

# 인공지능, 사물인터넷의 기술준비도가 의료인력 고용대체인지도에 미치는 영향

강한섬\*, 김영훈\*\*†

\* (주)에이치엠엔컴퍼니, \*\* 을지대학교 대학원 의료경영학과

## 〈Abstract〉

### The Effects of Technology Readiness Index of Artificial Intelligence and Internet of Things on the Recognition of Substitute Employment of Medical Personnel

Han Seom Kang\*, Young Hoon Kim\*\*†

\* HM&Company, \*\* Department of Healthcare Management, Graduate School of Eulji University

**Purpose:** This study was to figure out relationships of perceived Technology Readiness Index(TRI), usefulness, acceptance intension, and the recognition of substitute employment of medical personnel on the artificial intelligence (AI) and internet of things (IoT) among main technologies.

**Methodology:** To achieve the purpose, this study utilized structured survey tools to conduct a questionnaire survey of nursing, administrative and medical technology professionals at six university hospitals in Korea metropolitan area. A PLS(Partial Least Square) Path analysis was utilized To analyze the material.

**Findings:** In the relation with the technology readiness and perceived usefulness, it had a positive influence to the perceived usefulness when the optimism and innovativeness were higher and the discomfort was lower. In the relation with the technology readiness and acceptance intension, it showed a positive influence when the innovativeness was higher and the discomfort was lower. In the relation with the perceived usefulness and acceptance intension, it had a positive influence to the acceptance intension when the perceived usefulness was higher. In the relation with the acceptance intension and the recognition of substitute employment, it showed a positive influence to the recognition of substitute employment when the acceptance intension was higher.

**Practical Implications:** Judging based on the above study results and reference reviews, it confirmed that it is necessary to prepare in the level of hospital organization in the 4<sup>th</sup> Industrial Revolution. They should increase the efficiency of human resources through the technological factors or changes of employment types for the additional demands of human resources to handle increasing medical demands or induce to secure necessary abilities which are changing at the right time by performing the 4<sup>th</sup> Industrial Revolution related re-training continuously to develop the value of existing human resources.

**Keywords:** 4<sup>th</sup> Industrial Revolution, AI, IoT, Technology Readiness Index, Substitute employment

\* 투고일자 : 2018년 3월 20일, 수정일자 : 2018년 5월 21일, 게재확정일자 : 2018년 6월 12일

† 교신저자 : 김영훈, Tel: 031-740-7217, Fax: 031-740-7172, E-mail: kyh224@eulji.ac.kr

## I. 서론

지금 우리는 4차 산업혁명의 흐름 안에서 살고 있다. 2016년 1월 스위스 다보스 세계경제포럼(WEF, World Economic Forum)에서 4차 산업혁명이 핵심 주제로 개최되는 등 경제, 교육, 기술 분야 등을 아울러 사회 전반의 핵심 이슈로 부각되고 있다. K. Schwab은 4차 산업혁명은 이전의 산업혁명과는 달리 변화의 속도가 매우 빠른 속도로 전개 중이며, 범위와 깊이 또한 디지털 혁명을 기반으로 경제, 기업, 사회 등 전반적인 부분에 그 동안 유래가 없었던 패러다임의 전환을 불러올 것이라고 하였다[1]. 이와 관련하여 4차 산업혁명의 핵심 기술로서 인공지능과 사물인터넷이 대두되고 있다. 또한, 많은 학자들은 4차 산업혁명의 영향 중 새로운 기술로 인한 직업의 변화를 전망하고 있다.

R. Susskind와 D. Susskind는 기술발전으로 인한 전문직들의 미래에 대하여 크게 두 가지의 방향으로 요약된다고 하였다[2]. 첫째는 매우 익숙한 미래로서 현재의 일하는 방식이 효율성만 높아진 채로 유지되어 반복되는 행동이 고도로 표준화, 체계화가 진행되는 것이다. 두 번째는 변혁이 일어나 각종 기술들이 개선되어 기존의 업무들이 대부분 새로운 방식으로 대체될 것이라 하였다[2]. 즉, 전문직들의 집합체인 병원조직은 4차 산업혁명으로 인해 가장 많은 영향을 받을 여러 조직 중에 하나이다. 그러나 변화 또한 일방적으로 이루어지는 것이 아니고, 4차 산업혁명 관련 기술의 수용자의 견해를 조사하여 그에 맞는 전략적 변화가 이루어져야 할 것이다.

의료서비스에 인공지능 기술을 도입한 사례는 2017년 6월 기준 5개 병원(가천대학교 길병원, 부산대학교병원, 건양대학교병원, 대구가톨릭대학교병원, 계명대학교 동산병원)의 인공지능 IBM Watson for Oncology 도입이 대표적이다.

사물인터넷 기술의 경우 아직까지 병원 서비스 제공의 핵심 단계인 검사, 진단, 치료 분야에까지 많이 확장되지 않았지만 전자 팔찌와 같은 웨어러블 디바이스를 통해 헬스케어 분야에 많이 활용되고 있으며 간단한 심박동, 혈당 검사 등의 서비스가 제공되고 있다[3].

그러나 아직까지는 4차 산업혁명과 관련된 연구, 특히 병원과 관련된 연구 중 병원 종사자들의 인식과 수용 의

도에 관련된 연구가 미비해 병원조직이 미래에 다가올 변화에 대비하기에는 아직 부족한 실정이다. 본 연구를 통해 4차 산업혁명과 관련된 기술 분야 중 주요한 분야인 인공지능과 사물인터넷 기술의 기술준비도에 따른 4차 산업혁명기술로 인한 고용대체 인지 정도를 분석한 후, 병원조직차원의 대비방안을 제시하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 4차 산업혁명과 고용대체

4차 산업혁명은 기술적 진보와 함께 미래 인간 노동력의 기술적인 대체에 대한 두려움을 가져오고 있다. 실제로 많은 학자들이 4차 산업혁명이 혁신적인 기술 변화로 인한 인간 생활의 편리성, 생산의 효율·효과성 상승 등의 긍정적인 면도 있지만 그로 인해 일자리에 미치는 영향에 대한 내용을 언급하고 있다.

허재준은 4차 산업혁명의 기술변화로 인한 자동화가 다양한 직업들의 직무를 변화시키고 있으며 이것이 인간의 일자리를 대체 할 것이라 우려가 제기된 배경이라고 하였다. 그러나 절대적인 일자리의 수가 줄어드는 것은 아니며 새로이 창출되는 수요로 인해 그에 따른 노동수요도 일어날 수 있을 것이라고 하였다[4].

반면 K. Schwab은 4차 산업혁명으로 창출되는 직업은 과거의 산업혁명으로 인해 발생한 직업의 수보다 분명히 적을 것이라고 하였다. 기술과 고용에 관한 옥스퍼드 마틴 프로그램의 분석에 따르면 이전 세기에 존재하지 않았던 산업 분야에 고용된 미국 인구는 0.5%였다. 이는 새로운 산업 분야가 창출한 일자리로 흘러간 노동력이 1980년대 8%, 1990대 4.5%에 비하면 현저하게 낮은 수치이며 최근 진행된 미국 경제총조사에서도 사실로 확인되었다[1].

박가열, 천영민, 홍성민, 손양수의 전문가들을 대상으로 한 기술변화에 따른 일자리 영향 연구조사 결과 중 보건의료계열 종사자의 대체영향 비율은 <표 1>과 같으며, Frey & Osborne은 고용대체 비율을 0%~30% 안정, 31%~70% 위험, 71% 초과 시 고위험 집단으로 분류하였다[5]<표 1>.

<표 1> 기술변화에 따른 병원종사자 직업 대체영향 비율[5]  
(medical personnel substitution effect ratio due to technological change)

직종	대체영향 비율			위험도
	현재	2020년	2025년	
보건의료관련관리자	5.0%	19.4%	39.7%	위험
의사	2.5%	22.6%	42.5%	위험
한의사	6.6%	21.4%	45.2%	위험
치과의사	4.3%	21.4%	47.5%	위험
약사 및 한약사	13.5%	35.1%	68.3%	위험
간호사	12.0%	32.9%	66.2%	위험
임상병리사	7.0%	24.5%	49.5%	위험
방사선사	4.9%	26.1%	51.9%	위험
치과기공사	9.7%	44.3%	66.9%	위험
치과위생사	9.2%	33.6%	63.1%	위험
물리및작업치료사	6.8%	28.6%	54.9%	위험
응급구조사	4.8%	22.3%	49.3%	위험
안경사	14.4%	40.0%	78.4%	고위험
의무기록사	5.7%	37.1%	60.4%	위험
간호조무사	16.5%	52.6%	78.1%	고위험
보험심사위원사무원	9.4%	29.6%	61.1%	위험

자료 : 자료: 박가열, 천영민, 홍성민, 손양수. 기술변화에 따른 일자리 영향 연구. 한국고용정보원. 2016. 의 자료를 바탕으로 연구자 재구성[5]

## 2. 기술준비도(Technology Readiness Index: TRI)

Parasuraman이 기술에 대한 긍정적인 감정과 부정적인 감정을 측정하기 위해 개발한 척도로서 낙관성(Optimism), 혁신성(Innovativeness), 불편함(Discomfort), 불안함(Insecurity)의 4가지 요인으로 구성된다[6]. 초기 기술준비도는 낙관성 10개 항목, 혁신성 7개 항목, 불편함 10개 항목, 불안함 9개 항목으로 총 36개의 항목을 사용하였으나 2015년 기술동향과 소비자 특성을 재 반영하여 각 요인별 4가지 항목으로 압축한 TRI 2.0을 개발하였다[7].

낙관성은 기술에 대한 긍정적인 견해이며 기술이 일상 생활에서 조절 능력, 융통성, 효율성을 제공한다는 믿음을 의미한다[6]. 혁신성은 새로운 것들을 써보기 좋아하는 성향으로서[8], 기술 영역에서의 혁신성은 기술에 대해서 다른 사람들 보다 잘 알고 있으며 새로운 기술을 누구보다 먼저 수용하고자 하는 성향이다[6][9]. 불편함은 소비자가 신기술과 관련된 제품 사용 시 조절 능력이 부족하고 느끼는 감정 및 해당 기술이나 제품에 압도된다고

느끼는 것이며[6], 불안함은 기술에 대한 신뢰가 부족하다고 느끼고 기술이 잘 작동될 수 있는지에 대한 회의감을 느끼는 감정이다[6].

## 3. 인지된 유용성

인지된 유용성이란 ‘특정 시스템을 사용하는 것이 개인의 업무 성과를 향상시킨다고 개인이 믿는 정도’로서 Davis가 정보기술(Information Technology)의 수용의 예측과 설명을 위해 개발한 모델에서 인지된 사용 용이성과 함께 기술 수용에 가장 큰 영향력을 미치는 변수이다[10]. 예를 들면 4차 산업혁명 기술 중 인공지능 기술이 업무 수행에 더 큰 도움이 되었다면 인지된 유용성은 높아진다[11]. Davis의 연구에서는 기술 수용에 있어서 인지된 사용 용이성보다 인지된 유용성이 더 큰 상관관계를 가지는 것으로 나타났으며[10], 김유진은 Wibro 서비스의 지각된 유용성이 수용의도에 긍정적 영향을 미친다고 하였다[12].

#### 4. 수용 의도

인간은 행위를 하는데 우선적으로 어떠한 ‘의도를 가지고 있다’는 점에서 행위를 하기 위한 의도를 가져야만 하고 어떠한 행위도 의도하는 바가 없이는 수행되지 않는다. 이처럼 수용 행위에 기반하는 의도를 수용 의도라고 지칭하며 기술적 수용의도에서는 흔히 기술수용모델(TAM)의 수용의도를 사용하고 있다. Davis는 수용의도를 ‘특정한 행위를 수행하려는 의지의 정도’라고 하였다[10]. 즉, 수용의도는 실제 사용에 직접적인 영향을 미치는 것으로서 행위의 가장 즉각적인 결정요소라고 할 수 있다[13].

#### 5. 고용대체 인지도

본 연구에서 고용대체는 기술진보에 따른 인간의 노동력을 기술이 대체하는 것을 의미한다. Frey & Osborne의 연구에 의하면 향후 10~20년 사이 급속한 기술발달에 따른 고용 대체로 인해 사라질 가능성이 높은 일자리를 미국 노동시장을 통해 대체 확률로 환산하여 분석한 결과 미국 내 일자리 47%가 대체 확률 0.7 이상인 고위험군 직종에 속하는 것으로 나타났다[14]. 국내 연구에서는 박가열, 천영민, 홍성민, 손양수, 김세움 등의 선행 연

구가 있다[5][15].

고용대체 인지도는 개인이 주관적으로 느끼는 해당 직종의 미래 고용대체확률을 의미한다. 고용대체에 대한 주관적 견해를 조사한 연구로는 이채욱의 학부모를 대상으로 주관적인 고용 대체 위협에 대한 인식조사를 실시하여 Frey & Osborne의 연구결과를 기준으로 낙관적, 비관적 예측으로 분류한 연구가 있었다[16].

### Ⅲ. 연구방법

#### 1. 자료 수집 및 연구방법

수도권 소재 대학병원 중 설문협조가 가능한 6개소를 연구대상 의료기관으로 선정하여 해당 의료기관에 근무하고 있는 간호직, 행정직 및 의료기술직을 연구 대상으로 선정하여 2017년 10월부터 11월까지 2개월간 진행하였다. 대학병원을 대상으로 설문조사를 실시한 이유는 2017년 12월 기준 인공지능 기술을 도입한 종합병원 모두 대학병원이었기 때문이다. 자료 수집은 연구의 목적을 달성할 수 있는 문헌고찰을 통해 구조화한 설문도구를 활용하여 응답자의 자기 기입 방식으로 설문조사를 시행하였으며, 우편을 통하여 배포 및 회수를 진행하였다.

<표 2> 설문지 구성(questionnaire configuration)

구분	조작적 정의	문항수	참고문헌	
기술 준비도	낙관성	해당 기술이 일상생활에서 조절 능력, 융통성, 효율성을 제공한다는 믿음	4	
	혁신성	해당 기술에 대해서 다른 사람들 보다 잘 알고 있으며 새로운 기술을 누구보다 먼저 수용하고자 하는 성향	4	홍금희(2003)[17] 송현석(2010)[18] 옥라미(2011)[19]
	불편함	신기술이나 관련된 제품 사용 시 조절 능력이 부족하거나 해당 기술이나 제품에 압도된다고 느끼는 감정	4	Parasuraman(2015)[7]
	불안함	기술에 대한 신뢰가 부족하다고 느끼고 기술이 잘 작동될 수 있는지에 대한 회의감을 느끼는 감정	4	
인지된 유용성	해당 기술을 사용하는 것이 개인의 업무 성과를 향상시킨다고 개인이 믿는 정도	10	Jenkins & Ricetts(1985)[20] 정경욱(2010)[21] 손민규(2014)[22]	
수용의도	해당 기술을 활용하려는 의지의 정도	8	Taylor & Todd(1995)[23] 최혁라 & 신정신(2006)[24]	
고용대체 인지도	해당 기술로 인하여 주관적으로 느끼는 해당 직종의 미래 고용대체확률	8	이채욱(2017)[16]	
인구사회학적 변수		6	-	
합계		48	-	

설문도구는 기술준비도, 인지된 유용성, 기술수용의도 연구 등에서 도출한 연구결과 및 문헌고찰을 바탕으로 설문문항을 고안하였다(표 2).

설문지는 총 335부를 배부하고 276부를 회수하였다. 이 중 중복응답, 1개 이상의 질문의 미응답 등 불성실한 응답 30부를 제외한 총 246부를 분석에 활용하였으며, 을지대학교 기관생명윤리위원회(IRB)의 승인을 받아 진행하였다(EU17-51).

구조모형 분석은 PLS(Partial Least Square) 분석을 실시하였으며, 통계 프로그램 Smart-PLS 3.0을 사용하였다. PLS 모형은 서로 잘 알려져 있지 않은 측정변수와 잠재변수 간의 관계를 규명하는 것에 유용한 분석방법이다.

2. 연구모형

연구모형은 의료종사자의 기술준비도가 고용대체 인지도에 어떠한 영향을 미치는지 검증하며, 인지된 유용성과 수용의도를 매개변수로 하여 고용대체 인지도와의 관계를 검증하는 절차로 연구모형을 구성하였다(그림 1).

3. 연구 가설

<그림 1>의 연구 모형에 따른 기술준비도, 인지된 유용성, 수용의도, 고용대체 인지도 간의 영향관계를 파악하기 위하여 아래와 같은 가설을 수립하였다.

1) 기술준비도 요인과 인지된 유용성의 관계

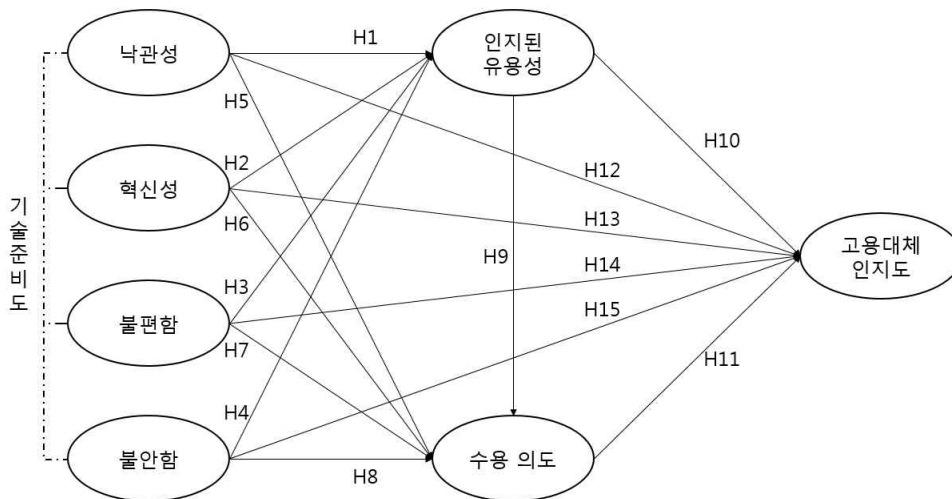
- H1 : 낙관성이 인지된 유용성에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.
- H2 : 혁신성이 인지된 유용성에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.
- H3 : 불편함이 인지된 유용성에 부(-)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.
- H4 : 불안함이 인지된 유용성에 부(-)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.

2) 기술준비도 요인과 수용의도의 관계

- H5 : 낙관성이 수용의도에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.
- H6 : 혁신성이 수용의도에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.
- H7 : 불편함이 수용의도에 부(-)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.
- H8 : 불안함이 수용의도에 부(-)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.

3) 인지된 유용성과 수용의도 및 고용대체 인지도와의 관계

- H9 : 인지된 유용성이 수용의도에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.
- H10 : 인지된 유용성이 고용대체 인지도에 정(+)<sup>1</sup>의 영향을 미칠 것이다.



<그림 1> 연구 모형(research model)

4) 수용의도와 고용대체 인지도의 관계

H11 : 수용의도가 고용대체 인지도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

5) 기술준비도 요인과 고용대체 인지도의 관계

H12 : 낙관성이 고용대체 인지도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H13 : 혁신성이 고용대체 인지도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H14 : 불편함이 고용대체 인지도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

H15 : 불안함이 고용대체 인지도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

IV. 연구결과

연구대상자의 일반적 특성은 <표 3>과 같다. 20대가 87명(35.4%)으로 가장 많았고, 30대 80명(32.5%), 40대 57명(23.2%), 50대 이상 22명(8.9%)순이었다. 연구대상자 중 여성이 159명(64.6%)으로 남성 87명(35.4%)보다 많았으며, 학력은 대학교 졸업 152명(61.8%)으로 가장 많았고, 전문대졸 이하 61명(24.8%), 대학원졸 이상 33명(13.4%)의 순이었다. 근무경력은 9년 이하가 148명(60.2%)으로 가장 많았고, 20년 이상 51명(20.7%), 10년~19년 이하 47명(19.1%)의 순이었다. 직종에 따라서는 행정직이 122명(49.6%)으로 가장 많았고, 간호직 63명(25.6%), 의료기술직 61명(24.8%)의 순이었다. 직위는 사원급 129명(52.4%)이 가장 많았고, 일선관리자(계장/파트장/대리/주임급) 76명(30.9%), 중간관리

<표 3> 연구대상자의 일반적 특성(characteristics of respondents)

특성	구분	명	백분율(%)
연령	20대(20~29세)	87	35.4
	30대(30~39세)	80	32.5
	40대(40~49세)	57	23.2
	50대이상(60세이상)	22	8.9
	합계	246	100.0
성별	남	87	35.4
	여	159	64.6
	합계	246	100.0
학력	전문대졸이하	61	24.8
	대졸	152	61.8
	대학원졸이상	33	13.4
	합계	246	100.0
근무경력	9년 이하	148	60.2
	10년~19년 이하	47	19.1
	20년 이상	51	20.7
	합계	246	100.0
직종	간호직	63	25.6
	의료기술직	61	24.8
	행정직	122	49.6
	합계	246	100.0
직위	중간관리자	41	16.7
	일선관리자	76	30.9
	사원	129	52.4
	합계	246	100.0

<표 4> 측정 요인별 응답 수준(response level by measurement factor)

구 분		Mean	SD	
기술준비도	낙관성	7.11	1.61	
	혁신성	5.55	1.75	
	불편함	4.97	1.63	
	불안함	5.67	1.65	
인지된 유용성	인공지능	7.36	1.61	
	사물인터넷	7.19	1.57	
수용의도	인공지능	7.05	1.73	
	사물인터넷	7.26	1.73	
고용대체인지도(%)	인공지능	의사직	47.22	24.68
		간호직	40.39	23.71
		의료기술직	58.16	22.16
		행정직	62.83	21.65
	사물인터넷	의사직	44.42	24.88
		간호직	41.78	24.78
		의료기술직	53.97	23.00
		행정직	58.85	23.41

자(부(차)장/국장/과장/팀장) 41명(16.7%)의 순이었다.

측정 요인별 응답 수준은 <표 4>와 같다.

PLS 측정모형의 신뢰성 평가는 변수 간 상관관계에 기반을 둔 Cronbach  $\alpha$  와 모형의 적재값을 고려한 복합 신뢰성(composite reliability, CR)에 의해 내적 일관성을 검증하였으며, <표 5>에 제시된 복합 신뢰성 및 Cronbach  $\alpha$  값 모두 0.7 이상으로 모든 변수의 신뢰성이 수용 기준을 충족시켰다. 평균분산추출값(AVE)도 수용 가능한 기준인 0.5를 상회하여 신뢰성을 확보한 것으로 판단하였다.

잠재변수들의 경로를 설정한 구조모형의 적합도는  $R^2$  과 Goodness of Fit 테스트로 평가하였다. Cohen은  $R^2$

의 효과는 0.26이상일 경우 ‘상’, 0.13 이상 0.26 미만일 경우 ‘중’, 0.02 이상 0.13 미만은 ‘하’로 분류 하였다. 전반적인 적합도를 평가하는 Goodness of Fit 테스트는  $R^2$  평균값과 Communality의 평균값 곱의 제곱근으로 적합도를 평가한다. 적합도는 최소 0.1 이상이어야 하며, 0.36이상은 ‘상’, 0.25 이상 0.36미만은 ‘중’, 0.25 미만은 ‘하’로 분류된다[25].

본 연구변수들의  $R^2$ 값은 인지된 유용성 0.329 ‘중’, 수용의도 0.697 ‘상’, 고용대체 인지도 0.092 ‘하’ 로 분류 되었지만, Goodness of Fit 테스트 결과가 0.483으로서 전반적인 구조모형의 적합도는 ‘상’으로 분류 되었다<표 6>.

<표 5> 변수별 신뢰성 검증(reliability analysis of variables)

구분	AVE		CR		Cronbach $\alpha$	
	기준값	결과	기준값	결과	기준값	결과
기술준비도	낙관성	0.696		0.901		0.854
	혁신성	0.762		0.927		0.895
	불편함	0.624		0.869		0.805
	불안함	0.5	0.586	0.7	0.849	0.7
인지된 유용성		0.755		0.969		0.964
수용의도		0.800		0.970		0.964
고용대체 인지도		0.546		0.905		0.890

<표 6> 구조모형의 적합도  
(goodness of fit test of PLS model)

변인	R <sup>2</sup> / value	적합도
인지된 유용성	0.329	중
수용의도	0.697	상
고용대체 인지도	0.092	하
Goodness of Fit test	0.503	상

이상의 결과에서 측정모형과 구조모형의 적합한 것으로 판단되어 구조모형의 경로계수에 대한 유의성 검정을 실시하였다. 연구가설에 대한 각 경로의 유의성 분석은 t 값을 기준(절대값 1.645 이상)으로 단측검정을 실시하였으며, <표 7>과 같다.

<표 7>의 유의성 검증 결과에 따른 연구가설 검증결과는 <표 8>과 같다.

기술준비도 요인과 인지된 유용성의 관계를 검증한 결과, 하위가설인 ‘낙관성이 인지된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다’가 경로계수 0.465(t=7.241, p<0.01), ‘혁신성이 인지된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다’가 경로계수 0.158(t=2.043, p<0.05), ‘불편함이 인지된 유용성에 부(-)의 영향을 미칠 것이다’가 경로계수 -0.164(t=2.683, p<0.05)로 유의한 결과였다. 즉, 기술준

<표 7> PLS 모형 유의성 검증(significant test of PLS model)

영향관계			경로계수	t-value
낙관성	→	인지된 유용성	0.465	7.241**
혁신성	→	인지된 유용성	0.158	2.043*
불편함	→	인지된 유용성	-0.164	2.683*
불안함	→	인지된 유용성	0.032	0.459
낙관성	→	수용의도	0.057	1.135
혁신성	→	수용의도	0.158	3.752**
불편함	→	수용의도	-0.077	1.783*
불안함	→	수용의도	-0.065	1.445
인지된 유용성	→	수용의도	0.697	17.458**
인지된 유용성	→	고용대체 인지도	-0.043	0.357
수용의도	→	고용대체 인지도	0.295	2.511*
낙관성	→	고용대체 인지도	0.025	0.301
혁신성	→	고용대체 인지도	0.045	0.594
불편함	→	고용대체 인지도	0.003	0.036
불안함	→	고용대체 인지도	-0.031	0.348

\* p<.05, \*\* p<.01

비도 요인 중 낙관성, 혁신성이 높을수록, 불편함이 낮을수록 인지된 유용성에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 검증되어 가설 1, 2, 3은 채택되었다.

<표 8> 가설 검증 결과(hypothesis verification results)

연구가설	검증결과
H1 : 낙관성이 인지된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
H2 : 혁신성이 인지된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
H3 : 불편함이 인지된 유용성에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.	채택
H4 : 불안함이 인지된 유용성에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.	기각
H5 : 낙관성이 수용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	기각
H6 : 혁신성이 수용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
H7 : 불편함이 수용의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.	채택
H8 : 불안함이 수용의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.	기각
H9 : 인지된 유용성이 수용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
H10 : 인지된 유용성이 고용대체 인지도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	기각
H11 : 수용의도가 고용대체 인지도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	채택
H12 : 낙관성이 고용대체 인지도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	기각
H13 : 혁신성이 고용대체 인지도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.	기각
H14 : 불편함이 고용대체 인지도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.	기각
H15 : 불안함이 고용대체 인지도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.	기각



기술준비도 요인과 수용의도의 관계를 검증한 결과, 하위가설인 ‘혁신성이 수용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다’가 경로계수 0.158( $t=3.752, p<0.01$ ), ‘불편함이 수용의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다’가 경로계수 -0.077( $t=0.783, p<0.05$ )로 유의한 결과였다. 즉, 기술준비도 요인 중 혁신성이 높고 불편함이 낮을수록 수용의도에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 검증되어 가설 6과 7도 채택되었다.

인지된 유용성과 수용의도 및 고용대체 인지도와의 관계를 검증한 결과 하위가설인 ‘인지된 유용성이 수용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다’가 경로계수 0.697( $t=17.458, p<0.01$ )로 유의한 결과였다. 즉, 인지된 유용성이 높을수록 수용의도에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 검증되어 가설 9도 채택되었다.

수용의도와 고용대체 인지도의 관계를 검증한 결과, 하위가설인 ‘수용의도가 고용대체 인지도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다’가 경로계수 0.295( $t=2.511, p<0.05$ )로 유의한 결과였다. 즉, 수용의도가 높을수록 고용대체 인지도에 정(+)의 영향을 미치는 결과로 검증되어 가설 11도 채택되었다.

그러나 기술준비도 요인과 고용대체 인지도의 관계에서는 검증 결과 하위가설 모두 유의한 상관관계가 없었다.

이상의 결과를 종합하여 보면 기술준비도와 인지된 유용성, 수용의도, 고용대체 인지도 사이에는 <그림 2>와 같은 영향 관계의 구조를 이루고 있었다.

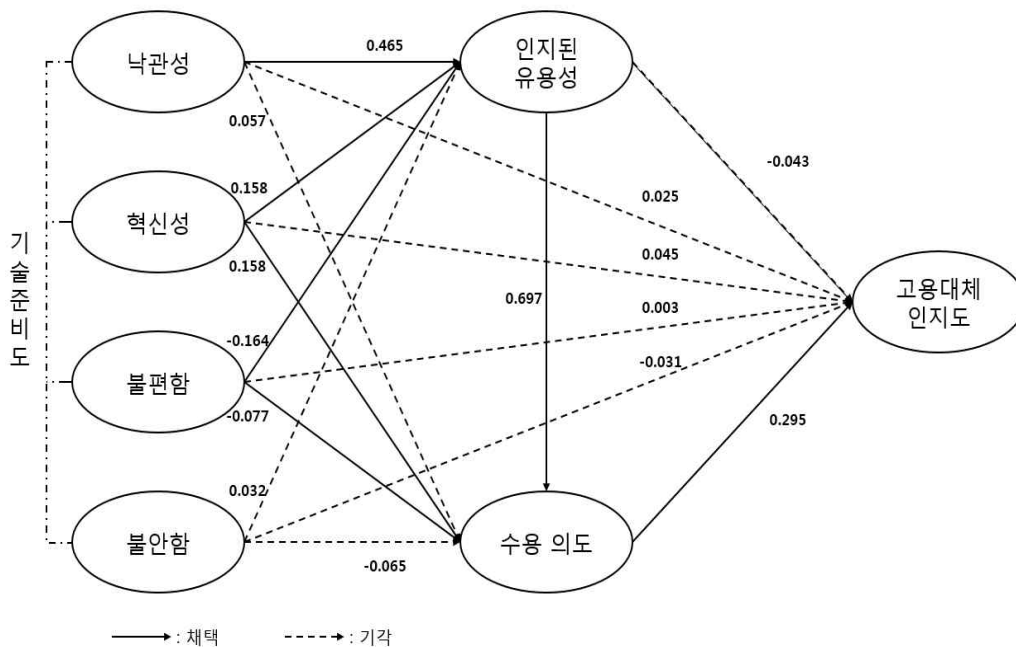
## V. 고찰 및 결론

### 1. 연구결과에 대한 고찰

본 연구는 수도권 소재 대학병원 종사자(간호직, 의료기술직, 행정직, 기타직)를 대상으로 설문조사를 실시하여 회수한 246부를 응답자로 분석에 활용하였으며, 기술준비도, 인지된 유용성, 수용의도, 고용대체 인지도의 관계를 파악하기 위하여 48개의 문항으로 구성된 구조화된 설문을 활용하였다. PLS 분석을 통하여 신뢰성과 타당성, 그리고 요인별 수준, 변수 간 관계를 분석하였다.

본 연구의 주요 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 기술준비도 요인과 인지된 유용성과의 관계에서 낙관성과 혁신성의 수준이 높을수록 인지된 유용성에 정(+)의 영향을, 불편함의 수준이 높을수록 부(-)의 영향을 미치는 결과였다. 영향의 정도는 낙관성 요인이 인지된



<그림 2> 잠재변수 간 영향관계(effects between latent variables)

유용성에 가장 큰 영향을 미치는 결과였으며, 혁신성과 불편함의 순서였다.

둘째, 기술준비도 요인과 수용의도의 관계에서 혁신성이 높을수록 수용의도에 정(+)의 영향을, 불편함이 높을수록 부(-)의 영향을 미치는 결과였다. 영향의 정도는 혁신성이 불편함보다 수용의도에 높은 영향을 미쳤다.

셋째, 수용의도와 고용대체 인지도의 관계에서 수용의도가 높을수록 고용대체 인지도에 정(+)의 영향을 미치는 결과였다.

이는 기술에 대해 긍정적으로 받아들이는 낙관성의 특징[6][19]과, 새로운 기술들을 활용하기 좋아하고, 기술과 관련된 영역에서는 새로운 기술에 대해서 다른 사람들보다 잘 알고 있으며, 새로운 기술을 가장 먼저 수용하고자 하는 혁신성의 특징이 반영되었다고 볼 수 있다[6][8][19]. 반대로, 불편함의 경우 인지된 유용성에 한하여 새로운 기술이 복잡하고 사용하는 것이 쉽지 않다고 느끼며, 이로 인하여 기술을 수용하는 것에 주저하는 특징이 반영되었다고 볼 수 있다[6][19]. 이와 같은 연구 결과는 기술준비도 항목 중 낙관성과 혁신성이 높아질수록 지각된 유용성이 높아진다는 최혁라, 신정신의 선행연구와도 유사한 결과였다[24].

또한 불안함의 경우 최혁라, 신정신의 연구와 옥라미의 연구 결과와 동일하게 인지된 유용성에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다[19][24]. 옥라미는 불안함의 경우 온라인상에서의 개인정보 유출과 같은 보안 및 안정성에 대한 불신과 관련된 문제이기 때문에 인터넷을 활용한 모든 활동에서 사용자가 감수해야 하는 이슈라고 하였다[19].

즉, 보안과 관련된 안전은 중요한 부분이지만 과거에

비해 보편화, 일상화가 됨으로서 불안함이 저해변수로 작용하는 영향력이 감퇴된 것이라 하였으며, 잠재적 사용자가 인터넷과 관련된 새로운 서비스를 접했을 때 불안함은 완전히 배제할 수 없는 측면이므로 허용할 수 있는 수준이라면 이를 감안하고 서비스를 이용하고자 하는 것이라고 하였다[19]. 이에 본 연구의 실증분석 결과에서도 불안함이 4차 산업혁명 관련 기술의 인지된 유용성, 수용의도, 고용대체 인지도에 영향을 미치지 않는다는 결과도 출된 것으로 판단된다.

인지된 유용성과 수용의도의 관계에서는 인지된 유용성이 높을수록 수용의도에 긍정적인 영향을 미친다는 결과였는데, 이는 인지된 유용성과 수용의도에 대한 최혁라와 신정신, 김영환과 최수일의 선행 연구 결과와 유사한 결과였다[24][26].

또한, 기술준비도의 4가지 요인들의 특성을 바탕으로 심리적 요인과 실용적 요인으로 분류할 수 있을 것이다. 심리적 요인은 기술에 대한 혜택을 낙관적으로 바라보는 특성을 가진 ‘낙관성’, 기술에 대한 신뢰가 부족하고 회의감을 느끼는 ‘불안함’이 이에 해당한다. 실용적 요인은 새로운 기술들을 써보기를 좋아하는 ‘혁신성’과 기술사용에 있어 복잡함을 느끼는 ‘불편함’이 이에 해당한다. 본 연구에서는 실용적 요인인 혁신성과 불편함이 심리적 요인인 낙관성, 불안함 보다 더 많은 변수에 영향을 미치는 것으로 판단된다.

또한, 연구대상자가 인식하고 있는 고용대체 인지도에 있어서는 평균적으로 의사직 45.82%, 간호직 41.09%, 의료기술직 56.07%, 행정직 60.84%로 나타났다(표 9).

이는 신기술로 인한 미래 고용대체 영향을 분석한 선행 연구와 적게는 0.75%에서 최대31.06%까지 차이가 나고

<표 9> 기술변화에 따른 고용 대체영향 선행연구 비교  
(comparison of previous studies of employment substitution due to technological change)

직종	고용 대체영향			위험도
	선행연구(A)[5]	연구결과(B)	차이(A-B)	
의사직	45.07%	45.82%	-0.75%	위험
간호직	72.15%	41.09%	31.06%	위험
의료기술직	60.30%	56.07%	4.23%	위험
행정직	50.40%	60.84%	-10.44%	위험

자료: 박가열, 천영민, 홍성민, 손양수. 기술변화에 따른 일자리 영향 연구. 한국고용정보원. 2016. 의 자료를 바탕으로 연구자 재구성[5]

있다. 선행연구 결과와 비교해 보면, 행정직의 경우 선행 연구 대비 비관적으로 인지하고 있다. 의사직의 경우 선행 연구와 비슷한 수준, 의료기술직은 선행연구 대비 4.23%, 간호직 31.06% 관대한 고용 대체 인지도를 보이며, 행정직의 경우 선행연구 대비 10.44% 비관적으로 인지하고 있는 것으로 확인되었다. Frey & Osborne의 고용 대체 위험도 기준에 따르면 모든 직종이 31%~70% 사이의 고용 대체 인지도를 보임으로서 인식하고 있는 위험도의 수준이 '위험' 수준을 보이는 것으로 확인되었다. 직종별 고용대체 인지도 순으로 보면 행정직, 의료기술직, 의사직, 간호직 순이었는데, 이처럼 직종 별로 상이한 결과가 나온 것은 직종별 육체노동의 비중 때문인 것으로 판단된다. 컴퓨터 및 전산시스템을 활용한 행정업무가 대부분인 행정직, 행정업무와 더불어 육체노동을 동시에 진행하는 의료기술직, 진료와 진찰에 있어 판단력이 필요하고 수술 및 시술 등 육체노동을 하는 의사직, 환자에게 있어 직접서비스 비중이 가장 높고 대부분의 직무가 육체노동인 간호직의 특성이 반영된 결과로 이해된다.

## 2. 연구의 시사점

2016년부터 4차 산업혁명이라는 용어가 본격적으로 사용되기 시작한 이래 많은 학자들이 이에 대해 정의하고 있지만 완전한 용어와 개념적 통일을 이루지 못했다. 본 연구는 가장 일반적으로 사용되는 2016 다보스세계경제포럼에서 K. Schwab이 정리한 4차 산업혁명의 개념과 기술요소를 활용하여 의료종사자들의 기술에 대한 인식을 조사하고, 그들이 인지하고 있는 병원직종의 미래 고용대체 양상을 조사하여 각 요인들의 인과관계를 확인하고자 하였다. 선행 연구 및 문헌고찰을 바탕으로 본 연구에서 말하고자 하는 시사점은 다음과 같다.

첫째, 현재 고용하고 있는 구성원에 대한 재교육을 지속적으로 실시하여야 한다. 4차 산업혁명에 대한 준비에 대해서 가장 보편적으로 언급되는 것이 바로 '교육' 인데 크게 4차 산업혁명 기술개발과 관리인력 양성을 위한 교육과 기존 노동자들이 변화하는 기술 환경에 적응하고 살아남을 수 있게 하는 교육으로 나뉜다.

이러한 차원에서 김한준은 4차 산업혁명에 대응하고 있지 못한 산업분야 또는 재직자에게 대한 지원 방안을

모색하여야 하며, 4차 산업혁명으로 인한 변화에 대해 촉각을 곤두세우고 선도적으로 대응하는 방법만이 앞으로 다가올 불확실한 변화에 대처할 수 있는 유일한 대안이 될 것이라고 하였다[27]. 노동관은 이러한 대응방향에 있어서 4차 산업혁명 시대를 인력양성을 언급하면서 기계나 기술이 대체하기 어려운 인간 고유의 역량 함양을 예로 들었다[28]. 4차 산업혁명은 파괴적인 기술의 변화를 통한 사회 환경의 변화를 몰고 올 것이며, 조직구성원에게 요구되는 필요역량 또한 변화될 것이다. 현재 가지고 있는 인적자원의 가치와 4차 산업혁명 관련 기술의 수용의도를 지속적으로 증대시키고, 인적자원을 통한 조직성과를 내기 위해서는 시대에 뒤쳐지지 않도록 지속적인 재교육을 실시하여야 할 것이다.

둘째, 4차 산업혁명의 변화를 활용한 인적자원 활용의 효율성을 극대화시켜야 한다. 노동관은 4차 산업혁명 디지털 기술의 발달로 인해 기존의 시간, 공간적인 제약이 없어서 그 경계가 희미해지고 있고, 임시고용 및 파트 타임 직종이 증가할 것이라고 하였다[28]. 지출에 많은 부분이 인건비를 차지하는 노동집약적인 특징을 가진 병원 조직은 4차 산업혁명 기술로 인한 노동양상의 변화를 주시하고 대비해야 할 것이다. 국내 의료 환경의 경우 건강보험보장성 강화 대책으로 인하여 가격장벽으로 억제되었던 대형병원 수요가 풀려 진료량이 증가하여 현재의 병원 인력만으로 계속 증가하는 진료량을 충분히 소화시키기에 많은 한계가 따를 것이라 예상된다. 하지만 이 때문에 병원 인력규모를 더 늘린다면 인건비 부담이 가중될 것이다. 이러한 인력의 추가수요를 최대한 기술적 요소를 통하여 현존하는 인적자원 활용의 효율성을 최대한 상승시킨다면 인건비율의 상승을 최소화시키면서 수용할 수 있는 최대 진료량을 증가시킬 수 있을 것이라 판단된다. 예를 들어, 4차 산업혁명이 가져올 고용형태의 변화에 대비하여 각 병원의 환경에 맞추어 자신에게 효율적이고 효과적인 것이라 판단되는 고용형태를 재설계하여 적용할 준비를 한다면 그동안 부족했던 분야의 인력을 충원하여 의료서비스의 질을 제고시킬 수 있을 것이라 판단된다.

아직 4차 산업혁명이 현재진행형이지만 기술이 상용화되고 우리의 삶에 언제, 어떠한 영향을 끼칠 지는 아무도 모른다. 즉, 불안정성이 더욱 극대화 되는 시기가 4차 산업혁명의 시기이고, 불안정성에 대비하기 위해서는 여러 가지 대안을 생각해 보아야 한다.

### 3. 향후 연구방향에 대한 제언

본 연구의 한계점을 고려하여 향후 연구 방향에 대해 다음과 같이 제언한다.

첫째, 개인의 인식을 측정함에 있어 연구대상자의 주관에 의존하기 때문에 응답자의 주관에 따라 달라질 수 있는 사회조사분석의 한계를 극복하지 못하는 제한점이 있다. 특히 연구대상자들의 인공지능 기술과 사물인터넷 기술에 대한 인식의 정도와 깊이가 다르기 때문에 인공지능 기술과 사물인터넷 기술에 대한 대다수의 전반적인 인식으로 일반화 하는 것에 어려움이 따른다. 이에 본 연구결과에서 제시하고 있는 4차 산업혁명 기술에 대한 인지된 유용성, 수용의도, 고용대체 인지도의 수준은 개인이 인식하고 있는 기술에 대한 지식수준에 따라 차이가 있을 수 있음을 유의해야 한다.

둘째, 연구대상 의료기관으로 수도권 소재 대학병원으로 선정함에 따라 대학병원과 일반병원의 차이, 연구대상에 포함되지 못한 서울지역 외 대학병원의 인식을 반영하지 못한 한계점이 있다. 연구대상 직종에 있어서 의사직의 경우 의료기관 협조가 이루어지지 못함에 따라 연구대상에 포함하지 못하였다. 의료서비스 제공의 핵심 인력 중 하나인 의사직을 연구에 포함하여 연구한다면, 보다 의미 있는 연구결과가 도출될 수 있을 것이라 기대된다.

셋째, 연구대상 직종을 포괄적으로 의사직, 간호직, 의료기술직, 행정직으로만 분류하여 세부직종별 고용대체인지도에 대한 차이를 측정하지 못하였다. 예를 들어, 의사직의 경우 각 진료과별 직무특성이 있으며, 의료기술직의 경우에도 세부직종별 직무특성 등 세부적인 사항을 반영하지 못하였다. 또한, 의사직의 경우 설문협조가 어려워 설문을 진행하지 못한 한계점이 존재한다. 향후 각 직군별로 연구를 진행한다면, 보다 세부적인 연구결과와 이에 따른 대응방안을 모색할 수 있을 것이라 생각한다.

넷째, 기술준비도와 고용대체 인지도의 관계에서 인지된 유용성 및 수용의도가 조절효과를 미치는 것으로 보여진다. 하지만 본 연구의 표본수가 조절효과를 분석하기에 부족하여 세부적인 조절효과를 분석하지 못하였다.

다섯째, 아직 4차 산업혁명 관련 기술과 병원조직에 대한 선행연구가 활발히 이루어지지 않아 참고문헌이 상대적으로 미비하였던 한계점이 존재한다.

향후 연구에서는 이와 같은 한계점을 보완하고, 다양한

변수를 도입하여 보다 명확하고, 의미 있는 연구가 이루어질 수 있기를 기대해 본다.

### <참고문헌>

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. 1<sup>st</sup> Seoul, Megastudy, 2016.
2. Susskind R & Susskind D. The Future of the Professions : How the Technology transform the Work of Human Experts. 1<sup>st</sup>. Seoul, Mirae N, 2016.
3. Kim JS. The introduction of IoT(Internet of Things) technologies and Policy Directions, The Korea Contents Association Review, 2015;13(1):18-24.
4. Heo JJ. The changes and responses of the Fourth Industrial Revolution to Jobs, Labor review, 2017, 144:62-71.
5. Park GY, Cheon YM, Hong SM, Son YS. A Study on Job Effect by Technological Change. 1st, Chungbuk, Korea Employment Information Service, 2016.
6. Parasuraman A. Technology Readiness Index(TRI): A multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. Journal of Service Research, 2000;2(4):307-320.
7. Parasuraman A. An Updated and Streamlined Technology Readiness Index: TRI 2.0, Journal of Service Research, 2015;18(1):59-74.
8. Hirschman E. Innovativeness, Novelty Seeking, and Consumer Creativity. Journal of Consumer Research, 1980;7(3):283-295.
9. Rogers E. Diffusion of Innovation, 4th, New York, The Free Press, 1995.
10. Davis F. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 1989;13(3):319-340.
11. You SY. Influences of perceived usefulness, perceived ease of use, perceived playfulness, subjective norms on Enterprise in-house SNS

- intention to use more : focusing on the Extended Technology Acceptance Model [dissertation], Seoul: Yonsei University;2014.
12. Kim YJ. The Relationships between Consumers' Perceived Attributes and Acceptance Intention for IT New Service : Focused on WiBro Service [dissertation], Seoul: Konkuk University;2009.
  13. Kim JH. Study on the Acceptance Intention for Smart Phone : using an extended TAM [dissertation], Seoul: Konkuk University;2010.
  14. Frey C, Osborne M. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. OMS Working Papers, September 17, 2013.
  15. Kim S. A Study on the Employment Substitution High Risk Group Job Quantity by Technological Advancement, Labor review, 2017, 144:62-71.
  16. Lee CW. The quantitative analysis between the occupational interests, values, knowledges, skills and the occupations'computerisable probabilities due to the fourth industrial revolution [dissertation], Seoul: The Cyber University of Korea;2017.
  17. Hong KH. The Influence of Consumer Technology Readiness on Service Quality and Satisfaction in Internet Shopping of Clothing Product, Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles, 2003;27(8):913-923.
  18. Song HS. Effect of Consumer's Technology Readiness on the Prosumer's Attitude and Electronic Word-of-Mouth [dissertation], Seoul: Hanyang University;2010.
  19. Ok LM. Effects of Technology Readiness on the usage Intention of Social Shopping [dissertation], Seoul: Hanyang University;2011.
  20. Jenkins, M, & J. Ricetts. Development of an MIS Satisfaction Questionnaire: an instrument for evaluating user Satisfaction with turnkey decision support Systems [dissertation], Bloomington: Indiana University;1985.
  21. Jung KY. Effect of Apparel CAD/CAM System's Task-Technology Fit(TTF) and Perceived Usefulness on User Satisfaction and continuous use intention in Clothing Manufacturers [dissertation], Seoul: Chung-ang University;2010.
  22. Son MK. Influence of constructivist Beliefs and Technology Literacy of Special Education Teacher on Perceived usefulness, Perceived ease of use about Smart Learning [dissertation], Cheongju: Korea National University of Education;2014.
  23. Taylor S, Todd P. Understanding Information Technology Usage: a Test of Competing Models, Information Systems Research, 1995;6(2): 144-176.
  24. Choi HL, Shin JS. The Impact of Users' Technology Readiness on the New Services Acceptance : Focus on Mobile Banking Services, Journal of Industrial Economics and Business, 2006;19(1):131-155.
  25. Noh TS. the Role of Perceived Self-Determination in Relationship Marketing : Longitudinal Approach in Relationship Development and Maintenance Phase [dissertation], Busan: Pusan National University;2013.
  26. Kim YH, Choi SI. Effects of Perceived Service Quality, Usefulness and Easiness on the Consumer Satisfaction and the Continuous Use Intention of IPTV, The Korea Contents Association, 2009;9(10):314-327.
  27. Kim HJ. The effect of the fourth industrial revolution on the world of work, Employment issue, 2016, 6, 51-75.
  28. Noh YK. Fourth Industrial Revolution and Employment Change Perspective [Internet], Seoul: Korea Development Bank; 2017 [cited 2017 Dec 15]. Available from [https://rd.kdb.co.kr/er/wcms.do?actionId=ADERERERWCE03&contentPage=/er/er/er/ERER27I00012\\_01RS.jsp&menuId=ERERER0013&cid=23324](https://rd.kdb.co.kr/er/wcms.do?actionId=ADERERERWCE03&contentPage=/er/er/er/ERER27I00012_01RS.jsp&menuId=ERERER0013&cid=23324)