สำนักบรรณสารการพัฒนา
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
Library and Information Center NIDA

การใช้มาตรฐานสากลประจำเอกสารดิจิทัลในห้องสมุดดิจิทัล และคลังสารสนเทศขององค์กร

รองศาสตราจารย์ ดร.น้ำทิพย์ วิภาวิน

มาตรฐานสากลประจำเอกสารดิจิทัล หรือรหัสดีโอไอ ได้รับการรับรองเป็นมาตรฐานสากลประจำเอกสารดิจิทัล เรียกว่ามาตรฐาน ISO 26324:2012 (Information and Documentation) เมื่อเดือนพฤษภาคม 2555 ที่เป็นประโยชน์ต่อบุคคลในวิชาชีพสารสนเทศ สำนักพิมพ์ องค์กรด้านสื่อ การอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรม และอุตสาหกรรมเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ส่วนห้องสมุดดิจิทัลหรือคลังสารสนเทศขององค์กรเป็นแหล่งจัดเก็บเอกสารดิจิทัลเพื่อการเข้าถึงในระยะยาวโดยใช้เมทาดาทาและการอ้างถึง ดังนั้นรหัสดีโอไอจึงเป็นส่วนประกอบหนึ่งของเมทาดาทาของเอกสารดิจิทัลในห้องสมุดดิจิทัลและคลังสารสนเทศขององค์กรเพื่อช่วยการเข้าถึงเอกสารดิจิทัล การอนุรักษ์ทรัพย์สินทางปัญญา และการขยายธุรกิจการพิมพ์ออนไลน์ด้วยพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

The Use of Digital Object Identifier (DOI) in the Digital Library and Institutional Repository

Assoc. Prof. Dr. Namtip Wipawin

Digital Object Identifier (DOI) becomes an International Standard: ISO 26324:2012 (Information and Documentation) in May 2012 that brings benefits for information professionals, publishers, multi-media distributors, archive and cultural heritage communities, and the internet technology industry.

Digital libraries and institutional repositories are the information storage of digital contents for long-term access by using metadata and citation. Therefore, DOI is one of the metadata elements of digital contents in the digital libraries and institutional repositories that can help users access to information, to preserve intellectual properties and to enhance e-commerce in online publishing business.

การใช้มาตรฐานสากลประจำเอกสารดิจิทัลในห้องสมุดดิจิทัล และคลังสารสนเทศขององค์กร

รองศาสตราจารย์ ดร.น้ำทิพย์ วิภาวิน*

บทนำ

โครงการริเริ่มรหัสดีโอไอ (Digital Object Identifier : DOI) ซึ่งเป็นมาตรฐานสากลประจำเอกสารดิจิทัล ได้เปิดตัวครั้งแรกในปี 1997 ในการพัฒนากลไกที่ช่วยให้การบริการจัดการเนื้อหาดิจิทัลหรือเอกสารดิจิทัลที่เป็นทรัพย์สินทางปัญญา สามารถใช้งานได้ร่วมกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในงานแสดงหนังสือสากลที่เมืองแฟรงเฟิร์ต ประเทศเยอรมัน โดยได้ตั้งองค์กรเพื่อบริหารจัดการระบบดีโอไอ เรียกว่า มูลนิธิดีโอไอสากล (International DOI Foundation) ดังนั้นมาตรฐานสากลประจำเอกสาร ดิจิทัล หรือรหัสดีโอไอ (Digital Object Identifier : DOI) จึงเป็นระบบที่ระบุชื่อหรือตัวบ่งชี้เอกสารดิจิทัล เช่นเดียวกับการใช้บาร์โค้ดในลักษณะ Universal Product Code : UPS ที่ใช้ในการระบุสิ่งของ

มาตรฐานสากลประจำเอกสารดิจิทัล หรือรหัสดีโอไอ (DOI) หมายถึง ชื่อหรือรหัสประจำเอกสารหรือวัสดุดิจิทัล (digital object) ในลักษณะคล้ายๆ การกำหนดเลขประจำหนังสือ (ISBN) และเลขประจำวารสาร (ISSN) รหัส DOI ช่วยให้ผู้ใช้ค้นหาและเชื่อมโยงการเข้าถึงสารสนเทศดิจิทัลได้สะดวก ถึงแม้ว่าผู้จัดพิมพ์จะเปลี่ยนที่อยู่ของเว็บไซต์ (Uniform Resource Locator-URL) รหัส DOI ของเอกสารดิจิทัลก็จะไม่เปลี่ยนตาม รหัส DOI จึงเป็นรหัสประจำไฟล์ดิจิทัลนั้นๆ เป็นกรอบที่ระบุสื่อดิจิทัลที่บันทึกเนื้อหาที่ช่วยให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยว่าสื่อดิจิทัลนั้นจัดเก็บไว้ที่ใดและเข้าถึงได้อย่างไร ระบบ DOI จึงช่วยในการจัดการเนื้อหา จัดการฐานข้อมูล และมีเมทาดาทาที่เชื่อมโยงผู้ใช้เข้าหาผู้ผลิตและแหล่งผลิตเนื้อหาคือ ผู้จัดพิมพ์หรือสำนักพิมพ์ที่สำคัญคือช่วยในการจัดการข้อมูล และการทำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Commerce)

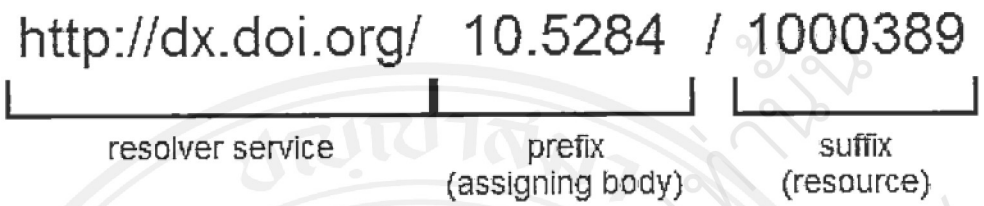
มาตรฐานสากลประจำเอกสารดิจิทัลหรือรหัสดีโอไอ ที่ได้รับการรับรองจากองค์การมาตรฐานสากล (International Standard) ให้เป็นมาตรฐานสากลสำหรับเอกสารดิจิทัลเมื่อเดือนเมษายน 2012 เรียกว่า ISO 26324:2012 (Information and Documentation) ใช้ในการระบุตัวบ่งชี้ของเอกสารดิจิทัลหรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ หรือรหัสประจำเอกสารดิจิทัล (digital object) ซึ่งเป็นข้อมูลการจัดเก็บและการอ้างถึง ทั้งข้อมูลที่เป็นไฟล์ดิจิทัลและวัตถุอื่น ปัจจุบันมีการให้รหัส DOI กับเอกสารดิจิทัลจำนวนมากกว่า 60 ล้านรายการทั่วโลก ปัจจุบันสำนักพิมพ์ที่ผลิตวารสารวิชาการได้ใช้รหัสดีโอไอ เพื่อช่วยให้ผู้อ่านเข้าถึงข้อมูลจากเมทาดาทาของบทความวารสารเชื่อมโยงไปหาเนื้อหาฉบับเต็ม การใช้รหัสดีโอไอจึงช่วยในการจัดการเอกสารดิจิทัลที่จัดเก็บไว้ในศูนย์ข้อมูลในระบบเครือข่ายให้ง่ายและสะดวกในการเข้าถึง โปรแกรมการใช้รหัสดีโอไอจึงนิยมในอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์และในโปรแกรมพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Commerce)

---

* แขนงวิชาสารสนเทศศาสตร์ สาขาวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

โครงสร้างของระบบดีโอไอ (DOI structure)

การกำหนดตัวบ่งชี้วัตถุดิจิทัล (Digital Object Identifier–DOI) หรือ รหัสดีโอไอ กับเอกสารดิจิทัล เป็นการตั้งชื่อประจำเอกสารดิจิทัลนั้น โดยหน่วยงานที่ขอจดทะเบียนรหัสดีโอไอ จะต้องมีเอกสารดิจิทัลที่ต้องการการจัดเก็บและเผยแพร่ในระยะยาว ซึ่งโครงสร้างของระบบดีโอไอ มีลักษณะดังนี้



รหัสดีโอไอมีส่วนประกอบของตัวเลขและตัวอักษรที่ใช้ระบุชื่อประจำเอกสารดิจิทัลนั้นๆ เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (eBook) บทความวารสาร (journal article) หรือชิ้นงานดนตรี หรือรายงานการวิจัย หรือวิทยานิพนธ์ เป็นต้น โดยรหัสดีโอไอมีส่วนประกอบ 2 ส่วน ส่วนต้น เรียกว่า Prefix และส่วนท้าย เรียกว่า Suffix โดยมีเครื่องหมาย / คั่น ระหว่างส่วนต้นและส่วนท้าย

ส่วนต้นหรือ Prefix จะขึ้นต้นด้วยเลข 10 เสมอ ตามด้วยเครื่องหมายจุด (.) และรหัสของสำนักพิมพ์หรือ Publisher ID เป็นรหัสที่องค์กรรับจดทะเบียน (Registration Agency : RA) ซึ่งเป็น Directory Manager เป็นผู้ออกให้แก่สำนักพิมพ์ที่ขอรหัส ตัวอย่าง เช่น

รหัสดีโอไอของสำนักพิมพ์อ็อกซฟอร์ด คือ 10.1093

รหัสดีโอไอของสำนักพิมพ์ Elsevier คือ 10.1016

รหัสดีโอไอของสมาคม IEEE คือ 10.1109

ส่วนท้ายหรือ Suffix เป็นส่วนรหัสของวัสดุนั้นเรียกว่า Item ID ที่สำนักพิมพ์เป็นผู้ออกรหัสส่วนท้าย โดยจะใช้ตัวอักษรหรือตัวเลขก็ได้ ที่สำคัญคือ จะต้องไม่มีรหัสซ้ำ ความยาวของตัวเลขจะทำได้ถึง 128 อักขระ ทั้งนี้มาตรฐานสากลอื่น เช่น ISBN หรือ ISSN สามารถใช้เป็นส่วนประกอบของส่วนท้ายหรือ Suffix ได้ ตัวอย่าง เช่น หนังสือที่มีรหัส ISBN = 0071381317 เมื่อนำมาให้รหัสดีโอไอของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รหัสดีโอไอ คือ DOI 10.1036/0071381317 (ทั้งนี้ 1036 คือ รหัสของสำนักพิมพ์ McGraw-Hill)

นอกจากนี้ รหัสดีโอไอยังใช้กับเอกสารดิจิทัลแต่ละประเภท หรือแยกส่วนเป็นหลายระดับ (Granularity) เช่น การให้รหัสดีโอไอของเอกสารแต่ละบท แต่ละภาพ แต่ละตาราง หรือแต่ละเพลงได้ ตัวอย่าง เช่น ภาพวาดของโมนาลิซา มีรหัสดีโอไอ คือ 10.1219/10223954 (รหัสของสำนักพิมพ์ 1219 คือ Corbis) ทั้งนี้เมื่อมีการจดทะเบียนและให้รหัสดีโอไอ ที่เป็นชื่อของเอกสารดิจิทัลหรือวัสดุดิจิทัลในฐานข้อมูลที่เรียกว่า DOI Directory แล้ว จะไม่มีการเปลี่ยนรหัสดีโอไอหรือชื่อวัสดุนั้น ถึงแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนสิทธิการเป็นเจ้าของ

หรือมีการย้ายที่จัดเก็บวัสดุดิจิทัลนั้น ทำให้รหัสดีโอไอเรียกว่า เป็นตัวบ่งชี้เอกสารหรือวัสดุดิจิทัลที่ถาวรและคงที่ เป็นรหัสที่ไม่เปลี่ยนแปลงตาม URL

เมื่อมีการเรียกหาเอกสารหรือวัสดุดิจิทัล คำค้นจะเรียกไปยัง DOI Server (โดยซอฟแวร์ที่เรียกว่า Link resolver) DOI Server จะเรียกหาข้อมูลของรหัสดีโอไอและที่อยู่ที่เชื่อมโยงกับวัสดุดิจิทัลนั้น และส่งที่อยู่ (location) กลับมายังผู้เรียกใช้ข้อมูล ทำให้ข้อมูลไปปรากฏที่หน้าจอของผู้ใช้

รหัส DOI จึงเป็นส่วนหนึ่งของ OpenURL ที่แก้ปัญหาของผู้ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลการอ้างถึงในเอกสารเต็มรูปของวารสารอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยเทคโนโลยีลักษณะนี้ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเนื้อหาเต็มรูปจากวารสารได้ง่าย ช่วยให้การบริการสารสนเทศในห้องสมุดสะดวกยิ่งขึ้น และมีการเข้าถึงและใช้ทรัพยากรสารสนเทศมากขึ้น

องค์กรที่ทำหน้าที่บริหารจัดการการจดทะเบียนรหัสดีโอไอ

องค์กรที่ทำหน้าที่บริหารจัดการการจดทะเบียนรหัสดีโอไอมี 2 ระดับคือ ระดับกำหนดนโยบายควบคุมการทำงานตามมาตรฐานสากล เรียกว่า มูลนิธิ DOI สากล (International DOI Foundation) เป็นองค์กรที่ไม่แสวงหากำไร ตั้งขึ้นมาโดยกลุ่มสมาคมสำนักพิมพ์อเมริกัน ร่วมกับสมาคมสำนักพิมพ์นานาชาติ และสมาคมนานาชาติของสำนักพิมพ์ด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์ เป้าหมายของมูลนิธิดีโอไอสากลคือ สนับสนุนความต้องการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญาซึ่งเป็นสื่อดิจิทัล เพื่อพัฒนาและส่งเสริมระบบดีโอไอ เป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญของการจัดการเนื้อหา มูลนิธิจึงบริหารการใช้รหัสดีโอไอและบริหารงานโดยสมาชิกของมูลนิธิที่ผ่านการเลือกตั้งเป็นกรรมการบริหารมูลนิธิ กรรมการบริหารมูลนิธิทำหน้าที่ในการบริหารระบบการกำหนดนโยบายและการบำรุงรักษามาตรฐาน โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานในเว็บไซต์ IDF คือ http://www.doi.org

ทั้งนี้คณะกรรมการบริหารของ IDF มีจำนวน 14 คน ซึ่งมาจากองค์กรสมาชิก มีวาระ 3 ปี โดยมี

1. สมาชิกที่เป็น Charter members จำนวน 6 คน (เป็นตัวแทนจากสำนักพิมพ์ Elsevier, John Wiley & Sons, Springer SBM) องค์กรสมาชิกประเภท Charter จ่ายค่าธรรมเนียมแก่ IDF จำนวน 70,000 ดอลลาร์สหรัฐต่อปี

2. สมาชิกที่เป็น General members จำนวน 4 คน (เป็นตัวแทนจาก China National Knowledge Infrastructure (CNKI), EDP Sciences, Joint Information Systems Committee (JISC)(UK), NamesforLife LLC, New England Journal of Medicine, Wolters Kluwer International Health & Science) องค์กรสมาชิกประเภท General จ่ายค่าธรรมเนียมแก่ IDF จำนวน 35,000 ดอลลาร์สหรัฐต่อปี

3. สมาชิกที่เป็น Registration Agencies (RA) จำนวน 4 คน (เป็นตัวแทนจาก Airiti, Inc., CrossRef*, DataCite*, Japan Link Center (JaLC), *m*EDRA, EIDR*, OPOCE (Office of Publications of the European Union)*, R. R. Bowker*, The Institute of Scientific and Technical Information of China (ISTIC)) องค์กรสมาชิกประเภท Registration Agencies (RA) จ่ายค่าธรรมเนียมแก่ IDF จำนวน 35,000 ดอลลาร์สหรัฐต่อปี

องค์กร IDF ยังมีสมาชิกสมทบ (AFFILIATES members) ซึ่งไม่มีสิทธิในการลงคะแนนเลือกตั้ง ได้แก่ International Federation of Reproduction Rights Organizations (IFRRO), STM International

Association, Copyright Agency Limited, Publishers Licensing Society องค์กรสมาชิกประเภท Registration Agencies (RA) จ่ายค่าธรรมเนียมแก่ IDF จำนวน 2,000 ดอลลาร์สหรัฐต่อปี

การบริหารงานของ IDF ยังมีการกำหนดนโยบาย DOI ที่ขึ้นอยู่กับคณะทำงาน 2 กลุ่มหลักที่เป็น Member Working Group (MWG) ได้รับแต่งตั้งโดยคณะกรรมการบริหาร IDF ได้แก่

1. TWG : Technical Working Group (DOI-TWG)

เป็นคณะทำงานที่ได้รับการแต่งตั้งจาก IDF เป็นคณะทำงานย่อยทางเทคนิคของ RAWG ประกอบด้วย สมาชิกที่เป็น RA และ Non RA เป็นฟอรั่มในการสนทนาเกี่ยวกับข้อมูลทางเทคนิคของระบบ DOI ตัวอย่างเช่น multiple resolution และ DOI-AP Framework เป็นต้น

2. RAWG (Registration Agencies Working Group)

เป็นคณะทำงานที่แต่งตั้งโดยบอร์ด IDF เป็นฟอรั่มการสนทนาการทำงานทางเทคนิคและการกำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้อกับ RA โดย RAWG จะเลือกประธานทำหน้าที่สมาชิกในกรรมการบริหารหรือบอร์ด IDF เพื่อรายงานการทำงานของคณะทำงานแก่บอร์ด IDF และให้ข้อเสนอแนะแก่บอร์ด โดยรับฟังความคิดเห็นจากหลายฝ่าย ตัวอย่าง เช่น DOI API, DOI Data Model Policy เป็นต้น

และยังมี Application Working Group ตามความสนใจของสมาชิก IDF เช่น DOI-X การพัฒนา Prototype ของ Cross-linking ซึ่งแต่ละคณะทำงานจะมีกำหนดระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดตามลักษณะของโครงการ

นามานุกรมกลางของรหัสดีโอไอ (Central DOI Directory)

DOI Directory บริหารงานโดยองค์กรรับจดทะเบียน เรียกว่า DOI Registration Agencies หรือ RA เป็นเสมือนคนกลางระหว่างผู้ใช้ข้อมูลกับเจ้าของเอกสารดิจิทัลหรือสำนักพิมพ์ เนื่องจากเอกสารดิจิทัลอาจมีการย้ายที่จัดเก็บและเปลี่ยนแปลงสิทธิการเป็นเจ้าของ จึงมีการจัดทำนามานุกรมกลางของรหัสดีโอไอ ซึ่งบริหารงานโดย RA เพื่อใช้สำหรับระบบดีโอไอ (DOI System)

ในระยะแรกนั้นมีเพียงองค์กร IDF ทำหน้าที่เป็นองค์กรรับจดทะเบียนแต่เพียงแห่งเดียว แต่เมื่อความต้องการใช้รหัสดีโอไดมีมากขึ้น จึงได้ขยายจำนวนองค์กรรับจดทะเบียนในลักษณะของ Franchise ซึ่ง RA จะต้องมีระบบและกลไกในการควบคุมคุณภาพและการจดทะเบียนเมทาดาทา RA จะทำหน้าที่ให้รหัสส่วนต้น คือ Prefix ตามมาตรฐานที่กำหนดโดย IDF และแน่ใจว่ารหัสดีโอไอนั้นเชื่อมโยงกับระบบดีโอไอโดยมีการสนับสนุนด้วยเมทาดาทาของแต่ละรหัสที่เชื่องโยงกับ URL ส่วนการกำหนดค่าใช้จ่ายในการขอรหัสดีโอไอนั้นให้ขึ้นอยู่กับจำนวน Prefix ที่ขอและจำนวน Suffix ที่ให้ใช้ในระบบ

บอร์ดของ IDF มีหน้าที่พิจารณาการรับองค์กรที่เป็น RA ซึ่ง RA จะต้องมีส่วนร่วมในการเป็นคณะทำงานของ IDF

ฐานข้อมูลเนื้อหาของเอกสารดิจิทัลหรือคลังจัดเก็บวัสดุดิจิทัล (Content Database)

สำนักพิมพ์จะต้องมีฐานข้อมูลที่มีเนื้อหาของเอกสารดิจิทัลที่ขอจดทะเบียนรหัสดีโอไอ ซึ่งออกแบบมาสำหรับควบคุมการเผยแพร่สารสนเทศดิจิทัลนั้น ข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลของสำนักพิมพ์อาจจัดเก็บไว้หลายแห่ง แต่สำนักพิมพ์จะต้องระบุเมทาดาทาของเนื้อหาเอกสารดิจิทัลนั้นไปยังระบบดีโอไอ เพื่อให้การสื่อสาร

มายัง Location ของเอกสารดิจิทัลในส่วนของสำนักพิมพ์ หรือเรียกว่า URL สำนักพิมพ์ จะต้องรับผิดชอบในการคงไว้ในนามานุกรมเนื้อหา แม้ว่าสำนักพิมพ์จะย้ายไฟล์ข้อมูลไปยัง Server ใหม่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงสิทธิการเป็นเจ้าของเนื้อหา

เมื่อข้อมูล DOI ส่งมายังสำนักพิมพ์ จะมองเห็น DOI ในลักษณะข้อมูลบรรณานุกรม ที่มีการเชื่อมโยงการอ้างถึง (citation linking) และจะพบเอกสารดิจิทัลนั้น สำหรับผู้ใช้ที่เป็นสมาชิกของสำนักพิมพ์นั้นจะสามารถเข้าถึงเนื้อหาฉบับเต็ม หากกำหนดสิทธิการใช้ ผู้ใช้จะต้องเข้าถึงเมทาดาทาที่เป็นข้อมูลบรรณานุกรมและระบุที่จัดเก็บเอกสารฉบับเต็ม

รหัสดีโอไอและมาตรฐานเมทาดาทา

เมทาดาทาเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างของเอกสารดิจิทัลที่อธิบายคุณลักษณะและรายละเอียดของเอกสารดิจิทัลนั้น และระบุที่จัดเก็บข้อมูลที่เรียกว่า URL เมทาดาทา เป็นการอธิบายรายละเอียดของเอกสารดิจิทัลที่ระบุ ผู้แต่ง ชื่อเรื่อง สำนักพิมพ์ ปีที่พิมพ์ ครั้งที่พิมพ์ ลิขสิทธิ์ ราคา บทคัดย่อ ที่จัดเก็บ เมทาดาทาซึ่งเป็นการอธิบายรายละเอียดของข้อมูลแต่ละรายการจะมี Link ที่เชื่อมโยงกันตามมาตรฐานสากล ดังนั้นเอกสารดิจิทัลทุกรายการจะต้องมีการกำหนดเมทาดาทาเพื่อการใช้ประโยชน์ร่วมกัน (interoperability) รหัสดีโอไอทุกชื่อจะต้องสัมพันธ์กับเมทาดาทา ที่เป็นรายการบรรณานุกรมของเนื้อหา

ดังนั้นเมื่อสำนักพิมพ์ขอจดทะเบียนรหัส DOI จึงต้องจดทะเบียนเมทาดาทาของข้อมูลดังกล่าวควบคู่ไปด้วย เรียกว่า Kernel metadata ที่เชื่อมโยงกับรหัสดีโอไอ โดยการลงทะเบียน Kernel metadata นั้น สำนักพิมพ์ต้องระบุที่ตั้ง หรือที่จัดเก็บข้อมูลไว้ภายระบบของสำนักพิมพ์เองด้วย และรับผิดชอบในการให้ข้อมูลเมทาดาทาสัมพันธ์กับข้อมูลที่จัดเก็บตลอดเวลา จะเห็นได้ว่า DOI และ Metadata เป็นส่วนผสมสำคัญที่เป็นหลักในการสร้างโครงสร้างพื้นฐานในการสนับสนุนฐานข้อมูลเนื้อหา และนามานุกรมกลางของรหัสดีโอไอ ในการให้ระบบบริการทรัพย์สินทางปัญญา ในสิ่งแวดล้อมทางดิจิทัลจะประสบความสำเร็จได้นั้น เมทาดาทาของเอกสารดิจิทัลจึงเป็นส่วนสำคัญที่สุดของระบบดีโอไอ

การใช้รหัสดีโอไอในสำนักพิมพ์และองค์กรรับจดทะเบียน

สำนักพิมพ์ต่างๆได้ลงทุนกับเทคโนโลยีการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อการอ้างถึงในบทความวารสารและเอกสารดิจิทัล โดย CrossRef ซึ่งเป็น RA แรกที่รับจดทะเบียนรหัสดีโอไอให้แก่สำนักพิมพ์ ทำให้จำนวนรหัสดีโอไอที่ออกให้สำนักพิมพ์มีมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของรหัสดีโอไอทั้งหมดที่จดทะเบียนแล้ว จำนวนรหัส DOI ที่รับจดทะเบียนแล้ว มีจำนวนรหัสดีโอไอ (DOI) ดังนี้ (Brase, 2012)

CrossRef (scholarly publishing)	53,809,024	DOI
DataCite (broadly datasets)	1,311,730	DOI
ISTIC (Chinese publications)	1,798,683	DOI
EIDR (Film industry)	263,525	DOI
OPOCE (Publishing unit of the EC)	620,532	DOI
*m*EDRA (scholarly publishing)	496,988	DOI

Bowker (service provider, DOI-ISBN linking)	801,633	DOI
Ariti (Traditional Chinese materials)	71	DOI
Japan Link Center (Japanese publications)	0	DOI

ปัจจุบันสำนักพิมพ์ไม่ว่าจะเป็น ScienceDirect, Wiley InterScience, Blackwell Synergy, SpringerLink, และสำนักพิมพ์อื่นๆ ได้ใช้บริการการเชื่อมโยงการอ้างถึงผ่าน CrossRef ทำให้ผู้ใช้สามารถค้นหาบทความที่ต้องการได้จากบทความหนึ่งไปหาอีกบทความหนึ่ง ผ่านการอ้างถึงของรหัสดีโอไอ สำนักพิมพ์ที่เป็นสมาชิกของ CrossRef มีมากกว่า 2300 สำนักพิมพ์ โดยมีจำนวนวารสารมากกว่า 15,000 ชื่อ ที่สำคัญคือการเข้าถึงบทความจากรหัสดีโอไอใน CrossRef นั้นเป็นบริการฟรีสำหรับห้องสมุด ประโยชน์ที่ห้องสมุดได้รับจึงเป็นการเพิ่มความสามารถในการที่ผู้ใช้เข้าถึงบทความได้มากขึ้นในการใช้ทรัพยากรสารสนเทศที่ห้องสมุดไม่ได้เป็นเจ้าของ หรือไม่มีในคอลเล็กชั่นของห้องสมุดเอง การสืบค้นข้อมูลจากเมทาดาตาได้มากขึ้น ในปี 2006 CrossRef ได้ให้บริการ Simple-Text Query service เพื่อค้นข้อมูลผ่านรหัสดีโอไอแก่นักวิจัยและสำนักพิมพ์ได้ใช้ประโยชน์มากขึ้น

การใช้รหัสดีโอไอในห้องสมุดดิจิทัลและคลังสารสนเทศขององค์กร

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้การเพิ่มประเภททรัพยากรสารสนเทศในห้องสมุดที่ประกอบด้วย สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีจำนวนมากขึ้น การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือเอกสารดิจิทัล เพื่อให้บริการความรู้ในลักษณะคอลเล็กชั่นนี้ เรียกว่าห้องสมุดดิจิทัล ซึ่งความหมายของห้องสมุดดิจิทัล (Digital library) และคลังสารสนเทศขององค์กร (institutional repository) มีความหมายใน 2 ด้าน คือด้านเทคโนโลยี และด้านองค์กร

ห้องสมุดดิจิทัลในด้านเทคโนโลยี หมายถึง การใช้เทคโนโลยีเชื่อมโยงกับทรัพยากรดิจิทัล โดยมีการบริการสารสนเทศที่มีเป้าหมายให้ผู้ใช้เข้าถึงเนื้อหาเอกสารดิจิทัลเต็มรูป (full-text) โดยไม่ได้จำกัดเฉพาะการเข้าถึงเมทาดาทา ดังนั้นห้องสมุดดิจิทัล เป็นระบบสารสนเทศ (information system) ที่ให้บริการกลุ่มผู้ใช้ในการเข้าถึงแหล่งจัดเก็บสารสนเทศดิจิทัลอย่างเป็นระบบ **ส่วนห้องสมุดดิจิทัลในด้านองค์กร** หมายถึง การที่องค์กรให้บริการทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัล มีการจัดโครงสร้างองค์กร มีบุคลากรในการคัดเลือกเนื้อหา มีการอนุรักษ์ การเข้าถึงทรัพย์สินทางปัญญาและการเผยแพร่เนื้อหาความรู้ในแต่ละชุมชนอย่างเป็นระบบ และคุ้มค่าตามนโยบายและเป้าหมายขององค์กรนั้นๆ องค์กรที่ทำหน้าที่พัฒนาห้องสมุดดิจิทัล ได้แก่ พิพิธภัณฑ์ (Museum) ห้องสมุดประเภทต่างๆ (เช่น หอสมุดแห่งชาติ ห้องสมุดโรงเรียน ห้องสมุดเฉพาะ ห้องสมุดประชาชน และห้องสมุดมหาวิทยาลัยและวิทยาลัย) และองค์กรบริการสารสนเทศ และองค์กรความรู้ รวมถึงสำนักพิมพ์ (Knowledge Organizations / Publisher / Company)

ส่วนคลังสารสนเทศขององค์กร เป็น ห้องสมุดดิจิทัลประเภทหนึ่งที่มีกระบวนการทำงานเหมือนห้องสมุดดิจิทัล แต่ไม่ได้ดำเนินงานโดยห้องสมุด เป็นการพัฒนาขึ้นโดยองค์กรด้านการวิจัย (Research

organization) หน่วยงานด้านการเรียนการสอน (Teaching / Learning institution / University) และหน่วยงานภาครัฐ (Government organization)

ส่วนความสัมพันธ์ของห้องสมุดดิจิทัลและห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ **ห้องสมุดดิจิทัลมักจัดทำเป็นโครงการ** เรียกว่า Digital library project หรือ Digital library collection เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นการแปลงเอกสารสิ่งพิมพ์ให้เป็นไฟล์ดิจิทัล แต่**ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์** เป็นห้องสมุดที่ให้บริการทั้งทรัพยากรที่เป็นสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่อดิจิทัล การให้บริการหลายสื่อบ้างก็เรียกว่า Hybrid library ห้องสมุดดิจิทัลจึงเป็นส่วนเชื่อมประสานกับระบบห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ที่ให้บริการทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัล มีบุคลากรเชี่ยวชาญในการคัดเลือกทรัพยากร จัดการโครงสร้างข้อมูล จัดระบบการเข้าถึง เผยแพร่และอนุรักษ์ทรัพยากรดิจิทัลให้พร้อมต่อการใช้งานของผู้ใช้แต่ละกลุ่ม และให้บริการการเข้าถึงเอกสารเต็มรูปในระบบออนไลน์ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์สำคัญของห้องสมุดดิจิทัล เพื่อการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลแบบมีโครงสร้างตามมาตรฐานสากล เพื่อการจัดเก็บและเผยแพร่ข้อมูลในระยะยาว เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง เป็นการผสมผสานข้อมูลดิจิทัลกับทรัพยากรในรูปแบบเดิม และห้องสมุดดิจิทัลออกแบบมาเพื่อการสร้าง การบริหาร การอนุรักษ์เอกสารดิจิทัลเพื่อความสะดวกในการเข้าถึง

จะเห็นได้ว่าด้วยวัตถุประสงค์สำคัญของห้องสมุดดิจิทัล เพื่อการจัดเก็บและเผยแพร่ข้อมูลในระยะยาว เป็นวัตถุประสงค์เดียวกันกับการใช้รหัสดีโอไอหรือมาตรฐานสากลประจำเอกสารดิจิทัลที่มีขึ้นเพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ถาวร (Permanent Link) ของเอกสารหรือวัสดุดิจิทัลนั้น เพื่อการใช้งานในระยะยาว วิธีการสำคัญจึงต้องมีการกำหนดนโยบาย.การจัดหาและการพัฒนาทรัพยากรสารสนเทศ (Acquisition/Collection Development) ประกอบด้วย การกำหนดเกณฑ์การคัดเลือก การกำหนดนโยบายการคัดเลือกและจัดซื้อ และการลงทะเบียนทรัพยากรสารสนเทศที่คัดเลือกมาให้บริการ ก่อนที่จะการแปลงข้อมูลให้เป็นดิจิทัล (Digitization) เพื่อสร้างคอลเล็กชั่น (Collection) เรียกว่า Digital Collection เป็นการรวบรวมเนื้อหาที่อยู่ในรูปไฟล์ทรัพยากรหลายๆ รายการ มาจัดเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลที่จัดเก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ (Server) โดยมีการทำรายการและการจัดหมวดหมู่เนื้อหาทรัพยากรสารสนเทศ (Cataloging and Classification) เป็นการอธิบายรายละเอียดของไฟล์เนื้อหาที่เรียกว่า สารสนเทศดิจิทัล (digital content) และเมทาดาทา (Metadata)

ตัวอย่างของการอ้างถึงในรายการบรรณานุกรมของเอกสารดิจิทัล เช่น

Denhard, Michael (2009): dphase_mpeps: MicroPEPS LAF–Ensemble run by DWD for the MAP D–PHASE project. World Data Center for Climate. http://dx.doi.org/10.1594/WDCC/dphasempeps

ส่วนการแสดงผลข้อมูลจากการอ้างถึงในห้องสมุดดิจิทัลหรือคลังสารสนเทศขององค์กร มีลักษณะดังนี้

Always quote citation wher

DOI for Scientific and Technical Data
10.1594/WDCC/dphase_mpeps

URN
urn:nbn:de:tib-10.1594/WDCC/dphase_mpeps2

Title
dphase_mpeps: MicroPEPS LAF-Ensemble run by DWD for the MAP D-PHASE project

Citation
Denhard, Michael (2009): dphase_mpeps: MicroPEPS LAF-Ensemble run by DWD for the MAP D-PHASE project. World Data Center for Climate. DOI:10.1594/WDCC/dphase_mpeps. http://dx.doi.org/10.1594/WDCC/dphase_mpeps

Publication Date
2009-04-27

Author(s)
Denhard, Michael

Summary
The D-Phase MicroPEPS is a LAF-Ensemble (lagged average forecast) that is based upon 5 different high resolution models:

การใช้มาตรฐานสากลประจำเอกสารดิจิทัลในห้องสมุดดิจิทัลและคลังสารสนเทศขององค์กร จึงมีความจำเป็นในการอนุรักษ์และเผยแพร่ทรัพยากรดิจิทัล เพื่อการใช้งานในระยะยาว และการทำพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ของธุรกิจการพิมพ์ออนไลน์ ซึ่งนอกจากจะเป็นมาตรฐานสากลที่ใช้กันทั่วโลกแล้ว ยังเป็นเทคโนโลยีระบบเปิดที่เป็นทิศทางในอนาคตของการจัดการข้อมูลด้วยเมทาดาทา ซึ่งเป็นศูนย์กลางของระบบฐานข้อมูลในห้องสมุดดิจิทัลและคลังสารสนเทศขององค์กรเพื่อการใช้ประโยชน์ร่วมกัน (Interoperability)

สรุป

ระบบดีโอไอเป็นเทคโนโลยีระบบเปิด ที่ไม่เพียงแต่เป็นการกำหนดชื่อหรือรหัสประจำเอกสารดิจิทัลเท่านั้น แต่ยังเป็นการเชื่อมโยงผู้ใช้ไปหาเอกสารดิจิทัล หรือทรัพยากรสารสนเทศที่ต้องการผ่านสภาพแวดล้อมทางดิจิทัลในลักษณะเป็นตัวบ่งชี้ถาวร (Permanent Identifier) และตัวบ่งชี้คงที่ (Persistent Identifier) ที่เชื่อมโยงกับระบบ resolution ทำให้สามารถจัดการทรัพย์สินทางปัญญาให้ผู้ใช้เข้าถึงได้ในระยะยาว ในช่วงปรับเปลี่ยนจากอุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์เป็นอุตสาหกรรมดิจิทัล ระบบดีโอไอจึงเป็นตัวเชื่อมประสานระหว่างสำนักพิมพ์กับเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ซึ่งห้องสมุดสามารถใช้ประโยชน์จากเนื้อหาในเอกสารดิจิทัลหรือทรัพยากรสารสนเทศที่สำนักพิมพ์จัดจำหน่ายและให้บริการ กล่าวได้ว่าในอนาคตคุณค่าของสิ่งพิมพ์จะขึ้นอยู่กับจำนวนการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาหรือการอ้างถึงข้อมูลและการใช้ประโยชน์จากเนื้อหาบทความผ่านการอ้างถึง (Data citation) ซึ่งไม่ได้เป็นประโยชน์เพียงในกลุ่มนักวิชาการ แต่ยังรวมถึงธุรกิจการซื้อขายออนไลน์ที่เรียกว่าพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (eCommerce) และยังมีประเด็นที่เกี่ยวข้องกับรหัสดีโอไอ เช่น การปกป้องลิขสิทธิ์ การกำหนดมาตรฐานเมทาดาทาเพื่อการใช้ประโยชน์ร่วมกัน (Interoperability) จึงควรให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้รหัสดีโอไอในห้องสมุดดิจิทัล เพื่อการใช้ประโยชน์ร่วมกันของเอกสารดิจิทัลให้มากขึ้น รวมถึงการพัฒนาโปรแกรมที่เหมาะสมแก่การใช้งานผ่านเทคโนโลยีเว็บ

ปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้ให้ความสนใจสมัครเป็นสมาชิกขององค์กรรับจดทะเบียนรหัสดีโอไอ (Registration Agency) คือ DataCite เพื่อให้รหัสดีโอไอแก่เอกสารดิจิทัลด้านงานวิจัยของประเทศไทย

บรรณานุกรม

น้ำทิพย์ วิภาวิน. (2555). *เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง Digital Object Identifier*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

Borgman, C.L. (2003). *From Gutenburg to the global information infrastructure*. Cambridge, Mass.: MIT Press.

Brase, J. (2012). *Digital Object Identifier (DOI)*. Retrieved from http://datacite.org/

Deegan, M. and Tanner, S. (2002). *Digital Futures*. New York: Neal-Schuman Publishers.

DOI handbook. (2012). Retrieved from http://www.doi.org/hb.html

DOI Name Information and Guidelines. (2009). Retrieved from http://www.crossref.org/02publishers/doi-guidelines.pdf

ETH Zurich: Policy for the registration of Digital Object Identifiers (DOIs). (2008). Retrieved from http://www.doi.ethz.ch/EN_DOI_Policy.pdf

Pentz, E. (2000). *Reference/Citation Linking and CrossRef*. Retrieved from http://www.cendi.gov/presentations/ref_link_pentz.ppt

Publishing scientific data. (2011) Retrieved 10 October 2012 from www.iza.org/conference_files/PeIdSS2011/diepenbroek_m6635.ppt

Ted, L.A. and Large, A. (2005). *Digital libraries : principles and practice in the global environment*. Munchen: K.G. Saur

Walk, P. (2010). *DOI is a Business Proposition*. Retrieved from http://www.slideshare.net/paulwalk/doi-in-he