ICT 교사를 위한 다이나믹 웹문서 랭킹시스템

이미선°, 전석주
서울한산초등학교°, 서울교육대학교 컴퓨터교육과
(leems1102@hanmail.net, chunsj@snue.ac.kr)

A dynamic web document ranking system for ICT teachers

Mi-Sun Lee°, Seok-Ju Chun
Dept. of Computer Education, Seoul National University of Education

요 약

2005년 12월 개정된 정보통신기술교육 지침에 따르면 컴퓨터의 과학적인 요소를 '정보처리이해' 단계에서 도입하였다. 자료구조와 알고리즘, 프로그래밍의 기초를 교육하도록 개정하였는데 현장 교사들이 그 내용을 잘 이해하지 못하고 있어 교육하기에 많은 어려움이 있다. 본 연구는 '정보처리이해' 과정을 가르치는데 도움이 되는 구체적인 웹문서를 검색·수집·정리·분류하여 ICT교사들에게 제공한다. 또한 ICT교사들이 참조한 웹문서에 대해 활용도를 평가하고 높은 점수의 웹문서를 상위에 링크시키는 다이나믹한 랭킹 시스템에 관한 설계이다.

1. 서 론

1.1 연구의 필요성과 목적

빠른 변화와 넘치는 정보의 홍수 속에서 자기가 가진 지식을 체계적으로 구조화하고 문제를 스스로 해결하는 자기 주도적인 인재를 육성하는 것이 교육의 중요한 과제라고 할 수 있다. 또한 21세기 지식정보 사회에서 정보 소양과 정보 활용능력을 갖춘 인재를 기르는 것은 국가의 경쟁력을 좌우하는 매우 중요한 사안이 아닐 수 없다.

우리나라에서도 정보통신기술교육의 목표를 세계화, 정보화에 적응할 수 있는 자기 주도적 능력을 갖춘 인재 육성에 두고 초등학교 컴퓨터 교육을 필수화하고 정보소양 인증제의 대상을 고등학생에서 중학생까지로 확대하며, 국민 공통 기본 10개 교과에 정보통신기술 활용교육이 10% 이상 반영되도록 하는 내용의 '초·중등학교 정보통신기술 교육 운영 지침'을 발표(2000.8)하였다[1].

그러나 지금까지 우리나라 컴퓨터 교육의 문제점을 꼽는다면 응용소프트웨어의 활용, 각종 기기의 사용법 등을 익히는 기능 습득 위주의 교육으로 치우쳤다는 점이다. 즉 문서작성이나, 인터넷 정보검색, 메일이나 채팅 등의 분야로만 컴퓨터를 활용하고 컴퓨터 특기적성 활동도 자격증 취득을 위한 교육 위주로 이루어진다는 점이다.

컴퓨터를 이용하여 창의적이고 논리적인 사고력을 기르고 다양하게 많은 정보를 적절하게 수집, 가공, 표현하는 자기주도적 학습 능력을 갖춘 인재를 교육하기 위해서는 컴퓨터의 원리를 이해하고 컴퓨터를 이용한 문제해결력을 기를 수 있는 '컴퓨터 과학교육'이 필요하다고 할 수 있다. 이를 위해 개정된 정보통신기술교육(2005.12)에서도 '컴퓨터 과학교육'을 실시하고자 '정보처리이해' 과정을 새롭게 도입하였다.

그러나 '정보처리이해' 과정의 내용을 살펴보면 교육현장에서 이를 가르쳐야 할 교사들에게는 많은 어려움이 있다. 교사들이 교육내용에 관한 전문적인 지식과 이해가 부족할 뿐 아니라 일반적인 인터넷 검색으로는 교수·학습활동에 적용할 수 있는 구체적인 자료를 제공받을 수 없기 때문이다. 검색엔진을 통하여 자료를 찾을 경우 검색결과가 방대할 뿐 아니라 일일이 정보를 확인해서 필요한 정보를 찾아보아야 한다는 불편함이 따른다[2]. 또한 각종 교육 관련 사이트에서도 정보를 제공하기

는 하지만 대개 부분적이고 교수활동에 적합한 정보를 찾아 수업에 활용하기가 쉽지 않다. 따라서 '정보처리이해'과정의 교육내용을 가르쳐야 할 교사들에게 전문적이고 구체적인 자료를 제공하고 관리하는 본 시스템을 제안하여 초등학교 정보통신기술교육의 목표를 이루고자한다.

1.2 연구의 제안

본 연구는 자료구조나 알고리즘, 프로그래밍 교육의 내용에 관하여 웹사이트에 흩어져 있는 자료들을 정보검색으로 수집·정리하여 교수·학습활동에 적용할 수 있도록 분류하고 관리하는 시스템에 관한 내용이며 연구내용 및 방법은 다음과 같다.

첫째, ACM 교육과정위원회의 『A Model Curriculum for K-12 Computer Science』 보고서의 내용을 참고로 컴퓨터 과학 교육과정의 특징을 살펴본다.

둘째, 정보통신기술교육의 단계별 지도내용 중 '정보처리이해'과정에 관한 내용을 분석하고 초등학생들에게 교육해야 하는 자료구조와 알고리즘, 프로그래밍 교육을 위한 학습 내용을 추출 정리한다.

셋째, 자료구조와 알고리즘, 프로그래밍 교육의 기초에 관한 다양한 웹문서를 ICT교사들에게 제공하기 위하여 웹에서 검색한 자료들을 분류·정리하고 링크시켜 교수·학습활동에 적용할 수 있도록 설계한다.

넷째, 초등 ICT 교사들을 회원으로 참여시켜 웹문서를 참조하도록 하고 활용한 자료에 대해 평가하여 높은 점수의 웹문서를 상위에 링크시키는 다이나믹한 랭킹 시스템을 설계한다.

2. 이론적 배경

2.1 컴퓨터과학 교육

학교에서의 컴퓨터교육을 교과 활용교육과 소양교육으로 나누고 있는데 컴퓨터 활용교육은 컴퓨터를 교수·학습의 한 가지 자료로서 활용하는 교육을 말하며 컴퓨터에 관한 교육으로 컴퓨터과학교육(Computer science)과 컴퓨터소양교육(Computer literacy)을 포함시킨다. 컴퓨터 과학교육은 컴퓨터 소양교육을 발전시킨 형태로 자료구조, 컴퓨터구조, 운영체제, 데이터베이스, 프로그래밍 언어 등 컴퓨터의 과학적 요소를 가르치는 내용이다. 컴퓨터 소양교육은 컴퓨터 사용법과 응용소프트웨어를 익히고, 인터넷을 통해 정보를 찾는 등 컴퓨터에 대한 소양을 익히는 교육이다[3].

ACM (Association for Computing Machinery)의 교육과정위원회의 『A Model Curriculum for K-12 Computer Science』 보고서의 내용을 참고로 살펴보면 컴퓨터 과학 교육과정의 특징은 <표 1>과 같다.

<표 1> 컴퓨터에 관한 교육[3]

구분	컴퓨터교육 영역	세부영역	
컴퓨터 과학	구조	데이터 저장 및 조작	
	소프트웨어	운영체제와 네트워크	운영체제
			네트워크
		프로그래밍	알고리즘
			프로그래밍 언어
		소프트웨어공학	
	데이터 구성	데이터구조, 파일,데이터베이스	
	사회와 정보윤리	현대사회의 정보기술, 정보윤리	
컴퓨터 소양	컴퓨터 소양	응용프로그램 활용, 멀티미디어, 인터넷활용	

K-12의 보고서에 따르면 '컴퓨터에 관한 교육'의 영역을 하나의 영역으로 구성하고 고등학교에서 과제성취를 위해서는 초등학교 수준에서의 컴퓨터 과학 관련 교육의 목표에 학생들이 얼마나 도달되었는지에 따라 다르며 초등학교에서 컴퓨터의 과학요소에 대해 잘 공부했으면 중학교에서는 보다 폭 넓은 컴퓨터의 과학적 프로그램이 시행될 수 있다고 한다[4].

2.2 정보통신기술교육

2.2.1 정보통신기술교육의 개정 목적 및 방향

정보통신기술교육의 개정 목적 및 개정 방

향을 살펴보자. 기존의 정보통신기술교육 교육과정으로는 정보통신기술의 원리, 개념, 알고리즘 등 컴퓨터 과학에 대한 내용 부족으로 정보산업기술 발전에 이바지할 인재 육성의 기저가 부족하다고 지적하고 있다. 이를 위해 정보소양교육 단계별 지도내용 중에 '정보처리의 이해' 과정을 도입하여 단순한 기능을 익혀 응용 소프트웨어를 조작 방법에 대해 학습하는 교육 내용을 축소하고 정보통신기술에 대한 과학적인 원리와 개념 등의 컴퓨터 과학 교육을 강화한다고 그 개정 방향을 밝히고 있다[1].

2.2.2 정보통신기술교육의 목표 및 내용

초·중등학교 학생들이 정보통신기술에 대한 기초적인 능력을 기르고 이의 활용 방법을 익혀 정보를 스스로 수집·분석·가공·생성·교류하는 능력을 습득함으로써 학습활동과 일상생활에서 발생하는 문제에 대한 해결력을 신장하고, 정보통신윤리의 실천을 통하여 정보 사회에 올바르고 능동적으로 대처할 수 있는 능력을 함양한다는 것이 교육의 목표이다.

'정보처리이해' 단계에서의 세부 목표는 다양한 정보의 종류를 인식하고 효율적인 문제해결 방법을 찾아내는 능력을 키우도록 하는 것이고 정보통신기술의 적용이 가능한 알고리즘적 사고와 프로그램 작성 능력이 신장되도록 프로그래밍 교육을 도입하는 것이다[1].

정보통신기술교육의 지도내용은 정보 사회의 생활, 정보 기기의 이해, 정보처리의 이해, 정보 가공과 공유, 종합 활동인데 개정안에 '정보처리이해'과정이 새로 추가되었고 초등학교까지 3단계의 교육내용을 지도하기로 되어 있는데 각 학교에서는 학생의 능력, 관심 및 수준에 따라 무학년제로 융통성 있게 지도할 수 있다.

<표 2> 단계별 내용체계

단계 / 영역	제 1단계	제 2단계	제 3단계
정보 사회의 생활	• 정보 사회와 생활 변화 • 컴퓨터로 만나는 이웃 • 컴퓨터 사용의 바른 자세 • 사이버 공간의 올바른 예절	• 사이버 공간의 이해 • 네티켓과 대인 윤리 • 인터넷과 게임 중독의 예방 • 정보 보호와 암호 • 바이러스, 스팸으로부터의 보호	• 협력하는 사이버 공간 • 사이버 폭력과 피해 예방 • 개인 정보의 이해와 관리 • 컴퓨터 암호화와 보안 프로그램 • 저작권의 보호와 필요성 • 정보 사회와 직업
정보 기기의 이해	• 컴퓨터 구성요소의 이해 • 컴퓨터의 조작	• 운영 체제의 사용법 • 컴퓨터의 관리 • 소프트웨어의 이해 • 유틸리티 프로그램 활용 • 주변 장치의 활용	• 컴퓨터 동작의 이해 • 컴퓨터 사용 환경 설정 • 네트워크의 이해 • 정보 기기의 이해와 활용
정보 처리의 이해	• 다양한 정보의 세계 • 재미있는 문제와 해결방법	• 숫자와 문자 정보의 표현 • 문제 해결 과정의 이해	• 멀티미디어 정보의 표현 • 문제 해결 전략과 표현 • 프로그래밍의 이해와 기초
정보 가공과 공유	• 생활과 정보교류 • 사이버 공간과의 만남	• 사이버 공간에서의 정보 검색과 수집 • 문서 편집과 그림 작성	• 사이버 공간 생성, 관리 및 교류 • 수치 자료 처리 • 발표용 문서 작성
종합 활동	• 정보 사회에 대한 올바른 인식과 이해	• 문제 해결을 위한 정보의 수집, 생성 및 보호	• 책임 있는 협력 활동을 통한 문제 해결

'정보처리이해'과정의 내용을 자세히 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 정보의 분류와 표현 방법은 숫자, 문자, 그림 등의 다양한 정보를 체험해 보고 2진법과 같이 정보 처리 과정에서 실제로 표현되는 정보 표현 방법을 이해하도록 한다.

둘째, 다양한 문제 분석과 해결 방법은 퍼즐 또는 게임을 이용한 쉬운 문제부터 정보통신기술을 이용한 난이도 높은 문제까지 실생활과 관련된 다양한 문제를 분석하고 해결하는 방법과 과정을 이해한다.

셋째, 알고리즘과 프로그래밍은 문제 해결 방법인 다양한 알고리즘을 학습하고 여러 가지 다른 교육용 프로그래밍 도구 등을 활용하여 실제 프로그래밍을 체험해 보도록 한다.

넷째, 대용량 정보 처리와 데이터베이스는

대용량 정보 처리의 필요성을 인식하고 실제로 대용량 정보 처리 시스템인 데이터베이스를 이해하고 체험해 본다[1].

2.2.3 정보처리이해과정 분석

정보통신기술교육의 내용체계 중에서 '정보처리이해'과정에 대한 학습요소를 다음과 같이 추출해 보았다.

<표 3> 정보처리이해과정 교육내용

대영역	소영역	제 목 및 주제	영역
정보처리의 이해 (3학년)	숫자와 문자 정보의 표현	친구들의 생일 달력 만들기	자료구조의 뜻
	문제해결과정의 이해	강 건너기	알고리즘
	문제해결 과정의 이해	경찰과 도둑	최적의 알고리즘 찾기
		현수의 공을 정리하자	정보의 분류
정보처리의 이해 (4학년)	숫자와 문자 정보의 표현	컴퓨터가 좋아하는 2진수	2진수의 변환
	문제해결 과정의 이해	모둠 대항 가위 바위 보	승패표와 승률
	문제해결 과정의 이해	진흙도시에 길을 만들기	최소신장트리
		나는 ~라고 생각한다	선형탐색
정보처리의 이해 (5학년)	멀티미디어 정보의 표현	생활 속의 디지털 찾아보기	아날로그와 디지털
	문제해결 전략과 표현	필요한 자료를 찾아보자	정렬과 검색
	문제해결 전략과 표현	순서대로 찾아보자	순차탐색
	문제해결 전략과 표현	더 빨리 찾아보자	2진탐색
	프로그래밍의 이해와 기초	프로그래밍이란?	코딩, 디버깅, 컴파일
	멀티미디어 정보의 표현	이진수의 덧셈 계산하기	2진수의 연산
	멀티미디어 정보의 표현	이진수의 뺄셈 계산하기	2진수의 연산, 보수
	프로그래밍의 이해와 기초	로고프로그램의 기본 명령어 익히기	로고프로그램
	프로그래밍의 이해와 기초	프로그램으로 도형을 그려보자	로고프로그램
정보처리의 이해 (6학년)	프로그래밍의 이해와 기초	프로그래밍 언어	프로그래밍 언어
		반복문을 이용한 프로그램	반복문
		함수를 이용한 프로그램	함수
		순서도를 이용한 프로그래밍	순서도
	멀티미디어 정보의 표현	오류 찾기 놀이	정보처리 과정
		순서대로 나열하기1	버블정렬 삽입정렬
	문제해결 전략과 표현	순서대로 나열하기2	선택정렬 퀵정렬
		정렬망이 뭐예요	정렬망

2.3 정보검색의 개념

정보검색은 정보의 홍수 속에서 정보를 수집·활용할 수 있도록 알맞게 분류하고 정리하는 것을 말한다. 즉 정보검색은 방대한 양으로 생산되고 있는 정보를 정보 전문가가 어떤 관점에 따라 분석·정리하여 모아 놓은 축적된 매체 속에서 이용자의 요구가 있을 때 이용자를 대신하여 그 축적 매체를 통하여 요구정보에 적합한 것을 찾아내는 일련의 과정이다[5].

웹에서 '컴퓨터 과학교육'을 검색 했을 때 교사가 원하는 정보를 마음대로 찾기는 어렵다. 교사들이 원하는 정보는 교육과정 내용을 교육할 수 있는 교수활동에 적합한 구체적이고 적용 가능한 정보이다. 따라서 본 시스템은 ICT교사들에게 웹문서를 정보검색을 통하여 수집·정리·분류하여 교수·학습 활동에 유용하게 사용할 수 있도록 구체적인 정보를 제공하자는 것이다.

2.4 선행연구 고찰

본 연구와 관련된 선행연구를 고찰해보면 다음과 같다.

김해숙(2005)은 컴퓨터 활용교육보다는 컴퓨터 과학교육의 필요성을 강조하고 새로운 교육과정을 제안했다.

김경신(2005)은 초등학교에서 교육할 수 있는 자료구조 중심의 교육내용을 제안하였다.

권유미(2006)는 컴퓨터 과학교육의 필요성을 강조하여 컴퓨터 과학교육으로의 전환을 위한 교육과정을 제시했다.

김수옥(2002)은 초등학교 교육과정 내용을

검색하여 학습주제의 수직·수평적 계열을 체계화하여 학생의 수준을 정확히 진단할 수 있는 시스템을 설계·구현하였다[5].

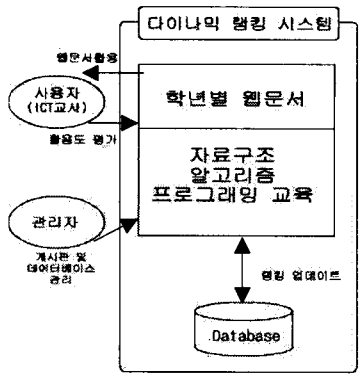
이희경(2005)은 시맨틱 웹을 활용한 초등학습자료 검색시스템을 통하여 학습효과를 높일 수 있는 역사자료 검색 시스템을 구현하였다[2].

3. 시스템의 설계

3.1 시스템의 설계 방향

정보통신기술교육의 '정보처리이해' 과정에 해당되는 자료구조와 알고리즘, 프로그래밍 교육의 기초를 학습할 수 있는 다양한 웹문서를 웹을 통해 검색하여 자료를 수집·분류·정리하여 링크하는 학습방을 설계한다.

ICT교사들이 회원으로 참여시켜 다양한 웹문서를 현장교육에 사용하도록 하고 자료에 대한 활용수준을 직접 평가하도록 한다. 관리자는 활용점수가 높은 웹문서를 상위에 링크되도록 랭킹 시스템을 설계·구현· 관리한다.



<그림 1> 관리시스템의 구조

3.2 다이나믹 랭킹 관리 알고리즘

새로운 웹문서를 등록 할 때 초기 랭킹 값을 주고 ICT교사의 새로운 평가가 행해 질 때 마다 아래의 (식 1) 을 적용하여 웹문서의 랭킹 값을 다이나믹하게 관리 할 수 있다.

$$Rank_i = Rank_i^{old} + \frac{E_i - \overline{E}}{Max(1,\ \overline{N} - N_i)} * W_c \quad (1)$$

$Rank_i^{old}$: i 번째 웹문서의 이전 랭킹 값 또는 초기 랭킹 값

$Rank_i$: i 번째 웹문서의 새로운 평가 후 랭킹 값

E_i : i 번째 웹문서의 ICT교사의 평가점수

$\overline{E}$: 전체 웹문서의 랭킹 평균 값

N_i : 해당 웹문서의 평가 횟수(> 0)

$\overline{N}$: 전체 평가 횟수의 평균(소수점 반올림)

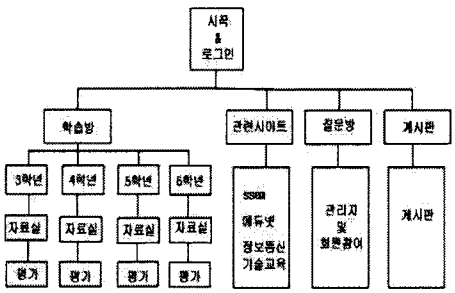
W_c : 평가자의 신뢰도

i 번째 웹문서의 새로운 평가 후 랭킹 값 ($Rank_i$)이 i 번째 웹문서의 이전 랭킹 값 ($Rank_i^{old}$)보다 클 경우 상위에 링크되며 작아질 경우에는 하위에 링크된다.

평가자의 신뢰도(W_c)는 관리자에 의해 레벨이 부여되며 평가자의 신뢰도가 높을수록 웹문서가 상위에 링크 될 수 있다.

3.3 시스템 구성

본 시스템의 구성은 <그림 3>와 같다.



<그림 2> 시스템의 전체 구성도

3.3.1 시작화면

시작화면에는 로그인과 학습방, 관련사이트, 질문방, 게시판의 메뉴를 두고 공지사항과 게시판을 메인 화면으로 구성한다.

3.3.2 학습방

교사들이 활용할 수 있는 웹문서들을 학습방에 3·4·5·6학년별로 구성한다. 각 학년별로 <표 3>의 영역에 해당되는 자료를 수집·

분류하고 링크시켜 활용할 수 있도록 한다. 수업지도안, 플래시, 동영상 등으로 제작된 자료들을 관리자 및 ICT교사들이 직접 자료를 올릴 수 있으며 교수·학습 자료로 사용하도록 구성한다. 사용한 웹문서에 대해 교사들이 활용도를 평가하고 관리자는 높은 점수의 웹문서를 상위에 링크될 수 있도록 시스템을 설계, 관리한다. 각 학년별로 수행 평가할 수 있는 자료들을 모아 평가방을 만든다.

3.3.3 질문방 및 게시판

웹문서나 교육내용과 관련하여 질문사항에 관해 묻고 답할 수 있는 질문방을 두고 관리자와 다른 회원 간에 의견을 교환할 수 있는 게시판을 만든다.

3.3.4 관련 사이트

<표 3>의 내용을 학습 할 수 있는 국내 사이트나 외국 사이트를 링크하여 교수활동에 도움을 준다.

4. 결론 및 제언

인터넷 검색이나 한글문서 작성, 이메일 송수신 등의 컴퓨터를 다루는 기술을 익히는 것이 진정한 컴퓨터교육이라고 말하기 어렵다. 이러한 컴퓨터 활용교육의 문제점을 해결하기 위하여 문제분석 능력, 논리적 사고력 등을 기를 수 있는 프로그래밍 교육의 기초와 자료구조, 알고리즘의 교육내용이 포함되어 정보통신기술교육의 내용이 개정되었다.

지금까지 정보통신기술교육 내용에 관한 연구가 있었고 자료구조나 알고리즘적 학습 요소를 어떻게 초등학생들에게 교육할 것인가에 대한 많은 연구가 있었으나 교사들에게 컴퓨터의 과학적 요소를 가르치기 위해 다양한 정보나 자료를 제공하는 것에 관한 연구는 미흡했다고 할 수 있다.

본 시스템은 ICT 교사들에게 교수·학습활동에 직접 활용할 수 있는 구체적인 정보를 검색· 수집·정리한다. 또한 ICT교사들에 의해 활용도를 평가 받은 후 상위에 링크시키는 다이나믹한 시스템을 통하여 교육현장에서 '컴퓨터 과학교육'의 목표를 이루는데 도움을 주고자 한다.

본 연구를 통해 기대되는 효과로는 첫째, 자료구조나 알고리즘, 프로그래밍 교육에 관한 전문적인 지식이 부족한 교사들에게 다양한 웹문서를 제공하여 교수·학습 활동을 지원한다는 점이다.

둘째, ICT교사들을 등록시켜 다양한 웹문서 중에서 학생들에게 가르치기 적합한 자료를 선택하도록 하고 좋은 자료를 공유할 수 있다는 점이다.

셋째, 전문적인 지식이 부족한 교사들 간에 커뮤니케이션을 통해 다양한 정보와 교수·학습활동에 관한 전반적인 사항을 의논할 수 있다는 점이다.

향후 연구 과제로는 컴퓨터 과학요소를 가르치기 위한 교수·학습자료 개발이 더욱 활발하게 이루어져야 한다는 것이고 초등학생들에게 프로그래밍 교육을 하기 위한 교육과정 수립에 관한 연구가 이루어져야 한다는 것이다.

5. 참고문헌

[1] 교육인적자원부, 초등 정보통신기술활용 지도자료, 2005

[2] 이희경, 시맨틱 웹을 활용한 초등학교 학습자료 검색시스템, 2005

[3] 권유미, 컴퓨터소양교육에서 컴퓨터과학교육으로의 전환을 위한 고등학교컴퓨터 교육과정설계의 실제. 성신여자대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2005

[4] 김해숙, 초·중등학교 컴퓨터 과학 교육을 위한 교육과정 연구. 상명대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2005

[5] 김수옥, 웹기반 초등학교 교육과정 정보검색 시스템의 설계 및 구현. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문, 2002