

학습자 수준별 교육관리시스템에 의한 학습 영역의 문제 추출 시스템

박경준⁰ 고재진¹ 안형근² 양상석³
울산대학교 교육대학원⁰
울산대학교 컴퓨터·정보통신공학부^{1,2,3}
{ajqk77⁰, jjkoh¹, hkahn², winli³}@mail.ulsan.ac.kr

Questions Selection System of Studying Territory due to a Studentcentered Class Level Training Management System

Kyung-Jun Park⁰, Jae-Jin Koh¹, Hyoung-Keun An², Sang-Seok Yang³.
Graduate School of Education, University of Ulsan⁰
School of Computer Engineering & Information Technology, University of Ulsan^{1,2,3}

요 약

e-Learning 교육관리시스템은 다양한 교육 정보와 평가를 바탕으로 빠르게 확산되고 있다. 학습자의 학습 동기와 평가 성취도를 높이기 위한 연구와 기술들이 많이 적용되었다. 그러나 대부분의 교육관리시스템은 동일한 학습 내용을 일방적으로 제공하며, 학습 영역에 맞는 난이도별 문제를 추출해 제공하고 있다. 본 연구에서는 학습자의 사전진단평가와 설문조사를 바탕으로 하여 수준을 결정하고, 그에 따른 학습 영역의 내용과 문제를 난이도별 문항수를 적용, 추출하여 학습 동기와 학습 성취도를 극대화할 수 있을 것이다. 또한 본 연구의 시스템은 학습자 수준에 따른 난이도별 문항수 비율을 비례하게 적용하여 흥미도를 최대화하며, 학습 내용과 문제를 재사용하여 피드백 학습을 할 수 있도록 하였다.

1. 서 론

e-Learning에는 디지털화된 정보를 매개로 하여 학습자가 필요한 시기에 필요한 정보를 취사선택·편집 가공하여 지식을 창출하는 일련의 활동과 이러한 활동을 통해서 자신이 고민하고 있는 과제나 문제를 해결하고 나아가 학습결과를 동료 학습자와 공유하는 모든 행동이 포함되어 있다. 이러한 e-Learning의 도움을 받아, 이제 학습에서도 물리적 시공간의 한계를 뛰어넘어 언제 어디서나 자신에게 필요한 학습활동을 전개할 수 있는 기반이 조성된 것이다.[1]

기존의 e-Learning 교육관리시스템은 여러 가지 멀티미디어 자료를 이용한 교육이 활성화되어 있으며, e-Learning을 효과적으로 활용하기 위한 여러 노력에도 불구하고 문제점이 돌출되고 있다. 문제점으로는 일방적인 학습 내용 전달, 학습자의 학습 진행 관리, 평가에 대한 공정성과 투명성이 보장이 되지 못하고 있는 실정이다. 현재 사용되고 있는 웹 기반 학습 시스템은 개개인의 학습 능력에 따라 학습 내용과 학습 방법을 다르게 제시하는 개별화 학습이 부족하다.[2]

그러므로 학습자의 사전 평가를 통하여 학습자에 맞는 학습 수준의 내용을 제공하며 학습 방법을 제시한다. 교수자는 학습자의 학습 진행을 관리함과 동시에 학습 내용과 수준에 맞는 평가를 제공하도록 한다. 학습자의 능력, 적성, 욕구, 흥미 등의 개인차를 최대로 반영하여 개

인의 성장 잠재력과 학습의 효율성을 극대화할 수 있도록 개별화된 수준별 학습을 편성하여 학습 전 과정을 학습자 스스로 적합한 수준과 속도로 학습하는 일련의 과정이 요구된다.[3]

본 연구는 웹 기반 학습 시스템에서 학습 수준에 맞는 내용 제공과 학습 진행에 따른 난이도별 수준 평가를 할 수 있도록 하여 개인의 능력에 적합한 학습을 학습자 스스로 할 수 있게, 교수자는 학습자를 도울 수 있는 학습 내용 시스템을 제안한다.

2. 관련 연구

2.1 웹 기반 학습 문제 추출에 관한 관련 연구

기존의 웹 기반 학습에서 문제 은행 방식을 이용한 문제 추출에 관한 관련 연구를 살펴보면, 학습자에게 제공되는 문제의 선택 여부, 풀이, 성적 통계, 난이도 조정, 평가 분석, 자동 재출제 기능에 대한 여러 연구를 볼 수 있다. [4]에서는 학습자의 선택에 의해서 문제의 난이도와 문제의 수, 학습 영역에 맞는 문제를 선택할 수 있도록 하며, 동일한 학습 영역에 대한 재평가시에는 부족한 영역에 가중치를 두어 문제를 자동 출제를 해 주며, 난이도에 따른 총 시험 시간과 점수 차등 부여를 기능을 가지고 있다. 그러나 학습자의 학습한 영역에 대한 문제를 제공하는 것이 아닌 학습자 선택에 의해 제공을 받기 때문에 평가 절차에 객관적 절차를 제시하지 못하고 있으며, 문제 추출에 있어서 문제의 문항 수를 동일한 비

을로 출제함으로써 학습자의 수준에 맞으며 학습 성취도를 높일 수 있는 흥미도를 떨어뜨릴 수 있다. [5]에서는 문제 추출에서 문항 난이도 산출은 문제의 정답자들 중 추측에 의하여 답을 맞춘 학습자들을 제외함으로써 문제에 대하여 정확히 답을 한 정답자 수만을 고려하였다. 그러나 이러한 정답 확률에 의한 난이도 산출은 처음 접근하는 학습자에게 객관성이 입증되지 못한 문제를 제공함으로써 대한 공정성과 다양한 개별화된 문제를 접할 수 보장할 수 없다.

2.2 학습자 수준 및 문항 난이도 산출

학습자의 학습 흥미와 능력을 고취시키기 위해서는 학습자의 수준에 맞는 적절한 학습 내용 전달과 문항을 제공하는 학습 훈련이 필요하다. 처음 학습자에 대한 사전 진단 평가와 설문을 통하여 학습자의 수준별 등급을 '상', '상중', '중', '중하', '하'로 분류한다. 분류된 등급에 따른 학습 내용을 개별화하여 제공하며 학습 내용의 진도율에 맞추어서 평가 문제를 제공한다. 평가 문제 역시 문항의 난이도에 따른 기준이 절대적인 기준은 아니지만, 문항난이도를 언어적 용어로 표현하면 '매우 쉽다(하)', '쉽다(중하)', '중간이다(중)', '어렵다(상중)', '매우 어렵다(상)'의 다섯 수준으로 구분하여 학습 내용 영역별로 학습자 수준과 학습 내용에 맞는 문제를 전달한다. <표 1>은 학습자 수준에 맞는 학습 영역 난이도별 문항 수 비율을 나타낸다.

표 1 학습자 수준에 따른 난이도별 문항수 비율

문제 학습자	상	상중	중	중하	하
상	40 %	20 %	20 %	15 %	5 %
상중	20 %	40 %	20 %	15 %	5 %
중	10 %	20 %	40 %	20 %	10 %
중하	5 %	15 %	20 %	40 %	20 %
하	5 %	15 %	20 %	20 %	40 %

문항 난이도(Item Difficulty)는 문항반응이론에서 문항의 답을 맞힐 확률이 0.5에 해당하는 능력수준의 점을 β 단 b 로 표기한다. 문항반응이론의 3-모수 로지스틱 문항반응모형은 문항의 답을 맞힐 확률이 $(0.5+c/2)$ 에 해당하는 능력 수준이 문항 난이도가 된다. 따라서 능력이 높은 학생이 맞출 수 있는 문항은 어려운 문항이고, 능력이 낮은 학생이 맞출 수 있는 문항은 쉬운 문항이다. 문항난이도는 문항의 쉽고 어려운 정도를 나타내며 일반적으로 -2에서 +2사이에 존재한다.[6]

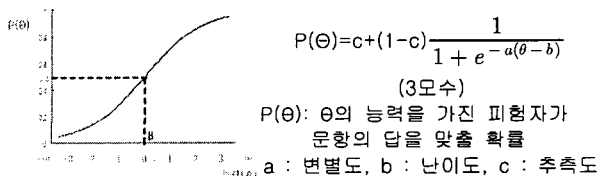


그림 1 문항특성곡선상의 문항난이도

표 2 언어적 표현에 의한 문항난이도 범위

난이도	언어적 표현	문항난이도 지수
상	매우 쉽다	-2.0 이하
상중	쉽다	-2.0 ~ -.5
중	중간이다	-.5 ~ +.5
중하	어렵다	+.5 ~ +2.0
하	매우 어렵다	+2.0 이상

3. 수준별 학습 내용과 문제 추출 설계 및 구현

본 연구에서 적합한 학습자 수준의 맞춤 형식 학습 내용과 문제 추출 시스템의 구조는 <그림 2>과 같이 학습자의 사전진단평가와 설문조사를 바탕으로 수준을 결정한다. 교수자는 3단계별로 학습 내용을 개별화하고, 5단계별로 문제 난이도 조절하여 출제한다. <그림 2> ㉠은 학습자 수준 결정에 따른 개별화된 학습 내용을 전달하도록 해 주며, <그림 2> ㉡는 학습자 수준과 학습한 영역에 대한 맞춤형 문제를 제공하도록 한다.

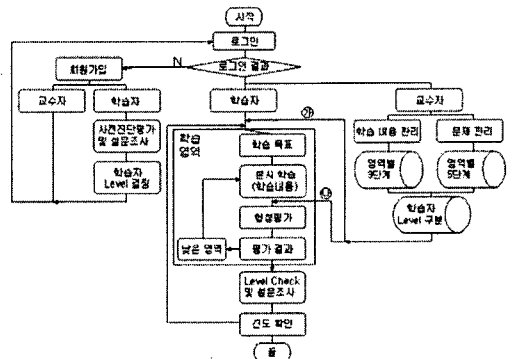


그림 2 수준별 학습 내용과 문제 추출 시스템 구조

가입과 동시에 사전진단평가와 설문조사의 결과에 동의 받고 학습자의 수준을 결정함으로써 교수자는 수준별 학습 내용을 제공하며, 학습 내용이 끝나면 학습자에 맞는 개별화된 문제를 난이도별 문항수 비율에 맞춰서 추출하여 제공하도록 한다. 평가 결과의 낮은 영역에 대한 보충 학습을 할 수 있도록 학습자의 피드백 학습을 지원하도록 하며, 평가에 대한 설문조사와 수준을 재결정을 통하여 학습자의 성취도와 학습 방향을 진단할 수 있도록 한다.

<그림 3>는 초급 학습자에 맞는 따라하기 학습 내용을 보여주는 화면을 나타낸다.

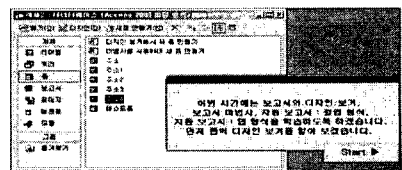


그림 3 초급자 따라하기 학습 내용

<그림 4>는 학습자의 학습 영역과 수준에 맞는 추출된 문제를 나타낸다.

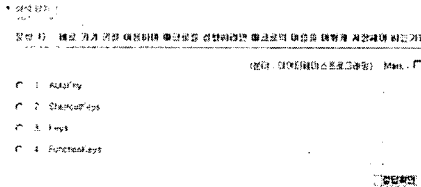


그림 4 학습 영역과 수준에 맞는 문제 추출

<그림 5>은 학습자가 문제에 대한 답안을 보류한 상태를 보여 주며 마지막 답안을 재확인할 수 있도록 하는 것을 나타낸다. <그림 6>는 형성 평가를 끝내고 학습 영역에 대한 평가 결과를 보여주며 부족한 영역에 대한 피드백 학습을 제공한다.

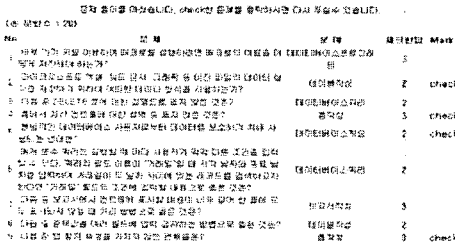


그림 5 답안 제출 및 보류 상태 화면

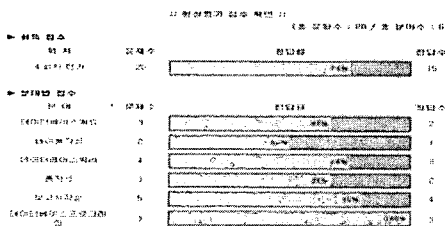


그림 6 평가결과 및 피드백 학습 제공 화면

4. 결론

기존 연구에서의 문제점은 일방적인 학습 영역의 내용 전달과 학습자 수준에 맞춘 문제 추출이 아닌 선택과 획일화된 비율로 적용하여 학습자의 성장 잠재력과 학습의 효율성을 극대화할 수가 없었다. 본 연구는 학습자의 사전진단평가 결과와 설문조사의 동의를 바탕으로 학습자에게 맞는 학습 내용을 제공하며, 학습자의 수준과 학습한 영역에 맞는 내용의 문제를 난이도별로 추출하여 학습자에게 제공하는 시스템을 설계 및 구현을 하였으며, 데이터베이스 학습관리시스템에 적용하였다. 본 연구의 시스템은 학습자의 능력에 맞춰 학습자의 정답률을 높이며 동시에 학습에 흥미와 참여도를 높인다. 학습 영역의 내용을 달리 적용시켜 제공한다면 학습자에게 최대한의 학습과 e-Learning의 경제적 효과를 가져

올 수 있다. 연구에 사용된 시스템은 학습자의 수준을 점검하여 개별화된 내용과 문제를 적용함으로써 학습자의 학습 영역에 대한 이해력을 높일 수 있는 결과를 가져옴과 동시에 학습에 흥미를 느끼면 예전보다 학습의 참여와 집중도를 가질 수 있다는 반응을 보였다. 학습자는 수요자의 입장에서 개인화에 발전을 가져왔음을 확인할 수 있다. 향후 연구과제는 초기 사전진단평가에 있어 객관적 진단이 되도록 이론적 근거가 필요하다. 나아가 문제의 형식을 단답형이나 주관식 등의 다양한 지원을 할 수 있도록 개발이 이루어져야겠다. 학습 내용과 문제의 콘텐츠 변환을 위해 유비쿼터스 환경을 위한 XML 기반 유무선 웹 애플리케이션기반의 적용될 수 있도록 시스템을 재구현할 계획, 연구 진행 중이다.

참고문헌

[1] 유영만, "e세상 e러닝 -e모양 e필의 e러닝", 서울: (주)한연, 2002.
 [2] 이재우, "개인차를 고려한 웹 기반 코스웨어 개발", 한국컴퓨터산업교육학회 논문지 제2권 제 12호, 2001.
 [3] 김재춘, "수준별 교육과정의 이해", 교육과학사, 2000.
 [4] 이현주, "학습자의 수준평가를 이용한 웹기반 자동 문제 출제 시스템", 부경대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2004.
 [5] 정화영, 송영재, "WBI를 위한 문제추출 컴포넌트", 한국정보처리학회 논문지, 제30권 제2-1호 pp.0565-0567, 2003.
 [6] 성태제, "문항반응이론 입문", 서울: 양서원, 1991.