온톨로지 기반 중학교 기술·가정교과 영양소의 질의응답 시스템 설계 및 구현

조영선*, 백현기***, 김정겸**, 유정수***
충남대학교 생활과학대학 식품영양학과*,
충남대학교 인문대학 교육학과**,
전주교육대학교 컴퓨터교육과***

요 약

본 연구에서는 온톨로지 이론을 고찰하고, 중학교 기술·가정 교과의 영양소와 식품구성탑 내용을 지원하는 온톨로지 기반 검색 시스템을 설계 및 구현하여 학습을 효율적으로 수행할 수 있도록 하는 방안을 제시하였다. Protege-2000 프레임워크를 기반으로 하여 영양소와 식품구성탑 검색 시스템을 구현하였다. 본 시스템은 XML 기반을 두고 있으므로 차세대 인터넷 기술인 시맨틱 웹과의 연동이 가능하며, 영양학 분야에 공유될 수 있는 의미구조를 제공하여 상호운용이 가능한 지식정보 시스템의 기반을 마련하였다. 아울러 학습자는 스스로 정보검색을 통해 지식을 구조화할 수 있으며, 교수자 역시 이를 교수·학습 과정에 직접 투입하여 학습자들의 학습 성취도 및 흥미 등을 파악할 수 있다. 또한 학습자는 본 시스템을 통해 교수학습과정 뿐 아니라 앞으로의 실생활에서도 온톨로지를 통해 지식을 내면화함으로써 균형 잡히고 건강한 생활을 영위할 수 있을 것으로 생각된다.

키워드 : 온톨로지, 시맨틱 웹, Protege-2000, 영양소 및 식품구성탑 검색 시스템

Design and Implementation of an Ontology-based Access System of Nutrition and Food Guide Tower in Middle School Home Economics

Young Sun Cho*,Hyeon Gi Baek***, Jeong Kyoum Kim**, Jeong Su Yu ***

Department of Food and Nutrition , Chungnam National University*
and Department of Education, Chungnam National University**,
Department of Computer Education, Jeonju National University of Education***

ABSTRACT

The purpose of this study is to consider ontology theory and get to forge design and implementation of ontology-based access system which is support to the nutrition and food guide tower of Home Economics textbooks in middle school in order to offer the way of effective learning performance. It offers a model by establishing a nutrition and food guide tower access system based on Protege-2000 framework. This system is on the basis of XML, and it makes possible to work with semantic web, a next generation internet technology, and provides a meaning structure that can be shared in the field of nutrition in order to build up the fundament of knowledge an information system for the mutual operations. A learner can systemize the knowledge through a self-information access and an instructor can also check out the degree of learner's learning-accomplishment and interests, directly putting the access system into the teaching and learning process. In addition, it is supposed that the learner can maintain a balance and healthy life by internalizing his or her knowledge throughout ontology not only in a teaching and learning process but also in a daily life.

Keywords : Ontology, Semantic web, Protege - 2000, Access System of nutrition and food guide tower

1. 서론

컴퓨터 통신의 급속한 발전은 세계를 하나로 연결하여 많은 사회 변화를 초래하였다. 특히 인터넷은 교육 수요자가 필요로 하는 정보를 적시에 제공할 수 있으며 문제 해결에 필요한 다양한 관점 및 고차원적인 사고 기회와 경험을 제공할 수 있다는 점에서 지식기반사회에서 요구되는 유연한 사고력 및 창의적인 문제해결력 함양교육을 실천하는데 필수적인 도구라고 할 수 있다[1].

21세기 "지식정보화 사회"에서는 급속하게 출현하는 신지식과 기술을 효과적, 적시적으로 학습 할 수 있는 새로운 학습방법을 요구하게 되었고 이러한 요구를 해결하기 위해 CBT(Computer Based Training)에서 출발해 지금은 이러닝, 유비쿼터스 러닝이라는 새로운 학습 스타일로 진화되어 언제, 어디서, 누구에게나 적합한 학습 자료를 제공해 주고, 개별화된 학습 환경을 제공해 준다는 이점을 내세우며 비약적인 발전을 해오고 있다. 하지만 지금 웹상에서 이뤄지고 있는 이러닝은 학습자에 맞는 적응적 학습(adaptive learning)이 아닌 단순한 훈련(training) 형태로 주로 이뤄지고 있어 오히려 학습 효과가 많이 떨어지고 있는 실정이다. 수많은 교육 자료들이 웹을 통해 제공되고는 있지만 정작 학습자들이 찾고자 하는 교육 자료들을 효율적으로 찾을 수 없는 문제점이 발생되고, 학습자의 학습수준과는 무관한 학습 자료들도 전달되고 있다. 이는 현재 웹상의 대부분 정보들을 단순히 HTML로 작성되어 있거나 외형적 구조만이 메타데이터(metadata)로 기술 되어있어 사람만이 이해할 수 있고, 컴퓨터(에이전트)는 이해할 수 없기 때문에 학습자가 원하는 정보보다는 단편적인 데이터, 불필요한 정보, 부적합한 정보들을 전달해 주고 있다[6].

따라서 시간이 지날수록 늘어나는 지식정보들과 이들이 체계적으로 관리되어지지 못함으로 인하여 오히려 찾고자 하는 지식정보에 비해 불필요한 지식정보들이 너무나도 많이 검색되어지는 결과를 초래하게 되므로 이러한 문제점을 보완하기 위해서 기존의 키워드 중심의 검색방식에서 벗어나 컴퓨터가 이해할 수 있도록 데이터간의 관계를 나타내어 빠르고 정확하게 검색할 수 있도록 해주는 검색 기술들의 연구가 활발하게 진행되어지고 있는데 그 대표적인 예가 차세대 웹이라고도 불리는 시맨틱 웹(semantic web)이다.

오늘날 중학교의 기술・가정교과의 영양학 단원에서도 다양한 웹 기반의 수업 방식이 많이 이용되고 있으나 다양하고 많은 자료들 중에서 학생들이 원하는 정보를 빠른 시간 내에 정확하게 검색하여 편리하게 학습에 이용하기가 어렵다. 따라서 본 논문에서는 중학교 기술・가정과 영양학 단원 중 영양소와 식품구성탑과 관련하여 학습자가 인터넷을 이용하여 원하는 정보를 쉽고 빠르게 검색할 수 있도록 내용검색의 핵심이 될 수 있는 검색 시스템 구축방법을 제시하고 이를 기반으로 중학교 기술・가정과 영양학 단원 내용을 효율적으로 검색할 수 있는 검색 시스템을 설계, 구현하고자 한다. 이를 위해 먼저 온톨로지 이론을 고찰하고, 기술・가정과 영양학 단원 중 영양소와 식품구성탑과 관련된 내용으로 검색 시스템 설계에 적용될 수 있는 방안을 모색하고자 한다. 제안된 시스템을 통해 학생 스스로 학습에 관련된 필요한 정보를 쉽고 빠르게 검색하여 학습의 적시성, 효율성 및 흥미를 높이며, 나아가 영양에 관련된 정보가 실생활에 유용하게 사용될 수 있도록 하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다.

2장에서는 영양학에서의 인터넷 사용 실태에 대해 살펴본다.

3장에서는 시맨틱 웹과 온톨로지의 기본 개념에 대해 살펴본다.

4장과 5장에서는 영양소와 식품구성탑과 관련하여 효율적으로 내용검색이 가능한 검색시스템 설계와 구현 결과에 대해 기술한다.

6장에서는 본 시스템에 대한 실험 및 분석에 대해 살펴본다.

마지막으로 7장에서는 결론 및 앞으로의 연구 방향에 관해 기술한다.

2. 영양학에서의 인터넷 사용 실태

영양학에서의 인터넷 컨텐츠를 이용한 선행 연구들 대부분은 컨텐츠 제작을 위하여 인터넷을 사용하는 목적이나 정보의 효용성, 인터넷에서 영양학 단원의 정보를 검색할 때 이용하는 사이트 개발에 초점을 둔 연구들이며 학생들에게 영양에 대한 컨텐츠를 제공하는 매체 역시 TV, 라디오, 서적, 신문, 잡지 등으로 한정되어 있었고 그나마 최근에는 인터넷의 발전으로 인해 영양에 대한 정보를 얻을 수 있는 매체가 다양해졌다[7].

[4]등의 서울과 일부 광역시의 중・고등학생 대상의 연구에서도 인터넷을 통해 영양정보를 얻은 적이 있는 학생이 응답자의 34.5%로 나타났는데 이는 현재 학생들이 인터넷을 통하여 영양정보를 얻으려는 욕구가 점점 더 증가하고 있음을 나타낸다. 그러나 청소년들의 인터넷을 이용하는 대부분의 목적을 살펴보면 '친구를 사귀거나 대화를 하기 위함', '게임이나 오락을 하기 위함'이 가장 높은 점수를 나타냈고 그 다음으로 '숙제에 필요한 자료를 찾기 위해', '학교 공부 이외의 정보와 지식을 얻기 위해'의 순으로 나타났다. 인터넷을 통해 음식이나 영양에 대하여 원하는 정보를 얻을 수 있었던 경우는 62.2%이었고, 그 중 75.3%는 얻은 정보가 도움이 되었다고 응답하였으나 24.7%는 도움이 되지 않았다고 응답하였다. 도움이 안 된 이유로는 '내용이 너무 어려워서(34.8%)', '실생활과 거리가 멀어서(26.1%)', '내용이 너무 쉬워서(13.0%)', '믿기 어려워서(13.0%)' 등으로 조사되었다[8]. 이는 학생들이 음식이나 영양에 대해 인터넷을 통해 원하는 정보를 얻고자 하지만 검색 시 시간이 많이 걸리고, 학생들이 원하는 지식에 대해 현재 인터넷 사이트가 정확한 추론을 해주지 못하기 때문이라 사료된다.

현재 인터넷은 사용의 편리성 면에서는 모든 사이트가 쉽게 열리기는 하였으나 원하는 정보를 쉽게 찾을 수 있는 검색 기능이 없는 것이 많으며, 또한 사이트 맵도 한 곳에만 있어 대부분 학생들이 정보를 쉽게 찾는데 도움이 되지 않는 것이 현실이다[8].

또한 청소년을 위한 인터넷 정보의 내용과 구성면의 요구도에 대한 연구[4]에 의하면 청소년들은 내용면에 있어 요구사항을 ' 청소년의 수준에 맞도록 쉽고 구체적으로 설명된 자료가 필요하다'(71.8%)를 첫 번째로 들었고, 그 다음은 ' 새로운 정보를 잘 올려준다' (60.0%), '내용이 깊고 다양한 정보를 많이 올려준다'(45.5%), '숙제나 학과목 관련 정보가 주로 필요하다'(44.0%)등의 순으로 들고 있

고, 영양상담 경험이 있는 학생이 영양상담 사이트에 접속하게 된 경로로는 '검색엔진을 통해서' 가 36.6%로 가장 많았으며, 그 다음으로는 '다른 사이트에서 링크', '친구의 추천', '신문, 잡지,TV에서 소개'가 비슷하게 나타났다. 청소년들이 주로 이용하는 검색엔진을 살펴보면 야후코리아(75%), 다음커뮤니케이션(45.8%), 라이코스(21.0%), 엠파스(20.2%)의 순서대로 많이 이용하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 선행연구의 결과를 살펴보면 현재 인터넷 컨텐츠에는 청소년의 수준에 맞지 않는 내용이 많이 있고 다양한 정보를 제시해 주지 못하는 한계점을 갖고 있다.

3. 시맨틱 웹(Semantic Web)

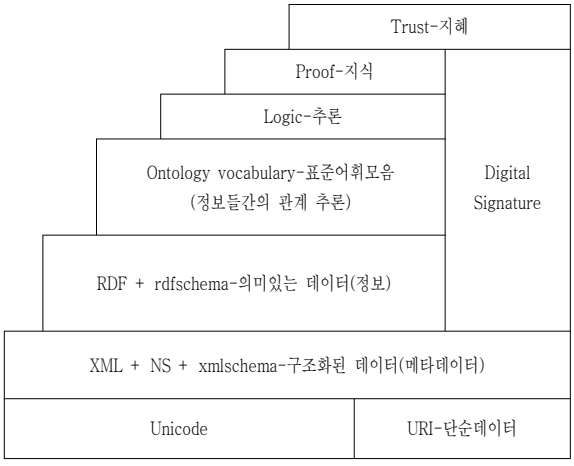
3.1 시맨틱 웹의 기술구조

시맨틱 웹은 메타데이터의 개념을 통하여 웹 문서에 시맨틱 정보를 덧붙이고 이를 이용하여 소프트웨어 에이전트가 이 의미 정보를 자동으로 추출할 수 있는 패러다임을 조성하는 것이다. 부수적으로 의미 정보의 자동 추출뿐 아니라 정보의 확장이나 공유 등도 가능하게 될 것이다. 시맨틱 웹의 궁극적인 목적은 웹에 있는 정보를 컴퓨터가 좀 더 이해할 수 있도록 도와주는 표준과 기술을 개발하여 시맨틱 검색, 데이터 통합, 네비게이션(navigation), 타스크(task)의 자동화 등을 지원하는 것이다. 또한 현재의 웹과 독립적으로 구성되어 운영이 되는 것이 아니라, 서로 연동이 되어 현재의 웹의 문제들을 보완하고 보다 나은 기능과 서비스를 제공하는 것이다. 시맨틱 웹을 한마디로 정의하면 "컴퓨터가 정보의 의미를 이해하고 의미를 조작할 수 있는 웹"이라고 할 수 있다. 웹에서도 정보 리소스들 사이의 연관성을 잘 표현해준다면 웹에서의 의미의 처리는 가능할 수 있을 것이다.

미래의 웹은 궁극적으로 기계가 정보자원의 의미를 이해하고 이를 바탕으로 논리적 추론이 가능할 수 있게 됨으로써 기계들 사이에 커뮤니케이션이 가능할 수 있는 웹으로 다음과 같이 발전하게 될 것이다.

- 정보를 검색할 때 더욱 정확한 결과를 가져온다.
- 서로 다른 이형질 소스의 정보를 통합하고 비교한다.
- 어떤 자원에 대해서도 의미적이고 기술적인(descriptive) 정보를 연관시킨다.
- 웹 서비스의 자동화를 위해 웹에 세부 정보를 첨가시킨다[3].

(그림 1)의 계층 구조에서 보면 가장 하위 레벨인 URI(Uniform Resource Identifier)[9]와 유니코드(unicode)로 구성되고, 이는 웹 프로토콜에서 자원을 지칭하기 위한 주소지정(addressing)방법이다. 다음 층은 임의의 개념을 모듈방식으로 정의할 수 있는 XML(eXtensible Markup Language)과 네임스페이스(namespace)이다. 시맨틱 웹의 기술은 XML과 XML 스키마(Schema) 그리고 네임스페이스 기술을 기본으로 하고 있고 이 기술들은 웹에서 정보를 표현하기 위한 마크업(Markup) 언어의 기술이 주를 이루고 있다. 즉, 시맨틱 웹에서 의미를 표현하기 위해서 시맨틱 웹 언어는 현재의 웹 기술인 XML과 XML의 관련 기술을 기반으로 하고 있다. 그 다음으로 자원을 기술하기 위한 RDF와 RDF 스키마(RDF Schema)[10]가 위치한다. 상위에는 온톨로지가 존재하며, 그 위의 계층에는 규칙, 논리, 증명을 위한 논리(logic)를 위한 기술 요소의 층들이 위치한다[2].



(그림 1) 시멘틱 웹 계층 구조도

3.2 정보검색과 온톨로지

초기에 지식의 공유와 재사용을 목적으로 한 연구 분야로써 온톨로지는 특히 인공지능 분야에서 개발되었다. 이는 최근에 정보 통합, 정보 시스템, 정보 검색, 전자상거래, 지식관리 등의 연구 분야에서 정보를 지능적으로 연계적으로 추출하기 위하여 웹 정보에 관한 사람과 응용 시스템 사이의 공유된 지식과 공통된 해석의 수단이라는 차원에서 더울 관심을 받고 있다.

철학에서 출발한 온톨로지는 최근 많은 연구가 이루어지고 있는 분야로 철학에서의 온톨로지는 '존재에 대한 체계적 이론으로서 세상의 것들을 추상화의 방식으로 계통을 세워 설명하는 것'으로 정의된다[5].

이용자가 요구정보의 식별과 검색을 효율적으로 수행하기 위해서는 정보시스템의 주제용어를 명확하게 개념적으로 구조화하여 용어의 차이에 관계없이 분산된 환경에서도 정확한 정보에 접근이 가능하여야 한다. 그러나 기존의 정보검색 시스템은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다. 첫째, 키워드 기반의 검색은 정확한 정보의 제공이 어렵다. 그 이유는 동형이의어나 이형동의어일 경우 용어의 차이로 인한 적합한 정보검색이 어렵기 때문이다. 둘째, 정확한 정보를 추출하기 위해서는 인간의 개입이 요구되고 있고, 시스템에 공통의 개념이 공유되지 않아 분산되어 있는 자원에서 정보를 통합하기가 어렵다. 셋째, 구조화되지 않은 텍스트 자원은 지속적인 유지와 관리가 어렵고, 자원의 규모가 커질수록 정확한 정보를 찾는데 있어서 시간적 소모가 많다. 넷째, 다양하고 광범위한 웹상의 정보에 동적으로 대처할 수 있는 의미적 기계표현이 요구된다. 현재 정보시스템에 탑재되어 특정주제의 정보검색에 사용되는 시소러스(thesaurus) 또한 그 구조가 유연하지 않으며 언어적 변화를 수용하는데 있어서 어려움이 있다. 온톨로지는 언어학적 개념체계를 가지는 용어학과 결합하여 인간과 컴퓨터의 의사소통에 효과적이고 유연한 자원을 제공한다. 온톨로지는 한정된 주제 분야에서 시소러스보다 심층적인 지식체계를 구현할 수 있다. 또한 용어학과 시소러스는 온톨로지에 비하여 정의의 형식성과 기계의 적합성이 떨어지기 때문에 그 모호한 의미 구조로 인하여 정보시스템에서도 효율성을 기대하기 어렵다. 온톨로지의 개념적 접근 및 개념간의 관계에 대한 정의의 명확성과 다양성은 정보검색에 있어서 재현율과 정확률을 높이고 질의 형성을 용이하게 한다. 또한 키워드 매칭 방식보다는 지적 검색을 가능하게 하고 질의확장이 용이하며 온톨로지가 제공하는 의미표현으로 인하여 정보검색에 있어서 질적인 서비스 향상을 가능하게 한다[3]. 웹과 시맨틱 웹 기술을 비교한 것은 〈표 1〉 과 같다.

<표 1> 웹과 시멘틱 웹의 기술 비교

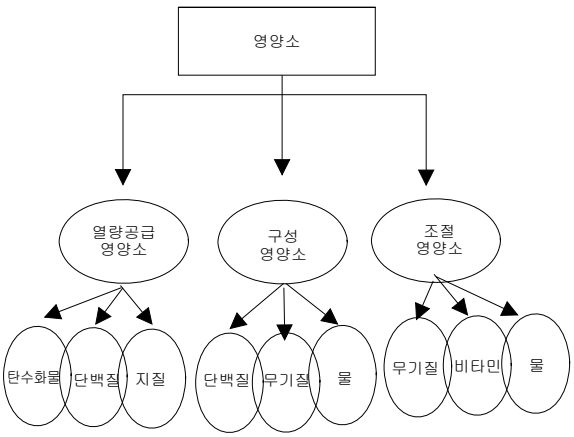
구분	웹	온톨로지를 이용한 정보 검색
기반	HTML, HTTP, URLs	XML, RDF, Agent
시스템	Server - Client	Peer to Peer
정보소비자	사람	사람 및 기계 (프로그램)
데이터	외형중심	내용중심, 데이터 관계중심, 메타데이터
표현	표, 스크립트	데이터간의 관계 (RDF)
시작연도	1989년	1999년
추론	없음	인공지능, 에이전트

4. 온톨로지(Ontology) 기반의 영양소와 식품구성탑 검색 시스템 설계

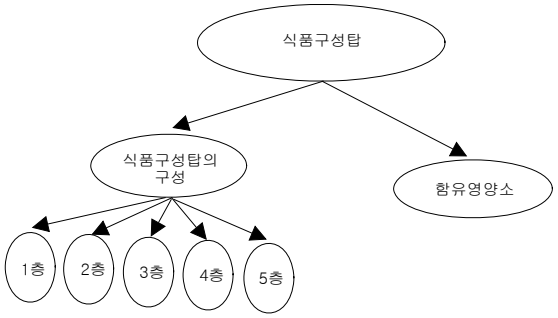
4.1 중학교 기술・가정 교과의 영양소 및 식품구성탑 내용 구성

먼저 영양소에 대해서 온톨로지의 개념적인 그림으로 나타내 보면 (그림 2)와 같다. 제일 상단에 영양소라는 클래스가 있고, 그 밑으로 열량공급 영양소, 구성 영양소, 조절 영양소등과 같은 하위 클래스로 나누어지고, 각각의 클래스들은 더 세부적인 클래스들로 다시 나뉘어져서 탄수화물, 단백질, 지질, 무기질, 비타민, 물로 나누어진다. (그림 3)은

식품구성탑에 대한 온톨로지의 개념적인 그림으로 각 영양소에 해당하는 주된 식품을 식품구성탑에서 선정하여 만들었다.



(그림 2) 영양소 클래스

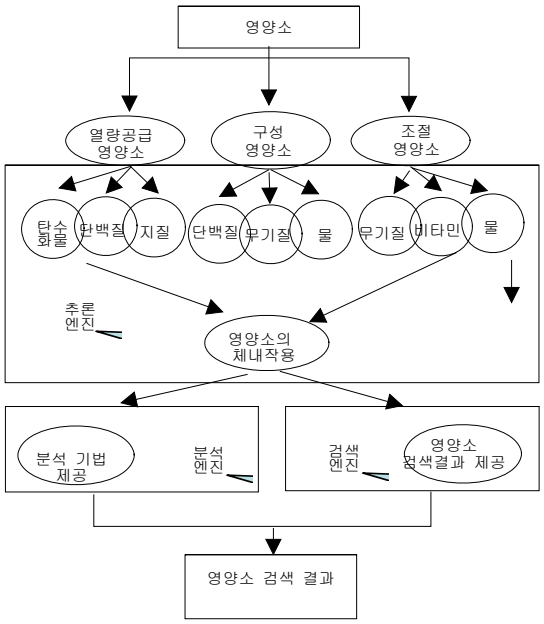


(그림 3) 식품구성탑 클래스

4.2 중학교 기술가정교과의 영양소와 식품구성탑 온톨로지 시스템의구성 체계

본 연구에서 이루어진 온톨로지 기반의 영양관련 학습 시스템은 Windows 2000운영체제의 Apaache - Tomcat/5.5.4환경에서 C#, Hp Lab's Jena tookit(version 2.0)를 사용하였다. 온톨로지 구축을 위한 도구로는 Protege-2000을 사용하였다.

중학교 1학년 학생이 기술・가정교과의 영양학 단원 중 청소년의 영양을 공부하기 위하여 영양소를 검색하기로 하였다. 먼저 에이전트는 영양소의 종류와 함유된 식품을 찾고자 두 개의 에이전트를 생성하고, 이 두 개의 에이전트는 각각 영양소와 식품구성탑을 통해 검색한다. 먼저 영양소를 찾는 에이전트는 검색 엔진에 '영양소의 종류'에 대한 질의를 하고 검색 엔진은 '영양소'와 '영양소의 종류'에 대한 연관 관계를 알기 위하여 추론 엔진에 다시 질의를 한다. 추론 엔진은 온톨로지를 참조하여 영양소의 종류에는 기능에 따라 열량공급영양소, 구성영양소, 조절영양소가 있음을 추론하고 이의 각각의 종류에는 탄수화물, 단백질, 지질, 무기질, 비타민, 물이 있음을 응답한다. 응답을 받은 검색 엔진은 데이터베이스를 참조하여 각 영양소의 체내작용, 결핍증, 과잉증과 급원식품을 알린다(그림 4).



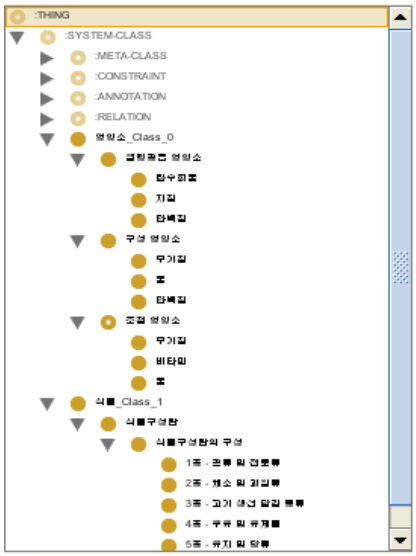
(그림 4) 시멘틱 웹을 이용한 문제 해결 절차(영양소)

식품구성탑 에이전트는 '식품 속에 함유된 영양소'를 찾기 위해 검색 엔진에게 질의를 한다. 검색 엔진은 '식품 속에 함유된 영양소'를 찾기 위해 추론 엔진에 재질의를 한다. 추론 엔진은 식품구성탑에 포함된 식품 속에 각 영양소가 함유된 식품들의 종류를 추론하고 결과를 검색 엔진에 응답한다. 검

색 엔진은 식품구성탑 데이터베이스를 통하여 검색하고 이 결과를 에이전트에게 응답한다. 이 두 개의 에이전트는 사용자에게 영양소의 체내 작용과 결핍·과잉증과 식품구성탑에 관한 식품에 관련된 정보를 사용자에게 제공한다.

4.3 Protege-2000을 이용한 인스턴스생성

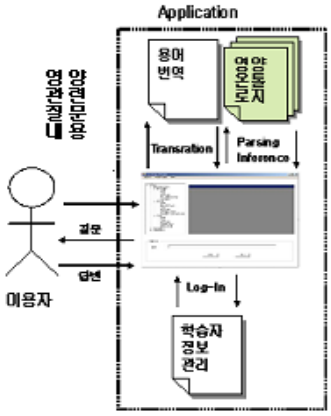
Protege-2000을 이용하여 중학교 기술·가정과의 영양소와 식품구성탑에 관련된 온톨로지의 인스턴스(instance)를 입력하여 <그림 5>와 같이 생성하였다.



(그림 5) Protege-2000을 이용한 인스턴스 생성

5. 온톨로지(Ontology) 기반의 영양소와 식품구성탑 검색 시스템 구현

본 연구에서는 온톨로지 기반의 영양소와 식품구성탑 검색 시스템을 구현하였고, 개발된 시스템은 학습자용으로 학습에 필요한 온톨로지 자료들이 저장된 서버에 연결되어 있고 그 흐름은 아래 그림과 같다. 즉, 학습자 인터페이스를 통해 학습자가 자신의 질문을 입력한다. 그러면 온톨로지의 자연어와 용어 번역을 위한 데이터베이스를 통해 그 질문을 해석하여 학습자가 원하는 정보를 제공해 주도록 구성되어 있다(그림 6).



(그림 6) 시스템 구성 체계

5.1 영양소 및 식품구성탑 관련 질문 예시

온톨로지 기반의 영양소와 식품구성탑의 검색 시스템 구현에 적용된 질문 내용의 예시는 <표 2>와 같다.

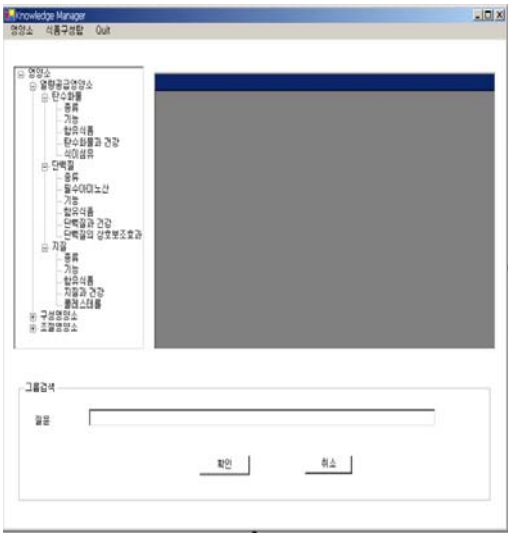
〈표 2〉 영양소 및 식품구성탑 관련 질문 내용의 예시

항목	질문 내용	
	영 양 소	식 품 구 성 탑
1	영양소란 무엇인가요?	식품구성탑이란 무엇인가요?
2	청소년기의 올바른 영양 상태는 왜 중요한가요?	식품구성탑을 어떻게 실제 생활에 활용하는 것이 좋을까요?
3	균형 잡힌 식사란 무엇인가요?	식품구성탑 1층에는 어떤 식품들이 있나요?
4	영양소는 어떤 기능을 할까요?	식품구성탑 2층에는 어떤 식품들이 있나요?
5	열량공급영양소는 어떤 역할을 할까요?	식품구성탑 2층에서는 어떤 영양소를 얻을 수 있나요?

5.2 학습자 측 인터페이스

학습자는 본인의 아이디와 비밀번호를 통하여 로그인하면, 서버에는 등록된 학습자의 데이터들이 저장되어 있다.

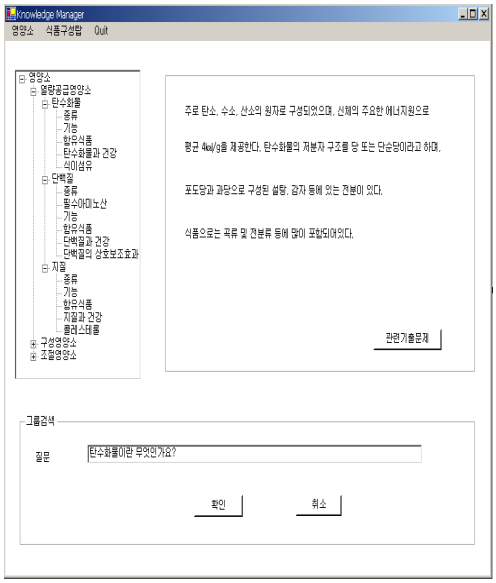
(그림 7)은 학습자가 영양소와 관련된 내용을 질문하는 입력창이다. 인터페이스를 통해 자신의 궁금증을 자연어로 질문하고, 확인키를 누르면 그 답변이 나오도록 하였다.



(그림 7) 영양소 질문창

답변은 (그림 8)처럼 오른쪽 위 화면에 나타나도록 하며, 왼쪽 위 화면은 학습자의 질문이 어느 영역에 해당하는지 참고하도록 제시하였다. 또 질문란은 창 아래쪽에 위치하며 자연어로 질의하도록 하였다. 학습자가 영양소와 관련된 내용 중 '탄수화물이란 무엇인가요'에 대해 아래 질문창에 입력하면 탄수화물에 대한 검색 내용이 위 화면에 제시가 되고 또한 관련 기출문제라는 버튼을 누르면 질문과 관련된 내용의 기출문제가 제공이 된다.

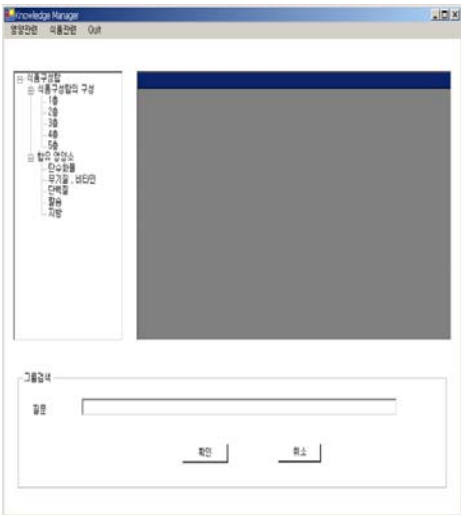
같은 방법으로 식품구성탑과 관련해서 (그림 9)와 같이 '식품구성탑이란 무엇인가요'라는 질문을 창에 입력하면 관련된 답변이 위 화면에 제시가 되고 또한 관련 기출문제라는 버튼을 누르면 (그림 10)과 같이 질문과 관련된 내용의 기출문제가 제공이 된다.



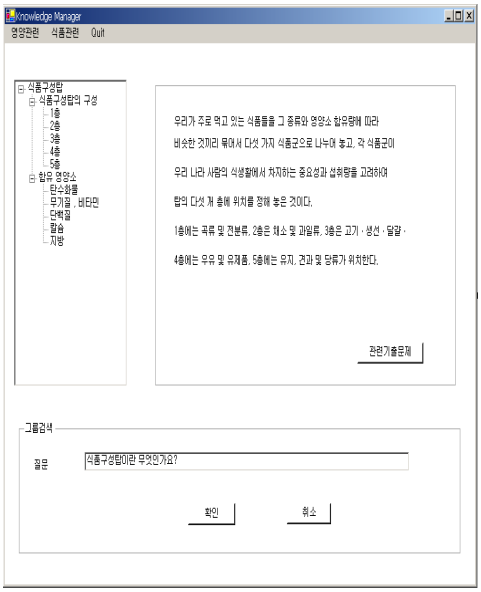
(그림 8) 영양소 답변창

그러나 만약 질문에 검색결과가 없는 경우 답변창에 다음과 같은 내용이 나타나도록 한다.

검색결과가 없습니다.
아래의 주소로 연락하여 주시면 답변해 드리도록 하겠습니다.
1. 관리자이름 :
2. 관리자 메일 :



(그림 9) 식품구성탑 질문창



(그림 10) 식품구성탑 답변창

이후 다음과 같이 조치한다.

첫째 데이터가 있는데 예상 질문에 답변을 내보내지 못할 경우 예상 질문란에 질문을 올려놓는다.

둘째 데이터가 없어 답변을 내보내지 못할 경우 자료내용을 추가한다.

셋째 질문자의 의도가 본 데이터와 관련이 적은 경우 질문관련 전문가 사이트에 연결하도록 한다.

6. 실험 및 분석

다음은 충청남도 일부 지역의 기술・가정과 교사 18명을 대상으로 설문분석을 한 내용으로 질문은 3개 문항으로 구성하였다.

<표 3>은 교사를 대상으로 하여 “본 시스템은 학생지도에 유용하게 이용될 수 있는가?”라는 질문에 대한 분석 결과이다. 응답자의 77.8%가 유용하게 이용될 수 있다고 답하였고, 16.7%는 보통으로, 5.6%는 그렇지 못하다고 답하였다. 따라서, 본 시스템을 긍정적으로 평가하고 있음을 알 수 있다.

<표 4>는 교사를 대상으로 하여 “본 시스템의 가장 큰 장점은 무엇이라고 생각하십니까?”라는 질문에 대한 분석 결과이다. 사용이 쉽다는 점과 검색 시간을 단축할 수 있다는 점에 높은 반응을 보였다.

<표 3> 수업시간에 이용 가능한 가에 관한 설문 결과

문항1) 본 시스템은 수업시간에 유용하게 이용되는가?	
항목	인원 수(%)
매우그렇다	3(16.7%)
그렇다	11(61.1%)
보통이다	3(16.7%)
그렇지못하다	1(5.6%)
전혀 그렇지못하다	0(0.0%)
계	18(100%)

<표 4> 시스템의 장점에 관한 설문 결과

문항2) 본 시스템 가장 큰 장점은 무엇이라고 생각하는가?	
항목	인원 수(%)
지식구조화가 용이	2(11.1%)
정보화 활용능력 향상	1(5.6%)
사용이 용이	6(33.3%)
검색시간 단축	5(27.8%)
자기주도적 학습능력 신장에 도움이 됨	4(22.2%)
계	18(100%)

<표 5>는 교사들을 대상으로 하여 “본 시스템을 사용하는 것이 쉽다고 생각하십니까? 라는 질문에 대한 분석 결과이다. 응답자 중 72.2%가 시스템을 사용하는 것이 쉽다고 답하였으며, 27.8%가 보통이다고 답하였다.

위의 설문 분석 결과를 종합해 볼 때, 본 시스템에서 제공하고 있는 학생 지도에 도움을 주는 여러 지 학습 정보 및 검색 기능 등에 대해 대체로 긍정적인 응답을 하고 있음을 볼 수 있다.

7. 결론

본 연구는 인터넷을 이용한 검색 시스템에서 학습자가 원하는 정보를 쉽고 빠르고 정확하게 검색할 수 있는 시스템이다. 학습자 수준에 맞는 학습을 적시에 정확하게 효율적으로 할 수 있도록 하기 위

<표 5> 시스템을 사용하는 관점에 대한 설문 결과

문항3) 본 시스템을 사용하는 것이 쉽다고 생각하십니까?	
항목	인원 수(%)
매우 그렇다	5(27.8%)
그렇다	8(44.4%)
보통이다	5(27.8%)
그렇지 못하다	0(0.0%)
전혀 그렇지 못하다	0(0.0%)
계	18(100%)

한 목적으로 온톨로지 이론을 고찰한다. 또한 이를 중학교 기술・가정과 내용 중 영양소와 식품구성탑에 관련하여 온톨로지 검색 시스템을 구현하여 학습자가 학습을 효율적으로 수행할 수 있도록 하는 방안을 제시하고자 하였다. 이에 중학교 1학년 기술・가정교과의 청소년기의 영양과 식사 단원에서 영양소와 식품구성탑의 내용으로 연구한 결과는 다음과 같다.

• 웹 콘텐츠 자료 활용으로 교사는 학생들의 정보 활용 능력을 극대화 할 수 있는 신속하고 정확한 정보 검색의 필요성이 강조된다.

• 온톨로지에 대한 이론적 기반과 이에 적합한 온톨로지 구축 방식을 제시하였다.

• Protege-2000 프레임워크를 기반으로 영양소와 식품구성탑 검색 시스템을 구현하여 모형을 제시하였으며, 이는 개념을 기반으로 새로운 지식의 추가와 수정이 용이하고, 유동적인 정보환경에 적응할 수 있는 이용자 중심적 지식관리 프로그램이라고 할 수 있다.

• 본 시스템은 XML 기반을 두고 있으므로 차세대 인터넷 기술인 시맨틱 웹과의 연동이 가능하며, 영양학 분야에 공유될 수 있는 의미구조를 제공하여 상호운용이 가능한 지식정보 시스템의 기반을 마련했다고 할 수 있다.

이상의 연구 결과에서 볼 때 수많은 웹 컨텐츠 자료 중에서 학습자들이 자신이 원하는 정보를 신속하고 정확하게 검색하여 학습자에 맞는 학습으로 학습의 양과 질을 높이게 되는 점에서 매우 중요하다. 그리고 정보검색뿐만 아니라 본 시스템을 교수・학습 과정에 직접 투입하여 교사의 입장에서는 신속하게 학생들의 학습상태 및 흥미 등을 파악할 수 있도록 하였다. 또한, 학습자의 입장에서는 학습에 도움을 줄 뿐 아니라 영양학에 관한 흥미를 유발시키고 이를 실생활에 직접 활용하여 균형 잡히고 건강한 생활을 영위할 수 있도록 다양한 연구가 모색되어야 할 것이다.

참고문헌

[1] 강숙희(2000). 지식 창출 도구로서의 교육 정보서비스망의 활용구성주의에 입각한 활용 사례들을 중심으로, 교육학 연구, 38(1). pp207- 234.

[2] 박은준(2003). “시맨틱 웹에서 온톨로지를 이용한 전문가 지식 추출 모델”.

[3] 비트북스(2004). NET 프로젝트 97호. 서울:비트북스.

[4] 이정원, 서정숙, 김경은, 이선영(2002), 웹사이트 컨텐츠 개발을 위한 청소년의 사이버 영양 정보 및 상담 이용실태와 요구도 분석, 대한지역사회영양학회지 7(5). pp. 664-674.

[5] 이현실(2003). “온톨로지 기반 한의학 처방 지식관리시스템 설계에 관한 연구”, 중앙대학교.

[6] 정의석(2003). “학습객체 온톨로지 기반의 학습 메타데이터 RDF변환기 설계 및 구현, 고려대학교 대학원 교과교육학과 석사학위 논문.

[7] 허은실, 이경혜(2003), 경남과 전북지역 초등학교 고학년생의 인터넷 및 식생활정보 이용실태, 대한지역사회영양학회지 8(1). pp15-25.

[8] 현태선, 연미영, 김선희, 김난희, 안숙미, 이순미, 지현정, 선명희, 오춘화, 왕선희, 홍미경(2003), 초등학생 대상의 영양교육 웹사이트 개발, 대한지역사회영양학회지, 8(3). pp.259-269.

[9] Berners-Lee, T., J. Hendler, and O. Lassila.(2001), *"The Semantic Web,"*

Scientific American.
[10] Hjelm, J.(2001), *"Creating the Semantic Web with RDF,"* John Wiley & sons, Inc.

저자소개

조영선

충남대학교(이학박사)
현재 : 목원대학교 교양학부 겸임교수
관심분야 : 교육공학, 영양학
E-mail : tosil97@hanmail.net

백현기

전북대학교(교육학박사)
현재: 전주교육대학교
컴퓨터교육과 겸임교수
관심분야 : 온톨로지, 디지털교과서, 이러닝, USN
E-mail : teach21@paran.com

김정겸

충남대학교(교육학박사)
현재: 충남대학교 교육학과 조교수
관심분야: 교육공학
E-mail : jgkim426@cnu.ac.kr

유정수

전북대학교(학사)
충남대학교(이학박사)
콜로라도주립대 Dept. of Computer Science & L3D Center 방문교수
현재: 전주교육대학교
컴퓨터교육과 교수
관심분야: 이러닝, 적응적 하이퍼미디어, 신경망, 전자교과서
E-mail : jsyu@jnue.ac.kr