

연구정보시스템의 이용성을 위한 휴리스틱 개발에 관한 연구: 국가 연구정보시스템을 중심으로

The Development of Heuristics for the Usability of Research Information Systems

정수진(Su-Jin Jeong)*

이지연(Jee-Yeon Lee)**

초 록

이 연구는 연구정보시스템의 이용성을 높이기 위해 필요한 이용자 인터페이스 설계 원칙이 무엇인지 확인하고, 연구정보시스템의 개발 및 유지, 보수에 지속적으로 이용할 수 있는 휴리스틱의 개발을 목적으로 수행되었다. 이를 위하여 문헌조사와 이용자 인터페이스 분야의 전문가와 연구정보시스템의 이용자를 대상으로 심층인터뷰와 참여 관찰을 실시하여, 연구정보시스템의 이용자 인터페이스 설계 원칙과 그러한 원칙을 시스템에 적용하기 위해 필요한 인터페이스 요소가 무엇인지 분석하였다. 분석 결과를 토대로 연구정보시스템의 설계 및 평가에 활용될 수 있는 7차원의 86가지 항목으로 구성된 휴리스틱을 제시하였다.

ABSTRACT

The aim of the study is to identify the design principles for user interface required to increase the usability of research information systems and to develop the heuristics for the research information systems. For this purpose, a series of literature review was conducted to examine the user interface design principles for the research information systems, and the in-depth interview and participant observation were performed on the users of the systems and experts in the field of user interface to investigate the design principles and the interface factors for applying such principles in the systems. Based on the results, the heuristics of 86 items in 7 different dimensions were proposed.

키워드: 이용성, 휴리스틱, 이용자 인터페이스 설계, 연구정보시스템, HCI
usability, heuristics, user interface design, research information systems, HCI

* 연세대학교 문헌정보학과 대학원(sujin1.jeong@gmail.com) (제1저자)

** 연세대학교 문헌정보학과 부교수(jlee01@yonsei.ac.kr) (교신저자)

■ 논문접수일자: 2011년 8월 16일 ■ 최초심사일자: 2011년 8월 16일 ■ 게재확정일자: 2011년 9월 12일
■ 정보관리학회지, 28(3): 355-376, 2011. [http://dx.doi.org/10.3743/KOSIM.2011.28.3.355]

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

정보통신 기술의 발달과 인터넷의 보편화로 인하여 이용자들은 물리적인 정보자원에 의존하던 과거와 달리 정보에 보다 쉽게 접근할 수 있게 되었다. 더욱이 최근 웹 환경에서 이용자들은 정보의 수요자임과 동시에 창조자로서의 역할을 수행하게 됨으로써 그 영향력이 점차 확대되고 있다. 이에 따라 점차 세분화되고 다양화되고 있는 이용자의 요구를 이해하고 이를 잘 반영하고 있는 정도가 정보시스템의 성패를 가르는 중요한 요인으로 작용하게 되었고, 정보시스템의 경쟁력을 확보하기 위한 방법의 일환으로 시스템과의 상호작용을 지원하는 이용자 인터페이스에 대한 관심이 고조되고 있다.

한편 최근 구글, 네이버와 같은 상용 포털 사이트들이 서비스의 범위를 확장하여 학술 연구 정보에 대한 검색 서비스를 실시하게 됨에 따라, 상대적으로 이용자에 대한 연구가 부족한 연구정보시스템은 이러한 사이트들과의 경쟁 환경에 직면하게 되었다. 연구정보시스템은 연구정보를 수집하여 전문 연구자 및 관련 분야 이용자 집단을 대상으로 정보서비스를 제공하는 시스템으로 학술연구정보 이용환경의 고도화를 목적으로 구축되어 연구정보를 유통하는 주요 채널로서의 기능과 역할을 수행하고 있다. 그동안 연구정보시스템의 역할과 기능을 충실히 수행하기 위한 시스템 개발 방안에 대해 활발하게 논의되어 왔으나, 대부분 관리 측면으로 국한되어 이용자의 기대나 시스템이 이용될 맥락, 즉 이용자와 이용자가 시스템을 이용하

여 하고자 하는 과업에 대한 이해가 부족한 실정이다. 그러나 많은 시간과 노력을 투자하여 수집 및 관리되는 연구정보는 효율적으로 활용될 필요가 있고, 그러기 위해서는 이용자 관점에서 잘 설계된 인터페이스가 뒷받침되어야 한다. 이용자 인터페이스 설계는 보기 좋은 화면의 구성을 의미하는 것이 아니라, 이용자의 요구를 받아들여 요청 작업을 수행하는 과정을 지원하는 것을 의미하며(이지연 2002), 훌륭한 인터페이스는 시스템의 이용성 즉, 이용자의 관점에서 시스템이 얼마나 배우기 쉽고, 이용하기 효과적이며, 즐거운가를 보장한다(Sharp, Rogers, and Preece 2007). 따라서 본 연구는 연구정보시스템의 이용성을 높이기 위해 필요한 이용자 인터페이스 설계 원칙이 무엇인지 확인하고, 연구정보시스템의 개발 및 유지, 보수에 지속적으로 이용할 수 있는 휴리스틱을 개발하는데 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

연구정보시스템은 이용자들의 연구나 학술활동의 효율성을 증진시키기 위하여 산재된 논문, 연구보고서, 수치자료 등의 연구정보를 체계적으로 수집 및 가공하여 제공하는 웹 기반의 지식정보서비스를 의미하며, 이 연구에서는 연구정보시스템의 이용성을 평가하기 위한 수단으로 활용되는 휴리스틱의 개발을 연구의 대상으로 하였다. 이 연구에서는 이용자 중심의 접근 방식을 취하여 연구정보시스템의 이용성에 주목하였고, 연구정보시스템의 이용성에 영향을 미치는 다양한 요소 중에서도 연구정보 콘텐츠의 전문성과 다양성과 같은 품질 요인보

다 시스템과 이용자의 상호작용을 지원하는 이용자 인터페이스에 초점을 두었다. 이 연구에서는 다음과 같은 방법으로 연구정보시스템의 이용성을 위한 휴리스틱을 개발하였다. 첫째, 문헌조사를 통해 이용성의 정의 및 정보시스템의 이용성을 높이기 위한 접근방식, 이용자 인터페이스 설계 원칙을 조사하였다. 둘째, 이용자 인터페이스 설계 분야의 전문가와 연구정보시스템의 이용자를 대상으로 심층 인터뷰를 실시하여 이들이 평가하는 연구정보시스템에 반영되어야 할 중요한 이용자 인터페이스 설계 원칙을 확인하고, 그러한 원칙을 시스템에 적용하기 위해 필요한 인터페이스 요소가 무엇인지 분석하였다. 셋째, 앞서 조사한 내용으로부터 유도된 결과를 종합하여 연구정보시스템의 설계 및 평가에 활용될 수 있는 휴리스틱을 제시하였다.

2. 이론적 배경

2.1 이용성을 위한 정보 시스템 설계

2.1.1 정보시스템 연구의 패러다임 전환과 이용성

그동안 정보시스템 연구의 패러다임 전환의 필요성이 여러 학자들에 의해 제기되어 왔다. 이들의 주장에 따르면 정보시스템에 대한 접근 방식은 시스템 중심에서 이용자 중심으로 초점을 이동시켜야 한다는 것이다(Taylor 1986; Derwin and Nilan 1986). 이와 같은 패러다임의 전환으로 인해 정보시스템 설계에 있어서 이용자 중심적 접근이 중요하다는 인식이 널리 확산되

었고, 여기에서 이용자 중심적 접근 방법의 핵심은 이용자가 이용하기 편리한 정보시스템을 구축하는 것이며, 따라서 정보시스템의 평가에서 가장 중요한 개념은 이용성(usability)이라 할 수 있다. 이용성의 개념은 '이용자에게 친근한(user friendly)'에서 유래된 용어이지만 시스템을 설명하는 데 적합하지 않다고 지적되어 왔다. 이 단어가 가진 모호하고 주관적인 측면 때문에 '이용성'이 대신하여 사용되고 있지만, 이용성의 정의에 대한 통일된 견해는 존재하지 않는다. 학자들마다 상이한 이용성의 정의는 이용성을 어떻게 측정할 것인가에 대한 접근의 차이에서 비롯된다(Folmer and Bosch 2004).

먼저 이용성을 시스템 수용성(acceptance), 즉, 시스템이 이용자의 요구를 충족시키는 데 충분한지를 결정짓는 요인의 하나로 협의의 개념으로 보는 견해가 있다. 대표적으로 Shackel (1991)은 수용성을 가장 상위의 개념으로 하는 모형을 제시하고, 이는 효용성(utility), 이용성, 호감성(likeability), 비용으로 결정된다고 보았다. Nielsen(1993)은 시스템의 수용성(system acceptability)은 실질적 수용성(practical acceptability)과 사회적 수용성(social acceptability)의 결합으로 결정된다고 하고, 이용성은 실질적 수용성의 한 부분을 구성하는 유용성(usefulness)의 하위 개념으로 설명하였다. 또한 그는 이용성을 하나의 속성으로 설명하기 충분하지 않다고 하고, 이용성의 5가지 속성으로 학습의 용이성, 이용의 효율성, 기억용이성, 적은 오류, 만족감을 제시하였다.

한편 ISO 9241-11은 이용성을 한 제품이 특정 사용자에게 의해 특정 환경에서 이용될 때, 효과성, 효율성, 만족도 측면에서 이용 목적을 달

성할 수 있는 정도로 정의하였다. 이러한 ISO 9241-11의 정의는 Nielsen이 정의한 이용성의 개념과 상이하게, 유용성의 개념을 포괄하는 좀 더 넓은 의미로 이용성을 정의하고 있다. 그러나 이들은 공통적으로 이용성의 개념을 인간과 시스템 간의 상호작용에 초점을 두고 이를 원활하게 함으로써 달성할 수 있는 것으로 보고 있다.

이용성이 보장된 정보 시스템을 설계하기 위한 접근방식은 두 가지로 구분된다(Folmer and Bosch 2004). 하나는 과정 중심적 접근으로 인터페이스 설계 과정에서 이용자를 참여시키고 반복적인 평가와 재설계를 통한 이용자 중심의 설계에 초점을 두는 것이고, 나머지 하나는 제품 중심적 접근으로 이용성을 제품의 하나의 속성으로 보고 이용성에 긍정적 영향을 미치는 속성과 품질의 집합으로 구성된 디자인 원칙이나 패턴 등과 같은 디자인 지식(design knowledge)에 대해 연구하는 것이다. 이에 대하여 다음 절에서 상세히 살펴보도록 하겠다.

2.1.2 이용자 중심의 설계에 대한 고찰

이용자 중심의 설계의 핵심은 이용자의 참여와 반복적인 디자인 과정을 통해 시스템의 이용성을 향상시키는데 있다. 이용자 중심의 설계에 대한 여러 학자들의 정의를 살펴보면(Sharp, Rogers, and Preece 2007; Karat 1996; Wixon and Wilson 1997; Catarci 2000), 개발의 전 과정에서 평가의 연속적인 순환이 이용자의 참여와 함께 이루어져야 한다는 것으로 정리될 수 있다. 즉, 개발 과정에 참여하는 이용자는 시스템을 이용할 이용자 그룹이 대상이 되며, 구현된 내용을 이용자가 평가하고, 이용자의 피드백을 분석하여 이를 바탕으로 다시 설계하고

평가하는 과정인 것이다. 이용자 중심의 설계를 통해 얻을 수 있는 혜택은 초기 단계에서의 추가적인 노력이 후반에서 드는 노력을 줄일 수 있다는 점이다.

2.1.3 이용자 인터페이스 설계 원칙에 대한 고찰

이용성을 위한 시스템 설계의 또 다른 접근 방식은 이용성을 시스템이 갖는 특성으로 보고 이용성에 긍정적인 영향을 미치는 속성에 대해 밝히는 것으로, 여기에는 설계 원칙(design principles)에 대한 연구가 포함된다.

이용자 인터페이스 설계 원칙은 일반적으로 이론을 토대로 한 지식, 경험, 상식에서 도출되며, 인간의 생물학적, 신체적, 심리적 등의 다양한 측면에 대한 이해를 바탕으로 이용자와 시스템간의 상호작용의 질을 높이기 위한 내용에 대하여 다룬다.

이용성을 높이기 위해 사용되는 원칙을 의미하는 용어는 '설계 원칙', '이용성 휴리스틱', '가이드라인' 등 연구자들 마다 다르게 사용하고 있어 혼동을 일으키기도 한다. 이러한 용어들은 이용자 인터페이스 설계에 대한 지침이 적용될 수 있는 범위와 구체성의 수준에 따라 분류된다. Mariage, Vanderdonckt와 Pribeanu(2005)는 가장 일반적인 것부터 가장 특징적인 것까지 가이드라인의 유형을 원칙, 가이드라인, 권고사항(recommendations)으로 구분하였고, Sharp, Rogers와 Preece(2007)도 가이드라인의 수준을 설계 원칙, 이용성 원칙(usability principles), 규칙(rule) 세 가지로 구분하여 설명하였다. Dix 등(2004)은 설계자들이 이용성을 높이기 위해 사용할 수 있는 규칙을 설계 규칙으로 지칭하고,

규칙이 가진 권위와 보편성을 기준으로 원칙, 표준(standards), 가이드라인으로 분류하였다. 이렇듯 명확히 규정되어 사용되는 통일된 용어는 없지만 중요한 것은 각기 다른 수준의 지침을 어떻게 사용할지 이해하는 것이다. 종합해보면 이용자 인터페이스 설계 원칙은 맹목적으로 따라야 하는 것이 아니라 어떤 원칙이 설계할 시스템에 중요하고 적용 가능한지를 결정하여, 그에 따라 상세한 수준의 가이드라인을 만들어야 한다는 것을 알 수 있다.

2.2 연구정보시스템의 이용자 인터페이스 설계 원칙

2.2.1 일반적인 이용자 인터페이스 설계 원칙

Norman(1988) 연구를 비롯하여 Shneiderman(1992), Nielsen(1993) 등 특정 시스템에 국한되지 않고 일반적으로 적용될 수 있는 이용자 인터페이스 설계 원칙에 대해 밝힌 15건의 문헌을 대상으로 이용자 인터페이스 설계 원칙의 내용을 조사하였다. 총 145개 원칙이 확인되었고, 유사한 내용의 원칙이 여러 문헌에서 중복적으로 제안되는 것을 발견할 수 있었다. 개개의 원칙이 의미하는 바를 검토하여 하나의 범주로 묶을 수 있는 원칙들을 모았고, 총 27개의 그룹으로 <표 1>과 같이 구분할 수 있었다. 나뉜 27개의 원칙 범주는 문헌에 출현한 빈도가 높은 순서대로 나열하였다.

2.2.2 전자도서관 및 웹사이트의 이용자 인터페이스 설계 원칙

일반적인 이용자 인터페이스 설계 원칙은 어

느 인터페이스에도 모두 적용할 수 있지만 개별 시스템의 특성을 반영하는 데 한계가 있기 때문에 전자도서관과 웹사이트의 이용자 인터페이스 설계 원칙에 관해 다루고 있는 문헌을 조사하였다. 이러한 원칙들은 전자도서관이나 웹사이트에 국한되어서만 적용할 수 있는 것은 아니며, 일반적인 이용자 인터페이스 설계 원칙의 내용과 유사하면서도 전자도서관이나 웹사이트의 특성을 반영한 몇 가지 특화된 원칙에 대해 밝히고 있어 앞 절에서 살펴본 일반적인 이용자 인터페이스 원칙에서 언급되지 않은 원칙을 발견할 수 있었다. 전자도서관과 연구정보시스템의 유사성은 다양한 분야의 정보를 망라적으로 수집하여 이를 전자화하여 제공하고, 이에 대해 네트워크를 통해 접근 가능하다는 점에서 찾을 수 있다. 전자도서관에서의 이용자 인터페이스 설계 원칙은 기본적으로 기존의 이용자 인터페이스 원칙을 따르고 있지만 차별화되는 부분은 정보의 유용성을 판단하기 위한 원칙들이 고려되어야 함을 강조하고 있다는 점이다.

한편 웹사이트의 이용성을 위한 원칙은 연구정보시스템이 웹을 기반으로 하여 정보서비스를 제공하고 있다는 점에서 고려되어야 하는 부분으로 대부분 일반적 이용자 인터페이스 설계 원칙의 내용과 비슷하지만, 브라우징의 용이성과 같이 우연적인 정보의 발견으로 이용자의 만족을 높일 수 있는 웹사이트의 능력에 대한 내용이 두드러지게 나타났다. 이상에서 살펴본 내용을 바탕으로 일반적인 인터페이스 원칙과 구분되어 연구정보시스템에 특화시켜 이용성을 강화시킬 수 있는 원칙은 <표 2>와 같다.

〈표 1〉 일반적인 이용자 인터페이스 설계 원칙

원칙	내용	참고문헌
1 이용자의 실수에 대비한 설계	시스템은 인간이 실수를 할 수 있다는 점을 이해하고 실수로 야기되는 치명적인 과제로부터 보호할 수 있도록 설계되어야 함	Norman(1988), Hix&Hartson(1993), Ravden&Johnson(1989), Nielsen(1993), Shneiderman(1992), Tognazzini(2003), Mayhew(1991), ISO9241(1998), Apple(2009), Constantine(1995), Polson&Lewis(1990), Mandel(1997)
2 일관성과 표준화	하나의 시스템 내에서 동일한 대상, 기능, 행위에 대해 같은 어휘와 표현을 사용하고 그에 대한 결과도 일치하도록 하고, 하나의 시스템이 완전히 다른 새로운 시스템으로 인식되지 않도록 어느 정도 표준화된 방식을 따라야 함	Shneiderman(1992), Talin(1998), Tognazzini(2003), Mayhew(1991), IBM(2005), Apple(2009), Ravden&Johnson(1989), Hix&Hartson(1993), Mandel(1997), Nielsen(1993), Norman(1988), Constantine(1995)
3 시스템 상태에 대한 피드백	시스템의 현재 상태에 대해 즉각적으로 피드백 제공해야 함	Nielsen(1993), Talin(1998), Johnson(2000), Mayhew(1991), Apple(2009), Constantine(1995), Ravden&Johnson(1989), Hix&Hartson(1993), Shneiderman(1992), IBM(2005), Polson&Lewis(1990)
4 가시성	이용 가능한 행위나 대상을 눈에 띄게 표현함	Nielsen(1993), Hix&Hartson(1993), Mandel(1997), IBM(2005), Constantine(1995), Norman(1988), Talin(1998), Polson&Lewis(1990), Mayhew(1991), Apple(2009)
5 실행력의 경험과의 일치	이용자의 지식과 경험, 그리고 세상을 이해하는 방식 등을 반영하여 시스템의 작동 방식에 대한 암시가 가능하도록 설계	Nielsen(1993), Norman(1988), Hix&Hartson(1993), Mayhew(1991), Ravden&Johnson(1989), Apple(2009), Johnson(2000), ISO9241(1998)
6 이용자 제어	이용자가 의도하는 바대로 시스템을 통제할 수 있다는 느낌을 가질 수 있도록 함	Shneiderman(1992), Apple(2009), Mayhew(1991), Hix&Hartson(1993), ISO9241(1998), Ravden&Johnson(1989), Tognazzini(2003)
7 유연성	초보자, 전문가 등 이용자의 수준에 맞추어 이들이 더 효율적으로 목표를 달성할 수 있도록 여러 가지 기능을 지원	Nielsen(1993), Mayhew(1991), IBM(2005), Shneiderman(1992), Talin(1998), Mandel(1997)
8 이용자 작업의 단순화	이용자가 주로 하는 작업을 가능한 쉽고 빠르게 완료할 수 있도록 함	Norman(1988), Constantine(1995), IBM(2005), Tognazzini(2003), Johnson(2000), Polson&Lewis(1990), Johnson(2000), IBM(2005), Hix&Hartson(1993), Mayhew(1991), Talin(1998)
9 이용자에 대한 이해를 바탕으로 한 설계	시스템을 이용할 이용자가 누구인지, 이용목적과 시스템 활용 능력 수준 등 이용자에 대한 이해	Ravden&Johnson(1989), IBM(2005), Mandel(1997), Hix&Hartson(1993), Constantine(1995), ISO9241(1998), Johnson(2000), Tognazzini(2003), Mayhew(1991)
10 시각적 명료성	화면 상의 정보는 명확하고, 잘 조직되어야 하고, 읽기 쉽게 구성되어야 함	Nielsen(1993), Mayhew(1991), IBM(2005), Hix&Hartson(1993)
11 학습의 용이성	학습의 시간을 단축시켜서 시스템을 쉽게 이용할 수 있도록 함	Talin(1998), Tognazzini(2003), Apple(2009), Mandel(1997)
12 간결성	필요하고 관련된 정보만을 나타내어 복잡하지 않고 단순하게 설계되어야 함	Nielsen(1993), Mayhew(1991), IBM(2005), Hix&Hartson(1993)
13 메타포의 활용	시스템 학습을 위한 효과적인 방법으로 사용될 수 있도록 메타포 이용	Talin(1998), Tognazzini(2003), Apple(2009), Mandel(1997)
14 개인화를 위한 설계	이용자 개인의 요구에 맞게 인터페이스를 수정할 수 있도록 이용자 인터페이스를 설계해야 함	ISO9241(1998), Hix&Hartson(1993), Mandel(1997), Johnson(2000)
15 적절한 도움말 활용	이용자를 돕기 위한 안내나 메시지를 제공하고, 이는 이용자가 이해하는 언어로 표현되고 이용자의 작업과 관련되어야 함	Nielsen(1993), Talin(1998), Ravden&Johnson(1989), Mandel(1997), Hix&Hartson(1993)
16 점진적인 공개	상세하고 복잡한 내용은 이용자가 필요로 할 때까지 숨기는 '점진적인 공개(progressive disclosure)' 방식의 활용	Mandel(1997), Johnson(2000), Apple(2009)
17 직접적인 조작	눈에 보이는 대상에 곧바로 행위를 취할 수 있는 인터페이스 제공	Mayhew(1991), Apple(2009), Mandel(1997)
18 이용자 작업 지원	시스템의 구조와 흐름이 이용자의 작업과 잘 매치되어야 함	Mayhew(1991), ISO9241(1998), Johnson(2000)
19 이용자 기억 부담 최소화	시스템이 충분히 기억할 수 있는 것에 대해 이용자가 기억하고 반복하지 않도록 함	Mandel(1997), Shneiderman(1992), Hix&Hartson(1993)
20 이용자 테스트 실시	시스템 개발 과정에 실제 이용자를 참여시켜 검증과 수정의 작업을 통해 개발자가 생각하지 못했던 문제점을 미리 발견하는 테스트 활용	Johnson(2000), Talin(1998), Hix&Hartson(1993)
21 비 모드화	사용자가 한 번에 한 가지 작업 방식만 이용할 수 있도록 제한하지 말고, 원할 경우 언제든지 방식을 전환하여 이용할 수 있도록 해야 함	Mandel(1997), Hix&Hartson(1993), Apple(2009)
22 자기 기술성	이용자가 다음에 해야 할 것에 대해서 명확히 제시함	ISO9241(1998), IBM(2005), Mandel(1997)
23 적정 수준의 제약 활용	이용자가 할 수 있는 올바른 행위가 한 가지 밖에 없는 것처럼 느끼도록 적정 수준의 제약 사용	Norman(1988), Polson&Lewis(1990)
24 내비게이션의 용이성	이용자가 원하는 위치에 도달할 수 있도록 길을 제공하는 것	Mandel(1997), Tognazzini(2003)
25 대상 행의 구분 활용	주어와 동사의 구분형태로 조직할 수 있도록 하는 인터페이스 행위를 취할 대상이 먼저 선택되고 도구가 나중에 선택이 되는 방식 활용	Mandel(1997), Talin(1998)
26 미적인 완전성	화면을 오랫동안 보고 있어도 시각적인 즐거움을 느낄 수 있도록 함	Apple(2009), Talin(1998)
27 집중의 원칙	이용자 인터페이스의 어떤 측면은 다른 것들 보다 주의를 끌 수 있도록 설계되어야 함	Hix&Hartson(1993), Talin(1998)

〈표 2〉 전자도서관 및 웹 사이트 분야의 이용자 인터페이스 설계 원칙

이용자 인터페이스 설계 원칙		참고문헌
1	가독성 ¹⁾	Koohang & Harman(2004)
2	시각적 표현 ³⁾	Koohang & Harman(2004), Jeng(2005), Friedman(2008)
3	요점적 정보 ¹⁾	Koohang & Harman(2004)
4	레이블링 ¹⁾	Jeng(2005)
5	내비게이션의 용이성 ³⁾	Koohang & Harman(2004), Jackson(2003)
6	브라우징의 용이성 ²⁾	Matera et al.(2006)
7	적절한 로딩시간 ³⁾	Koohang & Harman(2004), Miller(2000), Humanfactors(2011)
8	적절한 기술의 적용 ³⁾	House et al.(1996), Miller(2000), Humanfactors(2011)

1) 전자도서관 분야 이용자 인터페이스 설계 원칙

2) 웹 사이트 분야 이용자 인터페이스 설계 원칙

3) 공통

2.3 휴리스틱 평가에 대한 고찰

휴리스틱 평가는 Nielsen과 Molich(1990)에 의해 처음으로 소개된 이용성 평가 방법으로 이용자 인터페이스 설계에 있어서 이용성 문제를 발견하는 것을 목적으로 한다.

휴리스틱 평가를 시작하기 위해서 우선 평가의 기준이 되는 휴리스틱이 필요하며, 평가할 대상이 되는 시스템에 적합한 휴리스틱을 준비해야 한다. 이 때 기존의 휴리스틱을 이용할 수도 있으며, 적용할 시스템에 맞게 개발된 원칙도 사용될 수 있다. 그 다음 평가자를 모집해야 하는데, 휴리스틱 평가는 한 사람에 의해 이루어지는 것이 아니라 여러 명의 개인에 의해 수행되어야 한다. 대개 3명에서 5명의 평가 인원이면 전체 문제의 75%를 발견해낼 수 있다(Nielsen 1992). 평가 시간은 2시간 이내로 평가자들은 인터페이스를 여러 번 살펴보고 시스템의 요소와 주어진 휴리스틱 리스트를 비교해가며 개별적으로 평가를 수행한다. 평가자 개인의 판단의 독립성을 보장하기 위하여 평가

가 진행되는 동안 평가자 간 의견교환은 허용되지 않으며, 발견된 문제점과 문제가 되는 이유는 평가자에 의해 직접 작성되거나 관찰자에게 설명하는 방식으로 실시된다. 그 다음, 평가 진행자에 의해 최종적으로 종합된 평가된 내용에 대해 다시 각각의 평가자들이 이용성 문제의 심각성 정도를 전혀 문제가 되지 않을 경우 0점부터 치명적인 문제인 경우 4점까지 매기도록 한다. 마지막으로 개발자들과 함께 평가 내용과 개선 방안에 대해 토론하는 것으로 평가가 종료된다.

휴리스틱 평가는 저렴한 비용으로 짧은 시간 내에 이용자 인터페이스의 이용성 문제를 발견할 수 있기 때문에 보편적으로 사용되고 있는 평가기법이다. 소수의 평가자만 있어도 실시가 가능하기 때문에 많은 평가자를 모아서 평가하는 방법 보다 시간과 비용을 절약할 수 있다. 그러나 휴리스틱 평가에 주로 사용되는 Nielsen의 이용성 휴리스틱은 간결하지만 10가지 휴리스틱의 내용이 일반적이고 포괄적이라는 점에서 정확성에 있어서의 한계를 지적 받고 있다. 더

육이 이용자가 실제로 겪지 않을 문제에 대해서도 문제점이라고 발견하게 만드는 허위 경보(false alarm)의 가능성이 있다는 점도 휴리스틱 평가의 맹점으로 작용하고 있다.

2.4 선행연구

지금까지의 정보시스템의 이용자 인터페이스 평가에 관한 연구는 특정 시스템의 이용성 평가를 통한 인터페이스 개선 방안을 제안하는 내용이 주를 이루고 있다. 이러한 연구들에서 인터페이스 평가 기준을 도출하기 위한 방법은 두 가지로 구분되는데, 먼저 잘 알려진 일반적인 휴리스틱을 차용하여 연구에 맞게 적용시킨 경우이다. 한국교육학술정보원(2004)은 학술연구정보서비스(RISS)를 대상으로 이용성 평가를 실시한 연구에서 전 세계적으로 널리 활용되고 있는 8가지의 인터페이스 설계 원칙을 바탕으로 RISS의 휴리스틱 평가에 적합한 체크리스트를 제안하였다. 웹 서비스에 적용할 수 있도록 의미를 재구성하여 만족, 유용성, 효과성, 지원성, 직관성의 5가지 차원으로 구분하고 각 차원에 해당하는 하위 평가항목을 재구성하여 휴리스틱을 개발하였다.

또 다른 방법으로 인터페이스 평가에 관한 기존의 연구에서 이용한 평가항목을 조사하고 이를 토대로 세부 평가요소를 도출하여 평가지표를 개발한 연구들이 있다. 한영미(2002)는 원문정보검색시스템의 인터페이스를 비교·분석하기 위하여 선행연구에서 고려되었던 인터페이스 평가 요소와 연구결과를 참고하여 평가영역과 평가 항목을 추출하였다. 평가 영역은 검색, 출력, 이용자 지원, 화면 디자인의 네 가

지 범주로 나누고, 선행연구에서 고려되었던 평가 기준을 해당되는 평가 영역으로 구분하여 그룹화 하였다. 이두영과 윤대진(2003)은 문헌조사를 통해 통합정보검색시스템의 인터페이스 평가영역과 시스템 설계 및 개발 시 고려해야 할 사항을 도출하고, 통합정보검색시스템 게시판에 기록된 이용자의 요구사항을 앞서 조사된 평가영역의 세부 평가 내용으로 종합하여 이용자의 인지적·감성적 측면의 평가 관점을 강조한 통합정보검색시스템의 인터페이스 평가 지표를 개발하였다.

한편, 평가할 정보시스템과 유사한 시스템의 인터페이스에 대한 벤치마킹 분석을 통해 평가요소를 도출한 연구도 있었다. 남영준과 예용희(2002)는 과학기술정보유통 서비스의 검색 표준 인터페이스 설계에 관한 연구에서 국내·외 전문정보제공기관의 검색 인터페이스를 검색의 시작부터 종료까지 도입부, 처리부, 결과부의 세 단계로 나누어 비교·분석하여 과학기술정보유통 서비스용 인터페이스 설계를 위해 필요한 요소를 도출하였다.

이상에서 살펴본 바와 같이 선행연구에서는 해당 정보시스템의 인터페이스 설계에 있어 이용자들이 어떤 측면을 중요하게 여기고 있으며, 어떠한 기준으로 설계 및 평가가 이루어져야 하는지에 대하여 이용자의 의견을 반영했다고 보기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 문헌조사와 함께 이용자 인터페이스 설계 분야 전문가와 이용자의 관점에서 연구정보시스템의 이용자 인터페이스 설계에 있어 우선적으로 고려해야 할 사항을 분석하고 이를 바탕으로 휴리스틱을 개발하는 데 중점을 두었다.

3. 연구정보시스템의 휴리스틱 개발

3.1 연구 설계

3.1.1 연구 절차 및 대상의 선정

연구정보시스템의 인터페이스를 평가하기 위한 휴리스틱을 개발하기 위하여 2.2장에서 이론적으로 조사한 인터페이스 설계 원칙을 바탕으로 연구정보시스템의 인터페이스 설계 원칙을 도출하고, 이를 연구정보시스템에 적용하기에 적합한지 실증적으로 규명하기 위하여 질적 연구방법인 심층 인터뷰를 실시하여 확인하였다. 이와 함께 이용성에 영향을 미치는 이용자 인터페이스 요소를 파악하기 위하여 정부부처 및 정부출연연구기관에서 구축하여 운영하고 있는 국가 R&D성과정보서비스, IKIS(정부출연연구기관 지식정보검색시스템), KRM(기초학문자료센터), PRISM(정책연구용역 종합관리시스템)을 사례로 활용하였다. 이들은 모두 정부의 자금으로 수행된 공공 연구성과물의 국가적 차원의 관리와 공유를 목적으로 구축되었으며, 정부관계자 뿐만 아니라 연구자와 일

반 국민을 대상으로 국가에서 생산되는 연구결과물에 대한 검색 및 원문 제공 서비스와 개인화 서비스를 제공하고 있다는 점에서 공통적인 특징을 지니고 있다.

3.1.2 데이터 수집 및 분석

이용자 인터페이스 설계 분야의 전문가와 이용자 두 집단을 대상으로 심층 인터뷰를 실시하였다. 전문가의 선정은 이용자 인터페이스 설계 혹은 HCI(Human Computer Interaction) 분야에 대해 전문지식이 있는 박사 학위 소지자 또는 이용자 인터페이스 설계에 참여한 경력을 기준으로 하였고, 이용자 인터뷰는 연구 활동과 관련된 연구기관의 소속 직원과 전문연구자, 그리고 다양한 학문분야의 석·박사 과정 학생을 대상으로 하였다.

인터뷰 방법으로는 1:1 반 구조화된 면담법을 선택하였으며, 인터뷰 내용은 <표 3>을 중심으로 참여관찰을 병행하며 진행하였다. 앞서 선정된 연구정보시스템을 이용해보도록 하고 문제점과 편리한 점이 발견될 때 소리 내어 생각하도록(think aloud) 요청하여 데이터를 수집하였다.

〈표 3〉 인터뷰에 사용한 질문 내용

구분	내용
이용성 ¹⁾	• 연구정보시스템의 이용성(Nielsen의 정의 중심으로)의 개념과 우선순위
시스템 사례 ²⁾	• 연구정보시스템의 4가지 사례에 대한 전반적인 인상 • 사례를 직접 이용하면서 느낀 편리한 점과 불편한 점
도출된 설계 원칙 적용 ¹⁾	• 연구정보시스템의 이용자 인터페이스 설계에 있어서 도출된 23개 원칙 각각에 대한 중요도 • 가장 중요하다고 평가한 설계원칙과 이유 • 가장 중요하다고 평가한 설계원칙을 위해 필요한 인터페이스 요소
기타	• 그밖에 고려되어야 할 이용자 인터페이스 설계 원칙이나 요소
인적 사항	• 연령, 직업(소속), 전공

1) 질문지를 활용한 인터뷰

2) 이용자에게만 해당하는 질문

인터뷰 내용은 연구 참여 동의서에 서명을 받은 후 녹음하였고, 녹음된 자료는 녹취록을 작성하여 문서화하였다. 데이터 분석 방법으로는 내용분석(content analysis)을 실시하였고, 연구정보시스템의 이용자 인터페이스 설계 시 고려해야 할 원칙과 요구하는 인터페이스 요소 등에 대한 응답은 하나의 주장이 포함된 문장이나 단락의 단위로 표현되었기 때문에 분석의 단위는 주제(theme)로 하였다. 코딩북은 연구정보시스템의 이용성, 고려해야 할 이용자 인터페이스 설계 원칙, 연구정보시스템 사례에 대한 문제점과 편리한 점을 중심으로 3가지로 나누어 작성하였다. 특히 이용자들이 제시한 문제점과 편리한 점에 대한 분석은 이용성이나 설계 원칙에 비해 데이터가 방대하고, 코드가 여러 관점으로 분류될 수 있는 내용이기 때문에 분석의 신뢰성을 확보하기 위하여 코딩 과정에 연구자 외 한 명의 코더를 추가로 선정하여 진행하였다. 코더는 이용자 인터페이스 설계와 질적 연구방법론에 대한 배경지식이 있는 대학원생으로 하였고 코드에 대한 이견이 있을 경우 협의를 통하여 결정하였다. 두 코더간의 신뢰도(intercoder reliability) 계수는 가장 보편적으로 사용되고 있는 Holsti(1969)의 공식을 이용하여 측정하였고, 계산한 결과 신뢰도는 91%로 비교적 높게 나타났다.

3.1.3 연구정보시스템의 이용자 인터페이스 설계 원칙의 도출

연구정보시스템에 적용 가능한 이용자 인터페이스 설계 원칙을 도출하기 위하여 먼저 조사된 일반적인 인터페이스 설계 원칙 중 다수의 문헌에서 공통적으로 언급된 빈도로 정렬했

을 때 상위 10개에 해당하는 원칙을 도출하였다. 이와 더불어 연구정보시스템의 특성을 고려하기 위하여 정보의 효과적인 제시 및 이용, 이용자의 과업에 대한 효율적인 지원과 관련된 5개의 원칙을 추가적으로 선정하였다. 다음으로 전자도서관 및 웹사이트 이용자 인터페이스 설계 원칙에서 앞서 도출된 내용과 중복되는 원칙을 제거하고, 특화된 원칙을 추출하여 종합하였다. 그 결과, <표 4>와 같이 총 23개의 연구정보시스템을 위한 이용자 인터페이스 설계 원칙이 도출되었으며, 이를 토대로 인터뷰에 사용될 질문지를 작성하였다. 문헌을 통해 조사한 이용자 인터페이스 설계 원칙을 토대로 다음과 같이 연구정보시스템을 위한 이용자 인터페이스 설계 원칙을 도출하였다.

〈표 4〉 도출된 연구정보시스템의 인터페이스 설계 원칙

일반적인 이용자 인터페이스 설계 원칙	1. 이용자의 실수에 대비한 설계
	2. 일관성과 표준화
	3. 시스템 상태에 대한 피드백
	4. 가시성
	5. 실생활의 경험과의 일치
	6. 이용자 제어
	7. 유연성
	8. 이용자 작업의 단순화
	9. 이용자에 대한 이해를 바탕으로 한 설계
	10. 시각적 명료성
	11. 개인화를 위한 설계
	12. 간결성
	13. 적절한 도움말의 활용
	14. 점진적인 공개
	15. 이용자 작업의 지원
전자도서관 · 웹사이트	16. 가독성
	17. 시각적 표현
	18. 요점적인 정보
	19. 명확한 레이블링
	20. 내비게이션의 용이성
	21. 브라우징의 용이성
	22. 로딩시간의 최소화
	23. 이용자의 기술적 환경에 대한 고려

3.2 데이터 분석 결과

3.2.1 피면담자 정보

인터뷰는 2011년 3월 15일부터 4월 6일 사이에 이루어졌고, 면담에 참여한 인원은 총 17명으로 전문가 2명과 이용자 15명이다. 전문가들은 모두 대학에서 이용자 인터페이스 설계 관련 과목을 강의한 경력이 있으며, 이 가운데 1명은 웹 인터페이스 설계에 참여한 경험이 있다고 하였다. 전문가와의 인터뷰는 40분, 이용자와의 인터뷰는 1시간 가량 진행되었다. 피면담자의 인적사항은 <표 5>와 같다.

3.2.2 연구정보시스템의 이용성

1) 전문가

연구정보시스템에 적용될 수 있는 이용성의 개념에 대하여 전문가들은 연구정보시스템을

이용하는 이용자의 정보요구, 이용목적, 이용환경의 특수성을 고려해야 한다고 강조하였다. 무엇보다도 이용자의 목적을 신속하게 달성할 수 있어야 하며, 주로 업무나 연구 관련 목적으로 시스템을 이용하게 될 것이기 때문에 시스템에 얼마나 빨리 익숙해지느냐가 가장 중요하다고 하였다. 반면 이용자의 주관적인 만족으로는 연구정보시스템의 이용성을 설명하기 어렵다는 견해를 보였다. 이러한 관점에서 두 전문가 모두 학습의 용이성과 효율성, 기억의 용이성의 순서로 연구정보시스템의 이용성을 가장 잘 설명할 수 있다고 하였다.

이외에도 전문가들은 시스템의 목적이나 성격이 이용자가 이해하기 쉽도록 분명하게 드러나 있어야 하고, 이용자의 요구에 부합할 수 있도록 이용자 인터페이스가 구성되어야 함을 강조하였다. 또한 이용자가 지닌 의도와 시스템

<표 5> 피면담자의 인적사항

구분		직업	전공	성별
전문가	1	교수	문헌정보	남
	2	교수	문헌정보	여
이용자	1	석사과정	문헌정보	여
	2	석사과정	문헌정보	여
	3	석사과정	문헌정보	여
	4	한국연구재단 연구원	북한	남
	5	KISTI 선임연구원	문헌정보	남
	6	박사과정	물리	남
	7	석사과정	행정	남
	8	석사과정	건축공	남
	9	석사과정	국어	여
	10	석사과정	스포츠레저	남
	11	박사과정	물리	남
	12	KISTI 선임연구원	문헌정보	여
	13	석사과정	지역	여
	14	대외경제정책연구원 연구원	문헌정보	여
	15	한국형사정책연구원 직원	법	여

이 보여주는 행위가 일치하는 정도도 연구정보 시스템의 이용성을 결정한다고 응답하였다.

2) 이용자

연구정보시스템의 이용성에 대해서 대다수의 이용자들은 학습용이성을 중요하게 생각하는 것으로 나타났는데, 시스템이 이용자의 시간을 절감해줘야 한다는 인식이 크게 작용한 것으로 보인다. 이용자들은 시간적으로 제한된 이용 환경에서 누가 이용하더라도 빨리 배울 수 있는 쉬운 시스템을 높게 평가한다는 점을 알 수 있었다.

한편 연구정보시스템에 대해 학습하는 노력을 들이더라도 그 이후에 빠르고 정확하게 목표를 달성할 수 있다면 그것이 더 좋은 시스템이라는 응답도 있었다. 이 역시도 시스템의 이용목적이 오락이 아닌 연구정보를 검색하는 것이 목적이기 때문에 원하는 작업을 빠르게 완료할 수 있는 게 가장 중요하다는 것이다. 이처럼 이용자들도 전문가의 의견과 비슷하게 그들이 뚜렷한 이용목적을 가지고 있고 시스템을 이용하는 환경이 시간적으로 한정되어 있기 때문에 학습의 용이성과 효율성이 보장된 연구정보시스템이 이용가치가 있다고 인식하고 있음을 알 수 있다. 반면, 대다수의 이용자들은 이러한 시스템을 이용하는 목적이 주로 업무나 학업과 관련되기 때문에 이용하는 과정이 즐겁고 편안한 시스템으로서의 가치는 높게 평가하지 않는 것으로 나타났다.

이외에도 효과성 측면에서 연구정보시스템에서 목표를 얼마나 정확하게 달성할 수 있는지가 중요하다고 하였고, 제공되는 연구정보의 신뢰성을 판단하는 기준이 될 수 있으므로 심미성

측면도 고려해야 한다는 응답도 있었다. 또한 시스템의 컨셉은 무엇인지, 시스템을 이용하여 이용자의 과업을 해결하는 데 어떻게 응용할 수 있을지에 대해 쉽게 파악할 수 있어야 한다는 의견도 있었다. 이것은 시스템 그 자체에 대한 이용방법을 이해하는 것과 다른 개념으로 시스템을 이용하여 무엇을 해야 할지, 시스템에서 어떤 것이 진행되고 있는지에 대해 쉽게 알 수 있어야 한다는 의미로 파악된다. 이와 함께 연구정보를 제공하는 시스템은 다른 시스템과 차별화하기보다 관심 있는 이용자들이 쉽게 접근할 수 있도록 친근감을 주는 것도 고려해야 할 부분이라고 대답한 이용자도 있었다.

3.2.3 연구정보시스템의 이용성을 위한

이용자 인터페이스 설계 원칙

앞서 도출된 23개 인터페이스 설계 원칙 중에서 두 전문가가 공통적으로 중요하다고 선택한 원칙과 그 이유는 <표 6>과 같이 나타났다. 이용자들은 제시된 23개 원칙 중 이용자 제어, 유연성, 개인화를 위한 설계 등 3가지 원칙을 제외한 나머지 20개 원칙을 중요한 원칙으로 선정하였다. 그리고 선정된 각 원칙들은 <표 7>과 같이 이용자들이 응답한 연구정보시스템에 적용할 때 중요하게 고려해야 하는 이유를 중심으로 학습의 용이성, 시스템과의 원활한 커뮤니케이션, 접근의 용이성, 작업의 효율성, 이용자 중심의 이용 환경, 정보적합성에 대한 신속한 판단으로 6가지로 구분할 수 있었다.

이용자들이 평가하는 연구정보시스템의 설계에 있어서 중요한 이용자 인터페이스 설계 원칙과 그 이유를 살펴보면 다음과 같다.

〈표 6〉 전문가가 공통적으로 선정한 이용자 인터페이스 원칙 및 그 이유

인터페이스 설계 원칙	중요한 이유
일관성과 표준화	이용자에게 혼동을 일으키지 않는 인터페이스를 위해
실생활의 경험과의 일치	이용자가 빠른 시간 내에 시스템에 익숙해지도록 하기 위해
가시성	이용자의 정보요구에 대응되는 다양한 접근점의 가시화를 위해
시각적 명료성	연구정보자원을 체계적으로 구조화하여 효과적 접근을 지원하기 위해
브라우저의 용이성	다양한 연구정보에 대한 통합적인 정보제공원으로서의 기능을 위해
명확한 레이블링	체계적으로 조직된 아이টে에 대한 적합한 표현을 위해
이용자의 이해를 바탕으로 한 설계	이용목적에 따른 이용자집단 세분화 및 이용자 요구를 반영하기 위해
이용자 작업의 지원	이용자의 목적 달성에만 집중할 수 있도록 하기 위해
점진적인 공개	이용자 과업 진행 과정의 복잡성 지양하기 위해

〈표 7〉 이용자가 선정한 연구정보시스템의 이용자 인터페이스 설계 원칙

구분	인터페이스 설계 원칙	세부 요구 사항
학습의 용이성	일관성과 표준화	사용되는 어휘의 일관성 유지 다른 정보시스템과의 유사성
	실생활의 경험과의 일치	이용자에게 친숙한 어휘와 방식 이용
시스템과의 원활한 커뮤니케이션	시스템의 상태에 대한 피드백	시스템의 반응에 대한 정보 제공
	적절한 도움말의 활용	상황에 따른 도움말 제공
접근의 용이성	시각적 명료성	복잡한 정보의 구조화
	가시성	이용 가능한 정보의 가시화
	간결성	빠른 접근을 위한 화면의 복잡성 지양
	명확한 레이블링	행위에 대한 결과 예측이 쉬운 명확한 표현
	브라우저 용이성	다양한 정보자원에 대한 접근 통로 제공
	내비게이션의 용이성	다음 단계로 나아가는 길에 대한 안내
작업의 효율성	이용자 작업 지원	과업 수행의 자연스러운 흐름 이용자의 작업 유지 및 보호
	이용자 작업의 단순화	최소한의 자원으로 목적 달성
	점진적인 공개	순차적으로 복잡하지 않은 전개
	로딩시간의 최소화	빠른 정보요구 해결
	이용자 실수에 대비한 설계	이용자의 번거로움 최소화
이용자 중심의 이용 환경	이용자에 대한 이해를 바탕으로 한 설계	이용자의 정보 요구에 대한 이해를 바탕으로 정보 제시
		이용자 지식·시스템 활용수준에 대한 이해
	이용자의 기술적 환경을 고려한 설계	실제 이용자 대상 테스트 하드웨어 및 소프트웨어 제약의 해소
정보적합성에 대한 신속한 판단	시각적 표현	텍스트에 집중할 수 있도록 아이콘, 색상 등의 시각적 요소 활용
	가독성	보기 편한 글씨 모양과 크기
	요점적인 정보	상세 내용에 대한 간략한 정보의 제공

우선 연구정보시스템의 이용방법을 쉽게 학습하여 시스템을 원활하게 이용할 수 있도록 지원하기 위해 필요한 원칙은 학습의 용이성의 범주로 묶을 수 있었고, 여기에는 일관성과 표준화의 원칙과 실생활의 경험과의 일치의 원칙이 포함되었다. 이용자들은 시스템에 사용된 어휘가 일관되고 통일성 있는 화면 디자인을 제공할 때, 다른 유사한 시스템에 일반적으로 적용되는 표준을 따를 때, 시스템의 메뉴나 기능이 이용자에게 친숙한 어휘로 표현되어 있을 때, 시스템의 이용 방법을 쉽게 터득할 수 있어 시간을 절약할 수 있다고 인식하고 있었다.

다음으로 이용자들은 시스템의 현재 상태에 대한 정보와 그들이 처한 문제 상황에 대한 적절한 도움말을 제공받을 때, 시스템과의 원활한 커뮤니케이션이 이루어진다고 인식하는 것으로 나타났다. 특히 이 원칙들은 전문가의 의견과 달리 이용자에게 의해서만 우선적으로 고려할 원칙으로 선정되었는데, 이러한 차이를 통해 이용자들이 시스템과의 상호작용에서 느끼는 막막함과 답답함을 해소해주는 이용자 인터페이스 요소의 필요성에 대해 더욱 중요하게 인지하고 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 연구정보에 대해 검색을 실행한 경우 최소한 탐색이 진행되고 있는지의 여부에 대해 표시해주어야 하고, 검색이 완료되었다는 것도 이용자가 인식할 수 있도록 명확히 표시해주길 바란다고 하였다.

또한 이용자들은 연구정보시스템을 이용하여 무엇보다도 신속하게 목표를 달성할 수 있기를 기대하고 있기 때문에 이용 가능한 정보나 서비스에 대해서 빠르게 확인하고 과업을 수행하는 것이 중요하다고 하였다. 이러한 점

근의 용이성 측면과 관련하여 이용자들이 우선적으로 고려해야할 원칙으로 꼽은 것은 시각적 명료성, 가시성, 간결성, 명확한 레이블링, 브라우징의 용이성, 내비게이션의 용이성으로 나타났다.

이와 함께 이용자들은 연구정보시스템의 이용이 최대한 능률적인 환경에서 이루어지길 원하는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 점은 이용자들이 선택한 이용자 인터페이스 설계 원칙에 반영되어 이용자의 작업 지원의 원칙, 이용자 작업의 단순화, 점진적인 공개, 로딩시간의 최소화, 이용자의 실수에 대비한 설계 원칙을 중요하게 생각하는 것으로 나타났다.

이용자에 대한 이해를 바탕으로 한 설계, 이용자의 기술적 환경을 고려한 설계의 원칙은 모두 이용자 중심적인 연구정보시스템의 이용 환경을 조성하기 위해 필요한 원칙으로 나타났다. 이와 관련하여 이용자의 요구와 일치하는 연구정보를 구성하여 제시하고, 연구정보시스템의 목적을 이용자가 이해하기 쉽게 설명하는 것이 필요하다고 하였다. 또한 추가 프로그램 설치를 최소화하고 어느 웹브라우저에서도 이용할 수 있도록 지원하는 것도 이용자 중심의 이용환경을 조성하는데 중요한 요소로 나타났다.

마지막으로 전문가의 의견과 달리 이용자들은 시각적 표현과 요점적인 정보의 원칙을 연구정보시스템에서 우선적으로 고려되어야 할 인터페이스 설계 원칙으로 꼽았다. 이러한 시스템에서는 텍스트 위주의 정보를 다루고 있고 이용자가 검토해야 할 정보의 양도 많기 때문에 신속하게 적합한 정보를 판단할 수 있도록 하는 이용자 인터페이스 요소가 이용자들에게 필수적인 것으로 이해된다. 중요한 정보에 하

이라이트 효과와 적절한 그래프나 도표 등의 시각화 도구를 사용하는 것, 적당한 글씨 크기와 문장 길이를 사용하는 것, 키워드나 초록 등 이용자가 적합한 정보를 판단할 수 있는 단서를 제공하는 것 등은 이용자가 적합한 정보를 빠르게 판단할 수 있도록 하는데 필요한 것으로 나타났다.

3.3 연구정보시스템의 휴리스틱

연구정보시스템의 휴리스틱은 <표 8>과 같

이 7차원의 86문항으로 구성되었다. 앞서 선정된 이용자 인터페이스 설계 원칙이 필요한 이유에 대한 이용자의 의견을 기준으로 학습의 용이성, 시스템과의 원활한 커뮤니케이션, 접근의 용이성, 작업의 효율성, 이용자 중심의 이용 환경, 정보적합성에 대한 신속한 판단, 기타의 7가지 차원으로 구분하고, 각 차원에 해당하는 이용자 인터페이스 설계 원칙과 연구정보시스템 사례에서 지적된 편리한 점과 문제점을 토대로 그에 대한 하위 인터페이스 평가 요소로 구성되었다.

<표 8> 연구정보시스템의 휴리스틱

상위범주	하위범주	코드	휴리스틱
학습의 용이성	일관성과 표준화	일관된 포맷과 정보	1 검색결과에 대한 상세정보(제목, 연구수행자, 발행기관, 초록 등)가 제공되는 페이지의 형식과 필드가 일관적인가
			2 일관된 표현을 사용하여 결과목록을 보여주는가
			3 검색된 원문정보를 제공하는 문서양식이 동일한가?(PDF 또는 HTML)
		일관된 시각적 표현 요소	4 적절한 배열과 색상으로 통일감 있는 시각적 디자인을 제공하고 있는가
		일관된 메뉴 제공	5 글로벌내비게이션의 메뉴들이 제공하고 있는 수준이나 범위가 유사한가
			6 글로벌내비게이션의 항목과 중복된 항목을 다른 위치에서 제공하고 있지 않은가
			7 한 화면에 검색창은 하나인가, 둘 이상일 경우 어떤 검색기능인지 안내하는가
			8 검색으로 제공되는 연구정보의 유형과 통합검색창의 콤보박스에 체크할 수 있는 정보유형이 일치하는가
		표준화	9 다른 시스템처럼 로고나 명칭을 클릭하면 홈으로 이동하는가?
			10 원문은 일반적으로 통용되는 뷰어프로그램을 이용하여 제공되는가?
			11 연구보고서, 논문 등 연구정보의 제목(문자열)을 클릭하여 상세정보를 확인할 수 있는가?
			12 평소 이용하는 정보시스템과 검색이나 검색결과 화면이 유사한 방식으로 표현되었는가
	실생활의 경험과의 일치	평소에 사용하는 어휘	13 메뉴나 기능명에 사용된 어휘가 연구정보시스템의 연구 분야를 반영하고(또는 연구자가 자주 사용하는 어휘를 사용하고) 있는가

상위범주	하위범주	코드	휴리스틱
원활한 커뮤니케이션	시스템 상태에 대한 피드백	진행 · 완료에 대한 피드백	14 개인보관함에 검색한 자료를 저장할 때, 자료보관의 완료여부에 대해서 알 수 있는가
			15 실행한 내용에 대해서 처리 중이라는 정보를 제공하는가
	적절한 도움말 활용	도움말의 길이	16 도움말이 장황하여 이해하기 어렵지 않은가
		도움말의 위치	17 도움말은 이용자가 빨리 찾을 수 있는 위치에서 제공되는가
		상황에 따른 도움말	18 나의 진행 상황을 반영하여 적절한 도움말을 제공하는가
		도움말 검색기능 제공	19 도움말 내용이 많을 때 검색기능을 제공하여 쉽게 찾아갈 수 있도록 하는가
		이해가 쉬운 도움말	20 이용자가 이해하기 쉬운 언어로 도움말을 제공하는가
접근의 용이성	시각적 명료성	사이트의 구성과 의미 파악의 용이성	21 첫 화면의 구조가 체계적이어서 어떤 것을 이용할 수 있을지 한눈에 알아볼 수 있는가
			22 한 화면에 너무 많은 정보를 담고 있지 않은가
			23 연구정보를 주제분야별로 조직하여 접근하기 쉽게 되었는가
			24 연구정보를 성과물 유형별로 구분하여 제시하는가
		논리적인 정렬	25 연구정보의 최신 자료를 상위에 제시하는가
			26 이용자들이 자주 사용하는 정보를 우선적으로 제시하는가
			27 제공되는 정보의 목록은 가나다순/날짜순 등의 논리적인 순서로 정렬되어있는가
			28 검색된 결과의 목록을 정렬한 방식은 이용자가 쉽게 이해할 수 있는가
		의미적으로 관련된 정보의 배치	29 연구정보에 관련된 정보(연구책임자, 연구기관, 초록, 목차 등)은 스크롤 없이도 한눈에 파악할 수 있도록 보여주는가
		중요도에 따른 화면 구성 비율	30 기능이나 정보의 중요도에 따라 화면을 차지하는 비율이 적당한가
	가시성	이용 가능한 원문 · 초록의 가시화	31 원문 및 초록 보기에 대하여 다른 색상이나 아이콘, 큰 글씨 등으로 표현하여 빨리 찾을 수 있는가
		이용 가능한 정보의 가시화	32 클릭하여 이용할 수 있는 정보임을 표시해주는가(마우스 모양)
			33 첫 화면이나 검색창에서 이용 가능한 연구정보의 유형이나 범위를 보여주는가
		관련된 기능 · 조작메뉴의 배치의 근접성	34 결과 내 검색기능이 검색창과 근접하게 위치하여 쉽게 찾을 수 있는가
			35 결과목록을 일부만 보여주는 경우 더 많은 문서 보기 기능을 결과목록과 가까이 배치하였는가
		이용자가 보는 것과 보여주는 결과와의 일치	36 이용자가 실행한 것과 기대한 결과가 일치하는가(예: '원문'으로 표시된 것을 클릭하면 원문이 나오는가)
	간결성	주요 기능의 적절한 표현	37 통합검색창이 알맞은 크기로 적당한 화면에 위치해 있는가
			38 글로벌내비게이션바의 크기는 적당한가
		중요하지 않은 메뉴의 적절한 표현	39 메인 화면에 중요하지 않은 기능이나 메뉴가 필요 이상으로 부각되어 있지 않은가
			40 하위 메뉴는 적절하게 보여주고 있는가(숨김기능활용)
		의미 있는 정보의 제공	41 사이트의 모든 위치에서 관련 없는 정보를 지나치게 많이 보여주고 있지 않은가
			42 검색 결과화면에 검색한 내용과 무관한 내용이 제시되어 있지 않은가

상위범주	하위범주	코드	휴리스틱
접근의 용이성	간결성	의미 있는 정보의 제공	43 검색결과와 간략정보에 연구의 주제를 나타내는 키워드와 무관한 원문의 일부를 보여주지 않은가
			44 검색된 결과의 간략정보에 제시되는 내용은 적절한가?
		이미지사용의 적절성	45 내용과 관련 없는 이미지를 배치하지 않았는가
	명확한 레이블링	이해하기 쉬운 레이블링	46 글로벌내비게이션 메뉴명은 명확하고 이해하기 쉬운가
			47 원문 다운로드인지 원문뷰어프로그램의 설치인지 구분하고 있는가
			48 연구정보시스템의 명칭이 어떠한 분야의 연구정보를 다루고 있는 지 이해하기 쉽게 지어져있는가
			49 이용자에게 익숙한 보편적인 용어로 명칭을 표기하였는가
			50 기능의 명칭이 직관적이고 다른 기능과 혼동하지 않게 지어져있는 가
	브라우저 용이성	의미적으로 관련된 정보의 제시와 연결	51 이용자가 검색한 주제와 관련된 모든 연구정보 유형을 검색하여 결과를 제시하는가
			52 이용자가 사용한 키워드와 관련 있는 다른 대안의 키워드를 제시해 주는가
			53 연구정보의 상세정보에 있는 연구수행자를 통해 연구자와 관련된 정보에 접근할 수 있는가
		유관사이트 링크 제공	54 현재 이용하고 있는 연구정보시스템과 관련되거나 추가정보를 얻 을 수 있는 다른 사이트에 대한 링크를 제공하는가
	내비게이션 용이성	위치 확인	55 사이트 어디에서든 현재 경로가 표시되어있는가
		사이트맵 제공	56 사이트맵을 제공하여 탐색행위를 지원하는가
작업 효율성	이용자 작업의 지원	연구정보검색 패턴의 반영	57 결과 내 검색을 제공하는가(예: 연구성과물 유형, 기간, 주제분야 등의 필터링 기능)
		진행 중이던 작업의 유지	58 탐색 중간에 로그인을 해도 탐색하고 있던 정보가 유지되는가
작업의 효율성	작업의 단순화	적절한 디폴트값 제공	59 이용자가 주로 사용하는 기능에 디폴트값이 설정되어있는가
		주요 기능에 대한 접근경로 단축	60 원문과 초록에 접근하는데 까지 단축된 경로를 제공하여 클릭 횟수 를 최소화하고 있는가
			61 문서 더보기기를 이용하여 정보이용까지 한 단계를 추가하는 경우, 그 기능을 적절하게 사용하고 있는가
	점진적인 공개	복잡한 정보의 순차적 제시	62 복잡한 정보는 순차적으로 제시하는가
	로딩시간 최소화	짧은 로딩시간	63 웹 페이지, 원문정보의 로딩시간은 이용자가 용인할 수 있는 정도인 가
	이용자 실수에 대비한 설계	문제의 원인에 대한 설명	64 오류나 문제 상황에 대한 명확한 원인에 대해 설명하고있는가?
		문제해결의 시간과 내용의 적절성	65 문제에 대한 즉각적인 안내와 구체적인 해결책을 제시하고 있는가
		적절한 Undo기능의 제공	66 되돌아가기 버튼의 기능이 이전의 화면으로 되돌아가도록 적절히 제공되는가?

상위범주	하위범주	코드	휴리스틱
이용자 중심 이용환경	이용자 이해	이용자의 정보요구를 반영한 정보 구성	67 이용자의 요구와 일치하는 연구정보를 구성하여 제시하는가
			68 이용자의 정보요구를 강화시킬 수 있도록 연구정보의 주제와 내용을 재구성(가공)하여 제시하는가
		시스템 목적의 이해	69 연구정보시스템의 목적과 이용 가능한 정보에 대해 소개해주는 문구나 메시지를 적절히 제공하는가?
	기술 환경	추가프로그램 설치의 최소화	70 연구정보시스템을 이용하기 위하여 추가로 설치해야 하는 프로그램이 불필요하게 많지 않은가
		웹브라우저 호환성	71 어느 웹 브라우저에서도 이용 가능한가
정보적합성 판단	시각적 표현	하이라이트 효과	72 검색 키워드나 중요한 정보에 하이라이트 효과를 제공하는가
		그래프나 도표의 시각화 도구 사용	73 성과통계현황자료나 수치를 보여주는 데이터를 적절한 도표와 그래프를 사용하여 제공하는가
	가독성	글씨크기	74 글씨 크기는 적당하여 읽기 편한가
		문장길이	75 한 줄에 제시하는 문장의 길이는 적당한가
		효율적인 화면(공간)활용	76 불필요한 여백 없이 화면 공간을 효율적으로 활용하여 정보의 내용을 확인하기 편한가
	요점적 정보제공	적합한 정보 판단의 단서 제공	77 적합한 정보를 판단할 수 있는 간략한 정보를 제공하는가(예: 키워드, 초록, 연구책임자, 미리보기 등)
기타	유연성	검색결과 이용방식에 대한 옵션 제공	78 전문이용자를 고려한 고급검색방식을 제공하는가
			79 검색 필드에 제공되는 옵션은 충분하여 검색 범위를 구체화할 수 있는가
			80 제시되는 검색 결과의 수를 설정할 수 있도록 하는가
			81 검색 결과 정렬에 대하여 다양한 옵션을 제공하는가
		적절한 로그인	82 불필요한 로그인을 강요하고 있지 않은가
		정보 편집 프로그램의 다양성	83 시스템으로부터 얻은 정보를 열거나 편집 및 저장할 수 있는 프로그램은 다양하게 제공하는가(예: 한글, 워드 등)
	이용자제어	이용자의 의사 확인	84 이용자에게 다음으로 진행할 것인지 또는 다른 작업을 시작할 것인지 확인하는 다이얼로그를 제시하는가
	기억부담 최소화	이용 히스토리 제공	85 과거 이용자가 사용한 검색어 등의 이력을 기록하여 제공하는가
		시각적 단서 제공	86 이용자가 현재 실행하고 있는 정보와 기능을 확인하는 시각적 단서를 제공하는가

첫째, 학습의 용이성의 범주는 연구정보검색 결과를 제시하는 방식과 메뉴 및 화면 구성에 일관성이 있는지, 이용자들이 평소에 자주 이용하는 정보시스템과 유사한 방식을 사용하여 표준화의 원칙을 적용하고 있는지, 이용자의 연구분야에서 사용되는 어휘를 반영하여 실생활의 경험과의 일치의 원칙의 적용하고 있는지

확인할 수 있도록 하였다.

둘째, 시스템과의 원활한 커뮤니케이션 지원과 관련하여 시스템의 진행 및 완료 상황에 대한 정보 제공의 여부를 확인함으로써 시스템 상태에 대한 피드백의 원칙이 지켜지고 있는지 평가할 수 있도록 하였고, 도움말의 원칙에 대한 휴리스틱으로 이용자가 처한 상황을 반영한

적절한 내용의 도움말 제공 여부, 도움말의 길이와 제공되는 위치의 적절성, 도움말 내용에 대한 검색 기능 제공 여부, 도움말의 이해 용이성 등이 포함되었다.

셋째, 연구정보시스템의 정보 및 서비스에 대한 접근의 용이성의 범주는 연구정보를 주제분야별로 조직하거나 연구성과물의 유형별로 구분하여 제시하고 있는지, 이용 가능한 원문이나 초록, 제공하는 연구정보의 범위, 주요 기능 등을 가시화하고, 중요하고 관련 있는 연구정보만을 제시하고 있는지, 이해하기 쉬운 레이블링을 제공하였는지, 연구정보간의 유기적 연결과 이에 대한 체계적인 접근경로를 제공하고 있는지, 시스템 내에서 이용자가 자신의 위치를 확인할 수 있는지 등을 체크할 수 있도록 하였다.

넷째, 작업의 효율성의 범주는 이용자의 연구정보 검색 패턴의 반영 여부, 적절한 디폴트 값과 원문보기나 상세정보보기 등 이용자가 자주 사용하는 기능에 대한 단축된 접근 경로의 제공 여부, 복잡한 정보의 순차적인 제시 여부, 웹페이지와 같은 정보의 로딩시간이 이용자가 용인할 수 있는 정도인지 등의 휴리스틱으로 구성되었다.

다섯째, 이용자 중심의 이용 환경에 대해서는 이용자의 요구와 일치하는 연구정보를 구성하여 제시하는지, 추가 프로그램 설치를 최소화하고 어느 웹브라우저에서도 이용할 수 있도록 하였는지와 같은 휴리스틱이 포함되었다.

여섯째, 이용자의 적합한 정보에 대한 빠른 판단과 관련하여 중요한 정보에 하이라이트 효과와 적절한 그래프나 도표 등의 시각화 도구를 사용하고 있는지, 적당한 글씨 크기와 문장 길이를 사용하고 있는지, 키워드나 초록 등 이용

자가 적합한 정보를 판단할 수 있는 단서를 제공하는지 등에 관한 휴리스틱으로 구성되었다.

마지막으로 기타의 범주는 유연성, 이용자 제어, 기억부담의 최소화의 원칙으로 구성되었다.

4. 결론 및 제언

본 연구에서는 이용자에 대한 이해와 요구를 반영한 인터페이스의 설계가 중요하다는 점을 전제로 하여 연구정보시스템의 이용성을 위한 휴리스틱 개발에 관한 연구를 수행하였다. 이 연구를 통해 얻은 결과를 토대로 연구정보시스템의 이용자 인터페이스 설계에 있어 고려해야 할 사항을 다음과 같이 제안할 수 있다. 첫째, 연구정보시스템의 이용자 인터페이스는 배우기 쉽고 이용자의 목적을 효율적으로 달성할 수 있도록 하는 데 중점을 두고, 이용자 과업 지향적으로 설계되어야 한다. 둘째, 기존 연구에서 밝힌 이용자 인터페이스 설계 원칙을 무조건적으로 적용하기보다 연구정보시스템의 특성과 이용자의 요구사항을 염두에 두고 적합한 설계 원칙을 선정하여야 한다. 셋째, 연구정보시스템은 학습의 용이성, 이용자와 시스템과의 원활한 커뮤니케이션, 접근의 용이성, 이용자 작업의 효율성, 이용자 중심의 이용 환경, 정보 적합성에 대한 신속한 판단 등을 지원하는 이용자 인터페이스를 설계하여 이용성을 높여야 한다.

본 연구는 휴리스틱 평가에 널리 이용되는 Nielsen의 휴리스틱을 비롯한 기존의 휴리스틱이 일반적인 이용성 문제만을 발견할 수 있다는 한계점을 보완하여 연구정보시스템을 대상

으로 특정한 시스템에 적용 가능한 휴리스틱을 개발하였다. 이를 위하여 연구정보시스템의 이용자 인터페이스 설계에 있어 고려해야 하는 이용성의 속성과 이용자 인터페이스 설계 원칙에 대해서 전문가와 이용자의 의견을 반영하였다는 점에서 본 연구의 의의를 찾을 수 있으며, 연구의 결과는 연구정보시스템의 이용자 인터

페이스를 설계하는 데 실질적인 안내 수단으로 활용될 수 있을 것이다. 향후 본 연구에서 제안한 연구정보시스템의 휴리스틱의 신뢰성을 통계적으로 검증하여 객관적인 평가도구로서 유용성을 확인하는 연구가 필요하며, 이를 이용하여 이용자 중심의 이용자 인터페이스를 제공하는 연구정보시스템이 설계되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 이두영, 윤대진. 2003. 통합정보검색시스템의 인터페이스 평가지표에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 20(3): 177-197.
- 이지연. 2002. 이용자 인터페이스 설계 원칙과 평가방법. 『정보관리연구』, 33(2): 1-17.
- 한국교육학술정보원. 2004. 『학술정보서비스 이용 행태 분석을 통한 서비스 개선 방안 연구』. 서울: 한국교육학술정보원.
- 한영미. 2002. 『원문정보검색시스템의 이용자 인터페이스 향상을 위한 연구』. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원, 문헌정보학과.
- Apple. 2009. *Apple Human Interface Guidelines: User Experience*. Cupertino, CA: Apple Inc.
- Catarci, Tiziana. 2000. "What happened when database researchers met usability." *Information Systems*, 25(3): 177-212.
- Constantine, Larry L. 1995. "What do users want? Engineering Usability into Software." *Windows Tech Journal*, 4(12): 30-39.
- Mayhew, Deborah J. 1991. *Principles and Guidelines in Software User Interface Design*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Dervin, B and M. Nilan. 1986. "Information needs and uses." *Annual Review of Information Science and Technology (ARIST)*, 21: 3-33.
- Dix, Alan, Janet Finlay, Gregory Abowd and Russell Beale. 2004. "Principles to Support Usability." Alan Dix et al. In *Human-Computer Interaction*, 3rd Ed. New York: Prentice Hall.
- Folmer, Eelke and Jan. Bosch. 2004. "Architecting for usability: a survey." *Journal of Systems and Software*, 70(1-2): 61-78.
- Friedman Vitaly. 2008. "10 Principles Of Effective Web Design." *Smashing e-zine*. [updated 2008.1.31; cited 2011.3.8]. <<http://www.smashingmagazine.com>

- /2008/01/31/10-principles-of-effective-web-design/).
- Hix, D. and Hartson, H.R. 1993. *Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process*, NY, Wiley.
- House, Nancy A., Mark H. Van, Virginia Ogle, Butler, and Schiff Lisa. 1996. "User-centered iterative design for digital libraries: The cypress experience." *D-Lib Magazine*.
 <<http://www.dlib.org/dlib/february96/02vanhouse.html>>.
- Holsti, Ole R. 1969. *Content Analysis for the Social Sciences and Humanities*, Menlo Park, CA: Addison-Wesley Publishing Co.
- Human Factors. 2011. *10 Usability Principles to Guide You Through the Web Design Maze*. [cited 2011.3.8].
 <<http://www.humanfactors.com/downloads/10tips.asp>>.
- IBM. 2005. *IBM Design: Design Principles Checklist*. [cited 2011.3.3].
 <<http://www-01.ibm.com/software/ucd/designconcepts/designbasics.html>>.
- ISO. 1998. ISO 9241-11: *Ergonomic Requirements for Office Work with Visual Display Terminals Part 11*.
- Jackson, Jon. 2003. *True Web Usability: Principles Over Laws*. [updated 2006.8.23; cited 2011.3.8].
 <<http://www.webreference.com/inter-net/usability/>>.
- Jeng Judy. 2005. "Usability assessment of academic digital libraries: Effectiveness, efficiency, satisfaction, and learnability." *Libri*, 55: 96-121.
- Johnson, Jeff. 2000. *GUI bloopers: Don'ts and Do's for Software Developers and Web Designers*. Sanfrancisco: Elsevier Science.
- Karat, John. 1996. "User centered design: quality or quackery?" *Interactions*, 3(4): 18-20.
- Koohang, Alex and Keith Harman. 2005. "Usability of digital libraries and their reusable objects in E-learning settings." *Information Systems*, 5(2): 272-278.
- Mandel, Theo. 1997. *The Elements of User Interface Design*. New York: Wiley.
- Mariage, Céline, Jean Vanderdonckt, and Costin Pribeanu. 2004. State of the Art of Web Usability Guidelines. In Robert W. Proctor, and Kim-Phuong L. Vu.(Eds.), *The Handbook of Human Factors in Web Design*, 2nd ed. Lawrence Erlbaum.
- Matera, Maristella, Francesca Rizzo, and Giovanni Toffetti Carughi. 2006. "Web usability: Principles and Evaluation methods." In Mendes, Emilia and Mosley, Nile.(Eds), *Web Engineering*. New York: Springer Berlin Heidelberg.
- Miller, R. H. 2000. *Web Site Evaluation Criteria*. [cited 2011.3.8].

- 〈http://cafe.pnug.org/~dick_miller/HeuristicCatDescriptions.html〉.
- Nielsen, Jacob. 1993. *Usability Engineering*. Cambridge, M,A: Academic Press.
- Nielsen, Jacob and Rolf Molich. 1990. "Heuristic evaluation of user interfaces." *Proceedings of ACM CHI'90 Conference*, 1-5 April, Seattle, WA.
- Norman, Donald, A. 1988. *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books.
- Polson, Peter G. and Clayton H. Lewis. 1990. "Theory-based design for easily learned interfaces." *Human-Computer Interact*, 5(2): 191-220.
- Ravden, Susannah and Graham G. Johnson. 1989. *Evaluating Usability of Human-Computer Interfaces: A Practical Method*. Chichester: Ellis Horwood Limited.
- Shackel, B. 1991. Usability - Context, framework, definition, design and evaluation. In Shackle B. & Richardson, S.(Eds.), *Human Factors for Informatics Usability*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sharp, Helen, Yvonne Rogers and Jenny Preece. 2007. *Interaction Design: Beyond Human-computer Interaction*, 2nd ed. Chichester: Jonh Wiley & Sons, Ltd.
- Shneiderman, Ben. 1992. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-computer Interaction*, 2nd ed. New York: Addison-Wesley Pulishing Company.
- Talin. 1998. *A Summary of Principles for User-Interface Design*. [updated 1998. 8.14; cited 2011.3.9]. 〈http://www.sylvantech.com/~talin/projects/ui_design.html〉.
- Taylor, R. S. 1986. *Value-added Processes in Information Systems*. Norwood, NJ: Ablex.
- Tognazzini, Bruce. 2003. *First Principles of Interaction Design*. [cited 2011.3.11]. 〈<http://www.asktog.com/basics/firstPrinciples.html>〉.
- Wixon, D. and Wilson, C. 1997. The Usability Engineering Framework for Product Design and Evaluation, In Helander M, Landauer T, and Prabhu P.(Eds.), *Handbook of HCI*, 2nd ed. Elsevier Science: 653-688.