
문제해결학습을 위한 온톨로지 기반 검색 시스템의 설계 및 구현

Design and Implementation of Ontology Based Search System for Problem Based Learning

최숙영*, 김민정*, 안성훈**
우석대학교*, 한국교육개발원**

Suk-Young Choi(sychoi@mail.woosuk.ac.kr)*, Min-Jung Kim(kmj@hanmail.net)*,
Seong-Hun Ahn(shahn@kedi.re.kr)**

요약

문제해결학습을 수행하는데 있어서 가장 큰 문제점은 학생들이 문제 해결에 필요한 학습 정보를 수집하는데 많은 시간과 노력이 필요하다는 점이다. 이는 기존의 웹 기반 검색 시스템이 단순 키워드 매칭 검색 방법을 사용하고 있기 때문이다. 단순 키워드 매칭 검색방법은 단순히 키워드의 매칭 여부만으로 학습 정보를 검색하게 된다.

따라서 학생들이 정보를 찾는데 많은 시간과 노력을 투자하여야 하며, 학습 방향을 잃을 수 있는 문제점들을 안고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 논문에서는 온톨로지 기반 검색 시스템을 설계·구현하고 중학교 사회과 문제해결학습에 적용해 보았다. 그 결과 온톨로지 기반 검색이 기존의 웹 검색보다 더 효과적인 것으로 나타났다.

■ 중심어 : 온톨로지, 문제해결학습

Abstract

It is a difficult problem that learner have to need much times and efforts to search informations for problem solving. This is caused that the web based search system used by this time have the searching method of simple keyword matching. The searching method of simple keyword matching search informations by method of whether it is simply matched with keyword.

Therefore, Learner have to much times and efforts to search informations, and may lose or be out of his bearing. To solve this problems, We design and implement a ontology based search system. This system is apply to PBL of social studies on middle school students. As a result, This system is more effect than the web based search system used by this time

■ keyword : Ontology, PBL

I. 서론

급변하고 있는 현대 사회는 다원화, 세계화, 정보화

의 특성을 지니고 있으면서 단기간에 엄청난 정보의 양을 생산해 내고 있다. 이러한 사회에서 교사가 모든 지식을 학생들에게 하나하나 가르치는 것은 현실적으로

접수번호 : #080329-001
접수일자 : 2008년 09월 29일

심사완료일 : 2008년 11월 17일
교신저자 : 안성훈, e-mail : shahn@kedi.re.kr

불가능해졌다. 이제는 학생 스스로 변화하는 사회에 적응하며 실생활에서 직면하게 되는 다양한 문제들을 스스로 해결할 수 있는 문제해결능력을 기르는 것이 필요하게 되었다.

이러한 이유로 일선 교육현장에서는 학생들의 문제해결능력을 키워주기 위한 다양한 교수-학습 방법들이 도입되고 있다. 특히, 교육정보화 사업으로 수업 시간에 학생들이 자유롭게 인터넷에 접속할게 있게 되면서 웹을 이용한 문제해결학습이 각광을 받고 있다.

그러나 웹은 누구나 학습 정보에 쉽게 접근할 수 있게 하는 반면 폭발적으로 증가한 엄청난 양의 정보 중에 학생들에게 필요한 내용을 선별하여 주지는 못하고 있어 기대한 만큼의 학습 효과를 거두지는 못하고 있다. 이는 현재의 웹 환경이 컴퓨터를 매개로 한 사람과 사람들 간의 정보 교환을 목적으로 발전되었기 때문에 모든 정보의 추출과 이해를 사람에게 의존하기 때문이다.

이를 해결하기 위한 방법으로 웹상의 데이터의 의미를 사람이 아닌 컴퓨터가 이해하고 처리할 수 있는 새로운 정보 기술인 시맨틱 웹(Semantic Web)이 연구되고 있다. 시맨틱 웹에서는 웹 응용프로그램이 정보의 의미는 물론 사람의 요구를 더 잘 이해할 수 있도록 하기 위해서는 웹 프로그램도 사람이 이해하는 만큼 각각 사물이나 사건에 대한 공통된 특징을 파악할 수 있도록 하는데 관심을 두고 있다. 시맨틱 웹에서 이러한 기능을 지원하는 것이 바로 온톨로지(Ontology)이다. 온톨로지는 개념에 대한 통제된 어휘를 제공함으로써 웹 응용 프로그램이 데이터의 의미를 이해 할 수 있도록 데이터를 구조화한다. 단지 데이터의 구조뿐만 아니라 의미까지 지원함으로써 사람과 웹 프로그램간의 간결한 의사소통을 가능하게 한다[9].

온톨로지는 지식개념을 의미적으로 연결 조직화하는 기술로 폭증하는 웹 자원을 효과적으로 관리 할 수 있는 정보검색의 새로운 도구이다. 또한 지식분야와 영역의 특성을 수용할 수 있도록 가변적으로 구축하는 도구라 할 수 있다.

현재의 HTML 기반의 웹 환경은 그 한계성 때문에 학습자가 학습 도중에 방향성을 상실하고 부정확한 정보를 얻는 등 여러 가지 문제점을 가지고 있다.

따라서 본 논문에서는 문제해결학습에서 효과적으로 활용할 수 있는 온톨로지 기반의 검색 시스템을 설계·구현하고자 한다. 특히 문제해결학습이 가장 활발하게 적용되고 있는 사회과에 대한 온톨로지를 생성한 후 이를 문제해결학습 과정에 적용하여 효과를 검증해 보도록 한다.

II. 이론적 배경

1. 온톨로지

1.1 온톨로지의 개념

그리스어인 *ontos*(being, 존재하는 것)와 *logos*(word, 단어)에서 유래한 온톨로지는 컴퓨터분야에서는 T. Gruber의 온톨로지에 대한 정의를 일반적으로 사용한다. Gruber는 온톨로지를 “공유된 개념화(shared conceptualization)에 대한 정형화되고 명시적인 명세(formal and explicit specification)”라고 정의하였다 [12].

1.2 온톨로지의 구성요소

온톨로지는 영역의 주요 개념과 개념간의 관계로 구성된다. 이에 따른 온톨로지의 구성요소를 살펴보면 다음과 같다[6][9].

- 개념(concepts) : 클래스(Class)라고도 하며, 도메인에서 개념을 설명한다. 분류체계(taxonomies)에 조직된 요약어(abstract terms)로 계층적 개념은 “is-a”로 연결되어 있다.
- 관계 및 속성(relations and attributes) : 관계는 비 계층적(non-hierarchical) 개념들을 연결시키고, 속성은 string, integer, boolean 등과 같은 데이터 타입의 관계를 나타낸다. 즉, 클래스와 클래스간, 클래스와 인스턴스간의 의미적 연관성을 정의한다.
- 개체(instances) : 실제 가지는 값을 나타내며, 추론 (abstract) 개념의 속성을 지닌다.
- 공리(axioms) : 공리는 모델화된 도메인(domain) 유효한 규칙들로 어휘 및 개념의 의미정의를 엄밀

하게 표현하는 것으로, 공리의 일반적인 예로 is-a 관계에 있는 클래스 구조를 들 수 있으며, 대칭 관계, 이행 관계, 역관계도 공리에 해당된다.

2. 문제해결학습

2.1 문제해결학습의 정의

문제해결학습(PBL : Problem Based Learning)에 대한 정의를 살펴보면, 장명희(1995)는 인간의 욕구나 만족 또는 목표와의 사이에 던져져 반드시 해결을 필요로 하는 문제를 매개로 하여 바르게 해결할 수 있는 능력을 기르기 위한 학습형태로 반성적 사고에 의하여 문제의 의혹이나 곤란을 제거하고 조화로운 해결방법을 얻는 것으로 정의하고 있으며, Sage(1996)는 실생활의 문제사태를 중심으로 교육과정과 수업을 구조화한 교육적 접근으로 학습자들에게 문제를 해결해 가는 과정을 통해서 비판적 사고기능과 협동기능을 신장하도록 하는 학습형태라고 정의하고 있다[7].

결국, 이러한 내용을 종합해 볼 때, 문제해결학습이란 학습자들이 실생활에서 접할 수 있는 문제들을 스스로 해결해 가는 과정에서 지식, 태도, 가치의 전인적 발달을 목표로 하는 학습형태라고 정의할 수 있다.

2.1 문제해결학습의 특징

문제해결학습의 특징은 문제, 교사와 학습자의 역할, 교수-학습 방법의 세 가지 측면으로 요약할 수 있다[5].

(1) 문제

문제해결학습은 문제 상황의 제시로 학습이 시작된다는 것이 특징이며, 이때 제시되는 문제는 다음과 같은 특성을 지니고 있어야 한다[1].

첫째, 비구조화된 문제여야 한다.

둘째, 현실성을 바탕으로 하고 있는 문제여야 한다.

셋째, 학습자 자신에게 꼭 필요하고 실질적인 도움을 줄 수 있는 문제여야 하며, 모든 결정권이 학습자에게 주어져 있다는 인식을 줄 수 있어야 한다.

넷째, 주어진 문제에 학습자의 역할과 기대되는 학습 결과물에 대한 명시가 분명히 제시되어 있어야 한다.

(2) 교사와 학습자의 역할

문제해결학습에서 교사는 학습자들이 알아야 할 내용을 가르치는 것이 아니라 학습자들의 사고력과 자기주도적인 학습능력, 문제와 관련된 내용의 지식을 개발할 수 있도록 도와주는 역할을 수행한다[5]. 학습자는 스스로 학습 내용과 학습 방법을 선택하는 학습 활동에 참가함으로써 의미를 구성해 나가는 능동적인 문제해결자가 되어야 한다[5].

(3) 교수-학습 방법

문제해결학습에서는 교사의 안내적 역할에 의해서 학습이 이루어지거나 학습자 상호간 또는 학습자와 자료간의 상호작용에 의해서 학습이 이루어진다. 즉, 자기주도적 학습과 협동 학습을 통하여 학습이 이루어진다는 것이 특징이다[5].

2.2 학습 모형

문제해결학습과 웹 기반 수업의 특성을 고려하여 안성훈(2001)이 제시한 학습 모형은 [그림 1]과 같다. 학습 모형은 문제 제시, 문제 인식 및 정의, 자료 수집 및 조사, 문제 해결, 검토, 정리 및 평가 등의 7단계로 이루어진다.

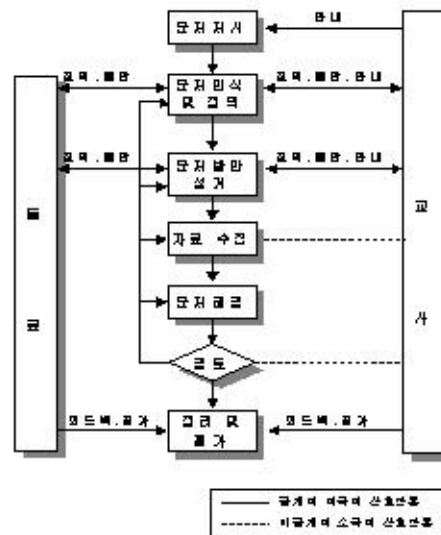


그림 1. 웹 기반 문제해결학습 모형[8]

III. 온톨로지 개발

본 논문에서는 온톨로지 저작언어인 Protege-2000을 이용하여 온톨로지를 구현하였다. 온톨로지 개발 과정은 아래와 같이 7단계의 작업 공정으로 온톨로지 제작 절차를 구분하고 있다[11].

- step 1 : 도구에 대한 Domain과 범위 결정
- step 2 : 재사용성 고려
- step 3 : 중요 용어 목록 결정
- step 4 : 클래스 계층구조 결정
- step 5 : 클래스 slot 속성 결정
- step 6 : Slot 의 Facets 결정
- step 7 : 인스턴스 입력

1. step 1 : 도구에 대한 Domain과 범위 결정
온톨로지 개발 시에 다음과 같은 질문을 통하여 도메인의 범위를 결정 후 개발을 시작한다.

- ① 온톨로지가 포함하게 될 도메인은 무엇인가?
- ② 어디에 온톨로지를 사용할 것인가?
- ③ 온톨로지서 질의 될 수 있는 질문들에는 무엇이 있으며 그러한 질의들에 대하여 응답이 가능한가?
- ④ 어떠한 사람들이 이 온톨로지를 사용할 것인가?

표 1. 도구 온톨로지 Competency Question

No.	Competency Questions	Concepts	Relation
1	구석기시대의 석기 중 사냥용으로 만들어진 석기를 보여주세요	구석기시대, 석기.	사냥용이다.
2	신석기시대의 석기 중 농사와 관련된 석기는 어떤 것입니까?	신석기시대, 석기	농사관련이다.
3	신석기시대 토기가 주로 발견되는 지역은?	신석기시대, 토기, 발견지역	발견지역을 가진다.
4	연석기 만드는 과정을 동영상으로 보여주세요.	연석기, 제작 과정	동영상을 가진다.
5	신석기 시대 토기로는 무엇이 있나요?	신석기시대, 토기	신석기 시대이다.

이러한 범위를 한정하는 일련의 과정들은 Competency Questions를 통하여 가능하게 된다. 개발자는 이러한 질문을 통하여 온톨로지의 도메인의 범주를 줄이고 필요로 하는 여러 요소들을 추출한다.

본 논문에서는 중학교 2학년 국사교과서의 우리나라

역사의 시작 단원 중 구석기와 신석기 시대의 도구를 중심으로 온톨로지를 구축하기 위해 [표 1]과 같이 Competency Questions을 정의 하였다.

2. step 2 : 재사용성 고려

온톨로지 재사용성은 만약 개발하고자 하는 특정 분야의 온톨로지를 구축하는 과정에서 다른 연구 그룹에서 기존에 충분한 연구를 통하여 만들어진 온톨로지가 있다면, 해당기관의 온톨로지를 적절한 절차를 통하여 다시 사용을 하여, 온톨로지를 새롭게 구축하는 부담을 줄이려는 방법론이다[11].

현재 국내에서 중학교 국사교과에 관한 웹 사이트들은 많이 찾아볼 수 있었으나, 이를 온톨로지 구축사례 찾아볼 수 없었다. 다만, 역사유물검색시스템, 문화재에 대한 온톨로지는 개발되어 있었고, 중학교 국사교과에 관한 웹 사이트들과 국사교과서 등을 이용하여 온톨로지를 구현하였다.

3. step 3 : 중요한 용어 정리

step 1에서 작성했던 Competency questions을 통하여, 온톨로지서 필요한 항목들을 도출하는 단계이다. "현재 무엇에 대하여 말하고 있는지, 그러한 것들은 어떤 속성들을 가지고 있는지" 등을 고려하여 여러 중요한 항목들을 나열한다[11]. [표 1]을 통하여 도구와 관련된 주변의 가장 밀접한 클래스들에 대한 세부 설명을 [표 2]와 같이 정의하였다.

표 2. 도구 클래스에 대한 세부 설명

Name	Description
도구	도구를 정의하기 위한 클래스, subclass로 석기, 토기, 뼈도구를 가지며, 석기는 subclass로 연석기와 간석기를 가진다.
시대	시대를 구분하기 위한 클래스, 인스턴스 값은 구석기와 신석기로 한다.
발견 지역	발견지역을 표시하기 위한 클래스, subclass로 한국의 8도를 가지며, 설치명을 인스턴스 값으로 한다.
용도	용도를 기술하기 위한 클래스, subclass로 수렵용, 농사용, 어로용, 일상용을 가진다.
만들기	도구 만드는 과정을 기술하기 위한 클래스, subclass로 연석기 만들기, 토기 만들기, 용접 만들기를 가진다.
생활 모습	생활모습을 기술하기 위한 클래스, subclass로 주거지, 경제생활, 사회생활, 기타를 가진다.

4. step 4 : 클래스와 클래스의 계층구조 결정

클래스 계층 구조를 결정하는 방법에는 보통 상향식 방식(bottom-up development), 하향식 방식(top-down development), 조합 방식(combination development)이 있다[6]. 하향식 방식은 우선 도메인의 일반적인 클래스를 정의 한 후 클래스를 세부적으로 구체화시킨다 예를 들면 “도구”에 대한 일반적인 클래스에 대한 정의를 시작한 후에 하위 클래스인 “석기”, “토기”, “배도구”를 생성하고 기술한다. 그런 다음에 “석기”에는 다시 “펜석기, 간석기”를 생성하여, “석기”를 더욱 자세히 기술할 수 있다. 상향식 방식은 가장 구체화된 클래스로의 정의부터 시작하여 더 일반적인 개념으로 계속적으로 그룹짓는 것을 말한다. 예를 들면, “공주 석장리”, “제천 점말 동굴”, “단양 수양계”라는 명확히 드러나는 클래스가 있다면, 이 세 가지는 충청도라는 공통된 상위 클래스를 가지며, 이것은 다시 “발견지역”의 하위클래스가 된다. 조합 개발 방식은 하향식 방식과 상향식 방식이 절적하게 조합하여 사용하는 방식이다. 예를 들면, “도구”라는 하향식 방식이 가능한 클래스가 있고, “펜석기”라는 명확한 클래스가 있다면, 이러한 경우 상향식과 하향식 하나만을 사용하지 않고 두 개념을 혼용하여 사용하여 개발한다. 이러한 관계들에 대한 계층구조는 각 팀들의 상속적인 부분을 정의할 수 있다. 도구 온톨로지의 클래스와 클래스간의 계층 구조는 디렉토리 형식의 is-a관계로 표현 가능하다. [그림 2]는 국사교과의 도구 온톨로지를 트리구조를 표현한 것이다.



그림 2. 도구 온톨로지의 클래스 구조

5. step 5 : 클래스 슬롯과 속성을 결정

3단계에서 클래스들을 도출하여 4단계에서는 이들을 배열하였다. 배열이 끝나면 속성을 정의한다. 클래스 하나로서는 1단계에서 도출한 competency questions의 질문에 충분한 답을 하기에는 무리가 있어 클래스의 내부 구조를 설명함으로써 클래스를 더욱 명확히 정의한다[11]. “도구”의 설명, 사진정보 등, 결정되는 이러한 클래스들에 대한 세부 설명은 클래스에 속성으로 정의된다. 하나의 클래스가 가지는 하위 클래스들은 모두 상위 클래스의 속성들을 그대로 상속받게 되므로 slot은 속성을 가질 수 있는 가장 일반적인 클래스에 부여되어야 한다.

[그림 3]은 도구 클래스를 중심으로 본 클래스 관계도이다. 클래스의 값 간의 관계는 도구 클래스 안에 별도로 표기하고 있다.

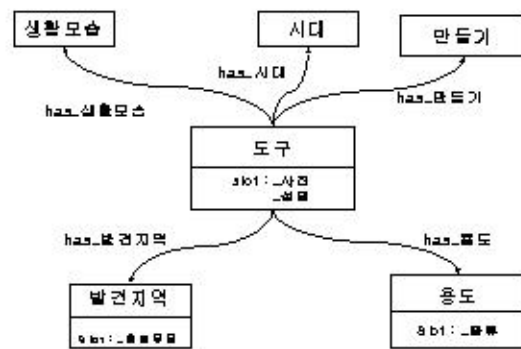


그림 3. 도구 클래스를 중심으로 본 클래스들과의 관계

[그림 4]는 대표적인 상속의 예로서, 도구를 정의하기 위하여 기술된 모든 클래스들의 최상위 클래스는 “Thing” 이다. 이것은 Thing이 가지고 있는 이름의 속성과 Documentation 속성을 그이하의 모든 클래스들은 별도로 이름과 Documentation이라는 것을 정의 할 필요 없으며, 인스턴스 입력 시 이 속성을 이용하여 입력을 하면 된다.

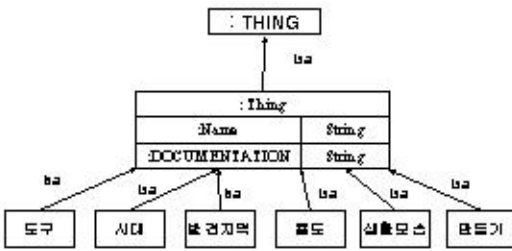


그림 4. 도구 온톨로지의 상속관계 모델

6. step 6 : Slot 의 Facets 결정

Slot은 값의 종류, 값의 수(cardinality) 등의 여러 다양한 다른 facets 들을 가질 수 있다. 예를 들면 “이 도구의 이름은?” 이라고 할 때 name 이라는 슬롯의 값은 하나의 문자열을 가진다. 또한 도구의 발견지역을 표시할 때에는 이전 다중 값을 입력받을 수 있으며, 이것은 인스턴스를 그 값으로 사용할 수도 있다. 슬롯 cardinality는 하나의 슬롯이 가질 수 있는 값의 수를 정의한다. 일부 시스템의 경우 제한을 두어 단일 cardinality와 다중 cardinality를 구분하기도 한다. 예로서 “시대”는 하나의 “Name”만을 가지게 되므로 단일 제한자 슬롯으로 정의할 수 있다. 일부 다른 시스템에서는 좀더 확장하여 단일 cardinality와 다중 cardinality 이외에도 최소 값 과 최대 값을 제한하는 제한자를 사용하기도 한다. 본 논문에서는 단일 cardinality와 다중

cardinality자만을 사용하였다.

7. step 7 : 인스턴스 생성

온톨로지의 인스턴스를 생성하는 단계로, [그림 5]는 실제 인스턴스를 입력한 것이다.

IV. 시스템 구현 및 적용

1. 구현 내용

1.1 구현 환경

시스템 구현 환경은 다음과 같다.

- 운영체제 : Windows XP
- CPU : Pentium 3
- RAM : 512MB
- 사용 데이터베이스 : Microsoft Access 2000
- 사용 프로그램 언어 : Microsoft Visual C++ 6.0

1.2 시스템 제어 흐름 구조

[그림 6]은 온톨로지 기반 검색 시스템 제어 흐름 구조이다. 온톨로지 기반 검색 시스템은 먼저 온톨로지 DB를 Load한 후 사용자로부터 검색 조건들을 입력 받고, 입력 받은 조건들에 맞는 값들을 온톨로지 DB에서 검색하는 과정을 거쳐, 검색된 결과들을 사용자가 볼 수



그림 5. protege-2000을 이용한 Instance 입력

있도록 화면에 보여주고 검색을 계속 수행할 것 인지, 아니면 더 이상 수행 하지 않을 것인지를 판단하여 End에 'Y'이면 종료 'N'이면 다시 검색 조건을 입력 받는 제어 구조를 가지고 있다.

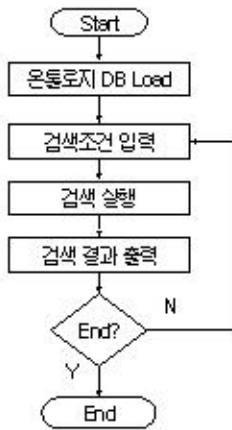


그림 6. 온톨로지 기반 검색 시스템 제어 흐름 구조

1.3 사용자 인터페이스

[그림 7]은 온톨로지 기반 검색 시스템 사용자 인터페이스이다. [그림 6]의 ①은 사용자가 원하는 검색조건들을 사용자가 직접 입력할 수 있도록 하였으며, 검색 조건은 3개까지 넣을 수 있게 하였다. 또 검색 조건들 사이는 "AND" 또는 "OR"를 이용하여 조건들 사이의 관계를 나타냈다. [그림 6]의 ②는 입력된 검색 조건들에 부합되는 값들을 온톨로지 데이터베이스에서 찾아서 그 결과값을 사용자에게 보여준다.

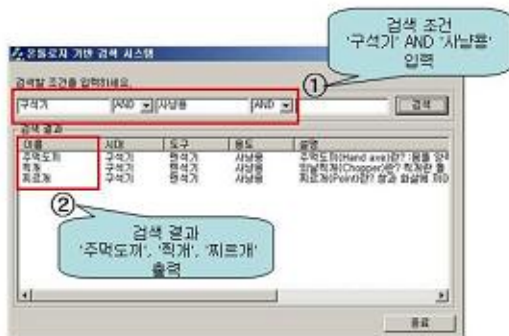


그림 7. 도구 온톨로지 기반 검색시스템 사용자 인터페이스

표 3. 두 검색 방법 비교

검색방법		질문				
		1	2	3	4	5
웹 이용	검색된 개체 수	106	169	1,010	142,000,000	11
	부정확한 정보 존재여부	○	○	○	○	x
	재 검색 여부	○	○	○	○	x
온톨로지 이용	검색된 개체 수	3	3	4	1	3
	부정확한 정보 존재여부	x	x	x	x	x
	재 검색 여부	x	x	x	x	x

2. 적용

위와 같이 개발된 온톨로지가 사회와 문제해결학습을 수행 할 때 자료 수집 부분에서 학습자들에게 학습 능력 향상, 학습방향 유지, 학습도중 흥미유지 등에 효과가 있는지를 기존의 웹 검색을 비교하여 보았다. 기존의 웹 검색이란 인터넷 상의 웹 사이트의 검색 엔진을 이용한 자료 검색을 의미한다.

효과 검증을 위해 사용된 학습 문제는 한국교육개발원에서 제시한 "현장교육 사고력을 기르는 사회와 프로그램"의 일부를 활용하였다.

그 결과 학습문제 해결을 위해 기존의 웹 검색과 온톨로지를 이용한 검색의 결과가 표 3과 같이 각각 나타났다. 검색결과를 살펴보면 웹 검색의 경우에는 단순 키워드 매칭 검색 방법을 사용하므로 검색결과의 양이 많고, 부정확한 정보들이 존재하여 검색결과 내에서 재 검색을 수행해야 하는 것으로 나타났다. 또한 검색결과를 학습자가 직접 일일이 확인하면서 원하는 정보를 취사선택을 해야 한다. 이 과정에서 학습자는 많은 시간과 노력을 투자하여야 하고, 자칫 학습 방향을 잃어 버릴 수도 있다. 따라서 학습자가 들인 노력에 비해 성취 결과가 적으므로 학습에 흥미를 잃을 수 있다.

그러나 온톨로지를 적용한 경우의 검색은 부정확한 정보가 없고 재검색이 필요하지 않은 것으로 나타났다. 즉 온톨로지를 적용한 경우에는 학습자가 원하는 정보를 직접 보여주게 된다. 따라서 학습자는 적은 시간과

노력으로 결과를 얻을 수 있어 학습 능력을 높이고, 학습 방향 및 흥미유지 하는데 도움이 되는 것으로 나타났다.

V. 결 론

본 논문에서는 문제해결학습에 적합한 온톨로지 기반 검색 시스템을 설계 구하였다. 이를 위해 먼저 문제해결학습의 특성과 온톨로지에 대한 선행연구를 탐색하였다. 그리고 온톨로지 저작언어인 Protege-2000을 이용하여 온톨로지를 구현하였다. 온톨로지 개발은 도구에 대한 Domain과 범위 결정, 재사용성 고려, 중요 용어 목록 결정, 클래스 계층구조 결정, 클래스 slot 속성 결정, Slot 의 Facets 결정, 인스턴스 입력 등 7단계를 거쳐 수행되었다. 또한, 개발된 온톨로지를 문제해결학습에 효과적으로 활용하기 위하여 온톨로지 기반 검색 시스템을 설계·구현하였다.

설계·구현된 검색 시스템의 효과를 검증하기 위하여 문제해결학습에서 온톨로지를 이용한 검색과 기존의 웹 검색을 각각 수행하고 그 결과를 비교하여보았다.

그 결과, 웹 검색의 경우에는 단순 키워드 매칭 검색 방법을 사용하므로 검색결과의 양이 많고, 부정확한 정보들이 존재하여 검색결과 내에서 재검색을 수행해야 하며 검색결과를 학습자가 직접 일일이 확인하면서 원하는 정보를 취사선택을 해야 하는 등 학습자가 들인 노력에 비해 성취 결과가 적어 학습에 흥미를 잃을 수 있는 것으로 나타났다.

반면 온톨로지를 적용한 검색의 경우에는 부정확한 정보가 없고 재검색이 필요하지 않은 것으로 나타나 학습자는 적은 시간과 노력으로 결과를 얻을 수 있어 학습 능력을 높이고, 학습 방향 및 흥미유지 하는데 도움이 되는 것으로 나타났다.

본 논문에서 개발한 온톨로지와 이를 이용한 검색 시스템은 아직 교육 분야에서는 미비한 수준인 지식처리와 인터넷을 기반으로 한 정보처리에 활용될 수 있어 향후 차세대 웹인 시맨틱 웹의 발전에 데에 기여할 것으로 여겨진다.

끝으로 본 논문에서는 온톨로지에 대한 체계적인 평가 방법 아직은 개발되지 않았기에 이에 대한 연구를 향후 연구 과제로 제안한다.

참 고 문 헌

- [1] 강인애, *왜 구성주의인가?*, 문음사, 1997.
- [2] 김이탄, *온톨로지의 의미정보를 이용한 RDF 스키마 생성에 관한 연구*, 연세대학교 대학원 석사학위논문, pp.12-18, 2001.
- [3] 마이크로소프트웨어, *생명이 없는 공간의 의사소통을 온톨로지 소프트웨어로*, p.271, 2002.
- [4] 박경모, *Protege를 이용한 한의학의 구조화된 증상 입력을 위한 온톨로지 개발*, 보건복지부 보건 의료기술진흥사업의 지원연구 논문, 2004.
- [5] 박정환, 우옥희, "PBL(Problem-Based Learning) 이 학습자의 메타인지 수준에 따라 문제해결 과정에 미치는 효과", *교육공학연구*, 제15권, 제3호, pp.55-81, 1999.
- [6] 배동준, *시맨틱 웹 기술과 활용방안에 관한 연구*, 서원대학교 정보통신대학원 석사학위논문, 2004.
- [7] 송해덕, "구성주의적 학습환경설계 모델들의 특성과 차이점 비교분석 연구", *교육학연구*, 제36권, 제1호, pp.187-212, 1998.
- [8] 안성훈, "학생의 ICT 활용 능력 향상을 위한 문제중심학습(PBL)의 효과에 관한 연구", *한국정보교육학회논문지*, 제6권, 제2호, pp.36-39, 2002.
- [9] 이진중, *온톨로지 기반 지능형 검색 시스템-역사 유물 검색 모델링 중심으로*, 원광대학교 교육대학원 석사학위논문, pp.22-41, 2004.
- [10] 장명희, "문제해결학습 모형을 적용한 교수·학습의 실제 -가정 자원의 활용과 관리 단원-", *한국가정교육학회 학술지*, 제2호, 1995.
- [11] http://protege.stanford.edu/publications/Ontology_development/Ontology101-noy-mcguinness.html

- [12] T. Gruber, "A Translation Approach to Portable Ontology-Specifications," Knowledge Acquisition Journal, Vol.5, 1993.

저자 소개

최 속 영(Suk-Young Choi)

정회원



- 현재 : 우석대학교 컴퓨터교육
과 교수
- 〈관심분야〉 : 컴퓨터 교육, 병
렬프로그래밍언어, e-러닝

김 민 정(Min-Jung Kim)

정회원



- 1999년 2월 : 군산대학교 정보
통신학과
- 2005년 8월 : 우석대학교 대학
원 컴퓨터교육 전공
- 현재 : 정읍 정일여자중학교
교사

〈관심분야〉 : e-러닝, 컴퓨터교육

안 성 혼(Seong-Hun Ahn)

종신회원



- 1986년 2월 : 청주교육대학교
과학교육과(교육학사)
- 1997년 2월 : 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학석사)
- 2001년 8월 : 한국교원대학교
컴퓨터교육과(교육학박사)

• 2004년 3월~현재 : 한국교육개발원 부연구위원

〈관심분야〉 : 교육용 콘텐츠, e-러닝, 컴퓨터교육