

유비쿼터스 컴퓨팅 및 LED 융합기술을 활용한 헬스테라피 제공 웰니스 감성공간 서비스*

심재문** · 이희정*** · 권오병****

Converging Ubiquitous Computing and LED Technologies for
Wellness Emotional Space Service Providing Health Therapies*

Jaemun Sim** · Heejung Lee*** · Ohbyung Kwon****

■ Abstract ■

Healthcare and wellness industries have become more promising as the interests on healthy living increase. Not only the medical care oriented services for the patients done by medical centers but also the psychological and emotional healthgiving services for the people who are normal have been being stressed. The psychological and emotional healthgiving services should be executed in an agile and timely manner to maximize its effects. This paper aims to propose an emotion healing service spaces which are able to provide the normal people with psychological care services. To achieve the goals, we invented the tripot approach : the ubiquitous computing technology for context-aware and intelligent estimation of psychological index, LED technology to implement emotional atmosphere and wellness healthcare technology. The proposed architecture has been implemented in an actual site.

Keyword : Ubiquitous technology, Wellness, Confusion IT, Healthcare

논문투고일 : 2012년 09월 12일 논문수정완료일 : 2012년 11월 27일 논문게재확정일 : 2012년 11월 28일

* 본 연구는 지식경제부 한국산업기술평가관리원의 LED 시스템조명기술개발사업[10042861, 사용환경(주거/오피스)적용형 엔진기반 LED시스템조명 및 스마트 플랫폼 기술 개발] 연구 사업의 일환으로 수행하였음.

** 경희대학교 일반대학원 국제경영학과

*** (주)필룩스 이사

**** 경희대학교 경영학부, 교신저자

1. 서 론

선진국으로 진입할수록 건강에 관심이 더욱 높아지므로 헬스케어 서비스는 유망 산업분야 중 하나이다. 특히 건강과 행복을 의미하는 웰니스는 웰니스 투어리즘이나 웰니스 의료 관광 등 새로운 산업 분야의 핵심 가치로 관심받기 시작했다[9]. 또한 직장인들에게도 웰니스 증진을 위한 프로그램이 속속 도입되는 등 기업의 개인이나 조직성과 제고에도 웰니스 관리는 점점 중요해지고 있다[3]. 더욱이 웰니스 관리는 기존 치료 분야의 서비스에서 더 나아가 예방 의학 분야로서의 중요성이 강조되고 있다. 뿐만 아니라 물리적 치료 분야에서 더 나아가 심리적 치료분야에서 그 수요가 증가하고 있다. 여기서 심리적 치료분야로는 전통적인 정신상담 뿐 아니라, 음악치료, 미술치료, 빛 치료, 인지 치료 등 다양한 방법이 함께 사용될 수 있다.

하지만 기존 서비스는 사용자가 의사 혹은 치료사의 진단을 정해진 시간 및 정해진 장소에서 받아야 하고, 치료 서비스 또한 지정된 프로그램에 따라 예약을 받을 수밖에 없다. 그래서 기존 서비스는 이러한 수요를 만족 시키지 못한다. 이를 해결하기 위해서 물리적 치료 서비스 분야에서는 편재적 컴퓨팅(pervasive computing) 기술이 적용되고 있다. 실시간 원격 모니터링 등과 같은 IT 기술을 도입하여 환자 돌봄에 있어서 시간적, 공간적 제약을 극복하여 헬스케어 서비스 수준을 향상하고 있다[20]. 심리 치료 분야에서 이런 유비쿼터스 기술을 적용할 수 있다면 사용자는 장소와 시간에 제약 없이 적시에 적절한 서비스를 지속적으로 받을 수 있게 되어 치료의 효과가 높아 질 수 있다.

따라서 본 연구는 사용자의 환경에 맞추어 적시에 적절한 서비스가 제공될 수 있도록 라이트 테라피, 인지 테라피, 뮤직 테라피, 아트 테라피 및 지압 테라피를 유비쿼터스 기술에 접목하여 제공될 수 있는 서비스를 제안하고자 한다. 뿐만 아니라 이를 위해서 구축된 웰니스 감성공간 서비스의 상용화를 위한 검증 단계에 대한 방법을 제안하고자

한다. 이를 위해서 제 2장 기존 연구를 통해서 웰니스 및 테라피에 개념을 소개하였고, 제 3장에서 테라피 위주의 감성공간 서비스 시스템의 실제 구축 프로세스 및 데모를 소개하였다. 마지막으로 제 4장 결론으로 구성하였다.

2. 기존 연구

2.1 웰니스

웰니스란 건강하고 행복한 상태 즉, 건강한 상태 및 단순히 질병이 없거나 허약한 것이 아닌 육체적, 정신적, 사회적으로 안녕한 상태를 의미한다[21]. 또한 개인의 높은 건강에 대한 잠재능력의 극대화 와 삶의 질을 높이는 행위와 태도이다[13]. 웰니스는 단순히 신체적인 건강만을 의미하는 것은 아니다. 건강한 삶이 질병에 대한 예방적 차원에서 벗어나서 주도적인 삶을 지속해 나간다는 것을 포함하면서 정신적인 측면도 많이 강조되기 시작했다[2]. 웰니스 관리를 하려면 현황을 객관적으로 측정할 수 있는 도구가 필요하다. 일찍이 Anspaugh et al.[13]이 개발한 웰니스 생활양식 측정 도구가 존재하며, 이를 기반으로 한국 성인을 대상으로 한 웰니스 생활양식 측정 도구가 개발된 바 있다[2]. 웰니스에 대한 생활양식 측정도구는 신체적 건강, 사회적 건강, 정신적 건강, 지적 건강, 정서적 건강 등

〈표 1〉 웰니스 구성요소

구성요소	설명
신체적 건강	일과 업무를 수행할 수 있는 몸의 기능적 능력
사회적 건강	주변 사람들 및 환경과 성공적으로 상호작용할 수 있는 능력
정신적 건강	자신의 삶에 의미를 제공하고 목적의식을 가지고 스스로를 성장할 수 있게 하는 능력
지적 건강	자신의 발전을 위해 정보나 지식을 효과적으로 습득하고 사용할 수 있는 능력
정서적 건강	삶 가운데 나타나는 감정 상태로서 스스로 통제하여 자신의 상태를 표현할 수 있는 능력

다섯 가지 분야의 영역으로 구성되어 있다[13]. 이 다섯 가지 건강에 대한 설명은 <표 1>과 같다.

사실 위의 웰니스 구성요소들은 독립적이지 않고 상호 종속적이다. 예를 들어 신체적 건강을 위해서는 적당한 운동이나 여가활동이 긍정적인 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 반면 신체활동은 정서적 안정감에도 유익하다[24].

2.2 테라피

웰니스에 이르기 위해서 테라피 방법을 사용할 수 있다. 테라피는 다양한데 라이트 테라피 뿐 아니라 음악, 미술, 인지 치료 등이 있다. 첫째로 라이트 테라피는 빛을 활용해 사람의 신체적 장애 및 정신적 장애를 치료하는 것을 말한다. 이는 개인의 심리적, 정서적 상황에 따라서 제공되는 적절한 색온도(color temperature) 혹은 색(color)이 치료 효과적이기 때문이다[8, 11]. 이러한 빛은 RGB를 이용한 컬러(color)로 표현하거나 혹은 색온도(color temperature)도로 표현될 수 있다. 특히 색온도는 자연광을 표현하는 것으로써 광원의 표출색을 광원의 절대온도로 표시한 것이다. 붉은색 계통의 광원일수록 색온도가 낮고, 푸른색 계통의 광원일수록 색온도가 높다. 단위는 켈빈(kelvin)을 사용한다. 본 연구는 조명이라는 인공광원을 통해 적절한 컬러 혹은 색온도의 빛을 제공함으로써 스트레스, 우울감 및 피로감을 개선하도록 하였다. 이

러한 라이트 테라피는 오래 전부터 신체적 장애 및 정서적 장애 개선에 효과적임이 증명되었다. 예를 들면 Oren[19]에 의하면 임산부의 약 5%가 분만에 관한 심한 임신 우울증(depression)을 겪는데 이를 효과적으로 개선할 약물치료법이 존재하지 않는다고 한다. 하지만 아침 자연광을 활용하여 약 49%의 우울감 해소 효과를 보았다. 또한 Chesson et al.[16]은 여러 종류의 수면 장애의 치료에 라이트 테라피가 효과적이라는 것을 인지하고 이를 위한 적절한 색온도, 조도 및 노출시간에 관련된 가이드라인을 제시하였다. 한편 Mahnke[18]는 <표 2>와 같이 색연합 연구(color association research)를 통해서 색이 인간의 심리 및 신체에 미치는 영향에 관한 연구를 발표하였다.

뿐만 아니라 주거공간의 쾌적하고 안락한 생활을 위해서 공간의 목적 및 용도에 따른 심리적 생리적 측면을 고려한 다양한 조도를 제공할 필요가 있다. KS 조도기준은 이를 위한 가이드라인을 제시한다[10]. 하지만 KS 조도기준은 각 나라마다 사람의 심리적, 생리적 반응이 다름에도 불구하고 외국기준을 그대로 채택하였다. 이에 따라 국내 기준에 맞는 조도기준이 제안되기도 했다[7]. 이에 따라 본 연구는 보조적으로 주거공간 내의 위치 및 거주자의 작업의 종류에 따른 적절한 조도를 제공하도록 하였다.

두 번째로 음악은 인간의 문화 속에 다양한 형태로 편재되어 있다. 민족이 다르고 문화가 달라도

<표 2> 빛의 색과 감정과의 관계

색	심리적 효과	신체적 효과
푸른색	안정, 완화, 침착	긴장, 두려움, 스트레스 해소
남색	넓은 마음, 해방	심리적 불만 치료
보라색	영감, 창의력, 숭고, 존중	창의력 증진
자주색	실연, 극복	귀울림, 양성낭종, 망막 치료
빨강색	활력, 생동감, 생명력	피로감을 가진 사람에게 활력을 주어 피로감 해소
주황색	회복, 탄력, 따뜻함	우울감을 가진 사람에게 따뜻함을 주어 우울감 해소
노랑색	강화, 개방, 밝음, 조화	걱정, 근심 치료
녹색	평정, 안정, 침착	혈액순환, 전염병 해독, 심장병, 악성종양, 대장염 치료

자신들만의 특색을 가지고 음악을 사랑하며, 어떤 형태로든 삶 속에서 음악과 더불어 살아가고 있다. 다양한 음악적 요소는 인간의 심리내적, 외적 상태와 만날 때 인간행동에 영향을 미치며 음악적 지각과 통찰, 정서수정 등을 통해 치유적인 힘을 발휘한다. 즉 외부 변화에 대한 항상성과 관련되어 인간의 기본욕구를 다루며, 자아실현과 성숙을 추구하는 것이 곧 음악이 가지는 치유적인 성격이다.

이러한 음악을 보다 더 체계적이고 과학적인 접근을 통해 치료적 매개체로 활용하는 음악치료는 음악의 응용학문이면서 상담의 한 영역을 차지한다. 즉, 내담자의 건강회복을 목적으로 음악적인 경험과 관계들을 통해 역동적 변화를 이끌어 내는 체계적 과정이다[15]. 음악치료는 전문가에 의해 음악적 경험을 중심으로 체계적인 접근을 통해 내담자의 필요를 충족시키는 과정이다. 음악을 치료의 수단으로 사용하는 음악치료는 내담자가 겪는 현상에서의 주 호소 문제를 다루게 되는데 신체적, 정신적 문제를 다루거나 내담자의 기능을 강화시키는 것을 목적으로 한다[23]. 즉, 음악을 치료의 도구로 사용하여 음악 외적인 목적을 이루는 치료의 한 방법이다.

음악치료에 있어 일정한 훈련을 받은 사람이 음악을 사용하여 현재 나타나는 증상을 제거하거나 수정, 또는 감소시키는 것으로 음악치료를 설명하고 있다. 즉, 장애 행동패턴을 조정하고 긍정적인 성격의 성장 발달을 목적으로 전문적인 관계를 신중하게 확립하는 것으로, 음악이 변화의 매개물로 치료적인 관계를 형성하도록 해주고 인간의 성장 발달을 도모하여 자아실현을 도와주는 과정이라고 할 수 있다. 이렇게 음악을 치료적인 목적 즉, 정신과 신체 건강을 복원(rehabilitation), 유지(maintenance)하며 향상(habilitation)시키기 위해 음악을 사용하는 것으로 정의된다.

음악치료를 구성하기 위해 필요한 조건은 다음과 같다. 가장 먼저 충분한 훈련 과정을 수료한 치료사에 의해 진행되어야 하며, 이러한 세션을 통해 변화가 요구되는 대상이 필요하다. 치료사는 치

료 대상을 대상으로 하여 전문적인 진단을 검토하여 설정된 목표 달성을 위하여 체계적인 치료 단계를 설정하고, 의미 있는 음악경험을 제공하며 중재 과정이 진행된다.

일반적으로 음악치료는 5단계를 거치며 진행된다. 즉, 진단에 의해 목표가 설정되고, 그에 따른 구체적인 치료전략을 구성하게 된다. 훈련 받은 치료사에 의해 진행되는 음악치료의 실행이 진행되고 나서 일정기간이 지나면 평가를 통해 치료를 종결하거나 다른 치료목표를 설정하게 된다. 이때 음악을 치료의 도구로 사용하기 위한 기본 전제는 인간의 음악성은 선천적으로 내재되어 있다는 것이다. 즉, 인간은 태속에서부터 엄마의 언어적 특성에 적응하게 되며 선천적으로 음악에 반응하는 내재된 본능을 가지고 있다. 내담자가 세션에서 나타내는 음악적 환경에서 보인 행동은 음악 외적 환경에 전이된다. 이는 개인이 가지는 정서, 사회적 행동이 주어진 환경에 따라 비슷한 양상으로 반응하는 일관성이 있다는 것을 의미한다.

음악의 치료적 역할은 크게 두 가지 측면에서 이해할 수 있다. 먼저 ‘치료 내에서의 음악(music in therapy)’은 치료사가 주체가 되고 음악이 객체의 역할을 하는 관계로 음악을 다른 치료적 목적 성취를 위한 촉진제로 사용하는 것이다. 이러한 치료적 결과를 이끌어내기 위해서는 심미적, 행동적, 정서적 환기를 통해 내담자의 변화를 이끌어 낼 수 있도록 음악과 함께하는 다양하고 의미 있는 경험들이 필요하다. 이때 음악은, 치료에서 직접적이고 일차적인 중재의 도구로 사용된다. 특히 내담자의 건강과 관련된 변화를 이끌어내는 역할을 하게 되는데, 음악이 주된 역할을 하며 다른 관계는 배경으로 물러나게 된다. 즉, 음악이 치료자체가 된다고 할 수 있다. 반면 ‘치료로서의 음악(music as therapy)’은 치료의 주 매개체로써 치료적 관계성을 발전시키고 치료적 변화를 추구하며, 내담자의 반응이 음악으로 표현되고 음악 안에서 교류를 이룰 수 있도록 한다. 음악자체가 치료적인 역할을 하면서 음악이 바뀌는 것 자체가 곧 치료적인 메

커니즘을 이끌어내는 음악 중심의 음악치료(music centered music therapy)라 할 수 있다[12]. 이때 음악은 치료사와 내담자의 관계를 강화하고 돕는 역할을 하게 된다. 즉, 언어나 관계가 전경이 되며 음악은 배경으로 물러가게 된다. 궁극적으로 음악 활동을 통해 음악 외적인 목적을 이루게 되는 것이다.

다음으로 미술 치료법이 있다. 미술 치료법은 아트 테라피(art therapy)와 혼용해서 쓰이기도 하며 기본적으로 심리치료를 바탕으로 한다. 미국 아트 테라피 협회(America art therapy association)는 아트 테라피(art therapy)는 그림, 조각 등의 예술 작품 창작 활동을 통해서 감정 및 생각을 표현하게 함으로써 내담자가 부정적 감정 및 생각을 해소 하도록 하는데 효과가 있다고 소개한다. 특히 다양한 예술 작품 종류 중 미술치료 분야는 지금까지 많은 임상 연구 실험을 통해 그 효과의 검증이 이루어지고 있다[22]. 미술치료는 내담자가 부정적인 감정뿐만 아니라 고통의 감정을 솔직히 표현하게 함으로써 이를 심리상담의 기초 자료로 활용하거나 혹은 표현 그 자체로써의 치료효과를 기대하고 있다. 하지만 본 연구의 서비스에서는 이용자가 직접 그림을 그릴 수는 없을 뿐만 아니라 전문상담자의 도움을 받을 수 없다. 그래서 명화 감상을 통해서 치료의 효과를 얻도록 하였다. 명화감상의 원리는 다음과 같다. 미술가도 내면세계를 표현하는 것으로 숨겨진 어둠과 고통, 욕망을 해소하고 그의 정신세계도 치료효과를 얻는다고 한다. 이때 직접 그림을 그리지 않더라도 타인의 작품을 감상하는 것으로도 유사한 효과를 낼 수 있다고 한다[4]. 따라서 본 연구는 전문가로부터 선별된 명화를 심리지수에 연동하여 적절한 상황에 제공하도록 하였다.

인지치료(recognition therapy)는 1960대부터 우울증 치료법으로 개발되었다. 그 후 치료효과가 광범위하게 입증되어 왔으며, 현재는 독립된 혹은 보조적 치료로서 주요 우울증, 강박장애, 스트레스 장애 등에 적용되고 있다. 인지치료는 인지모델(re-

cognition model)을 기반으로 부정적 감정을 유발하는 내담자의 믿음을 식별하여 수정할 수 있도록 도와준다. 인지모델이란 어떤 특정 상황에서 한 사람의 내재된 믿음이 그 사람의 지각에 영향을 주고, 이것이 특정 상황을 맞았을 때 자동적 사고를 통하여 표현되는 것이다. 이러한 자동적 사고들은 그 사람의 감정에 영향을 준다. 예를 들면 어려운 책을 읽는 독자는 2가지 유형의 믿음을 가질 수 있다. 우선 “이 책은 너무 어려워서 나는 결코 이해할 수 없을 거야”라고 생각한다면 곧 부정적인 감정과 중압감을 느끼고서 독서를 중단하게 된다. 하지만 “이 책은 어려운 것은 사실이지만, 이런 종류의 책을 예전에도 이해했기 때문에 이번에도 성공할거야”라고 생각한다면 부정적인 감정은 해소되고 책을 계속 읽을 수 있는 데 도움이 될 거다. 즉, 인지치료는 우선 객관적 인지용어(recognition term)을 이용하여 이러한 믿음 들을 파악할 수 있도록 해주고 부정적 감정을 유발하는 믿음을 수정할 수 있도록 하여 치료효과를 유발한다[14]. 이런 치료는 전문 상담사를 통해서 계획된 시간과 절차에 따라 진행되어야 하지만 본 연구에서는 제공하는 현재의 서비스 모델에서는 한계가 주어진다. 그래서 수천 년의 역사 동안 사고 전환에 도움이 되었던 격언이나 경구를 적절한 상황에서 제공할 수 있도록 하여 인지치료와 유사한 효과를 얻을 수 있도록 하였다.

마지막으로 지압 치료는 침술을 대신해서 손이나 다른 기구를 이용해서 특정 증상과 관련된 경혈 혹은 경락을 자극하는 방법으로 가정에서 전문가의 도움 없이 혼자서도 할 수 있다. 한방에서는 경락이란 신경이나 혈관처럼 몸에 보이지는 않지만 생명의 에너지가 흐르고 있는 선으로 해석하며 몸의 기관과 밀접한 관련이 있다고 생각한다. 몸에 이상이 생기면 그와 관련된 경혈이 막히게 된다고 본다. 그래서 관련된 경혈을 자극하면 그 자극은 척추나 중추신경으로 전달되어 말초신경에 이른다. 그 결과 내장의 여러 기관을 컨트롤하는 자율신경의 움직임이 바로 잡히게 된다. 이런 지

압 치료는 혈액 순환을 좋게 하여 신진 대사를 높이며, 몸의 결림이나 통증, 심신의 불쾌감 등을 해소시켜 준다[1]. 그래서 본 연구에서 3가지 심리와 관련이 있는 육체적 장애 증상을 개선시킬 수 있는 지압 콘텐츠를 공간의 심리지수와 연동하여 제공하도록 하였다.

3. 테라피 위주의 감성공간 서비스 시스템

본 연구는 유비쿼터스 기술인 개인 프로필 수집 기술 및 환경 정보 센싱 값을 이용한 사용자 심리지수 자동 측정 기술을 기반으로 추정된 개인 심리지수를 활용하여 개선이 필요한 심리지수에 대해서 적절한 라이트, 음악, 미술, 격언을 제공하는 자동화된 라이트/음악/미술/인지 테라피 서비스 개발을 목표로 한다.

3.1 개인 프로필 수집 기술 및 환경 정보

센싱 값을 이용한 사용자 심리지수 자동 측정 기술

유비쿼터스 기술은 사용자에게 자연스러운 인터페이스를 제공하기 위하여 모바일 기술과 임베디드 기술 혹은 지능화 기술이 융합된 복합기술이다. 유비쿼터스 서비스를 가능하게 하려면 상황인식 기술, 유무선 네트워크 기술, 에이전트 기술, 사용자 인터페이스 기술, 웨어러블 컴퓨팅 기술 등의 도움을 받게 된다.

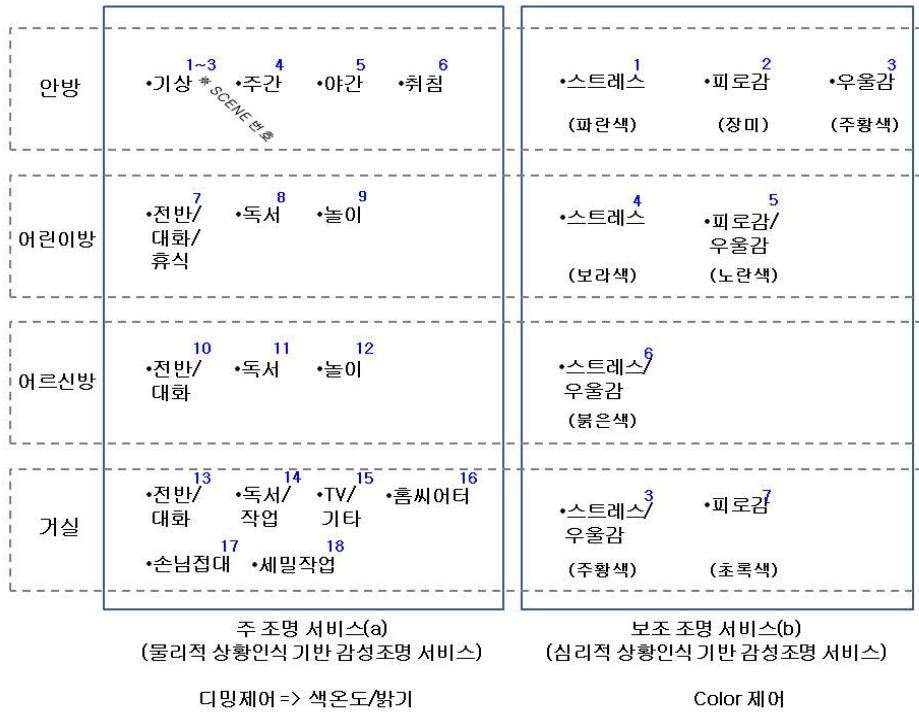
유비쿼터스 기술이 목표하는바 중 하나는 자동화된 개인화를 가능하게 하는 것이다. 자동화를 위해서는 사용자의 직접 입력을 최소화해야 한다. 이를 위해서 센서 및 센서 네트워크가 필요한데 센서는 환경 정보를 받아들이는 물리적 센서와 가상공간 상의 정보를 입수하는 가상 센서, 그리고 다른 인격체로부터 값을 받아들이는 휴먼 센서로 나뉜다. 또한 개인화를 위해서는 상황 정보 외에 그 사

람의 개인 프로필이 필요하다. 개인 프로필은 보통 서비스에 등록할 때 받기도 하며, 서비스 수행 도중 인센티브를 제공하고 자발적인 입력을 유도하여 수집하기도 하며, 때로는 다른 사람의 프로필 정보를 기반으로 하여 유사도 검사를 통해 활용하기도 한다. 아니면 아예 프로필에 의존하지 않는 협업 필터링 방법도 있다.

3.2 라이트 테라피 구축

특정 도메인(예 : 공부방, 침실, 호텔, 거리, 사무실 등)을 대상으로 거주자의 작업 상황에 따른 디밍 제어 규칙 및 색채 제어 규칙을 제공한다. 본 서비스에서는 사용자의 장소, 연령대, 시간대에 적절한 색온도 및 밝기를 제공하도록 하였다. 뿐만 아니라 스트레스, 피로감, 우울감의 심리지수에 따라서 적절한 색(color)을 제공하도록 하여 치료 효과를 추구하였다.

본 서비스에서는 자동 컨트롤이 더 용이한 LED를 활용한 라이트 테라피를 선택하였는데 밝은 색과 차가운 색 두 가지를 가지고 색온도 조절하는 방법과 RGB 조합을 통한 적절한 색을 연출하는 하는 두 가지 방법이 가능하다. 이 때 심리 치료는 RGB 조합을 통해 제공하고 색온도 조절은 시간대 및 작업 종류에 따라서 활동의 효율성을 높이도록 색온도 조절 서비스를 제공한다. 예를 들면 기상은 일반적으로 5분~10분 사이에 잠에서 깨 상쾌한 기분이 들어야 좋으며 이를 위해서 기상 전 30분(SCENE #1), 기상 15분전(SECENE #2)에 각각 해뜰 때 태양의 색온도(3000k, 51lx), 일출 1시간 색온도(3525k, 30lx)의 주조명을 연출해 준다. 뿐만 아니라 기상 후 원활한 활동의 회복을 돕기 위해서 기상 후 30분 경과(SCENE #3)시에는 일출 2시간 색온도(약 4050k)를 주조명으로 연출해 준다. 뿐만 아니라 보조 조명을 통해서 스트레스가, 피로감, 우울감 각각에 따라 색치료의 원리에 따라 파랑색, 장미색, 주황색을 연출해 준다. 전반적인 연출 상황 구분은 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 심리 증세 별 감성조명 연출 방법



[그림 2] 음악 테라피를 위한 음원 선정 과정

3.3 음악치료 구축 방법

본 연구에서 개발한 서비스에서 스트레스와 피로, 우울의 심리지수를 기반으로 선정된 음원은 각각 100곡씩 총 300곡이다. 곡의 선정을 위해 전체적으로 약 4,500곡의 음원이 사용되었으며, 2명의 음악치료 전문가가 직접 음악을 듣고 확인하는 과

정을 거쳤다. 음원 선별 과정은 [그림 3]과 같이 총 8단계에 거쳐 진행되었다.

첫째 단계에서는 음원 확보를 위해 우선 음악치료 전문가가 소장하고 있는 mp3 file이나 WMA 파일을 중심으로 작업이 진행되었다. 추후 프로그램이 일반적으로 상용화 될 경우에는 음원 사용에 대한 저작권을 해결해야 하지만, 현재 프로그램

개발 과정에서는 프로그램 운영에서 음원이 적절하게 지원이 되고 있는지를 확인하기 위해 개인이 소장하고 있는 음원을 사용하였다.

음원 분류과정에서 가장 먼저 실시한 것은 장르의 분류이다. 선곡된 음원은 각각 classic music, 연주곡, 영화 ost, pop song, jazz, k-pop 등이다. 일반적으로 구조가 분명한 곡 선정에 대해 classic music에서 70% 이상 음원을 선정하였다. 이후 각각의 음악에 사용된 악기형태나 악기의 편성을 확인하였다. 악기의 음색은 음악을 감상하는 사람의 선호도에 가장 영향을 많이 미치는 부분이며, 심리적인 기분에 직접적으로 영향을 미친다. 또한 리듬적인 요소와 속도 등을 고려한 음악의 전반적인 다이내믹 수준을 확인하였다. 이는 음악의 빠르기나 리듬적인 요소가 감상자의 신체적인 리듬에 직접적인 영향을 미치는 것을 고려하여 조절하기 위함이다. 그리고 전반적으로 선곡된 음원은 음악의 단계에서 지원(supportive) 단계를 지향하였다. 이는 개인의 음악에 대한 선호도뿐만 아니라 심리적, 신체적인 영향을 가장 안정하게 지원하기 위함이다.

그 다음 단계로 심리지수에 따른 요인을 스트레스와 피로, 우울 중에 가장 우선적이고 적합한 분야에 편성하였다. 이어서 감상자의 연령과 하루 일과 중 시간과 날씨 및 장소와 작업형태 등으로 분류하였다. 이후 각각의 곡에 대한 테이블화 작업을 실시하였으며, 각 음원이 어떻게 도움을 줄 수 있는지 곡에 대한 설명을 추가하였다.

3.4 미술치료 구축 방법

우선 미술 분야 전문가의 의견 및 문헌 연구를

통해서 우울감, 피로감 및 스트레스에 영향을 미치는 미술 작품의 특징을 주제/소재, 표현법, 구도/터치 및 색감으로 구분 하였다. 그리고 각 특징 별로 개별 심리지수 개선에 도움이 되는 작품에 대한 가이드라인을 <표 3>과 같이 작성하였다. 본 서비스에서 스트레스와 피로감, 우울감을 위해 각각 100개 작품씩 총 300여 점을 선정하였다. 이는 약 두 달의 기간 동안 미술 분야의 전문가를 통해서 이루어졌다. 선정된 작품은 개별적으로 심리지수 해소에 처방에 대한 근거를 제시하였다.

3.5 인지치료 서비스 구축 방법

인지치료 콘텐츠 구축을 위해서 도서와 인터넷 매체에서 수백 건의 격언을 수집하였다. 우선 심리개선과 관련이 없는 문구를 일차적으로 필터링 하였다. 또한 심리개선과 관련이 있더라도 일반적이지 않은 문구를 필터링 하였다. 최종 선별된 격언 목록을 이용하여 예상 서비스 대상자가 평가 하도록 하였다. 이 때 각 문구가 주어진 우울감, 분노감, 스트레스 상황에서 개선 효과의 수준을 점수로 측정하도록 하였다. 또 평균 점수로 환산된 격언 목록은 공간의 심리지수가 높을 졌을 때 해당 문구가 자동 제공되도록 하였다.

3.6 지압치료 서비스 구축 방법

전문가를 통해서 스트레스, 우울감, 피로감 해소를 위한 20개 혈자리 지압방법을 선정하였으며 이를 이미지 콘텐츠로 제작하여 공간상에서 특정 심리지수의 개선이 필요할 때 디스플레이어를 통해

<표 3> 미술작품 선정 가이드라인

심리	주제/소재	표현법	구도/터치	색감
우울감	기쁨/ 웃음 쾌함/생명력	사실적인 초상화	-	보색의 조화
피로감	휴식/안락 따뜻함/자유	-	원근감(넓은 시야) 정적감/안정감	초록빛 황금빛
스트레스	따뜻함 안정감	사실적인 풍경화	원근감(열린 공간) 속도감 있는 터치	분명한 명암

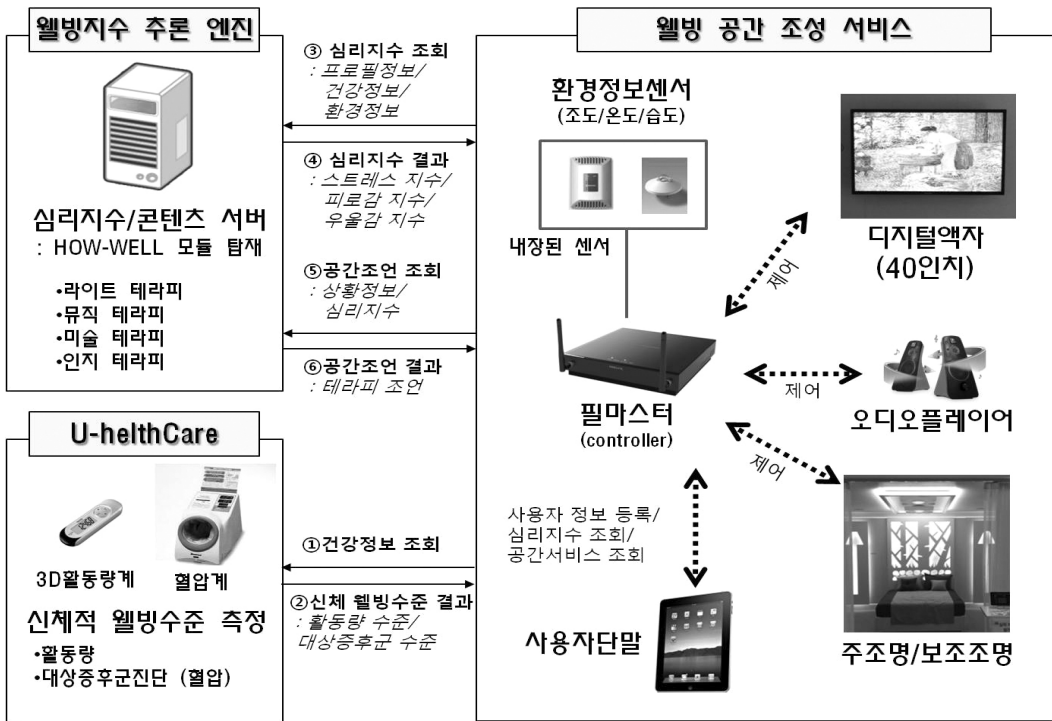
서 제공되도록 하였다. 혈자리 추천은 다음과 같이 이루어 졌다. 자율신경계는 내장, 혈관, 호르몬, 면역기능들을 관장한다. 하지만 스트레스가 과도하면 몸이 긴장되어 자율신경계의 균형이 무너진다. 스트레스를 개선하기 위해서는 흐트러진 자율신경계를 조절해 줄 수 있는 혈자리를 추천하였다. 피로감은 체력이나 저항력을 높이는 혈자리로 추천을 하였다. 그리고 우울증 증상을 가지는 사람은 몸 전체의 기가 정체되어 거의 흐름이 부드러워질 수 있는 혈자리를 추천하였다[1]. 뿐만 아니라 스트레스는 두통, 소화불량, 가슴 두근거림 등을 동반하는데 이를 완화시켜 줄 수 있는 혈자리도 추천하였다. 그리고 피로에 의해서 동반되는 어깨 통증 및 불면증 등을 개선할 수 있는 혈자리를 추천하였다. 마지막으로 우울증에 의해서 동반될 수 있는 답답함, 신경쇠약 등의 증상이 개선될 수 있는 혈자리를 추천하였다[6]. 서로 다른 심리지수도 같은 증상을 가질 수 있을 뿐만 아니라 한

개의 혈자리가 여러 가지 효과를 가질 수 있기 때문에 비록 20개의 혈자리 콘텐츠지만 서비스는 다양한 상황에 적용되기에 무리가 없다. 그리고 지압은 신체적 발달이 완성되지 않은 낮은 연령대에서는 위험성으로 인해서 적용되지 않는 것을 원칙으로 한다.

3.7 감성 웰빙 공간 시스템

본 연구의 스피드 전략 시스템은 온도, 습도, 조도, 소음과 같은 환경정보를 활용하여 개인특성에 맞게 실내에서 조명(색온도, 조도조정), 음악, 미술, 격언, 지압과 같은 힐링 콘텐츠를 제공하여 스트레스, 우울, 피로 수준을 개선하는 힐링 감성공간을 연출하도록 하였다.

이를 위한 감성 웰빙 공간 시스템 아키텍처는 물리적 위치에 따른 전체를 3가지 부분으로 구분되며 [그림 3]과 같다. 첫째 실내, 호텔 객실 등에



[그림 3] 감성 웰빙 공간 시스템 아키텍처

설치되어서 서비스를 제공하는 웰빙 공간 제공 서비스 부분이 있다. 둘째 기존 U-헬스케어 서비스와 연동하여 신체 정보를 자동으로 얻어 오는 부분이 있다. 마지막으로 실내 환경정보와 신체 정보를 연동하여 감성 지수 계산 및 감성 공간 조인을 제공하는 웰빙지수 추론 엔진 서비스가 있다.

또한 시스템 아키텍처 상에서의 서비스 흐름은 4가지 단계로 구성되어 된다. 첫째, 웰빙 공간 조성을 위한 정적인 개인 프로필 및 환경정보 수집이 이루어진다. 둘째, 환경 정보 변화에 따른 웰빙 공간 조성 기준이 되는 스트레스, 우울감 및 피로감에 관련된 웰빙지수 측정이 이루어진다.

셋째, 계산된 심리지수 및 개인 특성에 맞는 감성공간 구축 조인의 추천이 이루어진다. 마지막으로 추천된 결과를 디지털 장비를 이용하여 실제 공간상에 구현 하는 단계로 마무리 된다.

3.7.1 환경정보 수집 단계

사용자 프로필 측정 방법은 [그림 4](a)와 같다. 프로필 항목은 성별, 연령, 취미 및 독거유무 등으로 구성되며, 심리경향은 평소의 스트레스 경향, 우울감 경향, 분노감 경향 및 피로감 경향에 대한 각 1문항 정도의 질문으로 구성되어 있다. 심리경향 질문 문항은 원래 여러 문항으로 구성되어 있으며, 사용자가 불편을 느끼지 않을 정도의 주기로 질의 결과를 수집하도록 되어 있다. 원래 설문

지에서는 전체 응답이 수집되어야지 작동하지만 본 연구 방법론은 일부 설문만으로도 작동할 수 있도록 고안이 되었다. 당연히 누적 응답이 많아 질수록 시스템의 정확도는 올라간다. 뿐만 아니라 [그림 4](b)은 동적인 정보로 u-헬스케어 장비로 측정 및 분석된 대사증후군 수준과 3D 활동량계로 측정 및 분석된 활동량 수준을 수집하도록 되어 있다. 이는 웰니스 지수 계산에 연동되어서 반영하도록 하였다. 마지막으로 [그림 4](c)와 같이 감성공간 구현 장비를 제어하는 필마스터 컨트롤러에는 온도, 습도, 조도 및 소음 수준 정보를 수집하여 웰니스 지수 계산에 반영하도록 하였다.

3.7.2 심리지수 계산 단계

개인 프로필 정보와 수집된 환경 정보를 이용하여 개인 거주 공간의 심리지수를 계산하게 된다. 이때 필마스터 컨트롤러를 매개로 콘텐츠 서버로부터 지수 계산 결과를 받아오게 된다. 심리지수는 사용자 프로파일 및 물리적 상황정보를 기반으로 스트레스, 우울감, 피로감과 같은 감성적 심리 상황을 추론하는 것을 말한다. 이러한 웰빙지수는 에이전트에 의해 자동적으로 심리지수를 계산하여 시의 적절한 서비스의 자동 제공을 가능케 한다. 측정 방법은 다음의 [그림 5]와 같다. 뿐만 아니라 심리지수는 [그림 6]과 같은 추론 모형으로 계산되어진다.



(a) 개인 단말 : 프로필 정보 및 심리적 경향

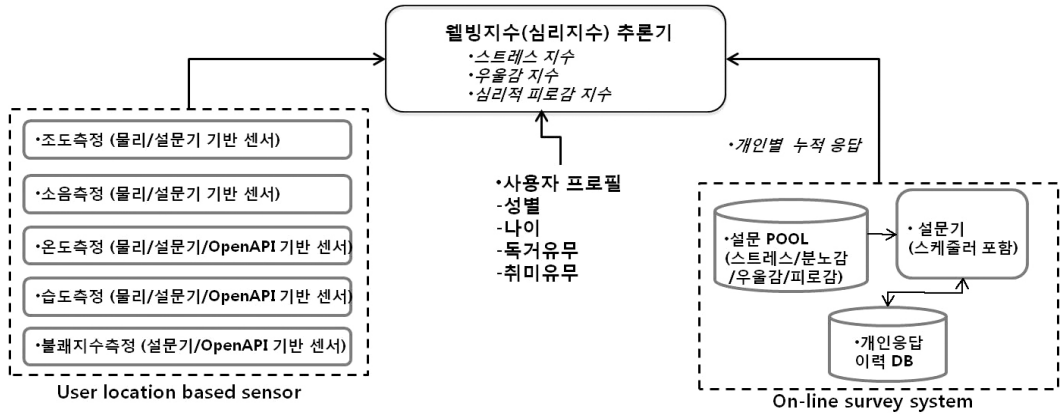


(b) 물리적 신체 정보 측정기(3D 활동량계, 혈압계, 체지방측정기)

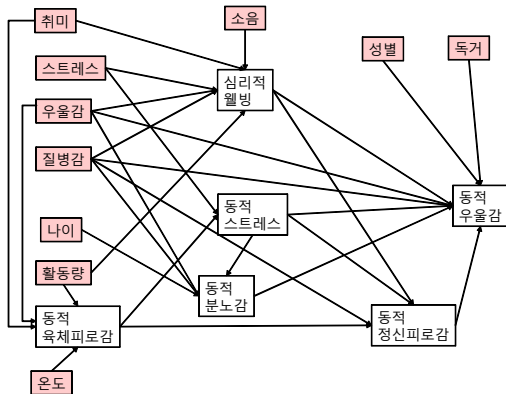


(c) 환경정보 측정기(환경정보 센서를 탑재한 컨트롤러)

[그림 4] 개인프로필 정보 및 환경 정보 습득



[그림 5] 웰빙(심리)지수 자동 추론



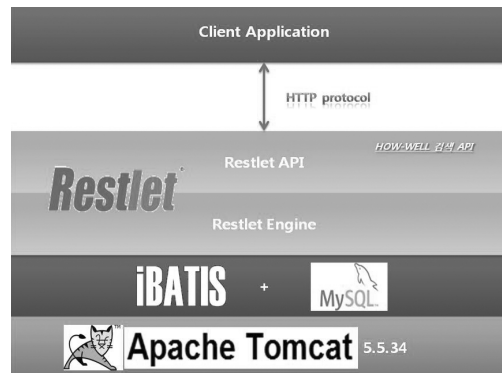
[그림 6] 심리지수 추론 모형

단말에 표시된 심리지수 계산 결과는 [그림 7]와 같다.



[그림 7] 개인 단말 프로그램 : 공간 심리지수 계산

이를 위해서 콘텐츠 서버는 공개 API(Open application programmer interface) 서비스를 제공한다. Open API의 웹을 통해서 쉽게 접근가능하며, 다양한 서비스들을 결합(mash-up)을 통한 부가 서비스 개발에 유용하다. 대표적 사례는 구글맵을 들 수 있다. 사용자는 구글의 Open API를 이용하여 다양한 어플리케이션 개발에 지도 서비스를 결합할 수 있다. 본 연구의 콘텐츠 서버에 탑재되어 있는 심리지수 관련 Open API를 이용한다면 향후 새로운 서비스 개발에 유용할 것이다. Open API 관련된 시스템 구조는 [그림 8]과 같다.



[그림 8] 심리지수 Open API 서비스 아키텍처

3.7.3 공간 조연 추천 단계

사용자의 현재의 웰니스 정도가 지수의 형태로

지수 단계	연령	시간대	날씨	위치	작업 종류	추천에 관련된 조인	음악콘텐츠 10
VALUE_INDEX	AGE	TIMEDIV	WEATHEA	LOCATION	WORK_TYPE	COMNTENTS_REC	MUSIC_CODE
5	345	3456	1	1245	012367	3박자의 익숙하고 선율적인 멜로디는 신체으로 지속적인 움직임을 이끌어내며, 우울감정에 심리적인 편안한 생동감을 제공합니다.	md0001
4	1234	all	all	1235	0236	피아노의 안정적인 코드반주와 현악기의 자유로운 선율이 조화를 이루며 우울로 인한 무기력감이 긍정적인 지지와 활력을 제공합니다.	md0002
4	1234	12345	1	1235	012367	피아노의 맑은 음색과 빠르게 진행되는 스트링의 협화율은 우울감정에 따뜻함과 밝은 에너지를 제공합니다.	md0002

[그림 9] DB 구조 예시 : 우울감 및 미술 테라피

계산되면 부족한 부분을 개선하기 위해 테라피 추천을 실시를 할 수 있다. 이 서비스 또한 심리지수 관련된 Open API에 포함되어 있다. [그림 8]과 같이 관련 콘텐츠를 추천하기 위해서 우선 지수 단계가 일치하는 콘텐츠를 불러온다. 그리고 연령대, 시간대, 날씨, 현재 위치 및 작업의 종류에 적합한 콘텐츠를 불러오게 된다. 이때 적합성에 대한 판단 지식은 전문가로부터 획득하여 시스템 내에 규칙베이스로 구현하였다. 예를 들면 다음 표에 의하여 우울감 지수(value_index)가 5등급(다소 높음)인 사

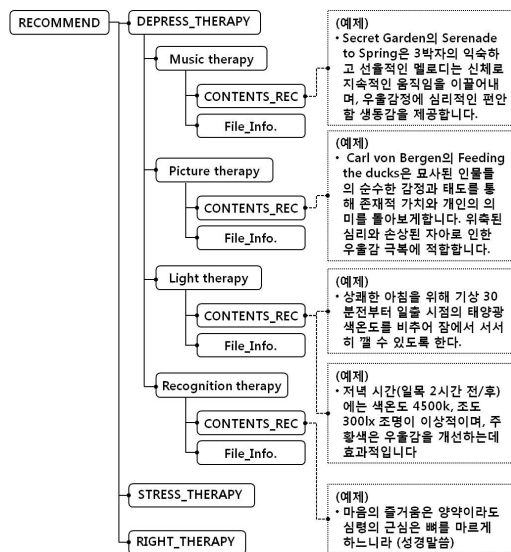
람 중 연령대(age)가 4단계 구간(20대)인 사람 중 위치 구분(location)이 안방이며 작업 종류(work type)는 전반적인 대화를 수행하는 사람에 대하여 Secret Gardend의 Serenade to Spring(md0001)을 음악을 제공할 수 있다.

Open API를 통해서 제공되는 테라피 추천 내용은 [그림 8]과 같은 메시지 구조로 전송된다. 크게 뮤직 테라피, 미술 테라피, 라이트 테라피, 인지 테라피 및 지압 테라피 파트의 부분으로 나뉜다. 사용자에게는 조인에 이유에 대하여 설명이 제공되어지며, 시스템은 실행 정보 관련된 메타 정보를 이용하여 장치와 연동하여 실제 환경에서 서비스 하면 된다.

3.7.4 공간 구현 단계

실제 서비스를 위한 테스트 베드는 침실과 공부방 공간 이용을 가정하여 구축되었다. 테스트베드가 현재 조명박물관 내에 설치되어 있으며 내부 모습은 [그림 11]과 같다. 감성공간을 조성하기 위한 장치는 감성조명, 오디오플레이어 및 디지털액자가 활용된다. [그림 8]의 추천 응답 MXL 결과를 장치에서 실행되도록 하였다.

공간 구현을 위한 시나리오는 다음과 같다. 침실 환경은 사용자의 취침시간에 맞추어서 일어나기 30분 전부터 색온도를 조정하여 일어나서 30분 후까지 아침을 상쾌하게 보낼 수 있도록 적절한



[그림 10] 추천 응답 XML 메시지 구조 : 우울증 사례

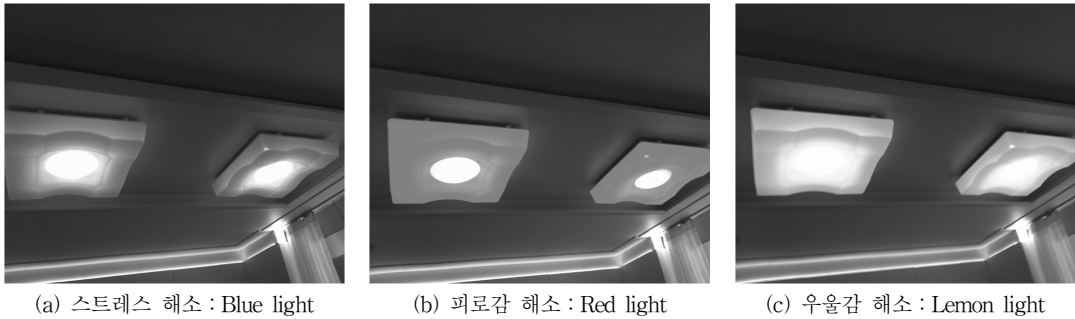


[그림 11] 상황 별 안방(침실) 주조명, 보조조명 설정

조명 서비스를 제공하도록 한다. 공부방 같은 경우에는 휴식 혹은 집중 등의 상황에 따라 적절한 색온도 컬러 조명을 서비스 하며, 뿐만 아니라 공간에 머무는 사용자의 심리지수에 따라서 적절한 음악, 명화, 격언을 제공하도록 하여 심리지수를 개선할 수 있도록 감성공간을 조성하도록 하였다.

아래의 [그림 12]은 심리지수에 따라서 RGB 값의 변화를 천정의 보조조명을 통해서 연출한 결과를 보여준다.

한편 아래의 [그림 13]는 심리지수에 따라서 제공되는 명화의 연출 결과를 보여준다. 디지털 액자는 지압 이미지 콘텐츠 및 격언 콘텐츠도 표출



[그림 12] 라이트 테라피 : 공간 심리지수 해소 색조명(보조조명)



[그림 13] 미술 테라피 : 공간 심리지수 해소 그림

하도록 되어 있다.

뿐만 아니라 실내에서 설치된 오디오 플레이어를 통해서 음악 테라피 콘텐츠도 제공되도록 하였다.

4. 결 론

건강에 관심이 더욱 높아지고 있는 시점에서 헬스케어 또는 웰니스 서비스는 주요한 유망 산업분야 중 하나이다. 특히 기존 의료기관에서 수행하는 치료 분야의 서비스뿐 아니라 건강한 소비자들을 대상으로 건강 유지 차원에서 서비스 제공의 중요성이 강조되고 있다. 뿐만 아니라 물리적 치료 분야에서 더 나아가 심리적 케어에서 그 수요가 증가하고 있다. 이러한 건강관리 측면에서의 심리적 치료는 일상 환경에서 서비스 대상자에게 적시에 지속적으로 제공될 때 그 효과가 높아질 것이다.

본 연구는 기존 시스템조명이 수동적으로 컨트롤 하는 한계점을 극복하여 사용성을 높이기 위해 사용자에게 적시에 적절한 서비스를 자동 제공할 수 있도록 하였다.

또한 기존 환경에서는 개별적으로 제공되던 테라피들을 제안한 시스템에서는 자율적으로 조합하고 동시에 서비스를 제공하는 것이 가능하도록 하여 각 테라피들 간 시너지 효과를 누리도록 하였다.

본 연구의 결과물을 통해 범, 제도적인 제약으로 다소 정체되어 있는 u-헬스케어 서비스의 새로운 비즈니스 모델이 될 것으로 기대한다. 특히, 여기서 제안한 시스템의 사용자는 환자가 아닌 일반인이며, 진단과 치료를 목적으로 한 것이 아니라 추천이 목적인 웰니스 시스템이다.

향후 장기간에 걸친 종단적 연구를 통해서 본 서비스를 효과를 검증할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- [1] 구숙혜, 『혼자서도 쉽게 하는 지압』, 하서, 1997.
- [2] 김상국, “한국인의 웰니스에 대한 생활양식 측정도구 개발”, 『한국체육학회지』, 제39권, 제4호(2000), pp.963-982.
- [3] 김상국, 가경환, 한창효, 신민철, “직장인들의 웰니스 건강증진 생활양식”, 『국민건강증진연구논집』, 제1권, 제1호(2004), pp.39-50.
- [4] 김선현, “명화 선호도 조사를 통한 미술치료의 임상적 활용방안에 관한 연구”, 『임상미술치료학연구』, 제6권, 제1호(2011), pp.5-12.
- [5] 김혜정, 김동연, “미술치료가 우울증 청소년의 우울과 학교생활 적응 및 태도에 미치는 효과”, 『미술치료연구』, 제9권, 제3호(2002), pp.71-100.
- [6] 석민학, 『침구학(針灸學)』, 중국 중의약, 2007.
- [7] 이정은, 최안섭, “주거공간의 실내공간별 조도 기준을 위한 빛환경 연구”, 『Journal of the Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers』, 제19권, 제3호(2005), pp.1-9.
- [8] 최안섭, 이정은, 박병철, “주거공간의 건강조명시스템 개발 및 적용방안”, 『대한건축학회논문집계획계』, 제20권, 제10호(2004), pp.287-294.
- [9] 하경희, “웰니스 투어리즘과 한방의료관광”, 『Tourism Research』, 제32권(2011), pp.35-54.
- [10] 한국공업표준협회, 『한국공업규격집 KS A30 11』, KS 조도기준, 1991.
- [11] 홍근주, 김수미, 이범천, 이동희, 안성관, “컬러 테라피가 스트레스와 뇌파변화에 미치는 영향”, 『대한피부미용학회지』, 제7권, 제1호(2009), pp.51-59.
- [12] Aigen, K., *Being in music : Foundations of Nordoff-Robbins*, MusicTherapy, NH : Barcelona Publishers, 2005.
- [13] Anspaugh, D., *Wellness : Concepts and Application*, 8th Edition, St. Louis, MI : Mosby, McGraw-Hill Publishing Company, 2011.
- [14] Beck, J. S., *Cognitive Therapy*, 최영희, 이정흠 옮김, 『인지치료 : 이론과 실제』, 하나의

- 학사, 1997.
- [15] Bruscia, K. E., *Defining Music Therapy*, 2nd ed., Spring City, PA : Spring House Books, 1999.
- [16] Chesson, A. L., M. Littner, D. Davila, W. M. Anderson, M. Grigg-Damberger, K. Hartse, S. Johnson, and M. Wise, "Practice Parameters for the Use of Light Therapy in the Treatment of Sleep Disorders", *SLEEP*, Vol.22, No.5(1999), pp.641-660.
- [17] Ganim, B., *Art and Healing : Using Expressive Art to Heal Your Body, Mind, and Spirit*, Three Rivers Press, 1999.
- [18] Mahnke, F. H., *Color and Light in Man-Made Environments*, First published by Van Nostrand Reinhold, New York, 1987.
- [19] Oren, D. A., K. L. Wisner, M. Spinelli, C. N. Epperson, K. S. Peindl, J. S. Terman, and M. Terman, "An Open Trial of Morning Light Therapy for Treatment of Antepartum Depression", *The American Journal of Psychiatry*, Vol.159, No.4(2002), pp.666-669.
- [20] Park, H.-A., "Pervasive Healthcare Computing : EMR/EHR, Wireless and Health Monitoring", *Health Inform Res.*, Vol.17, No.1 (2011), pp.89-91.
- [21] Smith, M. and C. Kelly, "Wellness Tourism", *Tourism Recreation Research*, Vol.31, No.1 (2006), pp.1-4.
- [22] Slayton, S. C., J. D'Archer, and F. Kaplan, "Outcome Studies on the Efficacy of Art Therapy : A Review of Findings", *Art Therapy : Journal of the American Art Therapy Association*, Vol.27, No.3(2010), pp.108-118.
- [23] Wigram, T., I. N. Pedersen, and L. O. Bonde, *A comprehensive guide to music therapy : Theory, Clinical Practice, Research and Training*, London: Jessica Kingsley Publishers, 2002.
- [24] Williams, M. H., *Lifetime fitness and wellness*, New York L. W. C. Brown Publishers, 1999.

◆ 저 자 소 개 ◆



심 재 문 (deskmon@khu.ac.kr)

현재 경희대학교 박사과정 및 경영연구원 차세대정보기술센터 연구원으로 재직 중이다. 한동대학교 경영/전산을 전공하고, 경희대학교 국제경영학과에서 MIS 전공으로 석사학위를 취득하였다. 주요연구 관심분야는 유비쿼터스 컴퓨팅, u-health-care, 온톨로지, 빅 데이터, 데이터마이닝 등이다.



이 희 정 (hjlee@feelux.com)

현재 LED감성조명 전문 증견업체인 (주)필룩스의 이사로 재직 중이다. 쌍용정보통신 연구팀장, (주)한아시스템 연구실장, (주)알피에이네트웍스의 연구소장으로 재임한 바 있다. 현재 LED 산업포럼과 스마트유압가전포럼의 운영위원으로 활동 중이며 주된 관심분야는 IT융합 분야의 하나인 LED기반의 시스템조명 및 감성조명이다.



권 오 병 (obkwon@khu.ac.kr)

현재 경희대학교 경영학부에서 교수로 재직 중이다. 서울대학교 경영대학 및 한국과학기술원 경영과학과에서 각각 학사와 박사 학위를 취득했다. 미국 카네기멜론대학 전산학부에서 방문과학자로 유비쿼터스 컴퓨팅 관련 프로젝트를 수행한 바 있으며, 샌디에고주립대학에서 친환경기술 경영에 대한 연구를 수행했다. 현재까지 유비쿼터스컴퓨팅 프론티어 사업에 참여하여 과제를 수행하고 있다. 한국IT서비스학회 등 여러 학술단체에서 임원으로 활동 중이며, 주된 연구분야는 유비쿼터스 컴퓨팅, IT의료 융합기술 및 데이터 분석 등이다. Journal of Management Information Systems 등 국내외 학술지에 100여 편의 논문을 게재했으며 30여건의 국내외 특허가 등록 또는 출원되었다.