

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ มีความจำเป็นสำหรับการดำเนินงานเพื่อระบุถึงปัญหาของการดำเนินในรูปแบบ หรือระบบการทำงานเดิม เพื่อให้สามารถกำหนดแนวทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเข้าไปช่วยแก้ไขปัญหานั้นให้ตรงจุดและมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนี้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบจะได้นำมาใช้ในการพัฒนาระบบในขั้นตอนต่อไป

การศึกษาครั้งนี้ ได้ดำเนินการในส่วนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยดำเนินงานตามขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาภาระหน้าที่ของหน่วยงาน การศึกษาระบบเดิม การวิเคราะห์ และออกแบบระบบ โดยใช้แนวคิดการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ของสำนักงานบริหารงานเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษาทบวงมหาวิทยาลัย (2550) ระพีพรรณ พิริยะกุล (2543) และ แนวคิดการออกแบบระบบฐานข้อมูลระบบสารสนเทศศรษฐมิศาสตร์ ของ Camp Dresser & McKee, Inc (1999) ซึ่งนำมาใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศศรษฐมิศาสตร์ในงานที่ปรึกษาทางวิชาการ ดังนี้

3.1 การศึกษาภาระหน้าที่ของหน่วยงาน

โครงสร้างการบริหารของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานการอาชีวศึกษา แบ่งเป็น 4 ฝ่าย ได้แก่ ฝ่ายบริหารทรัพยากร ฝ่ายแผนงานและ ความร่วมมือ ฝ่ายพัฒนาการศึกษา ฝ่ายวิชาการ โดยฝ่ายวิชาการประกอบด้วย งานอาจารย์ที่ปรึกษา ครู-อาจารย์ และอาจารย์ที่ปรึกษา มีหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

1. งานอาจารย์ที่ปรึกษามีหน้าที่ความรับผิดชอบ

1.1 พิจารณาเสนอแต่งตั้งคณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษา

1.2 จัดดำเนินการกิจกรรมต่างๆ ในส่วนที่เป็นหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาตามระเบียบ

1.3 จัดกิจกรรมเพื่อสร้างคุณธรรม จริยธรรมให้แก่แก่นักเรียนนักศึกษา

1.4 แนะนำให้คำปรึกษาแก่อาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับงานที่ปฏิบัติ

1.5 ติดตามผล สรุปผล และประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์ที่ปรึกษา ปฏิบัติหน้าที่อื่น ตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

1.6 รายงานการปฏิบัติงานในหน้าที่ตามลำดับชั้น

1.7 ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

2. หน้าที่ครู-อาจารย์มีหน้าที่ความรับผิดชอบ

ทำแผนการสอน หรือโครงการสอน และบันทึกการสอน ทำการสอน และอบรม
ความรู้แก่นักเรียน นักศึกษา ให้เป็นไปตามหลักสูตร และความต้องการของตลาดแรงงาน

2.1 ให้บริการทางการศึกษา ส่งเสริมการเรียนการสอน ให้สนองนโยบาย
อาชีวศึกษา ครอบคลุมให้คำแนะนำแก่ผู้ปกครอง นักเรียน นักศึกษา

2.2 รับผิดชอบปกครองดูแลความประพฤติ การรักษาวินัย และดูแลการศึกษาเล่า
เรียนของนักเรียน นักศึกษา

2.3 ศึกษาค้นคว้า รวบรวมวิทยาการและประสบการณ์ใหม่ๆ ในสาขาวิชาที่
เกี่ยวข้อง

2.4 จัดทำสื่อการเรียนการสอนใหม่ๆ ให้ และเก็บรักษาสื่อการเรียนการสอน
และเครื่องมือ อุปกรณ์อื่นๆ อย่างถูกต้อง

2.5 รักษาวินัยและประพฤติดนเป็นแบบอย่างที่ดีของนักเรียน นักศึกษา

2.6 นิเทศหรือช่วยนิเทศในรายวิชาที่รับผิดชอบงานวิชาการ กลุ่มสถานศึกษา

2.7 ให้คำแนะนำและแนะแนวต่างๆ แก่นักเรียน นักศึกษา หรือผู้ปกครอง

2.8 ให้บริการแก่ผู้ปกครอง นักเรียน นักศึกษา ชุมชนในด้านวิชาการ และด้าน
อื่นๆ

2.9 วิจัยและปรับปรุงการเรียนการสอนให้เน้นการประกอบอาชีพอิสระเชิง
ธุรกิจ และอุตสาหกรรม

2.10 รายงานการปฏิบัติงานในหน้าที่ตามลำดับชั้น

2.11 ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

3. หน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษา มีหน้าที่และความรับผิดชอบ

3.1 ให้คำปรึกษา แนะนำการทำและตรวจสอบหลักฐานการเป็นนักเรียนนักศึกษา

3.2 ปฐมนิเทศนักเรียน นักศึกษาในความรับผิดชอบ ด้านการเรียนการสอน ความ
ประพฤติ ระเบียบวินัย และข้อบังคับต่างๆ ของสถานศึกษา รวมทั้งให้ความรู้เกี่ยวกับแหล่งบริการ
และสวัสดิการต่างๆ ของสถานศึกษาที่นักเรียน นักศึกษาจะเข้าไปขอความช่วยเหลือ

3.3 ให้ความเห็นชอบแก่นักเรียน นักศึกษา ในการลงทะเบียน การขอเปลี่ยน ขอเพิ่ม
และขอถอนรายวิชา

3.4 จัดทำเก็บรวบรวมประวัติ ข้อมูลการเรียน และพฤติกรรมของนักเรียน นักศึกษา
ที่อยู่ในความรับผิดชอบเพื่อเป็นข้อมูลในการออกหนังสือรับรองต่างๆ

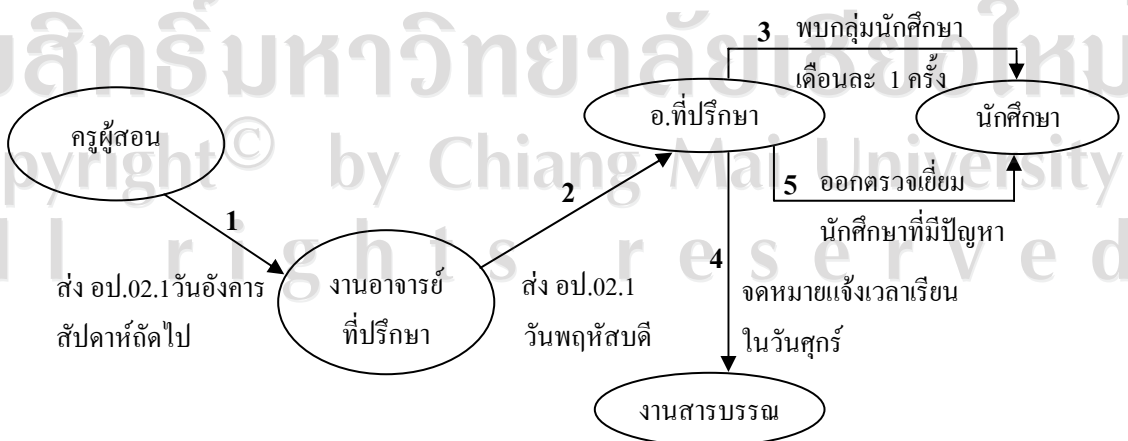
- 3.5 ติดตาม ช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการเข้าร่วมกิจกรรมชมรมตามที่กำหนดไว้ในความรับผิดชอบ เพื่อเป็นข้อมูลในการออกหนังสือรับรองต่างๆ
- 3.6 ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการเรียน การคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยแก่นักเรียน
- 3.7 แนะนำหาทางป้องกันและติดตามนักศึกษาที่ขาดเรียน
- 3.8 เสนอความคิดเห็น และข้อมูลเกี่ยวกับการกำหนดรายวิชาในการลงทะเบียน
- 3.9 ติดตามประสานงานกับผู้ปกครอง พร้อมทั้งรายงานผลการเรียน และพฤติกรรมนักเรียน นักศึกษาที่อยู่ในความรับผิดชอบ
- 3.10 ติดตาม แนะนำ และช่วยเหลือ แก้ปัญหาให้นักเรียน นักศึกษา ที่ผ่อนการชำระเงินค่าลงทะเบียนเรียนรายวิชาก่อนวันสอบปลายภาคเรียน และรายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบ
- 3.11 ให้คำปรึกษา ตักเตือน ดูแล แก้ไข และปรับปรุงความประพฤติของนักศึกษาที่อยู่ในความรับผิดชอบ
- 3.12 ประสานงานกับแผนกวิชาหรืองานอื่นที่เกี่ยวข้อง
- 3.13 ปฏิบัติตามให้ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

3.2 การศึกษาระบบเดิม

ระบบงานอาจารย์ที่ปรึกษา ได้ดำเนินการโดยหน่วยงานที่ปรึกษาของสถานศึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งมอบหมายงานตามหน้าที่ มีรูปแบบการทำงานจากระบบเดิม รวมทั้งสภาพปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน ดังนี้

3.2.1 รูปแบบการทำงานจากระบบเดิม

จากการศึกษาระบบเดิม ผู้ใช้ระบบประกอบด้วย หน่วยงานอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา ครูผู้สอน โดยมีรูปแบบการทำงานดังนี้



รูป 3.1 การทำงานของระบบงานอาจารย์ที่ปรึกษาในระบบงานเดิม

จากรูป 3.1 แสดงการทำงานของระบบงานอาจารย์ที่ปรึกษาในระบบงานเดิม มีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ 5 กิจกรรม ได้แก่

1. ครูผู้สอนแจ้งการขาดเรียนของนักศึกษาลงในแบบ อป.02.1 ส่งให้กับงานอาจารย์ที่ปรึกษาในวันอังคารของสัปดาห์ถัดไป
2. อาจารย์ที่ปรึกษาทำการรวบรวมแบบ อป. 02.1 ส่งไปทำงานอาจารย์ที่ปรึกษาภายในวันพฤหัสบดี
3. อาจารย์ที่ปรึกษาพบนักศึกษาในที่ปรึกษาในคาบกิจกรรม ทุกวันศุกร์สัปดาห์สุดท้ายของเดือน
4. อาจารย์ที่ปรึกษาแจ้งการขาดเรียนให้ผู้ปกครองทราบ โดยใช้จดหมายแจ้งเวลาเรียนของนักศึกษา ผ่านงานสารบรรณ
5. อาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาลำดับนักศึกษาที่ต้องการออกตรวจเยี่ยม ตามลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับนักศึกษา เช่น ขาดเรียนบ่อย หรือมีปัญหาด้านความประพฤติ

3.2.2 สภาพปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน

จากรูปแบบการดำเนินงานในระบบงานเดิมพบว่า กิจกรรมที่เกิดปัญหาและส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการทำงานได้แก่ การปฏิบัติงานในขั้นตอนการแจ้งการขาดเรียน และขั้นตอนการออกตรวจเยี่ยมนักศึกษาที่มีปัญหา

ในขั้นตอนครูผู้สอนแจ้งการขาดเรียนของนักศึกษาลงในแบบ อป.02.1 (รูป 3.2) ส่งให้กับงานอาจารย์ที่ปรึกษานั้น ปัญหาที่พบในการกรอกข้อมูลลงบนแบบฟอร์มในระบบงานเดิม คือ ครูผู้สอนต้องบันทึกการขาดเรียนของนักศึกษาในทุกสัปดาห์ ซึ่งหากในแต่ละสัปดาห์มีนักศึกษาขาดเรียนคนเดียวกันติดต่อกันหลายสัปดาห์ จะทำให้เกิดความซ้ำซ้อนในการกรอกข้อมูลลงบนแบบฟอร์ม ซึ่งอาจเกิดปัญหาความขัดแย้งของข้อมูลขึ้นได้ดังนี้

1) การกรอกรหัสนักศึกษา และชื่อ สกุล อาจเกิดข้อผิดพลาดในการกรอก เช่น ข้อมูลรหัสนักศึกษาไม่ตรงกับชื่อนักศึกษา

2) ครูผู้สอนแต่ละคนสอนมากกว่า 1 รายวิชา ต้องใช้เวลามากในการกรอกข้อมูลทำให้ลำดับขั้นตอนการแจ้งการขาดเรียนของนักศึกษาจากครูผู้สอนไปยังอาจารย์ที่ปรึกษาเกิดความล่าช้า

และในขั้นตอน อาจารย์ที่ปรึกษาออกตรวจเยี่ยมนักศึกษาที่มีปัญหานั้น ปัญหาที่พบในระบบงานเดิม คือ จำนวนนักศึกษาในที่ปรึกษาที่ขาดเรียนมีเป็นจำนวนมาก อาจารย์ที่ปรึกษาไม่สามารถที่จะออกตรวจเยี่ยมได้ทั้งหมด ดังนั้นจึงต้องนำเอกสาร แบบ อป.02.1 มาทำการคัดกรองโดยเลือกนักศึกษาที่ขาดเรียนเรียงลำดับจากมากไปน้อย เพื่อพิจารณาประกอบการออกตรวจเยี่ยม เนื่องจาก เอกสารแบบ อป.02.1 ที่นำมาคัดกรอง มีเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน

หลังจากคัดกรองข้อมูลได้นักศึกษาที่ต้องการออกตรวจเยี่ยมแล้ว จะพบปัญหาใหม่เกิดขึ้นคือ ขาดข้อมูลประกอบการตรวจเยี่ยมที่สำคัญ ได้แก่ ข้อมูลแสดงเส้นทางตำแหน่งที่อยู่ของนักศึกษา ซึ่งระบบเดิมจะบันทึกเป็นเอกสารจัดเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลประวัตินักศึกษาในรูปแบบของแผนที่แสดงเส้นทางตำแหน่งบ้านนักศึกษาโดยงานทะเบียนเป็นผู้รับผิดชอบ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวยังขาดความชัดเจนและเที่ยงตรงทำให้อาจารย์ที่ปรึกษา ไม่สามารถค้นหาเส้นทางที่ถูกต้องที่จะนำไปใช้สำหรับเดินทางไปตรวจเยี่ยมนักศึกษาได้

แบบรายงานการขาดเรียนของนักศึกษา อป.02.1			
ประจำสัปดาห์ที่.....ระหว่างวันที่.....เดือน.....ปี พ.ศ.			
ชื่ออาจารย์ผู้สอน.....แผนกวิชา.....			
รหัสวิชาที่สอน.....ชื่อวิชาที่สอน.....ชั้น/กลุ่ม.....			
สัปดาห์ที่ขาดเรียน.....ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....			
ลำดับ	รหัสนักศึกษา	ชื่อ-สกุล	หมายเหตุ
ลงชื่อ.....อาจารย์ผู้สอน			

รูป 3.2 แบบฟอร์มบันทึกการขาดเรียนของนักศึกษา (แบบ อป.02.1)

จากการศึกษาถึงสภาพปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานดังกล่าวข้างต้น จึงพิจารณาว่าจำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบงานใหม่เพื่อแก้ไขสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบงานเดิม ให้สอดคล้องตรงตามสภาพปัญหาและความต้องการของผู้ใช้ ดังนี้

1) จัดทำฐานข้อมูลนักศึกษาพร้อมระบบบันทึกและสืบค้นข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหาการใช้เวลาในการเข้าถึงข้อมูล ลดความขัดแย้ง และความซ้ำซ้อนของข้อมูล

2) จัดทำแผนที่แสดงตำแหน่งที่อยู่อาศัยของนักศึกษาที่สามารถสืบค้น และวิเคราะห์เส้นทางตำแหน่งที่อยู่ของนักศึกษา เพื่อให้สามารถเดินทางไปตรวจเยี่ยมนักศึกษาได้อย่างแม่นยำรวดเร็ว

3) ออกแบบระบบใหม่ในรูปแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการบันทึก สืบค้น วิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมไปยังบ้านนักศึกษาที่จะทำการออกตรวจเยี่ยมพร้อมข้อมูลละเอียดประกอบการตรวจเยี่ยม เพื่อลดขั้นตอนการทำงานของระบบเดิมที่ใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนค่อนข้างมาก ไม่ทันต่อเหตุการณ์ ส่วนรูปแบบของระบบใหม่ที่ได้สามารถอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ระบบ ลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน

นอกจากนั้นแล้วในการศึกษา ยังได้สอบถามถึงสภาพปัญหา และความต้องการของผู้ดำเนินงาน โดยการสัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้ระบบ ได้แก่ ครูผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา และหน่วยงานอาจารย์ที่ปรึกษา สรุปข้อมูลความต้องการได้ดังตาราง 3.1 ตาราง 3.1 สรุปแบบสัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ

กลุ่มผู้ใช้ระบบ	ภาระงาน	ปัญหาที่พบ	ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้ระบบ
ครูผู้สอน	1. บันทึกข้อมูลเวลาเรียนของนักศึกษา 2. ตรวจสอบการขาดเรียนของนักศึกษาในแต่ละสัปดาห์ 3. สรุปข้อมูลการขาดเรียนของนักศึกษาลงในแบบ อป.02.1 4. รวบรวมข้อมูลจากแบบ อป.02.1 นำส่งงานอาจารย์ที่ปรึกษา	1. ในการบันทึกข้อมูลเวลาเรียนของนักศึกษา เป็นภาระงานที่ต้องทำอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่รวบรวมเพื่อใช้สำหรับตรวจสอบการขาดเรียนของนักศึกษา 2. ข้อมูลนักศึกษามีเป็นจำนวนมากต้องใช้เวลาในการรวบรวม 3. การบันทึกข้อมูลเกิดความซ้ำซ้อนไม่เป็นระบบ 4. ครูผู้สอนบันทึกข้อมูลลงแบบ อป.02.1 ไม่ถูกต้อง ทำให้ได้ข้อมูลการขาดเรียนไม่ชัดเจน	1. สร้างรูปแบบการทำงานให้มีมาตรฐานเดียวกัน สามารถช่วยลดขั้นตอนการทำงานจาก ระบบเดิมให้น้อยลง 2. นำเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงาน ลดภาระการทำงานของระบบเดิมที่เกิดจากการใช้ข้อมูลที่ซ้ำซ้อน ทำงานหลายขั้นตอน และใช้เวลามาก

ตาราง 3.1 (ต่อ) สรุปแบบสัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ

กลุ่มผู้ใช้ระบบ	ภาระงาน	ปัญหาที่พบ	ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้ระบบ
ครูผู้สอน		<p>5. ครูผู้สอนแต่ละคนไม่สามารถใช้ข้อมูลนักศึกษาด้วยกันได้</p> <p>6. การเก็บรวบรวมเป็นสถิตินักศึกษาที่ขาดเรียนเกิดปัญหาไม่สามารถทำได้โดยง่าย ต้องใช้ระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูล</p> <p>7. ไม่มีเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน ให้กับครูผู้สอน</p> <p>8. ครูผู้สอนแต่ละคนออกแบบเครื่องมือใช้งานขึ้นเอง ทำให้ได้เครื่องมือใช้งานที่หลากหลายรูปแบบ</p>	
งานอาจารย์ที่ปรึกษา	<p>1. รวบรวมข้อมูลการขาดเรียนจากครูผู้สอน</p> <p>2. คัดแยกแบบ อป. 02.1 ตามกลุ่มอาจารย์ที่ปรึกษา</p> <p>3. สรุปข้อมูล การขาดเรียน (แบบ อป.02.1) ส่งอาจารย์ที่ปรึกษา</p> <p>4. รายงานผู้บริหาร</p>	<p>1. ใช้ระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลนาน เนื่องจากครูผู้สอนส่งแบบ อป.02.1 ล่าช้า</p> <p>2. ได้ ข้อมูล รายงาน ไม่ครบถ้วน เนื่องจากครู ผู้สอนบางท่านไม่ส่งรายงานการขาดเรียนของ นักศึกษา</p>	<p>สร้างเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน โดยการพัฒนาโปรแกรม เพื่อลดขั้นตอนในการทำงาน ให้กับ ครูผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษา</p>

ตาราง 3.1 (ต่อ) สรุปแบบสัมภาษณ์ความต้องการของผู้ใช้ระบบ

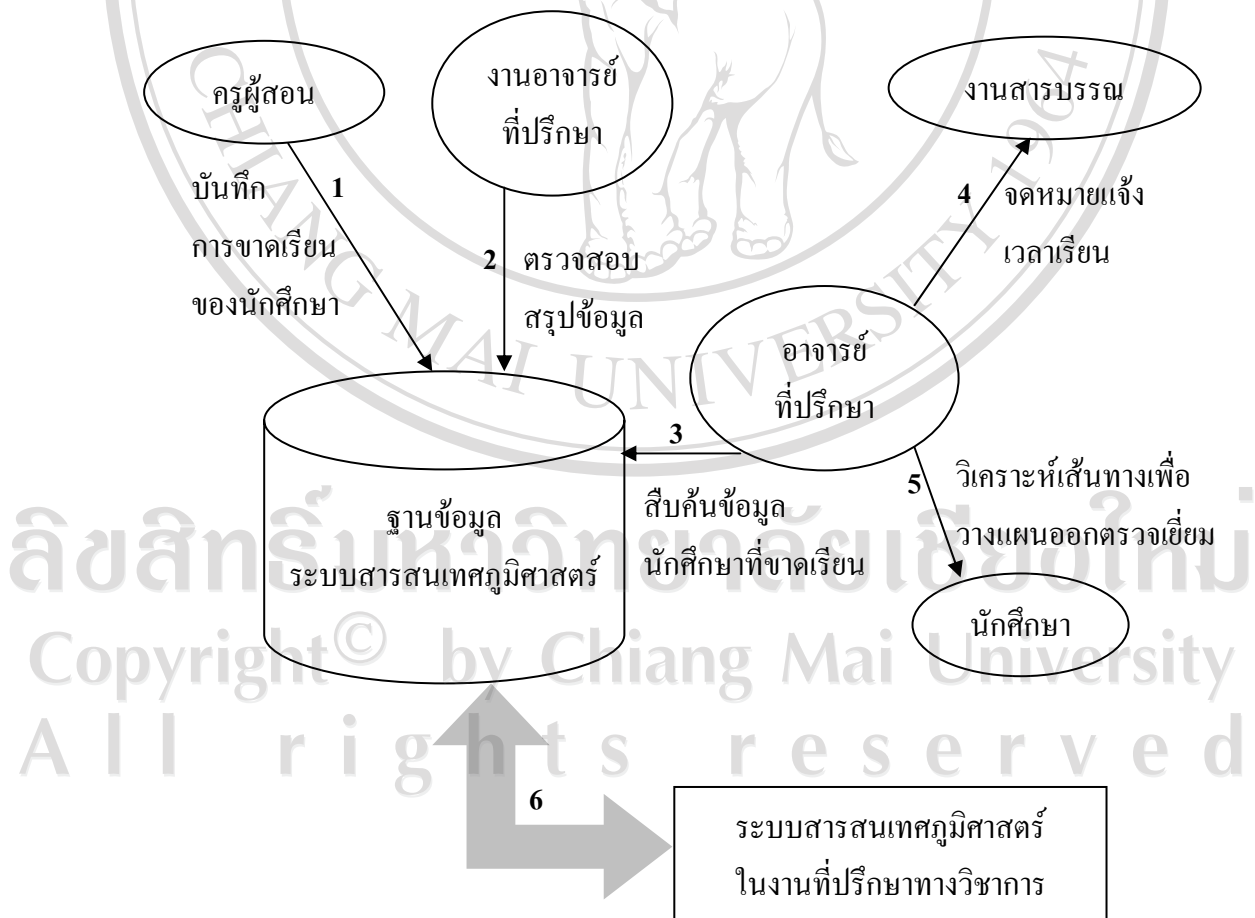
กลุ่มผู้ใช้ระบบ	ภาระงาน	ปัญหาที่พบ	ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้ระบบ
อาจารย์ที่ปรึกษา	<ol style="list-style-type: none"> คัดกรองข้อมูลที่ได้จากงานอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อจัดลำดับการขาดเรียนของนักศึกษา สรุปปัญหา และแนวทางแก้ไขเบื้องต้น รวบรวมเอกสารของนักศึกษาที่ขาดเรียน เช่นข้อมูลประวัติส่วนตัว แผนที่เส้นทางเพื่อวางแผนการออกตรวจเยี่ยม ทำการออกตรวจเยี่ยม นักศึกษาที่ขาดเรียนบ่อย 	<ol style="list-style-type: none"> ข้อมูลสรุปการขาดเรียนของนักศึกษาที่ได้จากงานที่ปรึกษา ซึ่งได้รับในรูปเอกสารแบบ อป. 02.1 ที่ยังไม่ได้มีการคัดกรองข้อมูลการขาดเรียน ต้องใช้เวลาในการคัดกรองจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ใช้เวลานาน ในการรวบรวมเอกสารเพื่อประกอบการออกตรวจเยี่ยม ต้องทำการรวบรวมจากหลายแหล่ง เช่น ข้อมูลประวัติจากงานทะเบียน ข้อมูลเส้นทางไปยังบ้านนักศึกษาต้องใช้วิธีการสอบถาม ข้อมูลเส้นทางที่ได้ไม่มีความเที่ยงตรง เนื่องจากแผนที่ประกอบเป็นแผนที่ ที่นักศึกษาสร้างขึ้นเอง ไม่ชัดเจน จึงทำให้ใช้เวลาในการเดินทางไม่แน่นอน ทำให้การออกตรวจเยี่ยม ไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้รวมทั้งไม่สนองนโยบายของหน่วยงานเท่าที่ควร 	<ol style="list-style-type: none"> ออกแบบฐานข้อมูลสำหรับบันทึกการขาดเรียนของนักศึกษา เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับกลุ่มผู้ใช้งานให้สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล และลดขั้นตอน การทำงานให้รวดเร็วขึ้น ออกแบบเทคโนโลยีใหม่ในรูปแบบสารสนเทศศาสตร์ ที่สามารถวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม แสดงข้อมูลเส้นทาง ข้อมูลประวัตินักศึกษา เพื่อประกอบการออกตรวจเยี่ยมได้

3.3 การวิเคราะห์ระบบ

จากการศึกษาระบบงานเดิมที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน รวมทั้งการศึกษาแนวคิดในการวิเคราะห์และออกแบบระบบในบทที่ผ่านมา ทำให้ทราบถึงปัญหาและข้อบกพร่องของระบบงานเดิม ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน จึงนำสู่การวิเคราะห์ความต้องการเพื่อออกแบบระบบงานใหม่ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล และวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบ มีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 การวิเคราะห์ความต้องการใช้งานระบบ

การบันทึก รวบรวม คัดกรอง จัดเก็บข้อมูลนักศึกษาที่ขาดเรียน รวมทั้งข้อมูลเส้นทางและการใช้แผนที่เพื่อใช้ประกอบการออกตรวจเยี่ยมนักศึกษาในงานอาจารย์ที่ปรึกษาที่ดำเนินการโดยครูผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา และงานอาจารย์ที่ปรึกษา เดิมอยู่ในรูปเอกสารที่จัดเก็บอยู่อย่างกระจัดกระจาย ดังนั้นระบบงานใหม่ได้ถูกนำมาพัฒนาในรูปแบบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยแสดงลักษณะการดำเนินงานดังรูปที่ 3.3



รูป 3.3 การทำงานของระบบใหม่

การทำงานระบบงานใหม่ (รูป 3.3) มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1. ครูผู้สอนทำการบันทึกการขาดเรียนของนักเรียนนำเข้าสู่ฐานข้อมูลสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ โดยสามารถบันทึกข้อมูลรายวัน หรือรายสัปดาห์
2. งานอาจารย์ที่ปรึกษาสามารถตรวจสอบข้อมูลนักเรียนที่ขาดเรียนทั้งหมด โดยตรวจสอบผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในที่ปรึกษาทางวิชาการ เพื่อนำไปประกอบการจัดทำ รายงานสรุปเสนอไปยังฝ่ายบริหารต่อไป
3. อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถทำการสืบค้นข้อมูลนักเรียนที่ขาดเรียน โดยสืบค้นครูผู้สอน และรายวิชาที่เรียน ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นนักเรียนที่ขาดเรียนประกอบด้วย รหัสวิชา ชื่อวิชาที่ขาดเรียน จำนวนครั้งที่ขาดเรียน สัปดาห์ที่ขาดเรียน และตำแหน่งบ้านนักเรียน
4. อาจารย์ที่ปรึกษา นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น จัดทำเป็นเอกสารเพื่อนำแจ้งผู้ปกครอง ผ่านงานสารบรรณในลำดับต่อไป
5. เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ทำการสืบค้นข้อมูลนักเรียนที่ขาดเรียน จะต้องได้ตำแหน่งบ้านนักเรียนที่แสดงบนแผนที่ จากนั้นทำการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ข้อมูลเส้นทางเดินทางไปยังบ้านนักเรียน รวมทั้งแสดงตำแหน่งนักเรียนที่อยู่ใกล้เคียงผ่านระบบสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ที่ออกแบบ โดยจะต้องสามารถแสดงข้อมูลได้ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย เพื่อนำประกอบการออกตรวจเยี่ยม

จากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานระบบ เพื่อสร้างระบบใหม่ โดยความต้องการของระบบใหม่ ประกอบด้วย

1. ระบบงานใหม่สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ โดยการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลร่วมกัน ซึ่งการใช้ระบบฐานข้อมูลทำให้เราสามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ โดยมีโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเป็นตัวควบคุมดูแลว่า เมื่อเกิดการแก้ไข หรือเพิ่มเติมข้อมูลขึ้นเมื่อใด จะต้องแก้ไขให้เหมือนกันครบทุกแห่ง เช่น เมื่อครูผู้สอนมีการบันทึกข้อมูลการขาดเรียนนักเรียนเพิ่มเติม ครูที่ปรึกษาทำการสืบค้นข้อมูลทำให้ได้ข้อมูลตรงกัน จึงทำให้สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลที่เกิดจากระบบเดิมที่เก็บข้อมูลไว้คนละแหล่ง
2. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ โดยจะต้องมีการเก็บข้อมูลรวมไว้ในฐานข้อมูลเดียวกัน เช่น เมื่อครูผู้สอน บันทึกการขาดเรียนของนักเรียนประจำสัปดาห์ โดยฐานข้อมูลที่ออกแบบสามารถปรับปรุงข้อมูลการขาดเรียนโดยอัตโนมัติ อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลการขาดเรียนของนักเรียนที่เป็นปัจจุบันได้ และในส่วนแสดงตำแหน่งบ้านนักเรียนบนแผนที่ การวิเคราะห์เส้นทาง มีการใช้ข้อมูลร่วมระหว่างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และฐานข้อมูลเชิงบรรยาย

ตาราง 3.2 โครงร่างฐานข้อมูลที่ออกแบบในระบบใหม่

ลำดับ	ชั้นข้อมูล/เพิ่มข้อมูล	ข้อมูลเชิงพื้นที่			ข้อมูลเชิงบรรยาย (attribute)
		จุด (point)	เส้น (line)	พื้นที่ (polygon)	
1	ตารางข้อมูลนักศึกษา				✓
2	ตารางกลุ่มเรียน				✓
3	ตารางการขาดเรียน				✓
4	ตารางการลงทะเบียน				✓
5	ตารางรายวิชา				✓
6	ตารางการสอน				✓
7	ตารางข้อมูลครู				✓
8	ขอบเขตตำบล			✓	
9	เส้นถนน		✓		
10	ตำแหน่งหมู่บ้าน	✓			
12	ตำแหน่งบ้านนักศึกษา	✓			
13	ตำแหน่งวิทยาลัย	✓			

1. ตารางข้อมูลนักศึกษา เป็นตารางสำหรับรวบรวมข้อมูลทางด้านประวัตินักศึกษา และเป็นตาราง สำหรับเชื่อมโยงไปยังตำแหน่งบ้านนักศึกษาที่เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่

2. ตารางกลุ่มเรียน เป็นตารางที่แสดงกลุ่มเรียนของนักศึกษา เชื่อมโยงกับตารางข้อมูลนักศึกษา เพื่อให้ทราบกลุ่มเรียนและแผนกของนักศึกษา

3. ตารางการขาดเรียน เป็นตารางที่ใช้สำหรับบันทึกการขาดเรียนของนักศึกษาแยกตามรายวิชา โดยบันทึกเป็นรายสัปดาห์ เพื่อใช้สำหรับเชื่อมโยงกับตารางข้อมูลนักศึกษาเพื่อการสืบค้นตำแหน่งบ้านนักศึกษา

4. ตารางการลงทะเบียน เป็นตารางสำหรับแจ้งให้ทราบถึงวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน เชื่อมโยงกับตารางรายวิชา

5. ตารางรายวิชาเป็นตารางที่ออกแบบสำหรับเชื่อมโยงไปยังตารางการลงทะเบียน และตารางการขาดเรียน เพื่อตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนของนักศึกษาและการขาดเรียนของนักศึกษาได้

6. ตารางการสอน เป็นตารางแสดงรายวิชาของผู้สอนแต่ละคน เชื่อมโยงกับตารางข้อมูลครู

7. ตารางข้อมูลครู เป็นตารางแสดงข้อมูลครูผู้สอน กลุ่มที่ปรึกษา และเชื่อมโยงกับตารางการสอน เพื่อแสดงรายวิชาที่สอน

8. ขอบเขตตำบล เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ประกอบข้อมูลเชิงบรรยาย สำหรับแสดงขอบเขตการปกครองในระดับตำบล ได้แก่ ขอบเขตตำบลในเมือง และตำบลเวียงของ

9. เส้นถนน เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่แบบเส้น ใช้ประกอบการวิเคราะห์และแสดงข้อมูลเส้นทาง สำหรับการออกเยี่ยมนักศึกษา

10. ตำแหน่งวิทยาลัย เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่แบบจุด เพื่อแสดงตำแหน่งที่ตั้งของวิทยาลัย และใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการเดินทาง

11. ตำแหน่งบ้านนักศึกษา เป็นข้อมูลเชิงพื้นที่แบบจุด แสดงตำแหน่งที่ตั้งบ้านนักศึกษา สำหรับการวิเคราะห์เส้นทาง

จากโครงสร้างฐานข้อมูลที่ได้ในระบบงานใหม่ ได้ออกแบบแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องถึงข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานที่ปรึกษาทางวิชาการ โดยทำการวิเคราะห์ระบบมาจากความต้องการของผู้ใช้ที่ผ่านมา ให้ทราบว่า ต้องมีข้อมูลอะไรบ้าง และข้อมูลแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งจะแสดงโดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล E-R-D (Entity Relationship Diagram) แสดงดังรูป 3.5 โดยระบบงานใหม่ได้ออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงบรรยายและข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยแต่ละตารางแสดงความสัมพันธ์กันดังนี้

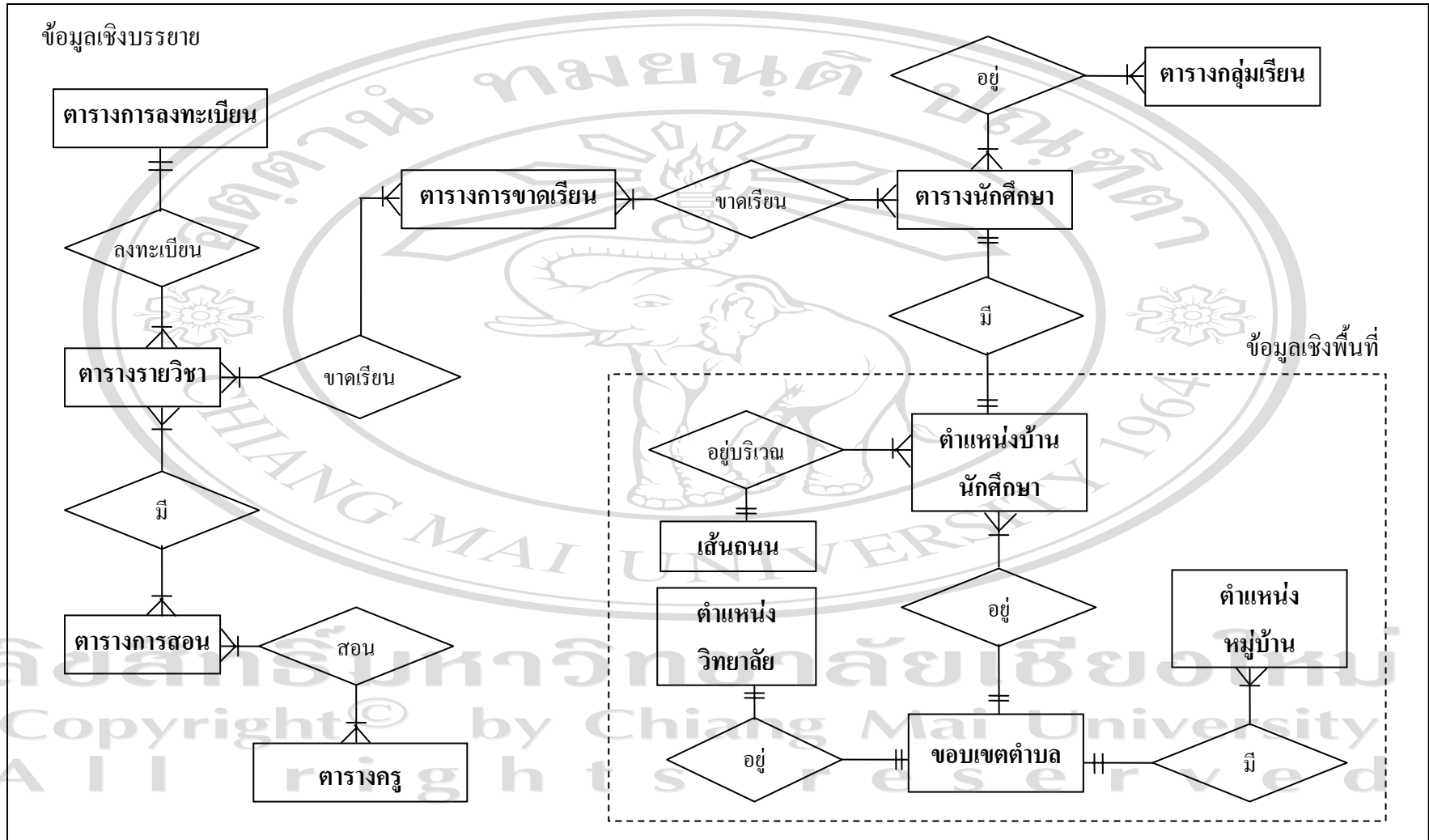
1. ตารางข้อมูลนักศึกษาสัมพันธ์กับตารางกลุ่มเรียนเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง มีรหัสนักศึกษาเป็นคีย์หลัก โดยนักศึกษา 1 คนอยู่กลุ่มเรียนได้เพียง 1 กลุ่ม และหนึ่งกลุ่มเรียนจะต้องมีรหัสนักศึกษาที่ไม่ซ้ำกัน เช่น แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจมีจำนวน 3 กลุ่ม แต่นักศึกษา 1 คน สามารถสังกัดได้ 1 กลุ่มเท่านั้น

2. ตารางข้อมูลนักศึกษาสัมพันธ์กับตารางการขาดเรียนเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม โดยมีรหัสนักศึกษาเป็นคีย์หลัก โดยนักศึกษาแต่ละคนขาดเรียนได้หลายสัปดาห์ และแต่ละสัปดาห์มีนักศึกษาขาดเรียนหลายคน

3. ตารางรายวิชาสัมพันธ์กับตารางการลงทะเบียนเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม โดยมีรหัสวิชาเป็นคีย์หลัก โดยการลงทะเบียน 1 ครั้ง สามารถลงทะเบียนได้หลายวิชา และในแต่ละรายวิชา นักศึกษาสามารถลงทะเบียนได้เพียงครั้งเดียว

4. ตารางรายวิชา สัมพันธ์กับตารางการขาดเรียนเป็นกลุ่มต่อกลุ่ม โดยแต่ละวิชาอาจมีนักศึกษาขาดเรียนมากกว่า 1 คน และนักศึกษาแต่ละคนอาจจะขาดเรียนหลายวิชา

5. ตารางรายวิชา สัมพันธ์กับตารางการสอนเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม มีรหัสวิชาเป็นคีย์หลัก โดย 1 รายวิชามีครูผู้สอนมากกว่า 1 คน และครู 1 คนสามารถสอนได้มากกว่า 1 วิชา
6. ตารางการสอนสัมพันธ์กับตารางครูเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม มีรหัสครูเป็นคีย์หลัก โดยครู 1 คนสามารถสอนได้มากกว่า 1 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มเรียนมีครูผู้สอนมากกว่า 1 คน
7. ตำแหน่งบ้านนักศึกษาเป็นตารางข้อมูลเชิงพื้นที่ สัมพันธ์กับตารางนักศึกษาเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยมีรหัสนักศึกษาเป็นคีย์หลักในการสร้างความสัมพันธ์ ซึ่งนักศึกษาแต่ละคนหนึ่งมีตำแหน่งที่อยู่เพียง 1 ตำแหน่ง และแต่ละตำแหน่งแทนจุดที่อยู่นักศึกษาหนึ่งคน
8. ตำแหน่งวิทยาลัยประกอบด้วย พิลด์ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบจุด สัมพันธ์กับขอบเขตตำบล เป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยมีชื่อตำบลเป็นคีย์หลักในการสร้างความสัมพันธ์ ซึ่งตำแหน่งวิทยาลัยเทคนิคลำพูน อยู่ในตำบลเพียง 1 ตำบลเท่านั้น
9. เส้นถนน สัมพันธ์กับตำแหน่งบ้านนักศึกษาแบบหนึ่งต่อกลุ่ม โดยมีชื่อถนนในการสร้างความสัมพันธ์ โดยบริเวณถนน 1 เส้น มีตำแหน่งบ้านนักศึกษาหลายจุด
10. ขอบเขตตำบล สัมพันธ์กับตำแหน่งหมู่บ้าน แบบหนึ่งต่อกลุ่ม มีชื่อตำบลในการสร้างความสัมพันธ์ โดยแต่ละตำบลมีหลายหมู่บ้าน



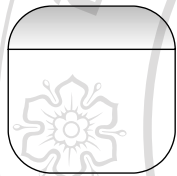
รูป 3.5 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงบรรยายกับข้อมูลเชิงพื้นที่

3.3.3 การวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบ

จากการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการของระบบ นำสู่การวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบงานใหม่ ในขั้นตอนการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบ จะใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบระบบคือ ผังบริบท (context diagram) และผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) เพื่อใช้ในการพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อใช้สำหรับงานที่ปรึกษาทางวิชาการ ที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการออกแบบระบบ มีดังนี้



เรียกว่า Boundaries หมายถึง บุคคล หน่วยงาน หรือระบบงานที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบไม่ว่าจะเป็นผู้ส่งหรือผู้รับข้อมูลจากระบบ



เรียกว่า Process เป็นสัญลักษณ์ของกระบวนการที่ต้องทำในระบบ หรือส่วนที่ทำให้ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงไป



เรียกว่า Data Store หมายถึง แหล่งที่เก็บข้อมูล



เรียกว่า Data Flow จะแสดงถึงการเคลื่อนที่ของข้อมูลในระบบ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

โดยในขั้นตอนการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของระบบ ใช้ผังบริบทเพื่อแสดงให้เห็นถึงภาพรวมของระบบว่าระบบมีการเชื่อมต่อสื่อสารกับอะไรบ้าง และใช้ข้อมูลอะไรเป็นตัวสื่อสารกัน ซึ่งเป็นการมองลึกกลงไปในส่วนของระบบ มีหน่วยงานต่างๆ ที่ต้องใช้ข้อมูลร่วมกันในประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานที่ปรึกษาทางวิชาการ ซึ่งแสดงดังรูป 3.6 และในแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลในระดับรองลงมาจากแผนภาพบริบท จะแสดงการประมวลผลข้อมูลในแต่ละกระบวนการของระบบ ได้เป็น 5 กระบวนการ ได้แก่

กระบวนการ 1.0 บันทึก/ตรวจสอบรหัส

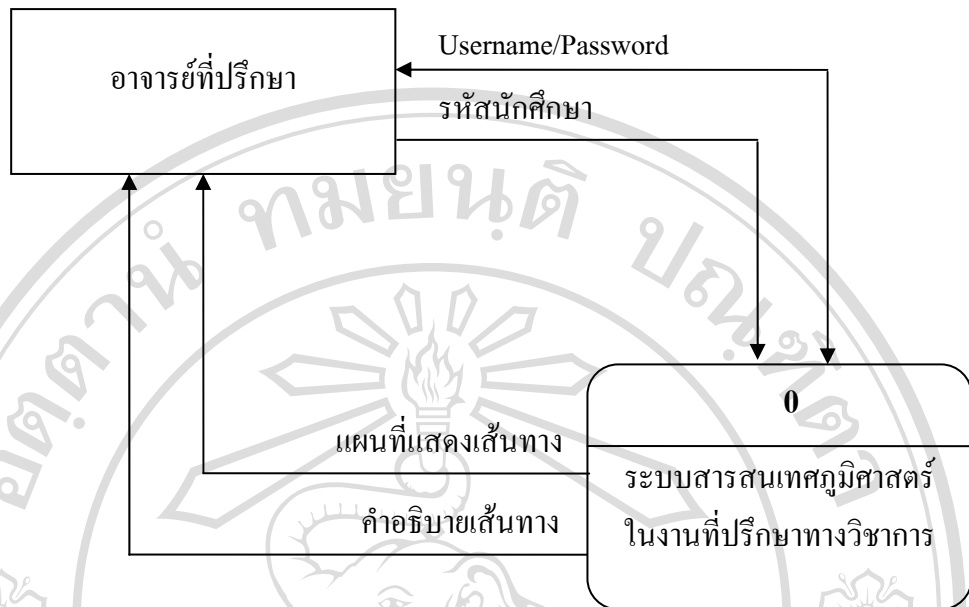
กระบวนการ 2.0 สืบค้นข้อมูลนักศึกษาที่ขาดเรียน

กระบวนการ 3.0 ตรวจสอบนักศึกษาที่ขาดเรียน

กระบวนการ 4.0 วิเคราะห์เส้นทางโครงข่าย

กระบวนการ 5.0 ค้นหาบ้านนักศึกษาวริเวณใกล้เคียง

โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนการประมวลผลการทำงานในส่วนต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 3.6 แผนภาพบริบท (Context Diagram) ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในหน่วยงานที่ปรึกษาทางวิชาการ

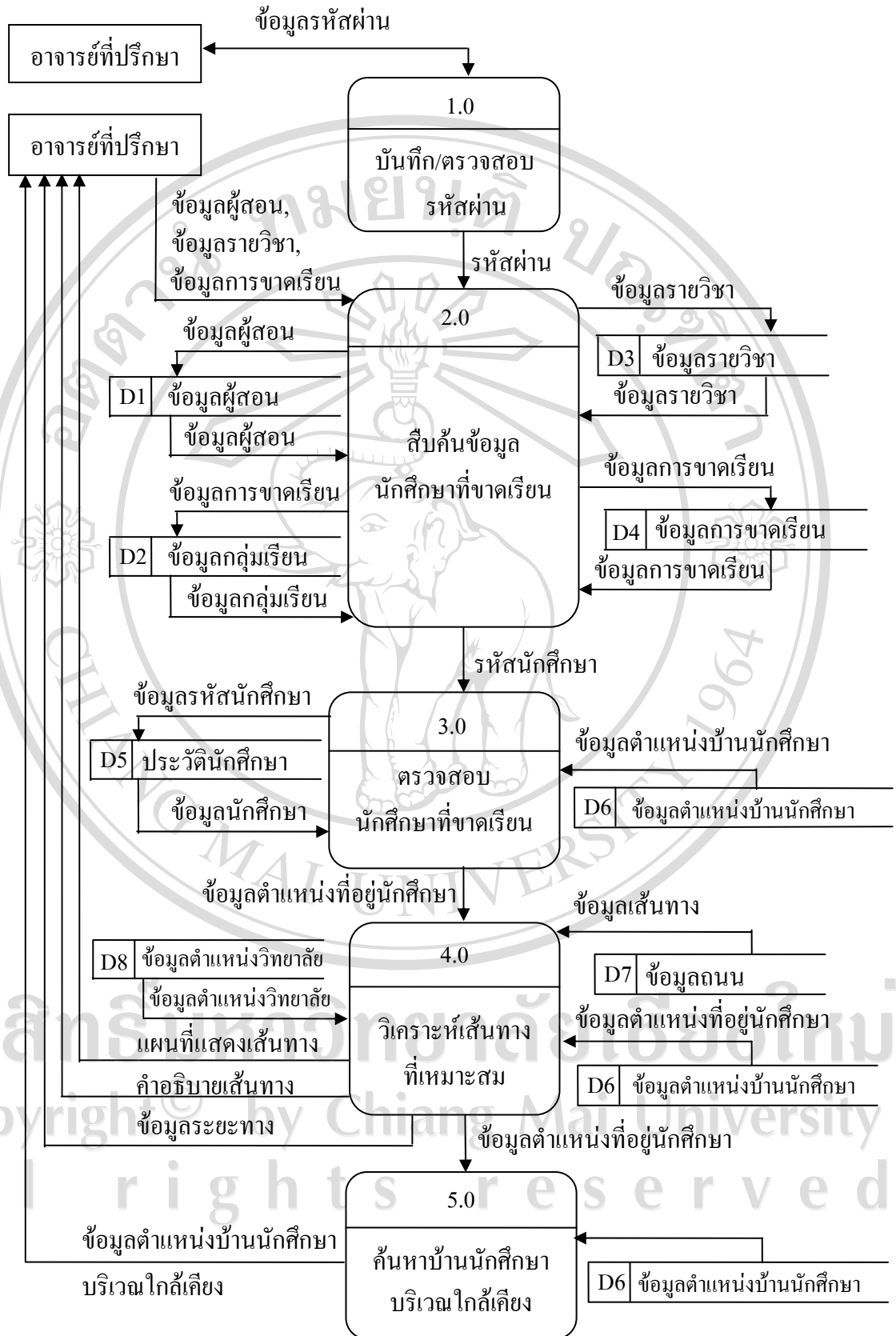
กระบวนการที่ 1.0 เป็นการตรวจสอบรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ จะใช้การตรวจสอบชื่อที่ปรึกษากับรหัสที่ปรึกษาจากเพิ่มข้อมูลอาจารย์ที่ปรึกษา ถ้าชื่อที่ปรึกษาสอดคล้องกับรหัสที่ปรึกษาสามารถเข้าสู่ระบบงาน ในกระบวนการที่ 2.0 แต่ถ้าชื่อและรหัสที่ป้อนไม่สอดคล้องกัน ไม่สามารถเข้าสู่กระบวนการที่ 2.0 ได้

กระบวนการที่ 2.0 เป็นการสืบค้นข้อมูลนักศึกษาที่ขาดเรียน ในกระบวนการนี้มีการแบ่งออกเป็น 3 กระบวนการย่อย ได้แก่

กระบวนการที่ 2.1 เป็นการสืบค้นข้อมูลของครูผู้สอน การสืบค้นข้อมูลครูผู้สอนจะสามารถแสดงกลุ่มนักศึกษาที่ครูผู้สอนเป็นที่ปรึกษา โดยสืบค้นข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลผู้สอนและเพิ่มข้อมูลกลุ่มเรียน

กระบวนการที่ 2.2 เป็นการสืบค้นข้อมูลของนักศึกษาที่ขาดเรียน ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาสามารถทำการสืบค้นข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลรายวิชาได้ข้อมูลรายวิชา จากนั้นนำข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลรายวิชาเชื่อมโยงไปยังเพิ่มข้อมูลการขาดเรียน ได้ข้อมูลรายวิชา และข้อมูลผู้สอน

กระบวนการที่ 2.3 เมื่อได้เพิ่มข้อมูลรายวิชา และข้อมูลผู้สอน นำมาตรวจสอบข้อมูลนักศึกษาที่ขาดเรียนในรายวิชานั้นๆ พร้อมทั้งแสดงรหัสนักศึกษาที่ขาดเรียน

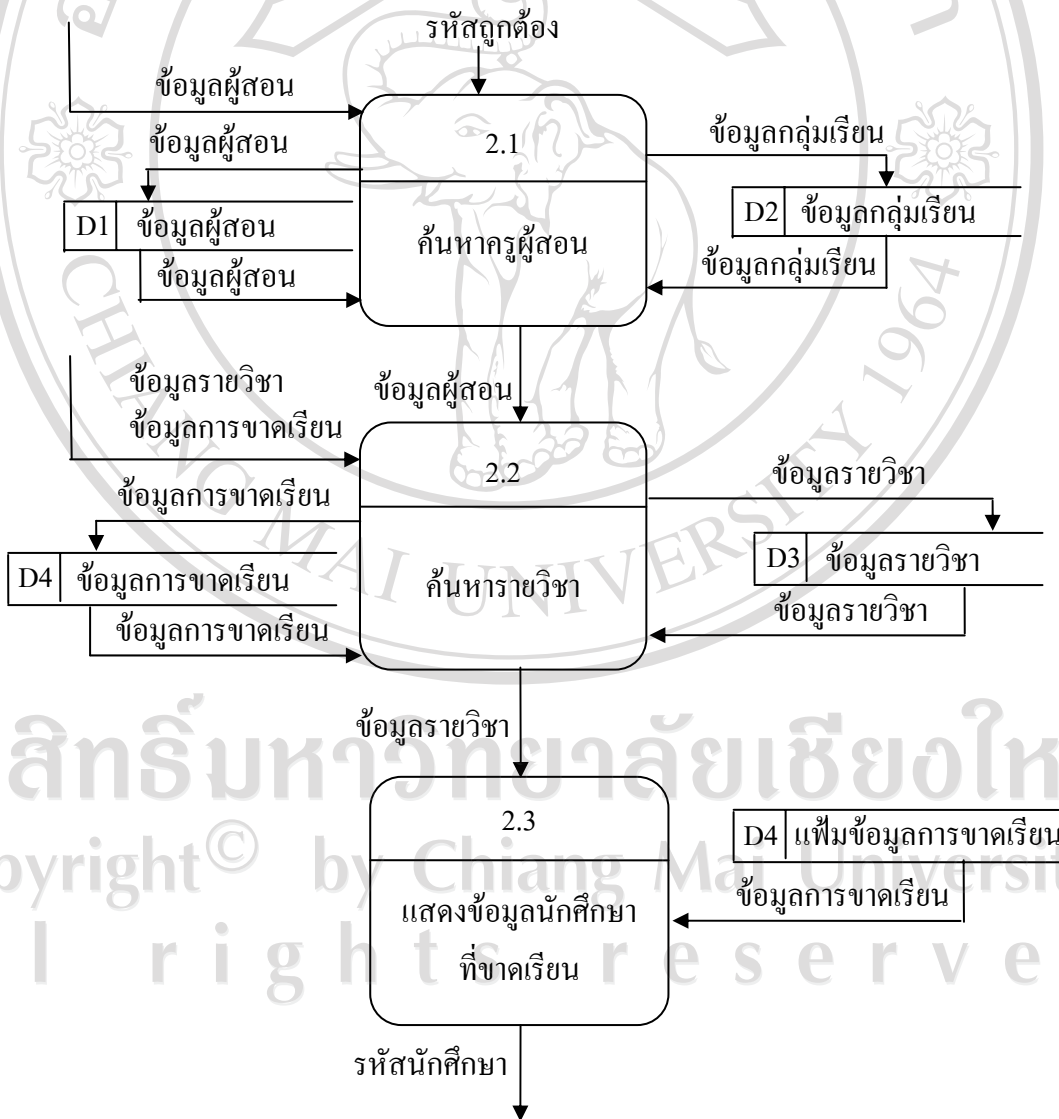


รูป 3.7 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 1 ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานที่ปรึกษาทางวิชาการ

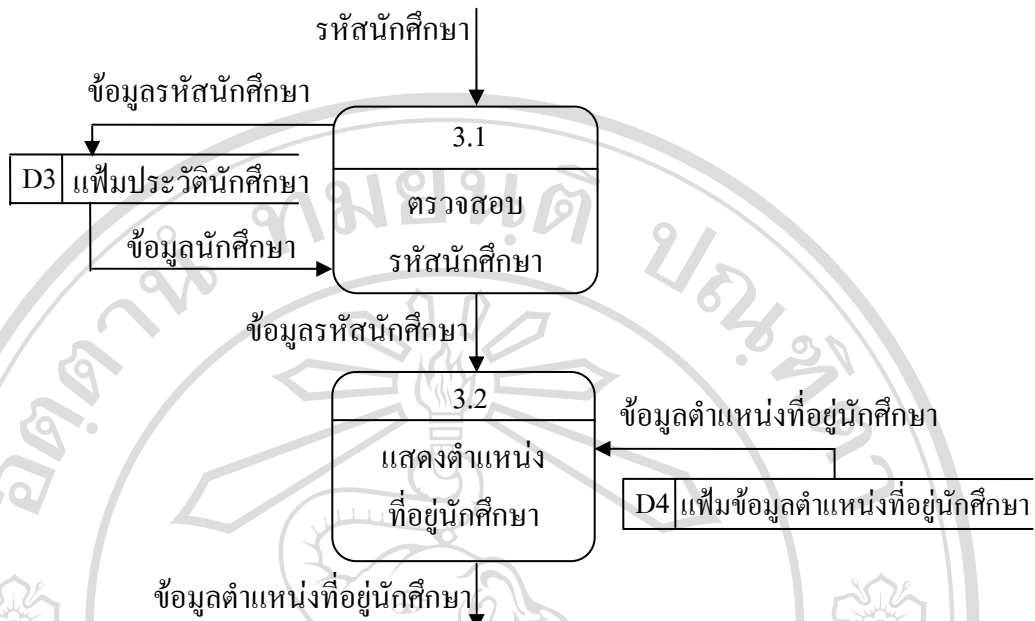
กระบวนการที่ 3.0 ตรวจสอบนักศึกษาที่ขาดเรียน ในกระบวนการนี้มีการแบ่งออกเป็น 2 กระบวนการย่อย ได้แก่

กระบวนการที่ 3.1 การตรวจสอบรหัสนักศึกษา เมื่อได้รับรหัสนักศึกษาที่ขาดเรียนแล้ว ในกระบวนการนี้ นำรหัสนักศึกษาที่ขาดเรียนเชื่อมโยงไปยังแฟ้มประวัตินักศึกษาจะได้ข้อมูลที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับที่อยู่ของนักศึกษา และประวัตินักศึกษาที่ขาดเรียน

กระบวนการที่ 3.2 ในกระบวนการนี้ จะได้นำรหัสนักศึกษาที่ขาดเรียน เชื่อมโยงไปยังแฟ้มข้อมูลตำแหน่งที่อยู่เพื่อตรวจสอบ และแสดงตำแหน่งที่อยู่ของนักศึกษา โดยได้จุดแสดงตำแหน่งที่อยู่นักศึกษาที่ขาดเรียนบนแผนที่



รูป 3.8 กระบวนการที่ 2 สืบค้นข้อมูลนักศึกษาที่ขาดเรียน



รูป 3.9 กระบวนการที่ 3 ตรวจสอบนักศึกษาที่ขาดเรียน

กระบวนการที่ 4.0 วิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมจากกระบวนการที่ 3 เมื่อได้จุดแสดงตำแหน่งที่อยู่นักศึกษابนแผนที่แล้ว ในกระบวนการนี้จะเป็นการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมในการเดินทางจากจุดเริ่มต้นคือ ตำแหน่งวิทยาลัยเทคนิคลำพูนไปยังตำแหน่งที่อยู่นักศึกษา โดยใช้ข้อมูลถนน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้ผ่านการทำชุดข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เส้นทางโครงข่าย (network dataset)

เพื่อแผนที่แสดงเส้นทาง คำอธิบายเส้นทาง จากวิทยาลัยไปยังตำแหน่งที่อยู่นักศึกษาที่ขาดเรียน กลับไปยังอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อนำไปประกอบการวางแผนการออกตรวจเยี่ยมนักศึกษา และได้ข้อมูลระยะทาง

กระบวนการที่ 5.0 ค้นหานักศึกษาบริเวณใกล้เคียง โดยกำหนดตำแหน่งบ้านนักศึกษา จากผลการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 4.0 เป็นค่าเริ่มต้นเพื่อหาตำแหน่งบ้านนักศึกษารายอื่นที่อยู่ในพื้นที่บริเวณใกล้เคียง สำหรับเป็นข้อมูลให้กับอาจารย์ที่ปรึกษาที่ออกตรวจเยี่ยม

3.4 การออกแบบระบบ

จากขั้นตอนการวิเคราะห์กระบวนการทำงานข้างต้น จะได้นำสู่การออกแบบระบบงานใหม่ ประกอบด้วย การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบการดำเนินงานของระบบ และการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.4.1 การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานที่ปรึกษาทางวิชาการที่เกิดจากการแปลงแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงบรรยายกับข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้จากการวิเคราะห์ระบบ มาเป็นรายละเอียดเชิงเทคนิคสำหรับการจัดเก็บข้อมูลจริง แสดงดังรูป 3.10 โดยการออกแบบระบบฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานที่ปรึกษาทางวิชาการ ได้ออกแบบให้มีตารางสำหรับเก็บข้อมูลเชิงบรรยายด้วยโปรแกรม microsoft access ในการจัดเก็บจำนวน 7 ตาราง ใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ จำนวน 5 ตาราง โดยรูปแบบตารางข้อมูลประกอบด้วย

- ชื่อเขตข้อมูล กำหนดไว้สำหรับการเรียกใช้ด้วยซอฟต์แวร์ในส่วนต่าง ๆ ของระบบจัดการฐานข้อมูล เพื่อให้สามารถอ้างอิงได้ว่าหมายถึงข้อมูลเดียวกัน

- ชนิดข้อมูล เป็นการกำหนดว่า ข้อมูลนั้น ๆ มีรูปแบบชนิดใด เช่น ตัวอักษรข้อความ ตัวเลข หรือตรรกะ

- ขนาดข้อมูล คือ ขนาดหรือความยาวสูงสุด (maximum length) ที่ชื่อข้อมูลนั้นจะสามารถจัดเก็บได้

- คำอธิบายข้อมูล คือ การขยายความชื่อข้อมูลนั้นๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายและสะดวก เนื่องจากในบางซอฟต์แวร์อาจมีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนตัวอักษรที่ใช้ในการกำหนดชื่อข้อมูล

โดยรายละเอียดแต่ละตาราง (แสดงในภาคผนวก ก) และตารางข้อมูลดังกล่าว ประกอบด้วยชื่อเขตข้อมูล และคีย์หลัก ดังนี้

ฐานข้อมูลเชิงบรรยาย ประกอบด้วย

1) ตารางนักศึกษา (รหัสนักศึกษา รหัสกลุ่มเรียน ชื่อ-สกุล ชื่อบิดา อาชีพบิดา รายได้บิดา ชื่อมารดา อาชีพมารดา รายได้มารดา สถานะครอบครัว จำนวนพี่น้อง ที่อยู่) มีรหัสนักศึกษาเป็นคีย์หลัก

2) ตารางกลุ่มเรียน (รหัสกลุ่มเรียน ชื่อกลุ่มเรียน) มีรหัสกลุ่มเรียนเป็นคีย์หลัก

3) ตารางการขาดเรียน (รหัสนักศึกษา รหัสวิชา สัปดาห์ที่ขาดเรียน)

4) ตารางการลงทะเบียน (รหัสวิชา รหัสนักศึกษา)

5) ตารางรายวิชา (รหัสวิชา ชื่อวิชา หน่วยกิต จำนวนคาบต่อสัปดาห์) มีรหัสวิชาเป็นคีย์หลัก

6) ตารางการสอน (รหัสวิชา รหัสครู รหัสกลุ่มเรียน)

7) ตารางครู (รหัสครู ชื่อ รหัสกลุ่มเรียน) มีรหัสครูเป็นคีย์หลัก

และฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย

- 1) ตารางตำแหน่งบ้านนักศึกษา (**รหัสนักศึกษา** ตำแหน่งบ้านนักศึกษา) มีรหัสนักศึกษาเป็นคีย์หลัก
- 2) ตารางตำแหน่งวิทยาลัย (**รหัสที่อยู่** ชื่อ) มีรหัสที่อยู่เป็นคีย์หลัก
- 3) ตารางถนน (**ชื่อถนน** จุดเริ่มต้นถนน จุดสิ้นสุดถนน ความยาวถนน ระยะทาง เวลาในการเดินทาง) มีชื่อถนนเป็นคีย์หลัก
- 4) ตารางตำแหน่งหมู่บ้าน (**รหัสหมู่บ้าน** ชื่อหมู่บ้าน รหัสตำบล ชื่อตำบล) รหัสหมู่บ้านเป็นคีย์หลัก
- 5) ตารางขอบเขตตำบล (**รหัสตำบล** ชื่อตำบล พื้นที่)

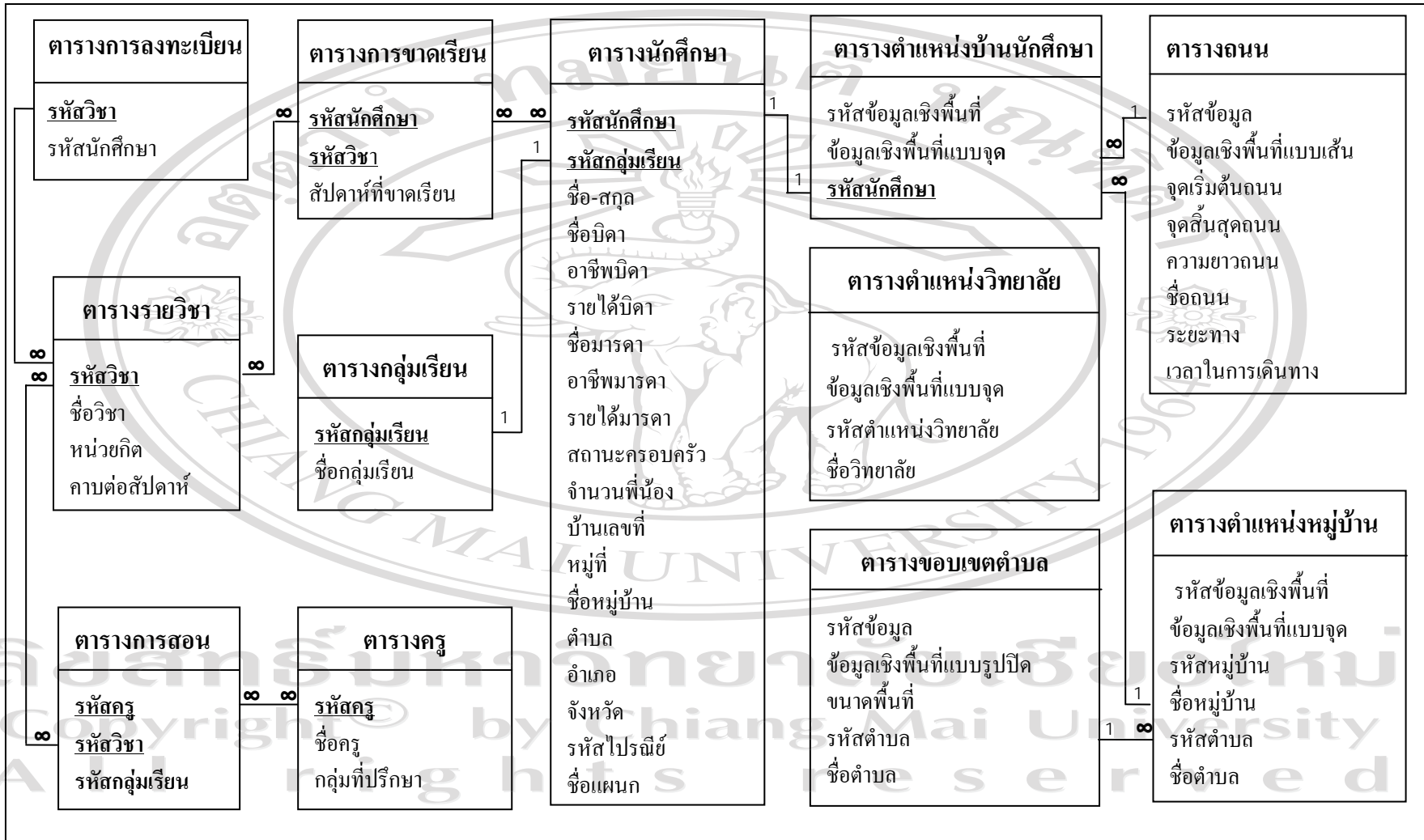
ความสัมพันธ์ของการออกแบบฐานข้อมูลที่ได้จากรูป 3.10 เป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตาราง โดยใช้สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ ได้แก่

1 1 สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แทน ความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของตารางหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกเพียงหนึ่งรายการของอีกตารางหนึ่ง

1 ∞ สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม แทนความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของตารางหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการของอีกตารางหนึ่ง

∞ ∞ สัญลักษณ์ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม แทนความสัมพันธ์ที่สมาชิกหลายรายการของตารางหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายของอีกตารางหนึ่ง

และความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลเชิงบรรยายและข้อมูลเชิงพื้นที่ กำหนดรหัสนักศึกษาจากตารางตำแหน่งบ้านนักศึกษา และรหัสนักศึกษาจากตารางนักศึกษาเป็นคีย์เชื่อม



รูป 3.10 ความสัมพันธ์การออกแบบฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบงานใหม่

3.4.2 การกำหนดคุณสมบัติเริ่มต้นของระบบต้นแบบ

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ความสามารถของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการสร้างข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์เส้นทาง และการหาพื้นที่บริเวณใกล้เคียง เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาเส้นทางที่เหมาะสม โดยคุณสมบัติเริ่มต้นของระบบ ประกอบด้วย

3.4.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์การทำงานของระบบต้นแบบ และผลของคำตอบที่ต้องการ คือ ต้องการค้นหาเส้นทางที่เหมาะสมจากวิทยาลัยไปยังบ้านนักศึกษาที่ขาดเรียน และระยะเวลาในการเดินทางจากบ้านนักศึกษาที่ออกตรวจเยี่ยม ไปยังบ้านนักศึกษาที่อยู่บริเวณใกล้เคียง

3.4.2.2 สร้างชุดข้อมูลเครือข่าย (network dataset) ให้กับตารางข้อมูลถนน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลด้วย extension network analyst ของโปรแกรม ArcGIS ได้ โดยกำหนดคุณสมบัติของชุดข้อมูลเครือข่าย ดังนี้

1) กำหนดค่าตัวเลขให้กับถนนแต่ละเส้น ซึ่งค่าที่ใช้เป็นการกำหนดความยาวให้กับถนน ซึ่งจะใช้ในการคำนวณเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเดินทาง และเวลาในการเดินทางของแต่ละช่วงถนน โดยในระบบต้นแบบ ได้กำหนดเวลาในการเดินทางไว้ที่ 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง โดยที่ไม่มีค่าที่แตกต่างระหว่างเที่ยวไปและเที่ยวกลับ

2) สร้างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของถนน (node) สำหรับการเชื่อมต่อที่จุดตัดต่างๆ จุด ของถนนแต่ละเส้น และกำหนดจุดเลี้ยวให้กับถนนทุกเส้นที่มีจุดตัด

3) กำหนดข้อจำกัดของเส้นทาง เช่น เส้นทางเดินรถทางเดียว ข้อกำหนดการเลี้ยวหรือเส้นทางใช้ได้เฉพาะรถยนต์ ซึ่งในระบบงานได้กำหนดถนนที่ใช้ในการวิเคราะห์ กำหนดทิศทางการเดินรถเป็นแบบ 2 ทิศทางทั้งหมด

4) กำหนดระดับชั้นของถนน เช่น ทางหลวง ทางด่วน ถนนหลัก หรือซอย ในระบบงาน ได้กำหนดระดับชั้นของถนน เป็นระดับเดียว

5) กำหนดระดับความสูงของถนน เช่น สะพาน ทางด่วน โดยในระบบงานไม่มี การกำหนดระดับความสูงของถนน

6) กำหนดทิศทางการขับรถ เพื่อกำหนดการแสดงขอบเขตในทิศทางการขับรถ โดยระบบงานใช้ชื่อถนนเป็นหน่วยในการแสดงผล

3.4.2.3 ข้อมูลตำแหน่งบ้านนักศึกษา โดยกำหนดข้อมูลทดสอบให้กับระบบได้แก่

- ข้อมูลการขาดเรียนของนักศึกษา

จำนวนสัปดาห์ที่ขาดเรียน

ซึ่งในการเช็คเวลาเรียนของนักศึกษาในแต่ละภาคเรียน ต้องเรียนไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ (ตามระเบียบของกระทรวงศึกษาธิการ) โดยในแต่ละภาคเรียนใช้เวลาเรียน 18 สัปดาห์

ดังนั้นนักศึกษาขาดเรียนได้ประมาณไม่เกิน 4 สัปดาห์ต่อรายวิชา และในการออกตรวจเยี่ยมนักศึกษา ครูที่ปรึกษาสามารถนำข้อมูลจำนวนสัปดาห์ที่นักศึกษาขาดเรียนมาพิจารณาประกอบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์เส้นทางเพื่อออกตรวจเยี่ยมนักศึกษา

3.4.2.4 การวิเคราะห์หาเส้นทางที่เหมาะสม จะใช้ระยะทางในการวิเคราะห์เส้นทาง จากคุณสมบัติการสร้างชุดข้อมูลเครือข่ายที่ได้กำหนดไว้เบื้องต้น เริ่มจากวิทยาลัยเทคนิคลำพูนเป็นจุดเริ่มต้นของการวิเคราะห์เส้นทาง และตำแหน่งบ้านนักศึกษาที่ขาดเรียนเป็นจุดสิ้นสุดของการวิเคราะห์เส้นทาง เพื่อทำการวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสม โดยอาศัย Network Analyst Extension เรียกใช้งานผ่านระบบต้นแบบ ได้เส้นทางที่เหมาะสมคือ เส้นทางที่สั้นที่สุด จากวิทยาลัยไปยังบ้านนักศึกษาที่ขาดเรียน

3.4.2.5 การหาพื้นที่บริเวณใกล้เคียง จะใช้ข้อมูลระยะเวลาในการเดินทางของถนนแต่ละเส้นที่ได้จากคุณสมบัติการสร้างชุดข้อมูลเครือข่ายที่ได้กำหนดไว้เบื้องต้น โดยใช้หน่วยวัดเป็นเวลาในการเดินทาง โดยกำหนดข้อมูลทดสอบให้กับระบบ ได้แก่

- ความเร็วของถนนสำหรับเดินทางไว้ที่ 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- หน่วยวัดเป็นเวลาในการเดินทางไว้ 1 นาที จากตำแหน่งบ้านนักศึกษาที่ออก

ตรวจเยี่ยมเป็นจุดอ้างอิงครอบคลุมพื้นที่ใกล้เคียง และทำการเลือกบ้านนักศึกษาที่อยู่ภายใต้รัศมีของพื้นที่ใกล้เคียง

ตำแหน่งบ้านนักศึกษาที่ได้หมายถึง ตำแหน่งบ้านนักศึกษาที่อยู่บริเวณใกล้เคียงที่สามารถเลือกเดินทาง ไปภายในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งอาจจะเป็นนักศึกษาที่ขาดเรียนหรือไม่ก็ได้

3.4.2.6 การคำนวณค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ในระบบงานเลือกเฉพาะระยะทางที่ได้จากการคำนวณหาเส้นทางที่เหมาะสม จากวิทยาลัยไปยังบ้านนักศึกษาที่ขาดเรียน โดยกำหนดข้อมูลทดลองให้กับระบบงาน ได้แก่

- ใช้กำหนดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง กิโลเมตรละ 5 บาท

คิดระยะไป-กลับ โดยนำระยะที่ได้จากการหาเส้นทางที่เหมาะสม จากวิทยาลัยไปยังบ้านนักศึกษาคูณสอง ได้ระยะทางไป-กลับ

3.4.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

การออกแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานที่ปรึกษาทางวิชาการ เพื่อเตรียมสารสนเทศนั้น ไปใช้โดยตอบโต้กับคอมพิวเตอร์และสามารถนำเสนอรายงานข้อมูลในรูปแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งในการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ประกอบด้วย

3.4.3.1 การจัดวางรูปแบบ (layout) ของจอภาพได้มีการแบ่งส่วนการใช้งานของจอภาพ เริ่มต้นด้วยการออกแบบเครื่องมือกล่องข้อความ (text box) สำหรับป้อนข้อมูลผู้ใช้ และรหัสผ่าน เพื่อเข้าใช้งานระบบ วัตถุประสงค์ของการออกแบบในส่วนนี้ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล และออกแบบเครื่องมือด้วยปุ่มคำสั่ง (command button) สำหรับเข้าใช้งานระบบและยกเลิกการใช้ระบบ โดยกำหนดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเฉพาะผู้ใช้งานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบ เท่านั้น และส่วนประกอบของหน้าจอในส่วนนี้ แสดงดังรูป 3.11

ลงชื่อเข้าใช้	
ชื่อผู้ใช้งาน	<input type="text"/>
รหัสผ่าน	<input type="password"/>
<input type="button" value="เข้าใช้งาน"/>	<input type="button" value="ยกเลิก"/>

รูป 3.11 การออกแบบส่วนแสดงสิทธิ์ของผู้ใช้ระบบ

การออกแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานที่ปรึกษา การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ในส่วนนี้ แบ่งออกพื้นที่จอภาพออกเป็น 6 ส่วน แสดงดังรูป 3.12

<u>ส่วนที่ 1</u> เมนูใช้งาน		
<u>ส่วนที่ 2</u> สัญลักษณ์ และคำอธิบาย แสดงแผนที่	<u>ส่วนที่ 4</u> ส่วนแสดงแผนที่	
<u>ส่วนที่ 3</u> ส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับ สืบค้น/วิเคราะห์ ข้อมูลเส้นทาง	<u>ส่วนที่ 5</u> ส่วนแสดงข้อมูลประกอบการ ออกตรวจเยี่ยม	<u>ส่วนที่ 6</u> ส่วนแสดงข้อมูลนักศึกษา บริเวณใกล้เคียง

รูป 3.12 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

โดยพื้นที่ส่วนที่ 1 ส่วนที่ 2 ส่วนที่ 4 เป็นส่วนหลักที่แสดงผลตลอดการใช้งานระบบ และพื้นที่ส่วนที่ 3 ส่วนที่ 5 ส่วนที่ 6 แสดงผลการทำงานเมื่อผู้ใช้งานมีการทำงานได้ตอบ ซึ่งการออกแบบแสดงดังรูป 13.11 โดยมีรายละเอียดแต่ละส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 เมนูคำสั่ง เป็นส่วนหลักสำหรับการเริ่มต้นใช้งานระบบ ออกแบบโดยใช้เครื่องมือ new menu และ UI control จากชุดเครื่องมือของ ArcGIS ไว้ด้านบนสุดของจอภาพ แบ่งการใช้งานตามหน้าที่ ประกอบด้วยเมนูย่อยดังรูป 3.13

1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
-----	-----	-----	-----	-----

รูป 3.13 การออกแบบเมนูใช้งาน

1.1 เมนูสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับงานที่ปรึกษาเป็นเมนูสำหรับเรียกใช้ ส่วนที่ 3 ส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับสืบค้น วิเคราะห์ข้อมูลเส้นทาง

1.2 เมนูสำหรับบันทึกนักศึกษาขาดเรียน เป็นฟอร์มที่ออกแบบสำหรับป้อนนักศึกษาที่ขาดเรียน เพื่อสะดวกสำหรับครูผู้สอนในการแจ้งข้อมูลการขาดเรียนของนักศึกษา ออกแบบโดยใช้เครื่องมือกล่องข้อความ สำหรับป้อนรหัสนักศึกษาและรหัสวิชาเลือกใช้เครื่องมือป้ายชื่อในการแสดงชื่อวิชาเมื่อป้อนรหัสวิชาตรงกับรหัสวิชาจากฐานข้อมูล สปีดคำที่ขาดเรียนเลือกใช้เครื่องมือกล่องรายการเลือกแบบผสม ส่วนปุ่มบันทึกและปุ่มยกเลิกเลือกใช้เครื่องมือปุ่มคำสั่งในการออกแบบ แสดงดังรูป 13.14

บันทึกนักศึกษาขาดเรียน	
รหัสนักศึกษา	<input type="text"/>
รหัสวิชาเรียน	<input type="text"/>
ชื่อวิชา	<input type="text"/>
สปีดคำที่ขาด	<input type="text"/>
	<input type="button" value="บันทึก"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/>

รูป 13.14 การออกแบบเมนูสำหรับบันทึกนักศึกษาขาดเรียน

1.3 เมนูสรุปรายงานการขาดเรียน ออกแบบโดยใช้เครื่องมือ new menu และ UI control จากชุดเครื่องมือของ ArcGIS แสดงดังรูป 13.15

สรุปรายงานการขาดเรียน

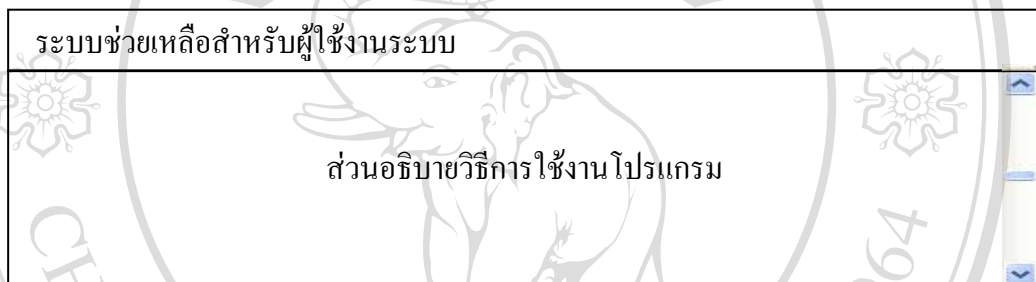
รูป 13.15 การออกแบบเมนูสรุปรายงานการขาดเรียน

โดยเมนูย่อยแต่ละรายการ เมื่อมีการเรียกใช้โดยอาศัยโปรแกรม Microsoft Excel ออกรายงานในรูปแบบรายงานสรุปรายงานการขาดเรียนทั้งหมด แสดงดังรูป 13.16

รหัสนักศึกษา	ชื่อ - สกุล	กลุ่มเรียน	จำนวนครั้งที่ขาดเรียน	อาจารย์ที่ปรึกษา

รูป 13.16 การออกแบบรายงานการขาดเรียนทั้งหมด

1.4 เมนูระบบช่วยเหลือ เป็นส่วนที่ออกแบบไว้สำหรับเตรียมช่วยเหลือผู้ใช้ระบบ ได้เข้าใจวิธีการใช้งานโปรแกรมได้ง่ายขึ้นซึ่งการออกแบบโปรแกรม ในส่วนติดต่อผู้ใช้โดยทั่วไป มักนิยมออกแบบระบบช่วยเหลือไว้ในบริเวณส่วนซ้ายบนของจอภาพ แสดงไว้ในฟอร์มที่ออกแบบ แสดงดังรูป 13.17



รูป 13.17 การออกแบบส่วนระบบช่วยเหลือ

1.5 เมื่อกดปุ่มระบบ เป็นส่วนสำหรับออกจากระบบการใช้งานโปรแกรม โดยระบบจะทำการคืนค่าข้อมูลที่เกิดจากการใช้งานโปรแกรม ปิดฐานข้อมูล และปิดโปรแกรม เพื่อลดข้อผิดพลาดในการใช้งานระบบในครั้งต่อไป

ส่วนที่ 2 สัญลักษณ์และคำอธิบายแสดงแผนที่ เป็นส่วนที่จะแสดงสัญลักษณ์ของแผนที่ โดยออกแบบไว้ด้านซ้ายของจอภาพเพื่อผู้ใช้ระบบจะได้เข้าใจสัญลักษณ์ต่างๆ บนส่วนแสดงแผนที่ได้ง่ายขึ้น

ส่วนที่ 3 ส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับสืบค้น วิเคราะห์ข้อมูลเส้นทาง เป็นฟอร์มหลักในการใช้งานระบบที่เกิดจากการเรียกใช้พื้นที่จอภาพส่วนที่ 1 เมนูใช้งาน 1.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับงานที่ปรึกษา โดยแสดงไว้ด้านซ้ายของจอภาพ ส่วนนี้เป็นส่วนที่ผู้ใช้ระบบมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งานกับโปรแกรมที่ออกแบบประกอบด้วย ส่วนข้อมูลสารสนเทศเพื่อการสืบค้น แสดงข้อมูลนักศึกษาที่ขาดเรียนจากฐานข้อมูลเชิงบรรยายนำไปใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ นำไปวิเคราะห์พร้อมแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ประกอบข้อมูลเชิงบรรยาย ซึ่งการออกแบบส่วนในส่วนนี้ แสดงดังรูป 3.18

สารสนเทศสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา			
ครูผู้สอน	1		
กลุ่มที่ปรึกษา			
กรอกรายวิชา			
รหัสวิชา	2		
ชื่อวิชา			
	3	ค้นหา	
รหัสนักศึกษาที่ขาดเรียน			
4	แสดงรหัสนักศึกษาที่ขาดเรียน		
5	แสดงข้อมูลนักศึกษาที่ขาดเรียน		
6	ค้นหาเส้นทาง	7	นักศึกษาบริเวณใกล้เคียง
8	ลบเส้นทาง	9	ข้อมูลเส้นทาง
10	ข้อมูลประกอบการออกตรวจเยี่ยม		

รูป 3.18 เมนูสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับงานที่ปรึกษา

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) สืบค้นจากชื่อผู้สอน การออกแบบโดยเลือกใช้เครื่องมือกล่องรายการเลือกแบบผสม (combo box) เพื่อลดข้อผิดพลาดในการป้อนข้อมูลและประหยัดพื้นที่การใช้งาน เมื่อเลือกผู้สอนพร้อมแสดงกลุ่มที่ปรึกษาที่ออกแบบด้วยเครื่องมือป้ายชื่อ
- 2) แสดงรหัสวิชาด้วยเครื่องมือกล่องรายการเลือกแบบผสม เพื่อลดพื้นที่ในการแสดงรายวิชาที่สอน เพราะครูผู้สอนแต่ละคนจำนวนวิชาที่สอนไม่เท่ากัน เมื่อเลือกรหัสวิชาพร้อมแสดงชื่อวิชาด้วยเครื่องมือป้ายชื่อ
- 3) ค้นหานักศึกษาขาดเรียนจากรหัสวิชา เลือกใช้ปุ่มคำสั่งในการค้นหานักศึกษาที่ขาดเรียนจากรายวิชา

4) ส่วนแสดงรหัสนักศึกษาที่ขาดเรียน เลือกใช้เครื่องมือกล่องรายการเลือก (list box) จะสามารถแสดงรหัสนักศึกษาที่ขาดเรียนได้ทั้งหมด และยังสามารถเลือกรหัสนักศึกษาจากเครื่องมือกล่องรายการแบบเลือก เพื่อแสดงข้อมูลรายละเอียดของนักศึกษาที่ขาดเรียนทีละคน และตำแหน่งบ้านนักศึกษบนแผนที่ในส่วนแสดงแผนที่

5) ส่วนแสดงข้อมูลนักศึกษขาดเรียน ฟอรัมส่วนนี้จะแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับนักศึกษาที่ขาดเรียน ออกแบบด้วยเครื่องมือป้ายชื่อ เนื่องจากเครื่องมือป้ายชื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อแสดงผลข้อมูลเพียงอย่างเดียว

6) ปุ่มค้นหาเส้นทาง ออกแบบด้วยปุ่มคำสั่ง เพื่อทำหน้าที่วิเคราะห์เส้นทางจากตำแหน่งวิทยาลัยไปยังตำแหน่งบ้านนักศึกษาที่ขาดเรียนที่เลือกไว้จากการออกแบบส่วนย่อยที่ 1 แล้วนำมาแสดงในพื้นที่ส่วนที่ 4

7) ปุ่มค้นหานักศึกษบริเวณใกล้เคียง ออกแบบด้วยปุ่มคำสั่ง ทำหน้าที่ค้นหาตำแหน่งบ้านนักศึกษบริเวณใกล้เคียง โดยสถานะของปุ่มทำงานได้หลังจากได้เส้นทางที่ค้นหา และข้อมูลที่ได้จากการค้นหา แสดงในส่วนที่ 6

8) ปุ่มลบเส้นทาง ออกแบบด้วยปุ่มคำสั่ง ทำหน้าที่ลบเส้นทางที่ได้จากการค้นหาเส้นทางออกจากพื้นที่ใช้งานส่วนที่ 4 เพื่อให้ผู้ใช้ระบบสามารถค้นหานักศึกษาที่ขาดเรียนคนอื่นๆต่อไปได้

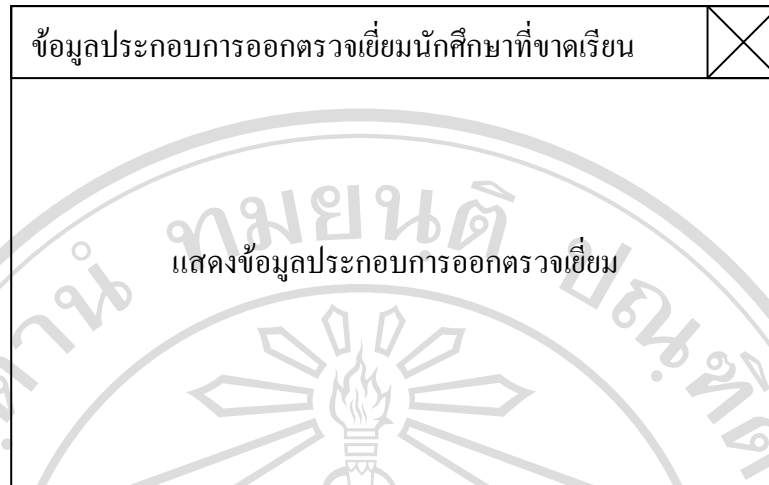
9) ปุ่มข้อมูลเส้นทาง ออกแบบด้วยปุ่มคำสั่ง เพื่อเรียกใช้ฟอรัมส่วนที่ 5

10) ปุ่มข้อมูลประกอบการออกตรวจเยี่ยม ออกแบบด้วยปุ่มคำสั่งเพื่อเรียกใช้ฟอรัม ส่วนที่ 5

ส่วนที่ 4 ส่วนแสดงแผนที่ เป็นส่วนสำหรับแสดงแผนที่ เพื่อให้ผู้ใช้ระบบเข้าใจแผนที่ได้ชัดเจน ได้แบ่งพื้นที่ประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ของจอภาพโดยแผนที่มีการเปลี่ยนแปลงตามหน้าที่จากการโต้ตอบกับผู้ใช้ระบบ เช่น เมื่อผู้ใช้งานทำการค้นหาเส้นทางแผนที่จะแสดงเส้นทางที่ได้จากการวิเคราะห์ หรือต้องการค้นหานักศึกษบริเวณใกล้เคียง แผนที่แสดงตำแหน่งบ้านนักศึกษาที่อยู่บริเวณใกล้เคียง และเมื่อลบข้อมูลเส้นทาง ข้อมูลบนแผนที่ที่ผ่านการวิเคราะห์จะคืนค่าให้กับระบบ

ส่วนที่ 5 ส่วนแสดงข้อมูลประกอบการออกตรวจเยี่ยม ออกแบบในรูปแบบของฟอรัม และแสดงข้อมูลบรรยายประกอบการออกตรวจเยี่ยมด้วยเครื่องมือป้ายชื่อ พื้นที่ส่วนนี้จะแสดงสถานการณ์ทำงานเมื่อเรียกใช้ปุ่มคำสั่งปุ่มข้อมูลประกอบการออกตรวจเยี่ยมเท่านั้นและเมื่อต้องการใช้งานส่วนอื่นๆ ต้องปิดพื้นที่ใช้งานส่วนนี้ก่อน จึงจะสามารถใช้งานในส่วนอื่นๆ ได้

แสดงผังรูป 3.19



รูป 3.19 การออกแบบส่วนแสดงข้อมูลประกอบการออกตรวจเยี่ยม

ส่วนที่ 6 ส่วนแสดงข้อมูลนักศึกษابริเวณใกล้เคียง ใช้ฟอร์มในการออกแบบและแสดงรหัสนักศึกษาด้วยเครื่องมือแบบรายการเลือกแบบผสม เมื่อเลือกรหัสนักศึกษบบนส่วนแสดงแผนที่ จะแสดงตำแหน่งบ้านนักศึกษา พร้อมแสดงรายละเอียดข้อมูลนักศึกษาที่เลือกด้วย เครื่องมือป้ายชื่อ แสดงดังรูป 3.20



รูป 3.20 การออกแบบส่วนแสดงข้อมูลนักศึกษابริเวณใกล้เคียง

3.4.3.2 โครงสร้างการป้อนข้อมูลและการติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกโดยการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นี้ได้กำหนดลักษณะของช่องป้อนข้อมูล เพื่อเตรียมความสะดวกให้กับผู้ใช้โดยออกแบบปุ่มใช้งานที่ง่ายและเหมาะสม เช่น การกำหนดค่าเริ่มต้น เครื่องมือเลือกแบบแสดงรายการ เครื่องมือเลือกแบบซ่อนรายการ คำอธิบายบนปุ่ม การจัดวางข้อมูล ซึ่งการออกแบบเครื่องมือใน

ลักษณะนี้ ทำให้ข้อมูลที่น่าเข้าสู่ระบบมีรูปแบบเดียวกัน ช่วยป้องกันการข้อผิดพลาดในระหว่างการป้อนข้อมูล รวมทั้งช่วยสื่อความหมายให้ผู้ใช้ระบบใช้งานได้ง่ายขึ้น

3.4.3.3 การตอบสนองของระบบ ได้มีการออกแบบแจ้งสถานการณ์ทำงาน เช่น เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ จะมีการแจ้งบอกสถานะของผู้ใช้ระบบ มีการแจ้งเตือนเมื่อมีข้อผิดพลาด และแนวทางในการแก้ไข เพื่ออธิบายให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้

3.4.3.4 การแสดงส่วนช่วยเหลือ เป็นส่วนสำหรับอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรม ที่ทำการออกแบบ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่าย โดยระบบช่วยเหลือ มีการจัดแบบอย่างเป็นระเบียบเข้าใจง่าย มีการอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรม วิธีการใช้เครื่องมือ ในรูปแบบที่เป็นภาษาไทย ผลลัพธ์ที่ได้จากการออกแบบในส่วนติดต่อกับผู้ใช้

จากผลการดำเนินงานในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ที่เริ่มต้นจากปัญหาของระบบงานเดิม สืบหาความต้องการของผู้ใช้ ศึกษาความเป็นไปได้ของระบบงานใหม่ การออกแบบระบบงานใหม่ การออกแบบฐานข้อมูล รวมถึงการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ผลลัพธ์ที่ได้ ทำให้เกิดระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานที่ปรึกษาทางวิชาการ ซึ่งการพัฒนาระบบขอล่าไว้ในบทถัดไป