

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการตรวจรับรองชิ้นงานจากผู้ทรงคุณวุฒิ ได้มีความคิดเห็นและข้อเสนอแนะให้เพิ่มเติมรายละเอียด สรุปได้ดังนี้

1. นอกเหนือจากสารสนเทศที่ผลิตโดยมหาวิทยาลัยแล้ว ควรให้ความสำคัญกับเอกสารของท้องถิ่น ชุมชน ภูมิปัญญาชาวบ้าน ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่จัดการเรียนการสอน สารสนเทศที่ผลิตโดยองค์กรของรัฐอื่นๆ และสารสนเทศจากองค์กรของเอกชนในภูมิภาค ตะวันออก ทั้งนี้แหล่งสารสนเทศจากชุมชนมีหลายประเภท ได้แก่ Academic Community, Community of Practitioners, Local Community โดยจะต้องเตรียมวิธีการไม่ให้เกิดปัญหาจากการใช้ข้อมูลของชุมชนในด้านต่างๆ เช่น ความแตกต่างของศัพท์ที่ใช้ การตีความและการให้คุณค่า ข้อมูลที่แตกต่างกัน

2. ควรจัดให้มีระบบการจัดการความรู้ (Knowledge Management) ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านเทคนิคการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลในประเด็นต่างๆ ระหว่างสมาชิกผู้พัฒนาห้องสมุดดิจิทัลในเครือข่ายฯ และควรมีการกำหนด Best Practice ของการดำเนินงานในเครือข่ายแต่ละงาน รวมถึงควรจัดให้มีระบบ KM ของผู้ใช้บริการ

3. การใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source Software) ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล เป็นแนวทางที่เหมาะสมมากในปัจจุบันเนื่องจากไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อซอฟต์แวร์ และซอฟต์แวร์ดังกล่าวมีกลุ่มสนับสนุนที่ไว้วางใจได้ แต่อย่างไรก็ตามต้องจัดสรรงบประมาณให้เพียงพอต่อค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ค่าใช้จ่ายในการพัฒนา Open Source Software ให้เหมาะสมกับการใช้งานของเครือข่าย

4. ควรเพิ่มเติมเกณฑ์การประเมินห้องสมุดดิจิทัล รวมถึงมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ให้ครอบคลุมหลายด้าน หลายลักษณะ

5. ควรกำหนดโครงสร้างเอกสารและสารสนเทศในรูปแบบอื่นๆ โดยทำให้เป็นมาตรฐานที่สามารถใช้ร่วมกันภายในองค์กรเดียวกันหรือระหว่างองค์กรที่ต่างกัน โดยควรใช้เมทาตา ที่เหมาะกับการเก็บรักษาเนื้อหาดิจิทัล เช่น

- Encoded Archival Description (EAD)
- Metadata Encoding and Archive Standard (METS)
- National Digital Information Infrastructure and Preservation Program

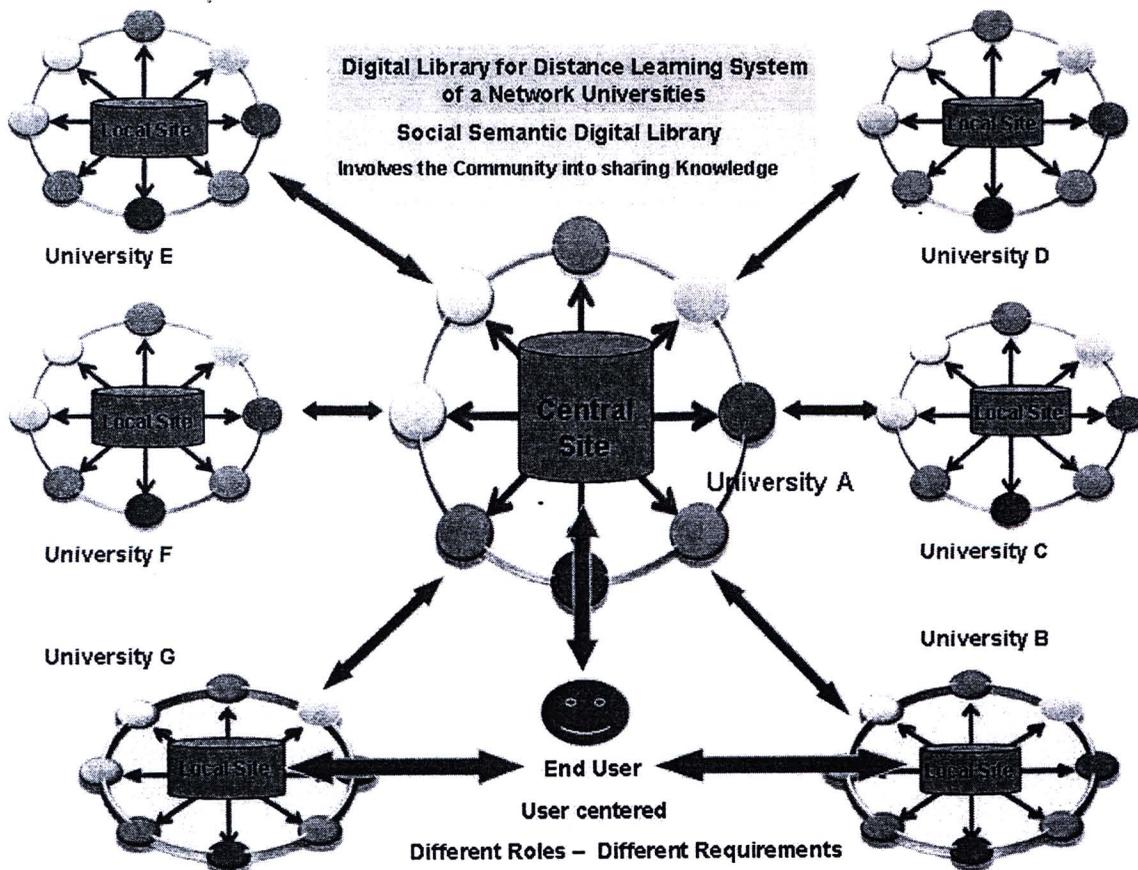
(NDIIPP) ของ LoC (www.digitalpreservation.gov/ndiipp)

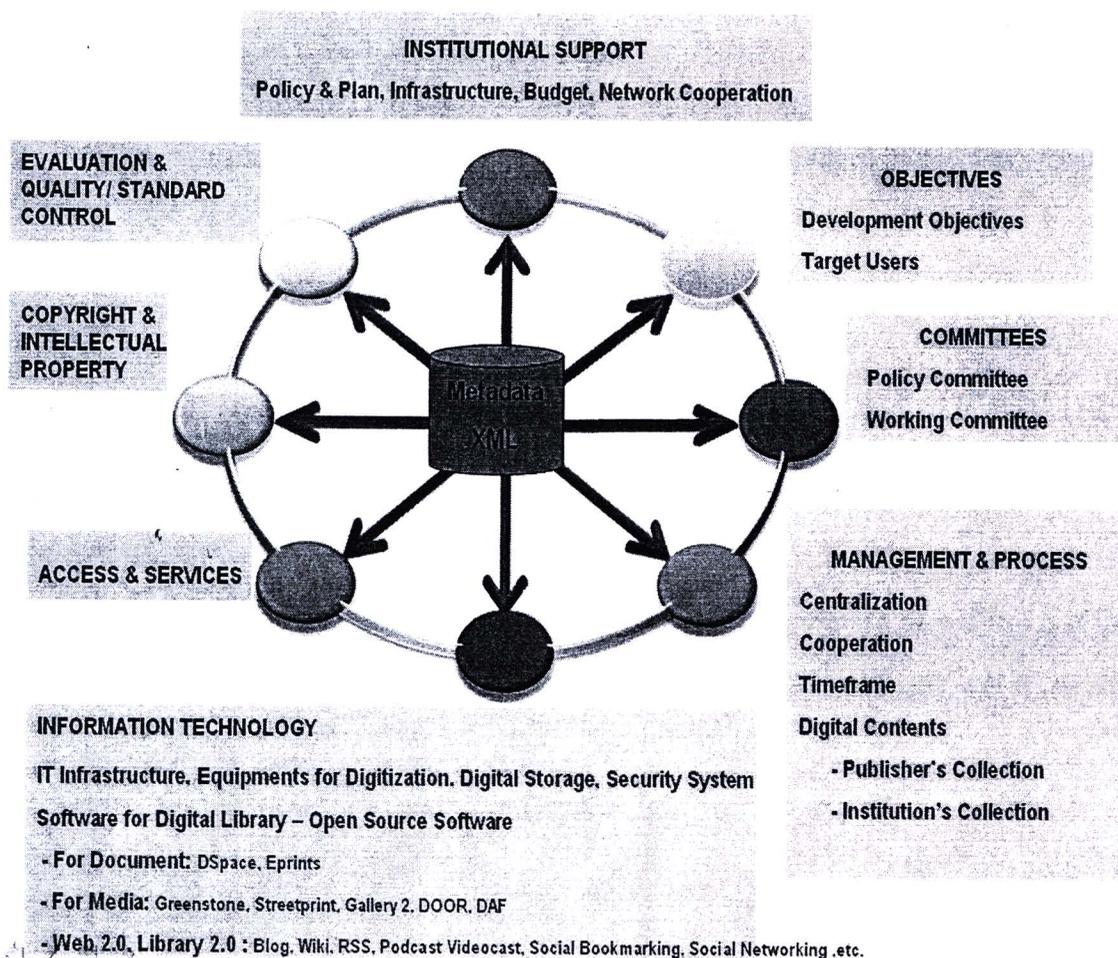
- Internet Archive (www.archive.org)

6. ควรพัฒนาวิธีการค้นหาและการเข้าถึงข้อมูลให้เป็น Portal, Subject Gateway และ Web Community เพื่อใช้ช่วยในการสืบค้นและเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ

7. ควรสังเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากต่างประเทศเกี่ยวกับการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลในประเด็นด้านต่างๆ เพิ่มเติม โดยจัดทำเป็น model ย่อย ๆ ประกอบคำอธิบาย

ต้นแบบห้องสมุดดิจิทัลสำหรับสนับสนุนระบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายร่วมมหาวิทยาลัยในภูมิภาคตะวันออก (ครั้งที่ 2)





ภาพที่ 2 ต้นแบบห้องสมุดดิจิทัลสำหรับสนับสนุนระบบการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายร่วมมหาวิทยาลัยในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ครั้งที่ 2)

1. การสนับสนุนของสถาบัน (Institutional Support)

1.1 นโยบายและแผนงาน (Policy and Plan)

มหาวิทยาลัยควรกำหนดนโยบายและแผนการจัดการศึกษาทางไกล โดยเน้นการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลสำหรับสนับสนุนระบบการเรียนการสอนทางไกล ผ่านเครือข่ายร่วมมหาวิทยาลัย โดยส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยต่างๆของรัฐในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ไม่มีอุปสรรคด้านเวลา สถานที่ ควรมุ่งพัฒนาบริการการศึกษาทางไกลให้มีคุณภาพและได้มาตรฐาน

ควรกำหนดนโยบายและวางแผนการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ อย่างเป็นระบบและเป็นรูปธรรม ควรกำหนดหน่วยงานในการบริหารจัดการห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ โดยเฉพาะ พร้อมกำหนดความรับผิดชอบ ดำเนินการวางแผนการจัดการศึกษาทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์และดำเนินงานด้านห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ควรสร้างกฎระเบียบ วิธีการสื่อสารและการประสานงานที่มีประสิทธิภาพ ทั้งในองค์กรและระหว่างองค์กร

การดำเนินงานด้านห้องสมุดดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการจัดการศึกษาทางไกล จะต้องสนับสนุนการขยายบทบาทและภารกิจของสถาบัน สอดคล้องและเหมาะสมกับบริบทของสถาบัน ควรมีการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย เน้นพัฒนาคุณภาพ และมาตรฐานการเรียนการสอน จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

นโยบายในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลควรเป็นนโยบายทั้งในระดับเครือข่ายความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยของรัฐในภูมิภาคตะวันออก และนโยบายในระดับมหาวิทยาลัย มีหน่วยงานรับผิดชอบ โครงการประกอบด้วย สำนักหอสมุดกลาง/ศูนย์วิทยบริการ หรือหน่วยงานที่มีชื่ออื่นๆ ซึ่งมีภารกิจด้านการให้บริการสารสนเทศเป็นหลัก และห้องสมุดคณะทุกแห่ง รวมถึงหน่วยงานบริการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของมหาวิทยาลัยในเครือข่ายความร่วมมือทุกแห่ง นอกจากนั้นควรเตรียมความพร้อมในด้านโครงสร้างพื้นฐาน เนื้อหาบทเรียน การพัฒนาสื่อ ตลอดจนการสร้างความร่วมมือ ควรมีการให้รางวัลหรือสิ่งจูงใจอื่นๆสำหรับผู้พัฒนาห้องสมุดดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณาจารย์ควรได้รับการกระตุ้นและส่งเสริมให้สามารถเปลี่ยนแปลงไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบทางไกลได้ โดยเน้นให้นิสิต/นักศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมจากห้องสมุดดิจิทัล

ทั้งนี้ควรจัดทำแผนพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและแผนการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลไว้เป็นลายลักษณ์อักษรทั้งแผนกลยุทธ์ แผนระยะยาว และแผนปฏิบัติงานประจำปี และมีกระบวนการในการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานตามแผน ตลอดจนควรมีกำหนดวิธีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่น่าเชื่อถือและมีมาตรฐาน ควรจัดเตรียมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานด้านห้องสมุดดิจิทัลอย่างเพียงพอ และควรให้การสนับสนุนด้านเทคนิคแก่อาจารย์และนิสิตอย่างเต็มที่

1.2 โครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

ควรให้การสนับสนุนอาคารและโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำเนินงานด้านการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล เช่น ด้านอาคารสถานที่ ควรจัดให้มีสถานที่สำหรับเป็นสำนักงาน การผลิตสื่อดิจิทัล การบริการสารสนเทศและฝึกอบรม เป็นต้น รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานด้านระบบเครือข่ายสารสนเทศสำหรับรองรับการดำเนินงานด้านห้องสมุดดิจิทัล



1.3 งบประมาณ (Budget)

จากการที่โครงการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลเป็นโครงการของสถาบันฯ และเครือข่ายความร่วมมือของสถาบันการศึกษาในภูมิภาคตะวันออก จึงควรได้รับการสนับสนุนงบประมาณ และเครื่องมือสำหรับพัฒนาโครงการพร้อมทั้งแยกการจัดการออกมาเป็นงบประมาณโครงการ โดยเฉพาะ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องตามแผนทั้งระยะสั้นและระยะยาว ควรบรรจุแผนงานโครงการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการจัดการศึกษาทางไกลไว้ในแผนงบประมาณหลักของมหาวิทยาลัย งบประมาณควรได้รับการสนับสนุนจากแหล่งต่าง ๆ เช่น งบประมาณแผ่นดิน เงินรายได้ของมหาวิทยาลัย เงินทุนเอกชนหรือกองทุน และเงินบริจาค เป็นต้น

1.4 การสร้างความร่วมมือในเครือข่ายฯ (Network Cooperation)

การดำเนินการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลควรได้รับการสนับสนุนทั้งด้านนโยบาย และทรัพยากรในทุกรูปแบบเพื่อให้สามารถดำเนินการสร้างความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยได้อย่างราบรื่น อีกทั้งควรได้รับความเห็นชอบจากคณาจารย์ในหลักสูตรการเรียนการสอนทางไกลนั้น ๆ ด้วย ควรมีคณะกรรมการร่วมระหว่างมหาวิทยาลัยเพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพการให้บริการห้องสมุดดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนทางไกล

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล (Objectives)

โครงการห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนา และกำหนดกลุ่มผู้ใช้บริการที่เป็นเป้าหมายหลัก ดังนี้

2.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา ได้แก่

2.2.1 นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อพัฒนาห้องสมุดในรูปแบบใหม่ (Applied Access)

2.2.2 เพื่อขยายโอกาสการเข้าถึงสารสนเทศโดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ (Increase Access)

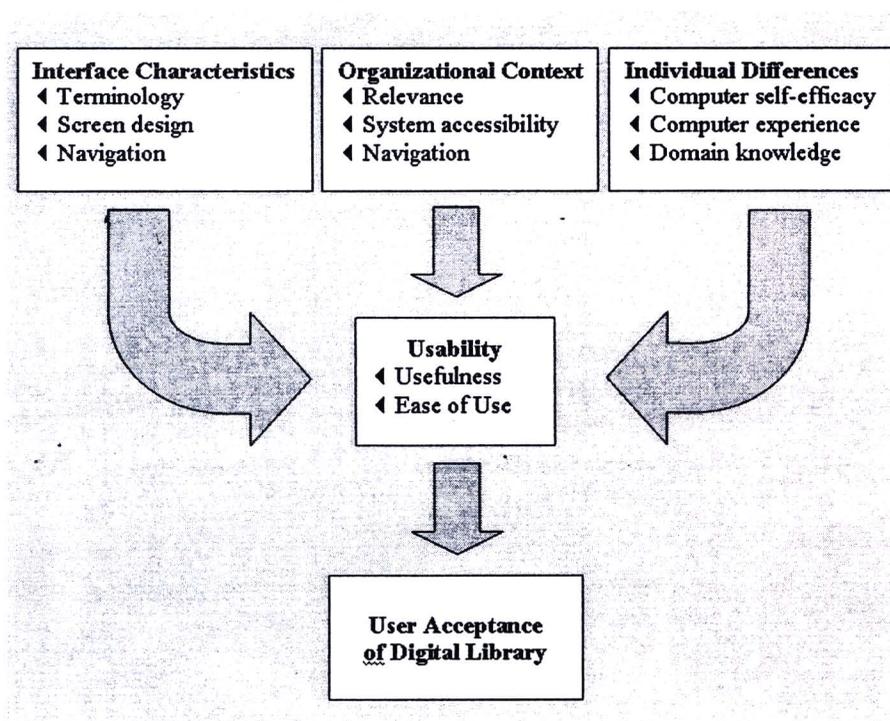
2.2.3 เพื่อเผยแพร่ทรัพยากรสารสนเทศของสถาบันฯ (Distribution)

2.2.4 เพื่อการจัดการเรียนรู้ทางไกล (Distance Learning) และเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-Long Learning)

2.2.5 เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรสารสนเทศบางรายการของห้องสมุดให้มีอายุการใช้งานยาวนาน (Preservation)

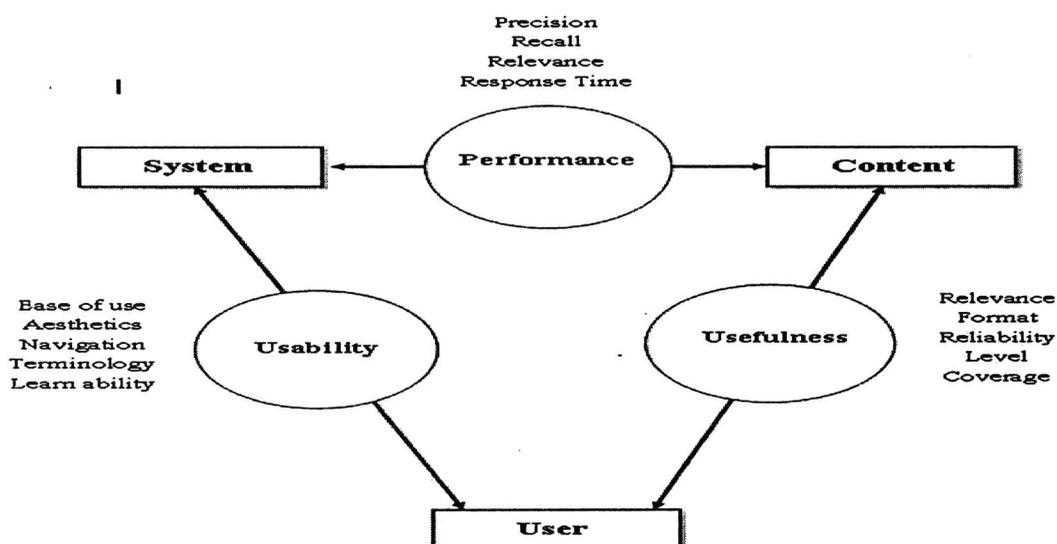
2.2 ผู้ใช้บริการที่เป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก ได้แก่ นิสิต/นักศึกษา อาจารย์ และนักวิจัยของสถาบันฯ ส่วนกลุ่มที่เป็นเป้าหมายรอง ได้แก่ บุคคลทั่วไป

การส่งเสริมให้มีการใช้งานห้องสมุดดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นอย่างคุ้มค่า เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนได้ตามวัตถุประสงค์นั้น ผู้ใช้บริการจะต้องยอมรับระบบห้องสมุดดิจิทัลว่าเป็นแหล่งทรัพยากรสารสนเทศที่ใช้ง่ายและเป็นแหล่งสารสนเทศที่มีประโยชน์ ซึ่งเป็นผลมาจากลักษณะของระบบในการติดต่อกับผู้ใช้ (Interface Characteristic) ลักษณะทางโครงสร้างของระบบ และทักษะความสามารถที่เกี่ยวข้องของผู้ใช้แต่ละคน (Individual Differences) ทั้งนี้สามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพที่ 3 การยอมรับห้องสมุดดิจิทัลของผู้ใช้บริการ

อีกทั้งสามารถสรุปเป็นแผนภูมิที่แสดงถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ เนื้อหา และตัวระบบห้องสมุดดิจิทัล ได้ดังนี้



ภาพที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้ เนื้อหา และระบบห้องสมุดดิจิทัล

3. คณะกรรมการดำเนินงาน (Committees)

คณะกรรมการเพื่อดำเนินการ โครงการห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ประกอบด้วย คณะกรรมการ 2 ชุด ได้แก่

3.1 คณะกรรมการนโยบาย (Policy Committee) ทำหน้าที่กำหนดนโยบาย วางแผนงาน และกำหนดขอบเขตของเนื้อหาสารสนเทศดิจิทัลของเครือข่าย ประกอบด้วยบุคคลต่าง ๆ ดังนี้

- อธิการบดี หรือรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการของทุกมหาวิทยาลัยในเครือข่ายฯ โดยให้อธิการบดี คนหนึ่งของมหาวิทยาลัยในเครือข่ายฯ เป็นประธานคณะกรรมการ

- ผู้อำนวยการสำนักหอสมุด/สำนักวิทยบริการของทุกมหาวิทยาลัยในเครือข่ายฯ

- ผู้อำนวยการหน่วยงานบริการคอมพิวเตอร์ ของทุกมหาวิทยาลัยในเครือข่ายฯ

3.2 คณะทำงาน (Steering Committee) ทำหน้าที่ปฏิบัติงานตามนโยบายที่ได้รับมอบหมายจากคณะกรรมการนโยบาย คณะทำงานของแต่ละมหาวิทยาลัยในเครือข่าย ประกอบไปด้วย

- ผู้อำนวยการสำนักหอสมุด/สำนักวิทยบริการ เป็นประธานคณะทำงาน

- บรรณารักษ์/นักสารสนเทศทำหน้าที่จัดหาและคัดเลือกสารสนเทศ พัฒนาฐานข้อมูล ดิจิทัล ทำดัชนีเพื่อการสืบค้น และกำกับดูแลการแปลงสารสนเทศสิ่งพิมพ์ให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล

- นักคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่พัฒนาฐานข้อมูลดิจิทัล บำรุงรักษาซอฟต์แวร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

- อาจารย์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทำหน้าที่เป็นตัวแทนคัดเลือกสารสนเทศเพื่อแปลงให้เป็นรูปแบบดิจิทัล ร่วมกับบรรณารักษ์/นักสารสนเทศ

- เจ้าหน้าที่ เพื่อทำหน้าที่แปลงสารสนเทศให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล

4. การบริหารจัดการและดำเนินงาน (Management and Process)

การบริหารจัดการและการดำเนินงานเพื่อพัฒนาเข้าสู่ห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ควรดำเนินการ ดังนี้

4.1 การบริหารโครงการเป็นการกระจายศูนย์การบริหาร (Centralization) ในระดับเครือข่ายฯ และแบบรวมศูนย์การบริหาร (Centralization) ในระดับมหาวิทยาลัย สำหรับสถานที่ใช้เป็นศูนย์กลางการบริหาร ควรเป็นสำนักหอสมุดกลาง/สำนักวิทยบริการของมหาวิทยาลัย แต่ละแห่งในเครือข่ายฯ

4.2 การประสานงาน (Cooperation) ห้องสมุดทุกแห่งในเครือข่ายฯ ทำงานประสานความร่วมมือโดยกำหนดรูปแบบการทำงานร่วมกันในการพัฒนาสารสนเทศดิจิทัล และแบ่งกันแปลงสารสนเทศให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ที่หน่วยงานของตนเอง

4.3 การกำหนดระยะเวลาดำเนินโครงการ (Timeframe)

การพัฒนาโครงการควรกำหนดช่วงระยะเวลา เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุผล และสามารถใช้งานได้เมื่อโครงการเสร็จสิ้นลงเป็นระยะๆ การดำเนินงานประกอบด้วยวิธีการดังนี้

- แปลงสารสนเทศให้เป็นดิจิทัลด้วยวิธีสแกนข้อความและภาพ โดยใช้เครื่องสแกนเนอร์
- แปลงสารสนเทศให้เป็นดิจิทัลด้วยวิธีพิมพ์ขึ้นใหม่ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
- แปลงสารสนเทศให้เป็นดิจิทัลด้วยวิธีถ่ายภาพ โดยใช้กล้องถ่ายภาพดิจิทัล
- แปลงสารสนเทศสื่อประสมให้เป็นแฟ้มสารสนเทศดิจิทัลจากภาพวิดีโอและภาพเคลื่อนไหว

ทั้งนี้ให้กำหนดดัชนีเพื่อการสืบค้นโดยใช้ Metadata ภายได้โครงสร้าง XML (eXtension Markup Language) ในการจัดการและแสดงผลบนอินเทอร์เน็ต โดยกำหนดให้ทุกมหาวิทยาลัยใช้มาตรฐานเดียวกันเพื่อควมมีประสิทธิภาพและง่ายต่อการใช้งาน

4.4 การกำหนดเนื้อหาสารสนเทศของห้องสมุดดิจิทัลเครือข่ายฯ (Digital Contents)

โครงการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ควรมีการกำหนดเนื้อหาของสารสนเทศที่จะนำมาเข้าสู่โครงการ ดังต่อไปนี้

4.4.1 เช่า/ซื้อ สารสนเทศดิจิทัลจากตัวแทนบริษัทภายนอก (Publishers' Collection) ในรูปแบบภาคีความร่วมมือ (Consortium) ได้แก่

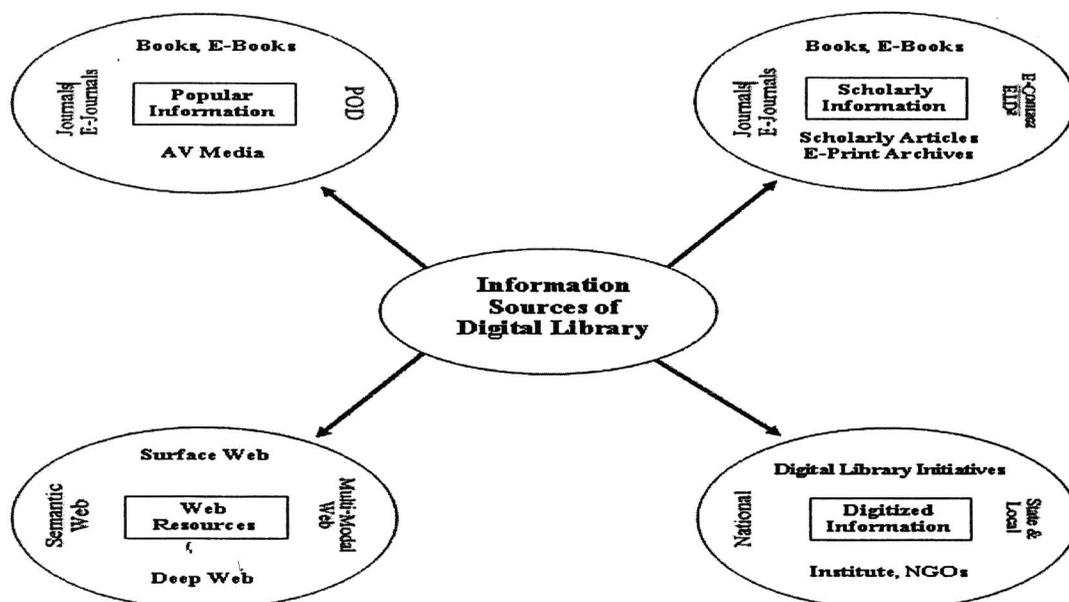
- ฐานข้อมูลออนไลน์
- หนังสืออิเล็กทรอนิกส์
- วารสารอิเล็กทรอนิกส์

4.4.2 สร้างจากทรัพยากรสารสนเทศที่มหาวิทยาลัยเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์

(Institutions' Collection) ได้แก่

- หนังสือ ตำราเรียน บทเรียนประกอบรายวิชา
- คลังข้อสอบเก่า
- สื่อบันทึกการสอนของอาจารย์ (ทั้งภาพและเสียง)
- สื่อบันทึกการสอนของอาจารย์ (เฉพาะเสียง)
- สื่อการสอนต่างๆ เช่น ไฟล์ Powerpoint, เอกสารประกอบการสอน
- วิทยานิพนธ์ คุชณินิพนธ์
- รายงาน/ภาคินิพนธ์/การศึกษาอิสระ
- รายงานการวิจัย รายงานการประชุม บทความทางวิชาการ
- รายการวีดิทัศน์ประกอบการสอน
- บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI, E-learning)
- วารสารตีพิมพ์โดยคณะต่าง ๆ
- สิทธิบัตร สิ่งประดิษฐ์
- จดหมายข่าว กิจกรรมความเคลื่อนไหวของมหาวิทยาลัยในเครือข่ายฯ

การผลิตสื่อสำหรับห้องสมุดดิจิทัลควรพิจารณาให้สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร ธรรมชาติของเนื้อหาหลักสูตร ลักษณะความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน รวมถึงควรคำนึงถึง รูปแบบการเรียนของผู้เรียนที่หลากหลาย ทั้งนี้สามารถสรุปแหล่งสารสนเทศที่เป็นที่มาของเนื้อหา สำหรับห้องสมุดดิจิทัลได้ ดังนี้



ภาพที่ 5 การจำแนกกลุ่มของแหล่งสารสนเทศที่เป็นที่มาของเนื้อหาสำหรับห้องสมุดดิจิทัล

การผลิตสื่อสำหรับห้องสมุดดิจิทัลควรพิจารณาให้สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร ธรรมชาติของเนื้อหาหลักสูตร ลักษณะความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน รวมถึงควรมุ่งถึง รูปแบบการเรียนของผู้เรียนที่หลากหลาย

ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ผู้เรียนสามารถมี ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนคนอื่นได้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

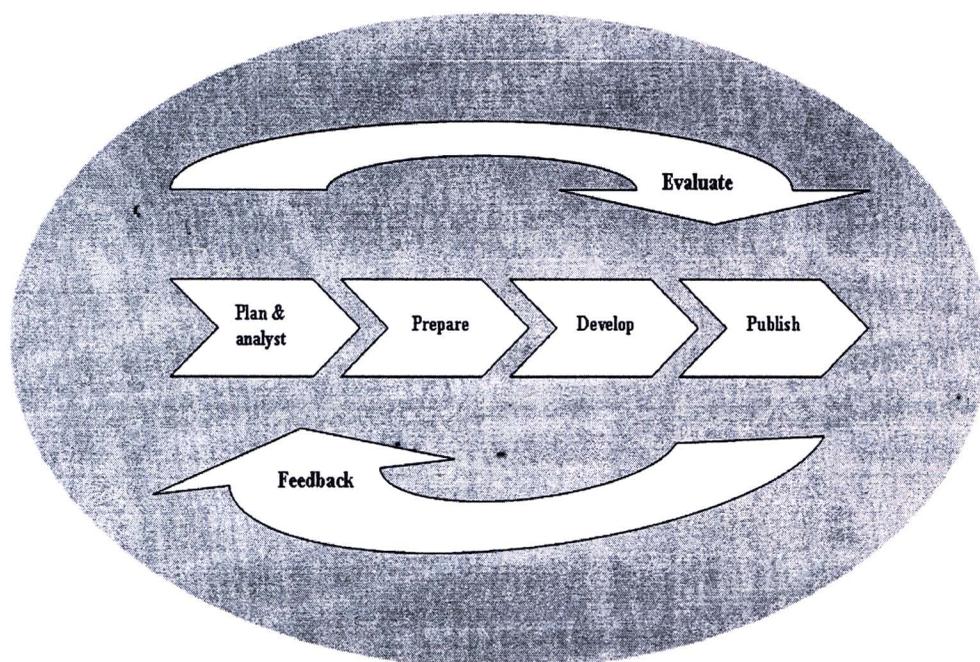
ผู้เรียนทางไกลควรได้รับสื่อการเรียนที่มีลักษณะตรงกับเป้าหมายของการสอนและ สอดคล้องสัมพันธ์กับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถตรวจสอบทักษะพื้นฐาน ได้ด้วยตนเอง มีเนื้อหาบทเรียนทันสมัย มีการฝึกปฏิบัติ การประยุกต์ใช้ และการทบทวนความรู้ มีการตอบคำถามและหาคำตอบอย่างมีแบบแผน มีการทดสอบและวัดความรู้ที่เรียน

การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ควรมีหลักการในเบื้องต้น ดังนี้

1) การวางแผน/วิเคราะห์ (Plan & Analyt) การวางแผนเกี่ยวกับคลังสื่อดิจิทัล (Collection) และการวิเคราะห์เมทาตาตาที่เกี่ยวข้อง

2) การจัดเตรียมสื่อดิจิทัล และพัฒนาชุดเมทาตาตา (Prepare) เป็นการคัดเลือกสื่อ ดิจิทัล ทั้งที่เป็นเพิ่มข้อความดิจิทัล เพิ่มรูปภาพ รวมทั้งเพิ่มสื่อมีเดียต่าง ๆ โดยแต่ละเพิ่มควร กำหนดเมทาตาตาของเอกสาร (Document Metadata) กำกับเพิ่มเอกสารทุกเพิ่ม (หากสามารถทำ ได้ในขั้นตอนสร้างเอกสาร) รวมทั้งการสร้างชุดเมทาตาตา (Metadata Set) กรณีที่สื่อดิจิทัลนั้น ๆ ยังไม่มีชุดเมทาตาตาพร้อมใช้งาน

- 3) พัฒนาลงสื่อดิจิทัล (Develop) การนำเพิ่มสื่อดิจิทัลที่จัดเตรียมไว้เข้าสู่ระบบ รวมทั้งการออกแบบพัฒนาหน้าเว็บของสื่อดิจิทัลให้ตรงกับที่ต้องการ
- 4) เผยแพร่ผลงาน (Publish) นำเสนอลงสื่อดิจิทัลที่ออกแบบพัฒนาแล้ว เผยแพร่ให้กับผู้ใช้บริการที่เป็นกลุ่มเป้าหมายและผู้สนใจอื่นๆ
- 5) ประเมินและติดตามผล (Evaluate & Feedback) ทุก ๆ กระบวนการควรมีการตรวจสอบ ติดตาม ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขตามผลการประเมิน ตามวงจรดังนี้



ภาพที่ 6 วงจรการดำเนินการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล

5. เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology)

เทคโนโลยีสารสนเทศที่สำคัญในการพัฒนาเพื่อเข้าสู่ห้องสมุดดิจิทัล ประกอบด้วย

5.1 เทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) ได้แก่ การเชื่อมต่อการทำงานของคอมพิวเตอร์เครือข่าย (Computer Network) และโทรคมนาคม (Telecommunication) ทำงานเป็นระบบเครือข่าย ได้แก่ ระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อเอื้อประโยชน์ในการเข้าถึงสารสนเทศดิจิทัลได้ไม่มีขีดจำกัด

5.2 ซอฟต์แวร์สำหรับจัดการระบบห้องสมุดดิจิทัล (Software for Digital Library) ควรพัฒนาโปรแกรมรหัสเปิด (Open-Source Software) ขึ้นใช้เอง เนื่องจากเครือข่ายฯ มีหน่วยงานพร้อมทั้งบุคลากรที่มีความสามารถในการพัฒนา ควรออกแบบให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและง่ายต่อ

การใช้งาน ทั้งนี้จะสามารถช่วยประหยัดงบประมาณและเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ ตัวอย่างโปรแกรมรหัสเปิดสำหรับจัดการระบบห้องสมุดดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพและได้รับความนิยม มีดังนี้

5.2.1 โปรแกรมสำหรับจัดเก็บและให้บริการสื่อดิจิทัลในรูปแบบเอกสาร เช่น หนังสือ ตำรา เอกสารประกอบการสอน ผลงานวิจัย วิทยานิพนธ์ ได้แก่ DSpace Durable Digital Depository, Eprints Archive Software

5.2.2 โปรแกรมสำหรับจัดเก็บและให้บริการสื่อมัลติมีเดียดิจิทัลในทุกรูปแบบ เช่น รายการวีดิทัศน์ประกอบการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI, E-learning) ได้แก่ Greenstone, Streetprint, Gallery 2, DOOR, DAF

5.2.3 ประยุกต์เทคโนโลยี Web 2.0 และ Library 2.0 ในการพัฒนาเว็บไซต์ ที่เน้นความร่วมมือในการบริหารจัดการเนื้อหา แลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้ใช้บริการ เช่น Blog, Wiki, Folksonomy, RSS, Podcast และ Videocast, Social Bookmarking, Social Networking, Next Generation OPAC เป็นต้น

5.3 อุปกรณ์ใช้ในการแปลงสารสนเทศสู่ดิจิทัล (Equipments for Digitization) ได้แก่

5.3.1 เครื่องสแกนเนอร์ (Scanner) เพื่อสร้างสารสนเทศดิจิทัลเต็มฉบับจากข้อความและภาพ

5.3.2 กล้องถ่ายภาพดิจิทัล (Digital Camera) เพื่อสร้างสารสนเทศภาพดิจิทัล

5.3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อพิมพ์สารสนเทศเต็มฉบับขึ้นมาใหม่ (Key New)

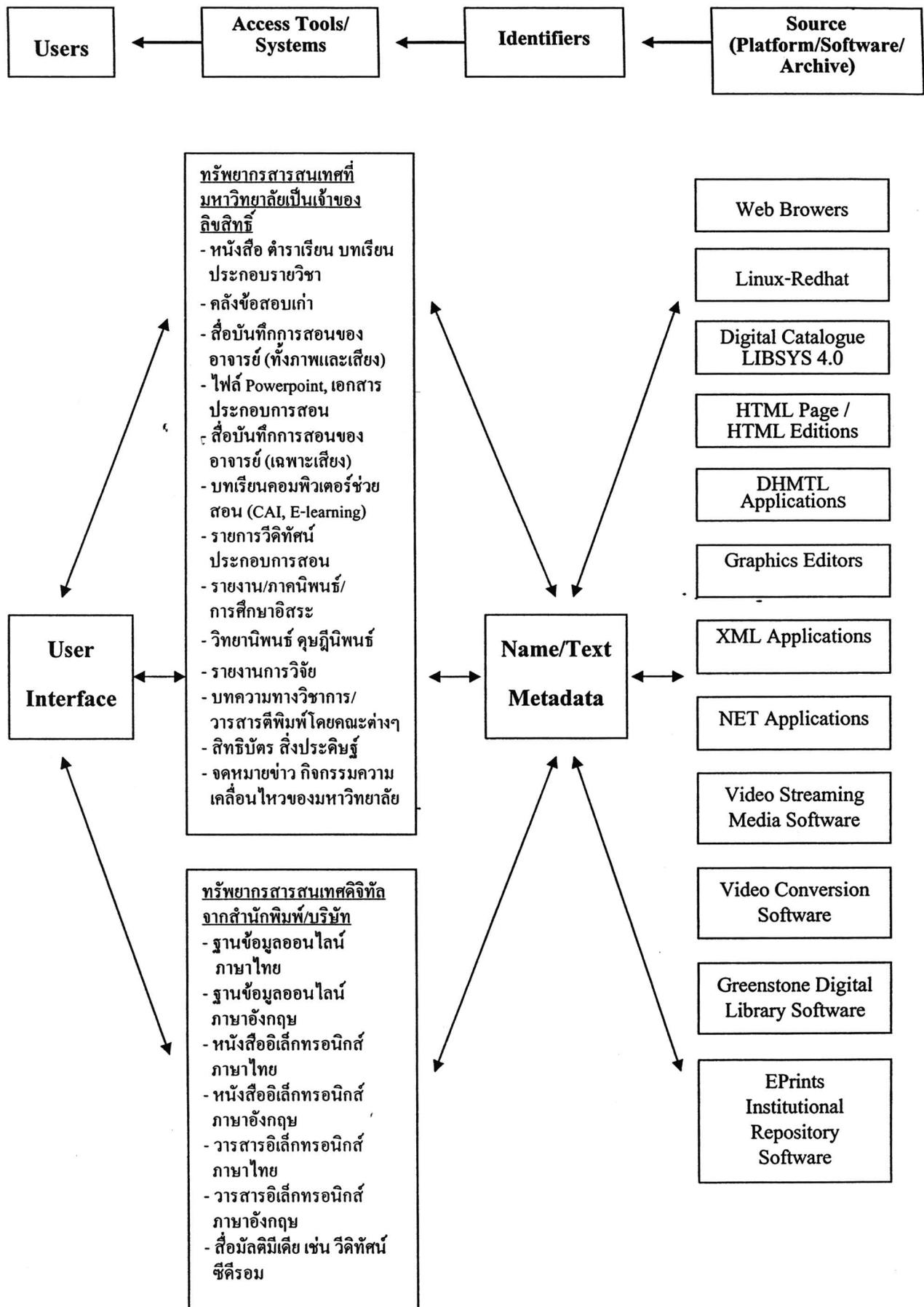
5.3.4 กล้องวิดีโอดิจิทัล (Video Camera) เพื่อสร้างสารสนเทศที่เป็นภาพเคลื่อนไหว

5.4 การจัดเก็บสารสนเทศ (Digital Storage)

การจัดเก็บสารสนเทศดิจิทัล เพื่อใช้เป็นทรัพยากรสารสนเทศดิจิทัลของเครือข่ายฯ ให้จัดเก็บทั้งที่ส่วนกลาง (Central Host) และที่แต่ละมหาวิทยาลัยในเครือข่ายฯ (Local Host) โดยมีระบบการสำรองข้อมูล (Back-up Data)

5.5 ระบบการรักษาความปลอดภัย (Security System) กำหนดให้มีระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้มาตรฐาน

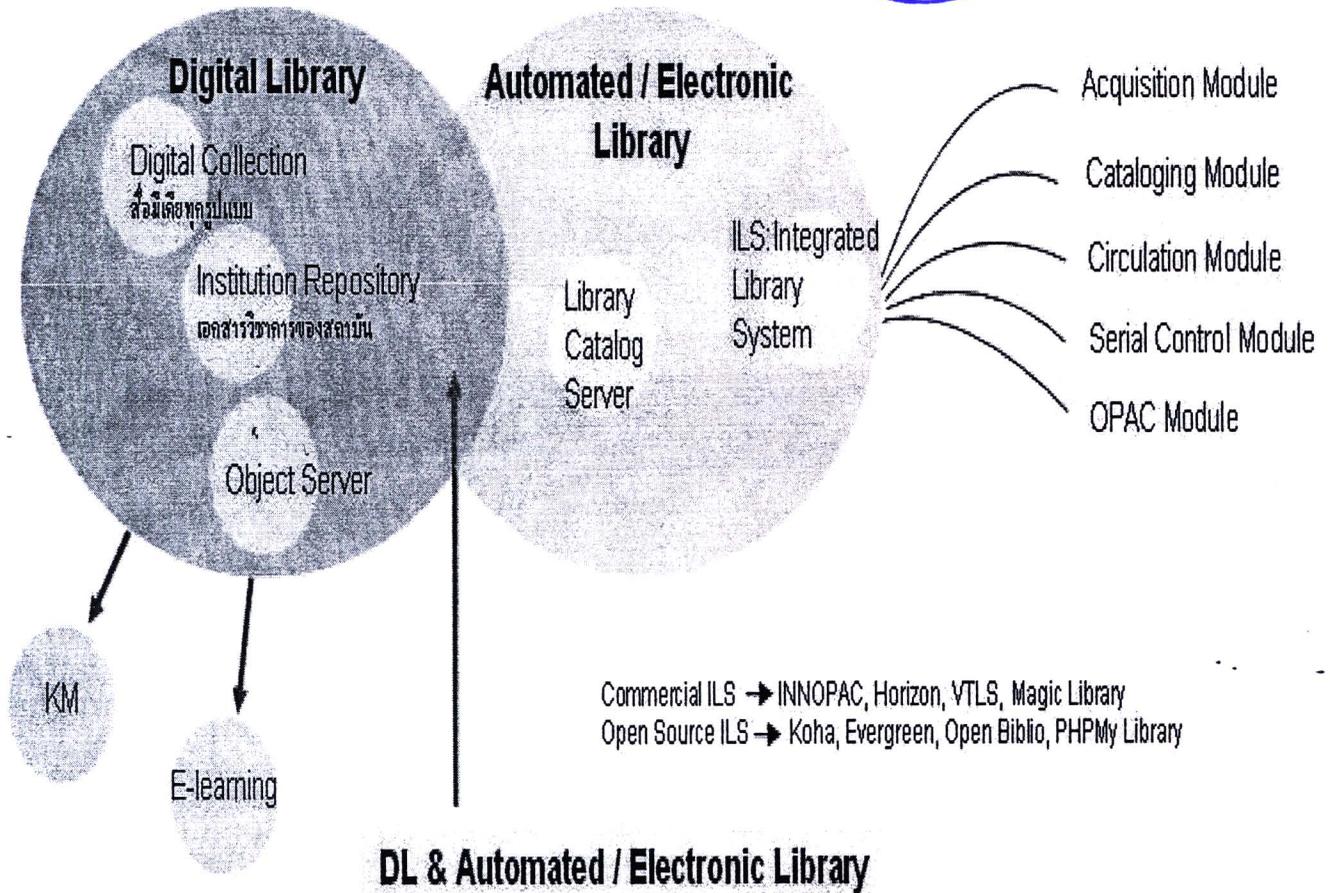
จากการศึกษาความต้องการในด้านเนื้อหา รูปแบบต่าง ๆ และการนำซอฟต์แวร์มาใช้ในการจัดการเนื้อหาของห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ สามารถสรุปรูปแบบการบูรณาการเนื้อหาและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลได้ดังนี้



ภาพที่ 7 การบูรณาการเนื้อหาและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล



Integrated Technology (Metadata)



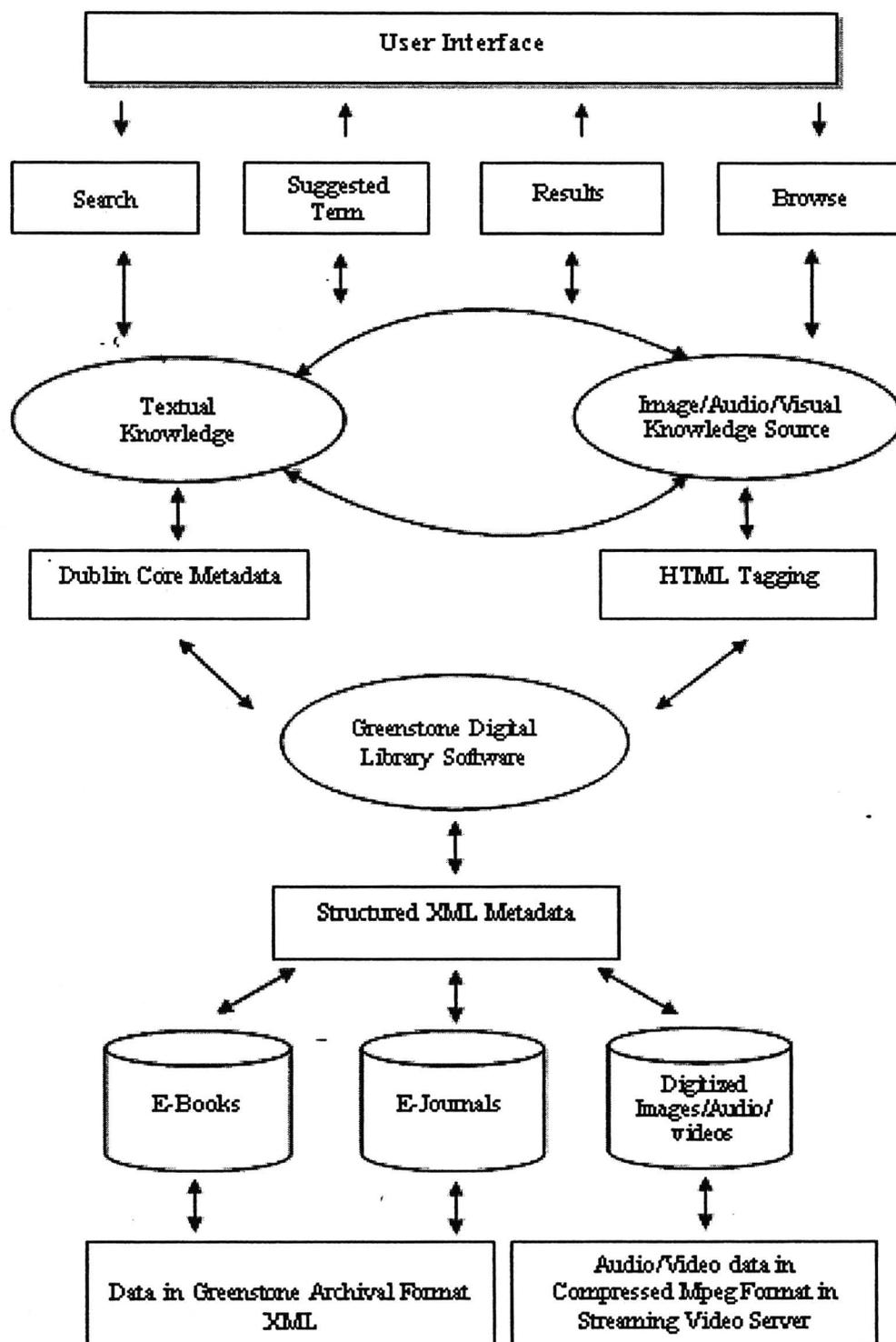
สถาปัตยกรรมการสร้างระบบห้องสมุดดิจิทัล

1. แยก Library Catalog Server เพื่อจัดเก็บดัชนีการสืบค้นและการเข้าถึงข้อมูล
2. Object Server 1 เครื่อง เพื่อจัดเก็บและจัดการเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัลแยกออกจากกัน
3. Integrated Technology ผสมผสานเทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการข้อมูลให้เข้ากับโครงสร้างของระบบโดยรวม ในลักษณะของระบบเปิด (Open System) มีการกำหนดมาตรฐานสากลในการจัดการข้อมูลในรูปแบบดิจิทัล เพื่อการขยายระบบในอนาคต และการเชื่อมโยงกับระบบอื่น
4. Individual Technology เป็นการใช้เทคโนโลยีในการแปลงข้อมูล การสร้างสารสนเทศดิจิทัล การป้อนข้อมูล การจัดการฐานข้อมูลและการค้นข้อมูล



ภาพที่ 8 การบูรณาการของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลและห้องสมุดอัตโนมัติ

การพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลโดยจัดเตรียมเนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ และเน้นการใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source Software) สามารถสรุปเป็นแผนผังของสถาปัตยกรรมของระบบห้องสมุดดิจิทัลได้ดังนี้



ภาพที่ 9 สถาปัตยกรรมของระบบห้องสมุดดิจิทัล

6. การเข้าถึงสารสนเทศและการให้บริการ (Access & Service)

ผู้ให้บริการสามารถเข้าถึงและสืบค้นสารสนเทศของห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ เพื่อให้ได้สารสนเทศดิจิทัลตามความต้องการ โดยการเข้าถึงผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ทำให้ไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ มีการควบคุมการเข้าถึงสารสนเทศในบางรายการ/ระดับ ด้วยการใส่รหัส (Password) ของสมาชิกเครือข่ายฯ ทั้งนี้การบริการต้องประกันได้ว่าผู้เรียนทางไกลสามารถเข้าใช้บริการห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและไม่ถูกจำกัดด้วยประการใดๆ ควรตรวจสอบดูแลการเข้าใช้บริการห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ควรจัดให้บริการให้คำปรึกษา ฝึกอบรม และแก้ปัญหาการใช้บริการห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีบริการช่วยเหลือ (Help Desk) เพื่อให้ความช่วยเหลือเกี่ยวกับปัญหาด้านเทคนิค ตอบคำถามด้านวิชาการ บริการช่วยค้นฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งนี้บริการสารสนเทศต่าง ๆ ต้องสมบูรณ์ ทันสมัย และทันต่อการใช้งาน อีกทั้งผู้เรียนสามารถสื่อสารกับผู้สอนและสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกันเอง ได้โดยวิธีการที่หลากหลาย

ผู้เรียนจะได้รับรหัสสำหรับใช้เชื่อมต่อเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ตและเรียกใช้ทรัพยากรสารสนเทศจากห้องสมุดดิจิทัลได้ โดยจัดให้มีบริการเรียกใช้งานอินเทอร์เน็ตทางหมายเลขโทรศัพท์ ควรจัดบริการสนับสนุนด้านเทคนิคทางโทรศัพท์หรือบริการออนไลน์ตลอด 7 วัน 24 ชั่วโมง รวมถึงจัดเจ้าหน้าที่ไว้คอยให้บริการสอบถามและให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน จัดให้มีบริการฝึกอบรมทางคอมพิวเตอร์ในด้านที่เกี่ยวข้องไว้คอยบริการแก่ผู้เรียน

7. ลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญา (Copyright and Intellectual Property)

คณาจารย์ควรได้รับสิทธิความเป็นเจ้าของในวัสดุการสอนของตนเอง มหาวิทยาลัยมีหน้าที่ในการส่งผ่านบทเรียนไปยังผู้เรียน แต่ไม่ได้หมายความว่ากลายเป็นเจ้าของวัสดุการสอนที่ส่งผ่านนั้นไปด้วย มหาวิทยาลัยและคณาจารย์ควรสร้างข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นความเป็นเจ้าของวัสดุการสอนทางไกล ในฐานะการเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ อาจารย์ควรมีสติและมีหน้าที่ต้องปรับปรุงแก้ไขวัสดุการสอน และกำหนดระยะเวลาในการใช้วัสดุการสอน มหาวิทยาลัยควรให้การอบรมเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ และทรัพย์สินทางปัญญาแก่คณาจารย์

8. การประเมินผลและการควบคุมคุณภาพ/มาตรฐาน (Evaluation and Quality/ Standard Control)

การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ สำหรับสนับสนุนระบบการจัดการเรียนการสอนทางไกล ควรเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่แทรกซึมอยู่ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการดำเนินงานทุกขั้นตอน การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานต้องควบคุมทุก ๆ

องค์ประกอบของการดำเนินงาน ด้วยการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสำหรับทุก ๆ องค์ประกอบ โดยเกณฑ์ที่กำหนดควรเป็นที่ยอมรับของทุกมหาวิทยาลัยในเครือข่ายฯ และทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

ควรมีการตรวจสอบประสิทธิภาพของห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่าย โดยการพิจารณาการบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ การบรรลุตรงตามความต้องการของผู้สอนและผู้เรียน ความพึงพอใจของผู้เรียน ความพึงพอใจของคณาจารย์ รวมทั้งกระบวนการตรวจสอบอื่น ๆ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ควรจัดทำเอกสารรายงานผลการให้บริการห้องสมุดดิจิทัลของผู้เรียนทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ตลอดจนรายงานวิเคราะห์เกี่ยวกับต้นทุนการให้บริการห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ทั้งนี้ห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ ควรมีมาตรฐานเบื้องต้น ดังนี้

1. มาตรฐานด้านเนื้อหา

- ความถูกต้องของเนื้อหา
- ความสมบูรณ์ของเนื้อหา
- ความทันสมัยของเนื้อหา
- ความชัดเจนของเนื้อหา เช่น ภาพมีความคมชัด เนื้อหาตรง หรือใกล้เคียงกับ

ต้นฉบับ

- การอ้างอิงแหล่งข้อมูลหรือที่มาอย่างถูกต้องที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น ผู้แต่งคือใคร ภาพอะไร ถ่ายภาพโดยใคร ปีไหน เป็นต้น

- มีการระบุผู้จัดทำอย่างชัดเจน พร้อมข้อมูลอื่น ๆ ประกอบ เช่น สังกัด, วัตถุประสงค์, ขอบเขต ฯลฯ

2. มาตรฐานด้านกระบวนการเชิงเทคนิคห้องสมุด

- การรวบรวมเนื้อหา มีขั้นตอนหรือแนวปฏิบัติที่ชัดเจนในการรวบรวมและพัฒนาทรัพยากรสารสนเทศในห้องสมุดดิจิทัล

- การจัดหมวดหมู่ มีระบบการจัดหมวดหมู่ที่เหมาะสมกับทรัพยากรสารสนเทศ

- การจัดทำรายการ มีมาตรฐานการลงรายการ โดยเฉพาะ metadata ที่เอื้อต่อการค้น แลกเปลี่ยนและแบ่งปันข้อมูล

3. มาตรฐานด้านการค้นและการเข้าถึงสารสนเทศ

- ค้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ จุดเข้าถึงหลัก คือ หัวเรื่อง ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง คำสำคัญ และมี features อื่น ๆ เช่น การใช้คำเชื่อม (Boolean Operators) และการจำกัดผลการสืบค้น

- ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ไม่ซับซ้อน และใช้เวลาในการเรียนรู้ไม่มาก

- นำเสนอผลการค้นอย่างมีประสิทธิภาพ

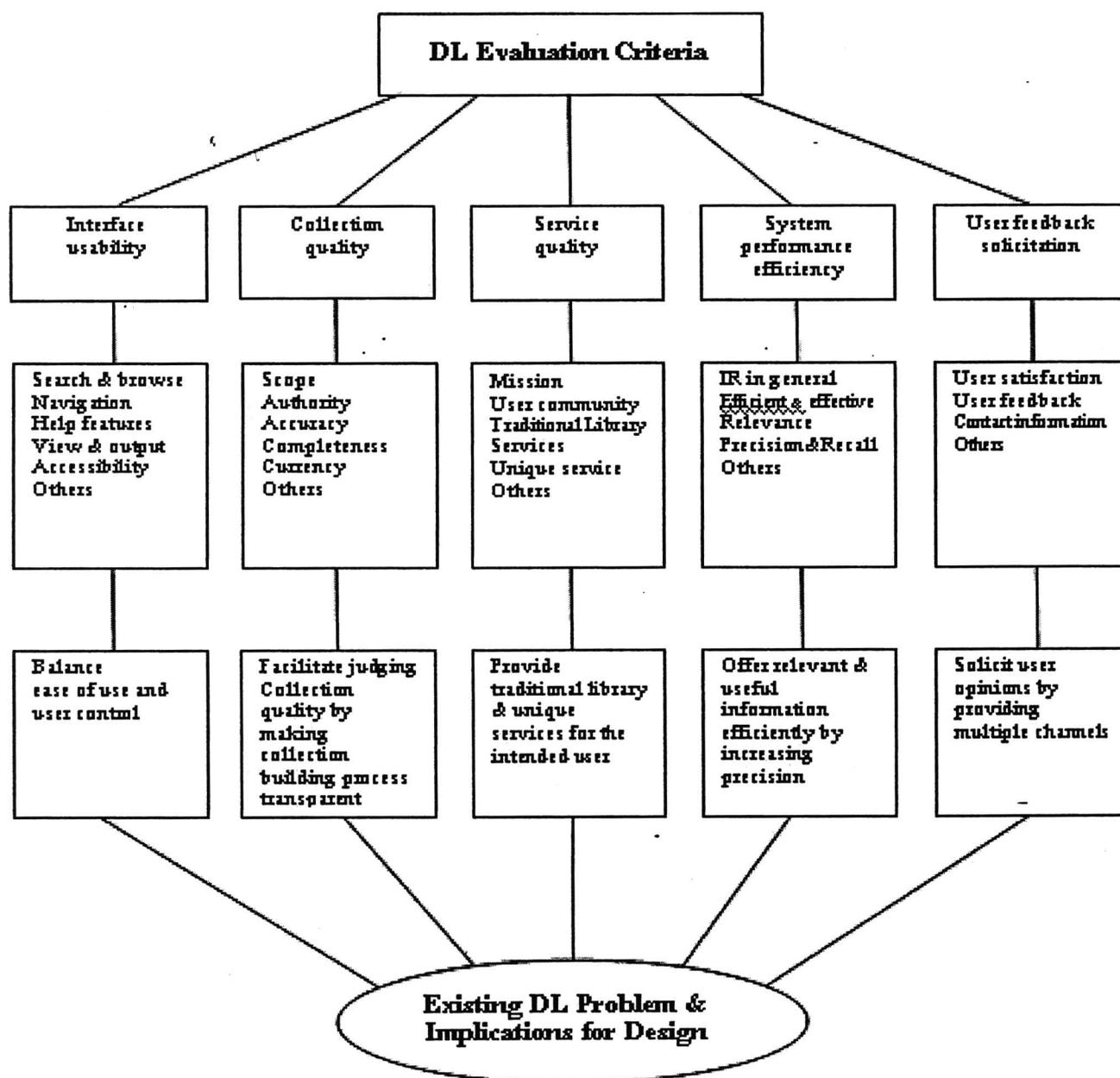
- มีหน้าจอที่ใช้งานง่าย เอื้อต่อการใช้งาน

- มีระบบการช่วยผู้ค้น เช่น FAQ, Help Center

4. มาตรฐานด้านการจัดการ

- จัดการตามมาตรฐานห้องสมุดดิจิทัลที่เป็นสากล มีระบบการดำเนินงานแบบ PDCA (Plan Do Check Act) รวมถึงมีการวิเคราะห์ความต้องการและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการอย่างสม่ำเสมอ

ทั้งนี้ สามารถอธิบายเกณฑ์ในการประเมินห้องสมุดดิจิทัล ซึ่งนำไปสู่การออกแบบพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล ได้ดังนี้



ภาพที่ 10 เกณฑ์การประเมินและการออกแบบห้องสมุดดิจิทัล

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ขออภิปรายผลในประเด็นที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. การสนับสนุนของสถาบัน เป็นจุดเริ่มแรกของการดำเนินการพัฒนาความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยในเครือข่ายฯ โดยนโยบายและแผนในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลสำหรับสนับสนุนการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายร่วมมหาวิทยาลัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้น ควรจัดทำเป็นนโยบายและแผนทั้งในระดับเครือข่ายระหว่างสถาบันและในระดับสถาบัน มีหน่วยงานรับผิดชอบโครงการร่วมกัน และควรได้รับการสนับสนุนงบประมาณ โครงสร้างพื้นฐาน และเครื่องมือเพื่อพัฒนาโครงการอย่างพอเพียง เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างต่อเนื่องตามแผนทั้งระยะสั้นและระยะยาว เนื่องจากในการดำเนินงานห้องสมุดดิจิทัลเป็นโครงการที่ต้องใช้เงินจำนวนมาก ดังนั้นการได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหารทั้งในด้านนโยบายและงบประมาณจึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องพิจารณา หากเครือข่ายฯขาดการสนับสนุนในด้านนโยบายและแผนแล้วจะไม่สามารถดำเนินโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งปัญหานี้มักจะเกิดขึ้นในระยะเริ่มแรก ตัวอย่างเช่นจากผลการวิจัยของ Ghosh (2009) ที่ศึกษาการสร้างคลังข้อมูลวิทยานิพนธ์ระดับชาติสำหรับการจัดเก็บและเผยแพร่วิทยานิพนธ์ในรูปแบบดิจิทัล ในประเทศอินเดีย ซึ่งพบว่า เกิดปัญหาจากภาวะผู้นำในส่วนของสถาบันต้นสังกัด ที่ขาดความคิดริเริ่ม และขาดแผนปฏิบัติการหรือการให้ความสำคัญกับโครงการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลในลำดับแรก ๆ ตลอดจนการขาดงบประมาณ โครงสร้างพื้นฐาน และเช่นเดียวกับผลการวิจัยของ Jeevan (2003) ที่พบว่า อุปสรรคสำคัญในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลในประเทศกำลังพัฒนา ได้แก่ 1) การที่หน่วยงานต้นสังกัดไม่ให้ความสำคัญและขาดแผนปฏิบัติงาน 2) โครงสร้างพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร ทั้งนี้ในการสร้างห้องสมุดดิจิทัลไม่ควรคำนึงถึงการพิจารณาเฉพาะเรื่องของการออกแบบติดตั้ง และการบำรุงรักษาห้องสมุดดิจิทัลเท่านั้น สิ่งสำคัญในลำดับแรกๆ ที่ควรคำนึงถึงในการสร้างห้องสมุดดิจิทัล คือการได้รับความสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงทั้งทางด้านการเงินและบุคลากรในระยะยาว ถึงแม้ในการดำเนินงานห้องสมุดดิจิทัลโดยใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open Source Software) อาจลดค่าใช้จ่ายได้ส่วนหนึ่งนั้น แต่ยังคงต้องเตรียมค่าใช้จ่ายบ้างในการปรับ OSS ให้ตรงกับความต้องการของเครือข่ายฯ รวมถึงมีรายการที่ต้องใช้เงินสนับสนุนเป็นจำนวนมาก เช่น การจัดซื้อ/เช่าทรัพยากรสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ ระบบเครือข่าย และฮาร์ดแวร์ เป็นต้น การมีงบประมาณประจำอย่างเพียงพอสำหรับดำเนินโครงการในระยะยาวจึงเป็นสิ่งจำเป็น

2. การสร้างความร่วมมือในเครือข่ายฯ เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลสำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายร่วมมหาวิทยาลัยในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นการดำเนินการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลในลักษณะนี้ควรได้รับการสนับสนุนทั้งด้านนโยบาย และทรัพยากรในทุกรูปแบบเพื่อให้สามารถดำเนินการสร้างความร่วมมือระหว่าง

มหาวิทยาลัยได้อย่างเสมอภาค มีมาตรฐานเดียวกัน รวมทั้งควรดำเนินการร่วมมืออย่างเข้มแข็ง และยั่งยืน สอดคล้องกับการวิจัยของ Ghosh (2009) ที่ศึกษาการดำเนินการระบบ ห้องสมุดดิจิทัล สำหรับภาคีความร่วมมือในการใช้ทรัพยากรระหว่างห้องสมุดทางวิศวกรรมศาสตร์ และวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการจัดตั้งเครือข่ายหรือภาคีห้องสมุดใน Maharashtra ประเทศอินเดีย ซึ่งผลการวิจัยได้นำเสนอรูปแบบสถาปัตยกรรมของห้องสมุดดิจิทัลแบบกระจาย (Decentralized System Architecture) ซึ่งเป็นระบบการทำงานบนเว็บของภาคีความร่วมมือผ่าน Protocol Z39.50 โดยผู้ใช้สามารถสืบค้นสารสนเทศดิจิทัลได้จากทุกสถาบัน ทั้งนี้ให้พิจารณาบนรากฐานของระบบโครงสร้างพื้นฐาน ลักษณะ ความต้องการ ทัศนคติ และข้อเสนอแนะของผู้ใช้ในชุมชน ทั้งนี้รูปแบบความร่วมมือในการใช้ทรัพยากรสารสนเทศร่วมกัน ซึ่งมีแนวทางและมาตรฐานเดียวกันจะเป็นประโยชน์ในการเข้าถึงสารสนเทศของสมาชิกภาคีในทุกระดับ

3. เนื้อหาสารสนเทศ ควรมีการกำหนดเนื้อหาของสารสนเทศที่ให้บริการ

ในห้องสมุดดิจิทัล โดยมีผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบความเหมาะสมและคัดเลือกสารสนเทศทั้งการเช่า / ซื้อสารสนเทศจากสำนักพิมพ์/บริษัทภายนอก และสร้างจากทรัพยากรสารสนเทศที่สถาบันฯ เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ และควรให้ผู้ใช้บริการมีส่วนร่วมในการคัดเลือก สร้าง และแลกเปลี่ยนสารสนเทศ ในห้องสมุดดิจิทัล โดยใช้เทคโนโลยี Web/Library 2.0 สอดคล้องกับการจัดกลุ่มเนื้อหาของสารสนเทศของ Sreekumar & Sunitha (2005) ซึ่งจัดกลุ่มสารสนเทศดิจิทัลเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) สารสนเทศที่ผู้ใช้บริการชื่นชอบ (E-Books, E- Journals, AV Media) 2) สารสนเทศทางวิชาการ (E-Books, E-Journals, Scholarly Articles, E-courses) 3) สารสนเทศจากเว็บ (Surface Web, Deep Web, Semantic Web, Multi-Modal Web) และ 4) สารสนเทศที่ได้รับการแปลงค้นเป็นดิจิทัล (โครงการห้องสมุดดิจิทัลที่สถาบันต่างๆจัดทำขึ้นทั้งในระดับท้องถิ่น และระดับประเทศ) ซึ่งเป็นอีกมิติหนึ่งในการจัดกลุ่มทรัพยากรสารสนเทศสำหรับให้บริการในห้องสมุดดิจิทัล ได้อย่างครบถ้วน

4. เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศที่ช่วยในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล

ประกอบด้วยเทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network System) ระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System) และซอฟต์แวร์สำหรับจัดการระบบห้องสมุดดิจิทัล ซึ่งนับเป็นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดองค์ประกอบหนึ่งของการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ การวิจัยในครั้งนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้โปรแกรมรหัสเปิด (Open-Source Software) เนื่องจากเครือข่ายฯ มีหน่วยงานพร้อมทั้งบุคลากรที่มีความสามารถในการพัฒนาโปรแกรมรหัสเปิดเพื่อออกแบบห้องสมุดดิจิทัลให้เป็นมาตรฐานเดียวกันและง่ายต่อการใช้งาน ทั้งนี้จะสามารถช่วยประหยัดงบประมาณและเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ ซึ่งโปรแกรมรหัสเปิดสำหรับจัดการระบบห้องสมุดดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพและได้รับความนิยมใช้แพร่หลาย

ทั่วโลก ได้แก่ โปรแกรมสำหรับจัดเก็บและให้บริการสื่อดิจิทัลในรูปแบบเอกสาร เช่น DSpace Durable Digital Depository, Eprints Archive Software ส่วนโปรแกรมสำหรับจัดเก็บและให้บริการสื่อมัลติมีเดียดิจิทัลในทุกรูปแบบ เช่น Greenstone, Streetprint, Gallery 2, DOOR, DAF ตลอดจนการประยุกต์เทคโนโลยี Web 2.0 และ Library 2.0 ในการพัฒนาเว็บไซต์ ที่เน้นความร่วมมือในการบริหารจัดการเนื้อหา แลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้ใช้บริการ เช่น Blog, Wiki, Folksonomy, RSS, Podcast และ Videocast, Social Bookmarking, Social Networking, Next Generation OPAC เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sreekumar & Sunitha (2005) ที่วิจัยด้านกลยุทธ์ที่สำคัญในการสร้างระบบห้องสมุดดิจิทัลและระบบสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ โดยนำเสนอการใช้โปรแกรมรหัสเปิด Greenstone ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของ Indian Institution of Management Kozhikode ตลอดจนในด้านสถาปัตยกรรมของห้องสมุดดิจิทัลและด้านการจัดการสารสนเทศดิจิทัลที่ควรบูรณาการระบบต่าง ๆ ให้ทำงานร่วมกันได้ เป็นมาตรฐานเดียวกันนั้น สอดคล้องกับ Kahl & Williams (2006) ที่ศึกษาโครงการห้องสมุดดิจิทัลของมหาวิทยาลัยและสถาบันเพื่อการวิจัย 111 แห่งในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา พบว่า โครงการห้องสมุดดิจิทัล มากกว่า 1 ใน 4 เข้าถึงได้จาก OPAC และโครงการห้องสมุดดิจิทัลส่วนใหญ่ใช้มาตรฐาน เมทาตาทาในการจัดการสารสนเทศ และ LiZhu, Chunxiao, Deyin, & Youguo (2002) พบว่า สถาปัตยกรรมของห้องสมุดดิจิทัลสำหรับการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย Tsinghua แยก Library Server จาก Object Server แต่มีความสัมพันธ์กัน โดยเมื่อสืบค้นระบบห้องสมุดอัตโนมัติจะสามารถเชื่อมโยงมายังสารสนเทศฉบับเต็มในห้องสมุดดิจิทัลได้ โดยใช้ระบบสถาปัตยกรรมแบบเปิด (Open Architecture) ซึ่งสนับสนุนการบูรณาการระบบต่าง ๆ ให้ทำงานร่วมกันได้

5. **ลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญา** ประเด็นด้านลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของสารสนเทศที่นำมาให้บริการในรูปแบบดิจิทัลนับเป็นปัญหาสำคัญในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัล เช่นเดียวกันกับหลายโครงการประสบ เช่นที่ Ghosh (2009) พบว่าการพัฒนาคลังข้อมูลดิจิทัล วิทยานิพนธ์ในประเทศอินเดียในระดับชาติสำหรับเป็นศูนย์กลางในการจัดเก็บและการเผยแพร่ วิทยานิพนธ์ในรูปแบบดิจิทัล ประสบปัญหาในการดำเนินการด้าน ปัญหาด้านลิขสิทธิ์และทรัพย์สินทางปัญญาของเจ้าของผลงาน ดังนั้นผู้เกี่ยวข้องควรกำหนดข้อตกลงและมีความร่วมมือกันเกี่ยวกับประเด็นความเป็นเจ้าของวัสดุและสื่อสารสนเทศสำหรับสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนทางไกลอย่างชัดเจน

6. **การประเมินผลและการควบคุมคุณภาพ/มาตรฐาน** การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานของการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลของเครือข่ายฯ สำหรับสนับสนุนระบบการจัดการเรียนการสอนทางไกล ควรพิจารณาจากการบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ การบรรลุตรงตามความต้องการของผู้สอนและผู้เรียน ความพึงพอใจของผู้เรียน ความพึงพอใจของคณาจารย์ เป็นหลักสำคัญ

สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tsakonas & papatheodorou (2008) ที่พบว่า คุณภาพของระบบ ห้องสมุดดิจิทัลขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบ (Performance) วิธีการใช้งานระบบ (Usability) และประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้งานระบบ (Usefulness) ซึ่งผู้ใช้บริการจะเป็นผู้ประเมินผลปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดีที่สุด และสอดคล้องกับการศึกษาของ Thong, Hong & Tam (2004) ที่พบว่า ปัจจัย 3 ประการที่ส่งผลต่อการยอมรับของผู้ใช้บริการ ประการแรกได้แก่ ส่วนที่ผู้ใช้ติดต่อกับระบบ (System Interface) ซึ่งเป็นทางที่ผู้ใช้เข้าถึงสารสนเทศที่ให้บริการในห้องสมุดดิจิทัล ส่วนที่สองเป็นสมรรถนะของระบบ (Organizational Context) และส่วนสุดท้ายคือทักษะส่วนบุคคล ของผู้ใช้บริการ (Individual Differences) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Xie (2006) ที่มีวัตถุประสงค์ในการประเมินห้องสมุดดิจิทัลในแง่มุมมองของผู้ใช้บริการ โดย ศึกษาถึงความสำคัญของเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน ซึ่งมีตัวบ่งชี้ 48 รายการเป็นเกณฑ์ในการประเมินห้องสมุดดิจิทัลและให้ผู้ใช้บริการเป็นผู้ประเมิน ผลการวิจัยพบว่า เกณฑ์ด้านการใช้งาน (Usability) และด้านคุณภาพของเนื้อหา (Collection Quality) สำคัญที่สุด รองลงมาได้แก่ คุณภาพด้านการบริการ (Service Quality) ด้านประสิทธิภาพของระบบ (System Performance Efficiency) และด้านการร้องขอของผู้ใช้บริการ (User Opinion Solicitation) เช่นเดียวกับที่ Park, Roman, Lee, & Chung (2009) สืบหาข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในเทศกำลังพัฒนา พบว่า การรับรู้ด้านความง่ายของการใช้งานระบบ ห้องสมุดมีผลต่อการรับรู้ประโยชน์ของระบบห้องสมุดดิจิทัล ซึ่งจะนำไปสู่ความตั้งใจที่จะใช้งานระบบ ทั้งนี้ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการยอมรับห้องสมุดดิจิทัลได้แก่ การรับรู้ด้านความง่ายของการใช้ การรับรู้ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ประสบการณ์ในการใช้คอมพิวเตอร์ ความรู้ในสาขาวิชา ความสามารถทางภาษาอังกฤษ ความสนใจในการเผยแพร่เอกสาร การรับทราบถึงการมีอยู่และใช้งานได้ของระบบ การเข้าถึงระบบ ความช่วยเหลือจากห้องสมุด ผลการสืบค้น และความตั้งใจในการใช้ของผู้ใช้ จะเห็นได้ว่าการสร้างคุณภาพในการให้บริการห้องสมุดดิจิทัลต่างมุ่งเน้นการตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้เป็นสำคัญ

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. พัฒนาห้องสมุดดิจิทัลเพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับสนับสนุนการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายร่วมมหาวิทยาลัยในภูมิภาคตะวันออกเฉียงของประเทศไทยจากแนวคิดของแบบจำลองที่สร้างขึ้นให้เป็นรูปธรรมและเหมาะสมกับการใช้งาน

2. ศึกษาข้อมูลจากกลุ่มนิสิต/นักศึกษาที่มีการแสวงหาสารสนเทศ/ความรู้ผ่านห้องสมุดดิจิทัลสำหรับสนับสนุนการเรียนการสอนทางไกล ทั้งในแง่ของสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาที่เกิดขึ้นจริงและปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อผลเรียนในระบบดังกล่าว ซึ่งหมายรวมถึงการติดตามและประเมินผลจากการปฏิบัติของผู้เรียน ผู้สอน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

3. ศึกษาถึงความคุ้มค่ากับการลงทุนในการที่จะพัฒนาห้องสมุดให้เป็นดิจิทัลเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ห้องสมุดแบบดั้งเดิม ซึ่งผลการศึกษานำมาประกอบการพิจารณาการลงทุนและการจัดทำงบประมาณในการดำเนินการพัฒนาห้องสมุดสู่ดิจิทัลได้

4. ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาห้องสมุดดิจิทัลในระดับชาติขึ้นมาเพื่อใช้เป็นรูปแบบสำหรับพัฒนาเครือข่ายห้องสมุดดิจิทัลในประเทศไทย ซึ่งเป็นโครงการนำร่องเพื่อเข้าสู่ระบบห้องสมุดดิจิทัลที่ให้บริการเพื่อทุกคนในประเทศไทยใช้ประโยชน์ร่วมกันได้