

연구논문

유비쿼터스 서비스 평가를 위한 u-서비스 체험성의 분석*

The Analysis of U-service Experienceability for Ubiquitous Service Evaluation

김성후** · 박창호*** · 김청택****

Sunghoo Kim · ChangHo Park · Cheongtag Kim

IT 산업의 발전과 더불어 사회 및 산업 환경에서 컴퓨터와 컴퓨터 망을 이용한 새로운 환경을 구축하고자 하는 유비쿼터스 혁명이 도래하고 있다. 특히 일반 사용자 측면에서 볼 때 유비쿼터스 환경이 제공하는 양방향적이고 능동적인 지원 서비스는, 기존의 일방향적 서비스와 질적으로 구별되는 새로운 서비스 패러다임이 될 것이며, 따라서 기존의 제품 사용성이나 서비스 체험 양상과는 다른 차원의 서비스 평가 문제를 불러일으킬 것이다. 본 연구는 유비쿼터스 서비스에 대한 여러 차원의 경험을 종합적으로 u-서비스 체험성이라 정의하고, 이 u-서비스 체험성을 평가하는 요인과 문항에 대한 타당화를 위하여, u-서비스에 대한 체험성 모형을 제안하고자 하였다. u-서비스 관련 시나리오와 미리 개발된 서비스 체험 평가문항들을 이용하여, u-서비스 체험성에 대한 요인분석을 실시하였다. 그 결과, 나-중심성, 주관성, 멋, 사용성, 신뢰성, 접속성 등의 6 개의 하위 요인으로 구조화된 유비쿼터스 서비스의 체험성 모형을 확인하였다.

주제어: 유비쿼터스, u-서비스 체험성, u-서비스 요인

The aim of this study is to develop a scale measuring satisfaction to ubiquitous services. Since the ubiquitous service is not yet implemented but under development, conventional scale construction methods are not directly applicable. In this study, the characteristics of items are studied by observing individual's responses after presenting a video clip describing

* 본 연구는 정보통신부 21세기 프론티어 연구개발사업의 일환으로 추진되고 있는 유비쿼터스컴퓨팅및네트워크원천기반기술사업의 지원에 의한 것임.

** 서울대학교 심리학과 대학원.

*** 전북대학교 언론심리학부 교수.

**** 교신저자(corresponding author): 서울대학교 심리학과 교수 김청택.

E-mail: ctkim@snu.ac.kr

virtual services. The constructs of ubiquitous service are defined based on those of information system and previous studies of ubiquitous services. Items were generated to reflect the constructs. In the first study, we found six factors (me-centeredness, attractiveness, usability, trust, accessibility, ownership) in the ubiquitous service scale by using exploratory and confirmatory factor analysis. Some items were dropped out that did not show good psychometric properties. In the second study, relationships among the constructs and satisfaction of the service was investigated by using structural equation models. An SEM analysis showed that these six constructs can predict the satisfaction about ubiquitous system. Practical implications and utility of this scale are discussed.

key words : ubiquitous, u-service experienceability, u-service factors

I. 서론

최근 정보산업과 이동통신기술이 발전함에 따라 개인용 컴퓨터를 넘어 컴퓨터의 개념이 매우 빠르게 확장되고 있다(김정기 외 2003). 개인용 휴대장치에 내장된 연산장치에서도 고도의 처리가 가능하게 되었으며, 카메라 휴대폰에서 볼 수 있듯이 이질적인 기기(서비스)들이 하나로 융합되고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing)은 이러한 변화에 기반을 두어 환경 곳곳에 다종다수의 컴퓨터를 내장 및 연동시켜 언제 어디서나 인간의 수행을 지원하는 데 새로운 차원의 환경을 구축하고자 한다. 특히 유비쿼터스 컴퓨팅 기술(과 환경)은, 요청에 의해 서비스를 지원하는 기존의 방식뿐만 아니라, 사용자의 의도와 상황을 파악하여 능동적으로 지원하는 서비스 시스템을 구축하고자 하는데, 이를 유비쿼터스 서비스(ubiquitous service; 줄여서 u-서비스)라고 할 수 있다. 예컨대 u-서비스는 사용자의 요구가 없더라도 과거의 행동 패턴이나 상황을 고려하여 사무실의 환경을 적절하게 설정하기도 하고, 어디에서나 작업에 필요한 정보와 자원을 제공하기도 하며, 여러 잡다한

일상 업무를 대신할 수도 있을 것이다.

이처럼 u-서비스의 목표는 매력적이지만, 그렇다고 해서 실현될 u-서비스를 사용자가 반드시 매력적이고 만족스러운 것으로 경험할 것이라는 보장은 없다. 왜냐하면 u-서비스는 기존의 물리 공간과는 다른 새로운 환경의 도입을 전제할 뿐만 아니라, 또한 기존 서비스와 사용자의 관계와는 다른 새로운 종류의 상호작용을 가져올 것이기 때문에, 사용자가 체험하는 u-서비스의 내용과 양상은 개발자의 기대와는 다르게 전개될 가능성이 많다. 예컨대 컴퓨터는 목전에서 사라지며, 요구를 하면 객체가 수행하던 일들이 스스로 수행되고, 사용자(주체)와 서비스 종업원 또는 제품(객체)의 구분, 일이나 서비스의 경계가 더 이상 명확하지 않게 될 것이며, 무엇보다 이전에는 예상하기 곤란하였던 일들이 가능하게 되면서, 사용자에게 개념적인 혼란이 발생할 수 있다. 그러므로 주객의 구분을 전제로 하는 기존의 개념화는 u-서비스에 대한 경험을 묘사하는 데에 더 이상 적절하지 않다고 생각된다. 따라서 사용자가 u-서비스를 통하여 경험하는 내용의 복합성을 가리키기 위하여 u-서비스 체험성(u-service experienceability)이란 개념을 제안하고자 한다. 체험성이란 용어는 사용성 개념의 확장으로서, 사용자와 대상의 구분보다, 서비스 자체에 대한 경험 내용을 강조하기 위해 u-서비스에서 도입되었다.

새로운 패러다임인 u-서비스에 대한 체험은 어떻게 개념화되고 평가될 수 있을 것인가? 앞에서 언급하였듯이, 서비스나 사용성에 대한 기존 개념의 단순한 확장으로서는 곤란할 것이다. 유비쿼터스 서비스 및 환경이 창출하는 새로운 경험 양상에 대한 고려가 반드시 필요할 것이며, 이를 기초로 하여 적절한 자료 수집과 분석이 수행되어야 할 것이다. 그런 다음, 우리는 u-서비스의 다양한 속성과 품질 수준을 평가할 수 있는 도구를 제작할 수 있을 것이다. 이런 관점에서 본 연구는 u-서비스의 시나리오를 이용하여, u-서비스에 대한 경험적 자료를 수집하

고, u-서비스 체험성에 대한 요인분석과 구조 모형 검증을 수행하고자 하였다.

II. 이론적 배경

1. 유비쿼터스 컴퓨팅(서비스)의 특성

컴퓨터가 우리 환경에 도입되는 단계들은 다음과 같이 대별될 수 있다. 1980년대 초는 주 전산기를 다수의 사용자가 터미널을 통해 공유하던 시기였고, 1990년대에는 한 사람이 한 대의 개인용 컴퓨터를 이용하는 시기였으며, 21세기에는 한 개인이 다수의 컴퓨팅 장치를 사용하는 유비쿼터스 컴퓨팅으로 발전해 가고 있는데, 이것을 “전산의 제 3의 물결(the third wave in computing)”이라 칭한다(박민규 외 2004). 현재 휴대용 정보기기들의 복합 및 융합이 이루어지고 있으며, 앞으로 분산된 기기들이 서로 정보를 교환하고 통합하는 유비쿼터스 환경으로 진화해 갈 것으로 예상된다.

유비쿼터스 환경은 사회 및 산업 환경의 성질에 근본적인 변화를 일으킨다. 예컨대 유비쿼터스 환경에서는 언제 어디서라도 컴퓨터를 이용할 수 있을 것이며(Weiser 1991), 특정 공간에 출석하고 있음(presence)보다 시스템의 망에 연결되어 있음(connectedness)이 더 중요하게 될 것이다. 이로부터, 전산장치의 확산이 유비쿼터스 컴퓨팅의 충분조건이 아니라(박민규 외 2004), 이를 기반으로 한 전산망과의 연결과 관련 정보들의 공유와 연동, 적절한 서비스의 계산이 필수적인 것임을 알 수 있다.

유비쿼터스 서비스는 유비쿼터스 컴퓨팅을 인간 수행의 지원과 복지 증진을 위해 시스템적으로 활용하는 것을 말한다. u-서비스의 은유로서, 박민규 외(2004)는 주인을 돕기 위해 정보를 수집하고 공유하는 하인들(집단)을 들었다. 이에 따르면 주인의 마음에 드는 서비스를 제공하

기 위해 하인들은 주인의 눈치를 살피고 필요한 정보를 서로 교환, 혹은 공유하며, 시의적절한 때를 기다려 서비스를 제공한다. 이때, 이 하인들이란 상황인식(context awareness)이 가능한 전산장치를 말한다. 이들은 서로 연결되어 있어야 하고 언제 어디서나 주인의 곁에서 주인의 상황을 계속 모니터하고 필요한 지원을 해야 하는데, 이를 편재성(ubiquity)이라 한다. 또 정보기기들 간에 공유되는 정보들은 항상 최신의 것으로 갱신되어야 하며, 맞춤서비스를 위해 오류정보와의 비교를 통해 최적의 사용자 정보를 스스로 축적해야 하는데 이것을 적응적 성장(self-growing)이라고 한다. 이러한 3가지 특성은 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 기존 기술에 비해 차별적으로 구현하고자 하는 특성들이다(유비쿼터스 프론티어 사업단 2004). 유비쿼터스 컴퓨팅 서비스에서 가시적인 기기들의 존재가 필수적인 것은 아니다. 비록 휴대하지 않아도 또한 눈에 띄지 않아도 우리가 생활하는 환경의 언제 어디에서나 u-서비스를 제공할 수 있으면 되는 것이다.

그런데 이상의 u-서비스의 개념화가 실제 사용자의 서비스 체험에 곧이곧대로 반영되는 것은 아닐 것이다. 사용자들은 자신의 체험을 연구자의 개념 모형과 다른 방식으로 조직하고 평가할 가능성이 있다. 예컨대, 무조건적인 순종보다는 타인과의 대화나 타협, 혹은 흥정을 중시하는 사람들은 시스템과의 상호작용 가능성을 높이 평가할 것이다. 한편 최선의 서비스 지원이 다른 부담을 초래할 수 있다는 것도 고려해야 한다. 예컨대 여러 기기가 각각 상이한 사용법으로 작동되고, 각 기기의 정보들이 잘 연동되지 않는다면, 유비쿼터스 환경(서비스)은 사용자로 하여금 심한 학습 및 관리 부담을 지게 할 것이다(장윤선 2004). 또한 최선의 서비스를 위해 사밀성(privacy)이나 사용자의 통제권이 무시될 수도 있다. 그러므로 u-서비스를 긍정적인 측면으로만 이해하는 것은 곤란하고, u-서비스의 특성을 사용자의 관점에서 폭넓게 고찰하여야 할 것이다.

2. 유비쿼터스 서비스의 평가문제

유비쿼터스 서비스는 과거의 서비스 체제가 구현하지 못하였던 것을 뛰어난 지능망을 통하여, 상상하지 못하였던 멋진 신세계를 탄생시키고자 하는 이상을 가지고 있다. 그런데, 멋진 신세계가 어떤 모습일 것인가에 대한 나름대로의 모형이 없다면, u-서비스 개발은 방향성을 잃게 될 것이다. 따라서 U-서비스 경험을 개발자 관점에서가 아니라 사용자 관점에서 적절하게 모형화하는 것이 필요하다. 유감스럽게도 이를 위해 참고할 만한 적절한 모형이 없으므로, 사용자의 체험과 평가가 쉽게 공식화될 수 있는 것은 아니다. 하지만 전략적으로 볼 때 u-서비스 경험에 대한 모형화는 다음 두 가지 측면에서 접근될 수 있다. 첫째는 그것이 u-서비스 시스템의 사용의 결과라는 점이다. 이것은 u-서비스 경험을 이해하는 데에, 제품(혹은 시스템) 사용에 대한 연구를 원용할 수 있음을 시사한다. 둘째는 그것이 대인(inter-personal) 서비스에서 뛰어난 서비스 종업원의 충실하고 민활한 활동을 모형으로 한다는 점이다. 전자와 관련하여, 제품(시스템)의 사용용이성에 대한 연구들이 있다. 후자와 관련해서는 대인 서비스의 품질에 관한 연구들을 찾아볼 수 있다.

사용용이성은 개별 사용자들이 구체적인 목적을 가지고 특정한 환경(기기, 사용자환경)에서 지각하는 효용성, 사용용이성, 만족이라고 정의된다(Blade & Padgett 2002). 사용용이성의 문제에서는 사용자가 특정한 기기를 조작하고자 할 때 발생하는, 제품(시스템)과 사람(사용자)의 상호작용을 다룬다. 사용용이성에는 제품의 학습용이성(learnability), 효율성(efficiency), 기억용이성(memorability), 오류에 대한 관용(error tolerance), 주관적 만족(satisfaction) 등의 속성이 중요하다(Nielsen 1993; 성기원 2004). 특히 공학디자인 분야에서는 기기들의 사용용이성을 증진시키는 데 초점을 맞추고 사용용이성의 평가를 위한 추단적 지침들(heuristic guidelines)을 개발해 왔다(성기원 2004). 그러나 이런 지

침들은 제품 사용의 효과를 증진시키는 방안의 일부로 고찰되어 왔기 때문에, 일반적인 서비스가 갖는 포괄적인 상호작용적 요소를 충분히 고려하지 못하였다. 예를 들면, 성공적인 제품 사용을 통해 제품에 대한 신뢰가 증가하게 되고, 그것을 기점으로 다른 제품을 이해하게 되는 심리적 거점(anchor)이 형성될 수 있는데, 이런 복잡성은 사용용이성 가이드라인으로 거의 포착되기 힘들었다.

이에 반하여 사람 기반의 서비스에서는 제품 사용용이성 측면에 대한 관심보다, 서비스를 통해 형성하게 되는, 서비스와 서비스 회사와 서비스 종업원 등에 대한 태도와 잠재적 행동이 중요하게 된다. 따라서 소비자행동 분야의 최근의 연구결과들은 주관적 품질, 인간적 품질(humanistic quality), 지각된 서비스 품질(perceived service quality), 기능적 품질(functional quality), 상호작용 품질(interaction quality), 서비스 전달(service delivery) 이라고 다른 표현을 사용하여 사람 간의 관계에서 발생하는 상호작용성을 서비스 품질의 중요한 구성차원으로 제기하였다. 그래서 대인 서비스에 대한 대표적인 서비스 품질 평가방법으로, 소위 SERVQUAL 모형(Parasuraman, Zeithaml & Berry 1985; 1991)이 제안되었는데, 이 모형에서는 서비스 평가에서 신뢰성(reliability), 응답성(responsiveness), 공감성(empathy), 확신성(assurance), 유형성(tangibleness) 등의 5개 차원을 중요한 평가속성으로 추출하였으며, 서비스 성과에만 초점을 맞춘 SERVPERF 모형(Cronin & Talyor 1992)과의 논쟁을 통해 수정된 SERVQUAL 모형이 추가적으로 제안되었다(이유재 · 라선아 2003). 그러나 SERVQUAL 모형과 그 개정판들은 전통적인 대인 서비스 영역을 모호화하고 있기 때문에, 유비쿼터스 환경에서 가능하게 된 새로운 차원의 서비스를 평가하는 데에는 한계를 지니고 있다.

이상의 논의에서 유비쿼터스 컴퓨팅이 창출하는 u-서비스라는 새 패러다임에서는 u-서비스 품질을 평가하기 위해 앞에서 언급한 사용용

이성 측면과 대인 서비스 품질 측면을 모두 고려할 것을 필요로 하지만, 이 두 측면의 요소들을 단순하게 합산하는 것만으로는 부족하다는 것을 알 수 있다. 따라서 위의 두 측면을 고려하면서도 u-서비스의 특성을 반영할 수 있는 새로운 개념화가 필요해진다. 이를 위해서 u-서비스와 관계된 여러 측면들을 탐색하고, 이들로부터 더욱 핵심적인 요소들을 체계적으로 정련해 나가는 방법을 개발할 필요가 있다. 이 과정에서 u-서비스의 복합성이 구체적으로 드러나게 될 것이며, u-서비스가 이전의 사용용이성이나 대인 서비스 품질의 단순한 결합으로 파악되거나 예측되지 않는 u-서비스 체험의 다차원성을 가지고 있는지를 확인할 수 있다.

이러한 접근에서 중요한 점은, u-서비스 구현의 기술 수준이 아니라, u-서비스를 통하여 사용자가 경험하는 심리적 차원들을 추출해야 한다는 것이다. 비유컨대, 노트북 컴퓨터의 기술적인 성능은 중앙처리장치, 저장장치, 디스플레이 장치 등 구성부품들과 함께 확장장치의 연결지원 등으로 명세할 수 있지만, 사용자들은 기계적 성능을 지각하는 단계를 거치며, 디자인, 가격대비 성능, 애프터서비스 등의 요소를 종합적으로 고려하게 된다. 이는 심리측정이론(Crocker 1986; Nunnally & Bernstein 1994; Bollen 1989)에서 측정변수는 그 자체로 심리적인 속성이 아니므로 측정변수로 얻은 응답들로 잠재변수를 구성하고, 잠재변수들로 개념들의 관계를 설명하는 방법과 대응된다. 특히 u-서비스에서는 다종다수의 기기들이 사용자 주위에 분산될 뿐 아니라, 환경에 스며들어 보이지 않는 서비스를 목표로 하므로 평가대상이 증가하거나 모호해지는 문제가 발생한다. 그러므로 특정 기기에 대한 사용성 평가는 한계가 있으며, 대인 서비스의 품질측정문항에는 u-서비스의 특성이 반영되어 있지 않다는 제한을 고려하여, u-서비스의 독특성이 반영된 평가문항을 개발하는 것이 적합하다. 전통적인 심리측정이론에 근거하여 평가도구를 개발하는 경우에는 평가대상의 경험에 대한 사람들

의 반응을 관찰하여 도구를 개발한다(Crocker 1986; Nunnally & Bernstein 1994). 그러나 사용자들이 경험할 수 있는 u-서비스가 아직 구현되어 있지 않았기 때문에 그 측정에는 한계가 있다. 따라서 직접 체험할 수 있는 서비스가 마련되어 있지 않다면 사용성을 평가하는 것은 쉽게 해결하기 어려운 난제가 된다.

그래서 본 연구에서는 다음과 같은 방법론적 우회로를 만들려고 하였다. 그것은 u-서비스가 구현하고자 하는 이상적인(아직 가상적인) 서비스들에서 사용자들이 어떤 요소들을 중시하는가를 조사하는 것이다. 이를 효과적으로 수행하기 위해 u-서비스 환경(상황)을 내포하는 다양한 서비스 시나리오 혹은 u-서비스 데모(시범)를 개발하여 활용할 수 있을 것이다. 사용자들이 주목하는 u-서비스 요소들을 탐색한 다음, 사용성 연구와 서비스 품질 연구에서 도출된 요소들을 통합하여 u-서비스 요소들의 집합(pool)을 얻을 수 있다. 그런 다음, 이 요소들을 정련해 나가고, 이 과정에서 u-서비스 체험 평가를 위한 기본 항목들을 뽑아낼 수 있을 것이다. 이 항목들을 이용한 조사와 그 결과에 대한 통계학적인 분석과 타당화 연구를 통해, u-서비스의 평가 차원들 혹은 개념 모형이 구성될 수 있을 것이다. 이런 개념화 혹은 평가 차원(척도)은, 아직 u-서비스가 충분히 구현되어 있지 않음을 고려할 때, 잠정적인 것일 수밖에 없지만, 장차 개발될 u-서비스의 특성을 파악하는 개념적 전신으로 기능할 수 있을 것이다.

III. 연구설계와 방법

이상의 개발 방법론을 토대로, u-서비스 체험의 평가 측면(요소)들과 잠재 문항들을 발굴하기 위해 예비조사(박창호 외 2005)를 실시하였다. 발굴된 문항들은 이론적으로 u-서비스의 평가에 사용할 수 있는

측정요인과 측정문항을 제안한 것으로서, 아직 척도화되지는 않았다. 따라서 수집된 자료로부터 이론적으로 제안한 측정요인이 추출되는지에 대한 실증적인 연구가 필요하다. 그러므로, 본 연구 1에서는 유비쿼터스 속성이 측정요인으로 반영된 평가모형의 개발가능성을 탐색하고자 하였다. 한편 예비조사에서 제안된 문항과 평가요인들은 이론적으로 상관관을 가질 것으로 예상되므로 평가문항들을 사용하여 u-서비스의 체험성에 관한 모형을 제안해 볼 수 있다. 따라서 연구 2에서는 선별된 평가문항을 사용하여 u-서비스 체험성에 관련한 요인들을 구조방정식 모형으로 제안하고 검증하고자 하였다.

1. 연구설계 및 참가자

본 연구에서는 조사 방법을 사용하였다. S대학교 학부생 449명과 C대학교 학부생 543명이 조사에 참여하였다. 총 992명의 자료가 수집되었고, 그 중 응답이 부실한 자료 23개와 개념적으로 반복되는 문항에 모순적으로 응답한 31개의 자료를 제외한 나머지 961명의 자료를 분석대상으로 삼았다. 961명의 자료를 무선적으로 할당하여 383명을 절반(193명과 190명)으로 나누어 각각 탐색적 요인분석과 교차 타당화 연구(연구 1)에, 나머지 578명은 구조모형 연구(연구 2)에 사용하였다. 세 표본 집단에 대한 참가자 특성은 연령, 성별, 설문지 유형에서 두드러진 차이가 없도록 고르게 할당되었으며, 유비쿼터스 서비스와 관련한 3개의 사전 질문에도 응답의 차이가 없었다.

2. 평가대상물

u-서비스를 평가하기 위한 대상으로는 u-서비스를 직접 경험하게 하는 방법이 가장 자연스럽고 타당할 것이나 현재 u-서비스 시스템이라고 이름 붙일 만큼 개발이 진전된 서비스 형태를 발견하기가 쉽지 않음

며 실감나는 구체적인 응용 예들을 제시하기가 어렵다. 이를 해결하기 위해 u-서비스를 잘 설명하는 동영상은 설문조사 전에 시청하게 하는 방법을 사용하였다. 데모용 동영상은 삼성종합기술원의 uT(ubiquitous networking) 서비스 시나리오와 한국교육방송(EBS)에서 방영한 '유비쿼터스 컴퓨팅' 다큐멘터리 등을 참조하여 7분 분량으로 제작되었다. 주 설문대상자가 대학생이므로 대학생회에서 일어날 법한 사건들을 실제 한국인 학생을 역할 모델로 하여 극화 하였으며, u-서비스를 소개하는 내레이션을 추가하여 동영상을 완성하였다. 동영상에 포함된 서비스 시나리오의 개요는 <표 1>과 같다.

<표 1> 유비쿼터스 소개 동영상에 포함된 시나리오의 개요

재생순서 (시간)	사건 (Event)	공간 (Location)	사용자 (User)
-1' 05"	유비쿼터스 환경에 대한 소개.		
-1' 35"	외출하는 사용자를 인식하고 핸드폰으로 비올 확률을 전송하여 우산을 지참하도록 제안함.	집	20대 초반의 남자 대학생
-2' 12"	외출하는 사용자를 인식하고 핸드폰으로 세탁기에 세탁물이 남아 있음을 인식하여 알려줌.	집	20대 초반의 남자 대학생
-3' 03"	개인용컴퓨터에 저장된 정보가 사용자의 이동전화에 자동전송됨. 여차친구와의 약속시간과 장소를 핸드폰으로 미리 알려줌.	집 학교 도로	20대 초반의 남자 대학생
-3' 24"	별도의 저장장치 없이 핸드폰에 저장된 문서파일을 번거로운 기기의 연결없이 유비쿼터스 프린터 근처에 두기만 해도 출력할 수 있음.	학교 도서관	20대 초반의 남자 대학생
-4' 08"	사용자가 시청을 중단하는 것을 인식하고, 시청이 완료되지 않은 TV프로그램을 자동적으로 녹화함.	집	20대 초반의 남자 대학생
-6' 05"	중요한 계약을 앞둔 사용자가 uT 식당에서 업무를 해결함. 휴대용단말기로 음식을 주문하고, 자동으로 계산됨. 새로 계약한 중요내용이 자동적으로 비서에게 전송됨, 필요한 서류는 uT 식당으로 전송됨. 길찾기 안내, 영화표 예매, 서류복사본의 준비를 부탁하면 가까운 곳에서 출력됨.	uT 식당거리 (uT 도시) 승용차(운전중)	중년의 흑인 개인사업가
-7' 05"	유비쿼터스 서비스에 대한 안내		

3. 척도구성 절차

본 연구에서 평가도구의 개발은 먼저 문헌들로부터 사용성에 관련된 기본 개념과 요인을 추출하는 것으로부터 시작되었다. 먼저 Nielsen(1993)의 연구에서 효율성, 학습용이성, 기억용이성, 오류관용성, 만족성 등의 요인들을 수집하였고, Newman과 Lamming(1995)에서 수행의 속도, 오류의 발생 빈도, 오류로부터 복구용이성, 시스템 사용법 배우기, 배운 사용법 파지하기, 나에게 맞게 시스템을 적합시키기(맞춤가능성 요인), 시스템의 활동을 쉽게 재조직하기, 사용자의 만족도 등과 같은 요인을 발견하였다. Shneiderman(1998)에서는 '지시를 잘 알아듣는가', '시스템의 메시지는 알아차리기 쉬운가', '필요한 메시지를 전달해 주는가', '메시지는 적절하게 전달하는가' 등의 요인들을 발견하였는데, 이상을 묶어서 의사소통 요인으로 잠정적으로 정의하였다. 또 '시스템 탐색이 쉬운가?', '지시 혹은 명령을 기억하기 쉬운가', '지시 방법은 복잡하지 않은가'를 묶어 통제권 요인이라고 하였다. 또한 서비스 품질 지각에 관련된 연구(Parasuraman, Zeithaml & Berry 1991)에서 유형성, 신뢰성, 반응성, 능력, 예절, 신용도, 안정성, 접근가능성, 커뮤니케이션, 고객을 이해하기와 같은 요인들을 수집하였다.

한편 실제로 구현되지 않은 u-서비스가 장차 어떤 모습을 가질 것이며, 그 서비스가 제공될 때 사용자가 겪게 될 문제가 무엇인지에 대해 토론하며 추가요인을 발굴하였다. 이 같은 심층토론을 통해 통제권/선택성, 피드백, 예측가능성, 시의적절성, 효율성, 보안, 친화성(친구같음)/편안함, 쾌적성, 맞춤가능성, 오락성, 전반적만족, 도움 기능, 자료저장(기록), 개념적 이해가능성, 정보접근성 등의 항목이 검토대상으로 제시되었으며, '비용'과 같은 경제적인 측면과 관련된 항목과 '속도'와 같이 기계적인 성능을 의미하는 것은 제외하였다. 이상의 절차를 거쳐 탐색된 u-서비스 체험성과 관련한 평가요인은 21개로 정리되었다(〈표 2〉 참조).

〈표 2〉 유비쿼터스 서비스의 사용성 평가요인

	uT 개념	사용용이성	서비스품질	기타
1차 수집된 요인들	상황인식, 편재성, 적응적 성장	학습용이성, 기억용이성, 효율성, 오류관용성, 주관적 만족성	유형성, 신뢰성, 반응성 능력, 예절, 신용도, 안정성, 접근 가능성, 커뮤니케이션, 고객을 이해하기	통제권/선택성, 피드백, 예측가능성, 시의적절성, 효율성, 보안, 친화성(친구같은)/편안함, 쾌적성, 맞춤가능성, 오락성, 전반적 만족, Help 기능, 자료저장(기록), 개념적 이해가능성, 정보접근성
2차로 정리된 요인들 (21개)	상황인식, 편재성, 적응적 성장	학습용이성, 기억용이성, 효율성, 오류 처리	유형성, 능력, 안정성, 신용도, 커뮤니케이션	피드백, 맞춤가능성, 전반적 만족, 자연스러움/예측가능성, 오락성 & 쾌적성, 통제권, 친화성/편안함, 보안/정보 관리, 개념적 이해가능성

평가요인을 확정하고 나서 각 요인을 측정할 수 있는 문항을 구성하였다. 우선 각 요인에 대해 가능한 5개 이상의 문항들을 제작하였고, 문항들에 대한 상호 논평을 수집하여 문항들이 서로 중복될 경우 요인들을 통합하거나 개념 영역을 변경하였다. 또 문항들의 진술방식과 이해도 수준이 일정하도록 조정하였다. 이렇게 제작된 문항은 총 106개였고 학생들에게 예비조사를 실시하여 문항에 대한 이해도와 이상 유무를 평가하여 최종적으로는 102개의 문항을 선별하였다. 이 102개의 문항은 무선적으로 배열되었고, 문항이 제시되는 순서에 의해 의도하지 않은 맥락이 조성되는 것을 방지하기 위해 다른 배열을 가진 두 유형의 설문지로 구성하였다.

4. 설문 절차

u-서비스의 체험성을 측정하기 위해 문헌조사와 심층토론을 통해 발굴한 u-서비스 개념(변수)가 21개로 정리되었고, 각 평가요인당 최

소 2개 이상의 문항이 배정되도록 102 문항을 개발하였다. 이를 설문지 형태로 완성하여 설문조사를 실시하였다. 설문조사의 순서는 u-서비스를 소개하는 동영상에 참여자들에게 시청하게 한 후, 10분여 동안의 질의응답을 통해 이해가 부족했던 부분을 충분히 설명하였고, 준비된 설문지를 작성하도록 하였다. 설문에 소요되는 시간은 40분 내외이었다.

IV. 연구 1: 체험성 평가요인과 문항의 타당화를 위한 탐색적 요인분석

1. 탐색적 요인분석을 위한 문항의 선별절차

탐색적 요인분석을 위한 문항의 선별은 다음의 기준과 순서로 수행되었다. 먼저 현재 시나리오 상황에 적용할 수 있는 문항을 우선적으로 선별하였다. 두 번째로 서비스가 실현되었을 때의 기대를 측정하는 것으로 기술된 문항들이 사용되었다. 세 번째로 동일 평가요인 내에 개념적으로 반복되는 문항을 제외하였고, 부정적인 진술로 기술된 문항들 중 다른 문항으로 대체될 가능성이 높은 문항을 제외하였다. 네 번째로, 가능하면 한 평가요인당 2~4개의 측정문항이 되도록 개수를 유지하려고 하였다. 이 선별과정은 연구자에 의해 실시되었으며, 그 결과 102개의 문항이 53개로 선별되었다(〈표 3〉 참조).

2. 요인분석

본 연구 1의 탐색적 요인분석에서는 SPSS(release 13.0)를 사용하였다. 위의 기준으로 1차 선별된 문항 53개 문항은 평가요인당 최소 2개에서 4개로 구성되었고 문항을 합산하여 평균점수를 계산하여 결국 21개의 평가문항이 새롭게 구성되었으며 각각의 문항점수는 평가요인을 측정하였다고 가정하였다. 일반적으로 요인계수는 0.3-0.4 이상이고, 1개의 공통요인을 뽑으려면 3개 이상의 변수를 기초로 한다는 요인분석

<표 3> 1차 선별된 측정문항(53 문항)

연번	예상요인	평가문항	빈수명
1	01.유형성	이 서비스(시스템)의 외장/외형은 깔끔하고 단정해 보일 것이다.	6
2	01.유형성	이 서비스(시스템)의 모양은 멋있고 세련되어 보일 것이다.	55
3	01.유형성	이 서비스의 사용설명서나 안내 책자는 멋있을 것이다.	80
4	02.능력	이 서비스(시스템)는 원하는 서비스를 한 번에 제대로 수행할 것이다.	1
5	02.능력	이 서비스(시스템)는 서비스에 관련된 질문이라면 어떤 것이든 대답을 잘할 것이다.	25
6	03.인정성	이 서비스(시스템)는 언제나 나를 최대한 도와줄 것이다.	8
7	03.인정성	이 서비스는 안심하고 이용할 수 있을 것이다.	98
8	04.신용도	이 서비스(시스템)는 나를 곤란한 상황에 처하게 만들지는 않을 것이다.	45
9	04.신용도	나는 이 서비스(시스템)를 신뢰할 수 있을 것이다.	77
10	05.효율성	이 서비스는 신속하게 제공될 것이다.	46
11	06.학습용이성	이 서비스의 이용 방법은 배우기 쉬울 것이다.	9
12	06.학습용이성	이 서비스(시스템)에서 가능한 서비스들을 미리 알아보기(탐색)가 쉬울 것이다.	81
13	06.학습용이성	이 서비스(시스템)는 서비스 이용상태를 자동 점검해서, 잘 쓰지 않는 서비스의 사용법을 알아서 가르쳐 줄 것이다.	97
14	07.기억용이성	이 서비스의 이용 방법은 기억하기 쉬울 것이다.	66
15	07.기억용이성	능숙한 사용자가 아니어도 이 서비스의 이용은 가능할 것이다.	10
16	08.오류처리	이 서비스는 오류가 거의 발생하지 않을 것이다.	70
17	08.오류처리	이 서비스가 오류를 일으키더라도 쉽게 원상복구 될 것이다.	91
18	08.오류처리	이 서비스(시스템)는 오류를 신속히 보고하고, 충분한 설명을 줄 것이다.	83
19	08.오류처리	이 서비스의 사용설명서나 도움말은 쉽게 이해될 것이다.	72
20	09.커뮤니케이션	이 서비스는 나의 지시나 명령을 잘 알아들을 것이다.	60
21	09.커뮤니케이션	이 서비스(시스템)는 알아차리기 쉽게 메시지를 줄 것이다.	26
22	10.상황인식	나의 뜻을 헤아려, 시키지 않은 서비스도 할 수 있다면 좋을 것이다.	63
23	10.상황인식	손님이 방문하는 중, 상황이 바뀌면 자동으로 서비스 내용이 달라질 것이다.	95
24	10.상황인식	이 서비스는 내가 꼭 필요한 바로 그 시점에 맞추어 서비스를 제공할 것이다.	56
25	10.상황인식	이 서비스는 여러 사람이 있을 경우에도 내 뜻에 따라 작동할 것이다.	12
26	11.편재성	모든 종류의 서비스 혹은 필요한 정보가 어느 곳에서든 제공 가능할 것이다.	74
27	11.편재성	내가 받는 서비스들은 시간이 지나거나 장소가 바뀌어도 연결될 것이다.	13
28	11.편재성	이 서비스는 집안에서만 밖에서도 필요한 정보를 언제나 즉각 제공할 것이다.	31
29	12.적응적성	서비스 내용은 나의 습성이나 취향에 맞게 자동으로 조정될 수 있을 것이다.	35
30	12.적응적성	더 좋은 서비스를 위해 서비스 내용은 끊임없이 개선되어야 할 것이다.	96
31	12.적응적성	서비스에 대한 피드백이 모아져서 서비스 내용이 자동으로 변경될 것이다.	47
32	13.맞춤가능성	이 서비스는 나(주인)를 알아보고, 나의 욕구를 최우선으로 고려할 것이다.	14
33	13.맞춤가능성	최상의 서비스는 나의 특성에 맞추어 제공되는 것일 것이다.	22
34	14.통제권	언제든지 도중에 이 서비스를 중단시키거나 변경할 수 있어야 할 것이다.	42
35	14.통제권	반복되는 서비스일지라도, 중요한 단계에서는 나의 지시를 받아야 할 것이다.	27
36	14.통제권	나의 판단보다 최선의 서비스가 무엇인지를 알아서 제공해주는 것이 더 좋을 것이다.	39
37	15.피드백	서비스의 상태는 요청할 때에만 알려 주는 것이 편할 것이다.	50
38	15.피드백	언제 어디서나 (여행중에도) 서비스의 상태를 알 수 있고, 조정할 수 있을 것이다.	79
39	16.자연스러움 /예측가능성	서비스 제공을 느낄 수 없을 정도로 서비스가 자연스럽게 제공되어야 할 것이다.	30
40	16.자연스러움 /예측가능성	좋은 것이려면, 예상치 못했던 서비스도 나를 결국 만족시킬 것이다.	36
41	17.친화성/편안함	이 서비스의 제공 방식은 친절하고, 편안함을 줄 것이다.	100
42	17.친화성/편안함	모든 것을 알아서 처리하는 서비스가 더 편안한 느낌을 줄 것이다.	32
43	18.오락성/쾌적성	이 서비스(시스템)로 인해 나의 생활공간을 더욱 쾌적해질 것이다.	28
44	18.오락성/쾌적성	재미있는 서비스보다 본분에 충실한 서비스가 더 중요할 것이다.	88
45	19.보안/정보관리	이 서비스가 내 사생활을 알고 있는 듯해서 꺼림칙해질 것이다.	3
46	19.보안/정보관리	이 서비스(시스템)가 수집한 개인 정보(습관, 건강상태 등) 누출될 가능성도 있을 것이다.	84
47	20.개념적이해가능성	이 서비스가 어떻게 제공되는지를 안다면, 더 안심하고 서비스를 이용할 수 있을 것이다.	82
48	20.개념적이해가능성	내가 잘 조종할 수 있다면, 나는 이 서비스를 이해하는 것보다 다음을 것이다.	4
49	21.전반적만족	이 서비스는 만족스러운 삶을 영위하는 데 도움이 될 것이다.	94
50	21.전반적만족	이 서비스(시스템)는 꼭 필요한 생활의 동반자가 될 것이다.	5
51	21.전반적만족	내 생활에 불편한 점이 많은 것은 이런 서비스가 없기 때문일 것이다.	40
52	21.전반적만족	이 서비스(시스템)는 결과적으로 경제적 이익이 될 것이다.	76
53	21.전반적만족	이 서비스(시스템)는 나의 건강 및 위생 관리에 도움을 줄 것이다.	18

의 전통과 m 개 요인이 나올 것이라고 예상될 때 $m \pm 1$ 개의 요인수효를 주고 각각 구한 후 해석가능성을 비교하게 되는 절차(이순복 1994)에 따라 요인의 수를 결정하였다. 각 문항으로 실시된 탐색적 요인분석에서 공통적으로 요인의 수효결정을 위해 스크리 검사, 누적분산퍼센트 및 해석가능성을 고려하였다. 이 때, 분석의 모형으로 공통요인 모형(common factor model)을 채택하였고, 최대우도법(maximum likelihood method)를 사용하여 모수치가 추정되었다. 또한 최종요인구조의 도출을 위해 요인들 간의 상관관계가 존재한다고 가정하는 사교회전(oblique rotation: direct quartimin)를 사용하였다(Tucker & MacCallum 1997).

3. 요인구조의 탐색결과

탐색적 요인분석 결과 도출된 요인구조들을 비교해 보면, 5요인 모형 및 6요인 모형에서 공통적으로 발견되는 특징이 존재하는데, 우선 학습용이성과 기억용이성과 같이 시스템의 사용법을 배우는 데 필요한 사용용이성 요인과 함께 상황인식, 적응적 성장, 맞춤가능성 등 사용자의 특수성을 반영하여 개인화된 서비스 시스템을 구축하는 데 관련된 문항들이 일관적으로 묶였으며, 보안 및 정보처리, 안정성, 신용도, 오류처리 등도 요인 개수의 변화에도 안정적으로 추출되었다. 5요인 모형에서는 커뮤니케이션, 안정성, 신용도, 친화/편안함이 동일한 요인으로 추출되어 이에 대한 해석이 용이하지 않았기 때문에, 최종적으로는 6요인 모형을 채택하였다(〈표 4〉 참조).

결국 21개의 유비쿼터스 서비스 체험 측면들에 대한 사용자의 반응은 6개의 요인으로 묶어 설명할 수 있다. 첫째 요인에는 상황인식, 맞춤가능성, 편재성, 적응적 성장 등 u-서비스의 핵심 속성과 관련된 측면들이 포함되어 있는데, 여기에 들어가는 요인(문항)들은 서비스 시스템

〈표 4〉 탐색적 요인분석 결과-6요인 모형의 구조계수행렬(structure loading matix)

	문항	요인					
		나-중심성	멋	사용용이성	신뢰성	접속성	주권성
	(합산점수)	1	2	3	4	5	6
나-중심성	상환인식	0.985	0.291	0.330	0.304	0.249	-0.283
	맞춤가능성	0.602	0.423	0.340	0.008	0.549	-0.382
	편재성	0.543	0.376	0.361	0.213	0.519	-0.376
	적응적성장	0.434	0.369	0.242	-0.080	0.293	-0.301
멋	오락패적	0.284	0.987	0.070	-0.024	0.228	-0.302
	유형성	0.389	0.570	0.151	-0.133	0.462	-0.378
사용용이성	학습용이성	0.392	0.234	0.971	0.044	0.325	-0.247
	기억용이성	0.237	0.060	0.595	0.147	0.369	0.020
	오류처리	0.348	0.078	0.539	0.381	0.443	-0.111
신뢰성	보안/정보관리	-0.161	0.042	-0.102	-0.774	0.059	0.064
	개념이해가능성	0.186	0.350	0.236	-0.551	0.414	-0.097
	신용도	0.383	0.160	0.256	0.548	0.251	-0.018
	인정성	0.487	0.316	0.478	0.530	0.260	-0.035
접속성	커뮤니케이션	0.554	0.331	0.424	0.190	0.685	-0.406
	효율성	0.265	0.292	0.271	-0.026	0.508	-0.195
	능력	0.381	0.394	0.227	0.385	0.471	-0.310
	피드백	0.072	0.189	0.286	-0.215	0.424	-0.102
주권성	통제권	0.199	0.241	0.095	0.041	0.146	-0.686
	자연/예측가능성	0.320	0.197	0.047	-0.051	0.328	-0.463
	친화/편안함	0.387	0.294	0.244	0.266	0.242	-0.428

이 사용자가 처한 상황을 얼마나 제대로 인식하는지, 사용자의 요구에 서비스 시스템이 얼마나 잘 (그리고 계속) 적절하게 대응하는지 등과 관련되어 있다. 이것은 단 한 명의 사용자에게 대해 최적의 서비스를 제공하려는 u-서비스 본연의 특성이 추출된 것이다. 특히 사용자를 중심으로 해서 서비스가 얼마나 시의적절하게 제공되는지와 관련된다고 요약할 수 있으므로, 이 요인을 나-중심성(me-centeredness)이라고 이름 붙였다. 유비쿼터스 컴퓨팅의 특징으로 열거된 것들 중 편재성과 맞춤가능성은 접속성 요인에 대한 요인부하량이 각각 .519와 .549로 높게 나타났는데, 이는 편재성과 맞춤가능성이 망과의 높은 접속을 통해 가능

하다는 특징을 사용자들이 인식하고 있음을 시사한다.

둘째 요인은 멋(attractiveness)이다. 이것은 멋있고 세련됨(유행성), 쾌적함, 재미 등과 관련되는데, 서비스 시스템이 사용자에게 얼마나 멋있고 세련된 것으로 받아들여지는지 그리고 쾌적하고 재미있는 상황과 관련되는지를 가리킨다. 다른 한편으로 보자면, 서비스 시스템이 얼마나 그럴듯한 모양새를 갖추고 있는가도 중요하다. 이 두 요인은 u-서비스의 핵심과는 벗어나 있는 것처럼 보이지만, 사실상 u-서비스에 대한 태도 형성과 u-서비스의 체험성을 평가하는 데에 중요한 영향을 줄 수 있다. 이는 마치 제품의 외관 혹은 디자인이 사용자의 구미를 자극하고, 제품에 대한 태도와 사용 행태에 영향을 줄 수 있는 것에 비유될 수 있을 것이다.

세 번째 요인으로 학습용이성, 기억용이성, 오류처리와 관련한 사용용이성(usability) 요인이 추출되었다. u-서비스를 이용할 때 발생하는 사용법의 학습 및 기억, 문제상황 발생 시의 대처에 관한 요인으로 설명할 수 있다. 이 사용용이성은 5요인 모형에서도 추출되었고, 요인 개수의 변화에 상관없이 안정적으로 추출되는 것을 확인하였다. 따라서 사용용이성을 u-서비스 평가요인의 상위요인으로 채택하였다. 일반적으로 정의되는 사용용이성에는 효율성과 주관적 만족 등이 포함되지만, 본 연구에서 효율성은 다른 요인에 속하게 되었으며, 주관적 만족은 연구 2에서 모형검증의 종속변수로 취급되어 요인분석에 포함되지 않았다.

네 번째 요인은 신뢰성(trust)으로 명명되었다. 보안/정보관리, 개념적 이해가능성, 신용도, 안정성 등의 측면들이 함께 묶였다. 이는 사용자가 시스템의 수행을 얼마나 믿고 자신의 문제(일)들을 맡겨둘 수 있는지, 그리고 개인정보 등 사적 영역을 보호해 줄 수 있는지, 시간 경과에도 불구하고 신뢰할 만한 것인지 등과 관련되는 것으로 보인다. 보안/정보관리의 요인부하량이 부적인 것은 해당 측정문항이 부적으로 진술되

였기 때문이다. 그리고 개념적 이해가능성의 부적 요인부하량은 u-서비스에 대한 기술적인 이해가 별로 중요하지 않다고 사용자들이 생각하고 있음을 시사한다.

다섯 번째 요인인 접속성(access)은 커뮤니케이션, 효율성, 능력, 피드백 등으로 추출되었다. 사용자와의 연결을 통해 메시지를 전달하거나 서비스 내용의 변동이 있을 때 즉각적인 피드백을 주는 것이 포함되었다. 사용자와 서비스 시스템 간의 끊임없는 연결이 u-서비스가 갖추어야 할 접속성이라고 할 수 있다. 효율성과 능력 측면이 여기에 포함되어 있는 점은, u-서비스 환경의 성능(power)을 결정짓는 관건은 '강력한' 망에 연결되어 있음이라는 점을 추측할 수 있다.

나머지 측면들은 마지막 요인인 주권성(ownership)으로 묶였다. 통제권, 자연스러움/예측가능성, 친화성/편안함 등의 측면들이 부적 요인부하량을 갖고 함께 묶이는 결과는, u-서비스가 편안하고 이해가능한 방식으로, 그러면서도 서비스 제공의 최종 결정은 사용자에게 맡겨져야 할 것을 기대하고 있으나, 이에 대한 불안이 있음을 반영하는 것으로 해석될 수 있다. 주권성은 첫째 요인인 나-중심성과 유사해 보이지만 구별될 수 있는데, 나-중심성은 서비스 제공의 초점이 '나'에게 있음을 가리키는 반면, 주권성은 서비스 행사의 주체가 나에게 있음을 가리킨다. 예컨대 어머니가 아기(나)를 위해 모든 서비스를 제공하는 것은, 아기(나) 중심성은 있지만, 아기의 주권성은 없다는 것으로 둘 간의 차이를 드러낼 수 있을 것이다.

이상의 탐색적 요인분석의 결과는 u-서비스 체험성을 평가하는 21개의 측면이 나-중심성, 멋, 사용용이성, 신뢰성, 접속성, 주권성 등으로 묶일 수 있으며, 예비조사의 요인분류(표 2)와는 상이한 결과이다. 즉, 21개의 평가요인에 대한 재구성이 필요함을 의미한다. 탐색적 요인분석 결과 도출된 6개의 요인에 대한 요인 간 상관은 <표 5>와 같다.

<표 5> 6요인 모형의 요인 간 상관행렬

		<나-중심성>	<멋>	<사용용이성>	<신뢰성>	<접속성>	<주권성>
요인		1	2	3	4	5	6
<나-중심성>	1	1.000					
<멋>	2	0.378	1.000				
<사용용이성>	3	0.343	0.181	1.000			
<신뢰성>	4	0.229	-0.028	0.133	1.000		
<접속성>	5	0.389	0.352	0.406	-0.013	1.000	
<주권성>	6	-0.339	-0.321	-0.081	-0.011	-0.263	1.000

4. 유비쿼터스 서비스의 6요인 구조에 대한 교차타당화

여섯 개의 요인이 탐색적 요인분석에 의존하여 추출되었기 때문에 이 결과가 사용된 표본의 독특한 성질에 기인할 수 있다. 여러 표본집단에 걸쳐서 6요인이 관찰되는지를 확인하기 위하여 도출된 21개의 점수를 이용하여 교차타당화 연구를 실시하였다. 합산점수를 측정변수로 간주하여 연구 1의 분석에서 사용하지 않은 나머지 190명의 자료로 연구 1에서 탐색된 6요인 구조모형에 대한 확인적 요인분석을 실시하였다. 분석도구로 AMOS 5(Arbuckle 1994)를 사용하였으며 파라미터는 최대우도법을 사용하여 추정하였다.

확인적 요인분석의 결과 도출된 전반적 적합도들이 <표 6>에 제시되었다. 증분적합도(incremental fit indices)에 따르면 그리 만족할 만한 적합도를 보여주지 못하였지만, 모집단 수준의 모형에 대한 평가지표인 RMSEA와 오차에 근거한 평가지표인 RMR에서는 좋은 적합도를 보였다. 이러한 결과는 6요인 모형의 결과가 타당함을 지지하여 준다.

<표 6> 6요인 모형에 대한 적합도 지수

카이제곱치 (χ^2) (N=289)	표준합치도 (NFI)	기초합치도 (GFI)	조정합치도 (AGFI)	원소간 평균차이 (RMR)	개략화오차 평균 (RMSEA)	비교합치도 (CFI)	간명화 비교합치도 (PCFI)
782.655 (p= .000)	.817	.880	.841	.076	.078	.851	.851

V. 연구 2: u-서비스 체험성 모형의 제안 및 확인

연구 1에서는 u-서비스 체험성에 관련된 측정문항에 대해 탐색적 요인분석으로 요인구조를 탐색하였고, 다른 표본으로 교차타당화 연구를 시행하였다. 그런데 연구 1의 결과에서 탐색된 6개의 요인들은 u-서비스의 상황에서 측정된 것이므로, 연구 2에서는 그 결과에 u-서비스 환경과 사용자가 상호작용할 때 기대되는 만족을 준거변수로 도입하여 u-서비스 체험성이 높을수록 만족이 증가할 것이라는 가설을 검증하기로 하였다. u-서비스는 결국 인간의 편의를 지원하는 목적이므로, 높은 체험성이 만족을 예언할 것이다. 따라서 탐색된 6개의 요인들을 하나의 요인(u-서비스 체험성)으로 묶고, 장래에 u-서비스가 구현되었을 때 기대되는 만족을 따로 측정하여 둘 간의 관계를 살펴보았다. 연구설계 및 참가자는 연구 1과 같은 방법으로 578명에게 응답을 얻어 분석에 사용하였다.

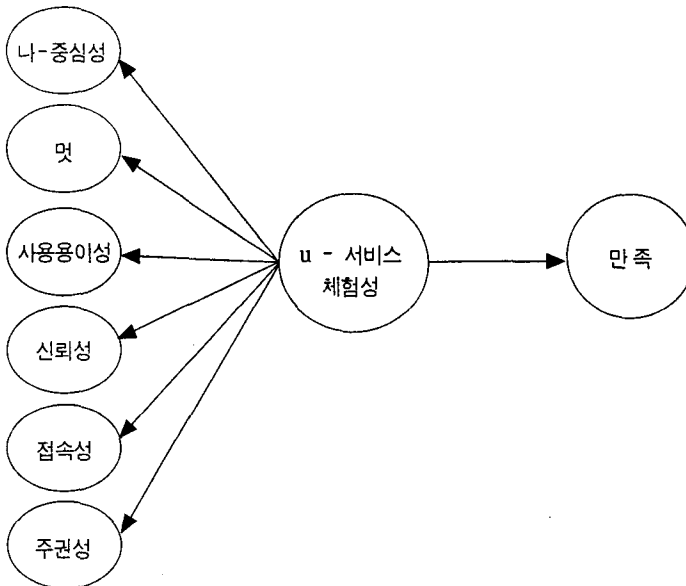
1. 구조모형의 구성절차

구조방정식 모형(SEM: Structural Equation Modeling)은 일반적으로 공통요인에 근거하여 p 개의 측정변수로 m 개의 잠재변수를 구성하는 측정모형(measurement model)과 잠재변수들 간의 독립적인 관계로 기술되는 경로모형(path model)으로 표현된다(McDonald & Ho 2002). 따라서 구조모형에 대한 구성절차를 측정모형과 경로모형으로 나누어 살펴보기로 한다.

먼저 측정모형은 다음과 같은 절차로 구성되었다. 우선 측정변수들로 잠재변수를 구성하기 위해 연구 1의 결과를 이용하였다. 측정요인당 하나의 합산점수로 계산된 21개의 점수들은 u-서비스 관련 측정요인들이 6개의 요인으로 통합될 수 있다는 점을 보여 주었으므로, 연구 2에서 그대로 사용되었다. 또 만족을 측정하는 5개의 문항으로 u-서비스가

실현되었을 때 기대되는 만족을 측정하였다. 여섯 개의 요인이 서비스에 대한 세부 평가요소의 의미를 가지는데 반해, 만족은 여섯 개의 요인으로 다시 종합된 u-서비스의 체험성에 대한 종속변수로 분석될 것이다.

경로모형은 측정모형에서 개념화된 6개 요인을 통합하는 잠재변수를 도입하였고, u-서비스의 체험성이라고 이름 붙였다. 이 최종적인 잠재변수는 u-서비스를 체험하는 것을 의미하며, u-서비스에 대한 사용자의 품질평가의 의미를 갖는다. 따라서 높은 u-서비스 체험성은 만족을 정적으로 예언할 것이다. 만족은 다른 요인들과 독립적으로 작용하며, 이 경로모형에서는 u-서비스에 대한 사용성을 타당화하는 준거변인이라고 할 수 있다. 이 모형을 <그림 1>에 도식화하여 제시하였다.



<그림 1> u-서비스 체험성 모형

2. 모형의 적합도 검증 및 결과

적합도 지수는 <표 7>에 제시되어 있다. RMSEA에서 만족할 만한 적합도 지수가 관찰되었으나, 증분적합도들에서는 그리 만족할 만한 결과를 얻지 못하였다. 먼저 RMSEA의 경우 .074으로서 적합도의 기준을 충족시키고 있다. 또 RMSEA는 다른 적합도 지수와는 달리 신뢰구간을 산출할 수 있는데, 이 값을 구하여 모형이 얼마나 안정된 것인지를 평가할 수 있다. 90%에 해당하는 신뢰구간이 .070 - .079으로 구해졌고, 이는 구해진 RMSEA 값이 안정적임을 의미한다.

<표 7> 가설 모형에 대한 적합도 지수

표본집단	카이제곱치 (χ^2)	표준합치도 (NFI)	기초합치도 (GFI)	조정합치도 (AGFI)	원소간 평균차이 (RMR)	개략최소차 평균 (RMSEA)	비교 합치도 (CFI)	근명화 비교합치도 (PCFI)
최종모형 (N=578)	1121.204 (p=.000)	.757	.850	.818	.081	.074	.802	.717

U-서비스 체험성 모형에서의 모든 경로계수는 유의했고($p < .001$), u-서비스의 체험성이 만족에 미치는 효과의 표준화계수는 .860으로 높게 나타났다. 결과는 u-서비스에 대해 사용자들의 체험은 적어도 6가지의 차원으로 구분되며, 특히 다른 서비스와 차별화되는 u-서비스의 독특성(모형에서는 나-중심성을 지칭한다)이 존재한다는 연구 1의 결과를 대규모 표본으로 재확인한 결과이다. 모형의 표준화 경로계수를 <표 8>에 제시하였다.

〈표 8〉 u-체험성 모형의 추정치(ML estimation): 표준화회귀계수

측정문항 (합산점수)	요인	요인						
		u-서비스 체험성	나-중심성	멋	사용용이성	신뢰성	접속성	주권성
나-중심성 ←	u-서비스 체험성	0.928						
멋 ←		0.869						
사용용이성 ←		0.695						
신뢰성 ←		0.842						
접속성 ←		0.853						
주권성 ←		0.920						
만족 ←		0.860						
상황인식 ←	나-중심성		0.713					
적응적성장 ←			0.682					
편재성 ←			0.619					
맞춤가능성 ←			0.610					
오락패적 ←	멋			0.597				
유형성 ←				0.411				
학습용이성 ←	사용 용이성				0.853			
오류처리 ←					0.665			
기억용이성 ←					0.663			
안정성 ←	신뢰성					0.775		
신용도 ←						0.681		
개념이해가능성 ←						-0.426		
보안/정보관리 ←						-0.371		
커뮤니케이션 ←	접속성						0.779	
능력 ←							0.614	
효율성 ←							0.551	
피드백 ←							0.240	
친화/편안함 ←								0.643
자연/예측가능성 ←	주권성							0.508
통제권 ←								0.314

VI. 논의

유비쿼터스 서비스는 사람들에게 편리를 제공하여 궁극적으로는 인간의 복지증진을 목표로 한다. 서비스의 사용경험을 평가하는 일은 더 나은 서비스를 개발하는 데 유용한 도움을 준다. 그러나 u-서비스는 아직 구체적인 서비스가 실재하지 않으며 사용자들이 제한적이거나 사용경험을 할 수 있는 테스트 베드의 마련도 여의치 않기 때문에 서비스의 평가가 쉽지 않다. 일반적인 서비스와 제품에 대해서와 같이 민감하

게 훈련된 사람들을 선발하여 시제품을 평가하게 하는 방법을 여기에 적용하는 것은, u-서비스의 특성이 일상 경험이나 상식의 연장선 상에서 파악되기 힘든 측면이 많아서 곤란하다. 게다가 사용자들의 개인차와 미세하지만 때때로 결정적으로 작용할 수 있는 상황적 변인들을 고려한다면, u-서비스에 대한 정밀한 평가는 상당한 난제이다. 이러한 제한점과 장애들이 있음에도 불구하고, 본 연구는 u-서비스의 체험성을 평가하는 도구를 제작하고자 하는 목적에서 실시되었다. u-서비스의 체험을 개념화하는 적절한 모형을 제공하는 것만으로도, 앞으로 전개될 u-서비스 개발에 주요한 초석이 될 수 있을 것으로 판단하였기 때문이었다.

예비적으로 유비쿼터스 서비스의 독특성과 복합성을 반영하기 위한 문항개발 작업이 있었으나(박창호 외 2005) 척도화에 필요한 타당화 작업이 수행되지 않았다. 따라서 본 연구에서 심리측정이론에 근거하여 제안된 문항들에 대한 타당화 작업을 수행하였다. 내용적으로는 유비쿼터스 서비스 체험을 구성하는 여러 요인들이 u-서비스를 통한 수행 지원과 복지 증진을 통해 최종적으로 주관적 만족을 증가시킬 것이라는 것을 모형으로 밝히려고 하였다. 방법적으로는 구조방정식 모형을 이용하여 유비쿼터스 서비스 체험성을 측정하는 평가문항들의 구조를 밝히고자 하였다.

그 결과, 유비쿼터스 서비스의 체험성을 보여주는 6개의 요인들이 추출되었으며, 이 요인들은 공통적으로 u-서비스에 대한 전반적 만족성을 정적으로 예언하는 것으로 입증되었다. 연구 1에서 u-서비스의 체험성을 평가하는 문항들의 요인구조를 탐색하기 위해 탐색적 요인분석을 사용하여 유비쿼터스 서비스의 체험성이 나-중심성, 멋, 사용용이성, 신뢰성, 접속성, 및 주권성 등의 6개 요인으로 구조화되어 있음을 발견하였다. 이 결과는 u-서비스가 기존 대인 서비스나 제품의 사용성과 구별되는 독특한 성질을 가지고 있음을 보여준다. 연구 1의 결과들과

바탕으로 연구 2에서는 u-서비스의 체험성과 만족과의 관련을 구조방정식 모형으로 확인하였다.

종합해보면, 본 연구를 통해 실제로 경험/제공되지 않은 유비쿼터스 서비스에 대한 평가방법을 제시하였고, u-서비스 체험성이라는 개념을 도입하여 6개의 요인들을 추출하였으며, 이 체험성과 만족 간의 관련성을 확인하였다. 따라서 u-서비스의 체험성을 6개의 요인으로 분석하여 설명하는 모형을 잠정적으로 받아들일 수 있다고 결론지었다.

본 연구의 한계 및 추후 연구를 위한 제언은 다음과 같다. 첫째, 유비쿼터스 서비스가 현재 경험되지 않은 서비스라는 점 때문에 많은 한계가 발생하였다. 특히 시나리오를 사용하여 서비스 체험을 추정하게 하는 것은 직접 경험에 근거한 평가와는 다른 결과가 발생할 가능성이 있다. 체험이 더 현실감이 있기 위해서는 적절한 환경이 실제적으로 혹은 가상적으로 구축되어야 할 것이다. 비록, 상황을 연출할 수밖에 없을지라도, 더 정교한 방법을 개발할 필요가 있다. 근본적으로는 낮은 수준의 유비쿼터스 서비스라고 하더라도 직접 체험할 수 있는 테스트 베드를 구축하여 사용성을 측정하는 것이 더 정교한 결과를 보일 것이다.

두 번째로 본 연구는 낮은 수준의 유비쿼터스 서비스를 상정하였다는 점에서 제한점이 있다. 유비쿼터스 서비스가 기존의 서비스와 본질적으로 다른 부분은 최적의 서비스는 사용자가 요구하는 것이 아니라 서비스를 제공하는 측(시스템)이 재빠르게 인식하여 제공해 준다는 데에 있다. 따라서 높은 수준의 유비쿼터스 서비스란 사용자에게 관한 정보를 수집하여 사용자 특성을 연산해 내고 최적의 서비스를 제공해야 한다. 그러기 위해 사용자를 둘러싼 환경 속에서 사용자와 서비스 시스템은 끊임없이 연결되어 있어야 한다. 또한 서비스를 제공하는 방식은 사용자를 번거롭고 귀찮게 만드는 것이 아니라 사용자가 서비스를 필요로 할 때에만 '조용히' 제공되어야 한다(Weiser 1991; Norman 1999). 그럼에도 불구하고, 본 연구의 문항 개발이나 시나리오에서 이러한 측면을 도

입하기는 곤란하였는데, u-서비스의 본질을 조사대상자에게 충분히 납득시키는 것 자체가 힘든 면이 있었다. 이를 측정의 관점으로 고찰하면, 평가대상이 모호해진다는 의미가 된다. 더구나 유비쿼터스 서비스는 사용자의 환경에 내장된 컴퓨팅 기술의 확산과 융합으로 이루어지므로 사용자들이 이를 인식하는 것조차 어려울 것이라 예상해 볼 수 있다. 따라서 높은 수준의 유비쿼터스 서비스의 평가는 본 연구의 방법으로 측정하기 어려울 가능성이 높으며 새로운 평가방법론을 고안하는 것이 추후 연구과제가 될 것이다.

참고문헌

- 김정기 · 박승민 · 장재우. 2003. "상황인식(Context-Awareness) 처리 기술." 《정보처리학회지》 10(4): 182-188.
- 박민규 · 김성운 · 김창수 · 안재순 · 기은광. 2004. "유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 인간행동 연구." 《2004년 실험심리학회 여름학술대회발표논문집》 179-186.
- 박창호 · 김성후 · 김형택. 2005. "u-서비스 사용성 평가 요소." 미발표 논문.
- 성기원. 2004. "사용자 인터페이스 디자인을 위한 시선추적 기록의 통합 해석 모델에 관한 연구: 모바일 폰의 사용성 테스트를 중심으로". 한국과학기술원 석사학위 청구논문.
- 유비쿼터스 프론티어 사업단. 2004. 《유비쿼터스 기술전략 워크샵 (UT2004) 자료집》 수원: 한국통신학회 유비쿼터스네트워크연구회.
- 이순목. 1994. "요인분석의 관행과 문제점." 《한국심리학회지: 산업 및 조직》 7(1): 1-27.
- 이유재 · 라선아. 2003. "서비스 품질의 각 차원이 CS에 미치는 상대적 영향에 대한 연구: 기존고객과 잠재고객의 비교를 중심으로." 《마케팅연구》 18(4): 67-97.
- 장윤선. 2004. "유비쿼터스 환경의 정보기기 연결 사용에 대한 사용자 요구와 사용성 요인에 관한 연구: 고급 사용자와 초보 사용자에 대한 Repertory Grid를 중심으로." 연세대학교 석사학위 청구논문.

- Blade, A. R and Padgett, M. L.. 2002. "Virtual Environments Standards and Terminology." *Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications* (15-27). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate, Inc.
- Bollen, K. A.. 1989. *Structure Equations With Latent Variables*. New York: John Wiley & Sons.
- Cronin, J. J. Jr. and Taylor, S. A. 1992. "Measuring Service Quality: A Reexamination and Extension." *Journal of Marketing* 56: 55-68.
- Kwon, O. and Kim, J. 2005. "Ubi-SERVQUAL: An Amended SERVQUAL Model for Assessing the Quality of Ubiquitous Computing Services." 《한국경영정보학회 춘계학술대회》 246-253.
- McDonald, R. P. and Ho, M. R. 2002. "Principles and Practice in Reporting Structural Equation Analyses." *Psychological Methods* 7(1): 64-82.
- Newman, W. M. and Lamming, M. G. 1995. *Interactive System Design*. Wokingham: Addison-Wesley.
- Nielsen, J. 1993. *Usability Engineering*. Boston: Academic Press.
- Norman, D. A. 1999. *The Invisible Computer*. Boston: The MIT Press.
- Nunnally, J. C. and Bernstein, I. 1994. *Psychometric Theory* (3rd Ed.). New York: McGraw-Hill.
- Schneiderman, B. 1998. *Designing the User Interface* (3rd Ed.). Mass: Addison Wesley Longman.
- Parasuraman, A. Zeithaml, V. A., and Berry, L. L.. 1985. "A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research." *Journal of Marketing* 49(4): 41-50.
- Parasuraman, A, Zeithaml, V. A., and Berry, L. L.. 1991. "Refinement and Reassessment of the SERVQUAL Scale." *Journal of Marketing* 67(4): 420-450.
- Tucker, L. and MacCallum, R. 1997. *Exploratory Factor Analysis*. Unpublished Manuscript.
- Weiser, M. 1991. "The Computer for the Twenty-first Century." *Scientific American* 265(3): 94-104.