

정신지체 학생의 직업교육을 위한 e-러닝 시스템 개발

Development of E-learning System for Vocational Rehabilitation of Students with Mental Retardation

김 창 결*, 류 근 재, 송 병 섭
C. G. Kim, G. J. Ryu, B. S. Song

요 약

본 연구에서는 정신지체 아동들의 직업재활 훈련을 위한 e-러닝 시스템을 개발하였다. 개발된 시스템은 단계별 학습을 통하여 지식을 1차적으로 습득하고 문제 풀이와 시범 영상을 통하여 복습하도록 구성되어 있다. 또한, 리허설 기능을 통하여 습득된 정보가 올바르게 습득되었는지 점검할 수 있도록 구성하였다. 리허설을 위한 기기는 수신부와 송신부로 나누어 제작되었다. 송신부는 대상자의 작업을 감지하기 위한 적외선 센서와 압력센서 그리고 무선통신을 위한 블루투스 모듈로 구성하였다. 수신부는 무선통신을 위한 블루투스 모듈과 컴퓨터와의 통신을 위한 USB 입력 부분으로 제작되었다.

ABSTRACT

In this study, an E-learning system was developed for vocational rehabilitation training of intellectual disabilities. The developed system is available to have acquirement of knowledge through step by step learning and is configured to relearn through problem-solving and demonstration video. In addition, the learned information was composed to check the configuration which is correctly learning through rehearsal function. The device for rehearsal consists of a transmitter and the receiver. The transmitter is formed Pressure sensor, IR sensor for detecting client's work and Bluetooth module for wireless network. The receiver includes a Bluetooth module for wireless network and USB input terminal for communication with computer.

Keyword : Assistive Technology, Vocational Rehabilitation, E-learning, Smart Learning

1. 서론

현대사회는 정보화 사회로써 컴퓨터와 인터넷을

접 수 일 : 2012.11.22

심사완료일 : 2012.12.11

게재확정일 : 2012.12.14

* 김창결 : 대구대학교 특수교육·재활과학연구소 연구교수

John_3_16@daum.net (주저자)

류근재 : 대구대학교 재활공학과 석사과정

rehab.gunjae@gmail.com (공동저자)

송병섭 : 대구대학교 재활공학과 교수

bssong@daegu.ac.kr (교신저자)

※ 이 논문은 2011년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.
(NRF-2011-413-B00012)

제외하고 생각할 수 없을 만큼 온라인을 통한 정보 습득이 일반화되어 있다. 정보 습득의 매개체인 정보 전달 기기와 정보통신 기술의 발달은 현대인의 삶에 많은 변화를 가져왔으며, 이러한 변화는 교육에도 영향을 미쳤다. 근래에는 이러한 발전을 통해 컴퓨터와 인터넷기술을 이용하여 학습자가 안정된 물리적 공간에서 사이버공간을 통하여 학습하는 형태인 e-러닝, 모바일 기기나 PDA 등과 같이 이동하면서 사용이 가능한 모바일 기기를 기반으로 무선인터넷을 사용하여 학습자가 공간을 이동하면서 사이버공간에서 학습할 수 있는 형태인 m-러닝, 입거나 들고 다니는 컴퓨터와 같은 다양한 차세대 휴대기기를 통해서 무선인터넷, 증강현실, 센서네트워크 등을 통해서 사용자가 사이버공간을 의식하지 않으면서 일상적인 공간에서 학습하는 형태인 u-러

닝, 스마트 기기의 발전으로 인하여 스마트기기와 무선통신, SNS 등을 이용하여 교육자-학습자, 학습자-학습자 간 상호작용이 가능하고 체험학습, 개별 맞춤교육이 가능한 스마트러닝까지 다양한 형태의 새로운 교육이 등장하였다[1-4].

국내에서의 교육 형태의 변화는 2015년까지 초·중·고등학교의 디지털 교과서 개발 및 스마트학습 모델 개발 등을 목표로 하는 교육과학기술부의 “스마트교육 추진전략”을 기반으로 한층 가속화되고 있으며[5], 이러한 교육형태의 변화는 장애학생들에게 더욱 효과적으로 교육받을 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것이다[3].

2011년 이진주, 홍정숙의 연구에 의하면 정신지체 특수학교에서의 직업교과서 활용실태를 조사한 결과 직업담당교사들이 수업을 진행하는 동안 직업교과서를 적극적으로 활용하지 않으며, 직업교과서를 이용하여 수업을 진행할 때 학생들의 수업호응이 높지 않은 것으로 나타났다[6]. 또한, 2011년 조인수의 연구에 의하면 직업 교과서의 활용을 위한 해결 방안을 물어본 결과 응답자의 60%(45명 중 27명)가 “다양한 멀티미디어 자료를 제시한 교재”라고 응답하였으며[7], 육주혜(2006)는 일반학생을 대상으로 제작된 학습용 소프트웨어들은 정신지체학생들이 직접 사용하기에 어려움이 있다고 지적하였다. 또한, 이를 해결하기 위하여 특수교육 수업에서 사용되고 있는 e-Learning 소프트웨어를 분석하여 향후 개발될 정신지체 아동을 위한 소프트웨어는 세분화된 학습의 분류에 따라 다양한 소재로 반복적 기회를 제공하여야 한다고 하였다[8]. 따라서 본 연구에서는 정신지체 학생의 직업교육에 도움을 주고자 현재 사용되고 있는 직업교육을 위한 국정교과서를 기반으로 다양한 방법의 반복적 학습이 가능하고, 학습된 내용이 좀 더 효과적으로 활성화 될 수 있게 몸으로 학습 내용을 직접 시현해볼 수 있는 리허설 기능이 포함되고 다양한 멀티미디어 자료제시가 가능한 정신지체 아동의 직업교육을 위한 e-Learning 시스템 제작하고자 한다.

2. 시스템의 설계

정신지체 학생의 직업재활 교육에 필요한 e-Learning 시스템을 설계하기 위하여 현직 정신지체 학교의 직업재활 교육을 담당하고 있는 특수교사 1명, 재활심리 박사과정 1명, 재활공학 박사과정 1명으로 팀을 구성하였다. 콘텐츠 제작은 정신지체 장애 학생의 직업교육을 위해 사용되고 있는 국정교과서 “직업준비”의 내용 중에서 “iv.작업 도구 활

용”에서 “2. 작업공구”의 교육내용을 토대로 구성하였으며, 구성된 팀을 통하여 도출된 콘텐츠의 전략은 표 1에서와 같이 정신지체 아동이 쉽게 학습할 수 있도록 단계적으로 구성하였다. 콘텐츠의 단계별 구성은 표2에서와 같이 학습 목표 확인, 단계별 학습, 문제풀이, 리허설, 요약 총 5단계로 나누어 구성하였다.

표 1. 콘텐츠 설계 전략

콘텐츠 구성요소	설계 전략
텍스트	<ul style="list-style-type: none"> 정확한 내용전달을 위하여 배경화면을 단색으로 하며, 깜빡이는 텍스트를 사용하지 않도록 함. 주 제목보다 학습할 내용이 텍스트가 커야 함. (학습할 내용에 초점을 맞추기 위함)
사운드	<ul style="list-style-type: none"> ‘풀어봅시다’ 항목에서 문제를 접한 후 문제를 틀렸을 시 오답에 관한 사운드의 효과음이 중요함. 공구를 사용하는 시뮬레이션에서 실제와 유사한 효과음이 있어야 함.
이미지	<ul style="list-style-type: none"> 대상자의 흥미를 끌 수 있는 캐릭터가 있어야 함. 학습이 진행될 때 아동에 시선이 분산되지 않게 주변 메뉴가 없어져야 함. 교육콘텐츠 프로그램의 주 학습 분야인 망치와 장도리의 실제 모습 또는 그와 유사한 애니메이션을 써야 함.
동영상	<ul style="list-style-type: none"> 동영상 정보에 대해서 동기화된 화면 해설을 구체적으로 제공해야 함.
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> 교육의 효과를 극대화하기 위하여 디지털 교과서의 학습 후 교보재를 이용한 실습이 가능하여야 함. 오답에 관한 Feedback이 명료하여야 함.

표 2. 콘텐츠 교육 단계 구성

콘텐츠 구성명	구성 설명
1. 무엇을 배울까요	<ul style="list-style-type: none"> 교육 시작 전 해당 시간에 공부하게 될 내용에 관하여 교육 복권을 굵는 형식으로 내용을 알아감.
2. 배워 봅시다	<ul style="list-style-type: none"> 이름알기, 사용순서, 영상보기, 안전교육으로 구성 사용 방법은 단계적으로 세분화하여 보여줌 영상을 통한 모델링 학습
3. 풀어 봅시다	<ul style="list-style-type: none"> 교육된 내용을 바탕으로 문제 풀기 및 해설 O, X 퀴즈, 삼지 선다 형 문제, 사용 순서 나열 등으로 배운 내용을 문제 풀이를 통하여 반복 학습.
4. 활용해 봅시다	<ul style="list-style-type: none"> 리허설 시스템을 통한 학습
5. 요약해 봅시다	<ul style="list-style-type: none"> 학습 내용 복습

정신지체아동의 직업교육 e-러닝 시스템은 그림 1에서와 같이 정신지체학생에게 단계적이고 세분화된 학습이 가능하게 하는 PC용 교육콘텐츠와 장애 학생이 직접 사용하여 학습된 내용을 리허설 할 수 있는 외부 시스템을 구성하였다. 리허설을 할 수 있는 외부 시스템은 교육콘텐츠 구성의 4번째 요소인 “활용해 봅시다.”에서 교육콘텐츠와 연동하여 사용하는 외부기기이다. 구성된 외부 시스템은 적외선 센서와 압력센서를 통하여 아동의 리허설을 감지하고 콘텐츠가 설치된 PC에 블루투스 통신을 통하여 아동이 진행하고 있는 리허설의 단계와 상황을 전송하게 된다. 이때 PC에 들어온 정보가 콘텐츠에서 요구하는 순서에 맞지 않거나, 못을 살살 두드려 자리에 잡는 과정에서 과도한 힘을 주거나, 힘껏 내리쳐서 못을 박아야 하는 과정에서 약하게 못을 두드리는 등 교육내용과 일치하지 않는 부분에 대해 아동에게 시각적, 청각적 피드백을 통하여 적절한 순서와 행동을 할 수 있도록 유도하도록 설계하였다.

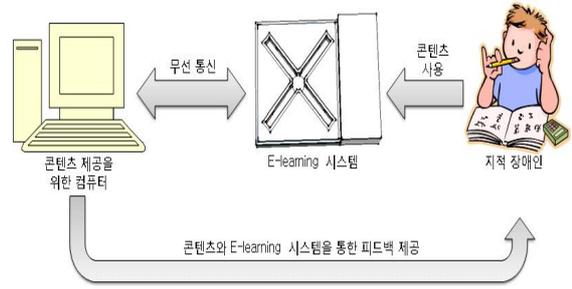


그림 1 e-learning 콘텐츠 도식도

3. 시스템의 제작

교육콘텐츠를 제작하기 위하여 교육과학기술부에서 출판한 ‘직업준비’의 구성을 참고하였으며, 디지털 교과서 구현을 위하여 어도비사에서 나온 Flash CS3 Professional을 사용하였다. 제작된 콘텐츠의 표 2의 콘텐츠 단계에 맞게 그림 2와 같이 제작되었다. 각 구성을 살펴보면 그림3에서와 같이 첫 번째 단계인 도입과정에서 수업에 몰입감을 높이기 위한 복권형식의 콘텐츠를 사용하여 학생이 오늘 할 수업이 내용이 어떠한 것인지 궁금증을 가지며 재미있게 접근할 수 있도록 제작되었다. 두 번째 단계인 “배워 봅시다”에서는 그림4에서와 같이 세분화된 학습의 단계를 따라 다양한 소재로 반복적 기회를 제공하기 위하여 사용될 공구의 이름을 배우는 “이름알기”, 사용 순서를 세분화하여 단계적으로 보여주는 “사용순서”, 영상을 통한 모델링 학습이 가능하도록 “영상보기”, 사용 시 안전수칙을 알려주는 “안전교육” 총 4단계 나누어 제작하였다. “이름알기”는 사용자가 도구의 모양을 클릭하면 도구의 이름과 사용법을 문자로 보여주며 음성으로 함께 설명한다. 이러한 도구의 이름알기는 3개의 도구에 대하여 무작위로 무한적으로 반복하여 사용 가능할 수 있게 제작하여 학습대상자인 정신지체아동이 충분히 반복 학습 할 수 있게 하여 주었다. “사용순서”는 공구의 사용 순서를 보여주며, 연필집기로 못 박을 곳 표시하기, 왼손으로 못 가져와 못 박을 자리에 세우기, 망치로 약하게 못을 두드려 자리에 고정시키기, 망치로 강약을 조절하여 못을 두드려 못을 완전히 박기 등의 단계로 못 박는 모습을 세분화하고 이를 애니메이션, 효과음, 설명 등을 제공하는 멀티미디어로 제작하여 단계적으로 학습할 수 있도록 하였고, 이를 “영상보기”의 실제 사용방법이 담긴 동영상에서도 동일하게 단계적으로 사용하는 모습의 동영상을 제공함으로써 모델링 학습을 통한 반복 학습이 가능하도록 하였다. 끝으로 사용 시 필요한 주의 사항에 대하여 교육함으로써 학습을 마

무리할 수 있게 하였다. 3번째 단계인 “풀어봅시다”에서는 OX 퀴즈, 삼지 선다형, 사용 순서 나열 등의 문제를 통하여 적절한 피드백과 그림 5에서와 같이 힌트 기능을 통하여 쉽게 풀어보는 시간을 가지므로써 복습의 기회와 학습자의 성취감을 증가시키도록 제작하였다. 4번째 단계인 “활용해봅시다”는 이전까지 배운 내용을 직접 리허설 하여 봄으로써 직업교육에 있어서 현장 적응 능력과 직접 공구를 사용하기 전 최종 점검을 할 수 있도록 하였다. “활용해봅시다.”의 리허설 기능은 그림 6에서와 같이 세분화된 콘텐츠와 그림 7에서와 같이 적외선 센서와 압력센서 및 이를 제어하기 위한 마이크로 세서인 At mega128과 블루투스 모듈을 사용하여 제작한 외부기기를 기반으로 구현된다. 제작된 리허설 시스템은 우선 적외선 센서를 통하여 못 박을 곳을 4곳 모두 표시하는지 체크하여 4곳이 그어지는 순서와 동일하게 콘텐츠에서 X 표시가 되도록 제작하였고, 4곳이 모두 표시되면 이후 못 박을 자리에 못을 가져오라는 음성이 들리며, 사용자가 외부 기기의 X 표 중앙에 준비된 못을 가져다 놓으면 이를 인식하여 다음 단계로 넘어간다. 다음 단계인 망치로 약하게 못 두드리기에서 못을 강하게 두드릴 경우에는 압력 센서를 이용하여 이를 인식하고 약하게 두드리도록 피드백을 제공하며, 이를 완료하면 다음 단계인 망치로 강약을 조절하면 못질하기로 진행되며 이때 약한 힘으로 망치질을 할 경우 이를 압력 센서로 인식하여 적절한 피드백을 제공하여 학습자의 학습을 돕는다. 마지막 단계인 “요약해봅시다”는 수업을 진행하는 교사가 학습 내용을 최종 복습하며 수업을 마무리할 수 있도록 제작되었으며 제작된 기기의 제원은 표 3에서와 같이 Adobe Flash CS3 Professional을 이용하여 콘텐츠 제작을 하였고, Atmega128과 각종 센서와 블루투스 모듈을 이용하여 시뮬레이션 시스템을 구성하였다.



그림 2. 제작된 교육 콘텐츠 구성 단계



그림 3. 무엇을 배울까



그림 4 “배워봅시다” 단계의 세부내용



그림 5. 풀어봅시다 힌트기능

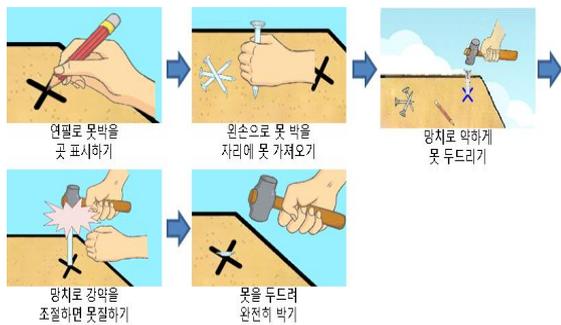


그림 6 제작된 e-learning 콘텐츠의 세분화 모습



그림 7 제작된 e-learning 콘텐츠

표 3. 제작된 e-learning 콘텐츠의 제원

항목	사양
크기	210(W) X 210(L) X 30(H)
배터리	I-UP 3600 plus DC 5V/500mA
마이크로프로세서	At mega128
사용 센서	pressure sensor, optical sensor, bluetooth module
사용 소프트웨어	Adobe Flash CS3 Professional

4. 결론 및 토의

본 논문에서 제작된 e-러닝 시스템 정신지체 특수학교에서 적극적으로 활용하고 있지 않는 직업교과서 활용을 위한 해결 방안으로 교사들이 가장 많이 요구한 사항인 다양한 멀티미디어 자료를 제시하였으며, 직업교육의 특징에 맞게 직접 교육된 행동을 시현하여 봄으로써 직업교과서에서 배운 내용의 이해를 극대화할 수 있도록 구성하였다. 제작된 시스템은 정신지체아동의 교육적 특성에 맞게 단계적이고 세분화된 학습 내용을 제공하며 적외선 센서와 압력센서를 이용하여 학생의 행동을 측정하여 이를 기반으로 학습된 내용을 적절히 수행할 수 있는지 측정 및 수정학습이 가능하도록 제작되었다.

2006년 이경순은 “장애학생의 학습기회 확대를 위한 특수교육정화 정책 개선 방안”연구에서 교육은 인지적 활동일 뿐만 아니라 정서적·신체적 활동이기 때문에 장애학생이 접근성과 몰입을 경험하게 할

수 있도록 e-러닝의 형태가 변화·발전되어야 한다고 하였다[9]. 본 연구에서는 제작된 시스템을 통하여 학습된 내용을 시뮬레이션 하여 볼 수 있으므로 정신지체 학생의 직업교육에서 정신적 활동뿐만 아니라 신체적 활동을 통하여 접근성과 몰입감을 높이는 효과를 가지게 될 것이다.

본 연구에서 제작된 시스템은 “스마트교육 추진 전략”의 일환으로 진행되고 있는 디지털 교과서 제작에 있어서 정신지체학생의 직업재활을 위한 교과서의 하나의 형태가 될 수 있을 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] 장호욱, 서희전, 문경애, “e-러닝 환경에서의 협력학습 모델 및 지원도구 분석”, 전자통신동향분석, 제20권, 제1호, 한국전자통신연구원, pp.139-146, 2005
- [2] 서정희, 김용, “미래교육을 위한 u-러닝 교수·학습 모델 개발”, 한국교육학술정보원, 2005
- [3] 손지영, 김동일, “장애학생을 위한 스마트러닝 환경 구축의 정책적 방향 탐색”, 특수교육저널: 이론과 실천, 제12권 제4호, 한국특수교육문제연구소, pp.453-480, 2005
- [4] 황윤자, 진영심, 심창현, 최경화, 김경진, “Smart Learning 환경에서 GBS 를 활용한 역사수업 설계 연구”, 학습과학연구, 제5권 제1호, 교육공학연구소, pp.53-78, 2011
- [5] 김두연, “스마트교육 추진전략”, 교육과학기술부, 2011
- [6] 홍정숙, 이진주, “정신지체 특수학교 직업담당교사의 직업교과서 활용실태”, 특수아동교육연구, 제13권, 제1호, 한국특수아동학회, pp.125-146, 2011
- [7] 조인수, “정신지체 특수학교 직업 교과용도서의 활용실태”, 대구대학교 교육대학원 석사학위논문, 2011
- [8] 육주혜, “지적장애인의 학습특성에 따른 학습용 소프트웨어 분석”, 대한인간공학회 추계학술대회, pp.180-186, 2006
- [9] 이경순, “장애학생의 학습기회 확대를 위한 특수교육정보화 정책 개선 방안”, 한국컴퓨터교육학회 논문지, 제10권 제1호, 한국컴퓨터교육학회, pp.55-66, 2007



김 창 결

2007년 2월 대구대학교 재
활공학과 졸업 (이
학사)
2009년 2월 대구대학교 재
활공학과 이학석사
2012년 2월 대구대학교 재
활공학과 이학박사
(재활공학전공)

2012년 2월 - 현재 대구대학교 특수교육·재활과
학연구소 연구교수

관심분야 : 재활공학, Smart-Learning,
특수교육 공학



류 근 재

2010년 7월 - 2011년 6월
미국 Crooked
Mountain 인턴쉽
과정 수료
2012년 2월 대구대학교 재
활공학과 졸업 (이
학사)
2012년 3월 - 현재 대구대
학교 재활공학과 석
사 과정

관심분야 : 재활공학, 영상처리, 장애인 대체
재활 프로그램



송 병 섭

1994년 2월 경북대학교 전
자공학과 졸업(공학
사)
1994년 - 1995년 8월 (주)
에스원 전략기획팀
1997년 8월 경북대학교 대
학원 전자공학과 졸
업(공학석사)

2002년 2월 경북대학교 대학원 전자공학과 졸업
(공학박사)

2004년 9월 - 현재 대구대학교 재활공학과 부
교수

2010년 7월 - 2011년 8월 Georgia Institute of
Technology, Visiting Scholar

관심분야 : 의용전자, 재활공학,
장애인보조기기보조공학