

# การค้นคืนสารสนเทศมัลติมีเดีย

(Multimedia Retrieval)



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีศนา มัชฌิมา

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

๒๕๕๕

*การค้นคืนสารสนเทศมัลติมีเดีย  
(Multimedia Retrieval)*

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปริศนา มณีนิภา  
พ.ด. (เทคโนโลยีสารสนเทศ)*

*คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์*

*2555*

## คำนำ

การค้นคืนสารสนเทศมัลติมีเดียเล่มนี้ เป็นการเขียนในลักษณะที่มีข้อมูลประกอบเชิง ทฤษฎีและปฏิบัติ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการค้นคืนสารสนเทศมัลติมีเดีย อย่างเป็นระบบ เพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงและการใช้สารสนเทศที่มีอยู่มากมายในปัจจุบัน ซึ่ง ตำราเล่มนี้ผู้เขียนได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นตำราประกอบการเรียนการสอนวิชาการสืบค้นสารสนเทศ ชั้นสูง รหัสวิชา 1633115 ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ของหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต นอกจากนั้นตำราเล่มนี้ยังสามารถนำไปใช้ศึกษาค้นคว้า ใน ระดับอุดมศึกษาของสถาบันอื่นๆ ได้อีกด้วย

เนื้อหาในตำราได้แบ่งออกเป็น 8 หัวเรื่อง ซึ่งประกอบด้วย สารสนเทศ การค้นคืน สารสนเทศ มัลติมีเดีย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดิทัศน์ และการประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ

ท่านที่นำตำราเล่มนี้ไปใช้ควรศึกษาเพิ่มเติมจากเอกสารอื่นๆ ประกอบด้วย และหวังว่า ตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับนักศึกษาและผู้สนใจ หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้เขียน ขออภัยไว้และจะพิจารณาแก้ไขปรับปรุงต่อไป

ปริศนา มัชฌิมา

25 พฤษภาคม 2555

# สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(1)
สารบัญ	(2)
<b>บทที่ 1 สารสนเทศ</b>	1
ประเภทของสารสนเทศ	2
ความสำคัญของสารสนเทศ	3
พัฒนาการของสารสนเทศ	5
บทบาทของสารสนเทศ	6
คุณลักษณะของสารสนเทศ	10
เมทาดาดา	11
สรุป	15
<b>บทที่ 2 การค้นคืนสารสนเทศ</b>	17
กระบวนการค้นคืนสารสนเทศ	17
ขั้นตอนการประมวลผลของการค้นคืนสารสนเทศ	18
เกณฑ์การคัดเลือกระบบการค้นคืนสารสนเทศ	20
ขั้นตอนการค้นคืนสารสนเทศ	23
การค้นคืนสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ต	26
เทคนิคการค้นคืนสารสนเทศ	29
สรุป	30

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 มัลติมีเดีย</b>	31
ความหมายของมัลติมีเดีย	31
ความเป็นมาและวิวัฒนาการของสื่อมัลติมีเดีย	32
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย	33
ระบบมัลติมีเดีย	36
ข้อดีและการประยุกต์ใช้งานมัลติมีเดีย	37
สรุป	41
<b>บทที่ 4 ข้อความ</b>	43
การเข้ารหัสตัวอักษร	43
รูปแบบของข้อความ	48
การค้นคืนข้อความในอินเทอร์เน็ต	49
สรุป	62
<b>บทที่ 5 รูปภาพ</b>	63
ประเภทของรูปภาพ	63
ชนิดของไฟล์รูปภาพ	65
ขนาดไฟล์รูปภาพ	68
ความละเอียดของภาพ	68
แบบจำลองสี	69
การค้นคืนรูปภาพในอินเทอร์เน็ต	73
สรุป	78

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 6 เสียง</b>	79
เทคโนโลยีของเสียง	79
ประเภทของเสียง	81
คุณลักษณะของเสียง	82
การประมวลผลไฟล์เสียง	83
การบีบอัดไฟล์เสียง	85
ชนิดของไฟล์เสียง	86
ซอฟต์แวร์สำหรับเทคโนโลยีเสียง	88
การค้นคืนเสียงในอินเทอร์เน็ต	89
สรุป	91
<b>บทที่ 7 วิดิทัศน์</b>	93
โครงสร้างของวิดิทัศน์	93
มาตรฐานการแพร่ภาพของวิดิทัศน์	94
คุณภาพของวิดิทัศน์	94
ระบบวิดิทัศน์	95
ชนิดของไฟล์วิดิทัศน์	97
Video Codec	98
ชนิดของ Video Codec	99
ลักษณะการนำเสนอวิดิทัศน์	100
การค้นคืนวิดิทัศน์ในอินเทอร์เน็ต	104
สรุป	106

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 8 การประเมินผลการคั่นคืนสารสนเทศ</b>	107
ความสำคัญของการประเมินผลการคั่นคืนสารสนเทศ	107
ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประเมินผลการคั่นคืนสารสนเทศ	107
เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลการคั่นคืนสารสนเทศ	108
ปัจจัยที่มีผลต่อผลการคั่นคืนสารสนเทศ	118
ขั้นตอนในการประเมินผลการคั่นคืนสารสนเทศ	119
สรุป	121
 <b>บรรณานุกรม</b>	 123

# บทที่ 1

## สารสนเทศ

สารสนเทศเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ทำให้สามารถเรียนรู้สภาพสังคม ความเป็นอยู่ กฎเกณฑ์และวิชาการต่างๆ ได้ ดังนั้นสารสนเทศจึงเป็นทรัพยากรอย่างหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาในด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง และการศึกษา ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาประเทศ ยิ่งอาศัยการสื่อสารข้อมูลมาช่วยในการจัดการสารสนเทศด้วยแล้ว ยิ่งนำไปสู่การใช้สารสนเทศที่มีประสิทธิภาพและคุ้มค่ามากยิ่งขึ้น

**สารสนเทศ** เป็นคำที่ราชบัณฑิตยสถานบัญญัติศัพท์จากคำว่า “Information” ซึ่งมีผู้ใช้คำภาษาไทยหลายคำ เช่น ข่าวสาร ข้อสนเทศ สารสนเทศและสารสนเทศ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2543, หน้า 79) แต่มักจะพบกับคำว่า สารสนเทศและสารสนเทศมากกว่าคำอื่นๆ ซึ่งคำว่า สารสนเทศนั้นมักจะพบในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นส่วนใหญ่ ส่วนคำว่า “สารสนเทศ” นั้นมักจะพบในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์ และสารสนเทศศาสตร์ ซึ่งในปัจจุบันราชบัณฑิตยสถานให้ใช้ได้ทั้งสองคำ จึงสามารถใช้ได้ทั้ง สารสนเทศและสารสนเทศทั้งนี้เนื่องจากคำศัพท์ทั้งสองมีรากศัพท์มาจากคำว่า “Information” ในภาษาอังกฤษ เช่นเดียวกัน (ชัชวาล วงษ์ประเสริฐ, 2548, หน้า 52) ซึ่งในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ให้ความหมายของคำว่า “สารสนเทศ” คือ การชี้แจงแนะนำเกี่ยวกับข่าวสารหรือข้อมูลต่างๆ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546, หน้า 1,182)

นอกจากนี้ ประภาวดี สืบสนธิ์ (2543, หน้า 6) ยังได้สรุปความหมายของ สารสนเทศ หรือ สารสนเทศ ว่าคือ “ข้อเท็จจริง เหตุการณ์ ที่ผ่านกระบวนการประมวลผล มีการถ่ายทอดและการบันทึกไว้ในรูปแบบต่างๆ เช่น หนังสือ วารสาร หนังสือพิมพ์ รายงาน โสตทัศนวัสดุ เทป คอมพิวเตอร์ ตลอดจนถ่ายทอดในรูปแบบอื่น เช่น คำพูด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ให้ผู้รับสารได้ทราบ ฉะนั้น เมื่อพิจารณาสารสนเทศจึงอาจพิจารณาได้ 2 ประเด็น คือ เนื้อหา และการประมวล เพื่อเผยแพร่ หรือถ่ายทอดเนื้อหาของสารสนเทศนั้น ในด้านเนื้อหาสารสนเทศถือได้ว่าเป็นผลผลิตทางปัญญาของมนุษย์สาขาวิชาใด เรื่องใด ปรากฏในรูปแบบใด ภาษาใดก็ได้ ส่วนการประมวล หมายถึง วิธีที่ใช้ในการผลิต การส่ง การจัดเก็บ การถ่ายทอดหรือเผยแพร่เนื้อหาของสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง”



สรุปได้ว่า “สารสนเทศ” คือ ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้ว โดยกระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้

## ประเภทของสารสนเทศ

สารสนเทศแบ่งเป็นประเภท ตามหลักเกณฑ์ต่างๆ ได้ดังนี้

### 1. จำแนกตามรูปแบบที่นำเสนอ

หากจำแนกสารสนเทศตามรูปแบบที่นำเสนอ แบ่งสารสนเทศเป็น 4 ประเภท (กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, 2547, หน้า 274-275) คือ

**1.1 สารสนเทศส่วนที่เป็นรายละเอียด** ซึ่งเป็นการนำรายละเอียดที่เป็นผลลัพธ์ทั้งหมดจากการดำเนินงานมาแสดง โดยเน้นถึงรายละเอียดของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดสารสนเทศนั้น และมักเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นรายวัน เช่น รายละเอียดการขายสินค้าของพนักงาน และรายงานการประชุม เป็นต้น เพื่อใช้ในการบริหารจัดการ และควบคุมการดำเนินงานภายในองค์กร

**1.2 สารสนเทศส่วนที่เป็นผลสรุป** เป็นสารสนเทศที่เกิดจากรวบรวมข้อมูลดิบที่ได้จากการดำเนินงาน หรือนำข้อมูลจากสารสนเทศส่วนที่เป็นรายละเอียดมาประมวลผลหรือคำนวณ ข้อมูลสรุปผลออกมาอีกครั้ง จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์แนวโน้ม และความเป็นไปได้ เพื่อวางแผนป้องกันปัญหาด้านต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น หรืออาจกล่าวได้นำข้อมูลจากสารสนเทศในส่วนนี้ไปใช้ในการสร้างสารสนเทศเพื่อการพยากรณ์ในลำดับต่อไป เช่น รายงานสรุปการขายสินค้าของพนักงานแต่ละคน และรายงานการขายสินค้าของพนักงานขายแต่ละทีม เป็นต้น

**1.3 สารสนเทศเพื่อการพยากรณ์** เป็นสารสนเทศที่มักจะมีการนำข้อมูลจากสารสนเทศที่เป็นผลสรุป หรือรายงานส่วนที่เป็นรายละเอียดมาประมวลผลหรือคำนวณ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้นั้นไปใช้ในการวิเคราะห์และพยากรณ์แนวโน้มการดำเนินงานต่างๆ หรือเพื่อประกอบการตัดสินใจทิศทางการดำเนินงานขององค์กรนั่นเอง โดยข้อมูลจากสารสนเทศประเภทนี้เป็นผลที่เกิดจากการคาดคะเน ซึ่งอาจมีความผิดพลาดได้เนื่องจากความผันผวนของปัจจัยภายนอก เช่น นโยบายด้านการเมือง และสภาวะเศรษฐกิจ เป็นต้น โดยสารสนเทศประเภทนี้มักจะนำเสนอในรูปแบบของกราฟเพื่อแสดงแนวโน้ม เช่น รายงานการพยากรณ์ยอดขายโดยการนำยอดขายที่สรุปเป็นรายเดือนมาพยากรณ์เป็นรายไตรมาส หรือรายปี เป็นต้น

**1.4 สารสนเทศกรณีเฉพาะ** เป็นสารสนเทศชนิดพิเศษ ที่สร้างขึ้นมาจากการกลั่นกรองข้อมูลตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้งานต้องการจริงๆ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างรายงานกรณีเฉพาะ

ต่อไป โดยข้อมูลที่น่ามาสร้างรายงานประเภทนี้อาจมาจากสารสนเทศที่เป็นรายละเอียด หรือ สารสนเทศส่วนที่เป็นผลสรุปก็ได้

## 2. จำแนกตามระดับการจัดการและประเภทของการตัดสินใจ

หากจำแนกสารสนเทศตามระดับการจัดการและประเภทของการตัดสินใจ แบ่งสารสนเทศเป็น 3 ประเภท (กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, 2547, หน้า 277-278) คือ

**2.1 สารสนเทศแบบมีโครงสร้าง** เป็นสารสนเทศที่แสดงรายละเอียดที่เกิดจากการปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละวัน สารสนเทศประเภทนี้จะมีความเป็นปัจจุบัน มีความถูกต้องสูง และเนื้อหาของสารสนเทศค่อนข้างแคบ จึงอ่านเข้าใจง่าย ไม่ต้องอาศัยการวิเคราะห์ นำไปใช้กับการจัดการระดับล่าง เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ไม่มีความซับซ้อน ตัวอย่างของสารสนเทศ เช่น ใบสั่งซื้อ รายการสินค้า รายการสินค้าคงคลัง และสมุดรายวันทั่วไป เป็นต้น

**2.2 สารสนเทศแบบกึ่งโครงสร้าง** เป็นสารสนเทศที่มีลักษณะทั้งที่เป็นแบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้างผสมกัน เพื่อนำไปใช้ในการจัดการระดับกลาง เช่น การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อในสัปดาห์ต่อไป และการวางแผนการผลิต เป็นต้น สารสนเทศประเภทนี้มีขอบเขตของเนื้อหากว้างกว่าสารสนเทศแบบมีโครงสร้าง สามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้บางส่วน

**2.3 สารสนเทศแบบไม่มีโครงสร้าง** เป็นสารสนเทศที่เป็นผลสรุปจากสารสนเทศแบบมีโครงสร้างเช่นเดียวกัน แต่จะรวมตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพื่อใช้ในการพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคต ขอบเขตของสารสนเทศจะมีเนื้อหาที่กว้างและครอบคลุมภาพโดยรวมในการดำเนินธุรกิจ สารสนเทศประเภทนี้จึงไม่สามารถเข้าใจได้ในเบื้องต้น ต้องอาศัยการวิเคราะห์ ทั้งนี้เนื่องจากสารสนเทศประเภทนี้จะนำไปใช้ในการจัดการระดับสูง เพื่อตัดสินใจแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง เช่น การวิเคราะห์หากกลยุทธ์ในการแข่งขันจากยอดขายในรอบ 4 ปี เป็นต้น

## ความสำคัญของสารสนเทศ

แม้นมาส ขวลิขิต (2538, หน้า 11-12) ได้กล่าวว่า “สารสนเทศมีความสำคัญทั้งต่อบุคคลและสังคม” ดังนี้

### 1. ความสำคัญของสารสนเทศต่อบุคคล

สารสนเทศมีความสำคัญต่อบุคคลทั้งด้านร่างกายและจิตใจ เพื่อการดำเนินชีวิต กระบวนการคิดและการตัดสินใจ ดังนี้

1.1 ทำให้ผู้บริโภคสารสนเทศเกิดความรู้ และความเข้าใจ ในเรื่องต่างๆ ได้ เช่น ด้านการเมือง การปกครอง ด้านการศึกษา ด้านเศรษฐกิจ และด้านสังคม เป็นต้น นอกจากนี้

ยังทำให้เกิดความรู้ในเรื่องปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ร่างกายและจิตใจของตนเอง และพฤติกรรมมนุษย์ ทำให้สามารถปรับตัวและสร้างความสัมพันธ์กับผู้อื่นได้ดี ทำให้สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสงบสุข

1.2 เมื่อมีความรู้และเข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องแล้ว สารสนเทศจะช่วยให้สามารถตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สามารถเผชิญกับปัญหาต่างๆ ได้อย่างรอบคอบ เพราะการได้รับสารสนเทศที่ถูกต้อง ครบถ้วนและทันเวลาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.3 สารสนเทศจะช่วยให้มนุษย์สามารถนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต ทำให้มีปัจจัยในการดำรงชีวิตอันได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค และสารสนเทศยังช่วยให้สามารถใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม และพอเพียง หากผู้ใช้มีจิตสำนึกในการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างจริงจัง

1.4 ทำให้เกิดความเจริญทางด้านจิตใจ มีสติ สามารถควบคุมอารมณ์ที่ไม่พึงปรารถนา รู้จักสร้างสรรค์ศิลปะ มีความเพลิดเพลินในการศึกษาทางศาสนาซึ่งก่อให้เกิดความสงบและดำรงชีพอย่างมีความสุขได้

## 2. ความสำคัญของสารสนเทศต่อสังคม

สารสนเทศส่งผลต่อการศึกษา การพัฒนาด้านเทคโนโลยี การแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม ซึ่งส่งผลต่อสังคมและความเป็นอยู่ของมนุษย์ ดังนี้

2.1 ก่อให้เกิดการพัฒนาทางการศึกษา ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาสังคมเป็นอย่างยิ่ง โดยสังคมใดที่คนในสังคมมีการศึกษาที่ดี และสามารถเข้าถึงสารสนเทศได้ตามต้องการ สังคมนั้นจะสามารถพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว

2.2 เสริมสร้างความรู้ ความสามารถทางด้านต่างๆ เช่น ด้านเทคโนโลยี ภาษา สังคม การดำเนินธุรกิจ และการพาณิชย์ เป็นต้น ที่เป็นพื้นฐานจำเป็นต่อการพัฒนาสังคม

2.3 รักษาไว้และถ่ายทอดมรดกทางวัฒนธรรม โดยสารสนเทศจะช่วยอนุรักษ์ พัฒนา และถ่ายทอดความรู้ให้แก่คนรุ่นหลังต่อไปได้ รวมทั้งสามารถก่อให้เกิดการเรียนรู้ และเข้าใจในวัฒนธรรมของคนที่อยู่ต่างสังคมได้ ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรม มีความเข้าใจระหว่างกัน ทำให้สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติสุข

## พัฒนาการของสารสนเทศ

สารสนเทศในสาขาต่างๆ ที่มีมนุษย์รู้จักและใช้กันตั้งแต่แรกเริ่มมีตัวอักษร และมีพัฒนาการในการประดิษฐ์วัสดุเพื่อใช้กับการเขียน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นหนังสือหรือวัสดุตีพิมพ์ แต่ภายหลังจากการเริ่มมีการแนะนำสารสนเทศในรูปแบบอื่น คนในสังคมได้ตระหนักดีถึงความเปลี่ยนแปลงสภาพของสังคมและเกิดการเรียนรู้ในเรื่องราวการสื่อสารที่มีความสะดวกและรวดเร็ว และได้หาวิธีการที่จะพัฒนาสารสนเทศให้สอดคล้องกับสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยแบ่งเป็นยุคสมัยได้ดังนี้ (เย็น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย, 2546, หน้า 11)

### 1. ยุคเกษตรกรรม (Agricultural Age)

ยุคแรกนี้เริ่มตั้งแต่ประมาณ 8,000 ปีก่อนคริสตกาล จนถึงประมาณ ค.ศ. 1750 ในยุคนี้มนุษย์รู้จักกับการทำไร่ เพาะปลูก และมีระบบการเรียนรู้ในเรื่องธรรมชาติหลายอย่าง ความเป็นอยู่มีความเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ ปฏิบัติตามประเพณีนิยมที่เคยปฏิบัติกันมา ได้รับความถ่ายทอดความคิดจากบุคคลในครอบครัวและในหมู่บ้านของตน ไม่มีโอกาสได้เห็นสังคมอื่นที่แตกต่างไปจากสังคมที่ตนอาศัยอยู่ สารสนเทศจะอยู่ในรูปแบบของภาษาพูดและภาษาเขียน

### 2. ยุคอุตสาหกรรม (Industrial Age)

ยุคที่สองของสารสนเทศเริ่มตั้งแต่ ค.ศ. 1750 ถึงประมาณ ค.ศ. 1950 หลังจากที่เกิดนวัตกรรมประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำ การสร้างเครื่องจักรต่างๆ ก็ตามมาอีกมากมาย มนุษย์เรียนรู้และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เกิดการผลิตแบบอุตสาหกรรม เกิดการเคลื่อนย้ายคนมาภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น สังคมจึงเปลี่ยนเป็นสังคมเมือง มีความต้องการทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น เป็นยุคที่สารสนเทศประเภทหนังสือและวารสารมีบทบาทสำคัญ และสารสนเทศด้านสื่อมวลชนได้เข้ามามีบทบาทต่อสังคมสารสนเทศยุคนี้ เช่น การจัดทำหนังสือพิมพ์เพื่อให้สังคมได้รับข่าวสาร การพัฒนาสารสนเทศด้านวิทยุกระจายเสียง และวิทยุโทรทัศน์ทำให้สารสนเทศแพร่กระจายเข้าไปในชุมชน ผ่านอุปสรรคของการขวางกั้นจากสังคมไม่ว่าจะเป็นเรื่องของระยะทาง เวลา ภาษา ศาสนาหรือขนบธรรมเนียมประเพณี

### 3. ยุคสารสนเทศ (Information Age)

ยุคนี้เป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา เป็นสังคมที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ก้าวเข้าสู่ยุคอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ เกิดสารสนเทศใหม่ๆ จนทำให้สภาพของสังคมสารสนเทศเหมือนกันในทุกประเทศ ไม่มีปัญหาใดๆ ต่อการที่จะรับทราบสารสนเทศซึ่งกันและกัน เป็นจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงสารสนเทศจากหนังสือเป็นวัสดุประเภทอื่นๆ และแม้แต่จำนวนหนังสือเองก็มีการเพิ่มปริมาณมากอย่างมหาศาล

ตามพัฒนาการของอุตสาหกรรมการพิมพ์ ความจำเป็นในการศึกษาวิชาที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ จึงมีมากขึ้น กลายมาเป็นวิชาใหม่ ที่แยกไปจากวิชาบรรณารักษศาสตร์ ก่อให้เกิดพัฒนาการของ วิชาสารสนเทศศาสตร์ขึ้นมาแทนที่ ซึ่งประเทศสหรัฐอเมริกา นับเป็นประเทศแรกที่ก้าวเข้าสู่ ยุคสังคมสารสนเทศ เพราะกิจกรรมหลักทางเศรษฐกิจของสังคมจะอยู่บนพื้นฐานของการบริการ บุคคลส่วนใหญ่จะทำงานเกี่ยวกับสารสนเทศ ในยุคนี้สารสนเทศจะเป็นทรัพยากรหลักของสังคม แทนที่จะเป็นเงินทุนอย่างเช่นยุคอุตสาหกรรม สมาชิกของสังคมจะหันมาผลิตความรู้ซึ่งเป็นหัวใจ ของการผลิต การแข่งขัน และความสำเร็จทางเศรษฐกิจ

#### 4. ยุคฐานความรู้และภูมิปัญญา (Knowledge Base Age)

เมื่อมีการพัฒนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดการประยุกต์ใช้งานบนเครือข่าย มีการดำเนินกิจกรรมการค้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ การศึกษาก็มีการประยุกต์ใช้ในเรื่องการเรียนรู้ผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) สังคมกำลังเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมอิเล็กทรอนิกส์ (E-Society) มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันมากขึ้น เช่น ภาครัฐบาลได้ ดำเนินกิจกรรมต่างๆ ผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-Government) เพื่อให้บริการที่ทันสมัย (E-Service) ในยุคนี้จึงเป็นยุคที่ผ่านมานานและกำลังจะก้าวต่อไป สังคมปัจจุบัน จึงเป็นสิ่งคมแห่งการเรียนรู้ และการแข่งขันกันในเรื่องความรู้ ปัจจัยสำคัญของการดำเนิน กิจกรรมต่างๆ จึงเกี่ยวข้องกับความรู้และภูมิปัญญาอย่างมาก ในการที่จะสร้างองค์กร แห่งการเรียนรู้ ต้องอาศัยการวิจัยและการพัฒนาเป็นสำคัญ เพื่อให้เกิดความรู้และนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อใช้ในการพัฒนาศักยภาพขององค์กร

### บทบาทของสารสนเทศ

สารสนเทศมีบทบาทสำคัญในหลายด้าน ได้แก่ บทบาทต่อการพัฒนาประเทศ บทบาท ด้านการค้า บทบาททางด้านการศึกษา บทบาทด้านการเมืองการปกครอง และบทบาท ด้านอุตสาหกรรม บทบาทด้านวัฒนธรรม และบทบาทด้านนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมี รายละเอียดดังนี้ (จุมพจน์ วนิชกุล, 2547)

#### 1. ด้านการพัฒนาประเทศ

สารสนเทศเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้าน ถ้าประชาชน ภายในประเทศรู้จักนำสารสนเทศมาปรับปรุงการดำเนินงานหรือพัฒนางานที่กำลังกระทำอยู่ ซึ่งมี ส่วนช่วยพัฒนาประเทศในทางอ้อม ทั้งนี้เพราะสารสนเทศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา จึงมี ความจำเป็นต่อการติดตามสารสนเทศอยู่เสมอ ประเทศที่เป็นตัวอย่างในการใช้สารสนเทศเพื่อ การพัฒนาประเทศได้ดี ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น เป็นที่ยอมรับว่าประเทศญี่ปุ่น เป็นประเทศหนึ่ง

ที่มีความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจมากที่สุด ปัจจัยที่ทำให้เกิดความสำเร็จทางเศรษฐกิจ จนสามารถพัฒนาประเทศมาอยู่ในประเทศชั้นนำของโลก ได้แก่ การเรียนรู้สารสนเทศ โดยการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่นเห็นความสำคัญของสารสนเทศ การผลิตและการถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้ค้นหาวิธีวิจัยและพัฒนาต่อ จนสามารถผลิตเทคโนโลยีนั้นส่งกลับไปขายแข่งขันในประเทศสหรัฐอเมริกา และตลาดโลกได้ สารสนเทศที่มีส่วนช่วยพัฒนาประเทศได้มาจากการสนับสนุนการจัดตั้งงบประมาณการค้นคว้าและวิจัย สำหรับประเทศไทยนั้นได้เล็งเห็นความสำคัญของสารสนเทศ จึงได้จัดตั้งคณะกรรมการสารสนเทศแห่งชาติขึ้น เพื่อรับผิดชอบในการกำหนดกรอบนโยบายสารสนเทศภายในประเทศให้เกิดประโยชน์ต่อการใช้สารสนเทศเพื่อพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้าน ซึ่งสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ <http://www.gits.net.th> (สำนักบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาครัฐ: สบทร. หรือ Government Information Technology Services: GITS)

## 2. ด้านการค้า

การค้าที่ดำเนินไปได้ด้วยดีสำหรับผู้ประกอบการค้าและผู้ขายสินค้านั้น ขึ้นอยู่กับการเผยแพร่สารสนเทศทางการค้าที่จัดทำอย่างสม่ำเสมอ สารสนเทศทางการค้าหากมีการเผยแพร่ มาก ยิ่งทำให้ผู้ต้องการสินค้ากล้าตัดสินใจในการดำเนินงานทางด้านการค้า ในทำนองเดียวกัน หากไม่มีข้อมูลทางการค้าเพียงพอก็อาจทำให้การค้าชะงักงันหรือเกิดความเสียหายได้ กระทรวงพาณิชย์เห็นความสำคัญของสารสนเทศที่มีบทบาทต่อภาระหน้าที่ของกระทรวง จึงได้มีการเผยแพร่สารสนเทศทางการค้า จัดสรรงบประมาณเพื่อติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ จัดเก็บข้อมูล บริการพ่อค้า ตลอดจนเกษตรกร และการถ่ายทอดข้อมูลต่างประเทศจากกรมพาณิชย์สัมพันธ์ ให้กับผู้ที่ต้องการสารสนเทศดังกล่าว ข้อมูลของกระทรวงพาณิชย์ที่จะจัดเก็บและให้บริการจาก เครื่องคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อมูลทะเบียนธุรกิจ ข้อมูลสิทธิบัตร ราคาสินค้า รายชื่อผู้ส่งออก รายชื่อ ผู้นำเข้า มาตรการทางการค้า ภาวะเศรษฐกิจในประเทศ และสถิติเกี่ยวกับการค้าต่างๆ เป็นต้น ซึ่งสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ <http://www.moc.go.th> (กระทรวงพาณิชย์) ข้อมูลเหล่านี้ ล้วนแต่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการค้าในประเทศเป็นอย่างมาก ยิ่ง นอกจากนั้นบริษัทเอกชน ธนาคาร ทั่วไป และสถาบันการค้าต่างๆ ต้องการสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจทางด้านการค้าทั้งสิ้น

## 3. ด้านการศึกษา

สังคมสารสนเทศที่ผ่านมาจากอดีตถึงปัจจุบัน ล้วนแล้วแต่ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษา แต่ละประเทศรวบรวมสารสนเทศทุกชนิด เพื่อการศึกษาของคนในประเทศเป็นหลัก มีการสนับสนุนการจัดตั้งห้องสมุดและศูนย์สารสนเทศต่างๆ เพื่อมุ่งหวังให้เป็นศูนย์กลาง การให้บริการสารสนเทศเพื่อการศึกษา มีการแปลหนังสือจากภาษาหนึ่งไปสู่อีกภาษาหนึ่ง เพื่อให้

สารสนเทศแพร่หลายและเป็นการพัฒนาประเทศทางอ้อม สื่อสารสนเทศเพื่อการศึกษาจึงมีจำนวนมากและเพิ่มขึ้นในแต่ละปี ประเทศต่างๆ ทั่วโลกล้วนแต่มีหน่วยงานทางการศึกษาที่รับผิดชอบในการผลิตสารสนเทศเพื่อการศึกษา เช่น กรมวิชาการ และกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีหน้าที่โดยตรงต่อการผลิตตำรา เพื่อการศึกษาในระดับต่ำกว่าอุดมศึกษา หนังสือที่ผลิต ได้แก่ หนังสือแบบเรียน คู่มือครู หนังสืออ่านเพิ่มเติม และหนังสือส่งเสริมการอ่าน เป็นต้น หน่วยงานทางการศึกษาของสถาบันการศึกษาต่างๆ ผลิตตำราเพื่อประกอบการเรียนการสอน สารสนเทศเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนเหล่านี้ ล้วนแต่มีบทบาทในการส่งเสริมระบบการศึกษาภายในประเทศ ให้เกิดการศึกษาได้อย่างต่อเนื่องและมีผลต่อการพัฒนาประเทศโดยส่วนรวม สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ เป็นหน่วยงานที่สำคัญอีกหน่วยงานหนึ่งทางด้านการจัดการศึกษา ซึ่งได้ดำเนินการจัดระบบข้อมูลการศึกษาระดับจังหวัด ซึ่งมีการนำสารสนเทศไปใช้วางแผนและวินิจฉัยปัญหาและความต้องการด้านการศึกษาของจังหวัดแต่ละจังหวัด ซึ่งสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ <http://www.onec.go.th> (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา) นอกจากนี้ยังมีการพัฒนารูปแบบของการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้นผ่านทางอินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่า E-learning ด้วย

#### 4. ด้านการเมืองการปกครอง

สารสนเทศต่างๆ มีบทบาทต่อการส่งเสริมระบอบการเมืองภายในประเทศ ช่วยให้ประชาชนเกิดความเข้าใจต่อการปกครองของบ้านเมือง หากคนในประเทศสนใจสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับนโยบายการปฏิบัติหน้าที่ของราชการ และมีส่วนช่วยต่อการเข้าใจสภาพปัญหาของบ้านเมือง ประเทศชาติก็จะเกิดการพัฒนาและดำเนินการปกครองไปได้อย่างรวดเร็ว คนะรัฐบาลได้เห็นความสำคัญของสื่อสารสนเทศในการนำไปใช้กับประชาชน ควบคู่ไปกับการสนับสนุนให้ประชาชนได้รับทราบสารสนเทศ เพื่อทราบนโยบายการบริหารบ้านเมืองจากฝ่ายรัฐบาล โดยการให้จังหวัดแต่ละจังหวัดตั้งศูนย์ข้อมูลของจังหวัด เพื่อเป็นคลังรวบรวมข้อมูลพื้นฐานซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนงานทางด้าน การปกครอง ด้านการให้บริการของรัฐ ด้านการพัฒนาสังคมและด้านความมั่นคง เป็นต้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเมืองการปกครองในอนาคต ซึ่งสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ [www.parliament.go.th](http://www.parliament.go.th) (รัฐสภา)

#### 5. ด้านอุตสาหกรรม

ประเทศที่จัดว่าเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาส่วนใหญ่ มักมีลักษณะการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมเป็นหลัก สารสนเทศจึงมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ผู้ประกอบการลงทุนจะต้องศึกษาถึงสารสนเทศต่างๆ อย่างลึกซึ้งก่อนที่จะประกอบการอุตสาหกรรม รัฐบาลจำเป็นต้องหาวิธีการสนับสนุนให้นักธุรกิจได้สารสนเทศเพื่อประกอบการอุตสาหกรรม ยิ่งอุตสาหกรรมที่ได้รับ

การพัฒนาให้ลงทุนมาก ยิ่งต้องมีความจำเป็นต่อการเผยแพร่สารสนเทศนั้นๆ ให้มากตามลำดับ การถ่ายทอดเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เช่น ประเทศญี่ปุ่นมีการพัฒนาสารสนเทศในระดับที่พร้อมที่จะรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับสูงได้ และในประเทศไทยรัฐบาลไทยมีนโยบายที่จะส่งเสริมสินค้าส่งออกเป็นหลัก และขยายตลาด อุตสาหกรรมให้ใหญ่พอที่จะรองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศได้มากยิ่งขึ้น โครงการหลักใหญ่ๆ ในการพัฒนาประเทศไปสู่กลุ่มประเทศ อุตสาหกรรมใหญ่ เช่น โครงการพัฒนาพื้นที่ ชายฝั่งทะเลตะวันออก โครงการพัฒนาภาคใต้ และโครงการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ล้วนแต่จะต้องรวบรวมสารสนเทศเพื่อมาใช้ประโยชน์กับโครงการต่างๆ ดังกล่าวอย่างเต็มที่ ซึ่งสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ [www.industry.go.th](http://www.industry.go.th) (กระทรวงอุตสาหกรรม)

## 6. ทางด้านวัฒนธรรม

สารสนเทศมีบทบาทเกี่ยวเนื่องกับสภาพสังคมและวัฒนธรรมมาตั้งแต่อดีตจนถึง ปัจจุบัน สภาพของสารสนเทศในรูปของหนังสือ วารสาร เอกสาร ตลอดจนโสตทัศนวัสดุต่างๆ ได้รับการจัดเก็บและให้บริการในห้องสมุดและศูนย์สารสนเทศอยู่แล้ว สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับ วัฒนธรรมมีส่วนสำคัญในการรักษาเอกลักษณ์ของชาติ ทำให้คนในชาติได้ตระหนักในศักดิ์ศรี ความเป็นชาติของตน ยังผลให้เกิดความสามัคคีในหมู่คณะ และทำให้ประเทศชาติมีความมั่นคง วัฒนธรรมมีส่วนช่วยในการพัฒนาจิตใจของประชาชน ส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ทำให้ประชาชนในสังคมและประเทศชาติมีความร่มเย็นเป็นสุข เอกสารทางด้านวัฒนธรรม ในแต่ละประเทศมีมากมาย จากการสะสมสารสนเทศมาอย่างสืบเนื่อง จึงเป็นหน้าที่ของ นักสารสนเทศรุ่นหลังจะต้องช่วยกันถ่ายทอดสารสนเทศทางวัฒนธรรมที่มีอยู่จำนวนมาก ให้มีการเผยแพร่เพื่อถ่ายทอดสิ่งดีงามทางวัฒนธรรมต่อไป ซึ่งสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ [www.m-culture.go.th](http://www.m-culture.go.th) (กระทรวงวัฒนธรรม)

## 7. ทางด้านนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม

สารสนเทศมีบทบาทเกี่ยวเนื่องกับการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศไทย รวมทั้งใช้ประกอบการพิจารณาผลกระทบ ทางสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ได้ นอกจากนั้นยังสามารถนำมาใช้ในการติดตามและจัดการมลพิษ ที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมได้อีกด้วย โดยเทคโนโลยีที่นำมาใช้ประโยชน์ทางด้านนิเวศวิทยาและ สิ่งแวดล้อม ได้แก่ ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) ซึ่ง สามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก [www.gisthai.org/index.html](http://www.gisthai.org/index.html) (ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อ ประเทศไทย)



## คุณลักษณะของสารสนเทศ

การเก็บรวบรวมสารสนเทศเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ และเป็นหลักฐานอ้างอิง จำเป็นต้องมีการพิจารณาคุณสมบัติและลักษณะที่เหมาะสมต่างๆ ของสารสนเทศ ดังนั้นสารสนเทศที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ (กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, 2547, หน้า 273-274)

### 1. ถูกต้อง

สารสนเทศที่จะใช้ประโยชน์ได้ต้องมีความถูกต้องแม่นยำไม่มีข้อผิดพลาด เช่นสารสนเทศที่เป็นทฤษฎีในศาสตร์ใดๆ ที่ผู้วิจัยใช้อ้างอิงเพื่อการศึกษาวิจัยควรเป็นสารสนเทศที่ผ่านกระบวนการเผยแพร่ต่อสาธารณะ (public หรือ public knowledge) และกระบวนการพิจารณาคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (peer-review process) หากผู้ทำวิจัยนำทฤษฎีที่ผิด อ้างอิงในงานวิจัยของตน ย่อมทำให้เสียเวลาในการทำวิจัยเพราะจะได้ผลการวิจัยที่ผิดตามไปด้วย สารสนเทศที่มีเนื้อหาถูกต้องจึงควรพิสูจน์ได้ หรือเป็นที่ยอมรับ

### 2. ครบถ้วนสมบูรณ์

การใช้สารสนเทศจำเป็นต้องได้รับสารสนเทศประเด็นต่างๆ ตามหัวเรื่องอย่างครบถ้วน ในการบริหารงาน ผู้บริหารจำเป็นต้องใช้สารสนเทศหลายด้าน เพื่อการตัดสินใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น ผู้บริหารที่ต้องตัดสินใจกำหนดราคาสินค้าที่ผลิตขึ้นใหม่ ต้องใช้สารสนเทศเกี่ยวกับค่าแรงงาน ค่าวัตถุดิบ มาตรฐานและระดับคุณภาพของสินค้าที่จะผลิต รวมทั้งต้องอาศัยสารสนเทศจากภายนอก เช่น ราคาสินค้าของคู่แข่ง ตลาดที่จะวางจำหน่าย เป็นต้น เพื่อกำหนดราคาขาย หากได้สารสนเทศไม่ครบทุกด้านหรือขาดไปเพียงด้านใดด้านหนึ่ง ย่อมทำให้การคำนวณต้นทุนผิดพลาด และการกำหนดราคาสินค้าก็จะผิดพลาดตามไปด้วย

### 3. เชื่อถือได้

สารสนเทศที่มีลักษณะเชื่อถือได้ขึ้นอยู่กับแหล่งที่มาของสารสนเทศ ว่าเป็นแหล่งที่มีหน้าที่รับผิดชอบการผลิตหรือเป็นต้นกำเนิดสารสนเทศอย่างเป็นทางการหรือไม่ เช่น การใช้แผนที่ทางภูมิศาสตร์เกี่ยวกับพื้นที่ประเทศไทย หากเลือกใช้แผนที่ที่จัดทำโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ เช่น กรมแผนที่ทหาร ย่อมถือว่ามีลักษณะที่เชื่อถือได้ เพราะมีกระบวนการและวิธีจัดทำแผนที่และการรวบรวมข้อมูลในลักษณะที่ตรวจสอบได้

### 4. ตรงตามความต้องการ

สารสนเทศที่ตรงตามความต้องการ เป็นสารสนเทศที่ตอบสนองความต้องการสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ การจัดเก็บรวบรวมสารสนเทศจำเป็นต้องพิจารณาขอบเขตที่เกี่ยวข้องและความลึกซึ้งของเนื้อหา ซึ่งตรงตามขอบเขตของภารกิจและความต้องการของผู้ใช้ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการให้บริการ เช่น การจัดทำระบบสารสนเทศบุคลากรจำเป็นต้องเก็บ

รายละเอียดข้อมูลของบุคลากรในระดับต่างๆ ครอบคลุมลักษณะของความต้องการใช้งาน หากหน่วยงานต้องการใช้ข้อมูลเกี่ยวกับความเชี่ยวชาญเฉพาะของแต่ละบุคคลและไม่สามารถค้นหาได้ การจัดทำระบบสารสนเทศจะไม่ใช่ประโยชน์เท่าที่ควรและไม่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้

### 5. เข้าใจง่าย

สารสนเทศที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้ดี ต้องมีการรวบรวมเรียบเรียงและนำเสนอเป็นขั้นตอน เช่น ตามลำดับของเหตุการณ์ และไม่ต้องมีรายละเอียดมากเกินไปหรือมีเนื้อหาซับซ้อนทำให้เข้าใจยาก ต้องตีความ ซึ่งอาจเกิดการคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง สารสนเทศที่มีเนื้อหาเข้าใจยาก อาจมีภาพประกอบคำอธิบาย หรือนำเสนอโดยใช้แผนภูมิ แผนผัง ตารางต่างๆ ประกอบ ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดทำวิธีนำเสนอให้สอดคล้องตรงตามเนื้อหาและเข้าใจง่าย

### 6. คุ่มทุน

สารสนเทศที่ดีจะต้องผ่านกระบวนการที่มีต้นทุนน้อยกว่าหรือเท่ากับกำไรที่ได้จากการผลิต

### 7. ยืดหยุ่น

สารสนเทศที่ดีต้องสามารถนำไปใช้ได้กับบุคคลหลายกลุ่ม เช่น รายงานยอดคงเหลือของวัตถุดิบที่มีอยู่จริง สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจเพื่อสั่งซื้อวัตถุดิบได้โดยฝ่ายจัดซื้อ สามารถนำไปใช้ในการคำนวณการลงทุนได้ และสามารถนำไปใช้ในการคำนวณยอดขายได้ เป็นต้น

### 8. ทันสมัย

สารสนเทศที่ทันสมัยอยู่เสมอ จะทำให้การตัดสินใจถูกต้องมากยิ่งขึ้น

## เมทาดาดา

เมทาดาดา (metadata) หมายถึง ข้อมูลที่ใช้อธิบายรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของทรัพยากรสารสนเทศ ซึ่งอาจจะเป็นข้อความ เอกสาร หนังสือ และสื่อประสม เป็นต้น (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 251) โดยเมทาดาดาอาจประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง ปีที่พิมพ์ สำนักพิมพ์ ภาษาที่ใช้ และเนื้อหาโดยย่อ เป็นต้น เพื่อใช้อธิบายรายละเอียดของหนังสือ ทำให้สามารถค้นคืนหนังสือที่ต้องการได้ หรือหากต้องการอธิบายรายละเอียดของภาพดิจิทัล (digital image) ในเมทาดาดาอาจประกอบด้วย ชื่อรูปภาพ คำสำคัญเกี่ยวกับรูปภาพ ขนาดของรูปภาพ และความละเอียดของรูปภาพ เป็นต้น สำหรับในเว็บเพจ (web pages) เมทาดาดาจะอยู่ในรูปของเมทาแท็ก (meta tags) ซึ่งอธิบายเนื้อหาของเว็บไซต์นั้นๆ ดังนั้นเมทาดาดาจึงถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการค้นคืนทรัพยากรสารสนเทศนั่นเอง เมทาดาดาจึงไม่จำกัดอยู่แต่

เฉพาะกับสารสนเทศที่เป็นดิจิทัลเท่านั้น ซึ่งไม่ว่าเมทาดาตาจะอยู่ในสื่อรูปแบบใด ก็จะต้องมีคุณสมบัติ 2 ประการ คือ เป็นข้อมูลที่มีโครงสร้าง และต้องอธิบายทรัพยากรสารสนเทศนั้นๆ ได้ โดยเมทาดาตามีความจำเป็นเนื่องจากสารสนเทศที่สร้างขึ้นมีส่วนประกอบ 3 อย่าง คือ

1) เนื้อหา (content) ของงาน ซึ่งประกอบด้วย ชื่อเรื่อง หัวเรื่อง ต้นฉบับ (แหล่งที่มา) ภาษา เรื่องที่เกี่ยวข้อง และขอบเขต เป็นต้น

2) บริบท (context) ของสารสนเทศ ซึ่งเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาของงาน เช่น ผู้เขียน ผู้สร้างสรรค์ผลงาน สำนักพิมพ์ ผู้ที่มีส่วนร่วมในผลงาน และสิทธิในงานนั้นๆ

3) โครงสร้าง (structure) ของข้อมูล ที่เกี่ยวกับ วัน เดือน ปี ที่สร้างผลงาน ประเภทของเนื้อหา รูปแบบของการนำเสนอผลงาน และตัวชี้หรือตัวระบุถึงทรัพยากรสารสนเทศนั้นๆ

เมทาดาตาสามารถนำไปใช้งานในรูปแบบต่างๆ ด้วยการจัดเก็บในหลายลักษณะ ดังนี้

1) ผังตัวเมทาดาตาในหน้าเว็บไซต์ด้วยเมทาแท็ก

2) แยกตัวจากเอกสาร html โดยมีตัวเชื่อมโยงไปยังทรัพยากรสารสนเทศที่กล่าวถึง

3) จัดเก็บในฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงไปยังทรัพยากรสารสนเทศ ตัวระบุเวียนอาจจะได้จากการสร้างขึ้นโดยตรงในฐานข้อมูล หรือจากการดึงข้อมูลมาได้บนหน้าเว็บไซต์

ประโยชน์ของเมทาดาตา ได้แก่

1) ช่วยในการค้นหา สืบเสาะทรัพยากรสารสนเทศบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้เป็นไปสะดวกและง่ายดาย ผลที่ได้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับคำสอบถาม แทนที่จะให้คำตอบมากมาย แต่กลับเป็นขยะมากกว่า

2) ใช้ประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน ด้วยมาตรฐานที่มีจึงไม่ขึ้นอยู่กับชนิด ยี่ห้อ และระบบปฏิบัติการใดๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถค้นคืนข้ามระบบกันได้ และใช้ทรัพยากรร่วมกันได้

3) ใช้ประโยชน์ในการระบุตัวตนของทรัพยากรสารสนเทศที่กล่าวถึง โดยจะสามารถบอกถึงชนิด ประเภท ข้อมูลทางกายภาพ ทรัพย์สินทางปัญญา ทำให้ผลการค้นคืนมีความเกี่ยวข้องกันที่เป็นการเฉพาะสูง

4) ใช้ประโยชน์ในการจัดเก็บและรักษาเอกสารทางประวัติศาสตร์ในรูปแบบดิจิทัล (digital) ซึ่งแตกต่างจากการจัดเก็บในรูปแบบเดิมๆ ในพิพิธภัณฑ์สถานห้องสมุดโดยสิ้นเชิง เอกสารดิจิทัลจะไม่มีเปื่อยผุพัง ตามกาลเวลาอย่างที่บ้านทึกในหนังสือ สื่อสิ่งพิมพ์ หรือภาพเขียน แม้แต่การจัดเก็บเสียงในยุคใหม่แบบดิจิทัล ก็สามารถเก็บรักษาคุณภาพเสียงของต้นฉบับแบบไม่

ผิดเพี้ยน และที่สำคัญเอกสารดิจิทัลที่กำกับด้วยเมทาดาตา ยังสามารถค้นคืนได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน ในตำแหน่งที่ปรากฏ และดึงออกมาใช้งานได้ตามความต้องการ

### 1. จุดมุ่งหมายของการจัดทำเมทาดาตา

การให้ความสำคัญในการจัดทำเมทาดาตาเริ่มแพร่หลายมากในยุคของการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อ การให้บริการสารสนเทศผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web: WWW) ทำให้วงการสิ่งพิมพ์และสื่อสารมวลชน วิธีการสร้างสรรค์งาน การเผยแพร่ การบันทึกและค้นคืนสารสนเทศ ตลอดจนการนำเสนอสารสนเทศเปลี่ยนไป จากที่เคยเผยแพร่ในรูปสิ่งพิมพ์ กลายเป็นเผยแพร่ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สารสนเทศที่เผยแพร่ผ่านเวิลด์ไวด์เว็บ ได้รับความนิยมและเพิ่มปริมาณมากขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้เกิดความยุ่งยากในการค้นคืนเพื่อให้ได้สารสนเทศตามที่ต้องการ จึงมีความจำเป็นในการจัดทำเมทาดาตา เพื่อบอกถึงคุณลักษณะและรายละเอียดของสารสนเทศเหล่านั้น เพื่อให้ได้สารสนเทศตามลักษณะเฉพาะที่แท้จริงในแต่ละรายการ เป็นการนำไปสู่การค้นคืนที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว สามารถกำหนดว่าต้องการสารสนเทศเกี่ยวกับเรื่องอะไร ก็จะได้สารสนเทศในเรื่องนั้นๆ ซึ่งจะพบว่าหัวเรื่องหรือคำสำคัญ (keyword) ต่างๆ ที่ผู้เขียนเว็บเพจ (web page) ใส่ไว้ที่เมทาแท็กในส่วนบน (head) ของเอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML) เป็นเมทาดาตา ของสารสนเทศในเรื่องนั้นๆ เพื่อเป็นกรณีในการค้นคืนข้อมูลจากเว็บไซต์อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากข้อความหรือคำสำคัญต่างๆ ที่ใส่ไว้ในเมทาแท็กจะไปปรากฏตามหน่วยบริการค้นหาข้อมูล (search engines)

### 2. ดับลินคอร์เมทาดาตา

เมทาดาตาที่รู้จักกันดี ก็คือ ดับลินคอร์เมทาดาตา (Dublin Core Metadata) (ศูนย์บริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554) โดยการจัดทำดับลินคอร์เมทาดาตานั้น เกิดขึ้นเนื่องจากมีสารสนเทศจำนวนมากภายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเอกสารที่เจ้าของผลงานผลิตขึ้นเอง โดยใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอลในการกำหนดรูปแบบการแสดงผลและเชื่อมโยงข้อมูลเท่านั้น ไม่มีโครงสร้างมาตรฐานสำหรับค้นคืนที่ระบุเขตข้อมูล คณะทำงานดับลินคอร์ประกอบด้วย บรรณารักษ์ นักเทคโนโลยีสารสนเทศ และผู้ที่ทำงานด้านการสร้างข้อมูลในเว็บไซต์ของสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ฝรั่งเศส ออสเตรเลีย และหลายประเทศในยุโรป ต่างประสบปัญหาในการค้นคืนสารสนเทศและมีเห็นร่วมกันว่า การสร้างสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์จำเป็นต้องมีการกำหนดคำจำกัดความตามมาตรฐาน เพื่อช่วยให้ค้นคืนสารสนเทศได้เนื้อหาที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ดังนั้นในปี ค.ศ. 1995 คณะทำงานดับลินคอร์จึงได้ประชุมกันครั้งแรกที่เมืองดับลิน รัฐโอไฮโอ (Ohio) และกำหนดชุดหน่วยข้อมูลย่อย 15 หน่วย สำหรับใช้อธิบายสารสนเทศดิจิทัล เพื่อให้เจ้าของผลงานจัดทำเมทาดาตาด้วยตนเอง และสามารถค้นคืนร่วมกันกับฐานข้อมูล

ต่างระบบได้ โดยปัจจุบันดับลินคอร์ได้รับการประกาศเป็นมาตรฐานสากล ISO 15836 และมาตรฐานของสหรัฐอเมริกา NISO Z39.85 ทำให้ดับลินคอร์มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางและเป็นพื้นฐานของการประยุกต์ใช้ ในโครงการต่างๆ หรือห้องสมุดต่างๆ มากมาย โดยหน่วยข้อมูลย่อยดับลินคอร์แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. หน่วยข้อมูลย่อยที่เกี่ยวกับเนื้อหาของทรัพยากรสารสนเทศ
2. หน่วยข้อมูลย่อยที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทางปัญญา
3. หน่วยข้อมูลย่อยที่เกี่ยวข้องรูปแบบที่ปรากฏให้ใช้งาน

หน่วยข้อมูลย่อยที่เกี่ยวกับเนื้อหาของทรัพยากรสารสนเทศ เป็นหน่วยข้อมูลที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับ ชื่อเรื่อง หัวเรื่อง ต้นฉบับ (แหล่งที่มา) ภาษา เรื่องที่เกี่ยวข้อง และขอบเขต

หน่วยข้อมูลย่อย ที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทางปัญญา เป็นหน่วยข้อมูลที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับ ผู้เขียน ผู้สร้างสรรค์ผลงาน สำนักพิมพ์ ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน และสิทธิในงานนั้นๆ

หน่วยข้อมูลย่อยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบที่ปรากฏให้ใช้งาน เป็นหน่วยข้อมูลที่ใช้อธิบายโครงสร้างของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วัน เดือน ปี ที่สร้างผลงาน ประเภทของเนื้อหา รูปแบบของการนำเสนอผลงาน และตัวบ่งชี้หรือตัวระบุถึงทรัพยากรสารสนเทศนั้นๆ

ดับลินคอร์เมทาตาเป็นที่นิยมใช้ เนื่องจากผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องใช้หน่วยข้อมูลย่อยทั้งหมด สามารถเลือกใช้เท่าที่จำเป็นหรือเท่าที่ต้องการ และยังสามารถใช้หน่วยข้อมูลซ้ำได้ รวมทั้งสามารถเพิ่มหรือขยายหน่วยข้อมูลได้ตามความจำเป็น และใช้งานได้หลากหลายระบบ (interoperability) และยังเป็นสากลอีกด้วย

การจัดทำดับลินคอร์เมทาตานั้น เกิดขึ้นเนื่องจากมีสารสนเทศจำนวนมากในอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเอกสารที่เจ้าของผลงานผลิตขึ้นเองโดยใช้เพียงภาษาเอชทีเอ็มแอล ในการกำหนดรูปแบบการแสดงผลและเชื่อมโยงข้อมูลเท่านั้น ไม่มีโครงสร้างมาตรฐานสำหรับค้นคืนที่ระบุเขตข้อมูลอย่างชัดเจน

จุดประสงค์ของการใช้ดับลินคอร์เมทาตา คือ การสร้างเกณฑ์ให้เจ้าของผลงานจัดการเนื้อหาสารสนเทศอิเล็กทรอนิกส์ได้ด้วยตนเอง คล้ายกับการสร้างแนวมาตรฐานเพื่อการเขียนรายงานวิชาการที่ประกอบด้วย หัวข้อ การกำหนดบท ลำดับเนื้อหา แบบแผนการอ้างอิงเชิงอรรถและบรรณานุกรม การกำหนดคำสำคัญและการเรียงเรียงบทคัดย่อ เป็นต้น สำหรับการสร้างผลงานเพื่อเผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตมีการใช้มาตรฐานสำหรับการจัดการข้อมูล ได้แก่ เอชทีเอ็มแอล (HTML) เอกซ์เอ็มแอล (XML) และอาร์ดีเอฟ (RDF) รวมทั้งการขยายความด้วยการเขียนโปรแกรมระบุให้คอมพิวเตอร์เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละหน่วย และ

ดำเนินการเชื่อมโยงข้อมูลที่เป็นตัวอักษร รูปภาพ และมัลติมีเดีย ที่บันทึกอยู่ในแฟ้มข้อมูล หลากหลาย การใช้ภาษากำกับเพิ่มเอ็กซ์เอ็มแอล ทำให้เข้าใจลักษณะเฉพาะของข้อมูลแต่ละ หน่วย มาตรฐานดับลินคอร์เมทาดาตาจึงเป็นมาตรฐานที่กำหนดคำอธิบายเพื่อให้การใช้ภาษากำกับเพิ่มเป็นระบบเดียวกัน โดยเจ้าของผลงานสามารถใช้โครงสร้างดับลินคอร์ในการสร้าง ต้นฉบับอิเล็กทรอนิกส์ หรืออาจเขียนโปรแกรมจับคู่ภาษากำกับเพิ่มหน่วยข้อมูลย่อยให้เป็นดับลินคอร์ได้ในภายหลัง

## สรุป

สารสนเทศ คือ ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้ว โดยกระบวนการคิด วิเคราะห์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ ซึ่งคำที่มีความหมายใกล้เคียงและเกี่ยวข้องกับสารสนเทศ ได้แก่ ข้อมูล ข่าวสาร และทรัพยากรสารสนเทศ ซึ่งมีอยู่หลายประเภท ขึ้นอยู่กับเกณฑ์การพิจารณา ซึ่งไม่ว่าจะเป็นประเภทไหนก็มีความสำคัญกับบุคคลและสังคมทั้งสิ้น สารสนเทศที่นำมาใช้ประโยชน์ถูกพัฒนาตั้งแต่ยุคเกษตรกรรม ที่สารสนเทศจะอยู่ในรูปแบบของภาษาพูดและภาษาเขียน ต่อมาเป็นยุคอุตสาหกรรม สังคมมีการเปลี่ยนเป็นสังคมเมืองมีความต้องการทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น เป็นยุคที่มีสารสนเทศประเภทหนังสือวารสาร และหนังสือพิมพ์ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสื่อสารข้อมูล และเมื่อข้อมูลข่าวสารมีบทบาทมากขึ้น จึงเกิดเป็นยุคสารสนเทศ และกำลังพัฒนาไปสู่ยุคฐานความรู้และภูมิปัญญาต่อไปในอนาคต ทำให้สารสนเทศยังมีบทบาทสำคัญในหลายด้าน ได้แก่ ด้านการพัฒนาประเทศ ด้านการค้า ด้านการศึกษา ด้านการเมืองการปกครอง ด้านอุตสาหกรรม ด้านวัฒนธรรม และด้านนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการนำสารสนเทศไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ และสามารถนำมาใช้เป็นหลักฐานอ้างอิงได้ สารสนเทศควรมีความถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความน่าเชื่อถือ ตรงตามความต้องการ เข้าใจง่าย ใช้ต้นทุนต่ำในการผลิต สามารถนำไปใช้ได้กับบุคคลหลายกลุ่ม และที่สำคัญต้องทันสมัยเพื่อช่วยในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง แต่เนื่องจากในอินเทอร์เน็ตมีข้อมูลและสารสนเทศจำนวนมากเป็นผลให้เกิดความยุ่งยากในการค้นคืนเพื่อให้ได้สารสนเทศตามที่ต้องการ จึงมีความจำเป็นในการจัดทำเมทาดาตาเพื่อบอกถึงคุณลักษณะและรายละเอียด ของสารสนเทศเหล่านั้น เพื่อให้ได้สารสนเทศตามลักษณะเฉพาะที่แท้จริงในแต่ละรายการ เป็นการนำไปสู่การค้นคืนที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็ว ตรงตามความต้องการของผู้ใช้

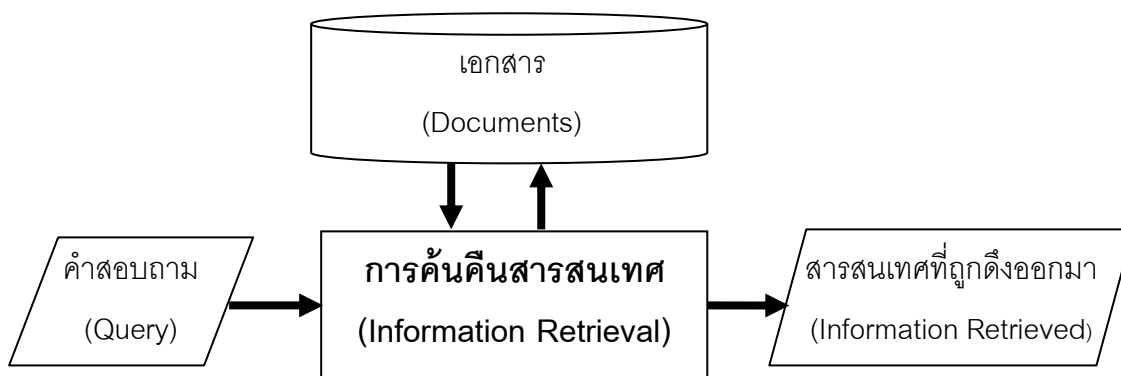


## บทที่ 2

### การค้นคืนสารสนเทศ

การค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval) เป็นศาสตร์ของการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 4) ที่มีความหลากหลาย ทั้งข้อความ รูปภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ในยุคของ ICT เทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้า การค้นหาข้อมูลจึงได้พัฒนาจากการค้นหาในห้องสมุดมาเป็นการค้นหาได้ในทุกหนทุกแห่งที่อินเทอร์เน็ตไปถึง ด้วยเครื่องมือที่มีให้บริการอย่างมากมาย โดยสิ่งที่ต้องการค้นหาอาจจะเป็นเอกสารที่เขียนเป็นข้อความหรือตัวอักษรที่เรียงต่อกันเป็นคำ วลี หรือประโยคที่มีความหมาย ซึ่งการค้นคืนสารสนเทศในรูปแบบนี้เรียกว่า text retrieval นอกจากนี้สิ่งที่ต้องการค้นหาอาจจะเป็นเสียงคน เสียงดนตรีหรือเสียงเพลง (speech/music retrieval) ซึ่งต้องอาศัยหลักการรู้จำเสียง (speech recognition) สำหรับการค้นคืนภาพ (image retrieval) และการค้นคืนวีดิทัศน์ (video retrieval) ต้องอาศัยหลักการประมวลผลภาพ (image processing) และการรู้จำภาพ (pattern recognition) เป็นสำคัญ โดยระบบการค้นคืนสารสนเทศที่ดีต้องสามารถดึงเอาสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการออกมาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และครบถ้วนสมบูรณ์

#### กระบวนการค้นคืนสารสนเทศ



ภาพที่ 2.1 กระบวนการค้นคืนสารสนเทศ  
ที่มา (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 4)



กระบวนการค้นคืนสารสนเทศเริ่มจากผู้ใส่คำสอบถาม (query) เข้าไปในระบบ คำสอบถามเป็นสารสนเทศที่ผู้ใช้ต้องการค้นหา เช่น การใส่คำสำคัญในช่องที่ให้ใส่คำสอบถาม หรือใส่คำค้น เมื่อระบบรับทราบคำสอบถาม ก็จะทำการค้นคืนสารสนเทศจากเอกสารหรือสิ่งที่ต้องการ ในที่นี้เรียกว่า เอกสาร (documents) โดยอาจจะมีลักษณะเป็นข้อความ รูปภาพ เสียง และวิดีโอ ซึ่งอาจจะอยู่ในแผ่นซีดี/ดีวีดี หรืออยู่ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลลัพธ์ที่ได้ นำเสนอเป็นสารสนเทศที่ถูกรetrieval (information retrieved) ซึ่งอาจจะเป็นข้อความ รูปภาพ เสียง หรือวิดีโอ ขึ้นกับความต้องการของผู้ใช้ โดยทั่วไปจะไม่ใช้มีเพียงรายการเดียว แต่จะมีหลายรายการ ซึ่งควรสอดคล้องสัมพันธ์ (relevance) กับสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการค้นหา อย่างไรก็ตามหากผลลัพธ์มีหลายรายการ ควรจะมีการจัดอันดับ (rank) ตามความสอดคล้องมากน้อย โดยให้รายการที่มีความสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการค้นหาอยู่ก่อน ส่วนรายการที่มีความสอดคล้องน้อยอยู่หลัง และที่สำคัญหากไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการค้นหาเลย ก็ไม่ควรอยู่ในรายการที่ถูกรetrieval (สุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 5) สุดท้ายผู้ใช้ต้องพิจารณาว่ารายการที่ดึงออกมาสอดคล้องกับสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการค้นหาหรือไม่ ถ้าไม่สอดคล้องก็สามารถปรับเปลี่ยนคำสอบถาม (query reformulation) เป็นคำสอบถามใหม่ และป้อนเข้าไปในระบบใหม่อีกครั้ง

## ขั้นตอนการประมวลผลการค้นคืนสารสนเทศ

การประมวลผลการค้นคืนสารสนเทศมีขั้นตอนหลักๆ 5 ขั้นตอน (สุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 11-15) ดังนี้

### 1. การทำดัชนี

การทำดัชนี (indexing) เป็นการสร้างตัวแทนเอกสารหรือข้อมูล โดยจัดเป็นหมวดหมู่อย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดหัวเรื่องหรือตัวชี้บ่งเนื้อหา รวบรวมรายการคำที่เป็นดัชนี และเลือกรูปแบบดัชนี

### 2. การจัดรูปแบบคำสอบถาม

การจัดรูปแบบคำสอบถาม (query formulation) เป็นการสร้างตัวแทนคำสอบถามเพื่อการค้นหาสารสนเทศที่ต้องการ ซึ่งทำได้หลายรูปแบบ แต่ที่ง่ายและสะดวก คือ การใส่คำสำคัญ (keywords) เป็นหนึ่งคำหรือหลายๆ คำเรียงต่อกันได้ตามที่ต้องการ หรือเชื่อมด้วย boolean operators ซึ่งได้แก่ AND, OR และ NOT เป็นต้น เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องตามความต้องการมากขึ้น

### 3. การเทียบเคียงจับคู่ตัวแทนคำถามกับตัวแทนเอกสาร

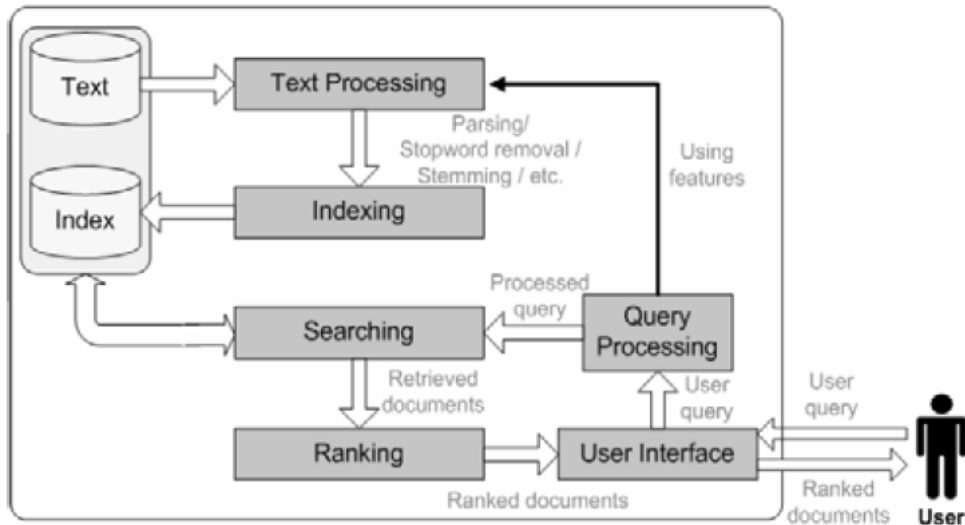
การเทียบเคียงจับคู่ (matching) ระหว่างตัวแทนคำถามกับตัวแทนเอกสาร โดยจะมีการวัดความใกล้เคียงสอดคล้องของแต่ละคู่ หากได้ค่าสูง แสดงว่าเกี่ยวข้องสอดคล้องกันมาก ในทางตรงกันข้าม หากได้ค่าต่ำ แสดงว่าเกี่ยวข้องสอดคล้องกันน้อย จากค่าที่ได้ยังสามารถนำไปจัดอันดับของเอกสารในผลลัพธ์ตามความสำคัญก่อนหลัง โดยค่าสูงอยู่ก่อน ส่วนค่าต่ำอยู่หลัง ในการจัดลำดับของเอกสาร นอกจากการพิจารณาจากค่าการเทียบเคียงจับคู่แล้ว ใน search engine ที่สำคัญ เช่น Google ยังมีการจัดลำดับที่เรียกว่า PageRank ซึ่งมาจากความสำคัญของเว็บไซต์นั้นๆ โดยพิจารณาจากการอ้างอิงเล็กน้อย โดยดูจากจำนวนการเชื่อมโยงหลายมิติที่เรียกว่า hyperlink

### 4. การเลือกรายการผลลัพธ์ที่ตรงประเด็น

การเลือก (selection) รายการผลลัพธ์ที่ตรงประเด็น เป็นการเลือกของผู้ใช้ในผลลัพธ์ที่ปรากฏของเอกสารที่สอดคล้องตรงประเด็น ซึ่งผลลัพธ์ของการค้นคืนอาจจะเรียงลำดับตามความสำคัญในกลุ่มหัวเรื่องหรือกลุ่มประเภทต่างๆ อย่างอัตโนมัติ นอกจากนี้ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้อย่างชัดเจน ผลลัพธ์อาจจะแสดงเป็นชื่อเรื่อง (title) บทคัดย่อ (abstract) พร้อมทั้งเน้นเป็นแถบสว่าง (highlight) ที่ชัดเจนในคำศัพท์หรือเทอมของคำสอบถามที่ต้องการค้นหา

### 5. การปรับเปลี่ยนคำสอบถามใหม่

การปรับเปลี่ยนคำสอบถามใหม่ (query reformulation) เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความพึงพอใจกับผลการค้นคืนหรือให้ได้ผลลัพธ์ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด ดังนั้นหากผู้ใช้เห็นว่าผลการค้นคืนไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการค้นหาก็สามารถปรับเปลี่ยนคำสอบถามเป็นคำสอบถามใหม่ และป้อนเข้าไปในระบบใหม่อีกครั้งได้



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการประมวลผลการค้นคืนสารสนเทศ  
ที่มา (สิทธิโชค ปัญญาฤกษ์ชัย และศิพาลี นุชิตประสิทธิ์ชัย, 2552)

### เกณฑ์การคัดเลือกระบบการค้นคืนสารสนเทศ

การคัดเลือกระบบการค้นคืนสารสนเทศเป็นขั้นตอนสำคัญขั้นตอนหนึ่ง ในกระบวนการค้นคืนสารสนเทศ ในการคัดเลือกนั้นต้องอาศัยเกณฑ์ต่างๆ มากมาย เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสม ได้แก่ (ปัทมาพร เย็นบำรุง, 2545, หน้า 155-156)

#### 1. ขอบเขต

ควรพิจารณาว่าสารสนเทศที่ระบบการค้นคืนสารสนเทศให้บริการนั้น เป็นสารสนเทศประเภทใด เช่น บรรณานุกรม เอกสารฉบับเต็ม มัลติมีเดีย ตัวเลข หรือรูปภาพ เป็นต้น โดยระบบการค้นคืนสารสนเทศควรรองรับสารสนเทศของสถาบันบริการสารสนเทศ ซึ่งมีลักษณะเป็นสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย (multimedia) มาก ดังนั้นระบบจึงควรมีการออกแบบให้ทำงานแบบมัลติมีเดียรองรับได้ด้วย รวมทั้งควรมีความสามารถในการประมวลผลภาพลักษณะ (image processing) เพื่อจัดเก็บข้อมูลภาพลักษณะร่วมกับข้อมูลอักขระได้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการพิจารณาเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ด้วย ควรรองรับและแสดงผลข้อมูลภาษาไทยได้ รวมทั้งจัดเรียงข้อมูลภาษาไทยได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ตามพจนานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน

#### 2. ความง่าย

ระบบการค้นคืนสารสนเทศควรมีการออกแบบที่สามารถใช้งานได้ง่าย เช่น หน้าจอเป็นแบบกราฟิกที่สื่อความหมาย พร้อมด้วยคำอธิบายในแต่ละขั้นตอนของการทำงานบนหน้าจอ

ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าต้องการให้แสดงเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ รวมทั้งการออกแบบโปรแกรมช่วยเหลือ เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และในกรณีที่ติดปัญหา ผู้ใช้ก็สามารถอ่านจากโปรแกรมช่วยเหลือได้ทันที

### 3. ความทันสมัย

ความทันสมัยเป็นการพิจารณาความถี่ในการปรับปรุงสารสนเทศในฐานข้อมูล ให้เป็นปัจจุบันว่ามีการดำเนินการบ่อยครั้งหรือไม่ เพียงใด

### 4. ระยะเวลาที่ครอบคลุม

ระยะเวลาที่ครอบคลุมเป็นการพิจารณาระยะเวลาที่ครอบคลุมสารสนเทศทั้งหมดในฐานข้อมูล ตามปกติผู้ใช้สารสนเทศทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มักให้ความสำคัญกับสารสนเทศที่ย้อนหลังและที่เป็นปัจจุบันพอๆ กัน ในขณะที่ผู้ใช้สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ทุกสาขามักให้ความสำคัญกับสารสนเทศที่เป็นปัจจุบันมากกว่า

### 5. เนื้อหาสาระของระเบียบข้อมูล

เนื้อหาสาระของระเบียบข้อมูล (record) เป็นการพิจารณารายละเอียดของแต่ละระเบียบข้อมูล เช่น เขตข้อมูล (field) ใดบ้างที่สามารถใช้ค้นได้ มีเขตข้อมูลสาระสังเขปหรือไม่ และมีเอกสารฉบับเต็มหรือไม่

### 6. วิธีการจัดทำศัพท์ดรรชนี

วิธีการจัดทำศัพท์ดรรชนี เป็นการพิจารณาการจัดทำศัพท์ดรรชนีเพื่อเป็นตัวแทนสารสนเทศว่ามีวิธีการอย่างไร มีการใช้ศัพท์ควบคุมหรือไม่ หรือใช้ศัพท์ไม่ควบคุม และคุณภาพของการจัดทำศัพท์ดรรชนีเป็นอย่างไร และควรจัดทำดรรชนีได้อย่างอัตโนมัติ โดยไม่ต้องป้อนข้อมูลภาษาไทยแบบแยกเป็นคำๆ ก็จะช่วยสะดวกในการใช้งาน

### 7. ค่าใช้จ่าย

การพิจารณาค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นจากการค้น ซึ่งผู้ใช้ต้องรับผิดชอบ โดยทั่วไปฐานข้อมูลบางประเภท เช่น ฐานข้อมูลซีดีรอม ฐานข้อมูลโอแพ็ก (OPAC) และฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต หากมีให้ใช้ก็หมายความว่าผู้ใช้ไม่ควรต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม เนื่องจากมักมีการเสียค่าใช้จ่ายล่วงหน้าเป็นรายปีแล้ว อย่างไรก็ตามฐานข้อมูลบางประเภทโดยเฉพาะอย่างยิ่งฐานข้อมูลออนไลน์มักมีค่าใช้จ่ายเป็นรายครั้งของการค้น ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการค้นและจำนวนเอกสารที่ค้นคืนได้ สำหรับการค้นคืนสารสนเทศบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตส่วนใหญ่ไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ยกเว้นกรณีที่ต้องการสารสนเทศที่ละเอียดกว่าที่มีอยู่จากบางเว็บไซต์

## 8. การอำนวยความสะดวกในการค้น

ระบบการค้นคืนสารสนเทศควรจะมี ความสามารถช่วยให้ผู้ใช้ค้นคืน ข้อมูลได้โดยง่าย และหลายแบบ สามารถค้นคืนโดยใช้คำเชื่อมแบบบูลีน (boolean search) และผู้ใช้สามารถ เปลี่ยนแปลงภาษาได้ตามต้องการ

## 9. ซอฟต์แวร์ที่ใช้

ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ใช้ในแต่ละระบบควรประกอบด้วยชุดโปรแกรม หรือโมดูล (module) ต่างๆ ที่ช่วยในการปฏิบัติงานประจำของสถาบันบริการสารสนเทศครบวงจร อย่างต่อเนื่อง ได้แก่ ระบบวิเคราะห์รายการ (cataloging) ระบบค้นคืน (OPAC) ระบบบริการ ยืม - คืน (circulation) ระบบควบคุมสิ่งพิมพ์ต่อเนื่อง (serials control) และระบบจัดหา ทรัพยากร สารสนเทศ (acquisition) นอกจากนั้นยังสามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการที่หลากหลายและใช้ได้ กับระบบการจัดการฐานข้อมูลที่สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลต่างๆ ได้ รับข้อมูลจากแหล่ง บรรณานุกรมต่างๆ ที่อยู่ในรูปแบบของ MARC และรับข้อมูลจากโปรแกรมอื่นๆ ได้ด้วย

## 10. รองรับมาตรฐานสากล

การออกแบบและพัฒนาระบบรองรับมาตรฐานสากลในหลายๆ ด้าน และรองรับ แนวโน้มการพัฒนาสถาบันบริการสารสนเทศในอนาคตด้วย

## 11. ระบบรักษาความปลอดภัย

มีระบบรักษาความปลอดภัย เพื่อให้ผู้ใช้มั่นใจในการใช้ข้อมูลและสารสนเทศ ซึ่งควร คำนึงถึงความปลอดภัยในด้านระบบเครือข่าย ระบบปฏิบัติการ ฐานข้อมูล และโปรแกรม ประยุกต์ที่นำมาใช้งาน ซึ่งระบบที่ดีผู้บริหารระบบควรสามารถกำหนดสิทธิการใช้งานต่างๆ ให้กับผู้ใช้ได้อย่างละเอียดทั้งกลุ่มและกำหนดเป็นรายบุคคล

## 12. ความน่าเชื่อถือ

ความน่าเชื่อถือของบริษัทที่ขายระบบการค้นคืนสารสนเทศ ซึ่งเรื่องของการบริการ หลังการขายเป็นสิ่งสำคัญ ควรมีบริการทางโทรศัพท์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือบริการถึงที่ สถาบันบริการสารสนเทศ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วหากเกิดปัญหาการใช้งาน

## ขั้นตอนการค้นคืนสารสนเทศ

การค้นคืนสารสนเทศมีกระบวนการที่เป็นขั้นตอนและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสม และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ดังนี้ (ปริศนา มัชฌิมา, 2552)

### 1. การทำความเข้าใจกับความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้

ความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้โดยทั่วไป อาจจำแนกเป็นสองประเภทหลักๆ ได้แก่ ความต้องการสารสนเทศรายการใดรายการหนึ่ง และความต้องการสารสนเทศหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง ความต้องการประเภทแรก ผู้ใช้มักต้องการสารสนเทศที่เข้าเรื่องเพียง 1-2 รายการเท่านั้น เช่น “ความต้องการข้อมูลทางบรรณานุกรมของหนังสือชื่อ การจัดเก็บและค้นคืนสารสนเทศ ที่แต่งโดย ปริศนา มัชฌิมา” สำหรับความต้องการประเภทที่สองนั้น ผู้ใช้มักต้องการสารสนเทศกว้างๆ ในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่ง เช่น “ต้องการค้นหาสารสนเทศทุกรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์มหาอุทกภัย 2554”

ความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้ส่วนใหญ่เป็นประเภทที่สอง และเป็นความต้องการที่ผู้ค้น ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้ปลายทางหรือผู้ให้บริการสารสนเทศที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการค้นหา ก็ตาม จำเป็นต้องทำความเข้าใจให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ความเข้าใจในเรื่องนี้เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากในการค้นหาสารสนเทศ หากปราศจากความเข้าใจที่ชัดเจนแล้ว การค้นหาอาจดำเนินไปในทิศทางที่ไม่ถูกต้องและส่งผลให้การค้นหาสารสนเทศไม่ประสบความสำเร็จดังที่มุ่งหวังไว้ การทำความเข้าใจกับความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้อาจกระทำได้โดยการสัมภาษณ์ผู้ใช้อก่อนการค้นหา

### 2. การคัดเลือกระบบค้นคืนสารสนเทศที่เหมาะสม

เมื่อเข้าใจความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้อย่างชัดเจนแล้ว ผู้ค้นต้องคัดเลือกระบบค้นคืนสารสนเทศหรือแหล่งสารสนเทศที่จะใช้ในการค้น ซึ่งมีอยู่มากมายทั้งในรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่อคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ในการคัดเลือกระบบค้นคืนสารสนเทศนั้นผู้ค้นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบค้นคืนสารสนเทศต่างๆ เป็นอย่างดี เพื่อที่จะแน่ใจว่าระบบที่เลือกนั้นมีเอกสารที่เข้าเรื่องกับความต้องการของผู้ใช้จริงๆ และเหมาะสมที่จะเป็นแหล่งในการค้นหา

การคัดเลือกระบบค้นคืนสารสนเทศอาจพิจารณาจากเกณฑ์ต่างๆ เช่น ขอบเขตความทันสมัย ระยะเวลาที่ครอบคลุม เนื้อหาสาระของระเบียบข้อมูล วิธีการจัดทำศัพท์ดรรชนี และค่าใช้จ่าย เป็นต้น

### 3. การกำหนดความต้องการสารสนเทศในรูปแบบแนวคิดและคำค้น

ในการกำหนดความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้ในรูปแนวคิดนั้น ผู้ค้นจำเป็นต้องวิเคราะห์ความต้องการสารสนเทศอย่างรอบคอบก่อน แล้วจึงจำแนกออกเป็นแนวคิดที่ครอบคลุมความต้องการทั้งหมด ซึ่งอาจมีหลายแนวคิดก็ได้ เช่น ผู้ใช้ต้องการค้นหาสารสนเทศในหัวข้อ “แหล่งสารสนเทศทางธุรกิจ” ความต้องการนี้อาจจำแนกออกเป็นสองแนวคิด ได้แก่ “แหล่งสารสนเทศ” และ “ธุรกิจ” หรืออีกตัวอย่างหนึ่ง ผู้ใช้ต้องการค้นหาสารสนเทศในหัวข้อ “วิวัฒนาการของห้องสมุดในประเทศไทย” ความต้องการนี้อาจจำแนกออกเป็นสามแนวคิด ได้แก่ “วิวัฒนาการ” “ห้องสมุด” และ “ประเทศไทย”

สำหรับการกำหนดคำค้นแทนแนวคิดนั้น ผู้ค้นควรคำนึงถึงวิธีการจัดทำศัพท์ดรรชนีที่เป็นตัวแทนสาระของเอกสารในระบบค้นคืนสารสนเทศที่จะใช้ ว่ามีการใช้ศัพท์ควบคุม หรือใช้ศัพท์ที่ไม่ควบคุม ไม่ว่าจะระบบดังกล่าวจะใช้วิธีการใดก็ตาม การกำหนดคำค้นแทนแนวคิดก็ควรใช้วิธีการเดียวกันเพื่อช่วยให้ได้ผลการค้นที่ดี

### 4. การกำหนดกลยุทธ์การค้น

กลยุทธ์การค้น มักอยู่ในรูปข้อความซึ่งประกอบด้วยคำค้นต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยทั่วไปการกำหนดกลยุทธ์การค้นจะขึ้นอยู่กับวิธีการทำงานของระบบค้นคืนสารสนเทศที่ใช้ และประเภทของความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้ ซึ่ง นันทา วิฑูฒิสักดิ์ (2542, หน้า 11-12) แบ่งกลยุทธ์ในการค้นหาสารสนเทศดังนี้

4.1 การกำหนดขอบเขตและความหมาย เป็นความพยายามวิเคราะห์แนวคิดของคำถาม (ความต้องการ) โดยการตอบคำถามต่อไปนี้

4.1.1 **กำลังทำอะไร (What)** เช่น กำลังจะทำรายงานเรื่อง...**การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ...** ซึ่งอาจารย์มอบหมายให้ทำภายในขอบเขตเรื่อง...**เทคโนโลยีที่ใช้ในหน่วยงานราชการ...** เพื่อเป็นแนวทางขั้นแรกที่จะทำให้ทราบความต้องการเบื้องต้น

4.1.2 **ทำไมถึงทำเรื่องนี้ (Why)** ทำเรื่องนี้เพราะผู้ทำสนใจอยากรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้ในหน่วยงานราชการต่างๆ ซึ่งต้องการข้อมูลที่ทันสมัยและอยู่ในความสนใจของคนทั่วไป จึงควรค้นหาจากหนังสือพิมพ์ วารสาร จุลสาร และในอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ถ้ามหาเพื่อทำให้ทราบความต้องการเบื้องต้นได้ครบถ้วน เนื่องจากโครงเรื่องหรือความต้องการเบื้องต้นเป็นปัจจัยที่จำเป็นในการค้นคืนสารสนเทศ

4.1.3 **ใครเป็นคนทำ (Who)** ผู้ค้นคว่าเป็นคนทำ ทำคนเดียวหรือทำเป็นกลุ่มกี่คน แบ่งงานกันอย่างไร แต่ละคนรับผิดชอบอะไรบ้าง ส่วนที่รับผิดชอบต้องการข้อมูลอะไร

จากทรัพยากรสารสนเทศประเภทใด จะสัมพันธ์หรือขอข้อมูลจากใครบ้าง และความหลากหลายของทรัพยากรสารสนเทศทำให้การค้นคืนสมบูรณ์ขึ้น

**4.1.4 ทำเมื่อใด เป็นระยะเวลาานเท่าใด (When)** จะทำในภาคเรียนนี้มีระยะเวลาทำอีกประมาณ 4 สัปดาห์ มีเวลาดำเนินการรวบรวมข้อมูลประมาณ 2 สัปดาห์ เวลาเรียบเรียง 1 สัปดาห์ เวลาเตรียมรายงานและนำเสนอ 1 สัปดาห์ ฉะนั้นเรื่องต้องกระชับให้เหมาะสมกับระยะเวลา

**4.1.5 ทำที่ไหน (Where)** ข้อมูลสารสนเทศที่ต้องการจะค้นได้จากที่ไหน แหล่งทรัพยากรสารสนเทศอยู่ที่ใด ระยะเวลาที่กำหนดควรจะค้นหาสารสนเทศจากที่ไหน จึงจะเหมาะสม แหล่งสารสนเทศที่เลือกนี้ใช้เวลาต่างจากแหล่งสารสนเทศอื่นเพียงใด เมื่อได้ข้อมูลแล้วจะร่วมกันวิเคราะห์ และเรียบเรียงที่ไหน เป็นต้น

**4.1.6 ทำอย่างไร (How)** ทำไมจึงเลือกวิธีนี้ ทำไมจึงใช้ข้อมูลประเภทนี้ คุณภาพระดับนี้ จะใช้วิธีอื่นได้ไหม และวิธีที่เลือกดีกว่าวิธีอื่นอย่างไร

**4.1.7 ใช้งบประมาณเท่าไร (How many)** งบประมาณนี้จะใช้จ่ายอะไรบ้าง และจำนวนเท่าไร เช่น ค่าใช้จ่ายในการค้นคืนฐานข้อมูล ค่าถ่ายเอกสาร ค่าพิมพ์รายงาน และค่าอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น ใช้งบประมาณน้อยกว่านี้ได้ไหม ถ้าเพิ่มงบประมาณผลผลิตจะมีคุณภาพหรือมีคุณค่ามากขึ้นเพียงใด

เมื่อตอบคำถามทั้ง 7 ข้อได้ชัดเจน ก็จะทำให้ทราบขอบเขตและความหมายของเรื่อง ซึ่งนำไปสู่การกำหนดคำสำคัญ (keyword) และศัพท์สัมพันธ์ (thesaurus) ควรเป็นคำที่ครอบคลุมความหมายที่ต้องการซึ่งบางครั้งใช้คำสำคัญมากกว่า 1 คำ หรือคำที่อาจมีความสัมพันธ์กัน ในบางกรณีอาจใช้หัวเรื่อง (subject heading) การกำหนดขอบเขตสาระคำสำคัญที่ดีควรสะท้อนการวิเคราะห์ปัญหาของผู้ใช้ออกมาเป็นความต้องการใช้สารสนเทศได้อย่างชัดเจน เพื่อประโยชน์ในการค้นคืน

**4.2 การวางกลยุทธ์** เมื่อสามารถกำหนดขอบเขตและคำสำคัญได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้สารสนเทศได้อย่างชัดเจน ทำให้ทราบว่าต้องการสารสนเทศประเภทใด จากแหล่งใด อยู่ในช่วงเวลาใด และคุณภาพระดับใด ซึ่งเป็นแนวทางในการวางกลยุทธ์การค้นคืนดังนี้

**4.2.1 กำหนดประเภทและแหล่งของทรัพยากรสารสนเทศ** เพื่อคัดหรือตัดสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ต้องการนั้นออกไป และเลือกสิ่งที่เข้าเรื่องหรือตรงประเด็นไว้



**4.2.2 กำหนดกลยุทธ์ในการค้นคืน** โดยสามารถค้นหาด้วยคำสำคัญหรือศัพท์สัมพันธ์ ซึ่งค้นหาได้จากบรรณานุกรม จากคอมพิวเตอร์ หรือซีดีรอม แต่ผู้ค้นจะต้องใช้คำที่เหมือนกับคำที่ปรากฏในฐานข้อมูล มิฉะนั้นอาจไม่ได้สารสนเทศตามที่ต้องการ

**4.2.3 วางแผนวิธีการค้นคืน** เพื่อใช้เวลาในการค้นให้น้อยที่สุด และได้คำตอบที่กะทัดรัด เหมาะสมกับความต้องการ

## 5. การดำเนินการค้นและทบทวนผลการค้น

การดำเนินการค้นเป็นการป้อนข้อความที่สร้างขึ้นเข้าสู่ระบบค้นคืนสารสนเทศเพื่อการจับคู่เปรียบเทียบระหว่างศัพท์ดรรชนี ซึ่งเป็นตัวแทนสาระของเอกสารในระบบกับคำค้นในข้อความ และเป็นตัวแทนความต้องการสารสนเทศของผู้ใช้ ระบบจะพิจารณาแต่ละเอกสารว่าเข้าเรื่องหรือไม่ เข้าเรื่องกับข้อความและค้นคืนเอกสารที่คาดว่าเข้าเรื่องออกมา

การดำเนินการค้นนี้เป็นลักษณะปฏิสัมพันธ์โต้ตอบทันทีระหว่างผู้ค้นกับระบบคอมพิวเตอร์ ผู้ค้นจึงควรทบทวนผลการค้นที่ได้รับทันที หากเป็นไปได้ควรให้ผู้ใช้ปลายทางเป็นผู้พิจารณาด้วยตนเองว่าผลการค้นที่ได้รับแต่ละครั้งนั้นมีเอกสารใดเข้าเรื่องกับข้อความมากที่สุด แล้วพยายามปรับปรุงกลยุทธ์การค้นโดยใช้ผลป้อนกลับจากผู้ใช้เป็นแนวทาง และควรดำเนินการทบทวนผลการค้นและปรับปรุงกลยุทธ์การค้นในลักษณะนี้หลายครั้ง จนกว่าจะได้ผลการค้นเป็นที่พอใจหรือจนกว่าจะยุติการค้น

## การค้นคืนสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ต

แหล่งข้อมูลและสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญและใหญ่ที่สุด มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตควรดำเนินการดังนี้ (มารยาท โยทองยศ, 2550)

### 1. กำหนดวัตถุประสงค์การค้นคืน

ผู้ค้นที่จะนำข้อมูลและสารสนเทศไปใช้ ควรตั้งวัตถุประสงค์การค้นที่ชัดเจน ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตของแหล่งข้อมูลและสารสนเทศที่จะค้นให้แคบลง กำหนดประเภทของเครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับการค้นคืนทางอินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่า search engine ให้เหมาะสม นอกจากนั้นควรกำหนดช่วงเวลาข้อมูลและสารสนเทศถูกสร้างขึ้น เช่น ช่วงปีที่ตีพิมพ์ของวารสารอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผลการค้นคืนมีปริมาณที่ไม่มากเกินไป ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ (validity) และมีความน่าเชื่อถือ (reliability) มากที่สุด อีกทั้งยังสามารถค้นคืนอย่างรวดเร็ว

## 2. ประเภทของข้อมูลและสารสนเทศที่สามารถค้นคืนได้

ข้อมูลและสารสนเทศที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตมีหลายประเภท โดยเฉพาะลักษณะที่เป็นมัลติมีเดีย ทั้งที่เป็นข้อความหรือตัวอักษร (text) รูปภาพ (image) ภาพเคลื่อนไหว (animation) เสียง (sound) และวีดิทัศน์ (video) จากเทคโนโลยีการค้นคืนที่มีอยู่ในปัจจุบัน การค้นคืนที่เร็วที่สุด มีประสิทธิภาพที่สุด และแพร่หลายที่สุด คือ การค้นคืนข้อมูลสารสนเทศประเภทข้อความหรือตัวอักษร สำหรับการค้นคืนข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง ยังมีข้อจำกัดอยู่มาก ใช้เวลานานในการค้น และยังไม่มียุทธศาสตร์เพียงพอ ดังนั้นหากจะค้นมักจะต้องค้นด้วยข้อความมากกว่าการค้นด้วยภาพและเสียง

## 3. บริการบนอินเทอร์เน็ต

บริการบนอินเทอร์เน็ตที่สามารถช่วยในการค้นคืนข้อมูลและสารสนเทศได้มีมากมายหลายบริการ เช่น บริการเครือข่ายใยแมงมุมหรือเวิลด์ไวด์เว็บ บริการค้นหาข้อมูล gopher บริการค้นหาโปรแกรมใช้งาน archive นอกจากนี้ อาจใช้บริการสอบถามผ่านทาง e-mail หรือ chat กับผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตอื่นๆ หรือสอบถามผ่าน social network ก็ได้ เมื่อค้นได้แหล่งข้อมูลแล้วอาจดาวน์โหลดหรือถ่ายโอนข้อมูลที่ค้นคืนได้โดยใช้บริการถ่ายโอนไฟล์ข้อมูลและโปรแกรม (File Transfer Protocol: FTP)

โดยทั่วไปในปัจจุบัน การค้นคืนข้อมูลสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ต นิยมใช้โปรแกรม Web Browsers เช่น Internet Explorer, Firefox และ Google Chrome เป็นต้น แล้วเรียกใช้บริการเวิลด์ไวด์เว็บ ประกอบกับการใช้ search engine ซึ่งมีอยู่มากมายบนอินเทอร์เน็ตในการค้นคืน เมื่อค้นคืนได้แล้ว โปรแกรม Web Browsers มักจะมีบริการดาวน์โหลดได้ทันทีโดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมอื่นๆ มาช่วย

## 4. เครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับการค้นคืน

เครื่องมือหรือโปรแกรมสำหรับการค้นคืน (search engine) มีอยู่มากมายหลายเว็บไซต์ แต่ที่นิยมมากที่สุด คือ Google ซึ่งสามารถค้นได้ทั้งข้อความ ภาพ แผนที่ เพลง วีดิทัศน์ และไฟล์ต่างๆ จากฐานข้อมูลที่มีมหาศาลและสามารถค้นคืนได้อย่างรวดเร็ว

### ข้อดีของการค้นคืนสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ต

การค้นคืนสารสนเทศทางอิเล็กทรอนิกส์ผ่านทางอินเทอร์เน็ตมีข้อดีหลักๆ ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลและสารสนเทศมีความหลากหลาย ไร้พรมแดน
2. ข้อมูลและสารสนเทศที่ค้นคืนได้มีความทันสมัยมาก เนื่องจากผู้สร้างข้อมูลสามารถแก้ไขปรับปรุงได้ง่ายและทำได้ตลอดเวลา

3. สะดวกในการค้นคืน ไม่มีข้อจำกัดในแง่ของเวลาและสถานที่ สามารถค้นคืนได้ทุกที่ทุกเวลา
4. สามารถค้นคืนได้ง่ายและรวดเร็วโดยอาศัย search engine
5. การได้มาซึ่งข้อมูลนั้น ประหยัดทั้งเวลาและทรัพยากร
6. จัดเป็นห้องสมุดที่ใหญ่ที่สุดในโลก
7. ข้อมูลสารสนเทศที่ค้นคืนมา มีประโยชน์มาก สามารถนำไปจัดหมวดหมู่ ทำฐานข้อมูลบรรณานุกรม และจัดการต่อได้โดยง่าย
8. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning ) และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning)

### **ข้อเสียของการค้นคืนสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ต**

ถึงแม้ว่าการค้นคืนสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ตจะมีข้อดีมากมาย แต่การค้นคืนสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ตก็ยังมีข้อจำกัดหรือข้อเสียอยู่บ้าง ดังนี้

1. ข้อมูลและสารสนเทศที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตมีจำนวนมากมายหลากหลาย จึงทำให้ผู้ใช้ที่ไม่มีทักษะการค้นคืนอาจเกิดปัญหา เนื่องจากได้ข้อมูลและสารสนเทศที่ไม่ตรงตามความต้องการทำให้อาจเสียเวลาในการค้น
2. ข้อมูลและสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตได้รับการปรับปรุงแก้ไขอย่างรวดเร็ว ทำให้การอ้างอิงเอกสารทำได้ยาก เพราะการเข้าไปค้นคืนเอกสารอีกครั้งหนึ่งในวันข้างหน้า เอกสารดังกล่าวอาจจะไม่อยู่แล้วหรือเนื้อหาข้อความอาจถูกปรับเปลี่ยนไปแล้วก็ได้
3. แหล่งที่มาของข้อมูลและสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตมีความหลากหลายมาก ดังนั้นจึงต้องมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มาด้วยว่ามีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด

## เทคนิคการค้นคืนสารสนเทศ

เพื่อประหยัดเวลาในการค้นคืน ได้ข้อมูลในปริมาณไม่มากเกินไป และได้ผลการค้นคืนที่ตรงตามประสงค์ของผู้ค้น สามารถใช้เทคนิคเหล่านี้ได้แก่ (มารยาท โยทองยศ, 2550)

1. เลือก search engine ที่เหมาะสม
2. เลือกใช้คำสำคัญ (keyword) หรือหัวเรื่อง (subject) ที่ตรงกับเรื่องที่ต้องการ
3. กำหนดขอบเขตของคำค้น โดยใช้ตัวเชื่อมบูลีน (boolean operators) เช่น AND OR และ NOT เป็นต้น หรือการค้นวลี (phrase searching) การตัดคำ หรือการใช้คำเหมือน ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 คำเชื่อมและเครื่องหมายที่ใช้ในการค้นคืนสารสนเทศ

คำเชื่อม/ เครื่องหมาย	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
AND	เป็นการเชื่อมคำค้นตั้งแต่สองคำขึ้นไป โดยที่ผลการค้นคืนต้องปรากฏคำทั้งสองในระเบียบผลการค้นคืน	คอมพิวเตอร์ AND อินเทอร์เน็ต
OR	เป็นการเชื่อมคำค้นตั้งแต่สองคำขึ้นไป โดยที่ผลการค้นคืนจะปรากฏคำใดคำหนึ่ง หรือคำทั้งสองในระเบียบผลการค้นคืน	คอมพิวเตอร์ OR อินเทอร์เน็ต
NOT	เป็นการเชื่อมคำค้นตั้งแต่สองคำขึ้นไป โดยที่ผลการค้นคืนจะปรากฏคำแรกเพียงคำเดียวเท่านั้น และไม่ต้องการให้ปรากฏคำหลังในระเบียบผลการค้นคืน (อาจใช้เครื่องหมาย - แทน NOT ได้)	คอมพิวเตอร์ NOT อินเทอร์เน็ต
?	เป็นการใช้สัญลักษณ์ “?” แทนตัวอักษรใดๆ ในการค้นคืนข้อมูล โดยที่ผลการค้นคืนจะปรากฏคำที่ใช้ในการค้นคืนในระเบียบผลการค้นคืนเช่น int??net ผลการค้นคืนคือ internet, intranet ...	Int??net
*	เป็นการค้นกลุ่มคำ หรือคำที่ไม่แน่ใจด้วยสัญลักษณ์ “ * ” ซึ่งจะแทนตัวอักษรใดๆ ที่ตามหลังคำค้นในการค้นคืนข้อมูล โดยที่ผลการค้นคืนจะปรากฏคำที่ใช้ในการค้นคืนในระเบียบผลการค้นคืน โดยเขียนให้อยู่ในเครื่องหมายคำพูด เช่น	“Inter*”

คำเชื่อม/ เครื่องหมาย	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
	“int*” ผลการค้นคืนคือ inter, internet, international, .....	
#	เป็นการใช้สัญลักษณ์ “#” เพื่อกำหนดให้ค้นคืนข้อมูลเฉพาะคำที่กำหนดไว้เท่านั้น โดยที่ผลการค้นคืนจะปรากฏเฉพาะคำที่ใช้ในการค้นคืนในระเบียบผลการค้นคืน	Program#
~	ค้นหาคำพ้องความหมาย (synonyms) ด้วยเครื่องหมาย “~” โดยผลลัพธ์ของการค้นคืนจะปรากฏคำที่มีความหมายคล้ายหรือใกล้เคียงกับคำค้น	~food
“ ”	ค้นหาให้ตรงกับคำนั้นด้วยเครื่องหมายคำพูด ใช้สำหรับค้นหาสิ่งที่ทราบแน่นอน เช่น ชื่อบุคคล ชื่อหนังสือ ชื่อเพลง และชื่อสถานที่ เป็นต้น	“ปริศนา มัชฌิมา”

## สรุป

การค้นคืนสารสนเทศเพื่อให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสม และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ต้องอาศัยการค้นคืนอย่างเป็นระบบ และการคัดเลือกระบบค้นคืนสารสนเทศที่เหมาะสม แหล่งข้อมูลสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญและใหญ่ที่สุด ทั้งที่เป็นข้อความหรือตัวอักษร (text) รูปภาพ (image) ภาพเคลื่อนไหว (animation) เสียง (sound) และวีดิทัศน์ (video) หากผู้ใช้ต้องการค้นคืนข้อมูลต้องอาศัยโปรแกรมช่วยในการค้นหา (search engine) ซึ่งผู้ใช้บริการสามารถกำหนดเงื่อนไขในการค้นคืนสารสนเทศแต่ละครั้ง เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ตรงตามความต้องการมากที่สุด โดยสามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างคำที่ใช้ในการค้นคืน ด้วยคำเชื่อมต่างๆ ได้ ซึ่งได้แก่ AND OR NOT และเครื่องหมาย เช่น ? \* # เป็นต้น ซึ่งผลการค้นคืนจะตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากน้อยเพียงใด สามารถพิจารณาได้จากผลการค้นคืน ซึ่งขึ้นกับทักษะการค้นคืนของผู้ใช้ด้วย

## บทที่ 3

### มัลติมีเดีย

ปัจจุบันในวงการหรืองานต่างๆ ได้มีการนำมัลติมีเดียมาใช้กันอย่างกว้างขวาง ความสามารถในการนำเสนอและถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่หลากหลายรูปแบบทำให้มัลติมีเดียสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี จึงมีการนำมัลติมีเดียไปประยุกต์ใช้ทั้งด้านการเรียนการสอน การดำเนินธุรกิจ การตลาด การประชาสัมพันธ์ และความบันเทิง เป็นต้น

#### ความหมายของมัลติมีเดีย

คำว่า “มัลติ (multi)” หมายถึง หลายๆ อย่างผสมรวมกัน (ซึ่งมีศัพท์ที่ใกล้เคียงกัน เช่น many, much และ multiple เป็นต้น) ส่วนคำว่า “มีเดีย (media)” หมายถึง สื่อ ข่าวสาร ช่องทางการติดต่อสื่อสาร เมื่อนำมารวมกัน เป็นคำว่า “มัลติมีเดีย (multimedia)” จึงหมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร (text) รูปภาพ (image) ภาพเคลื่อนไหว (animation) เสียง (sound) และวีดิทัศน์ (video) โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (interactive) ตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อนำเสนองาน และเพื่อความบันเทิง เป็นต้น (ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546)

มัลติมีเดีย (multimedia) แปลว่า สื่อประสมหรือสื่อหลายแบบ ซึ่งหมายถึง การใช้อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อร่วมกันนำเสนอข้อมูลเป็นหลัก โดยเน้นผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากเทคนิคการนำเสนอ เช่น ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นบนจอภาพคอมพิวเตอร์หรือบนจอรับภาพในรูปแบบอื่น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2543)

สรุปว่า มัลติมีเดีย คือ การผสมผสานของสื่อชนิดต่างๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร (text) รูปภาพ (image) เสียง (sound) ภาพเคลื่อนไหว (animation) หรือวีดิทัศน์ (video) เพื่อสื่อความหมายตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

## ความเป็นมาและวิวัฒนาการของสื่อมัลติมีเดีย

การใช้สื่อมัลติมีเดียสำหรับการสื่อสารเนื้อหาสาระ เริ่มต้นจากหนังสือพิมพ์หรือสื่อสิ่งพิมพ์ โดยการใช้ตัวอักษรผสมกับภาพถ่ายหรือรูปภาพ สำหรับภาพเคลื่อนไหวได้รับการคิดค้นในทศวรรษที่ 1980 โดยใช้เทคนิคการเปลี่ยนรูปภาพหรือภาพนิ่งอย่างรวดเร็วเพื่อลวงตาของมนุษย์ โดยในปี ค.ศ. 1887 Thomas Alva Edison ได้ประดิษฐ์กล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหวขึ้น และเกิดภาพยนตร์ใบขึ้นระหว่างปี ค.ศ. 1910 ถึง 1927 (สุวิข ธิระโคตร, 2554, หน้า 113-115) และมัลติมีเดียก็ได้รับการพัฒนาขึ้นมาตามลำดับ ดังนี้

ค.ศ. 1927 มีการสาธิตการแพร่ภาพโทรทัศน์สาธารณะขึ้นเป็นครั้งแรก

ค.ศ. 1932 เริ่มใช้ magnetic tape ในการบันทึกเสียง

ค.ศ. 1937 เกิด animation เรื่องแรก คือ “สโนว์ไวท์กับคนแคระทั้งเจ็ด”

ค.ศ. 1940 มีการแพร่ภาพโทรทัศน์สีเป็นครั้งแรก

ค.ศ. 1963 เริ่มใช้วิดีโอเทปสำหรับบันทึกวีดิทัศน์ขึ้นเป็นครั้งแรก

ค.ศ. 1972 มีการพัฒนาวิดีโอเกมเพื่อการค้าขึ้นเป็นครั้งแรก

ค.ศ. 1974 Kahn & Cerf ได้นำเสนอแนวคิดโครงสร้างของอินเทอร์เน็ตขึ้น

ค.ศ. 1977 Steven Jobs and Steve Wozniak ได้สร้างบริษัท Apple ขึ้นมา

ค.ศ. 1978 เป็นครั้งแรกในการค้าขายโทรศัพท์มือถือ

ค.ศ. 1982 เกิด digital audio 5 บนซีดี (Compact Disc: CD) ขึ้นเป็นครั้งแรก เพื่อใช้ในการจัดเก็บเสียงและวีดิทัศน์ ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี (PC Computer)

ค.ศ. 1984 บริษัท Apple ได้แนะนำเครื่อง Macintosh ที่ใช้ GUI (Graphical User Interface) ขึ้นเป็นครั้งแรก เพื่อเป็นส่วนต่อประสาน (interface) ที่สามารถแสดงได้ทั้งข้อความ (text) และกราฟิก (graphic) ซึ่งง่ายต่อการใช้งาน

ค.ศ. 1990 บริษัท IBM และ Tandy AT & T ได้พัฒนาคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์สำหรับใช้งานมัลติมีเดียขึ้นมา และในปีเดียวกัน Tim Berners-Lee ก็ได้พัฒนาภาษา HTML (Hypertext Markup Language) เพื่อใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ด้วย

ค.ศ. 1991 มีการเปิดตัวระบบ PDA และเริ่มยุคใหม่ของการใช้คอมพิวเตอร์เพื่องานทั่วไปและงานมัลติมีเดีย

ค.ศ. 1992 JPEG ได้รับการยอมรับให้เป็นมาตรฐานสากลของการบีบอัดรูปภาพดิจิทัล และมีการเผยแพร่เสียงบนอินเทอร์เน็ตเป็นครั้งแรก

ค.ศ. 1996 DVD เป็นที่รู้จักในการบันทึกภาพยนตร์ เพลง และเกมคอมพิวเตอร์

ค.ศ. 1998 เป็นปีแรกที่มีการฟังเพลงที่เป็นไฟล์ MP3

ค.ศ. 1991 MPEG-1 ได้รับการพัฒนาเพื่อการเข้ารหัสไฟล์สำหรับใช้ในการทำแผ่นวีซีดี (Video Compact Disc: VCD)

ค.ศ. 1994 MPEG-2 ได้รับการพัฒนาเพื่อการเข้ารหัสไฟล์สำหรับใช้ในการทำแผ่นดีวีดี (Digital Versatile Disc: DVD) และใช้บนโทรทัศน์ความละเอียดสูง (High Definition Television: HDTV)

ค.ศ. 1999 MPEG-4 ได้รับการพัฒนาเพื่อการสื่อสารข้อมูลแบบมัลติมีเดียที่มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งานกับตัวเนื้อหาได้ (interactive media) โดยเฉพาะกับการส่งวีดิทัศน์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต การประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (video conferencing) การเล่นวีดิทัศน์บน PDA และโทรศัพท์มือถือ

## องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียประกอบด้วยสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งได้แก่ ข้อความหรือตัวอักษร (text) รูปภาพ (image) เสียง (sound) ภาพเคลื่อนไหว (animation) หรือวีดิทัศน์ (video) เพื่อใช้สำหรับการปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบ (interaction) ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ (ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546)

### 1. ข้อความหรือตัวอักษร

ข้อความหรือตัวอักษร (text) ถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของมัลติมีเดีย เป็นสัญลักษณ์แทนคำพูดหรือความนึกคิดของมนุษย์ เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการติดต่อระหว่างกัน ข้อความที่เกี่ยวกับเนื้อหาของมัลติมีเดีย ใช้แสดงรายละเอียด หรือเนื้อหาของเรื่องที่น่าสนใจซึ่งปัจจุบัน มีหลายรูปแบบ ได้แก่ (กิติมา เพชรทรัพย์, 2554)

- ข้อความที่ได้จากการพิมพ์ เป็นข้อความปกติที่พบได้ทั่วไป จากการพิมพ์ด้วยโปรแกรมประมวลผลงาน (Word Processor) เช่น Microsoft Word, NotePad, WordPad หรือ Text Editor อื่นๆ โดยแสดงผลตัวอักษรหรือข้อความด้วยการเข้ารหัสตัวอักษร (character encoding) ที่เป็นมาตรฐาน เช่น ASCII (American Standard Code for Information Interchange) และ EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) เป็นต้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์

- ข้อความจากการสแกน (scan) เป็นข้อความในลักษณะของภาพ (image) ซึ่งได้จากการนำเอกสารที่พิมพ์ไว้แล้ว (เอกสารต้นฉบับ) มาทำการสแกน ด้วยเครื่องสแกนเนอร์



(scanner) ซึ่งจะได้ผลออกมาเป็นภาพ 1 ภาพ ปัจจุบันสามารถแปลงข้อความภาพ ให้เป็นข้อความปกติได้ โดยอาศัยโปรแกรม OCR (Optical Character Recognition) ซึ่งถือว่าเป็นข้อความอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาให้อยู่ในรูปของสื่อที่ใช้งานได้

- ข้อความไฮเปอร์เท็กซ์ (hypertext) เป็นรูปแบบของข้อความที่ได้รับความนิยมสูงมากในปัจจุบัน โดยเฉพาะการเผยแพร่เอกสารในอินเทอร์เน็ต เนื่องจากสามารถใช้เทคนิคการลิงก์ (link) หรือการเชื่อมข้อความไปยังข้อความหรือตำแหน่งต่างๆ ในหน้าเว็บเพจ (web page) ได้

## 2. รูปภาพ

รูปภาพ (image) ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพวาด และภาพลายเส้น เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดี และสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษรเพียงอย่างเดียว

รูปภาพ (image) หรือภาพกราฟิก (graphics) เป็นสื่อในการนำเสนอที่ดี เนื่องจากมีสีสันและรูปแบบที่น่าสนใจ สามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้ง ประกอบด้วย (กิติมา เพชรทรัพย์, 2554)

- ภาพบิตแมพ (bitmapped) เป็นภาพที่มีการเก็บข้อมูลแบบพิกเซล (pixel) หรือจุดเล็กๆ ที่แสดงค่าสี ดังนั้นภาพหนึ่งๆ จึงเกิดจากจุดเล็กๆ หลายจุดประกอบกัน (คล้ายกับการปักผ้าครอสติก) ทำให้รูปภาพแต่ละรูปเก็บข้อมูลจำนวนมาก ไฟล์จึงมีขนาดใหญ่ เมื่อนำมาใช้จึงต้องอาศัยเทคนิคการบีบอัดข้อมูล โดยรูปแบบของภาพแบบบิตแมพที่รู้จักกันดี ได้แก่ .bmp, .gif, .jpg, และ .tif เป็นต้น

- ภาพเวกเตอร์ (vector) เป็นภาพที่สร้างด้วยส่วนประกอบของเส้นลักษณะต่างๆ และคุณสมบัติเกี่ยวกับสีของเส้นนั้นๆ ซึ่งสร้างจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น ภาพแผนที่ก็จะถูกสร้างด้วยจุดของเส้นหลายๆ จุด เป็นลักษณะของโครงร่าง (outline) และสีแผนที่ก็เกิดจากสีของเส้นโครงร่างนั้นๆ กับพื้นที่ผิวภายในนั่นเอง เมื่อมีการแก้ไขภาพ ก็จะเป็นการแก้ไขคุณสมบัติของเส้น ทำให้ภาพไม่สูญเสียความละเอียด เมื่อมีการขยายภาพนั่นเอง ภาพแบบเวกเตอร์ที่คุ้นเคยกันดี คือ ภาพ .wmf ซึ่งเป็น clipart ของ Microsoft Office นั่นเอง นอกจากนี้ยังสามารถพบภาพรูปแบบนี้ได้จากภาพที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator หรือ Macromedia Freehand โดยชนิดของไฟล์ภาพแบบเวกเตอร์ ได้แก่ ไฟล์ที่มีนามสกุล .epd, .wmf, .cdr, .ai, .cgm, .drw และ .plt เป็นต้น

### 3. เสียง

เสียง (sound) เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของมัลติมีเดีย ช่วยทำให้งานมัลติมีเดียมีความน่าสนใจและน่าติดตามมากขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นเสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงจากธรรมชาติ เพื่อประกอบการนำเสนอที่เหมือนจริง และให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าได้อยู่ในเหตุการณ์จริง โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัล (digital) ซึ่งเป็นการนำเอาสัญญาณเสียงต่อเนื่องที่เรียกว่า แอนะล็อก (analog) เปลี่ยนเป็นสัญญาณดิจิทัล (digital) โดยการสุ่มเป็นช่วงๆ แล้วเก็บค่าความแรงของสัญญาณเป็นตัวเลข แล้วนำไปบันทึกแล้วตัดต่อเข้ากับข้อมูลปกติ อัตราการสุ่มเสียง เรียกว่า sampling size rate ซึ่งหมายถึง จำนวนครั้งในการอ่านสัญญาณเสียงต่อวินาที จำนวนบิตที่ใช้เก็บค่าสัญญาณแต่ละค่าที่ได้จากการสุ่มแต่ละครั้ง เรียกว่า sampling size ระบบมัลติมีเดียโดยทั่วไปมี sampling size เท่ากับ 8 บิต หรือ 16 บิต

โดยเสียงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เสียงแบบมิดิ และเสียงแบบดิจิทัลออডিโอ

- มิดิ (MIDI: Musical Instrument Digital Interface) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะเสียงที่แทนเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นมาตรฐานในการสื่อสารด้านเสียง และพัฒนาสำหรับใช้กับเครื่องดนตรีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้รับการพัฒนามาตั้งแต่ ค.ศ. 1980 เช่น สร้างเสียงตามตัวโน้ต และปรับแต่งเสียง ตามมุมมองของนักดนตรี มิดิ หมายถึง โน้ตเพลงที่มีรูปแบบเป็นสัญลักษณ์หรือตัวเลข ที่จะบอกให้รู้ว่าต้องเล่นโน้ตตัวใดในเวลานานเท่าไร เพื่อให้เกิดเป็นเสียงดนตรี โดยนามสกุลของไฟล์ประเภทนี้ ได้แก่ .mid, .smf

- ดิจิทัลออডিโอ (digital audio) เป็นสัญญาณเสียงที่ส่งมาจากไมโครโฟน เครื่องสังเคราะห์เสียง เครื่องเล่นเทป หรือจากแหล่งกำเนิดเสียงต่างๆ ทั้งจากธรรมชาติ และที่สร้างขึ้น แล้วนำข้อมูลที่ได้แปลงเป็นสัญญาณดิจิทัล โดยนามสกุลของไฟล์ประเภทนี้ ได้แก่ .wav, .cda, .wma, .ra, .asf, .aif, .aiff, .acc, .mp3, และ .mp4 เป็นต้น

### 4. วิดีทัศน์

วีดิทัศน์ (video) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของมัลติมีเดีย เนื่องจากวีดิทัศน์ในระบบดิจิทัลสามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว แต่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บจำนวนมาก เนื่องจากประกอบไปด้วยสื่อหลายประเภทมาประกอบกัน ดังนั้นไฟล์วีดิทัศน์จึงมีขนาดใหญ่ เช่น ไฟล์แบบ AVI (Audio Video Interleave) WMV (Windows Media Video) และ MOV (QuickTime Movie) เป็นต้น ดังนั้นอาจต้องลดขนาดไฟล์ให้เล็กลงด้วยการใช้เทคนิคการบีบอัดข้อมูล (compression) โดยการลดพารามิเตอร์ (parameter) บางส่วนของ

สัญญาณ ในขณะที่ยังคงเนื้อหาสำคัญไว้ ด้วย video codec ชนิดต่างๆ โดยรูปแบบวีดิทัศน์ที่ได้รับการบีบอัดและใช้กันทั่วไป ได้แก่ MPEG (Moving Pictures Experts Group) เป็นต้น

## ระบบมัลติมีเดีย

ระบบมัลติมีเดีย หมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย ตัวอักษร (text) รูปภาพ (image) เสียง (sound) ภาพเคลื่อนไหวหรือแอนิเมชัน (animation) และวีดิทัศน์ (video) โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การนำเข้า (input) การประมวล (processing) การแสดงผล (output) และการจัดเก็บข้อมูล (storage) ตามลำดับ ดังนี้ (กิติมา เพชรทรัพย์, 2554)

### 1. การนำเข้า

การนำเข้า (input) หมายถึง การนำเข้าข้อมูลทั้งที่อยู่ในรูปแบบของข้อความหรือตัวอักษร (text) รูปภาพ (image) ภาพเคลื่อนไหว (animation) เสียง (sound) และวีดิทัศน์ (video) ผ่านทางอุปกรณ์ต่อพ่วงที่ทำหน้าที่นำสัญญาณเข้าแล้วส่งต่อไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อจัดการกับข้อมูลในรูปแบบสัญญาณดิจิทัลต่อไป ก็สามารถเข้าสู่การประมวลผลได้ในทันที ในขณะที่อุปกรณ์นำเข้าแบบแอนะล็อก เช่น กล้องวีดิทัศน์ (video camera) และเครื่องเล่นออดิโอ (audio player) จะต้องมีอุปกรณ์ต่อพ่วงที่เรียกว่า วิดีโอแคปเจอร์ (video capture) และการ์ดเสียง (sound card) ตามลำดับ เพื่อทำการแปลงสัญญาณแอนะล็อกให้ไปเป็นสัญญาณดิจิทัลก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนการประมวลผล เช่นเดียวกับโมเด็ม (MODEM) ซึ่งเป็นอุปกรณ์นำเข้าเหมือนกันแต่สามารถแปลงสัญญาณได้ทั้งแบบสัญญาณแอนะล็อกและสัญญาณดิจิทัลในเครื่องเดียวกัน

### 2. การประมวล

การประมวลผล (processing) หมายถึง การที่เครื่องพีซีทำการจัดการกับข้อมูลที่ได้มาจากการนำเข้าในรูปแบบต่างๆ ซึ่งข้อมูลที่นำมาเข้านั้นจะต้องอยู่ในรูปดิจิทัล ด้วยเหตุผลนี้ทำให้อุปกรณ์นำเข้าข้อมูล (input devices) ต้องทำการแปลงข้อมูลให้เป็นดิจิทัลก่อน แล้วจึงส่งผ่านข้อมูลเหล่านั้นไปยังส่วนที่ทำการประมวลผล ในขณะเดียวกันการส่งข้อมูลออกของเครื่องพีซีนั้นก็จะต้องอยู่ในรูปของดิจิทัลด้วยเช่นกัน

### 3. การแสดงผล

การแสดงผล (output) หมายถึง การแสดงผลจากการแปลงสัญญาณต้นแบบไปเป็นสัญญาณที่สามารถปรากฏบนอุปกรณ์ปลายทางได้ โดยอุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องต่อพ่วงเข้ากับเครื่องพีซีด้วย ได้แก่ อุปกรณ์แสดงผลแบบดิจิทัล เช่น จอภาพดิจิทัล (digital monitor) และ

เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (laser printer) เป็นต้น อุปกรณ์แสดงผลแบบแอนะล็อกจะต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณดิจิทัลให้ไปเป็นสัญญาณแอนะล็อกก่อน เช่น เครื่องฉาย (projector) สำหรับการแสดงผลทางเสียงจะต้องใช้อุปกรณ์ออดิโอ โดยทำการเชื่อมต่อกับแผงวงจรเสียงหรือที่เรียกว่า การ์ดเสียง (sound card) ซึ่งทำหน้าที่แปลงสัญญาณดิจิทัลไปเป็นสัญญาณแอนะล็อก ส่วนประกอบอุปกรณ์แสดงผลประเภทเสียง ได้แก่ หูฟัง (headphone) และลำโพง (speaker)

#### 4. การจัดเก็บข้อมูล

การจัดเก็บข้อมูล (storage) หมายถึง การนำข้อมูลที่ผ่านกระบวนการทำงาน ทั้งการนำเข้า การประมวลผลและการแสดงผลเรียบร้อยแล้วมาทำการบันทึกลงในอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (storage devices) เพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ได้เมื่อต้องการ สำหรับการบันทึกลงบนสื่อจัดเก็บข้อมูลชนิดต่างๆ เช่น แผ่นซีดี (CD) และแผ่นดีวีดี (DVD) จำเป็นต้องจัดทำผ่านอุปกรณ์ที่สามารถจัดเก็บข้อมูลลงบนหน่วยจัดเก็บแต่ละชนิดได้ ตัวอย่างเช่น กรณีที่ผู้ใช้ต้องการจัดเก็บข้อมูลลงบนแผ่นดีวีดี จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ในการเขียน หรือที่เรียกว่า “DVD Writer” เพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวด้วย

### ข้อดีและการประยุกต์ใช้งานมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียสามารถทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านการเรียนมากขึ้น โดยผู้เรียนจะจำได้เพียงร้อยละ 20 ในสิ่งที่ได้เห็น และร้อยละ 30 ในสิ่งที่ได้ยิน เมื่อผู้เรียนได้เห็นและได้ยินจะจดจำได้ร้อยละ 50 และเมื่อผู้เรียนได้เห็น ได้ยิน ได้สัมผัสสัมพันธ์ด้วย จะจดจำได้ถึงร้อยละ 80 (Calleen, 2001) นอกจากนี้มีคำพูดของชาวจีนได้กล่าวว่า “บอกฉันและฉันจะลืม แสดงให้เห็นและฉันอาจจะจำได้ ให้ฉันมีส่วนร่วมและฉันจะเข้าใจ” ซึ่งแสดงให้เห็นความสำคัญของการนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้งาน (สุวิข ธีระโคตร, 2554)

#### 1. ข้อดีของมัลติมีเดีย

แนวทางการนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีหลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้งาน เช่น การเรียนการสอนหรือการฝึกอบรม อาจจะใช้มัลติมีเดียในรูปแบบของสื่อการเรียนการสอน บทเรียนสำเร็จรูป หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในภาคธุรกิจ อาจจะใช้มัลติมีเดียในรูปแบบของสื่อนำเสนอสินค้าและบริการ รวมทั้งเป็นสื่อสำหรับการประชาสัมพันธ์เพื่อส่งเสริมการตลาด นอกจากนี้จะช่วยสนับสนุนประสิทธิภาพในการดำเนินงานแล้วยังเป็นการเพิ่มประสิทธิผลให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนอีกด้วย มัลติมีเดียมีข้อดีเมื่อนำมาประยุกต์ใช้งานดังนี้ (ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546; สุวิข ธีระโคตร, 2554)

### 1.1 ง่ายต่อการใช้งาน

ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานจำเป็นต้องมีการพัฒนาตามทฤษฎีของปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ (Human Computer Interaction: HCI) โดยเป็นการศึกษาที่เชื่อมโยงเกี่ยวเนื่องกันของหลายๆ ศาสตร์ เช่น วิทยาการคอมพิวเตอร์ (computer science) พฤติกรรมศาสตร์ (behavioral science) จิตวิทยา และการออกแบบ เป็นต้น (พีรวาวิชญ์ ภาคนนท์กุล, 2554) ซึ่งจะมีผลทำให้สื่อมัลติมีเดียมีรูปแบบที่เหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานตามแต่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อประโยชน์และประสิทธิภาพในการนำไปใช้งาน

### 1.2 สร้างเสริมประสบการณ์

มัลติมีเดียช่วยให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือสื่อที่พัฒนาขึ้นมาใช้งานได้อย่างสะดวก แม้ว่าจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันไปตามแต่ละวิธีการ แต่สิ่งหนึ่งที่ผู้ใช้จะได้รับก็คือ การสั่งสมประสบการณ์จากการใช้สื่อเหล่านี้ในแง่มุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าถึงวิธีการใช้งานได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ เช่น ผู้ใช้เคยใช้เมนูของโปรแกรมหนึ่งที่ผลิตโดยบริษัทแห่งหนึ่ง และเมื่อผู้ใช้เริ่มใช้โปรแกรมใหม่ที่ผลิตโดยบริษัทเดียวกัน ผู้ใช้จะรู้สึกคุ้นเคยและสามารถใช้งานโปรแกรมใหม่นั้นได้อย่างง่ายดาย เนื่องจากคุ้นเคยกับเมนูที่คล้ายคลึงกันซึ่งเคยใช้งานมาก่อน

### 1.3 เพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้

เนื่องจากระดับขีดความสามารถของผู้ใช้แต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความรู้ความสามารถและประสบการณ์ที่ได้สั่งสมมา ดังนั้น การนำสื่อมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากสามารถเรียนรู้ซ้ำๆ ได้ หากไม่เข้าใจในสื่อเรียนรู้นั้น หรือเมื่อทดลองทำแบบทดสอบแล้วปรากฏว่าได้คะแนนน้อย

### 1.4 เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น

เนื่องจากมัลติมีเดียเป็นการนำเสนอสื่อหลายๆ อย่างมาประกอบกัน เช่น ข้อความ ภาพ เสียงและวีดิทัศน์ ทำให้สามารถนำเสนอและถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจเนื้อหาของสิ่งที่ต้องการนำเสนอได้มากยิ่งขึ้น ดีกว่าการใช้สื่อที่เป็นเพียงตัวอักษร ภาพ หรือเสียงเพียงอย่างเดียว

### 1.5 คุ่มค่าในการลงทุน

การใช้โปรแกรมด้านมัลติมีเดียประชาสัมพันธ์สินค้า หรือองค์กร ทำให้ช่วยลดเวลาในการเดินทาง การจัดหาวิทยากร การจัดหาสถานที่ การบริหารตารางเวลา ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนลงไปมาก

## 1.6 เพิ่มประสิทธิผลในการเรียนรู้

การสร้างสรรคงานด้านมัลติมีเดียจำเป็นต้องมีการถ่ายทอดจินตนาการ โดยการสื่อสิ่งที่ยากให้เป็นที่ง่ายต่อการรับรู้และเข้าใจด้วยกรรมวิธีต่างๆ ซึ่งจะช่วยเกิดความเข้าใจในการเรียนรู้มากขึ้น

## 2. การประยุกต์ใช้มัลติมีเดีย

มัลติมีเดียประกอบด้วยสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ ดังนั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ทั้งด้านการศึกษา การฝึกอบรม ความบันเทิง การประชุมทางไกล การประชาสัมพันธ์ ความจริงเสมือน และงานภาพยนตร์ (ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546; สุวิช ธิระโคตร, 2554; ศูนย์เทคโนโลยีและสารสนเทศ, 2545) ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผู้ใช้จะนำไปประยุกต์ใช้งานด้านใด โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.1 การศึกษา

มัลติมีเดียช่วยในการเรียนการสอน การบันทึกการเรียนการสอน เป็นสื่อการสอนที่ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาต่อภายหลังได้ เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction: CAI) และการเรียนทางไกลด้วยสื่อมัลติมีเดียจะทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ในทุกพื้นที่ แม้ในระยะทางไกล เช่น สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ (electronic learning หรือ e-Learning) และ SDIB (Suan Dusit Internet Broadcasting) ส่งผลให้เกิดระบบห้องสมุดแบบดิจิทัล (digital library) การเรียนการสอนทางไกล (distance learning) การสร้างห้องเรียนเสมือนจริง (virtual classroom) และการเรียนการสอนแบบกระจาย อันส่งผลให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง

### 2.2 การฝึกอบรม

การจัดฝึกอบรมการปฏิบัติงานต่างๆ หากมีการนำมัลติมีเดียมาช่วย จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี และประหยัดค่าใช้จ่ายได้อย่างมาก เช่น ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้หรือฝึกอบรม (Computer-based Training / Learning) และระบบการเรียนรู้หรือฝึกอบรมผ่านเว็บ (Web-based Training / Learning) เป็นต้น

### 2.3 ความบันเทิง

มัลติมีเดียสามารถสร้างความบันเทิงได้ทั้งในบ้าน เช่น ดูหนัง ฟังเพลง และเล่นเกม เป็นต้น รวมถึงความบันเทิงในทางธุรกิจที่มุ่งหวังจะนำเสนอสินค้าและบริการ เช่น การฟังการถ่ายทอดข่าววิทยุออนไลน์ (radio broadcasting) การชมทีวีผ่านเว็บ (web TV) และอินเทอร์เน็ตทีวี (internet TV) เป็นต้น

## 2.4 การประชุมทางไกล

การประชุมทางไกลแบบสื่อสารวีดิทัศน์แบบสองทาง (video conference) สามารถเผยแพร่และแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ทั้งภาพและเสียง ช่วยอำนวยความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ซึ่งสามารถใช้ได้กับทุกวงการ

## 2.5 การประชาสัมพันธ์

สื่อมัลติมีเดียสร้างสีสันในการประชาสัมพันธ์ได้เป็นอย่างดี ทำให้เพิ่มความน่าสนใจให้กับสินค้าและบริการ รวมทั้งสามารถนำเสนอสินค้าและบริการต่อลูกค้าหรือผู้เยี่ยมชมได้จำนวนมาก เช่น ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Products) ข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (E-News) โฆษณาอิเล็กทรอนิกส์ (E-Advertising) และการถ่ายทอดสดทางอินเทอร์เน็ต (Live Broadcasting) เป็นต้น

## 2.6 ความจริงเสมือน

สื่อมัลติมีเดียสามารถจำลองสถานการณ์จริงที่จะเกิดขึ้น ที่เรียกว่า ความจริงเสมือน (Virtual Reality: VR) เพื่อยกระดับการเรียนรู้หรือฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้เรียนสามารถเห็นถึงผลการเผชิญอันตรายหรือความซับซ้อนได้ด้วยตัวเอง เช่น แพทย์ฝึกหัดผ่าตัดสมอง การดับเพลิง การหัดขับรถ และการฝึกหัดบินกับเครื่องบินจำลอง เป็นต้น

## 2.7 งานภาพยนตร์

สำหรับงานภาพยนตร์ มีการนำมัลติมีเดียมาใช้ในการสร้าง effect พิเศษที่สมจริง เพื่อเพิ่มความตื่นเต้นและเร้าใจแก่ผู้ชมมากขึ้น

## 2.8 ด้านธุรกิจ

โดยเฉพาะธุรกิจรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า E-Commerce มัลติมีเดียจะช่วยให้การนำเสนอสินค้า มีความน่าสนใจและดึงดูดใจลูกค้ามากกว่าเดิม นอกจากนั้นเทคโนโลยีมัลติมีเดียทำให้หนังสือหรือสิ่งพิมพ์ต่างๆ มีความน่าสนใจมากขึ้น และปัจจุบันก็มี e-Magazine หรือ e-Book ออกมาอย่างแพร่หลาย ทำให้ธุรกิจการพิมพ์มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมากยิ่งขึ้น

## 2.9 การแพทย์และสาธารณสุข

ปัจจุบันมีการสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้านการแพทย์ ช่วยให้ประชาชนทั่วไปมีความสนใจที่จะศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการดูแล และรักษาสุขภาพได้ด้วยตนเอง

## สรุป

“มัลติมีเดีย” หมายถึง การผสมผสานของสื่อชนิดต่างๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร (text) รูปภาพ (image) เสียง (sound) ภาพเคลื่อนไหว (animation) หรือวีดิทัศน์ (video) เพื่อสื่อความหมายตามวัตถุประสงค์การใช้งาน ทำให้การนำเสนอและถ่ายทอดเนื้อหาสาระ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี จึงมีการนำมัลติมีเดียไปประยุกต์ใช้ทั้งด้าน การศึกษา การฝึกอบรม ความบันเทิง การประชุมทางไกล การประชาสัมพันธ์ ความจริงเสมือน งานภาพยนตร์ งานด้านธุรกิจ การแพทย์และสาธารณสุข เป็นต้น โดยในการใช้สื่อมัลติมีเดีย สำหรับการสื่อสารเนื้อหาสาระ เริ่มต้นจากหนังสือพิมพ์หรือสิ่งพิมพ์ โดยการใช้ตัวอักษรผสมกับ ภาพถ่ายหรือรูปภาพ หลังจากนั้นจึงได้มีการพัฒนาภาพเคลื่อนไหวขึ้นเพื่อให้ได้สื่อมัลติมีเดียที่มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น โดยในปัจจุบันได้มีการใช้งานมัลติมีเดียทั้งในอินเทอร์เน็ต และเครื่องมือ สื่อสารต่างๆ มากมาย เนื่องจากมัลติมีเดียทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ได้อย่าง ง่ายดาย จากประสบการณ์ในการใช้งาน ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ เนื่องจากการผสมผสานสื่อหลายอย่างเข้าด้วยกัน ทำให้ผู้ใช้เข้าใจเนื้อหาที่น่าสนใจมากยิ่งขึ้น แม้ว่าจะเป็นเรื่องที่ยากก็ตาม นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน หากมีการ ประชาสัมพันธ์สินค้า หรือองค์กร ผ่านสื่อมัลติมีเดียด้วย





## บทที่ 4

### ข้อความ

ข้อความ (text) เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อใช้สื่อสารระหว่างกัน ซึ่งมีวิวัฒนาการมาเป็นเวลานาน โดยในอดีตมีการจารึกข้อความไว้บนผนังหิน กระจกสัตว์ และพัฒนามาเป็นบนศิลาจารึก ฝา ใบลาน และที่สำคัญที่สุด คือ กระดาษ และเมื่อมีการพัฒนาคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายขึ้นมา ทำให้มนุษย์สามารถบันทึกข้อความลงในคอมพิวเตอร์และส่งต่อข้อความระหว่างกันได้ผ่านระบบเครือข่าย โดยข้อความที่อยู่ในรูปของตัวอักษรจะถูกแทนด้วยบิต (bit) และไบต์ (byte) อย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปประมวลผลต่อไป และทำการแสดงผลตัวอักษรหรือข้อความด้วยการเข้ารหัสตัวอักษร (character encoding) ที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์

#### การเข้ารหัสตัวอักษร

การเข้ารหัสตัวอักษร (character encoding) หมายถึง การกำหนดตัวเลขเฉพาะให้กับตัวอักษรของภาษาเพื่อใช้งานในคอมพิวเตอร์ ตัวอักษรของภาษาเป็นสัญลักษณ์ที่เขียนข้อความของภาษานั้นๆ เพื่อการสื่อสารระหว่างมนุษย์ สัญลักษณ์ของแต่ละภาษา ย่อมจะแตกต่างกัน อาจจะแตกต่างกันบ้าง จนถึงแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง อันเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละภาษา โดยในการเข้ารหัสตัวอักษร อาจจะมีมากกว่า 1 ระบบ แต่ต้องเป็นมาตรฐาน ทั้งนี้รหัสที่กำหนดจะไม่ขึ้นกับระบบคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ และโปรแกรมประมวลผลที่ใช้งาน การกำหนดรหัสเฉพาะที่เป็นมาตรฐานจะเป็นประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกัน โดยการเข้ารหัสตัวอักษรในภาษาอังกฤษที่ได้มาตรฐานมี 2 ระบบ คือ ASCII (American Standard Code for Information Interchange) และ EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) สำหรับการเข้ารหัสตัวอักษรในภาษาไทย สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) ได้กำหนด TIS-620 เป็นมาตรฐานกลางของการเข้ารหัสข้อมูลของตัวอักษรและสัญลักษณ์ในภาษาไทย เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การค้นคืนและการแสดงผลข้อมูล (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 236) ซึ่งในการเข้ารหัสตัวอักษรในระบบต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

## 1. ASCII

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) เป็นการเข้ารหัสตัวอักษรภาษาอังกฤษในประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ต้องระบุถึงตัวประเทศเพื่อความชัดเจนในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นของการกำหนดรหัสมาตรฐานด้วยภาษาอังกฤษ ซึ่งมีแหล่งที่มาจกหลายแหล่ง เช่น มาจากต้นแหล่ง คือ ประเทศสหรัฐอเมริกาหรือภาษาอังกฤษในประเทศสหรัฐอเมริกาหรือในประเทศแคนาดา ออสเตรเลีย รวมทั้งนิวซีแลนด์ด้วย (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 237)

ในระยะเริ่มแรกของการใช้งานคอมพิวเตอร์ ได้เกิดปัญหาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ที่มีข้อแตกต่างกัน เนื่องจากบริษัทคอมพิวเตอร์ต่างๆ ได้สร้างมาตรฐานของการเข้ารหัสที่เป็นของตนเอง เพื่อเป็นการรักษาฐานลูกค้าไม่ให้ย้ายข้ามระบบไปใช้ของบริษัทอื่นทำให้เกิดความยุ่งยากในการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ต้องแปลงข้อมูลกลับไปกลับมา ดังนั้นจึงเกิดการรวมตัวกันในหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชน และนักวิชาการ เพื่อร่วมกันแก้ไขปัญหของรหัสคอมพิวเตอร์ที่ไม่สอดคล้องกัน

รหัส ASCII พัฒนาขึ้นโดยคณะกรรมการ X3 ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของสมาคมมาตรฐานอเมริกา (American Standards Association) ซึ่งภายหลังได้เปลี่ยนเป็นสถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกา (American National Standard Institute: ANSI) ในปี พ.ศ. 2512 โดยเริ่มต้นใช้รหัส ASCII ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2510 ซึ่งมีอักขระทั้งหมด 128 ตัว (7 บิต) โดยจะมี 33 ตัวที่ไม่แสดงผล (unprintable character) ซึ่งใช้สำหรับควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์บางประการ เช่น การขึ้นย่อหน้าใหม่สำหรับการพิมพ์ (carriage return and line feed: CR & LF) การสิ้นสุดการประมวลผลข้อมูลตัวอักษร (end of text: EOT) เป็นต้น และอีก 95 ตัวที่แสดงผลได้ (printable character) รหัส ASCII ได้รับการปรับปรุงล่าสุดเมื่อ พ.ศ. 2529 ให้มีอักขระทั้งหมด 256 ตัว (8 บิต) สำหรับแสดงอักขระเพิ่มเติมในภาษาของแต่ละท้องถิ่นที่ใช้ เช่น ภาษาเยอรมันและภาษารัสเซีย โดยจะมีผังอักขระที่แตกต่างกันไปในแต่ละภาษาซึ่งเรียกว่า โคดเพจ (codepage) (Wikipedia, 2011)

## 2. TIS-620

เมื่อมีการใช้คอมพิวเตอร์กับข้อมูลภาษาไทยในยุคแรก ได้มีความสับสนอยู่เป็นประจำ ด้วยบริษัทคอมพิวเตอร์ที่จัดจำหน่ายคอมพิวเตอร์นั้น ได้กำหนดรหัสเฉพาะของตัวอักษรภาษาไทย โดยขยายต่อจากตาราง ASCII ที่มีขึ้นก่อนหน้านั้น อย่างเป็นทางการเป็นอิสระต่อกัน ทำให้ขาดความเป็นมาตรฐานของรหัสและไม่ใช่ยอมรับซึ่งกันและกัน การขยายตาราง ASCII จาก 7 บิต เป็น 8 บิต ทางเทคนิคไม่ได้เป็นปัญหายุ่งยากแต่ประการใด ซึ่งทำให้การเพิ่มช่องรหัสมากขึ้นอีก 128 ช่อง และสามารถรองรับตัวอักษรภาษาไทยได้ทั้งหมด

โดยในระยะแรก บริษัทที่อยู่คนละค่ายกัน มีการกำหนดตัวอักษรคนละตำแหน่งกัน บริษัทบางค่าย กำหนดตัวอักษร ก ที่ตำแหน่งรหัส A1 (ตัวเลขฐาน 16) ตามด้วย ข เป็นรหัส A2 ข เป็น A3 ค เป็น A4 ค เป็น A5 และต่อๆ ไป ส่วนอีกค่ายหนึ่งกำหนดตัวอักษร ก เป็นรหัส A0 เมื่อตัวรหัสเริ่มต้นที่ต่างกัน การเรียงลำดับก็จะผิดแปลกไป นอกจากนี้ บางค่ายยังข้ามตัวอักษร ข ค ไป ด้วยเหตุผลที่ว่า ไม่ได้มีการใช้งานตัวอักษรทั้งสองในปัจจุบัน ยิ่งจะสร้างความสับสนมากขึ้น เมื่อต้องมาใช้บันทึกข้อมูลที่เป็นประวัติศาสตร์ไทย

จากความสับสนในยุคแรก จึงเกิดความร่วมมือจากองค์กรต่างๆ และนักวิชาการจากหลายสำนัก ภายใต้การนำของสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม จึงได้กำหนดมาตรฐานของรหัสเฉพาะที่ใช้แทนอักษรภาษาไทย ในปี พ.ศ. 2533 หลังจากนั้นความสับสนวุ่นวายในการแลกเปลี่ยนข้อมูลก็ค่อยๆ หดไป ตามด้วยการพัฒนาระบบงานคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่ตามมาอย่างสร้างสรรค์ ทำให้รหัสเฉพาะ Thai+ ASCII ของ สมอ. เป็นมาตรฐานที่ทุกองค์กรยอมรับได้ในทุกวันนี้ และมีชื่อรหัสมาตรฐานว่า สมอ. 620-2533 หรือ TIS-620 โดย TIS ย่อมาจากคำว่า Thai Industrial Standard (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 238-240) ดังนั้น TIS-620 จึงเป็นชุดอักขระมาตรฐานอุตสาหกรรมของไทย มีชื่อเต็มว่า รหัสสำหรับอักขระไทยที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ (วิกิพีเดีย, 2553)

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีการกำหนดมาตรฐานของรหัสคอมพิวเตอร์ที่ใช้แทนตัวอักษรไทยแล้ว แต่หลักการลำดับตัวอักษรในการเขียนคำภาษาไทยยังต้องเป็นบรรทัดฐานเดียวกัน เพื่อการจัดเก็บในคอมพิวเตอร์เหมือนกัน มิฉะนั้น ก็จะค้นหาไม่พบในการค้นคืน เพราะในคอมพิวเตอร์การลำดับตัวอักษรที่ต่างกัน ต้องถือว่าเป็นคำที่ต่างกัน แม้ว่าการแสดงผลบนจอภาพ หรือการพิมพ์จะเหมือนกันก็ตาม

### 3. EBCDIC

EBCDIC (Extended Binary Coded Decimal Interchange Code) เป็นระบบการเข้ารหัสของตัวอักษรภาษาอังกฤษ ที่พัฒนาโดยบริษัท IBM เพื่อใช้จัดเก็บข้อมูล ประมวลผลข้อมูล และแสดงข้อมูลบนเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภท Main-frame รวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM ประเภท Mini-computer บริษัทคอมพิวเตอร์ที่ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงที่ใช้ร่วมกับเครื่อง IBM ต้องผลิตมาให้ใช้ได้กับรหัส EBCDIC ทำให้รหัส EBCDIC มีความแพร่หลาย และยังคงมีการใช้งานอยู่บ้างจนทุกวันนี้ (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 240-242)

เมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เผยแพร่เข้าสู่ประเทศไทย บริษัท IBM เป็นรายแรกที่ประสบความสำเร็จในการนำเข้ามา และมีการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ Main-frame ในหลายๆ องค์กร เพื่อการประมวลผล ที่สำคัญได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสำนักงานสถิติแห่งชาติ เป็นต้น และเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM ยังคงเป็นที่นิยมและเชื่อถือในวงการคอมพิวเตอร์ของประเทศจนถึงทุกวันนี้ เมื่อมีการจัดเก็บข้อมูลภาษาไทยบนเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM รวมทั้งการประมวลผลและแสดงผล บริษัท IBM จึงได้พัฒนารหัส EBCDIC ที่รวมตัวอักษรภาษาไทยเข้าไปด้วย

แต่ด้วยรหัส EBCDIC มีเพียงเครื่องคอมพิวเตอร์ของทางบริษัท IBM เท่านั้นที่ใช้งานรหัส EBCDIC ที่เติมตัวอักษรภาษาไทย จึงไม่ได้มีปัญหาการใช้งานอย่างรหัส ASCII เนื่องจากการใช้ในหลายหน่วยงานมากจนเกินไป

### 4. Unicode

Unicode หมายถึง รหัสสากลที่กำหนดตัวเลขเฉพาะให้กับอักษรของภาษาต่างๆ ทั่วโลก เพื่อใช้งานในคอมพิวเตอร์ แต่ก่อนที่ Unicode จะถูกสร้างขึ้น ได้มีระบบการเข้ารหัสตัวอักษร (encoding) อยู่หลายร้อยระบบสำหรับการกำหนดตัวเลขเฉพาะเหล่านี้ แต่ไม่มีวิธีใดที่สามารถครอบคลุมตัวอักษรได้มากเพียงพอ ตัวอย่างเช่น เฉพาะกลุ่มสหภาพยุโรปเพียงแห่งเดียว ก็ต้องการการเข้ารหัสในหลากหลายรูปแบบที่จะครอบคลุมทุกภาษาในกลุ่มให้ได้ หรือแม้แต่เพียงภาษาอังกฤษภาษาเดียว ก็ไม่มีการเข้ารหัสตัวอักษรใดที่เพียงพอได้สำหรับทุกตัวอักษร ตัวเลขเครื่องหมายวรรคตอน และสัญลักษณ์พิเศษที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

นอกจากนี้ ระบบการเข้ารหัสต่างๆ ที่ปรากฏยังเกิดความขัดแย้งกันเอง กล่าวคือ ในสองระบบสามารถใช้ตัวรหัสเดียวกันกับตัวอักษรสองตัวที่แตกต่างกัน หรือใช้ตัวรหัสต่างกันกับตัวอักษรตัวเดียวกัน เมื่อเป็นเช่นนี้ คงเห็นถึงสภาพความสับสนวุ่นวายของข้อมูลที่ทำกรประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ ที่ตัวคอมพิวเตอร์จะต้องเข้าใจทุกระบบของการเข้ารหัสเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการประมวลผล ความยุ่งยากเหล่านี้ได้เป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไขด่วน โดย

จะต้องมีการกำหนดรหัสเฉพาะที่เป็นมาตรฐานและที่ทุกฝ่ายยอมรับได้ รหัสเฉพาะนั้นจะต้องไม่ขึ้นอยู่กับยี่ห้อของคอมพิวเตอร์ ไม่ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ และไม่ขึ้นอยู่กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล นั่นคือ การกำเนิดของ Unicode นั่นเอง

ปัจจุบัน มาตรฐาน Unicode ได้ถูกนำไปใช้โดยผู้นำในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ เช่น Apple, HP, IBM, Microsoft, Oracle, SAP, SUN, Sybase และ Unisys เป็นต้น Unicode เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมาตรฐานใหม่ๆ เช่น XML, Java, Java Script และ WML เป็นต้น และยังเป็นแนวทางอย่างเป็นทางการในการทำ ISO/IEC 10646 Unicode โดยได้รับการสนับสนุนในระบบปฏิบัติการต่างๆ เช่น Windows, Linux, Unix และ Web Browser ใหม่ๆ ทุกตัว รวมทั้งซอฟต์แวร์ตัวอื่นๆ อีกมากมาย การเกิดขึ้นของมาตรฐาน Unicode และเครื่องมือต่างๆ ที่สนับสนุน Unicode เป็นทิศทางการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั่วโลกในปัจจุบันที่สำคัญยิ่ง

การใช้ Unicode ในระบบคอมพิวเตอร์ ทั้งระบบงานคอมพิวเตอร์ และงานประยุกต์ ตลอดจนการขึ้นเว็บไซต์ต่างๆ ด้วยมาตรฐานเดียวกัน จะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายและลดความสิ้นเปลืองอย่างมหาศาล มากกว่าการใช้ชุดรหัสแบบเดิมอย่างแน่นอน Unicode ทำให้ผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์หนึ่งเดียว หรือเว็บไซต์หนึ่งเดียว สามารถใช้งานในหลากหลายระบบได้ ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงตามระบบปฏิบัติการ หรือเปลี่ยนแปลงตามภาษา โดยไม่ต้องรื้อปรับระบบ Unicode ยังทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูล ประมวลผลและแสดงผลข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์หรือระหว่างระบบที่ต่างกัน โดยไม่เกิดความผิดพลาดและก่อให้เกิดความเสียหายในการสื่อสารเพื่อการใช้งานของมนุษย์

ในการใช้ Unicode เอกสารฉบับหนึ่ง จะเขียนเป็นกี่ภาษาก็ได้ เช่น มีตัวอักษรภาษาอังกฤษปนตัวอักษรภาษาไทย ภาษาจีน ภาษาญี่ปุ่น ในหน้าเดียวกัน หรือในบรรทัดเดียวกันก็ได้ เนื่องจากแต่ละตัวอักษรมีการกำหนดรหัสเฉพาะที่แตกต่างกันไป ไม่มีการซ้ำกัน เมื่อต้องการจัดเก็บข้อมูล แลกเปลี่ยนและแสดงผลข้อมูล ก็ไม่ได้เป็นปัญหาอย่างแต่ก่อน นอกจาก Unicode จะได้รวบรวมตัวอักษรของภาษามนุษย์แล้ว ปัจจุบัน Unicode ยังครอบคลุมถึงสัญลักษณ์ต่างๆ ในภาษาคณิตศาสตร์ ภาษาดนตรี ภาษารูปภาพ และอื่นๆ อีกแทบทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ในโลกนี้ เรียกได้ว่า สัญลักษณ์ทุกรูปแบบในโลกสามารถแปลงเป็นรหัสของ Unicode ได้โดยไม่มีข้อยกเว้น (ศุภชัย ตังวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 242-243)

## รูปแบบของข้อความ

รูปแบบของข้อความ (formats) หมายถึง รูปแบบของข้อความในเอกสาร ซึ่งมีการจัดเก็บในหลากหลายรูปแบบตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ตัวอย่างเช่น ต้นฉบับของข้อความในหนังสืออาจอยู่ในรูปของ PDF file โดยต้นแหล่งมีการเตรียมข้อมูลมาจากโปรแกรมต่างๆ เช่น Microsoft Word และ Excel เป็นต้น เมื่อได้จัดรูปแบบ จัดบท จัดหน้า จัดบรรทัด จัดตัวอักษร เรียบร้อยอย่างเป็นระบบแล้ว จึงได้ส่งโรงพิมพ์เพื่อจัดพิมพ์ต่อไป

ในระบบการค้นคืนสารสนเทศจะมีการดึงเอาส่วนข้อความของเนื้อหามาทำการวิเคราะห์หาตัวรากศัพท์ของเทอมต่างๆ (stemming) จากนั้นจึงทำการเทียบหาคำพ้องที่สัมพันธ์กัน (thesaurus) และทำการสร้างดัชนี (index) เพื่อประโยชน์ในการค้นคืนต่อไป

รูปแบบของเอกสารที่เป็นมาตรฐานมีหลายรูปแบบ แต่ที่นิยมใช้กัน ได้แก่ Word, PDF, RTF และ LaTeX เป็นต้น (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 256) โดยจะมีโปรแกรมเพื่อเตรียมข้อความให้ได้ตามรูปแบบที่ต้องการได้ ทำการจัดพิมพ์หรือแสดงผลได้ การแลกเปลี่ยนข้อมูลได้แก้ไขได้ด้วยโปรแกรมอื่นที่ไม่จำเป็นต้องเป็นโปรแกรมเดิม และยังสามารถแปลงเป็นรูปแบบอื่นที่ต่างมาตรฐานกันได้ด้วย

### 1. Word Processing

โปรแกรมประมวลผลคำ (Word Processing) เป็นโปรแกรมที่ใช้จัดทำเอกสารต่างๆ ซึ่งสามารถจัดรูปแบบเอกสาร แก้ไข เพิ่มเติม เนื้อหาในเอกสาร จัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลแต่ละชุดและพิมพ์เอกสารออกทางเครื่องพิมพ์ได้อย่างสวยงาม นอกจากนี้ยังสามารถแปลงไฟล์เป็นประเภทอื่นได้ เช่น PDF file และ html เป็นต้น โดยโปรแกรมที่นิยมใช้เพื่อประมวลผลคำมากที่สุดคือ Microsoft Word (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 261) ซึ่งมีนามสกุลเป็น .doc หรือ .docx ขึ้นกับรุ่น (version) นอกจากนั้นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ประมวลผลคำที่มักจะมีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป คือ Notepad และ WordPad เป็นต้น

### 2. PDF

Portable Document Format (PDF) เป็นรูปแบบของไฟล์เอกสารที่พัฒนาสำหรับการผลิตและเผยแพร่เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเปิดอ่านบนจอภาพและสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 266) โดยโปรแกรมที่นิยมใช้เพื่ออ่านไฟล์ PDF คือ Adobe Reader และโปรแกรมที่ใช้สำหรับอ่านและสร้างไฟล์ PDF คือ Adobe Acrobat Professional

### 3. RTF

Rich Text Format (RTF) เป็นไฟล์เอกสารที่ใช้เพื่อการแลกเปลี่ยนเอกสารในระบบปฏิบัติการที่ต่างกัน โดยโปรแกรมประมวลผลคำส่วนใหญ่จะสามารถอ่านและเขียนเอกสาร RTF ได้ (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 263)

### 4. LaTeX

LaTeX เป็นภาษามาร์กอัปสำหรับเอกสาร (document markup language) และโปรแกรมเตรียมเอกสารสำหรับสร้างเอกสารแบบมีโครงสร้าง โดยอาศัย TeX เป็นตัวเรียงพิมพ์ ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดเรียงพิมพ์เอกสารทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการวิชาการ เนื่องจากมีคุณภาพในการเรียงพิมพ์สูง การแสดงผลของเอกสารมีความสวยงามและยังสามารถนำไปใช้บนอินเทอร์เน็ตเพื่อสะดวกในการแสดงสมการบนเว็บไซต์ได้อีกด้วย โดยโปรแกรมที่ใช้สำหรับ LaTeX ได้แก่ MikTeX เป็น LaTeX distributions และ WinEdt เป็น front ends (ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์, 2551, หน้า 260)

## การค้นคืนข้อความในอินเทอร์เน็ต

ในอินเทอร์เน็ตมีข้อมูลที่เป็นข้อความจำนวนมากให้ผู้ใช้ได้ใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ สามารถดำเนินการได้จากทุกมุมโลก โดยผ่านเว็บไซต์ของผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายฐานข้อมูล โดยผู้ใช้สามารถค้นคืนข้อความ (text retrieval) ได้จากฐานข้อมูลซึ่งได้แก่ ฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์หรืองานวิจัยอิเล็กทรอนิกส์ ฐานข้อมูลกฤตภาค ฐานข้อมูลรายการทรัพยากรสารสนเทศของสถาบันบริการสารสนเทศ และฐานข้อมูลทั่วไปในอินเทอร์เน็ต ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1. ฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์

วารสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-Journal) คือ สื่อรูปแบบหนึ่งที่เผยแพร่เป็นฉบับต่อเนื่องมีกำหนดออกที่แน่นอนและเสนอข้อมูลข่าวสารที่ทันสมัย รายงานความก้าวหน้าทางวิชาการ กิจกรรมและผลงานในสาขาวิชาต่างๆ (Hague, 2000) มีการจัดเก็บ บันทึกและเผยแพร่ในรูปแบบของข้อมูลคอมพิวเตอร์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (ผ่องพรรณ แยมแซไซ, 2544) โดยสามารถค้นคืนข้อมูลและสั่งซื้อหรือบอกรับเป็นสมาชิกได้จากฐานข้อมูลซีดีรอม ฐานข้อมูลออนไลน์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (สมร ตาระพันธ์, 2543) นอกจากนี้ วารสารอิเล็กทรอนิกส์ยังหมายถึงสิ่งพิมพ์ต่อเนื่องในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่บันทึกด้วยระบบดิจิทัลในรูปแบบต่างๆ เช่น ซีดีรอม แผ่นบันทึก แถบบันทึก หรือผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถเข้าถึงด้วยระบบออนไลน์ทาง



เว็ลด์ไวด์เว็บหรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การนำเสนอมีหลายลักษณะ เช่น โดยใช้ภาษาแอสกี (ASCII) ภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) หรือใช้รูปของพีดีเอฟ (PDF) (อังคณา ดอนหัวรอ, 2547)

สถาบันการศึกษาต่างๆ มีบริการฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการศึกษา ค้นคว้าเชิงวิชาการ ทำให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอน งานวิจัย รวมถึงการเพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์แก่บุคลากรและนักศึกษา โดยสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ให้บริการวารสารอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งที่เป็นเนื้อหาสรุปหรือบทคัดย่อ หรือสาระสังเขป และเอกสารฉบับเต็ม ดังนี้

**ตารางที่ 4.1** ฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-Journal) ที่มีให้บริการในสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต (สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, 2554)

ชื่อฐานข้อมูล	รายละเอียด
ACM Digital Library	เป็นฐานข้อมูลทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จากวารสาร นิตยสาร เอกสารการประชุมวิชาการ จดหมายข่าว และข่าวสารที่จัดทำโดย ACM (Association for Computing Machinery) ข้อมูลเอกสาร บทความฉบับเต็มบรรณานุกรม และสาระสังเขป ให้ข้อมูลตั้งแต่ปี ค.ศ. 1985 – ปัจจุบัน
ACS Journals	ครอบคลุมสาขาวิชาเคมี และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จาก The American Chemical Society ให้ข้อมูลบทความวารสารฉบับเต็ม เฉพาะวารสารที่บอกรับตัวเล่มเท่านั้น ให้ข้อมูลตั้งแต่ปี ค.ศ. 1996- ปัจจุบัน
EBSCO Academic Search Premier	ครอบคลุมสหสาขาวิชา ได้แก่ สังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ ศิลปศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ นิติศาสตร์ บริหารธุรกิจ วิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาศาสตร์สุขภาพ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นต้น ให้ข้อมูลดรรชนีและสาระสังเขปไม่น้อยกว่า 8,500 ชื่อเรื่อง และเอกสารฉบับเต็ม (full text)
BSCO Business Source Complete	เป็นฐานข้อมูลที่มีเนื้อหาครอบคลุมสาขาวิชาด้านการบริหารธุรกิจ และการจัดการ การตลาด การโฆษณาประชาสัมพันธ์ การบัญชี การเงินและการธนาคาร เป็นต้น เป็นเอกสารฉบับเต็ม ให้ข้อมูล

ชื่อฐานข้อมูล	รายละเอียด
	ย้อนหลัง ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1886 - ปัจจุบัน มีวารสารฉบับใหม่เพิ่มขึ้นทุกปี และมีวิดิทัศน์ประกอบการเรียนการสอน จาก Harvard Business School การใช้งานโดยผ่านระบบ IP ของม.ราชภัฏสวนดุสิตเท่านั้น
EBSCO Computer & Applied Sciences Complete(CASC)	ครอบคลุมสาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ การวิจัยและการพัฒนา การประยุกต์ใช้ CASE การแสดงข้อมูล ดัชนี สาระสังเขป วารสารวิชาการ สิ่งพิมพ์ และวารสารฉบับเต็ม
EBSCO Education Research Complete	เป็นฐานข้อมูลเฉพาะทางการศึกษา ซึ่งรวบรวมวารสารหลัก (core journals) หนังสือ (books and monographs) และงานวิจัยเฉพาะทางต่างๆ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1985 - ปัจจุบัน
Emerald Management Xtra, EMX PLUS	ครอบคลุมสาขาวิชาด้านการจัดการ การบัญชีและการเงินธุรกิจ เศรษฐศาสตร์ และทรัพยากรมนุษย์ เป็นต้น มีวารสารออนไลน์ ประมาณ 200 ชื่อเรื่อง มีจำนวนบทความฉบับเต็มมากกว่า 120,000 รายการ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1994-ปัจจุบัน และสาระสังเขปย้อนหลังถึงปี ค.ศ. 1989 การใช้งานโดยผ่านระบบ IP ของม.ราชภัฏสวนดุสิตเท่านั้น
ERIC	เป็นฐานข้อมูลสิ่งพิมพ์ด้านการศึกษา และสาขาที่เกี่ยวข้อง จากวารสาร บทความ งานวิจัย รายงานการศึกษา คู่มือต่างๆ ให้ข้อมูลทางบรรณานุกรมและสาระสังเขป
ISI Web of Science	ครอบคลุมสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ และศิลปะ จากวารสาร ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2001 - ปัจจุบัน รวมทั้งยังสามารถบอกการอ้างอิงได้ด้วย (cited references)
H.W.Wilson	ครอบคลุมสาขาวิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ ศิลปะ เกษตรศาสตร์ ธุรกิจ และการศึกษา ข้อมูล ประกอบด้วยดรรชนีปี ค.ศ. 1983-ปัจจุบัน สาระสังเขปปี ค.ศ. 1990-ปัจจุบัน และเนื้อหาเต็มตามเอกสารต้นฉบับ ปี ค.ศ. 1994 - ปัจจุบัน
IEEE/IEE Electronic Library (IEL)	ครอบคลุมสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ วิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จากบทความวารสาร นิตยสาร เอกสารการประชุม รวมทั้งเอกสารมาตรฐานของ IEEE ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1988 - ปัจจุบัน

ชื่อฐานข้อมูล	รายละเอียด
ProQuest ABI/INFORM Complete	รวบรวมข้อมูลทางด้านธุรกิจ การตลาด การโฆษณา เศรษฐศาสตร์ การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การเงิน ภาษี และรัฐประศาสนศาสตร์ รวมถึงสารสนเทศของบริษัทต่างๆ และสามารถค้นบทความฉบับเต็มได้จากวารสารทั่วโลก ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1991 - ปัจจุบัน
ProQuest Nursing & Allied Health Source	ครอบคลุมสาขาการพยาบาลและสหเวชศาสตร์ ประกอบด้วย สาธารณสุข สุขอนามัย รังสีวิทยา ทันตกรรม และคลินิก มีข้อมูลตั้งแต่ปีค.ศ. 1986-ปัจจุบัน รูปแบบเนื้อหาเป็นฉบับเต็ม การใช้งานโดยผ่านระบบ IP ของม.ราชภัฏสวนดุสิตเท่านั้น
Science Direct	ครอบคลุมสาขาวิชา การแพทย์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์สุขภาพ สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มีบรรณานุกรมพร้อมสาระสังเขป บทความฉบับเต็มได้เกือบทุกชื่อ เรียกใช้เอกสารฉบับเต็มย้อนหลังได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1995 – ปัจจุบัน

ผู้ใช้สามารถค้นหาฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ได้โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต <http://arit.dusit.ac.th> เลือกเมนู **ฐานข้อมูลออนไลน์** จะปรากฏรายชื่อและรายละเอียดของฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ให้ค้นคืนได้ตามความต้องการ (ภาพที่ 4.1) โดยก่อนที่ผู้ใช้จะทำการค้นคืน ควรอ่านคู่มือใช้งาน ซึ่งจะบอกรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนในการค้นคืนวารสารอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละฐานข้อมูล เพื่อจะได้ค้นคืนอย่างถูกต้องและได้ข้อมูลที่ตรงกับความต้องการ



ภาพที่ 4.1 เว็บไซต์สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต  
ที่ให้บริการฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-Journal)

## 2. ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) เป็นหนังสือที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยปกติมักจะเป็นแฟ้มข้อมูลที่สามารถอ่านเอกสารผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาอื่นๆ ได้ ทั้งในระบบออฟไลน์และออนไลน์ ทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และผู้อ่านสามารถอ่านพร้อมๆ กันได้ โดยไม่ต้องรอให้อีกฝ่ายส่งคืนห้องสมุด ซึ่งแตกต่างกับหนังสือในห้องสมุดทั่วไป (สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554)

สถาบันการศึกษาต่างๆ จะมีบริการฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่บุคลากรและนักศึกษาของสถาบันนั้นๆ โดยสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ให้บริการหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะของเอกสารฉบับเต็ม จากสำนักพิมพ์ชั้นนำในหลากหลายสาขาวิชา (ตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.2) รวมทั้งผลงานของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ได้แก่ ผลงานวิจัย หนังสือ ตำรา ผลงานทางวิชาการ ภาคนิพนธ์ และวิทยานิพนธ์ของบัณฑิตวิทยาลัย (ภาพที่ 4.3)

ตารางที่ 4.2 ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book) ที่มีให้บริการในสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต (สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, 2554)

ชื่อฐานข้อมูล	รายละเอียด
NetLibrary e-Book	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ของ NetLibrary จำนวน 5,962 รายการ และหนังสือ Public Accessible eBooks จำนวน 3,461 รายการ ครอบคลุมทุกสาขาวิชา ให้เนื้อหาฉบับเต็ม ตามเอกสารต้นฉบับ แสดงผลในรูปแบบของไฟล์ PDF
SpringerLink e-Book	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จากสาขาวิชาชีววิทยา แพทย์ เคมี คอมพิวเตอร์ วิศวกรรมไฟฟ้า และสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ให้เนื้อหาฉบับเต็ม ตามเอกสารต้นฉบับ
Ebrary e-Book	ครอบคลุมสาขาวิชา คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ วิทยาศาสตร์ มนุษยศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การเมืองการปกครอง และกฎหมาย เป็นต้น เป็นเอกสารฉบับเต็ม รวบรวมหนังสือประมาณ 35,000 รายการ มีระบบขึ้นหนังสือส่วนบุคคลและสามารถนำหนังสือที่ตนเองสนใจมาใช้ได้ การใช้งานโดยผ่านระบบ IP ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตเท่านั้น

ผู้ใช้สามารถค้นหาฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต <http://arit.dusit.ac.th> ซึ่งฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จะสามารถค้นหาได้จาก 2 เมนู คือ ฐานข้อมูลออนไลน์ และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1) เลือกเมนู **ฐานข้อมูลออนไลน์** เช่นเดียวกับการค้นหาวารสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยจะปรากฏรายชื่อและรายละเอียดของฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ (ภาพที่ 4.2) หากผู้ใช้จะทำการค้น ควรอ่านคู่มือใช้งานก่อนเช่นกัน เพื่อจะได้ค้นคืนอย่างถูกวิธีและได้ข้อมูลที่ตรงกับความต้องการ



ภาพที่ 4.2 เว็บไซต์สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต  
 ที่ให้บริการฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-Book)

2) เลือกเมนู **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์** จากหน้าเว็บไซต์ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ หากต้องการค้นหาผลงานวิจัย หนังสือ ตำรา ผลงานทางวิชาการ ภาคนิพนธ์และวิทยานิพนธ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต (ภาพที่ 4.3)



ภาพที่ 4.3 เว็บไซต์ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นผลงานวิจัย หนังสือ ตำรา ผลงานทางวิชาการ ภาคนิพนธ์และวิทยานิพนธ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

สำหรับเว็บไซต์ที่ให้บริการ e-Book อื่นๆ ที่น่าสนใจ ได้แก่

- Google books (books.google.co.th)
- หนังสือ บทความเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์

(<http://www.siamebook.com>)

- ศูนย์รวมตำราเรียน ม.รามคำแหง (<http://e-book.ram.edu/e-book/indexstart.htm>)
- หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำนักหอสมุดแห่งชาติ

(<http://www.nlt.go.th/data/ebooks/ebooks.html>)

### 3) ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์หรืองานวิจัยอิเล็กทรอนิกส์

ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Thesis) หรืองานวิจัยอิเล็กทรอนิกส์ (e-Research) เป็นฐานข้อมูล คุชกรีนินพธ์ วิทยานิพนธ์ ภาคนิพนธ์ งานวิจัย และบทความวารสาร โดยสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ให้บริการค้นหา วิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์หรืองานวิจัยอิเล็กทรอนิกส์ ทั้งของไทยและต่างประเทศ ดังนี้

**ตารางที่ 4.3** ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Thesis) ที่มีให้บริการในสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต (สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, 2554)

ชื่อฐานข้อมูล	รายละเอียด
TDC (ThaiLIS)	เป็นฐานข้อมูล ภาคนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ งานวิจัย บทความวารสาร และหนังสือหายาก (ฉบับภาษาไทย) ในรูปแบบของเอกสารเต็มฉบับ เป็นเครือข่ายความร่วมมือระหว่างห้องสมุดมหาวิทยาลัยของรัฐ/เอกชน/สถาบัน ใช้งานได้เฉพาะเครือข่ายเท่านั้น
ProQuest Dissertations & Theses	เป็นฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและปริญญาเอก ของมหาวิทยาลัยทั่วโลกทุกสาขาวิชา ให้ข้อมูลบรรณานุกรม ปี ค.ศ. 1861-ปัจจุบัน สารระสังเขป ปี ค.ศ. 1980-ปัจจุบัน
ProQuest Dissertation Full Text	เป็นฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและปริญญาเอก จากสถาบันต่างๆ ที่มีชื่อเสียง ให้ข้อมูลตั้งแต่ปี ค.ศ. 1997 – ปัจจุบัน มีบรรณานุกรมและเอกสารฉบับเต็ม ของวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 3,850 ชื่อเรื่อง

ผู้ใช้สามารถค้นคืนฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ได้โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต <http://arit.dusit.ac.th> เลือกเมนู **ฐานข้อมูลออนไลน์** จะปรากฏรายชื่อและรายละเอียดของฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ให้ค้นคืนได้ตามความต้องการ (ภาพที่ 4.4) โดยก่อนที่ผู้ใช้จะทำการค้นคืน ควรอ่านคู่มือใช้งาน ซึ่งจะบอกรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนในการค้นคืนวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละฐานข้อมูล เพื่อจะได้ค้นอย่างถูกต้องและได้ข้อมูลที่ตรงกับความต้องการ

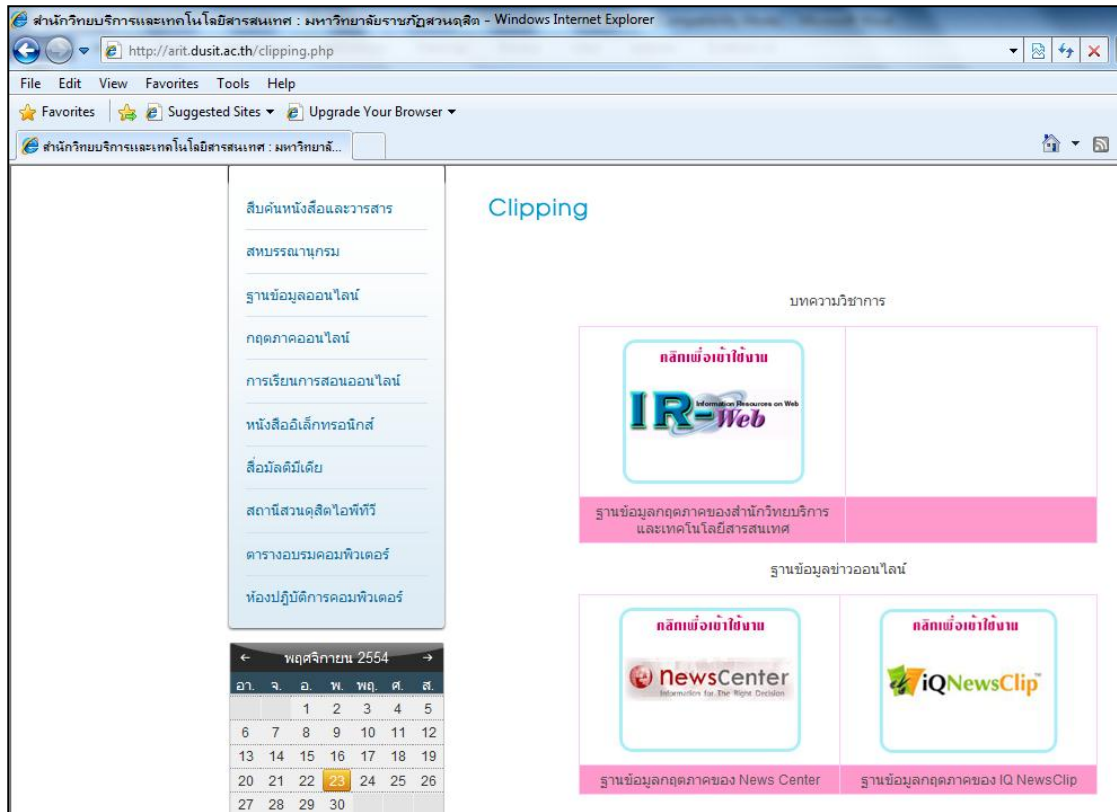




ภาพที่ 4.4 เว็บไซต์สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต  
 ที่ให้บริการฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Thesis)

#### 4) ฐานข้อมูลกฤตภาค

ฐานข้อมูลกฤตภาค (clipping) เป็นบริการข้อมูลข่าวสารที่ผู้รับบริการสามารถค้นหาข่าวที่ตัดจากหนังสือพิมพ์ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุมหัวข้อข่าวต่างๆ เช่น พระราชกฤษฎีกาของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว การศึกษา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และการเมือง เป็นต้น และเลือกสรรนำเสนอทางออนไลน์ ซึ่งสามารถติดตามอ่านได้จากเว็บไซต์ โดยสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ให้บริการกฤตภาคในลักษณะของบทความจากหนังสือพิมพ์ ซึ่งสามารถค้นคืนได้โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต <http://arit.dusit.ac.th> เลือกเมนู กฤตภาคออนไลน์ จะปรากฏรายชื่อของฐานข้อมูลกฤตภาคจาก 3 ฐานข้อมูล ให้ค้นคืนได้ตามความต้องการ (ภาพที่ 4.5)

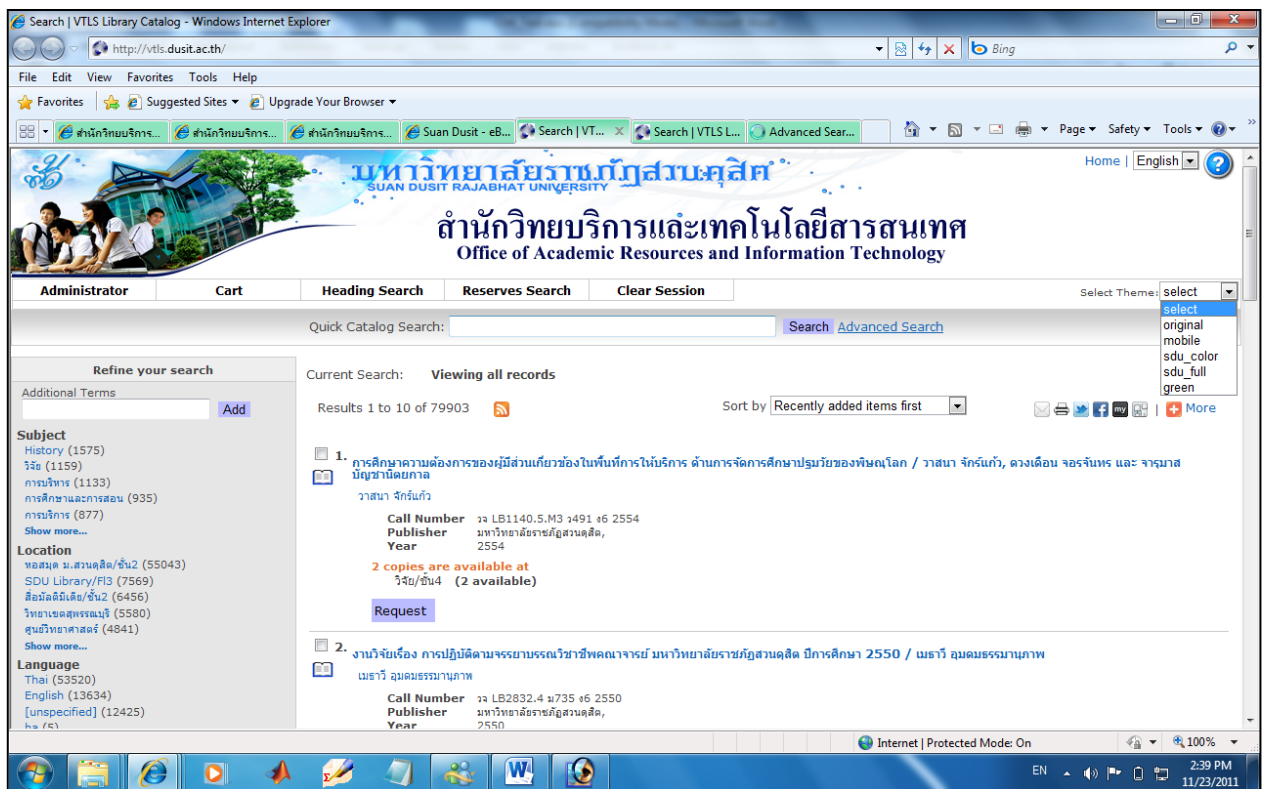


ภาพที่ 4.5 เว็บไซต์สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต  
 ที่ให้บริการฐานข้อมูลลวดลาย (clipping)

##### 5) ฐานข้อมูลรายการทรัพยากรสารสนเทศของสถาบันบริการสารสนเทศ

ระบบการค้นคืนทรัพยากรสารสนเทศของสถาบันบริการสารสนเทศผ่านทางอินเทอร์เน็ต คือ ระบบโอแพ็ก (Online Public Access Catalog: OPAC) ด้วยโปรแกรมห้องสมุดอัตโนมัติซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ VTLS, TINLIB, INNOPAC, DYNIX, และ HORIZON เป็นต้น หรือบางสถาบันอาจพัฒนาขึ้นเอง รายการที่ค้นคืนได้จะอยู่ในรูปของข้อมูลทางบรรณานุกรมที่มีอยู่ในสถาบันบริการสารสนเทศ เช่น เลขเรียกหนังสือ (call number) เลขมาตรฐานสากลประจำหนังสือ (ISBN) ชื่อผู้แต่ง (author) ชื่อหนังสือ (title) และสำนักพิมพ์ (publication) เป็นต้น

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ให้บริการค้นคืนทรัพยากรสารสนเทศของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตด้วยโปรแกรมห้องสมุดอัตโนมัติ VTLS ซึ่งสามารถค้นหาได้โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ของสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต <http://arit.dusit.ac.th> เลือกเมนู **สืบค้นหนังสือและวารสาร** จะปรากฏหน้าจอให้ใส่คำค้น ดังภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 เว็บไซต์สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต  
ที่ให้บริการค้นคืนรายการทรัพยากรสารสนเทศ

## 6) ฐานข้อมูลทั่วไปในอินเทอร์เน็ต

เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web: WWW) เป็นบริการบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีข้อมูลและสารสนเทศอยู่เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะข้อมูลที่เป็นข้อความ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลด้านวิชาการ ธุรกิจ และความบันเทิง การที่จะหาข้อมูลที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องอาศัยเครื่องมือช่วยในการค้นคืน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ได้แก่

6.1 การค้นคืนข้อมูลโดยใช้สารบบเว็บ หรือการจัดกลุ่ม หรือการจัดหมวดหมู่ (web directory) เป็นการค้นหาโดยการเลือกจากรายชื่อที่ทางเว็บไซต์ได้รวบรวมและจัดหมวดหมู่เอาไว้แล้ว ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการค้นหา เพื่อเข้าไปดูว่ามีเว็บไซต์ใดอยู่ข้างในสารบบนั้นบ้าง ผลลัพธ์ที่ได้อาจไม่ครอบคลุมทุกเว็บไซต์ที่มีบนอินเทอร์เน็ต แต่จะตรงกับความต้องการของผู้ใช้มากกว่าการค้นหาด้วยโปรแกรมค้นหา (search engine) ตัวอย่างสารบบเว็บ ได้แก่

- 1) <http://www.sanook.com>
- 2) <http://www.webdirectory.com>
- 3) <http://directory.narak.com>
- 4) <http://webdir.hunsa.com>
- 5) <http://directory.truehits.net>

6.2 การค้นคืนข้อมูลโดยใช้โปรแกรมค้นหา (search engine) คือ โปรแกรมที่ช่วยในการค้นหาข้อมูลหรือรายละเอียดบนอินเทอร์เน็ตจากคำสำคัญ (keyword) ที่กำหนดโดยโปรแกรมจะรวบรวมข้อมูลทั้งที่เป็นรายชื่อและรายละเอียดเกี่ยวกับเว็บไซต์บนเครือข่ายโดยอัตโนมัติ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาจะครอบคลุมทุกเว็บไซต์ มากกว่าการค้นหาจากสารบบเว็บ ตัวอย่างเว็บไซต์ที่ทำหน้าที่เป็นโปรแกรมค้นหา ได้แก่

- 1) <http://www.google.co.th>
- 2) <http://www.yahoo.com>
- 3) <http://th.msn.com>
- 4) <http://www.sanook.com>
- 5) <http://www.altavista.com>

## สรุป

ข้อความ (text) เป็นองค์ประกอบหนึ่งในมัลติมีเดียเพื่อใช้สื่อสารหรืออธิบายสิ่งที่ต้องการนำเสนอ ซึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ต้องอาศัยการเข้ารหัสตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ด้วยกัน สำหรับการเข้ารหัสตัวอักษรในภาษาไทย สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.) ได้กำหนด TIS-620 เป็นมาตรฐานกลางของการเข้ารหัสข้อมูลของตัวอักษรและสัญลักษณ์ในภาษาไทย เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การค้นคืนและการแสดงผลข้อมูล โดยรูปแบบของเอกสารที่เป็นมาตรฐานมีหลายรูปแบบแต่ที่นิยมใช้กัน ได้แก่ Word, PDF, RTF และ LaTeX เป็นต้น ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นคืนข้อความ (text retrieval) ได้จากฐานข้อมูล ซึ่งได้แก่ ฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ ฐานข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์หรืองานวิจัยอิเล็กทรอนิกส์ ฐานข้อมูลกฤตภาค ฐานข้อมูลรายการทรัพยากรสารสนเทศของสถาบันบริการสารสนเทศ และฐานข้อมูลทั่วไปในอินเทอร์เน็ต

## บทที่ 5

### รูปภาพ

รูปภาพ (image) เป็นสื่อในการนำเสนอที่ดี เนื่องจากมีสีสัน มีรูปแบบที่น่าสนใจ สามารถสื่อความหมายได้กว้าง รูปภาพจะให้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดี และสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร รูปภาพ ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพวาด และภาพลายเส้น เป็นต้น

#### ประเภทของรูปภาพ

รูปภาพแบ่งเป็นประเภทที่หลากหลาย ดังต่อไปนี้ (สุวิช ธีระโคตร, 2554)

##### 1. ลักษณะของเส้นและสี แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1.1 ภาพลายเส้น (line art) เป็นลักษณะของภาพวาด (drawing) ประกอบด้วยลายเส้นเรียบๆ ไม่มีการสร้างความแตกต่างของระดับสี จะเรียกว่าภาพขาว-ดำ ก็ได้

1.2 ภาพระดับสีต่อเนื่อง (continuous-tone image) เป็นรูปภาพที่มีสีสันระดับต่างๆ กัน เช่น ภาพถ่าย เป็นต้น ในภาพกลุ่มนี้จะมีภาพอย่างหนึ่ง คือ ภาพระดับสีเทา (gray scale) เป็นภาพไล่ระดับสีต่อเนื่อง แต่สีที่ปรากฏในภาพจะเป็นสีขาวและดำเท่านั้น

##### 2. มิติของรูปภาพ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

2.1 ภาพ 2 มิติ (2 dimensions image) เป็นภาพที่สร้างด้วยโปรแกรมประยุกต์ในคอมพิวเตอร์ โดยสร้างภาพจากรูปทรงเรขาคณิต เช่น วงกลม วงรี สีเหลี่ยม แล้วกำหนดสีลงไป ในรูปภาพที่สร้างขึ้น

2.2 ภาพ 3 มิติ (3 dimensions image) เป็นภาพที่เกิดจากการสร้างด้วยโปรแกรมประยุกต์ในคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกัน แต่การสร้างภาพชนิดนี้จะสร้างภาพในแนวแกน X Y และ Z (แนวตั้ง แนวนอน และแนวลึก ตามลำดับ) ภาพที่สร้างเกิดเป็นมิติทำให้ภาพสมจริงเหมือนธรรมชาติมากกว่าภาพ 2 มิติ

### 3. ลักษณะการสร้างรูปภาพ แบ่งประเภทตามวิธีการสร้างออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1 ภาพบิตแมพ (bitmapped) หรือภาพราสเตอร์ (raster) เป็นภาพที่มีการเก็บข้อมูลแบบพิกเซล (pixel) หรือจุดเล็กๆ ที่แสดงค่าสี ดังนั้นภาพหนึ่งๆ จึงเกิดจากจุดเล็กๆ หลายๆ จุดประกอบกัน (คล้ายๆ กับการปักผ้าครอสติก) ทำให้รูปภาพแต่ละรูปเก็บข้อมูลจำนวนมาก ไฟล์จึงมีขนาดใหญ่ เมื่อจะนำมาใช้จึงอาศัยเทคนิคการบีบอัดข้อมูล และหากมีการขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นภาพจะสูญเสียคุณภาพ ทำให้ภาพอาจไม่ชัดเจนได้ ภาพชนิดนี้เกิดจากภาพถ่ายด้วยกล้องถ่ายภาพชนิดดิจิทัล ภาพจากการสแกนด้วยเครื่องสแกนเนอร์ การคัดลอกหน้าจอโดยปุ่ม print screen (PrtSc) หรือคลังภาพต่างๆ เป็นต้น โดยไฟล์ภาพแบบบิตแมพ ได้แก่ ไฟล์ที่มีนามสกุล .bmp, .gif, .jpg และ .tif เป็นต้น สำหรับโปรแกรมที่ใช้สร้างกราฟิกแบบนี้ คือ โปรแกรม Paint ต่างๆ เช่น Paintbrush และ PhotoShop เป็นต้น

3.2 ภาพเวกเตอร์ (vector) เป็นภาพที่สร้างด้วยส่วนประกอบของเส้นลักษณะต่างๆ และคุณสมบัติเกี่ยวกับสีของเส้นนั้นๆ ซึ่งสร้างจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น ภาพของคน ก็จะถูกสร้างด้วยจุดของเส้นหลายๆ จุด เป็นลักษณะของโครงร่าง (outline) และสีของคนก็เกิดจากสีของเส้นโครงร่างนั้นๆ กับพื้นที่ผิวภายในนั่นเอง เมื่อมีการแก้ไขภาพ ก็จะเป็นการแก้ไขคุณสมบัติของเส้น ทำให้ภาพไม่สูญเสียความละเอียดเมื่อมีการขยายภาพ ภาพแบบเวกเตอร์ที่คุ้นเคยกันคือภาพ .wmf ซึ่งเป็น clipart ของ Microsoft Office นั่นเอง ซึ่งภาพชนิดนี้สามารถสร้างได้จากโปรแกรม เช่น Adobe Illustrator, Macromedia Freehand, CorelDraw และ AutoCAD เป็นต้น โดยข้อดีของภาพชนิดนี้ คือ สามารถแก้ไข ย่อหรือขยายภาพได้โดยไม่เสียคุณภาพ ไฟล์มีขนาดเล็ก แต่ก็มีข้อเสีย คือ การสร้างและแก้ไขจะต้องอาศัยทักษะในการใช้โปรแกรมอย่างมาก โดยชนิดของไฟล์ภาพแบบเวกเตอร์ ได้แก่ ไฟล์ที่มีนามสกุล .epd, .wmf, .cdr, .ai, .cgm, .drw และ .plt เป็นต้น

## ชนิดของไฟล์รูปภาพ

ประเภทของไฟล์รูปภาพที่ใช้งานในคอมพิวเตอร์นั้น มีอยู่หลายประเภท ได้แก่ (ดวงพร เกียงคำ, 2553; วันฉลอง เศรษฐบุตร, 2554)

BMP (Windows Device Independent Bitmap) เป็นไฟล์มาตรฐานที่ระบบปฏิบัติการ Windows สร้างขึ้นมา เป็นไฟล์ที่สามารถรักษาความละเอียดของภาพได้เป็นอย่างดี แต่มีข้อจำกัดคือ ไฟล์จะมีขนาดใหญ่นำมาใช้งานไม่สะดวก โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .bmp

JPEG, JPG (Joint Photographic Expert Group) ภาพชนิดนี้สามารถแสดงสีได้ถึง 16.7 ล้านสี (24 บิต) จึงเหมาะสำหรับภาพถ่ายหรือภาพที่ใช้สีจำนวนมาก และมีคุณสมบัติการแสดงผลแบบเบลอๆ ก่อน แล้วค่อยชัดขึ้นได้ (progressive) แต่ไม่สามารถทำภาพโปร่งใสหรือภาพเคลื่อนไหวได้ นอกจากนี้ยังกำหนดระดับการบีบอัดข้อมูล ซึ่งจะทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กลงมากได้ แต่คุณภาพของภาพก็จะลดลงด้วย โดยวิธีการบีบอัดไฟล์ภาพจะเป็นแบบสูญเสียคุณภาพ (lossy data compression) ไฟล์ชนิดนี้จะมีขนาดเล็กกว่าไฟล์แบบ BMP มาก ถึงแม้จะไม่สามารถแสดงรายละเอียดของภาพได้เท่ากับไฟล์แบบ BMP แต่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ทำให้นิยมใช้มากกว่าไฟล์แบบ BMP และเหมาะสมกับการนำเสนอทั้งระบบสื่อมัลติมีเดียและเว็บไซต์ โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .jpg, .jpeg, .jiff, .jpe

GIF (Graphics Interchange Format) เป็นไฟล์ที่ถูกบีบอัดให้เล็กลง ใช้กับรูปภาพที่ไม่ได้เน้นรายละเอียดที่สมจริง ไม่เหมาะกับภาพถ่าย แต่จะเหมาะกับภาพการ์ตูน ภาพวาดลายเส้น ตัวอักษร หรือภาพแบบเวกเตอร์มากกว่า ไฟล์ภาพชนิดนี้มีจุดเด่นตรงที่สามารถกำหนดให้ฉากหลังของวัตถุหรือพื้นที่บางส่วนโปร่งใส (transparent) จนมองทะลุไปด้านหลังได้ แต่มีข้อจำกัดตรงจำนวนสี ซึ่งใช้ได้สูงสุดเพียง 256 สี โดยมีลักษณะเป็นสีทึบ ไม่มีการไล่ระดับสีมากนัก และมีขอบที่คมชัด โดยสามารถกำหนดให้แสดงผลแบบเบลอๆ ก่อนแล้วค่อยๆ ชัดขึ้นได้ (interlace) เช่นเดียวกับภาพแบบ JPEG ไฟล์ภาพชนิดนี้นิยมนำมาสร้างภาพเคลื่อนไหว หรือที่เรียกกันว่า gif animation โดยทำเป็นไอคอน (icon) ปุ่มกด (button) และป้ายโฆษณา (banner) บนเว็บไซต์ เพราะไฟล์มีขนาดเล็ก ทำให้ไม่เสียเวลาในการเปิดหน้าเว็บไซต์ที่มีรูปภาพประกอบได้อย่างรวดเร็ว โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .gif



PNG (Portable Network Graphic) เป็นรูปแบบไฟล์ภาพที่พัฒนาขึ้นมาทดแทนรูปแบบไฟล์แบบ GIF ที่พัฒนาโดยบริษัท CompuServe เพื่อแก้ปัญหาด้านสิทธิบัตร ภาพชนิดนี้มีคุณสมบัติเด่น คือ สนับสนุนระบบสีหลายรูปแบบ โดย PNG-8 เป็นรูปแบบที่ใช้สีได้เพียง 256 สี และมีคุณสมบัติคล้ายกับไฟล์ GIF จึงเหมาะสำหรับภาพที่มีสีเรียบๆ เช่น ภาพโลโก้ การ์ตูน และภาพวาดลายเส้น สามารถกำหนดฉากหลังให้โปร่งใสได้เช่นกัน และอีกรูปแบบหนึ่งคือ PNG-24 เป็นรูปแบบที่ใช้สีได้ถึง 16.7 ล้านสีเช่นเดียวกับ JPEG จึงเหมาะสำหรับภาพถ่าย นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติพิเศษ คือ ทำภาพโปร่งใสแบบไล่ระดับได้ 256 ระดับ จึงเป็นไฟล์ภาพที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .png ภาพแบบ PNG ใช้วิธีบีบอัดข้อมูลแบบไม่สูญเสียคุณภาพ (lossless data compression) และแบบสูญเสียคุณภาพ (lossy data compression) ได้ทั้ง 2 แบบ นอกจากนี้ยังกำหนดให้ภาพแสดงผลแบบเบลอก่อนและค่อยๆ ชัดขึ้นแบบ interlace ได้ โดยโปรแกรมที่ใช้สร้างภาพแบบ PNG เช่น Adobe Fireworks CS3, CS4, CS5 หรือ Adobe Photoshop รุ่นต่างๆ

PSD (Photoshop Document) เป็นไฟล์ที่เกิดจากโปรแกรมตกแต่งรูปภาพ ซึ่งก็คือ Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe Premiere Pro และ After Effects เป็นต้น ไฟล์ประเภทนี้สามารถแก้ไขได้ง่าย เพราะมีการทำงานเป็นเลเยอร์ (layer) แต่มีข้อจำกัดคือ ไฟล์มีขนาดใหญ่ และสามารถเปิดได้กับโปรแกรม Photoshop อย่างเดียวเท่านั้น ไม่สามารถนำไปเปิดกับโปรแกรมจัดการรูปภาพอื่นๆ ได้ โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .psd

TIFF (Tagged Image File Format) เป็นไฟล์ภาพที่มีความยืดหยุ่น สามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ นิยมใช้ในงานทางด้านสิ่งพิมพ์ เช่น โปรแกรมจัดหน้า PageMaker และ InDesign หรือโปรแกรมตกแต่งภาพอย่าง Photoshop เป็นต้น ไฟล์รูปแบบนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยความร่วมมือของ Aldus Corporation กับ Microsoft ใช้ได้ทั้งบนเครื่องพีซีและเครื่องแมคอินทอช (Macintosh) การจัดเก็บภาพก็เลือกการบีบอัดข้อมูลได้ เช่น ถ้าเลือกเป็นแบบ ZIP จะไม่มีข้อมูลสูญเสีย และได้ภาพที่มีคุณภาพสูงแต่ไฟล์มีขนาดใหญ่ ถ้าเลือกบีบอัดแบบ JPG คุณภาพหรือความคมชัดของรูปภาพก็จะลดลง แต่สามารถแสดงผลความละเอียดของภาพได้ทุกระดับ ตั้งแต่ภาพขาวดำไปจนถึงภาพสี โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .tif, .tiff

EPS (Encapsulated Postscript) เป็นภาพที่สร้างขึ้นด้วยภาษาโพสต์สคริปต์ (PostScript) โปรแกรมประเภทนี้ใช้เนื้อที่เก็บในหน่วยความจำมาก แต่มีลักษณะคมชัดกว่าภาพชนิดอื่น ไฟล์ชนิดนี้เมื่อนำมาย่อ-ขยาย จะไม่ทำให้ภาพสูญเสียความคมชัด เนื่องจากมีความละเอียดสูง เป็นไฟล์ที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในงานออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ (desktop publishing)

โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .eps ซึ่งเป็นไฟล์ที่เปิดได้ในโปรแกรม Illustrator แต่สามารถบันทึกได้ในโปรแกรม Photoshop และบันทึกได้ทั้งแบบเวกเตอร์และราสเตอร์

PICT (Macintosh Picture) เป็นรูปแบบมาตรฐานในการบันทึกภาพแบบ 32 บิตของ Macintosh แสดงผลสีได้ระดับ 16.7 ล้านสี สามารถบีบอัดข้อมูลภาพได้เช่นกัน เพียงแต่สนับสนุนโหมด RGB เท่านั้น โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .pic, .pict, .pct

SWF (Shockwave Flash) เป็นรูปภาพที่เก็บข้อมูลสีได้ครบถ้วน มีขนาดเล็กทำงานแบบเวกเตอร์ คือ จะเปลี่ยนแปลงขนาดอย่างไร ก็ยังคงความชัดเจน เหมาะสำหรับการทำภาพเคลื่อนไหว เช่น จากโปรแกรม Flash โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .swf

RAW เป็นไฟล์รูปภาพที่เป็นข้อมูลดิบทั้งหมดที่กล้องดิจิทัลในกลุ่ม DSLR บันทึกไว้ ซึ่งให้ความละเอียดของสีมากกว่าไฟล์ภาพที่บันทึกเป็นรูปแบบ JPEG แต่ขนาดของไฟล์จะใหญ่มาก ก้อนแต่ละค่ายแต่ละรุ่นจะมีการบันทึกไฟล์ RAW ที่ต่างกัน (นามสกุลของไฟล์ที่ได้ก็แตกต่างกัน) และจะไม่สามารถเปิดดูในคอมพิวเตอร์เหมือนภาพแบบทั่วๆ ไปได้ เนื่องจากไฟล์ RAW เป็นไฟล์ข้อมูลดิบ ดังนั้นเมื่อนำไฟล์ RAW มาเปิดด้วยโปรแกรม Photoshop ก็มีตัวเลือกปรับแต่งภาพ เช่น กำหนดค่าสมดุลแสงสีขาว (white balance) ปรับค่าความคมชัด และปรับสี เป็นต้น โดยที่ไม่มีผลกับไฟล์ต้นฉบับ

PDF (Portable Document Format) เป็นไฟล์จากโปรแกรม Adobe Acrobat ที่แสดงในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เปิดอ่านได้ในเว็บเบราว์เซอร์ต่างๆ ทั้งบน Windows, UNIX, DOS และ Macintosh โดยใช้โปรแกรม Photoshop, PageMaker, InDesign หรือ Microsoft Word ในการแปลงเอกสาร หรือรูปภาพให้เป็นไฟล์ PDF ซึ่งสนับสนุนไฟล์รูปภาพแบบเวกเตอร์และราสเตอร์ สำหรับการบีบอัดข้อมูล โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .pdf

จะเห็นได้ว่าไฟล์แต่ละประเภทรูปนั้น มีลักษณะการทำงานและการบีบอัดไฟล์ที่ต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับการนำมาใช้งาน และความต้องการของผู้ใช้งานว่าต้องการไฟล์แบบใด

## ขนาดไฟล์รูปภาพ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดของไฟล์รูปภาพ (file size) ประกอบด้วย ขนาด และความละเอียดของสี ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{ขนาดไฟล์รูปภาพ} = \frac{\text{กว้าง} \times \text{ยาว} \times \text{บิตสี}}{8}$$

โดยที่ กว้างและยาว เป็นขนาดของรูปภาพมีหน่วยเป็น พิกเซล (pixel)

บิตสี หมายถึง ความละเอียดของสี มีหน่วยเป็น บิต (bit)

ขนาดไฟล์รูปภาพที่คำนวณได้จะมีหน่วยเป็น ไบต์ (byte)

โดยพิกเซล (pixel) คือ ความเข้มแสงที่รวมกันทำให้เกิดเป็นภาพ ภาพหนึ่งๆ จะประกอบด้วยพิกเซลมากมาย ซึ่งภาพแต่ละภาพที่สร้างขึ้นจะมีความหนาแน่นของพิกเซลเหล่านี้แตกต่างกันออกไป ความหนาแน่นนี้เป็นตัวบอกถึงความละเอียดของภาพ (resolution) ซึ่งมีหน่วยเป็น ppi (pixel per inch) คือ จำนวนพิกเซลต่อนิ้ว ซึ่งโดยทั่วไปถือว่าภาพที่มีความละเอียดสูงหรือคุณภาพดี จะมีความละเอียด 300x300 ppi ขึ้นไป ค่า ppi ยิ่งสูงขึ้น ภาพก็จะมีความละเอียดและคมชัดมากขึ้น (อำนาจ สาทสิทธิ์, 2549, หน้า 6)

## ความละเอียดของภาพ

ความละเอียดของภาพ (resolution) คือ ค่าที่บ่งบอกว่าภาพๆ หนึ่งมีปริมาณข้อมูล (จุดสีหรือพิกเซล) อยู่มากน้อยเพียงใด ต่อ 1 หน่วยวัดที่เลือกใช้ เช่น ภาพที่มีความละเอียด 72 พิกเซลต่อนิ้ว (pixels/inch) หมายถึง ในความกว้างหรือความสูง 1 นิ้วของภาพนี้ จะมีจำนวนจุดสีอยู่ 72 พิกเซล (ดวงพร เกียงคำ, 2553, หน้า 117)

วิธีคำนวณจำนวนพิกเซลของภาพ (pixel dimension) จากขนาดของภาพ (document size) และความละเอียดของภาพ (resolution) จะทำได้โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{pixel dimension} = (\text{document width} \times \text{resolution}) \times (\text{document height} \times \text{resolution})$$

ตัวอย่างเช่น ภาพที่กว้าง 5 นิ้วและสูง 3 นิ้ว มีความละเอียด 72 พิกเซลต่อนิ้ว จะมีจุดสีทั้งหมด  $(5 \times 72) \times (3 \times 72) = 360 \times 216 = 77,760$  พิกเซล

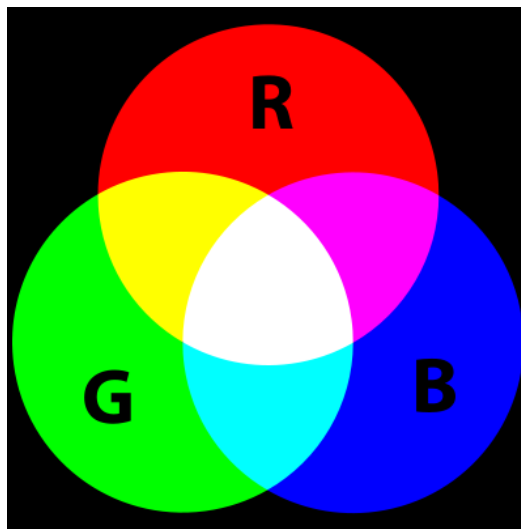
## แบบจำลองสี

แบบจำลองสี (color model) คือ แบบจำลองซึ่งสร้างขึ้นเพื่ออธิบายสีที่คนเรามองเห็น โดยการแยกสีออกเป็นองค์ประกอบพื้นฐานต่างๆ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของสีด้วยคณิตศาสตร์ โดยแต่ละสีจะถูกแทนด้วยจุดใดจุดหนึ่งภายในระบบพิกัด การเลือกใช้แบบจำลองสีใดนั้นขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่มีการใช้สี เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์ หรือขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ที่ต้องการประยุกต์ใช้

แบบจำลองสีที่ใช้กันทั่วไป เช่น แบบจำลองสี RGB แบบจำลองสี HSV แบบจำลองสี CMYK แบบจำลองสี HSB และแบบจำลองสี LAB เป็นต้น (อำนาจ สาทสิทธิ์, 2549, หน้า 11-13; ปุณฺญญา โปธิศรีรัตน์, 2554)

### 1. แบบจำลองสี RGB

แบบจำลองสี RGB (RGB Color Model) คือ แบบจำลองสีปกติของภาพที่ใช้ในงานโปรแกรม Photoshop ซึ่งภาพเหล่านี้จะได้มาจากกล้องดิจิทัลเป็นส่วนใหญ่ ภาพที่มีโหมดสีแบบ RGB จะประกอบไปด้วยแม่สี 3 สี คือ แดง (Red), เขียว (Green) และน้ำเงิน (Blue) เมื่อนำมาผสมผสานกันทำให้เกิดสีต่างๆ บนจอคอมพิวเตอร์มากถึง 16.7 ล้านสี ซึ่งใกล้เคียงกับสีที่ตาเรามองเห็นปกติ สีที่ได้จากการผสมสีขึ้นอยู่กับความเข้มของสี โดยถ้าสีมีความเข้มมาก เมื่อนำมาผสมกันจะทำให้เกิดเป็นสีขาว จึงเรียกระบบสีนี้ว่าแบบ additive หรือการผสมสีแบบบวก



ภาพที่ 5.1 แบบจำลองสี RGB

## 2. แบบจำลองสี HSV

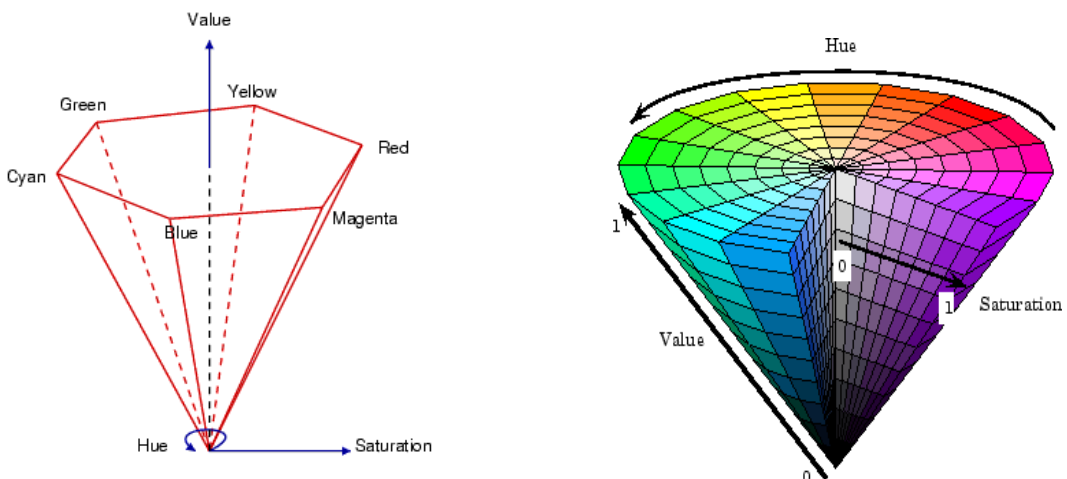
แบบจำลองสี HSV (HSV Color Model) เป็นแบบจำลองสีที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นทางเลือก โดยแบบจำลองสี HSV จะให้ความหมายที่ดีกว่าเมื่อกล่าวถึง สีต่างๆ ในเชิงศิลปะ เช่น เมื่อพูดถึงสีเหลืองในทางศิลปะจะมีความแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาสีเหลืองอ่อน สีเหลืองแก่ หรือสีน้ำตาลว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร จะพบว่าทุกสี คือ สีเหลืองนั่นเอง ที่มีระดับความเข้มหรือมีความอิ่มตัวที่ต่างกัน ดังนั้นสีในแบบจำลองสี HSV จึงให้ความรู้สึกที่เข้าใจได้มากกว่าสำหรับมนุษย์ ซึ่งจำลองสี HSV ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

H หมายถึง Hue หรือสีที่มีค่าที่แตกต่างออกไปตามความถี่ของแสง เช่น แดง เหลือง เขียว น้ำเงิน หรือ ม่วง เป็นต้น

S หมายถึง Saturation หรือความอิ่มตัวของ Hue นั้น ๆ เช่น สีแดง และสีชมพูก็คือสีแดง เพียงแต่สีชมพูมีความอิ่มตัวน้อยกว่า

V หมายถึง Value หรือค่าความสว่างของสี โดยที่ค่า Value ต่ำสุดหมายถึง สีดำ

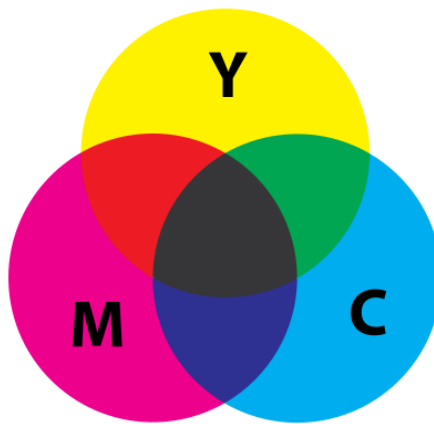
Hue หรือ Saturation เท่าใด และค่า Value สูงสุด หมายถึง สีขาว ซึ่งเป็นสีที่สว่างที่สุดของ Hue และ Saturation นั้นๆ เช่น Hue ใดๆ มีค่า Saturation มีค่าเท่ากับ 0 เมื่อ Value สูงสุดก็คือสีขาว และ Value ต่ำสุด คือสีดำ หรือ Hue สีเหลืองที่ Saturation มีค่าเท่ากับ 100 เมื่อ Value สูงสุดคือสีเหลืองและ Value ต่ำสุดคือสีดำ



ภาพที่ 5.2 แบบจำลองสี HSV

### 3. แบบจำลองสี CMYK

แบบจำลองสี CMYK ใช้สำหรับภาพทางการพิมพ์ เป็นระบบสีที่ใช้กับเครื่องพิมพ์ที่พิมพ์ออกทางกระดาษหรือวัสดุผิวเรียบอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วย สีหลัก 4 สี คือ สีฟ้า (Cyan), สีม่วงแดง (Magenta), สีเหลือง (Yellow) และสีดำ (Black) เมื่อนำมาผสมกันจะเกิดสีเป็นสีดำ แต่จะไม่นำสีดำมาผสม เพราะสีเหลืองและสีฟ้าจะดูดกลืนแสงจากสีหนึ่งแล้วสะท้อนออกมาเป็นสีอื่น ๆ เช่น สีฟ้าดูดกลืนแสงของสีม่วงแล้วสะท้อนออกมาเป็นสีน้ำเงิน ซึ่งจะสังเกตได้ว่าสีที่สะท้อนออกมาจะเป็นสีหลักของระบบ RGB การเกิดสีในระบบนี้จึงตรงข้ามกับการเกิดสีในระบบ RGB ดังภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.3 แบบจำลองสี CMYK

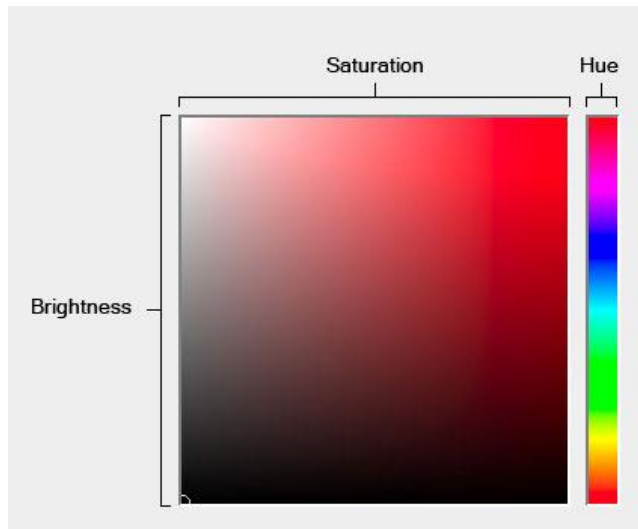
### 4. แบบจำลองสี HSB

แบบจำลองสี HSB เป็นระบบสีแบบการมองเห็นของสายตามนุษย์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

Hue คือ สีต่างๆ ที่สะท้อนออกมาจากวัตถุแล้วเข้าสู่สายตาของเรา ซึ่งมักจะเรียกสีตามชื่อสี เช่น สีเขียว สีเหลือง สีแดง เป็นต้น

Saturation คือ ความสดของสี โดยค่าความสดของสีจะเริ่มที่ 0 ถึง 100 ถ้ากำหนด Saturation ที่ 0 สีจะมีความสดน้อย แต่ถ้ากำหนดที่ 100 สีจะมีความสดมาก

Brightness คือ ระดับความสว่างของสี โดยค่าความสว่างของสีจะเริ่มที่ 0 ถึง 100 ถ้ากำหนดที่ 0 ความสว่างจะน้อยซึ่งจะเป็นสีดำ แต่ถ้ากำหนดที่ 100 สีจะมีความสว่างมากที่สุด



ภาพที่ 5.4 แบบจำลองสี HSB

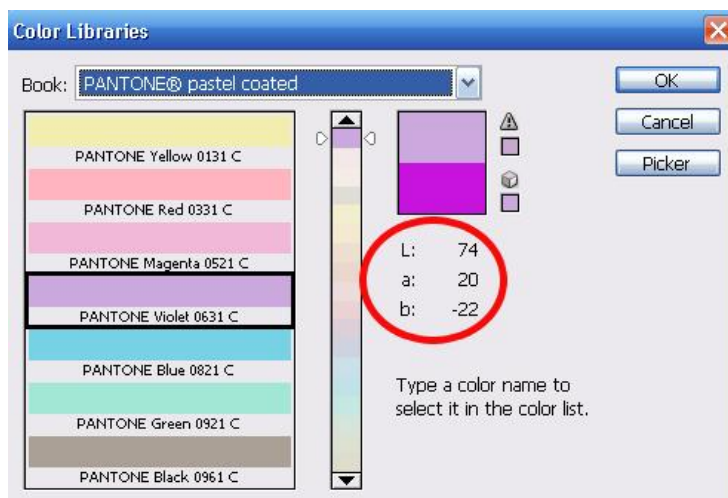
### 5. แบบจำลองสี LAB

แบบจำลองสี LAB เป็นระบบสีที่ใช้เป็นค่ากลางในการอ้างอิงสี ให้อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อลดปัญหาสีเพี้ยน ระบบสีนี้จึงไม่ขึ้นกับอุปกรณ์ใดๆ (device independent) โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

"L" หรือ Luminance เป็นการกำหนดความสว่าง ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 ถ้ากำหนดที่ 0 จะกลายเป็นสีดำ แต่ถ้ากำหนดที่ 100 จะเป็นสีขาว

"A" เป็นค่าของสีที่ไล่จากสีเขียวไปสีแดง

"B" เป็นค่าของสีที่ไล่จากสีน้ำเงินไปเหลือง



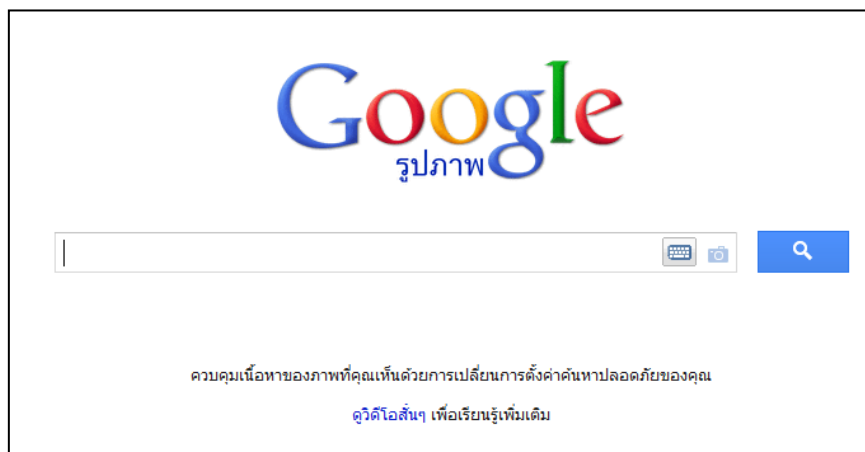
ภาพที่ 5.5 แบบจำลองสี LAB

## การค้นคืนรูปภาพในอินเทอร์เน็ต

รูปภาพจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของบิตตัวเลขซึ่งไม่ใช่ข้อความ ทำให้ไม่สามารถนำรูปแบบดังกล่าวมาเปรียบเทียบเพื่อใช้ค้นคืนได้โดยตรง ดังนั้นจึงใช้วิธีการใส่เงื่อนไขการค้นหาที่เกี่ยวกับรูปภาพที่ต้องการแทน เช่น ชื่อไฟล์ และชนิดของไฟล์ ดังนั้นในการค้นคืนรูปภาพจะอาศัยการวิเคราะห์ข้อความแวดล้อมของรูปภาพ อาจจะเป็นข้อความบรรยายเนื้อหาภาพหรือใต้ภาพ ซึ่งอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับรูปภาพนั้นๆ ดังนั้นการกำหนดค่าที่ใช้ในการค้นคืนรูปภาพจึงเป็นปัจจัยสำคัญ เพื่อให้ได้รูปภาพที่ตรงกับความต้องการมากที่สุด (นวรรตน์ ฐนะรุ่งรักษ์ และพิรพร หมุนสนธิ, 2549) นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาการค้นคืนรูปภาพด้วยรูปภาพ โดยการอาศัยหลักการประมวลผลภาพ (image processing) และการรู้จำภาพ (pattern recognition) เป็นสำคัญ

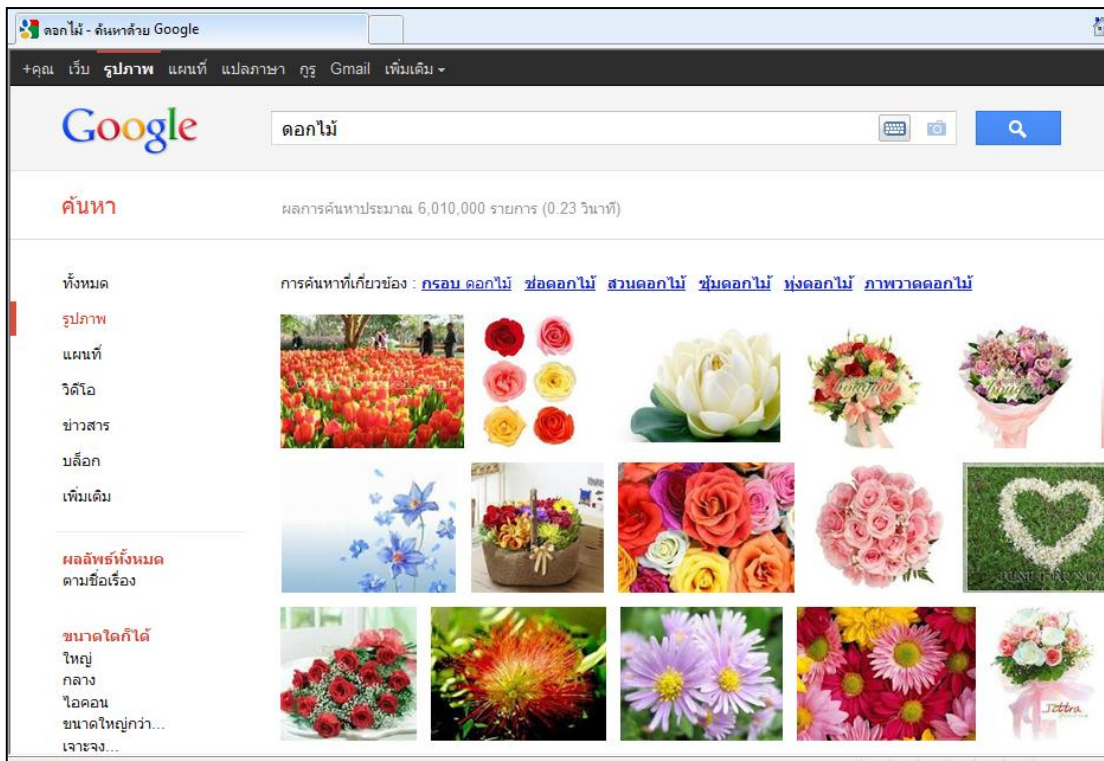
### 1. การค้นคืนรูปภาพจากคำค้น

เว็บไซต์ที่นิยมใช้ในการค้นคืนข้อมูลมากที่สุด คือ google ซึ่งสามารถใช้ในการค้นหารูปภาพได้เช่นกัน ที่เรียกว่า google image search โดยเข้าไปที่เว็บไซต์ของ google แล้วคลิกที่เมนู “รูปภาพ (image)” หรือเข้าไปที่ <http://images.google.co.th> ได้โดยตรง (ภาพที่ 5.6) จากนั้นจึงพิมพ์คำค้นในช่องค้นหาเพื่อค้นหารูปภาพที่เกี่ยวข้องจากเว็บไซต์ต่างๆ ผลการค้นหาจะปรากฏหน้าที่มีภาพขนาดย่อที่อาจเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้กำลังค้นหา โดยภาพจะได้รับการจัดเรียงเป็นหน้าๆ และสามารถใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนดูภาพในหน้าเว็บไซต์ โดยปกติแล้วจะแสดงภาพหนึ่งร้อยภาพแรกก่อน เมื่อต้องการดูภาพเพิ่มเติม ให้เลื่อนลงมาที่ด้านล่างสุดของหน้าและคลิกแสดงผลการค้นหาเพิ่มเติม ภาพจะได้รับการจัดเรียงตามความเกี่ยวข้องกับผลการค้นหาและขนาดของภาพ (ภาพที่ 5.7)






ภาพที่ 5.6 หน้าเว็บไซต์ค้นคืนรูปภาพจากคำค้นด้วย <http://images.google.co.th>



ภาพที่ 5.7 ผลการค้นคืนรูปภาพจากคำว่า “ดอกไม้” ด้วย <http://images.google.co.th>


## 2. การค้นคืนรูปภาพจากรูปภาพ

การค้นคืนรูปภาพนอกจากจะค้นจากคำค้นแล้วยังสามารถค้นจากรูปภาพได้ด้วย เช่น ใน google image search สามารถค้นหาเนื้อหาทุกประเภทที่เกี่ยวข้องกับแต่ละรูปภาพ เพียงระบุรูปภาพ ซึ่งจะพบรูปภาพที่คล้ายกันหรือเกี่ยวข้องกัน ตลอดจนหน้าเว็บและผลการค้นหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น ค้นหาโดยใช้รูป “รถ” แล้วจะพบกับผลการค้นหาที่อาจมีรูปภาพที่คล้ายกัน หน้าเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับรถ ตลอดจนเว็บไซต์ที่มีรูปภาพเดียวกัน โดย google จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ภาพของคอมพิวเตอร์เพื่อจับคู่รูปภาพที่ค้นกับรูปภาพอื่นๆ ในดรเรนซ์ของ google images และคอลเล็กชัน (collection) รูปภาพเพิ่มเติม จากการจับคู่เหล่านั้น google จะพยายามสร้างข้อความคำอธิบายที่ “คาดเดาใกล้เคียงที่สุด” สำหรับรูปภาพที่ค้น พร้อมทั้งค้นหารูปภาพอื่นๆ ที่มีเนื้อหาเดียวกันกับรูปภาพที่ใช้ค้นหา หน้าผลการค้นหาสามารถแสดงผลการค้นหาสำหรับข้อความคำอธิบายได้เช่นเดียวกับรูปภาพที่เกี่ยวข้อง

การค้นหาด้วยรูปภาพ ผู้ใช้สามารถเข้าไปที่ [images.google.com](http://images.google.com) หรือหน้าผลการค้นหาได้ก็ได้ของ images แล้วคลิกที่ไอคอนกล้องถ่ายรูป  ในช่องค้นหา (ภาพที่ 5.8) ป้อน URL ของรูปภาพสำหรับรูปภาพที่โฮสต์ (host) อยู่บนเว็บ หรืออัปโหลด (upload) รูปภาพจากคอมพิวเตอร์ของผู้ค้น ดังนี้

### 2.1 วิธีป้อน URL ของรูปภาพ


1) ในหน้าเว็บใดๆ ให้คลิกขวาที่รูปภาพแล้วเลือกตัวเลือกที่จะคัดลอกรูปภาพนั้นในเบราว์เซอร์ส่วนใหญ่ ชื่อของตัวเลือกนี้จะขึ้นต้นด้วย "คัดลอกรูปภาพ" ยกเว้น Internet Explorer ซึ่งจะต้องเลือก "คุณสมบัติ" จากนั้นคัดลอก URL ที่ปรากฏขึ้น

2) ไปที่ [images.google.com](http://images.google.com) หรือหน้าผลการค้นหาได้ก็ได้ของ Images แล้วคลิกไอคอนกล้องถ่ายรูป  ในช่องค้นหา

3) วาง URL ที่คัดลอกมาลงในช่องค้นหา

4) คลิก "ค้นหา"

### 2.2 วิธีอัปโหลดรูปภาพ

1) ไปที่ [images.google.com](http://images.google.com) หรือหน้าผลการค้นหาได้ก็ได้ของ Images แล้วคลิกไอคอนกล้องถ่ายรูป  ในช่องค้นหา

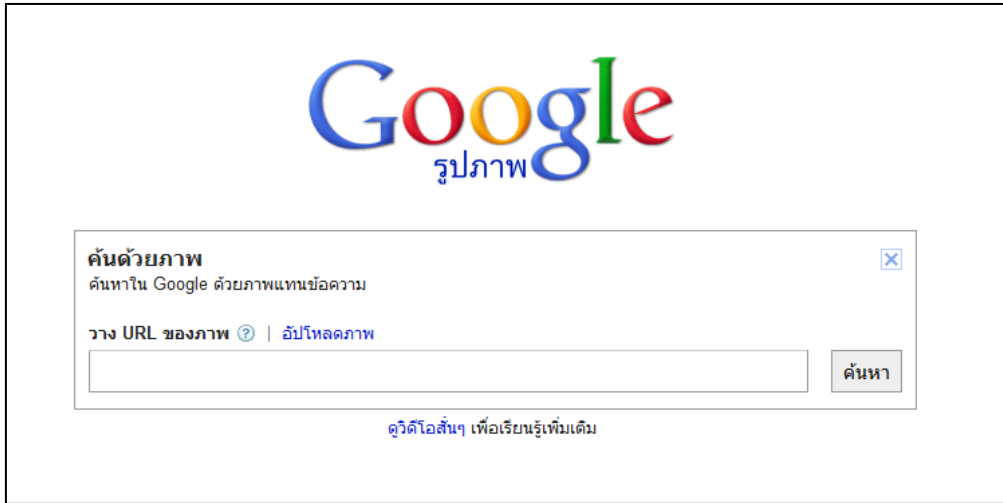
2) คลิกเมนูอัปโหลดภาพ

3) คลิกปุ่ม Browse... เพื่อเลือกไฟล์

4) เลือกรูปภาพจากคอมพิวเตอร์ของผู้ค้น

การค้นหาจากรูปภาพสามารถทำงานร่วมกับเบราว์เซอร์ต่อไปนี้:

- Chrome
- Firefox 3.0 ขึ้นไป
- Internet Explorer 8 ขึ้นไป
- Safari 5.0 ขึ้นไป

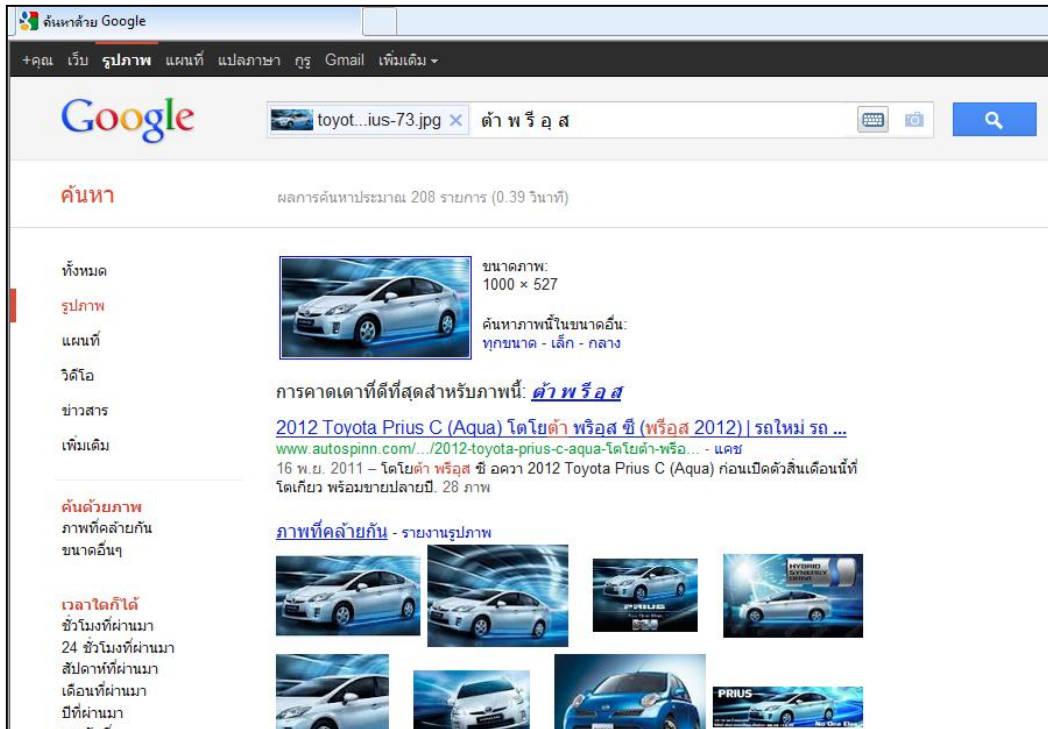


ภาพที่ 5.8 เว็บไซต์ที่ค้นคืนรูปภาพจากรูปภาพของ images.google.co.th เมื่อคลิกที่ไอคอน กล้องถ่ายรูป

### ผลการค้นหา

เมื่อค้นจากรูปภาพ ผลการค้นหาจะดูแตกต่างจากหน้าผลการค้นหารูปภาพหรือเว็บตามปกติ ความแตกต่างที่เด่นชัด คือ ผลการค้นหาอาจมีผลการค้นหาที่ไม่ใช่รูปภาพ เช่น เว็บไซต์ที่ดูเหมือนจะเกี่ยวข้องกับรูปภาพที่ค้นหา ส่วนประกอบของหน้าผลการค้นหาจะเปลี่ยนไปตามการค้นหาและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการค้นหานั้นมากที่สุด (ภาพที่ 5.9)

นอกจากจะค้นคืนรูปภาพจากเว็บไซต์ของ google แล้ว ยังสามารถค้นคืนรูปภาพจากเว็บไซต์อื่นๆ ได้อีก ดังตารางที่ 5.1



ภาพที่ 5.9 ผลการค้นคืนรูปภาพจากกู๊ป “รถ” ด้วย images.google.co.th

ตารางที่ 5.1 เว็บไซต์ศูนย์รวมการค้นคืนรูปภาพ

ชื่อเว็บไซต์	URL
	<a href="http://images.search.yahoo.com">http://images.search.yahoo.com</a>
	<a href="http://www.picsearch.com">http://www.picsearch.com</a>
	<a href="http://www.thrall.org/lightswitch/images.html">http://www.thrall.org/lightswitch/images.html</a>
	<a href="http://www.bing.com">http://www.bing.com</a>
	<a href="http://www.icerocket.com">http://www.icerocket.com</a>
	<a href="http://www.tineye.com">http://www.tineye.com</a>

## สรุป

รูปภาพ (image) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในมัลติมีเดียเพื่อให้นำเสนอ นำสนใจมากยิ่งขึ้น เนื่องจากรูปภาพจะให้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดี และสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษรเพียงอย่างเดียว โดยรูปภาพนั้นมีหลากหลายประเภท หลายชนิด ขึ้นอยู่กับการนำมาใช้งาน และความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งควรพิจารณาถึงขนาดของไฟล์รูปภาพ ความละเอียดของรูปภาพ และแบบจำลองสีด้วย เนื่องจากแบบจำลองสีแต่ละแบบจะมีความเหมาะสมกับลักษณะงานที่แตกต่างกันออกไป หากเลือกแบบจำลองสีที่ไม่เหมาะสมกับประเภทของงานอาจเป็นสาเหตุให้ภาพมีสีผิดเพี้ยนไปได้ ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นคืนรูปภาพในอินเทอร์เน็ตได้จากการค้นด้วยคำค้นและจากรูปภาพ ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ภาพของคอมพิวเตอร์เพื่อจับคู่รูปภาพที่ค้นกับรูปภาพอื่นๆ ในฐานข้อมูล

## บทที่ 6

### เสียง

เสียง (sound) เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของมัลติมีเดีย โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัลซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปกลับมาได้ โดยใช้โปรแกรมที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับทำงานด้านเสียง หากในงานมัลติมีเดียมีการใช้เสียงที่เร้าใจและสอดคล้องกับเนื้อหาในการนำเสนอ จะช่วยให้ระบบมัลติมีเดียนั้นเกิดความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยสร้างความน่าสนใจและน่าติดตามในเรื่องราวต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากเสียงมีอิทธิพลต่อผู้ชมมากกว่าข้อความหรือรูปภาพนั่นเอง โดยอาศัยการนำเสนอในรูปแบบของเสียงประกอบ เพลงบรรเลง เสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงพากษ์ เป็นต้น

#### เทคโนโลยีของเสียง

การแปลงสัญญาณเสียงจากสัญญาณแอนะล็อก (analog) เป็นสัญญาณดิจิทัล (digital) นั้น อุปกรณ์ เช่น การ์ดเสียง (sound card) จะสุ่มตัวอย่างเสียง (sampling) อย่างสม่ำเสมอทุกช่วงเวลาที่เหมาะสม เช่น ถ้าจะบันทึกเสียงให้ได้คุณภาพระดับที่ฟังในซีดีเพลง ต้องมีการสุ่มตัวอย่างเสียงทุก 1 ใน 44,000 ของวินาที (เรียกว่ามีความถี่ในการสุ่มตัวอย่างเสียง หรือ sampling rate เท่ากับ 44,000 เฮิรตซ์ นั่นเอง)

การเข้ารหัสเสียงจะมีหลายชนิด แต่ละชนิดจะให้ผลลัพธ์การบีบอัดและคุณภาพของเสียงที่ต่างกันดังนี้ (ดวงพร เกียงคำ, 2548, หน้า 24-25)

#### 1. เสียงชนิด PCM

คำว่า PCM ย่อมาจาก Pulse Code Modulation (บางทีก็เรียกว่า Linear PCM หรือ PCM ธรรมดา) เป็นรูปแบบหรือเทคนิคหลักในการแปลงข้อมูลเสียงให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัลอย่างหนึ่ง การทำไฟล์เสียงดิจิทัลทั้งหลายไม่ว่าจะเป็นซีดีที่โรงงานผลิต หรือกระทั่งการบันทึกจากไมโครโฟนด้วยโปรแกรม Sound Recorder ของ Windows ก็ล้วนแต่ใช้วิธี PCM นี้ทั้งสิ้น มาตรฐานของ PCM จะมีการสุ่มตัวอย่างเสียง 8,000 ครั้งต่อวินาทีขึ้นไป และการสุ่มตัวอย่างเสียงหนึ่งครั้งจะถูกแปลงเป็นข้อมูลที่มีขนาดอย่างน้อย 8 บิตขึ้นไป

## 2. เสียงชนิด ADPCM

ADPCM ย่อมาจาก Adaptive Differential Pulse Code Modulation เป็นวิธีการบีบอัดข้อมูลที่จะบันทึกเฉพาะความแตกต่างระหว่างแต่ละตัวอย่างเสียง (sample) ที่อยู่ติดกัน โดยจะบีบอัดข้อมูลด้วยวิธีนี้ จึงทำให้ได้เสียงที่มีคุณภาพเทียบเท่ากับ PCM แต่ใช้เนื้อที่น้อยประมาณ 1/16 ของเนื้อที่ที่ใช้บันทึกเสียงชนิด PCM

## 3. เสียงชนิด MP3 (MPEG-1 Layer 3)

MP3 คือ รูปแบบการบีบอัดเสียงหรือข้อมูลชนิดหนึ่ง que พัฒนาขึ้นโดยสถาบันศึกษาและพัฒนาวิจัย Fraunhofer แห่งเยอรมัน หลักการทำงานของ MP3 นั้นจะย่อข้อมูลเสียงได้มาก แต่จะสูญเสียคุณภาพเสียงส่วนน้อย และอาศัยการตัดเสียงที่ซ้ำซ้อนกันหรือเสียงที่ฟังแทบไม่ได้ยินออก โดยเลือกเก็บเอาเฉพาะเสียงที่หูของมนุษย์ได้ยินชัดเจนในแต่ละช่วงเวลาเอาไว้ ทำให้ลดปริมาณข้อมูลที่เก็บลงได้อย่างมาก

คุณสมบัติของไฟล์แบบ MP3 ที่จะสามารถบอกคุณภาพของเสียง คือ การเก็บข้อมูลแบบโมโน (mono) หรือสเตอริโอ (stereo) และอัตราการใช้ข้อมูล (bit rate) ซึ่งวัดเป็นค่าวินาที โดยทั่วๆ ไปจะอยู่ระหว่าง 96-128 Kbps ซึ่งยิ่งมากก็ยิ่งเก็บรายละเอียดได้มากกว่า แต่ไฟล์ที่เก็บจะมีขนาดใหญ่ไปด้วย

สาเหตุที่ MP3 เป็นที่สนใจและนิยมใช้งานกันมาก เนื่องจากสามารถดาวน์โหลดเพลงได้ง่าย เช่น ถ้าต่อกับอินเทอร์เน็ตที่ความเร็ว 56 Kbps ก็จะใช้เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลประมาณ 3-4 นาที ต่อ 1 MB ดังนั้นเพลงทั่วๆ ไปที่ยาวขนาด 3-5 นาทีซึ่งมีขนาดประมาณ 3-5 MB ก็อาจดาวน์โหลดได้ในเวลาเพียง 10-15 นาที ยิ่งในปัจจุบันมีอินเทอร์เน็ตแบบความเร็วสูง (high speed internet) จึงสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้เร็วมากยิ่งขึ้น

## ประเภทของเสียง

เสียงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เสียงแบบมิดิ และเสียงแบบดิจิทัลออডিโอ (ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546, หน้า 182-184) โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 1. เสียงแบบมิดิ

มิดิ (MIDI: Musical Instrument Digital Interface) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงลักษณะเสียงที่แทนเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นมาตรฐานในการสื่อสารด้านเสียง และพัฒนาสำหรับใช้กับเครื่องดนตรีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้รับการพัฒนามาตั้งแต่ ค.ศ. 1980 เช่น สร้างเสียงตามตัวโน้ต และปรับแต่งเสียง ตามมุมมองของนักดนตรี มิดิ หมายถึง โน้ตเพลงที่มีรูปแบบเป็นสัญลักษณ์หรือตัวเลข ที่จะบอกให้รู้ว่าต้องเล่นโน้ตตัวใดในเวลานานเท่าไร เพื่อให้เกิดเป็นเสียงดนตรี

ดนตรีแบบมิดิจะไม่เหมือนเสียงจากเครื่องดนตรีจริงๆ ดังนั้นเครื่องมือในการเล่นเพลงแบบมิดิจะมีผลต่อคุณภาพเสียงที่ได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการสร้างและปรับแต่งเสียงมิดิให้มีความไพเราะมากยิ่งขึ้น

ความสำคัญอย่างหนึ่งของมิดิ คือ สามารถใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ที่มีระบบดนตรี ซึ่งการใช้คอมพิวเตอร์จะพาไปสู่มิดิอื่นอย่างไม่มีที่สิ้นสุด และสามารถเก็บเพลงลงในคอมพิวเตอร์ได้ทันที และเรียกส่วนนั้นมาใช้งานได้ตลอดเวลา นอกจากนั้นถ้ารู้วิธีเขียนตัวโน้ต จะสามารถผลิตผลงานเพลงด้วยตนเองได้อย่างถูกต้องและแจกจ่ายเพลงนี้ให้กับคนอื่น ๆ ได้

ข้อดี คือ ไฟล์ข้อมูลมีขนาดเล็ก การสร้างข้อมูลมิดิไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องดนตรีจริงๆ ใช้หน่วยความจำน้อย ทำให้ประหยัดพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์ (hard disk) ซึ่งเหมาะสำหรับใช้งานบนระบบเครือข่ายและง่ายต่อการแก้ไขและปรับปรุง

ข้อเสีย คือ แสดงผลเฉพาะดนตรีบรรเลงและเสียงที่เกิดจากโน้ตดนตรีเท่านั้น และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สร้างมีราคาค่อนข้างสูง

### 2. เสียงแบบดิจิทัลออডিโอ

เสียงแบบดิจิทัลออডিโอ (digital audio) เป็นสัญญาณเสียงที่ส่งมาจากไมโครโฟน เครื่องสังเคราะห์เสียง เครื่องเล่นเทป หรือจากแหล่งกำเนิดเสียงต่างๆ ทั้งจากธรรมชาติ และที่สร้างขึ้น แล้วนำข้อมูลที่ได้แปลงเป็นสัญญาณดิจิทัล ซึ่งข้อมูลจะถูกสุ่มให้อยู่ในรูปแบบของบิตและไบต์ โดยเรียกอัตราการสุ่มข้อมูลที่ได้มาว่า "sampling rate" และจำนวนของข้อมูลที่ได้ เรียกว่า "sampling size" ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดคุณภาพของเสียงที่ได้จากการเล่นเสียงแบบดิจิทัลออডিโอ



เสียงแบบดิจิทัลออกดิโอจะมีขนาดข้อมูลใหญ่ ทำให้ต้องใช้หน่วยความจำและทรัพยากรบนหน่วยประมวลผลกลางมากกว่าเสียงแบบมิตี แต่จะแสดงผลได้หลากหลาย และเป็นธรรมชาติกว่าเสียงแบบมิตีมาก

เสียงแบบดิจิทัลออกดิโอที่พบบ่อย จะอยู่ช่วงความถี่ 44.1 kHz, 22.05 kHz และ 11.025 kHz ซึ่งมี sampling size เป็น 8 บิต และ 16 บิต โดยที่อัตราการสุ่มข้อมูลที่ได้และจำนวนข้อมูลที่ได้ที่สูงกว่าจะทำให้คุณภาพของเสียงที่ดีกว่า และจะต้องมีเนื้อที่บนฮาร์ดดิสก์สำหรับรองรับอย่างเหมาะสม ดังนั้นคุณภาพของเสียงขึ้นอยู่กับอัตราการสุ่มข้อมูลที่ได้และจำนวนข้อมูลที่ได้ (หน่วยเป็นบิต)

ข้อดี คือ สามารถแสดงผลเสียงได้หลากหลายและเป็นธรรมชาติกว่ามิตีมาก

ข้อเสีย คือ จะมีขนาดของข้อมูลใหญ่ ทำให้ต้องใช้หน่วยความจำและทรัพยากรบนหน่วยประมวลผลกลางมากกว่าเสียงแบบมิตี

## คุณลักษณะของเสียง

เสียงเป็นคลื่นอย่างหนึ่ง ใช้อากาศเป็นตัวนำเสียงจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง นอกจากนั้นยังเคลื่อนที่ผ่านของแข็งของเหลวได้ดี โดยเฉพาะของแข็งจะเคลื่อนที่ได้เร็วที่สุด คลื่นเสียงจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น ความถี่ ระดับความดัง สิ่งเหล่านี้ต้องประกอบกันให้พอดี จึงจะได้เสียงที่มีคุณภาพ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (อติพร แสงวสุข และจุฑามาศ จิระสังข์, 2548, หน้า 127; วิกิพีเดีย, 2554)

### 1. ความถี่เสียง

ความถี่ของเสียง (frequency) จะเป็นตัวชี้ระดับความสูงแหลมของเสียง โดยวัดเป็นหน่วย “เฮิร์ตซ์ (Hertz: Hz)” ซึ่งถ้าความถี่ของคลื่นเสียงสูง (หลายลูกคลื่นใน 1 วินาที) เสียงที่ได้จะแหลม แต่ถ้าเสียงมีความถี่ต่ำ เสียงนั้นจะทุ้ม หูของคนเราจะได้ยินเสียงที่ความถี่ตั้งแต่ 20 – 20,000 เฮิร์ตซ์ เท่านั้น

### 2. ระดับเสียง

ระดับเสียง (pitch) หมายถึง เสียงสูงเสียงต่ำ สิ่งที่ทำให้เสียงแต่ละเสียงสูงต่ำแตกต่างกันนั้น ขึ้นอยู่กับความเร็วในการสั่นสะเทือนของวัตถุ วัตถุที่สั่นเร็วเสียงจะสูงกว่าวัตถุที่สั่นช้า โดยจะมีหน่วยวัดความถี่ของการสั่นสะเทือนต่อวินาที เช่น 60 รอบต่อวินาที 2,000 รอบต่อวินาที เป็นต้น และนอกจากวัตถุที่มีความถี่ในการสั่นสะเทือนมากกว่า จะมีเสียงที่สูงกว่าแล้ว หากความถี่มากขึ้นเท่าตัว ระดับเสียงจะสูงขึ้นเท่ากับ 1 ออกเตฟ (octave) หรือ 1 ช่วงคู่แปด

### 3. ระดับความดังของเสียง

ระดับความดังของเสียงขึ้นอยู่กับค่าแอมพลิจูด (amplitude) หรือจุดของยอดคลื่นเสียง ถ้ามีค่าสูงเสียงจะดัง และถ้าค่าแอมพลิจูดต่ำ เสียงจะเบา ใช้หน่วย “เดซิเบล (db)” เป็นหน่วยวัดความดังของเสียง

### 4. แอมพลิจูด

แอมพลิจูด (amplitude) หมายถึง ความสูงระหว่างยอดคลื่นและท้องคลื่นของคลื่นเสียง ที่แสดงถึงความเข้มของเสียง (intensity) หรือความดังของเสียง (loudness) ยิ่งแอมพลิจูดมีค่ามาก ความเข้มหรือความดังของเสียงจะยิ่งเพิ่มขึ้น

### 5. ความยาวช่วงคลื่น

ความยาวช่วงคลื่น (wavelength) หมายถึง ระยะทางระหว่างยอดคลื่นสองยอดที่ติดกัน ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการอัดตัวของคลื่นเสียง (คล้ายคลึงกับยอดคลื่นในทะเล) ยิ่งความยาวช่วงคลื่นมีมาก ความถี่ของเสียง (ระดับเสียง) จะยิ่งต่ำลง

## การประมวลผลไฟล์เสียง

การประมวลผลไฟล์เสียง (sound processing) คือ กระบวนการต่างๆ ตั้งแต่การนำไฟล์เสียงเข้าสู่โปรแกรมสำหรับสร้างหรือแก้ไขไฟล์เสียงโดยเฉพาะ จากนั้นขั้นตอนต่อมาของการประมวลผลไฟล์เสียง คือ การจัดการปรับแต่ง แก้ไข หรืออาจเพิ่มเติมตัวโน้ตต่างๆ เข้าไปได้ตามความต้องการ จากนั้นผู้ใช้ต้องทำการทดสอบเสียงที่สร้างขึ้นก่อนที่จะทำการแสดงผล หรือนำเสนอไฟล์เสียงที่ได้

ปัจจุบันโปรแกรมเกี่ยวกับการบันทึกเสียงและโปรแกรมที่ช่วยในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเสียงจะมีขีดความสามารถในการทำงานที่สูงมากยิ่งขึ้น ในขณะที่อุปกรณ์สำหรับใช้ในการสนับสนุนการทำงานเกี่ยวกับเสียงนั้น ยังมีความสามารถไม่เพียงพอที่จะรองรับการทำงานเหล่านี้ได้ หรืออาจมีราคาสูงเกินไป ทำให้การนำเสนอไฟล์เสียงมีประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร (ได้เสียงที่ไม่มีความไพเราะตามที่ต้องการ) ดังนั้นผู้ใช้โดยส่วนใหญ่จึงมักนำเสียงมาใช้งานร่วมกับวีดิทัศน์ ซึ่งมีซอฟต์แวร์สำหรับประสานการทำงานด้านต่างๆ เช่น การแก้ไข การบันทึกและการประมวลผล เพื่อให้เสียงที่นำเสนอมีคุณภาพดี ซึ่งจะเหมาะสำหรับการผลิตมัลติมีเดียเป็นอย่างมาก (ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546, หน้า 185-187; กิติมา เพชรทรัพย์, 2554)

## 1. การบันทึกข้อมูลเสียง

การบันทึกข้อมูลเสียง (sound recording) เป็นการนำเสียงที่ได้จากการพูด การเล่นเครื่องดนตรี หรือเสียงจากแหล่งต่างๆ เช่น เสียงน้ำตก และฟ้าร้อง เป็นต้น มาทำการจัดเก็บลงในหน่วยความจำหรือหน่วยจัดเก็บ เพื่อนำไปใช้งานตามที่ต้องการ เช่น การบันทึกเสียงบรรยายของนักพากย์ เพื่อใช้ในการเพิ่มเสียงในการ์ตูน เป็นต้น โดยผู้ใช้จะมีวัตถุประสงค์ในการบันทึกเสียงที่แตกต่างกันออกไป ส่งผลให้มีความต้องการในการใช้งานอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับว่าผู้ใช้ต้องการคุณภาพและมาตรฐานของเสียงมากน้อยเพียงใด ถ้าผู้ใช้ต้องการคุณภาพของเสียงที่ดีและมีมาตรฐานสูง ก็จะต้องเลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำเข้าและแสดงผลเสียงได้ดี รวมทั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานด้านเสียงที่ดี หมายความว่า ผู้ใช้จะต้องเสียค่าใช้จ่ายที่สูง แต่สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการนำเข้าและแสดงผลแบบธรรมดา อาจจะใช้เพียงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีลำโพงและไมโครโฟนที่เชื่อมต่อเข้ากับการ์ดเสียง ก็จะสามารถทำการบันทึกและแสดงผลทางเสียงได้แล้ว โดยเสียงที่ทำงานผ่านคอมพิวเตอร์มีการบันทึกเป็นสัญญาณดิจิทัล ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ

**1.1 Synthesize Sound** เป็นเสียงที่เกิดจากตัววิเคราะห์เสียง ที่เรียกว่า มิติ โดยเมื่อตัวโน้ตทำงาน คำสั่งมิติจะถูกส่งไปยัง synthesize chip เพื่อทำการแยกเสียงว่าเป็นเสียงดนตรีชนิดใด ขนาดไฟล์มิติจะมีขนาดเล็ก เนื่องจากเก็บคำสั่งในรูปแบบง่าย ๆ

**1.2 Sound Data** เป็นเสียงที่มีการแปลงจากสัญญาณแอนะล็อก (analog) เป็นสัญญาณดิจิทัล (digital) โดยจะมีการบันทึกตัวอย่างคลื่น (sample) ให้อยู่ที่ใดที่หนึ่งในช่วงของเสียงนั้นๆ และการบันทึกตัวอย่างคลื่นเรียงกันเป็นจำนวนมาก เพื่อให้มีคุณภาพที่ดี จะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่ตามไปด้วย ซึ่ง Sample Rate จะแทนด้วย kHz ใช้อธิบายคุณภาพของเสียง อัตรามาตรฐานของ sample rate เท่ากับ 11kHz, 22kHz, 44kHz Sample Size แทนค่าด้วย bits คือ 8 และ 16 บิต ใช้อธิบายจำนวนของข้อมูลที่ใช้จัดเก็บในคอมพิวเตอร์ คุณภาพเสียงที่ดีที่สุด ได้แก่ Audio-CD ที่เท่ากับ 44 kHz ระบบ 16 บิต เป็นต้น

สิ่งที่สำคัญก่อนบันทึกเสียง คือ จะต้องทำการเลือก sampling rate และ sampling size เพื่อให้ได้ยินเสียงที่ต้องการและใกล้เคียงกับเสียงจริง โดยพิจารณาถึงขนาดของไฟล์ (file size) และขนาดของช่องสัญญาณ (bandwidth) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ว่าต้องการคุณภาพเสียงเท่าใด ถ้าค่าของ sampling rate มากขึ้น พื้นที่ที่ใช้ในการจัดเก็บจะมากขึ้นเท่านั้น

## 2. การนำเข้าข้อมูลเสียง

การนำเข้าข้อมูลเสียง (sound importing) จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยให้การจัดการเกี่ยวกับเสียงเป็นเรื่องง่ายมากยิ่งขึ้น โดยการนำเข้าเสียงจากแผ่นซีดีเสียง (Audio CD) จะต้องใช้ร่วมกับซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมและสนับสนุนการทำงานเกี่ยวกับเสียง

## 3. การแก้ไขไฟล์เสียง

การแก้ไขไฟล์เสียง (sound editing) คือ การตัดต่อ และการปรับแต่งเสียง โดยสิ่งที่สำคัญในการแก้ไขเสียง คือ การจัดสรรเวลาของการแสดงให้สัมพันธ์กับองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้งานร่วมกับเสียง เช่น การตัดต่อเสียงสำหรับนำมาใช้ในการนำเสนอไฟล์วิดีโอ ผู้ตัดต่อจะต้องคำนึงถึงภาพที่จะแสดงในวิดีโอให้สัมพันธ์กับเสียงที่จะต้องนำเสนอให้ตรงกัน เป็นต้น ในปัจจุบันได้มีผู้ผลิตซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการแก้ไข ปรับแต่งหรือเพิ่มเทคนิคพิเศษให้กับมัลติมีเดียให้มีความสมบูรณ์ กลมกลืนกัน และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

## การบีบอัดไฟล์เสียง

การจัดเก็บและการแสดงผลข้อมูลเสียงจำเป็นจะต้องมีการบีบอัดไฟล์เสียง (sound compression) ก่อน เพราะจะช่วยประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ รวมทั้งยังช่วยให้การแสดงผลข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น (ทวิศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546, หน้า 189-191) นอกจากนี้ยังใช้ในการนำเสนอผ่านทางอินเทอร์เน็ต เนื่องจากไฟล์ข้อมูลที่จะนำเสนอผ่านทางอินเทอร์เน็ตควรเป็นไฟล์ที่ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อยที่สุด เช่น ไฟล์เพลงมีความยาว 3 นาที บันทึกข้อมูลแบบสเตอริโอ (stereo) จะใช้พื้นที่ประมาณ 25 MB เมื่อนำเสนอผ่านทางอินเทอร์เน็ตอาจเกิดความไม่ต่อเนื่องของเสียงได้ เนื่องจากไฟล์เสียงทั่วไปจะมีขนาดใหญ่

ในช่วงปี ค.ศ. 1960 ได้มีการใช้โทรศัพท์ในลักษณะเสียงแบบดิจิทัล ซึ่งมีขีดจำกัดในเรื่องของช่วงความถี่ที่ขาดหายของสัญญาณโทรศัพท์ จึงเกิดเทคโนโลยีในการบีบอัด (compression techniques) เพื่อลดขนาดของไฟล์ข้อมูลเสียง โดยที่สามารถแสดงผลได้ใกล้เคียงกับเสียงจริง

เทคโนโลยีการบีบอัดได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและใช้งานกันอย่างกว้างขวางสำหรับอุตสาหกรรมด้านโทรคมนาคม (telecommunication industry) แล้วมักจะใช้เทคโนโลยีการบีบอัดแบบ ADPCM ย่อมาจาก Adaptive Differential Pulse Code Modulation นอกจากนี้ยังมีมาตรฐานสำหรับการบีบอัดที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง นั่นก็คือ MPEG ซึ่งได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและใช้งานกันหลากหลายชนิดด้วยกัน เช่น MPEG-1, MPEG-2, MPEG-3, MPEG-4 และ MPEG-7 สำหรับมาตรฐาน MPEG ที่เกี่ยวข้องกับเสียงจะมี MPEG-1 และ MPEG-

2 ซึ่งทั้ง 2 แบบนี้จะเป็นมาตรฐานการบีบอัดที่ใช้กับวีดิทัศน์ แต่เมื่อวีดิทัศน์ได้มีการพัฒนาให้ใช้งานร่วมกับเสียงได้ จึงมีการพัฒนาให้เป็นมาตรฐานการบีบอัดเสียงร่วมด้วย ส่งผลให้มีการพัฒนา MPEG Audio ขึ้นมา เพื่อใช้ในการบีบอัดเสียงโดยเฉพาะเสียงเพลง

- **MPEG-1:** เป็นเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลเสียง รูปแบบที่นิยมนำมาใช้คือ MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3) โดยจะมีการบีบอัดข้อมูลประมาณ 10:1 ถือว่าเป็นการบีบอัดที่มีคุณภาพสูง ซึ่งได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบันในการบีบอัดไฟล์ที่เป็นเสียงและเพลง แต่ยังมีข้อเสียตรงที่คุณภาพในการแสดงผลอาจไม่ดีนัก แต่สำหรับผู้ที่ไม่ต้องการฟังเพลงที่มีคุณภาพสูงมากนัก MP3 ก็ถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สะดวกในการบีบอัดและจัดเก็บ ปัจจุบันซอฟต์แวร์สำหรับเล่นไฟล์ MP3 มีมากมาย เช่น Winamp, Windows Media Player, Music Match Jukebox และ YAMAHA SoftSynthesizer S-YXG70 เป็นต้น

- **MACE:** เป็นเทคโนโลยีที่มีจุดเด่น คือ สามารถบีบอัดและขยายข้อมูลให้มีขนาดเท่าเดิม ซึ่งใช้ได้เฉพาะข้อมูล 8 บิต อัตราการบีบอัดประมาณ 3:1 และ 6:1 แต่คุณภาพของเสียงยังไม่ดีเท่าที่ควร และทำงานได้เฉพาะกับเครื่องแมคอินทอชเท่านั้น

- **m-Law, A-Law:** เป็นมาตรฐานที่กำหนดโดย องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ CCITT สามารถบีบอัดข้อมูลเสียง 16 บิต ได้ในอัตราการบีบอัด ประมาณ 1:2 เท่า

- **ADPCM – Adaptive Differential Pulse Code Modulation:** เป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งสามารถบีบอัดข้อมูลที่มีบันทึกแบบ 8 บิต หรือ 16 บิต โดยมีอัตราการบีบอัดประมาณ 4:1 หรือ 2:1

## ชนิดของไฟล์เสียง

ไฟล์เสียงที่ใช้งานในคอมพิวเตอร์มีหลายประเภท โดยแต่ละประเภทมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ไฟล์เสียงบางชนิดอาจใช้งานได้กับบางโปรแกรมเท่านั้น หรือบางชนิดอาจใช้งานได้กับหลายๆ โปรแกรม โดยไฟล์เสียงที่นิยมนำมาใช้งานกัน ได้แก่ (ดวงพร เกียงคำ, 2548, หน้า 25-26)

MIDI (Musical Instrument Digital Interface) เป็นไฟล์ที่ไม่สามารถบันทึกเสียงร้องได้ บันทึกได้เฉพาะเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีชนิดที่อยู่ในมาตรฐานเท่านั้น โดยจะใช้วิธีเก็บคำสั่งที่ส่งไปให้อุปกรณ์สร้างเสียงดนตรี เช่น อิเล็กทรอนิกส์ คีย์บอร์ด และการ์ดเสียง เป็นต้น แสดงเสียงออกมาตามข้อมูลที่อยู่ข้างใน ซึ่งจะบอกว่ให้เครื่องดนตรีชนิดไหนทำเสียงสูงต่ำอย่างไร ในจังหวะ

สั้นยาวแค่นั้น และให้วงจรถอดเสียงสร้างเสียงตามตัวโน้ต เสมือนการเล่นของเครื่องเล่นดนตรีนั้นๆ ไฟล์มีขนาดเล็ก และแก้ไขได้ง่าย โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .mid, .smf

WAVE (Waveform Format) เป็นไฟล์เสียงที่ได้มาจากการบันทึกเสียง แล้วเก็บไว้ในระบบดิจิทัล ทำให้สามารถนำไฟล์เหล่านี้ไปประยุกต์ใช้งานต่างๆ ต่อได้อีก ไม่ว่าจะเป็นการปรับแต่งเสียง ผสมเสียง หรือแปลงไปเป็นไฟล์เสียงประเภทอื่นๆ ได้ แต่ต้องอาศัยโปรแกรมที่ใช้สำหรับแปลงไฟล์ ไฟล์ประเภทนี้มีขนาดใหญ่ เพราะสามารถเก็บความละเอียดไว้ได้มากเท่าที่ต้องการ โดยไม่มีการบีบอัดข้อมูล นอกจากจะมีการนำมาปรับแต่งใหม่ เนื่องจากระบบเสียงเป็นแบบ PCM ไฟล์เสียงประเภทนี้เป็นไฟล์เสียงประเภทหนึ่งที่จะพบในวงการดนตรีมาก เช่น เสียงของนักร้อง โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .wav

CD Audio เป็นไฟล์เสียงที่บันทึกลงบนแผ่นซีดี ใช้เล่นกับเครื่องเสียงทั่วไป ไฟล์ประเภทนี้มีความคมชัดของสัญญาณมาก เพราะไม่มีการบีบอัดข้อมูล เพียงเข้ารหัสในระบบ PCM ที่มักจะตั้งค่าการเก็บข้อมูลเสียงโดยการสุ่มและแปลงสัญญาณไว้ที่ 44,100 ครั้งต่อวินาที ปกติคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถอ่านไฟล์นี้ได้โดยตรง ต้องเล่นผ่านอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องเสียง เครื่องเล่นซีดีหรือดีวีดี หรือโปรแกรมบางชนิด โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .cda

MP3 (Motion Picture Expert Group: MPEG) เป็นไฟล์เสียงที่นิยมมากในหมู่นักฟังเพลงทั่วไปในปัจจุบัน เพราะเป็นไฟล์เสียงที่ถูกบีบอัดข้อมูลให้เล็กลงจากสัญญาณเสียงจริงได้ถึง 10 เท่า โดยสามารถเลือกความละเอียดของการเข้ารหัสได้ ทำให้คุณภาพเสียงของไฟล์ประเภทนี้มีคุณภาพดีพอสมควร เนื่องจากมีการบีบอัดข้อมูลไม่มากนัก และเนื่องจากความเล็กของไฟล์ประเภทนี้ทำให้เป็นที่นิยมในการส่งไฟล์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตด้วย โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .mp3

WMA (Windows Media Audio) เป็นไฟล์เสียงที่บริษัทไมโครซอฟต์คิดขึ้นมาให้ทำงานร่วมกับโปรแกรม Windows Media Player ของระบบปฏิบัติการ Windows ที่นิยมนำมาเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต สามารถฟังเสียงผ่านระบบ streaming ได้ คือ ดาวโหลดข้อมูลพร้อมกับถอดรหัสเสียงให้ฟังไปพร้อมๆ กัน โดยไม่ต้องรอให้ดาวโหลดครบ 100% ส่วนคุณภาพเสียงนั้นมีความละเอียดสูงไม่แพ้ MP3 แต่จะมีขนาดไฟล์เล็กกว่า MP3 ที่ความละเอียดของเสียงพอๆ กัน เพราะมีอัตราการใช้ข้อมูล (bit rate) ต่ำกว่า แต่ให้คุณภาพเสียงใกล้เคียงกัน ปัจจุบันเครื่องเสียงบ้านและรถยนต์สามารถรองรับไฟล์ชนิดนี้ได้ โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .wma

RA (Real Audio) เป็นไฟล์เสียงที่ทำงานคู่กับโปรแกรม Real Player เน้นการทำงานแบบ streaming สามารถฟังเสียงและดูภาพขณะกำลังดาวน์โหลดข้อมูลได้พร้อมๆ กัน มีความละเอียดให้เลือกหลายระดับ เป็นที่นิยมของนักดูหนังฟังเพลงในอินเทอร์เน็ตมาก โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้ คือ .ra

ASF (Audio Streaming Format) เป็นไฟล์เสียงอีกรูปแบบหนึ่งทำงานแบบ streaming ที่เน้นส่งข้อมูลเสียงแบบ real time ใช้กันมากในการฟังวิทยุออนไลน์บนอินเทอร์เน็ต โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้ คือ .asf

AIF (Audio Interchange File Format) เป็นไฟล์ลักษณะคล้ายไฟล์ WAVE แต่ใช้สำหรับเครื่องแมคอินทอช โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้ คือ .aif , .aiff

ACC (Advanced Audio Coding) เป็นไฟล์เสียงที่มีคุณภาพสูงมาก สุ่มความถี่ได้ถึง 96 kHz รองรับอัตราการเล่นไฟล์สูงถึง 576 Kbps สามารถแยกเสียงได้ถึงระบบ 5.1 ช่อง เทียบเท่ากับระบบเสียงรอบทิศทางแบบ Dolby Digital หรือ AC-3 และพัฒนามาจากแหล่งเดียวกันคือ Dolby Laboratories นั่นเอง นอกจากนี้ยังใช้ในเครื่องเล่นเพลงดิจิทัลยอดนิยม เช่น iPod ของ Apple ด้วย โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้ คือ .acc, .m4a, .mp4, .m4p

## ซอฟต์แวร์สำหรับเทคโนโลยีเสียง

ปัจจุบันซอฟต์แวร์ที่ใช้งานเกี่ยวกับเสียงมีอยู่มากมาย ได้แก่

Winamp: ใช้เล่นเพลง MP3 และสามารถแก้ไขเสียงได้

AmazingMIDI: โปรแกรมสำหรับแปลง wave file เป็น MIDI file

Audiograbber: สามารถใช้เล่นและบันทึกเสียงเป็น MP3

Cakewalk Lesson: เป็นโปรแกรมที่ใช้งานทางด้านดนตรี สามารถใช้ช่วยในการแต่งเพลง และบันทึกในรูปแบบ MIDI หรือ .wrk

Cool Edit: สามารถลดเสียงรบกวนและปรับแต่ง wave file ได้

Windows Media Player 9.0: สำหรับดูหนัง ฟังเพลง

QuickTime: โปรแกรมเสริมสำหรับการดูหนังฟังเพลงจากอินเทอร์เน็ต สามารถเล่น MP3 ได้

XingMPEG: สามารถใช้เล่นไฟล์ตระกูล MPEG ทุกชนิด

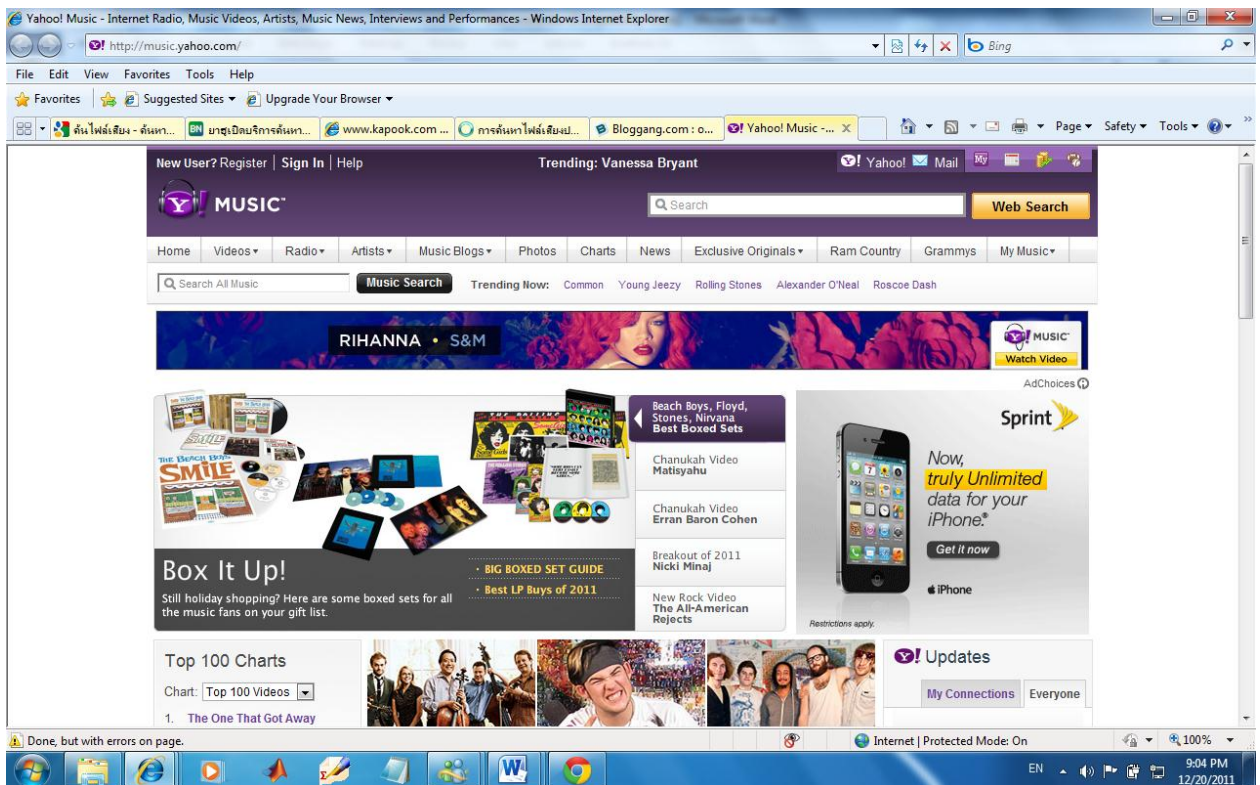
Real Player: สำหรับดูถ่ายทอดสดทั้งวิทยุและวิดีโอแบบสตรีมมิง จาก real network

## การค้นคืนเสียงในอินเทอร์เน็ต

การค้นคืนเสียงในอินเทอร์เน็ตสามารถค้นได้ด้วยคำค้นและเสียง อาจจะเป็นเสียงคนเสียงดนตรีหรือเสียงเพลง (speech/music retrieval) ซึ่งต้องอาศัยหลักการรู้จำเสียง (speech recognition) ซึ่งสามารถค้นคืนได้ดังนี้

### 1. การค้นคืนเสียงจากคำค้น

หลังจากยุคของไฟล์เสียงเริ่มเข้ามาเป็นเนื้อหา (content) หลักอย่างหนึ่งในอินเทอร์เน็ต ยาฮู (Yahoo) จึงเปิดบริการค้นหาไฟล์เสียงจาก <http://music.yahoo.com> โดยรวมเอาทั้งการค้นหาเพลง ข่าว พอดแคสติง (podcasting) ตลอดจนไฟล์เสียงต่างๆ ไป ดังภาพที่ 6.1 ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นไฟล์เสียงโดยการใส่คำค้นเข้าไปในช่องค้นหา เหมือนกับการค้นข้อมูลทั่วไปในอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 6.1 หน้าเว็บไซต์ค้นคืนเสียงจากคำค้นด้วย <http://music.yahoo.com>



## 2. การค้นคืนเสียงจากเสียง

Google ได้พัฒนาระบบค้นคืนข้อมูลด้วยเสียง (voice search) ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นคืนข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็วขึ้น ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มทางเลือกในการค้นคืนข้อมูลให้กับผู้ใช้งาน แต่ทางเลือก (option) ในการค้นคืนด้วยเสียงจะสามารถใช้งานได้บนเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ที่เป็น Google Chrome เท่านั้น โดยผู้ใช้สามารถใช้บริการนี้ได้ด้วยการคลิกปุ่มรูปไมโครโฟนที่อยู่ถัดจากช่องค้นหา ดังภาพที่ 6.2 (ระบบค้นหาข้อมูลด้วยเสียง, 2554)



ภาพที่ 6.2 หน้าเว็บไซต์การค้นคืนเสียงด้วยเสียงจาก Google

### ตารางที่ 6.1 เว็บไซต์ศูนย์รวมการค้นคืนเสียง

ชื่อเว็บไซต์	URL
	<a href="http://www.google.com">http://www.google.com</a>
	<a href="http://music.yahoo.com">http://music.yahoo.com</a>
	<a href="http://www.findsounds.com">http://www.findsounds.com</a>
	<a href="http://www.midomi.com">http://www.midomi.com</a>
	<a href="http://soundjax.com">http://soundjax.com</a>

## สรุป

เสียง (sound) จัดเป็นสื่อรูปแบบหนึ่งที่ยิมนำมาใช้ในการพัฒนาสร้างสรรค์สื่อมัลติมีเดีย โดยเสียงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์จะมีรูปแบบเฉพาะ สามารถเป็นได้ทั้งเสียงพูด เสียงบรรยาย เสียงเพลงประกอบ เสียงเพลงบรรเลง และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเสียงที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์มีอยู่หลายชนิด ซึ่ง MP3 ได้รับความนิยมอย่างมากในการนำมาใช้งานเพราะสามารถดาวน์โหลดได้ และรวดเร็ว เนื่องจากการบีบอัดเสียงหรือย่อข้อมูลให้มีขนาดเล็กกลง โดยเสียงจะมีทั้งแบบมิติ (MIDI: Musical Instrument Digital Interface) และแบบดิจิทัลออดิโอ (digital audio) ซึ่งจะใช้งานแตกต่างกัน คลื่นเสียงจะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะ เช่น ความถี่ ระดับเสียง ระดับความดังของเสียง แอมพลิจูด และความยาวช่วงคลื่น ประกอบกันให้พอดี จึงจะได้เสียงที่มีคุณภาพ ซึ่งในการประมวลผลไฟล์เสียง เป็นกระบวนการตั้งแต่บันทึกข้อมูล นำเข้าข้อมูล และแก้ไขไฟล์เสียง โดยการตัดต่อ และการปรับแต่งเสียง เพื่อให้เสียงที่นำเสนอมีคุณภาพดี เหมาะสำหรับการนำมาผลิตมัลติมีเดีย ซึ่งในการจัดเก็บและการแสดงผลข้อมูลเสียงจำเป็นจะต้องมีการบีบอัดไฟล์เสียงก่อน เพราะจะช่วยประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ รวมทั้งยังช่วยให้การแสดงผลข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการนำเสนอไฟล์เสียงผ่านทางอินเทอร์เน็ตควรเป็นไฟล์ที่ใช้พื้นที่ในการจัดเก็บน้อยที่สุด เพื่อสะดวกในการใช้งานของไฟล์เสียงซึ่งมีอยู่หลายชนิด ขึ้นกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน ซึ่งผู้ใช้สามารถค้นคืนไฟล์เสียงในอินเทอร์เน็ตได้จากการค้นด้วยคำค้นและจากเสียง ซึ่งอาจจะเป็นเสียงคน เสียงดนตรีหรือเสียงเพลง (speech/music retrieval) ซึ่งต้องอาศัยหลักการรู้จำเสียง (speech recognition) ในการพัฒนา



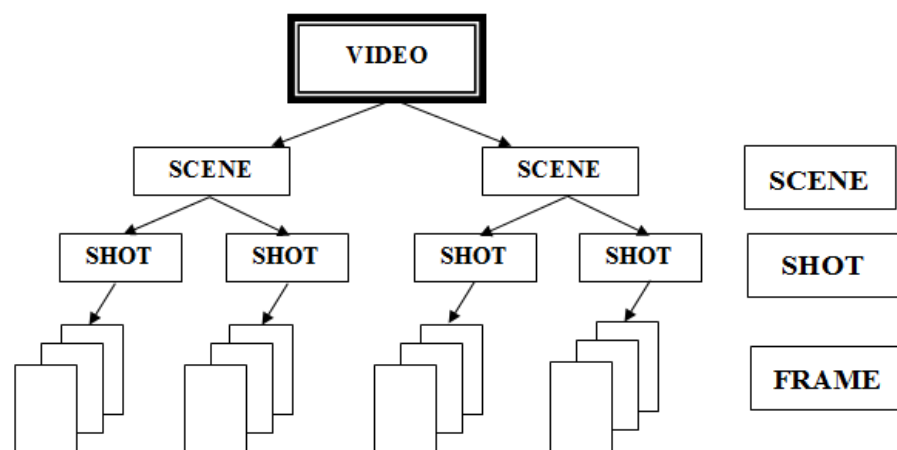
## บทที่ 7 วีดิทัศน์

วีดิทัศน์ (video) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของมัลติมีเดีย เนื่องจากวีดิทัศน์สามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง แต่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บจำนวนมาก เนื่องจากประกอบไปด้วยสื่อหลายประเภทมาประกอบกัน

### โครงสร้างของวีดิทัศน์

วีดิทัศน์ (video) คือ การเรียงต่อกันของภาพเป็นเรื่องราว โดยโครงสร้างหรือเนื้อหาภายในวีดิทัศน์ (video structure) มีการแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้ (ดวงพร เกียงคำ, 2548, หน้า 12; อำนวย สาทสิทธิ์, 2549, หน้า 4)

1. เฟรม (frame) คือ ภาพนิ่งแต่ละภาพที่เรียงต่อกันจนเป็นเรื่องราว ซึ่งในกรณีของวีดิทัศน์แต่ละภาพจะมีการเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย เมื่อนำมาเล่นต่อกันจึงดูเหมือนมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น
2. ช็อต (shot) คือ กลุ่มของเฟรมที่เรียงกันอย่างต่อเนื่อง โดยที่มีเนื้อหาเดียวกันอย่างต่อเนื่อง
3. ฉาก (scene) คือ ช็อตหลายๆ ช็อตที่นำมาเรียงต่อเนื่องกัน



ภาพที่ 7.1 โครงสร้างของวีดิทัศน์ (video structure)

ที่มา (Mutchima, 2011, pp. 8)

## มาตรฐานการแพร่ภาพของวีดิทัศน์

มาตรฐานการแพร่ภาพของวีดิทัศน์ แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้ (อำนาจ สาทสิทธิ์, 2549, หน้า 5)

1. ระบบ PAL (Phase Alternate Line) เป็นรูปแบบวีดิทัศน์ที่มีความละเอียดในแนวนอนเท่ากับ 625 เส้น ใช้อัตราการรีเฟรช (Frame Rate) เท่ากับ 25 เฟรม ต่อ 1 วินาที วีดิทัศน์ระบบนี้จะใช้ในประเทศออสเตรเลีย เบลเยียม จีน ฟินแลนด์ เยอรมัน ฮังการี อิตาลี สิงคโปร์ มาเลเซีย และไทย เป็นต้น

2. ระบบ NTSC (National Television System Committee) เป็นรูปแบบวีดิทัศน์ที่มีความละเอียดในแนวนอนเท่ากับ 525 เส้น ใช้อัตราการรีเฟรช เท่ากับ 29.97 เฟรม ต่อ 1 วินาที วีดิทัศน์ระบบนี้จะใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น แคนาดา โคลัมเบีย เม็กซิโก ไต้หวัน และฟิลิปปินส์ เป็นต้น

3. ระบบ SECAM (Sequential Color and Memory) เป็นรูปแบบวีดิทัศน์ที่มีความละเอียดในแนวนอนเท่ากับ 816 เส้น ใช้อัตราการรีเฟรช เท่ากับ 25 เฟรม ต่อ 1 วินาที วีดิทัศน์ระบบนี้จะใช้ในประเทศบัลแกเรีย ฝรั่งเศส อิรัก อิหร่าน รัสเซีย และโปแลนด์ เป็นต้น

4. ระบบ HDTV (High Definition Television) เป็นเทคโนโลยีของการแพร่ภาพที่มีความละเอียดสูง คือ 1280 x 720 พิกเซล

## คุณภาพของวีดิทัศน์

วีดิทัศน์สร้างมาจากเครื่องมือที่แตกต่างกัน เช่น ภาพวีดิทัศน์ที่ถ่ายจากกล้องวีดิทัศน์โดยตรง หรือได้มาจากการใช้โปรแกรมจับจอภาพ (capture) แต่ไม่ว่าจะสร้างด้วยวิธีใดก็จะมีคุณสมบัติที่คล้ายๆ กัน แต่คุณภาพแตกต่างกัน ซึ่งสามารถวัดได้จากอัตราการบีบอัดข้อมูล (bit rate) อัตราเฟรม (frame rate) และความละเอียดของภาพ (resolution) ดังนี้ (อำนาจ สาทสิทธิ์, 2549, หน้า 5-6; อวยพร โกมลวิจิตรกุล และโสภภาพร สุขภิมย์, 2550, หน้า 27)

**อัตราการบีบอัดข้อมูล (bit rate)** หมายถึง อัตราการบีบอัดข้อมูลของภาพและเสียง (วีดิทัศน์) ซึ่งมีหน่วยวัดเป็น กิโลบิตต่อวินาที (kbps) โดยไฟล์ที่มีค่าอัตราการบีบอัดข้อมูลมาก ไฟล์ที่ได้จะมีขนาดเล็กแต่คุณภาพที่ได้จะลดต่ำลง ส่วนไฟล์ที่มีค่าอัตราการบีบอัดข้อมูลน้อยมาก ไฟล์ที่ได้จะมีขนาดใหญ่แต่ให้คุณภาพที่คมชัดกว่า

**อัตราเฟรม (frame rate)** คือ จำนวนของภาพที่เล่นต่อวินาที หรืออัตราความถี่ในการแสดงภาพออกทางหน้าจอ มีหน่วยเป็น จำนวนเฟรมต่อวินาที (frame per second: fps) ซึ่งเป็น

หน่วยวัดปริมาณข้อมูลที่ใช้ในการเก็บบันทึกและแสดงวีดิทัศน์ เช่น อัตราเฟรมของภาพยนตร์ เท่ากับ 24 เฟรมต่อวินาที อัตราเฟรมระบบ PAL เท่ากับ 25 เฟรม ต่อ 1 วินาที และอัตราเฟรมของ NTSC เท่ากับ 30 เฟรมต่อ 1 วินาที

**ความละเอียด (resolution)** คือ ความชัดของภาพที่แสดงผลออกมาทางจอภาพ ความละเอียดของจอภาพขึ้นอยู่กับจำนวนพิกเซลทั้งหมดที่เกิดบนจอภาพ เช่น ความละเอียดของจอภาพ 640x480 พิกเซล หมายถึง มีจำนวนพิกเซลแสดงผลเรียงกันอยู่บนจอภาพในแนวนอน 640 พิกเซลและแนวตั้ง 480 พิกเซล

## ระบบวีดิทัศน์

ระบบวีดิทัศน์ที่พบเห็นอยู่ทั่วไป ปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ วีดิทัศน์แบบแอนะล็อก (analog) และแบบดิจิทัล (digital) โดยระบบวีดิทัศน์แต่ละแบบมีจุดเด่นและจุดด้อยที่แตกต่างกัน ดังนี้ (อวยพร โกมลวิจิตรกุล และโสภภาพร สุขภิรมย์, 2550, หน้า 19-20)

### 1. ระบบวีดิทัศน์แบบแอนะล็อก

ระบบวีดิทัศน์แบบแอนะล็อก (analog) คือ เทปวีดิทัศน์แบบ VHS หรือแบบ S-VHS ที่ใช้เล่นกับเครื่องเล่นวีดิทัศน์แบบแอนะล็อกทั่วไป รวมทั้งกล่องวีดิทัศน์ระบบ 8 mm และกล่องวีดิทัศน์ระบบ HI8 ด้วย สำหรับรูปแบบการบันทึกข้อมูลของระบบวีดิทัศน์แบบแอนะล็อก ภาพและเสียงจะถูกบันทึกในรูปของคลื่นไฟฟ้า มีลักษณะการบันทึกข้อมูลเป็นคลื่นสูงต่ำตามตำแหน่งข้อมูล ดังนั้นทุกครั้งที่มีการส่งผ่านข้อมูลไปยังสื่อต่างๆ จึงมีโอกาสเกิดความผิดพลาดในการแสดงผลสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการคัดลอกข้อมูลส่งไปยังเทปวีดิทัศน์หลายๆ ครั้ง จะทำให้คุณภาพที่ได้ลดต่ำลง และเนื่องจากขณะนี้ได้มีกล่องวีดิทัศน์แบบดิจิทัลที่ให้คุณภาพที่ดีกว่า ส่งผลให้ปัจจุบันระบบวีดิทัศน์แบบแอนะล็อกไม่เป็นที่นิยมเท่าที่ควร

ข้อเสียของระบบวีดิทัศน์แบบแอนะล็อก (อติพร แสงวสุข และจุฑามาศ จิระสังข์, 2548, หน้า 3)

- สัญญาณผิดเพี้ยนได้ง่าย เพราะเป็นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าจึงไม่ค่อยมีความแน่นอน
- คุณภาพของภาพและเสียงลดน้อยลง เมื่อมีการส่งสัญญาณออกไปไกลๆ หรือเมื่อมีการบันทึกซ้ำหลายๆ ครั้ง
- การตัดต่อวีดิทัศน์ทำได้ยากกว่าระบบดิจิทัลมาก
- การเก็บข้อมูลวีดิทัศน์ยิ่งลำบากกว่า เพราะทำได้วิธีเดียว คือ บันทึกลงม้วนเทป ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไปม้วนเทปก็อาจจะยืดหรือเสื่อมได้

- ม้วนเทปมีขนาดใหญ่ ทำให้กล่องวีดิทัศน์แบบแอนะล็อกมีขนาดใหญ่ตามยากลำบากต่อการพกพา

## 2. ระบบวีดิทัศน์แบบดิจิทัล

สำหรับวีดิทัศน์แบบดิจิทัล (digital) นั้น จะเก็บอยู่ในรูปของไฟล์คอมพิวเตอร์ที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ทำสำเนาได้ และสามารถปรับแต่งแก้ไขได้ เช่น ไฟล์ภาพยนตร์คลิปวีดิทัศน์ต่างๆ ที่จัดเก็บในรูปของแผ่นวีซีดีและดีวีดี รวมทั้งไฟล์วีดิทัศน์ที่ได้จากกล่องวีดิทัศน์ดิจิทัลแบบ mini DV โดยรูปแบบการบันทึกข้อมูลของระบบวีดิทัศน์แบบดิจิทัลจะแตกต่างไปจากระบบแอนะล็อก คือ จะจัดเก็บข้อมูลในรูปของตัวเลข โดยการแปลงสัญญาณคลื่นเป็นเลข 2 หลัก ได้แก่ 0 กับ 1 และแม้ว่าจะมีลักษณะการบันทึกข้อมูลเป็นสัญญาณขึ้นลงที่ไม่สม่ำเสมอ แต่ก็ไม่ทำให้คุณภาพที่ได้จากการส่งผ่านข้อมูล หรือการคัดลอกข้อมูลหลายๆ ครั้งลดต่ำลงไปแต่อย่างใด (ยังคงคุณภาพเหมือนเดิม) ยกเว้น ถ้ามีการนำไฟล์วีดิทัศน์ไปแปลงให้อยู่ในรูปแบบต่างๆ คุณภาพที่ได้อาจลดลงไปบ้างตามประสิทธิภาพของฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ที่ใช้งาน เช่น การนำไปแปลงให้อยู่ในรูปของวีซีดีหรือดีวีดี เป็นต้น

ข้อดีของระบบวีดิทัศน์แบบดิจิทัล (อติพร แสงสุข และจุฑามาศ จิระสังข์, 2548, หน้า 4)

- การบันทึกข้อมูลภาพและเสียงที่ได้ ไม่มีความผิดเพี้ยน แม้จะมีการบันทึกข้อมูลวีดิทัศน์หลายๆ ครั้ง ข้อมูลที่ถูกคัดลอกก็ยังคงเหมือนต้นฉบับ
- เมื่อมีการส่งสัญญาณออกไปไกลๆ สามารถส่งได้อย่างเที่ยงตรงแม่นยำ ไม่ว่าจะส่งไปไกลแค่ไหน ก็รับข้อมูลเท่าที่ส่งไปได้ ไม่ตกหล่น ไม่สูญเสียสัญญาณ
- สามารถบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กลงเพื่อสะดวกในการส่งข้อมูลทางไกลได้
- โอนข้อมูลและทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์เพื่อตัดต่อได้สะดวก เพราะสามารถบันทึกข้อมูลแบบนี้ลงฮาร์ดดิสก์ได้
- ระบบเสียงและภาพมีความใกล้เคียงกับธรรมชาติมากกว่า
- สามารถนำเสนอข้อมูลผ่านสื่อวีดิทัศน์ต่างๆ ได้มากมาย
- การจัดเก็บข้อมูลทำได้ง่าย แม้เวลาผ่านไปก็ไม่มีปัญหาข้อมูลเสื่อมคุณภาพ เนื่องจากเป็นสื่อแบบดิจิทัล
- สื่อบันทึกข้อมูลมีขนาดเล็ก ทำให้กล่องมีขนาดเล็กตาม ทำให้สะดวกในการพกพา

## ชนิดของไฟล์วิดีโอ

ไฟล์วิดีโอที่สามารถทำงานกับคอมพิวเตอร์ได้มีหลายชนิด ได้แก่ (กิติมา เพชรทรัพย์, 2554; จตุพร น้อยบุญสุข, 2554)

AVI (Audio Video Interleave) เป็นรูปแบบของไฟล์มัลติมีเดียบน Windows ที่พัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ เรียกว่า Video for Windows นามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .avi เล่นได้โดยใช้โปรแกรมแสดงผลที่ติดตั้งมาพร้อมกับชุด Microsoft Windows คือ โปรแกรม Windows Media Player แต่ในปัจจุบันโปรแกรมที่ใช้เล่นไฟล์มัลติมีเดียส่วนใหญ่ก็สามารถเล่นได้เช่นเดียวกัน เช่น WinAmp, QuickTime หรือ RealPlayer ไฟล์ประเภทนี้มีขนาดค่อนข้างใหญ่และมีความละเอียดสูง เหมาะสำหรับนำไปใช้กับงานตัดต่อวิดีโอที่จะแปลงเป็นวีซีดีหรือดีวีดี แต่ไม่เหมาะที่จะนำไปเผยแพร่บนเครือข่ายต่างๆ

WMV (Windows Media Video) เป็นไฟล์ในตระกูลของ Windows Media ได้รับการพัฒนาจากบริษัทไมโครซอฟต์เช่นเดียวกับ AVI ไฟล์ชนิดนี้ใช้งานกันอย่างกว้างขวางบนอินเทอร์เน็ต แต่มีข้อเสียคือ ไม่สามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการอื่นได้ ใช้ได้เฉพาะกับระบบปฏิบัติการ Windows เท่านั้น นามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .wmv

MPEG (Moving Pictures Experts Group) เป็นไฟล์ที่มีการบีบอัดไฟล์ เพื่อให้มีขนาดเล็ก สามารถใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการ และทุกเว็บเบราว์เซอร์(web browser) ดังนั้นจึงนิยมใช้บนอินเทอร์เน็ต นามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .mpg, .mpeg, .mpe

RM (RealMedia) เป็นไฟล์ที่ได้รับการพัฒนาโดยทีมอินเทอร์เน็ตของ Real Media โดยไฟล์ชนิดนี้จะใช้สำหรับการทำ video streaming ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถใช้ในระบบ video online และ internet TV ที่ใช้ bandwidth ต่ำๆ นามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .rm หรือ .ram

SWF (ShockWave Flash) เป็นไฟล์ Flash ที่สมบูรณ์และไม่สามารถแก้ไขด้วยโปรแกรม Macromedia Flash หรือ Adobe Flash หรือโปรแกรม Flash ต่างๆ ได้ แต่ถึงอย่างไรก็ตามสามารถแปลงไฟล์ .swf ให้เป็นไฟล์ .fla โดยใช้โปรแกรม SWF Decompiler และโปรแกรมอื่นๆ เพื่อแก้ไขไฟล์ .swf ได้ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบของแอนิเมชันหรือเกมที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

FLA (Macromedia Flash) เป็นไฟล์ต้นฉบับของโปรแกรมที่ใช้เขียน Flash สามารถแก้ไขไฟล์และ compile ให้เป็นไฟล์ .swf ได้ นามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .fla

QuickTime เป็นไฟล์ที่พัฒนาขึ้นมาโดยบริษัท Apple ซึ่งได้รับความนิยมมากบนอินเทอร์เน็ต นามสกุลของไฟล์ชนิดนี้คือ .mov



FLV (Flash video) เป็นไฟล์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายบนอินเทอร์เน็ตที่ให้บริการวีดิทัศน์ผ่านเว็บไซต์ ซึ่งสร้างจากโปรแกรม Macromedia Flash เป็นไฟล์ที่มีขนาดเล็ก สามารถเปิดดูได้จากโปรแกรม Flash Player หรือ QuickTime ก็ได้ ทำให้หลายเว็บไซต์นิยมแปลงไฟล์ให้เป็น FLV เพื่อถ่ายทอดการชมผ่านเว็บไซต์ เช่น YouTube โดยนามสกุลของไฟล์ชนิดนี้ คือ .flv

MOV (QuickTime Movie) เป็นไฟล์สำหรับโปรแกรม QuickTime จากบริษัท Apple ซึ่งนิยมใช้สำหรับเครื่องแมคอินทอช แต่เครื่องพีซีก็สามารถใช้ได้ โดยจะต้องมีโปรแกรม QuickTime เพื่อใช้เปิดไฟล์ โดยไฟล์ประเภทนี้จะมีคุณภาพสูงและประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ มากมาย นามสกุลของไฟล์ชนิดนี้ คือ .mov

VOB (Video Object) เป็นรูปแบบของไฟล์ประเภท DVD – Video ที่มีคุณภาพสูงทั้งด้านภาพและเสียง สามารถเล่นได้กับเครื่องเล่นดีวีดีหรือไดรฟ์ดีวีดีจากเครื่องคอมพิวเตอร์ นามสกุลของไฟล์ชนิดนี้ คือ .vob

## Video Codec

โคเด็ค (CODEC) เป็นคำย่อของคำว่า “compression และ decompression” ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้บีบอัดเพื่อช่วยลดขนาดของไฟล์ และขยายข้อมูลของภาพและเสียงให้อยู่ในรูปแบบเดิมเมื่อนำไปเผยแพร่ (ดวงพร เกียงคำ, 2548, หน้า 14) ซึ่งจะมีการตั้งค่าต่างๆ ในการทำงานของโคเด็ค เช่น frame rate, bit rate และความละเอียดของวีดิทัศน์ (resolution) เพื่อให้ไฟล์วีดิทัศน์นั้นมีประสิทธิภาพในการแสดงผลที่ดีและเร็ว มีผู้คิดค้นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นโคเด็คออกมาหลายบริษัท เพื่อเป็นมาตรฐานในการแสดงผลข้อมูลวีดิทัศน์ในรูปแบบไฟล์ของตนเอง เช่น Microsoft Windows Video 1 หรือ TechSmith Screen Capture Codec (TSCC) เป็นต้น

การบีบอัด (compression) จะเกิดขึ้นเมื่อมีการบันทึก และการเข้ารหัสหรือบีบอัดข้อมูลในไฟล์ในขั้นตอนการสร้างงาน (produce) ส่วนการขยายข้อมูล (decompress) จะเกิดขึ้นเมื่อสั่งแสดงหรือเล่นวีดิทัศน์นั้น ซึ่งชนิดของโคเด็คที่ใช้ขณะบีบอัดจะมีผลกับคุณภาพของภาพ เสียงและขนาดของไฟล์วีดิทัศน์เป็นอย่างมาก นอกจากนี้การบีบอัดวีดิทัศน์และเสียงส่วนมากจะเป็นแบบที่มีการสูญเสียคุณภาพบางส่วน (lossy) เมื่อทำไปแล้วจึงไม่สามารถย้อนกลับได้ ดังนั้นในการบีบอัดจึงต้องเลือกให้เหมาะสม และถ้าไม่เป็นภาระเกินไปก็ควรจัดเก็บไฟล์ต้นฉบับก่อนการบีบอัดไว้ให้ครบถ้วนเสมอ เพื่อจะนำมาตัดต่อและสร้างงานใหม่ภายหลัง ซึ่งจะได้ไฟล์งานที่มีคุณภาพของภาพและเสียงดีกว่าการนำไฟล์ที่ผ่านการบีบอัดแล้วมาบีบอัดหรือสร้างใหม่นั้นเอง

## ชนิดของ Video Codec

ไฟล์วีดิทัศน์แบบ AVI (Audio Video Interleave) ส่วนใหญ่จะถูกบีบอัดด้วย video codec ชนิดต่างๆ เพื่อใช้ลดขนาดของไฟล์ ในปัจจุบันจะมีโคเด็คอยู่หลายตัว แต่ละตัวก็จะใช้วิธีบีบอัดและแสดงผลโดยซอฟต์แวร์ต่างกัน ไฟล์ AVI ใดถูกบีบอัดด้วยโคเด็คชนิดใด เวลาแสดงผลก็ต้องใช้โคเด็คที่ทำมาสำหรับไฟล์แบบเดียวกัน (แต่ไม่จำเป็นต้องเป็นโคเด็คตัวเดียวกัน) ในการขยายข้อมูล เช่น ไฟล์วีดิทัศน์ที่จับภาพและบันทึกเป็นวีดิทัศน์ด้วยโปรแกรม Camtasia Recorder ซึ่งใช้โคเด็ค TSCC อยู่ในเครื่อง หรือไม่ก็อยู่ในโปรแกรมที่ใช้เล่น (play back) นั้นด้วย ถึงจะเปิดดูวีดิทัศน์นั้นได้ หรือไฟล์เสียงที่เข้ารหัสด้วยโคเด็ค ที่ย่อข้อมูลแบบ MP3 ก็ต้องเล่นด้วยโคเด็คที่รู้จักขยายข้อมูลแบบ MP3 เช่นกัน (แต่อาจเป็นคนละโปรแกรมก็ได้) ซึ่งชนิดของโคเด็คหลักๆ มีดังนี้ (ดวงพร เกียงคำ, 2548, หน้า 15-16)

1. Microsoft Video 1 บีบอัดได้อย่างรวดเร็ว ให้คุณภาพที่ดีสำหรับวีดิทัศน์ทั่วไป ดังเช่นที่ถ่ายด้วยกล้อง แต่ไฟล์จะมีขนาดใหญ่กว่า TSCC
2. Microsoft RLE ใช้อัตราส่วนในการบีบอัดต่ำจึงเหมาะกับภาพเคลื่อนไหวที่มีความชัดเจนต่ำ เพราะจำกัดสีไว้ที่ 8 บิต (256 สี) จึงไม่เหมาะกับงานวีดิทัศน์
3. Cinepak (Compact Video) พัฒนาโดยบริษัท Apple ที่สามารถบีบอัดวีดิทัศน์ได้ถึง 1 ใน 25
4. Intel Indeo พัฒนาโดยบริษัท Intel มีพื้นฐานมาจากเทคโนโลยี DVI (Digital Video Interface) นำมาประยุกต์ใช้ในงาน video conferencing (จะคล้ายๆ กับ Cinepak)
5. DV (เหมือนที่เก็บในเทป Mini-DV) ใช้ในกรณีที่รับข้อมูลจากกล้องดิจิทัลผ่านพอร์ต FireWire พัฒนาจากผู้ผลิตเทปวีดิทัศน์รายใหญ่ เช่น Sony, Panasonic, JVC และ Philips เพื่อใช้เก็บวีดิทัศน์แบบดิจิทัลสำหรับใช้งานทั่วไป
6. DivX พัฒนาเพิ่มมาจากโคเด็คชนิดอื่น (มีพื้นฐานมาจาก MPEG-4) และมีการเปิดเผยรหัสต้นฉบับ (source code) ให้ดาวน์โหลดได้ฟรี
7. TSCC (TechSmith Screen Capture Codec) เป็นโคเด็คของโปรแกรม Camtasia จะมีข้อดี คือ ทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กโดยไม่สูญเสียคุณภาพของภาพ และใช้กับงาน Screen Capture ได้ดีกว่าโคเด็คชนิดอื่น แต่อาจไม่เหมาะกับวีดิทัศน์ที่ถ่ายจากกล้องวีดิทัศน์
8. MPEG (Moving Picture Experts Group) เป็นการบีบอัดที่คล้ายกับแบบ JPEG (การบีบอัดรูปภาพ) แต่จะลดจำนวนข้อมูลที่ซ้ำกันของภาพออกไป จะใช้วิธีการบีบอัดแบบไม่

สมมาตร คือ ขั้นตอนในการเข้ารหัสสัญญาณวีดิทัศน์จะนานกว่าขั้นตอนการถอดรหัสข้อมูล ซึ่งแบ่งเป็นหลายระดับดังนี้

- MPEG-1 เป็นการเข้ารหัสไฟล์สำหรับใช้ในการทำแผ่นวีซีดี (Video Compact Disc: VCD) สำหรับวีดิทัศน์ทั่วๆ ไป โดยมีการบีบอัดข้อมูลมาก ไฟล์ที่ได้จึงมีขนาดเล็กสามารถนำไปบันทึกลงแผ่นซีดีได้ แต่คุณภาพและความคมชัดของภาพจะค่อนข้างต่ำ
- MPEG-2 เป็นการเข้ารหัสไฟล์สำหรับใช้ในการทำแผ่นดีวีดี (Digital Versatile Disc: DVD) และใช้บนโทรทัศน์ความละเอียดสูง (High Definition Television: HDTV) มาตรฐานนี้จะสามารถเล่นได้บนจอโทรทัศน์ระบบ NTSC ด้วย ไฟล์ประเภทนี้ข้อมูลจะถูกบีบอัดน้อยกว่า MPEG-1 ทำให้ไฟล์ที่ได้มีขนาดใหญ่ แต่ให้คุณภาพที่ดีกว่า
- MPEG-3 เป็นการพัฒนาต่อเนื่องมาจาก MPEG 1 (layer 3) เน้นงานด้านเสียง ส่งผลให้โดดเด่นในเรื่องคุณภาพของเสียงและได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในชื่อ MP3
- MPEG-4 เป็นมาตรฐานใหม่ที่เริ่มต้นตั้งแต่ พ.ศ. 2536 แต่เพิ่งเสร็จสมบูรณ์ใน พ.ศ. 2544 โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การสื่อสารข้อมูลแบบมัลติมีเดียที่มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับตัวเนื้อหาได้ (interactive media) ซึ่งต่างจาก MPEG-1 ที่มีเป้าหมายอยู่ที่ video digital และ MPEG-2 ที่มีเป้าหมายอยู่ที่ระบบโทรทัศน์ดิจิทัลเท่านั้น ปัจจุบันมาตรฐาน MPEG-4 เริ่มนำมาใช้ในงานกันมากขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะกับการส่งวีดิทัศน์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต การประชุมทางไกลผ่านจอภาพ (video conferencing) การเล่นวีดิทัศน์บน PDA และโทรศัพท์มือถือ โดยจะบีบอัดได้มากกว่า MPEG-2 เช่นสามารถบีบอัด DVD-9 (8.5 GB) ลงใน DVD-5 (4.7 GB) หรือวีซีดีได้ และนับเป็นมาตรฐานที่บีบอัดข้อมูลได้มากที่สุดที่ใช้กันทั่วๆ ไปในปัจจุบัน

### ลักษณะการนำเสนอวีดิทัศน์

วีดิทัศน์ที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้งานหรือเผยแพร่ผ่านสื่อต่างๆ ได้ค่อนข้างหลากหลาย แต่หลักๆ วีดิทัศน์จะถูกนำไปใช้งานอยู่ 2 แบบ คือ ใช้งานโดยตรงจากสื่อที่เก็บวีดิทัศน์นั้น เช่น เปิดเล่นจากเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเปิดจากแผ่นซีดี/ดีวีดีโดยตรง ซึ่งหากมีโปรแกรม codec ที่เหมาะสมก็จะเล่นได้ทันที ส่วนอีกแบบหนึ่ง คือ การนำวีดิทัศน์ไปเผยแพร่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (internet) หรือเครือข่ายอินทราเน็ต (intranet) ซึ่งเป็นเครือข่ายภายในองค์กร โดยอาจใช้วิธีให้ผู้ชมดาวน์โหลดทั้งไฟล์มาเล่นในลักษณะเดียวกันกับแบบแรกได้ แต่ที่นิยมมักใช้วิธีที่เรียกว่า สตรีมมิ่ง (streaming) ซึ่งจะต้องมีเทคโนโลยีอื่นๆ เสริมเข้ามาเพื่อช่วยให้การนำเสนอนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยสตรีมมิ่งเป็นเทคโนโลยีในการส่งข้อมูลภาพและเสียง หรือวีดิทัศน์ ซึ่ง

สามารถรับชมหรือรับฟังส่วนใด ๆ ก็ตามได้ทันที โดยไม่ต้องดาวน์โหลดทั้งไฟล์มาลงยังเครื่องของผู้ชมก่อน เรียกว่าเป็นการส่งข้อมูลแบบสดๆ โดยการโปรแกรมประเภทที่เรียกว่า Streaming Media Server เป็นตัวจัดการ เมื่อผู้ชมคลิกที่ไฟล์วีดิทัศน์แบบสตรีมมิ่งบนเว็บไซต์ การเล่นวีดิทัศน์จะเริ่มเกือบจะทันทีที่มีข้อมูลทยอยส่งเข้ามาโดยไม่จำเป็นต้องรอให้ดาวน์โหลดข้อมูลทั้งหมดก่อน แต่ใช้วิธีเก็บข้อมูลไว้ที่บัฟเฟอร์ (buffer) ของหน่วยความจำไว้ชั่วคราว เพื่อเป็นตัวช่วยในการเล่นวีดิทัศน์นั้น สำหรับการส่งข้อมูลของสตรีมมิ่งนี้ จะมีรูปแบบของข้อมูลที่นิยมนำไปใช้งานอยู่หลายชนิด แต่จะมีอยู่ 3 ชนิดที่ใช้งานกันมาก ได้แก่ รูปแบบของ Windows Media Format, QuickTime และ Real Media (ดวงพร เกียงคำ, 2548 หน้า 19)

### รูปแบบการเล่นวีดิทัศน์ผ่านเว็บไซต์

รูปแบบการเล่นวีดิทัศน์ผ่านเว็บไซต์มีอยู่ 2 แบบ ดังนี้ (ดวงพร เกียงคำ, 2548, หน้า 19-20)

#### 1. ดาวน์โหลดวีดิทัศน์จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ที่เครื่องเล่นก่อน

การดาวน์โหลด (download) วีดิทัศน์จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server) ไว้ที่เครื่องเล่นก่อนเป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลมัลติมีเดียในยุคแรกๆ ที่จะกระทำผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์จะเริ่มจากแปลง Audio/Video ให้อยู่ในรูปแบบของสื่อที่เหมาะสมสำหรับการส่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตก่อน โดยพิจารณาจากแบนด์วิดท์ (bandwidth) ของโมเด็ม (MODEM) ของผู้ชมที่ใช้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ผู้ให้บริการต้องอัปโหลด (upload) ข้อมูลมัลติมีเดียไปเก็บไว้ยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ และสร้างเว็บเพจ (web page) ที่ระบุตัวชี้แหล่งในอินเทอร์เน็ต (Universal Resource Locator: URL) ของแฟ้มมัลติมีเดียชิ้นๆ ส่วนผู้ใช้นั้นจะรับข้อมูลที่ให้บริการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) เมื่อมีการเรียกใช้งานจากฝั่งผู้ใช้ก็จะทำการดาวน์โหลดข้อมูลมัลติมีเดียมาเก็บที่เครื่องของผู้ใช้ เมื่อข้อมูลทั้งหมดดาวน์โหลดครบแล้วจึงจะเล่นวีดิทัศน์นั้นได้ (บางที่จะเรียกการใช้งานแบบนี้ว่า download-and-play) ซึ่งข้อดีของการบริการแบบนี้ คือ ผู้ให้บริการสามารถใช้ทรัพยากรเดิมที่มีอยู่มาให้บริการผู้ชมได้ทันที ส่วนข้อเสีย คือ ไม่สามารถแสดงผลทันที (realtime) ได้ และต้องดาวน์โหลดข้อมูลมาเก็บไว้ที่เครื่องก่อนจึงจะแสดงผลได้ ทำให้ต้องเสียเวลาและเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล

## 2. เล่นวีดิทัศน์ทันทีผ่าน Streaming Media Server

เป็นการสื่อสารข้อมูลมัลติมีเดียโดยใช้โพรโทคอล (Protocol) เฉพาะด้าน อย่างเช่น RTSP (Realtime Streaming Protocol) และ UDP (User Datagram Protocol) ที่จะไม่ส่งข้อมูลโดยใช้เว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server) แต่จะใช้ Streaming Media Server แทน เมื่อไฟล์มัลติมีเดียถูกเรียกใช้งานเว็บเซิร์ฟเวอร์จะส่งไฟล์ขนาดเล็กที่เรียกว่า meta file ไปยังเครื่องของผู้ใช้ (client player) ซึ่งใน meta file นี้จะระบุปลายทางไปยัง Streaming Media Server หลังจากนั้นเครื่องของผู้ใช้จะติดต่อกับ Streaming Media Server โดยตรง และในขณะที่กำลังดาวน์โหลดข้อมูลนั้น ผู้ชมจะเห็นภาพและเสียงไปพร้อมกัน โดยที่ไม่ต้องรอให้ข้อมูลดาวน์โหลดมาครบแต่อย่างใด

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา(สกอ.) ร่วมกับ บริษัท ไอเฟิล-ไทยแลนด์ เปิดให้ มหาวิทยาลัย/สถาบัน ภายใต้กำกับของ สกอ.ให้ทดลองใช้ฐานข้อมูล Streaming Video (สตรีมมิงวิดีโอ) ของสำนักพิมพ์ Alexander Street Press จำนวน 11 ฐาน ดังนี้ (สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, 2554)

1) Education in Video ครอบคลุมด้านศึกษาศาสตร์ รวบรวมวิธีการ สอนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการฝึกอบรมพัฒนาครู พร้อมคำบรรยาย และเอกสารประกอบ เข้าใช้งานได้ที่ <http://ediv.alexanderstreet.com>

2) Dance in Video ครอบคลุมด้านศิลปะการแสดง ประเภทการเต้นที่เป็นรูปแบบศิลปะ เช่น Jazz, Ballet และ Tap เป็นต้น เข้าใช้งานได้ที่ <http://daiv.alexanderstreet.com>

3) Opera in Video การแสดงโอเปร่าคลาสสิก พร้อมประวัติ ผู้ประพันธ์เพลงระดับโลก จนถึงปัจจุบัน เข้าใช้งานได้ที่ <http://opiv.alexanderstreet.com>

4) Theatre in Video รวบรวมละครเวทีที่สำคัญของโลก ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960-ปัจจุบัน เข้าใช้งานได้ที่ <http://ativ.alexanderstreet.com>

5) Social Theory ครอบคลุมสาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ เช่น ประวัติศาสตร์ สังคมวิทยา เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา และรัฐศาสตร์ เป็นต้น เข้าใช้งานได้ที่ <http://solomon.soth.alexanderstreet.com>

6) World History in Video รวบรวมสารคดีประวัติศาสตร์ ประวัติศาสตร์ของมนุษย์ตั้งแต่อารยธรรมยุคแรกจนถึงการทำลายกำแพงเบอร์ลิน ประวัติศาสตร์และเหตุการณ์โลกปัจจุบัน เป็นต้น ค้นคืนข้อมูลได้ที่ <http://whiv.alexanderstreet.com>

7) Women and Social Movement International เป็นฐานข้อมูลเกี่ยวกับสตรีในทางสังคม การเมือง รวมทั้งประวัติศาสตร์สตรีที่ไม่มีชื่อเสียงแต่เป็นที่รู้จักของสังคมนักวิชาการ นักวิจัย เป็นต้น ค้นคืนข้อมูลได้ที่ <http://wasi.alexanderstreet.com>

8) Filmmakers Online เป็นฐานข้อมูลภาพยนตร์สารคดีสำหรับการสอนและงานวิจัยกว่า 1,000 เรื่อง ครอบคลุมทุกสาขาวิชา ประกอบด้วย ผู้สร้างภาพยนตร์ในระดับสากลมากมายมีผลงานอยู่ใน Filmmakers Library Online ค้นคืนข้อมูลได้ที่ <http://flon.alexanderstreet.com>

9) Ethnographic Video Online สารานุกรมรูปภาพเกี่ยวกับพฤติกรรมและวัฒนธรรมของมนุษย์ ที่สำคัญคือเด็กชั้นนี้มีสื่อพื้นบ้านหลากหลาย สารคดีพื้นบ้านกับสารคดีโลก ตะวันตก และสนับสนุนการสื่อสารถึงกันทั้งในวิถีปฏิบัติและปรัชญาของมานุษยวิทยา เป็นต้น ค้นคืนข้อมูลได้ที่ <http://anth.alexanderstreet.com>

10) Counseling and Therapy in Video I ฐานข้อมูลด้านการให้คำปรึกษาและจิตวิทยาบำบัด เพื่อใช้ในการการฝึกอบรมทางออนไลน์ที่ทั้งนักวิจัยและนักศึกษาสามารถดูวิธีการบำบัด และกรณีศึกษา ทั้งจากเหตุการณ์จริงและการแสดงซ้ำโดยจิตแพทย์ นักจิตวิทยา และนักสังคมวิทยาที่มีชื่อเสียง ค้นคืนข้อมูลได้ที่ <http://ctiv.alexanderstreet.com>

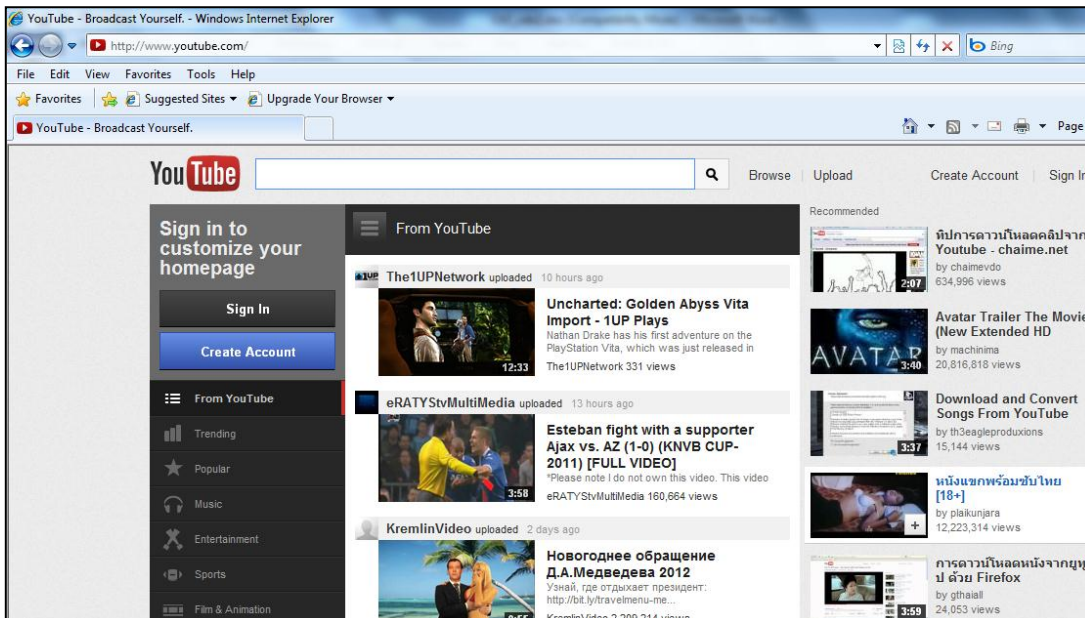
11) Counseling and Therapy Video II ของฐานข้อมูลการให้คำปรึกษาและจิตวิทยาบำบัด มีวิดีโอที่เพิ่มเติมขึ้นจากชุดแรก โดยเน้นแนวโน้มในปัจจุบันเกี่ยวกับโรคและการรักษาในเด็ก คนชรา การออกกำลัง พฤติกรรมการรับรู้ การบำบัดด้านเพศ การควบคุมน้ำหนักและความผิดปกติในการบริโภค ความเครียดหลังอาการเจ็บป่วย และความกังวลตามกระแส

ดาวน์โหลดคู่มือการใช้งานชุด Counseling and Therapy in Video ได้ที่ <http://dl.dropbox.com/u/37781035/CTIV%20guide-Th.pdf> ค้นคืนข้อมูลได้ที่

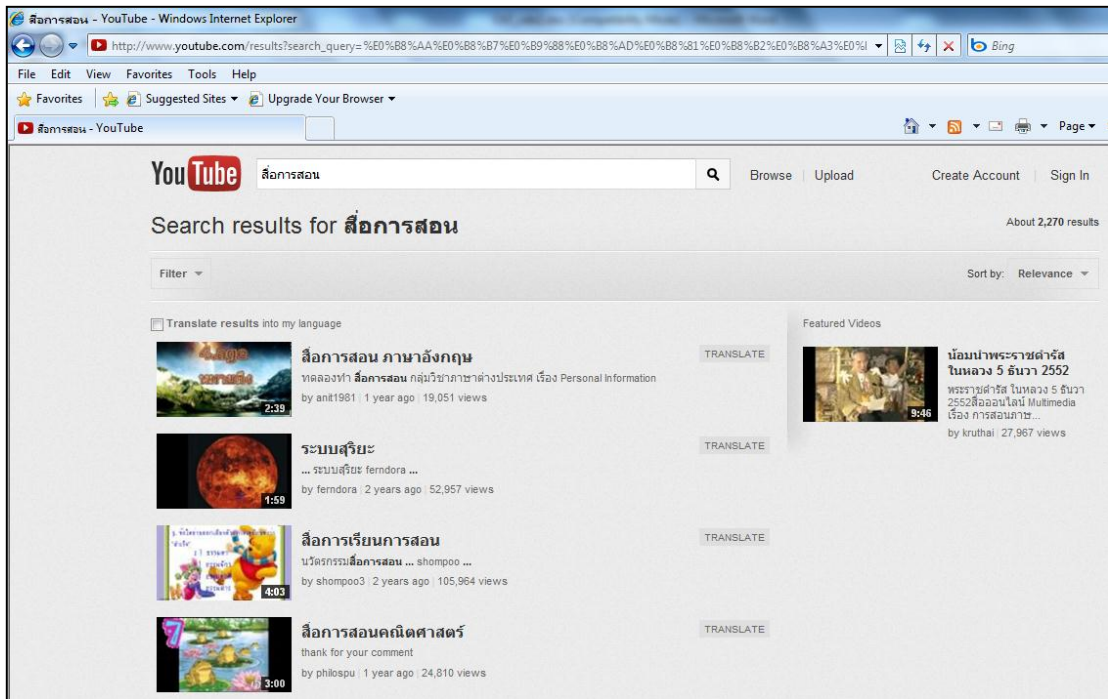
<http://ctiv.alexanderstreet.com>

## การค้นคืนวิดีโอในอินเทอร์เน็ต

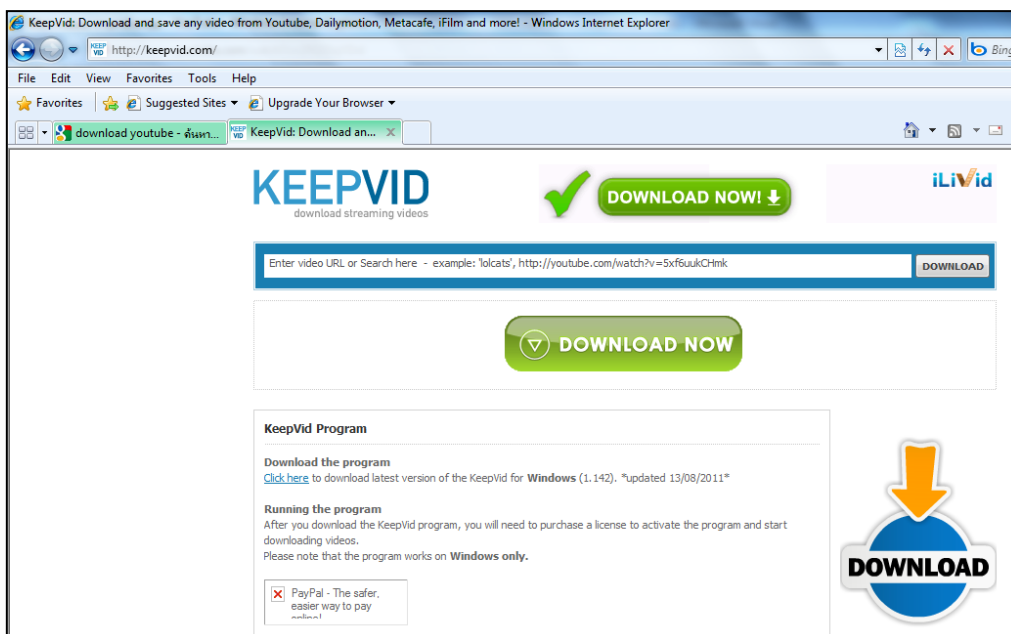
เว็บไซต์ที่นิยมใช้ในการค้นคืนวิดีโอมากที่สุดในปัจจุบัน คือ YouTube.com ซึ่งเป็นเว็บไซต์ชุมชนศูนย์รวมไฟล์วิดีโอที่ใหญ่ที่สุดอีกแห่งหนึ่งในโลก สามารถค้นหาไฟล์วิดีโอมากมายในอินเทอร์เน็ต โดย YouTube ได้ทำดรรรชนีของไฟล์วิดีโอจากเว็บไซต์ทั่วโลก และมีการจัดกลุ่มให้เป็นระเบียบ โดยผู้ใช้สามารถเข้าไปค้นคืนวิดีโอได้จาก <http://www.youtube.com> (ภาพที่ 7.2) แล้วใส่คำค้นเข้าไปในช่องค้นหา จากนั้นจึงทำการค้นหา จะปรากฏผลการค้น (ภาพที่ 7.3) หากต้องการชมวิดีโอที่ค้นหาทันทีสามารถคลิกเลือกที่วิดีโอชิ้นนั้นๆ แต่หากต้องการดาวน์โหลดวิดีโอที่ค้นหาได้มาเก็บไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ให้เข้าไปที่เว็บไซต์ <http://keepvid.com> (ภาพที่ 7.4) จากนั้นให้คัดลอก URL ของวิดีโอที่ต้องการดาวน์โหลดจากใน YouTube มาใส่ในช่องว่างที่เขียนว่า “Enter video URL or Search here...” แล้วคลิกที่ปุ่ม “download” ก็จะสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้ตามต้องการ หรือลงโปรแกรมสำหรับดาวน์โหลดเพิ่มเติม เช่น YouTube Downloader, Leawo Free Youtube Download, Hash Youtube Downloader และ YouChoob ซึ่งเป็น freeware



ภาพที่ 7.2 หน้าเว็บไซต์ YouTube.com



ภาพที่ 7.3 ผลการค้นจาก YouTube.com



ภาพที่ 7.4 เว็บไซต์ <http://keepvid.com> เพื่การดาวน์โหลดวีดิทัศน์



## สรุป

วิดีโอ (video) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของมัลติมีเดีย เนื่องจากวิดีโอสามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยการเรียงต่อกันของภาพเป็นเรื่องราว โครงสร้างหรือเนื้อหาภายในวิดีโอ (video structure) มีการแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ คือ เฟรม ข้อต่อ และฉาก สำหรับมาตรฐานการแพร่ภาพของวิดีโอนั้นก็มีหลายรูปแบบแตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ ซึ่งประเทศไทยนั้นใช้ระบบ PAL โดยคุณภาพของวิดีโอสามารถวัดได้จากอัตราการบีบอัดข้อมูล (bit rate) อัตราเฟรม (frame rate) และความละเอียดของภาพ (resolution) ซึ่งแตกต่างกันไปตามแหล่งที่มาของวิดีโอ ระบบวิดีโอที่พบเห็นอยู่ทั่วไป ปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ วิดีโอแบบแอนะล็อก (analog) และแบบดิจิทัล (digital) โดยระบบวิดีโอแต่ละแบบมีจุดเด่นและจุดด้อยที่แตกต่างกัน ไฟล์วิดีโอที่สามารถทำงานกับคอมพิวเตอร์ได้ก็มีหลายชนิดเช่นกัน ขึ้นกับวัตถุประสงค์และความเหมาะสมในการใช้งาน ซึ่งไฟล์วิดีโอ บางอย่างอาจต้องอาศัยการบีบอัดไฟล์ด้วย video codec ชนิดต่างๆ เช่น ไฟล์แบบ AVI เพื่อใช้ลดขนาดของไฟล์ลงให้สะดวกในการใช้งาน โดยวิดีโอสามารถใช้งานได้ 2 แบบ คือ ใช้งานโดยตรงจากสื่อที่เก็บวิดีโอนั้น เช่น เปิดเล่นจากเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเปิดจากแผ่นซีดี/ดีวีดีโดยตรง ส่วนอีกแบบหนึ่ง คือ การนำวิดีโอไปเผยแพร่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (internet) หรือเครือข่ายอินทราเน็ต (intranet) ซึ่งเป็นเครือข่ายภายในองค์กร โดยอาจใช้วิธีให้ผู้ชมดาวน์โหลดทั้งไฟล์มาเล่นในลักษณะเดียวกันกับแบบแรกได้ แต่ที่นิยมมักใช้วิธีที่เรียกว่า สตรีมมิ่ง (streaming) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีในการส่งวิดีโอ ซึ่งสามารถรับชมหรือรับฟังส่วนใด ๆ ก็ตามได้โดยทันที โดยไม่ต้องดาวน์โหลดทั้งไฟล์มาลงยังเครื่องของผู้ชมก่อน ส่วนการค้นคืนวิดีโอในอินเทอร์เน็ตสามารถทำได้ง่ายจากเว็บไซต์ยอดนิยม คือ YouTube.com โดยสามารถชมวิดีโอที่ค้นหาได้ทันที หรือจะดาวน์โหลดมาไว้ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ก็ได้

## บทที่ 8

### การประเมินระบบการค้นคืนสารสนเทศ

การประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศเพื่อประเมินระบบการทำงานว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ อย่างไร รวมทั้งค้นหาแนวทางที่จะทำให้ระบบประสบความสำเร็จ และเทคนิคต่างๆ ในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ ตลอดจนเพื่อปรับปรุงสื่อหรือตัวกลางที่ใช้ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยวัดลักษณะการทำงานของระบบด้านประสิทธิผล (effectiveness) และประสิทธิภาพ (efficiency) ในการใช้งานระบบการจัดเก็บและการค้นคืนสารสนเทศ

#### ความสำคัญของการประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ

1. การประเมินผลจะช่วยวัดประสิทธิภาพของระบบการค้นคืนสารสนเทศ โดยการพิจารณาจากความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ซึ่งอาจมีรายการเอกสารที่ค้นได้เพียงเล็กน้อย แต่ผลที่ได้จากการค้นตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
2. การประเมินผลจะช่วยเปลี่ยนแปลงเครื่องมือหรือเทคนิคที่ใช้ เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงระบบในอนาคต โดยพิจารณาว่าผู้ใช้สารสนเทศได้รับความสะดวกในการค้นหรือไม่ การแสดงผลการค้นทำให้ผู้ใช้เข้าใจมากขึ้นเพียงใด โดยการรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นจากการค้นคืนสารสนเทศ และหาสาเหตุของปัญหาว่าเกิดขึ้นจากส่วนใดของระบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบต่อไป
3. การประเมินผลที่น่าเชื่อถือจะมีประโยชน์ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการลงทุนในการติดตั้งระบบออนไลน์ และการคิดค่าใช้จ่ายของผู้ใช้ต่อการค้นด้วยระบบออนไลน์

#### ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ

ในการประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ ผู้ประเมินจำเป็นต้องทราบข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการประเมินผล ซึ่งข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการประเมินผล ได้แก่

1. จุดประสงค์ในการค้นคืนสารสนเทศ ซึ่งจะมีผลต่อความพึงพอใจต่อผลการค้นที่ได้รับ
2. เวลาที่ใช้ในการค้นคืนทั้งหมด ตั้งแต่ผู้ใช้ส่งแบบคำร้องขอใช้บริการ จนได้รับผลการค้น ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ได้ค้นเอง แต่ให้บรรณารักษ์หรือเจ้าหน้าที่สารสนเทศช่วยค้น หรือถ้าผู้ใช้เป็นผู้ค้นเอง อาจพิจารณาตั้งแต่เวลาที่ใช้ในการเตรียมการก่อนการค้นคืน โดยเริ่มตั้งแต่

การวิเคราะห์ความต้องการ การคิดคำค้น การคิดกลวิธีการค้น การเลือกฐานข้อมูล จนได้รับผลการค้นนั่นเอง

3. ข้อจำกัดต่างๆ ในการค้นคืนสารสนเทศ เช่น ประสิทธิภาพในการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ และเวลาที่เปิดทำการของสถาบันบริการสารสนเทศ เป็นต้น
4. ค่าใช้จ่ายในการใช้บริการเพื่อการค้นคืนสารสนเทศ ได้แก่ ค่าอุปกรณ์ ค่าสมาชิก ค่าการสื่อสาร และค่าจัดส่งเอกสาร เป็นต้น
5. ความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยอาจพิจารณาว่าผู้ใช้ได้รับสารสนเทศที่ถูกต้องและตรงกับความต้องการหรือไม่
6. ข้อดีและข้อด้อยของระบบการค้นคืนสารสนเทศหรือจากฐานข้อมูลที่เลือกค้น เช่น ฟังก์ชันในการค้น (search features) บริการพิเศษต่างๆ ได้แก่ บริการสารสนเทศที่ทันสมัย บริการจัดส่งเอกสาร และระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ค้นหาได้ เป็นต้น
7. สารสนเทศที่ได้จากการค้นคืนครอบคลุมถึงหัวเรื่องที่ต้องการหรือไม่
8. จำนวนข้อมูลที่เรียกขึ้นมาได้ในหัวเรื่องที่ทำการค้น คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ (%)
9. จำนวนข้อมูลที่เรียกขึ้นมาได้ในหัวเรื่องที่ค้นและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ (%)
10. จำนวนข้อมูลที่เรียกขึ้นมาได้และให้ความรู้ใหม่แก่ผู้ใช้
11. คุณค่าในการค้นคืนสารสนเทศแต่ละครั้ง

### เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ

การประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบการค้นคืน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ ประกอบด้วย

#### 1. เนื้อหาของฐานข้อมูลที่ครอบคลุม

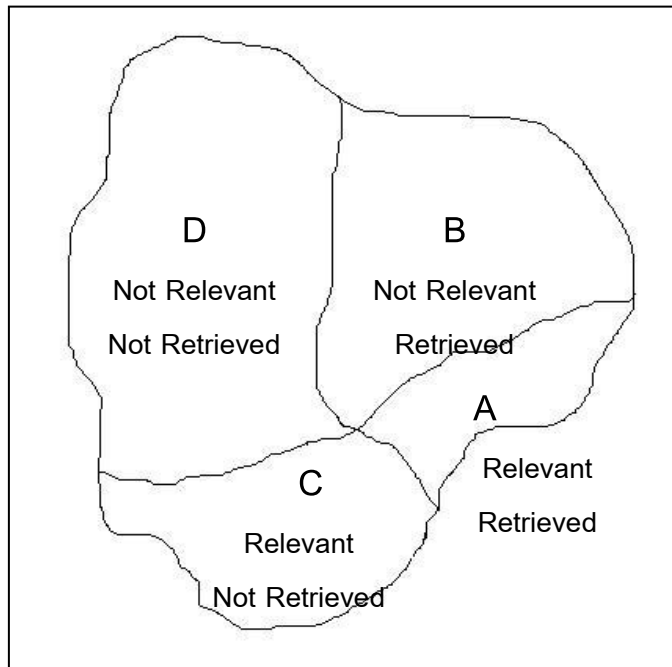
เนื้อหาที่ครอบคลุมเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลถึงประสิทธิภาพของการค้นข้อมูล การพิจารณาเนื้อหาที่ครอบคลุมของฐานข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ เพราะฐานข้อมูลที่ใช้ค้นไม่สามารถครอบคลุมเนื้อหาทุกอย่างตามต้องการได้ ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดเกี่ยวกับการนำเข้าสู่ข้อมูล ทำให้ผู้ผลิตฐานข้อมูลไม่สามารถนำเข้าสู่ข้อมูลทุกอย่างที่เกี่ยวข้องลงในฐานข้อมูลได้ ต้องเลือกเฉพาะข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้เท่านั้น อย่างไรก็ตามในแต่ละฐานข้อมูลก็มักมีข้อมูลที่คาบเกี่ยวกัน เช่น ฐานข้อมูล AGRIS, AGRICOLA และ CAB มีข้อมูลด้านการเกษตรเหมือนกัน นอกจากนี้

แต่ละฐานข้อมูลอาจครอบคลุมเนื้อหากว้างกว่าชื่อของฐานข้อมูลนั้นๆ เช่น ฐานข้อมูล ERIC ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาและศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อมูลทางด้านบรรณารักษศาสตร์ด้วย ซึ่งข้อมูลทางด้านบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์นี้ จะพบได้จากการศึกษาฐานข้อมูล LISA ซึ่งเป็นฐานข้อมูลทางบรรณารักษศาสตร์โดยตรงด้วย

การพิจารณาเนื้อหาที่ครอบคลุมของฐานข้อมูลนี้ยังขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้บริการด้วย ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการค้นข้อมูลให้ได้อัตราการเรียกค้นสูง ต้องพิจารณาว่าฐานข้อมูลนั้นๆ มีความสมบูรณ์ของเนื้อหาครบถ้วนตามความต้องการของผู้ใช้เพียงใด และสารสนเทศที่ผู้ใช้ต้องการนั้นค้นจากฐานข้อมูลใดบ้างจึงจะได้สารสนเทศครบถ้วน แต่สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการค้นข้อมูลให้ได้อัตราการเรียกค้น หรือมีความต้องการเพียง 2-3 บทความไม่ใช่บทความทั้งหมดที่มีการตีพิมพ์นั้น การพิจารณาเนื้อหาที่ครอบคลุมจะมีความสำคัญน้อยลงไป

## 2. อัตราการค้นคืน อัตราความถูกต้อง และอัตราความใหม่ของ การค้นคืนสารสนเทศ

ในการค้นคืนสารสนเทศหัวข้อหนึ่งๆ ผลการค้นคืนประกอบด้วย สารสนเทศที่ค้นคืนได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ สารสนเทศที่ค้นคืนได้แต่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ สารสนเทศที่ค้นคืนมาไม่ได้แต่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ และสารสนเทศที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการและไม่ถูกค้นคืนขึ้นมา ดังภาพที่ 8.1



ภาพที่ 8.1 ผลการค้นคืนสารสนเทศ

ทีมา (นิตาชล จ่านงศรี, 2546, หน้า 128)

## จากภาพที่ 8.1

- A คือ สารสนเทศที่ค้นคืนได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ  
(Relevant and Retrieved)
- B คือ สารสนเทศที่ค้นคืนได้แต่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ  
(Not Relevant but Retrieved)
- C คือ สารสนเทศที่ค้นคืนมาไม่ได้แต่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ  
(Relevant but Not Retrieved)
- D คือ สารสนเทศที่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการและไม่ถูกค้นคืนขึ้นมา  
(Not Relevant and Not Retrieved)

สิ่งที่ผู้ใช้ต้องการที่สุดคือ A และ D เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ และลดปริมาณของ B และ C ให้มากที่สุด แต่ในความเป็นจริงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นมากที่สุด คือ D และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด คือ A

ในการวิจัยด้านประสิทธิภาพของการค้นคืนสารสนเทศ หากจำนวน B และ C = "0" จะแสดงถึงประสิทธิภาพสูงสุด แต่ในความเป็นจริง หากจำนวน B และ C ต่ำ ก็ถือว่าการค้นคืนสารสนเทศนั้นมีประสิทธิภาพพอสมควรแล้ว

ตัวอย่างผลการค้นที่ถูกต้องสมบูรณ์ สำหรับการค้นคืนสารสนเทศที่เกี่ยวข้องซึ่งมีทั้งหมด 50 รายการ จากสารสนเทศที่มีอยู่ในฐานข้อมูลทั้งหมด 1,000 รายการ จะต้องได้ผลดังนี้

A	=	50	(Relevant, Retrieved)
B	=	0	(Not Relevant, Retrieved)
C	=	0	(Relevant, Not Retrieved)
D	=	950	(Not Relevant, Not Retrieved)

แต่ในความเป็นจริงผลที่มักเกิดขึ้น คือ

A	=	45	(Relevant, Retrieved)
B	=	5	(Not Relevant, Retrieved)
C	=	5	(Relevant, Not Retrieved)
D	=	945	(Not Relevant, Not Retrieved)

และในกรณีที่ย่ำ คือ

A	=	20	(Relevant, Retrieved)
B	=	20	(Not Relevant, Retrieved)

C	=	20	(Relevant, Not Retrieved)
D	=	940	(Not Relevant, Not Retrieved)
หรือในกรณีที่เลือกรายที่สุด คือ			
A	=	10	(Relevant, Retrieved)
B	=	30	(Not Relevant, Retrieved)
C	=	30	(Relevant, Not Retrieved)
D	=	930	(Not Relevant, Not Retrieved)

จะเห็นได้ว่า ในทุกกรณี มีสารสนเทศที่ค้นคืนออกมาได้ไม่น้อยกว่า 50 รายการ แต่จำนวนสารสนเทศที่เกี่ยวข้องที่ค้นคืนออกมาได้แตกต่างกัน ซึ่งสามารถนำตัวเลขเหล่านี้ มาคำนวณหาอัตราการค้นคืน อัตราความถูกต้อง และอัตราความใหม่ของการค้นคืนสารสนเทศ เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบการค้นคืนสารสนเทศได้ ดังนี้

**2.1 อัตราการค้นคืน (recall ratio)** คือ อัตราส่วนร้อยละของจำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้ตรงตามความต้องการกับจำนวนสารสนเทศในเรื่องนั้นทั้งหมด เป็นการวัดความสามารถในการค้นคืนของระบบ ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อัตราการค้นคืน} &= \frac{\text{จำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ}}{\text{จำนวนสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการทั้งหมด}} \times 100 \\ (\text{Recall Ratio}) & \\ &= \frac{A}{A + C} \times 100 \end{aligned}$$

เมื่อ : A คือ จำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ  
C คือ จำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนมาไม่ได้แต่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ

ดังนั้น เมื่อ A = 45 C = 5 จำนวนเปอร์เซ็นต์ของอัตราการค้นคืน เท่ากับ  $\frac{45}{45+5} \times 100 = 90\%$

ในความเป็นจริงแล้ว การหาค่าอัตราการค้นคืนทำได้ยาก เนื่องจากการจะทราบ ว่าในฐานข้อมูลมีสารสนเทศที่ตรงกับความต้องการอยู่เท่าใดทำได้ยาก โดยเฉพาะถ้าฐานข้อมูลนั้นมีขนาดใหญ่มาก นั่นคือ จะไม่สามารถทราบค่า C ที่แท้จริงได้ ดังนั้นจึงมีวิธีที่ใช้ในการพยายาม

หาค่าอัตราการค้นคืน โดยการให้คนหลายๆ คน ทำการค้นคืนสารสนเทศในเรื่องเดียวกัน โดยมีผู้ค้นหลักหนึ่งคนที่ให้ผลลัพธ์แก่ผู้ใช้ และหากผู้ค้นคืนอื่นๆ ได้รับสารสนเทศที่ตรงเพิ่มขึ้น ก็ให้นำเอาจำนวนนั้นมารวมกันเพื่อเป็นจำนวนสารสนเทศที่ตรงกับเรื่องที่ต้องการทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล

เช่น	ผู้ค้นหลัก ค้นได้	30	รายการ
	ผู้ค้นคนที่สอง ค้นได้	32	รายการ (เพิ่มกว่าผู้ค้นหลัก 2 รายการ)
	ผู้ค้นคนที่สาม ค้นได้	34	รายการ (เพิ่มกว่าผู้ค้นหลัก 4 รายการ)
	ดังนั้น มีรายการที่ผู้ค้นหลัก ค้นออกมาไม่ได้	4	รายการ จึงได้อัตราการค้นคืน ดังนี้
	ค่าอัตราการค้นคืน	$= \frac{30}{30+4} \times 100$	$= 88 \%$

แต่เป็นไปได้ว่า ผู้ค้นทั้ง 3 คน อาจไม่ได้รายการที่ตรงกับเรื่องที่ต้องการทั้งหมด เพราะความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการจัดทำคำสำคัญเพื่อช่วยในการค้นคืน ทำให้บางรายการหลุดไปจากการค้นคืน การใช้ค่าอัตราการค้นคืนนี้ จึงมักไม่ปรากฏในแบบประเมินผลการค้นคืน เพราะผู้ใช้ย่อมไม่ทราบแน่นอนว่ามีรายการที่ตรงกับเรื่องที่ต้องการทั้งหมดเท่าไร (นิศาชล จำนงศรี, 2546, หน้า 130) ดังนั้น ในการทดลองหรือวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบจากค่าอัตราการค้นคืนจึงมักทำในลักษณะจำลอง โดยการสร้างฐานข้อมูลตัวอย่าง ซึ่งผู้ประเมินจะทราบปริมาณสารสนเทศที่เกี่ยวข้องที่แท้จริง

การวัดประสิทธิภาพของระบบการค้นคืนสารสนเทศนั้น นอกจากคำนวณจากค่าอัตราการค้นคืนแล้ว ยังต้องคำนวณหาค่าอัตราความถูกต้อง (Precision Ratio) ประกอบการประเมินด้วย ทั้งนี้เนื่องจากบางครั้งสารสนเทศที่ค้นคืนได้ อาจไม่ใช่สารสนเทศที่เกี่ยวข้องหรือตรงกับความต้องการของผู้ใช้ทั้งหมด เนื่องจากการเรียกค้นสารสนเทศจากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์เป็นเพียงการจับคู่คำค้นที่ใช้กับเอกสารที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งหากกำหนดคำค้น หรือค่าแทนสาระของสารสนเทศผิดพลาด จะทำให้ไม่สามารถเรียกสารสนเทศที่ถูกต้องออกมาได้ เป็นต้น ดังนั้น การคำนวณค่าอัตราความถูกต้องจึงเป็นการวัดความสามารถของระบบการค้นคืนสารสนเทศที่จะไม่เรียกค้นสารสนเทศที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ตรงกับความต้องการออกมา

2.2 อัตราความถูกต้อง (precision ratio) คือ อัตราส่วนร้อยละของจำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้และตรงตามความต้องการกับจำนวนสารสนเทศเรื่องนั้นที่ค้นคืนได้ในครั้งหนึ่งๆ ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อัตราความถูกต้อง} &= \frac{\text{จำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ}}{\text{จำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้ทั้งหมด}} \times 100 \\ (\text{Precision Ratio}) &= \frac{A}{A+B} \times 100 \end{aligned}$$

เมื่อ : A คือ จำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ  
B คือ จำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้แต่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ

ดังนั้น เมื่อ A = 45 B = 15 จำนวนเปอร์เซ็นต์ของอัตราการค้นคืน เท่ากับ  $\frac{45}{45+15} \times 100 = 75\%$

ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบการค้นคืนสารสนเทศ ควรใช้ทั้งค่าอัตราการค้นคืนและค่าอัตราความถูกต้องประกอบกัน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการค้นคืนสารสนเทศหลายๆ ครั้ง เปรียบเทียบกัน ซึ่งผลการค้นที่สมบูรณ์หรือระบบที่ดีเยี่ยม ทั้งสองค่าจะต้องเท่ากับ 100% ดังตัวอย่างต่อไปนี้

A	=	50	(Relevant, Retrieved)
B	=	0	(Not Relevant, Retrieved)
C	=	0	(Relevant, Not Retrieved)
D	=	950	(Not Relevant, Not Retrieved)

แต่ข้อจำกัดในเรื่องความซับซ้อนขององค์ความรู้ ภาษา และระบบการค้นคืนสารสนเทศ ผลการค้นข้างต้นจึงเกิดขึ้นยาก โดยผู้ใช้ส่วนใหญ่จะพึงพอใจที่ระดับค่าอัตราการค้นคืนและค่าอัตราความถูกต้องเท่ากับ 75% (นิสาชล จำนงศรี, 2546, หน้า 131) ซึ่งในการพัฒนาปรับปรุงระบบอาจทำได้โดยการค้นด้วยกลยุทธ์ที่แตกต่างกัน จะพบว่า วิธีใด หรือ อะไรที่ทำให้การ



ค้นคืนมีประสิทธิภาพ และอะไรที่เป็นปัญหา หรือทำให้การค้นคืนไม่มีประสิทธิภาพ เช่น การใช้คำค้น วิธีการค้น ระบบดรรชนี ระบบการกำหนดคำศัพท์ ประสิทธิภาพ ความสามารถและบุคลากรที่ทำการค้นคืนสารสนเทศ เป็นต้น

นอกจากค่าอัตราการค้นคืนและค่าอัตราความถูกต้องแล้ว ยังมีค่าที่จะนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการวัดความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อผลการค้นคืนได้ คือ ค่าอัตราความใหม่ของการค้น (novelty) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

**2.3 อัตราความใหม่ของการค้น (novelty ratio)** หมายถึง อัตราส่วนร้อยละของจำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการและมีความ “ใหม่” สำหรับผู้ใช้ กล่าวคือ ผู้ใช้ไม่เคยเห็น หรือทราบเกี่ยวกับสารสนเทศรายการนี้มาก่อน ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่เคยทำการค้นคืนสารสนเทศในเรื่องนั้นมาก่อน ค่าอัตราความใหม่ของการค้นจะสูง ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อัตราความใหม่} &= \frac{\text{จำนวนสารสนเทศใหม่ที่ค้นคืนได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ}}{\text{จำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ}} \times 100 \\ (\text{Novelty Ratio}) & \\ &= \frac{E}{A} \times 100 \end{aligned}$$

เมื่อ : E คือ จำนวนสารสนเทศรายการใหม่ที่ค้นได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ  
A คือ จำนวนสารสนเทศที่ค้นคืนได้และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการ

ดังนั้น เมื่อ A = 45, E = 30 ค่าอัตราความใหม่ เท่ากับ  $\frac{30}{45} \times 100 = 66.6 \%$

ถ้าผู้ใช้ไม่เคยค้นข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อนี้มาก่อน อัตราความใหม่ของการค้นอาจสูงถึง 100 % ถ้าผู้ใช้มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้อยู่บ้าง อัตราความใหม่ของการค้น จะต่ำลงแม้ว่าการค้นครั้งนี้จะดีเลิศก็ตาม อัตราความใหม่ของการค้น ใช้กับการประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ

ของบริการข่าวสารที่ทันสมัย ผู้ประเมินจะตัดสินอัตราความใหม่ของการค้น โดยถามว่ารายการที่เกี่ยวข้องนั้นมีจำนวนเท่าไรที่เป็นรายการใหม่สำหรับผู้ใช้

ตัวอย่างการคำนวณอัตราการค้นคืน อัตราความถูกต้อง และอัตราความใหม่ของการค้นคืนสารสนเทศ

**โจทย์:** ในการค้นคืนสารสนเทศ ได้สารสนเทศออกมาทั้งหมด 50 รายการ ซึ่งตรงกับความต้องการ 30 รายการ และเป็นสารสนเทศใหม่ทั้งหมด แต่มีสารสนเทศที่ค้นคืนไม่ได้ แต่ตรงกับที่เรารต้องการอีก 10 รายการ อยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งมีสารสนเทศอยู่ทั้งหมด 500 รายการ ได้อัตราการค้นคืน อัตราความถูกต้อง และอัตราความใหม่ของการค้นคืนสารสนเทศเท่าใด

จากโจทย์

A	=	30	(Relevant, Retrieved)
B	=	20	(Not Relevant, Retrieved)
C	=	10	(Relevant, Not Retrieved)
D	=	450	(Not Relevant, Not Retrieved)
E	=	30	

ดังนั้น

$$\text{ค่าอัตราการค้นคืน} = \frac{30}{30+10} \times 100 = 75 \%$$

$$\text{ค่าอัตราความถูกต้อง} = \frac{30}{30+20} \times 100 = 60 \%$$

$$\text{ค่าอัตราความใหม่} = \frac{30}{30} \times 100 = 100 \%$$

### 3. เวลาที่ใช้ในการค้นและรอผลการค้น

เวลาที่ใช้ในการค้นและรอผลการค้น หมายถึง เวลาตั้งแต่ผู้ใช้บริการแจ้งความจำนงขอค้นข้อมูลจนกระทั่งได้รับผลการค้น ซึ่งผู้ใช้เกือบทั้งหมดจะมีกำหนดเวลาที่จะใช้ข้อมูล ถ้าได้รับผลการค้นหลังจากนั้นแล้ว ข้อมูลที่ได้รับก็จะไม่มีความหมาย แต่อย่างไรก็ดีเวลาที่ใช้ในการค้น

และการรอผลการค้น มักเป็นความต้องการอันดับรองกว่าอัตราการค้นคืนและอัตราความถูกต้อง ซึ่งไม่เคยเป็นความต้องการอันดับแรกของผู้ใช้ เพราะถ้าเป็นเช่นนั้น หมายถึง ผู้ใช้พอใจกับการได้รับผลการค้นทันที แต่อาจได้รับเรื่องที่ไม่ตรงกับความต้องการทั้งหมด

#### 4. ความพยายามของผู้ใช้

อัตราการค้นคืนและอัตราความถูกต้องและตรงกับความต้องการ เป็นเครื่องวัดความพยายามของผู้ใช้เพื่อให้ได้สารสนเทศตามความต้องการ ความพยายามนี้จะแสดงให้เห็นในการแยกรายการที่ตรงกับความต้องการออกจากผลการค้นทั้งหมด แต่อย่างไรก็ดี ผู้ใช้บริการยังต้องใช้ความพยายามกับส่วนอื่นๆ อีก คือ ความพยายามในการยื่นคำร้อง และอธิบายรายละเอียดที่ต้องการต่อเจ้าหน้าที่ห้องสมุด ความพยายามในการช่วยสร้างกลยุทธ์การค้น ความพยายามในการค้นแบบทำซ้ำ โดยหลังจากค้นข้อมูลและผู้ใช้ตรวจสอบผลการค้นแล้ว จะปรับปรุงกลยุทธ์การค้นและค้นข้อมูลกันใหม่ วิธีนี้เหมาะสำหรับการค้นออนไลน์มาก และความพยายามในการติดตามเอกสารฉบับสมบูรณ์ หากผู้ใช้บริการเต็มใจที่จะใช้ความพยายามมากขึ้นเท่าไร ผลการค้นในความหมายของอัตราการค้นคืนและอัตราความถูกต้อง ก็จะดีขึ้นเท่านั้น อาจกล่าวได้ว่า ผู้ใช้ซึ่งต้องการอัตราการค้นคืนสูง ย่อมจะต้องใช้ความพยายามมากกว่าผู้ใช้ซึ่งต้องการอัตราการค้นคืนต่ำ

#### 5. รูปแบบของผลการค้น

ผลการค้นคืนสารสนเทศอาจอยู่ในรูปแบบของตัวเลข รายการอ้างอิง ทางบรรณานุกรม สาระสังเขป และเอกสารฉบับสมบูรณ์ในแบบตัวเล่มหรือวัสดุย่อส่วน รูปแบบเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญ เพราะจะมีผลต่ออัตราความถูกต้องและอัตราการค้นคืนด้วย ถ้าผลการค้นอยู่ในรูปแบบที่ศึกษาได้สะดวกและรวดเร็ว

#### 6. ค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายสำหรับการค้นคืนสารสนเทศของผู้ใช้ประกอบด้วย

6.1 ค่าใช้จ่ายโดยตรง เช่น ค่าโทรศัพท์ ค่าเดินทาง และค่าถ่ายเอกสารหรือพิมพ์เอกสารที่ค้นได้ เป็นต้น

6.2 ค่าใช้จ่ายจากความพยายามในการใช้ ซึ่งประกอบด้วย ระบบการซักถามของผู้ให้บริการ การตรวจสอบผลการค้น และการติดตามเอกสารฉบับสมบูรณ์ เวลาที่เสียไปในการใช้บริการ

สำหรับค่าใช้จ่ายจากความพยายามของผู้ใช้นั้น สามารถวัดได้เป็นเวลาที่ผู้ใช้ต้องเสียไปในการวัดประสิทธิภาพของการค้นออนไลน์ เครื่องวัดที่จะใช้คู่กับอัตราการค้นคืนได้ดี ก็คือ ค่าใช้จ่าย ซึ่งหมายถึงเวลาต่อรายการที่ค้นได้ ถูกต้องและตรงกับความต้องการ เช่น คนที่ 1

ใช้เวลาอ่านผลการค้น 12 นาที พบรายการที่เกี่ยวข้อง 8 รายการ ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยจะเท่ากับ 12/8 หรือ 1.5 นาที ต่อ 1 รายการ ส่วนคนที่ 2 ค้นได้รายการที่เกี่ยวข้อง 4 รายการ และใช้เวลา 20 นาที ค่าใช้จ่ายต่อหน่วยของการค้นจึงเท่ากับ 5 นาที ต่อ 1 รายการ ดังนั้น การค้นของผู้ค้นคนที่ 1 จึงมีประสิทธิภาพมากกว่าการค้นของผู้ค้นคนที่ 2

#### 7. ความถูกต้องของข้อมูล

ผู้ใช้จะไม่พอใจหากผลการค้นที่ได้รับมีความผิดพลาดและความไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้หากเป็นความผิดพลาดและไม่สมบูรณ์ของรายการทางบรรณานุกรม ผลที่อาจตามมา ก็คือ ผู้ใช้ไม่สามารถติดตามเอกสารฉบับสมบูรณ์ได้ ดังนั้นความถูกต้องของข้อมูลจึงเป็นเรื่องที่สำคัญมาก

#### 8. ความคุ้มค่าและคุณค่าของการบริการ

ในการประเมินผลระบบการค้นคืนสารสนเทศในด้านความคุ้มค่าและคุณค่าของการบริการของระบบ มีหลักในการพิจารณา คือ

8.1 ในการค้นคืนสารสนเทศด้วยระบบนี้ ประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการค้นหาข้อมูลที่ต้องการด้วยวิธีอื่นหรือด้วยระบบอื่น

8.2 หากไม่มีการค้นคืนสารสนเทศด้วยระบบนี้ จะหาข้อมูลไม่ได้เลย

8.3 ลดความซ้ำซ้อนในการค้นคว้าวิจัย และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

8.4 การค้นคืนสารสนเทศช่วยในการกระตุ้นให้มีการค้นพบสิ่งที่มีประโยชน์ใหม่ๆ

#### 9. ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ

ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสามารถวัดได้โดย ผู้ใช้ให้ระดับค่าของความพึงพอใจ เป็น พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อย ไม่พอใจเลย การวัดความพึงพอใจเป็นการประเมินผลแบบวัดความคิดเห็น

สิ่งที่มีผลต่อการตัดสินความพึงพอใจของผู้ใช้ประกอบด้วย

9.1 เวลาที่ใช้ในการค้นและรอผลการค้น

9.2 รูปแบบของผลการค้นที่ปรากฏ

9.3 ความพยายามของผู้ใช้

9.4 ข้อจำกัดของผลการค้น

9.5 ค่าใช้จ่าย

9.6 ความสามารถของระบบ เช่น ภาษาของคำสั่ง และโครงสร้างของแฟ้มข้อมูล

เป็นต้น

9.7 ทักษะที่มีต่อผู้เชี่ยวชาญการค้น

- 9.8 คุณภาพและเนื้อหาที่ครอบคลุม
- 9.9 ประสิทธิภาพของการค้นคืน
- 9.10 ความใหม่ของผลการค้น

## ปัจจัยที่มีผลต่อผลการค้นคืนสารสนเทศ

ผลการค้นคืนสารสนเทศที่พึงประสงค์ คือ ข้อมูลที่ต้องการสามารถเรียกค้นออกมาได้เกือบครบถ้วน ซึ่งปัจจัยที่ทำให้การค้นคืนได้ผลไม่เต็มที่ มีหลายประการ เช่น คำถามไม่ชัดเจน ความสามารถในการวิเคราะห์คำถาม การตีความปัญหาของผู้ใช้ การกำหนดคำค้นและกลวิธีการค้น วิธีการค้นคืนยังไม่เหมาะสม ระบบดรรชนีด้อยประสิทธิภาพ กลไกการทำงานของระบบการจัดเก็บและการค้นคืนสารสนเทศผิดพลาด คุณภาพของสารสนเทศที่เลือกหรือประเมินเข้ามาจัดเก็บ ซึ่งระบบการค้นคืนสารสนเทศที่ดีควรสามารถสะท้อนการวิเคราะห์ปัญหาของผู้ใช้ออกมาเป็นความต้องการใช้สารสนเทศได้อย่างชัดเจน แม้ว่าบางครั้งผู้ใช้ที่มีปัญหาเกิดขึ้น บางคนอาจจะไม่ได้ตระหนักถึงความต้องการใช้สารสนเทศของตนก็ตาม และเมื่อผลสานกับกลไกในการจัดเก็บและการค้นคืนสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพแล้ว ควรจะได้สารสนเทศที่มีคุณค่าต่อการนำไปใช้เพื่อจัดการกับปัญหานั้นๆ และอยู่ในรูปที่สอดคล้องกับความรู้และภูมิหลังของผู้ใช้ด้วย

ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จและความล้มเหลวของการค้นคืนสารสนเทศ มีดังนี้

### 1. ผู้ใช้

ปัจจัยในส่วนของผู้ใช้ที่มีผลต่อความสำเร็จและความล้มเหลวของการค้นคืนสารสนเทศ ได้แก่

- 1.1 การวิเคราะห์ความต้องการสารสนเทศ
- 1.2 ทักษะและประสบการณ์ในการค้นคืนสารสนเทศ
- 1.3 ความรู้ในเรื่องที่ค้น
- 1.4 ความรู้เกี่ยวกับระบบที่ใช้ เช่น การใช้ function หรือ command และ

ความสามารถในการทำงานของระบบ เป็นต้น

### 2. ผู้ให้บริการ

ปัจจัยในส่วนของผู้ให้บริการที่มีผลต่อความสำเร็จและความล้มเหลวของการค้นคืนสารสนเทศ ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ได้ค้นเอง ได้แก่

- 2.1 ทักษะในการสัมภาษณ์ เพื่อทราบความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้
- 2.2 การเลือกคำค้น หรือกลวิธีในการค้น
- 2.3 ความรู้ในเรื่องที่ค้น

### 3. ระบบสารสนเทศ

ปัจจัยในส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศที่มีผลต่อความสำเร็จและความล้มเหลวของการดำเนินงานสารสนเทศ ได้แก่

3.1 ระบบการจัดเก็บสารสนเทศ ได้แก่ การเลือกหรือการประเมินสารสนเทศ การจำแนกหรือการวิเคราะห์เนื้อหาของสารสนเทศ การกำหนดค่าแทนสาระ และการสร้างระบบคำตรรกะนี้

3.2 ระบบการค้นคืนสารสนเทศ ได้แก่ การจัดการแฟ้มตรรกะนี้ การกำหนดเขตข้อมูล (Fields) ที่ใช้เป็นจุดเข้าถึงข้อมูล และคุณลักษณะด้านการค้น

3.3 ระบบการเชื่อมประสานกับผู้ใช้ (user interfaces) ที่ใช้งานง่าย เรียนรู้ง่าย และดึงดูดความสนใจ

### ขั้นตอนในการประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ

ขั้นตอนในการประเมินผลการค้นคืนสารสนเทศ มี 5 ขั้นตอนคือ 1) กำหนดขอบเขตของการประเมิน 2) ออกแบบโครงการประเมิน 3) ดำเนินการประเมิน 4) วิเคราะห์และอภิปรายผลที่ได้จากการประเมิน และ 5) ปรับปรุงแก้ไขระบบหรือบริการโดยอาศัยผลที่ได้จากการประเมิน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 1. การกำหนดขอบเขตของการประเมิน

การประเมินระบบใดระบบหนึ่งก็เพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาในระบบ จึงต้องมีการกำหนดขอบเขต ซึ่งประเด็นสำคัญในการกำหนดขอบเขตของการประเมิน คือ

1.1 กำหนดคำถามที่ต้องการหาคำตอบจากการประเมิน คือการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัยอย่างครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมิน เช่น กำหนดว่าต้องการศึกษาเกี่ยวกับตัวระบบหรือเกี่ยวกับตัวผู้ใช้ หากต้องการศึกษาตัวระบบ คำถามจะเกี่ยวกับกลยุทธ์ในการค้น และการกำหนดค่าแทนสาระในฐานะที่เป็นส่วนประกอบหนึ่งของระบบที่จะมีผลกระทบต่อลักษณะของการค้นคืน เป็นต้น แต่หากต้องการศึกษาผู้ใช้ ผู้ประเมินก็อาจศึกษาประสิทธิภาพของการค้นคืนแต่ละครั้ง หรือการเลือกใช้คำตรรกะนี้และเชื่อมโยงผลที่ได้จากการค้นคืนหรือความเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาของผู้ใช้ เป็นต้น

1.2 การกำหนดวิธีการประเมิน ว่าการประเมินครั้งนี้จะกระทำในห้องปฏิบัติการหรือกระทำในระบบจริง

1.3 การกำหนดระดับของการประเมินว่าเป็นแบบมหภาคหรือจุลภาค

## 2. การออกแบบโครงการประเมิน

โดยปกติแล้วผู้ออกแบบโครงการประเมิน มักเป็นหัวหน้าหรือผู้วิเคราะห์ระบบ ในขณะที่ผู้ที่ประเมินจริงๆ คือผู้ปฏิบัติงาน ดังนั้นการออกแบบโครงการจึงต้องมีความชัดเจนทุกขั้นตอน และผู้ออกแบบควรระบุประเด็นที่ควรระวังเป็นพิเศษไว้เพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดขึ้น การออกแบบโครงการประกอบด้วย

2.1 การกำหนดแผนการดำเนินงานอย่างละเอียด ก่อนที่จะมีการรวบรวมข้อมูล ควรกำหนดและระบุข้อมูลที่ต้องการจะเก็บรวบรวม ข้อมูลใดต้องการใช้ในการตอบคำถามข้อใด

2.2 การกำหนดวิธีการประเมินรวมทั้งวิธีที่จะดำเนินการกับข้อมูล เพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ และบางครั้งขณะที่อยู่ในระหว่างการประเมิน ผู้ประเมินอาจต้องมีการควบคุมพารามิเตอร์บางตัวของระบบ ดังนั้นขณะกำหนดแผนการดำเนินงาน ผู้ออกแบบจะต้องระบุลงไปว่า พารามิเตอร์ตัวใดถูกควบคุมในช่วงที่มีการประเมิน รวมทั้งวิธีการควบคุมด้วย

## 3. การดำเนินการประเมิน

การดำเนินการประเมินเป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลตามขอบเขตและวิธีการที่กำหนดไว้แล้ว ขณะดำเนินการประเมินควรจะมีการสังเกตอยู่เป็นประจำเพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดในกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งอคติต่างๆ ที่เกิดขึ้น และถึงแม้ว่าผู้ทำการประเมินจะดำเนินการไปตามแผนที่ได้กำหนดไว้แล้ว แต่บางครั้งอาจพบประเด็นที่น่าสนใจที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนการออกแบบ ดังนั้นผู้ทำการประเมินและผู้ออกแบบโครงการ ควรมีการติดต่อสื่อสารกัน ในขั้นตอนนี้ เพื่อทราบปัญหา หรือประเด็นที่สนใจต่างๆ ซึ่งบางครั้งอาจต้องมีการออกแบบใหม่ (redesign) ก็เป็นไปได้

## 4. การวิเคราะห์และอภิปรายผลที่ได้จากการประเมิน

การประเมินผลที่ได้ดำเนินการมาทั้งหมดจะดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับวิธีการในการอภิปรายผลที่ได้และความถูกต้องของวิธีการนั้นๆ ผู้ทำการประเมินจะรู้วัตถุประสงค์ของโครงการอยู่แล้ว และมีข้อมูลที่ได้เพิ่มเติมจากการสังเกตในขณะที่ทำการประเมิน ดังนั้นแม้ว่าจะมีการกำหนดวิธีการในการดำเนินการ เมื่อข้อมูลได้ถูกดำเนินการในวิธีการที่เหมาะสมแล้ว ผู้ประเมินจะได้ผลจากการประเมินที่ต้องนำมาตีความเพื่อตอบคำถามไว้ในวัตถุประสงค์ เช่น ในการวิเคราะห์ความล้มเหลวของระบบซึ่งพบว่าระบบจะทำงานช้าลงเมื่อมีอัตราการใช้มากขึ้น ฉะนั้นควรมีการวิเคราะห์ช่วงเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์และในการโต้ตอบระหว่างระบบกับผู้ใช้ โดยอาจศึกษาช่วงเวลาที่มีผู้ใช้ 10 คน 20 คน หรือ 50 คนว่าใช้เวลารอคอยนานเท่าใด เมื่อวิเคราะห์หาสาเหตุพบแล้วจึงเสนอแนะวิธีแก้ไขปัญหาซึ่งการใช้ทั้งข้อมูลการทำงานของระบบและการวิเคราะห์ความล้มเหลวจะสามารถตอบคำถามส่วนใหญ่ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ได้

ส่วนสุดท้ายของการวิเคราะห์และอภิปรายผล คือ การนำเสนอผลจากการทดลอง (finding) รวมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงระบบให้ดีขึ้น และก่อนที่จะจบโครงการ ควรมีการตรวจสอบขั้นตอนการต่างๆ ว่าสามารถเก็บข้อมูลที่ต้องการได้ครบหรือไม่

### 5. การปรับปรุงแก้ไขระบบ

การปรับปรุงแก้ไขระบบ เป็นขั้นตอนการนำเอาผลที่ได้จากการประเมินมาปรับปรุงระบบหรือบริการให้ดีขึ้น เพื่อให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์

### สรุป

การประเมินผลการดำเนินงานสารสนเทศมีความสำคัญในการพัฒนาเครื่องมือหรือเทคนิคที่ใช้ในการดำเนินงาน ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินต้องพิจารณาถึงเนื้อหาของฐานข้อมูล อัตราการดำเนินงาน อัตราความถูกต้อง และอัตราความใหม่ในการดำเนินงานสารสนเทศ เวลาที่ใช้ในการดำเนินงานและรอผลการดำเนินงาน ความพยายามของผู้ใช้ รูปแบบของผลการดำเนินงาน ค่าใช้จ่าย อัตราความใหม่ของการดำเนินงาน ความถูกต้องของข้อมูล และความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ซึ่งมีขั้นตอนในการประเมินผลการดำเนินงานสารสนเทศ 5 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดขอบเขตของการประเมิน 2) ออกแบบโครงการประเมิน 3) ดำเนินการประเมิน 4) วิเคราะห์และอภิปรายผลที่ได้จากการประเมิน และ 5) ปรับปรุงแก้ไขระบบหรือบริการโดยอาศัยผลที่ได้จากการประเมิน เพื่อให้ได้ระบบการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด





## บรรณานุกรม

- การสร้างสื่อการสอนแบบมัลติมีเดีย ด้วยโปรแกรม Macromedia Captivate. (2554).  
สืบค้นเมื่อ 14 ตุลาคม 2554, จาก <http://learning.pitlokcenter.com/captivate/train-meaning.htm>.
- กิตติ ภัทรวัดนะกุล. (2547). **คัมภีร์ระบบสารสนเทศ**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- กิติมา เพชรทรัพย์. (2554). **Multimedia**. สืบค้นเมื่อ 14 ตุลาคม 2554, จาก  
<http://www.thaigoodview.com/library/contest2551/tech04/21/mainmenu.html>.
- จตุพร น้อยบุญสุข. (2554). **การตัดต่อวิดีโอ**. สืบค้นเมื่อ 17 ธันวาคม 2554,  
<http://61.7.221.103/40202multimedia/40202multimedia/unit8/unit842.htm>.
- จุมพจน์ วนิชกุล. **บทบาทของสารนิเทศ**. สืบค้นเมื่อ 21 ตุลาคม 2547, จาก  
<http://arc.kru.ac.th/1630101/content3.html>.
- จัทฑุณี พีชผล และปิยพงศ์ เผ่าวณิช. (2550). **Search อย่างเขียนด้วย Google และอื่นๆ**.  
กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- ชัชวาล วงษ์ประเสริฐ. (2548). **การจัดการสารสนเทศเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอ็กสเปอร์เน็ท.
- ดวงพร เกียงคำ. (2548). **คู่มือสร้างสื่อมัลติมีเดียด้วย Camtasia Studio 3**. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- (2553). **Insight Photoshop CS5**. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2546). **Multimedia ฉบับพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์คอนซัลท์.
- นวรรตน์ ธนะรุ่งรักษ์ และพิรพร หมุนสนิท. (2549). **กูเกิล (Google)**. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- นันทา วิฑูฒิสักดิ์. (2542). **การสืบค้นและสื่อสารสารสนเทศ**. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- นิตาชล จำนงศรี. (2546). **การจัดเก็บและการค้นคืนสารสนเทศ**. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

- ประภาวดี สืบสนธิ์. (2543). **สารสนเทศในบริบทสังคม**. กรุงเทพฯ: สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทยฯ.
- ปริศนา มัชฌิมา. (2552). **การสืบค้นสารสนเทศขั้นสูง**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- ปัทมาพร เย็นบำรุง. (2545). “การค้นคืนสารสนเทศ,” ใน **ประมวลสาระชุดวิชาการจัดเก็บและการค้นคืนสารสนเทศ หน่วยที่ 9**. นนทบุรี: สาขาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญญาธิศ โพธิ์ศรีรัตน์. (2554). **หน่วยที่ 5 Photoshop**. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2554, จาก <http://www.punyisa.com/photoshop/graphic/graphic4.html>.
- ผ่องพรรณ แยมแม่ไข. (2544). บริการอิเล็กทรอนิกส์ของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ = Electronic services in Chiang Mai University Library. *วารสารสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*, 8 (ฉบับห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์), 45-55.
- พีรวิชัย ภาคนนท์กุล. (2554). **การปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนและคอมพิวเตอร์**. สืบค้นเมื่อ 21 ตุลาคม 2554, จาก <http://www.infocomm.mju.ac.th/icnew/dc282>.
- มารยาท โยทองยศ. (2550). **การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการวิจัย**. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2554, จาก [http://research.bu.ac.th/news/f\\_list/news388/1.pdf](http://research.bu.ac.th/news/f_list/news388/1.pdf).
- แม่นมาส ขวลิต. (2538). “ความสำคัญของสารนิเทศ,” ใน **เอกสารการสอนชุดวิชาสารนิเทศศาสตร์เบื้องต้น หน่วยที่ 1**. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เย็น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย. (2546). **ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ระบบค้นหาข้อมูลด้วยเสียง**. (2554). สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2554, จาก <http://www.aspirecreation.com/blog/google-voice-search>.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒**. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2543). **ศัพท์คอมพิวเตอร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- วันฉลอง เศรษฐบุตร. (2554). **หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การจัดการรูปภาพ**. สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2554, จาก <http://school.obec.go.th/phusing/html/chapter4.htm>.

- วิกิพีเดีย. (2553). TIS-620. สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2554, จาก  
<http://th.wikipedia.org/wiki/TIS-620>.
- (2554). **เสียง**. สืบค้นเมื่อ 18 ธันวาคม 2554, จาก <http://th.wikipedia.org>.
- ศุภชัย ตั้งวงศ์ศานต์. (2551). **ระบบการจัดเก็บและการสืบค้นสารสนเทศด้วยคอมพิวเตอร์**.  
 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์พิทักษ์การพิมพ์.
- ศูนย์เทคโนโลยีและสารสนเทศ. (2545). **ประโยชน์ของมัลติมีเดีย**. สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม  
 2554, จาก <http://www.school.net.th/library/create-web/10000/technology/10000-7593.html>.
- ศูนย์บริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **ดับลินคอร์เมทาดาทา (Dublin Core Metadata)**. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2554, จาก <http://www.stks.or.th>.
- สมร ตาระพันธ์. (2543). วารสารอิเล็กทรอนิกส์:รูปแบบใหม่ของวารสาร. *บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ มข.*, 18(2), 20-32.
- สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2554).  
**e-book คืออะไร**. สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2554, จาก <http://210.246.188.51>.
- สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. (2554). **ฐานข้อมูลทดลองใช้ Streaming Video**. สืบค้นเมื่อ 22 ธันวาคม 2554, จาก  
<http://arit.dusit.ac.th>.
- (2554). **ฐานข้อมูลออนไลน์**. สืบค้นเมื่อ 23 ธันวาคม 2554, จาก  
<http://arit.dusit.ac.th/database.php>.
- สิทธิโชค ปัญญาฤกษ์ชัย และศิฟ้าณี นุชิตประสิทธิ์ชัย. (2552). **ระบบการค้นคืนสารสนเทศโดยใช้เทคนิค N-Gram**. The 5th National Conference on Computing and Information Technology (NCCIT 2009).
- สุวิษ ธีระโคตร. (2554). **เว็บไซต์: ทฤษฎีและหลักการ**. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อวยพร โกมลวิจิตรกุล และโสภภาพร สุขภิรมย์. (2550). **ล้วงลึก! ตัดต่อวิดีโอด้วย Ulead VideoStudio 10**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อดิพร แสงวสุข และจุฑามาศ จิระสังข์. (2548). **Best Guide of Digital Camera**. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.

- อังคณา ดอนหัวรอ. (2547).วารสารอิเล็กทรอนิกส์: การวิเคราะห์เพื่อการบอกรับ.  
มนุษยศาสตร์ปริทรรศน์. (22), 74-85.
- อำนาจ สาทสิทธิ์. (2549). ระบบตรวจหาป้ายกำหนดความเร็วจากวิดีโอ. วิทยานิพนธ์วิทยาศา  
สตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และ  
สารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Calleen Coorough. (2001). **Multimedia and the Web: Creating Digital Excitement.**  
United State of America: Harcourt College Publishers.
- Hatua, Sudip Ranjan. (2000). **E-Journal.** Retrieved November, 20, 2006, from  
<http://www.geocities.com/sudiphatua/ejn.html>.
- Mutchima, Prisana. (2011). **Statistical-Based Video Similarity Measurement and Its  
Application to Video Categorization.** Doctoral dissertation, Rangsit University.
- Wikipedia. (2011). **ASCII.** Retrieved November, 11, 2011, from  
<http://en.wikipedia.org/wiki/ASCII>.