

## การพัฒนาระบบห้องสมุดดิจิทัลของห้องสมุดงานวิจัย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

### DEVELOPING AUTOMATION DIGITAL LIBRARY FOR RRSEARCH LIBRARY OF THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL OF THAILAND

สุภาพรณ โทจน์<sup>1</sup>

ประสงค์ ปราณีตพลกรัง<sup>2</sup>

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม

E-mail : <sup>1</sup>meonaja@hotmail.com, <sup>2</sup>prasong.pr@spu.ac.th

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบห้องสมุดดิจิทัลของห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำหรับจัดเก็บและให้บริการสื่อดิจิทัลของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติแบบอัตโนมัติ โดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จภาพประกอบชื่อว่า Greenstone ในการพัฒนาระบบดังกล่าว

ผลที่ได้จากการวิจัยนี้ ทำให้ได้ระบบห้องสมุดดิจิทัลของห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่สามารถให้บริการแก่นักวิจัย นักศึกษา และที่ผู้สนใจทั่วไป สามารถสืบค้นข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล จากทรัพยากรสารสนเทศที่เป็น วารสาร งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ และสื่อมัลติมีเดียอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วย ภาพ เสียง และวิดีโอได้ตัวอย่างสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

**คำสำคัญ:** ห้องสมุดดิจิทัล ระบบคอมพิวเตอร์ห้องสมุด

#### ABSTRACT

The research in information technology has purposed to development the automated digital library system of Research Library of The National Research Council of Thailand. We tried to collect and provide the automated digital media service of The National Research Council of Thailand by using Greenstone software suite in development processes.

The result from this study is to gain the digital automation library system of Research Library of The National Research Council of Thailand that can provide the service for researchers, students and general users. It can be convenient and more rapidly searched for digital contents that consist of information resources in e-journals, research and thesis bibliography and multimedia that consist of images, audio and video.

**KEYWORDS:** Digital library, Library system

## 1. บทนำ

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) เป็นศูนย์รวบรวมเอกสารงานวิจัยของประเทศ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาวิจัยในสาขาวิชาการต่างๆ แก่นักวิจัย หน่วยงานวิจัย นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ห้องสมุดได้พัฒนาระบบจัดเก็บและสืบค้นเอกสารงานวิจัยและทรัพยากรสารสนเทศต่างๆ ที่มีในห้องสมุด ในรูปแบบฐานข้อมูลเอกสาร งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 โดยใช้โปรแกรม CDS/ISIS ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลแบบโอเพ่นซอร์สที่สนับสนุนโดยองค์การยูเนสโก และให้บริการสืบค้นผ่านเว็บไซต์ห้องสมุดมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 โดยสามารถเชื่อมโยงไปยังบทคัดย่อฉบับเต็มรูปแบบของไฟล์แบบพดีเอฟ (PDF) ได้ อย่างไรก็ตาม ห้องสมุดยังไม่มีระบบสำหรับจัดเก็บและให้บริการเอกสารและสื่อดิจิทัลโดยเฉพาะ จึงทำให้การจัดการและให้บริการสื่อดังกล่าวเป็นไปอย่างจำกัด

ดังนั้น ได้มีการพัฒนาระบบห้องสมุดดิจิทัลของห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ จะช่วยให้ห้องสมุดสามารถบริหารจัดการและให้บริการเอกสารดิจิทัลและสื่อดิจิทัลของหน่วยงาน ได้สะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบห้องสมุดดิจิทัลของห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โดยโครงการวิจัยมีขอบเขต ดังนี้

1. พัฒนาระบบห้องสมุดดิจิทัล สำหรับจัดเก็บและให้บริการสื่อดิจิทัลที่เป็นข้อความ ภาพ เสียง และมัลติมีเดีย ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
2. สื่อดิจิทัล ประกอบด้วย บทความจากวารสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ บทคัดย่อรายงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่มีในห้องสมุด และมัลติมีเดีย ได้แก่ เพลง ภาพถ่าย และวีดิทัศน์
3. พัฒนาระบบห้องสมุดดิจิทัลบนเครื่อง PC Stand Alone

## 2. แนวคิดการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล

ห้องสมุดดิจิทัล หมายถึงห้องสมุดที่มีการสร้างทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัล อาจเป็นข้อความ ภาพ เสียง หรือมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงเอกสารฉบับเต็มได้อย่างสะดวก รวดเร็ว โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และระบบเครือข่าย โดยอาจจะพัฒนาระบบขึ้นมาเองหรือใช้ซอฟต์แวร์บริหารจัดการห้องสมุดดิจิทัลสำเร็จรูป

ลักษณะของห้องสมุดดิจิทัล มีดังนี้

1. ห้องสมุดที่มีการจัดหาหรือสร้างข้อมูลเนื้อหาเอกสาร (Information Contents) ให้เป็นไฟล์ดิจิทัล (Digital Objects)
2. ห้องสมุดที่มีการจัดการข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลที่เรียกว่า เป็น Digital Objects เริ่มจากมีการจัดการการเผยแพร่ข้อมูลและการใช้ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์หลักหรือในหลาย ๆ แหล่งจัดเก็บข้อมูล (Repositories) ผ่านระบบเครือข่าย
3. ผู้ใช้เรียกใช้ข้อมูลได้โดยตรง เป็นเนื้อหาเต็มรูปแบบ โดยผู้ใช้ไม่ต้องมาที่อาคารห้องสมุดและไม่ใช้ข้อมูลผ่านผู้ให้บริการหรือบรรณารักษ์

4. ห้องสมุดดิจิทัล มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องเช่น เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร การจัดการสารสนเทศและการติดต่อกับผู้ใช้

5. ห้องสมุดดิจิทัลมีการจัดหมวดหมู่ให้เป็นระบบในลักษณะ Metadata เพื่อความสะดวก ในการค้นหา และเพื่อให้การจัดการข้อมูล ดิจิทัลมีมาตรฐานในการใช้ข้อมูลดิจิทัลร่วมกัน รวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อมูล

ขั้นตอนการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล มีรายละเอียดดังนี้

1. การคัดเลือกและจัดหาทรัพยากรและการสร้าง Collection (Information Acquisition and Collection) เป็นขั้นตอนของการคัดเลือกและการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัลซึ่งอยู่ในรูปของข้อความ ภาพ เสียง หรือ มัลติมีเดีย

2. การทำตรรกษณ์ข้อมูลที่จัดเก็บและการจัดเก็บข้อมูลไว้ใน Collection (Information Indexing and Organization) เป็นการจัดเก็บข้อมูลเป็นหมวดหมู่และหัวเรื่องในลักษณะการทำ Metadata และการจัดเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลเพื่อความสะดวกในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ เมทาดาทามีหลายแบบ เช่น MARC, Dublin Core เป็นต้น

3. การเผยแพร่ข้อมูลและการนำมาใช้ (Information Dissemination and Utilization) เป็นการเผยแพร่ข้อมูลในลักษณะที่ผู้ใช้ค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ด้วยตนเอง เพื่อความสะดวกและการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์

### โปรแกรม Greenstone

Greenstone Digital Library Software (GSDL) เป็นชุดโปรแกรมบริหารจัดการห้องสมุดดิจิทัล ที่สามารถสร้าง หรือ จัดเก็บสารสนเทศที่อยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ GSDL พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี 1997 โดยโครงการ New Zealand Digital Library Project มหาวิทยาลัย Waikato ประเทศนิวซีแลนด์ ซึ่งมีการพัฒนาและเผยแพร่โดย องค์การ UNESCO และ Human Info NGO ในการพัฒนาเป็น Open source software เพื่อส่งเสริมให้ประเทศต่างๆ พัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของหน่วยงานตนเองได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อซอฟต์แวร์ ทำให้มีสื่อดิจิทัลเผยแพร่ทั่วโลกมากขึ้นอีกด้วย ซอร์สโค้ดต้นฉบับของ Greenstone เขียนด้วยภาษา C++ และ Perl ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งาน นำมาพัฒนาเพิ่มเติมเองได้

### เมทาดาทา (Metadata)

เมทาดาทา (Metadata) หมายถึง ข้อมูลของข้อมูล ที่อธิบายลักษณะสารสนเทศและทำหน้าที่เป็นตัวสร้างความสัมพันธ์กับสารสนเทศอื่นๆ เมทาดาทามีหลายแบบ เช่น MARC, Dublin Core เป็นต้น

เมทาดาทาที่เป็นที่รู้จักกันดี ก็คือ ดับลินคอร์ (Dublin Core--DC) มี 15 องค์ประกอบ ได้แก่

- 1) Title
- 2) Creator
- 3) Subject
- 4) Description
- 5) Publisher
- 6) Contributor
- 7) Date
- 8) Type
- 9) Format
- 10) Identifier
- 11) Source
- 12) Language
- 13) Relation
- 14) Coverage
- 15) Rights

### 3.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนวัฒน์ เลิศประเสริฐ (2550) ได้พัฒนาห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิชาหนังสือพิมพ์ในพื้นที่ที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้ที่หนังสือพิมพ์ในพื้นที่ที่ราบลุ่มภาคกลางของประเทศไทย ให้อยู่ในรูปของฐานข้อมูลดิจิทัลในลักษณะเว็บเทคโนโลยี โดยใช้โปรแกรมมายเอสคิวแอล ในการสร้างฐานข้อมูล แล้วทดสอบระบบจากกลุ่มผู้ดูแลระบบ และนักพฤกษศาสตร์ ผลการทดสอบระบบในภาพรวมพบว่าผู้ใช้ระบบมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ระบบมีความสะดวกต่อการใช้งาน ข้อมูลที่สืบค้นมีความถูกต้องน่าเชื่อถือ ระบบมีประสิทธิภาพ รวมทั้งช่วยลดขั้นตอนการทำงาน

เอกพล เหลียวรุ่งเรือง (2546) ได้พัฒนาระบบการสืบค้นภาพวิทัศน์จากห้องสมุดดิจิทัล เพื่อสนับสนุนการให้บริการข้อมูลสารสนเทศวิทัศน์ในรูปแบบข้อมูลดิจิทัลภายในห้องสมุด โดยได้นำเอาระบบฐานข้อมูล DB2 ของบริษัทไอบีเอ็มและใช้ภาษาจาวาในการพัฒนา ทำให้ได้ระบบสืบค้นภาพวิทัศน์ดิจิทัล และเรียกใช้งานข้อมูลวิทัศน์ดิจิทัล ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น โดยสามารถเรียกดูข้อมูลวิทัศน์ที่สืบค้นได้ ณ จุดเริ่มต้นของวิทัศน์ ณ เวลาที่ต้องการ หรือตำแหน่งของวิทัศน์ที่ต้องการได้

Liu, Yan Quan (2004) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ วิธีการ มาตรฐาน และเทคนิคในการแปลงวัสดุของห้องสมุดดิจิทัลของโครงการห้องสมุดดิจิทัลในประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อศึกษาประเภทของวัสดุที่ห้องสมุดต่างๆ แปลงให้เป็นดิจิทัล แนวทาง วิธีการ มาตรฐาน เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาโครงการห้องสมุดดิจิทัล รวมทั้งปัญหาของโครงการห้องสมุดดิจิทัล ผลการศึกษาพบว่าโครงการห้องสมุดดิจิทัลในประเทศสหรัฐอเมริกาส่วนใหญ่ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลจากหน่วยงานของรัฐ โดยวัสดุที่ห้องสมุดสถาบันอุดมศึกษานำมาแปลงให้เป็นดิจิทัลเป็นวัสดุที่มีคุณค่าของหน่วยงาน ห้องสมุดส่วนใหญ่มีความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นๆ และมีการกำหนดนโยบายในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล รวมทั้งมีการใช้มาตรฐานเมทาตาทา และมาตรฐานคุณภาพของภาพ ได้แก่ ดับลินคอร์เมทาเดตา, RDF, EAD, TEI, SGML, XML และ HTML โดยยังคงมีการใช้มาตรฐาน MARC ในการพรรณาทฤษฎารดิจิทัลในโครงการห้องสมุดดิจิทัลต่างๆ สำหรับเทคโนโลยีพบว่า มีแนวโน้มในการใช้ซอฟต์แวร์ในการจัดการภาพ เช่น Paint Shop Pro และ Adobe PhotoShop มากขึ้น สำหรับฮาร์ดแวร์พบว่า มีแนวโน้มในการใช้กล้องดิจิทัลแทนการใช้สแกนเนอร์แบบแท่นนอนในการแปลงให้เป็นดิจิทัล รวมทั้งมีการจัดเก็บทรัพยากรดิจิทัลในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายของห้องสมุด

### 4. วิธีการดำเนินการวิจัย

#### การออกแบบระบบใหม่

1. จัดเตรียมข้อมูลดิจิทัล ผู้ศึกษาได้คัดเลือกข้อมูลที่จะนำเข้าระบบห้องสมุดดิจิทัลเฉพาะข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เพื่อป้องกันปัญหาลิขสิทธิ์ ประกอบด้วย e-Journals เป็นบทความจากวารสารสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และ Research เป็นรายงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่มีในห้องสมุด โดยนำมาจากฐานข้อมูลเดิมของห้องสมุดในโปรแกรม CDS/ISIS และ Multimedia เป็นสื่อมัลติมีเดียของสำนักงานฯ ได้แก่ ไฟล์เสียง, ไฟล์ภาพ และ ไฟล์ภาพเคลื่อนไหว

2. การออกแบบโครงสร้างข้อมูล โดยลงรายการข้อมูลดิจิทัลตามมาตรฐานฉบับลินคอร์เมทาตา  
 3. ติดตั้งระบบ โดยติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ได้แก่ Java2 Runtime Environment, ImageMagick, GhostScript, Greenstone 2.80

4. สร้างคอลเลกชันใน Greenstone ได้แก่ E-Journals Multimedia และ Research ตามลำดับ

5. ออกแบบระบบสืบค้น ดังนี้

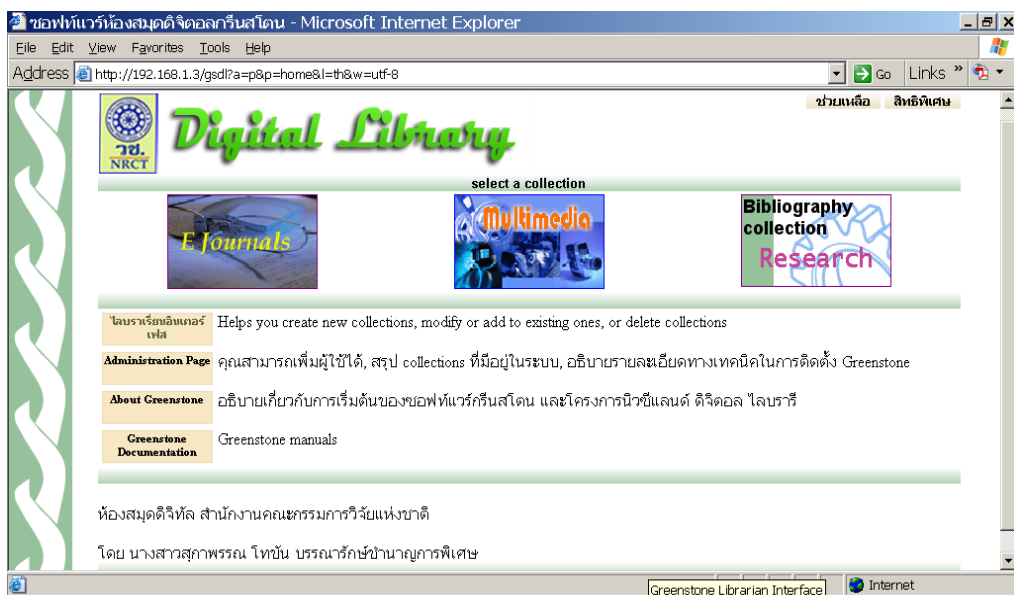
E-Journals ให้ Search: ทุกเขตข้อมูล ชื่อเรื่อง ผู้แต่ง และหัวเรื่อง และให้ Browse: ชื่อเรื่อง หัวเรื่อง และผู้แต่ง

Multimedia ให้ Search: ชื่อเรื่อง และให้ Browse: ชื่อเรื่อง และ ประเภทสื่อ Research ให้ Search: ชื่อเรื่อง ผู้แต่ง และหัวเรื่อง และให้ Browse: ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง และปีพิมพ์

## 5. ผลการวิจัย

ผลที่ได้การพัฒนาระบบห้องสมุดดิจิทัลในครั้งนี้ นำเสนอใน 2 ประเด็น คือ โสมเพจห้องสมุดดิจิทัล และระบบสืบค้นห้องสมุดดิจิทัล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

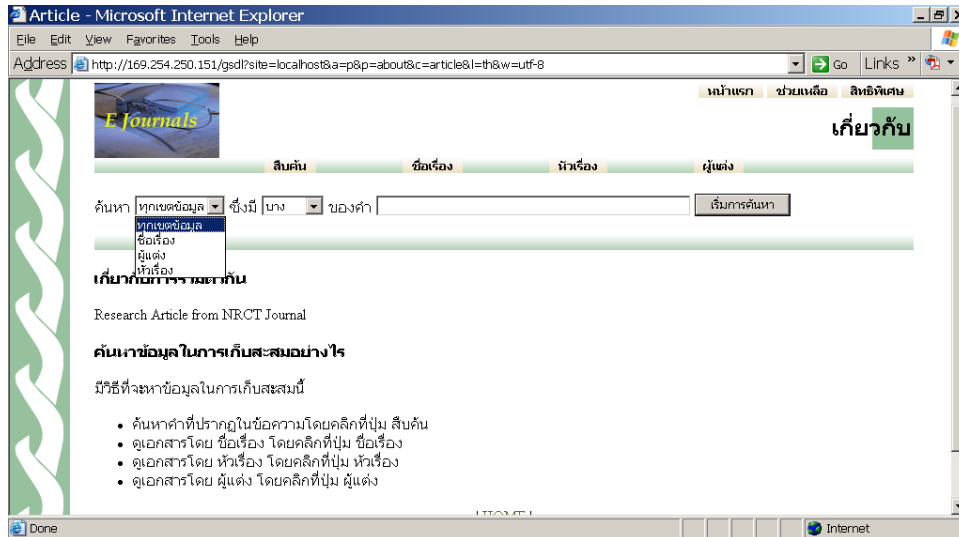
โสมเพจห้องสมุดดิจิทัล ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 โสมเพจห้องสมุดดิจิทัล

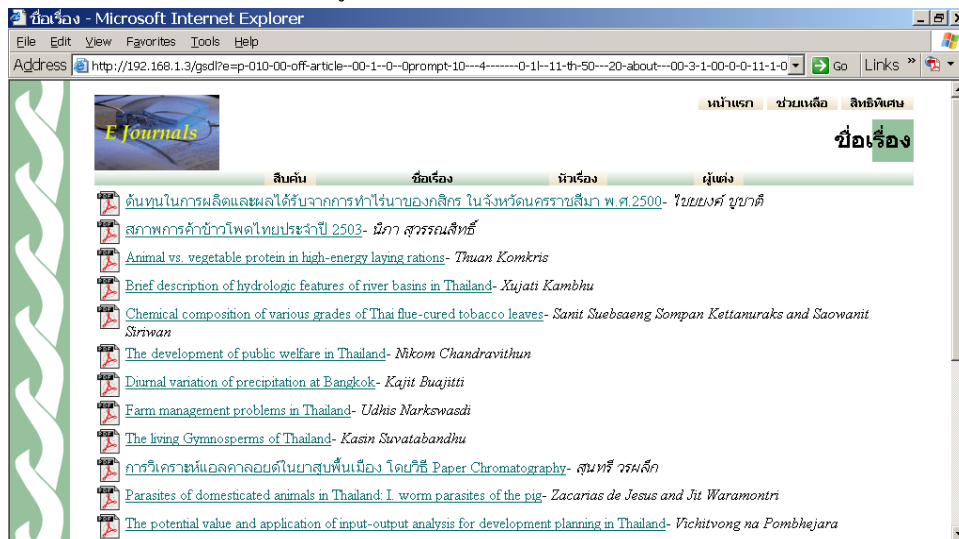
**ระบบสืบค้นห้องสมุดดิจิทัล**

1. E-Journals มีระบบ Search และ Browse โดย Search: ทุกเขตข้อมูล ชื่อเรื่อง ผู้แต่ง และหัวเรื่อง  
 ดังภาพประกอบ 2



**ภาพประกอบ 2 ระบบ Search E-Journals**

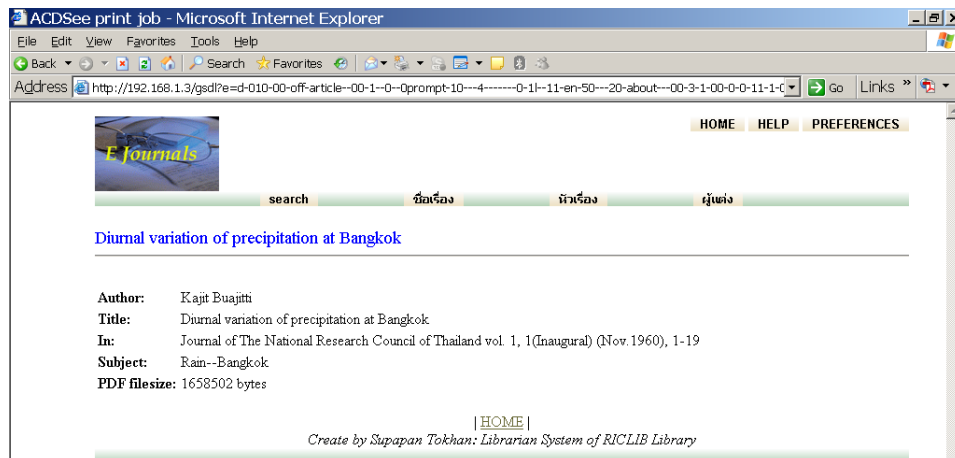
Browse: ชื่อเรื่อง หัวเรื่อง และผู้แต่ง ดังภาพประกอบ 3



**ภาพประกอบ 3 ระบบ Browse E-Journals**

เมื่อคลิกที่ปุ่ม  จะลิงก์ไปยังบทความฉบับเต็มที่อยู่ในรูป PDF

เมื่อคลิกที่ชื่อเรื่องจะลิงก์ไปยังรายละเอียดทางบรรณานุกรมของบทความนั้น ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 รายละเอียดทางบรรณานุกรม

2. Multimedia มีระบบ Search: ชื่อเรื่อง และ Browse: ชื่อเรื่อง และประเภทสื่อ ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ระบบ Browse Multimedia

3. Research มีระบบ Search และ Browse โดย Search: ชื่อเรื่อง ผู้แต่ง และหัวเรื่อง และให้ Browse: ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง และปีพิมพ์ โดยมีรูปแบบการแสดงผลเช่นเดียวกับ e-Journals

สรุปได้ว่า ผลการวิจัยแบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ (1) การออกแบบเว็บไซต์ห้องสมุดดิจิทัล ได้ออกแบบตามรูปแบบของโปรแกรม Greenstone และได้ปรับเปลี่ยนภาพประกอบหรือข้อความให้เหมาะสมกับห้องสมุดงานวิจัย (2) วิธีการค้นหาข้อมูลในห้องสมุดดิจิทัล โดยแบ่งทรัพยากรสารสนเทศ ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ e-Journals, Multimedia และ Research โดยมีวิธีการค้นหาสองรูปแบบ คือ การสืบค้นโดยการป้อนคำค้น และที่ระบุขอบเขตการค้นได้ และการค้นหาแบบไล่เรียงตามลำดับอักษรคำค้น วิธีการสืบค้นและการแสดงผลการค้นแตกต่างกันไปตามประเภททรัพยากร โดย E-Journals และ Research ซึ่งมีลักษณะข้อมูลบรรณานุกรมเช่นเดียวกัน จะมีรูปแบบ

การแสดงผลการค้นแบบย่อ ผลการค้นแบบบรรณานุกรม และการแสดงเอกสารฉบับเต็มที่อยู่ในรูปของไฟล์พีดีเอฟ ส่วนมัลติมีเดียจะเปิดไฟล์ได้ทันที

ชื่อของ Greenstone คือ เป็นซอฟต์แวร์สำหรับพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลแบบโอเพ่นซอร์ส มีประสิทธิภาพสูง ใช้งานง่าย มีหลายแพลตฟอร์มและหลายภาษา รองรับข้อมูลหลายประเภท และรองรับหลากหลายนอกจากนี้ยังสามารถบริหารจัดการห้องสมุดดิจิทัลได้ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ อย่างไรก็ตาม ในการใช้ Greenstone ยังมีข้อจำกัดที่ไม่สามารถใช้งานภาษาไทยได้เต็มประสิทธิภาพ และผู้พัฒนาห้องสมุดดิจิทัลจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะในการใช้โปรแกรมภาษาที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี จึงจะสามารถพัฒนาระบบได้ตามความต้องการ

## 6. รายการอ้างอิง

กรภัทร์ สุทธิคารา, 2544. **ก้าวสู่โลกอินเทอร์เน็ต ฉบับสมบูรณ์**. กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส.

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และพนิดา พานิชกุล, 2546. **คัมภีร์การวิเคราะห์และออกแบบระบบ**. พิมพ์ครั้งที่ 3.

กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์.

ชนะวัฒน์ เลิศประเสริฐ, 2550. **ห้องสมุดดิจิทัลอนุกรมวิธานพืชวงศ์หญ้าในพื้นที่ที่ราบลุ่มภาคกลางของ**

**ประเทศไทย**. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

น้ำทิพย์ วิภาวิน, 2543. **ห้องสมุดดิจิทัล**. กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย.

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ และสุภาพร ชัยชมะปกรณ์, 2552. **เริ่มต้นกับ Greenstone พัฒนาห้องสมุดดิจิทัล**.

ปทุมธานี : ศูนย์บริการความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

เย็น ภู่วรรณ, 2542. **ดิจิทัลไลบรารี (ออนไลน์)**. เข้าถึงเมื่อ 2 เมษายน 2009

<http://www.paktho.ac.th/computerptk/introcom/it7.htm>

สุจิรา อัมรักเลิศ, 2547. **การดำเนินงานห้องสมุดดิจิทัลในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย**.

อักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์, คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกพล เหลือรุ่งเรือง, 2546. **การสืบค้นภาพวิทัศน์จากห้องสมุดดิจิทัล**. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Liu, Yan Quan, 2004. "Best Practices, Standards and Techniques for Digitizing Library Materials:

A Snapshot of Library Digitization Practices in the USA." **Online Information Review**, 28, 5 : 338-345.

Witten, Ian H., & Bainbridge, David, 2007. **A brief history of the Greenstone Digital Library Software**

(Online). Retrieved May 20, 2009 from

[http://wiki.greenstone.org/wiki/gsdoc/others/Greenstone\\_history.htm](http://wiki.greenstone.org/wiki/gsdoc/others/Greenstone_history.htm)