

# 빅데이터를 활용한 맞춤형 교육 서비스 활성화 방안연구

권영욱  
숙명여자대학교 경영학부  
(yokwon@sm.ac.kr)

데이터의 급속한 증가로 데이터를 활용한 새로운 가치 창출은 기업뿐 아니라 국가 경쟁력의 중요한 요소로 대두되고 있다. 이에 따라 데이터를 분석하여 통찰력을 제시할 수 있는 데이터 과학자라 불리는 분석 전문가의 수요가 늘고 있는데, 이들 전문 인력 양성을 위해서는 정부, 학계, 산업의 공동 노력이 필요하다. 본 연구는 특히 교육 분야에서의 빅데이터 활용현황을 조사하고, 새로운 데이터 기반의 맞춤형 서비스 및 교육 과정을 제안한다. 또한, 데이터 과학자 양성을 위한 국내외 대학 및 기업의 대표적인 프로그램들을 살펴보고, 장기적인 관점에서 분석능력을 배양할 수 있는 새로운 교과과정도 제시한다. 본 연구는 다양한 사례를 바탕으로 대학에서 데이터를 활용한 교육환경 개선을 위한 방안을 모색하는데 도움을 주고자 한다.

논문접수일 : 2013년 06월 17일 게재확정일 : 2013년 06월 19일

투고유형 : 학술대회 우수논문 교신저자 : 권영욱

## 1. 서론

최근 들어 조직 내·외부에 축적되는 디지털 데이터가 폭발적으로 증가함에 따라, 이른바 ‘빅데이터’를 활용하여 새로운 가치를 창출할 수 있는 능력이 기업 뿐 아니라 국가 경쟁력의 중요한 요소로 대두되고 있다. 빅데이터는 데이터 형식이 다양하고 생성 속도가 매우 빨라서 새로운 관리, 분석 방법이 필요한 대용량 데이터를 의미하는데, 점차 처리 기술과 인력, 활용 효과도 포함하는 것으로 의미가 확대되고 있다(Russom, 2011). 이에 따라 세계 각국에서 창의적인 빅데이터 활용이 미래 경쟁력의 핵심 수단으로 인식하고, 국가 차원에서 빅데이터 활

성화를 위한 다양한 노력을 기울이고 있다.<sup>1)</sup>

미국의 경우 2012년 3월 빅데이터 기술 연구 개발에 2억 달러 이상을 지원하는 ‘빅데이터 연구 개발 이니셔티브’를 발표하였고, 영국은 ‘데이터 전략위원회’를 설립하였으며, EU는 ‘데이터 개방전략’ 등의 빅데이터 정책들을 수립하였다. 우리나라도 2012년 11월 “스마트국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜”을 발표 하였으며, 2016년 까지 약 5천여 억 원을 투자 할 예정이다. 특히, 대학 교육 분야에 있어서는 빅데이터 전문 인력 향성을 위해 빅데이터 관련 과목 개설 및 산학연 공동 연구개발 사업을 지원할 계획이다. 빅데이터를 활용한 교육 서비스

\* 본 연구는 숙명여자대학교 교내연구비 지원에 의해 수행되었음(과제번호 : 1-1303-0029).

1) 스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜, 교육과학기술부, 행정안전부, 지식경제부, 방송통신위원회, 국가과학기술위원회, 2012. 11.

로는 개인별 학습성과 정보, 진학·진로 정보 등의 데이터를 이용한 맞춤형 교육 정보 제공 및 학습 지도 서비스 등을 제안하고 있다.

이미 전 세계적으로 빅데이터를 교육적으로 활용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 미국의 많은 학교에서는 학생들의 학업 성과를 높이기 위해서 학생들 개개인의 교육 데이터를 활용한 데이터 기반의 의사 결정을 하고 있다(Lavelle et al., 2011; Parry, 2012; Davenport and Manville, 2012). MIT Sloan Management Review의 아티클(Lavelle et al., 2011)에 따르면, 미국의 애틀란타에 위치한 한 공립 고등학교에서 학생들의 학업 데이터를 분석한 결과 학생들의 졸업률이나 학업성적을 좌우하는 가장 중요한 과목이 수학(algebra 1)이고, 이 과목을 잘 하는 학생들이 창의적 글쓰기(creative writing) 과목도 잘 한다는 것을 알게 되었다. 따라서 분석결과를 토대로 학생들이 글쓰기 과목에서 잘 할 수 있도록 도와줌으로써, 수학 과목을 성공적으로 이수하고 나아가 학교 전체의 졸업률을 높일 수 있었다.

위의 사례에서 본 것과 같이, 본 연구는 빅데이터 시대에 대학이 보유하고 있는 데이터를 활용하여 교육 환경을 더욱 창조적으로 발전시켜 나갈 수 있는 방안을 연구하여 제시하고자 한다. 좀 더 세부적으로, 본 연구는 다음과 같은 결과 도출을 목표로 한다. 첫째, 대학의 교육데이터 활용현황을 조사하고, 데이터 기반의 교육 서비스 및 학교 행정 업무 향상에 활용할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 둘째, 데이터 과학자라 불리는 데이터분석 전문가 양성을 위한 국내외 대학 및 기업의 대표적인 프로그램들을 살펴보고, 장기적인 관점에서 분석능력을 배양할 수 있는 새로운 교과과정도 제시한다. 본 연구는 다양한 사례를 바탕으로 대학에서 데이터를 활용한 교육환경 개선을 위한 방안을 모색하는데

도움을 주고자 한다.

## 2. 대학의 빅데이터 활용 사례

이미 전 세계 우수 대학에서 빅데이터 분석 가능한 인프라를 구축하고, 다양한 분석 기술을 이용하여 학교 내·외부에서 축적된 데이터를 활용하고 있다. 가장 대표적인 기술로는, 방대한 데이터에서 의미 있는 정보를 추출해 내는 데이터 마이닝 기법을 이용한다(Linoff and Berry, 2011). 예를 들어 데이터 마이닝 기법을 이용하여 웹로그를 분석하면, 고객이 어떤 취향을 가지고 어떤 제품에 관심이 있는지 파악하여 고객 개개인에 맞는 광고 전략을 세울 수 있다. 이와 마찬가지로 교육 분야에서도 데이터 마이닝 기법은 다양하게 사용될 수 있다. 즉, 개개의 학생에게 맞는 의미 있는 정보를 찾아냄으로써 맞춤형 교육 서비스를 제공할 수 있다. 학생별로 계속해서 새로운 데이터가 저장되므로, 데이터가 업데이트 될 때마다 실시간으로 분석해서 분석 결과를 보여주는 것 또한 중요하다. 그 활용 분야는 크게 다음과 같이 세 가지로 나눌 수 있다. 각 학생의 학업 성과데이터를 이용하여 학업 관리 지원, 소셜 네트워크 서비스(SNS) 데이터와 같이 학업 이외의 데이터를 이용하여 학업 이외의 지원, 모바일 및 다양한 정보통신기술(Information and Communication Technology)을 활용한 새로운 형태의 수업에 대해서도 알아보았다.<sup>2)</sup>

### 2.1 학업 성적 관리 프로그램 사례

학생들의 교육 데이터를 활용하면 전공 선택 및 수강 과목 선택에 도움을 줄 수 있다(Choi et al., 2005).

2) Parry(2012), West(2012), 한국교육학술정보원의 스마트교육 글로벌동향보고서(2012), bicdata.com의 자료 참고.

Arizona State University, Austin Peay State University, University of Florida, University of Maryland Baltimore County, Towson University 등에서 학생 개개인의 학업 성과 및 적성에 맞는 전공, 진로를 추천해주고, 그와 관련된 수강과목도 제안해주는 시스템을 개발, 활용하고 있다. 대표적인 두 시스템의 사례는 다음과 같다.

**Arizona State University의 eAdvisor 시스템 :** 학생이 온라인 수업을 수강할 경우, 시험 점수 및 클릭 경로 등의 정보를 이용하여 학생 개개인의 학습 성과를 모니터링하고 학생의 이해도에 맞춘 학생별로 다른 레벨의 수업 내용을 제안하고 총체적인 학습 진도를 관리한다. 신입생 때 정한 전공 분야의 필수 과목 성적이 좋지 않거나 또는 수강하지 않은 학생의 경우, eAdvisor 시스템은 이 학생을 “off-track”으로 분류하고 이 학생의 적성에 맞는 새로운 전공 분야 및 관련 과목을 추천해 주는 등 전공 변경을 도와준다. eAdvisor 시스템의 가장 큰 장점은 학생들이 전공 필수 과목을 조기에 수강하도록 함으로써, 학생들이 전공에 대한 자기 적성을 빨리 파악할 수 있도록 하고 심화된 전공과정을 성공적으로 이수, 학위 취득할 수 있도록 돕는다. 예를 들어, 심리학 전공의 경우 통계 관련 수업의 성적이 좋아야 한다. 그러나 많은 학생들이 통계 과목 수업을 미루는 경향이 있는데, 학교에서 통계 수업을 강제적으로 듣게 함으로써 이 학생이 심리학 전공에 맞는지 미리 예측할 수 있도록 도울 수 있다. 실제로 각 전공과목의 학위 취득률을 77%에서 84%로 높이는 데 기여했다. 나아가 학생의 적성에 맞는 졸업 후 진로 결정에도 도움을 주었다.

**Austin Peay State University의 Degree Compass 프로그램 :** 전공, 고등학교 성적, 타 대학에서 수강한 과목 성적 등 학생들의 정보를 이용하여, 각 학생에게 적합한 수강 가능한 과목들을 별 1개에서 5개

사이의 점수로 등수를 매기고 가장 점수가 높은 10개의 과목을 추천해 준다. 이러한 프로그램은 학생들이 성공적으로 학위과정을 마칠 수 있도록 도와준다. 실제로, 학생들이 수강한 과목의 57%는 추천 리스트의 Top-10 과목이었다. 이러한 과목 추천 시스템은 쇼핑몰에서의 제품, 또는 책, 영화 추천에서 사용되는 알고리즘과 비슷한 원리이므로, 비교적 한정되어 있는 수의 교과목에 이러한 알고리즘을 적용하는 것에 대해 부정적인 의견도 존재한다. 또한, 미국의 경우 전공이 적성에 맞지 않아 학위과정을 마치지 못하는 비율이 높아서 졸업률을 높이는 데 초점을 맞춘 듯하다. 국내 대학생의 경우 전공에 대한 적성문제보다는 다른 이유가 더 많을 것으로 보인다. 또한, 강의의 질을 따지기보다 과제가 적고 쉬운 과목을 고르려고 하는 경향도 보이기 때문에, 이러한 시스템을 효과적으로 이용하기 위해서는 국내 대학생들에 대한 성향을 먼저 파악한 후에 이에 맞는 알고리즘을 적용해야 할 것이다.

## 2.2 SNS 데이터의 교육적 활용 사례

소셜 네트워크 서비스의 데이터를 활용하면, 학생들 개개인의 성향에 맞는 적절한 과외 활동(extracurricular activities), 커뮤니티 등을 제안할 수 있다. 필요에 따라 비슷한 성향의 친구도 추천해 줌으로써, 학업 이외에 학교생활에도 도움을 줄 수 있다. 또한, Facebook, Google+, Google Hangouts, Meetup.com, Udacity, Coursera 등의 서비스를 활용하여 학생 주도의 스터디 모임을 만들어 학교 밖에서도 온, 오프라인으로 지속적인 학습도 가능하다.

**Arizona State University의 사례 :** 학교의 페이스북 애플리케이션을 활용하여 관심사가 비슷한 친구를 추천해 준다. 예를 들어, “교육, 사진, 타투” 등 학생들의 ‘좋아요’ 목록 가운데 공통된 목록이 많은 경우 친구로 추천해 준다. 또한, 캠퍼스 내에서

학생 카드를 이용하여 이루어지는 활동을 모니터링하고 이를 활용한다. 예를 들어, 캠퍼스 내 식당에서 음식을 사 먹거나, 피트니스 클럽 출입과 같은 일련의 활동들이 기록되므로, 이러한 데이터를 기반으로 학생들의 과외 활동 및 사회생활 패턴까지 파악할 수 있다.

**University of Florida의 사례** : 소셜미디어를 학생참여 유도, 대학 내 정보 공유, 학생 의견 수렴 등의 다양한 목적으로 활용한다. Facebook, Twitter, Youtube, LinkedIn 등의 다양한 소셜미디어에 약 200개 이상의 계정을 가지고 있는데, 하나로 통합된 학교 계정이 아닌 다양한 역할의 계정을 만들어 관리한다. 그리고, 단순히 학교의 정보를 알리는 기사를 게재하는데 그치지 않고, 팬이나 팔로워들과 항상 상호 소통하고자 한다. 소셜미디어 운영에 있어서도 학생 인턴을 뽑아 새로운 콘텐츠나 비디오 제작 등 직접적으로 참여할 수 있도록 유도한다.

소셜 미디어를 교육적으로 사용함에 있어서도, 소셜 미디어의 남용 및 개인 프라이버시 침해 등 여러 가지 부작용이 발생하기 쉽다(Lee et al., 2013). 이를 해결하기 위해서는 학생, 교직원에게 소셜미디어 사용 가이드라인을 제시하면서, 소셜 미디어의 장점을 최대한 살려 교육적 효과를 가져올 수 있는 해결방안을 계속적으로 모색해 보아야 할 것이다.

### 2.3 모바일 및 정보통신기술의 교육적 활용 사례

모바일 폰, 태블릿 PC, e-리더, 전자칠판 등을 활용한 새로운 학습 방안 및 콘텐츠 개발이 이루어지고 있는데, 몇 가지 대표적인 사례는 다음과 같다.

**디지털 교과서** : 디지털 교과서는 데스크탑 PC, 태블릿 PC 등의 디지털 기기에서 이용할 수 있는 전자화된 교과서를 의미하는데, 교육 콘텐츠를 동영상, 애니메이션 등 멀티미디어 자료와 함께 이용

할 수 있도록 만든 것이다. 디지털 교과서와 종이 교과서의 장단점에 대한 논의가 활발한 가운데 세계 각국에서 디지털 교과서 도입이 빠르게 확산되는 추세이다. 우리나라의 경우 2011년 교육과학기술부가 ‘스마트 교육 추진 전략’을 발표하고 2015년까지 디지털 교과서를 전면 도입할 계획이다. 미국에서도 2012년 2월 향후 5년 내에 미국 전역에 모든 교과서를 디지털 교과서로 교체하겠다는 계획을 발표하였다. 하지만, 한국교육학술정보원의 디지털 교과서 효과성 분석(2012년 10월)에 의하면 “별 효과가 없었다.”는 응답이 78%에 달해, 디지털 교과서가 실용화되기 위해서는 보다 현실적인 방안이 모색되어야 할 것이다. 현재 유럽에서는 European Schoolnet의 넷북 파일럿 프로그램이라는 이름으로 온라인과 오프라인의 혼합학습(blended learning)에 대해서 다양한 연구가 진행 중이다.

**Freed-Hardeman University의 iknow 프로그램** : 학생들의 학습 및 캠퍼스생활과 모바일 테크놀로지를 결합시키는 것을 목적으로 시작되었는데, 모든 신입생과 교수진에게 아이패드를 한 대씩 제공한다. 아이패드 사용은 테크놀로지 활용능력을 증가시키고 학생들의 교육성적을 향상시킬 뿐만 아니라, 취업 준비에도 유용하게 활용될 것으로 예상된다. 특히 쌍방향 디지털 교과서를 통해 비용절감 및 참여 학습 환경도 조성할 수 있다. 예를 들어, 교수가 비디오와 영화 클립 등 다양한 수업자료를 인터넷으로 게시하면, 학생들은 아이패드를 이용해 수업시간에 교수가 올린 자료들을 시청하고 토론도 가능하다. 수업시간에 실시간으로 설문조사나 퀴즈를 실시하고, 학생들이 각자 자신의 아이패드로 응답하면, 이를 취합해 교실 프로젝터로 정답과 결과를 공개하는 등 활발한 참여 학습이 가능해 졌다.

**무료 전자 교과서 사례** : 디지털 교과서와는 차별되는 것으로 종이 교과서를 pdf 형식의 파일로

만든 것이 전자 교과서(혹은 e-교과서)이다. 미국의 많은 대학이 전자 교과서 사용을 점차 늘려가고 있는 추세이며 이 또한 무료로 제공하는 경우도 많다. 예를 들어, Rice University의 경우 물리학과 사회학 입문과목을 무료로 다운로드 받을 수 있는 오픈 교과서로 출판하였고, 학생들이 약 100만 달러의 교재비를 절약할 수 있었던 것으로 분석한다. 온라인 교과서는 공개 교육자원을 지지하는 단체들의 기금 지원을 통해 발행하게 된다.

**무료 온라인 강좌 :** 인터넷을 기반으로 무료로 제공되는 대형 공개 온라인 코스를 말하는 것으로 Stanford University의 Coursera, Udacity 외에도 하버드, MIT, University of California at Berkeley가 공동으로 운영하는 무료 온라인 교육 서비스인 edX가 대표적이다. edX는 학생들에게 비디오강의, 온라인퀴즈, 실시간 피드백 등을 통합한 과정을 제공하고 있으며, 학습 과정을 자동화할 수 있는 새로운 방법에 대한 연구도 진행하고 있다. 쌍방향 학습 플랫폼으로 학습 방법뿐만 아니라, 학습 과정을 향상시킬 수 있는 방안에 대한 완전히 새로운 종류의 실험 기회와 연구 기회를 제공하고 있다. 세계 석학들의 온라인 강의를 적극적으로 활용하기 위해서는, 대학의 오프라인 강의와 연계방안에 대해서도 생각해 볼 필요가 있다.

### 3. 데이터 기반의 교육 서비스 제안

본 장에서는 앞의 조사 결과를 바탕으로 대학의 교육데이터를 활용하는 데이터 기반의 새로운 교육 서비스를 제안한다.

#### 3.1 학생별 맞춤학습 지원 서비스

**학사지원 시스템의 활용방안 :** 전공, 학점, 수강

과목, 강의평가 등 학생 개인별 학습 정보를 수집하고, 학습 성과에 따라 학습 방향, 공부 방법, 진로 상담과 같은 맞춤형 학습 지도를 할 수 있다. 첫째, 각 전공마다 가장 성공적으로 학위를 마친 학생의 사례를 참조하고 각 학생의 적성을 고려하여, 적절한 수강 과목을 추천한다. 앞 장의 여러 사례에서 보았듯이, 이미 많은 학교에서 사용되고 있으므로 가장 널리 이용되는 알고리즘을 참조할 수 있다. 또는 하나의 강의에 대해 난이도가 다른 여러 모듈을 제공할 수 있다면, 통계적 접근법을 이용하여 학생들이 자기 수준에 맞는 모듈을 선택하도록 돕는다 (Jung, 2012). 둘째, 학습 성과 분석 결과를 시각화(visualization) 기술을 이용하여 이해하기 쉽도록 보여줌으로써, 학생 스스로 자신의 성과를 자세히 분석할 수 있고 더 나아가 새로운 목표를 세울 수 있도록 도와준다. 학생 개개인이 세운 목표와 진척 상황에 대한 추적이 가능하도록 하고, 담당 지도교수는 이러한 정보를 이용하여 학생에게 어떤 도움(장학금, 채용정보, 관심 분야의 세미나 및 공모전 등)이 필요한지 쉽게 파악할 수 있을 것이다.

**학습관리 시스템(Learning Management System)의 활용 방안 :** 대부분의 학교에서 학습관리 시스템을 이용하여 학생과 교수가 다양한 교육 자료를 공유하고, 게시판을 통한 토론, 즉각적인 피드백 등이 이루어지고 있다. 학습관리 시스템을 사용하는 학생 개개인의 웹로그를 분석할 수 있다면, 그 분석결과를 교육 자료로 이용가능하다. 예를 들어, 시스템의 로그인 횟수, 글 게시 횟수 등 학생들의 학습관리 시스템에서의 활동과 학습 성과와의 연관성을 분석, 예측할 수 있다. 또한 학생들이 가장 많이 본 페이지가 무엇인지 파악하면 학생들이 가장 관심이 많은 주제는 무엇인지 또는 논의가 더 필요한 주제는 무엇인지 등을 이해하고 학생의 수업 참여도를 높이는데 이용할 수 있다. 실제로 게시판이나 포럼

을 자주 사용하고 더 많은 글을 쓸수록 수업 참여와 학습 성과가 높았다는 연구 결과도 있다(West, 2012). 학습관리 시스템의 활동을 분석해서 수업에 어려움을 겪고 있는 학생을 찾거나, 각 학생들의 학습 스타일(Style of Learning)을 파악하는데도 도움을 줄 수 있다.

### 3.2 학교업무(입학, 취업 관리 등) 지원 서비스

대학지원자의 정보와 입학자의 학교생활 관련정보를 분석하여, 향후 학생 선발 과정에서 사용할 만한 의미 있는 통계자료 또는 분석자료를 제공 가능하다. 또한, 취업률 제고를 위한 노력의 일환으로 학생들의 학교생활 데이터와 취업 데이터를 연계·분석하여, 학생들에게는 취업 준비에 도움을 줄 수 있는 정보를, 학교에는 취업 지원에 유용한 정보를 제공할 수 있다.

대학의 재무회계팀, 총무인사팀, 시설지원팀 등에서 담당하는 다양한 업무를 보다 효율적으로 관리하기 위해 대쉬보드(Dashboard)를 사용할 수 있다. 예를 들어, 시설 지원팀에서 대쉬보드를 사용할 경우 캠퍼스 내의 에너지 소비량을 측정하고 소비 패턴을 파악하여, 에너지 절약을 위한 방안을 제시할 수 있다. 대쉬보드를 이용하면 실시간으로 대학의 다양한 행정업무를 모니터링하고 관리할 수 있으며, 최적의 의사결정을 내리도록 지원한다.

### 3.3 교수법 지원 서비스

교육데이터는 학생 뿐 아니라 교수들을 위해서도 활용 될 수 있다. 전공과 수업방식이 비슷한 교수들을 대상으로 맞춤형 지원 및 가이드라인을 제공할 수 있다. 모든 교수들에게 획일적인 티칭 워크숍을 실시하는 것 보다는, 각 교수에 맞는 맞춤형 지원을

해 줄 수 있다면 교수 및 학교 입장에서 비용대비 효과적인 결과를 얻을 수 있을 것이다. 또한, 기업에서 구성원들 간의 지식을 공유할 수 있도록 지식관리시스템을 운영하는 것과 같이, 교수들의 티칭노하우 및 학생상담 경험을 공유할 수 있는 시스템을 구축하고 적절한 인센티브를 부여하여 교수들의 참여를 유도한다. 다양한 경험의 공유는, 수업 목표와 내용에 적절한 교수법을 모색하는데 도움을 줄 뿐 아니라, 강의실에서 일어날 수 있는 여러 문제들을 사전에 예측하고 효과적으로 대처할 수 있도록 돕는다.

## 4. 데이터 과학자 양성을 위한 교육

데이터 기반의 의사결정이 실제 경영성과와 생산 효율성 측면에서 더 효과적이라는 사실은 많은 연구결과를 통해 입증되고 있다. 미국의 151개 연방정부기관의 CIO들을 대상으로 한 조사<sup>3)</sup>에 따르면 데이터를 활용한 분석적인 접근을 통해 전체적으로 59%의 경영관리효율이 향상되었고, 의사결정속도는 51%, 예측능력은 30% 정도가 향상되었다고 한다. 또한 미국의 179개 대형 상장기업을 대상으로 조사한 결과, 데이터 분석을 활용하여 의사결정을 했을 경우 생산성(Productivity), 자산 활용(Asset utilization), 자기자본 이익율(Return on equity), 시장가치(Market value)에 있어서 나은 성과를 보여주었다(Brynjolfsson et al., 2011). 즉, 조직 내의 데이터 뿐 아니라 소셜미디어 데이터와 같이 조직 외부에서 어느 누구나 얻을 수 있는 데이터가 점점 더 증가함에 따라, 이를 활용할 수 있는 능력이 기업의 경쟁우위를 결정하는데 중요한 역할을 한다는데 대부분 동의한다.

하지만, PwC의 Digital IQ 조사에 따르면 62%의

3) Meritalk의 Big Data Gap Report, 2012.

응답자가 빅데이터의 중요성을 인식하고 있는 반면, 58%의 응답자는 데이터에서 행동가능한 통찰(insight)로 이끌어 내는 데 어려움을 겪는다고 한다(Curran and Halter, 2013). 따라서, 데이터를 분석하여 중요한 의사결정에 활용할 수 있는 인력이 필요한데, 데이터 과학자라 불리는 이러한 인력이 절대적으로 부족한 것을 알 수 있다. McKinsey Global Institute 보고서에 의하면 미국에서만 필요한 인력이 14만 명에서 19만 명이며(Manyika et al., 2012), 국내에서도 2017년까지 약 14000명의 인력 수요가 있을 전망이다.<sup>4)</sup> 따라서, 데이터 과학자가 되기 위해 필요한 기술이 무엇인지 알아보고 이러한 전문 인력을 양성할 수 있도록 개설된 학계와 산업의 교육 프로그램들을 소개한다. 마지막으로, 대학의 기존 교과 과정에서도 데이터 분석능력을 배양할 수 있는 방안을 제시한다.

#### 4.1 데이터 분석을 위해 필요한 기술

데이터 과학자는 현업을 이해할 수 있을 만큼의 기본적인 비즈니스 지식과 함께 데이터를 다룰 수 있는 분석력을 갖추어야 한다. 따라서 핵심적인 지식은 경영학, 컴퓨터과학, 통계학으로 볼 수 있다. 가트너의 정의에 따르면 데이터 과학자는 의사결정자들과 함께 일하면서 비즈니스 이슈를 이해할 수 있는 팀워크 및 협업 능력, 데이터의 관계 및 패턴을 찾아낼 수 있는 분석 및 모델링 능력, 그리고 분석을 위해 적절한 데이터셋을 구축할 수 있는 데이터 관리 능력이 요구된다.<sup>5)</sup> 기존의 데이터 관리자, 데이터 분석가와 다른 점은 데이터를 이용하여 주어진

문제를 해결하는 것이 아니라, 비즈니스 통찰력을 제시해 줄 수 있는 문제를 직접 찾아낼 수 있어야 한다는 것이다. 즉, 데이터를 분석하고자 하는 분야의 전문지식을 바탕으로 분석에 필요한 가설을 설정할 수 있어야 한다. 그리고, 검증된 가설을 이용하여 새로운 가치 창출을 이룰 수 있어야 하는데, 이때 분석 결과를 효과적으로 전달할 수 있는 커뮤니케이션 능력도 중요하다. 이처럼 다방면에 걸쳐 복합적인 능력을 요구하는데, 데이터 해커, 애널리스트, 커뮤니케이터, 어드바이저의 하이브리드 유형 인재로 정의되기도 한다(Davenport and Patil, 2012).

대학의 학사 및 석사 과정, 기업의 단기 프로그램, 산학협력 프로그램 등을 통해서 전 세계적으로 이미 데이터 과학자를 양성하기 위한 과정들이 많이 시행되고 있고 개설될 예정이다. 이번 장에서는 이러한 프로그램을 통해 어떤 지식과 기술들을 습득할 수 있는지 알아보고, 다음 장에서 이와 관련된 국내외 프로그램들을 소개한다.<sup>6)</sup>

데이터 과학자에게 필요한 능력을 크게 분석기술, IT 관련 지식 및 기술, 경영 관련 지식 및 의사소통 기술의 세 가지로 분류할 때, 각 해당 기술을 위해 필요한 교육과정은 다음과 같다(Chiang et al., 2012). 첫째, 분석 기술은 통계학, 컴퓨터과학을 기반으로 한 교육 과정을 통해서 습득될 수 있다. 통계 분석, 네트워크 분석, 데이터 마이닝(텍스트 마이닝, 오피니언 마이닝, 그래프 마이닝 등), 지리공간 분석, 최적화 시뮬레이션 등이 이에 해당된다. 둘째, IT 관련 지식 및 기술은 데이터를 처리, 분석하기 위한 시스템 또는 툴을 사용할 수 있는 능력을 말한다. 일반적으로 데이터를 저장, 관리하기 위해 필요한 데이터베이스, 데이터웨어하우스뿐 아니라, 빅데이터를 처리할 수 있는 하둡, 맵리듀스 등에 대한 지식

4) 스마트 국가 구현을 위한 빅데이터 마스터플랜, 2012. 11.

5) Gartner Group. IT Glossary. "Data Scientist" definition. Available at [www.gartner.com/it-glossary/data-scientist](http://www.gartner.com/it-glossary/data-scientist).

6) [bicdata.com](http://bicdata.com)의 자료 참고.

이 필요하다. 분석기능을 지원하는 데이터마이닝 툴, 비즈니스 인텔리전스 시스템 등과 더불어, 시각화, 소셜미디어, 클라우드 컴퓨팅, 모바일 앱 등 IT 전반에 걸친 기본지식을 이론 및 실습 교육을 통해 배울 수 있을 것이다. 마지막으로 경영관련 지식 및 의사소통 기술은 데이터를 통찰력 있는 의사결정으로 전환하기 위한 가장 중요한 능력이라 할 수 있다. 경영학 전반에 걸친 기본적인 지식이 필요하며, 실제 데이터 분석을 하게 되면 각 전문 분야에 대한 좀 더 심도 있는 지식이 요구된다. 경영지식을 기반으로 비즈니스 문제에 대한 이해 뿐 아니라, 의사결정자들을 이해시키고 설득시킬 수 있는 기본적인 커뮤니케이션 기술을 습득할 수 있어야 한다.

#### 4.2 빅데이터 프로그램 및 빅데이터 센터

현재 국내외 우수대학에서 데이터 과학자 양성을 위한 학사 및 석사 과정을 개설하거나 빅데이터 센터를 세워 분석가를 배출하고 있으며, 소프트웨어 벤더에서도 여러 가지 단기 프로그램을 제공하고 있다.

미국 대학의 사례로 NYU, University of Arizona, University of Texas Austin, North Carolina State University, Northwestern University, University of Michigan, Michigan State University, Louisiana State University 등에서 석사과정을 시행하고 있는데, 개설된 빅데이터 프로그램은 크게 다음 세 가지의 형태로 나눌 수 있다(Chiang et al., 2012). 첫째, 기존의 경영학 세부전공인 IS(Information Systems) 분야에 BI&A(Business Intelligence and Analytics) 관련 과목을 개설하거나, 새롭게 경영학과내에 석사과정을 개설하거나, 마지막으로 자격증 또는 수료증을 취득할 수 있는 단기 프로그램을 제공하고 있다.

국내에서도 몇몇 대학들이 데이터 과학자를 양성

할 수 있는 프로그램을 신설하였고 많은 대학들이 이를 고려 중이다. 2012년 지식경제부의 지원을 받아 신설된 충북대학교의 비즈니스데이터 융합학과 석사과정은 빅데이터 분석, 빅데이터 인프라, 비즈니스 활용의 세 가지 분야로 나뉘어 수업을 진행하고 산학협력으로 졸업 후 국내 중소기업에서 일할 기회를 가진다. 국민대학교도 경영분석·통계 학부 전공 및 빅데이터 경영 MBA 과정을 개설하였다. 부산대학교, 서울대학교 등에서는 빅데이터 센터를 열어 빅데이터 연구와 시스템 및 모델 개발 등을 수행 중이다. 또한, 정부에서도 이를 위해 IT 및 IT 융합 분야의 고급인재 양성을 41개교에서 추진하고, 산업체와 대학의 공동연구 프로젝트 수행 지원 등에 총 314.7억 원을 지원키로 했다.<sup>7)</sup> 또한, 공공, 민간부문의 빅데이터 서비스 도입을 지원할 빅데이터 분석활용 센터를 구축할 예정이다.<sup>8)</sup> 따라서, 국내에서도 빅데이터 분석을 위한 실무 전문 인력에 대한 요구가 더욱 커질 것으로 예상되므로 이에 대한 교육 프로그램이 더욱 활성화 되어야 할 것이다.

학교 이외에 BI&A 소프트웨어 벤더들도 데이터 과학자 양성을 위한 다양한 프로그램을 제공하고 있다. 각 기업의 특정 소프트웨어를 교육할 뿐 아니라, 산학협력으로 BI&A 전문가를 양성시키기 위한 조인트 프로그램도 제공하고 있다. IBM Academic Initiates, Microsoft Dynamic Academic Alliance, SAS Global Academic Program, Teradata University Network의 프로그램 등이 그 예이다. 각 프로그램은 기업 특성에 따라 조금씩 다른 주안점을 두고 있지만, 정형과 비정형 데이터를 수집하고 분석, 해석하여 의사 결정에 이용할 수 있는 행동가능한 정

7) 창의적 IT 고급인재 양성 나선다, 미래창조과학부 보도 자료, 2013. 4. 15.

8) 빅데이터 분석, 활용 센터 구축, 미래창조과학부 보도 자료, 2013. 5. 10.



보로 변화할 수 있는 인재를 양성하는 데는 같은 목표를 가진다. 국내에서도 투이컨설팅, 한국SAS, 한국EMC 등에서 실무 교육 위주의 교육과정을 제공하고 있다.

### 4.3 새로운 교과과정 제안

데이터 과학자가 되기 위해 경영학, 컴퓨터과학, 통계학 등의 기본지식을 모두 습득하는 하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 예를 들어, 경영학을 전공하고 관련 수업을 모두 수강했다더라도 실제 데이터 분석에 필요한 지식을 완벽하게 얻을 수는 없다. 실제로 현업에서 데이터 분석을 수행할 때도 충분한 지식이 없는 상태에서 시작하게 되는 경우가 대부분이다.

따라서 빅데이터 교육과정은 단순히 관련 지식의 전달보다는 데이터 분석을 위해 필요한 지식이 어떤 것이고 이를 습득할 수 있는 방법을 알려주어 스스로 공부할 수 있도록 방향성을 제시하는데 초점을 두어야 할 것이다. 실습 위주의 수업으로 데이터 준비부터 분석 결과 해석까지 전 분석과정을 경험할 수 있도록 해야 한다. 그리고 각 과정 수행시 관심 있는 분야에 대해 좀 더 심도 있게 공부하는 방식으로 진행해야 한다. 예를 들어, 유전자 데이터를 분석하는 경우 생명공학분야에 대해 더 공부할 수 있고, 고객데이터를 분석하는 경우 관련 마케팅 분야의 다른 수업을 수강할 수 있을 것이다. 또한, 데이터 분석시 사용되는 통계 및 데이터 마이닝 기술에 대해 더 알고 싶다면 관련학과에서 고급과정을 수강할 수 있을 것이다. 이러한 고급 과정은 온라인 무료강의를 통해서도 충분히 얻을 수 있는 지식 이기에, 빅데이터 프로그램에서는 어떤 교과목을 수강해야 하는지 알려주는 역할을 해야 한다.

이러한 사례로서 숙명여대 역사문화학과 김형률 교수의 수업방식인 일방적인 강의형태가 아니라, 학생들이 스스로 지식을 찾아가는 교육방식을 활용

할 수 있다(Suh, 2013). 이는 전공별 학술자료 검색 사이트, 해외 석학들의 온라인 무료강의 사이트, 관심있는 주제에 맞는 자료를 찾아 자신만의 정보도서관을 만드는 큐레이션 서비스 사이트 등을 가르쳐 주고, 수업 내용과 관련된 자료들을 학생들이 직접 찾도록 유도하는 것이다.

이와 같은 교육방식이 데이터 과학자가 프로젝트 진행시 제공되는 데이터뿐만 아니라, 제공되지 않은 방대한 관련 데이터 중에서 유용한 지식을 찾아내어 이를 분석하고 유용한 정보를 도출하는 기술을 습득하는데 적절하다고 판단된다. 향후 우리나라가 IT 강국으로서 스마트국가로 도약하기 위해서는 빅데이터를 분석하고 활용하는 창의적 IT 전문 인력에 대한 요구가 더욱 커질 것으로 예상되므로, 방대한 데이터를 활용하여 각 분야별 전문가들이 필요한 지식이나 정보를 직접 습득하는 빅데이터를 활용한 맞춤형 교육서비스 개발이 중요하고, 이를 지속적으로 발전시켜 나가야 한다.

## 5. 결론 및 시사점

공공, 행정, 비즈니스 분야 및 학계 연구를 위해 빅데이터를 활용하는 방안은 정부, 관련 연구소, 학계, 기업에서 활발하게 연구되고 있으나(Chang et al., 2013; Ham and Chae, 2012), 상대적으로 교육 분야에 대한 연구는 적은 편이다. 또한 국가정보화 전략위원회와 교육과학기술부 에서 추진하는 ‘스마트 교육’의 주요 과제는 빅데이터의 활용 측면 보다는 디지털 교과서 개발 및 온라인 수업 활성화 등과 같이 교육 데이터를 생성할 수 있는 환경을 만드는 데 초점을 맞추고 있다. 다양한 정보통신기술(ICT)을 활용한 스마트 교육으로 교육 데이터는 점점 더 급증하고 있고, 이를 통합적으로 관리, 분석하여 새로운 가치를 창출하는 새로운 교육 형태와 패러다

임에 대한 연구의 필요성은 앞으로 더욱 커질 것이고, 더 많은 연구가 이루어 질 것으로 기대된다. 따라서 본 연구의 결과는 대학에서의 빅데이터 활용할 수 있는 구체적인 방안을 제시하는 연구로, 이 분야의 연구의 활성화에 기여할 수 있다. 본 연구의 결과를 토대로 학생들에게 새로운 교육 서비스를 제공하고 그 활용성과를 평가하여 데이터 기반의 새로운 교육환경을 구축하는데 개선방안을 제시할 수 있다면, 이는 향후 연구과제로서도 흥미로운 주제가 될 것이다.

## 참고문헌

- Brynjolfsson, E., L. M. Hitt, and H. H. Kim, "Strength in numbers : how does data-driven decision-making affect firm performance?," Working paper, Sloan School of Management, MIT, 2011. Available at [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1819486](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1819486) (Accessed 17 June, 2013).
- Chang, R. M., R. J. Kauffman, and Y. Kwon, "Understanding the Paradigm Shift to Computational Social Science in the Presence of Big Data," *Decision Support Systems*, Forthcoming.
- Chiang R. H. L, P. Goes, and E. A. Stohr, "Business Intelligence and Analytics Education, and Program Development : A Unique Opportunity for the Information Systems Discipline," *ACM Transactions on Management Information Systems*, Vol.3, No.3(2012), 1~13.
- Choi, D. W., K. P., Cho, and J. K., Shin, "A Study on The Development Methodology for Intelligent College Road Map Advice System," *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.11, No.3(2005), 57~67.
- Curran, C. and T. O. Halter, PwC 5th Annual Digital IQ Survey, February, 2013. Available at [http://www.pwc.com/en\\_US/us/advisory/2013-digital-iq-survey/assets/2013-global-digital-iq-survey-report.pdf](http://www.pwc.com/en_US/us/advisory/2013-digital-iq-survey/assets/2013-global-digital-iq-survey-report.pdf) (Accessed 17 June, 2013).
- Davenport, T. H. and B. Manville, *Judgment Calls*, Harvard Business Review Press, 2012.
- Davenport, T. H. and D. J. Patil, "Data Scientist : The Sexiest Job of the 21st Century." *Harvard Business Review*, October 2012. Available at <http://hbr.org/2012/10/data-scientist-the-sexiest-job-of-the-21st-century/> (Accessed 17 June, 2013).
- Ham, Y. G. and S. B. Chae, *Big Data Changes Businesses*, Samsung Economic Research Institute, 2012.
- Jung, J. H., "The Statistical Approach-based Intelligent Education Support System," *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.18, No.1(2012), 109~123.
- Lavelle, S., E. Lesser, R. Shockley, M. S. Hopkins, and N. Kruschwitz, "Big data, analytics and the path from insights to value," *Sloan Management Review*, Vol.5, No.2(2011), 21~32.
- Lee, H. S., D. W. Lim, and H. J., Cho, "Personal Information Overload and User Resistance in the Big Data Age," *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.19, No.1(2013), 125~139.
- Linoff, G. S. and M. J. Berry, *Data Mining Techniques : For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management*, Wiley Computer Publishing, 2011.
- Manyika, J., M. Chui, B. Brown, J. Bughin, R. Dobbs, C. Roxburgh, and A.H. Byers, "Big Data : The next frontier for competition," Mckinsey Global Institute, May 2012.

- Parry, M., "Big Data on Campus," New York Times, July 18, 2012. Available at <http://www.nytimes.com/2012/07/22/education/edlife/colleges-awakening-to-the-opportunities-of-data-mining.html?pagewanted=all> (Accessed 17 June, 2013).
- Russom, P., Big data analytics, best practices report, fourth quarter 2011, The Data Warehouse Institute, Renton, WA, Sep 2011. Available at <http://www.tdwi.org> (Accessed 17 June, 2013).
- Suh, M. H., "교수가 아니라 디지털 휴머니티 디자이너입니다," Money Today, March 11, 2013. Available at <http://www.mt.co.kr/view/mtview.php?type=1&no=2013031016512109978&outlink=1> (Accessed 17 June, 2013).
- West, D. M., "Big Data for Education : Data Mining, Data Analytics, and Web Dashboards," Brookings Institution Report, 2012.

Abstract

## Data Analytics in Education : Current and Future Directions

Young Ok Kwon\*

Massive increases in data available to an organization are creating a new opportunity for competitive advantage. In this era of big data, developing analytics capabilities, therefore, becomes critical to take advantage of internal and external data and gain insights for data-driven decision making. However, the use of data in education is in its infancy, in comparison with business and government, and the potential for data analytics to impact education services is growing. In this paper, I survey how universities are currently using education data to improve students' performance and administrative efficiency, and propose new ways of extending the current use. In addition, with the so-called data scientist shortage, universities should be able to train professionals with data analytics skills. This paper discusses which skills are valuable to data scientists and introduces various training and certification programs offered by universities and industry. I finally conclude the paper by exploring new curriculums where students, by themselves, can learn how to find and use relevant data even in any courses.

**Key Words** : Bigdata, Analytics, Education Service, Data Scientist, Curriculum

---

\* Corresponding Author: YoungOk Kwon  
Division of Business Administration, Sookmyung Women's University  
Cheongpa-ro 47-gil 100, Yongsan-gu, Seoul, 140-742, Korea  
Tel: +82-2-2077-7907, Fax: +82-2-710-9527, E-mail: yokwon@sm.ac.kr

## 저 자 소개



권영옥

현재 숙명여자대학교 경영학부 조교수로 재직 중이다. 연세대학교 컴퓨터과학과를 졸업하고, 서울대학교에서 경영학 석사, University of Minnesota에서 Information Decision Sciences 전공으로 경영학 박사를 취득하였다. 주요 경력은 한국 오라클에서 Technical Sales Consultant로 근무하였고, Singapore Management University의 Living Analytics Research Center에서 Research Fellow로 산학연구 프로젝트에 참여하였다.

연구 관심분야는 Personalization, Data Mining, Business Intelligence, Decision Making 등이다.