디지털교과서 활용에 따른 건강역기능 고찰

서문경애[†], 김은영[††], 노원정[†††]

A Review of Studies on the Health-adverse effects in using Digital Textbooks

GyeongAe Seomun[†], Eun-Young Kim[††], Wonjung Noh[†††]

요 약 교육과학기술부는 2006년에 학교교육에 새로운 패러다임의 변화를 받아들이는 방법으로 디지털교과서의 사용을 시도하였다. 2007년 이후 일부 초등학교에서 디지털교과서를 시범적으로 사용하였다. 이에 교육과학기술부는 가까운 미래에는 초등, 중등, 고등학교에 디지털교과서의 사용을 확산하려는 의지를 발표하였다. 그러나 디지털교과서의 사용은 건강이라는 측면에서 많은 우려를 가지고 있으므로, 이 연구의 목적은 디지털교과서 활용에 따른 건강역기능을 확인하고자 국내외의 선행문헌고찰을 통하여 분석을 실시하였다. 디지털교과서 관련 건강연구가 처음이므로 컴퓨터를 활용한 유사한 학습환경에서 나타날 수 있는 문헌을 분석하여 시사점을 도출하고자 하였다. 가장 중요한 시사점은 신체적인 요소와 심리적인 요소인데, 신체적인 증상으로는 안증상, 근골격계증상, 전신증상, 피부증상 등이 나타났고, 심리적인 증상으로는 학습스트레스와 학습소진으로 나타났다.

주제어 : 디지털교과서, 건강, 문헌고찰, 신체적 증상, 심리적 증상

Abstract The government, Ministry of Education, Science and Technology(MEST) presented a new policy that standardizes digital textbooks as a method to accept the change of education paradigm in 2006. Since 2007, MEST has begun to provide digital textbooks for some elementary schools. MEST proposes to change digital textbooks as a standard in elementary, middle, and high schools in the future. However, the use of digital textbooks has led to concern about the health of students. The purpose of this study was to identify health-adverse effects of the use of digital textbooks on the health of students. Literature reviews regarding digital textbooks including national and international literature were conducted. The literature reviews found the key physical and psychological factors to be considered in using digital textbooks. The physical factors were symptoms and signs associated with eye, musculoskeletal system, general health, and skin. The mental factors were ‘burn out of study’ and ‘stress due to study’.

Key Words : Digital Textbook, Health, Literature Review, Physical Symptom, Psychological Symptom

1. 연구필요성 및 목적

디지털 교과서는 기존의 서책형 교과서가 가진 시간적 제약과 정보의 격차를 줄일 수 있다는 측면에서 매력적인 교수 매체이다. 학생들이 무거운 책가방 대신 타블렛노트북 하나만 들고 학교에 다닐 수 있다는 편리성, 전 학년 모든 과목 교재를 단말기에 다운로드 받아 사용할 수 있어서 학문적 통합학습의 가능성, 교재의 보관이 쉽다는 장점과 다양한 부가 콘텐츠를 멀티미디어 형식으로 제공함에 따라 학생들의 이해도를 높일 수 있으며 관련 내용이 업데이트될 때마다 교재에 신속하게 반영될 수 있는 장점이 있다.

[†] 고려대학교 간호대학 부교수
[††] 동아대학교 간호학과 부교수(교신저자)
[†††] 고려대학교 간호대학 박사과정
논문접수 : 2012년 2월 10일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료 : 2012년 2월 21일
본 논문은 2009년도 고려대학교 특별연구비에 의하여 수행되었음

2001년도부터 적용된 제 7차 교육과정에서 초·중등학교 전 학년의 컴퓨터 교육 의무화로 학생들에게 컴퓨터 교육기회가 확대되었고, IT산업의 발달로 인한 PC통신과 인터넷 사용의 증가, 그리고 정부의 2000년대 이후부터 시작되었던 1가구 1단말기 설치를 목표로 한 컴퓨터 영상 단말기의 급속한 보급으로 학교에서 뿐만 아니라 일반 가정에서도 컴퓨터 사용이 일상화 됨에 따라 성장기 아동들의 컴퓨터 사용이 증가되어 이에 따른 건강문제는 더 이상 가볍게 볼 수 없게 되었다[3][20].

이러한 건강문제의 하나로 최근 지적되고 있는 VDT 증후군(Visual Display Terminal Syndrome)은 컴퓨터 모니터 등 VDT를 보면서 장시간 작업을 하고 난 뒤에 발생하는 안증상과 근골격계증상, 피부증상, 정신신경계증상을 통틀어 일컫는 말로 컴퓨터시각증후군(Computer Vision Syndrome)이라고도 한다. VDT는 영상화면단말기(Video Display Terminal 혹은 Visual Display Terminal)란 단어의 약어로, 주로 인체 공학에서 컴퓨터 화면 표시를 지칭하는 용어이고, 증후군(Syndrome)이란 단어는 어떤 특정한 질병이 있거나 혹은 그런 질병이 발생할 가능성이 큰 것을 암시하는 여러 가지 증상이나 상태를 의미한다[33]. 지금까지의 VDT증후군 관련 연구는 주로 은행원, 전화교환원, 전산실 종사자 등 VDT 관련 작업에 종사하는 성인들을 대상으로 한 연구가 대부분이었으며 청소년을 대상으로 한 연구는 별로 이루어지지 않았다[3]. 따라서 디지털교과서의 사용을 확산하고자 하는 요즈음에 있어 청소년을 대상으로 디지털교과서사용이 건강에 어떠한 영향을 미치는지 파악하기 위하여 유사한 학습환경인 VDT 증후군 관련 연구보고는 의의 있는 일이라 하겠다. 또 다른 문제 중 하나인 컴퓨터의 과도한 사용으로 발생하는 인터넷 중독은 정보이용자가 지나치게 컴퓨터에 접속하여 일상생활에 심각한 사회적, 정신적, 육체적 지장을 받고 있는 상태라고 할 수 있다. 이런 인터넷 중독이 성장기 아동들에게 위험한 까닭은 신체적으로나 정신적으로 성장 과정에 있는 미성숙한 시기로서 자아정체감이 완전히 확립되지 않고, 정서 및 인격이 형성되어 가는 과도기적 단계이기 때문이다[24].

본 연구의 목적은 디지털교과서 활용 시 나타날 수 있는 건강문제를 파악하기 위하여, 이와 관련된 문헌연구를 실시하였다. 현재 디지털교과서가 시범적으로 적용되고 있고, 이와 관련된 대부분의 연구가 학습효과에 초점이 맞추어져 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 디지털교과서 활용시 건강역기능 분석을 위하여 국내외 선행문헌을 분석하고 관련 사례들을 조사함으로써 시사점을 도출하여 이를 추후 디지털교과서 사용과 건강에 대한 연구방향에 반영하고자 함이며, 어떠한 변인들이 학생들의 건강역기능에 영향을 미치는지 신체영역과 심리영역에서 살펴보고자 하였다.

2. 연구방법

디지털교과서 활용 시 건강역기능과 관련된 연구동향을 파악하기 위하여, 1998년부터 2009년까지 약 10여년간 국내외 학술지에 게재된 연구논문을 중심으로 분석하였다. 지금까지 디지털교과서와 건강관련 연구는 거의 없었으므로 컴퓨터를 활용한 유사환경의 선행연구를 대상으로 고찰을 하였다.

연구대상논문들은 학술연구정보서비스(RISS), 국가과학기술정보센타(NDSL), 전국대학학위논문(dCollection)에서 아래의 주제어를 포함하는 논문을 가지고 일차적으로 초록을 대상으로 관련연구를 선택하고, 연구대상자는 초등학생에서 대학생까지를 대상으로 한 경우로 제한하였다.

연구주제어로는, “컴퓨터”, “인터넷”, “사이버학습”, “온라인학습”, “멀티미디어학습”, “e-learning″, “웹기반학습” 등과 “VDT증후군”, “건강”, “스트레스”, “학업소진” 등을 키워드로 하여 검색을 실시하였다.

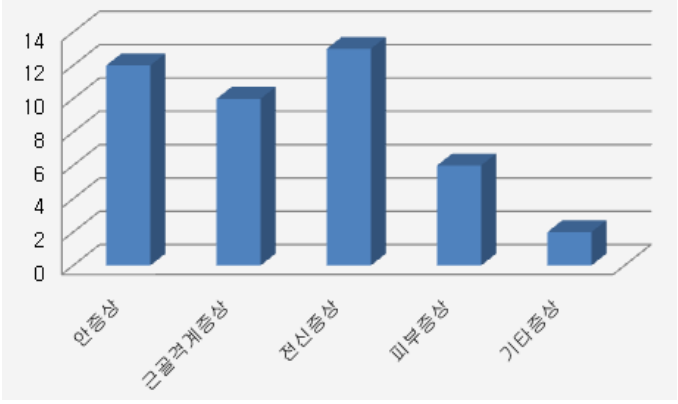
3. 선행연구분석

3.1 디지털교과서와 신체적 건강증상

디지털교과서 활용 시 신체적 건강역기능 측정변수를 알아보기 위하여 초·중·고등학교 학생을 연구대상으로 한 연구들을 살펴보았다. 검색한 결과, 안증상에 관한 논문은 12편, 근골격계 증상에 관한 논문은 10편, 전신증상에 관한 논문은 13편, 피부증상에 관한논문은 6편, 기타 건강관련 생활습관에 관한 논문은 2편이었다 <표 1>.

〈표 1〉 신체적 건강증상 하위변인별 선행연구 분석

신체영역	논문수(%)	
안증상	12(27.9)	
근골격계	10(23.3)	
전신	13(30.2)	
피부	6(14)	
기타	2(4.7)	



3.1.1. 디지털교과서와 안증상

디지털교과서 사용과 관련한 안증상이란, 눈의 이물감, 충혈, 눈부심 등 안구건조증이나 근시 혹은 굴절 이상의 안과질환이 생기는 상태이다[9]. 강명진과 최오목(2001)은 VDT작업 전과 2시간 정도의 VDT작업이 끝난 후 느끼는 안구증상, 시력기능 증상을 비교 측정한 결과 2시간의 작업 이후에 안구피로가 발생하기 시작하며, 안기능 변화 중 특히, 시력이 감소한 것으로 나타났다. 또한 컴퓨터의 사용행태와 VDT증후군의 상관관계를 살펴본 김소원(2005)의 연구에서, 컴퓨터의 사용시간이 증가할수록 안증상이 증가하는 것을 증명함으로써 앞선 결과를 뒷받침하고 있다. 이러한 연구를 바탕으로 디지털컴퓨터의 사용이 안증상에 중요한 원인임을 인지하여 안증상을 유발하는 인자와 관련한 연구가 이루어져왔다[3], [5], [15], [11].

이와 더불어 인터넷 중독과의 상관관계 연구에서는 인터넷 중독이 심할수록 VDT증후군인 안증상이 증가하는 양상을 보여주는 결과들을 제시함으로써[3], [2], [16], 안증상은 디지털컴퓨터 사용 시 작업조건 및 환경 외에 사용자의 인터넷 중독여부와 밀접한 관련이 있는 것으로 보여진다.

또한, 일반적 특성과 건강관리 신념과 관련하여 학년이 높아질수록, 건강상태가 좋지 못할수록 VDT 증후군 자각증상의 정도가 높아진다는[17] 연구보고를 통해 조기에, 예방을 위한 목적의 건강관리 교육이 실제적으로 적용해야 할 필요성을 제시하고 있다.

3.1.2. 디지털교과서와 근골격계증상

디지털교과서의 사용과 관련하여 VDT증후군의 하나로 안증상에 못지않게 많은 것이 근골격계의 통증이다. 고정된 자세로 장시간 반복적인 작업을 하는 경우에 많이 발생하며, 통증이 발생하는 부위는 손목, 팔꿈치, 어깨와 같은 관절 부위는 물론 목, 허리에 이르기까지 매우 다양하다.

초기 연구에서는 VDT 작업 2시간 후 근육피로에 의한 근골격계 증상을 유발하며[22], 특히 컴퓨터의 사용시간이 길어지고 반복동작일수록 자각증상의 정도가 높아진다는[6][8] 연구결과는 대부분의 교과과정을 디지털교과서를 통해 오랜 시간 컴퓨터 환경에 노출될 상황에 놓인 학생들에게 직접적인 건강문제를 야기하기라 보여진다. 또한, 앞선 안증상의 경우와 마찬가지로 불안정한 자세와 어두운 조명환경이 위험요인[8]이 되며, 모니터와 눈의 거리가 짧을수록[15], 컴퓨터 사용시간과 휴식방법에 따라[18] 근골격계 증상이 증가된다는 연구에서 나아가 이중호, 송영웅, 나석희와 정민근(2006)의 연구에서는 대학생과 대학원생을 대상으로 3가지 모니터 개수와 높이를 차이로 한 실험연구로 화면의 개수와 적절한 모니터의 높이가 작업자의 근골격계 불편도와 목근육의 근전도에 영향을 준다는 연구결과를 통해 근골격계 증상 역시 작업환경의 개선과 인체공학적인 접근은 물론 올바른 자세와 휴식의 필요성을 교육하고 전달할 필요성을 제시해 준다.

3.1.3. 디지털교과서와 전신증상

전신증상과 관련된 문헌을 살펴보면 김진이와 조결자(2005) 연구에서 나타난 신체적 증상은 어지러움, 피로, 소화불량 등으로 나타났으며, 이는 특히, 인터넷 중독과 밀접하게 나타나는데, 인터넷 중독 수준이 고위험군에서 건강상태가 가장 불량[19]한 것으로 나타나며, 인터넷 중독은 VDT자각증상과 체력에 부정적인 영향을 준다는[16] 결과에서 나아가 이정아(2006)는 체력은 물론, 건강생활습관 형성에까지 부정적인 것으로 연구결과를 제시하고 있다. 이는 일차적인 컴퓨터교과서의 사용과 관련한 현재의 신체적 건강문제는 물론, 성장기 학생들의 미래의 건강신념과 잠재적인 성장과 영구적인 건강문제에 영향을 미치는 중대한 문제임을 인지할 필요가 있다고 보여진다.

3.1.4. 디지털교과서와 피부증상

디지털교과서와 관련된 신체적 건강문제를 다룬 연구 중 피부증상과 관련한 보고와 연구는 상대적으로 다소 미흡한 편에 해당한다고 볼 수 있는데, 연구를 살펴보면, 역시 VDT작업과 관련하여 피부증상이 유발되는 요인에 관한 연구가 대부분인 것으로 나타났다[6][15].

VDT작업수행과 관련한 피부 관련증상은 연령이 낮고, 화면 외부필터 미사용군에서 더 높게 나타났으며[6], 컴퓨터 사용으로 인한 밤샘경험이 있고 밤 10시 이후에 사용했을 때와 소음이 시끄러운 경우에 자각증상이 높았다[15]. 반면 정윤희(20002)는 컴퓨터 사용방법에 따른 피부증상의 차이가 없다고 보고하였고, 전병태(2005)는 인터넷 중독과 비중독군간에 피부증상의 차이가 없음을 보고하였다. 선행연구간의 연구결과가 불일치하지만, 장기적으로 피부증상의 문제를 야기할 수 있으므로 장기적인 추후연구를 통하여 피부증상에 미치는 영향을 파악하고 이를 예방하는 전략을 마련하는 것이 필요하리라 생각된다.

3.1.5. 디지털교과서와 기타증상

디지털교과서 사용과 관련하여 성장기 학생의 건강생활습관이 잘못 형성될 수 있음을 우려할 수 있다. 김영신(2004)의 연구에서는 인터넷 사용이 많을수록 흡연, 음주, 불규칙한 식이 등 건강관련 생활습관이 나쁜 것으로 나타났고, 이정아(2006)의 연구에서도 기본 건강생활습관이 인터넷 중독군에서 더 나쁜 것으로 나타났다. 올바르지 않은 건강생활습관은 장기적으로 신체적 건강상태의 악화로 이어질 수 있으므로 이에 대한 건강관리 중재가 필요하리라 보여진다.

3.2 디지털교과서와 심리적 건강증상

3.2.1. 디지털교과서와 학업스트레스

우리나라의 학벌우선주의적인 사회 · 문화적인 풍토가 아동, 청소년들에게 입시위주의 지식편중교육 아래 학업에 대한 부담, 지나친 경쟁 , 친구와의 비교, 과열과외, 성적 압박, 과도한 공부량, 부모의 간섭 등과 같은 학업스트레스를 가져온다고 볼 수 있다. 이로 인해 청소년들은 분노와 불쾌감, 우울, 불안, 무력함 등의 감정적인 반응과 함께 여러 일탈행동을 보이기도 하며, 감수성이 예민한 청소년기의 특성 상 이러한 스트레스가 우울, 정서 불안 등의 정서장애와 더불어 자살에 까지 이르는 결과를 초래할 수 있다[23], [14]. 이는 디지털교과서의 사용에 관한 기초조사[20]에서 나타난 감정적인 반응, 귀찮음, 짜증, 공부가 하기 싫다는 등의 반응과 연관되는 측면이 있다. 그러므로 이러한 학업적 스트레스로 나타나는 감정적인 반응과 디지털교과서의 사용 시 제시되는 감정적 반응과의 관련성을 알아볼 필요가 있다.

한국의 청소년들은 서양의 청소년보다 학업에 대해 더 부정적인 감정을 갖고 있는 것으로 나타났는데 이는 학업에 대한 스트레스인 것으로 보고되었다 [26]. 외국 청소년들과의 비교 연구 결과 한국청소년들의 자각된 유능감은 최저치를 기록하고 있는 것으로 나타났는데[21], 이는 입시위주의 사회적 분위기속에서 의무감에 의한 어쩔 수 없는 선택으로서의 학업을 수행하게 되고 이 결과로 학업스트레스가 반복적, 지속적인 형태로 누적됨을 반영하는 것으로 보인다. 즉, 자신의 능력을 십분 발휘하지 못해 냉담, 탈진과 무능력을 가져오는 결과를 낳게 되는 학업 소진현상을 가져 올 가능성이 있다는 것이다. 특히, 디지털교과서와 같은 서책형태가 아닌 영상매체가 장기적으로 사용될 경우 이 소진현상이 가속화될 가능성도 예측된다. 앞서 언급한 바와 같이 초등학생 때부터 입시에 내몰리는 한국의 상황에서 디지털 매체가 교과서로 사용될 경우, 디지털 매체 장기 사용으로 인한 VDT증후군 발생과 함께 학업스트레스 및 소진을 더욱 가중시킬 가능성이 있으므로 이에 대한 장기적인 대책마련도 고려되어야 한다.

3.2.2. 디지털교과서와 학업소진

소진이란 과도한 업무 요구에 의해 에너지, 힘 또는 자원을 만드는 데 실패하여 지치고 고갈된 상태로[27], 초기 연구에서는 소진과 관련된 연구들은 주로 인간서비스계통의 전문직에 종사하는 사람들에게 나타나는 것으로 여겨졌으나 점차 모든 종류의 직무와 관련한 것으로 확장되었다[29]. Pines, Aronson & Kafry (1981)는 간호사, 상담자, 교육자 그리고 대학생을 대상으로 소진의 수준을 비교했을 때, 대학생의 학업소진이 중간이상의 상위 수준인 것으로 나타나 학생들 역시 소진현상을 경험한다는 것을 증명하였다.

디지털교과서의 사용과 소진간의 연구 역시 전무한 상태이기 때문에 디지털교과서와 아동의 학업소진을 심층적으로 이해하기 위해서는 디지털교과서 사용 시 소진을 가장 잘 설명하는 모델이 무엇인지, 연령(초·중·고등학생) 별로 차이가 있는 지 확인해 볼 필요가 있다. 예를 들어, 소진의 모형에서 제시되는 요구-통제 모형의 경우, 개인이 통제할 수 없을 정도의 많은 업무량이 부과되었을 때 일어나는 소진현상을 설명한 것이다. 그렇다면, 디지털교과서가 서책형태의 교과서 보다 정신적으로 부정적인 영향을 가중시킨다고 가정할 경우에는 과도한 학업량이 일반화되어 있는 한국의 상황에서 학습자가 느끼는 학업에 대한 부담이나 피로는 더욱 크게 느껴질 것이고 이에 따라 학업소진도 가중 될 가능성이 있다. 반면, 디지털교과서가 제공할 것으로 예상되는 장점으로는 학습자간 역동적인 상호작용이 사회적지지로 작용한다던지, 영상매체의 특성상, 학습자에게 흥미를 높일 수 있다면 이러한 장점이 자원이나 보상으로 작용을 할 수도 있다. 그렇다면, 이 또한 자원보존모형에서 제시되는 자원이 되어 소진을 상쇄시키거나, 노력-보상 불균형모형에 적용하여 디지털교과서의 보상의 효과가 소진을 낮출 수도 있다. 반대로 디지털교과서의 사용이 서책형태의 교과서에 비해 학습의 효과를 떨어뜨린다면 노력-보상 불균형 모형에 따라 소진을 가중시킬 수도 있을 것이다.

3.3 국외 디지털교과서 사례

3.2.1. 국외사례연구

1) 플로리다주의 SMART프로그램 사례

미국 플로리다주의 오코이시의 오코이 중학교에서는 2003년 8월부터 2004년 7월까지 타블렛 컴퓨터(Tablet computer: TPC)를 활용한 SMART 프로그램을 연구하였다. 이 연구를 위해서 오코이 중학교에서는 모든 교사에게 인터넷 가능한 데스크탑 컴퓨터, 이메일 계정을 제공하고, 교실에 프로젝트를 설치하여 프레젠테이션을 가능하게 하였다. 또한 복도와 교실에 학습자들을 위해 언제나 사용할 수 있는 데스크탑 컴퓨터를 설치하였고 학교 전 지역을 무선인터넷가능지역으로 조성하였다.

교육현장에서의 TPC 활용 효과를 알아보기 위하여 학생, 교사, 학부모를 대상으로 한 실험, 조사, 면담 연구가 이루어졌다.

학습에서 TPC의 효과 분석은 학습자, 교사, 학부모 각각을 대상으로 이루어졌다. 먼저, 학습자 측면에서는 수행능력(performance), 학습태도(attitude toward school and learning), 컴퓨터 활용능력(technology skills), 학습습관(study habit) 등에 대한 분석이 이루어졌으며, TPC를 적극적으로 활용하는 학급과 TPC의 활용보다 교사 역할에 의존하는 수업을 진행하는 학급간 비교 분석이 실시되었다.

TPC를 이용한 수업이 일반수업과 비교 해볼 때, 수행능력 면에서는 학업성취도에 유의미한 차이가 없는 것으로 드러났으나 TPC를 이용한 학습자들은 TPC가 학습에 긍정적인 효과를 가져온다고 인식하고 있는 것으로 설문에 응답하였다. 또한 TPC를 활용한 수업의 학습자들을 관찰 결과, 전년도보다 학습량이 증가되었다. 또한 관찰기간이 길어질수록 수업에서 상대적으로 소극적이었던 학습자들이 더욱 적극적으로 변하였다[7].

2) 켈리포니아주 샌디에고 대학의 Active Campus 사례

샌디에고 대학에서는 학생들이 학우들과 다양한 만남을 가지고 역동적인 의사소통 및 학습을 가능하게 하기 위해서 Active Campus라는 프로젝트를 추진하였다. 모바일장치(device)와 무선네트워크를 통해 학습공동체를 다양화하는데 그 목적이 있었다. 교실환경에서 학생들은 개인에게 주어진 무선 휴대용 장치(device)를 통해 익명으로 질문들을 보내고 토론을 활성화하는 등의 참여활성화가 가능하고, 또한 학생들은 무선휴대용장치(device)를 통해 설문조사를 실시하고 수업에 대한 피드백을 교수들에게 제공할 수 있다. 이들은 PDA 등 휴대용장치(device)에 들어있는 Map을 사용함으로써, 친구의 위치를 파악하고 Buddy메신저를 통해 친구와 대화를 나눌 수 있다.

강의 등의 학습 환경에서 휴대용 장치를 사용했을 때, 교수들은 Active Campus방식의 익명의 질문에 대한 대답 방식보다는 말을 통한 직접적인 응답을 선호하였지만, 익명의 방식이 학생들에게 좀 더 날카로운 질문이 가능하게 하는 효과를 주기도 하며, 다양한 질문들이 제시되는 결과를 나타났다. 한편, 교수들 또한 Active Campus에 올라오는 질문들에 대답을 하기 위하여 휴대용 장치를 들고 다니는 등 수업환경의 변화가 일어났다. 이러한 변화들은 Active Campus가 교수-학생간, 학생-학생간의 상호작용의 활성화를 통해 새로운 패러다임의 학습공동체 구현을 가능하게 함을 예상케 한다.

한편, PDA사용의 물리적인 어려움도 발견되었다. 학생들이 PDA로 노트필기를 할 때, 자세가 불편하여 일반 종이노트를 같이 사용하게 되고, 이러한 번거로움이 일부학생들로 하여금 휴대용장치의 사용을 중단하게 하는 결과로 나타나기도 하였다. 또한 PDA 사용 시, 기술적 오류가 발생하였을 때 학생들이 그러한 불편에 적응하는 것도 어려움으로 드러났다.

3) 영국의 Becta 보고서 사례

영국의 Becta 보고서는 개인용 휴대장치인 PDA를 사용하여 U-러닝을 구축한 사례에 대한 연구이다. 프로젝트는 PDA의 교육적 상황에 활용하기 위하여 교사의 업무관리와 교수-학습 지원의 두 가지로 나누어 실시되었다. 학생들은 PDA를 통하여 서로 의사소통을 할 수 있으며, 학습자료에 접속할 수 있었다. 또한 매일의 일정을 관리하고, 노트필기, 인터넷 서핑, 과학적 측정, 현장학습 등의 활동에 PDA를 사용하였다[10].

이로써 얻어진 효과들을 살펴보면, 개인용 휴대장치를 통해 학습자들은 그들의 정보를 공유하고 나누고 분배하기 용이해짐으로써, 협력에 대해 성공적인 경험을 하게 되었다. 또한 Becta 보고서에 따르면, 개인용 휴대장치의 사용은 학부모의 교육기회에 대한 참여도를 높이는 결과를 가져왔다. 자녀들이 집에서도 PDA 학습 활동을 함으로써, 자연스럽게 학부모들도 자녀의 학습에 대한 참여기회와 장비의 활용능력이 높아지게 되었다. 개인용 휴대장치의 소유는 주인의식과 책임감 증진과 같은 효과도 가져올 수 있다. 학생들은 학교의 공용 PC나 교육적 하드웨어를 공유하기 보다는 개인용 장치를 휴대함으로써, 필연적으로 자신의 소유물에 대한 주인의식을 갖게되고, 학습에 대한 책임감이 늘어나게 된다. 또한 Becta보고서(2004)에 따르면, 이동성과 장비의 휴대가능성은 학습자간의 독립적인 배움뿐만 아니라, 협력적인 배움도 촉진하는 효과를 가져왔다.

반면 효과적인 교육적 환경에 적응하는데 있어 기술적인 면에 있어서의 몇 가지 어려움도 보고되었다. Becta 보고서(2004)에 의하면 무선적인 기술의 교육적 기술적 수용력은 필연적이지만, 교사와 학생 모두, U-러닝 시스템에 익숙해지는데 충분한 시간이 필요하다고 보고하였다. 그럼에도 불구하고 Becta 보고서에 의하면, U-러닝교육에서 작은 스크린을 포함하여 데이타 입력, 시간의 소요, 소프트웨어 비용 발생, 배터리 교체의 필요 등의 여러 난점들은 학교에서 사용 시, 크게 문제가 되지 않는다고 주장하였다. 또한 이메일을 통한 소통이 가능한 개인 휴대용장치는 학생들의 학습을 돕는데 효과적인 것으로 드러났다. 그러나, 장비 사용에 있어서 더 많은 훈련과 기술적 지원(교사를 포함하여)이 필요하며 랩탑과 데스크탑 컴퓨터를 동시 사용과정에서 일어나는 복잡함도 어려움으로 제기되었다. 그러므로 교사와 학생 모두 U-러닝 시스템을 통한 교육적 효과를 얻기 위해서는 추가적인 훈련이 필요하다는 지적이 있었다[32].

4) 싱가포르 Crescent Girl's School의 TPC 활용 프로그램 사례

2004년 싱가포르 경영대학교의 1학년 학생들 및 Crescent 여학교 학생들을 대상하여 실시된 연구이다. 운영방법에 있어 지리수업의 예를 들면, 교사는 학생들에게 지도를 e-mail로 전송하게 되고 학생들은 수업 중에 즉시 인터넷에 접속하여 태블릿 PC로 내용을 확인한다. 교사용 TPC는 화면이 '칠판'이 되는 기능도 갖고 있다. 교사용 태블릿 PC의 화면이 스크린에 나타나게 되어 칠판으로 사용될 수 있다. 또한, 학생들의 집중력이 흐트러지는 것을 방지하기 위하여 모든 학생들의 화면을 멈추게 하는 버튼도 가지고 있으며, 교사용 태블릿 PC의 화면에서 학생들의 TPC화면을 볼 수 있는 기능도 갖추고 있어 학생들이 수업시간에 수업 외에 다른 행동을 하는 것을 감지할 수 있다. 싱가포르 정부를 통해 지원된 이 프로젝트를 통해 학교는 새로운 발전의 가능성을 전망하고 교수와 학습과정에 있어서 좀 더 능동적이고 창의적인 기반을 마련했다는 성과를 발견할 수 있었다.

3.2.2. 국외 사례고찰을 통해 본 디지털 교과서가 심리적건강에 미치는 영향력 분석

디지털교과서를 비롯한 개인용 단말기를 통한 학습이 학습자들에게 미치는 영향에 대한 앞선 연구들을 살펴보면, 매체가 주는 영향력과 교육공학 측면의 연구가 대다수를 차지하고 있음을 알 수 있다. 즉, 디지털교과서가 학생들의 학습동기와 흥미를 높이고, 학업과정에서 협동심과 이동성을 가지며, 학습에 있어서 주체의식을 가져온다는 연구결과들이 주를 이루고 있음을 알 수 있다. 또한 예상되는 어려움에 있어서도 하드웨어적인 면에서의 적응상의 어려움에 대한 서술이 대부분이다. 잦은 배터리 교체 및 기계적 적응상의 어려움, 원활한 접속이 이루어지 않을 때 나타나는 불편감 등이 호소되었다. 또한 교육과정을 담아내는 커리큘럼의 부족을 어려움으로 호소하고 있음을 알 수 있다.

반면 디지털교과서 또는 U-Learning시스템이 학교에 도입될 때 야기될 수 있는 심리적 건강 문제에 대해서는 아직까지 연구결과가 미미한 실정이다. 다음에서는 컴퓨터 및 디지털 매체의 활용과 관련된 심리적 어려움을 고찰함으로써, 디지털교과서가 심리적 건강에 미칠 수 있는 영향을 예상해 보고자 한다.

1) 디지털교과서의 기술적 특성과 스트레스 문제

디지털교과서는 컴퓨터, 인터넷, PDA, 그리고 여타 다른 멀티미디어 매체들을 교수 및 학습에 활용하여 학습내용을 전달한다. 따라서 학습자들이 디지털교과서를 활용하여 효과적으로 학습하기 위해서는 그와 같은 매체 사용에 있어 능숙하여야 한다. 하지만 학습자들의 이러한 매체 활용에 대한 숙달도에는 차이가 있을 수 있으며, 특히 최근의 빠른 기술적 진보는 학습자들이 매체를 완벽하게 활용하기 어렵게 하기도 한다. 이와 같이, 디지털교과서 활용에 있어서 학습자는 학습내용의 학습 뿐 아니라 학습 매체 활용을 위한 기술 역시 습득해야 한다는 점에서 스트레스가 가중될 수 있다.

학습매체의 기술적 요인들이 좌절감과 같은 부정적 정서에 기여한다는 것은 다른 연구들에 의해서도 일관되게 보고되고 있다. Hara & Kling(2000)은 미국 대학의 웹기반 원격학습 수업(web-based distance education course)을 수강하고 있는 학생들을 대상으로 관찰, 면접, 문서 리뷰의 세 가지 방법으로 질적 연구를 진행하였다. 이 연구의 대상이 된 수업에서는 학생들이 마치 전통적인 교실처럼 구성되어 있는 웹 사이트에 로그인을 하도록 되어 있으며, 웹 사이트 안에서는 학습활동, 토론 등이 진행되며 숙제나 읽기자료와 같은 학습활동을 진행시킬 수 있다. 연구 결과, 학생들이 웹기반 학습에서 겪는 어려움(distress)은 기술적 요인과 관련이 되어있음이 나타났다. 구체적으로 학생들은 웹상에서처럼 학습활동 중 기술적인 문제가 생겼을 때 이것을 지지해 줄 수 있는 대상이 없어 좌절감을 경험한다고 보고하였다. 또한 학생들은 기술적인 요인이 교수자와의 의사소통 문제를 야기하여 불안과 분노를 경험한다고 하였는데, 웹사이트 혹은 이메일을 통한 교수 내용이 애매모호하다는 점, 학생들의 질문・코멘트에 대해 즉시적인 피드백이 어렵다는 점 등이 주요 의사소통 문제로 거론되었다.

2) 인터넷사용과 심리적증상과의 관련성

디지털교과서의 활용에 가장 활발하게 이용되는 매체는 '인터넷'이라고 할 수 있다. 시간이 지날수록 인터넷 사용량이 증대하고, 사용자의 연령대가 낮아질 뿐만 아니라 디지털교과서의 특징상 인터넷 사용이 촉진되기 때문에 디지털교과서가 이러한 인터넷 사용으로 인해 심리적으로 부정적인 영향력을 미칠지를 탐색하는 것은 중요한 문제이다.

인터넷 사용이 심리적 문제를 야기시킬 수 있는 또 하나의 가능성은 인터넷에 대한 과몰입이라고 할 수 있다. 인터넷의 과도한 사용에 대한 Suhail & Bargees의 연구(2006)에서는 대학생 200명을 대상으로 인터넷 효과 척도(Internet effect scale; IES)를 실시하였다. 이 척도는 인터넷 사용으로 인한 행동적 문제, 교육적 문제, 심리적 문제, 신체적 문제, 인터넷 남용, 긍정적 영향 등으로 구성되어 있는데 연구 결과, 과도한 인터넷 사용은 교육적 문제와 행동적 문제에 부정적인 영향을 미치는 것으로 드러났다. 연구에서 절반이 넘는 학생들이 인터넷 사용으로 인해 기쁨이나 만족을 얻음을 보고했지만 동시에, 온라인에 접속하지 못할 때는 짜증이나 불쾌한 기분을 느꼈다. 연구자는 이것이 Young(1998)의 주장대로 충동조절장애와 유사한 형태라고 결론지었다.

인터넷에 대한 과몰입은 컴퓨터 과사용에 대한 문제로 이어질 수 있다. Chirta, Ilinca, Chele & Chirita(2007)는 11살~18살의 아동 및 청소년들 650명을 대상으로 컴퓨터 사용에 대한 연구를 진행하였다. 그 결과, 연구 참여자의 6%가 넘는 아동 및 청소년들이 하루에 5시간 이

상 컴퓨터를 하였으며 6.5%가 병리적으로 컴퓨터를 과도하게 사용하였다. 컴퓨터의 과도한 사용이 문제가 되는 이유는 약물이나 알코올, 담배에 대한 중독 상태가 내성이 증가하고, 금단증상이 나타나며, 기분상태가 변화하고, 사회적 관계가 손상되는 것으로 나타나는 것과 유사하기 때문이다. 컴퓨터에 중독되게 되면 만족을 위한 시간의 양은 늘어가고, 컴퓨터에 접속하지 못하면 불안하거나 우울하고, 짜증이 나고, 손이 떨리고, 침착하지 못하며, 강박적인 사고나 충동적 행동, 환상들이 나타나는 등의 금단 증상이 나타나게 된다. 또한 아동 및 청소년들에게 가상세계가 중요해지는 만큼 실제 세계의 인간관계는 무시될 것이다.

4. 국내외 선행연구 분석을 통한 시사점

디지털교과서 활용시 나타날 수 있는 건강문제를 파악하기 위하여 이와 관련된 신체적/심리적 문헌연구과 국외디지털교과서 사례를 분석하였다. 디지털교과서관련 건강연구가 처음이므로 컴퓨터를 활용한 유사한 학습환경에서 나타날 수 있는 문헌을 분석하여 시사점을 도출하고자 하였다<표 2>.

4.1 디지털교과서와 신체적 건강증상에 관한 시사점

디지털교과서와 신체적 건강증상에 관한 문헌에서는 안증상의 경우 컴퓨터 작업시간이 2시간 이후에는 안구피로가 온다는 선행연구들이 있었고, 컴퓨터 작업환경이 어두운 조명일 때, 조명광원의 위치와 종류에 따라, 화면과 작업자 사이의 거리가 안증상에 영향을 미친다고 나타났다. 근골격계증상의 경우 모니터와의 거리와 높이가 작업자의 근골격계의 불편도와 근전도에 영향을 준다고 나타났으며, 전신증상에서는 컴퓨터사용 시간이 길거나 밤샘 작업을 했을 때 소음이 클 경우, 휴식시간 배정에 따라, 주변환경의 환기에 따라 영향을 미친다고 나타났다. 또한 위의 세가지 증상 모두 인터넷중독이 심할수록 각 증상의 정도도 심한 것으로 나타났다.

이와 같은 디지털교과서와 신체적 건강증상에 관한 문헌을 통한 시사점을 살펴보면 앞으로 디지털교과서를 확산 했을 때 학생들은 대부분의 교과과정을 디지털교과서로 오랜시간 컴퓨터 환경에 노출된 상황에 처하게 되므로 이에 따른 건강역기능을 경감시키거나 대처하기 위하여 컴퓨터 사용 후 휴식시간의 배정이나 디지털교과서를 사용하는 작업환경에서 인체공학적인 컴퓨터 작업대와 조명, 환기영역에 대한 실태조사와 올바른 컴퓨터 사용습관을 위한 교육이 필요함을 알 수 있었다. 또한 실제적으로 디지털교과서를 사용했을 때 컴퓨터를 사용한 유사학습 환경처럼 신체적 건강역기능이 나타나는지를 알기위하여 주된 건강역기능 변인들에 대한 실험연구가 필요하다고 사료된다.

4.2 디지털교과서와 심리적 건강증상에 관한 시사점

디지털교과서와 심리적 건강증상에 관한 문헌에서는 학업스트레스와 학업소진이 가장 주요한 변인으로 드러났다. 우리나라 입시위주의 교육현장에서 서책형 형태가 아닌 영상매체 형태인 디지털교과서는 심리적 건강에 부정적인 영향과 긍정적인 영향 둘 다를 나타낼 수가 있을 것으로 보여졌다. 부정적인 영향으로는 과도한 학업량으로 인하여 디지털교과서와 같은 영상매체에 노출되는 시간이 늘어날 경우, 육체적, 정신적 피로감이 학업스트레스와 학업소진을 가중시킬 수 있다는 점이다. 이러한 학습소진이 나타날 경우 청소년의 경우 과중한 일이나 반복적 일상, 대인관계 갈등 등과 같은 정서적 고갈을 경험하게 되고 이는 비인격화나 자기성취감 저하로 이어져 우울이나 극단적 일탈행동인 흡연, 음주, 약물남용, 학교중퇴, 학교폭력, 가출 등의 행동양상을 나타내기도 한다. 반면 긍정적인 영향으로는 학습자간의 역동적인 상호작용이 사회적 지지로 작용한다던지, 영상매체의 특성상, 학습자에게 흥미를 높일 수 있는 점 등 디지털교과서가 자원이나 보상이 되어 학습스트레스나 학습소진을 낮춰줄 수도 있다고 하였다.

이와 같은 디지털교과서와 심리적 건강증상에 관한 문헌을 통한 시사점을 살펴보면 앞으로 디지털교과서를 확산 했을 때 학생들은 대부분의 교과과정을 디지털교과서로 오랜 시간 컴퓨터 환경에 노출된 상황에 처하게 되므로 이에 따른 심리적 건강역기능을 경감시키거나 대처하기 위하여 학습소진과의 관계를 연구해볼 필요가 있다고 사료된다. 앞에서 살펴본 소진에 대한 연구들은 대부분 직장인을 대상으로 한 연구이고 디지털교과서를 사용하는 학생들을 대상으로 한 소진연구는 없었으므로, 디지털교과서 사용이 학습소진과 어떠한 연관성을 갖는

〈표 2〉 국내외 선행연구 분석을 통한 시사점

영역별 시사점	국내외 선행연구 분석을 통한 시사점
디지털교과서와 신체적 건강증상	· 컴퓨터 사용 후 휴식시간 배정고려 · 컴퓨터작업환경에서 인체공학적인 컴퓨터 작업대와 조명, 환기 고려 · 올바른 컴퓨터 사용습관 교육 필요
디지털교과서와 심리적 건강증상	· 컴퓨터 접속 및 운영 불안정으로 인한 학습스트레스 초래 우려 · 장기간 사용했을 시 학습소진 초래 우려 · 수업 중 교사와 학생, 학생과 학생 간의 상호작용 감소우려
국외디지털교과서 사례	· 국외사례 중 신체적 건강문제를 연구하거나 언급한 사례는 없었음 · 심리적 건강문제로는 개인용 단말기를 통한 학습이므로 교육공학측면의 연구가 대다수 – 하드웨어적인 면에서의 적응 어려움 – 잦은 배터리교체, 기계적 적응상의 어려움 – 원활한 접속이 이루어지지 않음

지에 대한 연구가 필요하다고 본다.

4.3 국외디지털교과서 사례를 통해 본 시사점

국외사례 고찰을 통해 본 디지털교과서 관련 건강문제로는 신체적 건강문제를 연구하거나 언급한 것은 찾을 수 없었으나 심리적 건강문제와 관련해서는 디지털교과서를 비롯하여 개인용 단말기를 통한 학습이 학습자들에게 미치는 영향과 주로 매체가 주는 영향력과 교육공학측면의 연구들이 대다수였다. 가장 많이 나타내는 스트레스 측면으로는 디지털교과서의 기술적 측면과 관련된 내용이었는데 하드웨어적인 면에서의 적응상의 어려움에 대한 서술이 대부분이었다. 잦은 배터리 교체 및 기계적 적응상의 어려움, 원활한 접속이 이루어지 않을 때 나타나는 불편감 등으로 많은 학습자들이 스트레스를 경험하였다. 또한 컴퓨터 사용이 큰 스트레스가 될 수 있다는 사실이 있었는데, 컴퓨터가 기술적인 문제로 파손되거나 늦어지는 것, 그리고 그 문제가 발생했을 때 제대로 도움 받지 못하는 것 등이 컴퓨터 사용이 야기할 수 있는 스트레스원 중 주요한 부분이었다. 이 영향으로 인해 신체적인 각성(심장박동률, 혈압, 카테콜아민 수준, 뇌파활동의 변화)이나 불만 호소가 증가하고 불안과 공포 혹은 분노 등 부정적인 기분이 들거나, 학습 만족도가 감소하는 등 삶의 질이 감소될 수 있다고 하였다. 그러나 위의 문제들은 도입 초기에 일어나는 문제들로 예상할 수 있으므로 교육공학적 측면이 해결된다면 많은 부분에서 스트레스나 학습소진부분이 감소될 것이라고 사료된다.

5. 결론

앞선 선행연구결과들을 통한 시사점을 살펴보면, 디지털교과서가 갖는 교육공학적 함의뿐만 아니라, 학생들의 신체적・심리적 건강상의 문제 또한 심각히 고려할 필요성이 제기된다. 디지털교과서라는 개인용 영상단말기에 학생들은 자신의 주된 생활공간인 학교에서 장시간 노출되고 그들의 주 업무인 학업을 지속하게 될 때에 이들 또한 직장인들이 경험하는 VDT증후군을 겪을 가능성이 매우 크다. 만약, 디지털교과서의 사용이 VDT증후군을 가져올 수 있다면, 학생들 역시 불안, 짜증, 육체적 및 정신적 피로, 우울 등의 심리적인 소진 증상을 가져올 수 있다. 또한 미래에는 학생들은 자신들의 개인용 디지털교과서를 가지고 학교환경뿐만 아니라 가정에서도 학습을 계속적으로 수행하기에 직장인들보다 훨씬 더 많은 시간동안 VDT의 영향아래 있을 수밖에 없다. 그렇다면, 학생들이 겪을 VDT증후군에 따른 심리적 이상 징후들은 더욱 증폭될 수 있을 것이다. 더 나아가 이러한 심리적건강의 해로움이 학생들의 학업적 스트레스로 이어지고 학업소진 증상으로 드러날 가능성도 있으므로 이를 파악할 수 있는 연구들이 필요하다고 사료된다.

본 연구의 제한점으로는 지금까지 디지털교과서와 관련하여 건강에 대한 연구가 없었기 때문에 부득이하게 디지털교과서와 유사한 학습환경이라고 판단되는 컴퓨터관련 VDT증후군에 대한 연구들을 분석하여 나온 결과이므로 연구의 결과를 일반화하기에는 제한점이 따른다고 생각된다. 그러나 기존의 디지털교과서관련 연

구들이 학습효과에 관한 연구들로 이루어져 있기 때문에 건강에 관한 연구는 의의가 있으리라 사료된다.

아동이나 청소년기는 아동기에서 성인기로 성장하는 과도기적 단계로 신체적, 심리적 변화를 겪으면서 동시에 자아정체감을 확립하기 위해 혼란과 방황을 경험하는 시기이기도 하다. 그러므로 디지털교과서 사용을 확산 하였을 때 나타날 수 있는 신체적 건강역기능 부분이나 심리적 건강역기능 부분인 학습소진이 긍정적인 부분이 강화될 수 있도록 디지털교과서의 사용빈도나 사용강도를 중심으로 전반적인 연구가 필요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

[1] 강명진, 최오목 (2001). VDT작업자의 시기능 변화에 대한 연구. 대한시과학회지, 3(2), 219-228.

[2] 권영진 (2004). 초등학교 6학년 학생들의 인터넷 중독이 건강생활에 미치는 영향. 석사 학위 논문, 서강대학교.

[3] 김소원 (2005). 초등학생의 컴퓨터 사용행태에 따른 VDT 증후군. 한국보건간호학회지, 19(2), 359-370.

[4] 김영신 (2004). 중학생의 인터넷 중독과 건강관련 생활습관과의 관련성. 석사 학위 논문, 인제대학교.

[5] 김진이, 조결자 (2005). 컴퓨터 중독과 비중독 청소년의 컴퓨터 단말기(VDT) 자각증상 비교연구. 아동간호학회지, 11(2), 159-166.

[6] 문재동, 이민철, 김병우 (1991). VDT 증후군 자각증상에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구. 예방의학회지, 24(3), 373-389.

[7] 서정희, 김아론, 박양주, 손찬희, 이영민, 최순남 (2007). 해외 미래교육 혁신 프로그램 조사 -미국편, KERIS 이슈리포트.

[8] 송인광, 김갑성, 이승덕 (2001). VDT증후군과 견비통 문헌적 고찰을 통한 상관성 연구. 대한 침구학회지, 18(2), 37-50.

[9] 이강우 (2001). 급증하는 컴퓨터 질환, VDT증후군. 삼성의료원원보 여름호 28호.

[10] 이문호, 김미량 (2008). U-러닝에서 UMPC의 역할에 대한 연구. 한국인터넷정보학회, 9(6), 127-139.

[11] 이승덕, 김갑성 (2001). VDT 작업자의 작업조건과 다발하는 자각증상과의 관련성에 관한 연구. 대한침구학회지, 18(6), 70-83.

[12] 이정아 (2006). 인터넷 중독이 중학생의 체력 및 건강생활 습관에 미치는 영향. 석사 학위 논문, 한국해양대학교.

[13] 이중호, 송영웅, 나석희, 정민근 (2006). VDT 모니터링 작업에서 근골격계 부담도 및 선호도에 근거한 모니터 높이 결정. 대한산업공학회지, 32(3), 236-241.

[14] 이희자 (2007). 대입수험생의 입시스트레스가 정신건강에 미치는 영향. 석사 학위 논문, 한국교원대학교.

[15] 임경자・감신・한창현・강윤식・차병준 (2002). 청소년들의 컴퓨터 사용실태와 VDT 관련증상. 한국모자보건학회지, 6(1), 53-69.

[16] 전병태 (2005). 인터넷의 중독적 사용이 남자중학생의 VDT증후군 자각증상과 체력에 미치는 영향. 석사 학위 논문, 경상대학교.

[17] 정승희, 박인순 (2003). 중,고등학생들의 컴퓨터 사용실태와 VDT 자각증상 연구. 한국학교보건학회지, 16(1), 23-35.

[18] 정윤희 (2002). 청소년의 컴퓨터 이용실태 및 VDT 증후군 자각증상에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. 석사 학위 논문, 서울대학교.

[19] 정인선 (2004). 인터넷 중독수준의 청소년의 건강상태에 미치는 영향: 서울시 일부 중·고등학생을 중심으로. 석사 학위 논문, 이화여자대학교.

[20] 조대연 (2008). 디지털교과서 현장적용을 위한 연구학교 운영방안. 서울: 서울특별시 교육청.

[21] 한국교육과정평가원 (2005). 우리나라 중・고등학생의 학업 성취도 국제 수준. 서울: 저자.

[22] 한정수 (1999). 작업자의 등근육 근전도의 중간주파수의 천이현상. 논문집, 23(3), 287-295.

[23] 홍광식, 岡安孝弘, 津田彰 (1994). 학교스트레스의 비교연구: 한국과 일본의 초・중학생을 중심으로. 초등교육연구, 8(1), 95-108.

[24] 홍승표, 이희주 (2007). 인터넷 중독에 따른 초등학생의 비사회 행동연구. 한국아동학회지, 28(1), 205-216.

[25] Chirta, R., Ilinca, M., Chele, G., & Chirita, V. (2007). Computers use and abuse in Romanian children and teenagers: Social, psychological and academic consequences. Proceedings of the 4th

WSEAS/IASME International Conference on Engineering Education, Agios Nikolaos, Crete Island, Greece, July 24-26.

[26] Diener, E., Suh, E., M., Smith. H., & Shao, L. (1995). National differences in reported well-being: Who they occurn Social Il-bcators Research, 34, 7-32.

[27] Freudenberger, H. J. (1974). Staff burn-out. *Journal of Social Issues*, 30, 159-165.

[28] Hara, N., Kling, R. (2000). Students distress in a web-based distance education course. Information, *Communication & Society,* 3(4), 557-579.

[29] Maslach, C., Leiter, M. (1997). The truth about burnout: How organizations cause personal stress and what to do about it. San Fransisco, CA: Jossey-Bass.

[30] Pines A. M., Aronson E. & Kafry D. (1981). Burnout: From Tedium to Personal Growth. New York: Free Press.

[31] Suhail, K., Bargees, Z. (2006). Effects of excessive Internet use on undergraduate students in Pakistan. Cyber *psychology & behavior*, 9(3), 297-307.

[32] Wood (1999). Integrated learning system in the classroom. Computers & education.

[33] www.wikipedia.org

서 문 경 애

- 1987년 : 고려대학교 간호대학(간호학 학사)
- 1989년 : 고려대학교 간호대학(간호학 석사)
- 1995년 ~ 2000년 : 연세대학교 간호대학(간호학 박사)
- 2002년 ~ 현재 : 고려대학교 간호대학 부교수
- 관심분야 : 간호정보학, 디지털교과서와 건강
- E-Mail : seomun@korea.ac.kr

김 은 영

- 1992년 : 고려대학교 간호대학(간호학 학사)
- 1996년 : 서울대학교 보건대학원(보건학 석사)
- 1998년 ~ 2002년 : 서울대학교 보건대학원(보건학 박사)
- 2006년 ~ 2009년 : 강원대학교 간호학과 조교수
- 2009년 ~ 현재 : 동아대학교 간호학과 부교수
- 관심분야 : 간호정보학, 디지털교과서와 건강
- E-Mail : eykim@dau.ac.kr

노 원 정

- 2005년 : 고려대학교 간호대학(간호학 학사)
- 2010년 : 고려대학교 간호대학(간호학 석사)
- 2011 ~ 현재 : 고려대학교 간호대학(간호학 박사과정)
- 2011년 ~ 현재 : 서일대학 시간강사
- 관심분야 : 간호정보학, 디지털교과서와 건강
- E-Mail : sky1nwj@korea.ac.kr