

A Review on Usage and Effectiveness of e-Learning in Medical Education

Joo Hyun Park, Ji Young Son, Nam Jin Yoo and Sun Kim

Department of Medical Education, The Catholic University of Korea School of Medicine, Seoul, Korea

의학교육에서 e-러닝의 활용 및 효과성에 대한 고찰

가톨릭대학교 의과대학 의학교육학과

박주현, 손지영, 유남진, 김 선

E-learning is recently considered as a critical strategy to improve the effectiveness and efficiency of education. Although the use of e-learning has been growing rapidly in medical education, there are not sufficient data applying e-learning and evidence of the effectiveness. The purpose of the study is to review the recent literatures on applying e-learning in medical education settings and to identify usage types and educational effectiveness appeared in the research. The results demonstrated the types applying e-learning in medical education were categorized into the blended learning, online education, and virtual learning environment. The educational effectiveness of e-learning were the improvements of knowledge, clinical skill, attitude, and satisfaction. The study suggested the recommendations based on the results in order to apply e-learning effectively to medical education.

Key Words: e-Learning, Medical education, Program evaluation

서론

의학교육에서 e-러닝은 효과적이고 체계적인 교육시스템을 전달하기 위한 정보 테크놀로지를 활용하는 새로운 의학교육 방법으로서 의미를 가지고 있다. 의학교육에서 가장 효과적인 교육방법 중의 하나는 다양한 환자를 직접 대면하면서 지식과 기술을 습득하는 것이지만, 교육상황에서 많은 제약이 있기 때문에 현실에 맞는 효율적인 의학교육 방법의 개발이 필요하다[1]. 이러한 상황에서 다양한 의학 정보를 제공

하는 수단으로서 첨단 정보통신 기술을 효율적으로 이용하는 웹 기반의 e-러닝이 최근 주목받게 되었고, 현재 의학교육의 효율성과 효과성을 향상시키기 위해 여러 의과대학에서 e-러닝을 사용하고 있다[2,3].

e-러닝이란, 인터넷 자원과 테크놀로지를 활용하여 개방성, 융통성, 분산성을 가진 학습 환경을 제공하는 것이며, 누구나 원하는 시간에 원하는 장소에서 학습자 중심의 양방향 학습을 가능하게 하는 것이다[4]. e-러닝은 다양한 유형과 범위의 학습 활동 및 자원을 전달할 수 있으며[5], 학생의 학습 속도에 맞는 교육과 다양한 학생의 교육 요구에 적합한 교육

Received: April 23, 2010 • Revised: May 10, 2010 • Accepted: May 11, 2010

Corresponding Author: Sun Kim

Department of Medical Education, The Catholic University of Korea School of Medicine,
505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea
TEL) 02-2258-7200 FAX) 02-2258-7794 E-mail) skim@catholic.ac.kr

Korean J Med Educ 2010 Jun; 22(2): 91-100.

doi: 10.3946/kjme.2010.22.2.91.

pISSN: 2005-727X eISSN: 2005-7288

© The Korean Society of Medical Education.

All rights reserved.

과정을 운영할 수 있다. e-러닝을 통해 학생들은 풍부하고 다양한 학습 기회를 가질 수 있으며, 교수 중심의 정형화된 교육에서 벗어나 학습자 중심의 자기주도적 학습을 할 수 있다[6]. Lim & Leem [7]은 e-러닝이 테크놀로지를 사용하여 고등교육 대상자를 확대할 수 있고, 학생의 학습 속도에 맞는 교육을 제공함으로써 대학교육의 질적 향상에 크게 기여할 수 있을 것을 강조하였다.

의학교육에서 e-러닝에 관심을 가지는 이유는 e-러닝이 가지고 있는 특성이 오늘날 의학교육 분야의 과제들을 여러 측면에서 해결해 줄 수 있기 때문이다[8]. 우선, e-러닝의 특징인 '학습자 중심의 자기주도적 학습'은 평생을 두고 학습해야 하는 의학의 학문적 특성과 잘 일치하고 있다. 의학교육은 다양한 사례에 적용할 수 있는 의학지식을 효율적으로 습득하기 위한 방법이 모색되어야 하기 때문에, 정보테크놀로지 및 네트워크의 장점을 활용한 e-러닝의 필요성과 잠재력이 부각되게 된다. 그리고 의학교육은 학문적 특성상 시각적 자료에 대한 요구가 많아서 오래전부터 교육에서 이미지 자료들을 이용하여 왔다. 컴퓨터가 본격적으로 교육에 도입되기 이전부터 의학교육 현장에서는 사진, 슬라이드, 비디오 등의 시청각자료를 활용하여 왔다[8]. 따라서 첨단 테크놀로지를 활용하고 다양한 멀티미디어 기법을 적용하는 e-러닝은 의학교육에 사용해오던 시청각자료를 더욱 효과적, 효율적으로 활용할 수 있도록 시너지 효과를 낼 것이다.

그런데 e-러닝이 최근 의학교육 현장에서 활발히 이용되고 있지만, 의학이라는 구체적인 상황에서 e-러닝 활용 형태와 효과성에 대한 정보는 제한적인 상황이다. 이에 본 연구에서는 의학교육에서 e-러닝을 활용한 선행연구들을 분석하여 e-러닝의 활용 유형 및 효과성에 대해 고찰하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 의과대학 학생 및 의사연수교육에 e-러닝을 적용한 선행연구들을 분석하여 대표적인 활용 유형을 살펴보고, e-러닝의 효과성을 구체적으로 분석해보았다. 또한 선행연구 고찰을 통해서 의학교육에서 e-러닝의 활용에 대한 앞으로의 과제에 대해 도출해보았다.

본론

1. 의학교육에서 e-러닝의 활용 유형

의학교육에서 e-러닝을 활용하는 유형은 웹 또는 테크놀로지를 활용하는 수준에 따라 구분해서 생각해볼 수 있다. Jones et al. [9]은 기술적 수준에 따라 웹을 활용하는 단계를 5가지 수준으로 나누어서 e-러닝 수준을 구분하여 제시하였다. 우선, 웹을 전혀 사용하지 않는 수준에서 수업의 내용과 교수자와 상호작용이 모두 온라인에서만 이루어지는 수준까지 위계적으로 5가지 수준을 제시하고 있다. 여기에서 '1수준(정보적 수준)'은 고정적인 정보를 학생에게 제공하는 것으로 강의 계획, 강의 일정, 연락처 등의 상황 정보만 제공하는 유형을 말한다. '2수준(보조적 수준)'은 수업에 꼭 필요한 자료 및 선수 학습을 위해 파워포인트 자료나 메모 정도를 온라인 상에서 확인할 수 있는 수준을 의미한다. 그리고 '3수준(본질적 수준)'은 수업 구성원들만 접근할 수 있는 사이트와 게시판을 운영해서 수업에 필요한 정보 및 자료 교환이 사이트를 통해 이루어지는 형태로서, 학생이 정기적으로 사이트를 방문하지 않고서는 수업에 필수적인 정보나 자료를 얻을 수 없는 수준이다. 한편, '4수준(공동체 수준)'은 수업 구성원들이 웹에서 학습 내용에 대한 토론을 실시해서 지식 생성에 기여하는 수준으로 확대되는 형태이고, 마지막으로 '5수준(무한 수준)'은 수업의 내용과 교수자와의 상호작용이 모두 온라인에서만 이루어지며 복잡하고 구조적인 가상의 학습 공동체를 구성하게 되는 것을 의미한다.

이러한 5가지 유형의 수준으로 의학교육에서 e-러닝의 활용 유형을 구분해 보면, Jones et al. [9]이 언급한 1수준과 2수준은 고등교육의 정보화를 통해 기존의 강의실 교육 형태에서 보편적으로 이루어지고 있는 형태라고 할 수 있다. 그 다음의 3수준과 4수준의 e-러닝 활용 유형은 블렌디드 러닝(blended learning)의 형태로 현재 의과대학의 학생 교육에서 e-러닝을 활용하는 형태로 생각할 수 있다. 마지막으로, 5수준에 해당하는 온라인으로만 이루어지는 교육은 'continuing medical education (CME)'로 불리는 의사연수교육에 적용되어 'online CME'로서 활발한 연구가 이루어지고 있는 유

형이다.

이에 더하여 e-러닝의 활용 유형으로 '가상학습환경(virtual learning environment)'을 특징적으로 제시할 수 있는데, 이것은 e-러닝 테크놀로지 자체에 국한되기보다는 가상의 학습활동이 일어날 수 있도록 하는 인프라 제공을 모두 포함하는 학습 환경을 의미한다. 그래서 교육이 이루어지도록 하기 위한 교수 및 행정 도구들을 모두 포함하는 개념이며, Jones et al. [9]이 제시한 5가지 e-러닝 수준을 모두 아우르는 개념이기 때문에 따로 분류하여 본 연구에서 제시하였다.

1) 블렌디드 러닝

블렌디드 러닝은 '혼합학습'이라고도 불리는데, 이것은 온라인과 오프라인 활동의 조합이며 다양한 웹 테크놀로지의 혼합[10], 다양한 학습방법의 혼합[11] 등의 여러 유형으로 설명되고 있다. 블렌디드 러닝은 학습목표, 내용, 시간과 공간, 방법, 매체, 상호작용 방식 등 다양한 학습요소들의 복합적 활용을 통해 최적의 학습효과를 창출해 내기 위한 설계 전략으로서, 주로 온라인 학습전략과 오프라인 학습전략을 적절히 결합하여 활용함으로써 학습 성과를 극대화하기 위한 학습체계 설계 전략으로 정의되고 있다[12]. 즉, 블렌디드 러닝은 기존의 강의실 중심 교육 체제와 e-러닝을 결합하고 각각의 장점을 활용하여 학습효과를 극대화하는 학습 체제로 설명될 수 있다.

블렌디드 러닝은 면대면(face-to-face)의 강의실 수업과 e-러닝의 결합을 통해 각 교육 체제의 장, 단점을 서로 보완하여 최적의 효과를 내고 교육의 효과성과 효율성을 증진시킬 수 있다. 즉, 학생들이 함께 모여 생각을 교환하고 학습에 몰두하는 강의실 교육의 장점과, 상호작용이 용이하고 개별적 요구에 맞출 수 있는 e-러닝의 장점을 각각 수용하여 새로운 학습 경험을 창출할 수 있는 것이다.

최근 의학교육 영역에서도 자기주도적 학습을 증진시키고 다양한 학습자 간 상호작용을 촉진시키기 위해 온라인과 오프라인 수업을 결합하는 블렌디드 러닝을 활용하기 시작하였다. Childs et al. [13]은 의학교육에서 e-러닝 실행의 장애요소를 판별하고 이러한 어려움을 극복하기 위한 방안을 수립하기 위해 문헌분석 및 조사를 실시하였는데, 의학교육에서 e-러닝을 실시하는 것의 어려움 중 하나가 강의실 교육의 요소들이 학생들에게 여전히 필요하다는 것이었다. 즉, 일정한

장소에 함께 모여 집중적으로 이루어지는 강의실 교육의 장점을 잃지 않으면서 의학교육에서 e-러닝을 효과적으로 활용하기 위해서는 두 교육방식을 함께 결합하는 블렌디드 러닝이 필요한 것이다. 이에 Childs et al. [13]은 의학교육의 기존 교육과정에 e-러닝의 요소를 통합시키는 것이 중요하며, 전통적인 수업 방식과 e-러닝 방법을 혼합하는 블렌디드 러닝이 의학교육에서 필요하다고 제안하였다. 이와 같은 맥락에서 Ruiz et al. [3]은 e-러닝을 기존의 의학 교육과정에 통합하기 위해서는 요구분석에 의해 설계된 블렌디드 러닝 체계를 수립해야 함을 강조하였다. 우선, 의과대학 학생 교육에서는 e-러닝을 자기조절 학습과 협력 학습을 제공해줄 수 있도록 활용해야 할 것이며, 인턴과 레지던트 교육에서는 비동시적인 e-러닝을 기존의 임상 교육과정에 활용할 수 있을 것이다. 특히, Ruiz et al. [3]은 e-러닝이 임상 교육환경에 효과적으로 활용될 수 있다고 강조하였는데, 일정한 임상 업무시간에 방해받지 않으면서 인턴과 레지던트 교육에 필요한 요구를 충족시키도록 e-러닝의 융통성이 활용될 수 있다고 주장하였다. Lau & Bates [14]는 최근 의과대학 교육에서 e-러닝을 활용한 50개의 선행연구들을 분석한 결과, 의학교육 연구에서 e-러닝을 활용한 테크놀로지의 유형을 Table 1과 같이 분류하여 설명하였다. Table 1의 내용을 살펴보면, 의과대학 교육에서 대부분의 e-러닝 활용은 개별화된 학습과 상호작용을 향상시키기 위한 웹 기반 교육 콘텐츠, 소프트웨어 등에 초점을 두고 있음을 알 수 있다. 그리고 실시간 강의 제공을 위한 비디오 컨퍼런스나 스트리밍 비디오 콘텐츠의 활용

Table 1. Type of e-learning Technology Reported in the Medical Education Articles [14]

Type of technology in e-learning	Article count, No. (%)
Web-based platform (e.g., digitalized images, simulated cases, videos and self-assessment)	36 (66)
Specialized software (e.g., simulation modeling)	7 (14)
Internet connective tools (e.g., e-mail, bulletin boards)	5 (10)
Video on CD, link to web	2 (4)
Videoconference	2 (4)
Streaming video	1 (2)

은 활발히 이루어지지 않음을 알 수 있다. 또한, 표의 내용을 구체적으로 살펴보면 온라인 교육 형태가 아니라 대부분 강의실 교육에서 학생들의 개별 학습 촉진과 상호작용을 향상시키기 위한 블렌디드 러닝의 유형임을 알 수 있다.

의학교육에서 최근 블렌디드 러닝을 활용하는 연구가 활발하게 이루어지고 있는데, 이러한 맥락에서 블렌디드 러닝을 교육 현장에 적용하는 실제적인 전략과 지침을 아는 것이 필요할 것이다. Driscoll [10]은 어떻게 블렌디드 러닝을 활용해야 하는지를 설명하면서 구체적인 적용 예를 다음과 같이 들려주고 있다. 첫째, 온라인 커뮤니티를 사용하여 학습자가 생각을 공유하며 토론할 수 있도록 하고, 관련 자료를 보관할 수 있도록 하는 것이다. 둘째, 수업과 관련된 참고 자료를 웹에 연결해서 학습자가 더 깊이 있게 탐색할 수 있도록 하고, 최신의 자료를 얻을 수 있도록 해야 한다. 셋째, 온라인으로 사전 학습을 미리 제공하여 비용을 절감하고 학습자가 수업 전에 얼마나 준비했는지 알 수 있게 해야 한다. 넷째, 학습자들의 질문에 대한 대답과 학습 전략을 도와줄 수 있는 실제 교수자의 도움을 온라인에서 얻을 수 있도록 해야 한다. 그리고 학습 전, 중, 후에 이메일이나 메시지를 학습자에게 지속적으로 제공하여 새로운 추가 자료 및 수업 정보 등을 인식시켜야 한다. 마지막으로, 시험이나 평가를 온라인으로 실시하여 자동적으로 채점하고 점수화하며 학생들에게 구체적인 피드백을 제공하는 것이 필요하다.

이와 같이 온라인 커뮤니티, 수업 관련 자료 및 사전 학습 제공, 온라인 상호작용, 컴퓨터 기반의 온라인 평가 등을 기존의 강의실 수업에서 적극적으로 활용하는 것이 블렌디드 러닝 전략임을 알 수 있다. 이 중 온라인 평가는 최근에 의학교육 상황에서 실행되기 시작했는데 온라인 평가가 학생들의 학습 성과와 직접적으로 연관되어 전통적 평가방법보다 더 신뢰성을 가지며[2], 의학교육에서 지식, 수행, 실습 등의 평가를 효율적으로 가능하게 해준다고 보고하고 있다[15]. 지금까지의 선행연구 내용을 통해서 볼 때, 의학교육에서 블렌디드 러닝은 교수, 학습, 평가를 효과적으로 지원하는 역할을 하고 있음을 알 수 있다.

2) 온라인 의사연수교육

최근 국내외에서는 인터넷 테크놀로지를 사용하는 e-러닝이 의사연수교육에 통합되어 활용되고 있다[16]. 미국의학협

회에서는 2002년부터 e-러닝에 평점을 부여하고 있으며, 우리나라에서도 2004년에 대한의사협회 차원에서 e-러닝을 통한 온라인 연수교육을 실시하고 있다.

이러한 의사연수교육은 앞서 언급한 것과 같이 Jones et al. [9]이 언급한 e-러닝의 활용 유형 중 모든 교육이 온라인으로만 이루어지는 활용 형태에 해당하는 것이다. 여기에서 말하는 온라인 연수교육은 교수자와 학습자가 물리적으로 떨어진 상태에서 이루어지는 교육으로 동시적 학습과 비동시적 학습을 모두 포함한다. 이러한 맥락에서 온라인 연수교육은 정해진 시간과 공간이라는 기존 강의실 연수의 제약을 넘어서 원하는 시간에 어디서나 손쉽게 교육을 제공받는 것이 가능하다는 장점을 가진다.

온라인 의사연수교육은 지역적으로 멀리 떨어져있는 곳의 의료 전문가들에게 보완적인 의학교육을 제공하는 잠재력을 가지고 있다[17]. 의사연수교육을 받아야 하는 전문가들은 다양한 지역에 널리 분산되어 있는 상황이므로 이들이 원하는 교육 및 훈련을 제공받는 데 공간적, 시간적 제약이 따르게 된다. 따라서 온라인 의사연수교육을 실시하게 되면 공간적 제약을 극복하고 전문적인 훈련을 받을 수 있으며[3], 전통적인 의사연수방법과 비교해 볼 때 교육시간에 제한을 받지 않는다는 장점을 가진다[16]. 또한 의사연수교육은 의학기술과 치료에서 급격하게 변화된 상황을 적절히 반영해야 하며, 지식 및 임상 기술 등을 효과적으로 교수해야 한다. 기존의 연수교육은 강의, 세미나, 워크숍 등의 형태로 이루어졌으나, 온라인 연수교육에서는 e-러닝 테크놀로지를 활용하여 국내외의 최신 의학정보와 교육에 쉽게 접근할 수 있도록 해준다[15]. 또한 온라인 의사연수교육을 통해 학습자들은 수동적인 역할이 아니라 중요한 의학정보를 능동적으로 습득할 수 있는 기술을 개발하고 자기주도적으로 연수교육을 이끌어 나갈 수 있는 기회를 제공받게 된다[18].

이러한 온라인 의사연수교육의 활용과 효과에 대해서는 최근 여러 선행연구들에서 많이 보고되고 있다. Ryan et al. [19]은 온라인 의사연수교육이 학습자에게 실제적, 상호작용적, 자기주도적 학습 활동에 참여하는 융통성 있는 기회를 제공하게 되어, 의료 전문가들의 연수 참여와 협력을 촉진시킬 뿐만 아니라 지식과 기술 습득 및 전이를 향상시킨다고 보고하였다. 그리고 Hugenholtz et al. [16]의 연구에서는 온라인

의사연수교육과 강의 중심의 연수교육방식의 효과를 비교하였는데, 결과적으로 온라인 연수 방식이 기존 연수와 동일하게 지식을 향상시키는 것으로 나타났다. 이러한 선행연구들을 통해서 볼 때, 온라인 의사연수교육은 기존의 의사연수교육을 대체 또는 보완할 수 있는 혁신적인 교육방식이며, 의학교육에서 e-러닝의 융통성을 효과적으로 활용한 유형이라고 할 수 있다.

3) 가상학습환경

가상학습환경은 e-러닝 활용의 한 유형으로도 볼 수 있고, e-러닝의 요소나 주요 특징으로도 설명될 수 있다. 앞서 언급한 것과 같이 가상학습환경은 가상의 학습활동이 일어날 수 있도록 하는 인프라 제공을 모두 포함하는 학습 환경을 의미한다. 그래서 강좌의 모든 측면과 관련된 온라인 학습 환경을 조직하는 것이며, 여기에는 온라인 학습 지원, 등록, 상담, 자료 접근 등과 관련된 모든 학습 환경을 포괄하게 된다[2].

의학교육에서 평생학습과 역량기반 학습이 강조되면서 의학교육자들은 더 이상 학습내용을 전달하는 역할만을 하지 않는다[3]. 즉, 이들은 학습자의 학습을 촉진시키고 역량을 평가하며, 이를 위해 최신의 풍부한 학습 자원들을 학습자에게 제공해야만 한다. 이러한 능동적 변화의 맥락에서 가상학습 환경은 의학교육자들이 학습자에게 제공해주는 매력적이고

풍부한 온라인 자원의 참고 역할을 하게 된 것이다. 따라서 가상학습환경에서는 의학교육 자원을 공유하기 쉽게 자료가 구성되어야 하며, 교육과정 맥락에 맞추어 교수자와 학습자가 융통성 있게 재사용할 수 있도록 이루어져야 한다[2]. 이러한 가상학습환경은 학습자원에 머물러 있는 것이 아니라 학습자가 자신의 학습을 조직하고 구조화하는 틀을 제공해 줄 수 있어야 하며, 기존의 의학교육과정과 통합되고 토론, 자료 수집, 자기평가 등과 같은 학습에 의해 지원되어 교육에서 효과적으로 활용될 수 있어야 한다.

이러한 가상학습환경을 제공하는 예로 디지털 의학교육 자료를 관리하고 공유하는 조직을 Table 2와 같이 제시할 수 있다[3]. 우선, Association of American Medical Colleges (AAMC)의 MedEdPortal에서는 의학교육에서 핵심 역량들을 조직화하여 의학교육과정과 평가에 대한 자료를 제공하고 동료 교수 평가를 거친 최신의 수업, 평가 자료들을 제공하고 있다. 또한 End of Life/Palliative Education Resources Center (EPEC)는 건강 전문가 교육을 위한 디지털 콘텐츠를 풍부하게 제공하고 있으며, Health Education Assets Library (HEAL)에서는 건강과학 교육자들을 위한 질 높은 디지털 자료와 다수의 학습객체(learning objects)를 제공하고 있다. 여기에서는 이미지, 비디오, 오디오 등의 유용한 디

Table 2. Medical Education Organization Supporting e-Learning [3]

Organization	Characteristics
MedEdPortal, Association of American Medical Colleges (AAMC) http://services.aamc.org/30/mededportal/servlet/segment/mededportal	<ul style="list-style-type: none"> • Repository • All digital content types • Material linked to educational competencies • Peer reviewed • 'Virtual patients' bank
End of Life/Palliative Education Resources Center (EPEC) http://www.eperc.mcw.edu	<ul style="list-style-type: none"> • Repository • Digital content in end-of-life issues • Peer reviewed • Link to other online resources
Health Education Assets Library (HEAL) http://www.healcentral.org	<ul style="list-style-type: none"> • Repository • Large number of learning assets • Growing number of learning objects • Peer reviewed
International Virtual Medical School (IVIMEDS) http://www.ivimeds.org	<ul style="list-style-type: none"> • A consortium of medical schools • Setting standards in medical education • Repository for member schools • Partnerships • Blended learning

지털 교육 자료들을 보관하고 공유하는 것을 촉진시키고 있다. 마지막으로, International Virtual Medical School (IVIMEDS)은 블렌디드 러닝 접근을 사용하여 의과대학과 의학 관련 기관들의 협력을 통해 유용한 e-러닝 자원과 학습 객체를 제공하고 공유하는 국제적 조직이다. 여기에서는 의학교육에서 e-러닝을 활성화시키기 위한 새로운 표준을 확립하는 것에 노력을 기울이고 있다.

2. 의학교육에서 e-러닝의 효과성

e-러닝이 최근 의학교육 현장에서 활용되어 오고 있지만, 이러한 e-러닝의 효과성은 수량화하기 어렵고 교육 효과에 대한 증거가 제한적인 상황이다. 의학교육에서 e-러닝의 효과성을 간과한다면 테크놀로지라는 새로운 방법에 주의를 집중하는 효과에 그치게 될 것이다[20]. 따라서 앞으로 더욱 e-러닝을 활성화시키기 위해서는 의학교육의 다양한 상황에서 효과성을 구체적으로 평가하고 효과적인 e-러닝 적용 방안에 대해 제안하는 연구들이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

지금까지 의학교육에서 e-러닝의 효과성에 대한 결과를 제시하고 있는 선행연구들을 살펴보면, 일반적으로 e-러닝이 기존의 강의실 수업 방식과 동등하게 효과적이라는 연구결과를 보고하고 있었으며 일부 연구들에서는 e-러닝이 기존의 학습방식보다 더 효과적이라는 결과를 제시하기도 하였다. 그리고 e-러닝을 통해 학습자의 의학 지식과 임상 기술이 향상되고, e-러닝에 대한 선호도와 만족도가 높은 것으로 나타났다. 이에 대한 구체적인 내용을 살펴보면 다음과 같다.

1) 의학 지식과 임상 기술의 향상

여러 선행연구들에서는 의학교육에서 e-러닝이 기존의 강의실 수업 방식과 동등하게 의학지식 향상에 효과적이라는 연구결과를 보고하고 있었다. Chumley-Jones et al. [21]의 연구에서는 의학, 간호학, 치의학교육에서 웹 기반 교육(web-based instruction)을 활용한 76개의 선행연구를 분석하였는데, 그 결과 웹 기반의 e-러닝이 학습자의 지식 습득 측면에서 전통적인 교육 방식과 동등한 효과를 나타내는 것으로 나타났다. 이러한 결과를 통해서 볼 때, 기존의 강의실 중심의 교육방식을 e-러닝이 대체하여도 동일한 학습 효과를 유지할 수 있는 것으로 해석할 수 있으며, 기존의 강의실 교육 체제에 e-러닝을 보완하게 되면 그 학습효과가 더 증대되는

것으로 기대해볼 수 있다.

의학교육의 대상자를 구분해서 선행연구를 살펴보면, 의사들을 대상으로 하는 연수교육에서 e-러닝이 의학지식과 임상 기술을 향상시킨다고 보고하고 있었다. Hugenholtz et al. [16]의 연구에서는 74명의 의사들을 대상으로 e-러닝과 강의 기반의 학습 방식을 비교해본 결과, e-러닝이 기존의 강의 기반 학습처럼 의학지식을 향상시키는데 효과를 보인다고 보고하였다. Ryan et al. [19]의 연구에서도 기존 방식의 의사연수교육과 온라인 연수교육의 효과성을 비교하기 위해 62명의 참가자들을 대상으로 평가를 실시한 결과, 의학지식과 문제 진단 및 처치 기술에 대한 자기 평가에서 온라인과 오프라인의 학습방식 모두 동등하게 의학지식 및 임상기술에 효과를 나타내었다.

다음으로, 의과대학 학생들을 대상으로 하는 선행연구들에서도 e-러닝이 학생들의 의학지식을 향상시키는 것을 알 수 있었다. Wiecha et al. [17]의 연구에서는 의과대학 학생들에게 인터뷰 기술을 위한 인지적 기초를 교수하기 위해 4주 동안 온라인 모듈과 비디오를 통해 학습하도록 하고 비동시적인 토론 그룹에 참여하도록 하였다. 학생들을 대상으로 질적 평가를 실시한 결과, 인터뷰 개념에 대한 이해가 증가하였으며 강좌 목표의 성취도에서 높은 수준을 보이는 것으로 나타났다. 자기보고식 평가에서도 강좌를 완수한 이후에 유의미하게 의학지식이 증가되었음을 학생들이 보고하였다. 그리고 Childs et al. [13]도 의과대학 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하고 교육제공자 대상으로 인터뷰를 실시한 결과, 다수의 학생들과 교육제공자들은 e-러닝이 매우 효과적이고 교육과 훈련을 향상시킨다고 인식하고 있었다. 특히, Gormley et al. [20]의 연구에서 의과대학 학생들은 임상술기 교육의 다른 전통적인 방법들과 비교하여 e-러닝이 더 효과적이라고 평가를 하였고, 온라인만으로 이루어지는 것보다는 블렌디드 러닝 접근에서 기존 교육과정과 통합되는 것을 높게 평가하고 있었다.

의과대학 교육에서 e-러닝의 효과성을 평가한 연구들을 살펴보면, 기존의 강의실 중심의 교육방식과 e-러닝을 비교하기 보다는 e-러닝을 활용한 후 학생들을 대상으로 면담이나 자기평가를 실시하여 학습 결과를 보고하고 있었다. 그래서 다른 선행연구들과 비교하여 e-러닝의 효과성을 객관적으로

제시하기에 방법론적인 제한점이 있다. 그러나 기존의 의과 대학 교육과정에서 e-러닝을 부분적으로 활용하는 블렌디드 러닝 접근방식을 활용하여 효과성을 측정한 연구로서 그 의의를 가지며, 실제 학생들이 이러한 방식이 더 효과적이라고 인식한다는 보고는 유용한 정보가 될 수 있을 것이다.

2) 학습태도 및 만족도의 향상

학습에 대한 태도 및 만족도의 측면에서도 의학교육에서 e-러닝을 활용하는 것이 효과적이라는 것을 여러 선행연구들에서 제시하고 있었다. 우선, Ryan et al. [19]은 온라인 의사 연수교육의 효과성을 평가하기 위해 참가자들을 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 연수교육에 대한 태도와 만족도 측정에서 기존의 연수교육을 받은 집단과 동등하게 높게 나타났다고 보고하였다. 이 선행연구에서는 e-러닝이 기존의 교육 방식과 동일하게 높게 평가되었다고 보고하고 있지만, 이 외의 다수의 선행연구들에서는 e-러닝이 강의실 중심의 교육 방식보다 학생들의 만족도 및 선호도가 더 높게 나타났다고 보고하고 있었다.

Lau & Bates [14]의 연구에서는 대부분의 의과대학 학생들이 e-러닝 콘텐츠와 테크놀로지를 더 선호하는 것으로 나타났으며, 동시적 비디오컨퍼런스를 사용하는 수술과 멀티미디어 자기학습에서 전통적인 수업 방식보다 학생들이 더 선호하는 것으로 나타났다. Wiecha et al. [17]의 연구에서도 의과대학 학생들을 대상으로 온라인 학습을 실시한 결과, 학생들이 e-러닝에 대한 장점을 보고하였고 학습에 대해 높은 만족도를 보였다. 그리고 Svirko & Mellanby [22]도 의과대학 학생들을 대상으로 컴퓨터 보조 학습을 실시하여 e-러닝에 대한 학생들의 태도를 평가한 결과, 의과대학 학생들의 60%가 컴퓨터 보조 학습을 선호하였다고 보고하였다. Chumley-Jones et al. [21]의 연구에서는 의과대학 학생들이 e-러닝에 대해 만족하는 것으로 나타났는데, 학생들의 만족도 비율은 전통적인 수업 방식과 비교하여 e-러닝에서 더 증가하는 추세를 보였다. 특히, 학생들은 사용과 접근의 편리함, 상호작용, 사용자 중심의 인터페이스 디자인 등에 만족하는 것으로 나타났고, e-러닝이 강의 중심의 교육을 대체하기보다는 블렌디드 러닝 전략 등으로 기존 교육을 보완하는 것이 필요하다고 인식하고 있었다.

이러한 선행연구 결과를 통해서 볼 때, 의학교육에 e-러닝

을 활용하면 기존의 강의실 중심의 교육방식보다 학생들의 만족도 및 선호도에 더 긍정적 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 앞서 e-러닝이 학습자의 의학지식 습득과 임상 기술 훈련 측면에서 기존의 교육 방식과 동등한 효과를 나타낸다는 것이 선행연구 분석에서 나타났지만, 학습자의 태도 및 만족도 측면에서는 e-러닝이 더 효과를 나타낸다고 할 수 있다. 따라서 학업적 효과와 태도적 효과를 함께 고려해 본다면, 기존의 의학교육 체제에 e-러닝을 적극적으로 활용하는 것이 필요하며 이것이 교육성가에 긍정적 영향을 미칠 것으로 기대해볼 수 있다.

3. 의학교육에서 e-러닝 활용에 대한 과제

지금까지 선행연구 분석을 통해 의학교육에서 e-러닝의 활용 유형과 효과성에 대해 구체적으로 살펴보았다. 이와 함께, 선행연구 고찰을 통해 의학교육에서 e-러닝의 활용에 대한 앞으로의 과제에 대해 도출해보면 다음과 같다.

1) 다양한 의학교육 영역에서 e-러닝의 활용

의학교육에서 e-러닝을 활용한 최근의 선행연구들을 살펴보면, 기초의학, 임상술기, 문제해결기술 등의 여러 영역에서 연구되었음을 알 수 있었다[14]. 그러나 여전히 임상술기 교육보다는 주로 기초의학 강좌에 e-러닝이 활용되고 있었으며 [3], 다양한 의학교육 상황에서 e-러닝을 활용하고 효과성을 측정한 연구들은 여전히 부족한 현실이었다. 따라서 앞으로 e-러닝을 더욱 활성화시키기 위해서는 의학교육의 여러 상황에서 e-러닝을 설계, 개발, 실행, 평가하여 효과적인 활용 전략을 제안하는 연구들이 뒤따라야 할 것이다. 그리고 의학적인 기초 지식뿐만 아니라 구체적인 임상술기 교육에서 어떻게 e-러닝을 효과적으로 활용할 수 있을지에 대한 연구를 통해 e-러닝의 활용 영역을 더욱 넓혀나가는 것이 필요할 것이다.

2) 의학교육과정과 e-러닝의 통합

현재 e-러닝이 의학교육의 중요한 부분이 되고 있으며 의과대학 및 의학교육 기관들에서 e-러닝 사용은 점점 증가되고 있지만, e-러닝과 의학교육의 최적의 통합 전략을 위한 연구는 부족한 실정이다. Levinson et al. [23]은 e-러닝을 의학교육에 활용하기 위한 설계와 개발에 대한 지침 연구가 부족한 실정이라고 지적하였고, Hege et al. [24]은 e-러닝을 의

학교육 과정에 통합하는 측면에 더하여 소프트웨어, 교육과정 구조, 통합 전략에 대한 총체적 고려가 필요하다고 강조하였다. 또한 Childs et al. [13]의 연구에서는 의학교육에서 e-러닝 실행의 장애요소 중 하나로 조사된 것이 효과적으로 설계되지 못한 프로그램으로 나타났는데, 이를 해결하기 위해서는 기존 의학교육과정과 e-러닝을 통합해야 한다고 보고하였다.

이와 같이 의학교육에서 e-러닝이 효과적으로 실행되기 위해서는 e-러닝을 단지 새로운 테크놀로지의 하나로서 수동적으로 사용하는 것에 그치는 것이 아님을 알 수 있다. 즉, e-러닝을 활용하기 위해서는 기존의 의학교육과정과의 최적의 통합이 필요하며, 교육과정 분석과 통합 전략에 근거해서 잘 설계된 e-러닝 프로그램이 교육 현장에서 높은 성과를 이룰 수 있는 것이다.

3) e-러닝 기술 지원 및 테크놀로지의 접근성 향상

의학교육에 e-러닝을 활용한 선행연구들을 탐색하면서, 의과대학 학생 및 의사들의 컴퓨터 기술 부족이 e-러닝을 효과적으로 활용하는데 장애요소가 되고 있음을 알 수 있었다. Gagnon et al. [18]의 연구에서는 의사들을 대상으로 온라인 의사연수에 대해 면담을 실시한 결과, 컴퓨터에 대한 비친숙성이 e-러닝 프로그램을 완수하는 것에 장애요인이 되고 있다고 보고하였다. 그리고 Hugenholtz et al. [16]의 연구에서는 새로운 컴퓨터 테크놀로지에 대한 의사들의 기술 부족이 e-러닝을 사용하는 것을 방해하는 주요 요인이 되는 것으로 나타났다. Childs et al. [13]도 의학교육에서 e-러닝 활용의 장애요소로 조사된 것이 사용자의 기술 부족 및 컴퓨터 불안이며, 이를 해결하기 위해서 사용자 친화적인 프로그램, 테크놀로지의 접근성 향상, 기술 훈련 및 지원 등이 필요하다고 제안하였다.

이와 같은 선행연구 결과를 통해서 볼 때, e-러닝이 의학교육 상황에 효과적으로 활용되기 위해서는 이를 사용해야 하는 학습자 및 교수자의 기술 수준을 고려해야 함을 알 수 있으며, 이들이 e-러닝을 쉽게 사용할 수 있도록 하는 기술 훈련 및 지속적인 지원이 중요함을 알 수 있다. 또한 e-러닝 테크놀로지 자체가 사용자에게 맞추어져 접근과 사용이 쉽게 개발되어야 e-러닝의 활용도와 유용성이 높아질 것이다.

4) e-러닝 활용을 위한 자기주도학습 지원

학습자가 e-러닝을 완수하는 것에서 장애가 되는 요소 중의 하나가 자기조절의 부족이라는 것은 의학교육 선행연구 [18]에서도 알 수 있었다. Bradley et al. [25]은 e-러닝에서 자기주도 학습을 모든 학습자가 잘 수행할 수 있는 것은 아니므로, 학습자를 위한 학습 지원이 지속적으로 제공되어야 한다고 강조하였다. 따라서 의과대학 학생 및 의사들이 e-러닝을 효과적으로 학습할 수 있도록 자기주도학습 지원이 제공되어야 할 것이며, 구체적으로 학습활동 및 토론의 구조화, 튜터 지원, 지속적인 상호작용, 학습전략 지원 등을 통해 학습자가 e-러닝을 성공적으로 완수할 수 있도록 촉진해야 할 것이다.

결론

본 연구에서는 의학교육에서 e-러닝을 활용한 선행연구들을 분석하여 e-러닝의 활용 유형 및 효과성에 대해 고찰하였으며, 이와 함께 의학교육에서 e-러닝의 활용에 대한 앞으로의 과제에 대해 도출해보았다. 선행연구 고찰을 통해 현재 블렌디드 러닝 유형이 의과대학 교육에서 활발히 이루어지고 있음을 발견할 수 있었으며, 이를 위해서 의학교육의 기존 교육과정과 e-러닝 요소의 통합이 중요함을 알 수 있었다. 즉, e-러닝 테크놀로지를 수동적으로 사용하는 것에 그치는 것이 아니라 기존 교육에 적극적으로 활용하여 의학교육과정과 최적의 통합을 이끄는 것이 필요한 것이다. e-러닝을 교육과정에 통합시키기 위해서는 학습자 및 교수자의 요구분석과 정책 수립에 의해 블렌디드 러닝 체계를 확립해야 할 것이며, 기존 교육과정의 분석과 통합 전략에 근거해 효과적으로 설계된 e-러닝 프로그램이 확보되어야 할 것이다.

의학교육에서의 e-러닝 활용 유형의 하나로 온라인 의사연수교육이 최근 국내외에서 실시되고 있는 상황이다. 우리나라에서도 2004년에 대한의사협회에서 e-러닝을 통한 온라인 연수교육을 실시하고 있는데, 이것은 교육시간과 장소에 제한을 받지 않으며 테크놀로지를 활용하여 국내외 최신 의학 정보와 교육에 쉽게 접근할 수 있게 해준다는 것이 큰 장점으로 인식되고 있다. 그러나 모든 교육이 온라인으로만 이루어지는 이러한 e-러닝 유형이 의학교육에서 활성화되기 위해서

는 여러 가지 지원이 뒤따라야 한다. 온라인 의사연수교육은 의학지식을 능동적으로 습득하고 자기주도적으로 학습을 이끌어낼 수 있는 기회를 제공하지만, 자기조절능력이 부족한 학습자에게는 이것이 온라인 학습을 지속하고 완수하는데 장애요소가 되기도 한다. 따라서 e-러닝 환경에서 학습자의 자기주도적 학습을 촉진시킬 수 있는 학습 체제 및 지원을 제공해야만 의학교육에서 e-러닝이 성공적으로 정착할 수 있을 것이다. 또한 온라인 학습 환경에서는 교수자, 학습자, 관리자가 물리적으로 떨어져있기 때문에 e-러닝 테크놀로지 사용에서의 문제를 즉각적으로 해결하기 어려울 수 있다. 이로 인해 사용자의 기술 부족, 비친숙성, 불안 등이 e-러닝을 방해하는 요소가 되기도 한다. 따라서 의학교육에서 e-러닝이 안정적으로 정착되기 위해서는 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 테크놀로지가 개발되어야 하고 지속적인 기술 지원이 제공되어야 할 것이다.

가상학습환경은 의학교육에서 최신의 풍부한 학습 자원을 제공해주는 매력적인 온라인 자원의 창고 역할을 하게 되었으며, 현재 여러 의학교육 관련 기관에서 이러한 가상학습환경을 통해 질 높은 의학교육 자원을 공유하며 지식 기반을 구축하고 있는 상황이다. 가상학습환경에서 앞으로의 과제는 단순히 의학 정보를 제공하고 공유하는 것에 그치는 것이 아니라, 다양한 의학정보를 새롭게 조직하고 구성하여 더 발전된 의학 자원을 구축할 수 있는 가상공간을 제공해야 한다는 것이다. 이를 위해서는 가상학습환경의 정보들이 융통성 있게 재사용할 수 있는 질 높은 자원이어야 할 것이며, 학습을 새롭게 조직하고 구조화할 수 있는 틀을 제공해 줄 수 있어야 한다.

의학교육에서 e-러닝의 효과성에 대한 선행연구들을 고찰해본 결과, e-러닝이 학습자의 의학 지식과 임상 기술을 향상시키고 학습에 대한 태도 및 만족도를 높이는 것으로 나타났다. 선행연구들에서는 e-러닝이 기존의 수업 방식과 동등한 효과를 나타낸다는 결과를 보고하기도 하였고 일부 연구에서는 강의 중심의 기존의 수업방식보다 더 효과적이라는 결과를 제시하기도 하였다. 이러한 분석 결과를 고려해 볼 때, 기존의 의학교육 체제에 e-러닝을 활용하는 것은 교육성과 및 역량 개발에 긍정적 영향을 미칠 것으로 기대해볼 수 있다. 그러나 현재 의학교육에서 e-러닝의 효과성을 단언하기에는 객

관적 증거가 제한적이며, 다양한 의학교육 상황에서 e-러닝을 활용한 연구들도 여전히 부족한 현실이다. 따라서 앞으로 더욱 e-러닝을 활성화시키기 위해서는 의학교육의 다양한 상황에서 활용 영역을 더욱 넓혀나가고 효과적인 e-러닝 적용 방안에 대한 연구들이 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

REFERENCES

1. Noh SM. The effect of cyber class in medical education. *Korean J Med Educ* 2002; 14: 61-71.
2. Larvin M. E-learning in surgical education and training. *ANZ J Surg* 2009; 79: 133-137.
3. Ruiz JG, Mintzer MJ, Leipzig RM. The impact of e-learning in medical education. *Acad Med* 2006; 81: 207-212.
4. Khan BH. *Managing e-learning strategies: design, delivery, implantation and evaluation*. New York, USA: Idea Group, Inc.; 2005.
5. Rosenberg MJ. *E-learning: strategies for delivering knowledge in the digital age*. New York, USA: McGraw-Hill; 2001.
6. Kim DI, Lee HJ, Son JY. Practical solutions for establishing blended e-learning system to improve the quality of university education. *Asian J Educ* 2005; 6: 97-123.
7. Lim BR, Leem JH. *e-learning status in higher education and its implications for policy-making*. Seoul, Korea: Korea Education & Research Information Service Research Report; 2004.
8. Kee CW, Hong KP. Perspective of e-learning in medical education. *Korean J Med Educ* 2006; 18: 221-224.
9. Jones MG, Harmon SW, Lowther D. Integrating web-based learning in an educational system: a framework for implementation. In: Reiser RA, Dempsey JV, eds. *Trends and issues in instructional design and technology*. Saddle River, USA: Pearson Education, Inc.; 2002. p 298-301.
10. Driscoll M. Blended learning. *e-Learning* 2002; 3: 54-56.

11. Mantyla K. Blending e-learning: the power is in the mix. Alexandria, USA: American Society for Training and Development; 2001.
12. Kim MY. A study of the 'prescribed blended learning design model' for university class application [dissertation]. [Daejeon, Korea]: Chungnam National University; 2006.
13. Childs S, Blenkinsopp E, Hall A, Walton G. Effective e-learning for health professionals and students: barriers and their solutions. A systematic review of the literature: findings from the HeXL project. *Health Info Libr J* 2005; 22 Suppl 2: 20-32.
14. Lau F, Bates J. A review of e-learning practices for undergraduate medical education. *J Med Syst* 2004; 28: 71-87.
15. Ellaway R, Masters K. AMEE Guide 32: e-learning in medical education. Part 1: learning, teaching and assessment. *Med Teach* 2008; 30: 455-473.
16. Hugenholtz NI, de Croon EM, Smits PB, van Dijk FJ, Nieuwenhuijsen K. Effectiveness of e-learning in continuing medical education for occupational physicians. *Occup Med (Lond)* 2008; 58: 370-372.
17. Wiecha JM, Gramling R, Joachim P, Vanderschmidt H. Collaborative e-learning using streaming video and asynchronous discussion boards to teach the cognitive foundation of medical interviewing: a case study. *J Med Internet Res* 2003; 5: e13.
18. Gagnon MP, Légaré F, Labrecque M, Frémont P, Cauchon M, Desmartis M. Perceived barriers to completing an e-learning program on evidence-based medicine. *Inform Prim Care* 2007; 15: 83-91.
19. Ryan G, Lyon P, Kumar K, Bell J, Barnet S, Shaw T. Online CME: an effective alternative to face-to-face delivery. *Med Teach* 2007; 29: e251-e257.
20. Gornley GJ, Collins K, Boohan M, Bickle IC, Stevenson M. Is there a place for e-learning in clinical skills? A survey of undergraduate medical students' experiences and attitudes. *Med Teach* 2009; 31: e6-e12.
21. Chumley-Jones HS, Dobbie A, Alford CL. Web-based learning: sound educational method or hype? A review of the evaluation literature. *Acad Med* 2002; 77(10 Suppl): S86-S93.
22. Svirko E, Mellanby J. Attitudes to e-learning, learning style and achievement in learning neuroanatomy by medical students. *Med Teach* 2008; 30: e219-e227.
23. Levinson AJ, Weaver B, Garside S, McGinn H, Norman GR. Virtual reality and brain anatomy: a randomised trial of e-learning instructional designs. *Med Educ* 2007; 41: 495-501.
24. Hege I, Ropp V, Adler M, Radon K, Mäscher G, Lyon H, Fischer MR. Experiences with different integration strategies of case-based e-learning. *Med Teach* 2007; 29: 791-797.
25. Bradley P, Oterholt C, Herrin J, Nordheim L, Bjørndal A. Comparison of directed and self-directed learning in evidence-based medicine: a randomised controlled trial. *Med Educ* 2005; 39: 1027-1035.