

수리과학 디지털 도서관 : Math Science Digital Library¹⁾

이 상 구 (성균관대학교)

I. 서 론

2006년 10월 6일 ~ 8일 기간 중 Paul Halmos(할모스) 교수가 기증한 800만 불의 일부로 새로 단장한 MAA(Math. Asso. America) 본부인 워싱턴 DC의 Carriage House Conference Center에서는 미국의 NSF(미국과학재단)가 지원하여 MAA의 회원을 중심으로 그간 구축해온 수리과학 디지털도서관 MathDL(Mathematical Sciences Digital Library)의 평가 Workshop(워크샵)이 있었다. 본 저자는 우연한 기회에 이 행사에 초청을 받아 참석하여 그 현황이 우리 수학교육 특히 대학수학교육에 참고가 될 부분이라 생각되어 본 원고를 통하여 소개한다.



우선 이번 워크샵은 MAA 본부 Carriage Conference 센터의 리모델링 후 첫 번째 Inauguration 학회였다. 이를 가능하게 한 할모스(1916-2006)교수가 이 오래된 건물이 새로 단장을 마치고 회원들을 맞아 학회를 하는 첫 번째 개관 행사를 4일 앞두고 10월 2일 돌아가셔서 안타깝게 이 행사에는 참석하지 못하였다. 첫 발표자는 발표를 통하여 MAA 학회 사무실은 학회 홈페이지에 Obituary 를 바로 전에 올렸다고 언급하고, 학회 홈페이지에 올려진 할모스 교수의 생애와 기여에 대한 내용을 소개하며 감사 말씀을 대신 하였다.

MAA는 NSF 지원으로 미국에서 생산된 가용하며 공유 가치가 있는 수학 디지털 자료를 중심으로 효과적인 이용을 위한 시스템과 추가 생산을 위한 여건을 연구 개발하였다. 특히 이 내용은 유치원부터 대학 학부 4년의 교육 과정을 모두 포함하는 K-16 과정용 프로젝트로, 특히 그 중 대학 수학교육 자료의 양질의 교육 자료를 체계적으로 취합하고 제공하는데 초점이 맞추어 있다. 한국도 한국과학재단의 지원으로 MathNet-Korea 등이 이런 역할을 하고 있지만 그 지향 방향과 방법에 대하여 현재 미국의 동향을 검토하고 비교 분석할 필요가 있다고 생각한다.

* ZDM 분류 : A54, A55, A58, A65, B55, U65

* MSC2000 분류 : 97B60, 97C80, 97U60

* 주제어 : K-16, 수리과학 디지털도서관, 국가 디지털도서관, 수학 케이트웨이, 미국수학연합

1) This work was supported by the Com²MaC-SRC/ERC program of MOST/KOSEF (grant R11-1999-054), BK 21, Math. Asso. of America and University of Northern Iowa.

우선 MAA Digital Library Workshop, MAA Carriage House Conference Center, October 6-8, 2006

<http://www.math.duke.edu/education/maadlibws/index.html>

의 목표는 참석자들에게 구축된 MathDL, MAA Math Gateway project, 그리고 National Science Digital Library (NSDL)의 공식개통을 소개하고, 축하하며 그 내용을 자세히 소개하고, 동시에 같이 분석하며 미비한 점을 보완하며, 이 온라인 자료의 활발한 이용을 MAA 지역 학회에서 워크샵을 통하여 확산 시킨다는 것이다. (사진은 MAA 본부와 새 단장한 학술회의장)



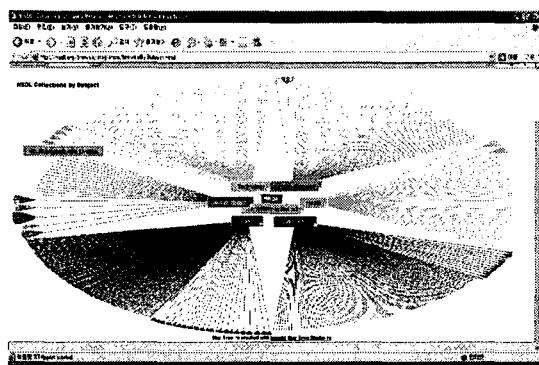
이 워크샵은 Duke 대학교의 Lang Moore교수와 MAA Journal of Online Mathematics and its Applications의 편집장인 David Smith교수, 그리고 NSF의 MathDL 프로젝트 담당자인 Eileen McIlvain박사가 주관하여 National Science Digital Library Program을 통하여 미국 National Science Foundation 가 지원하였다.



II. 국가 과학 디지털 도서관 (NSDL)

McIlvain박사의 설명에 의하면 미국의 NSDL 프로젝트의 내용은 다음과 같다.

NSDL 프로젝트는 NSF의 Education and Human Resources Directorate - Division of Undergraduate Education(DUE)을 통하여 2000년 NSF의 R&D 프로젝트로 시작되어 현재 NSF의 Educational cyberinfrastructure 구축 사업의 일부가 되었다고 한다.



<http://nsdl.org/browse/ataglance/browseBySubject.html> - 정보구성도

미국과학재단(NSF)이 지원하고 있는 국가의 과학, 기술, 공학, 수학교육 디지털 도서관 (NSDL) 프로그램의 2단계는 양질의 과학, 기술, 공학, 수학(STEM)의 교육용 자료를 선정하여 미국의 모든 레벨의 학생과 교사에게 전통적인 방식과 또 현대적인 방법으로 제공하는 최첨단 국가 디지털도서관 (National Digital Library)를 세우는 노력의 일환이다. 이는 21세기 디지털 환경에 걸 맞는 광범위한 양방향의 교수학습 자료 중 내용이 신뢰할 만하고, 풍부하며, 학계를 통하여 권위를 인정받는 양질의 자료를 추려서 NSDL을 통하여 미국의 모든 학년의 학생과 교사에게 폭넓게 제공하고자, NSDL은 모든 학생을 위한 과학, 기술, 공학, 수학(STEM) 교육의 질 향상과 평생교육을 위하여 위의 노력을 독려하고, 지속적으로 개선하는 노력이다.²⁾ (Zia, 2001)

III. 수리 과학 디지털 도서관(MathDL)

수리과학디지털도서관 <http://mathdl.maa.org/> 사이트는 MAA <http://www.maa.org/> 가 운영하는 NSDL 수학관련자료실이나 그 내용은 기본적으로 지속적으로 업그레이드 되고있는 아래의 정보자원을 기본자료로 하여 이루어져 있다.

1. Journal of Online Mathematics and its Applications (JOMA) <http://mathdl.maa.org/mathDL/4/> JOMA는 월드와이드웹의 이점을 충분히 살린 MAA의 온라인 저널로서 그 원고는 역동적이고, 총 천연색칼라이며; 하이퍼링크를 통하여 원고 내와 다른 자료에 바로 연결되고; 자바 애플랫, 플래시, Shockwave 등의 다양한 도구; MathML, SVG는 물론 다른 XML markups를 모두 이용하며; 음성및 비디오 자료가 같이 제공되고; 모든 다른 Web-based 기능을 이용하는 저널이다.
2. Digital Classroom Resources (DCR) <http://mathdl.maa.org/mathDL/3/> DCR 도서관은 교강사에게 현재의 교육과정에 바로 적용할 수 있는 도구들을 모두 제공한다, 이와 함께 그 도구의 이용법은 물론 도구를 이용하며 생기는 내용을 의논하는 토론 방들을 운영한다. DCR 안에서 도서관은 수학의 교수 학습에서 기술의 효과적인 이용에 관한 추세와 예 등을 동시에 제공한다.
3. Convergence <http://mathdl.maa.org/convergence/1/convergence/1/> MAA의 이 온라인 잡지는 수학사를 교수/학습의 도구로 이용하는 9학년에서 14학년(중3학년에서 대학 1, 2학년까지) 수학교사나 교수에게 필요한 자료를 제공하고 논의하는 광장을 제공한다. 이 온라인저널은 회원으로 등록을 해야만 이용할 수 있다.
4. MAA Reviews <http://mathdl.maa.org/mathDL/19/> 여기서 사용자는 학부교육에 추천된 MAA의

2) NSDL 사업의 연구비 지원과 관련한 기록으로 D-Lib Magazine, November 2001, Volume 7 Number 11, ISSN 1082-9873에 Lee L. Zia¹, Division of Undergraduate Education, National Science Foundation, Arlington, VA 22230, lzia@nsf.gov/lzia@nsf.gov 가 쓴 보고서에 NSDL Program의 소개와 진행과정에 개요가 나와 있다.

책을 포함하여 많은 책과 그 책에 대한 검토 의견을 찾아 확인할 수 있다. 이 자료실은 MAA 회원 또는 구독을 등록 해야만 이용할 수 있다.

5 Classroom Capsules 과 Notes <http://mathdl.maa.org/mathDL/20/> 이 자료실은 지난 112년간 MAA를 통하여 발표된 저널에 소개된 강의중 생긴 좋은 아이디어에 대한 노트를 모두 포함하고 있다. 이 자료실도 MAA 회원 또는 구독을 등록 해야만 이용할 수 있다.

6. Math Forum <http://mathforum.org/> 이 사이트는 월드와이드웹 상에서 가장 오래된 수학 사이트의 하나로 Math Forum 은 Ask Dr. Math, MathTools, 와 Teacher2Teacher 등을 통한 방대한 자료를 누구에게나 무료로 제공하며 추가 된 Problems of the Week 부분만 구독 등록이 필요하다.

7. MathWorld <http://mathworld.wolfram.com/> 이는 12,000 이상의 수학적 용어나 인물에 대한 대이터베이스이며 대부분의 항목은 한 페이지에 설명을 하였고, 일부는 동영상 그림으로 이해를 돋기도 한다.

8. Connected Curriculum Project (CCP) <http://www.math.duke.edu/education/ccp/> CCP는 미적분 학입문부터 선형대수학, 미분방정식, 공업수학에 이르는 내용의 modules 들의 집합체로서 Duke의 책임아래 운영을 하고 있다. 대부분의 modules은 CAS worksheets를 이용하고, Maple 과 Mathematica 버전도 모두 제공되며, Mathcad 와 Matlab 버전도 일부 제공된다.

9. iLumina Digital Library <http://www.ilumina-dlib.org/> 이는 University of North Carolina at Wilmington의 책임아래 운영하는데 내용은 화학, 생물, 컴퓨터공학, 수학의 내용을 모두 포함하고 있다.

10 Mathematics Survey <http://mathsurvey.org/> 이 프로젝트는 다양한 수학 분야의 서베이 저널의 개발을 지원한다. 2006년 현재 확률론 Surveys 가 3권까지 발간되었으며, 통계학 Surveys 잡지가 곧 창간될 것이다.

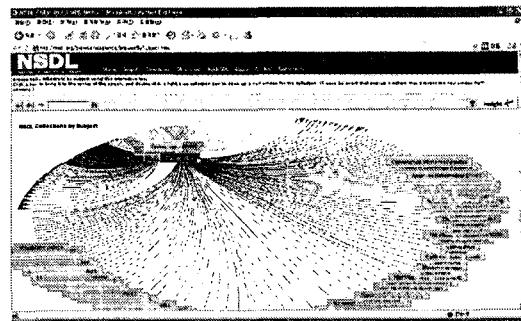
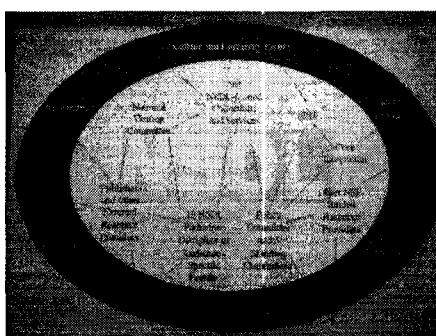
11. Probability 와 Statistics Virtual Laboratories <http://www.math.uah.edu/stat/> 확률 및 통계의 가상연구실은 University of Alabama in Huntsville의 Kyle Siegrist 교수가 만든 자료실이다. 이 사이트는 해설자료(both expository materials)와 독창적인 자바 애플랫들을 제공하며 모두 MathML을 이용한다.

12 Math Demos <http://mathdemos.gcsu.edu/mathdemos/index.html> 이 자료실은 수업시간에 보여줄 수 있는 긍정적인 효과를 담고 있는 짧은 자료들을 제공한다. Demos는 동영상 gif 파일들에서 자바 애플랫까지의 다양한 기술적 이용을 담고 있다.

13. causeweb.org <http://www.causeweb.org/> 이는 Consortium for the Advancement of Undergraduate Statistics Education (CAUSE)의 웹사이트이다. 이 자료실은 실제 강의의 예, 실험실, 분석도구, 멀티미디어 자료 등 다양한 학부 통계수업의 내용을 담고 있다.

14. National Curve Bank <http://curvebank.calstatela.edu/home/home.htm> 이는 처음에는 2차원 및 3차원 곡선의 직접 보여주는 자료실로 시작되었다. 현재는 동영상, 관련역사, 자바 애플랫, Mathematica 코드, 등 다양한 새로운 내용이 추가 되었다.

15. NSDL Middle School Portal <http://msteacher.org/> 이는 Eisenhower National Clearinghouse에서 시작되어 현재 과학, 공학, 수학의 수준별 수업 편성 교육과정과 내용을 담고 있다.
16. Ethnomathematics Digital Library <http://www.ethnomath.org/> 이는 Pacific Resources for Education and Learning (PREL)의 프로그램이다. 내용은 태평양 지역의 지역 및 인종적 배경과 그들의 수학적 기여에 대한 약 700 개 항목의 내용이 제공된다.
17. WeBWorK <http://webwork.math.rochester.edu/> 이는 현재 미국에서 가장 효과적인 수학 과제 관리 시스템의 하나로 평가 받는다.
18. Eduworks <http://www.eduworks.com/> 이는 NSDL을 통하여 수학 및 과학의 주요 내용의 interoperability 와 reusability에 대한 워크샵을 주관한다.
19. MERLOT <http://www.merlot.org/> 이는 아주 많은 서로 다른 학문 영역의 자료실과 제공하는 서비스의 내용을 포괄적으로 모아 독자에게 제공하는 서비스를 제공하고 있다.
20. AP Central College Board <http://apcentral.collegeboard.com/apc/Controller.jsp> 이 Advanced Placement 시험을 주관하는 기관의 본부 자료실은 AP 강좌를 담당하는 많은 고교 교사에게 직접 도움이 되는 풍부한 자료를 제공하고 있다.
21. webODE project. 이는 이 워크샵에 참석중인 보스頓대학교의 Paul Blanchard 교수에 의하여 현재 웹상에서 상미분방정식 교육에 대한 자료의 개발이 계획대로 진행 중이다.



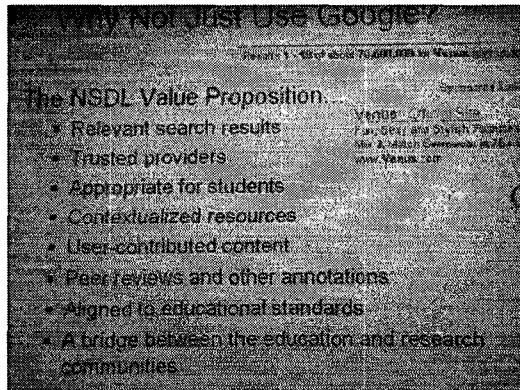
<NSDL 학문분야별 정보 분류 구성도>

<http://nsdl.org/browse/index.php>

이런 소개에 대한 질문으로 “이미 구글 등을 통하여 원하는 정보가 어디 있는지 찾을 수 있는데, 정부가 큰 예산을 들여 다로 수학 및 과학의 자료만을 검색 하는 전자도서관을 운영할 이유는 어디에 있었느냐?”가 제기 되었다. 이에 대한 답으로 오른쪽 같은 설명이 주어졌다.

오른쪽에서 보듯이 학생이 금성(Venus)이라는 행성을 알고 싶어서 구글로 검색을 해보면 7,000만 개 이상의 자료와 그 공식 홈페이지가 섹시패션 사이트로 제공된다. 교육과정 중 수시로 인터넷 검

색을 이용하는 교사와 학생이 불필요한 낭비와 비교육적인 부작용으로 엄청난 국가적 손실을 입고 있다는 것이다. 따라서 우선 K-16 교육과정에 따라 원래 검색의도와 일치하고, 교사와 교수, 학회등 신뢰할만한 정보 제공자를 통하여 생산되고, 동료가 평가한 내용으로 이루어진 전자도서관이 21세기에는 꼭 필요하였기에 NSF는 적극적으로 지원 했다고 한다. 이에 보태 제공된 내용에 학생과 교사 모두가 의견을 보태며 진화시키고, 더 나아가 교육자와 연구자 집단 사이에 가교 <http://expertvoices.nsdl.org/mathonweb/> 가 되어, 연구가 현실에서 유리되지 않고, 궁극적으로 교육자와 연구자가 K-16 학생의 교육에 동참하여 사회가 필요로 하는 인재의 양성과 창의적인 학문 후속세대의 양성이라는 공동의 이익을 추구한다는 것이다.



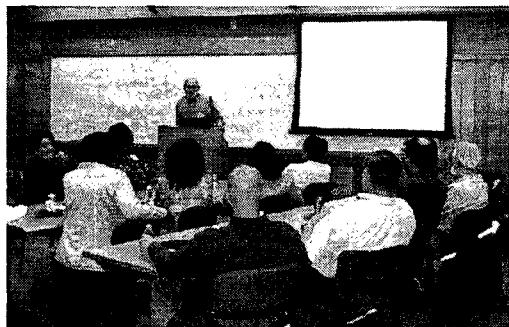
위와 같이 개요 설명을 듣고, 시험 평가를 위하여 아래의 배경 자료가 제공되었으며

MathDL (Word document)

Math Gateway (Word document)

NSDL (Word document)

아래와 같은 일정으로 진행이 되었다.



금요일, 10월 6일

7:00 PM Kickoff Supper (Carriage House Conference Center)

토요일, 10월 7일

8:30 AM - 9:00AM Breakfast (Churchill Room in main MAA Building)

9:00 AM - 9:30AM Welcome, Logistics, Discussion of Schedule

9:30 AM - 9:45AM Introduction to MathDL

9:45 AM - 10:30 AM Explore MathDL (Instructions)

10:30AM -10:45 AM Break

10:45 AM -11:00 AM MathDL Evaluation (Online Form)

11:00 AM -11:30 Discussion (of MathDL)
 11:30 AM - Noon Introduction to Math Gateway
 Noon -1:00 PM Lunch (Churchill Room in MAA)
 1:00 PM - 2:00 PM Explore Math Gateway (Instructions)
 2:00 PM - 2:15 PM Math Gateway Evaluation (Online)
 2:15 PM-2:45 PM Discussion (of Math Gateway)
 2:45 PM - 3:00 PM Break
 3:00 PM -3:15 PM Intro. NSDL (Eileen McIlvain)
 3:15PM - 4:00 PM Explore NSDL (Instructions)
 4:00 PM - 4:15 PM NSDL Evaluation Online
 4:15PM - 4:45 PM NSDL Discussion (of NSDL)
 4:45 PM - 5:00 PM Day Wrapup
 5:00 PM - 6:30 PM Free Time
 6:30 PM Supper (Churchill Room in MAA)



일요일, 10월 8일

8:30 AM - 9:00 AM Breakfast (Churchill Room in main MAA Building)
 9:00 AM -10:00 AM How to publicize these digital library sites within the math community:
 Suggestions and Discussion

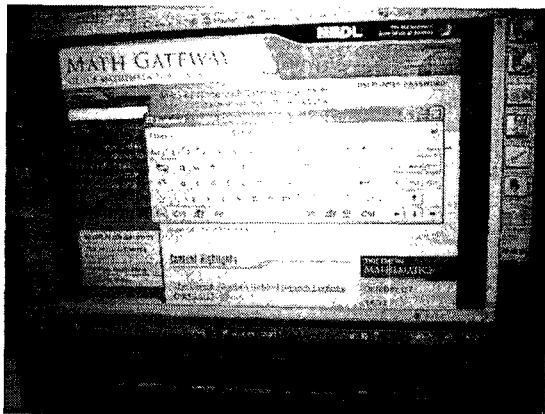
10:00 AM - 10:30 AM Break
 10:30 AM-11:30 AM Planning for a Section Session (Notes)
 11:30 AM-Noon Workshop Evaluation and Wrapup Online Form

이어서 새로 개발된 수학정보의 포털사이트인 Math Gateway를 소개하며 그 자료 중 분석할 내용으로 아래의 주제를 구체적으로 지정하였다.

- Pre-calculus
 - Conic sections
 - Pascal's Triangle
 - Art and mathematics
- Calculus
 - Fundamental Theorem
 - Population growth models
 - Taylor polynomial approximations
- Linear algebra



- Gaussian elimination
- Eigenvalues: use and calculation
- Leslie growth models
- Differential equations
 - Euler's Method and
 - Runge-Kutta Methods
 - Predator-prey models
- Probability
 - Binomial Distribution
 - Poisson Distribution
- History/Biography
 - Fermat
 - Newton



위의 주제를 중심으로 <http://nsdl.org/> 를 집중적으로 분석하고 의견을 공유하며 개선 의견을 논의하기를 요구하였다.

특히 위의 모든 자료 중 수학 분야 교육 자료 검색의 시작점이 될 Math Gateway <http://mathgateway.maa.org/>는 MAA에 의하여 운영되며, 이것이 수학분야의 국가과학전자도서관(NSDL)의 통로가 될 것이라고 하였다. 이는 더욱 큰 NSDL 도서관 전체와 뛰어난 수학 자료를 담고 있는 다른 프로젝트 자료들 안에서 대학에서 지도되는 수학 강좌의 자료를 담고 있는 모든 신뢰할 만한 미국의 수학 관련 사이트에 대한 통로가 될 것이다. 이는 MAA 가 독창적인 NSDL 자료인 수리과학 디지털도서관(MathDL)을 만들면서 얻은 경험과 Mathematical Sciences Conference Group on Digital Educational Resources 을 통하여 축적된 다양한 경험을 이용할 것이라 하였다. 이 그룹은 지난 4년간 MAA 학회에서 정기적으로 만나 수학에서의 웹 기반 자료를 분류하고, 발표하고, 이용하는데 대한 보편적인 접근 방법에 대한 이슈를 논의해 왔다.

참고로 Math Gateway는 아래 팀이 운영한다.

- Math Gateway 소장 : Lawrence Moore
- 공동 책임자 : Don Albers
- 웹 관리자 : Pam Richardson

Math Gateway의 첫 페이지는 다음과 같은 주요 원고를 소개하는 것에서 시작했다.

<http://mathgateway.maa.org/>

- The Linear Algebra Behind Search Engines (Journal of Online Mathematics and its Applications)

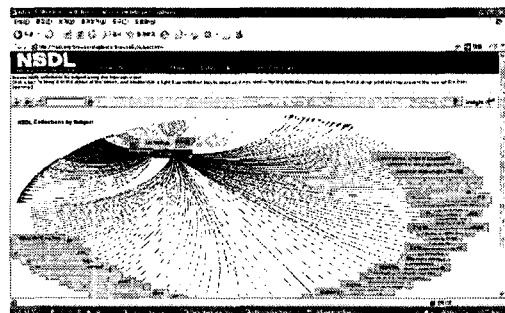
- The Brachistochrone (The National Curve Bank)
- A Colorful Linear Combination Demo (Demos With Positive Impact)

IV. 검토 내용 일부

기본적으로 위에서 제시한 엄청난 양의 정보에 대한 접근용이성, 사용상의 불편한 점, 보강이 필요 한 부분, 기능상의 개선 등을 포함하여 내용을 검토하였다. 검토 대상이었던 몇 개의 자료를 아래에 소개한다.

1. 분야별, 또 현재 및 과거의 보유 자료 분류는 아래 주소에서 볼 수 있다.

<http://nsdl.org/browse/ataglance/browseBySubject.html> <NSDL Pathways 웹자료>



2. 디지털원고 : Some characteristics of mathematics education in East Asia, Dianzhou Zhan [<http://www.math.admu.edu.ph/tsg22/Zhang.html>]

Mathematics Achievement of Students (13 year olds)

(International Assessment of Educational Progress, 1992)

Distribution of Mathematics Achievement (4th-grade) (TIMSS, 1996)

3. 수학 이외의 다른 NSDL(<http://nsdl.org/>) 의 Gateway는 다음과 같다.[인용: (1)-(20)]

- Biological Sciences Pathway : Provided by BEN: BioSciEdNet at AAAS
- Computational Science Pathway : Provided by Shodor Foundation
- Engineering Pathway Provided by : TeachEngineering at The University of Colorado
- Engineering Pathway : Provided by NEEDS
- Materials Science Pathway : Provided by MatDL at Kent State University
- Mathematical Sciences Pathway : Provided by the Math Gateway at MAA

- Middle School Pathway : Provided by Digital Library Projects at The Ohio State University
- Pathway to Multimedia Resources for the Classroom and Professional Development : Provided by Teachers' Domain at WGBH
- Pathway to Resources and Services for Community and Technical Colleges : Provided by AMSER at the University of Wisconsin
- Physics and Astronomy Pathway : Provided by ComPADRE at AAPT: American Association of Physics Teachers
- About Chemistry <http://chemistry.about.com/>
- CAUSEWeb : Consortium for the Advancement of Undergraduate Statistics Education
- The Quantum Exchange : The Quantum Exchange is a web-based repository of resources for teachers of quantum physics and modern physics.
- GREEN Digital Library : Green's Functions are a broadly used analytic technique applicable across many applications and disciplines.
- Journal of Chemical Education Digital Library : The Journal of Chemical Education (JCE) Digital Library will develop four major new collections that will add to JCE Online.
- Math Forum : The Math Forum is the comprehensive resource for math education on the Internet.

앞의 사이트 중 화학 (High school to Graduate) <http://jce.divched.org/JCEDLib/index.html> 사이트가 NSF로부터 2006년 New pathway award를 받았다.

MathDL 워크샵을 통하여 새로운 내용을 보고 직접 경험하며, 그 중 일부는 한국에서도 이미 이용하여 왔으며, 또 우리도 스스로 만들어서 이용하는 유사한 자료도 있다는 것을 알았다(이상구, 2004). 그러나 체계적으로 기존에 만든 것을 평가하여 개선하고, 개선된 것은 공유하며, 그래도 필요한 새로운 것에 다른 사람이 기여하도록 권유하며 같이 발전한다는 것과 이런 모든 과정에 학생에게 제공하는 교육의 질에 대한 고려가 끊임없이 제기된다는 것을 알았다. 또 국가와 학회가 함께 교수와 교사 그리고 학생을 한자리에 모이도록 하여 국가 경쟁력인 미래인재 양성을 통한 국가의 학문적 수월성과 삶의 질에 대한 수월성을 추구한다는 사실이 귀감이 된다. 특히 이번 NSF의 NSDL 프로젝트는 국가기관으로 1960년에 세워져 100여개의 대학을 회원으로 하는 University Corporation for Atmospheric Research(UCAR <http://www.ucar.edu/>)이라는 조직을 중심으로 진행되었다. 이 기관은 하나의 대학의 범위를 넘어서는 중요한 과학적 문제를 해결하는데 도움이 되어 주고, 각 대학의 능

력을 조합하여 더욱 큰 역할을 할 수 있도록 하는데 목적을 둔다고 한다. 정부가 UCAR과 NSF의 지원을 통하여 기 개발된 양질의 영문 콘텐츠를 중심으로 NSDL을 만들고 K-16 학생은 물론 교사와 교수 모두가 발전적으로 이용하도록 독려하는 모습을 보면 2003년부터 e-캠퍼스 비전 2007 사업을 진행하고, 우리의 IT 경쟁력을 바탕으로 한국을 이-러닝의 허브로 만들고자 선언한 우리의 시야를 더욱 넓혀야 할 필요를 느꼈다 (교육인적자원부, 2002).

그 중 특히 MathDL 프로젝트는 대상이 K-16으로 그 중 강조하는 부분은 미국의 대학원 국제 경쟁력에 비해 상대적으로 약하다고 생각하는 대학에서의 수학 강좌 교수 학습에 대한 체계적인 교육 자료 제공이다. 앞의 분석 자료 중 하나의 예인 TIMMS 평가에서 또 2005년 TIMMS 평가에서 더 우수한 성적을 보여준 한국의 양호한 중등교육의 기반에 이어서 대학교육 특히 대학 수학교육에서 세계의 노력에 대응하는 노력을 우리도 구체적으로 또 효과적으로 기울인다면 국가 경쟁력의 획기적인 개선이 이루어 질 수 있다고 본다. 문자 이전과 문자의 발명 사이의 문화 중심에서는 물론 문자 발명의 시기나 문자의 활발한 이용은 아시아를 인쇄술 이전까지 시기에 세계 기술과 문화의 중심에 있게 하였다 (이상구, 2005). 그러나 목판 인쇄술[무구광정대다라니경, 705년경]은 물론 세계 최초로 금속활자[직지심체요절, 1377년]를 발명한 한국을 포함한 아시아는 알파벳을 통하여 그 금속활자를 효과적으로 이용하여 지식의 확산을 빠르게 한 유럽에게 지난 수 백년간 문화의 주도권을 맡겨놓았던 것은 아닌가 생각한다.

V. 결 론

100년 전의 미국 수학계의 상황과 디지털 개척 시대인 21세기에 들어선 지금의 상황을 비교해 본다. 우리는 문자의 발명과 인쇄술의 발명에 이어, 지식과 정보의 확산에 가장 기여한 발명이라는 인터넷을 국민의 대다수가 세계에서 가장 효과적으로 이용한다고 생각하는 한국에 살고 있다. 그러나 그 뛰어난 환경을 교육과 연구에 어떻게 이용하느냐는 것은 현재를 살고 있는 교수와 교사 그리고 학생에게 달려있다.

미국 NSF 의 방향성과 리더쉽을 고려할 때, 우리가 설정해야 할 방향은 다른 어느 나라에게도 크게 불리하지 않은 우리의 IT 환경과 수학 기초 학력 및 교육열과 창의력을 효과적으로 이용하여 수학의 K-16 교육에 적극적으로 반영하여야 하며, 이를 통하여야만 국제 경쟁력 있는 대학원교육이 가능하고, 또 현재 국제 11위라는 경제규모가 제공하는 상대적인 삶의 질을 최소한 유지하는 것이 가능하다고 생각한다.

참 고 문 헌

- 교육인적자원부 (2002). 대학정보화활성화종합방안, e-Campus Vision 2007(2003—2007), 정부간행물 11-1340400-000048-10.
- 이상구 (2004). 선형변환개념의 시각적 이해를 위한 Flash tools, Animations, JAVA Applets 모음집, <http://matrix.skku.ac.kr/sglee/LT/index.htm>
- 이상구 (2005). 동아시아 과학기술의 전통과 미래, 교육부특성화사업, <http://matrix.skku.ac.kr/E-Asia/index.htm>
- Zia, L. (2001) The NSF National Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education Digital Library (NSDL) Program: New Projects and a Progress Report, D-Lib Magazine, November 2001, Volume 7 Number 11, ISSN 1082-9873,
0. 수리과학디지털도서관(MathDL) <http://mathdl.maa.org/>
 1. Journal of Online Mathematics and its Applications (JOMA)<http://mathdl.maa.org/mathDL/4/>
 2. Digital Classroom Resources (DCR) <http://mathdl.maa.org/mathDL/3/>
 3. Convergence <http://mathdl.maa.org/convergence/1/convergence/1/>
 4. MAA Reviews <http://mathdl.maa.org/mathDL/19/>
 5. Classroom Capsules 과 Notes <http://mathdl.maa.org/mathDL/20/>
 6. Math Forum <http://mathforum.org/>
 7. MathWorld <http://mathworld.wolfram.com/>
 8. Connected Curriculum Project (CCP) <http://www.math.duke.edu/education/ccp/>
 9. iLumina Digital Library. <http://www.ilumina-dlib.org/>
 10. Mathematics Survey. <http://mathsurvey.org/>
 11. Probability 와 Statistics Virtual Laboratories. <http://www.math.uah.edu/stat/>
 - 12 Demos. <http://mathdemos.gcsu.edu/mathdemos/index.html>
 13. causeweb.org. <http://www.causeweb.org/>
 14. National Curve Bank.<http://curvebank.calstatela.edu/home/home.htm>
 15. NSDL Middle School Portal.<http://msteacher.org/>
 16. Ethnomathematics Digital Library.<http://www.ethnomath.org/>
 17. WeBWorK. <http://webwork.math.rochester.edu/>
 18. About Chemistry <http://chemistry.about.com/>
 19. MERLOT. <http://www.merlot.org/>
 20. AP Central College Board <http://apcentral.collegeboard.com/apc/Controller.jsp>

Math Science Digital Library

Lee, Sang-Gu

Department of Mathematics, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea
sglee@skku.edu

MAA Digital Library Workshop, October 6-8, 2006 was held at the newly completed Carriage House Conference Center at MAA Headquarters. This workshop is designed to inform participants about the Mathematical Sciences Digital Library (MathDL), the new MAA Math Gateway project, and the National Science Digital Library (NSDL) and to enable participants to conduct short sessions publicizing these online resources at MAA Section Meetings.

The workshop was conducted by Lang Moore, David Smith, and Eileen McIlvain. Major support is being provided by the National Science Foundation through the National Science Digital Library Program. We introduce what was in there and how we properly use and publicize them and add what we could do.

* ZDM Classification : A54, A55, A58, A65, B55, U65

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97B60, 97C80, 97U60

* Key Words : K-16, Mathematical Science Digital Library(MathDL), National Science Digital Library (NSDL), MAA, Math Gateway, Pathway