 핵심개체 정의, 핵심관계 정의, 개념 E-R 다이아그램 작성, 개념 데이터모델 품질검증
	논리 데이터베이스 설계	개체 상세화, 관계 상세화, 논리 E-R 다이어그램 작성, 데이터베이스 정규화, 논리 데이터모델 품질검증
	물리 데이터베이스 설계	물리요소 조사 분석, 데이터베이스 물리속성 설계, 물리 E-R 다이아그램 작성, 데이터베이스 반정규화, 물리데이터 모델 품질검토
	데이터베이스 구현	DBMS(Data Base Management System) 설치, 데이터베이스 생성, 데이터베이스 오브젝트 생성
	데이터 품질관리	데이터 품질정책 수립, 데이터 품질 진단, 데이터 품질 개선, 데이터 품질관리 프로세스 정의
	데이터 전환 설계	데이터 전환계획 수립, 데이터 전환 설계
	데이터 전환	데이터 전환 프로그램 구현, 데이터 전환 수행, 데이터 정제
	데이터베이스 성능확보	성능 분석, 성능개선, 성능개선결과 평가
	데이터 표준화	데이터 표준화 정책수립, 데이터 표준 정의, 데이터 표준 관리
	SQL활용	기본 SQL 작성, 고급 SQL 작성
	SQL응용	절차형 SQL 작성, 응용 SQL 작성

※ 자료 : 국가직무능력표준 홈페이지(www.ncs.go.kr)

4) 학계의 데이터 직무 구분

학계에서도 데이터 직무를 체계화하려는 시도들이 계속되고 있다. 특히 빅데이터 활용 중
가에 따라 빅데이터 직무 및 직무역량을 구분하려는 연구가 많이 시도되고 있다.

[표 2-4] 빅데이터 직무능력 모형

빅데이터 직무	직무 정의
빅데이터 기획	빅데이터 분석을 통해 의사결정과 실행과정에 필요한 정보와 통찰력을 도출하기 위해 분석기회 발굴, 필요한 분석과 데이터 정의 및 분석체계의 구체화를 계획하는 직무
빅데이터 분석	의사결정과 실행과정에 필요한 정보와 통찰력을 도출하기 위해 빅데이터 기획으로부터 정의된 분석기회를 다양한 분석도구를 활용하여 데이터를 실제 분석하는 직무
빅데이터 관리 및 기술(지원)	빅데이터 분석을 통해 의사결정과 실행과정에 필요한 정보와 통찰력을 도출하기 위해 분석에 필요한 데이터를 수집 저장 관리 및 처리하고 이와 관련되는 H/W, S/W, 인프라 등을 지원하는 직무
빅데이터 활용	빅데이터 분석을 통해 의사결정과 실행과정에 필요한 정보와 통찰력을 실제업무에 활용하거나 사업에 적용하는 등의 수요측면에서의 직무

※ 자료 : 노규성·박성택·박경혜 (2015), 「빅데이터 직무능력 참조모형에 관한 융합적 연구」

그 중 '빅데이터 직무능력 참조모형에 관한 융합적 연구'⁷⁾에서는 작업자 중심으로 직무를 구분하여 빅데이터 직무 유형을 크게 △빅데이터 기획 △빅데이터 분석 △빅데이터 관리 및 기술(지원) △빅데이터 활용 등 4개 분야로 나누고, 빅데이터 관련 직업능력을 지식, 기술, 태도로 나누어 설명하고 있다.

나. 해외의 데이터 직무 구분

1) 네덜란드 DATAFLOQ의 데이터 직무 구분

네덜란드 데이터 포털인 'DATAFLOQ'⁸⁾는 데이터 직무(인력)를 △데이터 총괄책임자(Chief Data Officer) △빅데이터 과학자(Big Data Scientist) △빅데이터 분석가(Big Data Analyst) △빅데이터 비주얼라이저(Big Data Visualizer) △빅데이터 매니저(Big Data Manager) △빅데이터 솔루션 아키텍트(Big Data Solution Architect) △빅데이터 엔지니어(Big Data Engineer) △빅데이터 연구원(Big Data Researcher) △빅데이터 컨설턴트(Big Data Consultant) 등 9개로 세분화해 분류하고 있다.

[표 2-5] 네덜란드 DATAFLOQ의 데이터 직무구분 및 필요 역량

빅데이터 직무	필요 역량
데이터 총괄책임자 (Chief Data Officer)	- 조직 내에서 빅데이터 전략에 대한 총괄 및 CEO에게 직접 보고 책임 - 조직에서 활용되는 빅데이터가 전략에 부합하도록 업무 추진 · 감독 - 조직이 전략적으로 활용할 빅데이터의 우선순위 정의 - 강한 리더십과 고위경영진 및 임원과의 소통 능력 - 핵심 사업 영역에서의 정보 관리 리딩 경험 - Hadoop, MapReduce 등 빅데이터 솔루션에 대한 전문성 - 데이터 거버넌스 및 데이터 품질관리 경험 - 시장에서 통용되는 주요 빅데이터 솔루션과 제품에 대한 이해도 - 우수 사례와 방법론을 도입하여 추진할 수 있는 전문성
빅데이터 과학자 (Big Data Scientist)	- 한 분야에 국한되지 않는 광범위한 스킬 - 비즈니스 전략뿐 아니라 알고리즘을 짜기 위한 통계학, 수학, 예측 모델링 능력 - 분석을 통해 발견한 사항을 말과 글로써 효과적으로 소통하는 능력 - 다양한 종류의 프로그래밍 언어 사용 능력 - Hadoop, Hive 등에 대한 이해 - 복수의 시스템과 데이터셋을 통합하는 방법에 대한 이해 - 자연어 처리(Natural Language Processing)에 대한 이해 - 알고리즘을 개발하기 위한 컴퓨터 사용 능력 - 모델을 공유하기 위한 개념적 모델링(Conceptual modelling) - 통계적 분석 능력

7) 노규성·박성택·박경해 (2015), 「빅데이터 직무능력 참조모형에 관한 융합적 연구」

8) DATAFLOQ 웹사이트(<https://dataflog.com/read/?page=1&cat=21>), 접속일 : 2016.08.01

빅데이터 직무	필요 역량
빅데이터 분석가 (Big Data Analyst)	- 빅데이터 과학자를 보조하며 주어진 시스템 안에서 데이터를 다루며 분석 수행 - 실시간 분석 및 Tableau SW와 같은 비즈니스 인텔리전스 플랫폼에 대한 이해 - SQL database, 프로그래밍 언어, R이나 SPSS와 같은 통계 소프트웨어 역량 - 하둡과 맵리듀스에 대한 최소한의 기초 지식 - 가용 데이터로부터 새로운 시사점(insight)을 개발하는 능력
빅데이터 비주얼라이저 (Big Data Visualizer)	- 빅데이터를 시각화하여 조직 또는 상사가 이해하기 쉽게 변환하는 역량 - 유저 인터페이스, 타이포그래피에 대한 이해 - 인터페이스 디자인, 사용자경험(UX) 디자인, 시각디자인에 대한 이해 - 새로운 패턴과 시사점(insight)을 찾기 위한 창조적 사고방식 - 빅데이터 과학자의 의도에 맞추기 위한 빅데이터 분석 과정에 대한 이해
빅데이터 매니저 (Big Data Manager)	- 조직 내 기술부서와 전략 부서를 연결하기 위한 양측 모두의 업무에 대한 이해 - 빅데이터 분석의 결과를 조직의 상급 관리자에게 설명하는 능력 - 조직의 전략과 비전을 빅데이터 부서에 이해시키기 위한 소통 능력 - Python, R, Java, Ruby, SQL 등의 프로그래밍 언어에 대해 충분한 지식 - Hadoop, Hive 또는 MapReduce 에 대한 최소한의 기초지식 - 자연어처리, 기계학습, 개념 모델링, 통계 분석, 예측 모델링 경험
빅데이터 솔루션 아키텍트 (Big Data Solution Architect)	- 빅데이터 솔루션의 구조에 대한 이해 - Hadoop과 같은 기술을 이용하여 빅데이터 솔루션을 제공하는 방법 이해 - Hadoop 애플리케이션 실제 활용 경험 - Hadoop 솔루션의 수명주기 관리 - 적절한 아키텍처 설계에 필요한 그 밖의 다양한 기술
빅데이터 엔지니어 (Big Data Engineer)	- 빅데이터 솔루션 아키텍트가 설계한 것을 구축하는 역량 - 빅데이터 솔루션의 개발, 유지관리, 테스트, 평가 역량 - 일단 기준으로 페타바이트 또는 엑사바이트 크기의 데이터를 다루는 역량 - Java, Linux, C++, Ruby, Python 또는 R 등 다양한 프로그래밍 언어 지식 - 일반적으로 큰 규모의 데이터를 수집, 파싱, 관리, 분석, 시각화하고 복수의 플랫폼을 사용하여 정보를 시사점(insight)으로 전환시키는 역량
빅데이터 연구원 (Big Data Researcher)	- 빅데이터의 활용 방안에 대한 심층 연구 수행 역량 - 빅데이터 기술로 다양한 분야에서 새로운 비즈니스 또는 제품개발 기회 발굴 - 다양한 빅데이터 기술과 데이터베이스, 프로그래밍 언어에 대한 견고한 이해 - Research 프로젝트를 통해 텍스트 마이닝, 군집분석, recommendation analysis, 극단값 확인, 예측 분석 또는 이와 유사한 기법 수행 - 예산과 기획을 포함하는 프로젝트 관리 능력
빅데이터 컨설턴트 (Big Data Consultant)	- 빅데이터 및 빅데이터 전략에 대해 조언 - 비즈니스 경험과 함께 빅데이터 툴에 대한 광범위한 기술적 지식 - 빅데이터 전략을 설계하고 빅데이터를 수집, 저장, 분석 시각화하는 능력 - Hadoop, Hive, HBase, MongoDB 또는 MapReduce 등에 대한 이해

※ 자료 : DATAFLOQ 홈페이지(<https://datafloq.com/read/?page=1&cat=21>)

2) SAS의 데이터 직무 구분

통계패키지 제조 글로벌 IT 회사인 SAS(statistical analysis system)는 빅데이터 직무를 △빅데이터 개발자(Big data Developer) △빅데이터 아키텍트(Big data Architect) △빅데이터 분석가(Big data Analyst) △빅데이터 관리자(Big data Administrator) △빅데이터 프로젝트 관리자(Big data Project Manager) △빅데이터 디자이너(Big data Designer) △데이터 과학자(Data Scientist) 등 7개로 세분화해 분류하고 있는데 직무별로 Oracle, SQL 등 기술 분야 역량을 비중있게 요구하고 있다.⁹⁾

SAS에 따르면 7개 직무 중 최근 5년간 수요가 가장 많이 증가한 직무는 빅데이터 개발자로 673%의 수요증가 추세를 나타내고 있으며, 이어 데이터 과학자 350%, 빅데이터 디자이너 329%, 빅데이터 관리자 186%의 순이었다.

빅데이터 개발자를 모집하는 채용공고에는 △Business Intelligence Developer △Web Developer △Software Developer △Business Developer △Analyst Developer △Applications Developer △Database Developer △Front-End Developer 등으로 직무 명칭이 다양하게 표현되고 있다. 빅데이터 Developer가 지녀야 할 가장 중요한 스킬은 NoSQL, Java, SQL이며, JavaScript, MySQL, Linux, Oracle, Hadoop 등도 요구 스킬에 포함되는 경우가 있다.

빅데이터 아키텍트는 △Solutions Architects △Data Architects △Business Intelligence Architects 등의 직무 명칭도 함께 사용되고 있다. 빅데이터 아키텍트가 지녀야 할 가장 중요한 스킬은 Oracle, Java, SQL, Hadoop, SQL Server 등이며, 지식 측면에서는 데이터 모델링, ETL, EA, 오픈소스 애널리틱스 등이다.

빅데이터 분석가는 Business Analysts, Data Analysts, Business Intelligence Analysts, Support Analysts 등의 직무 명칭도 함께 사용되고 있다. 빅데이터 Analyst가 지녀야 할 가장 중요한 스킬은 Oracle, SQL, Java 사용 등이며, 지식 측면에서는 데이터 모델링, ETL, Analytics, Data Analysis 등이 필요하다.

빅데이터 관리자는 58%의 채용공고에서 System Administrator로 표현하고 42%는 Database Administrator로 표현하고 있다. 빅데이터 행정가가 지녀야 할 가장 중요한 스킬은 Linux, MySQL, Puppet, Hadoop, Oracle 사용 등이며, 지식 측면에서는 Configuration Management, Disaster Recovery, Clustering, ETL 등이 필요하다.

빅데이터 프로젝트 매니저는 Oracle Project Manager, Technical Project Manager, Business Intelligence Project Manager 등의 직무 명칭도 함께 사용되고 있다. 가장 중요한 스킬은 Oracle이지만, 이와 별도로 Netezza, Business Objects and Hyperion 등 다른 기술적 스킬이 요구되는 경우도 많다. 지식 측면에서는 프로세스와 방법론 면에서 일

9) e-skills uk(SAS) (2013), 「Big Data Analytics : An assessment of demand for labour and skills, 2012-2017」

반적으로 ETL, Agile Software Development 등이 필요하다.

빅데이터 디자이너가 지녀야할 가장 중요한 스킬은 Oracle, SQL, Netezza, SQL Server, Informatica, MySQL, UNIX 사용 등이며, 지식 측면에서는 ETL, Data Modelling, Analytics, CSS, Unit Testing, Data Integration, Data Mining 등이 필요하며, Business Intelligence, Data Warehouse, Migration, Middleware에 대한 일반적 경험과 이해도 필요하다.

데이터 Scientist가 지녀야할 가장 중요한 스킬은 Hadoop, Java, NoSQL, C++ 등이며, 통계학, 분석학(Analytics), 수학에 대한 역량도 요구된다.

[표 2-6] SAS의 데이터 직무구분 및 필요 역량

빅데이터 직무	필요 역량	최근 5년간 수요변화
빅데이터 개발자	◆ NoSQL, Java, SQL ◆ JavaScript, MySQL, Linux, Oracle, Hadoop	673% 수요 증가
빅데이터 아키텍트	◆ Oracle, Java, SQL, Hadoop, SQL Server ◆ 데이터 모델링, ETL, EA, 오픈소스 애널리틱스	157% 수요 증가
빅데이터 분석가	◆ Oracle, SQL, Java ◆ 데이터 모델링, ETL, Analytics, Data Analysis	65% 수요 증가
빅데이터 관리자	◆ Linux, MySQL, Puppet, Hadoop, Oracle ◆ Configuration Management, Disaster Recovery, Clustering, ETL	186% 수요 증가
빅데이터 프로젝트 관리자	◆ Oracle, Netezza, Business Objects and Hyperion ◆ ETL, Agile Software Development	36% 수요 증가
빅데이터 디자이너	◆ Oracle, SQL, Netezza, SQL Server, Informatica, MySQL, UNIX ◆ ETL, Data Modelling, Analytics, CSS, Unit Testing, Data Integration, Data Mining ◆ Business Intelligence, Data Warehouse, Migration, Middleware	329% 수요 증가
데이터 과학자	◆ Hadoop, Java, NoSQL, C++ ◆ 통계학, 분석학(Analytics), 수학에 대한 역량	350% 수요 증가

※ 자료 : e-skills uk(SAS) (2013), 「Big Data Analytics : An assessment of demand for labour and skills, 2012-2017」

2. 직무 비교 및 시사점

가. 국내외 데이터 직무 구분 비교

국내외 데이터 직무를 구분하고 있는 주요 기관들을 살펴본 결과, 직무 개수와 각각의 직무 명칭이 다소 상이한 것으로 나타났다. 또한 분류된 개별 직무가 하나의 업무 영역 혹은 업무 프로세스를 담당하기도 하지만, 경우에 따라서는 여러 업무 영역 혹은 업무 프로세스에 걸쳐 발생하며, 그 기준도 기관별로 다양한 형태로 나타나고 있다.

국내외 데이터 직무를 단순 비교해 보면, 국내는 데이터 분석 관련 직무를 '데이터 분석가'(Data Analyst) 또는 '데이터 과학자'(Data Scientist)로 단순화시키고 있지만, 해외에서는 여기에 더하여 '데이터 비주얼라이저'(Data Visualizer), '데이터 디자이너'(Data Designer), '데이터 연구원'(Data Researcher) 등으로 보다 세부적으로 구분하고 있다. 데이터 분석 관련 직무가 늘어나고 있고, 종합적인 데이터 설계와 시각화의 중요성도 높아지고 있어 국내에서도 보다 세분화된 데이터 분석 관련 직무 분류와 직무별 맞춤형 교육과정 개발이 필요하다.

또한, 국내에는 일반적으로 관리업무가 대부분 별도의 직무로 구분되고 있지 않은 반면, 해외에는 △데이터 총괄 책임자(Chief Data Officer)를 비롯해 △데이터 관리자(Data Administrator) △빅데이터 매니저(Big Data Manager) △빅데이터 프로젝트 매니저(Big Data Project Manager)등으로 세분화 되어 있다. 향후 데이터 활용 확대에 따라 기획·관리업무의 중요성이 더욱 커질 것은 자명하므로, 관련 역량을 키우기 위한 직무도 세분화할 필요가 있다.

한편 조사한 해외기관들에서는 데이터 마케팅·영업 등 판매 영역에 대한 직무는 별도로 분류하고 있지 않고 있음을 확인할 수 있다.

[표 2-7] 국내외 데이터 직무 구분 비교표

구분		한국 데이터진흥원	한국 정보화진흥원	고용 노동부	노규성·박성택 ·박경혜	DATA FLOQ	SAS
데이터 설계		데이터 아키텍트	하둡/NoSQL/Map Reduce엔지니어	DB엔지니 어링	빅데이터 관리 및 기술(지원)	빅데이터 솔루션 아키텍트	빅데이터 아키텍트
데이터 개발		데이터 개발자				빅데이터 엔지니어	빅데이터 개발자
데이터 운영관리		데이터 엔지니어					
데이터 활용	데이터 분석	데이터분석가/ 데이터 과학자	빅데이터 분석가	빅데이터 분석	빅데이터 분석	빅데이터 분석가/ 빅데이터 과학자	빅데이터 분석가/ 데이터 과학자
	데이터 시각화					빅데이터 비주얼라이저	빅데이터 디자이너
	데이터 연구					빅데이터 연구원	데이터 과학자
데이터 관리		데이터 과학자/ DBA	—		빅데이터 활용/ 빅데이터 관리 및 기술(지원)	총괄책임자/ 빅데이터 매니저/ 빅데이터 과학자	프로젝트 매니저/ 데이터 과학자/ 빅데이터 관리자
데이터 판매		데이터 마케터	빅데이터 기술영업/마케터	—	—	—	—
데이터 컨설팅		데이터 컨설턴트	빅데이터 컨설턴트	—	빅데이터 기획	빅데이터 컨설턴트	—

나. 직무 구분의 방향성

국내 데이터산업 분야는 NCS의 정보통신(대분류)→정보기술(중분류)분야에서 가장 성장하고 있는 직무지만 전체 직무를 정보기술전략·계획(소분류) 내 '빅데이터 분석'과 정보기술개발(소분류) 내 'DB엔지니어링'이라는 '세분류(직무)'로만 묶어 놓아 체계적인 직무 분류에 의한 데이터 산업의 인력양성을 어렵게 하는 요인으로 작용하고 있다.

또한, 데이터산업에 있어 기술과 활용의 형태가 매우 빠르게 변화함에 따라, 직무 분류가 아직 하나의 큰 줄기로 수렴되지 못하고 기관의 기능과 특성에 따라 다양하게 나타나고 있는 상황을 이번 연구를 계기로 개선할 필요성이 있다.

물론, 여러 기관이 분류한 직무를 하나의 기준에 따라 재분류하는 것은 각 분류체계의 목적을 간과하여 본질을 왜곡할 수 있고, 다양성이 강한 데이터 산업의 특성에 부합하지 않을 수 있기 때문에 주의가 필요하다. 하지만, 데이터 산업의 중요성이 날로 부각되고 있고, 다양한 분야에서 인력 수요가 부족한 실정에서 현장에 곧바로 투입될 수 있는 인력을 적시에 양성하기 위해서는 현재의 직무분류체계 보다 더욱 세분화된 직무분류체계와 직무별 필요역량을 구체적으로 정의할 필요가 있다.

데이터 분야의 직무분류는 한국데이터진흥원이 분류한 10개 직무를 기준으로 하되, 장기적으로 빅데이터 분야의 보다 체계적이고 전문적인 인력양성을 위해, NCS체계에서 '빅데이터 관리'와 '빅데이터 개발'을 별도의 소분류로 구분하고 직무체계를 새롭게 구축해야 한다.

아래 표는 국내외 직무 구분을 종합해 새롭게 데이터 직무 구분을 제안한 것이다. 한국데이터진흥원이 분류한 △데이터 아키텍트 △데이터 엔지니어 △데이터 과학자 △데이터 분석가 △DBA의 직무는 그대로 두고, 이외에 프로젝트를 수행하는 책임자인 프로젝트 매니저, 시각화를 담당하는 데이터 비주얼라이저 등으로 세분화해 모두 7개 직무로 구분하였다.

직무는 1)한 회사에서 데이터 활용을 위해 필요한 분야를 직급체계로 구분할 경우 필요한 직제를 고려할 것 2)직무에 필요한 기술분야를 구체적으로 구분하여 맞춤형 인력양성을 추진하는데 효과적일 것 3)빅데이터 활용 확산에 대비한 관련 업무 전문화 및 수요에 기반할 것 4)국내의 한국데이터진흥원의 분류에 비교적 체계적으로 직무와 필요역량을 구분해 놓은 DATAFLOQ와 SAS의 직무분류체계를 참고할 것 등 4가지 원칙으로 분류하였다.

[표 2-8] 데이터 직무구분 및 필요 역량

직무 구분	기술적 역량	비즈니스 역량
데이터 아키텍트	- Oracle, Java, SQL, Hadoop, SQL Server에 대한 이해 - 데이터 모델링, ETL, EA, 오픈소스 애널리틱스 활용 역량 - Hadoop 애플리케이션 실제 활용 경험과 Hadoop 솔루션의 수명주기 관리 역량	- 빅데이터 솔루션의 구조에 대한 이해를 바탕으로 Hadoop과 같은 기술을 이용하여 빅데이터 솔루션을 제공하는 역량 - 적절한 아키텍처 설계에 필요한 그 밖의 다양한 역량

직무 구분	기술적 역량	비즈니스 역량
데이터 엔지니어	- DB를 이용하여 프로그래밍을 하는 직무로 JavaScript, SQL, Linux, Oracle, Hadoop, C++, Ruby, Python 등 다양한 프로그래밍 언어를 활용하여 빅데이터 처리, LOD 구축 등 데이터 개발 역량 - 일간 기준 페타바이트 또는 엑사바이트 크기 데이터 취급 역량	- 빅데이터 솔루션 아키텍트가 설계한 것을 구축하고 빅데이터 솔루션의 개발, 유지관리, 테스트, 평가 역량 - 큰 규모의 데이터를 수집, 저장, 관리, 분석하고 복수의 플랫폼을 사용하여 정보를 시사점(Insight)으로 전환시키며 이와 관련되는 H/W, S/W, 인프라를 지원하는 역량
데이터 분석가	- Oracle, SQL, Java 프로그램에 대한 이해를 바탕으로 통계/머신러닝/텍스트마이닝 기반 데이터 분석 역량 - 실시간 분석 및 Tableau SW와 같은 비즈니스 인텔리전스 플랫폼 이해 - SQL database, 프로그래밍 언어, R이나 SPSS와 같은 통계 소프트웨어 활용 역량	- 데이터 과학자를 보조하며 주어진 시스템 안에서 다양한 분석도구를 활용하여 데이터를 실제 분석하는 역량 - 하둡과 맵리듀스에 대한 최소한의 기초 지식을 가지고 가용 데이터로부터 새로운 시사점(Insight)을 개발하는 능력
데이터 비주얼라이저	- 분석 결과 스토리텔링, 분석 정보 시각화, 분석 정보 시각표현 - 유저 인터페이스, 타이포그래피에 대한 이해 - 인터페이스 디자인, 사용자경험(UX) 디자인, 시각디자인에 대한 이해	- 데이터를 시각화하여 조직 또는 상사가 이해하기 쉽게 변환하는 역량 - 새로운 패턴과 시사점(Insight)을 찾기 위한 창조적 사고방식을 갖추고 데이터 과학자의 의도에 맞추기 위한 데이터 분석 과정 이해
데이터 과학자	- Hadoop, Java, NoSQL, C++, 파이썬, R 등 다양한 프로그래밍언어 사용 능력 - 통계학, 분석학(Analytics), 수학 등 한 분야에 국한되지 않는 지식 - 알고리즘을 개발하기 위한 컴퓨터 사용 및 모델을 공유하기 위한 개념적 모델링 능력 - Research 프로젝트를 통해 텍스트 마이닝, 군집분석, recommendation analysis, 극단값 확인, 예측 분석 또는 이와 유사한 기법 수행 능력 - 복수의 시스템과 데이터셋을 통합하는 방법에 대한 이해	- 다양한 내외부 소스로부터 데이터를 추출하고 가장 시급한 과제에 대한 데이터 기반 솔루션 고안 - 조직내부 및 외부 데이터를 관리/활용/분석하는 체계를 만들고, 프로세스 혁신 및 신제품 개발, 마케팅 전략 결정 등 의사결정 유도 - 효과적인 데이터 시각화 및 보고를 통해 예측과 결과를 경영진과 IT 부서에 통보 - 데이터 기술로 다양한 분야에서 새로운 비즈니스 또는 제품개발 기회 발굴 및 예산과 기획을 포함하는 프로젝트 관리 및 자문 능력
프로젝트 매니저	- Oracle, Netezza, Business Objects and Hyperion - ETL, Agile Software Development - Python, R, Java, Ruby, SQL 등의 프로그래밍 언어에 대한 지식 - Hadoop, Hive 또는 MapReduce 에 대한 기초지식 - 자연어처리, 기계학습, 개념 모델링, 통계 분석, 예측 모델링 경험	- 필요한 분석과 데이터 정의 및 분석체계의 구체화를 계획하는 직무 - 조직 내 기술부서와 전략 부서의 업무에 대해 이해와 소통능력 - 데이터 분석의 결과를 조직의 상급 관리자에게 설명하는 능력

직무 구분	기술적 역량	비즈니스 역량
DBA	- Linux, MySQL, Puppet, Hadoop, Oracle - Disaster Recovery, Configuration Management, Clustering, ETL 관련 역량 - Hadoop, MapReduce 등 빅데이터 솔루션에 대한 이해를 바탕으로 한 데이터 거버넌스 구축 및 데이터 품질관리 역량	- 조직 내 데이터 전략 총괄 및 데이터 업무 추진 감독 - 강한 리더십을 바탕으로 한 고위경영진 및 임원과의 소통 능력 - 데이터의 우선순위 결정 및 핵심사업에서 정보 관리 리딩 경험 - 시장에서 통용되는 주요 데이터 솔루션과 제품에 대한 이해

3. 데이터 전문인력 임금 수준

가. 국내 데이터 전문인력 평균 임금

한편, 국내 데이터 전문인력의 임금수준은 기술등급, 학력 및 연차에 따라 상이하나 일반 IT직종의 임금에 상응한 것으로 나타났다. 채용사이트 '사람인'(www.saramin.co.kr)의 빅데이터 직무관련 채용공고 62건(2016년 8월 3일 기준) 내 기재된 연봉을 평균해 추정한 결과, 2015년 기준 평균연봉은 4,833만원으로 대한민국 1인당 GDP(25,990달러)의 약 1.7배 수준으로 추산되었다.

나. 해외 데이터 전문인력 평균 임금

해외 데이터 전문인력의 임금수준을 살펴보면, 미국의 경우 평균급여가 10만 달러를 상회하는 높은 수준을 보이고 있으며, EU 및 일본은 우리나라 보다 조금 높은 급여수준을 보이고 있는 것으로 조사되었다. 특히 미국 IT 분야 채용 전문 기업인 로버트 하프 테크놀로지가 발표한 '미국 IT 부문 2016년 연봉 가이드'에 따르면 2016년 연봉 상승률이 가장 높은 직종 2위가 빅데이터 엔지니어(상승률 8.9%), 3위가 데이터 과학자(상승률 8.9%)로 나타나 빅데이터 전문가의 가치가 점차 높게 평가되고 있다는 것을 알 수 있다.

하지만 미국을 제외한 국가별 데이터 전문인력의 평균연봉(데이터 과학자 기준)을 1인당 국민소득과 비교해보면, EU는 1인당 GDP 대비 1.1~1.3배, 일본은 1.5배로 한국보다 오히려 낮은 것으로 나타났다. 물론 개인의 능력과 경험에 따라 연봉의 폭이 다양하며 10만 달러 이상의 고액연봉자도 상당수 있다고 알려져 있으나, 미국을 제외한 국가의 데이터 전문인력의 평균 임금수준은 국내에 비해 높지는 않은 것으로 조사되었다.

[표 2-9] 국가별 데이터 과학자 평균연봉

국가	1인당 GDP	데이터 과학자 평균연봉	1인당 GDP 대비
한국	25,990달러	43,636달러(약 4천8백만원)	1.7배
미국	57,220달러	109,324달러(약 1억2천만원)	1.9배
독일	41,895달러	53,771달러(약 6천만원)	1.3배
영국	42,106달러	51,986달러(약 5천8백만원)	1.2배
네덜란드	44,828달러	50,591달러(약 5천6백만원)	1.1배
일본	34,871달러	51,781달러(약 5천8백만원)	1.5배

※ 자료 : 한국(채용사이트 '사람인' 참고) / 미국·독일·영국·네덜란드·일본(급여조사 사이트 Payscale 참고)

제3장 국내 데이터 전문인력 양성 현황

제1절 주요정책 및 추진주체

우리나라 데이터 인력양성은 정부기관 주도의 추진체계를 갖추고 있다. 데이터 인력양성은 미래창조과학부를 주무부처로 한국데이터진흥원을 전담기관으로 하여 기업체 재직자를 주요 대상으로 전문인력 양성 교육을 추진하고 있으며, 고용노동부는 구직자 대상으로 직업 능력개발을 통한 취업 목적의 교육을 담당하고 있다.

1. 미래창조과학부의 빅데이터 전문인력 양성

정부는 2012년 12월, 교육과학기술부, 행정안전부, 지식경제부, 방송통신위원회, 국가과학기술위원회 공동으로 '스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜'을 발표했다. 마스터플랜에서는 빅데이터 활용기반 조성을 위해 빅데이터 공유·활용 인프라 구축, 기술개발지원과 더불어 전문인력 양성을 체계적으로 추진할 것이라고 밝힌 바 있다. 이후 설립된 미래창조과학부의 주도하에 데이터 전문인력 양성이 이루어지고 있다.

미래창조과학부는 2013년 '빅데이터 산업 발전전략'에 따라 빅데이터 전문인력 양성을 중요한 목표로 제시하고 △데이터 과학자급 전문인력 양성 △현업 재직자 중심의 인력양성 △대학·대학원의 빅데이터 잠재인력으로 수준을 구분하여 인력양성을 추진하고 있다.

[표 3-1] '빅데이터 산업 발전전략' 중 빅데이터 전문인력 양성 추진과제(2013)

추진과제	세부내용
데이터 과학자급 전문인력 양성	• 대학원의 ITRC(IT Research Center)를 통해 빅데이터 전문 ITRC 센터를 지정하여 운영·지원 • ITRC는 IT 분야의 고급 석·박사 양성을 통해 국가가 추진하는 신성장 동력 산업 발전에 필요한 전문인력을 집중 육성하고 핵심 기술에 대한 연구 역량을 강화
현업 실무 전문가 중심의 빅데이터 전문인력 양성	• 빅데이터 전문가를 양성하기 위한 빅데이터 아카데미 운영 및 실무 현업 사례와 유사한 빅데이터 파일럿 프로젝트 기획·개발 • CEO-CIO의 인식개선을 통한 데이터 활용 제고를 위한 공개강좌 • 여건상 교육 참석이 불가능한 기업 대상 현장방문 교육 지원 • 교육 연수 중 실시한 우수 프로젝트 사례를 발굴하여 향후 신규 비즈니스 창출 방향 제시를 위한 사례 발표회 개최
대학·대학원의 빅데이터 잠재인력양성 지원	• 빅데이터전략센터(K-ICT 빅데이터 센터)는 대학·대학원 등에서 빅데이터 교육 지원을 위해 커리큘럼 보급 및 실습 인프라 제공 • 다양한 빅데이터 사례를 분석해 볼 수 있도록 실습에 필요한 데이터 세트, 분석 시나리오와 기법 등을 개발, 각 대학 등에 보급 • 빅데이터 교육 과정을 운영하는 대학·대학원 등과 협업체를 구성하여 관련 정보 등 공유

'데이터 과학자급 인력양성'을 위해서는 대학원에 빅데이터 전문 ITRC(IT Research Center)를 설치하고 지원을 하고 있다. ITRC는 IT 분야의 고급 석·박사 양성을 통해 국가

가 추진하는 신성장동력 산업 발전에 필요한 전문인력을 집중 육성하고 핵심 기술에 대한 연구 역량을 강화하는 역할을 담당하고 있다.

미래창조과학부는 또한 ‘현업 실무 전문가 중심의 빅데이터 전문인력 양성’ 프로그램을 운영하고 있다. 빅데이터 기술 및 분석 분야 등 빅데이터 전문가를 체계적으로 양성하기 위해 2013년 설립한 '빅데이터 아카데미'에서 매년 200명 이상의 전문가를 양성하고 있다. 빅데이터 아카데미는 빅데이터 전문성 제고를 위한 강의 뿐 아니라, 빅데이터 아카데미 연수생 5명이 1팀을 구성해 실무 현업사례와 유사한 총 40종의 빅데이터 파일럿 프로젝트를 직접 기획·운영하기도 한다.

아울러, CEO-CIO의 인식개선을 통한 데이터 활용도 제고를 위한 공개강좌를 실시하고, 업무 여건상 교육 참석이 불가능한 기업을 대상으로 현장방문 교육도 지원하고 있다. 이밖에 교육 연수 중 실시한 우수 프로젝트 사례를 발굴하여 향후 신규 비즈니스 창출 등의 방향 제시를 위한 사례 발표회도 개최하고 있다.

대학·대학원의 빅데이터 잠재인력양성 지원을 위해 데이터 전략센터(K-ICT 빅데이터 센터)는 빅데이터 교육 지원을 위한 커리큘럼 보급, 교육에 필요한 실습 인프라를 제공하는 것과 함께 다양한 빅데이터 사례를 분석해 볼 수 있도록 실습에 필요한 데이터 세트, 분석 시나리오와 기법 등을 개발하여 대학·대학원에 보급하고, 빅데이터 교육 과정을 운영하는 대학·대학원 등과 협의체를 구성하여 관련 정보 등을 공유하고 있다.

2. 고용노동부의 직업능력개발 지원

고용노동부는 졸업예정자, 실업자, 재직자 등 대상별 직업능력 개발을 지원하는 다양한 사업들을 추진하고 있는데, 최근 들어 사업별로 데이터 관련 교육과정이 많이 개설되고 있는 추세이다. 특히, '청년취업 아카데미'사업의 일환으로 (사)한국정보과학진흥협회, (사)한국 IT비즈니스진흥협회, 한국소프트웨어산업협회, 한국ICT융합협동조합, 한국생산성본부, 단국대학교 등 산업별협회나 협동조합, 또는 교육기관을 참여기관으로 하여 다양한 데이터 관련 교육과정을 운영하고 있다.

이밖에 기업교육기관과 각종교육센터 및 훈련기관이 주관하는 '국가기간·전략산업 직종훈련', 민간 교육기관과 협업으로 추진하는 '내일배움카드', 표준협회 등과 함께 추진하는 '중소기업 핵심직무능력향상 지원사업' 등을 추진하고 있다.

제2절 전문인력 양성 프로그램

국내 인력양성 프로그램은 프로그램의 성격, 펀딩 주체, 참가대상, 추진주체 등 다양한 기준으로 분류가 가능하나, 본 연구에서는 펀딩 여부에 상관없이 주도권을 갖고 프로그램 기획, 관리, 운영하는 주체가 누구인가를 기준으로 크게 △정부·공공기관 △대학 △민간 등 3개 유형으로 나누어 프로그램을 분석하였다. 공공기관에는 정부 출연금이나 지원금을 받는 비영리기관도 포함하였음을 밝혀둔다.

1. 정부·공공기관 주도

가. 빅데이터 아카데미

1) 프로그램의 개요

미래창조과학부와 한국데이터진흥원이 주관하는 빅데이터 아카데미는 시장수요에 대응한 인력양성 및 빅데이터 전문 직업인 육성을 목적으로 추진되고 있다. 재직자를 대상으로 한 사업으로 매년 약 200여명의 교육생이 배출되고 있다.

교육과정은 빅데이터의 직무별 역량을 습득할 수 있는 △빅데이터 기술전문가 과정 △빅데이터 분석전문가 과정 △빅데이터 기획전문가 과정 △전문 산업분야에 초점을 둔 빅데이터 융합전문가 과정 △지역별 빅데이터 전문인재 양성을 위한 지역별 맞춤형전문가 과정 등 5개 과정으로 운영된다. 각 과정들은 온·오프라인 수업을 통한 사전 교육, 이론·실습교육, 프로젝트 형태 등으로 구성되며, 교육비용은 전액 무료이지만 대기업 재직자의 경우 일부 프로그램 교육비(60만원)를 부담해야 한다.

2) 빅데이터 기술전문가과정

빅데이터 기술전문가과정은 빅데이터 수집·저장·처리·운영관리 등 빅데이터 주요 처리기술에 대한 지식 및 기술을 습득하는 과정이다. 교육대상은 개발자·DBA·SE 등 3년 이상 경력자(대학(원)생 및 미취업자는 참여불가), 빅데이터 프로젝트 수행 또는 예정 인력이다.

교육기간은 10주이고, △빅데이터 기술환경 구축방법 △데이터 저장·수집·처리, 기계학습, 기술응용 분석 △빅데이터 응용실무 등을 학습한다.

3) 빅데이터 분석전문가 과정

빅데이터 분석전문가 과정은 빅데이터 분석 기획, 방법 및 도구 활용 등에 대한 지식을 기반으로 빅데이터 분석을 통해 새로운 가치를 창출하는 것을 목표로 한다.

교육대상은 고객 분석 및 마케팅, 데이터 분석 등 3년 이상 경력자, 빅데이터 프로젝트 수행 또는 예정 인력이며, 교육기간은 10주이다. 교육과정은 △통계학 중심의 빅데이터 분석과정 △처리기술 기반의 빅데이터 분석과정으로 나뉘어 실시된다.

4) 빅데이터 기획전문가 과정

빅데이터 기획전문가 과정은 빅데이터에 대한 다양한 시각과 기술·분석 방법론, 활용 환경 등에 대한 이해를 바탕으로 빅데이터 활용의 기획 발굴, 사업 기획, 사업 관리 능력 습득을 위해 4주간 실시된다. 교육대상은 사업 발굴·관리 업무 3년 이상 경력자이다.

△데이터 과학자의 현실과 미래 △데이터처리·분석과 비즈니스인사이트 △빅데이터 기획의 조건 △기획자가 바라보는 빅데이터의 의미 △빅데이터 기획 프레임워크 등을 학습한다.

5) 빅데이터 융합전문가 과정

빅데이터 융합전문가 과정은 빅데이터 기술과 산업간 시너지를 창출하는 것을 목적으로, 현재 '의료 빅데이터 전문가 과정'과 '제조 빅데이터 전문가 과정'이 운영되고 있다.

의료 빅데이터 전문가 과정은 의료 관련 재직자를 대상으로 8주간 실시되며, 일반적인 빅데이터 분석 과목 외에 생존분석 및 의료 데이터분석 등 의료분야에 특화된 과목을 배운다.

제조 빅데이터 전문가 과정은 8주간 진행되며 △데이터 자동화 △제조 빅데이터의 수집 △제조 빅데이터의 분석 △제조 빅데이터 시각화 등 제조업 기반의 빅데이터 분석역량 강화 과목을 학습한다.

6) 지역별 맞춤형전문가 과정

지역별 맞춤형전문가 과정은 빅데이터 활용 인력의 전국적 확산 및 시장 활성화 도모를 목적으로 강원, 경기, 대전, 부산 등 지역별 빅데이터 전문인력을 양성하는 프로그램이다.

빅데이터 활용에 관심이 있는 기업 재직자 및 예비창업자를 대상으로 4일간 실시하며, 교육내용은 지역에 따라 차이가 있지만 대체로 △데이터 수집 △R을 이용한 데이터 분석 △R을 이용한 Machine Learning △고급 데이터 분석기법 등 분석관련 과목을 포함한다.

7) 프로그램의 특징

빅데이터 아카데미는 현업에 종사하는 재직자를 대상으로 실시됨으로써 데이터 고급 전문인력 양성을 육성하고 있다. 교육생들이 기초지식이나 실무경험을 보유하고 있기 때문에 대개 2주 이하의 단기 또는 3개월 이하의 중기과정으로 실시되고 있다.

또한 전통적인 집체교육과 이론중심 강의에서 탈피해 온라인교육 및 프로젝트 중심 교육을 지향하고 있다. 데이터 관련 기술·분석·기획 역량 강화를 위한 과정 뿐 아니라, 의료·제조업 등 산업별 특화된 데이터 전문가를 양성하기 위한 과정도 하나씩 개설되고 있으며, 기존 재직자를 대상으로 하기에 초급 보다는 중·고급 수준의 강의가 진행되고 있는 것이 특징이다.

교육생들의 취업지원, 장학금 등 학습을 지원하는 프로그램은 부족한 편이며, 이를 위한 민간기업과의 협력도 아직까지는 다소 부족해 보인다.

나. 고용노동부의 빅데이터 전문가 과정

1) 청년취업 아카데미

청년취업 아카데미는 고용노동부가 한국 생산성본부, 한국표준협회, 한국경제TV 등 교육 기관에 위탁하여 실시하는 국비지원 프로그램으로, 청년들에게 산업현장 수요에 적합한 교육과정을 제공하여 청년들의 취업역량 제고 및 고용 활성화를 목적으로 한다.

취업을 앞둔 대학 졸업예정자 및 미취업 졸업생을 대상으로 과정당 20~45명을 모집하여 2~6개월 정도의 장·단기 과정으로 운영되고 있는데 빅데이터 관련 과정을 다수 포함한다.

[표 3-2] 고용노동부 청년취업아카데미의 빅데이터 관련 과정 현황(일부)

과정 분류	운영기관명	연수과정명	인원
단기과정	한국생산성본부	빅데이터 인문융합 큐레이터 과정	30
	한국정보과학진흥협회	오픈소스 기반 빅데이터분석(기초)	30
	한국경제TV	빅데이터 기획분석 단기	45
	롯데정보통신(주)	빅데이터 개발자 양성과정 단기 1차	20
	(사)한국IT비즈니스진흥협회	빅데이터 관리자 과정	25
일반과정	(주)아르케	빅데이터기반 IoT개발자 양성과정	30
	롯데정보통신(주)	빅데이터 기반 안드로이드 전문 개발자 양성	25
	한국표준협회	빅데이터 마이닝 전문인력 양성과정	30
	한국ICT융합협동조합	빅데이터 기반 웹/SW 앱 개발자 양성 과정	20
	부산가톨릭대학교	빅데이터기반 안드로이드 프로그래밍 전문개발자 양성과정	25
	(주)한국경제신문	빅데이터 소셜마케팅 전문인력 양성과정	30
장기과정	한국경제TV	빅데이터 기획분석III	30
	한국HRD기업협회	IoT기반의 빅데이터 분석사 양성과정	25
	한국생산성본부	빅데이터를 활용한 SW 응용 분석 전문가	30
	(사)한국IT비즈니스진흥협회	빅데이터관리자과정	25
	중앙정보기술인재개발원	빅데이터활용 JAVA기반 스마트융합 웹&앱 개발 취업과정	20

※ 자료 : 고용노동부 홈페이지(<http://www.moel.go.kr/>)

졸업예정자와 미취업 졸업생을 대상으로 운영하기에, 대개 기초지식이나 실무경험 없이도 수강할 수 있는 초급 수준의 과정이 많이 개설되어 있으며, 기술역량 강화에 초점을 두고 있는 경우가 많다. 대부분이 6개월 이상의 장기과정으로 이루어져 있으며, 기업 또는 대학과의 협력을 통해 이론 및 실습교육을 병행하고 있다. 교육은 전액 무료로 진행되며 멘토링, 이미지메이킹 등 취업지원을 위한 프로그램을 운영하는 곳도 있다.

2) 국가기간·전략산업 직종훈련

'국가기간·전략산업 직종훈련 과정'은 구직자(졸업예정자)에게 개인 비용부담 없이 직업훈련을 받을 수 있는 기회를 제공하고, 기업에서 필요로 하는 전문 기술인력으로 양성함으로써, 기술인력의 취업과 기업의 인력채용을 지원하는 사업이다. 아이티윌과 중앙정보기술인재개발원, 서울현대직업전문학교 등에서 운영하는 빅데이터 관련 과정이 포함되어 있다.

[표 3-3] 고용노동부 국가기간·전략산업 직종훈련 빅데이터 관련 과정 현황(일부)

운영기관명	연수과정명
아이티월	자바 기반 빅데이터 기술 및 분석 전문가 양성과정
중앙정보기술인재개발원	빅데이터 응용 멀티 플랫폼 웹&앱 개발 전문과정
쌍용강북교육센터	클라우드 컴퓨팅 기반의 빅데이터 수집분석처리전문가
한국IT교육원	SW아키텍처 기반 자바 빅데이터 개발자
서울현대직업전문학교	디지털큐레이션 빅데이터전문가
	빅데이터 처리를 위한 자바기반 프로그래머
(주)인크레파스 융합SW교육센터	빅데이터&하이브리드 스마트문화콘텐츠 제작
한빛교육센터	클라우드서비스 빅데이터 활용 응용SW엔지니어링
솔데스트	오픈소스 기반 빅데이터 개발자 양성과정

※ 자료 : 고용노동부 홈페이지(<http://www.moel.go.kr/>)

실직자, 미취업자, 졸업예정자를 대상으로 운영하기 때문에 청년취업 아카데미와 마찬가지로 기초지식이나 관련 경험 없이 수강할 수 있는 초급 수준의 과정이 많이 개설되어 있으며, 주로 빅데이터 개발, 분석에 관한 기술역량 배양을 목적으로 운영하고 있다. 모든 교육은 무료로 제공되고 있으며, 기업이나 대학과의 협력 프로그램은 많지 않은 것으로 나타났다.

3) 내일배움카드

구직자 훈련 프로그램인 내일배움카드에도 데이터 전문인력 양성 과정이 포함되어 있다. 여기에 속하는 대표적인 과정은 에이콘 아카데미(강남)에서 운영하는 ‘머신러닝을 위한 빅데이터 분석 전문가 양성과정’으로 △현재 실업 상태의 구직자 △취업준비생 △2016년 졸업 예정자 △개인사업자(연매출 8천만원 이하) △일반인 및 대학생 등 23명을 대상으로 8주(320시간)동안 실시된다.

교육은 △통계패키지 R기본학습(R Fundamentals application) △빅데이터 분석을 위한 머신러닝(Machine learning) △분석을 위한 파이썬 프로그래밍 등이며, 교육 참가자는 600,000원~800,000원의 교육수당을 지원받는다.

[표 3-4] 고용노동부 내일배움카드(구직자 훈련) 빅데이터 관련 과정 현황

운영기관명	연수과정명	커리큘럼
에이콘 아카데미(강남)	머신러닝을 위한 빅데이터 분석 전문가 양성 과정	◆ 통계패키지 R기본학습(R Fundamentals application) ◆ 빅데이터 분석을 위한 머신러닝(Machine learning) ◆ 분석을 위한 파이썬 프로그래밍 등

※ 자료 : 고용노동부 홈페이지(<http://www.moel.go.kr/>)

4) 중소기업 핵심직무능력향상 지원사업

중소기업 핵심직무능력향상 지원사업 중 표준협회가 운영하고 있는 ‘제조공정 빅데이터 처리능력 향상 과정’은 대표적인 데이터 인력양성 과정으로 중소기업 재직자를 대상으로 근로자에게 요구되는 양질의 핵심훈련 과정을 제공하고 있다.

중소기업 제조업 종사자 중 현장 실무경력 1년 이상 사원급 실무자·관리자를 대상으로 2주(16시간)간 실시되며, 실습에 사용되는 통계 Tool에 대한 기본적인 설명을 비롯해, 수강생들이 따라하기 쉽도록 Code 설명과 결과 해석을 제공하고, 현장 데이터와 유사한 데이터를 기반으로 조별 실습을 진행하여 업무에 쉽게 적용하도록 돕고 있다.

중소기업의 공정 단계별 분석이 적용되는 일련의 과정을 이해하고 데이터 수집과 정제 방안을 학습하는 과정으로, △빅데이터의 이해 △빅데이터 분석 프로세스 △공정단계별 데이터 수집 및 처리 △현장데이터 기반의 데이터 핸들링 실습 등의 강좌로 구성되어 있다.

[표 3-5] 고용노동부 중소기업 핵심직무능력향상 지원사업 중 빅데이터 관련 과정 현황

운영기관명	연수과정명	커리큘럼
한국표준협회	쉽게 따라하는 제조공정 빅데이터 처리능력 향상	◆ 빅데이터의 이해 ◆ 빅데이터 분석 프로세스 ◆ 공정단계별 데이터 수집 및 처리 ◆ 현장데이터 기반의 데이터 핸들링 실습

※ 자료 : 고용노동부 홈페이지(<http://www.moel.go.kr/>)

5) 프로그램의 특징

고용노동부의 데이터 인력양성 과정은 취업연계를 위한 인력양성 프로그램으로 교육대상이 현재 재학 중이거나 미취업 중인 구직자의 취업에 초점을 두고 있어, 교육대상의 자격에 제한이 거의 없는 것이 특징이다. 다만, ‘중소기업 핵심직무능력향상 지원사업’은 실무경력이 있는 재직자를 대상으로 하고 있다.

졸업예정자와 구직자를 대상으로 하기 때문에 실무경험과 전문지식이 없이도 수강할 수 있는 기초입문과정(인문계 졸업생도 수강가능)으로 공통역량과 직무역량을 병행하고 있는 과정이 다수이다. 이는 다양한 대상에게 동등한 교육기회를 부여할 수는 있지만, 전문성과 실무 경험을 중시하는 현재의 기업 채용문화와는 다소 거리가 있다고도 할 수 있다.

교육기간에 따라 2개월 이내의 단기과정은 빅데이터 기획·분석·관리자 과정 등이 있으며, 6개월 정도의 장기과정은 빅데이터 프로그램 개발자, 마케팅 전문인력, JAVA기반 융합 개발 등 고급 전문인력 양성 과정을 운영하고 있다.

교육방법은 대부분 오프라인 강의에 의존하고 있으며, 온라인을 활용한 수업은 없는 것으로 나타났다. 또한 현재는 중소기업 핵심직무능력 향상 지원사업인 ‘제조공정 빅데이터 처리 과정’을 제외하면 대부분 과정들이 기술 및 분석역량을 향상을 위한 커리큘럼 중심으로 구성되어 있으며, 멘토링, 현장실습, 취업연계 등 산업현장에서 요구하는 실무역량을 강화하기 위한 다양한 교육방법을 활용하지 못하고 있다.

고용노동부 데이터 인력양성 과정은 데이터 과학자나 분석 전문가를 주로 요구하는 기업체의 수요를 적극적으로 반영하지 못하는 한계를 가지고 있다. 향후 데이터를 활용하고 실제 비즈니스에 접목시킬 수 있는 사업역량을 키울 수 있도록 융합기반의 과목을 늘릴 필요가 있다.

[표 3-6] 고용노동부의 빅데이터 전문가 과정

프로그램	과정명	교육기관	대상	기간	방법	역량	수준	지원	협력
청년취업 아카데미	오픈소스기반 빅데이터분석(기초)	(사)한국정보과 학진흥협회	대 학생	6개월	이론/실습	기술	초급	멘토링	—
	빅데이터 관리자	(사)한국IT비즈니스 진흥협회	대 학생	6개월	이론/실습	기술	중급	고용지원 멘토링	강남대 경기대 동국대
	빅데이터 기반 웹/SW 앱 개발자	한국ICT융합협동 조합	대 학생	1년	이론/실습	기술	초급	무료학습	—
	빅데이터를 활용한 SW 응용 분석 전문가	한국생산성본부	대 학생	38일	이론/실습	분석	중급	무료학습 멘토링 OracleOC P시험자격	—
	응용SW엔지니어	한국소프트웨어 산업협회	대 학생	5개월	이론/실습	기술	중급	고용지원	기업 및 대학
	차세대 IT융합 SW개발자	단국대학교(천안 캠퍼스)산학협력 단	대 학생	4개월	이론/실습	기술	초급	고용지원	—
국가기간· 전략산업 직종훈련	자바 기반 빅데이터 기술 및 분석 전문가	아이티윌	구직자 대 학생	5개월	이론/실습	기술	초급	무료학습	—
	클라우드 컴퓨팅 기반 빅데이터 수집분석처리전문 가	쌍용강북교육센 터	구직자 대 학생	6개월	이론/실습	기술	중급	무료학습 학업장려 금	—
	디지털큐레이션 빅데이터전문가	서울현대직업전 문학교	구직자 대 학생	5개월	이론/실습	기술	초급	무료학습	—
	빅데이터 처리를 위한 자바기반 프로그래머	서울현대직업전 문학교	구직자 대 학생	6개월	이론/실습	기술	초급	무료학습	—
	오픈소스 기반 빅데이터 개발자	(주)솔데스트	대 학생	6개월	이론/실습	기술	중급	무료학습	—
내일배움 카드	머신러닝을 위한 빅데이터 분석 전문가	에이콘 아카데미	구직자 대 학생	8주	이론/실습	기술	중급	무료학습 교육수당	—
중소기업 핵심직무능 력향상 지원	제조공정 빅데이터 처리	표준협회	재직자	2주	이론/실습	사업	중급	무료학습	—

다. 경기도의 빅데이터 전문인력 양성 과정

경기도의 빅데이터 전문인력 양성 과정은 지자체가 주도하고 산하 지역 공공기관이 운영하는 국내 최초의 광역자치단체의 데이터 인력양성 모델로 지역주민, 지역 대학(원) 재학생, 지역 내 기업 재직자를 대상으로 지역의 미래 경쟁력 강화 차원에서 데이터 전문인력을 양성하고 있다.

경기콘텐츠진흥원에서 교육을 주관하며, 교육비는 경기도에서 전액 지원하고 있다. 교육과정은 크게 빅데이터 전문가 과정과 재직자 과정으로 이원화 해 운영되고 있다.

빅데이터 전문가 과정은 △빅데이터 전문가를 희망하는 경기도민 △경기도 소재 대학(원) 재학생 △타 지역 소재 대학(원) 재학생 중 경기도민 등 총 150명을 대상으로 10주간(400시간) 진행된다. 전문가 과정은 다시 빅데이터 챌린지 과정과 빅데이터 어드밴스 과정으로 나뉘지며, 주로 빅데이터 기반·기술·분석 역량을 강화하기 위한 과목으로 구성되어 있다.

[표 3-7] 경기도 빅데이터 전문가 과정의 교육내용

주요역량	교육과목
기반역량	◆ 빅데이터 트렌드, 거버넌스, 데이터 사이언스, 미니 프로젝트
기술역량	◆ IT기초(DB,SQL,N/W,클라우드), 빅데이터 플랫폼(Hadoop, Java)
분석역량	◆ (챌린지) 데이터 수집, 탐색(apache sqoop, apache Pig), 처리, 분석(aPache Hive), 시각화(R programming) ◆ (어드밴스) 통계분석 도구 학습, 데이터 분석을 위한 기초 통계, 머신러닝

※ 자료 : 경기콘텐츠진흥원 홈페이지(www.gcon.or.kr)

빅데이터 재직자 과정은 △빅데이터 활용에 관심 있는 재직자 △경기도 소재 기업 재직자 △경기도민 중 타 지역 소재 기업 재직자 등 총 90명을 대상으로 실시되고 있다. 10일(80시간)간 진행되며, 데이터 분석역량을 강화하기 위한 △데이터 수집·탐색(apache Pig) △데이터 처리·분석(aPache Hive) △데이터 시각화(R programming) △통계분석 도구 학습 △데이터 분석을 위한 기초 통계 △머신러닝 등의 과목으로 구성된다.

경기도의 빅데이터 전문인력 양성 과정은 이론교육과 함께 기업 멘토링을 통해 실무 프로젝트를 수행토록 유도하여 현장능력을 겸비하고, 기업에서 실무에 바로 활용 가능한 인력양성에 중점을 두고 있다. 교육 이외에 다양한 취업지원 프로그램을 제공하여 훈련된 전문인력들이 지역 내에서 활동할 수 있는 기반을 마련해 줌으로써 지역경제 선순환을 유도하는 것도 특징이다. 2015년 빅데이터 분석과정 72명, 기술과정 125명 등 총 197명의 빅데이터 예비 전문가를 배출했다.

오프라인 강의 외에도 온라인 과정을 통해 기초적인 소양을 쌓을 수 있는 환경을 조성하고, 취업·비즈니스를 위한 각종 콘텐츠를 제공하고 있으며, 교육장별로 3~4명의 현장 전문가를 강사로 배치하여 현업에서 바로 적용 가능한 프로젝트 중심의 교육을 진행한다.

수업 커리큘럼은 △기반역량 △기술역량 △분석역량을 강화하기 위한 기본과목으로 골고루 구성되어 있으나, 사업역량을 기르기 위한 과목은 별도로 제공하고 있지 않다. 또한 직무별 맞춤형과정으로는 분석역량 강화를 위한 '빅데이터 재직자 과정'이 유일하여 향후 보다 세분화된 과정의 추가 구성이 필요해 보인다.

라. 강원 창조경제혁신센터의 BIGTORY과정

'BIGTORY'¹⁰⁾는 빅데이터 전문인력 양성을 통해 관련 분야의 취업 및 사회진출을 촉진하고 빅데이터 산업생태계 조성에 기여하기 위한 전문인력 양성 과정이다.

빅데이터 기술 및 데이터 분석에 관심이 있는 대학(원)생 및 졸업생 등 총 60명이 대상(춘천과 원주에서 각 30명 내외)이며 교육은 6개월간 진행된다.

빅데이터 전문가 멘토링, 실습 및 기업탐방 등 실무에 초점을 둔 훈련으로 구성되며, △빅데이터 전문가 초청 강연 및 멘토링 △데이터 분석기회 및 실습 데이터 제공 △학습활동 & 정기모임 지원 △빅데이터 기업 탐방 등 각종 지원이 이뤄지고 있다.

BIGTORY과정은 일반 교육과정에 비해 실습 및 외부 활동이 많다. 이론교육은 한국데이터진흥원의 온라인 강좌를 중심으로 최소화하고, 멘토의 지휘 하에 진행되는 실제 프로젝트를 통해 교육생 스스로가 문제 해결을 시도할 수 있는 빅데이터 실무에 초점을 둔 교육이 추진되고 있다.

교육대상에 전공 제한을 두지 않아 비전공자에게도 실무에 필요한 이론과 실습교육을 제공하여 데이터산업 생태계를 촉진하는 역할을 하고 있다.

마. 정부·공공기관 주도 프로그램 분석

정부·공공기관 주도 프로그램은 미래창조과학부나 경기도와 강원도처럼 한국데이터진흥원이나 경기콘텐츠진흥원, 강원 창조경제혁신센터와 같은 교육 콘텐츠와 인프라를 갖춘 산하의 전문 공공기관을 보유한 경우에는 이들이 주체가 되어 운영하고 있으며, 고용노동부의 경우 민간교육기관을 선정하여 위탁하는 형태로 운영되고 있다.

미래창조과학부 빅데이터 아카데미는 재직자, 고용노동부는 졸업예정자 및 미취업자 등의 구직자, 경기도와 강원도는 재직자와 구직자 모두를 대상으로 교육을 하고 있다. 재직자 대상 교육은 특정분야의 실무경력이나 지식을 요구하는 경우가 많고 기초과정보다는 핵심·심화과정이 많으며, 일반 구직자 대상 교육은 기초입문과정을 중심으로 구성되고 있다.

교육기간의 경우, 미래창조과학부 빅데이터 아카데미와 경기도 빅데이터 전문인력 양성과정은 2주 이하의 단기과정이나 3개월간의 중기과정으로 운영되고 있으며, 고용노동부 빅데이터 전문가 과정은 대부분 4개월 이상의 장기과정을 중심으로 운영되고 있다. 강원 창조경제혁신센터의 BIGTORY 역시 6개월의 장기과정으로 구성되어 있다. 단기·중기과정에는 주로 기초지식이나 경험이 있는 재직자를 대상으로 하는 특정 기술이나 분석에 특화된 교육이 이루어지며, 장기과정에서는 구직자나 대학생 등 관련 지식이나 경험이 거의 없는 대상에 대한 기초입문과정부터 빅데이터 프로그램 개발자, 빅데이터 수집분석처리 전문가, 비즈니스 융합 전문가 등 분야별 전문인력을 양성하기 위한 과정까지 아우르고 있다.

10) BIGTORY : 'BIGDATA IDEA FACTORY'의 준말로 빅데이터에 기반한 수많은 아이디어를 창출한다는 의미

[표 3-8] 정부·공공기관 주도 프로그램 비교

구분	미래창조과학부 빅데이터 아카데미	고용노동부 빅데이터 전문가 과정	경기도 빅데이터 전문인력 양성과정	강원 창조경제혁신센터 BIGTORY
운영주체	한국데이터진흥원	민간 교육기관	경기콘텐츠진흥원	강원 창조경제혁신센터
교육대상	재직자 중심	구직자 중심	재직자 / 구직자	대학생 / 졸업생
교육기간	중기(3개월 이하) / 단기(2주 이하)	장기(4개월 이상) / 중기(3개월 이하) / 단기(2주 이하)	중기(3개월 이하) / 단기(2주 이하)	장기(4개월 이상)
교육방법	온·오프라인 교육·실습	오프라인교육 중심	온오프라인교육	온라인·멘토링·실 습
커리큘럼	기반·기술·분석역 량 중심	기술·분석역량 중심	기반·기술·분석 역량 중심	기술·분석 역량 중심
기업협력	사례공유	취업지원·멘토링	취업지원	기업탐방·멘토링

교육방법은 온라인과 오프라인 교육을 병행해 실시하는 곳이 많지만, 온라인 교육은 사전 기초교육을 위해 극히 부분적으로 활용되고 있다. 미래창조과학부의 빅데이터 아카데미는 프로젝트를 중심으로 과정이 진행되고 있으며, 강원 창조경제혁신센터의 경우 타 기관과 비교해 멘토링·현장실습 위주의 교육이 많은 특징을 지니고 있다.

교육 커리큘럼을 표준모델 커리큘럼인 기반·기술·분석·사업 역량을 기준으로 구분하면, 대부분 기술·분석 역량 중심의 교육이 이뤄지고 있으며, 사업역량을 강화하기 위한 과목은 부족해, 향후 데이터 과학자 수요에 대응하기 위한 사업역량 강화 프로그램을 추가로 개설할 필요성이 제기되고 있다.

한편, 교육의 목적인 빅데이터 전문인력 양성을 통해 구직자에게는 취업 기회를 제공하고 기업에게는 우수한 인재를 제공하기 위한 지원시스템이 미흡하다. 각각의 프로그램에서 기업과의 멘토링·사례 공유 등 단기적 콘텐츠 위주로 협업이 이루어지고 있을 뿐, 취업연계, 경력관리, 보수교육 등 사후관리가 미흡하여 이에 대한 개선이 요구된다.

2. 대학 주도

가. 학부과정

최근 국민대, 충북대, 성균관대 등에서 데이터 관련 학부과정을 개설하였으며, 대부분 기존 학과 내 세부 전공 또는 연계 전공으로 운영 중이다. 소속 단과대는 △경영대학 △IT대학 △문과대학 등 다양하며, 학과 및 학위명도 학교별로 차이를 보이고 있다.

각 대학들은 다양한 커리큘럼과 교육방법을 도입하고 있는데, 여기서는 학문 융합형 교육이나 실무 인재형 교육의 대표적인 사례를 중심으로 살펴본다.

[표 3-9] 국내 데이터 관련 학부과정 개설 현황(일부)

학교명	단과대학	학과명	학위명	설립년도
국민대학교	경영대학	경영학부 빅데이터 경영통계전공	경영학사	2013
대구한의대학교	글로벌경영대학	데이터경영학과	경영학사	2015
동의대학교	자연과학대학	데이터정보학과	통계학사	2006
서울여자대학교	단과대 구분 없음	데이터과학전공	공학사	2016
충북대학교	경영대학	경영정보학과 빅데이터 전공	경영학사	2015
성균관대학교	문과대학	데이터사이언스학과	미정	2015

※ 자료 : 대학알리미 홈페이지(<http://www.academyinfo.go.kr/>)

성균관대학교 데이터사이언스학과는 연계 전공을 통한 다양한 사회적 적용 분야를 창의적으로 만들어 가는 인재 육성을 통해, 인문사회 캠퍼스 학생 취업 기회 확대 및 진로 다양성 확보를 목표로 하고 있다. 교육은 8학기 동안 진행되며 오프라인 강의 및 실습으로 구성되어 있다. △데이터사이언스학 △문헌정보학 △통계학 △컴퓨터교육 △경영학 △소비자가족학 △독어독문학 등 총 41개 과목으로 커리큘럼 구성되어 있는데, 이중 분석 응용 및 시스템 구축 관련 실습과목 비중(39.1%)이 높다.

충북대 경영정보학과는 오프라인 강의·인턴십·연구과제 수행으로 이뤄지며, 전 학생이 관련 분야에서 인턴십을 실시하고, 지도교수가 참여기업과 산학공동 연구과제를 수행함으로써 학생들의 실무능력을 배양하고 있다. 커리큘럼은 기초과정(1학년), 발전과정(2, 3학년), 전문화 과정(3, 4학년) 등 융합 진로에 대한 단계적인 세분화 교육으로 구성된다.

대학에서는 기존의 데이터마이닝과 정보통계처리학 등의 교육 영역을 확장하여 빅데이터와 융합한 학문융합, 경영정보, 마케팅 등 다양한 교육커리큘럼을 개발하고 있다. 학부에서는 별도의 빅데이터 전공학과를 개설하기보다는 연계 전공을 통해 관련학과 강의를 제공함으로써 데이터 전문인력이 되기 위해 필요한 기초역량과 창의적 사고를 위한 기반을 마련해 주고 있다.

학부의 정규 교과과정은 산업에서 요구하는 빅데이터 전문인력 역량에 맞춰 융합형·실무형 인재육성을 지향하고 있다. 최근에는 개설한 강의의 50% 이상이 기업체 실무 전문가가 참여하여 수업을 진행하는 방식으로 변모하고 있으며, 특히 학생들이 대학 졸업 후에도 실무경험 부족으로 취업의 어려움을 겪는 점을 감안해 과거와 달리 인턴십 및 실습교육을 확대해 나가고 있는 추세이다.

나. 대학원 과정

2012년 설립된 충북대학교 비즈니스 데이터융합학과를 비롯해 10개 이상의 대학원에서 데이터 관련 교육과정을 운영하고 있으며 현재도 지속적으로 개설되고 있다.

[표 3-10] 국내 대학원 데이터 전문인력 양성 과정 현황(일부)

학교명	단과대학	학과명	학위명	설립년도
충북대학교	단과대 구분 없음	비즈니스 데이터융합학과	공학석사	2012
	일반대학원	빅데이터학과	공학석 · 박사	2015
국민대학교	경영대학원	빅데이터경영MBA	경영학석사	2013
	일반대학원 인문사회계열	데이터사이언스학과	경영학석 · 박사	2014
서울과학기술대학교	일반대학원 공학계열	데이터사이언스학과	공학석사	2014
연세대학교	정보대학원	빅데이터학과 (SMBA)	정보시스템학석사	2014
이화여대	일반대학원	빅데이터분석학과	데이터분석학석 · 박사	2014
고려대학교	정보대학원	빅데이터응용 및 보안학과	공학석사	2015
단국대학교	일반대학원 공학계	데이터사이언스학과	데이터사이언스학석사	2015
과학기술연합 대학원 대학교	단과대 구분 없음	빅데이터과학	석 · 박사	2014

※ 자료 : 대학알리미 홈페이지(<http://www.academyinfo.go.kr/>)

학부과정과 마찬가지로 소속이 다양하지만 주로 정보대학원이나 일반대학원 내에 있으며 경영대학원 내 MBA 과정으로 개설된 곳도 있다. 교육과정은 학교별로 조금씩 다르지만, 대부분 20명 이하의 소수 인원을 대상으로 진행되고 있다. 졸업 시 보통 공학이나 경영학 학위가 수여되지만, 일부 대학원에서는 데이터분석학 또는 데이터사이언스학 학위를 수여하기도 한다.

각 대학들은 다양한 커리큘럼과 교육방법을 도입하고 있는데, 여기서는 고용계약형 과정, 재직자 대상 계약학과 운영, 인턴십, 실습위주 교육프로그램, 산업현장 연구 등 유형별로 대표적인 사례를 살펴본다.

충북대의 비즈니스데이터융합학과는 학사학위 이상의 소지자 중 입학원서 접수 전에 사업 참여기업체와 고용협약(계약)을 체결한 재직자를 대상으로 하는 과정이다. 입시 과정에서 참여기업과 석사과정 지원자 간 면접을 통하여 채용 확약 후 입학이 결정되며, 입학생은 졸업 후 3년간 의무적으로 채용확약 기업(소마시스템)에서 근무하게 된다.

수업은 오프라인 강의·인턴십·연구과제 등으로 구성되며 △대용량 데이터베이스 △기업 프로세스 통합적 분석 △빅데이터 EDA △대용량 멀티미디어 자료처리 △분산병렬처리 △빅데이터 세미나 △정보검색과 활용 △IT산업과 빅데이터 컴퓨팅 △기업정보 시스템 구축 △비즈니스 인텔리전스 △R-데이터마이닝 △ABAP 프로그래밍 실무 △클라우드 시스템 등의 과목을 학습한다. 학업장려금으로 매월 30만원이 지급되며 우수학생에게는 해외연수 기회도 제공된다.

연세대학교 빅데이터학과는 기업과 연계해 학비를 지원해 주며, 기업 맞춤형 인재교육에 초점을 둔 재직자 대상의 '계약학과' 형태로 운영되고 있다. 교육은 상시근로자 5인 이상 사업장에 재직 중이며 기업에서 50% 이상 등록금 지원이 가능한 자를 대상으로 하며, 오프라인 강의·사례연구·실습·프로젝트가 진행된다.

주말 석사과정으로 금요일(18:00~21:00)과 토요일(09:00~16:00)에 운영하여 일과 학습을 병행할 수 있는 교육환경을 제공하고 있다. 교내 데이터 정보처리에 필요한 컴퓨터 공학·응용통계학·경영학·디지털 비즈니스 전문 교수와 실무 경험을 위해 현장 전문가들이 교수진으로 참여하고 있다.

[표 3-11] 연세대학교 빅데이터학과 재직자 대상 계약학과 교육과정

교육과정	교육내용	
디지털비즈니스	△소셜미디어 분석론 △산업별 빅데이터 응용 △빅데이터 비즈니스 전략 △빅데이터 관련 법과 제도	△비즈니스환경과 소셜네트워크 △IT 비즈니스 다이내믹스 △프로젝트 관리론 △빅데이터 관리 체계
컴퓨터 공학	△빅데이터 컴퓨팅 △대용량 멀티미디어 자료 처리 △디지털 포렌식 △빅데이터 처리 표준 및 제도	△하둡 플랫폼 운용 △데이터 프로그래밍 실무 △네트워크 보안
응용 통계학	△비즈니스 환경의 예측적 분석론 △소셜애널리틱스 △데이터 최적화와 시뮬레이션	△R-데이터마이닝 △빅데이터 시각화 기법 △빅데이터 분석 및 응용
경영학	△마케팅 엔지니어링	△빅데이터의 경영 적용

※ 자료 : 연세대학교 빅데이터학과 홈페이지

고려대학교 빅데이터 융합학과는 직장에서의 실무경험을 바탕으로 학술적 이론과 결합시켜 탐색적 데이터분석 능력을 겸비한 빅데이터 전문가를 양성하는 것을 목표로 하고 있다. 학사학위 소지자 및 재직자(9개월 이상) 중 기업에서 학비 50% 지원 가능자를 대상으로 운영하고 있다.

학생들의 현장 적응력을 높이기 위해 △Hadoop △Java R △Python △InfoGraphics 등의 활용 능력을 제고하며 실습을 강화하고 있다. 또한 학생들은 한국 오라클이 제공하는 데이터와 솔루션을 이용해 제조·금융·의료·서비스 등 다양한 분야에서 실습을 추진하고 있으며, 매년 고려대학교·한국 오라클·매일경제·빅데이터학회가 공동으로 개최하는 빅데이터 워크숍에서 사례발표를 통해 실습 결과를 공유하고 있다.

과학기술연합대학원대학교 빅데이터과학과정은 석사(32학점)·박사(32학점)·통합(58학점) 과정으로 구분하여 운영되고 있다. 데이터 과학 관련 일반 전공 강좌 이외에 산업별 현장연구 과정을 운영하고 있으며, 재난정보관리 빅데이터 이슈 탐지, 바이오-메디컬 빅데이터 분석, 마이닝 빅데이터 이슈 탐지 등 산업 현장의 특성을 반영한 현장 연구수업을 병행하고 있다.

교육과목은 △현장연구(재난정보관리) △빅데이터 기술적 분석 방법론 △마이닝 현장연구 △바이오-메디칼 빅데이터 연구 방법론 △빅데이터 이슈 탐지 현장연구 △시계열 빅데이터 처리를 위한 기초 통계론 △소셜 빅데이터 네트워크 분석론 △빅데이터 기반 사회현안 해결사례 심층연구 △빅데이터 분석을 위한 기초 통계 △빅데이터 기술적 분석 세미나 △온톨로지 엔지니어링 △빅데이터 분석 방법론 △빅데이터 기반 의사결정 지원 △텍스트 마이닝 현장연구 △빅데이터 수집 및 처리 △빅데이터 처리를 위한 텍스트 마이닝 △언어자원 구축 및 활용 등으로 구성되어 있다.

대학원 과정의 특징은 현장 수요에 맞춘 세분화된 전문인력을 양성한다는 것이다. 기업의 직무역량이 세분화됨에 따라 빅데이터 전문인력도 프로그래밍·수학·통계·비즈니스 등 모든 역량을 기대하는 것이 아닌, 특정 분야의 빅데이터 전문인력을 요구하고 있기 때문에 고용계약형 과정, 재직자 계약학과 등의 과정이 증가하고 있다.

대학원 과정은 크게 실무경력이 부족한 학부 졸업생을 위한 과정과 현재 관련 분야에 종사하고 있는 재직자 대상 과정으로 구분할 수 있다. 두 과정 모두 현장에서 요구하는 수준 높은 전문인력 양성을 목표로 학부과정 보다 더욱 핵심적인 역량을 습득할 수 있는 실무 지향적인 교육이 이루어지고 있으며, 20명 이내의 소수정원으로 운영되고 있다.

또한 학부과정에 비해 기업과의 협력이 보다 긴밀하고 다양한 형태로 나타나고 있다. 기업과의 협약을 통해 현장전문가가 강사로 초빙되거나 방학동안 인턴십을 제공하는 것은 물론, 기업이 보유하고 있는 데이터 및 솔루션을 제공해 실습할 수 있는 기회까지 제공하는 경우도 있다.

보다 적극적인 기업의 경우 고용계약형 과정이나 재직자 대상 계약학과 형태로 운영해 참여기업에서 채용예정자 또는 재직자에게 등록금을 지원해 주면서 데이터 전문인력을 확보하기도 한다.

학부과정에 비해 특정분야에 심화된 기술 및 분석역량 위주의 교육이 이루어지고 있으며, 제조·금융·의료·서비스 등 다양한 산업현장 관련 강의 및 실습이 진행되기도 한다.

다. 대학 주도 프로그램 분석

국내 대학 및 대학원에서 운영하는 데이터 관련 정규 교과과정은 최근 산업에서 원하는 인재상에 걸맞게 실무형·학문 융합형으로 변모하고 있다. 기업의 데이터 관련 업무는 팀 단위로 이루어지며, 모든 직무역량을 갖춘 인력보다 세분화된 전문역량을 갖춘 인재를 선호하기 때문에 대학과 대학원의 교과과정도 세분화되고 실무 중심으로 편성되어야 한다.

대부분의 데이터 관련 전공학과가 최근 개설된 신생학과이기에 제대로 된 실무지향적 교육체계가 확립되었는지 의구심이 들지만, 산업계의 요구를 반영하는 인재육성을 위해 이론 교육과 병행한 현장실습 및 프로젝트 등을 통한 실무형 프로그램이 다양화되고 있는 추세임을 확인할 수 있다.

[표 3-12] 국내 대학 및 대학원의 데이터 인력양성 과정 현황(일부)

구분	교육기관	대상	기간	방법	역량	수준	학습지원	협력기관
대학	성균관대학교 데이터사이언스학과	대학생	8학기	이론/실습	기술	초급 중급 고급		
	충북대 경영정보학과	대학생	8학기	이론/실습 인턴십 프로젝트	사업	초급 중급 고급		
대학원	충북대 비즈니스 데이터융합학과	재직자	4학기	이론/실습 인턴십 프로젝트	분석	중급 고급	장학금 해외연수	소마시스템 등 기업
	연세대학교 빅데이터학과	재직자	5학기	이론/실습 인턴십 프로젝트	분석	중급 고급		
	서울과학기술대학교 데이터사이언스학과	대학원생	4학기	이론/실습 인턴십	분석	고급	인턴십	
	고려대학교 빅데이터 융합학과	대학원생 재직자	5학기	이론/실습	분석	고급	인턴십	한국오라클
	과학기술연합대학원대학교 빅데이터학과	대학원생 재직자	4학기	이론/실습 현장연구	분석	초급 중급 고급		NexR/ECMiner/Daumsoft 등 기업

앞으로도 대학은 이러한 실무형 커리큘럼 비중을 늘려 나가고 커리큘럼 개발을 위해 기업과의 협력을 확대해 나가는 것이 필요하다. 기업 역시 데이터 중·고급 전문 인력의 수요증가 추세에 대응해 졸업 후 자사의 비즈니스 현장에서 바로 투입 가능한 인력을 확보하는데 더욱 관심을 갖고 대학과 협력하는 것이 필요하다.

한편 국내 대학 및 대학원에서는 아직까지 온라인 교육이 활성화되어 있지 않다. 사이버 대학을 제외하면 오프라인 강의를 보완할 수 있는 온라인 학습이 대부분의 커리큘럼에 포함되어 있지 않고 활용도도 낮다. 일과 학업을 병행하는 재직자나 통학이 불편한 학생 등, 오프라인 수업의 접근성이 낮은 학생들에게는 온라인 교육을 효과적으로 활용할 필요가 있다.

3. 민간 주도

국내 민간 기업에서 운영 중인 데이터 전문인력 양성과정은 주로 IT분야의 대기업 혹은 서비스 공급기업에서 기업부설 교육센터나 교육 전문기관을 통해서 운영되고 있다. 대부분의 민간 교육기관은 정부지원 교육사업을 위탁 운영하고 있으며, 단기간 내 업무수행에 필요한 직무역량 및 전문성을 습득시키기 위한 프로그램 중심으로 교육을 하고 있다.

교육대상은 국내 민간 교육기관은 대부분 기업 내 IT 또는 데이터 관련 업무 종사자나 데이터에 관심있는 재직자이다.

커리큘럼은 데이터 개발 및 분석 기술을 익히는 과정이 대부분으로 데이터를 활용하기 위한 업무별 또는 소프트웨어를 중심으로 실무역량을 강화하기 위한 교육이 이루어지고, 데이

터 과학자 등 데이터 관련 특정 직무나 직업에 초점이 맞춰진 교육은 드물어, 교육생들은 직무별로 필요한 과목을 직접 선택해 수강해야 한다.

교육과정은 삼성 SDS 멀티캠퍼스의 빅데이터 아카데미 과정처럼 보통 △입문과정 △핵심과정 △고급과정의 3단계로 수준을 구분하여 다양하게 선택할 수 있도록 하고 있다.

[표 3-13] 삼성 SDS 멀티캠퍼스의 빅데이터 아카데미 과정

구분	입문	핵심	고급
기술 전문가	NoSQL 데이터 모델링	실시간 빅데이터 분석	—
		MongoDB! 개발부터 관리까지	
		클라우드 컴퓨팅을 위한 하둡(Hadoop)	
분석 전문가	빅데이터 분석과 시각화 입문	R을 이용한 데이터 분석	R을 이용한 예측분석 모델링
		디지털영상 데이터 분석(VA)	Spark를 활용한 빅데이터 분석
	이정훈의 빅데이터 분석 기본	이정훈의 Excel Based Machine Learning	오픈소스를 활용한 머신러닝과 딥러닝
		빅데이터를 위한 파이썬	
공통 역량	빅데이터 분석과 시각화 입문	이정훈의 Excel Based Machine Learning	—
	이정훈의 빅데이터 분석 기본	핵심! 빅데이터 분석 전문가	

※ 자료 : 삼성 SDS 멀티캠퍼스 홈페이지(www.multicampus.co.kr)

민간기업이나 기업체 부설 교육기관에서 운영하는 교육프로그램은 △자격증 연계 교육 △기업체 고객 대상 교육 △기업맞춤형 과정 △협력파트너 활용교육 △취업지원센터 운영 등이 있는데, 여기서는 대표적인 사례를 중심으로 살펴본다.

가. SAS Korea의 자격증 연계 교육

SAS Korea는 'SAS 국제자격 인증시험'을 통해 통계 비즈니스 분석가(Statistical Business Analyst)나 예측 모델러(Predictive Modeler) 자격증 취득을 지원하고 있다. SAS외에 한국 EMC도 스프링 국제공인자격제도와 연계된 국제공인 '스프링' 인증 교육과정을 개설, 자바 문법과 객체 지향 개념, 실무에서 활용 가능한 자바 클래스와 객체 디자인 패턴 등에 대해 공부할 수 있도록 지원 중이다.

SAS Korea의 자격증 연계 교육은 6일(34시간)간 진행되며 온라인 과정, 모의고사, 시험으로 구성된다. 'SAS 국제자격 인증 준비반' 과정 중 '비즈니스 분석가(Statistical Business Analyst)' 교육은 △통계입문 △통계분석 △로지스틱 회귀를 이용한 예측모델링으로 구성되어 있다.

나. MDS아카데미의 고객 대상 Splunk정규과정 교육

MDS테크놀로지에서 운영하는 MDS아카데미는 라이선스 구매고객 중 Splunk를 활용하는 기술지원, 영업 등의 업무담당자를 대상으로 Splunk정규과정을 운영하고 있다.

기업부설 교육기관은 자사의 솔루션이나 소프트웨어 구매 고객을 대상으로 교육을 실시하는 경우가 많이 있으며, SAS Korea도 자사의 시각적 분석 프로그램인 'SAS Visual Analytics'나 보고서 작성 프로그램인 'SAS Office Analytics' 사용 고객을 위한 교육과정을 제공하고 있다. 교육은 Splunk 빅데이터 분석 솔루션 및 레포트/대쉬보드 생성 등을 주요 내용으로 한다.

다. SAS의 기업맞춤형 과정

한국 EMC, MDS 아카데미, SAS Korea 등 많은 교육기관에서 기업이 원하는 교육프로그램을 개발하여 기업이 원하는 장소에서 교육을 진행하는 기업위탁 교육을 실시하고 있다.

기업맞춤형 과정은 고객사의 니즈를 반영하여 고객사 환경에 최적화된 교육내용으로 진행이 가능하며 고객사가 교육시간과 장소를 자유롭게 선택할 수 있다는 장점이 있다.

SAS Korea는 고객사의 교육목적·배경·대상·스킬 등의 요구분석을 기반으로 효율적인 맞춤형 프로그램을 구성하고 있으며 △개인별 학습현황 관리 △과정 Type별 운영 지원 △과정별 퀴즈를 통한 이해도 평가 △인증시험 응시 자격 부여 등 다양한 지원을 하고 있다.

라. 에이콘 아카데미의 취업지원센터 운영

[표 3-14] 에이콘 아카데미 취업지원센터 프로그램

프로그램	주요내용
1:1 개인별 취업상담	이력서/자기소개서 교육, 과정별 전담매니저 배치 및 개별 관리
체계적 기술 및 소양교육	체크리스트를 통한 교육품질 향상, 이론·실기 단계별 테스트
이력서 컨설팅 및 모의면접	이력서/자기소개서 작성방법, 모의면접 진행 등
교육 수료 취업지원	기존 IT 협약업체의 구인의뢰, 실시간 구인업체 매칭 등

※ 자료 : 에이콘 아카데미 홈페이지

에이콘 아카데미는 또한 △1:1 개인별 취업상담 △체계적인 기술 및 소양교육 △이력서 컨설팅 및 모의면접 △교육 수료 후 취업 지원 등을 통해 수강생들의 취업을 지원한다.

마. 민간주도 프로그램 분석

민간주도 프로그램은 대부분 국내외 IT 기업 또는 민간 교육전문기관에 의해 운영되고 있으며, 기관 자체 기획과정과 고용노동부 등의 위탁교육 과정으로 구분할 수 있다.

교육목적은 재직자의 실무역량을 강화하기 위한 것으로 가장 전문적인 교육을 진행하고 있으며, 수요기업과 교육 이수자의 교육목적 달성을 위한 커리큘럼과 교육방법 등을 제공하고 있다.

[표 3-15] 국내 민간 교육기관의 데이터 인력양성 과정 현황(일부)

프로그램명	과정명	교육기관	대상	기간	방법	역량	수준	협력기관
빅데이터 교육	비즈니스 분석가	SAS Korea 교육팀	대학생 대학원생 일반인	6일	온라인 교육	분석	초급 중급	
MDS아카데미	Splunk 정규	MDS아카데미	재직자	1일	이론 · 실습 교육	기술	고급	
에이콘 아카데미 프로그램	빅데이터분석을 위한 머신러닝	에이콘 아카데미	재직자	5일	이론 · 실습 교육	분석	고급	연구소/강사 협회/타 교육기관/출판사

현재 실무에서 활동하고 있는 관련 업무종사자들이 데이터 전문가로서의 업무를 수행할 수 있도록 직무별·수준별 다양한 단기과정을 제공해 자신에게 필요한 과정을 선택하여 수강하도록 하고 있으며, 일부는 국제자격 인증시험을 지원하는 과정도 운영하고 있다.

또한, 단순히 교육에 관심 있는 자들을 모집하여 진행하는 교육에서 탈피해 △고객을 대상으로 빅데이터 분석 솔루션 등 자사 소프트웨어 활용을 지원하기 위한 교육 △기업이 원하는 시간·장소에서 진행되는 기업맞춤형 교육 △산업현장의 사례와 실제 적용 가능한 기술을 교육하는 실무형 교육 등 기업 특성을 활용한 다양한 교육이 시도되고 있다.

교육방법은 일부 온·오프라인 과정을 병행하는 혼합형 교육이 이뤄지고 있지만, 오프라인 집체방식이 주를 이루고 있으며, 융합형·실무형 커리큘럼 개발을 위해 다양한 분야의 파트너와 협력하기도 한다. 또한 △취업상담 △이력서 컨설팅 △모의면접 등을 통해 수강생들의 취업을 지원하고 있다.

제3절 자격 검정 운영

다양한 기관에서 데이터 분석 전문가, 경영 데이터 분석사, 빅데이터 기술 분석사, 빅데이터 전문가, 빅데이터 코디네이터, 데이터 분석사 등의 이름으로 데이터 관련 자격 검정을 운영하고 있으나 본 연구에서는 대표적인 자격증만 분석하였다.

1. 공인 자격

가. 국가공인 데이터 분석 전문가

국가공인 데이터 분석 전문가는 데이터 이해 및 처리 기술에 대한 기본지식을 바탕으로 데이터 분석 기획, 데이터 분석, 데이터 시각화 업무를 수행하고 이를 통해 프로세스 혁신 및 마케팅 전략 결정 등의 과학적 의사결정을 지원할 수 있는 전문가 자격검정이다.

시험은 △데이터 이해 △데이터 처리기술 이해 △데이터 분석 기획 △데이터 분석 △데이터 시각화 등 5개 과목이며, 필기 및 실기검정(CBT방식)으로 연 2회 실시된다.

응시자격은 △박사학위를 취득한 자 △석사학위를 취득하고 해당 분야의 실무경력 1년 이상인 자 △학사학위를 취득하고 해당 분야의 실무경력 3년 이상인 자 △전문대학 졸업 후 해당 분야의 실무경력 6년 이상인 자 △고등학교 졸업 후 해당 분야의 실무경력 9년 이상인 자 △데이터 분석 준전문가 자격을 취득한 자 등이며, 2016년 8월까지 총 7회 시행하여 17명을 배출했다.

나. 국가공인 데이터 분석 준전문가

국가공인 데이터 분석 준전문가는 데이터 이해에 대한 기본지식을 바탕으로 데이터 분석 기획 및 데이터 분석 등의 직무를 수행할 수 있는 실무자 자격검정으로 △데이터 이해 △데이터 분석 기획 △데이터 분석 등 총 3과목에 대한 필기시험을 치러야 한다.

시험은 연 4회 실시되며 응시자격에 제한이 없다. 2016년 8월까지 총 10회 실시하여 1,697명의 전문인력을 배출했다.

2. 민간 자격

가. 경영 빅데이터 분석사 1급

한국경제신문 한경아카데미가 주관하는 '경영 빅데이터 분석사(Big data Analytics for Business)' 자격시험은 빅데이터 경영 업무에 필요한 이론과 실무능력을 검증하는 비공인 민간 자격시험으로 1급의 경우 2급 자격증 취득자에 한해 응시자격이 주어진다. 시험과목은 '빅데이터 기획'과 '빅데이터 분석' 등 2개로, 모두 필기시험으로만 구성되어 있다. 시험출제는 (사)한국디지털정책학회 소속 교수진 중 시험출제위원회가 선별한 출제위원이 담당한다.

나. 경영 빅데이터 분석사 2급

'경영 빅데이터 분석사(Big data Analytics for Business)' 2급 자격시험은 △빅데이터 이해 △경영과 빅데이터 활용 △빅데이터 기획 △빅데이터 분석 △빅데이터 기술 등 5개 시험과목으로 구성되며, 응시자격에는 제한이 없다.

3. 자격 검증 운영 분석

국가공인 데이터 분석 전문가는 필기시험 외에 실기검정을 치러야 한다는 점, 하위 자격증 보유 여부 외에도 실무경력이나 학위에 따라 시험 자격요건이 부여되기도 한다는 점에서 경영 빅데이터 분석사 1급과 비교된다.

국가공인 데이터 분석 준전문가와 경영 빅데이터 분석사 2급의 경우 모두 필기시험으로만 치러지며, 유사한 과목과 수준으로 구성되어 있어 실제 많은 수험생들이 두 가지 시험을 동시에 준비할 것으로 예상된다.

[표 3-16] 국내 데이터 전문인력 자격 검증 운영 현황

구분	자격명칭	주관기관	응시자격	빈도	방법	시험과목
공인 자격	국가공인 데이터 분석 전문가	한국데이터 진흥원	- 박사학위 취득자 석사학위 취득 및 해당 실무경력 1년 이상인 자 - 학사학위 취득 및 해당 실무경력 3년 이상인 자 - 전문대학 졸업 후 해당 실무경력 6년 이상인 자 - 고등학교 졸업 후 해당 실무경력 9년 이상인 자 - 데이터 분석 준전문가 자격 취득 자	연2회	필기 /실기	- 데이터 이해 - 데이터 처리기술 이해 - 데이터 분석 기획 - 데이터 분석 - 데이터 시각화
	국가공인 데이터 분석 준전문가	한국데이터 진흥원	제한 없음	연4회	필기	- 데이터 이해 - 데이터 분석 기획 - 데이터 분석
민간 자격	경영 빅데이터 분석사 1급	한국경제신문 한경아카데미	경영 빅데이터 분석사 2급 자격증 취득자	연4회	필기	- 빅데이터 기획 - 빅데이터 분석
	경영 빅데이터 분석사 2급	한국경제신문 한경아카데미	제한 없음	연4회	필기	- 빅데이터 이해 - 경영과 빅데이터 활용 - 빅데이터 기획 - 빅데이터 분석 - 빅데이터 기술

기업에서 전문인력 채용 시 국내 국가자격증과 민간자격증 모두 아직까지 하나의 우대사항일 뿐 결정적인 요건으로 삼고 있지는 않다. 관련분야의 실무 경력이 취업 시 가장 중요한 기준으로 작용해 데이터 관련 자격증의 실효성은 크지 않은 것으로 보인다.

제4장 해외 주요국 데이터 전문인력 양성 정책

제1절 EU

1. 주요정책 및 추진주체

가. Europe 2020의 '인터넷 기반 노동시장 현대화'

2010년 3월 유럽연합은 경제성장 10개년 계획인 'Europe 2020: A European Strategy for Smart, Sustainable, Inclusive Growth'¹¹⁾를 발표했다.

유럽연합은 이 계획에서 '지식과 혁신을 통한 스마트하고 환경 친화적인 자원 이용의 효율화', '경쟁력 있는 경제를 기반으로 지속가능한 고용창출', '사회통합을 바탕으로 한 포괄적 성장 추구'를 위해 7대 주요계획을 확정했다.

주요계획에 디지털 의제와 일자리를 위한 계획을 포함하고 “인터넷을 기반으로 한 데이터 산업을 통해 노동시장을 현대화하고 취업률을 향상시켜 경제의 혁신을 이끌어야 한다.”고 밝히고 있다. 유럽연합이 밝힌 7개 주요계획은 다음과 같다.

[표 4-1] Europe 2020의 주요계획

세부계획	내용
혁신연합 (Innovation Union)	◆ 주요현안을 해결하는데 R&D와 혁신정책을 집중하며, 기술 상업화 촉진
청년들의 이동촉진 (Youth on the move)	◆ 역내 학생과 청년 전문가들의 이동을 촉진하여 유럽의 고등교육시스템의 질 향상
유럽을 위한 디지털 의제 (Digital Agenda for Europe)	◆ 초고속 인터넷을 바탕으로 한 단일 디지털 시장에서 지속가능한 사회적·경제적 혜택 제공
자원효율적 유럽 (Resource-Efficient Europe)	◆ 저탄소, 자원 효율적인 경제로 전환 촉진
글로벌시대를 위한 산업정책 (Industrial Policy for the Global era)	◆ 일자리 창출을 위해 유럽연합 내 산업의 경쟁력 향상, 창업촉진 및 신규 기술개발 매진
새로운 기술과 일자리를 위한 의제 (Agenda for New Skills and Jobs)	◆ 노동시장 현대화 및 취업률 향상을 통해 유럽의 사회모델이 지속가능하게 유지될 수 있는 환경 조성
빈곤퇴치를 위한 유럽 플랫폼 (European Plattform against Poverty)	◆ 빈곤계층이 사회의 일원으로 역할을 할 수 있도록 사회적, 영토적, 경제적 화합 촉진

※ 자료 : EU Fact Sheet (2010), 「Europe 2020 - A European Strategy for Smart, Sustainable, and Inclusive Growth」

11) EU Fact Sheet (2010), 「Europe 2020 - A European Strategy for Smart, Sustainable, and Inclusive Growth」(<http://www.eurunion.org/eufacts>)

나. 데이터 주도 경제 추진 실행계획

유럽위원회는 유럽각료이사회가 단일시장 아래에서 빅데이터와 클라우드 컴퓨팅을 위해 적절한 프레임워크를 제공할 수 있는 유럽연합 실행계획 수립을 요청함에 따라 2014년 7월 ‘데이터 주도 경제(Data-Driven Economy) 추진을 위한 실행 계획’을 발표했다. 여기에는 ‘빅데이터 활성화’를 포함하여 ‘데이터산업 육성을 위한 구체적인 전략과 실행 계획’이 포함되어 있으며 ‘민간부문과의 협력’과 ‘공적자금 투자’도 언급되어 있다.

이에 따라 2014년 10월 유럽위원회는 빅데이터가치연합¹²⁾과 양해각서를 체결, 민관이 공동으로 빅데이터 부문에 2020년까지 총 25억 유로, 한화 약 3조4천억 원을 투자하겠다고 발표하고, 민관협력 파트너십을 통한 사업을 추진하고 있다.

유럽위원회는 “데이터 주도 경제가 기존의 시장과 달리 새로운 디지털 단일 시장에서 상호작용을 보이는 다른 유형의 생태계가 될 것”이라 예상하고, 크게 △커뮤니티 구축 △프레임워크 조건 형성 △규제 이슈 등 3가지 측면에서 실행 계획을 제안했다. 이 중 커뮤니티 구축을 위한 ‘기초 기술 육성’ 실행계획에는 ‘고급 데이터 전문가 양성을 위한 유럽 역량센터 네트워크 조성’이 포함되어 있는데, 이것은 ‘디지털 기술·일자리 대연합’ 이니셔티브와 맥락을 같이하고 있다.

다. 디지털 기술·일자리대연합(Grand Coalition for Digital Skills and Jobs)

유럽위원회는 유럽의 디지털 기술 부족과 모든 산업 분야에 걸쳐 부족한 ICT 관련 일자리를 해결하기 위해, 2013년부터 다중 이해관계자 파트너십인 ‘디지털 기술·일자리대연합’¹³⁾을 선도하고 있다.

디지털 기술·일자리대연합은 ‘Europe 2020’전략 중 ‘새로운 기술과 일자리를 위한 의제’(Agenda for New Skills and Jobs)의 실행방안 중 하나로서 공공, 민간, 직업생활 등 거의 모든 측면에서 디지털 기술이 적용되고 있는 상황에 맞춰, ICT분야에서 숙련된 디지털 기술전문가를 양성하고 모든 시민이 최소한의 디지털 기술을 보유할 수 있도록 지원하기 위한 목적으로 결성된 것이다.

디지털 기술·일자리대연합은 유럽에서 추진하고 있는 가장 큰 협업 활동으로 산업계와 공동으로 더 많은 ICT훈련을 제공하는 것을 주요활동으로 한다. 주로 △비즈니스와 교육제 공자 간, 공공과 민간기관 간 협력촉진 △청년들을 ICT교육으로 끌어들이고 실업자들을 재훈련을 시도하는 다중 이해관계자 파트너십을 추진한다.

유럽에서는 현재 수백 만 명의 실직자가 있음에도 기업들은 숙련된 디지털 기술전문가를 찾는 데 어려움을 겪고 있다. 전문가들은 2020년까지 유럽 내 ICT 분야에서 부족한 일자리

12) Big Data Value Association(BDVA) : 통신사업자 노키아, 네트워크 사업자 오렌지, 전기전자기업 지멘스 및 유럽 내 유수의 연구기관 등 25개 기관이 속한 연합체

13) 유럽위원회 웹사이트(<https://ec.europa.eu/>), 접속일 : 2016.06.07

가 약 82만5천 개에 달할 것으로 전망하고 있다. 디지털 기술이 기존 업무를 보완하고 있는 대부분의 직장에서는 디지털기술 수요가 존재한다. 머지않아 엔지니어링, 회계, 간호, 의학, 예술, 건축 등의 직군에 포함된 직장의 90%는 직원들에게 최소한 일정 수준의 디지털 기술을 요구하게 될 것이다.

디지털 기술·일자리대연합은 “모든 시민이 생활, 근로, 학습, 사회참여를 위해 최소한의 기초 디지털 기술을 보유할 필요가 있다”는 인식에서 출발하여 조직되었다. 구체적인 취업 알선 프로그램을 운영하면서, 모든 훈련과 교육 수준 및 유형에서 더 많은 디지털 관련 과정과 커리큘럼을 제공함으로써 젊은 사람들이 ICT를 공부하고 관련 직업을 추구하기 위한 동기를 부여하고 있다. 대연합에 포함된 크고 작은 회사, 교육기관과 NGO 등을 대표하는 80명 이상의 이해관계자는 디지털 기술 격차를 줄이기 위해 구체적인 실행조항들을 만들어 왔다.

디지털 기술·일자리대연합은 유럽이사회(European Council)를 포함한 큰 정책 지원과 더불어 글로벌기업의 CEO 등 높은 수준의 이해관계자로부터 지원을 받아왔으며, 다음의 5가지 핵심전략을 통해 유럽위원회의 프로그램을 지원하고 있다.

[표 4-2] 디지털 일자리대연합의 핵심전략

핵심전략	세부내용
ICT 훈련(ICT & Training)	ICT 고용주와 함께 유럽 전역의 대학생 현장실습 프로그램을 홍보하고 일자리 제공서비스 개선을 위한 기존 ICT 교육 업체와의 협력
유동성(Mobility)	훈련된 사람이 EU내 다른지역에서도 적합한 일자리에 배치되도록 지원
인증(Certification)	ICT 전문성의 강화와 EU 회원국을 초월한 ICT 관련 자격증의 인정
의식(Awareness)	디지털 일자리대연합의 인식 확산
새로운 ICT 교육방법(New forms of ICT education)	MOOCS, 교육·직업 연계 등 병행 교육계획을 통한 ICT 일자리 공급 촉진과 교육시스템의 구조적인 변화 자극

디지털 기술·일자리대연합은 관심있는 이해관계자들이 구체적인 단기 이행 협약을 만들거나 '디지털 일자리 국가연합' 또는 '지역연합'을 결성, 혹은 대연합에서 개최하는 이벤트 워크숍이나 성공사례 및 우수사례를 공유하는 모임에 참가함으로써 대연합의 활동에 동참하도록 하고 있다.

'디지털 일자리 국가연합'은 13개국(벨기에, 불가리아, 키프로스, 그리스, 이탈리아, 라트비아, 리투아니아, 말타, 네덜란드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 영국)의 높은 성과 창출을 목표로 결성되었다.

2. 인력양성 프로그램

가. 정부 · 공공기관 주도

1) 유럽 데이터사이언스 아카데미(EDSA)

EDSA(European Data Science-Academy)는 EC가 Horizon 2020 프로그램을 통해 공공 자금을 지원받아 2015년 2월 1일부터 36개월 간 진행하는 프로그램이다. EDSA는 이러닝(E-Learning) 기술에 기반을 둔 범유럽 포털이자 데이터 분석과 데이터 과학 연구를 위한 열린 교육 채널로서, 유럽의 데이터 과학(Data Science) 관련 커리큘럼을 정립하고, 교육 주제 및 교육 방식을 결정하고, 교재를 개발하는 것을 목표로 한다.

주요 업무로는 △수요분석 △교육과정 개발 △교육 수행이 있다. 유럽 전역의 주요 산업에서 발생하는 데이터를 통합, 분석할 수 있는 능력을 배양하고, 데이터 과학의 수요에 대응할 수 있는 모듈화 된 교육과정을 개발하며, 이러한 커리큘럼에 기초한 멀티 플랫폼을 운영하고, 다중 언어에 기반을 둔 학습을 지원하고 있다.

영국 개방대학(Open University)과 오픈 데이터연구소(the Open Data Institute, 이하 ODI)의 주도 아래, 유럽 6개국에서 △대학 △연구소 △중소기업 △비영리 기관 등 총 9개 기관이 컨소시엄에 참여하고 있으며 319명의 인력이 투입되고 있다. 영국 개방대학은 1년에 25만 명의 학생이 등록하는 영국에서 가장 큰 대학으로 퓨처런(FutureLearn) 이니셔티브를 주도하고 있다. EDSA는 영국 명문대학간 네트워크를 통해 명문대학 강의를 온라인 공개수업(MOOCs)를 통해 수강할 수 있도록 지원하고, 오픈런 프로젝트(Open Learn Project)를 통해 공개된 다양한 교재를 온라인으로 제공하고 있다.

[표 4-3] EDSA 컨소시엄 참여기관

구분	참여 기관	기관 개요
대학	영국 개방대학 ¹⁹⁾ (The Open University)	- 연간 약 25연만 명의 학생이 교육을 받는 영국의 가장 큰 대학교 - 영국 대학교들이 연합한 MOOCs 플랫폼 운영 중
	영국 사우스햄튼대학 (University of Southampton)	- 전자공학, 컴퓨터공학 분야가 전문인 영국 대학교 - 나이젤 샤드볼트(Nigel Shadbolt) 교수가 WAIS(Web and Internet Science) 그룹을 이끌며 웹 사이언스와 링크드 데이터 연구
	네덜란드 아인트호벤공대 (Technische Universiteit Eindhoven)	- 공학기술 분야 전문 네덜란드 소재 대학 2013년 아인트호벤 데이터 과학 센터 설립
연구소	독일 프라운호퍼IAIS연구소 (Fraunhofer IAIS)	데이터 마이닝, 머신 러닝, 시멘틱 기술, 정보 검색, 소프트웨어 엔지니어링 연구소
	슬로베니아 요세프스테픈연구소 (Jožef Stefan Institute)	슬로베니아의 자연 과학 연구 기관 인공지능
	스웨덴 KTH 기술연구소 (Royal Institute of Technology)	스웨덴 왕립 기술연구소

구분	참여 기관	기관 개요
중소 기업	프랑스 이덱스랩(ideXlab)	전문가와 전문 기술을 제공하는 혁신 플랫폼 전문 기업
	영국 퍼슨타일(Personstyle)	개인, 기업, 조직에 데이터 과학을 적용하는 것을 돕는 기업
비영리 기관	영국 오픈 데이터연구소ODI (Open Data Intitute)	2012년 웹 창시자 팀 버너스 리와 인공지능 전문가 나이젤 샤드볼트(Nigel Shadbolt) 교수가 설립한 비영리 기관 - 정보 공개를 통한 사회와 산업의 이익 창출을 목표로 활동 - 농업, 금융, 스마트시티, 문화로서의 데이터, 데이터 인프라에 관심

※ 자료 : EDSA홈페이지(<http://edsa-project.eu/>)

EDSA 교육프로그램의 4개 주요 테마는 △데이터 사이언스의 기초 △데이터 저장 및 프로세싱 △데이터 분석 △데이터 해석 및 응용이다. EDSA는 각 테마의 다양한 측면을 교육하기 위해 시장 수요분석에 기반을 두고 교육과정과 교육모듈을 개발하였으며, 시장 트렌드 변화에 따라 교육모듈은 지속적으로 개정되고 있다.

교육과정은 △셀프학습(Self Study Course) △온라인 대중공개 강좌(MOOC) △혼합강좌 △오프라인강좌 등 4가지로 유형화할 수 있다. 코세라가 제공하는 MOOC는 온라인을 활용해 언제, 어디서든 양질의 대학 강의를 들을 수 있게 한 새로운 형태의 고등교육시스템으로, 쌍방향적 온라인 강의 공개 서비스를 제공하고 있다. 현재에도 계속 새로운 온·오프라인 과정이 개발되고 있으며, 이를 홈페이지에 공고하고 있다.

그밖에도 유럽의 다양한 지역에서 여름학교(Summer School)가 조직되고 있으며(예: EDSA는 2016년 6월에 1주일 과정의 'ESWC 여름학교'를 크로아티아 두브로브니크에서 개최), 컨퍼런스나 워크숍(예: 2016년 5월 12일 개발자를 위한 기계학습 워크숍, 2016년 5월 11일 데이터 사이언스 챔피언 컨퍼런스) 등도 기획되고 있다.

EDSA가 새로운 과정을 개발하면 EDSA 참여기관 중 이 과정을 담당하는 기관이나 제공하는 기관을 선정하게 된다. 예를 들어, 셀프학습코스 중 하나인 빅데이터 분석 코스는 프라운호퍼연구소에서 제공하며 프라운호퍼에서 교재도 제공하고 있다. 앞으로 EDSA의 교육과정을 토대로 유럽의 대학들이 그에 상응하는 교육과정을 설립할 예정이며, 이론교육과 실습교육의 균형을 맞추는 것이 향후 과제로 남아있다.

EDSA는 또한 무들 학습관리 시스템(Moodle Learning Management System)을 운영하고 있다. 이 시스템은 '학습관리시스템(LMS)' 혹은 '가상학습환경(VLE)'으로 알려진 강좌관리시스템(CMS)으로 사이버 공간에서 학습자의 교육을 지원하고 관리하기 위해 운영되고 있다. 교육과정 개설, 수강신청 등 준비과정부터 실제 학습이 이루어지는 과정에서 학습자

의 학습과정을 추적하고 학습이력을 관리하며, 학습자 개인에 대한 맞춤형 학습을 지원하고 있다. 또한 온라인 학습에서 필요한 △학급편성 △협동학습 △출결관리 △게시판 기능 등을 보유하고 있으며, 기능이 고도화될수록 개별학습을 위한 맞춤형 학습 환경을 효과적으로 구성할 수 있다는 것이 특징이다. 무들 학습관리 시스템은 기업, 학교 등에 도입되어 현재 약 7,900만 명이 이용하고 있다.

인력양성 시스템을 구축하고 교육을 제공하는 데는 EC(European Commission) 자금이 뒷받침되고 있다. 유럽 데이터사이언스 아카데미(EDSA)는 EC로부터 3년 동안 약 3백만 유로(약 37억 3천만원)의 예산 지원을 받고 있다.

2) 빅데이터 민관협력 파트너십 프로젝트

'빅데이터 민관협력 파트너십'은 프로젝트를 통해 유럽 빅데이터 인력수요 증가에 대비해 전문인력의 기술 향상을 지원하고 있다. 주로 대학과 연구기관에 소속된 대학생들에게 실제 데이터세트와 사용자 친화적인 오픈 리소스 데이터 분석 툴을 제공하는 역할을 하고 있다.

뿐만 아니라 데이터 직무 종사자에 대한 직무훈련(on-the-job training)과 다른 수준의 데이터 기술들을 습득하기 위한 특별과정을 지원하고, 엔지니어나 다른 인적자원을 위한 신규 자격증을 제공하고 있어, 많은 사람들이 데이터 분야에서 새로운 일자리에 도전하기 위해 '민관협력 파트너십'에서 주관하는 교육훈련에 참가하고 있다.

3. EU의 데이터 전문인력 양성 분석

가. 인력양성 정책 및 추진체계의 특징

EU는 데이터 인력양성을 위해 다중 이해관계자 파트너십을 추진하고 있다. 공공이 직접 주도하기보다는 민간기관과의 네트워크를 구축하거나 플랫폼, 포털 등 인프라를 마련함으로써 데이터 유관기관들이 교육할 수 있는 여건을 마련해 주는 역할을 하고 있다.

'데이터 주도 경제' 정책의 일환으로 고급 데이터 전문인력 양성을 위한 '유럽 경쟁력 네트워크 조성'에 초점을 두고 민관협력 파트너십(Public-Private-Partnership)을 통해 전략적인 빅데이터 가치연구를 지휘하고 있으며, 혁신 프로젝트를 실행하기 위한 빅데이터 가치연합을 구축하고, ICT 관련 일자리를 해결하기 위한 디지털일자리대연합을 조성하는 등 데이터 주도 사회를 대비해 국경을 초월한 EU 내 인력양성 기반을 마련하고 있다.

또한 'Horizon 2020'과 같은 프로젝트 자금지원 활동을 통해 △빅데이터 교육과정 개발 및 수행 △기술플랫폼 운영 △포털 등 데이터 인력양성 인프라 구축 등을 지원함으로써 인력양성 주체들이 자유롭게 활용할 수 있는 기반을 제공하고 있다.

특히 민관협력 프로젝트에 대기업 뿐 아니라 중소기업과 교육기관, NGO 등 다양한 이해관계자를 포함시켜 인력양성을 추진함으로써 민간의 자발적이고 지속가능한 관심과 참여를 유도하고 있다.

나. 인력양성 프로그램의 특징

EU의 인력양성 프로그램은 EDSA와 같이 교육기반을 구축하는 프로그램이 주를 이루고 있다. EC(European Commission)의 예산을 가지고 범유럽 포털을 통해 유럽 내 빅데이터 교육을 위한 교재, 커리큘럼, 교육방법 등 관련 표준을 제시하고, 교육기관 정보를 제공함으로써 국가별 교육주체들이 이를 기반으로 전문인력을 양성하도록 돕는 역할을 하고 있다.

전통적인 오프라인 집체교육 뿐 아니라 △셀프학습 △온라인 대중공개 강좌(MOOC) △혼합강좌 등 교육내용별 특성에 따라 다양한 형태의 교육유형을 제시함으로써 보다 효율적인 교육이 진행되도록 하고 있다.

최근에는 유럽 곳곳에서 여름학교·컨퍼런스·워크숍 등도 운영하면서 기존 교육을 보완하고 있다. 특히 무들 학습관리시스템(Moodle Learning Management System)을 통해 학습이력을 관리하고 학습자별 맞춤형 학습을 지원함으로써 기업·학교 등에서 질 높은 대규모 교육을 추진하는 것도 특징 중 하나이다.

EDSA는 특히 영국 명문대학간 네트워크를 통해 명문대학 강의를 온라인 공개수업(MOOCs)를 통해 수강할 수 있도록 지원하고, 오픈런 프로젝트(Open Learn Project)를 통해 공개된 다양한 교재를 온라인으로 제공함으로써 데이터 교육의 대중화를 이끌고 있다.

제2절 영국

1. 주요정책 및 추진주체

가. 데이터 역량 강화전략

영국 정부는 2013년 10월, '데이터역량강화전략(A strategy for UK data capability)'을 통해 인프라, 데이터와 함께 데이터 전문인력(Human Capital) 확보를 강조하며 교육체계 개선을 위한 방향을 구체적으로 제시했다.

본 전략에서 영국 정부는 고용주, e-skills UK, Nesta, Universities UK, 그리고 오픈 데이터 연구소(Open Data Institute)와 협업하여, 데이터 분석에서의 기술 부족을 탐색하고 정부와 업계 협력을 위한 명확한 영역을 설정해 나간다는 방침을 수립하였다.

데이터 분석 관련 경력개발을 지원하기 위해서는 정부는 정보경제위원회(Information Economy Council) 및 다른 기관과 협력하여 데이터 과학의 이미지를 학문적인 차원으로 강화하고 데이터 분석에서의 다양한 진로를 제시하였다.

또한 데이터의 양이 증가함에 따라, 정부가 보유하고 있는 데이터를 저장하고 분석하는 능력을 보유하고 있는지를 확인하고, 정책 개발 시 그 활용을 극대화 하도록 기반을 마련하고 있다. 특히 공무원의 기술 부족을 강조하며, 정부 내 분석 전문직, 특히 정부 통계 서비스(Government Statistical Service, GSS)와 OR 서비스(Government Operational Researchers Service, GORS)가 새로운 기술을 사용하기 위한 역량 개발을 주도해야 함을 강조하고 있다.

나. 학교 정규교과를 통한 데이터 인력양성 정책

영국 정부는 초등교육부터 고등교육에 이르기까지 학생들이 데이터 분석 분야의 연구나 직업에서 반드시 필요한 수학, 컴퓨터 및 과학 분야에서 높은 수준에 이를 수 있도록 교과 과정을 운영하고 있다.

먼저 초·중등 교육에 대한 정부 개혁을 통해 데이터 분석 직업에 필수적인 기술인 컴퓨팅과 과학에서 우수 능력을 지닌 학생을 배출시키는 계획을 마련하였다. 2014년 9월부터 컴퓨팅 국가 교육 과정을 도입하여 5~16세 학생들이 애플리케이션을 구축하고 컴퓨터 프로그램을 작성하는데 필요한 기술을 가르치고 있는데, 컴퓨팅과 소프트웨어·하드웨어 시스템의 이론적인 개념 뿐 아니라 알고리즘, 프로그래밍 언어, 인터넷 구조 등을 교육하고 있다.

컴퓨터 과학교사에게는 커리큘럼 운영뿐만 아니라 코드를 입력할 수 있는 능력이 필수가 되었으며, 정부는 우수한 졸업생이 교사가 될 수 있도록 장려하기 위해, 교사가 되는 컴퓨터 과학 졸업생을 위해 최대 25,000파운드의 신규 학비보조금과 장학금을 지원하고 있다. 또한 400명의 '마스터(석사) 교사'들의 네트워크 구축을 위해 2백만 파운드의 자금을 투자

하고 있으며, 핵심 수학 자격증(Core Maths Qualifications) 도입을 통해 통계, 확률, 모델링 등 학생들의 수학적 사고와 문제 해결 능력을 개발하고 있다.

고등교육 분야에서는 산업계와 대학이 지속적으로 협력하여 해당 분야 졸업생들이 고급 기술력을 갖고 산업계가 필요한 곳에서 일할 수 있도록 인력양성 선순환구조를 구축하는 것을 주요 목표로 하고 있다. 한 가지 사례로 SAS는 영국 전역의 16개 대학교에 실생활에서 쓰이는 빅데이터 기술능력을 훈련시키는 SAS학교(SAS School)를 운영하고 있다. 이 학교는 학생들에게 빅데이터 분석 기술을 집중적으로 교육하여, 궁극적으로는 빅데이터를 통해 가져올 수 있는 비즈니스 분야의 혁신과 효율성 향상을 달성하는 데 목적을 두고 있다.

또한 영국 에너지기술R&D 전담기관인 '공학·자연과학연구의회(EPSRC)'는 영국이 미래에 필요로 하는 기술과 관련된 80여개의 박사과정 훈련센터를 지원하고 있는데, 이 훈련센터를 통해 약 4,000여 명의 박사과정 학생을 양성할 계획이다.

[표 4-4] 영국의 학교교육을 통한 주요 데이터 인력양성 정책

주요 정책	내용
우수교사 양성	◆ 컴퓨터 과학 분야 교사가 되려는 학생에게 25,000파운드의 장학금 지급 ◆ '마스터(석사) 교사' 네트워크 구축을 위해 2백만 파운드의 자금 투자
산학 협력	◆ 고급 기술력을 가진 졸업생이 산업계가 필요한 곳에서 일할 수 있도록 인력양성 선순환구조 구축
우수 전문인력 양성	◆ 실생활에서 쓰이는 빅데이터 기술능력을 훈련시키는 SAS학교 운영(16개 대학) ◆ '공학·물리과학연구의회(EPSRC)'의 지원으로 빅데이터 관련 박사생 양성

※ 자료 : 영국 정부 (2013), 「Seizing the data opportunity」

다. 기업혁신기술부의 데이터 분석가 양성을 위한 도제교육¹⁴⁾

영국의 기업혁신기술부(Department for Business Innovation & Skills, 이하 BIS)는 경제 성장을 담당하는 부처로, 무역을 촉진하고 혁신을 신장시키며 비즈니스 성장을 지원하기 위한 기술과 교육에 투자하고, 소비자 보호와 규제 완화 역할을 담당하고 있다. BIS는 데이터가 경제적 기회 창출과 BIS가 도입하려는 개혁을 달성하는 데 직접 기여할 것으로 보고 있다.

BIS가 발표한 '영국 견습생의 미래 : 실행 계획 2020'은 영국 내 견습생 재구성을 위한 정책, 과정 및 기간을 명시하고 있다.

디지털 산업의 견습생 기준은 공공, 민간 및 자원봉사 분야의 다양한 기관에서 고용되는 견습생을 위해 작성되었으며 고용주들의 요구를 반영하여 업그레이드되고 있다.

14) Tech Partnership (2016), 「디지털 산업 도제교육 : 평가계획 - 데이터 분석가」

[표 4-5] 영국의 디지털산업 견습생 고용 기준

기관	고용 기준
방위산업체	• 매년 3개 서비스 분야의 IT 무역 전문가 분야에서 수백 명 견습생 고용
중소 IT 비즈니스 전문회사	• 성장에 필요한 기술을 제공하는 핵심 직원으로 고용
비(非) IT 대기업	• 본사에서 IT 직군으로 약 10여명의 견습생 채용
비(非) IT 사업 중소기업	• 핵심 사업을 지원하는 IT 직군으로 소수 인원의 견습생 채용

※ 자료 : 영국 정부 (2013) 「도제교육(Apprenticeship)의 미래 : 실행 계획 2020」

영국 정부에서는 디지털 산업의 견습생 중 하나로 ‘데이터 분석가’에 대한 도제교육 및 평가방법을 제시하고 있다.

데이터 분석가 견습생에 대한 평가는 '중간 평가'와 견습 종료 시 '최종 평가'로 구성되는 데, 중간 평가에서는 △정제된 지식 모듈 △전문적 자격 등 통합적 기준에 의해 '기술적 지식 및 이해'에 관한 평가가 이루어지며, 프로그램이 종료되기 전까지 합격해야 한다.

최종 평가는 독립된 평가자의 면접에 의해 견습이 끝나기 몇 달 전에 이루어지며, 실제 업무 프로젝트의 결과를 포함한 견습 내용을 처음부터 끝까지 담은 포트폴리오에 기반하여 견습생의 업무에 대해 포괄적으로 평가한다. 평가 방법은 △총괄 포트폴리오 평가 △개요적 프로젝트 평가 △고용주 추천 △면접 등으로 구성된다.

총괄 포트폴리오는 작업환경 속에서 실제 업무 프로젝트에 적용한 △지식 △경쟁력 △태도를 근거로 종합적인 평가가 이루어지며, 평가항목은 △데이터 요구사항 리뷰 △데이터베이스 디자인 및 데이터 모델 △데이터베이스 솔루션 △데이터베이스 최적화 △데이터 보안 계획 △데이터 분석 등으로 구성된다.

개요적 프로젝트는 지표를 바탕으로 기술, 지식 및 행동을 개괄적으로 표현하는 기반의 업무로서, 데이터의 식별·동향과 패턴을 예측하기 위한 데이터 마이닝, 시계열 예측, 모델링 기술과 같은 광범위한 분석 기술이 사용된다. 개요적 프로젝트는 현실에서 일어날 수 있는 문제들을 위한 데이터분석 솔루션을 분석, 창안하거나 이를 사용하는 프로젝트를 평가하는데, 중요한 데이터 기반의 비즈니스 시나리오를 실행하기 위한 데이터 분석 기술·프로세스·도구를 응용하는 것이 이에 해당한다.

2. 인력양성 프로그램

가. 정부·공공기관 주도

1) 영국 데이터센터연합의 훈련캠프(bootcamp)

데이터센터연합의 훈련캠프는 2013년부터 미취업 졸업자들이 데이터산업 분야에서 일할 수 있도록 취업역량 강화를 목적으로 10일간 추진되는 프로그램으로 미취업 졸업자 및 실업자를 참여대상으로 한다. 참가자의 대부분은 동 런던대학교(University of East London), 퀸 메리대학교(University of Queen Mary), 미들섹스대학교(Middlesex University) 등

런던 소재 대학의 졸업생 중 미취업자나 실직자이며, 간혹 박사과정에 재학 중인 대학원생도 있다.

데이터센터 기반 분야에 대한 이익을 대표하는 국제적 비영리산업협의체인 데이터센터연합(DCA : Data Centre Alliance)과 훈련회사인 C-Net과 데이터센터 회사인 Telecity 및 Telehouse로부터 후원을 받아 동 런던 대학교(University of East London) 도클랜드 캠퍼스에서 무료로 교육을 제공한다.

교육은 △기업, 방송매체, 정부 및 공공에 데이터 센터 산업에 대한 인식 고취 △데이터 센터 기준의 발전 및 조화 도모 △산업적 연구 및 발전안전 선도 △데이터센터 분야 기술적 차이 환기 △산업적 이해당사자들과의 협력체계 구축 △환경 지속성을 위한 프로그램 개발 △새로운 시장 및 성장 시장에 대한 참여 확대 등의 내용으로 구성되어 있으며, 훈련 종료 시 참가자들에게 데이터센터에서 면접 기회를 제공한다.

2) 영국 데이터과학촉진프로그램

'데이터과학 촉진프로그램'은 정부 디지털서비스센터(Government Digital Service : 이하 GDS), 국가통계처, 과학분야 정부 기관 및 분석 전문가 등이 참여하는 범정부적 훈련프로그램의 하나로, 공공기관의 데이터 기반 업무능력 향상을 목적으로 한다.

공공기관 임직원이 교육대상으로 1회 교육생은 10명으로 제한하고 있다. 교육생 선발 시 가장 중요한 기준은, 프로젝트 아이디어가 부서 및 공공에 얼마나 높은 부가가치를 가져올 수 있는지와 배우고자 하는 열정이다. 코딩 경험(Python, R, HTML/Javascript 등)은 가점이 부여되기는 하지만 필수요소는 아니다.

교육은 3개월 동안 진행되며 주1회 이상 멘토링에 참여하는 것을 권장하고 있다. 교육 장소는 런던의 'GDS Aviation House' 또는 뉴포트와 셰필드에 있는 허브 중에서 한 곳을 참가자가 선택할 수 있다.

직접 본인의 업무와 관련된 주제를 선정하고, 일반적으로 사용되는 컴퓨터 프로그램이 아닌 새로운 프로그램을 접목시켜 새로운 데이터 체계를 구축하는 내용으로 진행되는 실습 위주의 교육을 추진하며, 교육을 마친 후에는 자신이 속한 부처나 회의에 최종 결과물을 제출해야 한다.

실용적이고 현실적인 데이터 과학 프로젝트를 완성할 수 있는 교육을 제공받으며, 코드 및 통계를 이용하여 정부 업무를 효율적으로 추진하는 방법과 미래에 발생할 일을 예측하는 방법에 대해서도 집중적으로 학습하게 된다. MAC 컴퓨터(타당한 이유가 있을 경우 참가자가 원하는 모든 소프트웨어를 다운로드 할 수 있는 기능 포함)도 지원받는다.

이 교육의 특징은 멘토링을 통한 프로젝트 기반의 인력양성이라는 점이다. 1회 10명의 교육생을 선발했다고 가정할 경우, 멘토는 대략 5명 정도를 지정하는데, 교육프로그램에 따라 더 많은 멘토를 지정할 수도 있다.

멘토는 데이터 과학 프로젝트에서 상당한 경험을 갖춘 인재 중에서 선발하고, 교육생과 매주 1회 이상 만나서 참가자의 프로젝트에 대한 전략적 조언 및 실용적인 제안에 대한 지도를 하게 된다. 멘토는 코칭과 도움을 주는 데에 매주 몇 시간 정도를 할애하고 그 외의 시간은 허브에 상주하면서 자신의 원래 업무를 하되, 3개월 동안 주 1회 이상 프로그램 훈련에 집중해야 한다.

나. 대학 주도

1) 유니버시티 칼리지 런던의 '기계학습 석사과정'

유니버시티 칼리지 런던(University College London)의 '기계학습 석사과정(MSc in Machine Learning)'은 컴퓨터과학·수학·전기공학·물리과학 학위 졸업생을 대상으로 1년간 part-time으로 진행된다.

교육내용은 △감독학습 △프로그래밍 및 기계 학습을 위한 수학적 방법 △그래픽 모델 △적용 기계학습 △생물 정보학 △기계 학습의 고급 주제 △Machine Vision △정보 검색 및 데이터 마이닝 △추정과 확률 모델에서의 학습 △통계적 자연언어 처리 △이미지의 역문제 △바이오메디컬 이미징을 위한 전산 모델링 △Individual Project 등이다.

2) Essex 대학의 '빅데이터 텍스트분석 석사'

Essex 대학(University of Essex)의 빅데이터 텍스트분석 석사과정(MSc Big Data and Text Analytics)은 1년간 진행되며 △CLOUD 기술과 시스템 △고성능 컴퓨팅 △기계학습 및 데이터마이닝 △자연언어 공학 △전문 연습과 연구방법론 △텍스트 분석 △고급 웹기술 △컴퓨터보안 △컴퓨터비전 △IP NETWORKING AND APPLICATIONS △모바일 및 소셜 애플리케이션 프로그래밍 △자연 언어 공학 △네트워킹 원칙 등의 과목으로 구성되어 있다.

3. 영국의 데이터 전문인력 양성 분석

가. 인력양성 정책 및 추진체계의 특징

영국은 2013년 '데이터역량강화전략(A strategy for UK data capability)'을 통해 데이터 전문인력(Human Capital) 확보를 강조하며 교육체계 개선 내용을 구체적으로 제시했으며 2014년 'Greater Ipswich City Deal' 프로그램의 본격적인 투자 내용을 확정·발표했다.

학교 정규교과 과정을 통한 데이터 인력양성 정책으로 초·중등 교육에 대한 개혁을 통해 데이터 분석에 필수적 기술인 컴퓨팅과 과학에서 우수 능력을 지닌 학생을 배출시키는데 주력하고 있다.

초·중등 교육에 대한 정부 개혁을 단행하여 2014년 9월부터 컴퓨팅 국가교육 과정(5~16세 학생 대상)을 도입하고 학생들이 분석기술 기초에 능통하도록 하기 위해 수학 교과과정을 개혁하는 등 데이터 전문가 양성을 위한 교육기반 확립을 위해 노력하고 있다.

고등교육 분야에서는 산업계와 대학이 협력하여 빅데이터 분석 기술을 집중적으로 교육하여 비즈니스 분야로 확산시킬 수 있는 고급인력을 양성하는 과정을 운영하고 있다.

또한 BIS에서 도제 시스템을 개혁하여 빅데이터와 비즈니스 분석을 위해 필요한 기술에 집중한 교육 프로그램을 개발하고 데이터 분석에서의 다양한 진로를 제시하는 노력을 기울이고 있는 점은 다른 국가들과 차이를 보이고 있는 정책이다.

나. 인력양성 프로그램의 특징

영국에서 정부 및 공공기관이 주도하는 데이터 인력양성 프로그램의 특징은 다양한 주체들과 협력한다는 점이다.

영국 데이터센터연합의 훈련캠프는 데이터 기업이 재정을 후원하고, 대학에서 장소를 제공하며, 훈련회사에서 교육을 담당하여 운영되고 있다. 또한, 데이터과학촉진프로그램은 범정부적 훈련프로그램의 하나로 정부 디지털서비스센터(GDS), 국가통계처, 과학분야 정부 기관 및 분석 전문가 등이 다양한 주체가 되어 참여하고 있다. 이러한 다양한 주체간 협력을 통한 인력양성 프로그램은 각각의 기존 자원의 전문성을 활용하여 역할분담으로 함으로써 시너지와 효율성을 높여주고 있다.

데이터센터연합의 훈련캠프(bootcamp)와 같이 미취업 졸업자를 대상으로 훈련 종료 시 참가자들에게 면접 기회를 제공하며 취업과 연계하는 프로그램도 운영하고 있으며, 공공기관 임직원을 대상으로 멘토링을 통한 프로젝트 기반의 인력양성 프로그램도 활성화되어 있다.

제3절 독일

1. 주요정책 및 추진주체

가. 독일 교육연구부(BMBF)의 IKT 2020와 빅데이터 센터 지원

독일 정부는 '하이테크 전략 2020(Die Hightech-Strategie 2020)'에서 정보통신 기술을 독일의 미래 경쟁력을 위한 핵심기술로 고려하고, 'IKT 2020 : 혁신을 위한 연구(Informations- und Kommunikationstechnologien 2020 : Forschung fuer Innovation)' 지원프로그램을 통해 정보통신 기술분야의 혁신정책을 추진하고 있다.

'IKT 2020 : 혁신을 위한 연구'에서 기초기술 영역에서의 응용 연구개발 분야를 주로 지원하는데, 전자공학, 마이크로시스템, 소프트웨어시스템, 지식처리, 커뮤니케이션 기술, 통신망 등을 포함하고 있다. 그 밖에도 시장성이나 응용이 미흡한 분야도 지원하고 있는데 독립적으로 운영되는 공공 연구기관이나 대학에 대한 자금 후원을 통해 미래 전자시스템, 오가닉 컴퓨팅, 통합 광자학, 커뮤니케이션시스템에서의 네트워크 정보이론 등의 연구개발을 지원하고 있다.

독일 교육연구부(BMBF, Das Bundesministerium fuer Bildung und Forschung)는 빅데이터 산업의 활성화와 기업 지원을 위해 2013년 2월부터 'IKT 2020' 지원프로그램 내에 '빅데이터 센터 지원'과 '빅데이터 매니지먼트와 조사분야 연구 지원'에 관한 규정을 고시했으며¹⁵⁾, 빅데이터 관련 기관과 기업들이 이 고시에 따라 다양한 지원을 받을 수 있게 되었다.

이 중 '빅데이터 센터의 설립'은 교육연구부가 빅데이터/IT보안 분야에서 새롭게 추진하는 정책이다. 교육연구부는 빅데이터 센터를 통한 연구활동이 독일 디지털 아젠다의 실행에 기여할 것으로 기대하고 있다. 현재 독일 내 빅데이터와 관련된 분야에 종사하는 우수한 대학들과 연구소들의 신청을 통해 선정된 두 곳의 빅데이터 센터에서 빅데이터 관련 연구와 인력양성 등이 이루어지고 있다.

빅데이터센터는 빅데이터와 관련된 장기 발전전략을 수립하고 이에 적합한 연구 주제를 발표하며, 빅데이터 관련 지역산업 활성화에 기여하는 것을 목표로 설립됐다. 빅데이터센터는 독일 내외 빅데이터 분야의 협력과 발전을 위해 노력해야 하며, 실무와 연결된 교육과정을 통해 인력양성을 해야 하는 임무가 부여되었다.

이 프로그램을 통해 센터로 지정된 기관은 4년 동안 지원을 받게 되며, 이후 3년 간 평가 단계를 지나 추가로 3년간 더 지원을 받을 수 있다. 이에 따라 독일에서는 대학을 중심으로 센터 구축에 힘써 왔는데 독일연구부 지원프로그램에 따라 설립된 대표적인 빅데이터 센터가 베를린과 드레스덴 및 라이프찌히의 빅데이터센터이다.

15) 독일 교육연구부 웹사이트(<https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung.php?B=824>), 접속일 : 2016.8.19

[표 4-6] 독일 빅데이터 센터 구성 현황

빅데이터 센터	컨소시엄 구성	파트너십 체결
Berlin Big Data Center (BBDC)	◆ 베를린 공과대학 내 Data Analytics Lab ◆ 콘라드 주세 정보기술센터 ◆ 막스플랑크협회의 프리츠하버연구소 ◆ 보이트 대학 ◆ 독일 인공지능 연구센터	◆ 베를린자유대학 ◆ 훔볼트대학 ◆ 하인리히헤르트연구소 ◆ FOKUS ◆ 베를린 샤리테 의과대학과
데이터서비스 센터(ScaDS)	◆ 드레스덴 공과대학 ◆ 라이프치히대학 ◆ 막스플랑크 세포생물학 유전자 연구소 ◆ 라이프니츠 생태학적 공간개발연구소 등	◆ 아방가르드 실험실 ◆ 드레스덴 유러피언 신소재 · 프로세스 센터 ◆ 프라운호퍼 유기화학 · 소재 · 전기부품기관 ◆ 프라운호퍼 교통 · 인프라시스템연구소 ◆ 드레스덴-로젠도르프 헬름홀츠센터 ◆ 작센 주립도서관 ◆ 드레스덴공립대학 도서관 ◆ Scionics Computer Innovation GmbH ◆ 드레스덴예술협회 ◆ 캄니츠공과대학 ◆ 프라이부르크공과대학 ◆ 칼 구스타브 카루스 드레스덴대학병원

대표적 빅데이터센터인 Berlin Big Data Center(BBDC)는 △베를린 공과대학 내 Data Analytics Lab △콘라드 주세 정보기술센터(Konrad Zuse Zentrum fuer Informationstechnik, ZIB) △막스플랑크협회의 프리츠하버연구소(Fritz Haber Institut der Max-Planck-Gesellschaft) △보이트 대학(Beuth Hochschule) △독일 인공지능 연구센터(Deutsche Forschungszentrum fuer kuenstliche Intelligenz, DFKI)와 컨소시엄을 구성해 운영하고 있다. 그밖에 베를린자유대학, 훔볼트대학, 하인리히헤르트연구소, FOKUS, 베를린 샤리테 의과대학과도 파트너십을 체결하고 있다.

빅데이터센터인 데이터서비스센터(ScaDS)는 △드레스덴 공과대학 △라이프치히대학 △막스플랑크 세포생물학 유전자연구소(Max-Planck Institut fuer Zellbiologie und Genetik Dresden) △라이프니츠 생태학적 공간개발연구소(Leibniz Institut fuer oekologische Raumentwicklung Dresden) 등이 컨소시엄을 구성하여 운영하고 있다.

이 외에도 △아방가르드 실험실(Avantgarde Labs GmbH) △드레스덴 유러피언 신소재·프로세스센터(European Centre for Emerging Materials and Processes Dresden) △프라운호퍼 유기화학·소재·전기부품기관(Fraunhofer Einrichtung fuer Organik, Materialien und Elektronische Bauelemente) △프라운호퍼 교통·인프라시스템연구소(Fraunhofer Institut fuer Verkehrs und Infrastruktursysteme) △드레스덴-로젠도르프 헬름홀츠센터(Helmholtz Zentrum Dresden-Rossendorf) △Scionics Computer

Innovation GmbH △드레스덴예술협회(Staatliche Kunstsammlungen Dresden) △드레스덴공립대학 도서관(Staats-und Universitaetsbibliothek Dresden) △작센 주립도서관(Saechsische Landesbibliothek) △캠니츠공과대학 △프라이부르크공과대학 △칼 구스타브 카루스 드레스덴대학병원과 파트너십을 맺고 있다.

나. 비영리 연구기관 기금 지원

독일 연방정부와 주정부는 데이터 전문인력을 양성하는 비영리 연구기관을 지원하고 있는데, 프라운호퍼협회가 그 대표적인 예이다. '프라운호퍼 아카데미(Fraunhofer Academy)'는 프라운호퍼연구협회의 인력양성 전문기관으로 기술 지향적 기업들의 전문가 및 관리자들을 교육하기 위해 다양한 인증과정을 제공하고 있다. 이곳에서 다루는 분야는 크게 △에너지 △로지스틱 및 생산 △정보화 및 커뮤니케이션 △품질 및 기술점검 분야로 구분된다.

프라운호퍼연구협회는 비영리 연구기관으로 연간 21억 유로 이상의 예산으로 운영 중이며, 그 중 18억 유로 이상이 위탁연구를 통해 발생된다. 위탁연구 예산의 70% 이상은 민간 수탁 및 공공과제에서 확보하며, 약 30%는 독일 연방정부와 주 정부로부터 기반기금(정부 출연금)형태로 지원받고 있다.

많은 파트너 기업들의 수요에 맞춰 데이터 과학자 양성 분야의 전문 프로그램을 보유하고 있으며 비즈니스 개발자, 데이터 분석가, 데이터 엔지니어, 데이터 매니저, 어플리케이션 개발자, 소프트웨어 개발자 등 다양한 직종을 대상으로 모듈별로 1일에서 6일 정도 기간이 소요되는 단기 과정을 중심으로 교육을 운영하고 있다.

다. 민간 협회 및 교육기관

독일은 민간 차원에서의 데이터 인력양성도 활발히 추진되고 있다. 독일 디지털협회인 '비트콤'(Bitkom : Der Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.)은 1999년 기업들의 연합으로 구성된 단체로 현재 디지털 경제와 연관된 약 2,400여 기업들이 속해 있다. 이 중 1,000여 개의 기업이 중소기업이고 300여 개 기업이 스타트업이다.

비트콤은 리서치를 통해 소속된 기업들에게 다양한 정보를 제공하고 컨설팅을 지원하기도 하고, 별도의 아카데미를 운영하면서 교육 기회를 제공하고 있다. 협회는 소속 기업 회원의 회비와 분담금에 의해 운영되는데 정기회비는 매출액 및 근로자 규모에 따른 규정에 의거해 납부해야 하며, 최소회비는 2,000유로이다.

비트콤 아카데미에서 담당하고 있는 교육은 △디지털 변화 △정보보호 및 컴플라이언스 △IT 보안 △프로젝트 관리 △마케팅·판매 △법률·재무 등 주제별로 구분된다. 무료로 제공하는 온라인교육과 유료교육인 집합교육, 자격증 과정 등이 있다. 최근 4차 산업혁명에 기반을 두고 연간 약 250개의 온·오프라인 교육과정에 4천명 이상이 참여하고 있으며 온라인 교육과정은 무료, 오프라인은 과정별 비용을 지불하는 유료 교육이 대부분이다. 데이

터 관련 과정은 디지털 변화 주제 내에 △빅데이터의 가치 △데이터 과학자 과정(데이터 과학의 기초와 관리) 등 2개 과정이 운영되고 있다.

비트콤은 바덴 뷔르템부르크주로부터 공인교육기관으로 인정을 받았기에 바덴 뷔르템부르크지역 내 기업 소속 수강생들은 법적으로 교육 훈련 휴가를 활용해 교육에 참여가 가능하며, 다른 지역에 있는 기업들도 인정받기 위한 심사를 진행 중이다. 그밖에 독일 철도회사(Deutsche Bahn)와 협력을 통해 교육에 참가하는 수강생들이 기차를 이용할 경우 기차 비용 할인 서비스를 제공하고 있다.

각 지역별로 있는 다양한 기업·기술연합회에서도 수요에 맞춰 단기 세미나 중심의 여러 가지 데이터 관련 교육을 수행하고 있다. 데이터 분야를 포함하는 IT분야 민간교육기관인 SIGS DATACOM GmbH¹⁶⁾, Bechtle Training Center¹⁷⁾, HAUFÉ Akademie¹⁸⁾, ifss academy¹⁹⁾ 등에서 데이터산업 교육과정을 제공하고 있다.

2. 인력양성 프로그램

가. 정부·공공기관 주도

1) 연방교육부 베를린 빅데이터센터의 교육프로그램

베를린 공과대학의 마르크 교수(Prof. Dr. Volker Markl)가 주도하는 '베를린 빅데이터 센터('Berlin Big Data Center : BBDC'²⁰⁾'는 미래의 데이터 과학자(DS)를 육성하고 기술이전을 지원하며 빅데이터 연구 수행을 통한 산업발전 기반 구축을 목적으로 설립되었다.

이 센터는 특히 다섯 가지 데이터 영역(활용, 경제, 법률, 사회, 기술영역)과 관련한 다양한 교육프로그램을 제공하고 있으며, 특히 센터와 관계한 교육기관이나 기업과의 협력을 통해 독일 공과대학에서 현재 진행되고 있는 다양한 교육과정을 직접 지원하면서, 학생들이 빅데이터 관련 주제로 석사 논문을 쓸 수 있도록 논문지원 프로그램을 운영하고 있다.²¹⁾

[표 4-7] 베를린 빅데이터센터의 교육과정

교육기관	과정명
EIT Digital(European Institute of Innovation & Technology)	◆ Data Science 석사과정
베를린 공대 전자기술·정보학과	◆ 정보학, 기술·경제정보학 석사과정
IT4BI(Information Technologies for Business Intelligence)	◆ 국제석사과정

※ 자료 : 베를린 빅데이터 센터 홈페이지(<http://www.bbdc.berlin/start/>)

16) SIGS DATACOM GmbH웹사이트(<http://www.sigs-datacom.de/>), 접속일 : 2016.8.19

17) Bechtle Training Center웹사이트(<https://training.bechtle.com/>), 접속일 : 2016.8.19

18) HAUFÉ Akademie웹사이트(<https://www.haufe-akademie.de>), 접속일 : 2016.8.19

19) ifss academy웹사이트(<http://www.ifss-academy.net/>), 접속일 : 2016.8.19

20) 베를린 빅데이터 센터 웹사이트(<http://www.bbdc.berlin/start/>) 접속일 : 2016.8.19

21) 현재 운영 중인 논문 프로그램 : DIMA(Database Systems and Information Management TUB), CIT(Complex and Distributed IT Systems TUB), INET(Internet Network Architectures TUB), IC(Image Communication TUB)

2) 연방교육부 드레스덴/라이프찌히 데이터 서비스센터²²⁾의 교육프로그램

드레스덴공과대학의 나겔 교수(Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel)와 라이프찌히대학의 람 교수(Prof. Dr. Erhard Rahm)를 중심으로 운영되고 있는 데이터 서비스 센터(Competence Center for Scalable Data Services : ScaDS)는 파트너들에게 지식을 공유하거나 협력을 위해 교육, 훈련, 컨설팅, 공공영역, 기술지원, 기술평가, 기술서비스, 리소스 제공 등 크게 여덟 가지의 업무를 지원하고 있다.

교육 커리큘럼은 △HPC Cluster usage trainings △Cluster computing framework training △Big Data technology training △Advances Big Data analytics training 등이 있으며, BBDC와 마찬가지로 ScaDS에서도 학생들이 빅데이터 주제로 석사 논문을 쓸 수 있도록 지원하고 있다.

[표 4-8] 드레스덴/라이프찌히 ScaDS 서비스센터 업무 영역

훈련 • 도구/플랫폼 개요 • 특정 도구 • 어플리케이션 개발 • 제공서비스 사용	교육 • 강의 • 세미나 • 학위논문	컨설팅 • 기술 & 아키텍처 • 비즈니스 프로세스 • 요구사항 • 비즈니스 모델
홍보 • 보급 및 지식이전 • 빅데이터 트렌드 정보 / 대중을 위한 컨셉	빅데이터 서비스 센터	기술지원 • 다양한 하드웨어에서 퍼포먼스 측정 • 포토타입 평가 • 파일럿 단계 지원
체계적 평가 • 특정고객과 요구사항을 목표로 한 산업리서치 프로젝트	기술서비스 • 빅데이터 서비스(데이터 중복제거, 텍스트마이닝 등) • 작업공정 관리와 과학적 수단	리소스 권한 설정 • 어플리케이션 호스팅 • 데이터 저장 & 이전 • HPC 리소스 또는 shared nothing 클러스터 공정

※ 자료 : 드레스덴/라이프찌히 ScaDS 서비스센터 홈페이지(<https://www.scads.de/de/>)

3) 프라운호퍼 아카데미의 단기교육

프라운호퍼 아카데미는 비즈니스 개발자, 데이터 분석가, 데이터 엔지니어, 데이터 매니저, 어플리케이션 개발자, 소프트웨어 개발자 등을 대상으로 모듈별로 1일에서 6일 정도 기간이 소요되는 단기 과정을 운영하고 있다.

빅데이터 전문가가 되길 원하는 교육생들이 수강과정을 다양한 모듈 내에서 분야별로 선택할 수 있게 함으로써, 개인별 특성화가 가능하도록 구성하고 있으며, 모든 과정은 프라운호퍼 빅데이터 연맹(Fraunhofer Allianz Big Data)²³⁾이 관리하고 있다.

22) 드레스덴/라이프찌히 데이터 서비스센터 웹사이트(<https://www.scads.de/de/>)

[표 4-9] 프라운호퍼의 데이터 과학자 기초 인증과정

구분	주요내용
교육기간	◆ 6일간 진행되는 기초 인증과정
교육대상	◆ △경영자 △프로젝트 책임자 △전문가 등
교육내용	◆ 효율적으로 데이터 사이언스 팀과 협업하기 위한 폭 넓은 기초지식 교육 ◆ 5일간의 이론 및 사례 학습과 6일째 오전의 자격증 시험으로 구성
교육인원	◆ 최대 15명 이하로 한정
교육장소	◆ 장크트 아우구스틴에 위치한 프라운호퍼 인스티튜트센터
교육비용	◆ 4,900유로
예약상황	◆ 2016년에는 모든 예약이 찬 상태
자격증 발급	◆ 프라운호퍼 인력자격증발급소(Fraunhofer Personenzertifizierungsstelle)
후속계획	◆ 전문가 인증과정 운영

※ 자료 : 프라운호퍼 빅데이터 연맹 홈페이지(<http://www.bigdata.fraunhofer.de/>)

데이터 과학자 육성 프로그램은 △프라운호퍼 자체 자격증을 주는 데이터 과학자 기초 인증과정 △방법론 중심의 심화과정 △산업별 특화과정 등 크게 3개 프로그램으로 구분하여 운영되며 학문에 기반을 둔 실제 사용할 수 있는 지식과 기술을 중심으로 학습한다.

'데이터 과학자 기초 인증과정'은 6일간 진행되며, 수강료는 비싸지만 2016년 연말까지 예약이 완료된 상태이다. 현재는 기초인증 과정만 운영하지만 상급과정과 직업 경력까지 인증하는 전문가과정을 개발하고 있는 중이다.

'방법론 중심의 심화과정'은 기초모듈과 응용모듈로 분리되어 있으며 각 분야별 특성에 맞춰 내용이 구성되는데, 기초모듈에서는 관련된 중요 개념 및 방법에 대해 배우고, 응용모듈에서는 비즈니스 개발자, 데이터 엔지니어, 데이터 분석가, 빅데이터 시스템 개발자 등 직무별 전문지식을 심화 학습하는 방식으로 교육을 추진하고 있다.

'산업별 특화과정'은 스마트 에너지시스템, 스마트 빌딩, 생명과학 등 응용분야에 맞는 빅데이터 역량을 기르기 위한 과정으로 수강생의 특화 영역이나 응용분야의 중요한 개념, 방법, 툴 등을 배우게 되며 경험 많은 프라운호퍼 전문가들과 토론시간을 갖게 된다.

4) 과학인력양성·지식전달진흥원의 데이터 과학자 과정

브란덴부르크 시의 인증을 받은 데이터 과학자 과정은 비영리 조직인 독일의 과학인력양성·지식전달진흥원(AWW e.V.: Agentur fuer wissenschaftliche Weiterbildung und Wissenstransfer e.V.)과 브란덴부르크 공과대학(Technische Hochschule Brandenburg)의 파트너십으로 운영되고 있다.

23) 프라운호퍼 빅데이터 연맹(Fraunhofer Allianz Big Data) : 독일 내 28개의 프라운호퍼 기관들을 연결시켜 기업들에게 빅데이터 노하우를 전수하는 기관으로 기업들에게 'Data-Driven Company'로의 길을 가르쳐 주며 소속 기관들에 전문가를 투입시켜 각 분야에 적합한 빅데이터 관련 컨설팅 및 기술이전실행

3개의 모듈로 구성되어 있고 각각의 모듈을 별도로 수강할 수 있으며, 과정을 수료하면 브란덴부르크 공과대학과 AWW e.V.의 인증서를 받게 되고, 각각의 모듈만을 수료한 경우에도 개별 모듈에 관한 수료증 취득 가능하다.

교육은 △데이터 랭글링(Data Wrangling)과 데이터 준비 △양적 방법과 데이터 마이닝 △조사결과 발표 등으로 구성되며, 브란덴부르크와 베를린에서 받은 인증과정으로 이 지역 기업에 종사하는 사람들은 법적으로 교육 훈련 휴가를 활용해 수강할 수 있다.

나. 대학 주도

1) 도르트문트공과대학의 데이터 사이언스·빅데이터 인증 과정²⁴⁾

도르트문트공과대학(Technische Universitaet Dortmund)의 데이터 사이언스·빅데이터 인증 과정은 기업체 재직자를 대상으로 한 빅데이터 조사·관리 역량 강화를 위한 인증 교육이다.

'데이터 조사·매니지먼트(Datenanalyse und Daten management)학부과정' 이후 4학기의 '데이터학(Datenwissenschaft) 석사과정'을 정규 과정으로 제공하고 있는데, 이 정규 과정과는 별도로 재직자 대상 '데이터 사이언스·빅데이터(Data Science and Big Data) 인증과정'이 운영되고 있다. 교육기간은 9개월로 300시간의 실습시간을 포함하고 있으며, 교육 수료 후 대학 수료증이 지급된다.

2) 로이파나 대학의 매니지먼트 데이터 사이언스 석사과정²⁵⁾

뤼네부르크 로이파나 대학(Leuphana Universitaet Lüneburg)의 '매니지먼트 데이터 사이언스(Management & Data Science) 석사과정'은 데이터 과학자의 수요 증대에 대응하여 우수한 데이터 과학자를 양성할 목적으로 운영되고 있다.

학문적 이론에 기반을 둔 매니지먼트 프로그램에 중점을 두고 경영학적 요소와 정보학적 요소를 결합한 데이터 분야의 혁신적 컨셉을 녹인 프로그램을 운영하고 있는데, 3학기 동안 3개의 필수 및 선택과목으로 커리큘럼이 구성되어 있으며 논문을 통과해야 학위를 취득할 수 있다.

주요 과목으로는 △Organization, Innovation & Strategy Organization △Innovation & Strategy △창업가 정신에 포커스를 둔 모듈 △지형정보시스템 △Sematic Web △Information Retrieval △시각화 및 커뮤니케이션 △하이 퍼포먼스 전산시스템 △다른 학과의 기업과 정신 과목 등이 있다.

학생들이 학위를 취득한 이후에는 비즈니스 컨설팅 분야에서부터 정보 데이터 관련 분야 등에 진출이 가능하다.

24) 도르트문트공과대학 웹사이트(<http://www.zhb.tu-dortmund.de>), 접속일 : 2016.08.18

25) 로이파나대학 웹사이트(<http://www.leuphana.de>), 접속일 : 2016.08.18

3) 캄니츠공과대학의 비즈니스 인텔리전스·분석 석사과정

'비즈니스 인텔리전스·분석(Business Intelligence & Analytics) 석사과정'은 캄니츠공과대학(Technische Universitaet Chemnitz)이 프라이부르크공과대학과 협력으로 진행되는 과정으로 기업 보유 데이터를 정리·분석해 의사결정에 활용할 수 있는 능력을 배양하는 것을 목표로 하고 있다.

기업이 보유한 실제 데이터를 활용하여 수업을 진행하고 있으며, 학생들은 자신들의 세부 전공 분야에 따라 캄니츠공과대학 혹은 프라이부르크공과대학 중 선택하여 4개 과목을 수강할 수 있다.

기업이 보유하고 있는 데이터를 분석해 기업의 의사결정에 활용할 수 있는 프로세스를 교육하기 위해 독일 내 대학에서는 유일하게 빅데이터 실험실을 구축했으며, 학생이 직접 파트너 기업들과 함께 논문을 쓸 수 있도록 지원 시스템을 구축하고 있다.

교육 과목은 기초·추가·심화·실습 과목으로 구성되어 있다. 기초 과목은 △빅데이터 매니지먼트 △데이터 마이닝 등이 있으며 통계를 활용하여 데이터를 구분하고 평가하기 위한 방법과 이론 외에 빅데이터 매니지먼트를 위한 기본 지식을 학습한다.

추가 과목으로는 △클라우드 웹 활용 △데이터 은행과 웹 기술 △생산관리 등 데이터 접근법과 정보시스템을 활용한 학습이 주를 이루고 있다. 심화 과목은 △데이터베이스 마케팅 △E-비즈니스 △고객지향 매니지먼트 등의 과목이 있으며, 주로 비즈니스 인텔리전스에 대해 다루며 추후 직업 세계에서 전문분야를 선택할 수 있도록 지도한다. 마지막에는 학생들이 지금까지 쌓은 지식을 활용하여 문제해결 능력을 향상하도록 다양한 사례조사 및 프로젝트를 수행하고, 팀워크나 커뮤니케이션 등 소프트 스킬을 쌓을 수 있는 세미나도 수강하게 된다.

다. 민간 주도

1) 비트콤 아카데미의 데이터 과학자 프레티셔너 자격증 과정

비트콤 아카데미는 베를린 슈타인바이스대학 조직관리연구소 등 다양한 협력기관과의 협업을 통해 데이터 과학자 프레티셔너 자격증 과정을 운영하고 있다.

교육기간은 10일로 1개 모듈 수료에 2일이 소요된다. 본 과정은 총 5개 모듈로 구성된 자격증 과정으로, 데이터 과학자의 직업윤리를 비롯하여 미래 성장성, 데이터 조사, 매니지먼트, 시업의 사례, IT 설계, 알고리즘 등을 학습하게 되며 비즈니스 가치와 결과에 대한 윤리적 측면까지 교육받게 된다.

교육 과목은 △데이터 과학자, 미래 직업 △데이터 관리 & 데이터 거버넌스 △기업의 데이터 유치, 데이터통합 △데이터 사이언스 알고리즘-데이터분석론 & 결과 △비즈니스 가치와 결과 생성 등이 있다.

비트콤은 바덴뷔템베르크주의 공인교육기관으로 근무시간 중 교육을 받아도 교육시간 인정이 가능하며 △기술기업 △미디어 아카데미 △대학연구소 △회계 컨설팅사 등 과정별로 파트너와의 협업을 통해 전문 강사진을 구성하여 교육의 전문성을 향상시키고 있다(PTC ThingWorx, IBM, DataXu 등 혁신적인 기술기업의 저명한 강사진 보유).

2) 에슬링엔 기술아카데미의 데이터 매니지먼트 과정²⁶⁾

지역별 기업·기술연합회 중 하나인 에슬링엔연합회의 기술아카데미(TAE, Technische Akademie Esslingen)는 데이터 매니지먼트 과정을 운영하고 있다.

기업별 빅데이터 매니지먼트 교육을 통한 지역기업의 데이터 분석역량 강화를 목적으로 기업체 수요에 맞춘 단기 세미나 중심의 데이터 교육이 이루어지고 있다.

교육은 △데이터 매니지먼트 기초 개념 및 이론 △OLTP, OLAP, MOLAP 등 데이터 수집프로그램을 활용한 KDD, DRISP-DM, 데이터 마이닝 기술 △빅데이터를 위한 통계 활용 조사방법 △분야별 빅데이터 활용방법 등으로 구성된다.

3) 사라쿠스 컨설팅의 데이터 전문인력 양성과정²⁷⁾

사라쿠스 컨설팅(Saracus consulting) 소속의 교육 기관인 DWH Academy에 의해 데이터 전문인력 양성이 이루어진다. 사라쿠스 컨설팅은 ABB Turbo Szstems AG, AXA Service AG, BASF IT Service GmbH, 스위스 우체국, Thomas Cook Ag를 비롯한 다양한 고객을 보유하고 있으며, DWH Academy를 통해 데이터 웨어하우스와 CRM 관련 자격증을 발급하는 교육을 제공하고 있다.

데이터 웨어하우스(DWH), 비즈니스 인텔리전스(BI), CRM 분야 전문가 교육을 통한 기업·기관의 데이터 관련 기술 역량 강화 및 새로운 시장정보 획득을 목적으로 데이터 웨어하우스 과정과 비즈니스 인텔리전스 과정이 운영되고 있다.

데이터 웨어하우스 과정은 △ETL Tool Power Center를 활용한 정보 습득 △데이터 웨어하우스 내의 데이터 모델 △데이터 품질관리 △2일 과정 데이터 웨어하우스 내의 데이터 모델 △Hadoop 개발자 코스 △ETL 기초 등의 세부과정으로 구성되어 있다.

비즈니스 인텔리전스 과정은 △BI Tools 전략, 선택 및 응용 △소셜 미디어 모니터링 및 조사 △IBM COCNOS 10.2 프레임워크 매니저 및 새 기술 △BIM Cognos TMI 활용 BI 관리 △OLAP Tools 사례비교 등의 세부과정으로 구성되어 있다.

4) SanData IT 트레이닝센터의 빅데이터 교육과정²⁸⁾

SanData IT 그룹 소속으로 1994년 뉘른베르크에 설립된 SanData 트레이닝센터(Trainingszentrum GmbH)에도 빅데이터 교육과정이 개설되어 있다. SanData 트레이닝

26) 에슬링엔 기술아카데미 웹사이트(<https://www.tae.de>), 접속일 : 2016.08.18

27) DWH Academy 웹사이트(<http://www.dwh-academy.com>), 접속일 : 2016.08.18

28) SanData IT 트레이닝센터 웹사이트(<http://www.it-trainings.de>), 접속일 : 2016.08.18

센터에서는 IT, 비즈니스 스킬, 혁신 플랫폼 등에 관한 다양한 훈련을 제공하고 있는데, 다양한 소프트웨어 및 기술별로 세미나 프로그램을 운영하면서 자체적으로 개인 혹은 기업에게 부여할 수 있는 IT 자격증을 발급하고 있다.

교육은 세미나 위주로 진행되며 △MapReduce, Hadoop과 같이 바로 빅데이터 조사에 활용할 수 있는 기술 및 도구 관련 세미나 △자바를 활용한 데이터 접근 △MS SQL서버를 활용한 데이터 웨어하우스 △Designing Self service Business Intelligence and Big Data Solution 등 소프트웨어별 다양한 과정이 운영되고 있다.

3. 독일의 데이터 전문인력 양성 분석

가. 인력양성 정책 및 추진체계의 특징

독일은 2013년부터 교육연구부 주도 하에 '빅데이터 센터 지원'과 '빅데이터 매니지먼트와 조사분야 연구 지원'을 통해 인력양성이 추진되고 있다. 독일 연방정부의 빅데이터 인력양성을 위한 정책은 아직까지 다른 유럽 국가에 비해 비교적 대응이 빠르거나 다양하지는 않지만, 디지털 국가로서의 방향정립 및 전문인력 수요 증가의 심화에 따라 정책이 다양해지고 지원 규모가 확대될 것으로 예상된다. 특히 주정부의 재량에 의한 정책적인 지원이 많이 이루어지는 특성에 따라, 지역별 특화된 인력양성 정책이 다양하게 추진될 것으로 전망되고 있다.

독일의 데이터 인력양성은 빅데이터 센터, 대학, 연구기관 등 연방정부의 지원을 받고 있는 기관과 아카데미, 협회 등 민간 교육기관에 의해 주로 추진되고 있다. 빅데이터센터는 대학을 중심으로 타 교육기관, 연구기관, 지역 도서관 및 예술기관, 병원 등 다양한 주체와 파트너십을 체결하여 컨소시엄 형태로 운영되고 있으며 주체간 빅데이터 관련 협력을 통한 지역산업 활성화를 추구하고 있다.

프라운호퍼와 같이 연방정부와 주정부로부터 자금지원을 받고 있는 비영리 연구기관 역시 빅데이터 교육의 큰 축을 담당하고 있으며 파트너 기업들의 수요에 대응한 데이터 전문인력 양성 프로그램을 운영하고 있다.

민간 부문에서는 IT기업 소속의 교육기관 뿐 아니라, 독일 디지털협회에서 기업회원을 중심으로 한 다양한 인증 교육을 추진하고 있으며, 주 정부 관할 하에 있는 기업 및 기술연합회 차원에서도 데이터 관련 교육이 추진되고 있다.

나. 인력양성 프로그램의 특징

연방정부에서 지원하는 빅데이터센터에서는 주로 연구수행이나 교육훈련을 통해 인력을 양성하고 있으며, 학생들에게 빅데이터 관련 주제로 논문을 쓸 수 있도록 관련 세미나·강의 등을 지원하고 있다.

프라운호퍼와 같은 비영리 연구기관에서는 인증과정·심화과정·산업별 특화과정으로 구분

하여 빅데이터와 관련한 다양한 주제별·수준별 단기과정을 운영하고 있다. 연구기관의 위상에 맞는 전문성 덕분에 값비싼 수업료에도 불구하고 참가지원자가 넘쳐나고 있다는 점은 눈여겨볼 만하다.

독일의 대학들은 데이터 관련 학과를 별도로 만들기보다는 보통 정보학, 통계학, 경영학과 내에 데이터 관리 및 개발 관련 세부 영역을 구성하여 지원하고 있다.

또한 몇몇 대학들은 데이터산업에 종사하고 있는 사람들을 위해 별도의 자격증 과정을 운영하고 있는데, 대표적인 것이 뮌스터 대학의 데이터사이언스 인증과정이다. 이 과정은 컨설턴트나 E-비즈니스 분야에 종사하고 있는 사람들을 위해 구성된 과정으로 E-비즈니스 분야의 다양한 데이터 관리 및 빅데이터 활용 마케팅 조사 등을 교육하며 교육비는 1인당 5,950유로 정도이다.²⁹⁾

온라인 교육도 대학을 중심으로 활발하게 진행되고 있다. 포츠담 대학의 시스템 엔지니어링을 지원하는 '하조플라트너연구소(HPI, Hasso Plattner Institut)' 온라인 교육지원센터인 'OPEN HPI'를 두고 IT 분야뿐 아니라 데이터 교육까지 온라인으로 제공하고 있다.

비트콤과 같은 협회에서도 데이터 전문인력 양성을 추진하고 있는데, △기업 △아카데미 △대학연구소 △회계·컨설팅사 등 파트너와의 협업을 통해 다양한 전문 강사진을 구성함으로써 교육의 전문성을 향상시키고 있다.

29) 뮌스터 대학 웹사이트(www.uni-muenster.de), 과정 브로셔 참고, 접속일 : 2016.08.18

제4절 네덜란드

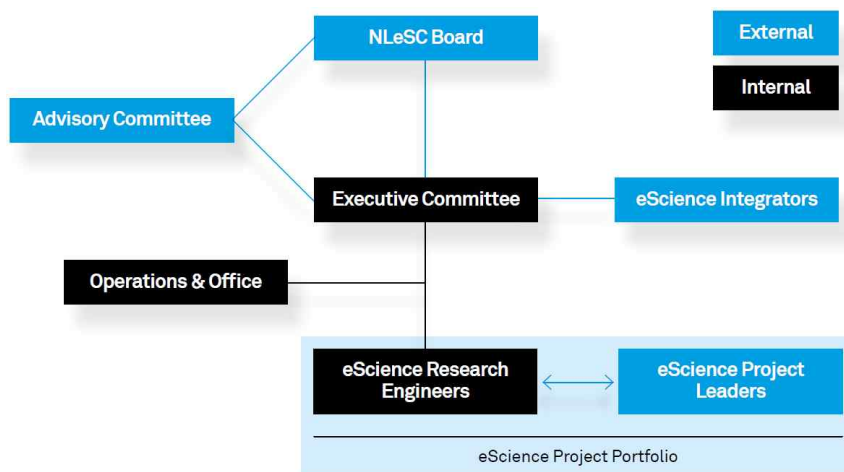
1. 주요정책 및 추진주체

가. 네덜란드 eScience(NLeSC) 2020 비전

네덜란드는 2011년 지속 가능하고 일관적이며 효율적인 eScience 환경 및 모든 과학 분야를 아우르는 e-infrastructure의 개발 요구에 부응하기 위해 네덜란드 과학연구기금재단인 NWO와 네덜란드 고등교육과 연구분야의 ICT기술 협력조직인 SURF의 협력사업으로 '네덜란드 eScience 센터'(NLeSC : Netherlands eScience Center)를 설립하였다.

NLeSC는 과학적 워크플로우, 소프트웨어 및 방법론을 모두 아우르는 학문 분야의 개발과 응용을 위한 국가전문센터로서, 기존 대학 및 연구소들이 ICT 인프라를 혁신하고 과학적으로 적용하기 위한 연구 협력을 지원하기 위해 설립되었다.

NLeSC는 △데이터, 소프트웨어 및 e-infrastructure의 효율적인 이용을 통해 연구를 디지털 방식으로 개선하고 △과학적 돌파구를 마련하며 △문제 중심의 프로젝트에 대해 협력하며 △다목적이고 학문 분야를 넘나드는 eScience 도구를 개발하고 △eScience 활동을 기획 조정하는 것을 주요 임무로 하고 있다.



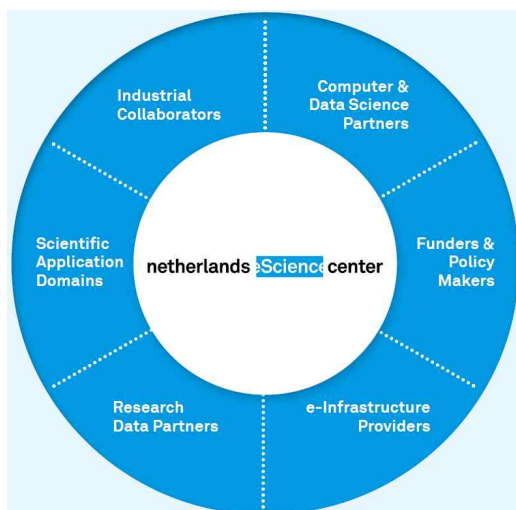
[그림 4-1] NLeSC의 조직도

※ 자료 : Netherlands eScience center (2014), 「Strategy 2015-2020 & Beyond」

특히 NLeSC는 컴퓨터 과학 및 데이터 과학 연구조직이 개발한 도구를 학계와 산업 분야의 과학자들이 활용할 수 있도록 지원하기 위한 사업을 추진하고 있으며, 대학 및 지식연구소와의 협력하여 컴퓨터 및 데이터 과학의 결과를 더 잘 활용하고자 하는 과학자들을 위한 인력양성 사업도 적극 추진하고 있다.

NLeSC는 학술 교육의 주요 책임자가 대학이라고 보고 있지만 데이터 주도 컴퓨팅 집약형 방법에 대한 교육이나 특정 기술에 관한 별도의 교육도 추가로 제공할 필요가 있다고 보고 있다. 이에 따라 NLeSC는 eScience 기술의 사용을 진작하기 위해 학부 수준 이상의 썸머 스쿨(summer school)과 같은 집중 과정의 활성화를 지원하고 있다.

특히 대학 등 파트너와의 협업을 통해 데이터 시각화, 자연 언어 프로세싱 및 고기능 컴퓨팅과 같은 과목들을 개발하고 있으며, 학부생과 석박사 과정 학생을 위해 데이터 과학 및 소프트웨어 분야의 훈련(traineeship) 프로그램도 개발하고 있다.



[그림 4-2] NLeSC의 비전 구조도

※ 자료 : Netherlands eScience center (2014), Strategy 2015-2020 & Beyond」

네덜란드의 데이터산업 발전의 핵심전략은 센터에서 발간한 'Strategy 2015-2020 & Beyond' 보고서의 'NLeSC 2020 비전'에 잘 나타나 있다.

NLeSC은 2020년까지 과학자들과의 협력 및 eScience의 적용을 통해 과학적 발견을 가능케 하는 입증된 성과(track record)를 달성하고, △과학 발행물에 대한 기여 △기술 및 방법의 오픈 소스·엑세스 포트폴리오의 개발 및 보급 △eScience의 방법과 도구를 위한 국가 플랫폼인 eSTeP에 대한 인식을 강화시키겠다는 목표를 밝혔다.

NLeSC는 eScience 전문센터로서 국제적인 지위를 갖고, Horizon2020 제안 및 학문 분야를 뛰어 넘는 새로운 데이터 주도 컴퓨팅 집약형 공공-민간 파트너십(PPP)을 통해 산학 협력의 중심으로 거듭난다는 비전을 제시하고 있다. 산업체와 EU에서 신규로 자금을 지원하는 프로젝트에 참여하고, 몇몇 성공적인 사업과 전략적 제휴를 위한 지원뿐만 아니라 공개 모집 및 선별 모집에 기반을 둔 사업 추진을 통해 지속가능한 발전을 추진할 계획이다.

NLeSC는 eScience가 국가적 차원에서 분야별 과학자들의 e-infrastructures 참여를 가능하게 하는 주요 학문분야로 발전할 것이며, 분야별 과학자들은 eScience에 대한 니즈

(needs)를 충족시키면서 국가적 e-infrastructure 개발에 관한 국가적 논의의 주요 이해 관계자로 자리를 잡을 것이라고 전망하고 있다. NLeSC는 2015-2020의 성과목표는 다음과 같다.

[NLeSC의 2015-2020 성과목표]

- 연간 10개의 신규 프로젝트에 대한 자금 지원을 통해 eScience 방법의 개발 및 적용
- 13개 네덜란드 대학 및 최소 5개 지식 연구소와의 협력을 통한 NLeSC 자금 지원 프로젝트 실행
- NLeSC가 (공)저자인 프로젝트 발행물에 eScience를 수록함으로써 과학적 발견 실적 입증(해당 발행물은 연간 프로젝트 별로 발간되고 적어도 2명이 피어 리뷰(peer review)함)
- 학문 간의 기술이전을 입증하는 5명 이상이 피어 리뷰한 발행물을 통해 NLeSC가 개발한 eScience 기술의 이동성 입증
- 데이터 주도 컴퓨팅 집약형 연구에 관여하는 네덜란드 조직 및 사업을 위한 조정 활용
- 성공적인 5개 Horizon2020 제안 및 협력사업 추진
- 데이터 산업 및 소프트웨어 산업에 대한 국가 정책 결정에 이해 관계자로 참여
- 연간 1개 신규 학문분야를 초월한 데이터 주도형 혹은 컴퓨팅 집약형 민관 파트너십 구축
- 더 넓은 커뮤니티로 이동 가능한 소프트웨어의 지속가능성 모델 및 보급 모델을 비롯해 오픈 저장소(eSTeP)를 통한 eScience 기술과 방법의 오픈 소스·액세스의 개발·공유·확대
- 엔지니어팀의 25% 확대를 위한 독립 자금 유치
- eScience 엔지니어들의 학계 및 산업계 경력 개발 지원
- 협력 대학들과의 협업을 통한 새로운 eScience 교수직 확대
- 기존 학계와 더불어 박사 및 석사 과정 학생에 대한 홍보
- 박사과정을 위한 정기적 eScience 교육 행사 공동주관

NLeSC의 핵심에는 과학 분야와 첨단 ICT의 접점에서의 연구능력이 있는 전담 과학자 팀이 자리잡고 있다. 이들은 첨단 e-infrastructure의 중요성을 잘 이해하고 있는 동시에 강력한 추진력을 바탕으로 기초과학 연구를 수행하는 새로운 과학자 집단이라 할 수 있다. NLeSC는 데이터 과학자에게 필요한 고유한 특성을 확인하고, 이를 강조하기 위해 eScience 연구 엔지니어 개념을 도입하였다. eScience 연구 엔지니어들은 분야별 연구자들이 작업과정에서 e-infrastructure 요소를 사용하도록 돕는 방법 혹은 어플리케이션을 개발할 수 있는 전문 기술을 보유한 디지털 과학자라고 할 수 있으며, NLeSC 협업 생태계의 핵심 구성요소이다.

eScience 연구 엔지니어는 프로젝트 팀과 협업을 하며, NLeSC 사무실과 프로젝트 파트너 사무실을 오가며 업무 활동을 하고 있다. 신규 기술을 제공하는 새로운 연구 엔지니어와 NLeSC의 전개 및 방법을 전파하는 경력 엔지니어가 함께 프로젝트팀을 구성하고 있는데, 이것은 eScience 연구 엔지니어들을 파트너 연구소의 '현장'에 파트타임으로 배치하고, 해당 엔지니어들이 점진적으로 학계 및 산업계에서 새로운 역할을 맡아 그들의 경력을 발전시킴으로써 기업현장 맞춤형 데이터 인력으로 거듭나도록 하기 위한 것이다.

현재 대략 25개의 eScience 연구 엔지니어팀이 있지만 향후 5년 동안 추가적인 자금 지원을 통해 팀을 늘려가는 것이 NLeSC의 목표이다.

2. 인력양성 프로그램

가. 민간 주도

1) 데이터과학촉진프로그램

빅데이터 교육·컨설팅 기관인 GoDataDriven이 운영하는 네덜란드 데이터과학촉진프로그램은 경제·사회분야의 발전을 위해 기업과 공공분야의 데이터 과학자를 양성하는 프로그램이다. 이 프로그램은 5개월 이상(실습 10일) 진행되며, 데이터 과학 지식에 대한 이론학습과 최상의 개발 실습 프로젝트를 제공하고 있다.

교육과정은 기업 내 데이터 교육과 공공분야 데이터 교육으로 이원화되어 있다. '기업 내 데이터과학 촉진프로그램'은 현대사회 데이터 과학의 총론을 제공하는 12개의 강의와 12개의 실습 세션으로 구성되어 있다. '공공분야 데이터과학 촉진프로그램'은 5개월 이상의 기간 동안 주요 핵심내용을 커버하는 5개의 강의와 5개의 실습(총 10일)으로 진행된다. 두 과정 모두 R 및 Python 기술을 향상시키고자 하는 데이터 과학자를 위한 기초트랙이 제공된다.

교육은 데이터 과학 지식과 최상의 개발 실습을 공유하는데 초점이 맞춰져있으며, 필수과정, 핵심과정, 특별과정으로 분류된다.

주요 프로그램을 이수한 후 참가자가 기술을 보완, 심화하길 원하면 관련 내용에 대한 특정 훈련을 제공한다.

3. 네덜란드의 데이터 전문인력 양성 분석

가. 인력양성 정책 및 추진체계의 특징

네덜란드는 2011년부터 '네덜란드 eScience 센터'(NLeSC : Netherlands eScience Center)를 설립하여 데이터 과학에 모든 과학분야를 접목시키는 노력을 추진하고 있다. 과학자와 데이터 과학자의 협업을 유도하고 기존 과학자들이 쉽게 데이터 과학을 접할 수 있게 만들어, 더욱 양질의 연구 결과를 도출해낼 수 있는 환경을 조성하는 기능을 담당하고 있는 것이다.

NLeSC는 기존 대학 및 연구소들이 ICT 인프라를 활용할 수 있도록 설립된 기관으로 데이터 과학 연구조직이 개발한 도구(Tool)를 학계와 산업계 과학자들이 사용할 수 있도록 지원하거나 데이터과학의 결과를 더욱 잘 활용할 수 있도록 인력을 양성하는 역할을 한다. 학부 수준 혹은 그 이상 수준의 프로그램(썸머스쿨) 및 과목(데이터 시각화, 자연 언어 프로세싱 등)을 진행하는 한편, 학부 및 대학원 수준에서 추진하기 힘든 특정 기술교육을 추가로 제공하고 있다.

NLeSC는 2020년까지 다양한 분야의 과학자들이 eScience에 대한 연구 성과를 도출하고, 국가적 e-infrastructure 개발을 위한 주요 주체로 양성되기 위해 △연간 10개의 신

규 프로젝트에 대한 자금 지원 △13개 대학 및 5개 지식 연구소와의 협력을 통한 NLeSC 자금 지원 프로젝트 실행 △대학간 협업을 통한 새로운 eScience 교수직 확대 등 다양한 성과목표를 설정하여 추진하고 있다.

네덜란드는 학계의 전문인력 양성을 집중적으로 투자하고 있으며, 특정 분야의 과학자가 데이터 과학을 접하는 형태로 중·고급 인력양성을 유도하고 있는 것이 특징이다. 분야별 과학자에게 데이터 과학을 가르칠 뿐만 아니라, 데이터 과학과 과학을 연계해주는 eScience 연구 엔지니어를 두고 프로젝트를 진행함으로써, 산업계의 해당 엔지니어들이 자신들의 역량을 발전시킬 수 있는 여건을 마련해 주고 있다.

나. 인력양성 프로그램의 특징

데이터과학촉진프로그램에서는 기업과 공공분야 데이터 과학자 양성을 위한 프로그램이 추진되고 있으나 기업분야와 공공분야의 프로그램은 중점을 두어야 할 내용이 다르므로 강의 수와 강의기간이 각각 상이하게 나타난다.

또한 프로그램 이수 후 참가자가 기술을 보완 및 심화하길 원할 경우 관련 내용에 대한 특정 훈련을 연계할 수 있도록 지원하고 있다. 그리고 동일한 맥락의 프로그램이더라도 참가자의 수강 목적을 고려하여 강의 내용 및 강의 일수를 조정하고, 참가자의 지원이 있을 경우 심화 과정을 수강하거나 실전 인턴을 체험하는 등 연계 프로그램을 제공함으로써 교육 효과를 극대화하고 있다.

제5절 미국

1. 주요정책 및 추진주체

가. 미국 빅데이터 R&D 이니셔티브

오바마 행정부는 빠르게 증가하는 빅데이터를 최대한 활용할 목적으로 2012년 '빅데이터 R&D 이니셔티브(Big Data Research and Development Initiative)'를 발표하고, 방대하게 축적된 디지털 데이터에 대한 접근 및 수집·관리에 필요한 기술과 방법 전반에 대한 발전을 추진해 왔다.

[표 4-10] 미국 정부의 빅데이터 R&D 이니셔티브의 주요내용

수행기관	목적	투자규모(연간)
국립과학재단 (NSF)	데이터 관리, 분석, 시각화, 지식 추출 등을 위한 핵심 연구/기술개발 지원 및 인력양성	UC Berkeley(1,000만 불)
		대학교육 지원
		EarthCube 공개
		인력양성기관(200만 불)
		연구그룹(140만 불)
국립보건원 (NIH)	생물, 건강 및 질병에 대한 데이터 확보 및 공개를 통한 빅데이터 이용 확산	1,000 유전체 프로젝트 정보 공개(200Terabyte 데이터 공개)
국방부 (DoD)	데이터를 이용한 국방 의사결정 체계 구축	별도의 빅데이터 관련 예산 매년 2억 5,000만 불 투입(6천만 불 규모의 신규 프로젝트 추진 예정)
방위고등연구 계획국(DARPA)	- 대용량 데이터 분석을 위한 고성능 컴퓨팅/SW 기술 개발 - 다양한 미션에 쉽게 적용 가능한 HCI 기술 개발	XDATA 프로젝트(연간 2,500만 불)
에너지부 (DoE)	Advanced computing을 통한 과학적 발견	로렌스버클리국립연구소 (2,500만 불)
지질조사원 (USGS)	지구 시스템 과학을 위한 빅데이터 기술	

※ 자료 : 안창원·황승구, 빅데이터 기술과 주요 이슈, 정보과학회지(2012. 6)

백악관 산하 미국과학기술정책실(OSTP)은 '빅데이터 R&D 이니셔티브'의 세부 과제 중 하나로 '빅데이터 기술의 개발 및 이용에 필요한 인력 확대'를 포함하고, 국립과학재단(NSF)에서 교육과 신규인력양성을 위해 포괄적인 장기전략을 이행하는 것으로 역할분담을 하였다.

빅데이터 이니셔티브를 이행하기 위한 NSF의 빅데이터 R&D 이니셔티브 중 인력양성과 관련한 주요계획은 다음과 같다.

[미국 NSF의 인력양성 주요계획]

- 차세대 데이터 과학자 및 공학자를 준비시키기 위해, 학제를 초월한 대학원 프로그램을 개발하도록 연구대학을 독려한다.
- 캘리포니아 버클리 대학에 기반을 둔 1천만 달러 규모의 Expeditions in Computing(컴퓨팅 탐험대) 프로젝트에 재정을 지원한다.(데이터를 정보로 변환시키기 위한 기계 학습, 클라우드 컴퓨팅 및 클라우드 소싱 등 강력한 접근법의 통합)
- 지구과학자들의 지구 정보에 대한 접근, 분석 및 공유를 위한 'EarthCube' 시스템 지원에 1차 보조금을 지급한다.
- 대학생들의 복잡한 데이터에 관한 그래픽 및 시각화 기술사용 교육을 지원하는 연구 교육그룹에게 상을 수여하고 2백만 달러의 포상금을 지급한다.
- 통계학자 및 생물학자들의 포커스 연구그룹이 단백질 구조와 생물학적 경로를 결정하도록 140만 달러의 지원금을 지급한다.
- 빅데이터로 인한 교육과 학습법의 변화를 결정하기 위해 여러 분야 연구자들을 집적한다.

국립과학재단(NSF)은 통합인재양성프로그램인 'IGERT'의 하나로 '빅데이터 연구인력 육성(Integrative Graduate Education and Research Traineeship)'을 추진하고 있는데, 중점사업은 50억 달러의 비용 절감을 목표로 전국 데이터센터를 통합하는 '연방 데이터센터 강화 계획'이다.

데이터센터 강화계획은 빅데이터 기술과 서비스 개발에 필요한 인력양성을 추진하기 위해 대학 및 연구 커뮤니티와 공동연구를 실시하고 정부의 빅데이터 활성화 정책을 성공적으로 추진하기 위한 것이다. '빅데이터 R&D 이니셔티브'에서 빅데이터 산업의 핵심기반인 데이터센터 계획에 대한 언급이 부재한 점을 보완하기 위해서는 '연방 데이터센터 강화' 계획의 안착 여부가 빅데이터 전략의 성공 여부를 결정한다고 보고 있다.

국립과학재단은 또한 '컴퓨터정보과학·엔지니어링총국(Directorate for Computer and Information Science and Engineering, CISE)의 사업 중 하나로 산학관 협력을 촉진하기 위한 '빅데이터 지역혁신 허브의 국가 네트워크(National Network of Big Data Regional Innovation Hubs)' 프로그램을 시작했다. 이 프로그램에 따라 4개의 빅데이터 혁신허브가 중서부, 북동부, 남부, 서부 지역에 설치되었는데, 여기에서 빅데이터 관련 이해당사자가 협력하여 문제를 해결할 수 있도록 코디네이터 역할을 하고 있다.

[표 4-11] 미국 빅데이터 혁신허브 조성 현황

지역	빅데이터 허브 운영주체
북동부	◆ 콜롬비아 대학(Columbia University)
남부	◆ 조지아 공과대학(Georgia Tech) ◆ 노스캐롤라이나 대학(University of North Carolina)
중서부	◆ 일리노이 얼바나 샴페인 대학(University of Illinois at Urbana-champaign)
서부	◆ 워싱턴 대학(University of Washington) ◆ UC 버클리(UC Berkeley) ◆ UC 샌디에고 슈퍼컴퓨터센터(San Diego Supercomputer Center, UC San Diego)

※ 자료 : 미국 CCC 공식 홈페이지(<http://cra.org/ccc/>)

지역혁신 허브는 다양한 분야에서 다양한 관점을 가진 참가자간 네트워킹(워크숍, 객원연구원 교류 및 학생미팅, 가상회의, 연구프로젝트 등)을 통해 데이터, 톨, 인프라, 기술, 지식을 공유함으로써 빅데이터 관련 문제 해결을 용이하게 하고, 지역 내 데이터 과학 프로그램 사례 확산을 통해 실생활에 있어서 빅데이터의 역할에 대한 대중의 관심을 환기시킬 목적으로 설립되었다. 허브의 주요 참가자는 산업계, 정부기관, 재단, 비영리기관, 교육 연구기관 등이다.

지역혁신 허브는 빅데이터를 효율적으로 사용하기 위해 정보나 교육이 필요한 정부 및 공공서비스 분야를 위한 교육 프로그램 개발을 주로 담당한다. 교재 개발, 수집 등을 지원하고 유치원 교사부터 고등학교 교사까지를 대상으로 학습기회를 제공하고 있다. 그밖에도 박물관 교사 및 큐레이터들과 협력하여 빅데이터 관련 교재를 개발하고 전시를 기획한다.

4대 지역혁신 허브는 빅데이터의 선진적 적용을 위해 하부조직인 빅데이터 스포크(BD Spokes)를 두고 있다. 스포크는 각 빅데이터 지역혁신 허브의 역량과 특장점에 기반을 두고 지역의 구체적인 이해관계에 집중하는 산학관 및 비영리 단체 간의 협력을 촉진하는 역할을 한다. 각 지역의 스포크는 해당 지역혁신 허브와 협력하며, 빅데이터 이용이 필요한 특정 주제를 연구하게 된다.

빅데이터 인력양성의 경우, 지역 스포크는 각 허브만의 고유한 교육 분야를 담당하고 있으며³⁰⁾, '링(Ring)'이라는 조직은 허브와 스포크를 연결하며 빅데이터를 데이터 과학분야에 접목시킬 수 있는 방법을 지원하고 있다. 각 지역혁신 허브의 참가주체는 한 가지 이상의 스포크와 링에 참가하여 교육을 받도록 하고 있다.

'빅데이터 지역허브' 프로그램을 지원하는 조직으로는 '컴퓨팅 지역컨소시엄'(Computing Community Consortium, 이하 CCC)가 있다. CCC는 데이터 관련 고용 창출을 돕거나 산업계와 학계가 함께 소통하는 가운데 성장하는 것을 돕고 있다.

[미국 CCC(Computing Community Consortium)]³¹⁾

- **(기관개요)** CCC는 컴퓨터 분야 리서치를 통해 컴퓨터 관련 아이디어를 창출하고 관련 분야 인재를 양성하며 컴퓨터 리서치 커뮤니티가 혁신적이고 큰 영향력을 미치는 연구를 하도록 도모하는 컴퓨팅 지역컨소시엄이다. 해당 분야 발전을 위해 필요한 연구가 무엇인지 발견하여 연구진들의 관심을 이끌어 내고 흥미로운 연구 과정에 참여하도록 독려하는 기능을 한다.
- **(추진체계)** 비영리 단체인 컴퓨팅 리서치 연합은 CCC의 모태가 되는 기관으로 컴퓨팅 지역컨소시엄의 원활한 활동을 위해 재정적 지원과 정책 조언을 담당하고 있다.
- **(주요활동)** 컴퓨팅 리서치 컨소시엄은 컴퓨터 분야 연구 및 높은 수준의 교육훈련을 강화하고 컴퓨터 분야에서 다소 취약한 여성 및 소수집단을 위한 기회 확장을 위해 힘쓰고 있다. 더불어, 정책 입안자들의 컴퓨터 분야 연구 중요성에 대한 이해를 증진시키기 위한 노력도 병행하고 있으며, 미국 국립과학재단(NSF)과 협력관계에 있다.

30) 예를 들어, 북동부 빅데이터 지역혁신 허브의 주요 스포크(SPOKE)는 도시·지역 스포크(Cities/Regions Spoke), 에너지 스포크(Energy Spoke), 보건 스포크(Health Spoke), 금융 스포크(Finance Spoke), 탐사과학 스포크(Discovery Science Spoke), 교육에서 빅데이터 과학응용 스포크(Big Data in Education Spoke) 등 6개가 설치되어 있다.

미국 국립보건원(NIH)의 '데이터과학 인력개발센터'는 데이터 인력양성과 관련해 △오픈 수업과정 교재개발 △온라인과정 개발 △일대일 교육과정 주관 △교육자원 개발 등의 역할을 수행하고 있다. 특히 2013년부터 질환의 위험 조건을 예측하고 치료를 위한 의료 데이터 활용의 향상을 목표로 'Big Data to Knowledge(BD2K)' 프로그램을 시작했다.

BD2K는 외부 보조금을 활용해서 바이오 의료 데이터 사이언스 과정 개발을 지원하고 있다. BD2K 교육조정센터에서 시험하는 데이터 자원인 '교육 리소스 검색 색인'(The Educational Resource Discovery Index : 이하 ERuDite)은 NIH 데이터과학 인력개발센터의 핵심 자원이다. ERuDite는 다양한 교육 리소스를 발견, 접근, 활용할 수 있는 온라인 검색 색인으로, △무료과정 △MOOCs △커리큘럼 △웹 세미나 등 오픈 교육 리소스와 일대일 교육 또는 최소비용을 통한 데이터 과학 교육 기회에 관한 정보를 제공한다.

2016년 5월 미국 정부는 직접 추진하고 있는 빅데이터 R&D 및 후원을 통한 빅데이터 R&D 모두를 포함하는 빅데이터 전략계획을 담은 보고서를 발표하였다. 보고서는 범부처로 이루어진 NITRD 프로그램을 통해 작성되었으며, 크게 7개의 전략과 각각의 전략에 포함되는 총 18개의 세부과제로 구성되어 있다.

[표 4-12] 빅데이터 R&D 전략 중 데이터 전문인력 양성 관련 전략

전략	세부과제	내용
국가의 빅데이터 교육 및 훈련 환경 개선, 폭 넓은 인력 확충	데이터 과학자의 양성	- 빅데이터 연구에 대한 지속적인 투자 확대는 데이터 과학 분야의 발전을 돕고 다음 세대의 주요 데이터 과학자 양성교육을 지원하는데 기여 - 빅데이터 분야의 교육·훈련 프로그램 설계 초기단계에서 최신 컨셉과 기술이 커리큘럼에 포함되도록 유연성과 영민함 유지 - 컴퓨터 공학분야에서 잘 드러나지 않았던 여성, 장애인 등의 소수집단 참여의 지속적 장려 필수화 - 대학에서는 데이터 과학 관련된 학위를 늘리고 학생들의 추가 수용 준비 필요
	데이터 영역 전문가 커뮤니티 확장	- 컴퓨터 공학과 통계학 분야 외의 연구자들에게 특정 분야에 특화된 데이터 과학 훈련으로 전문성을 보강할 수 있도록 재정적인 지원 추진 - 특정 분야의 과학 교육자들이 데이터 과학의 중요 커리큘럼을 반영하여 전체적인 교육의 질 향상
	데이터 사용이 가능한 인력 확충	데이터의 수집, 기록, 추출, 정리, 주석 달기 등 빅데이터 관련 인력의 훈련 필요성이 증가하고 있으며, 정부의 다양한 지원 필요
	공공의 데이터 활용 역량 개선	- 정부는 더욱 많은 사람들의 데이터 활용 역량 개선을 위해 데이터 과학 연구 커뮤니티 활동의 장려 및 지속적 지원 필요 - 기초적인 데이터 읽기 분야의 확산을 위해 데이터 과학 교육에 대한 지속적인 연구와 철저한 평가 필요

※ 자료 : 정보통신기술진흥센터 (2016), 「해외 ICT R&D정책동향 2016-12호」

7개 전략 중 6번째 전략인 ‘국가의 빅데이터 교육 및 훈련 환경 개선, 폭 넓은 인력 확충’은 데이터 전문인력 양성과 관련한 미래방향을 설정하고 있으며, 세부과제로 △데이터 과학자의 양성 △데이터 영역 전문가 커뮤니티 확장 △데이터 사용이 가능한 인력 확충 △공공의 데이터 활용 역량 개선 등을 제시하고 있다.

나. 미국 오바마 정부의 테크하이어 이니셔티브

2015년 2월, 오바마 정부는 미국 내 50만 명 이상의 IT분야 인력 공급 부족을 해결하고, IT 인재 채용을 장려하기 위한 기술 교육 및 고용 지원 정책인 ‘테크하이어 이니셔티브’를 발표하였다. 테크하이어 이니셔티브는 오바마 정부 일자리창출 정책의 일환으로 양질의 IT 교육을 통해 중산층을 확대하기 위한 목적으로 추진하고 있다.

[표 4-13] 오바마 정부의 테크하이어(TechHire) 추진체계

참여기관	역할	비고
기업	필요한 인력과 기술정보를 다른 참여기관들과 공유하고 테크하이어를 통해 양성된 인력 채용	JP Morgan Chase, Capital One, Barclays, Bank of America, Metal Toad 등 300여개 社
교육기관	소외계층 또는 소외지역을 중심으로 단기 교육과정의 수강료를 할인하거나 무료로 제공	Microsoft, Hack Reactor, Dev Bootcamp, Udacity, Treehouse Island 등
지방정부	- 민간기업, 자선 기관의 지원금 및 장학금 확보 - 기업에서 요구하는 기술에 대해 데이터 구축 - 단시간에 필요한 기술을 습득하고 취업으로 연계해줄 수 있는 모델 도입 - 인력과 기업을 연계하는 전략 및 파트너십 구축	샌프란시스코, L.A, 필라델피아, 뉴욕, 포틀랜드, 세인트 루이스, 안토니오 등 21개 지역

※ 자료 : 한국데이터진흥원 (2016), 「DB Issue Report 2016-16 제90호」

미국 노동부(Department of Labor)에서 총 1억 달러(약 1,106억 원)의 예산으로 추진하고 있으며, 처음에는 21개 도시, 300여개의 민간기업으로 시작하여 50개 도시, 600개 이상의 민간기업으로 확대되었다. 이 프로그램은 우수 외국 인재를 대상으로 미국 내 교육 이수 후 현장실습 프로그램 기간을 연장하여 커리어를 구축할 수 있는 기회를 제공하고 있다.

테크하이어 이니셔티브에는 기업, 지방정부, 교육기관 등 다양한 주체가 참여하고 있다. 비영리기관의 적극적 참여가 눈에 띄는 데 대표적으로 ‘Opportunity@Work’이 있다. Opportunity@Work는 데이터 과학 분야의 교육을 제공하는 비영리 사회적 기업으로 직업 연수 제공자, 고용주, 시민단체를 포함한 파트너 네트워크의 성공적인 실행과 성장을 돕고 있다. 테크하이어 커뮤니티의 전국적 교육훈련 네트워크를 조직하였으며, 2015년부터 격월로 19개의 웹 세미나를 개최해 왔는데, 네트워크에 소속된 사람들은 웹 세미나를 통해 모범 사례, 학습법, 도구(툴) 및 자원을 공유하고 있다.

Opportunity@Work의 온라인 플랫폼은 고용주와 데이터 분야의 실력 있는 지원자들을 연결해 주며, IT 분야 정보 교환을 통해 데이터 분야 지원자들이 그들의 역량을 향상할 수 있는 기회를 제공한다.

Opportunity@Work는 또한 미국 전역에 걸쳐 저소득층 미국인들이 데이터 분야 교육을 받고 기술 역량을 기를 수 있도록 지원하는 재정 메커니즘을 개발하고 있다. 2015년 테크하이어 이니셔티브를 모티브로 'TechHire Rhode Island'를 발족하여 로드아일랜드 지역 회사들이 필요로 하는 IT 분야 인력을 제공하고 데이터 분야의 실무에 걸 맞는 인재를 양성하는 부트 캠프 및 오프라인 교육을 운영한 바 있는데, 이는 사회적 기업을 통한 저소득층의 교육기회 확대와 지역협력 강화의 모범사례라 할 수 있다.

다. 미국 상공회의소 재단의 인재 파이프라인 관리 이니셔티브

미국 상공회의소 재단(The U.S. Chamber of Commerce Foundation, USCCF)은 디지털 경제에서 나타나는 급속한 발전과 데이터의 창의적인 사용을 연구하기 위한 데이터 주도(Data-Driven) 혁신 프로젝트를 운영하고 있다. 재단은 데이터 관련 리서치 활동과 일련의 미국 내 잠재력을 발견하기 위한 각종 행사를 주관하고 있다.

재단은 대표적인 인력양성 사업으로 교육관련 NGO인 USA Funds와 함께 산업계 수요 맞춤형 인재양성을 위해 인재 파이프라인 관리 이니셔티브(Talent Pipeline Management initiative, 이하 TPM)³²⁾를 운영하고 있다.

TPM에는 Arizona, Illinois, Kansas, Texas, Virginia Kentucky, Michigan 등 7개 지역의 단체가 참여하고 있으며, 최종수요자인 고용주가 교육·인력양성·채용 과정에서 주도적인 역할을 하는 '수요자 주도형 인재 공급망'을 구축하고 있다. 이니셔티브에 참여하고 있는 지역에 따라 데이터 관련 교육과정을 개설해 운영하고 있다.

2. 인력양성 프로그램

가. 정부·공공기관 주도

1) 미국 국립과학재단(NSF)

통합교육연구 훈련 프로그램인 'IGERT(Integrated Education & Research Training)'는 학부생 및 대학원생을 대상으로 과학기술분야의 대학원 과정(주로 박사과정)에서 인접 학문을 결합해 연구하는 '학제간 연구 인력'을 양성하기 위해 실시되고 있다.

학생 참여형 실습 위주로 진행되며 생물, 화학, 컴퓨터, 환경, 수학, 물리학, 사회과학 등 다양한 학문 영역을 통해 사회적인 문제를 해결하는 내용으로 커리큘럼이 구성되어 있다. IGERT 프로그램은 국립과학재단이 훈련생들을 지원하는 국립 연구소 등의 연구기관이나 기업에 자금을 지원을 하는 방식으로 운영되고 있다.

IGERT 프로그램의 하나인 'CIF21 Track for IGERT(IGERT-CIF21 : 21세기 컴퓨터 공학을 위한 사이버 인프라 프레임워크)'는 핵심기술, 사회문제, 사이버 인프라와 관련된 빅데이터의 도전과제를 해결에 나갈 수 있는 미래 혁신인재 양성을 목적으로 운영되고 있다.

32) 미래창조과학부, 2015, 「과학기술&ICT 정책·기술 동향」 59호

며, 프로그램을 통해 △빅데이터 과학의 핵심기술 습득 △컴퓨터 과학 및 데이터 관련 도전 과제의 해결 및 분석 역량 강화 △사이버 인프라 활용능력 학습 등이 이루어진다.

이 프로젝트에는 5년 간 6백만 달러가 투입될 예정으로 재단은 참여하는 연구기관 및 기업과의 협력을 통해 △새로운 접근법을 교육훈련에 적용하고 △학부생, 대학원생, 박사과정 학생을 위한 인턴십 경험 기회를 제공하며 △과학 분야 IT 전문가를 위한 상급 교육 커리큘럼을 지원할 예정이다.

‘컴퓨팅 탐험대(Expedition in Computing)’는 국립과학재단이 미래 컴퓨팅 및 정보 기술 관련 핵심적인 연구에 대한 어워드(Award) 프로그램이다. 국립과학재단은 5년간 3개 프로젝트를 지원하게 되며, 프로젝트별로 1천만 달러를 지원한다. 2016년에는 총 3천만 달러를 지원할 예정이다.

이 중 캘리포니아대학교 버클리캠퍼스 연구팀에 의해 진행된 ‘Making Sense at Scale with Algorithms, Machines and People’은 빅데이터와 관련된 대표적인 연구이다. 연구진들은 암 게놈, 개인별 맞춤 의학, 교통 예측, 환경 모니터링, 도시계획, 네트워크 보안 등과 같은 빅데이터 분야 연구 도전과제를 집중적으로 다루게 되는데, 이를 위해 알고리즘, 기계 및 사람 등을 통합하는 새로운 데이터 분석 패러다임을 만들기 위해 함께 노력하고 있다. 이 프로젝트를 통해 얻은 성과는 오픈소스 소프트웨어 플랫폼인 버클리 데이터 분석 시스템의 개발로 인해 확산될 예정이다.

‘DIDC(Digging into Data Challenge)’은 빅데이터가 인문학 및 사회과학을 위한 연구에 어떠한 변화를 가져오는지에 관해 연구하는 전문인력을 양성하기 위한 보조금 지원 프로그램이다. 디지털화에 따라 매일매일 쏟아지는 방대한 데이터를 분석하고 이해하는 새로운 기술을 습득하여 전문적으로 활용하는 능력을 배양하는 것을 목표로 각국의 연구단체가 협업하여 새로운 연구 인프라를 창조하는 것을 지원한다. 보조금 신청 자격은 최소 2개국 이상의 공동 연구팀들에 한하며, 국제 검토패널에 의해 신청서가 평가된다. 국가인문학기금(National Endowment for the Humanities, NEH)의 관리 아래 다수의 미국 및 국제기관들이 재정 지원을 담당하고 있다.

아이디어 랩(Ideas Lab)은 당면한 문제에 대한 혁신적인 해결책을 모색하는 집중 워크숍(intensive workshop)으로 공개 신청 절차를 거쳐 선발된 참가자들은 5일 간의 워크숍 기간 동안 집중적으로 빅데이터 관련 교육훈련을 받게 된다. △미국 내 대학(College 포함) △교육 및 연구 관련 비영리·비학술 단체 △과학·엔지니어링 분야에서 교육 및 연구를 수행하는 소규모 영리단체 △주(州)립 교육기관 또는 지역 학교 △무소속 개인 △외국단체 △다른 정부기관 등에 소속되어 있으면 참가할 수 있다.

워크숍의 특징은 빅데이터 활용에 요구되는 역량 개발을 위해 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics : 과학, 기술, 공학, 수학) 교육 모형 등 융복합형, 혁신형 교육 훈련 모델을 적용하고 있다는 점이다. 아이디어 랩의 참가자들은 다양한 접근방법을 통해

거대한 데이터 세트로부터 실행가능한 정보를 생성하는 것에 도전하게 되고, 멘토링을 통해 아이디어를 구체화하게 된다. 국립과학재단은 워크숍 이후 7~14일 내에 제안서를 제출할 수 있는 최종 참가자를 결정하고, 제출된 제안서에 대한 검토 후 자금을 지원하게 된다.

2) 4대 빅데이터 지역혁신 허브

① 북동부 빅데이터 허브

북동부 빅데이터 허브는 콜롬비아 대학교의 주도 하에, 4개의 교차 테마를 발굴해서 지역 혁신 허브와 스포크를 연결하는 ‘링(Ring)’을 통해 협력사업을 추진하고 있다. 이 중 데이터 데이터 활용 링(Data Dexterity Ring)은 데이터 활용능력 배양 교육(평생교육 등)을 위한 교재 개발과 확산을 지원하고 있다.

교육 이외에 자금지원 기회(Funding Opportunity)를 가질 수 있는 산학연 협력프로젝트로는 △청년혁신가 인턴십 △지식 교류 △데이터과학 모범사례 워크숍 등이 있다.³³⁾

[표 4-14] 북동부 빅데이터 허브의 산학연 협력 프로젝트

프로젝트	세부 내용
청년혁신가 인턴십	◆ 청년혁신가(졸업한지 1년 이내의 석사생 또는 2년 이내의 박사생)를 대상으로 소기업, 지방 정부기관, 시민단체의 빅데이터 분석 기회를 제공 ◆ 젊은 연구자들이 소기업, 지역정부기관, NGO와 데이터 과학의 효율적인 이용과 관련하여 상호 협력할 수 있는 기회를 주기 위한 프로그램으로 인턴 자리를 제공하는 소기업, 지역정부기관, NGO에 인턴 고용 관련 비용을 지원
지식교환 프로그램	◆ 하계 1개월 동안 소기업, 지방 정부기관, 시민단체에 박사 후 연구원 또는 교수진을 파견하여 ACM 또는 IEEE와 유사한 강의를 진행하는 프로그램으로 시리즈 강의 프로그램과 객원 연구원 교환프로그램이 있음 - ‘시리즈 강의프로그램’은 쌍방향 프로그램으로 학계의 전문가가 산업계나, 지역정부, NGO를 방문하여 강의를 하거나, 산업계 전문가가 학계나 지역정부기관을 방문하여 사례발표 등 수행 - ‘객원 연구원 교환 프로그램’은 시리즈 강의 프로그램보다는 좀 더 심도 깊은 관계를 수립하고, 심도 깊은 지식 교환을 촉진하기 위한 프로그램으로 젊은 학계 또는 비학계의 연구자가 자신이 객원으로 방문하고 있는 기관의 어려움, 역량과 얻을 수 있는 데이터에 대한 자세한 이해를 할 수 있도록 하고, 방문기관과 좀 더 깊은 관계를 맺을 수 있도록 하는 데에 목적이 있음
데이터과학 모범사례 워크숍	◆ 데이터 공유 및 관련 문제에 대한 모범사례 검토 및 설정

※ 자료 : 북동부 빅데이터 혁신허브 홈페이지

② 남부 빅데이터 허브

남부 빅데이터 허브는 조지아공과대학교, 노스캐롤라이나대학교를 중심으로 운영되고 있다. 스포크로는 △에너지 △건강 △재료 및 제조 △교육 및 노동력 △지역사회 참여 등이

33) 북동부 빅데이터 허브 웹사이트(<http://northeastbdhub.dsi.columbia.edu/about.html>), 접속일 : 2016.08.07

있으며, 링은 △빅데이터 공유 및 인프라 개발 △빅데이터 경제 모델링 △보안 및 프라이버시 △정책 예측(Policy Prediction) 등이 있다.

산학연 연계 프로젝트로는 데이터 스타트업과 여름방학 때 사회초년생을 데이터 관련 기업에서 배울 수 있도록 지원하는 PEPI 프로그램이 있다.

③ 중서부 빅데이터 허브

중서부 빅데이터 허브는 얼바나 삼페인 대학교(University of Urbana-champaign, UIUC)가 주도하여 운영하고 있으며, 프로그램은 △사회초년생 빅데이터 회의 △모순어법 워크숍 △여비보조 총회 등으로 구성된다.

'사회초년생 빅데이터회의'는 2016년 4월 북다코타대학교 주관으로 빅데이터 초년생 연구원들(졸업생, 박사과정 후 연수생 등)이 산업계, 제3의 자원봉사자 그룹 및 저명한 연구자들과 교류의 기회를 제공하기 위한 목적으로 개최됐다. △다양한 산업계 패널들의 토론 △연구자의 발제 △해커톤(Hackathon)³⁴⁾ 등으로 구성되었으며, 프로그램 개발자, 인터페이스 설계자 등이 특정 기간, 특정 장소에서 집중적으로 소프트웨어 개발 프로젝트를 진행하여 결과물을 만들어내는 이벤트, 응용 실습 등이 진행됐다.

주요 링으로는 데이터·툴·서비스 링(Data, Tools and Services Ring), 데이터 과학링(Data Sciences Ring), 교육링(Education Ring)이 있다. 이 중 데이터 과학링은 교육 및 인력 개발에 관여하고 있는데, 데이터 과학분야에서의 교육, 인턴십, 고용창출 등을 지원하고 있다.

④ 서부 빅데이터 허브

서부 빅데이터 허브는 워싱턴대학교가 중심이 되어 △네트워크 연결 연구소 공동전시회 △Data Hackathon 최고 실행 워크숍 △데이터 신문잡지 교류의 도구 등의 공동 프로젝트를 진행하고 있다.

'네트워크를 연결한 연구소 공동전시회'는 2016년 봄 허브 총회에서 개최한 전시회로, 연구소들이 다른 그룹의 도구나 데이터를 기반으로 자신의 프로그램을 어떻게 만들었는지, 또는 어떻게 타인들이 자신들의 오픈 소스 도구나 데이터를 기반으로 프로그램을 만들었는지를 전시하고 있다. 주요 내용은 남캘리포니아대학교 아넨버그 스쿨(USC Annenberg School)과 데이터 과학 잡지에서 'DataScience.com'과의 영향력 있는 파트너십을 위해 동영상이나 인쇄물로 제작될 예정이다.

'데이터 해커톤 최고 실행 워크숍'은 산업계 대표들과 사회 초년생 연구원들에게 그들 스스로 효율적인 해커톤을 소개할 수 있도록 힘을 실어주는 워크숍이다.

'데이터 신문잡지 교류의 도구'는 주목할 만한 자료나 과학 서술의 기술화에 대한 워크숍

34) 해킹(Hacking)과 마라톤(Marathon)의 합성어로 소프트웨어 개발 분야에서 연관 작업군의 사람들이 함께 프로젝트를 작업하는 것을 뜻함.

이다. 'DataScience.com'과 함께 데이터 신문잡지 분야의 데이터 과학자들을 교육시켜, 공공 데이터 저술 설치 및 이를 가능하도록 하는 최상의 실행법을 제공한다.

3) OSTP의 TechHire 프로그램

TechHire 프로그램은 미국 OSTP가 주도하는 청년고용 촉진프로그램으로 '코딩 부트캠프'(coding bootcamp) 및 혁신적인 온라인 훈련을 통해 미래의 IT분야 인력을 양성하는 프로그램으로 독립적으로 운영되거나 지역 커뮤니티 칼리지 또는 대학을 통해 운영된다.

졸업 후 IT 분야 진출을 희망하는 재학생을 대상으로 수개월 간 진행되고 있으며, IT 분야 청년 인재 고용을 촉진하기 위한 'TechHire Grant Program'을 통해 17-29세 청년에게 교육 보조금을 지원하고 있다(2015년 기준 약 1억2천5백만 달러).

TechHire 프로그램은 지방정부와 민간기업과의 협력을 통해 전문인력을 양성하는 것이 특징이다. 지방정부에서는 △대학생을 대상으로 연수를 제공하거나 △비영리단체를 통한 교육 및 직업소개 △온라인강의를 제공하고 있으며, 민간기업들은 △채용 확대 △수강료 지원 또는 △자체 연수프로그램 무상제공 등을 통해 프로그램을 지원하고 있다.

MIT의 MOOC(온라인 대중공개 강좌) (예시)

- 컴퓨테이션 구조(Computation Structures) – Part 1 : 디지털 회로(Digital Circuits)
- 사회 과학자를 위한 데이터 분석(Data Analysis for Social Scientists)
- 컴퓨팅적 사고와 데이터 과학 입문(Introduction to Computational Thinking and Data Science)

한편, Opportunity@Work는 TechHire를 지원하기 위한 전국 단위의 비영리 사회적기업으로 TechHire의 전국적 교육훈련 네트워크를 조직했으며, 2015년부터 격월로 19개의 웹 세미나를 개최해 모범 사례, 학습법, 도구(툴) 및 자원을 공유하고 있다. 또한, 테크하이어 참가자를 대상으로 데이터 분석 교육 18개 과정, 데이터 과학 교육 5개 과정을 무료로 제공하고 있으며, 특히 저소득층들이 데이터 분야 교육을 받고 기술 역량을 기를 수 있도록 지원도 하고 있다.

[표 4-15] Opportunity@Work의 데이터 관련 교육과정

구분	교육과정
데이터 분석교육	Big Data Analytics with Tableau, Multivariate Data Visualization with R, SQL on Hadoop – Analyzing Big Data with Hive, Excel: An Analytics Superhub 등
데이터 과학교육	Understanding Machine Learning with Python, Data Science & Hadoop Workflows at Scale With Scalding 등

Opportunity@Work의 온라인 플랫폼은 고용주와 데이터 분야의 실력 있는 지원자들을 연결해 주며 IT 분야 정보 교환을 통해 데이터 분야 지원자들이 역량을 향상 할 수 있는 기회를 제공하고 있다.

4) OSTP의 IT 훈련·인증 파트너십³⁵⁾

'OSTP의 IT 훈련·인증 파트너십'은 2012년 6월 오바마 대통령의 '제조 분야와의 파트너십 발표'를 계기로 해서 2013년 4월 영부인의 주도로 출범한 공공-민간 파트너십이다. 수 천 명의 군인들이 제대하기 전, '산업인증 정보기술자격증'을 획득할 수 있도록 지원하는 프로그램을 운영하고 있다.

교육과정은 △컴퓨터 프로그래밍 △정보 보안 △네트워크 행정 등으로 구성되어 있으며, 육·해·공군은 군대 자격인증·인증 프로젝트를 통해, 군 인재들이 인력수요가 많은 분야에서 능력을 키우도록 IT 기업체 및 자격인증 기관들과 협력하여 훈련을 실시하게 된다.

파트너십은 제대 전 군인들에게 △컴퓨터 프로그래머 △품질 보증 엔지니어 △IT 안정성 분석가를 포함한 12개 분야에서, 고수요 기술 전문직이 되기 위한 자격증 취득 기회를 제공하고 있다. 파트너십을 통해 2020년까지 180만 개 이상의 일자리가 발생하고, 이들의 평균 연봉은 81,000달러 이상이 될 것으로 기대하고 있다.

이 사업은 미국에서 정부기관과 산업계의 협력으로 빅데이터를 비롯한 IT인력을 양성하는 대표적인 민관협력 인력양성사업으로 자리매김하고 있다.

대표적인 예로 오라클은 퇴역 군인을 훈련하고 고용하기 위해 Cisco and Futures와의 파트너십을 통해 미국의 20,000개가 넘는 채널파트너 및 공급자와 협력하고 있다. 미국 전역의 커뮤니티 대학과 산학협력을 통해 백악관의 국방장관 부처와 미국 전역 군인들이 전역 후 민간 IT 인력으로 통합되도록 교육을 지원하고 있다.

교육과정에는 △데이터베이스 디자인 △SQL △Java 기술 △교육용 프로그램 △직업 준비 및 컴퓨터 과학 등이 제공되며, 독립형 수업 또는 학위 취득의 한 부분으로서의 온·오프라인 훈련을 포함한 다양한 형태로 진행된다. 또한 전역시 산업인증 자격증 및 진로에 대한 지원을 받게 된다.

5) 뉴욕 Tech Talent Pipeline initiative

뉴욕 Tech Talent Pipeline initiative는 뉴욕 시에서 STEM분야 육성을 위해 추진하는 핵심 프로젝트이다. 프로젝트의 일환으로 IT 교육을 실시하고 있는데, GENERAL ASSEMBLY와의 파트너십을 통해 18세 이상의 뉴욕시민 중 데이터 분석 경력이 없는 자를 대상으로 12주간 무료 데이터 분석교육을 실시하고 있다. 교육과목은 △Data in Excel △Data in SQL △Communication and Dashboard Design 등이 있다.

35) 미국 백악관 홈페이지(<https://www.whitehouse.gov>), 접속일 : 2016.08.07

나. 대학 주도

1) Data Incubator Bootcamp³⁶⁾

데이터 인큐베이터는 코넬 대학에서 투자하여 데이터 과학 교육과 고용지원을 위해 설립한 전문조직으로, 재직자 대상 맞춤형 교육 및 고용지원과 전공학생 대상 기술교육을 통해 데이터 과학자를 양성하고 있다.

데이터 인큐베이터는 데이터 인큐베이팅을 진행하고 있는 다양한 혁신기업들(LinkedIn, Genentech, Capital One, Pfizer 등)과 협업을 통해 Data Incubator Bootcamp를 운영하고 있는데, △데이터 사이언스 펠로우십(Fellowship) 프로그램 △데이터 분석가 프로그램 △데이터 과학자 고용지원 프로그램 △데이터 사이언스 트레이닝 프로그램 등 다양한 데이터 과학자 양성프로그램을 제공하고 있다.

[표 4-16] 데이터 인큐베이터의 데이터 과학자 양성프로그램

프로그램명	세부 내용
데이터 분석가 프로그램	◆ 재직자 대상의 4주 온라인 과정으로 기초 데이터 과학 기술의 실제 사례를 체험할 수 있는 프로그램 제공 ◆ 커리큘럼은 수백 명의 산업별 파트너의 피드백을 거쳤으며 펠로우십 프로그램과 동일한 엄격한 방법론에 따라 개발
데이터 사이언스 트레이닝	◆ 기업체 재직자 대상 프로그램으로 관심있는 기업들은 직원을 8주간의 데이터 사이언스 펠로우십 프로그램에 등록시키거나 기업체 맞춤형 교육훈련 프로그램을 요청할 수 있음 ◆ 데이터 인큐베이터에서는 수 주간의 커리큘럼 모듈을 2~3일간의 워크숍을 통해 콤팩트하게 제공하면서 초보 데이터 분석가를 유능한 실무자로 양성 ◆ 기계학습부터 하둡과 스파크까지 최신 기술을 학습하며, 학습도구를 실무에서 바로 사용할 수 있도록 프로그램 설치를 통해 클라우드 환경을 만들어 주고 있음 ◆ 기업들은 재능 있는 데이터 사이언스 펠로우 중에서 데이터 과학자를 고용할 수 있음
데이터 과학자 고용지원 프로그램	◆ 데이터 사이언스 펠로우십 졸업 후 고용을 지원하는 프로그램 ◆ 관심 있는 기업에게 △이력서 열람 △코드 리뷰 △프로젝트 검토 △이벤트 참석 △펠로우와의 만남 및 인터뷰 등을 무료로 지원

※ 자료 : 데이터 인큐베이터 홈페이지(<https://www.thedataincubator.com>)

‘데이터 분석가 프로그램’은 데이터 산업에 입문하는 데이터 분야 인재양성 프로그램으로 박사과정 재학생들을 데이터 과학자로 양성하는 것을 목적으로 한다. 수학, 통계학, 컴퓨터 공학 박사 등 90%의 전문가 수준 데이터 기술을 가진 인력을 대상으로 마지막 10%의 기술을 향상시키도록 돕는 과정을 운영하고 있다. 고용주가 수업료를 지불하는 시스템으로 박사 과정에 있는 학생 중 졸업 전 성공적으로 취업한 학생들은 무료로 훈련이 가능하다.

36) 데이터 인큐베이터 홈페이지(<https://www.thedataincubator.com>), 접속일 : 2016.08.07

또 펠로우(fellow)들은 뉴욕, 워싱턴, 샌프란시스코의 지정된 교육장이나 온라인을 통해 프로그램에 참가할 수 있으며, 동문회와 시니어 데이터 과학자로부터 멘토링을 받거나, 전문가들과 네트워크를 형성할 기회가 주어진다.

2) 리하이 대학교의 Data X를 통한 학제간 공동연구

미국 리하이 대학교(Lehigh University)는 컴퓨터 과학 및 데이터 분석을 이용하는 연구진과 학생을 대상으로 △바이오공학(BIOENGINEERING) △경영학(BUSINESS) △디지털 미디어학(DIGITAL MEDIA) △시너지 중점분야(SYNERGISTIC FOCUS AREAS) 등 4개 단과대에 걸친 학제간 공동연구를 통한 인력양성을 실시하고 있다. 이를 통해 폭 넓은 프로그램을 확보하고 시야를 확대해 학제별 강점을 살린 교육이 이뤄지고 있다.

최신 기술 및 방법론을 활용하여 컴퓨터 과학 및 관련 분야의 교수진을 확대하고 학생들이 여러 학제 간 연구를 통해 창조하고 협력하는 것을 지원하고 있다.

다. 민간 주도

1) 클라우데라 공인 전문가 및 데이터 과학자 자격증 과정

미국 클라우데라(Cloudera)의 'Cloudera Certified Professional : Data Scientist (CCP : DS)'는 '클라우데라 공인 전문가 및 데이터 과학자 자격증 과정'으로 빅데이터 관련 자격증 중 다섯 손가락 안에 꼽힐 정도로 명성이 자자하다. 빅데이터 고급기술을 보유하고 있는 엘리트 수준의 데이터 과학자를 대상으로 하며, 3가지 시험(서술 및 추론 통계, 자율 기계학습, 감독 기계학습)을 통과해야 한다. 서면 시험 통과자는 24개월 내에 '데이터 사이언스 챌린지(Data Science Challenge)'라는 과제를 수행해 통과해야 하는데, 이것은 실제 주어진 조건 하에서 생산 가능한 데이터 과학 솔루션을 디자인하고 개발하여 실제 상황에서의 문제 해결 능력도 증명해 보여야 하는 과제이며, 동료 수강생들에게 평가를 받게 된다. 클라우데라는 기술 전문가들이 주도하는 트레이닝 과정과 연습시험, 데이터 사이언스 챌린지 솔루션 키트, 튜토리얼, 프로세스 설명 등을 제공한다.

'EMC Data Science Associate(EMCDSA)'의 데이터 과학자 자격증 과정은 한 개인이 데이터 과학팀의 일원으로서 빅데이터 프로젝트에 기여할 수 있는 능력을 측정한다. 일반적인 기술과 빅데이터 분석에 필요한 도구를 적용할 수 있는 능력을 테스트하고 기술 전문성과 비즈니스 통찰력을 평가하여 수여하게 되는데, △데이터 애널리틱스 라이프사이클 △비즈니스 문제의 애널리틱스 과제로의 재구성 △애널리틱스 기술 적용 및 빅데이터 분석 툴 △통계 모형 제작 △적합한 데이터 시각화 선정 등이 여기에 포함된다. EMC는 영상과 강의를 통해 학습 기회를 제공하고 있으며, EMCDSA 자격증 취득 후에는 △하둡(또는 Pig, Hive, HBase) △소셜 네트워크 분석 △자연어 처리 △데이터 시각화 방법 등과 같은 분야에서 새로운 스킬을 개발하는 고급 분석 전문가 과정을 배울 수 있다.

'SAS Enterprise Miner 7을 사용한 SAS 공인 예측 모델러(SAS Certified Predictive

Modeler using SAS Enterprise Miner 7)' 과정은 예측분석을 수행하는 SAS 엔터프라이즈 마이너 사용자를 대상으로 한다. 'SAS 엔터프라이즈 마이너 7'에서 사용할 수 있는 예측 모델링 기능에 대해 실제적인 사전 이해가 있어야 한다. 시험은 △데이터 준비 △예측 모델 형성 △모델 평가 △새로운 데이터 세트 채점 △모델 구현 등을 포함하고 있다.

'국제 데이터 관리'(The Global Data Management Community, 이하 DAMA)는 데이터 및 정보 관리 비즈니스의 지속적인 성장 및 글로벌 커뮤니티 조성을 위한 '데이터 관리 인증 전문가 자격시험'(Certified Data Management Professional, 이하 CDMP)을 컴퓨팅전문자격증연구소(The Institute for Certification of Computing Professionals, ICCP)와 공동으로 운영하고 있다. 자격은 준전문가(Associate), 전문가(Practitioner), 마스터(Master), 전문위원(Fellow)등 네 단계로 구분하여 인증하고 있다. 시험과목은 △IS Core 시험 △데이터관리 Core 시험 △데이터 품질 시험(DW·BI 및 분석·데이터 및 정보 품질·데이터 개발·데이터 운영(DBA)·자크만 EA프레임워크·통합 IT프로젝트 관리 중 택1)의 3개가 있으며, 자격 단계에 따라 통과해야 하는 비율과 과목의 수가 상이하다.

[표 4-17] DAMA 자격 및 인증요건

구분	자격요건	인증요건
준전문가	◆ 경력 : 6개월~2년 ◆ DMBok 원리 이해 ◆ 윤리강령 서약	◆ DM Fundamental 60% 이상 통과 ◆ 준전문가 자격 획득 이후 전문가 자격 획득까지 최대 5년 유예
전문가	◆ 경력 : 3년 이상 - 학위/졸업장/자격증이 없는 경우 5년 이상 ◆ DMBok 원리 이해 및 구현 경험	◆ DM Advanced + 선택 2 과목 모두 70% 이상 통과 ◆ 시험과목별 3년 내 재인증 ◆ 지속적인 교육활동 ◆ CDMP CDP 활동에 대해 온라인 업데이트
마스터	◆ 경력 : 10년 이상 - 학위/졸업장/자격증이 없는 경우 15년 이상 ◆ DMBok 원리 구현 - 데이터매니지먼트 프로그램 또는 프로젝트 3년 이상의 관리 경험 보유 - 데이터매니지먼트 비즈니스 프로세스 2년 이상의 개발 또는 구현 경험 보유	◆ DM Advanced + 선택 2 과목 모두 80% 이상 통과 ◆ CASE Study 제출 ◆ 시험과목별 3년 내 재인증 ◆ 연간 시험과목당 최소 3개 질문 요청 ◆ 지속적인 교육활동 ◆ CDMP CDP 활동에 대해 온라인 업데이트
전문위원	◆ 경력 : 20년 이상 지속적인 경력보유 ◆ DMBok 원리 구현 - 데이터매니지먼트분야 프로그램 또는 프로젝트 10년 이상 경험 - 데이터매니지먼트 비즈니스 프로세스 5년 이상의 개발 또는 구현 경험 보유 ◆ CDMP 마스터 보유 ◆ CDMP 마스터/CDMP전문위원의 추천	◆ 글로벌하게 인정받는 리더십 ◆ 데이터와 정보관리 분야에서의 국제적인 성취도 ◆ CDMP 시험, 교육자료, DAMA BoK 기여도

※ 자료 : DAMA International 홈페이지(<https://www.dama.org/>)

3. 미국의 데이터 전문인력 양성 분석

가. 인력양성 정책 및 추진체계의 특징

미국은 '빅데이터 이니셔티브'에 따라 대통령 직속 과학기술정책국(OSTP)의 주도하에 정부 부처 및 기관별 프로그램을 통해 민간의 참여 확산을 유도하고 있다. 직접적인 교육은 대학이나 교육기관에 맡기고 별도 프로그램이 아닌 부처별 빅데이터 연구개발(R&D) 프로젝트 수행 과정을 통한 전문인력 양성을 도모하고 있다.

부처별 빅데이터 연구개발 프로젝트는 대학·연구소의 협력 체계를 통해 수행됨으로써 자연스럽게 전문인력이 양성되는 체계를 구축하고 있는데, 이 과정에서 정부부처는 분석할 데이터를 제공하는 역할을 하고, 기업은 문제해결능력 및 적응능력을 지원하며, 대학 및 연구소는 연구인력을 제공함으로써 각 주체별 역할간 시너지 속에서 실무능력을 겸비한 고급인력 양성이 이루어지고 있다.

과학기술정책국은 부처별로 추진 중인 빅데이터 연구개발 계획을 전담하며 후속 프로젝트들을 총괄 관리하는 기능을 담당하고 있다. 하지만 다수 부처가 빅데이터 관련 사업에 참여함으로써 부처별 유사 프로젝트가 추진되어 사업 중복 및 예산 낭비 가능성에 대한 지적도 나오고 있다.

또한, 국가 차원의 빅데이터 정책과 연구개발의 추진을 위해 빅데이터 고위운영그룹(BDSSG)을 운영하는 점도 눈여겨 볼만하다. 빅데이터 고위운영그룹은 과학기술정책국과 연방 부처, 기관 등 관련 조직 간의 유기적인 협력을 강화하고, 기업, 학술단체, 주정부, 지방정부, 비정부그룹, 재단 등에 빅데이터 혁신 프로젝트와 연구개발에 동참을 권장하고 있으며, 관련 조직 간의 협업을 촉진시키기 위한 워크숍, 학술회의, 이벤트 등 다양한 행사를 개최하여 빅데이터의 확산을 위한 분위기 진작을 주도하고 있다.

정부 부처 중 데이터 인력양성에 가장 적극적인 국립과학재단의 경우 데이터센터를 통해 직접적으로 연구인력을 육성하고 동시에 빅데이터 지역혁신 허브의 국가적 네트워크를 구축함으로써 지역 자체적으로 빅데이터 인력양성이 가능토록 지원하는 등 이원화된 정책을 펴나가고 있다.

국립보건원 등 빅데이터 이니셔티브에 속한 각 부처는 부처별 특성을 반영해 산업분야에 특화된 교육과정을 개발함으로써 인력양성을 지원하고 있다. 교육의 실행을 위해 민간 교육기관뿐 아니라 재단, 사회적기업, 박물관 등 비영리기관을 많이 참여시킴으로써 교육 주체의 다양성을 확보하고 단점을 보완하고 있다.

테크하이어 이니셔티브와 같은 IT 고용정책 차원의 교육을 통해서도 인력양성이 추진되고 있다. 특히 기업교육기관, 지방정부 등 다양한 주체를 참여시켜 정부의 독자적인 프로그램이 아닌 민관협력에 의한 인력양성을 유도하고 있다는 점이 특징이다.

나. 인력양성 프로그램의 특징

미국 정부에서 주도하는 인력양성 프로그램은 빅데이터 연구인력을 양성하거나, 빅데이터 분야의 높은 인력수요를 충당하기 위한 고용촉진 프로그램으로 구분할 수 있다.

연구인력 양성 프로그램의 경우, 자칫 소홀해지기 쉬운 실무능력의 배양을 위해 도전과제 등을 통한 문제해결형 실습 교육과 산학협력을 활용한 인턴십 기회를 제공함으로써 고급과정 위주의 교육이 진행되고 있다. 반면 고용 촉진을 위한 프로그램은 구직자나 대학생·군인 등 예비구직자가 빅데이터 관련 소양과 기술을 습득할 수 있도록 기초과정 위주로 운영되고 있다.

대학의 경우 단과대학의 학제간 공동연구 등 학문 융합형 교육을 통해 시야를 확대하고 학제별 강점을 살리는 교육과정을 운영하고 있으며, 빅데이터 활용을 위해 빅데이터와 연계된 산업분야에 대한 교육도 병행하고 있다.

일반 대학생들을 위한 지정된 캠퍼스에서의 풀타임 과정 외에도 재직자를 배려해 교육 기간 및 장소를 직접 선택하는 과정도 개설되고 있다.

특히 접근성이 낮아 교육받기 어려운 학생들이 학교에 자주 오지 않아도 인터넷으로 강의를 받고 스스로 학습할 수 있는 온라인 교육 환경도 잘 구축되어 있고, 다양한 교육기관에서 온라인 수업을 제공하고 있다. 또한 '데이터 인큐베이터' 등 대학에서 투자하여 설립한 전문조직을 통해 정규과정 이외에 재직자, 박사과정생 등 다양한 대상에 대한 맞춤형 교육을 추진하고 있다.

민간기업의 경우 자체 자격증 과정이나 자사 소프트웨어와 연계한 과정을 많이 개설함으로써 비즈니스와의 연계성을 강화하고 있으며, 일부 비영리기업에서는 저소득층 등 교육 소외계층에 대한 데이터 분야의 기술역량 교육도 실시하고 있는 점이 눈에 띈다.

제6절 일본

1. 주요정책 및 추진주체

가. 창조적 IT 인재 육성정책

일본 경제산업성은 2013년 6월 장기적 경기침체를 벗어나 경제를 재건할 목적으로 '일본 재흥전략'을 수립하고 13개 추진분야를 선정했는데, 그 중 하나가 '창조적 IT 인재 육성 정책'이다.

'창조적 IT 인재 육성정책'에 따라 일본 정부는 국민의 IT 활용능력을 향상시키고 경제발전에 기여할 수 있는 고급 IT 인재를 바탕으로 2020년까지 '세계 최고 수준의 IT 활용사회'를 실현한다는 목표를 가지고 범부처 차원에서 인재육성 및 교육을 추진하고 있다. 세부적으로는 △일반 국민의 IT 활용능력 강화 △IT 활용을 지원하는 학습환경 구축 △고도로 숙련된 IT 인재육성 등을 추진하고 있다.

'고도로 숙련된 IT 인재육성'을 위해 일본 정부는 'IT활용사회를 견인하는 인재'와 'IT활용사회를 지탱하는 인재'로 이원화하여 정책을 추진하고 있다.

[표 4-18] 일본 IT 인재육성 대상 구분

구분	내용
IT를 활용하여 사회를 견인하는 인재	♦ IT를 통한 독창적 아이디어의 실현이 가능한 인재로 타 산업·분야와의 융합, 혁신적 사업·서비스의 기획·실현이 가능한 인재
IT를 활용하여 사회를 지탱하는 인재	♦ IT를 기획·운영업무에 활용하는 것이 가능한 인재와 IT 관련 전문지식·기술을 이용하여 제품·서비스에 안전한 IT를 구현하는 인재

※ 자료 : 일본 IT 전략본부 (2014), 「과총 글로벌 브리프(2014-51호)」

일본 정부는 IT 전문인력이 타 산업, 타 분야와 융합 및 협업을 통해 양성해야 한다는 것을 강조하고 있으며, 산학협력을 확대하고 새로운 기술에 도전하기 위해 각종 IT 관련 대회를 개최하는 등 창조적 IT 인재의 발굴·육성·성장을 지원하기 위한 부처별 활동을 강화하고 있다.

나. 일본 신산업구조 비전 : 제4차 산업혁명을 리드하는 일본의 전략³⁷⁾

1) 새로운 수요에 대응한 교육시스템 구축

일본 경제산업성은 제4차 산업혁명의 결과, 특히 빅데이터, 인공지능 등이 기업에 도입되면서, 요구되는 기술과 일의 내용, 비즈니스가 크게 변화할 것으로 내다보고, 새 시대를 개척하는 새로운 가치를 창조하는 능력을 키우기 위해서는 기존의 교육 제도와 학습 시스템의 새로운 변화가 필요하다고 강조하고 있다.

37) 일본 경제산업성(2016), 「신산업구조 비전 : 제4차 산업혁명을 리드하는 일본의 전략」(산업구조 심의회 중간정리 자료)

새로운 수요에 대응한 교육시스템 구축의 추진 방향은 △자질과 능력을 키우는 초·중등 교육 △고등교육의 육성 △대학과 사회인 육성을 통한 미들 스킬 인재 양성 등 세 가지로 구분하고 있다.

[표 4-19] 일본 정부에서 검토 중인 대응정책

구분	정책	세부내용
초·중등 교육	교육 내용 교육 방법 개선 지원	• 논리적 사고력 등을 기르는 프로그래밍 교육에 필수적인 교재 개발이나 인재 파견 등 지원 • ICT를 활용한 액티브-러닝 방식의 수업 개선 지원 • 어댑티브 러닝 도입 실증 조기 실시 • 교육 기반 정비 - 교육계와 산업계의 연계에 의한 콘텐츠 개발·외부 민간 인재 활용 - 효과적 ICT활용의 기본방향의 명확화와 ICT교육 환경정비계획 수립 - 지방자치단체에서 ICT활용 추진을 위한 산학관 연계 체제 구축
고등교육	글로벌 경쟁력을 갖춘 대학 배출과 최고 인재의 양성	• 지정 국립대학, 탁월한 대학원(가칭)의 구체화
고등교육, 사회인 교육	사회적 니즈에 맞는 교육 내용으로 전환	• 산업계의 요구와 고등 교육이나 사회인 교육의 미스 매치를 해소하기 위해 산업 정책, 고용노동정책, 교육·인재 정책을 일체화하고 논의하는 부처간 칸막이 없는 회의 조직 • 이공계 인재 육성에 관한 산학관 원탁 회의에서 행동 계획 확정 - 산업계의 수요 실태 조사에 기초를 둔 인재 공급의 매칭 - 산업계가 요구하는 스킬의 가시화와 채용시 기술 평가 촉진 - 산업계의 수요를 파악한 커리큘럼 제공 등 • 실제적인 직업 교육을 수행하는 고등 교육 기관의 구체화 - IT데이터, 관광, 디자인 등

※ 자료 : 일본 경제산업성 (2016), 「신산업구조 비전 : 제4차 산업혁명을 리드하는 일본의 전략」

초·중등교육에서는 정부와 학교가 기업이나 민간단체와 적극 협력하여 ICT를 효과적으로 활용하면서 교육 내용과 방법을 일체적으로 변화시키는 것이 필요하다고 보고 있다.

창조적인 문제 발견과 해결을 위해 △정보와 데이터, IT를 활용하는 능력 △다양한 사람들과 협동하는 능력 △감성이나 리더십 △도전하는 의욕 등의 자질과 능력을 육성하고 알고리즘의 의미를 이해하는 프로그램 △데이터 기반 분석 등에 관한 학습 지원 등을 위주로 제공할 방침이다.

또한 미래에 요구되는 자질과 능력을 키우기 위해 액티브 러닝³⁸⁾ 방식으로 수업을 개선하고, 학생 개개인의 성취도나 학습상의 어려움, 특기 분야 등 개인에 맞는 학습을 수업 장소에 얽매이지 않고 민간의 어댑티브 러닝³⁹⁾과 연계해 효과적으로 제공할 방침이다.

38) 액티브 러닝 : 예전 같은 지식의 전달·주입을 중심으로 하는 수업이 아닌 교사와 학생이 의사소통을 통해 서로 자극을 주면서 학생이 주도적으로 문제를 발견하고 답을 찾아내는 능동적 교육 방식

39) 어댑티브 러닝 : 각각 학생의 진도에 맞추어 학습 내용과 학습 수준을 조정하여 제공하는 것으로, ICT기술과 소셜 미디어 등을 활용함으로써 학습 내용과 레벨을 최적화할 수 있는 것이 특징

이를 위해서는 학교는 ICT 외부 인재를 활용할 수 있는 기반을 구축하며, 산업계는 '사회에 열린 교육과정'을 실현하기 위해 학교 현장의 요구를 반영하여, 액티브-러닝 방식의 수업 개선과 어댑티브 러닝, 논리적 사고력 등을 기르는 프로그래밍 교육과 관련한 교재 시스템을 적극적으로 개발하고 교사를 지원하는 민간 인재 파견 등을 실시할 예정이다.

일본 정부는 프로그래밍 선진국들에 뒤처지지 않기 위해 초등, 중등교육 때부터 프로그래밍 교육을 필수화하고 개인별 습득 속도에 맞춰 학습을 지원하는 내용을 IT인재 육성 전략에 포함시켜 놓았다.

고등교육에서는 제4차 산업혁명의 글로벌 경쟁을 주도하고 새로운 비즈니스 트렌드를 창출하는 최고급 인력을 양성하기 위해 대학개혁을 추진하고 각 대학의 강점과 자원을 살린 교육연구 기능 강화를 강조하고 있다.

기술교육에서는 대학·사회인 교육에 정보과학 분야를 포함시킴으로써 제4차 산업혁명에 대응하고, 학교, 교육서비스 산업, 수요산업간 연계를 통한 인재육성을 위해 부처의 벽을 넘어 산업, 고용, 교육 정책의 제후를 강화할 방침이다.

특히, 일본 정부는 차세대에서 요구되는 정보활용 능력의 육성과 액티브 러닝이나 개별 학습 니즈에 대응하는 '차세대학교' 창출을 위해 2020년부터 새로운 교육과정인 '차세대 학교'를 순차적으로 확대할 계획이다.⁴⁰⁾

차세대 학교는 차세대에서 요구되는 정보활용 능력을 키우고 필요한 정보를 활용해서 새로운 가치를 창조하기 위해, 전체 교과와 과제 발굴과 해결 등의 프로세스에 있어서 각 교과와 특성에 맞춰 ICT를 효과적으로 활용할 수 있는 능력을 학생들의 발달 단계에 맞춰 육성하는 것을 목표로 하고 있다. 초등학교에서는 프로그램 교육을 체험할 수 있는 학습기회를 확보하고, 중학교에서는 콘텐츠에 관한 프로그래밍을 학습하는 것을 목표로 하고 있다. 고등학교는 정보학과의 공통필수·복수과목화 할 것을 추진하고 있다.

액티브 러닝이나 개별 학습 니즈에 대응하는 '차세대학교' 창출을 위해서는 △어휘나 독해력 등 기초적인 지식, 기술이나 창조적인 과제 해결력을 종합적으로 키우기 위해 주체적으로 깊이 학습하도록 지도 방법을 개선(액티브 러닝)하고 △초등학교 저학년부터 생기는 어휘나 독해력의 차이로부터 발생하는 학습 능력의 차이를 해소하면서 학습을 충실하게 하는 등 개별 지도를 철저히 하며 △과학·예술·문화 등 다양한 분야에서 어린이들이 배우고 체험할 수 있는 기회나 장소를 제공할 예정이다.

이 같은 사업을 통해 교사의 수업능력 향상은 물론, 개별 학생의 이해도에 맞춘 교육과 과제해결 능력을 육성하고, 팀 학교나 지역학교협동본부 등을 활용해 학생들이 교육과정 이외에 다양한 배움과 체험의 기회나 장소를 확보하는 효과가 기대된다. 특히 일본 정부는 새로운 시대가 요구하는 자질과 능력을 육성하기 위해서는 민관연계가 중요하다고 보고 '사회에 열린 교육과정'의 실현을 위해, 문부과학성, 경제산업성, 총무성이 연계해 2016년 학교

40) 제26회 산업경쟁력회의 문부과학대신 제출 자료

관계자와 ICT 기업, 벤처 등으로 구성된 민관 컨소시엄을 설립하여 △우수한 교육콘텐츠 개발 △공공 및 학교 지원 △교원 파견 등의 업무를 시작하였다.

한편 최첨단 교육을 실시하는 학교의 ICT화에도 속도를 내고 있다. '교육 정보화 촉진계획'을 수립하여 학교정보화 환경을 정비하고, 각 학교현장의 정비현황을 가지고 효과적으로 ICT를 활용하기 위한 산학관 연계지원사업 등을 추진하고 있다.

2) 글로벌 인재의 확보

IT를 중심으로 한 성장 분야에서 전문인력 수요가 급격히 증가하는 과도기에는 고급인력은 물론, 중급 기술인력에 있어 전문성과 기술을 가진 해외인력의 확보가 중요하다. 일본 정부는 글로벌 인재 확보를 위해서는 기본적으로 일본 기업의 부정적인 측면인 △직무 내용의 불명확성 △장시간 노동 △성과와 연동되지 않는 급여 체계 △본사에서의 직업 경력의 결여 △일본어의 벽 등이 해소되어야 함을 인식하고, 이를 위해 노동 시장과 자본 시장의 압박을 통해 노동관련 법령을 개혁하고, 영주 허가 신청 기간 단축화 등의 환경 정비를 역점사업으로 추진하고 있다.

또한, 일본 정부는 최고 수준의 외국인재 유치를 위해 일본판 '고도 외국인재 그린카드'를 도입하였는데, 영주권 신청조건을 행실에 이상이 없고, 생계를 영위할 만한 자산이나 기술의 보유하는 수준으로 규정하여 다른 나라에 비해 까다롭지 않은 편이다. 영국과 미국 등도 영주 허가 그린카드를 발급하고 있는데 영국에서는 창업자와 소정 연봉 이상의 기업 고용자, 미국에서는 고액 투자가나 다국적 기업의 관리직, 임원, 전문 기능인·지적 노동자 등을 영주 허가 대상으로 명시하고 있어 일본 보다 영주권 획득에 어려움이 따른다.

[표 4-20] 영주 허가·그린 카드제 비교

국가	영주허가 신청	우송·온라인 신청	기업 고용	영주권자 조건
일본	- 원칙 10년 - 이하는 특례로 5년 - 국가 공헌자 - 고급 전문직	- 입관 창구에 직접 지참 -(자신이 경영자인 경우 우도 포함)		- 행실에 이상 없음 - 생계를 영위할 만한 자산·기능보유 - 일본 국익에 부합(무범죄, 납세, 최장체류 기간)
영국	- 원칙 5년 - 일부 기업가 3년	- 국외는 온라인 - 국내는 우송	- 구분에 따라 필요 -(투자가 등은 불필요)	- 기업가·투자가 - 소정 연봉 이상의 기업 고용자
미국 (그린카드)	규정 없음	- 국외는 온라인 - 국내는 우송	- 구분에 따라 필요 -(투자가 등은 불필요)	- 투자가 - 다국적 기업의 관리직·임원 - 전문 기능직·지적 노동자
한국	- 원칙 5년 - 첨단 기술 분야 - 박사:1년 이상 - 학사:3년 이상 - 포인트제:3년 이상	- 신규는 불가 - 갱신 시는 가능	필요	- 기업가·투자가 - 과학기술 연구자 - 전문직종 인재 - 다국적기업 주재원

※ 자료 : 일본 경제산업성 (2016), 「신산업구조 비전 : 제4차 산업혁명을 리드하는 일본의 전략」

또한 일본의 영주 허가는 체류기간이 미국 등과 비교해서 장기간이며, 기업가·투자가 등 특정분야의 인재를 조건으로 명시하지 않는 것이 특징이다.

다. 산학협동 이노베이션 인재육성 컨소시엄⁴¹⁾

일본 데이터 과학자협회는 대학교육이 전문 지식의 심화에만 집중한 결과, 학생들이 넓은 사회적 시각과 현장 경험을 중요시 하는 미래 사회 요구에 부합하는 능력을 기르지 못했다는 반성에서 출발하여, 2014년 1월 '산학협동 이노베이션 인재육성 컨소시엄'을 구성하였다.

[참고] 일본 데이터 과학자협회

- 설립목적
 - 데이터 과학자가 필요로 하는 기술·지식을 정의하고, 교육 커리큘럼 작성, 평가 제도의 구축 등 고도 IT인재 육성과 업계의 건전한 발전에 공헌하고 계몽 활동 실시
 - 소속을 넘어 데이터 분석관련 인재가 열린 환경에서 교류와 논의를 하고, 자유롭게 정보 공유와 의견 제시를 할 수 있는 광장의 역할 수행
- 활동내용
 - 데이터 과학자가 필요로 하는 기술 및 지식·경험의 정의와 표준화 추진 및 보급
 - 데이터 과학자의 인정제도, 자격검정 제도 등 기획, 개최, 운영
 - 베스트 프랙티스나 데이터 사이언스에 관련된 조사연구 및 정보 제공
 - 데이터 과학자육성을 위한 교육 활동
 - 심포지엄, 연구회, 강연회, 강습회, 강좌, 세미나 등의 기획, 개최, 운영
 - 비즈니스 기획, 취업 기획 창출을 위한 각종 활동
 - 국내외 관련 단체 등과 활동 정보 교환 및 협력 활동
 - 잡지 및 서적의 기획, 출판, 판매
 - 음향·영상 제품(음성 데이터, 동영상 데이터, 기타 각종 미디어 등)의 기획, 제조, 판매

컨소시엄은 중장기 연구 인턴십을 중심으로 한 실천적인 산학 연계 활동을 주도함으로써 글로벌 시장에서의 일본 기업의 산업 경쟁력을 주도하고, 이노베이션 마인드를 갖춘 인재를 육성하는 것을 목적으로 한다. 컨소시엄에는 일본 경제산업성이 '중장기 연구인력 교류 시스템 구축사업'의 일환으로 1억 엔을 지원하고, 그 외 사업 참여기관(대학, 기업)이 각각 연간 100만 엔을 출연하고 있다.

협회는 이 컨소시엄을 통해 △이공계 대학원생의 정보와 기업의 공동 연구 과제를 DB화 하고 △기업과 학생의 상호 검색과 연계를 가능하게 하여 △학생들에게 기업체 인턴십을 연계하고 △기업이 중심이 되어 학교·전공 간 공동연구를 수행하는 등의 방법으로 맞춤형 전문인력을 양성하고 있다.

13개 대학 이공계, 농학계 대학원생(2만 명)은 개인정보(소속, 연구 분야, 연구 실적 등)를, 기업은 학생에게 맡길 연구 주제를 등록한 뒤, 34개 기업은 세부 연구분야 검색을 통해 적합한 인재를 찾고, 학생은 관심 있는 연구주제를 공모한 기업에 이력서를 제출하는 과정을 통해 2~3개월 동안 인턴십 형태의 공동연구를 수행하게 된다.

41) 산학협동 이노베이션 인재육성 협의회 웹사이트(<http://www.c-engine.org/>), 접속일 : 2016.08.22

이를 통해 학생은 기업과 추진한 공동연구 경험을 바탕으로 기업과 사회의 니즈(Needs)를 파악하고, 취업 가능성을 높일 수 있으며, 기업은 우수인력을 확보함으로써 R&D역량 기반을 확대할 수 있다. 또한 기업에서 융·복합 연구를 수행할 때 필요한 인력을 찾기 위해 과거에는 기업이 개별적으로 대학교수에게 부탁해서 정보를 얻고 인재를 구했지만, 이제는 전국 대학의 학과별, 전문 연구분야별 정보망을 통해 한 곳에서 인재를 검색하고 전국 단위로 학교 또는 학과와 협력할 수 있는 길도 열어 놓은 것이다.

2016년 2월 기준, 컨소시엄에 등록되어 있는 학생은 모두 545명으로, 전공분야별로는 △화학(23%) △기계공학(10%) △생물학(9%) △수학·물리학(8%) △환경학(8%) △전기·전자공학(8%) △의약약학(7%) △기타 공학(6%) 순으로 분포되어 있다. 2015년 4월부터 2016년 3월까지 64명의 학생들이 참여기업과 연결되어, 그 중 과반 수 이상이 인턴십을 수행하였다.

[표 4-21] 산학협동 이노베이션 인재육성 컨소시엄 참여기관(2016년 6월 현재)

구분	참여기관
대학 (13개)	도호쿠대학, 츠크바대학, 도쿄대학, 도쿄공업대학, 와세다대학, 도쿄이과대학, 오차노미즈 여자대학, 교토대학, 오사카대학, 고베대학, 나라여자대학, 큐슈대학, 가고시마대학
기업 (34개)	카오 주식회사, 교세라 주식회사, 산토리홀딩스 주식회사, JNC 주식회사, 시스멕스(주), 주식회사 시마즈제작소, 키오미즈건설 주식회사, 스미토모화학 주식회사, 스미토모전기공업(주), 스미토모전장 주식회사, 스미토모이공 주식회사, 스미토모임업 주식회사, 다이킨 공업(주), 다이니혼인쇄 주식회사, 주식회사 다케나카공무점, DMG모리정기(주), 상인 주식회사, 토레이 주식회사, 주식회사 토모에가와제지소, 일본제온 주식회사, (주)일본종합연구소, 일본전신전화(주), 파나소닉(주), 이타치화학 주식회사, 주식회사 호리바제작소, 마츠다 주식회사, 미츠비시중공업 주식회사, 미츠비시전기 주식회사, 주식회사 무라타제작소, 주식회사 야스카와전기, 야후 주식회사, 요코하마고무 주식회사, 주식회사 리코, 로토제약 주식회사

※ 자료 : 산학협동 이노베이션 인재육성 협의회 웹사이트(<http://www.c-engine.org/>)

컨소시엄의 주요성과는 연구원 모집, 공동연구, 산학협력의 관점에서 사업추진 이전과 사업추진 이후를 비교함으로써 확인할 수 있다.

[표 4-22] 산학협동 혁신인재육성 컨소시엄 사업의 효과

구분	사업 추진 이전	사업 추진 이후
연구원 모집	대학교수 통해 개인적으로 소개	기업이 직접 인터넷으로 학교, 학과, 연구분야 검색 가능
공동연구	정보 연계 부재로 학교 간, 전공 간 공동연구 추진 어려움	기업이 주축이 되어 학교 간, 전공 간 공동연구 가능
산학연계	상호 니즈에 대한 파악이 어렵고 기업이 필요로 하는 인력양성 한계	기업과 대학간 공동연구 및 인턴십을 통해 기업 맞춤형 연구인력 양성 가능

라. 빅데이터 인재 육성을 위한 산학협력⁴²⁾

일본에서는 빅데이터에 대한 수요가 늘어가면서 수도권을 중심으로 빅데이터 인재육성에 착수하는 대학·대학원, 기업도 늘어나고 있다. 아직 수요 대비 충분한 인재 배출이 이뤄진다고 말하기는 어렵지만 추가로 인력양성이 확대될 것으로 전망되고 있다.

대학·대학원에서의 교육은 데이터 분석 위주이며 데이터 과학자 육성에 특화되어 있고, 교육 프로그램을 제공하는 대학은 △도쿄 대학 △오사카 대학 △도쿄 이과대학 이학부 △군마대학 사회정보학부 △아이즈대학 컴퓨터이공학부 등이 있다.

산학 연계에 의한 빅데이터 인재 육성과 교육·연구는 대부분 데이터 분석을 위주로 한 데이터 과학자 육성을 목적으로 하고 있으며, 분석 결과를 비즈니스에 어떻게 활용할 것인지를 염두에 두고 인재를 육성하는 교육은 그리 많지 않다. 산학연계에 의해 인재육성과 연구가 진행되고 있는 대학·대학원 및 기업은 아래 표와 같다.

[표 4-23] 산학연계에 의한 인재육성과 연구

구분	대학, 대학원, 기업 이름
데이터 과학자교육	• 릿쿄대학 경영학부
데이터 과학자 연구	• 도쿄이과대학 이공학부
	• 소프트뱅크·테크놀로지주식회사
	• 게이오기주쿠대학 SFC연구소
	• 액센츄어 주식회사
	• 주식회사 브레인 패드
	• 와세다 대학 마케팅 커뮤니케이션 연구소
데이터 과학자의 분석 결과를 비즈니스에 활용하는 교육	• 주식회사 테크노스 재팬
	• 히토쓰바시대학 대학원 국제기업전략연구과
	• 주식회사 사이버 에이전트
	• 릿쿄대학 경영학부, EMC재팬 주식회사

※ 자료 : (주)NTT 데이터경영연구소 (2014), 「빅데이터 시대 ICT인재의 육성방책 보고서」

2. 인력양성 프로그램

가. 정부·공공기관 주도

1) 데이터 사이언스 스쿨

일본 데이터 사이언스 스쿨은 총무성 통계국 및 통계연구소, 일본통계학회의 협력을 통해 추진되고 있다. 데이터 사이언스 입문 과정과 훈련과정(실천편)으로 구분하며, 온라인 강의를 통한 기초교육과 오프라인 교육으로 데이터 분석의 기본 지식부터 비즈니스 현장에서 사용되는 실천적인 데이터 분석(통계 분석) 기법까지 습득할 수 있다.

42) (주)NTT 데이터경영연구소 (2014), 「빅데이터 시대 ICT인재의 육성방책 보고서」

데이터 사이언스 입문과정은 통계학의 기초 및 데이터의 분석 등 기본적인 지식을 배울 수 있는 입문 강좌로 4주간 진행된다. 교육과정은 △통계데이터의 활용 △통계학의 기초 △데이터 보는 방법 △공공데이터 입수 및 코스 정리 등의 과목으로 구성되어 있다.

데이터 사이언스 훈련과정은 사례를 중심으로 현장에서 사용되는 실천적 데이터 분석(통계 분석) 기법을 실천해 보는 과정으로 5주간 진행된다. 교육과정은 △데이터 사이언스 △분석의 개념과 사례 △분석의 구체적인 방법 △비즈니스에서의 예측과 분석 결과의 보고 △비즈니스에서의 데이터 사이언스 실현 등의 과목으로 구성되어 있다.

[표 4-24] 데이터 사이언스스쿨의 온라인 교육과 온라인+오프라인 교육 방법

구분	학습방법
온라인교육	◆ 1주일을 기본 학습 단위로 하루에 5개~10개 강의 수강(각 강의는 10분 정도의 동영상으로 구성)하고 강의 후 평가를 위한 쪽지 시험 실시 ◆ 학습이 끝나면 과제가 제시되며, 과제는 기한 내에 제출 ◆ 1개월 과정이라면 이를 4주 지속되면서 마지막으로 종합 과제 제출 ◆ 매주 제시되는 과제와 마지막 주 제시되는 종합과제에 대한 전체 평가가 수료기준을 충족시킬 경우 수료증 수여
온라인+오프라인 집체 교육	◆ 온라인 수업에서 강의 동영상 시청과 과제 제출을 위한 기본적인 내용 학습 ◆ 이후 오프라인 집체수업에서 강사와 수강생들 간의 논의를 통해서 이해를 돈독히 하고 응용력을 키우는 학습 ◆ 제공하는 강좌의 수준이나 기간은 대학 또는 대학원 수업 수준 상정(교육생은 중학생부터 80대까지 폭넓게 이용하고 있지만, 대학 수준의 강의를 요구하기 때문에 그 수준으로 제공) ◆ 고교 수준의 지식 등 수강 전에 필요한 '전제 조건'이 있는 경우는 수강 접수 때 모집 개요에 명시 ◆ 교육기간은 1주 총 90분 전후×4주 이상을 권장(대학의 통상 강의라면 15주가 기본이지만, 온라인에서 자주적인 학습을 상정하고 있기 때문에 학습자가 본 학습 용이성, 수료했을 때의 성취감 등의 관점에서 4주 권장)

※ 자료 : gacco 홈페이지(<http://gacco.org>)

통계청 홈페이지에 '데이터 사이언스 스쿨' 개설하여, 온라인 공개수업(MOOC) 방식으로 추진하고 있으며, '온라인 수업'과 '온라인+오프라인 집체수업'으로 구분하여 운영되고 있다.

3. 일본의 데이터 전문인력 양성 분석

가. 인력양성 정책 및 추진체계의 특징

일본 정부는 타 산업, 타 분야와 융합 및 협업을 통해 IT전문인력을 양성해야 한다는 것을 강조하며, 창조적 IT 인재의 발굴·육성·성장을 지원하기 위한 부처별 활동을 강화하고 있다.

일본 경제산업성은 신산업구조 비전을 발표하여 2020년까지 '세계 최고 수준의 IT 활용 사회'를 실현한다는 목표 아래, 초·중등교육부터 고등교육, 차세대교육 등 어려서부터 자연

스럽게 IT를 접하고 창의력을 키울 수 있도록 교육하고 있다.

정보과학분야를 대학·사회인 교육에 포함시킴으로써 산업·고용·교육 정책의 연계를 강화했고 민간의 노하우, 인재, 교육현장의 지혜를 융합한 학교정보화를 통해 IT의 저변을 확대하는 등 민관협력을 강조하며 정부부처의 주도하에 컨소시엄을 통한 전문인력 양성을 지향하고 있다.

해외 최고수준 고급인재 유치를 활성화하기 위해 영주 허가 인정기간을 단축하는 '고도 외국인재 그린카드'를 도입하였는데 이는 데이터 과학, 인공지능 등 머지않은 장래에 기하급수적으로 늘어나는 IT수요를 국내 전문인력으로는 충당하기 어려울 것임을 예측하고 글로벌 인재를 빠르게 확보하기 위한 전략적 대응이다.

나. 인력양성 프로그램의 특징

일본은 데이터 사이언스 스쿨에서 입문과정과 실천과정에 대한 프로그램을 제공하고 있어, 데이터 분석의 기본 지식부터 비즈니스 현장에서 사용되는 실천적인 데이터 분석(통계 분석) 기법까지 습득할 수 있다.

데이터 사이언스 스쿨은 온라인 공개수업(MOOC) 방식과 온라인과 대면교육의 혼합방식으로 구분하여 진행되는데, 비교적 온라인 공개수업에 대한 의존도가 높은 편이다. 비록 온라인 교육이지만 강의 후 쪽지시험을 치르거나 과제의 기한을 주는 등 수료기준을 까다롭게 선정하여 추진함으로써 오프라인 집체교육 시 이해력을 높여주는 역할을 한다.

제7절 싱가포르

1. 주요정책 및 추진주체

가. IN 2015 MASTER PLAN⁴³⁾

'IN 2015 Master Plan'은 새로운 정보통신 발전을 위해 싱가포르 정부가 수립한 2006년부터 2015년까지의 10개년 계획이다. 이 계획은 '모두를 위한 디지털 미래(A Digital Future for Everyone)건설'을 목표로, ICT를 사회 전 분야에서 총체적으로 활용하여 국가 경쟁력을 확보하고자 하는 국가 장기프로젝트이다.

싱가포르는 이 프로젝트에 따라 ICT 산업 성장을 위한 세계적으로 경쟁력있는 인력을 양성하고 인력풀을 확대할 예정이다. 싱가포르 정부는 목표 달성을 위해 NICF(National Infocomm Competency Framework), iLEAD(Infocomm Leadership and Development Programme), CITREP(Critical Infocomm Technology Resource Programme) 등의 프로그램을 시행하고 있으며, 지속가능한 인력개발과 ICT 역량강화를 위해 장학 및 재능개발 프로그램 등도 병행하고 있다.

'IN 2015 Master Plan'의 세부 목표들 중에는 80,000개의 추가 일자리(ICT 산업내 55,000개, 비 ICT 25,000개) 창출이 있는데, 2009년 기준으로 41,000개 이상의 일자리가 창출되었다.

나. Smart Nations을 실현을 위한 인력양성

싱가포르는 전 세계에서 첫 번째로 Smart Nations을 구축하여, 국민 개개인의 삶의 질을 높이고 비즈니스의 효율성을 향상시키고, 정부가 더 나은 행정을 제공하도록 하여 국민들의 권리를 높일 수 있도록 교통, 건강관리 등 공공서비스의 기술을 향상시키기 위해 노력하고 있다.

싱가포르 정부는 데이터 과학의 활용과 분석이 Smart Nations을 만드는데 핵심이라 보고 있으며, 정부와 ICT 기업의 생산성과 경쟁력을 높이기 위해 정보통신부(Ministry of Communication and Information) 산하의 정보통신개발청(Infocomm Development Authority, 이하 IDA)이 인력양성의 주도적인 역할을 하고 있다.

IDA는 IT 전문가들에 대한 수요가 계속 증가할 것으로 보고, 최신기술에 능통한 노동력을 확보하고 국가 경제의 경쟁력을 이끌어갈 수 있는 ICT 전문가 양성을 비전으로 삼고 있다. IDA는 2011년 3월 '인력발전 로드맵 2.0'(Manpower Development Roadmap v2.0)을 수립하여 추진 중에 있다. 인력발전 로드맵 2.0은 정보통신개발청이 우수 대학생들을 정보통신 분야로 끌어들이고, 정보통신 전공 졸업생 및 전문가에게 관련 기술을 제공함으로써

43) IDA 공식 홈페이지(<https://www.tech.gov.sg/IDA.html>), 접속일 : 2016.08.22

취업가능성을 높이기 위해 2005년 발표한 ‘인력발전 로드맵 1.0’의 성과에 기반한 4년간의 계획이다.

인력발전 로드맵 2.0의 목표 중 첫 번째는 심도있는 정보통신 기술과 그것의 산업분야별 전환을 개척할 수 있는 인재를 육성하는데 있는데, 이를 위해 정보통신개발청은 인력개발원(The Workforce Development Agency)와 협력하여 클라우드 컴퓨팅, 녹색 IT, 디지털 포렌식과 같은 신흥영역에서의 교육과정을 통해 지속적인 교육훈련을 추진할 계획이다.

두 번째 목표는 싱가포르가 훌륭한 정보통신 인재 파이프라인을 갖추도록 지원하는 것에 있다. 정보통신개발청은 이미 대학생 연수와 장학 프로그램 뿐 아니라 산학협력을 통해 대학 내 정보통신 커리큘럼이 산업이나 시장과 연계되도록 지원해왔으며, 앞으로는 직업전문 고등학생을 대상으로 기업 인턴십과 프로젝트를 중점 추진할 계획이다.

인력발전 로드맵 2.0의 세 번째 목표는 싱가포르 인재 프로파일의 아시아에서 선도적인 정보통신 허브로서의 역할을 확대하도록 지원하는 것이다. 최근 몇 년간 HP, IBM, NTT, 오라클과 같은 정보통신 다국적기업들은 싱가포르에서 중요한 IT행사들을 개최해왔으며, 싱가포르는 다른 다국적기업들에게 국내 IT서비스를 제공하기 위한 허브역할을 하고 있다. 싱가포르는 앞으로도 고급 전문인력의 개발을 위해 세계적 수준의 정보통신 교육을 제공할 예정이다. IDA는 이러한 인력발전 로드맵 2.0에 따라 다음과 같은 인력개발에 집중하고 있으며, 특히 데이터 과학과 분석 전문가 육성에 적극 나서고 있다.

[표 4-25] IDA가 추진 중인 ICT 전문가 개발 프로그램

프로그램	주요 내용
MOOC	♦ MOOC Pilot for data Sciences & Analytics Training : 데이터 과학과 분석을 위한 싱가포르의 인력 개발을 보완하기 위해 IDA는 MOOCs를 선도하는 Coursera(www.coursera.org)와 함께 2014년부터 높은 수준의 데이터 과학 훈련과정을 시범적으로 운영
CITREP+	♦ CITREP(Critical Infocomm Technology Resource Programme) : 지역 ICT 전문가들이 지속된 선행 훈련을 통해 기술 변화에 보조를 맞출 수 있도록 지원하는 프로그램으로 CITREP 훈련을 통해 참가자들은 기술을 습득하고 유의미하고 생산적인 전문가로 발전할 수 있음.
CLT	♦ CLT(Company Le Training Programme) : Smart Nations 프로젝트의 일환으로 추진하는 구조화된 개발프로그램으로 산업에서 Fresh와 Mid-level 전문가들이 요구하는 스페셜리스트나 숙련인력으로서의 역량을 갖추도록 지원
COA	♦ Centres of Attachment(COAs) : 프로젝트와 트레이닝, 멘토링의 기회를 제공하는 외부기구로서 현재 6개의 COA가 EMC, Microsoft, Revolution Analytics, Temasek Polytechnic, The National Healthcare Group, Logistics Institute와 협력으로 설립되어 있음.
HSP	♦ HSP(Hybrid Skills Development Programme) : 전문가들에게 기술과 전문지식을 제공하여 비즈니스에 대한 적절한 ICT 솔루션을 발전시키기 위한 프로그램
NICF	♦ NICF(National Infocomm Competency Framework) : 다양한 ICT 직업군과 개발 훈련 전략의 요구에 부합하는 역량과 기술을 ICT 전문가들과 노동자들이 결정할 수 있게 해주는 국가 ICT 로드맵

2. 인력양성 프로그램

가. 정부 · 공공기관 주도

1) IDA의 MOOC 프로그램

정보통신부(Ministry of Communication and Information) 산하 정보통신개발청(IDA : Infocomm Development Authority)에서 MOOCs를 선도하는 코세라(Coursera)와 존스홉킨스 대학이 공동으로 2014년부터 높은 수준의 데이터 과학 코스를 운영하고 있다.

MOOC 프로그램은 △데이터 과학과 분석 전문가 역량 보완 △MOOC를 통한 데이터 과학 및 분석 훈련의 가속화 △데이터 과학 커뮤니티 형성을 통한 데이터 과학에 대한 관심 촉진 △데이터 과학에 대한 평가 및 참가자들의 구직능력 분석 등을 목적으로 실시되고 있으며, MOOC 비즈니스, IT, 다른 분야의 현업에서 일하는 근로자와 데이터 과학 및 분석의 새로운 기술을 향상시키고 배우는 것에 관심이 있으며 최소 폴리테크닉 학위와 업무경력이 있는 싱가포르 국민이라면 누구나 참여 가능하다.

존스홉킨스대학이 제공하는 데이터과학 전문 수업은 전체 데이터 과학의 뼈대와 결과를 만들기 위한 올바른 추론을 가능하게 도와주며, 마지막 Capstone Project를 통해 이전 강의를 통해 배운 기술을 실제 생활 데이터를 활용한 Data Product에 적용하게 된다.

코세라를 통해 제공되는 데이터 과학 전문강좌는 △데이터 과학자의 Toolbox △R 프로그래밍 △계팅 앤 크리닝 데이터 △탐색적 데이터 분석 △재현가능 연구 △통계적 추론 △회귀모델 △실용기계학습 △데이터 제품 개발 △데이터 과학 캡스톤 등 10개의 모듈로 구성되어 있고, 교육비용은 1강좌당 49USD이며, 10개 강좌 모두 수강시 422USD이다. 10개의 모듈(9 Signature Track, 1 Capstone Project)을 모두 통과하면 자격증이 부여된다.

IDA는 공동출자(Cofunding)를 통해 교육생들의 학습을 지원하고 있는 협력자(Facilitator)들의 자발적 정기 모임을 주관하고 있으며, 교육생들은 12회 이상 모임에 참여하고 존스홉킨스 대학이 제공하는 코세라의 데이터 과학 특별 트랙을 최소 6코스 이상 이수할 경우 IDA의 Co-funding을 지원받게 된다. 특별 트랙을 이수한 교육생들은 IDA Co-funding을 통해 Course certification fee와 인센티브(500 싱가포르 달러)를 지원받게 된다.

나. 민간주도

1) CLT(Company-Led Training)

CLT는 IDA의 '인력발전 로드맵 version2.0'에 속하는 계획으로, IDA와 Google, IBM, SAS 등 기업들이 협력사업으로 추진하고 있다. 교육기간은 9~12개월로 기업이 중심이 되어 전문대(폴리텍) 및 4년제 대학 신규 졸업자(3년 이내) 등 초·중급 인력들이 숙련된 전문가 수준의 역량을 갖추도록 지원하고 있다.

CLT는 교육생들이 빠른 기간 내에 전문가로 성장하는 것을 돕기 위해 협력기업에서 지정한 멘토의 지도 아래 현장실습교육(OJT)을 위주로 추진하고 있다. 교육과정은 Fresh Professional(초급)과정, Mid-Level Professional(중급)과정으로 나뉘지며 Cyber Security, Data Analytics, Network infrastructure, Software Development 등의 교육이 이뤄진다.

2) Centres of Attachment(COAs)

Centres of Attachment(COAs)는 싱가포르 IDA가 IT 기업과 함께 설립한 공동 이니셔티브로서, ICT 프로젝트와 트레이닝, 멘토링의 기회를 제공하고 있으며, 현재 EMC, Microsoft, Revolution Analytics, Temasek Polytechnic, The National Healthcare Group, Logistics Institute 등 6개의 기관과 협력하고 있다. COA의 목표는 △싱가포르의 미래 세대를 리더와 전문가로 양성하고 성장시키는 것 △통계, 통계적 모형들, 전략적 결정과 경영보고를 위한 데이터 마이닝 사용에 필요한 기술과 지식을 준비시키는 것 △예측 모델링을 뒷받침하기 위한 통계적 모형들을 실행하고 평가하는 것 등이다.

COA의 실행 협력기관 중 EMC는 클라우드 아키텍처, 데이터 과학, 빅데이터 분석 등과 관련한 인력양성을 추진하고 있으며, SAP Asia Pte Ltd 및 Revolution Analytics Singapore Pte Ltd(RevoSG)에서는 빅데이터 분석 전문인력 양성을 추진하고 있다. Temasek Polytechnic는 대규모 데이터 마이닝, 비즈니스 분석, 고급 예측모델링 및 최적화 등에 집중하고 있는 기관으로 이 분야의 전문인력 개발을 지원하고 있다.

센터에서는 싱가포르 내 빅데이터 전문가 역량강화 지원을 위한 워크숍과 세미나를 개최하며, 기업들은 1일~12주 사이의 다양한 워크숍을 통해 직원교육을 할 수 있다. 워크숍 비용과 피교육자 급여는 IDA가 일부 보조하고 있다.

3. 싱가포르의 빅데이터 전문인력 양성 분석

가. 인력양성 정책 및 추진체계의 특징

싱가포르는 데이터 과학의 활용과 분석을 정부와 ICT 기업의 생산성 향상과 경쟁력 강화를 위한 핵심수단으로 인식하고, 2006년 'IN 2015 Master Plan'을 수립하여 '모두를 위한 디지털 미래(A Digital Future for Everyone)건설'을 목표로 ICT 인력양성을 하고 있다. 싱가포르 정부는 'Smart Nations'라는 IT분야에서의 비전을 실현하기 위해 적극적인 인력양성정책을 추진하고 있다.

정보통신개발청(IDA)의 주도하에 추진 중인 '인력발전 로드맵 2.0'은 최근 늘어나는 ICT 수요증가에 대응하여 싱가포르가 얼마나 ICT 인재육성을 중요하게 인식하는지를 보여준다. '인력발전 로드맵 1.0'의 목적이 정보통신 인재들의 취업에 있었던 반면, '인력발전 로드맵 2.0'에서는 싱가포르의 산업을 선도하기 위한 고급인재 육성에 초점이 맞춰져 있다. 특히, 신흥교육과정을 조기에 도입하고, 산학협력 및 다국적기업과의 협력을 적극적으로 증대하는

정부의 정책에서 인력양성을 위한 중장기적인 전략을 엿볼 수 있다.

데이터 전문인력 양성을 위해서는 데이터 과학자와 분석 전문가 육성에 주력하고 있다. 2014년부터 높은 수준의 데이터 과학훈련 과정을 시범적으로 운영하고 있으며, 민간 기업과의 공동 이니셔티브를 통해 지속적인 선행훈련과 트레이닝, 멘토링 기회, 비즈니스 솔루션을 제공함으로써 정부가 데이터 전문인력 양성을 위해 적극적인 관여를 하고 있다.

나. 인력양성 프로그램의 특징

싱가포르의 정보통신부 산하 정보통신개발청에서 데이터 과학자 및 분석가의 양성을 주도하고 있다. 특히 온라인 공개수업(MOOC) 프로그램을 통해 IT분야의 재직자나 관련 경력자뿐 아니라 관심있는 일반인까지도 쉽게 데이터 교육에 참여할 수 있는 환경을 조성하고 있다.

민간주도의 CLT 프로그램은 기업이 중심이 되어 초·중급 인력을 양성하는 과정으로 협력기업에서 지정한 멘토링과 현장실습교육(OJT) 위주로 추진된다. Google, IBM, SAS 등 IT 대기업이 참여함으로써 실무역량 교육을 위한 전문성을 강화하고 있는 것이 특징이다.

'Centres of Attachment' 는 정보통신개발청과 기업이 협력하여 설립한 인력양성 이니셔티브로 빅데이터 전문가의 역량강화와 기업 재직자의 데이터 교육훈련을 담당하고 있다. 이 교육의 특징은 데이터 인력양성을 위한 전문영역별로 실행 협력기관을 두어 각각의 교육을 실시하고 있는 것과, 실제 비즈니스에 활용하기 위한 사업역량 강화 교육에 중점을 두고 있다는 점이다.

제5장 국내외 데이터 전문인력 양성 현황 비교

제1절 국내외 데이터 전문인력 수요 공급 현황

제2장에서 살펴본 바와 같이 데이터 전문인력의 직무는 분류기준에 따라 그 수와 범위가 다양하고 포괄적으로 나타나기도 한다. 따라서 본 절에서는 데이터 직무 중 현재인력 대비 필요인력 비중이 높은 직무를 중심으로 수요와 공급 현황을 분석하고자 한다.

1. 국내 데이터 전문인력 수급 현황

가. 국내 데이터 전문인력 수요

'2015 데이터산업 현황조사 결과'에 따르면 전체 산업의 데이터 인력은 2014년 90,705명에서 2015년 100,440명으로 10.7%가 증가한데 비해, 같은 기간 '빅데이터 개발자', '빅데이터 엔지니어', '데이터 과학자', '데이터 분석가' 등 데이터 관련 직무의 인력은 6,622명에서 11,891명으로 179.6%가 증가, 인력 수요가 급속히 늘어나고 있다는 것을 알 수 있다.

데이터 인력 중 빅데이터 인력 비중이 2014년 7.3%에서 2015년 11.8%로 1년 만에 1.6배 정도 증가 추세를 보이고 있다. 특히 빅데이터 개발자와 빅데이터 엔지니어의 비중이 크게 늘어났는데, 많은 기업들의 빅데이터 도입 및 플랫폼 구축을 서두르는데 따른 것이다.

'2015 데이터산업 현황조사'결과에 따르면 빅데이터 관련 인력 11,891명 중 중·고급인력은 9,580명으로 약 81%를 차지하고 있어, 전반적으로 전문인력의 수준이 높은 것으로 나타났다. 직무별로 살펴보면 빅데이터 개발자는 초·중·고급 인력이 비교적 골고루 분포되어 있으며, 데이터 구축에 가장 많은 인력이 근무하고 있다.

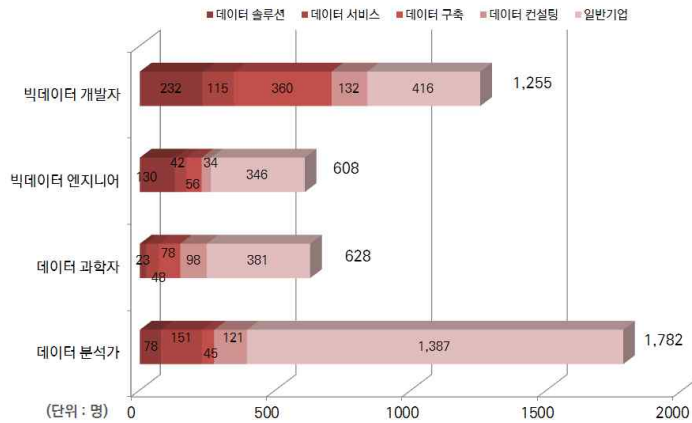
또한, 빅데이터 엔지니어의 중급인력은 1,295명으로 초급 및 고급인력에 비해 월등히 많은 것으로 조사되었다. 특히 일반기업에서 중급인력 287명이 근무하고 있는 것으로 나타나 빅데이터 시스템을 도입한 기업들은 대부분 중급 수준의 빅데이터 엔지니어를 보유하고 있다는 것을 알 수 있다.

데이터 과학자의 경우 고급인력 비중이 가장 높았지만, 일반기업의 경우 대부분 중급 또는 초급 수준의 인력을 보유하고 있다는 점은 주목할 만하다. 이는 고급인력이 부족하여 중급 및 초급인력으로 대체하고 있거나, 아직까지 데이터 활용 수준이 낮아 고급인력의 채용 필요성을 못 느끼고 있는 것으로 해석된다.

데이터 분석가는 데이터 과학자 다음으로 고급인력 비중이 높고, 중·고급 인력 비중이 전체의 약86%를 차지하고 있으며, 일반기업에서 가장 많은 인력 분포를 보이고 있다.

2015년 국내 산업에서 필요로 하는 데이터 인력 21,333명 중 데이터 분석가에 대한 수요는 1,782명으로 41.7%를 차지하고 있으며, 빅데이터 개발자는 1,255명(29.4%)으로 두 번

째로 많은 인력수요를 보이고 있다. 데이터 분석가의 경우 특히 일반기업에서 전체 수요의 절반 이상을 차지하고 있어 빅데이터 활용 증가에 따른 데이터 분석 전문인력을 많이 필요로 하고 있음을 알 수 있다.



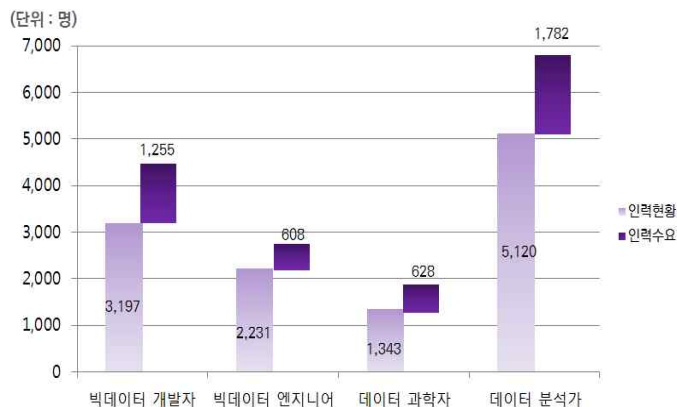
[그림 5-1] 2015년 산업별·직무별 인력수요

※ 자료 : 한국데이터진흥원 (2015), 「2015 데이터산업 현황 조사」

하지만 2015년 현재인력 대비 필요인력 비중을 살펴보면 데이터 과학자가 46.8%로 가장 필요한 직무인력으로 나타나, 데이터 과학자 양성이 가장 시급한 인력양성 과제라는 것을 확인할 수 있다.

특히 일반기업에서 빅데이터 개발자와 데이터 과학자의 현재인력 대비 필요인력 비중은 각각 221.3%, 151.8%로 새롭게 빅데이터 활용을 준비하고 있는 기업이 많은 것으로 분석되며, 향후 빅데이터 도입기업 확산에 따라 그 수요는 더욱 증가할 것으로 예상된다.

아울러 데이터 과학자, 데이터 분석가 등 등 분석인력에 대한 수요 증가는 자연스럽게 데이터 직무분야 내 중·고급인력 증가로 이어질 것으로 보인다.



[그림 5-2] 주요 데이터 직무별 인력 현황 및 수요

※ 자료 : 한국데이터진흥원 (2015), 「2015 데이터산업 현황 조사」

나. 국내 데이터 전문인력 공급

데이터 전문인력 수요 증가에 대응하여 대학 및 대학원, 정부 산하기관, 지방자치단체, 민간 교육기관 등에서 전문인력을 배출하고 있다. 대학에서는 국민대, 강원대, 충북대 등이 학부과정을 운영하고 있으며, 연세대, 고려대, 카이스트, 충북대, 국민대, 이화여대 등 석사 및 박사 과정을 운영하는 대학원도 매년 늘어나고 있어, 매년 배출되는 전문인력 수도 증가할 것으로 예측되고 있다.

최근 1~2년 내에 개설된 학과가 많은 관계로 학부과정에서는 아직까지 졸업생이 배출되지 못했으며, 현재는 대학원에서 연간 약 200명 정도의 인력이 배출되는 것으로 파악된다.⁴⁴⁾ 향후 학부 및 대학원에서 배출될 졸업생 수를 포함하여 학과별 정원 기준으로 졸업생을 예측해 보면, 매년 최소 400명 정도의 전문인력이 배출될 것으로 예상하고 있다.

[표 5-1] 국내 데이터 관련 학부 및 대학원 과정 개설 현황

학교		단과대 및 소속	정원	학위	설립년도
학부	국민대학교	경영대학 경영학부 빅데이터 경영통계전공	50명	경영학사	2013
	강원대학교	IT대학 컴퓨터정보통신공학과 데이터 분석 전공	60명	공학사	2014
	충북대학교	경영정보학과 빅데이터 전공	미정	경영학사	2015
	성균관대학교	문과대학 데이터사이언스학과	미정	미정	2015
대학원	충북대학교	비즈니스 데이터융합학과	11명	공학석사	2012
	국민대학교	경영대학원 빅데이터경영MBA	15명	경영학석사	2013
	국민대학교	일반대학원 인문사회계열 데이터사이언스학과	5명	경영학석·박사	2014
	서울과학기술대학교	일반대학원 공학계열 데이터사이언스학과	10명	공학석사	2014
	연세대학교	정보대학원 빅데이터학과 (SMBA)	15명	정보시스템학석사	2014
	이화여대	일반대학원 빅데이터분석학과	5명	데이터분석학석·박사	2014
	고려대학교	정보대학원 빅데이터응용 및 보안학과	20명 내외	공학석사	2015
	단국대학교	일반대학원 공학계 데이터사이언스학과	유동적	데이터사이언스학 석사	2015

44)정부만 외 5명 (2015), 「빅데이터 역량 모델 2.0」(2015 한국통계학회 추계학술대회 발표자료)

학교	단과대 및 소속	정원	학위	설립년도
서울과학종합 대학원대학교	특화전공 MBA (빅데이터)	20명 내외	경영학전문석사	2015
충북대학교	일반대학원 빅데이터학과	유동적	공학석 · 박사	2015
과학기술연합 대학원대학교	빅데이터 과학	6명	석 · 박사	2014
한국과학기술 원(KAIST)	지식서비스 공학과	50명	공학석 · 박사	2009
울산과학기술 대학교	융합경영대학원 비즈니스 분석학과	25명	경영학석사	2013

정부주도하에 실시되는 데이터 인력양성과정으로 한국데이터진흥원의 빅데이터 아카데미를 비롯해, 고용노동부에서 추진하는 다양한 빅데이터 전문가 과정 등을 통해 2016년 기준 800명 이상의 교육생이 배출될 예정이다.

또한 지자체 주도하에 추진하고 있는 경기 빅데이터 전문인력 양성, 강원창조경제혁신센터 BIGTORY 등의 과정과 청년희망재단의 빅데이터 기반 서비스 기획자 양성과정을 통해서도 400명 이상의 교육생이 배출될 예정이다.

그밖에 삼성 SDS멀티캠퍼스, SAS코리아, 에이콘 아카데미, 한국 EMC, 엔코아 등 민간 교육기관의 빅데이터 전문인력 양성과정을 통해 3,000명 이상의 교육생이 배출되고 있어 정부, 지자체, 공공기관, 기업에서 인력양성사업을 통해 배출되는 국내 데이터 전문인력은 최소 4,500~5,000명 수준으로 추정되고 있다.

다. 국내 데이터 전문인력 수급 비교 및 현황

국내 데이터 전문인력의 수요와 공급현황을 통해 향후 수급전망을 예측해 보면, 수치상으로는 현재 교육되고 있는 다양한 데이터 전문가 양성과정을 통해 빅데이터 전문인력의 수요를 충족시킬 것으로 보인다. 하지만, 한 교육생이 다수의 교육과정을 수강하였을 가능성을 배제할 수 없고, 특히, 실무경험이 전혀 없는 대학(원) 졸업자의 경우, 취업 직후 바로 현업에 바로 투입될 만큼의 전문성을 확보하지 못하고 있어, 실제 공급이 수요를 따라가지 못할 가능성이 농후하다.

데이터 전문인력을 원하는 수요기업들은 대부분 단순히 대학이나 교육기관의 전문과정을 통하여 직무능력을 습득한 초급인력을 필요로 하는 것이 아니라, 실무경험이 있는 경력자를 원하고 있기 때문에 데이터 전문인력의 실제 수요와 공급 간의 불균형이 심각해 질 수밖에 없는 것이다.

실제 국내 유명 채용사이트의 데이터 관련 인력 채용공고를 분석한 결과, 수요기업 중 실무경력을 필요로 하지 않는 곳은 19.1%에 불과한 것으로 나타났고, 요구 경력이 3~5년인 기업이 40.2%로 대부분을 차지하고 있다.

[표 5-2] 국내 데이터 전문인력 채용 요구경력 현황

신입 또는 무관	1~2년	3~5년	6~10년	11년 이상
19.1%	15.6%	40.2%	18.6%	5.5%

※ 자료 : 취업포털 사람인 빅데이터 관련 채용정보 활용

특히 현재 국내에서 추진되고 있는 데이터 교육과정 대부분이 재직자 교육이 아닌 일반인이나 관련 전공자를 대상으로 하고 있으며, 교육을 통해 양성되는 인력 중 일부만이 취업으로 연결되고 있어, 인력양성사업의 추진체계와 전문적인 교육프로그램 개발이 시급한 상황이다.

2. 해외 데이터 전문인력 수급 현황

가. 해외 주요국 데이터 전문인력 수요 및 공급

미국은 2018년까지 60% 정도 공급 부족을 예상하고 있다. 미국 노동 통계국 조사에 따르면 '컴퓨터 조사 및 데이터 과학자(DS)' 고용은 2014년에서 2024년까지 약 11%가 증가할 것으로 전망했으며⁴⁵⁾, 맥킨지는 2018년까지 미국 빅데이터 분석가의 수요가 공급에 비해 50~60% 많을 것이라고 예측해 데이터 인력 수급의 중요성을 강조하고 있다.

2013년 미국 대학에서 일반적으로 데이터 과학자를 배출하는 학과인 △비즈니스 분석학 △데이터 과학 △컴퓨터 과학 △통계학 등 관련 학과에서 총 2,342명에게 학위를 수여했지만, 산업계와 연구소에서 필요한 데이터 과학자는 수 만 명에 이르는 것으로 조사돼, 데이터 과학자 인력 부족 현상이 심각한 수준이라는 것을 알 수 있다.

미국기업들은 전 산업 분야에서 데이터 전문인력 부족으로 어려움을 겪을 수 있다고 보고 있으며, 특히 항공우주, 보험, 제약, 금융 등을 중심으로 인력부족 현상이 심각하게 나타나고 있다고 분석하였다.

2014년 엑센추어의 설문조사⁴⁶⁾ 결과를 보면, 응답기업의 90% 이상이 대부분 '1년 이내에 데이터 과학자를 고용할 계획이 있다'고 답했으나, 고용계획이 있는 기업 중 41%가 고용을 위한 가장 큰 장애요인으로 '인재 부족'을 꼽았다. 최근 들어 데이터 과학자를 양성하기 위해 MIT 등의 공과대학에서 데이터 사이언스 전문연구소를 설립하고 있는 것은 기업에서 고급 역량을 지닌 데이터 전문인력을 많이 필요로 한다는 것을 보여준다.

EU에서도 향후 데이터 전문인력 수요가 크게 증가할 것으로 예측하고 있다. 'EU & IDC(International Data Corporation)의 유럽 데이터 시장 보고서'에 따르면 2015년 현재 EU의 데이터 근로자 수는 약 6백만 명이며, 2020년에는 최소 2.0%, 최대 9.2%가 증가할 것으로 전망했다.⁴⁷⁾

45) DeZyre (2016), 「Data Scientist Salary Report of 100 Top Tech Companies」(www.dezyre.com)

46) 기업 실무자 1,000명 이상을 대상으로 실시. '빅데이터 전략 실행을 위한 장애요소'로 △보안(51%) △예산(47%) △인재 부족(41%) △기존 시스템과의 통합(35%) △벤더로부터 제한된 옵션(33%) 순으로 나타남.

47) 현대경제연구원 (2016), 「데이터, 빅 이코노미 실현」

영국에서도 데이터 전문가에 대한 수요는 매년 증가하고 있다. 영국의 IT 구인구직 사이트 ‘ONS/IT Jobs Watch’의 통계에 따르면, 2015년 4분기 기준 주요 데이터 전문인력⁴⁸⁾의 구인 수는 3,724명으로 전년도 동기간 데이터 전문인력의 구인 수인 3,145명에 비해 18.4%가 증가하였다. 이 중 정규직의 구인 수는 2,340명으로 전체의 63%를 차지하고 있으며, 전년도 동기간 대비 약 30%가 증가해, 계약직(1%미만 증가)에 비해 그 수요가 월등히 많은 것으로 조사되었다.

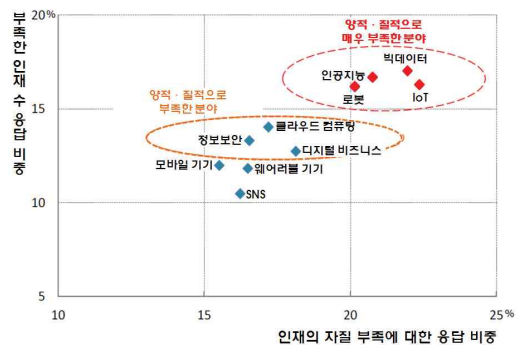
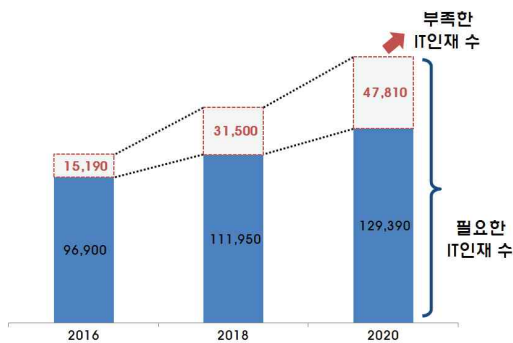
특히 데이터 과학자의 구인 수는 413명으로 전년도 동기간과 대비해 86%나 증가하였으며, 정규직 구인 비율이 전체의 89%를 차지할 정도로 수요가 많은 것으로 나타났다.

[표 5-3] 영국 데이터 전문인력 일자리 수요현황

직무구분	2014년 4분기			2015년 4분기			증가율
	합계	정규직	계약직	합계	정규직	계약직	
빅데이터 개발자(Big Data Developers)	238명	167명	71명	354명	245명	109명	48.7%
데이터 아키텍트(Data Architects)	850명	457명	393명	1,019명	581명	438명	19.9%
데이터 분석가(Data Analysts)	1,761명	950명	811명	1,854명	1,096명	758명	5.3%
데이터 과학자(Data Scientists)	222명	183명	39명	413명	367명	46명	86.0%
데이터 행정가(Data Administrators)	74명	38명	36명	84명	51명	33명	13.5%
계	3,145명	1,795명	1,350명	3,724명	2,340명	1,384명	18.4%

※ 자료 : ONS/IT Jobs Watch 웹사이트(<http://www.itjobswatch.co.uk>)

일본도 전체 ICT 전문인력의 공급부족 현상이 심화되고 있다. 일본 경제산업성에서 IT기업과 일반 기업의 IT부서를 대상으로 설문조사를 실시한 결과, IT인력의 총 수요는 2016년 약 11만 2,000명으로 추정되었으며, 그 중 부족한 IT인재는 약 13%(15,190명)인 것으로 조사됐다.



[그림 5-3] 일본 IT 인재 수요 예측과 분야별 현황

※ 자료 : 과학기술&ICT 정책기술동향 73호(2016. 7)

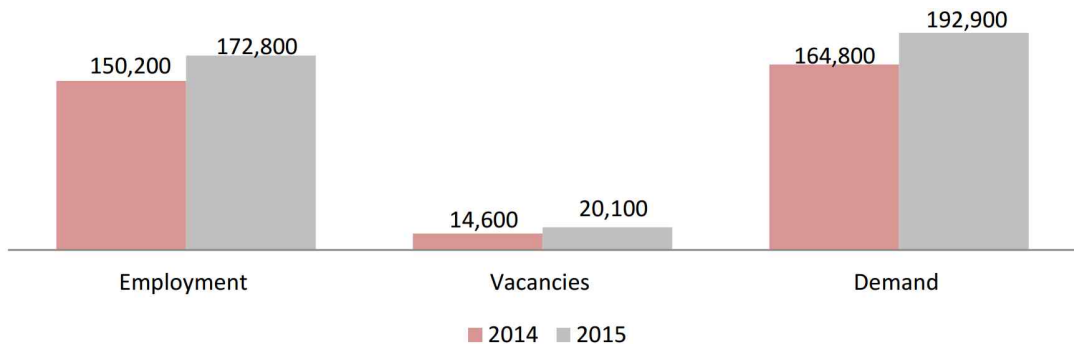
2020년에는 전체 IT 인재 수요가 17만 명을 돌파할 것으로 전망되었는데, 그 중에서 약 47,810명(28%) 가량의 공급이 부족할 것으로 내다보고 있어, 일본 역시 수요 대비 공급 부

48) 빅데이터 개발자, 데이터 아키텍트, 데이터 분석가, 데이터 과학자, 데이터 행정가로 범위 한정

족 현상이 점점 심각해지고 있는 상황이다. 특히 IT분야 중에서도 AI·IoT·빅데이터·로봇 분야의 인력은 양적·질적으로 매우 부족한 것으로 나타났다.

일본에서도 빅데이터 분석가나 데이터 과학자는 미래 핵심인력으로 주목받고 있으나 인력의 기대 역할과 보유 기술의 불균형으로 실무에서 어려움을 겪는 경우가 많다. 따라서 많은 기업에서 자체적으로 데이터 분석을 하고 있지만, 전문 데이터 분석 담당자가 아닌 업무 담당자가 주로 해당 직무를 수행하고 있는 실정이다.

싱가포르는 전체 ICT인력 기준으로 2015년에 20,100명의 인력이 부족했던 것으로 보고 있다. 싱가포르의 ICT인력 수급 동향을 보면, 공급이 수요를 따라오지 못해 2014년에는 14,600명, 2015년에는 20,100명의 인력이 부족했던 것으로 집계되었으며, 부족인력은 점차 늘어나고 있는 것으로 나타났다.



[그림 5-4] 싱가포르 ICT인력의 수요·공급 및 부족인력

※ 자료 : 싱가포르 정보통신개발청(IDA) 홈페이지(<https://www.ida.gov.sg>)

[표 5-4] ICT 분야별 수요(2015년 6월 기준)

분야	수요	공급	부족	향후 3년간 수요예측
IT 개발	92,600명(48%)	83,800명	8,800명	29,800명
네트워크 및 인프라	30,900명(16%)	26,400명	4,500명	5,100명
오퍼레이션	26,700명(14%)	62,600명	6,800명	5,700명
세일즈 마케팅	13,400명(7%)			
시니어 관리	10,200명(5%)			
R&D	5,200명(3%)			
사이버 보안	4,700명(2%)			
데이터 분석	1,200명(1%)			
기타	8,100명(4%)			

※ 자료 : 싱가포르 정보통신개발청 (2015), 「2015 ICT 인력 설문조사」

2015년 6월 기준 싱가포르의 IT 전문가의 업무분야별 수요 분포를 보면, 'IT개발'이 48%로 가장 많고, '네트워크 및 인프라' 16%, '오퍼레이션' 14%, '세일즈 마케팅' 7%, '시니어 관리' 5% 등으로 나타났고, 데이터 분석 인력은 모두 1,200명(1%)이 필요한 것으로 조사되었다. 2016년~2018년까지 3년간 기술 IT 전문가 수요는 모두 40,600명까지 증가할 것으로 예상되고 있다.

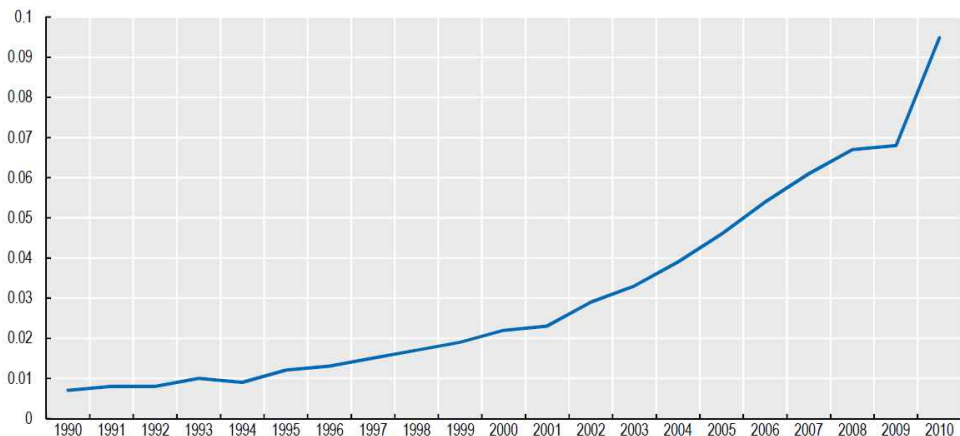
나. 해외 주요국 데이터 전문인력 수급 비교 및 현황

전 세계적으로 데이터 시대가 급속히 도래하면서 전 산업에서 데이터 분석, 활용, 운영에 대한 인력 수요가 늘고 전문인력 수급 불균형 현상이 심화되고 있다.

리서치 회사 '위키본(Wikibon)'에 따르면, 2016년 빅데이터 시장 규모는 379억 달러(약 42조 원)로 전년 대비 46억 달러(약 6조 원)가 증가할 것이며, 이후 매년 15%내외의 안정적인 성장을 통해 2026년에는 시장 규모가 846억 달러(약 93조 원)에 이를 것이라고 한다. 이에 따라 데이터 전문인력의 수요도 급격한 증가추세를 보일 것으로 예상된다.

EU는 2014년부터 3개년 계획으로 데이터 시장 현황을 파악하기 위한 프레임워크 개발과 실제 측정 등을 수행하는 Data Landscape 프로젝트를 추진해 오고 있는데, 2016년 6월 중간 보고서에서 EU의 2015년 데이터 경제 규모는 2,720억 유로이고, 2020년까지 연평균 8.3%~31.7% 증가할 것으로 전망했으며, GDP 비중은 0.38%로서 미국 0.71%, 일본 0.65%의 약 절반 수준이 될 것으로 예측하였다.

이처럼 시장이 급성장하는데 비해 해외 주요국들의 데이터 전문인력의 공급은 수요를 따라 가지는 못하고 있다. 해외 주요국들의 데이터 전문인력 현황을 보면, 2009년부터 데이터 분석가 및 데이터 과학자 등 전문인력의 일자리가 늘어가고 수요도 급격히 증가하고 있지만, 공급은 아직까지 절대적으로 부족하다는 것을 확인할 수 있다.

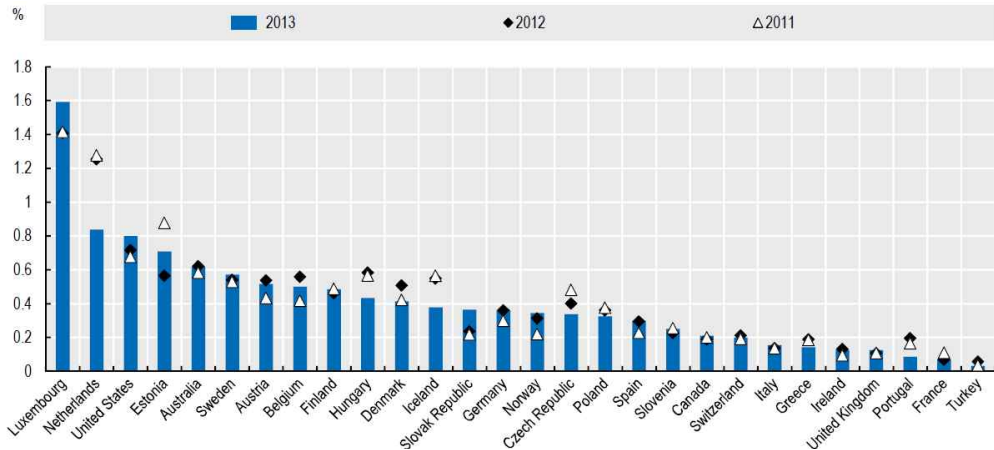


[그림 5-5] 데이터 분석가 및 과학자 일자리 증가 추이

※ 자료 : Patil (2011), 「LinkedIn」(Data Issue Report 2016-17 제91호 재인용)

데이터 전문가는 정보통신 분야(29%)뿐만 아니라, 공공·국방·사회안전(23%), 금융·보험(13%), 제조(10%), 과학기술 등 전문 활동(10%), 자동차 관련 도소매 등의 분야(6%)에서 주로 활동하고 있다. 2013년 현재 국가별 전체 고용자 중 데이터 전문가의 비율을 보면, 룩셈부르크가 전체 고용자 중 데이터 전문가의 비율이 1.6%로 가장 높고, 네덜란드와 미국이 0.8%대를 유지하고 있다. 포르투갈, 프랑스, 터키는 0.1%에도 미치지 못해 데이터 전문가 비율이 매우 낮았다.

국가별로도 거의 모든 나라에서 데이터 인력 부족 현상을 겪고 있다. 미국 노동 통계국은 '컴퓨터 조사 및 데이터 과학자(DS)' 고용이 2014년에서 2024년까지 약 11%가 증가할 것으로 전망하고 있고, 특히 항공우주, 보험, 제약, 금융 등을 중심으로 인력부족 현상이 심각할 것으로 내다보았다. 영국은 매년 데이터 전문인력 수요가 13~23% 정도 증가할 것으로 예상하고 있으며, 일본에서도 매년 데이터 전문인력 부족현상이 심화될 전망이다.



[그림 5-6] 전체 고용자 중 데이터 전문가 비율
※ 자료 : Data Issue Report 2016-17 제91호 재인용

미국은 노동수요 측면에서 전체 빈 일자리(Open Jobs) 5백만 개 중 IT관련 빈 일자리는 54만 5천 개로 전체의 약 12% 차지(2015년 기준)하는 것으로 나타났고, 2012~2022년 사이에 데이터 스페셜리스트가 17% 증가할 것으로 전망했다. 이는 동기간 추정되는 총 고용률 11%보다 6%p 많은 수치이며, 이 수치가 26%에 달하는 통계학자, 수학자를 포함하면 데이터 전문가의 수요는 더욱 증가할 전망이다.⁴⁹⁾

영국의 비영리단체인 e-skills UK도 2017년까지 영국 내 데이터 전문인력의 수요는 6만 9천명으로 전망되나 공급은 절반에도 못 미칠 것으로 예측했다⁵⁰⁾

이처럼 전 세계적으로 데이터 과학자의 부족이 심화되고 있으며 이 문제에 대한 해결은 긴 시간이 필요할 것으로 보인다. 물론 최근 국내외적으로 기업, 대학 및 정부에 이르기까지 모두 함께 데이터 과학자를 육성하기 위해 나서고 있다.

우리 정부도 단시간 내에 인력 수급의 불균형을 해소하기에는 어려움이 있겠지만, 정부와 공공기관 중심으로 산학연 협력체계를 구축하고 보다 세밀한 수요분석을 기초로 기업 내부에 데이터 분석가 더 나아가 데이터 과학자를 육성하려는 노력을 강화해야 할 것이다.

49) 현대경제연구원 (2016), 「데이터, 빅 이코노미 실현」

50) LGRI (2015), 「빅데이터의 현실, 기대와 큰 격차」

3. 국내외 데이터 전문인력 수급 비교

국내외 데이터 전문인력의 수급 현황을 살펴본 결과, 국내외 모두 데이터 전문인력 수요에 비해 공급이 현저히 부족한 상황이라는 것을 확인할 수 있다. 이는 데이터의 활용 분야가 다양해짐에 따라 기업들의 전문인력 수요가 증가한 것에 기인한 것이다.

국내의 경우, 기업들은 '데이터 과학자' 등의 고급인력을 선호하고 있지만 기업 수요에 맞는 고급 전문인력이 적시에 공급되지 않고 있다는 것을 알 수 있다.

이러한 수요에 대응하여 대학을 비롯한 정부 및 공공기관, 지자체, 민간기업 등 다양한 주체가 교육과정을 개설해 연간 4,500명 이상의 데이터 전문인력이 배출되고 있으나, 대부분의 기업에서 실무 경험을 가진 경력자를 선호함에 따라 공급부족 현상이 심화되고 있다.

해외 주요국들도 우리나라와 마찬가지로 2009년부터 데이터 분석가 및 데이터 과학자 등 전문인력의 일자리가 늘어가고 수요도 급격히 증가하고 있지만, 인력 공급 부족에 시달리고 있는 상황이다.

미국은 2014년에서 2024년까지 10년 동안 '컴퓨터 조사 및 데이터 과학자(DS)' 고용이 약 11%가 증가할 것으로 전망하면서 데이터 전문가의 수요가 공급에 비해 50~60% 많을 것이라고 예측하고 있다. 영국도 빅데이터 인력 수요가 매년 13~23% 정도 증가할 것으로 내다보고 있으나 공급은 절반에도 못 미칠 것이라 보고 있다.

이 같은 공급 부족현상은 데이터 분야에서 배출되는 인력의 규모가 부족한 탓도 있겠지만 그보다 양성된 인력의 전문성 부족으로 인해 채용으로 연결되지 못하고 있는 점도 간과할 수 없다.

수요기업들은 대부분 단순히 대학이나 교육기관의 전문과정을 통하여 직무능력을 습득한 인력을 필요로 하는 것이 아니라 실무경험이 있는 경력자를 원하고 있어, 대학 내에서 기업체 맞춤형 교육프로그램을 운영하는 것과 함께, 재직자 대상 인력양성사업 추진체계를 정립하고 전문적인 교육프로그램을 개발하는 것이 시급한 상황이다.

제2절 국내외 데이터 전문 인력양성 현황 비교

1. 정책 및 추진체계

가. 정책방향

우리 정부는 2013년 ‘빅데이터 산업 발전전략’을 수립하고 미래창조과학부를 중심으로 △데이터 과학자급 전문인력 양성 △현업 실무 전문가 중심의 빅데이터 전문인력 양성 △대학·대학원의 빅데이터 잠재인력양성 지원 등으로 수준을 구분하여 한국데이터진흥원의 교육 프로그램 운영을 중심으로 데이터 전문인력 양성을 추진하고 있다. 그밖에 한국정보화진흥원에서 운영하는 K-ICT 빅데이터센터에 의해 데이터 교육 콘텐츠가 개발되고, 교육실습 플랫폼이 마련되는 등 교육과정의 운영 외에 다양한 지원정책이 추진되고 있긴 하나, 전반적으로 민간부문의 데이터 전문인력 양성을 활성화하기 위한 지원정책은 부족한 상황이다.

이에 비해 해외에서는 직접적인 교육은 주로 대학·대학원에 맡기고 전문인력 양성을 위해 필요한 △교육과정 개발 △공유 인프라 구축 △연구개발 지원 △협력 네트워크 조성 등에 집중하고 있는 경향이 있다.

[표 5-5] 국내외 인력양성 중점정책 비교

구분	한국	EU	영국	독일	네덜란드	미국	일본	싱가포르
교육 프로그램 운영	●	○	○	◎	○	◎	●	●
교육과정 개발	◎	●	●	◎	◎	○	○	◎
공유 인프라 구축	○	●	●	●	●	◎	◎	●
연구개발 지원	○	◎	◎	●	●	●	○	○
협력네트워크 조성	○	●	◎	◎	◎	●	●	◎

정책집중도 : ○ 약함, ◎ 중간, ● 강함

EU는 '데이터 주도 경제' 정책의 일환으로 고급 데이터 전문인력 양성을 위한 '유럽 경쟁력 네트워크 조성'에 초점을 두고 민관협력 파트너십(Public-Private-Partnership)을 통해 전략적인 빅데이터 가치연구를 지휘하고 있다. EU는 혁신 프로젝트를 실행하기 위한 빅데이터 가치연합을 구축하고, ICT 관련 일자리를 해결하기 위한 디지털일자리대연합을 조성하는 등 데이터 주도 사회를 대비해 국경을 초월한 EU 내 인력양성 기반을 마련하고 있다. 또한 'Horizon 2020'과 같은 프로젝트 자금지원 활동을 통해서도 △빅데이터 교육과정 개발 및 수행 △기술플랫폼 △포털 등을 지원하면서 인력양성을 돕고 있다.

영국은 2013년 '데이터역량강화전략(A strategy for UK data capability)'을 통해 데이터 분석기술 교육의 중요성을 부각하며, 유관기관과의 협업을 강조하였다. 또한 이를 위해 초·중·고등 교육의 개선방향을 구체적으로 제시하였다. 특히, 도제 시스템을 개혁하여 빅데

이터와 비즈니스 분석을 위해 필요한 기술에 집중한 교육 프로그램을 개발하고, 데이터 분석에서 다양한 진로를 제시하는 노력을 기울이고 있는 점은 타 국가들과 구별된다.

미국의 빅데이터 전문인력 양성을 위한 정책은 '빅데이터 R&D 이니셔티브'를 통해 정부 부처 및 기관을 중심으로 추진되고 있다. 직접적인 교육은 대학이나 교육기관에 맡기고 별도 프로그램이 아닌 부처별 빅데이터 연구개발(R&D) 프로젝트 수행 과정을 통한 전문인력 양성을 도모하고 있다. 또한 빅데이터 지역혁신 허브를 통해 인력양성 주체간 공유 및 공동 참여를 실현하고 있다.

네덜란드는 NLeSC를 통해 기존 대학 및 연구소, 산업계에게 데이터 과학을 위한 인프라 및 도구, 연구결과 등을 공유함으로써 전문인력 양성을 지원하고 있다.

해외의 정책사례에서 보듯이 국내 데이터 전문인력 양성 정책도 직접적인 교육을 넘어 개념을 확대할 필요가 있다. 인력양성을 위해 필요한 인프라를 민간에 제공하고, 대학에는 전문 연구인력이 양성되도록 지원하며, 각 주체간 협력할 수 있는 공동 플랫폼을 구축하는 등 다양하면서도 민간참여를 유도할 수 있는 방향으로 나아가야 한다.

나. 추진체계

우리나라의 데이터 인력양성은 미래창조과학부, 고용노동부 등 정부부처가 산하기관이나 민간 교육기관에의 위탁을 통해 교육을 지원하는 정부기관 주도형으로 많이 추진되고 있다. 미래창조과학부는 산하 공공기관인 한국데이터진흥원의 '빅데이터 아카데미'를 통해 교육을 추진하고 있으며, 고용노동부는 직업능력개발 지원사업의 일환으로 적합한 민간 교육기관을 선정해 다양한 데이터 전문인력 프로그램의 운영을 위한 자금을 지원하고 있다.

해외에서도 데이터 활용의 중요성이 인식되면서 정부 부처나 공공기관이 전문인력 양성을 위한 주도적인 역할을 수행하기도 하는데, 정부 부처나 공공기관 단독으로 추진하기 보다는 다양한 주체, 특히 민간기관과의 협력을 통해 공동으로 프로그램을 운영하는 경우가 많다.

미국이나 영국은 주무 부처는 다르지만 모두 기술개발과 인력양성을 위해 타 부처와의 협력이나 민간기관 및 기구와 적극적인 협업체계를 갖추고 있다.

미국은 정부(백악관) 주도로 기업, 교육기관과 협력하여 데이터 산업 육성의 기반을 구축하고 있다. 대통령 직속기관인 과학기술정책국(OSTP)이 주도적인 역할을 하고, 빅데이터 고위운영그룹(BDSSG)을 운영하는 점은 정부에서 빅데이터 활용에 대한 관심이 많을뿐더러 다양한 주체를 참여시키기 위한 컨트롤타워의 중요성을 보여주는 예이다.

미국은 특히 정부 기관별 연구개발 프로그램을 통해 자금을 지원하게 되는 경우가 많은데, 이는 정부가 직접적인 교육은 지양하고 주로 민간의 참여 확산을 유도하는 역할을 하고 있음을 엿볼 수 있다. 각 정부부처가 대학·연구기관 및 기업과의 제휴를 추진하여, 빅데이터 기술개발과 교육을 민간 대학·연구기관에 의뢰하고, 기업에게는 참여와 고용지원 등을 요청함으로써 주체별 역할분담을 하고 있는 점은 눈여겨 볼만하다. 또한 교육의 실행을 위

해 민간 교육기관뿐 아니라 재단·사회적기업·박물관 등 비영리기관을 많이 참여시킴으로써 교육주체의 다양성을 확보하고 단점을 보완하고 있다.

EU는 공공이 주도하기보다는 민간기관과의 네트워크를 구축하고 교육할 수 있는 여건을 마련해 주는 역할을 하고 있는데, 특히 대기업 뿐 아니라 중소기업과 교육기관, NGO 등 다양한 이해관계자와 함께 컨소시엄을 구성해 인력양성을 추진하고 있다. EDSA라는 기관이 중심이 되어 온·오프라인 교육과정을 개발해 확산하고, 개별 교육기관 간 협력을 유도하는 등 인력양성을 전담하는 컨트롤타워 역할을 함으로써 효율성을 높이고 있다.

독일의 경우, 교육연구부의 지원을 통해 대학, 연구소 등 컨소시엄으로 구성된 빅데이터 센터를 중심으로 교육기관, 연구기관, 지역 도서관 및 예술기관, 병원 등 다양한 주체가 인력양성에 공동으로 참여하고 있으며, 비영리기관이나 협회 등도 기업, 대학 등과의 협력을 통해 전문인력 양성에 힘쓰고 있다.

싱가포르의 데이터 인력양성은 정보통신부 산하 정보통신개발청의 주도 하에 추진되고 있는데, 늘어나는 ICT 수요증가에 대응한 인력개발에 집중하고 있다. ICT 전문가 육성을 위해 2014년부터 높은 수준의 데이터 과학훈련과정을 시범적으로 운영하고 있으며, 지속적인 선행훈련과 트레이닝, 멘토링 기회, 비즈니스 솔루션을 제공한다.

[표 5-6] 국내외 인력양성 주요 추진주체 비교

구분		한국	EU	독일	미국	일본	싱가포르
정부 관할부처		미래부	EC	교육연구부	과학기술 정책국	경제산업성	정보통신부
주도기관		한국데이터 진흥원	EDSA	빅데이터 센터	NSF	데이터 과학자협회	IDA
컨소시엄 / 협력 파트너	공공	K-ICT 빅데이터 센터	—	—	BDSSG	총무성 통계국, 통계연구소	—
	대학	충북대, 이화여대 등	영국 개방대학, 네덜란드 아인트호벤 공대 등	베를린 공대, 자유대학, 훔볼트대학, 캄니츠공대 등	UC 버클리, 콜롬비아, 일리노이, 조지아 공과대학 등	도호쿠대학, 츠쿠바대학, 도쿄대학, 큐슈대학 등	존스홉킨스 대학
	연구소	서울대 빅데이터 연구원 등	독일 프라운호퍼연구소	박스플랑크 연구소, 프라운호퍼 등	캘리포니아대 연구소 등	게이오 기주쿠대학 SFC연구소 등	Logistics Institute
	기업	SK(주)C&C	프랑스 이덱스랩, 영국 퍼스타일 등	Scionics Computer Innovation GmbH	오라클, Microsoft, HP 등	카오 주식회사, 교세라 주식회사 등	Google, EMC, Microsoft 등
	비영리 기관	청년 희망재단	ODI	과학인력양성·지식전달진흥원	CCC, Opportunity @Work	통계학회	—

우리나라 정부·공공기관 주도 전문인력 양성의 경우 민간기업, 협회, 대학이 프로그램에 참여하거나, 대학 주도의 인력양성사업에도 일부 공개강좌를 통해 기업체 재직자가 참여하는 프로그램이 일부 운영되고 있지만, 미국이나 EU의 경우와 같이 민간기업의 참여가 활발하지 못하다. 앞으로 정부·공공기관은 데이터 인력양성을 위한 독자적인 사업은 지양하고 다양한 협력기관과의 공동 프로그램을 늘려나가야 하며, 추진주체간 명확한 역할분담이 이루어져야 한다.

2. 프로그램

가. 한국의 인력양성 프로그램

국내 인력양성 프로그램은 운영 주체에 따라 △정부·공공기관 주도형 △대학주도형 △민간주도형으로 나눌 수 있다.

첫째, 정부·공공기관 주도 프로그램은 미래창조과학부, 경기도, 강원도처럼 한국데이터진흥원이나 경기콘텐츠진흥원, 강원 창조경제혁신센터와 같은 교육 콘텐츠와 인프라를 갖춘 산하의 전문 공공기관을 보유한 경우에는 이를 활용하고 있으며, 고용노동부의 경우 민간교육기관을 선정하여 위탁하는 형태로 운영하고 있다.

교육대상은 대부분 재직자나 취업을 준비 중인 대학생 중심이며, 재직자 대상 교육은 핵심·심화과정이 중심이고 대학생을 대상으로 한 교육은 기초과정이 많은 편이다.

교육방법은 대부분 이론 및 실습교육을 병행하고 있으며, 온라인 교육을 통해 오프라인 교육을 보완하는 곳도 있다. 또한 프로젝트를 통해 실무경험을 쌓을 수 있는 기회를 제공하는 프로그램도 일부 제공하고 있다.

정식 교육강좌 이외에 교육생들의 직무능력 향상을 위한 간접적인 지원활동이라 할 수 있는 ‘학습지원’도 일부 프로그램에서 이뤄지고 있다. 학습지원 활동은 크게 △멘토링, 기업탐방 등 수업지원 △무료학습, 학업장려금, 교육수당 등 교육비 지원 △취업연계 및 고용지원 등의 형태로 나타나고 있다.

한편 대학이나 기업과의 협력을 통한 공동 프로그램은 부족한 것으로 나타나, 현업에 바로 투입할 수 있는 실무형 인재양성을 위해서는 산학협력을 바탕으로 한 프로그램 개발이 과제로 제기되고 있다.

[표 5-7] 국내 정부·공공기관 주도 프로그램 비교

프로그램	교육기관	과정명	교육대상	교육기간	교육방법	역량	수준	학습지원	산학협력
빅데이터 아카데미	한국데이터진흥원	빅데이터 기술전문가	재직자	10주	- 온라인 교육 - 이론·실습교육 - 프로젝트	기술	중급	수강료 지원	-
		빅데이터 분석전문가	재직자	10주	- 온라인 교육 - 이론·실습교육 - 프로젝트	분석	고급	수강료 지원	-

프로그램	교육 기관	과정명	교육 대상	교육 기간	교육방법	역량	수준	학습지원	산학 협력
		빅데이터 기획전문가	재직자	4주	- 온라인 교육 - 이론 · 실습교육 - 프로젝트	사업	고급	수강료 지원	—
		빅데이터 융합전문가 (의료)	재직자	8주	- 온라인 교육 - 이론 · 실습교육 - 프로젝트	분석	고급	수강료 지원	—
			재직자	8주	- 온라인 교육 - 이론 · 실습교육 - 프로젝트	분석	고급	수강료 지원	—
		지역별 맞춤형전문가 (경기)	재직자	4일	- 온라인 교육 - 이론 · 실습교육	기술	고급	수강료 지원	—
			재직자	4일	- 온라인 교육 - 이론 · 실습교육	분석	고급	수강료 지원	—
			재직자	4일	- 온라인 교육 - 이론 · 실습교육	사업	고급	수강료 지원	—
			재직자	4일	- 온라인 교육 - 이론 · 실습교육	분석	고급	수강료 지원	—
			재직자	4일	- 온라인 교육 - 이론 · 실습교육	분석	고급	수강료 지원	—
청년취업 아카데미	(사)한국 정보과학 진흥협회	오픈소스기반 빅데이터분석(기초)	대학생	6개월	이론 · 실습 교육	기술	초급	멘토링	—
		빅데이터 관리자	대학생	6개월	이론 · 실습 교육	기술	중급	- 고용지원 - 멘토링	o
		빅데이터 기반 웹/SW 앱 개발자	대학생	1년	이론 · 실습 교육	기술	초급	무료	—
		빅데이터를 활용한 SW 응용 분석 전문가	대학생	38일	이론 · 실습 교육	분석	중급	- 무료 - 멘토링 - OracleOCP 시험자격	—
		응용SW엔지니어	대학생	5개월	이론 · 실습 교육	기술	중급	고용지원	o
		차세대 IT융합 SW개발자	대학생	4개월	이론 · 실습 교육	기술	초급	고용지원	—
국가기간 · 전략산업 직종훈련	(사)한국 IT 비즈니스 진흥협회	자바 기반 빅데이터 기술 및 분석 전문가	구직자 대학생	5개월	이론 · 실습 교육	기술	초급	무료	—
		클라우드 컴퓨팅 기반 빅데이터 수집분석처리전문가	구직자 대학생	6개월	이론 · 실습 교육	기술	중급	- 무료 - 학업장려금	—
		디지털큐레이션 빅데이터전문가	구직자 대학생	5개월	이론 · 실습 교육	기술	초급	무료	—
		오픈소스 기반 빅데이터 개발자	대학생	6개월	이론 · 실습 교육	기술	중급	무료	—
내일배움 카드	한국ICT 융합협동조합	머신러닝을 위한 빅데이터 분석 전문가	구직자 대학생	8주	이론 · 실습 교육	기술	중급	- 무료 - 교육수당	—
중소기업 핵심직무 능력향상지원	한국생산성본부	제조공정 빅데이터 처리	재직자	2주	이론 · 실습 교육	사업	중급	무료	—
빅데이터 전문인력 양성	한국소프트웨어산업협회	빅데이터 전문가	대학생 대학원생 일반인	10주	- 온라인 교육 - 이론 · 실습 교육	기반 기술 분석	중급	- 무료 - 고용지원	—
		빅데이터 재직자	재직자	10일	- 온라인 교육 - 이론 · 실습 교육	기술 분석	중급	- 무료 - 고용지원	—
BIGTORY	단국대학교(천안 캠퍼스) 산학협력단		대학생 대학원생	6개월	- 온라인 교육 - 이론 · 실습교육 - 프로젝트	사업	초급	- 멘토링 - 정기모임 지원 - 기업 탐방	—

둘째, 대학 주도 프로그램의 경우, 대부분의 빅데이터 관련 전공학과가 최근 개설된 신생 학과이기 때문에, 실무지향적 교육체계가 확립되지 않았고 관련 커리큘럼도 산업계의 정확한 수요를 반영하지 못하고 있는 면이 있다. 그럼에도 이론교육 뿐 아니라, 실습 및 인턴십, 현장연구 등의 방법을 활용, 산업계의 수요에 맞추기 위한 실무형 프로그램이 다양화되고 있는 추세임을 확인할 수 있다.

특히 대학원 과정에서는 재직자를 대상으로 전문인력을 양성하는 계약학과 형태로 인력양성을 하는 사례가 많이 늘어나고 있어, 기업의 빅데이터 전문인력 양성에 관심이 높아지고 있으며, 대학원에서도 기업의 수요에 맞는 인력양성 체계와 프로그램을 마련하기 위해 많은 노력을 하고 있다는 것을 알 수 있다.

하지만 아직까지 대학원과정에서 제공하고 있는 데이터 인력양성 프로그램은 기술·분석역량을 강화하는 과정이 대부분이고, 사업역량을 강화하기 위한 과정은 부족하여, 아직까지는 기업이 원하는 실무형 인재양성을 위한 교육기반이 충분치 못한 것으로 보인다.

[그림 5-7] 국내 대학 주도 프로그램 비교

교육기관		교육대상	교육방법	역량	수준	학습지원	협력기관
대학	성균관대학교 데이터사이언스학과	대학생	◆ 이론 · 실습 교육	기반 기술	초급 중급 고급		
	충북대 경영정보학과	대학생	◆ 이론 · 실습 교육 ◆ 인턴십 ◆ 프로젝트	사업	초급 중급 고급		
대학원	충북대 비즈니스데이터융합학과	재직자	◆ 이론 · 실습 교육 ◆ 인턴십 ◆ 프로젝트	기술 분석	중급	장학금 해외연수	소마시스템 등 참여기업
	연세대학교 빅데이터학과	재직자	◆ 이론 · 실습 교육 ◆ 인턴십 ◆ 프로젝트	기술	중급		
	서울과학기술대학교 데이터사이언스학과	대학원생	◆ 이론 · 실습 교육 ◆ 인턴십	분석	중급	인턴십	
	고려대학교 빅데이터 융합학과	대학원생 재직자	◆ 이론 · 실습 교육	분석	고급	인턴십	한국오라클
	과학기술연합대학원대학교 빅데이터과학과	대학원생 재직자	◆ 이론 · 실습 교육 ◆ 현장연구	분석	초급 중급 고급		NexR, ECMiner, Daumsoft 등 3개 업체

또한, 대학 주도 프로그램의 ‘학습지원’ 프로그램은 일부 대학이 인턴십을 연계·지원해주고 있는 것 외에는 거의 파악되지 않았다. 또 과학기술연합대학원대학교 빅데이터과학과에

서 NexR, ECMiner, Daumsoft 등 3개 업체와 협력해서 교육과정을 운영하고, 고려대학교 빅데이터융합학과가 한국 오라클과 인턴십 연계과정을 운영하는 등 차츰 대학과 산업계의 협력이 확대되는 추세지만, 아직까지 산학협력에 의한 프로그램 운영은 활발하지 못한 편이다.

앞으로 대학은 기업과의 협력을 바탕으로 실무형 커리큘럼의 비중을 늘리고 고용연계, 인턴십, 기업 정보 제공 등 학습지원을 강화해, 인력양성의 성과가 기업 실무역량의 강화로 연결되도록 하는 노력을 지속적으로 기울여야 할 것이다.

기업 역시 빅데이터 중·고급 전문인력의 수요증가에 대비, 졸업 후 자사의 비즈니스 현장에서 바로 투입 가능한 인력을 확보하기 위해 대학과 협력해서 맞춤형 커리큘럼을 개발하는데 노력해야 할 것이다.

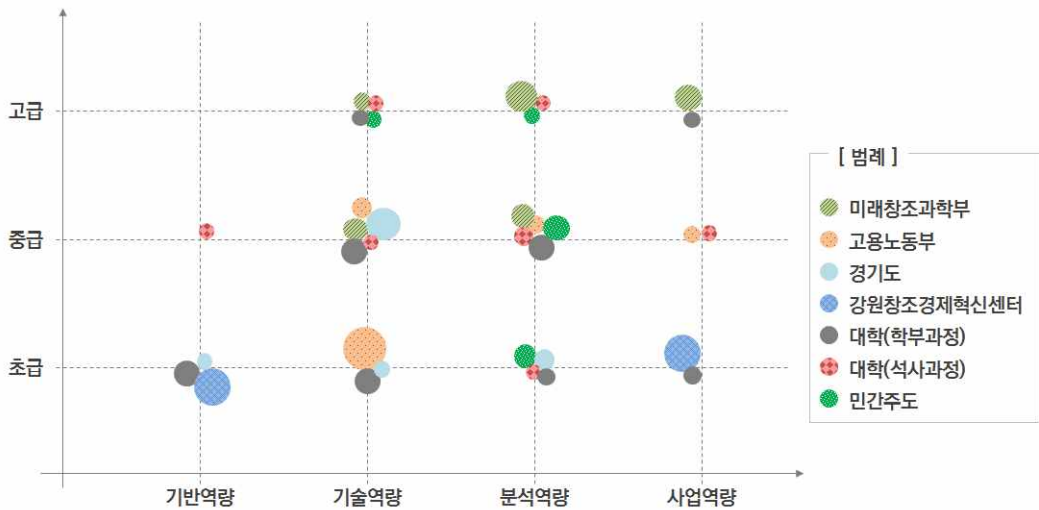
셋째, 민간주도 프로그램은 대부분 국내외 IT 기업 또는 교육 전문기관에 의해 운영되고 있으며, 기관 자체 기획과정과 고용노동부 등의 위탁교육 과정으로 구분할 수 있다. 현재 실무에서 활동하고 있는 관련 업무 종사자들이 빅데이터 전문가로서의 업무를 수행할 수 있도록 직무별·수준별로 다양한 단기과정을 제공하고 있으며, 일부 국제자격 인증시험을 지원하는 과정도 운영하고 있다.

또 단순히 빅데이터 일반교육을 희망하는 기업체 재직자 이외에 △고객을 대상으로 빅데이터 분석 솔루션 등 자사 소프트웨어 활용을 지원하기 위한 교육 △기업이 원하는 시간·장소에서 진행되는 기업맞춤형 교육 △산업현장의 사례와 실제 적용 가능한 기술을 교육하는 실무형 교육 등 기업의 요구에 맞게 다양한 방법으로 인력양성을 지원하고 있다.

국내 데이터 인력양성 커리큘럼을 한국정보화진흥원의 표준커리큘럼에 따라 △기반역량 △기술역량 △분석역량 △사업역량으로 구분했을 경우, 기술역량(43.1%)에 중점을 둔 과정이 가장 많았으며, 다음으로는 분석역량(37.1%), 사업역량(14.3%), 기반역량(5.7%) 순으로 나타났다. 또한 교육과정을 △초급 △중급 △고급 등 수준별로 유형화 한 결과, 중급과정이 각각 42.8%로 가장 많았으며, 초급과정(31.4%), 고급과정(25.7%) 순으로 나타났다.

국내 데이터 인력양성과정의 역량별·수준별 분포현황을 종합해 살펴보면, 전반적으로 기술·분석역량 중심의 초·중급 커리큘럼이 많이 운영되고 있는 것을 확인할 수 있다. 다른 말로 하면, ‘기술·분석역량’은 고급 수준의 커리큘럼이, ‘기반·사업역량’은 초·중·고급 수준의 커리큘럼이 모두 부족한 것으로 나타났다.

다음 그래프는 보고서 내 제시된 국내 데이터 인력양성기관별 커리큘럼의 역량별·수준별 분포도를 나타내는 것으로 X축은 한국정보화진흥원의 표준커리큘럼, 즉 기반역량, 기술역량, 분석역량, 사업역량 등 4개로 구분할 경우 어느 역량 개발에 중점을 두고 있는지를 표시했으며, Y축은 초급·중급·고급 등 과정의 수준을 나누어 구분하고 있다. 원의 크기는 해당되는 프로그램의 절대적인 개수와는 상관없으며, 한 기관에서 운영 중인 프로그램이 어느 역량, 어느 수준에 많이 위치하고 있는가에 대한 상대적인 비율에 따라 나타낸 것이다.



[그림 5-8] 국내 데이터 인력양성 커리큘럼의 역량별·수준별 분석 결과

나. 해외의 인력양성 프로그램

해외의 인력양성 프로그램은 EU, 영국, 독일, 미국, 일본, 싱가포르를 중심으로 분석하였다. 첫째, EU의 인력양성 프로그램은 EDSA와 같이 교육기반을 구축하는 프로그램이 주를 이루고 있다. EC(European Commission)의 예산으로 범유럽 포털을 통해 유럽 내 데이터 교육을 위한 교재·커리큘럼·교육방법 등 관련 표준을 제시하고, 교육기관 정보를 제공함으로써 국가별 교육주체들이 이를 기반으로 전문인력을 양성하도록 돕고 있다.

[표 5-8] EU의 인력양성 프로그램

프로그램	전담기관	교육기관	지원형태	교육방법	역량	수준	학습지원
유럽 데이터사이언스 아카데미 (EDSA)	유럽연합 위원회 (EC)	EDSA	- 교육 제공 - 인프라 지원 - 연구 지원	- 온라인 교육 - 이론/실습 교육 - 셀프학습	- 기반 - 기술 - 분석 - 사업	- 초급 - 중급 - 고급	- 여름학교 - 워크숍 - 컨퍼런스

EU는 전통적인 오프라인 집체교육 뿐 아니라 △셀프학습 △온라인 대중공개 강좌(MOOC) △혼합강좌 등 교육내용별 특성에 따라 다양한 형태의 교육을 제공하고 있다.

둘째, 영국은 정부나 공공기관이 중심이 되고 대학과 협력체계를 구축하여 공공기관 임직원이나 기업체 재직자를 대상으로 실무역량을 강화하는데 중점을 두고 있다. 영국 데이터센터연합의 훈련캠프는 취업역량을 강화하는 것이 목적이다. 훈련캠프는 데이터센터연합의 훈련회사로부터 후원을 받은 대학교에서 진행하고 있는데, 미취업 졸업자와 실업자들이 데이터산업 분야에서 일할 수 있도록 취업역량을 강화하는 교육을 중심으로 하고 있다.

영국의 데이터과학촉진프로그램은 과학분야 정부기관의 훈련프로그램의 하나로 공공기관
의 임직원을 대상으로 공공기관 데이터 기반 업무능력 향상을 목적으로 실시하며, 업무와
관련된 주제와 새로운 데이터 체계를 구축하는 내용을 중심으로 교육을 하고 있다.

[표 5-9] 영국의 인력양성 프로그램 비교

유형	프로그램	전담기관	교육기관	대상	역량	수준	학습지원	협력기관
정부 및 공공기관	훈련캠프 (bootcamp)	데이터센터연 합(DCA)	동런던 대학교	구직자	♦ 기반 ♦ 기술	♦ 초급	♦ 고용 지원	♦ C-Net(훈련기업) , Telecity 및 Telehouse (데이터센터 회사)
	데이터과학촉진 프로그램	내각사무국 (Cabinet Office)	정부 디지털서비 스센터 (GDS)	재직자	♦ 분석	♦ 고급 ♦ 고급	♦ 노트북 지급 ♦ 멘토링	♦ 국가통계처, 과학분야 정부 기관 및 분석 전문가
대학원	기계학습 석사 프로그램	유니버시티 칼리지 런던	컴퓨터공학 과	대학원생	♦ 분석	♦ 고급	-	-
	빅데이터 텍스트분석 석사과정	에식스 대학교	컴퓨터공학 과/전자공학 과	대학원생	♦ 분석	♦ 고급	-	-

셋째, 독일은 정부와 공공기관이 주관하되, 대학과 연구소가 교육기관으로 참여하는 시스
템을 갖추고 있으며, 민간에서는 자격증 과정을 중심으로 운영하고 있다.

독일의 대학들은 데이터 관련 학과를 별도로 만들기보다는 보통 정보학이나 통계학, 경영
학과 내에 데이터 관리 및 개발 관련 세부 영역을 구성하여 지원하고 있다. 몇몇 대학들은
데이터산업에 종사하고 있는 사람들을 위해 별도의 자격증 과정을 운영하고 있는데, 대표적
으로 뮌스터 대학의 '데이터사이언스 인증과정'을 들 수 있다.

온라인 교육도 대학을 중심으로 활발하게 진행되고 있다. 포츠담 대학의 시스템 엔지니어
링을 지원하는 '하조플라트너연구소(HPI, Hasso Plattner Institut)'는 온라인 교육지원센
터인 'OPEN HPI'를 두고 IT 분야뿐 아니라 이와 관련된 데이터 교육까지 온라인으로 제공
하고 있다.

독일의 프라운호퍼와 같은 비영리 연구기관에서는 인증과정·심화과정·산업별 특화과정으
로 구분하여 빅데이터와 관련한 다양한 주제별·수준별 단기과정을 운영하고 있다. 연구기관
의 위상에 걸맞는 전문성 덕분에 값비싼 수업료에도 불구하고 참가지원자가 넘쳐나고 있
는 점은 눈여겨볼 만하다.

독일 인력양성 프로그램의 특징 중 하나는 인증과정이 많다는 점이다. 교육을 통해 지급
받는 자격증 또는 수료증이 실제 취업시 자격증명으로 활용되고 있으며, 그만큼 수여조건이
까다롭다.

[표 5-10] 독일의 인력양성 프로그램 비교

유형	교육기관	과정명	교육대상	역량	수준	학습지원	산학협력
정부 및 공공기관	베를린 빅데이터센터	데이터 과학 석사	대학생 대학원생	분석	고급	◆ 논문 지원	—
	드레스덴/라이프찌히 데이터 서비스센터	빅데이터 훈련과정	대학생 대학원생	기반 기술 분석	중급 고급	◆ 논문 지원	—
	프라운호퍼 빅데이터 연구연맹	데이터 과학자 기초인증	재직자	기반 기술 분석	중급 중급	◆ 자격증 발급	—
	프라운호퍼 빅데이터 연구연맹	데이터 과학자 심화	재직자	기술 분석	고급 중급	—	—
	프라운호퍼 빅데이터 연구연맹	데이터 과학자 산업별 특화	재직자	사업	고급	—	—
	브란덴부르크공과대학교	데이터 과학 인증	재직자 대학생	분석	고급	—	○
대학원	도르트문트공과대학교 컴퓨터통계학과	데이터 사이언스 · 빅데이터 인증	재직자 대학생	기술 분석	중급 고급	◆ 수료증 발급	—
	알브슈타트 지그마링겐대학교	데이터 사이언스	대학원생	기반 기술 분석	초급 중급 고급	◆ 네트워크 지원 ◆ 고용지원	○
	뤼네부르크 로이파나대학교	매니지먼트 데이터 사이언스	대학원생	사업	초급 중급 고급	—	—
	예나 프리드리히쉴러대학교	컴퓨터 데이터 사이언스	대학원생	사업	중급 고급	—	—
	켄니츠공과대학교 비즈니스	비즈니스 인텔리전스 · 분석	대학원생	분석 사업	고급	◆ 실험실 ◆ 논문지원	○
민간	비트콤 아카데미	데이터 과학자 프레티셔너 자격증	재직자	기반 기술 분석 사업	중급 고급	◆ 자격증 발급 ◆ 교육시간 인정 ◆ 철도요금 할인	○
	에슬링엔연합회의 기술아카데미	데이터 매니지먼트 프로그램	재직자	분석	고급	—	—
	DWH Academy	데이터 웨어하우스	재직자	기술	중급 고급	◆ 자격증 발급 ◆ 교육시간 인정	—
		비즈니스 인텔리전스	재직자	분석	고급	◆ 자격증 발급 ◆ 교육시간 인정	—
	SanData IT트레이닝센터	SanData 빅데이터 교육 프로그램	재직자	기술	고급	◆ 자격증 발급 ◆ 교육시간 인정	—
	ORDIX 교육센터	ORDIX 빅데이터 교육 프로그램	재직자	기술	중급	—	—

넷째, 미국의 데이터 인력양성 프로그램은 정부, 대학, 민간에서 활발하게 진행되고 있다. 정부에서 주도하는 인력양성 프로그램은 주로 국립과학재단과 백악관 과학기술정책실이 주관하고 있으며, 빅데이터 연구인력 양성프로그램과 빅데이터 분야의 인력수요를 충당하기 위한 고용촉진 프로그램으로 구분할 수 있다.

연구인력 양성 프로그램의 경우, 자칫 소홀해지기 쉬운 실무능력의 배양을 위해 도전과제 등을 통한 문제해결형 실습 교육과 산학협력을 통해 인턴십 기회를 제공함으로써 고급과정 위주의 교육을 진행하고 있다. 고용촉진을 위한 프로그램은 구직자나 대학생·군인 등 예비 구직자가 데이터 관련 소양과 기술을 습득하기 위한 기초과정 위주로 운영되고 있다.

대학생 및 대학원생을 대상으로 한 프로그램보다는 재직자와 구직(예정)자를 대상으로 한 프로그램이 많고, △이론 및 실습 교육 △온라인 교육 △인턴십 △워크숍 △지식교류 △연구 지원 등 교육 대상자의 특성에 따라 다양한 교육방법을 동원하고 있다.

대학에서는 단과대학의 학제간 공동연구 등 학문 융합형 교육을 통해 시야를 확대하고 학제별 강점을 살리는 교육과정을 운영하고 있으며, 빅데이터 활용을 위해 빅데이터와 연계된 산업분야에 대한 교육도 병행하고 있다. 또한 일반 대학생들을 위해 지정된 캠퍼스에서 풀타임으로 진행되는 교육과정 외에, 재직자를 위해 교육 기간과 장소를 직접 선택할 수 있는 과정도 개설되고 있다.

특히 온라인 수업을 통해 접근성이 낮아 교육받기 어려운 학생들이 학교에 자주 오지 않아도 인터넷으로 강의를 받고 스스로 학습할 수 있는 환경도 잘 구축되어 있는 편이다.

또 정규과정 이외에 '데이터 인큐베이터' 등 대학에서 투자하여 설립한 전문조직을 통해 재직자나 박사과정 학생 등 다양한 대상별로 맞춤형 교육도 이루어지고 있다.

미국의 민간 기업은 자체 자격증 과정이나 자사 소프트웨어와 연계한 과정을 많이 개설함으로써 비즈니스와의 연계성을 강화하고 있다. 일부 비영리기업에서는 저소득층 등 교육 소외계층에 대한 데이터 분야의 기술역량 교육도 실시하고 있다.

[표 5-11] 미국의 정부 주도 인력양성 프로그램 비교

전담 기관	프로그램	교육 기관	과정명	지원형태	교육 대상	교육방법	역량	수준
국립과학재단 (NSF)	IGERT 프로그램	♦ 대학 및 연구기관	CIF22 Track	♦ 교육 제공	재직자	♦ 이론 · 실습 교육	분석	중급
	컴퓨팅 탐험대	♦ 대학		♦ 연구 지원	재직자	♦ 연구 지원	사업	고급
	DIDC	♦ 국가인문학기금		♦ 연구 지원	대학생 대학원생	♦ 연구 지원	기술	고급
	아이디어랩	♦ 국립과학재단(NSF)		♦ 교육 제공	대학생 대학원생	♦ 워크숍	사업	고급
	빅데이터 지역혁신 허브	♦ 콜롬비아대학교	북동부 빅데이터 허브	♦ 인프라 지원 ♦ 교육 제공	재직자	♦ 인턴십 ♦ 워크숍 ♦ 지식교류	기반 기술 분석	고급
		♦ 조지아공과대학교 ♦ 노스캐롤라이나대학교	남부 빅데이터 허브	♦ 인프라 지원 ♦ 교육 제공	재직자	♦ 이론 · 실습 교육	분석	고급

전담 기관	프로그램	교육 기관	과정명	지원형태	교육 대상	교육방법	역량	수준
		일리노이 얼바나 샴페인대학교	중서부 빅데이터 허브	- 인프라 지원 - 교육 제공	재직자	- 워크숍 - 회의	기반	고급
		- 워싱턴대학교 - UC 버클리 - UC 샌디에고 슈퍼컴퓨터센터	서부 빅데이터 허브	- 인프라 지원 - 교육 제공	재직자	- 워크숍 - 프로젝트 - 전시회	사업	고급
과학기술정책실(OS TP)	IT 훈련 · 인증 파트너십	마이크로소프트	마이크로소프트의 훈련 · 인증 프로그램	교육 제공	구직자	이론 · 실습 교육	기술	초급
		오라클 아카데미 (오라클대학)	오라클의 훈련 · 인증 프로그램	교육 제공	구직자	- 온라인 교육 - 이론 · 실습 교육	기술	초급
		HP	HP의 훈련 · 인증 프로그램	교육 제공	구직자 재직자	이론 · 실습 교육	기술	초급
	TechHire 프로그램	Opportunity@Work	데이터 분석교육	교육 제공	구직자 대학생	이론 · 실습 교육	분석	고급
		뉴욕 Tech Talent Pipeline initiative	데이터 분석교육	교육 제공	일반인	이론 · 실습 교육	분석	초급

다섯째, 일본은 데이터 사이언스 스쿨에서 종합적인 교육 서비스를 제공하고 있다. 데이터 사이언스 스쿨은 입문과정과 실전문제로 구분하여 프로그램을 제공하고 있는데, 교육생들은 이곳에서 데이터 분석의 기본 지식부터 비즈니스 현장에서 사용되는 실용적인 데이터 분석(통계 분석) 기법까지 습득할 수 있다.

데이터 사이언스 스쿨은 온라인 공개수업 방식과 온라인과 대면교육의 혼합방식으로 구분하여 교육을 진행하며, 온라인 공개수업 방식은 강의 후 쪽지시험을 치르거나 과제의 기회를 주는 등 수료기준을 까다롭게 선정하여 추진되고 있다.

[표 5-12] 일본의 정부 주도 인력양성 프로그램 비교

프로그램	과정명	전담기관	교육기관	교육방법	역량	수준
데이터 사이언스 스쿨	사회인을 위한 데이터 사이언스 입문	총무성 통계국	gacco	- 온라인 교육 - 이론 · 실습 교육	기반	초급
	사회인을 위한 데이터 사이언스 훈련			- 온라인 교육 - 이론 · 실습 교육	분석	- 중급 - 고급 - 고급

여섯째, 싱가포르의 정보통신부 산하 정보통신개발청에서 데이터 전문인력 양성을 선도하고 있다. 대표적인 온라인 교육 프로그램은 MOOC은 10개의 모듈로 구분하여 교육을 진행하고 있는데, 통과 여부에 따라 참가자에 대한 평가와 구직능력을 분석하는 실무형 교육을 진행하는 것이 특징이다. CITREP 프로그램은 장비 업체 전문인력을 대상으로 기술변화 대응 훈련과 정보통신 융합과 신기술 연구를 지원하고 있다.

민간주도의 CLT 프로그램은 기업이 중심이 되어 초·중급 인력을 양성하는 과정이다. 협력기업에서 지정한 멘토링과 현장실습교육(OJT)을 위주로 추진되고 있으며, 'Centres of Attachment'는 정보통신개발청과 기업이 협력하여 설립한 인력양성 이니셔티브로 빅데이터 전문가의 역량강화와 기업 재직자의 데이터 관련 교육훈련을 담당하고 있다.

[표 5-13] 싱가포르의 인력양성 프로그램 비교

프로그램	교육기관	교육대상	교육방법	역량	수준	학습지원	협력기관
MOOC 프로그램	코세라, 존스홉킨스대학교	일반인	- 온라인 교육 - 프로젝트	분석	- 중급 - 고급	- 자격증 발급 - 멘토링 - 장학금	-
CITREP	대학 및 교육기관	재직자	프로젝트	기술	초급	-	-
CLT	Google, IBM, SAS 등	구직자 재직자	이론·실습 교육	- 기술 - 분석	- 초급 - 중급	- 멘토링 - 장학금 지급	IDA
COAs 훈련 프로그램	인력양성센터(COAs)	재직자	이론·실습 교육	분석	- 중급 - 고급 - 고급	급여 보조	EMC, Microsoft 등

제4장에서 조사된 조사대상 해외 주요국들의 인력양성 프로그램의 역량별 분포현황을 살펴본 결과는 다음의 표와 같다. 대체적으로 분석역량 강화를 위한 과정이 가장 높게 나타나고 있으며, 다음으로 기술역량, 기반역량, 사업역량 순의 형태를 보이고 있다. 단, 독일의 경우 중점 역량별 과정 비율이 비교적 골고루 분포되어 있음을 확인할 수 있다.

[표 5-14] 해외 데이터 인력양성 과정의 역량별 분포현황

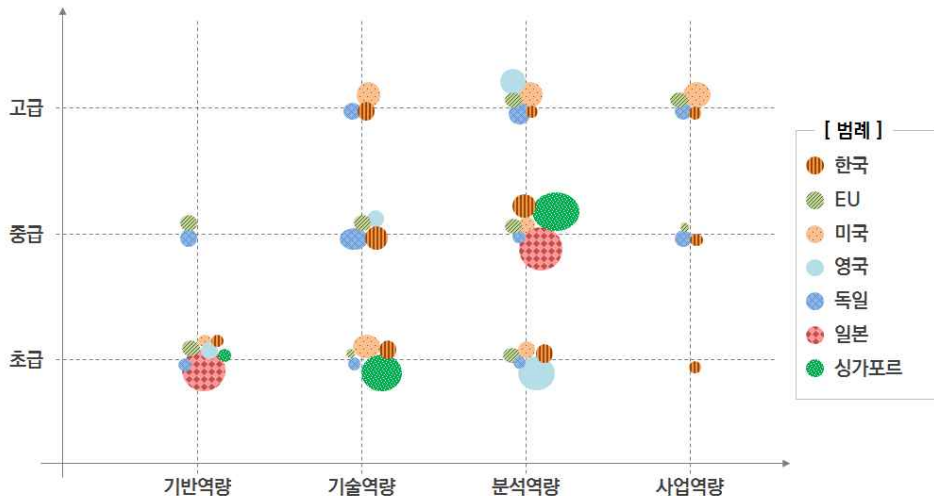
구분	EU	미국	영국	독일	일본	싱가포르
기반역량	25%	12%	12%	24%	50%	-
기술역량	19%	35%	13%	29%	-	50%
분석역량	37%	35%	75%	29%	50%	50%
사업역량	19%	18%	-	18%	-	-
계	100%	100%	100%	100%	100%	100%

[표 5-15] 해외 데이터 인력양성 과정의 수준별 분포현황

구분	EU	미국	영국	독일	일본	싱가포르
초급	30%	29%	75%	12%	50%	50%
중급	42%	6%	-	41%	50%	50%
고급	28%	65%	25%	47%	-	-
계	100%	100%	100%	100%	100%	100%

해외 주요국들의 인력양성 프로그램의 수준별 분포현황을 보면, 대체적으로 초·중급 과정에 대한 비율이 높게 나타났으나, 미국과 독일의 경우 고급수준의 과정이 가장 높은 것으로 조사되었다.

국내외 인력양성 프로그램의 역량별·수준별 비교 시 국내외 모두 기반·사업역량 과정이 부족한 것으로 나타났으며, 특히 한국은 상대적으로 고급 과정이 많이 부족한 것으로 나타났다.



[그림 5-9] 국내외 데이터 인력양성 커리큘럼의 역량별·수준별 분석 결과

위 그래프는 해외 데이터 인력양성 프로그램 커리큘럼의 역량별·수준별 위치를 나타내고 있다. 국내와 같이 개별국가별 하나의 그래프를 취해 각 기관별로 나타내기에는 그래프가 너무 많고, 국가별 조사대상 수가 다르기 때문에, 해외 전체를 하나의 그래프에 나타내고, 국가별로 어느 위치에 해당하는 프로그램을 많이 운영하는지 추이를 살펴볼 수 있는 그래프이다.

다. 국내외 데이터 인력양성 프로그램의 비교

한국과 해외 주요국의 데이터 인력양성 프로그램의 특징을 종합해 비교해 본 결과, 다음과 같은 차이점 및 개선과제를 도출할 수 있다.

첫째, 우리나라 정부·공공기관 주도 프로그램을 기반·기술·분석·사업 역량을 기준으로 구분하였을 경우, 대부분 기술·분석 역량 중심으로 교육이 이뤄지고 있으며, 기반역량이나 사업역량을 강화하기 위한 과목은 다소 부족한 것으로 파악되었다. 반면 해외의 경우 우리나라에 비해 4개 역량별 과목이 비교적 골고루 분포되어 있었음을 확인할 수 있었다. 따라서 향후 데이터 과학자 수요에 대응하기 위해서는 기반역량과 사업역량을 강화하기 위한 인력양성 프로그램이 다수 개발되어야 한다.

또한 미래창조과학부의 '빅데이터 아카데미'를 통해 고급수준의 인력양성 프로그램이 추진되고 있긴 하지만, 향후 교육수준의 향상과 기업체의 다양한 요구 수준을 감안했을 때 고급 인력에 대한 수요는 급격히 증가할 것으로 예상되므로, 추후 '기반·사업역량 강화'를 위한 고급프로그램 확대를 국내 데이터 인력양성의 추진방향 중 하나로 정해야 할 것이다.

둘째, 우리나라는 해외 선진국에 비해 아직까지 많은 기업들이 데이터 활용에 대한 인식과 필요성에 대한 이해가 부족하고, 사내 추진체계도 마련되어 있지 않은 상태이며, 대학의 커리큘럼도 기업체의 요구 수준을 반영하여 체계적으로 마련되어 있지 않은 데이터산업의 초기 진입단계라 할 수 있다.

이런 단계에서는 발전 로드맵 구축, 추진체계 확립, 시범 프로그램 운영, 산학협력을 바탕으로 한 프로그램 개발 등을 책임지고 수행할 수 있는 정부와 공공기관의 주도성을 확립하는 것이 매우 중요하다. 따라서 데이터 인력양성에 대한 정부의 강력한 추진 의지와 데이터 산업 발전 로드맵을 바탕으로 공공기관이 주도하는 추진체계를 구축해야 한다.

셋째, 현재 진행 중인 대부분의 국내 인력양성 프로그램은 기업과의 멘토링·사례 공유 등 단기적 콘텐츠 위주로 협업이 이루어지고 있으나, 실무와 동떨어진 이론에 치우친 커리큘럼이 많고, 데이터에 특화된 실무 교육과정 부족, 실무 실습 및 학습을 위한 인프라 부족 등으로 기업에서 요구하는 기술수준과 직무능력에 맞춘 교육을 제공하기 어려운 실정이다. 해외의 경우 △체계적인 취업상담과 경로 지도를 비롯한 취업연계 △플랫폼을 통한 경력관리 시스템 연계 △재직자의 역량강화를 위한 보수교육과의 연계 등 협력기관과의 연계를 통한 학습지원과 사후관리가 보다 활성화 되어 있는 것으로 평가되고 있다.

양성된 데이터 전문인력이 수요에 적절히 공급되기 위해서는 고용과 연계하는 시스템 구축이 필요하다. 데이터 인력양성사업이 원론적인 지식교육에 그치는 것이 아니라 구직자는 취업 기회를 갖고 기업체는 우수 인재를 채용하는 기회로 작용할 수 있도록 고용연계성을 강화해야 한다.

넷째, 기업의 데이터 관련 업무는 팀 단위로 이루어지고 있고, 데이터의 활용도를 높이기 위해서는 부서의 경계를 넘어서 부서간 협업을 통해 사업역량을 키워나가는 것이 중요하다. 해외에서는 대학에서부터 학제간 교류나 공동연구를 통해 자연스럽게 전공분야 간 융합 프로젝트가 활성화 되도록 유도하고 있다. 예를 들어, 미국 리하이대학교의 경우 'DataX' 프로그램을 통해 4개 단과대학의 학제간 공동연구가 이루어지고 있는데, 교수진과 학생 모두가 창조적이고 유연한 마인드로 학제별 강점을 활용하고 있다.

하지만 이에 반해 우리나라는 '세분화된 전문역량을 갖춘 인재'들의 융합을 촉진하는 프로그램이 부족한 편이다. 특히, 대학은 기존의 학과-단과대학의 칸막이가 심해 데이터 교육의 특성인 융합교육 시스템을 갖추는데 걸림돌로 작용하고 있다. 데이터는 수리통계, IT, 비즈니스 등 다양한 학문이 융합된 분야로써 기존의 단일 학과에서 교육하기는 어려운 분야지만, 현재 대학에서 융합도 힘들고 학생들의 부전공이나 복수전공을 데이터 분야로 유도하는 것도 쉽지 않은 문제에 봉착해 있다.

이는 아직까지 학과간 융합교육이 일반화되지 않은 국내 대학시스템의 구조적인 문제로 단기간에 해결하기는 어렵다. 따라서 학과간, 부서간 장벽에서 자유로운 공공기관에서 학과간 융합을 바탕으로 한 융합데이터 인력양성 프로그램을 적극 개발하는 것이 필요하다.

[표 5-16] 국내 데이터 인력양성 프로그램의 운영주체별 장단점 비교 및 개선방안

주체	장점	단점	개선책
대학(원)	- 기존 교육 인프라 활용(비용 절감) - 전공별(영역별) 데이터 전문가 양성 가능 - 부전공제 등 학제 간 교육이 비교적 원활	- 이론 수업(주입식 교육)으로 인한 실전 경험, 문제해결 능력 부족 - 교육의 대상이 '학생'으로 한정(일반인의 접근이 상대적으로 어려움) - 과다한 교육비, 교육 후 진로 문제	- MOOC 등 대학별 교육과정이 통합된 교육 플랫폼 - 대학 간 네트워킹, 산업계와의 네트워킹
기업	- 기업 현안 중심의 문제해결(교육의 활용성 높음) - 기업내 교육 인프라 활용	- 교육대상 한정(일반인 대상 교육은 경쟁기술 배재, 높은 교육실습비 등 문제) - 중소기업은 비용 문제로 인력양성이 거의 불가능	- 타 분야 전문가 양성 교육 프로그램 - 대학 간 네트워킹, 타 사와의 네트워킹
비영리 법인	- 교육대상 다양화(일반인, 재직자, 취업준비자 등) - 대학 간, 기업 간, 산학 간 네트워킹 원활 - 인력수급 격차 해소(교육, 일자리)	- 비영리 교육으로 기관 자생 능력 저하(대학, 기업에 비해 국가 예산 의존도가 높음) - 이론과 실전 모두를 만족시키지 못하는 교육	- 산학 네트워킹 구심점 - 통합 플랫폼 운영 - 학과 경계없는 융합프로그램 운영 가능

융합교육은 산업현장에서의 최신 요구사항을 그대로 반영하기 위해 단순히 일방향적인 교육을 통해 추진되기 보다는 산업별 주체가 되는 기업과 대학 또는 연구기관 간의 공동 프로젝트를 통해 이루어지는 것이 바람직하다.

따라서 산학연간 융합교육은 정부에서 공공기관을 통해 형태로 운영될 필요가 있다. 미국에서는 대부분 정부부처 및 산하기관에서 산업별 R&D 프로젝트를 통해 기업과 대학, 연구기관이 참여함으로써 자연스럽게 각 주체간 협업을 바탕으로 한 데이터 인력양성사업이 추진되도록 유도하고 있는데, 우리나라도 한국데이터진흥원과 같은 유관 공공기관에서 자금, 시스템 등을 지원하는 R&D 과제 수행방식을 통해 산학연 협력 프로젝트를 활성화할 필요가 있다.

다섯째, 온라인 교육은 시간과 장소, 수강생 수 등 여러 가지 제한을 받지 않고 운영할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 교육주체별로 각자의 온라인 교육 과정을 개발하여 운영하기 보다는 교육주체 간 공동으로 활용할 수 있는 공유 플랫폼을 만들어 교육과정의 중복을 피하는 등의 방법으로 효율성을 제고할 필요가 있다.

그럼에도 불구하고 국내 대학 및 대학원에서는 아직까지 온라인 교육이 활성화되어 있지 않다. 사이버대학을 제외하면 오프라인 강의를 보완할 수 있는 온라인 학습이 대부분 커리큘럼에 포함되어 있지 않아 활용도가 낮은 것으로 판단된다. 따라서 정부와 공공기관에서

주도하여 일과 학업을 병행하는 재직자나 통학이 불편한 학생 등 오프라인 수업의 접근성이 낮은 교육생을 대상으로 온라인 교육을 제공하는 교육시스템을 구축할 필요가 있다.

EU의 경우 EDSA의 관할 하에 유럽 내 데이터 인력양성 기관들이 온라인 셀프학습과정과 온라인 대중공개 강좌(MOOC)를 오픈해 유럽 내 대학과 연구소 등 다른 데이터 전문인력 양성기관들과 공유하도록 함으로써, 효과적이고 효율적인 데이터 교육을 위한 기반을 마련했다. 국내에도 공공과 민간교육의 영역을 초월하여 교육주체 간 온라인 프로그램을 공유하고 활용할 수 있는 온라인 공동 플랫폼이 필요하다.

온라인 공동 플랫폼은 강력한 추진체계를 바탕으로 이뤄져야 하는 만큼, 한국데이터진흥원과 같은 공공기관에서 기준을 정해 공동 플랫폼을 구축하고 표준 교육 모듈을 제시하여, 참여 교육기관들이 해당하는 온라인 교육 리소스를 공유하는 형태로 추진되는 것이 바람직할 것이다.

여섯째, 해외 대학에서는 데이터 관련 창업을 돕기 위한 인력양성 프로그램도 찾아볼 수 있다. 독일 로이파나 대학에서 운영하는 ‘데이터 사이언스 석사과정’은 세 번째 학기 필수과목으로 ‘창업가 정신에 포커스를 둔 모듈’을 운영하고 있다. 이 모듈은 창업교육 및 비즈니스 계획 수립을 위한 과목으로, 학생들이 팀을 운영하여 데이터 조사 프로젝트를 수행하는 등 창업과 기업가 정신을 함양하는 것에 집중하고 있다.

국내 대학이나 대학원에서는 대개 커리큘럼 내에 데이터를 활용한 창업 관련 교육은 이루어지지 않고 있다. 대학교육 외에는 산업통상자원부, 산림청 등 정부부처에서 개최하는 공공데이터 활용 비즈니스 아이디어 공모전이 운영되고 있으며, 대구, 인천, 성남, 울산 등 지자체 주도 하에 공공 데이터를 활용하는 창업 경진대회도 개최되고 있다. 빅데이터를 활용한 창업 아이디어를 발굴하여 선정된 대상에게는 창업지원 프로그램 참가, 비즈니스 아이디어 코칭 교육 등이 제공되고 있으나, 대회당 보통 선정되는 팀이 10개 이하이기 때문에 실제 프로그램을 통한 교육대상은 매우 제한적이다.

정부나 지자체에서 시행하는 단기적인 창업 지원 프로그램을 넘어 데이터 관련학과의 개설되어 있는 대학과 대학원에서도 산학협력을 통한 데이터 관련 창업교육 과목을 개설해 운영할 필요가 있다. 특히 미래창조과학부에서 대학생들의 창의성과 도전정신이 창업으로 이어질 수 있도록 데이터 전문가, 창업 전문가, 마케팅 전문가 등 분야별 전문가를 통한 맞춤형 멘토링, 비즈니스 모델보완, 마케팅 지원 등 실전 사업화 코칭, 투자설명회 개최 등 각종 지원을 통해 대학생을 대상으로 한 양질의 교육과정이 많이 개설되어야 한다.

제6장 결론 : 정책 제언

앞에서 살펴본 국내외 데이터 인력양성 현황 비교를 통해 도출된 분석결과를 토대로 국내 데이터 인력양성 정책에 관해 제언하고자 한다. 정책 제언은 크게 ‘데이터 인력양성 정책 및 추진체계’와 ‘데이터 인력양성 프로그램 개발’로 구분하였고, 각각의 세부사항을 단기 또는 중장기 과제로 구분하여 제시하였으며, 중요도를 고려해 우선순위를 부여하였다.

단기과제는 현 상황에서 빠르게 추진할 필요가 있거나 비교적 쉽게 시작할 수 있는 과제들로 구성되어 있으며, 2017년~2019년에 중점적으로 추진할 것을 권고한다. 중장기과제는 대개 현실적으로 당장 추진이 어렵거나 중장기적 계획 하에 체계적으로 추진될 필요가 있는 과제들로 구성되어 있으며, 2020년~2022년 또는 그 이후에 추진할 것을 제안한다.

결론의 마지막 부분에는 과제별 추진시기와 우선순위를 요약한 ‘데이터 인력양성 추진 로드맵’을 제시하였다.

제1절 데이터 인력양성 정책 및 추진체계

1. 단기과제(2017년~2019년)

가. 인력양성을 위한 법적 근거 마련

기업의 데이터 활용도를 높이기 위해서는 전문인력 공급이 선행되어야 하며, 전문인력 공급을 위해서는 실무형 인재양성 지원과 고급인재 육성 및 인력양성 기반 구축 등의 정책을 개발해야 한다. 데이터 정책은 비교적 체계적으로 제시되어 있지만, 전문인력 양성 교육프로그램을 활발하게 지원할 수 있는 제도적 뒷받침이 선행되어야 한다.

미국의 사례와 같이 데이터 기술과 서비스 개발 인력을 양성하기 위해 정부와 공공기관이 편당을 해서 산학연간 협력으로 공동연구 및 인력양성사업을 추진하는 프로그램을 적극 개발하는 것이 필요하다.

먼저 '데이터진흥을 위한 법률'을 제정하고 '데이터 인력양성 관련 규정'을 마련하는 등 법적근거를 마련할 필요가 있다. 이에 따라 미래창조과학부가 데이터 전문인력 양성기관을 지정하고, 전문강사를 육성하는 등 교육을 위한 기반을 구축하고 교육 수강생에 대한 국비 지원을 확대해야 한다. 또한 교육수료 후에는 미래창조과학부가 인증하는 수료증을 발급하고 각종 지원 프로그램 등과 연계를 통해 취업으로 이어지도록 지원할 필요가 있다.

나. 데이터 인력양성 종합계획 수립

AI(인공지능), IoT(사물인터넷), 클라우드 컴퓨팅 등의 핵심 기술로 인해 데이터 기반 혁신은 더욱 더 활성화되고 그에 따른 데이터 기반 경제 의존도는 한층 높아질 것으로 예상되고 있는데, 이러한 제4차 산업혁명 시기를 대비해 경제 전반에 걸쳐 데이터를 기반으로

경제적인 부를 창출하기 위한 데이터 인력양성 종합마스터플랜이 수립되어야 한다.

현재 미래창조과학부, 교육부, 고용노동부 등 정부 부처별 전문성 확보를 위한 인력양성 정책과는 별도로, 범부처 차원에서 체계적으로 국가인력을 양성하고 관리하기 위한 종합계획이 필요한 것이다.

마스터플랜은 현재의 부서별 개별적 접근을 통합해 미래의 데이터 기반 경제를 구축한다는 명확한 전략적 목표를 가지고 부처별 역할분담과 협력사업까지 망라한 종합적인 인력양성 추진계획의 위상을 가져야 할 것이다. 산업별, 분야별 계획과 함께 지역별로 데이터 인력의 수요를 파악하고 지역 맞춤형 데이터 인력양성 목표와 방법도 제시되어야 할 것이다.

또한 미래의 데이터 기반 경제를 측정·활용할 수 있는 데이터 중심의 가치 창출 프레임워크에 맞는 데이터 인적자원을 확보하기 위한 정부 차원의 인력양성 추진체계를 구축하는 것도 필요하다.

다. 인력양성 협의체 활성화 및 전담기관 운영

정부는 정부와 기업 및 대학의 역할을 분명히 하고, 이들이 데이터산업의 발전을 위해 협업할 수 있는 인력양성 추진 협의체와 데이터 인력양성 전담기관을 양대 축으로 추진체계를 새롭게 정비해야 한다.

현재 산업통상자원부에서 산업 수요에 부응하는 인력을 양성하기 위해 빅데이터 산업 인적자원개발협의체를 운영하고 있으나 이를 보다 활성화시킬 필요가 있다. 이어 데이터 인력양성 전담기관을 지정, 산학연 협력체계를 구축하여 다양한 참여기관을 두고 데이터 인력양성사업을 전담하도록 전반적인 추진체계를 재정비 하는 것이 필요하다. 데이터산업 인력양성 협의체는 정부, 기업, 전문가, 대학, 연구소 등이 모두 참여해야 한다.

미국 정부의 직접적 빅데이터 산업 육성은 장점도 많지만, 다수 부처에서 각기 독자적으로 사업을 추진하는 데 따른 중복성 문제도 제기되고 있다. IT 전문 매체 ‘인포메이션 위크’는 정부의 빅데이터 관련 프로젝트의 지나친 분산에 따라 예산 낭비 가능성을 제기한 바 있다. 정부부처, 기업, 교육기관 등 여러 기관의 이해관계를 유연하게 조율하기 위해서는 정부기관 주도성을 확보하는 것이 필요하지만, 정부 주도성이 긍정적인 효과를 발휘하기 위해서는 부처간 중복성을 제거하는 노력도 동시에 이뤄져야 한다. ‘데이터 인력양성 협의체’가 이런 부처간 중복 문제를 해결하고 협력과 융합을 활성화하는 컨트롤 타워 역할을 할 수 있을 것이다.

또한 정부는 2015년 중앙행정기관 최초로 정부통합전산센터에 ‘빅데이터분석과’를 설치했지만, 인력과 예산 부족으로 데이터 분석과 활용을 위한 전문기술 지원에만 집중하고 있는 형편으로, 산학연관 협력을 통해 전문인력 양성을 주도하는 별도의 전담조직을 설립하거나 한국데이터진흥원의 역할 확대를 적극적으로 검토해야 한다. ‘교육의 공공재적 특성’과 ‘일자리’의 영리적 특성’을 적절히 조화시켜, 비영리법인을 데이터산업 육성의 구심점으로 활용하

고 중소기업 중심의 교육을 진행하는 것이 바람직하다.

협의체와 전담기관을 통해 정부는 재원과 공공데이터를 제공하는 역할을 하고, 기업은 기업데이터와 산업별 정보, 소프트웨어 등을 제공하며, 대학 및 연구소는 멘토링, 실습실 등을 지원하는 등 각 주체별 역할분담이 필요하다.

또한 인력양성이 민간에서도 활발히 이루어지고 있으므로 추진체계 구축 시 정부의 정책 및 교육은 민간 교육의 부족한 부분을 보완하거나 조정하는 역할을 중심으로 하고, 민간에서 다루지 못하는 분야의 교육 개발, 비용이 부담되는 장기 교육 중심으로 운영하는 것이 바람직하다.

라. 교육정책과 빅데이터 정책의 연계 강화

현재 SW의무교육(알고리즘, 문제해결력, 프로그래밍, 정보보호)은 2015년 중학교부터 시작해 2017년 초등학교, 2018년 고등학교에 적용할 예정이지만 부족한 빅데이터 인력양성을 위한 기반조성으로는 미흡하다.

데이터 기반 사회로의 진입을 위해서는 초중고 교육정책과 빅데이터 정책의 연계가 필요하다. 컴퓨팅과 데이터 분석능력 강화를 위한 초중등 교육과정 개선, 데이터 전문교사 양성 등 인적자원 확보, 데이터 전문인재 육성 마이스터고 육성, 분야별 수준별 데이터 전문 커리큘럼 개발 등이 선행되어야 한다.

2. 장기과제(2020년~2022년)

가. 다양한 주체에 의한 교육 확대

데이터 전문인력을 양성하는 교육주체를 보다 다양화할 필요가 있다. 해외 사례에서 보듯이 일반 국민과 학생 및 시민을 대상으로 데이터의 중요성과 활용방법을 교육하는 것은 데이터 산업의 저변을 확대하고 궁극적으로 데이터 산업의 발전을 이끌어내기 위한 것이다. 따라서 정부, 공공기관 뿐만 아니라 다양한 주체에 의한 데이터 교육의 확대가 매우 중요하다.

인력양성 교육과 취업연계를 체계적으로 지원하고, 산업체 재직자에 대한 전문적인 재교육을 위해서는 데이터 전문인력 양성을 전담하는 비영리 교육기관을 육성하는 것도 중요하다. 영리를 목적으로 하는 민간교육기관의 경우 최근 NHN NEXT 사례에서 보듯이 경영여건 변화, 리더십 교체 등으로 인해 일관된 교육정책을 추진하지 못해, 궁극적으로 교육생에게 피해를 주는 사례가 발생하고 있다.

조직의 이익여부와 리더의 성향에 의해 교육방침이 변화하지 않으며, 일관된 교육철학을 고수할 수 있도록 하기 위해서는 공공기관, 공익재단, 사회적기업, 사회적협동조합 등 비영리 교육기관을 데이터 전문인력 양성기관으로 육성하는 것이 중요하다.

데이터 전문인력 수요증가에 따라 기업교육기관과 지방정부 등 다양한 주체에 의한 교육

이 진행될 수 있도록 커리큘럼 개발, 전문강사 양성 등의 사업을 전담기관을 통해 추진하는 것도 중요하다. 이 때 정부나 지자체가 단독으로 추진하기 보다는 민관 공동으로 운영하는 것이 바람직하다. 지방에서는 광역지자체 주도로 지역별로 데이터 인력양성 지역별 협의체나 민관협력 파트너십(Public-Private-Partnership)을 적극 육성할 필요가 있다.

또한, 교육 주체 간 상호 소통과 연계 프로그램을 마련하여 교육 주체별 장점을 극대화하고 단점을 보완한 커리큘럼을 개발하여야 하고, 타 교육대상과 교육내용에 과도한 중복이나 틈새가 없도록 할 필요가 있다.

아울러 해외 소프트웨어 기업과 국내 대학간 파트너십을 체결하고 협업을 통해 전문인력을 양성하는 체계를 구축하여, 글로벌 데이터 전문인력을 배출하는 데에도 노력해야 한다.

나. 해외 전문인력 유입환경 조성

해외 데이터 전문 인력의 유입을 통해 데이터산업의 수준을 업그레이드 할 수 있으므로 국내 전문인력의 양성과 함께 해외 전문 인력을 유입할 수 있는 정책을 수립해야 한다. 해외 전문 인력의 국내 유입은 확대하고, 국내 전문 인력의 해외 유출은 최소화하는 것이 데이터산업 육성의 가장 큰 과제라고 할 수 있다.

룩셈부르크⁵¹⁾는 데이터 분석이 필요한 세계적인 금융 시장(미국에 이어 전 세계 2위의 투자펀드 시장) 등 데이터 전문가들이 모여들만한 환경요인을 두루 갖추고 있는 유럽 핀테크 산업의 중심지로, 페이스북, 아마존, 마이크로소프트, 이베이, 알리페이, 라쿠텐 등 글로벌 기업이 진출해 있다.

인구는 50만 명에 불과하나, 총 인구의 46%(노동력의 71%)가 외국인이며, 금융·IT산업 종사자 6만 명 중 16%인 1만 명이 핀테크 분야에 종사하고 있다. 한때 룩셈부르크는 펍시, 이케아, 페덱스 등의 조세 회피처로 이용되었으나 △2016년 은행 비밀 조약 포기 △2017년 금융자산·부동산 등 모든 재산 정보를 회원국과 공유하는 '베를린 선언' 참여 등으로 새로운 금융중심지로 성장하고 있다.

룩셈부르크의 사례를 참고하여, 우리도 해외 데이터 전문가가 정착할 수 있는 환경을 조성하기 위해서는 △조직 문화 혁신 △시장 확대(금융, 의료, 교통 등) △우호적 산업 환경 조성(세제 혜택, 규제 완화) △언어소통 환경 개선 △네트워크 등 인프라 구축 등을 추진해야 할 것이다.

다. 빅데이터 R&D와 인력양성 융합

미국의 인력양성 추진체계의 가장 큰 특징은 '정부주도'와 '민간기업의 적극적인 참여'라 할 수 있다. 미국은 정부 주도로 기업이 구축한 기술 및 데이터를 정책에 활용할 수 있도록 지원함으로써 효과적인 데이터 인력 교육과 일자리 창출이 가능한 체계를 갖추고 있다. 이

51) BLOTTER, '유럽 핀테크 심장부, 룩셈부르크', 2015.1.12. 및 BLOTTER, '한국 핀테크 기업, 룩셈부르크로 오세요', 2015.1.13., 주한룩셈부르크 대표부, 뉴스레터 등을 참조하여 재구성.

런 연계를 통해 교육과 연구 활동이 자연스럽게 통합되고 있는 것이다.

미국뿐만 아니라 데이터 산업이 발달한 나라에서의 고급 전문인력 양성은 대부분 빅데이터를 활용한 R&D와 인력양성이 동시에 이뤄지는 시스템을 통해 추진된다. 즉, 빅데이터를 활용하여 기술개발을 하는 가운데, 자연스럽게 현업에 투입될 수 있는 인력이 준비되는 것이다.

단순한 강좌나 실습에서 한걸음 더 나아가 산업체가 당면한 애로기술을 빅데이터를 이용해서 풀어나가는 R&D프로젝트를 통한 데이터 고급인력 양성 프로그램을 운영하는 것도 필요하다. 산학연이 공동으로 협업 체계를 구축하고 창의·도전, 개방·협력을 통해 빅데이터 관련 연구를 수행하여, 연구결과와 기술이전 및 사업화, 연구 인력의 고용 연계와 창업으로 이어지는 선순환 구조를 창출함으로써 R&D와 인력양성의 융합을 달성할 수 있을 것이다.

라. 온라인 데이터인력 플랫폼 구축·운영

전국 규모의 데이터 인력 정보 공유를 위한 온라인 플랫폼을 구축하고, 전문인력과 기업이 서로 소통할 수 있는 방안을 모색해야 한다.

일본 '산학협동 이노베이션 인재육성 컨소시엄'사업은 산업계 맞춤형 이공계 인재의 양성·공급을 통해 청년 고용을 늘리는데 기여할 뿐 아니라 기업의 융·복합 연구 등 혁신연구 수행에 필요한 전국 단위의 인력정보 획득에 도움을 주는 온라인 플랫폼을 운영하고 있다.

EU는 EDSA를 통해 운영하는 무들 학습관리 시스템(Moodle Learning Management System)을 참고할 만하다. 이 시스템은 사이버 공간에서 학습자의 교육을 지원하고 관리하기 위한 것으로 교육과정 개설, 수강신청 등 준비과정부터 실제 학습이 이루어지는 과정에서 학습자의 학습과정을 추적하고 학습이력을 관리하고 학습자 개인별 맞춤형 학습을 지원한다. 또한 온라인 학습에서 필요한 △학급편성 △협동학습 △출결관리 △게시판 기능 등을 보유하고 있다.

국내에도 이미 온라인상에서 이공계 인력정보 및 산학협력 정보를 얻을 수 있는 사이트가 있으나, 대학 산학협력단 운영 지원을 위한 정보 제공과 정부 지원 사업 공고, 구인·구직 정보 제공에 그치고 있는 실정이다. 또한 학생과 기업을 매칭하여 공동연구를 촉진하는 시스템은 개별 학교 산학협력단에서 운영하는 홈페이지 형태로 되어 있어 전국 단위의 정보 공유는 어려운 상황이다.

이런 문제를 해결하기 위한 유력한 방안이 온라인 데이터 인력 플랫폼이다. 이 플랫폼은 새로 구축하기 보다는 기존 플랫폼의 기능 강화를 통한 활성화가 더욱 효과적일 것이다. 전국 규모의 산학협력 정보공급망인 산학협력종합지원센터(www.uicc.re.kr)를 기업과 이공계 학생 대상 종합 산학협력지원망으로 기능할 수 있도록 개편하여 구축하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다.

[표 6-1] 국내 주요 산학협력 관련 사이트 이용대상 및 수록 내용 비교

산학협력 관련 사이트	주 이용대상	이공계 인력정보	정부 산학협력 지원정보	산학공동 연구과제	비고
이공계인력중개센터 (www.rbdjob.or.kr)	이공계인력 /기업	O	O	X	- 이공계인력 구인구직 - 정부의 기업 대상 연구인력지원 사업정보
전국대학연구-산학 협력관리자협의회 (www.kucra.or.kr)	산학협력단 근무자	X	O	X	산학협력단 실무자 대상 행사안내
산학협력종합지원센터(www.uicc.re.kr)	산학협력에 관심있는 자	X	X	X	산학협력단 지원
산학협력선도대학육성사업 종합성과관리시스템 (http://linc.nrf.re.kr)	LINC사업 참여대학 및 교육부	X	O	X	- 교육부 LINC사업용 관리 홈페이지 - 관련 우수사례 수록
대학별 산학협력단 홈페이지	이공계인력/기업/산학협력단	O	O	O	대학별 산학협력 관련 정보 수록

이 플랫폼을 통해 인력양성 정책 및 교육이 정리된 허브채널을 구축하여 대학생과 재직자 및 기업이 프로그램을 유기적으로 활용함으로써, 데이터 인재의 수급이 원활하고 신속하게 이뤄질 수 있을 것이다. 기업의 참여 확대와 책임감 있는 활동을 보장하기 위해 일본과 같이 연회비를 납부한 기업에 한하여 정보 접근을 허용하되, 인턴십 비용의 일부를 지원하는 등 인센티브 제공을 통한 적절한 유인책도 필요하다.

제2절 데이터 인력양성 프로그램 개발

1. 프로그램 개발의 기본방향

첫째, 차세대 데이터 전문가인 데이터 과학자의 육성과 기업 내 고용 연계에 주력해야 한다. 전통적인 데이터베이스 관리 전문가보다는 데이터를 분석하고 예측 데이터를 창출할 수 있는 미래형 데이터 과학자를 중심으로 인력양성사업을 추진해야 한다.

둘째, 빅데이터 수요기업에 대한 인력수요 조사를 바탕으로 질적·양적 인력수급 불일치 문제를 해소해야 한다. 이를 위해서는 산·학이 연계하여 대학 기술 교육의 지원체계를 구축하고, 대학의 실무교육 인프라를 지원·개선시키는 것이 중요하지만, 단기 교육을 통해 맞춤형 전문인력을 양성하는 프로그램의 추가 개발도 필요하다.

셋째, 이론교육 보다는 실습 위주의 교육을 통해 채용 즉시 현장에 투입될 수 있는 인력 양성 사업을 추진해야 한다. 실제로 데이터 인력을 주로 공급하는 대학의 데이터 교육은 이론 위주의 교육으로 실무 중심의 기업 수요에 미치는 못한다는 평가를 받고 있다. 데이터 인력을 채용하고자 하는 수요 기업은 인력 채용 시 '실무형 교육과정 이수/실무 경험 및 경력'을 중시하는 비율이 86.2%에 이르고 있다.

넷째, 산학연간 협력모델을 통한 인력양성 프로그램을 더욱 강화해야 한다. 해외에서는 산학연관 협력 모델을 통한 데이터 전문인력 양성을 강조하고 있다. 미국의 데이터분석 과정들은 자국의 데이터 소프트웨어 기업의 적극적인 협력으로, 학위 과정이 아니더라도 인증 및 평생 교육원 과정이 활발하게 개설되고 있는 특징을 보이고 있다. 우리도 미국의 사례를 참고해 해외 소프트웨어 기업과 국내 대학간 협업을 장려할 필요가 있다.

다섯째, 산업체 재직자를 데이터 전문인력으로 양성하는 실무교육을 지속적으로 제공해야 한다. 재직자에게 데이터 기술을 재교육함으로써 기술 수준 향상과 신규 직무로 전환할 수 있는 여건을 조성하여 데이터 인력의 고급화를 추진해야 한다.

여섯째, 대상별·수준별로 인력양성 프로그램 체계화하는 작업이 이뤄져야 한다. 일반적인 국민의 이해를 촉진시킬 수 있는 프로그램과 비전공자, 미취업자, 실업자 등을 대상으로 한 초급 인력을 양성하기 위한 프로그램, 우수 데이터 과학자 양성 프로그램 까지 대상별·수준별로 다양한 데이터 인력양성 프로그램을 개발해야 한다.

2. 수요에 기반한 교육체계 마련

가. 온·오프라인 연계 교육 다양화

정부와 공공기관에서 주도하여 일과 학업을 병행하는 재직자나 통학이 불편한 학생 등 오프라인 수업의 접근성이 낮은 교육생을 대상으로 온라인 교육을 제공하고, 교육결과의 평가나 프로젝트 실습은 오프라인에서 추진하는 온-오프라인 연계교육을 활성화할 필요가 있다.

온라인 교육은 시간과 장소, 수강생 수 등 여러 가지 제한을 받지 않고 운영할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 교육주체별로 각자의 온라인 교육 과정을 개발하여 운영하기 보다는 교육주체 간 공동으로 활용할 수 있는 공유 플랫폼을 만들어 교육과정의 중복을 피하는 등의 방법으로 효율성을 제고할 필요가 있을 것이다.

EU는 이러닝(E-Learning) 기술에 기반을 둔 범유럽 포털이자 데이터 분석과 데이터 과학 연구를 위한 열린 교육 채널인 EDSA를 운영하고 있다. EDSA는 유럽의 데이터 과학(Data Science) 관련 커리큘럼을 정립하여, 교육 주제 및 교육 방식을 결정하고, 교재를 개발하는 것을 목표로 하고 있으며 수요분석, 교육과정 개발, 교육 수행을 주요 업무로 한다. 이에 따라 EDSA는 데이터 과학의 수요에 대응할 수 있는 모듈화된 교육과정을 개발, 영국 명문대학간 네트워크를 통해 명문대학 강의를 온라인 공개수업(MOOCs)를 통해 수강할 수 있도록 지원하고, '오픈런 프로젝트(Open Learn Project)'를 통해 공개된 다양한 교재를 온라인으로 제공하고 있다.

일본도 총무성 통계국, 통계연구소, 일본통계학회의 협력사업인 '데이터 사이언스 스쿨'을 통해 온라인 강의를 활용한 기초교육과 오프라인 교육으로 데이터 분석의 기본 지식부터 비즈니스 현장에서 사용되는 실천적인 데이터 분석 기법까지의 교육을 제공하고 있다. 데이터 사이언스스쿨의 온라인+오프라인 집체 교육은 온라인 수업에서 강의 동영상 시청과 과제 제출을 위한 기본적인 내용을 학습하고 오프라인 집체수업에서 강사와 수강생들 간 논의를 통해 이해를 돈독히 하고 응용력을 키우는 학습을 추진하는 식으로 진행된다.

싱가포르 역시 정보통신개발청(IDA)에서 MOOCs를 선도하는 코세라(Coursera)와 존스홉킨스 대학과 협력하여 2014년부터 높은 수준의 데이터 과학 코스를 운영하고 있다.

우리도 온라인으로 사전교육을 받고 본 교육을 집체형 교육으로 받거나, 온라인으로 수업을 받고 오프라인에서 과제를 수행하는 등의 블렌디드 러닝도 더욱 다양화하여 확대할 필요가 있다. 교육시간을 내기 힘든 재직자나 원거리에 있는 교육생의 편의를 고려하면서도 온라인 교육으로 배운 내용을 검증하는 오프라인 교육을 병행할 수 있기 때문이다.

나. 기업주도형 수요·만족도 조사 실시

데이터 인력양성이 정밀하게 이뤄지기 위해서는 무엇보다 수요조사와 만족도 조사가 정치하게 이루어질 필요가 있다. 기업의 요구를 진솔하게 파악할 수 있도록 기업이 운영위원회 등에 참여하여 적극적으로 설문 설계와 조사 결과 분석에 참여할 수 있는 시스템을 갖추는 것이 필요하다.

각종 사업 종료 후 추진하고 있는 만족도 조사도 매우 형식적으로 진행되고 있어 피드백에 큰 도움이 되지 못하므로, 단순한 설문조사지 기입 방식에서 나아가 현업 활동도 등에 대한 면대면 조사방식을 병행하는 것도 검토해야 한다. 기업체 수요조사에서 주력제품 수준, R&D 현황, 빅데이터 활용 현황 등의 조사와 함께 기업의 애로를 명확히 파악하는 한편, 기업에 대한 컨설팅도 병행하는 교육을 추진해야 한다.

다. 융합기술 프로젝트형 교육체계 구축

기업들이 빅데이터를 통해 글로벌 경쟁력을 확보하기 위해서는 신기술을 바탕으로 하는 융복합 기술의 조기 선점이 중요하다. 그런데 특정산업을 타겟으로 한 인력양성 방식은 지역 내 산업융합 활성화에 부응하지 못하는 한계가 있다. 따라서 융합친화적 산업생태계를 조성하기 위해서는 데이터 인력양성사업도 융합기술을 활용한 프로젝트형 교육으로 추진할 수 있는 체계를 구축할 필요가 있다.

융합기술 인력수요 예측을 위한 방법론 개발과 융합기술 전문인력 수요조사를 추진하고, 인력수요 분석은 융합기술의 발전방향에 대한 기술 로드맵에 근거하여, 실제의 기술개발 과정에서 요구되는 지식·기술 수요를 중심으로 추진하는 것을 검토해야 한다. 융합기술의 창출 과정에서 여러 기술은 동시에 융합되는 것이 아니라 제품과 기능을 생성하는 데 필요한 기술요소를 순차적으로 융합시켜 나간다는 점이 강조되고 있는 점을 감안하여 융합형 빅데이터 기술개발을 프로젝트형 교육으로 추진할 수 있는 체계를 마련하는 것이다.

장기적으로는 대학과 융합기술 관련기업이 협약을 맺고 기업체의 애로기술을 해결하기 위한 산학 공동 프로젝트를 만들어 교육을 하는 프로젝트형 빅데이터 교육프로그램을 운영하고, 융합기술의 전략지도를 작성하고 전략분야를 선정하여 집중 지원하는 장기계획도 필요하다.

3. 재직자 프로그램 확대

가. 재직자 대상 고급인력 양성과정 확대

재직자를 대상으로 한 데이터 과학자 양성 프로그램을 적극 개발하여 직원들이 데이터 과학자 역량을 갖추도록 하는 한편, 자격증 과정을 도입하여 데이터 인력의 공신력을 확보할 필요가 있다.

미국은 재직자 프로그램으로 IT 전문인력들을 대상으로 빅데이터 관련 주요 기술인 하둡 교육과정 및 자격증 프로그램을 실행 중이다. 클라우데라, 호튼웍스, IBM, MIT, UC버클리 등 상용 하둡 소프트웨어 벤더 및 대학을 중심으로 교육프로그램을 활발히 진행하고 있다.

빅데이터 기술은 개발자, 분석가, 관리기술자 등 데이터 활용 과정 전반에 걸쳐 다양한 기술 수요가 존재하고 있다. 특히 이와 관련된 역량은 기존 전산 부분의 아웃소싱과는 달리 어느 정도 기업에서의 내재화가 필요하다. 분석가의 경우 기업에 축적된 데이터와 종사자의 암묵지가 빅데이터 기술과 밀접하게 결합될 때 결과의 활용성을 높일 수 있는 것이다.

따라서 각 분야의 최신 전문지식을 기반으로 역량을 갖춘 인력을 확보하기 위한 재직자 교육 프로그램을 개발하고 전문 교육기관을 통한 인력양성을 추진해야 한다. IBM, 오라클, SAS 등 선진 IT기업들이 자사의 소프트웨어 솔루션 교육 외에도, 하둡 등과 같은 최신 데이터 기술의 교육 프로그램을 운영함으로써, 기존 관련 직무에 종사하는 재직자가 데이터

산업에 뛰어들 수 있는 기반을 마련하고 있는 점은 참고할 만하다. 독일 디지털협회(Bitkom)를 비롯해 SanData IT그룹이나 사라쿠스사 등 독일 민간기업들도 재직자 대상 교육을 자격증 발급과 연계 운영하고 있다.

자격증은 재직자의 승진·보수·이직시 전문성을 평가하는 주요 기준으로 활용될 수 있어 재직자에게 큰 동기부여가 된다. 국내에도 재직자를 위한 자격증 연계 과정이 일부 개설되어 있지만, 자격증에 대한 신뢰도가 높은 편이 아니다. 국가공인 전문가 자격증을 비롯해 민간기관 자격증에 대한 실무능력 검증기준을 강화하여 자격증에 대한 공신력을 높일 필요가 있다.

나. 기업체 맞춤형 데이터 로드맵 과정

개별 기업이 데이터를 비즈니스에 적극적으로 활용하기 위해서는, 기업에 확보하고 있는 데이터와 외부에서 활용 가능한 데이터를 기반으로 사업역량을 강화하는 것이 필수적인 요소이다. 그러므로 장기적으로 빅데이터를 어떻게 활용할 것인지에 대한 목표와 전략 및 추진방안을 적시한 기업별 데이터 활용 로드맵을 구축하는 교육을 추진할 필요가 있다.

로드맵 과정은 개별 재직자의 역량 강화교육이 가지고 있는 한계를 극복하고 기업 자체적으로 장기적인 비즈니스 목표에 맞춰 데이터 활용계획을 수립한다는데 의의가 있다.

기업의 비즈니스에 실질적인 도움이 될 수 있도록 전문가 집단이 기업체를 직접 방문해 기업체가 보유하고 있거나 활용할 수 있는 데이터를 기반으로 비즈니스 활용 전략을 수립해주는 방식, 즉 컨설팅과 결합한 교육으로 추진하는 것이 보다 효과적일 것이다.

한국데이터진흥원 주도로 산업 차원의 기술 로드맵이 아닌 기업 차원의 빅데이터 로드맵을 작성하는 기업체 데이터 인력 대상 ‘맞춤형 빅데이터 로드맵 구축 교육과정’을 운영할 것을 제안한다. 그동안 빅데이터 아카데미에 참여한 기업에 대한 정밀하고 지속적인 조사를 통해 대상기업을 선정하고, 개별 기업별로 성장단계에 맞는 빅데이터 로드맵을 구축하는 것은 빅데이터를 통한 기업 비즈니스 활성화에 실질적으로 기여하는 방법이 될 것이다.

다. 데이터 과학자팀 교육과정

데이터 과학자를 양성하기 위해서는 분석가를 교육하는 것과 외부 소스에 의존하는 두 가지 방법이 있지만, 교육에는 수년이 소요되고, 많은 회사들은 회사의 내부 소스를 외부에 공개하는 위험을 수용할 수 없다고 생각한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 데이터 과학자를 팀 단위로 교육하는 과정을 개설할 필요가 있다.

데이터 과학자팀 교육과정은 완전한 기술 세트를 보유하고 있는 개인 데이터 과학자가 부족하기에, 그룹을 형성해 그 모든 해당 기술 세트를 보유한 팀을 만들어 교육을 하는 방식이다.

물리학자들이 큰 프로젝트에 착수할 때, 그들은 슈퍼 가속기를 구축하지도 그들 스스로

모든 데이터를 분석하지도 않는다. 물리학자들은 장비를 설계하고, 실험하고, 수학 계산을 하고 데이터를 분석하기 위해 팀을 구성한다. 마찬가지로 흔히 않은 기술의 조합을 지닌 한 개인을 찾는 것보다 데이터 과학자의 일을 분할하는 것이 이치에 맞다.

몬스터 월드와이드, 링크드인 및 페이스북 등 글로벌 기업들은 이미 데이터 과학자팀을 고용하고 있다. 특히 몬스터 월드와이드는 데이터 크런처(data crunchers), 통계 전문가, 비즈니스 분석가, 컴퓨터 과학자 및 연구 결과를 관리자들에게 설명할 수 있는 '네비게이터(navigators)'로 구성된 팀을 구축해 놓았다.

링크드인 역시 수학자 및 엔지니어와 더불어 자사의 데이터 과학자들로 제품 마케터, 디자이너 및 웹 개발자를 포함한 제품팀을 구성하여 활용하고 있다. 또한 페이스북은 통계 전문가와 MBA 이수자, 컴퓨터과학 박사들로 구성된 팀을 모색했으며, 아메리칸 인터내셔널 그룹(American International Group, Inc.)은 자사의 손해보험사업을 위해 통계 전문가, 비즈니스 분석가, 프로젝트 관리자, 시스템 설계자 및 엔지니어로 구성된 '과학팀'을 구성하고 있다.

데이터 과학자팀의 규모는 파일럿 및 단기 전술 프로젝트를 위한 소규모 인원에서부터 장기 프로젝트 및 계속되는 분석 작업을 위한 10명~20명 혹은 그 이상의 인원 등으로 제각기 다를 것이다. 작은 규모의 팀은 Hadoop을 알고 있고, Hive 및 Pig와 같은 빅데이터의 준비·통합·청소(clean)·운영·분석을 위해 사용된 언어로 스크립트를 작성할 수 있는 '소프트웨어 엔지니어' 및 '양적 분석가' 1~2명을 포함할 수 있다. 아울러 데이터를 호스트 하는 시스템의 유지 보수 및 해당 시스템들 간의 커뮤니케이션을 가능하게 하는 '시스템 설계자'도 포함할 수 있다.

규모가 더 큰 팀은 작업을 보다 세분화해 스페셜리스트를 추가할 수 있다. 즉, 데이터 사용을 준비하는 명령어 작성을 위한 'Java와 Python의 프로그래머', 통찰력을 발견하기 위해 연구 결과를 심도 깊게 파고 들어갈 수 있는 '양적 분석가'가 이에 해당할 수 있다. 규모가 더 큰 팀은 팀의 노력을 감독하고, 팀의 작업과 팀 후원자들 간 조정을 하는 '프로젝트 관리자/연락 담당(liaisons)'도 필요로 한다.

비즈니스 기술 측면에서 데이터 과학자팀은 정량 기반의(quantitatively oriented) '비즈니스 분석가'와 '시각화 디자이너'도 포함할 수 있다. 비즈니스 분석가는 비즈니스에 가장 가치 있는 정보가 무엇인지 파악하고, 기능부서 관리자들이 이해하는 언어로 연구결과를 전달할 수 있는 비즈니스 기능 전문가로 활동한다. 비즈니스 분석가는 다른 부서와의 연락책으로 활동하는 가장 적합한 팀 구성원이다. 시각화 디자이너는 그래픽을 통해 스토리를 전달하기 위해 데이터를 효과적으로 사용할 수 있는 스페셜리스트로 다른 팀과의 결과 공유를 위해 연구결과를 이해하기 쉬운 그래픽으로 변화시키는 역할을 한다.

또 다른 옵션은 '네비게이터(navigator)'라 불리는 소통 전문가(professional communicator)이다. 네비게이터는 데이터 및 간단한 언어와 그래픽을 통해 팀의 연구결과를 공유한다. 문

스터의 각 비즈니스 기능 부서에는 해당 부서와 팀 간의 연락 담당인 네비게이터가 배치되어 있다.

데이터 과학자팀이 이미 보유하고 있거나 교육을 통해 보유해야 할 역량은 데이터 과학자의 기술세트인 △고급 분석(Advanced analytics) △비즈니스 감각(Business acumen) △커뮤니케이션 & 협력(Communication & collaboration) △창의성(Creativity) △데이터 통합(Data integration) △데이터 시각화(Data visualization) △소프트웨어 개발(Software development) △시스템 관리(Systems administration) 등이 있다. 교육과정 수준을 고급, 중급, 초급으로 나누어 추진하는 것이 바람직하다.

또한 팀 학습은 효율성을 높이고 이직률을 줄이는 부수적인 효과도 가져온다. 즉, 데이터 과학자 팀원들이 팀 내 다른 구성원의 기술을 익히도록 권장함으로써, 장기적으로 한명의 구성원의 공백이 생기면 다른 구성원이 공백을 메울 수 있는 유연성이 생긴다. 이러한 과정이 반복됨으로써 인력 손실에 더 잘 적응하는 조직으로 만들 수 있다. 팀원들은 팀 동료로부터 새로운 기술을 습득할 수 있고, 그로인해 자신들의 역량을 더욱 발전시킬 수 있기 때문에 회사에 오래 머무를 수 있는 것이다.

4. 중소기업 특화 교육과정 운영

가. 중소기업 방문교육과정

데이터 교육의 필요성은 인정하지만 업무로 인해 교육여건이 여의치 않아 교육에 투자하지 못하는 기업을 직접 방문하는 방식으로 재직자 교육을 추진할 필요가 있다. 이미 국내에서도 SAS Korea, EMC, MDS 아카데미 등 일부 교육기관에서 기업이 원하는 장소에서 기업이 원하는 교육을 단기적으로 제공하는 맞춤형 교육을 진행하고 있다.

대기업의 경우 일정 수 이상의 교육생을 모집하여 기업 내에서 교육을 추진하는 것이 가능하지만, 중소기업의 경우 교육대상이 많지 않아 강사가 기업체를 방문하여 교육하는 것이 현실적으로 어려운 경우가 많다. 이러한 현실적 장애를 극복하기 위해 정부차원에서 중소기업 방문교육과정을 지원할 필요가 있다.

이 경우 1개 기업만 대상으로 하는 것이 아니라, 동업종의 다수 기업이나, 상호 융합기술 창출이 가능한 이업종의 다수 기업이 함께 교육을 받는다면 시너지 효과를 볼 수 있다. 그리고 단순히 강사로 일부를 지원해주는 차원을 넘어 지자체의 주도하에 지역별 중소기업 방문교육과정을 개설하는 등 기존 네트워크를 활용한 효율적인 방법을 고안해야 할 것이다.

교육과정은 처음에는 우선 사내에 쌓여 있는 내부 데이터를 분석하여 의미 있는 결론을 도출하는 실습교육을 시작으로 빅데이터의 필요성에 대한 공감대를 형성하고, 이어 비정형 속성이 적은 데이터, 개인정보보호 이슈가 적은 데이터의 분석방법을 교육하는 단계별 학습 방법을 선택해야 할 것이다.

나. CEO 데이터 마인드과정

경영진의 의지가 데이터 활용의 성패를 좌우하게 되므로 중소기업 CEO에 대한 마인드 및 기본교육 프로그램을 개발할 필요가 있다.

조직의 최고 의사결정자인 CEO가 데이터 기반으로 사업 방향을 설정하는 것을 돕기 위해, 데이터의 기초 개념에서부터 현업 적용 방안에 이르기까지 다양한 주제의 강의를 통해 CEO 스스로가 데이터 활용에 대한 투자의 필요성에 대해 합리적인 판단을 내릴 수 있는 기초 지식을 알려주어야 한다.

이 과정은 미래창조과학부가 중소기업청, 중소기업진흥공단 등 유관 공공기관과의 협력과 지원을 통해 중소기업 CEO 및 임원, 차세대경영자 등을 대상으로 개설·운영하는 것이 바람직할 것이다.

다. 빅데이터 사례 학습 과정

빅데이터의 필요성을 느끼지 못하고 있는 중소기업들에게 빅데이터의 필요성을 느낄 수 있도록 하는 가장 효과적인 교육방법으로 사례 학습을 들 수 있다. 이 사례학습 과정은 CEO를 대상으로 한 교육과정에 포함시켜 운영하면 보다 효과적일 것이다.

기업체의 규모나 제품 등의 수준에 맞는 사례를 중심으로 빅데이터 분석 방법과 성공사례를 소개하는 사례학습과정을 개설할 것을 제안한다.

[표 6-2] 빅데이터 성공사례

외부 솔루션	주요내용
코노코필립스 (ConocoPhillips)	미국 정유회사는 시추선이 고장이 날 때마다 장애 부품을 파악하고 대체품으로 교체해 수리하기까지 많은 시간과 비용이 낭비되는 문제를 가지고 있었는데 방대한 부품 데이터를 분석하였고, 그 결과 시추선 고장이 발생하기 전에 나타나는 일관된 패턴을 발견, 이 분석을 통해 시추선 가동중단 발생률을 80% 줄이고 운영비용으로 매년 7억 달러 절감
유나이티드 헬스케어 (United Healthcare)	고객의 불만을 더 잘 이해하기 위해 콜 센터에 걸려온 고객의 음성 전화 기록을 텍스트로 변환하여 분석, 텍스트 분석을 통해 강한 불만을 느끼고 있는 고객들을 찾아내고 이 고객들이 느끼고 있는 불만을 해결해 줌으로써 고객들의 만족감을 향상시키고 그들의 이탈을 방지
쿠팡드	- 쿠팡드와 슈퍼마켓 체인들은 회원들의 레시피 검색 기록과 구매 이력 데이터를 연계하여 '고객들이 쿠팡드에서 어떤 레시피를 검색하였는지'와 '고객들이 슈퍼마켓에서 어떤 식재료를 구매하였는지'를 같이 파악 - 슈퍼마켓들은 레시피 검색 데이터를 활용하여 고객들이 무슨 요리를 만들기 위해 그 식재료를 구매하려고 하는지를 파악할 수 있게 되었고, 이를 이용해 고객 개개인에게 맞춤형 쿠폰을 발행하고 고객들의 동선을 예상하여 진열 방식을 개선하고, 함께 자주 검색되는 재료들을 묶어서 파는 등의 전략 수립

외부 솔루션	주요내용
트립어드바이저 (Trip Advisor)	전 세계 여행객들이 올리는 호텔, 음식점, 여행지에 대한 상세한 설명과 사진 정보를 수집, 이런 방대한 비정형 데이터를 분석하여 고객 개개인에게 적합한 여행 상품을 추천하고, 자세한 여행 정보도 함께 제공
제스트파이낸스 (ZestFinance)	대출 신청자의 통화 습관 및 소비성향, 소셜 미디어 상에서의 자사 관련 글 등 다양한 비정형 데이터를 분석하여 고객 신용평가 모델을 개발, 이 신용평가 모델을 활용한 후에 단기 대출 연체율은 20%까지 감소하고 수익은 20% 이상 향상
아비바 생명(Aviva)	급제동, 급가속, 급회전 등의 요인을 참고하여 보험료 20%까지 할인
코마츠 (Komatsu)	건설기계를 판매할 때 GPS와 각종 센서를 장착하여 기계의 현 위치, 가동 시간, 가동 상황, 연료 잔량 등의 데이터를 실시간으로 수집했고, 이 센서 데이터를 활용하여 배차의 효율성을 달성하고, 도난 방지 및 유지 관리 비용을 줄이는 효과를 거둠
EMC	데이터 과학자들로 구성된 애널리틱스 랩을 운영하며 마케팅 전략 수립에 활용하고 있고, IBM도 200여명의 수학과 통계 전문가들로 구성된 데이터 분석팀이 미래 전략 구축에 기여
월마트	데이터 과학자가 주축이 된 월마트랩(Walmartlabs)을 운영하며 고객의 다양한 데이터 분석, 고객 선호도 및 수요 데이터 분석, 재고 예측 등을 실시
몬스터 월드와이드 (Monster Worldwide)	구인 게시 고용주들 가운데 고객 유지율을 1년 이내에 15% 향상시켰고, 부분적으로는 구인게시목록의 성능을 비슷한 채용공고와 비교해 벤치마크하고, 성능 개선을 위한 지침을 제공함으로써 지출도 증가
링크드인 (LinkedIn Corp)	‘알 수도 있는 사람(people you may know)’ 을 링크드인 이용자들에게 추천하는 방법을 알아내 이 기능을 실행함으로써 링크드인의 페이지뷰(page views)를 수 백만 단위로 증가
코레일	공실률을 최소화하여 지난해 수요가 1.5% 늘었으며, 수익도 3.8% 증가했고, 고객의 소리 빅데이터를 분석하여 개선 과제를 발굴하고 제도를 개선하는 작업도 진행하는 등 운임체계의 효율성 개선
뉴욕시	데이터를 분석해 화재 가능성을 비롯한 위험도가 높은 건축물을 찾아내 건물 내 상주인원을 퇴소 조치하는 등 예방활동 추진
클라이밋 코퍼레이션 (Climate Corporation)	외부 공개 데이터를 활용하여 또는 외부 공개 데이터와 기업 내부 데이터를 결합함으로써 더 높은 가치를 실현한사례로, 기후 데이터와 토양 데이터 및 수확량 데이터를 활용하여 종합 기후보험(Total Weather Insurance)을 개발하여 수익을 창출
아시아나항공	기상 데이터를 활용하여 최적의 연료량, 항로 및 고도를 산출하였고 이를 통해 경제운항을 실현

라. 중소기업 데이터 전문부서 설치 지원 프로그램 마련

기업이 데이터 전문인력을 채용하고 나아가 데이터 전담 부서를 설립하는 결정을 하는 것은 쉬운 일은 아니겠지만, 장기적인 안목에서의 경영성과를 생각한다면 기업 내부에 데이터 분석가 또는 더 나아가 데이터 과학자들로 이뤄진 부서를 두는 것이 필요하다. 중소기업의

산업체 연구소가 중소기업의 R&D를 촉진하는 역할을 했듯이, 빅데이터 부서가 빅데이터를 R&D와 경영에 접목하는 역할을 할 수 있도록 해야 한다.

이를 위해 데이터 인력양성 전담기관에서 중소기업내 빅데이터 전문부서(또는 초기단계의 데이터 과학자) 설치를 희망하는 기업체를 대상으로 '중소기업 데이터 전담인력양성사업'을 추진하는 것이 필요하다.

이미 글로벌 기업이나 대기업들은 사업적인 활용, 고객정보보호 강화 등을 고려해 빅데이터 분석을 외부에 의뢰하기보다는 데이터 과학자 조직을 만들어 활용하고 있는 추세로, 장기적으로는 이런 추세가 중소기업까지 이어질 것이 자명하다.

월마트의 경우, 데이터 과학자가 주축이 된 월마트랩(Walmartlabs)을 운영하며 고객의 다양한 데이터 분석, 고객 선호도 및 수요 데이터 분석, 재고 예측 등을 실시하고 있다. 또한 비즈니스 네트워크 인맥 사이트인 링크드인(LinkedIn)도 데이터 과학자팀을 보유하고 있다. 이 데이터 과학자팀에서 '알 수도 있는 사람들(People You May Know)'이라는 서비스를 개발했는데, 링크드인은 이 서비스로 인해 회원 가입이 급증하는 효과를 얻었다고 발표하기도 했다.

우리나라도 통신·IT·금융업을 중심으로 몇몇 발빠른 대기업에서는 이미 데이터 전담조직을 운영하고 있다. 하지만 아직 대부분의 중소기업에서는 인력채용에 대한 부담이 따르고, 데이터를 활용해 당장의 가시적인 사업성과를 거두는 것이 쉽지 않기 때문에 전담부서의 도입 필요성을 느끼지 못하는 경우가 많다.

정부에서는 CEO를 비롯한 경영진 교육을 통해 데이터 전담조직에 대한 중요성을 깊이 인식시키고 사례공유를 통해 기업 내 데이터 담당자 또는 전담부서 설치 분위기를 확산시켜 나가야 할 것이다. 이와 연계해 현재 고용노동부의 '중소기업 핵심직무능력향상 지원사업'과 같은 중소기업 재직자를 대상으로 하는 데이터 전문인력 양성 프로그램을 확대하는 방안도 검토할 수 있을 것이다.

5. 고용연계형 프로그램 확대

가. 네트워크 기반 취업연계 과정

데이터 분야 취업을 원하는 인력이 단순한 일회성 교육에 그치지 않고 인턴십 등 취업을 목적으로 한 교육프로그램을 수강하고, 이어 다양한 멘토링 기회를 제공하는 등 네트워크 사업에 참여할 수 있도록 지원함으로써, 취업 이후 바로 현업에 투입될 수 있는 실무형 네트워크형 인력을 양성하는 교육과정도 필요하다.

미취업 졸업자를 대상으로 하는 영국 데이터센터연합의 훈련캠프(bootcamp)는 교육훈련을 마친 뒤, 참가자들에게 데이터센터에서 기업체 인사담당자와 면접을 할 수 있는 기회를 제공하고 있다.

미국 북동부 빅데이터 허브의 '청년혁신가 인턴십' 프로그램은 졸업한지 1년 이내의 석사생 또는 2년 이내의 박사생을 대상으로 소기업, 지방 정부기관, 시민단체의 빅데이터 분석 기회를 제공, 데이터 과학의 효율적인 이용을 목표로 이들 기관과 상호 협력할 수 있도록 한다. 이 과정에서 빅데이터 허브는 인턴 자리를 제공하는 소기업, 지역정부기관, NGO에 인턴 고용 관련 비용을 지원함으로써 취업 연계를 활성화하고 있다.

미국의 테크 하이어 프로그램은 OSTP의 청년고용 촉진프로그램으로 '코딩 부트캠프'(coding bootcamp) 및 혁신적인 온라인 훈련을 통해 미래의 IT분야 인력을 양성하고 있는데, 이 사업에 참여하는 민간기업들은 교육을 이수한 청년들의 채용을 지원하고 있다.

싱가포르 CLT(Company-Led Training) 프로그램은 IDA와 Google, IBM, SAS 등 협력기업이 함께 추진하는 사업으로 기업이 중심이 되어 전문대(폴리텍) 및 4년제 대학 신규 졸업자(3년 이내) 등 초·중급 인력들이 숙련된 전문가 수준의 역량을 갖추도록 협력기업에서 지정한 멘토의 지도 아래 현장실습교육(OJT)을 추진한다.

각종 전시회도 빅데이터 전문가와 신규 인력이 네트워킹을 하는 좋은 수단이 될 수 있다. 미국 서부 빅데이터 허브는 2016년 봄 '네트워크를 연결한 연구소 공동전시회'를 개최했다. 연구소들이 다른 그룹의 도구나 데이터를 기반으로 자신의 프로그램을 어떻게 만들었는지, 또는 어떻게 타인들이 자신들의 오픈 소스 도구나 데이터를 기반으로 프로그램을 만들었는지를 전시하는 프로그램이다. 이 프로그램을 통해 교육 참가자들은 전문가와 교류할 수 있는 기회를 갖는다.

북동부 빅데이터 허브의 지식교환 프로그램도 네트워크 사업의 좋은 사례이다. 이 프로그램은 여름방학 한 달 동안 대학에서 소기업, 지방 정부기관, 시민단체에 박사 후 연구원 또는 교수진을 파견하여 ACM 또는 IEEE와 유사한 강의를 진행하고 있다.

중서부 빅데이터 허브도 '사회초년생 빅데이터회의'라는 것을 개최하고 있는데, 북다코타 대학교 주관으로 빅데이터 초년생 연구원들이 산업계, 제3의 자원봉사자 그룹 및 저명한 연구자들과 교류 기회를 제공하고 있다. 다양한 산업계 패널들의 토론, 연구자의 발제, 해커톤 등으로 구성된다.

해외의 사례에서 보듯 정부와 공공기관에서 추진하는 인력양성사업이 고용과 연계될 수 있도록 하려면, 교육 이수자에게 기업체 인턴십 기회를 제공하고 현장 인턴을 채용하거나 교육 이수자를 채용하는 기업에 한해 고용 장려금을 지원하는 사업을 개발하는 것도 검토할 필요가 있다.

또한 취업연계 데이터 인력양성사업의 프로그램의 일환으로 기업체 지도강사와 멘토링을 연계해 주거나, 기업과 공동으로 기업체 맞춤형 프로젝트를 실행하는 실습과정을 운영하거나 전시회에 참여하는 등의 네트워크 사업 참여를 지원하는 것도 취업연계 활성화에 도움이 될 것이다.

나. 데이터 창업인력양성과정

미래창조과학부에서 대학생들의 창의성과 도전정신이 창업으로 이어질 수 있도록 데이터 관련 창업을 돕기 위한 인력양성 프로그램도 확대·운영할 필요가 있다.

해외에서는 대학에서도 데이터 창업 관련 과목을 커리큘럼에 포함하는 경우를 종종 볼 수 있다. 독일 로이파나 대학에서 운영하는 ‘데이터 사이언스 석사과정’에서는 세 번째 학기 필수과목으로 ‘창업가 정신에 포커스를 둔 모듈’을 운영하고 있다. 이 모듈은 창업교육 및 비즈니스 계획 수립을 위한 과목으로, 학생들이 팀을 운영하여 데이터 조사 프로젝트를 수행하는 등 창업과 기업가 정신을 함양하는 것에 집중하고 있다.

미국의 데이터 인큐베이터 부트캠프(Data Incubator Bootcamp)는 코넬 대학에서 투자하여 데이터 과학 교육과 고용지원을 위해 설립한 전문조직으로, 재직자 대상 맞춤형 교육 및 고용지원과 전공학생 대상 기술교육을 통해 데이터 창업인력을 양성하고 있다. 이 프로그램은 데이터 인큐베이팅을 진행하고 있는 다양한 혁신기업들(LinkedIn, Genentech, Capital One, Pfizer 등)과 협업을 통해, △데이터 사이언스 펠로우십(Fellowship) △데이터 분석가 △데이터 과학자 고용지원 △데이터 사이언스 트레이닝 등 다양한 프로그램을 제공한다.

우리나라도 데이터 전문가, 창업 전문가, 마케팅 전문가 등 분야별 전문가 양성을 위한 맞춤형 멘토링, 비즈니스 모델 보완, 마케팅 지원 등 실전 사업화 코칭, 투자설명회 개최 등 각종 지원을 통해 데이터 관련 기업이 많이 창업될 수 있도록 지원해야 한다. 정부나 지자체에서 시행하는 단기적인 창업 지원 프로그램을 넘어, 데이터 관련학과가 개설되어 있는 대학과 대학원에서도 산학협력을 통한 데이터 창업교과를 개설해 운영할 필요가 있다.

2016년 10월 중소기업청과 창업진흥원이 공동으로 펴낸 ‘2015년 창업기업실태조사’에 따르면 창업교육을 전혀 받지 않고 창업을 하는 비율이 83.1%에 이르는 것으로 나타나, 데이터 기업도 창업 전 창업인력양성 교육의 필요성이 매우 높다는 것을 보여 주고 있다. 창업교육 없이 창업을 하는 경우, 중도 실패 확률이 매우 높다는 점에서 최근 새로운 창업 분야로 각광받고 있는 데이터 산업 분야의 창업교육 활성화를 통해 데이터 산업의 기초를 튼튼히 하는 것은 매우 중요한 과제일 것이다.

다. 고용계약형 위탁교육 과정

데이터 전문인력이 기업채용으로 이어지는 것을 지원하기 위해 고용계약형 위탁교육 과정도 확대할 필요가 있다. 고용계약형 위탁교육은 일반적으로 대학과 기업이 공동으로 학생을 선발하고 대학교수와 산업체 교수가 함께 교수로 참여하여 수업을 진행하고, 졸업 후 일정 기간 이상 기업체에 근무하는 방식으로 운영되고 있다.

충북대학교는 국내 최초로 빅데이터 분야 석사과정(비즈니스 데이터 융합학과)을 신설했는데, 이 과정은 대학과 기업이 공동으로 신입생을 선발하고 졸업 후 해당기업에서 의무 복무

하는 고용계약형 석사과정이다.

강원도는 더존 IT 그룹과 공동으로 각 대학은 신입생(대학원생)을 선발하고, 졸업 후 해당 기업에서 의무적으로 근무하게 함으로써, 기업의 전문인력 부족 문제와 청년의 취업 문제를 동시에 해결하려고 노력하고 있다.

이처럼 지자체, 대학, 기업이 협력하여 다양한 고용계약형 과정을 운영하는 과정이 개설되고 있지만, 개별적으로 추진됨으로써 체계적인 교육과 성과관리에 한계를 보이고 있다. 따라서 한국데이터진흥원과 같은 교육 전문기관이 주도하고 대학과 자체 교육이 힘든 중소기업이 참여기관이 되는 추진체계를 가지고 고용계약형 과정을 운영할 필요가 있다. 기업과 대학이 졸업예정자를 면접을 거쳐 채용하되, 한국데이터진흥원의 지원으로 기업체가 필요로 하는 데이터 교육을 제공하고, 졸업 후 기업체에 입사하는 방식으로 운영하면 훨씬 더 효과가 있을 것이다.

6. 산학협력 활성화 지원

가. 빅데이터 R&D연계 산학공동 인력양성 확대

기업과 대학이 컨소시엄을 구성하고 기업체 연구원과 대학원 석박사생이 공동으로 기업체의 빅데이터 관련 프로젝트를 단기간에 합숙 방식으로 수행하고, 수행과정에서 발굴된 석박사생을 기업에서 빅데이터 과학자로 채용하는 인력양성사업을 활성화할 필요가 있다.

미국 국립과학재단(NSF)에서 지원하는 아이디어 랩(Ideas Lab)은 당면한 문제에 대한 혁신적인 해결책을 모색하는 집중 워크숍(intensive workshop)으로 공개신청 절차를 거쳐 선발된 참가자들은 5일 간의 워크숍 기간 동안 집중적으로 빅데이터 관련 교육훈련을 받는다. 아이디어 랩의 참가자들은 다양한 접근방법을 통해 거대한 데이터 세트로부터 실행 가능한 정보를 생성하는 것에 도전하게 되고, 멘토링을 통해 아이디어를 구체화한다.

기업체 입장에서는 일종의 채용과정의 하나로 빅데이터 프로젝트를 수행함으로써 실무형 인재를 선발하는데 도움을 받을 수 있을 것이다.

나. 대학을 통한 논문지원 프로그램

대학과 기업이 인력양성사업에 참여하여 특정기업에 취업을 희망하는 학생의 데이터 프로젝트를 지원하여 논문 작성을 지원하는 프로그램이다.

'베를린 빅데이터 센터('Berlin Big Data Center : BBDC'⁵²⁾' 등 독일의 데이터서비스센터는 특히 다섯 가지 데이터 영역(활용, 경제, 법률, 사회, 기술영역)과 관련한 다양한 교육 프로그램을 제공하고 있다. 특히 센터와 관계한 교육기관이나 기업과의 협력을 통해 독일 공과대학에서 현재 진행되고 있는 다양한 교육과정을 직접 지원하면서, 학생들이 빅데이터 관련 주제로 석사 논문을 쓸 수 있도록 논문지원 프로그램을 운영하고 있다.

52) 베를린 빅데이터 센터 웹사이트(<http://www.bbdc.berlin/start/>) 접속일 : 2016.8.19

캠니츠대학교 기업이 보유하고 있는 데이터를 분석해 기업의 의사결정에 활용할 수 있는 프로세스를 교육하기 위해 대학 내 빅데이터 실험실을 구축하였고, 학생이 직접 파트너 기업들과 함께 논문을 쓸 수 있도록 지원 시스템을 마련하기도 했다.

한국데이터진흥원에서 기업체의 데이터 활용 프로젝트를 개발하고 싶은 학생과 기업의 신청을 받아 연구비를 지원하여, 학생은 현업에 바로 활용할 수 있는 응용기술과 관련한 논문을 작성함으로써, 기업 보유 데이터를 정리·분석해 의사결정에 활용할 수 있는 능력을 배양할 수 있을 것이다. 또한 기업은 학생의 논문을 기업 경쟁력 강화에 활용하는 효과를 볼 수 있다.

다. 데이터 대학원 협동과정

데이터가 하나의 학문이 아닌 다양한 학문분야에서 다루어야 할 영역인 점을 고려하여, 대학 내에서 경영대, 자연대, 공대 등이 협업체계를 갖추고, 부전공과 복수전공을 활용하여 이론학습과 실습을 병행하는 ‘데이터 대학원 협동과정’을 운영하는 것이 필요하다.

국내에는 성균관대학교 데이터사이언스학과가 △문헌정보학과 △통계학과 △컴퓨터교육과 △경영학과 △소비자가족학과 △독어독문학과와 협력하여 연계전공 커리큘럼을 구성하여 이론과 실습 교육을 병행하고 있고, 해외에는 미국 리하이 대학교(Lehigh University)가 네 개 단과대에 걸친 학제간 공동연구를 통해 컴퓨터 과학 및 데이터 분석을 이용하는 연구진과 학생 대상으로 데이터와 관련한 역량을 확보할 수 있는 교육을 제공하고 있다.

대학원 협동과정을 운영하려면 컴퓨터 과학 및 관련 분야의 교수진을 확대하는 것과 함께 학생들이 학제 간 융합과 연구를 통해 창조하고 협력할 수 있는 시스템을 갖춰야 한다. 단순히 여러 학과의 수업 커리큘럼을 수강하는 차원을 넘어 데이터 관련 학문적인 융복합에 특화된 과목을 개설하고, 교수 간 협력을 통한 공동연구 프로젝트를 많이 시도해 보는 것이 중요하다.

7. 사업역량 강화

가. 사업역량 커리큘럼 확대

데이터를 설계·구축·처리·분석하는 모든 과정은 결국 데이터를 활용해 비즈니스에서 올바른 결정을 내리기 위한 사전준비 단계라고 할 수 있다. 즉 양질의 데이터를 구축하고 분석하여 그 의미를 뽑아내더라도, 이를 비즈니스 마인드를 갖고 활용하지 못한다면 무용지물이 되고, 업무적 손실만 가져올 뿐이라는 것이다. 이러한 점에서 데이터를 사업적으로 활용할 수 있는 역량을 갖추는 것은 데이터 과학자에게 가장 중요한 과제라고 할 수 있다.

연구를 통해 조사된 국내 데이터 전문인력 양성과정 중 사업역량 개발에 초점을 두고 운영하고 있는 프로그램은 미래창조과학부의 ‘빅데이터 아카데미’(빅데이터 기획전문가 및 대단지역 맞춤형 전문가 과정) 외에 2~3개에 불과하다. 특히 대학 및 대학원에서 사업역량

중심으로 커리큘럼이 구성되어 있는 곳은 거의 찾아볼 수 없었다. 물론 사업역량을 개발하기 위한 과목들이 커리큘럼 내에 포함되어 있기는 하지만, 경영대학에 소속된 데이터 관련 학과가 아닌 경우, 대부분의 대학들은 분석 역량에 초점을 두고 교육과정을 운영하고 있었다.

해외의 경우를 살펴보면, 재직자뿐만 아니라 대학생 및 대학원생을 대상으로도 사업역량 중심의 인력양성 과정이 많이 개설되어 있다. 특히 독일은 비즈니스 문제 해결을 위한 프로젝트 비중을 높여 교육과정을 운영함으로써, 습득할 다른 역량들과 균형을 맞추고 있고, 교육 후 실무에 바로 투입될 수 있는 고급 인재육성을 지향하고 있다.

실무형 인재 양성에 대한 수요가 높은 국내에서는 사업역량 중심의 커리큘럼을 더욱 확대해 교육 후 현업에 바로 활용할 수 있는 사업역량을 강화하는 교육과정을 더 많이 운영할 필요가 있다. 특히, 데이터 관련학과를 개설해 운영하고 있는 기존 대학 및 대학원에서도 연계 전공이나 복수전공을 통해 △경영/경제 관련 지식 △빅데이터 최적화 모델링 △비즈니스 인텔리전스 △프로젝트 매니지먼트 △비즈니스 분석 △의사결정 및 성과관리 등 초급부터 전문가 수준의 사업역량 확보를 위한 과목을 추가할 필요가 있다.

[표 6-3] 국내외 사업역량 중심의 데이터 인력양성 과정

국가	기관	프로그램	과정명	대상	커리큘럼	수준
한국	미래부	빅데이터 아카데미	빅데이터 기획 전문가	재직자	◆ 데이터 과학자의 현실과 미래 ◆ 데이터처리·분석과 비즈니스인사이트 ◆ 빅데이터 기획의 조건 ◆ 기획자가 바라보는 빅데이터의 의미 ◆ 빅데이터 기획 프레임워크 ◆ 기획(안) 작성 및 발표	고급
			지역별 맞춤형 전문가 (대전)	재직자	◆ 빅데이터 분석 개요 ◆ 데이터 수집 ◆ R을 이용한 데이터 분석 ◆ R을 이용한 Machine Learning ◆ 사업 역량 분석 ◆ 빅데이터 분석을 통한 창업 유망 아이템 연구	고급
	고용노동부	중소기업 핵심직무능력 향상 지원	제조공정 빅데이터 처리	재직자	◆ 빅데이터의 이해 ◆ 빅데이터 분석 프로세스 ◆ 공정단계별 데이터 수집 및 처리 ◆ 현장데이터 기반의 데이터 핸들링 실습	중급
	강원도	BIGTORY		대학생 대학원생	◆ 빅데이터 분석 이론 · 실습 ◆ 문제 해결형 프로젝트	초급

국가	기관	프로그램	과정명	대상	커리큘럼	수준
	충북대학교	경영정보학과 프로그램	경영정보	대학생	◆ 비즈니스 커뮤니케이션 실무 ◆ 경영통계학 ◆ 경영과 정보기술 ◆ 마케팅관리론 ◆ 재무관리 ◆ 비즈니스 커뮤니케이션 ◆ 창조적 사고의 기술 ◆ 정보통신경영 ◆ 데이터마이닝 ◆ e-비즈니스론 ◆ 비즈니스 인텔리전스 ◆ 비즈니스 프로그래밍 등	초급 중급 고급
미국	리하이대학교	Data X	학제간 공동연구	대학생 재직자	◆ 네 개 단과대에 걸친 학제간 공동연구를 통해 폭 넓은 프로그램을 확보하고 시야를 확대해 학제별 강점을 살리는 교육과정 운영	고급
	국립과학재단 (NSF)	컴퓨팅 탐험대		재직자		고급
		아이디어 랩		대학생 대학원생	◆ 빅데이터 활용에 요구되는 역량 개발 관련 내용	고급
		빅데이터 지역혁신 허브	서부 빅데이터 허브	재직자	◆ 네트워크 연결 연구소공동전시회 ◆ Data Hackathon 최고 실행 워크숍 ◆ 데이터 신문잡지 교류의 도구 등	고급
EU	유럽연합위원회(EC)	유럽 데이터사이언스아카데미(EDSA)		대학생 대학원생 재직자 일반인	◆ 데이터 사이언스의 기초 ◆ 데이터 저장 및 프로세싱 ◆ 데이터 분석 ◆ 데이터 해석 및 응용	초급 중급 고급 고급
독일	비트콤 (디지털협회)	데이터 과학자 프레티셔너 자격증 프로그램		재직자	◆ 데이터 과학자, 미래 직업 ◆ 데이터 관리 & 데이터 거버넌스 ◆ 기업의 데이터 유치, 데이터통합 ◆ 데이터 사이언스 알고리즘-데이터분석론 & 결과 ◆ 비즈니스 가치와 결과 생성	중급 고급
	캠니츠공과대학교	비즈니스 인텔리전스 · 분석 석사 프로그램	비즈니스 인텔리전스 · 분석	대학원생	◆ 빅데이터 매니지먼트 ◆ 데이터 마이닝 ◆ 데이터 은행과 웹 기술 ◆ 시장조사 ◆ 생산 매니지먼트 ◆ 서플라이 체인 매니지먼트 ◆ 정보 · 통신 관련 법률 등 ◆ 데이터베이스 마케팅 ◆ E-비즈니스 ◆ 다양한 사례조사 및 프로젝트 수행	고급

국가	기관	프로그램	과정명	대상	커리큘럼	수준
	프라운호퍼 연구소	프라운호퍼 빅데이터 아카데미	데이터 과학자 산업별 특화	재직자		중급 고급
	뤼네부르크 로이파나 대학교	매니지먼트 데이터 사이언스 석사 프로그램	매니지먼트 데이터 사이언스	대학원생	◆ 데이터 운영을 위한 수학적 지식 학습 및 데이터 경제학, 데이터 조사 방법 등 ◆ IT인프라구조, 가능성 있는 모델 구성, 소셜 네트워크 조사, 통계적 분석 방법 및 시뮬레이션 ◆ 창업교육 및 비즈니스 계획 수립 과목으로 각자 팀을 운영하여 데이터 조사 프로젝트 수행 ◆ 지형정보시스템, Sematic Web, Information Retrieval, 시각화 및 커뮤니케이션, 하이 퍼포먼스 전산시스템, 다른 학과의 기업가 정신 과목	초급 중급 고급
	에나 프리드리히 쉴러대학교	컴퓨터 데이터 사이언스 석사 프로그램	컴퓨터 데이터 사이언스	대학원생	◆ 빅데이터의 구성, 확장, 작업을 중심으로 문제 해결능력을 향상하기 위한 과목으로 구성	중급 고급

나. 산업별 특화 인력양성과정

한국데이터진흥원 등 전문교육기관을 중심으로 현재의 기술별 과정을 토대로 산업별 교육 프로그램 모듈을 개발해서 제공하는 것을 적극 검토해야 한다.

프라운호퍼 아카데미의 빅데이터 인력양성 과정은 △프라운호퍼 자체 자격증을 주는 데이터 과학자 기초 인증과정 △방법론 중심의 심화과정 △산업별 특화과정 등 크게 3개 프로그램으로 구분해서 운영되고 있는데, 산업별로 빅데이터 수요가 늘어남에 따라 산업별 특화 과정의 수요가 점차 증가하고 있다고 한다.

산업별 특화과정은 스마트 에너지, 스마트 빌딩, 생명과학 등 응용분야에 맞는 빅데이터 역량을 기르기 위한 과정으로 수강생의 특화 영역이나 응용분야의 중요한 개념, 방법, 툴 등을 배우는 과정을 모듈로 구성하는 것이 필요하다.

다. 산업융합형 데이터 교육과정

사업역량을 강화하기 위해서는 산업간 융합이 매우 중요하므로, 산업간 융합을 활성화할 수 있는 '산업융합형 데이터 교육과정'을 준비할 필요가 있다. 현재 운영되고 있는 빅데이터

아카데미에는 빅데이터 역량 모델 중 사업역량에 해당하는 커리큘럼은 다소 부족한 편이라 할 수 있다.

산업융합형 빅데이터 과정은 각기 다른 산업 분야에서 축적된 데이터에서 유용한 분석과정을 거쳐 비즈니스에 활용하는 사업역량을 키우는 과정으로, 이업종 기업간 협력을 바탕으로 교육과정을 운영하는 것이 중요하다.

정부부처간 융합 R&D와 인력양성을 위해서도 산업융합형 빅데이터 과정은 큰 도움이 될 수 있다. 미래부는 식품안전, 녹조, 범죄예방 등 사회문제 해결을 위해 향후 5년간 10개의 범부처 R&D 프로그램을 추진할 계획인데, 이 프로그램에 데이터 인력양성사업을 내역사업으로 포함시키는 것은 좋은 방안이 될 것이다.

미국 국립과학재단에서 운영하는 '아이디어 랩' 프로그램과 같이 공개 모집을 통해 혁신적인 아이디어를 가진 이업종 기업체 재직자들을 선발하고, 이들에게 집중적인 빅데이터 기술 교육 뿐 아니라, 빅데이터 활용에 요구되는 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics : 과학, 기술, 공학, 수학) 교육 등 융복합적이고 혁신적인 교육을 제공하는 과정도 검토할 수 있을 것이다.

라. 기업내 융합형 프로젝트 교육과정

기업의 데이터 관련 업무는 팀 단위로 이루어지고 있고, 데이터의 활용도를 높이기 위해서는 부서의 경계를 넘어서 부서간 협업을 통해 사업역량을 키워나가는 것이 중요하므로, 기업 내부에서 특정 프로젝트를 수행하기 위해 각 부서의 담당자를 대상으로 프로젝트 개발 목적의 데이터 교육을 하는 '기업내 융합형 프로젝트 교육과정'을 도입해야 한다.

기업들은 일반적인 데이터 역량을 갖춘 인력보다 세분화된 전문역량을 갖춘 인재를 선호하고 있기에 세분화된 전문역량을 키우기 위한 교육도 필요하지만, 이런 인재들이 부서의 경계를 넘어서 함께 모여 공통의 프로젝트를 수행하는 것도 매우 중요한 일이기 때문이다.

대학에서 이런 일을 담당할 수 있다는 주장도 있다. 하지만 대학은 기존의 학과-단과대학의 칸막이가 심해 데이터 교육의 특성인 융합교육을 활성화하는 데는 한계가 있다. 따라서 학과 간, 부서 간 장벽에서 자유로운 공공기관에서 기업 내 부서 간 융합을 바탕으로 교육 대상자를 선정하고 공통의 목표를 달성하기 위한 프로젝트를 직접 수행하는 인력양성 프로그램을 적극 개발하는 것이 더욱 효과적일 것이다.

8. 공공 교육과정 개설

가. 공공기관 데이터 강사양성과정

공공기관 및 지자체의 데이터에 대한 인식 수준을 높이고 데이터를 활용한 공공행정의 정착으로 행정의 효율성을 높이기 위해서는 공공기관 재직자를 대상으로 데이터 교육과 활용 프로젝트를 주도할 전문강사를 양성하는 과정을 운영할 필요성이 있다.

전 세계적으로 데이터 활용 수요는 민간기업뿐 아니라 정부나 지방자치단체에서도 급속히 늘어나고 있다. 우리나라는 정부부처나 광역시·도, 기초 시군구, 산하 공공기관 등에서 유무선 인터넷을 통해 각종 민원 및 행정서비스를 실시하면서 축적된 데이터의 양이 기하급수적으로 늘어나고 있다. 공공분야는 관련 시스템이 기관별로 구축되어 있고, 다소 폐쇄적으로 운영되고 있으며, 전문인력의 부족으로 공공행정에서 데이터 활용이 활발하지 못한 편이지만, 최근 들어 지자체별로 빅데이터 부서를 신설하는 등 데이터를 공공행정에 적극 도입하려는 지자체가 늘고 있다. 하지만, 일반 공무원을 대상으로 데이터 교육을 시킬 전문가가 부족하여 어려움을 겪고 있다.

따라서 공공분야의 빅데이터 축진을 위해서는 지자체 전산직 공무원 또는 전문가를 지자체의 빅데이터 교육과 활용을 담당하는 전문인력으로 양성하는 ‘공공기관 빅데이터 강사양성과정’을 개설하는 것이 필요하다.

데이터과학축진프로그램은 멘토링을 통한 프로젝트 기반의 인력양성사업으로 3개월 동안 진행되며 주1회 이상 멘토링에 참여하는 것을 권장하고 있다. 본인의 업무와 관련된 주제를 선정하고, 일반적으로 사용되는 컴퓨터 프로그램이 아닌 새로운 프로그램을 접목시켜 새로운 데이터 체계를 구축하는 내용으로 진행되는데, 교육을 마친 후에는 자신이 속한 부처나 회의에 최종 결과물을 제출해야 한다.

네덜란드 빅데이터 교육·컨설팅 기관인 GoDataDriven에서 운영하는 네덜란드 데이터과학축진프로그램에도 공공분야의 데이터 과학자를 양성하는 과정이 포함되어 있다. 이 과정은 5개월 이상(실습 10일) 진행되며, 데이터 과학 지식에 대한 이론학습과 최상의 개발 실습 프로젝트를 제공하는 것으로 알려져 있다.

영국의 데이터과학축진프로그램이 정부 디지털서비스센터를 중심으로 국가통계처, 과학분야 정부기관 및 분석 전문가 등이 참여하는 범정부적 훈련프로그램으로 추진하는 사례에서 볼 수 있듯이, ‘공공기관 빅데이터 강사양성과정’도 특정 조직에서 추진하기보다는 정부통합전산센터(빅데이터분석과), 통계청, 한국데이터진흥원, 한국정보화진흥원 등 관련 정부조직 및 공공기관, 그리고 경우에 따라 지자체가 공동으로 운영하는 것이 더 효과적일 것이다. 이렇게 하면 강사, 교재, 커리큘럼, 장소 등 교육에 필요한 각종 자원을 공유하는 부수적인 효과도 볼 수 있다.

뉴욕시와 뉴욕주립대의 협업사례처럼 지자체와 대학이 컨소시엄을 맺고 대학에서 지자체 인력을 데이터 과학자로 양성하는 과정을 운영하는 것도 검토해 볼 수 있을 것이다. 물론, 이를 위해 데이터의 구축과 활용에 앞서 지자체가 보유한 데이터의 공개 및 공유 환경을 구축하는 것이 선행되어야 할 것은 자명하다.

미래창조과학부와 한국데이터진흥원은 공공데이터와 민간데이터, 창의적 아이디어를 결합한 지자체 데이터 서비스 모델을 발굴하고, 지자체에서 데이터 인력양성을 담당할 교육강사를 양성하는 사업을 적극적으로 추진해야 할 것이다. 사전에 먼저 공무원 데이터 활용 분야

현황 및 전망 조사, 데이터 공무원 교육과정 개설 및 전문인력 확보 현황 조사 등이 이루어질 필요가 있다.

나. 외부데이터 활용과정

정부 및 공공기관이 보유한 각종 통계 데이터를 이용하거나 데이터 거래 시장인 데이터 마켓플레이스를 활용하면 무료로 또는 저렴하게 외부 데이터를 확보하는 것이 가능하므로, 이런 외부 공개 데이터를 활용하거나, 외부 공개 데이터와 기업 내부 데이터를 결합함으로써 더 높은 가치를 실현하는 방법에 대한 교육을 사례위주로 추진할 필요가 있다.

네덜란드 데이터과학촉진프로그램은 기업 내 데이터 교육과 공공분야 데이터 교육으로 이원화하여, 데이터 과학 지식에 대한 이론학습과 최상의 개발 실습 프로젝트를 공유하고 있다. 이 프로그램은 공공데이터를 활용하여 정해진 시간 동안 해킹을 하는 프로그램 해커톤(Hackathon) 강의로 구성되어 있다. 주요 강의 내용은 △개연성 자료 해결을 위한 다양한 해킹 △단순 모델링 △예측 가능한 모델 창출 △모델의 API 포장 생산 △중립적 네트워크로 향하게 하는 복잡한 모델링 공급 서버 △전통적이지 않은 데이터 및 이미지 공정 모델을 생성하는 개체 △주가가시장을 위한 최적의 포트폴리오를 통한 시간 연속 예측 등이다.

국내에서도 티맵(Tmap)이 실시간 대중교통 정보를 제공하고 있으며, 아시아나항공이 기상 데이터를 활용하여 최적의 연료량, 항로 및 고도를 산출하여 경제운항을 실현하는 등 공공데이터의 활용이 증가하고 있다. 이렇게 공개 가능한 공공데이터를 활용해 일반 국민이나 기업이 활용할 수 있도록 외부데이터 활용과정을 별도로 운영하고, 하둡, 스파크, R, 파이썬과 같은 데이터과학 최신 도구와 기술을 다루는 역량을 쌓도록 지원해야 한다.

다. Boot camp 집중훈련 과정

미국에서 코딩 부트캠프의 열기는 기업의 SW인재에 대한 수요를 반영하고 있는데, 국내에서도 미국과 시차를 두고 이러한 추세가 분명해질 것으로 생각된다. 늘어나는 부트 캠프 수요는 기존 대학 중심의 교육으로는 충족되지 않는 현장의 요구를 잘 반영한다고 할 수 있다. 기존 대학 교육의 커리큘럼과 수업내용이 현장에서 원하는 것과 어긋나 있는 지점이 코딩 부트캠프의 생존기반인 셈이다. 하버드 대학의 전산학 개론 과목인 CS50의 폭발적인 인기도 현업에서 필요한 역량을 갖춰주는 강좌가 그만큼 드물다는 것을 반증하는 사례라고 할 수 있다.

우리나라도 의욕과 열의를 가진 재직자를 대상으로 하는, 깊이 있고 실용적인 단기 교육 강좌를 다양하게 개설할 필요가 있다.

라. 빅데이터 솔루션 활용과정

기업들이 자체적으로 빅데이터 시스템을 구축하여 운영할 수도 있지만, 시스템을 구축하지 않고도 비교적 손쉽게 빅데이터의 효용을 제공받을 수 있는 외부 솔루션들을 활용하는 교육 프로그램 개발이 필요하다.

네이버, 구글 등 대기업에서 제공하고 있는 외부 솔루션들은 대부분 무료이며, 거의 모든 디바이스에 호환되고, 분석 전문가가 아니더라도 큰 어려움 없이 배울 수 있는 장점이 있어 인기가 많다. 이러한 빅데이터 솔루션을 활용하기 위해 교육을 실시하는 스터디 그룹이나 학원 등의 강의를 늘어나, 원한다면 누구나 쉽게 접할 수 있게 되었지만, 대다수가 메뉴 사용법 설명에 치중한 나머지 정작 필요로 하는 데이터 분석은 배우기 어렵다는 주장도 있다.

예를 들어, 최근 데이터 분석 툴로 ‘구글 애널리틱스’가 각광을 받고 있는데, 인기가 높아짐에 따라 함께 활용법을 배우는 강좌는 많이 개설되고 있지만, 구글 애널리틱스 교육이 GAIQ(구글 애널리틱스 활용 자격증)의 동영상 강좌의 한국어 번역판에 지나지 않는다는 비판도 적지 않다. 또한 구글 애널리틱스 전문가들은 기초적인 사용법은 구글이 제공하는 ‘애널리틱스 아카데미’의 매뉴얼 동영상만 꼼꼼하게 챙겨 보면 충분히 익힐 수 있다고 말하기도 한다.

빅데이터 외부 솔루션의 단순한 메뉴 사용법을 넘어서 본격적인 데이터 분석을 배우려면 분석용 웹서버와 최적의 실무요령 학습이 필요하며, 단순한 분석 기법을 넘어 기업의 성과에 실질적으로 기여할 수 있는 질적 분석능력을 배양하는 것이 중요한데, 이러한 관점에서 외부 솔루션 활용능력을 지원하기 위한 전문과정 개발이 필요한 것이다.

마. 기타 교육과정

1) 모듈개발에 기반을 둔 단기과정 운영

비즈니스 개발자, 데이터 분석가, 데이터 엔지니어, 데이터 매니저, 어플리케이션 개발자, 소프트웨어 개발자 등을 대상으로 모듈별로 1일에서 6일 정도 기간이 소요되는 합숙형 단기 집중 과정을 운영하는 것을 검토해야 한다.

2) 데이터 기업에 의한 전문인력 양성

국내 데이터 서비스 기업의 주도로 해당 기업에서 개발한 프로그램을 이용할 수 있는 전문인력을 양성하는 교육과정을 활성화 할 필요가 있다.

3) 제대 전 군인 프로그램

미국 OSTP의 IT 훈련·인증 파트너십 처럼 IT 기업체 및 자격인정 기관들과 협력 하여 제대 군인들이 제대 후 데이터 인력으로 일할 수 있도록 제대하기 전, 데이터 관련 자격증을 획득할 수 있는 교육 과정을 개발하는 것도 검토해 볼 만하다.

[표 6-4] 데이터 인력양성 중장기 로드맵(안)

구분	기반구축기(1단계)			고도화기(2단계)			우선 순위
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
정책 및 추진체계	인력양성 법적 근거 마련						1
	데이터 인력양성 종합계획 수립						1
		인력양성 협의체/전담기관 운영					1
		교육과 빅데이터 정책 연계 강화					2
			다양한 주체에 의한 교육 확대				2
				해외 전문인력 유입환경 조성			3
				빅데이터 R&D와 인력양성 융합			3
				온라인 데이터인력 플랫폼 구축·운영			1
프로그램	온·오프라인 연계 교육 다양화						1
	재직자 대상 고급인력 양성과정 개설						1
	CEO 데이터 마인드과정 개설						2
	공공기관 데이터 강사양성과정 개설						2
	사업역량 커리큘럼 확대						1
		기업주도형 수요·만족도 조사 실시			기업주도형 수요·만족도 조사 실시		1
		네트워크 취업연계 과정 개설					2
		외부데이터 활용과정 개설					2
		기업체 맞춤형 데이터 로드맵 과정					2
		Boot camp 집중훈련 과정 개설					3
		빅데이터 사례학습 과정 개설					3
		중소기업 방문교육과정 개설					1
		데이터 창업인력양성과정 개설					2
			산업별 특화 인력양성과정 확대				1
			고용계약형 위탁교육 과정 확대				1
				빅데이터 R&D연계 산학공동 인력양성 확대			1
				산업융합형 데이터 교육과정 개설			1
				데이터 과학자팀 교육과정 개설			2
				중소기업 데이터 전문부서 설치 지원 프로그램 마련			2
				대학을 통한 논문지원 프로그램 개설			2
				데이터 대학원 협동과정 지원			3
				기업내 융합형 프로젝트 교육과정 개설			3
				융합기술 프로젝트형 교육체계 구축			3
				빅데이터 솔루션 활용과정 개설			3

[부록1] 국내외 빅데이터 인력양성 프로그램

제1절 국내 전문인력 양성 프로그램

1. 정부·공공기관 주도

가. 미래창조과학부의 빅데이터 아카데미

1) 빅데이터 기술전문가과정 : 수집·저장·처리·운영관리 등 처리기술 습득 과정

- (교육목적) 빅데이터 수집·저장·처리·운영관리 등 빅데이터 주요 처리기술에 대한 지식 및 기술 습득을 통한 실무형 빅데이터 기술 전문가 양성
- (교육대상) 개발자·DBA·SE 등 3년 이상 경력자(대학(원)생 및 미취업자는 참여불가), 빅데이터 프로젝트 수행 또는 예정 인력
- (교육기간) 10주
- (교육방법) 온·오프라인 수업으로 △사전 교육 △이론·실습교육 △프로젝트 추진
 - 사전 교육(1주) : 사전 온라인 교육(자율학습), 자료·실습 서버지원, 온라인 과제 수행
 - 이론·실습교육(2주) : 매일 8시간, 1인당 3대 실습서버 지원
 - 프로젝트(7주) : 주1회 스터디, 팀별 전문멘토 강사 배정, 팀장 4대 실습서버 지원
- (커리큘럼) △빅데이터 기술환경 구축방법 △데이터 저장·수집·처리, 기계학습, 기술응용 분석 △빅데이터 응용실무 등

[표 부록-1] 빅데이터 기술전문가 교육과정의 교육방법과 커리큘럼

교육방법	커리큘럼
온라인 사전교육	♦ 빅데이터 기술 환경 구축방법
오프라인 집체교육	♦ 빅데이터 개요 ♦ 데이터 저장 ♦ 데이터 수집 ♦ 데이터 처리 ♦ 기계 학습 ♦ 기술 응용 분석
프로젝트	♦ 빅데이터 응용실무

※ 자료 : DB가이드넷

2) 빅데이터 분석전문가 과정 : 통계학 및 빅데이터 처리기술 기반 빅데이터 분석

- (교육목적) 빅데이터 분석 기획, 분석 방법 및 분석 도구 활용 등에 대한 지식 함양을 기반으로 현업에서 빅데이터 분석을 통해 새로운 가치를 창출해낼 수 있는 빅데이터 분석 전문가 양성
- (교육대상) 고객분석 및 마케팅, 데이터 분석 등 3년 이상 경력자, 빅데이터 프로젝트 수행 또는 예정 인력
- (교육기간) 10주

- (교육방법) △사전 교육 △이론 및 실습교육 △프로젝트
 - 사전 교육(1주) : 사전 온라인 교육(자율학습), 온라인 과제 수행
 - 이론/실습교육(2주) : 매일 8시간(평일 2주 집체교육)
 - 프로젝트(7주) : 주1회 토요일 스터디, 팀별 전문 멘토 배정, 팀당 4대 실습서버 지원
- (교육과정) △통계학 중심의 빅데이터 분석과정 △처리기술 기반의 빅데이터 분석과정

[표 부록-2] 빅데이터 분석전문가 교육과정 커리큘럼

교육방법		커리큘럼
통계학 중심 빅데이터 분석	온라인 사전교육	◆ 빅데이터 분석을 위한 데이터 수집 방법 ◆ 데이터 분석을 위한 통계 기법
	오프라인 집체교육	◆ 빅데이터 개요 ◆ 분석과제 수행 방법론 ◆ 빅데이터 분석도구 및 데이터 핸들링 ◆ 분석방법 소개 및 실습 ◆ 빅데이터 프로그래밍 및 분석 사례
	프로젝트	◆ 빅데이터 응용실무
빅데이터 처리기술 기반의 빅데이터 분석	온라인 사전교육	◆ 빅데이터 분석을 위한 데이터 수집 방법 ◆ 데이터 분석을 위한 통계 기법
	오프라인 집체교육	◆ 분석과제 수행 방법 ◆ 분석도구 ◆ 분석방법 ◆ 산업 분야별 사례 소개 ◆ 빅데이터 처리 기술 ◆ 빅데이터 분석 알고리즘 적용 기술 ◆ 빅데이터 응용실무 등
	프로젝트	◆ 빅데이터 응용실무

※ 자료 : DB가이드넷

3) 빅데이터 기획전문가 과정 : 빅데이터 활용 기회 발굴·사업 기획 전문가 양성

- (교육목적) 빅데이터에 대한 다양한 시각과 기술·분석 방법론, 활용 환경 등에 대한 이해를 바탕으로 빅데이터 활용의 기회 발굴, 사업 기획, 사업 관리가 가능한 빅데이터 기획 전문가 양성
- (교육대상) 민간기업, 공공기관 등의 사업 발굴·관리 업무 3년 이상 경력자
- (교육기간) 4주
- (교육방법) △사전 교육 △이론 및 실습교육 △프로젝트
 - 사전교육(1주) : 사전 온라인 교육
 - 이론/실습교육(1주) : 평일 4일 집체교육, 교육시간(09:30~17:30)
 - 기획안 멘토링(2주) : 선택적 참석, 기획안 작성(멘토 지원), 타 과정과 POC 협업
- (교육내용) 사전 온라인 교육을 통해 △데이터 과학자의 현실과 미래 △데이터처리·분석과 비즈니스인사이트 등을 학습하고 △빅데이터 기획의 조건 △기획자가 바

라보는 빅데이터의 의미 △빅데이터 기획 프레임워크 △기획(안) 작성 및 발표 등을 오프라인 강의를 통해 학습

[표 부록-3] 빅데이터 기획전문가 교육과정 커리큘럼

교육방법	커리큘럼
온라인 사전교육	◆ 데이터 과학자의 현실과 미래 ◆ 데이터 처리 · 분석과 비즈니스인사이트
오프라인 집체교육	◆ 빅데이터의 이론적 근거 ◆ 빅데이터 기획의 조건 ◆ 기획자가 바라보는 빅데이터의 의미 ◆ 빅데이터 기획 프레임워크 ◆ 기획(안) 작성 및 발표 ◆ 빅데이터 활용의 기술, 분석 환경
기획안 멘토링	◆ 빅데이터 프로젝트 기획 멘토링

※ 자료 : DB가이드넷

4) 빅데이터 융합전문가 과정 : 의료 및 제조 분야 빅데이터 전문가 양성

- (교육목적) 제조, 의료 등 도메인별 빅데이터 전문가 양성을 통해 빅데이터 기술과 산업 간 시너지 창출하는 것을 목적으로 하며 '의료 빅데이터 전문가 과정'과 '제조 빅데이터 전문가 과정'으로 구분 운영

① 의료 빅데이터 전문가 과정 : 데이터 기반 의료업무 수행 분석전문가 양성

- (교육목적) 의료 데이터의 특성을 이해하고 빅데이터 분석기법을 활용하여 데이터에 기반한 의료관련 업무를 수행하는 분석 전문가 양성
- (교육대상) 빅데이터 활용에 관심이 있는 의료 관련 재직자
- (교육기간) 8주
- (교육방법) △사전 교육 △이론 및 실습교육 △프로젝트
 - 사전교육(1주) : 사전 온라인 교육(자율학습), 온라인 과제 수행
 - 이론/실습교육(2주) : 교육시간(09:30~17:30 / 평일2주 집체교육)
 - 프로젝트(5주) : 주1회 토요일 스터디(진흥원 교육장 개방), 팀별 전문 멘토 강사 배정
- (교육과정)

[표 부록-4] 의료 빅데이터 전문가 과정의 교육내용

과목	주요내용
온라인 사전교육	◆ 자율학습 및 온라인 과제 수행
일반적인 빅데이터 분석 과목	◆ 빅데이터 분석 도구 활용 ◆ 데이터 탐색 및 분석기초 ◆ 확률 및 데이터 분포 ◆ 범주형 분석 및 고급분석 등
의료분야에 특화된 분석 과목	◆ 생존분석 및 의료 데이터분석 워크샵1 ◆ 데이터 마이닝 및 의료 데이터 분석 워크샵2 등

※ 자료 : DB가이드넷

- (교육목적) 생산장비 및 설비 등에서 수집되는 자동화 빅데이터를 분석하여 생산량 및 품질향상을 제고할 수 있는 제조 빅데이터 전문가 양성
- (교육인원) 25명
- (교육대상) 제조업 품질관리 및 생산기술 관련 빅데이터 활용에 관심있는 재직자
- (교육방법) △사전 교육 △이론 및 실습교육 △프로젝트
 - 사전교육(1주) : 사전 온라인 교육(자율학습), 온라인 과제 수행
 - 이론/실습교육(2주) : 교육시간(09:30~17:30 /평일2주 집체교육)
 - 프로젝트(5주) : 주1회 토요일 스터디, 팀별 전문 멘토강사 배정
- (교육기간) 8주

[표 부록-5] 빅데이터 융합전문가 교육과정 커리큘럼

교육방법		커리큘럼
의료 빅데이터 전문가	온라인 사전교육	◆ 자율학습
	오프라인 집체교육	◆ 빅데이터 개요 ◆ 빅데이터 분석 도구 활용 ◆ 확률 및 데이터 분포 ◆ 데이터 탐색 및 분석기초 ◆ 범주형 분석 및 고급분석 ◆ 생존분석 및 의료 데이터분석 워크샵-1 ◆ 데이터 마이닝 및 의료 데이터 분석 워크샵-2 ◆ 기계학습 ◆ 빅데이터 프로그래밍 ◆ 빅데이터 분석사례
제조 빅데이터 전문가	온라인 사전교육	◆ 자율학습
	오프라인 집체교육	◆ 데이터 자동화 ◆ 제조 빅데이터의 분석 ◆ 제조 빅데이터의 수집 ◆ 제조 빅데이터 시각화

※ 자료 : DB가이드넷

- (교육내용) △데이터 자동화 △제조 빅데이터의 수집 △제조 빅데이터의 분석 △제조 빅데이터 시각화 등 제조업 기반의 빅데이터 분석역량 강화 과목

5) 지역별 맞춤형전문가 과정 : 지역별 빅데이터 전문인력 양성 4일 단기 과정

- (교육목적) 빅데이터 활용 인력의 전국적 확산 및 시장 활성화 도모를 목적으로 강원, 경기, 대전, 부산 등 지역별 빅데이터 전문인력을 양성하는 프로그램
- (교육인원) 차수별 25명(신청자의 관련 직무, 사전 지식, 경력, 프로젝트 수행 경험, 수강 목적 등을 고려하여 선발)
- (교육기간) 4일

- (교육대상) 빅데이터 활용에 관심이 있는 기업 재직자 및 예비창업자
- (교육내용) 지역에 따라 차이가 있지만 대체적으로 △빅데이터 분석 개요 △데이터 수집 △R을 이용한 데이터 분석 △R을 이용한 Machine Learning △고급 데이터 분석기법 △실시간 데이터 처리 △R을 이용한 분석 시스템 구축 등을 포함

[표 부록-6] 지역별 빅데이터 전문가 교육과정 커리큘럼

교육과정	커리큘럼
경기지역	◆ 개요 / 실시간 데이터 수집 ◆ Near Real-Time Analytics ◆ 실시간 데이터 처리 I (with Flink) ◆ 실시간 데이터 처리 II (with Spark)
부산지역	◆ 빅데이터 분석 개요 / 데이터 수집 ◆ R을 이용한 데이터 분석 ◆ R을 이용한 Machine Learning ◆ 고급 데이터 분석기법 ◆ 실시간 데이터 처리 ◆ R을 이용한 분석 시스템 구축
대전지역	◆ 빅데이터 분석 개요 ◆ 데이터 수집 ◆ R을 이용한 데이터 분석 ◆ R을 이용한 Machine Learning ◆ 사업 역량 분석 ◆ 빅데이터 분석을 통한 창업 유망 아이템 연구
강원지역	◆ 빅데이터 분석 과정 with R(온라인 사전 교육) ◆ 빅데이터 분석 개요 ◆ 데이터 수집 ◆ R을 이용한 데이터 분석 ◆ R을 이용한 Machine Learning ◆ 고급 데이터 분석 기법 ◆ 실시간 데이터 처리 ◆ R을 이용한 분석 시스템 구축

※ 자료 : DB가이드넷

나. 고용노동부의 빅데이터 전문가 과정

1) 청년취업아카데미 : 취업연계 인력양성프로그램

① (사)한국정보과학진흥협회 '오픈소스기반 빅데이터분석(기초)'

- (교육목적) 오픈소스기반 빅데이터 분석 전문가 양성
- (교육기간) 6개월(200시간)
- (교육과정) 공통역량훈련 과정(40시간), 직무역량훈련 과정(160시간)

- (교육방법) 오프라인 강의 및 멘토 아카데미(멘토링)
- (커리큘럼) △공통역량훈련 △기초프로그래밍 △DB설계 △SQL 등

[표 부록-7] (사)한국정보과학진흥협회 '오픈소스기반 빅데이터분석(기초)'과정의 교육내용

구분	교육내용
공통역량훈련	◆ 멘토 아카데미 ◆ 기초역량교육(단기과정 취지 이해) ◆ 협약기업 CEO 멘토링(연수분야 미래전망 등) ◆ 협약기업 실무자 멘토링(연수분야 직무이해 등) ◆ 선배 멘토링 (연수생활 관계증진 및 선배의 경험담) ◆ 이미지 메이킹
직무역량훈련	◆ 기초프로그래밍(프로그래밍의 개요, 프로그램 코딩, C 언어 기본문법, JAVA 기본문법, 기초실습 프로그래밍) ◆ DB설계(관계형 데이터베이스, 설계목적, 전문용어, 개념적인 개요, 프로세스 시작, 기존 데이터베이스 분석, 테이블 구조 설정, 키, 필드 명세) ◆ SQL(SQL과 SQL*Plus의 개념, SQL의 기본, SQL*Plus 명령어, SELECT로 특정 데이터 추출하기, SQL 주요 함수, 그룹 함수, 조인, 서브쿼리)

※ 자료 : (사)한국정보과학진흥협회

② (사)한국IT비즈니스진흥협회 '빅데이터 관리자 과정'

- (운영주체) (사)한국IT비즈니스진흥협회, 강남·경기·동국대학교 3개 대학(협력기관)
- (교육목적) IT트렌드에 부합하는 최신 IT교육과 기업의 수요에 부합하고 즉시 현장투입이 가능한 실용인재 및 인문학 기반의 융합 기술인력을 양성함으로써 기존 IT인력이 갖지 못한 융합 인재 육성
- (교육대상) 인문학적 소양을 갖춘 인문계열 졸업예정자
- (교육과정) 강남대학교, 경기대학교, 동국대학교 3개 대학에서 빅데이터 관리자 과정 및 IoT개발자 양성과정 등 총 4개 과정 운영
- (학습지원) 교육생, 참여대학, 기업 간 상호 소통하는 선순환 시너지 창출을 사업전략으로 하고 산업기술혁신인재로 거듭난 졸업예정자 70% 이상을 주요 IT 산업현장으로 배치할 수 있도록 지원

③ 한국ICT융합협동조합 '빅데이터 기반 웹/SW 앱 개발자 양성 과정'

- (교육목적) 'SW 웹 개발자 양성과정'은 SW 관련기업이 필요로 하는 국가직무역량(NCS) L4수준의 현장적응능력을 갖춘 전문인력 양성
- (교육대상) 인문계 및 IT비전공 전남대학교 재학생(2,3학년 대상)을 대상으로 하되, 휴학생 및 IT전공자(복수전공) 제외
- (교육기간) 1년 700시간

- (커리큘럼) 직업기초능력(32H), 소프트웨어 공학의 이해(48H), 프로그래밍 기초(80H), 취업소양능력(12H), ICT기업 취업전략(12H), 현장 멘토링 등
- (학습지원) 전액 무료

④ 한국생산성본부 '빅데이터를 활용한 SW 응용 분석 전문가 과정'

- (교육목적) IT 기초지식이 없이도 수강 가능한 빅데이터 분석가 기초입문 과정을 제공하여 인력양성 기반 구축
- (교육인원) 30명
- (교육대상) 만 34세 이하 미취업자로서 대학 4학년 재학생 및 졸업예정자, 졸업자
- (교육기간) 38일 총 300시간(1일 8시간)
- (교육방법) △조별 멘토링 △레벨 맞춤 취업연계 특화 △실무역량강화 △시뮬레이션 등
 - 조별 멘토링 : 現인사팀 부장급 멘토의 멘토링(취업스킬, 기업정보 등) 지도
 - 레벨 맞춤 취업연계 특화 : Oracle DB활용 ICT융합 교육 빅데이터 교육
 - 실무역량강화 : 실무 핵심 역량 강화를 위한 대기업, 관련참여기업의 현장실습
 - 시뮬레이션 : 이론교육 시뮬레이션화(이론적 지식을 시각화 하여 실습형 교육을 진행)
- (교육과정) △DB를 활용한 필요 정보 추출·조작 △기업에서 필요한 마케팅·기획 전략에 필요한 정보 제공·분석 △빅데이터 핵심기술 R, 하둡 기술 학습 및 미니프로젝트 실습 △IT 신기술 활용한 비즈니스 프로세스 관점 이해 등
- (교육비용) 국비지원 과정으로 무료
- (학습지원) 인사담당자들이 멘토링을 통해 빅데이터 채용시장과 기업에서 필요한 인재와 정보 등을 수시로 제공하며, Oracle OCP 시험을 볼 수 있는 자격 부여

⑤ 한국소프트웨어산업협회 '응용SW엔지니어 양성과정(III)'

- (운영주체) 기업과 협회가 주관하고 대학에서 협력하는 산학협력 추진체계 구축
- (교육목적) 산업현장의 채용인력 수요를 반영한 맞춤형 교육과정을 개설하여 취업역량향상 및 실무투입이 가능한 인재 양성
- (교육대상) 졸업예정자 및 졸업자
- (교육기간) 5개월
- (교육내용) 산업현장에서 요구하는 맞춤형 교육과정으로 기본공통역량 및 전문역량 강화 프로그램으로 구성

- (학습지원) 기업과 협회가 주관하고 대학이 협력하여, 협력대학 재학생인 경우 학점 인정을 해주며, 교육 후 35개 참여기업과 취업연계 지원

⑥ 단국대학교(천안캠퍼스) 산학협력단 '차세대 IT융합 SW개발자 양성 과정'

- (교육목적) IT와 인문학의 융합 산업의 발전을 도모하며, SW 웹 개발자 양성
- (교육인원) 25명
- (교육대상) 대학 졸업예정자 및 졸업자
- (교육기간) 교육기간은 120일(760시간)
- (교육내용) △일반강의 △특강 △진로컨설팅
 - 강의 : 소프트웨어 이해, 데이터베이스, 웹프로그래밍, UI구성, 안드로이드, SW테스팅 등
 - 특강 : 직업기초능력, 맞춤형 취업전략, 취업소양교육, 취업의 정석
 - 진로컨설팅 : 선배와의 만남, 현직자 특강, ICT 융합전략, 취업박람회 참석

2) 국가기간·전략산업 직종훈련

① 아이티윌 '자바 기반 빅데이터 기술 및 분석 전문가 양성과정'

- (교육목적) 향후 IT 기업의 인력 수요가 급증할 것으로 예상되는 빅데이터 분석가와 수집가 관련 소양을 갖춘 전문 개발자 양성
- (교육대상) 실직자, 미취업자, 졸업예정자
- (교육기간) 5개월(992시간)
- (커리큘럼) △자바 기본 프로그래밍 △데이터베이스 관리시스템 △자바 웹 프로그래밍 △동적 웹 클라이언트 프로그래밍 △스프링과 ORM 프로그래밍 △사물인터넷 프로그래밍 △빅데이터 처리 및 분석 프로그래밍 △프로젝트 등
- (교육비용) 전액 무료
- (교육특징) 단편적인 데이터를 활용하거나 기술 전수 위주의 교육이 아닌, 실제 데이터를 활용하고 이를 비즈니스에 접목시킴으로써 교육 후 바로 현업에 투입될 수 있는 신입직원을 양성

② 쌍용강북교육센터 '클라우드 컴퓨팅 기반의 빅데이터 수집분석처리전문가'

- (교육목적) JAVA와 JSP, XML, OraclDB을 이해하고 연동시키는 Web개발자로서의 능력을 배양하고 현장에서 활용 가능한 기술교육에 대한 필요성과 인력수요를 동시에 충족할 수 있는 JAVA, Jsp & Servlet, Data Base, HTML5, Spring을 활용한 Framework을 개발할 수 있는 중급자 수준의 인력양성

- (교육대상) 미취업자, 실업자, 졸업예정자
- (교육기간) 6개월(100시간)
- (교육내용) △JAVA 프로그래밍 △애플리케이션 구현 WEB △화면 구현 △제품소프트웨어패키징 △요구사항확인 △애플리케이션 구현 BIGDATA △개발자테스트 △정보시스템이행 △프로젝트 제작 및 발표 등
- (교육비용) 전액 무료(매월 최대316,000원 수당 지급)

③ 서울현대직업전문학교 '디지털큐레이션 빅데이터전문가'

- (교육목적) 서비스데스크에서 IT사용자를 위해 제공하는 광범위한 영역의 빅데이터 서비스에 대해 학습하고, 양질의 빅데이터 서비스를 사용자에게 신속하게 제공할 수 있는 빅데이터 시스템을 안정적이고 효율적으로 운영하는 인력양성
- (교육대상) 고등학교 졸업이상인 자로 재취업희망자, 대학 졸업예정자 등
- (교육기간) 5개월(800시간)
- (교육내용) 네트워크 지식을 토대로 네트워크 보안기술, 설계, 트래픽 분산기술 등 네트워크 전문기술자로서 필요한 IT기술 및 네트워크를 운영하고 관리하는 능력을 함양하는데 필요한 교과 운영(△NCS 직업기초능력 △기술지원 요청관리 △시스템 점검관리 △IT시스템 사용자 지원 △NW운영관리 △응용SW 운영관리 △빅데이터 등으로 구성)
- (교육비용) 전액 무료

④ 서울현대직업전문학교 '빅데이터 처리를 위한 자바기반 프로그래머'

- (교육목적) 다양한 프로젝트를 통하여 실제 업무에서 활용할 수 있는 기술들을 훈련생들이 익히도록 하여 실제 업무에 바로 투입이 가능한 프로그래머 양성
- (교육대상) 고등학교 졸업 이상인 자로 재취업희망자, 대학 졸업예정자 등
- (교육기간) 6개월(960시간)
- (교육내용) △화면구현 및 요구사항 확인 △애플리케이션 구현 △개발자 테스트 △소프트웨어 배포 및 이행 △데이터베이스 구현 및 SQL 활용 △하둡 프로그래밍
- (교육비용) 전액 무료

⑤ (주)솔테스트 '오픈소스 기반 빅데이터 개발자 양성과정'

- (교육목적) 사용되는 오픈소스를 이용하여 개발 언어 및 개발 방법을 익히고 실습해 보면서 개발 능력 향상

- (교육대상) 직업안정기관(워크넷 등)에 구직 등록한 15세 이상 구직자, 고등학교 3학년 재학생으로서 상급학교 비진학 예정인 학생, 대학(전문대학 포함) 졸업예정인 최종학년 재학생으로서 상급학교 비진학 예정인 학생
- (교육기간) 6개월(992시간)
- (교육내용) △자바 기초 △JSP/웹표준(HTML5, CSS3, Javascript) 웹 프로그래밍 △ Ajax/jQuery △Spring 4 Framework, MyBATIS 3 Framework △Java Service Server/Ubuntu Linux △빅데이터 Hadoop/NoSQL △빅데이터 R 프로그래밍 △파이썬 △Github/Open Source Framework /Bigdata 연동 프로젝트 등
- (교육비용) 전액 무료

3) 내일배움카드 : 머신러닝을 위한 빅데이터 분석 전문가 양성

- (운영주체) 고용노동부, 에이콘 아카데미(강남)
- (교육인원) 23명
- (교육대상) △현재 실업상태의 구직자 △취업준비생 △2016년 졸업예정자 △개인사업자 (연매출 8천만원 이하) △일반인 및 대학생
- (교육기간) 8주(320시간)
- (교육내용) △통계패키지 R기본학습(R Fundamentals application) △빅데이터 분석을 위한 머신러닝(Machine learning) △분석을 위한 파이썬 프로그래밍 등
- (교육비용) 2,103,680원(개인부담금 : 무료~315,552원)
- (학습지원) 600,000원~800,000원의 교육수당 지원

[표 부록-8] 고용노동부 내일배움카드(구직자 훈련) 빅데이터 관련 과정 현황

운영기관명	연수과정명	커리큘럼
에이콘 아카데미(강남)	머신러닝을 위한 빅데이터 분석 전문가 양성 과정	◆ 통계패키지 R기본학습(R Fundamentals application) ◆ 빅데이터 분석을 위한 머신러닝(Machine learning) ◆ 분석을 위한 파이썬 프로그래밍 등

※ 자료 : 고용노동부 홈페이지

4) 중소기업 핵심직무능력향상 지원사업 : 제조공정 빅데이터 처리능력 향상 과정

- (운영주체) 고용노동부, 표준협회
- (교육목적) 중소기업 재직자를 대상으로 근로자에게 요구되는 양질의 핵심훈련 과정을 선정해 훈련 기회를 제공

- (교육대상) 중소기업 제조업 종사자 중 현장 실무경력 1년 이상 사원급 실무자·관리자
- (교육기간) 2주(16시간)
- (교육방법) △실습에 사용되는 통계 Tool에 대한 기본적인 설명을 우선적으로 하며 △수강생들이 따라하기 쉽도록 Code 설명과 결과 해석을 제공하고 △현장 데이터와 유사한 데이터를 기반으로 조별 실습을 진행하여 업무에 쉽게 적용하도록 도우며 △조별 토의를 통해 적용 역량 향상 도모
- (교육내용) 중소기업의 공정 단계별 분석이 적용되는 일련의 과정을 이해하고 데이터 수집과 정제 방안을 학습하는 과정으로 △빅데이터의 이해 △빅데이터 분석 프로세스 △공정단계별 데이터 수집 및 처리 △현장데이터 기반의 데이터 핸들링 실습 등의 강좌로 구성

[표 부록-9] 고용노동부 중소기업 핵심직무능력향상 지원사업 중 빅데이터 관련 과정 현황

운영기관명	연수과정명	커리큘럼
한국표준협회	쉽게 따라하는 제조공정 빅데이터 처리능력 향상	◆ 빅데이터의 이해 ◆ 빅데이터 분석 프로세스 ◆ 공정단계별 데이터 수집 및 처리 ◆ 현장데이터 기반의 데이터 핸들링 실습

※ 자료 : 고용노동부 홈페이지

다. 경기도의 빅데이터 전문인력 양성

1) 빅데이터 전문가 과정 : 빅데이터 기반·기술·분석 역량 강화 10주 과정

- (운영주체) 주관기관 경기콘텐츠진흥원
- (교육목적) 유망 산업분야인 빅데이터 전문인력을 양성함으로써 경기도내 산업 발전의 인적 기반 마련 및 기술경쟁력 제고
- (교육인원) 150명(빅데이터 챌린지 과정 90명, 빅데이터 어드밴스 과정 60명)
- (교육대상) △빅데이터 전문가를 희망하는 경기도민 △경기도 소재 대학(원) 재학생 △타 지역 소재 대학(원) 재학생 중 경기도민 등
- (교육기간) 10주(400시간)
- (교육과정) 빅데이터 챌린지 과정, 빅데이터 어드밴스 과정
- (커리큘럼) 빅데이터 기반·기술·분석 역량을 강화하기 위한 과목으로 구성
 - 기반역량 : 빅데이터 트렌드, 거버넌스, 데이터 사이언스, 미니 프로젝트
 - 기술역량 : IT기초(DB,SQL,N/W,클라우드), 빅데이터 플랫폼(Hadoop, Java)
 - 분석역량 : 1. 데이터 수집, 탐색(apache sqoop, apache Pig), 처리, 분석(aPache Hive), 시각화(R programming)

- 분석역량 : 2. (어드밴스) 통계분석 도구 학습, 데이터 분석을 위한 기초 통계, 머신러닝
- (교육비용) 경기도에서 전액 지원
- (학습지원) △사전 온라인 과정으로 기초과목 제공 △OPIc Power Pattern, 비즈니스, 인문소양 콘텐츠와 같은 취업역량강화 콘텐츠 무료 제공 △취업특강, 취업정보 제공, 취업클리닉, 채용설명회 등 취업지원 및 사후관리 서비스 제공

2) 빅데이터 재직자 과정 : 빅데이터 분석역량을 강화 위한 10일 단기과정

- (운영주체) 주관기관 경기콘텐츠진흥원
- (교육목적) 경기도민을 대상으로 유망 산업분야인 빅데이터 전문인력을 양성함으로써 경기도내 산업 발전의 인적 기반을 마련 및 기술경쟁력 제고
- (교육인원) 90명
- (교육대상) △빅데이터 활용에 관심 있는 재직자 △경기도 소재 기업 재직자 △경기도민 중 타 지역 소재 기업 재직자 등
- (교육기간) 10일(80시간)
- (커리큘럼) 빅데이터 분석역량을 강화하기 위한 과목으로 △데이터 수집·탐색(apache Pig) △데이터 처리·분석(aPache Hive) △데이터 시각화(R programming) △통계분석 도구 학습 △데이터 분석을 위한 기초 통계 △머신러닝 등
- (교육비용) 경기도에서 전액 지원
- (학습지원) △사전 온라인 과정을 통해 빅데이터 기초과목 제공 △학습자의 산업, 직위, 직무, 관심사를 포괄하여 일터와 일상의 문제 해결을 위해 필요한 지식 및 인사이트를 줄 수 있는 약 3,500여 편의 비즈니스 인문소양 학습 WisePoP 제공

라. 강원 창조경제혁신센터의 BIGTORY과정

1) BIGTORY과정 : 빅데이터 산업생태계 조성을 위한 빅데이터 전문과정

- (교육목적) 빅데이터 전문인력 양성을 통해 관련 분야의 취업 및 사회진출을 촉진하고 빅데이터 산업생태계 조성에 기여하기 위한 전문인력 양성 과정으로 'BIGTORY' 운영('BIGTORY'는 'BIGDATA IDEA FACTORY'의 준말로 빅데이터에 기반한 수많은 아이디어를 창출한다는 의미)
- (교육인원) 총 60명(춘천과 원주에서 각 30명 내외)
- (교육대상) 빅데이터 기술 및 데이터 분석에 관심이 있는 대학(원)생 및 졸업생
- (교육기간) 6개월

- (교육내용) 빅데이터 전문가 멘토링, 실습 및 기업탐방 등 실무에 초점을 둔 훈련
 - KoDB(한국 한국데이터진흥원) 온라인 강좌 교육
 - 빅데이터 분석 이론·실습 집중 교육
 - 멘토와 함께하는 문제 해결형 프로젝트
 - 외부 공개형 프로젝트 경진대회 참여
- (학습지원) △빅데이터 전문가 초청 강연 및 멘토링 △데이터 분석기회 및 실습 데이터 제공 △학습활동&정기모임 지원 △빅데이터 기업 탐방 등 각종 지원

2. 대학 주도

가. 학부과정

1) 성균관대의 학문융합형 교육

- (운영주체) 성균관대학교 데이터사이언스학과
- (교육목적) 연계전공을 통한 다양한 사회적 적용 분야를 창의적으로 만들어 가는 인재 육성으로 인문사회 캠퍼스 학생 취업 기회 확대 및 진로 다양성 확보
- (교육기간) 8학기
- (교육방법) 오프라인 강의 및 실습
- (교육내용) △데이터사이언스학과 △문헌정보학과 △통계학과 △컴퓨터교육과 △경영학과 △소비자가족학과 △독어독문학과와 총 41개 과목으로 커리큘럼 구성되어 있는데 데이터분석 응용 및 시스템 구축 관련 실습과목 비중(39.1%)이 높음
 - △정보학개론 △정보분류론 △정보조직론 △정보행위론, △의학정보개론 및 처리론 △메타데이터론 △독어학개론 △데이터베이스설계론 △인터넷프로그래밍실습 △비주얼프로그래밍 △컴퓨터네트워크 △통계자료관리 △소비자가족양적방법 △소비자가족질적방법 △학술데이터분석실습 △소셜데이터분석실습 △시맨틱웹구축실습 △메타데이터구축실습 △데이터큐레이션실습 △응용독어학 △컴퓨터그래픽스 △프로그래밍언어론 △인터넷서버구축론 △컴퓨터보안 △통계적추론입문 △다변량통계분석 △통계자료분석 △정보분석평가론 △소비자조사연구 △소비자니즈분석 △빅데이터분석실습 △데이터시각화실습 △건강정보시스템실습 △데이터마이닝실습 △통계적데이터마이닝 △디지털인문학

2) 충북대의 실무인재형 교육

- (운영주체) 충북대 경영정보학과
- (교육목적) 경영의사결정에 정보기술이 융합하여 창의적이고 체계적인 System을 구축하고, 정보기술에 경영을 더하여 정보기술이 진보적인 요소로 변할 수 있도록 실무형 인재 양성
- (교육기간) 8학기
- (교육방법) 오프라인 강의·인턴십·연구과제 수행으로 이뤄지며, 전 학생이 유관분야에서 인턴십을 실시하고 지도교수가 참여기업과 산학공동 연구과제를 수행함으로써 학생들의 실무능력 배양
- (교육내용) 기초과정(1학년), 발전과정(2,3학년), 전문화 과정(3,4학년) 등 융합 진로에 대한 단계적인 세분화 교육
 - △회계원리 △경영학원론 △비즈니스 커뮤니케이션 실무 △경영통계학 △경영과 정보기술 △데이터베이스시스템 △마케팅관리론 △비즈니스 프로세스 분석과 응용 소프트웨어 설계

△재무관리 △계량경영학 △비즈니스 커뮤니케이션 △창조적 사고의 기술 △융합산업론
 △생산관리 △정보통신경영 △프로그래밍 언어 △경영정보시스템 △객체지향 응용소프트
 웨어 설계 △시스템 시뮬레이션 △ERP전략과 실천 △데이터마이닝 △생산관리 △정보통신
 경영 △프로그래밍언어 △경영정보시스템 △공급사슬관리론 △ERP회계정보활용론 △비즈
 니스 프로세스 관리 △IT강독 △e-비즈니스론 △정보보호관리 △지식경영 △경영프로세스
 통합 △영업 및 운영계획론 △비즈니스 인텔리전스 △비즈니스 프로그래밍

나. 대학원 과정

1) 충북대의 고용계약형 SW석사과정

- (운영주체) 충북대의 비즈니스데이터융합학과
- (교육목적) 업무현장에서 요구하는 전문성과 숙련도를 갖춘 중고급 SW전문인력 양성
- (교육대상) 학사학위 이상의 소지자(소프트웨어 또는 IT 분야 실무경력자 우대) / 입학원
 서 접수 전에 사업 참여기업체와 고용협약(계약)을 체결한 자
 - 입시 과정에서 참여기업과 석사과정 지원자 간 면접을 통하여 채용 확약 후 입학이 결정
 되며, 입학생은 졸업 후 3년간 의무적으로 채용확약기업(소마시스템)에서 근무
- (교육인원) 11명
- (교육기간) 4학기
- (교육방법) 오프라인 강의·인턴십·연구과제
- (교육내용) △대용량 데이터베이스 △기업프로세스 통합적 분석 △빅데이터 EDA △대용
 량 멀티미디어 자료처리 △분산병렬처리 △빅데이터 세미나 △정보검색과 활
 용 △IT산업과 빅데이터 컴퓨팅 △기업정보 시스템 구축 △비즈니스 인텔리
 전스 △R-데이터마이닝 △ABAP 프로그래밍 실무 △클라우드 시스템 △인
 턴십 △연구과제
- (학습지원) 학업장려금 매월 30만원 지급, 우수학생 해외연수

2) 연세대학교의 재직자 대상 계약학과

- (운영주체) 연세대학교 빅데이터학과(기업과 연계해 학비를 지원해 주며, 기업 맞춤형 인
 재교육에 초점을 둔 재직자 대상 '계약학과' 형태로 운영)
 - 서울과학종합대학원대학교 : 회사에서 학비의 일정비율 이상을 지원받는 재직자를 대상으
 로 계약학과를 운영하고 있으며, 전공 관련 경력 3년 이상인 자는 학점 인정을 통해 우대
 - 고려대학교 : 9개월 이상 재직한 소속 직장인을 대상으로 소속기업에서 학비 50%를 지원
 하는 조건으로 학생 모집
- (교육목적) 효과적인 데이터처리 및 응용 능력을 바탕으로 현황 분석 및 효과적인 의사
 결정력을 창출할 수 있는 빅데이터 분석 및 융합경영 전문가 양성

- (교육대상) △4년제 대학 학사학위 소지자 △상시근로자 5인 이상 사업장에 재직중인 자
△기업에서 50% 이상 등록금 지원이 가능한 자
- (교육인원) 15명
- (교육기간) 4학기
- (교육방법) 오프라인 강의·사례연구·실습·프로젝트
- (교육내용) △디지털비즈니스 △컴퓨터공학 △응용통계학 △경영학
- (학습지원) △주말 석사과정으로 금요일(18:00~21:00)과 토요일(09:00~16:00)에 운영
하여 일과 학습을 병행할 수 있는 교육환경 제공 △교내 데이터 정보처리에
필요한 컴퓨터 공학·응용통계학·경영학·디지털 비즈니스 전문 교수와 실무
경험을 위해 현장 전문가들도 교수진으로 참여

[표 부록-10] 연세대학교 빅데이터학과 재직자 대상 계약학과 교육과정

교육과정	교육내용	
디지털비즈니스	△소셜미디어분석론 △산업별 빅데이터 응용 △빅데이터 비즈니스 전략 △빅데이터 관련 법과 제도	△비즈니스환경과 소셜네트워크 △IT 비즈니스 다이내믹스 △프로젝트 관리론 △빅데이터 관리 체계
컴퓨터 공학	△빅데이터 컴퓨팅 △대용량 멀티미디어 자료 처리 △디지털 포렌식 △빅데이터 처리 표준 및 제도	△하둡 플랫폼 운용 △데이터 프로그래밍 실무 △네트워크 보안
응용 통계학	△비즈니스 환경의 예측적 분석론 △소셜애널리틱스 △데이터 최적화와 시뮬레이션	△R-데이터마이닝 △빅데이터 시각화 기법 △빅데이터 분석 및 응용
경영학	△마케팅 엔지니어링	△빅데이터의 경영 적용

※ 자료 : 연세대학교 빅데이터학과 홈페이지

3) 서울과학기술대학교의 인턴십 프로그램

- (운영주체) 서울과학기술대학교 데이터사이언스학과가 주관하며 △NexR △ECMiner △Daumsoft 등 3개 업체가 참여(다양한 비즈니스 분야에서 참여기업 섭외 중)
- (교육목적) 학생들에게 2학기 이수 후 국내 빅데이터 관련 선도기업과의 공동 인턴십 프로그램을 통해 실무역량 함양 및 최신 기술 트렌드를 습득할 수 있는 기회를 제공하여 빅데이터 분석역량과 비즈니스 마인드를 갖춘 전문인력 양성
- (교육대상) 4년제 대학 학사학위 소지자
- (교육인원) 10명
- (교육기간) 4학기

- (교육방법) 오프라인 강의 및 인턴십
- (교육내용) 데이터 분석과 활용에 초점을 둔 커리큘럼 운영
 - △데이터 사이언스 개론 △데이터 처리 언어 △데이터 마이닝 △다변량 통계분석 △비정형 데이터 분석 △심화 기계 학습 △비즈니스 어널리틱스 △데이터 시각화 △사회연결망 분석 △분산 데이터베이스 시스템 △데이터 사이언스 특론 △빅데이터 보안 △제조업 사례 △서비스 사례 △논문연구
- (학습지원) 국내 빅데이터 관련 전문기업에서의 인턴십 제공

4) 고려대학교의 실습위주 교육

- (운영주체) 고려대학교 빅데이터 융합학과
- (교육목적) 직장에서의 실무경험을 바탕으로 학술적 이론과 결합시켜 탐색적 데이터분석 능력을 겸비한 빅데이터 전문가 양성
- (교육대상) 학사학위 소지자 및 재직자(9개월 이상) 중 기업에서 학비 50% 지원 가능자
- (교육인원) 20명
- (교육기간) 5학기
- (교육방법) 오프라인 강의 및 실습
- (교육내용) 학생들의 현장 적응력을 높이기 위해 △Hadoop △Java R △Python △InfoGraphics 등의 활용 능력을 제고하고 실습 강화
 - △빅데이터 마이닝 △사이버 법률 △빅데이터 기획/분석 △탐색적 통계학 △텍스트 마이닝 △빅데이터 시각화 △빅데이터 사례분석 △리스크 관리 △빅데이터 사례발표 △연구조사방법론 △보안공학 △빅데이터와 개인정보보호 △클라우드 시스템 보안 △Machine Learning △Pattern Recognition △Social Media Analytics △Multimedia Data Analytics △Digital Forensics △Privacy Enhancement Technology △비정형빅데이터분석 기법
- (학습지원) △학생들은 한국오라클이 제공하는 빅데이터와 솔루션을 이용해 제조·금융·의료·서비스 등 다양한 분야에서 빅데이터 실습 추진 △실습결과는 매년 고려대학교·한국오라클·매일경제·빅데이터 학회가 공동으로 개최하는 빅데이터 워크숍에서 사례발표를 통해 공유

5) 과학기술연합대학원대학교의 산업별 현장연구

- (운영주체) 과학기술연합대학원대학교 빅데이터과학과정
 - 과학기술연합대학원대학교는 국내 유일 국가연구소대학으로 국가핵융합연구소, 한국과학기술정보연구원, 한국전자통신연구원, 한국한의학연구원에 캠퍼스로 두고 산학협력과정 운영
- (교육목적) 빅데이터 과학 핵심기술 개발을 통한 빅데이터 시대 선도 글로벌 인재 양성

- (교육대상) 학사학위 소지자
- (교육인원) 6명
- (교육기간) 4학기(석사 및 박사)·8학기(통합)
- (교육과정) 석사(32학점)·박사(32학점)·통합(58학점)과정으로 구분
- (교육방법) 오프라인 강의 및 현장연구
- (교육내용) 데이터 과학 관련 일반 전공강좌 이외에 산업별 현장연구 과정 운영하고 있으며, 재난정보관리 빅데이터 이슈 탐지, 바이오-메디컬 빅데이터 분석 마이닝 빅데이터 이슈 탐지 등 산업 현장의 특성을 반영한 현장 연구수업 병행
 - △현장연구(재난정보관리) △빅데이터 기술적 분석 방법론 △마이닝 현장연구 △바이오-메디컬 빅데이터 연구 방법론 △빅데이터 이슈 탐지 현장연구 △시계열 빅데이터 처리를 위한 기초 통계론 △소셜 빅데이터 네트워크 분석론 △빅데이터 기반 사회현안 해결사례 심층연구 △빅데이터 분석을 위한 기초 통계 △빅데이터 기술적 분석 세미나 △온톨로지 엔지니어링 △빅데이터 분석 방법론 △빅데이터 기반 의사결정 지원 △텍스트 마이닝 현장연구 △빅데이터 수집 및 처리 △빅데이터 처리를 위한 텍스트 마이닝 △언어자원 구축 및 활용

3. 민간 주도

가. SAS Korea의 자격증 연계 교육

- (교육목적) SAS 국제자격 인증시험을 통해 통계 비즈니스 분석가(Statistical Business Analyst)나 예측 모델러(Predictive Modeler) 자격증 취득
 - SAS외에 한국 EMC도 스프링 국제공인자격제도와 연계된 국제공인 '스프링' 인증 교육과정을 개설, 자바 문법과 객체 지향 개념, 실무에서 활용 가능한 자바 클래스와 객체 디자인 패턴 등에 대해 공부할 수 있도록 지원 중
- (교육비용) 693,000원(대학생), 1,155,000원(일반)
- (교육시간) 6일(34시간)
- (교육방법) △온라인과정 △모의고사 △시험
- (교육내용) 'SAS 국제자격 인증 준비반' 과정 중 '비즈니스 분석가(Statistical Business Analyst)' 교육으로 △통계입문 △통계분석 1 △로지스틱 회귀를 이용한 예측모델링 교육 추진

나. MDS아카데미의 고객 대상 Splunk정규과정 교육

- (운영주체) MDS테크놀로지의 MDS아카데미
 - 기업부설 교육기관은 자사의 솔루션이나 소프트웨어 구매 고객을 대상으로 교육 실시하는 경우가 많이 있음
 - SAS Korea도 자사의 시각적 분석 프로그램인 'SAS Visual Analytics'나 보고서 작성 프로그램인 'SAS Office Analytics' 사용 고객을 위한 교육과정 제공하고 있다.
- (교육목적) Splunk정규과정은 Splunk 빅데이터 분석 솔루션 및 레포트/대쉬보드 생성에 대한 라이선스 구매 고객의 이해 촉진
- (교육대상) 라이선스 구매고객 중 Splunk를 활용하는 기술지원, 영업 등의 업무담당자
- (교육인원) 22명
- (교육기간) 1일(7시간)
- (교육방법) 오프라인 강의
- (교육내용) Splunk 빅데이터 분석 솔루션 및 레포트/대쉬보드 생성 등
 - △About splunk △Intalling splunk & UF △Forwarding & Receiving △Configure data inputs △Field Extractor & Regex △Basic Search Commands △Analyzing, Calculating and Formatting Commands △Correlation Events △Enriching Data with Lookups △Create alerts △Creating and Using Macro △Create and use form searches △Create

다. SAS의 기업맞춤형 과정

- (운영주체) SAS(한국 EMC, MDS 아카데미, SAS Korea 등 많은 교육기관에서 기업이 원하는 교육프로그램을 개발하여 기업이 원하는 장소에서 교육을 진행하는 기업위탁 교육 실시 중)
- (교육목적) 업무에 적용 가능한 교육 내용으로 맞춤화하여 실무자 대상 비용 대비 최대의 지식과 기술 제공
- (교육과정) 고객사의 교육목적·배경·대상·필요스킬 등의 요구분석을 기반으로 효율적인 맞춤형 프로그램 구성
- (학습지원) △개인별 학습현황 관리 △과정 Type별 운영 지원 △과정별 퀴즈를 통한 이해도 평가 △인증시험 응시 자격 부여
- (교육특징) 고객사의 니즈를 반영하여 고객사 환경에 최적화된 교육내용으로 진행이 가능하며 고객사가 교육시간과 장소를 자유롭게 선택

라. 에이콘 아카데미의 협력 파트너 활용 실무형 교육

- (운영주체) 에이콘 아카데미
- (교육목적) 다양한 협력 인프라와 파트너를 연계한 추진체계를 활용, 천편일률적이고 이론적인 교육이 아닌 산업현장의 사례와 실제 적용 가능한 기술을 교육하는 실무형 교육으로 현장 맞춤형 인재 양성
- (교육대상) 재직자(실무자급)
- (교육인원) 20명
- (교육기간) 5일
- (교육방법) 오프라인 강의
- (교육내용) 빅데이터분석을 위한 머신러닝(알고리즘을 기반으로 데이터를 분석하고 다양한 데이터마이닝 적용)
 - △소개 및 분석환경 구축 △추천 및 패턴 △군집 및 그래프 △분류모형 with Text Mining △다양한 분류모형
- (학습지원) 변화무쌍한 데이터 산업의 새로운 인력양성 패러다임에 대응하기 위해서는 한 개 교육기관의 역량만으로는 부족할 경우가 많아, △연구소 △강사협회 △타 교육기관 △출판사 등 협력기관과의 파트너십을 통해 프로그램 개발

마. 에이콘 아카데미의 취업지원센터 운영

- (교육방법) △1:1 개인별 취업상담 △체계적인 기술 및 소양교육 △이력서 컨설팅 및 모의면접 △교육 수료 후 취업 지원 등을 통해 수강생들의 취업 지원
- (교육내용)
 - 1:1 개인별 취업상담 : 이력서/자기소개서 교육, 과정별 전담매니저 배치 및 개별 관리
 - 체계적 기술 및 소양교육 : 체크리스트를 통한 교육품질 향상, 이론·실기 단계별 테스트
 - 이력서 컨설팅 및 모의면접 : 이력서/자기소개서 작성방법, 모의면접 진행 등
 - 교육 수료 취업지원 : 기존 IT 협약업체의 구인의뢰, 실시간 구인업체 매칭 등

제2절 해외의 인력양성 프로그램

1. 미국의 인력양성 프로그램

가. 정부 · 공공기관 주도

1) 미국 국립과학재단(NSF)

① IGERT 프로그램

- (교육목적) '통합교육연구 훈련'프로그램인 IGERT(Integrated Education & Research Training)는 과학기술분야 대학원 과정(주로 박사과정)에서 인접 학문을 결합해 연구하는 '학제간(Interdisciplinary) 연구' 인력양성을 목적
- (교육대상) 학부생 및 대학원생
- (교육방법) 학생참여형 실습 위주
- (교육내용) 생물, 화학, 컴퓨터, 환경, 수학, 물리학, 사회과학 등 다양한 학문 영역간 문제 해결과 관련된 내용
- (학습지원) 학생들을 지원하는 연구기관에 대한 재정적 지원

② CIF21 Track for IGERT

- (교육목적) IGERT 프로그램의 하나인 'CIF21 Track for IGERT(IGERT-CIF21 : 21세기 컴퓨터 공학을 위한 사이버 인프라 프레임워크)'는 핵심 기술, 문제, 사이버 인프라와 관련된 빅데이터의 도전과제를 해결에 나갈 수 있는 미래 혁신 인재 양성을 목적으로 운영
- (교육대상) 데이터 및 소프트웨어를 활용하는 일반인 및 정책 입안자, 데이터 및 소프트웨어 서비스 개발자
- (지원예산) 6백만 달러(5년 간)
- (커리큘럼) △빅데이터 공학 분야를 발전시키기 위한 핵심 기술 습득 △컴퓨터 공학 및 데이터 관련 도전과제를 해결하고 분석하는 역량 강화 △최첨단 연구를 가능하게 하는 사이버 인프라 활용 능력 학습
- (학습지원) △관련 재단과 협력하여 새로운 접근법을 교육훈련에 적용 △학부생, 대학원생, 박사과정 학생을 위한 인턴십 경험 기회 지원 △과학 분야 IT 전문가를 위한 상급 교육 커리큘럼 지원

③ 컴퓨팅 탐험대(Expedition in Computing)

- (교육목적) 빅데이터 분야 연구 도전과제를 다루기 위해 알고리즘, 기계 및 사람을 통합하는 연구역량 강화
- (교육대상) 캘리포니아대학교 버클리캠퍼스 연구진
- (지원예산) 총 3천만 달러(2016년 기준)
- (지원내용) 5년간 3개 프로젝트 지원 예정(프로젝트별 1천만 달러 지원)

④ DIDC(Digging into Data Challenge)

- (교육목적) 빅데이터가 인문학 및 사회과학을 위한 연구에 어떠한 변화를 가져오는지에 관해 연구하는 전문인력 양성
- (교육내용) 디지털화에 따라 매일매일 쏟아지는 방대한 데이터를 분석하고 이해하는 새로운 기술을 습득하여 전문적으로 활용하는 능력 배양
- (지원예산) 국가인문학기금(National Endowment for the Humanities, NEH)과 다수의 미국 기관 및 국제기관이 재정 지원 담당

⑤ 아이디어 랩(Ideas Lab)

- (교육목적) 당면한 문제에 대한 혁신적인 해결책 개발 역량 강화
- (교육기간) 5일
- (교육대상) 공개 신청 절차를 거쳐 선발된 참가자
- (교육내용) 빅데이터 활용에 요구되는 역량 개발 관련 내용
- (교육방법) 단기 집중 워크숍(intensive workshop)으로 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics : 과학, 기술, 공학, 수학) 교육 모형 등 융복합형, 혁신형 교육훈련 모델 적용

2) 4대 빅데이터 지역혁신 허브

① 북동부 빅데이터 허브

- (운영주체) 콜롬비아 대학교
- (교육내용) 4개의 교차테마를 발굴해서 허브와 스포크를 연결하는 링(Ring)이라는 조직에서 협력사업을 통해 인력양성 추진하고 있는데, 주요 링으로는 △데이터 공유(Data Sharing) △데이터 활용(Data Dexterity) △윤리(Ethics) △프라이버시와 보안(Privacy and Security) 등이 있음.

- 데이터 공유 링(Data Sharing Ring) : 북동부 허브의 주요 역할 중 하나는 지역 내 파트너 간 데이터 공유를 용이하게 하는 것임. 데이터 공유는 다양한 기술적, 사회적 이슈를 망라

해야 하기 때문에 복잡한 문제임. 여기서 제기되는 문제는 1. 플랫폼과 포맷문제(데이터의 구조 문제) 2. 데이터 공유를 용이하게 할 소프트웨어 기술 3. 공유 관련 비용과 장벽(특히 정보가 연구결과에 큰 영향을 끼치는 연구분야의 경우)

- 데이터 활용 링(Data Dexterity Ring) : 데이터 활용능력 배양 교육(평생교육 등)을 위한 교재 개발과 확산을 지원하기 위한 링
 - 윤리 링(Ethics Ring) : 빅데이터의 수집과 활용에 관련된 규범적인 이슈와 정책에 집중하고 있음. 윤리 링에서 다루는 тем는 아래 프라이버시와 보안 링의 문제와도 밀접한 연결을 가지고 있는데, 프라이버시와 보안링은 좀 더 정책적인 관점에서 다루고 있음.
 - 프라이버시와 보안 링(Privacy and Security Ring) : 빅데이터의 범위와 규모가 광범위하기 때문에 정보의 수집과 저장에 관련하여 많은 프라이버시와 보안문제를 야기하며 윤리 문제와 연결되어 있음. 이 문제는 기술적, 법적, 사회행동적 관점에서 다뤄야 함. 프라이버시와 보안 관련 문제를 해결하기 위해 정부기관, 산업계, 교육계를 아우르는 다양한 그룹과 협력을 촉진하고 있음.
- (산학협력) 교육 이외의 자금지원 기회(Funding Opportunity)를 가질 수 있는 산학연 협력 프로젝트로는 △청년혁신가 인턴십 △지식 교류 △데이터과학 모범사례 워크숍 등이 있다⁵³⁾
- 청년혁신가 인턴십(The Young Innovator Internship) : 청년혁신가(졸업한지 1년 이내의 석사생 또는 2년 이내의 박사생)를 대상으로 소기업, 지방 정부기관, 시민단체의 빅데이터 분석 기회를 제공하는 프로젝트. 젊은 연구자들이 소기업, 지역정부기관, NGO와 데이터과학의 효율적인 이용과 관련하여 상호협력할 수 있는 기회를 주기 위한 프로그램으로 인턴자리를 제공하는 소기업, 지역정부기관, NGO에 인턴 고용 관련 비용을 지원함.
 - 지식교환(The knowledge Exchange)프로그램 : 하계 1개월 동안 소기업, 지방 정부기관, 시민단체에 박사 후 연구원 또는 교수진을 파견하여 ACM 또는 IEEE와 유사한 강의 진행을 진행하는 프로그램으로 시리즈 강의 프로그램과 객원 연구원 교환 프로그램이 있음. '시리즈 강의프로그램'은 쌍방향 프로그램으로 학계의 전문가가 산업계나, 지역정부, NGO를 방문하여 강의를 하거나, 산업계 전문가가 학계나 지역정부기관을 방문하여 사례발표를 하는 등의 프로그램이며, '객원 연구원 교환 프로그램'은 시리즈 강의 프로그램보다는 좀 더 심도 깊은 관계를 수립하고, 심도 깊은 지식 교환을 촉진하기 위한 프로그램. 이 프로그램의 목표는 젊은 학계 또는 비학계의 연구자가 자신이 객원으로 방문하고 있는 기관의 어려움, 역량과 얻을 수 있는 데이터에 대한 자세한 이해를 할 수 있도록 하고, 방문기관과 좀 더 깊은 관계를 맺을 수 있도록 하는 데에 있음.
 - 데이터과학 모범사례 워크숍(The Data Science Best Practices Workshop) : 데이터 공유 및 관련 문제에 대한 모범사례 검토 및 설정
- (학습지원) 혁신허브에서 최근 실시한 워크숍으로는 △북동부 빅데이터 혁신허브 창립 워크숍 △빅데이터를 위한 암호학 워크숍(2015년 12월) 데이터 과학 학습과 생의학·보건학 응용 워크숍(2016년 1월) △제10회 연례 기계학습 심포지움(2016년 3월) 등이 있음

53) <http://northeastbdhub.dsi.columbia.edu/about.html>

② 남부 빅데이터 허브

- (운영주체) 조지아공과대학교, 노스캐롤라이나대학교
- (교육내용) 스포크로는 △에너지 △건강 △재료 및 제조 △교육 및 노동력 △지역사회 참여 등이 있으며 링으로 △빅데이터 공유 및 인프라 개발 △빅데이터 경제 모델링 △보안 및 프라이버시 △정책 예측(Policy Prediction) 등이 있음
- (산학협력) 산학연 연계 프로젝트로는 데이터 스타트와 여름방학 때 사회 초년생을 데이터 관련 기업에서 배울 수 있도록 지원하는 PEPI 프로그램이 있음

③ 중서부 빅데이터 허브

- (운영주체) 얼바나 샴페인 대학교(University of Urbana-champaign, UIUC)
- (교육내용) △사회초년생 빅데이터 회의 △모순어법 워크숍 △여비보조 총회 등
 - 사회초년생 빅데이터회의 : 2016년 4월6일에서 8일까지 1박3일간 북다코타대학교 주관으로 빅데이터 초년생 연구원들(졸업생, 박사과정 후 연수생, 종신이전 교수진)이 산업계, 제3의 자원봉사자 그룹 및 저명한 연구자들과 교류의 기회를 제공하기 위한 목적으로 개최됨. △다양한 산업계 패널들의 토론 △연구자의 발제 △헤커톤(Hackathon 해킹(Hacking)과 마라톤(Marathon)의 합성어로, 프로그램 개발자, 인터페이스 설계자 등이 특정 기간, 특정 장소에서 집중적으로 소프트웨어 개발 프로젝트를 진행하여 결과물을 만들어내는 이벤트) 응용 실습 등 진행
 - 데이터 질 및 비형식 데이터-모순어법 워크숍 : 데이터의 질을 구축하기 위해 산업계와 초년 연구자들을 결합한 학제간 워크숍으로, 데이터의 수집·관리·공유방식의 급격한 변화에 대한 연구 안건을 만들기 위한 목적으로 추진
 - SEEDCorn 여비보조 총회 : 2016년 3월 23~24일 SEEDCorn에서 개최한 총회로 데이터에 관심이 있는 박사과정후 연구생 및 조교수와 데이터를 소장하고 있는 산업계 참가자 초청

④ 서부 빅데이터 허브

- (운영주체) 워싱턴대학교
- (교육내용) △네트워크 연결 연구소공동전시회 △Data Hackathon 최고 실행 워크숍 △데이터 신문잡지 교류의 도구 등의 공동 프로젝트 진행
 - 네트워크를 연결한 연구소 공동전시회 : 2016년 봄 허브 총회에서 개최한 전시회로, 연구소들이 다른 그룹의 도구나 데이터를 기반으로 자신의 프로그램을 어떻게 만들었는지, 또는 어떻게 타인들이 자신들의 오픈 소스 도구나 데이터를 기반으로 프로그램을 만들었는지를 전시했음. 주요내용은 남캘리포니아대학교 아넨버그 스쿨(USC Annenberg School)과 데이터 과학 잡지에서 DataScience.com과의 영향력 있는 파트너십을 위해 동영상이나 인쇄물로 제작될 예정
 - Data Hackathon 최고 실행 워크숍 : 산업계 대표들과 사회 초년생 연구원들에게 그들 스스로 효율적인 Hackathons을 소개할 수 있도록 힘을 실어주는 워크숍

- 데이터 신문잡지 교류의 도구 : 주목할 만한 자료나 과학 서술의 기술화에 대한 워크숍. DataScience.com과 함께 데이터 신문잡지 분야의 데이터 과학자들을 교육시키는 워크숍과 공공 데이터 저술 설치 및 이를 가능하도록 하는 최상의 실행법 제공

3) OSTP의 IT 훈련·인증 파트너십⁵⁴⁾

① 프로그램의 개요

- (교육목적) 수천명의 군인들이 군 복무로부터 제대하기 전, '산업인증 정보기술자격증'을 획득할 수 있도록 지원
- (운영주체) 2012년 6월 오바마 대통령의 '제조 분야와의 파트너십 발표'에서 발단이 되어 2013년 4월 영부인에 의하여 출범된 공공-민간 파트너십
- (교육내용) △컴퓨터 프로그래밍 △정보 보안 △네트워크 행정 △프로그램 디자인 등
- (교육방법) 육·해·공군 및 해병대는 군대 자격인정 및 인증 프로젝트팀을 통해, 군 인제들이 인력수요가 많은 분야에서 능력을 키워가도록 시스코(Cisco)사를 비롯한 IT 기업체 및 자격인정 기관들과 협력하여 훈련 실시
- (교육성과)
 - 제대 전 군인들에게 △컴퓨터 프로그래머 △품질 보증 엔지니어 △IT 안정성 분석가를 포함한 12개 분야에서, 고수요 기술 전문직이 되기 위한 자격증 취득 기회 제공
 - 본 파트너십을 통해 2020년까지 180만개 이상의 일자리가 발생하고, 평균 연봉은 81,000달러 이상이 될 것으로 기대
 - 정부기관과 산업계의 협력으로 빅데이터를 비롯한 IT인력을 양성하는 대표적인 민관협력 인력양성사업으로 자리매김

② 마이크로소프트의 훈련·인증 프로그램

- (교육목적) 군인들에게 IT 직업 시장에서의 구직을 위해 필요한 기술 습득 기회 제공
- (교육대상) 육·해·공군 및 해병대
- (교육내용) 군인들이 시험과목을 공부해 퇴역 후 산업인증 마이크로소프트 자격증 인증시험에 통과할 수 있는 과목
- (학습지원) 훈련 및 시험에 응시할 수 있는 바우처 제공
 - 세계 지식 및 국제 자격증 시험을 응시할 수 있는 시험 센터와 파트너십을 통해, 500회의 시험응시 바우처를 기증하며, 훈련비용 감면 혜택 부여
 - 마이크로소프트 자격 인증 취득시, 군인들은 마이크로소프트 자격 전문가 구직사이트를 통

54) 백악관 홈페이지

해 취업기회를 갖고 네트워킹을 할 수 있으며, 마이크로소프트 자격 전문가로서 혜택 부여

③ 오라클의 훈련·인증 프로그램

- (운영주체) 오라클 아카데미, 오라클대학(오라클은 퇴역 군인을 훈련하고 고용하기 위해 Cisco and Futures와의 파트너십을 통해 미국의 20,000개가 넘는 채널파트너 및 공급자와 협력하고 있음)
- (교육목적) 미국 전역의 커뮤니티 대학과 산학협력을 통해 군인들이 전역 후 민간 IT 인력으로 통합되도록 교육 지원
- (교육대상) 백악관의 국방장관 부처, 전역 군인
- (커리큘럼) △데이터베이스 디자인, SQL, Java 기술 △교육용 프로그램 △직업 준비 및 컴퓨터 과학
- (교육방법) 독립형 수업 또는 학위 취득의 한 부분으로서의 온·오프라인 훈련을 포함하여 다양한 형태로 오라클 교육 프로그램에 참여
- (학습지원) 전역시 산업인증 자격증 및 진로 지원

④ HP의 훈련·인증 프로그램

- (교육목적) 군인들이 전역과 함께 민간 IT기업으로 이직할 수 있도록 교육을 지원하여 부족한 IT인력양성
- (교육대상) 군인, IT 초년생
- (교육내용) 미국 국방서비스로부터 인증된 교육훈련 프로그램인 HP ExpertOne 프로그램을 통해 산업인증 자격증 취득 및 실습을 통한 IT 기술 습득
- (학습지원) 군인들에게 무료로 배울 수 있는 기회를 주고, IT관련 초년생을 위한 개별 자격 추천서를 지원하며, IT 전문가 및 HP 전문가와의 세계적 커뮤니티 멤버십 등 제공

4) OSTP의 TechHire 프로그램

① 프로그램 개요

- (운영주체) 독립적으로 운영되거나 지역 커뮤니티 칼리지 또는 대학을 통해 운영
- (교육목적) TechHire(기술고용)는 미국 OSTP가 주도하는 청년고용촉진 프로그램으로 '코딩 부트캠프'(coding bootcamp) 및 혁신적인 온라인 훈련을 통해 미래의 IT분야 인력양성
- (교육방법) 코딩 부트캠프, 혁신적 온라인 훈련

- (교육대상) 졸업 후 IT 분야 진출을 희망하는 재학생
- (교육기간) 몇 개월

MIT의 MOOC(온라인 대중공개 강좌) (예시)

- 컴퓨테이션 구조(Computation Structures) – Part 1 : 디지털 회로(Digital Circuits)
- 사회 과학자를 위한 데이터 분석(Data Analysis for Social Scientists)
- 컴퓨팅적 사고와 데이터 과학 입문(Introduction to Computational Thinking and Data Science)

- (학습지원) IT 분야 청년 인재 고용을 촉진하기 위한 'TechHire Grant Program'을 통해 17-29세 청년에게 교육 보조금 지원(2015년 기준 약 1억2천5백만 달러)

② Opportunity@Work의 데이터 분석교육

- (운영주체) Opportunity@Work(테크하이어를 지원하기 위한 전국 단위의 비영리 사회적기업으로 데이터 과학 분야 온라인 교육을 제공하는 기관), Pluralsight(파트너십)
- (교육대상) 테크하이어 참가자
- (교육비용) 무료
- (교육내용) 데이터 분석 교육 18개, 데이터 과학 교육 5개
 - 데이터 분석교육 : Big Data Analytics with Tableau, Multivariate Data Visualization with R, SQL on Hadoop - Analyzing Big Data with Hive, Excel: An Analytics Superhub 등
 - 데이터 과학교육 : Understanding Machine Learning with Python, Data Science & Hadoop Workflows at Scale With Scalding 등

[표 부록-11] 'Exploratory Data Analysis with R'(데이터 분석)(예시)

과목	세부내용
Introduction to R	RStudio, Language Basics Demo, Data Structures Demo, Data Frames Demo, Other Language Features Demo 등
Transforming and Cleaning Data	Loading Data, Cleaning Data, Exporting Data 등
Calculating Descriptive Statistics	Univariate Analysis, Bivariate Analysis 등
Visualizing Data	Univariate Analysis, Bivariate Analysis 등
Moving Beyond R and Exploratory Data Analysis	Beyond Exploratory Data Analysis, Linear Regression Analysis Demo, Cluster Analysis Demo, Alternatives to R 등

※ 자료 : DB Issue Report 2016-16 제90호 「미국 IT 인력 육성 및 일자리 연계 정책」

③ 뉴욕 Tech Talent Pipeline initiative⁵⁵⁾의 데이터 분석교육

- (운영주체) 뉴욕 Tech Talent Pipeline initiative, GENERAL ASSEMBLY(파트너십)
- (교육대상) 18세 이상의 뉴욕시민, 데이터 분석 경력이 없는 자
- (교육기간) 10주
- (교육비용) 무료
- (커리큘럼)

[표 부록-12] 뉴욕 Tech Talent Pipeline initiative의 DATA ANALYTICS(예시)	
과목	세부내용
Data in Excel	The Value of Data, Prepare Data in Excel, Clean Data in Excel, Dynamic Data Referencing, Dynamic Data Aggregation, Conditionally Formatting and Aggregations
Data in SQL	The Value of Databases and SQL, Query Large Databases, Data Aggregation in SQL, More Data Aggregation in SQL, Efficient and Dynamic Queries, Present Analysis Results
Communication and Dashboard Design	Statistics to Validate Analysis, Dashboard Design, Track Metrics with Dashboards, Flexible Session, Effective Presentation with Data, Final Presentations

※ 자료 : DB Issue Report 2016-16 제90호 「미국 IT 인력 육성 및 일자리 연계 정책」

나. 대학 주도

1) 데이터 인큐베이터의 인력양성 프로그램

- (운영주체) 코넬대학에서 투자하여 데이터 과학 교육과 고용지원을 위한 전문조직으로 설립한 데이터 인큐베이터
- (교육목적) 재직자 대상 맞춤형 교육 및 고용지원과 전공학생 대상 기술교육으로 데이터 과학자 양성
- (교육방법) 펠로우십(Fellowship)을 비롯한 다양한 데이터 과학자 양성프로그램 제공
- (교육과정) △데이터 사이언스 펠로우십 프로그램 △데이터 분석가 프로그램 △데이터 과학자 고용지원 프로그램 △데이터 사이언스 트레이닝 프로그램 등
 - 데이터 분석가 프로그램 : 재직자 대상의 4주 온라인 과정으로 기초 데이터 과학 기술의 실제 사례를 체험할 수 있는 프로그램 제공. 커리큘럼은 수백 명의 산업별 파트너의 피드백을 거쳤으며 펠로우십 프로그램과 동일한 엄격한 방법론에 따라 개발
 - 데이터 사이언스 트레이닝 : 기업체 재직자 대상 프로그램으로 관심있는 기업들은 직원을

55) <https://generalassemb.ly/nycttp>

8주간의 데이터 사이언스 펠로우십 프로그램에 등록시키거나 기업체 맞춤형 교육훈련 프로그램을 요청할 수 있음. 데이터 인큐베이터에서는 수 주간의 커리큘럼 모듈을 2~3일간의 워크숍을 통해 콤팩트하게 제공하면서 초보 데이터 분석가를 유능한 실무자로 양성. 기계학습부터 하둡과 스파크까지 최신 기술을 학습하며, 학습도구를 실무에서 바로 사용할 수 있도록 프로그램 설치를 통해 클라우드 환경을 만들어 주고 있음. 기업들은 재능있는 데이터 사이언스 펠로우 중에서 데이터 과학자를 고용할 수도 있음.

- 데이터 과학자 고용지원 프로그램 : 데이터 사이언스 펠로우십 졸업 후 고용을 지원하는 프로그램으로 관심있는 기업에게 △이력서 열람 △코드 리뷰 △프로젝트 검토 △이벤트 참석 △펠로우와의 만남 및 인터뷰 등을 무료로 지원

2) Data Incubator Bootcamp⁵⁶⁾

- (운영주체) 코넬대학의 데이터 인큐베이터(데이터 인큐베이팅을 진행하고 있는 다양한 혁신기업들(LinkedIn, Genentech, Capital One, Pfizer 등)과 협업)
- (교육목적) 데이터 산업에 입문하는 데이터 분야 인재양성 프로그램으로 박사과정 재학생들을 데이터 과학자로 양성하는 것을 목적으로 운영
- (교육대상) 수학, 통계학, 컴퓨터 공학 박사(90%의 전문가 수준 데이터 기술을 가진 인력을 대상으로 마지막 10%의 기술을 향상시키도록 돕는 과정)
- (교육기간) 8주
- (교육비용) 고용주가 수업료를 지불하는 시스템으로 박사 과정에 있는 학생 중 졸업 전 성공적으로 취업한 학생들은 무료 훈련 가능
- (교육내용) 펠로우들은 뉴욕, 워싱턴, 샌프란시스코의 지정된 교육장에서 또는 온라인을 통해 프로그램에 참가할 수 있으며, 동문회와 시니어 데이터 과학자로부터 멘토링을 받거나, 전문가들과 네트워크 형성 가능

3) 리하이 대학교의 Data X를 통한 학제간 공동연구

- (운영주체) 미국 리하이 대학교(Lehigh University)
- (교육목적) 공학, 경영, 자연 및 사회 과학, 인문학에서의 연구 및 혁신 지원
- (교육대상) 컴퓨터 과학 및 데이터 분석을 이용하는 연구진과 학생
- (교육내용) 네 개 단과대에 걸친 학제간 공동연구를 통해 폭 넓은 프로그램을 확보하고 시야를 확대해 학제별 강점을 살리는 교육과정 운영
- (학습지원) 최신 기술 및 방법론을 활용하여 컴퓨터 과학 및 관련 분야의 교수진을 확대하고 학생들이 여러 학제 간 연구를 통해 창조하고 협력하는 것을 지원

56) 데이터 인큐베이터 홈페이지

[표 부록-13] 리하이 대학 4개 단과대학의 학제간 공동연구

기관	고용 기준
바이오공학	바이오공학과 컴퓨터 과학의 협력을 통해 복잡한 생태 시스템에 대한 좀 더 심도 있는 고찰을 할 수 있는 기회 제공
경영학	- 철저하고 적절한 연구 과정인 리하이 대학의 마케팅 프로그램은 학생들이 전문가 수준의 경쟁력을 얻을 수 있는 실험적 환경 제공. - 경영학과 컴퓨터 과학과의 협동과정은 학생들로 하여금 데이터 분석 기술을 발전시키고 증가하는 디지털 및 사회 매체 중심 사회에서의 도전에 대한 더 나은 방향을 잡을 수 있는 역량 강화
디지털 미디어	- 신문방송학과는 현대적 방식과 전통적 기술을 접목하여 가르치는 프로그램을 통하여 오늘날 국제 사회에서의 신문방송의 역할 강조 - 컴퓨터 과학은 디지털 미디어 시대에서 필수적인 기술적 지식을 통해 학생들의 기자적 능력을 신장시키고 그들이 창조한 내용을 널리 알리는 능력을 습득하도록 지원
공동 중심 분야	- 컴퓨터 과학 및 관련 분야에 대한 계획은 Data X의 경계를 넘어 확대 - 공학부터 예술, 생명 과학 등에 이르기까지 전체 대학의 분과대 및 교수진을 모두 포함

※ 자료 : 미국 리하이대학교 홈페이지

2. EU의 인력양성 프로그램

가. 정부 주도

1) 유럽 데이터사이언스아카데미(EDSA)

① EDSA의 개요

- (추진배경) EDSA(European Data Science-Academy)는 EC가 Horizon 2020 프로그램을 통해 공공 자금을 지원받아 2015년 2월 1일부터 36개월 간 진행
- (설립목표) 이러닝 기술에 기반을 둔 범유럽 포털을 통해 데이터 분석과 데이터 과학 연구를 위한 열린 교육 채널로서, 유럽의 데이터 과학(Data Science) 관련 커리큘럼을 정립하고, 교육 주제 및 교육 형태를 결정하고, 교재를 개발하는 것을 목표로 운영
- (주요업무) △수요분석 △교육과정 개발 △교육 수행
 - 수요 분석 : 유럽 전역의 데이터 과학 능력과 전문가 수요 조사
 - 교육과정 개발 : 수요 분석 결과에 기초한 데이터 과학 교과 개발
 - 교육 수행 : 전자책, Self-Study, MOOCs(Massive Open Online Courses), 웹, 동영상 강좌, 오프라인 강좌(Face-to-face courses) 등
- (교육목표) 유럽 전역의 주요 산업에서 발생하는 데이터를 통합, 분석할 수 있는 능력을 배양하고, 데이터 과학의 수요에 대응할 수 있는 모듈화된 커리큘럼을 개발하며, 이러한 커리큘럼에 기초한 멀티플랫폼, 다중 언어 기반 학습 지원
- (참여기관) 영국 개방대학(Open University)과 오픈 데이터연구소(ODI : the Open Data Institute)의 주도 하에 유럽 6개국에서 △대학 △연구소 △중소기업 △비영리 기관 등 총 9개 기관이 컨소시엄에 참여하고 있으며, 319명의 인력이 투입되고 있음.

[표 부록-14] EDSA 컨소시엄 참여기관

구분	참여 기관	기관 개요
대학	영국 개방대학 ¹⁹⁾ (The Open University)	◆ 연간 약 25만명 명의 학생이 교육을 받는 영국의 가장 큰 대학교 ◆ 영국 대학교들이 연합한 MOOCs 플랫폼 운영 중
	영국 사우스햄튼대학 (University of Southampton)	◆ 전자공학, 컴퓨터공학 분야가 전문인 영국 대학교 ◆ 나이젤 샤드볼트(Nigel Shadbolt) 교수가 WAIS(Web and Internet Science) 그룹을 이끌며 웹 사이언스와 링크드 데이터 연구
	네덜란드 아인트호벤공대 (Technische Universiteit Eindhoven)	◆ 공학기술 분야 전문 네덜란드 소재 대학 ◆ 2013년 아인트호벤 데이터 과학 센터 설립

구분	참여 기관	기관 개요
연구소	독일 프라운호퍼IAIS연구소 (Fraunhofer IAIS)	◆ 데이터 마이닝, 머신 러닝, 시멘틱 기술, 정보 검색, 소프트웨어 엔지니어링 연구소
	슬로베니아 요세프스테픈연구소 (Jožef Stefan Institute)	◆ 슬로베니아의 자연 과학 연구 기관 인공지능
	스웨덴 KTH 기술연구소 (Royal Institute of Technology)	◆ 스웨덴 왕립 기술연구소
중소 기업	프랑스 이덱스랩(ideXlab)	◆ 전문가와 전문 기술을 제공하는 혁신 플랫폼 전문 기업
	영국 퍼슨타일(Persontyle)	◆ 개인, 기업, 조직에 데이터 과학을 적용하는 것을 돕는 기업
비영리 기관	영국 오픈 데이터연구소ODI (Open Data Intitute)	◆ 2012년 웹 창시자 팀 버너스 리와 인공지능 전문가 나이젤 샤드볼트(Nigel Shadbolt) 교수가 설립한 비영리 기관 ◆ 정보 공개를 통한 사회와 산업의 이익 창출을 목표로 활동 ◆ 농업, 금융, 스마트시티, 문화로서의 데이터, 데이터 인프라에 관심

※ 자료 : EDSA홈페이지(<http://edsa-project.eu/>)

- 영국 개방대학(Open Univ.)은 1년에 25만 명의 학생이 등록하는 영국에서 가장 큰 대학으로 퓨처런(FutureLearn) 이니셔티브를 주도하여 영국 명문대학간 네트워크를 통해 명문대학의 강의를 MOOCs를 통해 수강할 수 있도록 하고 있으며, 오픈런 프로젝트(Open Learn Project)를 통해 다양한 공개된 교재를 온라인으로 제공하고 있음

- (예산지원) EC(European Commission)로부터 3년 동안 약 3백만 유로(약 37억 3천만 원)의 예산 지원

② EDSA의 교육유형별 주요 교육과정

- (교육내용) EDSA 교육프로그램의 4개 주요 테마는 △데이터 사이언스의 기초 △데이터 저장 및 프로세싱 △데이터 분석 △데이터 해석 및 응용이며 테마의 다양한 측면을 교육하기 위해 시장 수요분석에 기반을 두고 교육과정과 교육모듈을 개발하였으며, 시장 트렌드 변화에 따라 지속적으로 개정될 예정
- (교육방법) △셀프학습 코스(Self Study Course) △온라인 대중공개 강좌(MOOC) 코스 △혼합강좌 코스 △오프라인강좌 코스 등 4가지로 유형화할 수 있음.

- 코세라 MOOC는 온라인을 활용해 언제, 어디서든 양질의 대학 강의를 들을 수 있게 한 새로운 형태의 고등교육시스템으로 쌍방향적 온라인 강의 공개 서비스를 제공하고 있으며, 코세라와 퓨처런은 MOOC 강좌를 운영하는 대표적인 민간 교육회사임

- 예시한 교육과정은 제2차 수정과정으로 현재에도 계속 새로운 코스를 개발한 뒤 홈페이지에 공고하고 있음

[표 부록-15] EDSA의 교육유형별 교육과정

교육유형	개요	교육과정
셀프학습	공개 교육 자료를 이용한 셀프학습코스	• 데이터 사이언스 기초 • 빅데이터 기초 • 빅데이터 아키텍처 • 분산 컴퓨팅 • 브로세스 마이닝 • 데이터 분산 및 기계학습의 필수요소 등
온라인 대중공개 강좌	코세라(Coursera)나 퓨처런(Futurelearn)과 같이 외부에 마련된 MOOC 플랫폼을 이용한 학습코스	• 프로세스 마이닝 : 실용 데이터 과학
혼합강좌	온라인 강좌와 오프라인 강좌를 혼합한 학습코스	• 빅데이터 활용을 위한 보안 • 스마트 에너지 시스템을 위한 데이터 과학자 • 스마트 빌딩을 위한 데이터 과학자 등
오프라인강좌	EDSA 설립에 참여한 파트너와 제휴 파트너들이 직접 강의를 하는 대면강좌코스	• 기본 데이터 과학자 • 소셜미디어 분석 • 빅데이터 분석 • 기본 데이터 분석 • 멀티미디어 분석 • 오픈 데이터에서 스토리 찾기 • 실용 오픈 데이터 • 오픈 데이터 과학 등

※ 자료 : EDSA홈페이지(<http://edsa-project.eu/>)

- (학습지원) 유럽의 다양한 지역에서 여름학교(Summer School)가 조직되고 있으며(예: EDSA는 2016년 6월에 1주일 과정의 'ESWC 여름학교'를 크로아티아 두브로브니크에서 개발), 컨퍼런스나 워크숍(예: 2016년 5월 12일 개발자를 위한 기계학습 워크숍, 2016년 5월 11일 데이터 사이언스 챔피언 컨퍼런스) 등도 기획 운영되고 있음.
- (운영주체) 새로운 코스를 개발하면 EDSA 참여기관 중 이 코스를 담당기관 또는 제공기관 결정(예를 들어 셀프학습코스 중 하나인 빅데이터 분석 코스는 프라운호퍼 연구소에서 제공하며 프라운호퍼에서 교재도 제공하고 있음)
- (교육성과) EDSA의 교육과정을 토대로 유럽의 대학들이 상응하는 교육과정 설립
- (향후과제) 이론교육과 실습교육의 균형적 수행

③ 무들 학습관리시스템을 통한 맞춤형 학습 지원

- (운영목적) 무들 학습관리 시스템(Moodle Learning Management System)은 '학습관리시스템(LMS)' 혹은 '가상학습환경(VLE)'으로 알려진 강좌관리시스템(CMS)으로 사이버 공간에서 학습자의 학습을 지원하고 관리하기 위해 운영

- (학습지원) 교육과정 개설, 수강신청 등 준비과정부터 실제 학습이 이루어지는 과정에서 학습자의 학습과정을 추적하고 학습이력을 관리하여 학습자 개인에 대한 맞춤형 학습 지원
- (주요특징) 온라인 학습에서 필요한 △학급편성 △협동학습 △출결관리 △게시판 기능 등을 보유하고 있으며 기능이 고도화될수록 학생의 개별학습을 위한 맞춤형 학습 환경을 효과적으로 구성할 수 있다는 것이 특징
- (주요기능) △교사와 학생 관리 △강좌 개발과 관리 △과제 △퀴즈 △테스트 △포럼 △성적표 △보고서 등
- (운영성과) 오픈 소스 학습관리 애플리케이션으로 기업, 학교 등에 도입되어 약 7,900만 명이 이용하고 있음

3. 영국의 인력양성 프로그램

가. 정부 주도

1) 영국 데이터센터연합의 훈련캠프(bootcamp)

- (운영주체) 데이터센터 기반 분야에 대한 이익을 대표하는 국제적 비영리산업협의체인 데이터센터연합(DCA : Data Centre Alliance), 훈련회사인 C-Net과 데이터센터 회사인 Telecity 및 Telehouse로부터 후원을 받아 동 런던 대학교(University of East London) 도클랜드 캠퍼스에서 무료로 제공
- (교육목적) 2013년부터 미취업 졸업자들이 데이터산업 분야에서 일할 수 있도록 취업역량 강화를 목적으로 추진하는 프로그램
- (교육인원) 21명
- (교육대상) 미취업 졸업자, 실업자
 - 대부분의 학생들은 동 런던대학교(University of East London), 퀸 메리대학교(University of Queen Mary), 미들섹스대학교(Middlesex University)위 미취업 졸업자 중 런던 거주자였으며, 3명의 훈련생은 실업자였고, 한 명의 훈련생은 본 훈련에 참가하기 위해 리즈(Leeds)에서 온 박사과정 학생
- (교육기간) 10일
- (교육내용) △기업, 방송매체, 정부 및 공공에 데이터 센터 산업에 대한 인식 고취 △데이터센터 기준의 발전 및 조화 도모 △산업적 연구 및 발전안전 선도 △데이터센터 분야 기술적 차이 환기 △산업적 이해당사자들과의 협력체계 구축 △환경 지속성을 위한 프로그램 개발 △새로운 시장 및 성장 시장에 대한 참여 확대 등
- (학습지원) 훈련 종료시 참가자들에게 데이터센터에서 면접 기회 제공

2) 영국의 데이터과학촉진프로그램

- (운영주체) GDS(Government Digital Service : 정부 디지털서비스센터), 국가통계처, 과학분야 정부 기관 및 분석 전문가
- (교육목적) 범정부적 훈련프로그램의 하나로 공공기관 데이터기반 업무능력 향상 목적
- (교육인원) 1회 교육생 10명(교육생을 선발할 때 가장 중요한 기준은, 프로젝트 아이디어가 부서 및 공공에 얼마나 높은 부가가치를 가져올 수 있는지 하는 점과 배우고자 하는 열정이며, 코딩 경험(Python, R, HTML/Javascript 등)은 부가 점수로 채점 하지만 필수요소는 아님)
- (교육장소) 런던의 GDS Aviation House 또는 뉴포트와 셰필드에 있는 허브 중 한 곳

- (교육대상) 공공기관 임직원
- (교육기간) 3개월(주1회 이상 멘토링 참여 조건)
- (교육방법) 직접 본인의 업무와 관련된 주제를 선정하고, 일반적으로 사용되는 컴퓨터 프로그램이 아닌 새로운 프로그램을 접목시켜 새로운 데이터 체계를 구축하는 내용으로 진행되는 실습 위주의 교육을 추진하며, 교육을 마친 후에는 자신이 속한 부처나 회의에 최종 결과물 제출
- (교육내용) 잠금해제된 Mac(타당한 이유가 있을 경우 참가자가 다운로드를 원하는 모든 소프트웨어를 다운로드 할 수 있는 기능)과 실용적이고 현실적인 데이터 과학 프로젝트를 완성할 수 있는 교육을 받으며, 이 프로그램을 통해 코드 및 통계를 이용하여 정부 업무를 효율적으로 추진하는 방법과 미래에 발생할 일을 예측하는 방법에 대해 집중적으로 학습
- (교육특징) 멘토링을 통한 프로젝트 기반 인력양성
 - 1회 10명의 교육생을 선발했다고 가정할 경우, 멘토는 대략 5명 정도 지정하는데, 교육프로그램에 따라 더 많은 멘토를 선발할 수도 있음
 - 멘토는 데이터 과학 프로젝트에서 상당한 경험을 갖춘 인재 중에서 선발하고, 교육생과 매주 1회 이상 만나서 참가자의 프로젝트에 대한 전략적 조언 및 실용적 제안 지도
 - 멘토는 코칭과 도움을 주는 데에 매주 몇 시간 정도를 할애하고 그 외의 시간은 허브에 상주하면서 자신의 원래 업무를 하되, 3개월 동안 주 1회 이상 프로그램 훈련에 집중
- (학습지원) 교육생으로 선발되면 노트북을 지급받고 멘토를 지정받아 교육 수행
- (교육성과) 41명(26개 공공기관)

나. 대학 주도

1) 유니버시티 칼리지 런던의 '기계학습 석사과정(MSc in Machine Learning)'

- (운영주체) 유니버시티 칼리지 런던(University College London)
- (교육목적) 기계학습(Machine Learning)의 핵심 구성요소 및 사용자의 특정 관심분야에 대한 지식 전달
- (교육대상) 컴퓨터과학·수학·전기공학·물리과학 학위 졸업생(C, C + +, Java 또는 Matlab 등 프로그래밍 기술 및 수학 기초능력 필요)
- (교육기간) 1년 part-time
- (교육내용) △감독학습 △프로그래밍 및 기계 학습을 위한 수학적 방법 △그래픽 모델 △적용 기계학습 △생물 정보학 △기계 학습의 고급 주제 △Machine Vision △정보 검색 및 데이터 마이닝 △추정과 확률 모델에서의 학습 △통

계적 자연언어 처리 △이미지의 역 문제 △바이오메디컬 이미징을 위한 전산 모델링 △Individual Project

2) Essex 대학의 '빅데이터 텍스트분석 석사(MSc Big Data and Text Analytics)'

- (운영주체) Essex 대학(University of Essex)
- (교육목적) 빅데이터의 측면과 텍스트 분석을 위한 애플리케이션 프로그래밍, 컴퓨터 네트워킹, 컴퓨터 보안 등 세부영역을 학습하고 정보 관리 및 대규모 컴퓨팅의 광범위한 영역과 관련된 역할을 수행 할 능력 배양
- (교육대상) 컴퓨터 과학·전자 공학 또는 관련 분야 학위 또는 이와 동등한 학위(영어가 모국어가 아닌 경우 IELTS 6.0 필요)
- (교육기간) 1년
- (교육내용) △CLOUD 기술과 시스템 △고성능 컴퓨팅 △기계학습 및 데이터마이닝 △자연언어 공학 △전문 연습과 연구방법론 △텍스트 분석 △고급 웹기술 △컴퓨터보안 △컴퓨터비전 △IP NETWORKING AND APPLICATIONS △모바일 및 소셜 애플리케이션 프로그래밍 △자연 언어 공학 △네트워킹 원칙
- (특이사항) 영국 컴퓨터 협회(BCS) 및 IET인증

4. 독일의 인력양성 프로그램

가. 정부 주도

1) 연방교육부 Berlin Big Data Center⁵⁷⁾의 교육프로그램

- (운영주체) 베를린 공과대학의 마르크 교수(Prof. Dr. Volker Mark)가 주도하는 '베를린 빅데이터 센터('Berlin Big Data Center : BBDC)'
- (교육목적) 미래의 데이터 과학자(DS)를 육성하고 기술이전을 지원하며 빅데이터 관련 연구 수행을 통한 산업발전 기반 구축
- (교육과정) 이 센터는 특히 다섯 가지 데이터 영역(활용, 경제, 법률, 사회, 기술영역)과 관련한 다양한 교육 프로그램 제공

[표 부록-16] Berlin Big Data Center의 교육프로그램

교육기관	과정명
EIT Digital(European Institute of Innovation & Technology)	◆ Data Science 석사과정
베를린 공대 전자기술 · 정보학과	◆ 정보학, 기술 · 경제정보학(Informatik, Technische Informatik und Wirtschaftsinformatik) 석사과정
IT4BI(Information Technologies for Business Intelligence)	◆ 국제석사과정

※ 자료 : 베를린 빅데이터 센터 홈페이지

- (학습지원) 독일 공과대학의 특성상 현재 진행되고 있는 다양한 프로젝트를 직접 지원하면서 학생들이 빅데이터 관련 주제로 석사 논문을 쓸 수 있도록 지원⁵⁸⁾

2) 연방교육부 드레스덴·라이프찌히 데이터 서비스센터⁵⁹⁾의 교육프로그램

- (운영주체) 드레스덴공과대학의 나겔 교수(Prof. Dr. Wolfgang E. Nagel)와 라이프치히대학의 람 교수(Prof. Dr. Erhard Rahm)를 중심으로 운영되고 있는 데이터 서비스 센터(Competence Center for Scalable Data Services : ScaDS)
- (주요업무) 내부 서비스센터에서 파트너들에게 지식을 공유하거나 협력을 위해 교육, 훈련, 컨설팅, 공공영역, 기술지원, 기술평가, 기술서비스, 리소스 제공 등 크게 여덟 가지의 업무 지원

57) <http://www.bbdc.berlin/start/>

58) 현재 운영 중인 논문 프로그램 : DIMA(Database Systems and Information Management TUB), CIT(Complex and Distributed IT Systems TUB), INET(Internet Network Architectures TUB), IC(Image Communication TUB)

59) <https://www.scads.de/de/>

[표 부록-17] ScaDS 서비스 센터 업무 영역

훈련 • 도구/플랫폼 개요 • 특정 도구 • 어플리케이션 개발 • 제공서비스 사용	교육 • 강의 • 세미나 • 학위논문	컨설팅 • 기술 & 아키텍처 • 비즈니스 프로세스 • 요구사항 • 비즈니스 모델
홍보 • 보급 및 지식이전 • 빅데이터 트렌드 정보 / 대중을 위한 컨셉	빅데이터 서비스 센터	기술지원 • 다양한 하드웨어에서 퍼포먼스 측정 • 포토타입 평가 • 파일럿 단계 지원
체계적 평가 • 특정고객과 요구사항을 목표로 한 산업리서치 프로젝트	기술서비스 • 빅데이터 서비스(데이터 중복제거, 텍스트마이닝 등) • 작업공정 관리와 과학적 수단	리소스 권한 설정 • 어플리케이션 호스팅 • 데이터 저장 & 이전 • HPC 리소스 또는 shared nothing 클러스터 공정

※ 자료 : 드레스덴/라이프찌히 ScaDS 서비스센터 홈페이지

- (커리큘럼) △HPC Cluster usage trainings △Cluster computing framework training △Big Data technology training △Advances Big Data analytics training 등⁶⁰⁾
- (학습지원) BBDC와 마찬가지로 ScaDS에서도 학생들이 빅데이터 관련 주제로 석사 논문을 쓸 수 있도록 지원하고 있으며, 이와 관련한 세미나나 강의도 지원

3) 프라운호퍼 아카데미의 단기교육

- (교육대상) 비즈니스 개발자, 데이터 분석가, 데이터 엔지니어, 데이터 매니저, 어플리케이션 개발자, 소프트웨어 개발자 등
- (교육기간) 모듈별로 1일에서 6일 정도 기간이 소요되는 단기 과정
- (교육비용) 1일 950유로
- (교육특징) 빅데이터 전문가가 되길 원하는 사람들에게 다양한 모듈 내에 분야별로 선택할 수 있게 함으로써 개인에 맞춰 분야의 특성화가 가능하도록 구성되고 있고, 모든 과정은 프라운호퍼 빅데이터 연맹(Fraunhofer Allianz Big Data)⁶¹⁾에 의해 관리
- (교육과정) 데이터 과학자 육성 프로그램은 △프라운호퍼 자체 자격증을 주는 데이터 과

60) <https://www.scads.de/index.php/de/2-uncategorised/123-trainings-tra>

61) 프라운호퍼 빅데이터 연맹(Fraunhofer Allianz Big Data)은 독일 내의 28개의 프라운호퍼 기관들을 연결시켜 기업들에게 빅데이터 노하우를 전수하는 기관으로 기업들에게 “Data-Driven Company”로의 길을 가르쳐 주며 소속 기관들에 전문가를 투입시켜 각 분야에 적합한 빅데이터 관련 컨설팅 및 기술이전실행 (<http://www.bigdata.fraunhofer.de/de/big-data.html>)

학자 기초 인증과정 △방법론 중심의 심화과정 △산업별 특화과정 등 크게 3개 프로그램으로 구분하여 운영되며 학문에 기반을 둔 실제 사용할 수 있는 지식과 기술을 중심으로 학습 추진

- 데이터 과학자 기초 인증과정은 6일간 진행되며, 수강료는 비싸지만 인기가 좋아 2016년 연말까지 예약이 완료된 상태이며, 지금은 기초인증과정만 운영하지만 상급과정과 직업 경력까지 인증하는 전문가과정을 개발하고 있는 중

[표 부록-18] 프라운호퍼의 데이터 과학자 기초 인증과정

구분	주요내용
교육기간	♦ 6일간 진행되는 기초 인증과정
교육대상	♦ △경영자 △프로젝트 책임자 △전문가 등
교육내용	♦ 효율적으로 데이터 사이언스 팀과 협업하기 위한 폭 넓은 기초지식 교육 ♦ 5일간의 이론 및 사례 학습과 6일째 오전의 자격증 시험으로 구성
교육인원	♦ 최대 15명 이하로 한정
교육장소	♦ 장크트 아우구스틴에 위치한 프라운호퍼 인스티튜트센터
교육비용	♦ 4,900유로
예약상황	♦ 2016년에는 모든 예약이 찬 상태
자격증 발급	♦ 프라운호퍼 인력자격증발급소(Fraunhofer Personenzertifizierungsstelle)
후속계획	♦ 전문가과정 개발

※ 자료 : 프라운호퍼 빅데이터 연맹 홈페이지

- '방법론 중심의 심화과정'은 기초모듈과 응용모듈로 분리되어 있으며 각 분야별 특성에 맞춰 내용이 구성되는데, 기초모듈에서는 관련된 중요 개념 및 방법에 대해 배우게 되며, 응용모듈에서는 비즈니스 개발자, 데이터 엔지니어, 데이터 분석가, 빅데이터 시스템 개발자 등 직무별 전문지식을 심화 학습하는 방식으로 교육 추진

[표 부록-19] 프라운호퍼 아카데미의 데이터 과학자 육성 프로그램 모듈 구성

	세부모듈	과정명	교육내용
기초 모듈	Business Development	Analyzing the potential of Big Data	• 비즈니스 개발자로서 어떻게 빅데이터를 활용하고 이에 따른 장점이 무엇인지 투자 전에 알 수 있도록 지원
		서비스 중심의 조사 및 정보시스템의 디자인	• 빅데이터 정보시스템에 대한 세부적인 내용 및 협업 방법 등을 학습
	Analytics	Basic Analytics	• 최신 데이터 분석방법에 대한 학습으로 RapidMiner와 통계 프로그래밍 언어 R을 활용해 실제 사례 분석
		Big Data Analytics	• 빅데이터 자료에 국한한 조사 방법 및 도구 학습
	Application Development	Big Data Architecture	• 아키텍처설계와 기술 구성요소에 대한 기본 개요 • 빅데이터 제품 분류를 위한 분산산출 개념 및 이론견해
		Big Data Analytics	• 빅데이터 분석을 위한 방법 · 도구 · 환경
		High Performance Technology for Big Data	• GPI 활용 워크플로우, 작업기술, Legacy Code 등을 작업 할 수 있는 하이퍼포머적 역량 향상

	세부모듈	과정명	교육내용
응용 모듈	Data Science for Business	Data Integration	• 데이터 통합문제 해결을 위한 이론 및 실제 사례
		Metadata Management	• 메타데이터 구조, 활용 방법 및 특정모델 학습
		Visual Business Analytics	• 시각 데이터의 빠른 전달 및 관련 가설 접근
		Social Media Analytics	• 소셜 네트워크를 통한 문서 및 멀티 미디어 접근 방법 학습
		Linked Enterprise Data Integration	• 링크트 데이터 규격 및 시멘틱 검색기술 학습
		Multimedia Analytics	• 시청각 콘텐츠 분석 및 사례
	Life Sciences	Scientific Data Manager	• 기본 학습 이론을 기반으로 적절한 시스템에서 실험 데이터를 구성하는 메타 데이터 활용 • 데이터 관리와 통합을 위한 각종 소프트웨어 활용 기술 습득
		Screening Big Data in Bioinformatics	• 신약개발 및 유기화학 관련 빅데이터 활용법
		Scientific Data Management for Life Sciences and Health Care	• 효율적인 접근을 위한 데이터와 문서의 취급 • 올바른 실험데이터 조직방법, 메타데이터 사용법, 데이터 관리·통합·분석을 위한 다양한 유형별 소프트웨어 투입법
		Text Analytics in Life Sciences	• 이메일, 특허(장), 온라인미디어, 학술 출판물 등 지금까지 사용되지 않은 자유텍스트 데이터원의 개발법, 통계적 평가, 심화분석 등
	Energie	Data Scientist for Smart Buildings	• 스마트 에너지관리를 위한 건물과 시설의 감지데이터 활용법 • 데이터 및 모델 시각화·커뮤니케이션·적격평가
		Data Scientist for Smart Energy Systems	• 스마트한 미래 전력망 조종을 위한 스마트미터 및 타 데이터원으로부터의 신규 정보 획득 • 대용량 데이터 처리, 빠른 시각화 등
	Business	Social Media Analytics	• 소셜네트워크 텍스트와 멀티미디어 내용 조사 • 특정 테마·제품·인물·회사 관련 의견 및 감정의 자동인식
		Multimedia Analytics	• 오디오비주얼 내용분석 개요 및 방법예시
		Linked Enterprise Data Integration	• 분할 및 이질적 데이터재고의 내용적 연계 및 수색 • 연계데이터 표준 및 의미론적 기술

※ 자료 : 프라운호퍼 빅데이터 아카데미 과정 브로셔

- '산업별 특화과정'은 스마트 에너지시스템, 스마트 빌딩, 생명과학 등 응용분야에 맞는 빅데이터 역량을 기르기 위한 과정으로 수강생의 특화영역이나 응용분야의 중요한 개념, 방법, 툴 등을 배우게 되며 경험 많은 프라운호퍼 전문가들과 토론시간을 갖는 것이 특징

4) 과학인력양성·지식전달진흥원의 데이터 과학자 과정

- (운영주체) 비영리 조직인 독일의 과학인력양성·지식전달진흥원(AWW e.V.: Agentur fuer wissenschaftliche Weiterbildung und Wissenstransfer e.V.)과 브란덴부르크 공과대학(Technische Hochschule Brandenburg)의 파트너십으로 운영
- (교육방법) 브란덴부르크 시의 인증을 받은 데이터 과학자 과정은 3개의 모듈로 구성되어 있고 각각의 모듈을 별도로 수강할 수 있으며, 과정을 수료하면 브란덴부르크 공과대학과 AWW e.V.의 인증서를 받게 되고, 각각의 모듈만을 수료한 경우에도 개별 모듈에 관한 수료증 취득 가능
- (교육내용) △데이터 랭글링(Data Wrangling)과 데이터 준비 △양적 방법과 데이터 마이닝 △조사결과 발표
- (학습지원) 브란덴부르크와 베를린에서 받은 인증과정으로 이 지역 기업에 종사하는 사람들은 법적으로 교육 훈련 휴가를 활용해 수강할 수 있음

나. 대학 주도

1) 도르트문트공과대학의 데이터 사이언스·빅데이터 인증 과정

- (운영주체) 도르트문트공과대학(Technische Universitaet Dortmund)
- (교육목적) 기업체 재직자 대상 빅데이터 조사·관리 역량 강화를 위한 인증 교육⁶²⁾
- (교육내용) '데이터 조사·매니지먼트(Datenanalyse und Daten management)학부과정' 이후 4학기의 '데이터학(Datenwissenschaft) 석사과정'을 정규 과정으로 제공하고 있는데, 이 정규 학부과정과 별도로 재직자 대상 '데이터 사이언스·빅데이터(Data Science and Big Data) 인증과정' 운영
- (교육기간) 9개월(300시간의 실습시간 포함)
- (교육대상) 기업체 재직자
- (교육비용) 6,900유로
- (학습지원) 교육 수료 후 대학 수료증 지급

2) 알브슈타트 지그마링엔 대학의 데이터사이언스 석사과정

- (운영주체) 알브슈타트 지그마링엔 대학(Hochschule Albstadt-Sigmaringen)
- (교육목적) 산업현장 맞춤형 데이터 과학자 양성을 위한 정규과정

62) http://www.zhb.tu-dortmund.de/wb/de/home/Weiterbildende_Studien/DataScienceAndBigData/

- (교육내용) 3개 분야(Information, Data Analytic, Data Management) 16개 모듈로 구성되어 있으며, 각 모듈은 시험 또는 이에 부합하는 방법으로 통과해야 하고, 총 120학점을 이수해야 졸업 가능

[표 부록-20] 알브슈타트 지그마링엔 대학의 데이터사이언스 석사과정의 학기별 교육내용

학기	교육내용
1학기	Programming for Data Science, Mathematical Foundations for Data Science, Datamining, Business Intelligence & Warehouse
2학기	Data Bases for Big Data, Web Data Integration, Large Scale Data Analysis & Parallelization, Decision Support
3학기	Optimization Techniques for Data Analysis, Machine Learning, Textmining, Business Process and Big Data Use Cases
4학기	핵심 세미나(Summer School), 실습
5학기	In-Memory Databases, Webmining, Sematic Web Technology, Data Privacy & Data Compliance
6학기	논문

※ 자료 : 알브슈타트 지그마링엔 대학 홈페이지

- (교육방법)
 - 온라인과 오프라인 교육을 병행하는 블렌디드 러닝(Blended Learning) 도입
 - 일과 학습을 병행할 수 있는 커리큘럼 구성
 - 4학기 실습 모듈시 파트너사의 프로젝트 직접 투입 실무 역량 강화
 - 총 160시간 실습 이수
 - 전문가 평가위원 앞에서 프레젠테이션
- (교육기간) 6학기
- (학습지원) 효과적 학습과 실무능력 향상을 위해 다양한 파트너사 및 기관, 협회들과 관계를 지속할 수 있도록 지원하며, 졸업 이후 공공 및 사설 기관의 빅데이터 영역에서 일할 수 있는 자격 부여

3) 로이파나 대학의 매니지먼트 데이터 사이언스 석사과정⁶³⁾

- (운영주체) 뤼네부르크 로이파나 대학(Leuphana Universitaet Luenenburg)
- (교육목적) '매니지먼트 데이터 사이언스(Management & Data Science) 석사과정'은 데이터 과학자의 수요 증대에 대응하여 우수한 데이터 과학자를 양성할 목적으로 운영
- (교육내용) 학문적 이론에 기반을 둔 매니지먼트 프로그램에 중심을 두고 경영학적 요소와 정보학적 요소를 결합한 데이터 분야의 혁신적 컨셉을 녹인 프로그램을 운영하고 있는데, 3학기 동안 3개의 필수과목과 선택과목으로 커리큘럼이 구

63) <http://www.leuphana.de/graduate-school/master/studienangebot/management-data-science.html>

성되어 있으며 논문을 통과해야 수료할 수 있음.

[표 부록-21] 로이파나 대학의 매니지먼트 데이터 사이언스 석사과정의 학기별 교육내용

모듈	학기	과목명	교육내용
필수과목	1학기	Organization, Innovation & Strategy	◆ 데이터 운영을 위한 수학적 지식 학습 및 데이터 경제학, 데이터 조사 방법 등
	2학기	Innovation Project	◆ IT 인프라구조, 가능성 있는 모델 구성, 소셜 네트워크 조사, 통계적 분석 방법 및 시뮬레이션
	3학기	창업가 정신에 포커스를 둔 모듈	◆ 창업교육 및 비즈니스 계획 수립 과목으로 각자 팀을 운영하여 데이터 조사 프로젝트 수행
	4학기	논문학기	—
선택과목		◆ 지형정보시스템, Sematic Web, Information Retrieval, 시각화 및 커뮤니케이션, 하이 퍼포먼스 전산시스템, 다른 학과의 기업과 정신 과목	

※ 자료 : 로이파나 대학 홈페이지

- (학습지원) 학생들이 학위를 취득한 이후에는 비즈니스 컨설팅 분야에서부터 정보 데이터 관련 분야 등에 진출 가능

4) 예나 프리드리히쉴러대학의 컴퓨터 활용 데이터 사이언스 석사과정⁶⁴⁾

- (운영주체) 예나의 프리드리히쉴러대학(Friedrich-Schiller-Universitaet Jena)
- (교육목적) 컴퓨터 활용 데이터 사이언스(Computational and Data Science) 석사과정은 빅데이터의 구성, 확장, 작업을 중심으로 고난이도 문제 해결 능력 향상을 목적으로 운영
- (교육내용) 빅데이터의 구성, 확장, 작업을 중심으로 문제 해결능력을 향상하기 위한 과목으로 구성
- (교육방법) 현실과 가장 적합한 시뮬레이션 프로그램 활용, 실습 위주 교육

5) 켐니츠공과대학의 비즈니스 인텔리전스·분석 석사과정

- (운영주체) 켐니츠공과대학(Technische Universitaet Chemnitz)이 프라이부르크공과대학과 협력으로 진행하는 과정
- (교육목적) '비즈니스 인텔리전스·분석(Business Intelligence & Analytics) 석사과정'은 기업 보유 데이터를 정리·분석해 의사결정에 활용할 수 있는 능력 배양
- (교육내용) 기업이 보유한 실제 데이터를 활용하여 수업을 진행하고 있으며, 학생들은 자신들의 세부전공 분야에 따라 켐니츠공과대학 혹은 프라이부르크공과대학 중 선택하여 4개 과목 수강

64) <http://www.cds.uni-jena.de/Studium.html>

[표 부록-22] 캄니츠공과대학의 비즈니스 인텔리전스·분석 석사과정의 학기별 교육내용

과목	운영원칙	세부내용
기초 과목	통계를 활용하여 데이터를 구분하고 평가하기 위한 방법과 이론 외에 빅데이터 매니지먼트를 위한 기본 지식 학습	• 빅데이터 매니지먼트 • 데이터 마이닝 등
추가 과목	데이터 접근법과 정보시스템을 활용한 통계분석 등 학습	• 클라우드 웹 활용 • 데이터 은행과 웹 기술 • 소프트웨어 서비스 엔지니어링 • 시장조사 • 생산 매니지먼트 • 생산관리 • 서플라이 체인 매니지먼트 • 정보·통신 관련 법률 등
심화 과목	비즈니스 인텔리전스에 대해 다루며 추후 직업 세계에서 전문분야를 선택할 수 있도록 지도	• 데이터베이스 마케팅 • E-비즈니스 • IT매니지먼트 전략 • 고객지향 매니지먼트 • 인공지능 등
실습 과목	지금까지 쌓은 지식을 활용하여 문제해결 능력 향상	• 다양한 사례조사 및 프로젝트 수행 • 팀웍이나 커뮤니케이션 등 소프트 스킬을 쌓을 수 있는 세미나

※ 자료 : 캄니츠공과대학 홈페이지

- (학습지원) 독일 내에서 유일하게 기업이 보유하고 있는 데이터들을 정리하고 분석해 기업의 의사결정에 활용할 수 있는 프로세스를 교육하기 위해 빅데이터 실험실을 구축했으며 논문은 학생이 직접 파트너 기업들과 함께 쓸 수 있도록 지원 시스템 구축

다. 민간 주도

1) 비트콤 아카데미의 데이터 과학자 프레티셔너 자격증 과정

- (운영주체) 비트콤 아카데미, 베를린 슈타인바이스대학 조직관리연구소(협력기관)
- (교육목적) 데이터 과학자 자격증 교육을 통한 기업체 데이터 전문가 공급 확대
- (교육기간) 10일(1개 모듈 수료에 2일 소요)
- (교육비용) 5,900유로
- (교육대상) 전 산업분야를 포괄하는 조직내 의사결정자, 관리자, 기업개발자, IT전문가, 프로젝트/데이터매니저 중 IT기초지식 및 프로그램 지식(필수 아님) 보유자
- (교육내용) 5개 모듈로 구성된 자격증 과정으로 데이터 과학자의 직업윤리를 비롯하여 미래 성장성, 데이터 조사, 매니지먼트, 기업의 사례, IT 설계, 알고리즘 등을 학습하게 되며 비즈니스 가치와 결과에 대한 윤리적 측면까지 교육

[표 부록-23] 비트콤 아카데미의 데이터 과학자 자격증 과정의 교육내용

과목	주요내용
데이터 과학자, 미래 직업	◆ 프로필, 적용범위와 잠재력
데이터 관리 & 데이터 거버넌스	◆ 분석과 관리, 데이터 존속·엑세스·행정
기업의 데이터 유치, 데이터통합	◆ 데이터엔지니어링, 데이터스트림, IT아키텍처, 데이터 탐색의 심화
데이터 사이언스 알고리즘-데이터분석론 & 결과	◆ 분석기술, 통계방법, 예측분석론
비즈니스 가치와 결과 생성	◆ 분석결과의 시각화와 커뮤니케이션

※ 자료 : 켐니츠공과대학 홈페이지

■ (학습지원)

- 베를린 슈타인바이스대학과 협력 아래 데이터 사이언스 프렉티셔너 자격 부여
- 바덴뷔템베르크주의 공인교육기관으로 근무시간 중 교육시 교육시간 인정 가능
- △기술기업 △미디어 아카데미 △대학연구소 △회계 컨설팅사 등 과정별로 파트너와의 협업을 통해 전문 강사진을 구성하여 교육의 전문성 향상(PTC ThingWorx, IBM, DataXu 등 혁신적인 기술기업의 저명한 강사진 보유)

■ (주요강사)

- Arian van Hülsen(자격과정 총괄 / PTC ThingWorx)
- Harald Gröger(독일 IBM 빅데이터&분석 전문가)
- Martin Buske(유럽 DataXu 엔지니어링&기술영업 부사장)

2) 에슬링엔 기술아카데미의 데이터 매니지먼트 과정

- (운영주체) 지역별 기업·기술연합회 중 하나인 에슬링엔연합회의 기술아카데미(TAE, Technische Akademie Esslingen)⁶⁵⁾
- (교육목적) 기업별 빅데이터 매니지먼트 교육을 통한 지역기업의 데이터 분석역량 강화
- (교육방법) 기업체 수요에 맞춘 단기 세미나 중심의 데이터 교육
- (교육기간) 2일
- (교육내용) △데이터 매니지먼트 기초 개념 및 이론 △OLTP, OLAP, MOLAP 등 데이터 수집프로그램을 활용한 KDD, DRISP-DM, 데이터 마이닝 기술 △빅데이터를 위한 통계 활용 조사방법 △분야별 빅데이터 활용방법 등

3) 사라쿠스 컨설팅의 데이터 전문인력 양성⁶⁶⁾

- (운영주체) 사라쿠스 컨설팅(Saracus consulting) 소속의 교육 기관인 DWH Academy
- 사라쿠스 컨설팅은 ABB Turbo Szsstems AG, AXA Service AG, BASF IT Service

65) <https://www.tae.de/>

66) <http://www.dwh-academy.com/index.php>

GmbH, 스위스 우체국, Thomas Cook Ag를 비롯한 다양한 고객을 보유하고 있으며, DWH Academy를 통해 데이터 웨어하우스와 CRM 관련 자체 자격증을 발급하는 교육 제공

- (교육목적) 데이터 웨어하우스(DWH), 비즈니스 인텔리전스(BI), CRM 분야 전문가 교육을 통한 기업·기관의 데이터 관련 기술 역량 강화 및 새로운 시장정보 획득
- (교육내용) 데이터 웨어하우스 과정, 비즈니스 인텔리전스 과정

[표 부록-24] DWH Academy의 데이터 전문인력 양성 교육내용

과정명	커리큘럼
데이터 웨어하우스 과정	♦ ETL Tool Power Center를 활용한 정보 습득 ♦ 데이터 웨어하우스 내의 데이터 모델 ♦ 데이터 품질관리 ♦ 2일 과정 데이터 웨어하우스 내의 데이터 모델 ♦ Hadoop 개발자 코스 ♦ ETL 기초
비즈니스 인텔리전스 과정	♦ BI Tools 전략, 선택 및 응용 ♦ 소셜 미디어 모니터링 및 조사 ♦ IBM COGNOS 10.2 프레임워크 매니저 및 새 기술 ♦ BIM Cognos TMI 활용 BI 관리 ♦ OLAP Tools 사례비교

※ 자료 : DWH Academy 홈페이지

4) SanData IT 트레이닝센터의 빅데이터 교육과정⁶⁷⁾

- (운영주체) SanData IT 그룹 소속으로 1994년 뉘른베르크에 설립된 SanData 트레이닝 센터(Trainingszentrum GmbH)
 - SanData 트레이닝센터는 IT, 비즈니스 스킬, 혁신 플랫폼 등에 관한 다양한 훈련을 제공하고 있는데, 다양한 소프트웨어 및 기술별로 세미나 프로그램을 운영하면서 자체적으로 개인 혹은 기업에게 부여할 수 있는 IT 자격증 발급
- (교육방법) 세미나 위주
- (교육내용) △MapReduce, Hadoop과 같이 바로 빅데이터 조사에 활용할 수 있는 기술 및 도구 관련 세미나 △자바를 활용한 데이터 접근 △MS SQL서버를 활용한 데이터 웨어하우스 △Designing Self service Business Intelligence and Big Data Solution 등 소프트웨어별 다양한 과정 운영

5) ORDIX의 빅데이터 교육과정⁶⁸⁾

- (운영주체) 1990년 설립된 ORDIX AG에서 기업들의 컨설팅과 교육을 담당하기 위해 독일 내 5개의 지점(파더본, 비스바덴, 쾰른, 뮌스터, 아우구스부르크)에 설치한

67) <http://www.it-trainings.de/main.asp?VID=1&lng=1&kat1=94&kat2=666>

68) <http://www.ordix.de/>

교육센터

- (교육방법) 세미나 위주
- (교육내용) △프로젝트/IT 매니지먼트 △빅데이터 및 데이터 웨어하우스(새로운 정보 관리/Apache Hadoop 기초) △오라클 △IBM 데이터 은행 시스템 △마이크로소프트 △웹 및 어플리케이션 서버 개발 △생산관리 등이며 각각의 데이터 서버 관리 및 디자인, 업데이트 등을 세부적으로 교육

5. 일본의 인력양성 프로그램

가. 정부 주도

1) 일본 데이터 사이언스 스쿨

- (운영주체) 총무성 통계국 및 통계연구소, 일본통계학회(협력기관)
- (교육내용) 데이터 사이언스 입문 과정과 훈련과정(실천편)으로 구분하며, 온라인 강의를 통한 기초교육과 오프라인 교육으로 데이터 분석의 기본 지식부터 비즈니스 현장에서 사용되는 실천적인 데이터 분석(통계 분석) 기법까지 습득

[표 부록-25] 데이터 사이언스스쿨의 교육과정

구분	개요	교육과정
사회인을 위한 데이터 사이언스 입문(입문편)	통계학의 기초 및 데이터의 분석 등 기본적인 지식을 배울 수 있는 입문 강좌	◆ 1주 : 통계데이터의 활용 ◆ 2주 : 통계학의 기초 ◆ 3주 : 데이터 보는 방법 ◆ 4주 : 공공 데이터 입수 및 코스 정리
사회인을 위한 데이터 사이언스 훈련(실천편)	사례를 중심으로 현장에서 사용되는 실천적 데이터 분석(통계 분석) 기법 실천	◆ 1주 : 데이터 사이언스란? ◆ 2주 : 분석의 개념과 사례 ◆ 3주 : 분석의 구체적인 방법 ◆ 4주 : 비즈니스에서의 예측과 분석 결과의 보고 ◆ 5주 : 비즈니스에서의 데이터 사이언스 실현

※ 자료 : gacco 홈페이지

- (교육방법) '온라인 수업'과 '온라인+대면수업'으로 구분

[표 부록-26] 데이터 사이언스스쿨의 온라인 교육과 온라인+대면교육 방법

구분	학습방법
온라인교육	◆ 1주일을 기본 학습 단위로 하루에 5개에서 10개 강의의 수강(각 강의는 10분 정도의 동영상으로 구성)하고 강의 후 평가를 위한 쪽지 시험 실시 ◆ 학습이 끝나면 과제가 제시되며, 과제는 기한 내에 제출 ◆ 1개월 과정이라면 이를 4주 지속되면서 마지막으로 종합 과제 제출 ◆ 매주 제시되는 과제와 마지막 주 제시되는 종합과제에 대한 전체 평가가 수료기준을 채우면 수료증 수여
온라인+대면 교육	◆ 온라인 수업에서 강의 동영상 시청과 과제 제출을 위한 기본적인 내용 학습 ◆ 이후 대면수업에서 강사와 수강생들 간의 논의를 통해서 이해를 돈독히 하고 응용력을 키우는 학습 ◆ 제공하는 강좌의 수준이나 기간은 대학 또는 대학원 수업 수준 상정(교육생은 중학생부터 80대까지 폭넓게 이용하고 있지만, 대학 수준의 강의를 요구하기 때문에 그 수준으로 제공) ◆ 고교 수준의 지식 등 수강 전에 필요한 '전제 조건'이 있는 경우는 수강 접수 때 모집 개요에 명기 ◆ 교육기간은 1주 총 90분 전후×4주 이상을 권장(대학의 통상 강의라면 15주가 기본이지만, 온라인에서 자주적인 학습을 상정하고 있기 때문에 학습자가 본 학습 용이성, 수료했을 때의 성취감 등의 관점에서 4주 권장)

6. 싱가포르의 인력양성 프로그램

가. 정부 주도

1) IDA의 MOOC 프로그램

- (운영주체) 정보통신부(Ministry of Communication and Information) 산하 정보통신 개발청(IDA : Infocomm Development Authority)에서 MOOCs를 선도하는 Coursera와 존스홉킨스 대학이 공동으로 2014년부터 높은 수준의 데이터 과학 코스 운영
- (교육목적) △데이터 과학과 분석 전문가 역량 보완 △MOOC를 통한 데이터 과학 및 분석 훈련의 가속화 △데이터 과학 커뮤니티 형성을 통한 데이터 과학에 대한 관심 촉진 △데이터 과학에 대한 평가 및 참가자들의 구직능력 분석 등
- (교육대상) MOOC 비즈니스, IT, 다른 분야의 현업에서 일하는 근로자와 데이터 과학 및 분석의 새로운 기술을 향상시키고 배우는 것에 관심이 있으며 최소 폴리 테크닉 학위와 업무경력이 있는 싱가포르 국민이라면 누구나 참여 가능
- (교육내용) 존스홉킨스대학이 제공하는 데이터과학 전문 수업은 전체 데이터 과학의 뼈대와 결과를 만들기 위한 올바른 추론을 가능하게 도와주며, 마지막 Capstone Project를 통해 이전 강좌를 통해 배운 기술을 실제 생활 데이터를 활용한 Data Product에 적용
 - 코세라의 데이터 과학 전문강좌 : 데이터 과학자의 Toolbox / R 프로그래밍 / 게팅 앤 크리닝 데이터 / 탐색적 데이터 분석 / 재현가능 연구 / 통계적 추론 / 회귀모델 / 실용기계 학습 / 데이터 제품 개발 / 데이터 과학 캡스톤
- (교육비용) 1강좌당 49USD, 10개 강좌 모두 수강시 422USD
- (학습지원) △10개의 모듈(9 Signature Track, 1 Capstone Project)을 모두 통과하면 자격증 부여 △IDA에서 매주 교육생들의 학습을 돕는 협력자(Facilitator)들의 자발적 정기 모임 주관 지도 △교육생들은 최소 12회 모임에 참여하고 존스홉킨스 대학이 제공하는 Coursera의 데이터 과학 특별 트랙을 최소 6코스 이상 이수할 경우 IDA의 Co-funding 지원 △특별 트랙을 이수한 교육생들에게 IDA Co-funding을 통해 Course certification fee와 인센티브 지원 (인센티브: 500 싱가포르 달러)

2) CITREP(Critical Infocomm Techonology Resource Programme)

- (운영주체) IDA
- (교육목적) 기술 변화에 대응하기 위한 훈련을 통해 지역 ICT 전문가의 경쟁력 제고

- (교육대상) 장비 업체 전문인력
- (교육내용) △전자상거래 기술지원 △프로젝트 관리 기술 △신기술 연구 △클라이언트 서버 △네트워킹 △멀티미디어 △객체지향 개발 △정보통신융합 △광대역 멀티미디어 등
- (학습지원) 입문자들이 광범위한 훈련과 인증을 통해 특화된 ICT 기술을 익히도록 지원

나. 민간주도

1) CLT(Company-Led Training)

- (운영주체) IDA의 '인력발전 로드맵 version2.0'에 속하는 계획으로, IDA와 Google, IBM, SAS 등 협력기업이 협력사업으로 추진
- (교육목적) 기업이 중심이 되어 전문대(폴리텍) 및 4년제 대학 신규 졸업자(3년 이내) 등 초중급 인력들이 숙련된 전문가의 역량을 갖추도록 지원
- (교육대상) 싱가포르 국민으로 △ICT △과학 △기술 △공학기술 △수학 등의 학위 혹은 동등한 자격 조건을 갖춘 자(Fresh Professional(초급) 과정은 졸업 후 3년 이내, Mid-Level Professional(중급)과정은 업무 경력 3년 이상인 자)
- (교육기간) 9~12개월
- (교육방법) 빠른 기간 내에 전문가로 성장할 수 있도록 하기 위해 협력기업에서 지정한 멘토의 지도 아래 현장실습교육(OJT) 위주로 추진
- (교육내용) Fresh Professional(초급)과정, Mid-Level Professional(중급)과정으로 나뉘며 Cyber Security, Data Analysitics, Network infrastructure, Software Delvelopment 등 교육
- (학습지원) 교육생에 대한 훈련장학금 지원

2) Centres of Attachment(COAs)

- (운영주체) 싱가포르 IDA가 IT 기업과 협력으로 설립한 분야별 인력양성센터(Centres of Attachment(COAs)는 프로젝트와 트레이닝, 멘토십의 기회를 제공하는 외부기구로서 현재 6개의 COA가 EMC, Microsoft, Revolution Analytics, Temasek Polytechnic, The Natoinal Healthcare Group, Logistics INstitute 등의 민간기업(연구소)과 협력사업으로 설립)
- (교육목적) COA의 목표는 △싱가포르의 미래 세대를 리더와 전문가로 양성하고 성장시키는 것 △통계, 통계적 모형들, 전략적 결정과 경영보고를 위한 데이터 마이닝을 사용에 필요한 기술과 지식을 준비시키는 것 △예측모델링을 뒷받침하기 위한 통계적 모형들을 실행하고 평가하는 것 △통계적 모형이 원하는 결

과를 얻는 것을 보장하기 위한 시험 방법을 정의하고 실행하는 것임.

- (교육내용) 센터에서는 싱가포르 내 빅데이터 전문가 역량강화 지원을 위한 워크숍과 세미나를 개최하며, 기업들은 1일~12주 사이의 다양한 워크숍을 통해 직원교육을 할 수 있음
- (학습지원) 워크숍 비용과 피교육자 급여는 IDA가 일부 보조

[표 부록-27] COA 실행 기업(기관) 및 집중 분야

협력기업(기관)	집중 분야
EMC	클라우드 아키텍처, 데이터 과학, 빅데이터 분석
Microsoft	모바일 앱 개발, 클라우드 컴퓨팅, 기업정보수집 활동(산업스파이) 및 정보분석
The Logistics Institute-Asia Pacific	Logistics IT , SCM 분석
SAP Asia Pte Ltd	빅데이터 분석
Temasek Polytechnic	대규모 데이터 마이닝, 비즈니스 분석, 고급 예측모델링 및 최적화
KPMG Serviced Pte Ltd	온라인 응답, 보안 정보, 악성코드 분석
Revolution Analytics Singapore Pte Ltd(RevoSG)	빅데이터 분석
National Healthcare Group	건강 정보

※ 자료 : IDA 홈페이지

[부록2] 국내외 데이터 직무 구분

1. 한국데이터진흥원의 데이터 직무 구분

데이터 직무는 기술 및 산업 트렌드에 따라 변화가 있는데, 한국데이터진흥원이 발표한 '2015년 데이터산업 현황 조사 결과보고서'에 따르면 DA, DB개발자, 빅데이터 개발자, DB 엔지니어 등 10개의 직무로 분류하고 있다.

[표 부록-28] 데이터 직무 분류

DA	데이터 개발자		데이터 엔지니어		데이터 분석가	DBA	데이터 과학자	데이터 컨설턴트	데이터 마케터
	DB 개발자	빅데이터 개발자	DB 엔지니어	빅데이터 엔지니어					

※ 자료 : 2015 데이터산업 현황 조사(한국데이터진흥원)

한국데이터진흥원은 △DBA △DB개발자 △데이터 컨설턴트 등 전통적인 직무를 비롯해 최근 수요가 급증하고 있는 △데이터 과학자 △빅데이터 개발자 △빅데이터 엔지니어 등 빅데이터 관련 직무를 데이터 직무에 포함하고 있다.

2. 한국정보화진흥원의 데이터 직무 구분

한국정보화진흥원에서 수행한 '2015년 빅데이터 시장현황 조사'자료에 의하면, 데이터 전문인력을 △하둡/NoSQL/MapReduce엔지니어 △빅데이터 분석가 △빅데이터 기술영업/마케터 △빅데이터 컨설팅 △빅데이터 기타인력 등 5가지 유형으로 분류하고 있다.

빅데이터 개발자는 하둡/NoSQL/MapReduce엔지니어 직무에 포함된 것으로 보이며, 데이터 과학자는 별도의 직무로 분류하지 않았으나 빅데이터 분석가로 상당수 포함되어 분류한 것으로 추측된다. 그 밖에 빅데이터 기술영업/마케터, 컨설팅 등 새로운 직무가 세분화되고 있으나, 기존 직무와 중복되는 업무영역이 있는 등 분류기준이 아직 명확하게 정립되지 않은 상태라는 것을 알 수 있다.

3. 고용노동부 NCS의 데이터 직무 구분

고용노동부 국가직무능력표준(NCS : National Competency Standards)의 데이터 관련 직무는 아직까지 '빅데이터 분석', 'DB엔지니어링' 직무만 세분류로 구분하고 있다.

'빅데이터 분석' 직무는 능력단위를 △빅데이터 분석 기획 △빅데이터 수집 △빅데이터 저장 △빅데이터 처리 △분석용 데이터 탐색 △통계 기반 데이터 분석 △머신러닝 기반 데이터 분석 △텍스트마이닝 기반 데이터 분석 △빅데이터 분석 결과 시각화 등 9개 항목으로 구분하고 있다. 'DB엔지니어링' 직무는 능력단위를 △데이터베이스 요구사항 분석 △개념데이터 모델링 △논리 데이터베이스 설계 △물리 데이터베이스 설계 △데이터베이스 구현 △데이터 품질관리 △데이터 전환 설계 △데이터 전환 △데이터베이스 성능확보 △데이터

표준화 △SQL활용 △SQL응용 등 12개 항목으로 구분하고 있다.

그 외 △데이터 개발 △데이터 기획 △데이터 기술지원 △데이터 기술영업 △데이터 관리 등 다른 데이터 관련 직무는 아직 별도로 분류하지 않고, 일반적인 IT분야 직무나 사무행정 직무에 포함하고 있어, 데이터 분야의 성장에 따른 직무 및 능력단위에 대한 세분화가 과제로 남아 있다.

[표 부록-29] 국가직무능력표준(NCS)의 빅데이터 관련 직무

세분류	능력단위	능력요소
빅데이터 분석	빅데이터 분석 기획	도매인 이슈 도출, 분석목표 수립, 프로젝트 계획, 보유데이터 자산 확인
	빅데이터 수집	데이터 수집계획 수립, 빅데이터 수집 시스템 구성, 내부 데이터 수집, 외부 데이터 수집, 데이터 변환, 수집 데이터 검증
	빅데이터 저장	빅데이터 저장계획 수립, 빅데이터 저장 모델 설계, 빅데이터 저장 관리시스템 구성, 빅데이터 적재, 빅데이터 운영
	빅데이터 처리	빅데이터 처리 계획 수립, 빅데이터 처리 시스템 구성, 분산병렬 수행, 실시간 수행, 이벤트 처리 수행
	분석용 데이터 탐색	기본통계 확인, 데이터 분포 분석, 변수간 관계 확인, 데이터 정제, 데이터 변화 적재, 분석용 데이터 검증
	통계 기반 데이터 분석	가설 설정, 빅데이터 모델 개발, 빅데이터 모델 평가 검증, 빅데이터 모델 운영방안 마련
	머신러닝 기반 데이터 분석	머신러닝 수행방법 계획, 데이터셋 분할, 지도학습 모델적용, 자율학습 모델 적용, 모델 성능 평가, 학습결과 적용
	텍스트마이닝 기반 데이터 분석	텍스트마이닝 기반 텍스트 분석 실행방법 계획, 텍스트 변환, 단어사전 구축, 텍스트 분류 결과 분석, 정형 데이터 결합 분석
	빅데이터 분석 결과 시각화	분석 결과 스토리텔링, 분석 정보 시각화, 분석 정보 시각표현
DB엔지니어링	데이터베이스 요구사항 분석	데이터 요구사항 수집, 데이터 요구사항 분석, 데이터 요구사항 정의, 데이터 요구사항 검증
	개념데이터 모델링	주제영역 정의, 핵심개체 정의, 핵심관계 정의, 개념 E-R 다이어그램 작성, 개념 데이터모델 품질검증
	논리 데이터베이스 설계	개체 상세화, 관계 상세화, 논리 E-R 다이어그램 작성, 데이터베이스 정규화, 논리 데이터모델 품질검증
	물리 데이터베이스 설계	물리요소 조사 분석, 데이터베이스 물리속성 설계, 물리 E-R 다이어그램 작성, 데이터베이스 반정규화, 물리데이터 모델 품질검토
	데이터베이스 구현	DBMS(Data Base Management System) 설치, 데이터베이스 생성, 데이터베이스 오브젝트 생성
	데이터 품질관리	데이터 품질정책 수립, 데이터 품질 진단, 데이터 품질 개선, 데이터 품질관리 프로세스 정의
	데이터 전환 설계	데이터 전환계획 수립, 데이터 전환 설계
	데이터 전환	데이터 전환 프로그램 구현, 데이터 전환 수행, 데이터 정제
	데이터베이스 성능확보	성능 분석, 성능개선, 성능개선결과 평가
	데이터 표준화	데이터 표준화 정책수립, 데이터 표준 정의, 데이터 표준 관리
	SQL활용	기본 SQL 작성, 고급 SQL 작성
	SQL응용	절차형 SQL 작성, 응용 SQL 작성

※ 자료 : 국가직무능력표준 홈페이지(www.ncs.go.kr)

4. 학계의 빅데이터 직무 구분

학계에서도 데이터 직무를 체계화하려는 시도들이 계속되고 있다. 특히 빅데이터 활용 증가에 따라 빅데이터 직무 및 직무역량을 구분하려는 연구가 많이 시도되고 있다.

그 중 '빅데이터 직무능력 참조모형에 관한 융합적 연구'⁶⁹⁾에서는 작업자 중심으로 직무를 구분하여 빅데이터 직무 유형을 크게 △빅데이터 기획 △빅데이터 분석 △빅데이터 관리 및 기술(지원) △빅데이터 활용 등 4개 분야로 나누고, 빅데이터 관련 직업능력을 지식, 기술, 태도로 나누어 설명하고 있다.

[표 부록-30] 빅데이터 직무능력 모형

빅데이터 직무	직무 정의
빅데이터 기획	빅데이터 분석을 통해 의사결정과 실행과정에 필요한 정보와 통찰력을 도출하기 위해 분석기회 발굴, 필요한 분석과 데이터 정의 및 분석체계의 구체화를 계획하는 직무
빅데이터 분석	의사결정과 실행과정에 필요한 정보와 통찰력을 도출하기 위해 빅데이터 기획으로부터 정의된 분석기회를 다양한 분석도구를 활용하여 데이터를 실제 분석하는 직무
빅데이터 관리 및 기술(지원)	빅데이터 분석을 통해 의사결정과 실행과정에 필요한 정보와 통찰력을 도출하기 위해 분석에 필요한 데이터를 수집 저장 관리 및 처리하고 이와 관련되는 H/W, S/W, 인프라 등을 지원하는 직무
빅데이터 활용	빅데이터 분석을 통해 의사결정과 실행과정에 필요한 정보와 통찰력을 실제업무에 활용하거나 사업에 적용하는 등의 수요측면에서의 직무

※ 자료 : 노규성·박성택·박경혜(2015), 「빅데이터 직무능력 참조모형에 관한 융합적 연구」

5. 네덜란드 DATAFLOQ의 데이터 직무 구분

네덜란드 데이터 포털인 'DATAFLOQ'⁷⁰⁾는 데이터 직무(인력)를 △데이터 총괄책임자(Chief Data Officer) △빅데이터 과학자(Big Data Scientist) △빅데이터 분석가(Big Data Analyst) △빅데이터 비주얼라이저(Big Data Visualizer) △빅데이터 관리자(Big Data Manager) △빅데이터 솔루션 아키텍트(Big Data Solution Architect) △빅데이터 엔지니어(Big Data Engineer) △빅데이터 연구원(Big Data Researcher) △빅데이터 컨설턴트(Big Data Consultant) 등 9개로 세분화해 분류하고 있다.

[표 부록-31] 네덜란드 DATAFLOQ의 데이터 직무구분 및 필요 역량

빅데이터 직무	필요 역량
데이터 총괄책임자 (Chief Data Officer)	◆ 조직 내에서 빅데이터 전략에 대한 총괄 및 CEO에게 직접 보고 책임 ◆ 조직에서 활용되는 빅데이터가 전략에 부합하도록 업무 추진 · 감독 ◆ 조직이 전략적으로 활용할 빅데이터의 우선순위 정의

69) 노규성, 박성택, 박경혜, 2015, 빅데이터 직무능력 참조모형에 관한 융합적 연구

70) <https://datafloq.com/read/?page=1&cat=21>

빅데이터 직무	필요 역량
	◆ 강한 리더십과 고위경영진 및 임원과의 소통 능력 ◆ 핵심 사업 영역에서의 정보 관리 리딩 경험 ◆ Hadoop, MapReduce 등 빅데이터 솔루션에 대한 전문성 ◆ 데이터 거버넌스 및 데이터 품질관리 경험 ◆ 시장에서 통용되는 주요 빅데이터 솔루션과 제품에 대한 이해도 ◆ 우수 사례와 방법론을 도입하여 추진할 수 있는 전문성
빅데이터 과학자 (Big Data Scientist)	◆ 한 분야에 국한되지 않는 광범위한 스킬 ◆ 비즈니스 전략뿐 아니라 알고리즘을 짜기 위한 통계학, 수학, 예측 모델링 능력 ◆ 분석을 통해 발견한 사항을 말과 글로써 효과적으로 소통하는 능력 ◆ 다양한 종류의 프로그래밍 언어 사용 능력 ◆ Hadoop, Hive 등에 대한 이해 ◆ 복수의 시스템과 데이터셋을 통합하는 방법에 대한 이해 ◆ 자연어 처리(Natural Language Processing)에 대한 이해 ◆ 알고리즘을 개발하기 위한 컴퓨터 사용 능력 ◆ 모델을 공유하기 위한 개념적 모델링(Conceptual modelling) ◆ 통계적 분석 능력
빅데이터 분석가 (Big Data Analyst)	◆ 빅데이터 과학자를 보조하며 주어진 시스템 안에서 데이터를 다루며 분석 수행 ◆ 실시간 분석 및 Tableau SW와 같은 비즈니스 인텔리전스 플랫폼에 대한 이해 ◆ SQL database, 프로그래밍 언어, R이나 SPSS와 같은 통계 소프트웨어 역량 ◆ 하둡과 맵리듀스에 대한 최소한의 기초 지식 ◆ 가용 데이터로부터 새로운 시사점(insight)을 개발하는 능력
빅데이터 비주얼라이저 (Big Data Visualizer)	◆ 빅데이터를 시각화하여 조직 또는 상사가 이해하기 쉽게 변환하는 역량 ◆ 유저 인터페이스, 타이포그래피에 대한 이해 ◆ 인터페이스 디자인, 사용자경험(UX) 디자인, 시각디자인에 대한 이해 ◆ 새로운 패턴과 시사점(insight)을 찾기 위한 창조적 사고방식 ◆ 빅데이터 과학자의 의도에 맞추기 위한 빅데이터 분석 과정에 대한 이해
빅데이터 관리자 (Big Data Manager)	◆ 조직 내 기술부서와 전략 부서를 연결하기 위한 양측 모두의 업무에 대해 이해 ◆ 빅데이터 분석의 결과를 조직의 상급 관리자에게 설명하는 능력 ◆ 조직의 전략과 비전을 빅데이터 부서에 이해시키기 위한 소통능력 ◆ Python, R, Java, Ruby, SQL 등의 프로그래밍 언어에 대해 충분한 지식 ◆ Hadoop, Hive 또는 MapReduce 에 대한 최소한의 기초지식 ◆ 자연어처리, 기계학습, 개념 모델링, 통계 분석, 예측 모델링 경험
빅데이터 솔루션 아키텍트 (Big Data Solution Architect)	◆ 빅데이터 솔루션의 구조에 대한 이해 ◆ Hadoop과 같은 기술을 이용하여 빅데이터 솔루션을 제공하는 방법 이해 ◆ Hadoop 애플리케이션 실제 활용 경험 ◆ Hadoop 솔루션의 수명주기 관리 ◆ 적절한 아키텍처 설계에 필요한 그 밖의 다양한 기술
빅데이터 엔지니어 (Big Data Engineer)	◆ 빅데이터 솔루션 아키텍트가 설계한 것을 구축하는 역량 ◆ 빅데이터 솔루션의 개발, 유지관리, 테스트, 평가 역량 ◆ 일간 기준으로 페타바이트 또는 엑사바이트 크기의 데이터를 다루는 역량 ◆ Java, Linux, C++, Ruby, Python 또는 R 등 다양한 프로그래밍 언어 지식 ◆ 일반적으로 큰 규모의 데이터를 수집, 파싱, 관리, 분석, 시각화하고 복수의 플랫폼을 사용하여 정보를 시사점(insight)으로 전환시키는 역량

빅데이터 직무	필요 역량
빅데이터 연구원 (Big Data Researcher)	- 빅데이터의 활용 방안에 대한 심층 연구 수행 역량 - 빅데이터 기술로 다양한 분야에서 새로운 비즈니스 또는 제품개발 기회 발굴 - 다양한 빅데이터 기술과 데이터베이스, 프로그래밍 언어에 대한 견고한 이해 - Research 프로젝트를 통해 텍스트 마이닝, 군집분석, recommendation analysis, 극단값 확인, 예측 분석 또는 이와 유사한 기법 수행 - 예산과 기획을 포함하는 프로젝트 관리 능력
빅데이터 컨설턴트 (Big Data Consultant)	- 빅데이터 및 빅데이터 전략에 대해 조언 - 비즈니스 경험과 함께 빅데이터 톨에 대한 광범위한 기술적 지식 - 빅데이터 전략을 설계하고 빅데이터를 수집, 저장, 분석 시각화하는 능력 - Hadoop, Hive, HBase, MongoDB 또는 MapReduce 등에 대한 이해

※ 자료 : DATAFLOQ 홈페이지

6. SAS의 빅데이터 직무 구분

통계패키지 제조 글로벌 IT 회사인 SAS(statistical analysis system)는 빅데이터 직무를 △빅데이터 개발자(Big data Developer) △빅데이터 아키텍트(Big data Architect) △빅데이터 분석가(Big data Analyst) △빅데이터 행정가(Big data Administrator) △빅데이터 프로젝트 관리자(Big data Project Manager) △빅데이터 디자이너(Big data Designer) △데이터 과학자(Data Scientist) 등 7개로 세분화해 분류하고 있는데 직무별로 Oracle, SQL 등 기술 분야 역량을 비중있게 요구하고 있다.⁷¹⁾

SAS에 따르면 7개 직무 중 최근 5년간 수요가 가장 많이 증가한 직무는 빅데이터 개발자로 673%의 수요증가 추세를 나타내고 있으며, 이어 데이터 과학자 350%, 빅데이터 디자이너 329%, 빅데이터 행정가 186%의 순이었다.

빅데이터 개발자를 모집하는 채용공고에는 △Business Intelligence Developer △Web Developer △Software Developer △Business Developer △Analyst Developer △Applications Developer △Database Developer △Front-End Developer 등으로 직무 명칭이 다양하게 표현되고 있다. 빅데이터 Developer가 지녀야 할 가장 중요한 스킬은 NoSQL, Java, SQL이며, JavaScript, MySQL, Linux, Oracle, Hadoop 등도 요구 스킬에 포함되는 경우가 있다.

빅데이터 아키텍트는 △Solutions Architects △Data Architects △Business Intelligence Architects 등의 직무 명칭도 함께 사용되고 있다. 빅데이터 아키텍트가 지녀야 할 가장 중요한 스킬은 Oracle, Java, SQL, Hadoop, SQL Server 등이며, 지식 측면에서는 데이터 모델링, ETL, EA, 오픈소스 애널리틱스 등이다.

빅데이터 분석가는 Business Analysts, Data Analysts, Business Intelligence Analysts, Support Analysts 등의 직무 명칭도 함께 사용되고 있다. 빅데이터 Analyst가

71) e-skills uk(SAS) (2013), 「Big Data Analytics : An assessment of demand for labour and skills, 2012-2017」

지녀야할 가장 중요한 스킬은 Oracle, SQL, Java 사용 등이며, 지식 측면에서는 데이터 모델링, ETL, Analytics, Data Analysis 등이 필요하다.

빅데이터 행정가는 58%의 채용공고에서 System Administrator로 표현하고 42%는 Database Administrator로 표현하고 있다. 빅데이터 행정가가 지녀야할 가장 중요한 스킬은 Linux, MySQL, Puppet, Hadoop, Oracle 사용 등이며, 지식 측면에서는 Configuration Management, Disaster Recovery, Clustering, ETL 등이 필요하다.

빅데이터 프로젝트 매니저는 Oracle Project Manager, Technical Project Manager, Business Intelligence Project Manager 등의 직무 명칭도 함께 사용되고 있다. 가장 중요한 스킬은 Oracle이지만, 이와 별도로 Netezza, Business Objects and Hyperion 등 다른 기술적 스킬이 요구되는 경우도 많다. 지식 측면에서는 프로세스와 방법론 면에서 일반적으로 ETL, Agile Software Development 등이 필요하다.

빅데이터 디자이너가 지녀야할 가장 중요한 스킬은 Oracle, SQL, Netezza, SQL Server, Informatica, MySQL, UNIX 사용 등이며, 지식 측면에서는 ETL, Data Modelling, Analytics, CSS, Unit Testing, Data Integration, Data Mining 등이 필요하며, Business Intelligence, Data Warehouse, Migration, Middleware에 대한 일반적 경험과 이해도 필요하다.

데이터 Scientist가 지녀야할 가장 중요한 스킬은 Hadoop, Java, NoSQL, C++ 등이며, 통계학, 분석학(Analytics), 수학에 대한 역량도 요구된다.

[표 부록-32] SAS의 데이터 직무구분 및 필요 역량

빅데이터 직무	필요 역량	최근 5년간 수요
빅데이터 개발자	◆ NoSQL, Java, SQL ◆ JavaScript, MySQL, Linux, Oracle, Hadoop	673% 수요 증가
빅데이터 아키텍트	◆ Oracle, Java, SQL, Hadoop, SQL Server ◆ 데이터 모델링, ETL, EA, 오픈소스 애널리틱스	157% 수요 증가
빅데이터 분석가	◆ Oracle, SQL, Java ◆ 데이터 모델링, ETL, Analytics, Data Analysis	65% 수요 증가
빅데이터 행정가	◆ Linux, MySQL, Puppet, Hadoop, Oracle ◆ Configuration Management, Disaster Recovery, Clustering, ETL	186% 수요 증가
빅데이터 프로젝트 관리자	◆ Oracle, Netezza, Business Objects and Hyperion ◆ ETL, Agile Software Development	36% 수요 증가
빅데이터 디자이너	◆ Oracle, SQL, Netezza, SQL Server, Informatica, MySQL, UNIX ◆ ETL, Data Modelling, Analytics, CSS, Unit Testing, Data Integration, Data Mining ◆ Business Intelligence, Data Warehouse, Migration, Middleware	329% 수요 증가
데이터 과학자	◆ Hadoop, Java, NoSQL, C++ ◆ 통계학, 분석학(Analytics), 수학에 대한 역량	350% 수요 증가

※ 자료 : e-skills uk(SAS) (2013)

참고문헌

- 강원발전연구원 (2013), 「빅 데이터(Big Data)의 시대 그리고 강원도」
- 경기콘텐츠진흥원, www.gcon.or.kr (접속일 : 2016.07.17)
- 고용노동부, <http://www.moel.go.kr/>, (접속일 : 2016.07.08)
- 국가직무능력표준, www.ncs.go.kr, (접속일 : 2016.08.01)
- 노규성·박성택·박경혜 (2015), 「빅데이터 직무능력 참조모형에 관한 융합적 연구」
- 대학알리미, <http://www.academyinfo.go.kr/> (접속일 : 2016.08.21)
- 대한상공회의소 (2014), 「빅데이터 활용현황 및 정책과제연구」
- 데이터 인큐베이터, <http://www.thedataincubator.com> (접속일 : 2016.08.07)
- 도르트문트공과대학, <http://www.zhb.tu-dortmund.de> (접속일 : 2016.08.18)
- 독일 교육연구부, <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung.php?B=824> (접속일 : 2016.8.19.)
- 로이파나대학 웹사이트, <http://www.leuphana.de> (접속일 : 2016.08.18)
- 미래창조과학부 (2015), 「과학기술&ICT 정책·기술 동향」 59호
- 뮌스터 대학 웹사이트(www.uni-muenster.de) (접속일 : 2016.08.18)
- 북동부 빅데이터 허브, <http://northeastbdhub.dsi.columbia.edu/about.html> (접속일 : 2016.08.07)
- 삼성경제연구소 (2011), 「IT 인재 양성을 위한 한국 대학교육의 과제」
- 삼성 SDS 멀티캠퍼스, www.multicampus.co.kr (접속일 : 2016.08.01)
- 사람인, www.saramin.co.kr (접속일 : 2016.07.11)
- 산학협동 이노베이션 인재육성 협의회, <http://www.c-engine.org/> (접속일 : 2016.08.21)
- 싱가포르 정보통신개발청 (2015), 「2015 ICT 인력 설문조사」
- 안창원·황승구 (2012), 「빅데이터 기술과 주요 이슈」, 정보과학회지(2012. 06)
- 예술링엔 기술아카데미, <https://www.tae.de> (접속일 : 2016.08.18)
- 에이콘 아카데미, <http://acornacademy.co.kr/> (접속일 : 2016.07.21)
- 일본 경제산업성 (2016), 「신산업구조 비전 : 제4차 산업혁명을 리드하는 일본의 전략」(산업구조 심의회 중간정리 자료)
- 일본 데이터 과학자 협회, <http://www.datascientist.or.jp> (접속일 : 2016.08.25)
- 일본 산학협동 이노베이션 인재육성 협의회, <http://www.c-engine.org> (접속일 : 2016.08.25)
- 일본 총무성, <http://www.soumu.go.jp> (접속일 : 2016.08.25)
- 일본 IT 전략본부 (2014), 「과총 글로벌 브리프」 2014-51호
- 정보통신정책연구원 (2014), 「빅데이터 산업 촉진 전략 연구」
- 정부만 외 5명 (2015), 「빅데이터 역량 모델 2.0」(2015 한국통계학회 추계학술대회 발표자료)
- (주)NTT 데이터경영연구소 (2014), 「빅데이터 시대 ICT인재의 육성방책 보고서」
- 한국고용정보원 (2012), 「데이터베이스 부문의 인력수요 전망」
- 한국과학기술기획평가원 (2016), 「과학기술&ICT 정책·기술 동향」 제71호, 제73호
- 한국데이터진흥원 (2015), DB Issue Report 2015-08 제52호 「주요국 빅데이터 전문인력 양성 정책」
- 한국데이터진흥원 (2015), 「2015 데이터산업백서」
- 한국데이터진흥원 (2015), 「2015 데이터산업 현황조사」
- 한국데이터진흥원 (2016), DB Issue Report 2016-17 제91호 「데이터 주도 경제와 데이터 전문가」

한국데이터진흥원 (2016), DB Issue Report 2016-16 제90호 「미국 IT 인력 육성 및 일자리 연계 정책」

한국데이터진흥원 (2016), DB Issue Report 2016-11 제85호 「국내 데이터 인재양성 정책 및 교육현황」

한국데이터진흥원 (2016), DB Issue Report 2016-01 제75호 「'데이터 주도' 환경과 정부·산업계 동향」

한국무역협회 (2014), 「Trade Brief」 (2014 No.33)」

한국무역협회 (2015), 「Trade Brief」 (2015 No.9)

한국인터넷진흥원 (2012), 「인터넷 & 시큐리티 이슈」 (2012.08)

한국정보화진흥원 (2014), 「빅데이터 커리큘럼 참조 모델 Ver 1.0」

한국정보화진흥원 (2015), 「빅데이터 동향과 이슈」 Vol.16

한국정보화진흥원 (2015), 「NIA ICT Issues Weekly」 (2015.04.24)

현대경제연구원 (2016), 「데이터, 빅 이코노미 실현」

accenture (2013), 「The Team Solution to the Data Scientist Shortage」

Bechtle Training Center, <https://training.bechtle.com> (접속일 : 2016.08.19)

Berlin Big Data Center, www.bbdc.berlin, (접속일 : 2016.08.19)

CCC, <http://cra.org/crc/leadership-develop> (접속일 : 2016.08.01)

Competence Center for Scalable Data Services, <http://www.scads.de> (접속일 : 2016.08.14)

DAMA International, <http://www.dama.org/> (접속일 : 2016.08.28)

Das Bundesministerium fuer Bildung und Forschung, <http://www.bmbf.de> (접속일 : 2016.08.26)

Data center alliance, <http://www.datacentrealliance.org> (접속일 : 2016.08.26)

DATAFLOQ, <https://dataflok.com/read/?page=1&cat=21>, (접속일 : 2016.08.01)

DeZyre (2016), 「Data Scientist Salary Report of 100 Top Tech Companies」(www.dezyre.com)

Digitale gesellschaft NRW (2015), 「Big Data und Medienbildung」 (접속일 : 2016.08.21)

DWH Academy, <http://www.dwh-academy.com/index.php> (접속일 : 2016.08.18)

EDSA, <http://edsa-project.eu/> (접속일 : 2016.08.11)

e-skills (2013), 「Big Data Analytics : Adoption and Employment Trends, 2012-2017」

e-skills (2013), 「Big Data Analytics : An assessment of demand for labour and skills, 2012-2017」

EUfacts (2010), 「Europe 2020: A European Strategy for Smart, Sustainable, and Inclusive Growth」, <http://www.eurunion.org/eufacts>)

European Commission (2011), 「A European Strategy on the Data Value Chain」

European Commission (2014), 「e-Skills for Jobs in Europe」

European Commission, <http://ec.europa.eu/> (접속일 : 2016.06.07)

Expert On Group, <http://www.experton-group.de> (접속일 : 2016.08.02)

Fraunhofer academy, <http://www.academy.fraunhofer.de> (접속일 : 2016.06.23)

Fraunhofer-Allianz Big Data, <http://www.bigdata.fraunhofer.de/> (접속일 : 2016.06.23)

Friedrich-Schiller-Universitaet Jena, <http://www.cds.uni-jena.de> (접속일 : 2016.08.01)

gacco, <http://gacco.org> (접속일 : 2016.08.12)

GoDataDriven, <https://www.godatadriven.com/data-science-accelerator-program> (접속일 : 2016.08.02)

HAUFE Akademie, <https://www.haufe-akademie.de> (접속일 : 2016.8.19)

HM Government (2013), 「The Future of Apprenticeships in England」 (접속일 : 2016.08.13)

HM Government (2013), 「Seizing the data opportunity」 (접속일 : 2016.08.13)

HM Government, <https://www.gov.uk> (접속일 : 2016.08.13)

Hochschule Albstadt-Sigmaringen, <http://www.hs-albsig.de> (접속일 : 2016.08.18)

IDA, <https://www.ida.gov.sg> (접속일 : 2016.08.22.)

ifss academy, <http://www.ifss-academy.net>, (접속일 : 2016.08.19)

JMOOC, <http://www.jmooc.jp> (접속일 : 2016.08.21)

lehigh University, <http://www1..edu/datax> (접속일 : 2016.08.25)

Leuphana Universitaet Lueneburg, <http://www.leuphana.de> (접속일 : 2016.08.18)

LG경제연구원 (2015), 「빅데이터의 현실, 기대와 큰 격차」

McKinsey (2011), 「Big data The next frontier for innovation, competition, and productivity」

Netherlands eScience center (2014), 「Strategy 2015-2020 & Beyond」

NSF (2016), 「Big Data Regional Innovation Hubs: Establishing Spokes to Advance Big Data Application (BD Spoks)」

OECD (2015), 「Data-Driven Innovation Big Data for Growth and Well-Being」 Chapter 6, p.237~p.298

ORDIX AG, <http://www.ordix.de/> (접속일 : 2016.08.18)

Payscale, www.Payscale.com (접속일 : 2016.07.13)

SanData IT Trainingszentrum GmbH, <http://www.it-trainings.de> (접속일 : 2016.08.18)

SIGS DATACOM GmbH, <http://www.sigs-datacom.de> (접속일 : 2016.08.19)

Technische Akademie Esslingen, <https://www.tae.de> (접속일 : 2016.08.19)

Technische Universitaet Dortmund, <https://www.statistik.tu-dortmund.de> (접속일 : 2016.08.19)

Technische Universitaet Chemnitz, <https://www.tu-chemnitz.de> (접속일 : 2016.08.19)

Universitaet Muenster, <http://weiterbildung.uni-muenster.de> (접속일 : 2016.08.19)

whitehouse, <https://www.whitehouse.gov> (접속일 : 2016.08.07)

1. 본 보고서는 미래창조과학부의 출연금으로 수행한 DB산업 육성 사업의 결과입니다.
2. 본 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 미래창조과학부 DB산업 육성 사업의 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 본 보고서 내용과 관련한 문의는 한국데이터진흥원 정책기획실 (02-3708-5367)로 연락해 주시기 바랍니다.