Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 19, No. 7 pp. 283-304, 2018

https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.7.283
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

진화생물학을 기초로 한 인간의 컴퓨터기반 작업에 관한 연구

이욱*, 최정운, 최보연
한양대학교 정보시스템학과

A study on computer based work by human based on evolutionary biology

Ook Lee*, Jung-Woon Choi, Bo-Yoen Choi
Department of Information System, Hanyang University

요 약 인류는 백만 년 전부터 줄곧 서서 직립을 향하여 진화 되어왔다. 그러나 산업사회에 접어들며, 불과 몇 십 년 전부터 앉아서 일하는 시간이 비정상적으로 많아짐에 따라 인류의 신체는 좋지 않은 영향을 받았다. 선행된 의학 연구들을 살펴보면 장시간 앉아 일하는 환경이 그 동안 우리가 알고 있었던 성인병의 원인에 상당 부분 악영향을 끼쳤다고 밝혀왔다. 인류는 움직이는 방향으로 진화되어왔다. 그렇기에 현대 사회처럼 한 공간에서 앉거나 서서 움직임 없이 장기간 있는 것은 인체에 여러 부작용을 가져온다. 이러한 배경을 반영하여 본 연구에서는 스탠딩 책상을 이용한 기존의 서서 일하는 업무환경에서 진화생물학적 관점으로 한 발 더 나아가 걷는 환경에서의 업무에 대해 생각하게 되었다. 또한 스마트워크의 한 종류이자 스마트폰을 현장에서 직접 사용하는 모바일오피스 환경의 확장을 기대하며 스마트폰으로 작업을 처리하는 실험을 실행하고자 한다. 이 연구는 스마트워크의 한 종류인 모바일오피스 환경이 구축되고 정착하는데 기여를 할 수 있다. 또한 스마트폰을 이용하는 업무 뿐 아니라 돌아다니면서 일을 하는 업무환경 역시 개발 될 수 있다. 더 나아가 기업의 업무 환경, 학생들의 공부환경의 패러다임이 바뀔 수 있을 것이다.

Abstract mankind has evolved to stand upright a million years ago. However entering an industrial society, much has changed in only a few decades. Human beings spend more time sitting down and working, which negatively affects their bodies. Leading medical studies have shown that the prolonged working conditions have significantly affected the causes of adult illnesses that we have known. Human beings have evolved in a moving direction. So, like modern societies, sitting or standing in one space for long periods of time without movement brings various side effects to the body. Reflecting this background, this study has led to think of work in an environment that is taking the evolutionary biology perspective from a traditional standing, standing work environment. They also plan to conduct an experiment to handle work with smartphones in the hopes of expanding their mobile office environment to use smartphones in the field, which is a type of smart work. The study could help build and establish a mobile office environment, a type of smart work. In addition to using smartphones, a working environment can be created that works by moving around. Furthermore, the paradigm of the work environment of businesses and students could be changed.

Keywords : evolutionary biology, mobile office, medical study, smart work, smartphone

이 논문은 한양대학교 교내연구지원사업으로 연구되었음(HY-2017년도).
*Corresponding Author : Ook Lee(Hanyang Univ.)
Tel : +82-2-2220-1087 email : ooklee@hanyang.ac.kr
Received April 6, 2018 Revised (1st May 9, 2018, 2nd May 25, 2018, 3rd June 29, 2018)
Accepted July 6, 2018 Published July 31, 2018

1. 서 론

1.1 연구의 필요성

1.1.1 연구의 배경

(1) 인터넷의 보급

지식정보화 시대에 들어서며 컴퓨터와 인터넷이 없는 세상을 상상할 수 조차 없는 시대가 되었다. 스마트기기의 도입에 따라 광범위한 인터넷 접속이 가능해졌다. 2017년 한국 인터넷 이용자의 84.5%가 스마트폰을 이용해 인터넷에 접속하였다고 글로벌 시장 조사기관 이마케터(emarketer)에서 밝혔다. 또한 한국의 태블릿 이용률은 작년 22%에서 올해 22.9%로 증가했다. 이는 1천 170만 명에 이르는 수치이다. 2016년 87.0%였던 한국의 인터넷 이용률은 2017년 87.8%를 기록했다. 이 수치는 4천 490만명을 나타낸다. 콘텐츠 전송 플랫폼 아카미는 2009년부터 한국 방송통신위원회가 구축한 초광대역 융합서비스(uBCN)가 유·무선 인터넷 속도를 높이는데 효과를 발휘 했다고 분석했다[1].

스마트 기기의 도입은 한국뿐만 아니라 세계적으로 이뤄지고 있다. 미얀마에는 최근 스마트폰의 이용률은 급격하게 늘고 있다. 스마트폰의 이용료가 저렴해지면서 기존의 피처폰에서 인터넷 사용을 보다 자유롭게 할 수 있는 스마트폰으로 옮겨가는 것이다. 미얀마 정부가 경제 개혁을 실시하면서 모바일을 활용한 앱, 쇼핑몰 등 관련 사업들도 빠르게 성장했다[2].

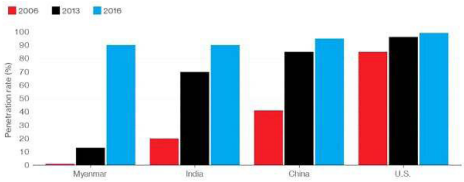

Fig. 1. Smartphone usage trend by country (Myanmar, India, China, USA)

교육부터 가전제품에 이르기까지 다양한 분야에서 컴퓨터와 인터넷 기술이 활용된다. 인터넷을 활용한 기술들은 이미 우리 생활에 밀접하게 들어와 있고 우리의 생활을 바꾸고 있다. 예를 들어 스마트폰의 애플리케이션(앱)은 보다 더 많고 편리한 여행의 기회를 제공한다. 지하철과 시내버스의 도착시간을 정확히 알려주는 앱은 요즘 여석까지 확인 할 수 있을 정도로 시스템을 구축하고 있다. 지도 앱은 목적지까지의 가장 빠른 경로와 소요시간을 예측해준다. 빅데이터를 정책개발에 활요한 대표적인 사례는 서울시의 심야버스를 들 수 있다. 서울시는 최근 최적의 심야버스 노선과 정류소를 신설했다. 이것은 서울시가 유동인구 데이터와 통신사의 심야시간 통화기지국 위치 빅데이터를 연계한 정보를 이용한 것이다[3].

금융 분야에서도 인터넷의 활용은 나날이 늘고 있다. 한국은행이 발표한 '2017년 3분기 국내 인터넷뱅킹서비스 현황'에 따르면 17년 9월 말 기준 국내 18개 금융기관의 인터넷뱅킹에 등록된 고객 수는 총 1억3,246만 명이었다. 지난 2분기 대비 4.3%증가한 수치며, 최근 1년간 이용실적이 있는 '실제 이용고객'의 증가율은 8.8%가 더 높았다.

2013년 38.9%에 불과했던 스마트폰뱅킹 등록인구의 실제이용비율은 올해 3분기에 66.2%까지 높아졌다[4].

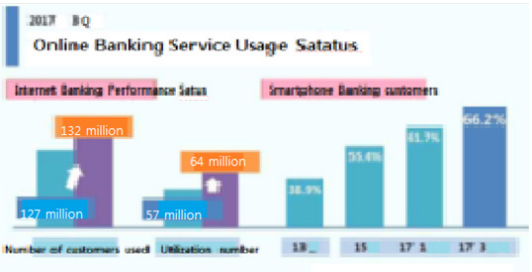

Fig. 2. Internet Banking Service Usage Status in the Third Quarter of 2017

(2) 스마트워크의 도입

이러한 환경으로 인해 스마트워크 라는 개념이 등장하기 시작한다. 스마트워크는 시간과 장소에 제약받지 않고 언제 어디서나 일할 수 있는 체제를 의미한다. 스마트폰의 사용이 보편화 되면서 본사에 출근하지 않고도 효율적으로 업무를 볼 수 있는 환경이 늘어나고 있다. 영업직 또는 AS를 수행하는 직종일 때 직접 스마트폰을 현장에서 사용할 수 있는 모바일오피스, 출장 경우 비용을 줄이고 회의시간의 낭비를 막도록 원격근무와 영상회의를 실시하는 스마트오피스, 여성의 일과 육아의 병행, 기업 운영비용 절감을 가능 하도록 한 재택근무 등 여러 가지 형태의 스마트워크 도입이 확대되었다. 광대역 네트워크 구축, Giga급 인터넷, 그리고 와이브로 등 세계 최고수준의 유·무선 네트워크 인프라를 구축하고 스마트폰, 태블릿, 클라우드 컴퓨팅 서비스를 확산함으로써

어디에서나 사무실과 같은 근무환경을 가질 수 있는 일하는 방식에 대한 근본적인 변화가 요구되는 등 스마트워크는 사회적 요구와 공감대가 증가하고 있다[5].

해외에서는 국내보다 빠르게 스마트워크가 도입되었고 확산되고 있다. 미국에서는 수도 워싱턴 인근에 스마트워크 센터를 1992년도부터 14개 운영하고 있다. 일본에서는 2017년 정보가 '일하는 방식 개혁'을 발표하며 총무성 조사 결과 중앙정부의 경우 22개 성청 중 13개 성청에서 텔레워크를 본격 도입했다. 일본 정부는 2020년 도쿄 올림픽·패럴림픽을 앞두고 수도권 일대에서 대대적으로 텔레워크를 촉진하고 있다. 네덜란드에서는 2007년에 벌써 전체 사업체의 49%를 원격근무로 운영하였다. 고용 규모가 큰 기업은 원격근무자에 대한 비율이 높았고, 500인 이상의 경우 91%가 원격근무를 하였다. 원격 근무, 복지시설 및 영상회의 금융 등이 완비된 스마트워크센터 99개는 공공·민간 기업에서 공동으로 구축하였고 운영 중이다[6-7].

(3) 진화생물학적 관점에서 본 업무환경의 문제점

대부분의 국가에서는 업무시간이 6시간 이상이다. OECD에서 2016년 발표한 자료에 따르면 독일과 단지 몇 국가만을 제외한 프랑스, 미국, 영국 등 다수의 국가에서 일 평균 6시간 일하는 것으로 밝혀졌다. 평균 하루 7시간 일하는 것으로 나타났고 한국은 8시간 이상 일하는 것으로 나타났다. 이것의 문제점은 업무시간의 대부분을 앉아서 일한다는 것에 있다[8].

Kilpatrick Michelle외 4명은 앉아서 일하는 시간을 줄이는 것이 정신건강에 이롭다는 주장을 한다. 6시간 이상 일하는 근무자들은 보통의 고충을 겪는 것으로 나타났고, 여성들이 특히 더 높게 고충을 느낀다는 연구 결과를 밝힌다. Neville Owen, Genevieve N Healy 외 2명은 오래 앉아 있는 것에 대한 위험에 대해 경고한다.

그들은 성인들이 신체 활동 지침서(physical activity guidelines)를 충족 시켜도 장시간 앉아 있다면 신진대사를 해칠 수 있다고 한다. 그들은 TV 시청 시간과 건강에 대한 해로운 관련성을 입증하였다. TV를 시청하는 시간, 운전을 하는 시간을 포함하여 앉아 있는 시간은 조기 사망의 위험을 증가시킨다고 하였다. J. Henson, T. Yates 외 8명은 앉아서 하는 활동과 신체 활동 간의 연관성에 대한 연구를 하였다. 이 연구는 제 2형 당뇨병의 위험이 있는 실험군의 복합적 건강에 대한 지표와 앉아 있는 시간에 대한 연관성을 설명한다[9-11].

사실 인류는 백만 년 전부터 줄곧 서서 직립을 향하여 진화되어왔다. 그러나 산업사회에 접어들며, 불과 몇 십 년 전부터 앉아서 일하는 시간이 비정상적으로 많아짐에 따라 인류의 신체는 좋지 않은 영향을 받았다. 선행된 의학 연구들을 살펴보면 장시간 앉아 일하는 환경이 그 동안 우리가 알고 있었던 성인병의 원인에 상당 부분 악영향을 끼쳤다고 밝혀왔다. 반대로 신체활동과 뇌 기능 향상 간 상관관계에 대한 연구결과들도 잇따라 나오고 있다. 예컨대 활발하게 신체를 움직이면 노화에 따른 인지능력 저하를 예방·개선할 수 있다든가 운동하는 어린이의 학업성적이 더 좋다는 것 등이다. 이러한 이유로 유럽을 중심으로 서서 일하는 환경의 보급과 장려가 지속되고 있다. 특히 북유럽은 법적으로 서서 일할 수 있는 환경을 조성하는 중이다[12-13].

스탠딩 책상(Standing desk)은 서있거나 높게 앉아서 글을 쓰거나 읽도록 고안된 책상이다. 최근에 공공기관 중심으로 사무실에 도입되고 있지만 사실은 18세기, 19세기부터 부유층을 중심으로 사용이 되었다. 스탠딩 책상의 이점에 대해서는 여전히 논쟁이 되고 있다. 건강에 이로울 것이라는 주장은 있지만 명확하게 증명된 것은 아직 없다. 상업적으로 사용하기 위해 너무 과장되었다는 주장도 있다. Table 3은 앉아 있는 것과 서 있는 것의 건강 영향에 대한 선행연구에 관한 것이다[14].

Table 1. A prior study on the health of walking and standing

Benefis	A prior study
Calorie consumption	· A 2013 study showed that the heart beats faster, on average 10 times a minute, than it did sitting on a standing desk. · This is about 50 more calories per hour ·A 2012 study showed that people using sitting and standing desks consumed a further 20.4 calories per hour. Assuming you stand three hours a day on average, 5 days a week, it is equivalent to consuming 206 calories to 750 calories a week
Varicose Veins	· Denmark's 2005 study involved close to 10,000 adult workers over 12 years. According to the study, those who worked most were 44% less likely to receive hospital treatment for varicose veins. According to the respondents, there is a higher

	probability of developing varicose veins over the years they were not sitting · In a small 3 year study of women in Denmark, a small group of women found a risk of varicose veins 163% higher than the group they sat in
Metabolic Risk	· According to a 2008 study, the length of time spent sitting up without a break is associated with metabolic risk. It has been linked to diabetes and heart disease. For most of the people who sit in a seat all day, the risk of their heart attacks is like smoking. Long term retention associated with glucose control problems in the meridians and reduced the production of lipid protein Lipase, both leading to increased risk of heart disease.
Pregnancy and Birthweight	· A 1995 study on pregnant women found that standing at work for a long time affects the rate of births. Babies born to women who spent more than five hours per hours were younger than children who worked less than two hous per hour. Babies born to women who walked more than 5 hours a day had a significantly lower birth rate than women who walked less than two hours per day. However, women who reported walking for more than two hours but less than five hours a day had higher weight children.
Mortality	· A 2009 study of more than 17000 Canadians concluded that doctors should reduce the time spent sitting. · Another US study concluded that sitting for less than 3 hours a day could increase the life expectancy at birth by about 2 years. · According to a 2010 study, sitting hours independently of the level of physical activity are associated with total mortality · In a 2010 paper, he found 43 articles that related sitting times, health risks, or death rates, and found five articles with opposite opinions.
Other Benefits	· Standing desks can help be more creative. This is because they change their location during working hours to prevent discomfort. Writers such as Charles Dickens, Virginia Woolf, Ernest Hemingway, and Lewis Carroll have all used standing desks for years.

서서 일하는 것과 앉아서 일하는 것의 이점에 대한 논쟁은 여전하지만, 실제로 스탠딩 책상을 사용한 사람들은 긍정적인 후기를 말한다. 스탠딩 책상을 사용하는 사람들은 앉아서 일하는 사람들 보다 더 많은 에너지를 가지고 있으며, 더 건강하다고 느낀다. 또한 서 있으면 척추를 일렬로 세우므로 등에 가해지는 스트레스가 감소하기 때문에 목이 덜 아프다고 이야기한다. 스탠딩 책상의 이용 자 중 한 명은 자신이 멀티태스크를 하는 느낌이 든다고 하며 심지어 앉아서 일하면 게으른 사람이 된 것 같다고 말했다[15].

1.1.2 연구의 목적

원시 인류는 나무에서 내려와 직립보행을 성공했다. 인류의 진화는 직립보행에서 비롯된 것으로 여겨진다. 또한 최근의 연구들은 직립보행이 아닌 직립주행을 하도록 인류가 진화했다고 주장한다. 어찌되었든 인류가 움직이는 방향으로 진화되었다는 사실에는 변함이 없다. 그렇기에 현대 사회처럼 한 공간에서 앉거나 서서 움직임 없이 장기간 있는 것은 인체에 여러 부작용을 가져온다. 한편, 보편화된 인터넷환경을 이용하여 최근 근무형태가 서서히 스마트워크로 바뀌고 있다. 사무실뿐만 아니라 집에서도, 심지어는 길 위에서 스마트기기를 이용하여 업무를 보는 것이다. 이러한 배경을 반영하여 본 연구에서는 스탠딩 책상을 이용한 기존의 서서 일하는 업무환경에서 진화생물학적 관점으로 한 발 더 나아가 걷는 환경에서의 업무에 대해 생각하게 되었다. 또한 스마트워크의 한 종류이자 스마트폰을 현장에서 직접 사용하는 모바일오피스 환경의 확장을 기대하며 스마트폰으로 작업을 처리하는 실험을 실행하고자 한다.

본 연구에서는 진화생물학을 통해 드러난 인간의 특징이 반영된 업무환경이 업무성과에 미치는 영향을 관찰하고자 한다. 여기서 업무환경은 걸으며 일을 하는 환경과 앉아서 일을 하는 환경으로 나뉜다. 나아가 업무성과에 영향을 미치는 요인들을 문헌 고찰을 통해 도출하고, 실험과 설문조사를 통해 자료를 수집하여 실증적인 관계를 규명하고자 한다. 구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫째, 업무환경이 업무성과에 영향을 미치는지 분석한다.

둘째, 업무성과에 영향을 주는 선행요인을 도출한다.

셋째, 업무성과에 영향을 주는 선행요인에 업무환경이 미치는 영향을 분석한다.

넷째, 업무성과에 영향을 주는 선행요인들 사이의 관계를 분석한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

1.2.1 연구의 방법

본 연구는 연구목적을 달성하기 위해 문헌연구법을 적용하였다. 문헌연구로는 진화생물학에서의 움직임에 대한 의미, 컴퓨터활용능력에 대해 고찰했다. 또한 몰입감과 행복감이 업무성과에 미치는 영향에 대하여 고찰하여 연구모형을 만들었다.

연구모형과 가설을 검증하기 위해 스마트폰을 이용한 실험을 실시하였다. 실험의 결과는 업무성과를 의미하는 데이터로 사용된다. 그리고 문헌연구를 통해 설문지를 작성하였다. 설문을 통해 모은 데이터는 통계분석을 통해 해석하였다.

1.2.2 연구의 범위

본 연구에서 설정한 내용적 범위는 진화생물학에서의 움직임에 대한 의미, 컴퓨터 활용능력 요인에 대한 이론적 고찰을 포함한다. 대상적 범위는 한양대학교 정보시스템학과 학생을 대상으로 편의적 표집 방법(convenience sampling)을 이용하여 선정한다. 시간적 범위는 2017년 10월~11월을 연구시점으로 한다.

설문지 작성을 통해 개념 및 관계의 확인적 연구는 10월, 설문과 실험을 통한 양적 데이터의 수집은 11월에 실시한다.

1.3 용어의 정의

1.3.1 업무환경

업무환경에 관한 기존의 연구들은 조직구성원에게 어떻게 직무를 부여하는가에 따라서 조직의 효과성이 달라질 수 있다는 결과들을 바탕으로 조직구성원들에게 동기를 부여하고 성과를 극대화시킬 수 있도록 업무들을 재설계하는데 중요한 이론적 기초를 제공했다(배성현, 2001: 102). 본 논문에서는 업무환경을 두 가지 상황으로 나눈다. 걸으며 실험을 하는 경우와 책상 앞에 앉아서 실험을 진행하는 경우로 나눈다[16].

1.3.2 몰입도

몰입은 주어진 과제나 활동의 도전성 정도와 자신의 숙련도 능력 수준이 일치하는 상황에서 수행을 할 때 일어나는 주관적인 경험을 뜻하며 이러한 몰입을 경험한 사람들은 재미있었다는 것 이상의 총체적인 만족감을 느낀다.(Clark and Haworth, 1994) 인터넷의 출범 후로는 심리학 분야에서 컴퓨터 사용자들에 대한 몰입 이론을 확장하고 있다. Hoffman & Novak는 온라인 환경에서 몰입은 인터넷 사용자가 온라인에서 활동을 수행 하면서 느끼는 최적 경험에서(optimal experience) 나오는 것으로 보고했다.(1996) 이를 토대로 온라인 게임에 대한 몰입은 사용자가 온라인 게임을 하는 동안에 총체적 감각(holistic sensation)인 최적의 경험을 느끼는 상태를 말한다.(김승옥, 2008) 본 논문에서의 몰입도는 게임몰입도를 의미하며 게임에 대한 자신감, 만족감, 통제력 등의 내용을 포함한다[17-18].

1.3.3 행복감

행복은 그 동안 사회과학적 연구의 주제로 부적합하다는 통념이 지배적이었다. 행복이라는 개념 안에 가치가 반영되어 있기 때문이었다. 행복의 주관적 특성이라는 문제를 해소하기 위해 객관적인 지표를 통해 행복을 연구하기 시작 했는데, 그 대표적인 것이 삶의 질(quality of life)이다(Layard, 2006). 삶의 질 개념에 내포된 문제점은 극복하면서 행복의 주관적 특성을 극복하기 위해 만들어진 개념을 주관적 행복감(subjective well-being)이라 한다. 주관적 행복감은 쾌락주의적 관점(hedonism)을 따르고 있는 개념이다. 그리고 주관적 행복감은 스스로 자신의 삶에 대한 주관적인 심리상태를 나타낸다. 본 논문에서는 주관적 행복감을 행복감으로 정의하며, 정서에 대한 빈도와 정도, 우울감이나 불안 같은 부정적 느낌, 삶의 만족 정도 등을 지표로 한다[19].

1.3.4 업무성과

업무성과는 대체로 개인이 주어진 업무를 얼마나 잘 수행하였는가를 말하는 것이나, 개념에 대한 정확한 정의는 아직도 이루어지지 않고 있다. 그럼에도 불구하고 이는 조직의 성과와 성공에 관련하여 중요한 판단기준이라 하겠다. 심리학적인 측면에서 Campbell (1990)은 업무성과는 개인 수준의 변수로 '한 개인이 무엇인가를 한 것'으로 설명한다. 이는 조직성과 또는 국가의 성취 같은 상위의 변수와 차별화 된다. 업무량, 업무 소요 시간, 업무의 질 등을 지표로 삼을 수 있지만, 본 논문에서는 게임의 성공을 위해 소요된 시간을 성무성과라 정의한다[20].

1.3.5 컴퓨터 활용 능력

컴퓨터활용능력이란 정보화 사회에서 컴퓨터를 활용

하기 위해 필요로 하는 지식 또는 기술을 말하며 일반적으로 컴퓨터에 대한 이해, 하드웨어와 소프트웨어에 대한 기본적인 지식, 각종 소프트웨어를 사용할 수 있는 능력, 간단한 프로그램을 제작할 수 있는 능력 등을 지표로 한다. 이러한 지식이나 기술을 가지고 자신의 실생활에 필요한 일들을 수행하는 것에 컴퓨터를 활용할 수 있는 정도를 나타내며 그 지표는 컴퓨터 자기효능감으로 한다[21]. 따라서 본 논문에서는 컴퓨터활용능력과 컴퓨터자기효능감(Computer Self-Efficacy: CSE)를 같은 용어라 정의한다.

1.4 연구의 구성

연구의 구성은 총 5장으로 진행된다. 1장 서론에서는 연구배경을 설명한다. 스마트폰의 도입으로 도입되는 스마트워크의 개념과 동시에 너무 오래 앉아서 근무하고 있는 환경이 진화생물학적 관점에서 우리의 몸에 해롭다는 것을 설명한다. 연구 목적, 연구방법 및 범위에 대해서도 설명한다.

2장에서는 이론적 고찰이 이루어진다. 진화생물학에서 인간의 직립보행의 기원과 직립주행설에 관련된 문헌과 선행연구를 검토한다. 또한 컴퓨터 활용능력에 대해서도 관련 연구들을 검토한다.

3장은 연구설계에 대해 설명한다. 연구모형을 어떤 근거로 작성했는지에 관해 이야기 한다. 그 연구모델을 토대로 가설을 설정하고, 조사도구로 설문지를 만든다, 분석 방법에 대해서는 간략하게 언급하고 넘어간다.

4장에서는 실험, 설문조사에 따라 수집된 데이터를 통계분석 한다. 그 후 나온 결과에 대해 논의하고 연구가설을 검증한다.

마지막으로 5장에서는 연구의 요약, 논의 및 시사점, 그리고 연구의 의의 및 한계에 대해 이야기 한다.

앞서 언급한 내용을 세부적으로 살펴보면 Fig 5와 같다.

2. 이론적 고찰

2.1 진화생물학과 걷기

2.1.1 인류의 직립보행 기원

Dawkins는 성선택이론을 바탕으로 다음과 같은 주장을 한다. 우리의 조상들은 다른 유인원들과 마찬가지로 나무 위에 있지 않을 때에는 네 발로 걸었다. 그리고 지금의 유인원과 원숭이처럼 이따금 두 발로 걸었다. 낮은 나뭇가지에서 열매를 따거나 강을 가로지를 때나 이런저런 이유들로 두 발 서기를 했을 것이다. 그러다가 두 발 서기가 어느 순간 유행하기 시작했다는 것이 그의 주장의 핵심이다. 인류 조상에게 일어났던 일련의 사건들을 상상해 보면 이렇게 전개된다. 대부분의 유행이 번지는 양상과 같이 숭배되거나 우월한 지위에 있던 한 유인원이 어느 날 두 발로 선 자세를 유지하는 독특한 묘기를 부렸을 것이다. 그것을 통해 그는 성적 매력과 사회적 지위를 얻을 수 있었을 것이다. 그리고 다른 유인원들도 그가 창안한 독특한 습성을 모방했다. 새로운 걸음걸이를 받아들이는 것은 그 유행이 퍼진 사회집단에서 찬탄받는 일이었기 때문에 여성들도 그 유행에 동참하고 싶어진다.이러한 이유로 능숙하게 새로운 걸음걸이를 해낸 남성과의 짝짓기를 더 선호했다. 그리고 '그 걸음걸이'를 할 수 있는 능력이라는 변이가 유전적 요소로써 진화론적 의미를 가졌을 것이다. 이것이 리처드 도킨스의 논리의 핵심이다. 그리고 그 다음으로 그의 논리는 표준 성선택 이론을 따른다. 어머니의 짝 선택을 통해 유행하는 두 발 보행의 기술을 물려받은 아이를 낳을 가능성이 커진다. 또 어머니의 '두 발 보행이 능숙한 남성'을 선호하는 취향을 물려받은 딸들도 낳았을 것이다.

이것은 Fisher, R.A.의 폭주선택(runaway selection) 이론이 말하는 핵심이다. 피셔의 폭주(Fisherian runaway)라고도 불리는 이 이론은 영국의 농학자이자 통계학자인 Ronald Aylmer Fisher에 의해 주장되었다. 앞의 예시에서 보여주는 이중 선택, 즉 어떤 능력을 가진 남성과 그 능력에 감탄하며 따르는 여성을 선택하는 것이다. 이 이론의 요점은 성선택은 임의의 방향처럼 보이는 곳으로 달려가며, 상상의 비약을 일으키는 변덕스럽고 기발한 진화를 낳는다는 것이다. 그렇기 때문에 정반대 방향으로 진화가 진행되었을 수 도 있었으며, 실제로도 그러했을 것이다. 이러한 임의적이고 예측 불가능한 방향으로 폭발한 진화적 탈선은 우리의 조상이 갑자기 두 발 보행의 방향으로 진화한 반면, 다른 유인원 집단들은 그렇지 않았는지 설명할 수 있다[22-23].

2.1.2 인류의 직립주행

원시 인류는 다른 동물을 잡기 전에, 포식동물에게 잡

혀 먹히지 않아야 했다. 원시인류 사냥꾼들 사이에는 이처럼 서로 생명을 지켜주는 강력한 유대가 있었다. 또 사냥은 긴밀한 협업의 성과였다. 이런 과정은 인간의 음식을 공유하는 성향이 더 강해졌다고 짐작된다.

인류의 진화는 지금까지 직립보행에서 비롯된 것으로 여겨졌다. 직립보행을 시작하며 두 손이 자유로워졌다. 원시 인류는 자유로운 두 손으로 도구를 만들게 됐다. 도구는 인간을 가능하게 했고, 인간의 두뇌는 도구 제작 과정을 통해 발달했다. 하지만 최근 수년간의 연구를 보면 인류는 직립보행이 아닌 직립주행 하도록 진화했다. 인간은 네발 달린 동물과 비교해 훨씬 느리지만 지구력 달리기에서는 거의 모든 동물을 이긴다는 주장이 있다. 실제로 영국의 '사람 대 말 마라톤' 대회에서 2004년 사람이 말을 앞질러 결승선을 통과한 사례가 있다.

인류가 달리도록 진화했기에 달리기가 생존에 매우 유리했어야 하지만 포식동물로부터 도망치는 데엔 별로 도움이 되지 않았다. 그러나 인류를 사냥꾼으로 변신시키기에는 충분했다. 사냥꾼 인간의 달리기는 단거리가 아니라, 아주 오래오래 달리기였다.

멕시코 북부 타라후마라 인디언들은 사슴 사냥을 위해 이틀 동안 쫓아간다. 그들의 타켓이된 사슴은 많은 경우 발굽이 완전히 닳아서 쓰러진다. 또 영국 공영방송 BBC는 얼룩영양(ku여)을 칼라하리 부시맨이 8시간 쫓은 후에 사냥에 성공하는 모습을 영상에 담았다.

연구자들은 인류 뇌의 성장은 육류 섭취와 밀접한 관계가 있다고 말한다. 고기를 먹지 못했다면 우리는 결코 인간으로 진화하지 못했을 것이다. 사냥으로 얻은 고기의 단백질로 원시 인류의 뇌는 마치 마른 스펀지가 물을 흡수하듯 팽창했다. 원시 인류의 뇌는 비슷한 포유류의 뇌에 비해 7배가 될 때까지 자랐다. 성능도 좋아졌다. 몸무게에서 뇌의 차지 비중은 침팬지나 사람이나 2%로 비슷하다. 하지만 침팬지 뇌에는 몸이 쓰는 에너지의 9%가 들어간다. 하지만 사람 뇌에는 20%가 투입된다.

달리기와 사냥이 인류를 인류로 만들었다. 인류의 DNA에는 달리기와 사냥이 전해진다. 이는 달려서 사냥하는 활동을 결합한 운동인 축구에 인류가 열광하는 이유다.

인류가 달리도록 진화했다는 주장을 뒷받침 해주는 중요한 증거는 발이다. 사람 발은 영장류 발보다 작고 가벼우면서도 탄력이 있다. 발이 침팬지처럼 큼지막한 사람은 보통 사람에 비해 달리기에 불리할 수밖에 없다. 사람 발이 침팬지를 비롯한 영장류의 발과 구별되는 더 중요한 점은 발바닥활과 아킬레스건이다. 사람 발은 다른 영장류에 비해 발바닥활이 발달했고, 다른 영장류보다 아킬레스건이 훨씬 길고 두껍고 강하다. 발바닥활과 아킬레스건은 달리는 동작을 돕는다. 오스트랄로피테신은 발바닥활이 없었음을 뼈를 보고 알 수 있다. 또한 데니스 브램블 유타대 생물학 교수와 대니얼 리버만 하버드대 인간진화생물학 교수는 아킬레스건이 붙는 뒤꿈치뼈에 가로로 파인 흠을 보며 그들의 아킬레스건이 발달하지 않았을 것이라 추정한다[24].

2.1.3 움직임이 뇌에 미치는 영향

지속적이고 규칙적으로 운동해야 효과도 지속적이라는 점에는 별 이의가 없다. 60세 이상의 경우 하루 4천 걸음 이상만 걸어도 뇌 건강이 좋아진다는 연구결과도 최근 나왔다.

단 한 차례 운동도 일단 효과가 있다는 연구결과도 있다. 미국 뉴욕대 연구팀은 기존 연구결과들을 종합 분석한 결과 약 1시간 정도는 운동해야 뇌의 전반적인 실행기능이 분명히 향상되는 것으로 나타났다고 발표했다. 캐나다 맥마스터대 연구팀은 20분만 해도 도움이 된다는 논문을 내놓았다. 그런데 의학매체 메디컬뉴스투데이 등에따르면, 캐나다 웨스턴대학 매튜 히스 교수팀은 뇌 기능 활성화에 필요한 최소 운동 시간을 측정한 결과 10분만 운동해도 뚜렷한 효과가 나타났다는 연구결과를 발표했다.

연구팀은 실험 참여자들에게 의자에 앉아 10분간 잡지를 읽고, 실내자전거로 10분간 자기 체력의 중간 내지 고강도에 해당하는 운동을 하도록 했다. 그런 다음 이른바'역방향 급속 눈운동 억제'(antisaccade task :AST) 검사로 뇌 기능 변화를 측정했다. 그 결과 운동을 한 사람들의 경우 이 같은 기능이 즉각 향상됐다. 반응이 더 정확했고 반응 시간이 운동을 하지 않은 그룹에 비해 1천분의 50초 더 짧았다. 연구팀에 따르면, 이는 매우 미세한 차이 같지만, 인지능력에서는 14% 향상에 해당하는 것이어서 10분 운동의 효과로는 상당히 큰 것이다.

연구팀은 정확히 어떤 경로를 통해 이런 효과가 나타나는 것인지는 추가 연구해야 하지만 운동이 뇌 전두엽 신경망을 자극해서인 것으로 추정된다고 밝혔다.

히스 교수는 연구결과는 인지저하 초기에 있는 사람은 물론 운동을 많이 지속적으로 하기 어려운 사람들도

단기간, 또는 단 10분 만이라도 자전거 타기나 빨리 걷기 등 유산소운동을 하면 즉각 효과를 볼 수 있음을 보여준다고 밝혔다. 그는 또 자신은 학생들에게 시험이나 인터뷰 등 인지능력이 필요한 일이 있으면 먼저 조금이라도 운동을 하도록 권하고 있다면서 몸을 움직이면 우리 뇌가 감사 표시를 하게 마련이라고 강조했다[12].

2.2 컴퓨터활용능력

컴퓨터활용능력이란 정보화 사회에서 컴퓨터를 활용하기 위해 필요로 하는 지식 또 는 기술을 말하며 이러한 지식이나 기술을 가지고 자신의 실생활에 필요한 일들을 수행하는 것에 컴퓨터를 활용할 수 있는 정도를 나타낸다. 본 논문에서는 컴퓨터활용능력의 지표를 컴퓨터 자기효능감을 사용해 측정하였다.

2.2.1 자기효능감(Self-Effocacy, SE)

'자기효능감(Self-efficacy)' 이란 미국의 심리학자인 Albert Bandura가 그의 저서『사회적 학습이론(Social learning theory)』에서 처음 도입한 개념이다. Bandura는 인간이란 감정, 사고, 행동을 통제할 수 있는 자기반영적인 능력을 지니고 있다고 보았는데 가장 강력한 자기조절 과정의 하나로 자기효능감을 들었다. 자기효능감이란 자신이 어떤 일을 잘 해낼 수 있다는 개인적 신념이다. 자기 효능감에 영향을 미치는 요인은 수행성취(mastery experiences), 대리경험(vicarious experiences), 언어적 설득(Social persuasion), 생리적·정서적(somatic and emotional states) 각성이 있다.

수행성취는 실제적인 성취 경험을 의미하며 네 가지 요인 중에서 가장 영향력이 있다. 성공은 자기효능감에 확고한 믿음을 형성한다. 만약 자기효능감이 확고히 성립되기 전에 실패를 경험한다면 자기효능감은 낮아지게 된다. 자기효능감의 회복은 인내의 노력을 통해 장애를 극복한 경험으로부터 생긴다. 힘든 시기를 견뎌냄으로써, 우리는 역경으로부터 더 강해진다.

대리경험은 관찰학습으로 얻는 정보를 말한다. 즉 주변 사람의 수행으로부터 얻어지는 정보를 말한다. 대리경험은 주의(Attention), 기억(Retention), 생산(Production), 동기부여(Motivation)의 학습과정을 통하여 관찰자의 학습에 영향을 미치게 된다. 대리경험은 실제 자신이 경험한 성공보다는 약하지만 자기와 유사한 특성을 지닌 모델의 성공은 부분적으로 자기효능감에 영향을 미친다.

언어적 설득은 수행자로 하여금 수행하여야 할 과제를 성취할 수 있는 능력이 있다고 믿음을 주는 방법이다. 수행성취나 대리경험보다는 자기효능감에 미치는 영향이 적다. 하지만 중단하려는 과제를 수행자로 하여금 계속 시도할 수 있도록 설득하는 효과가 있다. 언어적 설득은 설득하는 사람의 사회적 지위와 피설득자에 대한 영향력, 신뢰성에 따라 다르게 나타나며, 실현 불가능한 설득일 경우에는 설득자의 신뢰도가 떨어지고 수행자의 자기효능감을 저하 시킨다.

사람들은 또한 그들의 능력을 판단하기 위해 신체적, 정서적 상태에 부분적으로 의존한다. 사람들은 스트레스 반응과 긴장감을 취약한 성과에 취약한 징후로 해석한다. 체력과 체력을 포함한 활동에서 사람들은 피로, 아픔, 고통을 육체적 쇠약의 징조로 판단한다. 사람들은 또한 그들의 개인적인 효능에 대한 사람들의 판단에 영향을 미친다. 긍정적인 분위기는 자각된 자아를 향상시키고 낙담한 기분이 줄어들게 한다[3-4].

2.2.2 컴퓨터 자기효능감(Computer Self-Efficacy, CSE)

컴퓨터 자기효능감은 Bandura가 정립한 자기효능감에 이론적 기반을 두고 있다. 자기 효능감은 단순히 과거의 성과나 경험에 의해 특정 작업을 수행할 수 있는 능력만을 말하는 것이 아니다. 오히려 미래에 대한 행동 의도에 중요한 영향을 미칠 수 있는 개념이다.

정보시스템 분야에 도입되어 정의된 CSE는 컴퓨터 사용의 성과나 혹은 성과에 영향을 미치는 중요한 선행변수로 간주되었다. CSE는 컴퓨터활용능력시험, 워드프로세서 자격시험, 그리고 전자상거래관리사와 같은 국가자격시험이나 pc활용능력시험, 인터넷정보관리사와 같은 민간자격시험에 의해 객관적으로 측정될 수 있는 컴퓨터 활용 능력과는 차별화 된 개인 자신의 능력에 대한 주관적인 믿음이나 자신감을 뜻한다.

CSE 역시 자기효능감과 유사하게 컴퓨터를 사용할 수 있는 능력에 대한 스스로의 평가다. CSE는 행위를 하는데 요구되는 지식, 자원 및 기회의 가용성(availability)에 대한 개인의 지각에 해당하는 통제와 관련을 갖고 있다. 통제는 정보시스템 사용에 필요한 지식과 자원 그리고 기회에 대한 가용성에 대한 지각과 같은 환경에 관련이 있는 외적 통제(external control)와 자기 자신의 지식과 관련이 있는 내적 통제(internal control)로 나뉠 수 있

는데 CSE는 전형적인 내적 통제 가운데 하나다.

CSE의 조작화(operationalizatiion)는 특정한 직무 수준과 일반적인 수준에서 이루어 질 수 있다. 전자의 경우 특정한 컴퓨터 관련 업무를 일반적인 컴퓨팅 환경에서 수행 할 때 개인이 지각하는 효능감이다. 가령, 워드프로세서, 스프레드시트, 데이터베이스 등과 같은 특정한 정보기술 분야 또는 회사에서 운영하는 각종 정보시스템 등이 대표적인 예다. 반면, 후자는 여러 가지 컴퓨터 응용 영역에서 개인이 판단하는 효능감이다. 개념적으로는 여러 가지 특정 수준의 CSE가 모여 이루어진 CSE다.

Ajzen(1991)에 의해 제안된 계획된행동이론(theroy of planned behavior)에 따른다면 CSE는 정보기술 사용의도에 직접적인 영향을 미친다. 가령, Mathieson(1991)은 계획된 행동이론을 정보기술 수용에 적용하여 기술수용모형과 유사한 분산설명력을 얻었고 Taylor와 Todd(1995)도 유사한 결과를 얻었다.

반면 기술수용모형에 따른다면 CSE는 사용용이성과 유용성에 대한 외부변수로서 사용의도에 간접적인 영향을 미친다. 특히 새로운 정보시스템의 수용여부는 시스템에 대한 직접적인 경험이 없을 때 개인이 가지고 있는 컴퓨터에 관련된 지식과 능력이 새로운 시스템의 사용을 어렵게 또는 쉽게 만들 수 있기 때문에 CSE는 사용 용이성과 밀접한 관계를 가지고 있다. 또 정보기술 관련 능력이나 지식에 대한 자신감은 정보기술이 제공할 산출물에 대해서도 긍정적인 생각을 가질 수 있기 때문에 CSE와 유용성 역시 긍정적인 관계가 있다.

3. 연구 설계

3.1 연구 모형과 가설

3.1.1 연구 모형

본 연구는 아래 그림과 같은 연구모형을 통해 진화생물학적으로 적합한 업무환경이 업무성과에 미치는 영향을 살펴보고자 한다. 독립변인은 걸으며 실험을 진행하는 업무환경, 앉아서 실험을 진행하는 업무환경 두 가지 상황으로 나누어 분류하였다.

문헌 고찰을 통해 도출한 몰입도와 업무성과의 상관관계, 컴퓨터 활용 능력과 컴퓨터 기반 작업의 성과 사이의 관계, 업무만족도가 업무성과에 미치는 영향을 기반으로 하여 연구모델을 작성했다.

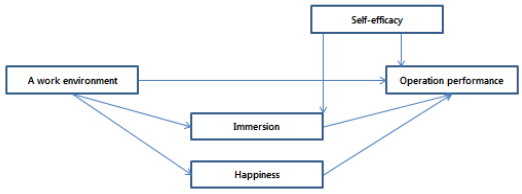

Fig. 3. Research model

김상규 · 정우진 · 김기영 · 최영윤(2010)의 연구에서 걷기를 통해 생활만족도를 높게 인식하는 것으로 해석한다. 하지영(2011)은 걷기의 효능을 말하며 코티솔(cotisol)이라는 호르몬을 언급한다. 이 호르몬의 기능은 근육을 긴장시키고 신속한 상황판단과 행동을 위해 정신을 더욱 또렷하게 하며 감각 기환을 더욱 예민하게 만드는 것이다. 이러한 걷기의 효능이 업무환경에서도 유의하게 작용하는지 알아보기 위한 실험을 설계하였다.

업무 몰입도와 업무성과의 상관관계에 관한 선행연구들도 존재한다. 교육 분야에서는 김영민(2011) 학습몰입이 학습성과에 미치는 영향에 대한 연구를 했다. 정효선과 윤혜현(2009)은 직무만족도가 조직성과에 유의한 정의 영향을 미치는 것을 밝혀냈다.

김문성,박성철(2011)은 공무원의 자기효능감이 업무성과에 미치는 영향에 대한 연구를 했다. 임규혁 외 3명(2010)은 자기효능감이 온라인 게임몰입에 미치는 영향에 관한 연구를 했다.

여러 문헌을 고찰한 결과 Fig 6와 같은 연구모델을 만들 수 있었다.

3.1.2 연구 가설

가설을 종속변수를 기준으로 최종적으로 정리하면 아래와 같다.

H1 : 업무 환경은 업무성과에 영향을 미칠 것이다.
H2 : 컴퓨터 활용능력은 업무성과에 영향을 미칠 것이다.
H3 : 컴퓨터 활용능력은 게임 몰입도에 영향을 미칠 것이다.
H4 : 업무환경은 게임몰입도에 영향을 미칠 것이다.
H5 : 업무환경은 주관적 행복감 영향을 미칠 것이다.
H6 : 게임 몰입도는 업무성과에 영향을 미칠 것이다.
H7 : 주관적 행복감은 업무성과에 영향을 미칠 것이다.

3.2 실험 설계

3.2.1 연구대상

이 연구는 비확률 표집장법 중 가용 표집방법을 이용해 표본을 선정하였다. 서울 성동구에 위치한 한양대학교의 정보시스템을 전공으로 하는 학생 80명을 표본으로 선정하여 연구하였다.

표집된 연구 대상의 구성은 Table 4와 같이 업무환경에 따라 걷는 환경 38명, 앉는 환경 36명으로 구분되었다. 게임의 진행이 원활하지 못하거나, 설문을 불성실하게 임한 6명은 제외하였다.

Table 2. Objects of study

Sortation		The number of people(%)
A work environment	Walking environment	38 (51%)
	Sitting environment	36 (49%)
	Total	74 (100%)

3.2.2 자료 수집

2017년 10월 28일(토) ~ 29일(일)에 걸쳐 설문지 초안을 작성하였다.

2017년 11월 3일(금)에 '정보시스템설계'과목을 수강하는 31명의 학생을 대상으로 사전조사를 진행하였다.

2017년 11월 6일(월)에 실험에 사용할 애플리케이션을 스마트폰에 설치하고 게임 방법에 대한 짧은 교육을 진행하였다. 그 후 일주일에 걸쳐 게임에 익숙해 질 수 있도록 학생들을 훈련시켰다.

2017년 11월 12일(일)에 설문 문항을 확정하여 본 조사를 실시하였다. 13일(월)에는 걸으며 게임을 하는 그룹에 대한 조사를 진행하였고, 앉아서 게임을 하는 그룹에 대한 조사는 13일(월), 16일(목) 두 차례에 걸쳐 진행했다.

조사는 같은 면접원이 3번의 실험을 직접 진행했다. 면접원이 직접 참여했기 때문에 설문지의 회수율을 높일 수 있었고, 응답자에게 도움말을 줄 수 있었기 때문에 비교적 정확한 정보를 얻을 수 있었다.

3.2.3 연구도구

(1) 설문지

본 연구에서는 연구 자료를 수집하기 위한 측정도구로 컴퓨터 활용능력, 옥스퍼드 행복척도 설문지(Oxford Happiness Questionnaire: OHQ), 게임 몰입도 검사지(Flow Status Scale: FSS)를 사용하였다. 자세한 내용은 다음과 같다.

1) 컴퓨터 활용능력

컴퓨터 활용능력을 측정하기 위한 설문지는 변유진(2009)의 연구에서 참조했다.

설문 내용은 컴퓨터 자기효능감을 측정하는 20문항으로 진행된다. Murphy(1989)의 연구와 신동미(1999)의 연구에서 가져온 시스템 관리 능력에 관한 9문항, Kinzie 등 (1993)의 연구와 김사임(2003)의 연구에서 소프트웨어 활용능력에 관한 7문항, 인터넷 활용능력에 관한 4문항을 도출했다[25].

위의 도구를 활용해서 얻은 요인분석 결과는 아래와 같다.

Table 3. KMO and Barlett about computer literacy

KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)		.865
Bartlett sphericity test	Chisquare	1058.032
	degree of freedomf (df)	190
	significance probability	.000

KMO 측도는 변수들 간의 상관관계가 다른 변수에 의해 잘 설명되는 정도를 나타내는데, 일반적으로 0.7이상이면 양호한 것으로 판단한다. 여기에서는 0.865로 나타나 양호한 것으로 판단된다.

Bartlett의 구형성 검정은 요인분석의 사용이 적합한지 판단하는 검정이다. 자유도 p값이 기준치인 0.05보다 작은 값이 나타났기 때문에 요인분석의 사용이 적합한 것으로 결론을 내릴 수 있다.

Table 4. Communality of computer literacy

	initial	extraction
CSE1	1.000	.614
CSE2	1.000	.665
CSE3	1.000	.670
CSE4	1.000	.663
CSE5	1.000	.541
CSE6	1.000	.696
CSE7	1.000	.673
CSE8	1.000	.701

CSE9	1.000	.831
CSE10	1.000	.723
CSE11	1.000	.621
CSE12	1.000	.542
CSE13	1.000	.618
CSE14	1.000	.576
CSE15	1.000	.489
CSE16	1.000	.440
CSE17	1.000	.440
CSE18	1.000	.814
CSE19	1.000	.816
CSE20	1.000	.650

공통성은 추출된 요인에 의해 설명되는 비율을 나타낸다. 보통 공통성이 0.4미만이면 요인분석에서 제외하는 것이 좋다고 판단된다. 전체적으로 공통성이 낮은 변수는 없기 때문에 위의 문항 그대로 진행한다.

Table 5. Total variance explained of computer literacy

Factor	initial eigenvalue		
	Total	%of variance	Cumulative %
1	9.119	45.593	45.593
2	2.185	10.927	56.521
3	1.478	7.390	63.911
4	1.301	6.503	70.413
5	.906	4.528	74.941
6	.795	3.976	78.917
7	.693	3.467	82.385
8	.628	3.140	85.525
9	.468	2.342	87.867
10	.455	2.273	90.139
11	.399	1.994	92.134
12	.326	1.630	93.763
13	.247	1.233	94.996
14	.216	1.081	96.077
15	.182	.910	96.987
16	.147	.736	97.723
17	.137	.686	98.409
18	.119	.593	99.001
19	.115	.576	99.577
20	.085	.423	100.000

Factor	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	%of variance	Cumulative %	Total	%of variance	Cumulative %
1	9.119	45.593	45.593	4.619	23.094	23.094
2	2.185	10.927	56.521	4.568	22.841	45.935
3	1.478	7.390	63.911	3.595	17.976	63.911

설명된 총 분산은 20개의 변수를 3개의 요인으로 줄였기 때문에 비율로 봤을 때 15%이다. 하지만 누적 %를 살펴보면 63.911%로 나타나있다. 즉, 3개의 요인이 분산의 63.911%를 설명한다는 것이다. 일반적으로 60% 이상의 누적 설명력을 보이면 요인의 설명력이 높다고 판단한다.

Table 6. Component matrix rotated of computer literacy

	Factor		
	1	2	3
CSE11	.752	.100	.215
CSE13	.743	.206	.152
CSE20	.725	.351	-.024
CSE14	.683	.249	.217
CSE12	.668	.297	.085
CSE3	.637	.294	.421
CSE2	.588	.339	.453
CSE5	.585	.059	.442
CSE19	.260	.865	.018
CSE9	.290	.857	.110
CSE18	.312	.836	.135
CSE10	.298	.765	.224
CSE1	.160	.649	.409
CSE6	.215	.191	.783
CSE8	.222	.459	.663
CSE16	.072	.070	.655
CSE7	.222	.467	.637
CSE15	.486	.010	.503
CSE17	.153	-.405	.503
CSE4	.443	.464	.501

성분1은 시스템 관리능력, 성분2는 인터넷 활용, 성분3은 소프트웨어 활용 능력에 관한 특성을 보이고 있다.

2) 행복감

본 연구에서는 행복감을 측정하기 위해 Hills와 Argyle의 옥스퍼드 행복척도 설문지(Oxford Happiness Questionnaire :OHQ)에 제시된 29개 행복 측정 항목을 사용하였다. 기존의 OHQ는 29문항으로 이루어진 자기보고식 설문지이다. 그들은 OHQ 타당화 연구를 통해 이 척도의 구인타당도를 검증한 결과, 외향성, 신경성, 정신병, 삶의 만족도, 자존감, 삶의 정향 검사, 삶의 관심지표, 우울-행복 척도 등과 모두 유의한 수준($p<.01$)에서 관련이 있는 것으로 보고하였다. 기존의 6단계의 Likert 척도로 제작된 설문을 5문항으로 축소하여 사용하였다. 또한 부정적 의미의 항목은 역코딩 하여 각 영역별 평균점수로 분석하였으며, 점수가 높을수록 행복감이 높은 것을 의미한다.

3) 몰입도

몰입도를 측정하기 위한 도구로 이준석(2008)의 연구에서 사용한 몰입수준검사(Flow State Scale: FSS)를 사용하였다. 그는 김향희(2005)의 논문에서 모티브를 얻었으며, 전체 신뢰도는 .84로 나타났다[26].

본 논문에서 FSS를 활용해 얻은 값으로 요인분석을 한 결과는 다음과 같다.

Table 7. KMO and Bartlett test of Engagement

KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)		.862
Bartlett sphericity test	Chisquare	859.365
	degree of freedomf (df)	190
	significance probability	.000

KMO 측도가 0.862로 나타나 양호한 것으로 판단된다. 자유도 p값이 기준치인 0.05보다 작은 값이 나타났기 때문에 요인분석의 사용이 적합한 것으로 결론을 내릴 수 있다.

Table 8. Communalities of engagement

	initial	extration
FSS1	1.000	.749
FSS2	1.000	.605
FSS3	1.000	.593
FSS4	1.000	.688
FSS5	1.000	.677
FSS6	1.000	.747
FSS7	1.000	.642
FSS8	1.000	.444
FSS9	1.000	.706
FSS10	1.000	.638
FSS11	1.000	.721
FSS12	1.000	.625
FSS13	1.000	.666
FSS14	1.000	.683
FSS15	1.000	.653
FSS16	1.000	.615
FSS17	1.000	.523
FSS18	1.000	.768
FSS19	1.000	.603
FSS20	1.000	.680

전체적으로 공통성이 낮은 변수는 없기 때문에 위의 문항 그대로 진행한다.

Table 9. Total variance explained of engagement

Factor	initial eigenvalue		
	Total	%of variance	Cumulative %
1	8.439	42.196	42.196
2	1.884	9.422	51.618
3	1.574	7.871	59.489
4	1.130	5.649	65.138
5	1.047	5.237	70.375
6	.887	4.434	74.809
7	.790	3.951	78.760
8	.597	2.985	81.745
9	.514	2.569	84.314
10	.486	2.429	86.742
11	.473	2.365	89.107
12	.391	1.955	92.062
13	.356	1.779	92.841
14	.319	1.593	94.433
15	.283	1.417	95.850
16	.236	1.179	97.029
17	.178	.890	97.919
18	.155	.774	98.694
19	.147	.736	99.429
20	.114	.571	100.000

Factor	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	%of variance	Cumulative %	Total	%of variance	Cumulative %
1	8.439	42.196	42.196	5.195	25.976	25.976
2	1.884	9.422	51.618	2.866	14.328	40.304
3	1.574	7.871	59.489	2.696	13.478	53.782
4	1.130	5.649	65.138	2.271	11.357	65.138

설명된 총 분산은 20개의 변수를 4개의 요인으로 줄였다. 누적 %를 살펴보면 65.138%로 나타나있다. 즉, 4개의 요인이 분산의 65.138%를 설명한다는 것이다. 일반적으로 60% 이상의 누적 설명력을 보이면 요인의 설명력이 높다고 판단한다.

Table 10. Component matrix rotated of engagement

	Factor			
	1	2	3	4
FSS1	.833	.197	.121	.044
FSS6	.815	.209	.004	.197
FSS11	.779	.200	.218	.162
FSS4	.766	.180	.023	.263
FSS12	.675	.358	.055	.193
FSS7	.670	.010	.217	.382
FSS17	.550	.372	.265	.112
FSS2	.548	.242	.181	.462
FSS18	.204	.797	.251	.168
FSS20	.114	.769	-.258	-.098
FSS15	.355	.596	.323	.261

FSS19	.363	.570	.339	.178
FSS10	.251	.532	.154	.518
FSS5	.187	.220	.770	-.025
FSS13	.187	.001	.748	.268
FSS14	.503	-.003	.655	-.022
FSS8	-.329	.137	.537	.170
FSS9	.169	.131	-.009	.813
FSS16	.300	-.067	.418	.587
FSS3	.458	.326	.253	.462

요소1은 게임 자신감, 요소2는 게임 만족도, 요소3은 간섭/분산, 요소4는 통제력을 나타낸다.

(2) 게임(Einstein Riddle)

게임을 선택한 기준은 터치가 많지 않고 논리로 해결하는, 집중력을 요구하는 게임으로 결정하였다. 안드로이드, ios 모두 같은 방식으로 동작하는 게임이다.

5개의 level이 존재한다. 그 중 EASY level로 실험을 진행하였다. 게임을 3번 진행하여 완료된 시간을 측정하였다. 게임을 진행하면 오른쪽 상단의 counter가 진행 시간을 측정한다. 오른쪽 하단에는 Hint가 나오는데, 내용을 읽고 문제를 풀어나가면 된다.

3.2.4 분석 방법

본 연구는 실시한 표본의 일반적인 특성을 파악하기 위하여 빈도분석을 하였고, 측정도구의 타당도와 신뢰도를 확보하기 위하여 주성분 분석과 신뢰도 분석을 실시하였다. 요인분석의 경우 varimax rotation을 통해 고유치가 1.0 이상인 요인들을 추출하였고, 공통성 및 요인적재치가 0.4 이하인 문항을 제거하였다. 신뢰도 검증은 Cronbach's alpha test에 의한 내적 일관성 분석을 하였다. 그리고 구성 요인 사이의 상관관계분석을 추가적으로 검토하였다. 업무환경에 따라 T-test를 진행하였다.

4. 분석 결과

4.1 표본의 특성

4.1.1. 응답자의 일반적인 특성

유효표본을 대상으로 기본 특성을 파악하고자 빈도분석을 실시하였다.

총 74명의 응답자 중 남자는 56명(76%), 여자는 18명(24%)으로, 남성의 비율이 더 높게 나타났다. 이는 학과의 특성상 남학생의 비율이 높기 때문에 일어난 현상으로 보인다.

Table 11. General Characteristics of sample frequency analysis results

		Frequency	%	valid %	acculative %
Frequency	male	56	60.9	75.7	75.7
	Female	18	19.6	24.3	100.0
	Total	74	80.4	100.0	
value unknown at present	System value unknown at present	18	19.6		
Total		92	100.0		

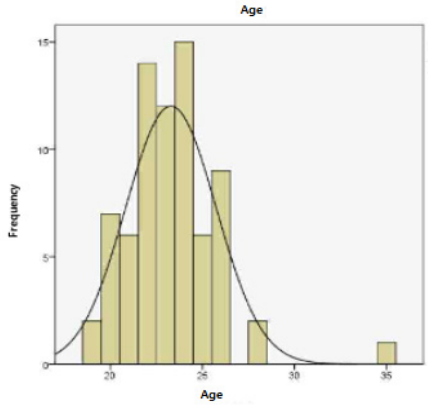

Fig. 4. Distribution graph for Age

연령대는 대학교라는 특성상 20대 초중반이 주로 분포한다. 영어전용 수업으로 외국인 학생들도 듣는 수업이었기 때문에 만 나이를 조사하였다. 제일 어린 19살 학생은 2명(2%)이었고, 35세는 1명(1%)이었다. 19세 ~ 23세의 비중은 55.4%를 차지했으며 이는 41명에 해당한다.

4.1.2 응답자의 컴퓨터 활용능력에 관한 특성

컴퓨터활용능력은 정보시스템이라는 과의 특성상 높은 편에 해당한다. Likert 5점 척도에 따라 그렇다(4), 매우 그렇다(5)는 답변을 선택한 비중은 전체의 57%를 차지한다.

4.1.3 주관적 행복감에 대한 특성

행복도의 평균값은 남성, 여성 모두 3.5이고 보통 이상의 행복감이 높은 편이라고 말할 수 있다. 남성의 행복감의 표준편차는 0.48이고, 분산은 0.23 값을 갖는다. 여

성의 표준편차는 0.42이고, 분산은 0.17값을 갖는다. 따라서 여성들의 행복도가 더 고르게 분포함을 알 수 있다.

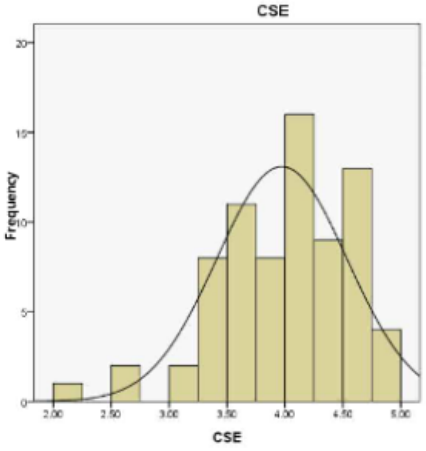

Fig. 5. A distribution chart of computer literacy

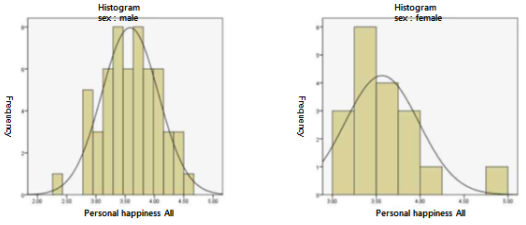

Fig. 6. The comparison of male and female happiness

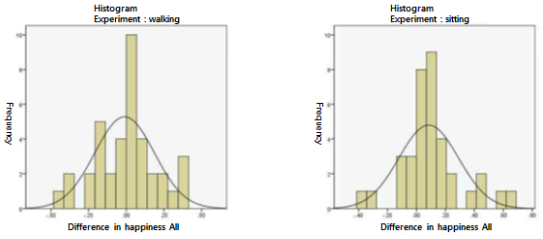

Fig. 7. Walking group and one sitting group compare happiness

게임 전 후의 행복감은 업무환경에 따라 조금 다른 양산을 보인다. 먼저, 걷는 그룹의 경우 평균값이 -0.01, 표준편차 0.19, 분산은 0.039로 근소하게 행복감이 낮아진 것으로 나타난다. 이 현상은 추운 날씨에 익숙하지 운동장을 걸으며 실험을 한 것이 대상자들에게 스트레스로 영향을 끼쳤기 때문이라고 보인다. 앉아서 실험을 한 그룹은 평균 0.08, 표준편차 0.2, 분산 0.04의 근소한 차이로 행복감이 증가한 양산을 띄는데 이는 게임을 통해 흥미를 주었기 때문으로 보인다.

4.1.4 몰입도에 대한 특성

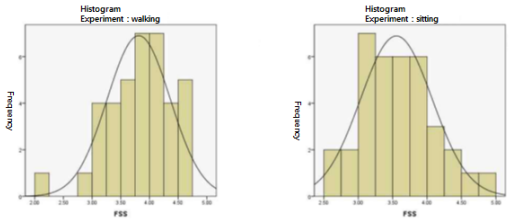

Fig. 8. The Difference Between walking group and sitting group

몰입도에 대한 특성을 살펴보자면, 걷는 그룹은 평균 3.81, 표준편차 0.54, 분산은 0.302로 나타났다. 앉아서 실험을 한 그룹은 평균 3.55, 표준편차 0.52, 분산 0.27로 그래프가 고르게 나타났다. 행복감과는 반대로 걷는 그룹에서 더 높은 몰입도를 보이는데, 이는 문헌고찰을 통해 밝힌 움직일 때 뇌의 운동이 더 활발해진다는 이론을 입증하는 것이기도 하다.

4.2 신뢰도 및 타당도 분석

4.2.1. 업무환경과 업무성과의 관계

가설 'H1: 업무 환경은 업무성과에 영향을 미칠 것이다'에 대하여 독립표본 t 검증

(independent sample t-test)를 실시하였다. 명명척도로 측정한 한 개의 독립변인과 등간척도로 측정한 한 개의 종속변인 간의 인과관계를 분석하는 통계방법이다. 독립변인을 구성하는 집단의 수는 반드시 두 개여야 한다.

Table 12. group statistics of operation performance

	Experiment Types	N	Average	Standard deviation	The standard error of the mean
T1	Walking	36	0:03:58	0:02:26	0:00:23
	Sitting	36	0:03:41	0:02:13	0:00:22
T2	Walking	36	0:02:50	0:01:22	0:00:13
	Sitting	36	0:03:13	0:01:38	0:00:16
T3	Walking	36	0:01:56	0:00:57	0:00:09
	Sitting	36	0:03:07	0:01:35	0:00:15

실험은 총 3번 이루어졌다. 각각의 케이스를 T1, T2, T3라 정의한다.

T1의 경우 걸으며 게임을 한 그룹의 응답자는 38명이고 평균 게임을 마친 시간은 3분 58초로 나타났다. 앉아서 게임을 한 그룹의 응답자는 36명이고 게임을 마친 평균시간은 3분 41초로 나타났다. 평균값으로만 비교해 보면 걸으며 게임을 하는 업무환경이 앉아서 게임을 해야 하는 업무환경의 사람들에 비해 성과에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타난다.

T2의 경우 걸으며 게임을 했을 때 평균적으로 완료한 시간이 2분 50초, 앉아서 게임을 했을 때의 평균 소요시간은 3분 13초로 나타났다. 평균값으로만 비교해 보면 걸으며 게임을 하는 업무환경이 앉아서 게임을 해야 하는 업무환경의 사람들에 비해 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타난다.

T3의 경우 걸으며 게임을 했을 때 평균적으로 완료한 시간이 1분 56초, 앉아서 게임을 했을 때의 평균 소요시간은 3분 7초로 나타났다. 평균값으로만 비교해 보면 걸으며 게임을 하는 업무환경이 앉아서 게임을 해야 하는 업무환경의 사람들에 비해 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타난다.

이 표본의 결과가 모집단에도 그대로 나타나는지를 판단하기 위해 유의도 검증을 한다. 독립표본 t-검증에서는 표본의 연구결과를 t공식에 대입하여 t값을 계산한 후 이 결과가 모집단에서도 나타나는지를 분석한다. 독립표본 t-검증에서 유의도 검증을 제대로 하려면 두 집단의 동질성 전제가 충족되어야 한다. 두 집단이 같은 모집단에서 추출되었는지의 여부는 두 집단의 오차변량을 비교하여 이루어진다. 오차변량은 집단 내 각 점수가 평균값으로부터 벗어난 정도를 보여주는 값으로서 집단이 동질적인지, 또는 이질적인지를 보여준다. 따라서 집단의 동질성 검증은 오차변량의 동질성 검증이라고 부른다.

오차 변량의 동질성 검증을 통해 집단의 동질성을 검증한다. 위의 표에서 보듯이 두 집단의 동질성 검증을 위한 연구가설은 두 집단의 오차변량이 다르다는 것이고, 영가설은 두 집단의 오차변량이 같다는 것이다. 유의도 수준은 $p<0.05$로 한다. 한 집단의 오차변량과 다른 집단의 오차변량이 같거나 비슷하다면 영가설을 받아들여 두 집단은 같은 모집단에서 추출되었다고 판단한다. 집단의 동질성 전제가 충족된다면 연구가설을 검증하는 데 문제가 없다. 그러나 한 집단의 오차변량과 다른 집단의 오차변량이 차이가 많이 나면 연구가설을 받아들여 두 집단은 다른 모집단으로부터 나왔다고 판단한다. 집단의 동질성 전제가 충족되지 않는다면 연구가설을 검증하는 데 필요한 값들을 정확하게 알 수 없고, 추정값만 계산할 수 있다.

오차 변량의 동질성을 검증하기 위해 위의 표의 Levene의 등분산 검증 결과를 보고 판단한다. Levene의 오차변량의 동질성 검증은 F값과 유의확률 값을 갖고 이루어진다. F값은 두 집단의 오차변량을 비교하여 구한 값이다. 유의 확률 값은 연구자가 정한 유의도 수준 0.05보다 작으면 연구가설을 받아들여, 두 집단이 추출된 모집단이 다르다는 결론을 내린다. 그러나 유의확률이 연구자가 정한 유의도 수준 0.05보다 크다면 영가설을 받아들여 두 집단이 추출된 모집단이 같다는 결론을 내린다.

Levene 오차변량의 동질성 검증 결과는 t 연구가설을 검증하는 데 중요하다. 독립 표본 t-검증을 실행하면, 위의 표에서 알 수 있듯이 '등분산을 가정함'과 '등분산을 가정하지 않음'이라는 두 개의 값이 제시된다. 모집단이 같은 경우에는 '등분산을 가정함'에서 제시한 값들을 확인하고, 모집단이 다른 경우에는 '등분산을 가정하지 않음'에서 제시한 값들을 해석한다.

Table 13. Independent Sample Test Results of Operation performance

		p value	t	freedom	p value (Both sides)
T1	Equal variances assumed	.972	.516	72	.607
	Equal variances not assumed		.517	71.906	.606
T2	Equal variances assumed	.349	-1.078	72	.284
	Equal variances not assumed		-1.073	68.189	.287
T3	Equal variances assumed	.012	-3.892	72	.000
	Equal variances not assumed		-3.843	56.941	.000

T1에서 Levene의 오차변량의 동질성 검증 결과로 판단할 때, 두 집단의 유의확률이 0.972로 동질적이기 때문에 '등분산을 가정함' 부분에 제시된 값을 해석한다. 살펴보면 두 집단 사이의 평균차이는 16초이고 t값은 0.516, 자유도 72, 유의확률(양측)은 0.607이다. 이 결과를 해석하면 다음과 같은 결론을 내린다.

<업무환경이 게임의 소요시간에 영향을 미친다>는 연구가설을 검증한 결과 t값은 0.516, 자유도는 72, 유의확률 값은 0.05보다 크기 때문에 업무환경이 게임의 소요시간에 영향을 미치지 않는다.

T2의 경우 Levene의 오차변량의 동질성 검증 결과로 판단할 때, 두 집단의 유의확률이 0.349로 동질적이기 때문에 '등분산을 가정함' 부분에 제시된 값을 해석한다. 살펴보면 두 집단 사이의 평균차이는 21초이고 t값은 -1.078, 자유도 72, 유의확률(양측)은 0.284이다. 이 결과를 해석하면 다음과 같은 결론을 내린다.

<업무환경이 게임의 소요시간에 영향을 미친다>는 연구가설을 검증한 결과 t값은 -1.073, 자유도는 72, 유의확률 값은 0.05보다 크기 때문에 업무환경이 게임의 소요시간에 영향을 미치지 않는다.

T3에서는 Levene의 오차변량의 동질성 검증 결과로 판단할 때, 두 집단의 유의확률이 0.012로 동질적이지 않기 때문에 '등분산을 가정하지 않음' 부분에 제시된 값을 해석한다. 살펴보면 두 집단 사이의 평균차이는 1분 10초이고 t값은 -3.843, 자유도 56.941, 유의확률(양측)은 0.000이다. 이 결과를 해석하면 다음과 같은 결론을 내린다.

<업무환경이 게임의 소요시간에 영향을 미친다>는 연구가설을 검증한 결과 t값은 -3.843, 자유도 56.941, 유의확률 값은 0.05보다 작기 때문에 업무환경이 게임의 소요 시간에 영향을 미친다. 걸으며 게임을 한 사람들의 평균 소요시간은 1분 56초로 상대적으로 빠르고, 앉아서 게임을 한 사람들의 소요시간은 3분 7초로 상대적으로 느리게 나타났기 때문에 걸으며 게임을 하는 업무환경이 게임 소요시간에 긍정적인 영향을 주는 것으로 보인다.

4.2.2 컴퓨터활용능력과 업무성과의 관계

가설 'H2: 컴퓨터 활용능력은 업무성과에 영향을 미칠 것이다.'와 'H3: 컴퓨터 활용능력은 게임 몰입도에 영향을 미칠 것이다.'를 확인하기 위해 통로모델을 만들고 분석 하였다.

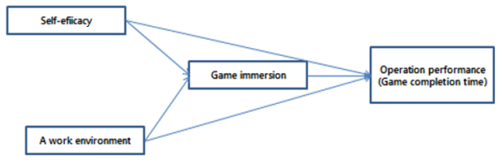

Fig. 9. Aisle model

회귀분석을 한 결과 상관계수는 Table 16으로 나타난다.

Table 14. The correlation of computer literacy, game engagement, operation performance

		T1	CSE	FSS
pearson correlation	T1	1.000	.281	.310
	CSE	.281	1.000	.469
	FSS	.310	.469	1.000
significance probability	T1		.043	.029
	CSE	.043		.001
	FSS	.029	.001	
N	T1	38	38	38
	CSE	38	38	38
	FSS	38	38	38

상관계수를 살펴보면 컴퓨터활용능력이 높을수록 업무성과는 늦어지고, 몰입도가 높을수록 업무성과가 늦어진다. 그리고 컴퓨터 활용능력이 높을수록 몰입도는 높아지는 것으로 나타난다. 이 표본의 결과가 모집단에서도 그대로 나타나는지 판단하기 위해 유의도 검증을 진행한다.

Table 15. significance test of computer literacy, game engagement, operation performance (Walking)

model	R	R square	R square corrected	standard error	statistics changes				
					R square changes	F changes	df1	df2	significance proportionality F changes
1	.346	120	.070	0:02:21	.120	2.383	2	35	107

걷는 그룹에서는 유의확률 값이 0.107이므로 연구가설이 기각된다.

Table 16. significance test of computer literacy, game engagement, operation performance (Sitting)

model	R	R square	R square corrected	standard error	statistics changes				
					R square changes	F changes	df1	df2	significance proportionali
1	.265	.070	.014	0:02:12	.070	1.251	2	33	.299

마찬가지로 앉아있는 그룹에서도 유의확률이 0.299이므로 연구가설이 기각된다. 따라서 가설'H2: 컴퓨터 활용능력은 업무성과에 영향을 미칠 것이다.'는 기각되었고 가설 'H3: 컴퓨터 활용능력은 게임 몰입도에 영향을 미칠 것이다.'는 받아들인다. 컴퓨터활용능력은 몰입도에 긍정적인 영향을 미친다.

4.2.3 업무환경과 몰입도의 관계

가설 'H4: 업무환경은 몰입도에 영향을 미칠 것이다'에 대하여 독립표본 t검증을 실시하였다.

Table 17. group statistics of engagement

	Test type	N	average	standard deviation	standard error
FSS	walking	38	3.8132	.54942	.08913
	sitting	36	3.5538	.52165	.08694

걸으며 게임을 한 그룹의 응답자는 38명이고 평균 몰입도는 3.813으로 나타났다. 앉아서 게임을 한 그룹의 응답자는 36명이고 평균 몰입도는 3.5538로 나타났다. 평균값으로만 비교해 보면 걸으며 게임을 하는 업무환경이 앉아서 게임을 해야 하는 업무환경의 사람들에 비해 몰입도에 긍정적인 영향을 미치는 것처럼 보인다. 이 표본의 결과가 모집단에도 그대로 나타나는지를 판단하기 위해 유의도 검증을 한다.

Levene의 오차변량의 동질성 검증 결과로 판단할 때, 두 집단의 유의확률이 0.842로 동질적이기 때문에 '등분산을 가정함' 부분에 제시된 값을 해석한다. 살펴보면 두 집단 사이의 평균차이는 0.25945이고 t값은 2.081, 자유도 72, 유의확률(양측)은 0.041이다. 이 결과를 해석하면 다음과 같은 결론을 내린다.

Table 18. Independent Sample Test of engagement

		t	freedom	p value	average difference
FSS	equivalence assumed	2.081	72	.041	.25945
	equivalence not assumed	2.084	71.999	.041	.25945

<업무환경에 따라 게임을 몰입하는데 차이가 난다>는 연구가설을 검증한 결과 t값은 2.081, 자유도는 72, 유의확률 값은 0.05보다 작기 때문에 업무환경에 따라 게임을 몰입하는데 차이가 난다. 걸으며 게임을 한 사람들의 평균 몰입도는 3.8132로 상대적으로 높고, 앉아서 게임을 한 사람들의 몰입도는 3.5538로 상대적으로 낮게 나타났기 때문에 걸으며 게임을 하는 업무환경이 몰입도에 긍정적인 영향을 주는 것으로 보인다.

4.2.4 업무환경과 행복감의 관계

가설 'H5: 업무환경은 행복감 영향을 미칠 것이다.'에 대하여 독립표본 t검증을 실시하였다. 우선 걷는 환경에서의 결과를 살펴보면 아래와 같다.

Table 19. Correlative factor of happiness in walking environment

		N	standard deviation	significance probability
response 1	happiness 1 & happiness 2	38	.903	.000

두 시점에서 점수 사이의 상관관계계수는 표본방법으로 대응표본이 적절했는지를 검증하는 데 필요하다. 연구가설은 대응표본이 적절하다는 것이고, 영가설은 대응표본이 적절하지 않다는 것이다. 상관관계계수의 유의확률 값이 0.05보다 작으면 연구가설을 받아들여 대응표본이 적절하다고 판단하면 된다. 반면 유의확률 값이 0.05보다 크다면 대응표본이 적절하지 않다고 판단한다. 이 경우 상관관계계수가 0.903이고, 유의확률 값이 $p<0.05$이므로 연구가설을 받아들인다. 즉, 대응표본이 적절했다는 결론을 내린다.

Table 20. Response sample statistics on the resilience of the walking envionment

		average	N	standard deviation	standard error
response 1	happiness 1	3.8101	38	.51814	.08405
	happiness 2	3.7838	38	.54102	.08776

Table 21. Verification of the Response Sample for Difference in Walking Environment

		average	t	freedom	p value (Both)
responden ce 1	happiness 1- happiness 2	.02632	.691	37	.494

t연구가설을 검증하기 위해서는 제시된 두 집단의 평균값을 살펴본다. 대응표본이기 때문에 시점1의 응답자와 시점2의 응답자는 동일한 사람이다. 시점1에서 게임을 하기 전에 행복감을 측정한 사람은 38명이고, 그들이 느끼는 주관적 행복감의 평균은 3.8101이다. 시점2에서 게임을 한 사람의 수 역시 38명이고, 이때 그들의 주관적 행복감은 3.7838이다. 평균값만을 갖고 판단하면 걸으며 게임을 하는 것이 그들의 행복감에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타난다. 이 표본의 결과가 모집단에도 그대로 나타나는지를 판단하기 위해서 유의도 검증을 실시한다.

t연구가설을 검증하기 위해서는 제시된 두 집단의 평균값을 살펴본다. 대응표본이기 때문에 시점1의 응답자와 시점2의 응답자는 동일한 사람이다. 시점1에서 게임을 하기 전에 행복감을 측정한 사람은 38명이고, 그들이 느끼는 주관적 행복감의 평균은 3.8101이다. 시점2에서 게임을 한 사람의 수 역시 38명이고, 이때 그들의 주관적 행복감은 3.7838이다. 평균값만을 갖고 판단하면 걸으며 게임을 하는 것이 그들의 행복감에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타난다. 이 표본의 결과가 모집단에도 그대로 나타나는지를 판단하기 위해서 유의도 검증을 실시한다.

<걸으며 실험을 진행했을 때 행복감에 차이가 난다>는 연구가설을 검증한 결과 위의 표에서 보듯 평균값의 차이는 0.2632이고 t 값은 0.691, 자유도는 37, 유의확률 값은 p>0.05이므로 연구자는 걸으며 실험을 진행했을 때 행복감에 차이가 나지 않는다는 결론을 내린다.

다음으로 앉아서 실험을 한 그룹의 데이터를 분석하면 다음과 같다.

Table 22. Correspondence of response samples to happiness in a sitting environment

		N	correlation	significance proportionality
respondence 1	happiness 1 & happiness 2	36	.880	.000

앉아서 실험을 한 경우 상관관계계수가 0.880이고, 유의확률 값이 p<0.05이므로 연구가설을 받아들인다. 즉, 대응표본이 적절했다는 결론을 내린다.

Table 23. Response sample statistic for the happiness in a sitting envionment

		average	N	standard deviation	standard error
responden ce 1	happiness 1	3.5423	36	.50271	.08378
	happiness 2	3.6304	36	.46648	.07775

시점1에서 게임을 하기 전에 행복감을 측정한 사람은 36명이고, 그들이 느끼는 주관적 행복감의 평균은 3.5423이다. 시점2에서 게임을 한 사람의 수 역시 36명이고, 이 때 그들의 주관적 행복감은 3.6304이다. 평균값만을 갖고 판단하면 앉아서 게임을 하는 것이 그들의 행복감에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타난다. 이 표본의 결과가 모집단에도 그대로 나타나는지를 판단하기 위해서 유의도 검증을 실시한다.

Table 24. Sample testing of response samples for pre game happiness under sitting conditions

		average	t	freedom	significance proportionality
responden se 1	happiness 1- happiness 2	-.08816	-2.208	35	.034

<앉아서 게임을 진행했을 때 행복감에 차이가 난다>는 연구가설을 검증한 결과 위의 표에서 보듯 평균값의 차이는 -0.8816이고 t 값은 -2.208, 자유도는 35, 유의

확률 값은 p<0.05이므로 연구자는 앉아서 게임을 진행했을 때 행복감에 차이가 있다는 결론을 내린다. 즉, 게임을 하기 전에 행복도는 3.5423으로 나타나고, 게임을 한 후의 행복도는 3.6304로 상대적으로 높게 나타난 결과로 판단할 때 앉아 있는 환경에서 게임을 진행하는 것이 행복감에 긍정적인 영향을 주는 것으로 보인다.

4.2.5 몰입도와 행복감의 관계

몰입도와 행복감이 업무성과에 미치는 영향에 대해서 회귀분석을 실행하였다.

가설'H6: 게임 몰입도는 업무성과에 영향을 미칠 것이다.'와 'H7: 주관적 행복감은 업무성과에 영향을 미칠 것이다.'를 증명하기 위한 것이다.

Table 25. Correlation coefficient of engagement, happiness and operation performance

		T3	hapiness difference ALL	FSS
pearson correlation	T3	1.000	-.025	.332
	happiness ALL	-.025	1.000	.076
	FSS	.332	.076	1.000
significance proportionality	T3		.441	.021
	happiness ALL	.441		.325
	FSS	.021	.325	
N	T3	38	38	38
	happiness ALL	38	38	38
	FSS	38	38	38

행복감의 변화가 클수록 업무속도는 느려지고, 몰입이 잘 될수록 업무속도가 빠르다고 설명한다. 이 표집의 결과가 모집단에서도 그대로 나타나는지를 판단하기 위해서 유의도 검증을 실시한다.

Table 26. Tests of statistical significance about happiness, engagemnet and business hours (walking)

model	statistic changes				
	R square change	F change	df1	df2	significance proportionality F change
1	.113	2.219	2	35	.124

걸으며 실험을 한 경우에는 유의확률이 0.124이므로 가설은 기각된다.

Table 27. Tests of statistical significance abou happiness, engagement and business hours (sitting)

model	statistic changes				
	R square change	F change	df1	df1	significance proportionality F change
1	.090	1.626	2	33	.212

마찬가지로 앉아서 실험을 한 그룹 역시 유의도가 떨어지므로 가설은 기각된다.

'H6: 게임 몰입도는 업무성과에 영향을 미칠 것이다.'와 'H7: 주관적 행복감은 업무 성과에 영향을 미칠 것이다.' 두 가설은 받아들여지지 않는다.

5. 결론

5.1 요약

본 논문을 요약하면 아래의 그림과 같다.

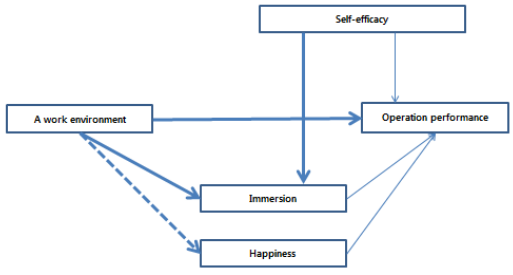

Fig. 10. Research model (conclusion)

최종적으로 정리하면 아래와 같다.

H1 : 업무 환경은 업무성과에 영향을 미친다. 걷는 환경에서 스마트폰으로 게임을 하면 앉아서 게임을 하는 것 보다 완료하는 시간이 더 빠르다.

(기각)H2 : 컴퓨터 활용능력은 업무성과에 영향을 미칠 것이다.

H3 : 컴퓨터 활용능력은 게임 몰입에 긍정적인 영향을 미친다. 컴퓨터 활용능력이 높은 사람일수록 게임에 더 몰입하는 경향을 보였다.

H4 : 업무환경은 몰입도에 긍정적인 영향을 미친다. 걷는 환경에서 스마트폰으로 게임을 하면 앉아서 게임을 하는 것 보다 더 높은 몰입도를 보였다.

H5 : 업무환경은 주관적 행복감 영향을 미친다. 걷는 환경에서 실험을 한 그룹은 행복감이 떨어지고, 앉아서 실험을 한 그룹의 행복감은 높아졌다.

(기각)H6 : 게임 몰입도는 업무성과에 영향을 미칠 것이다.

(기각)H7 : 주관적 행복감은 업무성과에 영향을 미칠 것이다.

5.2 논의와 시사점

본 연구에서는 실험을 세 차례에 걸쳐 실시하였다. H5를 보면 알 수 있듯이 실험 참여자들이 걷는 환경에서 스트레스를 받았다는 것을 알 수 있다. 이러한 영향을 받아 첫 번째 실험결과는 앉는 그룹의 업무성과가 더 좋게 나왔다. 하지만 두 번, 세 번 회차를 거듭할수록 걷는 업무환경에 익숙해진 실험자들의 업무성과가 점점 좋아짐을 알 수 있다.

Table 28. Group statistics and Independence test of the experiment excluding the first test

	test type	N	average	standard deviation	standard error
T2T3A	walking	38	0:02:21	0:00:47	0:00:07
	sitting	36	0:03:21	0:01:18	0:00:13

		t	freedom	p value
T2T3A	equivalence assumed	-3.376	72	.001
	equivalence not assumed	-3.334	57.079	.002

우리는 이미 앉아서 업무를 보는 환경에는 익숙해져 있다. 만약 본 실험에 들어가기에 앞서 걸으며 실험을 하는 업무환경에 대해 미리 공지를 하고 적응할 수 있는 연습의 시간이 있었다면 결과가 더 확연히 나왔을 것이라는 아쉬움이 든다.

5.3 연구의 의의 및 한계

5.3.1 연구의 의의

이번 연구를 통해 돌아다니면서 업무를 보아도 성과는 크게 달라지지 않는 것을 밝혀냈다. 오히려 업무성과와 몰입도는 더 좋아진다. 따라서 이 결과는 스마트워크의 한 종류인 모바일오피스 환경이 구축되고 정착하는데 기여를 할 수 있다. 또한 스마트폰을 이용하는 업무 뿐 아니라 돌아다니면서 일을 하는 업무환경 역시 개발 될 수 있다. 더 나아가 기업의 업무 환경, 학생들의 공부환경의 패러다임이 바뀔 수 있을 것이다.

5.3.2 연구의 한계

본 연구의 한계는 다음 5가지로 정리 할 수 있다.

(1)확률 표집 방법을 가용 표집 방법을 사용해 수업을 수강하는 학생들을 표본으로 선정하여 연구했다. 이것은 비확률 표집 방법이므로 표집 오차의 추정이 불가능하다. 모집단의 값을 사실상 추정하는 것이 불가능하기 때문에 결과에 대한 신뢰성이 떨어진다.

(2)표본의 범위가 좁았다. 컴퓨터활용능력이 상대적으로 높은 20대 대학생을 대상으로 실험을 진행하였다. 모집단의 범위를 더 확대해야 할 필요가 있다.

(3)서서 하는 실험과 뛰면서 하는 실험은 실행하지 않았다. 기존의 스탠딩 책상과의 차이점을 비교하기 위한 서서하는 실험을 진행하지 않았다. 또한 문헌고찰을 통해 인류가 직립보행이 아닌 직립주행을 하는 방향으로 진화한다는 주장을 알게 되었음에도 불구하고 달리며 하는 실험은 진행하지 않았다.

(4)두 집단 사이에 게임에 익숙해지는 시간이 달랐다. 걸으며 실험을 했던 그룹은 월요일에 측정을 했고, 앉아서 실험을 진행했던 그룹은 목요일에 측정하였다.

(5)운동장이라는 비교적 안전한 장소에서 실험을 하였다. 실제 도로는 달리는 자동차와 가로수, 전봇대를 비롯한 여러 장애물이 존재한다. 집중력을 흩뜨리는 요소가 존재한다. 이것은 움직이며 업무를 보는 환경이 실용화 되는 데 가장 큰 문제이다.

Reference

[1] H. S. Choi, 1st place in Internet utilization rate in South Korea…Smartphone use rate ranked sixth [Internet]. Yonhapnews, c2017[cited 2017 Dec. 11], Available From: http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2017/12/09/0200000000AKR20171209052900009.HTML?input=1195m (accessed Dec. 11, 2017)

[2] G. J. Lee, Myanmar smartphones use rapidly “90% of the population has access to mobile services” [Internet].

Aju Economy, c2017[cited 2017 July 11], Available From: http://www.ajunews.com/view/20170711161120046 (accessed July 11, 2017)

[3] S. K. Hwang, Power of 'DataDoker' [Internet]. Mail Economy, c2017[cited 2017 Sep. 11], Available From: http://news.mk.co.kr/column/view.php?sc=30500008&year=2017&no=610119 (accessed Sep. 11, 2017)

[4] W. J. Hyun, In the third quarter, Internet smart phone banking usage skyrocketed...Elasticity in the advent of Internet-only Banks [Internet], Sisaweek, c2017[cited 2017 Nov. 24], Available From: http://www.sisaweek.com/news/articleView.html?idxno=99320 (accessed Nov. 24, 2017)

[5] S. W. Kim, M. J. Kim, G. K. Hong, C. H, Jang, D. H. Sung, D. H. Kim, "A Study on the Service Competition Strength and Infrastructure Improvement for Smartwork", pp.1-91, Korea Communications Commission, Dec. 2012.

[6] Ministry of the Interior and Safety, What is the Smartwork? [Internet]. Smart Work Center, c2017[cited 2017 Dec. 20], Available From: https://www.smartwork.go.kr/html/smartwork/smartwork_01.jsp (accessed Dec. 20, 2017)

[7] M. Y. Yoon, "Smart Work Promotion Trends at Home and Abroad", *Journal of Communications & Radio Spectrum*, No.42, pp.40-45, 2011.

[8] OECD data, Hour worked [Internet]. OECD, c2017[cited 2017 Dec. 10], Available From: https://data.oecd.org/emp/hours-worked.htm (accessed Dec. 10, 2017)

[9] M. Kilpatrick, K. Sanderson, L. Blizzard, B. Teale, A. Venn, "Cross-sectional associations between sitting at work and psychological distress: Reducing sitting time may benefit mental health", *Mental Health and Physical Activity*, Vol.6, No.2, pp.103-109, 2013.
DOI: https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2013.06.004

[10] N. Owen, G. N. Healy, C. E. Matthews, D. W. Dunstan, "Too Much Sitting: The Population-Health Science of Sedentary Behavior", *Exercise and Sport Sciences Reviews*, Vol.38, No.3, pp.105-113, 2010.
DOI: https://doi.org/10.1097/JES.0b013e3181e373a2

[11] J. Henson, T. Yates, S. J. H. Biddle, C. L. Edwardson, K. Khunti, E. G. Wilmot, L. J. Gray, T. Gorely, M. A. Nimmo, M. J. Davies, "Associations of objectively measured sedentary behaviour and physical activity with markers of cardiometabolic health", *Diabetologia*, Vol.56, No.5, pp.1012-1020, 2013.
DOI: https://doi.org/10.1007/s00125-013-2845-9

[12] B. K. Choi, I just need 10 minutes exercise, your brain function active [Internet]. Yonhapnews, c2017[cited 2017 Dec. 26], Available From: http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2017/12/25/02000000000AKR20171225058200009.HTML (accessed Dec. 26, 2017)

[13] Yellow Mailbox, Why create a stand up environment! [Internet]. Naver Blog, c2017[cited 2017 Dec. 26], Available From: https://blog.naver.com/win1715/221095981955 (accessed Dec. 26, 2017)

[14] Wikipedia, Standing desk [Internet]. Wikipedia, c2017 [cited 2017 Dec. 23], Available From: https://en.wikipedia.org/wiki/Standing_desk (accessed Dec. 23, 2017)

[15] J. S. Bae, Standing desks rise in popularity [Internet]. The Korea Herald, c2011[cited 2011 Jun 23], Available From: http://khnews.kheraldm.com/view.php?ud=20110623000860&md=20120422131352_BL (accessed Jun 23, 2011)

[16] J. Lee, "The role of Police Service Members and their work environment", *Journal of Economic Policy in Korea*, 2012.

[17] Y. C. Shin, H. W. Jung, B. S. Seong, "A Research on the Commitment Factors of Educational Games", *Journal of the Korea society for Computer Game*, Vol.25, No.4, pp.157-168, 2012.
UCI: https://uci.or.kr/I410-ECN-0102-2013-690-002443851

[18] G. H. Lim, Y. S. Choi, H. Y. Lee, J. H. Han, "The Effects of Self-Efficacy on Online Gaming Flow - Focus on Moderating Influence of Self-Control -", *Journal of the Korea society for Computer Game*, Vol.3, No.21, pp.131-141, 2010.
UCI: https://uci.or.kr/I410-ECN-0102-2012-690-003354242

[19] J. Kwon, "A longitudinal analysis on travelers' subjective well-being; focused on the factors inhibiting hedonic adaptation", pp.1-170, Dissertation of Doctors's Degree, Hanyang Univ., 2017.

[20] M. S. Kim, S. C. Park, "The Effect of Government Employee Self-efficacy on the Job Performance", *Korean Public Management Review*, Vol.25, No.4, pp.143-161, 2011.
DOI: https://doi.org/10.24210/kapm.2011.25.4.006

[21] E. B. Go, "A Study on the Effect of Scholastic Achievement through Improvement of Computer skills Ability", pp.1-50, Thesis of Master's Degree, Jeju National Univ. of Education, 2006.

[22] R. Dawkins, "The Ancestor's Tale: A Pilgrimage to the Dawn of Evolution", pp.1-688, Mariner Books, 2005.
ISBN: 978-0618619160

[23] R. A. Fisher. "The Genetical Theory of Natural Selection", pp.1-304, Nabu Press, 2011.
ISBN: 978-1178757279

[24] W. J. Baik, "I Run, Barefoot", pp.1-288, Philmac, 2015.
ISBN: 9788997751457

[25] Y. J. Byun, "Computer self-efficacy of Office Professionals on Career Planning and Innovative Behavior", pp.1-83, Thesis of Master's Degree, Ewha Womans Univ., 2009.

[26] J. Lee, "Effects of learning style on learner's Flow in MMORPG", pp.1-62, Thesis of Master's Degree, Ajou Univ, 2008.

[27] A. Bandura, "Self-efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.)", *Encyclopedia of Human Behavior*, Vol.4, pp.71-81, New York: Academic Press. (Reprinted in H. Friedman [Ed.], Encyclopedia of mental health. San Diego: Academic Press, 1998)

[28] A. Bandura, "Self-Efficacy: The Exercise of Control", pp.1-604, Worth Publishers, 1997.
ISBN: 9780716728504

이 욱(Ook Lee) [정회원]

- 1989년 6월 : Northwestern대학교 전산학과 석사
- 1997년 1월 : Claremont대학교 경영정보학과 박사
- 2002년 3월 ~ 현재 : 한양대학교 정보시스템학과 교수

<관심분야>
정보보호, IT 형태/철학/응용

최 정 운(Jung-Woon Choi) [정회원]

- 2016년 8월 : 한양대학교 정보시스템학과 석사
- 2016년 9월 ~ 현재 : 한양대학교 정보시스템학과 박사과정

<관심분야>
정보처리, 정보보호, 정보정책

최 보 연(Bo-Yeon Choi) [정회원]

- 2018월 2월 : 한양대학교 정보시스템학과 석사

<관심분야>
정보보안, 정보처리