
빅데이터를 활용한 컴퓨터교육 연구 방법

노영욱

신라대학교 사범대학 컴퓨터교육과

Research Review of Computer Education Using Big Data

Young-uhg Lho

Silla University

E-mail : yulho@silla.ac.kr

요 약

본고에서는 ICT 기술 발전에 따라 가능하게 된 빅데이터 분석 기술을 교육 분야에 적용하는 연구 방법에 대해 조사 분석한다. 그리고 교육에서 학습자, 교수자, 교육 조직 각각이 지향하는 교육적 목적을 달성하기 위해 필요한 데이터 모델과 교육 분석에 대해 기술한다.

ABSTRACT

We investigate and analyze research methods applying big data analysis technology which is made possible by ICT technology development to education field. And we describe the data model and educational analysis needed to achieve the educational objectives of each of the learners, teachers, and educational organizations in the field of education.

키워드

빅데이터, 교육분석, 학습자 분석, 교육 데이터 모델

I. 서 론

교육 빅데이터는 온라인과 오프라인 교수·학습 활동의 투입, 과정, 산출을 통해 생산되는 국가, 지역, 학교, 교사, 학생 수준의 자료'로 정의할 수 있다[1].

IoT를 비롯한 ICT(Information and Communication Technology)의 발달과 스마트교육에서 학생들의 모든 학습활동 자료가 쉽게 수집될 수 있을 뿐만 아니라 모든 학생의 자료 또한 수집이 가능하다[2]. 이렇게 수집된 교육 빅데이터로 부터 가치를 도출하기 위한 분석 기술로는 통계, 데이터마이닝, 기계학습, 자연어 처리, 패턴인식, 소셜네트워크 분석, 비디오·오디오·이미지 프로세싱 등이 있다. 빅데이터의 활용, 분석, 처리 등을 포함하는 인프라에는 BI, DW, 클라우드컴퓨팅, 분산데이터베이스(NoSQL), 분산 병렬처리, 분산파일시스템(HDFS), MapReduce 등이 있다[3].

그러나 빅 데이터 분석시스템을 도입하여 교육

환경에 접목시킨 사례가 존재하지 않으며 다양한 분야에서 빅 데이터의 활용 가능성에 대해 논의되고 있지만 교육 분야에서는 크게 관심을 가지고 있지 않다[2].

본 연구에서는 교육분야의 빅데이터 연구 동향을 분석하여 교육적 가치를 도출 할 수 있는 방법에 대한 연구 방법을 제시하고자 한다.

II. 기존 연구

빅데이터는 기존 방식으로 저장, 관리, 분석하기 어려울 정도로 큰 규모의 자료를 의미하며 빅 데이터 관련도구, 플랫폼과 분석기법까지 포함하는 용어로 확대되고 있다. 빅데이터는 '데이터 생성 → 수집 → 저장 → 분석 → 표현'의 처리 과정을 거치며 각 과정마다 관련 기술이 발전하였다.

우리나라는 교육과 ICT를 융합한 교육정보화가

선진화되어 교육과 관련된 많은 정보들이 생산되고 있으므로 이 데이터들을 체계적으로 분석하면 많은 교육 현안을 해결하는 도구로 사용할 수 있을 것으로 본다[3].

빅데이터를 교육적으로 활용하기 위한 다양한 시도들이 국내외에서 이루어지고 있다. 미국에서는 학생들의 학업 성과를 높이기 위해서 학생 개인의 교육 데이터를 데이터 마이닝 기법을 사용하여 개개의 학생에게 맞는 의미 있는 정보를 찾아냄으로써 맞춤형 교육 서비스를 제공하고 있다[4]. 이의 활용 분야로는 각 학생의 학업 성과 데이터를 이용하여 학업 관리 지원, 소셜 네트워크 서비스(SNS) 데이터와 같이 학업이외의 데이터를 이용하여 학업 이외의 지원, 모바일 및 다양한 ICT를 활용한 새로운 형태의 수업이 있다.

미국의 대학에서도 빅데이터를 활용한 교육에 대한 연구를 진행하고 있다. Arizona State University의 eAdvisor는 학생의 전공 선택을 도와 학생이 성공적으로 제때 졸업할 수 있도록 하는 시스템이다. 온라인 수업을 수강할 경우, 시험 점수 및 클럭 경로 등의 정보를 이용하여 학생 개인의 학습 성과를 모니터링하고 학생의 이해도에 맞춘 학생별로 다른 레벨의 수업 내용을 제안하고 총체적인 학습 진도를 관리한다. 이 이외에도 학생들에서 프로그램 수강 가능한 과목을 추천하는 ustin Peay State University의 Degree Compass, 소셜미디어를 학생참여 유도, 대학 내 정보 공유, 학생 의견 수렴 등의 다양한 목적으로 활용하는 University of Florida의 사례, 학생들의 학습 및 캠퍼스생활과 모바일 테크놀로지를 결합시키는 것을 목적인 Freed-Hardeman University의 iknow 프로그램 등이 있다[4].

III. 학습분석과 교육데이터 모델

빅데이터 기술을 교육에 적용하는 예로 교육 분석(Education Analytics) 분야가 있다. 교육 분석은 학습 분석(Learning Analytics)과 교육관리 분석(Academic Analytics)로 나뉜다. 학습분석과 교육관리분석의 분석단계와 목적 및 수혜자는 <표 1>과 같다[5,6,7,8].

1. 학습분석

학습자의 학습 데이터를 분석하여 학습자의 성과를 평가·관리하는 것은 오래전부터 연구되었다. 최근에는 다양한 종류의 학습 데이터를 수집, 저장, 분석할 수 있는 정보기술이 개발되어 학습 분석에 대한 관심이 증가하고 있다. 또한 교육 분야에서 빅데이터에 기초한 교육조직의 운영과 정책 개발에 대한 관심이 높아지고 있는데, 이것에 관련된 것이 교육관리 분석이다[5].

표 1. 학습분석과 교육관리분석

분석종류	분석 단계와 목적	수혜자
학습분석	과목수준 :소셜네트워크 분석, 담화분석, 지능형교육과정	학습자, 교수자
	학과수준 :예측 모델링, 성공과실패 패턴 분석	학습자, 교수자
교육관리 분석	조직단위 :학습자 프로파일, 교육성과, 지식 흐름	관리자, 설립자, 마케팅
	지역단위 : 시스템 간의 비교	관리자, 설립자
	국가 단위	교육정책담당자

학습 분석은 학습의 효율성 증대를 위해 학습자에 대한 데이터의 측정, 수집, 분석, 보고하는 것으로 학습과정에 집중한다는 점에서 보다 구체성을 갖고 있다. 과목단위(course-level)에서 학습과정을 분석하고 소셜네트워크 분석을 통해 학습자의 사회적 관계 분석도 가능하다.

SNS 분석(social network analysis)은 학습자의 사회적 관계망에서의 위상과 그 학습자에게 영향을 주는 사람이 누구인지, 어떻게 자율적인 학습자 조직이 구성되어 있는지 등의 정보를 제공할 수 있다. SNS 분석을 통해 학습 환경에 영향을 미치는 사회적 관계 요소를 파악하여 학습 환경 개선에 활용할 수 있다. [9]에서는 학생이 LMS를 사용하여 학습 활동시 생성된 정보들을 DB에 저장하여 Hadoop 기술을 이용하여 학생들의 사전 학습이해도를 분석하는 시스템을 제안하였다.

과목수준에서 담화분석(discourse analysis) 기법도 활용된다. 학습활동에 의해 생성되는 양적 학습 성과나 학습량과 같은 수량적 정보로 제공되는 정형(structured) 데이터이외에 학습자의 에세이나 교사와 학습자 간의 대화 등과 같은 텍스트 데이터를 분석하는 학습담화분석이 가능해져서 학습자와 학습 과정에 대한 이해의 폭이 넓어졌다.

학습 분석의 다음 단계는 예측분석(predictive analysis)과 맞춤형 교육콘텐츠(intelligent or adaptive content) 단계와 맞춤형 학습(adaptive learning)단계가 있다[5].

2. 교육관리분석

교육관리 분석은 교육기관이나 지역별, 국가단위에서 비즈니스 인텔리전스 시스템을 활용하여 교육 환경에 대한 효율적 관리를 목적으로 하는 것이다.

교육기관에서도 정보를 전사적 자원관리 시스템을 통해 관리하기도 하고, 데이터에 기초한 효율적 의사결정을 위해 비즈니스 인텔리전트 시스템

템을 사용하기도 한다. 모든 작업이 전산화됨에 따라 생성되는 데이터의 양도 증가하고, 개별 교육조직들의 데이터를 통합 관리할 경우에 대용량의 데이터가 축적될 수 있다. 학습 분석에 의한 개별 학습자 관련 데이터 분석과 조직단위의 교육운영 정보가 지역이나 국가단위로 통합되어 데이터의 공유 및 활용가능성을 높여 데이터 기반의사결정이 이루어지도록 하는 것이 중요하다.

3. 교육데이터 모델

UNESCO의 보고서는 학습 데이터를 수집해서 분석하는 수준을 크게 세 가지 단계로 구분한다 [7].

- 마이크로 수준 분석(Micro-level analytics) : 학습 분석에서 가장 미세하고 세밀한 데이터로 개별 학습자나 그룹의 학습활동 데이터를 추적하고 해석하는데 이용된다.
- 메소 수준 분석(Meso-level analytics) : 기관 수준의 분석인데, 데이터베이스의 자료와 수집 가능한 비정형 데이터들을 수집 및 분석해서 교육기관의 워크플로우를 재설계하고 교육 서비스 고객의 이탈을 미리 진단하거나 미래 서비스를 준비하는 목적으로 수행된다.
- 매크로 수준 분석(Macro-level analytics): 개인, 기관 수준의 데이터들을 추적해서 지역, 국가, 세계 수준 등 거시적인 분석을 수행하기 위해 사용된다.

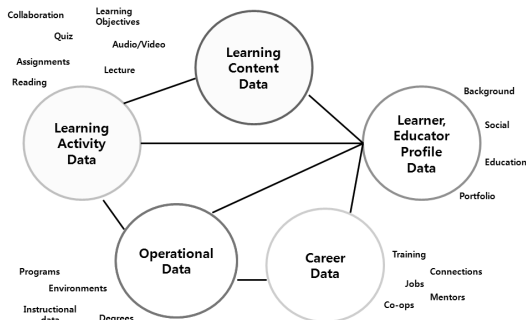


그림 1 . 교육분야의 데이터모델[7,8]

이러한 분석을 위해 데이터를 수집하는 것이 중요하다. IMS Global Learning Consortium은 학습분석을 위해 교육 분야에서 수집·분석할 수 있는 데이터의 유형을 [그림 1]과 같이 다섯 가지 유형으로 구분한다[7,8].

- 디지털 콘텐츠가 발생시키는 데이터(Learning Content Data)
- 학습 플랫폼을 통해 발생하는 학습 활동 데이터(Learning Activity Data)
- 교육기관에서 교육 프로그램 운영 중에 발생하는 데이터(Operational Data)

- 학습자의 경력과 인맥에 대한 데이터(Career Data)
- 학습자 또는 교수자의 프로파일링 중에 발생하는 데이터(Profile Data)

학습 분석은 콘텐츠 활용 및 학습 활동과 관련해서 생성되는 데이터들이 학습 분석에서 주목하는 데이터들이다.

IV. 결 론

다양한 분야에서 빅데이터를 활용하는 방안은 활발하게 연구되고 있으나 아직 교육분야에 대한 연구는 적은 편이다. SNS와 IoT, LMS 등에서 생성되는 교육 데이터를 효과적으로 수집, 저장, 분석하여 새로운 가치를 발견하는 교육분야에서 빅데이터를 이용 방법에 대한 연구의 필요성은 더욱 커지고 많은 연구가 이루어 질 것으로 기대된다. 이 연구가 고등교육에서 빅데이터 활용한 역구가 활성화되는데 기여하기를 기대한다.

참고문헌

[1] 이은경외 2인, "교육 빅데이터 관련 연구 동향," 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집 제22권 제2호, pp.175-176, 2014.7.

[2] 김민재외 1인, "빅 데이터를 통한 개인 맞춤형 교육 시스템 설계," 한국컴퓨터정보학회 동계학술대회 논문집 제22권 제1호, pp.441-442, 2014.1.

[3] 장상현, "빅 데이터와 스마트교육," 정보과학회지, pp.59~64. 2012. 6.

[4] 권영욱, "빅데이터를 활용한 맞춤형 교육 서비스 활성화 방안연구," 지능정보연구 제19권 제2호, pp.87~99, 2013.6.

[5] 정윤혁, "빅데이터와 교육분석," 미디어와 교육 제5권 제1호, pp.44~49. 2015.6.

[6] Siemens, G. and Long, P. "Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education," EDUCAUSE Review, Vol.46 No.5, pp.31-40. 2011.

[7] 조용상, "학습 분석 기술 활용 가능성 및 전망 - 유즈케이스와 서비스 모델," 정보와 통신, pp.73~80, 2014.12.

[8] IMS Global "Learning Measurement for Analytics Whitepaper", 2013.

[9] 정연우외 4인, "빅데이터를 활용한 SNS 기반 스마트 교육 Data Analysis," 2015년 동계학술발표회 논문집, pp.1515~1517, 2015.