

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากระบวนสารสนเทศภูมิศาสตร์ข้อมูลการประเมินค่าทรัพย์สินในเขตเทศบาลนคร เชียงใหม่ ผู้ศึกษาได้นำแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาศึกษาเพื่อเป็นแนวทาง โดยแบ่งเป็น 5 หัวข้อ ดังนี้

1. บริษัทเอเจนซี ฟอว์ เรียดเอสเตท แอฟแฟร์ส จำกัด สาขาเชียงใหม่
2. เทศบาลนครเชียงใหม่
3. แนวคิด ทฤษฎี และหลักการเกี่ยวกับการประเมินมูลค่าที่ดิน
4. แนวคิด ทฤษฎี และหลักการเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
5. แนวคิดและทฤษฎีระบบฐานข้อมูล

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในแต่ละหัวข้อ มีรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

#### 2.1 บริษัทเอเจนซี ฟอว์ เรียดเอสเตท แอฟแฟร์ส จำกัด (<http://www.area.co.th> : ระบบออนไลน์)

บริษัทเอเจนซี ฟอว์ เรียดเอสเตท แอฟแฟร์ส จำกัด ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2525 ซึ่งในขณะนั้นมีฐานะเป็นหน่วยงานหนึ่งของบริษัท ไทย เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ แมเนจเม้นท์ ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด และได้เปิดดำเนินการในรูปแบบของบริษัทเอกชน ในปี พ.ศ. 2538 ปัจจุบันมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 10 ถนนนนทรีเขตยานนาวา จังหวัดกรุงเทพมหานคร

บริษัทเอเจนซี ฟอว์ เรียดเอสเตท แอฟแฟร์ส จำกัด ถือเป็นบริษัทที่ปรึกษาซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านอสังหาริมทรัพย์โดยเฉพาะ ซึ่งให้บริการครอบคลุมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- การประเมินค่าทรัพย์สิน
- การศึกษาและวิจัยด้านอสังหาริมทรัพย์
- การศึกษาสำรวจระบบธุรกิจ
- การรายงานสถานการณ์ตลาดอสังหาริมทรัพย์ในประเทศไทย
- การจัดทำแผนที่ ทั้งแบบ Digital Map และ Paper Map
- การจัดสัมมนาด้านอสังหาริมทรัพย์
- การจัดฝึกอบรมหลักสูตรด้านการประเมินค่าทรัพย์สิน

บริษัทเอเจนซี ฟอร์ เรียบเอสเตท แอฟเฟร์ส จำกัด มีสาขาย่อยทั้งหมด 7 สาขา ได้แก่ สาขา เชียงใหม่ สาขาลำพูน สาขานครสวรรค์ สาขาภาพลื่นซ์ สาขาขอนแก่น สาขาสุพรรณบุรี และสาขาสุ ราษฎร์ธานี โดย สาขาเชียงใหม่ ถูกก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2543 ปัจจุบันมีสำนักงานตั้งอยู่ เลขที่ 50/109 ห้อง 340 ชั้น 3 อาคารชุดอิลล์ไซด์พลาซ่า แอนด์ คอนโดเทล 4 ถนนห้วยแก้ว ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งจะรับงานประเมินส่วนใหญ่ จากธนาคารอาคารสงเคราะห์ สาขาเชียงใหม่ และลำพูน และมีพนักงานในบริษัทเอเจนซี ฟอร์ เรียบเอสเตท แอฟเฟร์ส จำกัด สาขาเชียงใหม่ ทั้งหมดรวม 9 คน ประกอบด้วย พนักงานธุรการ 2 คน พนักงานประเมิน 6 คน และผู้จัดการสาขา 1 คน

## 2.2 เทศบาลนครเชียงใหม่ (<http://www.cmcity.org> : ระบบออนไลน์)

เทศบาลนครเชียงใหม่ มีสำนักงาน ตั้งอยู่เลขที่ 1 ถนนวังสิงห์คำ ตำบลช้างม้อย อำเภอเมือง เชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่รับผิดชอบ 40.216 ตารางกิโลเมตร

### 2.2.1 ประวัติความเป็นมา

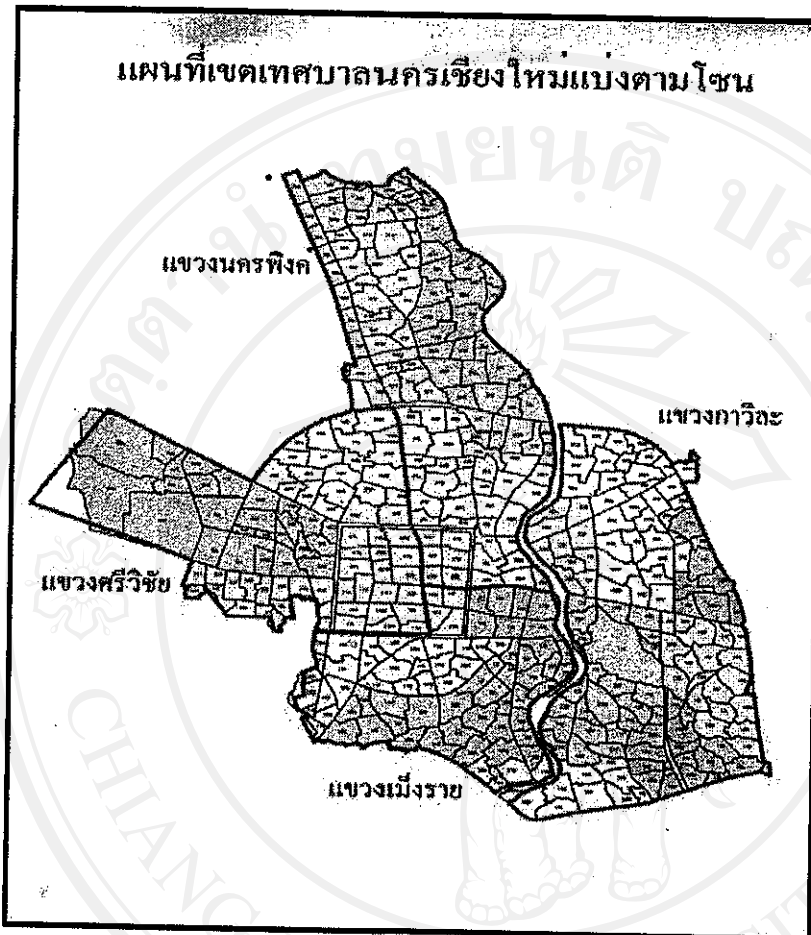
เทศบาลนครเชียงใหม่ ยกฐานะจากสุขาภิบาลเมืองเชียงใหม่ขึ้นเป็นเทศบาลนคร เชียงใหม่ ตามพระราชบัญญัติจัดตั้งเทศบาลประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 52 ตอนที่ 80 ลง วันที่ 29 มีนาคม 2478 ถือเป็นเทศบาลนครแห่งแรกในประเทศไทยมีนายวรการ บัญชา เป็น นายกเทศมนตรีคนแรก และพระราชกฤษฎีกาเปลี่ยนแปลงเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ประกาศใน ราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ เล่มที่ 100 ตอนที่ 53 ลงวันที่ 5 เมษายน 2526 มีพื้นที่รับผิดชอบ 17.50 ตารางกิโลเมตร ต่อมาในปี พ.ศ. 2526 เทศบาลนครเชียงใหม่ มีชุมชนหนาแน่นและขยายตัวเพิ่มมาก ขึ้น จึงได้มีพระราชกฤษฎีกาขยายเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ ออกเป็น 40.216 ตารางกิโลเมตร จนถึงปัจจุบัน

เทศบาลนครเชียงใหม่ : เป็นหน่วยการปกครองท้องถิ่นรูปแบบหนึ่ง เรียกว่า เทศบาลนคร ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ในเขตเมือง มีหน้าที่รับผิดชอบครอบคลุมถึงแขวงอีก 4 แขวง ได้แก่แขวง นครพิงค์ แขวงกาวิละ แขวงเม็งรายและแขวงศรีวิชัย โดยแบ่งพื้นที่ตามแขวงได้ดังนี้

แขวงนครพิงค์	มีพื้นที่	11.7	ตารางกิโลเมตร
แขวงกาวิละ	มีพื้นที่	11.4	ตารางกิโลเมตร
แขวงเม็งราย	มีพื้นที่	7.7	ตารางกิโลเมตร
แขวงศรีวิชัย	มีพื้นที่	9.2	ตารางกิโลเมตร

### 2.2.2 สภาพทั่วไป

แผนที่แสดงอาณาเขตการปกครอง



รูป 2.1 ขอบเขตการปกครองเทศบาลนครเชียงใหม่

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภอเมือง ตำบลสันผีเสื้อ และอำเภอแมริม

ทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลหนองหอยและตำบลป่าแดด

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลหนองป่าครั่งและตำบลฟ้าฮ่าม

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อุทยานแห่งชาติ ป่าดอยสุเทพ อำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่

### 2.2.3 ลักษณะชุมชน

ชุมชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำปิงตอนกลางเชิงดอยสุเทพ มีแม่น้ำปิงไหลผ่านใจกลางเมืองในแนวเหนือ-ใต้ ชุมชนดั้งเดิมหรือบริเวณเมืองเก่าตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำปิง ต่อมาเมื่อชุมชนเจริญขึ้นได้มีการพัฒนาขยายตัวออกไปในทุกๆ ด้านตัวเมืองได้ขยายข้ามแม่น้ำปิงมาทางฝั่งตะวันตกภายหลังจากที่ได้มีการตัดถนนอ้อมเมือง ชุมชนได้

พัฒนาออกไปหลายทิศทางตามเส้นทางคมนาคมและโครงข่าย สิ่งสาธารณูปโภค ธุรกิจการพัฒนาที่ดินและที่พักอาศัย ได้ขยายตัวเป็นอย่างมาก แท้จริงแล้วชุมชนเมืองเชียงใหม่ในปัจจุบันไม่ได้คงอยู่แต่ในเฉพาะเขตเทศบาลเท่านั้น แต่ได้ขยายออกไปตามบริเวณชานเมืองและชนบทโดยรอบ

ตาราง 2.1 ชุมชนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ รวมทั้งสิ้น 80 ชุมชน แยกตามแขวง

แขวงศรีวิชัย	แขวงบ่อแก้ว	แขวงป่าสัก	แขวงเมือง
1. ชุมชนสวนดอก	1. ชุมชนบ้านท่อ	1. ชุมชนท่าสะอาด	1. ชุมชนระแกง
2. ชุมชนศรีวิชัย	2. ชุมชนแม่หยวก	2. ชุมชนต้นขาม	2. ชุมชนทิพย์นคร
3. ชุมชนวัดโลกโมฬี	3. ชุมชนเมืองลับ	3. ชุมชนเมืองกาย	3. ชุมชนศรีท้าวหัวฝาย
4. ชุมชนช่างแต้ม	4. ชุมชนศรีมงคล	4. ชุมชนเมืองสาครหลวง	4. ชุมชนฟ้าใหม่ประตูคุ้ม
5. ชุมชนสามัคคีพัฒนา	5. ชุมชนป่าตัน	5. ชุมชนเมืองสาครน้อย	5. ชุมชนแม่จิง
6. ชุมชนป่าห้า	6. ชุมชนหมู่บ้านเทียมพร	6. ชุมชนใจแก้ว	6. ชุมชน 5 ธันวาคม
7. ชุมชนเอราวัณชอย 4	7. ชุมชนพัฒนาบ้านกู่เต้า	7. ชุมชนหนองหอย	7. ชุมชนลอยเคราะห์
8. ชุมชนคูปู่ถุน	8. ชุมชนเชียงมั่น	8. ชุมชนขนส่งชอย 9	8. ชุมชนป่าพร้าวนอก
9. ชุมชนแจ้งหัวริน	9. ชุมชนบ้านป่าเป้า	9. ชุมชนรถไฟ	9. ชุมชนกำแพงงาม
10. ชุมชนอินทนิล	10. ชุมชนล้ามช้าง	10. เฉลิมชุมชน	10. ชุมชนศาลาแดง
11. ชุมชนทานตะวัน	11. ชุมชนศรีลานนา	11. ชุมชนศรีปิ่นครีว	11. ชุมชนธาตุคำ
12. ชุมชนบวกดาค	12. ชุมชนป่าแพ่ง-วังสิงห์คำ	12. ชุมชนบ้านเด่น	12. ชุมชนดาวดิ่ง
13. ชุมชนหมื่นเงินกอง	13. ชุมชนเชียงฮิน	13. ชุมชน 12 สิงหาคม	13. ชุมชนวัดนันทาราม
14. ชุมชนพวงแก้ว	14. ชุมชนหมู่บ้านอุณาภิษฐ์	14. ชุมชนหนองเส็ง	14. ชุมชนหมื่นสารวิบูลย์
15. ชุมชนพระเจ้าเม็งราย	15. ชุมชนช่วงสิงห์พัฒนา	15. ชุมชนบ้านใหม่	15. ชุมชนพวกเปี้ยวร่วมใจ
16. ชุมชนวัดควนคำม้า	16. ชุมชนวัดชมพูข้างม่อ	16. ชุมชนบ้านแพะ	พัฒนา
17. ชุมชนเจดีย์ปล่อง	17. ชุมชนวัดเซตวัน	17. ชุมชนศรีสร้อยทรายมูล	16. ชุมชนช่างซ่อง
	18. ชุมชนบ้านปิง	18. ชุมชนหนองประทีป	17. ชุมชนวัดศรีปิงเมือง
		19. ชุมชนหนองป่าครั่ง	18. ชุมชนวัดศรีสุพรรณ
		20. ชุมชนบ้านวัดเกต	19. ชุมชนชัยมงคลบ้านเม็ง
		21. ชุมชนวัดกู่คำ	20. ชุมชนวัดพันอัน
		22. ชุมชนสันป่าข่อย	21. ชุมชนช้างกลาง
		23. ชุมชนสันนาลูง	
		24. ชุมชน ร.7 พัน 1	

#### 2.2.4 อำนาจหน้าที่ของเทศบาลนครเชียงใหม่

ตามพระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496 แก้ไขเพิ่มเติมถึง (ฉบับที่ 12) พ.ศ. 2546 ได้กำหนดอำนาจหน้าที่ ที่จะต้องปฏิบัติ ดังนี้

สิ่งปฏิบัติ

1. รักษาความสงบเรียบร้อยของประชาชน
2. ให้มีและบำรุงทางบกและทางน้ำ
3. รักษาความสะอาดของถนนหรือทางเดินและที่สาธารณะรวมทั้งกำจัดขยะมูลฝอย
4. ป้องกันและระงับโรคติดต่อ
5. ให้มีเครื่องใช้ในการดับเพลิง
6. ให้ราษฎรได้รับการศึกษาอบรม
7. ส่งเสริมพัฒนาสตรี เด็ก เยาวชนผู้สูงอายุและคนพิการ
8. บำรุงศิลปะ จารีตประเพณี ภูมิปัญญาท้องถิ่นและวัฒนธรรมอันดีของท้องถิ่น
9. ให้มีน้ำสะอาดหรือการประปา
10. ให้มีโรงฆ่าสัตว์
11. ให้มีและบำรุงสถานที่ทำการพิทักษ์และรักษาคนเจ็บไข้
12. ให้มีและบำรุงทางระบายสาธารณะ
13. ให้มีและบำรุงส้วมสาธารณะ
14. ให้มีและบำรุงการไฟฟ้า หรือแสงสว่างโดยวิธีอื่น
15. ให้มีการดำเนินกิจการโรงรับจำนำหรือสถานสินเชื่อท้องถิ่น
16. ให้มีการบำรุงการสงเคราะห์มารดา และเด็ก
17. กิจการอย่างอื่นซึ่งจำเป็นเพื่อการสาธารณสุข
18. การควบคุมสุขลักษณะอนามัยในร้านจำหน่ายอาหาร โรงมหรสพและสถานบริการอื่น
19. จัดการเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยและปรับปรุงแหล่งเสื่อมโทรม
20. จัดให้มีและควบคุมตลาด ท่าเทียบเรือ ท่าข้ามและที่จอดรถ
21. การวางผังเมืองและการควบคุมการก่อสร้าง
22. การส่งเสริมกิจการการท่องเที่ยว
23. หน้าที่อื่นตามที่กฎหมายบัญญัติให้เป็นหน้าที่ของเทศบาล

## 2.3 แนวคิด ทฤษฎี และหลักการเกี่ยวกับการประเมินมูลค่าที่ดิน

### 2.3.1 หลักการเกี่ยวกับการประเมินมูลค่าที่ดิน (ไพโรจน์ ชิงศิลป์, 2538)

หลักการที่เกี่ยวกับการประเมินมูลค่าที่ดิน ได้แก่ หลักการคาดคะเน หลักการเปลี่ยนแปลง หลักอุปสงค์และอุปทาน หลักการทดแทน หลักการสมมูลต่างๆ ประโยชน์สูงสุดและดีที่สุด เป็นหลักการของการประเมินราคาที่ดิน

#### 1. คำจำกัดความของการประเมินราคา

ก่อนที่จะประเมินราคาที่ดินผู้ประเมินจะต้องทราบที่ตั้งและกรรมสิทธิ์ ความหมายของมูลค่าที่ใช้เงื่อนไข และข้อจำกัดในการประเมินราคา ขึ้นต่อไปก็เลือกและวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูล ผู้ประเมินราคาจะต้องตรวจสอบกรรมสิทธิ์และสิทธิของทรัพย์สินลักษณะต่างๆทางกายภาพ ตลอดจนสิ่งปลูกสร้างที่มีอยู่บนที่ดินที่จะทำการประเมินราคา

#### 2. สิทธิในทรัพย์สินและกฎหมายควบคุมการใช้ที่ดิน

การประเมินราคาที่ดิน มีจุดประสงค์เพื่อให้ทราบมูลค่าของทรัพย์สินที่พัฒนาบนที่ดินนั้นๆ โดยรวมถึงสิทธิในการพัฒนาตามที่กฎหมายกำหนดไว้ ตลอดจนข้อจำกัดหรือข้อห้ามต่างๆ ของผังเมืองในการก่อสร้างอาคารชนิดต่างๆ ล้วนแต่มีผลกระทบต่อมูลค่าที่ดินทั้งสิ้น

ผู้เป็นเจ้าของที่ดินมีกรรมสิทธิ์สมบูรณ์ในทรัพย์สินสามารถที่จะทำอะไรบนที่ดินของตนเองก็ได้ แต่ต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตตามที่กฎหมายต่างๆที่บัญญัติไว้ เช่น ที่ดินที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่คูเมืองรอบในเชียงใหม่ ซึ่งเป็นที่ดินประเภทอนุรักษ์เพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ศิลปวัฒนธรรมไทย (พื้นที่สีน้ำตาลอ่อน) (พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ.2516 กฎกระทรวงฉบับที่ 431 (พ.ศ.2542) ปัจจุบันมีการต่ออายุการใช้ผังเมือง) ห้ามมิให้ก่อสร้างโรงงานทุกจำพวกตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่โรงงานที่ประกอบกิจการ โดยไม่ก่อเหตุรำคาญตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข หรือไม่เป็นมลพิษต่อชุมชนหรือสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และอยู่ห่างจากริมฝั่งแม่น้ำไม่น้อยกว่า 500 เมตร เป็นต้น

#### 3. สิ่งพัฒนาบนที่ดิน และลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพ ระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่ตลอดจนสิ่งพัฒนาบนที่ดินล้วนมีผลกระทบต่อการใช้ที่ดินและมูลค่าของที่ดินทั้งสิ้น ผู้ประเมินราคาจะต้องพิจารณาถึงลักษณะทางกายภาพของที่ดินแปลงหนึ่งๆ ซึ่งประกอบด้วย ขนาด รูปร่าง หน้ากว้าง ทำเลที่ตั้ง ตลอดจนลักษณะทางภูมิศาสตร์ เช่น ระดับดิน ทิวทัศน์ การระบายน้ำ เป็นต้น

ระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ได้แก่ ระบบน้ำประปา ระบบไฟฟ้า โทรศัพท์ การรักษาความปลอดภัยต่อระบบน้ำ ไฟฟ้า ถนนและอื่นๆ ตลอดจนสาธารณูปการต่างๆ เช่น โรงเรียน ตลาด วัด สถานที่พักผ่อนออกกำลังกายต่างๆ เหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลต่อมูลค่าของที่ดินทั้งสิ้น

ที่ดินเปล่าเมื่อมีการพัฒนาหรือปรับปรุงดิน หรือก่อสร้างอาคาร เพื่อจะใช้ที่ดินแปลงนั้นตามวัตถุประสงค์เฉพาะที่ต้องการ ซึ่งการพัฒนาสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการถมดิน การปรับระดับดิน การทำรั้วและถนน การติดตั้งระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ล้วนแต่ช่วยเพิ่มมูลค่าให้ที่ดินทั้งสิ้น แต่สิ่งต่างๆ ที่พัฒนานี้ก็จะมีการเชื่อมทางด้านกายภาพ และประโยชน์ใช้สอยที่จะต้องคำนึงถึงเมื่อระยะเวลาผ่านไป

### 2.3.2 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อราคาที่ดิน (วรรณศิลป์ พีรพรรณและนพรัตน์ ตาปนานนท์, 2539)

ปัจจัยที่มีผลต่อราคาที่ดิน แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ปัจจัยภายในซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของแปลงที่ดินแต่ละแปลงและปัจจัยภายนอกซึ่งเป็นลักษณะร่วมของที่ดินที่ตั้งอยู่ในบริเวณเดียวกัน

#### 1. ปัจจัยภายใน

ปัจจัยภายในที่มีผลต่อราคาที่ดินแปลงใดแปลงหนึ่ง อาจแยกย่อยได้ 2 ประเภท คือ

- ปัจจัยทางด้านมิติของพื้นที่ หมายถึง ปัจจัยที่อธิบายถึงพื้นที่และรูปร่างของที่ดิน (Area and Shape) ซึ่งโดยปกติ ได้แก่ ขนาด ความลึก หน้ากว้างและรูปร่างของแปลงที่ดิน ซึ่งเป็นตัวกำหนดการใช้ประโยชน์ของที่ดินแปลงนั้นๆ แปลงที่ดินที่มีขนาด ความลึกและความกว้างที่ไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดการใช้ที่ดินและอาคาร หรือ ข้อบัญญัติท้องถิ่นยอมใช้ประโยชน์ได้จำกัด แปลงที่ดินที่มีรูปร่างไม่ปกติยอมใช้ประโยชน์ได้น้อยกว่าหรือสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการพัฒนามากกว่าแปลงที่ดินรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าปกติ หน้ากว้างของแปลงที่ดินที่ติดถนนจะมีความสำคัญมากต่อการใช้ที่ดินด้านพาณิชยกรรม แต่จะมีความสำคัญลดลงในกรณีการใช้ที่ดินเพื่อที่อยู่อาศัย และลดความสำคัญลงไปอีกในกรณีที่ใช้ที่ดินเพื่อการอุตสาหกรรม

- ปัจจัยอื่นที่ไม่ใช่มิติของพื้นที่ หมายถึง ศักยภาพเพื่อการพัฒนาของที่ดินแปลงนั้นๆ ได้แก่ การเป็นที่ดินแปลงมุม ซึ่งอาจส่งผลให้มีราคาสูงกว่าแปลงที่อยู่ถัดเข้าไป การที่มีทางเข้าด้านหน้าหรือด้านหลังยอมทำให้ที่ดินมีราคาสูงขึ้น ความลาดชันของพื้นที่ สมรรถนะในการรับน้ำหนักของที่ดิน ประสิทธิภาพการระบายน้ำ ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์ของดินล้วนแต่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและต้นทุนการพัฒนาที่แตกต่างกันออกไป ทิศทางลมและแดด ตลอดจนมุมมองก็มีผลต่อความได้เปรียบหรือเสียเปรียบของการใช้ประโยชน์ที่ดินและราคาที่ดินด้วยเช่นกัน

#### 2. ปัจจัยภายนอก

ปัจจัยภายนอก หมายถึง ปัจจัยที่เป็นลักษณะร่วมของแปลงที่ดินที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน ปัจจัยภายนอกที่สำคัญได้แก่ ลักษณะและสภาพของถนน ซึ่งพิจารณาในด้านของถนนผ่านหน้าแปลงที่ดิน และในด้านของการเข้าถึงแปลงที่ดิน ระบบคมนาคมขนส่ง ตลอดจนการบริการ

และการเข้าถึง สาธารณประโยชน์และสาธารณูปการต่างๆ เช่น ไฟฟ้า ประปา การเก็บขยะมูลฝอย ระบบระบายน้ำเสีย สวนสาธารณะ โรงเรียน สถานพยาบาล แหล่งบันเทิงต่างๆ และศูนย์การค้า เป็นต้น นอกจากนี้ปัจจัยภายนอกที่มีผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน และราคาที่ดิน ได้แก่ ข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้ที่ดินและอาคาร ตลอดจนกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดผังเมืองต่างๆ ที่มีผลต่อการจัดการใช้ประโยชน์บนที่ดิน รวมทั้งเรื่องการจัดภาระจ่ายอ้อมต่างๆ

### 2.3.3 กระบวนการประเมินราคา (ไพโรจน์ ชิงศิลป์, 2538)

การประเมินราคาที่ดิน มีกระบวนการ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ผู้ประเมินราคาจะต้องเข้าใจถึงปัญหาที่อย่างชัดเจน โดยสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่ การระบุตำแหน่งที่ตั้งของทรัพย์สิน ส่วนได้เสียในทรัพย์สิน ลักษณะของการเป็นเจ้าของ ภาระผูกพัน กับสถาบันการเงินต่างๆ ภาระจ่ายอ้อมเรื่องสาธารณูปโภคต่างๆ ทางเดิน ทางรถยนต์ เป็นต้น รวมทั้งวันที่ทำการประเมิน และวัตถุประสงค์ในการประเมินราคา หรือจุดมุ่งหมายในการประเมินราคา เพื่ออะไร

ขั้นที่ 2 วางแผนการประเมินราคา

เมื่อกำหนดปัญหาแล้ว ผู้ประเมินราคาต้องทำการสำรวจเบื้องต้น เพื่อดูลักษณะ ขอบเขต และปริมาณงานที่จะต้องทำ ซึ่งต้องมีการวางแผนในเรื่องข้อมูลและแหล่งของข้อมูลที่ต้องการใช้ในการประเมิน ซึ่งแหล่งข้อมูลนั้น สามารถหาได้จากกรมที่ดิน หน่วยงานราชการที่ตั้งอยู่ในท้องถิ่น ผู้ใหญ่บ้านหรือกำนัน บริษัทนายหน้า วารสารเกี่ยวกับอสังหาริมทรัพย์ เป็นต้น นอกจากนี้ต้องมีการกำหนดบุคลากรที่ต้องการให้เหมาะสม รวมทั้งเวลาและค่าธรรมเนียมต่างๆ

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการประเมินประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ข้อมูลระดับภาคและระดับเมือง แนวโน้มการพัฒนาภูมิภาคและปัจจัยทางเศรษฐกิจ ข้อมูลเกี่ยวกับชุมชน ได้แก่ สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในชุมชนนั้น การแบ่งเขตตามกฎหมาย ผังเมือง สาธารณูปโภคต่างๆ ระบบการคมนาคม โรงเรียน ศูนย์การค้า ฯลฯ ข้อมูลเกี่ยวกับตัวทรัพย์สิน เป็นข้อมูลเกี่ยวกับที่ดิน เช่น ที่ตั้งของทรัพย์สิน เจ้าของกรรมสิทธิ์ เนื้อที่ดิน ข้อมูลเกี่ยวกับอาคาร เช่น อายุอาคาร สภาพอาคาร และข้อมูลเกี่ยวกับที่ตั้งเช่น ขนาด รูปร่าง ทำเลที่ตั้ง ถนน ทางระบายน้ำ ประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ซึ่งเป็นปัจจัยภายในของตัวทรัพย์สิน และข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับต้นทุน รายได้ และราคาขาย เช่น ต้นทุนการก่อสร้างอาคาร ราคาขาย และข้อมูลที่จำเป็นต่อการประเมินด้วยวิธีคำนวณรายได้



#### ขั้นที่ 4 วิธีการประเมินราคา

วิธีการประเมินราคา ซึ่งถือเป็นหลักของกระบวนการประเมินราคา โดยทั่วไปมีวิธีการประเมิน 3 วิธี คือ

1. การประเมินราคาโดยใช้วิธีเปรียบเทียบราคาตลาด (Market approach)
2. การประเมินราคาโดยใช้วิธีต้นทุน (Cost approach)
3. การประเมินราคาโดยวิธีคำนวณจากรายได้ (Income approach)

ในการประเมินราคา สามารถใช้วิธีการประเมินราคาทั้ง 3 วิธี ซึ่งการประเมินนั้นจะต้องประเมินมูลค่า ณ ภาวะปกติ แต่บางครั้งในการประเมินราคาอาจไม่จำเป็นต้องการประเมินราคาทั้ง 3 วิธีก็ได้ ขึ้นอยู่กับสภาพของทรัพย์สินเป็นหลัก

#### ขั้นที่ 5 การหาความสัมพันธ์ของทั้ง 3 วิธี และประเมินราคาขั้นสุดท้าย

ขั้นสุดท้ายในกระบวนการประเมินราคา คือการพิจารณาความสัมพันธ์ของมูลค่าทรัพย์สินที่ได้ใช้การประเมินราคาทั้ง 3 วิธีดังกล่าว โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการประเมินราคาประเภทของทรัพย์สิน และข้อจำกัดของข้อมูล ผู้ประเมินต้องใช้ดุลยพินิจ ให้ความสำคัญกับวิธีที่เหมาะสมและน่าเชื่อถือมากที่สุด

#### 2.3.4 วิธีการประเมินราคาที่ดิน (ไพโรจน์ ซึ่งศิลป์, 2538)

การประเมินราคาที่ดินที่ใช้ทั่วไปมีวิธีการประเมินอยู่ 3 วิธี

1. การประเมิน โดยวิธีเปรียบเทียบข้อมูลตลาด (Market Data Comparison Approach)

การประเมิน โดยวิธีเปรียบเทียบข้อมูลตลาด เป็นวิธีที่ยึดถือการพิจารณาเปรียบเทียบทรัพย์สินที่ประเมินกับข้อมูลการซื้อขายของทรัพย์สินที่คล้ายคลึงกันหรือสามารถทดแทนกันได้

หลักการคือ "มูลค่าของทรัพย์สิน = ราคาของทรัพย์สินเทียบเคียงที่คนอื่นขายได้"

แนวทางคือ เริ่มที่การหาทรัพย์สินเทียบเคียงที่มีการซื้อขายหรือเรียกขาย ว่ามีลักษณะคล้ายหรือต่างจากทรัพย์สินที่ประเมินอย่างไรบ้าง เมื่อได้ข้อมูลมาเพียงพอแล้วทำการตรวจสอบเพื่อคัดเลือกนำทรัพย์สินที่เทียบเคียงได้จริงเท่านั้นมาทำการวิเคราะห์ โดยระบุถึงเงื่อนไขในการเปรียบเทียบของทั้งทรัพย์สินที่ประเมินกับแปลงเปรียบเทียบ เช่น คุณภาพอาคาร ขนาดที่ดิน-อาคาร และจิงสรูปหามูลค่าที่สมควร โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบจากข้อมูล

การประเมินวิธีนี้สามารถใช้ได้กับการประเมินราคาทรัพย์สินทุกประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพย์สินที่มีขนาดเล็ก เช่น ที่ดินว่างเปล่า ที่พักอาศัยในโครงการหมู่บ้านจัดสรรต่างๆ บ้านเดี่ยว อาคารพาณิชย์ ห้องชุดพักอาศัย เป็นต้น

## 2. การประเมินราคาโดยวิธีคิดจากต้นทุน (Cost Approach)

เป็นการประเมินโดยการคำนวณต้นทุนมูลค่าทดแทนสุทธิ (Depreciated Replacement Cost) ซึ่งพิจารณาถึง มูลค่าตลาดของที่ดิน รวมทั้งต้นทุนก่อสร้างทดแทนใหม่ของอาคารและสิ่งปลูกสร้างที่คล้ายคลึงกันในแง่รูปแบบและการใช้ประโยชน์ พร้อมกับการพิจารณาหักค่าเสื่อมราคาของอาคารและสิ่งปลูกสร้าง เพื่อกำหนดมูลค่าตามสภาพปัจจุบันของอาคารและสิ่งปลูกสร้างนั้นๆ การประเมินมูลค่าที่ดินโดยวิธีนี้ จะต้องให้ความเห็นด้านมูลค่าที่สอดคล้องกับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินเท่าที่เป็นอยู่ ณ วันที่ทำการประเมินราคา

หลักการคือ "มูลค่าของสิ่งหนึ่ง = ต้นทุนในการหาสิ่งอื่นที่เทียบเคียงได้มาทดแทน"

การประเมินวิธีนี้ใช้ได้กับทรัพย์สินที่มีลักษณะพิเศษเฉพาะตัว (Specialized Property) เท่านั้น โดยเฉพาะเมื่อไม่สามารถประเมินโดยใช้วิธีเปรียบเทียบราคาตลาดได้ เป็นทรัพย์สินประเภทที่ไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับราคาซื้อขายในตลาดมาเปรียบเทียบเพียงพอ

## 3. การประเมินราคาโดยพิจารณาจากรายได้เป็นมูลค่าที่ดิน (Income Approach)

เป็นวิธีการประเมิน โดยการพิจารณาจากรายได้และค่าใช้จ่ายของทรัพย์สินที่ประเมิน และทำการประเมินมูลค่าโดยหารรายได้สุทธิด้วยอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Capitalization rate) หลักการคือ "มูลค่า = ผลรวมของรายได้สุทธิที่จะได้ในอนาคตตลอดอายุของทรัพย์สิน" มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ประมาณรายได้ของทรัพย์สิน โดยพิจารณาจากรายได้จริงของทรัพย์สินที่ประเมิน
- 2) ลบด้วยการไม่ได้ใช้ประโยชน์หรือหนี้สูญ
- 3) จากนั้นก็หักด้วยค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าดำเนินการ ภาษี ประกัน จัดการ ค่าบำรุงรักษา เป็นต้น
- 4) นำรายได้สุทธิตามสูตร  $V = I / R$  โดยที่ V คือ มูลค่าทรัพย์สิน, I คือ รายได้สุทธิ และ R คืออัตราผลตอบแทน

การประเมินวิธีนี้ใช้ได้กับทรัพย์สินที่ก่อให้เกิดรายได้จากตัวของทรัพย์สินเอง เช่น โรงแรม หอพัก ห้องชุดพื้นที่ในอาคารชุดสำนักงาน และอาคารพาณิชย์ขนาดเล็ก เป็นต้น

### 2.3.5 วิธีการสร้างแบบจำลอง (นคร ยิ้มศิริวัฒน์, 2542)

1. ศึกษาทฤษฎีที่จะใช้หรือตั้งสมมติฐาน เพื่อกำหนดตัวแปรต่างๆ
2. จัดเก็บข้อมูลของตัวแปรต่างๆที่ต้องการ
3. สรุปผลของข้อมูลที่จัดเก็บ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ
4. เลือกแบบจำลองที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์หรือสมมุติฐานที่ตั้งไว้โดยใช้ข้อมูลที่จัดเก็บมา

5. ใช้เทคนิคต่างๆ ที่จะช่วยให้แบบจำลองมีความเหมาะสม

6. ทำการทดสอบความเหมาะสมของแบบจำลอง

7. หากแบบจำลองที่ได้ยังไม่เป็นที่ยอมรับหรือมีความคลาดเคลื่อนสูง ต้องกลับไป

ดำเนินการตามขั้นตอนที่ 4-6 ใหม่ จนกว่าจะยอมรับ

หลังจากที่มีการทดสอบแบบจำลองแล้ว ต้องมีการติดตามวัดผลในตัวแบบที่ได้นั้น โดยการนำมาเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการใช้แบบจำลอง กับราคาที่มีการซื้อขายจริง (จากการสอบถามข้อมูลบริเวณที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง) ว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใดหรือมีค่าความคลาดเคลื่อนเกินกว่าที่จะยอมรับได้หรือไม่ ทั้งนี้สามารถนำแบบจำลองที่ได้ไปใช้กับพื้นที่ที่มีปัจจัยคล้ายคลึงกันกับพื้นที่ที่ทำการศึกษาได้ต่อไป

## 2.4 ความรู้ทั่วไปและบทความที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### 2.4.1 คำนิยามของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ ระบบข้อมูลที่ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการจัดการฐานข้อมูลอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ ได้แก่ การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลกายภาพ การบันทึกข้อมูล และการเรียกข้อมูลมาใช้ การย้ายถ่ายเทข้อมูล การวิเคราะห์ และการแสดงข้อมูลภูมิศาสตร์ในรูปแบบที่มีฟังก์ชันอ้างอิงได้ตามต้องการ

ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลด้านกายภาพของพื้นที่ และข้อมูลทางด้านสังคม เศรษฐกิจ รวมถึงวัฒนธรรมของพื้นที่

ความสามารถของซอฟต์แวร์ทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถสรุปได้ดังนี้

1. สามารถจัดการในการเก็บบันทึกข้อมูล
2. สามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์ และวิธีการทางสถิติ
3. สามารถนำเสนอผลข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ข้อมูลสถิติ ตัวเลข ข้อมูลแผนที่ ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายจากข้อมูลดาวเทียม (พงษ์อินทร์ รักษาริยะธรรม, 2539)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบที่สามารถแสดงรายการข้อมูลบนพื้นที่ได้ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ข้อมูลทำความเข้าใจสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้ง่าย ชัดเจน และรวดเร็ว ทำให้สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับแผนงานและแนวทางการดำเนินงานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และทันต่อเหตุการณ์ อย่างไรก็ตาม การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปใช้ในการวางแผน นักวางแผนจำเป็นจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับวิธีการใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วย เนื่องจากโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์แต่ละโปรแกรม จะมีวิธีการ ข้อจำกัดในการใช้งานแตกต่างกัน และสิ่งสำคัญคือจะต้องศึกษาว่า ระบบสารสนเทศที่เลือกใช้นั้น พัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ใด เพราะ

ระบบสารสนเทศโดยทั่วไป จะพัฒนาขึ้นตามความต้องการใช้งานของผู้ใช้ หรือมีวัตถุประสงค์เฉพาะที่แตกต่างไปตามกลุ่มผู้ใช้ ดังนั้นเนื้อหาหรือรายการข้อมูลเรื่องเดียวกัน ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน อาจจะมีรายละเอียดของข้อมูลต่างกัน การเลือกใช้ข้อมูลจากระบบสารสนเทศ-ภูมิศาสตร์ที่พัฒนาไว้แล้ว จึงต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาและรายละเอียดข้อมูลที่อยู่ในระบบว่าสอดคล้องกับความต้องการใช้งานหรือไม่เพียงใด (สุริย์ นุญญาบุพงค์ และคณะ ,2541)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นระบบสมัยใหม่ที่เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการข้อมูลพื้นที่ โดยการแทนที่ข้อมูลแผนที่ด้วยข้อมูลตัวเลขจำนวนมากที่มีความสัมพันธ์และครอบคลุมข้อมูลทุกอย่างในแผนที่ โดยแยกข้อมูลออกจากกันเป็นเรื่องราว และที่สุดจะเป็นการนำข้อมูลต่างๆ เหล่านั้น มารวบรวมเพื่อคำนวณ และให้ความหมายออกมาเพื่อใช้เป็นคำตอบสำหรับผู้ตัดสินใจโดยเป็นกลุ่มของกระบวนการนำเข้า จัดเก็บ เรียกใช้ ทำแผนที่ และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ทั้งในส่วน of ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute Data) เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร และยังได้อธิบายถึงรายละเอียดในการวิเคราะห์และตัดสินใจ ที่จะนำเอาระบบสารสนเทศไปใช้ เพื่อช่วยในการตัดสินใจในระดับต่างๆ ของการบริหารขององค์กร โดยคำนึงถึงตัวแปร ทั้งที่เป็นตัวแปรภายในองค์กร เพื่อให้การนำระบบสารสนเทศมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (Michael N. Demers, 1997)

#### 2.4.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (สมบัติ อยู่เมือง, 2547)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

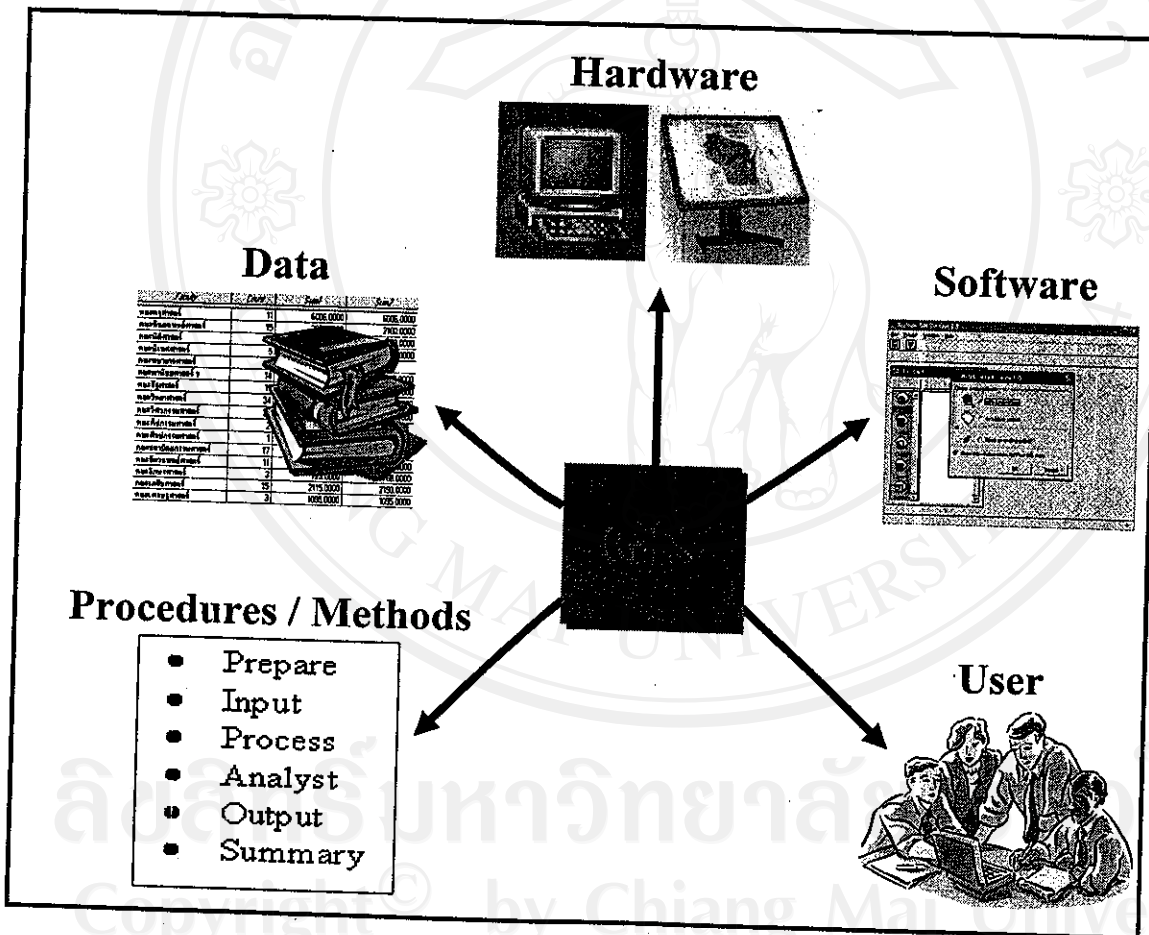
1. ซอฟต์แวร์ (Software) คือ โปรแกรมที่ใช้จัดการข้อมูลในระบบ GIS เช่น MapInfo, Geomedia, Arcview, IRDISI, Micro Station, และ Arc/Info เป็นต้น โปรแกรมทางด้าน GIS เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บ การวิเคราะห์หรือเรียกใช้ข้อมูล ซึ่งส่วนประกอบของโปรแกรมประกอบด้วย ตัวจัดการฐานข้อมูล (DBMS) เครื่องมือที่ใช้ในการรับข้อมูล (Input) เครื่องมือแสดงผลการเรียกค้น และระบบการเชื่อมต่อกับผู้ใช้ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

2. ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ร่วมกับโปรแกรม รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการนำเข้าข้อมูล (เช่น Digitizer) อุปกรณ์ประมวลผล อุปกรณ์แสดงผล และการผลิตผลลัพธ์จากการทำงาน (เช่น Plotter) คอมพิวเตอร์ที่ใช้งานกับ GIS จำเป็นจะต้องมีขีดความสามารถสูง แสดงผลกราฟิกได้ดี ทำงานได้รวดเร็ว ปกติอาจเป็นเครื่องบริการกลาง (Server) เพื่อให้บริการบนเครือข่าย (Network) ก็ได้

3. ขั้นตอนการทำงาน (Procedure / Method) ความสำเร็จของงาน GIS ขึ้นกับวิธีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงาน การกำหนดแบบจำลอง (Model) และรูปแบบเพื่อให้งานเป็นไปตามขั้นตอน และมีความเชื่อถือได้ (Reliability)

4. ข้อมูล (Data) คือข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในระบบ GIS เป็นองค์ประกอบที่จัดว่าสำคัญรองลงมาจากบุคลากร ข้อมูลบางส่วน ต้องได้รับการนำเข้าเป็นดิจิทัลและเก็บในรูปแบบที่ทางภูมิศาสตร์ บางส่วนเก็บเป็นตารางข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ และดูแลด้วยโปรแกรมดูแลและจัดการฐานข้อมูล (Database management System: DBMS) ของ GIS เนื้อหาของข้อมูล จึงเป็นส่วนที่จะทำให้ผู้ใช้ได้ประโยชน์ ดังนั้น เนื้อหาจึงต้องสมบูรณ์ มีความถูกต้อง เป็นมาตรฐาน และทันสมัยต่อการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

5. บุคลากร (User) เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของ GIS การใช้งาน GIS เป็นงานทางเทคนิค จึงจำเป็นที่จะต้องให้บุคลากรที่เกี่ยวข้อง มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องทางเทคนิคสามารถออกแบบ โครงสร้างข้อมูลพื้นฐานบางอย่างของตนเองได้



รูป 2.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

### 2.4.3 การทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (สมบัติ อยู่เมือง, 2547)

ปัจจุบันระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถทำงานได้ในหลากหลายรูปแบบ โดยการทำงานหลักที่สำคัญ ได้แก่

1. การจัดเก็บและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Maintenance and Analysis of the Spatial Data) เป็นการทำงานทางด้านการวิเคราะห์พื้นที่ ซึ่งมีการทำงานในลักษณะต่างๆ คือ

- 1) การทำงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปแบบข้อมูล (Format Transformation)
- 2) การเปลี่ยนแปลงระบบพิกัด หรือโปรเจกชัน (Transformation Map Projection)
- 3) การปรับแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric Correction)
- 4) การประมวลผลแผนที่เบื้องต้น เช่น การตัดแผนที่ หรือการต่อแผนที่ เป็นต้น
- 5) การทำงานเกี่ยวกับการตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูลแผนที่
- 6) การทำงานเกี่ยวกับการลดปริมาณของข้อมูลจุด หรือแนวเส้น เป็นต้น

2. การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลในฐานข้อมูลคุณลักษณะ (Maintenance and Analysis of Attribute Data) ประกอบด้วยหน้าที่หลัก 2 ส่วน คือ

- 1) การนำเข้าข้อมูล การตรวจสอบแก้ไขตารางข้อมูลคุณลักษณะ
- 2) การค้นหาข้อมูลคุณลักษณะ

3. การวิเคราะห์เชิงบูรณาการข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลคุณลักษณะ (Integrated Analysis of Spatial and Attribute Data) ประกอบด้วยหน้าที่หลักที่สำคัญ คือ

- 1) การค้นหาข้อมูล (Retrieval Operation)
- 2) การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification Operation)
- 3) การซ้อนทับข้อมูล (Overlay Operation)
- 4) การปฏิบัติการย่านข้างเคียง (Neighborhood Operation)
- 5) การคำนวณทางสถิติ (Statistical Operation)
- 6) การวิเคราะห์พื้นที่ (Spatial Analysis)

4. การแสดงผลลัพธ์ (Output)

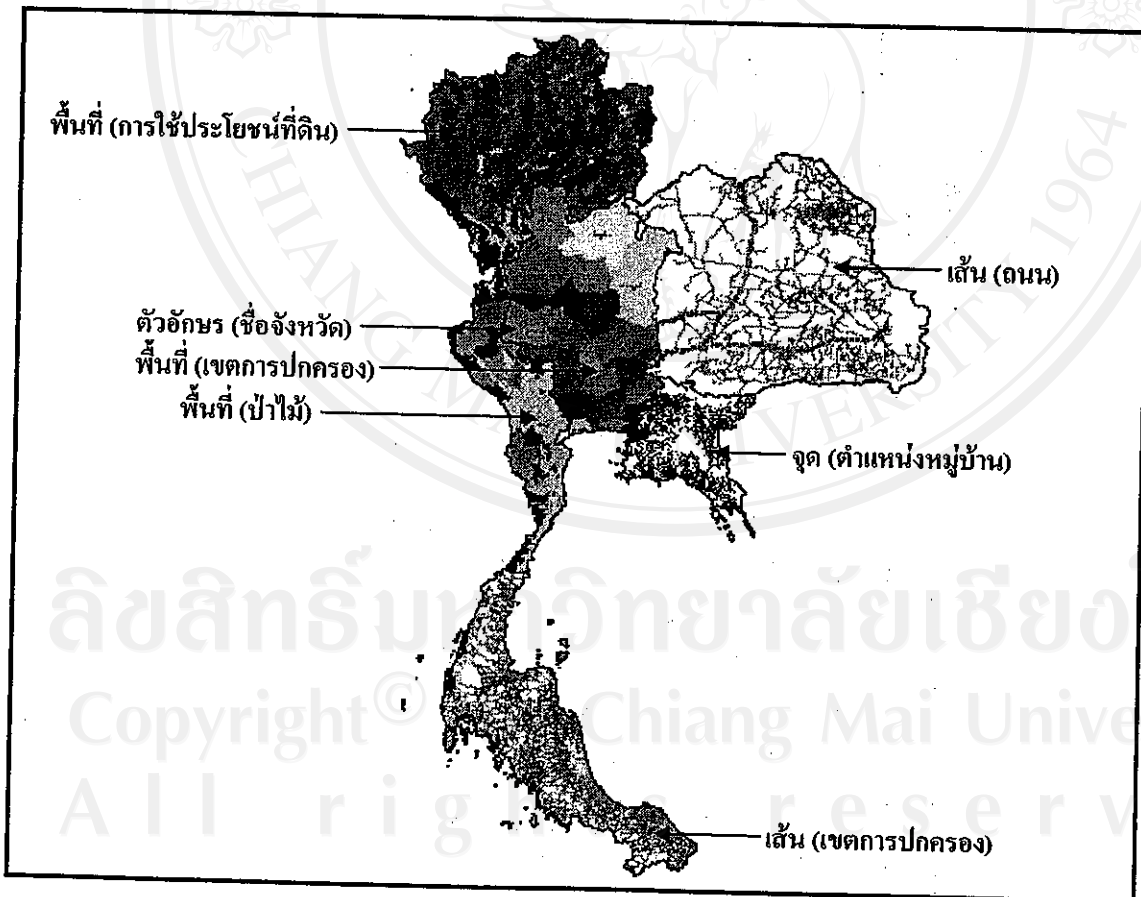
การแสดงผลลัพธ์ประกอบด้วยการทำงานแสดงผลทางด้านต่างๆ ได้แก่ การกำหนดรูปแบบของพื้นที่ ตัวอักษร เส้น ซึ่งการแสดงผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถแสดงผลในลักษณะของกราฟิก ตารางทางสถิติ และ กราฟแบบต่างๆ ตลอดจนการส่งออกผลลัพธ์ในลักษณะของไฟล์ไปยัง โปรแกรมอื่นๆ เช่น การส่งออกผลลัพธ์ในลักษณะของไฟล์ภาพ หรือไฟล์ข้อความ เป็นต้น

#### 2.4.4 ประเภทข้อมูลและระบบฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (สมบัติ อยู่เมือง, 2547)

##### 1. ประเภทข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ข้อมูลในระบบ GIS แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะโครงสร้างข้อมูลได้แก่

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) เป็นข้อมูลของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งต่างๆ ในพื้นที่ และมีการอ้างอิงพิกัดทางภูมิศาสตร์ (Geo-Referenced) ข้อมูลเชิงพื้นที่นี้มีโครงสร้าง 2 แบบ คือ ข้อมูลแบบเวกเตอร์ (Vector Data) ซึ่งจะแสดงข้อมูลในลักษณะของจุด (Point) เส้น (Line) หรือพื้นที่/รูปปิด (Polygon) และข้อมูลแบบแรสเตอร์ (Raster Data) ซึ่งมีการแสดงข้อมูลในลักษณะของกริด โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสำรวจภาคสนามโดยตรง การรวบรวมจากข้อมูลเอกสารหรือแผนที่ต่างๆ ที่มีผู้ทำมาก่อน นอกจากนี้อาจได้ข้อมูลจากการแปลภาพทางอากาศ หรือการตีความจากภาพถ่ายดาวเทียม เป็นต้น



รูป 2.3 ลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ชนิดต่างๆ เช่น จุด เส้น พื้นที่/รูปปิด

- ข้อมูลแบบเวกเตอร์ (Vector Data) เป็นข้อมูลที่แสดงข้อมูลภูมิศาสตร์ต่างๆ ด้วยจุด เส้น และพื้นที่/รูปปิด

จุด (Point) เป็นการแสดงข้อมูลภูมิศาสตร์ที่ง่ายที่สุด โดยเฉพาะในแผนที่มาตราส่วนเล็กและมาตราส่วนปานกลางไม่คำนึงถึงขนาดและความยาว การแสดงตำแหน่งในภูมิประเทศด้วยจุด อาจใช้ระบบพิกัดของ (x,y) หรือระบบพิกัดแบบภูมิศาสตร์ หรือพิกัดแบบกริดก็ได้ ตัวอย่างของข้อมูลภูมิศาสตร์ ที่ใช้จุดเป็นสัญลักษณ์แทนในแผนที่ ได้แก่ สถานที่ต่างๆ เช่น บ้าน โรงเรียน วัด โรงพยาบาล สถานที่ราชการ บ่อน้ำ แหล่งจุดเจาะน้ำมัน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม อำเภอซึ่งมีอาณาบริเวณกว้าง ก็อาจใช้จุดเป็นสัญลักษณ์แทนได้ สำหรับแผนที่มาตราส่วนเล็กหรือมาตราส่วนปานกลาง ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าข้อมูลภูมิศาสตร์จะแสดงบนแผนที่ โดยจะใช้จุด หรือพื้นที่/รูปปิดนั้น ขึ้นอยู่กับมาตราส่วนของแผนที่ด้วย

เส้น (Line) เป็นการเชื่อมต่อจุดอย่างน้อย 2 จุดขึ้นไป ข้อมูลแบบเส้นประกอบด้วยชุดของจุดต่างๆ เช่น  $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_n, y_n)\}$  เส้นจะใช้แสดงวัตถุหรือภูมิประเทศที่มีมิติเพียง 1 มิติ กล่าวคือ มีแต่ความยาว ไม่มีความกว้าง ตัวอย่างเช่น สายไฟฟ้า ท่อน้ำประปา เส้นชั้นความสูง เป็นต้น สำหรับแม่น้ำ หรือถนน จะเห็นว่ามี 2 มิติ คือมีทั้งความยาวและความกว้าง แต่ถ้าแสดงบนแผนที่มาตราส่วนเล็ก มักจะแสดงด้วยเส้น

พื้นที่/รูปปิด (Polygon) เป็นการแสดงวัตถุ หรือภูมิประเทศที่มี 2 มิติ คือ มีทั้งความยาวและความกว้าง ข้อมูลพื้นที่/รูปปิด ประกอบด้วย ชุดของจุด ที่มีจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้าย เป็นจุดเดียวกัน เช่น  $\{(x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3), \dots, (x_1, y_1)\}$  ตัวอย่างเช่น อาณาเขตของจังหวัด อาคาร ขอบเขตการใช้ที่ดิน เป็นต้น

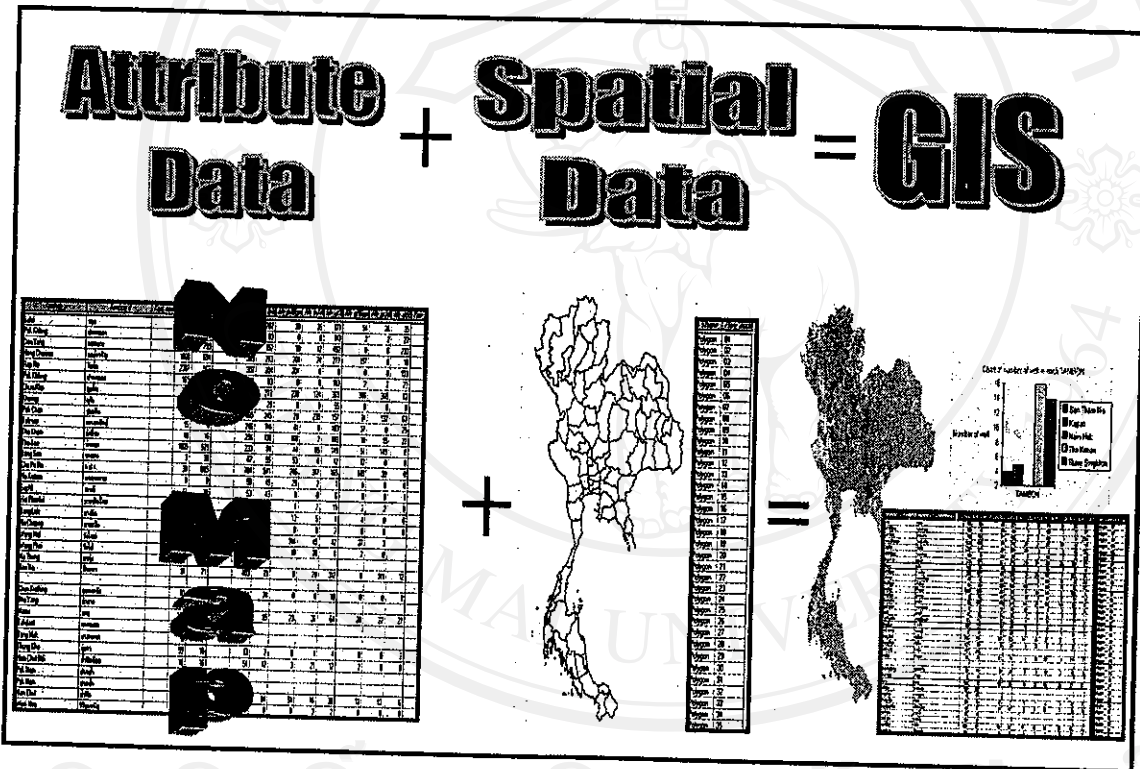
- ข้อมูลแบบแรสเตอร์ (Raster Data) เป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างเรียงติดต่อกันอย่างมีระเบียบ (Cellular Organization) โดยอาจมีลักษณะเป็นการเรียงต่อกันของข้อมูลอย่างง่าย (Simple Raster Arrays) ในลักษณะของสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยมหรือวงกลมติดต่อกันก็ได้ รูปแบบที่นิยมใช้มากที่สุดคือข้อมูลที่เรียงต่อกันเป็นรูปสี่เหลี่ยม นอกจากนี้ ข้อมูลแบบแรสเตอร์ยังมีโครงสร้างเป็นลำดับชั้น และมีการเชื่อมโยงกันระหว่างระดับต่างๆ ก็ได้

ระบบ Coordinate แบบ Raster Space เป็นระบบที่มีการอ้างอิงตำแหน่งพิกเซลของภาพดิจิทัล โดยใช้แถวและสดมภ์ เป็นเลขจำนวนเต็ม ซึ่งแตกต่างจาก Image Space ที่มีการบอกตำแหน่งโดยใช้ระบบแกน (x,y) โดยมีการบอกตำแหน่งที่สามารถใช้ระบบจำนวนที่เป็นเลขทศนิยมได้



2) ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ/เชิงบรรยาย (Attribute Data) เป็นข้อมูลที่ให้รายละเอียดอื่นๆ เกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่ออธิบายสภาพของพื้นที่หรือปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น สภาพการจราจร บริเวณถนนสายต่างๆ สภาพการปกคลุมของหมอกควัน ข้อมูลประชากร รายละเอียดสภาพและชนิดป่า รายละเอียดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ หรือลักษณะชั้นดิน เป็นต้น

โดยการเชื่อมข้อมูลทั้งสองประเภทข้างต้นเข้าด้วยกันด้วยระบบ GIS นั้น มีวิธีจัดการกับข้อมูลในแต่ละขั้นตอนที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่ใช้ เช่น MAPINFO, GEOMEDIA, ARC/INFO, ARCVIEW, หรือ ILWIS เป็นต้น ซึ่งซอฟต์แวร์เหล่านี้ มีประสิทธิภาพและความสามารถที่จะเอื้ออำนวยต่อการสร้าง วิเคราะห์ แสดงผล และจัดการกับข้อมูลแผนที่ได้เป็นอย่างดี



รูป 2.4 การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลเชิงคุณลักษณะ/เชิงบรรยายกับข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบกันเป็นข้อมูล GIS

2. มาตรฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ปัจจุบันหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับงานอย่างกว้างขวาง หน่วยงานแต่ละแห่งจะใช้ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งซอฟต์แวร์แต่ละชนิดมีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบ (Format) ที่แตกต่างกัน

อีกทั้งการจัดเก็บข้อมูล ก็จะมีการจำแนกประเภทข้อมูลตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานของตนซึ่งอาจจะแตกต่างกันทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลร่วมกันได้ ซึ่งหน่วยงานต่างๆจะรวบรวมจัดเก็บข้อมูลเพื่อประโยชน์ของตน ทำให้เกิดความซ้ำซ้อนในการรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล อันเป็นการเสียเวลาและงบประมาณโดยไม่เหตุ ดังนั้น จึงมีแนวคิดจัดทำมาตรฐานข้อมูล (Data Standardize) โดยจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ มาตรฐานรูปแบบเพิ่มข้อมูล และมาตรฐานรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล

### 2.1 มาตรฐานรูปแบบเพิ่มข้อมูล

ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แต่ละชนิด จะมีการจัดเก็บข้อมูลในเพิ่มข้อมูลที่มีข้อมูลที่มีรูปแบบแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตาราง 2.2 รูปแบบเพิ่มข้อมูลของซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ชนิดต่างๆ

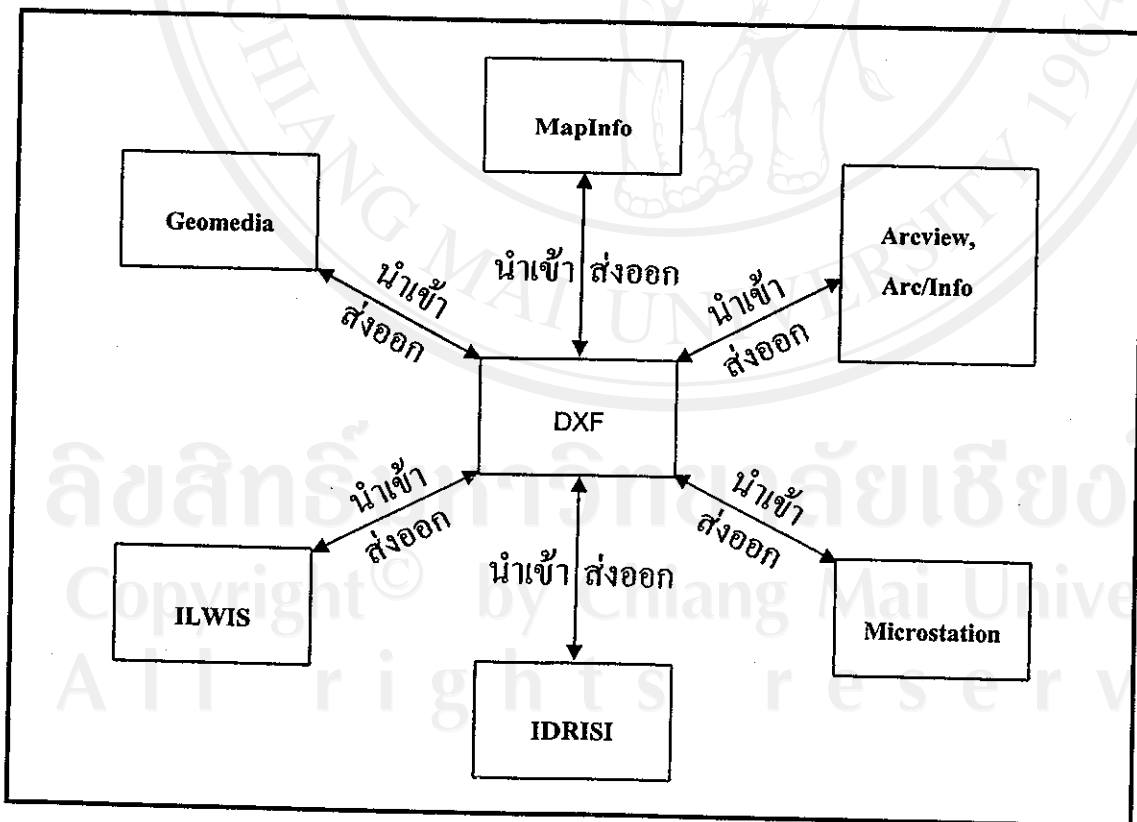
รูปแบบเพิ่มข้อมูล (Format)	Arc View Arc/Info	MapInfo	Geomedia	Microstation	IDRISI	ILWIS
ARC	X	X	X		X	X
DEM	X	X	X	X		
GBF/DIME	X					
DIGEST	X	X	X	X		
DLG	X	X	X	X	X	
DXF	X	X	X	X	X	X
HPGL	X		X	X		X
IGES	X		X	X		
ISIF	X		X	X	X	X
SDTS	X	X	X	X	X	
SIF	X		X	X		X
TAB		X	X			
TIGER	X	X	X	X		

ในกรณีที่หน่วยงานต่างๆ ใช้ซอฟต์แวร์ที่มีรูปแบบของแฟ้มข้อมูลแตกต่างกัน ทำให้เกิดปัญหาในการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างหน่วยงาน ดังนั้น จึงมีแนวคิดที่จะจัดทำมาตรฐานข้อมูล เพื่อที่จะสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ถึงแม้ว่าจะใช้ซอฟต์แวร์คนละชนิดก็ตาม

การแลกเปลี่ยนข้อมูล สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. การแลกเปลี่ยนโดยตรง (Direct Exchange) คือ การแลกเปลี่ยนแฟ้มข้อมูลของซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ชนิดหนึ่ง กับแฟ้มข้อมูลของซอฟต์แวร์อีกชนิดหนึ่ง การแลกเปลี่ยนในลักษณะนี้ หน่วยงานนั้นๆ ต้องมีซอฟต์แวร์ทั้ง 2 ชนิด

2. การแลกเปลี่ยนโดยแปลงให้เป็นรูปแบบกลาง (Neutral Format) คือ การแลกเปลี่ยนโดยนำเข้า (Import) แฟ้มข้อมูล แล้วแปลงเป็นรูปแบบกลาง เช่น รูปแบบ DXF, SDTS ซึ่งซอฟต์แวร์หลายชนิด ไม่ว่าจะเป็น MapInfo, Geomedia, ILWIS, IDRISI, Arcview, Arc/Info, Microstation หรือ SPANS ต่างก็สามารถแปลงแฟ้มข้อมูลในรูปแบบของตนเป็นรูปแบบ DXF และขณะเดียวกัน ก็สามารถดึงแฟ้มข้อมูลในรูปแบบ DXF มาแปลงให้เป็นแฟ้มข้อมูลในรูปแบบของตน เพื่อนำไปใช้งานได้ ดังรูป 2.5



รูป 2.5 การแลกเปลี่ยนแฟ้มข้อมูลโดยแปลงให้อยู่ในรูปแบบกลาง

## 2.2 มาตรฐานรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล

ดังที่ได้กล่าวข้างต้นว่าหน่วยงานแต่ละแห่ง จะมีการจัดเก็บและจำแนกข้อมูลที่แตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของหน่วยงานนั้นๆ ทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันได้ ดังนั้น ศูนย์ข้อมูลข้อสนเทศ สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม จึงกำหนดมาตรฐานรูปแบบในการจัดเก็บโดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 11 ชั้นข้อมูล คือ

1. ชั้นขอบเขตการปกครอง
2. ชั้นเส้นทางคมนาคม
3. ชั้นอุตุนิยมวิทยา
4. ชั้นขอบเขตลุ่มน้ำและชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ
5. ชั้นชนิดป่าไม้และขอบเขตป่าไม้ตามกฎหมาย
6. ชั้นขอบเขตการใช้ที่ดิน
7. ชั้นดิน
8. ชั้นธรณีวิทยา
9. ชั้นการตั้งถิ่นฐาน
10. ชั้นขอบเขตชลประทาน
11. ชั้นเส้นชั้นความสูง

### 2.4.5 ประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (สรรค์ใจ กลิ่นดาว, 2542)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีประโยชน์มากมายในวงกว้าง ซึ่งขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สามารถผสมผสานข้อมูลหลายรูปแบบ ทั้ง กราฟฟิก ตัวอักษร ตัวเลข ภาพ จากแหล่งต่างๆ ในการวิเคราะห์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถทำการปรับเปลี่ยนมาตราส่วน เส้นโครงแผนที่ การเชื่อมต่อระวางของแผนที่และการผสมผสานข้อมูลการสำรวจจากระยะไกล (Remote Sensing)
2. เพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นเช่น สามารถเชื่อมโยงข้อมูลด้านสังคม เศรษฐกิจ การซ้อนทับของข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Overlay)
3. สามารถสร้างแบบจำลอง (Model) ทดสอบและเปรียบเทียบทางเลือกก่อนที่จะมีการนำเสนอวิธีการในการปฏิบัติงานจริง
4. สามารถทำการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ง่าย
5. สามารถจัดการกับระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้

## 2.5 แนวคิดและทฤษฎีระบบฐานข้อมูล

### 2.5.1 คำจำกัดความของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลเป็นแหล่งหรือศูนย์รวมของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ มีกระบวนการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่มีแบบแผน และถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ ภายในฐานข้อมูลชุดเดียวกัน โดยผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลบางส่วนกลางนี้เพื่อไปประมวลผลรวมกันได้ และสนับสนุนการใช้ฐานข้อมูลร่วมกันทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อนในข้อมูลดังเช่นระบบแฟ้มข้อมูล (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2545)

ระบบฐานข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลที่ไม่ซ้ำซ้อนและสามารถใช้ร่วมกันได้ หรือฐานข้อมูลเป็นการรวบรวมข้อมูลที่มีสสัมพันธ์ โดยมีความซ้ำซ้อนกันน้อยที่สุด เพื่อนำไปใช้งานต่างๆ ได้ หรือฐานข้อมูล คือ โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลที่ประกอบด้วย เอนทิตี (Entity) หลายตัวซึ่งเอนทิตีเหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน (สรรค์ใจ กลิ่นดาว, 2542)

### 2.5.2 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล (สรรค์ใจ กลิ่นดาว, 2542)

องค์ประกอบที่สำคัญของระบบฐานข้อมูลมี 4 ประการ คือ

1. ข้อมูล (Data) เป็นสิ่งที่จำเป็นมากในระบบฐานข้อมูล ในความเป็นจริงทางกายภาพ (Physical) จะเป็นการมองแบบตัวเลขดิจิทัล หรือ เลข 0 กับ 1 เป็นหลัก และการเก็บข้อมูลทางกายภาพจะใช้การอ้างอิงกับพิกัดบนดิสก์เป็นหลัก ซึ่งยากในการบริหารและการแก้ไขข้อมูล เช่น การเพิ่มข้อมูลแทรกลงไป หรือการลบข้อมูล จะต้องใช้การเขียน โปรแกรมจำนวนมาก ดังนั้น การนำระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำให้เรามองเห็นภาพของข้อมูล อยู่ในลักษณะของมุมมองตรรกะ ซึ่งง่ายในความเข้าใจมากกว่านั้น

2. ฮาร์ดแวร์(Hardware) หน่วยเก็บความจำสำรอง(Secondary Storage) เป็นที่เก็บข้อมูล โดยปกติอยู่ในรูปของจานแม่เหล็ก และหัวอ่านที่สามารถอ่านข้อมูลควรมีความเร็วในการอ่านสูง นอกจากนั้นต้องมีอุปกรณ์พิเศษ เช่น การ์ดควบคุมตัวขับเคลื่อนเพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการทำงานของซอฟต์แวร์ เพื่อให้ดำเนินการตามที่ต้องการได้

1) หน่วยประมวลผล (Processor) และหน่วยความจำหลัก (Memory) เป็นตัวช่วยในการทำงานของซอฟต์แวร์ เพื่อให้ดำเนินการตามที่ต้องการได้

2) อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์การเข้ารหัส อุปกรณ์การเชื่อมต่อในระบบสื่อสาร เพื่อช่วยให้งานมีความปลอดภัย และความสามารถในการทำงานจากระยะไกลได้

3. ซอฟต์แวร์ (Software) เป็น โปรแกรมที่ใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูล หรือ DBMS (Database Management System) ซึ่งเป็นการดำเนินการที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลได้

โดยไม่ต้องคำนึงถึงลักษณะทางกายภาพ ที่เก็บอยู่จริงบนงานแม่เหล็ก นอกจากนั้นยังดำเนินการจัดสรรทรัพยากรข้อมูล และแก้ไขปัญหาการเกิดล็อกค้าง (Dead Lock) ตลอดจนเป็นตัวกลางในการดำเนินการเชื่อมระหว่างผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลกับข้อมูลด้วยชุดคำสั่ง หรือภาษา SQL (Structured Query Language) อีกด้วย

#### 4. ผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล(User) ผู้ใช้ระบบจะสามารถแบ่งได้เป็นระดับต่างๆ ดังนี้

1.1. โปรแกรมเมอร์(Programmer) เป็นผู้เขียน โปรแกรมพัฒนาระบบงาน โดยใช้ภาษาโปรแกรมต่างๆ

1.2. ผู้ใช้บริการระบบ(End Users) เป็นบุคคลที่ดำเนินการโต้ตอบกับระบบฐานข้อมูล ในลักษณะของการ On-Line ผู้ใช้บริการระบบนั้น

1.3. ผู้ปฏิบัติการระบบ(Database Operator) เป็นผู้ดำเนินการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการให้บริการฐานข้อมูล เช่น ประมวลผลข้อมูลหรือโปรแกรมตรวจสอบการเข้าถึงข้อมูลว่าดำเนินการตามปกติหรือไม่

1.4. ผู้บริหารระบบฐานข้อมูล(Database Administrator หรือ DBA) เป็นผู้บริหารระบบจัดการฐานข้อมูล ทำหน้าที่จัดตั้ง รวบรวมข้อมูล จัดสรรข้อมูลและสิทธิต่างๆ ตลอดจนเวลาและมุมมอง (View) ของผู้ที่เกี่ยวข้อง ทำหน้าที่เสมือนเป็นนายทะเบียนของระบบนั่นเอง นอกจากนั้นบุคคลนี้ยังทำหน้าที่เป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อระบบฐานข้อมูลองค์กร

#### 2.5.3 ข้อดีและข้อด้อยของระบบฐานข้อมูล (สรรคกิจ กลิ่นดาว, 2542)

ข้อดีของฐานข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับแฟ้มข้อมูล สรุปได้ดังนี้

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Reduction in Data Redundancy) โปรแกรมประยุกต์ต่างๆ สามารถใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลร่วมกันได้โดยที่โปรแกรมประยุกต์หนึ่งๆ ไม่จำเป็นต้องมีฐานข้อมูลเป็นของตนเอง ซึ่งเท่ากับเป็นการลดจำนวนข้อมูล ดังนั้น ฐานข้อมูลจึงเปรียบเสมือนแฟ้มข้อมูลขนาดใหญ่ ที่ผู้ใช้ต่างๆ สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ถึงแม้จะมีความต้องการในข้อมูลที่แตกต่างกัน

2. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (The data can be shared) การใช้ข้อมูลร่วมกันได้นี้มิได้จำกัดเฉพาะ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ข้อมูลอยู่ในปัจจุบันเท่านั้น แต่หมายรวมถึงโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ ที่จะพัฒนาขึ้นมาใหม่ด้วย โดยสามารถใช้ข้อมูลที่มีอยู่ได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มเติมข้อมูลเข้าไปในระบบอีก

3. รักษาบูรณาภาพและคุณภาพของข้อมูล (Maintenance of Data Integrity and Quality) ฐานข้อมูลควรมีความซ้ำซ้อนกันน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ การซ้ำซ้อนของข้อมูลทำให้การปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย เป็นไปด้วยความยากลำบาก และอาจก่อให้เกิดปัญหาที่เกี่ยวกับความสมบูรณ์ของ

ฐานข้อมูล ดังนั้น การควบคุมความซ้ำซ้อนของข้อมูลเท่ากับเป็นการรักษาความสมบูรณ์และคุณภาพของข้อมูล

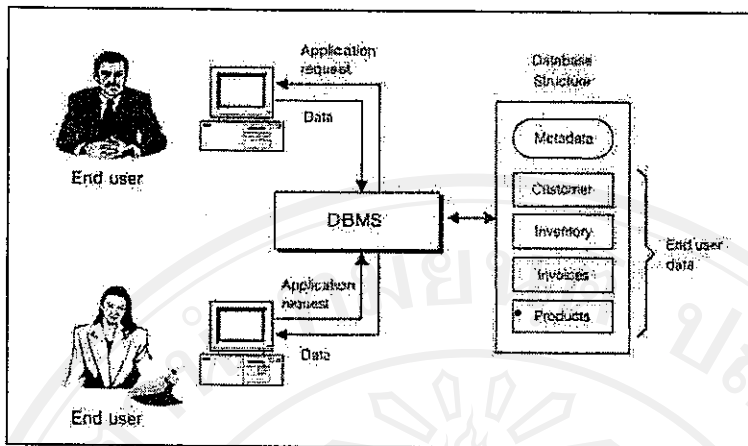
4. รักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูล (Security Restriction) ฐานข้อมูลยังเป็นเครื่องมือในการรักษาความปลอดภัยให้ข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้าไปในฐานข้อมูลเพื่อลบข้อมูลหรือเพิ่มเติมข้อมูล ซึ่งการเข้าถึงข้อมูล จะได้รับสิทธิเฉพาะผู้ใช้ที่ได้รับมอบอำนาจเท่านั้น และระดับของการเข้าถึงข้อมูล จะแตกต่างกันอีกด้วย

ข้อดีของฐานข้อมูลเมื่อเปรียบเทียบกับแฟ้มข้อมูล พอสรุปได้ดังนี้

1. ค่าใช้จ่ายสูง ซอฟต์แวร์ของฐานข้อมูลมีราคาค่อนข้างสูง
2. มีความซับซ้อน ฐานข้อมูลค่อนข้างจะซับซ้อน มากกว่าการประมวลผลแฟ้มข้อมูล โดยทฤษฎีแล้ว ระบบที่มีความซับซ้อนมากเท่าใด โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดก็มีมากขึ้นเท่านั้น
3. มีความเสี่ยงจากการรวบรวมข้อมูลไว้ที่เดียว ในการรวมข้อมูลไว้ที่ศูนย์กลางและมีการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ในทางทฤษฎีจะมีความเสี่ยงสูงมากต่อการสูญหายของข้อมูล อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติ ระบบจัดการฐานข้อมูล ได้มีระบบสำรองข้อมูลและการกู้ข้อมูล (Recovery) ไว้พร้อมแล้ว

**2.5.4 ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS) (สรรค์ใจ กลิ่นดาว, 2542)**

ระบบการจัดการฐานข้อมูล หรือมักเรียกย่อๆ ว่า DBMS คือ โปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย ฟังก์ชันหน้าที่ต่างๆ ในการจัดการกับข้อมูล รวมทั้งภาษาที่ใช้ทำงานกับข้อมูล โดยมักจะใช้ภาษา SQL ในการโต้ตอบระหว่างกันของผู้ใช้ เพื่อให้สามารถกำหนด สร้าง การเรียกดู การบำรุงรักษาฐานข้อมูล รวมทั้งการจัดการควบคุมการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่งถือเป็นการป้องกันความปลอดภัยในฐานข้อมูล เพื่อป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิการใช้งานเข้ามาละเมิดข้อมูลในฐานข้อมูลที่เป็นศูนย์กลางได้ นอกจากนี้ DBMS ยังมีหน้าที่ในการรักษาความมั่นคงและความปลอดภัยของข้อมูล การสำรองข้อมูล และการเรียกคืนข้อมูล ในกรณีที่ข้อมูลเกิดความเสียหาย ดังนั้น จึงสามารถกล่าวโดยสรุปว่า DBMS เป็นโปรแกรมที่ใช้โต้ตอบกับผู้ใช้ทั้งบนแอปพลิเคชัน โปรแกรม และฐานข้อมูล ดังแสดงในรูป 2.6



รูป 2.6 DBMS จัดการการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งานกับฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูลสามารถก่อให้เกิดความสะดวกต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. อนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนด หรือสร้างฐานข้อมูล เพื่อกำหนดโครงสร้างข้อมูล ชนิดข้อมูล รวมทั้งการอนุญาตให้ข้อมูลที่กำหนดขึ้น สามารถบันทึกลงในฐานข้อมูลได้ ซึ่งในส่วนนี้เรียกว่า Data Definition Language (DDL)
2. อนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถทำการเพิ่ม (Insert) ปรับปรุง (Update) ลบ (Delete) และเรียกใช้ (Retrieve) ข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ ซึ่งในส่วนนี้เรียกว่า Data Manipulation Language (DML)
3. สามารถทำการควบคุมในการเข้าถึงฐานข้อมูล เช่น
  - 3.1 ความปลอดภัยของระบบ (Security System) โดยผู้ที่ไม่มีสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล จะไม่สามารถเข้ามาใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลได้
  - 3.2 ความคงสภาพของระบบ (Integrity System) ทำให้เกิดความถูกต้องตรงกันในการจัดเก็บข้อมูล
  - 3.3 มีระบบการควบคุมการเข้าถึงข้อมูลพร้อมกัน (Concurrency Control System) กล่าวคือ สามารถแชร์ข้อมูลเพื่อบริการในการเข้าถึงข้อมูลพร้อมๆ กันจากผู้ใช้งานในขณะเดียวกันได้ โดยไม่ก่อให้เกิดความไม่ถูกต้องของข้อมูล
  - 3.4 การกู้คืนระบบ (Recovery Control System) สามารถกู้คืนข้อมูลกลับมาได้ในกรณีที่ฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ เกิดความเสียหาย
  - 3.5 การเข้าถึงรายการต่างๆ (User Accessible Catalog) ผู้มาใช้สามารถเข้าถึงรายการ หรือรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลในฐานข้อมูลได้



### 2.5.5 การออกแบบฐานข้อมูล (พรณิภา ไพบูลย์นิมิต, 2544)

การออกแบบฐานข้อมูล หมายถึง การวิเคราะห์หาเอนทิตีหรือรีเลชัน (Relation Table) การวิเคราะห์หาแอททริบิวต์ และคีย์ของเอนทิตีหรือรีเลชัน รวมถึงการออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีหรือรีเลชัน การออกแบบฐานข้อมูล จะเกิดขึ้นหลังจากที่ทราบแล้วว่า ระบบงานใหม่นั้นต้องการอะไร มีการออกรายงานอย่างไรบ้าง ต้องการใช้อะไรบ้าง แหล่งข้อมูลมาจากที่ใด การออกแบบฐานข้อมูลในที่นี้ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

#### 1. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับความคิด (Conceptual Database Design)

เป็นการออกแบบฐานข้อมูลในลักษณะของแผนภาพ เช่นการใช้ โมเดลแบบ E-R (Entity Relation Diagram) ซึ่งเป็นการแสดงเอนทิตีทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ออกมาในรูปแบบของแผนภาพ ทำให้เราสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของระบบได้โดยง่าย นอกจากนี้ แผนภาพนี้ยังแยกออกจากระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) อย่างชัดเจน โดยไม่สนใจว่า DBMS ที่จะนำมาใช้นั้น มีระบบการทำงานเป็นอย่างไร รวมทั้ง ยังไม่ขึ้นกับอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ เพราะเป็นเพียงการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเท่านั้น

การออกแบบฐานข้อมูลในขั้นตอนนี้ ยังไม่สามารถนำไปปฏิบัติงานได้จริง ยังต้องนำแผนภาพที่ได้ ไปแปลงเป็นแผนภาพในรูปแบบอื่น ที่ระบบการจัดการฐานข้อมูลเลือกใช้ เช่น ถ้าระบบการจัดการฐานข้อมูล เลือกใช้ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ ก็ต้องแปลงแผนภาพที่ได้ เป็นรูปแบบของรีเลชัน ที่นอร์มอลไลซ์ (Normalization)

#### 2. การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Database Design)

การออกแบบในระดับนี้ ไม่จำเป็นต้องมีการเขียนแผนภาพ E-R สามารถออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะนี้ได้ทันที หลังจากวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้เรียบร้อยแล้ว โดยใช้โมเดลฐานข้อมูล ที่สอดคล้องกับระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ซึ่งจะเห็นว่า การออกแบบในระดับนี้ ไม่จำเป็นต้องออกแบบในระดับความคิด ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากพอสมควรเหมาะสำหรับระบบงานขนาดเล็ก แต่ทั้งนี้ ต้องทราบกระบวนการในการออกแบบเป็นอย่างดี จึงจะสามารถออกแบบได้อย่างสมบูรณ์แบบมากที่สุด

### 3. การออกแบบข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design)

เป็นการออกแบบฐานข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับสื่อบันทึกข้อมูลมากที่สุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล เช่นการเลือกใช้สื่อบันทึกข้อมูล การเลือกวิธีการประมวลผลข้อมูล การเลือกวิธีการหาตำแหน่งจัดเก็บข้อมูล การรวบรวมข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน ไว้ในสื่อบันทึกข้อมูลอันเดียวกัน รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล เป็นต้น

การออกแบบฐานข้อมูลทั้ง 3 ระดับที่กล่าวมาแล้ว การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ เป็นการออกแบบฐานข้อมูลที่ขาดไม่ได้ เพราะการพิจารณาถึงสื่อบันทึกข้อมูล เป็นปัจจัยสำคัญของการประมวลผลข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการออกแบบฐานข้อมูลในระดับความคิด นั้นอาจไม่จำเป็น โดยสามารถใช้การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะแทน แต่ในระบบงานขนาดใหญ่การออกแบบฐานข้อมูลในระดับความคิด จะช่วยให้การมองระบบฐานข้อมูลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น รวมทั้งการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถกระทำได้รวดเร็วกว่า

#### 2.5.6 วิธีการออกแบบฐานข้อมูล (พรณิกา ไพบูลย์นิมิต, 2544)

วิธีการออกแบบฐานข้อมูล มีวิธีการออกแบบ 2 วิธีการ คือ

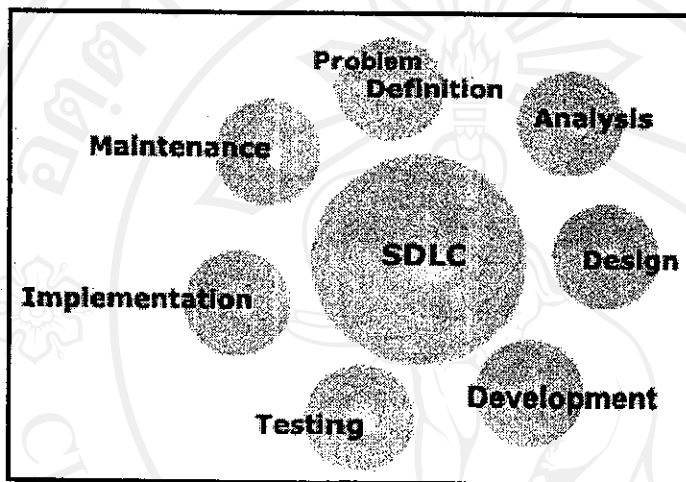
1. การออกแบบจากล่างขึ้นบน (Bottom-Up Database Design) เป็นวิธีการนำเอาระบบงานเดิมที่มีอยู่แล้ว มารวบรวมกันเข้าเป็นระบบงานใหม่ที่สมบูรณ์กว่าเดิม โดยข้อมูลและโปรแกรมเดิมนำมารวมกันเข้านั้น เป็นข้อมูลและโปรแกรมที่ดี ของระบบงานแต่ละส่วน การรวบรวมงานเดิมนี้นำเข้าด้วยกัน เป็นงานที่ยุ่งยาก และเสียเวลามาก ในการที่จะออกแบบระบบและสร้างระบบฐานข้อมูลที่สมบูรณ์ได้

2. การออกแบบจากบนลงล่าง (Top-Down Database Design) เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการออกแบบระบบ มีขั้นตอน คือ เลือกเอาผู้ที่เข้าใจระบบที่สุด อาจจะเป็นหนึ่งคนหรือหลายคน มาศึกษาถึงความต้องการขององค์กร แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้นั้นมาออกแบบเป็นโครงสร้างทั้งหมดของระบบฐานข้อมูลในองค์กร วิธีนี้เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ที่มีความซับซ้อนของข้อมูล เนื่องจากมีความหลากหลายของข้อมูลแต่ละฝ่าย ข้อเสียของการออกแบบวิธีนี้คือ จำเป็นที่จะต้องใช้ผู้ที่ศึกษาและเข้าใจระบบอย่างแท้จริง จึงจะสามารถออกแบบระบบฐานข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์

All rights reserved

### 2.5.7 ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการงานสารสนเทศ (โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2544)

การพัฒนากระบวนการงานสารสนเทศโดยทั่วไป จะดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ที่กำหนดไว้ ในวงจรการพัฒนากระบวนการ (System Development Life Cycle: SDLC) ดังแสดงในรูป 2.7 ซึ่งเป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มจนกระทั่งสำเร็จ วงจรการพัฒนากระบวนการนี้จะทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐาน และรายละเอียดต่างๆ ในการพัฒนากระบวนการงานสารสนเทศ โดยประกอบไปด้วยรายละเอียดของขั้นตอนต่างๆ ดังนี้



รูป 2.7 วงจรการพัฒนากระบวนการงานสารสนเทศ

1. การกำหนดปัญหา (Problem Definition) เป็นขั้นตอนของการกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการ (Requirements) ระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากการสัมภาษณ์ การรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานต่างๆ เพื่อทำการสรุปเป็นข้อกำหนด (Requirements Specification) ที่ชัดเจน ในขั้นตอนนี้หากเป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ อาจเรียกขั้นตอนนี้ว่า ขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

2. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์การดำเนินงานของระบบปัจจุบัน โดยการนำ Requirement Specification ที่ได้มาจากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ในรายละเอียด เพื่อทำการพัฒนาเป็นแบบจำลองลอจิกคัล (Logical Model) ซึ่งประกอบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) คำอธิบายการประมวลผลข้อมูล (Process Description) และแบบจำลองข้อมูล (Data Model) ในรูปแบบของ ER-Diagram ทำให้ทราบถึงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบว่า ประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับสิ่งใด

3. การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนของการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางลอจิกัล มาพัฒนาเป็น Physical Model ให้สอดคล้องกัน โดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่นำมาพัฒนาการออกแบบจำลองข้อมูล (Data Model) การออกแบบรายงาน (Output Design) และการออกแบบจอภาพในการติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) การจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) โดยขั้นตอนของการออกแบบนี้จะมุ่งเน้นการแก้ปัญหาอย่างไร (How) แต่สำหรับการวิเคราะห์จะมุ่งเน้นการแก้ปัญหาอะไร (What)

4. การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมด้วยการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรม เพื่อการสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสม กับเทคโนโลยีที่ใช้งานอยู่ ซึ่งในปัจจุบัน ภาษาระดับสูงได้มีการพัฒนาในรูปแบบของ 4GL ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกต่อการพัฒนา รวมทั้งการมี CASE (Computer Aided Software Engineering) ต่างๆ มากมาย ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม

5. การทดสอบ (Testing) เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบ ก่อนที่จะนำไปปฏิบัติการใช้งานจริง ทีมงานจะทำการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อน ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อการทำงานของระบบ หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น ก็จะย้อนกลับไปในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมใหม่ โดยการทดสอบระบบนี้ จะมีการตรวจสอบอยู่ 2 ส่วน คือ การตรวจสอบรูปแบบภาษาเขียน (Syntax) และการตรวจสอบวัตถุประสงค์งานว่าตรงกับความต้องการหรือไม่

6. การติดตั้ง (Implementation) เป็นขั้นตอน หลังจากที่ได้ทำการทดสอบ จนมีความมั่นใจแล้วว่า ระบบสามารถทำงานได้จริงและตรงกับความต้องการของผู้ใช้ระบบ จากนั้นจึงดำเนินการติดตั้งระบบเพื่อใช้งานจริงต่อไป โดยก่อนทำการติดตั้งระบบ ควรทำการศึกษาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่จะติดตั้ง เตรียมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และอุปกรณ์ทางการสื่อสารและเครือข่ายให้พร้อม จากนั้นจึงดำเนินการลงโปรแกรมระบบปฏิบัติการ และแอปพลิเคชัน โปรแกรมให้ครบถ้วน

7. การดูแลและบำรุงรักษา (Maintenance) เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้งและใช้งานแล้ว ในขั้นตอนนี้อาจเกิดปัญหาของโปรแกรม (Bug) ซึ่งโปรแกรมเมอร์จะต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้อง หรือเกิดจากความต้องการของผู้ใช้งาน ที่ต้องการเพิ่มโมดูลในการทำงานอื่นๆ ซึ่งทั้งนี้ ก็จะเกี่ยวข้องกับ Requirement Specification ที่เคยตกลงกันก่อนหน้าด้วย ดังนั้น ในส่วนงานนี้จะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มหรือไม่อย่างไร เป็นเรื่องของรายละเอียดที่ผู้พัฒนาหรือนักวิเคราะห์ระบบ จะต้องดำเนินการกับผู้ว่าจ้างต่อไป