「정보시스템연구」 제23권 제3호
한국정보시스템학회
2014년 9월, pp. 01~23

http://dx.doi.org/10.5859/KAIS.2014.23.3.1

사용자 인지기능을 매개로 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인이 애플리케이션 이용성과에 미치는 영향

정 원 진* · 임 형 록**

<목 차>

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 이론적 배경
2.1 사용자환경 디자인
2.2 멘탈모델
2.3 애플리케이션 이용성과
2.4 연구모형 및 가설
Ⅲ. 연구 설계
Ⅳ. 통계분석결과 및 토론
Ⅴ. 결론
참고문헌
<Abstract>

Ⅰ. 서 론

다양한 애플리케이션들을 설치하여 언제 어디서나 손쉽게 사용할 수 있는 스마트폰은 단순한 통신 도구를 넘어 이제는 현대인의 삶에 변화와 혁신을 몰고 온 일종의 휴대 가능한 멀티미디어 컴퓨터로 자리 잡았다. 스마트폰이 많은 인기를 얻으며 널리 보급될 수 있었던 주된 이유 중 하나는 실생활에 유익한 다양한 애플리케이션들을 사용할 수 있기 때문임을 부인하기 어렵다. 현재 개발되어 사용이 가능한 스마트폰 애플리케이션의 수는 이루 헤아리기 어려울 정도로 많으며 앞으로도 지속적으로 개발되어 사용자의 일상생활 뿐 아니라 기업들의 업무처리 과정과 방법 등에 있어서도 더욱 편리하고 빠르게 발전시켜 나갈 것으로 보인다.

스마트폰의 미래에 대해 일부 학자들은 스크린 없는 스마트폰이나 3차원 디스플레이 혹은 3차원 웹 브라우저가 사용 될 것으로 예측하기도 한다 (Burrus, 2013). 그러나 현재의 스마트폰은 일반적 PC와 달리 작은 디스플레이 화면을 통하여 정보를 확인하고 기기도 조작하고 있어 PC에 비해 불편한 점이 없지 않다. 이에 따라 애플리케이션의 사용편의성 제공은 사용자 만족도 제고를 통하여 사용자 확보 및 확대를 위한 필수불가결한 조건이 되었다. 실제로 현재 많은 사용자를 확보하고 있는 인기 애플리케이션들은 편의성 측면에서 높은 수준을 유

* 단국대학교 상경대학 경영학부 부교수, 제1저자, jungw@dankook.ac.kr
** 한양대학교 경영대학 경영학부 부교수, 교신저자, hryim@hanyang.ac.kr

지하고 있다. 정보시스템 분야의 많은 연구들도 편의성이 정보기술 수용의 선행 조건임을 이미 확인하여 주고 있다 (Anandarajan et al., 2002; Chen et al., 2002; Crespo and del Bosque, 2008; Davis, 1989; Davis et al., 1989: Devaraj et al., 2002; Gefen et al., 2003; Klopping and McKinney, 2004; Koufaris, 2002; Pavlou, 2006; Venkatesh and Brown, 2001; Wu and Chen, 2005; Yu et al., 2005; Zhou et al., 2007).

애플리케이션의 편의성 제고를 위해 대부분의 개발자들은 이용성(Usability) 테스트를 실시한다. 경험을 바탕으로 한 이용성 점검 가이드라인도 제시되고 있다 (Nielsen and Budiu, 2012; Nielsen and Tahir, 2001). 그럼에도 불구하고 사용자를 만족시킬 수 있는 높은 수준의 편의성을 제공하기는 사실 그리 쉬운 일은 아니다. 이는 스마트폰 자체의 물리적 하드웨어 특성에 기인한 원인일 수도 있지만, 애플리케이션의 사용자환경(User Interface) 디자인에서 야기된 문제일 수도 있다.

과거 정보시스템 분야의 연구들을 살펴보면 시스템의 사용자환경 디자인은 시스템의 사용 편의성이나 사용성과 등에 많은 영향을 미치고 있음을 알 수 있다 (Lavie and Tractinsky, 2004; Moshagen and Thielsch, 2010; Ngo et al., 2003; Thielsch and Hirscheld, 2010). 이러한 연구들은 대부분 사용자환경 디자인이 종속변수에 미치는 영향을 확인한 후 사용자환경 디자인의 중요성을 강조하였다. 그러나 이들 연구들에서 다루고 있지 않은 내용 중 하나는 사용자환경 디자인이 시스템의 실제 사용 주체인 사용자에게 미치는 영향, 그 중에서도 사용자의 인지 기능과 작용에 미치는 영향에 대해서는 비교적 많은 관심을 보이지 않았다.

사실 사용자 개인의 인지 기능은 제각각 다르다. 따라서 시스템의 사용자환경 디자인이 사용자의 개인적 인지 기능에 미치는 영향을 생략한 채 작업성과 등과 같은 종속변수에 미치는 간접적 영향만을 관찰한다면 사용자 인지 기능의 의미나 역할, 영향, 중요성 뿐 아니라 변수들 간 인과관계도 잘못 이해할 수 있게 된다. 이에 따라 시스템의 사용자환경 디자인이 사용자의 인지 기능에 미치는 영향과 나아가 사용자의 인지 기능이 작업성과 등과 같은 종속변수에 미치는 영향에 대한 연구의 필요성이 제기된다 하겠다.

본 연구는 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인이 사용자의 인지 기능에 미치는 영향을 사용자의 멘탈모델(Mental Model)을 통하여 살펴보고자 하는데 그 첫 번째 연구목적을 두고 있다. 멘탈모델은 인간이 현실세계의 특정 개념이나 아이디어 혹은 특정 사물이나 객체의 행동양식 등을 구조화 및 체계화하여 머릿속에 기억하는 일련의 인지 사고 작용을 뜻 한다. 이를 애플리케이션의 사용자환경 관점에서 보면, 사용자는 애플리케이션의 사용자환경을 인지하고 이들의 사용법을 배우고 터득하여 이해한 후 이를 구조화, 체계화하여 기억하게 된다. 본 연구는 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경에 대한 사용자 저마다의 서로 다른 멘탈모델들을 살펴봄으로써 사용자환경 디자인이 사용자의 인지 기능에 미치는 영향을 파악하는데 도움이 될 수 있을 것으로 기대된다.

나아가 본 연구는 사용자의 멘탈모델을 통해 파악된 사용자 개인의 인지 기능이 애플리케이

션 이용성과에 미치는 영향을 살펴보고자 하는데 그 두 번째 연구목적을 두고 있다. 정보시스템 분야에서 시스템에 대한 사용자의 멘탈모델이 시스템 이용성과에 미치는 영향을 살펴본 과거 연구를 찾아보기는 쉽지 않다. 본 연구에서는 이를 고찰해 봄으로써 사용자의 멘탈모델이 시스템 이용성과에 미치는 영향 뿐 아니라 사용자환경의 디자인과 애플리케이션 이용성과 간 인과관계에서 매개변수로써의 의미와 역할도 가늠해 볼 수 있을 것으로 보인다.

본 연구는 과거 정보시스템 분야의 연구에서 주목하지 않았던 사용자 멘탈모델을 최근의 정보기술인 스마트폰 환경에서 고찰해 봄으로써 사용자의 인지 기능에 대한 연구에 미약하나마 공헌할 수 있을 것으로 기대되며 이러한 점에서 학술적 의미와 시사점을 찾을 수 있을 것으로 보인다. 나아가 본 연구의 결과를 사용자 친화적 애플리케이션 개발을 위한 디자인 가이드라인에도 활용할 수 있을 것으로 보여 실무적 시사점 또한 없지 않을 것으로 기대된다.

본 연구는 다음 장에서 이론적 배경과 연구모형, 가설들을 소개하고, 3장에서 연구 방법론, 4장에서는 자료 분석결과와 본 연구결과의 시사점 및 한계점, 향후 연구방향 등을, 끝으로 5장에서 결론을 논의하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

2.1 사용자환경 디자인

사용자환경(User Interface)은 사용자와 시스템 간 상호작용이 이루어지는 공간으로 원활한 상호작용을 지원하기 위해 다양한 종류의 물리적, 인지적, 개념적 디자인 구성 요소들로 이루어져 있다 (Bostrom et al., 1990; Lauesen, 2005; Moran, 1981). 이러한 디자인 구성 요소들의 배치와 사용방법에 따라 사용자환경의 디자인은 시각적으로 사뭇 다르게 변한다. 과거 사용자환경 디자인과 관련한 정보시스템 분야의 연구들을 보면 주로 디자인의 단순성과 일관성에 초점을 맞춰 연구가 진행되어 왔음을 알 수 있다.

우선 사용자환경 디자인의 단순성은 사용자가 지각하는 심미성 뿐 아니라 시스템의 이용성(Usability)과 유용성(Usefulness)에도 많은 영향을 미치고 있음을 여러 학자들은 밝히고 있어 그 중요성을 인정받고 있다 (Lavie and Tractinsky, 2004; Moshagen and Thielsch, 2010; Ngo et al., 2003; Thielsch and Hirscheld, 2010). 이에 각종 정보시스템이나 응용 프로그램 뿐 아니라 웹 사이트의 사용자환경 평가에 있어서도 디자인 단순성은 평가항목으로 꾸준히 채택되고 있다.

특히 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경에서도 디자인의 단순성은 그 중요도가 매우 높다고 할 수 있다. 스마트폰은 작은 디스플레이 화면에서 많은 정보와 기능들을 제공해야하는 공간적 제약을 갖고 있다. 정보의 가독성과 식별성 뿐 아니라 상호작용성 및 편의성도 떨어질 수밖에 없는 환경이며 이는 사용자에게 인지적 부담이 되어 애플리케이션 사용에 부정적 영향을 미칠 수밖에 없다. 따라서 사용자의 인지적 부담을 최소화하고 상호작용성과 편의성을 높이기 위해 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인은 단순하여야 한다. 그러나 스

마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인 단순성이 사용자의 인지 기능이나 애플리케이션 이용성과에 미치는 영향은 실제 명확히 입증된 바 없어 이에 대한 연구의 필요성이 존재하며 본 연구에서 이를 실증적으로 살펴보고자 한다.

한편 e-Lenarning 분야의 많은 연구들은 사용자환경 디자인의 일관성이 학습 성과에 많은 영향을 미친다고 강조하고 있다 (Grudin, 1992; Lin et al., 1997; Ozok and Salvendy, 2003, 2004). 즉, 사용자환경 디자인이 일관성을 유지하여야 시스템 사용이 원활히 이루어지며, 결국에 학습 성과 향상을 이룰 수 있다고 강조하고 있다. 이러한 인과관계가 형성되는 이유에 대해 많은 연구자들은 사용자환경의 디자인 일관성이 시스템 사용 방법과 지식을 빠르고 정확하게 터득할 수 있도록 만든다고 설명하고 있다 (Chu and Chan, 1998; Crowley et al., 2002; Gustafson, 2004, Lee et al, 2005). 이는 결국 사용자환경 디자인의 일관성 또한 사용자의 인지 기능에 어떠한 형태로든 영향을 미치고 있음을 암시한다 하겠다. 그러나 사용자환경 디자인의 일관성이 사용자의 인지 기능에 미치는 영향과 형태에 대해서는 정확한 설명이 이루어지지 않고 있어 이 부분에 대한 탐구의 필요성 또한 대두되고 있으며 본 연구에서 이를 살펴보고자 한다.

끝으로, 메타포(Metaphor)는 '은유'라는 사전적 의미를 지닌다. 메타포는 언어로 표현하기 어려운 생각이나 개념, 아이디어 등을 심볼이나 그림 등을 통하여 표현하는 일종의 문학적 기법과 도구로 간주되고 있다 (McWilliam and Dumas, 1997). 때문에 메타포는 '비유적 표현 (Figurative Speech)' 이라고 불리기도 한다 (Wolfe, 2001). Zaltman(1955)은 메타포가 인간의 상상 활동에 있어 필수적이며 상상력의 원동력임을 강조하였다. 메타포는 언어로 표현하기 어려운 내용을 그림이나 그래픽, 혹은 심볼로 표현하기 때문에 특정 언어에 국한되지 않고 범용적으로 통용될 수 있다는 특징이 있으며 다량의 정보를 압축하여 전송한다는 장점을 갖고 있다 (Paivio, 1988). 반면 이러한 메타포를 이해하기 위해서는 창의력이 요구 된다고 McWilliam and Dumas(1997)는 강조하고 있다.

컴퓨터나 각종 정보시스템 및 애플리케이션의 사용자환경에서도 메타포는 쉽게 찾아 볼 수 있다. 예를 들어 불필요한 파일을 담는 휴지통이나 특정 파일을 찾을 때 사용되는 망원경, 온라인 쇼핑몰에서 상품을 담는 카트 등 특정 작업을 암시하는 아이콘들은 모두 메타포가 도입된 경우이다. 이러한 메타포를 사용함으로써 사용자환경의 디자인은 글이나 문자로부터 자유로워지며 공간의 활용도도 높일 수 있다 (Black, 1988).

사용자환경에서 사용되고 있는 메타포들의 특징은 일상생활에서 쉽게 찾아 볼 수 있는 물건이나 사물들이 주로 사용된다는 점이다. 그 이유는 일상생활에서 사용되는 물건이나 사물들에 대한 멘탈모델을 사용자는 이미 가지고 있기 때문이다. 때문에 사용자는 컴퓨터나 각종 시스템 및 애플리케이션에서 이러한 메타포를 보고 특정 작업을 수행할 수 있음을 직관적으로 추측하고 이해할 수 있게 되며 그 결과 사용자는 보다 쉽게 시스템 및 애플리케이션을 사용할 수 있게 된다. 결론적으로 메타포는 멘탈모델을 통하여 사용자의 인지 기능에 영향을 미칠 것으로 예측되나 이를 단정하기는 어려우

며 본 연구에서 이를 실증해 보고자 한다.

2.2 멘탈모델(Mental Model)

멘탈모델의 기원은 심리학에 뿌리를 두고 있지만 이와 연관된 내용은 사회학, 경영학, 교육학 등 여러 분야에서 널리 응용되고 있다 (Cox et al., 2003; Kearney and Kaplan, 1997; Kolkman et al., 2005; Lowe and Lorenzoni, 2007; Senge, 1992). 멘탈모델은 인간을 둘러싼 주변 세계를 이해하고 설명하는데 필요한 인지적 틀(Cognitive Framework)이며 이는 개인의 지식들로 이루어져 있다고 여러 학자들은 정의내리고 있다 (Atman et al., 1994; Bower and Morrow, 1990; Carley and Palmquist, 1992).

다시 말해 멘탈모델은 인간 개개인이 보유한 개념적 틀로써 자신을 둘러싼 외부 세계에서 들어오는 정보를 여과하고 처리하며 저장하는 인지적 기능을 수행한다. 또한 이해와 추론, 예측을 거쳐 궁극에는 행동으로 인도하는 역할을 수행하고 있다 (Ajzen, 1991; Bosch et al., 2003; Lyles and Mitroff, 1980; Senge, 1990). 그러나 인간의 기억용량은 제한적이어서 멘탈모델은 쏟아져 들어오는 무수한 정보 중 일부만을 선별적으로 여과하고 해석하게 된다고 여러 학자들은 설명하고 있다 (Sabatier and Jenkins-Smith, 1999; Vennix, 1999). 이렇게 선별된 정보는 개인 주변을 둘러싼 세계의 오직 일부분만을 설명할 수 있는 제한적 시각이 되지만 이와 동시에 정보를 가진 개인에게는 매우 유효하고 타당한 정보가 된다.

멘탈모델은 사회와 문화, 환경적 요소들 뿐 아니라 성공과 실패 같은 개인적 경험에 의해서도 형성 된다 (Gentner and Stevens, 1983; Senge, 1982). 개인은 각자의 경험을 이용하여 자신들만의 멘탈모델을 구축해나가고 이를 이용해 세계를 이해하고 해석하며 반응하게 된다 (Kelly, 1955). 또한 개인은 자신이 겪은 경험을 자신이 기존에 보유한 멘탈모델과 비교하기도 한다. 만약 이들이 서로 같다면, 멘탈모델은 수정 없이 유지되지만, 새로운 경험이 기존 멘탈모델과 부합하지 않는다면 새로운 경험에 따라 기존 멘탈모델이 일부 수정될 수도 있다. 나아가 개인은 각자가 보유한 멘탈모델과 일치하는 정보만 받아들이는 경향이 강하기에 기존 멘탈모델의 수정은 쉽게 일어나지 않는다고 Kelly(1955)는 설명한다.

멘탈모델을 시스템 관점에서 비춰보면, 시스템 사용자는 사용자환경 디자인을 통해 사용자환경을 인지하게 되고, 사용자환경을 경험함에 따라 시스템을 이해하고 터득하며 나아가 이를 자유롭게 사용할 수 있게 된다. 즉, 사용자환경은 많은 디자인 구성요소들의 집합체로써 이들 각각의 구성요소들을 사용자는 시각적으로 인지한 후 사용을 경험함으로써 시스템에 대한 멘탈모델을 형성하며 나아가 새로운 경험을 통해 시스템에 대한 멘탈모델을 확장해 나가게 된다.

그러나 사용자환경 디자인이 변하면 사용자는 기존에 보유하고 있던 자신의 멘탈모델과 차이가 있음을 인지하게 된다. 그리고 자신의 기존 멘탈모델을 변경할지 혹은 기존의 멘탈모델을 계속 유지하기 위해 디자인이 변경된 새로운 사용자환경을 거부할지, 즉 시스템 사용을 중단할지를 결정하게 된다. 따라서 사용자환경

의 디자인은 멘탈모델을 통하여 사용자의 인지 기능에 많은 영향을 미칠 것으로 과거 선행연구들을 통하여 예측해 볼 수 있으나 이를 예단하기 어려우며 본 연구에서 이를 실증적으로 검증해 보고자 한다.

2.3 애플리케이션 이용성과

성과라는 단어의 개념적 의미는 폭넓고 다양하다. Sink and Tuttle(1989)은 성과에 수익성, 생산성, 혁신성, 효과성, 효율성, 품질 등의 의미가 함축되어 있다고 주장한 반면 Harper(1984)는 생산성이나 제품단가, 가격, 비용 등의 의미가 포함되어 있다고 설명한다. 성과의 또 다른 의미로 재무나 고객, 혁신, 내부 업무처리절차 등을 뜻하기도 하며 이를 측정하기위한 균형 성과평가도 사용되고 있다 (Kaplan and Norton, 1996). 그러나 일반적으로는 주로 품질이나 생산성 등과 같은 의미로 간주되고 있다 (Phusavat et al., 2009).

이러한 다양한 의미를 내포한 성과를 정확히 측정하기 위해 과거 오랜 기간 동안 다양한 분야의 연구자들이 많은 노력을 기울여왔으며 동시에 연구결과의 실무적 활용도가 높아 산업계의 많은 주목을 받고 있기도 하다 (Hoque, 2008; Neely, 1998; Try and Radnor, 2007). 일반적으로 성과측정은 투입 대비 산출 비율 혹은 특정 정책의 효과 측정 등을 의미하지만 넓은 의미로는 특정 작업의 실행 범주나 방법과 절차 등을 모두 포함하는 하나의 큰 평가체계를 뜻 한다 (Dixon et al. 1990; Kaplan and Norton, 1996; Neely, 2002; Sink and Tuttle, 1989).

성과측정은 동일 업무를 수행한 조직이나 개인 간 비교 혹은 특정 조직이나 개인의 시간에 따른 성과 비교에 유용하게 사용된다. 즉, 성과측정은 특정 조직이나 개인의 작업수행 능력과 결과, 목표 달성 여부, 성과 개선 등과 같은 질문들에 대해 답을 제공하게 된다 (Kurstedt, 1992; Liebowitz et al., 2007; Neely, 1998). 이는 곧 성과측정 결과가 특정 조직이나 부서 혹은 개인 등이 수행한 작업성과에 대해 성공과 실패를 결정하는 판단기준이 됨을 의미하기도 한다 (Neely, 1998; Putu et al., 2007; Sink, 1985). 따라서 성과측정은 특정 조직이나 개인 혹은 조직 내 특정 부서나 기능의 목표와 정책, 임무에 맞춰 병행 실시되어야 한다 (Kaplan and Norton, 2004; Pongatichat and Johnson, 2008).

더불어 성과측정은 조직이나 개인의 학습과 발전을 효과적으로 개선하기 위한 조정과 중재의 답을 제시하기도 한다 (Cohen and Levinthal, 1990; Liebowitz, 2004). 조직이나 개인, 혹은 특정 부서나 기구, 장치의 성과 개선을 위해서는 성과측정을 통해 현재의 상황과 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 방향과 방안을 도출하여야 하기에 정확한 성과측정은 성과개선을 위해 중요한 의미를 가지게 된다.

성과는 측정 대상이나 영역에 따라 이에 적합한 다양한 방법과 지표들을 적용하게 된다 (Phusavat et al., 2009). 예를 들어, 특정 조직 내의 각종 프로젝트나 프로그램, 혹은 부서, 나아가 조직 전체의 성과를 측정하는 방법은 제각각 다르다. 사무직 근로자와 노동직 근로자의 성과측정 방법이 다르고 또는 특정 기계장치 도입에 따른 성과를 측정하기 위한 방법은 조직의 재무나 경영성과 측정 방식과 다를 수밖

에 없다 (Sink, 1985).

한편 정보시스템 분야에서도 정보기술의 성과측정에 대한 많은 연구가 이루어졌다. 이중에서도 MIS Quarterly, Information Systems Research, Journal of MIS, Decision Sciences 등 2001년부터 2009년까지 발행된 정보시스템 분야의 7개 학술지에 실린 논문 76편을 Meta-analysis 방식으로 분석한 최근 한 연구는 정보기술의 성과측정이 생산성(Productivity)과 수익성(Profitability), 무형의 혜택(Intangible benefits) 등 크게 세 범주에서 평가되고 있음을 확인하였다 (Jacks et al., 2011). 생산성 범주에는 운영 효율성이나 효과성, 서비스와 시스템의 질(質) 등과 같은 지표가 포함되어 있으며, 수익성은 비용과 수익 등 재무적 지표들, 무형의 혜택에는 고객만족도나 평판, 충성도 같은 지표들로 구성되어 정보기술의 성과측정이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 본 연구에서는 이 중 일부 지표들을 이용하여 사용자의 애플리케이션 이용성과에 대한 측정을 시도하였다.

2.4 연구모형 및 가설

본 연구는 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인이 사용자의 인지 기능을 매개로 애플리케이션 이용성과에 미치는 영향을 실증적으로 검증 해 보고자 하는데 연구목적을 두고 있다. 스마트폰의 물리적 사용여건과 환경, 예를 들면 디스플레이의 크기나 화질, 가독성 등은 일반 PC에 비해 편의성이 떨어지며 이는 편의성 개선을 위한 노력, 예를 들어 애플리케이션의 사용자환경 디자인 개선 등으로 이어지고 있다. 여러 많은 연구자들은 시스템의 사용자환경 편의성을 높이고 직관에 의한 사용을 가능케 하기 위해서는 사용자환경의 디자인은 단순하여야 할 뿐 아니라 사용자환경 내 디자인 구성요소들의 사용과 배치는 일관되어야 함을 강조하고 있다 (Crowley et al., 2002; Gustafson, 2004; Lavie and Tractinsky, 2004; Lee et al, 2005; Moshagen and Thielsch, 2010; Ngo et al., 2003; Thielsch and Hirscheld, 2010).

이러한 주장은 스마트폰 애플리케이션 환경에서도 유효할 것으로 보인다. 인간은 개인의 개념적 틀인 멘탈모델을 통하여 외부 세계로부터 들어오는 정보를 여과, 처리, 저장한다 (Ajzen, 1991; Bosch et al., 2003; Lyles and Mitroff, 1980; Senge, 1990). 다만 기억용량은 제한적이어서 무수한 정보 중 일부만을 선별적으로 수용한다 (Sabatier and Jenkins-Smith, 1999; Vennix, 1999). 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인이 복잡할 경우 이에 대한 멘탈모델 또한 복잡해져 기존의 멘탈모델과 부합할 가능성은 낮아지게 되며, 나아가 사용자의 제한된 기억용량으로 인해 멘탈모델의 확장은 더더욱 어려워진다. 이와 비슷하게 사용자환경 디자인이 일관성을 갖추지 못하고 변화가 심하면 사용자의 고정된 멘탈모델과 부합하기 어려우며, 이는 사용자의 기존 멘탈모델과 충돌을 일으켜 멘탈모델 확장을 방해할 수 있다. 그러나 이러한 관계들을 속단하기는 어려워 아래의 가설들을 통해 실증해 보고자 한다.

가설1: 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인 단순성은 사용자의 멘탈모델 부합에 정의 영향을 미친다.

가설2: 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인 단순성은 사용자의 멘탈모델 확장에 정의 영향을 미친다.
가설3: 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인 일관성은 사용자의 멘탈모델 부합에 정의 영향을 미친다.
가설4: 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인 일관성은 사용자의 멘탈모델 확장에 정의 영향을 미친다.

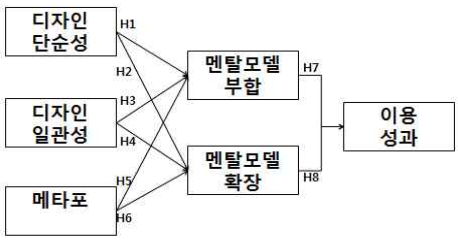
나아가 제한된 사용자환경의 물리적 공간을 효율적으로 사용하고 사용자환경 디자인과 그 구성요소들의 의미를 사용자에게 명확히 전달하기 위하여 그래픽과 심볼을 이용한 메타포가 사용되고 있다. 메타포가 도입된 사용자환경의 디자인 구성요소들은 사용자에게 충분히 익숙하며 이해 가능한 사물과 객체, 혹은 상징 기호들로 이루어져야 한다. 사용자는 현실에 존재하는 여러 사물과 객체 등을 이미 경험하고 이에 대한 멘탈모델을 보유하고 있다 (Gentner and Stevens, 1983; Kelly, 1955; Senge, 1982). 따라서 애플리케이션의 사용자환경에 사용된 메타포가 사용자에게 충분히 익숙한 사물과 객체, 상징 기호 등으로 이루어진다면 이는 사용자의 멘탈모델과 부합할 가능성이 높다. 또한 메타포를 통해 시스템의 기능과 구조를 경험 할 수 있어 사용자의 기존 멘탈모델은 확장이 이루어질 수 있다. 본 연구에서는 이를 아래의 가설을 통해 확인해 보고자 한다.

가설5: 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 내 메타포는 애플리케이션에 대한 사용자의 멘탈모델 부합에 정의 영향을 미친다.
가설6: 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 내 메타포는 애플리케이션에 대한 사용자의 멘탈모델 확장에 정의 영향을 미친다.

인간은 자신을 둘러싼 세계를 멘탈모델을 통해 이해한다 (Atman et al., 1994; Bower and Morrow, 1990; Carley and Palmquist, 1992). 스마트폰 사용자 또한 멘탈모델을 통해 애플리케이션을 이해한다. 애플리케이션의 사용자환경은 많은 디자인 구성요소들의 집합체로써 사용자는 이들 각각의 구성요소들을 실제 경험하고 이를 토대로 시스템에 대한 멘탈모델을 구축, 확장해 나가게 된다 (Gentner and Stevens, 1983; Senge, 1982). 이때 애플리케이션의 사용자환경 디자인과 디자인 구성요소들이 사용자가 보유한 기존의 멘탈모델과 부합할 경우 사용자는 사용자환경 및 시스템 이해를 위한 노력, 즉 인지적 부담이 줄어 향상된 시스템 이용성과를 보일 수 있다. 이와 반대일 경우 사용자는 애플리케이션 이용을 포기하거나 이용성과에 부정적 영향을 미칠 것으로 보인다. 그러나 실제 사용자의 멘탈모델이 정보기술 이용성과에 미치는 영향을 살펴본 정보시스템 분야의 연구들은 찾기가 쉽지 않다. 더구나 이러한 연구가 최근의 정보기술인 스마트폰 환경에서 어떤 결과를 보일지 속단하기 더욱 어렵다. 이에 본 연구는 아래의 가설들을 통하여 이를 실증해 보고자하며 제시된 모든 가설들은 아래에 그림으로 표현하였다 <그림1 참조>.

가설7: 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경과 부합한 사용자의 멘탈모델은 애플리케이션 이용성과에 정의 영향을 미친다.
가설8: 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경에

대한 확장된 사용자의 멘탈모델은 애플리케이션 이용성과에 정의 영향을 미친다.



<그림1> 연구모델

Ⅲ. 연구설계

본 연구는 스마트폰 애플리케이션의 사용자 환경 디자인이 사용자의 인지 기능을 매개로 애플리케이션 이용성과에 미치는 영향을 살펴보고자 하는데 연구목적을 두고 있다. 이를 위하여 본 연구는 대학생과 직장인 포함 일반인을 대상으로 2013년 12월 설문을 진행하였다. 조사 대상 애플리케이션은 설문 직전 사용한 애플리케이션으로 한정하였다. 사용자가 선호하는 특정 애플리케이션을 대상으로 설문을 진행하였을 경우 애플리케이션 이용성과가 높게 나타날 가능성이 있어 이를 배제하기 위해 설문 직전 사용한 임의의 애플리케이션으로 대상을 제한하였다. 자료분석은 구조방정식을 이용하였고 통계 프로그램으로는 Amos Ver. 18을 이용하였다.

본 설문에 총 236명이 참여하였고 이 중 남성은 119명 50.4%, 여성 117명 49.6%의 비율을 보였다. 연령대별 분포를 보면 20대 80.1%, 30대 14.8%, 40대 5.1%로 20대가 가장 높았으며 직업별 비율은 학생 66.9%, 일반인 33.1%로 구성되었다 <표1 참조>. 애플리케이션의 종류로는 SNS 61.9%, 정보검색 11.4%, 게임 및 오락 9.7%, 지도 및 위치기반 6.8%, 뱅킹 및 금융 5.1%, 사무, 유틸리티 및 기타 5.1% 를 차지하였다.

<표1> 인구통계분석

내용	빈도	%	내용	빈도	%
남	119	50.4	20-29세	189	80.1
여	117	49.6	30-39세	35	14.8
학생	158	66.9	40세이상	12	5.1
일반	78	33.1	소계	236	100

설문은 총 6개 변수에 대한 19개 설문항목으로 구성되었으며, Likert 5점 척도를 이용하여 측정하였다. 설문항목들은 대부분 선행연구들에서 사용된 측정도구를 참조하여 본 연구의 목적에 맞게 수정 후 사용하였다. 사용자환경 디자인의 단순성과 일관성은 Choi and Lee(2012)와 Zviran et al.(2006)의 연구에서 사용된 측정도구를 참조하여 본 연구에 맞게 수정 후 사용하였다. 이들은 스마트폰과 웹사이트의 단순성과 일관성 등과 같은 사용자환경의 디자인 속성들이 사용자 만족도에 미치는 영향을 조사하였다.

메타포는 인지 과정을 사물의 시각 인지, 정체 인지, 장소 인지 등 총 3단계로 나누어 설명한 Hope(2009)의 연구를 참조하여 본 연구에 맞게 개발하였다. 애플리케이션의 사용자환경에 사용되는 메타포는 주로 현실세계의 특정 사물을 그래픽 이지지로 만들어 표현한다. 이에 본 연구는 사용자환경에서 메타포가 도입된 버튼이나 아이콘 등과 같은 디자인 구성요소들의

시각적 인지, 이들이 암시하는 현실의 사물인지, 그리고 이들의 친숙도를 측정하였다.

이용성과는 애플리케이션을 이용한 작업수행의 효율과 효과성을 측정하였다. 과거 정보시스템 분야의 연구들은 IT 성과측정을 다방면에 걸쳐 진행해 왔으며 생산성과 수익성, 무형의 수혜 측면들을 주로 측정하였다 (Jacks et al., 2011). 현재 대부분의 스마트폰 애플리케이션을 무료로 사용할 수 있다는 점을 고려하여 애플리케이션 이용에 따른 수익성이나 무형의 수혜에 대한 평가는 제외한 후 본 연구의 주목적인 사용자의 인지 기능이 사용자의 특정 작업수행에 미치는 효율성과 효과성만을 측정하였다.

Ⅳ. 통계분석결과 및 토론

본 연구는 스마트폰 애플리케이션의 사용자 환경 디자인이 사용자의 인지 기능을 매개로 애플리케이션 이용성과에 미치는 영향을 구조방정식을 통하여 분석하였고, 최대 우도법 (Maximum Likelihood)을 모수추정법으로 사용하였다. 우선 개별 관측변수들의 신뢰도를 측정하였다. 개별 관측변수의 신뢰도는 표준화 회귀계수가 0.7 이상이거나 모델 적합도가 양호한 경우 0.6 이상도 수용 가능하다 (Hair et al., 2006). 본 연구모델은 회귀계수가 모두 0.7을 넘고 있어 개별 관측변수들의 신뢰도에는 문제가 없는 것으로 판단된다 <표2 참조>.

<표2> Standardized Regression Weights

잠재변수	관측변수	설문항목	Est.	Var. C.R.
단순성	DSP	스마트폰 애플리케이션 사용자환경 내 디자인 구성요소들의 시각적 모습 및 사용 방법의 간단한 정도 (Lavie and Tractinsky, 2004; Moshagen and Thielsch, 2010; Ngo et al., 2003; Thielsch and Hirscheld, 2010)		
	DS1	최근 사용한 애플리케이션 내의 아이콘, 버튼, 메뉴 등 디자인 구성요소들은 시각적으로 단순하였다.	.912	5.147
	DS2	최근 사용한 애플리케이션의 바탕 화면은 시각적으로 단순하였다.	.899	5.776
	DS3	최근 사용한 애플리케이션은 사용법에 대한 설명이 단순하였다.	.783	9.176
일관성	DCS	스마트폰 애플리케이션 사용자환경 내 디자인 구성요소들의 시각적 모습과 화면 내 위치, 용어의 지속적 동일한 사용 정도 (Gustafson, 2004, Lee et al, 2005; Ozok and Salvendy, 2003, 2004)		
	DC1	최근 사용한 애플리케이션은 네비게이션 도구에서 사용된 용어가 시종 동일하였다.	.849	6.550
	DC2	최근 사용한 애플리케이션은 비슷한 기능들을 동일한 범주로 일관성 있게 분류하고 있었다.	.852	6.439
	DC3	최근 사용한 애플리케이션은 내가 입력한 명령을 올바른 방향으로 일관되게 실행하였다.	.796	8.056
메타포	MTP	애플리케이션 기능을 표현하기 위해 도입된 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 내 그래픽 기반 의미 전달 도구 (McWilliam and Dumas, 1997; Paivio, 1988; Wolfe, 2001)		
	MT1	애플리케이션에서 사용된 아이콘, 버튼, 메뉴, 네비게이션 등의 모든 그래픽 이미지들은 이들이 무엇을 표현하고자 하는지 쉽게 이해 할 수 있었다.	.826	7.997
	MT2	애플리케이션에서 사용된 아이콘, 버튼, 메뉴, 네비게이션 등의 모든 그래픽 이미지를 보고 이들과 대응되는 현실의 실존 대상이 쉽게 연상되었다.	.884	6.093
	MT3	애플리케이션에서 사용된 아이콘, 버튼, 메뉴, 네비게이션 등의 모든 그래픽 이미지들은 현실에서 친숙한 사물과 심볼을 대상으로 하여 고안되었다.	.857	7.106
멘탈모델	MMC	스마트폰 애플리케이션 기능의 실제 사용 방법과 사용자가 인지하고 있는 사용 방법의 일치 정도 (Ajzen, 1991; Bosch et al., 2003; Lyles and Mitroff, 1980; Senge, 1990)		

잠재변수	관측변수	설문항목	Est.	Var. C.R.
부합	MM1	최근 사용한 애플리케이션은 애플리케이션 이용방법을 쉽게 예측할 수 있었다.	.826	8.102
	MM2	최근 사용한 애플리케이션은 애플리케이션 이용방법과 관련하여 내가 추측한대로 작동하였다.	.884	6.242
	MM3	최근 사용한 애플리케이션은 기존에 내가 알고 있던 애플리케이션 이용방법과 동일하게 작동하였다.	.857	7.716
멘탈모델확장	MME	사용자가 새롭게 인지한 스마트폰 애플리케이션의 기능과 사용 방법의 추가된 정도 (Gentner and Stevens, 1983; Kelly, 1955; Senge, 1982)		
	MC1	최근 사용한 애플리케이션은 애플리케이션 이용방법과 관련한 기존의 내 지식을 향상시켰다.	.808	8.019
	MC2	최근 사용한 애플리케이션은 새로운 애플리케이션 이용방법을 배울 수 있는 기회가 되었다.	.840	7.157
	MC3	최근 사용한 애플리케이션을 이용한 후 애플리케이션 이용방법에 관해 새로운 시각을 갖게 되었다.	.876	5.888
이용성과	PFM	스마트폰 애플리케이션을 이용한 작업의 효율적, 효과적 수행 정도와 결과 (Dixon et al. 1990; Jacks et al., 2011; Kaplan and Norton, 1996; Neely, 2002; Sink and Tuttle, 1989)		
	PF1	나는 최근 사용한 스마트폰 애플리케이션으로 원하던 작업을 빠른시간에 마칠 수 있었다.	.785	9.540
	PF2	나는 최근 사용한 스마트폰 애플리케이션으로 정확한 작업 결과를 얻을 수 있었다.	.789	9.502
	PF3	나는 최근 사용한 스마트폰 애플리케이션으로 원하던 작업을 효율적으로 수행할 수 있었다.	.885	7.662
	PF4	나는 최근 사용한 스마트폰 애플리케이션으로 원하던 작업을 효과적으로 수행할 수 있었다.	.934	5.271

다음으로 연구모델 내 변수들의 내적일관성을 측정하였다. 변수들의 내적일관성은 개념신뢰도(Construct Reliability)와 평균분산추출(Average Variance Extracted)을 통하여 가늠할 수 있다. 개념신뢰도와 평균분산추출은 AMOS에서 제공되지 않아 아래의 공식[1]을 이용하여 직접 계산하여 한다. 우선 개념신뢰도는 0.7 이상일 경우 수용 가능하다. 본 연구의 개념신뢰도를 계산해 본 결과 모두 0.9를 넘고 있다 <표3 참조>. 따라서 개념신뢰도를 통해 본 연구모델 내 변수들의 내적일관성은 수용 가능하다고 판단된다.

또한 평균분산추출을 이용하여 변수들의 내적일관성을 측정하였다. 평균분산추출은 특정 개념(Contsruct)의 분산 크기를 의미한다. 평균분산추출 또한 직접 계산하였는데 Hair et al.(2006)의 공식[2]을 사용하였다. 평균분산추출은 0.5 이상일 경우 수용가능한데 본 연구는 모

<표3> 개념신뢰도와 평균분산추출

개념	C.R.	Hair et al. AVE
단순성	.989	.750
일관성	.986	.693
메타포	.988	.730
멘탈모델부합	.993	.753
멘탈모델확장	.985	.710
이용성과	.994	.723

1) C.R. = (∑표준화 추정치)²/ ((∑표준화 추정치)²+ ∑측정오차))
2) Hair et al.'s AVE = ∑(표준화 추정치²)/ N

두 0.5를 넘고 있어 모든 변수들이 내적 일관성을 지니고 있음을 재차 확인할 수 있었다 <표3 참조>.

다음으로 연구모델 내 변수들의 개념타당도를 관측하였다. 개념타당도는 집중타당도와 판별타당도를 통해 확인할 수 있다. 집중타당도는 개별 관측변수들이 0.5 이상의 표준화 요인적재량과 2.0 이상의 통계적 유의(CR: Critical Ration)를 보일 때 수용 가능하다 (Hair et al., 2006). 본 연구에서는 모든 변수들이 모두 이 조건들을 충족시키고 있어 집중타당도가 있다고 판단된다 <표2 참조>.

개념타당도를 판단할 수 있는 다른 방법으로는 평균분산추출 지수와 개념들 간 상관계수의 제곱값($\varnothing^2$)을 비교한 후 평균분산추출 값이 상관계수 제곱값 보다 클 경우 판별타당도가 있음을 확인할 수 있다 (Fornell and Larcker, 1981). 본 연구에서는 각 변수들의 평균분산추출 값이 개념들 간 상관계수 제곱 값을 충분히 상회하고 있어 판별타당도가 있음을 알 수 있다 <표4 참조>. 이 방법은 상당히 엄격한 기준임에도 본 연구에서는 이를 충족시켜 개념타당도에는 문제가 없음을 보여주고 있다.

<표4> 잠재변수 간 상관행렬

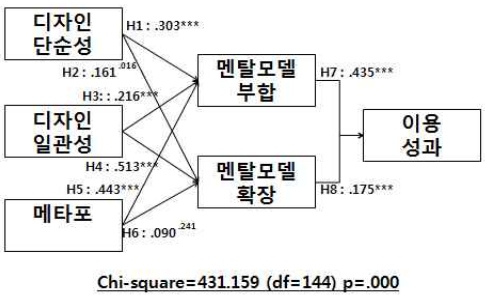
개념	AVE	개념 간 상관($\varnothing^2$)					
단순성	.750	.519(.269)	.415(.172)	.663(.439)	.554(.307)	.694(.481)	1.000
일관성	.693	.612(.375)	.508(.258)	.628(.394)	.596(.355)	1.000	
메타포	.730	.570(.325)	.346(.119)	.705(.497)	1.000		
멘탈모델부합	.753	.621(.386)	.443(.196)	1.000			
멘탈모델확장	.710	.470(.220)	1.000				
이용성과	.723	1.000					

이후 모델 적합도를 χ^2, χ^2/df, 기초부합지수(GFI), 수정된 기초부합지수(AGFI), 표준적합지수(NFI), 비교부합지수(CFI), 터커-루이스 증분적합지수(TLI) 등의 지수를 통하여 살펴보았다. 적합도 지수는 표준 임계치를 규정하지 않지만 χ^2/df는 3.0 이하, AGFI는 .08 이상, GFI, NFI, TLI, CFI는 0.9 이상일 경우 매우 우수한 수준으로 간주되고 있다 (Hair et al., 2006; Hoyle and Panter, 1995). 본 연구모델은 χ^2 = 431.159, p=0.000, χ^2/df=2.994, GFI=.838, AGFI=.786, NFI=.884, TLI=.904, CFI=.919, 등으로 나타났다. 이들을 고려할 때 적합도는 전반적으로 양호한 편으로 간주된다.

경로분석을 실시하여 변수들 간 인과관계를 살펴보았다. 분석 결과 모든 변수들 간 인과관계는 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 다만 메타포에서 멘탈모델 확장으로의 β는 .090, p=.241로 나타나 통계적으로 유의한 결과를 보이지 않았다. 따라서 가설 6을 제외한 모든 가설들은 채택되었다. 아래 <표5>와 <그림2>에 자세한 분석결과를 표시하였다.

<표5> 경로분석 및 가설검증결과

가설	경로	비표준화 경로계수	표준화 경로계수	표준 오차	C.R.	P	결과
H1	단순성 -> 멘탈모델 부합	.303	.401	.044	6.805	.000	채택
H2	단순성 -> 멘탈모델 확장	.161	.161	.067	2.407	.016	채택
H3	일관성 -> 멘탈모델 부합	.216	.236	.054	4.013	.000	채택
H4	일관성 -> 멘탈모델 확장	.513	.421	.088	5.816	.000	채택
H5	메타포 -> 멘탈모델 부합	.443	.516	.055	8.104	.000	채택
H6	메타포 -> 멘탈모델 확장	.090	.079	.077	1.172	.241	기각
H7	멘탈모델 부합 -> 이용성과	.435	.486	.061	7.138	.000	채택
H8	멘탈모델 확장 -> 이용성과	.175	.260	.043	4.077	.000	채택
이용성과 R^2: 355.							



<그림2> 구조방정식 분석결과

끝으로 독립변수가 매개변수를 경유해 종속변수에 미치는 간접효과(Indirect effect)와 통계적 유의성을 검증하기 위해 부트스트래핑(Bootstrapping)을 실시하였다. 애플리케이션 사용자환경 디자인의 단순성, 일관성, 메타포가 이용성과에 미치는 간접효과 크기는 각각 .191, .193, .250로 모두 0.002 수준에서 유의한 것으로 나타났다.

본 연구는 스마트폰 애플리케이션의 사용자환경 디자인이 사용자 인지 기능을 매개로 애플리케이션 이용성과에 미치는 영향을 실증적으로 살펴보았다. 경로분석 결과 메타포와 멘탈모델 확장과의 관계를 제외한 모든 경로에서 통계적으로 유의함을 확인 할 수 있었다. 사용자환경 디자인의 단순성과 일관성 모두 사용자의 멘탈모델 부합과 확장에 통계적으로 유의함을 보였고, 메타포 또한 멘탈모델 부합과 통계적으로 유의한 관계를 갖고 있었다. 끝으로 사용자의 멘탈모델 부합과 확장은 애플리케이션 이용성과에 유의한 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 통계결과를 바탕으로 애플리케이션의 사용자환경 디자인은 사용자의 인지 기능을 매개로 애플리케이션 이용성과에 일부 영향을 미치는 것으로 판단된다.

본 연구의 주된 학술적 시사점이자 정보시스템 분야 선행 연구들과의 차이점은 시스템 이용성과에 미치는 요인을 기존의 연구들과는 다른 관점에서 바라보았다는 점에 있다. 과거 많은 연구들은 사용자환경 디자인이 시스템 품질을 통해 시스템 이용성과와 이용형태에 미치는 영향을 살펴보았다 (Lavie and Tractinsky, 2004; Moshagen and Thielsch, 2010; Ngo et al., 2003; Thielsch and Hirscheld, 2010). 반면

본 연구는 사용자환경 디자인이 시스템을 이해하고 학습하며 이를 실제 사용하는 사용자의 인지 기능을 통해 시스템 이용성과에 미치는 영향을 살펴보았다.

과거 정보시스템 분야의 많은 선행 연구들이 사용자환경 디자인의 중요성을 강조하였고, 나아가 사용자환경 디자인을 구성하는 각각의 요소들, 예를 들어 아이콘이나 메뉴, 네비게이션, 색 등이 시스템 품질 및 시스템 이용성과에 영향을 미친다고 설명하였다. 즉, 많은 연구들이 사용자의 개인적 인지 능력은 배제한 상황에서 사용자환경 디자인이 시스템 품질에 영향을 미쳐 사용자는 효율적, 효과적 시스템 이용성과를 보일 수 있게 된다고 설명하였다 (Lavie and Tractinsky, 2004; Moshagen and Thielsch, 2010; Ngo et al., 2003; Thielsch and Hirscheld, 2010).

그러나 본 연구는 사용자 저마다 제각기 다른 개인적 인지 능력을 지니기에 사용자환경 디자인이 사용자의 인지 기능에 미치는 영향은 각기 다를 수 있음을 간주한 후 사용자가 사용자환경 디자인을 인지하는 개개의 정도에 따라 시스템 이용성과도 달리 나타나게 됨을 확인하였다. 이는 사용자환경 디자인이 시스템 이용성과에 미치는 영향을 설명하고 이해하는데 있어 사용자 개인별 인지 기능의 중요성을 매개변수로 확인하였음을 뜻하며 이 점에서 본 연구의 학술적 시사점과 선행 연구들과의 차이점을 지닌다.

또한, 본 연구는 사용자의 인지 기능을 사용자의 멘탈모델을 통하여 측정하였다. 사용자의 인지 기능을 측정하기 위하여 본 연구는 과거 연구가 거의 수행되지 않았던 사용자 멘탈모델을 통해 사용자의 인지 기능을 측정 시도하였다는 점과 멘탈모델 측정도구를 제시하였다는 점에서 학술적 시사점이 없지 않다 하겠다. 그러나 하나의 실증 연구가 완벽할 수 없기에 후속 연구에서는 본 연구에서 개발된 사용자 인지 기능 측정 도구의 타당성을 다른 환경에서 검증해 볼 수 있기를 바라며, 또한 사용자의 인지 기능 측정은 멘탈모델 이외의 다른 방법에 의해서도 가능하기에 또 다른 측정도구를 이용한 사용자 인지 기능 측정 연구가 수행될 수 있기를 기대해 본다.

끝으로 본 연구의 마지막 학술적 시사점은 그래픽 기반 정보 전달 도구인 메타포가 멘탈모델 확장에 미치는 영향을 확인할 수 없었다는 점에 있다. 이는 사용자가 이해하기 어려운 메타포가 멘탈모델이 확장될 수 없는 상태로 이끌었음을 의미한다 하겠다. 이해하기 어려운 메타포를 통하여 낯선 상황과 낯선 기능을 직면하게 된 사용자는 그 상황을 피하기 위하여 익숙한 화면과 기능으로 돌아가고자 하는 마음을 갖게 된다. 익숙한 화면과 기능으로 돌아갈 경우 다양한 상황과 기능을 경험함으로써 애플리케이션에 대한 멘탈모델을 확장할 수 있는 기회는 줄어들게 된다. 이점이 메타포가 멘탈모델 확장에 아무런 영향을 미치지 못한 이유로 분석된다. 사용자가 이해할 수 있는 메타포의 중요성을 본 연구의 결과는 시사한다고 하겠다.

본 연구의 실무적 시사점으로는 사용자 친화적 사용자환경 개발에 필요한 디자인 관련 가이드라인을 제시할 수 있었다는 점에 있다. 애플리케이션 이용성과 향상은 사용자가 보유한 멘탈모델과 부합하거나 혹은 멘탈모델을 확장시킬 수 있는 사용자환경 디자인을 통해서 가능함을 본 연구는 확인하고 있다. 따라서 사용

자의 멘탈모델에 부합하거나 이를 확장시킬 수 있는 사용자환경 디자인을 구현하기 위해서는 디자인의 일관성과 단순성이 이루어져야 함과 동시에 사용자에게 익숙한 그리고 이해 가능한 메타포의 사용이 필요하다 하겠다. 즉, 사용자에게 익숙치 않은 낯선 메타포는 애플리케이션 이용성과에 부정적 영향을 미칠 수 있어 개발자는 새로운 메타포 도입에 신중을 기하여야 함을 본 연구 결과는 설명하고 있다.

본 연구의 또 다른 실무적 시사점으로는 애플리케이션 사용자환경 디자인의 단순성과 일관성 점검 및 사용자 멘탈모델과의 부합 혹은 확장 여부를 점검하는데 있어 본 연구의 결과가 활용될 수 있다는 점에 있다. 즉, 본 연구는 애플리케이션의 사용자환경 디자인 점검에 필요한 체계적 평가지표 제공과 동시에 애플리케이션에 대한 사용자 멘탈모델 평가도구를 제공함으로써 애플리케이션에 대한 디자인 측면 다면평가 및 사용자 인지기능 점검이 가능하도록 일조하였다는 점에서 실무적 시사점을 찾을 수 있다 하겠다.

끝으로 본 연구는 애플리케이션 사용자 확보 및 매출액 제고를 위한 개발자의 디자인 전략 수립에 참고할 만한 내용을 포함하고 있다는 점에서 마지막 실무적 시사점을 지니고 있다 하겠다. 사용자의 멘탈모델을 반영하여 개발된 애플리케이션은 높은 편의성으로 인해 사용자 확보가 용이해지며 이는 애플리케이션의 경쟁력 뿐 아니라 매출액 제고에도 많은 도움이 될 수 있을 것으로 보인다. 개발자가 얻을 수 있는 애플리케이션의 경제적 가치 및 파급 효과가 없지 않을 것으로 보여 여기에 또 다른 실무적 시사점이 있다 하겠다.

본 연구는 설문 대상자와 설문 대상 애플리케이션의 종류가 다양하지 못했다는 한계점을 지니고 있다. 우선, 본 연구는 설문 참여자 중 20대의 비율이 상대적으로 높아 본 연구의 결과는 전체 스마트폰 사용자를 대표하지 못하는 한계점을 지닌다. 젊은 연령대의 사용자들은 비교적 빠르고 정확한 정보기술 습득력을 가지며, 이는 사용자의 인지 기능과 관련이 있을 수 있다. 따라서 설문 참여자의 연령대별 비율이 모든 연령대에서 균등하다면 본 연구의 결과와 사뭇 다른 결과를 보일 수 있다. 후속 연구에서 보다 다양한 연령층의 스마트폰 사용자를 포함하여 설문을 진행한 후 본 연구의 결과와 비교해 볼 필요가 있다 하겠다.

또한 설문조사 당시 특정 SNS의 애플리케이션이 젊은 연령층에서 폭넓게 이용되고 있어 설문 대상 애플리케이션을 다양화하는데 어려움이 있었다. 보다 다양한 애플리케이션을 대상으로 설문을 진행하기 위해 설문 대상자가 선호하는 애플리케이션이 아닌 설문 직전 사용한 임의의 애플리케이션으로 대상을 제한하였으나 큰 도움이 되지는 못하였다. 각기 다른 애플리케이션은 각기 다른 사용자환경을 가지며 이는 사용자의 인지 기능에 각기 다른 다양한 영향을 미치기에 보다 정확한 연구 결과를 얻는데 도움이 될 수 있다. 후속 연구에서는 설문 대상 애플리케이션을 보다 다양화 한 후 본 연구의 결과와 비교해 볼 필요가 있다 하겠다.

Ⅴ. 결 론

본 연구는 스마트폰 애플리케이션의 사용자

환경 디자인이 사용자의 인지 기능을 매개로 애플리케이션 이용성과에 미치는 영향을 실증적으로 분석해 보았다. 설문을 통한 자료 수집 후 구조방정식을 이용하여 자료 분석을 실시하였다. 분석 결과 연구모형의 적합도, 연구모형 내 변수들의 내적일관성과 개념타당도 모두 양호한 수준으로 나타났다. 변수들 간 인과관계를 나타내는 경로분석 결과 메타포는 사용자의 멘탈모델 확장에 영향을 미치지 못하고 있었지만, 이를 제외한 모든 경로에서는 통계적 유의함을 보였다. 사용자환경 디자인의 단순성과 일관성 모두 멘탈모델 부합과 확장에 통계적으로 유의함을 보였고, 메타포 또한 멘탈모델 부합과 유의한 관계를 가지고 있었다. 끝으로 멘탈모델의 부합과 확장은 애플리케이션 이용성과에 유의한 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다. 본 연구는 과거 정보시스템 분야에서 연구가 거의 수행되지 않았던 사용자의 멘탈모델을 중심으로 새로운 연구모형을 제시하였고 이를 최신 정보기술인 스마트폰 환경에서 검증해 봄으로써 사용자의 인지 기능을 설명하고자 노력하였다. 이러한 관점에서 연구의 학술적 의미를 지닌다고 하겠다. 끝으로 사용자 친화적 사용자환경 개발에 참고할 만한 디자인 관련 내용을 제공하였다는 점에서 본 연구의 실무적 시사점 또한 없지 않다 하겠다.

참고문헌

Anandarajan, M., Igbaria, M., and U.P. Anakwe, U.P., “IT Acceptance in a Less-Developed Country: A Motivational Factor Perspective,” *International Journal of Information Management*, Vol. 22, 2002, pp. 47-65.

Ajzen, I., "The Theory of Planned Behavior," *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol. 50, 1991, pp. 179-211.

Atman, C., Bostrom, J., Fischhoff, B., and M.G. Morgan, M.G., "Designing Risk Communications: Completing and Correcting Mental Models of Hazardous Processes," *Risk Analysis,* Vol. 14, 1994, pp. 779-788.

Black, M., "More about Metaphor," in *Metaphor and Thought*, Ortony, A.(ed.), Cambridge University Press, 1988.

Bosch, O.J.H., Ross, A.H., and R.J.S. Beeton, R.J.S., "Integrating Science and Management Through Collaborative Learning and Better Information Management," *Journal of Systems Research and Behavioral Science,* Vol. 20, 2003, pp. 107-118.

Bostrom, R.P., Olfman, L., and Sein, M.K., "The Importance of Learning Style in End-user Training," *MIS Quarterly*, Vol. 3, No. 1, 1990, pp. 101-119.

Bower, G.H. and Morrow, D.G., "Mental Models in Narrative Comprehension," *Science,* Vol. 247, 1990, pp. 44-48.

Burrus, D., From Big Screen to Your Screen: Could Celebrities Become Your e-Agent?, Accessed December 20,

2013, Available: http://edition.cnn.com/2013/12/12/business/celebrities-personal-e-agent/index.html?iref=allsearch/.

Carley, K. and Palmquist, M., "Extracting, Representing and Analysing Mental Models," *Social Forces*, Vol. 70, 1992, pp. 601-636.

Chen, L.D., Gilenson, M.L., and D.L. Sherrell, D.L., "Enticing Online Consumers: An Extended Technology Acceptance Perspective," *Information and Management,* Vol. 39, 2002, 705-709.

Choi, J. and Lee, H., "Facets of Simplicity for the Smartphone Interface: A Structural Model," *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 70, 2012, pp. 129-142.

Chu, C. and Chan, B.K., "Evolution of Web Site Design: Implications for Medical Education on the Internet," *Computer in Biology and Medicine*, Vol. 28, 1998, pp. 470-472.

Cohen, W. and Levinthal, D., "A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, 1990, pp. 128-152.

Cox, P., Niewohner, J., Pidgeon, N., Gerrad, S., Fischhoff B., and Riley, D., "The Use of Mental Models in Chemical Risk Protection: Developing a Generic Workplace Methodology," *Risk Aanlysis,* 2, 2003, pp. 311-324.

Crespo, A.H. and del Bosque, I.R., "The Effect of Innovativeness on the Adoption of B2C e-Commerce: A Model Bbased on the Theory of Planed Behaviour," *Computers in Human Behavior*, Vol. 24, 2008, pp. 2830-2847.

Crowley, G.H., Leffel, R., Ramirez, D., Hart, J.L., and Armstrong, T.S., "User Perceptions of the Library's Web Pages: A Focus Group Study at Texas A&M University," *The Journal of Academic Librarianship,* Vol. 28, No. 4, 2002, pp. 205-210.

Davis, F., "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly,* Vol. 13, 1989, pp. 319-339.

Davis, F.D., Bagozzi, R.P., and Warshaw, P.R., "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models," *Management Science*, Vol. 35, 1989, pp. 982-1002.

DeVaraj, S.,M. and Kohli, R., "Antecedents of B2C Channel Satisfaction and Preference: Validating e-Commerce Metrics," *Information Systems Research*, Vol. 13, 2002, pp. 316-334.

Dixon, J., Nanni, A., and Vollman, T., *The new performance challenge: Measuring operations for world class competition,* Business One Irwin, Homewood, IL, 1990.

Fornell, C. and Larcker, D.F., "Evaluating Structural Equation Models with

Unobservable Variables and Measurement Error," *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, 1981, pp. 39-50.

Gefen, D., Karahanna, E., and Straub, D.W., "Trust and TAM in Online Shopping: An Integrated Model," *MIS Quarterly*, 27, 2003, pp. 51-90.

Gentner, D. and Stevens, A.S., *Mental Models,* Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 1983.

Grudin, J., "Consistency, Standards, and Formal Approaches to Interface Development and Evaluation: A Note on Wiecha, Bennett, Boies, Gould, and Greene," *ACM Transaction on Information Systems*, Vol. 10, No. 1, 1992, pp. 103-111.

Gustafson, K., "The Impact of Technology on Learning," *Planning for Higher Education,* Vol. 32, 2004, pp. 37-43.

Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., Anderson, R.E., and Tatham, R.L., *Multivariate Data Analysis*, 6th ed., Prentice-Hall International, 2006.

Harper, J., *Measuring Business Performance,* Institute of Manpower Studies, Gower, Aldershot, 1984.

Hope, V., "Object Perception, Perceptual Recognition, and That-Perception Introduction," *Philosophy*, Vol. 84, 2009, pp. 515-528.

Hoque, Z., "Measuring and Reporting Public Sector Outputs/Outcomes: Exploratory evidence from Australia," *International Journal of Public Sector Management,* Vol. 21, No. 5, 2008, pp. 468-493.

Hoyle, R.H. and Panter, A.T., "Writing about Structural Equation Models," in R.H. Hoyle (ed.), *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues, and Applications*, Thousand Oaks, Calif.:Sage, 1995.

Jacks, T., Palvia, P., Schilhavy, R., and Wang, L., "A Framework for the Impact of IT on Organizational Performance," *Business Process Management Journal*, Vol. 17, No. 5, 2011, pp. 846-870.

Kaplan, R. and Norton, D., *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action,* Harvard Business School Press, Boston, MA, 1996.

Kaplan, R. and Norton, D., *The Strategy Maps,* Harvard Business School Press, Boston, MA, 2004.

Kearney, A.R. and Kaplan, S., "Toward a Methodology for the Measurement of Knowledge Structures of Ordinary People: the Conceptual Content Cognitive Map," *Environmen and Behavior,* Vol. 29, 1997, pp. 579-617.

Kelly, G.A., *The Psychology of Personal Constructs,* Norton, New York, 1955.

Klopping, I.M. and McKinney, E., "Extending the Technology Acceptance Model and the Task-Technology Fit Model to Consumer e-Commerce," *Information*

Technology, Learning, and Performance Journal, Vol. 24, 2004, pp. 35-47.

Kolkman, M.J., Kok, M., and Van Der Veen, A., "Mental Model Mapping As a New Tool to Analyse the Use of Information in Decision-Making in Integrated Water Management," *Physics and Chemistry of the Earth*, Vol. 30, 2005, pp. 317-332.

Koufaris, M., "Applying the Technology Acceptance Model and Flow Theory to Online Consumer Behavior," *Information Systems Research*, Vol. 13, 2002, pp. 205-223.

Kurstedt, H., *Management System Theory and Practices*, Course Lectures for ISE 4015 and 4016, Department of Industrial and Systems Engineering, Virginia Tech, Blacksburg, VA, 1992.

Lauesen, S., *User Interface Design: A Software Engineering Perspective*, Addison Wesley, 2005.

Lavie, T. and Tractinsky, N., "Assessing Dimensions of Perceived Visual Aesthetics of Web Sites," *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 60, 2004, pp. 269-298.

Lee, D., Chamers, T., and Ely, T., "Web-Based Training in Corporations: Design Issues," *International Journal of Instructional Media*, Vol. 32, No. 1, 2005, pp. 27-43.

Liebowitz, J., "Will Knowledge Management Work in the Government?", *Electronic Government: An International Journal,* Vol. 1. No. 1, 2004, pp. 1-7.

Liebowitz, J., Ayyavoo, N., Nguyen, H., Carran, D., and Simien, J., "Cross-Generational Knowledge Flows in Edge Organizations," *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 107, No. 8, 2007, pp. 1123-1153.

Lin, H.X., Choong, Y.. and Salvendy, G., "A Proposed Index of Usability: A Method for Comparing the Relative Usability of Different Software Systems," *Behavior and Information Technology*, Vol. 16, No. 4, 1997, pp. 267-278.

Lowe, T.D. and Lorenzoni, I., "Danger is All Around: Eliciting Expert Perceptions for Managing Climate Change through a Mental Models Approach," *Global Environmental Change,* Vol. 17, 2007, pp. 131-146.

Lyles, M.A. and Mitroff, I.I., "Organizational Problem Formulation: an Empirical Study," *Administrative Science Quarterly,* Vol. 25, 1980, pp. 102-119.

McWilliam, G. and Dumas, A., "Using Metaphor in New Brand Design," *Journal of Marketing Management*, Vol. 13, 1997, pp. 265-284.

Moran, T., "An Applied Psychology of the User," *ACM Computing Surveys*, Vol. 13, No. 1, 1981, pp. 1-12.

Moshagen, M. and Thielsch, M.T., "Facets of

Visual Aesthetics," *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 68, 2010, pp. 689-709.

Ngo, D.C.L., Teo, L.S., and Byrne, J.G., "Modeling Interface Aesthetics," *Information Sciences,* Vol. 152, 2003, pp. 25-46.

Neely, A., *Measuring Business Performance,* Economist Books, London, 1998.

Neely, A., *Business Performance Management Theory and Practice*, Cambridge University Press, Cambridge, 2002.

Nielsen, J. and Budiu, R.. *Mobile Usability*, New Riders, 2012.

Nielsen, J. and Tahir, M., *Homepage Usability: 50 Websites Deconstructed*, New Riders, 2001.

Ozok, A.A. and Salvendy, G., "The Effect of Language Inconsistency on Performance and Satisfaction in Using the Web: Results from Three Experiments," *Behavior and Information Technology*, Vol. 22, No. 3, 2003, pp. 155-63.

Ozok, A.A. and Salvendy, G., "Twenty Guidelines for the Designing of Web-based Interfaces with Consistent Language," *Computers in Human Behavior*, Vol. 20, 2004, pp. 149-161.

Paivio, A., "Psychological Processes in the Comprehension of Metaphor" in *Metaphor and Thought,* Ortony, A.(ed.), Cambridge University Press, 1988.

Pavloy, P.A., "Consumer Acceptance of Electronic Commerce: Integrating Trust and Risk with the Technology Acceptance Model," *International Journal of Electronic Commerce*, Vol. 7, No. 3, 2006, pp. 101-134.

Phusavat, K., Anussornnitisarn, P., Helo, P., Dwight, R., "Performance Measurement: Roles and Challenges," *Industrial Management and Data Systems*, Vol. 109, No. 5, 2009, pp. 646-664.

Pongatichat, P. and Johnson, R., "Exploring Strategy-misaligned Performance Measurement," *International Journal of Productivity and Performance Management,* Vol. 57, 2008, pp. 207-222.

Putu, N., Mimba, S., van Helden, G., and Tillema, S., "Public Sector Performance Measurement in Developing Countries: A Literature Review and Research Agenda," *Journal of Accounting and Organizational Change,* Vol. 3, 2007, pp. 192-208.

Sabatier, P.A. and Jenkins-Smith, H.C., "The Advocacy Coalition Framework: An Assessment," in *Theories of the policy process*, Sabatier, P.A.(ed.), Westview Press, Boulder, Co., 1990.

Senge, P.M., *The Fifth Discipline: the Art and Practice of the Learning Organization*, Doubleday Currency, New York, 1990.

Senge, P.M., "Mental Models," *The Planning Review,* 20, 1992, pp. 4-10.

Sink, D., *Productivity Management Planning Measurement and Evaluation Control and Improvement*, Wiley, New York, NY, 1985.

Sink, D. and Tuttle, T., *Planning and Measurement in Your Organization of the Future*, IE Press, Norcross, GA, 1989.

Thielsch, M.T. and Hirschfeld, G., "High and Low Spatial Frequencies in Website Evaluations," *Ergonomics*, Vol. 53, 2010, pp. 972-978.

Try, D. and Radnor, Z., "Developing an Understanding of Result-based Management through Public Value Theory," *International Journal of Public Sector Management,* Vol. 20, No. 7, 2007, pp. 655-7673.

Vennix, J.A.M., "Group Model-building: Tacking Messy Problems," *System Dynamics Review,* Vol. 15, 1999, pp. 379-401.

Venkatesh, V. and Brown, S.A., "A Longitudinal Investigation of Personal Computers in Homes: Adoption Determinants and Emerging Challenges," *MIS Querterly*, Vol. 25, 2001, pp. 71-102.

Wolfe, C.R., "Plant a Tree in Cyberspace: Metaphor and Analogy as Design Elements in Web-based Learning Environments," *CyberPsychology and Behavior*, Vol. 4, 2001, pp. 67-76.

Wu, I.L. and Chen, J.L., "An Extending of Trust and TAM Model with TPB in the Initial Adoption of On-line Tax: An Empirical Study," *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 62, 2005, pp. 748-808.

Yu, J., Ha, I., Choi, M., and Rho, J., "Extending the TAM for a t-Commerce," *Information and Management*, Vol., 42, 2005, pp. 965-976.

Zaltman, G., "Amidword, Anthropology, Metaphor, and Cognitive Peripheral Vision," in *Contemporary Marketing and Consumer Behavior: An Anthropological Sourcebook*, Sherry Jr, J.F.(ed.), Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1995.

Zviran, M., Glezer, C.. and Avni, I., "User Satisfaction from Commercial Web Sites: The Effect of Design and Use," *Information and Management,* Vol. 43, 2006, pp. 157-178.

Zhou, L., Dai, L., and Zhang, D., "Online Shopping Acceptance Model: A Critical Survey of Consumer Factors in Online Shopping," *Journal of Electronic Commerce Research*, Vol. 8, 2007, pp. 41-62.

정원진 (Jung, Wonjin)

University of Wisconsin에서 경영정보학 석사, Claremont Graduate University에서 경영정보학 박사학위를 받았다. 현재 단국대학교 경영학부 부교수로 재직하고 있다. 주요 관심분야는 데이터 품질, 데이터 웨어하우징, e-비즈니스, 유저 인터페이스 등이다.

임형록 (Yim, Hyung Rok)

University of Wisconsin에서 경제학 석사, Claremont Graduate University에서 경제학 박사학위를 받았다. 현재 한양대학교 경영학부 부교수로 재직하고 있다. 주요 관심분야는 시뮬레이션, 기업혁신, 기업가 정신, 게임이론 등이다.

<Abstract>

Smartphone Application's User Interface Design, User's Cognitive Functions, and Work Performance

Wonjin Jung · Hyung-Rok Yim

Nowadays, smartphones have become a portable multimedia computer because of a variety of useful applications in our daily lives, which can be downloaded and installed easily in smartphones. Despite of the fact that, however in the IS literature there has been little research on smartphone applications' user interface design. Specifically, there has been little understanding about smartphone users' cognitive functions as a mediating variable in the relationship between the user interface design of smartphone applications and users' work performance with the applications. Thus, the research aims of this study are to examine 1) the effects of the user interface design attributes including simplicity, consistency, and metaphor on the compliance with or the extension of users' mental models representing users' cognitive functions, and 2) the effects of the users' cognitive functions on their work performance with the applications. A survey was conducted and Structural Equation Modeling(SEM) was employed to analyze the data. The results of this study showed that two of the user interface design attributes, simplicity and consistency, strongly affected users' cognitive functions. In addition, users' cognitive functions significantly influenced users' work performance. However, there was no relationship between the metaphors in the user interfaces of smartphone applications and the compliance with users' mental model. This study contributed theoretically not only to explore users' mental models that are rarely investigated in the IS field, but also to add some findings related to users' cognitive functions to the IS literature. This study also can help practitioners to develop more user friendly user interfaces of smartphone applications by suggesting the design attributes, such as simplicity, consistency, and metaphor.

Keywords : *Smartphone, Application, Interface, Mental Model, Performance.*

* 이 논문은 2014년 3월 28일 접수하여 1차 수정을 거쳐 2014년 7월 24일 게재 확정되었습니다.