บทที่ 2
สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ระบบสืบค้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์พื้นฐาน เป็นระบบที่ประกอบไปด้วย การค้นคืน (Retrieval) และการแสดงผล (Display) ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ และส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกแสดงผลข้อมูลสารสนเทศทั้งหมดได้ ดังนั้นในการจัดสร้างระบบสืบค้นนี้จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงส่วนต่าง ๆทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการจัดสร้างระบบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเบื้องต้น ดังนี้

2.1. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.1.1. ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

มีผู้กล่าวถึงนิยามของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้หลายความหมาย ดังต่อไปนี้

สรรค์ใจ กลิ่นดาว (2542 : 2) กล่าวว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบสารสนเทศที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ และวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงภูมิศาสตร์ รวมถึงการค้นคืนข้อมูลและการแสดงผลข้อสนเทศ หรืออีกนัยหนึ่ง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นได้ผลออกมาเป็นข้อสนเทศ แล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป

David J. Grimshaw (1999) ได้ให้ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ว่า เป็นกลุ่มของกระบวนการนำเข้า จัดเก็บ เรียกใช้ ทำแผนที่ และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ทั้งในส่วนของข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ขององค์กร และยังได้อธิบายถึงรายละเอียดในการวิเคราะห์และตัดสินใจที่จะนำเอาระบบสารสนเทศไปใช้เพื่อช่วยในการตัดสินใจในระดับต่างๆ ของการบริหารขององค์การ โดยคำนึงถึงตัวแปรทั้งที่เป็นตัวแปรภายในองค์กร และตัวแปรจากสิ่งแวดล้อมขององค์กร เพื่อให้การนำระบบสารสนเทศมาใช้เกิดประโยชน์สูงสุด

ศิระ โอภาสพงษ์ (2542) ได้กล่าวถึงสมรรถนะและนัยเชิงกลยุทธ์ของเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ไว้ว่า ระบบ GIS (Geographic Information System) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำไปใช้เพื่อดึงคลังสารสนเทศ ซึ่งมีอยู่แล้วในตำแหน่งที่อยู่ รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ในนั้น ซึ่งพูดถึงตำแหน่งที่ตั้ง (รหัสไปรษณีย์ รหัสประจำประเทศ เส้นรุ้ง และเส้นแวง เป็นต้น) GIS เป็นระบบสนับสนุนการจัดการ การวิเคราะห์ และการตัดสินใจข้อมูล โดยสร้างแพลทฟอร์มหนึ่งขึ้นมาจากข้อมูลที่ได้รับและนำมาผสมผสานกันเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (แผนที่) เพื่อสร้างความหมายให้แก่ตำแหน่งที่ตั้งหนึ่งๆ

Michael N. DeMers (1997) กล่าวถึงระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่าเป็นระบบสมัยใหม่ที่เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการข้อมูลแผนที่ โดยการแทนที่ข้อมูลแผนที่ด้วยข้อมูลตัวเลขจำนวนมาก ที่มีความสัมพันธ์และครอบคลุมข้อมูลทุกอย่างในแผนที่ โดยแยกข้อมูลออกจากกันเป็นเรื่องๆ และที่สุดจะเป็นการนำข้อมูลต่างๆ เหล่านั้นมารวบรวมเพื่อคำนวณและให้ความหมายออกมาเพื่อใช้เป็นคำตอบสำหรับผู้ตัดสินใจ

2.1.2. หน้าที่หลักของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1) การจัดเก็บรวบรวมข้อมูล

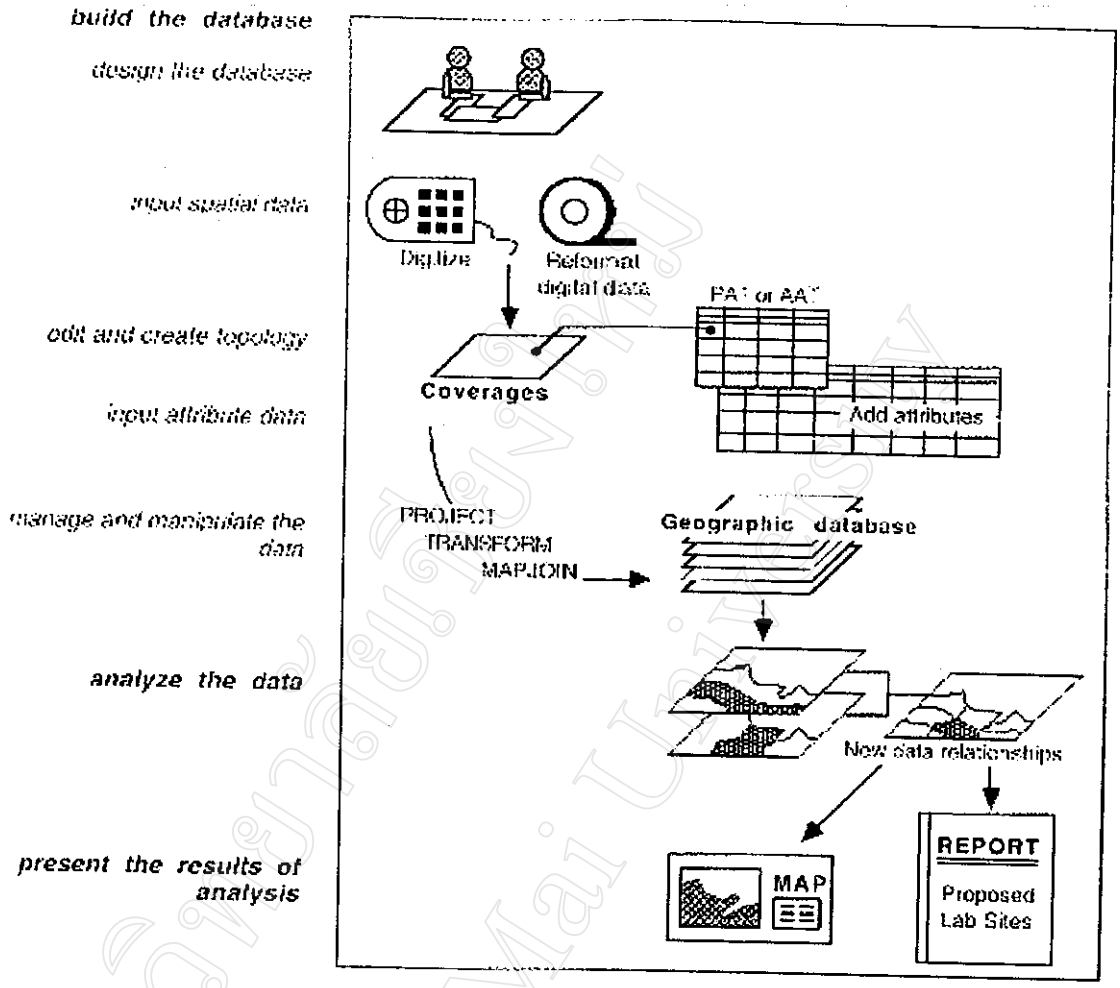
เป็นขั้นตอนสำรวจข้อมูลต่าง ๆ และการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงพื้นที่ เช่น ข้อมูลด้านการใช้ที่ดิน การคมนาคม เขตการปกครอง สำมะโนประชากร เป็นต้น

2) การเก็บบันทึกและเรียกค้นข้อมูล (Data Storage and Retrieval)

ข้อมูลที่จะเข้าสู่ระบบ GIS จะต้องมีลักษณะเป็นตัวเลข ดังนั้นจำต้องมีการแปลงข้อมูลแผนที่ซึ่งอยู่ในรูปข้อมูลภาพ หรือรายงานเอกสาร (Analog)ให้เป็นข้อมูลตัวเลขของคอมพิวเตอร์ (Digital) ในขั้นตอนนี้สามารถที่จะทำการเก็บบันทึกได้หลายวิธี เช่น ใช้เครื่องมือที่เรียกว่าดิจิไทซ์เซอร์ (Digitizer) หรือใช้วิธีอ่านข้อมูลด้วยสแกนเนอร์ (Scanner) นอกจากนี้ยังสามารถนำเข้าข้อมูลตัวเลขจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลดาวเทียม ข้อมูลจากรายงานเอกสารต่าง ๆ ตามรูปแบบที่ระบบ GIS ในแต่ละระบบจะรับเข้าสู่ระบบได้โดยตรง ขั้นตอนนี้นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งจะสามารถบอกได้ว่างานนั้นมีประสิทธิภาพมากเพียงใดและมีโอกาสจะประสบผลสำเร็จมากน้อยเท่าใดด้วย ประเภทของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบ GIS มีดังนี้คือ

2.1) ข้อมูลเชิงพื้นที่

เป็นข้อมูลที่ระบุตำแหน่งพิกัดที่ตั้ง ข้อมูลประเภทนี้เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งเพราะ GIS เป็นระบบข้อมูลที่ต้องการการอ้างอิงทางภูมิศาสตร์ (Geo-Referenced) ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ แผนที่ต่าง ๆ

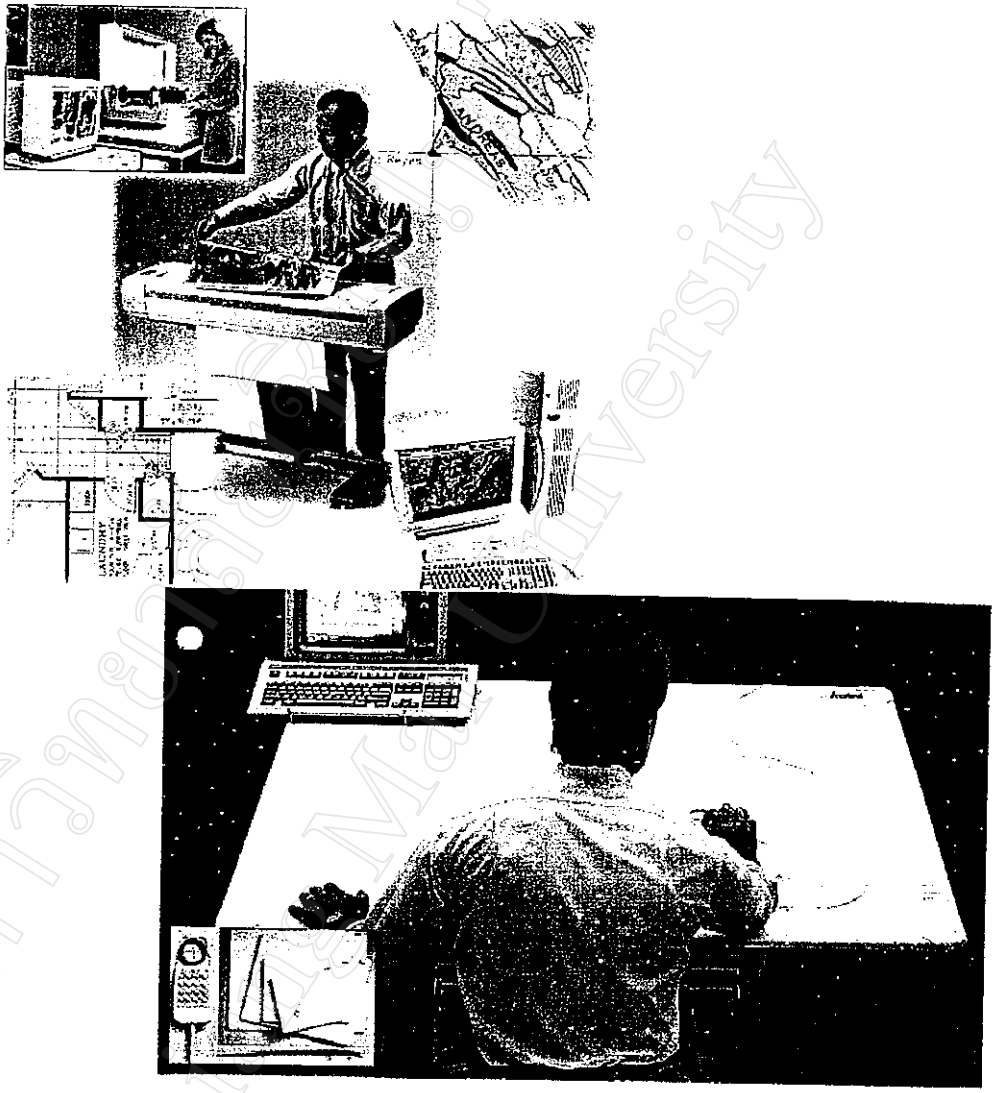


รูป 2.1 ขั้นตอนการสำรวจข้อมูลต่าง ๆ และการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงพื้นที่

2.2) ข้อมูลที่ไม่อยู่ในเชิงพื้นที่ (Non-Spatial Data)

เป็นข้อมูลที่เกี่ยวกับคุณลักษณะต่าง ๆ แต่ยังคงจะต้องเกี่ยวข้องกับพื้นที่นั้น ๆ (Associated Attributes) ข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ ข้อมูลประชากรคุณสมบัติของการใส่ข้อมูลเข้าสู่ระบบ GIS ครอบคลุม 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้คือ

2.2.1) ป้อนข้อมูลเชิงพื้นที่สู่ระบบโดยวิธีแปลงเป็นข้อมูลตัวเลข ด้วยวิธีการดิจิไทซ์ (Digitize) หรือสแกน (Scan) เข้าไปซึ่งจะทำได้โดยการกำหนดจุดค่าที่พิกัดทางภูมิศาสตร์ (Ground Control Point) ตามระบบโครงข่าย (Projection) ต่าง ๆ ที่มีอยู่ส่วนมากมักจะใช้ค่าละติจูด (Latitude) ลองกิจูด (Longitude) และระบบยูทีเอ็ม (UTM : Universal Transverse Mercator)

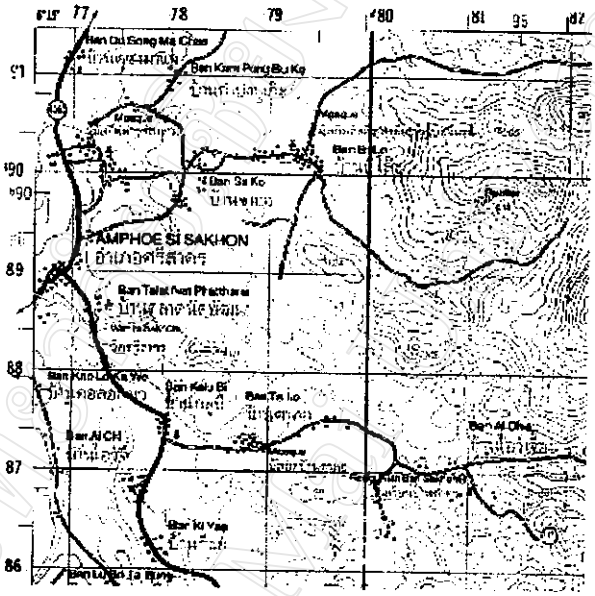


รูป 2.2 การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่

2.2.2) ใส่ข้อมูลเชิงบรรยายสู่ระบบ โดยวิธีการสร้างตารางความสัมพันธ์ (Attribute Table)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

2.2.3) เชื่อมข้อมูลทั้งสองประเภทข้างต้นเข้าด้วยกันด้วยระบบ GIS ซึ่งในแต่ละระบบอาจมีวิธีการจัดการกับข้อมูลในแต่ละขั้นตอนต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับซอฟแวร์ที่ใช้ เช่น SPANS ARC/INFO, ILWIS และ INTERGRAPH เป็นต้น ต่างก็เป็นซอฟแวร์ที่เอื้ออำนวยให้สามารถสร้างแผนที่วิเคราะห์แสดง และจัดการกับข้อมูลแผนที่ได้ ซึ่งในแต่ละโปรแกรมต่างก็มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป



รูป 2.3 ข้อมูลเชิงพื้นที่จากแผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ (Topographic Map)

File Edit Options Compute Window Help

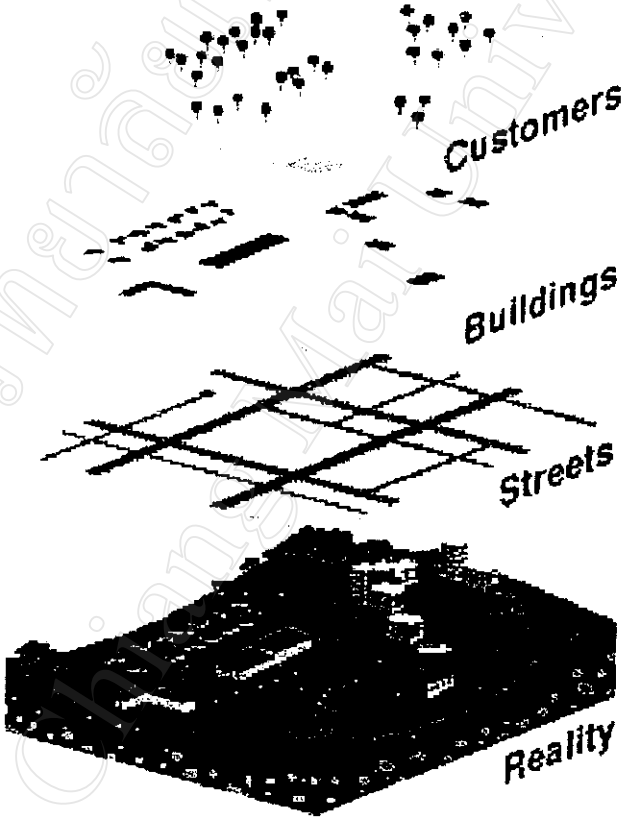
J:12

	A	B	C	D	E	
1	พิกัด x	พิกัด y	ความลึก (ม.)	จังหวัด	อำเภอ	ตำบ
2	748300	711300	-35	ยะลา	เมืองยะลา	ปุโร
3	748300	721100	-36	ยะลา	เมืองยะลา	ท่าส
4	748600	722000	-35	ยะลา	เมืองยะลา	ท่าส
5	748600	727900	-35	ยะลา	เมืองยะลา	ยุโป
6	749600	692100	-29	ยะลา	บันนังสตา	บันเ
7	750600	724500	-21	ยะลา	เมืองยะลา	ท่าส
8	751000	728000	-15	ยะลา	เมืองยะลา	สะเ
9	751500	709000	-26	ยะลา	เมืองยะลา	สะเ
10	751600	748700	-21	ปัตตานี	ยะรัง	ยะรั

รูป 2.4 ข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data)

3) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

คือการนำเอาข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในระบบมาทำการประมวลผล ด้วยวิธีการซ้อนทับ (Overlay) และการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ กับ ข้อมูลบรรยาย เพื่อทำการวิเคราะห์ หรือกำหนดวางแผนการจัดการกับพื้นที่นั้น ๆ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ตามที่ต้องการ เช่น การวิเคราะห์เกี่ยวกับการพังทะลายของดิน โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนที่ดิน, องค์ประกอบ ในการกัดกร่อนดิน, เส้นชั้นระดับความสูง, แผนที่ การใช้ที่ดิน ข้อมูลจากดาวเทียม รวมทั้งข้อมูลน้ำฝน ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แฟ้มข้อมูลแต่ละแฟ้มจะถูกประมวลผลตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วถูกนำซ้อนกันดังรูป 2.5 ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ก็คือคำตอบที่ ผู้ใช้ GIS ต้องการ



รูป 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) โดยการนำเอาข้อมูลแผนที่ต่าง ๆ ที่เก็บไว้ในระบบมาทำการประมวลผล ด้วยวิธีการซ้อนทับ (Overlay)

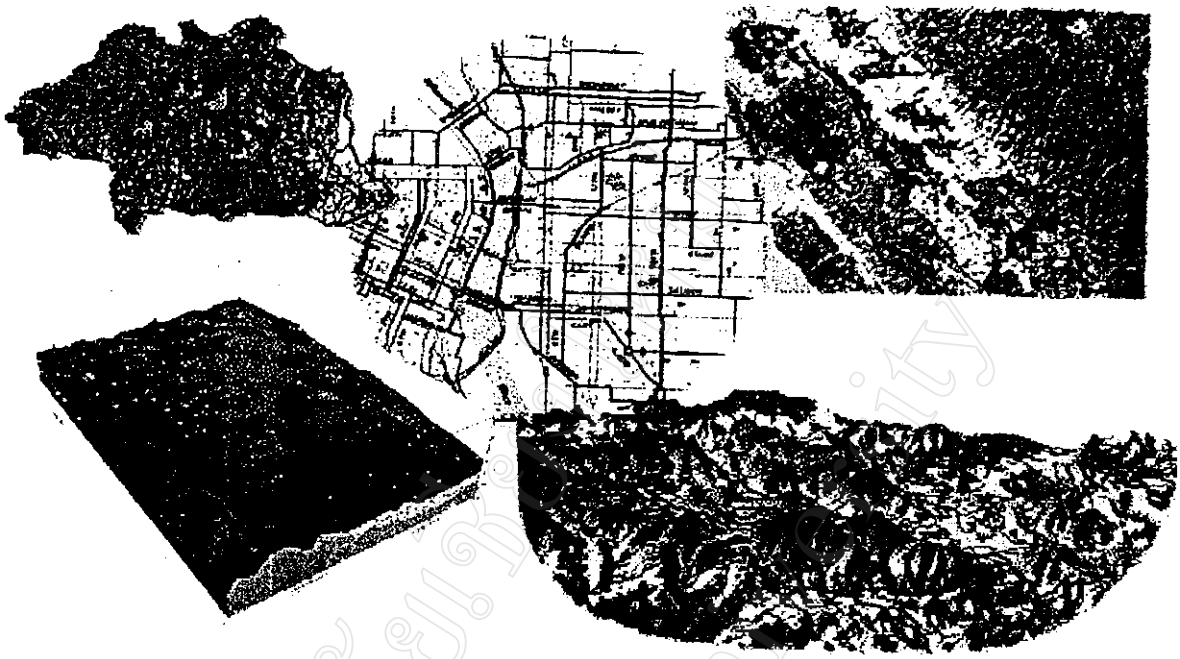
4) การวิเคราะห์/ประมวลข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Operation on Data)

ที่สำคัญได้แก่ การแสดงผล (Display) ในรูปแผนที่ การค้นหา (Query) การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Map Analysis) แบบจำลองที่ตั้ง/ทำเล (Location/Allocation Model)

5) การแสดงผลข้อมูล (Data Display)

ในการเรียกค้นข้อมูลหรือผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในระบบ GIS สามารถแสดงผลออกมาได้ในลักษณะของแผนที่ หรือตารางแสดงผลข้อมูลออกมาได้ทั้งในจอคอมพิวเตอร์ หรือจะพิมพ์ออกมาเป็นภาพจัดทำเป็นรายการต่าง ๆ ได้ จะทำได้หลากหลายและสวยงามเพียงใดขึ้นอยู่กับซอฟต์แวร์ที่ระบบ GIS นั้น ๆ ใช้รวมทั้งความสามารถของผู้ใช้ด้วยข้อเด่นของ GIS ในการแสดงผล คือ ความสามารถสร้างภาพที่เหมือนจริง (Visualization) เป็นวิธีการที่สร้างภาพให้เหมือนจริง หรือเสมือนมองเห็นได้ในสภาพจริง ทำให้ผลลัพธ์ออกมาในลักษณะที่สื่อความหมายได้ง่าย เช่น ภาพมุมมองสามมิติ การใช้ระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) ช่วยเสริมในระบบ GIS สามารถที่จะทำการแก้ไขข้อผิดพลาดของข้อมูลได้ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มข้อมูลใหม่เข้าไปรวมหรือซ้อนข้อมูลแผนที่ ปรับปรุงข้อมูล เรียกค้นข้อมูลที่มีลักษณะตามต้องการ ได้รายงานเกี่ยวกับข้อมูลแผนที่ และตารางพื้นที่ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการแสดงผลข้อมูลของระบบ GIS ได้มากขึ้น โดยสรุประบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ครอบคลุมการจัดเก็บข้อมูล การค้นหาข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงข้อมูล GIS แตกต่างจากระบบข้อมูลประเภทอื่น ๆ ตรงที่ GIS วางอยู่บนรากฐานของการอ้างอิงเป็นค่าพิกัดภูมิศาสตร์ GIS ประกอบด้วยข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงพื้นที่ซึ่งบ่งบอกคุณลักษณะต่าง ๆ ของตำแหน่งนั้น ๆ เช่น จำนวน ประชากร คุณลักษณะของดิน เป็นต้น GIS ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลแผนที่ที่มีปริมาณมาก ให้เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจและการวางแผนได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม สิ่งที่จะต้องคำนึงอยู่เสมอ คือการใช้ GIS ให้ได้ประโยชน์หรือตอบปัญหาได้ถูกต้องมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลเบื้องต้นที่ถูกใส่เข้าไปในระบบ GIS

ดังจะเห็นได้ว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นระบบที่มีศักยภาพในการสนับสนุนการทำงานเชิงพื้นที่ แต่สาเหตุที่ระบบดังกล่าวไม่ได้มีการใช้อย่างแพร่หลายนั้นสืบเนื่องมาจากความซับซ้อนของระบบ ถึงแม้ว่าข้อมูลที่มีการจัดเก็บโดยหน่วยงานต่าง ๆ จะมีอยู่จำนวนมากและมีประโยชน์ต่อการวางแผนและศึกษางานเชิงพื้นที่เพียงใดก็ตาม ดังนั้นหากมีการพัฒนาหรือปรับปรุงให้ระบบดังกล่าวมีการใช้งานที่ง่ายขึ้น ก็จะทำให้ผู้ที่ต้องการใช้ระบบสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องมีการเรียนรู้มากนัก จะทำให้มีความนิยมในการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ อย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น อันเป็นประโยชน์ต่อการวางแผน และการพัฒนางานเชิงพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพ ถูกต้องแม่นยำ ต่อไป



รูป 2.6 การแสดงผลข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในรูปแบบต่าง ๆ

2.2. การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าแนวทางหนึ่งในการที่จะสนับสนุนให้มีการใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์อย่างแพร่หลาย คือลดความยุ่งยากซับซ้อนในการใช้งานระบบ การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ที่น่าสนใจ และง่ายต่อการใช้งานก็เป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ผู้ใช้นิยมใช้งานระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้

Ray E.Eberts(1994) ได้กล่าวไว้ว่ามีผู้ใช้หลายคนคิดว่าบางครั้งการนำคอมพิวเตอร์มาทดแทนงานที่เคยทำด้วยคน สามารถทำให้งานดังกล่าวสามารถทำได้ง่ายขึ้น แต่บางครั้งการที่ส่วนติดต่อผู้ใช้ถูกออกแบบไว้ไม่ถูกต้อง ก็เป็นสาเหตุให้คอมพิวเตอร์สามารถช่วยให้งานเหล่านั้นบรรลุผลได้ยากกว่าเดิม หรืออาจทำให้สิ้นเปลืองเวลามากกว่าเดิมได้ ดังนั้น การใช้งานคอมพิวเตอร์ควรจะมีการยอกแบบให้ใช้งานง่าย การออกแบบให้ระบบใช้งานง่ายผู้ออกแบบควรคำนึงถึงการติดต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ ซึ่งมักจะหมายถึง ส่วนติดต่อผู้ใช้การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ให้มีประสิทธิภาพผู้ออกแบบไม่เพียงแต่ต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบนั้น ๆ เท่านั้น แต่ผู้ออกแบบต้องเข้าใจถึงความต้องการของผู้ใช้ด้วย

Roger S.Pressman (1987) เขียนถึงความสำคัญของการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ไว้ว่า ถ้าซอฟต์แวร์ทำให้ผู้ใช้รู้สึกว่าใช้งานยากทำให้ผู้ใช้ไม่ชอบ จะทำให้ผู้ใช้เกิดข้อผิดพลาดในการใช้งาน

ได้ หรืออาจทำให้ขาดประสิทธิภาพในการทำงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้ ถึงแม้ว่าซอฟต์แวร์นั้นจะมีความสามารถในการคำนวณ หรือ มีฟังก์ชั่นพร้อมสำหรับงานนั้นๆ เพียงใดก็ตาม เพื่อปลูกสร้างทัศนคติที่ดีต่อผู้ใช้ จึงต้องมีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ออกแบบไว้อย่างถูกต้องจึงถือเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่ง

Theo Mandel (1997) ได้กล่าวถึง "Golden Rules" สามข้อไว้ว่า

1) สนองตอบความต้องการของผู้ใช้ (Place the user in control)

2) ช่วยลดภาระในการจำของผู้ใช้ (Reduce the user's memory load)

3) ควรมีมาตรฐานของจอภาพเดียวกันตลอดการใช้งาน(Make the interface consistent)

ซึ่ง กฎทั้งสามข้อนี้ เป็นแนวทางในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ให้น่าใช้งาน และง่ายต่อการใช้งาน ดังรายละเอียดดังนี้

1) สนองตอบความต้องการของผู้ใช้ (Place the user in control)

1.1) กำหนดการโต้ตอบหรืออำนวยความสะดวกกับผู้ใช้ในลักษณะที่ไม่กดดันหรือให้ความช่วยเหลือในสิ่งที่ผู้ใช้ไม่ต้องการ

1.2) มีส่วนโต้ตอบที่มีความยืดหยุ่น เนื่องจากผู้ใช้แต่ละคนมีความต้องการใช้งานและปฏิกิริยาโต้ตอบกับระบบที่ต่างกัน เช่น อาจให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้ทั้งเมาส์ คีย์บอร์ด หรือสั่งงานด้วยเสียง แต่ก็ไม่จำเป็นเสมอไปว่าการอำนวยความสะดวกเหล่านี้จะทำให้งานง่ายขึ้นเสมอไป เช่นการใช้การสั่งงานด้วยเสียง หรือใช้คีย์บอร์ดในการวาดภาพเป็นต้น

1.3) ให้ผู้ใช้ยกเลิกการทำงานใด ๆ หรือ ยกเลิกการกระทำครั้งล่าสุดได้ (Undo)

1.4) อำนวยความสะดวกในการเพิ่มศักยภาพการใช้งานของระบบสำหรับผู้ใช้ที่ต้องการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มเติมเช่น macro เพื่อให้ทำงานที่ซ้ำ ๆ แทน ผู้ใช้ได้

1.5) ซ่อนส่วนประกอบเชิงเทคนิคไม่ให้มาเกี่ยวข้องกันผู้ใช้ เช่น ไม่ต้องให้ผู้ใช้ถึงกับต้องไปยุ่งกับภาษาเครื่อง หรือ ต้องป้อนคำสั่งด้วยตนเอง

1.6) ออกแบบให้สามารถปรับแต่คุณสมบัติต่าง ๆ ได้กับวัตถุโดยตรง เช่น ผู้ใช้สามารถ ย่อขยายภาพได้โดยการกระทำใด ๆ บนภาพได้เลย

2) ช่วยลดภาระการในการจำของผู้ใช้ (Reduce the user's memory load)

2.1) ลดการจำในระยะสั้น ควรออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้คำสั่งเดิม ๆ ที่เคยเรียกใช้ในเวลาอันสั้น ได้อีกครั้งอย่างรวดเร็ว

2.2) จัดเตรียมค่าเริ่มต้น (Default) ที่จำเป็น และเหมาะสมไว้ ค่าเริ่มต้นควรเป็นค่าที่เหมาะสำหรับการใช้งานโดยทั่วไปของคนส่วนใหญ่ ควรมีการให้สามารถกำหนดสิ่งต่าง ๆ ให้กลับคืนเป็นค่าเริ่มต้นได้ (Reset)

2.3) มีคีย์ลัด (Short Cut) เมื่อผู้ใช้ได้ใช้งานเป็นประจำผู้ใช้จะต้องการความสะดวกในการสั่งงานที่ง่ายและรวดเร็วขึ้น

2.4) การออกแบบส่วนแสดงผลของส่วนติดต่อผู้ใช้(Layout) ควรอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริง เช่น การออกแบบให้ผู้ใช้ป้อนข้อมูลใบกำกับภาษีก็ควรจะยึดรูปแบบหรือการแสดงผลของใบกำกับภาษีจริง ๆ แทนที่จะให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลตามลำดับลงตามช่องต่าง ๆ ที่เตรียมไว้ในรูปแบบที่ไม่เหมือนใบกำกับภาษีจริง แล้วเอาข้อมูลดังกล่าวไปบรรจุไว้ในรูปแบบของใบกำกับภาษีภายหลัง

2.5) ลำดับการให้ข้อมูลต่าง ๆ มีลำดับขั้นที่เหมาะสม ส่วนติดต่อผู้ใช้ควรมีการจัดการอย่างมีลำดับ นั่นหมายถึง หน้าที่(Task) วัตถุ(Object) และพฤติกรรม(Behavior) หลัก ๆ ควรมีการนำเสนอให้เห็นก่อน และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เป็นรายละเอียดภายใต้สิ่งเหล่านั้น

3) ควรมีมาตรฐานของจอภาพเดียวกันตลอดการใช้งาน(Make the interface consistent)

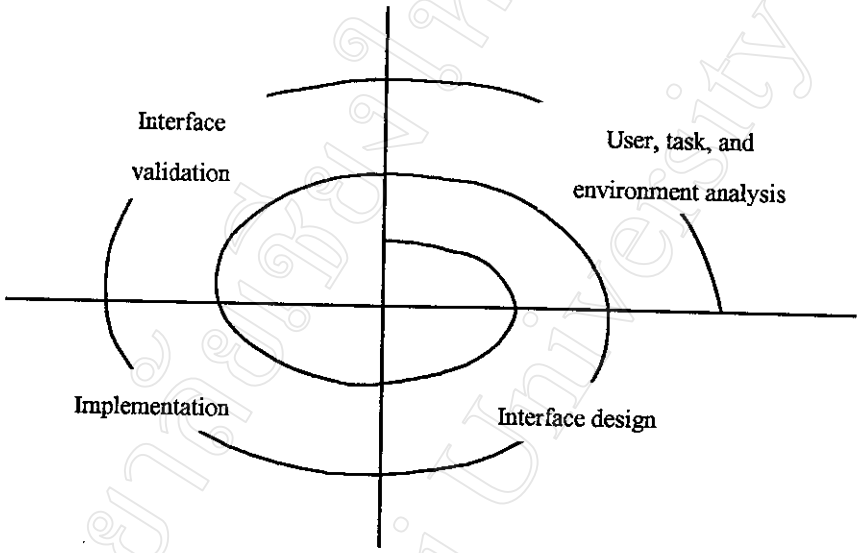
3.1) มีคำประกอบการใช้งานให้ผู้ใช้รู้อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าขณะนั้นได้เข้ามาสู่ส่วนไหน กำลังทำงานเกี่ยวกับอะไรตลอดจน ทราบว่าขั้นตอนต่อไปมีอะไรบ้างที่จะเป็นตัวเลือกให้ปฏิบัติได้

3.2) ควรมีมาตรฐานเดียวกันตลอดการทำงานถึงแม้ว่าจะมีการข้ามส่วนโปรแกรมประยุกต์ (Application) สำหรับการใช้งานใด ๆ

3.3) ถ้ามีการโต้ตอบใด ๆ ที่ผู้ใช้คาดหวังว่าการกระทำนั้น ๆ ควรจะให้ผลเช่นเดิมเสมอ ควรคงมาตรฐานนั้นไว้จนกว่าจะมีเหตุผลเพียงพอที่จะเปลี่ยนแปลง เช่น การใช้ Ctrl – s หมายถึงการบันทึกข้อมูล ดังนั้นทุก ๆ ส่วนโปรแกรมประยุกต์ควรจะใช้ Ctrl-s เสมอไปในการบันทึกข้อมูล

2.2.1. กระบวนการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (The User Interface Design Process)

Roger S.Pressman (1987) ได้กล่าวถึงกระบวน การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (The User Interface Design Process) โดยสรุปได้ดังรูป 2.7



รูป 2.7 กระบวนการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (The User Interface Design Process)

จากรูป 2.7 จะชี้ให้เห็นว่า กระบวนการแต่ละขั้นตอนสามารถเกิดได้วนซ้ำหลายครั้งเป็นลักษณะแบบใยแมงมุม ประกอบไปด้วยขั้นตอนของกระบวนการดังนี้

1) กำหนดรูปแบบและ วิเคราะห์ ผู้ใช้ หน้าที่ของส่วนติดต่อผู้ใช้ ตลอดจน สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ (User, task and environment analysis and modeling)ขั้นตอนนี้จะเน้นไปที่ความต้องการ และปฏิกิริยาของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจในธุรกิจนั้น ๆ ความสามารถในการรับรู้เกี่ยวกับสิ่งใหม่ ๆ ในระบบ ดังนั้นจะเห็นได้ว่ามีกลุ่มผู้ใช้ที่แตกต่างกัน ทั้งในส่วนความต้องการ และข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ ของผู้ใช้ ดังนั้นการออกแบบระบบและส่วนติดต่อผู้ใช้จึงต้องคำนึงถึงผู้ใช้ในกลุ่มต่าง ๆ
2) การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ เป้าหมายของการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้คือ การกำหนดวัตถุ(Object) และการกระทำ (Action) ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นโดยวัตถุนั้น บนจอภาพเพื่อให้ผู้ใช้สามารถออกคำสั่งในการทำงานได้ให้ตรงตามความต้องการและบรรลุประสงค์การใช้งานของระบบอย่างแท้จริง

3) สร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (Interface Construction) การจัดสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้มักจะเริ่มจากการสร้างตัวต้นแบบ(Prototype) ซึ่งจะสามารถทำให้ผู้ใช้สามารถประเมินการออกแบบดังกล่าวให้ตรงตามความต้องการได้จริง
4) การนำไปใช้งานจริง (Interface Validation) การนำไปใช้งาน มุ่งเน้นไปที่ความสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง และ สนองตอบทุกหน้าที่ของระบบ อีกประการหนึ่งคือ ความง่ายในการเข้าใช้งานของผู้ใช้ และการตอบรับของผู้ใช้ต่อส่วนติดต่อผู้ใช้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ช่วยอำนวยความสะดวก

2.2.2. กราฟฟิกที่ใช้ติดต่อกับผู้ใช้ (Graphic User Interface: GUI)

GUI จะใช้หน้าต่าง (Windows) แถบเมนู (Menu Bar) เมนูพูลดาวน์ (Pull-down Menu) และเมนูป๊อปอัพ (Pop-up Menu) และรูปภาพกราฟฟิก (ซึ่งเรียกว่าไอคอน (icon) ซึ่งผู้ใช้จะใช้ในการติดต่อกับระบบ ในการจะเข้าไปเลือกสั่งงานจะใช้เมาส์ (Mouse) ดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอนนั้น

จอภาพทั้งหมดจะมีจุดมุ่งหมายในการใช้อยู่ 2 อย่าง คือ เพื่อนำเสนอข้อมูล และช่วยในการปฏิบัติการกับระบบ มีแนวทางมากมายในการออกแบบที่จะต้องพิจารณาคือ

1) จอภาพทั้งหมดที่ปรากฏ ควรจะดึงดูดใจ ไม่ควรแน่นเกินไป
2) ต้องคำนึงถึงข้อมูลบนจอภาพแรกเป็นสำคัญเนื่องจากจะมีความหมายอย่างมาก
3) จอภาพที่ปรากฏควรจะประกอบด้วยไตเติ้ลของหน้าของข่าวสาร (Message) คำแนะนำ (Instruction) โดยมีตำแหน่งเดียวกันในทุกหน้าจอ มีหลักการทำงานเหมือนกัน ข่าวสาร ทั้งหมดจะรวมถึงข้อความที่แสดงความผิดพลาด (Error Message) ซึ่งควรชัดเจนเข้าใจง่าย และเป็นคำสุภาพ
4) มีเวลาให้ผู้ใช้ระบบได้อ่านข้อความจนครบถ้วน หรืออาจจะให้ผู้ปฏิบัติงานนั้นกำหนดเวลาของการอ่านข่าวสาร เองจึงจะเหมาะสมกว่า โดยอาจใช้วิธีการให้ผู้ใช้สามารถเคาะคีย์บอร์ดเมื่ออ่านเสร็จเป็นต้น
5) ในการออกแบบจอภาพสามารถใช้ภาพพิเศษช่วยในการแสดงจอภาพ เช่น เรื่องสี ความสว่าง การเน้นเรื่องสี และเสียงนั้น จะช่วยดึงดูดให้ผู้ใช้ตอบสนองต่อภาพที่เห็น เช่นในกรณีเมื่อผู้ใช้ ใช้ระบบไม่ถูกต้อง จะต้องแสดงข้อความเพื่อบอกให้ผู้ใช้ได้แก้ไข หรือแสดงถึงข้อผิดพลาดนั้น ก็ควรมีภาพ และ เสียงให้เห็น โดยอาจใช้สีแดงในการแสดงตัวอักษร และใช้เสียงบีป (Beep) เพื่อให้ผู้ใช้ทราบเป็นต้น

6) ในกรณีที่ในการใช้ระบบนั้นต้องให้ผู้ใช้รอคอยการประมวลผล ซึ่งอาจใช้เวลามาก การออกแบบควรมีตัวแสดงเวลาให้ผู้ใช้ทราบว่าต้องใช้เวลาในการประมวลผลนานแค่ไหน แล้วควรมีภาพเคลื่อนไหวให้ผู้ใช้ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย รวมทั้งควรมีภาพแสดงถึงการทำงาน เนื่องจากผู้ใช้จะได้แน่ใจว่ามีการทำงานในขณะนั้น

7) ในการออกแบบจอภาพนั้น จะต้องมีการทำเอกสารซึ่งเป็นผังจอภาพนั้น เพื่อที่โปรแกรมเมอร์สามารถใช้ผังนั้นในการลงรหัสได้อย่างถูกต้อง

8) ถ้าไม่สามารถแสดงจอภาพที่เหมือนจริงแสดงออกมาให้ผู้ใช้ดูได้ เราอาจเตรียมหน้ากาก (Mock up) มาใช้แทน โดยให้มีการจำลองจอภาพเท่าที่เป็นไปได้ให้ผู้ใช้ได้ดู โดยควรใช้ข้อมูลจริง หรือเหมือนจริงเพื่อผู้ใช้เข้าใจง่าย

2.2.3. วัตถุที่ปรากฏของส่วนติดต่อผู้ใช้

1) ไดอะล็อกบ็อกซ์ (Dialog Box) คือหน้าต่างที่ปรากฏขึ้นเมื่อต้องการให้ผู้ใช้เข้าใช้ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงาน อันได้แก่

2) เท็กซ์บ็อกซ์ (Text Box) คือกล่องที่ใช้ในการนำเข้าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข

3) ปุ่มทอกเกิล (Toggle Button) คือปุ่มที่เหมือนเป็นสวิทช์เปิด (On) หรือ ปิด (Off) เมื่อมีการคลิกที่ปุ่มสวิทช์นี้จะเป็นการเลือกสถานะเปิดปิด

4) ลิสต์บ็อกซ์ (List Box) คือกล่องที่แสดงตัวเลือก ให้เลือกถ้ามีตัวเลือกมากกว่า 1 ตัวเลือก จะใช้แถบสกอล (Scroll Bar) ซึ่งอยู่ทางขวามือของลิสต์บ็อกซ์ เพื่อเคลื่อนรายการให้ปรากฏขึ้นลงได้ตามตัวเลือกที่มีทั้งหมด

5) ดรอปดาวน์ลิสท์บ็อกซ์ (Drop-down List Box) คือกล่องที่แสดงให้เห็นตัวเลือกขณะนั้น โดยผู้ใช้สามารถเลื่อนโดยใช้ลูกศร ที่อยู่ทางช่องสี่เหลี่ยมทางขวามือ เพื่อเลือกตัวเลือกอื่น

6) ปุ่มออฟชั่น (Option Buttons) คือปุ่มซึ่งใช้เลือกตัวเลือก โดยสามารถเลือกได้เพียงตัวเลือกเดียวเท่านั้นในครั้งเดียว ซึ่งตัวที่เลือกจะแสดงจุดดำหน้าตัวเลือกนั้น

7) เช็คบ็อกซ์ (Check Box) คือกล่องซึ่งผู้ใช้จะเลือกตัวเลือกนั้นหรือไม่ก็ได้ ถ้าหากเลือกตัวเลือกนั้นจะกากบาท(X) ที่กล่องสี่เหลี่ยม ซึ่งผู้เลือกสามารถเลือกได้มากกว่า 1 ตัวเลือก

8) ปุ่มคำสั่ง (Command Button) คือปุ่มคำสั่งที่ผู้ใช้สามารถคลิกที่ปุ่มเพื่อสั่งให้ทำตามคำสั่งที่เขียนไว้ที่ปุ่มคำสั่งนั้น โดยอาจใช้เชื่อมต่อกับไดอะล็อกบ็อกซ์ นั้น

9) แถบสปิน (Spin Bar) คือแถบที่ใช้เปลี่ยนค่าตัวเลือกซึ่งเป็นตัวอักษร โดยคลิกที่ลูกศรชี้ขึ้นที่ด้านขวาเพื่อเพิ่มตัวเลข ขณะที่เมื่อคลิกที่ลูกศรชี้ลงจะเป็นการลดตัวเลข

2.3. ตัวต้นแบบ (Prototype)

2.3.1. ความหมายของตัวต้นแบบ

ตัวต้นแบบคือ ระบบการทำงาน ไม่ใช่เพียงแต่ความคิดที่อยู่บนกระดาษ แต่เป็นความคิดที่ถูกพัฒนาภายใต้ข้อสมมติฐานของระบบใหม่ อาจเทียบกับระบบที่มีคอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมการทำงานที่รับข้อมูลเข้า มีขบวนการคำนวณ การพิมพ์และแสดงผลลัพธ์

การออกแบบและสารสนเทศที่สร้างโดยระบบจะถูกประเมินผลโดยผู้ใช้ ซึ่งจะมีประสิทธิภาพมากก็ต่อเมื่อข้อมูลนั้นถูกใช้ในสภาวะการทำงานจริง วิธีการสร้างตัวต้นแบบเกี่ยวข้องโดยตรงกับการวิเคราะห์และออกแบบระบบ การสร้างตัวต้นแบบจะมีประสิทธิภาพมาก ถ้าอยู่ภายใต้กรณีแวดล้อมที่ถูกต้อง

2.3.2. ความสำคัญของการสร้างตัวต้นแบบ

ความต้องการสารสนเทศมักจะไม่ถูกกำหนดไว้ล่วงหน้า ผู้ใช้อาจจะรู้เพียงว่าธุรกิจต้องการปรับปรุง หรือรู้ว่าขบวนการทำงานต้องมีการเปลี่ยนแปลง หรือรู้เพียงว่าต้องการสารสนเทศเพื่อใช้ในการบริหารที่ดีกว่า แต่บอกไม่ได้ว่าสารสนเทศนั้นคืออะไร ความต้องการของผู้ใช้มักจะคลุมเครือเกินที่จะเริ่มต้นออกแบบได้ การจัดการสืบค้นระบบที่ดี อาจจะบอกถึงความต้องการของระบบ แต่การสร้างระบบให้สอดคล้องกับความต้องการอาจต้องอาศัยเทคโนโลยีสมัยใหม่

ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ ที่มีผู้พัฒนาที่ไม่มีทั้งข้อมูลและประสบการณ์ มีการออกแบบที่คาดหวังระบบใหม่และไม่มีการทดสอบ ทำให้เกิดสภาวะที่มีค่าใช้จ่ายและความเสี่ยงสูง ตัวอย่างเช่น การศึกษาความเป็นไปได้ของการที่พนักงานขายจะส่งใบสั่งซื้อเข้าระบบคอมพิวเตอร์จากที่ทำงานซึ่งอาจอยู่ห่างไกล จึงต้องศึกษาดูระบบโทรศัพท์ และความสามารถของโปรแกรมในการปรับปรุงรายการ และเลือกกลุ่มพนักงานขายทำการทดสอบความต้องการดังกล่าวว่าบรรลุผลดีเพียงใด

ตัวต้นแบบมักใช้ในรูปแบบของการทดสอบหรือเป็นการนำร่อง ถ้าการใช้ระบบการขายต้นแบบมีการบันทึกชื่อและที่อยู่ของลูกค้าผ่านเทอร์มินอล มีข้อผิดพลาดมากเกินไป นักออกแบบอาจจะแก้ไขระบบโดยการรับบันทึกเพียงรหัสลูกค้าที่จำเป็นเท่านั้น และสามารถเรียกแสดงชื่อ และที่อยู่ของลูกค้าจากระบบส่วนกลางได้

เหตุผลหลักในการนำการสร้างตัวต้นแบบมาใช้

1) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่จะทำให้รู้ถึงความต้องการของผู้ใช้ให้ชัดเจนมากขึ้น
2) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเป็นไปได้ของการออกแบบระบบ ให้เห็นถึงผลกระทบของระบบที่ออกแบบ และหาทางเลือกใหม่เพื่อแก้ไขผลกระทบนั้น
3) เพื่อใช้เป็นตัวแทนระบบที่ได้ออกแบบ ให้ผู้ใช้ได้ทดลองใช้งาน ให้นักวิเคราะห์ได้ประมาณเวลาและสิ่งที่จะออกแบบต่อไป

นักวิเคราะห์ระบบพบว่าตัวต้นแบบจะให้ประโยชน์มากที่สุด ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขเหล่านี้

1) ไม่มีระบบที่มีคุณลักษณะที่เป็นเป้าหมาย ถูกสร้างโดยนักพัฒนาชุดเดียวกันนี้
2) คุณสมบัติที่สำคัญของระบบที่ไม่ทราบเป็นเพียงบางส่วนเท่านั้น
3) ประสบการณ์ในการใช้ระบบจะเป็นสัญญาณบอกถึงรายละเอียดของความต้องการที่ระบบควรจะมี
4) ผู้ใช้ระบบมีส่วนร่วมในขบวนการพัฒนา

การสร้างตัวต้นแบบระบบเป็นขบวนการปฏิสัมพันธ์ อาจจะเริ่มด้วยฟังก์ชั่นหลัก ๆ ที่จำเป็นก่อนแล้วค่อยขยายฟังก์ชั่นที่สมบูรณ์ขึ้นในภายหลัง โดยทั่วไป มีขั้นตอนในการสร้างตัวต้นแบบดังนี้

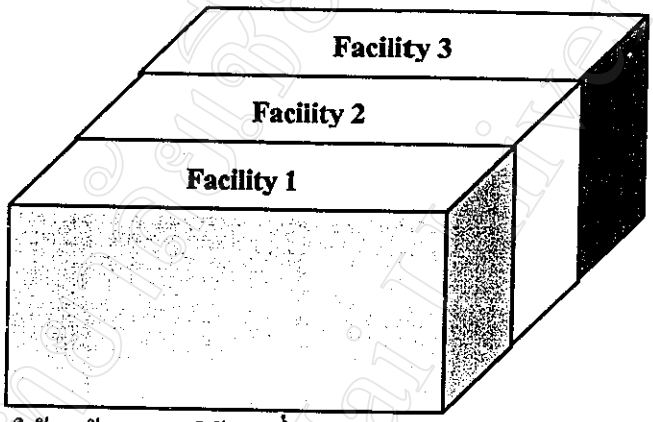
1) กำหนดความต้องการสารสนเทศที่ผู้ใช้ทราบ และลักษณะที่จะเป็นในระบบ
2) พัฒนาสร้างตัวต้นแบบ
3) ใช้ตัวต้นแบบ ที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงความต้องการ
4) ปรับปรุงตัวต้นแบบโดยมีพื้นฐานบนสารสนเทศที่ได้รับผ่านประสบการณ์ของผู้ใช้
5) ทำซ้ำขั้นตอนที่ต้องการเพื่อให้ระบบประสบความสำเร็จ

ตามขั้นตอนข้างต้น การสร้างตัวต้นแบบไม่ใช่ขบวนการพัฒนาที่เป็นแบบลองผิดลองถูกก่อนที่การเขียนโปรแกรมและการออกแบบระบบจะเกิดขึ้นจริง ผู้ใช้และนักวิเคราะห์พบว่าหนึ่งในสองส่วนของงานที่ต้องกำหนดขึ้นส่วนหนึ่งก็คือฐานในการสร้างตัวต้นแบบ

ในการพัฒนาตัวต้นแบบคือความรับผิดชอบของนักวิเคราะห์ระบบ อินเทอร์เฟส (Interface) ที่ให้ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับระบบ ขบวนการประมวลผล และผลลัพธ์จะต้องมีพอเพียง (ไม่จำเป็นต้องสมบูรณ์) จนกระทั่งแต่ละคนสามารถเข้าใจวิธีการใช้ระบบเพื่อให้บรรลุหน้าที่ในการทำงานประจำวัน ข้อความและการแสดงผลไม่รวมอยู่ในตัวต้นแบบ แต่สามารถเพิ่มเติมในภายหลัง เมื่อทราบความต้องการที่สมบูรณ์ขึ้น

2.3.3. ประเภทของตัวต้นแบบที่ใช้ในระบบสืบค้นสารสนเทศภูมิศาสตร์ ภาคเหนือของประเทศไทย

เป็นตัวต้นแบบที่ใช้ได้เพียงส่วนเดียว (First-Of-Series Prototype) เป็นตัวต้นแบบที่เป็นเหมือนตัวต้นแบบในการนำร่องให้ผู้ใช้ได้ในส่วนหนึ่งให้เห็นถึงผลกระทบต่าง ๆ ก่อนที่จะใช้ระบบจริงเต็มรูปแบบเพื่อให้มีผลกระทบน้อยที่สุด ยกตัวอย่างเช่น ในบริษัทหนึ่งมีหลายเครือข่าย ได้จัดทำระบบคอมพิวเตอร์ขึ้นเพื่อใช้ในการเช็คสินค้าที่สั่งซื้อ เขาจะใช้ตัวต้นแบบเพื่อทดสอบก่อนใช้งานจริงในทุกบริษัทเครือข่าย โดยทดลองใช้เพียงบริษัทหนึ่งก่อนเป็นต้น หรือการวางตู้ฝาก-



ถอนไว้บางจุดเพื่อให้ลูกค้าทดลองใช้งานซึ่งสามารถจำลองรูปแบบดังรูป 2.8

รูป 2.8 ตัวต้นแบบที่ใช้ได้เพียงส่วนเดียว (First-Of-Series Prototype)

2.3.4. การพัฒนาตัวต้นแบบ

นักวิเคราะห์บางท่านกล่าวว่าการพัฒนาตัวต้นแบบควรจะพิจารณาเป็นทางเลือกหนึ่งในวงจรการพัฒนาระบบเนื่องจากสาเหตุหลายประการเช่น การรอคอยของผู้ใช้ในการก่อตั้งสารสนเทศโดยยังไม่เห็นระบบจนกว่าจะมีการส่งมอบ ทำให้เป็นที่ไม่พอใจสำหรับผู้ใช้ทั่วไป อีกสาเหตุหนึ่งคือ ความต้องการของผู้ใช้เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ในระหว่างการวิเคราะห์ความต้องการผู้ใช้ที่ยาวนาน และจบด้วยการส่งมอบระบบย่อมกระทบความต้องการผู้ใช้แน่นอน เพราะการพัฒนาที่นานเกินควร ผู้ใช้อาจต้องการข้อมูลที่เปลี่ยนไปตามเวลาที่เหมาะสมมากขึ้น และผู้ใช้ย่อมไม่สามารถให้คำแนะนำได้จนกว่าจะได้เห็นระบบทำงาน

2.3.5. ข้อดีของการใช้ตัวต้นแบบ

1) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงก่อนเวลาในการพัฒนาระบบ ความสำเร็จในการใช้ตัวต้นแบบขึ้นอยู่กับความเร็วและความถี่ที่ผู้ใช้ตอบสนองมาเพื่อช่วยในการปรับปรุงระบบ เพราะทำให้ได้ทราบความต้องการที่แท้จริง
2) ทำให้ตัดสิ่งที่ระบบไม่ต้องการออกไป เนื่องจากสามารถสร้างตัวต้นแบบในบางส่วนของระบบ ดังนั้นหลังขอคำแนะนำจากผู้ใช้ ทำให้ทราบว่าส่วนใดบ้างที่ตัดออกได้ ไม่จำเป็นสำหรับระบบ เพื่อประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย
3) ได้ระบบที่ตรงกับความหวังและความต้องการของผู้ใช้ หลายระบบไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากไม่มีการติดต่อกับผู้ใช้อย่างต่อเนื่องหลังจากศึกษาความต้องการของผู้ใช้ในเบื้องต้นแล้วจนกระทั่งส่งมอบระบบ

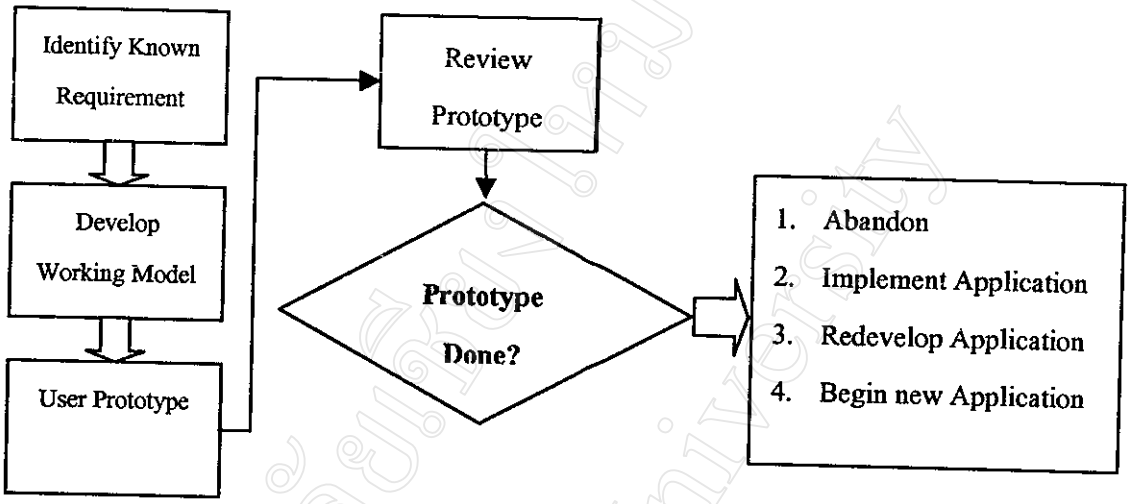
2.3.6. การใช้ตัวต้นแบบประยุกต์ (Uses of Application Prototyping)

การพัฒนาตัวต้นแบบประยุกต์มี 2 หลักพื้นฐานที่ใช้ หลักหนึ่งคือ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับทำให้ความต้องการของผู้ใช้ชัดขึ้น ข้อกำหนดของระบบที่ถูกเขียนเป็นเสมือนวงล้อสำหรับคุณสมบัติและความต้องการที่จะต้องบรรลุ อย่างไรก็ตามอาจจะเป็นสะพานเชื่อมช่องว่างที่บางครั้งเกิดขึ้นระหว่างนักวิเคราะห์และผู้ใช้ให้เข้าใจเกี่ยวกับงานและสถานการณ์ที่เป็นอยู่

หลักที่สองในการใช้ตัวต้นแบบประยุกต์คือ เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของการออกแบบระบบ นักวิเคราะห์สามารถสร้างประสบการณ์กับลักษณะของงานประยุกต์ที่แตกต่าง มีการประเมินจากผลตอบสนองของผู้ใช้ อาทิเช่น วิธีในการปฏิสัมพันธ์ ไม่ว่าจะผ่านทางเมนู คีย์พิเศษหรือการใช้คำหลัก(Keywords) รูปแบบการแสดงสารสนเทศอาจจะเหมาะสมกว่าวิธีอื่น ขบวนการประมวลผลอาจเปลี่ยนแปลง นำไปสู่การออกแบบที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การสร้างตัวต้นแบบและการประเมินผลการออกแบบผ่านการใช้จะปรับปรุงความเป็นไปได้ของการออกแบบหรือเป็นแนวทางที่การหาทางเลือกอื่นที่ดีกว่า

2.3.7. ขั้นตอนในวิธีการสร้างตัวต้นแบบ

การพัฒนาตัวต้นแบบประยุกต์มีขบวนการทำลำดับที่ควรพิจารณาได้ดังรูป 2.9



รูป 2.9 กระบวนการพัฒนาตัวต้นแบบ

ซึ่งสามารถอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ได้ดังนี้

1) กำหนดความต้องการ(Identify Known Requirement)

การกำหนดความต้องการในงานประยุกต์ คือ สิ่งสำคัญภายใต้การพัฒนาตัวต้นแบบ เหมือนเมื่อกำหนดความต้องการในขั้นตอนการพัฒนาระบบหรือการวิเคราะห์โครงสร้าง แม้ว่าจะใช้วิธีที่แตกต่างกันบ้าง ก่อนที่ตัวต้นแบบจะถูกสร้าง ทั้งผู้ใช้และนักวิเคราะห์ระบบต้องทำงานร่วมกันเพื่อกำหนดความต้องการที่ผู้ใช้ทราบพร้อมเป้าหมายและขอบเขตที่ระบบจะต้องมีความสามารถ

2) พัฒนารูปแบบการทำงาน (Develop Working Model)

นักวิเคราะห์ต้องอธิบายวิธีการสร้างตัวต้นแบบแก่ผู้ใช้ ว่าจะมีการทำงาน และลำดับอย่างไร บอกถึงความรับผิดชอบของแต่ละส่วนงาน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเพิ่มขบวนการสร้างตัวต้นแบบโดยการพัฒนาแผนทั่วไปจนกระทั่งลงรายละเอียดในแต่ละส่วน ตารางเวลาตั้งแต่จุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสิ้นสุด จะเป็นประโยชน์ที่จะช่วยให้ทราบความก้าวหน้าของงาน

ในรอบแรกของการทำงาน ผู้ใช้และนักวิเคราะห์ทำงานร่วมกันในการกำหนดข้อมูลที่ต้องการในระบบ และข้อกำหนดผลลัพธ์ที่จะต้องประมวลผล (Identify purpose of system) อธิบายได้ว่า รายงานและเอกสารที่ใช้ในระบบจะต้องถูกกำหนด

นักวิเคราะห์ประมาณการค่าใช้จ่ายในการทำตัวต้นแบบ (Estimate prototyping cost) แม้ว่าเป็นเพียงการประมาณ แต่เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ซึ่งจะทำให้เห็นการบริหาร และการมีส่วนร่วมในแต่ละส่วนที่ต้องการ เช่น กำลังคน อุปกรณ์ที่ใช้ และส่วนบริการที่มีอยู่

การสร้างตัวต้นแบบในเบื้องต้นคือ หน้าที่ของนักวิเคราะห์ระบบ โดยการใช้เครื่องมือเพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการผลิต ในการพัฒนาตัวต้นแบบ มีองค์ประกอบหลักที่ต้องจัดเตรียมคือ

2.1) ภาษาคำสั่ง หรือคำสนทนาระหว่างผู้ใช้และนักวิเคราะห์

2.2) รูปแบบและจอภาพการรับข้อมูลเข้า

2.3) โมดูลการประมวลผลที่จำเป็น

2.4) ผลลัพธ์และการแสดงผลของระบบ

3) ผู้ใช้ตัวต้นแบบ (User Prototype)

เป็นความรับผิดชอบของผู้ใช้ที่ต้องทำงานกับตัวต้นแบบและประเมินคุณสมบัติในการปฏิบัติงานประสบการณ์ที่มีในการทำงานจริงจะเป็นตัวกำหนดว่า คุณสมบัติของตัวต้นแบบใดบ้างควรจะมีการเปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม หรือตัดทิ้ง

4) ทบทวนตัวต้นแบบ(Review Prototype)

ในระหว่างการประเมินผล นักวิเคราะห์ต้องการเก็บข้อมูลว่าสิ่งใดผู้ใช้ชอบและไม่ชอบซึ่งจะมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติของงานประยุกต์ในรุ่นต่อไป อันเกี่ยวเนื่องไปถึงลักษณะของผู้ใช้ธุรกิจ การเปลี่ยนแปลงที่มีต่อตัวต้นแบบถูกวางแผนโดยผู้ใช้ก่อนที่จะสร้างตัวต้นแบบด้วยซ้ำไป อย่างไรก็ตาม นักวิเคราะห์ต้องรับฟังและรับผิดชอบต่อการปรับปรุง

5) ทำซ้ำเมื่อต้องการ (Repeat as Needed)

ขบวนการปรับปรุงอาจมีหลายครั้งโดยทั่วไปประมาณ 4-6 วัน รอบจะสิ้นสุดต่อเมื่อทั้งผู้ใช้และนักวิเคราะห์ตกลงกันว่าตัวต้นแบบนั้นมีคุณสมบัติที่จำเป็นน่าพอใจ และไม่มีประโยชน์ที่จะต้องปรับปรุงซ้ำอีก