แนวทางการดำเนินงานเผยแพร่สื่อดิจิทัลผ่านระบบคลังความรู้ SciMath

คลังความรู้ SciMath

โดย

ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้พัฒนาสื่อด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในรูปแบบต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก แต่ยังจำกัดเรื่องของการเผยแพร่ไปสู่กลุ่มเป้าหมาย เช่น ครู นักเรียน และบุคคลทั่วไป การเผยแพร่ทางเว็บไซต์เป็นอีกช่องทางหนึ่งที่สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดี แต่ในการเผยแพร่สื่อฯ ทางเว็บไซต์นั้น จำเป็นต้องจัดทำเมทาดาทา (Metadata) เพื่อประโยชน์ในการสืบค้นและการนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม

ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ จึงได้จัดทำเอกสารเรื่อง “แนวทางการดำเนินงานเผยแพร่สื่อดิจิทัลผ่านเว็บไซต์ระบบคลังความรู้ SciMath” เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำสื่อดิจิทัลเพื่อเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ให้ไปสู่กลุ่มเป้าหมายได้มากยิ่งขึ้น

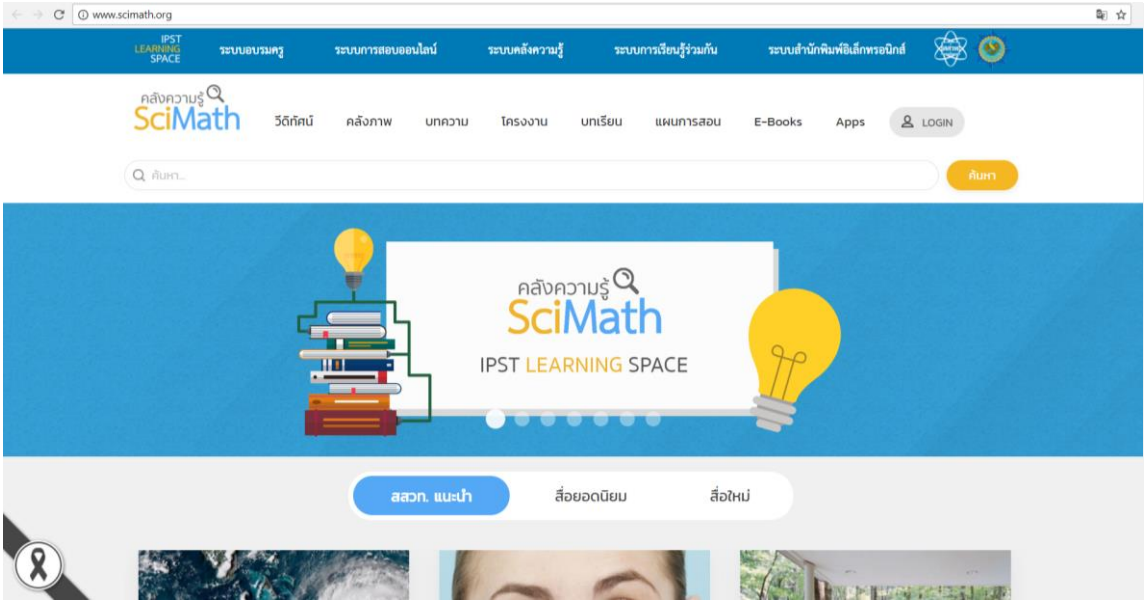
ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
กุมภาพันธ์ 2561

สารบัญ

	หน้า
แนะนำระบบคลังความรู้ Scimath	4
Metadata และการจัดทำ Metadata	
- ความหมายของ Metadata	5
- Metadata ที่ใช้ในระบบคลังความรู้	7
- ตัวอย่างการใส่รายละเอียดสื่อดิจิทัลที่เผยแพร่ผ่านระบบคลังความรู้	9
- ตัวอย่างการจัดทำ Thumbnail ของสื่อดิจิทัลในระบบคลังความรู้	17
บทบาทหน้าที่และการดำเนินการนำเข้าสื่อดิจิทัลเพื่อเผยแพร่	
- บทบาทหน้าที่	22
- ขั้นตอนการนำเข้าสื่อดิจิทัลเพื่อเผยแพร่	23
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก นิยามประเภทสื่อ (Resource Type) ตามมาตรฐาน DC Metadata ที่ สสวท. เลือกใช้	27
ภาคผนวก ข ประเภทสื่อแบ่งตามผลผลิต สสวท. (IPST Type)	28
ภาคผนวก ค ตัวอย่างไฟล์แบบฟอร์ม Metadata	29

แนะนำระบบคลังความรู้ SciMath

ระบบคลังความรู้ SciMath (http://www.scimath.org/) เป็นเว็บไซต์หนึ่งของศูนย์เรียนรู้ดิจิทัลระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สสวท. (IPST Learning Space: https://learningspace.ipst.ac.th/) ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมสื่อการเรียนการสอนหลากหลายประเภท เนื้อหาถูกต้องทางวิชาการและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ที่สนับสนุนให้ครู นักเรียนและบุคคลทั่วไปสามารถเข้ามาค้นคว้าความรู้ได้ด้วยตนเอง



ภาพที่ 1 ระบบคลังความรู้ SciMath

ในระบบคลังความรู้ SciMath มีการจัดหมวดหมู่ (Category) ของสื่อดิจิทัลไว้ 8 หมวดหมู่ คือ หมวดหมู่วีดิทัศน์ คลังภาพ บทความ โครงงาน บทเรียน แผนการสอน E-Books และ Apps เมื่อต้องการนำเข้าสื่อดิจิทัลเพื่อเผยแพร่ผ่านระบบคลังความรู้นั้น สิ่งที่จะต้องเตรียมก่อนการนำเข้าสื่อดิจิทัลมี 2 ส่วน ดังนี้ สื่อดิจิทัล (Digital Media) และรายละเอียดสื่อ (Metadata)

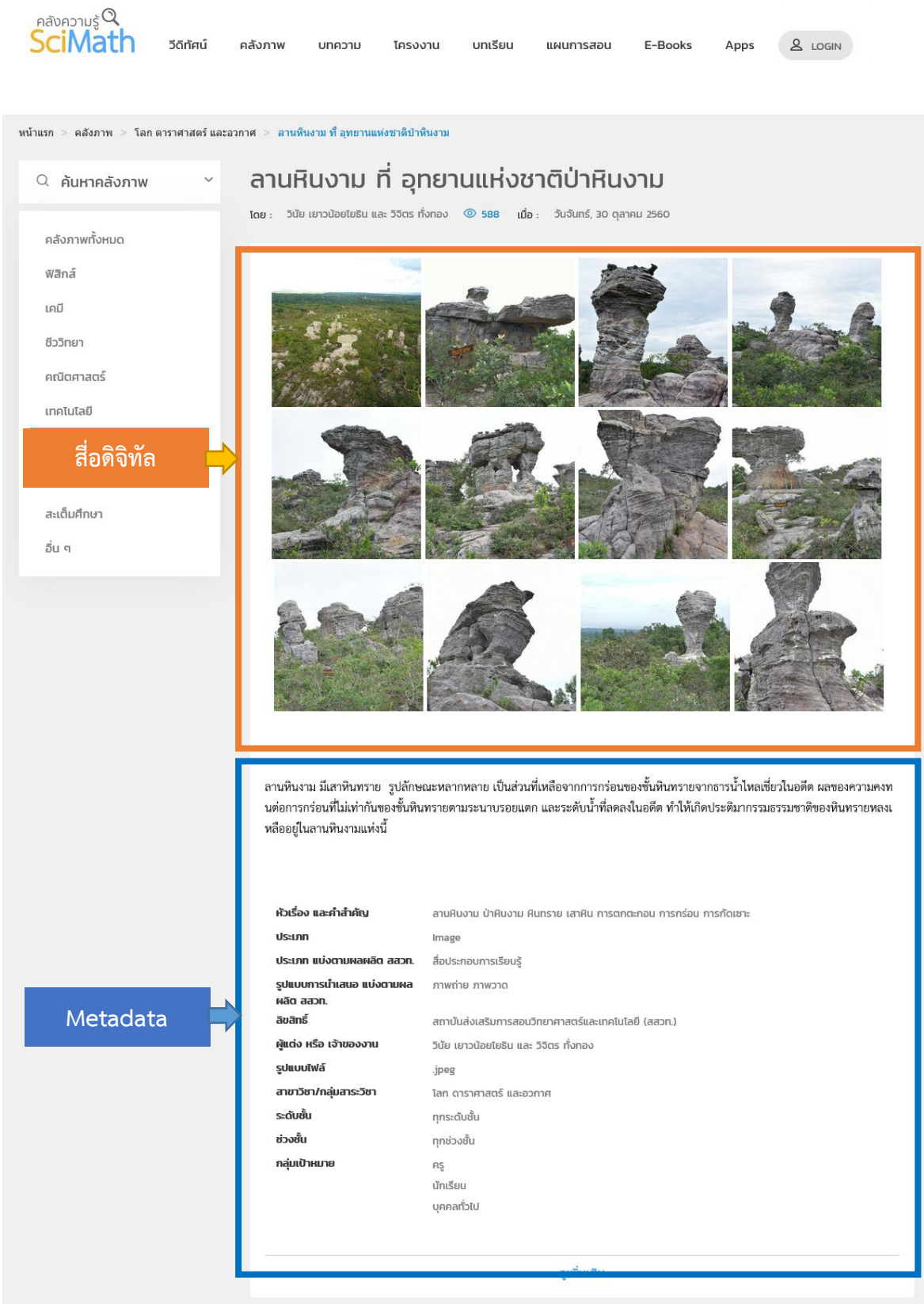
ภาพที่ 2 สื่อดิจิทัล (Digital Media) และรายละเอียดสื่อ (Metadata)

Metadata และการจัดทำ Metadata

ความหมายของ Metadata

รายละเอียดสื่อ (Metadata) หมายถึง “ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูล” เป็นข้อมูลที่ใช้กำกับและอธิบายข้อมูลหลัก หรือกลุ่มข้อมูล สิ่งที่อธิบายอยู่ใน Metadata จะช่วยทำให้ทราบรายละเอียดและคุณลักษณะของข้อมูล อย่างเช่น ชื่อเจ้าของงานนั้น ชื่องาน หัวเรื่อง และคำสำคัญ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นข้อมูลที่ต้องการได้โดยสะดวก

แต่เดิมนั้น Metadata ถูกใช้ในงานห้องสมุดเพื่อการสืบค้นในห้องสมุด เป็นสิ่งที่บรรณารักษ์คุ้นเคยเป็นอย่างดี แต่ในปัจจุบันเมื่อข้อมูลได้ปรับเปลี่ยนมาสู่รูปแบบดิจิทัลมากขึ้น การนำ Metadata มาประกอบอธิบายข้อมูลดิจิทัลจึงมีความจำเป็นด้วยเช่นกัน เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการ การจัดเก็บ และสืบค้นข้อมูลในเว็บไซต์ สำหรับในระบบคลังความรู้ SciMath ได้มีการจัดทำ Metadata ของสื่อเพื่อแสดงในเว็บไซต์ไว้เช่นกันดังตัวอย่างที่แสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่าง Metadata ของรูปภาพในระบบคลังความรู้ SciMath

Metadata ที่ใช้ในระบบคลังความรู้ SciMath

ในการจัดทำ Metadata ของสื่อดิจิทัลแต่ละรายการสำหรับนำเข้าในระบบคลังความรู้ จำเป็นต้องจัดทำ Metadata จำนวนทั้งสิ้น 13 หัวข้อ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ในการสืบค้น (Search) แนะนำให้ใส่ให้ครบทุกหัวข้อ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตาราง Metadata ที่ต้องจัดทำเพื่อนำเข้าสื่อดิจิทัล

Metadata	วีดิทัศน์	คลังภาพ	บทความ	โครงงาน	บทเรียน	แผนการสอน	E-Books	Apps	
1. ชื่อเรื่อง (Title)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2. รายละเอียด (Description)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3. หัวเรื่องและคำสำคัญ (Keywords)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
4. ประเภทสื่อ (Resource Type)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
5. ประเภทสื่อแบ่งตามผลผลิตของ สสวท. (IPST Type)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
6. ลิขสิทธิ์ (Right Management)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
7. รหัส (Resource Identifier)	จัดทำโดย System Admin								
8. วันที่เสร็จ (Date) ตามปีปฏิทิน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
9. ผู้แต่ง หรือ เจ้าของงาน (Author or Creator)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
10. รูปแบบไฟล์ (Format)	-	-	-	-	-	-	-	-	
11. สาขาวิชา/กลุ่มสาระวิชา(Discipline)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
12. ระดับชั้น (Education Level)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
13. กลุ่มเป้าหมาย (Audience)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Other									
URL	✓	-	-	-	-	-	-	Mobile	Desktop
Playlist	-	-	-	-	-	-	-	-	
Thumbnail (กว้าง x สูง)	360 x 253 pixel						253 x 360 pixel	360 x 360 pixel	

หมายเหตุ (✓) คือจำเป็นต้องใส่ (-) คือไม่จำเป็นต้องใส่ก็ได้

รายละเอียดของข้อมูลในแต่ละหัวข้อ (Field) ใน Metadata

1. ชื่อเรื่อง (Title) ใส่ชื่อของสื่อดิจิทัล
2. รายละเอียด (Description) ใส่รายละเอียดที่สามารถอธิบายเนื้อหาของสื่อดิจิทัล
3. หัวเรื่องและคำสำคัญ (Keywords) ใส่คำที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในเรื่องหรือใส่ชื่อเรื่อง โดยต้องคั่นด้วยจุลภาคในแต่ละคำ เช่น Science Kids, ฝน, ฟ้า
4. นิยามประเภทสื่อ (Resource Type) ตามมาตรฐาน DC Metadata ที่ สสวท. เลือกใช้ ใส่ประเภทของสื่อ เช่น วีดิทัศน์ ประเภทสื่อของวีดิทัศน์ คือ Moving Image (ดูรายละเอียดภาคผนวก ก)
5. ประเภทสื่อแบ่งตามผลผลิต สสวท. (IPST Type) ใส่ประเภทที่แบ่งตามผลผลิตของ สสวท. เช่น หลักสูตร หนังสือเรียน รายการโทรทัศน์ (ดูรายละเอียดภาคผนวก ข)
6. ลิขสิทธิ์ (Right Management) ใส่รายละเอียดของเจ้าของลิขสิทธิ์ คือ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
7. รหัส (Resource Identifier) ใส่เลขทะเบียนของสื่อวีดิทัศน์ ในที่นี้จะใช้ Item ID ของสื่อที่สร้างขึ้น ซึ่งจัดทำโดย System Admin
8. วันที่เสร็จ (Date) ใส่วัน เดือน ปี ที่ผลิตสื่อดิจิทัล หากไม่สามารถระบุวันได้ ผู้ดูแลระบบจะกำหนดวันให้เป็นวันที่ 1 ของเดือน
9. ผู้แต่ง หรือ เจ้าของงาน (Author or Creator) ใส่ชื่อสาขาที่เป็นเจ้าของผลงาน เช่น ฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ หรือหากเป็นผลงานร่วมกันให้ใส่ชื่อสาขาร่วมกัน เช่น สาขาคณิตศาสตร์ภาคบังคับ และฝ่ายนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้
10. รูปแบบไฟล์ (Format) ใส่ชนิดของไฟล์ เช่น .mp4, .mov, .mpeg, .jpg, .png
11. สาขาวิชา/กลุ่มสาระวิชา (Discipline) ใส่ชื่อวิชาของเนื้อหา เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์
12. ระดับชั้น (Education Level) ใส่ระดับชั้น เช่น ป.1 ม.1 หรือ ทุกระดับชั้น
13. กลุ่มเป้าหมาย (Audience) ใส่กลุ่มเป้าหมายของสื่อดิจิทัล เช่น ครู นักเรียน บุคคลทั่วไป

สำหรับหัวข้อในส่วนของ Other เพื่อใส่รายละเอียดอื่นๆ ของสื่อดิจิทัล ทั้งนี้ URL และ Playlist เป็นรายละเอียดของสื่อวีดิทัศน์ เนื่องจากวีดิทัศน์เป็นสื่อที่นำขึ้นเพื่อเผยแพร่ผ่านช่องทาง Youtube แล้วจึงนำลิงก์จาก Youtube มาใส่ไว้ในระบบคลังความรู้ เพื่อประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บและสะดวกในการเผยแพร่ และควรใส่ลิงก์ของ Playlist ไว้เพื่อให้ทราบว่าอยู่หมวดหมู่ใดใน Youtube รายละเอียดดังนี้

1. URL คือ ลิงก์ของสื่อดิจิทัล รวมถึงลิงก์ของวีดิทัศน์และ Apps ซึ่งมี 2 ประเภท คือ Mobile และ Desktop
2. Playlist คือ ลิงก์รายการ/หมวดหมู่ของวีดิทัศน์ใน Youtube
3. Thumbnail คือ ภาพที่บอกรายละเอียดของเนื้อหา เพื่อเชิญชวนให้ผู้เข้าชมสนใจมากยิ่งขึ้น

จากตัวอย่างดังกล่าว จะเห็นได้ว่าในการนำเข้าสื่อดิจิทัลพร้อมกับใส่ Metadata แล้ว ผู้ใช้ (User) สามารถอ่านรายละเอียดต่าง ๆ ของสื่อนั้น เพื่อการนำไปใช้งานได้อย่างถูกต้อง และนอกจากนั้น ผู้ใช้ยังสามารถค้นหาสื่อดิจิทัลที่ตรงความต้องการมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างการใส่รายละเอียดสื่อดิจิทัลที่เผยแพร่ผ่านระบบคลังความรู้

ตัวอย่างที่ 1 การใส่รายละเอียด (Metadata) ของวีดิทัศน์

ที่มา : http://www.scimath.org/science-kids-2554/item/6730-2014-03-27-06-29-54

1. ชื่อเรื่อง (Title)	Science Kids พิชิตปริศนา ตอนที่ 1 เมื่อฝนฟ้ามาเยี่ยมเยือน
2. รายละเอียด (Description)	เหล่า Science Kids แห่งหมู่บ้านป่าหรรษานำทีมโดย "อาร์วี่" นกฮูกผู้รอบรู้ต้องคอยแก้ปัญหาเรื่องไสยศาสตร์ และความงมงาย ที่ถูกพวก Black Magic นำโดย "แพนโด้" หมอผีกำมะลอใช้ไสยศาสตร์คอยปั่นหัวชาวบ้านให้เข้าใจผิดตลอดเวลา เรื่องราวจะเป็นอย่างไรติดตามได้ใน Science Kids พิชิตปริศนา
3. หัวเรื่องและคำสำคัญ (Keywords)	Science Kids, ฝน, ฟ้า
4. ประเภทสื่อ (Resource Type)	Moving Image
5. ประเภท แบ่งตามผลผลิต สสวท. (IPST Type)	รายการโทรทัศน์
6. ลิขสิทธิ์ (Right Management)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
7. รหัส (Resource Identifier)	6730
8. วันที่เสร็จ (Date)	1 มกราคม 2554
9. ผู้แต่ง หรือ เจ้าของงาน (Author or Creator)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
10. รูปแบบไฟล์ (Format)	.mp4
11. สาขาวิชา/กลุ่มสาระวิชา(Discipline)	วิทยาศาสตร์ทั่วไป
12. ระดับชั้น (Education Level)	ทุกระดับชั้น
13. กลุ่มเป้าหมาย (Audience)	ครู นักเรียน บุคคลทั่วไป
Other	
URL	https://www.youtube.com/watch?v=fwjX9DlCrfw&feature=youtu.be
Playlist	https://www.youtube.com/watch?v=fwjX9DlCrfw&list=PL4Uz-arOhctkftGEq1nVc9DyE8usLDug-
Thumbnail	(360 x 253 pixels)

ตัวอย่างที่ 2 การใส่รายละเอียด (Metadata) ของรูปภาพ

ที่มา : http://www.scimath.org/image/item/6766-raphanus

1. ชื่อเรื่อง (Title)	ไชเท้า
2. รายละเอียด (Description)	ไชเท้า มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Raphanus sativus Linn. อยู่ในวงศ์ Crutiferae หัวไชเท้าหรือผักกาดหัว มีถิ่นกำเนิดในประเทศจีน และได้แพร่หลายไปทั่วตามการอพยพย้ายถิ่นของคนจีน นิยมรับประทานเป็นอาหาร ใช้ทำเป็นแกงจืด แกงส้ม ต้มจับฉ่าย หรือเอามาดองเค็ม ตากแห้ง ทำเป็นหัวไชโป๊ แล้วนำมาปรุงเป็นอาหารทานกับข้าวต้มกุ๊ย
3. หัวเรื่องและคำสำคัญ (Keywords)	พืช, หัวไชเท้า, ไชเท้า
4. ประเภทสื่อ (Resource Type)	Image
5. ประเภท แบ่งตามผลผลิต สสวท. (IPST Type)	ภาพถ่าย ภาพวาด
6. ลิขสิทธิ์ (Right Management)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
7. รหัส (Resource Identifier)	6766
8. วันที่เสร็จ (Date)	14 ธันวาคม 2553
9. ผู้แต่ง หรือ เจ้าของงาน (Author or Creator)	วรพรรณ ทิณพงษ์
10. รูปแบบไฟล์ (Format)	.jpg
11. สาขาวิชา/กลุ่มสาระวิชา(Discipline)	ชีววิทยา
12. ระดับชั้น (Education Level)	ทุกระดับชั้น
13. กลุ่มเป้าหมาย (Audience)	ครู นักเรียน บุคคลทั่วไป
Other	
URL	http://www.scimath.org/image/item/6766-raphanus
Playlist	-
Thumbnail	(360 x 253 pixels)

ตัวอย่างที่ 3 การใส่รายละเอียด (Metadata) ของบทความ

ที่มา : http://www.scimath.org/article-biology/item/7797-6

1. ชื่อเรื่อง (Title)	6 สิ่งสกปรกที่จำเป็นต้องสัมผัส
2. รายละเอียด (Description)	การล้างมือให้สะอาดก่อนรับประทานอาหาร หยิบจับ หรือทำสิ่งอื่นใดที่ต้องมีความสะอาดและถูกสุขอนามัยเป็นพื้นฐาน เป็นสิ่งที่พ่อแม่ผู้ปกครองหรือครูอาจารย์มักจะปลูกฝังให้เด็ก ๆ ตระหนักอยู่เสมอ ด้วยการล้างมือนั้นเป็นวิธีการขั้นแรกในการปกป้องตัวเราจากปัญหาสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นจากเชื้อโรครอบตัว รวมทั้งยังป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากตัวเราสู่ผู้อื่น แม้ว่าการพยายามหลีกเลี่ยงการสัมผัสกับสิ่งสกปรกจะเป็นเรื่องยาก เพราะหลายสิ่งรอบตัวที่เราจำเป็นต้องจับ มีบทบาทที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในชีวิตประจำวัน
3. หัวเรื่องและคำสำคัญ (Keywords)	ล้างมือ, สุขอนามัย, ความสะอาด
4. ประเภทสื่อ (Resource Type)	Text
5. ประเภท แบ่งตามผลผลิต สสวท. (IPST Type)	บทความ
6. ลิขสิทธิ์ (Right Management)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
7. รหัส (Resource Identifier)	7797
8. วันที่เสร็จ (Date)	04 มกราคม 2561
9. ผู้แต่ง หรือ เจ้าของงาน (Author or Creator)	พรรณพร กะตะจิตต์
10. รูปแบบไฟล์ (Format)	.html
11. สาขาวิชา/กลุ่มสาระวิชา(Discipline)	ชีววิทยา
12. ระดับชั้น (Education Level)	ม.4, ม.5, ม.6
13. กลุ่มเป้าหมาย (Audience)	ครู นักเรียน บุคคลทั่วไป
Other	
URL	http://www.scimath.org/article-biology/item/7797-6
Playlist	-
Thumbnail	(360 x 253 pixels)

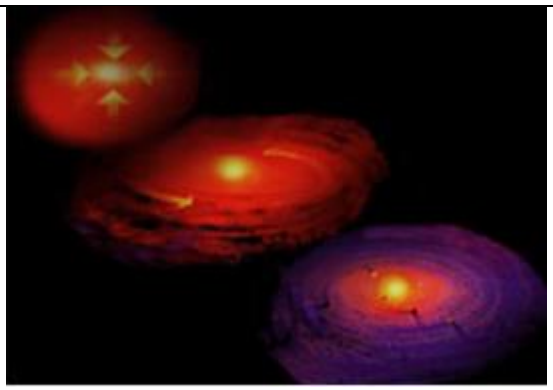
ตัวอย่างที่ 4 การใส่รายละเอียด (Metadata) ของโครงงาน

ที่มา : http://www.scimath.org/project/item/6653-smart-home-6653

1. ชื่อเรื่อง (Title)	Smart Home บ้านอัจฉริยะ
2. รายละเอียด (Description) ให้นำบทคัดย่อมาใส่	ผู้พัฒนาเล็งเห็นว่าวิกฤติพลังงาน และการมิได้รับการสนับสนุนและช่วยเหลืออย่างเพียงพอของผู้สูงอายุและผู้พิการในประเทศไทยเป็นวาระสำคัญของชาติ เราจึงมีความคิดที่จะพัฒนาโครงการนี้ไม่เพียงแค่อำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานทั่วไปแต่ยังคำนึงถึงผู้สูงอายุและผู้พิการด้วย โดยผู้ใช้งานสามารถควบคุมและตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านตนเองได้ง่ายๆผ่านการสั่งงานทาง Web application ผู้พัฒนามีความคิดที่จะพัฒนาชุดโปรแกรมนี้ควบคู่กับการสั่งงานด้วยสียง เพื่ออำนวยความสะดวกผู้พิการยิ่งขึ้นไป นอกจากนี้ยังมีการนำ sensor มาปรับใช้ในลักษณะของระบบรักษาความปลอดภัยด้วย ทั้งนี้ทั้งนั้นโครงการเกิดขึ้นได้เพราะผู้พัฒนาเล็งเห็นว่าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารของประทศไทยนั้นมีศักยภาพ
3. หัวเรื่องและคำสำคัญ (Keywords)	Smart Home, บ้านอัจริยะ, บ้าน, web, application
4. ประเภทสื่อ (Resource Type)	Text
5. ประเภท แบ่งตามผลผลิต สสวท. (IPST Type)	โครงงาน
6. ลิขสิทธิ์ (Right Management)	สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
7. รหัส (Resource Identifier)	6653
8. วันที่เสร็จ (Date)	01 มกราคม 2541
9. ผู้แต่ง หรือ เจ้าของงาน (Author or Creator)	นายทศวิน จ้างประเสริฐ, นายเหมชาติ เชื้อโชติ, นายนิพัฒน์ จงเจริญศิริ
10. รูปแบบไฟล์ (Format)	-
11. สาขาวิชา/กลุ่มสาระวิชา(Discipline)	คอมพิวเตอร์
12. ระดับชั้น (Education Level)	ปริญญาโทขึ้นไป
13. กลุ่มเป้าหมาย (Audience)	-
Other	
URL	http://www.scimath.org/project/item/6653-smart-home-6653
Playlist	-
Thumbnail	(360 x 253 pixels)

ตัวอย่างที่ 5 การใส่รายละเอียด (Metadata) ของบทเรียน

ที่มา : http://www.scimath.org/lesson-physics/item/7316-origin-of-solar-system

1. ชื่อเรื่อง (Title)	กำเนิดระบบสุริยะ (Origin of Solar System)
2. รายละเอียด (Description)	**ระบบสุริยะ** ประกอบด้วยดวงอาทิตย์และวัตถุอื่น ๆ ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์เนื่องจากแรงโน้มถ่วง ได้แก่ ดาวเคราะห์ 8 ดวงกับดวงจันทร์บริวาร (moon) ที่ค้นพบแล้ว 166 ดวง ดาวเคราะห์แคระ (Dwarf planet) 5 ดวง กับดวงจันทร์บริวารที่ค้นพบแล้ว 4 ดวง กับวัตถุขนาดเล็กอื่น ๆ อีกนับล้านชิ้น ซึ่งรวมถึง ดาวเคราะห์น้อย (Asteroid) วัตถุในแถบไคเปอร์(Kuiper Belt) ดาวหาง (comet) สะเก็ดดาว (meteoroid) และฝุ่นระหว่างดาวเคราะห์ (Interplanetary dust cloud)
3. หัวเรื่องและคำสำคัญ (Keywords)	กำเนิดระบบสุริยะ,ระบบสุริยะ, สุริยะ, Solar System
4. ประเภทสื่อ (Resource Type)	Text
5. ประเภท แบ่งตามผลผลิต สสวท. (IPST Type)	บทเรียน
6. ลิขสิทธิ์ (Right Management)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
7. รหัส (Resource Identifier)	7316
8. วันที่เสร็จ (Date)	14 มิถุนายน 2560
9. ผู้แต่ง หรือ เจ้าของงาน (Author or Creator)	สมศักดิ์ เสนาใหญ่
10. รูปแบบไฟล์ (Format)	.html
11. สาขาวิชา/กลุ่มสาระวิชา(Discipline)	ฟิสิกส์
12. ระดับชั้น (Education Level)	ม.4, ม.5, ม.6
13. กลุ่มเป้าหมาย (Audience)	นักเรียน
Other	
URL	http://www.scimath.org/lesson-physics/item/7316-origin-of-solar-system
Playlist	-
Thumbnail	 (360 x 253 pixels)

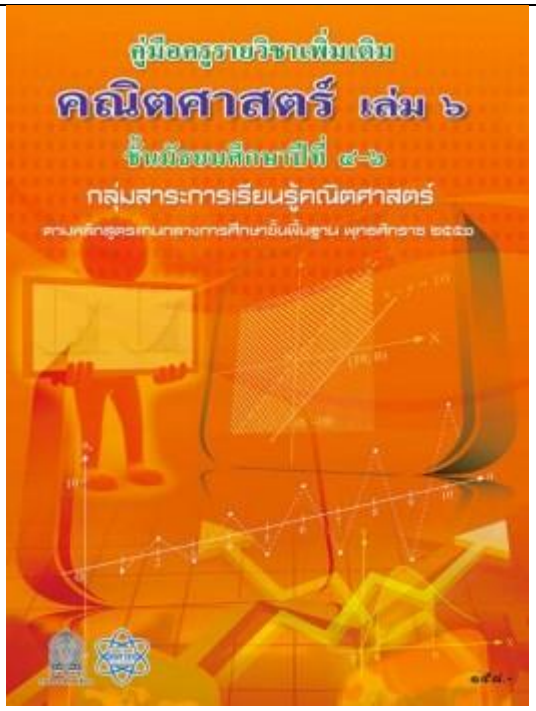
ตัวอย่างที่ 6 การใส่รายละเอียด (Metadata) ของแผนการสอน

ที่มา : http://www.scimath.org/lessonplan/item/6735-2017-05-11-10-20-33

1. ชื่อเรื่อง (Title)	แบบจำลองอะตอม
2. รายละเอียด (Description)	สสารแต่ละชนิดล้วนประกอบด้วยหน่วยที่เล็กที่สุด เรียกว่า อะตอม มีนักวิทยาศาสตร์เสนอแบบจำลองอะตอมและได้มีการเปลี่ยนแปลงเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน จากแบบจำลองอะตอมทำให้ทราบว่าอะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐาน คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน
3. หัวเรื่องและคำสำคัญ (Keywords)	แบบจำลองอะตอม, แบบจำลอง, อะตอม
4. ประเภท (Resource Type)	Text
5. ประเภท แบ่งตามผลผลิต สสวท.	แผนการสอน
6. ลิขสิทธิ์ (Right Management)	นางสุพัตรา ไชยจันหอม
7. รหัส (Resource Identifier)	6735
8. วันที่เสร็จ (Date)	26 พฤษภาคม 2560
9. ผู้แต่ง หรือ เจ้าของงาน (Author or Creator)	นางสุพัตรา ไชยจันหอม
10. รูปแบบไฟล์ (Format)	.doc
11. สาขาวิชา/กลุ่มสาระวิชา(Discipline)	เคมี
12. ระดับชั้น (Education Level)	ม.5
13. กลุ่มเป้าหมาย (Audience)	ครู
Other	
URL	http://www.scimath.org/lessonplan/item/6735-2017-05-11-10-20-33
Playlist	-
Thumbnail	(360 x 253 pixels)

ตัวอย่างที่ 7 การใส่รายละเอียด (Metadata) ของ E-Books

ที่มา : http://www.scimath.org/ebooks/item/6893-4-6-6-6893

1. ชื่อเรื่อง (Title)	คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เล่ม 6
2. รายละเอียด (Description)	คู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เล่ม 6
3. หัวเรื่องและคำสำคัญ (Keywords)	คู่มือครู, คณิตศาสตร์, ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
4. ประเภทสื่อ (Resource Type)	Interactive Resource
5. ประเภท แบ่งตามผลผลิต สสวท. (IPST Type)	คู่มือครู : E-books
6. ลิขสิทธิ์ (Right Management)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
7. รหัส (Resource Identifier)	6893
8. วันที่เสร็จ (Date)	26 พฤษภาคม 2560
9. ผู้แต่ง หรือ เจ้าของงาน (Author or Creator)	สาขาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย
10. รูปแบบไฟล์ (Format)	.swf
11. สาขาวิชา/กลุ่มสาระวิชา(Discipline)	คณิตศาสตร์
12. ระดับชั้น (Education Level)	ม.4, ม.5, ม.6
13. กลุ่มเป้าหมาย (Audience)	ครู
Other	
URL	http://www.scimath.org/ebooks/item/6893-4-6-6-6893
Playlist	-
Thumbnail	 (253 x 360 pixels)

ตัวอย่างที่ 8 การใส่รายละเอียด (Metadata) ของ Apps

ที่มา : http://www.scimath.org/apps/item/6939-2017-05-15-13-11-08

1. ชื่อเรื่อง (Title)	ธาตุและสารประกอบ	
2. รายละเอียด (Description)	สื่อการเรียนรู้ เรื่อง ธาตุและสารประกอบ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	
3. หัวเรื่องและคำสำคัญ (Keywords)	ธาตุและสารประกอบ, ธาตุ, สารประกอบ	
4. ประเภทสื่อ (Resource Type)	Interactive Resource	
5. ประเภท แบ่งตามผลผลิต สสวท. (IPST Type)	สื่อประกอบการเรียนรู้ : Mobile Application	
6. ลิขสิทธิ์ (Right Management)	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)	
7. รหัส (Resource Identifier)	6939	
8. วันที่เสร็จ (Date)	15 พฤษภาคม 2560	
9. ผู้แต่ง หรือ เจ้าของงาน (Author or Creator)	สาขาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น	
10. รูปแบบไฟล์ (Format)	-	
11. สาขาวิชา/กลุ่มสาระวิชา(Discipline)	วิทยาศาสตร์ทั่วไป	
12. ระดับชั้น (Education Level)	-	
13. กลุ่มเป้าหมาย (Audience)	นักเรียน	
Other		
URL	Mobile	Appstore : https://itunes.apple.com/th/app/%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%95-%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%AD%E0%B8%9A/id1031516656?l=th&mt=8
		Google Play : -
	Desktop	-
Playlist	-	
Thumbnail	(360 x 360 pixels)	

หมายเหตุ หมวดหมู่ Apps ที่จัดเก็บข้อมูลโปรแกรมที่ผู้ใช้สามารถเข้ามาดาวน์โหลดได้นั้น แบ่งประเภทของโปรแกรมออกเป็น 2 แบบ คือ แบบที่สนับสนุนการใช้งานบนมือถือ (Mobile) และแบบที่สนับสนุนการใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ (Desktop)

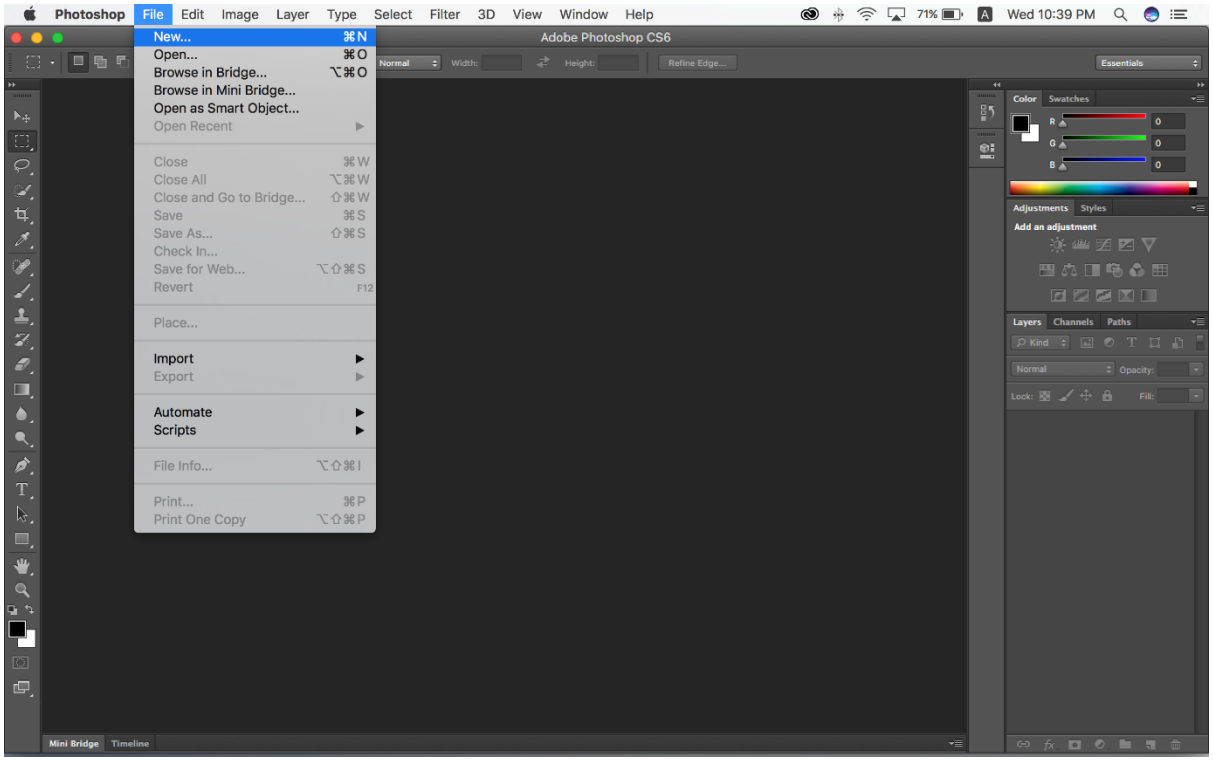
การจัดทำ Thumbnail ของสื่อดิจิทัลในระบบคลังความรู้

การจัดทำ Thumbnail เพื่อแสดงภาพตัวอย่างที่สื่อถึงรายละเอียดของเนื้อหาในสื่อดิจิทัล ช่วยดึงดูดให้ผู้ใช้สนใจเข้ามาใช้งานมากขึ้น ขนาด Thumbnail ที่เหมาะสมกับการแสดงผลบนระบบคลังความรู้ SciMath มีขนาดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของสื่อ ดังนี้

- สื่อประเภทวีดิทัศน์ ภาพถ่าย บทความ โครงงาน บทเรียน แผนการสอน ใช้ Thumbnail ขนาด 360 x 253 pixels
- E-books ใช้ Thumbnail ขนาด 253 x 360 pixels และ
- Apps ใช้ Thumbnail ขนาด 360 x 360 pixels

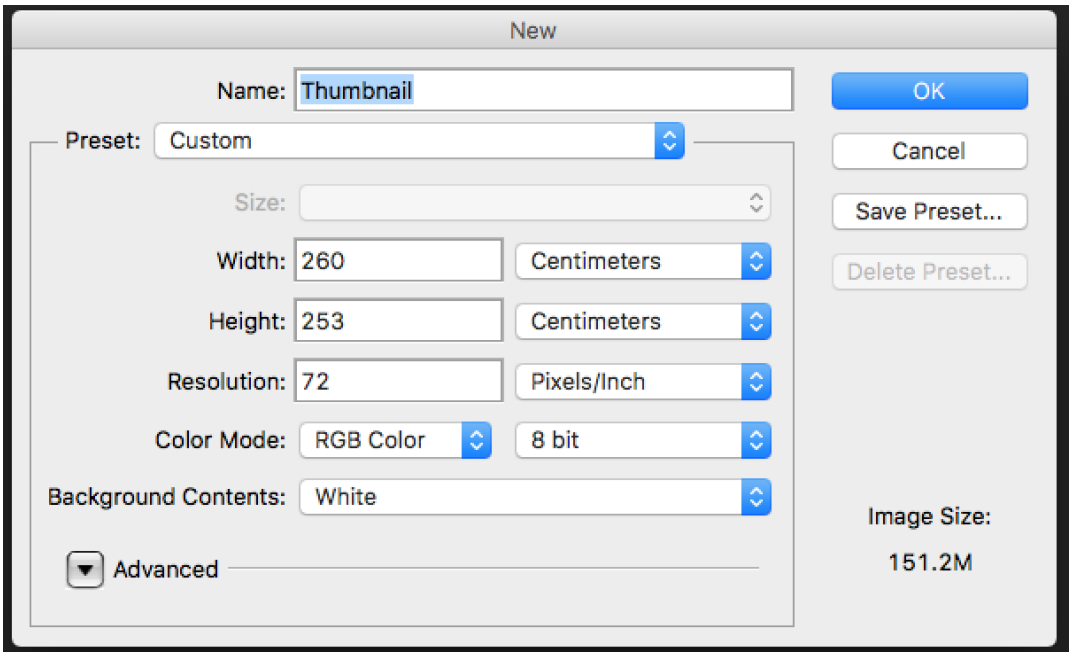
ในที่นี้ขอยกตัวอย่างการจัดทำ Thumbnail ของสื่อวีดิทัศน์ซึ่งใช้ Thumbnail ขนาด 360 x 253 pixels (กว้าง x สูง) โดยมีขั้นตอนการจัดทำดังต่อไปนี้

1. จัดทำต้นแบบ (Template) ด้วยโปรแกรม Photoshop (ตัวอย่างนี้จัดทำด้วย Photoshop CS6) โดยการสร้างไฟล์งานใหม่ ไปที่เมนู File > New... ดังภาพที่ 4



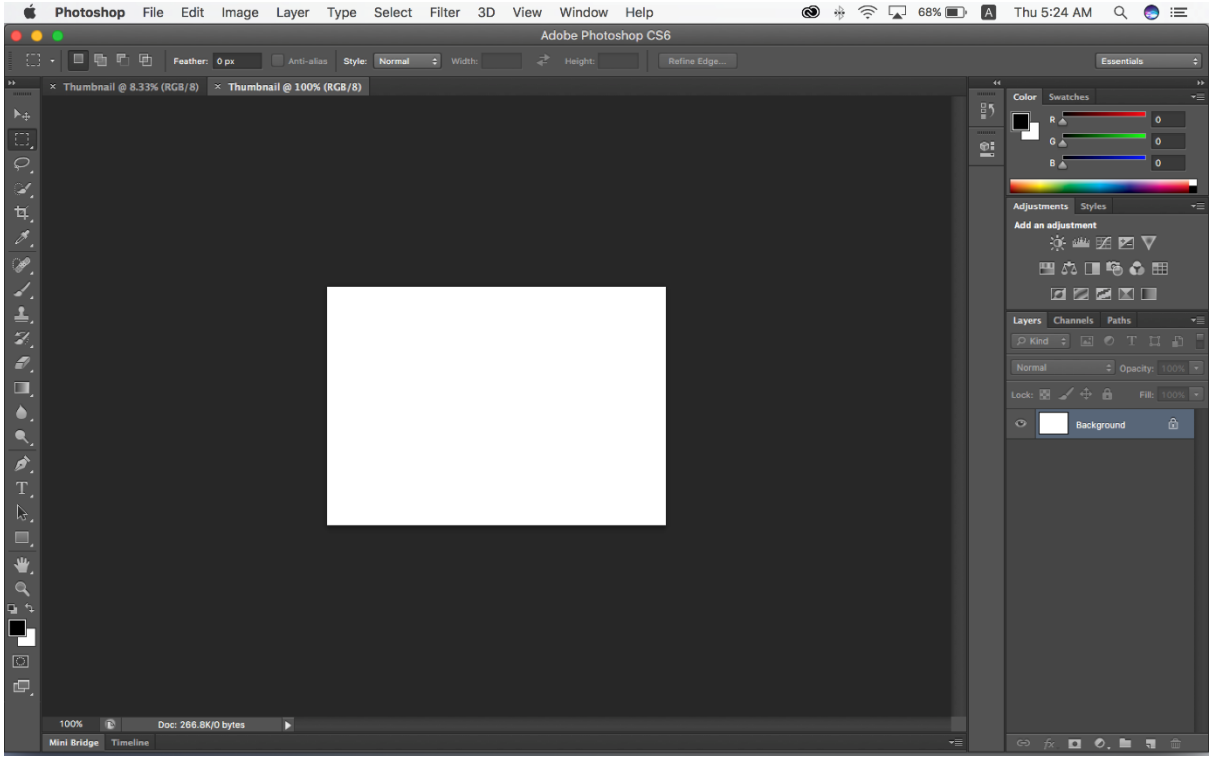
ภาพที่ 4 การจัดทำต้นแบบ (Template) ของ Thumbnail

2. ตั้งชื่อไฟล์ของ Thumbnail พร้อมทั้งกำหนดขนาดของ Thumbnail ของวีดิทัศน์ซึ่งมีขนาด 360 x 253 pixels โดยกำหนดความละเอียด (Resolution) เป็น 72 dpi ดังภาพที่ 5



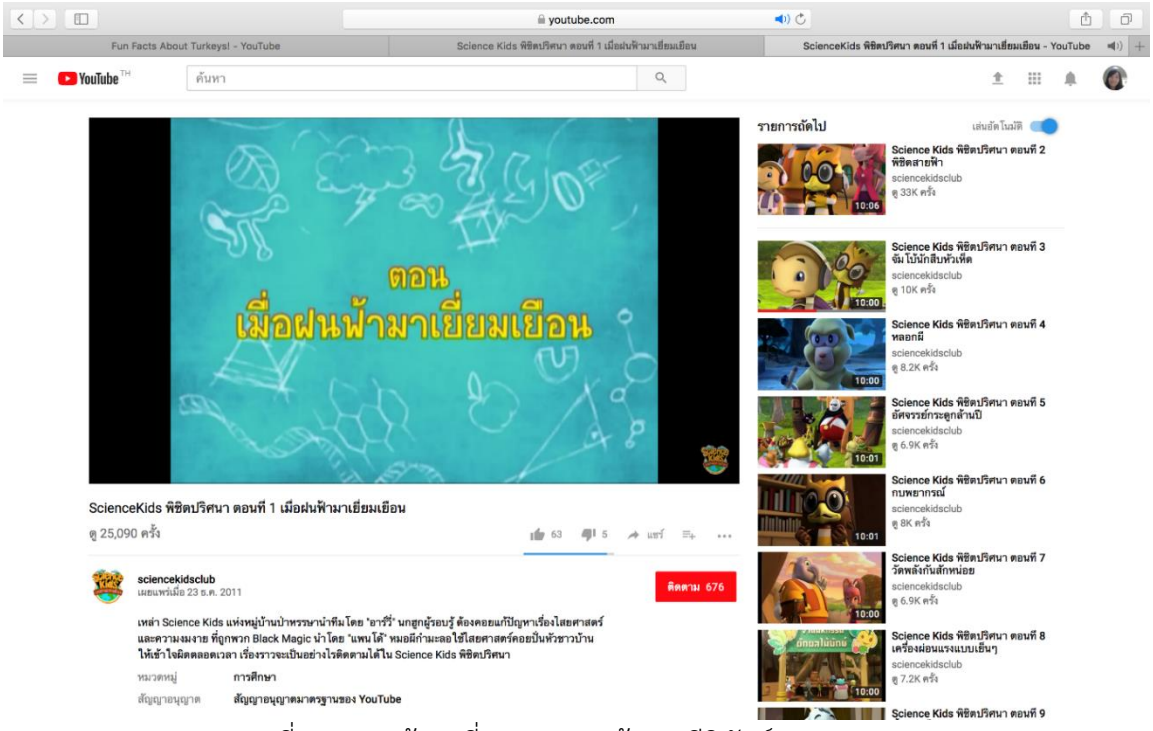
ภาพที่ 5 การกำหนดรายละเอียดต่างๆ ของต้นแบบ (Template)

เมื่อกำหนดรายละเอียดต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ให้คลิกปุ่ม OK จะได้ Template ของ Thumbnail ดังภาพที่ 6



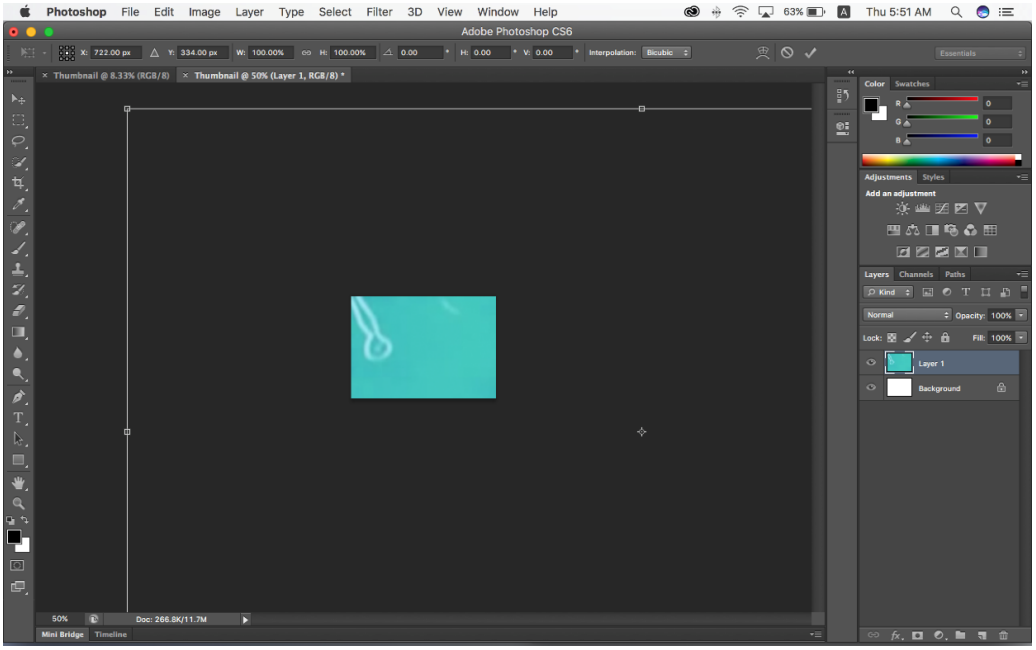
ภาพที่ 6 ภาพต้นแบบ (Template) ขนาด 360 x 253 pixels

3. เปิดวีดิทัศน์ที่ต้องการจัดทำ Thumbnail ขึ้นมา และหาภาพที่สื่อความหมายของวีดิทัศน์มากที่สุด กดปุ่ม Print Screen หรือ PrtScr บนแป้นคีย์บอร์ดจะได้ภาพที่ capture ดังภาพที่ 7



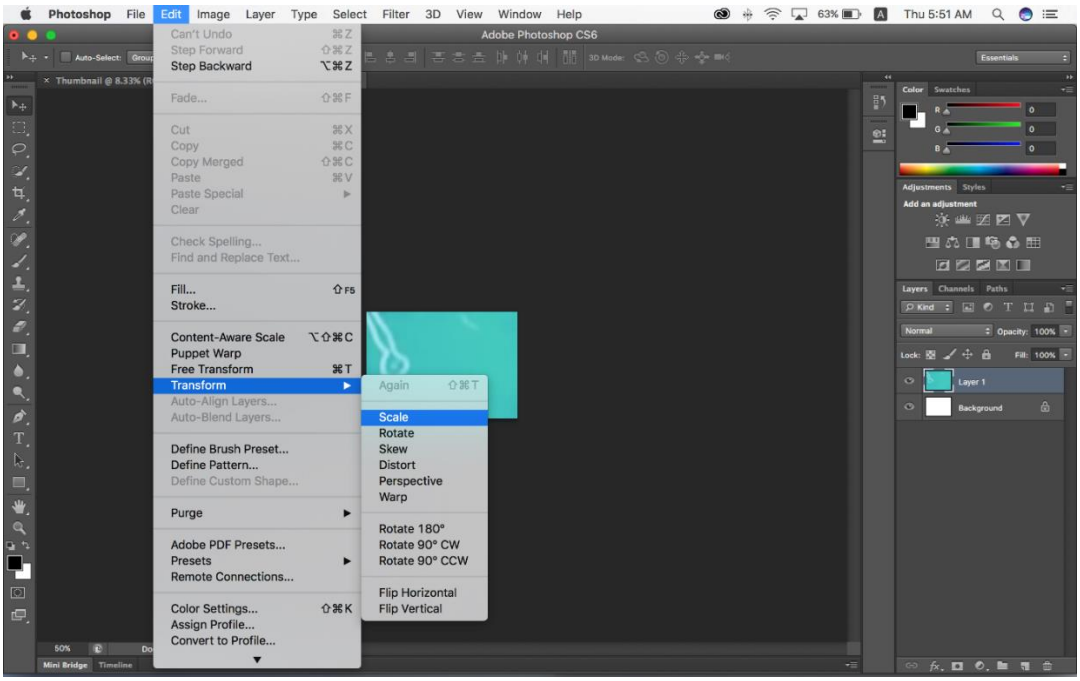
ภาพที่ 7 ภาพหน้าจอที่ capture แล้วจากวีดิทัศน์บน Youtube

4. นำภาพที่ได้จากการ Print Screen มาวางในโปรแกรม Photoshop โดยไปที่เมนู Edit > Paste ลงในไฟล์ Thumbnail ที่สร้างไว้ ดังภาพที่ 8



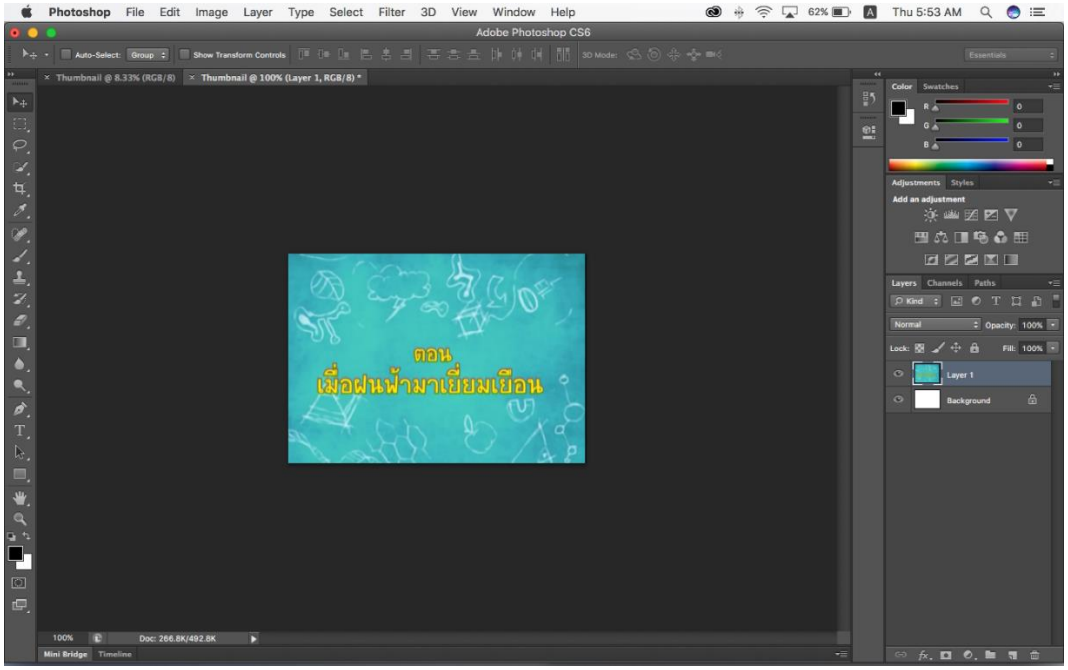
ภาพที่ 8 การนำภาพจากการ Print Screen มาวางในต้นแบบ (Template)

5. จากภาพจะเห็นว่าภาพที่ได้จากการ Print Screen นั้นมีขนาดใหญ่กว่า Thumbnail ที่สร้างไว้ จึงให้ทำการปรับขนาดของภาพโดยไปที่เมนู Edit > Transform > Scale ดังภาพที่ 9



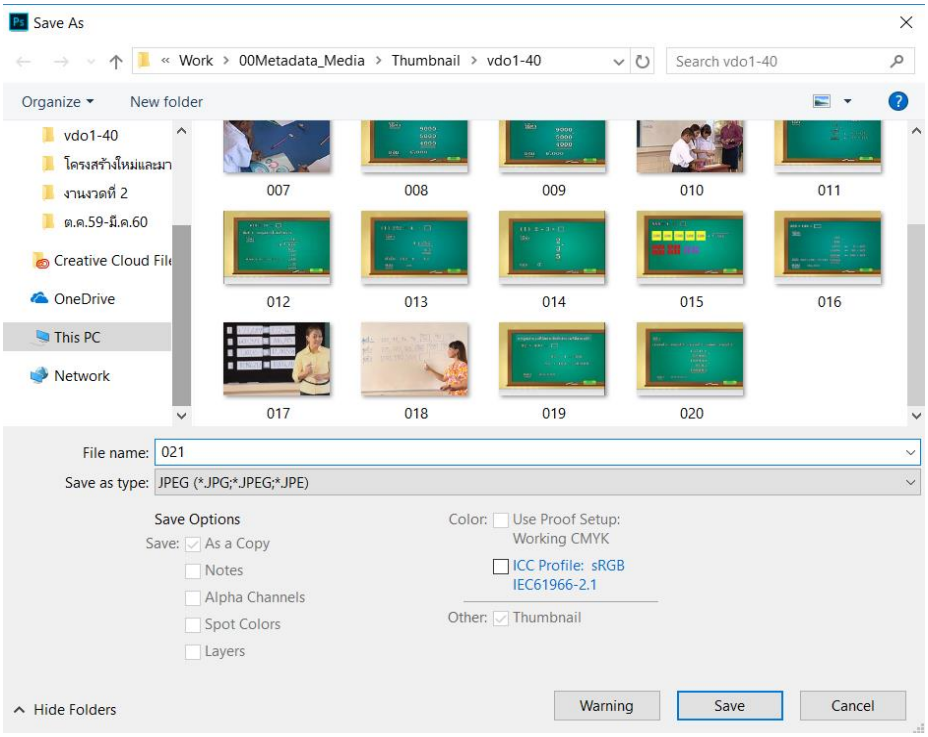
ภาพที่ 9 การปรับขนาดของภาพ

หลังจากนั้นจะได้กรอบภาพขึ้นมา จึงจะสามารถย่อขนาดของภาพนั้นให้เท่ากับขนาดของ Thumbnail ที่สร้างไว้แล้ว ดังภาพที่ 10



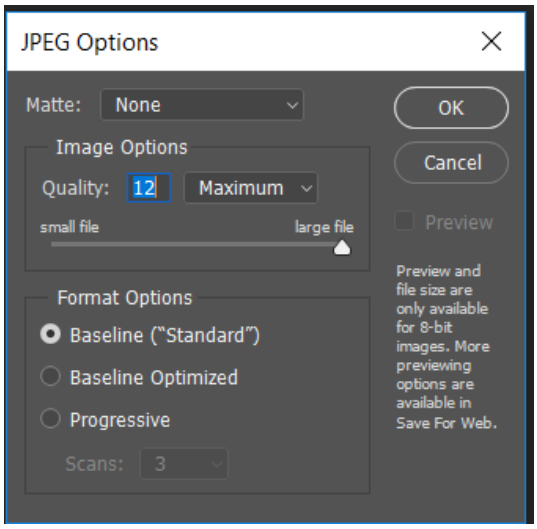
ภาพที่ 10 ภาพ Thumbnail ของสื่อวีดิทัศน์

6. บันทึกภาพ Thumbnail ที่ได้โดยตั้งชื่อของภาพตามลำดับรายการสื่อนั้นๆ แล้ว Save as เป็น .jpg ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 การบันทึกภาพ Thumbnail เป็นไฟล์ชนิด JPEG

นอกจากนี้ ในการบันทึกไฟล์ภาพให้มีความคมชัด สามารถกำหนด Quality ได้ที่ Image Options ในที่นี้แนะนำให้กำหนดเป็น Maximum หลังจากนั้นกด OK ดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 การบันทึกไฟล์ .jpg ด้วยความละเอียดสูง

บทบาทหน้าที่และการดำเนินการนำเข้าสื่อดิจิทัลเพื่อเผยแพร่

การนำเข้าสื่อดิจิทัลเพื่อเผยแพร่ผ่านระบบคลังความรู้ประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งจะมีผู้เกี่ยวข้องในแต่ละขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 2 สรุปบทบาทหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการนำเข้าสื่อเพื่อเผยแพร่

ที่	บทบาท	หน้าที่	ผู้ดำเนินการหลัก
1	ผู้สร้างสื่อ (Content Creator)	1. รับผิดชอบดำเนินการจัดทำสื่อ 2. จัดทำ Metadata 3. ตรวจสอบความถูกต้องด้านวิชาการของสื่อ / เนื้อหา 4. ร่วมทดสอบการใช้งานสื่อบนระบบทดสอบ (UAT) และระบบที่ใช้งานจริง (Production) ร่วมกับผู้บริหารจัดการสื่อ (Content Manager)	สาขาต่างๆ ที่จัดทำสื่อดิจิทัล
2	ผู้บริหารจัดการสื่อ (Content Manager)	1. ประสานงานกับผู้สร้างสื่อ (Content Creator) 2. พิจารณารายละเอียด (Metadata) 3. ตรวจสอบการใช้งานสื่อดิจิทัล ร่วมกับผู้สร้างสื่อ (Content Creator) บนระบบทดสอบ (UAT) และระบบที่ใช้งานจริง (Production) ก่อนนำไปเผยแพร่	ฝ่ายนวัตกรรม ฯ
3	ผู้ดูแลระบบคลังความรู้ (System Admin)	1. นำเข้าสื่อ และ Metadata ในระบบทดสอบ (UAT) และ ระบบที่ใช้งานจริง (Production) 2. ตรวจสอบการใช้งานสื่อดิจิทัลบน SciMath ร่วมกับผู้สร้างสื่อ (Content Creator) บนระบบทดสอบ (UAT) และระบบที่ใช้งานจริง (Production) ก่อนนำไปเผยแพร่ 3. จัดทำ Short URL* และ QR Code* และนำส่งข้อมูลให้ผู้บริหารจัดการสื่อ (Content Manager) 4. เผยแพร่และยกเลิกการเผยแพร่สื่อ	ฝ่ายนวัตกรรม ฯ

หมายเหตุ: Short URL และ QR Code เป็นการจัดทำเพื่อใช้ในหนังสือเรียนและคู่มือครู

ขั้นตอนการนำเข้าสื่อดิจิทัลเพื่อเผยแพร่ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ตรวจสอบ

1.1. เริ่มจาก Content Creator จัดส่งสื่อดิจิทัล พร้อม Metadata ที่จัดทำเสร็จแล้วให้ Content Manager

1.2. Content Manager ตรวจสอบสื่อดิจิทัล และ Metadata โดยพิจารณารายละเอียดดังนี้

1.2.1. Metadata กรอกครบถ้วนและถูกต้องหรือไม่

1.2.2.ทดสอบสื่อเบื้องต้นว่าใช้งานได้หรือไม่

หมายเหตุ Content Manager จะไม่สามารถตรวจสอบความถูกต้องทางวิชาการและลิขสิทธิ์ของสื่อนั้นได้

กรณีที่ตรวจสอบแล้วไม่ผ่านจะดำเนินตามขั้นตอน 1.3 – 1.4 แต่กรณีที่ตรวจสอบแล้วผ่านจะเข้าสู่ขั้นตอนที่ 2 ต่อไป

1.3. Content Manager จะแจ้งให้ Content Creator ทราบ

1.4. Content Creator รับทราบปัญหาและดำเนินการแก้ไขต่อไป หลังจากนี้ Content Creator นำสื่อและ/หรือ Metadata ที่แก้ไขแล้วส่งให้ Content Manager และเริ่มดำเนินการตามข้อ 1.2 อีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 2 นำเข้า

2.1 System Admin นำเข้าสื่อดิจิทัล และ Metadataในระบบทดสอบ (UAT)

2.2 System Admin ทดสอบการใช้งานสื่อดิจิทัลบน UAT

กรณีที่ทดสอบไม่ผ่านจะดำเนินตามขั้นตอน 2.3 – 2.4 แต่กรณีที่ทดสอบแล้วผ่านจะเข้าสู่ขั้นตอนที่ 2.5 ต่อไป

2.3 Content Manager จะแจ้งให้ Content Creator ทราบ

2.4 Content Creator รับทราบปัญหาและให้ผู้พัฒนาสื่อแก้ไขต่อไป Content Creator นำสื่อที่แก้ไขแล้วส่งให้ Content Manager และเริ่มดำเนินการตามข้อ 2.1 อีกครั้ง

2.5 System Admin สร้าง URL Short URL* และ QR Code* แล้วนำส่งให้ Content Manager

2.6 Content Manager แจ้งให้ Content Creator มาทดสอบการใช้งานสื่อดิจิทัลบน UAT

2.7 Content Creator พิจารณารายละเอียดดังต่อไปนี้

2.7.1 URL Short URL* และ QR Code* สามารถใช้งานได้หรือไม่

2.7.2 สื่อดิจิทัลแสดงผลได้ถูกต้องหรือไม่

หมายเหตุ ทั้งนี้ Content Manager จะต้องเน้นย้ำกับ Content Creator ว่า URL Short URL* และ QR Code* **<u>เป็นตัวทดสอบ</u>** ยังไม่สามารถนำไปใช้งานจริงหรือเผยแพร่ได้

กรณีที่ทดสอบไม่ผ่านจะดำเนินตามขั้นตอน 2.8- 2.9 แต่กรณีที่ทดสอบแล้วผ่านจะเข้าสู่ขั้นตอนที่ 3 ต่อไป

2.8 Content Manager แจ้งปัญหา System Admin ดำเนินการแก้ไข

2.9 System Admin ดำเนินการแก้ไข แล้วแจ้งให้ Content manager ทราบ เพื่อเริ่มดำเนินการตามข้อ 2.6 อีกครั้ง

ขั้นตอนที่ 3 เผยแพร่

3.1 Content Manager แจ้ง System Admin ให้นำสื่อดิจิทัล และ Metadata นำขึ้น ระบบใช้งานจริง (Production)

3.2 System Admin นำเข้าสื่อดิจิทัล พร้อม Metadata ใน Production และทำการทดสอบ

3.3 System Admin สร้าง URL Short URL* และ QR Code* **<u>ที่ใช้งานจริง</u>** แล้วนำส่งให้ Content Manager

3.4 Content Manager แจ้งให้ Content Creator มาทดสอบการใช้งานสื่อดิจิทัลบน Production

3.5 Content Creator พิจารณารายละเอียดดังต่อไปนี้

3.5.1 URL Short URL* และ QR Code* สามารถใช้งานได้หรือไม่

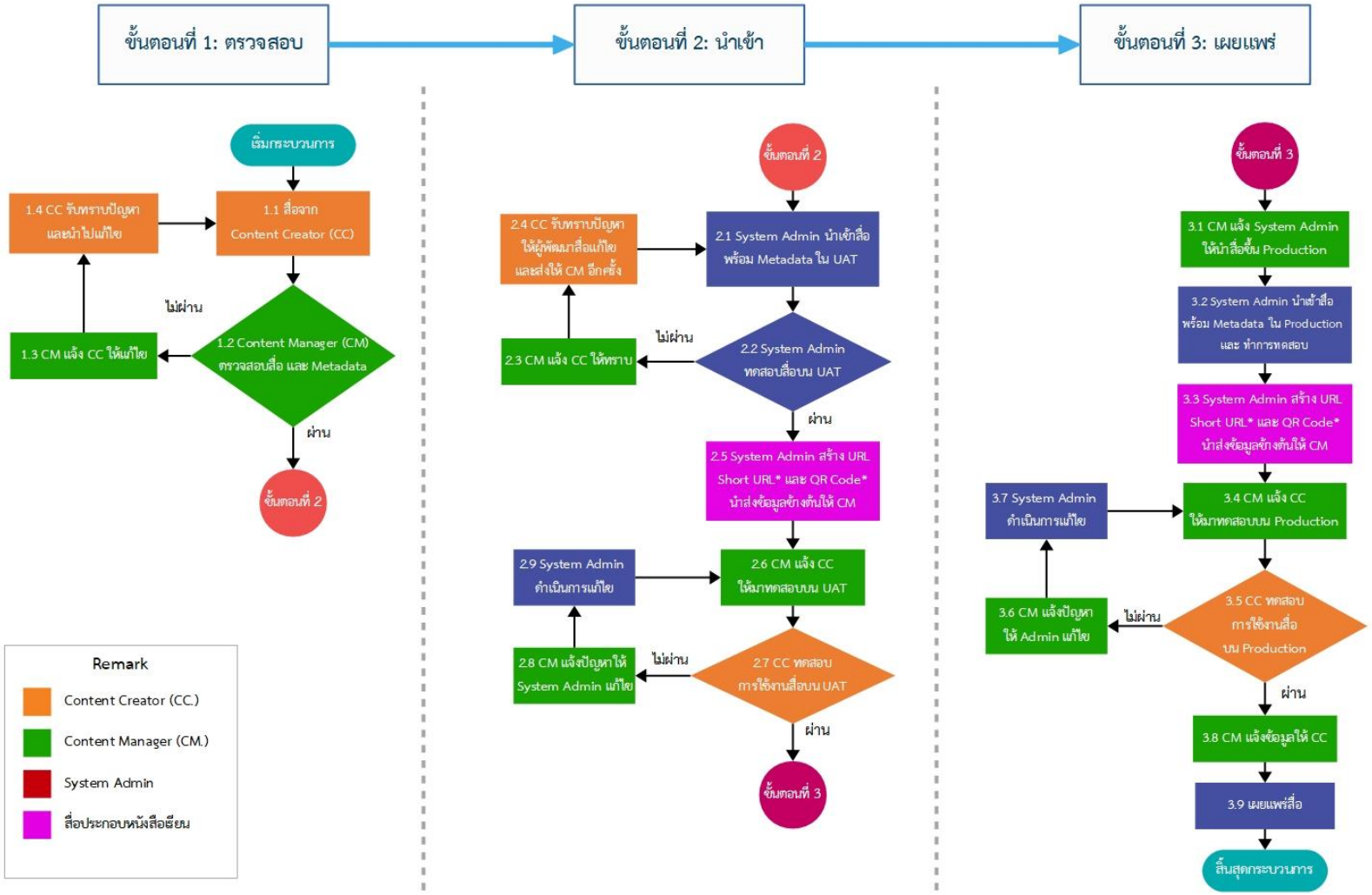
3.5.2 สื่อดิจิทัลแสดงผลได้ถูกต้องหรือไม่

กรณีที่ทดสอบไม่ผ่านจะดำเนินตามขั้นตอน 3.6 – 3.7 แต่กรณีที่ทดสอบแล้วผ่านจะดำเนินการตามข้อ 3.8 ต่อไป

3.6 Content Manager แจ้งปัญหา System Admin ดำเนินการแก้ไข

3.7 System Admin ดำเนินการแก้ไข แล้วแจ้งให้ Content manager ทราบ เพื่อเริ่มดำเนินการตามข้อ 3.4 อีกครั้ง

3.8 System Admin เผยแพร่สื่อออกทางระบบคลังความรู้ เป็นอันสิ้นสุดกระบวนการ



ภาพที่ 10 กระบวนการเผยแพร่สื่อดิจิทัลผ่าน IPST Learning Space

บรรณานุกรม

นวมนิ่ม, ท. (2010, 12 16). *เมทาดาทา (Metadata) คือ*. Retrieved from สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี: http://lib.pbru.ac.th/Wiki/doku.php?id=knowledge:resource-management-service:metadata

สุขประเสริฐ, ธ. (2017). *Metadata กุญแจสู่การจัดการและค้นคืนข้อมูล*. Retrieved from ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน): http://www.sac.or.th/databases/anthroarchive/backend/resource/file/Metadata_key01.pdf

ภาคผนวก ก นิยามประเภทสื่อ

ประเภทสื่อ (Resource Type) ตามมาตรฐาน DC Metadata ที่ สสวท. เลือกใช้

ประเภทสื่อ (Resource Type) ตามมาตรฐาน DC Metadata ที่ สสวท. เลือกใช้ได้แก่ Text, Image, MovingImage, Interactive Resource และ Software ซึ่งมีนิยามและรายละเอียดดังตาราง

ประเภท	นิยาม	หมายเหตุ	ตัวอย่าง
Text	แหล่งข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อความสำหรับอ่าน (A resource consisting primarily of words for reading.)	Examples include books, letters, dissertations, poems, newspapers, articles, archives of mailing lists. Note that facsimiles or images of texts are still of the genre Text.	บทความ, บทเรียน, โครงงาน
Image	A visual representation other than text.	Examples include images and photographs of physical objects, paintings, prints, drawings, other images and graphics, animations and moving pictures, film, diagrams, maps, musical notation. Note that Image may include both electronic and physical representations.	ภาพถ่าย, ภาพวาด
MovingImage	A series of visual representations imparting an impression of motion when shown in succession.	Examples include animations, movies, television programs, videos, zoetropes, or visual output from a simulation. Instances of the type Moving Image must also be describable as instances of the broader type Image.	วีดิทัศน์, วีดีโอคลิป, รายการโทรทัศน์, 2D Animation, 3D Animation
Interactive Resource	A resource requiring interaction from the user to be understood, executed, or experienced.	Examples include forms on Web pages, applets, multimedia learning objects, chat services, or virtual reality environments.	Learning Object, Interactive e-book, Virtual Experiment, Mobile Application
Software	A computer program in source or compiled form.	Examples include a C source file, MS-Windows .exe executable, or Perl script.	GeoGebra, GSP

ภาคผนวก ข

ประเภทสื่อแบ่งตามผลผลิต สสวท. (IPST Type)

ประเภทสื่อแบ่งตามผลผลิต สสวท. แบ่งได้ 13 ประเภท ดังนี้

1. หลักสูตร
2. หนังสือเรียน
3. คู่มือครู
4. เครื่องมือวัดผลประเมินผล
5. สื่อประกอบการเรียนรู้
6. แบบฝึกหัด
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้
8. แผนการสอน
9. นวัตกรรมจัดการเรียนรู้
10. รายการโทรทัศน์ / วีดิทัศน์
11. เอกสารเสริมความรู้และอ้างอิง
12. บทความ
13. โครงงาน

ในการใส่รายละเอียดหัวข้อประเภทสื่อ (IPST Type) Content Creator สามารถเลือกประเภทสื่อได้เพียง 1 ประเภทเท่านั้น

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างไฟล์แบบฟอร์ม Metadata

20171012Metadata_สื่อประกอบหนังสือ (วิทย์ภาคบังคับ).xlsx

File Edit View Insert Format Data Tools Add-ons Help All changes saved in Drive

ลำดับ	ชื่อ (Title) *	ชื่อหนังสือ*	หน่วยที่	บทที่*	ระดับชั้น *	File format	Source URL*	รายละเอียด (Description)
ตัวอย่าง	แบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เรื่อง จำนวนเต็	คณิตศาสตร์ เล่ม 1			ม.1	google form	https://drive.google.com/open?id=1pvDK_8eqT53z2EEGX_YsvMKy76X3-zPKSnSJ0zrd7bc	สื่อประกอบหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึก เล่ม 1 : แบบทดสอบความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เรื่อง
ตัวอย่าง	แบบฝึกหัดท้ายหน่วย หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.1	วิทยาศาสตร์ 1			ม.1	online testin	online testing IPST	แบบฝึกหัดท้ายหน่วย ประกอบหนังสือเรียน วิทยา มัธยมศึกษาปีที่ 1
1	สื่อประกอบกิจกรรมที่ 1.1 ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเรา	หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1	หน่วยที่ 2 ตัวเราสัตว์ พืชรอบตัวเรา	บทที่ 1 ร่างกายขอ	ป.1	Image	https://drive.google.com/open?id=1FtyJMR2d4pHPuZKF9R2YfnzJfQ46qNCZ	สื่อประกอบหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.1 เล่ม 1 หน่วยที่ 2 : กิจกรรมที่ 1.1 ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย บ้าง
2	สื่อประกอบกิจกรรมที่ 1.3 เราจำแนกสัตว์มีกระดูกสัน	หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1	หน่วยที่ 2 สิ่งมีชีวิต	บทที่ 1 สิ่งมีชีวิตรอ	ป.4	mage Folde	https://drive.google.com/open?id=1usYLn1cBPCJT1XF_ApFgU0INba6-8In8	สื่อประกอบหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.4 เล่ม 1 หน่วยที่ 2 : กิจกรรมที่ 1.2 เราจำแนกสัตว์มีกระดูก
3	สื่อประกอบกิจกรรมที่ 1.4 เราจำแนกพืชได้อย่างไร	หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1	หน่วยที่ 2 สิ่งมีชีวิต	บทที่ 1 สิ่งมีชีวิตรอ	ป.4	mage Folde	https://drive.google.com/open?id=1_3uu4mB3BrXHxxVBwpzohjn23V37rdvS	สื่อประกอบหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.4 เล่ม 2 หน่วยที่ 2 : กิจกรรมที่ 1.4 เราจำแนกพืชได้อย่างไ
4	สื่อประกอบกิจกรรมที่ 1.1 ดวงจันทร์มีการขึ้นและตก	หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2	หน่วยที่ 5 โลกและอ	บทที่ 1 ดวงจันทร์ข	ป.4	Video	https://drive.google.com/open?id=1o6r9hHAefw7QdvrqmFRoMpEq56ao-Bax	สื่อประกอบหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.4 เล่ม 2 หน่วยที่ 5 : กิจกรรมที่ 1.1 ดวงจันทร์มีการขึ้นและต อย่างไร
5	สื่อประกอบกิจกรรมที่ 1.2 มองเห็นดวงจันทร์มีรูปร่าง	หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2	หน่วยที่ 5 โลกและอ	บทที่ 1 ดวงจันทร์ข	ป.4	Video	https://drive.google.com/open?id=1n5O290aZZte3_CR3lHOuXhcaMmQrXhk	สื่อประกอบหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.4 เล่ม 2 หน่วยที่ 2 : กิจกรรมที่ 1.2 มองเห็นดวงจันทร์มีรูปร ในแต่ละวัน
6	สื่อประกอบคู่มือครู รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้น	คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 2	หน่วยที่ 5 โลกและอ	บทที่ 2 ระบบสุริยะ	ป.4	EBOOK	http://primaryscience.ipst.ac.th/?p=1232	สื่อประกอบคู่มือครู วิทยาศาสตร์ ป.4 เล่ม 2 หน่วยที่ 2 : E-Book เรื่องระบบสุริยะ โดยสถาบันวิ ดาราศาสตร์แห่งชาติ