

부산광역시교육청 디지털자료실지원센터의 구축 사례 연구

A Case Study on Implementation of a Digital Library
Supporting Center in Busan Metropolitan Department of Education

함 명 식(Myungshik Hahm)*

초 록

학교도서관의 협력망은 시·도교육청을 중심으로 구축되는 것이 바람직하다. 디지털자료실지원센터는 학교도서관의 업무를 지원하기 위해 시·도교육청에 설치되는 종합정보시스템이다. 부산광역시교육청은 교육인적자원부와 한국교육학술정보원의 디지털자료실 설치 및 디지털자료실지원센터 구축 사업의 지원을 받아, 학교도서관을 지원하기 위한 디지털자료실지원센터를 16개 시·도교육청 중에서 최초로 설치하였다. 본고는 먼저 디지털자료실지원센터를 구축하는데 적용된 정보시스템의 기반 기술과 외국의 정보시스템 사례를 살펴보고, 부산광역시교육청의 정보시스템을 소개하고 있다.

ABSTRACT

It's desirable to implement the network of school libraries based on the department of city or regional education. The digital library supporting center is an integrated information system implemented by the department of city or regional education for supporting school libraries. Busan Metropolitan Department of Education for the first time implemented a digital library supporting center, supported by digital libraries & the digital library supporting center project proceeded by the Department of Education and KERIS. This study at first is to present basic technologies applied in implementing a digital library supporting center and foreign country cases, and then to introduce information system of Busan Metropolitan Department of Education.

키워드: 디지털자료실지원센터, 학교도서관, 미국 학교도서관, 호주 학교도서관, AHS, digital library supporting center, school library

* 서울맹학교 사서교사(mshahm@hanmail.net)

■ 논문 접수일 : 2002. 8. 1

■ 게재 확정일 : 2002. 9. 6

1 서론

학교도서관은 그 특성상 규모가 작고 사서교사도 보통 한명에 불과하다. 학교도서관은 도서관의 일반적인 역할 이외에, 교육적인 역할까지 수행한다. 이러한 역할의 능률적인 수행을 위해서는 학교도서관의 협력망과 시스템을 구축하는 것이 바람직하다.

학교도서관의 협력망은 시·도교육청을 중심으로 구축되는 것이 바람직하다. 부산광역시교육청은 교육인적자원부와 한국교육학술정보원의 디지털자료실 설치 및 디지털자료실지원센터 구축 사업의 지원을 받아, 학교도서관을 지원하기 위한 디지털자료실지원센터를 16개 시·도교육청 중에서 최초로 설치하였다. 디지털자료실은 다양한 책을 중심으로 디지털자료실지원센터와 접속할 수 있는 컴퓨터와 인터넷 시설을 갖춘 학교도서관을 말한다. 디지털자료실지원센터는 학교도서관의 업무를 지원하기 위해 시·도교육청의 인터넷 데이터 센터 (internet data center, IDC)에 설치되는 학교도서관 종합정보시스템이다.

본고는 부산광역시교육청 디지털자료실지원센터의 구축 사례 연구와 관련하여 다음과 같은 연구 목적을 갖고 있다.

첫째, 단위 학교도서관 중심에서 벗어나 협력망 구축을 위한 학교도서관 정보시스템의 새로운 개념과 접근 방식을 소개하고,

둘째, 국내에서 처음으로 채택한 정보시스템의 새로운 기반 기술인 AHS 방식과 XML/RDF 기반의 메타데이터를 외국의 사례와 함께 분석해 보고,

셋째, 이러한 개념과 기반 기술, 외국의 사례를 바탕으로 구축된 정보시스템의 기능과 특징을 분석해 보고,

넷째, 이러한 시스템이 향후 우리나라 학교도서관에 주는 영향과 효과를 제시하는 데 있다.

이를 위해 본고에서는 디지털자료실지원센터를 구축하는데 적용된 정보시스템의 기반 기술과 외국의 사례를 먼저 살펴보고, 이를 바탕으로 실제적인 종합정보시스템의 구축에 대해 알아보기로 한다.

2 정보시스템의 기반 기술

부산광역시교육청 디지털자료실지원센터는 정보시스템의 기반 기술인 AHS, XML, 메타데이터, RDF, 온톨로지 (ontology) 등으로 학교도서관의 종합정보시스템을 구축하였다.

2.1 ASP와 AHS¹⁾

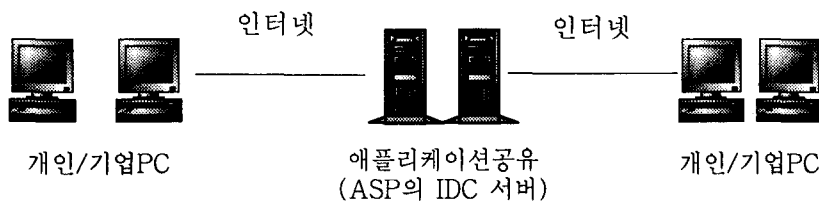
ASP (application service provider)는 애플리케이션을 공유하는 서비스이다. 이러한 서비스의 제공업자는 인터넷 데이터 센터 (internet data center, IDC)에서 대형 서버와 초고속 인터넷 통신망을 이용하여 이용자에게 애플리케이션을 공유할

수 있는 서비스를 제공한다. 그러므로 이용자들은 인터넷 통신망과 컴퓨터만 있으면 언제 어디서나 애플리케이션을 사용할 수 있다.

ASP 방식이 초기에 개인이나 기업을 이용자로 하여 등장한 가장 큰 이유는 시스템 구축의 초기 비용이 상대적으로 적게 들고 컴퓨터의 업그레이드, 소프트웨어의 신규 구입, 하드웨어의 수리 유지, 네트워크의 관리 등의 업무에 대한 예산과 시간, 인력의 절감을 들 수 있으며, 이를 통해 사용자는 자신의 고유 업무에만 집중할 수 있다. ASP에 의해 운영되는 정보 관리 시스템은 개인이나 기업의 업무 처리 과정을 보다 합리적이고 표준화된 방향으로 유도한다. 이러한 서비스를 이용하는 개인이나 기업 등 이용자는 ASP 사업자에게 일정한 사용료를 지불하게 된다.

최근에는 미국의 경우 작은 규모의 공

공도서관이나 학교도서관에서 기존의 클라이언트/서버(C/S) 방식이 아닌 ASP 방식을 적용하는 사례가 증가하고 있다. C/S 방식은 도서관에 각각의 프로그램을 설치하여 사용하는 반면, ASP 방식은 인터넷을 이용하여 도서관 전문 서비스 사업자의 인터넷 데이터 센터에 있는 애플리케이션을 공유한다. 이를 통해 도서관에서는 초기투자 비용 없이 일정한 사용료를 지불하고 애플리케이션과 하드웨어의 최신 기술을 이용한다. 도서관에서 자체 구입하여 구축하는 애플리케이션과 시스템보다 저렴한 구입과 관리 비용이 든다. 또한 자체 구축시 발생할 수 있는 관리상의 시스템 장애를 해결하고 가상사설망(virtual private network, VPN) 등을 통해 데이터의 보안과 안전을 유지할 수 있다. 이러한 서비스는 학교도서관 업무의 측면에서 사서교사가 학생과 교원의 봉사에만 집중할 수 있도록 해 준다. 학



〈그림 1〉 ASP 방식에 의한 애플리케이션 공유

- 1) 필자 주: ASP 방식은 필자가 한국교육학술정보원 및 교육인적자원부의 디지털자료실설치 및 디지털자료실지원센터구축 사업의 자문위원(2001년)으로서, 국가 학교도서관 정보시스템의 기본 계획을 수립하면서 2001년 2월 처음으로 그 개념과 용어를 학교도서관계에 소개하였다. 그 이후, 이 소식이 알려지자 ASP 방식에 대한 논문이나 사업체의 제안서들이 등장하기도 하였다. 그러나 국가 학교도서관 정보시스템의 기본 계획은 알기 쉽게 말해서 소위 'ASP 방식'이라는 것이지, 공식적으로는 AHS 방식이다.

교도서관 시스템에서 ASP의 장점은 초기 투자 비용의 경감, 유지관리 비용 없이 일정한 사용료의 지불, 애플리케이션의 신축성 있는 커스터마이징, 사서교사의 시스템 관리 부담의 경감, 최신 애플리케이션의 사용 및 버그 수정, 최소 비용에 의한 부대 서비스의 지원, 백업과 하드웨어 손상 및 데이터 복구, 방화벽 및 데이터 안전, 언제 어디서나 데이터 접근 가능 등을 들 수 있다.

우리나라 학교도서관은 2001년에 ASP 방식이 아닌 AHS (application hosting service) 방식을 도입하였다. ASP 방식은 제공업자의 IDC에서 제공하는 애플리케이션을 이용하는 반면, AHS 방식은 시·도교육청이 직접 IDC를 구축하고 산하의 학교에서 애플리케이션을 공유한다. AHS 방식은 ASP 방식과 비교하여 다음과 같은 장점이 있다.

첫째, 정보시스템의 관리와 품질 향상이 영리상의 사업자가 아닌 시·도교육청

과 학교도서관인에 의해 주도적으로 이루어진다.

둘째, 개발된 시스템은 저작권이 국가와 시·도교육청에 있으므로 필요에 따라 다른 지역교육청 등에 자유롭게 사용할 수 있다.

셋째, 단위학교 특성을 반영하여 종합목록, 상호대차, 통합검색, 공동수서 등에서 운영상의 용이한 지원 체제를 유지할 수 있다.

넷째, 단위 학교에서 별도의 프로그램 사용료 등을 지불하지 않으므로, 부담을 주지 않는다.

다섯째, 시스템의 각종 중요한 데이터와 비밀정보를 직접 관리한다.

위와 같은 ASP 방식과 AHS 방식을 표로 비교해 보면 다음과 같다 <표 1>.

위에서 살펴 본 바와 같이, AHS 방식은 인력과 규모가 작은 우리나라 학교도서관의 실정을 고려해 볼 때 많은 장점이 있다. 그러므로 앞으로 학교도서관 시스템은

<표 1> ASP 방식과 AHS 방식의 비교

구 분	ASP 방식	AHS 방식
1. 채택국가	미국	한국
2. IDC 구축 및 관리	ASP 제공업자	시·도교육청
3. IDC 프로그램	프로그램 공유 및 사용료 지불	프로그램 공유 및 사용료 없음
4. IDC 인력	기술지원 인력	기술지원 인력 및 도서관 업무 지원 인력
5. IDC 지원	종합목록, 상호대차, 통합검색, 공동수서 등 별도의 운영체제 필요	종합목록, 상호대차, 통합검색, 공동수서 등 운영체제 용이
6. 서지 DB	MARC	XML/RDF 기반의 메타데이터

AHS 방식으로 구축되는 것이 바람직하다. 그렇지만, 모든 경우에 AHS 방식이 기존의 C/S 방식보다 항상 바람직한 것은 아니다. 예를 들어, 학교도서관에서 정리 시스템이나 대출반납 시스템은 C/S 방식의 클라이언트 프로그램으로 구축하고 다른 시스템은 AHS 방식의 웹 프로그램으로 구축하는 것이 바람직하다.

2.2 XML

XML은 W3C (World Wide Web Consortium)에 의해 제안되었다. XML은 SGML의 간략화된 버전이다. XML (eXtensible Markup Language)은 인터넷에서 데이터 교환을 위한 표준 언어이다. XML의 목적은 일반적인 SGML을 마치 HTML이 Web에서 동작하는 것처럼 사용하고자 하는 절충적 언어이다. HTML은 정해진 태그를 사용하여 쉽게 웹 문서를 작성할 수 있지만, 보다 체계적인 데이터 교환과 정보검색의 측면에서 많은 한계를 갖고 있다. 이러한 한계를 극복할 수 있는 새로운 마크업 언어로 등장한 것이 XML이다. HTML은 태그가 고정되어 있지만 XML은 사용자가 임의로 태그를 정의하여 사용할 수 있고 다른 사람들이 그 태그를 사용하도록 할 수도 있는 확장이 가능한 언어이다. HTML은 표현(presentation) 중심의 언어인 반면, XML은 내용과 표현이 구분되어 있는 서술(description) 중심의 언어이다. XML은 도서관 분야를 비롯하여 인터넷상에서 데

이터 교환의 표준을 필요로 하는 다양한 분야에 응용되고 있다.

2.3 메타데이터

메타데이터는 데이터에 관한 데이터이다. 메타데이터는 도서관에서 서가의 잡지나 단행본을 찾을 수 있는 목록이나 지도에서 여러 상징들에 대한 설명을 도와주는 범례도 그 한가지이다. 최근에 메타데이터에 대한 연구가 활발한 것은 전통적인 서지 자료의 메타데이터로서 역할뿐만 아니라 인터넷 기반에서의 전자 자원이나 비전자 자원의 이용을 지원하는 여러 분야에 응용되고 있기 때문이다. 특히 전자 자원은 1990년대 중반 이후 웹 환경 속에서 양적인 팽창과 더불어 다양한 형태로 증가하고 있다.

메타데이터가 대두된 것은 도서관에서 전통적으로 채택해 온 MARC의 한계에 기인하는 측면도 있다. MARC은 기존의 도서관에서 취급하던 정보 유형의 서지 사항을 상세한 수준까지 표현하고 관리할 수 있다. DC나 vCard 등의 메타데이터와 비교해 기술의 포괄성이나 검색의 신뢰성, 데이터 구조의 상세성 면에서 우수하다. 그러나 정보 환경의 변화로 정보의 생산량이 급격히 증가하고 새로운 정보 유형이 출현하고 있다. 신속한 정보의 조직 작업이 필요할 뿐만 아니라, 이에 따른 MARC 전문가인 사서 인력의 부족이 문제가 된다. 그래서 MARC 전문가가 아닌 원정보 생산자가 직접 메타데이터를 생산

할 필요성이 증가하였다. 또 새로이 출현하는 다양한 정보 유형에 따른 기존의 형식에 대한 새로운 요소의 추가나 구조 변경이 요구된다. MARC는 다음과 같은 한계점을 갖고 있다.

첫째, 1970년대 컴퓨터 환경을 반영한 레코드 구조로서, 데이터 교환과 저장 매체의 기술 변화를 반영하지 못하고 있다.

둘째, 구조의 경직성으로 말미암아 새로운 유형의 자료나 내용의 표현에 한계가 있다.

셋째, 그 활용에 있어서 전문 인력이 필요하고 자료의 조직 작업 시간과 고비용이 소요된다.

넷째, 비전문가에게는 지나치게 상세하고 복잡한 데이터 요소를 갖고 있다.

이러한 배경 속에서 정보 유형의 다양성을 수용할 수 있는 각 유형별 메타데이터들이 개발되고 있다. 그 중에서 대표적인 것은 DC (Dublin Core), DCQ (Dublin Core Qualifiers), vCard 등이 있다. 기본적으로 이러한 메타데이터들은 상호운용성과 기계가독형의 구조를 갖는다. 검색도구나 자동화된 자원 검색에 있어서 정확율을 향상시킬 수 있는 가장 중요한 수단이기 때문이다.

2.4 RDF

메타데이터는 현재 사용하는 단체의 자원 기술 방식에 따라 어휘나 구조들이 서로 다르다. 이로 인해 메타데이터 상호간의 호환성이 없고 그에 따른 응용 프로그램

램도 특정 메타데이터만을 지원하게 된다. 이러한 문제는 메타데이터를 교환할 수 있는 자원 기술의 공동 구조를 필요로 한다. 이를 위해 웹 컨소시움 (W3C)에서는 자원기술구조인 RDF (Resource Description Framework)를 제안하였다. RDF는 상이한 메타데이터간의 의미 (semantics), 구문 (syntax), 구조 (structure)에 대한 공통적인 규칙을 정의하고 구조화된 메타데이터간의 상호운용성 (interoperability)을 지원해 웹에 존재하는 다양한 메타데이터간에 상호운용이 가능하도록 하는데 목적이 있다.

MARC는 서지 데이터의 교환용 형식 이듯이, RDF는 메타데이터를 처리하기 위한 기초이다. 이는 웹에서 기계가 이해할 수 있는 정보를 교환하는 애플리케이션 간에 상호운용성 (interoperability)을 제공한다. 즉, RDF는 서로 다른 메타데이터들의 의미와 구문, 구조에 대한 공통적인 규칙을 지원하는 상호교환을 위한 기반구조이며 이를 통해 인터넷상에 존재하는 다양한 형태의 메타데이터의 상호운용성을 지원하는 목적이 있다. RDF는 메타데이터의 상호운용성 지원, 기계가 이해할 수 있는 메타데이터의 의미 정의, 풀 텍스트 검색보다 자원 탐색에서 향상된 정확성 실현 등과 같은 특징을 갖고 있다. RDF는 웹페이지의 의미를 메타데이터로 표현, 웹자원의 향상된 탐색, 확장가능한 언어라는 특징을 갖고 있다.

RDF는 특정 분야에서 각 자원을 기술

하는데 적용되는 의미를 규정한 것이 아니라, 적용 분야의 필요에 따라 메타데이터의 요소를 정의하기 위한 것이다. 특정 메타데이터에 의해서 정의된 특성 유형의 집합 즉, 데이터 요소의 표준화를 통해 여러 분야에서 동일한 의미로 사용하거나 확장할 수 있다. RDF는 분산된 특성을 통합할 수 있는 구조로서, 해당 분야에서 어휘를 선언하고 필요에 따라 제정을 하거나 재사용, 확장할 수 있다 (이석기, 2002). RDF는 데이터 모델, 문법, 스키마 등으로 구성되어 있다.

2.5 온톨로지 (ontology)

온톨로지는 어떤 영역의 지식을 기술하고 표현하는데 사용되는 용어들이다. 원래 온톨로지 (Ontology)는 철학의 존재론을 뜻하는 말이지만, 인공지능 분야에서 온톨로지 (ontology)는 어떤 영역에서 사용되는 어휘들의 개념 사이의 관계를 정의하는 어휘들의 집합이다. 온톨로지 공학 (ontology engineering)은 웹 문서에서 사용되는 개념들 사이의 의미적 연관성을 추출하고 표현하여 저장하는 기술이다. 다시말하여 컴퓨터에도 사람이 갖고 있는 '개념'과 같은 것을 일종의 데이터베이스 형태로 만드는 기술이다. 온톨로지 공학은 시맨틱 웹을 구현하는 중요한 요소 기술이며 정보검색과 지식관리, 전자상거래, 인터넷 비즈니스 등 그 응용 분야가 다양하다.

복잡한 형태의 검색은 시맨틱 웹의 온

톨로지 표현 기술과 더불어, 논리적 추론 기술을 통해 가능하다. 온톨로지는 개념 사이의 관계를 선언적으로 표현하지만, 추론에 의한 질차적 형태의 지식 표현이 필요하다. 예를 들어, "월드컵 기간중 비가 온 날씨가 50%이상 되는 도시가 있는가?"라는 질문이 있다면, 온톨로지에 날씨, 50%, 도시라는 개념의 의미를 정의내리고 논리적 추론엔진을 통해 검색이 이루어진다. 또다른 예로 '자바를 이용하여 개발된 도서관 프로그램'을 검색한다고 하면, 자바라는 용어의 개념이 뜻하는 의미가 프로그래밍 언어로서의 자바, 인도네시아 섬으로서의 자바, 커피 나무로서의 자바 등이 있을 수 있다. 여기에서 온톨로지와 추론 기술은 단순한 키워드 검색이 아닌 프로그래밍 언어로서의 자바라는 개념의 의미 검색이 이루어진다.

시맨틱 웹의 기술적 근간은 지식 표현 (knowledge representation)이다. RDF 스키마는 웹 자원에 대한 메타데이터를 표현하기 위한 어휘, 구조, 제약 조건을 정의하는 방법을 제공한다. 또 RDF 스키마는 개체와 속성 사이의 관계성을 정의하고 있으므로 온톨로지를 표현하는 언어라고 볼 수 있다. 그러나 어휘에 대한 공식적인 의미를 제공하지는 않으며, 온톨로지에 관련된 모델링과 추론에도 한계가 있다. 온톨로지는 다음과 같은 3가지 개념으로 구성된다 (Web-Ontology (WebOnt) Working Group, 2002).

첫째, 어떤 영역에서의 클래스(일반적

대상)

둘째, 대상들 사이에 존재할 수 있는 관계

셋째, 대상들이 가질 수 있는 특성 또는 속성

RDF 스키마보다 상위의 추가적인 계층으로 웹기반 온톨로지 언어가 필요하다. 온톨로지를 표현하기 위한 향상된 마크업 언어로는 OIL과 DAML+OIL이 있다. 이러한 언어는 상호운용성을 보장하기 위해 XML/RDF와 같은 웹 표준 언어와 연계성을 갖는다.

앞으로는 Ontology 기반의 자동분석 분류기, 내용 요약기, 메타데이터 생성기 등의 프로그램도 등장할 것이다 (CIRCA Technology, 2002).

3 외국의 학교도서관 정보시스템

학교도서관의 시스템 구축은 우리 나라보다 미국이나 호주에서 먼저 시작되었다. 우리나라는 지금까지 학교 단위로 학교도서관이 운영되어 왔을 뿐, 시·도교육청 단위의 정보 공유 체제가 없었다. 여기에서는 주교육청이나 학구교육청을 중심으로 발전한 미국과 호주의 시스템을 살펴보고 그에 대한 종합적인 특성을 살펴보기로 한다.

3.1 미국

미국은 주교육청 또는 학구교육청 단위

의 학교도서관 시스템과 연계하여 학교도서관을 운영하는 경우가 대부분이다. 주교육청 또는 학구교육청 차원의 학교도서관 협력망 구축이라는 측면에서, 대표적인 사례를 알아보면 다음과 같다.

1) SUNLINK

플로리다주 교육청의 학교도서관 정보시스템이다. 센추럴 플로리다 대학교 (University of Central Florida)의 서버 농장 센터에 시스템이 구축되어 있다.

- **선링크 온라인 교실**: 자원공유, 편목, 장서 개발, 정보능력 교육, 홍보, 지도, 협력, 교수-학습 협력 등에 대해 플로리다주 교육청 소속의 사서교사 (school library media specialist) 지원
- **학년별 도서등급 표시**: 데이터베이스화된 자료의 약 25%에 도서등급과 흥미 수준 표시

<http://www.sunlink.ucf.edu/new/searchInfo.html#arcc>

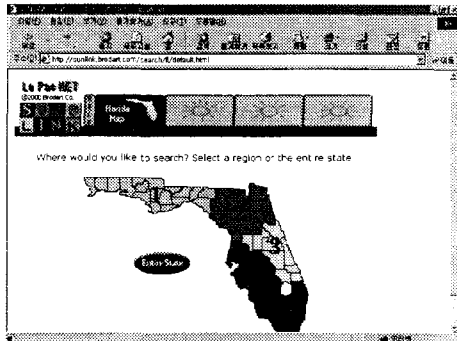
- **Accelerated Reader 운영**: 컴퓨터화된 도서 관리 프로그램. 학생들이 책을 읽고 퀴즈를 풀고 점수 획득 및 상 수여 <http://www.renlearn.com>

- **Reading Counts 운영**: 컴퓨터화된 도서 동기부여 프로그램. 학생들은 책을 읽고 퀴즈를 풀고 이해도를 측정. 책의 길이와 난이도에 따라 점수 획득

<http://www.scholastic.com/readingcounts>

<http://src.scholastic.com/ecatalog/readingcounts/index.htm>

- MARC의 다운로드: 회원 도서관이 쉽게 서지 DB를 다운받아 이용
- 온라인 상호대차(e-ILL): 학생과 교원의 전자우편으로 상호대차 서비스

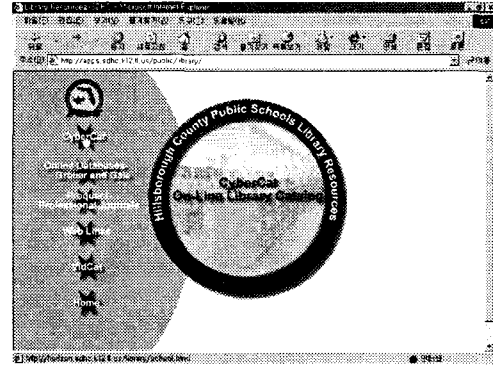


<http://www.sunlink.ucf.edu/>
〈그림 2〉 SUNLINK의 화면

2) CYBERCAT

플로리다주 교육청 산하의 힐스보러학구 교육청의 학교도서관 정보시스템이다. 학구 소속의 학교도서관들은 이 시스템을 통해 정리 업무를 수행하고 학교별 대출 반납 현황을 파악한다.

- 학구 모든 학교도서관의 종합목록 서비스
- Grolier 백과사전, Gale 자원 등 온라인 데이터베이스 서비스
- 사이버캣을 이용해 학교별 상호대차 서비스
- 교수-학습에 도움이 되는 웹자원 서비스
- 형태, 흥미 수준 등을 고려한 비디오 자료의 서지 정보 서비스

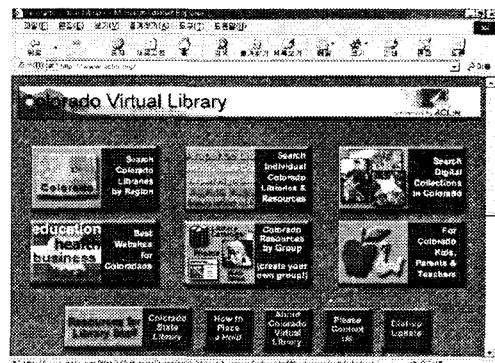


<http://www.sdhc.k12.fl.us/>
〈그림 3〉 CYBERCAT의 화면

3) Colorado Virtual Library

Colorado Virtual Library는 콜로라도주 교육청 산하의 전체 도서관 정보시스템 (Access Colorado Library and Information Network, ACLIN)이다.

- 주 전체의 지역별 도서관 목록 검색 서비스
- 원문정보 서비스
- 주 전체 차원의 상호대차 서비스 (StateWide Interlibrary Loan Fast Track, SWIFT)

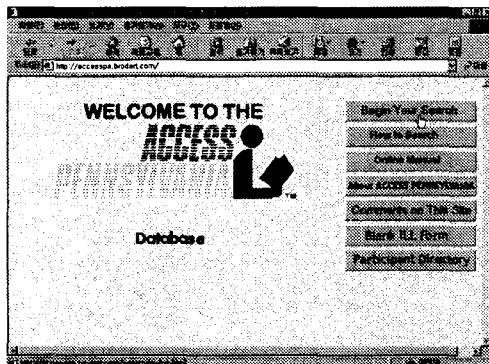


<http://www.aclin.org/>
〈그림 4〉 Colorado Virtual Library의 화면

4) Access Pennsylvania

펜실베이니아주 교육청 산하의 전체 도서관 정보시스템이다. 1985년 시작되어 현재는 학교, 공공, 학술, 전문도서관들의 3천 5백만건의 레코드 (자료수 5백 70만)를 웹을 이용하여 자원 공유를 한다.

- 지역별, 관종별 도서관의 목록 (LePac database) 검색 서비스
- 어린이용 데이터베이스: 입력 형식, 그림 형식, 브라우징 형식의 검색 서비스
- VDX ILL 시스템을 통한 상호대차 서비스



<http://accesspa.brodart.com/>
 <그림 5> Access Pennsylvania의 화면

5) 델타 공공도서관 그룹

델타 공공도서관 시스템은 전형적인 ASP 방식을 적용한 도서관 그룹이다. 소규모의 공공도서관 (Cedaredge, Crawford, Delta, Paonia, Hotchkiss 등 5곳)이 애플리케이션 호스팅 방식을 채택하여 공동으로 운영한다. 애플리케이션과 시스템의

관리는 전문 사업체에서 담당한다.

- 종합목록 서비스
- 저자, 서명, 키워드, 주제 검색 서비스
- 상호대차 서비스
- 일반 행사와 어린이 행사 개최



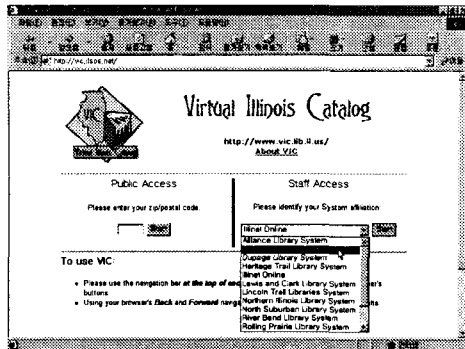
<http://www.colosys.net/dcpld/>
 <그림 6> 델타 공공도서관의 화면

6) 일리노이 도서관 그룹

(1) 일리노이 도서관 시스템

일리노이 도서관 시스템 (Virtual Illinois Catalog, VIC)은 일리노이 주립도서관 (Illinois State Library)에서 운영한다. 일리노이주의 600개 도서관 자료를 인터넷을 이용하여 언제 어디서나 탐색할 수 있다. 일리노이 도서관 시스템에는 12개의 도서관 시스템이 참여하며 학교, 공공, 학술, 전문도서관을 포괄한다.

- 종합목록 및 다양한 검색 기법 서비스
- 상용 데이터베이스 서비스
- 상호대차 서비스

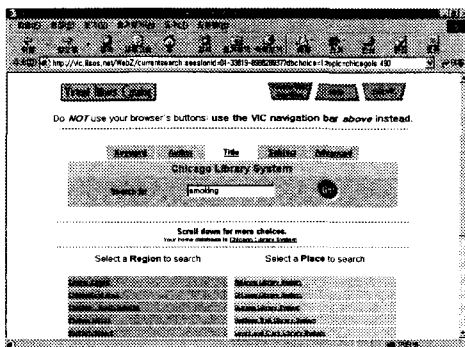


<http://vic.ilos.net/>
 <그림 7> 일리노이 도서관 시스템의 화면

(2) 시카고 목록 시스템

시카고 도서관 시스템 (Chicago Library System, CLS)은 ASP 방식을 적용한 도서관 그룹이다. 시카고 도서관 시스템은 12개로 구성된 일리노이주 도서관 시스템 (VIC)의 네트워크이다.

- 자원 공유 서비스
- 목록 공유 (Virtual IL Catalog, VIC) 서비스
- 회원 도서관의 상호대차 서비스
- FirstSearch 등 전자자원 서비스



<http://vic.ilos.net/>
 <그림 8> 시카고 목록 시스템의 화면

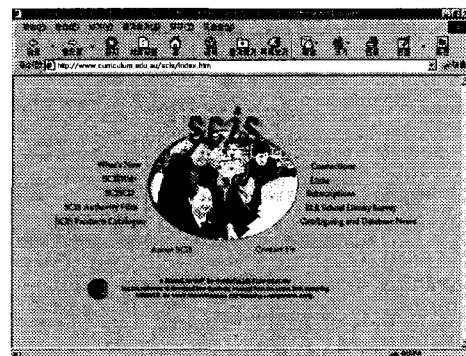
3.2 호주

호주는 주교육청의 지원을 받아 학교도서관의 목록 서비스를 하는 기관과 웹자원을 조직하여 서비스하는 기관 등이 있다.

1) SCIS

SCIS (Schools Catalogue Information Service)는 주교육청의 지원을 받고 있는 독립 기관으로 학교도서관의 목록 서비스를 하고 있다. 사서교사 (teacher librarian)들의 목록 작성의 중복 노력과 비용을 줄이기 위해, 1988년에 시작되어 약 70만의 목록 레코드가 데이터베이스로 구축되어 있고 매년 4만건 정도의 레코드가 추가된다. 학교도서관은 인터넷을 통해 필요한 MARC 목록을 다운받아 자관의 목록 검색 시스템에 저장한다.

- 호주와 뉴질랜드 학교도서관 목록 서비스
- 목록의 범위는 일반도서, 멀티미디어, 컴퓨터 프로그램, 웹사이트 등



<http://www.curriculum.edu.au/scis/index.htm>
<http://scis.curriculum.edu.au/index.htm>
 <그림 9> SCIS의 화면

- SCIS 주제명 표목표, USMARC 포맷 채택
- 비도서자료는 GMD (General material designation) 포맷 채택

2) EDNA Online

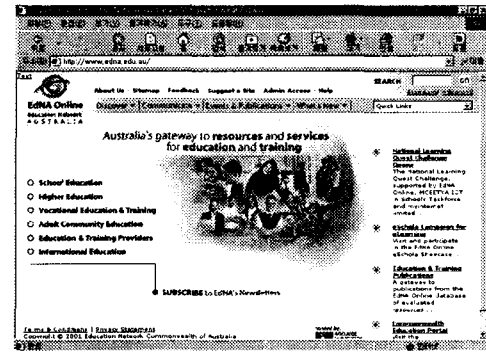
EDNA Online은 교수-학습을 위한 웹 사이트의 조직과 서비스를 위해 호주 교육부로부터 지원받는 기관이다. 더블린코어 (Dublin Core Metadata Element Set, DCMES)를 기반으로 자체의 에드나 메타데이터 표준 (EdNA Metadata Standard)을 개발하였다.

이 표준은 기본 원칙과 요소로 구성되어 있다. 기본 원칙은 궁극적으로 온라인 교육 자원의 발견을 촉진하는데 두고, 이를 위해 DC, 국제적 표준, 호주 지역별 특성을 고려한 표준을 개발하였다. 요소에는 DC 요소 (EdNA 한정어 일부 포함)와 호주 교육/ 훈련의 특정한 요구를 만족시킬 요소를 포함한다. 이 요소는 DC.Identifier, DC.Title, DC.Description, DC.Subject, DC.Publisher, DC.Creator, DC.Date, DC.Type, DC.Format, DC.Language, DC.Coverage, DC.Rights, DC.Relation, DC.Contributor, DC.Source, EDNA.Audience, EDNA.Approver, EDNA.CategoryCode, EDNA.Entered, EDNA.Indexing, EDNA.Review, EDNA.Reviewer, EDNA.Version 등이 있다.

위의 미국과 호주 시스템을 종합적으로 평가해 보면 다음과 같다.

첫째, 우리나라와 달리 개별 학교도서관 중심의 시스템이 아니라, 주교육청 단

위의 시스템으로 운영되고 있다.



<http://www.edna.edu.au/>

<http://standards.edna.edu.au/metadata/index.html>

〈그림 10〉 EDNA Online의 화면

둘째, 아직까지는 MARC 기반의 시스템이 주류를 이루고 있으나, XML/RDF 기반의 메타데이터에 의한 시스템들이 등장하고 있다.

셋째, 아직까지는 C/S 방식의 도서관리 프로그램이 주류를 이루고 있으나 ASP 방식을 도입하는 경우가 늘어나고 있으며, 두가지 경우 모두 주교육청이나 지역교육청 단위의 종합목록을 구축하고 있다.

넷째, 주교육청이나 지역교육청에서 서지DB를 구축하고 공유하는 방식이므로, 서지DB 구축상의 비용과 시간을 절감하는 효과가 있다.

넷째, 주교육청 단위의 종합정보시스템의 도입으로 사서교사들의 업무는 자료조직이나 구축보다는 교육적인 역할에 더 큰 비중이 두고 활동하고 있다.

다섯째, 위와 같은 시스템들도 아직까지는 C/S 방식이 주류를 이루고 있기 때

문에, 소프트웨어의 업데이트에 비용이 많이 들고, 웹자원과 전자책(e-Book) 등의 서비스를 위한 시스템이 효과적으로 구현되어 있지는 않은 상황이다.

위와 같은 미국과 호주의 학교도서관 정보시스템은 부산광역시교육청의 디지털자료실지원센터 구축에 다음과 같은 시사점을 제공하였다.

첫째, MARC에 의한 서지DB 구축보다는 XML/RDF 기반의 메타데이터를 채택하여 새로운 서지DB 구축의 방향을 제시한다.

둘째, 미국 등에서 ASP 방식이 채택되고 있지만, 우리나라는 시·도교육청 차원의 AHS 방식을 채택하여 단위학교의 운영과 비용상 부담을 최소화한다.

셋째, 웹자원이나 전자책(e-Book)의 서지DB 구축을 강화하여 이 분야에 대한 서비스를 제공한다.

넷째, 미국이나 호주에서 일상적으로 운영되고 있는 상호대차의 개념을 시스템적으로 구현하여 실현한다.

다섯째, 사서교사의 사무적인 업무를 최소화하고, 교육적인 활동을 최대화할 수 있는 시스템의 기능을 제공한다.

4 부산광역시교육청의 정보시스템 구축

부산광역시교육청은 그 산하 기관인 교육정보원에 인터넷 데이터 센터를 구축하였다. 이 곳은 지역교육청 및 학교와 E1

급의 인터넷 전용망으로 연결되어 있고, 각급 학교는 100Mbps급의 학내전산망이 구축되어 있다. 이러한 기반 시설을 바탕으로 한 디지털자료실지원센터의 목표 시스템과 그 구축에 대해 알아보기로 한다.

4.1 AHS 방식에 의한 목표 시스템

부산광역시교육청 산하의 675개 학교에서 사용하는 시스템 소프트웨어는 AHS(application hosting service) 방식으로 구축하였다. AHS 방식은 시·도교육청을 중심으로 시스템 소프트웨어를 운영하며 미국의 ASP 방식과 차이가 있다. 시스템 소프트웨어는 학교도서관 업무지원 시스템, 종합목록 시스템, 통합검색 시스템, 독서 및 도서관활용교육 지원 기능 등으로 구성되어 있다. 학교도서관 업무지원 시스템의 소프트웨어는 웹 프로그램과 클라이언트 프로그램으로 구분하여 개발하였다.

시스템은 관리자와 이용자의 구분에 따라 디지털자료실지원센터 관리자 모드, 학교도서관 관리자 모드, 이용자 모드 등 3가지 모드로 크게 나뉜다. 또 학교도서관 관리자와 이용자 등급에 따른 보안시스템이 적용되어, 이용자 권한에 따라 사용의 수준을 구분하도록 구현되어 있다. 디지털자료실지원센터 관리자 모드는 지원센터 소개, 독서교육, 자료검색, 게시판, 종합목록 관리, 통계 등의 기능이 있다. 학교도서관 관리자 모드는 정리, 대출반납, 수서, 자료 검색, 독서교육, 이용자 정

보 관리, 게시판 관리, 통계 등의 기능이 있다. 이용자 모드는 초등과 중등으로 구분되어 있다.

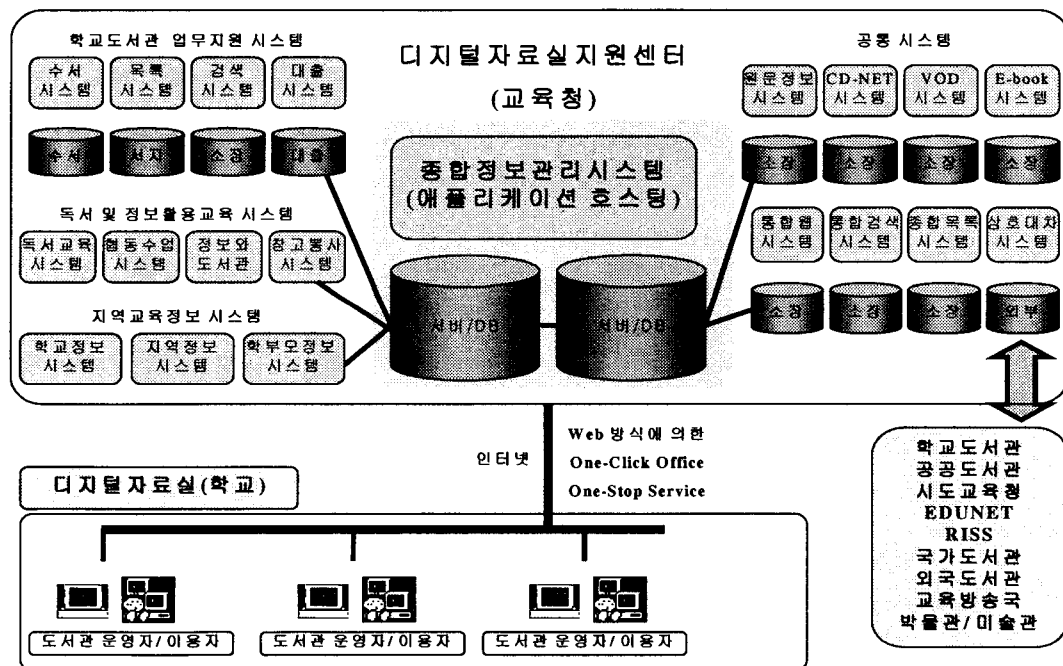
부산광역시교육청에 설치한 목표 시스템은 국가 수준의 학교도서관 정보시스템의 기본 방향을 제시한 원형이다. 목표 시스템은 기본적으로 학교수 약 675교, 이용자수는 학생 약 70만명, 교사 약 3만명, 학부모 약 140만명 등을 포함하여 약

213만여명, 예상 서지데이터량은 600백만 건이다. AHS 방식에 의한 디지털자료실 지원센터 정보시스템(AHS)의 구성도를 살펴보면 <그림 11>과 같다.

4.2 시스템 소프트웨어의 구축과 개발

1) 시스템의 기본 규격

시스템의 기본 규격은 <표 2>와 같다.



출처: 교육인적자원부 문서번호 지원81750-143(2002.4.17.)

<그림 11> AHS 방식에 의한 디지털자료실지원센터 정보시스템 구성도

필자 주: 위 시스템은 디지털자료실설치 및 디지털자료실지원센터구축 사업의 자문위원으로서 필자가 2001년 6월 5일 최초로 그 원형도를 창안하여 개발하였다. 필자는 원래 위 시스템 구성도 중에서 검색시스템은 '대출시스템'으로, '대출시스템'은 '웹자원시스템'으로 설계하여 한국교육학술정보원에 최종 제출하였으나, 2002년 4월 17일 교육인적자원부에서 공식 발표한 공문서에는 현재와 같이 약간 변화되었다. 또 일부 논문에서 위 시스템을 ASP 방식으로 잘못 설명하고 있는 경우가 있으나, 위 시스템은 AHS 방식이다.

서비스의 확대에 따라 웹서버를 병렬로 증설하고 부하분산 (load balancing) 기술을 사용하여 이용자 접속을 분산 처리한다. DB 서버는 센터용과 학교도서관용으로 분리하고 복수로 확장한다. DBMS는 객체관계 데이터베이스 (ORDBMS)를 채택하였다.

2) 웹 프로그램과 클라이언트 프로그램의 개발

개발 언어는 Java와 Visual Basic이다. Java는 웹 프로그램, Visual Basic은 클라이언트 프로그램을 개발하는데 사용되었다.

(1) 웹 프로그램

① 개발 언어: Java & Java Servlet & JSP & XML

JSP 엔진: Tomcat 4.0

② 개발 업무

- ㉠ 자료 검색: XML 전문 검색엔진 탑재. 해당 XML 문서의 MARC 변환
- ㉡ 해당 자료의 대출 예약, 상호대차

기능

㉢ e-Book과 멀티미디어 자료의 실시간 활용

㉣ 독서교육 길잡이: 주제별, 기능별로 분류된 게시판, 자료실, 토론방 동아리 활동을 지원하는 커뮤니티 기능 제공

㉤ My Library 기능: 자신이 신청한 대출 예약 현황, 대출 현황, 회원간의 메시지 발송/ 수신 관리 기능, 자신이 신청한 동아리 관리 기능, 각종 게시판 기능

㉥ 사서교사의 수서 업무: 신청 자료 관리, 구입 자료 선정, 공동 수서

㉦ 사서교사의 상호대차 업무: 타 기관과의 상호대차 기능 제공

㉧ 정보 관리: 이용자 신규 입력 및 관리, 학교 환경 설정 및 관리

(2) 클라이언트 프로그램

① 개발 언어: Visual Basic & XML

개발 도구: Visual Studio 6.0

② 개발 업무

〈표 2〉 시스템의 기본 규격

장 비 명	기 본 규 격	
WEB서버	UNISERVER 820R (하드웨어)/ WOWLinux 7.1 (운영체제)/ WebToB (웹서버엔진)+JEUS (Web Application Server, 자바 컨테이너)	
DB서버	SUN E 6500 (하드웨어)/ SOLARIS 8 (운영체제)	
DBMS	UNISQL ORDBMS 5.01	
검색엔진	BRS6.3	
개발언어	웹 프로그램	Java & Java Servlet & JSP & XML
	클라이언트 프로그램	Visual Basic & XML

- ㉠ 정리 업무: 종합목록을 이용한 신규 구입 자료에 대한 입력 작업
- ㉡ 대출반납 업무 (대출반납, 대출예약 처리, 연장/ 분실/ 파손 처리)
- ㉢ 각종 통계 기능 제공 (다 대출자, 인기도서, 학년/ 반/ 연도별 통계)
- ㉣ 라벨 출력 기능 (모든 출력지 지원)
- ㉤ 종합목록/ 소장 정보 검색/ KERIS Z39.50 검색 기능

3) 시스템 소프트웨어의 구성

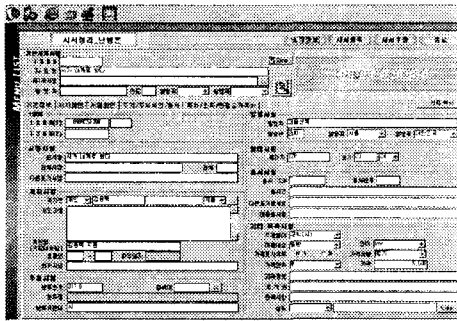
시스템 소프트웨어는 학교도서관 업무지원 시스템, 종합목록 시스템, 통합검색 시스템, 독서 및 도서관활용 교육지원 기능 등으로 구성되어 있다. 그 중에서 사서교사들 일상적으로 사용하는 것은 학교도서관 업무지원 시스템이다. 학교도서관 업무지원 시스템은 수서, 정리 (목록), 대출반납, 이용자 관리, 연속간행물, 기사색인 (목차관리), 검색, 통계 및 관리 시스템 등으로 구성되어 있다. 각 시스템은 토털 시스템 체제로 다음과 같이 연계되어 있다.

- 수서 시스템: 입력된 수서 정보는 정리 시스템과 연속간행물 시스템의 관리 정보에 자동 저장 및 공유
 - 정리 시스템: 입력된 목록 정보는 연속간행물 시스템의 관리 정보에 자동 저장 및 공유
 - 기사색인 시스템: 입력된 기사 정보는 기사색인 시스템에 자동 반영 및 공유
- 위 시스템 중에서 정리(목록) 시스템을

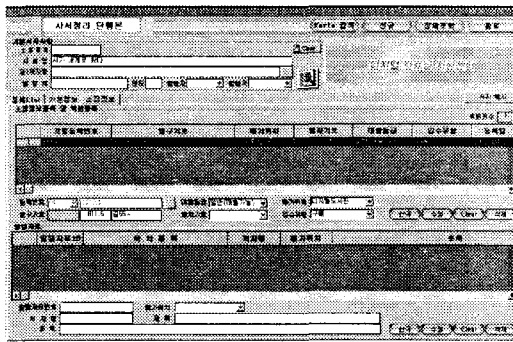
좀더 자세히 살펴 보면 다음과 같다.

정리(목록) 시스템은 학교도서관의 정리 업무를 처리한다. 단행본, 연속간행물, 기사색인, 논문, 멀티미디어, e-Book, 웹자원 등 각 유형별 자원은 XML/RDF 기반의 메타데이터로 저장된다.

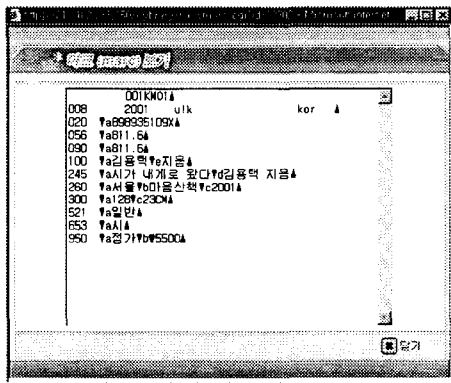
- 자료 유형별 등록: 자료 유형별 입력폼을 통해 형식에 알맞게 메타데이터 입력. 그 결과는 지원센터 서버에 자동으로 등록. 종합목록 DB의 복본 검사. 한글 자동 색인, 저자명의 인명 전거와 총서명 전거 등의 전거 데이터베이스 시스템의 구축으로 전거 통제, 저자번호 자동 부여 기능. 분류번호 입력시 KDC의 주제분류표를 참조하는 보조 기능. 서지 DB를 최초 등록한 학교도서관의 실명 처리 및 관련 통계 기능. 서평 및 독후감 등록 기능과 원문 연계
- 등록 데이터 관리: 등록된 메타데이터에 복본 추가. 입력된 데이터의 수정 삭제
- 입수 자료 등록: 수서 업무에서 넘어온 자료 정리
- 자관 목록의 관리: 학교도서관은 자관의 목록을 관리. 각종 서지 정보는 소장처와 더불어 종합목록에 반영. 학교의 부서별 배가 위치 설정
- MARC 반입반출: 다른 도서관의 MARC 데이터 반입반출



〈그림 12〉 정리업무의 서지사항 입력창



〈그림 13〉 정리업무의 소장정보 입력창



〈그림 14〉 XML 메타데이터의 MARC 변환

5 결론 및 효과

전통적으로 도서관 자료의 처리는 수작업에서 MARC와 Z39.50 프로토콜을 이용한 온라인 목록인 OPAC의 형식으로 이루어져 왔다. 최근에는 웹과 네트워크의 발전에 따른 분산된 정보 자원과 그 처리를 위한 디지털 정보 시스템을 기반으로 발전하고 있고, 정보 자원의 기술 형식은 메타데이터가 연구되고 있다.

최근에 웹은 월드와이드웹에서 시맨틱 웹으로 발전하는 추세이다. 시맨틱 웹(semantic web)은 컴퓨터가 문서의 의미를 이해하고 조작할 수 있는 새로운 형태의 웹이다. 앞으로의 웹은 컴퓨터가 정보 자원의 의미를 이해하고, 이를 바탕으로 논리적 추론까지 가능하며, 컴퓨터 간의 커뮤니케이션이 가능한 웹으로 발전하게 될 것이다.

부산광역시교육청 디지털자료실지원센터는 시맨틱 웹을 구현하기 위한 기반 기술인 AHS, XML, 메타데이터, RDF, 온톨로지(ontology) 등으로 학교도서관의 종합정보시스템을 구축하였다. 이러한 정보시스템의 구축 효과를 결론적으로 정리해 보면 다음과 같다.

첫째, One-Stop Service, One-Click Office의 실현이다.

둘째, 학교도서관의 업무 경감 및 예산 절감을 가져온다.

· 지원센터의 분담목록 서비스 등 업무

경감

- One-Click에 의한 학교별 서지DB 반입
- 학교도서관의 시스템구축비 절감 및 자료의 공동 구매를 통한 예산 절감
- 셋째, 우수한 학교 교육의 실현
- 교육청관내 모든 교육 자료와 정보 공유
- 학교도서관의 독서교육 및 정보 활용 교육 등 강화
- 모든 교사의 교육 활동 지원 및 학교 교육과정의 질높은 실현
- 넷째, 고객 만족과 정보 복지 구현
- 고객 (학생, 교원, 학부모, 지역사회인)의 정보 복지 혜택
- 제7차 교육과정의 성공 기반 구축
- 정보 소외 계층에 대한 혜택
- 지역 사회에 대한 학교 이미지 제고
- 정보 활용을 통한 즐거운 학교 사회 구현
- 앞서가는 시·도교육청 실현

참 고 문 헌

- 교육인적자원부. 2002. 『디지털자료실 구축 학교도서관 선정』. (문서번호 지원 8 1750-143).
- 이석기. 디지털도서관 구축을 위한 기반 기술. [cited 2002. 4. 13].
 <<http://arang.miryang.ac.kr/~sklee/dc.html>>.
- Web-Ontology (WebOnt) Working Group. 2002. 4. 27. Requirements for a Web Ontology Language(W3C Working Draft 07 March 2002 8-9 Apr 2002).
 <<http://www.w3.org/2001/sw/WebOnt/>>.
- Web-Ontology (WebOnt) Working Group. 2002. 4. 27. Requirements for a Web Ontology Language(W3C Working Draft 07 March 2002).
 <<http://www.w3.org/TR/2002/WD-webont-req-20020307/>>
- CIRCA Technology. 2002. 5. 10. Applied Semantics.
 <<http://www.appliedsemantics.com/>>.