

## 모바일 교육 콘텐츠의 사용성 평가요인 분석: 사이버대학을 중심으로

- I. 서론
- II. 이론적 배경
- III. 교육용 모바일 앱의 사용성 항목도출
- IV. 결론
- 참고문헌
- ABSTRACT

최은영\*

### 초 록

디지털 기기의 확산으로 모바일을 이용하여 교육서비스를 제공하는 모바일 러닝이 확대되고 있다. 특히 PC중심의 온라인 교육에서 모바일 교육으로의 전환은 언제 어디서나 모바일 기기를 이용하여 온라인 교육이 이루어질 수 있도록 교육 서비스를 제공하고 있다. 하지만 이러한 모바일 기기를 이용한 **모바일러닝**의 확산에도 불구하고 사용자 중심의 콘텐츠 설계가 부족한 아쉬움이 있다. 이에 본 연구에서는 사용자 중심의 콘텐츠 설계를 위한 사용성 평가항목을 도출하고자한다. 이를 위하여 기존의 사용성 평가 및 교육 콘텐츠의 특성을 반영하기 위한 문헌조사를 실시하였으며, 문헌고찰을 이용하여 교육용 모바일 특성에 맞는 평가항목을 도출하고자 하였다. 교육용 모바일 앱은 교육서비스의 특징과 모바일 디바이스 특징을 동시에 가지고 있으므로 교육적 사용성 항목으로 대표할 수 있으며, 이는 학습효과를 높이기 위한 시스템과 콘텐츠 영역으로 나누어 평가항목을 도출할 수 있다. 델파이 기법을 통해 전문가 15명을 대상으로 사용성과 관련한 설문을 진행하였다. 분석결과, 조작용이성, 학습효율성, 심미성, 학습용이성이 교육적 사용성 평가항목으로 나타났다. 본 연구 결과는 모바일 기반 학습자의 사용성을 향상시킬 수 있는 기반이 될 것으로 기대된다.

주제어 : 사용성, 모바일 어플리케이션, 학습효과, 교육적 사용성 평가

## I. 서론

### 1. 연구배경

모바일 환경의 변화는 교육 시장에도 많은 변화를 가지고 왔다. 특히 온라인을 중심으로 교육이 이루어지는 사이버대학의 경우 모바일 러닝으로의 변화가 급속하게 이루어지고 있다. 국내 사이버대학들은 이러한 패러다임 변화에 맞추어 모바일을 이용한 수업을 2014년부터 본격적으로 제공하고 있다. 초기 모바일 이용한 교육은 웹을 기반으로 교육서비스와 출석, 동영상 강의 다운로드, 학습 진도 체크 및 학점 관리 등의 학습에 필요한 기본 서비스 위주로 제공되었다. 하지만 모바일 학습자가 증가하게 되면서 기본 학습서비스 이외에 지원서 작성, 공지 확인과 같은 학생 편의를 위한 서비스를 제공함으로써 모바일 캠퍼스 화면 구축을 도모하고 있다.<sup>1)</sup> 국내 최다 학생 수를 보유하고 있는 S 디지털대학의 경우, 국내 최초로 모바일 어플리케이션을 통해 통신사, 휴대폰 기종에 관계없이 모든 휴대기기로 수업이용이 가능하도록 하며, 강의수강 이외에 학사 행정, 수업문의, 학사정보 확인, 결재 등 모바일 환경에 적합한 “스마트 캠퍼스서비스”를 제공하고 있다. 하지만 아직까지는 대부분이 모바일 접근성의 확대 활용에 중점을 두어 개발되어지고 있으며, 웹기반 교육서비스를 모바일로 옮기고 있는 정도로 디자인 설계가 되어져 있어 학생 수요자 중심의 편의성과 활용성 부분에서 아쉬움이 있다. OS 업데이트 시 발생하는 에러, 모바일 기종에 따른 호환성, 퀴즈 및 교안지원, 동영상 잠금 기능, 출석 에러, 강의 분할화면 등 학습자 입장에서의 사용 편의성 등이 요구되고 있다. 향후 모바일 러닝의 수요는 더욱 증가할 것으로 예상되고 있기 때문에 공급자 측면에서의 앱 디자인 설계보다는 사용자인 학습자들을 고려한 모

---

\*본 연구는 서울디지털대학교 교비연구지원으로 이루어진 논문임

1) <https://blog.naver.com/bestony/150124691508>

바일 앱 교육 시스템 설계가 필요한 시점이다. 이러한 앱 설계는 사용자 중심의 조작과 인터페이스 디자인이 주요하므로 사용성 측면에서의 검토의 중요성이 커지고 있다.

## 2. 연구 방법

본 연구에서는 사이버대학 학습자들의 모바일 앱 사용성 평가를 위한 평가항목개발을 위하여 아래 <그림1>의 연구 방법과 같이 교육용 모바일 앱 선행 문헌연구를 바탕으로 모바일 UI 및 교육용 앱과 관련된 사용성 평가 체크리스트를 수집하였다. 문헌 연구는 사용성 개념과 사용성 평가를 위한 방법론, 평가 대상에 해당되는 모바일 앱이 가지는 특성, 교육적 사용성 구성요소를 위한 선행연구를 이용하여 조사하였다. 각각의 영역의 수집된 평가항목은 평가 영역과 세부항목으로 분류하고, 분류된 항목들은 맵핑 작업을 통하여 각 영역의 공통된 주요 항목들로 도출해 냈다. 도출된 항목들은 내용타당도 검증을 거쳐 불필요한 항목들은 배제하고 이를 바탕으로 사용성 평가를 위한 설문으로 발전시켰다.

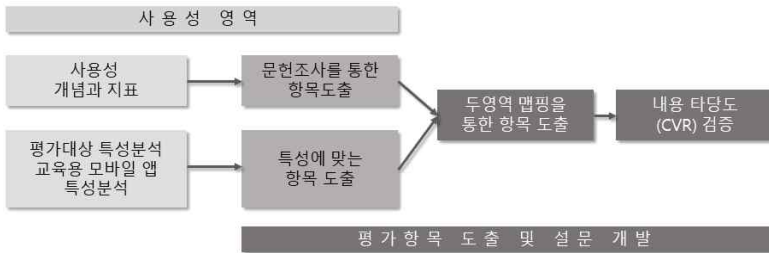


그림 1 연구방법

## II. 이론적 배경 및 문헌 고찰

### 1. 사용성의 이해

사용성 (Usability)은 인간과 컴퓨터 상호작용 (Human-Computer Interaction : HCI)에 대한 관심에서 시작되었으며 1991년 Shackel의 사용성에 대한 정의 이후로 많은 학자에 의하여 다양한 정의가 파생되었다. 일반적으로는 시스템이 가지고 있는 유용성(Usefulness)을 평가하기 위한 준거 중 하나로 해석되며 사용자 수행능력의 객관적 지표와 사용자 반응에 따른 주관적 지표로 나뉘는 다양한 속성들을 포함하고 있다. 또한 사용성은 일반적으로 넓은 의미와 좁은 의미 두 가지로 크게 나누어 설명할 수 있는데, 넓은 의미의 사용성은 시스템 사용과정에 초점을 맞추어 사용자가 해당 기능을 수행하는 전반적인 과정을 포함하는 것으로 효과성, 효율성, 만족성 등을 포함하는 포괄적인 개념이다. 반면에 좁은 의미의 사용성은 유용성의 일부분으로 시스템 사용과정에 있어서 사용의 편리성 등을 의미한다. 2) Shackell은 사용성, 가격, 호감도, 유용성의 측이 제품수용에 영향을 미치며, 사용성은 학습성(learnability), 유연성(flexibility), 태도(Attitude), 효과성(effectiveness)의 하위 그룹으로 나누어 설명하였다.

HCI 분야에서 널리 사용되고 있는 Nieslson의 사용성의 정의는 ‘사용의 용이성(learn ability), 사용의 능률성 (efficiency of using), 사용에 대한 기억 (Memorability), 실수의 빈도 (Error-frequency and severity), 만족도(satisfaction)” 로 주요 5가지 속성으로 설명되고 있다. 그가 제안한 이 5가지 평가 항목은 제품 만족도 측정, 재구매 의도, 소비자 충성도 등에 영향을 미친다고 하였다.<sup>3)</sup> 국제표준화기구에서는(ISO 9241-11)

2) Shackel, B, Usability-context, framework, definition design and evaluation, Human factors for informatic usability, pp21-37, 1991

3) Nielson, J. Usability engineering, Elsevier, 1994

‘특정한 맥락 하에서 특정 사용자가 특정한 목적을 달성하기 위해 어떤 제품을 효율적이고(Efficiency) 효과적이고(effectiveness), 만족스럽게(Satisfaction) 사용하는 정도”라고 3가지 카테고리로 분류하여 설명하였다. 이후 2000년 ISO 9126-1에서는 제조단계부터 활용가능 한 User Interaction의 컴포넌트를 디자인하고 평가하기 위한 속성과 이후 시점을 평가하는 항목으로 나누어 설명하였다.

이러한 다양한 정의의 사용성 평가를 표로 정리하여 보면 아래와 같다.

	Shackel(1991)	Nielson(1993)	ISO 9241-11	ISO 9126
사용자 행위	학습용이성_학습 시간	학습 용이성		학습성
	학습용이성_학습하는 시간	기억의 용이성		
	사용의 효과성_오류	오류	유용성	
	사용의 효과성_조작 시간	효율성	효율성	
				운용성(조작성)
				이해성
사용자 관점	태도	만족도	만족도	친밀성

표1. Overview of usability definition

이러한 일반적인 사용성의 개념과 요소는 포괄적이고 의미가 넓기 때문에 사용하고자 하는 제품, 매체, 서비스의 특성을 고려하지 않은 채 바로 평가에 적용하기에는 한계가 있다. 이에 일반적인 사용성 평가요인과 함께 평가하고자 하는 대상의 속성을 조합하는 평가항목 도출이 요구되며, 평가대상과 방법에 따라 제품 사용에 대한 테스트(Test), 문제점 도출을 위한 조사(Inspection), 질문(Inquiry)로 크게 나누어 분류하여 이루어진다. 이중에서도 대표적으로 전문가 집단에 의한 평가방법인 휴

리스틱 평가 (Heuristic Evaluation), 사용자 집단의 인터뷰 및 설문(Questionnaire), 인지적 시찰 (Cognitive Walk through) 등이 주요 평가 방법으로 사용되고 있다.<sup>4)</sup> 이중 대표적인 평가 방법 중 하나인 휴리스틱 평가방법은 적은 숫자의 평가자로 다수의 중요한 사용성 문제를 도출할 수 있는 특징을 가지고 있으며, 전문가 집단이 제품이나 서비스와 관련된 사용성 원칙을 기준으로 평가하여 각각의 항목에 대한 만족도, 문제점 등을 도출하여 개발단계에 다시 피드백을 주는 방법으로 진행된다. 평가방법 특성상 전문가 집단에 의하여 이루어지고 있어 빠르고 효율적으로 수행 가능한 장점이 있는 반면, 어떤 전문가 집단이 평가에 참여했느냐에 따라서 항목에 반영된 척도가 달라질 수 있는 주요한 변수로 작용을 한다. 또한 이 방법은 개발 후 적용하기보다는 개발 초기 단계에 적용하여 좀 더 완성도 높은 서비스를 구축, 제품개발에 더 적절한 방법이다.

사용자 집단에 의한 사용 및 인터뷰 방법은 사용자가 제품, 또는 서비스를 직접 사용 수행 후 사용성 평가지표에 해당하여지는 항목에 맞추어 평가 진행, 문제점을 파악하는 방법이다. 주로 항목 스케일에 맞추어 점수를 기재하거나, 사용에 대한 주관적 생각이나 의견을 비디오 녹화, 기록을 통하여 직접 말하는 방식으로 이루어진다. 이 방법은 제품이나 서비스가 완성된 이후에 설문이 가능 하며, 공급자와 수요자 사이의 방향의 갭을 확인할 수 있는 중요한 자료로 사용될 수 있다. 정성적이고 행태기반의 리서치 방법이기 때문에 사용자가 이용하기에 가장 편한 인터페이스를 제공하는데 적합하다는 장점과 주관식 의견을 바탕으로 양적 분석으로 얻을 수 없는 사용자 니즈를 파악할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 단 주 사용자 집단의 특징이 잘 드러날 수 있는 모집단 형성이 주요하게 작용한다. 또한 정확한 데이터 수집을 위하여 평가집단이 평가항목을 잘 이해할 수 있도록 항목에 적절한 문항을 제시하여주어야 한다.

---

4) 박주환 외5, 모바일 어플리케이션의 사용성 평가 방법 비교 분석, 대한인간공학회, 14회 한일공동심포지엄, PP154-157 (2012)

대표작업 평가방법은 사용자가 실제 제품을 사용하게 되었을 때 예상되는 작업을 다양하게 구성, 분류 선정하여 직접 수행해 보도록 함으로써 문제점을 파악하는 기법이다. 이 방법은 분류된 작업에 맞추어 사용자가 생각을 그대로 말로 읊기거나 행동을 회상하고 말로 읊기는 방법 등이 사용되어 사용자의 주관적 의견을 들을 수 있는 장점이 있으며<sup>5)</sup>, 사용성 평가를 진행할 시에는 피드백을 통해 적절한 반응 시점에 사용자에게 무슨 일이 일어나고 있는지 알 수 있도록 시스템이 구성되어야하므로 이를 위하여 실제 환경과 유사한 친숙한 단어와 문구, 개념 등을 사용하여 자연스럽고 논리적인 정보를 제공하는 것이 중요하다. 또한 정확한 데이터를 얻기 위해서는 동일한 상황에서 피드백, 아이콘 등이 동일하게 제공되어야 하며, 상이한 버튼이나 아이콘 등의 사용으로 UI의 일관성을 해쳐 사용자에게 혼란을 주어서는 안 된다.

## 2. 교육적 사용성 구성요소

사용성 평가에 대한 개념이 제품이나 서비스에서 일반적인 분야로 보편화되기 시작하면서 웹기반 학습 사이트에서도 사용성 평가가 적용되기 시작하였다. 그러나 일반 교육용 웹사이트는 일반 사용성 평가와는 달리 교육목적에 맞는 교수설계, 학습 내용과 같은 교육적 개념이 필요하다. 특히 모바일을 기반으로 하는 교육인 모바일 러닝은 교육 영역 이외에 모바일이라는 매체의 특징이 분명하므로 매체 특징도 동시에 고려해야 한다.

Nokelainen은 Nielsen이 제시한 사용성과 교육적인 환경에서의 사용성은 다르다고 제시하였으며 지금까지 사용되었던 기술적 사용성과 교육적 환경 안에서 학습행동에 도움이 되는 교육적 기능의 특징을 교육적 사용성(Pedagogical usability)으로 구분하여 제시하였다. 그는 학습자와 교수자사 설정한 학습상황, 학습 목표에 따라 교육적 사용성이 달라질 수 있으므로 학습활동

---

5) Hix, D. and Hartson, H.R., Developing user interfaces: Ensuring usability through product and process, John Wiley and Sons, 1993.

전반에 걸쳐 느껴지는 총체적인 경험에서 다루어져야 한다고 하였다. 그는 매체설계 시 반영되어야 하는 교육적 사용성 영역의 하위영역으로 표2와 같이 학습자 통제, 학습자 활동, 협력, 응용성, 사전지식의 평가, 유연성, 피드백, 동기, 목표 지향, 부가가치의 10가지를 구분하여 제시하였다.<sup>6)</sup> 이 각각의 요소들은 구성주의적 관점에서 학습자의 활동에 근거하여 다음과 같이 평가내용을 제시하고 있다.

구성요소	내용
학습자 통제	학습자 스스로 통제할 수 있어야 함
학습자 활동	평가, 선수학습과 같이 학습에 필요한 다양한 활동을 지원
협동학습	학습구성원이 함께 정보 수집, 토론과 같은 협력학습을 할 수 있는 도구 제공
응용성	새로운 개념이나 기술, 지식습득에 맞는 적절한 지원을 제공
부가가치	이미지나 비디오 등을 이용하여 일반학습보다 많은 부가가치의 제공 기대
동기	학습 수행에 영향을 미치는 요인으로 높은 동기수준을 유지할 수 있도록 해야 함
유연성	학습자의 차이를 고려한 학습이 가능하도록 과제, 사전평가 등 선택적 학습방법을 제공해야 함
피드백	학습자와 매체 사이의 지속적이고 즉각적인 상호작용
사전평가	개인별 학습, 지식의 차이 등 학습자의 사전지식을 고려하여 독려할 수 있도록 설계
목표지향	학습자의 목표와 목적이 명확해야 함

표2 Nokelainen의 교육적 사용구성요소

또한 Silius & Teravakari(2003)는 닐슨이 정의한 사용성과 함께 부가가치(value-added)와 교육적 사용성을 보완하여 정의하

6) Nokelainen, P. An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. Educational Technology & Society, 9 (2), 178-197



였다. 교육적인 환경에 맞게 기존 사용성 구성요소를 수정 보완 채택하여 웹 기반 학습 환경에서 학습자가 효과적이고 효율적으로 학습 목표를 달성할 수 있도록 지원되는 다양한 형태의 내용, 도구 등을 설명하였다.<sup>7)</sup> 또한 교육적 사용성의 세 가지 범주로 “교수학습 조직지원, 학습목표 성취를 위한 개별지도 과정지원, 학습 기술향상을 위한 지원” 등을 제시하며, 동기, 목적, 맥락화, 협업, 지식구성, 자율성 등 자기 주도적 학습능력지원과 같은 요인들이 변인으로 작용된다고 하였다. Hertzum & Jacobsen은 학습자 중심의 웹기반 사이트가 개발되기 위해서는 기술적인 요소보다는 학습자체에 대한 깊은 고찰과 연구가 필요하다고 주장하였다. 다양한 학습자의 인지와 이해력을 고려하여 스케폴딩을 제공하는지, 직접적인 활동 학습을 지원하는지, 추리력과 이해력을 포함한 총체적 사고와 학습평가가 가능한지와 같은 학습에 중심을 둔 8가지 원칙을 제안하였다. 비고츠키에 의하여 제안된 스케폴딩은 모바일 러닝의 경우 도전과 미션이 분명한 과제제시, 문제해결 활동 유도하기, 사회적 상호작용 활동 강화하기, 학습안내 적극 제시하기 등과 같이 디지털 콘텐츠 특성에 맞도록 제시되어야 한다.<sup>8)</sup>

Costabile은 사용성 영역을 프레젠테이션, 미디어 리터러시, 능동적 사용지원, 이용자 활동지원 영역으로 구분하여 매체 선택에 따른 특징들과 학습도구, 학습지원, 성적평가 등에 문항을 제시하였다<sup>9)</sup>. Khan은 사용성 평가 영역을 사이트의 구조에 따라 내비게이션 영역과 콘텐츠 설계 영역, 또는 페이지와 사이트 설계로 나누어 접근 가능성과 사용의 용이성 평가 영역을 제안하였

7) Silius,K,& Tervakare, A.M, An Evaluation of the usefulness of web-based learning environments, The evaluation tool into the portal of Finish virtual university, Proceeding of mENU, 8-9

8) Hertzum, M & Jacobsen, N.E, THE evaluator effect : A chilling fact about usability evaluation methods, International Journal of Human Computer Interaction, 13(4), 2001

9) M. F. Costabil , On the Usability Evaluation of E-Learning Applications, Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences,2005

다. 그는 특히 콘텐츠의 올바른 경로 안내, 체계적 연관성, 학습 맥락 유지 등의 항목과 같은 교수 설계항목을 포함형 사용성을 도출해내었다.<sup>10)</sup>

선행연구들을 바탕으로 여러 학자들이 제안하고 있는 교육 사용성 평가항목을 정리하여 보면 크게 학습내용과 콘텐츠 설계 영역으로 나누어 볼 수 있다. 학습내용은 학습내용의 적절성, 만족도, 학습용이성, 기억 용이성, 학습자 통제를 포함하고 있으며, 콘텐츠 설계영역은 내용설계, 교수전략, 상호작용, 동기부여, 화면디자인, 가시성, 이해성, 심미성, 사용의 편리성, 호환성 등을 포함하고 있다.

평가영역	평가항목
학습영역	학습 내용의 적절성, 만족도, 학습용이성, 기억 용이성, 학습자 만족도, 학습자 통제
콘텐츠 설계영역	내용설계, 교수전략, 상호작용, 동기부여, 디자인, 가시성, 이해성, 사용의 편리성, 호환성, 기능의 명료성, 프로그램 안정성

표 3 교육적 사용구성요소

이와 같이 교육적 사용성 항목은 시스템적인 면을 평가하는 기술적 사용요소와는 달리 교육적 환경에서 효율적인 교육목표에 도달 할 수 있도록 제공하는 시스템 및 교수설계가 고려되어 평가가 적용되어야 한다. 즉 지금까지 많은 교육용 앱 및 웹사이트의 경우 학습자의 환경이나, 과정, 인지 방법보다는 효과성을 높이는 목표지향적인 부분에 초점이 맞춰져 있었다. 학습자 중심의 콘텐츠 개발 및 시스템 지원을 위해서는 이제는 학습 효율성을 높이는 학습 설계이외에도 매체 품질기준, 학습활동, 동기, 유연성등과 같은 매체의 특성이 반영된 시스템설계 및 사용성 분석이 이루어져야 한다.

10) Khan, B.H.(Ed), Managing e-learnin Sesign, delivert, implementati on and evaluation, IFGI Globa, 2005

### 3. 모바일 러닝과 사용성

모바일은 디바이스 특성상 언제 어디서나 모바일 서비스를 제공받을 수 있을 수 있으며 기술특성이 서비스 수용에 영향을 미친다. Durlacher는 이러한 모바일 서비스의 특징을 좀 더 구체적으로 편재성, 편의성, 접근 가능성, 즉시 접속성, 위치 안정성으로 나누어 설명하였다. 편재성은 사용자가 언제 어디서 실시간 정보를 제공 받을 수 있는 특징을 이야기하며, 편의성이란 기기 안에서 정보 확인, 자료 저장 등이 가능한 서비스를 의미한다. 접근 가능성이란 단말기를 이용하여 다른 사람과의 접속이 가능함을 의미하며, 즉시 접속성은 편재성과 같이 언제 어디서나 즉각적인 접속이 가능함으로써 정보획득이 가능함을 의미한다. 이외에도 개인 정보 이용과 거래사용의 개인화, 기기를 이용하여 소비자의 위치를 파악해주는 위치 확인성과 같은 특징을 가지고 있다.

Badre는 모바일 디바이스 특성에 미치는 요소들로 환경의 가변성, 스크린의 크기, 정보 표현 등이 있다고 하였다. 이러한 특징들은 모바일 사용설계 및 다른 형태의 인터페이스 디자인 접근을 요구하기 때문에 모바일 서비스는 개인 사용자의 특성에 따라 실제적인 사용패턴이 상이하게 나타나며, 선호하는 서비스 유형도 다르다고 나타났다. 11)

정예슬, 정병용은 모바일 내비게이션의 사용성 평가를 위하여 UI 평가 항목과 차량용 내비게이션 평가 항목을 수집, 분류하여 평가를 진행하였으며 연구 결과 차량용 내비게이션과는 달리 모바일 내비게이션의 경우 일관성, 가시성, 심미성이 주요 항목으로 도출되었다. 12) 국내 중앙행정기관 웹사이트 접근성 및 사용성 평가에서는 웹 접근성과 사용성은 연관성을 가지고 있으며,

---

11) Badre, A : Shopping Web usability: interaction design in context, Addison-Wesley Professional, 2002

12) 정예슬,정병용, 「모바일 내비게이션의 사용성 평가 체크리스트 분석」 대한 인간공학회, 추계학술대회 pp 91-932012

선택사항이 아닌 필수사항으로 웹 접근성 지침을 잘 준수한 사이트의 경우 사용성을 높여주는 긍정적인 효과가 나타난다고 밝혔다. 유서연은 사용자 인터페이스 디자인을 중심으로 국내 모바일 오픈마켓의 사용성 평가 항목 도출을 위하여 이용자가 많은 오픈마켓 네 곳을 연구대상으로 삼고 사용자 설문과 전문가 집단 토론 방법을 사용하였다. UI디자인 시 고려할 사항과, 내용적 요소와 조형적 요소로 구분하여 분류한 결과 오픈마켓의 사용성 평가 항목으로 가시성, 이해성, 단순성, 오류, 사용의 편리성, 심미성 등을 도출해 내었다.<sup>13)</sup>

이진영, 석중휘는 모바일에서 주로 사용되는 앱 중 하나인 영화 예매 모바일 애플리케이션 서비스의 사용성 평가를 위하여 인지적 시찰법을 사용하였다. 인지적 시찰법은 친숙하지 않은 디자인 시스템을 접하게 되어 사용할 때 사용자의 대응을 분석하여 시스템의 용이성 및 오류를 발견하는데 유용한 방법으로 3개의 극장 예매 시스템을 수행한 결과 최적화된 UI개발의 필요성, 페이지 간 이동 시 흐름단절 예방, 선택정보 유지 필요성 등이 개선사항으로 나타났다.<sup>14)</sup>

모바일 러닝은 이러닝 형태 중 하나로, 모바일 환경에서 모바일 기기를 이용하여 발생하는 모든 학습과 교수형태를 의미하는 것으로 기존의 온라인 교육서비스와는 다른 특징을 가지고 있다. 황재훈과 김동현은 ‘성공적인 m-learning구현을 위한 핵심요인에 대한 연구’에서 모바일 러닝의 특징으로 자기 주도성, 편재성, 학습공동체 형성, 개인성, 즉시 접속성 등을 제시하였다.<sup>15)</sup> 임정훈은 ‘평생학습사회에서의 m-러닝: 개념적 논의와 미

13) 유서연, 김관배, 「국내모바일 오픈마켓의 사용성 평가항목도출에 관한 연구」, 『디지털디자인학연구』, 제15권2호 (2015),pp.193-202

14) 이진영, 석중휘, 「영화 예매 모바일 애플리케이션 서비스 사용성평가 \_CGV,메가박스, 롯데 시네마를 중심으로」, 『한국디자인문화학회지』, 제21권 1호(2015), pp.469-476

15) 황재훈, 김동현, 「성공적인 m-learning구현을 위한 핵심요인에 대한 연구」, 『Journal of information Technology Application & Management』, 12(3)pp7-80, 2005

래 교육에 주는 시사점’에서 모바일 러닝의 특징으로 이동성, 확장성, 신속성, 접근성을 제시하였으며 언제 어디서나 각종 서비스를 받을 수 있으며 네트워크 연결이 가능한 지역에서는 원하는 정보 획득, 교수학습활동, 다양한 상호작용이 가능하다고 하였다. 16) 이진수는 모바일 러닝의 효율성은 교육서비스 품질과 밀접한 관련이 있으며, 교육서비스 품질은 정보품질과 시스템품질에 의하여 영향을 받는다고 하였다. 정보 품질은 정보의 정확성, 유용성, 용이성을, 시스템품질은 시스템의 유형성, 안전성, 편의성 등을 포함한다고 하였다. 17) 이민우는 ‘원격교육에서의 모바일 콘텐츠 제공에 따른 만족도’ 연구에서 시간과 공간의 활용적인 면에서 모바일을 선택하는 비율이 높았으며, 강의 콘텐츠 내용에 대한 만족도에서는 강의 내용의 만족도가 강의 이용의 편의성이나 효율성보다 유의미한 영향을 미친다고 하였다. 18) 이는 ‘효율적인 시간활용’이라는 면에서 모바일 앱을 선호하는 학습자가 많아지고는 있지만, 학습만족도는 여전히 학습내용과 교수설계가 유의한 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 이외에도 여러 모바일 러닝의 선행연구에서 살펴보면 이동성, 편재성이 모바일 러닝의 주요 특성임이 나타났으며, 이와 함께 학습자들끼리 상호작용, 협상 등이 이러닝과 구별되는 특징으로 나타났다.

위 선행연구들에서 나타난 모바일 앱의 사용성 평가에 사용된 요소들 중 중복되고 연관성 있는 항목들을 정리하여 보면 아래 표와 같다.

---

16) 임정훈, 「평생학습사회에서의 m-러닝: 개념적 논의와 미래교육에 주는 시사점」, 『평생학습사회』, 3권2호 (2007)

17) 이진수, 「온라인 교육서비스 품질과 고객 만족에 관한 연구」, 『대한경영학회지』, 20권 3호 pp 1169-1192, (2007)

18) 이민우, 「원격교육에서의 모바일 콘텐츠 제공에 따른 만족도 및 효율성 증가에 관한 연구」, 『한국방송통신대학교 대학원 석사 논문』, 20

수집된 사용성 항목		
가시성	이해성	단순성
오류	사용의 편리성	심미성
신속성	연속성	정확성
안전성	사용자 태도	유효성
사용의 용이성	조작성	효율성

표4 수집된 사용성 항목

#### 4. 사이버대학 모바일 앱 분석

모바일 러닝의 활성화로 국내 사이버대학들은 각각 교직원 및 학생들을 위한 서비스로 스마트폰과 태블릿에서 사용가능한 앱을 제공하고 있다. 대부분의 대학들은 수강신청에서부터 수강, 학습 활동 등을 제공하고 있다. 모바일 앱 학습자의 패턴을 살펴보면 주로 직장인들이 이동시간을 이용하여 반복수강을 하는 경우가 대부분을 차지하고 있어 모바일의 이동성과 반복수강, 출석 등이 모바일 앱 사용의 가장 주요한 부분을 차지하는 것으로 나타났다. 온라인 대학 특성 상 직장인들이 대다수를 이루고 있으며, 특히 IT 관련학과의 경우 학생 연령층이 20대 후반 및 30대 초반의 직장인들이 급격히 증가하기 시작하면서 모바일 학습에 대한 수요 및 활용성이 크게 증가하고 있다. 그들은 시간과 이동에 대한 편의성이 큰 모바일 수업에 대하여 수업 내용뿐만 아니라, 퀴즈, 과제, 토론 참여 등 웹상에서 이루어지고 있는 모든 활동을 모바일에서도 가능하기를 원하고 있다. 하지만 아직까지는 모바일의 정보 보안등의 한계로 인하여 퀴즈, 시험 등은 모바일 앱에서 제공되고 있지 않다. 또한 모바일 학습자 이용후기를 살펴보면 “편리해요” 라는 만족도 높은 답변이 많은 부분을 차지하고 있지만, 이 이외에도 OS가 업데이트 될 때마다 발생하는 충돌, 늦은 시스템 업데이트, 작은 화면구성으로 인한 수업 화면의 답답함, 통신장애로 인한 출석 오류, 플레이 버튼의 오작

동, 분할화면 요구, 퀴즈응시와 같은 UI 이외의 시스템 조작에 관련된 여러 요구 사항들이 있다. 특히 성적에 영향을 주로 주는 출석의 경우 화면 시스템 장애 및 강의별 콘텐츠 유형에 따라 인정되지 않는 부분에 대한 불편함, 다양한 연령층으로 인한 설치 관련문의가 많은 부분을 차지하고 있으며 이러한 시스템 및 화면 구성, 수강 시 발생하는 오류 등은 이후 학습 효율성 및 학교 브랜드 이미지 만족도에 영향을 미칠 수 있다.

서울디지털대학의 경우 <그림 2>와 같이 “모바일 S” 앱을 통하여 강의수강, 학사정보, 대학 생활까지 온라인에서 제공하는 대부분의 서비스를 제공하고 있다.

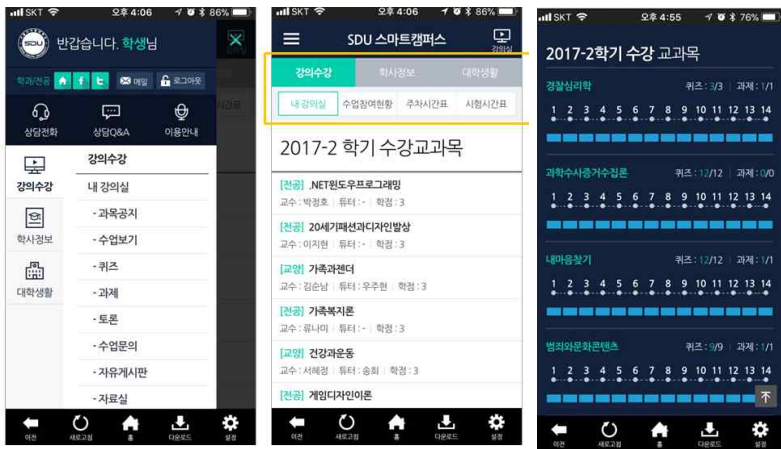


그림 2 모바일 S 앱

지속적인 홈페이지 디자인 및 UI개편을 통하여 직관적이고 심플한 화면구성으로 학습자의 편의성을 제공하고 있으며 안드로이드에서 아이폰에 이르기까지 다양한 디바이스에 사용가능하도록 시스템을 지속적으로 제공하고 있다. 서울사이버대학의 경우 독자적인 학습 관리 시스템인 WAVE를 기반으로 모바일과 PC에서 거의 동일한 학습 환경을 제공하고 있으며, 세종 사이버대학의

경우 스마트 러닝 모바일 서비스 앱을 이용하여 공인인증서 출석의 불편함을 최소화하기 위하여 학번 로그인 시스템을 지원하고 있다. 한양 사이버 대학의 경우 홈페이지 내 모바일 앱 설치 방법, 인증서관리, 출석 관리등과 같이 학생들이 주로 질문하는 내용들을 따로 안내해주고 있어 학생들의 불편함을 최소화하고 있다. 이와 같이 사이버대학들은 증가하고 있는 모바일 앱 학습자들의 편의성을 위하여 지속적인 업데이트와 안내를 서비스하고 있지만, 지속적인 시스템 오류, 업데이트, 웹과의 연동성과 같은 요구사항들이 계속되고 있다. 이는 초기 모바일러닝의 급격한 확대로 인하여 앱에 대한 사용성에 대한 평가 없이 앱 개발, 다양한 모바일 모델에 대한 시스템 지원등과 같은 기술적인 부분으로 개발되어져 학습자의 편의성이나 실제 학습참여에 따른 효율성 부분이 고려되지 않아서이다.

### Ⅲ. 교육용 모바일 앱의 사용성 항목도출

교육용 모바일 어플리케이션 사용성 평가항문 도출을 위하여 문헌조사를 바탕으로 정리된 사항들은 1차적으로 수집 분류된 항목과 공통된 영역, 비슷한 항목으로 항목별 분류시켜 주었다. 다음으로 아래 그림과 같이 모바일 앱 시스템 영역을 모바일 매체 특성이 드러날 수 있는 기술적 특성과 정보 디자인 요소로 세부 영역으로 나눈 후 1차 때 수집된 항목들을 2차 수집된 내용을 반영하여 모바일 러닝의 특성에 맞추어 분석 및 도출하였다. 같은 방법으로 교육적 사용성 영역도 교육적 사용성 평가에 공통적으로 나뉘는 ‘학습 내용과 콘텐츠 설계영역’의 두 영역으로 세부 영역을 분리한 후 1차에 수집된 항목들을 이렇게 도출되어진 항목들을 살펴보면 아래 <표 5>와 같다. 이때 도출된 항목 중 교육적 특성이 반영되지 않은 모바일 앱에 사용된 평가 항목들은 제외시켰으며, 각 변인에 속한 문항이 측정 하고자 하는 문항 내용과 일치하지 않거나 중복되는 경우에도 제외시켰다. 교육적 사용성 평가 영역에서 학습 효율성에 미치는 요인들 가운데 포함되지



않은 항목들은 추가적으로 포함시켜 모바일 앱 사용성 평가항목으로 도출하였다.

평가영역	세부영역	평가항목
시스템 사용성 평가 영역	기술적 특성	기억 용이성, OS호환성, 데이터 용이성, 조작의 용이성
	정보디자인	효용성, 유연성, 가독성, 심미성, 가시성, 일관성, 이해성
교육적 사용성 평가 영역	학습내용	학습자 통제, 학습내용의 적절성, 학습 용이성, 기억용이성
	콘텐츠 설계	학습내용설계, 교수전략, 학습자 상호작용(피드백), 동기부여, 화면디자인, 가시성, 심미성, 사용의 편리성, 호환성

표 5 교육적 사용구성요소

맵핑 작업으로 도출된 항목들을 가지고 각 항목들의 타당도 검증을 위하여 Lawshe가 제시한 내용 타당도비율 (Content Validity ratio)를 < 그림 3 > 과 같이 활용하였다.

$$CVR = \frac{Ne - N/2}{N/2}$$

N: 전체수, Ne : Likert 척도 4-5 이상 응답수

그림 3. 내용타당도 비율

델파이 기법을 이용하여 검증되는 내용 타당도는 1차적으로 선행연구 검토와 예비조사를 통해 도출 되어진 측정항목들을 전문가 패널에게 설문하여 각 평가항목에 대한 중요도를 5점 척도로 평가하는 방법이다. 패널 수에 따라 타당도 기준의 최소값이 정해지는 내용 타당도는 패널 크기에 관계없이 상관관계에서 평균그룹의 오차를 최소화하고 그룹의 신뢰성을 최대화하기 위해서는 최소한 10명 이상의 전문가 패널이 필요하다고 하였다.<sup>19)</sup> 본

연구에서는 내용전문가 5명, 콘텐츠 전문가 10명에게 각 세부 영역에 도출되어진 평가항목들 가운데 사이버대학 모바일 앱 사용성 평가에 적합하고 비중이 높은 순으로 5점 척도로 체크하여 4점 이상일 경우 “적절하다”로 계산하였다. 계산된 결과는 카테고리별 평균 CVR 수치는 기술적 특징, 정보디자인, 콘텐츠 설계의 경우 .73, 학습내용의 경우 .6으로 나타났다. 각 카테고리 별 가장 높은 항목은 기술적 특징의 경우 조작의 용이성이 .86, 정보디자인의 경우 접근성이 1, 학습내용의 경우 학습용이성이 .86, 콘텐츠 설계의 경우 학습효율성이 .73으로 표 6과 같이 나타났다. 일반적인 경우 CVR이 .75이상을 초과하는 문항만을 선택하지만 본 연구에서는 모집단의 수가 크지 않기 때문에 기준점 이상의 항목을 선택하지 않고 각 세부 영역 중 가장 수치가 높은 순으로 항목을 선별하였다. 세부 영역별 타당도의 중간값과 최고 수치는 표 <6>과 같이 나타났으며, 각 세부 영역의 항목별 타당도의 순서는 다음 <표 6>과 같다.

평가영역	세부영역	CVR	
		평균 CVR	최고 CVR
시스템 사용성 평가 영역	기술적 특징	평균 CVR	.73
		최고 CVR	.86
	정보디자인	평균 CVR	.73
		최고 CVR	1.00
교육적 사용성 평가 영역	학습내용	평균 CVR	.60
		최고 CVR	.86
	콘텐츠 설계	평균 CVR	.73
		최고 CVR	.86

표 6. 교육적 사용구성요소

19) Dalkey NC, *The Delphi method: An experimental study of group opinion*, The Rand Corp. RM-5882-PR, 1981

세부영역	평가항목별 타당도 순서
기술적 특성	조작의 용이성> OS호환성> 데이터 용이성> 기억 용이성
정보 디자인	이해성 > 가독성, 심미성 > 일관성> 가시성 > 효용성 > 유연성
학습 내용	학습자 통제 > 학습 용이성 > 학습내용의 적절성 > 기억용이성
콘텐츠 설계	학습자 상호작용, 내용설계> 교수전략>동기부여>화면디자인>가시성>사용의 편리성>호환성

표 7. 세부영역별 항목 타당도 순서

기술적 영역에서는 조작의 용이성, OS호환성 순으로 수치가 높게 나왔으며, 정보디자인 영역에서는 이해성, 가독성과 심미성, 일관성의 순으로 나타났다. 학습내용에서는 학습자 통제와 학습 용이성 순으로 나타났으며, 콘텐츠 설계면에서는 상호작용과 내용설계가 가장 높게 나타났다. 도출된 항목들을 살펴보면 조작의 용이성, OS 호환성, 이해성, 가독성, 심미성, 학습자 통제, 학습 용이성, 상호작용, 학습내용설계 항목이 주요 항목으로 도출되었다.

도출된 주요 항목 중 비슷하거나 연관성 있는 지표들을 정리하여 보면 ‘조작의 용이성, 심미성, 학습 용이성, 학습 효용성’의 대표 항목으로 정리할 수 있다.

이 후 학습자들에게 사용성 평가를 실시할 시 사용할 수 있도록 목표에 맞추어 세부영역을 나눈 후에 이해하기 쉽고 직관적인 설문 문항을 평가항목과 매칭 되는 프레임 워크를 <그림 4 > 과 같이 구성하였다.

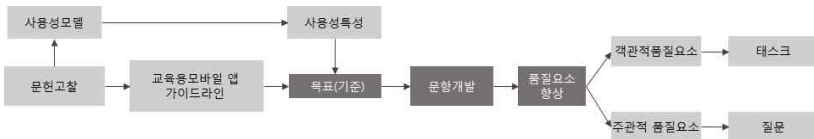


그림 4. 프레임 워크

<그림4>의 프레임워크를 바탕으로 사용성 평가를 위하여 평가 세부 영역별 평가항목에 맞추어 객관적, 주관적 질문을 아래 <표 8>과 같이 구성하였다. 타당도 검사를 거쳐 개발된 평가항목은 교육적 특성이 반영되어있어 향후 모바일 앱을 이용하여 학습하고 있는 사이버대학 학습자들을 위한 사용성 검증과 모바일 앱 개발 및 수정에 가이드라인으로 활용될 예정이다.

평가 세부 영역	평가 항목	평가항목에 따른 세부 문항
기술적 특성	조작용이성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이동 시 수업의 끊김 현상과 같은 불편함은 없었는가?</li> <li>• OS 업데이트 시 발생하는 오류는 없었는가?</li> <li>• 모바일 기종에 따른 호환성은 좋은가?</li> <li>• 과제 제출 시 오류가 발생하였을 때 복원시스템 및 시스템 담당자에게 빠른 연락이 가능한가?</li> <li>• 수업 중 오류가 발생했을 때 즉각적으로 처리가 가능한가?</li> <li>• 오류 발생 후 사용자에게 정확한 문제점과 해결책을 제시하는가?</li> <li>• 도움말 정보를 제공하는가?</li> <li>• 사용자가 필요 하는 다양한 기능을 제공하는가?</li> </ul>
정보 디자인	접근성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 앱 인터페이스가 알아보기 쉽게 구성이 되었는가?</li> <li>• 앱 인터페이스 등이 사용자가 혼란스럽지 않도록 일관성을 유지하는가?</li> <li>• 얻고자 하는 정보를 쉽게 찾을 수 있는가?</li> <li>• 지식, 경험등과 관계없이 누구나 이용 가능한가?</li> <li>• 문자, 버튼의 크기, 간격은 적절한가?</li> <li>• 한 화면에 많은 정보를 제시하여 혼란을 주지 않는가?</li> <li>• 화면구성 및 배치가 일관성이 있는가?</li> </ul>

콘텐츠 설계	학습 용이성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습자 간의 상호작용은 가능한가?</li> <li>• 수업에 필요한 기능(속도, 단계조절)과 같은 자기 주도적 학습이 가능한가?</li> <li>• 학습 내용과 콘텐츠 유형이 학습 효율성을 높이는데 적절한가?</li> <li>• 화면구성은 학습 내용을 이해하는데 효과적인가?</li> <li>• 수업에 필요한 자료 다운로드는 용이한가?</li> </ul>
학습 내용	학습 효율성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 학습 분량은 적절한가?</li> <li>• 학습목표, 주제 등이 쉽게 인지가 되는가?</li> <li>• 총체적 학습 평가 확인, 진도점검이 가능한가?</li> <li>• 선수학습 또는 반복 학습이 가능한가?</li> <li>• 토론, 학습자료 등을 사용하고자 할 때 모바일 환경에 맞추어 적절하게 제시 되어졌는가?</li> </ul>

표 8 . 교육적 사용구성요소 영역의 설문문항

#### IV. 결론

본 연구는 최근 급속하게 널리 사용되고 있는 모바일 기반의 교육 콘텐츠의 사용성을 향상시키고자 이와 관련한 항목을 도출하고자 하였다. 모바일러닝은 일반 제품이나 서비스에 적용되는 사용성 항목과는 다른 특징을 가지고 있으므로 이에 적합한 항목 도출이 필요하다. 이를 위해 본 연구자는 사전 문헌조사를 통해 기존의 교육 콘텐츠에 적합한 사용성 평가 요인 및 모바일 기기에 적합한 사용성 평가요인을 분석하였다. 또한, 문헌조사를 통해 도출된 평가항목에 대한 적합도를 살펴보기 위하여 델파이 기법을 통해 모바일기반 교육콘텐츠 서비스에 대한 리뷰항목의 맵핑 작업을 실시하였다. 분석결과, ‘조작의 용이성, 심미성, 학습 용이성, 학습 효율성’의 평가항목들을 도출해 내었다. 도출되어진 항목들은 사용성 평가를 위하여 구체적이고 이해하기 쉬운 설문 문항 형태로 개발되었으며 이는 향후 교육용 모바일 어플리케이션의 사용자 중심의 UI개선, 시스템 업그레이드에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다. 이러한 긍정적인 연구결과에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계를 가지고 있다. 본 연구는

대학 수준의 교육용 콘텐츠에 대한 사용성 평가항목을 도출하였기 때문에 이에 대한 차이가 나타날 수 있다. 즉 연령, 사용목적, 사용패턴 등 교육콘텐츠의 수준에 따른 사용성 평가항목의 차이가 나타날 수 있어 모바일 교육콘텐츠로 일반화에는 한계가 있다. 두 번째 도출된 문항의 내용 타당도 검사에 있어 전문가 모집단의 수가 많지 않아 최소값을 적용하지 않고 세부 영역별 항목에 나타난 수치를 바탕으로 항목을 수렴, 도출한 부분 역시 연구의 한계점으로 볼 수 있다. 이러한 한계점을 극복하기 위하여 다양한 모집단의 도출이 향후 연구에 반영되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 강기호, 최환언, 정출곤, 홍수봉, 「사용성(Heuristic)평가항목을 통한 온라인 게임성 평가 시스템 설계 및 구현」, 『한국게임학파논문지』, 제9권 1호 (2009), pp.64-74
- 박주환, 한성호, 박재현, 박원규, 김현경, 홍상우, 「모바일 어플리케이션의 사용성평가방법 비교분석」, 『대한인간공학회』, 심포지엄, (2012), pp.154-157
- 유서연, 김관배, 「국내모바일 오픈마켓의 사용성 평가항목도출에 관한 연구」, 『디지털디자인학연구』, 제15권2호 (2015), pp.193-202
- 이민우, 「원격교육에서의 모바일 콘텐츠 제공에 따른 만족도 및 효율성 증가에 관한 연구」, 『한국방송통신대학교 대학원 석사 논문』
- 이은정, 「웹기반 교육용 소프트웨어의 사용성 평가 기준연구」, 『과학교육논총』, 제17집(2004), pp.161-170
- 이진수, 「온라인 교육서비스 품질과 고객 만족에 관한 연구」, 『대한경영학회지』, 20권 3호 pp 1169-1192, (2007)
- 이진영, 석중휘, 「영화 예매 모바일 애플리케이션 서비스 사용성평가 \_CGV, 메가박스, 롯데 시네마를 중심으로」, 『한국디자인문화학회지』, 제21권 1호(2015), pp.469-476
- 임정훈, 「평생학습사회에서의 m-러닝: 개념적 논의와 미래교육에 주는 시사점」, 『평생학습사회』, 3권2호 (2007)

- 정예슬, 정병용, 모바일 내비게이션의 사용성 평가 체크리스트 분석」, 『대한 인간공학회』, 추계학술대회, pp 91-932012
- 정종완, 최보아, 「U-캠퍼스 환경에서 모바일 캠퍼스맵의 사용성에 관한 연구-수도권내 일반대학교를 중심으로」, 『디지털디자인학연구』, 제12권3호(2012), pp.125-133
- 황재훈, 김동현, 「성공적인 m-learning 구현을 위한 핵심요인에 대한 연구」, 『Journal of information Technology Application & Management』, 12(3)pp7-80, 2005
- Badre, A : Shopping Web usability: interaction design in context, Addison-Wesley Professional, 2002
- Dalkey NC, The Delphi method: An experimental study of group opinion, The Rand Corp. RM-5882-PR, 1981
- Folmer, E. & Bosch, J. (2004). Architecting for usability: a survey. The Journal of Systems and Software 70, 61-78
- Hix, D. and Hartson, H.R., Developing user interfaces: Ensuring usability through product and process, John Wiley and Sons, 1993.
- Hertzum, M & Jacobsen, N.E, The evaluator effect : A chilling fact about usability evaluation methods, International Journal of Human Computer Interaction, 13(4), 2001
- Khan, B.H.(Ed), Managing e-learnnginSesign, delivert, implementation and evaluation, IFGI Globa, 2005
- M. F. Costabil , On the Usability Evaluation of E-Learning Applications, Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 2005
- Nielson, J. Usability engineering, Elsevier, 1994
- Nokelainen, P. An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. Educational Technology & Society, 9 (2), 178-197
- Silius, K., & Tervakare, A.M., An Evaluation of the usefulness of web-based learning environments, The evaluation tool into the portal of Finish virtual university, Proceeding of mENU, 8-9

Shackel, B, Usability-context, framework, definition design and evaluation, Human factors of informatic usability, pp 21-37, 1991



## ABSTRACT

### Analysis of usability factors for Educational Mobile application

Choi, Eun-Young

Mobile learning, which provides educational services with a mobile platform, has been greatly expanding with the increasing spread of digital devices. The transition from PC-based online education to mobile-based education enables users to access online education anytime and anywhere. Despite this expansion of mobile learning, there is a lack of user-oriented content design. Therefore, this study intends to derive a measure to evaluate usefulness of the content design. We conducted a literature survey to reflect characteristics of existing measures, which evaluate usefulness and content of mobile learning. As educational mobile applications have both educational service and mobile device features, they can be representative of pedagogical usability criterion and can be divided into system and content areas to further develop effectiveness of learning. We conducted questionnaires on the use of these applications on 15 experts using the del phi technique. The analysis suggests the ease of use, learning efficiency, aesthetics, and ease of learning to be criteria of pedagogical usability. This study expects to serve as a basis to improve the usability of mobile learning users.

Key Word : Usability, pedagogical usability, mobile application

최은영  
서울디지털대학교 미디어영상학과교수  
(107654) 서울특별시 강서구 공항대로 424  
Tel : 02-2128-3225  
echoi336@sdu.ac.kr

논문투고일 : 2018.02.01.  
심사종료일 : 2018.03.18.  
게재확정일 : 2018.03.22.