

# 학습성취도 예측을 통한 단계별 완전학습 시스템 연구

## (A study of gradual mastery learning with prediction of learning achievement)

정영희\*, 최진식\*

(Young-Hee Jung, Jin-Seek Choi)

### 요 약

본 연구는 학습 성취도 예측을 통한 완전학습 시스템을 연구하는데 그 목적이 있다. 학급 내의 95%의 학생들이 학습 과제의 90% 이상을 완전히 학습해 내는 것이 완전학습이다. 그러나 개인의 수준차로 인한 완전학습 도달 시간이 상이하고, 그 도달 시간을 파악하기가 어려우므로 현실적으로 완전학습에 도달하기란 쉬운 일이 아니다. 본 연구에서는 이러한 현실적인 어려움을 극복하고자 학생들의 과거·현재 학습 성취 데이터를 분석하여, 미래 학습 성취도를 예측함으로써 보충학습이 필요한 학생을 미리 선별하고, 학생별 특성과 수준에 맞는 보충학습 자료 제공을 통한 재학습 유도로 정해진 기간 내에 단계별(단원별, 학기별)로 완전학습에 도달할 수 있도록 하였다.

**Keywords** : 완전학습, 예측, 데이터마이닝, 선형회귀

### I. 서 론

완전학습이란 학급 안의 약 95%의 학생이 주어진 학습 과제의 90% 이상을 완전히 학습해 낼 수 있다는 B.S.Bloom의 교육학 이론을 말한다[3][7]. 이러한 이론을 우리의 학교 현장에서 실현되게 하기란 결코 쉬운 일이 아니다. 한 학급의 30명 남짓한 학생들이 각기 다른 학습 능력과 배경 지식을 가지고 있고, 학습 내용에 대한 관심과 참여도 또한 다르기 때문이다.

이러한 환경에서 가능한 한 완전학습에 도달하기 위한 기존 수많은 연구들에서 완전학습 시스템을 구현했다. 진경희(2004)는 개별처방식 수업시스템의 구현으로 완전학습에 도달하고자 하였고, 문내현(2004)은 ICT를 활용하여 평가 결과를 누적하고 학습자의 수준을 조정하여 수준에 맞는 학습 진행이 가능하도록 시스템을 구현하였다[2][5]. 이강필(2002)은 단계형 학습 프로그램을 구현하여 완전학습에 도달하고자 하였고, 이효진(2007)은 보충과정 학습자를 중심으로 하여 개별교수를 이용한 완전학습이 이루어질 수 있는 시스템을 연구하였다[3][4]. 이 연구들은 온라인 환경에서 수준별 학습과 반복학습을 통하여 완전학습 실현의 의미는 있으나, 현실적으로 학교 현장에 적용되기에는 부적합한 문제점

을 가지고 있다. 실제로 학교 현장에 적용되기 위해서는 시간이 제한되어 있다는 점을 간과해서는 안 된다. 한 학기 또는 한 학년 단위로 시간이 제한되어 있으므로 완전학습에 도달하기 위해 무한정의 시간을 투자할 수는 없다. 그리고 단순히 현재의 평가 점수를 통하여 학생의 수준을 판단하는 것 또한 문제점이다. 여러 학생이 같은 점수를 취득했다 하더라도 학생들에게는 서로 다른 피드백이 필요할 수 있다.

본 연구에서는 단순히 하나의 점수만이 아닌 각 학생의 과거·현재의 단계별 수행평가 점수를 바탕으로 학습 성취도를 예측하여 개인별 학습 성취도를 판단하고, 보충학습이 필요한 학생을 미리 선별하여, 그에 따른 보충학습 자료 제공과 재학습 유도로 완전학습 도달 시점을 정해진 기간 내로 단축하고, 성적이 향상되는 학생에게는 긍정적인 피드백을 줌으로써 더 큰 발전을 기대하는 데 그 목적이 있다.

### II. 본 론

#### 1. 완전학습 시스템 개요

본 시스템은 프로그래밍 교과의 수행평가 점수를 토대로 하며, 학생 별, 단원 별 수행평가 점수 분석 및 예

측을 위해 데이터마이닝 기법의 중 알려지지 않은 값을 예측하는 데 주로 사용되는 선형회귀 방법을 사용하여 신뢰성 있는 예측 자료를 생성한다.[6][7]

본 시스템은 웹 서버와 DB 서버, 그리고 사용자 화면(교사, 학생, 관리자)으로 구성되고, 시스템의 흐름은 그림1에서 보는 바와 같이 진행된다.[1]

문제 별로 측정된 완료 시간은 과거 해당 학생의 수행평가 점수와 함께 선형회귀를 사용한 예측을 통하여 향후 점수가 예측되어 지고 예측 방향에 따라 피드백을 주게 된다.

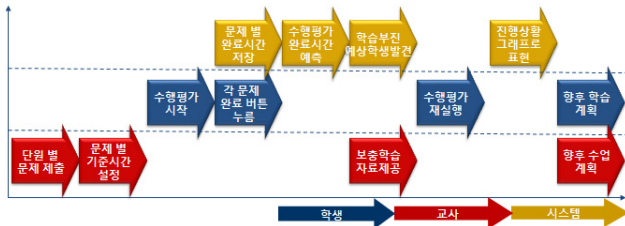


그림1. 단계별 수행도

또한 이 시스템은 이러한 학생의 학습 성취 데이터를 그래프로 나타내어 줌으로써 교사와 학생들에게 보다 가시적인 방법으로 자료를 제공한다.

2. 적용예시

본 시스템은 학생의 수행평가 문제별 완료시간을 측정하여 100점 만점의 점수로 환산하고, 과거 수행평가 점수와 현재 점수를 토대로 선형회귀 식에 의한 미래 점수를 산출한다. 이 결과 완전학습 기준(90점)에 도달하지 못할 것으로 예상되는 학생들을 보충학습 대상자로 선정한다. 선정된 학생들에게는 자신의 수준에 맞는 보충학습 자료를 제공하고 이 자료를 바탕으로 재학습을 함으로써 완전학습 기준에 도달할 수 있도록 한다.

완전학습 기준을 통과한 학생들 또한 학습 성취도 변화에 따른 긍정적인 피드백을 주어 학생의 학습 동기를 유발할 수 있다.

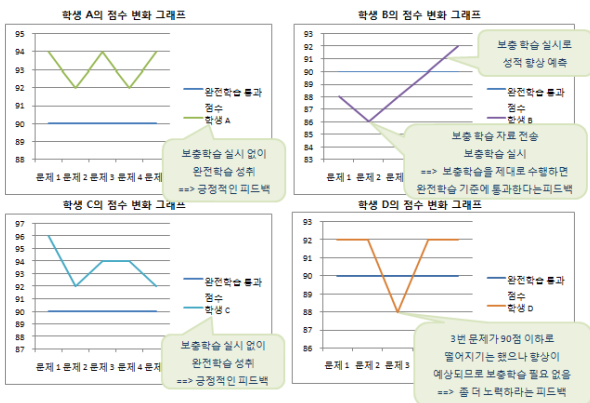


그림2. 학생별 수행평가 예측 결과 그래프

그림2는 학생 6명의 수행평가 예측 데이터를 가시적인 형태의 학생별 수행평가 예측 결과 그래프로 표현하여 교사는 보다 쉽게 학급 학생들의 학습 성취 수준을 파악하여 개인별 지도 계획과 향후 수업 계획을 세울 수 있다. 학생들 또한 자신의 현재 상태를 쉽게 파악하여 향후 학습 계획을 세우는 데 도움이 되도록 하였다.

III. 결 론

본 연구에서는 기존 완전학습 시스템의 여러 가지 한계로 인한 현실적인 완전학습 실현의 어려움을 해소하고자 학생 별 과거·현재 점수 데이터를 바탕으로 미래 학습 성취도를 예측하였다. 이 데이터를 토대로 완전학습 기준을 통과하지 못할 것으로 예상되는 보충학습 대상자들에게는 보충학습 자료를 피드백으로 제공하여 정해진 기간 내에 완전학습 기준에 도달하게 하고, 학습 성취도가 높은 학생들에게는 긍정적인 피드백을 주어 성취도가 지속적으로 향상되게 함으로써 본 연구의 목적을 달성하고자 하였다.

본 연구에서는 예측 값을 산출하기 위한 방법으로 알려지지 않은 값을 예측하는데 주로 사용되는 선형회귀 방법을 사용하였으나 이는 예측을 위한 하나의 시도이며, 이 예측 방법이 실제 학생의 점수를 정확히 예측할 수 있다고는 할 수 없다. 그러나 향후 연구를 통하여 학생의 학습 성취도를 예측하는데 가장 적합한 방법을 찾게 된다면, 학교 현장에서 정해진 기간 내에 단계별 완전학습을 실현할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김진희, 이원분류를 적용한 AJAX 기반 수행평가 시스템 설계 및 구현, 한양대학교, 2007년 8월
- [2] 문내현, ICT를 활용한 웹기반 자기주도적 완전학습시스템 설계 및 구현, 전주대학교, 2004년 12월
- [3] 이효진, 개별교수를 이용한 완전학습시스템 설계 및 구현, 한양대학교, 2007년 2월
- [4] 이강필, 제7차 수학과 교육과정 실행에 따른 웹기반 단계형 수준별 학습 프로그램 설계 및 구현, 순천대학교, 2002년 12월
- [5] 진경희, 완전학습을 위한 개별처방식 수업시스템 설계 및 구현, 숙명여자대학교, 2004년 12월
- [6] 박우창[외] 역, 데이터 마이닝 개념 및 기법, 자유아카데미, 2003.
- [7] 박민호[외] 역, Microsoft SQL Server 2000 데이터 마이닝, 정보문화사, 2001.