

인터넷 시험 프로그램 (software)을 활용한 의학교육평가 연구

이 영 일

가천의과대학교 해부학과

간추림 : 의과대학에서 인터넷을 활용한 교육과 의료정보의 전달은 현재까지 활발히 진행되고 있으며 최근에는 이를 의학교육평가에 이용할 수 있는 단계에 이르고 있다. 인터넷을 활용해 시험을 치를 수 있는 방법 중의 하나는 CGI (common gateway interface)라고 하는 공통문고리를 활용하는 프로그램 (software)을 이용하는 것으로 본 대학에서도 인터넷을 활용한 시험에 이 프로그램을 활용하였다.

본 대학의 기숙사에는 개인당 한 대씩 활용할 수 있고 인터넷에 연결 가능한 컴퓨터가 비치되어 있으며 의과과시절부터 '의료정보학'이라는 교과목을 통하여 컴퓨터와 인터넷을 통한 의료정보를 충분히 활용할 수 있도록 여건을 조성하고 있다. 뿐만 아니라 멀티미디어 학습실에는 한 학년 전체가 실습할 수 있는 다수의 컴퓨터가 마련되어 있어 인터넷을 통한 시험을 치를 수 있는 기반이 완벽하게 갖춰진 상태라 할 수 있다.

이러한 시험형태가 가질 수 있는 장점으로는 시·공간의 초월성, 채점 및 시험문항 분석의 용이성 등을 들 수 있다. 의과대학에서는 이 외에도 고해상도의 사진과 그림을 컴퓨터 모니터에서 이용할 수 있다는 점이 강조될 수 있는데 이를 통하여 보다 심도 있고 완성도 높은 시험문항을 만들 수 있기 때문이다. 따라서 이러한 종류의 시험형태는 앞으로 조직학·병리학·기생충학·내과학·진단방사선과학 등 고해상도 현미경 사진이나 X-ray 필름을 시험문제에 사용할 수 있는 교과목에서 자주 활용될 수 있을 것으로 전망된다. 본 대학에서는 시험을 치르기 전과 치른 후에 학생들을 대상으로 학습자 개인특성, 편의성 및 만족도, 장점과 단점 등에 관한 폭넓은 설문조사를 하였으며 이를 통하여 인터넷을 활용한 시험방법을 개선하고 더욱 활성화시키기 위한 중요한 정보들을 얻었다.

인터넷을 활용하여 의학교육의 평가를 시도하는 것은 일종의 기법이지 새로운 개념은 아니다. 그러나 여기에 멀티미디어자료를 손쉽게 넣을 수 있다는 점, 그리고 한정된 공간이 아닌 전 세계 어디서든지 접근하여 시험을 치르도록 할 수 있다는 점은 기존의 시험방법과의 차별점이다. 현 시점에서는 단답형과 주관식문제에 대한 출제 및 채점에 대한 한계 등 몇 가지 제한이 있기는 하나 이러한 기술적인 문제들도 조만간 해결될 것으로 보인다.

찾아보기 낱말 : 의학교육평가, 인터넷, 멀티미디어, 공통문고리, 문항분석

서 론

의과대학에서 학생들의 학업성취도를 평가하기 위한 도구들은 이미 오래 전부터 다양하게 활용되어 왔다. 일반적인 필기시험 외에도 기초의학에서는 현미경표본이나 맨눈표본 맞추기 시험, 슬라이드 시험 등을 통하여 실습내용을 평가해 왔으며,

임상의학에서는 1985년부터 시작된 임상실기시험 (Objective Structured Clinical Examination and Clinical Skill Test)을 비롯한 여러 술기시험을 통해 학생들의 실제상황에서의 진료능력을 평가해 왔다. 이렇듯 의과대학에서는 여러 형식과 내용을 활용할 수 있는 도구들을 개발하여 학업성취도를 평가하는데 있어서 정확성과 객관성을 유지할 수 있도록 노력을 기울여왔다.

그러나 기존의 평가방법은 단편적인 지식의 암

correspondence to : 이영일 (가천의과대학교 해부학과)

기여부만을 확인할 뿐이며, 이를 극복하기 위해 소위 실습시험이란 이름으로 시행되는 다양한 형태의 평가들 역시 객관성과 형평성을 유지하는데 한계가 있는 실정이다. 뿐만 아니라 출제자가 자신이 이미 출제한 각각의 시험문제들에 대한 문항분석을 통하여 난이도나 변별력 등을 확인해 향후 보다 완성도 높은 시험문제 출제를 위한 자료로 활용하기란 매우 힘든 일이며 현실적으로 거의 불가능하다. 물론 이를 보완하기 위한 방법으로 이미 여러 의과대학에서 OMR (Optical Mark Recognition) 카드를 이용한 평가를 실시하고 있으며, 이는 빠르고 정확한 채점과 문항분석을 용이하게 할 수 있다는 점에서 높이 평가받을만 하다. 그러나 이 방법은 객관식 시험이라는 한정된 시험형태에만 적용시킬 수 있고, 답안작성과정에서 발생할 수 있는 오류에 대해 보정할 방법이 없어 이러한 답안지를 수작업으로 채점할 때 오류를 범할 수도 있으며, 비용 또한 만만치 않게 든다는 점에서 그 한계를 분명히 들어내고 있다.

최근 발달하고 있는 컴퓨터와 네트워크 기술은 이러한 한계를 극복할 수 있는 돌파구를 마련해 줄 것으로 기대되고 있는데, 인터넷을 활용한 의료정보의 공유는 이미 오래 전부터 매우 활발하였으며 그 발전 또한 매우 빠르게 진행되고 있다(노승무 2000). 더불어 이러한 기술의 발전은 인터넷상에서도 시험을 치를 수 있게끔 여건을 마련해 주었다. 서버(server)를 비롯한 하드웨어(Hardware)적인 뒷받침은 물론, 시험문제를 쉽고 빠르게 HTML(Hyper-Text Markup Language) 형식으로 바꿔줄 수 있는 변환도구의 개발과 공통문고리(Common Gateway Interface, CGI)를 인터페이스(interface)로 활용하는 소프트웨어를 통하여 완벽하진 않으나 어느 정도 인터넷을 활용해 시험을 치를 수 있는 여건이 조성된 셈이다.

이처럼 인터넷을 활용해 시험을 치를 경우 우선 시간과 공간을 극복할 수 있으며 채점결과를 빠르고 정확하게 산출해낼 수 있다는 점 외에도 의과대학에서 이를 활용할 경우 다음과 같은 장점들을 생각해볼 수 있다. 첫째, 문항분석 결과 항목들을 많이 얻어 되먹이기로 활용하기에 편하다는 점이

다. 둘째, 기존의 시험방식에서는 엄두도 내기 어려운 다양한 멀티미디어자료들을 자유로이 활용할 수 있어 실제상황에 더 맞게 시험을 치를 수 있다는 점이다. 예를 들어 총천연색 병리사진, 초음파소견, 방사선과 동영상 자료, 청진시 들리는 심잡음(heart murmur) 등이다. 따라서 이러한 멀티미디어 자료들을 잘 활용한다면 특히 실습평가 때에 유리할 것이며 이와 같은 시험문제를 만들기 위해 고해상도 사진자료를 인쇄할 경우 필요한 막대한 비용과 노력을 감안한다면 인터넷을 활용한 시험은 특히 이 부분에서 큰 장점으로 부각될 수 있다고 판단된다. 셋째, 체계적이고 간편하게 문제은행을 구축할 수 있으며 이렇게 만들어진 문제은행은 자율학습자료로 유용하게 사용될 수 있다.

본 대학에서 이번에 실시한 인터넷을 활용한 평가는 총 41명의 학생을 두개의 그룹으로 나누어 전산강의실에서 진행하였으며, 인터넷을 활용한 평가에 대한 의견을 묻는 설문조사를 시험 전과 시험 후에 각각 실시하였다. 시험문제는 모두 48개의 객관식 문항으로 구성되었으며, 사진자료와 그림자료가 포함되었다. 시험결과는 한림대학교 의학교육연구소에서 만든 문항분석 소프트웨어인 Analyst for Web 3.0™ 을 사용하여 분석하였는데, 이 소프트웨어는 인터넷 브라우저에서 직접 문항분석 결과를 확인할 수 있다는 점이 특징이다. 인터넷을 비롯한 다양한 네트워크 기술이 활용되는 평가방법은 기술적 차원과 활용성 측면에서 앞으로도 많은 발전이 이루어질 것이며, 본 대학에서 시행한 경험과 자료들은 이러한 발전을 이루는 데 있어서 유용한 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

연구 및 방법

1. 연구대상

가천의과대학교 의학과 학생

인터넷 시험프로그램을 이용해 시험을 치른 이번 프로그램에는 가천의과대학교 의학과 1학년 전체 학생(41명)이 참여하였다.

2. 설문조사

본 프로그램의 대상인 학생들의 의견을 수렴하고 이를 토대로 인터넷을 기반으로 하는 시험 형태의 발전적인 방향을 모색하기 위해 시험을 치르기 전과 후에 각각 학생들을 대상으로 설문조사를 시행하였다. 시험 전 설문은 컴퓨터의 개인별 활용 정도와 능력, 가장 좋거나 싫다고 생각하는 시험 방법에 대한 인식, 인터넷을 활용한 평가에 대한 인지도 등에 대해 다루었으며, 시험을 치른 후에는 인터넷을 활용한 시험의 편의성과 만족도, 향후 개선방향 등에 대하여 조사하였다.

3. 실행환경

출제문항은 의학과 1학년 교과과정 중의 맨눈해부학(Gross Anatomy)에 대한 부분이었으며, 출제 형식은 모두 객관식(48문제)으로 하였다. 시험문제는 HTML (Hyper Text Mark-up Language) 형식으로

작성하여 시험을 치르기 바로 전에 서버(server)에 저장시켰으며, 이때 각 문항에 대한 정답을 기록한 텍스트파일(text file)을 작성하여 시험문제파일이 저장된 디렉토리(directory)에 함께 저장시켰다. 답안의 작성은 각 문제의 보기 왼쪽에 있는 라디오버튼을 클릭 함으로서 이루어지도록 하였으며, 한 문항에 두개 이상의 라디오버튼이 선택될 수는 없도록 하여 답안작성과정에서 생길 수 있는 오류 가능성을 줄였다(Fig. 1).

4. 채점

채점은 공통문고리(CGI)를 이용하는 인터넷 응용소프트웨어가 자동으로 시행하도록 하였다. 시험 답안을 모두 작성한 학생이 HTML 문서로 작성된 시험지의 맨 아래에 있는 답안제출 버튼을 클릭하면 실시간으로 채점이 이루어지게 되고, 채점이 끝난 후에는 곧바로 화면이 바뀌면서 개인별 채점결



Fig. 1. Screen snap-shot of the examination utilizing internet browser instead of paper used by students in examination. Note the high quality picture material presented on the monitor.

과가 출력된다. 따라서 답안제출 버튼을 클릭한 학생은 그 자리에서 자신이 치른 시험의 결과를 확인할 수 있으며, 답안작성을 하지 않은 문항은 결과 화면에서 따로 표기를 해주고 틀린 것으로 채점이 된다(Fig. 2). 일단 답안제출 버튼을 클릭하여 시험결과 화면이 모니터에 뜨게 되면 이전 화면으로 다시 돌아갈 수는 없으며, 만일 URL(uniform resource locator) 주소를 이용해 시험문제가 있는 HTML 문서에 접근하여 다시 시험을 치르더라도 결과화면에는 “당신은 이미 시험을 치렀습니다”라는 메시지가 뜨게 된다. 아울러 답안지 제출 버튼을 클릭하게 되면 서버(server)에는 result.txt라는 한 개의 텍스트파일이 만들어지게 되는데, 여기에는 시험을 치른 모든 학생들이 작성한 답안이 기록되어지며(Fig. 3) 출제자는 이 파일을 문항분석의 자료로 활용하였다.

5. 문항분석

문항분석은 한림대학교 의학교육연구소에서 만

든 문항분석 소프트웨어인 Analyst for Web 3.0™을 사용하여 분석하였는데, 이 소프트웨어는 인터넷 브라우저에서 직접 문항분석 결과를 확인할 수 있다는 점이 특징이다(Fig. 4). 인터넷에서 직접 문항분석 소프트웨어를 가동시키기 위해 먼저 http://analyst.hallym.ac.kr에 접속한 다음, 맨 위칸의 정답란에 정답을 표시하고 그 아래의 공란에 서버에 저장되었던 result.txt 파일 내용을 입력하였다. 그런 다음 분석 버튼을 클릭하여 각 문항별로 난이도, 분별도 등의 문항분석을 시행하였으며(황인홍 2000), 학생들의 성적분포와 개인별 석차 등도 함께 얻을 수 있었다.

결과 및 고찰

대상인 가천의과대학교 의학과 학생들에 대해 시험 전에 실시한 설문조사 결과, 인터넷을 이용한 시험은 모두 이번이 첫 경험이지만 기본적으로 컴



Fig. 4. Screen snap-shot of 'ANALYST 3.0' for item analysis. This program runs on the WEB.

퓨터를 활용하는 데 있어서 어려움이나 생소함을 느끼는 학생은 없었다. 그리고 컴퓨터의 모니터를 바라보고 키보드(keyboard)와 마우스(mouse)를 사용해 정답을 작성해야 하는 상황에 대해서도 별다른 거부감을 보이지 않았다. 또한 기존의 시험방법 중 필기시험이 아닌 구술시험이나 수행평가(실습 시험)가 형평성, 조건의 차이, 조별 불이익 등으로 인해 학생들에게 문제가 많은 평가방법으로 인식되어 있음이 시험 전에 실시한 설문조사에서 드러난 바 있다. 물론 인터넷을 활용한 시험이 수행평가나 구술시험을 대체할 수 있는 것은 아니나, 인터넷을 활용한 시험이 의과대학 학생들의 학업성취도를 다양하게 평가하기 위한 여러 도구들 중에서 객관성이나 공정성이 비교적 잘 보장될 수 있는 도구를 본 대학에서 실시한 시험을 통해 알 수 있었다.

시험을 치른 후에는 화면구성의 적절성, 일반적인 필기시험과 비교했을 때의 만족도, 화면에 나타난 그림이나 사진들에 대한 판독성 등에 대하여 설문조사를 하였다. 먼저 모니터상에 나타난 화면구성이 적절하였는가에 대해서는 대다수의 학생들이 긍정적인 답변을 하였다(Fig. 5). 이는 한 화면에 보이는 문제의 수, 그림 및 글자의 크기, 입력도구인 마우스를 이용한 답안표기의 용이성 등에 있어서 별다른 문제점은 없었음을 의미하나, 펜으로 시험지에 밀줄을 긋는다거나 표시해가면서 시험을 치를 수 없다는 점에서 어색함과 불편을 호소하기도 하였다. 이러한 불편함은 컴퓨터와 시험을 치르

는 학생 사이의 인터페이스(interface)가 보다 편리해지고 직관적인 형태로 개발되기 전까지는 어쩔 수 없이 적응해야 할 사항으로 판단된다. 인터넷을 활용한 시험방식을 일반적인 필기시험과 비교하여 학생 스스로가 느끼는 주관적인 만족도를 물어본 설문에서는 ‘잘 모르겠다’라는 반응을 중심으로 좋다는 반응과 싫다는 반응이 고르게 분포하였으며, 특히 ‘아주 싫다’라는 대답을 한 학생들도 전체 학생의 약 20% 정도를 차지하는 것을 알 수 있다(Fig. 6). 처음 대하는 시험형태에 대한 막연한 불안감과 거부감을 감안하더라도 이러한 반응은 인터넷을 활용한 시험이 일반적인 시험형태로 자리잡기 위해서는 앞으로도 많은 노력과 시행착오가 필요함을 보여주는 대목이라 여겨진다. 인터넷을 활용한 평가는 시·공간적인 제약을 극복할 수 있고, 채점 및 시험문항 분석을 쉽게 할 수 있으며, 문항이 축적되면 바로 문제은행으로 활용할 수 있다는 등의 장점이 있다. 또 고해상도의 현미경 사진이나 X-ray 필름, 나아가 음향자료나 동영상을 활용하여 시험을 치를 수 있기 때문에 보다 실제적인(authentic) 평가가 가능하다. 이러한 특성은 자료의 실제성이 중요한 의학교육평가에서는 특히 큰 장점으로 작용할 수 있다(김용일 1985). 시험 후에 실시한 설문에서도 많은 수의 학생이 인터넷을 활용한 평가의 장점으로 종이에 인쇄하는 경우와는 비교할 수 없을 정도로 생생한 사진과 그림을 보면서 시험을 치를 수 있다는 점을 지적하였다(Fig. 7). 그러나

화면구성의 적절성

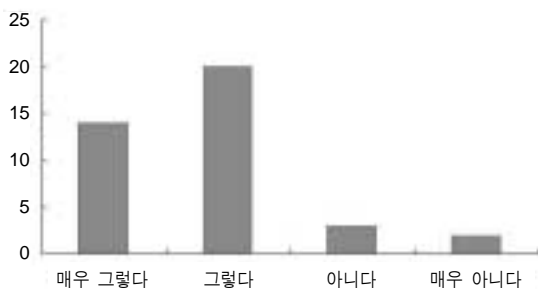


Fig. 5. Result of a questionnaire on the composition and arrangement of items on the screen.

일반 시험방법과 비교했을 때의 만족도

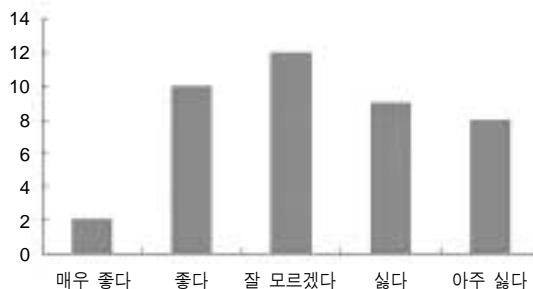


Fig. 6. Result of a questionnaire on the degree of subjective satisfaction when compared to examination using paper.

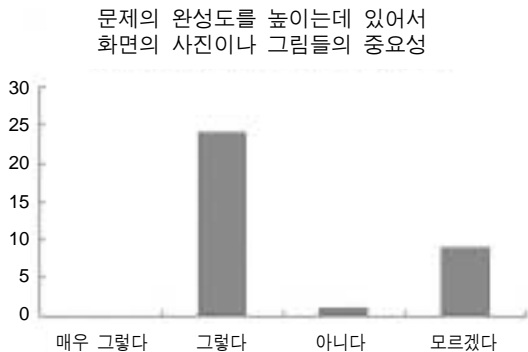


Fig. 7. Result of a questionnaire on the importance of multimedia items in the accomplishment of examination.

본 연구에서 실시한 설문조사는 전적으로 가천의과대학교 학생들만을 대상으로 하였으므로, 이러한 형태의 시험이 여러 대학에서 보편화되고 대학별로 실시한 설문조사 결과들을 모두 종합하여 분석할 때 보다 객관적이고 타당한 결과를 얻을 수 있을 것이다.

서론에서도 언급되었던 바와 같이 의과대학에서 인터넷을 활용해 시험을 치를 경우 여러 장점들이 있으나 이러한 장점들을 잘 살리기 위한 조건 또한 만만한 것은 아니다. 우선 출제자나 감독관이 컴퓨터와 네트워크에 대한 지식을 어느 정도 갖추고 있거나, 잘 모르면 주위에 도와줄 사람이 있어야 한다. 둘째, 사전 점검과 연습을 철저히 할 필요성이 있으며, 시험을 치를 때 발생할 수 있는 하드웨어와 소프트웨어적인 문제를 즉시 해결해 줄 수 있는 사람이 필요하다. 셋째, 한 학년 학생 수만큼의 인터넷에 연결된 컴퓨터가 필요하다. 물론 학생 수가 적고 상대적으로 공간이 넓은 본 대학 같은 경우에는 문제될 것이 없으나, 학생 수가 많은 의과대학에서는 관리 및 유지비용 또한 만만치 않을 것이다. 그러나 현 시점에서 인터넷을 활용해 시험을 치르기 위해 특수한 또는 고가의 장비가 필요

한 것은 아니며 웬만한 네트워크 장비들은 이미 모든 의과대학이 갖추고 있는 상태이다. 그리고 컴퓨터의 수가 학생수 만큼 확보되어 있지 않더라도 보안을 유지한 상태에서 두 번, 또는 세 번에 나누어 시험을 치르면 별로 문제될 것은 없다고 판단된다. 마지막으로 인터넷을 활용한 시험이므로 항상 해킹(Hacking)에 대비해야 할 것이다. 그러나 시험문제 파일을 학생들이 시험을 치르기 일보직전에 서버(server)에 올리고(uploading), 시험을 치르는 동안은 오프라인(offline) 상태를 만들었다가 시험을 다 치른 후 다시 온라인(online) 상태로 전환하여 답안제출 버튼을 클릭(click)하게 한다면 사전에 시험문제가 유출될 가능성은 물론, 시험 도중 발생할 수 있는 학생들 간의 연결(communication)도 근본적으로 차단할 수 있게 된다. 따라서 이러한 원칙만 준수한다면 별다른 해킹 차단장치를 고안해내지 않더라도 전반적인 보안환경은 일반적인 필기시험하고 다를 바가 없는 셈이다.

끝으로 인터넷을 활용한 평가방법을 활성화하기 위해서는 컴퓨터를 비롯한 하드웨어의 확보와 시험 문항을 구성하고 분석할 수 있는 소프트웨어의 확산, 기술적인 지원이 선행되어야 할 것이다. 그러나 이에 앞서 직접 시험을 운영하는 교수진이 의학교육평가를 위한 인터넷의 활용가능성에 대한 인식을 가지는 것이 무엇보다 중요할 것으로 판단된다.

참고 문헌

- 김용일 : 의학교육평가: 시험문항의 개발과 분석. 서울대학교 출판부, 1985.
- 노승무 : 인터넷을 이용한 대학원 강의. 한국의학교육 12 : 35-43, 2000.
- 황인홍 : 분별도 지표로서 문항총점 상관계수의 활용. 한국의학교육 12 : 45-51, 2000.

Abstract

Evaluation of Medical Students with Computerized (Internet) Examination

Young Il Lee

Department of Anatomy, Gachon Medical School

Internet has greatly influenced on the medical education and exchange of biomedical information. Furthermore, this technology is now widely used in the evaluation of medical students and gives rise great interest on the CAT (computer aided testing).

In this report, we adopted one of network technology (CGI; common gateway interface) to the evaluation of medical students. Students are supposed to click the radio button to answer the questions and if they click the 'submit' button, then the examination is finished. Student evaluation and item analysis was designed to perform in the internet browser just after termination of examination of all students.

The most important merit of this evaluation method is supposed to be the multimedia items used in the examination. Vivid color pictures seen in the monitors were proved to be the key component for the objective evaluation and perfection of the examination items.

Although this method is not supposed to be the perfect method at this time, we believe that continuous efforts for the improvement of remained technical problems will make this method one of the most useful and effective evaluation tools.

Key words : Internet, Evaluation of medical students, CGI, Multimedia, Item analysis