

박 사 학 위 논 문

지각된 가치 및 지각된 위험이 공공 IoT서비스
이용인식과 이용의도에 미치는 영향

- 서울특별시 IoT 스마트시티 실증단지 중심으로 -

2019년

한성대학교 대학원

스마트융합건설팅학과

스마트융합건설팅전공

원 종 혁

박 사 학 위 논 문
지도교수 유연우

지각된 가치 및 지각된 위험이 공공 IoT서비스 이용인식과 이용의도에 미치는 영향

- 서울특별시 IoT 스마트시티 실증단지 중심으로 -

Effects of Perceived Values and Perceived Risks on Public IoT
Services Use Recognition and Use Intention

2018년 12월

한성대학교 대학원
스마트융합컨설팅학과
스마트융합컨설팅전공
원 중 혁

박 사 학 위 논 문
지도교수 유연우

지각된 가치 및 지각된 위험이 공공 IoT서비스
이용인식과 이용의도에 미치는 영향

- 서울특별시 IoT 스마트시티 실증단지 중심으로 -

Effects of Perceived Values and Perceived Risks on Public IoT
Services Use Recognition and Use Intention

위 논문을 컨설팅학 박사학위 논문으로 제출함

2018년 12월

한성대학교 대학원
스마트융합컨설팅학과
융 합 컨 설 텅 전 공
원 종 혁

원종혁의 컨설팅학 박사학위 논문을 인준함

2018년 12월 일

심사위원장 _____ 인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

국 문 초 록

지각된 가치 및 지각된 위험이 공공 IoT서비스 이용인식과 이용의도에 미치는 영향

한 성 대 학 교 대 학 원
스마트융합컨설팅학과
스마트융합컨설팅전공
원 종 혁

현대 사회는 급속도로 성장하는 정보통신기술(ICT)의 발달과 인터넷의 확산으로 산업분야별 경계가 허물어 졌으며 새로운 변화를 촉발하는 4차 산업혁명이 도래하게 되었다. 4차 산업혁명의 중요기술로 거론 되는 IoT(Internet of Things)의 발달은 고도화된 기술혁신을 가져왔으며, 다양한 분야에 적용되며 일상생활을 변화시키고 있다. IoT서비스 시장은 글로벌 대기업들이 플랫폼 개발을 선점 및 주도하며 산업규모를 확장시키고 있다. 4차 산업혁명시대를 준비하기 위해 정부차원에서도 많은 지원활동을 시행하며 IoT서비스 산업 활성화를 준비하고 있다. 이러한 공공 IoT서비스의 일환으로 서울특별시에서는 2015년부터 서울시 전역에 IoT 실증단지를 구축하는 사물인터넷 사업을 추진 중에 있다.

사물인터넷 서비스를 활성화하기 위해서는 사업의 진입, 생태계구성 및 활성화, 이용자의 형태를 고려해야 한다. 특히, 경험재인 사물인터넷에 대한 이용자의 학습이 중요하지만 이용자의 고착효과에 따른 반감 및 낮은 제품차별화로 인해 어느 사업자도 이용자 학습비용을 지불하지 않으려 하는 문제가 발생할 수 있다. IoT 이용자의 형태는 최종이용자들에게 영향을 미치게 되므로, 이러한 장애요소들을 극복하고 IoT서비스 확산을 촉진시킬 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다. 특히 기존의 연구들이 개인분

야나 산업분야에 집중되어 있기 때문에 확산을 위한 시사점에 한계를 보이고 있다. 이에 공공분야 IoT 서비스의 연구를 할 필요가 있게 되었다.

IoT가 등장하면서 정의와 구성요인, 역할과 기대효과에 관련된 연구들이 시작되었으며, 최근 개인용 IoT제품인 헬스케어, 홈 · 가전, 가스안전장치의 사용에 대한 연구들이 진행되기 시작한 초기단계이다. 그리고 IoT서비스 수용태도 및 사용의도에 관련된 선행연구들을 살펴보면 대부분 기술수용모형(TAM)에 근거를 두고 있는데, 다양한 외생변수들의 영향을 충분히 고려하지 못하고 일부 변수들만 선택되어 적용되었다는 한계점이 명확하다. 최근에는 이러한 문제점을 해결하기 위해 사용자 기술 수용 통합의 관점에서 보다 높은 설명력을 보여주는 통합기술수용이론(UTAUT)을 활용하고 있다. 새로운 기술을 수용함에 있어 주로 사용된 변인으로는 유용성, 용이성, 효용성, 유희성, 경제성 등의 지각된 가치 특성과 프라이버시 위험, 시스템 위험 등의 지각된 위험 특성변인이 사용되어 왔다. 최종적으로는 수용태도나 사용의도에 미치는 영향을 살펴보았고, 이를 매개하는 변수들에 대한 연구가 주를 이루었다.

본 연구에서는 통합기술수용이론(UTAUT)을 바탕으로 지각된 가치 및 지각된 위험이 공공 IoT서비스의 이용인식과 이용의도에 미치는 영향을 분석하였다. 공공 IoT 서비스 이용에 대해 이용자가 지각하는 가치가 이용에 대한 기대를 통해 긍정적이고 지속적인 이용을 이끌어 낼 것이고, 지각된 위험이 새로운 기술에 대한 저항감을 이끌어내 사용의도에 부정적인 영향을 미칠 것이라고 예측하였다. 이를 통해 지각된 가치와 위험을 독립변수로 설정하였고, 성과기대 및 노력기대와 혁신저항을 매개변수로 설정하였다. 또한 이러한 영향들이 공공 IoT 서비스를 이용하는 이용자의 성별과 이용 장소에 따라 다르게 나타날 것으로 보았다. 구체적으로 지각된 가치가 성과기대 및 노력기대에 미치는 영향을 분석하고 지각된 위험(시스템 보안위험, 불확실성 위험)이 혁신저항에 미치는 영향을 분석한 후 사용의도에 미치는 영향을 살펴보았다.

이에 본 연구는 서울시 실증단지에 구축되어 실증중인 47개 기업의 50여종 IoT서비스 콘텐츠를 대상으로 실제 서비스를 체험한 시민들을 대

상으로 공공 IoT서비스 이용에 대한 지속적 사용의도를 살펴보았다. 이를 위해 IoT 서비스 사용경험이 있는 일반인 대상으로 현장설문, 이메일 및 인터넷 설문을 통해 구조화된 설문조사에 대한 응답을 받았으며 최종적으로 510부의 설문결과가 분석에 활용되었다. SPSS 22.0과 AMOS 22.0 통계분석 프로그램을 이용하여 빈도분석, 탐색적 요인분석, 신뢰도 분석, 확인적 요인분석, 집중타당성 검증, 판별타당성 검증, 구조방정식 모형분석, 조절효과 분석을 실시하였다. 그리고 구조방정식 모형분석을 통해 연구가설을 검증하였고, 부트스트래핑 방식의 간접효과의 유의성 검증을 통해 매개효과를 검증하였고, 다중집단분석을 통해 집단 간의 차이를 살펴봄으로써 조절효과를 검증하였다.

분석결과, 공공 IoT 서비스 이용자들의 지각된 가치특성이 성과기대와 노력기대에 미치는 영향이 유의하게 긍정적으로 나타났고, 공공 IoT 서비스 이용자들의 지각된 위험특성이 혁신저항에 미치는 영향도 유의하게 긍정적으로 나타났다. 또한 성과기대와 노력기대는 사용의도에 긍정적인 영향을 미치고, 혁신저항은 사용의도에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 성과기대 및 노력기대와 혁신저항의 매개효과를 분석한 결과, 지각된 가치(정보성, 혁신성, 경제성)의 매개효과는 모두 유의하게 나타났으나, 지각된 위험(시스템보안 위험, 불확실성 위험)에서는 불확실성 위험의 매개효과만이 유의하게 나타났다. 성별에 따른 조절효과를 살펴본 다중집단분석결과, 성별에 따른 두 집단의 경로계수는 모두 유의하게 나타났으나 경로계수 정도의 차이가 나타났다. 마지막으로 이용 장소에 따른 조절효과를 살펴본 다중집단분석결과, 거주지역의 경로계수는 모두 유의하게 나타났지만, 비거주지역의 경로계수에서는 노력기대에 대한 정보성과 혁신성의 가치가 유의하지 않게 나타났고, 혁신저항에 대한 시스템 보안위험이 유의하지 않게 나타나 조절효과가 있는 것으로 나타났다.

본 연구는 IoT실증단지의 서비스를 체험한 시민들을 대상으로 한 공공 IoT서비스 확산을 위한 이용자의 지속사용의도에 미치는 요인을 분석하기 위해 통합기술수용이론(UTAUT)과 후기수용모형(PAM) 이론을 검증하고 적용 범위 확장에 따른 타당성을 확보했다는 측면에서 학술적 의의가 있

다. 특히, 기존의 IoT서비스 수용에 관련된 연구가 개인분야나 산업분야에서 이루어졌지만, 이를 공공분야로 확장했다는 측면에서 의의가 있다. 또한 실무적으로는 공공 IoT 서비스 설계자 및 관련 실무자들이 서비스를 기획 및 디자인하는 단계에서 이용자의 수용도 및 지속적 사용의도를 높일 수 있는 방안에 대한 가이드라인을 제시할 수 있을 것이다. 이는 향후 공공 IoT서비스 발전과 활성화를 통해 다양한 분야의 IoT서비스 확산에 큰 도움이 될 것이며 나아가 우리나라의 글로벌 국가 위상제고에 기여할 것으로 기대한다.

【주요어】 IoT, 공공 IoT서비스, 지각된 가치, 지각된 위험, 정보성, 혁신성, 경제성, 시스템보안 위험, 불확실성 위험, 혁신저항, UTAUT, PAM

목 차

I. 서 론	1
1.1 연구 배경 및 목적	1
1.2 연구 방법 및 구성	7
II. 이론적 배경	8
2.1 IoT에 대한 정의	8
2.1.1 초연결사회와 사물인터넷(IoT)	8
2.1.2 IoT 정의	11
2.1.3 IoT 시장 전망	15
2.2 IoT서비스에 대한 정의	19
2.2.1 IoT서비스 정의	19
2.2.2 IoT서비스 산업분야	21
2.2.3 IoT서비스 정책동향 및 생태계 조성	24
2.2.4 IoT서비스 선행연구	26
2.3 공공 IoT서비스에 대한 정의	30
2.3.1 공공 IoT서비스 정의	30
2.3.2 공공 IoT 추진정책	31
2.3.3 국내외 공공IoT서비스 구축 사례	34
2.3.4 서울시 공공 IoT서비스 실증단지	37
2.4 통합기술수용이론(UTAUT)	40
2.4.1 통합기술수용이론의 배경 및 개요	40
2.4.2 통합기술수용이론의 구성 개념	43
2.4.3 통합기술수용이론에 관한 선행 연구	45
2.5 후기수용모형(PAM) 이론	49
2.5.1 후기수용모형 정의	49
2.5.2 후기수용모형의 구성 개념	50
2.5.3 후기수용모형에 관한 선행 연구	51
2.6 지각된 가치 특성 변인	53
2.6.1 정보성 가치	54
2.6.2 혁신성 가치	56

2.6.3 경제성 가치	59
2.7 지각된 위험 특성 변인	61
2.7.1 시스템 보안 위험	61
2.7.2 불확실성 위험	64
III. 연구설계 및 연구방법	67
3.1 연구모형	67
3.2 연구가설	68
3.2.1 정보성 가치와 성과기대 및 노력기대	68
3.2.2 혁신성 가치와 성과기대 및 노력기대	69
3.2.3 경제성 가치와 성과기대 및 노력기대	70
3.2.4 시스템 보안 위험과 혁신저항	71
3.2.5 불확실성 위험과 혁신저항	72
3.2.6 성과기대와 사용의도	73
3.2.7 노력기대와 사용의도	74
3.2.8 혁신저항과 사용의도	74
3.2.9 연구가설 요약	76
3.3 연구도구 선정 및 구성	78
3.3.1 연구도구의 선정	78
3.3.2 연구도구의 구성	78
3.4 변수의 조작적 정의 및 설문지 구성	85
3.4.1 변수의 조작적 정의	85
3.4.2 설문지 구성	87
IV. 연구 결과	88
4.1 자료수집 및 분석방법	88
4.1.1 표본선정 및 자료수집	88
4.1.2 분석방법	88
4.2 응답자의 일반적 특성	89
4.3 탐색적 요인분석	92
4.4 연구도구의 신뢰도 검증	94
4.5 확인적 요인분석 및 측정모델 평가	96
4.6 집중타당성 검증	99

4.7	판별타당성 검증	102
4.8	구조방정식 모형 분석	104
4.8.1	다중공선성 검증	104
4.8.2	모형 적합성 검증	105
4.8.3	모수치 검증	109
4.8.4	매개효과 검증	113
4.9	다중집단분석	115
4.9.1	성별의 조절효과 분석	116
4.9.2	이용 장소의 조절효과 분석	122
V.	결론	128
5.1	연구결과의 요약	128
5.2	연구결과에 대한 시사점	131
5.2	연구의 한계점 및 향후 연구방향	137
	참고문헌	140
	부록 : 설문지	173
	ABSTRACT	183

표 목 차

[표 2-1] IoT에 대한 주요 기관 별 정의	14
[표 2-2] 전 세계 IoT 시장규모 전망	15
[표 2-3] IoT 개념정립 이전의 서비스 구현 역사	21
[표 2-4] IoT 주요 서비스	23
[표 2-5] 국외 주요국가 IoT 활성화 정책	24
[표 2-6] 국내 IoT 생태계 현황	25
[표 2-7] IoT서비스 관련 주요 선행연구 분석	28
[표 2-8] 공공 IoT 개방형 플랫폼 추진 계획	34
[표 2-9] 국외 공공 IoT서비스 구축사례	35
[표 2-10] 국내 공공 IoT서비스 구축사례	36
[표 2-11] 서울시 공공 IoT서비스	38
[표 2-12] 서울시 공공 IoT서비스 실증단지 세부현황	39
[표 2-13] 기술수용모델과 통합기술수용이론의 비교	43
[표 2-14] 통합기술수용이론의 4가지 핵심 구성요소	44
[표 2-15] 통합기술수용이론(UTAUT)을 적용한 선행연구 분석	45
[표 2-16] 후기수용모델(PAM)을 적용한 선행연구 분석	52
[표 2-17] 정보성 가치 관련 주요 선행연구 분석	55
[표 2-18] 혁신성 가치 관련 주요 선행연구 분석	57
[표 2-19] 경제성 가치 관련 주요 선행연구 분석	60
[표 2-20] 시스템 보안 위험 관련 주요 선행연구 분석	62
[표 2-21] 불확실성 위험 관련 주요 선행연구 분석	65
[표 3-1] 연구가설 요약	76
[표 3-2] 측정도구의 세부내용	82
[표 3-3] 변수의 조작적 정의	85
[표 3-4] 설문지 구성	87
[표 4-1] 응답자의 일반적 특성	90
[표 4-2] 회전된 요인행렬	93

[표 4-3] 신뢰도 검증결과	94
[표 4-4] 주요 모형적합도 지수와 판단기준	97
[표 4-5] 측정모형의 요인계수 추정값	100
[표 4-6] 판별타당성 검증방법	102
[표 4-7] 판별타당성 검증결과	103
[표 4-8] 구조모형의 적합도 검증 결과	109
[표 4-9] 구조모형의 모수치 추정 및 통계적 유의성 검증결과	110
[표 4-10] 구조모형의 직 · 간접효과 분해표	114
[표 4-11] 간접효과의 유의성 검증결과	115
[표 4-12] 측정동일성 검증순서	116
[표 4-13] 성별에 따른 집단간 측정동일성 검증 결과	118
[표 4-14] 성별에 따른 기저모형과 제약모형의 적합도 비교	119
[표 4-15] 구조모형에서의 성별 집단간 차이 비교	121
[표 4-16] 이용장소에 따른 집단간 측정동일성 검증 결과	123
[표 4-17] 이용장소에 따른 기저모형과 제약모형의 적합도 비교	124
[표 4-18] 구조모형에서의 이용장소별 집단간 차이 비교	126

그 립 목 차

[그림 1-1] Hype Cycle for Emerging Tech 2018	2
[그림 1-2] IoT 가치사슬	5
[그림 2-1] 초연결사회의 포괄적 개념	8
[그림 2-2] 사물통신(M2M) 개념도	9
[그림 2-3] IoT in every aspects of our lives	10
[그림 2-4] Accelerating Innovation in the IoE Era	10
[그림 2-5] IoT의 3가지 융합적 관점	13
[그림 2-6] 전 세계 IoT 시장 규모	16
[그림 2-7] IoT 장치 증가 규모	16
[그림 2-8] IoT 시장전망 2030	17
[그림 2-9] 전세계 IoT 장치 규모	18
[그림 2-10] 국내외 IoT 시장 규모	19
[그림 2-11] IoT 서비스 개념도	20
[그림 2-12] 2025년 전세계 IoT 디바이스 파급효과 전망	27
[그림 2-13] 공공 IoT서비스 예시	30
[그림 2-14] IoT생태계 연계전략 개념도	31
[그림 2-15] IoT 기반 개발 · 검증지원 센터	32
[그림 2-16] 서울시 공공 IoT서비스 구축 현황	37
[그림 2-17] 통합기술수용이론(UTAUT) 모델	42
[그림 2-18] 기대확인이론	49
[그림 2-19] 후기수용모델(PAM)	50
[그림 3-1] 연구모형	67
[그림 4-1] 연구 측정모형	98
[그림 4-2] 구조모형의 모수치 추정결과	110
[그림 4-3] 남성 이용자 집단의 표준화 경로	121
[그림 4-4] 여성 이용자 집단의 표준화 경로	122
[그림 4-5] 비거주지역 서비스 이용자 집단의 표준화 경로	127
[그림 4-6] 거주지역 서비스 이용자 집단의 표준화 경로	127

I. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

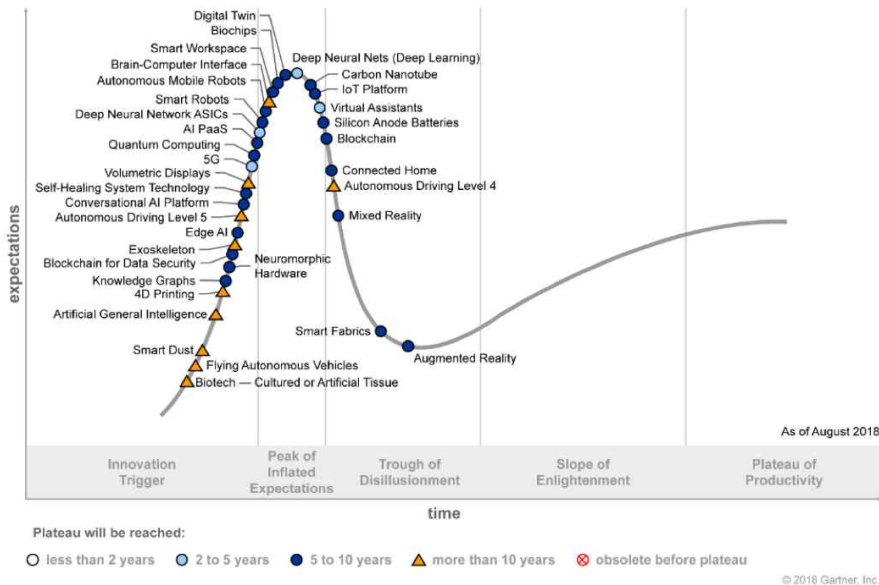
현대 사회는 급속도로 성장하는 인터넷의 확산과 정보통신기술(ICT)의 발달을 통해 역사상 유례 없는 편리함을 제공받게 되었다. 이러한 정보통신기술의 확장은 산업분야별 경계를 허물게 되었으며 새로운 변화를 갈망하는 많은 사람들의 니즈를 충족시키기 위한 글로벌 트렌드인 4차 산업혁명의 도래를 통해 혁신적인 변화를 눈앞에 두게 되었다(Kranz, 2017). 4차 산업혁명의 핵심기술로 가장 많이 거론되고 있는 AI, Big Data, IoT 기술 중 IoT(Internet of Things)의 발달은 한 차원 더 높은 기술혁신의 바람을 몰고 오게 되었다. 개인분야, 산업분야, 공공분야 전반에 걸친 IoT는 이제 더 이상 새로운 기술이나 트렌드가 아니며 일상생활에 필수 요소로 자리 잡게 되었다(김용빈, 2018).

사물간 연결망을 기반으로 정보를 수집 및 활용하는 사물인터넷 (IoT : Internet of Things)의 시장 규모에 대한 전망은 발표하는 기관과 발표 년도에 따라 다소 전망치가 상이하긴 하나, 2020년을 전후로 1조 달러를 넘어서며 고성장할 것으로 예측되어 지고 있다. 세계적 통계분석 포털인 Statista 에서는 2019년 약 1조 7,000억 달러로 시장규모를 예상하고 있으며 연평균 약 24% 수준의 성장률을 전망하고 있다. IDC는 2021년 연평균 약 14%의 성장률을 기록하며 1조 1,000억 달러의 규모로 성장할 것으로 전망하고 있다. 그리고, IT 전문기업인 Cisco에서는 2022년 약 14조 4,000억 달러에 이를 것이라고 전망하였다. 그리고 글로벌 리서치 전문기업인 매치나 리서치는 2024년 약 4조 3,000억 원에 이를 것이라 전망하였다. 또, 그랜드 리서치는 2014년 약 6,000억 달러에서 2022년 1조 8,800억 달러에 이르며 성장률은 연평균 약 15%에 이를 것이라고 하였다. 또한, 국내 산업경제연구원에 따르면 2015년 2,800억 원에서 2022년 약 1조 1,100억 원에 이를 것이며 연평균 약 22%에 이를 것으로 전망하였다(한국무역협회, 2018).

과학기술정보통신부에서 수립한 사물인터넷 기본계획에서는 ICBM¹⁾

융합 서비스 발굴을 선도하고 시범하는 사업을 추진하겠다고 밝혔다(조선일보, 16.03.23). ICBM 융합 서비스란 IoT센서가 수집한 데이터를 클라우드(Cloud)에 저장하고, 빅데이터(Big data) 분석 기술로 이를 분석해서, 적절한 서비스를 모바일 기기 서비스(Mobile) 형태로 제공함으로써 관련 산업을 활성화 하겠다는 개념을 가지고 있다(과학기술정보통신부, 2014).

현재의 IoT의 개념은 “각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 인터넷에 연결하는 기술. 즉, 무선 통신을 통해 각종 사물을 연결하는 기술”을 의미하고 있다. [그림 1-1]과 같이 가트너의 하이프 사이클²⁾ 2018에 언급되어 있는 IoT 플랫폼 분야가 현재 기대 절정기(Onflated Expectaations) 단계에 있음을 보여주고 있다. 더욱이 IoT서비스를 능가할 만한 대체재가 시장에 침투가 시작되는 기간이 5년 ~ 10년이 걸릴 것으로 전망하고 있다. 그 만큼 신성장 동력 엔진으로서 전 세계에서 활성화가 한동안 지속될 것이며, IoT서비스 산업분야별로 전망이 높은 플랫폼이라고 할 수 있다.



[그림 1-1] Hype Cycle for Emerging Tech 2018 (Gartner, 2018).

1) ICBM : IoT, Cloud, BigData, Mobile

2) 가트너가 1995년부터 전 세계 시장에 출몰하는 신기술에 대하여 시장에서 받아들이는 것과 관심은 서로 별개라는 모형을 제시한 모델로서 기술에 대해 기대 수준의 높낮음을 비교 분석하고 있는 방법론 및 지표로 제시되는 모델이다.

현재 IoT의 큰 방향은 ‘영역의 확대’와 ‘기술의 융합’ 이라는 두 가지 방향이라고 정의해 볼 수 있다. 우선 ‘영역의 확대’ 측면에서 초기 IoT가 웨어러블, 스마트기기, 스마트홈 등 주로 일반 소비자를 대상으로 한 Consumer IoT로 발전해 왔다면, 최근 IoT는 전 산업분야로 확대되는 Industrial IoT로 발전되고 있다. 그리고 ‘기술의 융합’ 측면에서는 초기 IoT가 센서/단말, 무선통신 및 원격제어 등을 중심으로 연결을 통한 서비스에 초점이 있었다면, 최근 기술영역이 빅데이터(Big Data), 인공지능(AI), 가상물리시스템(CPS) 등의 기술과 융합되면서 이제는 데이터 분석, 예측, 자율제어를 통한 새로운 가치창출이 목적이 되고 있다(한국전자통신연구원, 2018).

지금까지 IoT서비스 시장은 글로벌 대기업들이 대부분 플랫폼 개발 등 선점을 통해 산업규모를 확장시키고 있는 구조이다. 하지만 글로벌 국가경쟁력을 높이고 산업간 균형발전을 기하며 지속적인 일자리 창출의 기회를 유지하기 위해서는 중소기업 및 벤처기업의 기술개발 참여 역할이 무엇보다 중요하다는 인식이 필요하다. 이에 따라 산업통상자원부는 ‘사물인터넷(IoT) 협업센터’를 설치하여 대기업의 IoT플랫폼을 기반으로 중소기업이 제품을 개발할 수 있도록 인프라와 기술, 인력양성을 지원하는 공조확대를 가져오는 상생문화를 기대한다고 하였다. 그리고 중소기업의 해외수출 시에는 현재 제품 인증을 지원하기 위해 국내 인증시험기관과 중국, 미국, 일본 등 해외 인증기관 간 상호 인정을 확대할 계획이라고 발표하였다(산업통상자원부, 2018).

이처럼 IoT서비스 활성화를 위해서는 민·관·산업계 모두의 공조와 상생협력 노력이 필요하게 되었다. IoT서비스는 우리 생활에 편리함을 제공하면서 그 중요성이 매우 커져가게 되었고 곧 다가올 미래에는 일상생활에 없어서는 안 될 필수 요소로 자리매김 할 것이라는 전망이다. 이처럼 IoT서비스 산업의 활성화는 우리나라 경제성장에 큰 도움이 될 것이며 나아가 국가위상 제고에도 큰 기여를 할 것이다. 이에 정부차원에서 2015년부터 전국 18개 시·도에 IoT기반 혁신센터, 지원센터, DIY센터 등과 같이 개발·검증지원센터를 운영하며 IoT 실증단지 구축에 많은 지원활동을 시행하고 있

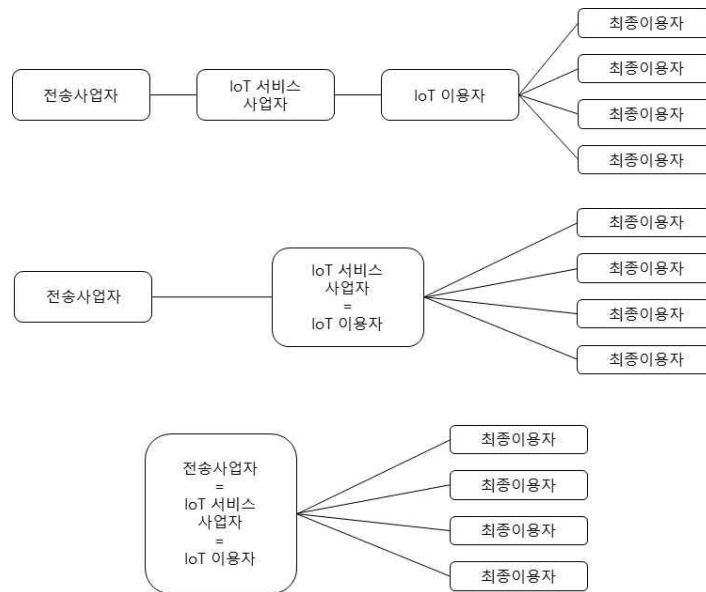
다. 이는 정부가 공공성을 앞세워서 한국형 사물인터넷(KIoT: Korea Internet of Things) 구축 및 활성화에 선도적 역할을 하고 있다는 평가를 받게 된다.

이러한 공공 IoT서비스의 일환으로 서울특별시는 2015년부터 서울시 전역에 IoT 실증단지를 구축하는 사물인터넷 사업을 추진 중에 있다. 이 사업은 서울의 안전, 환경, 교통, 주거, 관광 등 다양한 도시문제를 해결에 기여하여 시민의 편의를 제공하고 있으며 혁신적인 사물인터넷 서비스의 발굴 · 확산을 통해 서울시의 사물인터넷 산업의 자생적 생태계 조성으로 서울의 도시문제 자정능력을 배양 하는데 목적을 두고 있다. 사업 운영체제로는 서울시는 공공 Wi-Fi 등 필수 IoT 인프라를 구축하고, 민간 기업은 IoT 기반 서비스 개발 및 설치를 지원하며, 서울시민은 서비스 이용에 따른 개선점, 발전방향등의 의견제시를 통해 공동 추진체로서의 역할을 수행하게 된다 (IoT실증센터, 2018).

한편, 사물인터넷 서비스 활성화를 위해서는 사업의 진입, 생태계 구성 및 활성화, 그리고 이용자 형태의 네 가지 측면을 고려해야 한다(정보통신정책연구원, 2017). 첫 번째, 사물인터넷 서비스는 기존 서비스를 아우르는 융합적인 성격을 갖고 있기 때문에 산업들의 규제 체계에 대해 지속적인 관찰이 필요하다. 두 번째, 사물인터넷 생태계의 활성화를 위해 사업자 간 자발적이고 전략적인 네트워킹이 원활하여야 한다. 세 번째, 사물인터넷 서비스는 단계별로 다양한 불확실성이 내재되어 있기 때문에 비용과 수익 분배에 대해 투명하고 유인 합치적인 사전 약속이 중요하다. 특히 중심사업자는 주변사업자의 참여를 위해 아이디어의 보호에서부터 사후 비용 및 이윤분배까지 투명하게 사전 홍보할 필요가 있다. 네 번째, 사물인터넷 서비스의 확산을 위해서는 경험재인 지능 사물에 대한 이용자의 학습이 중요하나 이용자 고착효과의 반감 및 낮은 제품 차별화 수준으로 인해 어느 사업자도 이용자 학습비용을 지불하려고 하지 않는 문제가 발생 가능할 수 있음을 지적하였다(정보통신정책연구원, 2017).

이 중에서 네 번째 요소인 IoT이용자 형태는 [그림 1-2]와 같이 최종 이용자들에 영향을 미치게 되는 사슬구조이기 때문에 IoT서비스 확산을 위해서는 이에 대한 문제점을 해결해야만 한다. IoT 이용자의 형태는 최

종이용자들에게 영향을 미치게 되므로, 이러한 장애요소들을 극복하고 IoT서비스 확산을 촉진시킬 수 있는 방안에 대한 연구가 필요하다. 특히 기존의 연구들이 개인분야나 산업분야에 집중되어 있기 때문에 이를 공공분야 IoT로 확장시킬 필요가 있다.



[그림 1-2] IoT 가치사슬 (정보통신정책연구원, 2017)

IoT가 등장하면서 정의(김학용, 2014; 김신호, 2016; 김용희, 2016; 최병무, 2016)와 구성요인 및 메커니즘(강정호, 2015; 박종운, 2016), 역할과 기대효과(김은아, 2015; 김용빈, 2018)에 관련된 연구들이 시작되었으며, 최근 개인용 IoT제품인 NFC결제(Cheng and Chang, 2011), 헬스케어(김주연, 2015; 변승혁, 2018; 서월, 2018), 가스안전장치(강영모, 2017) 등의 사용 및 구매(이영애, 2018)에 대한 연구와 IoT 특성요인에 따른 기업성과(박종운, 2016)와 같은 연구들이 진행되기 시작했다. 따라서 본 연구에서는 Venkatesh et al.(2003)의 통합기술수용이론(UTAUT)을 바탕으로 지각된 가치 및 지각된 위험이 공공 IoT서비스의 이용인식과 이용의도에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 특히, 전국 광역자치단체 중

가장 활발한 IoT서비스 실증사업을 추진하고 있는 서울특별시의 IoT 실증단지를 중심으로 일상생활에서 체감할 수 있는 공공 IoT서비스를 경험한 시민들을 대상으로 검증할 것이다.

본 연구는 IoT실증단지의 서비스를 체험한 시민들을 대상으로 공공 IoT서비스 확산을 위한 이용자의 지속사용의도에 미치는 요인을 통합기술수용이론(UTAUT)을 통해 검증하고 적용 범위 확장에 따른 타당성을 확보했다는 측면에서 학술적 의의가 있다. 특히, 기존의 IoT서비스 수용에 관련된 연구가 주로 개인분야나 산업분야에서 이루어졌지만, 이를 공공분야로 확장했다는 측면에서 의의가 있다. 또한 실무적으로는 공공 IoT서비스 설계자 및 관련 실무자들이 서비스를 기획 및 디자인하는 단계에서 이용자의 수용의도를 높일 수 있는 방안에 대한 가이드라인을 제시할 수 있을 것이다. 이는 향후 공공 IoT서비스 발전과 활성화를 통해 다양한 분야의 IoT서비스 확산에 큰 도움이 될 것이며 나아가 글로벌 국가 위상제고에 기여할 것으로 기대한다.

1.2 연구 방법 및 구성

본 연구에서는 선행연구 분석을 통해 이론적 개념을 정립하고 이를 통해 공공 IoT서비스를 중심으로 지각된 가치와 지각된 위험이 공공 IoT서비스의 이용인식과 사용의도에 미치는 영향을 검증하고자 한다. 이론적 배경과 선행연구를 바탕으로 연구가설을 수립하여 연구모형을 구성하고, 이를 검증하기 위해 구조화된 설문지를 작성하여 데이터를 수집 후 가설검정을 위한 실증분석을 실시하고자 한다.

본 연구는 총 5장으로 구성되어 있으며 각 장은 다음의 내용으로 구성되어 있다.

첫 번째 장에서는 연구 배경 및 목적, 연구 방법 및 구성에 대하여 기술하였다.

두 번째 장에서는 이론적 배경으로 사물인터넷(IoT) 정의, IoT서비스 개념, 공공 IoT서비스 소개, 통합기술수용이론(UTAUT), 후기수용모형(PAM)이론, 지각된 가치 특성 변인, 지각된 위험 특성에 대한 개념을 밝히고 선행연구를 정리하였다.

세 번째 장에서는 선행연구를 토대로 연구모형을 수립하고 기본 연구가설 설정, 변수의 조작적 정의, 설문지 구성과 자료 분석을 제시하였다.

네 번째 장에서는 실증분석 단계로서 연구가설에 대한 빈도분석 및 탐색적 요인분석, 신뢰도 분석, 확인적 요인분석, 집중타당성 검증, 판별타당성 검증, 구조방정식 모형분석, 조절효과 분석 등 통계적 검증결과를 제시하였다.

다섯 번째 장에서는 본 연구결과의 요약, 이론적 및 실무적 시사점 제시, 연구의 한계점 및 향후 연구방향과 정책방향을 제언하였다.

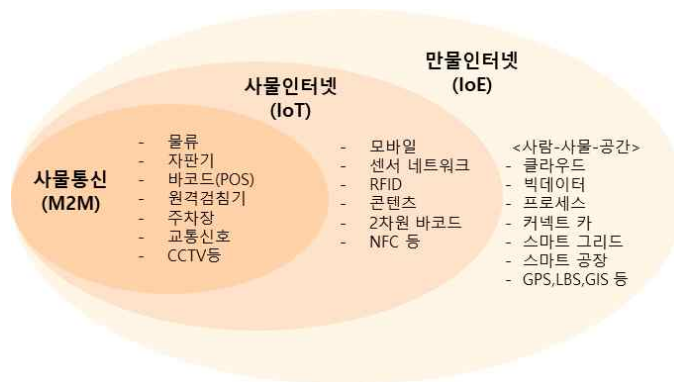
Ⅱ. 이론적 배경

2.1 IoT에 대한 정의

2.1.1 초연결사회와 사물인터넷(IoT)

오늘날의 사회는 일상생활에 정보통신기술(ICT)이 깊숙이 들어오면서 모든 사물들이 거미줄처럼 인간과 연결되어 있고, 센서 기술과 데이터 처리 기술 발달로 인해 수많은 데이터들이 수집되고 스마트폰 보급으로 인해 개인을 둘러싼 네트워크는 점점 더 촘촘해져 왔다. 이러한 초연결사회의 도래를 통해 소셜 네트워킹 서비스(SNS), 증강현실(AR) 같은 다양한 서비스가 등장했다(한국정보통신기술협회, 2018).

[그림 2-1]과 같이 초연결사회는 사물통신이라 불리는 M2M(Machine to Machine)의 기술발전을 통해 시작되었으며 이러한 기기들이 인터넷과 연결되면서 사물인터넷 (Internet of Things, IoT)으로 확장되었다. 이러한 형태가 더욱 진전하게 되면서 만물인터넷 (IoE : Internet of Everything)으로 발전하게 되었다.



[그림 2-1] 초연결사회의 포괄적 개념 (한국산업연구원, 2015)

M2M은 사물 간 센싱, 정보교환 및 처리, 제어 가능한 기술을 일컬으며 IoT와 혼용하여 사용하고 있다. 그러나 M2M과 IoT의 차이를 구분하면

M2M은 ‘기계’ 중심의 연결을 의미하나 사물인터넷은 ‘환경’ 중심의 연결을 의미하는 것으로 해석할 수 있다(황진석, 2017). M2M에서는 기계가 사물 간의 연결을 매개하는데 반하여, IoT에서는 사람과 사물을 둘러싼 환경이 인터넷이라는 정보통신 인프라와 접목하여 연결주체가 됨으로써 확대된다는 것을 의미한다(국방과학기술품질원, 2016).

M2M은 기존의 사람과 사람간의 서비스 패러다임으로부터 사람과 사물, 사물과 사물간의 지능통신 서비스로 확장되는 것으로 이 M2M 기술을 통해 사람이 요구 하는 정보에 따라 서비스가 제공되는 기존의 주문 형 패러다임을 탈피하여 사물에 부착된 정보통신 장치들은 필요한 정보를 수집하고 사물간의 통신을 통해 정보의 상호 공유를 가능하게 한다(GengWu, 2011). 이처럼 M2M은 [그림 2-2]와 같이 기존의 이동통신망 인프라를 활용해서 원격검침이나 차량관제, 환경, 도로표면상태, 버스정류장영상, IPTV 제공 등 시민의 편리함을 제공하기 위해 발전되어 왔다. M2M의 활성화에 필요한 플랫폼 개발은 텍스트 위주의 정보 수집에서 최근 영상 정보에 대한 니즈를 반영해서 개발되어 왔다.

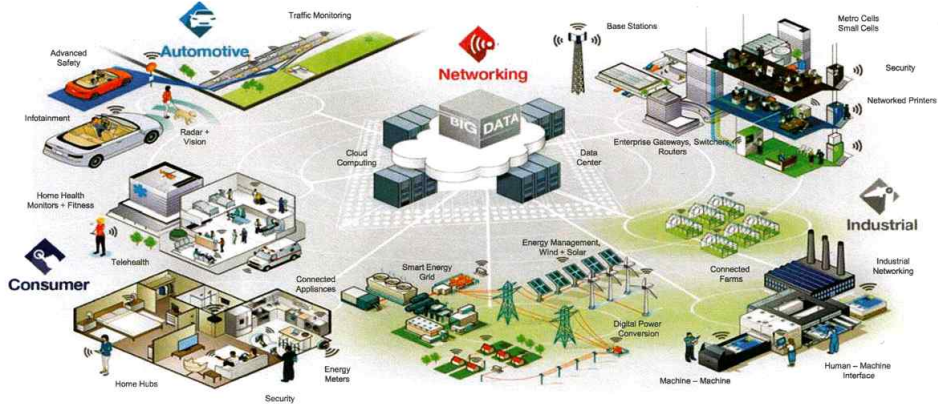


[그림 2-2] 사물통신(M2M) 개념도 (ETRI, 2015)

IoT는 기술적 및 사회적 광범위한 비전으로 인식되고 있으며, 기술 표준화의 관점에서는 현존하거나 미래에 나타날 ICT기술들을 기반으로 다양한 사

물들을 연결하여 진보된 서비스를 제공하기 위한 글로벌 인프라이다(한국정보통신기술협회, 2013).

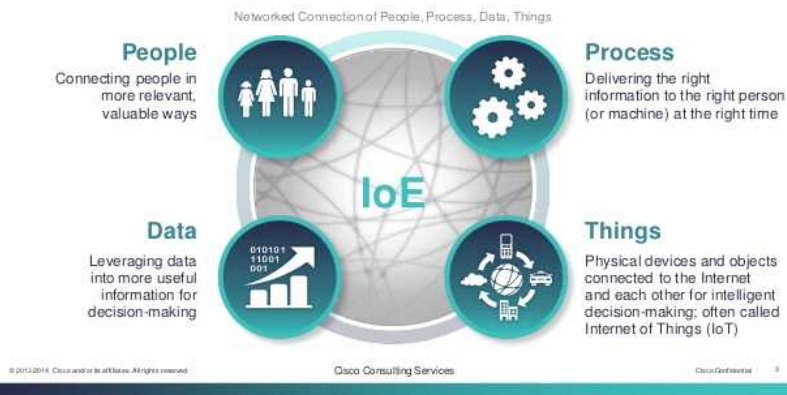
The Internet of Things



[그림 2-3] IoT in every aspects of our lives (출처 : opentechdiary)

또한 국제전기통신연합 ITU : International Telecommunication Union 에서 는 [그림 2-3]과 같이 가상세계(virtual world)와 현실세계(physical world)의 사물을 연결하여 진보된 서비스를 제공하기 위한 서비스 기반 시설을 지칭하 기도 한다(ITU-T, 2012). 이와 같이 사물인터넷은 산업분야 전반에 걸쳐 혁신적인 제품 및 공공서비스를 제공하며 우리 일상생활의 편리함을 제공하는 기기들을 대상으로 인터넷과 연결되며 IoT서비스를 제공하고 있다.

What Is the Internet of Everything (IoE)?



[그림 2-4] Accelerating Innovation in the IoE Era (출처 : Cisco)

사물인터넷의 발전 형태로서 만물인터넷(IoE : Internet of Everything) d 이란 개념이 정립되었다. Cisco는 [그림 2-4]와 같이 IoE는 사물지능통신(M2M)과 사물인터넷(IoT)과 유사하지만 좀 더 확장된 개념으로서 사물, 사람, 데이터, 프로세스 등 세상의 연결 가능한 모든 것을 인터넷에 연결하여 상호작용하는 것을 의미한다고 정의 하였다(Cisco, 2013).

2013년 세계경제포럼(WEF)에서는 IoE를 “네트워크와 스마트 기기가 결합 하면서 촉발시킨 연결 작용들이 스마트 기술을 토대로 서비스, 산업과 연결되고 결국 비즈니스와 삶의 모습을 바꾸는 기술”이라고 규정했다. 사물과 사물을 연결해 데이터를 주고받는다든 점에서 M2M이나 IoT와 비슷하지만 이들보다는 확장된 개념으로 정의되고 있다(국방과학기술품질원, 2016). SK텔레콤은 자사의 전국권 CDMA/WCDMA망을 이용해서 원격검침, 차량관제 등의 사물통신 서비스를 제공하고 있다. 또한 해양 USN 관측망의 정보들을 M2M 플랫폼을 이용해 실시간으로 해양 센서관측 자료를 수집/가공/데이터베이스화 하는 시스템과 지그비 통신을 이용한 특정 범죄자 위치 추적 시스템(전자발찌) 등을 구축하였다(SK텔레콤, 2009).

한편 KT는 M2M 시장 확산을 위해 저가형 범용 모듈을 공급하고, 서비스별 요금을 체계화 하며, 다양한 유무선 플랫폼 자원을 API로 만들어 사업자들에게 제공하였다(KT, 2009). 그리고 한국정보화진흥원 주도하에 추진된 M2M 선도 사업을 통해 서울특별시, 제주특별자치도, 강원시, 춘천시에서 각각 컨소시엄이 구성되어 사물통신 기반구축 및 확산 환경 조성에 힘쓰고 있다. 이처럼 M2M 및 IoT의 활성화를 위해 정부차원의 정책지원과 광역자치단체의 적극적인 공공서비스 지원정책을 기반으로 국내 ISP 기업들은 빠른 전략적 대응과 방안마련을 하였으며 이러한 발전을 통해 IoT 시대가 빠르게 다가왔다고 평가되고 있다(KT경제경영연구소, 2017).

2.1.2 IoT 정의

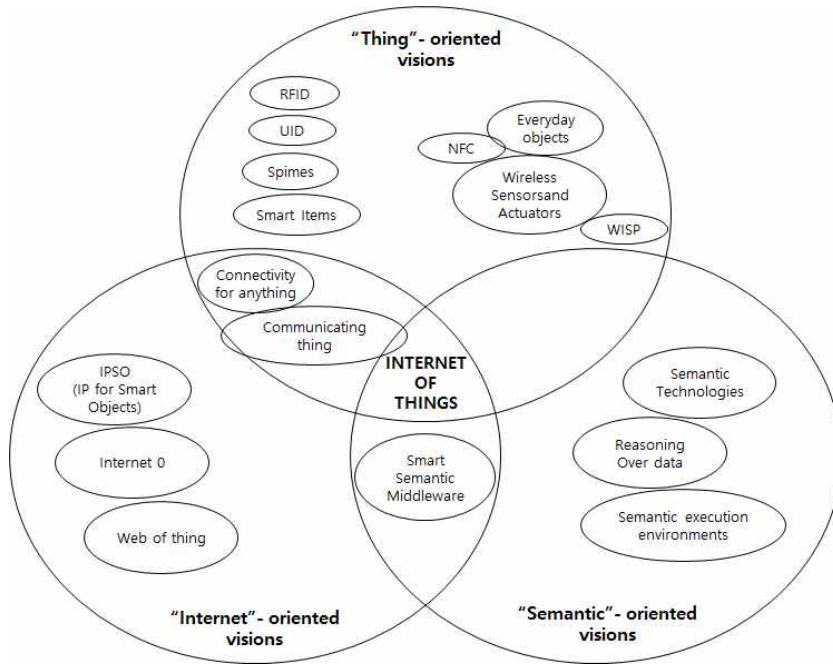
IoT의 사전적 정의는 세상에 존재하는 유형 혹은 무형의 다양한 사물들이 다양한 방식으로 연결되어 개별 객체들이 제공하지 못했던 새로운 서비스를

제공하는 것이다. 그리고 IoT의 표면적 정의를 살펴보면, 사물, 사람, 장소, 프로세스 등을 포함하여 유·무형의 사물들이 연결된 것을 의미하나, 본질적인 의미를 살펴보면 이러한 사물들이 연결되어 진보한 새로운 서비스를 제공하는 것을 의미한다(두산백과, 2018). 즉, 두 가지 이상의 사물들이 연결되어 개별적인 사물들이 제공할 수 없었던 새로운 기능을 제공하는 시스템으로 설명할 수 있다. 또한 사물인터넷은 연결되는 대상에 있어서 책상이나 자동차처럼 식별이 즉시 가능한 유형의 사물에만 적용되지 않고 교실, 커피숍, 버스정류장 등 공간은 물론 상점의 결제 프로세스 등 무형의 사물까지도 대상에 포함하고 있다.

1999년 매사추세츠공과대학교(MIT) AutoID센터 연구소에서 일반 사물에 붙이는 RFID(radio-frequency identification)를 개발하는 과정 중 “사물에 센서를 부착해서 사물 간 인터넷이 만들어질 것”이라는 전망을 통해 IoT의 개념이 거론되었다. 3년 후 2002년 연구소 센터장인 Kevin Ashton이 ‘Internet of Things’라는 용어를 “일상생활의 모든 사물이 인터넷에 연결되면 이런 사물들이 서로 소통하고 연결되어 정보를 주고받는다”라고 개념의 정의를 제시하면서 대중적인 인식의 확산이 시작되었다. 그 후 2008년부터 Cisco, Intel, Ericsson 등의 글로벌 기업들이 사물인터넷을 미래유망 사업 아이템으로 선정하면서 전자산업의 관심을 받기 시작하였다(김용빈, 2018).

한편 IoT의 관점은 크게 3가지로, 사물 중심(things oriented), 인터넷 중심(internet oriented), 시맨틱 중심(semantic oriented)으로 나누어 볼 수 있다(김신호, 2016). 먼저 사물 중심은 RFID로 인식 가능한 사물들을 구별할 수 있는 EPC(electronic product code)를 부여하고 표준화하고, 기기들을 연결하는 NFC, 센서, 제어기 등의 개발을 의미한다. 두 번째, 인터넷 중심은 사물중심이 RFID기술 기반인데 반해 네트워크 연결을 통해 모든 사물이 언제, 어디든, 누구에게나 연결되도록 하는 것을 의미한다. 즉, 사물이 지능적으로 동작하는 Smart Object 기능을 의미한다. 마지막으로 시맨틱 중심은 네트워크에 연결된 수많은 사물들과 그 사물들을 통해 얻어진 데이터 및 정보를 저장하고 검색, 체계화하는 문제를 의미한다(김신호, 2016). 이에 대해 Atzori et al.(2010)은 [그림 2-5]와 같이 사물인터넷에 종합적인 개념을 주요

세 가지 관점의 특징을 포괄하여 융합하는 결과를 제시하였다(Atzori et al. 2010).



[그림 2-5] IoT의 3가지 융합적 관점 (Atzori et al. 2010)

또한 사물인터넷은 연결되는 대상에 있어서 책상이나 자동차처럼 식별이 즉시 가능한 유형의 사물에만 적용되지 않고 교실, 커피숍, 버스정류장 등 공간은 물론 상점의 결제 프로세스 등 무형의 사물까지도 그 대상에 포함하고 있다. 그리고 사물인터넷의 표면적 정의를 살펴보면, 사물, 사람, 장소, 프로세스 등을 포함하여 유·무형의 사물들이 연결된 것을 의미하나, 본질적인 의미를 살펴보면 이러한 사물들이 연결되어 진보한 새로운 서비스를 제공하는 것을 의미한다(두산백과, 2018). 즉, 두 가지 이상의 사물들이 연결되어 개별적인 사물들이 제공할 수 없었던 새로운 기능을 제공하는 시스템으로 설명할 수 있다.

또한 국내외 주요 기관별로 IoT에 대해 [표 2-1]과 같이 정의를 하고 있다.

[표 2-1] IoT에 대한 주요 기관 별 정의

기 관 명	용어	정 의
유럽통신표준기구 (ETSI)	M2M	사람의 개입 없이 사물간 통신이 가능
전기전자기술자협회 (IEEE)	M2M	사람의 개입 없이 사물에 연결된 통신국 사이 정보 교환
국제전기통신연합 (ITU)	IoT	모든 사물에게 네트워크 연결을 제공하는 하나의 전 지구적 정보인프라
국제인터넷표준화기구 (IETF)	IoT	표준 통신규약에 따라 통신접속 주소를 가진 사물들 사이에서 이뤄지는 통신
이동통신 표준화 기술협력 기구 (3GPP)	D2D	기기간(Device to Device)의 기술은 네트워크를 거치지 않고 근접에서 서로 다른 기기간 통신을 지원하는 기술
국제경제협력개발기구 (OECD)	IoT	‘물리계(物理界)를 접속하고 탐지하는 디바이스의 수집 정보들로 작동되는 애플리케이션과 서비스들의 생태계’
유럽공동체 (EC)	IoT	IoT는 사물들이 네트워크 내 다른 사물들과 정보를 공유하도록 하고 사건의 발생 및 변경을 감지하여 스스로 적절히 대응
방송통신위원회 (前 정보통신부)	IoT	기계간의 통신 및 사람이 작동하는 디바이스와 기계간의 통신
		통신과 ICT기술을 접목하여 원격지의 사물정보를 확인할 수 있는 솔루션
		인터넷에 연결된 사물이 사람의 개입 없이 지능적으로 정보를 수집, 가공, 처리하는 통신·기술 인프라
한국인터넷진흥원 (KISA)	IoT	고유한 사물이 만들어낸 정보를 인터넷을 통해 공유하는 환경으로서 기존의 유선통신·모바일 기반 인터넷보다 진화된 다음 단계의 인터넷
한국전자통신연구원 (ETRI)	IoT	지능화된 사물들이 연결되어 형성되는 네트워크로서 사물 간에 상호 소통하고 상황인식 기반의 지식이 결합되어 지능적인 서비스를 제공하는 글로벌 인프라
정보통신정책연구원 (KISDI)	IoT	사람, 사물, 공간 등 모든 것들이 인터넷으로 연결되어, 모든 것들에 대한 정보가 생성, 수집되고 공유, 활용되는 것
과학기술정보통신부 (前 미래창조과학부)	IoT	ICT 기반으로 모든 사물을 연결하여 사람과 사물, 사물과 사물간에 정보를 교류하고 상호 소통하는 지능형 인프라 및 서비스 기술
과학기술정보통신부 (관계부처 합동 대응계획)	IoT	모든 것이 인터넷과 연결 되는 사물인터넷 기반의 초연결 혁명 서비스

출처 : 김용빈(2018), 정보통신정책연구원(2017), 주승환(2017), 김용희(2016),
주대영 외(2014), 박재현 외(2013) 재구성

2.1.3 IoT 시장 전망

사물간 연결망을 기반으로 방대한 정보를 수집 · 활용하는 IoT 시장 규모에 대한 전망은 [표 2-2]과 같이 기관에 따라 전망치가 상이하지만, 2020년 전후로 1조 달러를 넘어서며 고성장할 것으로 신뢰성 높은 조사기업 및 IT기업에서 동일하게 전망하고 있음을 알 수 있다(한국무역협회, 2018).

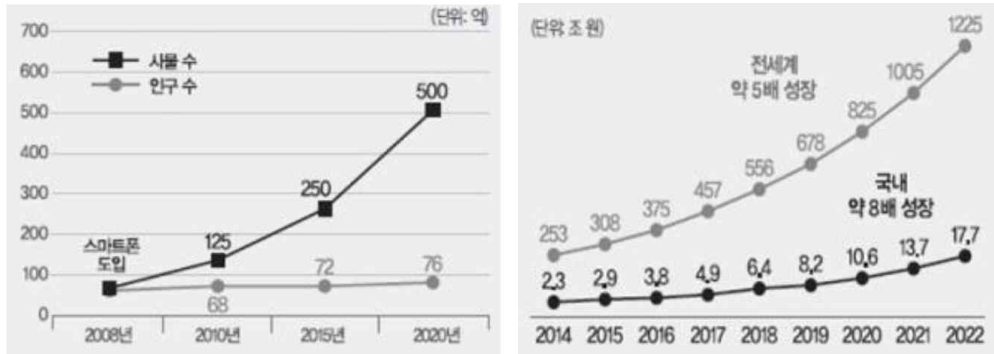
[표 2-2] 전 세계 IoT 시장규모 전망

조사기관(기업)	시장 규모	목표(이행)년도
Statista	2,400억 달러	2010년
	1조 7,000억 달러	2019년
IDC	5,804억 달러	2016년
	1조 1000억 달러	2021년
Cisco	14조 4000억 달러	2022년
Machina Reaearch	4조 3000억 달러	2024년
Grand View Reearch	6,057억 달러	2014년
	1조 8800억 달러	2022년
산업경제연구원	2,800억 달러	2015년
	1조 1100억 달러	2022년

출처 : Statista(2018), IDC(2018), Cisco(2017), Machina Research(2015), Grand View Research(2014), 한국산업연구원(2015) 재구성

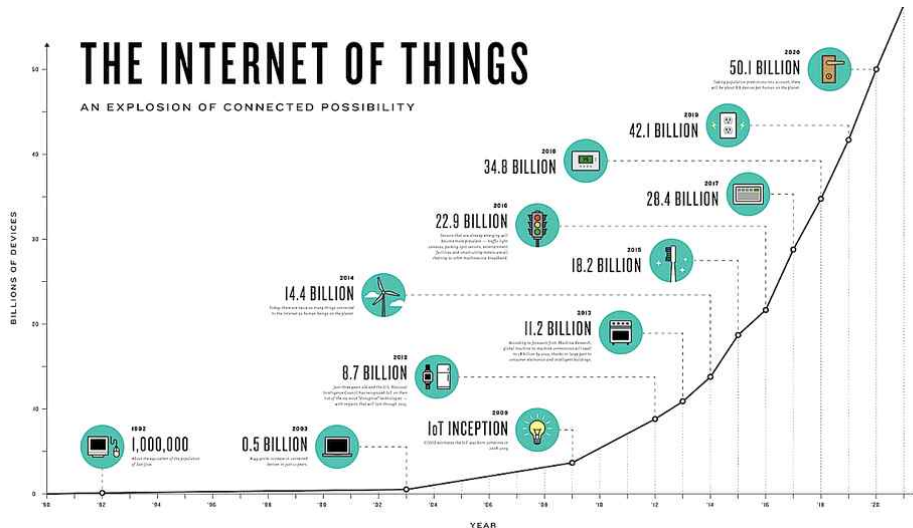
세계적 IT 기업인 Cisco에서는 전 세계 인구수 대비 IoT 기기들의 수량 증가에 대한 예측을 하였다. [그림 2-6]처럼 2008년 스마트폰이 선을 보이게 되면서 전 세계 인구수 대비 비슷한 수량의 IoT 기기들이 인터넷에 연결이 되었으며, 2015년도 기준으로 전 세계 인구수의 약 3.4배에 해당하는 약 250억 개의 IoT 기기들이 존재하고 있으며 2020년에는 500억 개의 IoT 기기들이 인터넷과 연결될 것으로 전망하였다. 이는 전 세계 인구 1인당 약 7개의 IoT 기기들을 보유하게 됨을 의미한다. 또한 산업경제연구원에서는 2014년에 비해 2022년까지 전 세계 IoT 시장 규모가 약 5배 성장할 것으로 전망하고

있으며, 국내 IoT 시장은 약 8배 성장할 것으로 예측하고 있다. 이는 국내 시장의 IoT 활성화 수준이 낮기 때문에 성장률이 다소 높을 것으로 전망되고 있다(Cisco, 2015; 산업경제연구원, 2015).



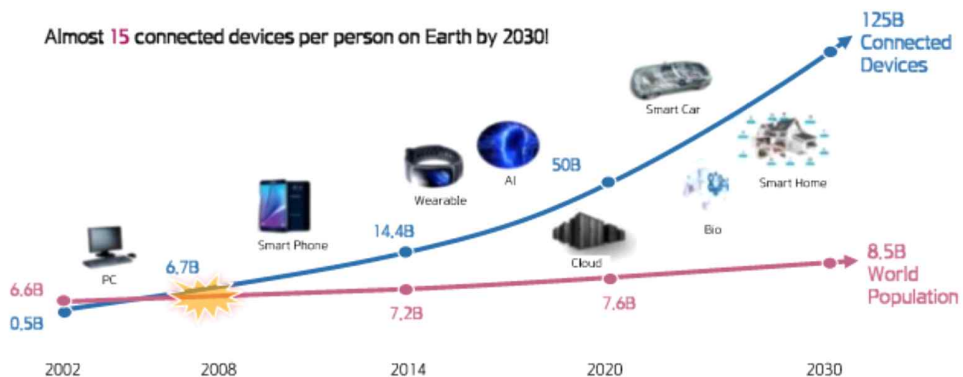
[그림 2-6] 전 세계 IoT 시장 규모 전망 (시스코, 2015; 산업경제연구원, 2015)

한편, 또 다른 리서치 기업인 ‘Reports & Reports’에서 발표한 자료에 의하면 [그림 2-7]과 같이 2016년 약 87억 개의 IoT 장치가 2020년에는 약 500억 개에 이를 것이라고 전망하였다(Reports & Reports, 2017). 예측하는 수량에 다소 차이가 있지만 해가 거듭 할수록 IoT에 연결되는 기기들이 급격히 증가하는 추세를 보일 것으로 예측하고 있다.



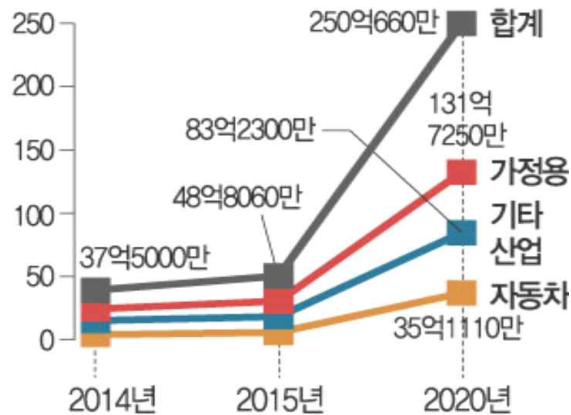
[그림 2-7] IoT 장치 증가 규모 (Reports & Reports, 2017)

삼성전자는 2015년 CES(Consumer Electronics Show) 기조연설에서 2020년 까지 삼성전자의 모든 제품을 사물인터넷에 연결될 수 있도록 하겠다는 계획을 발표하였다. 이처럼 전문가들은 사물인터넷 시장이 급격한 상승률을 보이면서 2020년 시점으로 성장기를 지나 고도화 기간에 접어들 것으로 예측하고 있다(삼성전자, 2015). 삼성전자는 이러한 인터넷을 연결하는 IT 기기들에 대한 예측으로 [그림 2-8]과 같이 2014년 144억대에서 2020년에는 약 500억대에 이를 것이며 2030년에는 무려 1,250억대에 이를 것으로 전망하고 있다. 2030년에 전 세계 인구가 약 85억 명이 될 것으로 예측한다면 1인당 평균 약 15개의 IoT 기기와 접하게 될 것으로 예측 한다는 말이다(삼성전자, 2018). 이러한 변화는 일상생활은 물론 산업분야 전반에 걸친 IoT 문화와 안전, 환경, 교통, 의료, 복지 분야 등 공공 IoT서비스 분야의 활성화는 IoT 시장규모를 키우는데 더욱 가속화 시키게 될 것으로 전망되어지고 있다.



[그림 2-8] IoT 시장규모 전망 2030 (삼성전자, 2018; 키움증권, 2018)

그리고, 리서치 전문 기업인 가트너는 2020년 까지 IoT 기기가 200억 ~ 250억대로 증가할 것으로 예상하였다. [그림 2-9]과 같이 지난 2014년 전 세계에 약 37억 개의 IoT 장치가 인터넷에 연결되어 있으며 이 규모는 2015년에 48억 개로 1년 만에 약 30% 증가율을 보였다. 이러한 증가 추세는 2020년에 약 250억 개에 이를 것으로 전망하고 있다(가트너, 2015).



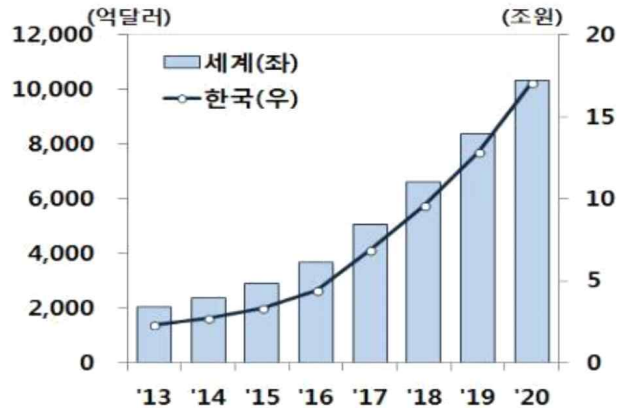
[그림 2-9] 전 세계 IoT 장치 규모 (가트너, 2015)

한편 IoT 시장규모에 대한 예측으로 영국의 사물인터넷 전문 컨설팅 기관인 Machina Research(매키나 리서치)는 M2M 시장이 만개해 IoT 시장으로 확산되면서 전통적인 IT 시장규모의 과반을 차지하고, 결국 IT 시장을 흡수할 것으로 예측하였다. [그림 2-9]에서와 같이 IoT 시장규모가 2014년 9000억 달러에서 2024년에는 4조 3000억 달러까지 성장할 것으로 예측하고 있다 (Machina Research, 2015).

아직까지 보편적인 M2M과 IoT의 개념적인 구분은 없지만, 매키나 리서치는 두 분야의 여러 특성을 발견했다. 디바이스와 센서 이외에도 기업의 IT 시스템, 타 IoT 애플리케이션, 소셜미디어, 데이터 피드 등의 많은 연결이 이루어지고 있고, 과거 수직적인 구조에서 애플리케이션과 데이터 공유를 수용하는 오픈 시스템으로 변화되고 있다. 또한 향후 IoT의 4가지 핵심 영역을 애플리케이션, 플랫폼, 시스템 통합과 전략수립 작업 및 데이터 자산화, IoT서비스로 정의하였다(Machina Research, 2015).

한편 매키나 리서치 발표에 의하면 [그림 2-10]과 같이 국내외 IoT 시장 전망은 2017년 약 5천억 달러에서 2020년 약 1조 달러에 이를 것으로 예측되고 있다. 또한 현대경제연구원(2016)의 보고서에 의하면 세계의 IoT 시장 규모는 2015년 약 3천억 달러의 규모에서 2020년 1조 달러의 규모로 연평균 28.8% 성장할 것으로 예측하고 있다. 국내 IoT 시장 규모도 2015년 3조 3천억 원 규모에서 2020년 17조1천억 원 규모로 연평균

38.5% 성장할 것으로 예상되어지고 있다(현대경제연구원, 2016).



[그림 2-10] 국내외 IoT 시장 규모 (Machina Research, 2015)

2.2 IoT서비스에 대한 정의

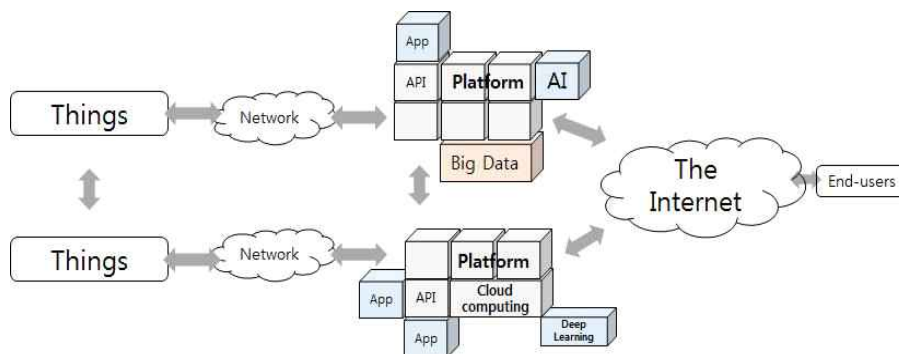
2.2.1 IoT서비스 정의

IoT서비스는 물리·가상의 사물과 연계, 협업하여 지능형 서비스를 제공하는 IoT 플랫폼, 모든 사물들은 인터넷을 통해 상호 연결하여 소통하는 IoT 네트워크, 사물을 지능화시켜 스마트 인터랙션을 제공하는 IoT 디바이스, 프라이버시 보호와 안전한 시스템 운영을 보장하는 IoT 보안 등을 통해 제공되는 서비스이다(한국방송통신전파진흥원, 2016). 국내 정부관계부처 합동으로 수립한 ‘사물인터넷 기본계획’에 따르면 사물인터넷 서비스는 기본적으로 산업분야 및 우리 일상생활 전반에 걸친 주변의 모든 것에 센서, SW, 통신기능 등이 내장되고 인터넷으로 연결되어 클라우드 기반의 서비스(Everything as a Service)로 제공되는 모든 것을 뜻한다(과학기술정보통신부, 2014).

또한 오늘날 우리 사회는 산업혁명, 정보화 혁명을 거쳐 모든 것이 연결되는 초연결혁명 시대로 진행 중에 있으며, 사람, 사물, 공간, 데이터 등 모든 것이 인터넷으로 서로 연결되어 정보가 생성 · 수집 · 공유 · 활용되는

IoT서비스가 중요한 역할을 할 것으로 전망되고 있다. 향후 IoT 기술은 디바이스, 네트워크, 플랫폼, 그리고 서비스 중심으로 발전할 것으로 보이며, 이를 통해 국내 산업계, 학계는 표준화 및 연구동향을 예의 주시하여 기술개발에 대한 관심을 높여야 할 것이다(한국방송통신전파진흥원, 2016).

현재 IoT서비스의 형태는 센서 네트워크를 바탕으로 하여 다양한 수준의 분석이 가능한 인공지능이 탑재된 형태가 주를 이루고 있다. 이러한 IoT 산업의 가치사슬은 전송사업자, IoT서비스 사업자, IoT이용자, 그리고 최종이용자로 구분될 수 있다(정보통신정책연구원, 2017). 한편, 정보통신정책연구원에서는 IoT서비스 개념도를 [그림 2-11]처럼 도식화 하였다. IoT서비스는 센서 네트워크에 양방향 통신 및 다양한 수준의 인공지능이 탑재된 형태로 사물들(Things)은 위치, 온도, 사물의 동작 현황 등을 센서로 인지하고, 수집한 정보를 내재된 통신모듈을 통해 플랫폼에 전달하는 구조로 표현하였다(정보통신정책연구원, 2017).



[그림 2-11] IoT 서비스 개념도 (정보통신정책연구원, 2017)

그리고, 한국사물인터넷협회에서는 사람, 사물, 공간, 정보 등 모든 것이 연결되는 초연결 사회의 도래로 인해 사회 전반에 사물인터넷 기술을 활용한 다양한 서비스 창출이 예상되어 진다고 발표 하였다(한국사물인터넷협회, 2018). [표 2-3]은 IoT라는 개념이 정립되기 이전에 IoT서비스 형태에 대한 정의와 실제 제품을 구현한 시기를 시대적으로 정리한 것으로서 2002년 Kevin Ashton 에 의해 최초로 IoT 용어가 공식적으로 거론되었다.

[표 2-3] IoT 개념정립 이전의 서비스 구현 역사

년도	연구자(발명자)	연구내용	발표형태
1923년	Nikola Tesla	미래 전 세계는 무선 네트워크로 연결된 거대한 두뇌로 바뀌게 될 것으로 주창	잡지 인터뷰
1950년	Alan Turing	- 컴퓨터에 센서를 달고, 기계에게 영어를 가르쳐서 기계가 영어를 이해하게 할 것을 고민 - 현재 IoT, AI의 발전과 그에 따른 미래를 예견	Oxford Mind Journal 논문 기고
1964년	Marshall McLuhan	- 미디어는 메시지라고 정의하였고, 인간의 모든 면에 영향을 미칠 것으로 전망 - 미래의 전자 미디어는 모든 기술을 정보시스템으로 변환시킬 것으로 예견	‘미디어의 이해’ 저서 출간
1982년	카네기 멜론대학교	- 최초의 IoT 기기 발명 - 음료수 자판기에 있는 콜라의 재고 유무 및 냉각 상태를 알기 위해 마이크로 스위치를 설치, 이 정보를 인터넷으로 전송해주는 프로그램을 개발	학내 LAb실
1991년	Mark Weiser	- 유비쿼터스 컴퓨팅 개념 정의 - 컴퓨터는 일상생활 속에 들어와 있으며 네트워크를 통해 연결되어, 인간 중심의 컴퓨터 환경이 조성되어야 한다고 주장 - IoT 근간이 되는 유비쿼터스 컴퓨팅 개념의 시작 이됨	The Computer of the 21st Century 논문 기고
1993년	캠브리지 대학	원격지의 커피머신에 커피가 있는지 유무를 알기 위해 카메라를 설치하고 촬영된 영상을 HTTP 프로토콜로 보내주는 프로그램을 개발	학내 LAb실
2002년	Kevin Ashton	- MIT AutoID 센터 - 일상생활의 모든 사물이 인터넷에 연결되면 이런 사물들이 서로 소통하고 연결되어 정보를 주고받는다 - IoT(Internet of thing) 용어가 처음 거론됨	IoT 용어 최초 주창

출처 : Postscapes(2018)의 citation 정보 재구성

2.2.2 IoT서비스 산업분야

가트너의 발표에 따르면 사물인터넷 산업분야 중에서 스마트 홈과 스마트 시티, 커넥티드 카를 유망한 분야는 꼽혔다(가트너, 2015).

첫 번째, 스마트홈 분야는 가정에서 활용되는 모든 전자기기가 연결되어 능동적으로 상황을 인지하고 분석하여 실행에 옮겨 맞춤형 서비스를 제공하는 기술이다. 세계 스마트홈 시장규모는 2015년에 약 98억 달러의 규모에서

2020년에 약 430억 달러로 성장할 것으로 예측되고 있다. IoT로 연결되는 스마트홈 관련 전자기기의 수 또한 2015년에 703만대에서 2020년에는 4천 415만대로 증가할 것으로 예상하고 있다.

두 번째, 스마트시티는 도시행정, 복지, 교육 등 도시 기능들의 운영에 정보통신기술(ICT)을 적용하여 도시의 효율성을 높여주고 부가가치를 창출할 수 있는 도시를 말한다. 선진국은 인구가 대도시로 유입되는 상황이 심화될 것이며 신흥국은 도시화 수요가 더 늘어나게 되면서 2020년에는 세계 인구 중 46억 명(약 58%)이 도시지역에 거주할 것으로 예상된다. 도시 인구가 증가함에 따라 스마트시티 시장 규모도 2012년 6천100억 달러에서 2020년 1조 5천600억 달러로 연평균 약 12.4% 성장할 것이라고 예상된다.

마지막 커넥티드 카(Connected Car)는 자동차와 ICT 기술을 융합하여 다른 차나 교통 인프라 등 실시간으로 정보를 교환해 안전하고 편안한 주행이 가능하게 한다. 세계 시장규모는 2015년 263억2천만 달러에서 2020년 1천 186억2천만 달러로 연평균 35.1% 성장할 것으로 전망된다.

이처럼 IoT에 관련한 산업 시장은 규모가 커지고 있지만, 국내 IoT 시장은 각종 위험요소를 염려하고 있다. 현대경제연구원(2016)의 발표에 따르면 국내 개인 소비자의 기기 구매율 및 신기술에 대한 수용 능력은 55.9점으로 세계 평균인 47.9점 보다 높았지만 국내 소비자 중 93%는 IoT 기기의 사용으로 인해 개인 프라이버시가 침해될 것을 우려하고 있었다. 비슷하게 IoT 기기의 사용에 대한 불안도와 가격부담이 세계 평균치보다 높은 것으로 나타났다. 한편 활발한 연구개발과 우수한 인적자원은 공급 측면의 강점으로 꼽히고 있으나, 기술 도입 역량에 대한 평가는 5.4점, 혁신역량은 4.7점으로 나타나 미국이나 일본 등 주요국에 비해 낮게 나타났다(현대경제연구원, 2016). 인터넷의 높은 보급률과 상대적으로 우수한 ICT 관련 법 제도 등 인프라 구축 측면은 IoT 산업 발전에 긍정적이다. 그러나 다른 나라에 비해 최신퉴chnology 접근성과 입법기관의 효율성이 떨어져 신기술의 활용 및 확산의 저해 요인이 될 가능성이 있는 것으로 보고 있다.

IoT를 통해 제공되는 다양한 서비스로 [표 2-4]와 같이 국민 삶의 질 향상을 위한 개인 IoT서비스, 산업 경쟁력 강화를 위한 산업 IoT서비스, 사회

문제 해결을 위한 공공 IoT서비스로 구성되며, 공공 안전, 헬스케어, 에너지, 유통, 텔레콤, 빌딩, 제조, 농업, 복지 등 분야에 제한이 없음을 알 수 있다 (사물인터넷의 미래, 2014; 한국전자통신연구원, 2014).

[표 2-4] IoT 주요 서비스

구분	서비스	세부사항	적용분야	비고
개인 IoT	Car as a Service	차량을 인터넷으로 연결 → 안전하고 편리한 운전	긴급구난자동전송, 무인자율 주행 서비스 등	
	Healthcare as a Service	심장박동, 운동량 등 IoT에 정보제공 → 개인 건강의 증진	건강 팔찌 케어, 심장박동 케어 서비스 등	
	Home as a Service	주거환경 IoT 통합 제어 → 생활 편의, 안전성 제고	가전기기 원격제어, 홈 CCTV 서비스 등	
산업 IoT	Factory as a Service	공정분석 및 시설물 모니터링 → 작업 효율 및 안전 제고	제조설비 실시간 모니터링, 위험물 감지·경보 서비스 등	
	Farm(&Food) as a Service	생산·가공·유통 IoT 접목 → 생산성향상 및 안전유통체계	스마트팜·양식장·축사, 식품 생산유통 이력정보 제공 서비스 등	
	Product as a Service	주변 생활제품의 IoT 접목 → 고부가 서비스 제품화	식습관관리 포크, 행동패턴 분석 신발, 심장박동음 전달 베게 등	
공공 IoT	Public Safety as a Service	CCTV, 노약자 GPS 등 IoT 정보제공 → 재난·재해 예방	어린이/노인 안심이, 재난재해 예보 서비스 등	
	Environment as a Service	대기질, 쓰레기양 등 IoT정보제공 → 환경오염 최소화	스마트 환경정보 제공, 스마트 쓰레기통 서비스 등	
	Energy as a Service	에너지 관련 IoT 정보제공 → 에너지 관리 효율성 증대	스마트 건물에너지 관리, 스마트 미터, 스마트 플러그 서비스 등	

출처 : 과학기술정보통신부(2014) 재구성

2.2.3 IoT서비스 정책동향 및 생태계 조성

국내 IoT서비스 활성화 정책을 주도하는 과학기술정보통신부는 우리나라의 경쟁력은 해외 주요국에 비해 아직 미흡한 실정이나, 우수한 ICT 인프라를 확보하고 있고 제조역량이 갖춰져 있어 세계시장 선도 가능성이 충분한 것으로 판단하고 있다. [표 2-5]처럼 글로벌 선도 기업들은 자사의 핵심역량을 바탕으로 IoT 생태계를 주도하기 위해 지배적 플랫폼 및 표준을 선점하기 위해 경쟁 중에 있으며 아직 시장지배적 사업자가 없어서 상호 경쟁과 협력을 모색하여야 함을 강조하였다(과학기술정보통신부, 2014)

[표 2-5] 국외 주요국가 IoT 활성화 정책

국가	정책 추진현황
미국	• 2025년까지 국가경쟁력에 영향을 미칠 수 있는 ‘6대 혁신적인 파괴적 기술’중 하나로 ‘사물인터넷’을 선정하여 기술로드맵 수립(‘08년) • Reshoring Initiative(제조업본국회귀)로 사물인터넷을 활용한 제조업 혁신을 추진 중(‘10년)
유럽	• EU는 사물인터넷 액션플랜 수립(‘09년) • 영국은 사물인터넷 연구개발에 4,500만 파운드 투입 발표(‘14.3.9) • 독일은 Industry 4.0을 통해 사물인터넷을 활용하여 제조업의 생산성을 30% 향상 추진 중
중국	• 12차 5개년(2011-2015)계획에 ‘사물망 12-5 발전규획’을 발표(‘11년) • 감지(感知)중국의 전략으로 사물인터넷과 클라우드 등을 타겟으로 한 사물인터넷 시범단지(우한시 등 193개) 등 추진
일본	• u-Japan 전략(‘04년), i-Japan 2015 전략(‘09년), Active Japan ICT전략(‘12년) 등을 통해 사물인터넷 산업정책 추진 중
한국	• 사물인터넷 기본계획 발표 (‘14) • 초연결 디지털 혁명의 선도국가 실현을 위한 슬로건 • 정부 관계부처 합동 계획 발표 (과학기술정보통신부 주관)

출처 : 과학기술정보통신부(2014)

한편, IoT서비스 생태계는 [표 2-6]처럼 스마트폰 및 모바일 앱을 활용하

여 누구나 쉽게 서비스를 제공받아, 사물에 쉽게 접속하고 이용할 수 있는 개방형 생태계로 변화하고 있다. 그리고 공공, 산업 및 주변의 생활제품 등 다양한 소규모 적용분야가 있어 창의적인 아이디어를 가진 중소벤처기업이 주도 가능한 시장으로 판단하고 있다(과학기술정보통신부, 2014)

[표 2-6] 국내 IoT 생태계 현황

구 분	생태계 현황
서비스(S)	• (공공) 다양한 시범사업을 추진하였으나, 개발·운영비용 부담 등으로 확산 저조 • (산업) 대기업 중심으로 도입, 중소기업은 비용문제로 도입 저조 • (개인) 이미 글로벌 기업 간 가전, 웨어러블, 자동차 등이 경쟁 중이며, 중소기업은 다양한 생활제품 응용분야에 진출하기 위해 노력 중
플랫폼(P)	• 국내 대기업은 플랫폼을 계속 개발 중이나, 글로벌 시장의 주도력이 부족 • 국내 중소기업은 플랫폼의 부재로 시장진입이 어렵고, 글로벌 기업에 종속될 우려가 있음 • oneM2M*(12.7월) 중심으로 국제표준화 추진 중(14.8 완료예정)
네트워크(N)	• 급증하는 트래픽을 SW로 유연하게 처리하는 기술개발 중 • 원격지 사물 연결을 위한 저 전력 장거리 비면허 대역 통신요구 증대 • 5G, Giga인터넷, IPv6 등 사물인터넷 활성화를 위한 인프라 개발 · 구축 중
디바이스(D)	• 스마트폰 이후 글로벌 기업 중심으로 실감·지능·융합형 디바이스 개발 경쟁 중 • 스마트센서, 웨어러블 디바이스 등을 중심으로 시장 확대 전략
보안(Se)	• IoT 서비스(홈가전, 의료 등) 보안 침해사고 사례가 나타남에 따라 보안대책 논의를 시작하는 단계 • 설계 단계부터 보안, 프라이버시 등을 고려한 기술 및 서비스 개발 필요

출처 : 과학기술정보통신부(2014)

2.2.4 IoT서비스 선행연구

IoT의 주요 구성요소를 사람, 사물, 데이터, 3가지로 본다면 IoT서비스는 사람과 사물을 주 변환대상으로 한 데이터 상호작용 그 자체와 상호작용을 통한 노력 가치를 포함한다(김신호, 2016; 박종운, 2016)은 IoT 구성요소 3가지인 인간, 사물, 서비스가 상호간에 연결이 이루어지고 이러한 연결을 확장하는 것이 IoT서비스이며 특정한 목적으로 수행하는 메커니즘을 뜻한다고 하였다. 또한 최병무(2016)는 네트워크에 연결된 고유하게 식별 가능한 사물들이 인간의 개입 없이 상호 정보를 주고받으면서 인간중심적인 서비스를 제공하는 기반 인프라 기술이라고 하였다. 김용희(2016)는 정보통신망에 접속할 수 있는 사물이 사람의 개입 없이 정보를 네트워크, 기기, 사람 등과 주고받으면서 인간의 가치를 증진시킬 수 있는 서비스를 제공하는 기반 기술이라고 하였다. 한편, Business Insider(2015)에 따르면, IoT 생태계는 IoT를 통해 소비자, 기업, 정부 등이 플랫폼에 접근할 수 있도록 지원하고, 서비스에 연결해주는 등 사용자 목적에 따라 적절하게 활용되도록 지원하는 것이라고 하였다.

강정호(2015)는 IoT서비스는 정보 수집 및 데이터의 가공, 처리, 저장뿐만 아니라 사람, 서비스, 사물과의 연결 등을 위해 다양한 기술이 융합되어 사용된다고 하였다. 김은아(2015)는 사물과 사람 간 연결을 통해 상호 소통할 수 있는 연결망을 활용하여 새로운 비즈니스 가치 창출이 가능하다고 하였다. Kranz(2017)은 IoT서비스는 글로벌 기업이 비즈니스를 수행하는 방식에 중대한 영향을 미칠 뿐 아니라 수행 방식 자체를 바꿔 놓을 것이며, 이 변화는 지난 50년 동안보다 향후 10년 동안 더욱 많이 일어날 것이라고 하였다.

IoT서비스는 모바일 디바이스, 클라우드 공유서비스, 빅데이터 처리기술 등 타 ICT 기술과의 공유 및 연계로 보다 더 진보된 사업 모델을 제시할 수 있다(김용빈, 2018). 또한 김학용(2014)은 IoT서비스 또는 IoT 기반 서비스를 수집, 분석, 가공을 통해 특정 시스템 및 개인들에게 서비스를 제공 하는 것이라고 하였다. 과학기술정보통신부는 사물인터넷 기본계획을 발표하면서 서비스 대상과 서비스 제공 주체에 따라, 개인 IoT서비스, 산업 IoT서비스, 공공 IoT서비스 등으로 분류 하였다(과학기술정보통신부, 2015).

IoT서비스는 텔레매틱스, 원격점검, 위치추적 등 기업 간(B2B)서비스에서 시작하였으나, 최근에는 이동통신 네트워크와 스마트폰의 급속한 발전에 따라 스마트카, 스마트헬스, 스마트홈 등 일반 개인 소비자형(B2C)로 발전해 왔다(김신호, 2016). 일반적인 소비대상자를 상대로 하는 다양한 디바이스기기 및 서비스는 혁신의 부가가치를 창출하는 기회로 부각되고 있다. 또한 스마트폰과 태블릿, 웨어러블기기 등 퍼스널 컴퓨터의 보급률 증가로 개인을 대상으로 하는 사물인터넷 IoT서비스의 대중화는 보다 더 빠른 시일 내에 다가올 것으로 예상된다(김용빈, 2018).

IoT서비스 관련 주요 선행연구들을 다음의 [표 2-7]과 같이 추가 요약 정리하였다.



[그림 2-12] 2025년 전 세계 IoT 디바이스 파급효과 전망 (Mckinsey Global Institute, 2015)

[표 2-7] IoT서비스 관련 주요 선행연구 분석

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
김주연 (2015)	IoT 기반 스마트 건강관리 서비스에 대한 소비자 사용의도에 관한 연구	- 설문376명 - 스마트 건강관리 서비스에 관심이 있는 일반인 대상	IoT 스마트 건강관리 서비스특성이 인지된 유용성에 미침을 확인하고 형성된 인지 유용성이 사용의도에 미침을 확인	독립변수	서비스특성
				매개변수	인지된유용성
				종속변수	사용의도
박종운 (2016)	IoT 특성요인이 기업의 수익성 향상에 미치는 영향	- 설문248명 - IoT서비스 사용하고 있는 기업체 대상 - 사용경험 3개월 이상 사용 기준	IoT서비스를 사용하는 기업 간 협업적IT활동이 기업의 수익성 향상에 미침을 확인	독립변수	시스템 품질, 서비스 품질, 정보품질
				매개변수	유용성, 용이성, 협업적 IT활동
				독립변수	수익성
김용희 (2016)	IoT 기반 스마트 홈서비스 수용에 관한 연구	- 설문269명 - IoT 기반 스마트 홈 소개 자료 및 영상을 접한 일반인 대상	IoT 기반 스마트 홈서비스의 도입에 대해 잠재적 가치를 평가 후 어떠한 특성 요인이 수용하고자 하는 행위 및 사용의도에 영향을 미치는가를 확인	독립변수	프라이버시위험, 혁신저항, 기술적 특성, 지각된 비용, 촉진조건, 유용성, 즐거움
				매개변수	다양성 추구, 지각된 가치, 태도
				종속변수	사용의도
강신호 (2016)	번들링, 개인 및 IoT 특성이 서비스 수용의도에 미치는 영향	- 설문342명 - 이동통신사 이용하고 있는 일반인 대상	이용자의 개인특성 및 번들링 전략이 IoT 서비스 수용의도에 미침을 확인	독립변수	혁신성, 개인정보노출 우려, 서비스 안정성, 호환성, 결합서비스, 결합요금
				매개변수	인지된 이용용이성, 인지된 유용성, 인지된 위험성
				종속변수	수용의도
최병무 (2016)	위치기반의 IoT서비스에 대한 최종사용자의 수용에 관한 연구	- 설문320명 - 서울지역 거주하는 일반인 대상	새로운 기술 수용에 있어 중심경로, 주변경로와 지각된 유용성이 이용의도에 미침을 확인	독립변수	노력기대, 논지의 품질, 촉진조건, 사회적 영향
				매개변수	혁신저항, 지각된 유용성, 태도
				독립변수	이용의도

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
김기웅 (2017)	중소기업의 IoT 수용에 영향을 미치는 요인 연구	- 설문309명 - 한국사물인터넷협회 회원사 DB, 규제개혁위원회 DB, 국가과학기술지식정보서비스 DB 활용, IoT 활용기업 CEO 인터뷰	- 성과기대, 노력기대, 사회적 영향, 촉진 조건은 행위의도에 영향을 미침 - 행위의도는 사용행동에 영향을 미침 - 경험은 조절효과가 없음	독립변수	성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건, 정부규제, 동반성장
				매개변수	행위 의도
				조절변수	경험
				독립변수	사용행동
강영모 (2017)	IoT 가스안전 차단 서비스의 수용의도에 관한 실증 연구	- 설문310명 - IoT 가스차단 서비스를 정확히 이해하고 있는 소비자 대상	- 유용성, 용이성, 효용성은 소비자의 지각된 가치에 긍정적인 영향을 미침 - 이러한 가치는 소비자의 서비스 수용태도와 수용의도에 미침을 확인	독립변수	유용성, 용이성, 효용성, 프라이버시 염려, 지각된 비용
				매개변수	지각된 가치, 서비스 수용태도
				종속변수	수용의도
서월 (2018)	IoT기반 헬스케어 웨어러블 디바이스의 사용자 만족과 사용의도에 미치는 영향 연구	- 설문224명 - IoT 웨어러블 디바이스를 사용한 경험이 있는 일반인 대상	IoT 헬스케어 웨어러블 디바이스의 사용 만족에 학력, 성과기대, 쾌락적 동기, 가격 가치, 지각된 위험, 개인 혁신성 요인이 사용만족 및 사용의도에 유의한 영향을 나타냄을 확인	독립변수	성과기대, 노력기대, 촉진조건, 사회적영향, 가격가치, 쾌락적 동기, 습관, 지각된 위험, 개인혁신성
				매개변수	사용만족
				종속변수	지속사용의도
이영애 (2018)	IoT 제품에 대해 소비자 리스크와 이용편리성이 구매의도에 미치는 영향	- 설문171명 20세 이상 사용의사 있거나 사용해본 경험이 있는 소비자 대상	제품의 기능보다 감성적 요인이 소비자의 구매의사결정에 중요한 영향을 미침을 확인	독립변수	편리성, 리스크
				조절변수	심미성, 상징성, 쾌락성
				종속변수	구매의도
변승혁 (2018)	IoT 헬스케어서비스 제공이 대 중국 수출경쟁력에 미치는 영향	- 설문323명 - 건강검진 경험 있는 국인 대상	국내에서 건강검진을 받은 중국인들의 서비스만족 및 경험이 수출경쟁력에 미침을 확인	독립변수	유형성, 혁신성, 공감성, 신뢰성
				매개변수	서비스만족, 경험
				종속변수	수출경쟁력

2.3 공공 IoT서비스에 대한 정의

2.3.1 공공 IoT 정의

공공 IoT서비스는 IoT서비스 중에서 일반 시민들을 대상으로 하며 공공의 목적이 명확한 서비스를 제공하는 것을 뜻한다. 공공 IoT서비스에는 국민 공공 서비스의 이용률을 개선하고 만족도 증대를 위해 사물인터넷 기반의 안전한 공공 서비스, 편리한 공공 서비스, 효율성 높은 공공 서비스 기술을 개발하는 것들이 포함된다(한국전자통신연구원, 2014).



[그림 2-13] 공공 IoT서비스 예시 (박재현 외, 2014)

대규모 공공 서비스의 예시로는 [그림 2-13]와 같이 재난·재해 대응 시스템을 들 수 있는데, 이는 미세한 기상 및 기후의 변화를 감지하고 대응하는 것이다. 수질·토양·대기와 같은 환경 데이터, 화재·홍수·지진과 같은 재난재해 데이터, 위성이나 CCTV 영상 또는 SNS 정보까지 포함하는 대규모 IoT 센싱 정보 및 시공간 데이터를 수집하고, 모델링하고, 분석하고, 예측하고, 시각화하고, 원격 관제하는 데 적용이 가능하다(한국전자통신연구원, 2014). 이러한 대량의 IoT 데이터는 농업 관제, 도시통합 관제, 오염 관제, 재해 관제, 통합 관제 시스템에서 사용되며, 일반인뿐만 아니라 각 부처의 연계 기관 담당

자에게 전달되어 서비스를 제공하는 것이다(한국전자통신연구원, 2014). 대규모 공공 서비스의 또 다른 예로 국가 전염병 대응 시스템도 생각할 수 있다. 이러한 국가 전염병 대응 시스템은 웨어러블 생체 정보 수집/인지형 IoT 장치나 초저가의 저 전력 필름형, 이식형 IoT 장치를 사용하여 사람이나 동물의 생체 정보를 수집하여 독감이나 전염병의 예측 및 경보에 활용되어 질병이나 전염병에 대응하는 서비스를 제공하게 된다(한국전자통신연구원, 2014).

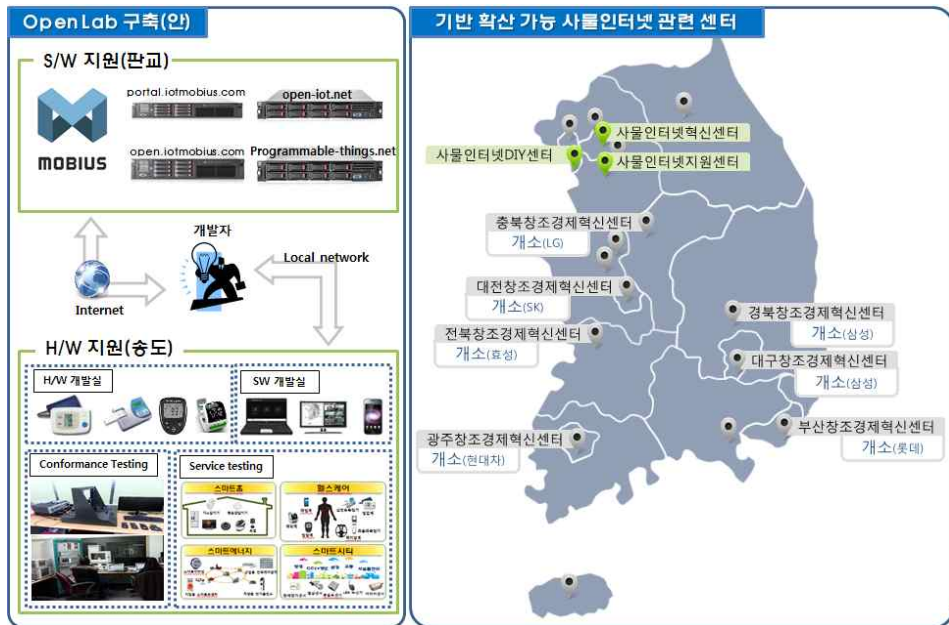
2.3.2 공공 IoT 추진정책

공공 IoT서비스의 목표는 ‘초연결 디지털 혁명의 선도국가 실현’을 비전으로 하며 전 세계적으로 IoT 서비스를 개발 및 이용하는데 있어서 국민 · 기업 · 정부 모두 협력하여 선도적 역할을 수행함으로써 국가 위상제고를 이루는데 있다. 또한 [그림 2-14]와 같이 글로벌 · 기업 · 통신사 등과 협력하여 개방형 플랫폼을 개발하고 이에 기업들이 생태계 전반의 IoT 제품 및 서비스 개발 협력을 이루어야 한다. IoT 서비스가 전 산업 및 전국에 확산될 수 있도록 각 부처 · 지자체 및 수요기업 등 범부처 · 민간 협력 추진하는 등 생태계 참여자 간 협업을 강화해야 한다고 발표하였다(과학기술정보통신부, 2014)



[그림 2-14] IoT생태계 연계전략 개념도 (과학기술정보통신부, 2014)

더불어 [그림 2-15]와 같이 전국 18개 시·도에 IoT기반 개발·검증지원 센터를 설치 운영하면서 다양한 지원을 시행하고 있다. 이는 중소벤처기업의 IoT 시장 선점을 위한 통합지원체계의 필요성에 따라 설립되었고, 개방형 표준 플랫폼을 활용해서 개발비용 및 기간 단축과 표준 플랫폼과의 상호호환성 확보를 통한 시장 진입장벽 극복을 사업목표로 정하고 있다(정보통신산업진흥원, 2015).



[그림 2-15] IoT 기반 개발·검증지원 센터 (Open IoT, 2015)

우리나라는 ICT 인프라, 응용기술, 인적자원, 제조역량, 국민들의 ICT 활용 경험, 사용역량 등의 강점이 있으나 협소한 내수시장, 원천기술 취약, 부족한 국제표준 주도 경험, 부족한 글로벌 마케팅 역량 등의 단점을 가지고 있다. 이러한 강점을 살리고 약점을 극복하면서 글로벌 시장 경쟁력을 높이기 위해서 글로벌 기업과 협력을 통해 공동 제품 서비스개발, 글로벌 시장에 동반진출을 위한 파트너십을 강화하는데 주력해야 한다(안승구, 2016). 또한, 제조업 기반의 우수하고 새로운 SW서비스를 접목하여 부가가치 혁신을 유도하면서 생산성과 효율성을 향상 시키는 전략을 세워

야 할 것이다. 그리고 우리나라 전통산업 및 SW서비스 신산업의 동반성장이 함께 할 수 있도록 정부차원의 지원 방안이 수립되어야 할 것이다(과학기술정보통신부, 2014).

[표 2-8] 공공 IoT 개방형 플랫폼 추진 계획

구분	As - Is	To - Be
추진 방식	Closed Innovation	Closed Innovation
개념도		
추진 단계	- 정부 : 정부주도 시범서비스 선정 (요구사항, 기능, 방식 등 결정) → 예산확보 및 사업발주 ↓ - 민간 : 개별 사업 수주 (SI사업자 - 중소기업체) → 정부 시범사업 요구사항에 맞춰서 개발·구축 ↓ - 정부 : 각 기관별 개별적 구축·이용	- 정부 : 서비스 개발·제공할 수 있는 개방형 플랫폼 환경 제공 (글로벌 대기업, 통신사 등 협력) ↓ - 민간 : 아이디어를 서비스로 개발 및 제공 (중소벤처의 서비스 개발 지원) ↓ - 정부 : 민간 서비스 구매·이용
특징	- 개별 시스템 간 호환성 미흡 및 중복개발 - 개발 구축 및 운영비용 부담 - 환경변화 시 대응 곤란	- 호환성 제고 및 데이터 연계·활용 - 규모·범위의 경제 실현으로 비용 부담 최소화 - 환경변화 시 유연성 확보

출처 : 과학기술정보통신부(2014)

그동안 공공 IoT서비스 플랫폼은 [표 2-8]처럼 이용기관 및 기업별 개별적으로 운용되는 응용SW, 플랫폼, 서버 등을 개발해 오면서 전형적인 폐쇄형

플랫폼의 형태를 보이게 되었다(과학기술정보통신부, 2014). 그 결과 플랫폼의 폐쇄성이 공공 IoT서비스 성과확산의 저해 요소로 부각되기까지 하였다. 이에 개방형 플랫폼을 활용하여 누구든지 서비스를 개발 및 제공받을 수 있는 오픈 이노베이션 성격의 생태계로 전환이 필요하게 되었다. 아이디어가 서비스로 실현되어 개인의 잠재력이 극대화 될 수 있는 환경을 제공하게 되면 공공 IoT서비스의 확산이 용이하게 되면서 이에 따른 글로벌 시장을 겨냥한 서비스의 개발을 기대해 볼 수 있을 것이다.

2.3.3 국내외 공공 IoT서비스 구축사례

국외 공공 IoT서비스 구축사례를 살펴보면 [표 2-9]와 같이 IoT쓰레기 관리시스템, 종합병원 IoT의료시스템, 지능형 교통시스템, GPS 트랙터, 스마트 가로등, 도시관제 운영센터, 스마트 워터시스템 등과 같이 국민편익을 위한 위생, 의료, 교통, 안전 분야에 대해 많은 관심을 통한 관련 서비스 제공이 되고 있다. 그리고 생산성 효율향상 및 에너지 절감 분야에 대해서도 활발히 추진되고 있다는 것을 알 수 있다.

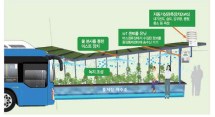
그리고 국내 공공 IoT서비스 구축사례를 살펴보면 [표 2-10]과 같이 서울 특별시는 환경, 교통, 복지, 관광, 안전 관련 IoT 실증단지를 운영하고 있다. 부산광역시에는 IoT 기반 도시형 서비스 모델인 스마트시티 구축 모델을 제시하고 있다. 그리고 대구광역시는 헬스케어 실증단지 운영을 통해 병원, 첨단 의료 복지단지 구축을 실현시키고 있는 중이다. 한편, 연구기관인 한국전자통신연구원에서는 개방형 스마트 홈 실증단지 운영을 통해 개방형 API 개발을 진행하고 있으며 국가보안기술연구소는 스마트그리드 보안취약성 분석 및 보안기술 검증을 위한 실증단지를 운영중에 있다. 그리고 자동차부품연구원은 스마트카 서비스 실증환경 구축을 통해 핵심 서비스 개발 및 실효성 검증 단계를 진행 중에 있으며 한국생산기술연구원에서는 커넥티드 스마트 팩토리(CSF) 선도기술 개발 및 검증을 위한 국내 CSF 전문 기업 육성 사업을 활발히 진행 중에 있다. 그 외에도 KT는 국가대표 선수 경기력 향상을 위한 IoT 융합 서비스를 제공하기 위한 스포츠 IoT 융합 실증단지를 지원하고 있다.

[표 2-9] 국외 공공 IoT서비스 구축사례

국가	서비스명	구축현황	비고
미국	IoT 쓰레기 관리시스템	• 각 가정의 쓰레기 배출량을 산출하여 처리비용을 부과하는 쓰레기종량제에 IoT를 적용 • 도시 내 쓰레기 배출량 17% 감소 및 재활용 49% 증가	
	종합병원 IoT 의료시스템	• 규제 약물을 모니터링 하는 마취 워크스테이션, 간호실 내 약물 추적, 자동화 보안 캐비닛, 약국 내 재고 관리 컨베이어 등에 적용 • 평균 90분이 소요되었던 약제 전달 시간을 30분으로 감소 • 제약비용 30만 달러, 재고비용 40만 달러 절감	
영국	지능형 교통시스템	• 영국의 M42 고속도로에 지능형교통시스템을 구축 • 통행시간 25% 단축 및 교통사고 50% 감소	
일본	GPS 트랙터	• GPS를 활용해 파종한 라인은 다시 지나가지 않도록 제어 • 트랙터 작업 효율을 20% 개선하고 수확량 증가	
스페인	스마트 가로등	• 가로등에 센서를 설치하여 소음수준, 공기오염도 등을 통해 인구 밀집도를 파악하여 자동으로 조명 세기 조절 • 연간 최소한 30% 에너지 절감 가능	
브라질	도시관제 운영센터	• 기상데이터 분석을 통해 구역별 폭우 가능성을 40시간 전에 90% 정확도로 예측함으로써 도로 침수 등에 사전 대비 • 응급상황에 대한 대응시간 약 30% 개선, 사망자 수 10% 감소	
중국, 카타르, 브라질	스마트 워터 시스템	• 브라질 상파울로, 카타르 도하, 중국 베이징 등 주요 도시에 구축 • 펌프와 상하수도 시스템에 센서를 설치하여 40~50%의 누수 방지 가능	

출처 : 과학기술정보통신부(2014) 재구성

[표 2-10] 국내 공공 IoT서비스 구축사례

국가	서비스명	구축현황	비고
서울특별시	관광, 안전 IoT 실증단지	- 관광 · 안전 IoT 서비스 - 국민 생활 체감형 서비스 - ICBM 융합 신서비스 제공 - 지원금 : 8.3억 원	
	환경, 교통, 복지 IoT 실증단지	- 환경 · 교통 · 복지 IoT 서비스 - 국민 생활 체감형 서비스 - ICBM 융합 신서비스 확대 - 지원금 : 34억 원	
부산광역시 (SKT)	스마트 시티	- IoT 기반 도시형 서비스 모델 - CCTV영상분석 교통정보서비스 - 스쿨존 내 교통안전 서비스 - 스마트 가로등 기반의 안심위치관리 서비스 - 창조기업 50개, 강소기업 5개 육성, 글로벌 서비스 5개 발굴 - 지원금 : 51억 원	
대구광역시 (KT)	헬스케어 실증단지	- 병원, 첨단의료 복지단지 구축 - 수요기관과 헬스케어 업체등 공급기관 연계형 실증단지 조성 - 지원금 : 75억 원	
한국전자통신연구원	개방형 스마트 홈 실증단지	- 스마트 홈 제품, 서비스가 호환되는 개방형 API 개발 및 실증 하우스 운영 - 지원금 : 28억 원	
국가보안기술연구소	스마트그리드 보안실증	- 스마트그리드 보안 취약성 분석 및 보안기술 검증을 통한 안전성 및 신뢰성 확보 - 지원금 : 40억 원	 
자동차부품연구원	스마트 카톡 (Car-Talk) 실증	- 스마트카 서비스 실증환경 구축 - 핵심 서비스 개발 및 실효성 검증 - 지원금 : 45억 원	 
한국생산기술연구원	커넥티드 스마트 팩토리	- 커넥티드 스마트 팩토리(CSF) 선도 기술 개발 및 검증 - 국내 CSF 전문 기업 육성 - 지원금 : 63억 원	
KT	스포츠 IoT 융합 실증단지	- 스포츠와 IoT 융합 서비스 - 실증사업을 통해 IoT 산업 육성 및 국가대표 선수 경기력 향상 지원 - 지원금 : 7.5억 원	

출처 : 과학기술정보통신부(2016) 재구성

2.4.4 서울시 공공 IoT서비스 실증단지

서울특별시 공공 IoT서비스는 서울의 도시문제(안전, 환경, 교통, 복지, 주거, 관광 등) 해결에 기여함으로써 시민 편의를 제공함에 있다. 이를 위해서 혁신적인 IoT서비스의 발굴 및 확산을 통해 서울의 IoT산업의 자생적 생태계 조성하고 서울의 도시문제 자정능력을 배양하는데 그 목적을 두고 있다. 그리고 급격한 ICT 환경 및 기술의 변화, 수요의 다양성 등에 따른 공공주도의 ICT정책의 한계(비용, 범위 등)에 봉착하게 되면서 그 해결책으로서 공공 주도의 공급중심 관점을 극복한 수요 중심의 도시문제 해결 환경 조성이 필요하게 되었다(서울특별시 IoT실증센터, 2018)

[그림 2-16]과 같이 서울특별시는 지난 2015년 1개 지역에 13개 서비스를 구축하였고, 2016년 5개 지역에 15개 서비스를 구축하였으며, 2017년에는 6개 지역과 서울대공원 등 7개 지역에 22개 서비스를 구축하여 운영하고 있다. 2018년에는 5개 자치구 지역에 24개 서비스를 구축 중에 있다.



[그림 2-16] 서울시 공공 IoT서비스 구축 현황 (IoT실증센터, 2018)

서울특별시는 2015년 IoT실증센터를 구축하고 실증단지 조성을 위한 IoT 기

업 발굴 및 육성 정책을 지원하고 있다. 서울시 IoT 실증단지 운영체계는 서울시와 민간기업, 시민의 공동추진을 원칙으로 한다. 서울특별시에서는 공공 Wi-Fi 등 IoT 정보통신 인프라를 제공하고, 민간 기업에서 IoT서비스 개발 및 설치를 하고, 시민은 IoT서비스를 이용 및 체험한 후에 개선사항에 대한 의견을 제시하는 구조이다. 서울특별시 공공 IoT서비스 확산을 위한 실증단지는 도시문제 해결을 위한 첨단 디지털 기술을 활용한 서비스를 시민과 함께 실증하는 공간으로 점차 다양한 공공 IoT서비스를 제공하여 서울을 혁신공간으로 조성하는데 기여할 것으로 기대하고 있다.

서울특별시에서 제공하는 공공 IoT서비스 분야는 [표 2-11]처럼 안전·환경·교통·복지·주거·관광 분야와 같이 주로 시민 안전 및 일상생활에 있어서 민원 발생 요소가 높으며 개선이 꼭 필요한 분야를 우선 대상으로 하고 있다. 그리고 2015년부터 3년간 구축된 공공 IoT서비스의 설치장소 및 서비스 제공 형태에 대한 세부현황은 [표 2-12]와 같다.

[표 2-11] 서울시 공공 IoT서비스

분야	제공 서비스
안전	재난·재해, 시민의 안전 등 시민의 안전한 도시 생활을 위한 디지털 기술 적용
환경	대기 환경오염, 도심 쓰레기 문제 등 시민이 느끼는 환경 분야의 문제점 해결
교통	교통 혼잡 및 주차 지역 부족 문제 등 교통 분야 문제 해결을 위한 디지털 기술 적용
복지	홀몸노인, 장애인 등 사회적 약자에 대한 복지서비스 제공 강화를 위한 사물인터넷 서비스 기술 적용
주거·관광	조명·온도·가전제어 등 홈 IoT서비스 사용자 주도의 온·오프라인 관광 정보 제공

출처 : IoT 실증센터 (2018)

[표 2-12] 서울시 공공 IoT서비스 실증단지 세부현황

년도	서비스명 (지역)	세부현황
2015년	북촌한옥마을 (종로구)	• IoT 스마트 쓰레기통 • IoT 기술을 활용한 스마트 방재 하우스 • 북촌 VR 안내서
2016년	청계천 (중구)	• 비콘 기반 청계천 역사·문화 알림 서비스
	시티투어버스 (서울시내)	• 비콘 기반 음성안내서비스 • 노선 및 정류장 주변 명소, 행사, 쇼핑 등 서울광장 정보 제공
	벽산아파트 (금천구)	• 마음건강 스마트케어 서비스 • 스마트홈 에너지 관리서비스 • 아파트 공동현관 스마트폰 출입시스템
	홍대 일대 (마포구)	• 전자메뉴판 서비스 • 시설·상점 안내서비스
	신촌·이대 일대 (서대문구)	• 얼굴인식 도어락 • IoT 홈 방법·소방 서비스 • IoT 기반의 DIY 스마트 파밍 솔루션
	강남역 (서초구)	• 스마트 box 서비스
2017년	서울로 7017 (중구)	• 수목식재 상태 데이터 수집 • 유동인구 분석 솔루션 • IoT를 활용한 안개분수 시스템 제어
	서울어린이대공원 (광진구)	• 시설물 스마트 관리 • 인공지능기반 순환자원 회수 • 어린이 위치추적서비스
	공영주차장 (중구)	• 공영주차장 주차검지시스템 • 남산한옥마을 외 16개소
	전통재래시장 (강동구)	• 지능형 화재감시시스템
	주거지역 (노원구)	• 미세먼지 절감 • 홀몸어르신 돌봄 서비스 • 공기측정 서비스
	주거지역 (서대문구)	• 얼굴인식 도어락 • IoT 홈 방법·소방 서비스 • IoT 기반의 DIY 스마트 파밍 솔루션
	이태원 일대 (용산구)	• 스마트 쓰레기 수거 관리 • 매장 에너지 관리 • 위치기반 날씨 정보
	향림마을 (은평구)	• 홀몸어르신 돌봄 서비스 • IoT 전자칠판솔루션 • 비접촉식 스마트 체온계 및 건강관리 서비스

출처 : IoT 실증센터 (2018)

2.4 통합기술수용이론(UTAUT)에 대한 선행연구

2.4.1 통합기술수용이론(UTAUT) 정의

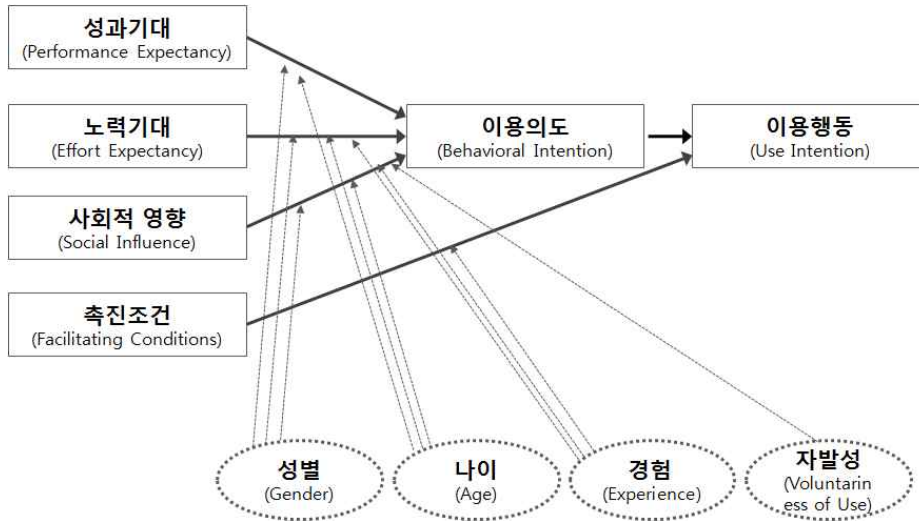
혁신기술인 컴퓨터의 수용에 대한 사용자들의 행동을 설명하기 위해 Davis가 1986년 박사학위논문에서 기술수용모델(TAM : Technology Acceptance Model)을 처음 개발하였고, 1989년에 이를 공식화하였다(Davis, 1986; Davis, 1989). 기술수용모델은 간단한 모형을 제시하며 정보기술 수용에 대한 현상을 쉽고 다양하게 적용할 수 있기 때문에 경영정보 분야에 적합한 모델로 주로 활용되었다(백상용, 2009; 김기웅, 2017). TAM은 사회심리학 분야에서 통용되고 있는 합리적 행동이론(Theory of Reasoned Action, TRA)을 바탕으로 설계되었으며, 이는 정보기술에 대한 사용자의 태도가 의도를 결정하고, 이에 의해 정보기술 사용에 대한 행동이 결정된다는 것이다(유재현 외, 2010; 심윤정, 2018). 특히 TAM에서는 정보기술 사용에 대한 사용자의 태도가 지각된 유용성(perceived usefulness)과 지각된 사용편리성(perceived ease of use)에 의해 설명될 수 있다고 제안한다(왕약설, 2013). TAM은 하이테크 제품이나 다양한 정보기술에 대한 사용자의 수용행동을 설명하는 데에 있어 간단하면서 설명력이 매우 높은 모델로 인정받고 있으며, 국내외적으로 많은 연구가 진행되어 왔다(이옥희, 2014; 김기웅, 2017; 심윤정, 2018). 하지만 TAM은 다양한 외생 변수 사이의 인과 관계를 파악하는데 타당성이 부족하며, 연구 대상별 환경에 따른 변수의 사용이 제한적이라는 문제가 있으며(전새하 외, 2011), 기술 수용 모형에 있어 이용 태도의 주요 영향 요인이 되는 사회적 요소가 반영되지 않았다는 점 등에 대해서도 문제점이 제기되었다(권오준, 2010; 김기연 외, 2009).

이러한 문제를 해결하기 위해 Venkatesh et al.(2003)은 사용자의 기술 수용을 통합 관점에서 접근하여 궁극적으로 보다 높은 설명력을 갖춘 새로운 기술수용모형을 제안하게 되는데, 그것이 바로 통합기술수용이론(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)이다(강선희, 2016; 박일순, 2013). Venkatesh et al.(2003)은 TRA(Theory of Reasoned Action), TAM(Technology Acceptance Model), MM(Motivation Model),

TPB(Theory of Planned Behavior), MPCU(Model of Personal Computer Utilization), IDT(Innovation Diffusion Theory), SCT(Social Cognitive Theory) 등 8가지 기존 이론들에서 언급된 총 32개의 개념들을 통합, 조정하여, 행위의도에 영향을 미치는 변수 3개, 행위에 영향을 미치는 변수 1개, 조절효과를 미칠 수 있는 통제변수 4개를 활용해 UTAUT를 설계하였다(김영채, 2011; 손양, 2013; 박일순, 2013; 구은영, 2015; 함상열, 2017; 심운정, 2018).

구체적으로 UTAUT는 행위의도에 영향을 미치는 변수로 노력기대(effort expectancy), 성과기대(performance expectancy), 사회적영향(social influence)을 제시한다. 이중 성과기대는 TAM의 지각된 유용성과 상통하는 개념으로, 시스템을 사용함으로써 작업의 성과를 향상시키는데 도움을 받을 수 있을 것이라고 믿는 정도이며, 노력기대는 TAM의 인지된 사용편리성과 대응되는 개념으로 시스템 사용에 대한 용이성의 정도로 정의된다(박일순, 2013). 사회적영향은 중요한 주변 사람들이 새로운 시스템을 사용해야 할 것이라고 생각하는 인식의 정도를 의미한다(이위, 2017). 또한 행위에 직접 영향을 미치는 변수로 제시된 촉진조건(facilitating conditions)은 새로운 시스템을 사용하는 것을 지원하기 위해 조직적, 기술적으로 기반이 갖추어져 있다고 믿는 정도를 의미한다.

Venkatesh et al.(2003)은 [그림 2-17]와 같이 통합기술수용이론 모형에서 성과 기대(performance expectancy), 노력 기대(effort expectancy), 사회적영향(social influence) 요인이 사용 의도(behavioral intention)에 영향을 미치고, 사용 의도와 촉진 조건(facilitating conditions)은 사용 행동(use behavior)에 영향을 미치는 요인으로 설정하였으며, 성별, 연령, 경험, 그리고 자발성을 조절변수로 사용하였다(박일순, 2013; 김운정, 2018).



[그림 2-17] 통합기술수용이론 모델 (Venkatesh et al, 2003)

통합기술수용이론은 모형이 완성되기까지 도입기, 확장기, 통합기로 구분할 수 있다. 도입기는 1975년에 제시된 합리적 행동이론과 1977년에 제시된 인간 행동이론, 1986년에 제시된 사회인지이론, 그리고 1989년에 기술수용모형 등이 반영되었으며, 확장기는 1991년에 제시된 계획된 행동이론, PC활용모형, 혁신확산이론, 1992년에 제시된 동기모형, 확장된 기술수용모형 등이 반영되었다(심윤정, 2018). 또한, 통합기는 1995년에 통합된 TAM-TPB 모델, 2000년에 TAM2가 반영되었다(Lee et al. 2003).

TAM은 기술수용의도에 있어 17~53%만의 설명력을 갖는 데에 비해 통합기술수용이론(UTAUT)은 기술수용의도에 대한 설명력이 약 70%로 개선되어 기존 대비 개선된 모형이라고 할 수 있다(구은영, 2015). 따라서 최근에는 정보 기술의 수용에 관한 많은 연구에서 통합기술수용이론을 적용하고 있다. 특히, 급속도로 기술이 변화하면서 이에 따라 신상품이나 서비스도 빠르게 개발되고 있는 모바일 분야에서 UTAUT를 적용하는 경우가 많다(박일순, 2012).

기술수용모델(TAM)과 통합기술수용이론(UTAUT)와의 특징 및 주요 변인들에 대한 설명은 [표 2-13]과 같다. 두 이론의 가장 큰 특징으로는 TAM을

개발할때에는 MBA학생들이 대상이었지만 UTAUT를 개발할때에는 산업분야 직장인을 대상으로 진행하게 되어 현실적인 연구가 가능하게 되었으며 특히, 통신기술 수용과 관련된 연구에서는 가장 많은 연구자들이 참조하고 있는 이론이다.

[표 2-13] 기술수용모델과 통합기술수용이론의 비교

구분	기술수용모델(TAM)	통합기술수용이론(UTAUT)
제안자	Davis et al.(1989)	Venkatech et al.(2003)
기반모형	TRA	TRA, TAM, MM, TPB, MPCU, IDT, c-TAM-TPB, SCT
주요 독립변수	인지된 유용성(PU), 인지된 사용용이성(PEOU)	성과 기대(PE), 노력 기대(EE), 사회적영향(SI), 촉진조건(FC)
주요 변수	인지된 유용성, 인지된 사용용이성, 사용에 대한 태도, 사용에 대한 행위의도, 실제사용	성과 기대, 노력 기대, 사회적영향, 촉진조건, 행위의도, 사용행동, 조절 변수로 인구 통계학적 특성(성별, 연령, 경험), 자발성
특징	합리적 행동 이론(TRA)에 기반을 둔 모형 구성으로 다양한 외부 변수에 대한 검증	8개 통합모형(TAM 모형 등의 발전 모형)
설문대상	MBA 학생	통신, 금융 등 4개 산업분야 직장인
발표연도	1989년 (MIS Quarterly)	2003년 (MIS Quarterly)

출처 : 강선희(2016) 재인용

2.4.2 통합기술수용이론(UTAUT) 구성 개념

정보기술수용의 다양한 환경을 고려하고 TAM의 한계점을 개선하기 위한 UTAUT의 핵심 구성요소 4가지는 [표 2-14]와 같다.

[표 2-14] 통합기술수용이론의 4가지 핵심 구성요소

구성	구성개념	배경	출처
성과기대	인지된 유용성 (perceived usefulness)	기술 수용모형 기술 수용모형2	Davis(1989) Davis et al.(1989)
		기술수용모형(TAM)과 행동이론(TPB)의 혼합모델	Taylor 외(1995)
	외재적 동기 (extrinsic motivation)	동기모형	Davis and Warshaw(1992)
	직무 적합성 (job-fit)	PC사용모형	Thompson et al.(1991)
	상대적 우위 (relative advantage)	혁신확산이론	Moore and Benbasat(1991)
	산출물 기대 (outcome expectation)	사회적인지이론	Compeau and Higgins(1995)
노력기대	인지된 사용 용이성 (perceived ease of use)	기술수용모형 기술 수용모형2	Davis(1989) Davis et al.(1989)
		기술수용모형(TAM)과 행동이론(TPB)의 혼합모델	Taylor and Todd (1995)
	복잡성 (complexity)	PC사용모형	Thompson et al.(1991)
	사용 용이성 (ease of use)	혁신확산이론	Moore and Benbasat(1991)
사회적 영향	주관적 규범 (subjective norm)	합리적 행동이론	Fishbein and Ajzen(1975)
		기술수용모형	Davis et al.(1989)
		계획된 행위가론	Ajzen(1991)
		기술수용모형(TAM)과 행동이론(TPB)의 혼합모델	Taylor and Todd (1995)
	사회적 요인 (social factors)	PC사용모형	Thompson et al.(1991)
	이미지 (image)	혁신확산이론	Moore and Benbasat(1991)
촉진조건	인지된 행동 통제 (perceived behavioral control)	계획된 행위가론	Ajzen(1991)
	촉진조건 (facilitating condition)	PC사용모형	Taylor and Todd (1995)
	호환성 (compatibility)	혁신확산이론	Moore and Benbasat(1991)

출처 : 김영채(2011), 구은영(2015), 함상열(2017) 재인용 및 재구성

2.4.3 통합기술수용이론(UTAUT)에 관한 선행연구

국내외에서 통합기술수용이론(UTAUT)을 사용한 선행연구들을 살펴보면, 새로운 정보기술 및 정보시스템 수용과 관련하여 UTAUT를 다양하게 적용한 연구들이 소개되고 있으며, 특히 UTAUT의 4가지 핵심변수들을 연구 적용분야에 따라 설명력을 높이기 위해 다양한 변수들을 추가로 적용하여 확장된 UTAUT의 실증적 연구들이 계속되고 있는 것으로 조사되었다. 다음의 [표 2-15]는 UTAUT를 적용한 최근 연구들에 대해 요약 정리한 표이며, 새로운 정보기술 또는 정보시스템 수용에 있어 요인들의 영향관계 검증의 틀로 UTAUT를 실증해 왔음을 확인할 수 있다(한충근, 2018). 통합기술수용이론(UTAUT)을 적용한 선행연구들을 다음의 [표 2-15]와 같이 추가 요약 정리하였다.

[표 2-15] 통합기술수용이론(UTAUT)을 적용한 선행연구 분석

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
Zhou 외 (2010)	모바일 뱅킹 사용자 수용에 미치는 영향 연구	- 설문 250명 - 중국의 대학생 및 무선통신사 서비스 홀 내방고객	모바일 뱅킹의 사용자 수용에 성과기대, 사회적영향, 촉진조건, 그리고 과업-기술 적합이 유의한 영향을 미침	독립변수	과업특성, 기술특성, 과업-기술적합(TTF)
				매개변수	성과기대
				종속변수	사용자 수용
권오준 (2010)	스마트폰 사용의도 영향 연구	- 설문 352명 15세 이상 잠재적 스마트폰 사용자 대상	스마트폰 사용의도에 성과기대, 노력기대, 사회적영향, 개인 혁신성이 유의한 영향을 미침	독립변수	성과기대, 노력기대, 사회적영향, 개인 혁신성
				종속변수	사용의도
김병현 (2011)	항공사 e-서비스 사용행동에 미치는 영향 연구	- 설문 186명 - 항공기 탑승 경험이 있는 서울-경기지역 일반인 대상	- 항공사 e-서비스의 웹사이트 사용의도와 행동에서 성과기대, 사회적영향, 촉진조건, 불안감, 자기효능감이 유의한 영향을 미침 - 노력기대는 영향을 미치지 않음	독립변수	불안감, 자기효능감
				조절변수	연령
				종속변수	사용행동

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
Chen and Chang (2011)	NFC 휴대폰 서비스 사용태도에 미치는 영향 연구	- 설문 189명 - NFC 기술을 사용 및 인지하고 있는 사용자 대상	NFC 휴대폰 사용에 대한 태도 및 의도를 형성하는데, 성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건과 함께 불안감이 직간접적으로 유의한 영향을 미침을 확인	독립변수	불안감
				종속변수	사용태도
김영채 (2011)	모바일 패션 어플리케이션 사용요인 연구	- 설문 202명 - 스마트폰, 스마트패드 사용자중 패션 앱 이용자 대상	- 성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건, 요인은 행위의도에 영향을 미침 - 도전감, 숙련도 요인은 플로우경험에 영향을 미침 - 행위의도, 플로우경험은 사용행위에 영향을 미침 - 패션리더십은 조절효과 있음을 확인	독립변수	성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건, 도전감, 숙련도, 패션관여도
				매개변수	행위의도, 플로우경험
				조절변수	패션리더십
				종속변수	사용행위
Yu 외 (2012)	모바일 बैं킹 사용행위에 미치는 영향 연구	- 설문 441명 - 모바일 बैं킹을 사용하고 있는 일반인 대상	모바일 बैं킹 사용의도에 성과기대, 사회적영향, 인지된 신뢰성, 인지된 재정비용이 유의한 영향을 미침을 확인. 모바일 बैं킹 사용행위에는 사용의도, 촉진조건이 유의한 영향을 미침	독립변수	인지된 신뢰성, 인지된 자기효능감, 인지된 재정비용
				매개변수	사용의도
				조절변수	성별, 연령
				종속변수	사용행위
박일순 (2013)	모바일 신용카드 서비스의 사용자 수용 모형 연구	- 설문 183명 - 스마트폰을 사용하는 대학생 및 직장인 대상	- 성과기대, 사회적영향, 촉진 조건은 사용의도에 유의한 영향을 미침 - 노력기대는 사용자의 행위의도에 영향을 미치지 못함을 확인	독립변수	신뢰에 대한 본원적 성향, 인지된 보안성, 인지된 신뢰성, 인지된 호환성, 인지된 이동성, 개인 혁신성
				매개변수	성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건
				종속변수	사용의도
왕약설 (2013)	NFC 모바일 결제서비스 이용행태에 관한 연구	- 설문 306명 - 스마트폰을 사용하는 일반인 대상	NFC 모바일 결제서비스에 대해 보안성, 편의성, 경제성, 구전이 이용의도에 영향을 미침	독립변수	보안성, 편의성, 경제성, 구전
				매개변수	지각된 신뢰, 사용 용이성, 성과기대, 촉진조건, 사회적영향
				종속변수	이용의도

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
허호원 (2015)	모바일 학습 서비스의 이용행동에 미치는 영향 연구	- 설문 340명 - 서울소재 3개 대학의 대학생 및 대학원생 대상	- 이동성 가치, 성과기대, 사회적영향, 촉진조건은 이용의도에 유의함을 확인 - 이용의도는 이용행동에 유의한 영향을 미침을 확인	독립변수	이동성 가치, 자기주도 학습관리
				매개변수	이용의도
				조절변수	개인적 혁신성, 모바일 학습의 이용기간
				종속변수	이용행동
구은영 (2015)	스마트기기 기반 사내 정보시스템 사용의도에 영향을 미치는 요인 연구	- 설문 244명 - 현재 전력그룹사에 근무 중인 자 대상	자기효능감, 편리성, 보안성, 사회적영향, 활성화조건, 조직문화 요인은 성과기대 및 노력기대에 영향을 미침을 확인. 성과기대 및 노력기대는 사용의도에 영향을 미침을 확인. 사용경험은 조절효과가 있음을 확인.	독립변수	혁신성, 자기효능감, 즉시접속성, 편리성, 보안성, 사회적영향, 활성화조건, 조직문화
				매개변수	성과기대, 노력기대
				조절변수	사용경험
				종속변수	사용의도
강선희 (2016)	UTAUT 기반 간편결제 서비스 수용의도와 이용에 관한 연구	- 설문 273명 - 간편결제 서비스 사용 경험에 있는 일반인 대상	- 노력기대, 사회적영향, 인지된 위험은 수용의도에 영향을 미침. 수용의도는 이용에 영향을 미침을 확인. - 혁신저항은 인지된 위험요인을 제외한 모든 요인에 조절효과가 있음을 확인.	독립변수	성과 기대, 노력 기대, 사회적영향, 촉진조건, 인지된 위험
				매개변수	수용의도
				조절변수	혁신저항
				종속변수	이용
김기웅 (2017)	중소기업의 IoT 수용에 영향을 미치는 요인 연구	- 설문309명 - 한국사물인터넷협회 회원사 DB, 규제개혁위원회 DB, 국가과학기술지식정보서비스 DB 활용, IoT 활용기업 CEO 인터뷰	- 성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건은 행위 의도에 영향을 미침. 행위 의도는 사용행동에 영향을 미침을 확인 - 경험은 조절효과가 없음을 확인	독립변수	성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건, 정부규제, 동반성장
				매개변수	행위 의도
				조절변수	경험
				독립변수	사용행동
함상열 (2017)	핀테크 서비스 수용의도에 영향을 미치는 요인 연구	- 설문 328명 - 핀테크 산업 종사자이며 핀테크 서비스에 대해 인지하고 있는 사용자 대상	- 핀테크 서비스 수용의도에 있어 독립변수와 성과기대, 사회적영향은 서비스 수용의도에 영향을 미침 - 조절변수는 조절효과가 있는 것으로 나타남	독립변수	서비스 편의성, 인지된 보안성, 예상되는 성과, 예상되는 노력, 사회적영향, 촉진조건
				조절변수	기업종류, 근무유형
				종속변수	수용의도

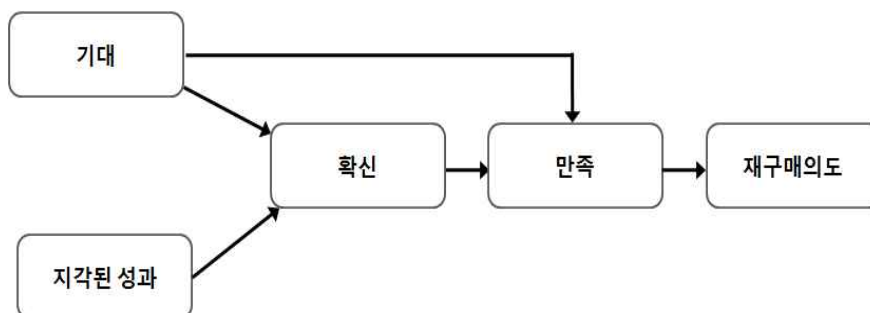
연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
전재하 (2017)	공공부문 클라우드 컴퓨팅 서비스 수용의도에 영향을 미치는 요인 연구	- 설문 151명 - 현재 공공기관에 근무 중인 자 대상	- 보안 및 프라이버시 수준, 편재성, 정보 접근성, 자원사용 효율성 요인 모두 행위의도에 영향을 미침 - 조절변수는 조절효과가 없는 것으로 나타남	독립변수	보안 및 프라이버시 수준, 편재성, 정보 접근성, 자원사용 효율성
				매개변수	촉진조건, 성과 기대, 노력기대, 사회적영향
				조절변수	혁신적 조직문화, 정보화 리더십
				종속변수	행위의도
이위 (2017)	모바일 상거래 특성이 이용자의 만족도 및 재이용의도에 미치는 영향 연구	- 설문 277명 - 최근 1년 동안 모바일 상거래 경험이 있는 사용자 대상	- 경제성, 보안성, 제품지각 요인은 이용자 만족도에 영향을 미침 - 용이성, 경제성, 보안성, 편재성, 신뢰성, 제품지각 요인 모두 재이용의도에 영향을 미침	독립변수	용이성, 경제성, 보안성, 편재성, 신뢰성, 제품지각
				종속변수	만족도, 재사용의도
심윤정 (2018)	UTAUT를 활용한 핀테크 서비스 수용의도에 관한 연구	- 설문 311명 - 컴퓨터, 스마트폰, 태블릿 등의 기기를 익숙하게 잘 사용할 것으로 예상되는 일반인 및 대학생 대상	- 핀테크 서비스 수용의도에 있어 예상성과, 촉진조건, 인지된 혜택, 인지된 위험 요인은 수용의도에 영향을 미침 - 예상노력, 사회적영향 요인은 영향을 미치지 못함	독립변수	예상성과, 예상노력, 사회적영향, 촉진조건, 인지된 혜택, 인지된 위험
				조절변수	사용자 특성
				종속변수	수용의도
한충근 (2018)	비대면 금융거래시스템 사용의도에 미치는 영향 연구	- 설문 396명 - 금융거래 일 반고객 대상	- 자기효능감, 재미지각 요인은 성과기대 및 노력기대에 영향을 미침. 관행추구성향, 시스템 보안위험, 프라이버시 염려, 부정적인 대중매체 요인은 사용갈등에 영향을 미침 - 성과기대, 노력기대, 사회적영향은 사용의도에 영향을 미침 - 사용갈등 요인은 사용의도에 영향을 미침	독립변수	자기효능감, 재미지각, 사용자혁신성, 관행추구성향, 시스템보안위험, 프라이버시 염려, 부정적인 대중매체
				매개변수	성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건, 사용갈등 등
				조절변수	바이오인증 사용경험
				종속변수	사용의도

2.5 후기수용모형(PAM) 이론

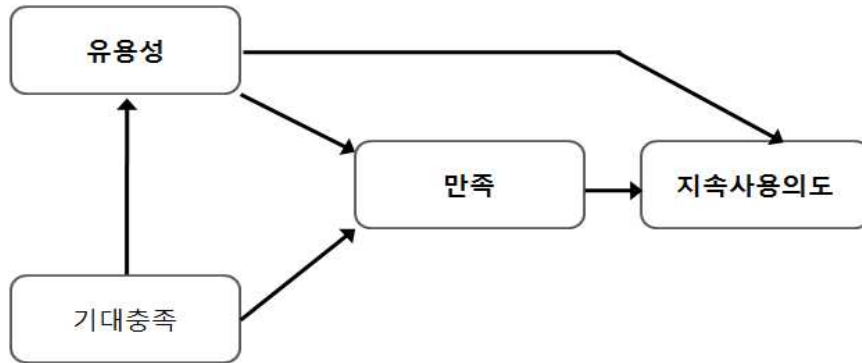
2.5.1 후기수용모형(PAM) 이론 정의

기존의 기술수용모델은 장기간의 이용 및 지속적 사용의도에 관해서는 설명이 어렵다는 한계가 있다는 평가를 받아 왔다(서월, 2018). 이에 따라 정보기술을 포함한 다양한 분야에서 정보기술의 수용뿐만 아니라 수용 후의 연구도 중요하다는 주장이 제기되었다(김영택 외, 2006). 이를 보완하기 위해 Bhattacharjee(2001)는 [그림 2-18]과 같이 서비스 마케팅 분야의 기대일치이론(Expectation Confirmation Theory, ECT)과 정보기술 분야의 TAM에 이론적 토대를 두고, 정보기술 사용자의 수용 후 행동을 파악하는 후기수용모델(PAM)을 제안하였다. 기존의 TAM은 새로운 기술의 초기 수용에 초점을 두는 반면 PAM은 실제 사용 경험을 바탕으로 새로운 기술의 장기간의 이용 및 향후의 지속적 사용의도에 초점을 둔다(서월, 2018).

또한, Bhattacharjee(2001)는 [그림 2-19]와 같이 PAM을 통한 지속적 사용의도를 설명하기 위해 기대일치(confirmation), 지각된 유용성(perceived usefulness), 사용자 만족(user satisfaction), 지속적 사용의도(intention of continuous use)의 4가지 요인의 상호 영향관계를 제안하였다. 지각된 유용성이 만족과 지속적 사용의도에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 지각된 사용용이성 등의 변인이 삭제된 이유는 기술수용모형에서 사용자의 경험이 축적됨에 따라 사용 용이성의 영향력이 감소하였기 때문이다(Bhattacharjee, 2001; 서월, 2018).



[그림 2-18] 기대확인이론



[그림 2-19] 후기수용모델(PAM)

2.5.2 후기수용모형(PAM)의 구성 개념

2.5.2.1 만족(Satisfaction)

만족은 정보기술의 지속적 사용에 관해 가장 많이 사용되어진 변수 중 하나이다. 만족의 개념은 연구자의 관점에 따라 다양하게 정의되고 있는데, Hunt(1977)는 사용자의 경험결과가 기대했던 것보다 좋다고 평가되는 것으로 정의하였다. Ives et al.(1983)은 만족을 사용자가 사용할 수 있는 정보시스템이 그들의 정보요구에 부합된다고 믿는 정도를 정의하였다. 그리고 Kotler(2000)는 제품이나 서비스를 사용하기 전 사용자의 사전 기대와 실제 사용 후 지각된 경험 간의 비교에서 유발되는 사용자의 만족 또는 실망의 느낌이라고 정의하였다. Bhattacharjee(2001)는 만족을 정보시스템의 수용과 채택에 적용하여 만족 수준에 의한 지속적 사용의도를 설명하였다(서일, 2018).

이에 본 연구에서 만족은 IoT기반의 헬스케어 웨어러블 디바이스에 대한 사용이 사용자의 기대와 부합된다고 지각한 정도로 정의한다. 따라서 제품이나 서비스에 대해 만족한 사용자는 지속적인 사용의도가 생기며, 제품이나 서비스에 대해 실망한 사용자는 사용을 중단하게 된다.

2.5.2.2 지속적 사용의도(Intention of continuous use)

지속적 사용의도란 사용자가 제품 혹은 서비스를 처음 이용해 본 후에 계속 그 제품 혹은 서비스를 이용하고 싶은 의도를 의미한다(Bhattacharjee, 2001). 최근에 정보기술과 관련된 연구에서 제품 또는 서비스의 성패는 사용자의 최초 수용보다 지속적인 사용과 관련 있다는 주장도 있다. 지속적 사용의도에 관한 선행연구를 살펴보면, Oliver(1997)는 사용자 만족은 사용자의 태도에 영향을 주며, 이 태도는 지속적 사용의도에 영향을 준다고 보았다. 또한 Bhattacharjee(2001)는 정보시스템에 대한 사용자의 지각된 유용성과 만족이 지속적 사용의도에 영향을 미친다는 결과를 제시하였다(서월, 2018).

2.5.3 후기수용모형(PAM)에 관한 선행연구

Bhattacharjee(2001)의 연구뿐만 아니라 Hong 외(2006)는 TAM, ECT-IT, 확장된 ECT-IT를 비교분석하여 모바일 인터넷에 후기수용모형을 도입하였고, Schierz et al.(2010)은 후기수용모형을 기반으로 적절성, 지각된 보안 등의 변수를 추가하여 모바일 결제 분야에 사용자 만족간의 관계를 확인하였다(박원호, 2017).

후기수용모형은 정보기술과 모바일 분야에서 활용되어왔는데, Thong et al.(2006)은 모바일 인터넷 서비스를 대상으로 지속적 사용 의도와 사용자의 수용 후 믿음 간의 관계에 관한 분석을 수행하였다(박원호, 2017). 이들 연구에서는 정보기술 수용 후 행동을 분석하기 위한 연구모델에 기대 충족도, 지각된 사용용이성, 지각된 즐거움, 지각된 유용성, 만족, 지속적인 IT 사용의도 등의 특성요인을 도입하여, 연구모델 내의 모든 관계에서 유의한 정(+)의 효과를 가지는 것을 확인되었다(박원호, 2017). 이 외에도 후기수용모델에 관한 다양한 선행연구들이 다루어져 왔다.

후기수용모델(PAM)을 적용한 선행연구들을 다음의 [표 2-16]과 같이 추가 요약 정리하였다.

[표 2-16] 후기수용모델(PAM)을 적용한 선행연구 분석

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
김영택 (2006)	개인형 커뮤니티 사이트 사용자의 후기수용모형에 관한 연구	- 설문 189명 - 인터넷 커뮤니티 이용자 대상	- 유용성 요인은 만족과 재이용의도에 영향을 미치지 못함 - 용이성, 사회심리성, 즐거움 요인은 만족에 영향을 미침 - 만족 요인은 재이용의도 및 구전의도에 영향을 미침을 확인	독립변수	유용성, 용이성, 사회심리성, 즐거움
				매개변수	만족
				종속변수	재이용의도, 구전의도
Ji Jianzhuo (2014)	UCC 사용자의 지속적인 사용의도에 관한 연구	- 설문 384명 - 중국에 거주하고 있는 유쿠 사용자 대상	- 유쿠사용자의 기대충족이 고객만족과 지각된 즐거움에 영향이 있고, 지각된 즐거움이 고객만족도에 영향을 미침 - 고객만족이 지속적인 사용의도에 영향을 미침	독립변수	기대충족도
				매개변수	지각된 가치, 고객만족, 지각된 즐거움
				종속변수	지속적인 사용의도
정영훈 외 (2015)	모바일 신용카드 사용만족 및 사용의도에 미치는 영향 연구	- 설문 284명 - 모바일 신용카드 사용경험이 있는 신용카드사 직원 대상	- 독립변수가 모바일 신용카드 사용자 만족에 영향을 미침 - 사용자 만족도는 지속사용의도에 영향을 미침	독립변수	인지된 유용성, 이미지, 적합성, 가시성, 촉진
				매개변수	사용자 만족도
				종속변수	지속사용의도
박원호 (2017)	스마트폰 O2O 서비스 사용의도에 미치는 영향 연구	- 설문 260명 - 스타벅스 사이렌오더 서비스 이용경험 있는 사용자 대상	- 스마트폰 O2O 서비스는 이용 속도가 지각된 유용성, 기대충족, 용이성에 영향을 미침 - 사용자 만족과 지각된 유용성이 지속사용의도에 영향을 미침	독립변수	이용 속도, 접근성, 이동성, 용이성, 보안성, 혁신성
				매개변수	유용성
				종속변수	지속사용의도
서월 (2018)	IoT기반 헬스케어 웨어러블 디바이스 사용만족과 사용의도에 미치는 영향 연구	- 설문 224명 - 헬스케어 웨어러블 디바이스를 사용한 경험이 있는 일반인 대상	헬스케어 웨어러블 디바이스의 사용 만족에 학력, 성과기대, 쾌락적 동기, 가격 가치, 지각된 위험, 개인 혁신성이 유의한 영향을 나타냄	독립변수	성과기대, 노력기대, 촉진조건, 사회적영향, 가격 가치, 쾌락적 동기, 습관, 지각된 위험, 개인 혁신성
				매개변수	사용자 만족도
				종속변수	지속사용의도

2.6 지각된 가치 특성 변인

지각된 가치는 인류학, 사회학, 심리학 등 다양한 사회과학 분야에서 연구가 이루어지고 있으며 가치에 대한 정의는 광범위한 분야에서 다양하게 제시되고 있다(Cronin et al., 1992). Zeithaml(1988)가 정의한 지각된 가치가 가장 널리 사용되고 있으며, 지각된 가치에 네 가지 측면이 있다고 주장하였다. 네 가지 측면은 낮은 가격, 원하는 혜택, 지불한 가격만큼의 품질, 지불한 것과 얻은 것의 차이인데, 이 중에서 가장 일반적으로 사용되는 정의는 지불한 것과 얻은 것의 차이이다. 소비자들은 무엇을 주고 무엇을 받는지에 따라서 제품이나 서비스의 가치를 평가한다는 것이다. 다시 말하면, 사람들은 객관적인 속성보다도 가격, 품질, 가치에 관한 그들의 주관적 인식을 토대로 제품이나 서비스를 평가하게 된다는 것이다. Monroe(1990)에 따르면, 지각된 가치는 책정된 가격을 지불한 후 얻은 혜택과 품질, 즉 얻은 것과 잃은 것의 Trade-off라고 정의하면서, 지각된 모든 가치는 획득가치와 거래가치의 합이라고 말했다. 여기서 획득가치란 제품이나 서비스에 대하여 실제로 지불한 비용을 결과와 비교하여 얻은 이점을 의미하고 거래가치는 오직 거래에서 지각되는 이점을 의미한다. 또한, Cronin et al.(1992)은 소비자들은 서비스 가치를 지각할 때, 치밀하고 복잡하게 계산하지 않고, 보다 간단한 프로세스를 통해 서비스에 대한 가치를 지각한다고 주장하며, 서비스를 얻기 위해 지불한 희생과 서비스 품질의 상쇄로서 가치를 개념화한 연구를 지지했다.

그 이후 Gale(1994)의 연구에서는 가격 대비 품질을 가치라고 하였으며, 가격, 품질, 가치를 상대적이라고 하였다(박홍석, 2016). 여기서, 품질에 비가격속성을 포함시켜 가치에서 말하는 품질의 의미를 확장했다. Kotler and Philip(2007)은 얻을 수 있는 혜택의 합과 예상되는 결과 및 지각한 대체 안에 대한 비용의 합의 차이가 지각된 가치라고 하였다(박홍석, 2016). 김주승(2012)의 연구에서 총 소비자 가치는 고객이 기대하고 있는 감정적, 기능적, 경제적 이점에 대해 지각하는 화폐적인 가치라고 보면서 심리적 이점까지 그 의미를 확장시켰다(박홍석, 2016).

Sheth(1991)는 소비가치를 제품의 기능적 가치, 사회적 가치, 감성적 가치, 지식적 가치, 상황적 가치에 의해 지각된 가치를 분류하였다 또한, 장병주 외

(2011)는 경제적 측면과 정서적 측면으로 분류하며 이충기 외(2008)는 관광객의 지각된 가치를 감정적 가치(emotional value), 경제적 가치(functional value), 총체적 가치(overall value)의 세 가지 유형으로 구성하였다. 본 연구에서는 지각된 가치를 정보성 가치, 혁신성 가치, 경제성 가치로 나누어 살펴볼 것이다.

2.6.1 정보성 가치

정보성이란 정보의 속성을 구성하는 요소로서 망라성(Converage), 축적/갱신성, 연속성, 검색기능, 목적성, 현재성, 감각성, 유용성, 편리성, 가치성을 포함하고 있다. 이전부터 서적, 신문, 우편, 전화 등과 같은 매체를 통해 우리들에게 전달되어져 왔는데, 이러한 아날로그 형태의 정보가 인터넷의 등장과 ICT기술의 발달로 디지털 형태의 정보로 전달되어 지고 있다(최인혜, 2000). 정보의 디지털화에 따라 사람들은 다양한 정보를 좀 더 빠르게, 많이, 정확하게, 간편하게 제공 받을 수 있게 되었다.

정보성 가치에 대한 선행연구들을 살펴보면 엄상용(2012)은 e-서비스 품질요인 중 고객가치에 미치는 요인을 밝혔는데 사회적 가치에 영향을 미치는 요인은 상호작용성, 이용용이성으로 밝혀졌고 체감적 가치에는 정보성, 이용용이성, 상호작용성이 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 윤정근(2010)은 쇼핑몰 웹사이트에 있어서 정보성, 디자인 등이 고객가치 지각에 대해 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 서비스 품질은 고객의 지각된 가치, 고객만족, 고객 충성도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. Machlis(1997)는 여행 웹사이트에 접속하는 여행자의 95%가 구매목적보다 정보 수집을 위해서 웹사이트를 방문한다는 연구결과를 발표하였다. 또한 웹사이트에서 제공되는 정보는 고객이 인지하는 e-서비스품질의 주요 구성 요소라는 것이 확인되었다(엄상용, 2012).

오익근(1998)은 웹사이트 상의 관광정보는 관광객이 의사결정을 하는데 있어서 위험요소를 줄여줌으로써 올바른 판단을 내리게 하며, 잠재 관광객이 관광지에 직접 여행을 하지 않더라도 문화와 역사, 이벤트 등 관광지에 거주하는 사람들의 삶의 모습을 간접적으로 체험할 수 있도록 기회를 제공함으로써 관광지의 관광자원을 깊이 이해하는데 도움을 주는 정보라고 정의를 내리고 있다(이연주,

2016; Madu & Madu, 2002)는 신뢰성 차원에는 웹사이트의 지속적인 업데이트와 제공되는 정보의 정확성 등의 내용을 포함하고 있다(엄상용, 2012). 고객이 원하는 정보에 보다 정확하게 접근하여 상세한 양질의 정보를 제공하는 웹사이트가 경쟁 우위를 가질 수 있다(Ponnavolu, 2000). Palmer & Griffith(1998)은 상품의 정보가 집약적일수록 고객은 인터넷을 보다 많이 활용한다고 주장하였는데, 이것은 이벤트와 같이 무형의 상품을 거래하는 기업이나 개인에게는 매우 중요할 것으로 추측된다(엄상용, 2012).

이벤트정보 웹사이트 이용자는 이벤트에 관련된 다양한 내용에 대한 구체적인 정보, 즉 업체와 관련된 정보, 비즈니스에 필요한 정보, 이벤트 정보, 구인구직정보, 새로운 시스템이나 공연 팀에 대한 정보 등의 대부분을 이벤트정보 웹사이트 통해 탐색하기 때문에 정보성은 무엇보다 이벤트 관계자와 이벤트참가자에게도 중요한 역할을 한다(엄상용, 2012). 정확성은 정보품질에 직접적으로 영향을 줄 수 있는 속성으로 정확한 정보는 이용자의 의사결정에 긍정적인 영향을 줄 수 있으며, 또한 고객 수용에 가장 좋은 성과를 이루는 본질적인 정보품질의 구성요인으로써 정확한 정보 제공에 대한 중요성이 강조된다(Wand & Strong, 1996).

정보성 가치 관련 주요 선행연구들을 다음의 [표 2-17]과 같이 추가 요약 정리하였다.

[표 2-17] 정보성 가치 관련 주요 선행연구 분석

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
엄상용 (2012)	웹사이트의 e-서비스품질이 고객가치 및 만족, 행동의도에 미치는 영향 연구	- 설문 515명 - 인터넷 이용자 중 이벤트 정보 웹사이트 이용경험이 있는 일반인 대상	- e-서비스 품질요인 중 고객가치에 미치는 요인을 밝혔는데 사회적 가치에 영향을 미치는 요인은 상호작용성, 이용용이성으로 확인 - 체감적 가치에는 정보성, 이용용이성, 상호작용성이 영향을 미침	독립변수	e-서비스품질, 정보성, 반응성, 신뢰성, 이용용이성, 상호작용성
				매개변수	고객가치, 사회적 가치, 감정적 가치, 기능적 가치
				종속변수	행동의도, 재이용 의도, 추천의도
윤정근 외 (2010)	인터넷 쇼핑물의 서비스품질이 고객의 지각된 가치 및 고객만족, 충성도에 미치는 영향 연구	- 설문 192명 - 수도권 지역을 중심으로 인터넷 쇼핑몰 사용 경험 일반인 대상	쇼핑물 웹사이트에 있어서도 정보성, 디자인 등이 고객가치 지각에 영향을 미침	독립변수	정보 제공, 거래관계, 웹디자인
				매개변수	지각된 가치
				종속변수	고객만족, 고객충성도

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
Machlis (1997)	여행 웹사이트에서 제공되는 정보에 대해 고객이 인지하는 e-서비스 품질 연구	여행 웹사이트에 접속하는 여행자	- 여행 웹사이트에 접속하는 여행자의 95%가 구매목적이 아닌 정보 수집을 위해서 웹사이트를 방문함을 확인 - 웹사이트에서 제공되는 정보는 고객이 인지하는 e-서비스 품질의 주요 구성요소임을 확인	독립변수	제공 정보, 행동의도, 추천의도
				매개변수	서비스 인지
				종속변수	고객만족

2.6.2 혁신성 가치

혁신성은 새로운 정보기술을 시도해보려는 사용자의 의지이며, 사용자가 다른 사람보다 앞서 기술을 채택하는 것을 의미한다(Rogers, 1995; Kuo & Yen, 2009). 혁신성은 개인적 요인으로 개인이 새로운 아이디어를 받아들이거나 다른 사람들과 독립적인 새로운 것에 대한 의사결정을 내리는 정도로 정의된다. 이것을 타고난 개성이라고 보아 타고난 혁신성(innate innovativeness)이라는 개념으로 해석하면 소비자의 다양한 의사결정 및 행위에 중대한 영향을 미친다고 설명하였다(Midgley & Dowling, 1978).

Rogers(1995)의 혁신확산이론에 따르면 신제품 수용 속도에 따라 5단계의 소비자 군으로 구분하였다(한충근, 2018). 각 소비자 군들은 독립적인 특성을 가지고 있기 때문에 새로운 기술을 채택, 사용할 때 중요한 영향을 미친다(Yi et al., 2006). 또한 혁신기술의 이점이 불확실할 때는 보다 혁신적인 사람이 혁신기술을 수용할 것이며, 결과적으로 보다 혁신적인 사람이 혁신기술의 수용에 적극적일 것이다(Dishaw & Strong, 1999). 따라서 혁신적 성향과 호기심이 잠재적인 이득에 대한인지를 강화시킬 뿐만 아니라, 채택한 기술에 대한 자신감을 높일 수 있으며, 높은 혁신성을 가진 개인은 더욱 위험을 감수하는 경향이 있음을 밝혔다(Lu et al., 2005).

Agarwal & Prasad(1998)는 높은 혁신성을 가진 사람은 정보기술에 대해 상대적인 이점이나, 사용 용이성 등에 대해 좀 더 긍정적인 인지를 형성할 것으로

기대되며, 새로운 기술들에 대해 사용에 대한 높은 의도를 가진다고 하였다(한충근, 2018). Kuo & Yen(2009)은 3G 모바일 가치서비스에 대한 사용의도에 관한 연구를 통해 사용자 혁신성은 인식된 용이성에 영향이 있음을 제시하였으며, Hong et al.(2011)은 애자일(Agile) 정보시스템 수용에 있어 개인 혁신성이 미래의 사용의도에 영향을 미친다고 하였다(한충근, 2018).

이와 같이 사용자 혁신성은 새로운 것과 변화를 받아들일 수 있게 되는 요소로 사용자의 혁신성향이 높은 집단과 낮은 집단에 따라 수용의도에 미치는 영향은 다를 것으로 판단된다. 아울러 사용자 혁신성은 사용자의 자발적인 시도에 대한 의지이며, 높은 수준의 혁신성을 가진 사람은 새로운 경험이나에 적극적이며 개방적인 태도를 가진 소비자라고 할 수 있다.

사용자 혁신성과 관련된 최근의 선행연구들을 다음의 [표 2-18]과 같이 추가 요약 정리하였다.

[표 2-18] 혁신성 가치 관련 주요 선행연구 분석

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
권오준 (2010)	통합기술수용 이론 기반 스마트폰 수용에 대한 고찰 연구	- 설문 352명 15세 이상 잠재적 스마트폰 사용자 대상	스마트폰 사용의도에 성과기대, 노력기대, 사회적영향, 개인 혁신성이 유의한 영향을 미침	독립변수	성과기대, 노력기대, 사회적영향,
				매개변수	개인혁신성
				종속변수	사용의도
박일순 (2013)	통합기술수용 이론(UTAUT) 기반 모바일 신용카드 서비스의 사용자 수용 모형에 관한 연구	- 설문 183명 - 스마트폰을 사용하는 대학생 및 직장인 대상	- 모바일 신용카드 서비스의 사용자 수용 영향관계 검증 - 개인 혁신성은 노력기대에 유의한 영향을 미침	독립변수	신뢰에 대한 본원적 성향, 인지된 보안성, 인지된 호환성, 인지된 이동성, 개인 혁신성, 사회적영향, 촉진조건
				매개변수	인지된 신뢰성, 성과기대, 노력기대
				종속변수	사용의도
윤경 (2015)	클라우드 컴퓨팅서비스 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구	- 설문 740명 - 국내 은행, 증권, 보험사 소속의 IT담당 현업 직원, 관리자, 임원 대상	- 금융권 중심의 클라우드 컴퓨팅 서비스 사용의도 영향관계 검증 - 조직적 측면에서 CIO 혁신성은 사회적영향에 영향을 미침	독립변수	최고경영자 지원, 비용절감, CIO 혁신성, 상대적 이점, 기술 준비성, 보안성, 복잡성, 제도적 지원, 재무 준비성
				매개변수	성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건
				종속변수	사용의도

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
이기영 (2015)	HTML5 기반 문서 플랫폼의 사용의도에 미 치는 영향에 관한 연구	- 설문 142명 - 대학생, 대학원생, IT업종 직원 대상	- 혁신성은 지각된 유 용성 및 지각된 사 용 용이성에 영향을 미침 - 조절변수 인터넷 사 용시간은 혁신성과 지각된 사용 용이성 간 조절효과 있음을 확인	독립변수	편리성, 호환성, 보안성, 혁신성, 신뢰성
				매개변수	지각된 유용성, 지각된 사용 용이성
				종속변수	사용의도
김신희 (2016)	변들링, 개인 및 IoT 특성이 서비스 수용의도에 미치는 영향	- 설문 342명 - 이 동 통 신 사 이용하고 있 는 일반인 대 상	이용자의 개인특성 및 변들링 전략이 IoT 서비스 수용의 도에 미침을 확인	독립변수	혁신성, 개인정보노출 우려, 서비스 안정성, 호환성, 결합서비스, 결 합요금
				매개변수	인지된 이용용이성, 인 지된 유용성, 인지된 위 협성
				종속변수	수용의도
금충기 (2016)	SNS 사용자의 지속적 이용의도에 영향을 미치는 요인	- 설문 320명 - 인터넷, 모바일 SNS 사용 경험자 대상	혁신성은 신뢰와 태 도에 유의하지 않았 지만 만족에는 유의 한 영향을 미침	독립변수	관계강화, 서비스 유용성, 사회적 정체성, 사회적 동질성, 명성, 이타심, 혁신성, 동조성, 실재감
				매개변수	신뢰, 만족, 태도
				종속변수	지속적 이용의도
조화 (2016)	모바일 환경에서 안티바이러스 서비스의 지속사용의도 에 미치는 영향에 관한 연구	- 설문 318명 - 모바일 환경에서 안티바이러스 서비스 이용자 대상	- 혁신성은 지각된 유 용성에 정의 영향을 미침 - 조절변수인 소득에 서 300만 원 이상 소득자는 혁신성이 유용성에 영향을 미 치는 것으로 지각함 을 확인	독립변수	효율성, 실행성, 보안성, 혁신성, 자기 효능감
				매개변수	이용자 만족, 지각된 유용성
				종속변수	지속사용의도
사재훈 (2017)	로보어드바이저 서비스 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구	- 설문 330명 - 증권사 고객, 펀드매니저, 자금융용자, 핀테크 관련 기업 임직원, 금융사임직원 대상	- 개인 혁신성은 용이 성에 정의 영향을 미침 - 사전지식은 개인 혁 신성과 용이성, 유 용성에 조절효과 있 음 확인	독립변수	비용, 신뢰성, 편의성, 자기 효능감, 개인 혁신성, 사회적영향
				매개변수	용이성, 유용성
				조절변수	사전지식
				종속변수	사용의도

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
윤병훈 (2017)	핀테크의 서비스품질, 기술수용이 만족도, 재이용의도, 공유가치창출, 기업명성에 미치는 영향 연구	- 설문 784명 - 한국, 미국, 중국의 핀테크서비스(모바일 지급결제) 사용 하는 일반인 대상	- 핀테크의 서비스 품질과 기술수용이 만족도, 재이용 의도, 공유가치 창출, 기업명성 영향관계 검증 - 고객 혁신성은 만족도에 유의한 영향을 미침	독립변수	보안, 신뢰, 이동성, 고객 혁신성, 이용성
				매개변수	서비스 품질, 기술수용
				종속변수	사회적 가치, 경제적 가치, 만족도, 재이용 의도, 기업명성
이홍재 (2017)	핀테크 기반 모바일 간편결제 서비스의 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구	- 설문 414명 - 모바일 간편결제 서비스 이용 경험자 대상	- 혁신성은 지각된 유용성에 정의 영향을 미침 - 스마트 격차, 소득, 위험정도는 혁신성과 지각된 유용성간 유의한 차이가 확인되어 조절효과가 있음	독립변수	혁신성, 자기 효능감, 적합성, 편리성, 신뢰성, 가시성, 이미지
				매개변수	지각된 유용성
				종속변수	이용의도

2.6.3 경제성 가치

일반적으로 소비자들은 서비스를 제공하는 기업의 전반적인 가격 수준에 대한 지각을 근거에 두고 특정한 서비스 기업을 자주 이용하는 경향이 있기에 소비자는 가격인하를 좋은 거래의 신호로 지각한다(신기철, 2005). 경제적 가치란 소비자가 특정 상품을 사용함으로써 발생하는 편익이나 비용에 대한 지각을 토대로 소비자의 효용가치를 총체적으로 측정한 것이다(Zeithaml, 1988). 이에 경제적 가치는 사용가치(use value)와 비사용 가치(non-use value)로 분류 할 수 있다. 우선 사용가치는 특정재화를 직접 이용해서 얻는 경제적인 가치를 의미하며 비사용 가치는 특정 재화를 사용하지 않은 사람이 얻은 경제적 가치를 의미한다(류성욱, 2014). 이러한 경제적 가치는 후생경제학적인 논리로 볼 때 해당 재화의 소비를 위해 지불 의사가 있는 최대 금액(Willingness to Pay) 또는 소비를 포기하는 대가로 받아야 한다고 생각하는 최소 수취 의사금액(Willingness to Accept)으로 평가되는 것이 바람직하다고 하였다(맹신우, 2018). 따라서 경제적 가치는 특정 서비스나 재화의 소비를 통해 소비자가 얻게 되는 후생의 총량 또는 효용으로

타 소비자들의 효용감소를 유발 하지 않는 실직적인 편익을 의미한다고 말하였다(이형룡, 2013; 맹신우, 2018).

또한 소비자가 지각하는 서비스의 경제적 가치는 소비자로 하여금 제품 선택에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다(이용기 외, 2008). 상품의 객관적인 가격 못지않게 그 가격에 대한 소비자의 지각 또는 인식에 따른 소비자의 반응은 상이할 수 있으며, 곧 소비자의 직접적인 구매 행동에 영향을 미치게 된다(심영, 2004).

임화남 외(2015)는 특1급 호텔 객실상품 프로모션 프레이밍이 지각된 가치와 구매의도에 미치는 영향에서 가격 인하적 촉진 방법보다 가치 부가적 촉진 방법으로 제시되었을 때 소비자의 지각된 가치(경제적 가치, 감정적 가치) 및 구매의도 모두 더욱 효과적인 것으로 나타났다.

경제성 가치 관련 주요 선행연구들을 다음의 [표 2-19]와 같이 추가 요약 정리하였다.

[표 2-19] 경제성 가치 관련 주요 선행연구 분석

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
임화남 외 (2015)	호텔 객실상품 프로모션 프레이밍이 지각된 가치와 구매의 도에 미치는 영향 연구	- 설문 284명 - 서울 소재 S 호텔과 W호 텔을 방문한 이용객 및 잠 재적으로 호 텔 투숙을 할 의도가 있는 일반인 대상	- 가격 할인 프레이밍 촉진 방법을 달리 제 시할 때의 지각된 가 치와 구매의도가 다 르게 나타남을 확인 - 가격 인하적 촉진 방 법보다 가치 부가적 촉진 방법으로 제시 되었을 때 소비자의 지각된 가치 및 구매 의도 모두 더욱 효과 적으로 나타남을 확 인	독립변수	가격할인 프레이밍, 메 시지 프레이밍
				종속변수	지각된 가치, 구매의도
황지환 (2018)	온라인 해외직 접구매의 지각 된 위험이 지 각된 가치와 재이용의도에 미치는 영향 연구	- 설문 400명 - 해외직접구매 로 제품을 구매한 경험이 있는 일반인 대상	- 지각된 위험요인이 경제적 가치, 감성적 가치, 사회적 가치와 재이용의도에 영향을 미칠 - 지각된 위험이 지각된 가치에 미치는 영향에서의 위험회피성향의 조절적 효과에 대한 확인	독립변수	금전적 위험, 성능적 위 험, 사회적 위험, 프라 이머시 위험
				매개변수	경제적 가치, 사회적 가 치, 감성적 가치
				종속변수	재이용의도

2.7 지각된 위험 특성 변인

Peter & Ryan(1976)은 예측된 주관적인 손실을 지각된 위험으로 정의하였고, Featherman & Pavlou(2003)는 기대된 결과에서의 손실을 지각된 위험으로 정의하였다(한충근, 2018). Jacoby & Kaplan(1972)의 위험연구를 서비스와 관련된 위험의 유형으로 물리적 위험, 성과위험, 심리적 위험, 재무적 위험, 사회적 위험, 시간손실 위험 등으로 지각된 위험을 제안하였다(한충근, 2018). 지각된 위험은 고객의 주관적 평가에 의해 측정되고 있으며, 다차원적인 관점으로 많은 연구들이 다양하게 연구되고 있다(노미진, 2011).

이에 대해 본 연구에서도 공공 IoT서비스 사용자의 지각된 위험 요인들에 대한 인식은 공공 IoT서비스 사용의도에 있어 새로운 저항감, 사용에 대한 심리적 갈등 요인으로 작용할 수 있을 것으로 판단하여 물리적 위험 요인을 시스템 보안 위험으로 보고, 심리적 위험이라 할 수 있는 불확실성 위험 변인들에 관하여 선행 연구들의 이론적 고찰을 살펴보고자 한다.

2.7.1 시스템 보안 위험

공공 IoT서비스 분야는 프라이버시나 시스템적 보안위험 관점에서 보면 다른 어떤 분야보다도 느끼는 위험수준이 크다고 할 수 있다. 최근에도 IoT서비스를 제공하는 기업들의 시스템적 보안 관리나 사용자들의 프라이버시 보호를 위한 장치가 미비하여 개인정보 유출, 해킹 등으로 다양한 프라이버시 침해 사례들이 발생하였다. 이러한 사례들의 언론보도로 인해 사용자들도 인지하지 못했던 프라이버시 위험에 대해 점차 중요하게 인식하기 시작하였다(한충근, 2018).

위험(Risk)이라는 개념은 우연히 손실을 입을 수 있는 가능성에 노출되는 것, 혹은 어떤 가치를 잃을 수 있는 가능성으로 정의되고 있으며, 또한 부정적 결과를 초래할 수 있는 불확실한 가능성으로 정의되기도 한다(이환수 외, 2013). 그러나 위험은 본질적으로 주관적인 개념이라 할 수 있다(Dinev & Hart, 2006). 따라서 위험이란 사용자가 선택한 상황에서 주관적으로 인지하는 개념이지 객관적으로 존재하는 것이 아니다(박성민, 2017; 박천웅, 2015). 즉, 지각된 위험은 사용자가

얼마만큼 위험을 지각 하느냐에 따라 의사결정에 영향을 주게 되므로, 시스템 보안위험도 사용자가 직접적으로 위험을 지각하고 있다는 사실이 가장 중요하다(장성호, 2014). 실제의 위험이 아무리 중요하다 하더라도 사용자가 직접적으로 위험을 느끼지 못하면 그러한 위험은 사용자의 행동에 영향을 미치지 않게 되는 것이다(신문식 외, 2012).

정보기술 환경의 발전에 따라 정보 프라이버시 위험(Information privacy risk)은 최근 부각되고 있는 가장 중요한 요소 중의 하나이다(한충근, 2018). 특히 온라인 환경에서는 사용자와 서비스 기업이 직접 접촉하여 거래가 이루어지는 환경이 아니라 컴퓨터와 네트워크를 통해 간접 거래가 성립되기 때문에 정보 프라이버시 위험이 높게 나타나고 있다(심선희, 2013). 또한 정보기술의 발달로 사용자의 정보를 손쉽게 데이터베이스화 할 수 있게 됨으로써 사용자의 정보 자체가 기업의 마케팅을 위한 자료로 그 가치가 높아지고 있어 온라인상에서 프라이버시가 침해될 위험성이 크게 높아진다(장성호, 2014; 김재휘 외, 2010).

시스템 보안위험과 관련된 최근의 선행연구들의 요약정리는 [표 2-20]과 같다.

[표 2-20] 시스템 보안 위험 관련 주요 선행연구 분석

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
안중호 외 (2010)	보안위험 수준이 지식관리시스템의 성공에 미치는 영향	- 설문 185명 - 공공기관 및 일반기업에 재직 중인 직장인 대상	- 보안위험 수준이 지식관리시스템의 성공에 미치는 영향관계 검증 - 지각된 보안위험은 신뢰에 부의 영향을 미침	독립변수	인지된 보안위험
				매개변수	신뢰, 사용에 대한태도, 사용의도
				종속변수	사용
김용구 (2012)	클라우드 컴퓨팅 서비스의 사용의도에 미치는 영향 연구	- 설문 503명 - 클라우드 컴퓨팅 이해가능한 일반인 대상 (서울, 경기, 인천 지역)	- 인지된 위험은 사용의도에 신뢰를 통하여 사용의도에 유의미한 영향을 미침 - 인지된 위험은 신뢰에 부의 영향을 미침	독립변수	인지된 위험, 성과기대, 노력기대, 사회적영향
				매개변수	신뢰
				종속변수	사용의도

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
배재권 (2014)	모바일 클라우드 서비스의 지속사용의도에 미치는 영향 연구	- 설문 182명 - 모바일 클라우드 서비스를 이용 경험한 대학생 대상	- 모바일 클라우드 이용자의 지속 사용의도에 미치는 영향관계 검증 - 인지된 프라이버시는 인지된 보안성에 영향을 미침 - 인지된 보안성은 인지된 유용성에 영향을 미침	독립변수	인지된 즐거움, 인지된 프라이버시, 기대일치
				매개변수	인지된 보안성, 인지된 사용 용이성, 인지된 유용성, 만족
				종속변수	지속사용의도
천덕희 (2014)	온라인 여행업 관련 웹사이트 명성과 지각된 위험, 신뢰, 구매의도간에 미치는 영향 연구	- 설문 186명 - 온라인여행사 웹사이트의 여행상품 구매경험자 대상	- 온라인 여행업의 웹사이트 구매의도 간의 영향관계 검증 - 명성은 성과위험, 재정위험, 보안위험, 신뢰에 유의한 영향을 미침 - 보안위험은 신뢰에 유의한 영향을 미치고, 구매의도에는 유의한 영향을 미치지 않음을 확인	독립변수	명성
				매개변수	성과위험, 재정위험, 보안위험, 신뢰
				종속변수	구매의도
장성호 (2014)	소셜 네트워크 서비스 프라이버시 위험이 사용자저항에 미치는 영향 연구	- 설문 196명 - SNS 사용 경험자 대상	- 소셜네트워크서비스 프라이버시 위험이 사용자 저항에 미치는 영향 관계 검증 - 프라이버시 위험은 프라이버시 염려 및 사용자 저항에 영향을 미침	독립변수	프라이버시 위험
				매개변수	프라이버시 염려, 사용자 저항
				종속변수	프라이버시 보호행동
정유진 (2016)	O2O 서비스 사용의도에 영향을 미치는 요인 연구	- 설문 227명 - 스마트폰을 사용하고 있는 일반인 대상	- O2O 서비스의 사용의도 영향관계 검증. - 보안 위험성은 신뢰와 사용의도에 부의 영향을 미침	독립변수	위치 정확성, 상황기반 제공성, 즉시 연결성, 웹루팅, 경제성, 성가심, 체면민감성
				매개변수	지각된 가치, 신뢰, 보안 위험성
				종속변수	사용의도
김용희 (2016)	IoT 기반 스마트 홈서비스 수용에 관한 연구	- 설문269명 - IoT 기반 스마트 홈 소개 자료 및 영상을 접한 일반인대상	IoT 기반 스마트 홈서비스의 도입에 대해 잠재적 가치를 평가 후 어떠한 특성 요인이 수용하고자 하는 행위 및 사용의도에 미침을 확인	독립변수	프라이버시위험, 혁신지향, 기술적 특성, 지각된 비용, 촉진조건, 유용성, 즐거움
				매개변수	다양성 추구, 지각된 가치, 태도
				종속변수	사용의도

2.7.2 불확실성 위험

위험은 우연히 또는 위험한 순간에 다치거나 손실을 잃을 수 있는 가능성에 노출되는 것, 혹은 어떤 가치를 잃을 수 있는 가능성으로 정의된다. 소비자의 선택이 소비자 자신도 예측할 수 없는 부정적인 결과를 불러올 수 있는 가능성이 곧 인지된 위험이라고 정의할 수 있다. Pavlou(year)는 인지된 위험은 거래의도에 직접적으로 영향을 미치는 선행 변수이며, 신뢰는 위험인지를 통해 간접적으로 영향을 미친다고 서술하였다(문혜미, 2014). Cox는 Bauer(year)의 개념을 보다 구체적으로 발전시켜, 인지된 위험은 구매결정 시의 불확실성으로 인해 유발된다고 하였다. 현실적으로 위험이 존재하더라도 소비자가 그 위험을 주관적으로 인지할 때만 비로소 문제가 된다고 할 수 있다(김용구, 2012). 정리하면, 인지된 위험(perceived risk)은 제품 구매에 의해 발생할 수 있는 예상치 않은 결과에 대한 소비자의 불안감으로, 우연히 또는 위험한 순간에 다치거나 손실을 잃을 수 있는 가능성에 노출되는 것(Bauer,1999), 혹은 어떤 가치를 잃을 수 있는 가능성(Peiest, 1990)으로 정의할 수 있다.

최근 모바일 쇼핑이 확산됨에 따라 인지된 위험이 중요한 영향요인으로 인식되고 있다. 전자상거래 환경과 관련하여, Cox and Rich(1964)는 인지된 위험을 특정 구매의사결정을 하는데 있어 소비자가 지각하는 위험의 속성 및 양이라고 정의하였다. 소비자가 제품을 구매할 때 특정 구매목표를 달성할 수 있을지 불확실하기 때문에 위험이 존재하는데, 소비자가 제품, 브랜드, 구매상점 혹은 구매채널의 선택과 관련해 인지하는 불확실성이 위험의 속성을 결정짓는다. 반면, 위험의 양은 두 가지 요인에 의해 좌우되는데 구매결정으로 인한 이득 또는 손실가능 금액, 이득이나 손실을 입을 개인의 주관적 확실성에 대한 느낌이 그것이다. 즉 구매로 인한 손실규모가 크고 또 손실을 입을 가능성이 확실하다고 간주된다면 위험의 양은 클 수밖에 없다는 의미이다(문혜미, 2014).

이와는 달리, 일부 연구자들(Schiffman, 1972; Arndt, 1968)은 인지된 위험을 불확실성과 결과의 중대성이라는 두 가지 차원으로 구성되어 있다고 보았다. Vlek and Stallen(1980)이 기존 문헌을 토대로 인지된 위험을 손실의 확률, 확실한 손실의 규모, 기대 손실, 기대가치의 선형 함수, 결과분포의 분산

등 다양한 개념으로 정리한 것만 보더라도, 인지된 위험에 대한 세부적인 정의는 학자들에 따라 차이가 있다. 그러나 인지된 위험의 개념을 보는 연구자들의 시각은 다르지만 공통적으로 구매결과에 대한 불확실성과 이로 인한 기대가치의 손실을 소비자가 주관적으로 느끼는 것이라고 정의할 수 있다(문혜미, 2014).

기술변화속도는 주관적인 인식으로, 일반적으로 변화는 불확실성을 유발시켜 위험에 대한 지각을 강화시킨다(Schiffman and Kanuk, 1994). Gurevitz(1983)는 급속도로 정보기술이 발전함에 따라 기술제품수명주기가 단축되고 새로운 혁신제품이 빨리 나올 것 같은 두려움을 발생시킬 수 있음을 강조한 바 있다. 임명성 외(2013)는 기술과 관련된 급속한 변화를 기술의 불확실성(uncertainty of technology)으로 표현하며 수용자에게 또 다른 압박감으로 작용할 수 있다고 하였다. 박정자 외 (2014)의 연구에서도 빠른 기술변화속도는 부정적인 태도 형성의 원인으로 확인되고 있으며, 컨버전스 제품에 관한 연구들에서도 빠르게 변화되는 기술 환경이 불확실성을 높일 수 있음을 제시하고 있다(서문식 외, 2009; 임명성 외, 2013).

불확실성 위험 관련 주요 선행연구들을 다음의 [표 2-22]와 같이 추가 요약 정리하였다.

[표 2-21] 불확실성 위험 관련 주요 선행연구 분석

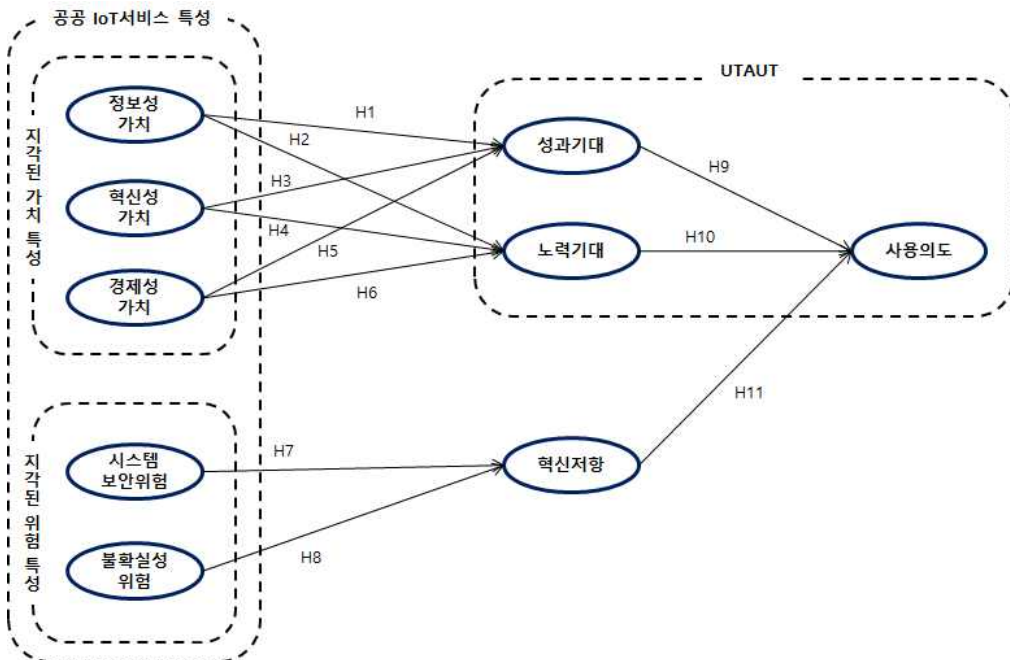
연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
Chen and Chang (2011)	NFC 휴대폰 서비스 사용태도 및 사용의도에 미치는 영향 연구	- 설문189명 - NFC 기술을 사용 및 인지하고 있는 사용자 대상	성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건과 함께 불안감이 직간접적으로 유의한 영향을 미침을 확인	독립변수	성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건
				매개변수	불안감
				종속변수	사용태도, 사용의도
문혜미 외 (2014)	모바일 쇼핑의 사회적 위험이 구매저항에 미치는 영향 연구	- 설문 300명 - 모바일 쇼핑 경험이 있는 사용자 대상	- 모바일 쇼핑의 사회적 위험이 구매저항에 미치는 영향관계 검증 - 보안성은 사회적 위험, 배송위험, 성능적 위험 모두 정의 영향을 미침	독립변수	보안성, 부정적 사회적영향, 불확실성, 인지부조화
				매개변수	사회적 위험, 배송위험, 성능적 위험
				종속변수	구매저항

연구자 (년도)	연구주제	분석대상	연구결과	연구 대상 요인	
박경자 (2016)	기술 변화속도가 혁신제품 채택에 대한 위험과 저항에 미치는 영향 연구	스마트워치에 대해 관심이 높고 구매를 고려해 본 경험에 있는 대학생과 대학원생 대상	- 스마트워치에 대해 지각된 기능적 위험은 채택거부의 결정 요인으로 확인 - 사회적 위험과 재정적 위험은 채택보류에 상당한 영향을 미침	독립변수	기능적 위험, 재정적 위험, 사회적 위험, 물리적 위험
				매개변수	재정적 위험
				종속변수	채택보류, 채택거부
김용희 (2016)	IoT 기반 스마트 홈서비스 수용에 관한 연구	- 설문 269명 - IoT 기반의 스마트홈 서비스 사용자 대상	- IoT 기반 스마트 홈서비스 수용 검증 - 가치기반 수용모델을 통해서 소비자가 새로운 서비스에 수용하는 것에 원인 되는 요인 분석 확인	독립변수	프라이버시위험, 혁신저항, 기술적 특성, 지각된 비용, 촉진조건, 유용성, 즐거움
				매개변수	지각된 가치
				종속변수	사용의도
구혜민 (2017)	스마트 홈 IoT 서비스 사용 중단 의도에 영향을 미치는 경험 요인 연구	- 설문 124명 - 현재 LG유플러스 서비스 사용자 대상	- 스마트 홈 IoT 서비스 사용 중단 의도에 영향 분석 검증 - IoT 사용자들의 사용 중단 요인 분석 확인	독립변수	사용성측면, 유용성측면, 감성측면
				매개변수	지각된 가치
				종속변수	중단의도

Ⅲ. 연구 설계

3.1 연구모형

본 연구는 앞서 살펴본 이론적 배경의 고찰을 통해 지각된 가치 및 지각된 위험이 공공 IoT서비스의 이용인식과 이용의도에 미치는 영향을 분석하기 위한 연구모형을 [그림 3-1]과 같이 설계하였다. 독립변인은 공공 IoT서비스로 이를 지각된 가치 및 지각된 위험으로 설정하였고, UTAUT 모형의 성과기대 및 노력기대 요인과 최신기술의 수용에 대한 거부감이나 부정적 심리를 포함하는 혁신저항 변수를 매개변인으로 설정하였다. 또한 이 세 매개효과에 의해 각 독립변인들의 영향력이 사용인식을 거쳐 최종적으로 종속변수인 사용의도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위한 구조모형으로 설계하였다.



[그림 3-1] 연구모형

3.2 연구가설

3.2.1 정보성 가치와 성과기대 및 노력기대

사용자가 가지고 있는 지각된 가치 특성 중 정보성은 선행연구에서 검증한 결과 새로운 시스템의 수용에 중요한 영향을 미치는 변수로 연구되어 왔다. 기존에 존재하지 않았던 혁신적 신기술 또는 신기술 제품의 수용은 특유의 수용 양상이 있다(전승표, 2013). 신기술 수용이 결정되는 혁신 결정 과정에는 반드시 이미 존재하는 것을 새로운 것으로 대체하는 데 따르는 불확실성이 존재하며, 이는 다른 형태의 의사 결정과정과 구별되는 혁신 수용과정 특유의 양상이라고 하였다(Rogers, 1979).

여기서 혁신은 사람들이 새로운 것에 대한 정보라고 하는 지각된 가치 특성 변인으로서의 서비스나 아이디어를 의미하는 것으로 신기술과 같은 것을 의미한다(Rogers, 2003). Rogers는 개인 차원에서 혁신을 수용하는 과정을 지식(knowledge), 설득(persuasion), 결정(decision), 실행(implementation), 확인(conformation)으로 구성된 5단계로 설명하며, 이는 신기술 수용 과정의 특징으로 가장 먼저 필요하며 중요한 단계로써 지식단계는 새로운 정보 즉, 정보성을 의미한다(전승표, 2012).

정보성이란 정보의 속성을 구성하는 요소로써 망라성(converage), 축적/갱신성, 연속성, 검색기능, 목적성, 현재성, 감각성, 유용성, 편리성, 가치성을 포함하고 있다. 정보서비스는 온라인 서비스가 태동되기 이전부터 서적, 신문, 우편, 전화 등과 같은 매체를 통해 우리들에게 전달되어져 왔다. 이러한 아날로그 형태의 정보가 ICT 발전과 더불어 디지털 형태의 정보로 전달되어 지고 있다(최인혜, 2000). 이러한 디지털 정보의 발달을 통해 사람들은 다양한 정보를 좀 더 빠르게, 많이, 정확하게, 간편하게 제공 받을 수 있게 되었다. 제공받은 정보를 통해 얻는 만족도는 날로 높아져 갔으며 그에 비례해서 제공받는 정보성에 대한 기대도 함께 커져만 갔다.

혁신의 확산을 연구하는 연구자들은 혁신을 채택하는 행위가 순간적인 판단에 전적으로 의존하는 것은 아니라, 일정한 시간을 두고 발생하는 다양한

행동이 포괄되어 있는 과정이라고 설명한다. 따라서 기존의 판매라는 결과 중심의 분석과는 다른 접근 방법이 필요하다. 신기술 수용이 결정되는 단계까지는 상대적으로 많은 시간이 소요되며, 신기술을 소비자에게 수용시키기 위해서는 수용 과정의 여러 단계에 따른 전략적 접근이 필요하기 때문에 수용 과정을 분석하는 것이 필요하다(전승표, 2013).

따라서 본 연구에서는 지각된 가치 특성 중 정보성이 성과 기대 및 노력기대에 영향을 미친다고 보아 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H1 : 정보성은 성과기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.

H1a : 정보성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 성과기대는 매개역할을 할 것이다.

H2 : 정보성은 노력기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.

H2a : 정보성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 노력기대는 매개역할을 할 것이다.

3.2.2 혁신성 가치와 성과기대 및 노력기대

사용자가 가지고 있는 지각된 가치 특성 중 혁신성은 선행연구에서 검증한 결과 새로운 시스템의 수용에 중요한 영향을 미치는 변수로 연구되어 왔다. 개인의 혁신성은 새로운 정보기술을 사용해 보려는 개인의 자발적인 의지로(Agarwal and Karahanna, 2000), 개인 혁신성이 높은 사람은 새로운 아이디어를 능동적으로 추구하며, 불확실성에 대해 인내하는 능력이 더 우수하기 때문에, 새로운 정보기술을 사용하는데 긍정적인 사용 의도를 갖기 쉽다(Lu et al., 2008). 그리고 혁신성향을 가진 사용자들은 새로운 아이디어나 기술 채택에 있어서 능동적으로 정보를 탐색하는 정보탐색자이며, 위험이나 불확실성을 긍정적으로 받아들이고, 새롭고 첨단적인 제품을 먼저 사용해보고 싶어한다(김상훈, 2005; 강지윤, 2005). 또한 이들은 새로운 것에 대한 두려움이 없고, 다른 사람보다 빨리 서비스를 사용하거나 제품을 구매해 보길 원하며, 새로운 서비스의 수용에 적극적이다(한동균, 2016).

Lee et al.(2005)의 온라인 관광객들을 대상으로 한 연구에서 혁신성향이 높은 집단의 사람들은 온라인 쇼핑에 있어서도 적극적으로 구매에 나서는 반면, 혁신성향이 낮은 집단의 사람들은 스스로 구매에 잘 나서지 못하고 거래 시 발생하게 될지도 모르는 문제점이나 불확실성으로 인하여 관련자나 주변인들에게 조언을 구하는 등 행동이나 수용에 소극적인 자세를 취한다고 하였다(한동균, 2016).

따라서 본 연구에서는 지각된 가치 특성 중 혁신성이 성과 기대 및 노력기대에 영향을 미친다고 보아 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H3 : 혁신성은 성과기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.

H3a : 혁신성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 성과기대는 매개역할을 할 것이다.

H4 : 혁신성은 노력기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.

H4a : 혁신성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 노력기대는 매개역할을 할 것이다.

3.2.3 경제성 가치와 성과기대 및 노력기대

경제적 가치란 제품 혹은 서비스로부터 단기적 혹은 장기적으로 소비자가 얻는 혜택에 비해 지각되는 비용의 감소로 인해 발생하는 유용성으로 정의된다(김정훈, 2016; 요네다 키미, 2017). 즉, 소비자는 제품 혹은 서비스를 이용하는데 드는 노력이나 시간에 비해 비용이 적게 드는 경우 만족하게 된다(이미정, 2011; 황지환, 2018). 따라서 경제적 가치는 제품 또는 서비스 구입을 통해 소비자가 얻을 수 있는 혜택과 비용적 측면을 중요시 한다.

박동균(2002)은 호텔 방문객이 호텔 서비스를 이용하기 위해 예약 시 지불한 비용과 호텔을 방문하여 서비스를 제공받는 시점의 지불한 비용에 비례하는 제공된 품질을 비교하여 위해 금전가치 대 비금전가치로 나눠 만족, 애호도, 재이용의사의 관계를 규명하였다.

일반적으로 소비자들은 서비스를 제공하는 기업의 전반적인 가격 수준에

대한 지각을 근거에 두고 특정한 서비스 기업을 자주 이용하는 경향이 있기에 소비자는 가격인하를 좋은 거래의 신호로 지각한다(신기철, 2005). 또한 소비자가 지각하는 서비스의 경제적 가치는 소비자로 하여금 제품 선택에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다(이용기 외, 2008). 상품의 객관적인 가격 못지않게 그 가격에 대한 소비자의 지각 또는 인지에 따른 소비자의 반응이 상이할 수 있으며, 곧 소비자의 직접적인 구매 행동에 영향을 미치게 된다(심영, 2004).

따라서 선행연구를 고찰한 결과, 지각된 가치 중 경제성이 성과 기대 및 노력 기대에 영향을 미칠 것이라고 판단하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H5 : 경제성은 성과기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.

H5a : 경제성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 성과기대는 매개역할을 할 것이다.

H6 : 경제성은 노력기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.

H6a : 경제성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 노력기대는 매개역할을 할 것이다.

3.2.4 시스템 보안 위험과 혁신저항

위험은 우연히 손실을 입을 수 있는 가능성에 노출되는 것, 혹은 어떤 가치를 잃을 수 있는 가능성으로 정의되며, 부정적 결과를 초래할 수 있는 불확실한 가능성으로 정의되기도 한다(이환수 외, 2013). 정보기술 환경이 발전하면서 정보 프라이버시 위험(Information privacy risk)은 최근 부각되고 있는 가장 중요한 요소 중의 하나이다. 특히 바이오 인증분야는 프라이버시나 시스템적 보안위험 관점에서 보면 다른 어떤 분야보다 느끼는 위험수준이 크다(한충근, 2018).

온라인 환경에서는 사용자와 서비스 기업이 직접 접촉하여 거래가 이루어지는 환경이 아니라 컴퓨터와 네트워크를 통해 간접 거래가 성립되기 때문에 정보 프라이버시 위험이 높게 나타난다(심선희, 2013). 또한 정보기술의 발달

로 사용자의 정보를 손쉽게 데이터베이스화 할 수 있게 됨으로써 사용자의 정보 자체가 기업의 마케팅을 위한 자료로 가치가 높아지고 있어 온라인상에서 프라이버시가 침해될 위험성이 크게 높아진다(장성호, 2014; 김재휘 외, 2010).

IoT서비스 사용의도에 영향을 미치는 심리적 갈등요인에 관한 연구에서 프라이버시 위험은 사용갈등에 정의 영향을 미치지 않는다는 결과를 보여주었다(구혜민, 2017). 이는 프라이버시 위험을 중요시여기더라도 사용자가 직접적으로 위험을 느끼지 못한다면 프라이버시 위험이 사용의도에 영향을 미치지 않는다는 주장과 같은 맥락의 연구결과이다(김용희, 2016).

관련 이론적 기반과 선행연구 결과를 바탕으로 시스템 보안위험을 인지하는 사용자는 바이오인증시스템 사용에 갈등을 일으키는 선행요인으로 보고 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

H7 : 시스템 보안위험은 혁신저항에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.

H7a : 시스템 보안위험이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 혁신저항은 매개역할을 할 것이다.

3.2.5 불확실성 위험과 혁신저항

불확실성은 미래 행동이나 결과에 대한 예측이 불가능함을 의미하며 일반적으로 정보의 부족에 초점이 맞춰져 있다. 예를 들어, 어떤 상황에서 타인과 우리 자신과 관련한 정보가 부족하다면 그만큼의 불확실성이 존재한다(Berger & Calabrese, 1975). 불확실성은 정보의 부족, 정보의 복잡성, 정보의 질에 대한 의문, 정보를 구조화하는 능력의 결여 등 다양한 원인으로 발생할 수 있다(Babrow, 2001; 장미, 2012). 또한 불확실성이란 미래에 대한 예측이 불가능하여 결과의 유리함과 불리함을 판단할 수 없는 상황을 이야기하는 것이지만, 위험은 결과를 불리하게 나타나는 경우를 말한다(백상은, 2018).

한편 혁신저항은 새로움에 대한 불확실성과 의구심에 의해 나타나는 부정적 심리이지만, 혁신저항이 극복될 때 혁신채택으로 나타난다는 점에서 혁신

의 수용이나 확산에 대한 반대 개념이라기보다는 수용이나 채택에 앞서 나타나는 하나의 과정으로 본다(Ram, 1987; 박준홍, 2018). Sheth(1981)에 따르면 “혁신저항은 개인이 처한 상황에 따라 영향을 받는 개인의 심리적인 변인으로 간주하며 이에 대한 연구를 위해 개인의 심리상태를 온전히 이해해야 한다.”고 주장하였다(박준홍, 2018).

관련 선행연구를 살펴보면, 소비자는 의사결정 과정에서 구매 상황이나 판매원에 대해 불완전한 정보를 인지하거나 거래 결과를 예측할 수 없을 때 불확실성을 경험하고(남상민, 노정구 2010), 불확실성을 경험한 소비자는 정보의 비대칭, 판매자의 기회주의 행동 등의 위험 요소를 경험하게 된다(유애리, 2016). 이러한 위험 요소들은 소비자들로 하여금 구매 연기나 구매 포기 행동을 유발한다(Teo and Yu, 2005; 유애리, 2016). 또한 백상은(2018)은 위험관리를 효과적으로 했을 때 기술 혁신이 이루어질 수 있음에 따라 위험관리 노력이 제품과 공정 혁신을 중심으로 한 기술 혁신으로 연결될 수 있다고 하였다.

위와 같이 선행연구 결과, 불확실성 위험을 지각된 위험 특성 중 하나로 보고 이론적 기반과 선행연구 결과를 바탕으로 연구가설을 설정하였다.

H8 : 불확실성 위험은 혁신저항에 양(+의 영향을 미칠 것이다.

H8a : 불확실성 위험이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 혁신저항은 매개의 역할을 할 것이다.

3.2.6 성과기대와 사용의도

Venkatesh et al.(2003)은 성과기대를 시스템을 사용하는 것이 사용자의 업무성과를 달성하는데 도움을 줄 것이라는 개인적인 믿음의 정도라고 정의하였다. 많은 연구들에서 성과기대는 사용의도를 설명하는데 있어 통계적으로 가장 큰 유의한 영향을 미치는 선행변수인 것으로 보고되어 왔다(전세하 외, 2011).

따라서 앞에서 소개한 공공 IoT서비스의 특징점과 같이 IoT서비스의 소통

성, 연결성, 다수성, 연결성, 확장성을 기반으로 한 공공 IoT서비스를 사용하면 보다 더 유용성이 높아 바이오인증시스템을 사용하고자 하는 의도가 더 커질 것이다.

이에 본 연구에서 성과기대는 이론적 기반과 선행연구 결과를 바탕으로 연구가설을 설정하였으며 내용은 다음과 같다.

H9 : 성과기대는 사용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.7 노력기대와 사용의도

Venkatesh et al.(2003)은 노력기대를 시스템 사용과 관련된 용이함의 정도라고 했다(한충근, 2018). 즉, 노력기대는 수용하고자 하는 새로운 기술이 직관적이고 사용자들이 용이하게 적응하는지 등과 관련되어 있다. 이러한 노력기대 역시 사용의도를 설명하는데 있어 유의한 영향을 미치는 것으로 많은 연구들에서 보고되고 있다(한충근, 2018).

공공 IoT서비스는 사용자들이 선택적으로 사용하기 보다는 공공성에 의해 자연스레 접하게 되며 사용하게 되는 공익성이 크다. 비용지불이나 의무사용 기간 같은 구속이 없기 때문에 언제든지 사용을 거부할 수도 있다. 기존의 공공 서비스보다 비교적 효과적이고 빠르며 간편한 정보전달을 기대하려는 의도가 클 것이다.

따라서 노력기대는 이론적 기반과 선행연구 결과를 바탕으로 연구가설을 설정하였으며 내용은 다음과 같다.

H10 : 노력기대는 사용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.8 혁신저항과 사용의도

혁신은 기존의 것과는 다른 생각, 행동, 사물 등이 새로운 것으로 지각되는 과정과 그것이 현실화되는 과정에서 발생한다(박준홍, 2018). Ram(1987)

은 저항은 개인이 변화를 위협으로 느끼는 정도와 관련된다고 하면서, 혁신저항을 혁신에 부여된 변화에 대해 소비자가 제공하는 저항이라고 하였다(강선희, 2016). 소비자가 변화에 직면하게 되면 반사적으로 심리적인 균형상태가 깨지고 이를 해결하기 위해서 심리적으로 재조정을 하거나 변화에 대해 저항을 선택하게 된다. 혁신저항은 개인의 심리적인 문제로서, 개인이 지각하는 혁신특성이나 개인적 특성, 확산기제 이외에도 성격, 규범, 습관 등 다양한 요인에 의해 유발되는데, 그 중에서 지각된 위협은 중요한 혁신저항 요인으로 평가된다(Ram, 1987; 박준홍, 2018).

이에 한재진(2015)은 개인 혁신적 성향이 강할수록 지각된 유용성이 증가하고 프라이버시 수준이 높을수록 지각된 유용성이 높아진다고 하였고, 송성범 외(2013)는 혁신저항이 지속사용의도에 부정적 영향을 준다고 하였으며, 윤승욱(2013)은 소셜네트워크가 사용하기 어려울수록 혁신저항이 높아졌다고 하였다.

따라서 선행연구를 바탕으로 혁신저항과 사용의도는 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H11 : 혁신저항은 사용의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.9 연구가설 요약

위에서 살펴본 연구가설을 요약하면 [표 3-1]과 같다.

[표 3-1] 연구가설 요약

가설번호	연구가설 내용
H1	정보성은 성과기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
H1a	정보성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 성과기대는 매개역할을 할 것이다.
H2	정보성은 노력기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
H2a	정보성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 노력기대는 매개역할을 할 것이다.
H3	혁신성은 성과기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
H3a	혁신성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 성과기대는 매개역할을 할 것이다.
H4	혁신성은 노력기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
H4a	혁신성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 노력기대는 매개역할을 할 것이다.
H5	경제성은 성과기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
H5a	경제성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 성과기대는 매개역할을 할 것이다.
H6	경제성은 노력기대에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
H6a	경제성이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 노력기대는 매개역할을 할 것이다.

H7	시스템 보안위험은 혁신저항에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
H7a	시스템 보안위험이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 혁신저항은 매개역할을 할 것이다.
H8	불확실성 위험은 혁신저항에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
H8a	불확실성 위험이 사용의도에 미치는 영향관계에 있어서 혁신저항은 매개역할을 할 것이다.
H9	성과기대는 사용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
H10	노력기대는 사용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
H11	혁신저항은 사용의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3.3 연구도구 선정 및 구성

3.3.1 연구도구의 선정

본 연구의 독립변수는 공공 IoT서비스의 특성으로 지각된 가치특성으로는 정보성 가치, 혁신성 가치, 경제성 가치를 지각된 위험특성으로는 시스템 보안위험, 불확실성 위험으로 하여 총 5개를 상정하였다. 매개변수는 성과기대, 노력기대, 혁신저항, 종속변수는 사용의도이다. 통제변수는 성별, 연령, 거주 지역, 최종학력, 소득, 직업, 이용 장소, 이용태도, 사용경위이다. 본 연구의 연구도구는 내용타당성의 확보를 위해 기존의 선행연구를 검토하여 채택하였으며, 본 연구의 내용과 목적에 맞게 조작적으로 정의하고 수정·보완하는 과정을 거쳤다.

3.3.2 연구도구의 구성

본 연구의 목적을 달성하기 위하여 크게는 독립변수, 매개변수, 종속변수로 구분하고, 종속변수는 정보성 가치, 유희성 가치, 혁신성 가치, 경제성 가치, 사생활 침해위험, 시스템 보안위험, 불확실성 위험을, 매개변수는 성과기대, 노력기대, 혁신저항, 사용인식, 종속변수는 사용의도로 하여 연구도구를 구성하였다. 통제변수를 포함한 연구도구의 전체 문항은 총 62개로 이루어졌다.

3.3.2.1 정보성 가치

본 연구에서 정보성 가치란 공공 IoT서비스 이용 과정에서 이용자가 취득하는 각종 정보에 대한 이용자의 인식을 의미하는데, 이의 측정을 위해 최인혜(2000)의 연구도구를 참고하여 본 연구에 적합하도록 문항수와 내용을 수정하였다. 상세 문항은 “공공 IoT서비스가 제공하는 정보는 신뢰할 수 있다”, “공공 IoT서비스가 제공하는 정보는 다른 곳에서 찾기 어려운 정보이다”, “공

공 IoT서비스는 최신 정보를 제공한다.”, “공공 IoT서비스는 사용자가 필요로 하는 정보를 갖추고 있다”등을 포함한 총 10개의 문항으로 구성되었고, 7점 리커트 척도(1=전혀 아니다, 4=보통, 7=매우 그렇다)로 측정하였다. 선행연구에서 신뢰도는 .720로 나왔으나, 본 연구에서는 .913으로 분석되었다.

3.3.2.2 혁신성 가치

본 연구에서 혁신성은 이용자가 IoT서비스 이용 과정에서 인식하게 되는 일상적 변화수준을 의미한다. 이를 측정하기 위해 이정수(2015)의 연구도구를 본 연구의 목적에 적합하도록 문항수와 내용을 수정하였다. 세부 문항은 “공공 IoT서비스는 최신 기술에 기반을 둔 서비스를 제공한다.”, “공공 IoT서비스는 나의 일상이나 업무를 혁신시킨다.”, “공공 IoT서비스는 최신 기술의 발전 트렌드를 반영하고 있다”, “공공 IoT서비스는 민간 IoT 서비스에서 시도하지 않은 서비스를 제공한다.”, “공공 IoT서비스는 나의 일상생활을 크게 변화시켰다”등을 포함하는 총 10개의 문항으로 구성하고, 7점 리커트 척도(1=전혀 아니다, 4=보통, 7=매우 그렇다)로 측정하였다. 선행연구에서의 신뢰도는 .915였으나, 본 연구에서는 .933으로 분석되었다.

3.3.2.3 경제성 가치

본 연구에서 경제성은 IoT서비스 이용에 대한 이용자의 이용가격 인식을 의미한다. 이를 측정하기 위해 김용희(2016), 김주연(2016), 서월(2018) 등의 연구도구를 참고하였으며, 본 연구의 목적에 적합하도록 문항수와 내용을 수정하였다. 세부 문항은 “공공 IoT서비스의 이용가격은 합리적이다”, “공공 IoT서비스는 민간 유사 서비스에 비해 비용이 저렴하다”, “공공 IoT 서비스는 가격대비 가치(가성비)가 높다”, “비용이 들더라도 필요하다면 공공 IoT서비스를 이용할 것이다”등을 포함한 총 10개의 문항으로 구성하고, 7점 리커트 척도(1=전혀 아니다, 4=보통, 7=매우 그렇다)로 측정하였다. 선행연구에서의 신뢰도는 .690이었으나, 본 연구에서는 .949로 분석되었다.

3.3.2.4 시스템보안 위험

본 연구에서의 시스템 보안위험은 이용자가 IoT서비스 이용전반에 대해 인식하는 해킹 및 오작동 등에 관한 부정적 인식의 정도를 의미한다. 이를 측정하기 위해 윤은진(2012) 등의 연구도구를 참고하여 본 연구의 목적에 맞도록 문항수와 설문내용을 수정하였다. 세부 문항은 “공공 IoT서비스는 ID 등의 사용자 기록이 정확하게 관리되지 않을 것 같다”, “공공 IoT서비스는 사용자 기밀정보 접근 관리에 대한 관리체계가 엄격하지 않을 것 같다”, “공공 IoT서비스는 해킹에 무방비하게 노출되어 안전하지 않을 것 같다”, “공공 IoT서비스는 내가 사용자 기록을 삭제해도 공급자 서버에는 남아있을 것 같다”등을 포함한 총 10개의 문항으로 구성하고, 7점 리커트 척도(1=전혀 아니다, 4=보통, 7=매우 그렇다)로 측정하였다. 선행연구에서의 신뢰도는 .787이었으나, 본 연구에서는 .958로 분석되었다.

3.3.2.5 불확실성 위험

본 연구에서의 불확실성 위험은 이용자가 공공 IoT서비스 이용전반에 대해 인식하는 정보 및 시스템의 부정확성에 관한 인식의 정도를 의미한다. 이를 측정하기 위해 이지훈(2015) 등의 연구도구를 참고하여 본 연구의 목적에 맞도록 문항수와 설문내용을 수정하였다. 세부 문항은 “공공 IoT서비스는 정보 업데이트가 느리다”, “공공 IoT서비스의 정보는 정확하지 않다”, “공공 IoT서비스의 민원처리 속도가 느다”, “공공 IoT서비스는 관리가 잘 안 된다”, “공공 IoT서비스는 이용 품질이 떨어진다.” 등을 포함한 총 10개의 문항으로 구성하고, 7점 리커트 척도(1=전혀 아니다, 4=보통, 7=매우 그렇다)로 측정하였다. 선행연구에서의 신뢰도는 .897이었으나, 본 연구에서는 .960으로 분석되었다.

3.3.2.6 성과기대

본 연구에서의 성과기대란 공공 IoT서비스를 이용하는 것이 이용자의 업무나 학업 등의 성과를 향상시키는데 도움이 될 것이라는 신념의 정도를 의미한다. 이를 측정하기 위해 한동균(2016), 최병무(2015) 등의 연구도구를 참고하여 본 연구의 목적에 맞도록 문항수와 설문내용을 수정하였다. 세부 문항은 “공공 IoT서비스에서 제공하는 정보는 다른 곳에서 구하기 어렵다”, “공공 IoT서비스는 내가 원하는 목적을 달성할 수 있게 해준다.”, “공공 IoT서비스는 나의 의사결정에 영향을 미친다.”, “공공 IoT서비스는 내가 수행하고자 하는 일을 효과적으로 할 수 있도록 해준다.”, “공공 IoT서비스는 나의 업무노력을 경감한다.” 등을 포함한 총 10개의 문항으로 구성하고, 7점 리커트 척도(1=전혀 아니다, 4=보통, 7=매우 그렇다)로 측정하였다. 선행연구에서의 신뢰도는 .901이었으나, 본 연구에서는 .925로 분석되었다.

3.3.2.7 노력기대

본 연구에서의 노력기대란 공공 IoT서비스를 이용하는 것과 관련한 용이성의 정도를 의미한다. 이를 측정하기 위해 김은미(2009), 이지훈(2015), 정순규(2017) 등의 연구도구를 참고하여 본 연구의 목적에 맞도록 문항수와 설문내용을 수정하였다. 세부 문항은 “공공 IoT서비스를 이용하는 것은 적은 노력으로 가능하다”, “공공 IoT서비스의 이용 기능에 대해 쉽게 능숙해질 것이다”, “공공 IoT서비스의 이용방법은 까다롭지 않다”, “공공 IoT서비스를 이용하는 방법을 배우는 데는 시간이 오래 걸리지 않는다.”를 포함한 총 10개의 문항으로 구성하고, 7점 리커트 척도(1=전혀 아니다, 4=보통, 7=매우 그렇다)로 측정하였다. 선행연구에서의 신뢰도는 .854이었으나, 본 연구에서는 .945로 분석되었다.

3.3.2.8 혁신저항

본 연구에서의 혁신저항이란 공공 IoT서비스에 직면한 이용자들의 변화에 대한 거부감 수준을 의미한다. 이를 측정하기 위해 최병무(2015), 정순규

(2017), 김용희(2016)등의 연구를 참고하여 본 연구의 목적에 맞도록 문항수와 설문내용을 수정하였다. 세부 문항은 “공공 IoT서비스에 의해 일상이 변화하는 것을 거부한다.”, “공공 IoT서비스와 같이 최신의 기술을 사용하는 것에 불안감을 느낀다.”, “공공 IoT서비스 이용을 통한 다양한 변화에 순응하고 싶지 않다” 등을 포함한 총 10개의 문항으로 구성하고, 7점 리커트 척도(1=전혀 아니다, 4=보통, 7=매우 그렇다)로 측정하였다. 선행연구에서의 신뢰도는 .893이었으나, 본 연구에서는 .970으로 분석되었다.

3.3.2.9 사용의도

본 연구에서의 사용의도란 이용자가 공공 IoT서비스를 사용하고자 하는 의지와 상태를 의미한다. 이를 측정하기 위해 김용희(2016), 김귀현(2012), 장병(2015)등의 연구를 참고하여 본 연구의 목적에 맞도록 문항수와 설문내용을 수정하였다. 세부 문항은 [표 3-2]와 같이 “공공 IoT서비스를 더 많이 이용할 계획이다”, “가능하다면 유사한 서비스 보다는 공공 IoT서비스를 더 이용할 것이다”, “다음에도 동일한 공공 IoT서비스를 재결제하여 계속 이용할 것이다”, “공공 IoT서비스를 일상에서 적극적으로 활용할 것이다” 등을 포함한 총 10개의 문항으로 구성하고, 7점 리커트 척도(1=전혀 아니다, 4=보통, 7=매우 그렇다)로 측정하였다. 선행연구에서의 신뢰도는 .880이었으나, 본 연구에서는 .960으로 분석되었다.

[표 3-2] 측정도구의 세부내용

구분	변수명 (문항수)	항목	신뢰도	관련연구
독립 변수	정보성 가치 (6문항)	공공 IoT서비스는 최신 정보를 제공한다.	.913	PEZ(1988), Carman(1990), 최인혜(2000)
		공공 IoT서비스는 사용자가 필요로 하는 정보를 갖추고 있다.		
		공공 IoT서비스는 정보 갱신을 스스로 알아서 한다.		
		공공 IoT서비스는 사용자가 설정한 조건에 맞추어 적절한 정보를 제공한다.		
		공공 IoT서비스는 정확한 정보가 없는 경우 이를 대신할 유사자료를 제공해준다.		

		공공 IoT서비스가 제공하는 정보는 신뢰할 수 있다.		
혁신성 가치 (5문항)		공공 IoT서비스는 민간 IoT 서비스에서 시도하지 않은 서비스를 제공한다.	.933	이정수(2015)
		공공 IoT서비스는 나의 일상생활을 크게 변화시켰다.		
		공공 IoT서비스는 나의 업무처리 과정을 크게 변화시켰다.		
		공공 IoT서비스는 다른 유사 서비스에 비해 경쟁력을 가진다.		
		공공 IoT서비스는 다른 유사 서비스 중에서 제일 빠르게 정보를 제공한다.		
경제성 가치 (6문항)		공공 IoT서비스의 이용가격은 합리적이다.	.949	김용희(2016), 김주연(2016), 서월(2018)
		공공 IoT서비스는 민간 유사 서비스에 비해 비용이 저렴하다.		
		공공 IoT 서비스는 가격대비 가치(가성비)가 높다.		
		공공 IoT서비스는 유사한 서비스의 사용비용을 절감시켜준다.		
		공공 IoT서비스의 저렴한 가격은 이용만족감을 높인다.		
시스템 보안위협 (6문항)		공공 IoT서비스는 권한이 없는 사람도 임의로 관리메뉴에 접근할 수 있을 것 같다.	.958	윤은진(2012)
		공공 IoT서비스는 ID 등의 사용자 기록이 정확하게 관리되지 않을 것 같다.		
		공공 IoT서비스는 사용자 기밀정보 접근 관리에 대한 관리체계가 엄격하지 않을 것 같다.		
		공공 IoT서비스는 해킹에 무방비하게 노출되어 안전하지 않을 것 같다.		
		공공 IoT서비스는 내가 사용자 기록을 삭제해도 공급자 서버에는 남아있을 것 같다.		
불확실성 위협 (6문항)		공공 IoT서비스는 외부의 물리적 자극에 의한 오작동을 발생시킬 수 있을 것 같다.	.960	이지훈(2015)
		공공 IoT서비스는 정보 업데이트가 느리다.		
		공공 IoT서비스의 정보는 정확하지 않다.		
		공공 IoT서비스는 관리가 잘 안 된다.		
		공공 IoT서비스의 민원처리 속도가 느다.		
매개 변수	성과기대 (6문항)	공공 IoT서비스는 내가 원하는 목적을 달성할 수 있게 해준다.	.925	한동균(2016), 서가람(2018)
		공공 IoT서비스는 나의 의사결정에 영향을 미친다.		
		공공 IoT서비스는 내가 수행하고자 하는 일을 효과적으로 할 수 있도록 해준다.		
		공공 IoT서비스는 나의 업무시간을 단축시킨다.		
		공공 IoT서비스는 나의 업무노력을 경감한다.		
		공공 IoT서비스는 내 삶의 질을 향상시킨다.		

	노력기대 (6문항)	공공 IoT서비스를 이용절차는 편리하다.	.945	김은미(2009), 이지훈(2015), 정순규(2017), 한동균(2016)
		공공 IoT서비스에 접근하는 것은 복잡하지 않다.		
		공공 IoT서비스를 이용하는 것은 적은 노력으로 가능하다.		
		공공 IoT서비스의 이용방법은 까다롭지 않다.		
		공공 IoT서비스를 이용하는 방법을 배우는 데는 시간이 오래 걸리지 않는다.		
		공공 IoT서비스 이용방법은 기억하기 쉽다.		
	혁신저항 (6문항)	공공 IoT서비스가 일상에서 활용되는 것은 불필요한 것이다.	.970	최병무(2015), 정순규(2017), 김용희(2016)
		공공 IoT서비스의 이용방법을 익히는 것은 매우 번거로운 일이다.		
		공공 IoT서비스를 이용하는 것은 시간을 낭비하는 것이다.		
		공공 IoT서비스를 이용하는 것은 매우 귀찮고 성가신 일이다.		
		공공 IoT서비스를 이용하는데 요구되는 인내심이 부족하다.		
		공공 IoT서비스는 내 생활을 복잡하게 만들 것 같다.		
	사용인식 (6문항)	공공 IoT서비스는 나에게 도움이 된다.	.950	최병무(2015), 정순규(2017)
		공공 IoT서비스를 이용하는 것은 현명한 선택이다.		
		공공 IoT서비스는 나의 생활을 긍정적으로 변화시킨다.		
		정부예산으로 공공 IoT서비스가 제공되는 것에 대해 찬성한다.		
		공공 IoT서비스를 이용하면 다른 수단을 통해 정보를 얻는 것보다 만족감이 더 크다.		
		공공 IoT서비스에 대해 많은 관심을 가지게 되었다.		
종속 변수	사용의도 (6문항)	공공 IoT서비스를 자주 이용하게 될 것 같다.	.960	김용희(2016), 김귀현(2012), 장병(2015)
		가능하다면 유사한 서비스 보다는 공공 IoT서비스를 더 이용할 것이다.		
		다음에도 동일한 공공 IoT서비스를 재결재하여 계속 이용할 것이다.		
		공공 IoT서비스를 일상에서 적극적으로 활용할 것이다.		
		공공 IoT서비스는 나에게 꼭 필요한 서비스라고 생각한다.		
		공공 IoT서비스를 다른 사람들과 함께 이용할 것이다.		

3.4 변수의 조작적 정의 및 설문지 구성

3.4.1 변수의 조작적 정의

본 연구에서 독립변수는 정보성, 혁신성, 경제성, 시스템보안위험, 불확실성위험이고, 매개변수는 성과기대, 노력기대, 혁신저항이며, 종속변수는 사용의도이다. 본 연구에서 선정된 측정문항은 내용타당성의 확보를 위해 기존 문헌 분석을 통해 도출되었으며, 각 변수의 정의는 [표 3-3]과 같다.

[표 3-3] 변수의 조작적 정의

변수 구분	연구변수	조작적 정의	측정항목	선행연구
지각된 가치 특성	정보성	공공 IoT서비스를 사용함으로써 제공되는 정보에 대한 만족의 정도	• 최신 정보 제공 정도 • 필요한 정보 제공 정도 • 사용자 설정 정보 제공 정도 • 제공되는 정보의 신뢰 정도	Wand & Strong (1996) Palmer & Griffith (1998) Madu & Madu (2002) 윤정근(2010) 엄상용(2011)
	혁신성	공공 IoT서비스가 제공하는 혁신 서비스를 사용함으로써 느끼는 정도	• 혁신서비스 제공 정도 • 일상생활, 업무처리 과정의 변화 정도 • 유사 서비스에 비해 경쟁력 보유 정도	Rogers (1995) Luet al (2005) Yi et al (2006) Kuo & Yen(2009) 권오준 (2010) Hong et al (2011) 박일순 (2013) 김신희 (2016) 사재훈 (2017)
	경제성	공공서비스는 유사 서비스에 비해 이용비용이 저렴하다는 인식의 정도	• 이용비용의 저렴한 정도 • 유사서비스에 비해 합리적 가격여부 정도	Zeithaml(1988) 신기철(2005) 이용기(2008) 임화남 외(2015) 황지환 (2018)

변수 구분	연구변수	조작적 정의	측정항목	선행연구
지각된 위험 특성	시스템 보안 위험	공공 IoT서비스 사 용에 있어서 해킹 등 정보보안 침해 위험 염려 정도	• 해킹 염려 정도 • 사용기록 유출 염려 정도 • 물리적 재해 불안정도 • 사용자의 기밀정보 유출 염려 정도	Dinev & Hart (2006) 김재휘 (2010) 신문식 (2012) 이환수 (2013) 장성호 (2014) 정유진 (2016)
	불확실성 위험	제공받는 정보의 업 데이트 지연 및 정 보의 불확실성 우려 와 서비스품질 저하 에 따른 염려 정도	• 정보 업데이트 지연에 대 한 우려 정도 • 제공되는 정보의 불확실 성 우려 정도 • 사용속도 및 이용품질 저 하에 대한 우려 정도	Peiest (1990) Bauer (1999) 서문식 (2009) 임명성 (2013) 박경자 (2014) 문혜미 (2014) 김용희 (2016) 구혜민 (2017)
통합기술 수용이론 (UTAUT)	성과기대	공공 IoT서비스를 사용함으로써 편리 성이 향상으로 삶의 만족도가 높아진다는 신념의 정도	• 원하는 목적 달성 기대 • 의사결정시 도움 기대 • 효과성 기대 • 편의성 기대 • 삶의 질 향상 기대	Venkatesh (2003) Zhou 외 (2010) 권오준 (2010) 전재하 (2011) 김용구 (2012) 박일순 (2013) 구은영 (2015) 한동균 (2016)
	노력기대	공공 IoT서비스를 사용하는 것과 관련 된 편리성, 용이성 정도	• 사용의 편리성 • 접근의 용이성 • 사용방법 습득 용이성	Venkatesh (2003) 김영채 (2011) 김용구 (2012) 한동균 (2016) 강선희 (2016) 정순규 (2017) 김기웅 (2017)
	사용의도	공공 IoT서비스를 사용할 의도, 계획, 활용성의 정도	• 사용 인식 정도 • 사용의 가치성 정도 • 주변 사용권유 정도	Venkatesh (2000) Venkatesh (2003) 왕약설 (2013) 박일순 (2013) 이위 (2017) 함상열 (2017) 한충근 (2018) 심윤정 (2018)
사용자 특성	혁신저항	공공 IoT서비스는 일상생활에 불편하 고 어려움을 줄 정 도인지에 대한 정도	• 일상생활 불편함 정도 • 이용방법의 어려움 정도 • 인내심 부족 염려 • 시간적 가치부여 부족	Ram (1987) 윤승욱 (2013) 한재진 (2015) 박일순 (2013) 허호원 (2015) 구은영 (2015) 강선희 (2016) 한충근 (2018) 박준홍 (2018)

3.4.2 설문지 구성

본 설문지는 9개 변수와 인구통계 항목을 포함하고 있으며 총 62개 설문 문항으로 구성되었다. 지각된 가치특성 변인들에 관한 설문항목이 17개 문항, 지각된 위험특성 변인들에 관한 12개 문항, 통합기술수용이론(UTAUT) 변인들에 관한 설문항목이 18개 문항, 사용자 특성 설문항목은 6개 문항으로 아래의 [표3-4]와 같이 설문을 구성하였다.

[표 3-4] 설문지 구성

설문항목		문항수	척도
지각된 가치특성	정보성	6	7점 등간척도
	혁신성	5	7점 등간척도
	경제성	6	7점 등간척도
지각된 위험특성	시스템 보안	6	7점 등간척도
	불확실성 위험	6	7점 등간척도
통합기술수용이론 (UTAUT)	성과기대	6	7점 등간척도
	노력기대	6	7점 등간척도
	사용의도	6	7점 등간척도
사용자 특성	혁신저항	6	7점 등간척도
인구통계		13	명목척도, 비율척도
합 계		66	-

IV. 연구 결과

4.1 자료수집 및 분석방법

4.1.1 표본선정 및 자료수집

본 연구는 지각된 가치 및 지각된 특성이 공공 IoT서비스의 이용의도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 선행연구를 바탕으로 본 연구에 맞게 설문 문항을 재구성한 뒤 공공 IoT서비스를 이용한 경험이 있는 일반 사용자를 대상으로 온라인 조사를 실시하였다. 설문을 진행하기에 앞서 설문 대상자들에게 설문의 목적과 공공 IoT서비스에 대한 기본적인 개념과 정보를 충분히 설명하여, 설문 응답자들이 충분한 사전적 이해를 바탕으로 설문에 참여할 수 있도록 조치하였다.

설문조사의 기간은 2017년 11월 (1개월), 2018년 3월 (1개월), 2018년 9월 (1개월)에 걸쳐 실시하였으며, 설문문항은 인구 통계학적 정보와 관련한 문장을 포함하여 총 62문항으로 구성되었다. 설문의 문항은 면밀한 실증적 분석을 위해 모두 7점 리커트(Likert) 척도로 구성하였으며, 회수된 총 593부 중 불성실한 응답 또는 중복 응답으로 추정되는 83부의 설문을 제외하고, 최종적으로 총 510부의 설문결과를 바탕으로 본 연구를 수행하였다.

4.1.2 분석방법

수집된 자료를 통한 실증적 분석을 위해 SPSS 22.0과 AMOS 22.0의 통계 패키지를 사용하였다. 먼저 SPSS 22.0을 활용하여 인구통계학적인 조사를 위해 빈도분석을 실시하였고, 측정 변수들에 대한 신뢰도를 분석하였다. 그리고 AMOS 22.0을 통해 측정도구의 검증에 위한 확인적 요인분석과 구조방정식 모형 분석을 실시하였다.

자세한 통계분석의 절차는 다음과 같다. 첫째, 표본의 성별, 연령, 거주 지역, 최종학력, 직업, 월 소득, 공공 IoT서비스 이용 장소, 공공 IoT서비스 이

용태도, 공공 IoT서비스 이용경위 등을 포함한 인구통계학적 특성의 빈도와 구성 비율을 알아보기 위한 빈도분석을 실시하였다. 둘째, 각 독립변수 및 종속변수들의 크론바흐 알파(cronbach's α) 계수를 산출하여 신뢰도를 검증하였다. 셋째, 확인적 요인분석을 통해 관측변수의 요인적재량(factor loading), 유의성 검정(p-value), AVE(Average Variance Extracted, 평균분산추출), CR(Construct Reliability, 개념 신뢰도) 등의 검정을 위한 집중타당성 분석과 잠재변수 간 판별타당성을 분석하였다(한충근, 2018). 넷째, 본 연구의 목적에 맞게 설계된 연구모형의 검증을 위해 구조방정식 모델 분석(Structural Equation Modeling)을 실시하였다. 다섯째, 매개변수에 의한 그 효과를 알아보고자 효과분석을 실시하였다. 마지막으로, 응답자의 인구통계학적 특성에 따른 집단 간 차이를 분석하기 위해 다집단 분석을 실시하여 조절효과 검정을 실시하였다.

4.2 응답자의 일반적 특성

본 연구 설문대상자의 일반적 특성을 성별, 연령, 거주 지역, 최종학력, 직업, 월 소득으로 구분하여 분석하면 [표 4-1]과 같다.

우선 전체 표본 593부 중에서 응답란이 기재되지 않은 결측치와 불성실 답변이 포함된 설문을 제외한 510부만을 본 연구에 포함하였다. 이를 먼저 성별에 따라 살펴보면, 남성 응답자는 48.2%(254명)이고, 여성 응답자는 51.8%(273명)로서 여성응답자가 조금 더 많았다. 연령대별로 살펴보면, 40대 응답자가 29.0%(153명)으로 가장 많았고, 그 다음으로는 30대(27.1%, 143명), 20대(24.3%, 128명), 50대(15.2%, 80명), 60대(2.5%, 13명), 10대(1.1%, 6명), 70대 이상(0.8%, 4명)의 순이었다. 다음으로 거주 지역은 서울이 전체의 39.8%(210명)로 가장 많았으며, 경기도가 22.8%(120명)로 많았다. 다음으로는 인천(7.0%, 37명), 대구(5.3%, 28명) 부산(4.7%, 25명), 광주(4.0%, 21명)의 순이었다.

응답자의 최종학력을 살펴보면, 4년제 대학 재학 및 졸업자가 전체의 59.0%(311명)으로 과반이 넘었고, 대학원 재학 및 졸업이 15.2%(80명), 2년

제 대학 재학 및 졸업자가 13.5%(71명), 고등학교 졸업 이하가 10.6%(56명), 기타(1.7%, 9명)의 순이었다. 직업은 회사원이 51.0%(269명)으로 절반이 넘었고, 전문직 종사자가 14.6%(77명), 주부는 8.5%(45명), 학생이 6.8%(36명) 등의 순으로 많았다. 마지막으로 월 소득은 월 300만 원 이상에서 500만 원 미만인 응답자가 전체의 29.6%(156명), 월 200만 원 이상에서 월 300만원 미만인 사람이 22.8%(120명), 월 500만 원 이상에서 700만원 미만인 응답자가 15.7%(83명), 월 700만 원 이상이 11.6%(61명), 월수입 100만원 미만이 11.4%(60명), 월 100만 원 이상에서 200만 원 미만이 8.9%(47명)의 순이었다.

응답자가 IoT서비스를 이용한 장소에 대해서는 거주 지역에서 사용하였다는 응답이 63.9%(337명), 비거주지역에서 사용하였다는 응답이 36.1%(190명)로 거주 지역에서의 사용률이 훨씬 많았다. 이용여부의 자발성을 묻는 질문에서는 자발적 사용이 77.2%(407명), 비자발적 사용이 22.8%(120명)로 큰 차이가 있었다. 마지막으로 사용경위에 대해서는 일상생활에 도움이 될 것 같아서가 28.8%(152명)로 가장 많았고, 그 다음으로는 사용하면 유용할 것 같아서(18.8%, 99명), 호기심으로(17.1%, 90명), 지인 권유(9.5%, 50명) 등의 순이었다.

[표 4-1] 응답자의 일반적 특성

		N=510	
구 분		빈도	퍼센트
성별	남자	247	48.4
	여자	263	51.6
연령대	10대	5	1.0
	20대	125	24.5
	30대	139	27.3
	40대	146	28.6
	50대	79	15.5
	60대	13	2.5
	70대	3	.6
거주지역	서울	203	39.8
	부산	23	4.5

	대구	26	5.1
	인천	35	6.9
	광주	17	3.3
	대전	8	1.6
	울산	10	2.0
	경기도	120	23.5
	강원도	4	.8
	충청북도	11	2.2
	충청남도	9	1.8
	전라북도	8	1.6
	전라남도	5	1.0
	경상북도	13	2.5
	경상남도	14	2.7
	제주도	3	.6
	세종	1	.2
최종학력	고등학교 졸업 이하	52	10.2
	대학 재학/졸업(전문대)	68	13.3
	대학교 재학/졸업(4년제)	306	60.0
	대학원 재학/졸업	77	15.1
	기타	7	1.4
직업	학생	32	6.3
	회사원	266	52.2
	전문직	76	14.9
	공무원	16	3.1
	자영업	26	5.1
	프리랜서	23	4.5
	아르바이트	13	2.5
	주부	45	8.8
	기타	13	2.5
월 소득	100만원 미만	52	10.2
	100만 원 이상 - 200만원 미만	44	8.6
	200만 원 이상 - 300만원 미만	117	22.9
	300만 원 이상 - 500만원 미만	153	30.0
	500만 원 이상 - 700만원 미만	82	16.1
	700만 원 이상	60	11.8
	기타	2	.4
이용장소	비 거주지역	184	36.1
	거주지역	326	63.9

이용태도	자발적	395	77.5
	비자발적	115	22.5
사용경위	주변에서 사용하기 때문에	40	7.8
	지인의 권유로	48	9.4
	업무 때문에 사용해야 할 것 같아서	41	8.0
	다른 사람보다 먼저 새로운 서비스를 사용하는 것이 좋아서	33	6.5
	일상생활에 도움이 될 것 같아서	149	29.2
	호기심으로	90	17.6
	사용하면 유용할 것 같아서	94	18.4
	재미있을 것 같아서	9	1.8
	과거 동일한 서비스를 사용하여 재이용을 위해	4	.8
	과거 유사 서비스를 사용에 대한 기대감으로	2	.4

4.3 탐색적 요인분석(Exploratory Factor Analysis)

탐색적 요인분석은 많은 측정변수를 공통적인 요인으로 묶어 자료의 복잡성을 줄이고 측정된 변수들이 동일한 구성개념을 측정하고 있는지를 파악하기 위한 방법이다(성태제, 2007). 따라서 측정도구의 타당성을 확인하기 위해 많이 사용되는데, 요인분석을 통해 적절한 요인으로 묶이지 않는 문항은 해당 개념을 측정하는데 타당하지 않다고 간주되어 도구에서 제외하거나 수정하여야 한다.

요인분석을 위해서는 기본적으로 100에서 200개 이상의 표본이 있어야 하며, 변수와 표본은 그 비율이 1:5 수준이어야 한다. 일반적으로 하나의 구인을 설명하기 위해서는 다섯 개 이상의 문항이 요구되며, 최소 2개 이상의 문항이 있어야 한다. 요인분석 실시 시 요인추출 방식에서 Eigen값 1이상의 요인만을 채택하는 카이저 규칙(Kaiser rule)은 너무 기계적일 뿐 아니라, 연구자가 고려하는 본 연구의 목적과 이론을 무시하는 방식이라고 판단하여 적용하지 않았다. 요인추출은 최대우도법(maximum likelihood), 요인회전 방식은 요인간의 상관관계를 인정하는 사각회전(oblique rotation method)의 직접 오블리민(direct oblique) 방식으로 요인을 추출하였다.

분석결과는 [표 4-2]와 같이 표본의 적절성을 측정하는 KMO이 .953,

Bartlett의 구형성 검정 통계 값이 24862.300(df=1378, p=.000)으로 유의하다고 분석되어 상관행렬이 요인분석을 수행하기에 적합하다고 해석할 수 있었다.

[표 4-2] 회전된 요인행렬

			요 인								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	경제성가치	Q5_2	.865								
		Q5_1	.819								
		Q5_3	.741								
		Q5_6	.728								
		Q5_5	.644								
		Q5_4	.630								
2	혁신지향	Q11_3		.922							
		Q11_4		.895							
		Q11_1		.893							
		Q11_2		.884							
		Q11_6		.826							
		Q11_5		.816							
3	시스템보안위협	Q7_4			.874						
		Q7_3			.871						
		Q7_2			.855						
		Q7_1			.788						
		Q7_5			.764						
		Q7_6			.730						
4	사용의도	Q13_2				.826					
		Q13_4				.824					
		Q13_3				.813					
		Q13_6				.756					
		Q13_5				.753					
		Q13_1				.731					
5	노력기대	Q10_2					.886				
		Q10_1					.803				
		Q10_4					.791				
		Q10_3					.790				
		Q10_5					.651				
		Q10_6					.624				
6	불확실성위협	Q8_5						.851			
		Q8_6						.824			
		Q8_1						.787			
		Q8_2						.773			
		Q8_4						.770			
		Q8_3						.677			
7	성과기대	Q9_4							.768		
		Q9_5							.739		
		Q9_2							.738		
		Q9_3							.734		
		Q9_6							.674		
		Q9_1							.636		
8	혁신성가치	Q4_3								.636	
		Q4_2								.580	
		Q4_1								.487	
		Q4_4								.475	
		Q4_5								.474	
9	정보성가치	Q2_2									.773
		Q2_1									.699
		Q2_4									.696
		Q2_3									.594
		Q2_5									.537
		Q2_6									.526
고유값			12.115	7.573	7.159	11.539	10.665	7.905	11.867	6.510	9.584
설명분산			31.595	18.690	5.367	3.799	2.804	2.265	2.104	1.833	1.528
누적분산			31.595	50.282	55.651	59.450	62.255	64.519	66.623	68.456	69.984
문항수			6	6	6	6	6	6	6	5	6

※ 요인추출 방법: 최대 우도. 회전 방법: Kaiser 정규화가 있는 오블리민.

4.4 연구도구의 신뢰도(reliability) 검증

신뢰도 검증이란, 채택한 연구도구를 통해 얻은 자료가 제대로 측정이 된 것인지 알아보기 위해 측정의 일관성과 정확성을 검증하는 것이다. 신뢰도 계수의 추정방법에는 재검사신뢰도, 동형검사신뢰도, 반분검사신뢰도, 문항내적 일관성신뢰도 등이 있는데(성태제, 2007), 본 연구에서는 크론바흐 알파(Cronbach's Alpha) 계수를 이용해 연구도구를 구성하고 있는 문항간의 일관성을 측정하는 문항내적일관성신뢰도를 실시하였다. 공식은 다음과 같다.

$$a = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_y^2} \right)$$

k : 항목수, σ_y^2 : 총분산, σ_i^2 : 각항목의분산

검증의 과정에서 신뢰도를 저해하는 관련 항목을 제거하고 최종적으로 53개 문항을 분석에 이용하였다. 검증결과는 [표 4-3]과 같이 연구도구의 신뢰도를 나타내는 Cronbach's α 값이 .879에서 .962 사이에 있어 모든 요인의 신뢰도가 확보되었다. 일반적으로 Cronbach's α 값이 0.7이상이면 신뢰도가 있다고 보는데(Van de Ven & Ferry, 1980), 본 연구의 측정도구는 매우 높은 수준의 신뢰도를 보이고 있다.

[표 4-3] 신뢰도 검증결과

번호	구분	변인	항목	Cronbach's α	항목수
1	독 립 변 인	정보성 가치	정보성가치1	.879	6
2			정보성가치2		
3			정보성가치3		
4			정보성가치4		
5			정보성가치5		
6			정보성가치6		
7		혁신성 가치	혁신성가치1	.911	5
8			혁신성가치2		
9			혁신성가치3		
10			혁신성가치4		
11			혁신성가치5		

12		경제성 가치	경제성가치1	.923	6
13			경제성가치2		
14			경제성가치3		
15			경제성가치4		
16			경제성가치5		
17			경제성가치6		
18		시스템 보안 위험	시스템보안위협1	.939	6
19			시스템보안위협2		
20			시스템보안위협3		
21			시스템보안위협4		
22			시스템보안위협5		
23			시스템보안위협6		
24		불확실성 위험	불확실성위협1	.938	6
25			불확실성위협2		
26			불확실성위협3		
27			불확실성위협4		
28			불확실성위협5		
29			불확실성위협6		
30	매 개 변 인	성과 기대	성과기대1	.915	6
31			성과기대2		
32			성과기대3		
33			성과기대4		
34			성과기대5		
35			성과기대6		
36		노력 기대	노력기대1	.920	6
37			노력기대2		
38			노력기대3		
39			노력기대4		
40			노력기대5		
41			노력기대6		
42		혁신 저항	혁신저항1	.962	6
43			혁신저항2		
44			혁신저항3		
45			혁신저항4		
46			혁신저항5		
47			혁신저항6		
48	종 속 변 인	사용 의도	사용의도1	.940	6
49			사용의도2		
50			사용의도3		
51			사용의도4		
52			사용의도5		
53			사용의도6		

4.5 확인적 요인분석(Confirmatory Factor Analysis) 및 측정모델 평가

확인적 요인분석은 이론적 배경이나 논리적 근거를 확인하는 성격이 크기 때문에 이론의 검증과정에 가깝다. 이러한 특성으로 확인적 요인분석은 집중타당성이나 판별타당성 같은 측정도구의 타당성 검증에 이용되며, 모델의 평가가 χ^2 또는 다른 모형 적합도 지수(GFI, AGFI, CFI, NFI, RMSEA, RMR) 등에 의해 이루어지기도 한다.

이론적 측정모형의 검증을 위하여 최대우도 추정방법을 통한 확인적 요인분석(CFA)을 실시하였다. 분석결과 유의확률 $p=.000$, 자유도(df)=1289, $\chi^2=3027.970$, $q=2.3493$)로 산출되었다. 그러나 χ^2 값은 표본의 크기에 민감하게 반응하기 때문에, 표본의 크기가 너무 큰 경우 모델의 적합도를 판단하기에 무리가 있다(Baumgartner & Homburg, 1996). 따라서 보다 확실한 모형의 적합도를 알아보기 위해서는 다른 적합도 지수를 살펴볼 필요가 있다. 하나의 적합도 지수는 모형의 특정한 한 면만을 반영하기 때문에 설령 좋게 나왔다고 해도 단일 지표로 모형이 좋다고 판단해서는 안 된다(Kline, 2005). 연구마다 제시하는 적합도 지수가 다르기 때문에 여러 가지 적합도 지수를 종합적으로 검토하여 평가하여야 한다.

모형 적합도 지수는 수집한 표본 데이터로부터 얻은 공분산 행렬(S)과 이론적 배경을 바탕으로 만들어진 연구의 모형으로부터 추정된 공분산행렬(Σ)의 차이($S-\Sigma$)를 의미한다(우종필, 2012). 이 차이가 작다면 높은 모형 적합도 지수가 산출되고, 이 차이가 크다면 낮은 모형 적합도 지수가 산출된다. 모형 적합도 지수는 크게 절대적합지수, 중분적합지수, 간명적합지수로 분류된다. 이 중 절대적합지수는 연구자가 수집한 데이터와 연구모형의 공분산행렬의 적합한 정도를 보여주기 때문에 다른 모형과 비교하지 않는 것이 특징이다. 절대적합지수에는 χ^2 (CMIN), Normed χ^2 (CMIN/df), RMR, GFI, AGFI 등이 있다. 중분적합지수(incremental fit index)는 연구모형이 영모델

3) q값은 χ^2 을 자유도(df)로 나눈 값으로, AMOS에서는 CMIN/DF값으로 산출된다. 연구자에 따라 q값 또는 NC값이라 하는데, 김계수(2009)는 이 값이 3보다 작아야 만족할만한 수준이라고 하였다. Byrne(1989)는 2를 넘는 경우 적합도에 문제가 있다고 보인다고 하였지만, Bollen(1989)은 2.0~3.0 수준이면 적합하며 5.0까지 적절한 수치로 본다고 한 바 있다.

(null model)보다 얼마나 잘 측정되었는지 나타내는 지수이다. 중분적합지수에는 NFI, RFI, IFI, TLI, CFI 등이 있다. 마지막으로 간명적합지수(parsimonious fit index)는 모델의 복잡성을 고려한 상태에서 경쟁모델(comparing models) 중 최고의 모델에 대한 정보를 제공한다. 모델 간 비교를 하기 때문에 하나 보다는 두 개 이상의 모형 중 어떤 모형이 더 적합한지 비교할 때 유용하다. 간명적합지수에는 PGFI, PNFI, PCFI, AIC 등이 있다. 각 지수의 설명과 판단기준은 다음의 [표 4-4]에 제시하였다.

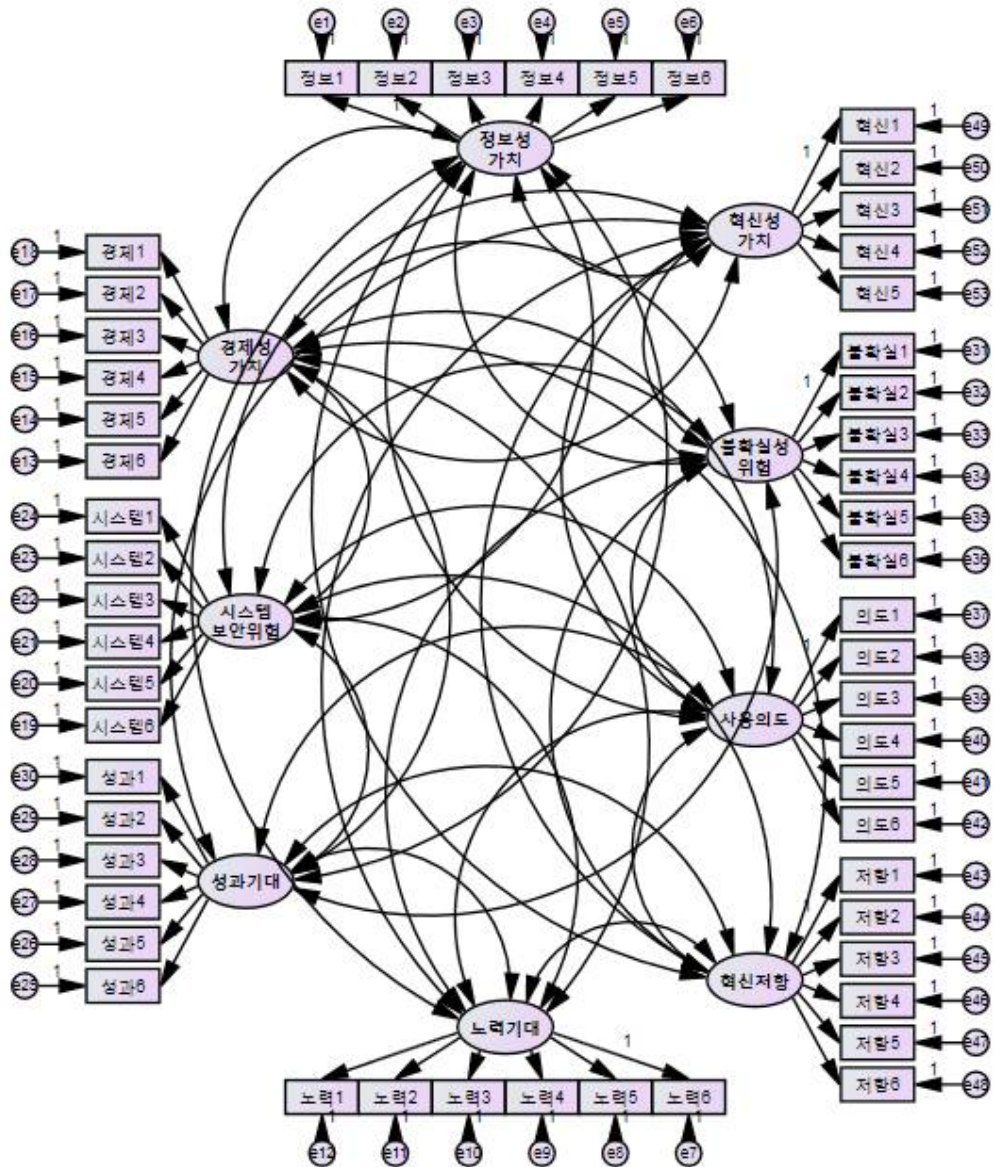
[표 4-4] 주요 모형적합도 지수와 판단기준

적합도 종류		판단 기준
절대 적합지수	χ^2 Chi-square statistics	p값이 .05이상이면 양호
	RMR (RMSR) Root Mean-squared Residual	.05이하면 양호
	GFI Goodness of Fit Index	.9이상이면 양호
	AGFI Adjusted GFI	.9이상이면 양호
	RMSEA Root Mean Squared error of Approximation	.1이하 보통 .08이하 보통 .05이하 좋음
중분 적합지수	NFI Normed Fit Index	.9이상이면 양호
	TLI (NNFI) Tucker-Lewis Index	.9이상이면 양호
	CFI Comparative Fit Index	.9이상이면 양호
간명 적합지수	PGFI Persimonous GFI	낮을수록 양호
	PNFI Persimonous NFI	낮을수록 양호
	AIC Akaike Information Criteria	낮을수록 양호

출처 : 우종필(2012)

[그림 4-1]과 같이 본 연구의 측정모형을 통해 확인적 요인분석을 실시한 결과, CFI=.930, NFI=.885, TLI=.925, RMSEA=.051, RMR=.042로 산출

되었다. 이는 앞서 살펴본 주요 모형적합도 지수의 판단기준에 근거할 때, 매우 적합한 수준인 것으로 보인다. 다시 말해, 본 연구의 측정모형이 수용 가능한 적합성을 확보하고 있음을 확인하였다.



[그림 4-1] 연구 측정모형

4.6 집중타당성 검증

확인적 요인분석은 잠재변수 간의 요인부하량을 특정할 수 있고, 모형의 전반적인 적합도를 평가할 수 있기 때문에 구성개념 타당성(construct validity)을 측정하는데 유용하게 사용되고 있다(우종필, 2012). 구성개념 타당성은 구성개념과 그것을 측정하는 변수 사이의 일치성(agreement)에 관한 것으로, 구성개념이 관측변수에 의해서 얼마나 잘 특정되었는지를 나타낸다. 구성개념의 타당성은 집중타당성(convergent validity), 판별타당성(discriminant validity), 법칙타당성(nomological validity)등으로 분류될 수 있다(김수민, 2013).

우선 집중타당도는 수렴타당도라고도 하는데, 잠재변수를 측정하는 관측변수들의 일치성 정도로 동일 개념을 측정하는 다중의 척도가 어느 정도 일치하는가를 보는 것이다(김주경, 2018). 측정 항목들이 구성개념을 일관성 있게 잘 측정하였다면 항목들 간의 높은 상관성이 있을 것이고, 이럴 경우에 집중타당성이 있다고 본다(우종필, 2012). 검증방법은 잠재변수와 관측변수 간의 요인부하량을 측정하는 것이 대표적인 방법이다.

AVE(Average Variance Extracted: 평균분산추출)는 표준화 된 요인부하량의 제곱한 값들의 합을 표준화 된 요인부하량의 제곱의 합과 오차분산의 합으로 나눈 값이다(Fornell & Larker, 1981). 본 분석에 사용하는 AMOS 통계패키지에서는 AVE 값을 제공하지 않기 때문에 산출된 표준화 계수(표준화된 요인부하량) 및 오차분산을 통해 계산한 뒤, 각 기준에 부합하는지를 살펴야 한다. AVE 값은 0.5이상의 결과 값이 산출되어야 집중타당성이 있는 것으로 간주할 수 있으며, 이를 구하는 공식은 다음과 같다.

$$AVE = \frac{(\sum \text{요인부하량}^2)}{[(\sum \text{요인부하량}^2) + (\text{오차분산의 합})]} \geq 0.5$$

다음으로 개념 신뢰도(Construct Reliability: C.R.)는 표준화 된 요인부하

량의 합의 제곱을 표준화된 요인부하량 합의 제곱과 오차분산의 합으로 나눈 값이다. C.R.값을 구하는 공식은 아래와 같으며, C.R.값이 0.7 이상이면 집중타당성이 있는 것으로 본다. 이 값 역시 본 분석에 사용하는 AMOS 통계패키지에서는 자동 계산이 되지 않기 때문에 직접 구하여 제시하였다.

$$C.R. = \frac{(\sum \text{요인부하량})^2}{[(\sum \text{요인부하량})^2 + (\text{오차분산의 합})]} \geq 0.7$$

집중타당성의 분석결과, 각 관측변수들의 요인부하량(λ)은 .679에서 .929로 대부분 0.7이상의 수치를 보이고 있었으며, 유의성 C.R.값은 ± 1.965 이상 ($p < .05$)에서 잠재변수들은 평균분산추출 AVE 값은 0.509에서 0.669로 모두 0.5 이상의 값이 산출되었다. 개념 신뢰도 C.R.(Construct Reliability) 값은 0.861부터 0.924로 기준 값 0.7보다 높아 집중타당성이 있는 것으로 검증되었다.

측정모형의 적합도는 $\chi^2=3027.970$, 자유도(df)=1289, q(CMIN/DF)=2.349, $p=.000$ 이며, 다른 적합도 지수를 살펴본 결과, CFI=.930, TLI=.925, NFI=.885, RMSEA=.051로 산출되어 측정모형은 전체적으로 수용 가능한 수준으로 판단하였다. 측정모형 평가에 대한 결과 요약은 다음의 [표 4-5]와 같다.

[표 4-5] 측정모형의 요인계수 추정값

(n=510, p=.000)

잠재변수	관측변수	비표준화 계수	표준화 계수	표준 오차	C.R.	유의 확률	평균 분산추출 (AVE)	개념 신뢰도
정보성 가치	정보성가치1	1.000	.752				0.509	0.861
	정보성가치2	.976	.679	.063	15.471	.000		
	정보성가치3	.993	.765	.056	17.614	.000		
	정보성가치4	1.059	.759	.061	17.462	.000		
	정보성가치5	1.018	.807	.055	18.674	.000		
	정보성가치6	.909	.698	.057	15.934	.000		

혁신성 가치	혁신성가치1	1.000	.851				0.586	0.876
	혁신성가치2	1.008	.864	.040	25.433	.000		
	혁신성가치3	.998	.812	.043	22.941	.000		
	혁신성가치4	.943	.806	.042	22.642	.000		
	혁신성가치5	.897	.763	.043	20.809	.000		
경제성 가치	경제성가치1	1.000	.812				0.594	0.897
	경제성가치2	1.016	.849	.044	23.017	.000		
	경제성가치3	.996	.845	.044	22.866	.000		
	경제성가치4	1.011	.840	.045	22.678	.000		
	경제성가치5	.979	.815	.045	21.705	.000		
	경제성가치6	.837	.728	.045	18.590	.000		
시스템 보안위험	시스템보안위험1	1.000	.767				0.555	0.882
	시스템보안위험2	1.039	.771	.055	18.907	.000		
	시스템보안위험3	1.228	.873	.056	22.055	.000		
	시스템보안위험4	1.283	.916	.055	23.444	.000		
	시스템보안위험5	1.247	.897	.055	22.823	.000		
	시스템보안위험6	1.149	.848	.054	21.245	.000		
불확실성 위험	불확실성위험1	1.000	.882				0.597	0.899
	불확실성위험2	.974	.859	.035	27.534	.000		
	불확실성위험3	.924	.795	.039	23.751	.000		
	불확실성위험4	1.038	.860	.038	27.583	.000		
	불확실성위험5	1.023	.892	.034	29.802	.000		
	불확실성위험6	.853	.791	.036	23.549	.000		
성과기대	성과기대1	1.000	.798				0.590	0.896
	성과기대2	1.017	.791	.050	20.190	.000		
	성과기대3	1.069	.833	.049	21.661	.000		
	성과기대4	1.029	.844	.047	22.055	.000		
	성과기대5	.998	.771	.051	19.549	.000		
	성과기대6	.946	.774	.048	19.644	.000		
노력기대	노력기대1	1.000	.759				0.622	0.908
	노력기대2	1.142	.806	.059	19.350	.000		
	노력기대3	1.125	.824	.057	19.861	.000		
	노력기대4	1.175	.813	.060	19.553	.000		
	노력기대5	1.180	.844	.058	20.415	.000		
	노력기대6	1.125	.824	.057	19.842	.000		
혁신저항	혁신저항1	1.000	.863				0.657	0.920
	혁신저항2	1.034	.895	.035	29.201	.000		
	혁신저항3	1.113	.929	.035	31.661	.000		
	혁신저항4	1.119	.920	.036	30.943	.000		
	혁신저항5	1.012	.891	.035	28.902	.000		
	혁신저항6	1.069	.900	.036	29.486	.000		
사용의도	사용의도1	1.000	.865				0.669	0.924
	사용의도2	1.048	.871	.039	27.188	.000		
	사용의도3	1.022	.880	.037	27.724	.000		
	사용의도4	1.001	.832	.040	24.965	.000		
	사용의도5	.946	.836	.038	25.204	.000		
	사용의도6	.970	.825	.039	24.604	.000		

4.7 판별타당성 검증

판별타당성은 서로 다른 잠재변수 간의 차이를 나타내는 정도이다(우종필, 2012). 잠재변수 간 낮은 상관을 보인다면 판별타당성이 있는 것이며, 잠재변수간 높은 상관을 보인다면 두 구성개념 간의 차별성이 떨어지는 것을 의미하므로(김정일, 2016) 잠재변수 간의 판별타당성이 없다고 판단한다. 판별타당성을 검증하는 방법은 세 가지가 있는데, 첫 번째 방법은 잠재변수의 AVE가 잠재변수 간 상관계수의 제곱보다 크면 판별타당성이 있는 것으로 간주한다(김기웅, 2017). 이 식은 잠재변수와 관측변수의 설명량과 잠재변수간 설명량을 비교하는 개념으로 볼 수 있다. 만약에 AVE값이 잠재변수간 상관계수의 제곱 ϕ^2 보다 크면 판별타당성이 있는 것이라고(김정일, 2016), 그 반대면 당연히 판별타당성이 없는 것으로 간주한다.

두 번째 방법은 잠재변수간 상관관계를 보여주는 상관계수의 신뢰구간 ($\phi \pm 2 \times$ 표준오차)이 1.0을 포함하지 않아야 한다. 두 잠재변수간 상관에 ± 2 곱하기 표준오차를 했을 경우, 결과가 1을 포함하지 않는다면 판별타당성이 있는 것이고(이재선, 2017), 1을 포함한다면 판별타당성이 없는 것으로 판단한다.

마지막 방법은 두 개의 구성개념으로 짝지어진 쌍을 선택한 다음, 두 구성개념 간 자유로운 상관을 갖는 비제약모델(unconstrained model) 또는 자유모델(free model)과 두 구성개념 간 공분산을 1로 고정시킨 제약모델간의 $\Delta\chi^2$ 을 분석하여(이재선, 2017), 두 모델 간의 $\Delta\chi^2$ 가 통계적으로 유의하면($\Delta\chi^2 \geq 3.84$) 두 개념들 간에 판별타당성이 있는 것으로 간주하는 방법이다. 전술한 세 가지의 판별타당성 검증방법에 대해서는 다음의 [표 4-6]에 보다 자세히 설명하였다.

[표 4-6] 판별타당성 검증방법

검증방법	설 명
AVE >	두 구성개념 간 각각의 AVE 값과 두 구성개념 간 상관계수 제곱 값을 비교하여 AVE값이 상관계수의 제곱 값보다 클 경우 판별타당성이 있음

[$\Phi \pm 2 \times \text{S.E.}$]가 1을 포함하는지 여부	두 구성개념 간 상관계수에 ± 2 곱하기 표준오차를 계산한 결과 값이 1을 포함하지 않는다면 판별타당성이 있음
비제약(자유)모델과 제약모델 간의 $\Delta\chi^2$	두 구성개념 간 자유로운 상관을 갖는 비제약(자유)모델과 그 구성개념 간 공분산을 1로 고정시킨 제약모델간의 χ^2 차이분석(이재선, 2017)을 실시한 후, 두 모델 간 χ^2 에 통계적으로 유의한 차이가 있는지 없는지를 비교하여 $\Delta\chi^2 \geq 3.84$ 이면 판별타당성이 있음

출처 : 우종필(2012)

본 연구에서는 판별타당성 검증방법 중에서 가장 일반적으로 사용되는 첫 번째 검증방법인 $\text{AVE} > \Phi^2$ 으로 검증을 실시하였다. 검증결과 모든 쌍의 상관계수 제곱 값(Φ^2)이 각 구성개념의 AVE 값보다 낮아 판별타당성을 확보하였다고 판단하였다. 판별타당성 검증에 대한 상세한 분석결과는 다음의 [표 4-7]에 제시하였다.

[표 4-7] 판별타당성 검증결과

구분	정보성 가치	혁신성 가치	경제성 가치	시스템 보안위협	불확실성 위협	성과기대	노력기대	혁신지향	사용의도	AVE
정보성 가치	1									0.509
혁신성 가치	.760*** (.578)	1								0.586
경제성 가치	.717*** (.514)	.765*** (.585)	1							0.594
시스템 보안위협	.059 (.003)	.032 (.001)	.034 (.001)	1						0.555
불확실성 위협	-.093 (.186)	-.025 (.050)	-.023 (.050)	.699*** (.488)	1					0.597
성과기대	.665*** (.442)	.746*** (.557)	.722*** (.521)	.068 (.005)	.031 (.001)	1				0.590
노력기대	.562*** (.316)	.587*** (.345)	.667*** (.445)	.032 (.001)	-.006 (.012)	.666*** (.444)	1			0.622
혁신지향	-.125** (.016)	.043 (.002)	-.011 (.001)	.471*** (.222)	.649*** (.421)	.093* (.009)	-.044 (.002)	1		0.657
사용의도	.604*** (.365)	.691*** (.478)	.685*** (.469)	-.016 (.001)	-.076 (.006)	.694*** (.482)	.662*** (.438)	-.134** (.018)	1	0.669

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$, ()안은 각 상관계수의 제곱 값(Φ^2)임

4.8 구조방정식 모형 분석

4.8.1 다중공선성 검증

구조방정식 모형분석은 다변량 정규성을 가정하고 있기 때문에, 관측변수들이 정규분포를 따르고 있다는 가정 하에서 분석이 진행되어야 한다(이재선, 2017). 측정변수들이 정상분포를 이루지 않으면, 왜곡된 추정치를 얻어 정확한 통계검증이 이루어지기 어렵다(김주경, 2018; 조은아, 2015). 따라서 본 연구모형의 분석에 앞서 측정변수들 간의 상관관계를 살펴보고, 다중공선성(multicollinearity)이 존재하는지를 살펴보았다.

문수백(2009)은 다변인 정규분포의 가정에 대해 첫째, 모델 하의 각 변인별 분포가 정규분포를 이루어야 하고, 둘째, 변인들을 서로 한 번씩 짝을 지어 얻어지는 모든 이변인 분포가 정규분포를 이루어야 하고, 셋째, 모든 이변인 분포의 산포도가 동분산성을 지니고 있어야 한다고 하였다(김주경, 2018). 그러나 이 모든 조건을 충족시키기에는 현실적으로 어려움이 존재하여 단변인 분포의 정규성을 먼저 확인한 뒤에, Mardia(1970)가 개발한 다변인 변인 분포의 왜도 및 첨도의 검토가 반드시 필요하다.

분석결과 변수들의 평균은 최소 3.22에서 최고 5.37, 표준편차의 평균은 최소 1.029에서 최고 1.550이었다. 왜도의 절댓값은 최소 -.015에서 최고 -.507, 첨도의 절댓값은 최소 .068에서 최고 1.001 사이에 있었다. 왜도의 절댓값이 2이하이고, 첨도의 절댓값이 7보다 작으면 구조방정식 모형의 분석을 위한 자료의 정상분포 조건이 충족된다고 판단하므로(Kline, 2005), 본 연구모형은 다변량정규분포성의 기본가정이 충족되어 구조방정식 모형의 분석이 가능한 것으로 판단된다.

다음으로는 측정변수들의 상관관계를 살펴보아 다중공선성이 존재하는지 확인하였다. 변수간 상관이 높다는 말은 두 변수가 변수명만 다를 뿐 유사한 개념을 측정하고 있는 것으로 판단할 수 있는데, 이러한 상관은 각 변인이 상호 독립적이지 않고 서로 관련성이 높아 상호상관계수가 $r > .85$ 와 같이 아주 높은 경우를 말한다(문수백, 2009). 이러한 통계적 결과는 변수 간 높은 상관

으로 분석결과에 문제를 일으키는 요소가 된다. 두 변인간의 다중공선성은 변인들 간의 상호상관계수로 쉽게 파악할 수 있지만, 세 개 혹은 그 이상의 변인들 간에 존재할 수 있는 다중공선성은 쉽게 파악하기 어렵다 따라서, 한 변인씩 차례대로 준거변인으로 설정하고, 나머지 모든 변인들을 예측변인으로 하여 중다회귀분석을 실시한 다음에 중다상관계수의 자승치 R_{SMC}^2 을 계산한다. 그리고 $R_{SMC}^2 > .90$ 이면 다중공선성이 존재하는 것으로 판단한다(문수백, 2009).

반대로 도출한 결과 값을 1에서 빼주는 $(1 - R_{SMC}^2)$ 의 결과 값을 공차(tolerance)라 하고, 이 값이 .10 이하이면 다중공선성이 존재한다고 진단한다. 즉, 다른 변수에 의해 설명되지 않은 부분의 비율로 표준화 된 고유분산의 비율을 말한다. 자료의 다중공선성을 알아볼 수 있는 또 다른 방법은 VIF(Variance Inflation Factor)로, 이는 전체 표준화 된 분산 대 고유분산의 비로서 $1/(1 - R_{SMC}^2)$ 통계치를 추정한 다음에 첫 번째로 추출된 VIF값이 두 번째로 추출된 VIF값보다 10이상이면 해당 변인은 분석에서 불필요하다고 판단한다. 다시 말하면 전체 분산이 공유분산의 10배 이상이면 그 변수는 다른 변수와 동일한 것을 측정하고 있다고 판단하는 것이다(문수백, 2009).

분석결과 앞서 제시한 방법들에 의해 본 연구모형의 다중공선성의 유무를 살펴본 결과, 공차는 최저 .520에서 최고 .999 사이의 범위에 있어 모든 값이 기준치인 0.10보다 낮고, 분산팽창지수는 최저 1.001에서 최고 1.924 사이에 있어 모든 수치가 기준 값이 10을 넘지 않아 다중공선성은 존재하지 않는 것으로 분석되었다.

4.8.2 모형 적합성 검증

본 연구에서는 지각된 가치 및 지각된 위험이 공공 IoT서비스의 이용의도에 미치는 영향을 알아보기 위해 9개의 변인을 상정하고, 선행연구의 고찰을 통해 변인들 간의 관계와 영향력을 알아보고 설정된 구조모형에 대해 적합도를 검증하였다. 보통 구조방정식 모형 분석연구에서는 자료의 특성과 이론적 특성이 어느 정도 일치하는가에 대한 적합도 판단과정을

거쳐야 한다(김계수, 2007). 모형 적합도에 대한 정보를 제공하는 적합도 지수는 한 가지가 아니라 여러 개 주어진다. 각 적합도 지수는 모형의 적합도 중 특정한 측면을 평가하고 있기 때문에 연구자는 각 적합도 지수가 관심을 가지고 평가하는 적합도 정보를 명확하게 파악하여야 한다. 각 적합도 지수는 모형 오류(model discrepancy), 모형 자유도(degree of freedom), 역산상관행렬(implied correlation matrix) 등에 의해 정해진다. 다양한 적합도 지수중에서 어떤 것을 선택하여 보고할 것인가는 연구의 목적에 따라 다르겠지만, McDonald & Ho(2002)는 연구의 목적에 관계 없이 모든 구조방정식 모형분석 결과에는 최소한 ① 연구모형의 χ^2 값, ② Steiger-Lind의 90% 신뢰구간 RMSEA, ③ Bentler의 CFI, ④ Tucker & Lewis(1973)의 NNFI, 그리고 ⑤ SRMR을 보고할 것을 권장하고 있다(문수백, 2009).

모형의 적합도를 평가하기 위해 개발된 가장 기본적인 통계치는 $(n-1)F_s$ 이다. 즉, 표본모델오류에 사례 수($n-1$)를 곱한 값으로 표집의 크기가 대표본일 경우 $(n-1)F_s$ 는 연구자의 연구모형의 자유도 df_M 과 같은 자유도를 가지는 χ^2 분포를 이루는 것으로 가정한다. 이를 χ^2_M 값으로 표시하고, 모델 카이자승(제곱), 우도비 카이자승(제곱), 일반 우도비(generalized likelihood ratio)라고도 부른다. 그러나 모형 적합도 지수로서 χ^2 는 여러 문제점을 지니고 있다. 연구에서 설계한 이론 모형인 연구모형은 간명성을 가져야 하는데, 실제로 연구모형이 간명성을 갖춘 경우라고 해도 모형이 모집단에 완벽하게 부합될 수 없다는 한계가 있음에도 비현실적인 완벽한 부합이라는 가설 하에서 모형을 검증한다는 것이다. 다음은 χ^2 값은 관찰변인들 간의 상관계수의 크기에 매우 민감하다. 다시 말하면, 변인들 간의 상관계수의 크기가 클수록 대체로 χ^2 도 증가하게 된다는 것이다. 이러한 문제들로 인해 χ^2 값은 비교적 간단하고 이해하기 쉬운 적합도 지수임에도 최근에는 많이 사용되지 않고 있다. χ^2 을 구하는 공식은 다음과 같다.

$$\chi^2 = (N-1)(S-\Sigma)$$

N=표본수, S=표본 공분산행렬, Σ =구조모형에서 추정된 공분산행렬

이외에도 모형의 적합성을 확인할 수 있는 다양한 적합도 지표들이 있는데, 크게 절대적합지수, 중분적합지수, 간명적합지수로 분류된다. 우선 절대적합지수(absolute fit index)는 조사자가 수집한 데이터의 공분산행렬과 이론을 바탕으로 한 연구모형의 공분산행렬이 얼마나 적합한지를 보여주기 때문에, 다른 모형과 비교하지 않는 것이 특징이다(우종필, 2012). 절대적합지수에는 앞서 설명한 χ^2 을 포함하여 Normed χ^2 (CMIN/DF), RMR, GFI, AGFI 등이 있다. 이 중 GFI는 구조방정식 모형에서 가장 많이 사용되는 적합도 지표 중 하나로, 표본데이터의 공분산 행렬 내에 분산과 공분산이 추정 공분산행렬에 의해서 설명되어지는 양을 나타낸다. 이 지표의 값은 0부터 1까지로 1에 가까운 수치일수록 매우 적합하다는 것을 의미한다. GFI의 계산식에는 표본의 크기(N)가 들어가지 않아 표본크기에는 민감하지 않지만, 간접적인 영향을 받기 때문에 표본크기가 증가할수록 높은 수치를 보인다(우종필, 2012). 표본의 크기가 200개 이상인 경우 적합도를 판단하는데 지장을 받지 않는다고 보고 있다. GFI를 계산하는 식은 다음과 같다.

$$GFI = \frac{F_M}{F_*}$$

F_M : 모형이 자료를 설명할 수 있는 정도

F_* : 모형의 모든 모수치가 0, 즉 모형이 없는 경우 설명 정도

RMSEA(Root Mean Squared Error of Approximation)는 개략오차평균 제곱의 제곱근이라고도 하는데, 지표 산출을 위한 과정 속에 내포된 독특한 특성 때문에 최근 구조방정식 모형 분석에서 가장 많은 관심과 주목을 받는 절대적합지수이다(문수백, 2009). RMSEA는 연구가 설정한 이론모형이 모집단 자료에 완벽하게 부합할 것이라는 가정을 하고 있지 않기 때문에, 비중심성 카이제곱 분포(noncentral chi-square distribution)를 가정한다. 이를 구하는 공식은 다음과 같다. RMSEA가 0.05~0.08 사이에 있으면 모형이 적합한 수준이라고 해석하며, 0.05 이하이면 매우 적합한 모형이라고 본다.

$$\text{RMSEA} = \sqrt{\frac{(\chi^2 - df_k)}{(N-1)}}$$

다음으로 중분적합지수(incremental fit index)는 설정될 수 있는 모형 중에서 가장 설명력이 낮은 최악의 모형을 기저모형으로 설정한 다음, 연구에서 설정한 연구모형이 기저모형에 비해 얼마나 더 자료에 잘 부합되고 있는지를 비율로 추정하여 제공되는 적합도 지수이다. 중분적합지수에는 NFI, RFI, IFI, TLI, GFI 등이 있다. 이 중 NFI(Normed Fit Index)는 중분적합지수의 기본이 되는 지수로서, 영모델의 χ^2 과 제안모델의 χ^2 차이를 영모델의 χ^2 로 다시 나눈 수치이다. 범위는 0부터 1사이에 있으며, 0.9이상이면 양호한 것으로 간주한다. 만약에 NFI가 .90이라면, 영모델에서 연구모델이 90% 향상된 것을 의미한다.

$$\text{NFI} = \frac{\chi_0^2 - \chi_P^2}{\chi_0^2}$$

$$\chi_0^2 = \text{기초모형의 } \chi^2, \chi_P^2 = \text{연구모형의 } \chi^2$$

CFI(Comparative Fit Index)는 NFI의 단점을 보완한 적합도로 모델의 복잡성에 덜 민감한 장점이 있어 연구자에 의해 많이 이용되며, RMSEA와 함께 표본 크기에 덜 민감한 적합도 지수로 꼽힌다. 도출된 지수는 0과 1사이에 있으며, 0.9이상이면 양호한 것으로 간주한다. TLI(Turker-Lewis Index)는 지수가 표준을 벗어난(non-normed) 상태로 제공되는 값이기 때문에 NNFI(Non-Normed Fit Index)라고도 불린다. 이는 CFI 지수와 비슷한 개념의 적합도로서 결과 값 역시 비슷하게 제공되어 0과 1사이에 존재하며, 0.9 이상이면 일반적으로 양호한 것으로 간주한다. 그러나 간혹 0~1 범위를 벗어나는 경우도 있다고 보고된다.

$$TLI(NNFI) = \frac{\chi_0^2/df_0 - \chi_P^2/df_P}{\chi_0^2/df_0 - 1}$$

χ_0^2 = 기초모형의 χ^2 , df_0 = 기초모형의 자유도

χ_P^2 = 연구모형의 χ^2 , df_P = 연구모형의 자유도

마지막으로 간명적합지수(parsimonious fit index)는 모형의 복잡성을 고려한 상태에서 경쟁모형(competing model) 중 최고의 모형에 대한 정보를 제공한다. 이 지수는 모형간 비교를 통해 도출되는 지수이기 때문에, 두 개 이상의 모형중 어떠한 모형이 더 적합한지를 비교할 때 유용한 지수이다. 간명적합지수에는 PGFI, PNFI, PCFI, AIC 등이 있다.

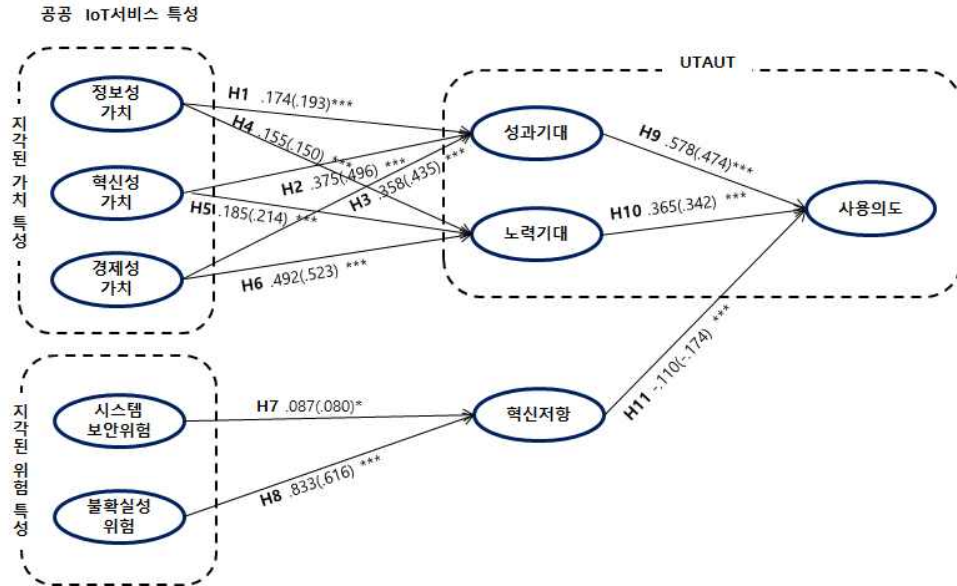
본 연구의 구조방정식 모형을 최대우도 추정법(ML)에 의해 분석한 결과, 산출된 모형의 적합도 지수는 [표 4-8]과 같다. $\chi^2=4207.679$, 자유도(df)=1314, p값=.000, q값(CMIN/DF)=3.202로 산출되었다. 앞서 살펴보았던 주요 적합도 지수를 중심으로 살펴본 결과 CFI=.884, TLI=.878, NFI=.840, RMSEA=.065로 보고되었다. 각 지수별 판정기준에 근거하여 보았을 때, 본 연구의 모형은 자료에 잘 부합하는 좋은 모형이라고 판단하였다.

[표 4-8] 구조모형의 적합도 검증 결과

적합도지수	χ^2	p	df	q	RMSEA	CFI	TLI	NFI
연구모형	4207.679	.000	1314	3.202	.065	.884	.878	.840,

4.8.3 모수치 검증

분석결과 모든 변인들간 관계는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 구조모형의 모수치 추정결과는 [그림 4-2]와 같다. 그리고 본 연구의 구조모형 모수치 검증 및 유의성 검증결과는 [표 4-9]와 같다.



[그림 4-2] 구조모형의 모수치 추정결과

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

* 괄호 안은 표준화 경로계수

[표 4-9] 구조모형의 모수치 추정 및 통계적 유의성 검증결과

변수 간 경로	비표준화 계수(B)	표준화 계수(β)	S. E.	C. R.	p
정보성 가치 → 성과기대	.174	.193	.037	4.761	.000***
정보성 가치 → 노력기대	.155	.150	.043	3.562	.000***
혁신성 가치 → 성과기대	.375	.496	.036	10.362	.000***
혁신성 가치 → 노력기대	.185	.214	.036	5.096	.000***
경제성 가치 → 성과기대	.358	.435	.038	9.469	.000***
경제성 가치 → 노력기대	.492	.523	.046	10.756	.000***
시스템보안위험 → 혁신저항	.087	.080	.040	2.159	.031*
불확실성위험 → 혁신저항	.833	.616	.060	13.947	.000***
성과기대 → 사용의도	.578	.474	.059	9.841	.000***
노력기대 → 사용의도	.365	.342	.046	7.972	.000***
혁신저항 → 사용의도	-.110	-.174	.023	-4.859	.000***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

본 연구에서 도출된 표준화 경로계수는 회귀분석에서는 표준화 회귀계수에 상응하는 값으로 이 값을 통해 잠재변수 간 경로의 상대적 크기를 판단할 수 있다. 분석된 기각비(C.R.: Critical Ratio)의 유의수준은 $p < .05$ 를 기준으로 하였고, 모든 잠재변수 간 경로는 유의수준 내에서 통계적으로 유의미하다고 분석되었다. 구조방정식 모형 분석에서는 각 경로의 유의성을 판단하기 위해 기각비(C.R.) 분석결과를 잘 살펴볼 필요가 있는데, 기각비는 인과계수를 표준오차로 나눈 값으로 95% 신뢰수준($p < .05$)에서 기각비 절댓값이 1.96보다 커야만 한다. 이는 ‘인과계수가 0이다’라는 귀무가설을 기각하는 것으로서 정리하면, 분석된 인과계수는 유의미하다고 해석할 수 있다(김주경, 2018; 박균열, 2008). 본 분석결과의 각 기각비 절댓값은 모두 1.96보다 큰 값으로 산출되었다.

또한 경로계수는 단순한 변수간 영향력 뿐 아니라, 표집 크기, 변인간 상호관계 등을 반영하는 값으로서 표준화된 경로계수의 크고 작음을 단순하게 해석하는데 다소 무리가 있을 수는 있으나(문수백, 2009), Cohen(1988)은 표준화 경로계수가 0.1이하면 효과 크기가 ‘작다’, 0.3이하면 ‘보통’, 0.5 이상이면 ‘크다’고 해석할 수 있다고 하였다. 이 기준을 절대적 기준으로 경직되게 적용하는데 한계가 있겠으나, 본 연구에서는 경로계수의 크기(영향력 크기)의 판단기준으로 적용하였다.

전술한 바를 근거로 도출된 구조모형의 모수치 추정결과를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 공공 IoT서비스에 대한 이용자들의 지각된 가치특성(정보성 가치, 혁신성 가치, 경제성 가치)이 성과기대에 미치는 영향에 대한 표준화 경로계수(β)를 분석한 결과, 혁신성 가치가 $\beta = .496$ (C.R.=10.362)로 가장 큰 효과를 미치고 있었고, 그 다음으로는 경제성 가치($\beta = .435$, C.R.=9.469), 정보성 가치($\beta = .193$, C.R.=4.761) 순 이었다. 세 경로 모두 $p < .001$ 수준에서 유의하였다.

둘째, 공공 IoT서비스에 대한 이용자들의 지각된 가치특성(정보성 가치, 혁신성 가치, 경제성 가치)이 노력기대에 미치는 영향에 대한 표준화 경로계수(β)를 분석한 결과, 경제성 가치가 $\beta = .523$ (C.R.=10.756)으로 큰 효과를 미치고 있는 것으로 분석되었고, 그 다음으로는 혁신성 가치($\beta = .214$,

C.R.=5.096), 정보성 가치($\beta=.150$, C.R.=3.562)로 다소 낮은 영향력으로 분석되었다. 세 경로 모두 $p<.001$ 수준에서 유의하였다.

셋째, 공공 IoT서비스에 대한 이용자들의 지각된 위험특성(시스템보안 위험, 불확실성 위험)이 혁신저항에 미치는 영향에 대한 표준화 경로계수(β)를 분석한 결과는 다음과 같다. 혁신저항에 대한 불확실성 위험 요인의 영향력은 $\beta=.616$ (C.R.=13.947)으로 매우 큰 효과를 미치고 있었다. 반면 혁신저항에 대한 시스템보안 위험은 $\beta=.080$ (C.R.=2.159)으로 매우 낮은 영향력을 미치는 것으로 분석되었다. 두 경로 모두 $p<.05$ 수준에서 통계적으로 유의하였다.

넷째, 사용의도에 대한 성과기대와 노력기대의 영향력을 살펴본 결과, 성과기대는 사용의도에 다소 높은 수준의 영향력($\beta=.474$, C.R.=9.841)을 미치고 있는 것으로 분석되었다. 노력기대 또한 사용의도에 보통 수준의 영향력을 미치고 있음이 분석되었다($\beta=.342$, C.R.=7.972).

다섯째, 사용의도에 대한 혁신저항의 영향력을 분석한 결과, 영향력은 크지 않았지만 혁신저항은 사용의도에 대해 음(-)의 영향을 미치고 있었다($\beta=-.174$, C.R.=-4.859). 이는 공공 IoT서비스 이용에 대한 이용자의 지각된 위험이 새로운 서비스에 대한 부정적 심리를 이끌어내 이용을 저해한다는 것으로 해석할 수 있다.

본 연구는 공공 IoT서비스 이용에 대해 이용자가 지각하는 가치가 이용에 대한 기대를 통해 더욱 긍정적이고 활발한 이용을 이끌어낼 것이며, 반면 서비스 이용과정에서 지각한 위험이 새로운 기술에 대한 저항감(혁신저항)을 이끌어내 사용의도에 대해 부정적인 영향을 미칠 것이라 예측하고, 이를 알아보기 위해 성과기대, 노력기대, 혁신저항을 매개효과로 설정하였다. 이 세 요인은 공공 IoT서비스에 대한 이용자의 사용의도를 설명해내는 주요한 요인으로, 서비스 이용이 성과로 이어질 것이라는 기대감이나 생각보다 적은 노력으로도 이용이 가능할 것이라는 기대감이 더욱 더 큰 사용의지를 이끌어 낼 것이라고 판단하였다. 반면 서비스 이용에 대해 이용자들이 가장 두려워하는 보안 문제나 불확실한 정보나 관리 등에 의한 피해 등의 우려감이 신 기술에 대한 거부감으로 이어져 이용거부나 비이용의 결과를 이끌어 낼 것이라고 생각하였다. 이에 따라 각 요인의 효과를 분석한 결과, 예

측한 바와 같이 성과기대와 노력기대는 정적(+) 영향을, 혁신저항은 부정적(-) 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 각 매개요인의 효과는 다음 절에서 보다 상세히 검증하도록 하겠다.

4.8.4 매개효과 검증

분석모형에 포함된 매개요인들(성과기대, 노력기대, 혁신저항)의 효과를 알아보기 위해 [표 4-10]과 같이 변인간의 효과를 분해하였다. 매개효과를 검증하는 방법은 두 가지가 있다(배병렬, 2011). 첫 번째는 독립변수가 매개효과를 거치지 않고 종속 변수에 직접 영향을 미치는 직접효과와 매개변수를 통해서 영향을 미치는 매개효과를 합친 총 효과를 판단하는 것이고, 두 번째는 부트스트래핑(bootstrapping)이나 sobel 검증법(sobel test) 등에 의해 간접 효과의 유의성을 살펴보는 것이다. sobel 검증방법은 표본분포가 정규분포를 이루고 있다는 가정에 기초하고 있으나, 부트스트래핑은 이러한 가정을 하고 있지 않다는 장점이 있다(김계수, 2007). 따라서 이 두 가지 방법 중에서 sobel 검증결과 보다는 부트스트래핑 검증결과를 참고하는 것이 더욱 바람직하다(Cheung & Lau, 2008).

Hair et al.(2006)에 의하면 매개분석에 대해 다음과 같은 절차를 제시한 바 있다. 첫째, 경로의 상관관계는 유의하여야 한다. 둘째, 매개변수가 개입되었는데도, 독립변수와 종속변수간의 효과크기에 변화가 없다면 매개효과는 없는 것으로 판단한다. 셋째, 매개변수가 개입되었을 때, 독립변수와 종속변수가 유의하지 않은 상태가 되면 완전매개 효과로 본다. 본 연구모형의 매개효과는 독립변수가 종속변수에 직접 영향을 미치는 경로는 존재하지 않기 때문에, 오로지 매개변수에 의한 효과만 분석이 요구된다. 완전매개모델에 관한 본 연구의 구조모형에 대한 간접효과 분석결과는 [표 4-9]에 상세히 제시하였다.

[표 4-10] 구조모형의 직·간접효과 분해표

관계변인	비표준화계수(B)			표준화계수(β)		
	전체효과 ₄₎	간접효과1 ₅₎	간접효과2 ₆₎	전체효과	간접효과1	간접효과2
정보성가치 → 사용의도	0.157***	0.106***	0.057***	0.142***	0.091***	0.051***
혁신성가치 → 사용의도	0.284***	0.217***	0.068***	0.308***	0.235***	0.073***
경제성가치 → 사용의도	0.386***	0.207***	0.180***	0.385***	0.206***	0.179***
시스템보안위험 → 사용의도	-0.010*	-0.010*		-0.014*	-0.014*	
불확실성위험 → 사용의도	-0.092***	-0.092***		-0.107***	-0.107***	

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

부트스트래핑(bootstrapping) 방식으로 간접효과의 유의성을 검증하였다. 부트스트래핑은 도출된 결과 값의 타당성 여부를 확보하기 위해서 반복적으로 경험적인 표본 추출을 하는 것을 말한다(김계수, 2007). 이를 반복하면 모수추정치와 표준오차는 줄게 되는데, 결과의 타당성을 확보하여 유의성을 도출하기 위해 자주 이용되는 방법이다. 검증결과 시스템보안위험에서 사용의도로 가는 간접효과는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다. 나머지 간접효과는 모두 $p < .01$ 수준에서 유의한 것으로 분석되었다. 간접효과가 가장 큰 경로는 경제성 가치가 사용의도에 미치는 간접효과로, 성과기대 및 노력기대를 경유한 전체 간접효과는 $\beta = .385$ 이며, 혁신성 가치가 사용의도에 미치는 총 간접효과는 $\beta = .308$ 이었다. 정보성 가치가 사용의도에 미치는 총 간접효과는 $\beta = .142$ 였으며, 마지막으로 불확실성 위험이 사용의도에 미치는 간접효과는 $\beta = -.107$ 로, 유일하게 음(-)의 영향을 미치고 있다. 보다 자세한 분석결과는 [표 4-11]에 제시하였다.

4) 간접효과1(공공 IoT서비스 특성→매개변인)과 간접효과 2(매개변인→사용의도)를 더한 값

5) 간접효과1은 성과기대를 경유하는 사용의도로 가는 경로의 총효과(공공 IoT서비스 특성→성과기대 경로계수 $\times$ 성과기대 →사용의도 경로계수)

6) 간접효과2는 노력기대를 경유하여 사용의도로 가는 경로의 총효과(공공 IoT서비스 특성→노력기대 경로계수 $\times$ 노력기대 →사용의도 경로계수)

[표 4-11] 간접효과의 유의성 검증결과

관계변인			간접효과		유의성(p)
			비표준화계수(B)	표준화계수(β)	
정보성가치	→	사용의도	.157	.142	.002**
혁신성가치	→	사용의도	.284	.308	.002**
경제성가치	→	사용의도	.386	.385	.002**
시스템보안위험	→	사용의도	-.010	-.014	.138
불확실성위험	→	사용의도	-.092	-.107	.001**

4.9 다중집단분석(multiple group analysis)

다중집단분석은 둘 이상의 집단을 분석하여 모형 간 경로계수가 통계적으로 유의한 차이가 있는지 없는지를 판단할 때 사용되는 분석기법으로서, 성별에 따른 남성, 그리고 여성간 차이 등을 알아볼 때 많이 사용된다(우종필, 2012). 다중집단분석은 위계적 검증절차에 따라 단계적으로 진행이 되는데, 처음에는 동일한 모집단으로부터 얻어진 두 개 이상의 표본들이 서로 동일한 결과를 보이는지를 검증하는 형태동일성 검증의 과정을 수행한다. 이 과정은 표본의 정확성과 신뢰성을 알아보기 위해 실시하는 검증과정인데, 표본의 크기가 작은 경우에는 분석에 문제가 발생할 수 있어 주의를 요한다. 형태동일성 검증은 집단 간 요인구조의 동일성을 검증하는 것으로, 모든 집단의 요인구조가 동일한지 알아보는 것이다(문수백, 2009). 아무 제약도 가하지 않은 상태에서 조절변수에 의해 구분된 각 집단의 χ^2 값, 자유도, 모형 적합도, 유의확률 등을 비교하여(김주경, 2018) 통계적으로 유의한 집단 간 차이를 통해 요인구조의 동일성을 확보한 것으로 본다.

다중집단 분석과정은 위계적 모형검증의 과정으로 첫 번째 검증이 이루어지지 않으면, 그 다음과정으로 나가지 못한다. 따라서 반드시 첫 번째 과정인 형태동일성 검증을 마친 뒤 다음 과정을 수행해야 하는데, 형태동일성 검증 후에는 측정동일성 검증을 수행하는데, 측정동일성 검증은 5단계로 구분된다. 각 단계의 제약범위와 내용은 다음의 [표 4-12]에 상세히 제시하였다.

[표 4-12] 측정동일성 검증순서

구분	내용
1단계	형태동일성 비제약모델의 형태로 집단 간 어떠한 제약도 하지 않은 모델
2단계	요인부하량 동일성 요인부하량 제약모델의 형태로 집단 간 요인부하량을 동일하게 제약한 모델
3단계	공분산동일성 공분산 제약모델의 형태로 집단 간 공분산 및 잠재변수의 분산을 동일하게 제약한 모델
4단계	요인부하량, 공분산 동일성 요인부하량, 공분산 제약모델 형태로 집단 간 요인부하량, 공분산을 동일하게 제약한 모델
5단계	요인부하량, 공분산, 오차분산 동일성 요인부하량, 공분산, 오차분산 동일성 제약모델 형태로 요인부하량, 공분산, 측정오차 분산을 동일하게 제약한 모델

출처 : 우종필(2012)

4.9.1 성별의 조절효과 분석

4.9.1.1 성별에 따른 집단 간 형태동일성 검증

조절효과를 성별로 하여 남성 이용자 집단과 여성 이용자 집단 간 형태동일성을 검증하였다. 우선 전체 510개의 표본 중에서 남성 이용자는 247명(48.4%), 여성 이용자는 263명(51.6%)이다. 다중집단분석에 앞서 우선 형태동일성 검증을 먼저 실시하였다. 전술한 바와 같이 형태동일성은 집단 간 동일한 형태의 인과관계모델로 변인들 간 상관관계를 설명할 수 있는 정도를 말한다(문수백, 2009). 이를 위해 성별에 따른 남성 이용자와 여성 이용자를 나누고, 연구에서 설정한 모형이 두 집단 모두에 적합한 모형인지 검증하기 위해 집단 간에 모형 구조는 동일하게 제약하고, 경로계수는 제약하지 않은 조건에서 자유로운 추정이 가능한 비제약 모델로 설정하였다.

형태동일성 검증은 두 집단을 동시에 검증하기 때문에 경로계수 등은 각각 따로 산출되지만, 모형 적합도 지수는 하나로 동일하게 산출된다. 따라

서 이모형 적합도 지수가 각각의 판단기준에 근거할 때 만족할 만한 수준이면, 두 집단은 동일한 형태를 가지는 것으로 판단할 수 있다(김주경, 2018). 분석결과모형 적합도는 $\chi^2=2956.151$, $df=2578$, $q=1.922$, $p=.000$ 으로 산출되었고, 다른 적합도 지수들도 각각 CFI=.904, TLI=.898, NFI=.821, RMSEA=.043, RMR=.510로 남녀 이용자 두 집단 간 형태 동일성 가정은 충족되었음을 확인할 수 있었다.

4.9.1.2 성별에 따른 집단 간 측정동일성 검증

형태동일성 모형을 기저모형으로 하여 성별에 따른 집단 간 측정동일성 검증을 실시하였다. 전술한 바와 같이 다중집단분석의 검증단계와 방법은 위계적이며 매우 까다로운 과정이기 때문에 분석에 주의를 요한다. 본 연구에서는 Myers et al.(2000)과 Mullen(1995)이 제안한 측정동일성 5단계 검증방법을 엄격하게 적용하였다. 우선 앞서 검증하였던 형태동일성 모델을 1단계 비제약모델로 두고, 이를 기준으로 두 집단에서 잠재변수와 관측변수간 경로(λ , 요인부하량)를 동일하게 제약한 Measurement weights 모델을 2단계 검증을 실시했다(김주경, 2018). 이렇게 산출된 모형 적합도 지수는 기저모형인 Unconstrained 모델의 적합도와 비교하여 그 차이를 산출하고, 모형이 얼마나 나빠졌는지를 살펴보는 것이다.

다음은 Measurement intercepts 모델로 기저모형을 기준으로 집단 간 공분산 및 잠재변수의 분산을 동일하게 제약한 3단계 검증을 통해 산출된 모형 적합도 지수를 1단계 기저모형과 비교하는 방식이다. 이때 기저모형을 기준으로 Measurement intercepts 모델의 적합도가 많이 나빠졌다고 분석되면, 두 집단 간의 공분산과 잠재변수의 분산이 동일성을 확인할 수 없음을 의미하는 것이다. 4단계는 두 집단의 Structural covariance 모델로 측정도구의 요인구조, 요인들 간 공분산, 요인부하량이 두 집단 간에 동일한지 살펴보는 방식으로 판단의 기준은 2단계 모형인 Measurement weights와의 차이를 통해 검증한다. 마지막으로 5단계 모델은 Measurement residuals로 측정도구의 요인구조, 요인들 간 공분산, 그리고 요인부하량 지표변인들의 오차 항까지 동일한

지 알아보는 단계인데, 이 모델은 바로 앞 단계인 Structural covariance 모델과 비교하여 어느 모델이 더 타당한지를 살펴보아야 한다. 성별에 따른 집단 간 특정동일성 검증결과는 다음의 [표 4-13]에 제시하였다.

[표 4-13] 성별에 따른 집단 간 측정동일성 검증 결과

모형구분	제약요인	model fit index					
		χ^2	df	q	CFI	TLI	RMSEA
Unconstrained	-	6113.948	2628	2.326	.860	.853	.051
Measurement weights	λ	6166.390	2672	2.308	.859	.855	.051
Measurement intercepts	ϕ	6224.630	2725	2.284	.859	.858	.050
Structural covariance	λ, ϕ	6256.916	2745	2.279	.859	.858	.050
Measurement residuals	λ, ϕ, θ	6486.281	2798	2.318	.852	.854	.051

$p < .001$

각 모델의 통계적 유의성은 χ^2 값 차이와 각 적합도 지수 차이 등으로 판단할 수 있다. 여기서 χ^2 값은 표본의 크기에 민감하여 다수의 선행연구자들은 다른 적합도의 차이를 함께 살펴볼 것을 권하고 있다. 본 연구에서 분석한 다른 적합도들의 지수값 차이를 살펴보고자, 최대우도법(ML: maximum likelihood) 방식을 통해 값을 추정하였다.

각 단계별 모델에 따른 적합도 지수를 살펴보면, 1단계 Unconstrained 모델은 $\chi^2=6113.948$, $df=2628$, $q=2.326$, $CFI=.860$, $TLI=.853$, $RMSEA=.051$ 로 나타났다. 요인부하량(λ)을 제약한 2단계 Measurement weights 모델은 $\chi^2=6166.390$, $df=2672$, $q=2.308$, $CFI=.859$, $TLI=.855$, $RMSEA=.051$ 이다. 3단계 Measurement intercepts 모델은 $\chi^2=6224.630$, $df=2725$, $q=2.284$, $CFI=.859$, $TLI=.858$, $RMSEA=.050$ 로 분석되었다. 4단계 Structural covariance 모델은 $\chi^2=6256.916$, $df=2745$, $q=2.279$, $CFI=.859$, $TLI=.858$, $RMSEA=.050$ 이고, 마지막 5단계 Measurement residuals는 $\chi^2=6486.281$, $df=2798$, $q=2.318$, $CFI=.852$, $TLI=.854$, $RMSEA=.051$ 로 나타났다.

[표 4-14] 성별에 따른 기저모형과 제약모형의 적합도 비교

모형구분	제약요인	model fit index					
		$\Delta\chi^2$	Δdf	Δq	ΔCFI	ΔTLI	$\Delta RMSEA$
Unconstrained	-	-	-	-	-	-	-
Measurement weights	λ	52.442	44	-0.018	-0.001	0.002	0
Measurement intercepts	ϕ	110.682	97	-0.042	-0.001	0.005	-0.001
Structural covariance	λ, ϕ	90.526	73	-0.029	0	0.003	-0.001
Measurement residuals	λ, ϕ, θ	229.365	53	0.039	-0.007	-0.004	0.001

$p < .001$

각 단계별 모형의 적합도 지수의 차이를 분석한 결과로는 [표 4-14]와 같이 기저모형을 기준으로 Measurement weights의 χ^2 적합도가 52.442(df=44)만큼 나빠진 것을 확인할 수 있었으나, $p=.179 > .05$ 로 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 두 집단 간 요인구조와 요인부하량이 동일하다는 것을 확인할 수 있는 결과이다. 또한 다른 적합도 지수의 변화도 매우 미미하며, 적합도 지수도 좋은 수준이기 때문에 남녀 이용자 두 집단에서 측정도구들이 동일한 방식으로 적용되고 있음을 알 수 있었다. 다음으로 기저모형을 기준으로 공분산만을 제약한 Measurement intercepts 모형을 살펴보았다. 분석결과 χ^2 적합도가 110.682(df=97)만큼 나빠졌지만, 이 결과 역시 $p=.162 > .05$ 로 통계적으로 유의하지 않았다. 또한 다른 적합도 지수의 변화를 살펴본 결과에서도 $\Delta CFI=-0.001$, $\Delta TLI=0.005$, $\Delta RMSEA=-0.001$ 로 변화의 차이가 미미하였다. 모형의 적합도도 좋게 산출되어 두 집단 간 공분산 동일성에 차이가 없다는 것을 확인하였다. Structural covariance 모형을 통해 Measurement weights와 차이를 살펴보았다. 이 차이를 통해 두 집단 간 효과 크기를 산출할 때, 공통분산 사용이 가능한지 검증하였다. 분석결과 $\Delta\chi^2=90.526(df=73, p=.087)$ 로 분석되었으며, 기타 다른 적합도 지수의 차이를 통해 집단간에 요인구조, 요인부하량, 공분산 동일성을 확인할 수 있었다. 마지막으로 오차분산까지 제약한 Measurement residuals 모형과 바로 전 단계인 Structural covariance 모형을 비교 검증한 결과에서도 역시 측정동일성을 확인할 수 있었다.

위계적 모형 검증 단계에 따라 순차적으로 두 집단 간의 측정동일성을 검증한 결과, 성별에 따른 남녀 이용자 두 집단 간의 요인구조, 요인부하량, 공분산, 표준오차의 통일성이 확인되어, 두 집단 간 모형 내 잠재변인들 간의 경로계수 차이를 알아볼 수 있는 구조동일성 검증 조건이 형성되었다.

4.9.1.3 성별에 따른 다중집단분석

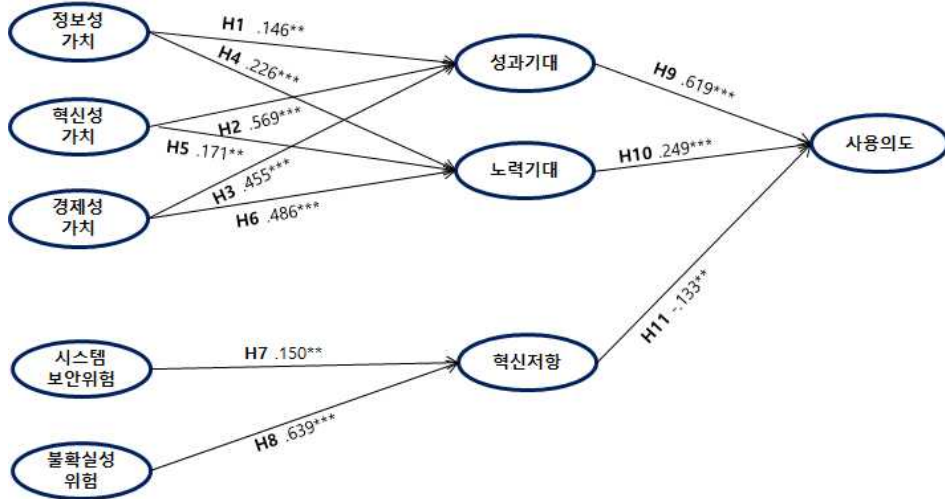
구조모형에서 성별에 따른 남녀 이용자 두 집단의 경로계수 차이를 분석하였다. [표 4-15]를 통해 남성 서비스 이용자 집단의 경로계수를 면밀히 살펴본 결과, 모든 경로가 통계적으로 유의하였으며 불확실성 위험이 혁신저항에 이르는 경로의 영향력이 매우 높았다. 이외에도 사용의도에 대한 성과기대의 영향력 또한 매우 강한 것으로 분석되었다. 성과기대에 미치는 각 서비스 특성 중 혁신성 가치가 성과기대에 강한 영향을 미치고 있었으며, 경제성 가치도 중간 이상의 영향을 미치고 있었다. 정보성 가치의 영향력은 미흡했다. 노력기대에 대해 영향을 주는 각 서비스 특성의 경로계수는 경제성 가치가 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 사용의도에 대해 부적 매개효과로 예측되는 혁신저항에 대해 불확실성 위험은 매우 큰 영향을 미치고 있지만, 반면 시스템 보안위험은 영향력이 매우 작았다. 궁극적으로 사용의도에는 성과기대가 가장 큰 영향을 미치고, 혁신저항은 그 크기는 작았지만 통계적으로 유의한 부적(-) 영향을 미치고 있었다.

남녀 집단 간 경로계수 비교에서 가장 두드러지는 차이는 사용의도에 영향을 미치는 성과기대와 노력기대의 각 효과로, 성과기대는 남성 이용자 집단에서 그 효과가 여성에 비해 2배가량 높았으며, 노력기대에 대한 영향력은 여성 집단이 남성 집단에 비해 2배가량 높았다. 이는 남성이용자는 공공 IoT서비스 이용을 통해 성과에 대한 기대를 하는 반면, 여성은 쉽게 이용하거나 편리함을 더 긍정적으로 생각하고 있는 것으로 볼 수 있다. 공공 IoT서비스 이용에 대한 남녀 이용자 집단 간의 경로계수의 차이는 다음의 [그림 4-3]과 [그림 4-4]를 통해 보다 쉽게 살펴볼 수 있다.

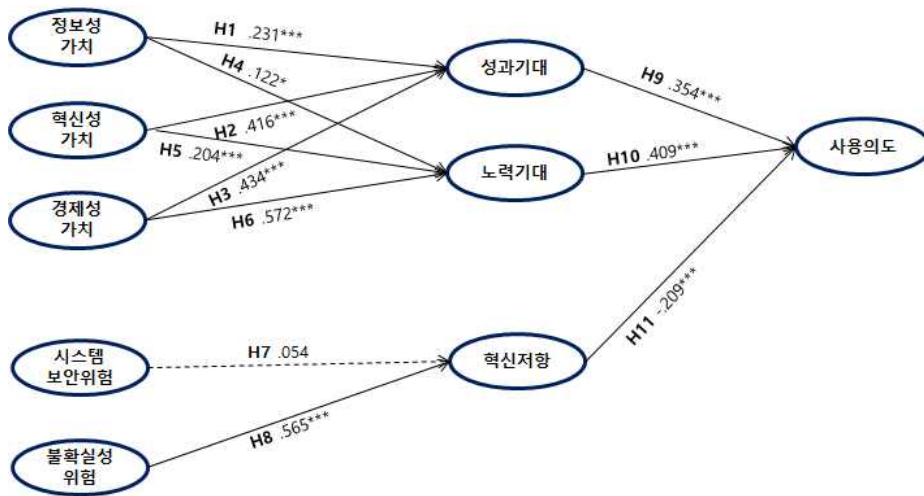
[표 4-15] 구조모형에서의 성별 집단 간 차이 비교

경로		남 성			여 성		
		표준화 경로계수	비표준화 경로계수	C.R.	표준화 경로계수	비표준화 경로계수	C.R.
정보성_가치	→ 성과기대	.146**	.153	2.638	.231***	.180	3.886
혁신성_가치	→ 성과기대	.569***	.418	8.055	.416***	.303	6.259
경제성_가치	→ 성과기대	.455***	.366	6.911	.434***	.338	6.524
정보성_가치	→ 노력기대	.226***	.265	3.443	.122*	.116	2.162
혁신성_가치	→ 노력기대	.171**	.141	2.776	.204***	.181	3.580
경제성_가치	→ 노력기대	.486***	.437	6.735	.572***	.543	8.572
시스템_보안위험	→ 혁신저항	.150**	.168	2.844	.054	.060	.991
불확실성_위험	→ 혁신저항	.639***	.860	9.819	.565***	.774	9.089
성과기대	→ 사용의도	.619***	.742	8.237	.354***	.455	5.454
노력기대	→ 사용의도	.249***	.266	4.270	.409***	.431	6.520
혁신저항	→ 사용의도	-.133**	-.082	-2.682	-.209***	-.134	-4.018

*p<.05, **p<.01, ***p<.001



[그림 4-3] 남성 이용자 집단의 표준화 경로



[그림 4-4] 여성 이용자 집단의 표준화 경로

4.9.2 이용 장소의 조절효과 분석

4.9.2.1 이용 장소에 따른 집단 간 형태동일성 검증

이용 장소를 조절효과로 하여 비거주지역 집단과 거주 지역 집단 간 형태동일성을 검증하였다. 우선 전체 510개의 표본 중에서 서비스를 주로 이용한 지역이 비거주지역이라고 응답한 사람은 184명(36.1%), 거주지역이라고 응답한 사람은 326명(63.9%)이다. 다중집단분석을 시작하기에 앞서 먼저 형태동일성 검증을 먼저 실시하였다. 이를 위해 이용지역에 따른 두 집단, 비거주지역에서의 이용자와 거주 지역에서의 이용자 집단으로 나누고, 연구에서 설정한 모형이 두 집단 모두에 적합한 모형인지를 검증하기 위해 집단 간 모형구조는 동일하게 제약하고, 경로계수는 제약하지 않은 조건에서 자유로운 추정 가능한 비제약 모델로 설정하였다. 분석결과모형 적합도는 $\chi^2 = 5012.617$, $df = 2578$, $q = 1.944$, $p = .000$ 으로 산출되었고, 다른 적합도 지수들도 각각 CFI=.902, TLI=.895, NFI=.818, RMSEA=.043, RMR=.592로 이용지역에 따른 두 이용자 집단 간 형태 동일성 가정은 충족되었음을 확인할 수 있었다.

4.9.2.2 이용 장소에 따른 집단 간 측정동일성 검증

이용 장소에 따른 집단 간 측정동일성 검증을 위해 앞서 수행한 형태동일성 모형을 기저모형으로 하여 검증을 실시하였다. 다중집단분석의 검증단계와 방법은 매우 까다로워 연구자마다 다소 다른 기준과 분석과정을 제시하는데, 본 연구는 성별에 따른 검증과정에서와 마찬가지로 Myers et al.(2000)과 Mullen(1995)이 제안한 측정동일성 5단계 검증방법을 엄격하게 적용하였다(김주경, 2018). 이용 장소에 따른 집단 간 측정동일성 검증결과는 다음의 [표 4-16]에 제시하였다.

[표 4-16] 이용 장소에 따른 집단 간 측정동일성 검증 결과

모형구분	제약요인	model fit index					
		χ^2	df	q	CFI	TLI	RMSEA
Unconstrained	-	6173.857	2628	2.349	.857	.850	.052
Measurement weights	λ	6242.945	2672	2.336	.856	.852	.051
Measurement intercepts	ϕ	6320.440	2725	2.319	.855	.854	.051
Structural covariance	λ, ϕ	6370.932	2745	2.321	.854	.853	.051
Measurement residuals	λ, ϕ, θ	6498.485	2798	2.323	.851	.853	.051

$p < .001$

각 단계별 모델에 따른 적합도 지수를 살펴보면 1단계 Unconstrained 모델은 $\chi^2=6173.857$, $df=2628$, $q=2.349$, $CFI=.857$, $TLI=.850$, $RMSEA=.052$ 로 나타났다. 요인부하량(λ)을 제약한 2단계 Measurement weights 모델은 $\chi^2=6242.945$, $df=2672$, $q=2.336$, $CFI=.856$, $TLI=.852$, $RMSEA=.051$ 이다. 3단계 Measurement intercepts 모델은 $\chi^2=6320.440$, $df=2725$, $q=2.319$, $CFI=.855$, $TLI=.854$, $RMSEA=.051$ 로 분석되었다. 4단계 Structural covariance 모델은 $\chi^2=6370.932$, $df=2745$, $q=2.321$, $CFI=.854$, $TLI=.853$, $RMSEA=.051$ 이고, 마지막 5단계 Measurement residuals는 $\chi^2=6498.485$,

df=2798, q=2.323, CFI=.851, TLI=.853, RMSEA=.051로 나타났다.

[표 4-17] 이용 장소에 따른 기저모형과 제약모형의 적합도 비교

모형구분	제약요인	model fit index					
		$\Delta\chi^2$	Δdf	Δq	ΔCFI	ΔTLI	$\Delta RMSEA$
Unconstrained	-	-	-	-	-	-	-
Measurement weights	λ	69.088	44	-0.013	-0.001	0.002	-0.001
Measurement intercepts	ϕ	146.583	97	-0.030	-0.002	0.004	-0.001
Structural covariance	λ, ϕ	127.987	73	-0.015	-0.002	0.001	0
Measurement residuals	λ, ϕ, θ	115.349	53	-0.003	-0.003	0.001	0

p<.001

각 단계별 모델의 적합도 지수의 차이를 분석한 결과 [표 4-17]과 같이 기저모형을 기준으로 Measurement weights의 χ^2 적합도가 69.088(df=44)만큼 나빠진 것을 확인할 수 있었으나, χ^2 는 표본의 크기에 민감한 지수이기 때문에 다른 적합도 지수를 함께 살펴보았다. 그 결과 기저모형에 비해 Measurement weights 모델의 적합도 지수 변화는 전반적으로 미미한 수준이었으며, 적합도 지수도 적합하게 산출되어 두 집단 간 요인구조와 요인부하량이 동일하다고 판단하였다. 이는 비거주지역 및 거주 지역으로 구분된 서비스 이용 장소에 따른 두 집단에서 측정도구들이 동일한 방식으로 적용되고 있다고 판단하였다. 다음으로 기저모형을 기준으로 공분산만을 제약한 Measurement intercepts 모델을 살펴보았다. 분석결과 χ^2 적합도가 146.583(df=97)만큼 나빠졌지만 이 역시 다른 적합도 지수의 변화를 함께 살펴본 결과, $\Delta CFI=-0.002$, $\Delta TLI=0.004$, $\Delta RMSEA=-0.001$ 로 적합도 지수 변화의 차이가 미미하였다. 모형의 적합도도 좋게 산출되어 두 집단 간 공분산 동일성에 차이가 없다는 것을 확인하였다. Structural covariance 모델을 통해 Measurement weights와의 차이를 살펴보았다. 이 차이를 통해 두 집단 간 효과 크기를 산출할 때, 공통분산이 사용 가능한지 검증하였다. 분석결과 $\Delta\chi^2=127.987(df=73)$ 로 분석되었으며, 기타 다른 적합도 지수의 차이를 통

해 집단 간에 요인구조, 요인부하량, 공분산 동일성을 확인할 수 있었다. 마지막으로 오차분산까지 제약한 Measurement residuals 모델과 바로 전 단계인 Structural covariance 모델을 비교 검증한 결과에서도 모형 적합도 지수는 변화가 없거나 매우 미미한 수준에서만 변화하여 최종적으로 측정동일성을 확인할 수 있었다.

위계적 모형 검증 단계에 따라 순차적으로 두 집단 간의 측정동일성을 검증한 결과, 서비스 이용지역에 따른 비거주지역에서의 서비스 이용자 및 거주 지역에서의 서비스 이용자 두 집단 간의 요인구조, 요인부하량, 공분산, 표준 오차의 동일성이 확인되어, 두 집단 간 모형 내 잠재변인들 간의 경로계수 차이를 알아볼 수 있는 구조 동일성 검증 조건이 형성되었다.

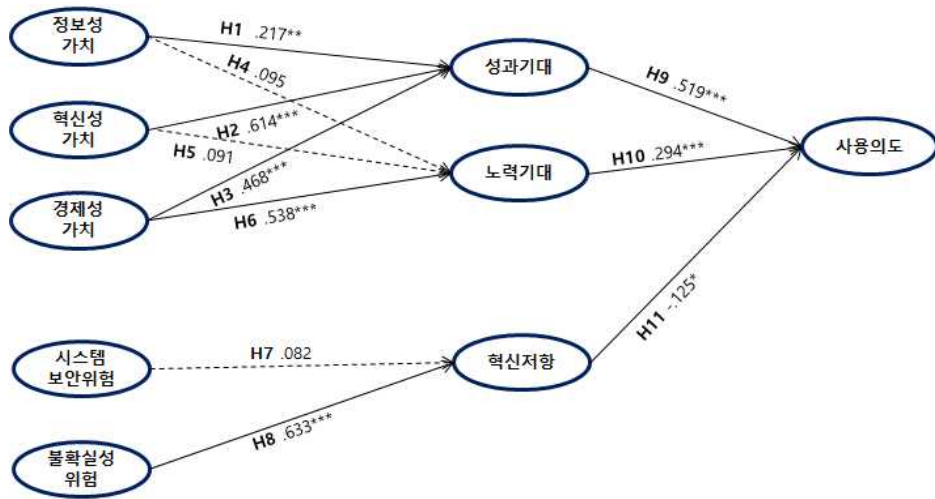
4.9.2.3 이용 장소에 따른 다중집단분석

구조모형에서 서비스 이용 장소에 따른 비거주지역에서의 서비스 이용자와 거주 지역에서의 서비스 이용자 두 집단의 경로계수 차이를 분석하였다. [표 4-18]을 통해 비거주지역 서비스 이용자 집단의 경로계수를 면밀히 살펴본 결과, 혁신저항에 대한 불확실성의 위험이 매우 높았다. 또한 성과기대에 대한 혁신성 가치의 영향력이 $\beta=.614$ 로 강한 효과를 보이고 있었고, 경제성 가치의 효과도 다소 높았다($\beta=.468$). 거주 지역 서비스 이용자 집단의 모든 경로계수는 통계적으로 유의하다고 분석된 반면, 비거주지역 서비스 이용자 집단의 경로계수는 총 11개의 경로 중 8개만이 유의했다. 특히 노력기대에 대한 정보성 가치와 혁신성 가치는 통계적으로 유의하지 않았고, 혁신저항에 대한 시스템보안 위험의 영향력도 통계적으로 유의하지 않았다. 사용의도에 대하여 가장 큰 영향력을 미치는 변수는 두 집단 모두에서 성과기대가 강한 효과를 보이고 있으며, 혁신저항은 사용의도에 작지만 부적(-) 영향을 미치고 있다. 공공 IoT서비스 이용에 대한 이용 장소별 집단 간 경로계수의 차이는 [그림 4-5]와 [그림 4-6]에 제시하였다.

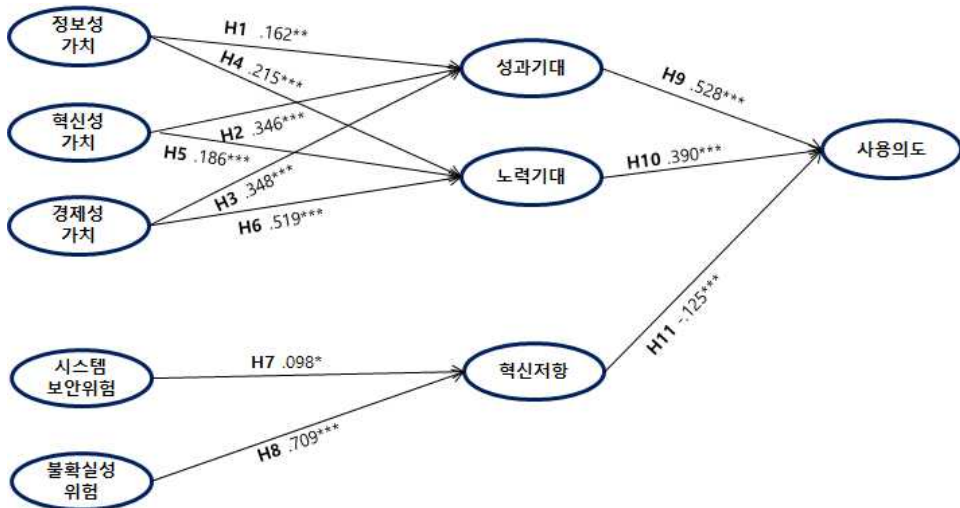
[표 4-18] 구조모형에서의 이용 장소별 집단 간 차이 비교

경로	비거주지역			거주지역		
	표준화 경로계수	비표준화 경로계수	C,R,	표준화 경로계수	비표준화 경로계수	C,R,
정보성_가치 → 성과기대	.217***	.187	3.457	.162**	.172	3.267
혁신성_가치 → 성과기대	.614***	.408	7.238	.346***	.446	7.426
경제성_가치 → 성과기대	.468***	.386	5.915	.348***	.436	7.436
정보성_가치 → 노력기대	.095	.102	1.318	.215***	.199	3.823
혁신성_가치 → 노력기대	.091	.075	1.280	.186***	.210	4.121
경제성_가치 → 노력기대	.538***	.549	6.008	.519***	.568	9.506
시스템_보안위험 → 혁신저항	.082	.108	1.323	.098*	.093	1.978
불확실성_위험 → 혁신저항	.633***	1.298	7.055	.709***	.605	11.267
성과기대 → 사용의도	.519***	.711	6.041	.528***	.447	7.542
노력기대 → 사용의도	.294***	.325	4.089	.390***	.379	6.968
혁신저항 → 사용의도	-.125*	-.077	-2.061	-.125***	-.199	-4.422

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001



[그림 4-5] 비거주지역 서비스 이용자 집단의 표준화 경로



[그림 4-6] 거주 지역 서비스 이용자 집단의 표준화 경로

V. 결 론

5.1 연구결과의 요약

4차 산업혁명이 사물인터넷(Internet of Things, IoT)으로 일컬어지는 최첨단 정보기술을 통해 현실과 가상세계를 뚜렷하게 구분하기 어려운 초연결사회(hyper-connected Society)를 구현할 것이라고 전망되는 가운데, 이를 활용한 다양한 서비스 창출과 사용이 활발하게 이루어지고 있다. 정부는 민간 사업자의 생태계를 훼손하지 않는 범위 내에서 우리에게 필요하지만, 민간에서는 시도하기 어려운 다양한 공공 IoT서비스를 구축하여 제공 중이다. 공공 IoT서비스는 안전, 재해, 의료, 교통, 교육, 국방, 관광 등 우리 일상의 전 분야에서 다양하게 제공되고 있는데, 앞으로는 더욱 많은 예산을 들여 확대 추진할 전망이다.

그러나 공공 IoT서비스의 가치와 필요에도 불구하고, 막대한 예산 투입 대비 뚜렷한 정책 효과와 이용자의 만족수준을 확인하기는 다소 어려움이 존재한다. 이는 공공 IoT서비스에 대한 이용자의 위험인식에 대한 파악이 부족하고 대응방안이 부재하기 때문으로 보인다. 따라서 본 연구는 공공 IoT서비스 이용자를 대상으로 인식조사를 실시하고, 서비스 시용에서 지각하는 이용자의 서비스 가치와 위험에 대한 인식을 도출하여 공공 IoT서비스의 특성으로 상정하고, 이러한 특성들이 사용의도에 어떠한 영향을 미치는지 분석하였다.

본 논문은 공공 IoT서비스의 특성인 지각된 가치 및 위험과 사용의도를 체계적으로 분석하기 위해, 지각된 가치로는 정보성 가치, 혁신성 가치, 경제성 가치를, 지각된 위험으로는 시스템 보안위험과 불확실성 위험을 독립변수로 상정하였다. 또한 성과기대와 노력기대, 그리고 혁신저항이라는 세 가지 매개 변수를 상정하여 사용의도에 어떠한 매개효과로 작용하는지 살펴보았다. 마지막으로 이용자의 두 가지 특성인 성별과 주요 이용지역을 조절효과로 설정하여, 집단 간 경로 차이를 분석하여 정책대상자의 특성에 적합한 맞춤형 정책추진의 근거마련을 위한 유의미성을 도출하고자 하였다.

본 논문은 이러한 연구모형의 구조관계를 분석하기 위해 통합기술수용 이론(UTAUT)과 후기수용모형(PAM) 이론을 고찰하였으며, 이 이론을 통해 정보시대를 지나 다가올 4차 산업혁명의 시대에서 정부가 시민에게 제공하여야 할 공공 IoT서비스의 추진방향을 모색하였다. 연구모형의 구성을 위해 공공 IoT서비스의 특성은 지각된 가치와 지각된 위험으로 구분하고, 지각된 가치는 정보성 가치, 혁신성 가치, 경제성 가치로 구성하고, 지각된 위험은 시스템 보안위험과 불확실성 위험으로 구성하였다. 최종 종속변수는 서비스 사용의도로 이에 직접적으로 영향을 미치면서 앞선 독립변수를 매개하는 변수로는 성과기대, 노력기대, 혁신저항을 설정하였다. 본 논문의 목적을 달성하기 위해 전술한 9개의 변수로 연구모형을 구성하고, 모형 분석을 위해 구조방정식 모형분석 기법을 사용하였다.

본 논문의 연구범위는 정책적 시사점의 유의미성을 확보하기 위해 서울시 공공 IoT서비스로 한정하였고, 조사대상은 서울시 공공 IoT서비스를 한번 이상 사용해 본 경험이 있는 사용자로 하였다. 조사에 사용된 연구도구는 선행연구에서 이미 검증된 연구도구를 본 연구의 목적에 맞게 재구성하고, 내용타당도와 안면타당도를 확인한 뒤 온라인 방식을 통해 조사를 수행했다. 설문은 인구통계학적 정보를 포함하여 총 62개 문항이며, 총 510건의 응답결과를 최종분석에 활용하였다. 설정된 연구가설을 확인하는 본 연구의 목적을 달성하기 위해 SPSS 22.0 프로그램을 이용하여 빈도분석, 신뢰도 분석, 요인분석, 상관관계 분석 등을 실시하였고, AMOS 22.0 프로그램을 이용하여 확인적 요인분석, 구조방정식 모형의 분석, 다중집단 분석을 실시하였다. 본 연구에서 수립한 연구가설을 검증한 결과는 다음과 같다.

첫째, 공공 IoT서비스의 각 특성들(정보성 가치, 혁신성 가치, 경제성 가치, 시스템 보안위험과 불확실성 위험)과 성과기대, 노력기대, 혁신저항, 사용의도 간의 구조적 관계를 살펴보기 위해 실시한 구조방정식 모형 분석을 실시하였다. 구조모형의 적합도 지수는 $\chi^2=4207.679$, 자유도(df)=1314, p값=.000, q=3.202로 전반적으로 양호하며, 본 연구의 모형이 자료에 알맞음을 확인하였다.

둘째, 본 연구의 모형에서 설정한 변인 간 상관관계는 모두 통계적으로 유의미하다고 분석되어, 모든 가설은 채택되었음을 확인하였다. 이 중 오로지 시스템 보안위험이 혁신저항에 미치는 영향력에 대해서만 $p < .05$ 수준에서 통계적 유의성을 확인할 수 있었고, 나머지 모든 경로의 통계적 유의성은 $p < .001$ 수준에서 확인되었다.

셋째, 공공 IoT서비스의 특성 중 지각된 가치를 구성하는 세 변인 중에서 성과기대에 가장 큰 영향을 미치는 변인은 혁신성 가치($\beta = .496$, $p < .001$)이고, 그 다음은 경제성 가치($\beta = .435$, $p < .001$)와 정보성 가치($\beta = .193$, $p < .001$)의 순이었다.

넷째, 공공 IoT서비스의 특성 중 지각된 가치를 구성하는 세 변인 중에서 노력기대에 가장 큰 영향을 미치는 변인은 경제성 가치($\beta = .523$, $p < .001$)이고, 그 다음은 혁신성 가치($\beta = .214$, $p < .001$)와 정보성 가치($\beta = .150$, $p < .001$)의 순이었다.

다섯째, 공공 IoT서비스의 특성 중 지각된 위험을 구성하는 두 변인 중에서 혁신저항에 가장 큰 영향을 미치는 변인은 불확실성 위험($\beta = .616$, $p < .001$)이고, 그 다음은 시스템 보안위험($\beta = .080$, $p < .05$)이었다.

여섯째, 본 연구모형의 종속변수인 사용의도에 미치는 영향변수를 분석한 결과, 영향력이 가장 큰 변수는 성과기대($\beta = .474$, $p < .001$)이며, 다음으로는 노력기대($\beta = .342$, $p < .001$)와 혁신저항($\beta = -.174$, $p < .001$)의 순이었다. 혁신저항은 사용의도에 부적(-)영향을 미치고 있음을 확인하였다.

일곱째, 성과기대, 노력기대, 혁신저항은 공공 IoT서비스 특성과 사용의도를 부분적으로 매개하고 있다. 매개효과의 검증을 위해 자료의 정규분포를 가정하지 않는 부트스트래핑(bootstrapping) 검증결과를 확인한 결과 간접효과는 모두 $p < .01$ 수준에서 통계적으로 유의하였으며, 간접효과가 가장 큰 경로는 경제성 가치가 사용의도에 미치는 간접효과로서 성과기대 및 노력기대를 경유한 전체 간접효과는 $\beta = .385$, 혁신성 가치가 사용의도에 미치는 총 간접효과는 $\beta = .308$ 이었다. 정보성 가치가 사용의도에 미치는 총 간접효과는 $\beta = .142$ 이고, 불확실성 위험이 사용의도에 미치는 간접

효과는 $\beta = -.107$ 로, 유일하게 부적(-) 매개를 하고 있다.

여덟째, 응답자의 두 가지 특성을 고려하여 성별과 주 이용 장소를 조절효과로 설정하여 이에 따른 집단 간 차이를 분석한 결과, 집단들 간의 경로계수 차이는 매우 뚜렷한 것으로 분석되었다. 먼저 성별에 따른 집단비교 결과 여성 이용자 집단에서는 시스템 보안위험 지각이 혁신저항에 유의미한 영향을 미치지 못하고 있다. 또한 여성 이용자 집단에서는 노력기대가 사용의도에 가장 큰 영향($\beta = .409$, $p < .001$)을 미치는데, 반면 남성 이용자 집단에서는 성과기대가 사용의도에 강한 영향($\beta = .619$, $p < .001$)을 미치고 있음을 알 수 있다. 주 사용 장소에 대한 집단 간 차이 분석결과 거주 지역에서 주로 공공 IoT서비스를 이용하는 사용자 집단은 모든 경로계수가 통계적으로 유의하였으나, 비거주지역 사용자 집단의 경우 노력기대에 대한 정보성 가치 및 혁신성 가치 경로와 혁신저항에 대한 시스템 보안위험의 경로가 통계적으로 유의하지 못했다. 이러한 결과는 비거주지역에서의 공공 IoT서비스 이용은 뚜렷한 이용목적이 존재한다는 것으로 사용이 쉽고 편리한 장점보다는 최신의 정확한 정보제공 등이 더 중요하다는 것을 의미한다.

5.2 연구결과에 대한 시사점

본 연구는 서울특별시가 구축하여 운영 중인 IoT실증단지의 서비스를 체험한 시민들을 대상으로 서비스에 대한 지각된 가치 및 위험이 이용의도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 선행연구의 고찰을 통해 상정한 변수간의 관계를 규명하고자 하였다. 연구결과 상정된 모든 변수들 간의 관계는 통계적으로 유의미하였으며, 매우 만족할만한 적합도(model fit)를 보여주었다. 특히 공공 IoT서비스의 특성 중 지각된 가치인 세 가지 정보성 가치, 혁신성 가치, 경제성 가치는 성과기대 및 노력기대를 매개로 하여 사용의도에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 지각된 위험인 두 가지 시스템 보안위험 및 불확실성 위험 변인은 혁신저항을 매개로 하여 사용의도에 부정적 영향을 미치는 것으로 분석되어 모형을 통해 수립한 가설과 일치

함을 확인할 수 있었다. 또한, 이용자의 두 가지 특성인 성별과 주요 이용지역의 조절효과를 살펴본 결과, 집단 간 경로계수에 뚜렷한 차이가 존재하였다. 이러한 분석결과를 토대로 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 공공 IoT서비스의 특성 중 지각된 가치 특성에서는 경제성 가치가 노력기대에 미치는 영향이 가장 강력했다. Cohen(1988)이 제시한 기준에 근거할 때, 표준화된 경로계수는 $\beta = .523 (\geq 0.5)$ 으로 큰 편이라고 해석된다. 다음으로는 혁신성 가치가 성과기대에 미치는 영향으로 표준화 경로계수를 기준으로 큰 편으로 분석되었다($\beta = .496$). 그리고 경제성 가치가 성과기대에 미치는 영향 역시 표준화 경로계수를 기준으로 다소 큰 수준의 영향력을 미치고 있다($\beta = .435$). 나머지 경로들은 영향력은 작지만 모두 통계적으로 유의한 값으로 산출되었는데, 먼저 정보성 가치가 성과기대와 노력기대에 각 $\beta = .193$ 과 $\beta = .150$ 수준의 영향을 준다. 혁신성 가치가 노력기대에 미치는 영향은 $\beta = .214$ 로 역시 적은 수준의 영향력을 미치고 있다.

이러한 결과는 공공 IoT서비스를 사용한 경험이 있는 이용자들이 인식하는 가치 중에서 추후에 다시 서비스를 이용할 의도를 유도하기 위해서는 이용자가 이용가격이 민간 서비스에 비해 저렴하며, 합리적인 가격이라고 인식할 수 있도록 조정하는 것이 중요함을 의미한다. 또한 민간기업의 수익사업으로는 시도하기 어렵지만, 국민에게 유용한 서비스를 안정적으로 제공할 수 있는 정책적 기반을 마련하여 이용만족감을 높이는 지속적인 노력이 요구된다는 것을 의미한다.

둘째, 공공 IoT서비스의 특성 중 지각된 위험 특성에서는 불확실성 위험이 혁신저항에 미치는 영향이 매우 강력한 것으로 분석되었다. 분석결과 표준화된 경로계수는 $\beta = .616 (\geq 0.5)$ 으로 Cohen(1988)이 제시한 기준을 근거할 때, 공공 IoT서비스 이용자들은 불확실성 위험으로 하여금 새로운 기술에 대한 거부감이나 부정적 심리를 크게 느끼고 있었다. 반면, 시스템 보안위험은 혁신저항에 대해 매우 낮은 수준의 영향을 미치고 있는데, 표준화된 경로 계수 값은 $\beta = .080 (\geq 0.2)$ 로 통계적으로 유의한 값으로 분석되었다. 이러한 결과를 통해 공공 IoT서비스가 사용자들의 이용을 확대하고 활

정확하기 위해서는 무엇보다 불확실성에 대한 위험을 낮추는 노력이 필요하다. 이러한 위험은 주로 이용자로 하여금 공공 IoT서비스의 정보는 정확하지 않고, 업데이트가 느리며, 관리가 잘 되지 않을 것이라는 편견에 기반을 둔 것임을 고려할 때, 서울시는 지속가능한 공공 IoT서비스 정책사업의 추진을 위해 이용자로 하여금 신뢰 있는 서비스 시스템을 구축하고, 신뢰를 쌓는 노력을 게을리 해서는 안 될 것으로 판단된다.

셋째, 본 연구에서는 공공 IoT서비스의 사용의도에 직접적인 영향을 미치는 변인으로 정적(+) 변수로는 성과기대와 노력기대를, 부적(-) 변수로는 혁신저항을 설정하였다. 분석결과 연구모형을 기반으로 채택한 가설과 같이 성과기대와 노력기대는 정적 영향을 혁신저항은 부적 영향을 미치는 것을 확인하였는데, 성과기대의 영향력은 표준화 경로 값이 $\beta=.474$ 로 다소 큰 효과임을 알 수 있었다. 노력기대 또한 사용의도에 보통 이상의 영향을 미치고 있는데, 표준화 경로 값은 $\beta=.342$ 로 모두 통계적으로 유의하였다. 마지막으로 혁신저항은 사용의도에 부적 영향을 주지만, 그 효과는 매우 미미한 수준이었다($\beta=-.174$, $p<.001$).

이러한 결과에 근거하여 볼 때, 서울시는 공공 IoT서비스의 활성화를 위해서 사용자가 인식하는 위험을 경감하려는 노력보다는 긍정적으로 인식하는 가치들 즉, 정보성, 혁신성, 경제성 가치를 확대하려는 정책추진이 더욱 효과적일 것으로 판단된다. 특히 전술한 바와 같이 이 중 경제성 가치는 주로 수익창출을 목적으로 운영되는 민간사업자의 IoT서비스에서는 결코 인식할 수 없는 독보적 가치로 공공 IoT서비스가 시민의 공익을 위해 관련 서비스를 제공함에 있어, 과도한 요금부과를 경계하고 시민의 삶의 질 제고와 행복감을 형성하는데 주요한 목적을 두어 추진할 것이 필요하다.

본 연구는 전술한 바와 같이, 국가예산을 통해 구축·제공되는 공공 IoT서비스가 보다 실효적으로 운영되고 그 효과를 극대화하기 위해 정책적 시사점 도출을 위한 다중집단 분석을 실시하였다. 다중집단 분석은 사용자의 특성을 기준으로 집단 간 연구모형의 각 경로별 차이를 살펴보는 것으로, 본 연구에서는 두 가지의 사용자 특성(성별, 서비스 주요 이용지역)을 기준으로

집단을 구분하여 분석하였다. 다중집단 분석을 통해 도출한 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 성별에 따른 남성 및 여성 사용자 집단 간에 경로계수 차이는 매우 뚜렷했다. 분석된 남성 사용자 집단의 경로계수를 면밀히 살펴본 결과 모든 경로가 통계적으로 유의하였으며, 불확실성 위험이 혁신저항에 미치는 경로의 영향력이 매우 높았다. 이외에도 사용의도에 대한 성과기대의 영향력 또한 매우 강한 것으로 분석되었다. 성과기대에 미치는 각 서비스 특성 중 혁신성 가치가 성과기대에 강한 영향을 미치고 있었으며, 경제성 가치도 보통 이상의 영향을 미치고 있었다. 반면 정보성 가치의 영향력은 미흡했다. 노력기대에 대해 영향을 주는 각 서비스 특성의 경로계수는 경제성 가치가 가장 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 사용의도에 대해 부정적 매개효과로 예측되는 혁신저항에 대해 불확실성 위험은 매우 큰 영향을 미치고 있지만, 반면 시스템 보안위험은 영향력이 매우 작았다. 궁극적으로 사용의도에는 성과기대가 가장 큰 영향을 미치고, 혁신저항은 그 크기는 작았지만 통계적으로 유의한 부정(-) 영향을 미치고 있었다.

남녀 집단 간 경로계수 비교에서 가장 두드러지는 차이는 사용의도에 영향을 미치는 성과기대와 노력기대의 각 효과로, 성과기대는 남성 이용자 집단에서 그 효과가 여성에 비해 2배 정도 높고, 노력기대에 대한 영향력은 여성 집단이 남성 집단에 비해 2배 정도 높았다. 이는 남성이용자는 공공 IoT서비스 이용을 통해 성과에 대한 기대를 하는 반면, 여성은 쉽게 이용하거나 편리함을 더 긍정적으로 생각하고 있는 것으로 볼 수 있다. 특히 남성 이용자 집단의 경우 노력기대에 비해 성과기대가 사용의도에 더욱 강한 정적 영향을 미치는 것으로 분석되었고, 여성 사용자 집단에서는 성과기대 보다는 노력기대가 사용의도에 더 강한 영향을 미친다. 이러한 결과를 통해 남성 사용자는 공공 IoT서비스 원하는 목적을 달성하게 해주는 수단으로 인식할 뿐 아니라, 실시간으로 최신정보를 제공해주거나 다른 곳에서는 얻기 어려운 정보를 제공해주는 것에 대해 긍정적으로 인식하고 있음을 알 수 있다. 여성사용자는 공공 IoT서비스 이용에 대해 단순한 사용방법, 이용절차의 편리성, 쉬운 접근 등을 매우 긍정적으로 인식

하고, 이러한 장점이 사용에 대한 의도에 강한 영향을 준다. 사용의도에 대한 혁신저항은 남녀 집단 모두에서 통계적으로 유의한 부적 영향력을 미치는데, 여성이용자 집단이 사용의도에 더욱 부정적인 효과를 미치는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 서울시가 앞으로 공공 IoT서비스를 활성화 해나가는데 매우 유의미한 시사점을 제공한다. 공공 IoT서비스가 남성 또는 여성 사용자를 구지 구별하여 차별적인 서비스를 제공할 가능성은 비교적 낮지만, 사용자 개개인의 이용환경이나 요구에 따른 개인별 맞춤서비스를 실시할 계획에는 충분히 반영할 수 있기 때문이다. 한 예로 임신과 육아에 대한 종합정보를 제공하는 공공앱 서비스인 임신육아종합포털(아이사랑)은 남성 사용자도 이용 가능한 공공 IoT서비스이지만, 주로 아이의 엄마인 여성의 사용빈도가 높은 서비스로 분류되기 때문에 이러한 서비스를 기획하고 제공하는데 전술한 성별 인식특성이 반영되어야 할 필요가 있다. 반면, 대국민 육군 인사행정 정보를 담은 더 캠프(THE CAMP)는 물론 여성 군인도 사용하고 있지만 주로 남성 사용자를 대상으로 하는 공공 IoT서비스인 점을 감안할 때, 이용의 쉽고 편리함보다는 풍성하고 시의적절한 실시간 정보를 제공하는데 더 초점을 두는 것이 좋다는 것을 의미한다.

둘째, 서비스 주요 이용지역에 따른 비거주지역 및 거주 지역 집단 간에 경로계수 차이 또한 매우 뚜렷한 것으로 분석되었다. 분석결과 공공 IoT서비스를 주로 이용하는 장소가 거주지역인 사용자인 경우, 모형 내의 모든 경로계수가 통계적으로 유의했다. 반면 공공 IoT서비스를 주로 비거주지역에서 주로 사용한다고 응답한 집단의 경우에 모형 내의 경로 중 3개의 경로가 통계적으로 유의하지 않았다. 이 차이는 정보성 가치에서 노력기대로 향하는 경로와 혁신성 가치에서 노력기대로 향하는 경로, 그리고 시스템 보안위험에서 혁신저항으로 향하는 경로였다. 통계적으로 유의미한 경로 중에서 가장 뚜렷한 차이가 존재하는 경로는 혁신성 가치에서 성과기대로 향하는 경로의 표준화 계수가 비거주지역에서의 사용자 집단이 두 배 가량 컸다. 성과기대, 노력기대, 혁신저항 등의 매개 변수가 사용의도에 미치는 영향력은 두 집단 모두에

서 통계적으로 유의하였으며, 효과의 크기도 비슷했다.

이러한 집단 간 차이는 앞선 성별에 따른 집단 간 차이보다 더 주요한 맥락을 내포한다. 공공 IoT서비스는 민간 사업자의 수익사업과 다르기 때문에 비용도 저렴하고 민간 서비스보다 더 자유로운 접근이 가능하다는 특성이 있다. 그러나 반대로 공공 IoT서비스는 사용자가 필요하다고 해서 쓸 수 있는 서비스가 아니다. 다시 말해, 수요와 공급의 교집합의 크기가 커질수록 서비스 효과가 커진다는 의미이다. 이러한 이유에서 공공 IoT서비스 제공자인 국가나 지방자치단체는 이러한 사용자의 특성을 보다 면밀하게 파악해야 할 필요가 있다. 이는 거주 지역에서는 의료, 교통, 방범, 교육 등의 서비스가 비거주지역에서보다 더욱 사용될 것이며, 비거주지역에서는 관광, 환경, 에너지 등의 서비스가 더욱 사용될 것이기 때문이다. 주로 사용되는 서비스 영역에 따라 사용자가 인식하는 가치와 위험도 분명한 차이가 존재한다. 사용자는 거주 지역에서 공공 IoT서비스를 사용할 때, 시스템 보안에 대한 위험을 인식한다. 개인 및 가족의 정보 유출이나 사생활 보호에 대한 필요성을 더욱 강하게 인식한다. 또한 학교나 회사 등의 비거주지역에서 공공 IoT서비스를 사용할 때는 서비스의 이용이 편하고 쉬운 것을 더 긍정적으로 인식하기보다 학업이나 업무에 대한 성과를 높여줄 것에 대한 기대가 높다. 반면 거주 지역에서는 성과에 대한 기대보다는 이용에 대한 쉽고 편리한 장점이 더욱 강한 효과를 발휘하고 있다.

이러한 결과는 앞으로 서울시가 사용자의 공공 IoT서비스 만족도를 높이기 위해 서비스 제공지역에 따라 차별적인 정책을 펼쳐야 할 것을 의미한다. 전술한 바와 같이 이용자는 전반적으로 공공 IoT서비스의 사용에 대해 성과기대 및 노력기대와 같은 긍정적 가치의 인식에 영향을 받는다. 반면 위험이나 불안에 대한 부정적 인식도 영향은 미치지만, 그 효과는 매우 작았다. 따라서 서울시는 서비스 이용활성화를 위해 위험인식을 줄여나가는 노력보다는, 쉽고 편리한 접근을 통해 이용자가 개인의 성과기대를 충족하도록 돕는데 정책초점을 두는 것이 좋다. 또한 두 집단 모두에서 경제성 가치와 관련된 모든 경로가 유의했던 점을 고려하여, 사용자가 서비스 이용으로 획득하는 것보다도 소위 가성비(cost performance ratio)가 높

은 합리적이고 저렴한 서비스 이용비용을 책정하여 운영하는 것이 좋다. 거주 지역에서 제공하는 공공 IoT서비스는 개인정보 유출이나 사생활을 침해에 대한 방지대책을 보다 철저하게 마련하고, 전 연령대가 쉽게 접근할 수 있는 UI(user interface)와 UX(user experience)를 구축해야 할 것이다. 반면 비거주지역에서는 사용자에게 최신의 정보를 실시간으로 제공하고, 정보의 오류를 줄여 이용자의 불편함이 없도록 하여 공공 IoT서비스에 대한 신뢰를 높이는 것이 중요하다.

공공 IoT서비스는 민간 IoT서비스와 달리 사용자의 능동적, 자발적 사용보다는 우연의 의한 것이거나 단기적 필요에 의해 사용하는 경우가 많다. 따라서 사용자는 짧은 사용경험을 통해 정부나 운영기관에 대한 신뢰 인식을 형성한다. 이러한 이유에서 공공 IoT서비스는 이용의 확산을 위해 보다 정확한 정보를 시의성 있게 제공하는 것이 매우 중요하다. 민간에서는 이윤이 발생되지 않는다는 이유에서 제공하지 않기 때문에 공익의 목적으로 마땅히 운영되어야 하는 서비스임에도 사용자의 불신이나 위험인식으로 인해 예산만 축내고 외면 받는 경우가 허다하다. 그러나 민간 IoT서비스의 특성상 이용자가 적다고 해서 서비스를 종료할 수는 없다는 태생적 딜레마가 존재한다. 본 연구는 도래하는 4차 산업혁명시대에서 공공분야의 IoT서비스가 민간의 고유 사업을 침범하지 않으면서, 공익을 위해 마땅히 운영되어야 하는 다양한 서비스들이 보다 고객을 중심으로 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 근거를 마련하였다는 점에서 그 가치와 특수성을 가진다.

5.3 연구의 한계점 및 향후 연구방향

본 연구는 공공 IoT서비스에 대한 사용자의 인식이 사용의도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 선행연구의 고찰을 통해 수립된 연구모형을 검증하고 분석하는데 목적을 두고 있다. 따라서 본 연구의 목적을 달성하기 위하여 서울특별시가 구축하여 운영 중인 IoT실증단지의 서비스를 체험한 시민들을 대상으로 서비스에 대한 지각된 가치 및 위험, 그리고 사

용의도 등을 조사하였다. 또한 공공 IoT서비스에 대한 실효적 정책추진의 근거 마련을 위해 사용자 특성에 따른 집단 간 차이를 분석해내어 맞춤형 정책 추진의 기초자료를 도출하였다는 점에서 본 연구의 가치와 특수성을 찾아볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구가 지닌 한계점은 다음과 같다.

첫째, 4차 산업혁명을 대비하기 위해 범국가적 차원에서 공공 IoT서비스가 추진되고 있는 가운데 서울시의 공공 IoT서비스 이용자만 조사대상에 포함시켰다는 점이다. 본 연구가 공공 IoT서비스의 특성을 고려하여 수도권과 기타 지역 간의 환경적 기술구현의 차이가 크다는 점을 고려하여, 가장 선진적인 서비스를 구축하였다는 평가를 받고 있는 서울시의 IoT실증단지 내의 서비스 이용자를 선정하였다는 점은 전술한 바 있으나, 이러한 분석결과를 국내 공공 IoT서비스에 대한 결과로 일반화하는데 다소 무리가 있다. 이에 후속 연구는 수도권은 물론 다른 지역의 공공 IoT서비스를 모두 포함하여 범국가적 공공 IoT서비스에 대한 이용인식과 사용의도를 분석해보는 다양한 시도를 기대한다.

둘째, 본 연구가 서울시 공공 IoT서비스 전체 영역을 연구범위로 설정하였다는 점에서, 각 서비스 영역을 구분하여 사용자 인식을 조사하지 못했다는 점에서 한계가 있다. 본 연구가 표집의 경제성과 효율성을 추구하기 위해 사용자를 세분화하지 못하였다는 점은 공공 IoT서비스의 각 영역들(의료, 안전, 재난, 교통, 관광, 교육 등)의 특성을 반영하는데 부족함이 있다. 아직까지는 서울시의 공공 IoT서비스가 일부지역에서 시범적으로 운영되거나, 특수한 목적형 서비스 위주로 이루어지고 있다는 점에서 현 시점의 연구가 가지는 한계이나, 추후 다른 연구에서는 이러한 한계를 반영하여 서비스 분야별 각 영역에 대한 차이를 분석해볼 것을 제안한다.

셋째, 본 연구가 사용자 특성에 따른 집단 간 차이를 분석해냄으로써 사용자의 특성에 따른 뚜렷한 차이를 통해 맞춤형 정책추진과 사업 활성화 방안을 모색할 근거를 마련하였다는 점에서 그 가치를 둘 수 있으나, 성별과 주요 사용지역만 분석하였다는 점에서 한계가 있다. 아직은 공공 IoT서비스가 초기 추진단계에 있고, 이러한 이유에서 공공 IoT서비스에 대한 연구가 미흡하다는 점에서 앞으로 정책대상의 집단 간 분석에 대한 다양한 시

도는 매우 의미가 클 것으로 판단된다. 따라서 후속 연구들은 본 연구의 결과를 기반으로 공공 IoT서비스 이용자의 다양한 특성을 고려하여 정책의 실효성을 제고하는데 유의미한 기초연구를 활발하게 진행함으로써 정책적 시사점을 제공할 수 있다.

참고문헌

1. 국내문헌

- 강선희. (2016). “통합기술수용이론(UTAUT)을 기반으로 간편결제 서비스 수용 의도와 이용에 관한 연구 : 혁신저항의 조절효과를 중심으로”. 『부경대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 강영모. (2017). “IoT 기반 가스안전차단 서비스의 수용의도에 관한 실증적 연구”. 『송실대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 강성배 외. (2011). 스마트폰 애플리케이션의 지각된 가치와 채택의도에 관한 연구. 『인터넷전자상거래연구』, 11(4), 187-208.
- 강정호 외. (2015). "사물인터넷 시장 및 기술 동향". 『한국콘텐츠학회지』, 13(1), 14-17.
- 고운승. (2014). “사물인터넷(IoT)의 주요국 정책과 시장전망에 관한 연구”. 『한국통상정보학회지』, 16(5), 27-47.
- 고창열 외. (2012). “모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액 추정”. 『인터넷정보학회지』, 13(2), 1-11.
- 곽연희. (2007). “중년기 비만 여성의 체중조절행위 예측을 위한 확장된 합리적 행위이론 검증”. 『중앙대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 구은영. (2015). “스마트기기 기반의 사내 정보시스템 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”. 『송실대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 구혜민. (2017). “스마트 홈 IoT 서비스 사용 중단 의도에 영향을 미치는 경험 요인”. 『국민대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 권민택. (2009). “모바일 콘텐츠 시장 활성화 장애요인 연구: 스마트폰에 대한 소비자 혁신저항을 중심으로”. 『한양대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 권오준 외. (2008). “기술수용모형과 기술 사용자수용의 통합이론을 이용한 공공 부문 BSC 시스템 수용에 관한 연구”. 『한국경영정보학회 춘계학술대회』, 680-688.

- 권오준. (2010). “정보기술통합이론을 응용한 스마트폰 수용 고찰”. 『한국경영정보학회 학술대회논문집』, 2010(1), 180-187.
- 권오준. (2010). “스마트폰 잠재수용자의 수용에 관한 실증적 연구”. 『Internet and Information Security』, 1(1), 55-83.
- 금충기. (2016). “SNS 사용자의 지속적 이용의도에 영향을 미치는 요인”. 『남서울대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김광재. (2010). “혁신의 확산 연구에 대한 메타분석”. 『한국언론학보』, 54(2), 31-56.
- 김기웅. (2017). “중소기업의 사물인터넷 수용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구 - 통합기술수용이론(UTAUT)을 적용하여”. 『한세대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김기호. (2018). “모바일 간편결제 서비스의 사용의도 및 사용행위에 관한 연구”. 『한성대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김대영 외. (2011). “Internet of Things 기술 및 발전 방향”. 『한국통신학회지』, 28(9), 49-57.
- 김동원 외. (2003). “지각된 위험과 지각된 품질이 모바일 상거래 수용에 미치는 영향에 관한 연구”. 『대한경영학회지』, 35, 171-193.
- 김동희 외. (2013). “IoT 서비스를 위한 보안”, 『한국정보보호학회지』, 30(8)
- 김동희 외. (2016). “웨어러블 디바이스의 기술수용과 지속적 사용의도에 관한 연구”. 『한국경영정보학회 춘계학술대회』, 96-101.
- 김문선, et al. (2010). “IPTV 사용자 저항에 관한 연구”. 『한국전자거래학회지』, 15(2), 205-217.
- 김민선. (2016). “사물인터넷 서비스의 품질 평가 모델”. 『승실대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김병현 외. (2011). “항공여객 e-서비스의 고객 수용과 이용 행태에 대한 연구”, 『한국항공대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김용구. (2012). “인지된 위험과 신뢰가 Cloud Computing 사용의도에 미치는 영향 : 모바일 Cloud Computing을 중심으로”. 『인천대학교 대학원』, 박사학위논문.

- 김상현 외. (2012). “위치기반서비스 사용에 영향을 미치는 프라이버시 염려감소 선행요인, 신뢰 그리고 개인혁신성의 조절효과”. 『정보시스템연구』, 21(2), 73-96.
- 김성개. (2009). “사용자 환경과 스마트폰 특성요인이 인지된 유용성과 사용 용이성 및 수용의도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『홍익대학교 광고홍보대학원』, 석사학위논문.
- 김성수. (2010). “서비스 관계에 따라 서비스품질, 서비스가치, 감성반응 및 명성이 고객만족과 재이용의도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『한양대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김성수. (2011). “모바일 애플리케이션 이용의도에 관한 실증적 연구”. 『한국정보기술학회논문지』, 9(8), 213-228.
- 김성진. (2014). “대학도서관 모바일 서비스 이용 의도에 미치는 영향 요인 분석”. 『한국비블리아학회지』, 25(1), 85-105.
- 김세환. (2005). “위성DMB의 수용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구:가입여부와 목적에 따라 나타나는 집단 간의 차이를 중심으로”. 『성균관대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 김수연. (2011). “스마트폰 수용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”. 『*Entrue Journal of Information Technology*』, 10(1), 29-39.
- 김수현. (2010). “스마트폰에 대한 지각특성이 스마트폰 채택의도에 미치는 영향”. 『한국콘텐츠학회논문지』, 10(9), 318-326.
- 김신호. (2016). “번들링, 개인 및 사물인터넷 특성이 사물인터넷 서비스 수용의도에 미치는 영향”. 『단국대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 김영택 외. (2006). “개인형 커뮤니티 사이트 사용자의 후기수용모형에 관한 연구”. 『대한경영학회지』, 19(6), 2215-2235.
- 김영채. (2011). “모바일 패션 애플리케이션 수용요인에 관한 연구”. 『국민대학교 비즈니스IT 전문대학원』, 박사학위논문.
- 김영환 외. (2009). “지각된 서비스 품질, 유용성, 용이성이 IPTV 사용자 만족 및 지속적 사용의도에 미치는 영향”. 『한국콘텐츠학회논문지』, 9(10), 314-327.

- 김영훈 외. (2014). “M2M/IoT의 동향과 보안위협”. 『한국정보보호학회지』, 24(6).
- 김용구. (2012). “인지된 위험과 신뢰가 Cloud Computing 사용의도에 미치는 영향: 모바일 Cloud Computing을 중심으로”. 『인천대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김용민. (2014). “일본 IT산업 활용의 경제성장 전략-사물인터넷을 중심으로”. 『전자무역연구』, 12(4).
- 김용빈. (2018). “IoT기반 금융보안 가이드라인 연구”. 『아주대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 김용희 외. (2014). “IoT서비스의 성공적 수용에 관한 연구 : Ibeacon과 Nearby를 중심으로”. 『한국품질경영학회』, 2014(2), 229-251.
- 김용희 외. (2015). “IoT 서비스의 성공적 수용에 관한 연구”. 『한국 IT 서비스학회지』, 14(1), 217-236.
- 김용희. (2016). “IoT 기반 스마트 홈서비스 수용에 관한 연구 - 조건부가치측정법과 가치기반 수용모델을 중심으로”. 『숭실대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김윤환 외. (2009). “IPTV 확산의 심리적 저항요인에 관한 연구”. 『방송통신연구』, 163-191.
- 김은아. (2015). “사물인터넷 서비스 가치 네트워크 개발과 적용에 관한 연구”. 『연세대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 김은아 외. (2015). “사물인터넷 서비스 분류체계 개발 및 활용에 관한 연구”. 『한국전자거래학회지』, 20(2), 107-123.
- 김인원. (2017). “지능형 영상보안시스템의 수용의도 영향 요인에 관한 연구”. 『숭실대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김재생. (2015). “사물인터넷의 기술 소개 및 정책 방안”. 『한국콘텐츠학회』, 13(1).
- 김재호. (2013). “IoT 플랫폼 기술 동향 및 발전 방향”. 『OSIA Standards and Technology Review』, 26(2), 28-47.
- 김정선. (2015). “혁신기술로서의 빅데이터 국내 기술수용 초기 특성 연구”. 『이화여자대학교 대학원』, 박사학위논문.

- 김주란. (2011). “광고매체로서 스마트폰 애플리케이션 이용 동기와 사용의도에 관한 연구”. 『광고연구』, 89, 229-254.
- 김주연. (2015). “IoT 기반의 스마트 건강관리 서비스에 대한 소비자 사용의도에 관한 연구”. 『단국대학교 경영대학원』, 석사학위논문.
- 김지훈. (2010). “스마트폰에 수용의도에 관한연구 : 확산된 TAM모형을 중심으로”. 『건국대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 김진경. (2013). “기술준비·수용모델을 적용한 모바일 애플리케이션의 카테고리별 사용의도에 관한 연구”. 『공주대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김태문. (2007). “인터넷 여행상품 구매의도와 확장된 기술수용모델”. 『경기대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김학용. (2002). “조건부시장가치평가법(CVM)을 이용한 문화유산자원의 경제적 편익추정”. 『세종대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 김현정 외. (2015). “소비자의 스마트홈 서비스 유형별 이용수준 및 비용지불의사 연구”. 『소비자정책교육연구』, 11(4), 25-53.
- 김협. (2016). “사물인터넷(IoT)을 이용한 기업정보 유출 방지대책에 대한 연구”. 『동국대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 김혜리 외. (2015). “사물인터넷 환경에서 개인정보보호 방안 연구 - 정책 제언 중심”. 『보안공학연구논문지』, 13(2), 155-168.
- 김호원 외. (2012). “IoT 기술과 보완”. 『정보보호학회지』, 22(1), 7-13.
- 김호원. (2014). “사물인터넷 환경에서의 보안 / 프라이버시 이슈”. 『TTA Journal』, 153
- 김호영. (2002). “모바일 인터넷 사용에 영향을 미치는 주요 요인에 대한 실증적 연구”. 『경영정보학연구』, 12(3), 89-113.
- 노미진. (2006). “서비스특성, 사용자특성, 기술특성이 모바일 서비스 수용에 미치는 영향”. 『한국산업경영학회 동계학술대회』, 589-610.
- 노미진 외. (2011). “스마트의류의 지각된 가치가 신뢰와 사용의도에 미치는 영향”. 『경영연구』, 26(3), 123-147.
- 노용호 외. (2006). “지각된 가치와 태도에 의한 산업전시 박람회 참관자의 행동 의도”. 『관광학연구』, 30(6), 361-379.

- 노유나 외. (2015). “사용자 가치 및 특성이 스마트홈 서비스 구매의도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『한국인터넷정보학회 학술발표대회 논문집』, 203-204.
- 문서연. (2017). “사물 인터넷을 위한 강화된 보안 서비스 모델에 관한 연구”. 『서울과학기술대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 문용주. (2015). “기술수용모델을 이용한 외국적항공사의 e-서비스 이용의도에 관한 연구 : 웹 서비스와 모바일 서비스의 비교를 중심으로”. 『경성대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 문혜미 외. (2014). “모바일 쇼핑의 사회적 위험이 구매저항에 미치는 영향”. 『디지털융복합연구』, 12(12), 93-106.
- 문효관 외. (2006). “디지털홈서비스의 수용에 영향을 미치는 요인에 관한 실증연구”. 『한국정보기술응용학회 학술대회』, 130-137.
- 박경자. (2016). “기술변화속도가 혁신제품채택에 대한 위험과 저항에 미치는 영향”. 『한국경영학회』, 45(3), 983-1002.
- 박상호 외. (2013). “교육용 모바일 어플리케이션 프로그램의 이용에 관한 기술수용 모델적 고찰”. 『방송통신연구』, 82, 9-35.
- 박성근. (2018). “자율주행 기술의 현황과 미래 동향 고찰 : 산업계 동향을 중심으로 기술 융합 관점의 접근”. 『한국융합학원논문지』, 9(1), 253-259.
- 박성호. (2015). “사용자 중심의 스마트 서비스를 위한 IoT M2M 기반의 에너지 효율적 시스템 구조 연구”. 『중앙대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 박세영. (2018). “인도네시아 교사 대상 통합기술수용모형의 ICT 교육 분야 적용 연구”. 『한국교원대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 박세환 외. (2014). “사물인터넷의 기술 및 시장 분석을 통한 산업 활성화 방안”. 『한국기술혁신학회 학술대회』, 85~91.
- 박수민 외. (2015). “사물인터넷 환경에서 개인정보보호 방안연구 : 정책제언 중심”. 『한국인터넷정보학회 학술발표대회 논문집』, 61-62.
- 박용준. (2015). “사물인터넷 보안 위협과 대응방안에 관한 연구”. 『한국통신학회 학술대회논문집』, 41-42.
- 박원호. (2017). “기술수용모델(TAM)과 후기수용모델(PAM)을 이용한 O2O (Online to Offline)서비스 지속사용의도에 관한 연구”. 『고려대학교 언론대

- 학원』, 석사학위논문.
- 박유리 외. (2015). “인터넷의 진화와 사회경제적 패러다임 변화 연구: 사물인터넷을 중심으로”. 『정보통신정책연구원』, 15-01.
- 박인곤 외. (2010). “스마트 폰 이용자들의 이용과 충족, 의존도, 수용자 혁신성이 스마트 폰 이용만족에 미치는 영향에 관한 연구”. 『한국지역언론학회』, 10(4), 192-225.
- 박일순. (2013). “통합기술수용이론(UTAUT) 기반 모바일 신용카드 서비스의 사용자 수용 모형에 관한 연구”. 『국민대학교 비즈니스IT전문대학원』, 박사학위논문.
- 박정숙. (2013). “기술수용모델(TAM)을 활용한 SNS특성이 고객만족과 이용의도에 미치는 영향 연구: 호텔외식사업부 SNS이용자 중심으로”. 『경희대학교 대학원』, 박사학위 논문.
- 박종구. (2011). “뉴미디어 채택에 관한 통합모델 IAM-NM : 트위터와 페이스북에 대한 실증분석을 중심으로”. 『서강대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 박종운. (2016). “IoT 특성요인이 기업의 수익성 향상에 미치는 영향에 관한 연구”. 『한세대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 박종환. (2009). “의료서비스품질이 감정과 지각된 가치에 미치는 영향에 관한 연구”. 『동아대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 박주현 외. (2016). “사물인터넷 서비스의 사용자 가치 요인”. 『한국HCI학회 논문지』, 11(2), 23-30.
- 박준홍. (2018). “핀테크의 특성이 지각된 인식과 지속사용의도에 미치는 영향에 관한 연구 : 혁신저항 조절효과를 중심으로”. 『호남대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 박철우. (2012). “개인특성과 시스템특성이 기술혁신제품의 수용에 미치는 영향에 관한 연구 : Cloud Computing을 중심으로”. 『부산대학교 대학원』, 박사학위 논문.
- 박효정 외. (2015). “지각된 가치에 기반 한 브랜드 명성에 관한 실증적 연구”. 『기업경영연구』, 59(1), 1-19.
- 변승혁. (2018). “한국의 IoT 헬스케어서비스 제공이 對중국 수출경쟁력에 미치

- 는 영향 - IoT 건강검진서비스 이용경험을 중심으로”. 『동국대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 배재권. (2014). “모바일 클라우드 이용자의 인지된 프라이버시, 인지된 보안성, 인지된 즐거움이 지속사용의도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『e-비즈니스 연구』, 15(3), 3-27.
- 백상용. (2009). “조절변수 탐색을 위한 기술수용모형 메타분석”. 『경영학연구』, 38(5), 1353-1380.
- 백상용. (2013). “질적 비교분석을 이용한 정보기술 지속사용 연구”. 『산업혁신연구』, 29(4), 25-49.
- 백상은. (2018). “임파워먼트, 지식공유가 불확실성 위험관리와 기술혁신에 미치는 영향 : 건설 산업 중심으로”. 『고려대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 사재훈. (2017). “로보어드바이저 서비스 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”. 『송실대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 사지연. (2017). “사물인터넷 관련 개인정보관리에서의 소비자권의 강화 연구”. 『정책연구』, 17(14), 1-347.
- 상맹 외. (2016). “IoT기반 헬스케어 사용자 경험가치가 사용량과 지속적 사용의도에 미치는 영향에 관한 연구 : 중국내 샤오미 미밴드 사용자를 중심으로”. 『한국품질경영학회보』, 44(3), 689-706.
- 서월. (2018). “IoT기반 헬스케어 웨어러블 디바이스의 사용자 만족과 지속적 사용의도에 관한 연구: 확장된 통합기술수용모형(UTAUT2)과 후기수용모형(PAM)을 중심으로”. 『중앙대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 서화정 외. (2014). “사물인터넷상에서의 보안과 프라이버시 보호 이슈”. 『정보처리학회지』, 21(2), 48-60.
- 성국경. (2017). “IoT 기술 동향 및 활용 방안에 관한 연구”. 『차세대융합기술학회논문지』, 1(3), 121-127.
- 성행남 외. (2015). “모바일러닝 서비스의 사용자 수용의도에 관한 실증연구 - UTAUT모형의 주요변수와 자기효능감을 중심으로”. 『한국지능정보시스템학회 춘계공동학술대회논문집』, 85-93.
- 손양. (2013). “UTAUT기반의 모바일 패션애플리케이션 수용에 관한 연구”. 『공

- 주대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 손영성 외. (2015). “홈 IoT 기술 현황과 발전 방향”. 『한국통신학회지』, 32(4), 23-28.
- 손현정 외. (2014). “대학생의 웨어러블 디바이스 사용의도에 영향을 미치는 요인”. 『한국언론정보학보』, 7-33.
- 송민정. (2016). “IoT 기반 스마트홈 비즈니스 유형 연구: 플랫폼유형론을 근간으로”. 『한국인터넷방송통신학회 논문지』, 16(2), 27-40.
- 송병철. (2018). “통합기술수용이론을 이용한 수용의도와 행동의도에 관한 연구”. 『부경대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 송주형. (2016). “호텔상품판매 소셜커머스 이용자들의 수용태도가 신뢰 및 사용의도에 미치는 영향 : 확장된 기술수용 모델을 중심으로”. 『세종대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 신동희. (2013). “사물인터넷 동향과 전망”. 『인터넷정보학회지』, 14(2).
- 신문식 외. (2012). “인지된 위험, 사이트 품질, 소비자 개인 성향이 지속적 사용의도에 미치는 영향”. 『경영교육연구』, 27(1), 1-23.
- 신재권. (2015). “웨어러블 디바이스 이용자와 비이용자의 혁신저항에 대한 연구”. 『연세대학교』, 석사학위논문.
- 신재권 외. (2016). “혁신저항 모형에 기반한 손목형 웨어러블 디바이스의 수용의도 연구”. 『한국콘텐츠학회논문지』, 16(6), 123-134.
- 심운정. (2018). “통합기술수용이론을 활용한 핀테크 서비스 수용 의도에 관한 연구”. 『건국대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 심진보. (2010). “컨버전스 환경 하에서 통신, 방송 결합상품 수용의도에 영향을 미치는 서비스 특성 연구”. 『기술혁신연구』, 18(2), 59-89.
- 안광호 외. (2011). “지각된 쇼핑가치차원이 점포태도, 쇼핑과정에서의 정서적 경험, 점포충성도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『한국마케팅저널』, 12(4), 137-164.
- 안승구. (2017). “정부의 연구개발 지원이 중견기업의 투자에 미치는 효과”. 『기술혁신학회지』, 20(3), 546-575.
- 안시준. (2010). “프로슈머 유형에 따른 디지털카메라의 수용의도 및 특성에 관한

- 연구 - 기술수용모델(TAM)을 중심으로”. 『중앙대학교 대학원』, 박사학위 논문.
- 안운석 외. (2010). “UTAUT를 적용한 전자정부 서비스 채택 요인에 관한 연구 : 인터넷과 Kiosk의 비교를 중심으로”. 『서비스경영학회지』, 11(4), 245-268.
- 안중호 외. (2010). “보안위험 수준이 지식관리시스템의 성공에 미치는 영향”. 『한국전자거래학회지』, 15(4), 143-163.
- 안지현. (2010). “클라우드 컴퓨팅 서비스의 사용자 수용의도에 관한 실증적 연구”. 『건국대학교 대학원』, 석사학위 논문.
- 양명숙. (2003). “모바일 인터넷 서비스의 품질요인에 따른 사용자 만족과 재사용 의도에 관한 연구”. 『숙명여자대학교 정보통신대학원』, 석사학위논문.
- 양태엽. (2015). “확장된 기술수용모델을 이용한 가가인터넷 전환의도에 영향을 미치는 요인 연구”. 『연세대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 양희동 외. (2006). “서비스 호환성과 신뢰가 모바일 서비스사용 의도에 미치는 영향”. 『한국경영정보학회』, 16(2), 22-46.
- 엄상용. (2012). “이벤트정보 웹사이트의 e-서비스품질이 고객가치 및 만족, 행동 의도에 미치는 영향”. 『경기대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 엄주희 외. (2015). “사물인터넷 환경 변화에 따른 상호작용성에 관한 사례 연구 - 스마트 디바이스를 중심으로”. 『한국과학예술포럼』, 19, 471-487.
- 오동윤. (2014). “인지적·감성적 경험이 지각된 가치, 브랜드 태도, 브랜드 충성도에 미치는 영향 : 한국과 미국 커피전문점의 비교를 중심으로”. 『경희대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 오종철 외. (2010). “모바일 인터넷 서비스 이용의도에 관한 연구 : 개정된 TRAM 모형을 중심으로”. 『서비스경영학회지』, 11(5), 127-148.
- 오종철. (2010). “인터넷 서비스 수용의 영향요인 - UTAUT모형에 대한 재평가”. 『경영학연구』, 39(1), 55-79.
- 오현환. (2001). “스포츠산업, 경영: 공공스포츠시설의 서비스 품질이 소비자 만족, 재구매 의사 및 구전의도에 미치는 영향”. 『한국체육학회지-인문사회과학』, 40(2), 449-458.

- 왕약설. (2013). “NFC 모바일 결제서비스 이용행태에 관한 연구 : 중국시장 중심으로” 『경희대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 우종필. (2015). “구조방정식모델에서 통제변수를 사용한 연구모델의 분석”. 『유통연구』, 20(3), 43-62.
- 원유재. (2014). “IoT(Internet of Things) 정보보호 기술 개발 방향”. 『한국통신학회지』, 32(1), 24-27.
- 유애리. (2016). “구매의사결정 과정에서 소비자의 지각된 불확실성 유형과 불확실성 감소 행동에 관한 연구: 정성적·정량적 연구의 통합적 접근”. 『전남대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 유연재. (2011). “소비자의 혁신저항 척도 개발과 타당화”. 『Korean Journal of Consumer and Advertising Psychology』, 12(1), 191-216.
- 유일 외. (2008). “프라이버시 염려 영향요인이 인터넷 이용자의 신뢰와 온라인 거래의도에 미치는 영향”. 『Journal of information technology applications & management』, 15(4), 37-59.
- 유재원. (2018). “통합기술수용이론(UTAUT)을 바탕으로 한 소비자의 신제품 수용의도에 관한 연구”. 『부산대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 유재현 외. (2010). “기술수용모델(Technology Acceptance Model) 연구에 대한 종합적 고찰”. 『Entrue Journal of Information Technology』, 9(2), 31-50.
- 유제설. (2015). “과학수사요원의 법과학 기술수용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구 : 확장된 기술수용모형을 중심으로”. 『경기대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 유필화 외. (1994). “신제품수용시 소비자의 혁신저항에 관한 연구”. 『경영학연구』, 23(3), 217-250.
- 유호선. (2014). “기술수용의도에 영향을 미치는 요인 메타분석 및 통합모델에 관한 연구”, 『경희대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 윤경. (2015). “클라우드 컴퓨팅서비스 사용의도에 영향을 미치는 요인: 금융권을 중심으로”. 『단국대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 윤병훈. (2017). “핀테크의 서비스 품질, 기술수용이 만족도, 재이용의도, 공유가치창출, 기업명성에 미치는 영향 연구”. 『한성대학교 대학원』, 박사학위논문.

문.

- 윤수경. (2014). “혁신 특성과 사용자 특성이 전자책 수용에 미치는 영향 : 혁신 저항 모형을 중심으로”. 『한국콘텐츠학회논문지』, 14(8), 61-73.
- 윤승욱. (2003). “모바일 커뮤니케이션의 수용과 기대가치에 대한 연구 : 모바일 인터넷의 수용결정요인과 이용자 충족 분석을 중심으로”. 『중앙대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 윤정근. (2010). “인터넷 쇼핑몰의 서비스품질이 고객의 지각된 가치 및 고객만족, 충성도에 미치는 영향”. 『유통정보학회지』, 13(1), 5-28.
- 윤정환. (2018). “공유경제서비스에 대한 지각된 가치와 위험 그리고 네트워크효과가 이용의도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『전남대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 윤창근. (2012). “세상속으로 - 미국 IT 기술의 발전 방향 : 사물 인터넷 (Internet of Things) 의 실현”. 『지역정보화』, 75, 64-69.
- 이강운 외. (2014). “IoT 3.0과 사물인터넷 플랫폼 기술”. 『정보처리학회지』, 21(2), 3-13.
- 이경탁 외. (2011). “소비자의 지각된 가치가 소셜커머스 이용의도에 미치는 영향”. 『한국마케팅저널』, 13(3), 135-161.
- 이기영. (2015). “HTML5기반 문서 플랫폼의 사용의도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『송실대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 이동만 외. (2010). “UTAUT 이론을 기반으로 한 인터넷뱅킹의 이용에 영향을 미치는 요인 : 한국과 중국의 비교연구”. 『정보시스템연구』, 19(4), 111-136.
- 이동혁 외. (2016). “IoT 제품 보안 인증 및 보안성 유지 관리방안”. 『한국통신학회지』, 33(12), 28-34.
- 이상규. (2015). “스마트워치 수용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”. 『서울대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 이선우 외. (2014). “빅데이터 시스템 도입을 위한 통합모형의 연구 : TOE, DOI, UTAUT를 기반으로”. 『Journal of Information Technology Applications & Management』, 21(4), 463-483.

- 이성진 외. (2014). “스포츠 웨어러블 제품에 대한 소비자 혁신성이 수용의도에 미치는 영향”. 『한국스포츠산업경영학회지』, 19(1), 95-108.
- 이성호 외. (2015). “해외직접구매 이용자의 지각된 가치가 만족 및 재이용의도에 미치는 영향”. 『소비문화연구』, 18(2), 259-281.
- 이성훈 외. (2014). “융복합 시대의 사물인터넷에 관한 연구”. 『디지털융복합연구』, 12(7), 267-272.
- 이성훈 외. (2015). “에코세대의 스마트홈 특성가치가 이용만족도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『부동산학연구』, 21(1), 103-131.
- 이성희. (2014). “기술수용모델(TAM)을 이용한 SNS수용동기와 특성이 지속적 사용의도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『동의대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 이애리 외. (2016). “사물인터넷(IoT) 환경에서 개인정보보호 강화를 위한 제도 개선 방안”. 『정보보호학회논문지』, 26(4), 995-1012.
- 이영범. (2008) “공공서비스의 경제적 가치 측정에 관한 연구 : 특허청의 청구항별 심사 제도를 중심으로”. 『정책분석평가학회지』, 18(3), 171-193.
- 이영애. (2018). “IoT 제품에 있어서 소비자 리스크와 이용편리성이 구매의도 분석”. 『호서대학교 글로벌창업대학원』, 석사학위논문.
- 이은경. (2007). “모바일 패션 쇼핑의 특성과 지각된 위험이 지각된 가치와 구매의도에 미치는 영향에 관한연구”, 『연세대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 이인구 외. (2000). “지각된 서비스 품질, 소비자 태도, 재이용 의도사이의 인과관계 모형”. 『한국마케팅저널』, 2(3), 44-63.
- 이위. (2017). “중국 모바일 상거래 특성이 이용자의 만족도 및 재이용의도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『한서대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 이장미 외. (2015). “사물인터넷 기반 헬스케어 제품 및 서비스의 분석 및 제안”. 『디지털디자인학연구』, 15(2), 963-971.
- 이재광 외. (2014). “TAM을 활용한 웨어러블 디바이스 초기수용자들의 채택의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구 : 스마트워치 중심으로”. 『한국IT서비스학회』, (2), 507-510.
- 이재신 외. (2006). “수정된 기술수용모델2(TAM2)를 이용한 지상파 DMB 휴대

- 폰의 수용에 영향을 미치는 요인들에 관한 연구”. 『방송문화연구』, 18(2), 251-283.
- 이정우 외. (2014). “개인과 기기특성이 스마트 워치 사용의도에 미치는 영향에 관한 실증적 연구”. 『한국정보기술학회논문지』, 12(11), 201-214.
- 이종화 외. (2017). “사물인터넷 기술의 국제표준화 동향”. 『한국통신학회 2016년도 추계종합학술대회』, 561-562.
- 이지은 외. (2007). “TAM 확장모형을 적용한 홈네트워크 서비스 수용모델 분석”. 『소비문화연구』, 10(4), 153-172.
- 이태민 외. (2005). “온라인 환경에서의 정보특성이 구전효과에 미치는 영향에 관한 연구: 소비자 제품지식의 조절효과를 중심으로”. 『한국광고학회』, 16(2), 145-171.
- 이현미. (2009). “확장된 혁신기술수용모델을 이용한 웨어러블 컴퓨터의 수용에 관한 연구”. 『복식문화연구』, 17(6), 1155-1172.
- 이형규 외. “사물인터넷 기술 동향 및 발전방향”. 『정보처리학회지』, 21(2), 14-21.
- 이호규 외. (2012). “3D TV 수용 저항에 영향을 미치는 요인: 혁신확산이론과 혁신저항 모형의 결합”. 『방송통신연구』, 80, 78-111.
- 이흥재. (2017). “핀테크 기반 모바일 간편 결제 서비스의 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”. 『송실대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 이환수 외. (2013). “빅데이터 시대의 개인정보 과잉이 사용자 저항에 미치는 영향”. 『지능정보연구』, 19(1), 125-139.
- 임상현. (2014). “모바일 상거래의 혁신저항에 관한 연구”. 『계명대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 임선아. (2015). “축제 소셜네트워크서비스의 지각된 기술수용과 수용의도의 관계 연구: 확장된 기술수용모델을 중심으로”. 『경기대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 임화남. (2015). “특1급 호텔 객실상품 프로모션 프레이밍이 지각된 가치와 구매의도에 미치는 영향”. 『경희대학교 관광대학원』, 석사학위논문.
- 장미. (2012). “상사의 리더십과 절차공정성의 부재가 종업원 침묵에 미치는 영향

- : 지각된 불확실성을 통한 위험추구성향의 조절된 매개효과”. 『고려대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 장성호. (2014). “소셜네트워크서비스 프라이버시 위험이 사용자저항에 미치는 영향”. 『인천대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 장승희. (2011). “스마트폰 이용자 특성에 따른 패션 브랜드 애플리케이션의 광고 수용과정과 전략에 관한 연구”. 『숙명여자대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 장용호 외. (2010). “스마트폰 확산의 장애요인에 관한 탐색적 연구”. 『방송문화 연구』, 22(2), 37-62.
- 전새하 외. (2011). “공공부문 클라우드 컴퓨팅 서비스 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”. 『Entrue Journal of Information Technology』, 10(2), 97-112.
- 전승표. (2012). “신기술 제품 수용에서 소비자의 인터넷 정보 탐색 행동에 관한 연구”. 『고려대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 전정훈. (2015). “사물 인터넷 보안 위협 요인들에 대한 분석”. 『한국융합보안학회』, 15(7), 47-53.
- 전종홍. (2015). “오픈소스 사물인터넷(OSIoT) 동향 및 전망”. 『정보와통신』, 32(5), 23-30.
- 정규명. (2015). “IoT기반 스마트 헬스케어의 정보보호 방안에 관한 연구”. 『동국대학교』, 석사학위논문.
- 정병준 외. (2011). “R 을 활용한 조건부 가치 측정법 : 정보 가치 측정 사례 연구”. 『한국데이터정보과학회지』, 22(6), 1041-1051.
- 정병화. (2010). “모바일 클라우드 서비스의 사용자 수용에 대한 영향 요인 실증 분석”. 『건국대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 정태기. (2017). “핀테크 금융서비스 특성이 수용의도에 미치는 여향에 관한 연구 : 모바일 뱅킹을 중심으로”, 『부산대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 전승표. (2012). “신기술 제품 수용에서 소비자의 인터넷 정보 탐색 행동에 관한 연구”. 『고려대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 전우성. (2016). “사물인터넷 환경에서 ID 기반 세션키 생성과 사용자 스마트폰에 의한 보안관리시스템 설계”. 『단국대학교 정보지식재산대학원』, 석사학위논문.

문.

- 정부연. (2011). “M2M(사물통신)시장 현황 및 통신사 사업 전략 분석”. 『정보통신정책학회』, 23(5).
- 정영훈 외. (2015). “모바일 신용카드 사용자 만족 및 지속사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구: 혁신확산이론 및 후기수용모형을 중심으로”. 『한국전자거래학회지』, 20(3), 11-28.
- 정우수 외. (2013). “사물인터넷 산업의 경제적 파급효과 분석”. 『인터넷정보학회 논문지』, 14(5), 119-128.
- 정원준. (2014). “사물인터넷(IoT) 활성화를 위한 법·제도적 개선방안 연구”. 『한국법정책학회』, 14(4), 1835-1867.
- 정유진. (2016). “O2O 서비스의 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”. 『연세대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 정준구. (2010). “스마트폰 수용의도 결정요인에 관한 연구 : TAM의 접근”. 『극동대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 정철호 외. (2014). “확장된 UTAUT 모형에 기반한 개인차원에서의 클라우드 컴퓨팅 수용”. 『디지털융복합연구』, 12(1), 287-294.
- 정해성. (2008). “HSDPA 서비스에 대한 태도 및 사용의도 영향요인에 관한 연구 : 아시아와 유럽의 소비자를 중심으로”. 『창원대학교 대학원』, 박사학위 논문.
- 제현진. (2010). “환경 친화적 광고가 화장품 구매행동에 미치는 영향에 관한 연구 : 합리적 행위이론을 중심으로”. 『성균관대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 정희영. (2016). “차세대 네트워킹 기술 기반 사물인터넷 연구동향”. 『전자통신동향분석』, 31(3), 142-150.
- 조병재 외. (2016). “혁신저항의 조절효과를 중심으로 한 스마트워치의 수용요인에 대한 탐구”. 『방송통신연구』, 93, 111-136.
- 조인숙. (2009). “u-tourism 모바일 서비스 속성에 대한 지각이 사용자 만족 및 행동의도에 미치는 영향”. 『세종대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 조화. (2016). “모바일 환경에서 안티바이러스 서비스의 지속사용의도에 미치는 영향에 관한 연구”. 『숭실대학교 대학원』, 박사학위논문

- 주승환. (2017). “IoT 서비스를 위한 정보보호 모델의 설계와 실증”. 『한국기술교육대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 진동욱. (2007). “모바일 인터넷 서비스 수용의 영향요인에 관한 실증적 연구”. 『광운대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 진선진. (2010). “기술혁신수용유형에 따른 유비쿼터스 주거환경 수요도”. 『호서대학교 대학원』, 박사학위 논문.
- 차남준. (2015). “사물인터넷을 활용한 공공안전 서비스 수용요인”. 『서울대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 천덕희. (2014). “온라인 여행업의 웹사이트 명성, 지각된 위험, 신뢰, 구매 의도간의 관계 연구”. 『관광연구』, 28(6), 21-39.
- 최민수. (2011). “개인의 혁신성, 사회적 영향력, 사용자 인터페이스 요인이 스마트폰 수용에 미치는 영향에 관한 연구 : 확장된 기술수용 모델을 중심으로”. 『이화여자대학교 대학원』, 박사학위 논문.
- 최병무. (2016). “위치기반의 IoT서비스에 대한 최종사용자의 수용에 관한 연구”. 『숭실대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 최성찬 외. (2014). “사물인터넷 플랫폼 및 서비스 동향”. 『한국통신학회지』, 31(4), 20-27.
- 최인혜. (2000). “정보제공업체 서비스 품질 측정 척도에 관한 연구”. 『연세대학교 경영대학원』, 석사학위논문.
- 최현식 외. (2009). “모바일관광정보서비스의 특성이 만족도와 재사용의도에 미치는 영향”. 『한국콘텐츠학회』, 9(9), 411-422.
- 표철식. (2014). “사물인터넷 기술 동향”. 『한국전자파 학회지』, 25(4), 49-58.
- 한동균. (2016). “핀테크 수용 및 활성화에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”. 『연세대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 한재진. (2016). “간편결제 채택과 지속사용에 관한 연구: 기술수용모델을 중심으로”. 『성균관대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 한충근. (2018). “지각된 위험특성과 사용자 특성이 비대면 금융거래시스템 사용의도에 미치는 영향 : 바이오 정보 기반의 본인인증시스템 중심으로”. 『한성대학교 대학원』, 박사학위논문.

- 함상열. (2017). “핀테크 서비스의 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”. 『송실대학교 대학원』, 박사학위논문.
- 허연 외. (2017). “IoT 기반 스마트 बैं킹서비스의 인지된 보안과 신뢰가 서비스 이용 확산에 미치는 영향에 대한 실증 연구”. 『보험금융연구』, 28(1), 33-62.
- 홍용근 외. (2013). “사물인터넷 (IoT/M2M) 표준화 동향”. 『OSIA Standards and Technology Review』, 26(2), 8-17.
- 황미진. (2014). “지각된 가치 측정 도구 및 소비 후 감동, 만족 창출을 위한 인과 모형의 개발”. 『소비자문제연구』, 45(1), 1-23.
- 황은진. (2015). “미국의 사물인터넷(IoT) 정책동향”, 『Wild Inside 세상 속으로』, 90, 110-114.
- 황지환. (2018). “온라인 해외직접구매의 지각된 위험이 지각된 가치와 재이용의도에 미치는 영향 : 위험회피성향의 조절효과를 중심으로”. 『경북대학교 대학원』, 석사학위논문.
- 황진석. (2017). “초연결 사회에서의 사이버공격에 대한 디지털포렌식 대응방안 연구”. 『동국대학교 국제정보보호대학원』, 석사학위논문.
- 황태원. (2015). “통신사 홈 IoT 이용의도에 영향을 미치는 요인에 대한 연구”. 『연세대학교 대학원』, 석사학위논문.

2. 국외문헌

- Agarwal, R. & Karahanna, E. (2000). "Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage". 『*MIS Quarterly*』, 24(4), 665-694.
- Agarwal, R., & Prasad, J., (1997). "The role of innovation characteristics and perceived voluntariness in the acceptance of information Technologies". 『*Decision Science*』, 28(3), 557-582.
- Ajzen, I. (2005). "Attitudes, personality, and behavior". 『*McGraw-Hill Education (UK)*』.
- Angst, C. M., & Agarwal, R. (2009). "Adoption of electronic health records in the presence of privacy concerns: The elaboration likelihood model and individual persuasion". 『*MIS quarterly*』, 33(2), 339-370.
- Atzori et al. (2010). "The internet of things : A survey". 『*Computer networks*』, 54(15), 2787-2805.
- Balta-Ozkan, N., Davidson, R., Bicket, M., & Whitmarsh, L. (2013). "Social barriers to the adoption of smart homes". 『*Energy Policy*』, 63, 363-374.
- Bansal, H. S., Taylor, S. F., & James, Y. S. (2005). "Migrating" to new service providers: Toward a unifying framework of consumers' switching behaviors". 『*Journal of the Academy of Marketing Science*』, 33(1), 96-115.
- Behaviors. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 33(1), 96-115.
- Bhattacharjee, A., & Sanford, C. (2006). "Influence processes for information technology acceptance: An elaboration likelihood model". 『*MIS quarterly*』, 30(4), 805-825.
- Berry, L. L. (1980). "Services marketing is different". 『*Business*』, 30(3), 24-29.
- Bhattacharjee, A. (2000). "Acceptance of e-commerce services: the case of electronic brokerages". 『*IEEE Transactions on systems, man, and*

- cybernetics-Part A: Systems and humans*』, 30(4), 411–420.
- Bhattacharjee, A. (2001). “Understanding information systems continuance: An expectation–confirmation model”. 『*MIS Quarterly*』, 25(3), 351–370.
- Charith Perera. (2013). “Sensing as a service model for smart cities supported by Internet of Thing”. 『*Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*』.
- Chau, P. Y., (1996). “An empirical investigation on factors affecting the acceptance of CASE by systems developers”. 『*Information & Management*』, 30(6), 269–280.
- Chen, K. Y. & Chang, M. L., (2011). “User acceptance of NFC mobile phone service: an investigation based on the UTAUT model”. 『*The Service Industries Journal*』, 1–15.
- Chen, L. S. L., Kuan, C. J., Lee, Y. H., & Huang. H. L., (2011). “Applicability of the UTAUT model in playing online game through mobile phones: Moderating effects of user experience”. 『*In First International Technology Management Conference*』, IEEE, 625–629.
- Chen, Z., & Dubinsky, A. J. (2003). “A conceptual model of perceived customer value in e-commerce: A preliminary investigation”. 『*Psychology & Marketing*』, 20(4), 323–347.
- Cheung, R., & Vogel, D. (2013). “Predicting user acceptance of collaborative technologies: An extension of the technology acceptance model for e-learning”. 『*Computers & Education*』, 63(April), 160–175.
- Dave Evans. (2012). “The Internet of Everything – How More Relevant and Valuable Connections Will Change the World”. 『*Cisco Point of View*』.
- Davis, F. D. (1986). “A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results”. 『*Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology*』, 233–250.
- Davis, F. D. (1989). “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology”. 『*MIS Quarterly*』, 13(3),

319–340.

- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R., (1989). “User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical models”. 『*Management Science*』 , 35(8), 982–1003.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1992). “Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace”. 『*Journal of Applied Social Psychology*』 , 22(14), 1111–1132.
- DeLone, W. H., & McLean, E. R. (1992). “Information systems success: The quest for the dependent variable”. 『*Information systems research*』 , 3(1), 60–95.
- Dodds, W. B., Monroe, K. B., & Grewal, D. (1991). “Effects of price, brand, and store information on buyers' product evaluations”. 『*Journal of Marketing Research*』 , 28(3), 307–319.
- European Commission. (2015). “Definition of a Research and Innovation Policy Leveraging Cloud Computing and IoT Combination”.
- ETSI TS 102 689 v1.1.1. (2010). “Machine-to-Machine communications (M2M);M2M service requirements”.
- Farooq, M. U., Waseem, M., Khairi, A., Mazhar, S. (2015). “A critical analysis on the security concerns of internet of things (IoT)”. 『*International Journal of Computer Applications*』 , 111.7.
- Gallaeza, M. G. & Saura, I. G. (2006). “Value dimensions, perceived value, satisfaction and loyalty: An investigation of university students' travel behavior”. 『*Tourism Management*』 , 27, 437–452.
- Gefen, D., Straub, D. W. & Boudreau, M. C. (2000). “Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice”. 『*Communications of the Association for Information Systems*』 , 4(7), 1–70.
- Gefen, D. E., Karahanna, E. & Straub, D. W. (2003). “Trust and TAM in online shopping: an integrated model”. 『*MIS Quarterly*』 , 27(1), 51–90.

- GSMA. (2014, a). "The Impact of the Internet of Things". [Retrieved March], 20, 2016
- GSMA. (2014, b). "Understanding the Internet of Things". [Retrieved March], 20, 2016
- GengWu, Talwar, S., Johnsson, K., Himayat, N., Johnson, K. D., (2011). "M2M From mobile to embedded internet". [IEEE], 49(4), 36–43.
- Grewal, D., Monroe, K. B., & Krishnan, R. (1998). "The effects of price-comparison advertising on buyers' perceptions of acquisition value, transaction value, and behavioral intentions". [The Journal of arketing], 62(2), 46–59.
- H. Sundmaeker, P. Guillemin, P. Friess, S. Woelfflé. (2010). "Vision and challenges for realising the Internet of Things, Cluster of European Research Projects on the Internet of Things—CERP IoT".
- Hung, S. Y., Chang, C. M., & Kuo, S. R. (2013). "User acceptance of mobile e-government services: An empirical study". [Government Information Quarterly], 30(1), 33–44.
- I.F. Akyildiz, W. Su, Y. Sankarasubramaniam, E. Cayirci. "Wireless sensor networks: a survey". [Computer Networks], 38(2002), 393–422.
- Jarvenpaa. "Consumer trust in an Internet store". [Information Technology and management], 2000
- Jarvenpaa, tractinsky. (1999). "Consumer Trust in an Internet Store: A Cross-CulturalValidation".
- J. Buckley (Ed.). "The Internet of Things: From RFID to the Next-Generation Pervasive Networked Systems". [Auerbach Publications, New York, 2006].
- Kranz. (2017).
- K. Ashton. (2009). "That "Internet of Things" thing". [RFiD Journal].
- Kim, H. W., Chan, H. C. & Gupta, S. (2007). "Value-based adoption of mobile internet: an empirical investigation". [Decision Support System

- s』 , 43(1), 111–126.
- Kim, H.-W. and A. Kankanhalli. (2009). “Investigating user resistance to information systems implementation: a status quo bias perspective”. 『*MIS quarterly*』 , 567–582.
- Koller, M., Floh, A. & Zauner, A. (2011). “Further insights in to perceived value and consumer loyalty: A "Green" perspective”. 『*Psychology & Marketing*』 , 28(12), 1170.
- L. Atzori, A. Iera, G. Morabito. “The Internet of Things: a survey”. 『*Computer Networks*』 , 54(2010), 2787–2805.
- L. Sanchez, L. Muñoz, J.A. Galache, et al.. “SmartSantander: IoT experimentation over a smart city testbed”. 『*Comput. Netw*』 . 61(2014), 217–238.
- Lam, T., Cho, V., & Qu, H. (2007). “A study of hotel employee behavioral intentions towards adoption of information technology”. 『*International Journal of Hospitality Management*』 , 26(1), 49–65.
- Lin, P. C. & Huang, Y. H. (2012). “The influence factors on choice behavior regarding green products based on the theory of consumption values”. 『*Journal of Cleaner Production*』 , 22, 11–18.
- Lin, T. C., Wu, S., Hsu, J. S. C., & Chou, Y. C. (2012). “The integration of value-based adoption and expectation–confirmation models: An example of IPTV continuance intention”. 『*Decision Support Systems*』 , 54(1), 63–75.
- Lu, H. P., & Yang, Y. W. (2014). “Toward an understanding of the behavioral intention to use a social networking site: An extension of task–technology fit to social–technology fit”. 『*Computers in Human Behavior*』 , 34(May), 323–332.
- Luaran, P. & Lin, H. H. (2005). “Toward an understanding of the behavioral intention to use mobile banking”. 『*Computers in Human Behavior*』 , 21, 873–891.

- L. Atzori, A. Iera, G. Morabito. "SloT: giving a social structure to the Internet of Things". 『*IEEE Communications Letters*』 , 15(2011), 1193–1195.
- Martins, C., Oliveira, T., & Popovic, A., "Understanding the internet banking adoption: A unified theory of acceptance and use of technology and perceived risk application". 『*International Journal of Information Management*』 , 34(1), 1–13, 2014.
- Mi Kim, Jin Ho Park, Nam Yong Lee. (2016). "A Quality Model for IoT Service". 『*Advances in Computer Science and Ubiquitous Computing*』 , 497–504
- M. Zorzi, A. Gluhak, S. Lange, A. Bassi. "From today's Intranet of Things to a future Internet of Things: a wireless- and mobility-related view". 『*IEEE Wireless Communications*』 , 17(2010), 43–51.
- National Intelligence Council, Disruptive technologies global trends 2025. Six technologies with potential impacts on US interests out to 2025 (2008)
- Narae Kim and Sangwon Lee. "A Conceptual Model of Service Quality in Internet of Things (IoT)" . 『*Journal of Information Technology and Architecture*』 , 12(3), 391–397
- Oliver, R. L. (1997). "Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer" . 『*Boston: Irwin Mc Graw-Hill*』 .
- Park, Keon Chul, Dong-Hee Shin. (2017). "Security assessment framework for IoT service" . 『*Telecommunication Systems*』 , 64(1), 193–209.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E., (2014). "How Smart, Connected Products Are Transforming Competition". 『*Harvard Business Review*』 , 92(11), 64–88.
- Ram, S. (1987). "A model of innovation resistance" . 『*Advances in Consumer Research*』 , 14(1), 208–212.
- Ram, S. and J. N. Sheth. (1989). "Consumer resistance to innovations: the marketing problem and its solutions" . 『*Journal of Consumer Marketing*』 , 6(2), 5–14.

- Reuters. IDC Launches First Composite Index Ranking of Countries Based on Their Opportunity to Gain from the Internet of Things. (2013).
- Rogers, E. M. (1995). "Diffusion of Innovations(4th ed.)" . 『*Simon and Schuster*』 , 77
- Sheth, J. N. and W. H. Stellner. (1979). "Psychology of innovation resistance: The less developed concept (LDC) in diffusion research" . 『*College of Commerce and Business Administration, University of Illinois at Urbana-Champaign Urbana-Champaign, IL*』 .
- Shin, D. H. (2009). "An empirical investigation of a modified technology acceptance model of IPTV" . 『*Behaviour & Information Technology*』 , 28(4), 361–372.
- Sicari, Sabrina. (2015). "Security, privacy and trust in Internet of Things: The road ahead" . 『*Computer Networks*』 , 76, 146–164.
- Taylor, S. & Todd, P. A.(1995). "Understanding information technology usage: A test of competing models". 『*Information systems research*』 , 6(2), 144–176.
- Teas, R. K., & Agarwal, S. (2000). "The effects of extrinsic product cues on consumers' perceptions of quality, sacrifice, and value" . 『*Journal of the Academy of marketing Science*』 , 28(2), 278–290.
- Venkatesh, A. (1996). "Computers and other interactive technologies for the home" . 『*Communications of the ACM*』 , 39(12), 47–54.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). "A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies" . 『*Management science*』 , 46(2), 186–204
- Venkatesh, V., & Morris, M. G. (2000). "Why don't men ever stop to ask for directions? Gender, social influence, and their role in technology acceptance and usage behavior" . 『*MIS quarterly*』 , 115–139.
- Venkatesh, V. & Brown, S. A. (2001). "A longitudinal investigation of personal computers in homes: Adoption determinants and emerging

- challenges” . 『*MIS Quarterly*』 , 25(1), 71–102.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). “User acceptance of information technology: Toward a unified view” . 『*MIS Quarterly*』 , 425–478.
- Venkatesh, V., & Bala, H., (2008). “Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions”. 『*Decision sciences*』 , 39(2), 273–315
- Venkatesh, V., Sykes, T. A. & Venkatraman, S. (2012). “Understanding e-Government portal use in rural india: Role of demographic and personality characteristics” . 『*Information Systems Journal*』 , 24(3), 249–269.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). “Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology” . 『*MIS quarterly*』 , 36(1), 157–178.
- Voss, G. B., Parasuraman, A., & Grewal, D. (1998). “The roles of price, performance, and expectations in determining satisfaction in service exchanges” . 『*The Journal of Marketing*』 , 62(4), 46–61.
- Wang, H. I., & Yang, H. L., (2005). “The role of personality traits in UTAUT model under online stocking”, 『*Contemporary Management Research*』 , 1(1), 69–82.
- Wu & Zhang, C. (2014). “Empirical study on continuance intentions towards E-Learning 2.0 systems” . 『*Behaviour & Information Technology*』 , 33(10), 1027–1038.
- X Jin, S Chun, J Jung, KH Lee. (2016). “A fast and scalable approach for IoT service selection based on a physical service model” . 『*Information Systems Frontiers*』 , 1–16.
- Y. Rogers. (2006). “Moving on from Weiser’s vision of calm computing: engaging ubicomp experiences” . 『*International conference on Ubiquitous computing*』 , 404–421
- Yang, H., Yu, J., Zo, H. & Choi, M. (2016). “User acceptance of wearable

- devices: An extended perspective of perceived value” . 『*Telematics and Informatics*』 , 33(2), 256–269.
- Yu, C. S., (2012). “Factors affecting individuals to adopt mobile banking: Empirical evidence from the UTAUT Model” . 『*Journal of Electronic Commerce Research*』 , 13(2), 104.
- Yu, J., Zo, H., Kee Choi, M., & P. Ciganek, A. (2013). “User acceptance of location-based social networking services: an extended perspective of perceived value” . 『*Online Information Review*』 , 37(5), 711–730.
- Zeithaml, V. A. (1988). “Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence” . 『*The Journal of Marketing*』 , 52(July), 2–22.
- Zeithaml V. A., Berry L. & Parasuraman, A. (1996). “The behavioral consequences of service quality” . 『*Journal of Marketing*』 , 60, 31–46.
- Zhou, T., Lu, Y., & Wang, B.(2010). “Integrating TTF and UTAUT to explain mobile banking user adoption”. 『*Computer in human behavior*』 , 26(4), 760–767.

3. 연구보고서 및 단행본

- 강민수. (2012). “개방형 IoT 플랫폼 기술 동향”. 『KEIT PD Report』, 201~219.
- 권민수 외. (2004). “정보서비스의 가치측정방법론 연구 : 조건부가치측정법을 중심으로”. 『한국전산원』.
- 김기웅. (2015). “IoT 제품 및 서비스 중소기업의 생태계 현황 및 정책적 시사점”. 『정보통신기술진흥센터, 주간기술동향』.
- 김기웅. (2015). “IoT 관련 중소기업 업종에 대한 기술규제 현황 및 정책적 시사점”. 『정보통신기술진흥센터, 주간기술동향』.
- 김기웅. (2016). “중소기업의 IoT 관련 정부 R&D 현황 및 정책적 시사점”. 『정보통신기술진흥센터, 주간기술동향』.
- 김선태 외. (2014). “IoT단말 플랫폼동향 및 생태계 구축”. 『한국전자통신연구원』.
- 김성천 외. (2013). “사물인터넷 활성화를 위한 제도개선 및 정책협력 방안 연구”. 『미래창조과학부』.
- 김영관. (2014). “스마트 홈 (홈 IoT) 생태계 6대 구성요소”. 『KT경제경영연구소』.
- 김재호. (2014). “IoT Platforms”. 『KRNET』.
- 김종덕. (2014). “사물인터넷 시대의 도래 : 현황과 전망”. 『텔코경영연구원』.
- 김학용. (2014). “사물인터넷”. 『홍릉과학출판사』.
- 김학용. (2014). “Internet of Things : Smart Devices as a Service Retrieved”, 2018.9.30. Form <https://www.slideshare.net/honest72>
- 나성현. (2014). “IoT 환경에서의 개인정보보호 이슈”. 『KISDI Premium Report』, 15(6), ISSN 2233-6583.
- 두산백과. (2018). www.doopedia.co.kr
- 박종구. (2013). “사물인터넷”. 『홍릉과학출판사』.
- 박재현 외. (2013). “M2M 시장 현황과 국내외 성장 전망”. 『KT경제경영연구소』.

- 박종현 외. (2014). “사물인터넷의 미래”. 『한국전자통신연구원』.
- 배병렬. (2015). “조절효과 및 매개효과 분석”. 『청람』.
- 배상태 외. (2016). “사물인터넷(IoT) 발전과 보안의 패러다임 변화”. 『한국과학기술기획평가원』.
- 박재현 외. (2014). “M2M 시장 현황과 국내외 성장 전망”. 『KT경제경영연구소』.
- 산업통상자원부. (2014). “사물인터넷을 활용한 제조업 경쟁력 강화방안 연구”.
- 안승구 외. (2016). “국내외 사물인터넷(IoT) 정책 추진 방향”. 『한국과학기술기획평가원』.
- 오광민 외. (2014). “미래 IoE 활성화를 위한 전략 및 실행방안 연구”. 『한국인터넷진흥원』.
- 우종필. (2015). “구조방정식모델 개념과 이해”. 『한나래출판사』.
- 이강원 외. (2016). “지형 공간정보체계 용어사전”. 『구미서관』.
- 이영란. (2016). “IoT 로 주목받는 스마트홈 시장동향 및 업체별 사업전략”. 『임팩트』.
- 이지영. (2013). “용어로 보는 IT”. 『Bloter.net』
- 이현지 외. (2015). “사물인터넷의 국내외 시장 및 정책동향”. 『정보통신기술진흥센터』.
- 임정선. (2015). “IoT(사물인터넷) - 가속화되는 연결의 빅뱅과 플랫폼 경쟁의 서막 (2015 ICT 10대 주목이슈)”. 『KT경제경영연구소, Special Report』.
- 정보통신기술진흥센터. (2017). 제4차 산업혁명 시대에서 IoT의 발전방향”. 『주간기술동향』.
- 정보통신산업진흥원. (2013). “해외 ICT R&D 정책동향. 사업자 진영 별 스마트 홈(Smart Home) 서비스 제공 동향”. 『정보통신산업진흥원』, 91-105.
- 정보통신정책연구원. (2015). “통신시장 경쟁상황평가(2015년도)”.
- 정용식 외. (2017). “IoT 디바이스 보안 점검 기준”. 『한국통신학회지』.
- 조광수. (2015). “연결하고 운영하는 통합서비스가 참된 IoT 인터넷 들어간 기계는 Samrt Things 일뿐”. 『Dong-A Business Review』, 184, 49-59.
- 주대영 외. (2014). “초연결시대 사물인터넷(IoT) 의 창조적 융합활성화 방안”.

- 『산업연구원 ISSUE Paper』, 2014(342).
- 최경진. (2010). “사물지능통신 활성화를 위한 법·제도 연구”. 『방송통신위원회』.
- 최경진 외. (2015). “사물인터넷 진흥 및 융합활성화를 위한 법제도 개선 연구”. 『미래창조과학부』.
- 편석준 외. (2014). 사물인터넷: 클라우드와 빅데이터를 뛰어넘는 거대한 연결”. 『미래의 창』.
- 한국방송통신전파진흥원. (2016). 사물인터넷(IoT)의 기술의 발전 방향”.
- 한국생산기술연구원 국가산업융합지원센터. (2015). 산업융합 신제품의 적합성 인증제도”.
- 한국스마트홈산업협회. (2013). 2013년 스마트홈 산업 현황 조사 보고”.
- 한국인터넷전문가협회. (2015). IoT 기술환경 인식 조사 결과 보고서”.
- GSM 협회. (2017). “IoT 보안지침개요서 버전2.0”.
- Cisco. (2013). “An Introduction to the Internet of Things (IoT)”.
- Gartner Report. (2018). “Hype Cycle for Emerging Technologies”.
- Gartner. (2013). “How CSPs Can Successfully Optimize M2M Opportunities for Growth”.
- GSMA. (2012). “Experience a world where everything intelligently connects: The Connected Life”.
- IERC white paper. (2012). “The Internet of Things 2012, New Horizons”
- ITU. (2005). “The Internet of Things”. 『Internet Reports 2005』.
- ITU. (2012). “Overview of the Internet of things”. 『ITU-T』, Y.2060.
- K-ICT 표준화전략맵(K-ICT Standardization Strategy Schemes in IERC Projects, IERC AActivity Chain 2 Deliverable D1, Jan 2013.
- Kline, R. B. (2015). “구조 방정식 모델링의 원리와 실습 『뉴욕 : Guilford 간행물』.
- Machina Research.(2012). “Mobile Operator Strategies for Success in M2M: The Role of Cloud Platforms”.
- Maciej Kranz. (2017). “The Core Objects of the Fourth Industrial Revolution The Future of the Internet IoT Innovation : First Books Publishing”.

Michele Royer.(2013). “The Internet of Things” .

Nokia Seimens Networks.(2012). “Telecom for Power Sector : M2M Solution” .

PRNewswire. (2011). “M2M communication in the utilities sector” .
2010–20.

Strategy Analytics. (2013). “M2M Connections to hit 2.9 billion by 2020” .

The Economist Intelligence Unit. (2013). “The Internet of Things Business Index – A Quiet Revolution Gathers Pace” .

4 정부기관 및 연구기관(기업연구소 포함)

과학기술정보통신부. www.msit.go.kr
국방기술품질원(DTaQ). www.dtaq.re.kr
국제전기통신연합(ITU). www.itu.int
사물인터넷실증센터(IoT Open Lab). iot-openlab.com
정보통신기술진흥센터(IITP). www.iitp.kr
정보통신정책연구원(KISDI). www.kisdi.re.kr
한국무역협회(KITA). www.kita.net
한국방송통신전파진흥원(KCA). www.kca.kr
한국산업연구원(KIET). www.kiet.re.kr
한국사물인터넷협회. www.kiot.or.kr
한국과학기술기획평가원(KISTEP). www.kistep.re.kr
한국과학기술정보연구원(KiSTi). www.kisti.re.kr
한국전자통신연구원(ETRI). www.etri.re.kr
한국정보화진흥원(NIA). www.nia.or.kr
한국정보통신기술협회(TTA). www.tta.or.kr
SK 텔레콤. www.sktelecom.com
KT. www.kt.com
KT경제경영연구소(디지예코). www.digieco.co.kr
삼성전자. www.samsung.com
삼성경제연구소. www.seri.org, www.sericeo.org
시스코. www.cisco.com
통계포털. www.statista.com
현대경제연구원. www.hri.co.kr

5. 보도자료 및 기타

- 국무조정실. (2104). “규제시스템 개혁방안”, 『규제개혁장관회의』.
- 국무조정실. (2013). “기술규제영향평가 지침”.
- 국무조정실. (2014). “주요국의 규제개혁 사례연구 : 호주, 독일, 스웨덴, 중국, 일본 사례를 중심으로”.
- 동반성장위원회. (2011). “동반성장지수 추진계획”.
- 매일경제 IoT 혁명 프로젝트팀. (2014). “모든 것이 연결되는 세상, 사물인터넷”.
- 과학기술정보통신부. (2014). “사물인터넷 기본계획”.
- 과학기술정보통신부. (2014). “사물인터넷 정보보호 로드맵”.
- 과학기술정보통신부. (2014). “정보통신 융합 품질인증 본격 시행”.
- 과학기술정보통신부. (2014). “경제혁신 3개년 계획 담화문 발표자료”.
- 과학기술정보통신부. (2015). “사물인터넷 실증단지 조성 본격 착수”.
- 박유진. (2015). “스마트홈 · ICT가 만드는 주거공간의 신세계”. 『Space Odyssey』.
- 전자신문사. (2014). “사물인터넷의 미래”. 『전자신문사』.
- Gartner. (2015). “Gartner Says 6.4 Billion Connected Things Will Be in Use in 2016, Up 30 Percent From 2015”. Retrieved June 27, 2018, from Gartner Web Site, from, <http://www.gartner.com/newsroom/id/3165317>
- Gartner’s hype cycle special report for 2017, Gartner Inc., 2018. <http://www.gartner.com/technology/research/hype-cycles/>
- Google Trends, Google (n.d.). www.google.com/trends
- Grand View Research. www.grandviewresearch.com
- <https://opentechdiary.wordpress.com/tag/internet-of-things>
- Machina Research <https://machinaresearch.com>
- Mckinsey Global Institute www.mckinsey.com
- Reports n Reports Research www.reportsnreports.com
- Consumer Technology Association www.ces.tech
- Cisco official blog www.ciscokrblog.com
- Business Insider www.businessinsider.com

부록 : 설문지

공공 IoT서비스 이용에 관한 조사

안녕하십니까?

먼저 바쁘신 중에도 설문에 응해주심에 감사의 말씀을 드립니다.

저는 한성대학교 일반대학원 스마트융합건설학과에서 “지각된 가치 및 지각된 위험이 공공 IoT서비스의 이용인식과 이용의도에 미치는 영향”을 주제로 박사학위 논문을 준비 중에 있습니다.

본 조사는 4차 산업혁명의 핵심기술인 사물인터넷(IoT) 산업이 국가적 차원의 차세대 성장 동력으로 급부상함에 따라 요구되는 다양한 육성 정책 및 관련 산업의 활성화 방안을 모색하기 위한 이용자의 인식을 묻는 설문입니다.

현재 우리나라 정부는 공공생활의 편리함 제공과 복잡하고 다양한 도시문제 해결을 위해 안전, 환경, 교통, 복지, 주거, 관광 등 다양한 분야에서 공공 IoT서비스를 구축하여 제공하고 있습니다. 이에 본 조사에서는 이용자를 대상으로 공공 IoT서비스에 대한 가치 특성과 위험 특성, 사용인식과 사용의도 등을 조사하여 앞으로 우리나라의 IoT서비스가 더욱 실효적으로 운영될 수 있도록 돕는 중요한 기초 자료로 활용될 것입니다.

본 설문을 통해 수집된 정보는 비밀을 유지하고 통계 목적으로만 활용될 것이며, 본 연구목적 이외의 다른 용도로는 절대 사용하지 않을 것임을 약속드립니다.

귀하께서 답변하신 내용들은 모두 귀중한 연구 자료로 이용 될 것이므로 가능한 성실한 응답을 부탁드립니다, 빠진 문항이 없도록 답변해주시길 부탁드립니다.

본 설문조사에 협조해 주심에 다시 한 번 깊은 감사를 드립니다.

2018년 10월

한성대학교 일반대학원 스마트융합건설학과

지도교수 : 유 연 우

연구자 : 원 종 혁

연락처 : 010-3950-7199

arisulove@nate.com

※ 설문 문항 용어 정의 ※

- IoT서비스

- ▶ Internet of Things의 약자이며 사물인터넷이라 표현
- ▶ 유 · 무선 통신망으로 연결된 기기들이 사람의 개입 없이 센서 등을 통해 수집한 정보를 서로 주고 받아 스스로 일을 처리하기 위해 실시간으로 데이터를 인터넷으로 주고받는 기술
- ▶ 사물인터넷은 홈 · 가전 에서 부터 자동차, 물류, 유통, 관광, 헬스케어, 어린이안전, 홀로노인서비스, 도시관리, CCTV, 치수방재, 화재감시 분야에 이르기까지 다양한 분야에서 활용되어 지고 있음
- ▶ 센서나 통신 기능이 내장된 기기(사물)들이 인터넷으로 연결해 주변의 정보를 수집하고 이 정보를 다른 기기와 주고받으며 사람에게 적절한 판단기준을 가이드 해주기도 하며 이를 실생활에 유익함을 제공해주는 서비스임

- 지각된 가치 (경험)

- ▶ 사용자가 어떤 제품이나 서비스를 직·간접적으로 이용하면서 축적하게 되는 총체적 경험
- ▶ 지각된 경험은 제품·서비스의 사용성(usability), 사용자의 감성(affect), 사용자 가치(user value)에 의해 영향을 받는다.
- ▶ 그 밖에도 사용자가 이전에 유사한 제품을 사용하면서 얻은 경험(previous experience), 다른 사용자로부터 얻은 정보(viral process), 기업체가 가지고 있는 브랜드 자산(brand equity) 등에 영향을 받는다.

- 지각된 위험

- ▶ 제품의 구매 및 서비스 사용에 의하여 발생할 수 있는 예상치 않은 결과에 대한 소비자의 불안감
- ▶ 위험을 줄이기 위하여 보다 많은 정보를 탐색하거나 소량 구매 등의 행동을 나타냄
- ▶ 지각된 위험의 종류 : 신체적 위험, 성능 위험, 심리적 위험, 사회적 위험, 재무적 위험

1. 다음은 공공 IoT서비스 사용 경험에 대한 내용입니다. 해당하는 번호에 √ 표 해 주시기 바랍니다.

1-1. 공공 IoT서비스를 사용한 경험이 있습니까 ?

- ① 있다. ② 없다.

1-2. 사용해본 공공 IoT서비스는 어느 것이 있습니까 ? (복수선택 가능)

- | | | |
|---------------|-----------------|---------------|
| ① 홈 · 가전 IoT | ② 교통 · 자동차 IoT | ③ 물류 · 유통 IoT |
| ④ 관광 · 휴양 IoT | ⑤ 의료 · 헬스케어 IoT | ⑥ 에너지 IoT |
| ⑦ 안전 · 방범 IoT | ⑧ 도시 관리 IoT | ⑨ 화재 · 재난 IoT |

1-3. 공공 IoT서비스를 체험한 곳은 어디입니까 ?

- | | | |
|----------------|-------------------------------|----------------|
| ① IoT 실증(시범)단지 | ② IoT 시범(계획)도시 | ③ IoT 체험관(전시회) |
| ④ 컨퍼런스(세미나) | ⑤ 제조사(통신사) 시연행사 | ⑥ 공공기관 시연행사 |
| ⑦ 선진국 체험 연수 | ⑧ 기타 () | |

1-4. 공공 IoT서비스를 사용한 지역은 어디입니까? (복수선택 가능)

- ① 문화재, 관광 서비스 지역 (ex, 북촌한옥마을, 서울시티투어)
② 도심, 번화가 지역 (ex, 서초, 강남, 종로, 명동, 마포)
③ 역사문화, 도심문화 지역 (ex, 청계천, 서울로7017)
④ 지역문화 특화 지역 (ex, 홍대, 신촌, 이태원)
⑤ 공원 지역 (ex, 어린이대공원, 서울대공원)
⑥ 주거 지역 (ex, 집 주변, 주거지역 인근 산책로, 공원 및 공동생활 공간)
⑦ 기타 ()

1-5. 공공 IoT서비스를 주로 이용하는 장소는 어디입니까 ?

- ① 비거주지역 (ex, 회사, 학교, 출장지, 여행지 인근 지역)
② 거주 지역 (ex, 집 주변, 거주지 인근 휴게 지역)

1-6. 공공 IoT서비스 이용을 자발적으로 사용하게 되었습니까 ?

- ① 자발적
② 비자발적

1-7. 공공 IoT서비스를 사용하게 된 경위는 무엇입니까 ?

- ① 주변에서 사용하기 때문에
- ② 지인의 권유로
- ③ 업무 때문에 사용해야 할 것 같아서
- ④ 다른 사람보다 먼저 새로운 서비스를 사용하는 것이 좋아서
- ⑤ 일상생활에 도움이 될 것 같아서
- ⑥ 호기심으로
- ⑦ 사용하면 유용할 것 같아서
- ⑧ 재미있을 것 같아서
- ⑨ 과거 동일한 서비스를 사용하여 재이용을 위해
- ⑩ 과거 유사 서비스를 사용에 대한 기대감으로

■ 문항을 읽으시고 귀하의 생각에 가까운 번호에 √ 표 해주시기 바랍니다.

2. 공공 IoT서비스에 대한 사용자의 지각된 가치 중 정보성에 대한 질문입니다.

측 정 항 목		전혀 아니다		보통			매우 그렇다	
1	공공 IoT서비스는 최신 정보를 제공한다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2	공공 IoT서비스는 사용자가 필요로 하는 정보를 갖추고 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3	공공 IoT서비스는 정보 갱신을 스스로 알아서 한다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4	공공 IoT서비스는 사용자가 설정한 조건에 맞추어 적절한 정보를 제공한다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5	공공 IoT서비스는 정확한 정보가 없는 경우 이를 대신할 유사자료를 제공해준다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6	공공 IoT서비스가 제공하는 정보는 신뢰할 수 있다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

3. 공공 IoT서비스에 대한 사용자의 지각된 가치 중 혁신성에 대한 질문입니다.

측 정 항 목		전혀 아니다		보통			매우 그렇다	
1	공공 IoT서비스는 민간 IoT 서비스에서 시도하지 않은 서비스를 제공한다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2	공공 IoT서비스는 나의 일상생활을 크게 변화시켰다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3	공공 IoT서비스는 나의 업무처리 과정을 크게 변화시켰다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4	공공 IoT서비스는 다른 유사 서비스에 비해 경쟁력을 가진다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5	공공 IoT서비스는 다른 유사 서비스 중에서 제일 빠르게 정보를 제공한다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

4. 공공 IoT서비스에 대한 사용자의 지각된 가치 중 경제성에 대한 질문입니다.

측 정 항 목		전혀 아니다		보통			매우 그렇다	
1	공공 IoT서비스의 이용가격은 합리적이다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2	공공 IoT서비스는 민간 유사 서비스에 비해 비용이 저렴하다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3	공공 IoT 서비스는 가격대비 가치(가성비)가 높다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4	공공 IoT서비스는 유사한 서비스의 사용비용을 절감시켜준다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5	공공 IoT서비스의 저렴한 가격은 이용만족감을 높인다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6	공공 IoT서비스의 제일 큰 장점은 저렴한 이용가격이다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

5. 공공 IoT서비스에 대한 사용자의 지각된 위험 중 시스템보안 위험에 대한 질문입니다.

측 정 항 목		전혀 아니다		보통			매우 그렇다	
1	공공 IoT서비스는 권한이 없는 사람도 임의로 관리 메뉴에 접근할 수 있을 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2	공공 IoT서비스는 ID 등의 사용자 기록이 정확하게 관리되지 않을 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3	공공 IoT서비스는 사용자 기밀정보 접근 관리에 대한 관리체계가 엄격하지 않을 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4	공공 IoT서비스는 해킹에 무방비하게 노출되어 안전하지 않을 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5	공공 IoT서비스는 내가 사용자 기록을 삭제해도 공급자 서버에는 남아있을 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6	공공 IoT서비스는 외부의 물리적 자극에 의한 오작동을 발생시킬 수 있을 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

6. 공공 IoT 서비스에 대한 사용자의 지각된 위험 중 불확실성 위험에 대한 질문입니다.

측 정 항 목		전혀 아니다		보통			매우 그렇다	
1	공공 IoT서비스는 정보 업데이트가 느리다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2	공공 IoT서비스의 정보는 정확하지 않다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3	공공 IoT서비스는 관리가 잘 안 된다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4	공공 IoT서비스의 민원처리 속도가 늦다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5	공공 IoT서비스는 사용 속도가 느리다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6	공공 IoT서비스는 이용 품질이 떨어진다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

7. 공공 IoT서비스에 대한 사용자의 성과기대에 대한 질문입니다.

측 정 항 목		전혀 아니다		보통			매우 그렇다	
1	공공 IoT서비스는 내가 원하는 목적을 달성할 수 있게 해준다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2	공공 IoT서비스는 나의 의사결정에 영향을 미친다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3	공공 IoT서비스는 내가 수행하고자 하는 일을 효과적으로 할 수 있도록 해준다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4	공공 IoT서비스는 나의 업무시간을 단축시킨다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5	공공 IoT서비스는 나의 업무노력을 경감한다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6	공공 IoT서비스는 내 삶의 질을 향상시킨다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

8. 공공 IoT서비스에 대한 사용자의 노력기대에 대한 질문입니다.

측 정 항 목		전혀 아니다		보통			매우 그렇다	
1	공공 IoT서비스를 이용절차는 편리하다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2	공공 IoT서비스에 접근하는 것은 복잡하지 않다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3	공공 IoT서비스를 이용하는 것은 적은 노력으로 가능하다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4	공공 IoT서비스의 이용방법은 까다롭지 않다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5	공공 IoT서비스를 이용하는 방법을 배우는 데는 시간이 오래 걸리지 않는다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6	공공 IoT서비스 이용방법은 기억하기 쉽다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

9. 공공 IoT서비스에 대한 사용자의 혁신저항에 대한 질문입니다.

측 정 항 목		전혀 아니다		보통			매우 그렇다	
1	공공 IoT서비스가 일상에서 활용되는 것은 불필요한 것이다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
2	공공 IoT서비스의 이용방법을 익히는 것은 매우 번거로운 일이다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
3	공공 IoT서비스를 이용하는 것은 시간을 낭비하는 것이다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
4	공공 IoT서비스를 이용하는 것은 매우 귀찮고 성가신 일이다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
5	공공 IoT서비스를 이용하는데 요구되는 인내심이 부족하다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
6	공공 IoT서비스는 내 생활을 복잡하게 만들 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

10. 공공 IoT서비스에 대한 사용자의 사용의도에 대한 질문입니다.

측 정 항 목		전혀 아니다	보통				매우 그렇다
1	공공 IoT서비스를 자주 이용하게 될 것 같다.	①	②	③	④	⑤	⑥ ⑦
2	가능하다면 유사한 서비스 보다는 공공 IoT서비스를 더 이용할 것이다.	①	②	③	④	⑤	⑥ ⑦
3	다음에도 동일한 공공 IoT서비스를 재결제하여 계속 이용할 것이다.	①	②	③	④	⑤	⑥ ⑦
4	공공 IoT서비스를 일상에서 적극적으로 활용할 것이다.	①	②	③	④	⑤	⑥ ⑦
5	공공 IoT서비스는 나에게 꼭 필요한 서비스라고 생각한다.	①	②	③	④	⑤	⑥ ⑦
6	공공 IoT서비스를 다른 사람들과 함께 이용할 것이다.	①	②	③	④	⑤	⑥ ⑦

11. 다음은 인구 통계적 특성에 대한 설문입니다. 일치하는 곳에 $\sqrt{\quad}$ 표 해주시기 바랍니다.

11-1. 귀하의 성별은 무엇입니까 ?

- ① 남자 ② 여자

11-2. 귀하의 연령은 어디에 해당됩니까 ? (만 나이 기준)

- ① 10대 ② 20대 ③ 30대 ④ 40대 ⑤ 50대 ⑥ 60대 ⑦ 70대 이상

11-3. 귀하의 거주 지역은 어디입니까 ?

- ① 서울특별시
 ② 인천광역시
 ③ 수도권 지역 (서울 인접 시, 군)
 ④ 경기도 (수도권 지역 제외)
 ⑤ 서울, 경기를 제외한 광역시도
 ⑥ 해외거주 (_____)
 ⑦ 기타지역 (_____)

11-4. 귀하의 최종학력은 어디에 해당됩니까 ?

- | | | |
|--------------|-----------------|------------------|
| ① 고등학교 졸업 이하 | ② 대학 재학/졸업(전문대) | ③ 대학교 재학/졸업(4년제) |
| ④ 대학원 재학/졸업 | ⑤ 기타 (_____) | |

11-5. 귀하의 직업은 무엇입니까 ?

- | | | |
|---------|-------|--------------|
| ① 학생 | ② 회사원 | ③ 전문직 |
| ④ 공무원 | ⑤ 자영업 | ⑥ 프리랜서 |
| ⑦ 아르바이트 | ⑧ 주부 | ⑨ 기타 (_____) |

11-6. 귀하의 월 소득은 어디에 해당됩니까 ?

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ① 100만 원 미만 | ② 100만 원 이상 ~ 200만원 미만 |
| ③ 200만 원 이상 ~ 300만원 미만 | ④ 300만 원 이상 ~ 500만원 미만 |
| ④ 500만 원 이상 ~ 700만원 미만 | ⑤ 700만 원 이상 |

ABSTRACT

Effects of Perceived Values and Perceived Risks on Public IoT Services Use Recognition and Use Intention

Won, Jong-Hyuk

Major in Educational Administration

Dept. of Educational Administration

The Graduate School

Hansung University

The rapid growth of information and communication technology (ICT) and the spread of the Internet have broken down the boundaries between industries in modern society. As a result, the Fourth Industrial Revolution has come to trigger new shifts in the industry. The development of the internet of things (IoT), which is considered as an important technology of the Fourth Industrial Revolution, has brought advanced technological innovation, and it has been applied to various fields to change everyday life. Global conglomerates have preoccupied and led the platform development to expand the size of the IoT service market. The government has implemented various support activities and prepared for the activation of the IoT service industry in order to cope with the Fourth Industrial Revolution era. As a part of the public IoT service, Seoul Special City has been promoting the

IoT project that will establish IoT demonstration complexes across Seoul since 2015.

It is necessary to consider the entry of a business, the composition and activation of the ecosystem, and the forms of users in order to invigorate the IoT service. Particularly, it is known that user's learning is important for the IoT, which is an experiential product. Therefore, it is possible that any business operator may not be willing to pay the cost for user's learning because of the antipathy due to the lock-in effect of users and the low product differentiation. Since the behaviors of IoT users affect end users, it is needed to study ways to overcome these obstacles and to promote the expansion of the IoT services. Especially, because the existing studies have focused on the private and industrial sectors, these studies have limitations to be used for spreading the technology. Therefore, it became necessary to study the IoT services in the public sector.

As the IoT emerged, studies began to evaluate the definition, construct components, role, and expected effects of it. Recent studies are examining the use of healthcare, home and electronic appliances, and gas safety devices, which are personal IoT products. In a nutshell, the studies related to the IoT are still in the early stage. Moreover, the previous studies on the acceptance attitude and the use intention of the IoT service are mostly based on the technology acceptance model (TAM), and it is clear that their implications are limited because only some variables were considered without considering the effects of diverse exogenous variables sufficiently. Consequently, recent studies are using the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) model, which shows higher explanation power from the viewpoint of the unified user technology acceptance, in order to overcome these shortfalls. In terms of accepting new technologies, previous studies have used the characteristics of perceived values (e.g., usefulness, availability, usability, playfulness, and economics) and those of perceived

risks (e.g., privacy risk and system risk). Lastly, these studies evaluated the factors affecting the acceptance attitude and use intention, and variables that mediate them.

This study analyzed the effects of the perceived value and the perceived risk on the use recognition and the use intention of the public IoT service based on UTAUT. This study predicted that the value perceived by users would draw positive and persistent use through the expectation about the public IoT service use, and the perceived risk would have negative effects on the use intention by creating resistance against new technologies. The perceived value and risk were set as independent variables, and performance expectations, effort expectations, and innovation resistance were set as parameters. Moreover, it was hypothesized that these effects would be different by the gender and usage place of public IoT service users. Specifically, this study analyzed the effects of the perceived value on performance expectations and effort expectations. Afterward, the effects of the perceived risk (i.e., system security risk and uncertainty risk) on innovation resistance were evaluated. Lastly, the effects of on use intention were examined.

Therefore, this study evaluated the continuous use intention of people who experienced at least one of the 50 types of IoT service contents established in demonstration complexes in Seoul and provided by 47 companies. In order to achieve study objectives, this study collected responses from people using a structured survey through on-site questionnaires, email questionnaires, and internet questionnaires, for the general public who had used an IoT service. Finally, 510 copies of questionnaires were used for analysis. This study conducted frequency analysis, exploratory factor analysis, reliability analysis, confirmatory factor analysis, convergent validity analysis, discriminant validity analysis, structural equation modeling analysis, and control effect analysis using SPSS 22.0 and

AMOS 22.0. Furthermore, the study hypotheses were examined using structural equation modeling analysis. Additionally, the mediating effect was verified through a significance test of the indirect effects using the bootstrapping method. The control effect was also tested by examining the differences among the groups using a multiple group analysis.

The results of these analyses showed that the perceived value characteristics of the public IoT service users significantly and positively influenced performance expectation and effort expectation. Moreover, it was found that they also significantly and positively affected innovation resistance. Additionally, performance expectation and effort expectation positively influenced use intention, while innovation resistance negatively affected use intention. The mediation effects of performance expectation, effort expectation, and innovation resistance were analyzed. The analysis results revealed that the mediation effects of the perceived values (i.e., informativeness, innovativeness, and economics) were significant. However, mediation effects of uncertainty risk were only significant in the perceived risks (i.e., system security risk and uncertainty risk). The multiple group analysis evaluated the regulation effects by gender. The results indicated that the path coefficients of the two groups by gender were significant. However, the magnitudes of path coefficients were different. Lastly, the multiple group analysis evaluating the regulation effects of use location revealed that all path coefficients of residential areas were significant. However, among path coefficients of non-residential areas, the values of informativeness and innovativeness for effort expectations were not significant. Moreover, the system security risk about innovation resistance was not significant, indicating that there were regulation effects.

The academic importance of this study was that it examined the UTAUT model and post-acceptance model (PAM) theory and secured the validity according to the expansion of applicability in order to analyze the factors

affecting the continuous use intention of users for extending the public IoT services targeting citizens who experienced the services provided in the IoT demonstration complexes. Particularly, the significance of this study was that it extended the scope of IoT service acceptance to the public sector, while the existing studies evaluated the IoT service acceptance only in the private and industrial sectors. The results of this study would provide guidelines to improve user acceptance and continuous use intention for the public IoT service designers and people related to the IoT service in the planning and designing stage. It is expected that the results of this study will extend the IoT services to diverse fields through the development and activation of public IoT services. Furthermore, the results of this study will enhance the global status of South Korea.

【Keywords】IoT, public IoT service, perceived value, perceived risk, informativeness, innovativeness, economics, system security risk, uncertainty risk, innovation resistance, UTAUT, and PAM