

도서관 3.0의 개념과 서비스 모형에 관한 연구*

A Study on Library 3.0 Concept and its Service Model

노영희(Younghee Noh)**

초 록

웹 3.0의 개념과 실체에 대한 논의와 함께 도서관 3.0의 개념과 실체에 대한 논의도 최근 몇 년 동안 여러 학자들과 현장 전문가들에 의해 진행되어 온 것을 알 수 있다. 본 연구에서는 도서관 3.0을 바라보는 다양한 논의들을 분석하고 도서관 3.0의 개념을 정리하고자 하며, 이를 기반으로 한 도서관 3.0 서비스 모형을 제안하고자 한다. 본 연구에서 제안된 도서관 3.0 서비스의 키워드는 기계에 의한 데이터 처리가 가능한 시맨틱 웹 기술과 소셜 네트워킹 서비스가 전자도서관에 적용되어 '진정한 지식 공유 및 협업'이 가능한 소셜시맨틱디지털도서관, 도서관의 자원이 Linked Data가 되어 전 세계의 도서관이 연결된 구조의 링크드 도서관, 그리고 RFID 및 모바일기술이 적용된 유비쿼터스적 모바일 도서관이다.

ABSTRACT

Recently the concept of Library 3.0 and its substance have been discussed by scholars and specialists along with Web 3.0. This study aims to analyze the debates on Library 3.0 and review the concept of Library 3.0. In addition, this study proposes library 3.0 service model based on its analysis. The keywords of in the proposed Library 3.0 model in this study is the Social Semantic Digital Library(SSDL), the Linked Library, and the Mobile Library. First, the SS DL means a real knowledge sharing and cooperation by applying both semantic web technology that which can manage data by machines and social networking services into e-libraries. Second, the Linked Library indicates that library resources become linked data that link libraries in all over the world. Finally, the Mobile Library refers to ubiquitous library equipped with RFID and mobile technology.

키워드: 도서관 3.0, 소셜시맨틱디지털도서관, 링크드 도서관, 모바일 도서관

Library 3.0, social semantic digital library, SS DL, linked library, mobile library

* 이 논문은 2010년도 건국대학교 학술진흥연구비 지원에 의한 논문임.

** 건국대학교 인문과학대학 문헌정보학과 부교수(irs4u@kku.ac.kr)

■ 논문접수일자: 2010년 11월 15일 ■ 최초심사일자: 2010년 11월 22일 ■ 게재확정일자: 2010년 11월 30일
■ 정보관리학회지, 27(4): 283-307, 2010. [DOI:10.3743/KOSIM.2010.27.4.283]

1. 서론

도서관 2.0 시대에 들어서는가 싶더니 이제는 도서관 3.0에 대한 이야기를 하고 있다. 아직 명확한 정의가 서 있지 않지만, 도서관 3.0은 소셜시맨틱디지털도서관, 모바일 도서관, 링크드 데이터 및 링크드 도서관 등의 키워드로 설명되고 있다.

도서관 1.0 시대에는 이용자가 정보를 일방적으로 받는 것이었고, 도서관 2.0 시대에는 공유, 참여, 개방의 플랫폼을 기반으로 정보를 같이 제작, 공유하는 것이었으며, 도서관 3.0 시대에는 이런 정보를 개인별로 상황에 맞게 생성, 가공해 주는 맞춤형 서비스 플랫폼이 된다는 것이다. 맞춤형 서비스가 가능하게 되는 것은 컴퓨터가 정보자원의 뜻을 이해하고, 논리적인 추론까지 할 수 있는 지능형웹이라 하는 시맨틱웹의 구현이 현실화되고 있기 때문이다.

도서관 3.0으로의 발전과정은 웹 3.0으로의 발전과정과 그 맥을 같이 해 오고 있는 것을 알 수 있다. 예를 들어 웹 2.0의 블로그, 위키, 매쉬업, 폭소노미, 플릭커 등의 키워드가 그대로 도서관 2.0 서비스로 발전해 온 것을 알 수 있다. 따라서 웹 3.0의 개념이 도서관에 적용될 경우 도서관 3.0 서비스로 발전할 것이다.

즉, 웹 1.0의 개념은 도서관 1.0, 웹 2.0의 개념은 도서관 2.0의 개념과 대략적으로 일치해 온 것을 알 수 있다. 따라서 몇 년 전부터 거론되고 있는 웹 3.0의 개념을 살펴봄으로써 도서관 3.0의 개념과 서비스를 정리해 볼 수 있을 것으로 보인다. 더 나아가 웹 4.0의 개념도 벌써 논의되고 있다는 것을 웹사이트는 물론 논문을 통해서 발견할 수 있는데, 이는 도서관 4.0에 대

한 논의가 시작될 것을 예고하고 있으며, 이 시점에서 도서관 3.0의 개념에 대해 정리해 보는 것은 의미가 있을 것으로 보인다.

이에 본 연구에서는 도서관 3.0을 바라보는 다양한 논의들을 분석하고 도서관 3.0의 개념을 정리하고자 하며, 이를 기반으로 도서관 3.0 서비스 모형을 제안하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 선행연구

본 절에서는 도서관 3.0에 대한 연구를 주로 검토하고 분석하고자 한다. 그러나 연구논문과 도서관 3.0 서비스에 대한 웹사이트 논의들을 분석해 보았을 때 아직까지 도서관 3.0이란 이 것이다, 또는 도서관 3.0 서비스에는 어떤 서비스들이 포함된다라고 하는 명확한 논의는 발견하기 힘들었다. 다만 웹 3.0 시대의 도래로 도서관의 모습이 도서관 2.0에 더해질 수 있는 서비스에 대해서 약간씩 언급되고 있었다. 따라서 관련 연구를 살펴봄에 있어 웹 3.0 서비스를 주로 살펴보되, 웹 3.0 서비스에서 강조하고 있는 소셜시맨틱의 개념이 담긴 소셜시맨틱디지털도서관(SSDL: Social Semantic Digital Library)에 대해서 언급한 논문을 주로 분석하기로 한다.

Kruk, Decker와 Zieborak(2005)은 오픈소스 디지털도서관시스템인 JeromeDL을 SDL(semantic digital library)로 소개하면서, 디지털도서관콘텐츠가 시맨틱웹으로부터 어떻게 영향을 받을 수 있는지에 대한 예시를 제시하고, 브라우징 및 탐색 특징을 규정하고 평가하였다.

또한 도서관자원과 이용자프로파일의 시맨틱 기술이 어떻게 디지털도서관의 유용성을 향상시키는지, 이러한 시맨틱 기술의 사용으로 디지털도서관이 어떻게 이기종의 데이터베이스로 통합되는지를 설명하고 있다.

Kruk은 또 다른 연구에서(Kruk et. al. 2007) SSDL에 대한 연구를 수행하였으며, SSDL의 실체에 대해서 파악하고자 하였다. 그는 연구에서 시맨틱웹과 소셜네트워킹기술이 디지털도서관서비스의 개선에 어떤 도움을 줄 수 있는지를 분석하였다. 또한 SSDL의 구조 제시를 통해 위 기술들을 기반으로 한 다양한 서비스를 그려내 고자 하였다.

Guha(2006)는 '시맨틱'은 이용자가 찾고 있는 정보의 문맥에 매우 의존적이라고 주장하면서, 온톨로지 기반 문헌주석, 이용자 주석, 그리고 도메인 온톨로지를 기반으로 한 정보전달을 위한 연구를 수행하였다. 그는 스키마 및 온톨로지 레벨에서 시맨틱디지털도서관서비스를 수행하였으나, 이후에는 서비스레벨에서의 상호운용성 연구가 수행되어야 할 것을 제안하고 있다.

오삼균, 원선민(2007)은 온톨로지 시스템으로 구성되어 이용자 참여, 협업을 적극 지원하는 디지털도서관을 SSDL로 정의하고, 이러한 디지털도서관에 요구되는 핵심사항과 아키텍처 모델을 제시하였다. SSDL의 핵심요구사항을 기능적 요구사항과 구조적 요구사항으로 구분하여 제시하고 있다. 기능적 요구사항은 의미기반 서비스 제공, 다양한 접근점 제공, 집단 지적 활동 지원, 정보자원의 효율적 관리로 제시하였고, 구조적 요구사항으로 모듈화, 의미기반 네트워킹, 자원 및 저작권 보호를 들고 있다. 또한 SSDL을 구현하기 위해 보관/저장층, 관

리층, 매개층, 표현층, 이용자 참여층 구성되는 아키텍처 모델로 제시하였다.

Alotaibi(2010)는 도서관의 발전단계를 분석하면서 소셜시맨틱디지털도서관의 개념에 대해서 논하고 있으며, 이 도서관의 사회적 측면과 협력적 측면의 통합에 대해 연구하고 있다.

조명대(2010)는 문서중심의 웹에서 데이터 중심의 웹으로의 패러다임 전환을 논하면서, 시맨틱웹의 한 부분으로서의 Linked Data를 활용함으로써 전 세계적으로 연결되는 도서관 네트워크 모델을 제안했다. 그는 도서관에서의 시맨틱 레벨을 올리는 데 앞장선 FRBR 및 RDA를 분석함으로써 국내에 적용할 수 있는 모델을 모색하고자 하였다.

위에서 살펴본 바와 같이 SDL은 도서관의 자원이 온톨로지를 기반으로 시맨틱 구조화되어 상호운용성 및 지식공유도가 높아진 도서관이고, SSDL은 SDL보다 이용자참여를 강조하고 있으며, 시맨틱 어노테이션 및 시맨틱 신디케이션과 같은 이용자참여를 통한 이용자 및 도서관간 상호연계 및 협력적 통합성이 강조되는 도서관이라 할 수 있다. SDL과 관련된 연구들 중에는 다양한 지식조직시스템을 의미적으로 상호연계 시킬 수 있는 방안에 대한 연구가 주를 이루고 있는 것을 발견할 수 있었다(Kruk, Decker, and Zieborak, 2005; Kruk, Zimmermann, and Sapkota 2006; Kruk et. al. 2006). 또한 SSDL에서 논의되는 지식의 의미적 연계에서 커뮤니티와 사회적관계의 역할은 폭소노미 관련 연구(Mika 2005)와 시맨틱 위키피디아(Voss 2006)에서 주로 연구되고 있다는 것을 알 수 있었다.

종합하면 SSDL은 이용자 참여 및 유비쿼터스, 링크드 웹 등의 웹 3.0의 개념이 적용된 도서

관이라 할 수 있으며, 따라서 SSDL이 곧 도서관 3.0의 모습이라 할 수 있다.

2.2 웹의 발전과 개념 변화

2.2.1 웹 1.0부터 웹 3.0까지의 개념정의

최근 몇 년 동안 화두가 되어 온 웹 2.0의 뒤를 이어 웹 3.0, 웹 4.0 세상에 대한 예측이 이루어지고 있는 현 시점에서 시맨틱웹이 웹 3.0 이후에 주도적인 역할을 하게 될 것이라는 데에는 많은 사람들이 동의하고 있다. 웹 3.0 시대에는 고도화된 시맨틱웹서비스가 제공될 것이며, 그 선결 조건은 시맨틱 데이터와 추론을 포함한 시맨틱웹 인프라 구축이 될 것이다. 모바일 단말기를 비롯해 휴대용 기기의 보편적 사용은 언제 어디서나 웹에 접속해서 서비스 받을 수 있는 유비쿼터스 환경의 도래를 가속화시킬 것이며, 결국 서비스 고도화를 통해 사람들의 요구를 좀 더 만족시킬 수 있어야 한다. 웹 4.0 시대에는 산발적으로 구축된 시맨틱웹서비스를 구동시키는 에이전트들 간의 협업이 본격적으로 이루어지는 시기가 될 것이다. 즉 웹 2.0에서는 인간 간의 협업이었다면, 웹 4.0에서는 그 주체가 기계가 되는 것이다.

본 절에서는 웹의 발전 과정을 간단하게 살펴봄으로써 도서관 1.0에서 3.0까지의 세대발전과정을 분석하는 기초자료로 활용하고자 한다.

웹 1.0은 웹 2.0이 유행하기 전의 월드 와이드 웹 상태를 일컬으며, 1994년부터 2004년까지의 기간 동안에 있던 대부분의 웹사이트가 이에 해당한다. 2006년 11월, 테크넷 서밋에서 넷플릭

스의 창립자이자 최고책임자인 리드 헤스팅스는 이 웹의 구분을 다음과 같이 간단히 정리하였다.¹⁾ “웹 1.0은 전화 접속, 평균 50K 정도의 대역이었으며, 웹 2.0은 평균 1 메가비트의 대역이며, 웹 3.0은 완전한 비디오 웹이 될만큼 속도가 나오는 10 메가비트의 대역이 될 것이다.”

웹 2.0은 'O'Reilly Media'에서 2003년부터 사용하기 시작하면서 대중화 되었다. 웹 2.0은 단순한 웹사이트의 집합체를 웹 1.0으로 보고, 웹 애플리케이션을 제공하는 하나의 완전한 플랫폼으로의 발전을 웹 2.0이라고 지칭한다.²⁾ 데이터의 소유자나 독점자 없이 누구나 손쉽게 데이터를 생산하고 인터넷에서 공유할 수 있도록 한 사용자 참여 중심의 인터넷 환경이다. 인터넷상에서 정보를 모아 보여주기만 하는 웹 1.0에 비해 웹 2.0은 사용자가 직접 데이터를 다룰 수 있도록 데이터를 제공하는 플랫폼이 정보를 더 쉽게 공유하고 서비스 받을 수 있도록 만들어져 있다. 블로그(Blog), 위키피디아(Wikipedia), 델리셔스(del.icio.us) 등이 이에 속한다.

웹 3.0이란 용어는 2006년 뉴욕타임즈의 John Markoff 기자가 처음 사용한 이후 논쟁의 중심에 서게 되었다. 웹 3.0은 월드 와이드 웹이 앞으로 어떻게 될 것인지를 서술할 때 쓰이는 용어이다. 웹 3.0의 가장 특징적인 것은 시맨틱웹이며, 웹 3.0의 구현은 시맨틱웹을 구현해 나가는 과정에서 실현된다. 웹 3.0에 대한 것은 2.2.3에서 상세히 설명하기로 하겠다.

2.2.2 웹의 개념발전 비교

웹 1.0과 2.0과 3.0의 차이를 이해하기 위해

1) <http://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9B%B9_1.0>.

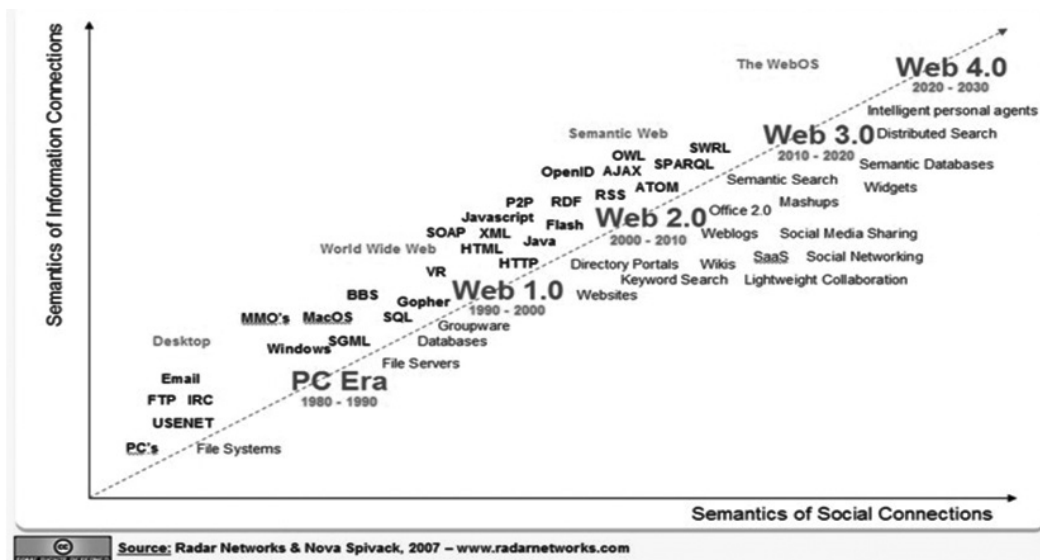
2) <http://ko.wikipedia.org/wiki/%EC%9B%B9_2.0>.

시기, 상호작용, 관련기술, 정보권력 등을 포함하여 10가지 측면을 비교하였다. 사실상 웹 3.0의 급격한 개념 변화로 구분기준을 통일할 경우 절대적인 비교가 힘들어 지는 측면이 있지만, 웹의 세대발전을 논하는 여러 자료(박윤정 2009; 김택천 2009b; Bratt 2009; 이영환 2010)를 참

고한 결과 다음과 같은 웹의 세대발전 비교표를 도출하였다(표 1 참조). <그림 1>은 웹의 등장에서부터 웹 4.0까지의 발전과정과 관련기술, 관련키워드를 사회적 연결성과 정보의 연결성을 두 축으로 하여 비교·분석한 것이다(Radar Networks 2007).

<표 1> 웹 1.0과 웹 2.0과 웹 3.0

| 구분 | Web 1.0 | Web 2.0 | Web 3.0 |
|-------|-------------------|--|---------------------------------|
| 시기 | 1990~2000 | 2000~2010 | 2010~2020 |
| 상호작용 | 단방향, 일방적 | 양방향, 대중적 | 개인화, 맞춤형 |
| 관련기술 | HTML, Active-x | XML, AJAX, Tagging, RSS, Open API, Mash-up 등 | 시맨틱기술, 인공지능, 상황인식, 클라우드 컴퓨팅 |
| 키워드 | 발행 | 참여, 공유, 개방 | 시맨틱웹, 메타데이터, 온톨로지 |
| 콘텐츠구조 | 문서, 페이지, 디렉토리 | 꼬리표달린 개체(Tagged Objects) | 시맨틱웹 구조의 개체 |
| 정보제공 | 기업중심생산, 읽기, 축적 중심 | 개인참여, 재생산 | 웹 사용자가 원하는 정보 제공 |
| 정보소비 | 읽기 | 읽기, 쓰기 | 읽기, 쓰기, 실행하기 |
| 정보이용자 | 인간 | 인간 | 인간, 기계 |
| 정보권력 | 폐쇄적, 집중화 | 대중화, 집중화 | 분산화(필요한 정보만 선별) |
| 대응단말 | PC | PC, 모바일 | PC, 모바일, iPad, 시계와 같은 악세서리 등 다양 |



<그림 1> 웹의 세대 발전 추이, 웹 4.0까지

2.2.3 주요 키워드를 통한 웹 3.0에 대한 이해
 웹 3.0을 설명하는 키워드는 시맨틱 검색(semantic retrieval), 실시간 웹(realtime web), 클라우드 컴퓨팅(cloud computing), 모바일 웹(mobile web), 링크드 데이터(Linked Data) 등이다. 이중 핵심은 시맨틱웹으로 메타데이터와 온톨로지 기술을 기반으로 정보를 서로 연결하여 컴퓨터도 컨텍스트(문맥)를 이해하게 됨으로써, 검색어의 의미에 맞는 답변을 제공하게 된다. 즉 웹 2.0 시대의 검색으로 만족하는 것이 아니라 웹 3.0의 발견(discovery)이 필요한 것이다. 따라서 웹 2.0과 웹 3.0은 그 태생에서부터 차이가 있다고 하고 있다. 웹 2.0의 개방, 공유, 참여라는 성격이 데이터와 정보 중심의 상호작용에 의해 비롯되는 사회적, 경제적 조류를 지칭하는 사후적 성격이라면, 웹 3.0은 지식과 네트워크 중심의 데이터와 정보를 주문제작하는 개인화 과정으로 지능화된 웹 환경을 구축하기 위한 기술적 측면을 강조하는 사전적 조류라고 할 수 있다(김택천 2009a).

웹 3.0시대의 핵심인 시맨틱웹(Semantic Web)은 웹상에서 정보와 서비스의 의미가 정의되고, 웹 콘텐츠를 사용하기 위한 인간과 기계의 요구를 이해함으로써 사용자를 만족시킬 수 있게 하는 웹의 확장이라고 할 수 있다.³⁾ 기술적인 관점에서 볼 때 기계가 인식 가능한 상호운용적인 콘텐츠를 생산하고 유통하기 위한 표준들의 특정 집합이라고 할 수 있으며, 여기서 표준은 XML, RDF, OWL, SKOS, SPARQL, GRDDL, RIF 등 데이터를 가공하고 표현하기 위한 것이라 할 수 있다.

본 절에서는 웹 3.0 키워드 중 시맨틱웹서비스, 링크드 데이터, 클라우드 컴퓨팅, 리얼타임 모바일 웹 등을 중심으로 살펴보고자 한다.

1) 시맨틱웹서비스

웹 3.0의 키워드인 시맨틱웹서비스(semantic web service)는 차세대 웹을 위한 핵심 요소 기술로 온톨로지의 의미적 상호운용성을 이용해 웹서비스의 검색과 조합을 자동화하는 것이 목적이다. 시맨틱웹서비스의 주요 기술은 크게 6가지로 구분된다(문애경, 박유미, 김상기 2010).

- 시맨틱 어노테이션 기술: 인터페이스와 입출력위주로 명세된 기존의 WSDL(Web Services Description Language)로는 의미적인 해석에 필요한 정보가 부족하기 때문에 온톨로지를 이용한 서비스의 기능적, 비기능적 정보들을 표준 명세에 추가하는 기술이다. 부가된 정보들은 시맨틱 검색 및 조합에 활용되므로 어노테이션 기술은 시맨틱웹서비스 기술의 가장 기본적인 기술이라 할 수 있다.
- 시맨틱 공개(publication)와 서비스 레지스트리: 시맨틱 정보가 부가적으로 기술된 웹서비스 명세를 레지스트리에 등록하는 기술로, 시맨틱 서비스 검색을 위해 선행되어야 하는 기술이다.
- 시맨틱 검색: 시맨틱 정보가 부가적으로 기술된 웹서비스 명세를 대상으로 의미적인 서비스 검색을 수행하는 기술로, 키워드 매칭에서부터 자연어 질의를 만족하는

3) <http://en.wikipedia.org/wiki/Semintic_web>.

서비스 검색까지 다양한 수준의 의미 검색 기술이 존재한다.

- 시맨틱 조합: 인터넷 사용자의 요구가 다원화되면서, 모든 요구를 만족하는 하나의 웹서비스를 만들기 보다는, 재사용과 효율성 측면에서 여러 서비스들을 조합하여 사용자 요구사항을 만족시키는 방식이 부각되고 있다. 시맨틱 서비스 조합은 요구사항을 의미적으로 분석함으로써 작은 단위의 요구사항으로 나누고 각 요구사항에 만족하는 서비스를 검색하여 서비스 실행의 순서와 로직을 만들어 주는 기술이다. 이 기술은 시맨틱 어노테이션, 시맨틱 검색, 시맨틱 중재 기술을 모두 활용한 기술로 시맨틱웹서비스 기술이 추구하는 최종 목표기술이라 할 수 있다.
- 시맨틱 중재: 웹서비스 명세에 기술된 기본 정보와 부가 정보들은 서로 비슷한 개념이라 하더라도 분야마다 다른 용어와 타입을 사용하므로 서비스들이 조합되어 실행될 경우 용어와 타입의 불일치로 원활한 서비스 실행이 어렵다. 이를 해결하기 위한 기술로서 서비스와 데이터 간의 중재 기술이 필요하다.
- 온톨로지: 시맨틱웹서비스 검색, 중재, 조합을 위해 필요한 시맨틱 정보를 표현하는 방법으로, 데이터와 데이터 간의 다양한 관계를 기술함으로써 관계 속에서 의미를 찾는 데 유용한 기술이다. 온톨로지 기술 모델로 W3C에서 표준으로 정의된 RDF, OWL 등이 있으며, ESSI WSMML

위킹그룹에 의해 제안된 WSMML이 있다.

한편, 오삼균, 원선민(2007)은 시맨틱웹서비스의 핵심개념을 불변성 식별자를 부과하는 체제의 개념인 URI, 실세계에 존재하는 모든 개념들과 그 개념 지식을 명세화하기 위해 개념들 간의 속성, 의미 관계에 대한 정보를 정의하는 온톨로지, 그리고 사용자가 웹상에서 만나고, 협업하고, 공유할 수 있는 신개념으로서 웹 2.0으로 제시하고 있다.

2) 링크드 데이터

구글, 야후, 아마존 등의 웹서비스 사업자들이 웹 API를 통해서 자신들의 데이터베이스에 접근하는 것을 허용했고, 1,900개⁴⁾를 넘는 웹 API가 있음에도 불구하고 API가 서로 다른 포맷으로 제공되고 있어서 웹에서 이용가능한 모든 데이터를 사용하는데 한계가 있었다.

이와 같이 웹에서 데이터가 조각나고 링크하여 사용할 수 없는 현실을 극복하기 위해 링크드 데이터(LD, Linked Data), 즉 링크드 오픈 데이터(LOD, Linked Open Data)가 2006년 버너스리에 의해 제안되었으며, 이는 웹에 데이터를 출판하고 연결하는 데이터의 구조이다. 링크드 데이터의 원칙은 표준화된 기술을 이용하여 서로 다른 소스에서 나온 데이터를 링크하는 방법에 대한 기준을 제시하고 있는데, 링크드 데이터의 4대 원칙은 다음과 같다.

- ① 사물을 지칭할 때 이름은 URI(Uniform Resource Identifier)를 사용하라.
- ② HTTP URI를 사용하라.

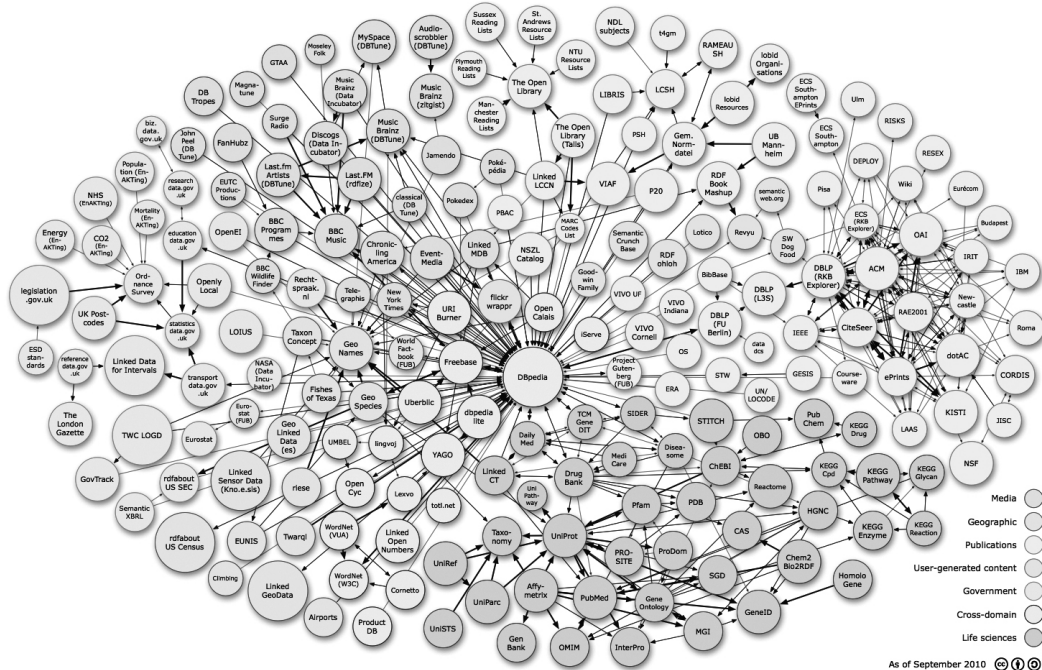
4) <<http://programmable.com>>.

- ③ URI를 검색한다면 RDF나 SPARQ의 표준 포맷을 사용하여 유용한 정보를 공급하라.
- ④ 다른 링크를 URI형태로 포함시켜서 다른 사람들이 더 많은 것을 발견할 수 있게하라.

<그림 2>는 2010년 9월의 링크드 데이터 사이트이다. 그림에서 원형의 노드는 링크된 데이터로 출판된 고유한 데이터 세트를 나타낸다. 화살표는 데이터세트에서 아이템 사이의 링크를 표시한다. 화살표가 두꺼울수록 더 많은 링크를 나타내고 양방향 화살표는 데이터세트가 서로에게 향하는 링크가 존재하는 것을 표시한다. 그리고 각 원의 크기는 데이터의 사이

즈를 나타낸다. 데이터들의 도메인분야는 색상으로 구분할 수가 있는데, 미디어분야, 지리분야, 출판분야, 이용자생성콘텐츠분야, 정부분야, 도메인존재분야, 생명공학분야 등이다.

링크드 데이터의 대표적인 사용예로 DBpedia를 들 수 있다. DBpedia는 엄청난 양의 지식의 원천인 위키피디아에서 구조화된 지식을 추출하여 웹상에서 이용가능하게 하려는 노력이다. 즉 위키피디아로부터 데이터를 추출하여 구조화된 데이터로 전환하고 이를 표준단어용어집(온톨로지)에 연결하여 만든 것이 DBpedia이다. 또한 FOAF(The Friend of a Friend)는 시맨틱웹의 개념을 구현하기 위한 첫 번째 프로젝트로 시작되었으며, 사람들에게 대해서 서술하고 사람들과 그들이 하는 일을 연결하여 컴퓨터



<그림 2> 2010년 9월의 LOD 사이트

가 읽을 수 있는 온톨로지를 정의하고 그것을 이용해 사람들의 인명사전을 만드는 프로젝트이다. 그 외 BBC LOD서비스, 미국정부의 DATA.GOV, SIOC(Semantically Interlinked Online Communities) 등이 있다.

3) 클라우드 컴퓨팅

하나의 문제를 풀기 위해 네트워크상에 있는 수많은 컴퓨터들의 자원을 동시에 이용하는 그리드 컴퓨팅(grid computing)과 같이, 웹 3.0은 인간의 자원을 하나의 문제를 해결하기 위해 모을 수 있는 크라우드소싱이다(강장목, 문송철 2007). 즉, '컴퓨터'를 개인용 컴퓨터에서 독립적으로 모든 것으로 수행한다는 개념에서 벗어나, 클라우드 컴퓨팅은 '개인'을 '집합'으로 바꾼 개념이다. 전 세계에 존재하는 컴퓨터들을 하나로 묶고, 특정 프로그램이 이들 컴퓨터에 있는 정보를 긁어모아 사용자들의 질문에 답해주는 시스템이다. 따라서 개인별로 별도의 소프트웨어를 깔지 않아도 되며, 컴퓨터끼리 결합해 업무를 수행하기 때문에 단일 컴퓨터가 할 수 없는 복잡한 작업도 해낼 수 있다.

4) 리얼타임 모바일 웹

모바일 웹은 이동 단말기에서 일반 웹에 접속할 수 있는 브라우징 기술이다. 이동 통신, 텔레마틱스, 홈 네트워크 등에 사용되는 각종 단말기에서 유선 웹 사이트에 접속할 수 있는 기술로 W3C에서 표준화를 진행 중이다. Metz(2007)와 Gary(2006)가 말한 스머드는 웹, 유비쿼터스 웹의 실현은 모바일 웹의 구현으로 가능하다고 할 수 있다. 모바일 웹은 웹 3.0의 또 다른 키워드인 실시간웹서비스를 가능하게 하고 있으며, 실시간 웹은 웹 페이지가 동적으로 스트리밍하고 사용자들이 그러한 동적인 웹에 접속하여 실시간으로 정보를 받는 것을 말한다.

기존 모바일 웹과 리얼타임 모바일 웹의 차이점은 동기성과 비동기성으로 기존 모바일 웹에서는 브라우저 안의 사용자 클릭에 의해 동기화되어 페이지를 생성하여 제공했지만, 리얼타임 모바일 웹은 사용자의 특정 요청에 의해 비동기화 되어 웹페이지를 생성하여 사용자에게 전달한다.

리얼타임 모바일 웹은 SNS를 비롯해서 모바일태그(바코드, QR 코드 등), RFID, AR 등과 접목되면서 급속도로 발전하고 있다. <그림 3>은



<그림 3> 모바일 웹서비스를 설명하는 키워드

모바일 웹을 설명하는 키워드들이다.

한편, Metz(2007)와 Hayes(2006)는 웹 3.0을 다음과 같은 4가지 관점에서 이해하고자 했다. 첫째, 시맨틱웹으로서, 기계가 정보를 읽을 수 있어 사람이 기계에게 10Km 반경 내에 있는 치과의사를 찾아내 스케줄과 맞추도록 지시하는 것이 가능하게 된다. 둘째, 3D 웹(virtual web)으로서, 3D를 이용하여 가상세계에서 거리를 걷거나, 외국여행 등이 가능하며, 'Second Life'라는 가상현실에서는 실제로 대규모 거래가 이루어지고 있으며, 선거 때는 입후보자가 유권자와 대화도 가능하다. 또한 가상 웹의 핵심은 실시간 협업과 커뮤니케이션이다. 셋째, 미디어 웹으로서, 키워드가 아닌 미디어(그림, 음악 등)로 검색이 가능하며, 좋아하는 그림을 검색하면, 비슷한 유형의 그림 검색이 가능하다. 넷째, 스머드는 웹(pervasive web)으로서, 모든 곳에 컴퓨터가 있는 것처럼 PC, 모바일, 옷 등 가정과 사무실 어디에나 웹이 있는 것을 가능하게 하는 유비쿼터스 웹이다.

3. 도서관 3.0의 개념과 키워드

3.1 도서관 3.0의 개념

웹 2.0과 도서관 2.0은 웹상에서 역동적 콘텐츠, 블로그, 소셜네트워크, 태깅, 위키, 팟캐스트, 그리고 매쉬업 등의 기술을 사용하고 있지만, 정보는 웹상에 분산되어 있고, 조직되어 있지 않다(Chauhan 2009). 따라서 이렇게 분산되어 있고 비조직된 정보를 구조화하기 위한 사서의 존재가 부각되고, 시맨틱 기술과 온톨

로지의 적용이 도서관 3.0의 핵심이 된다.

도서관 2.0의 개념 및 서비스에 대한 연구는 국내외적으로 매우 활발하게 진행되어 온 것을 알 수 있다. 도서관 2.0의 개념은 2000년대 중반쯤 Michael Casey가 자신의 블로그인 Library-Crunch에서 도서관의 OPAC에 대해 웹 2.0의 응용에 관한 연구와 견해를 밝히면서 처음으로 제시되었다. 이후 Casey(2006), Stephen(2006), Brevik(2006), Maness(2006) 등에 의해 도서관 2.0의 개념이 정리되고 발전되었고, Fichter(2006)에 의해 "Library 2.0 = (books'n stuff + people + radical trust) × participation", Miller(2006)에 의해 "Web 2.0 + Lib = Lib 2.0", 그리고 Wallis(2006)에 의해 "Library 2.0 = Library + Librarian + Web2.0"과 같은 도서관 2.0의 공식으로 표현되기도 했다. 그 중 Crawford(2006)는 도서관 2.0에 대한 개념을 7가지로 제시하고 62가지의 관점을 정리하여 제시하기도 했다.

위 논의들을 종합해 보면 도서관 2.0은 이용자 중심의 서비스를 제공하고, 도서관 이용자의 신뢰와 참여를 강조하며, 웹 2.0의 개념과 웹 2.0관련 기술을 도서관에 응용하고 접목시킨 도서관이라 정리해 볼 수 있다.

한편, 도서관 2.0에 대한 논의와 그 응용사례는 많은 논문을 통해 소개 되고 있지만, 도서관 3.0에 대한 개념은 웹 3.0의 활성화로 조금씩 몇몇 논문에 등장하고 있는 것을 알 수 있다.

Chauhan(2009)은 도서관 3.0의 특징을 웹 3.0 기반으로 제시해 보고자 했으며, 도서관 3.0을 설명하는 요소로 정보이용자와 지식조직자, 속도, 정확성, 그리고 웹상에서 이용될 수 있는 정보의 체계적 조직을 제시하고 있다. Stuart

(2010)는 웹 3.0의 키워드인, 3D 웹, 시맨틱웹, 실세계 웹 등은 미래의 문헌정보학 및 도서관에서 중요한 역할을 하게 될 것이라고 논하면서 도서관 3.0의 등장을 예고하기도 했다.

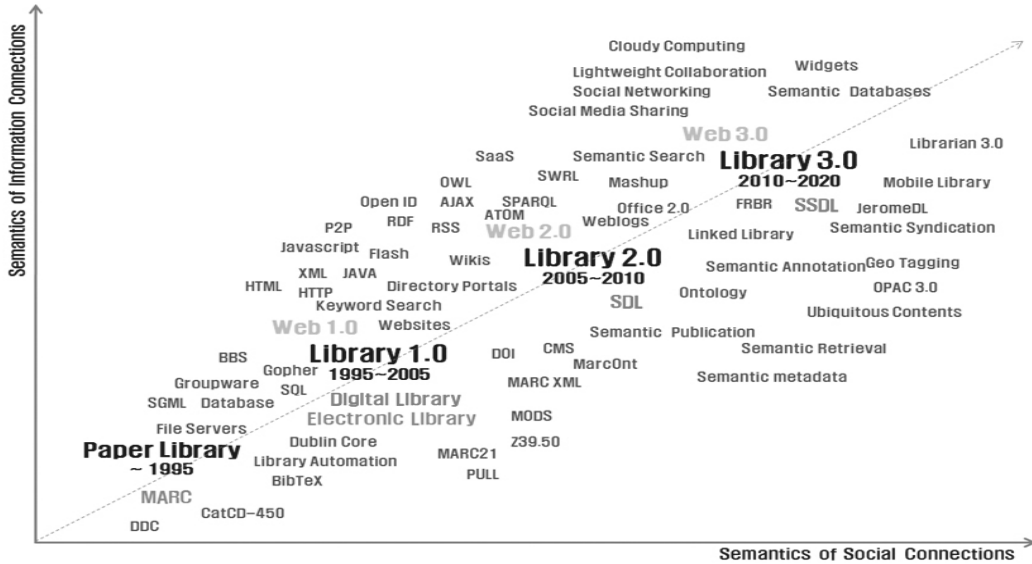
도서관 3.0에 대한 명확한 개념정의가 없는 가운데, 국내외 몇몇 연구논문에서 논의되고 있는 SSDL(Social Semantic Digital Library)을 도서관 3.0이라고 보는 연구자도 있고, 도서관 2.0이라고 보는 연구자도 있다(오삼균, 원선민 2007; 이현실 등 2009; Alotaibi 2010; 최현정 2010). 예를 들어 오삼균, 원선민(2007)은 온톨로지 시스템으로 구성되어 이용자 참여, 협업을 적극 지원하는 디지털도서관을 SSDL로 정의하고, SSDL 요구사항으로 의미기반 서비스 제공, 다양한 접근점 제공, 집단 지적 활동 지원, 정보자원의 효율적 관리 등을 들고 있는데, 이는 도서관 3.0의 특징을 어느 정도 내포하고 있는 것을 알 수 있다.

본 연구에서는 웹 3.0의 개념과 위의 연구자들의 논의를 기반으로 도서관 3.0에 대한 개념 정의를 하고자 한다. 즉 도서관 3.0은 웹 3.0을 설명하는 키워드인 시맨틱 검색(semantic retrieval), 실시간 웹(realtime web), 클라우드 컴퓨팅(cloud computing), 모바일 웹(mobile web), 링크드 데이터(Linked Data) 등이 응용된 도서관으로서, 도서관의 정보자원이 온톨로지를 기반으로 시맨틱으로 구조화되고, 세계의 도서관자원과 연결되며, 이를 기반으로 시맨틱 검색이 가능하며, 모바일 도서관이 실현된 도서관이다. <표 2>는 도서관 2.0과 도서관 3.0에 대한 개념정의 및 연구논문 등의 분석을 통해 도출된 도서관 버전들의 비교이다.

<표 2> 및 도서관 3.0에 관한 다양한 논문들을 분석한 결과 도서관 3.0의 세대발전 과정을 그림으로 표현하여 보았으며, 그 결과는 <그림 4>와 같다.

<표 2> 도서관 1.0과 도서관 2.0과 도서관 3.0

| 구분 | Library 1.0 | Library 2.0 | Library 3.0 |
|-------|------------------|---|--|
| 시기 | 1990~2005 | 2006~2010 | 2010~2020 |
| 상호작용 | 단방향, 일방적 | 양방향, 대중적 | 개인화, 맞춤형 |
| 관련기술 | MARC HTML | RSS, WIKI, BLOG, Ajax, Flickr, Tagging, Podcast, Bookmark, Mash-up, Toolbar 등 | 시맨틱 검색, 온톨로지, Mobile 기술 시맨틱기술, 인공지능, 상황인식, 클라우드 컴퓨팅 |
| 키워드 | 발행 | 참여, 공유, 개방 | 시맨틱웹, 메타데이터, 온톨로지 |
| 정보제공 | 도서관중심생산 축적 중심 | 이용자 참여를 통한 재생산 | 기계가 이용자요구 충족 |
| 정보소비 | 읽기 | 읽기, 쓰기 | 읽기, 쓰기, 실행하기 |
| 정보이용자 | 인간 | 인간 | 인간, 기계 |
| 정보권력 | 폐쇄적, 집중화 사서중심 | 대중화, 집중화 이용자 중심 | 분산화(필요한 정보만 선별) 이용자간 권력의 분산 |
| 대응단말 | PC | PC, 모바일 | PC, 모바일, iPad, 시계와 같은 약세서리 등 다양 |
| 지식구조 | MARC 메타데이터 | MARCXML, MODS DOI 식별체계 XML/RDF 기술체계 | FRBR 온톨로지 시맨틱구조의 개체 |



〈그림 4〉 도서관의 세대 발전 추이

3.2 도서관 3.0의 특징

앞에서 살펴보았지만, 아직 도서관 3.0의 개념이 명확하지는 않지만, 도서관 3.0을 설명하는 요소들을 나열해 보면, 정보이용자와 지식 조직자, 시맨틱 검색, 링크드 데이터, 모바일 기술, 유비쿼터스, 시맨틱 온톨로지, 시맨틱구조의 개체 등이라 할 수 있다. Chauhan(2009)은 도서관 3.0의 특징을 웹 3.0을 기반으로 제시해 보고자 했으며, 그의 주장을 기반으로 도서관 3.0의 특징을 정리하면 다음과 같이 일곱 가지로 제시해 볼 수 있을 것이다.

첫째, 시맨틱웹으로서, 웹의 모든 코너에서 이용될 수 있는 정보를 공유하고 조직하는 목적을 이루기 위해 시맨틱웹 기술이 필요하다는 것이다. 둘째, 도서관 3.0 OPAC으로서, 콘텐츠 메타데이터는 이용자친화적 단일 인터페이스를 통해 끊임 없이 접근·탐색될 수 있게 된다

는 것이다. 셋째, 온톨로지로서, 온톨로지는 개념과 개념간의 의미관계를 설정하기 위한 기술이며, 사서들은 웹 콘텐츠를 보다 전문적으로 조직화하기 위해 온톨로지 기술을 채택할 수 있다고 하고 있다. 넷째, 유비쿼터스 콘텐츠로서, 다양한 형태로 생성되고, 모든 커뮤니케이션 모드(인터넷, 모바일 등 모든 통신 디바이스)에서 쉽게 공유, 전송, 접근되어질 수 있는 콘텐츠이다. 다섯째, GeoTagging으로서, 지리태깅은 이용자가 특정 위치에 소장된 특정 정보를 검색할 수 있도록 하는 것이다. 이용자는 모바일의 GPS 기능을 이용해 데이터, 이미지, 비디오에 메타데이터를 추가함으로써, 그 태깅을 통해 관심있는 정보에 마크하는 것을 말한다. 여섯째, 가상참고정보서비스로서, 웹상에서만 아니라 모바일 환경에서 언제 어디서나 개인화된 참고정보서비스를 제공할 수 있게 된 것을 말한다. 일곱째, 도서관 3.0 사서로서, 사

서는 가상도서관시스템을 구축하기 위한 최신의 도구나 기술을 활용할 수 있어야 하고, 이용될 수 있는 모든 콘텐츠간의 의미관계를 설정할 수 있어야 한다.

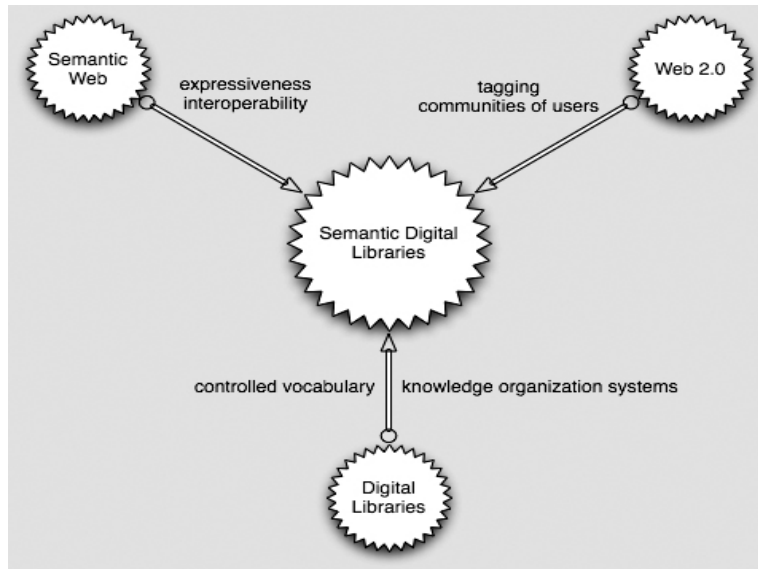
3.3 도서관 3.0 키워드

1) 소셜시맨틱디지털도서관

시맨틱웹의 비전은 실현이 되었고, 이러한 기술발전은 디지털도서관 영역에도 영향을 미쳤다고 할 수 있다. 발전된 디지털도서관시스템, 즉 시맨틱디지털도서관은 디지털도서관, 시맨틱웹, 소셜네트워킹간의 시너지 효과로 발전되었다고 할 수 있다. 즉, 시맨틱디지털도서관(Semantic Digital Library)시스템은 디지털도서관, 시맨틱웹, 소셜네트워킹, 그리고 HCI에 대

한 연구에 기반을 두고 있다(Kruk, Haslhofer, and Kneževic 2007; 그림 5 참조). 이들은 전통적인 디지털도서관의 지식조직시스템과 시맨틱웹, 소셜네트워킹(웹 2.0) 기술을 통합하고,⁵⁾ 시맨틱웹 기술은 주석의 표현과 다른 서비스와의 상호운용성을 지원한다. 또한 웹 2.0 기술은 이용자가 주석을 달 수 있도록 하고, 지식공유 과정을 지원하며, 시맨틱디지털도서관을 보다 유용하게 만든다.

Alotaibi(2010)는 시맨틱디지털도서관의 장점으로서, SDL은 온톨로지기반 탐색 및 페짓탐색을 기반으로 정보탐색이 보다 용이해지고, 이기종 시스템간 상호운용성이 높아질 것이라고 제시했다. 그러나 제한점으로 기존의 도서관 데이터는 시맨틱레벨로 변환되어야 하지만, 모든 디지털도서관이 그렇지 못하는 것이다.



<그림 5> 시맨틱디지털도서관의 발전

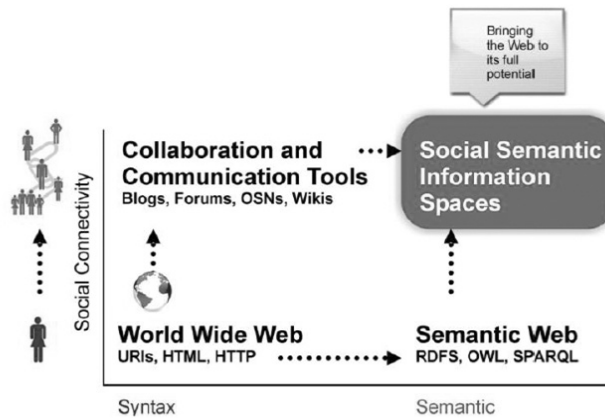
5) <<http://semndl.info/>>.

SDL보다 발전된 단계인 소셜시맨틱디지털 도서관은 이용자들이 지식을 공유할 수 있는 기회를 주는 것 이상의 의미있는 정보를 검색하는데 중점을 두고 있다. 이는 <그림 6>에서 보는 바와 같이 웹 2.0의 협력도구(collaboration tools)와 시맨틱웹의 조합에 의해 가능하다(Kruk et al. 2007).

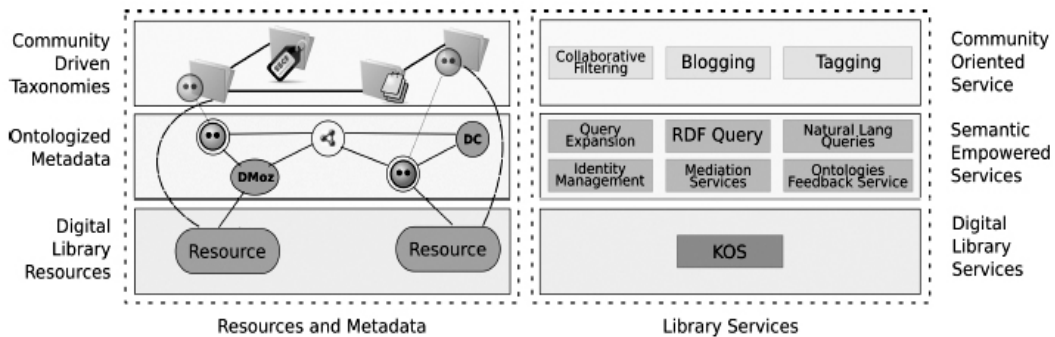
또한 Kruk 등(2007)은 SSDL의 구조를 <그림 7>과 같이 3계층으로 제시하고 있다. 하위계층은 디지털도서관객체저장소로부터 요구되는 일반적인 일을 처리한다. 즉 자원의 물리적인

표현, 자원의 구조 및 출처를 관리한다. 중간계층은 서지정보를 시맨틱수준으로 변환하는 역할을 한다. 상위계층은 이용자 커뮤니티가 자원에 주석을 달고 자원을 필터링할 수 있게 한다.

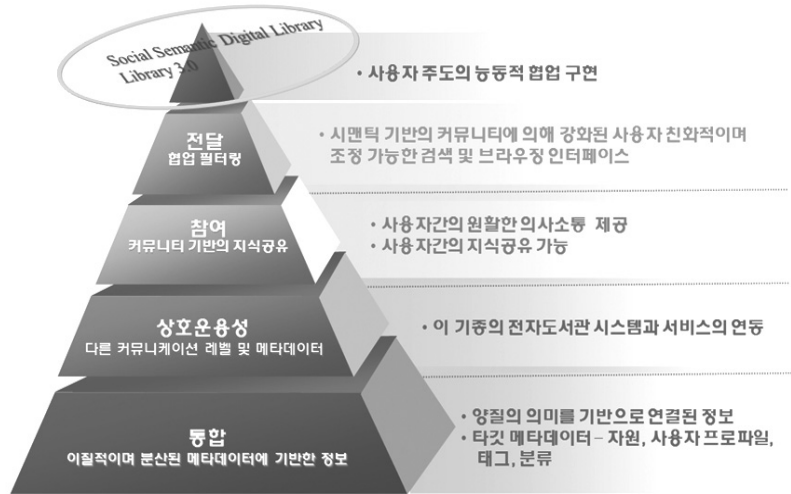
Alotaibi(2010)는 SSDL의 장점으로 이용자들은 이러한 도서관들의 도움으로 협력프로젝트에 참여하여 이상적인 도서관을 구축하는데 커다란 공헌을 할 수 있게 되었다고 하고 있다. 그러나 몇몇 이용자에 의해 불완전한 정보가 생산되거나 데이터에 대한 보안이 취약해지는 단점은 있다고 지적되고 있다(Kruk et al. 2005).



<그림 6> 소셜시맨틱정보의 발전(Kruk 외 2007)



<그림 7> 메타데이터와 서비스로 구성된 SSDL 구조



〈그림 8〉 SS DL 키워드

한편, 최현정(2008)은 도서관 3.0을 설명하는 개념으로 통합, 상호운용성, 참여, 전달로 보았으며(그림 8 참조), 도서관 3.0을 SS DL(Social Semantic DL)과 동등개념으로 보았다. 그는 SS DL을 기계에 의한 데이터 처리가 가능한 시맨틱 웹 기술과 소셜 네트워킹 서비스가 전자도서관에 적용되어 '진정한 지식 공유 및 협업'이 가능한 차세대 도서관 솔루션이라고 정의하고 있다. 또한 SS DL을 구성하는 요소를 시맨틱 기술과 소셜네트워킹 서비스로 잡고, 시맨틱 기술은 기계에 의한 자원처리, 메타데이터, 진보된 검색기술이고, 소셜네트워킹 서비스는 소셜데이터의 다양한 반영, 커뮤니티 기능의 흡수, 도서관간의 지식교환을 들고 있다.

오삼균, 원선민(2007)은 SS DL은 메타데이터와 온톨로지를 기반으로 의미기반 정보처리를 지원함과 동시에 이용자의 참여를 통해 정보와 지식을 재생산하는 혁신적인 체제라고 하였다. 그러나 이현실 등(2009)은 Library 2.0을 SS DL(Social Semantic Digital Library)로 보

고 있기도 하다.

위의 논의들을 분석해 보면, 도서관 3.0의 모습은 웹 3.0의 기능이 적용된 도서관이라 할 수 있으며, 몇몇 논문에서 논의되고 있는 SS DL이 도서관 3.0의 모습을 예측하게 해주고 있다는 것을 알 수 있다. 즉 SS DL이 곧 도서관 3.0이며, SS DL은 미래에 훨씬 발전된 의미와 기능을 담게 될 것이라는 것을 알 수 있다.

2) 모바일 도서관

스마트폰에 의해서 주도되고 있는 모바일 웹은 도서관에도 커다란 변화를 가져왔다. 모바일 도서관은 무선통신 기술을 이용하여 신호, 부호, 영상, 음성 등의 정보를 교환하는 도서관을 말한다. 모바일 도서관은 언제 어디서나 휴대전화나 PDA 등을 통해서 도서관 홈페이지에 접속하여 도서관의 다양한 서비스를 이용할 수 있는 무선인터넷서비스를 제공하는 도서관이라 할 수 있다.

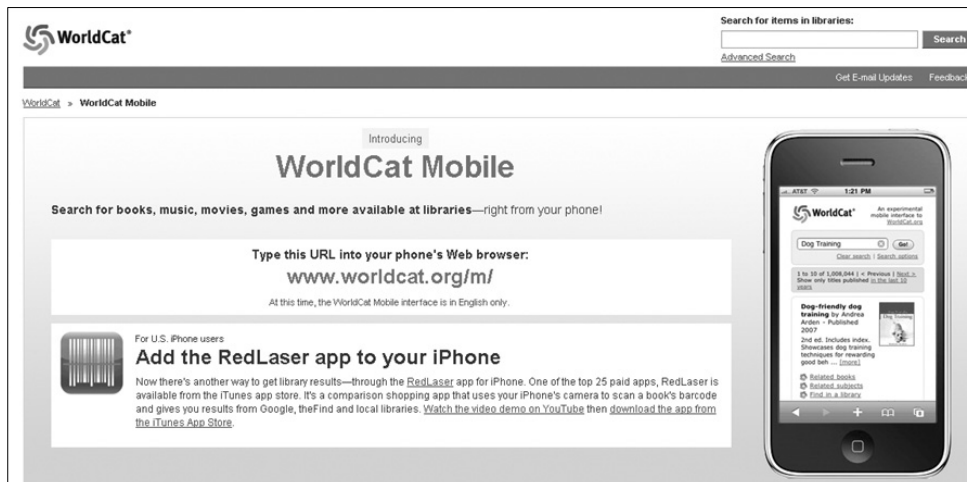
모바일 도서관서비스는 다양한 기술의 도입

으로 더욱 활성화 되었다고 할 수 있는데, 예를 들어 무선인터넷의 확산, RFID 및 QRCode의 도입, 스마트폰 기술 및 어플, 각종 웹 2.0기술과 모바일의 접목 등이다. 구중역(2010)은 스마트폰의 보급과 무선인터넷이 확대되는 모바일 환경에서의 바코드를 이용한 도서관 업무 자동화 및 모바일학생증 서비스 사례 분석을 통해 RFID를 이용한 모바일 서비스 증진 방안을 제안하고 있다. Ramsden과 Jordan(2008)과 Walsh(2009a)는 도서관에서 QRCode를 활용할 수 있는 방법으로 웹사이트 접속, SMS, 전화 번호 검색 등을 들고 있다. 즉 간단하게 QRCode를 인식함으로써 휴대전화 사용자가 웹사이트에 접속할 수 있다는 것이다(Kroski 2008; Walsh 2009b). Mills(2009)의 모바일 접근수요조사 결과에 따르면, 이용자들은 도서관 OPAC 및 위치, 도서관 연락처 및 대출기록 검색을 위해 도서관 모바일 서비스를 활용한다고 하였다.

국내외의 도서관에서 모바일 서비스를 활용

하고 있는 사례들은 상당히 많다는 것을 알 수 있으며, 그 중에서 선도적이고 획기적인 서비스를 제공하고 있는 사례를 보면 첫째, OCLC WorldCat으로서 아이폰 사용자가 iTunes 스토어에서 RedLaser 어플리케이션을 다운받아 설치한 후 도서의 뒷표지 하단에 인쇄된 ISBN을 스캔하면, Google 및 TheFind의 상품검색 및 가격비교 정보를 받을 수 있으며, 또한 아이폰 사용자의 위치정보와 GPS를 결합하여 인근 도서관의 자료를 검색해 준다. AADL(Ann Arbor District Library)도 OPAC 검색을 RedLaser Apps를 이용해 제공하고 있다.

또한 영국의 University of Bath Library는 QRCode를 통해 서명, 저자, 배가위치, 청구기호 등에 대한 서지정보를 제공하고 있으며, University of Huddersfield Library, San Diego State University Library 등에서 이와 유사한 서비스를 제공하고 있다.



〈그림 9〉 WorldCat의 모바일서비스 화면(QRcode 서비스)



〈그림 10〉 EbscoHost 모바일 서비스 화면

한편, 국내에서도 매우 활발하게 모바일서비스가 제공되고 있는 것을 알 수 있는데, Library Hub(도서관 허브)는 전국의 공공도서관을 하나로 연결할 수 있는 서비스이고, AirPAC for Smartphones는 포스텍 청암학술정보관의 대표 모바일 페이지로서 소장 자료 검색을 통해 소장 및 대출 여부를 확인할 수 있으며, 자료 예약, 대출 자료 연장 등 '나만의 도서관'의 일부 기능도 포함되어 있다.

스마트폰 어플인 QRooQRoo는 도서에 인쇄된 ISBN바코드를 스캔하여 인터넷 서점 가격 비교는 물론 해당 도서관 소장여부를 검색할 수 있어 서점 등에서 책 구입 여부를 판단할 때 활용할 수 있다. 또한 QRCode 스캔 기능을 통해서 해당 도서관 QRCode를 읽어 도서관 정보가 담긴 사진, Youtube동영상, 지도, 사이트 링크 등을 활용할 수 있다. 국립중앙도서관의 모바일 페이지는 지난 5월부터 시범서비스로 실시하다가 이를 확대하여 2010년 7월 1일부터 본격적인 서비스를 시작했다. 현재 위치에서 반경 5km-20km 이내의 가까운 도서관을 찾아 볼 수 있다. 공공도서관으로 제한되어 있어 우리 도서관을 비롯한 대학 도서관은 서비스 되고 있지

않지만 전국 1200여 개 공공도서관을 대상으로 찾아준다.

모바일 서비스는 학술논문서비스에도 적용되고 있으며, 국내 DBpia 서비스는 물론 science-Direct, Sciverse Scopus Alert, Science Mobile, EbscoHost(그림 10 참조)에서 모바일서비스를 제공하고 있는 것을 알 수 있으며 전자책, 전자저널, 학술DB 등의 매우 다양한 분야에 적용되고 있는 것을 알 수 있다.

유비쿼터스 도서관, 즉 어디에나 존재하는 도서관은 도서관에서 제공하는 대부분의 서비스가 모바일을 통해서 한계없이 제공되게 됨에 따라 비로소 완벽하게 구현되어가고 있다고 할 수 있다. 도서관 3.0 키워드 중 하나는 모바일 도서관으로서 위에서 분석된 모바일 도서관서비스의 사례는 도서관 3.0의 실현을 보여주고 있다고 할 수 있다.

3) 링크드 도서관

링크드 도서관은 도서관의 정보자원을 시맨틱 구조로 구현함으로써, 도서관의 자원이 'Linked Data'가 되어 전 세계의 도서관이 연결된 구조의 도서관이다. 다른 분야와 달리 도서관은 링

키드 데이터로 가기 위한 체계가 잘 갖추어져 있다고 할 수 있다. 예를 들어 선거목록, 어휘통제, 시소러스 등이 그것이며, 이들은 비교적 쉽게 시맨틱웹의 구조로 변환되거나 시맨틱웹에 연계될 수 있다.

Malmsten(2009)는 링크드 데이터야말로 궁극적으로, 진정으로 도서관을 웹에 연결하는 것이 될 것이라고 주장했고, 오원석(2009)은 LC의 링크드 데이터서비스의 장점을 LC 측면만 아니라 이용자측면에서 장점이 있다고 논하고 있다. 즉 이용자가 자유롭게 도서관 데이터에 접근할 수 있을 뿐만 아니라 자신의 데이터를 LC 데이터에 연결할 수 있다는 것이다. 또한 LC의 자료는 이용자들의 활동을 통해 확장될 수 있다.

조명대(2010)는 링크드 데이터의 핵심개념, 핵심구성요소, 필요한 네 가지 원칙, 유용성을 설명한 후, 현재 사용되고 있는 링크드 데이터 서비스 사례분석을 통해 국내에 적용할 수 있는 두 가지 모델을 제시하고 있다. 첫 번째 모델은 Bermes의 모델을 개선하여 도서관 자원을 링크드 데이터로 발행하여 Open API를 이용해 다른 도서관의 자원과 연계되는 모델이고, 두 번째 모델은 링크드 데이터 발행 모델이다.

도서관분야의 대표적인 링크드 데이터 활용 사례로는 미국의회도서관의 LD로, 선거데이터와 표준 어휘들을 분리 가능한 URI를 통해 접근하게 함으로써 기계가 처리할 수 있도록 공공데이터화하고 있다. LC의 링크드 데이터는 주제어, 세부분류, 장르 및 형식 등에 관련된 데이터를 제공하지만, 서지데이터가 없는 선거과

일 및 표준어휘이다.

또한 LIBRIS는 스웨덴 국가 종합목록 검색을 위해 LD로 발행된 세계 최초의 국가서지이다. LC, 위키피디아, DBPedia 등의 기존의 LD와 연계되어 있다. FRBR도 OWL 등으로 표현함으로써 시맨틱레벨을 높이고, 이는 곧 링크드 데이터로의 연결가능성을 높여준다고 할 수 있다(Coyle 2008).

4. 도서관 3.0 서비스 모형

4.1 도서관 3.0 서비스 사례

본 연구에서는 웹 3.0과 도서관 3.0의 개념 및 서비스 내용에 대해서 분석해 보았으며, 본절에서는 도서관 3.0을 통해서 제공되고 있거나 제공될 서비스를 제시하고 이 과정을 통해 도서관 3.0 모형을 제시해 보고자 한다.

도서관 3.0 시스템인 소셜시맨틱디지털도서관 시스템의 구현 사례로 대표적인 것은, JeromeDL, BRICKS, SIMILE, EFDORA 등이다. 이중, JeromeDL은 도서관의 소셜 네트워크 측면을 강조하고, SIMILE는 디지털 자산, 스키마, 메타데이터, 서비스 등의 의미적 상호운용성에 중점을 두고 있는 것을 알 수 있다.

도서관 1.0에서 제공하는 서비스와 사례, 도서관 2.0에서 제공하는 서비스와 사례, 그리고 도서관 3.0에서 제공하는 서비스와 사례를 간단히 정리해 보면 <그림 11>과 같다.

| | | | |
|------------------------|---|--|---|
| 적용 기술 | Marc, BibTex Library Automation, Dublin Core | RSS, Ajax, Trackback, Blog, Mashup Open API, TAG, Wiki Toolbar, Flickr, Web Service Social Bookmark, Bookmarklet, Folksonomy, | Mobile Library, Linked Library, Librarian 3.0, OPAC 3.0, Ubiquitous Contents, Semantic Retrieval |
| 적용 사례 | Janus: Columbia Mercury: Carnegie Mellon Univ. GALILEO: Georgia NDL Project: Korea DLI: NSF/ARPA/NASA IBM Digital Library NACSIS: Japan | NY Public Library : RSS Feeds, Ann Arbor District Library, Ohio University Libraries Biz Wiki, OCLC's xISBN Service, Jackson Library Toolbar, LibX | Jerom DL, SIOC, FRBR, BRICKS, SIMILE, FEDoRA |
| Library Version | Library 1.0 서비스 | Library 2.0 서비스 | Library 3.0 서비스 |

〈그림 11〉 도서관 3.0의 적용기술과 적용사례

4.2 도서관 3.0 서비스 모형

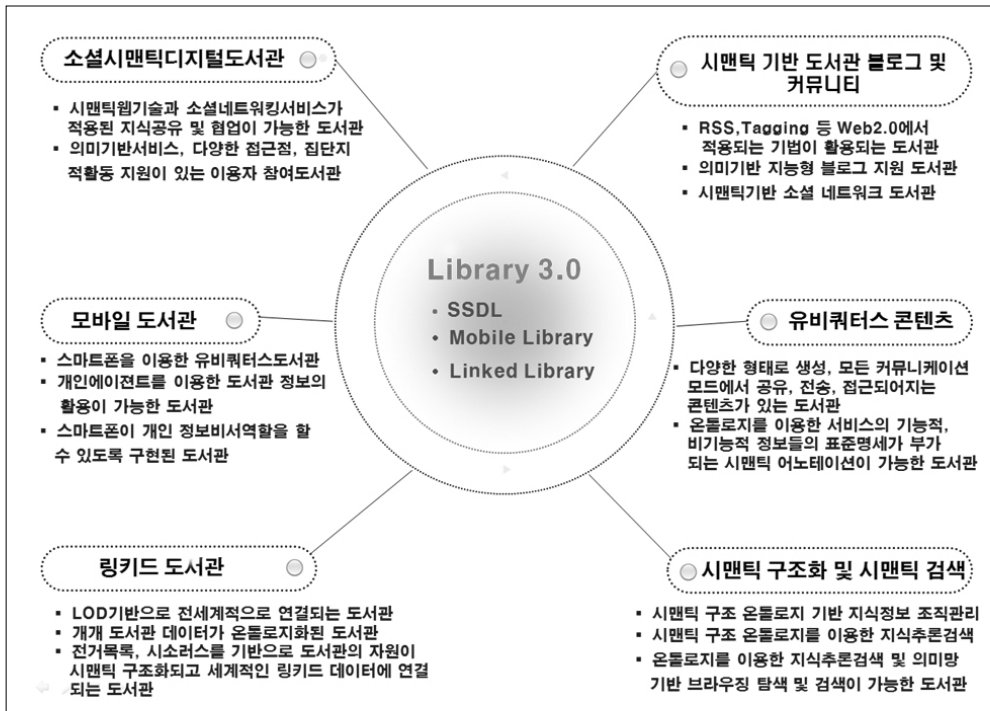
본 연구에서는 도서관 3.0의 서비스 모형을 구성하는 요소를 〈그림 12〉와 같이 크게 6가지로 나누어서 설명하고자 한다.

첫째, 도서관 3.0은 온톨로지시스템으로 구성되어 이용자 참여 및 협업을 적극 지원하는 소셜시맨틱디지털도서관(SSDL)이다. SSDL은 시맨틱웹기술과 소셜네트워킹서비스가 적용된 지식공유 및 협업이 가능한 도서관이며, 의미기반서비스, 다양한 접근점, 집단지적활동이 지원되는 이용자 참여형 도서관이다.

둘째, 도서관 3.0 스마트폰 및 RFID, QRCode 기술을 이용한 유비쿼터스적 모바일 도서관이다. 스마트폰의 향상된 기능을 통해 도서관의 다양한 서비스를 제공하게 되며, 스마트폰이 개인 정보비서역할을 할 수 있도록 구현된 도서관

이다. 모바일 도서관은 언제 어디서나 휴대전화나 PDA 등을 통해서 도서관 홈페이지에 접속하여 도서관의 다양한 서비스를 이용할 수 있는 무선인터넷서비스를 제공하는 도서관이다. 또한 QRCode를 활용하여 쉽게 웹사이트에 접속할 수 있고, OPAC 및 도서관 위치, 도서관 연락처 및 대출기록 검색 등이 가능하다.

셋째, 도서관 3.0은 LOD를 기반으로 한 전 세계적으로 연결되는 도서관이다. 즉 LOD를 기반으로 전 세계 도서관들의 데이터들이 통합된다는 것이다. 이를 위해 개개 도서관의 데이터들이 온톨로지를 기반으로 구조화되어 있어야 할 것이다. 도서관의 전거목록, 시소러스, FRBR 구조 등은 도서관의 자원이 쉽게 시맨틱 구조화되어 DBPedia나 LC, LBIRIS 등의 세계적인 링크드 데이터로의 연결 가능성을 높여준다고 할 수 있다.



<그림 12> Library 3.0 서비스의 내용

넷째, 시맨틱기반 지식구조 및 시맨틱기반 검색이 가능한 도서관이다. 도서관의 정보자원이 시맨틱 구조의 온톨로지로 구조화되고 관리되며, 추론기반 검색이 될 수 있는 체계를 마련해 놓은 도서관이다. 또한 의미기반 검색(시맨틱 검색)을 제공하는 도서관으로서, 온톨로지를 이용한 지식추론검색 및 의미망 기반 브라우징 탐색 및 검색이 가능한 도서관이다.

다섯째, 유비쿼터스적 콘텐츠가 유통되는 도서관이다. 다양한 형태로 생성, 모든 커뮤니케이션 모드에서 공유, 전송, 접근되어지는 콘텐츠가 있는 도서관이다. 온톨로지를 이용한 서비스의 기능적, 비기능적 정보들의 표준명세가 부가되는 시맨틱 어노테이션이 가능한 도서관으로서, 시맨틱 어노테이션은 시맨틱 검색 및 조

합에 활용될 수 있다.

여섯째, 시맨틱을 기반으로 한 도서관 블로그 및 커뮤니티가 활성화된 도서관이다. RSS, Tagging 등 웹 2.0 기술을 기반으로 하며, 의미기반 지능형 블로그, 시맨틱 기반 소셜네트워크가 구축된 도서관이다.

5. 결론 및 제언

도서관 2.0 시대에 들어서는가 싶더니 이제는 도서관 3.0에 대한 이야기를 하고 있다. 본 연구에서는 도서관 3.0을 바라보는 다양한 논의들을 분석하고 도서관 3.0의 개념을 정리하고자 하였으며, 이를 기반으로 한 도서관 3.0 서비스 모형

을 제안하고자 하였다.

도서관 3.0의 개념을 정리하고, 도서관 1.0에서 도서관 3.0까지 발전과정을 분석하고자 연구 논문 및 각종 관련 문헌을 분석해 보았을 때, 웹 1.0의 개념은 도서관 1.0, 웹 2.0의 개념은 도서관 2.0의 개념과 대략적으로 일치해 온 것을 알 수 있었다. 따라서 웹 1.0에서 웹 3.0까지의 개념 및 서비스, 그리고 그 발전과정을 살펴보면, 이러한 웹의 발전이 도서관의 발전에 어떠한 영향을 미쳤는지를 정리하였다.

웹 1.0은 단순한 웹사이트의 집합체이고, 웹 2.0은 웹 애플리케이션을 제공하는 하나의 완전한 플랫폼이며, 웹 3.0은 시맨틱 데이터와 추론을 포함한 시맨틱 웹 인프라 구축으로 고도화된 시맨틱 웹 서비스를 제공한다. 웹 4.0시대에는 산발적으로 구축된 시맨틱 웹서비스를 구동시키는 에이전트들 간의 협업이 본격적으로 이루어지는 시기가 될 것이다. 즉 웹 2.0에서는 인간간의 협업이었다면, 웹 4.0에서는 그 주체가 기계가 되는 것이다.

웹의 이러한 발전에 맞추어 도서관도 세대 발전을 하고 있으며, MARC21, 도서관자동화, Z39.50, Electronic Library로 대표되는 도서관 1.0은 웹 2.0의 역동적 콘텐츠, 블로그, 소셜네트워크, 태깅, 위키, 팟캐스트, 그리고 매쉬업 등의 기술이 적용된 도서관 2.0으로 발전한다.

도서관 3.0은 웹 3.0을 설명하는 키워드인 시맨틱 검색, 실시간 웹, 클라우드 컴퓨팅, 모바일, 링크드 데이터 등이 응용된 도서관으로서, 도

서관의 정보자원이 온톨로지를 기반으로 시맨틱 구조화 되고, 세계의 도서관자원과 연결되며, 이를 기반으로 시맨틱 검색이 가능하며, 모바일 도서관이 실현된 도서관이다.

본 연구에서는 도서관 3.0을 설명하는 키워드로 크게 3개를 들고 있다. 첫째, 기계에 의한 데이터 처리가 가능한 시맨틱 웹 기술과 소셜네트워킹 서비스가 전자도서관에 적용되어 '진정한 지식 공유 및 협업'이 가능한 차세대 도서관 솔루션인 소셜시맨틱디지털도서관이다. 둘째, 언제 어디서나 휴대전화나 PDA 등을 통해서 도서관 홈페이지에 접속하여 도서관의 다양한 서비스를 이용할 수 있는 무선인터넷서비스를 제공하는 모바일 도서관이다. 마지막으로 도서관의 정보자원을 시맨틱 구조로 구현함으로써, 도서관의 자원이 Linked Data가 되어 전세계의 도서관이 연결된 구조의 링크드 도서관이다.

반면에 본 연구에서는 도서관 3.0의 개념 및 서비스에 대한 개념정의를 시도하고 있으나 도서관 3.0 서비스의 내용에 대한 구체적인 제안은 하지 못하고 있다. 이후 연구에서는 웹 3.0 기술이 적용된 도서관만의 서비스 내용 발굴 및 사례소개가 필요하다고 본다. 또한 본 연구에서는 도서관 3.0을 설명하는 키워드를 3개 밖에 발견하지 못했는데, 이후 연구에서는 보다 심층적인 발전적 개념을 발굴해 내야 할 것으로 보이며, 이에 대한 보다 심층적인 연구가 수행될 필요가 있다고 본다.

참 고 문 헌

- 강장목, 문송철. 2007. 유비쿼터스 환경에서의 웹 3.0과 웹서비스 보안에 관한 연구. 『한국IT서비스학회 2007년도 춘계학술대회 2007』, 155-160.
- 구중억. 2010. 국내 도서관에서 바코드와 RFID를 이용한 모바일 서비스 증진에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 44(2): 309-331.
- 김택천. 2009a. 웹3.0 시대의 미래 기술의 방향. *Issue Inside*. [online]. [cited 2010.9.3]. <<http://issue.nida.or.kr/board/007/090427201435001001.pdf>>.
- 김택천. 2009b. 웹3.0과 미래. 『KT 오픈세미나』, 2009.5.
- 문애경, 박유미, 김상기. 2010. 시맨틱 웹서비스를 위한 시맨틱 어노테이션 기술 동향. 『전자통신동향분석』, 25(2): 121-131.
- 박윤정. 2009. 웹 3.0 정보서비스의 사례와 시사점. [online]. [cited 2010.10.4]. <<http://issue.nida.or.kr/board/007/090427201435001001.pdf>>.
- 오삼균, 원선민. 2007. 이용자 참여형 시맨틱 디지털도서관 아키텍처 설계. 『한국비블리아학회지』, 18(2): 229-251.
- 오원석. 2009. 『소프트파워 창출을 위한 Linked Data 기반 e-Government 추진전략』. 서울: (주)탑쿼드란트코리아.
- 이영환. 2010. 『웹 3.0 세상을 바꾸고 있다』. 서울: 보문각.
- 이현실, 배창섭, 이은주, 한성국. 2009. 지식 서비스 지향 도서관 시스템의 논리 모델. 『정보관리학회지』, 26(3): 45-67.
- 조명대. 2010. 도서관에서의 Linked Data 활용방안에 관한 연구. 『한국문헌정보학회지』, 44(1): 181-198.
- Alotaibi, S. 2010. "Semantic Web Technologies for Digital Libraries: From Libraries to Social Semantic Digital Libraries (SSDL), Over Semantic Digital Libraries (SDL)." In: The 4th Saudi International Conference, Friday 30 and Saturday 31 July 2010, The University of Manchester, UK.
- Bratt, S. 2009. "Future Internet 2020." [online]. [cited 2010.10.1]. <http://www.future-internet.eu/fileadmin/documents/reports/FI_Panel_Report_v3.1_Final.pdf>.
- Brevik, Thomas. 2006. "Library 2.0 = MyLibrary." [online]. [cited 2010.10.1]. <<http://lib1point5.wordpress.com/2006/04/12/library-20-mylibrary>>.
- Casey, Michael. 2006. "The Meaning of: Library 2.0." [online]. [cited 2010.10.1]. <<http://librarycrunch.com/images/iwrr.gif>>.
- Chauhan, Suresh K. 2009. "Library 3.0." [online]. [cited 2010.10.1]. <<http://key2information.blogspot.com/2009/09/library-30.html>>.
- Cho, A. and D. Giustini. 2008. "Web 3.0 and

- health librarians: an introduction.” *Journal of the Canadian Health Libraries Association*, 29(1): 13-18.
- Coyle, K. 2008. “Can Resource Description become Rigorous Data?” [online]. [cited 2009.12.10]. <<http://www.slideshare.net/edy/karen-coyle-keynote-rd-can-resource-description-become-rigorous-data>>.
- Evans, Woody. 2009. *Building Library 3.0: Issues in creating a culture of participation*. UK: 2010 Woodhead Publishing Limited.
- Guha, Nabonita. 2006. “Semantic Digital Library Services.” [online]. [cited 2010. 10.5]. <http://www.l3s.de/kweb/kwepsy2006/FinalSubmissions/kwepsy2006_guha.pdf>.
- Hayes, Gary. 2006. “Virtual worlds, web 3.0 and portable profiles.” [online]. [cited 2010.9.16]. <<http://www.personalizedmedia.com>>.
- Kroski, E. 2008. “On the Move with the Mobile Web: Libraries and Mobile Technologies.” *Library Technology Reports*, 44(5): 1-60.
- Kruk, S. R., B. Haslhofer, P. Piotrowski, A. Westerski, and T. Woroniecki. 2006. “The role of ontologies in semantic digital libraries.” In *Proceedings of NKOS 2006 Workshop at ECDL2006*.
- Kruk, S. R., S. Decker, B. Haslhofer, P. Knežević, P. S. Payette, and D. Krafft. 2007. “Tutorial-Semantic Digital Libraries.” *BANFF 2007*.
- Kruk, S. R., S. Decker and L. Zieborak. 2005. “JeromeDL: Adding Semantic Web Technologies to Digital Libraries.” In *Proceedings of the 16th International conference on database and expert systems applications*, Copenhagen, Denmark.
- Kruk, S. R., K. Zimmermann, and B. Sapkota. 2006. “Semantically enhanced search services in digital libraries.” In *Telecommunications, 2006. AICT-ICIW '06. International Conference on Internet and Web Applications and Services*.
- Kruk, S. R., A. Mocan, B. Sapkota, and M. Zaremba. 2005. “Building Semantic Web Services Infrastructure for Digital Libraries.” [online]. [cited 2010.9.15]. <http://www.marcont.org/marcont/pdf/eswc2005_sws12l.pdf>.
- Kruk, S., Tomasz Woroniecki, Adam Gzella, Macieju Dabrowski, and Bill McDaniel. 2007. “The anatomy of a Social Semantic Digital Library.” [online]. [cited 2010.10.1]. <http://www.contexta.cl/mediawiki/images/7/72/The_anatomy_of_a_Social_Semantic_Digital_Library.pdf>.
- Malmsten, M. 2009. “Exposing Library Data as Linked Data.” [online]. [cited 2009. 12.12].

- <<http://www.ifla2009satelliteflorence.it/meeting3/program/asserts/MartinMalmsten.pdf>>.
- Maness, Jack M. 2006. "Library 2.0 Theory: Web 2.0 and Its Implications for Libraries." *Webology*, 3(2). [online]. [cited 2010.10.1]. <<http://www.webology.ir/2006/v3n2/a25.html>>.
- Metz, Cade. 2007. "Web 3.0: The Internet is changing ... again." [online]. [cited 2010.10.5]. <<http://www.pcmag.com>>.
- Mika, P. 2005. "Ontologies are us: A unified model of social networks and semantics." In International Semantic Web Conference, LNCS, Springer, 2005: 522-536.
- Miller, P. 2006. "Library 2.0 = Library + Librarian + Web 2.0." [online]. [cited 2010.10.5]. <<http://www.talis.com/tdm/node/1301>>.
- Mills, Keren. 2009. "M-Libraries: Information use on the move." [online]. [cited 2010.3.13]. <<http://www.worldcat.org/mobile/default/jsp>>.
- Ramsden, A. and L. Jordan. 2009. "Are students ready for QRcodes? Findings from a student survey at the University of Bath." [online]. [cited 2010.3.13]. <http://opus.bath.ac.uk/12782/1/qrcode_student_survey_uniofbath_feb09.pdf>.
- Sears, S. 2010. "Linked Data, Life Sciences, and RDF Stores-Exploration and Demonstration." [online]. [cited 2010.10.11]. <<http://www.meetup.com/SemanticWeb-San-Diego/calendar/12179611/>>.
- Stephen, Abram. 2006. "Web 2.0, Library 2.0, and Librarian 2.0: Preparing for the 2.0 World." *SirsiDynix OneSource*, 2(1). [online]. [cited 2010.10.1]. <http://www.imakenews.com/sirsi/_article000505688.cfm>.
- Stevens, Michael. 2006. "Into a new world of librarianship." *NextSpace* 2. [online]. [cited 2010.10.1]. <<http://www.oclc.org/nextspace/002/3.html>>.
- Stuart, David. 2010. "Web 3.0 promises change for libraries." *Research Information*, February/March. [online]. [cited 2010.10.4]. <http://www.researchinformation.info/features/feature.php?feature_id=253>.
- Voss, J. 2006. "Knowledge organization with wikipedia-joining the free encyclopaedia and digital libraries." In Proceedings of NKOS 2006 Workshop at ECDL 2006.
- Wallis, Richard. 2006. "Library 2.0 = Library + Librarian + Web 2.0." [online]. [cited 2010.10.1]. <<http://www.talis.com/tdn/node/1301>>.
- Walsh, Andrew. 2009a. "QRcodes, text a

- librarian and more ...” [online].
[cited 2010.9.13].
〈http://opus.bath.ac.uk/12782/1/qrcodes_student_survey_unionfbath_feb09.pdf〉.
- Walsh, Andrew. 2009b. “Quick response codes and libraries.” *Library Hi Tech News*, 26(5/6): 7-9.
- 국립중앙도서관. 〈<http://m.nl.go.kr>〉.
청암학술정보관.
〈<http://m.library.postech.ac.kr>〉.
- AADL(Ann Arbor District Library).
〈<http://www.aadl.org>〉.
- BRICKS Community.
〈<http://www.brickscommunity.org>〉.
- FOAF Project. 〈<http://www.foaf-project.org>〉.
- LC. 〈<http://id.loc.gov/authorities/identifier>〉.
- Library 2.0 memo map.
〈<http://www.flickr.com/photos/42538191@N00/113222147/>〉.
- Linked Data. 〈<http://www.linkeddata.org>〉.
- Radarnetworks.com.
〈<http://www.radarnetworks.com>〉.
- San Diego State University Library.
〈<http://libpac.sdsu.edu/>〉.
- SIMILE. 〈<http://simile.mit.edu>〉.
- SIOC Project. 〈<http://sioc-project.org>〉.
- University of Bath Library.
〈<http://www.bath.ac.uk/library>〉.
- University of Huddersfield Library.
〈<http://webcat.hud.ac.uk>〉.
- WorldCat.
〈<http://www.worldcat.org/mobile/default.jsp>〉.

