

IT 인터랙션 장애의 정의 및 세부유형 분석

Defining and classifying IT interaction disability

김현경, 한성호

산업경영공학과, 포항공과대학교, 포항, 790-784

ABSTRACT

디지털 시대에 들어서면서 정보 기술 (IT; Information technology) 기기는 일상 생활 속에서 중요한 역할을 담당하고 있다. 급속히 발전하고 있는 IT 기기와는 대조적으로 적지 않은 수의 현대인들은 IT 기기 사용에 많은 어려움을 토로하고 있다. 본 연구는 IT 기기 사용의 어려움을 체계적으로 분석하기 위해 IT 인터랙션 장애 (ITID: Information Technology Interaction Disability)란 개념을 새롭게 제안하고, ITID의 세부유형을 분석하기 위한 프레임워크를 개발하였다. ITID는 정보 처리 과정 및 IT 기기가 제공하는 기능을 바탕으로 네 가지 유형, 즉 정보 감지/인지/감정/행동 관련 ITID (ITID on sensing/cognition/emotion/action)로 분석된다. ITID의 세부유형은 작업 (Task), 사용자 인터페이스 (User Interface), 상황 (Context) 요소를 통해 분석될 수 있고, 이를 TIC (Task-user Interface-Context) 프레임워크로 명명하였다. 본 연구는 디지털 격차 관련 연구에서 간과했던 기기와의 상호작용 관점을 포괄한 새로운 ITID 개념을 제시하고, 이를 통해 디지털 격차를 야기시키는 근원적인 장애 원인을 분석해 보았다는 점에서 의의가 있다. 해당 연구의 결과는 새로운 IT 보조 기술 개발 혹은 다양한 국가 정책 수립 시 활용될 수 있다.

Keywords: Information Technology Device, Digital divide, Disability

1. Introduction

21세기 현대인은 일상 생활 속에서 다양한 정보 기술 (IT; Information Technology) 제품을 사용하는 디지털 시대를 경험하고 있다. IT 기기는 컴퓨터, 스마트폰에 이어 최근 스마트 시계로 변모하며 발전하였고, 미래의 사물 인터넷 환경 속에서 현대인은 IT 기기에 더욱 많은 영향을 받을 것으로 예상된다 (Abascal and Nicolle, 2005). IT 기기의 급속한 발전과는 모순적으로, 적지 않은 수의 현대인은 IT 기기 사용에 많은 어려움을 겪고 있다.

디지털 리터러시 (Digital literacy)는 IT 기기 사용과 관련된 능력으로, IT 기기를 통해 받은 정보의 내용을 이해하고, 특정 목적을 위해 정보를 새롭게 변환하는 능력을 뜻한다 (Gilster, 1997; Eshet-Alkalai, 2004). 디지털 리터러시의 부족은 결과적으로 정보 기술 소외 현상인 디지털 격차 (Digital divide)를 초래하기 때문에, 국내외적으로 디지털 리터러시와 관련된 국가 정책에 대한 관심이 고조되고 있다. 하지만 디지털 리터러시와 관련된 기존 연구들은 주로 미디어 콘텐츠를 사

용하는 능력만을 고려할 뿐, 기기 혹은 기술 플랫폼을 사용하는 능력은 간과하고 있는 실정이다 (Selwyn, 2004).

본 연구는 디지털 격차를 야기하는 주요 원인인 IT 기기 사용 시 발생하는 다양한 장애 원인을 분석하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 IT 인터랙션 장애 (ITID: Information Technology Interaction Disability) 개념을 새롭게 제안하였고, ITID를 체계적으로 분석하기 위한 세부유형 분석 프레임워크를 설계하였다.

2. Digital divide and digital literacy

디지털 격차는 IT에 접근할 수 있는 사람들과 그렇지 못한 사람들 간에 발생한 경제사회적 불균형 현상을 일컫는다 (Hargittai, 2003; van Dijk, 2006). 디지털 격차에 대한 연구는 “접근의 문제” 및 “능력의 문제”의 두 측면에서 진행되어 왔다.

디지털 격차는 1990년대부터 전통적으로 “접근의 문제”로 연구되어 왔다. 디지털 격차를 IT에 연결된 사람들과 연결되지 못한 사람들 간 발생

하는 불평등으로 인식함으로써, 많은 국가들은 IT에 연결되지 못한 사람들을 위해 IT 기기를 보급하는 사업을 추진하였다. 많은 연구자들은 나이, 성별, 인종, 지능, 성격, 직업, 교육수준 등이 디지털 격차를 발생시키는 주요한 요인임을 확인하였다 (van Dijk, 2012).

“능력의 문제”로 디지털 격차를 바라보는 연구는 “접근의 문제”가 어느 정도 해소되었다는 가정에서 출발한다 (van Dijk, 2012). 디지털 격차를 발생시키는 능력에 초점을 맞추어, 사용자의 IT 활용 능력에 대한 연구가 수행되었다. 디지털 리터러시는 IT 기기를 통해 얻은 다양한 정보를 이해하고 활용할 수 있는 능력으로써, 디지털 리터러시의 부족은 디지털 격차를 발생시키는 주요 원인으로 알려져 있다. Eshet-Alkalai (2004)는 디지털 리터러시를 그림을 이해하는 능력, 정보를 재생산 능력, 정보를 평가하는 능력, 정보 네비게이션 능력, 사회 정서 능력 등 다섯 종류의 능력으로 분류하였다. 이후 van Deursen and van Dijk (2010)는 디지털 리터러시의 주요한 유형으로 인터넷 기술 (Internet skills)을 새롭게 명명하였다. 인터넷 기술은 인터넷 사용에 특화된 기술을 의미하는 용어으로써, 1)하드웨어와 소프트웨어를 운용하는 능력, 2)정보를 찾고, 선택하고, 처리하는 능력, 3)특정 목표를 위해 자료들을 활용하는 능력, 4)다양한 커뮤니케이션 메시지를 활용하는 능력으로 정의된다.

하지만 디지털 격차에 대한 기존 연구들은 다음과 같은 한계점을 가진다. “접근의 문제”로 디지털 격차를 바라본 연구들은, 이분법적으로 격차 현상을 단순화시킴으로써, 디지털 격차가 발생하는 근원적인 원인을 간과하였다. 또한 디지털 격차를 “능력의 문제”로 분석한 연구들은 미디어 콘텐츠를 사용하는 능력에만 초점을 두었고, 기기 및 기술 플랫폼을 사용하는 능력은 고려하지 않았다 (Selwyn, 2004). 본 연구는 언급된 한계점을 극복하기 위해 새로운 개념인 ITID를 정의하고 세부유형을 분류하기 위한 프레임워크를 분석하였다.

3. Definition of ITID

ITID는 IT 기기를 사용하면서 경험하는 다양한 어려움을 뜻한다. 해당 어려움은 미디어 콘텐츠를 활용하는 상황 뿐만 아니라, IT 기기의 하드웨어 및 소프트웨어를 사용하는 상황 시 발생하는

어려움을 모두 포괄하는 개념이다.

ITID는 정보 처리 과정 및 IT 기기의 기능을 바탕으로 네 종류의 유형으로 구분된다. 정보 감지 과정과 관련된 장애 (ITIDS; IT interaction disability on sensing), 인지와 관련된 장애 (ITIDC; IT interaction disability on cognition), 행동과 관련된 장애 (ITIDA; IT interaction disability on action), 그리고 감정과 관련된 장애 (ITIDE; IT interaction disability on emotion)로 분석된다.

ITIDS는 정보 감지 시 필요한 감각기관 능력의 부족으로부터 발생한 장애 유형으로써, 시각/청각/촉각과 관련된 감각기관의 기능적 능력에 의해 영향을 받는다. ITIDC는 감각기관을 통해 전달된 정보를 이해하고 해석하는 작업을 수행할 때 겪는 수행 능력의 어려움을 의미한다. 감각 기관으로부터 받은 정보의 의미를 해석하는 데 오랜 시간이 걸리거나, 여러 기관으로부터 둘 이상의 정보를 통합하는 데 어려움을 느낀다는 특징이 있다. ITIDA는 IT 기기를 조작하는 능력의 부족을 일컫는 장애 유형이다. 멀티 터치 제스처 사용의 어려움, 마우스 세부 조작의 어려움, 키보드 자판 사용의 어려움 등을 모두 포함한다. ITIDE는 IT 기기 사용 시 발생하는 자신 및 타인의 감정을 인지하고 해석하는 능력에 영향을 준다. 해당 장애를 겪는 사람의 경우, 주요 사용자 경험 중 하나인 쾌락적 경험 (Hedonic experience)을 누리지 못할 가능성이 높다.

일반적으로 디지털 리터러시가 부족하다고 알려진 정보 소외 계층 (예: 장애인, 고령자, 사회적 소수자 등)의 경우, ITID를 경험하고 있을 가능성이 매우 높다. 특히 신체적 혹은 지적 장애를 겪고 있는 장애인의 경우, ITID로 인한 경제사회적 불평등이 심각한 것으로 알려져 있다 (Dobrany and Hargittai, 2006). 정보 소외 계층이 아닌 사용자 또한 ITID를 경험할 수 있다. 밝은 날 야외에서 휴대폰을 사용하는 경우, 주변 빛에 의해 일시적으로 휴대폰 화면의 글자를 읽기 어려운 경우가 발생한다. Hinckley et al. (2000)은 해당 어려움을 상황으로부터 발생된 장애 (Situationally induced impairments)라고 명명하였다. 새로운 IT 기기를 접한 경우에도 복잡한 기기의 사용법으로 인해 사용에 어려움을 느끼게 된다. 특히 중장년층의 경우 처음 스마트폰을 사용했을 때 어려움을 겪었던 경험이 있다. 이처럼 새로운 디지털 시대에 적응해 간 디지털 이주민 (Digital Immigrant) 세대의 경우 (Prensky, 2001), ITID는 피할 수 없는 장애 현상이다.

4. The framework for classifying ITID

ITID 개념을 포괄적이고 체계적으로 분석하기 위해, ITID의 세부유형을 분류하는 TIC (Task, user Interface, Context) 프레임워크를 개발하였다 (Figure 1). 사용자는 제품의 인터페이스 (User interface)를 다양한 환경 (Context) 속에서 특정 작업 (Task)을 수행함으로써 제품과 상호작용을 한다. 따라서 세 요소의 조합을 통해 ITID 세부유형을 분석할 수 있다 (Table 1).

4.1. Task taxonomy

작업 (Task)이란 특정 목적을 달성하기 위해 수행되는 일련의 행동 혹은 활동들의 단위를 나타낸다 (Fleishman and Quaintance, 1984). IT 기기 사용 시 사용자가 수행하는 작업유형 체계 (Task taxonomy)를 도출하기 위해 다양한 연구 분야의 문헌을 참조할 수 있다.

인간공학 분야에서는 작업 환경의 개선을 위한 작업유형 체계들이 연구되었다. 가장 오래된 작업유형 체계는 Gilbreth 일가에 의해 연구된 Therbligs이다 (Annett and Duncan, 1967). Therbligs은 공장에서의 비효율적인 작업 개선을 위해 공장 노동 작업을 분석한 연구이다. 이후 작업장에서의 사무 작업의 역할이 커짐에 따라 Bennett (1971)은 인지 작업이 강조된 사무실 환경 속 작업유형을 분석하였다.

컴퓨터의 등장 이후, 시스템과 사용자의 상호작용을 분석하기 위한 작업유형 체계들이 분석되었다. 정보처리시스템 사용을 연구한 Miller (1973)의 시스템 작업 목록 (System task vocabulary), 컴퓨터 사용에 초점을 맞춘 Lenorovitz et al. (1984)의 작업유형 체계 등이 대표적 연구이다.

교육학의 리터러시 관련 연구들은 디지털화된 정보를 읽고 이해하는 과정과 관련된 작업들을 분석하였다. Panel (2002)와 Erstad (2008)의 ICT 리터러시, Martin (2008)의 디지털 리터러시, 그리고 Lin et al. (2013)의 미디어 리터러시와 관련된 연구 등이 있다.

장애인의 일상 활동 및 재활을 돕기 위해 작업유형을 분석한 연구들도 참고될 수 있다. WHO (2001)의 ICF (The International Classification of Functioning, Disability, and Health) 보고서는 장애인들이 경험하는 일상 생활 속의 활동들을 분류하였다. AOTA (2002)는 재활 활동과 관련된 작업들을 정리하였다.

쾌락적 경험과 관련된 작업유형 또한 작업유형 체계 개발 시 포함되어야 한다. Ortony et al. (1990)는 사용자 감정과 관련된 작업을 분석하였고, Bozetepe (2007)는 사용자 가치와 관련된 작업을 분석하였다.

4.2. User Interface Element

사용자 인터페이스 요소 (UIE; User Interface Element)는 제품과 사용자와의 상호작용이 발생하는 제품의 구성 요소로써 (Kwah and Han, 2002), 사용성 평가 및 스타일 가이드라인 개발을 위해 활발히 연구되었다. UIE는 일반적으로 물리적 부분인 하드웨어와 논리적 부분인 소프트웨어로 구성된다.

UIE의 하드웨어는 사용자가 행동을 취하는 입력 하드웨어, 사용자에게 정보를 제공하는 출력 하드웨어, 입력된 정보를 분석하여 새로운 정보를 출력하는 메인 하드웨어로 분류된다 (Kiljander, 2004; Park et al., 2011). 컴퓨터의 경우, 키보드 및 마우스는 입력 하드웨어, 모니터는 출력 하드웨어, 컴퓨터 본체는 메인 하드웨어로 구분된다.

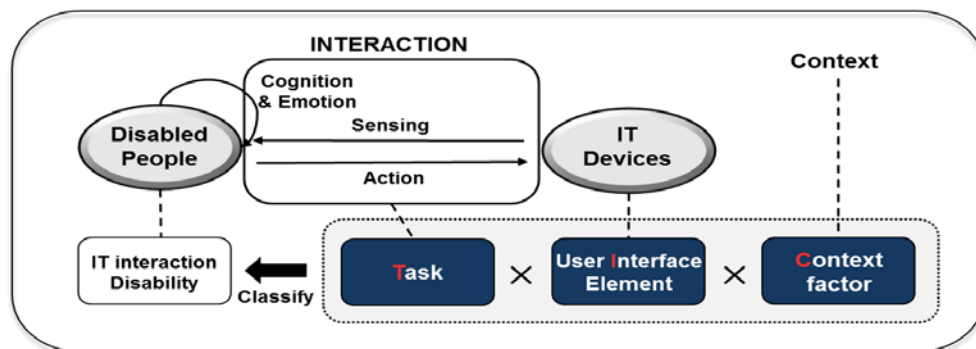


Figure 1. The TIC framework to classify IT interaction disability

Table 1. Examples of IT interaction disability

Limitations of using IT devices	Task	UIE	Context
It is difficult to find and assemble the battery due to the vision loss	Search	Battery	N/A
It is difficult to read the text if text color and background color are similar	Receive	Visual item - color contrast	N/A
It is hard to listen to music outside because of outside noise	Receive	Auditory item - music	Outdoor - Ambient noise

UIE의 소프트웨어는 정보를 제공하는 아이템 (예: 이미지, 텍스트, 비디오, 노래, 진동 등), 화면을 구성하는 기능적 아이템 (예: 팝업창, 입력창, 위젯 등), 시스템을 구성하는 아이템 (예: 메뉴, 파일, 페이지 등)으로 분류된다.

IT 기기의 UIE를 분석한 기존 논문들 (Kiljander, 2004; Kwah and Han, 2002; Park et al., 2011), 장애인 관점에서 UIE를 연구한 보고서 (ISO/IEC Guide 71, 2001; ISO/IEC TR 29138-1, 2009) 및 IT 기기 사용자 매뉴얼 등이 UIE 분석을 위해 활용될 수 있다.

4.3. Context factor

상황 요소 (Context factor)는 사용자의 제품 사용에 영향을 주는 환경적 요소이다. Roto (2006)는 상황 요소를 사용자 경험에 영향을 주는 주요한 요소로 간주하고, 물질적 상황, 사회적 상황, 시간적 상황, 작업적 상황으로 분류하였다. Park et al. (2014)와 Kwahk and Han (2002)은 상황적 요소를 사용자, 다른 사용자 환경, 그리고 주변 기기로 분류하여 세부 상황요소를 분석하였다. 제품 사용 시 일시적으로 장애를 야기시키는 상황 요소도 연구되었다. Hinckley et al. (2000)은 눈부심, 조도, 온도, 보행 속도, 주변 소음 등의 상황이 제품 사용에 영향을 주는 것으로 분석하였다.

5. Conclusion

본 연구는 ITID의 개념을 정의하고 세부유형을 분석하는 TIC 프레임워크를 제안하였다. ITID는 디지털 리터러시와 사용자-기기 상호작용 관점을 모두 포괄함으로써 디지털 격차를 야기시키는 근원적인 원인을 새롭게 분석해 보았다는 점에서 큰 의의가 있다.

본 연구를 통해 제안된 ITID 개념과 TIC 프레임워크는 IT 기기의 새로운 보조 기능을 개발하

고 IT 교육 프로그램 설계 시 적용될 수 있다. 뿐만 아니라, 국가의 과학기술정책 및 복지정책 수립 시 활용될 수 있어, 궁극적으로 정보 소외 계층의 경제사회적 불평등을 해소하는 데 큰 역할을 담당할 수 있을 것으로 예상된다. 추후 연구로써, TIC 프레임워크를 검증하는 과정이 수행되어야 한다.

Acknowledgements

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education (No. 2013R1A1A2013231)

References

- Abascal, J. and Nicolle, C., Moving towards inclusive design guidelines for socially and ethically aware HCI. *Interacting with Computers*, 17(5), 484-505, 2005.
- Annett, J. and Duncan, K.D., Task analysis and training design, *Occupational Psychology*, 41, 211-221, 1967.
- AOTA (American Occupational Therapy Association), Occupational therapy practice framework: Domain and process, *American Journal of Occupational Therapy*, 56, 609-639, 2002.
- Bennett, C.A., Toward empirical, practical, comprehensive task taxonomy, *Human Factors*, 13, 229-235, 1971.
- Boztepe, S., User value: competing theories and models, *International Journal of Design*, 1(2), 55-63, 2007.
- Dobrinsky, K. and Hargittai, E., The disability divide in Internet access and use, *Information, Communication & Society*, 9(3), 313-334, 2006.
- Erstad, O., Trajectories of remixing: Digital literacies, media production, and schooling, *Digital Literacies*, 177-202, 2008.
- Eshet-Alkalai, Y., Digital literacy: A conceptual framework for survival skills in the digital era, *Journal of Educational Multimedia and*

- Hypermedia, 13(1), 93-106, 2004.
- Fleishman, E.A. and Quaintance, M.K., Taxonomies of human performance: The description of human tasks, Academic Press, Orlando, 1984.
- Gilster, P., Digital literacy. New York: Wiley, 1997.
- Hargittai, E., The digital divide and what to do about it. New economy handbook, 821-839, 2003.
- Hinckley, K., Pierce, J., Sinclair, M. and Horvitz, E., Sensing techniques for mobile interaction, Proceedings of UIST 2000 (pp. 91-100), 2000.
- ISO/IEC Guide 71, Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities, 2001.
- ISO/IEC TR 29138-1, Information technology – Accessibility considerations for people with disabilities - Part 1: User needs, 2009.
- Kiljander, H., Evolution and usability of mobile phone interaction styles, Helsinki University of Technology, 2004.
- Kwahk, J. and Han, S.H., A methodology for evaluating the usability of audiovisual consumer electronic products, Applied Ergonomics, 33, 419-431, 2002.
- Lenorovitz, D.R., Phillips, M.D., Ardrey, R.S. and Kloster, G.V., A taxonomy approach to characterizing human-computer interfaces, In G Salvendy (Ed), Human-Computer Interaction, Elsevier, Amsterdam, 111-116, 1984.
- Lin, T.B., Li, J.Y., Deng, F. and Lee, L., Understanding New Media Literacy: An Explorative Theoretical Framework, Journal of Educational Technology & Society, 16(4), 160-170, 2013.
- Martin, A., Digital literacy and the 'digital society'. Digital literacies: concepts, 151-176, 2008.
- Miller, R.B., Development of a taxonomy of human performance: Design of a systems task vocabulary, JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology, 3, 29-30, 1973.
- Ortony, A., Clore, G.L. and Collins, A., The cognitive structure of emotions, Cambridge, MA: Cambridge University Press, 1990.
- Panel, I.L., Digital transformation: A framework for ICT literacy, Educational Testing Service, 2002.
- Park, W., Han, S.H., Kang, S., Park, Y.S. and Chun, J., A Factor Combination Approach to Developing Style Guides for Mobile Phone User Interface, International Journal of Industrial Ergonomics, 41(5), 536-545, 2011.
- Park, J., Han, S.H., Kim, H.K., Oh, S., Moon, H. and Park, J., Developing and validating methods for evaluating user value of a mobile device, Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries, Accepted, 2014.
- Prenkys, M., Digital natives, digital immigrants. On the Horizon, 9(5), 1-6, 2001.
- Roto, V., Web browsing on mobile phones - characteristics of user experience, Doctoral dissertations, Helsinki university of technology, 2006.
- Selwyn, N., Reconsidering political and popular understandings of the digital divide, New Media & Society, 6(3), 341-362, 2004.
- Van Deursen, A. and Van Dijk, J.A.G.M., Internet skills and the digital divide, New media & society, 13(6), 893-911, 2011.
- Van Dijk, J.A.G.M., Digital divide research, achievements and shortcomings, Poetics, 34(4), 221-235, 2006.
- Van Dijk, J.A.G.M., The evolution of the digital divide: The digital divide turns to inequality of skills and usage. In J. Bus, M. Crompton, M. Hildebrandt, & G. Metakides (Ed), Digital enlightenment yearbook, 57-75, 2012.
- WHO. ICF: International Classification of functioning, disability and health, 2001.

Author listings

Hyun K. Kim: emokubi@postech.ac.kr

Highest degree: BS, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

Position title: PhD Candidate, Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH

Areas of interest: User Experience, Accessibility, Proxemic Interaction, Affective Engineering, Context awareness

Sung H. Han: shan@postech.ac.kr

Highest degree: PhD, Ind. & Sys. Eng. Dept, Virginia Polytechnic Institute & State University

Position title: Professor, Dep. of Ind. Mgmt. & Eng., POSTECH

Areas of interest: Human-Computer Interaction, Usability Engineering, Affective Product/Service Design, Intelligent User Interfaces, User Experience, Context Aware