

Section II

정책논단

인지노화와 정보통신기술의 수용

한 소 원

1. 서론

사람의 신체적, 인지적 노화와 정보통신기술(ICT) 수용의 관계에 대하여 논의하고자 한다. 특히 고령화와 관련된 여러 가지 도전들을 해결하는 방안으로 ICT가 어떻게 이용될 수 있는지 방향성에 대하여 중점적으로 보려한다. 필자가 인지노화를 연구하는 심리학자라고 하면 많은 분들이 다음과 같은 질문들을 하시곤 하였다. 인지노화를 막을 수는 없는지, 노화와 함께 나타나는 가장 문제가 되는 인지기능은 어떤 것들이 있는지 아니면 사람마다 다른 것은 아닌지 이러한 질문들을 종종 받곤 한다. 사실 나이가 들면서 인지 노화는 피할 수 없는 부분이다. 새로운 것을 배우는데 더 오래 걸리고 반응 속도가 느려지기 때문이다. 그러나 모든 인지기능이 동일하게 떨어지는 것은 아니다. 많은 연구들이 보여주는 것은 나이 들면서도 유지되는 능력은 언어능력이라는 점이다. 우리가 흔히 나이가 들면 기억력이 쇠퇴한다고 생각하는 데 사실 기억력이라고 부르는 능력 중에도 많은 차이가 존재한다. 이를테면 언어의 의미와 관련된 기억은 줄어들지 않는다. 그러나 작업기억(working memory)이 요구되는 능력들은 눈에 띄게 줄어드는 것이 거의 모든 연구들이 보여주는 결과이다. 작업기억이라고 불리는 이 능력은 컴퓨터로 비교하면 RAM(Random Access Memory)에 해당한다. 아무리 하드 디스크 용량이 커도 RAM이 부족하면 복잡한 프로그램을 작동시킬 수가 없다. 특히 날이 갈수록 복잡하고 세련되어지는 컴퓨터게임은 오래된 컴퓨터에서는 작동하지 않는다. 새로운 그래픽카드를 넣고 하드디스크 용량을 늘려도 본체의 CPU(Central Processing Unit)의 속도와 RAM 용량이 떨어지면 게임을 포함한 새로운 프로그램을 작동시킬 수가 없다. 인지노화는 CPU 속도와 RAM 용량의 문제이다.

이 분야에서는 FMRI(functional Magnetic Resonance Imaging)를 이용한 많은 뇌영상 연구를 수행한다. 대학원 시절 뇌영상 연구자들 중에는 프로필 사진으로 뇌 사진을 넣는 경우가 있었다. 이분들이 대학원 시절 본인의 뇌 사진과 최근 뇌 사진을 비교하고 너무 놀라셨다는 이야기를 한다. 한 마디로 젊은 시절 꼭 차 보이던 뇌가 여기저기 비어 보인다는 것이다. 심지어 이렇게 느슨하게 연결된 세포들을 가지고 머리가 계속 돌아가는 것이 더 놀랍다 그런 말씀까지 하신다. 뇌도 생물체의 일부이고 새로운 세포가 형성되지 않는 한 나이가 들면서 쇠퇴할 수밖에 없다. 요즘 두뇌훈련 애플리케이션이 상업적으로 많이 나오지만 그 효과는 증명된 바가 없다. 물론 뇌를 전혀 사용하지 않는 것 보다는 적극적으로 활용하는 게 중요하다. 그러나 인지 노화에 대응하는 방법으로 효과가 있다고 연구결과가 확실하게 나온 것은 유산소 운동이다. 필자도 대학원 시절에 종단연구로 운동이 인지노화에 미치는 영향을 연구한 적이 있다. 이 연구결과는 6개월 동안 유산소 운동을 하는 것이 통제집단에 비해서 집행 통제(executive control) 인지과정에 유의미한 향상을 가져온다는 것을 보여주었다 [Kramer, Hahn, *et al.*(1999)]. 물론 노화는 단면적으로 이해할 수 없기 때문에 유전, 환경, 사회적, 정서적 요인들이 고려되어야 하는 것이 맞다. 성공적인 고령화를 관찰하는 연구들을 보면 일본의 오키나와, 이탈리아의 사르디니아 섬처럼 장수마을로 알려진 지역은 깨끗한 자연환경을 가지고 있고, 자전거로 왕래하는 등 자연스러운 운동이 생활화 되어 있으며, 커뮤니티의 정서적 지지기반이 탄탄하다는 것 등을 볼 수 있다.

2. 고령화에 대한 ICT 활용 대응

모든 사람들이 공기 좋은 섬에 가서 살 수는 없다. 고령자 중심으로 재편되는 경제 사회 환경에서 지속성장을 위한 대책이 필요하다. 통계청에 의하면 국내 65세 이상 고령인구 비율은 2030년 24.3%에 이어 2050년 38.2%로 급격히 높아져 세계 최고의 노령화 지수를 기록할 것으로 전망되고 있다. 고령화문제에 적절히 대응하기 위해서는 다양한 측면의 이해와 전망 등이 시급한데 지금까지의 연구는 당면한 노인빈곤이나 소득불균형문제 및 국민연금 등에 논의가 집중된 경향이 있다. 변화하는 인구구조에서 지속적인 사회 경제적 발전을 위해서는 고령자를 단순히 돌보아야 하는 대상으로 여기던 고령친화산업을 벗어나 고령자들이 경제활동을 지속할 수 있다는 전제하

에 고령자를 근로자, 소비주체로 활용하여야 한다. 이러한 시기에 Digital Aging 개념을 적극 도입해 고령화 문제에 대한 해답을 찾을 수 있다는 주장이 많이 나타난다. 한국은 국제전기통신연합(ITU) 2013년 발표한 ICT 발전지수에서 조사대상 157개 나라 중 1위를 차지할 정도로 높은 ICT 발전을 이루고 있다. 이러한 ICT 발전을 활용하여 고령화 사회의 새로운 도전에 효과적으로 대응하고 관련 산업의 발전을 도모하여 새로운 성장의 기회로 활용해야 한다는 주장이 많이 나오고 있다. 그리고 이제 거의 모든 사람에게 필수적인 스마트 기기 활용 및 사물인터넷, 대화가 가능한 로봇, 새로운 자율주행 자동차 및 드론 등 ICT의 급격한 발달은 사회구조와 환경의 변화를 가져오고 있다. 전체 인구에서 고령인구가 차지하는 비율은 급격히 커지고 있는 반면, 기술 시장의 소비자로서의 고령인구는 최근에야 주목을 받고 있다. 고령화 시대의 ICT는 고령자친화적인 단품을 만들어 놓는 것이 목적이 아니라 고령자를 소비와 고용의 주체로 생각하는 시스템의 변화를 요구한다.

그러나 고령자가 디지털 환경에서 어떠한 특성을 가지고 있는지, 그리고 이러한 정보를 바탕으로 어떻게 문제를 해결하는데 기여할 수 있는지에 대한 연구는 많지 않다. 고령화에 대응하는 인터페이스 디자인을 위해서는 고령자의 신체적·인지적·정서적 변화에 대한 이해가 필요하다. 많은 분들이 스마트폰 및 컴퓨터 설정과 관련된 과제는 자녀에게 부탁하는 경향이 있다. 현재 사용되는 스마트폰이나 다른 ICT 기기들이 사용자의 필요에 따라 선택사항이나 조정이 가능하다. 고령자를 위한 인터페이스 디자인과 관련된 오해는 단편적인 문제해결을 찾는 것이다. 예를 들어 나이가 들면서 노안이 생기면 가까이에 있는 작은 활자는 보이지 않는다. 유연성이 떨어지면 곳과 가까운 곳을 재빨리 바꾸면서 초점을 맞추는 능력도 저하된다. 손가락의 세밀한 터치감도 떨어져 터치스크린 사용에서 정확도가 떨어진다. 이런 지각 감각의 변화를 단편적으로 대응하면 활자크기를 키우고, 접촉 경계를 넓히면 된다고 생각할 수도 있다. 그러나 큰 활자는 한 스크린에 포함될 수 있는 내용을 줄여서 기억의 부담을 늘리게 되고 접촉 경계를 넓히거나 화면을 넓히면 기기의 크기 자체가 부담이 될 수 있다. 고령자가 ICT 기기를 활용하는데 있어 발생하는 문제는 유동 지능과 인지적 유연성의 저하로 새로운 정보에 대해 둔감해진다는 문제도 존재한다. 또한 정서적으로 노인용이라고 디자인된 제품에 대한 거부감이 커서 정보통신기술(ICT) 제품의 경우 사용자의 수용도가 낮은 것으로 알려져 있다. 즉 인간-기술의 상호작용 환경의 물리적 특성, 과제 of 성질, 정서적수용을 모두 고려해야 한다. 사용자들이 쉽게 수용할

수 있고, 직관적으로 과제의 성격과 일치하고, 신체적 움직임에 스트레스가 되지 않는 인터페이스를 디자인하는 것이 필요하다. 그러나 과제의 성격에 따라 다른 인터페이스를 쓰는 것은 현실적이지 않으며 기본적인 유용성의 원리를 따라가면서 사용자의 능력과 한계 및 정서적 수용을 고려하여 인터페이스를 디자인하는 것이 필요하다.

이러한 ICT 기기와 상호작용할 때 장치들을 조작하기 위한 다양한 입력 방식 중에서도 음성인식을 이용한 인터페이스는 쉽고 자연스럽게 접근할 수 있다는 이점이 있다. 최근에 많이 등장하는 대화형 에이전트(로봇)는 사회적 역할을 감당하여 좋은 반응을 얻고 있다. 예를 들어 아마존에서 나온 에코(Echo)라고 불리는 블루투스 스피커는 기존의 기기보다 훨씬 더 자연어에 가까운 대화가 가능하며 필요한 예약, 주문 등을 간단한 명령으로 수행 할 수 있다. 또 집안의 전기, 가스, 현관문들을 조절하는 기기와 연결하면 침대에 누워서 불끄라는 말로 전기불을 끌 수 있고, 스마트 홈의 기능을 음성 인터페이스로 해결할 수 있다. 아침에 깨워주는 역할과 날씨, 오늘의 스케줄을 확인하는 등, 비서로서 역할도 충분히 해줄 수 있다. 에코의 에이전트는 알렉사(Alexa)라는 이름으로 상호작용할 수 있는데, 아이폰의 시리(Siri)와 비슷한 역할이다. 한국에서도 여러 가지 블루투스 스피커가 등장하고 있는데 아직까지는 아마존 에코가 가장 평이 좋은 것으로 알고 있다. 필자가 미국에 갔을 때 사온 에코를 연구실에 두고 있는데 그걸 보고 LG에서 나온 블루투스 스피커를 산 동료 교수님 말씀이 아기가 어려서 손을 떼지 못하는 상황에서 말 상대가 되어서 부인이 아주 좋아하신다고 하였다. 음성을 이용한 대화형 에이전트는 별도의 입력 장치가 필요하지 않기 때문에 입력의 방식이 직관적이며, 기존의 정보통신기술에 대한 경험이 적은 고령자라 할지라도 인터랙션 방식의 적응이 비교적 수월할 수 있다. 이러한 대화형 에이전트의 상호작용 방식은 사람간의 의사소통과 유사한 모델을 구축하는 것을 지향하고 있다 [Portet *et al.*(2013)].

3. 인지노화와 인터페이스 디자인

필자의 연구실에서는 작년에 서울대학교 융복합연구 지원을 받아서 4개 학과로 구성된 융합연구를 진행하였다. 이 연구에서는 심리학, 산업공학, 사람-컴퓨터 상호작용, 체육교육학의 연구자들이 모여 신체능력, 지각, 인지 능력이 컴퓨터 및 스마트폰 활용능력에 미치는 영향을 분석하고, 사회성, 우울척도 등 감정적 요인과 정보통신기

술의 사용과의 상호작용을 조사하였다. 저희 연구는 세 가지 문제의식을 가지고 진행되었다. 첫째, 기술과 인간의 상호작용의 매개인 인터페이스는 고령사용자에게 적합하지 않은 경우가 많다. 둘째, 기술에 대한 접근성이 증가함에도 불구하고 고령인구의 기술 수용성은 여전히 낮다[Fisk *et al.*(2009)]. 긍정적인 정서를 극대화하는 것이 사용 능력을 증진 시킬 수 있다는 기존연구들을 고려할 때, 테크날리지 수용과 관련된 요소들을 탐색할 필요가 있다. 셋째, 정보통신기술에 기반을 둔 고령인구 대상의 서비스가 단순히 기존 서비스를 이식한 것 이상의 역할을 감당하지 못하고 있다는 것이다. 기술의 대중화는 궁극적으로 다양한 형태의 데이터를 생산할 것이며 이를 바탕으로 하는 사용자 특성 파악과 새로운 서비스의 제공을 가능하게 할 것이다. 예를 들어 스마트 기기를 사용하여 수집한 빅 데이터를 이용하여 고령자의 우울정도를 예측하고 도움을 줄 수 있을 것인가 하는 것이다. 세계보건기구에서 발표한 2012년 자살률 통계를 보면, 한국의 70세 이상 노인 자살률은 압도적인 1위를 보이고 있다. 노인 자살의 원인이 노인빈곤과 우울증이라고 추정되고 있으나 자살 및 우울증이 경제적인 요인으로만 설명할 수 있는 것은 아니다. 잘 알려진 것처럼 경제수준이 낮은 국가가 자살률이 높지 않기 때문이다. 개인의 생활공간이나 커뮤니티의 역할도 중요한 요인이 될 수 있다. 이번 연구에서는 스마트폰 사용패턴과 개인의 행동반경을 이용하여 다른 사람들과의 상호작용의 정도와 물리적인 활동 공간이 우울정도를 예측할 수 있는지, 그리고 스마트기기가 어떻게 삶의 질을 향상하는데 기여할 수 있는지 등을 탐색하였다. 또한 이번 연구의 일환으로 대화가 가능한 로봇에 대한 수용도를 알아보았다.

이번 실험연구에는 총 116명의 참여자가(평균연령은 68세) 관악구청의 노인대상 수업을 통하여 연구에 참여하였다. 실험내용은 인터넷 및 스마트 기기 이용에 관한 설문, 신체기능 측정, 인지과제 수행, 사회성 및 우울증 진단 설문조사, 정보통신기기 활용능력 측정, 스마트폰 이용패턴 및 활동영역 측정, 대화형 에이전트 수용도 조사로 구성되었다. 신체기능측정은 파지력, 손떨림, 전신 지구력 그리고 손운동 정확성을 측정하였고, 인지과제로는 집행기능, 처리속도, 작업기억, 그리고 공간인지능력을 측정하였다. 인지과제는 자동화된 웹 기반의 과제로 이루어졌으며 삼성 갤럭시탭을 사용하여 수행하였다. 이 연구에서 필자의 연구팀이 자체 제작한 스마트폰 앱로거(app logger)를 사용하여 언제 무슨 종류의 애플리케이션을 사용하였는지를 수집하고 일정시간 간격으로 사용자의 위치정보를 기록하여 전송하고, 2주 후 애플리케이션이

자체 중단되도록 하였다. 우울증 진단 설문지는 통합적 한국판 CES-D 설문 20문항을 사용하였다. 또한 참여자들에게 대화형 에이전트로 소개된 블루투스 스피커를 이용하여 대화가 가능한 인공지능비서에게 다양한 과제를 수행하고 수용도에 관한 설문 조사를 실시하였다. 설문 요인으로는 사회적 존재로서의 인식 여부, 신뢰의 여부, 사교적 교감 여부의 요인이 있다. 종합적인 결과를 분석하면 사용자의 나이가 전자통신 기기 수행 능력을 예측할 수 없다고 나타났다. 그 대신, 인지 능력이 ICT 기기 수행능력을 매개한다는 것을 보여주었다. 본 연구에 참여한 참가자들은 활동적이고 우울지수가 낮아서 활동범위와 스마트폰 사용패턴으로 우울증을 예측하고자 하는 것은 나타나지 않았다. 그러나 빅 데이터를 이용하여 고령자들의 삶의 질을 향상 하고자 새로운 서비스를 창출하려는 시도로 연구를 계속 진행하고 있다. 또한 연구결과는 대화형 에이전트를 사회적 존재로 인식하고 신뢰할 수 있는 설계가 필요하다는 것을 보여주었다.

4. 논의

2015년 미국에서 나온 영화 중 70세에 인턴으로 인터넷 패션몰을 운영하는 젊은 CEO를 도와주는 역할을 그린 인턴이라는 영화가 많은 공감을 가져왔다. 가속화 되고 있는 고령화 사회에서 고령자의 자립과 사회활동의 참여는 노인 문제 해결을 위한 중요한 요인이라고 할 수 있다. 고령자의 재취업은 저출산으로 인하여 머지않아 노동력이 부족할 것이라 예상되는 한국에서는 현실적으로 가까운 미래의 변화라고 예상된다. 그러나 재취업만이 대응방안은 아니다. 고령자의 사회적 역할의 변화와 상실로 인해 발생하는 사회적 고립에 대응하는 위해 여러 ICT 장치들이 활발히 연구되고 있다.

새로운 기술의 사용이 일상생활에 불가피해진 현재 정보통신기술의 이용은 삶의 질을 증진하는 것에서부터 생명과 직결된 문제의 해결까지 담당하고 있다. 소비의 주체로 들어서는 고령인구의 자립적 생활을 위한 스마트 홈, 로봇을 이용한 서비스, 스마트 헬스케어 뿐 아니라 교통·은행·재무·상품 등 다양한 소비시장을 예상할 수 있다. 고령화를 대비하는 각국의 노력은 ICT를 적극 활용한 미래를 예상하고 준비하고 있다. 미국은 ICT 와 관련된 의료법을 만들어 놓고 있는 상태이며, 고령화를 먼저 경험한 일본의 경우 로봇산업이 발달해 있고 특히 실버케어로봇이 이미 널리 사용되

고 있다. 고령자에게 친화적인 단품 산업이 아니라 고령 친화적 환경을 조성하고 교통, 주거와 커뮤니티 최적화 등 거주 공간 내의 다양한 시스템 구축산업에 투자할 필요가 있다. 특히 음성을 기반으로 하는 인터페이스는 직관적이고 자연스러운 의사소통이 가능한 시스템으로 많은 효용이 있을 것으로 기대되고 있다. 최근 해외에서는 소셜 미디어 활동 패턴의 데이터를 통해 정신건강을 판별하려는 연구가 등장하고 있다. 스마트폰 이용 패턴과 활동 반경 데이터 수집을 통하여 우울증 진단 등 새로운 서비스 창출의 가능성을 보여주고 사회적 로봇의 출연은 ICT 산업에 개인의 정서적 심리적 변화를 중요한 요인으로 인식하는 것이 필요하다는 것을 보여준다.

정보통신기술의 이용은 삶의 질의 증진하는 것에서부터 사회 경제의 발전에 기여할 수 있다. 대표적으로 헬스케어산업은 ICT와 접목하면서 새로운 패러다임을 보여주고 있다. 디지털 병원, 의료정보화를 중심으로 하는 E-헬스케어와, 예방중심의 개인 맞춤형 관리 개념이 더해진 IT 헬스케어 등 고령화와 더불어 더 중요해지는 의료산업이 존재한다. 디지털 산업이 확산되면서 여러 지식노동이 인공지능에 의해서 잠식될 것이라는 우려도 있다. 그러나 이러한 도전 속에서 통신, 데이터산업에 지속적인 투자 및 법적, 제도적 준비가 필요하고 또한 드론이나 자율주행자동차로 인해서 변화하는 교통인프라에 대한 준비가 필요하다. 또한 인공지능이 사람의 뇌를 도와주는 역할을 제대로 해내기 위해서는 많은 지식이 필요하고 이를 위한 교육이 필요하다.

서울대학교 심리학과 부교수
08826 서울특별시 관악구 관악로 1
전화: 02-880-8618
E-mail: swhahn@snu.ac.kr

참고문헌

- Fisk, A. D., Rogers, W. A., Charness, N., Czaja, S. J., & Sharit, J.(2009): *Designing for Older Adults: Principles and Creative Human Factors Approaches*, CRC press.
- Kramer, A. F., Hahn, S., Cohen, N. J., Banich, M. T., McAuley, E., Harrison, C. R., ... & Colcombe, A.(1999): "Ageing, Fitness and Neurocognitive Function," *Nature*, **400**, **6743**, 418-419.

Portet, F., Vacher, M., Golanski, C., Roux, C., & Meillon, B.(2013): “Design and Evaluation of a Smart Home Voice Interface for the Elderly: Acceptability and Objection Aspects,” *Personal and Ubiquitous Computing*, **17**, **1**, 127-144.