

5G 교육 서비스의 채택과 선호에 관한 연구: 대학생을 중심으로

Research on Adoption and Preference of 5G using Learning Service

이정환*, 김성범**

충북대 경영정보학과*, 금오공대 IT융합학과**

Junghwan Lee(junghwan@cnu.ac.kr)*, Sungbum Kim(it89@kumoh.ac.kr)**

요약

5G 상용화가 교육분야의 변화에도 영향을 줄 것으로 전망된다. 본 연구는 5G로 인한 미래 대학교육 시나리오를 단말유형, 학습분야, 학습콘텐츠, 학습장소, 이용요금지불 등 5가지 속성(attributes)과 세부 수준(levels)별로 구체화하였다. 그리고 이들 특성을 반영한 5G 기반 대학교육 혁신 서비스 이용의향과 선호도를 대학생 102명 대상으로 컨조인트 방법을 통해 분석하였다. 분석결과 5G 교육서비스에 대한 대학생의 이용의향은 86%로 높게 나타났으며, 이용요금형태(37%), 학습분야(26%), 학습콘텐츠(24%), 단말유형(8%), 학습장소(5%) 순으로 중요하게 고려하였다. 특히 속성별 각 수준에서 스마트 기기, 체험형 학습콘텐츠(Practice and experienceable), 언제 어디서나 활용할 수 있는 학습, 실습중심 과목(Practice-oriented subject), 무료이용(Cost free)에 대한 선호가 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 본 연구는 4차 산업혁명 시대 대학교육 혁신 방안으로 5G 확산과 활용 전략을 마련하는데 기초자료와 전략적 시사점을 제공해 준다.

■ 중심어 : | 5G | 교육 | 혁신 | 컨조인트분석 | 가상현실 | 증강현실 |

Abstract

This study commercialization of 5G will enable transformation of university education. This study identifies five attributes (device type, learning place, learning content, learning field and expense payment) and corresponding levels to study the impact of 5G in the future of university education. The attributes and the levels are then combined into few 5G education service alternatives for respondents to rank. 102 students ranked the alternatives based on their preferences and intent to use. Results indicate that the intent to use 5G-based education service was high with 86% and the most important factor was expense payment (37%), followed by learning field (26%), learning content (24%), device type (8%) and learning place (5%). Specifically, students preferred smart device, practical and experiential content, ubiquitous (no limitation of space and time) learning, practical education and free rate when adopting 5G-based education service. These will provide implications to accelerate adoption of and exploitation of 5G for innovating university education.

■ keyword : | 5G | Education | Innovation | Conjoint Analysis | VR | AR |

I. 서론

우리나라는 2019년 5월 세계최초로 5G 이동통신서비스(이하 5G)를 상용화를 하였다. 5G의 기술적 특징

은 초고속(Enhanced Mobile Broadband), 초대용량(massive Machine-Type Communications), 초저지연(Ultra-Reliable and Low Latency Communication), 초연결(Massive Machine Type

Communication)로 대표 된다. 이론적으로 1초에 최대 20Gbps 속도로 데이터 전송이 가능하여 2GB 용량의 고화질(HD)급 영화는 0.8초 만에 다운로드 가능하며 모바일 인터넷을 이용할 때 경험하는 멈춤 같은 지연현상은 1ms(1천분의 1초) 수준이 되어 데이터가 끊어진다는 느낌을 거의 받을 수 없다[1]. 이처럼 5G는 모바일에서 초고속의 초대용량 데이터가 멈춤 없이 구현되어 스마트폰 뿐만 아니라, 통신이 가능한 모든 사물 간에도 네트워크로 연결되는 시대를 앞당길 것으로 보인다[2]. 5G의 주요 기술적 특성은 교육 분야에 적용될 경우 학습 환경의 새로운 경험과 가치를 제공해 줄 수 있다[3].

본 연구는 이와 관련하여 대학생의 교육/학습 과정에 5G가 활용될 경우 예상되는 서비스 시나리오를 구체화해 보고, 대학교육 혁신 서비스 이용의향과 선호도를 분석하였다. 이와 같은 연구는 대학이 국가 경쟁력의 중요한 부분으로 새로운 역할을 요구받는 가운데 대학교육 혁신 방안으로 5G 활용 가능성을 모색해 보고 잠재적 이용자인 대학생을 대상으로 서비스 세부 사항에 대한 선호도 조사를 함으로 향후 교육 분야에서 5G를 확산하기 위한 기초 자료와 전략적 시사점을 제공해 줄 수 있을 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장에서는 5G 특성에 대해 조사하고 5G기반의 교육서비스에 대해 구체적으로 논의한다. 다음 4장에서는 논의된 사항을 바탕으로 5G기반의 교육서비스 확산을 위한 속성과 수준에 대해 선호도 분석으로 컨조인트 분석 결과를 도출한다. 마지막 장에서는 대학교육에서 5G 기반의 교육서비스 도입을 위한 정책적, 전략적 시사점을 제시한다.

II. 이론적 배경

1. ICT와 교육

교육(Education)과 기술(Technology)의 합성어로 '에듀테크(Edu Tech)'라는 용어가 사용된다. 이는 교육에 정보통신기술(ICT)을 접목하여 학습자의 교육 효과를 높이는 산업을 말한다[4]. 다시 말해 과거에는 읽기·쓰기 위주의 단순 학습을 했다면 최근에는 인공지능

(AI), 가상/증강현실(VR/AR), 빅데이터 등 첨단 정보통신기술을 활용해 새로운 학습이 가능해 지고 있다. 지금까지 교육과 ICT의 결합은 주로 사용하는 기기, 도구의 특성과 목적에 따라 이러닝, 모바일러닝, 스마트러닝 등으로 회자되며 다양한 연구가 진행되었다[5].

이와 관련한 연구 특성을 요약해 보면 다음과 같다. 첫 번째는 다양한 기술발전 가운데 교육 분야의 환경 변화와 연구동향을 분석한 연구이다. 최근 4차 산업혁명이 이슈가 되면서 교육 분야에서도 기술의 활용과 관련된 다양한 관점을 살펴보거나 스마트교육이라는 이름으로 연구 동향, 주요 이슈들을 검토, 분석하는 연구가 진행되어 왔다. 두 번째는 기존 온라인 학습 연장선 상에서 특정 기술이 강화된 보다 발전된 형태의 학습에 관한 연구이다. 여기서는 모바일을 중심으로 실시간 양방향 소통 강화, 외국어학습을 위한 특정 앱 활용 등의 연구가 있다. 세 번째는 최근 관심이 증가하고 있는 가상/증강현실(VR/AR)을 교육에 활용하는 연구이다. 이 연구에서는 VR, AR 기술을 활용하여 유아, 직장인, 대학생 등을 대상으로 창의적 문제 해결, 안전, 현장 실습형 교육 등에 활용하는 것과 관련해서 그 영향을 분석하거나 학습효과, 문제점 등을 고찰하였다. 이처럼 교육 분야에서 여러 가지 ICT 특성을 고려한 연구가 진행되고 있음에도 불구하고 5G를 활용한 실증적 적용 가능성과 구체적 활용 시나리오에 대한 연구는 구체적으로 진행된 적이 없다. 다음 [표 1]은 최근 관련 연구들을 요약 정리한 것이다.

2. 대학교육에서 5G 활용

5G 상용화와 함께 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI), 머신러닝, 가상현실(VR), 증강현실(AR), 로봇 등에 대한 관심이 높아지고 있다[15]. 교육 분야에서 5G는 이러한 기술을 연계/활용하여 지금까지 경험해 보지 못한 새로운 온·오프라인 교육환경을 제공해 줄 수 있다[16]. 특히 대학교육에서 5G와 여러 혁신적 기술을 결합하면 다음과 같은 방식으로 활용할 수 있다.

첫 번째, 가상현실(VR), 증강현실(AR)을 통해 특정한 환경이나 실습 상황을 컴퓨터로 만들고 학생들은 마치 실제 장비나 도구를 사용하는 것 같은 상호작용 중심의 체험 학습이 가능해진다[17]. 이미 VR/AR은 의료, 스포츠

표 1. ICT와 교육 관련 연구

구분	저자	연구내용
교육 생태계	배운주 외 3 (2019) [6]	- 스마트교육 관련 교수-학습 측면 연구동향을 분석하고, 새로운 연구 방향 제시 - 스마트교육에서 교육용 어플리케이션, 모바일 러닝에서 스마트폰, 태블릿 PC 등을 활용한 연구가 활발한 반면 AR/VR/MR 및 3D 프린팅 연구는 아직 미흡
	장병용 (2015) [7]	- 4차 산업혁명 시대 기술을 활용한 교육의 변화와 우려 논의 - 맞춤형 학습, 상호작용, 컴퓨터 긍정적효과가 있지만 지나친 기술 의존성, 기계화될 팀 사고력 개발, 데이터 기반정책, 학교 밖 학습 등교육 과정 등 우려 - 교육에서 기술 활용에 앞서 인간 존엄성에 대한 철학적 질문과 성찰 필요
	Rushby, N (2013) [8]	- 교-육분야 기술의 미래를 예상하고 혁신 관점에서 교육의 변화 전망 - 모바일러닝, 협력형 학습 등 주요 이슈 도출
ICT 연계 교육	김은미 & 최종원 (2019) [9]	- 오프라인의 즉문즉답, 온라인의 개방성을 접목한 실시간 양방향 학습시스템 개발 - 개인별 맞춤형 교육으로서 질문자-답변자 상황을 실시간으로 확인하고 맞춤형 답변을 제공함으로써 질문을 효율적으로 해결
	우원목 (2017) [10]	- 학습 도구로서 모바일 기기 효과 검증에 위해 다양한 교육 활용 사례 수집 - 한류기반 한국어 학습자에서 모바일 특성이 학습효과와 지속적 학습에 긍정적 영향
	김혜정 (2016) [11]	- 제2언어 학습과정에서 모바일 유용성 관점의 대학생 듣기 이해 영향을 분석 - 모바일 기반 청취 실험그룹과 전통적 청취 절차 수행그룹을 비교하여 앱 활용 시 긍정적 영향 확인
가상현실 활용	유구중 & 김소리 (2019) [12]	- VR/AR 활용 교육이 유아의 창의적 문제해결과 도래 상호작용에 미치는 영향 분석 - VR 중심의 고품질 가상현실 콘텐츠 이용환경조성과 시장 활성화 방안 제안
	이지혜 (2019) [13]	- VR 활용 현장교육 현황 및 몰입학습 과정의 문제점을 파악하고 해결방안 제시 - 5G망 구축과 고품질, 저지연 무선 멀티플레이 환경 구축으로 가상현실 콘텐츠 이용 환경이 조성되어 교육 분야 VR 활성화 방안 제안
	정유경 (2017) [14]	- 안전교육에서 실제 체험 가능한 대안으로 VR 소방체험콘텐츠 제안 - VR 체험교육 학습효과를 확인하고 소방체험시스템 구조와 하드웨어구성, 전용 동작인식과 컨트롤러 통합 플러그인 개발

포츠, 엔터테인먼트, 뉴미디어 등 다양한 산업 분야에서 광범위하게 활용될 것으로 전망되는 가운데 5G 환경에서는 지금과 다른 차원의 발전이 기대된다. 이는 5G가 가상현실을 구현하는데 있어 초저지연성을 확보하여 시간차이가 없는 네트워크를 구축할 수 있기 때문에 가능한 일이다.

두 번째, 인공지능을 가진 학습용 로봇이 등장하면서 맞춤형 학습환경 구축이 가능할 것이다[18]. 최근 인공지능의 발전은 개인의 관심사나 이용 패턴을 수집하고 분석한 결과를 바탕으로 최적의 정보를 제공해 주는 수준에 이르렀다. 이를 학습 상황에 적용해 보면 궁금한 사항에 대해 학습용 로봇에 질문을 하면 개인별 수준과 특성을 고려한 다양한 솔루션으로 제공될 수 있다. 이는 이제 머지않아 학습자가 인공지능 가정교사와 함께 친구나 때로는 멘토처럼 학습내용에 대한 질문과 대안을 주고받는 일이 가능해진다는 의미이다. 이렇게 되면 개인의 학습패턴과 좋아하는 과목, 잘하는 과목, 부족한 과목 등을 종합적으로 분석하여 개개인의 역량에 맞는 교육을 진행할 수 있을 것이다. 이는 5G 인프라가 인공지능이 축적한 방대한 양의 빅데이터를 클라우드형 서버에서 빠른 시간 내에 분석하고 여러 가지 정보를 주고받는데 중요한 역할을 할 수 있기에 가능한 일이다.

세 번째, 초고화질 멀티미디어 중심의 학습 환경이 확대되면서 교실의 벽이 허물어질 것이다[19]. 지금의 교재 중심 학습 역시 초고화질 멀티미디어 콘텐츠를 활용하는 학습으로 변화되면서 학생들은 수업상황에서나 혼자 개인적인 학습을 하는 환경에서도 다양한 콘텐츠로 지식 습득이 가능해질 것이다. 지금 상당수 대학생은 고해상도 게임과 엔터테인먼트 콘텐츠를 경험하면서 선명한 화질에 익숙해 있다. 5G 환경 하에서 고효율 압축 기술을 통해 영상전송이 가능해지면서 학습 과정에서 초고화질 디스플레이의 활용도 비약적으로 증가할 것이다. 뿐만 아니라 동영상 중심의 검색과 소통에 익숙한 대학생들은 이제 드론이나 자율주행차 등을 통해서 만들어지는 새로운 유형의 멀티미디어 콘텐츠를 통해 지루하지 않고, 창의력 향상에도 도움이 되는 학습을 할 수 있다. 이미 관련 분야 연구에서 초고해상도 영상으로 사물을 종합적으로 인지하는 능력이 향상되는 것으로 증명되었다[20].

이러한 변화들은 일방향의 전달식 수업, 텍스트형태의 제한된 시험, 학습결과물 제출 중심 평가 등 전통적인 대학교육을 원격 토론회 수업, 체험학습, 협업학습 등으로 변화될 전망이다[21]. 여기서 교수자는 지금까지 일방적인 지식 전달자의 역할을 했다면 5G 환경에

서는 교육과정을 기획하고 학습의 흥미와 재미, 창의력을 향상시키는 조정자(Coordinator)로서의 역할이 보다 중요하게 요구될 것이다[22].

III. 조사개요

1. 5G 기반 교육서비스 선호도 조사

본 장에서는 5G 기반의 교육혁신 서비스 도입 확산 방안을 모색하고자 대학생의 5G 교육서비스 선호 속성과 속성별 구매 영향력을 컨조인트 방법을 통해 분석하였다. 이 방법은 제품이나 서비스가 가지고 있는 속성(Attribute)의 부분 가치를 찾아내어 속성이 구매 또는 이용의향에 어떠한 영향을 미치며 어떤 수준(Level)을 가질 때 이용자의 선호도가 높은지를 판단하는 분석기법이다. 주로 신제품 컨셉 조사, 시장 점유율 예측, 시장 내 제품 포지셔닝, 최적가격설정, 시장세분화 등 여러 분야에 이 방법이 활용되고 있다[23].

본 연구는 미래 불확실한 환경 속에서 아직 5G 교육서비스가 가상적(Hypothetical)인 대안 수준에 있기 때문에 잠재 이용자인 대학생의 서비스 수용에 대한 중요 속성과 그 수준별 선호를 체계적으로 분석하고 최적 제공 조건을 제안하기에 컨조인트 방법이 가장 적합하다고 판단하였다. 그 구체적인 과정은 다음과 같다.

첫 번째는 주요 고려 대상이 되는 속성을 도출하기 위한 텍스트 분석을 실시하였다. 이를 위해 5G와 교육에 관한 해외 전문기사를 검색하여 수집하였고, 핵심 키워드를 가장 빈도수가 높은 단어 중심으로 도출하였다. 여기서 주의 깊게 고려한 점은 문장형태로 이루어진 키워드 데이터를 단어 형태소로 분리하여 명사 중심으로 추출했는데 이 과정에서 python에서 제공하는 KONLPY패키지를 활용하였으며 완벽한 명사 추출을 위한 불용어 처리를 위해서 TF-IDF 알고리즘¹을 적용하였다.

두 번째는 앞선 단계에서 수행한 텍스트분석을 통해

1 특정 단어가 해당 문서 내에서 얼마나 중요한 지 나타내는 통계적 수치로서 특정 문서 내에서 단어 빈도가 높을수록, 그리고 전체 문서 중 그 단어를 포함한 문서가 적을수록 TF-IDF 값이 높아짐. 이를 통해 모든 문서에서 흔하게 나타나는 단어를 걸러내는 전처리 과정을 진행 가능

도출된 키워드를 중심으로 통신사 5G 기술 전문가(1명), ICT 관련 대학 교수(2명), 온라인 교육 콘텐츠 전문가(2명)와 토론 과정을 진행하며 5G기반 교육서비스 속성과 수준을 구체화하였다. 이 과정은 대학생 대상의 5G 기반 교육서비스 특성을 가장 대표성 있게 일반화하기 위한 과정으로 기술, 시장, 제도를 복합적으로 고려한 컨셉 도출을 위해 진행 되었다.

세 번째는 도출된 서비스 컨셉을 가지고 설문지를 구성하여 대학생을 대상으로 가상의 서비스 조합에 대한 순위를 부여하도록 온라인 조사를 하였다. 마지막으로 이 결과를 분석하여 속성별 중요도와 효용 값을 도출하였다. 그리고 선호 조건에 대한 반응과 구매 의사에 미치는 영향 정도를 종합적으로 분석하였다.

설문은 조사의 신뢰도를 최대한 확보하고자 우선 대학생 응답자를 3회에 걸쳐 모집하여 대면설명으로 서비스 개념을 이해 시켰다. 그리고 e-mail을 통해 온라인 조사를 진행하고 그 결과를 수집하였다. 설문조사는 2019년 5월 충청권 대학생 125명을 대상으로 개별면접조사를 진행하였으며 부적합한 표본 23명을 제외한 총 102명을 분석대상으로 하였다. 응답자의 성별과 연령, 학년 등은 다음 [표 2]와 같다.

표 2. 표본구성

구분	설문응답자			
	남성	88.7%	여성	11.3%
온라인 교육경험	있음	57.9%	없음	42.1%
학년	1학년	2학년	3학년	4학년
	0%	47.6%	41.8%	10.7%
스마트폰 1일 사용시간	1시간 미만	1-2시간	2-3시간	4시간 이상
	0%	11.7%	35.9%	52.4%
총합	100% (102명)			

2. 5G 기반 교육혁신 서비스 속성 도출

지금까지 대학 교육에서 기술관점의 혁신은 이러닝을 시작으로 스마트기기를 활용한 모바일 러닝과 스마트러닝까지 발전했다[24]. 하지만 5G가 가지고 있는 기술적 특성은 기존의 모바일 중심의 학습에서 볼 수 없었던 새로운 가치 제공이 가능하다. 이를 구체화하기 위한 전문가 토론과 추가적인 연구 문헌 조사를 통해 최종적으로 도출된 5G 기반의 교육서비스 특성은 다음

표 3. 5G 교육서비스 속성과 수준

속성	개요	수준	설명
5G 기반 교육 서비스 (특화)	단말 형태	선호하는/적합한 학습용 기기	스마트단말기기 Smart phone, Smart Pad
			VR/AR 기기 Head mounted display
			고화질 Display Monitor, Screen
	학습 장소	선호하는/적합한 개인별 위치	강의실 At University
			주거 공간 At home
			언제 어디서나 (이동중, 카페 등) Other than university and home
학습 콘텐츠	선호하는/적합한 학습형태	실감형 (Realistic & lively) The same as reality	
		체험형 (Practical & experienceable) VR/AR/MR equipment	
		맞춤형 (Personalized & intelligent) Artificial intelligence robot	
온라인 학습 (일반)	학습 분야	이론학습중심 (Theory oriented subjects) Major course, professional knowledge	
		실습체험중심 (Practice-oriented subject) Specific technique, Acting curriculum	
		교양/외국어중심 (Liberal arts subject) Self-improvement, Foreignlanguage,etc.	
	이용 요금 지불	활용 시 요금 방식	정액형 (Flat rate scheme) Flat rate (monthly/yearly)
			과금형 (Measured rate) Rate per content/course
			무료형 (Cost free) University Cost support

과 같다. 우선 대표적인 속성은 다음과 같이 (1) 학습단말형태 (2) 학습장소 (3) 학습특성 (4) 학습분야 (5) 이용요금형태 5가지로 구체화하였다.

첫 번째 학습단말 형태는 스마트폰, HMD(Head Mounted Display), 초고화질 디스플레이로 다양화했다. 이는 기존 모바일 기기, 학습용 패드를 활용하는 교육에서 HMD와 VR/AR 주변기기, 초고화질 디스플레이 등 다양한 디바이스를 활용한 교육이 5G 상용화와 함께 점차 확대될 것이기 때문이다[25].

두 번째로 대학생의 학습장소는 정형화된 강의실만으로 한정하지 않고 기숙사와 집 같은 거주공간, 언제 어디서나(이동 중, 카페 등) 학습이 가능한 모든 교육환경을 선택 가능한 대안으로 고려하였다[26].

세 번째 학습특성은 교육 콘텐츠를 활용하는 방식에서 기존 일방향 중심에서 현실감 있는 교육콘텐츠(MR)를 활용한 학습, 체험(VR/AR+IT기기)할 수 있는 실습형 교육콘텐츠, 인공지능을 활용한 개인 맞춤형 콘텐츠 등 3가지 유형으로 구체화하였다. 이는 순차적인 학습만 가능했던 이러한 교육에서 교수-학습자간, 학습자 상호간 양방향 의사소통으로 학습이 가능하고 직접 체험해 보고 필요한 내용을 골라서 학습할 수 있는 교육으로 보다 발전된 형태의 온라인 교육이 가능한 상황을 반영하였다[27].

다음 네 번째 학습분야는 대학생의 교육 분야를 강의 중심의 이론교육, 체험형 실습교육과 일반적 내용의 교양교육으로 구분하였다.

마지막 이용요금 지불과 관련해서는 개별 교육 콘텐츠에 비용을 지불하는 형태와 학습자가 일정기간 동안의 이용에 대한 비용을 일정금액으로 지급하는 방식, 학교나 기관에서 무료로 사용할 수 있는 형태 3가지로 구분하여 비교하였다[28].

언급한 5가지 가운데 첫 번째, 두 번째, 세 번째는 속성은 5G 도입 전에는 기술적으로 완벽하게 반영하기 어려웠지만 지금은 5G가 본격적으로 상용화되면서 실제 구현 가능한 5G만의 특화된 속성이 되었다[29].

네 번째 학습 분야와 다섯 번째 요금 요금형태는 온라인학습 자체의 특성 때문에 본 조사에 필수적으로 고려되어야 하기 때문에 반영 되었다. 언급한 속성과 개별 수준을 정리하면 앞의 [표 3]과 같다.

IV. 분석결과

1. 텍스트 분석

본 연구에서 5G 기반 교육혁신 서비스 특성을 도출을 위한 해외 전문가 중심의 텍스트 분석을 우선적으로 실시한 것은 아직 국내의 5G 기반 교육서비스에 대한 본격적인 연구가 진행되지 않은 상태에서 해외 5G 사업자(Verizon, Vodafone등)와 온라인 교육전문가를 중심으로 5G 기술적 특성을 활용한 새로운 교육 서비스 도입 가능성에 대한 전문가 및 컬럼 등을 다수

확인하였기 때문이다. 이를 분석하여 주요 키워드를 도출하고 전문가 인터뷰를 거쳐 연관된 참고 문헌까지 종합적으로 고려할 수 있었다.

해외 ICT 및 교육 전문가 10여 개를 수집하여 5회 이상 빈도가 있는 키워드 도출 결과는 아래 [그림 1]과 같다. 요소기술과 관련해서는 주요 키워드로 mobile, VR, AR, IoT, Platform, Digital, network, Wireless, bandwidth, AI, Cloud, Audio, video, Robot, Tele teaching, Media, intelligence 등의 나타났다, 교육콘텐츠 속성과 관련해서는 fast, interactive, real time, down loading, augmented, connected, ubiquitous, speed, immersive, seamless, feedback, immediate 등의 단어를 확인할 수 있었다. 그 외 전반적으로 5G와 관련된 교육은 next generation, innovation, future, anywhere, social 등으로 일반화할 수 있는 것으로 나타났다.

2. 컨조인트 분석

본 연구에서는 5G 기반의 교육혁신 서비스 도입에 있어서 다양한 대안들에 대한 대학생들의 이용의향을 파악하고 주요 서비스 속성들 중 어떤 속성들을 보다 중요하게 인식하는지 분석하고자 하였다. 분석 결과는 다음 [표 4]와 같다.

먼저 5G 교육서비스에 대한 대학생의 이용의향은 86%로 비교적 높게 나타났다. 그리고 5가지 속성 가운데 이용요금지불(37%)과 학습분야(26%), 학습콘텐츠

(24%)를 5G기반 교육서비스 선택에 있어서 상대적으로 중요하게 고려하고 있었다. 다음으로 단말유형(8%), 학습장소(5%)은 상대적으로 중요도가 낮게 나타났다. 분석결과 5G 고유의 속성(단말유형, 학습컨텐츠, 학습장소)이 37%로 온라인 교육이 제공하는 일반적인 속성(학습분야, 이용요금지불방법)보다 63% 보다 낮게 나타났다. 이러한 결과는 아직 5G 환경에 대한 대학생들의 경험이 없는 상태에서 5G교육서비스가 제공할 수 있는 스마트 기기 중심의 교육, 학습장소에 제약이 없는 교육, 생생하고 체험할 수 있는 다양한 형태의 교육이 아직 체감하지는 못하여 제대로 인식되지 못한 결과로 판단된다. 다시 말해 온라인 교육 본래의 속성(학습분야, 요금지불방식)이 아직은 상대적으로 대학생의 서비스 선택에 더 많은 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 속성별 수준을 보면 세부적으로 단말 형태에서는 스마트기기와 교육용 전용단말(VR/AR)에 대한 선호는 있으나 초고화질 디스플레이에 대한 선호는 낮은 것으로 나타났다. 학습콘텐츠는 증강현실을 중심으로 체험형 실습중심 콘텐츠에 대한 선호는 높은 반면 실제와 같은 생동감 있는 콘텐츠, 인공지능을 활용한 맞춤형 콘텐츠에 대한 선호는 낮은 것으로 나타났다. 학습 장소에서는 5G기반 교육서비스가 대학 강의실에서 직접적으로 활용되는 것에 대해서는 선호도가 낮게 나타났지만 집이나 기숙사, 또는 이동 중 언제 어디서나 활용하는데 대한 선호는 높게 나타났다.

학습 분야는 5G 기반 교육서비스를 통해서 실습 중

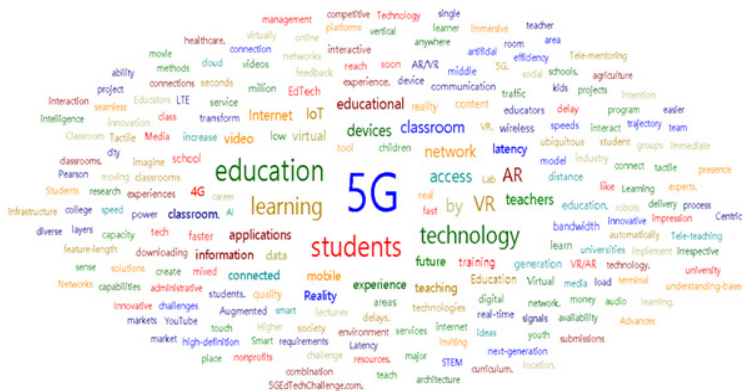


그림 1. 5G-교육 관련 텍스트분석 결과

심의 교과목에 활용하는 것에 대한 선호도는 높게 나타났다. 하지만 이외의 이론중심교육이나 교양 및 외국어 등에서는 선호도가 낮게 나타났다. 마지막 요금제에 있어서는 대학생들이 서비스 선택에 있어 가장 민감하게 생각하는 부분으로 5G 기반 교육서비스가 가지는 기술적 우월성에도 불구하고 이를 활용한 요금 이슈에 대해서는 무료형을 가장 선호하며 비용을 지불하는 부분(정액제, 과금형)에 대해서는 부정적인 반응을 보이는 것으로 나타났다.

가장 이상적인 서비스 조합을 중심으로 대학생들이 가장 선호하는 5G 교육서비스는 스마트기기 형태로 체험형 실습형 콘텐츠를 언제 어디서나 학습하고 실습중심의 과목을 중심으로 무료로 사용하는 것을 가장 선호하는 것으로 볼 수 있다.

V. 결론

1. 연구요약

본 연구는 4차 산업혁명 시대 대학교육 혁신을 위한 5G 기반의 새로운 교육서비스에 대한 주요 키워드를 도출하고 이를 바탕으로 전문가인터뷰를 중심으로 문헌연구를 통해 5개 세부 속성과 각각의 수준을 구체화하였다. 이를 바탕으로 대학생 대상의 이용의향과 각 속성과 수준별 선호도를 컨조인트 방법을 통해 분석하

였다. 분석결과 여전히 이용요금 지불형태와 학습 분야 같은 전통적인 온라인 학습의 고려요소들이 학습콘텐츠, 학습장소, 단말형태 보다도 중요하게 인식되는 것으로 나타났으며, 가장 선호하는 서비스의 조합 형태는 스마트기기를 기반으로 장소의 제약 없이 언제 어디서나 체험 실습형 학습을 가능하게 하는 교육서비스를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 여기서 학습 분야에 있어서는 전공중심의 실습형 학습과정을 요금 형태는 유료형에 대한 선호가 낮다는 것을 확인할 수 있다. 이와 같은 결과가 도출된 것은 아직 5G 기반의 교육서비스가 본격적으로 확산되지 않은 상태에서 스마트폰에 있는 일상적인 생활 패턴과 일방향이 강의실 중심 학습에 익숙해져 있는 대학교육의 현실과 체험 중심의 학습에 대해 대학생의 기대가 반영된 것으로 보인다. 하지만 여전히 학생들이 5G를 실제로 체험하지 못하고 간접적인 체험과 인식을 바탕으로 5G 기반의 교육서비스가 제공하는 가치에 대해 제대로 평가되지 못한 한계도 존재하는 것으로 판단된다.

2. 시사점 및 향후 연구 방향

본 연구의 분석 결과를 바탕으로 대학교육 혁신 서비스 도입 방안과 시사점을 제안해 보면 다음과 같다. 첫 번째는 5G를 기반으로 실습형 실험과 산업기술 현장 체험을 간접적으로 경험할 수 있는 교육방식 변화를 고려할 필요가 있다. 이는 대학생들의 5G 기반 교육서비

표 4. 5G 교육서비스 컨조인트분석결과

속성	수준	Utility 값	중요도
단말 형태	스마트단말기기	0.03	8%
	VR/AR 기기	0.01	
	고화질 Display	-0.04	
학습 장소	강의실	-0.03	5%
	주거공간	0.01	
	언제 어디서나 (이동중, 카페 등)	0.02	
학습 콘텐츠	실감형 (Realistic & lively)	-0.11	24%
	체험형 (Practical & experienceable)	0.13	
	맞춤형 (Personalized & intelligent)	-0.02	
학습 분야	이론학습중심 (Theory oriented subjects)	-0.09	26%
	실습체험중심 (Practice-oriented subject)	0.17	
	교양/외국어중심 (Liberal arts subject)	-0.07	
이용 요금지불	정액형 (Flat rate scheme)	-0.13	37%
	과금형 (Measured rate)	-0.12	
	무료형 (Cost free)	0.24	

스 이용의향이 높게 나타나는 상황에서 특히 스마트기기를 활용한 체험형의 실습중심 과목에 대한 선호가 높게 나타난 것으로 확인할 수 있다. 따라서 향후 현장 중심의 교육을 강화하는데 5G를 활용하는 구체적인 시나리오와 방안을 적극 검토할 필요가 있다. 뿐만 아니라 향후에는 5G기반 교육으로 인한 교수자의 역할도 새롭게 재정의 할 필요가 있다. 예를 들어 VR 속 가상 강의실에서 만나 브레인스토밍을 하고 인공지능 기반의 학습용 로봇과 실험 결과에 대해 토론하는 강의실 모습은 멀지 않았고 이러한 상황에서 교수자는 조정자로서 역할도 새롭게 필요하기 때문에 이에 대한 고민이 필요하다. 두 번째는 5G 기반 교육혁신을 위해서는 초기 인프라 지원이 중요하다. 현실로 다가온 5G 활용 교육은 학습자가 여러 가지 형태의 스마트기기를 활용한 커뮤니케이션을 하고 증강현실(AR), 가상현실(VR)을 통해 가상의 현장학습 환경에서 원자, 자기장, 인간의 신체 내부 등을 자세히 살펴보는 실감 체험 학습 역시 가능하게 한다. 그리고 이 모든 데이터는 인공지능으로 분석되어 학습자의 흥미, 수준 등에 따른 피드백을 제공할 수 있게 된다. 이에 따라 미래 인재를 양성하는 대학 역시 단순히 지식의 전달 현상이 아닌 새로운 교육의 장이 되어야 한다. 이러한 점에서 관련 인프라 구축, 콘텐츠 제작 등을 위해 산·학·연 지원이 매우 중요하다. 본 연구의 조사결과를 보면 대학생들이 이용하는 5G 교육 콘텐츠는 무료형에 대한 선호가 높게 나타났다. 따라서 서비스 도입 초기에는 무료형 콘텐츠 중심으로 많은 학생들이 서비스를 접하고 경험할 수 있도록 지원이 필요하다는 것을 말해주고 있다. 관련해서 요금측면의 특성과 방향을 구체적으로 분석하는 연구 또한 별도로 진행될 필요가 있겠다.

마지막으로 5G 시대 대학교육은 장소에 제한 받지 않고 언제 어디서나 학습이 가능한 교육이 되어야한다. 본 연구에서 나타난 조사결과를 보면 5G 활용 교육의 학습장소는 학교가 아니라 언제 어디서나 학습이 가능한 부분이다.

지금까지 우리는 수많은 기술 도입과 발전에도 불구하고 100년 넘도록 대학교육 현장에 강의실 수준에서 벗어나지 못한 채로 유지하고 있다. 대부분 전통적인 방법에 따라 학생들로 가득 찬 강의실에서 교수의 일방

적인 지식전달 중심으로 학습이 진행되고 있는 것이다. 이제 기술의 혁신에 비해 상대적으로 변화되지 못한 교육은 5G를 중심으로 개선되어야 한다. 5G가 대학교육을 시간과 공간에 제약 받지 않고 비용에 대한 부담을 최소화하여 이전에 경험해 보지 못한 새로운 교육경험과 가치를 제공하는 학습으로 중요한 역할을 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] M. G. Kachhavay and A. P. Thakare, "5G technology-evolution and revolution," Int J. of Computer Science and Mobile Computing, Vol.3, No.3, pp.1080-1087, 2014.
- [2] J. Cheng, W. Chen, F. Tao, and C. L. Lin, "Industrial IoT in 5G environment towards smart manufacturing," J. of Industrial Information Integration, Vol.10, pp.10-19, 2018.
- [3] https://community.jisc.ac.uk/sites/default/files/Education-VM_Extended.pdf, 5G and Education
- [4] <https://www.cnet.com/paid-content/news/future-of-5g-transforming-education/#ftag=S61-07-10aaa1j>, TheFutureof5G:TransformingEducation,2019.5.7.
- [5] Z. Papamitsiou and A. A. Economides, "Learning analytics for smart learning environments: A meta-analysis of empirical research results from 2009 to 2015," Learning, design, and technology: An international compendium of theory, research, practice, and policy, pp.1-23, 2016.
- [6] 배윤주, 박정아, 김성은, 두민영, "국내 스마트교육에 대한 연구동향 분석: 2011년-2018년을 중심으로," 교육문화연구, 제25권, 제3호, pp.319-339, 2019.
- [7] 장병용, "외국어 교육의 스마트러닝 적용방안 연구," 언어과학연구, 제72권, pp.377-396, 2015.
- [8] N. Rushby, "The Future of Learning Technology: Some Tentative Predictions," Journal of Educational Technology & Society,

- Vol.16, No.2, pp.52-58, 2013.
- [9] 김은미, 최종원, “실시간 양방향 소통을 통한 이러닝 학습 지원 플랫폼의 구축,” 한국산학기술학회논문지, 제20권, 제7호, pp.249-254, 2019.
- [10] 우원목, “모바일을 활용한 한류 기반 한국어 학습자 대상 한국어 교육 연구,” 한국콘텐츠학회논문지, 제17권, 제9호, pp.120-131, 2017.
- [11] 김혜정, “언어학습에서 M-러닝의 유용성: 대학생들의 듣기학습을 중심으로,” 영어영문학, 제21권, 제2호, pp.181-201, 2016.
- [12] 유구중, 김소리, “VR·AR을 활용한 STEAM (융합인재교육) 활동이 유아의 창의적 문제해결력과 또래상호작용에 미치는 영향,” 열린유아교육연구, 제24권, 제2호 pp.525-560, 2019.
- [13] 이지혜, “가상현실 기반교육 활성화 방안에 관한 연구,” 한국디자인문화학회지, 제25권, 제1호, pp.357-366, 2019.
- [14] 정유경, “UX 디자인 방법론을 적용한 VR 소방체험 교육콘텐츠 개발,” 한국콘텐츠학회논문지, 제17권, 제3호, pp.222-230, 2017.
- [15] S. Li, X. L. Da, and S. Zhao, “5G Internet of Things: A survey,” J. of Industrial Information Integration, Vol.10, pp.1-9, 2018.
- [16] I. Parvez, A. Rahmati, I. Guvenc, A. I. Sarwat, and H. Dai, “A survey on low latency towards 5G: RAN, core network and caching solutions,” IEEE Communications Surveys & Tutorials, Vol.20, No. 4, pp.3098-3130, 2018.
- [17] <https://venturebeat.com/2018/09/11/verizon-holds-1-million-contest-for-5g-education-tech-with-ai-ar-or-vr/> Verizon holds \$1 million contest for 5G education tech with AI, AR, or VR, 2018.9.11.
- [18] <https://www.axios.com/verizon-5g-classroom-education-edtech-challenge-135e7b19-ab88-472c-8570-89b14ccde029.html>, Verizon plans \$1 million push to bring 5G to classrooms, 2018.9.21.
- [19] <https://www.gettingsmart.com/2019/04/5-ways-5g-will-make-classrooms-smarter/>, 5 Ways 5G Will Make Classrooms Smarter, 2019.4.21.
- [20] <http://dlearn.eu/5g-technology-and-its-influence-on-education/>, 5G technology and its influence on Education, 2019.9.20.
- [21] <https://eurasiafuture.com/2019/05/06/5g-can-positively-transform-education-throughout-the-world/>, 5G Can Positively Transform Education Through out The World, 2019.5.6.
- [22] <https://edtechmagazine.com/higher/article/2018/09/5g-set-open-new-doors-education-technology-higher-ed>, 5G Set to Open New Doors for Education Technology in Higher Ed, 2018.9.26.
- [23] J. H. Lee, D. W. Kim, and H. Zo, “Conjoint analysis on preferences of HRD managers and employees for effective implementation of m-learning: The case of South Korea,” Telematics and Informatics, Vol.32, No.4, pp.940-948, 2015.
- [24] S. B. Kumar, M. Wotto, and P. Bélanger, “E-learning, M-learning and D-learning: Conceptual definition and comparative analysis,” E-Learning and Digital Media, Vol.15, No.4, pp.191-216, 2018.
- [25] B. Bangertter, S. Talwar, R. Arefi, and K. Stewart, “Networks and devices for the 5G era,” IEEE Communications Magazine, Vol.52, No.2, pp.90-96, 2014.
- [26] H. Beetham and R. Sharpe, *Rethinking pedagogy for a digital age: Designing for 21st century learning*, routledge, 2013.
- [27] R. Ma, K. H. Teo, S. Shinjo, K. Yamanaka, and P. M. Asbeck, “A GaN PA for 4G LTE-Advanced and 5G: Meeting the telecommunication needs of various vertical sectors including automobiles, robotics, health care, factory automation, agriculture, education, and more,” IEEE Microwave Magazine, Vol.18, No.7, pp.77-85, 2017.
- [28] L. H. Wong, “A learner-centric view of mobile seamless learning,” British J. of Educational Technology, Vol.43, No.1, pp.E19-E23, 2012.
- [29] S. K. Rao and R. Prasad, “Impact of 5G technologies on industry 4.0,” Wireless Personal Communications, Vol.100, No.1, pp.145-159, 2018.

저 자 소 개

이 정 환(Junghwan Lee)

정회원



- 2015년 8월 : KAIST 기술경영(공학박사)
- 2017년 9월 ~ 현재 : 충북대 경영정보학과 조교수

〈관심분야〉 : 모바일 비즈니스, 데이터사이언스, 기술혁신, 기술사업화

김 성 범(Sungbum Kim)

정회원



- 2013년 2월 : KAIST 기술경영(공학박사)
- 2013년 9월 ~ 현재 : 금오공대 IT융합학과 부교수

〈관심분야〉 : ICT 전략, 기업가정신, 신제품/신사업 개발