교육목표의 우선순위를 고려한 동적 강의계획서 구성 시스템

김호숙† · 김형석††

요 약

본 논문은 선행 학습과 후행 학습 관계인 교과의 선 후수 관계가 뚜렷하고, 학습자의 이해 정도를 교수자가 실시간으로 파악하기 쉬운 컴퓨터 교육에서 발생할 수 있는 정적인 교육 실행 계획의 문제점을 해결하기 위하여, 교육목표에 대한 우선순위를 기반으로 물리적인 교육 시간의 변화 및 학습자의 수준 변화에 따른 동적 강의계획서 구성 시스템을 제안한다. 이를 활용하여 출발점 행동이 서로 다른 두 집단을 대상으로 수업을 진행한 결과, 제안된 시스템 활용이 교육의 전이도가 높고 해당 교과목에서 반드시 다루어야 하는 대표 주제를 중심으로 수업을 진행하는데 도움을 주어 우선순위가 높은 교육목표의 달성에 효과적임을 확인하였다.

주제어 : 컴퓨터 교육, 교수 목표, 수준별 학습, 동적 강의계획서

Dynamic Syllabus Composition System Considering the Priority of Educational Objectives

Ho-Sook Kim† · Hyoung-seok B. Kim††

ABSTRACT

In this paper, we propose a new dynamic syllabus composition system to solve the problems of a static syllabus which can appear in the field of computer education, where the relationship between pre-post study subjects is clear and teachers may grasp easily the degree of understanding of learners in real time. Our dynamic syllabus composition system is designed to be adjusted according to the physical change of the amount of education and the level of learners, which is based on the priority of educational objects. The result of instance performed on two groups of different entering behavior shows that the proposed method enhances the degree of transfer of education and helps us teach a class around the representative subject which has to be dealt with in the class, so that it is very effective for the achievement of educational objects prior to others.

Keywords : Computer Education, Instructional Objects, Dynamic Syllabus, Phased Learning

† 정 회 원: 동의과학대학 컴퓨터정보계열 부교수
†† 정 회 원: 동의대학교 멀티미디어공학과 부교수(교신저자)
논문접수: 2008년 12월 02일, 심사완료: 2009년 02월 14일

1. 서 론

'공학 교육이란 무엇인가?'라는 질문에 대부분의 공학자들은 공과대학의 학습자에 대한 교육을 생각하게 될 것이다. 일반적인 공대 교수들은 교육과정, 교육철학, 교육평가 등과 같은 교육학의 학문적 이론을 깊이 알지는 못하지만, 교과 내용에 교육학을 접목시키는 노력을 이미 하고 있다[1]. 그러한 일련의 노력 중 하나는 교수 설계 분석 단계에서 학습자가 지니고 있는 능력 수준 간의 차이를 분석하고, 그 결과에 기초하여 성취해야 할 바람직한 학습 목표를 설정하는 것이다[2]. 최근에는 E- learning을 중심으로 다양한 학습자의 학습 배경, 선수 학습 정도와 같은 학습자의 특성을 고려하여, 학습자의 수준과 특성에 맞는 학습 내용을 제공하기 위한 많은 연구들이 이루어지고 있다. 즉 코스웨어 설계 시 학습 목표의 중요도, 학습 내용의 난이도, 학습목표와 학습 내용과의 관련 정도에 따라 수준 집합을 구성하고, 이를 기반으로 학습자의 수준에 맞는 내용을 제공한다[3,4]. 그러나 일반적으로 교실에서 이루어지는 면대면 강의에서 교수자가 관련된 학습 객체를 확인하고 그것을 코스로 구성해 나갈 때는 학급 단위로 생각하며, 한 학기를 시작하기 전에 해당 학기의 일정과 목표를 일목요연하게 제시하는 강의계획서를 작성하게 된다[5]. 강의계획서 작성 및 교수-학습 계획안 작성 방법은 교육 방법론의 기본 내용으로[6][7]. 예전에도 다수의 교수자들이 강의계획서를 통해 수업을 계획, 전개하여 왔으나 최근 대부분 대학의 행정이 그룹웨어를 통해 전자화되면서 학습자의 수강 신청을 위한 강의계획서의 사전 입력이 필수화되고 있어 더욱 보편화되는 추세이다[8]. 학기 초에 작성된 강의계획서에 따라 주어진 시간 동안 계획한 분량의 교육 내용을 모든 학습자가 잘 이해하도록 교육하는 것은 모든 교수자의 희망 사항일 것이다. 그러나 현실적으로 수업을 진행하다 보면 돌발적으로 발생하는 학교 일정 등에 의하여 물리적인 교육 시간이 줄어들기도 하고, 교수자의 예상과 달리 학습자의 선수 학습 능력이 부족하거나 이해 정도가 떨어지는 경우가 발생하기도 한다. 이때 교수자는 학습자의 수준에 맞추어 교육을 진행하고 그 결과 한 학기가 끝났을 때 교과과정의 후반부에 위치한 중요한 내용을 다루지 못하고 교과목의 기초만을 수업하고 끝나는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 교육 실행 계획의 문제점은 선행 학습과 후행 학습 관계인 교과목의 선후수 관계가 뚜렷하고, 학습자의 이해 정도를 교수자가 실시간으로 파악하기 쉬운 컴퓨터 교과목의 수업에서 더욱 극명하게 드러나게 된다.

본 연구에서는 이러한 정적인 강의계획서 적용의 문제점을 해결하기 위하여 물리적인 교육 시간의 변화와 대상 학습자의 수준 차이 등에 따라 쉽게 변경할 수 있는 동적 강의계획서 구성 시스템을 제안하고, 이를 활용하여 서로 선수 학습 능력이 다른 두 집단을 대상으로 교육을 실행한 예를 통하여 효과적인 교육목표 달성의 결과를 제시한다.

2. 컴퓨터 교과목에서의 정적 강의계획서 적용의 문제점

한 교과목의 교육을 맡은 교수자는 매 학기에 해당 교과목에서 가르쳐야 하는 교육목표의 달성을 위해 강의계획서를 작성한다. 전술한 바와 같이 대학 행정의 종합 정보 시스템 도입으로 보편화된 강의계획서가 중, 고등학교의 수업 지도안과 같이 행정 제출용 서류에 머무는 것이 아니라 실질적으로 교육에 도움을 주기 위한 방안들이 연구되었으며[8] 최근 공학 교육 인증 프로그램의 시행에 따라 자율 개선 (CQI: Continuous Quality Improvement)항목 가운데 하나로서 강의계획서에 대한 연구가 수행되고 있다[9]. 그러나 지금까지의 강의계획서는 학기 중에 발생한 문제점에 대해서는 적절한 수정이 불가능한 정적인 강의계획서에 머물렀다. 실습과 이론 수업이 병행되면서 진행되는 컴퓨터 교과목은 이러한 정적인 강의계획서에 따라 강의를 진행시킬 때, 다른 분야의 교과목에 비해 많은 문제점을 갖는데 그 원인은 컴퓨터 교과목이 갖는 다음과 같은 특징에서 비롯된다. 컴퓨터를 활용한 실습수업의 경우에는 다른 교과목에 비해 학습자의 이해 정도

를 수업 시간에 즉각적으로 교수자가 파악할 수 있다. 즉 학습자가 수업의 내용을 이해하지 못하면 관련 프로그램을 작성하지 못하고, 이를 파악한 교수자는 지속적으로 반복 교육을 실시하게 된다. 그 결과 처음에 계획했던 분량 이상의 많은 시간이 소요되며 이러한 과정이 반복되면 학기말에 이르렀을 때 처음 의도했던, 즉 목표로 설정했던 분량의 학습이 진행되지 못하게 된다[8]. 이러한 문제점은 교과목 간의 선 후수 관계가 대체로 명확하며, 선수 과목의 성공적인 학습 없이는 후수 과목의 교육이 어려운 특징을 갖는 컴퓨터 교육에서 더 큰 파장을 일으키게 된다. 이와 더불어 수준별 교육 측면에서의 문제점으로서, 한 학기에 동일한 교과목을 여러 반을 대상으로 강의하는 경우, 분반의 특성에 따라 학습자의 수준 차이가 발생하게 된다. 이 경우 반별 수업 진행 속도가 서로 다르며, 이에 대한 교수자의 판단은 수업이 시작된 이후에야 가능하기 때문에, 정적인 강의계획서의 적용만으로는 한계를 갖게 된다.

그러므로 본 논문에서는 강의 계획서가 교수자의 교육 진행에 실질적인 도움을 주기 위한 방안으로 교육목표와 일정을 학기 중에 변경할 수 있는 동적 강의계획서 구성 시스템을 제안한다.

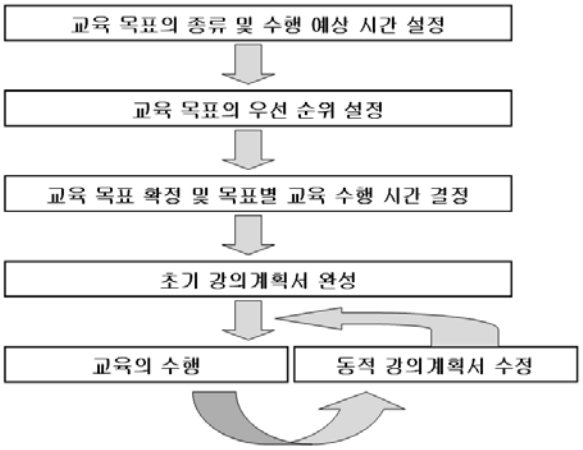
3. 동적 강의계획서 구성 방안

동적 강의계획서 구성 방안의 주된 아이디어는 계획된 강의계획서에 비해서 진도가 늦어졌을 때 교수자가 학기 말까지 남아 있는 시간을 고려하여, 앞으로 수행해야 할 교육목표 중에서 우선적으로 다루어야 할 중심 주제가 무엇인지 선별할 수 있는 기준을 제시하고, 이를 바탕으로 각 교육목표 수행에 필요한 시간을 할당하여 새로운 강의계획서를 동적으로 작성할 수 있도록 지원하는 것이다. 본 연구에서의 수준별 학습의 단위는 학급 단위의 면대면 수업이며, 각 그룹 내에 속한 개인별 학습 차이는 고려 대상에서 제외한다.

교육목표의 우선순위를 기준으로 한 동적 강의계획서 구성 절차는 다음과 같다.

3.1 교육목표의 종류 및 수행 예상 시간 설정

강의계획서 수립의 첫 단계는 해당 교과목에서 학습하여야 할 세부 교육목표 리스트를 설정하는 것이다. 세부 교육목표 리스트는 내용 영역에 따라 각 항목에 해당하는 목표를 예시한 것으로 주요한 내용의 영역과 그 내용을 다룸으로써 달성될 것으로 기대되는 행동의 양지를 포함하여 진술된다[6]. 이와 함께 각각의 교육목표를 달성하기 위한 강의 예상 시간을 분(minute) 단위로 설정한다. 본 연구에서 기술하는 세부 교육목표 리스트는 교수자가 각 시차의 강의를 구성할 때, 주어진 시간의 제약에 적합하도록 교육목표를 선택하는 기준으로 사용하기 위해서 충분히 세부적으로 분화되어야 하므로 학생들에게 학기 초에 나누어주는 강의 계획서의 교육목표와는 구분된다. 세부 목표에 대한 적절한 수행 예상 시간 결정을 위하여 전문가와의 협의가 요구되며 이 단계에서 전체 교육목표 수행에 필요한 총 교육 시간의 합은 한 학기에 수업이 이루어지는 실제 물리적 시간과 상이할 수 있다.



<그림 1> 동적 강의계획서 구성 단계

3.2 교육목표의 우선순위 설정

교육목표 리스트의 각 항목에 대해서 교육의 우선순위를 결정한다. 세부적인 교육목표들의 우선순위를 바르게 결정하기 위하여 인지 영역 측정 지시어, 교육목표의 난이도, 교육 결과의 전이

도 및 교과목에서의 대표성을 기준으로 이용하였다. 첫째 Bloom[7]의 인지적 영역의 측정 지시어를 이용하여 1단계에서 설정한 세부 교육목표 리스트의 각 영역을 지식, 이해, 적용, 분석, 종합, 평가로 분류하였다. 이때 교과목의 기본 지식의 정의, 개념에 대한 이해 및 개념을 적용하는 부분은 교육 결과의 전이도가 높은 기본 범위로 분류하였고, 획득한 지식을 기반으로 상황을 분석할 수 있는 능력은 중간 단계, 종합 및 평가를 통한 응용 부분은 낮은 전이도를 갖는 것으로 분류하였다. 둘째, 각 교과목의 난이도를 상, 중, 하로 분류하고, 세부 교육목표의 난이도가 너무 높은 경우에는 중요한 교육목표라 할지라도 우선순위 결정시 낮게 조정토록 하였다. 셋째, 해당 교과목에서 일반적으로 대표성을 갖는 주제들은 높은 우선순위를 갖도록 조정하였다. 이러한 기준을 바탕으로 교육의 우선순위를 상, 중, 하 3 단계로 분류함으로써 동적 강의계획서 조정 시 우선순위가 낮은 부분을 생략하는 것이 다른 교육목표 달성에 영향을 미치는 것을 최소화 할 수 있도록 하였다.

3.3 교육목표 확정 및 목표 별 교육 수행 시간 결정

본 단계에서는 교육목표의 우선순위에 따른 분류 결과를 바탕으로 교수자의 의도에 따라 최초에 계획한 각각의 교육목표 수행 시간을 조절하거나 교육목표 수행 여부를 변경한다. 예를 들어 최초의 교육목표 수행 시간의 전체 합이 한 학기에 수행할 수 있는 전체 물리적 시간보다 많은 경우, 우선순위가 낮은 교육목표의 일부를 삭제하거나, 각 항목의 교육 시간을 조절할 수 있다. 또한 교수자의 의도가 전체 교육 시간의 60% 이상은 전이성과 대표성이 높은 교육목표를 수행하는데 활용하려 한다면 해당 교육목표 수행을 위한 수행 시간을 확대하거나, 중요도가 낮은 교육목표의 시간을 축소하여 원하는 비율로 조정 할 수 있다.

3.4 초기 강의계획서 완성

3 단계가 완성되면 교육목표의 우선순위에 따른 적정 수업 시간이 결정된 세부 교육목표 리스트를 얻을 수 있다. 이들 각 교육목표를 장(Chapter)별로 정렬하고, 산출된 교육 예상 시간을 이용하여 주차별로 교육 계획을 수립하면 초기 강의계획서가 완성된다. 완성된 강의계획서에는 각 주차 별 교육목표의 종류와 우선순위 뿐 아니라 전체 교육목표에 대한 우선순위별 진행 비율이 포함되어 교수자가 현재 진행되고 있는 교육의 진행 정도를 세부적으로 확인할 수 있게 된다.

3.5 교육의 수행 및 동적 강의계획서 수정

작성된 강의계획서를 기반으로 교육을 수행한다. 교수자는 각 수업의 진행 후에 즉각적으로 계획 대비 실행 결과를 교육목표의 우선순위별로 자세히 평가할 수 있고, 이를 통하여 남아 있는 교육목표 중에서 우선순위가 높은 것을 중심으로 교수 목표 구성을 조정하여 동적으로 강의계획서를 수정할 수 있다.

4. 적용 사례

본 절에서는 동적 강의계획서 구성 시스템을 활용하여 실제 수업에 적용한 결과를 보인다. 본 사례는 부산 소재 D 대학 컴퓨터 관련 계열에서 2학년 1학기에 주당 3시간씩 3학점 과목으로 개설된 자료 구조 과목에 대한 예이다. 자료 구조는 컴퓨터 과목에 있어 가장 기초적이고 매우 중요한 과목으로[10] C 언어나 자바 언어를 선수과목으로 하여 이를 이수한 학습자를 대상으로 이론적 내용과 실제 구현을 학습한다. 자료구조의 후수 과목으로 알고리즘과 각종 프로젝트 실습이 있다.

4.1 수강 학습자의 특징

본 사례는 C 프로그래밍을 선수 과목으로 이수한 학생 집단 60명을 대상으로 수행되었다. 교육은 학습자의 특성에 따라 두 그룹으로 나뉘어져 수행되었다. 두 그룹의 출발점 행동을 측정하

기 위하여 학기 첫 시간에 C 프로그래밍 문법에 대한 진단 평가를 실시하였고 결과는 <표 1>과 같다.

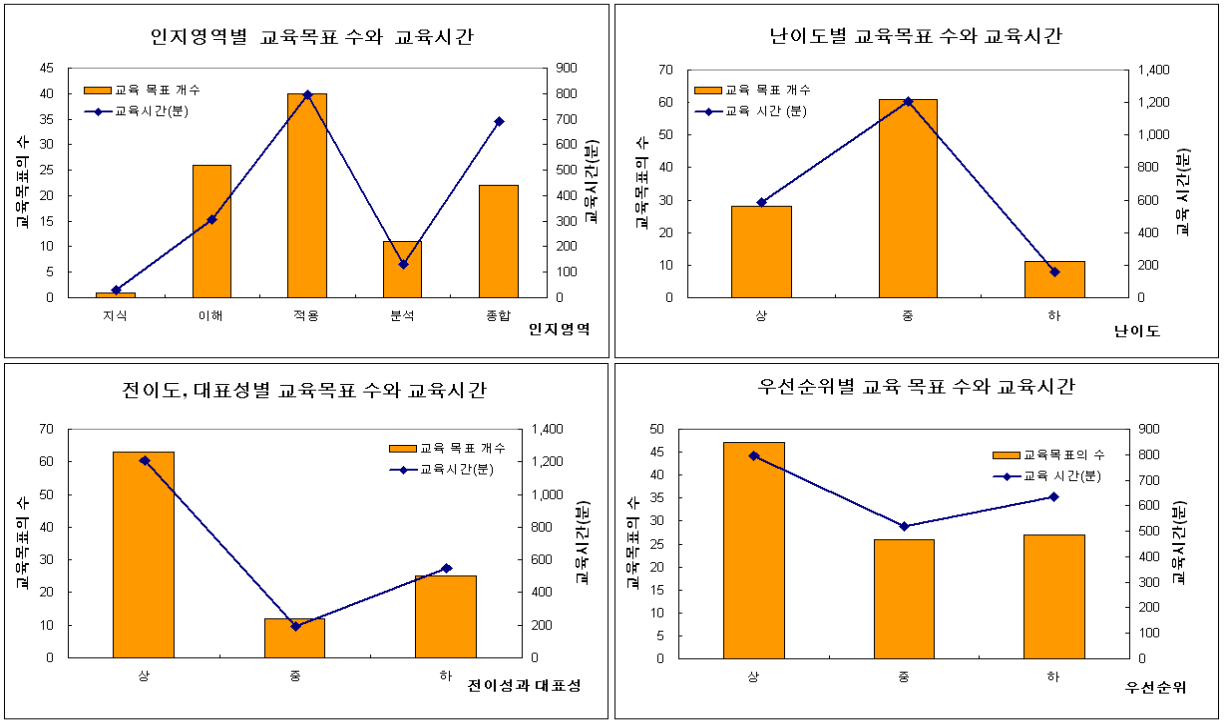
< 표 1 > 그룹별 진단 평가 결과

	그룹 A	그룹 B
인원수	38	22
평균 점수	56.3	25.9
표준편차	17.5	15.9

A 그룹은 직전 학기에 C 프로그래밍 과목을 수강한 학습자들로 대부분 C 프로그래밍에 대한 기본 문법을 이해하고 있고, B그룹은 2~3년 전에 C 프로그래밍을 수강하고 군대를 다녀온 학습자들이 복학한 반으로 A 그룹에 비해 C 프로그래밍 문법에 대한 이해도가 낮았다. 진단 평가에 대한 결과만으로 A 그룹의 학습 능력 자체가 B 그룹 보다 우수하다고 판단할 수는 없으나, B 그룹의 경우에는 휴학 기간 동안의 학습 공백으로 인하여 C 프로그래밍을 비롯한 선수 학습에 대한 복습이 강의 초기에 필요하다는 것을 알 수 있다. 이처럼 동일한 교과목을 동일한 수업 시간으로 강의한다 하더라도 선수 학습 능력이 상이한 두 집단을 대상으로 동일한 내용과 속도로 수업을 진행하는 것은 바람직하지 못하다. 본 연구에서는 학습자의 수준을 고려하여 수업을 진행하면서도 교수자가 의도하는 중요 교육목표를 최대한 달성하기 위하여 제안한 동적 강의계획서 구성 시스템을 이용하여 수업을 진행하였다.

4.2 자료구조 교과목의 강의계획서의 구성

강의계획서 구성을 위하여 자료구조 교과목의 세부 교육목표를 100개로 세분화하였고, 전체 수업 분량은 주당 3시간 * 13주 * 50분 = 1950 분으로 구성하였다(15주 중 중간고사, 기말 고사 제외). 세부 교육목표들의 우선순위를 결정하기 위하여 대학에서 해당 교과목을 담당한 경험이 있는 컴퓨터 공학을 전공한 3명의 전문가들의 협의를 통하여 각 교육목표의 인지영역, 난이도, 전이도 및 대표성을 분류하였고, 이를 바탕으로 교육목표의 우선순위를 3 단계로 구분하였다. 각각의 기준에 해당하는 세부 교육목표의 개수와 수행에 필요한 교육 예상 시간을 분 단위로 분석하여 비교한 것은 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 인지 영역별, 난이도별, 전이도/대표성별, 우선순위별 교육목표 수와 교육시간

4.3 시스템 구현

본 연구에서 구현한 동적 강의계획서 구성 시스템은 교수자 개인이 활용하는 Stand alone 시스템으로 마이크로소프트사의 Visual 6.0을 활용하여 구현하였고, 함께 사용한 데이터베이스는 MS-Access 2003을 활용하였다.

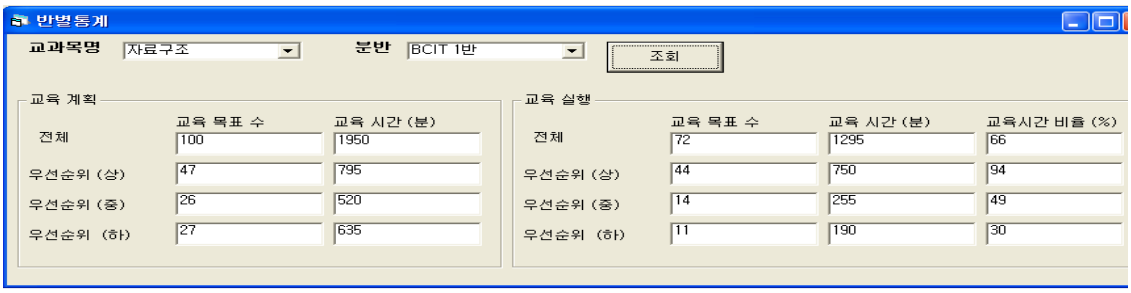
<그림 3>은 동적 강의계획서 구성 시스템을 활용하여 자료구조 과목의 교육 수행 결과를 입력하는 화면이다. 교수자가 교과목과 분반 정보를 선택하면 DB에 미리 저장된 교과목의 세부 교육목표와 함께 예상 교육 시간, 누적 주(week), 인지적 구분, 난이도, 대표성 및 우선순위가 조회된다. 교수자는 해당 분반에서 수행한 결과를 입력할 수 있고 초기에 계획하지는 않았지만 수행된 교육목표를 추가할 수도 있다. 교육 수행 결과 화면의 누적(주) 필드를 이용하면 계획 대비 현재 진행되는 수업의 진도를 비교할 수 있고, <그림 4>와 같이 통계 화면을 이용하면 각 교육목표의 우선순위를 고려한 세부적인 수업 진행에 대한 분석을 수행할 수 있다. 반별 통계에서 교육 실행 결과의 전체 항목은 계획 외 교육 시간을 포함한 것이다.

4.4 수행 결과

교수자가 자신들의 수업에 대해 평가하는 기준은 질문에 대답한 학습자의 반응, 계획된 진도의 이행 여부, 학습자의 학업 성취도 결과 등 여러 가지가 될 수 있다[11]. 동적 강의계획서 구성 시

장	번호	교육목표	교육시간(분)	누적(주)	인지적구분	난이도	대표성	우선순위	분반
0	1	자료구조 과목의 목적과 범위를 설명할 수 있다.	30	0.2	지식	하	상	상	Y
0	2	C 프로그래밍 환경을 사용할 수 있다	20	0.3	적용	하	상	상	Y
1	1	자료구조와 알고리즘, 프로그램의 관계를 설명할 수 있다.	10	0.4	이해	하	상	상	Y
1	2	추상 데이터 타입의 정의와 필요성을 설명할 수 있다.	15	0.5	이해	중	하	중	Y
1	3	필요한 추상 데이터 타입을 정의할 수 있다.	20	0.6	적용	상	하	하	Y
1	4	알고리즘 복잡도(시간 복잡도, 공간 복잡도) 용어를 정의할 수 있다	15	0.7	이해	중	상	중	Y
1	5	알고리즘의 실제 수행 시간을 측정하는 프로그램을 작성할 수 있다.	30	0.9	종합	중	하	하	Y
1	6	빅오표기법의 정의를 설명할 수 있다.	10	1.0	이해	중	상	상	Y
1	7	주어진 알고리즘을 분석하여 빅오 표기법으로 나타낼수 있다.	35	1.2	분석	중	상	상	Y
1	8	자료구조 표기법에 따라 변수 이름 및 데이터 타입을 결정 할수 있다.	15	1.3	종합	상	하	하	Y
2	1	순환 알고리즘의 개념과 필요성을 설명할 수 있다.	10	1.4	이해	하	상	상	Y
2	2	순환 알고리즘의 구조를 이해하고 주의점을 설명할 수 있다.	10	1.5	이해	중	상	상	Y
2	3	순환 알고리즘의 시스템 스택의 변화를 설명할 수 있다.	10	1.5	적용	중	상	중	Y
2	4	팩토리알 계산을 순환과 반복 알고리즘으로 구현할 수 있다	25	1.7	종합	중	중	중	Y
2	5	거듭제곱의 계산을 순환과 반복 알고리즘으로 구현 할 수 있다.	25	1.9	종합	중	중	중	Y
2	6	하노이탑을 이해하고 순환 순서를 계산할 수 있다	15	2.0	분석	중	하	중	Y
2	7	하노이탑을 구현할 수 있다	40	2.2	종합	상	하	하	Y
2	8	머리순환과 꼬리 순환의 차이점을 비교하고 실행 과정을 설명할 수 있다	15	2.3	분석	상	하	하	Y
3	1	배열의 정의와 메모리 구현을 설명할 수 있다.	10	2.4	이해	하	상	상	Y
3	2	배열의 선언, 초기화, 함수 파라메터로 활용 할 수 있다.	10	2.5	적용	중	상	상	Y
3	3	다항식의 덧셈 계산을 위한 배열 활용 방법을 설명할 수 있다.	20	2.6	적용	중	하	중	Y
3	4	배열을 이용한 다항식의 덧셈 프로그램을 작성할 수 있다.	40	2.9	종합	중	하	하	
3	5	희소행렬을 배열을 이용하여 나타낼 수 있다.	20	3.0	적용	중	하	중	Y
3	6	희소행렬의 덧셈 프로그램을 배열을 이용하여 작성할 수 있다.	40	3.3	종합	중	하	하	
3	7	함수의 파라메터로 배열을 활용하는 프로그램을 작성 할 수 있다.	30	3.5	적용	중	상	상	Y
3	8	구조체의 정의를 설명하고 구조체 배열을 선언할 수 있다.	20	3.6	적용	중	상	상	Y
3	9	포인터의 정의를 설명하고 다양한 포인터 연산자의 메모리 접근 방식을 설명할 수	20	3.7	이해	중	상	상	Y
3	10	포인터를 이용한 함수 전달 방식을 설명할 수 있다.	10	3.8	이해	중	상	상	Y

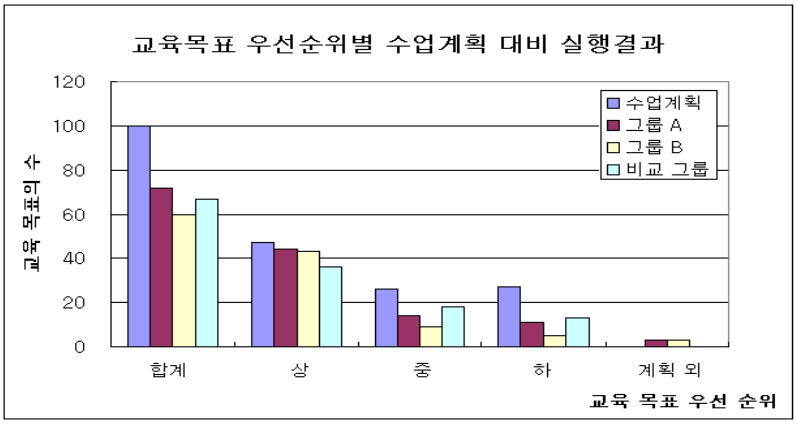
<그림 3> 교육 수행 결과 입력 화면



<그림 4> 반별 통계 조회 화면

스템의 목표는 교과목에서 우선순위가 높은 교육목표를 중심으로 강의계획서를 수정하여 효과적으로 중요 교육목표 달성을 이루는 것이다. 그러므로 교육목표의 우선순위를 고려한 진도 이행 여부를 평가의 기준으로 한다. 이와 더불어 학습자의 학습목표 성취도와 학습 만족도 결과를 제시하였다.

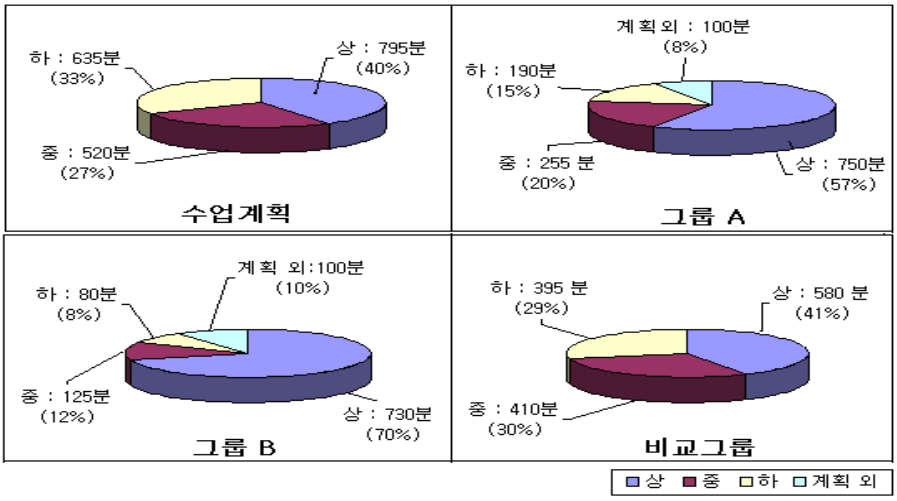
먼저 2008학년도 1학기 수업을 진행한 결과는 다음과 같다. 정량적인 측면에서 교육목표 달성 결과를 보면 학습자의 이해 수준과 학과일정 등에 따라 진도가 조정되어 교육목표의 수적인 측면에서는 초기 목표 100개 중 그룹 A는 72개, 그룹 B는 60개를 수행하였다. 또한 학기 초의 계획에는 누락되었으나 수업을 진행하면서 추가된 내용에 대한 교육 분량이 발생하기도 하였다.



<그림 5> 교육목표의 우선순위별 수업 계획 대비 실행 결과

<표 2> 그룹별 교육 수행 시간과 우선순위별 비율

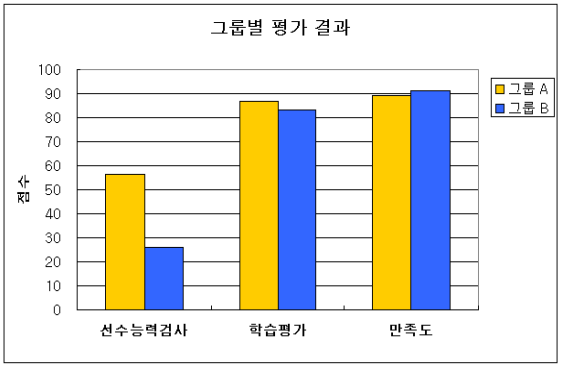
우선순위	전체			상			중			하			계획외	
단위	교육 목표 수	시간 (분)	시간(%)	교육 목표 수	시간 (분)	시간(%)	교육 목표 수	시간 (분)	시간(%)	교육 목표 수	시간 (분)	시간(%)	교육 목표 수	시간 (분)
수업계획	100	1,950	100	47	795	100	26	520	100	27	635	100	0	0
그룹 A	72	1,295	66	44	750	94	14	255	49	11	190	30	3	100
그룹 B	60	1,035	53	43	730	92	9	125	24	5	80	13	3	100
비교그룹	67	1,385	71	36	580	73	18	410	79	13	395	62	0	0



<그림 6> 교육목표 우선순위별 수업 실행 결과

비교 그룹은 전년도에 다른 교수자에 의해 수행된 동일 교과목에 대한 교육목표 달성 내용을 정리한 것이다. 이를 위하여 작성된 100개의 세부 교육목표를 전년도 교수자에게 전달하였고 이전에 수행된 교육에서 실제로 강의가 진행된 부분의 세부 교육목표 리스트를 확인 받아 비교하였다. 각 그룹에 대한 수업 진행 결과를 교육목표의 우선순위별로 구분하여 정리한 것은 <그림 5>, <표 2>와 같다. 위의 결과에서 볼 수 있듯이 학기 초에 설정한 교육목표 중에서 실제로 수업이 이루어진 교육목표에 대한 교육 예상 시간의 총합은 그룹 A의 경우는 66%, 그룹 B의 경우는 53%로, 비교 그룹인 71%에 비해 낮은 수준이다. 그러나 교육목표의 우선순위별로 구분하여 살펴보면, 우선순위가 높은 교육목표에 해당하는 내용은 그룹 A가 94%, 그룹 B가 92%를 각각 달성한 반면, 비교 그룹은 73%의 달성에 머물렀다. 이러한 결과는 교육목표의 우선순위를 고려하지 않고 학기 초에 결정된 정적인 강의계획서 순서로 교육을 진행한 비교 그룹의 경우에는 비록 많은 수의 교육목표를 달성하였지만 시간 부족 등의 이유로 강의 후반에 위치한 우선순위가 높은 중요한 교육목표들을 수행하지 못하였기 때문이다. 이와 비교하여 동적 강의계획서를 활용한 그룹 A, B의 경우에는 교육목표의 우선순위가 높은 것의 94%, 92%를 각각 수행한 반면 우선순위가 낮은 교육목표는 30%, 13% 만을 수행한 것을 볼 수 있다. 세 개의 그룹에 대하여 실제 수업에서 교육목표의 우선순위별로 투여된 교육 시간을 비율로 표시한 결과는 <그림 6>과 같다. 그림에서 보듯이, 전체 달성 교육목표의 수가 가장 낮은 그룹 B의 경우가 가장 높은 비율(약 70%)의 시간을 우선순위가 높은 교육목표 달성을 위해 사용하였다. 또한 동적 강의계획서 적용을 이용하지 않았던 비교 그룹의 경우는 초기 강의계획서와 가장 유사한 비율로 교육목표의 우선순위별 수업 시간을 활용한 것을 알 수 있다.

학기말에 수행된 학습 평가와 학습 만족도 조사 결과는 <그림 7>과 같다. 진단 평가에서 높은 성적을 취득한 그룹 A의 성적이 그룹 B에 비해 우수하지만 한 학기의 수업이 끝난 후 실시한 총합 평가의 결과는 유의한 차이가 없음을 볼 수 있다. 이는 학생 수준에 따라 강의 진행 속도가 달라져서 전체 교육목표 중에서 A그룹에는 실시하였으나 B그룹에서 실시하지 못한 교육목표가 다수 있었으나 (수행 시간으로 13%의 차이가 발생함) 우선순위가 높은 교육목표를 중심으로 강의를 수행하였기 때문에 핵심 교육 목표 달성에서의 차이를 줄일 수 있었기 때문이다. 학습 만족도 조사는 교수의 정보 제공, 강의 준비, 수업 방법, 강의 진도, 교수법 등 10개의 항목에 대하여 '매우 그렇다'(5점), '그렇다'(4점), '보통이다'(3점), '아니다'(2점), '전혀 아니다'(1점)까지의 5점 평정 척도식(Rating Scale) 방식을 적용하여 분석하고 이를 100점 만점으로 환산하였다. 그룹별 평가 결과를 통하여 연구에서 수행한 수업 결과가 교수의 진도 달성에 효과적일 뿐 아니라 학습자의 이해도와 만족도를 동시에 충족하였음을 알 수 있었다. 비교 그룹의 경우는 이전 년도에 다른 교수자에 의한 수행 결과이므로 학습 평가와 만족도 비교를 수행할 수 없었다.



<그림 7> 그룹별 평가 결과

4.5 동적 강의계획서 구성 시스템의 장점

본 논문에서 제안한 동적 강의계획서 구성 시스템은 교수자의 관점에서 주요 교육목표 달성 향상에 도움을 주는 시스템이다. 제안된 시스템의 장점은 다음과 같다. 첫째, 교수자는 현재의 교과목 진행 정도를 전체 교육 시간에 대한 교육 실행 비율뿐 아니라 교육목표의 우선순위별로 상세하게 알 수 있고 이를 바탕으로 앞으로 남아 있는 총 교육 시간의 변화에 따라 쉽게 강의계획서를 변경할 수 있기 때문에 각 교과목의 중요한

주제를 놓치지 않고 강의할 수 있게 된다. 둘째, 명확한 세부 교육목표별 교육 수행 예정 시간과 이를 실행한 결과가 시스템에 저장되어 있기 때문에 한 학기가 끝난 후 교수자 스스로 교육 진행에 대한 평가의 기준으로 사용할 수 있을 뿐 아니라 향후 동일한 과목의 강의계획서 수립에 기준이 되는 CQI 자료로 사용될 수 있다. 마지막으로 교수자가 바뀌거나 여러 교수자가 한 과목을 담당하는 경우에도 교육목표와 우선순위가 제공되기 때문에 비슷한 수준의 교육 진행을 기대할 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 선 후수 관계가 명확하고, 학습자의 이해 정도를 교수자가 즉각적으로 알 수 있는 컴퓨터 교육의 특성에 의해 발생할 수 있는 정적인 강의계획서 기반 교육 운영의 문제점을 지적하고 이를 해결하기 위하여, 교수자가 정의한 교과목의 교육목표에 대한 우선순위를 기반으로 물리적인 교육 시간의 변화 및 학습자의 수준에 적응하여 변화할 수 있는 동적 강의계획서 구성 지원 시스템을 제안하였다. 이를 활용하여 서로 선수 학습 능력이 다른 두 집단을 대상으로 수준별 교육을 실행한 결과를 통하여 제안된 동적 강의계획서의 적용이 중요한 교육목표 달성에 매우 효과적인 것을 볼 수 있었다.

본 연구는 교육목표 조정을 통하여 교수자의 교수 방법 효율화에 목적을 둔 교수자 중심의 연구이다. 향후 이를 확대하여 각 교육목표에 대하여 학습자가 스스로 세부 교육목표 달성 여부를 평가하는 부분을 시스템에 반영하면 학습자의 반응을 고려한 효과적인 동적 강의계획서 구성이 이루어질 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

[1] 김진수(2007). '공학교육연구' 논문들에 대한 연구 방법론과 내용의 분석. **공학교육연구논문지**, 10(2), 19-43.

[2] 홍지영・송기상・이태욱(2003). 개별화 학습 지원-학습 객체 모델에 기초한 교수 설계 모형 개발. **컴퓨터교육학회논문지**, 6(4), 115 - 123.

[3] 최숙영(2006). 컨셉맵을 이용한 적응형 교수 시스템. **컴퓨터교육학회논문지**, 9(1), 1-11.

[4] 최숙영・소지숙・이순정 (2003). 수준별 학습을 위한 퍼지집합기반 적응형 교수 시스템. **컴퓨터교육학회논문지**, 6(2), 121-135.

[5] 한정선(2005). **엑셀런트 티칭**. 랜덤하우스 중앙.

[6] 변영계・김영한・손미(2007). **교육 방법 및 교육 공학**. 학지사.

[7] 임의도・고종렬・신세호(1983). **교육목표 분류학 I**. 교육과학사.

[8] 김미량(2002). 컴퓨터 프로그래밍 교육에 적용 가능한 효과적 교수 방법의 탐색적 대안. **컴퓨터교육학회논문지**, 5(3), 1-9.

[9] 유인근(2007). 공학교육인증 프로그램의 효과적인 운영방안에 관한 연구. **공학교육연구**, 10(2), 62-72.

[10] 조상영・이현정(2008). 효과적으로 상호작용하는 자료구조 웹 코스웨어의 설계 및 구현. 컴퓨터교육학회논문지, 11(1), 75-83.

[11] 안정희(2007). 수업개선을 위한 다면적 수업평가의 가능성과 한계: 사례연구를 중심으로. **교육과정연구**, 25(4), 179-205.

김 호 숙

1993 이화여자대학교 전자계산학과 (이학사)
1993～1997 삼성SDS전임연구원
1999 이화여자대학교 컴퓨터학과 (공학석사)
2005 이화여자대학교 컴퓨터학과 (공학박사)
2001～현재 동의과학대학 컴퓨터정보계열부교수
관심분야: 컴퓨터교육, 데이터마이닝, 공간데이터베이스
E-Mail: hskim@dit.ac.kr

김 형 석

1990 연세대학교 수학과
(이학사)
1992 KAIST, 수학과
(이학석사)
1998 KAIST, 수학과
(이학박사)
1998~1999 한국전자통신연구원, Post Doc.
1999~현재 동의대학교 멀티미디어공학과 부교수
관심분야: 컴퓨터그래픽스, 컴퓨터게임, 의료영상, 과학적가시화, 응용수학
E-Mail: hskim@deu.ac.kr