



การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการให้บริการทางทันตสาธารณสุขในจังหวัดสงขลา

**Application of Geographic Information System to Identify Suitable Dental Health
Services Areas : A Case Study of Changwat Songkhla**

ดารานาด แต่มสู่ย

Daranat Tansui

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Management of Information Technology**

Prince of Songkla University

2553

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสม
ในการให้บริการทางทันตสาธารณสุขในจังหวัดสงขลา
ผู้เขียน นางดารานาถ แต้ณสุ่ย
สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ชัย ปรีชาวีรกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ วัฒนชัยบอล)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ วัฒนชัยบอล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประมาณ เทพสงเคราะห์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา เขียวมนตรี)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี-
สารสนเทศ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกริกชัย ทองหนู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการให้บริการทางทันตสาธารณสุขในจังหวัดสงขลา
ผู้เขียน	ดารานาด แต้นสุ่ย
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2552

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับข้อมูลทันตสาธารณสุขและประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่การให้บริการทางทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม วิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย การวิเคราะห์หาปัจจัย 2 วิธี และผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยนำไปสร้างแบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุขอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) คือ ประเภทโรงพยาบาล ประสิทธิภาพของทันตแพทย์ จำนวนทันตแพทย์ในสถานบริการทันตสาธารณสุข และสิทธิในการถึงการรักษา ในการวิเคราะห์การเข้าถึงบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุขเน้นการใช้ปัจจัยด้านระยะทางระหว่างที่อยู่ผู้ป่วยและสถานบริการทันตสาธารณสุข เป็นหลัก พบว่า มีผู้ป่วยไม่ได้เข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้านร้อยละ 13.53 ของผู้ป่วยทั้งหมด ส่งผลให้ผู้ป่วยต้องมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูงขึ้นกว่าที่ควรจะเป็น จากข้อมูลดังกล่าวจึงนำเสนอแบบจำลอง 2 แบบ สำหรับการหาที่ตั้งสถานทันตสาธารณสุขที่เหมาะสมของจังหวัดสงขลา สร้างขึ้นโดยอาศัยปัจจัยพื้นฐานด้านสังคม ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและโครงสร้างพื้นฐาน ผลการทดสอบแบบจำลอง พบว่า พื้นที่ที่มีความเหมาะสมของแบบจำลองส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกับพื้นที่ที่ตั้งของสถานบริการทันตสาธารณสุขของรัฐที่มีอยู่ในปัจจุบัน

คำสำคัญ: แบบจำลองทันตสาธารณสุข ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Thesis Title Application of Geographic Information System to Identify Suitable Dental Health Services Areas : A Case Study of Changwat Songkhla

Author Mrs.Daranat Tansui

Major Program Management of Information Technology

Academic Year 2009

ABSTRACT

The aims of this research were to develop the geographical database, and the application of geographic information system to identify suitable dental health services areas. The research method consists of two factor analyses, and the results from the analyses were used to create the models to locate appropriate dental health services, locations. It is founded that the major factors that affect dental health services significantly ($p < 0.05$) are the ranks of hospitals, experiences of dentists, number of dentists in dental health service centers and dental health care systems. Analysis of accessibility of dental health services was mainly based on distances between patients and dental health service centers. The result shows that 13.53% of patients did not received the services from the closest dental health service centers. Thus, these patients paid the higher expenses than they should be. Two proposed models to locate appropriate dental health services locations for Songkhla province were based on the social factors, the economic factors and the infrastructures. By validating the models, it was found that the located areas are mostly agreed with the existing public dental health service centers.

Keyword: dental health model, Geographic Information System

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
Abstract.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง.....	(8)
รายการรูปประกอบ.....	(10)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 การตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตงานวิจัย.....	5
1.6 เครื่องมือและอุปกรณ์.....	6
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 บทนำ.....	8
2.2 งานทันตสาธารณสุขของประเทศไทย.....	8
2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	11
2.4 เครื่องมือในการวิเคราะห์.....	20
2.5 แบบจำลอง.....	23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บทที่ 3 เครื่องมือและวิธีดำเนินการวิจัย.....	25
3.1 บทนำ.....	25
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย.....	25
3.3 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข...	28
3.4 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข.....	36
3.5 การศึกษาปัจจัยสำหรับการสร้างแบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันต สาธารณสุขที่เหมาะสม.....	41
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	55
4.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข.....	55
4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข.....	63
4.3 แบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม.....	74
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	81
5.1 สรุปผล.....	81
5.2 อภิปรายผล.....	84
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	87
เอกสารอ้างอิง.....	88
ภาคผนวก ก	91
ภาคผนวก ข	93
ประวัติผู้วิจัย.....	110

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
3-1	ปัจจัยและคะแนนที่ใช้พิจารณาความเหมาะสม.....	43
3-2	ระดับชั้นความเหมาะสมด้านจำนวนประชากร.....	44
3-3	ระดับชั้นความเหมาะสมด้านการให้บริการของทันตบุคลากร.....	46
3-4	ระดับชั้นความเหมาะสมด้านรายได้ประชากร.....	47
3-5	ระดับชั้นความเหมาะสมด้านเขตถนน.....	48
3-6	ระดับชั้นความเหมาะสมด้านเขตถนน.....	49
3-7	ระดับชั้นความเหมาะสมด้านเขตเทศบาลตำบล.....	51
3-8	ระดับชั้นความเหมาะสมด้านเขตเทศบาลตำบล.....	51
4-1	ตารางปัจจัย.....	56
4-2	การถ่วงน้ำหนักของปัจจัย.....	57
4-3	ความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข	57
4-4	Pseudo R-Square	59
4-5	Likelihood ratio Tests.....	59
4-6	Classification.....	60
4-7	ระดับระยะทางในการเดินทาง.....	64
4-8	ระดับต้นทุนในการเดินทาง.....	65
4-9	การเปรียบเทียบการเดินทาง.....	70
4-10	การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง.....	72
4-11	ปัจจัยที่ใช้พิจารณาความเหมาะสม.....	74
4-12	ระดับความเหมาะสมด้านจำนวนของประชากร.....	75
4-13	ระดับความเหมาะสมด้านการให้บริการของทันตบุคลากร.....	75
4-14	ระดับความเหมาะสมด้านรายได้ของประชากร.....	75
4-15	ระดับความเหมาะสมด้านเขตถนน.....	76
4-16	ระดับความเหมาะสมด้านเขตเทศบาลตำบล.....	76

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-17 ระดับความเหมาะสมของแบบจำลองที่ 1.....	77
4-18 ระดับความเหมาะสมของแบบจำลองที่ 2.....	77
ผก 1 จำนวนทันตแพทย์และทันตภิบาลในแต่ละอำเภอ ปี 2552.....	92
ผข 1 อัตราค่าโดยสาร.....	109

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
2-1	องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	12
2-2	การแปลงข้อมูลเวกเตอร์เป็นราสเตอร์.....	15
2-3	ตัวอย่างข้อมูลประเภทราสเตอร์.....	15
2-4	ตัวอย่างข้อมูลประเภทเวกเตอร์.....	15
2-5	การทำงานของ GPS.....	19
2-6	กระบวนการ Classification.....	21
2-7	โครงสร้างของนิวรอลเน็ตเวิร์ก สถาปัตยกรรม Multi-layer perceptron.....	22
2-8	แผนภูมิแก๊งปลา.....	22
3-1	กรอบแนวคิดการดำเนินการวิจัย.....	25
3-2	สถาปัตยกรรมAGIST (Application of Geographic Information System to Identify Suitable Dental Health Services Areas : A Case Study of Changwat Songkhla).....	26
3-3	กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการ.....	29
3-4	การวิเคราะห์ปัจจัยโดยใช้แผนภูมิแก๊งปลา.....	31
3-5	รูปแบบของ Artificial Neural Network ที่ใช้วิเคราะห์ความเหมาะสมในระดับต่าง ๆ ของสถานบริการทันตสาธารณสุข	33
3-6	แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม.....	34
3-7	แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่กับข้อมูลเชิงบรรยาย.....	35
3-8	กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการ.....	38
3-9	การวิเคราะห์ปัจจัยระยะทางด้วย วิธี Find Best Route	39
3-10	Network Analysis หาระยะทางจากที่อยู่ผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุข.....	40
3-11	กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับการสร้างแบบจำลอง.....	42
3-12	การจัดช่วงระดับด้านจำนวนประชากรด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a.....	44
3-13	การจัดช่วงระดับด้านการให้บริการของทันตบุคลากรด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a.....	45
3-14	การจัดช่วงระดับรายได้ของประชากรด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a.....	47
3-15	การใช้ Buffer จัดช่วงระดับด้านเขตถนน ด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a.....	48

รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3-16	การจัดช่วงระดับคะแนนด้านเขตถนนด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a.....	49
3-17	การใช้ buffer จัดช่วงระดับด้านเขตเทศบาลตำบลด้วยโปรแกรม ArcGIS 9.3.....	50
3-18	การจัดช่วงระดับคะแนนด้านเขตเทศบาลตำบลด้วยโปรแกรม ArcGIS 9.3.....	51
3-19	แสดงการเชื่อมโยงข้อมูล ทั้ง 5 ปัจจัย.....	52
3-20	ผลลัพธ์ การเชื่อมโยงข้อมูล ทั้ง 5 ปัจจัย.....	53
3-21	การคำนวณ ทั้ง 5 ปัจจัย โดยใช้โปรแกรม ArcGIS 9.3.....	54
4-1	สถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมในการบริการ ทั้ง 3 ระดับ.....	61
4-2	ระยะทางจากที่อยู่ผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุข.....	64
4-3	ต้นทุนในการเดินทางจากที่อยู่ผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุข.....	66
4-4	กลุ่มของผู้ป่วยที่ไม่ได้เข้ารับบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน.....	67
4-5	แบบจำลองการเดินทางของกลุ่มผู้ป่วยทั้ง 3 กลุ่ม	69
4-6	กราฟแสดงเปรียบเทียบการเดินทางของผู้ป่วยระหว่างระยะทางเก่ากับระยะทางใหม่.....	71
4-7	กราฟแสดงเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างระยะทางเก่ากับระยะทางใหม่ ไป-กลับต่อครั้ง ของการเข้ารับบริการทันตสาธารณสุข.....	73
4-8	แสดงพื้นที่ที่มีความเหมาะสม ของแบบจำลองที่ 1	79
4-9	แสดงพื้นที่ที่มีความเหมาะสม ของแบบจำลองที่ 2	80
ผข 1	แบบจำลอง ความเหมาะสมสถานบริการทันตสาธารณสุข.....	94
ผข 2	ประเภทโรงพยาบาล.....	95
ผข 3	ประสบการณ์ของทันตแพทย์.....	96
ผข 4	จำนวนทันตแพทย์ในโรงพยาบาล.....	97
ผข 5	สิทธิในการเข้าถึงการรักษา.....	98
ผข 6	กลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ โรงพยาบาลนาทวี.....	99
ผข 7	ระยะทางของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ โรงพยาบาลนาทวี.....	99
ผข 8	ระยะทางของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ โรงพยาบาลสะเดาและโรงพยาบาลจะนะ.....	100
ผข 9	ระยะทางของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ โรงพยาบาลปาดังเบซาร์และโรงพยาบาลสทิงพระ.....	100

รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ผข 10 ระยะทางของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลปดังเบซาร์และโรงพยาบาลระโนด.....	101
ผข 11 กลุ่มของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลสงขลานครินทร์.....	101
ผข 12 ระยะทางของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลสงขลานครินทร์.....	102
ผข 13 กลุ่มของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลสงขลานครินทร์.....	102
ผข 14 ระยะทางของกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาโรงพยาบาลหาดใหญ่.....	103
ผข 15 กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลทันตกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.....	103
ผข 16 แสดงข้อมูลด้านจำนวนประชากร.....	104
ผข 17 แสดงข้อมูลด้านการให้บริการของทันตบุคลากร.....	105
ผข 18 แสดงข้อมูลด้านรายได้ประชากร.....	106
ผข 19 แสดงข้อมูลเขตถนน.....	107
ผข 20 แสดงข้อมูลเขตเทศบาลตำบล.....	108

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยให้ความสำคัญกับนโยบายสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าให้แก่ประชาชน เพื่อหวังให้ประชาชนทุกคนมีหลักประกันว่าจะเข้าถึงบริการสุขภาพตามสิทธิขั้นพื้นฐานของการเข้ารับบริการรักษาพยาบาลจากสถานบริการสาธารณสุข เป้าหมายโครงสร้างของระบบบริการสาธารณสุขต้องการพัฒนาไปในทุกมิติ (สำนักงานการปฏิรูประบบสุขภาพ) [1] โดยการจัดบริการด้านสุขภาพนั้นประเทศไทยได้ขยายออกไปทุกระดับ ครอบคลุมทุกพื้นที่ มีระบบการส่งต่อที่ดีและจำเป็นต้องคำนึงถึงการเข้าถึงบริการและความครอบคลุมของบริการสาธารณสุขทุกแขนงสาขาวิชารวมถึงด้านการบริการทันตสาธารณสุขด้วยเช่นกัน เพื่อให้ประชาชนเข้าถึงบริการได้โดยสะดวกมีความเป็นธรรมในการเข้าถึงบริการในการรักษาพยาบาล นอกจากนี้ถือได้ว่าเป็นการป้องกันความเสี่ยงทางสังคมและเศรษฐกิจของครัวเรือน ช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายของครัวเรือน จากนโยบายดังกล่าวข้างต้นการจัดบริการทันตสาธารณสุขในจังหวัดภาคใต้ได้เตรียมความพร้อมรองรับนโยบายสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าจากรัฐบาล โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อให้ประชาชนมีหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าและได้รับบริการสุขภาพที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพทุกครัวเรือน

อย่างไรก็ดีจากการสำรวจภาวะสุขภาพแห่งชาติ ครั้งที่ 6 (2549-2550) พบว่าประชากรของประเทศไทยส่วนใหญ่ร้อยละ 80.00 มีปัญหาการเจ็บป่วยด้วยโรคช่องปากและเข้าถึงบริการยังไม่ทั่วถึง จากการสำรวจดังกล่าวเป็นข้อบ่งชี้ว่าประชากรของประเทศไทยมีปัญหาทันตสุขภาพสะสมอยู่ในช่องปากที่รอรับการรักษาเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะประชากรที่อยู่ในวัยทำงานและประชากรผู้สูงอายุซึ่งส่วนใหญ่อาศัยอยู่ทั้งในเขตชนบทและเขตเมืองมีปัญหาด้านสุขภาพช่องมากกว่าร้อยละ 90.00 อีกทั้งมีทันตบุคลากรจำนวนน้อยปฏิบัติงานในโรงพยาบาลชุมชนเป็นเหตุให้ประชากรเหล่านั้นขาดโอกาสในการรับบริการอย่างทั่วถึง ซึ่งจากการสำรวจการกระจายของสถานทันตสาธารณสุขบางอำเภอ พบว่า มีสถานบริการทันตสาธารณสุขมากกว่า 2 แห่ง แต่ก็ยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้บริการของประชากร ด้วยเหตุนี้ส่งผลให้ประชากรส่วนใหญ่นิยมเข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุขขนาดใหญ่ เช่น โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลในมหาวิทยาลัย เป็นต้น ถึงแม้ว่าจะเป็นกรณีการเจ็บป่วยเล็กน้อยก็ตามเนื่องจากการเข้าถึงบริการสะดวกกว่าและมีความมั่นใจในการให้บริการ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น พบว่า งานทันตสาธารณสุขในพื้นที่ภาคใต้จำเป็นต้องมีการวางแผนการให้บริการทางทันตสาธารณสุขด้านอัตรากำลังของทันตสาธารณสุข การเข้าถึงบริการของประชากรเชิงพื้นที่และการนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบของแผนที่ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าใจสถานการณ์ทางด้านทันตสาธารณสุขได้ดียิ่งขึ้น ประกอบกับยังไม่มี การนำเสนอข้อมูลแสดงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่อย่างชัดเจนในส่วนของที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขกับข้อมูลประชากรในพื้นที่รวมถึงความสัมพันธ์ด้านโครงสร้างพื้นฐานของชุมชน

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลได้สะดวก โดยการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลขึ้นมาสำหรับการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทันตสาธารณสุข เพื่อสามารถแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้จากระบบแสดงการกระจายตัวของสถานบริการทันตสาธารณสุข ศึกษาภาระงานของทันตบุคลากรว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับพื้นที่อย่างไร การกระจายรายได้ของประชากร การเข้าถึงบริการของประชากรในพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์กับระบบบริการทันตสาธารณสุขมากน้อยเพียงใด หรือสภาพพื้นที่เข้ารับบริการแตกต่างกันทำให้การบริการสุขภาพช่องปากมีความแตกต่างกันหรือไม่ ข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดเก็บเข้าฐานข้อมูล ระบบทำการประมวลผลทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) และข้อมูลเชิงบรรยายผลลัพ์ที่ได้อยู่ในรูปแบบรายงานต่าง ๆ แผนที่และแผนภาพ สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปวิเคราะห์เพื่อช่วยในการจัดการและวางแผนในการแก้ปัญหาในพื้นที่ต่อไป

จากประเด็นดังกล่าวข้างต้น เมื่อนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบจำลองต้นแบบเพื่อกำหนดพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการให้บริการทางทันตสาธารณสุข ซึ่งเป็นแบบจำลองต้นแบบเกิดจากการศึกษาปัจจัยและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทันตสาธารณสุข ผลที่ได้จากการสร้างแบบจำลองและพัฒนาฐานข้อมูลทางด้านทันตสาธารณสุขในครั้งนี้จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มศักยภาพและการปรับทิศทาง การกำหนดนโยบายการให้บริการด้านทันตสาธารณสุขของจังหวัดในภาคใต้ให้เหมาะสมกับพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 การตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นภดล สหชัยเสรี และยงชนิษฐ์ พิมลเสถียร [2] ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนระบบบริการสาธารณสุขด้านแรกในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้ป่วยที่มีรายได้ต่ำและข้าราชการที่มีสิทธิ์เบิกค่ารักษาพยาบาลมักไม่มีทางเลือกจำเป็นต้องเดินทางไกลกว่าเพื่อไปรักษาโรงพยาบาลของรัฐ ผู้มีรายได้สูงมักเลือกสะดวกและเดินทางสั้น

ส่วนผู้ป่วยเรื้อรังจะเดินทางไกลและผู้ป่วยที่ประสบอุบัติเหตุหรือเจ็บป่วยฉับพลันจะเลือกใช้บริการที่ใกล้ที่สุด ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถสร้างแบบจำลองการเดินทางของผู้ป่วยและพื้นที่การให้บริการการรักษาของพื้นที่บริการสาธารณสุขแต่ละประเภทได้แก่ โรงพยาบาลของรัฐ โรงพยาบาลเอกชน สถานบริการสาธารณสุขและคลินิกเอกชน โดยการสร้างกันชนออกจากรัศมีการบริการของสถานพยาบาลแต่ละประเภทเพื่อทำนายพื้นที่ที่ขาดการให้บริการและพื้นที่ที่ให้บริการเกินความจำเป็น พร้อมกับสร้างแบบจำลองสำหรับการให้บริการจำแนกตามอาการป่วยได้แก่ อุบัติเหตุ โรคเรื้อรังที่มีพฤติกรรมการเดินทางต่างรูปแบบ โดยสามารถหาพื้นที่บริการสถานพยาบาลจำแนกตามอายุ รายได้ และสถานภาพการเบิกค่ารักษา เป็นต้น

อาษา อาษาไชย [3] ได้ศึกษาการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการกระจายของสถานบริการสาธารณสุข กรณีศึกษาในจังหวัดกาฬสินธุ์ โดยการนำปัจจัยต่าง ๆ มาพัฒนาแบบจำลองการกระจายสถานบริการสาธารณสุข ทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสะดวกในการเข้าถึงเมืองและหาค่าความสัมพันธ์กับจำนวนสถานบริการสาธารณสุข พร้อมกับสร้างแบบจำลองการกระจายสถานบริการสาธารณสุข ผลการวิจัยพบว่า ค่าดัชนีความสะดวกในการเข้าถึงเมืองแต่ละดัชนีสอดคล้องกัน ถ้าดัชนีตัวใดสูงดัชนีตัวอื่น ๆ จะสูงตามไปด้วย ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความสะดวกในการเข้าเมืองกับจำนวนสถานบริการสาธารณสุขมีความสัมพันธ์กันน้อย

ศิริจิต เทียนถักนันทน์ [4] ได้ ศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำแผนที่การกระจายทันตบุคลากร กรณีศึกษาจังหวัดมุกดาหาร เพื่อพัฒนาแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดยใช้ตัวบ่งชี้ 3 ด้าน คือ ด้านปัญหาโรคทางทันตสาธารณสุข ด้านประชากร และด้านการเข้าถึงบริการสาธารณสุข นำไปหาค่าตัวแทนข้อมูลแล้วนำไปประเมินความต้องการทันตแพทย์และทันตภิบาล ผลการศึกษาพบว่า การกระจายทันตแพทย์ตามกรอบกระทรวงสาธารณสุขแตกต่างจากความต้องการในการกระจายทันตแพทย์ตามแบบจำลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

Lars Brabyn and Chris Skelly [5] ได้กล่าวถึง การใช้การวิเคราะห์เส้นทางต้นทุนในการกำหนดเวลาการเดินทางที่น้อยที่สุดไปยัง โรงพยาบาลที่ใกล้ที่สุดผลสรุปว่า ถ้าทุกคนไปโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้ที่สุดหนึ่งครั้ง เส้นทางที่สั้นที่สุดโดยระยะทางอาจแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงกับเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยเวลา เนื่องจากความเร็วในการเดินทางบนถนนที่แตกต่างกันใช้เวลาและความเกี่ยวพันระหว่างระยะห่างและเวลามีผลกระทบที่สำคัญต่อการเลือกสถานบริการ ดังนั้นเวลาในการเดินทางจึงสำคัญกว่าระยะทางในการเดินทาง

Louis Susi และคณะ [6] ได้ศึกษาการให้บริการสาธารณสุข โดยเสนอแนวคิดด้านบริการทันตบำบัดเป็นกรณีการเข้ารับบริการที่ไม่เสมอภาคในการเข้ารับบริการสาธารณสุขของประเทศสหรัฐอเมริกา งานวิจัยนี้ศึกษาเฉพาะด้านผู้ให้บริการ แต่การศึกษาวิจัยนี้ได้พิจารณาไปถึงผู้เข้ารับบริการ สถานที่ตั้งสถานบริการ ดังนั้น เพื่อให้เกิดโอกาสและความพร้อมในการเข้าถึงบริการการรักษา ควรศึกษาทั้งด้านผู้ให้บริการ และผู้รับบริการ

Maged N Kamel Bouls and Picton Phillipps [7] ศึกษาทางด้านทันตกรรมของการสาธารณสุขแห่งชาติเข้าสู่ภาวะวิกฤตจริงหรือ แผนที่สำคัญแผนไฟจราจรแสดงการกระจายตัวของทันตแพทย์ในอังกฤษและเวลล์ ใช้สัญญาณไฟจราจร เพื่อศึกษาการกระจายของทันตแพทย์ต่อจำนวนประชากร 1000 คน ในสำนักงานปฐมพยาบาล 304 แห่งของอังกฤษ (PCTs) และอีก 33 คณะกรรมการสาธารณสุขท้องถิ่นแห่งเวลล์ (LHB) เมื่อ 26 กุมภาพันธ์ 2004 จำนวนทันตแพทย์ต่อประชากร 0.386 : 1000 คน การขาดแคลนทันตแพทย์โดยทั่วไปของการสาธารณสุขแห่งชาติในอังกฤษและเวลล์ ยังไม่เป็นที่ไปตามรูปแบบที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในท้องถิ่นชนบทจะมีความขาดแคลนมากกว่าแหล่งอื่น ซึ่งเป็นการยืนยันจากการสาธารณสุขของอังกฤษ

Susi L. Mascarenhas [8] ได้ศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานทันตกรรม Using a geographical information system to map the distribution of dentists in Ohio พบว่า การบริการทางด้านทันตกรรมมีความไม่เสมอภาคของการกระจายตัวของทันตแพทย์จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวางแผนและเพิ่มความพร้อมและปริมาณของทันตแพทย์ในพื้นที่ปริมาตร เพราะเป็นความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดในการกระจายตัวของทันตบุคลากร พื้นที่ที่ไม่สอดคล้องกันระหว่างเทศมณฑลกับชนบท (Non-Appalachian) วิเคราะห์การใช้ประโยชน์จากผู้ให้บริการ และโอกาสได้รับประโยชน์ของผู้เข้ารับบริการ โดยอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Waring and Watts [9] ได้ศึกษาการปฏิบัติงานด้านทันตกรรมในเขตรัฐทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย พบว่า ประสบปัญหาจากการจัดสรรจำนวนบุคลากรลงในพื้นที่ ที่กว้างใหญ่และมีความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่ต่ำ ประชากรส่วนใหญ่เป็นชนเผ่าพื้นเมือง ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในการให้บริการทางการแพทย์รวมถึงงานทันตกรรม

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับข้อมูลทันตสาธารณสุข
- 2) เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่การให้บริการทางทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลทัศนสาธารณสุข
- 2) ศึกษางานการประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 3) ศึกษาเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ที่จำเป็นต้องใช้ในการทำวิจัย
- 4) พัฒนาฐานข้อมูลทัศนสาธารณสุข
- 5) ศึกษาและวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับการกำหนดพื้นที่การให้บริการทางทัศนสาธารณสุขที่เหมาะสม
- 6) ผลของแบบจำลองทวนสอบกับข้อมูลจริง
- 7) จัดทำเอกสาร

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีขอบเขตต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทัศนสาธารณสุขได้แก่
 - 1.1) อายุของผู้ป่วย
 - 1.2) เพศของผู้ป่วย
 - 1.3) ประเภทโรงพยาบาล
 - 1.4) ประสบการณ์ของทันตแพทย์
 - 1.5) จำนวนทันตแพทย์
 - 1.6) สิทธิในการเข้าถึงการรักษา
- 2) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการทัศนสาธารณสุขได้แก่ ระยะทาง
- 3) ศึกษาปัจจัยสำหรับกำหนดพื้นที่การให้บริการทางทัศนสาธารณสุขที่เหมาะสม โดยอาศัยปัจจัยดังนี้
 - 3.1) ด้านจำนวนประชากร
 - 3.2) ด้านรายได้ประชากร
 - 3.3) ด้านการให้บริการของทันตบุคลากร
 - 3.4) ด้านเขตถนน
 - 3.5) ด้านเขตเทศบาลตำบล
- 4) ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลเชิงบรรยาย
 - 4.1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ที่ตั้งโรงพยาบาลของรัฐ 20 แห่งในจังหวัดสงขลา และเขตการปกครองของจังหวัดสงขลา

4.2) ข้อมูลเชิงบรรยาย ได้แก่ ข้อมูลจำนวนประชากรและรายได้ของประชากร ด้านการให้บริการของทันตบุคลากรในโรงพยาบาลชุมชน ปี พ.ศ. 2549-พ.ศ. 2552 และข้อมูลผู้ป่วยในจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ.2551

1.6 เครื่องมือและอุปกรณ์

- 1) โปรแกรมทางสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 2) โปรแกรมทางด้านกรวิเคราะห์ข้อมูล

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

- 1) ได้ระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทันตสุขภาพในพื้นที่ศึกษา โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 2) ได้พื้นที่ที่เหมาะสมในการให้บริการทางทันตสาธารณสุข โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
- 3) ได้สารสนเทศที่สามารถใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจทางทันตสาธารณสุขของผู้บริหารระดับสูง

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1) ทันตบุคลากร หมายถึง ทันตแพทย์ และทันตภิบาล ที่เป็นบุคลากรปฏิบัติงานเกี่ยวกับการดูแล รักษา ป้องกันและส่งเสริมสุขภาพช่องปาก
- 2) สถานบริการทันตสาธารณสุข ได้แก่ โรงพยาบาลทันตกรรม โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลในมหาลัยของรัฐ และ โรงพยาบาลชุมชนที่มีหน่วยบริการทันตกรรมให้แก่ประชาชนในพื้นที่
- 3) โครงสร้างพื้นฐาน หมายถึง การให้บริการด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ โดยการบริการด้านสาธารณูปโภคเป็นการบริการเกี่ยวกับบริการที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวันของประชาชนทั่วไป มีลักษณะทางกายภาพได้แก่ ถนน โทรศัพท์ ไฟฟ้า ประปา เป็นต้น ส่วนด้านสาธารณูปการเป็นบริการเพื่อสาธารณะซึ่งดำเนินการ โดยองค์กรของรัฐหรือเอกชนโดยการควบคุมของรัฐบาล ได้แก่ ศาล ศาลากลาง เทศบาล ที่ทำการไปรษณีย์ สำนักงานแรงงาน เป็นต้น
- 4) จำนวนประชากร หมายถึง จำนวนประชากรที่อยู่ในแต่ละตำบลของจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2551
- 5) รายได้ประชากร หมายถึง รายได้เฉลี่ยของประชากรแต่ละตำบลในจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2551

6) การให้บริการของทันตบุคลากร หมายถึง การทำหัตถการของทันตแพทย์และทันตภิบาล ในงานสาขาอุดฟันทุกประเภท สาขาศัลยกรรมช่องปาก สาขาปริทันต์ สาขาการรักษา รากฟัน สาขาทันตกรรมประดิษฐ์ รายการการให้บริการไม่ได้รวมทันตกรรมป้องกันและส่งเสริมสุขภาพช่องปาก

7) สิทธิในการเข้าถึงการรักษา หมายถึง สิทธิที่ผู้ป่วยใช้ในการเบิกค่าใช้จ่ายในการรักษา เช่น สิทธิข้าราชการ และรัฐวิสาหกิจ สิทธิประกันสังคม สิทธิประกันสุขภาพถ้วนหน้า เป็นต้น

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เนื้อหาเกี่ยวกับงานทันตสาธารณสุขของประเทศไทย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เครื่องมือในการวิเคราะห์ และแบบจำลอง

2.2 งานทันตสาธารณสุขของประเทศไทย

การดำเนินงานด้านทันตสาธารณสุขของประเทศไทยในระยะแรกเป็นเพียงการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหาความเจ็บป่วยจากโรคในช่องปากของประชาชนเท่านั้น เช่น การถอนฟัน การรักษาฟันผุ ฯลฯ ประกอบกับทันตแพทย์ที่ผลิตออกมามีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับความต้องการของประชาชน อีกทั้งทันตแพทย์เหล่านั้นส่วนใหญ่จำกัดการให้บริการเฉพาะในเขตตัวเมืองและเป็นการให้บริการเฉพาะงานที่ทำได้เร็วและง่าย ในขณะที่เดียวกันทันตแพทย์ก็ยังเคยชินกับการให้การรักษาเฉพาะหน้าไม่คุ้นเคยกับงานป้องกัน ด้วยเหตุนี้ส่งผลให้ประชาชนมีอาการของโรคขยายลุกลามเกินกว่าจะรักษาด้วยวิธีการธรรมดาพื้นฐาน จากสภาพปัญหาดังกล่าวการแก้ปัญหาทันตสุขภาพของประชาชนจำเป็นต้องอาศัยวิธีการและแนวความคิดในเรื่องการส่งเสริมสุขภาพและป้องกันโรคให้มากขึ้น

ต่อมากระทรวงสาธารณสุขได้จัดทำแผนพัฒนาสาธารณสุขโดยมีการกำหนดงานทันตสาธารณสุขเป็นโครงการหนึ่งในแผน จากนั้นงานทันตสาธารณสุขของประเทศไทยก็เริ่มเป็นระบบ มีการจัดทำนโยบายและแผนอย่างชัดเจน มีการกำหนดผู้รับผิดชอบในโรงพยาบาลอำเภอขึ้นทำหน้าที่รับผิดชอบดูแลทันตสุขภาพของประชาชน ตามขอบเขตหน้าที่รับผิดชอบ โดยพัฒนารูปแบบการให้บริการด้วยการเพิ่มงานด้านส่งเสริมป้องกันทันตสุขภาพ จากผลของการจัดระบบใหม่ดังกล่าวส่งผลให้ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับทันตสาธารณสุขของประเทศไทยได้ลดลง (กองทันตสาธารณสุข) [10]

2.2.1 ปัญหาและแนวทางแก้ไขงานทันตสาธารณสุขของไทย

กองทันตสาธารณสุข [10] ได้กล่าวว่า ตั้งแต่ปี 2544 รัฐบาลประกาศนโยบายสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ให้แก่ประชาชนเพื่อหวังให้ประชาชนทุกคนมีหลักประกัน และสามารถเข้าถึงบริการที่จำเป็นตามสิทธิประโยชน์ได้อย่างเสมอภาค เมื่อเกิดการเจ็บป่วย สถานการณ์การให้บริการสุขภาพช่องปากที่ผ่านมามีเกิดขึ้นในสถานพยาบาลภาครัฐ ภายใต้หน่วยงานของกระทรวงสาธารณสุขเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่ความขาดแคลนของทันตบุคลากรพบว่ามีเกิดขึ้นทุกระดับ จากปัญหาความไม่สมดุลของการกระจายกำลังคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกระจายของทันตแพทย์อย่างไม่เท่าเทียมระหว่างเขตเมืองและเขตชนบท สถานการณ์ข้อจำกัดด้านบุคลากรและการกระจายบริการยังมีอิทธิพลต่อการให้บริการในระดับปฐมภูมิหรือไม่อย่างไร ควรพัฒนามาตรการแก้ปัญหาการกระจายและมาตรการเพิ่มการคงอยู่ของทันตแพทย์ในชนบทไทยอย่างไร ด้วยเหตุนี้ส่งผลให้กระทรวงสาธารณสุขได้มุ่งเน้นบทบาทของสถานการณ์หลักใน 2 ปัญหา คือ

1) ปัญหาความขาดแคลนทันตบุคลากรที่มีในทุกระดับ โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทห่างไกลซึ่งเป็นปัญหาเรื้อรังของระบบบริการสุขภาพช่องปากในชนบทมานาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกระจายตัวของทันตแพทย์ไม่เท่าเทียมกันระหว่างเขตเมืองและเขตชนบท เป็นปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของระบบบริการสุขภาพช่องปากของประเทศไทย อันนำไปสู่ความไม่สมดุลระหว่างความต้องการและจำนวนทันตแพทย์ที่ปฏิบัติงานจริงในชนบท

2) ปัญหาการให้บริการของหน่วยบริการระดับปฐมภูมิในโรงพยาบาลชุมชนส่วนภูมิภาคยังไม่ครอบคลุมพื้นที่ชุมชน ภายใต้นโยบายสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า มีการจัดระบบบริการระดับปฐมภูมิที่มุ่งหวังให้เป็นสถานที่ใกล้บ้านและใกล้ใจ เพื่อให้เกิดการบริการที่เป็นองค์รวม ผสมผสาน ต่อเนื่อง มีคุณภาพและประสิทธิภาพ บริการดังกล่าวรวมถึงด้านทันตกรรมซึ่งระบุชุดสิทธิประโยชน์ไว้อย่างชัดเจน (กองทันตสาธารณสุข) [10]

การพัฒนาบริการและกำลังคนด้านทันตสุขภาพสู่ออนาคต จำเป็นต้องทบทวนสถานการณ์ระบบบริการและระบบกำลังคนสุขภาพช่องปาก ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาประเด็นส่วนขาดและช่องว่างของข้อมูลในการพัฒนากลยุทธ์ มาตรการและการวางแผนการพัฒนา กำลังคนด้านทันตบุคลากรในอนาคต โดยที่ สุฉิม วงศ์คงคาเทพ [11] ได้กล่าวถึงแนวทางแก้ไขงานทันตสาธารณสุขของไทย ดังนี้

1) การจัดตั้งหน่วยบริการสุขภาพช่องปากระดับปฐมภูมิส่วนภูมิภาคภายใต้นโยบายสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า

2) การศึกษาความต้องการและปัญหาความขาดแคลนทันตบุคลากรทุกระดับพื้นที่รวมทั้งชนบทห่างไกล

3) อัตราการผลิตทันตแพทย์และทันตภิบาลเพื่อตอบสนองความต้องการของระบบบริการ ควบคู่กับการเพิ่มสัดส่วนในการรักษาของทันตแพทย์ และเพิ่มสัดส่วนบทบาทด้านการส่งเสริมสุขภาพและปรับลดขอบเขตการรักษาพยาบาลอย่างง่ายของทันตภิบาล

4) มาตรการสร้างแรงจูงใจด้วยค่าตอบแทนแก่ผู้ที่ปฏิบัติงานในเขตทุรกันดาร ได้แก่ การตั้งอัตราค่าบริการขึ้นกับระดับความทุรกันดารของพื้นที่ การให้เบี้ยเลี้ยงที่ไม่ต้องเสียภาษีแก่ผู้ที่ทำงานในเขตชนบททุรกันดาร การให้เงินทุนแก่นักศึกษาทันตแพทย์ที่จะเข้าทำงานในเขตชนบททุรกันดาร การให้เงินช่วยเหลือค่าศึกษาแก่ทันตแพทย์ทั่วไปที่ทำงานในเขตชนบทที่ทุรกันดาร การให้เบี้ยเลี้ยงเพิ่มพิเศษแก่ผู้ที่ทำงานในเขตทุรกันดารระดับสูงสุด และเงินค่าเดินทางขนย้ายในการเข้าทำงานในเขตทุรกันดารระหว่างเขตเมืองและเขตชนบท

2.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการทันตสุขภาพ

การเข้าถึงบริการส่งเสริมป้องกันสุขภาพช่องปากของประชาชนอย่างเท่าเทียมกัน หมายถึง สถานบริการสุขภาพถูกจัดสรรตามความจำเป็น ประชาชนได้รับบริการตามความจำเป็น จ่ายค่าบริการตามกำลังจ่าย และมีสถานบริการที่เป็นบริการสำหรับประชาชนอย่างถ้วนหน้าโดยมีคุณภาพบริการและได้รับการยอมรับในบริการ ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของสถานบริการเหมาะสมและมีบุคลากรที่มีศักยภาพ จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการใช้บริการสุขภาพช่องปากแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มคือ (กองทันตสาธารณสุข) [10]

1) ปัจจัยทางเศรษฐกิจ ประกอบด้วย

1.1) ฐานะทางเศรษฐกิจของครัวเรือนและความสามารถในการจ่ายเพื่อเข้ารับบริการเป็นตัวแปรหลักที่มีความสัมพันธ์กับการใช้บริการหลังจากควบคุมตัวแปรอื่น ๆ

1.2) ค่าบริการสุขภาพช่องปากมีส่วนสำคัญในการตัดสินใจใช้บริการ โดยเฉพาะในกลุ่มที่มีข้อจำกัดทางการเงิน

1.3) ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นสิ่งที่ควรตระหนักเพราะการเข้ารับบริการเดินทางไกลจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าเดินทางใกล้

1.4) การประกันสุขภาพช่องปาก ได้แก่ โครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า โครงการประกันสังคมและโครงการสวัสดิการข้าราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจด้านการรักษาพยาบาล แต่ประกันสุขภาพเอกชนส่วนใหญ่ไม่ครอบคลุมสิทธิประโยชน์สุขภาพช่องปาก ดังนั้นในทุกภาคส่วนควรระงับให้ชัดเจนถึงขอบเขตการรักษาสุขภาพช่องปากและค่ารักษาให้ครอบคลุมทั่วถึงในทุกรายการที่เข้ารับการรักษา

2) ปัจจัยที่ไม่ใช่เศรษฐกิจ ประกอบด้วย

2.1) ปัจจัยสังคมและประชากร ได้แก่ อายุ เพศ สถานภาพสมรส เขตที่อยู่อาศัย ซึ่งปัจจัยกลุ่มนี้ใช้ในการอธิบายลักษณะประชากรเป้าหมาย เช่น ผู้สูงอายุมีแนวโน้มจะใช้บริการสุขภาพช่องปากมากกว่า หรือวัยรุ่นเพศหญิงในเขตเมืองมีแนวโน้มที่ให้ความสำคัญกับลักษณะที่ปรากฏภายนอกมากกว่ากลุ่มอื่น เป็นต้น

2.2) การรับรู้ปัญหาสุขภาพช่องปากหรือความสามารถในการประเมินสุขภาพช่องปากตนเองเป็นตัวแปรที่สัมพันธ์กับการใช้บริการ โดยสะท้อนถึงการรับรู้ความจำเป็นของสุขภาพช่องปากซึ่งถูกชี้นำด้วยความไม่สบายจากอาการของโรค โดยผู้ที่คิดว่าตนเองมีสุขภาพช่องปากไม่ดีจะไปใช้บริการทันตกรรมบ่อยกว่า

2.3) การมีสถานบริการประจำการสะท้อนถึงการเข้าถึงบริการเนื่องจากทราบว่าจะไปใช้บริการกับสถานบริการใด โดยเฉพาะโครงการหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าซึ่งครอบคลุมประชากรที่ไม่มีสวัสดิการรักษารักษาอื่นใด จำนวน 45 ล้านคน เป็นนโยบายที่ทำให้เกิดการจัดระบบการเงินการคลังรวมหมู่เพื่อหวังสร้างหลักประกันด้านสุขภาพสำหรับคนไทยทุกคน โดยมีข้อกำหนดให้ประชาชนไทยทุกคนสามารถเข้าถึงบริการด้านสุขภาพได้โดยถ้วนหน้า

2.3 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การทบทวนเอกสารแนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในส่วนนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แผนที่ และระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลกหรือระบบระบุพิกัดดาวเทียม

2.3.1 ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือ กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูลและฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์และนำข้อสนเทศที่ได้ใช้ในการวางแผนขั้นตอนต่อไป (วรเดช จันทรศร และสมบัติ อยู่เมือง) [12] นอกจากนี้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีความสามารถสำหรับการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันทางภูมิศาสตร์ โดยที่ผู้ใช้สามารถเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูล เปลี่ยนแปลง แก้ไข เรียกค้น

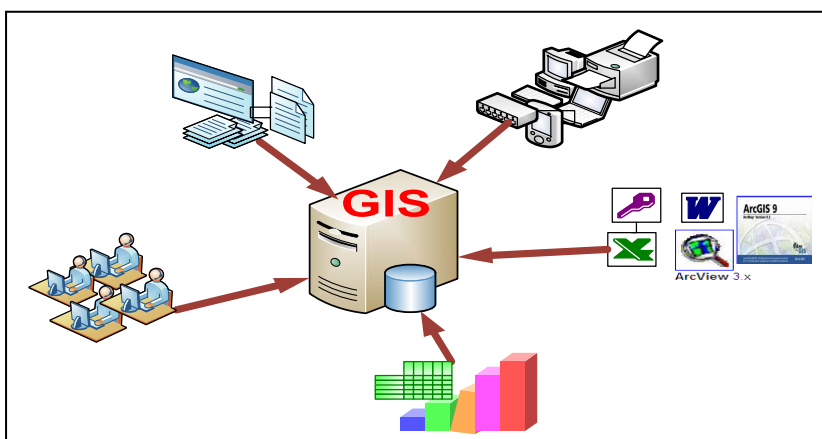
ประมวลผลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) [13]

สรศักดิ์ กลิ่นดาว [14] ได้ให้ความหมายของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ว่าเป็นระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการสืบค้นข้อมูล ที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นให้ได้ผลออกมาเป็นสารสนเทศแล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจ

จากนิยามของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หมายถึง ระบบการจัดการต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ เริ่มจากการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การประมวลผล ฯลฯ เพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจ

2.3.2 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยหลักการแล้วจะประกอบไปด้วย 5 ส่วน ดังต่อไปนี้ (วรเดช จันทรศร และสมบัติ อยู่เมือง) [12] ดังรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ [12]

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือ เครื่องมือที่เป็นองค์ประกอบที่สามารถจับต้องได้ ได้แก่ ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์, จอภาพ, คีย์บอร์ด เป็นต้น

2) โปรแกรมหรือชุดคำสั่ง (Software) ที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราร้องการ เช่น MS-DOS, MS-Windows เป็นต้น

- 3) วิธีปฏิบัติงาน (Procedures) ขั้นตอนการทำงานซึ่งผู้ใช้เป็นผู้จัดการให้เครื่องคอมพิวเตอร์ รวบรวมและจัดเก็บข้อมูล
- 4) ข้อมูล (Data) คือข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นและเป็นสิ่งที่ป้อนให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลเป็นผลลัพธ์ออกมา
- 5) บุคลากร (People) คือ ผู้ที่มีหน้าที่กระทำ จัดการให้องค์ประกอบทั้ง 4 อย่างข้างต้นทำงานร่วมกันจนได้ผลลัพธ์ออกมา

2.3.3 การทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ขั้นตอนการทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ (กระทรวงมหาดไทย) [15]

1) การวิเคราะห์ปัญหาหรือการกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นขั้นตอนแรกและสำคัญที่สุดในการดำเนินงานที่เกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้งนี้ต้องทราบวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนก่อนการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ว่าต้องการแก้ไขปัญหอะไร ปัญหาดังกล่าวสามารถตอบได้โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์หรือไม่ ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการวิเคราะห์คืออะไร และใครจะเป็นผู้นำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

2) การจัดเตรียมฐานข้อมูล ดำเนินการดังนี้

2.1) การนำเข้าข้อมูล สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลทั่วไป การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการแปลงข้อมูลเชิงพื้นที่ ให้เป็นข้อมูลเชิงตัวเลข ส่วนการนำเข้าฐานข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ สามารถนำเข้าโดยโปรแกรม Spreadsheet หรือโปรแกรมทั่วไป เช่น Excel, Lotus, FoxPro, Word หรือโปรแกรมทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.2) การจัดเก็บข้อมูลพื้นที่ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลพื้นที่ที่แสดงทิศทาง ประกอบด้วยข้อมูล 3 ประเภท คือ จุด ลายเส้น และพื้นที่ ข้อมูลดังกล่าวจะถูกจัดเก็บโดยอ้างอิงจากค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ ทั้งนี้รหัสของข้อมูลอาจเรียงตามลำดับของการนำเข้าหรือเรียงตามค่ารหัสที่ถูกกำหนดโดยผู้ใช้ระบบ

2.3) ความสัมพันธ์ทางพื้นที่ ข้อมูลพื้นที่ที่แสดงทิศทาง โดยทั่วไปจะมีระบบการจัดเก็บข้อมูลเฉพาะของข้อมูลแต่ละลักษณะ ซึ่งลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลพื้นที่และระบบการจัดเก็บนี้เรียกว่า ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ สามารถนำมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ได้

2.4) การจัดเก็บและเรียกค้นตารางฐานข้อมูล ฐานข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูลพื้นที่จะถูกจัดเก็บในรูปแบบที่สัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง และง่ายต่อการปรับแก้และเรียกใช้ ทั้งนี้ ข้อมูลแต่ละเรื่องควรแยกเก็บเป็นคนละแฟ้มข้อมูล และแยกจากข้อมูลแผนที่ แต่ต้องมี

รายละเอียดในรายการใด รายการหนึ่ง ที่มีค่าและคุณลักษณะ (ตัวเลขหรือตัวอักษร) ที่เหมือนกัน เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเข้ากับข้อมูลพื้นที่ หรือเชื่อมตารางฐานข้อมูลหนึ่งกับอีกตารางฐานข้อมูลหนึ่ง

3) การวิเคราะห์ข้อมูล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีความสามารถในการนำข้อมูลเชิงพื้นที่หลาย ๆ ชั้นข้อมูลมาซ้อนทับกัน เพื่อทำการวิเคราะห์ และกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ โดยใช้คอมพิวเตอร์ตามวัตถุประสงค์ หรือตามแบบจำลองต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นการเรียกค้นข้อมูลอย่างง่าย หรือซับซ้อน เช่น โมเดลทางสถิติ หรือโมเดลทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

4) การแสดงผลข้อมูล ผลที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถนำเสนอหรือแสดงผลได้ทั้งบนจอคอมพิวเตอร์ ผลได้ออกเป็นเอกสารที่แสดงได้ทั้งแผนที่และตาราง โดยใช้เครื่องพิมพ์ หรือสามารถแปลงข้อมูลเหล่านั้นไปสู่ระบบการทำงานใน โปรแกรมอื่น ๆ ในรูปแบบของแผนที่ แผนที่ หรือตาราง เป็นต้น

2.3.4 ลักษณะของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

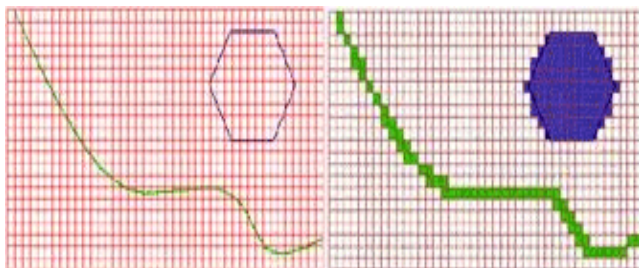
ข้อมูลทางภูมิศาสตร์หรือข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นข้อมูลในส่วนที่สามารถนำไปใช้ในการอ้างอิงกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์หรือตำแหน่งจริงบนพื้นโลกได้ เช่น การอ้างอิงโดยใช้พิกัดของกริด X, Y หรือการอ้างอิงโดยใช้พิกัดทางภูมิศาสตร์ ละติจูด ลองจิจูด เป็นต้น

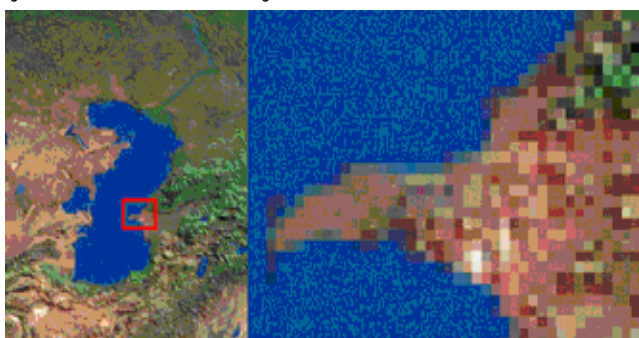
2) ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ข้อมูลในส่วนนี้จะจะเป็นส่วนที่ใช้อธิบายถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ของพื้นที่นั้น ข้อมูลในส่วนนี้จะไม่ได้แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งแต่อย่างใด ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ ได้แก่ ข้อมูลการถือครองที่ดิน ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมของพื้นที่นั้น ๆ หรือข้อมูลชั้นระดับความสูง เป็นต้น

ลักษณะของข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีลักษณะอย่างน้อย 2 มิติ ซึ่งจะเป็นการอ้างอิงตามแนวแกน X และแกน Y การแทนรูปร่างเชิงพื้นที่ด้วยข้อมูลในลักษณะของจุดเส้นหรือขอบเขตบริเวณ ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลในลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่ สามารถแบ่งโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลได้เป็น 2 ประเภทคือ

1) โครงสร้างข้อมูลแบบราสเตอร์ (ดังรูปที่ 2-2) นั้นมีโครงสร้างเป็นช่องสี่เหลี่ยมเรียกว่า จุดภาพ หรือ กริดเซลล์ เรียงต่อเนื่องกันในแนวราบและแนวตั้ง ลักษณะข้อมูลแบบราสเตอร์ได้แก่ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม (ดังรูปที่ 2-3) ข้อมูลแบบราสเตอร์มีจุดเด่นที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ทำให้การประมวลผลในระดับจุดภาพ การนำไปใช้งานร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียม การนำไปแทนลักษณะของข้อมูลพื้นผิว

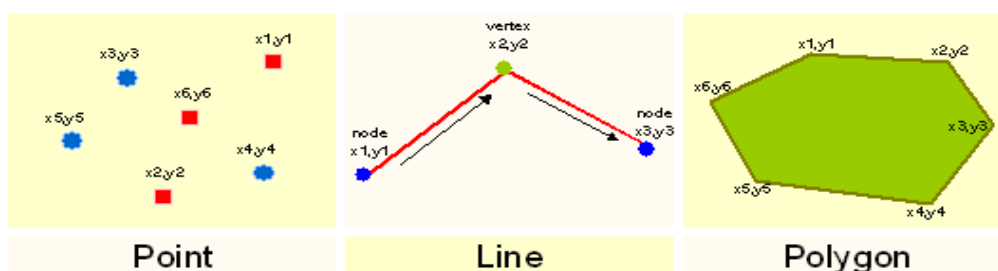


รูปที่ 2-2 การแปลงข้อมูลเวกเตอร์เป็นราสเตอร์ [16]



รูปที่ 2-3 ตัวอย่างข้อมูลประเภทราสเตอร์ [16]

2) โครงสร้างข้อมูลแบบเวกเตอร์ ข้อมูลในลักษณะนี้จะเป็นการใช้พิกัดตำแหน่งในการอธิบายรูปร่างของจุด เส้น พื้นที่ ข้อมูลที่จัดเก็บในลักษณะเวกเตอร์ตำแหน่งของวัตถุจะถูกบันทึกและถ่ายทอดได้ละเอียดถูกต้องกว่าโครงสร้างแบบราสเตอร์ และใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลน้อยกว่า ตัวอย่างของข้อมูลที่จัดเก็บในประเภทนั้น ได้แก่ ข้อมูลแนวถนน แม่น้ำลำคลอง ขอบเขตการปกครอง เป็นต้น ดังรูปที่ 2-4



รูปที่ 2-4 ตัวอย่างข้อมูลประเภทเวกเตอร์ [16]

2.1) จุด (Point features) เป็นหน่วยย่อยที่สุดของเวกเตอร์ จะไม่มีขนาดของพื้นที่และระยะทาง ไม่มีมิติ แต่มีตำแหน่งเป็นค่าพิกัดของ X,Y คู่หนึ่ง โดยจะอธิบายถึงตำแหน่งที่ตั้งของข้อมูล ตัวอย่างของข้อมูลภูมิศาสตร์ที่ใช้จุดเป็นสัญลักษณ์แทนในแผนที่ เช่น ตำแหน่งของเสาไฟฟ้า ตำแหน่งของหม้อแปลงไฟฟ้า ที่ตั้งของสถานีย่อย เป็นต้น

2.2) เส้น (Line features) ประกอบไปด้วยลักษณะของเส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง ซึ่งประกอบด้วยจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และจุดเปลี่ยน ที่ทำให้เส้นเกิดการเปลี่ยนทิศทางในการวางตัว ซึ่งทำให้เกิดเป็นรูปร่างของเส้น ซึ่งจะอธิบายถึงลักษณะต่าง ๆ โดยอาศัยขนาดทั้งความกว้างและความยาว เช่น ถนน แม่น้ำ เป็นต้น

2.3) พื้นที่ (Polygon features) เป็นลักษณะขอบเขตพื้นที่ที่เรียกว่า รูปปิดหลายเหลี่ยม ซึ่งจะต้องประกอบด้วยจุดมากกว่า 4 จุดขึ้นไป สามารถคำนวณขอบเขตเนื้อที่และเส้นรอบวงของรูปปิดหลายเหลี่ยมนั้นได้ ตัวอย่างเช่น ขอบเขตของพื้นที่ป่าไม้ อาณาเขตการปกครอง ขอบเขตการถือครองที่ดิน เป็นต้น

2.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มีกระบวนการในการวิเคราะห์ข้อมูลหลายรูปแบบ สรุปการวิเคราะห์มี 3 รูปแบบหลัก ๆ ดังนี้ (สิริพร กมลธรรม) [17]

1) พื้นที่กันชน (Buffer) การสร้างแนวพื้นที่รอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นระยะทางตามที่กำหนด เรียกว่า การสร้างพื้นที่กันชน

2) การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Overlay analysis) การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลหลายชั้นร่วมกัน โดยชั้นข้อมูลเหล่านั้นต้องอยู่ในบริเวณเดียวกัน และมีคุณลักษณะต่างกัน ผลจากการวิเคราะห์จะทำให้ได้ชั้นข้อมูลใหม่ หลังจากที่เราทำการ Overlay ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์การซ้อนทับข้อมูลอาจจะใช้กระบวนการทางเลขคณิต เช่น การบวก, ลบ, คูณ, หาร หรือตรรกศาสตร์ เช่น AND, OR, XOR, etc.

3) การวิเคราะห์โครงข่าย (Network analysis) ในการวิเคราะห์โครงข่ายเป็นการวิเคราะห์รูปลักษณะ พื้นฐานแบบเส้นเท่านั้น รูปลักษณะพื้นฐานแบบเส้นในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยเส้นสมมติ ส่วนอีกประเภทหนึ่งเป็นเส้นที่ปรากฏอยู่จริง เช่น เส้นถนน เส้นแม่น้ำ ในการวิเคราะห์โครงข่าย จะวิเคราะห์ข้อมูลเส้นที่ปรากฏอยู่จริง ส่วนใหญ่การวิเคราะห์หาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง

4) การวิเคราะห์พื้นผิว (Surface Analysis) การวิเคราะห์พื้นผิวเป็นการวิเคราะห์การกระจายของค่าตัวแปรหนึ่ง ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นมิติที่ 3 ของข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยข้อมูลเชิงพื้นที่มีค่าพิกัดตามแนวแกน X และ Y ส่วนตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์เป็นค่า Z ที่มีการกระจายตัวครอบคลุมทั้งพื้นที่

2.3.6 แผนที่

แผนที่ [18] หมายถึง การนำเอารูปภาพสิ่งต่างๆ บนพื้นผิวโลก มาย่อส่วนให้เล็กลง แล้วนำมาเขียนลงกระดาษแผ่นราบ สิ่งต่าง ๆ บนพื้นโลกประกอบไปด้วยสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (Nature) และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น (Manmade) สิ่งเหล่านี้แสดงบนแผนที่โดยใช้สี เส้น หรือรูปร่างต่าง ๆ ที่เป็นสัญลักษณ์แทน โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

- 1) ชื่อของแผนที่
- 2) มาตรฐานของแผนที่ คือ อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างระยะทางในแผนที่กับระยะทางจริงในภูมิประเทศ
- 3) สัญลักษณ์ หรือ เครื่องหมาย คือ รายละเอียดของสิ่งต่างๆ ของบนพื้นผิวโลกที่แสดงลงบนแผนที่ แบ่งออกเป็น 5 จำพวก ได้แก่ แหล่งน้ำ สิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น ลักษณะพื้นที่สูง ๆ ต่ำ ๆ พืชพรรณและสิ่งที่กำหนดขึ้นเป็นพิเศษ เช่น แหล่งทรัพยากร
- 4) สีที่ใช้ในแผนที่ แสดงรายละเอียดนิยมใช้เป็นมาตรฐาน 6 สี ได้แก่ สีดำ สีแดง สีน้ำเงิน สีน้ำตาล สีเขียว สีเหลือง และสีอื่นๆ
- 5) ระบบอ้างอิงบนพื้นผิวโลก ทำให้ผู้ศึกษาแผนที่หาตำแหน่งหรือกำหนดตำแหน่งต่าง ๆ บนพื้นผิวโลกได้ เรียกว่า พิกัดทางภูมิศาสตร์ ซึ่งเกิดจากระบบอ้างอิงบนพื้นผิวโลก 2 ระบบ คือ เส้นเมริเดียนและเส้นขนาน

การแบ่งชนิดของแผนที่สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- 1) แผนที่แบบแบนราบ คือ แผนที่ซึ่งแสดงรายละเอียดทั่ว ๆ ไปของพื้นผิวโลกในทางราบเท่านั้นไม่แสดงความสูงต่ำของภูมิประเทศ
- 2) แผนที่ภูมิประเทศ คือ แผนที่ซึ่งแสดงรายละเอียดทั่ว ๆ ไป รวมทั้งลักษณะความสูงต่ำของพื้นผิวโลก
- 3) แผนที่ภาพถ่าย คือ แผนที่ที่สร้างขึ้นจากการถ่ายภาพทางอากาศ ใช้สัญลักษณ์ประกอบเพิ่มเติม สามารถทำได้รวดเร็ว แต่มีข้อด้อยคืออ่านยาก ไม่สามารถสังเกตความสูงต่ำของภูมิประเทศได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า

นอกจากนี้สามารถแบ่งชนิดของแผนที่ตามลักษณะการใช้งานของแผนที่ได้หลายชนิด ดังนี้

- 1) แบ่งตามรายละเอียดที่ปรากฏให้เห็นบนแผนที่ ได้แก่ แผนที่ลายเส้น เป็นแผนที่ ที่มีรายละเอียดปรากฏเป็นลายเส้น และแผนที่แบบผสม เป็นแผนที่ผสมระหว่างแผนที่ลายเส้นกับแผนที่ภาพถ่าย รายละเอียดพื้นฐานส่วนใหญ่ได้จากภาพถ่ายแต่สิ่งที่ต้องการเน้นแสดงด้วยลายเส้น
- 2) แบ่งตามขนาดมาตราส่วน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบ่งในเชิงภูมิศาสตร์และแบ่งในกิจการทหาร

3) แบ่งตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่ แผนที่ทั่วไป แผนที่โหนดที่ดิน แผนที่ผังเมือง ใช้แสดงอาคารสถานที่ของตัวเมือง ถนนหนทาง แผนที่เศรษฐกิจใช้แสดงลักษณะการกระจายหรือความหนาแน่นของประชากร แผนที่สถิติใช้แสดงรายการสถิติ และแผนที่รัฐกิจ ใช้แสดงเขตการปกครอง ดินแดนหรือพรมแดน เป็นต้น

4) แบ่งตามกิจการทหาร ประกอบด้วย แผนที่ยุทธศาสตร์ มีมาตราส่วน 1 : 1000000 เพื่อให้คลุมพื้นที่ได้กว้างขวางใช้สำหรับการวางแผนทางทหาร แผนที่ยุทธวิธี มีมาตราส่วน 1 : 50000 แผนที่ยุทธศาสตร์-ยุทธวิธี มีมาตราส่วน 1 : 250000 แผนที่ที่ใช้ในกิจการทหารปืนใหญ่ มีมาตราส่วน 1 : 25000 แผนที่เดินเรือและแผนที่การบิน เป็นต้น

2.3.7 ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลกหรือระบบระบุพิกัดดาวเทียม

Global Position System : GPS [19] หมายถึง ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลกหรือระบบระบุพิกัดดาวเทียม ย่อมาจากคำว่า Global Positioning System

1) ระบบ GPS ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

1.1) ส่วนอวกาศ ระบบ GPS จะประกอบด้วยดาวเทียมทั้งหมด 24 ดวง โดยดาวเทียมจำนวน 21 ดวงจะใช้ในการบอกค่าพิกัด ส่วนที่เหลืออีก 3 ดวง จะสำรองเอาไว้ ดาวเทียมทั้ง 24 ดวงนี้มีวงโคจร 6 วงโคจรด้วยกัน โดยมีจำนวนดาวเทียมวงโคจรละ 4 ดวง และมีรัศมีวงโคจรสูงจากพื้นโลกประมาณ 20,000 กิโลเมตร หรือ 12,600 ไมล์ วงโคจรทั้ง 6 จะเอียงทำมุมกับเส้นศูนย์สูตร เป็นมุม 55 องศา ดาวเทียมแต่ละดวงจะใช้เวลาในการโคจรครบรอบ 12 ชั่วโมง

1.2) ส่วนควบคุม ประกอบด้วยสถานีภาคพื้นดิน สถานีใหญ่อยู่ที่ Falcon Air Force Base ประเทศสหรัฐอเมริกาและศูนย์ควบคุมย่อยอีก 5 จุด กระจายไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก

1.3) ส่วนผู้ใช้งาน ต้องมีเครื่องรับสัญญาณที่สามารถรับคลื่นและแปลรหัสจากดาวเทียมเพื่อนำมาประมวลผลให้เหมาะสมกับการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ

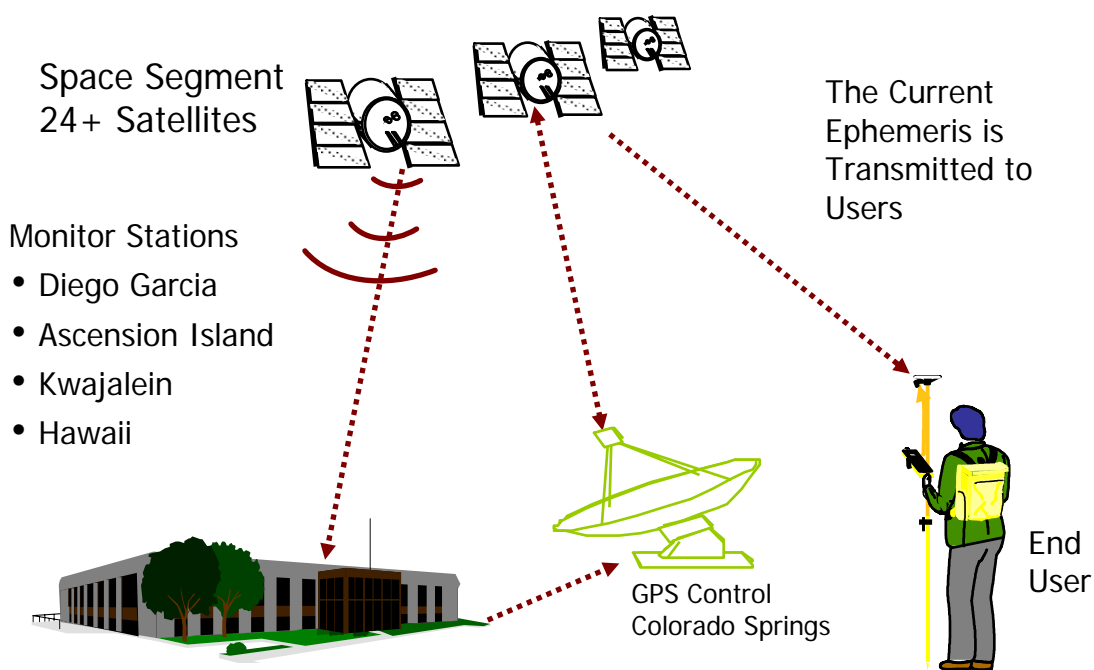
2) หลักการทำงานของ GPS มีรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้ (รูปที่ 2-5)

2.1) รับข้อมูล วงโคจรที่ถูกต้องของดาวเทียม (Ephemeris Data) ที่ส่งมาจากสถานีควบคุมดาวเทียมหลัก (Master Control Station) เพื่อส่งกระจายสัญญาณข้อมูลนี้ ลงไปยังพื้นโลก สำหรับ GPS Receiver ใช้ในการคำนวณ ระยะห่าง (Range) ระหว่างดาวเทียมดวงนั้นกับตัวเครื่อง GPS Receiver และตำแหน่งของดาวเทียมบนท้องฟ้า เพื่อใช้คำนวณหาตำแหน่งพิกัดของตัวเครื่อง GPS Receiver

2.2) ส่งรหัส (Code) และข้อมูล Carrier Phase ไปกับคลื่นวิทยุไปยังพื้นโลก สำหรับ GPS Receiver ใช้ในการคำนวณ ระยะห่าง (Range) ระหว่างดาวเทียมดวงนั้นกับตัวเครื่อง GPS Receiver

2.3) ส่งข้อมูลตำแหน่งโดยประมาณของดาวเทียมทั้งหมด (Almanac Information) และข้อมูลของดาวเทียมลงไปยังพื้นโลก สำหรับ GPS Receiver ใช้ในการกำหนดดาวเทียมที่จะสามารถรับสัญญาณได้

การประยุกต์ใช้ GPS ก็คือ ตำแหน่ง เส้นทาง ความเร็วและทิศทาง เช่น ระบบนำร่อง (Navigation System) ระบบติดตามยานพาหนะ (Automatic Vehicle Location) การสำรวจพื้นที่ (Survey) การทำแผนที่ (Mapping) สามารถใช้นำทางไปยังตำแหน่งต่างๆ ที่เราต้องการสามารถบันทึกเส้นทางการเดินทางเพื่อป้องกันการหลงทาง สามารถบันทึกสถานที่สำคัญ เช่น จุดนัดพบ แหล่งท่องเที่ยว ที่พัก แหล่งตกปลา สามารถคำนวณหาความเร็วและทิศทาง การเคลื่อนที่ของเราเป็นเครื่องมือสำหรับวางแผนการเดินทาง และอัตราการกินน้ำมัน ทำให้ทราบเวลาพระอาทิตย์ขึ้นและตก สามารถใช้ทดแทนเข็มทิศได้ สามารถใช้วัดระยะทางการเดินทางได้ทุกช่วง ฯลฯ



รูปที่ 2-5 การทำงานของ GPS [19]

2.4 เครื่องมือในการวิเคราะห์

ส่วนนี้เป็นการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ จำแนกออกเป็น Data Mining การวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีแผนภูมิแก๊งปลา และสถิติที่ใช้ในการทดสอบตัวแปร

2.4.1 Data Mining

Data Mining (ราชบัณฑิตยสถาน) [20] ศัพท์ที่ราชบัณฑิตยสถานกำหนดไว้คือ การทำเหมืองข้อมูลซึ่งหมายถึงการสกัดหรือวิเคราะห์ค้นหาข้อมูลที่ต้องการจากข้อมูลจำนวนมากได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง Data Mining คือ ชุด Software วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อระบบสนับสนุนความต้องการของผู้ใช้ในการค้นหาข้อมูลที่ต้องการจากข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งขั้นตอนการทำเหมือง มีดังนี้

1) กำหนดขอบเขตเป้าหมาย จะต้องชี้เฉพาะ ปัญหาที่เกิดขึ้น ให้ครอบคลุมและชัดเจน รวมทั้งวัตถุประสงค์ด้วย

2) การเตรียมข้อมูล หน้าที่ของขั้นตอนนี้คือจัดการข้อมูลให้สามารถนำเข้าสู่อัลกอริทึมของการทำเหมืองข้อมูล ได้แก่

2.1) Data Cleaning เป็นขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป

2.2) Data Integration เป็นขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลที่มีหลายแหล่งให้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน

2.3) Data Selection เป็นขั้นตอนการดึงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์จากแหล่งที่บันทึกไว้

2.4) Data Transformation ขั้นตอนการแปลงข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับการใช้งาน

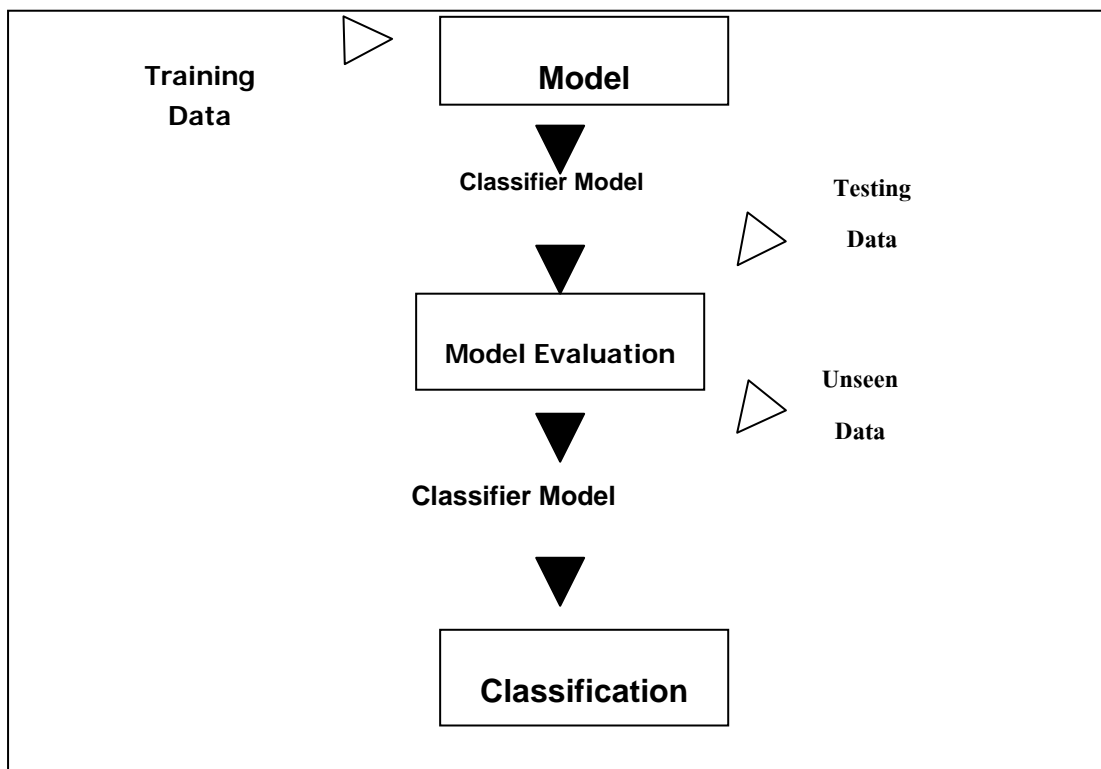
3) Data Mining เป็นขั้นตอนการค้นหารูปแบบที่เป็นประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่

4) Pattern Evaluation เป็นขั้นตอนการประเมินรูปแบบที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล

5) Knowledge Representation เป็นขั้นตอนการนำเสนอความรู้ที่ค้นพบโดยใช้เทคนิคในการนำเสนอเพื่อความเข้าใจ

โดยการทำวิจัยในครั้งนี้ ใช้รูปแบบ Classification ด้วยวิธี Artificial Neural Network สามารถแบ่ง ได้ 2 ส่วน คือ Classification & Prediction

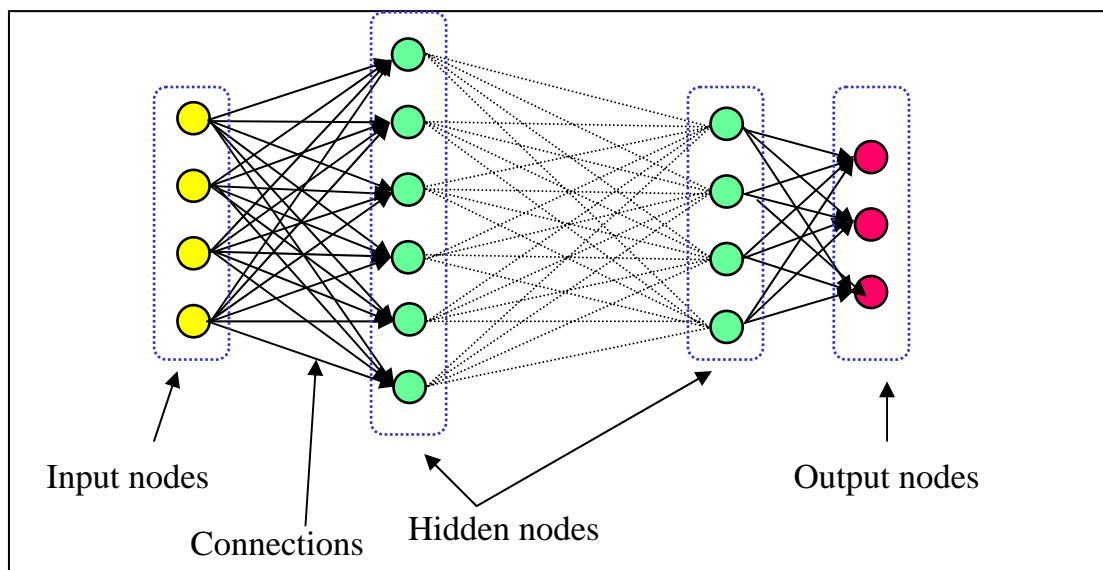
1) Classification เป็นกระบวนการสร้าง Model จัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ ตัวอย่างเช่น จัดกลุ่มนักเรียนว่า ดีมาก ดี ปานกลาง ไม่ดี โดยพิจารณาจากประวัติและผลการเรียนหรือแบ่งประเภทของลูกค้าว่าเชื่อถือได้หรือไม่ โดยพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่ กระบวนการ Classification นี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังรูปที่ 2-6



รูปที่ 2-6 กระบวนการ Classification [21]

- Model Construction (Learning) เป็นขั้นการสร้าง Model โดยการเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้กำหนดคลาสไว้เรียบร้อยแล้ว (Training data) ซึ่ง Model ที่ได้อาจแสดง แบบนิรวล
- Model Evaluation (Accuracy) เป็นขั้นการประมวลผลความถูกต้อง โดยอาศัยข้อมูลที่ใช้ทดสอบ (Testing data) ซึ่งคลาสที่แท้จริงของข้อมูลที่ใช้ทดสอบนี้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับคลาสที่หาได้จาก Model เพื่อทดสอบความถูกต้อง
- Model Usage (Classification) เป็น Model สำหรับใช้ข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน (Unseen data) โดยจะทำการกำหนดคลาสให้กับ Object ใหม่ที่ได้มาหรือทำนายค่าออกมาตามที่ต้องการ

Artificial Neural Network เป็นเทคโนโลยีที่มีมาจากการวิจัยด้านปัญญาประดิษฐ์ เพื่อใช้ในการคำนวณค่าฟังก์ชันจากกลุ่มข้อมูล วิธีการของนิรวลเน็ตเวิร์ก เป็นวิธีการที่ให้เครื่องเรียนรู้จากตัวอย่างต้นแบบ แล้วฝึก (Train) ให้ระบบได้รู้จักที่จะคิดแก้ปัญหาที่กว้างขึ้น ในโครงสร้างของนิรวลเน็ตเวิร์กจะประกอบด้วยโหนด (Node) สำหรับ Input-Output และการประมวลผล กระจ่ายอยู่ในโครงสร้างเป็นชั้น ๆ ได้แก่ Input Layer , Output Layer และ Hidden Layers การประมวลผลของนิรวลเน็ตเวิร์กจะอาศัยการส่งการทำงานผ่านโหนดต่าง ๆ ใน Layer เหล่านี้ แสดงดังรูปที่ 2-7

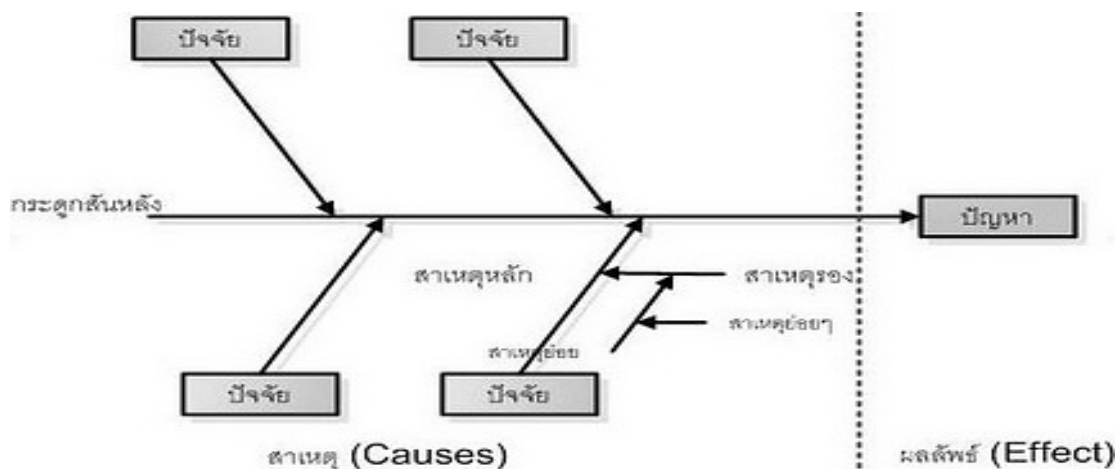


รูปที่ 2-7 โครงสร้างของนิเวรอลเน็ตเวิร์ค สถาปัตยกรรม Multi-Layer Perceptron [22]

2) Prediction เป็นการทำนายค่าที่ต้องการจากข้อมูลที่มีอยู่ ตัวอย่างเช่น หายอดขายของเดือนถัดไปจากข้อมูลที่มีอยู่ หรือทำนายโรคจากอาการของคนไข้ในอดีต เป็นต้น

2.4.2 การวิเคราะห์ปัจจัยโดยทฤษฎีแผนภูมิก้างปลา

ผังแสดงเหตุและผล หรือ ผังก้างปลา (Fish bone) เป็นวิธีการที่ใช้หาสาเหตุที่แท้จริง (Root cause) ของปัญหาในระดับรายละเอียด ก่อนที่จะใช้โปรแกรมนี้จำเป็นที่จะต้องทราบปัญหาที่เกิดขึ้นก่อน โดยได้มาจากการรวบรวมข้อมูล จัดเรียงข้อมูล แล้วเลือกปัญหาที่เกิดขึ้นมากที่สุดมาแก้ไขก่อน จากนั้นระดมความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้ แล้วระบุสาเหตุที่อาจทำให้เกิดปัญหา เมื่อทำเสร็จออกมาแล้วแผนผังจะมีลักษณะคล้ายก้างปลา ดังรูปที่ 2-8



รูปที่ 2-8 แผนภูมิก้างปลา [23]

แผนผังก้างปลาประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ส่วนปัญหาหรือผลลัพธ์ (Problem or Effect) ซึ่งจะแสดงอยู่ที่หัวปลา
- 2) ส่วนสาเหตุ (Causes) จะสามารถแยกย่อยได้เป็นปัจจัย (Factors) ที่ส่งผลกระทบต่อปัญหา (หัวปลา) สาเหตุหลัก สาเหตุย่อย ซึ่งสาเหตุของปัญหาจะเขียนไว้ในก้างปลาแต่ละก้างย่อย เป็นสาเหตุของก้างรองและก้างรองเป็นสาเหตุของก้างหลัก เป็นต้น

ข้อดีของเทคนิคนี้ คือ ทำให้สามารถรวบรวมความคิดจากหลาย ๆ ฝ่ายในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบเป็นเหตุเป็นผล อย่างไรก็ตามการสร้างแผนผังก้างปลาที่มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องอาศัยทักษะของผู้นำการประชุมเป็นสำคัญ เพื่อให้ได้ความคิดที่ต่อยอดออกไปและเป็นประโยชน์กับการแก้ปัญหาได้มากที่สุด

2.4.3 สถิติที่ใช้ทดสอบตัวแปร

สถิติที่ใช้ทดสอบตัวแปรประกอบด้วย การวิเคราะห์ถดถอยมัลติโนเมียลลอจิสติก (Multinomial Logistic Regression) จัดเป็นวิธีการศึกษาโดยใช้กระบวนการทางสถิติผลลัพธ์หรือปัจจัยที่เป็นผลนั้นจะมีการจำแนกออกเป็นหลายประเภท โดยอาศัยหลักการของการแจกแจงแบบพหุนาม (Multinomial Distribution) ด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระแต่ละตัวโดยการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรอิสระอื่น ๆ เพื่อดูระดับความสัมพันธ์และทิศทางความสัมพันธ์เป็นเช่นใด โดยตัวแปรอิสระหลายตัวมีผลลัพธ์เป็นตัวแปรตามมากกว่า 2 ตัวขึ้นไป (กัลยา วานิชย์บัญชา) [24] โดยกำหนดเงื่อนไข 3 ประการคือ ตัวแปรอิสระบางตัวอาจเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ บางตัวอาจเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม ตัวแปรตามต้องเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มที่มีมากกว่า 2 ค่า และ Odds ratio ของตัวแปรเชิงกลุ่ม 2 ค่า จะต้องเป็นอิสระกับค่าอื่น ๆ

2.5 แบบจำลอง

แบบจำลอง หมายถึง ตัวแทนของวัตถุ ระบบ หรือแนวคิดลักษณะใดลักษณะหนึ่ง (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ) [25] แบบจำลองมีลักษณะเป็นนามธรรมเป็นการเลียนแบบเหตุการณ์จริง บางกรณีแบบจำลองจะเป็นตัวอธิบายความซับซ้อนของสภาพความเป็นจริงตามปรากฏการณ์ให้เกิดภาพพจน์ที่เข้าใจง่ายการสร้างแบบจำลองต้องประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ชื่อตัวแปร ค่าคงที่ซึ่งเป็นค่าตัวเลขและวิธีการคำนวณ

แบบจำลองแผนที่ (Catrographic Modeling) เป็นวิธีการที่มีผู้ใช้มาก สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ แนวคิดของแบบจำลองแผนที่ คือ การคิดเรียงลำดับก่อนหลังในการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบในทางปฏิบัติ โดยการเชื่อมโยงผลลัพธ์จากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่ง เรื่อย ๆ ไปจนกว่าจะบรรลุเป้าหมายที่ต้องการหรืออาจกล่าวได้ว่า ข้อมูลที่จะ

ส่งต่อไปเป็นทอด ๆ ก็คือ การเปลี่ยนแผนที่จากรูปแบบหนึ่ง ไปอีกรูปแบบหนึ่งตามเงื่อนไขกำหนด โดยใช้คำสั่งผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ) [25]

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร [26] ให้ความหมายของแบบจำลอง (Model) หมายถึง การแสดงความสัมพันธ์ของรูปแบบ ทฤษฎีระบบ หรือการสืบเนื่องของปรากฏการณ์ในเชิงคณิตศาสตร์ เหตุผลหรือกลไก โดยการออกแบบศึกษาหน้าที่ของแบบจำลองดังกล่าว เป็นวิธีการสรุปปัญหาความสัมพันธ์อันซับซ้อนของโลก ในขณะที่จัดเรื่องปลีกย่อยออกไป ได้มีการแบ่งประเภทของแบบจำลองออกไปต่าง ๆ กัน คือ แบบภาพจำลอง (Iconic) ใช้มาตราส่วนแทนภาพของจริง แบบจำลอง (Analog) จำลอง แบบจำลองใช้จุด เส้น หรือ ไดอะแกรมแทนของจริง และสัญลักษณ์ (Symbolic) ใช้รูปสมการหรือแบบคณิตศาสตร์แทนของจริง

บทที่ 3

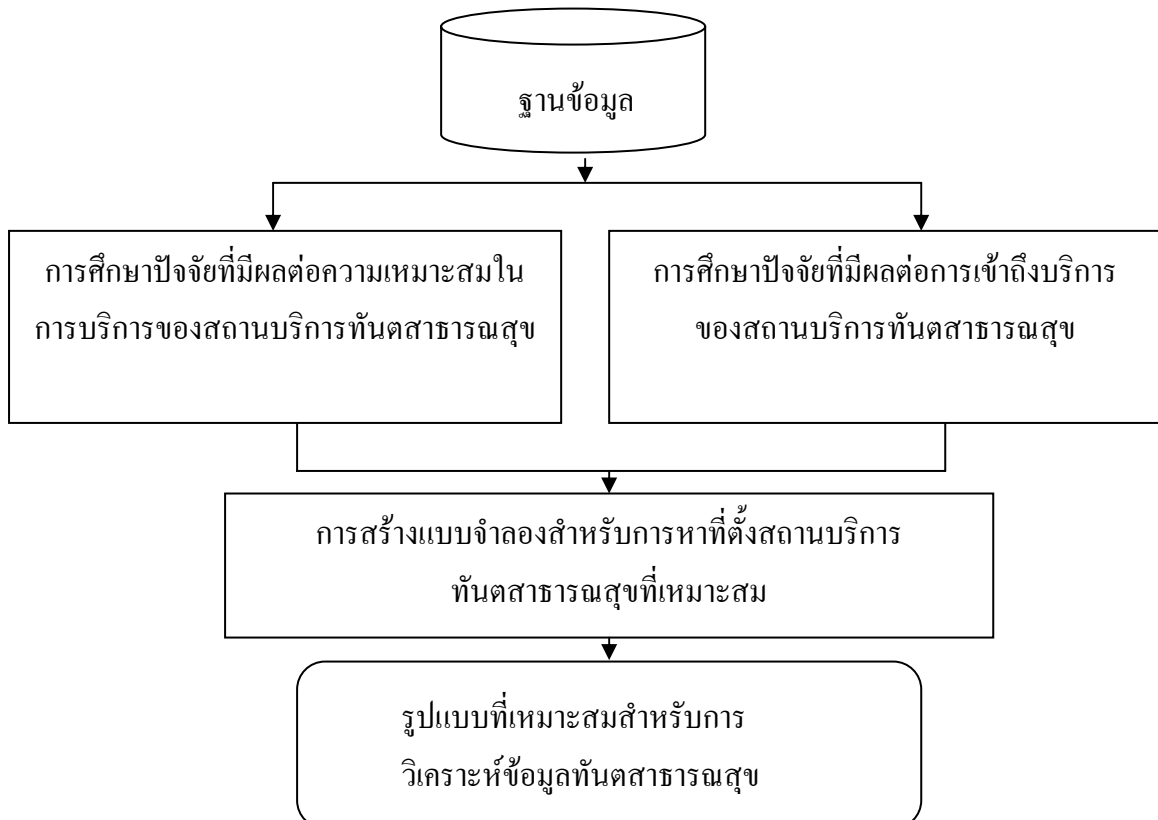
เครื่องมือและวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 บทนำ

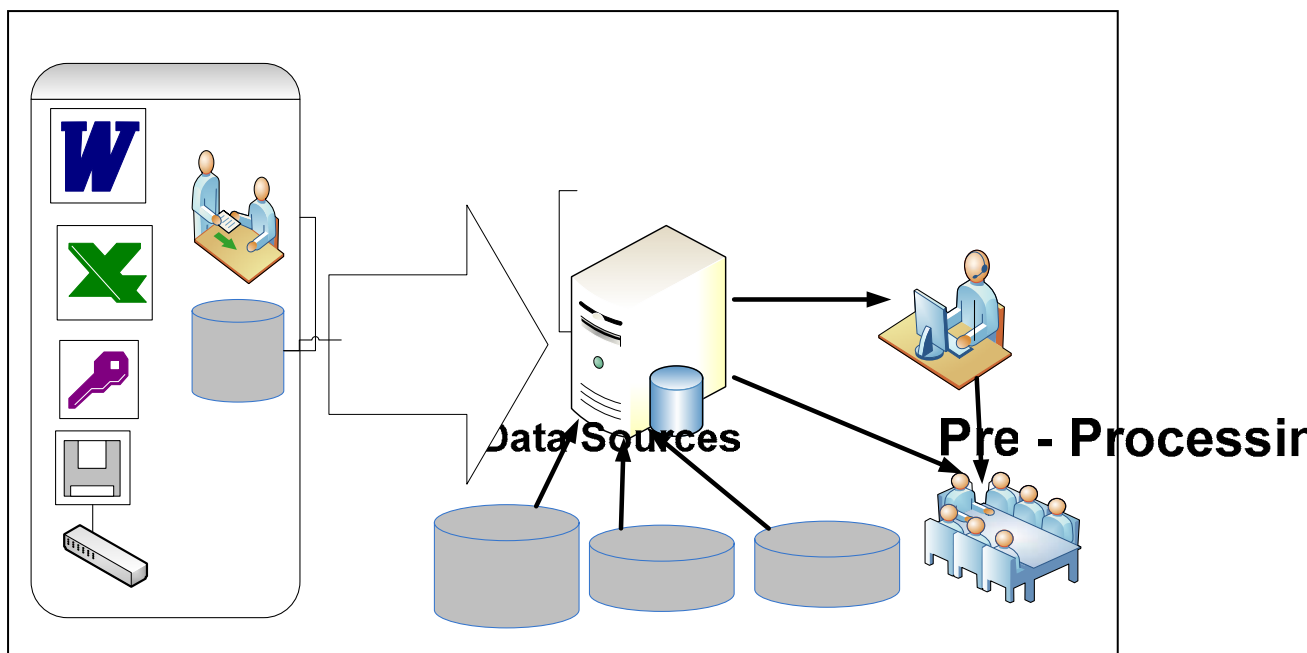
การดำเนินการวิจัย ใช้หลักการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การทำเหมืองข้อมูลและวิธีการทางสถิติ วิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ ปัจจัย 2 วิธี และผลที่ได้จากการวิเคราะห์ปัจจัยนำไปสร้างแบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถาน บริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม

3.2 เครื่องมือในการดำเนินการวิจัย

กรอบแนวคิดในการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับทันตสาธารณสุข เพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลทันตสาธารณสุขแสดงดังรูปที่ 3-1 ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 คือ ฐานข้อมูลที่ผ่านมากระบวนการการจัดเตรียมข้อมูล ส่วนที่ 2 เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการให้บริการของสถานบริการทันตสาธารณสุขจากฐานข้อมูล ส่วนที่ 3 เป็นการศึกษา ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข ส่วนที่ 4 เป็นการสร้างแบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม



รูปที่ 3-1 กรอบแนวคิดการดำเนินการวิจัย



รูปที่ 3-2 สถาปัตยกรรมAGIST (Application of Geographic Information System to Identify Suitable Dental Health Services Areas : A Case Study of Changwat Songkhla)

3.2.1 สถาปัตยกรรม AGIST

สถาปัตยกรรม AGIST สามารถ แสดง ได้ดังรูปที่ 3-2 ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

1) แหล่งข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน คือ **DB**

1.1) ข้อมูลจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา ประกอบด้วย

ฐานข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาสุขภาพช่องปาก จำนวน 308 ราย ปี พ.ศ. 2551

1.2) ข้อมูลจากโรงพยาบาลในสังกัดของรัฐบาล 16 อำเภอ ประกอบด้วย รายการหัตถการที่ทันตแพทย์ปฏิบัติ จำนวนทันตแพทย์ จำนวนทันตภิบาล จำนวนปีในการปฏิบัติงานและสาขาที่ทันตแพทย์จบเฉพาะทาง ปี พ.ศ.2549-2552

1.3) ฐานข้อมูลจากสำนักงานพัฒนาสังคมจังหวัดสงขลา ประกอบด้วย ฐานข้อมูลประชากรและฐานข้อมูลรายได้ประชากรในจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2551

2) ฐานข้อมูล (Data base)

3) Meta data ฐานข้อมูลคำอธิบายข้อมูล

4) เซิร์ฟเวอร์ในการประมวลผลข้อมูลในระบบงานของ AGIST

5) โปรแกรมสำหรับทำ Data Mining

6) โปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ โปรแกรม ArcView

3.2a [27] โปรแกรม Arc GIS 9.3 [28]

Extraction
Cleaning
Transformation
Loading

Meta

3.2.2 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดข้อมูลที่ใช่และดำเนินการสำรวจภาคสนามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปที่ศึกษา โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะแบ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย ได้ดังนี้

1) ข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย

1.1) แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50000 ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสงขลา จากกรมแผนที่ทหารใช้เป็นแผนที่ฐาน

1.2) แผนที่ขอบเขตการปกครองในระดับจังหวัด อำเภอและตำบล มาตราส่วน 1 : 50000 จากกรมแผนที่ทหาร

1.3) แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งหมู่บ้าน มาตราส่วน 1:50000 จากกรมแผนที่ทหาร

1.4) ข้อมูลขอบเขตเทศบาลตำบล ในเขตจังหวัดสงขลา มาตราส่วน 1 : 50000 จากกรมแผนที่ทหาร

1.5) ข้อมูลที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุข จากการสำรวจภาคสนามด้วยเครื่องระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ปี พ.ศ. 2551

1.6) ข้อมูลที่อยู่ของผู้ป่วยจำนวน 308 รายที่เข้ารับบริการทันตสาธารณสุขในจังหวัดสงขลาจากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2551

1.7) ข้อมูลที่ตั้งหมู่บ้าน ในเขตจังหวัดสงขลา มาตราส่วน 1 : 50000 จากกรมแผนที่ทหาร

1.8) ข้อมูลโครงข่ายถนน มาตราส่วน 1 : 50000 จากกรมแผนที่ทหาร

2) ข้อมูลเชิงบรรยาย ประกอบด้วย

2.1) ข้อมูลทันตบุคลากรและข้อมูลโรงพยาบาลในเขตจังหวัดสงขลา จากฐานข้อมูลสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลาและโรงพยาบาลชุมชน 20 แห่งในจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2551

2.2) ข้อมูลของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการในเขตจังหวัดสงขลาจากสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2551

2.3) ข้อมูลประชากรจากฐานข้อมูลสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2551

2.4) ข้อมูลรายได้ประชากรจากฐานข้อมูลสำนักงานพัฒนาชุมชน จังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2551

2.5) ข้อมูลการให้บริการของทันตบุคลากร จากฐานข้อมูลสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลาและโรงพยาบาลชุมชน 20 แห่งในเขตจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2549–2552

3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) อุปกรณ์ ประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์ และเครื่องมือระบบตำแหน่งบนพื้นโลก

2) โปรแกรม ได้แก่

2.1) โปรแกรม *WEKA* V.3.5 [29] ใช้สำหรับการวิเคราะห์ด้วย วิธีการ Data Mining

2.2) โปรแกรม ArcView 3.2a [27] และโปรแกรม ArcGIS 9.3 ใช้สำหรับวิเคราะห์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

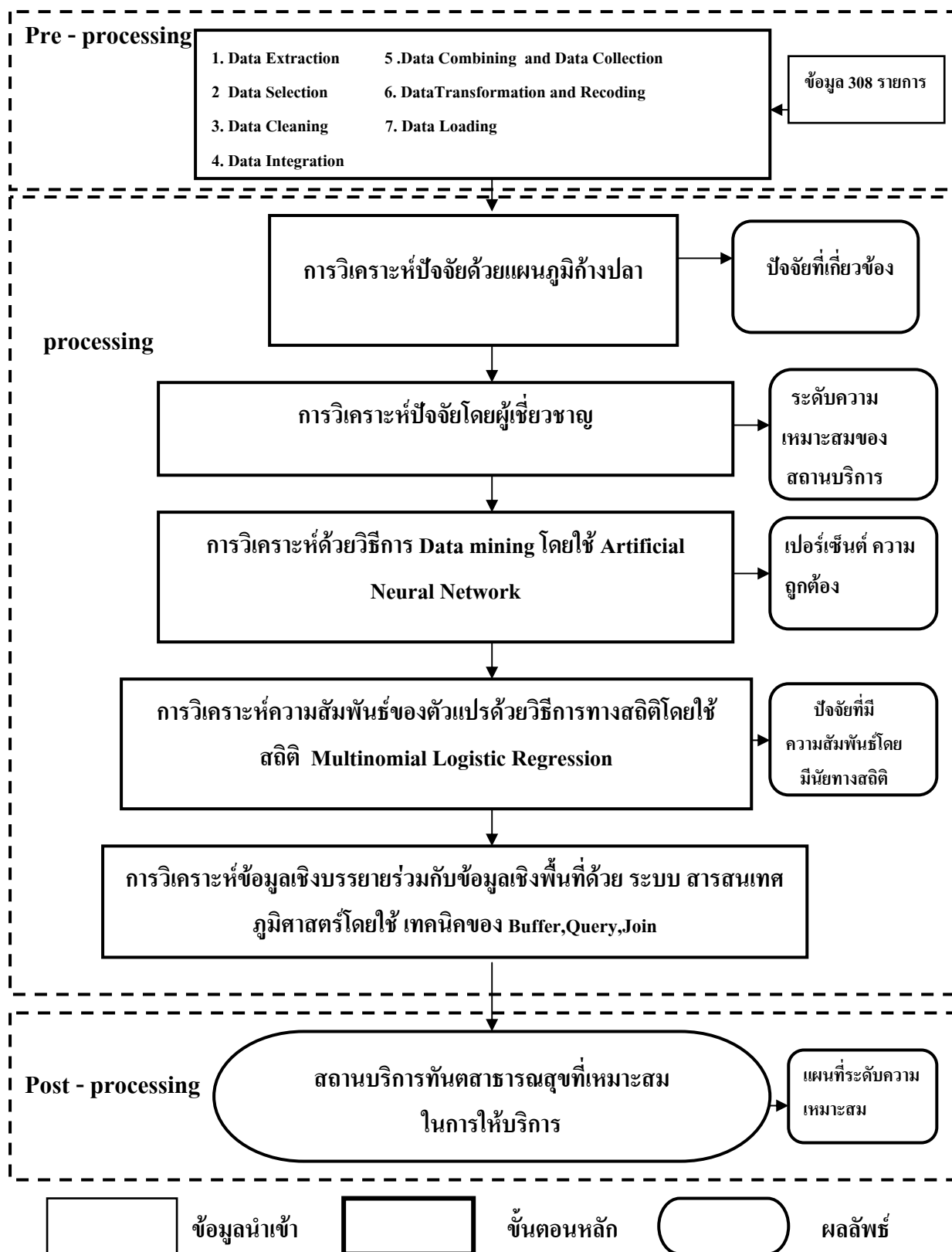
2.3) โปรแกรม Microsoft Access 2003 [30] สำหรับสร้างฐานข้อมูลผู้ป่วย

2.4) โปรแกรม Microsoft Excel 2003 [31] สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลด้านระยะทางและวิเคราะห์ต้นทุน

2.5) โปรแกรม SPSS 11 [32] สำหรับวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

3.3 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการให้บริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข

การศึกษาในส่วนนี้ได้นำปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงการให้บริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ ประกอบด้วย อายุของผู้ป่วย เพศของผู้ป่วย ประเภทโรงพยาบาล ประสิทธิภาพของทันตแพทย์ จำนวนทันตแพทย์และสิทธิในการเข้าถึงการรักษา โดยมีกรอบแนวคิดในการศึกษาแสดงได้ดังรูปที่ 3-3



รูปที่ 3-3 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการให้บริการ

3.3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาส่วนนี้ได้มาจากการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูล ทั้งข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ จากหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

- 1) แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50000 ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสงขลาจากกรมแผนที่ทหารใช้เป็นแผนที่ฐาน
- 2) แผนที่ขอบเขตการปกครองระดับจังหวัด อำเภอ และ ตำบล
- 3) แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งหมู่บ้าน
- 4) ข้อมูลต้นตบบุคลากรแยกตามอำเภอ จากกองทันตสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุขปี พ.ศ. 2552 (ตารางที่ ผก 1)
- 5) ข้อมูลโรงพยาบาลของรัฐแยกตามอำเภอ จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ.2551
- 6) ข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาสุขภาพช่องปาก แยกตามหมู่บ้าน ตำบล จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ.2551
- 7) ข้อมูลโรงพยาบาลจากการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยใช้เครื่องระบุตำแหน่งบนพื้นโลกเก็บพิกัดตำแหน่ง ปี พ.ศ. 2551

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ดังนี้

- 1) แผนที่ภูมิกำแพงปลา
- 2) ผู้เชี่ยวชาญ
- 3) โปรแกรม WEKA V.3.5
- 4) โปรแกรม SPSS V 11
- 5) โปรแกรม ArcView 3.2a

3.3.3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการเข้ารับบริการ

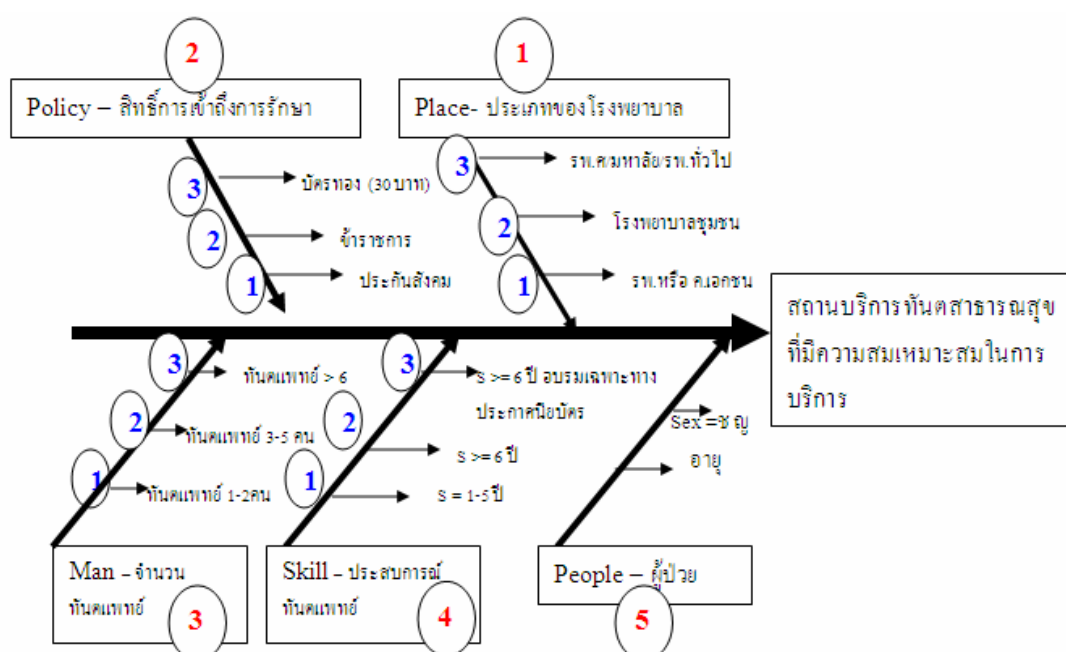
การวิเคราะห์ปัจจัยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.3.3.1. การวิเคราะห์ปัจจัยโดยใช้แผนที่ภูมิกำแพงปลา

การหาปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการเข้ารับบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ ค้นหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องโดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล วิธีการสร้างแผนที่ภูมิกำแพงปลา มี 5 ขั้นตอนดังนี้

- 1) การกำหนดประโยชน์หัวข้อที่สนใจไว้ที่หัวปลา ในที่นี้กำหนดหัวข้อสถานบริการทันตสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมในการบริการ
- 2) การกำหนดกลุ่มปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการเข้ารับบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข
- 3) การระดมสมองเพื่อหาสาเหตุในแต่ละปัจจัย
- 4) การหาสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยของปัญหา
- 5) การจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ

ผลการวิเคราะห์แสดงได้ดังรูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 การวิเคราะห์ปัจจัยโดยใช้แผนภูมิก้างปลา

3.3.3.2. การวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ปัจจัยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- 1) การจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย
- 2) การให้ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัย ค่าถ่วงน้ำหนักจะอยู่ระหว่าง 1 ถึง 4 ตามลำดับความสำคัญ ถ้าน้ำหนักมากแสดงว่าปัจจัยมีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุขมากและถ้าน้ำหนักน้อยแสดงถึงปัจจัยมีความสำคัญและเกี่ยวข้องน้อย นอกจากนี้ได้กำหนดช่วงค่าคะแนนในแต่ละปัจจัย โดยช่วง

คะแนนที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุขมากจะให้ค่าคะแนนสูง ช่วงคะแนนที่เกี่ยวข้องกับความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุขน้อยจะให้ค่าคะแนนต่ำ

3) การคิดค่าคะแนนรวมของแต่ละปัจจัย [13] จากสมการ ดังนี้

$$M_t = (M_1 W_1) + (M_2 W_2) + (M_3 W_3) + \dots + (M_n W_n)$$

โดย

$$M_t = \text{เป็นค่าคะแนนรวมของปัจจัย}$$

$M_1, M_2, M_3, \dots, M_n$ = ค่าคะแนนของปัจจัยที่ 1, 2, 3, ..., n โดยที่ n คือ จำนวนค่าคะแนนของปัจจัยตัวสุดท้าย

$W_1, W_2, W_3, \dots, W_n$ = ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่ 1, 2, 3, ..., n โดยที่ n คือ จำนวนค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยตัวสุดท้าย

4) การนำค่าคะแนนรวมมาจัดกลุ่มเพื่อแบ่งระดับความเหมาะสมออกเป็น 3 ระดับ โดยใช้วิธีการแจกแจงความถี่แบบจัดเป็นกลุ่ม (Group data) ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

4.1) หาพิสัยของคะแนน

$$\begin{aligned} \text{หาพิสัย} &= \text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด} \\ &= 30 - 10 \\ &= 20 \end{aligned}$$

4.2) หาอัตราภาคชั้น

$$\begin{aligned} \text{อัตราภาคชั้น} &= \text{พิสัย} / \text{จำนวนชั้น} \\ &= 20 / 3 \\ &= 6.66 \end{aligned}$$

เลือกใช้อัตราภาคชั้นเท่ากับ 7 เพื่อแบ่งกลุ่มระดับความเหมาะสมของสถานบริการทันตสาธารณสุข

3.3.3.3. การวิเคราะห์ปัจจัยด้วยเทคนิค ของ Artificial Neural Network

การวิเคราะห์มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

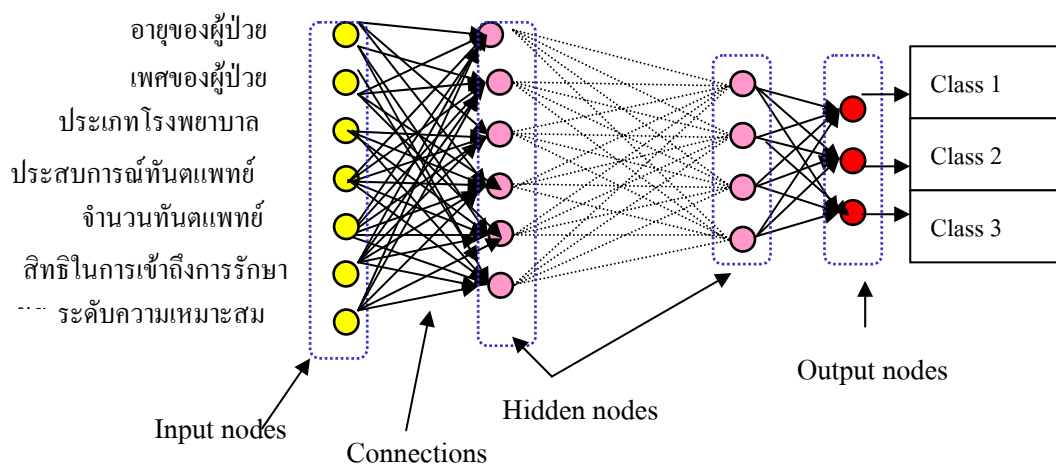
1) การจัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ เช่น จัดกลุ่มสถานทันตสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมเป็น 3 ระดับคือ สูงมาก สูง ค่อนข้างสูง โดยพิจารณาจากคะแนนที่ให้โดยผู้เชี่ยวชาญ

2) การจัดการข้อมูลที่มีอยู่โดยเข้ากระบวนการของ Data Mining วิธีการทวนสอบข้อมูลโดยการทวนสอบแบบ เท็น โฟลด์ ครอสสแวลิดเคชัน (10-Fold Cross Validation) กระบวนการแบ่งกลุ่ม นี้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

2.1) Model Construction (Learning) เป็นขั้นการสร้าง Model โดยการเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้กำหนดคลาสไว้เรียบร้อยแล้ว (Training data)

2.2) Model Evaluation (Accuracy) เป็นขั้นการประมวลผลความถูกต้อง โดยอาศัยข้อมูลที่ใช้ทวนสอบ (Test data) ซึ่งคลาสที่แท้จริงของข้อมูลที่ใช้ทวนสอบนี้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับคลาสที่หามาได้จาก Model เพื่อทวนสอบความถูกต้อง

2.3) Model Usage (Classification) เป็น Model สำหรับใช้ข้อมูลที่ไม่เคยเห็นมาก่อน (Unseen data) โดยจะทำการกำหนดคลาสให้กับ Object ใหม่ที่ได้มาหรือทำนายค่าออกมาตามที่ต้องการ ในการวิเคราะห์ปัจจัยดังกล่าวข้างต้น มีรูปแบบ แสดง ได้ดังรูปที่ 3-5



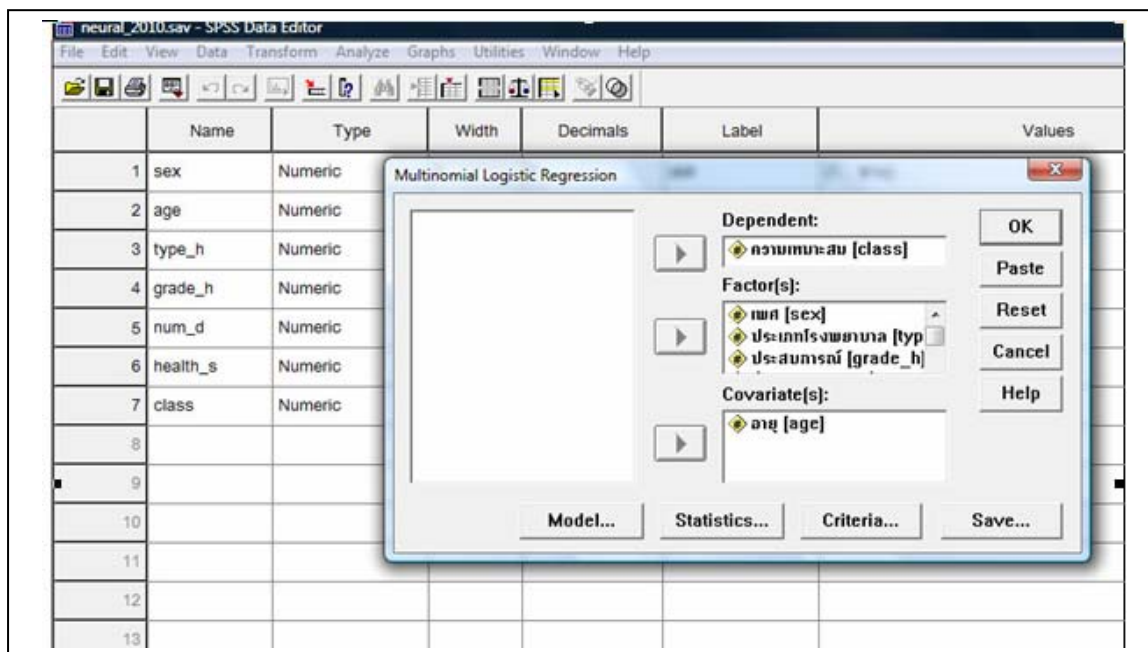
รูปที่ 3-5 รูปแบบของ Artificial Neural Network ที่ใช้วิเคราะห์ความเหมาะสมในระดับต่าง ๆ ของสถานบริการทันตสาธารณสุข

3.3.3.4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยวิธีการทางสถิติ

ในการวิเคราะห์ถดถอยมัลติโนเมียลลอจิสติก (Multinomial Logistic Regression) มีเงื่อนไข ดังนี้

- 1) ตัวแปรอิสระบางตัวอาจเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ บางตัวอาจเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม
- 2) ตัวแปรตามต้องเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มที่มีมากกว่า 2 ค่า เป็นวิธีการศึกษา

โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อศึกษา ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ กับสถานบริการทันตสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมในการบริการ โดยดำเนินการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร เริ่มตั้งแต่ การคัดเลือกตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ การนำตัวแปรทั้งหมด วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS V 11 และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ดังรูปที่ 3-6



รูปที่ 3-6 แสดงการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

3.3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งจะทำให้การทำงานบนระบบสารสนเทศมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ มีดังนี้

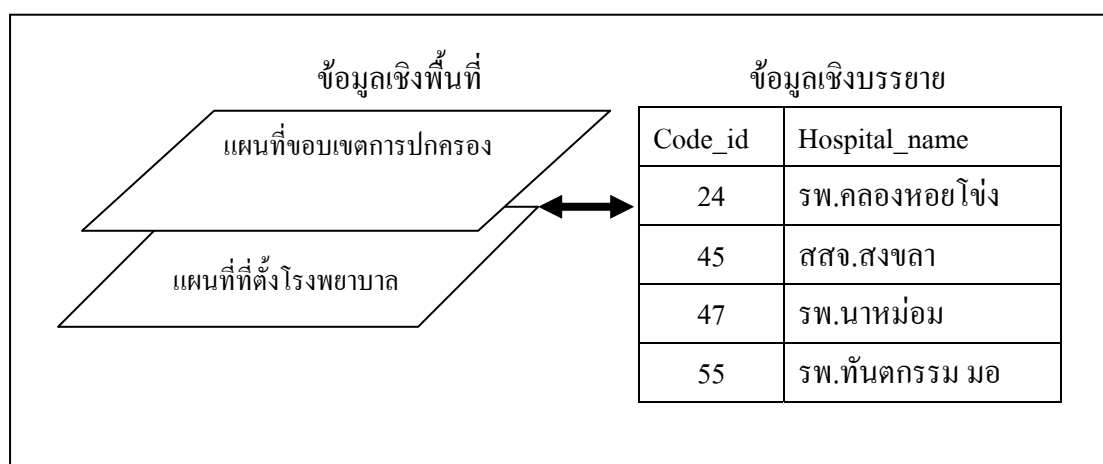
1) การนำข้อมูลเชิงบรรยาย ประกอบด้วย ข้อมูล รหัสโรงพยาบาล ชื่อโรงพยาบาล ประเภทโรงพยาบาล ประสิทธิภาพของทันตแพทย์ จำนวนทันตแพทย์และสิทธิในการเข้าถึงการรักษาและระดับความเหมาะสม มาวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2) การนำข้อมูลเชิงพื้นที่ คือ แผนที่ขอบเขตการปกครองและแผนที่ที่ตั้งของโรงพยาบาลมาวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3) การเชื่อมโยงข้อมูลเชิงบรรยายกับข้อมูลเชิงพื้นที่เข้าด้วยกัน แสดงได้ดังรูปที่ 3-7

4) การนำประเภทของโรงพยาบาล ประสิทธิภาพของทันตแพทย์ จำนวนทันตแพทย์ สิทธิในการเข้าถึงการรักษาและระดับความเหมาะสม มาจัดช่วงระดับความสำคัญด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยการใช้โปรแกรม ArcView 3.2a

5) การนำข้อมูลที่ตั้งโรงพยาบาลของรัฐที่ได้จัดช่วงคะแนน มาซ้อนทับด้วยเขตการปกครอง โดยใช้โปรแกรม ArcView 3.2a ด้วยเทคนิค Overlay



รูปที่ 3-7 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่กับข้อมูลเชิงบรรยาย

3.4 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข

การเข้ารับบริการทันตสาธารณสุข นั้นต้องคำนึงถึงทั้งปัจจัยด้านผู้ให้บริการ และปัจจัยของผู้รับบริการด้วย แต่ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุขที่ผ่านมา พบว่า ให้ความสำคัญเฉพาะผู้ให้บริการเท่านั้น โดยไม่ได้คำนึงถึงผู้รับบริการ ดังนั้นเพื่อเอื้อให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงบริการได้สะดวกและลดค่าใช้จ่าย ปัจจัยด้านระยะทางจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องนำมาใช้พิจารณาหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการให้บริการแก่ผู้รับบริการ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้นำปัจจัยด้านระยะทางมาเป็นปัจจัยในการศึกษาครั้งนี้ โดยมีขั้นตอนการศึกษาและกรอบแนวคิดแสดงได้ดังรูปที่ 3-8

ในการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุขมีกรอบแนวคิด แบ่งได้เป็น 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เตรียมข้อมูล ประกอบด้วย การสกัดข้อมูลและคัดเลือกข้อมูลการทำความเข้าใจระมัดระวัง เพื่อให้เหลือเฉพาะข้อมูลที่เราสนใจและมีผลในการนำไปใช้ในการประมวลผลการรวมข้อมูลให้เป็นหนึ่งเดียว เป็นการสร้างตารางใหม่ที่ได้ผ่านการทำความเข้าใจ โดยที่ยังมีความถูกต้องของข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลเดิมอยู่ การรวมข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูล การแปลงข้อมูลและเก็บข้อมูลเข้าฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้

ส่วนที่ 2 กระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่องอย่างเป็นลำดับในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านระยะทาง ผู้วิจัยต้องการควบคุมกระบวนการทำงาน และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่อยู่ให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

ส่วนที่ 3 การนำเสนอข้อมูลเมื่อได้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ แล้วข้อมูลที่ได้นั้นจะถูกนำเสนอข้อมูลด้วยรูปแบบของรายงาน กราฟ เพื่อนำสารสนเทศที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจของผู้บริหารได้

3.4.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

1) ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย โดยการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูล ทั้งข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ จากหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

1.1) ข้อมูลที่ตั้งของผู้ป่วย จำนวน 266 รายการ ที่เข้ารับการรักษาภาวะสุขภาพช่องปาก แยกตามหมู่บ้าน ตำบล จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2551

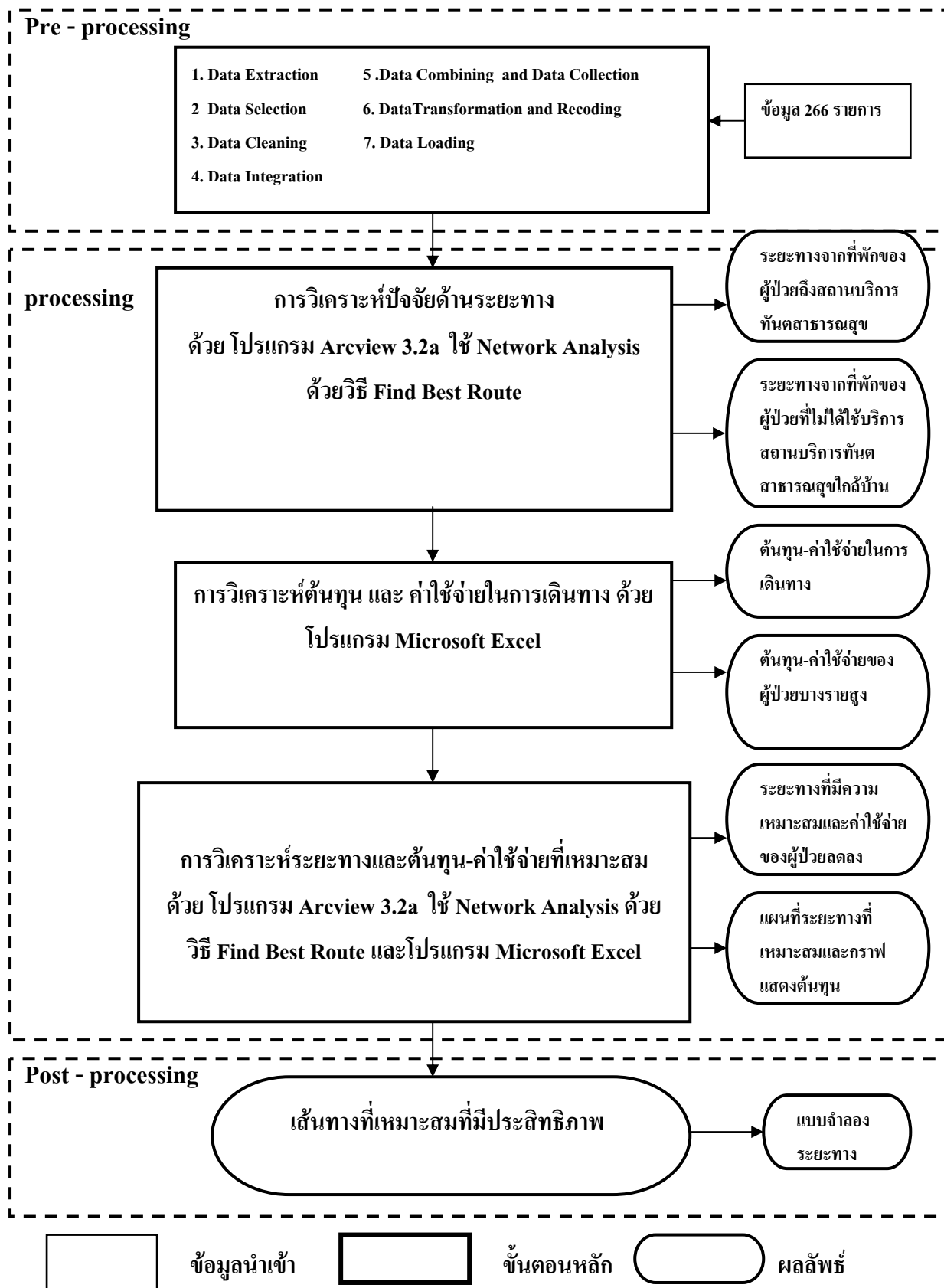
1.2) ข้อมูลโรงพยาบาลของรัฐแยกตามอำเภอ จากสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ. 2551

1.3) แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50000 ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสงขลาจากกรมแผนที่ทหารใช้เป็นแผนที่ฐาน

- 1.4) แผนที่ขอบเขตการปกครองในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล
- 1.5) แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งหมู่บ้าน
- 1.6) แผนที่แสดงที่ตั้งโรงพยาบาล
- 1.7) แผนที่ที่ตั้งของผู้ป่วย
- 1.8) ข้อมูลโครงข่ายถนน มาตรฐาน 1 : 50000 จากกรมแผนที่ทหาร

3.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรม ArcView 3.2a



รูปที่ 3-8 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการ

3.4.3 วิธีการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการ

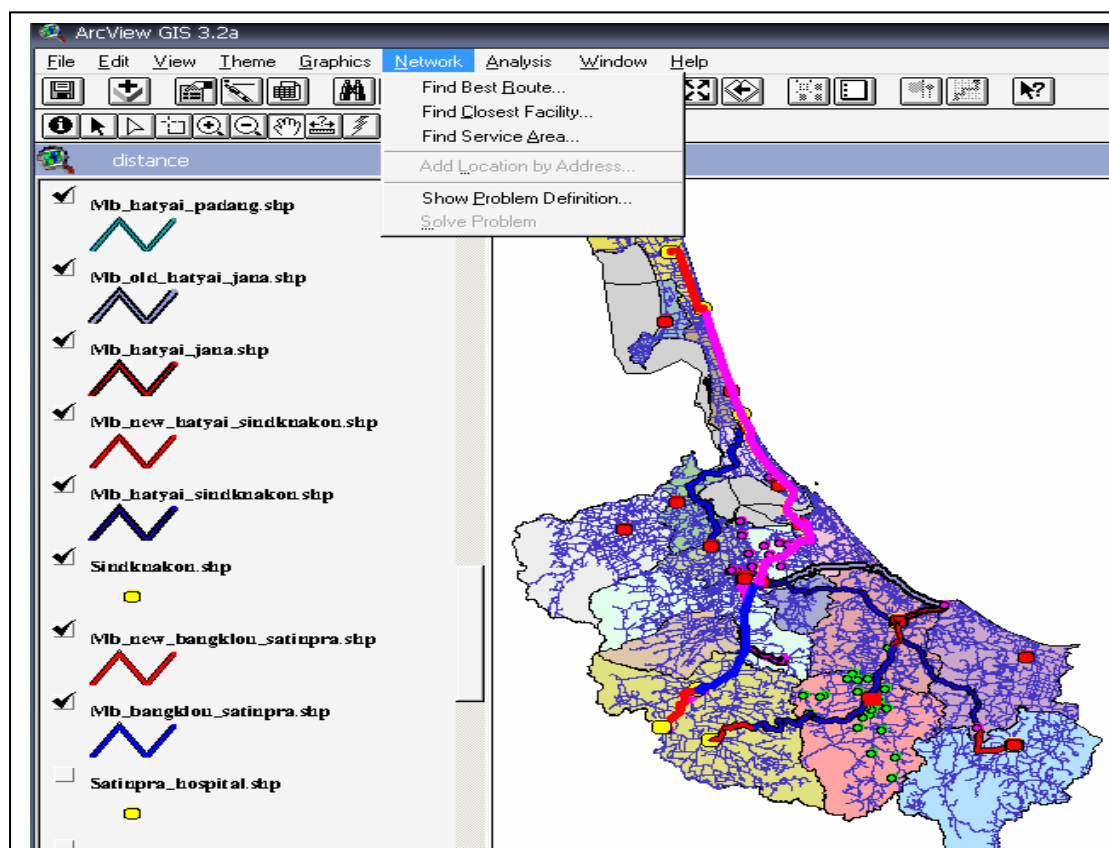
1) การสกัดข้อมูล การรวบรวมและการจัดเก็บข้อมูล 226 รายการที่เข้ารับบริการสถานทันตสาธารณสุขของรัฐเท่านั้น ข้อมูลที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขของรัฐ 20 แห่งในจังหวัดสงขลา ซึ่งใช้ระยะทางจากเขตที่อยู่อาศัยของผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน

2) การวิเคราะห์ปัจจัยด้านระยะทาง มีขั้นตอนดังนี้

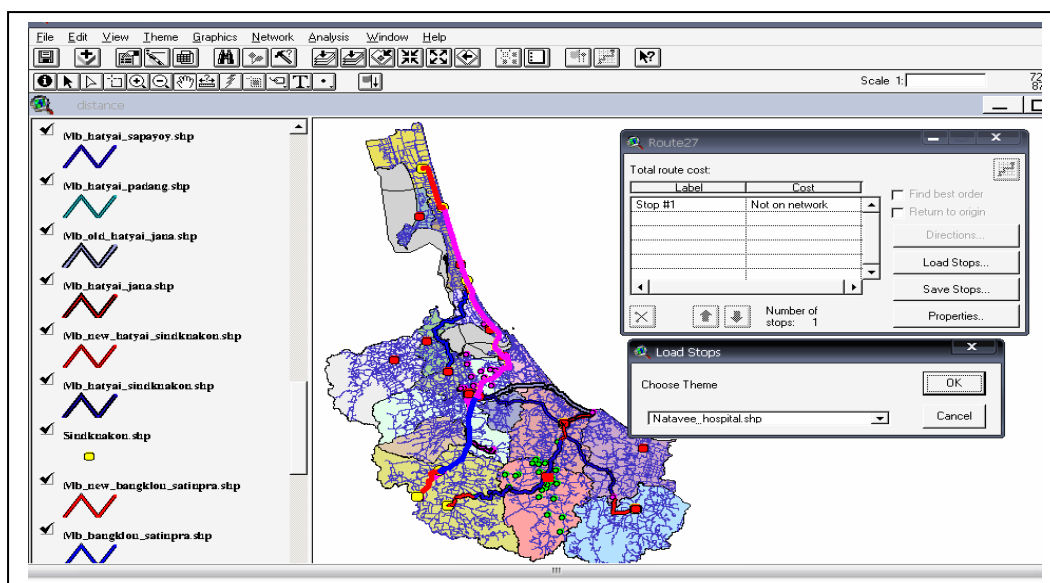
2.1) การนำข้อมูลเข้าในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งข้อมูลภูมิศาสตร์มี 2 ส่วน ดังนี้ คือ ข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ ที่ตั้งโรงพยาบาล ที่อยู่ผู้ป่วย และข้อมูลเชิงบรรยายที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงพื้นที่เหล่านั้น

2.2) การใช้ Network Analysis ด้วยวิธี Find Best Route หาระยะทางจากที่อยู่ของผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เข้ารับบริการ แสดงได้ ดังรูปที่ 3-9 และรูป 3-10

2.3) การนำข้อมูลระยะทางที่ได้ จากข้อ 2.2 มาแบ่งช่วงเป็น 5 ระดับ ด้วยวิธี Natural Breaks



รูปที่ 3-9 การวิเคราะห์ปัจจัยระยะทางด้วย วิธี Find Best Route



รูปที่ 3-10 Network Analysis หาระยะทางจากที่อยู่ของผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุข

3) การวิเคราะห์ต้นทุน และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง โดยการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายคำนวณจากระยะทางคูณด้วยอัตราค่าโดยสารซึ่งใช้ค่าเฉลี่ย 5 บาทต่อกิโลเมตร (ตารางที่ ผข 1) โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

3.1) การกำหนดสมมติฐาน ให้ผู้ป่วยต้องเดินทาง ไป-กลับระหว่างที่อยู่อาศัยของผู้ป่วยกับสถานบริการทันตสาธารณสุข

3.2) การนำข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย เข้าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.3) การวิเคราะห์ต้นทุนการเดินทางทุกรายการด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับ Microsoft Excel

3.4) การนำข้อมูลต้นทุนที่ได้ จากข้อ 3.3 มาแบ่งช่วงเป็น 5 ระดับ ด้วยวิธี Natural Breaks

4) การวิเคราะห์ระยะทางและต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม มีขั้นตอนดังนี้

4.1) การกำหนดสมมติฐานให้ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาที่สถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน เพื่อลดค่าใช้จ่ายและลดระยะทาง

4.2) การคำนวณระยะทางของกลุ่มผู้ป่วย 3 กลุ่ม ที่ไม่ได้เข้ารับบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน

4.3) การวิเคราะห์โดยใช้ Network Analysis ด้วยวิธี Find Best Route หาระยะทางที่เหมาะสมที่สุด

4.4) การคำนวณต้นทุนโดยใช้ Microsoft Excel คำนวณค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมที่สุด

3.5 การศึกษาปัจจัยสำหรับการสร้างแบบจำลองที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม

ในการสร้างแบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม ได้คัดเลือกปัจจัยด้านสังคม ปัจจัยด้านการให้บริการของทันตบุคลากรและปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักจากปัจจัยโดยให้คะแนนความเหมาะสม อาศัยความสำคัญของปัจจัย ในการให้คะแนนถ่วงน้ำหนัก

การสร้างแบบจำลองที่ได้ศึกษาในครั้งนี้ตระหนักถึงการจัดการทรัพยากรเชิงพื้นที่ในการให้บริการทันตสาธารณสุข โดยนำปัจจัยพื้นฐานดังกล่าวมาวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ของผู้ให้บริการ สถานบริการ และผู้รับบริการ ซึ่งมีขั้นตอนการศึกษาและกรอบแนวคิดดังรูปที่ 3-11

3.5.1 ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

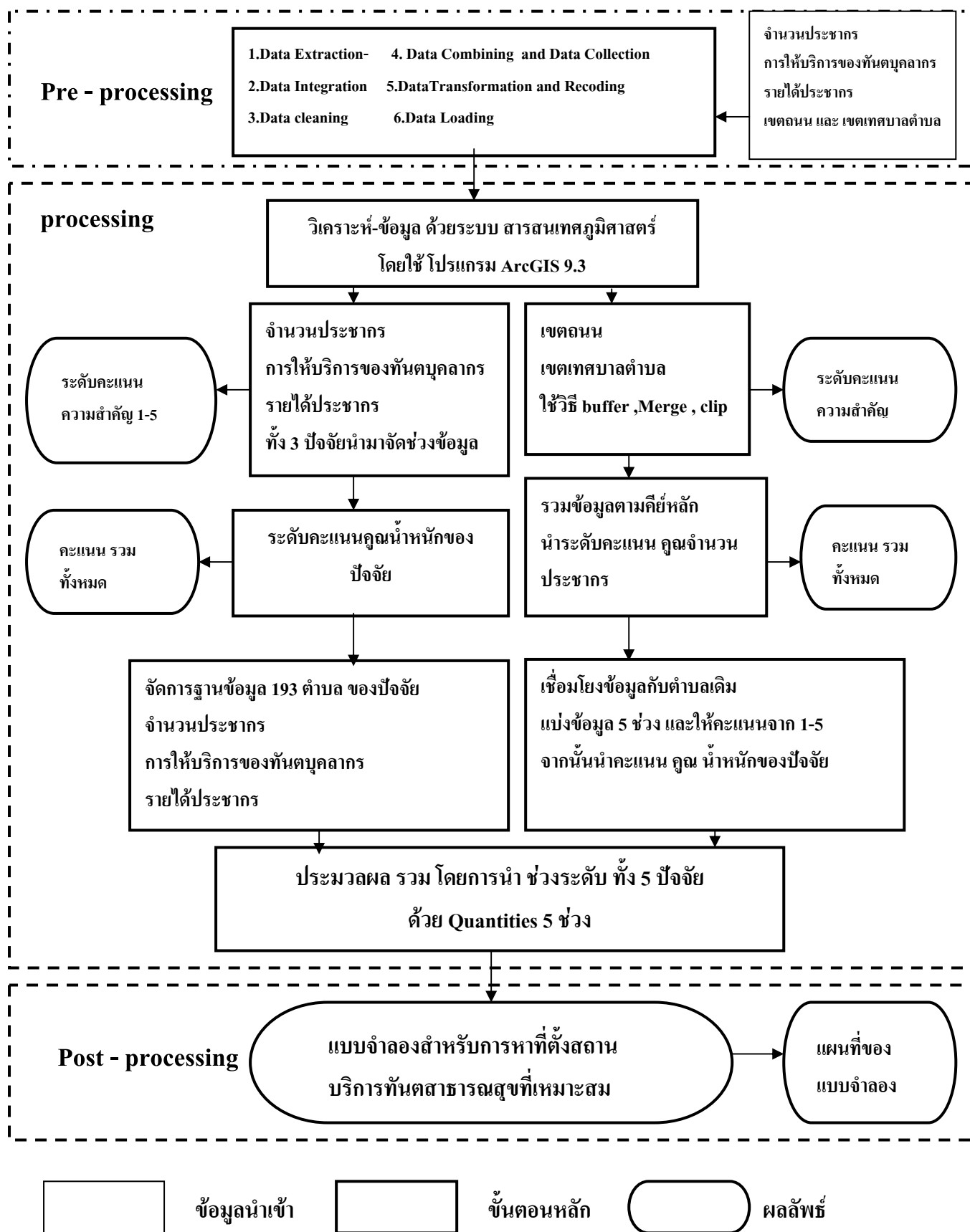
ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยโดยการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูล ทั้งข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ จากหน่วยงานต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ข้อมูลจำนวนประชากรจากฐานข้อมูลสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ.2551
- 2) ข้อมูลรายได้ประชากรจากฐานข้อมูลสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ.2551
- 3) ข้อมูลการให้บริการของทันตบุคลากร จากฐานข้อมูลสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลาและโรงพยาบาลในเขตจังหวัดสงขลา ปี พ.ศ.2549-2552
- 4) แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1 : 50000 ครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสงขลาจากกรมแผนที่ทหาร ใช้เป็นแผนที่ฐาน
- 5) แผนที่ขอบเขตการปกครองในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล มาตราส่วน 1 : 50000 จากกรมแผนที่ทหาร
- 6) ข้อมูลขอบเขตเทศบาลตำบล ในเขตจังหวัดสงขลา มาตราส่วน 1 : 50000 จากกรมแผนที่ทหาร
- 7) ข้อมูลที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุข จากการสำรวจภาคสนามด้วย ข้อมูลภาคสนามโดยใช้เครื่องระบุตำแหน่งบนพื้นโลก
- 8) ข้อมูลโครงข่ายถนน มาตราส่วน 1 : 50000 จากกรมแผนที่ทหาร

3.5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) โปรแกรม ArcView 3.2a
- 2) โปรแกรม ArcGIS 9.3



รูปที่ 3-11 กรอบแนวคิดการวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับการสร้างแบบจำลอง

3.5.3 การวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับการสร้างแบบจำลองที่ตั้งสถานบริการ ทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม

การสร้างแบบจำลองมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

- 1) การพิจารณาปัจจัยที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการหาที่ตั้งสถานบริการสาธารณสุขที่เหมาะสม
- 2) การคัดเลือกปัจจัย ปัจจัยด้านสังคมประกอบด้วย จำนวนประชากร การให้บริการของทันตบุคลากร ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ อาศัยรายได้ประชากร และปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วยเขตถนนและเขตเทศบาลตำบล ในการสร้างแบบจำลองที่ตั้งของสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม และใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักจากปัจจัยโดยให้คะแนนความเหมาะสมอาศัยความสำคัญของปัจจัย ดังตารางที่ 3-1

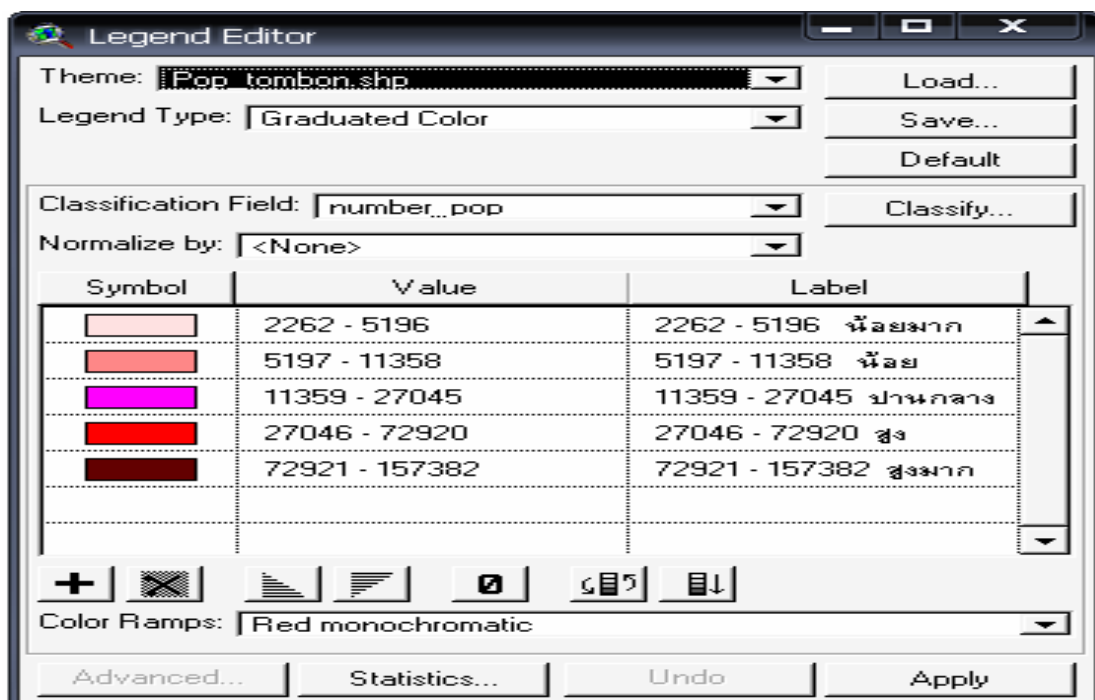
ตารางที่ 3-1 ปัจจัยและคะแนนที่ใช้พิจารณาความเหมาะสม

ปัจจัยที่ใช้พิจารณาความเหมาะสม	คะแนน
1. ด้านสังคม ได้แก่	
1.1 จำนวนประชากร	30
1.2 การให้บริการของทันตบุคลากร	20
2. ด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ รายได้ประชากร	25
3. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ เขตถนน / เขตเทศบาลตำบล	25
รวมคะแนนทั้งหมด	100

3) การดำเนินการวิเคราะห์ปัจจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.1) ด้านจำนวนประชากร (ค่าถ่วงน้ำหนัก=30) ข้อมูลด้านจำนวนประชากร เป็นปัจจัยแรกที่น่ามาประกอบการพิจารณากำหนดพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุข เนื่องจากเกณฑ์การตั้งสถานบริการสาธารณสุขนั้นจำเป็นต้องอยู่ในแหล่งชุมชนเพื่อรองรับการให้บริการแก่ประชาชนในพื้นที่ โดยมีหลักเกณฑ์ว่า ประชากรมากกว่า 30,000 คนต่อหน่วยสถานบริการสาธารณสุข 1 แห่ง ซึ่งเป็นเกณฑ์ของกระทรวงสาธารณสุข โดยใช้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ 193 ตำบล โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1.1) การใช้ข้อมูลเชิงบรรยายเป็นตัวกำหนดช่วงระดับ ของจำนวนประชากร ในโปรแกรม ArcView 3.2a และโปรแกรม ArcGIS 9.3 ส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่จะแบ่งระดับความเหมาะสมตามข้อมูลเชิงบรรยายจากการวิเคราะห์การแบ่งช่วง ด้วยวิธี Natural Breaks ปรากฏว่าได้ระดับช่วง 5 ระดับ ดังรูปที่ 3-12



รูปที่ 3-12 การจัดช่วงระดับด้านจำนวนประชากรด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a

3.1.2) การคำนวณคะแนนรวมโดยนำคะแนนคูณกับค่าถ่วงน้ำหนัก

ดังตารางที่ 3-2

3.1.3) การนำคะแนนรวมจัดระดับความเหมาะสม 5 ระดับ ด้วยวิธี

Natural Breaks โดยใช้โปรแกรม ArcGis 9.3

ตารางที่ 3-2 ระดับชั้นความเหมาะสมด้านจำนวนประชากร

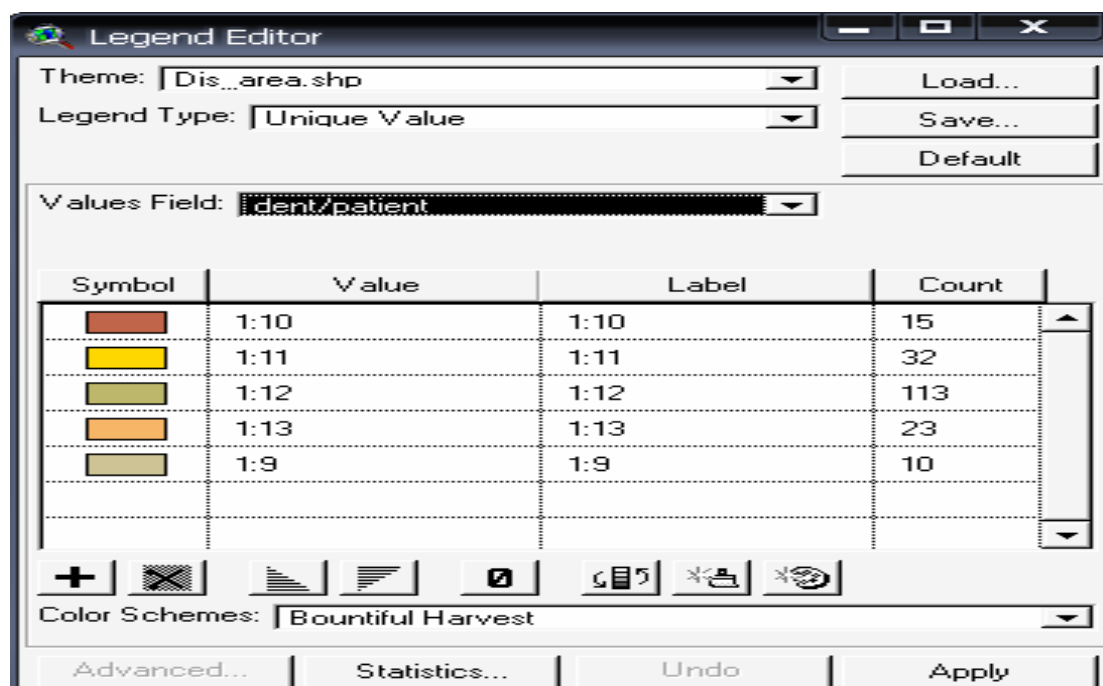
ระดับความเหมาะสม	จำนวนประชากร	คะแนน (M)	ค่าถ่วงน้ำหนัก (W)	รวม (MW)
เหมาะสมสูงมาก	72921 - 157382	5	30	150
เหมาะสมสูง	27046 - 72920	4	30	120
เหมาะสมปานกลาง	11359 - 27045	3	30	90
เหมาะสมน้อย	5197 - 11358	2	30	60
เหมาะสมน้อยมาก	2262 - 5196	1	30	30

3.2) ด้านการให้บริการของทันตบุคลากร (ค่าถ่วงน้ำหนัก=20) ข้อมูลด้านการให้บริการของทันตบุคลากรเป็นข้อมูลปัจจัยด้านสังคมที่มีความสำคัญต่อการนำมาประกอบการพิจารณาพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเพื่อให้การบริการประชาชนที่มีปัญหาด้านสุขภาพช่องปากในพื้นที่ ดังนั้นภาระงานของทันตบุคลากรจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการประกอบการพิจารณาตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขซึ่งถูกนำมาจัดระดับความเหมาะสมโดยใช้หลักเกณฑ์จากการให้บริการของทันตบุคลากร 1 คนต่อจำนวนคนที่เข้ารับรักษาภายใน 1 วัน โดยพื้นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ 193 ตำบล มีขั้นตอนดังนี้

3.2.1) การใช้ข้อมูลเชิงบรรยายเป็นตัวกำหนดใน โปรแกรม ArcView 3.2a และโปรแกรม ArcGIS 9.3 ส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่จะแบ่งระดับความเหมาะสมตามข้อมูลเชิงบรรยาย จากการวิเคราะห์การแบ่งช่วง ด้วยวิธี Natural Breaks ได้ระดับช่วง 5 ระดับ ดังรูปที่ 3-13

3.2.2) การคำนวณคะแนนรวม โดยนำคะแนนคูณกับค่าถ่วงน้ำหนักดังตารางที่ 3-3

3.2.3) การนำคะแนนรวมจัดการแบ่งช่วง ด้วยวิธี Natural Breaks ได้ระดับความเหมาะสม 5 ระดับโดยใช้โปรแกรม ArcGIS 9.3



รูปที่ 3-13 การจัดช่วงระดับด้านการให้บริการของทันตบุคลากร ด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a

ตารางที่ 3-3 ระดับชั้นความเหมาะสมด้านการให้บริการของทันตบุคลากร

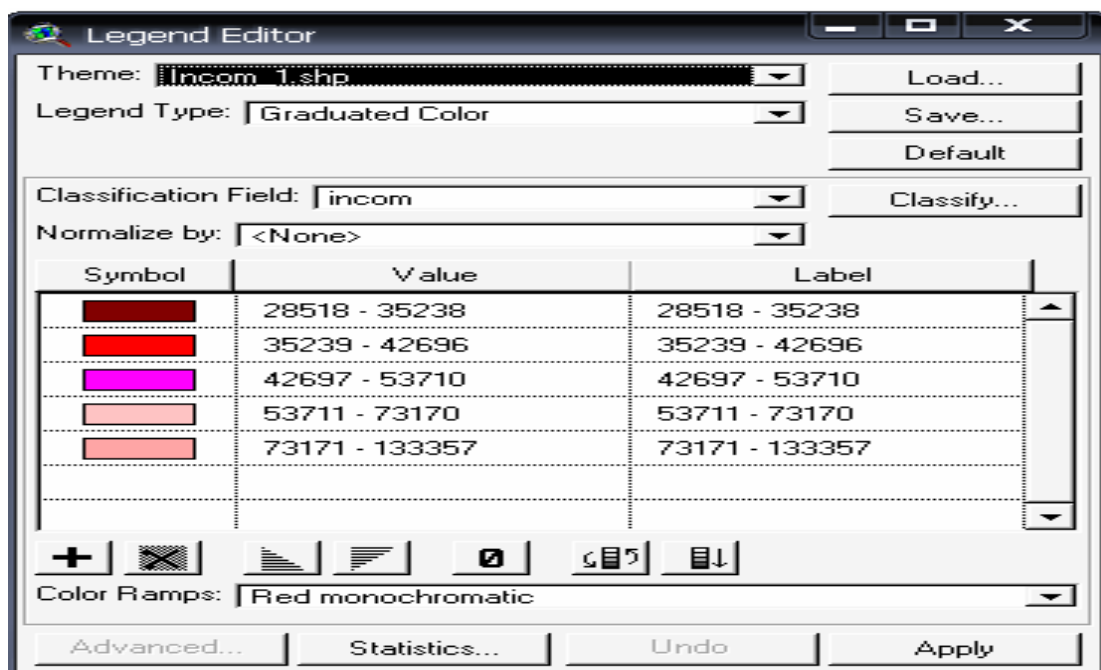
ระดับความเหมาะสม	ทันตบุคลากร 1 คน ต่อ จำนวน ผู้ป่วย (ทำหัตถการ) ใน 1 วัน	คะแนน (M)	ค่าถ่วงน้ำหนัก (W)	รวม (MW)
เหมาะสมสูงมาก	1:13	5	20	100
เหมาะสมสูง	1:12	4	20	80
เหมาะสมปานกลาง	1:11	3	20	60
เหมาะสมน้อย	1:10	2	20	40
เหมาะสมน้อยมาก	1:9	1	20	20

3.3) ด้านรายได้ประชากร (ค่าถ่วงน้ำหนัก=25) ด้านรายได้ประชากร เนื่องจากพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุข ต้องให้บริการประชาชนในระดับชุมชน ดังนั้นปัจจัยด้านรายได้ประชากรจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญในการสร้างพื้นที่ที่มีความเหมาะสม โดยเน้นประชากรที่มีรายได้ต่ำเป็นกลุ่มที่ได้รับการบริการก่อนเป็นอันดับแรก ในการเข้ารับบริการทันตสาธารณสุขเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายสุขภาพถ้วนหน้าของรัฐบาล ที่มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการให้บริการระดับต้นด้วยรูปแบบการดูแลแบบองค์รวมทุกครัวเรือน ฐานข้อมูลสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดสงขลา 16 อำเภอ ในจังหวัดสงขลา โดยใช้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ 193 ตำบล มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1) การใช้ข้อมูลเชิงบรรยายเป็นตัวกำหนดในโปรแกรม ArcView 3.2a และโปรแกรม ArcGIS 9.3 ส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่จะแบ่งระดับความเหมาะสมตามข้อมูลเชิงบรรยายจากการวิเคราะห์การแบ่งช่วง ด้วยวิธี Natural Breaks ได้ระดับช่วง 5 ระดับ แสดงดังรูปที่ 3-14

3.3.2) การคำนวณคะแนนรวมโดยนำคะแนนคูณกับค่าถ่วงน้ำหนัก ดังตารางที่ 3-4

3.3.3) การนำคะแนนรวม แบ่งช่วง ด้วยวิธี Natural Breaks จัดระดับความเหมาะสม 5 ระดับ



รูปที่ 3-14 การจัดช่วงระดับรายได้ประชากรด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a

ตารางที่ 3-4 ระดับชั้นความเหมาะสมด้านรายได้ประชากร

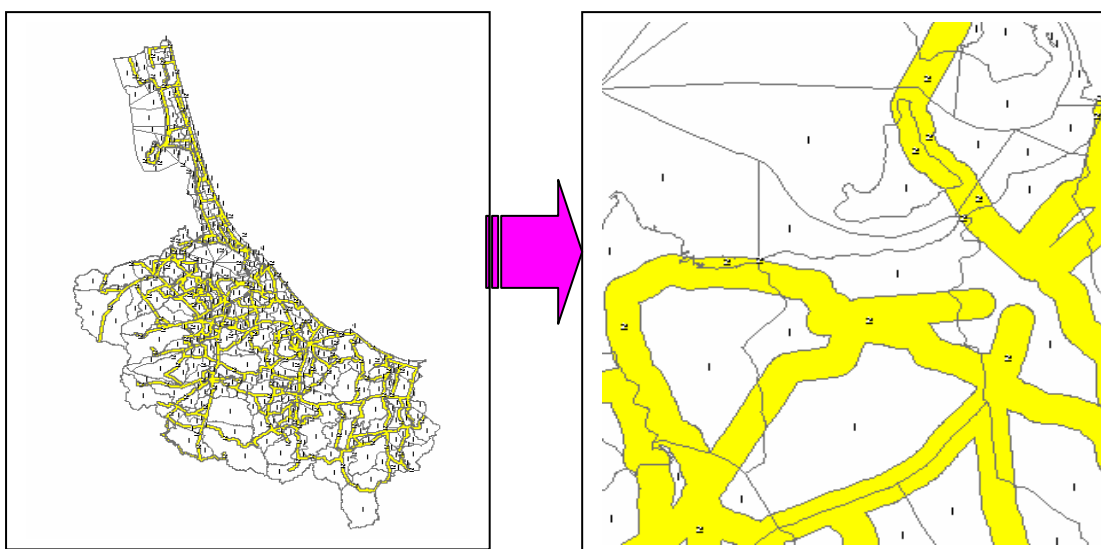
ระดับความเหมาะสม	รายได้ของประชากร	คะแนน (M)	ค่าถ่วงน้ำหนัก (W)	รวม (MW)
เหมาะสมสูงมาก	28518 - 35238	5	25	125
เหมาะสมสูง	35239 - 42696	4	25	100
เหมาะสมปานกลาง	42697 - 53710	3	25	75
เหมาะสมน้อย	53711 - 73170	2	25	50
เหมาะสมน้อยมาก	73171 - 133357	1	25	25

3.4) ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วย

3.4.1) ด้านเขตถนน / ด้านเขตเทศบาลตำบล (ค่าถ่วงน้ำหนัก=25) ปัจจัยด้านถนนเป็นสาธารณูปโภคการบริการขั้นพื้นฐานที่มีผลต่อการให้บริการในชุมชน ดังนั้นสาธารณูปโภค ได้แก่ ถนน โทรศัพท์ แก๊ส ไฟฟ้า ประปา การระบายน้ำ การกำจัดขยะ ฯลฯ ซึ่งเป็นกลุ่มประเภทของสาธารณูปโภคจึงทำให้เป็นปัจจัยสำคัญในการตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่ประชาชนควรจะได้รับในชุมชน รัฐเป็นผู้กำหนดนโยบายและรับภาระในการให้บริการ โดยที่บริการดังกล่าวจะปรากฏในเขตเมืองเป็นส่วนใหญ่ การใช้ฐานข้อมูลถนนโดยใช้พิกัดของกรมการปกครองและฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ 193 ตำบล มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1.1) การใช้ข้อมูลเขตถนนเป็นศูนย์กลางในการพิจารณาระยะห่างจากถนน ทั้ง 2 ข้าง ถนนข้างละ 500 เมตร โดยวิเคราะห์พื้นที่ที่ใช้แบบกันชน (Buffer) ของโปรแกรม ArcView 3.2a และ โปรแกรม ArcGIS 9.3 ดังรูปที่ 3-15

3.4.1.2) การใช้ข้อมูลเชิงบรรยายเป็นตัวกำหนด ส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่แบ่งระดับความเหมาะสมตามข้อมูลเชิงบรรยาย แบ่งช่วงด้วยวิธี Natural Breaks จัดระดับความเหมาะสม 5 ระดับ และตารางที่ 3-5

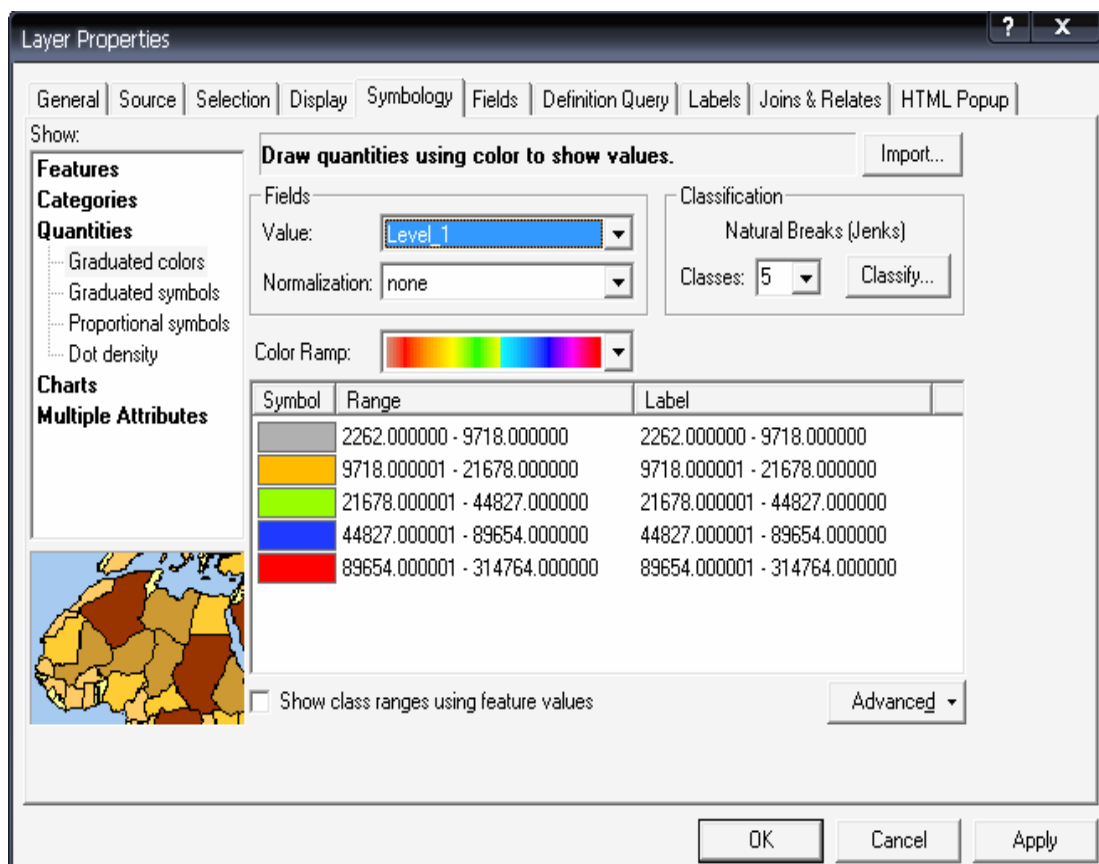


รูปที่ 3-15 การใช้ buffer จัดช่วงระดับด้านเขตถนน ด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a

ตารางที่ 3-5 ระดับชั้นความเหมาะสมด้านเขตถนน

ระดับความเหมาะสม	ระยะห่างจากถนน ทั้ง 2 ข้าง	ระดับชั้น
เหมาะสมสูง	ภายใน 500 เมตร	2
เหมาะสมน้อย	ภายนอก 500 เมตร	1

3.4.1.3) การนำระดับชั้นคูณกับจำนวนประชากรในพื้นที่เพราะเป็นปัจจัยที่สะท้อนถึงความเหมาะสมในการตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขและจัดช่วงระดับใหม่ แบ่งช่วงด้วยวิธี Natural Breaks ได้ระดับความเหมาะสม 5 ระดับ ดังรูปที่ 3-16 และ ดังตารางที่ 3-6



รูปที่ 3-16 การจัดช่วงระดับคะแนนด้านเขตถนนด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a

ตารางที่ 3-6 ระดับชั้นความเหมาะสมด้านเขตถนน

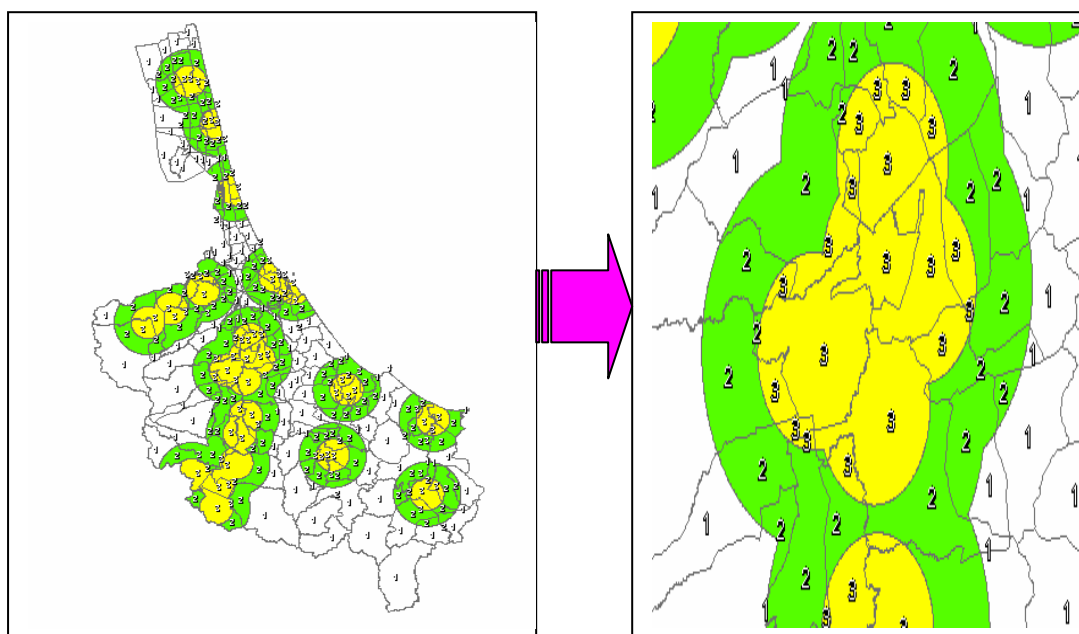
ระดับความเหมาะสม	ด้านเขตถนน	คะแนน(M)	ค่าถ่วงน้ำหนัก(W)	รวม(MW)
เหมาะสมสูงมาก	89654.1-314764	5	25	125
เหมาะสมสูง	44827.1-89654	4	25	100
เหมาะสมปานกลาง	21678.1-44827	3	25	75
เหมาะสมน้อย	9718.1 - 21678	2	25	50
เหมาะสมน้อยมาก	2262 - 9718	1	25	25

3.4.2) ด้านเขตเทศบาลตำบล เป็นสาธารณูปการที่บริการเพื่อสาธารณะซึ่งดำเนินการโดยองค์กรของรัฐหรือเอกชนภายใต้การควบคุมของรัฐบาล สาธารณูปการมีหลายประเภทและชนิด ซึ่งได้แก่ ศาล ศาลากลาง เทศบาล ที่ทำการไปรษณีย์ สำนักงานแรงงาน เป็นต้นและบริการอื่น ๆ ตามความต้องการของประชาชนและเป็นกิจการที่ไม่หวังผลกำไร จากเกณฑ์การจำแนกดังกล่าวข้างต้น จึงสรุปได้ว่าเขตเทศบาลตำบลเป็นสาธารณูปโภค เป็นตัวชี้ขอบเขตของเมือง

หรือชุมชน ทั้งสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเป็นตัวส่งเสริมและตัววัดระดับคุณภาพชีวิตของมนุษย์ในชุมชนนั้น ๆ ในการวิเคราะห์ใช้ฐานข้อมูลเขตเทศบาลตำบลโดยใช้ฟังก์ชันของกรมการปกครองและฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ 193 ตำบล โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.2.1) การใช้ข้อมูลเขตเทศบาลตำบลเป็นศูนย์กลางในการพิจารณา ระยะห่างจากเทศบาลตำบล 3 ระดับ คือ ขอบเขตรัศมีวงใน 5 กิโลเมตร ขอบเขตรัศมีวงนอก 10 กิโลเมตร และขอบเขตที่อยู่มากกว่า 10 กิโลเมตร โดยการวิเคราะห์หาพื้นที่ใช้แบบกันชน (Buffer) ของโปรแกรม ArcView 3.2a และ โปรแกรม ArcGIS 9.3 แสดงได้ดังรูปที่ 3-17

3.4.2.2) การใช้ข้อมูลเชิงบรรยายเป็นตัวกำหนด ส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่จะแบ่งระดับความเหมาะสมตามข้อมูลเชิงบรรยาย จากการวิเคราะห์ปรากฏว่า ได้ระดับช่วง 3 ระดับ ดังตารางที่ 3-7

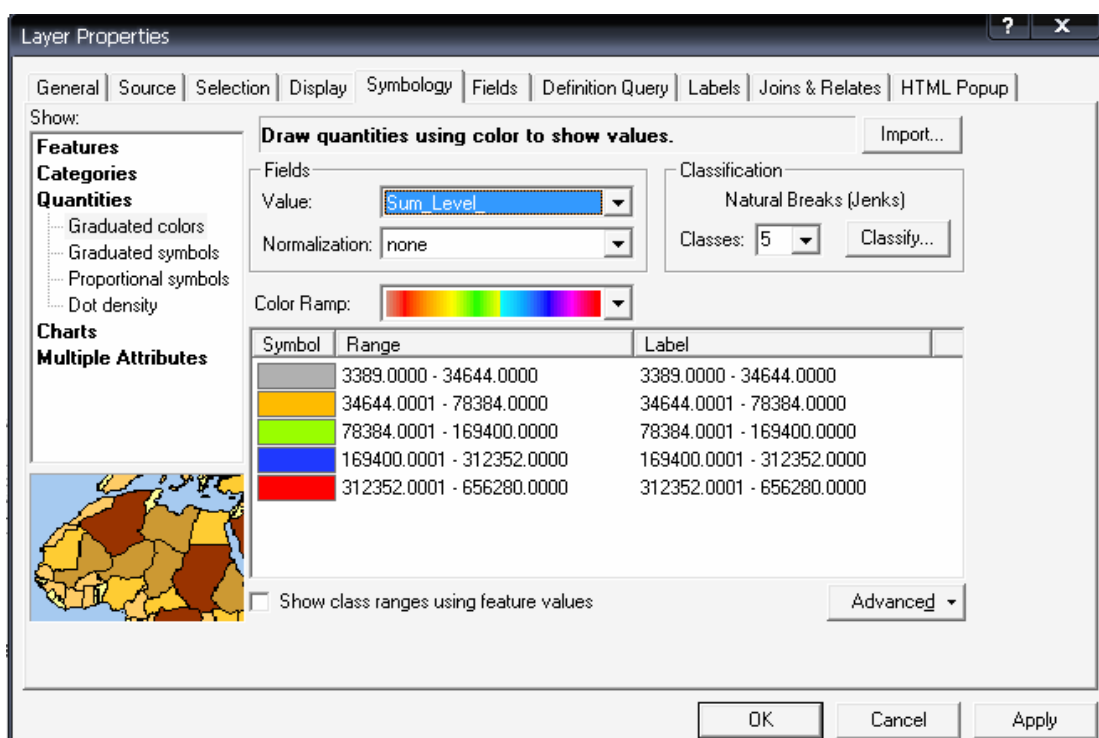


รูปที่ 3-17 การใช้ Buffer จัดช่วงระดับด้านเขตเทศบาลตำบลด้วยโปรแกรม ArcGIS 9.3

3.4.2.3) การนำระดับชั้นคุณภาพกับจำนวนประชากรในพื้นที่เพราะเป็นปัจจัยที่สะท้อนถึงความเหมาะสมในการตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขและจัดช่วงระดับใหม่ แบ่งช่วงด้วยวิธี Natural Breaks ได้ระดับความเหมาะสม 5 ระดับ ดังรูปที่ 3-18 และตารางที่ 3-8

ตารางที่ 3-7 ระดับชั้นความเหมาะสมด้านเขตเทศบาลตำบล

ระดับความเหมาะสม	ระยะห่างจากถนน ทั้ง 2 ข้าง	ระดับชั้น
เหมาะสมสูง	ขอบเขตรัศมีวงใน 5 กิโลเมตร	3
เหมาะสมปานกลาง	ขอบเขตรัศมีวงนอก 10 กิโลเมตร	2
เหมาะสมน้อย	ขอบเขตที่อยู่มากกว่า 10 กิโลเมตร	1



รูปที่ 3-18 การจัดช่วงระดับคะแนนด้านเขตเทศบาลตำบลด้วยโปรแกรม ArcGIS 9.3

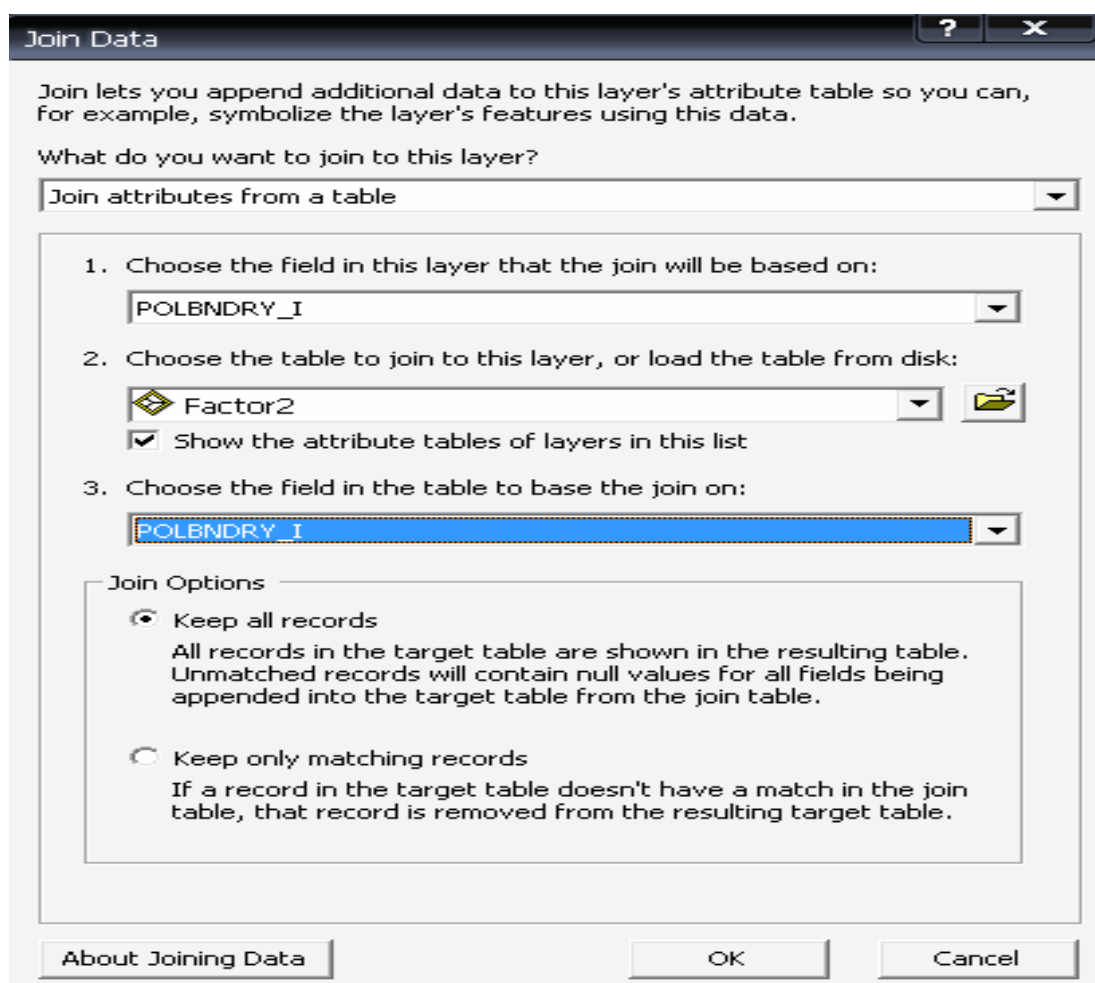
ตารางที่ 3-8 ระดับชั้นความเหมาะสมด้านเขตเทศบาลตำบล

ระดับความเหมาะสม	ด้านเขตเทศบาลตำบล	คะแนน (M)	ค่าถ่วงน้ำหนัก (W)	รวม (MW)
เหมาะสมสูงมาก	312352.1-656280	5	25	125
เหมาะสมสูง	169400.1-312352	4	25	100
เหมาะสมปานกลาง	78384.1-169400	3	25	75
เหมาะสมน้อย	34644.1-78384	2	25	50
เหมาะสมน้อยมาก	3389- 34644	1	25	25

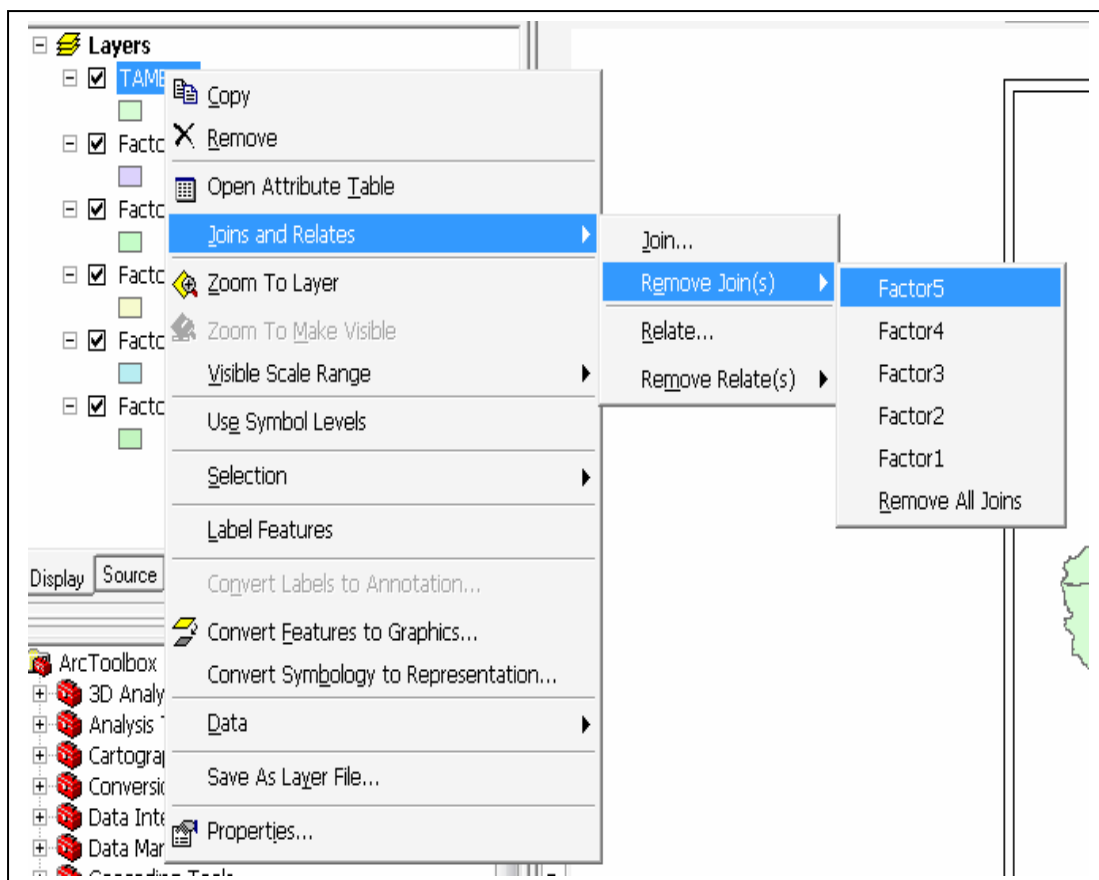
3.5.4 การวิเคราะห์เพื่อสร้างแบบจำลอง

ขั้นตอนการดำเนินการมีดังนี้

1) การนำคะแนนรวมของปัจจัย จำนวนประชากร รายได้ประชากร การให้บริการของทันตบุคลากร เขตถนน เขตเทศบาลตำบล มารวมกัน โดยใช้วิธีการเชื่อมโยงข้อมูล (Join) ทั้ง 5 ปัจจัย แสดงได้ดังรูปที่ 3-19



รูปที่ 3-19 แสดงการเชื่อมโยงข้อมูล ทั้ง 5 ปัจจัย



รูปที่ 3-20 ผลลัพธ์การเชื่อมโยงข้อมูล ทั้ง 5 ปัจจัย

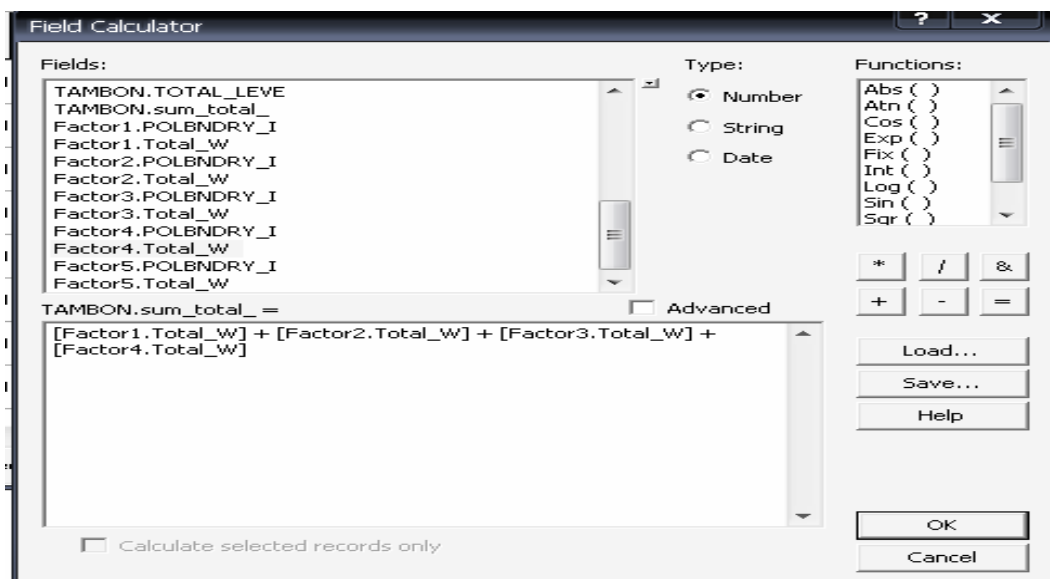
2) การตรวจสอบข้อมูลในตารางจากการเชื่อมโยงข้อมูล (join) โดยการคลิกดูที่ตารางของตำบล แสดงได้ดังรูปที่ 3-20

3) การรวมผลลัพธ์ของปัจจัย ทั้ง 5 ปัจจัยดังกล่าวข้างต้น โดยการใช้สูตร ดังนี้

$$\text{แบบจำลองที่ 1} = [\text{Factor1.Total_W}] + [\text{Factor2.Total_W}] + [\text{Factor3.Total_W}] + [\text{Factor4.Total_W}]$$

$$\text{แบบจำลองที่ 2} = [\text{Factor1.Total_W}] + [\text{Factor2.Total_W}] + [\text{Factor3.Total_W}] + [\text{Factor5.Total_W}]$$

แสดงการคำนวณ ได้ดังรูปที่ 3-21



รูปที่ 3-21 การคำนวณ ทั้ง 5 ปัจจัย โดยใช้โปรแกรม ArcGIS 9.3

4) การนำคะแนนรวมของปัจจัย จำนวนประชากร รายได้ประชากร การให้บริการของทันตบุคลากร เขตถนน เขตเทศบาลตำบล นำมาจัดระดับความเหมาะสม แบ่งช่วงด้วยวิธี Natural Breaks ได้ระดับความเหมาะสม 5 ระดับ ของพื้นที่ที่ได้มาจากวิธีการถ่วงน้ำหนัก [13] จากแต่ละปัจจัยโดยใช้สมการ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 Mt_1 &= M_1W_1 + M_2W_2 + M_3W_3 + M_4W_4 \\
 Mt_2 &= M_1W_1 + M_2W_2 + M_3W_3 + M_5W_5 \\
 \text{เมื่อ } Mt_1 \text{ และ } Mt_2 &= \text{แบบจำลองที่ 1 และ แบบจำลองที่ 2} \\
 M_1, M_2, M_3, M_4 &= \text{ค่าคะแนนรวมของปัจจัยที่ 1,2,3,4} \\
 W_1, W_2, W_3, W_5 &= \text{ค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยที่ 1,2,3,5}
 \end{aligned}$$

จากสมการนี้ปัจจัยใดที่มีความสำคัญสูงจะมีค่าน้ำหนักสูงตามไปด้วย และค่าน้ำหนักปัจจัยอื่นจะถ่วงน้ำหนักตามความเหมาะสมของการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย เมื่อได้คะแนนถ่วงน้ำหนักแล้วจึงนำมาจัดระดับความเหมาะสมของพื้นที่ในขั้นสุดท้ายออกเป็นระดับอีกครั้งหนึ่งตามระดับคะแนนรวมของปัจจัยทั้งหมด ซึ่งแบ่งออกได้ 5 ระดับ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ความเหมาะสมสูงมาก} &= 5 \\
 \text{ความเหมาะสมสูง} &= 4 \\
 \text{ความเหมาะสมปานกลาง} &= 3 \\
 \text{ความเหมาะสมสูงต่ำ} &= 2 \\
 \text{ความเหมาะสมสูงต่ำมาก} &= 1
 \end{aligned}$$

บทที่ 4

ผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการให้บริการทางทันตสาธารณสุขในจังหวัดสงขลา โดยค้นหาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งด้านผู้ให้บริการและผู้รับบริการทางด้านทันตสาธารณสุข การนำเสนอผลการศึกษาแบ่งได้ 3 ส่วนดังนี้ คือ

1. ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข
3. แบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม

4.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข

การศึกษาเพื่อกำหนดความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข นั้น จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลหลายด้าน ด้วยกัน เช่น ข้อมูลด้านผู้ให้บริการ ข้อมูลสถานบริการ สาธารณสุข และข้อมูลผู้เข้ารับบริการ เพื่อที่จะได้ข้อมูลเหล่านั้นประกอบการตัดสินใจให้กับผู้บริหาร หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือในการค้นหาปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข โดยอาศัยเครื่องมือต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ ดังนี้

4.1.1 การวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิแกงปลา

ในการหาปัจจัยนั้นใช้แผนภูมิแกงปลา ผลที่ได้จากการนำข้อมูลจากฐานข้อมูล สามารถค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข ครั้งนี้ พบว่า ปัจจัยที่ได้ เป็นปัจจัยด้านมิติของผู้ให้บริการและสถานบริการเท่านั้น ซึ่งปัจจัยที่ได้ ทั้งหมด 6 ปัจจัย ได้แก่ เพศของผู้ป่วย อายุของผู้ป่วย ประเภทโรงพยาบาล ประสิทธิภาพการทำงานของทันตแพทย์ จำนวนทันตแพทย์ในโรงพยาบาลและสิทธิในการเข้าถึงการรักษา ดังตาราง ที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ตารางปัจจัย

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง
1. อายุของผู้ป่วย
2. เพศของผู้ป่วย
3. ประเภทโรงพยาบาล <ul style="list-style-type: none"> 3.1 โรงพยาบาลศูนย์หรือโรงพยาบาลในมหาวิทยาลัยของรัฐ 3.2 โรงพยาบาลชุมชน 3.3 สถานีอนามัยหรือคลินิกเอกชน
4. ประสบการณ์การทำงานหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง <ul style="list-style-type: none"> 4.1 ทันตแพทย์ที่มีประสบการณ์ ตั้งแต่ 6 ปี หรือ ได้รับการอบรมสาขาเฉพาะทาง 4.2 ทันตแพทย์ที่มีประสบการณ์วิชาชีพ ตั้งแต่ 6 ปี 4.3 ทันตแพทย์ที่มีประสบการณ์วิชาชีพตั้งแต่ 1-5 ปี
5. จำนวนทันตแพทย์ในโรงพยาบาล <ul style="list-style-type: none"> 5.1 มีทันตแพทย์ตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป 5.2 มีทันตแพทย์ ระหว่าง 3-5 คน 5.3 มีทันตแพทย์ ระหว่าง 1-2 คน
6. สิทธิในการเข้าถึงการรักษา <ul style="list-style-type: none"> 6.1 บัตรทอง (30 บาท) 6.2 ข้าราชการ 6.3 สิทธิอื่น ๆ เช่น ประกันสังคม ทหารผ่านศึก

4.1.2 การวิเคราะห์ปัจจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ลำดับความสำคัญของปัจจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ได้ลำดับความสำคัญของปัจจัยและคะแนนถ่วงน้ำหนักแต่ละปัจจัย ดังตารางที่ 4-2 และผลที่ได้จากการคำนวณค่าคะแนนรวม สามารถจัดระดับความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข ออกเป็น 3 ระดับ ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-2 การถ่วงน้ำหนักของปัจจัย

ปัจจัย	คะแนน (M)	ถ่วงน้ำหนัก (W)	คะแนนรวม (MW)
1. ประเภทโรงพยาบาล			
1.1 โรงพยาบาลศูนย์หรือโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย	3	4	12
1.2 โรงพยาบาลชุมชน	2	4	8
1.3 สถานีอนามัย หรือ คลินิกเอกชน	1	4	4
2. ประสบการณ์การทำงานหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง			
2.1 ทันตแพทย์ที่มีประสบการณ์ ตั้งแต่ 6 ปี หรือ ได้รับการอบรม เรียนเฉพาะทาง	3	3	9
2.2 ทันตแพทย์ที่มีประสบการณ์วิชาชีพ ตั้งแต่ 6 ปี	2	3	6
2.3 ทันตแพทย์ที่มีประสบการณ์วิชาชีพตั้งแต่ 1-5 ปี	1	3	3
3. จำนวนทันตแพทย์ในโรงพยาบาล			
3.1 มีทันตแพทย์ตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป	3	2	6
3.2 มีทันตแพทย์ ระหว่าง 3 – 5 คน	2	2	4
3.3 มีทันตแพทย์ ระหว่าง 1 – 2 คน	1	2	2
4. สิทธิในการเข้าถึงการรักษา			
4.1 บัตรทอง (30 บาท)	3	1	3
4.2 ข้าราชการ	2	1	2
4.3 สิทธิอื่น ๆ เช่น ประกันสังคม ทหารผ่านศึก	1	1	1

ตารางที่ 4-3 ความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข

ระดับความเหมาะสม	คะแนน	ระดับชั้น
เหมาะสมสูงมาก	24-30	3
เหมาะสมสูง	17-23	2
เหมาะสมค่อนข้างสูง	10-16	1

หมายเหตุ ระดับที่มีความเหมาะสมสูงมาก คือ 3

ระดับที่มีความเหมาะสมสูง คือ 2

ระดับที่มีความเหมาะสมค่อนข้างสูง คือ 1

นิยามความเหมาะสมของสถานบริการทันตสาธารณสุขมีดังนี้

สถานบริการทันตสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมระดับสูงมาก หมายถึง เป็นโรงพยาบาลศูนย์หรือโรงพยาบาลในมหาวิทยาลัยของรัฐที่มีการศึกษาค้นคว้าวิจัย สามารถให้คำแนะนำแก่โรงพยาบาลชุมชนในพื้นที่ มีจำนวนทันตแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญหลากหลายในสาขาวิชาชีพ ตั้งแต่ 6 คนขึ้นไป และมีทันตแพทย์ที่มีประสบการณ์ตั้งแต่ 6 ปีหรือได้รับการอบรม เรียนเฉพาะทาง สาขาได้รับประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในสาขานั้น ๆ ในโรงพยาบาลศูนย์ หรือโรงพยาบาลในมหาวิทยาลัยของรัฐและผู้ป่วยสามารถใช้สิทธิเบิกจ่ายค่ารักษาได้

สถานบริการทันตสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมระดับสูง หมายถึง เป็นโรงพยาบาลชุมชนมีทันตแพทย์ ระหว่าง 3-5 คน ทันตแพทย์ที่มีประสบการณ์วิชาชีพ ตั้งแต่ 6 ปีและได้รับการอบรมสาขาเฉพาะทางหรือวุฒิบัตรในสาขานั้น ๆ และผู้ป่วยสามารถใช้สิทธิเบิกจ่ายค่ารักษาได้

สถานบริการทันตสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมระดับค่อนข้างสูง หมายถึง เป็นโรงพยาบาลชุมชนที่มีทันตแพทย์ที่มีประสบการณ์วิชาชีพ ตั้งแต่ 1- 5 ปี มีทันตแพทย์ ระหว่าง 1-2 คน และผู้ป่วยสามารถใช้สิทธิเบิกจ่ายค่ารักษาได้

4.1.2 การวิเคราะห์ด้วยวิธีการ Data mining โดยใช้ Artificial neural network

จากการทดสอบปัจจัยด้วยวิธีการของ Data mining โดยใช้ Artificial neural network ที่ประกอบด้วย เพศ อายุ ประเภทโรงพยาบาล ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญของทันตแพทย์ จำนวนทันตแพทย์ในโรงพยาบาล สิทธิในการเข้าถึงการรักษา และระดับความเหมาะสม นั้นสำหรับวิธีการทวนสอบข้อมูลโดยการทวนสอบแบบ เท็น โฟลด์ ครอสเวลิดเช้น (10-fold Cross Validation) การทวนสอบแบบจำลอง ที่ได้พบว่า มีความแม่นยำที่ได้จากแบบจำลอง คือ 99.35 % นั้นหมายความว่า แบบจำลองที่ได้สามารถจำแนกข้อมูลมีความถูกต้องสูง

4.1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรด้วยสถิติถดถอยมัลติโนเมียลลอจิสติก

ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมในการบริการทันตสาธารณสุข ทั้ง 6 ปัจจัยด้วยสถิติถดถอยมัลติโนเมียลลอจิสติก โดยทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นกับตัวแปรตามว่ามีความสัมพันธ์กันเพียงใด จากการวิเคราะห์พบว่า ค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ในแบบจำลองของ Nagelkerke [24] มีค่าเท่ากับ 98.4% นั้นหมายความว่า ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม มีความสัมพันธ์สูง ดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 Pseudo R-Square [24]

Cox and Snell	.867
Nagelkerke	.984
McFadden	.949

โดยค่า cox and snell R^2 และ Nagelkerke R^2 หรือเรียกว่า Pseudo R-Square เป็นค่าที่บอกสัดส่วนหรือเปอร์เซ็นต์ที่สามารถอธิบายความผันแปรใน logistic regression model ซึ่งจะคล้ายกับค่า R^2 ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้น สำหรับ Nagelkerke $R^2=0.984$ หรือกล่าวได้ว่า 98.4 % ของความผันแปรอธิบายได้โดยสมการโลจิสติกและใช้ Likelihood ratio Tests ในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4-5 Likelihood ratio Tests

Effect	Model Fitting Criteria	Likelihood Ratio Tests		
	-2 Log Likelihood of Reduced Model	Chi-Square	df	Sig.
Intercept	33.608(a)	.000	0	.
age	33.649(b)	.041	2	.980
sex	33.976(b)	.368	2	.832
type_h	80.173(b)	46.566	2	.000
grade_h	224.078(b)	190.470	4	.000
num_d	178.582(b)	144.974	2	.000
health_s	43.666(b)	10.059	4	.039

เมื่อทำการทดสอบพบว่า ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามได้แก่ ประเภทโรงพยาบาล (type_h) ประสบการณ์ทันตแพทย์ (grade_h) จำนวนทันตแพทย์(num_d) และสิทธิในการเข้าถึงการรักษา (health_s) มีอิทธิพลต่อการให้บริการของสถานสาธารณสุข อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

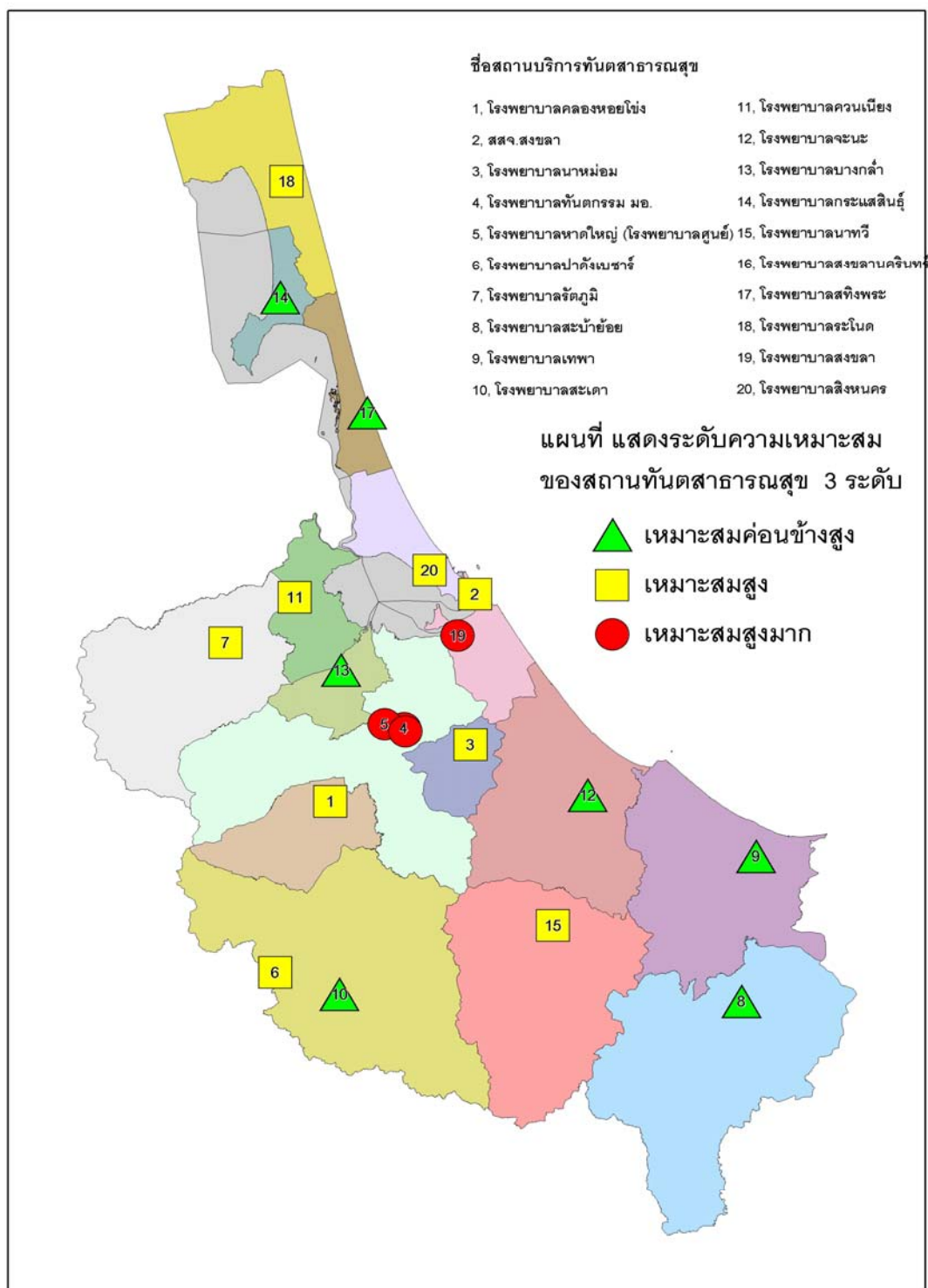
ตารางที่ 4-6 Classification

ข้อมูลที่น่ามาสังเกต (Observed)	Predicted			
	เหมาะสมค่อนข้างสูง	เหมาะสมสูง	เหมาะสมสูงมาก	ความแม่นยำ
เหมาะสมค่อนข้างสูง	110	1	0	99.1%
เหมาะสมสูง	4	126	0	96.9%
เหมาะสมสูงมาก	0	0	67	100.0%
Overall Percentage	37 %	41.2%	21.8%	98.4%

เมื่อใช้การวิเคราะห์ทางสถิติถดถอยมัลติโนเมียลลอจิสติก ทดสอบการจำแนก (Classification) จากตาราง 4-6 พบว่า ความแม่นยำที่ได้ 98.4% ดังนั้นจากการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยมัลติโนเมียลลอจิสติก สามารถสรุปได้ว่า ประเภทโรงพยาบาล ประสิทธิภาพทันตแพทย์ จำนวนทันตแพทย์ในโรงพยาบาล สิทธิในการเข้าถึงการรักษา มีผลต่อสถานบริการที่มีความเหมาะสมในการให้บริการทันตสาธารณสุข

4.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ทำให้ระบบสารสนเทศมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ผลจากการนำข้อมูลเชิงบรรยาย ที่ได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบข้อมูลแล้ว วิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับ (Overlay) พบว่า สถานบริการทันตสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมในการบริการแบ่งระดับได้ 3 ระดับ ดังรูปที่ 4-1



รูปที่ 4-1 สถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมในการบริการ ทั้ง 3 ระดับ

สถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมในการบริการทันตสาธารณสุข ที่ได้จากการวิเคราะห์ นั้นสามารถแบ่งได้ 3 ระดับ ดังนี้

สถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมสูงมากในการบริการ ประกอบด้วย โรงพยาบาลทันตกรรม โรงพยาบาลหาดใหญ่ โรงพยาบาลสงขลา ซึ่งโรงพยาบาลดังกล่าว มีคุณสมบัติในด้านการรักษา ทั้งทางด้านที่เป็นโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย ที่ให้ความรู้แก่นักศึกษา ทันตแพทย์ ทันตแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาที่สามารถให้คำปรึกษาในการจัดการสุขภาพในช่องปากของประชาชนในพื้นที่ได้ ตลอดจนสิทธิในการใช้บริการ และสามารถรองรับผู้ป่วยที่โรงพยาบาลชุมชนได้ร้องขอคำปรึกษา ในการรักษาสุขภาพช่องปาก ทำให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงบริการโรงพยาบาลในสังกัดมหาวิทยาลัยอย่างมีคุณภาพ

สถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมสูง พบว่า ประกอบด้วย โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โรงพยาบาลคลองหอยโข่ง โรงพยาบาลสิงหนคร โรงพยาบาลนาทวี โรงพยาบาลเทพา โรงพยาบาลรัตภูมิ โรงพยาบาลควนเนียง โรงพยาบาลป่าดงเบงชารี่ โรงพยาบาลนาหม่อม ซึ่งโรงพยาบาลดังกล่าว เป็นโรงพยาบาลชุมชนที่มีทันตแพทย์มีประสบการณ์ อยู่ระหว่าง 6 ปี เป็นต้นไป ตลอดจนทันตแพทย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางและสามารถขอคำปรึกษาจากโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลในสังกัดมหาวิทยาลัยได้ในกรณีที่มีปัญหาในการรักษาจนสามารถรักษาผู้ป่วยได้

สถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมค่อนข้างสูง พบว่า ประกอบด้วย โรงพยาบาลสติงพระ โรงพยาบาลจะนะ โรงพยาบาลบางกล่ำ โรงพยาบาลกระแสสินธุ์ โรงพยาบาลสะเดา โรงพยาบาลคลองหอยโข่งและโรงพยาบาลเทพา

อย่างไรก็ดีจากการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้เข้ารับบริการ ที่เดินทางเข้ามาใช้บริการที่สถานบริการทันตสาธารณสุขและข้อมูลทุกข้อมูมิที่ได้จากการบริการทางด้านทันตสาธารณสุข พบว่า เป็นการมองปัจจัยในแง่ของผู้ให้บริการ กับสถานบริการทันตสาธารณสุขโดยเปิดให้กลไกด้านบุคคลและการให้บริการเป็นเครื่องมือกำหนดวิธีการให้บริการของผู้รับบริการเท่านั้น ในขณะที่เดียวกัน ยังไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของผู้เข้ารับบริการเป็นหลัก ซึ่งปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณา ได้แก่ ปัจจัยทางด้านระยะทางและ ต้นทุนค่าใช้จ่ายของผู้เข้ารับบริการ

4.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข

เนื่องจากการตัดสินใจในการเดินทางของผู้ป่วยและการเลือกสถานบริการทันตสาธารณสุขส่วนใหญ่ไม่ได้มีการวางแผนในการเข้ารับบริการหมายถึง ถ้ามีอาการของโรคก็จะเข้ารับการรักษาในสถานบริการทันที จึงขาดความสอดคล้องระหว่างระดับของการรักษาเฉพาะโรคทางช่องปากกับระดับการรักษาของสถานบริการทันตสาธารณสุข ดังนั้นเพื่อเอื้อให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงบริการได้สะดวกและลดค่าใช้จ่าย ปัจจัยด้านระยะทางจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการให้บริการแก่ผู้ป่วยได้ โดยค้นหาพื้นที่ที่ให้บริการมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมในจังหวัดสงขลา โดยแบบจำลองที่ศึกษาเป็นการตั้งสมมติฐานที่ว่า ทุกสถานบริการสาธารณสุขของรัฐ มีขีดความสามารถในการให้บริการทันตสาธารณสุขด้านแรกได้เท่าเทียมกัน โดยมีกฎเกณฑ์ให้ประชาชนเข้ารับบริการที่สถานทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน และวางแผนระบบการเข้าถึงบริการ เน้นใช้ระยะการเดินทางที่สั้นที่สุด และใกล้สถานบริการทันตสาธารณสุขที่สุด เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้ารับบริการ

4.2.1 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านระยะทาง

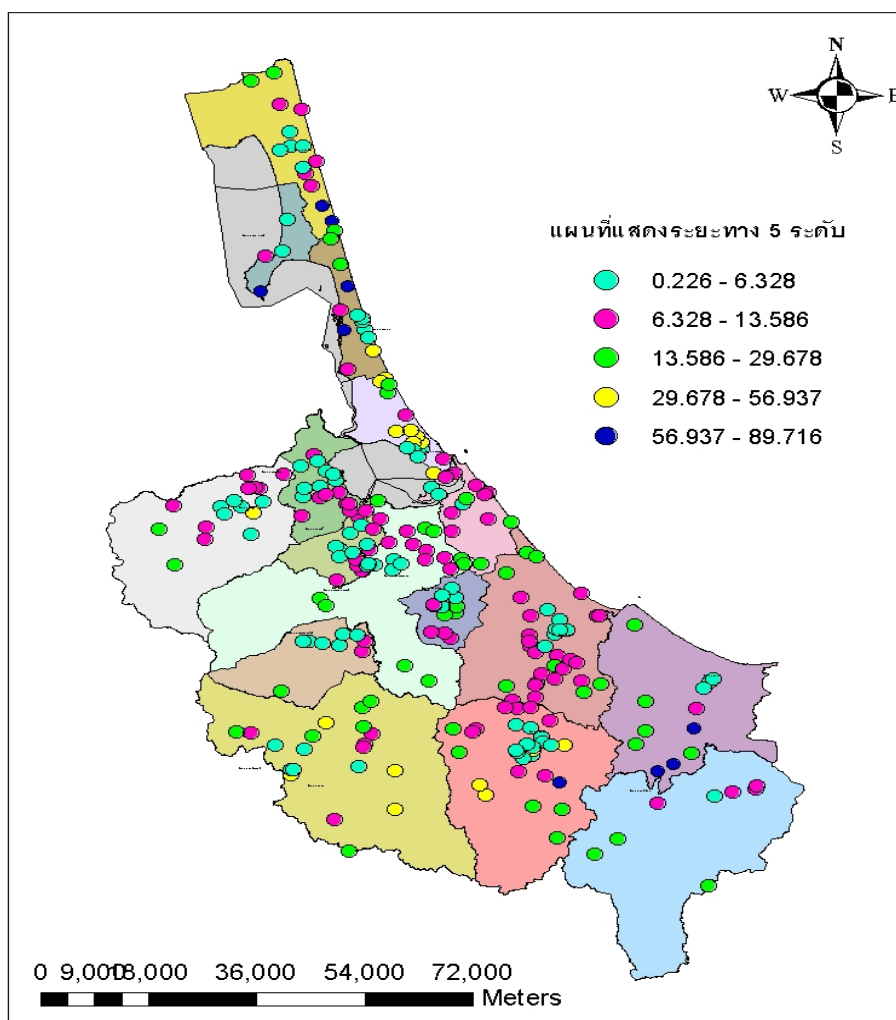
ในการวิเคราะห์ปัจจัยด้านระยะทางอาศัยการวิเคราะห์โครงข่าย เพื่อวิเคราะห์หาระยะทางระหว่างที่อยู่ของผู้ป่วยกับสถานบริการทันตสาธารณสุข

เมื่อนำปัจจัยด้านระยะทาง มาคำนวณระยะการเดินทาง เพื่อหาเส้นทางที่มีประสิทธิภาพและสั้นที่สุดใน การเข้ารับบริการ จากการรวบรวมข้อมูลระยะทางที่ได้มาทั้งหมดพบว่า เส้นทางที่ใช้ระยะทางที่สั้นที่สุด ใช้ระยะทาง 0.22 กิโลเมตร และมีเส้นทางที่ใช้ระยะทางไกลมากที่สุดใช้ 89.72 กิโลเมตร นำข้อมูลระยะทางมาจัดช่วงได้ทั้งหมด 5 ระดับ ดังนี้ ระดับที่ 5 มี 13 รายที่ต้องเดินทางใช้ระยะทางในช่วง ระยะทาง 60–89.72 กิโลเมตร ใช้สัญลักษณ์รูปวงกลมสีน้ำเงิน ระดับที่ 4 มี 22 รายที่ต้องเดินทางใช้ระยะทาง อยู่ในช่วง 30–57.85 กิโลเมตร ใช้สัญลักษณ์รูปวงกลมสีเหลือง ระดับที่ 3 มี 53 รายที่ต้องเดินทางใช้ระยะทางในช่วง 14–29.68 กิโลเมตร ใช้สัญลักษณ์รูปวงกลมสีเขียว ระดับที่ 2 มี 94 รายที่ต้องเดินทางใช้ระยะทางในช่วง 6.5–13.17 กิโลเมตร ใช้สัญลักษณ์รูปวงกลมสีชมพู ระดับที่ 1 มี 84 ราย ที่ต้องเดินทางใช้ระยะทางในช่วง 0.22–6.4 กิโลเมตร ใช้สัญลักษณ์รูปวงกลมสีฟ้า ดังตารางที่ 4-7 และรูปที่ 4-2

ตารางที่ 4-7 ระดับระยะทางในการเดินทาง

ระดับความเหมาะสม	คะแนน	ระดับชั้น	สัญลักษณ์	คำอธิบายสัญลักษณ์
เดินทางไกลมากที่สุด	60 – 89.72 กม.	5	● (น้ำเงิน)	รูปวงกลมสีน้ำเงิน
เดินทางไกลมาก	30 – 57.85 กม.	4	● (เหลือง)	รูปวงกลมสีเหลือง
เดินทางปานกลาง	14 – 29.68 กม.	3	● (เขียว)	รูปวงกลมสีเขียว
เดินทางใกล้มาก	6.5 – 13.17 กม.	2	● (ชมพู)	รูปวงกลมสีชมพู
เดินทางใกล้มากที่สุด	0.22 – 6.4 กม.	1	● (ฟ้า)	รูปวงกลมสีฟ้า

ระยะทางจากที่พักของผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุข



รูปที่ 4-2 ระยะทางจากที่อยู่ผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุข

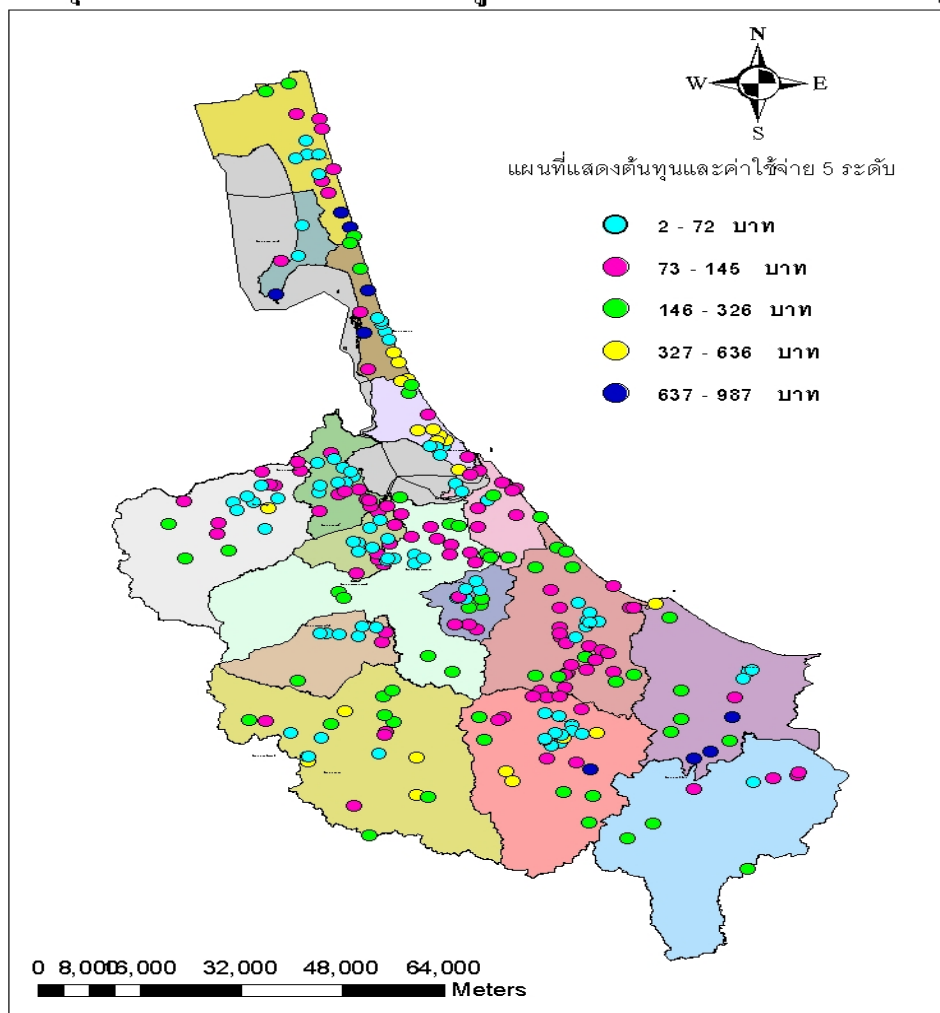
4.2.2 ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเข้ารับบริการทันตสาธารณสุข

การหาระยะทางจากที่อยู่ของผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เข้ารับบริการสามารถคำนวณต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการเดินทางได้ (ตารางที่ ผข 1) ในขั้นตอนการวิเคราะห์ต้นทุนที่คำนวณได้จากการหาระยะการเดินทางของผู้ป่วย ไป-กลับ นั้นสามารถนำมาจัดช่วงระดับค่าใช้จ่ายได้ 5 ระดับ ดังตารางที่ 4-8 ดังรูปที่ 4-3

ตารางที่ 4-8 ระดับต้นทุนในการเดินทาง

ระดับความเหมาะสม	คะแนน	ระดับชั้น	สัญลักษณ์	คำอธิบาย
ต้นทุนในการเดินทางมากที่สุด	637-987 บาท	5	●	รูปวงกลมสีน้ำเงิน
ต้นทุนในการเดินทางมาก	327-636 บาท	4	●	รูปวงกลมสีเหลือง
ต้นทุนในการเดินทางปานกลาง	146-326 บาท	3	●	รูปวงกลมสีเขียว
ต้นทุนในการเดินทางน้อย	73-145 บาท	2	●	รูปวงกลมสีชมพู
ต้นทุนในการเดินทางน้อยที่สุด	2-72 บาท	1	●	รูปวงกลมสีฟ้า

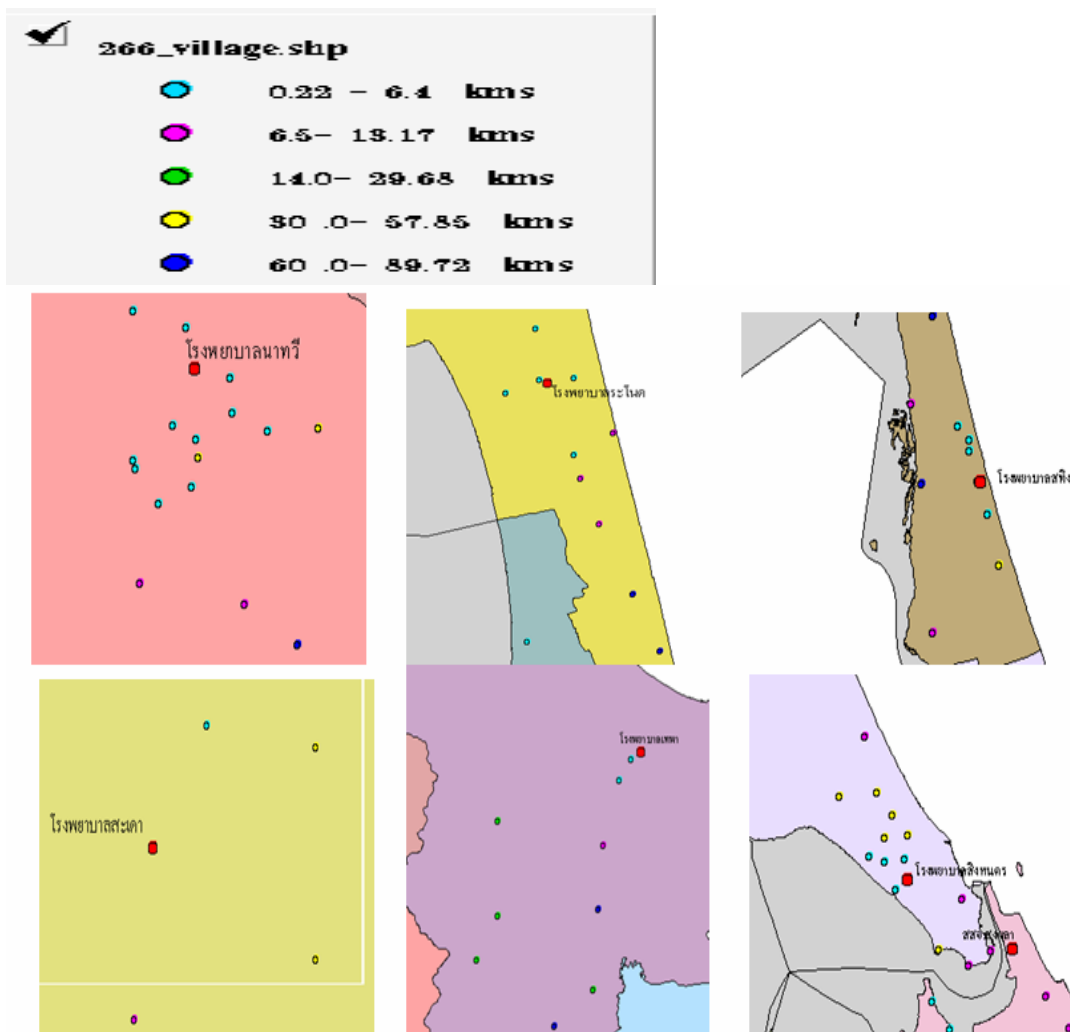
ต้นทุนในการเดินทางจากที่พักของผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุข



รูปที่ 4-3 ต้นทุนในการเดินทางจากที่อยู่ผู้ป่วยถึงสถานบริการทันตสาธารณสุข

เมื่อนำข้อมูลวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่า สถานบริการทันตสาธารณสุขบางแห่งที่ผู้ป่วยเข้ารับบริการนั้น ไม่ได้เป็นสถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน เช่น ผู้ป่วยที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลหาดใหญ่ โรงพยาบาลนาทวี โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เป็นต้น ดังรูปที่ 4-4

ดังนั้นจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์กลุ่มผู้ป่วยแต่ละกลุ่ม เพื่อดูว่ามีผู้ป่วยกลุ่มใดบ้างที่ไม่ได้เดินทางเข้ารับบริการสาธารณสุขใกล้บ้านเพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุดและเหมาะสมที่สุดที่เข้ารับบริการทันตสาธารณสุข จึงได้สร้างแบบจำลองระยะทางของผู้ป่วยในการเข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุข ดังนี้



รูปที่ 4-4 กลุ่มของผู้ป่วยที่ไม่ได้เข้ารับบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน

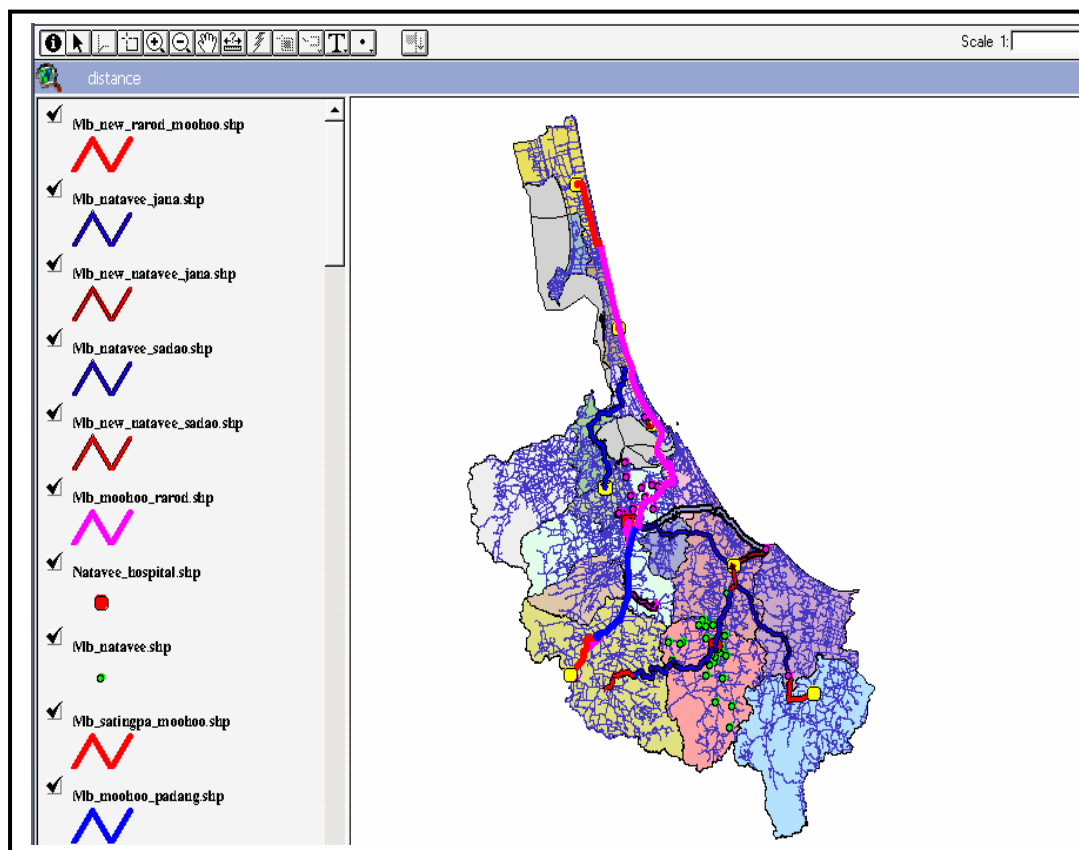
4.2.3 การวิเคราะห์ระยะทางและต้นทุนค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ได้เข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน

ในการนำข้อมูล กลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ได้เข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน ดังรูปที่ 4-4 เป็นกลุ่มผู้ป่วยตัวอย่าง 3 กลุ่ม ดังกล่าว เพื่อสร้างแบบจำลองระยะทาง ในกลุ่มตัวอย่างที่ 1 พบว่า มีผู้ป่วย 3 รายที่เข้ารับบริการสุขภาพช่องปาก ที่โรงพยาบาลนาทวี โดยใช้ระยะทาง 36.80, 7.99, 16.16 กิโลเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการสำรวจเชิงพื้นที่พบว่า สถานบริการทันตสาธารณสุขที่ใกล้ที่สุด ของผู้ป่วย 3 ราย คือ โรงพยาบาลสะเดา โรงพยาบาลจะนะ เมื่อทำการวิเคราะห์หาระยะทางจึงได้ระยะทางของผู้ป่วยรายที่ 1 ระยะทางจากที่พักถึงโรงพยาบาลสะเดา ได้ระยะทาง 12.17 กิโลเมตร ผู้ป่วยรายที่ 2 ระยะทางจากที่พักถึงโรงพยาบาลจะนะ ได้ระยะทาง 2.32 กิโลเมตร ผู้ป่วยรายที่ 3 ระยะทางจากที่พักถึงโรงพยาบาลจะนะ ได้ระยะทาง 9.59

กิโลเมตร เมื่อนำระยะทางที่ได้ใหม่เปรียบเทียบกับระยะทางเก่า พบว่า ผู้ป่วยเดินทางลดลง 24.63, 5.68, 6.57 กิโลเมตร ตามลำดับ จึงสร้างแบบจำลองระยะทางดังกล่าว (ดังรูปที่ ผข 6,7,8)

จากการสร้างแบบจำลองระยะทาง ในกลุ่มตัวอย่างที่ 2 มีผู้ป่วย 3 รายที่เข้ารับบริการสุขภาพช่องปาก ที่โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โดยใช้ระยะทาง 87.05, 35.20, 57.85 กิโลเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการสำรวจเชิงพื้นที่พบว่า สถานบริการทันตสาธารณสุขที่ใกล้บ้านของผู้ป่วย 3 ราย คือ โรงพยาบาลระโนด โรงพยาบาลสะเดา โรงพยาบาลสทิงพระ เมื่อทำการวิเคราะห์หาระยะทางจึงได้ระยะทางของผู้ป่วยรายที่ 1 ระยะทางจากที่พักถึงโรงพยาบาลระโนด ได้ระยะทาง 18.46 กิโลเมตร ผู้ป่วยรายที่ 2 ระยะทางจากที่อยู่ผู้ป่วยถึงโรงพยาบาลสะเดาได้ระยะทาง 6.88 กิโลเมตร ผู้ป่วยรายที่ 3 ระยะทางจากที่พักถึงโรงพยาบาลสทิงพระได้ระยะทาง 6.88 กิโลเมตร เมื่อนำระยะทางที่ได้ใหม่เปรียบเทียบกับระยะทางเก่าพบว่า ผู้ป่วยเดินทางลดลง 69, 28, 51 กิโลเมตร ตามลำดับ จึงสร้างแบบจำลองระยะทางดังกล่าว (ดังรูปที่ ผข 11,12,13)

จากการสร้างแบบจำลองระยะทาง ในกลุ่มตัวอย่างที่ 3 พบว่า มีผู้ป่วย 4 รายที่เข้ารับบริการสุขภาพช่องปาก ที่โรงพยาบาลหาดใหญ่ โดยใช้ระยะทาง 78.12, 49.31, 49.32, 42.29 กิโลเมตร ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการสำรวจเชิงพื้นที่พบว่า สถานบริการทันตสาธารณสุขที่ใกล้บ้านของผู้ป่วย 4 ราย คือ โรงพยาบาลเทพา โรงพยาบาลปาดังเบซาร์ โรงพยาบาลสิงหนคร เมื่อทำการวิเคราะห์หาระยะทางจึงได้ระยะทางของผู้ป่วยรายที่ 1 ระยะทางจากที่พักถึงโรงพยาบาลเทพา ได้ระยะทาง 14.42 กิโลเมตร ผู้ป่วยรายที่ 2 ระยะทางจากที่พักถึงโรงพยาบาลเทพา ได้ระยะทาง 10.94 กิโลเมตร ผู้ป่วยรายที่ 3 ระยะทางจากที่พักถึงโรงพยาบาลปาดังเบซาร์ ได้ระยะทาง 2.36 กิโลเมตร ผู้ป่วยรายที่ 4 ระยะทางจากที่พักถึงโรงพยาบาลสิงหนคร ได้ระยะทาง 3.95 กิโลเมตร เมื่อนำระยะทางที่ได้ใหม่เปรียบเทียบกับระยะทางเก่าพบว่า ผู้ป่วยเดินทางลดลง 63.71, 38.36, 46.96, 38.34 กิโลเมตร ตามลำดับ จึงสร้างแบบจำลองระยะทางดังกล่าว และสามารถสร้างแบบจำลองการเดินทางของผู้ป่วยทั้ง 3 กลุ่มได้ดังรูปที่ 4-5



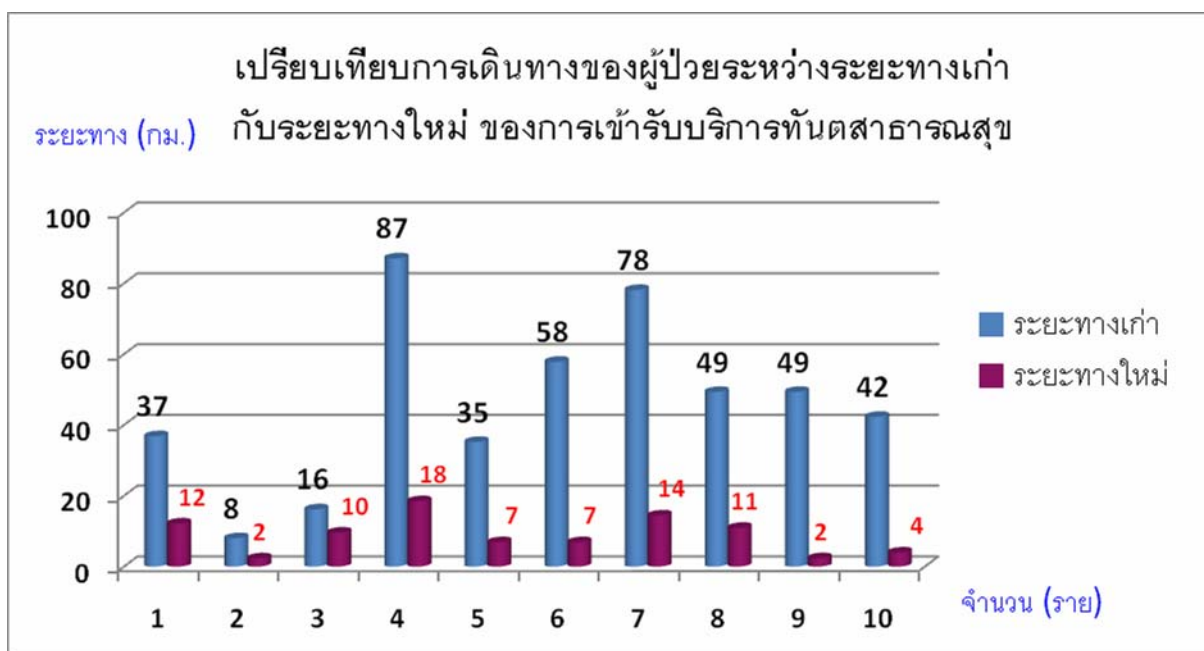
รูปที่ 4-5 แบบจำลองการเดินทางของกลุ่มผู้ป่วยทั้ง 3 กลุ่ม

เมื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านระยะทาง และสร้างแบบจำลองการเดินทาง ของผู้ป่วย ทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า มีกลุ่มผู้ป่วยบางกลุ่มที่ไม่ได้เข้ารับบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้านจึงทำให้ประชาชนต้องประสบปัญหา มีต้นทุน และ ค่าใช้จ่ายสูงในการเดินทาง ดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 การเปรียบเทียบการเดินทาง

ลำดับ ที่	ตำบล	อำเภอ	ชื่อโรงพยาบาล	ระยะทาง เก่า	ระยะทาง ใหม่	ระยะทาง ลดลง	ระยะทาง ลดลงคิด เป็น%
1	ต.ปริก	สะเดา	รพ.นาทวี	36.81	12.17	24.63	302.47
2	ต.ขุนตืดหวาย	จะนะ	รพ.นาทวี	8.00	2.32	5.68	344.83
3	ต.ท่าหมอไทร	จะนะ	รพ.นาทวี	16.17	9.59	6.57	168.61
4	ต.บ่อตรู	อ.ระโนด	รพ.สงขลานครินทร์	87.05	18.46	68.59	471.56
5	ต.ทุ่งหมอ	อ.สะเดา	รพ.สงขลานครินทร์	35.20	6.88	28.32	511.63
6	ต.บ่อแดง	อ.สทิงพระ	รพ.สงขลานครินทร์	57.85	6.88	50.98	840.84
7	ต.ลำไพล	อ.เทพา	รพ.หาดใหญ่	78.13	14.42	63.71	541.82
8	ต.สะกอม	อ.เทพา	รพ.หาดใหญ่	49.31	10.95	38.36	450.32
9	ต.ป่าดงเขมร	สะเดา	รพ.หาดใหญ่	49.33	2.36	46.96	2090.25
10	ต.ชิงโค	สิงหนคร	รพ.หาดใหญ่	42.29	3.95	38.34	1070.63
ผู้ป่วยต้องเดินทางไป ระหว่างที่อยู่ผู้ป่วยกับสถาน บริการทันตสาธารณสุข				460.13	87.98	372.14	679.296%
ผู้ป่วยต้องเดินทางไป-กลับระหว่างที่อยู่ผู้ป่วยกับสถาน บริการทันตสาธารณสุข				920.26	175.96	744.28	679.296%

ในการวิเคราะห์ผู้ป่วย 3 กลุ่ม (จากตารางที่ 4-9) ได้เปรียบเทียบระยะการเดินทางระหว่างระยะทางเก่ากับระยะทางใหม่ พบว่า ผู้ป่วยต้องเดินทางไป-กลับระหว่างที่อยู่ของผู้ป่วยกับสถานบริการทันตสาธารณสุข โดยใช้ระยะทางใหม่ ทำให้เดินทาง 175.96 กิโลเมตร จากการเดินทางระยะทางเก่า 920.26 กิโลเมตร ลดลง 744.28 กิโลเมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงร้อยละ 679.296



รูปที่ 4-6 กราฟแสดงเปรียบเทียบการเดินทางของผู้ป่วยระหว่างระยะทางเก่ากับระยะทางใหม่

จากการเปรียบเทียบการเดินทางระยะทางเก่า กับระยะทางใหม่ ของผู้ป่วยทั้ง 3 กลุ่ม จำนวน 10 ราย นั้นสะท้อนถึงผู้ป่วยที่ต้องเดินทางไกลในเข้ารับบริการทันตสาธารณสุขทำให้เสียเวลา และการบริการสาธารณสุขกระจุกตัวในเขตเมืองใหญ่ ๆ ดังรูปที่ 4-6

หมายเหตุ

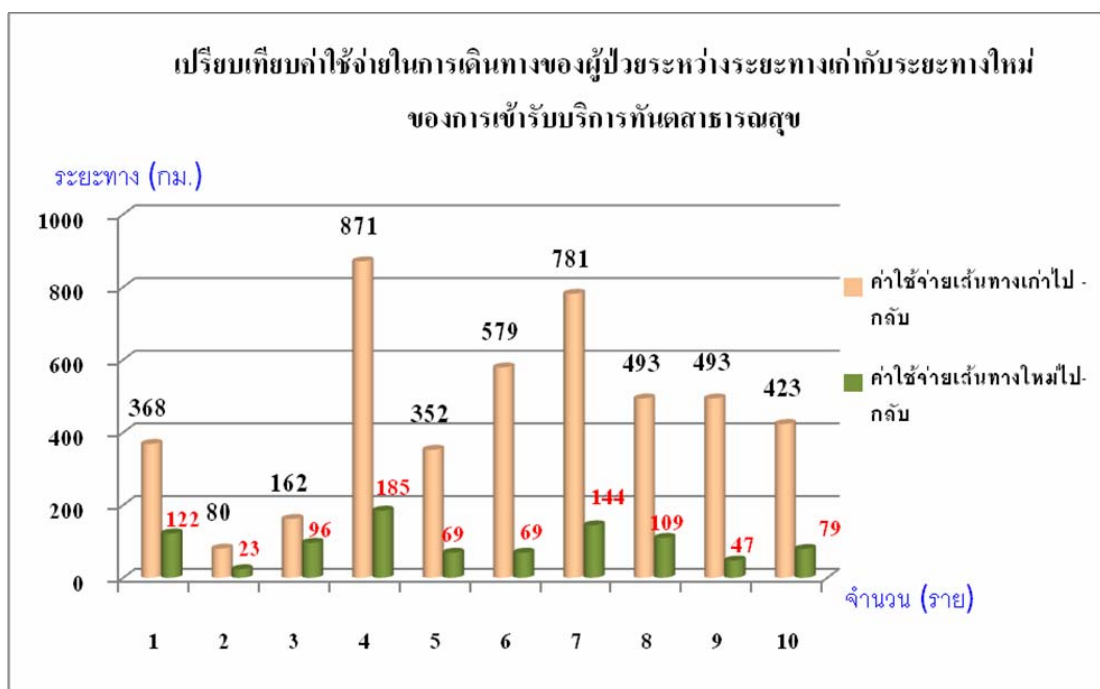
ระยะทางเก่า หมายถึง ระยะการเดินทางที่ผู้ป่วยไม่ได้เข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน

ระยะทางใหม่ หมายถึง ระยะการเดินทางที่ผู้ป่วยเข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน

ตารางที่ 4-10 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ลำดับ ที่	อำเภอ	ชื่อ โรงพยาบาล	ค่าใช้จ่าย ระยะทาง เก่า	ค่าใช้จ่าย ระยะทาง เก่า ไป-กลับ	ค่าใช้จ่าย ระยะทาง ใหม่	ค่าใช้จ่าย ระยะทาง ใหม่ ไป-กลับ	ค่าใช้จ่าย ลดลง ไป-กลับ	ค่าใช้จ่าย ลดลงคิด เป็น เปอร์เซ็นต์
1	สะเดา	รพ.นาทวี	184.0	368.1	60.9	121.7	246.3	302.47
2	จะนะ	รพ.นาทวี	40.0	80.0	11.6	23.2	56.8	344.83
3	จะนะ	รพ.นาทวี	80.8	161.7	48.0	95.9	65.7	168.61
4	อ.ระโนด	รพ.สงขลา นครินทร์	435.3	870.5	92.3	184.6	685.9	471.56
5	อ.สะเดา	รพ.สงขลา นครินทร์	176.0	352.0	34.4	68.8	283.2	511.63
6	อ.สติงพระ	รพ.สงขลา นครินทร์	289.3	578.5	34.4	68.8	509.8	840.84
7	อ.เทพา	รพ.หาดใหญ่	390.6	781.3	72.1	144.2	637.1	541.82
8	อ.เทพา	รพ.หาดใหญ่	246.6	493.1	54.7	109.5	383.6	450.32
9	สะเดา	รพ.หาดใหญ่	246.6	493.3	11.8	47.2	469.6	1045.13
10	สิงหนคร	รพ.หาดใหญ่	211.5	422.9	19.8	79.1	383.4	534.64
ผู้ป่วยมีต้นทุนเดินทางไป-กลับ				4604.1		943	4312.7	5211.84
ต้นทุนและค่าใช้จ่ายที่ลดลงคิดเป็นเปอร์เซ็นต์								521.184

ในการวิเคราะห์ผู้ป่วย 3 กลุ่ม จากตารางที่ 4-10 ได้เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างค่าใช้จ่ายระยะทางเก่ากับค่าใช้จ่ายระยะทางใหม่ พบว่า ผู้ป่วยต้องเดินทาง ไป-กลับระหว่างที่อยู่ผู้ป่วยกับสถานบริการทันตสาธารณสุข โดยใช้ระยะทางใหม่ ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการเดินทาง 943 บาท จากการเดินทางระยะทางเก่า เท่ากับ 4604.1 บาท ลดลง 4312.7 บาท คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงร้อยละ 521.184



รูปที่ 4-7 กราฟแสดงเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการเดินทางระหว่างระยะทางเก่ากับระยะทางใหม่ไป-กลับต่อครั้ง ของการเข้ารับบริการทันตสาธารณสุข

จากการวิเคราะห์ผู้ป่วย ที่เข้ารับบริการทันตสาธารณสุข ทั้งหมด 266 ราย และมีจำนวน 81 รายที่เข้ารับบริการต้องเดินทางด้วยระยะทาง ตั้งแต่ 30–90 กิโลเมตร และมีค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ตั้งแต่ 146–987 บาทต่อครั้งในการเดินทางเข้ารับการรักษา และมีจำนวน 36 รายที่ผู้ป่วยไม่ได้เข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้าน โดยมีข้อมูลกลุ่มผู้ป่วย 3 กลุ่ม 10 ราย เป็นกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ค่าใช้จ่าย ที่ไม่ได้เข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุขที่ใกล้บ้าน (ดังรูปที่ 4-7) จากการวิเคราะห์ผู้ป่วยต้องมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ไป-กลับ เป็นจำนวนเงิน เฉลี่ย 920 บาท ต่อ 2 ครั้งต่อปีต่อราย ทำให้มีค่าใช้จ่ายทั้งหมด 33,129 บาท หรือร้อยละ 13.53 % ของผู้ป่วยทั้งหมด

จากประเด็นดังกล่าวข้างต้น ส่งผลให้ประชาชนต้องมีต้นทุนสูงในการเดินทางมีความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ จากผลกระทบดังกล่าว ทำให้สะท้อนถึงที่ตั้งหรือพื้นที่ของสถานบริการทันตสาธารณสุขที่แท้จริงในการให้บริการหรือพื้นที่ที่เหมาะสมของสถานทันตสาธารณสุขควรตั้งอยู่ที่ใดเพื่อให้การบริการทางด้านสาธารณสุขแก่ประชาชนได้อย่างรวดเร็ว ท้วถึงและมีประสิทธิภาพ จากประเด็นที่กล่าว ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิด สร้างแบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม โดยอาศัยปัจจัยทางด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจและด้านโครงสร้างพื้นฐาน

4.3 แบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม

4.3.1 ปัจจัยที่ใช้พิจารณาความเหมาะสม

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยอาศัยปัจจัยด้านสังคมประกอบด้วย จำนวนประชากร การให้บริการของทันตบุคลากร ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย รายได้ประชากร และปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วยเขตถนน และเขตเทศบาลตำบลประมวลผลข้อมูลโดยการวิเคราะห์ข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ปัจจัยต่าง ๆ และใช้วิธีการถ่วงน้ำหนักจากปัจจัยได้แบบจำลองที่ตั้งของสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสมในจังหวัดสงขลาให้คะแนนความเหมาะสม ดังตารางที่ 4-11

ตาราง ที่ 4-11 ปัจจัยที่ใช้พิจารณาความเหมาะสม

ปัจจัยที่ใช้พิจารณาความเหมาะสม	คะแนน
1. ด้านสังคม ได้แก่	
1.1 จำนวนประชากร	30
1.2 การให้บริการของทันตบุคลากร	20
2. ด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ รายได้ประชากร	25
3. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ เขตถนน / เขตเทศบาลตำบล	25
รวมคะแนนทั้งหมด	100

4.3.2 การวิเคราะห์ปัจจัยสำหรับสร้างแบบจำลองการหาที่ตั้งสถานบริการ

ทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม

โดยแต่ละปัจจัยมีการวิเคราะห์ดังนี้

1) ด้านจำนวนประชากร ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจัดระดับช่วงคะแนนความเหมาะสม ข้อมูลเชิงพื้นที่แบ่งระดับความเหมาะสมตามข้อมูลเชิงบรรยาย จากการวิเคราะห์ ปรากฏว่า นำผลคะแนนจัดระดับช่วงของข้อมูล ดังตารางที่ 4-1 ได้พื้นที่ที่เหมาะสม 5 ระดับ ดังรูปที่ ผข16

ตารางที่ 4-12 ระดับความเหมาะสมด้านจำนวนประชากร

ระดับความเหมาะสม	คะแนน	ระดับชั้น
เหมาะสมสูงมาก	120.1 - 150	5
เหมาะสมสูง	90.1 - 120	4
เหมาะสมปานกลาง	60.1 - 90	3
เหมาะสมน้อย	30.1 - 60	2
เหมาะสมน้อยมาก	0.0 - 30	1

2) ด้านการให้บริการของทันตบุคลากรนำข้อมูลเชิงพื้นที่แบ่งระดับความเหมาะสมตามข้อมูลเชิงบรรยาย จากการวิเคราะห์ ปรากฏว่า นำผลคะแนนจัดระดับช่วงของข้อมูล ดังตารางที่ 4-14 ได้พื้นที่ที่เหมาะสม 5 ระดับ ดังรูปที่ ผข 17

ตารางที่ 4-13 ระดับความเหมาะสมด้านการให้บริการของทันตบุคลากร

ระดับความเหมาะสม	คะแนน	ระดับชั้น
เหมาะสมสูงมาก	80.1 – 100	5
เหมาะสมสูง	60.1 – 80.0	4
เหมาะสมปานกลาง	40.1 – 60.0	3
เหมาะสมน้อย	20.1 – 40.0	2
เหมาะสมน้อยมาก	0.0 – 20.0	1

3) ด้านรายได้ประชากร ข้อมูลเชิงพื้นที่แบ่งระดับความเหมาะสมตามข้อมูลเชิงบรรยาย จากการวิเคราะห์ ปรากฏว่า นำผลคะแนนจัดระดับช่วงของข้อมูล ดังตารางที่ 4-13 ได้พื้นที่ที่เหมาะสม 5 ระดับ ดังรูปที่ ผข 18

ตารางที่ 4-14 ระดับความเหมาะสมด้านรายได้ประชากร

ระดับความเหมาะสม	คะแนน	ระดับชั้น
เหมาะสมสูงมาก	100.01 – 125.0	5
เหมาะสมสูง	75.01 – 100.0	4
เหมาะสมปานกลาง	50.01 – 75.0	3
เหมาะสมน้อย	25.01 – 50.0	2
เหมาะสมน้อยมาก	0.0 – 25.0	1

4) ด้านเขตถนน จากฐานข้อมูลทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยจัดระดับความเหมาะสม 5 ระดับ โดยใช้ฐานข้อมูลเชิงบรรยายเป็นตัวกำหนด ส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่จะแบ่งระดับความเหมาะสมตามข้อมูลเชิงบรรยาย จากการวิเคราะห์ ปรากฏว่า นำผลคะแนนจัดระดับช่วงของข้อมูล ดังตารางที่ 4-15 ได้พื้นที่ที่เหมาะสม 5 ระดับ ดังรูปที่ ผข 19

ตารางที่ 4-15 ระดับความเหมาะสมด้านเขตถนน

ระดับความเหมาะสม	คะแนน	ระดับชั้น
เหมาะสมสูงมาก	100.1 – 125.0	5
เหมาะสมสูง	75.1 – 100.0	4
เหมาะสมปานกลาง	50.1 – 75.0	3
เหมาะสมน้อย	25.1 – 50.0	2
เหมาะสมน้อยมาก	0.0 – 25.0	1

5) ด้านเขตเทศบาลตำบล โดยใช้ฐานข้อมูลเขตเทศบาลตำบล ใช้ฐานข้อมูลเชิงบรรยายเป็นตัวกำหนด ส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่แบ่งระดับความเหมาะสมตามข้อมูลเชิงบรรยาย จากการวิเคราะห์ ปรากฏว่า นำผลคะแนนจัดระดับช่วงของข้อมูล ดังตารางที่ 4-16 ได้พื้นที่ที่เหมาะสม 5 ระดับ ดังรูปที่ ผข 20

ตารางที่ 4-16 ระดับความเหมาะสมด้านเขตเทศบาลตำบล

ระดับความเหมาะสม	คะแนน	ระดับชั้น
เหมาะสมสูงมาก	100.1 – 125.0	5
เหมาะสมสูง	75.1 – 100	4
เหมาะสมปานกลาง	50.1 – 75.0	3
เหมาะสมน้อย	25.1 – 50.0	2
เหมาะสมน้อยมาก	0.0 – 25.0	1

4.3.3 แบบจำลองที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม

ผลการศึกษาจาก 5 ปัจจัย สามารถสร้างแบบจำลองได้ 2 แบบจำลอง ดังนี้
แบบจำลองที่ 1 ประกอบด้วยจำนวนประชากร การให้บริการของทันตบุคลากร รายได้ประชากร เขตถนน นำผลคะแนนแต่ละระดับมารวมคะแนนสรุปของทุกปัจจัยแล้วนำมาจัดระดับช่วงคะแนนใหม่จะได้พื้นที่ที่มีความเหมาะสม 5 ระดับ คือ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูงมาก สัญลัักษณ์สีแดง มีจำนวน 19 พื้นที่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง สัญลัักษณ์สีน้ำเงิน มี 44 พื้นที่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง สัญลัักษณ์สีเขียว มี 63 พื้นที่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย สัญลัักษณ์สีส้ม มี 44 พื้นที่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อยมาก สัญลัักษณ์สีเทา มี 23 พื้นที่ ดังตารางที่ 4-17 แสดงได้ดังรูปที่ 4-8

แบบจำลองที่ 2 ประกอบด้วย จำนวนประชากร การให้บริการของทันตบุคลากร รายได้ประชากร เขตเทศบาลตำบล นำผลคะแนนแต่ละระดับมาทำการรวมคะแนนสรุปของทุกปัจจัยแล้วนำมาจัดระดับช่วงคะแนนใหม่ จะได้พื้นที่ที่มีความเหมาะสม 5 ระดับคือ คือพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูงมาก สัญลัักษณ์สีแดง มี จำนวน 17 พื้นที่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง สัญลัักษณ์สีน้ำเงิน มี 62 พื้นที่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง สัญลัักษณ์สีเขียว มี 59 พื้นที่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย สัญลัักษณ์สีส้ม มี 42 พื้นที่ พื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อยมาก สัญลัักษณ์สีเทา มี 13 พื้นที่ดังตารางที่ 4-18 และดังรูปที่ 4-9

ตารางที่ 4-17 ระดับความเหมาะสมของแบบจำลองที่ 1

ระดับความเหมาะสม	คะแนน	ระดับชั้น
เหมาะสมสูงมาก	325.1- 405	5
เหมาะสมสูง	280.1 - 325	4
เหมาะสมปานกลาง	240.1- 280	3
เหมาะสมน้อย	195.1 - 240	2
เหมาะสมน้อยมาก	120 - 195	1

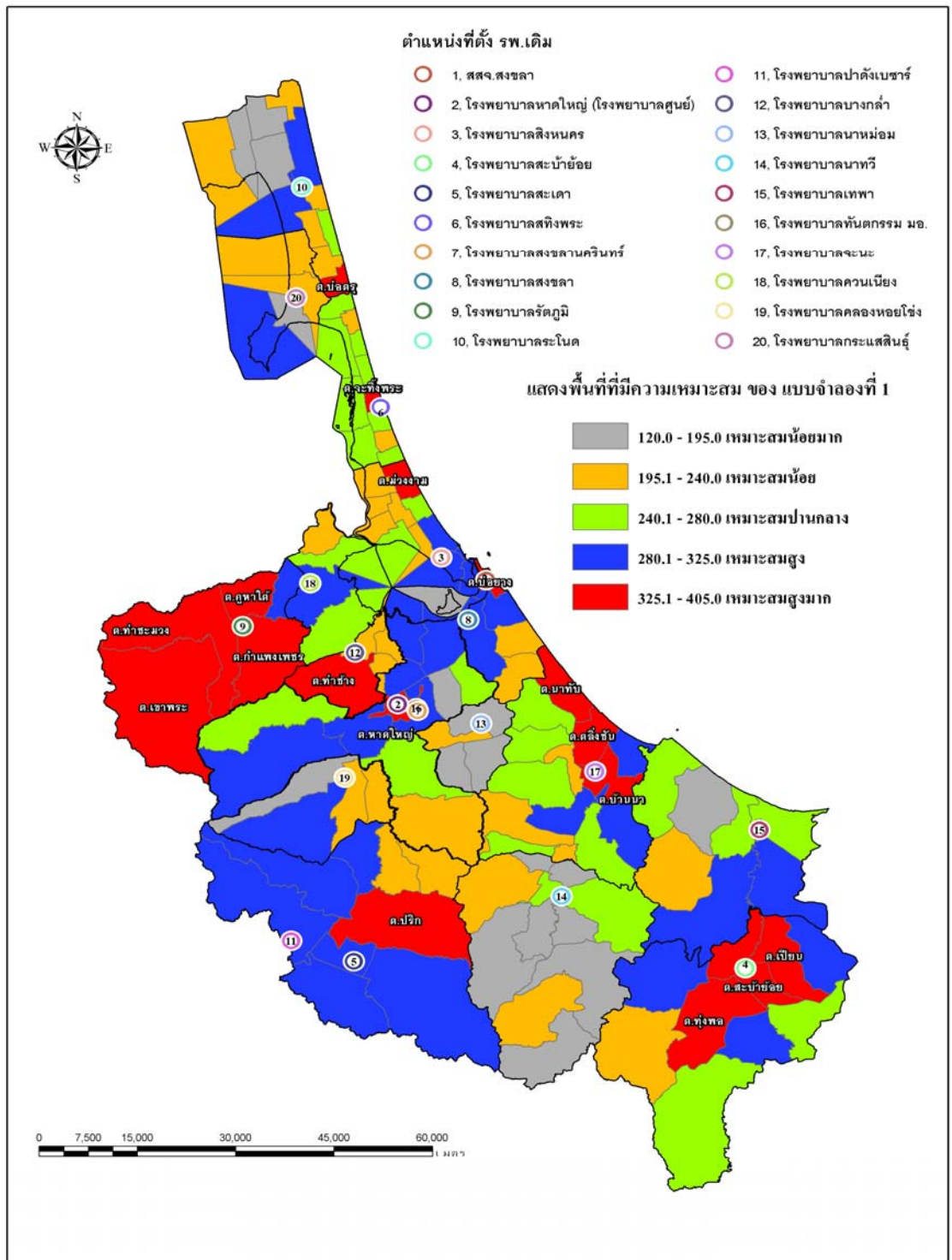
ตารางที่ 4-18 ระดับความเหมาะสมของแบบจำลองที่ 2

ระดับความเหมาะสม	คะแนน	ระดับชั้น
เหมาะสมสูงมาก	320.1- 405	5
เหมาะสมสูง	275.1 - 320	4
เหมาะสมปานกลาง	240.1- 275	3
เหมาะสมน้อย	180.1- 240	2
เหมาะสมน้อยมาก	120 - 180	1

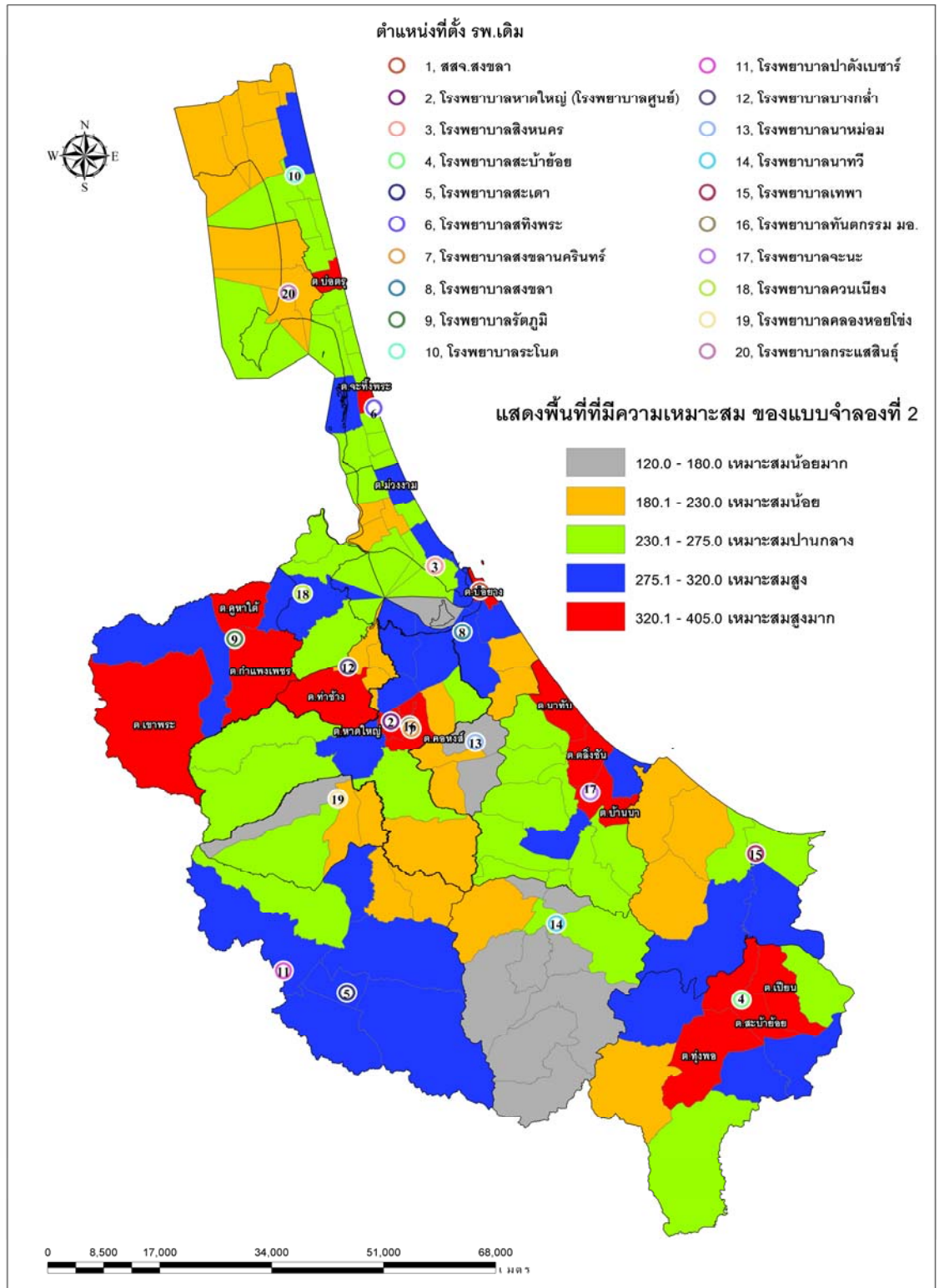
เมื่อนำผลการวิเคราะห์ของแบบจำลองที่ได้ทั้ง 2 แบบจำลอง มาซ้อนทับกับข้อมูลโรงพยาบาลของรัฐ 20 แห่ง ใน 16 อำเภอของจังหวัดสงขลา ที่มีอยู่เดิม พบว่า มีความสอดคล้องกันในแง่เชิงภูมิศาสตร์ เพราะที่ตั้งโรงพยาบาลของรัฐ ตั้งอยู่บนพื้นที่สีแดงและสีน้ำเงิน ซึ่งพื้นที่เหล่านี้จากการวิเคราะห์ด้วยปัจจัยดังกล่าวข้างต้น มีความเหมาะสมสูงมากในการตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขและมีความเหมาะสมสูงตามลำดับ

ในการเปรียบเทียบทั้ง 2 แบบจำลอง พบว่า มีพื้นที่ในแบบจำลองที่ 1 ได้แก่ โรงพยาบาลสิงหนคร โรงพยาบาลระโนด โรงพยาบาลคลองหอยโข่ง (ดังรูปที่ 4-8) เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง แต่ในแบบจำลองที่ 2 (ดังรูปที่ 4-9) มีความเหมาะสมปานกลางและมีพื้นที่ในแบบจำลองที่ 1 ได้แก่ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ โรงพยาบาลทันตกรรม เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง แต่ในแบบจำลองที่ 2 มีความเหมาะสมสูงมาก ส่วนโรงพยาบาลกระเสสินธุ์ ในพื้นที่ในแบบจำลองที่ 1 เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อยมาก เมื่อนำมาวิเคราะห์ในพื้นที่แบบจำลองที่ 2 พบว่า เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อย นั่นหมายความว่า ปัจจัยถนนที่นำมาวิเคราะห์ เป็นปัจจัยที่มีการกระจายตัวอยู่ทั่วไปในแหล่งชุมชน ส่วนปัจจัย เทศบาลตำบล จะอยู่เฉพาะแหล่งชุมชน ที่มีความหนาแน่นมากเท่านั้น จึงทำให้บางพื้นที่ที่มีถนนผ่านแต่ไม่อยู่ในเขตเทศบาลตำบล จึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสูงกว่าพื้นที่ของเขตเทศบาลตำบล

อย่างไรก็ดีผลการวิเคราะห์ของแบบจำลองที่ 1 พบว่า มี 3 โรงพยาบาลคือ โรงพยาบาลนาหม่อม โรงพยาบาลกระเสสินธุ์และโรงพยาบาลบางกล่ำ ที่ตั้งอยู่ระดับความเหมาะสมน้อยมากและความเหมาะสมน้อย ส่วนผลที่ได้จากแบบจำลองที่ 2 พบว่า มี 3 โรงพยาบาล คือ โรงพยาบาลนาหม่อม โรงพยาบาลกระเสสินธุ์และโรงพยาบาลบางกล่ำ ที่ตั้งอยู่ที่ระดับความเหมาะสมน้อยมากและความเหมาะสมน้อย ซึ่งไม่สอดคล้องกับแบบจำลองที่ได้จากการศึกษาจากปัจจัยดังกล่าวข้างต้น



รูปที่ 4-8 แสดงพื้นที่ที่มีความเหมาะสม ของแบบจำลองที่ 1



รูปที่ 4-9 แสดงพื้นที่ที่มีความเหมาะสม ของแบบจำลองที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสมในการให้บริการทางทันตสาธารณสุขในจังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลออกเป็น 4 ประเด็น คือ ประเด็นที่ 1 ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประเด็นที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข ประเด็นที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข ประเด็นที่ 4 แบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม พร้อมกับการอภิปรายผลประเด็นที่ 2,3,4 และข้อเสนอแนะ 2 ประเด็น คือ ข้อเสนอแนะโดยทั่วไปและข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

5.1 สรุปผล

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับข้อมูลทันตสาธารณสุข และเพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่การให้บริการทางทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม โดยการศึกษาจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทันตสาธารณสุข สามารถสรุปผลการศึกษาระดับสำคัญ ๆ ดังนี้

1) ระบบฐานข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ได้จากการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทันตสาธารณสุขและข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยรวบรวมจากข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิผ่านกระบวนการแสวงหาข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล การบันทึกข้อมูล ประมวลผลข้อมูล และการจัดเก็บข้อมูล ให้ได้มาซึ่งฐานข้อมูลที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ มีความถูกต้องของข้อมูล ข้อมูลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกัน รวมถึงความสะดวกในการค้นหาข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ ในลำดับต่อไป

2) ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข มี 6 ปัจจัย คือ เพศของผู้ป่วย อายุของผู้ป่วย ประเภทโรงพยาบาล ประสบการณ์ทันตแพทย์ จำนวนทันตแพทย์โรงพยาบาล สิทธิในการเข้าถึงการรักษา สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ สถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมสูงมาก สถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมสูง และสถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมค่อนข้างสูง ใช้วิธีการทวนสอบข้อมูลโดยการทดสอบแบบเห็นโฟลด์ ครอสแวลิดชัน (10-fold Cross Validation) การทวนสอบแบบจำลองที่ได้พบว่าความแม่นยำที่ได้จากแบบจำลอง คือ 99.35 % และมีการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามและดูความสัมพันธ์ของแต่ละตัวแปรว่ามีความสำคัญต่อระดับบริการ

ทันตสาธารณสุข โดยใช้สถิติถดถอยมัลติโนเมียลลอจิสติก พบว่า มี 4 ปัจจัย ได้แก่ ประเภทโรงพยาบาล ประสบการณ์ทันตแพทย์และความเชี่ยวชาญของทันตแพทย์ จำนวนทันตแพทย์ในโรงพยาบาล สิทธิในการเข้าถึงการรักษา มีอิทธิพลต่อการบริการของสถานสาธารณสุข อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3) ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงบริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข โดยใช้ฐานข้อมูลของผู้เข้ารับบริการในการวิเคราะห์ หลักการคือ ผู้รับบริการสามารถเดินทางด้วยระยะทางที่สั้นที่สุด ทำให้ประหยัดเวลาและต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทาง เป็นแนวคิดที่ไม่คำนึงถึงปัจจัยด้านบุคลากรและการให้บริการ แต่คำนึงถึงปัจจัยด้านระยะทางเป็นเครื่องมือในการวางแผนการเข้าถึงบริการ โดยมีข้อสมมติฐานที่ว่าทุกสถานบริการทันตสาธารณสุขมีขีดความสามารถในการให้บริการทันตสาธารณสุขด้านแรกได้เท่าเทียมกัน

ประชากรในพื้นที่จังหวัดสงขลาทั้งหมด 1,324,915 คน มีปัญหาสุขภาพช่องปากประมาณร้อยละ 75.00 ของประชากรทั้งหมดหรือคิดเป็นประชากรที่มีปัญหาสุขภาพช่องปากจำนวน 993,686 คน จากการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยที่ไม่ได้เข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้านมีจำนวน 36 รายจากผู้ป่วยทั้งหมดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 266 ราย ส่งผลให้ผู้ป่วยต้องมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ไป-กลับ เป็นจำนวนเงิน เฉลี่ย 920 บาท ต่อ 2 ครั้งต่อปีต่อราย มีค่าใช้จ่ายทั้งหมด 33,129 บาทหรือร้อยละ 13.53 ดังนั้นเมื่อคำนวณจากประชากรที่มีปัญหาสุขภาพช่องปากทั้งหมด พบว่า มีจำนวนผู้ป่วยที่ไม่ได้เข้ารับบริการสถานบริการทันตสาธารณสุขที่ใกล้บ้านจำนวน 134,483 ราย และคิดเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมด 123,724,360 บาทต่อปี ซึ่งเป็นต้นทุนที่ประชาชนในพื้นที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางเข้ารับบริการทันตสาธารณสุข

4) แบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม

4.1) โดยการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ และด้านโครงสร้างพื้นฐาน มีตัวแปรทั้งหมด 5 ตัวแปร แต่ละตัวแปรสามารถแสดงผลเชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และสามารถสร้างแบบจำลองได้ 2 แบบ ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวได้จากสมการ ดังนี้

$$Mt_1 = fn(\text{จำนวนประชากร, การให้บริการของทันตบุคลากร, รายได้ประชากร, เขตถนน})$$

$$Mt_2 = fn(\text{จำนวนประชากร, การให้บริการของทันตบุคลากร, รายได้ประชากร, เขตเทศบาลตำบล})$$

$$Mt_1 = (V*30) + (W*20) + (X*25) + (Y*25)$$

$$Mt_2 = (V*30) + (W*20) + (X*25) + (Z*25)$$

เมื่อ

Mt_1 = แบบจำลองที่ 1 และ Mt_2 = แบบจำลองที่ 2

โดยที่

V = ดัชนีจำนวนประชากร

W = ดัชนีการให้บริการของทันตบุคลากร

X = ดัชนีรายได้ค่าของประชากร

Y = ดัชนีเขตถนน

Z = ดัชนีเขตเทศบาลตำบล

4.2) ข้อได้เปรียบเสียเปรียบของแบบจำลองทั้ง 2 แบบจำลอง มีความแตกต่างในปัจจัยที่ 4 โดยแบบจำลองที่ 1 ปัจจัยที่ 4 คือ เขตถนน โดยแบบจำลองที่ 2 ปัจจัยที่ 4 คือ เขตเทศบาลตำบล ดังนั้นอาศัยปัจจัยเขตถนนและเขตเทศบาลใช้ในการเปรียบเทียบข้อได้เปรียบเสียเปรียบของแบบจำลอง เนื่องจากปัจจัยเขตถนนและเขตเทศบาลมีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเมือง คือ จัดเป็นบริการขั้นพื้นฐานที่ประชาชนควรจะได้รับในชุมชน รัฐจะเป็นผู้กำหนดนโยบายและรับภาระในการให้บริการ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ [30] โดยที่สาธารณูปโภคที่เป็นตัวชี้ขอบเขตของเมือง เทศบาลหรือชุมชนเป็นบริการที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวันของประชาชนทั่วไป ได้แก่ ถนน โทรศัพท์ แก๊ส ไฟฟ้า ดังนั้นถนนจึงเป็นปัจจัยในการเข้าถึงบริการของภาครัฐต่าง ๆ ส่วนสาธารณูปการ หมายถึง บริการเพื่อสาธารณะซึ่งดำเนินการโดยองค์กรของรัฐหรือเอกชนโดยการควบคุมของรัฐบาล สาธารณูปการด้านบริการ ได้แก่ ได้แก่ ศาล ศาลากลาง เทศบาล เป็นต้น ดังนั้นเขตเทศบาลจึงเป็นสาธารณูปการที่จำเป็นในชุมชน

ข้อได้เปรียบของแบบจำลองที่ 1 ได้แก่ ผู้รับบริการสามารถเข้าถึงบริการได้สะดวก สามารถเดินทางด้วยระยะทางที่สั้นที่สุด อย่างเสมอภาคและทำให้ผู้รับบริการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ข้อเสียเปรียบของแบบจำลองที่ 1 ได้แก่ การสร้างถนนบางครั้งไม่ได้สร้างบริเวณแหล่งชุมชน แต่จะสร้างตามที่ตั้งที่ทำการสถานที่ราชการ ไม่ได้สะท้อนถึงการเข้าถึงของประชากรทุกพื้นที่เพราะในพื้นที่ดังกล่าวอาจมีประชากรอาศัยอยู่น้อย

ข้อได้เปรียบของแบบจำลองที่ 2 ได้แก่ เขตเทศบาลตำบลเป็นพื้นที่ที่ประชากรอยู่หนาแน่น เพราะการสร้างที่ทำการของราชการที่ใดที่หนึ่งนั้น ความหนาแน่นของประชากรเป็นหลัก พื้นที่ที่เหมาะสมในการสร้างสถานบริการสาธารณสุขในพื้นที่บริเวณดังกล่าว ทำให้บริการ

ประชาชนในพื้นที่ได้ทั่วถึงและประชากรสามารถเข้าถึงบริการได้หลายแห่ง เพราะสถานที่ราชการส่วนใหญ่มักอยู่ในเขตเทศบาล ทำให้ประหยัดเวลาในการเข้ารับบริการ

ข้อเสียเปรียบของแบบจำลองที่ 2 ได้แก่ เขตเทศบาลตำบลจะมีน้อยเพราะขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของประชากรเป็นหลัก ทำให้ประชาชนที่ไม่ได้อยู่ในเขตเทศบาลไม่มีความสะดวกในการเข้าถึงต้องเดินทางไกลในการเข้ารับบริการ

อย่างไรก็ดีแบบจำลองทั้ง 2 แบบต่างก็เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน เป็นการผสมผสานทั้งปัจจัยในการเข้าถึงบริการ ความสะดวก การประหยัดเวลาของประชาชน ผลลัพธ์ของทั้ง 2 แบบจำลองมีประโยชน์แก่ประชาชนในพื้นที่ได้ดีเป็นอย่างยิ่งในการนำไปประกอบการพิจารณา สำหรับสร้างสถานบริการสาธารณสุขหรือสาธารณสุขูปการอื่น ๆ

5.2 อภิปรายผล

1) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการสุขภาพช่องปากของสถานบริการทันตสาธารณสุข ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์นั้นเป็นการศึกษาในมุมมองของผู้ให้บริการกับสถานที่ให้บริการเท่านั้น โดยปัจจัยที่มีนัยทางสถิติ 4 ปัจจัย ได้แก่ ประเภทโรงพยาบาล ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญของทันตแพทย์ จำนวนทันตแพทย์ในโรงพยาบาล สิทธิในการเข้าถึงการรักษา อย่างไรก็ตามปัจจัยครั้งนี้ไม่ครอบคลุมปัจจัยอื่น ๆ ในการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อความเหมาะสมในการบริการสุขภาพช่องปากของสถานบริการทันตสาธารณสุข เช่น ความคุ้นเคยระหว่างคนไข้กับแพทย์ การเป็นคนไข้ประจำ ความทันสมัยของเครื่องมืออุปกรณ์ ความรวดเร็วในการบริการ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุณี วงศ์คงคาเทพ [11] ที่ได้สรุปปัจจัยที่ผู้รับบริการและผู้ให้บริการเพื่อกำหนดพื้นที่การให้บริการ ประกอบด้วย ความน่าเชื่อถือของแพทย์ ความคุ้นเคยระหว่างคนไข้กับแพทย์ ค่าใช้จ่ายในการบำบัดรักษา ความหนาแน่นของประชากร ความสามารถของประชาชนในการซื้อบริการ และประเภทของสถานสาธารณสุข ดังนั้นในการเข้ารับบริการของประชาชน ผู้ให้บริการควรดูแลประชากรให้ทั่วถึง ไม่ควรเป็นสถานบริการที่ตั้งรับเพียงฝ่ายเดียว และศึกษาปัจจัยเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ปัจจัยครบทุกมิติ เช่นเดียวกับการศึกษาของ นภดล สหชัยเสรีและยงธนีสร์ พิมลเสถียร [2] ที่กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสาธารณสุขโดยคำนึงถึงปัจจัยลำดับศักดิ์ของโรงพยาบาล ความเชี่ยวชาญของแพทย์ในสาขาต่าง ๆ สถานภาพการเบิกค่ารักษา ปัจจัยเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นข้อกำหนดในการเข้าถึงบริการของประชาชน อย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่า สถานบริการทันตสาธารณสุขในชุมชนยังมีจำกัดในเรื่องของการรักษา เพราะความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่เพิ่มมากขึ้นส่งผลให้บริการบริการของสถานบริการสาธารณสุขไม่ครอบคลุมทั่วถึงในบางพื้นที่ โดยเฉพาะประชาชนในชนบทจำนวนมาก

มากยังมีอุปสรรคในการเข้าถึงเนื่องจากโรคในช่องปากเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศ แม้มีการบริการทันตสุขภาพในโรงพยาบาลทุกแห่ง สอดคล้องกับการศึกษาของศิริเกียรติ เหลียงกอบกิจ และคณะ [35] กล่าวว่าปัญหาที่พบอย่างชัดเจนคือ การกระจายตัวของบริการที่ไม่ทั่วถึง ควรมีการจัดระบบบริการประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนเขตชนบท ผู้ยากไร้ ผู้ด้อยโอกาสมีโอกาเข้าถึงบริการสุขภาพช่องปากอย่างเสมอภาค และโรงพยาบาลชุมชน ควรยกระดับการให้บริการสาธารณสุขด่านแรก เมื่อประชาชนเจ็บป่วยต้องไม่มีอุปสรรคด้านภูมิศาสตร์ ด้านการกระจายทันตบุคลากรและการกระจายสถานบริการสาธารณสุข ด้วยเหตุนี้จำเป็นต้องทบทวนสถานการณ์ระบบบริการและระบบกำลังคนสุขภาพช่องปาก ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาประเด็นส่วนขาดและช่องว่างของข้อมูลในการพัฒนากลยุทธ์ มาตรการและการวางแผนพัฒนาทรัพยากรบุคคลด้านทันตบุคลากรในอนาคต

2) ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงการให้บริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข โดยศึกษาปัจจัยด้านระยะทาง ซึ่งจัดเป็นปัจจัยหนึ่งของผู้เข้ารับบริการต้องคำนึงถึง เนื่องจากส่งผลกระทบต่อเข้าถึงบริการทันตสาธารณสุขเป็นอย่างยิ่ง สาเหตุที่การเดินทางในการเข้ารับบริการเป็นปัญหาระดับการให้บริการสาธารณสุขด่านแรกเพราะการเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างรวดเร็ว อีกทั้งที่ตั้งของสถานบริการสาธารณสุขดังกล่าวกระจุกตัวอยู่ในเขตเมืองใหญ่ ๆ ส่งผลให้ผู้เข้ารับบริการลำบากประสบปัญหาการเดินทาง จากผลการศึกษา พบว่ามีผู้ป่วยร้อยละ 13.53 ของผู้ป่วยทั้งหมดที่ต้องเดินทางไกลในการเข้ารับบริการสาธารณสุข อย่างไรก็ตามความไม่สม่ำเสมอของการกระจายตัวสถานทันตสาธารณสุขทำให้ผู้ป่วยอยู่ในสภาวะจำยอมที่ต้องเดินทางไกลขึ้นเพื่อรับการบำบัดรักษาและทำให้มีต้นทุนในการเดินทางสูงขึ้น อีกทั้งผู้ป่วยมีความจำเป็นทางโรคที่ต้องเข้ารับการรักษาในสถานสาธารณสุขที่ไกลบ้าน สอดคล้องกับ นภดล สหชัยเสรีและยงธนีสร์ พิมลเสถียร [2] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะอาการของโรคและการเดินทาง พบว่า ผู้ป่วยที่มีอาการเรื้อรังจะเป็นกลุ่มที่สามารถเบิกค่ารักษาพยาบาลได้หรือไม่เสียค่ารักษาอื่น ๆ จะเป็นกลุ่มที่ยอมเดินทางไกลเพื่อไปรับสิทธิ์ประโยชน์เหล่านั้น การที่ผู้เข้ารับบริการใช้บริการสาธารณสุขใกล้บ้านและเดินทางระยะสั้นที่สุด เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงมากที่สุด โดยมีผลการศึกษาของ Larson และ Fleishman [36] ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างที่อยู่อาศัยและการเข้าถึงบริการสุขภาพ พบว่าประชาชนที่อาศัยในเขตชนบทเดินทางเข้ามาใช้บริการดูแลสุขภาพมากกว่าประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง ซึ่งข้อมูลที่ได้นี้ช่วยให้ผู้จัดทำนโยบายด้านสุขภาพและนักวิจัยสามารถแบ่งเขตและจัดบริการตามความสะดวกในการเข้าถึงที่แตกต่างกันของแต่ละพื้นที่ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าถึงการให้บริการของสถานบริการทันตสาธารณสุข พบว่ายังมีปัจจัยอื่นที่ไม่นำมาเป็นตัวแปรในงานวิจัยเช่น ดัชนีความสะดวกในการเข้าถึงเมือง เช่น

มาตรฐานของเส้นทาง จำนวนเส้นทางที่เข้าถึง ปริมาณการจราจรของตัวเมืองกับบริเวณโดยรอบ เป็นต้น

กล่าวโดยสรุป การวางแผนการเข้าถึงการให้บริการโดยคำนึงถึงเส้นทางที่สั้นที่สุดของผู้รับบริการเป็นหลักและการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการวางแผนเชิงพื้นที่ซึ่งทำได้โดยสะดวกเนื่องจากไม่ต้องคำนึงถึงปัจจัยทั้งด้านบุคคลและด้านการให้บริการ ซึ่งมีปัจจัยเดียวที่เกี่ยวข้องคือ ปัจจัยด้านระยะทาง สำหรับผู้รับบริการสามารถเดินทางด้วยระยะทางที่สั้นที่สุดอย่างเสมอภาคทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

3) การสร้างแบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม โดยใช้ปัจจัย 5 ปัจจัย ได้แก่ ด้านจำนวนประชากร ด้านการให้บริการของทันตบุคลากร ด้านรายได้ประชากร ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วย เขตถนนและเขตเทศบาลตำบล แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าศักยภาพถ่วงน้ำหนัก และการให้คะแนนแต่ละปัจจัย ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการนำเสนอข้อมูลที่สามารถแสดงถึงการจัดการทรัพยากรเชิงพื้นที่ได้อย่างชัดเจนและแสดงถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ในการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม อย่างไรก็ตามปัจจัยด้านการให้บริการของทันตบุคลากรเป็นการนำอัตราการทำการหัตถการของทันตบุคลากรต่อจำนวนผู้ป่วยในแต่ละวัน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ไม่ได้ครอบคลุมงานด้านทันตกรรมป้องกันและการส่งเสริมสุขภาพช่องปากและงานในสาขานี้ เป็นนโยบายของภาครัฐที่ต้องการส่งเสริมและให้ความรู้เรื่องสุขภาพช่องปากแก่ประชาชนในพื้นที่ ทำให้พื้นที่ที่เหมาะสมในด้านการให้บริการของทันตบุคลากรไม่สะท้อนพื้นที่ที่เหมาะสมอย่างแท้จริงและควรศึกษาความหนาแน่นของประชากรเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความเหมาะสมสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุข อย่างไรก็ตามผลลัพธ์ที่ได้จากการสร้างแบบจำลองในครั้งนี้โดยนำแบบจำลองที่ได้ทั้ง 2 แบบซ้อนทับกับข้อมูลโรงพยาบาลของรัฐ 20 แห่ง ใน 16 อำเภอของจังหวัดสงขลาที่มีอยู่เดิม พบว่า มีความสอดคล้องกันในแง่เชิงภูมิศาสตร์เพราะที่ตั้งโรงพยาบาลของรัฐส่วนใหญ่ตั้งอยู่บนพื้นที่สีแดงและสีน้ำเงิน ซึ่งพื้นที่เหล่านี้จากการวิเคราะห์ด้วยปัจจัยดังกล่าวข้างต้นมีความเหมาะสมสูงมากและมีความเหมาะสมสูงตามลำดับ

ดังนั้นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่การให้บริการทางทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม สามารถแสดงถึงการจัดการเชิงพื้นที่ได้อย่างเด่นชัดบนพื้นฐานของปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์ มีความสอดคล้องในเชิงภูมิศาสตร์ เชิงจิตวิทยาและทางสังคม ได้เป็นอย่างดี แต่ยังไม่มีความแม่นยำในเชิงตรรกวิทยาและคณิตศาสตร์ เพราะขึ้นอยู่กับข้อมูลที่นำมาและเป็นผลลัพธ์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมกับแต่ละช่วงของเวลานั้น ๆ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะโดยทั่วไป

1) ผลของการวิจัยในครั้งนี้สามารถนำไปประกอบการพิจารณา กำหนดวิธีการเลือกสถานบริการที่เหมาะสมของสถานทันตสาธารณสุขได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามถ้าการเข้าถึงบริการในพื้นที่ที่สอดคล้องกับปัจจัยที่ศึกษาแต่ประชาชนยังได้รับการบริการไม่ทั่วถึง ไม่ครอบคลุมในบางพื้นที่ โรงพยาบาลเหล่านั้นจำเป็นต้องปรับกลยุทธ์ เพิ่มประสิทธิภาพและยกระดับการให้บริการของสถานทันตสาธารณสุข

2) การวางแผนสร้างสถานบริการสาธารณสุขให้กับประชาชนในพื้นที่ ควรพิจารณาถึง ด้านเศรษฐศาสตร์ในทุกมิติ เนื่องจากการเลือกสถานที่ตั้งที่เหมาะสมจะช่วยประหยัดต้นทุนของประชากรในพื้นที่และต้นทุนการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของภาครัฐบาลในอนาคต

3) การเก็บข้อมูลควรศึกษาข้อมูลของผู้ป่วยในหลาย ๆ มิติ เช่น เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลทุก ๆ ด้านที่เกี่ยวข้องในการเข้ารับบริการในสถานบริการทันตสาธารณสุข

4) ควรดำเนินการเก็บข้อมูลของประชากรทุกกลุ่ม เช่น ข้อมูลกลุ่มเด็กเล็ก กลุ่มเด็กปฐมวัย กลุ่มวัยทำงาน เป็นต้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1) ควรศึกษาปัจจัยหรือสาเหตุที่ไม่ได้เข้ารับการรักษาในสถานบริการทันตสาธารณสุขใกล้บ้านของผู้ป่วย

2) ควรศึกษาการสร้างแบบจำลองการกระจายตัวของทันตบุคลากรของพื้นที่ในจังหวัดภาคใต้

3) หากมีผู้สนใจนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ งานวิจัยชิ้นนี้ไปพัฒนาเพิ่มเติมให้กับภาครัฐในส่วนของการตรวจสาธารณสุขในเรื่องของการเฝ้าระวังติดตาม โรคทางสาธารณสุข เช่น ติดตามการระบาดของโรคไข้ปวดข้อ (ชิคุนกุนยา) การติดตามไข้เลือดออก โรคฉี่หนู โรคและโรคไข้หวัดใหญ่ 2009 เป็นต้น ซึ่งสามารถนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการเฝ้าระวังโรคดังกล่าวต่าง ๆ ได้ โดยนำเสนอแสดงที่ตั้ง การกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคระบาด เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์พื้นที่ระบาดของโรค ซึ่งทำให้มีระบบสารสนเทศทางสาธารณสุขที่เป็นประโยชน์ต่อระบบสาธารณสุขของประเทศมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานการปฏิรูประบบสุขภาพ. 2543. แนวทางการสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้าในระยะเปลี่ยนผ่าน. กรุงเทพฯ : สำนักงานสถิติแห่งชาติ.
- [2] นกคณ สหชัยเสรี และ ยงธนิศร์ พิมลเสถียร. 2545. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนระบบบริการสาธารณสุขด้านแรกในเขตกรุงเทพมหานคร. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- [3] อาษา อาษาไชย. 2549. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อพัฒนาแบบจำลองการกระจายของสถานบริการสาธารณสุข : กรณีศึกษาในจังหวัดกาฬสินธุ์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [4] ศิริจิต เทียนลักคานนท์. 2549. ศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำแผนที่การกระจายทันตบุคลากร กรณีศึกษาจังหวัดมุกดาหาร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [5] Lars Brabyn and Chris Skelly. 2002. **Modeling population access to New Zealand public hospitals** from:URL:<http://www.ij-healthgeographics.com/content/1/1/3>
- [6] Louis Susi and Ana Karina Scarenhas J. 2002. **Am Dent Assoc Using a icalinformation system to map the distribution of dentists in Ohio** from : URL : <http://www.jada.ada.org> **June 22, 2008**
- [7] Maged N kamel Bouls and Picton Phillipps. **IS NHS dentistry in crisis? ‘Traffic light’ maps of dentists distribution in England and Wales** from:[http:// www.ij-healthgeographics.com/content/3/1/10](http://www.ij-healthgeographics.com/content/3/1/10)
- [8] Susi L. Mascarenhas. 2002. AK:Using a geographical information system to map the distribution of dentists in Ohio. **Am Dent Assoc 2002**, 133(5) :636-42
- [9] Waring and C. Watts. 2002. Dental Services in the Katherine Region, northern Territory : An Outback Experience,” **Dent Update**. 29(7) : 348 ; September, 2002.
- [10] กองทันตสาธารณสุข. 2550. เป้าหมายทันตสุขภาพประเทศไทย ปี 2563. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

- [11] สุณี วงศ์คงคาเทพ. 2550. สถานการณ์การกระจายทันตแพทย์ไทย และสถานการณ์กำลังคนในการจัดบริการสุขภาพช่องปากในหน่วยบริการปฐมภูมิ. นนทบุรี : สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.
- [12] วรเดช จันทสร และสมบัติ อยู่เมือง. 2545. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการบริหารงานภาครัฐ. กรุงเทพฯ : ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย.
- [13] เกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัย. 2543. การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อใช้สนับสนุนในการวางแผนการพัฒนาการเกษตรในโครงการพระราชดำริ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [14] สรรค์ใจ กลิ่นดาว. 2542. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ : หลักการเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [15] ศูนย์สารสนเทศภูมิศาสตร์ กระทรวงมหาดไทย. http://www.mahadthai.com/gis/basic_d.html
[Available online January,2010]
- [16] ศูนย์วิจัยระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
<http://www.gis2me.com/gis/index.html> [Available online February,2010]
- [17] สิทธิพร กมลธรรม. 2545. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น.
http://www.dtcp.go.th/regional_web/nma/gisda.pdf
- [18] ราชบัณฑิตยสถาน. 2546. ศัพท์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน.
- [19] dataminng <http://std.kku.ac.th/5150200504/datamining.doc> [Available online Dcember,2009]
- [20] neural1:<http://www.nsrui.ac.th/computer/dew/files/ai/ch3.pdf> [Available online Dcember,2009]
- [21] ดร.อภิชาติ ชยานุกัณฑ์กุล www.tjs.co.th/document/MSS/04.07-Cause&effect_diagram.doc
[Available online Dcember,2009]
- [22] แผนที่ http://www.gifeu.com/subpong/302143/302143%20CHP1_3.pdf
- [23] หลักการทำงานของ GPS http://www.dwr.go.th/agenda/basindata/pilot70/faq6%20gis_train/23%

- [24] กัลยา วานิชย์บัญชา. 2543. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย SPSS for Windows. กรุงเทพฯ : ซีเค แอนด์ เอสโพลีโต้สตูดิโอ.
- [25] ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. 2540. การจำลองแบบปัญหา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [26] นัทรชัย พงศ์ประยูร. 2540. แนวคิดเกี่ยวกับภูมิภาคและการพัฒนาพื้นที่. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [27] อุทัย สุขสิงห์. 2547. การจัดการระบบฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ด้วยโปรแกรม ArcView 3.2a-3.3. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [28] สุเพชร จิรขจรกุล. 2553. เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศ ด้วยโปรแกรม ArcGIS Desktop 9.3.1. ปทุมธานี: ภาควิชาเทคโนโลยีชนบท คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- [29] Ian H. Willen and Eibe Frank. 2005. **DATA MINING Practical Machine Learning Tools and Techniques.**
- [30] ชัชชัย จำลอง. 2549. **80 tips เคล็ดลับไม่ลับกับ Access.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
- [31] ศุภชัย กาญจนโกคิน. 2551. **เทคนิค Excel.** กรุงเทพฯ : ซีคเซส มีเดีย.
- [32] ชานินทร์ ศิลป์จารุ. 2551. การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. กรุงเทพฯ : บิสซิเนส อาร์ แอนด์ ดี.
- [33] Malczewski,J. 1999. **GIS and Muticriteria Decision Analysis.** New York : John wiley and Sons.
- [34] สาธารณูปโภค <http://vclass.mgt.psu.ac.th/~busabong/Teaching/465-231/Doc/infrastucture.doc>
[Available online January,2010]
- [35] ศิริเกียรติ เหลียงกอบกิจ และคณะ. 2544. พัฒนาการและแนวโน้มของระบบบริการทันตสุขภาพระดับอำเภอ **วิทยาสารทันตสาธารณสุข.** 6(2) : 45-61 ; มีนาคม – มิถุนายน, 2544.
- [36] Larson, SL. And JA. 2003. Fleishman. “Rural-Urban Differences in Usual Source of Care and Ambulatory Service use : Analyses of National Data using Urban Influence Codes,” **MedCare.** 41(7Suppl) : III65-III74 ; July, 2003.

ภาคผนวก ก
ผลการรวบรวมข้อมูล

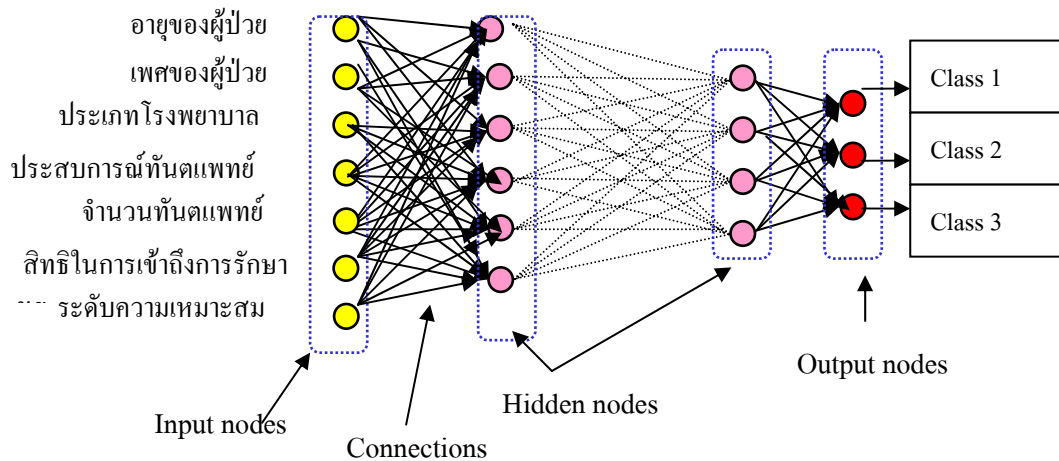
การเก็บรวบรวมข้อมูลทันตแพทย์ในแต่ละอำเภอ และรวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทาง
 สุขภาพช่องปาก จากกองทันตสาธารณสุข และโรงพยาบาลชุมชน ในเขตจังหวัดสงขลา ปี 2552
 รายละเอียดแสดงดังตารางภาคผนวกที่ 1
 ตารางที่ ผก 1 จำนวนทันตแพทย์และทันตภิบาลในแต่ละอำเภอ ปี 2552

เขตอำเภอ ในจังหวัดสงขลา	สถานบริการ ทันตสาธารณสุข	จำนวน ทันตแพทย์	จำนวน ทันตภิบาล
เมือง หาดใหญ่	สสจ.	4	3
	รพ.สงขลา	8	5
	รพ.หาดใหญ่	19	-
	รพ.สงขลานครินทร์	7	-
	รพ.ทันตกรรม	77	-
รัตภูมิ	รพ.รัตภูมิ	2	5
บางกล่ำ	รพ.บางกล่ำ	2	3
ควนเนียง	รพ.ควนเนียง	2	3
คลองหอยโข่ง	รพ.คลองหอยโข่ง	2	3
นาหม่อม	รพ.นาหม่อม	2	3
สะเดา	รพ.สะเดา	2	3
	รพ.ปาดังเบซาร์	2	3
จะนะ	รพ.จะนะ	3	4
เทพา	รพ.เทพา	2	5
นาทวี	รพ.นาทวี	3	4
สะบ้าย้อย	รพ.สะบ้าย้อย	2	5
ระโนด	รพ.ระโนด	2	6
สทิงพระ	รพ.สทิงพระ	2	4
กระแสสินธุ์	รพ.กระแสสินธุ์	1	2
สิงหนคร	รพ.สิงหนคร	2	4

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ด้วย เทคนิค ของ Artificial Neural Network

โดยใช้โปรแกรม weka นำข้อมูลเข้ากระบวนการของ Data mining เพื่อค้นหา Model



รูปที่ ผข 1 แบบจำลอง ความเหมาะสมสถานบริการทันตสาธารณสุข

แบบจำลองที่สร้างขึ้น ได้ใช้วิธีการทดสอบข้อมูลโดยการทดสอบแบบ เห็น โพลด ครอสสแควรี เดชั่น การทดสอบแบบจำลอง ที่ได้พบว่า ความแม่นยำ ที่ได้จากแบบจำลอง คือ 99.35 %

Correctly Classified Instances	306	99.3506 %		
Incorrectly Classified Instances	2	0.6494 %		
Kappa statistic	0.9899			
Mean absolute error	0.0085			
Root mean squared error	0.0642			
Relative absolute error	1.9681 %			
Root relative squared error	13.8295 %	Total Number of Instances	308	

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
1	0	1	1	1	1	A
0.992	0.005	0.992	0.992	0.992	0.999	B
0.991	0.005	0.991	0.991	0.991	0.999	c

=== Confusion Matrix ===

a b c <-- classified as

67 0 0 | a=A

0 125 1 | b=B

0 1 114 | c=C

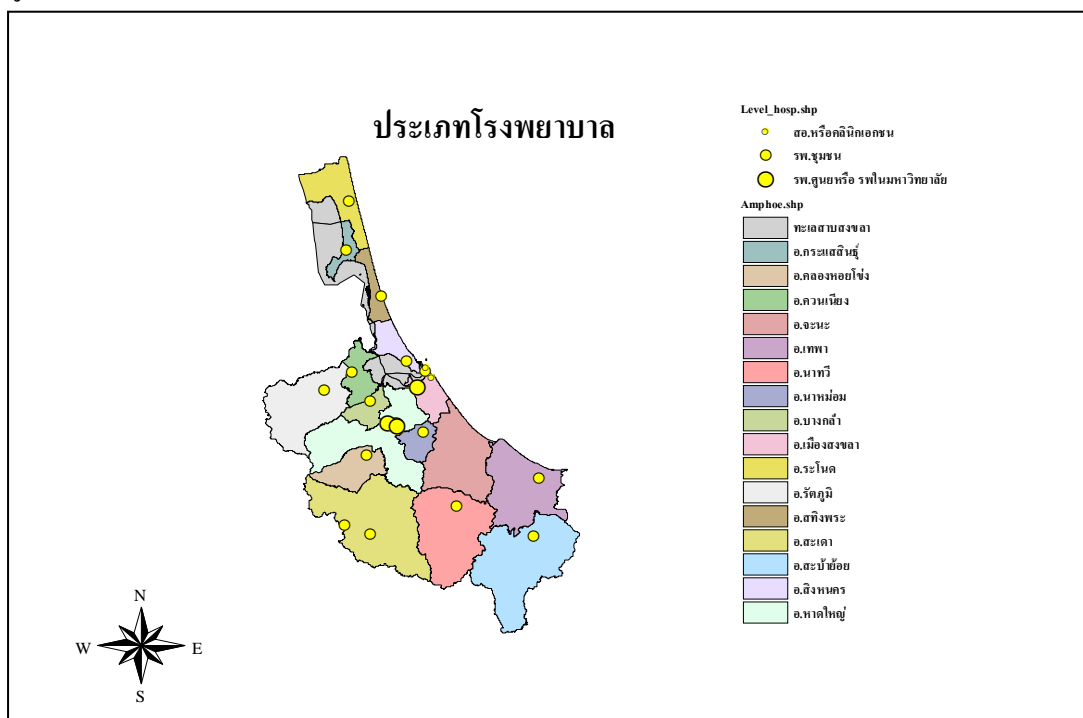
การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ในการวิเคราะห์นำข้อมูลเชิงบรรยายซึ่งประกอบด้วยข้อมูลปัจจัยทั้ง 6 ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถแบ่งเป็น 3 ระดับ ลำดับแรกปัจจัยด้านลำดับศักดิ์ของโรงพยาบาลโดยแบ่งระดับได้ 3 ระดับดังนี้ คือ ระดับที่ 3 เป็นสถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมสูงมาก ระดับที่ 2 เป็นสถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมสูง ระดับที่ 1 เป็นสถานบริการสาธารณสุขที่มีความเหมาะสมค่อนข้างสูง แสดงได้ ระดับประเภทของโรงพยาบาลแบ่งเป็น 3 ระดับ แสดงได้ดังรูปที่ ผข 2 คือ

ระดับที่ 1 โรงพยาบาลเอกชน คลินิกเอกชน สถานิอนามัย

ระดับที่ 2 โรงพยาบาลชุมชน /โรงพยาบาลสาขา (รพช.) โรงพยาบาลชุมชนเป็นหน่วยงานสาธารณสุขเทียบเท่าแผนกมีสายการบังคับบัญชาขึ้นตรงต่อสำนักงานสาธารณสุข

ระดับที่ 3 โรงพยาบาลศูนย์/โรงพยาบาลทั่วไป/โรงพยาบาลในมหาวิทยาลัย เป็นโรงพยาบาลที่ตั้งอยู่ในจังหวัดเป็นส่วนใหญ่โดยมีผู้ป่วยตั้งแต่ 150 เตียงขึ้นไป งานให้บริการส่วนใหญ่ให้การบริการรักษาพยาบาล เน้นการสอน การรักษา โดยเฉพาะในการให้บริการระดับที่มีความยุ่งยากซับซ้อนต้องการความสามารถที่สูงกว่า โดยช่วยเป็นที่เลี้ยงให้กับโรงพยาบาล ชุมชน สถานิอนามัย รูปที่ ผข 2 ประเภทโรงพยาบาล

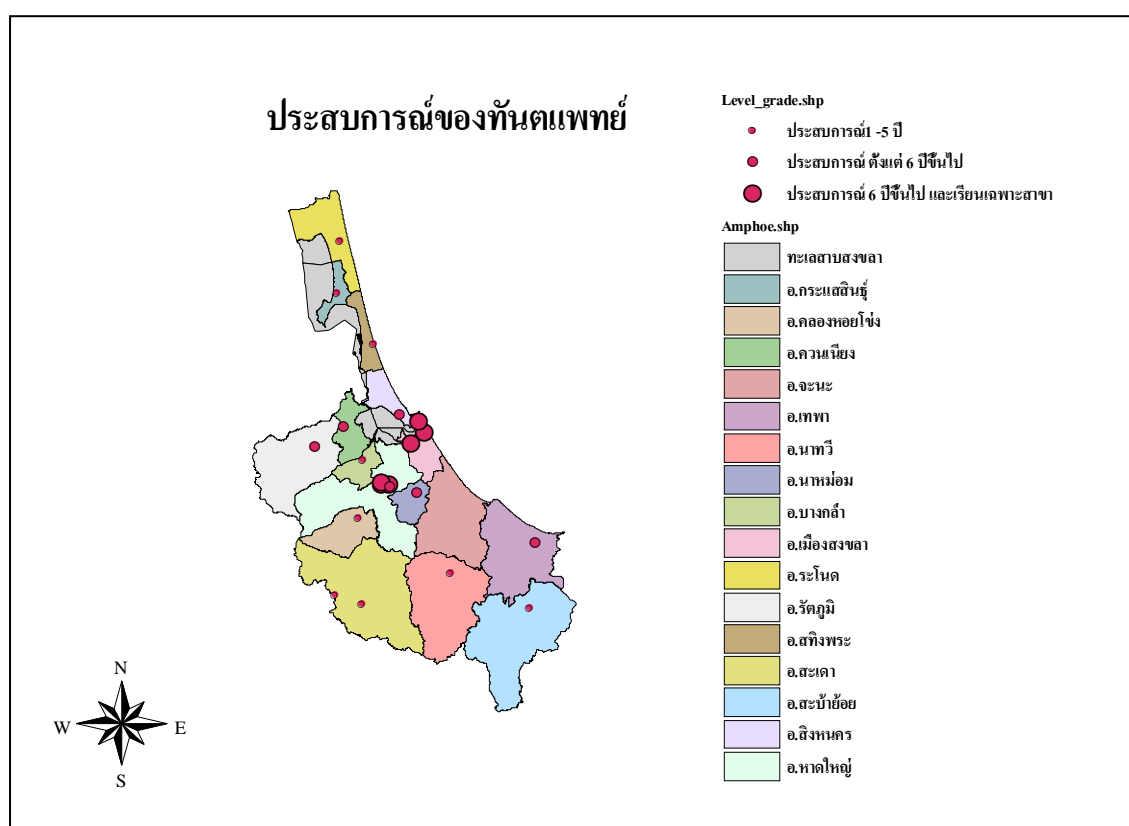


ประสบการณ์การทำงานและความเชี่ยวชาญเฉพาะทางของทันตแพทย์ หมายถึง จำนวนปี ที่ปฏิบัติหน้าที่ หรือ การเข้ารับการอบรมทันตแพทย์เฉพาะสาขา เพื่อปฏิบัติหน้าที่ให้มีประสิทธิภาพ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับแสดงได้ดังรูปที่ ผข 3 ดังนี้

ระดับที่ 1 ทันตแพทย์ ที่มีประสบการณ์วิชาชีพ ตั้งแต่ 1-5 ปี

ระดับที่ 2 ทันตแพทย์ ที่มีประสบการณ์วิชาชีพ ตั้งแต่ 6 ปี เป็นต้นไป

ระดับที่ 3 ทันตแพทย์ ที่มีประสบการณ์วิชาชีพ ตั้งแต่ 6 ปี หรือ ได้รับการเรียนหรืออบรมโดยได้รับใบประกาศนียบัตร หรือ วุฒิบัตรในแต่ละสาขาทางทันตกรรม



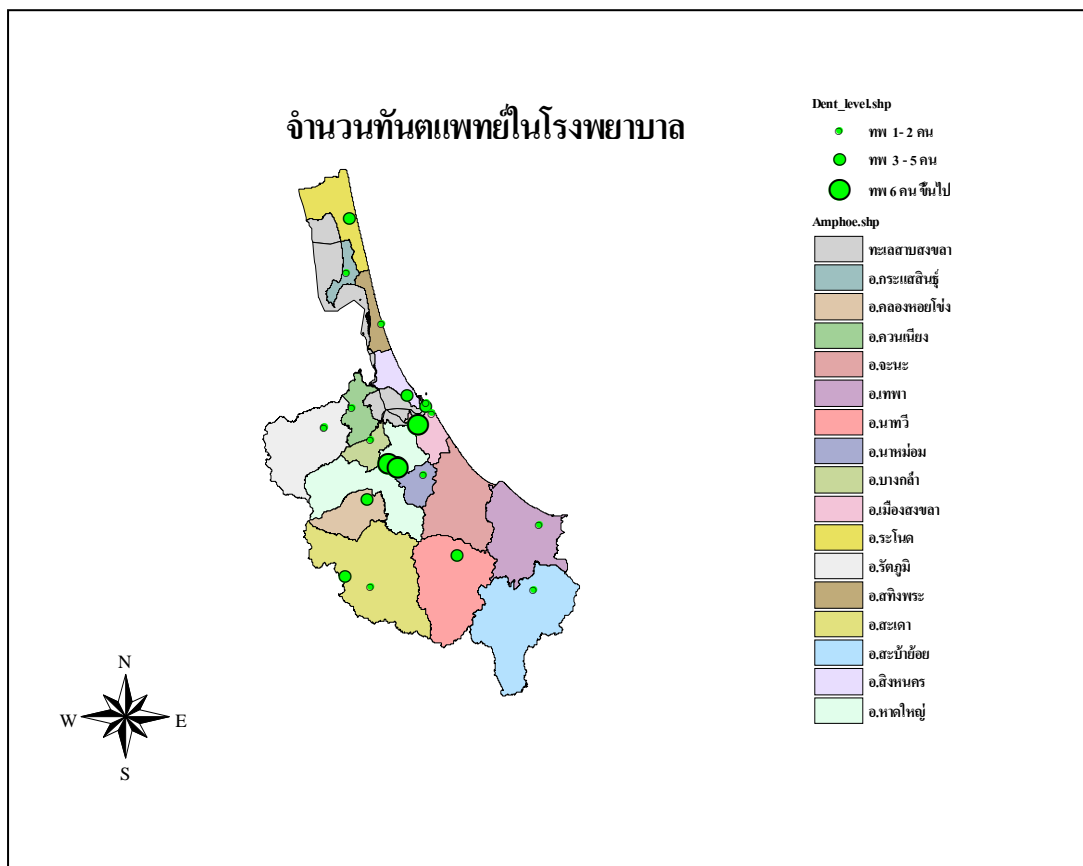
รูปที่ ผข 3 ประสบการณ์ของทันตแพทย์

จำนวนทันตแพทย์ในโรงพยาบาล หมายถึง จำนวนทันตแพทย์ที่มาใช้ทุน หรือปฏิบัติหน้าที่เพื่อการรักษาสุขภาพช่องปากของประชาชนในพื้นที่ แบ่งออกเป็น 3 ระดับแสดงได้ดังรูปภาคผนวกที่ 4 ดังนี้

ระดับที่ 1 มีทันตแพทย์ 1-2 คน

ระดับที่ 2 มีทันตแพทย์ 3-5 คน

ระดับที่ 3 มีทันตแพทย์ ตั้งแต่ 6 คน เป็นต้นไป



รูปที่ ผข 4 จำนวนทันตแพทย์ในโรงพยาบาล

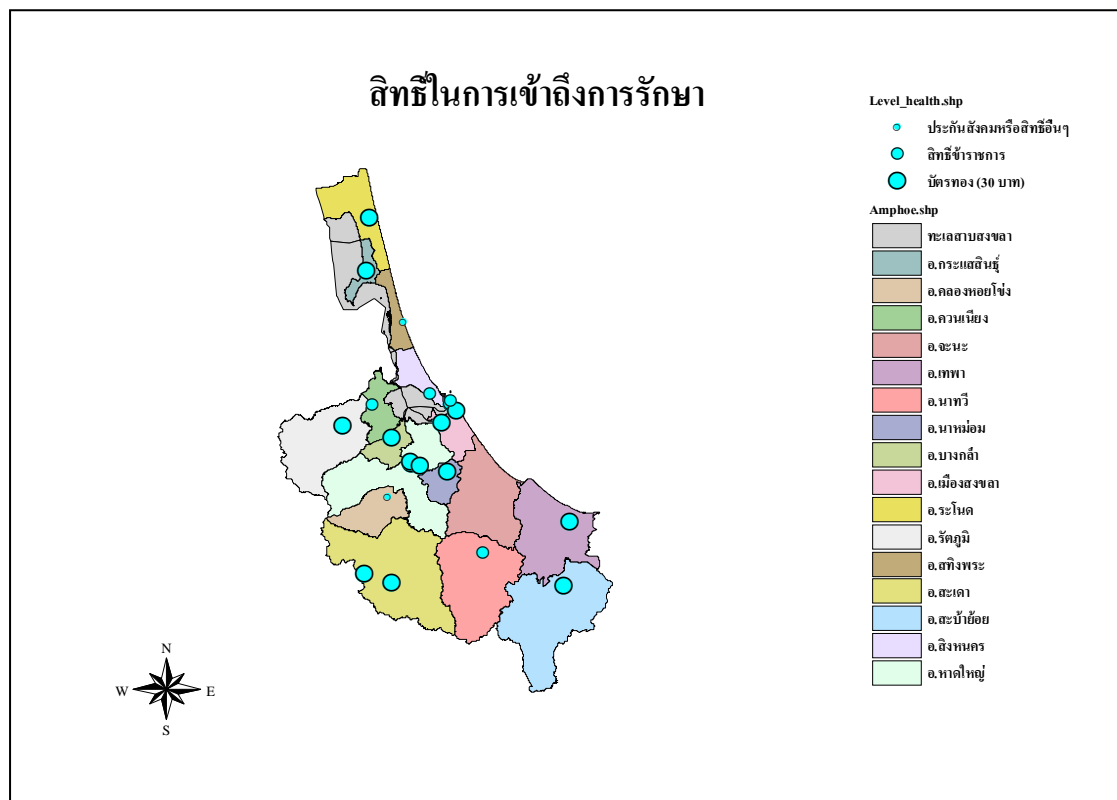
สิทธิในการเข้าถึงการรักษา หมายถึง การที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในสถานบริการ
ทันตสาธารณสุขใดสาธารณสุขหนึ่ง ผู้ป่วยสามารถใช้สิทธิในการรักษาตามที่ได้รับหรือ
สมัครในการใช้สิทธินั้น ๆ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ แสดงดังรูปที่ ผข 5 ได้ดังนี้

ระดับที่ 1 ประกันสังคม เงินสด ทหารผ่านศึก ต่างด้าวและสิทธิอื่น ๆ

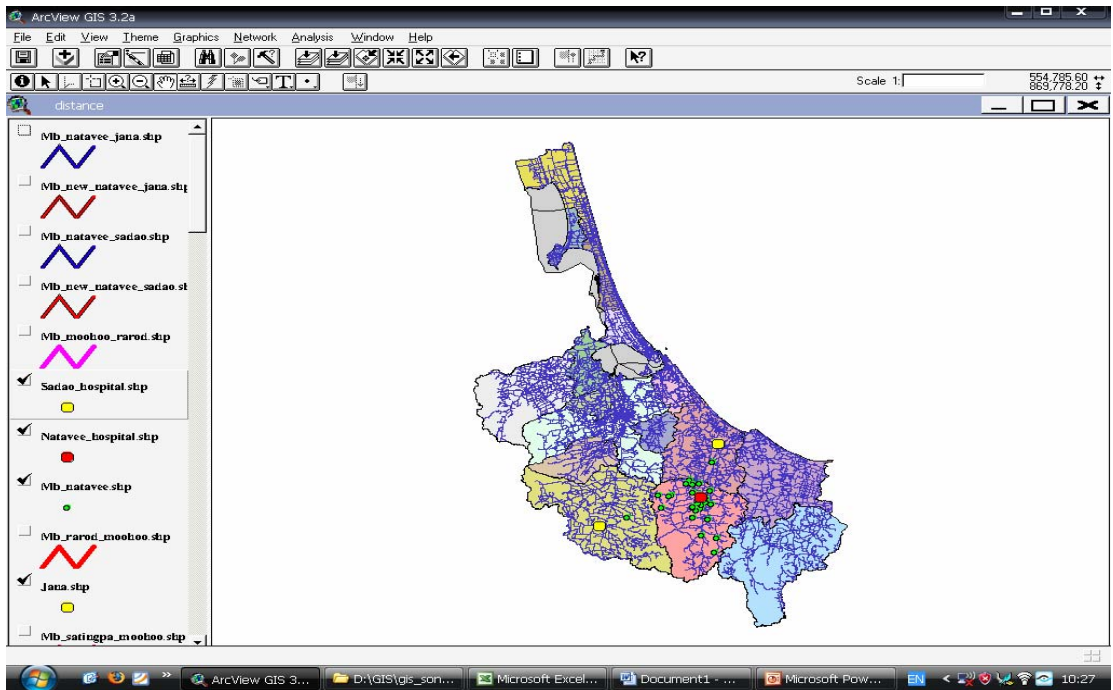
ระดับที่ 2 ข้าราชการ และรัฐวิสาหกิจ

ระดับที่ 3 บัตรทอง (30 บาท) ประกันสุขภาพถ้วนหน้า

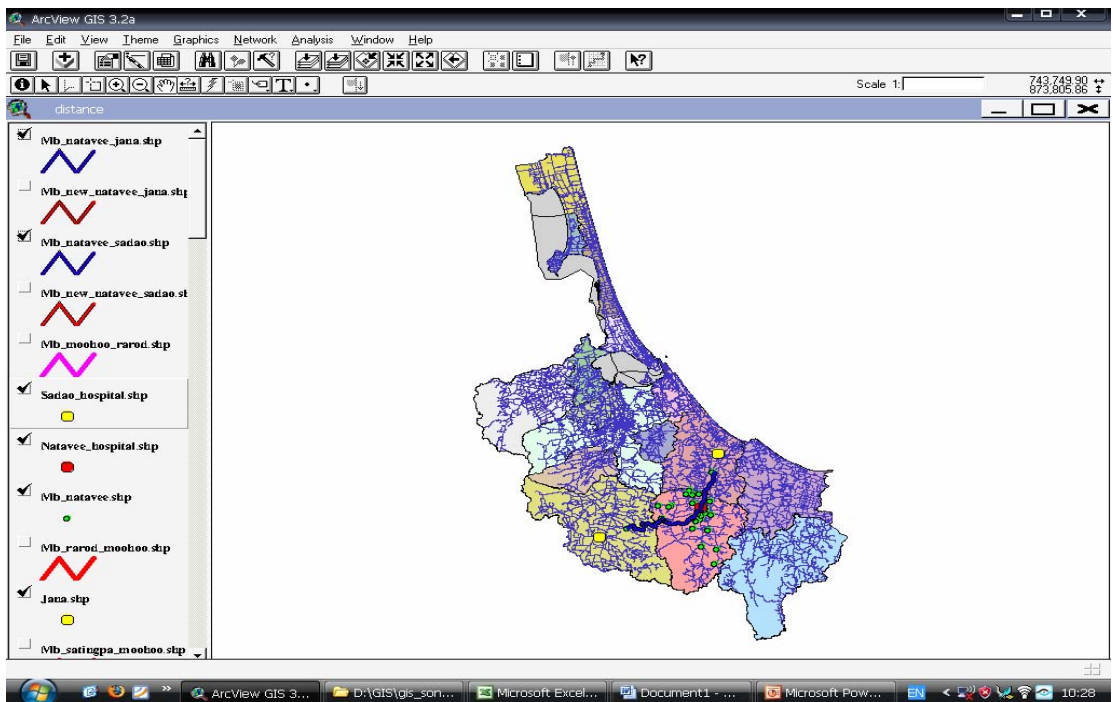
วิเคราะห์ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (geographic data) ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) และข้อมูลเชิง
คุณลักษณะ (attribute data) ทั้ง 4 ปัจจัย จะได้ ผลลัพธ์ดังรูป ภาคผนวกที่ 5



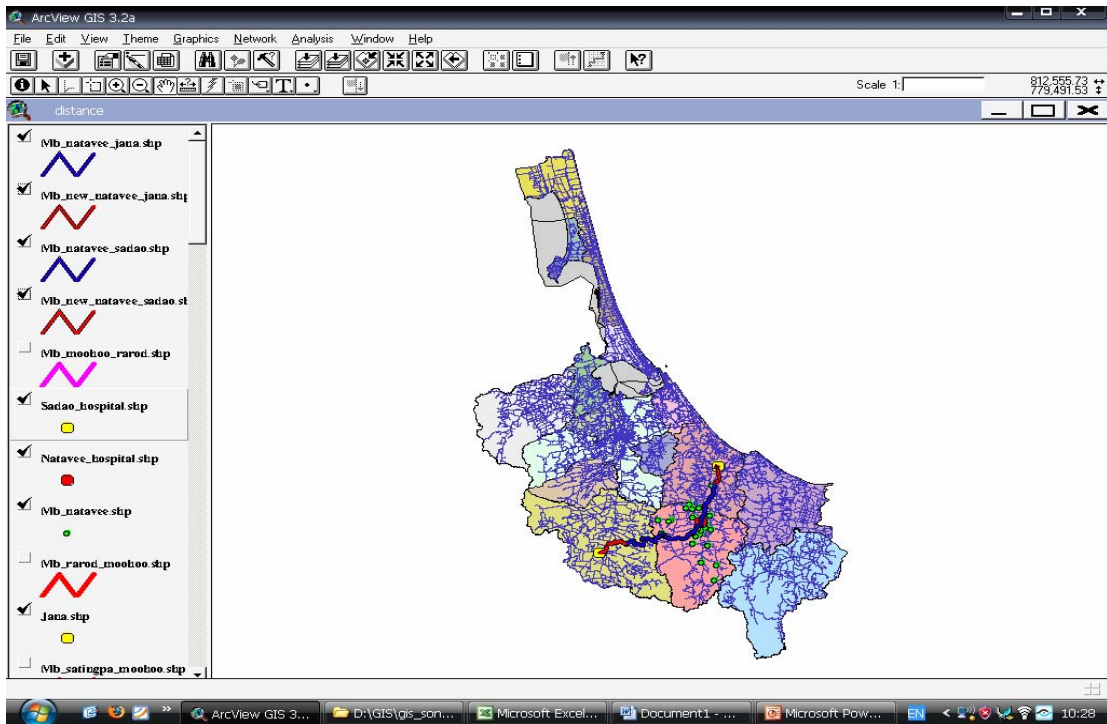
รูปที่ ผข 5 สิทธิในการเข้าถึงการรักษา



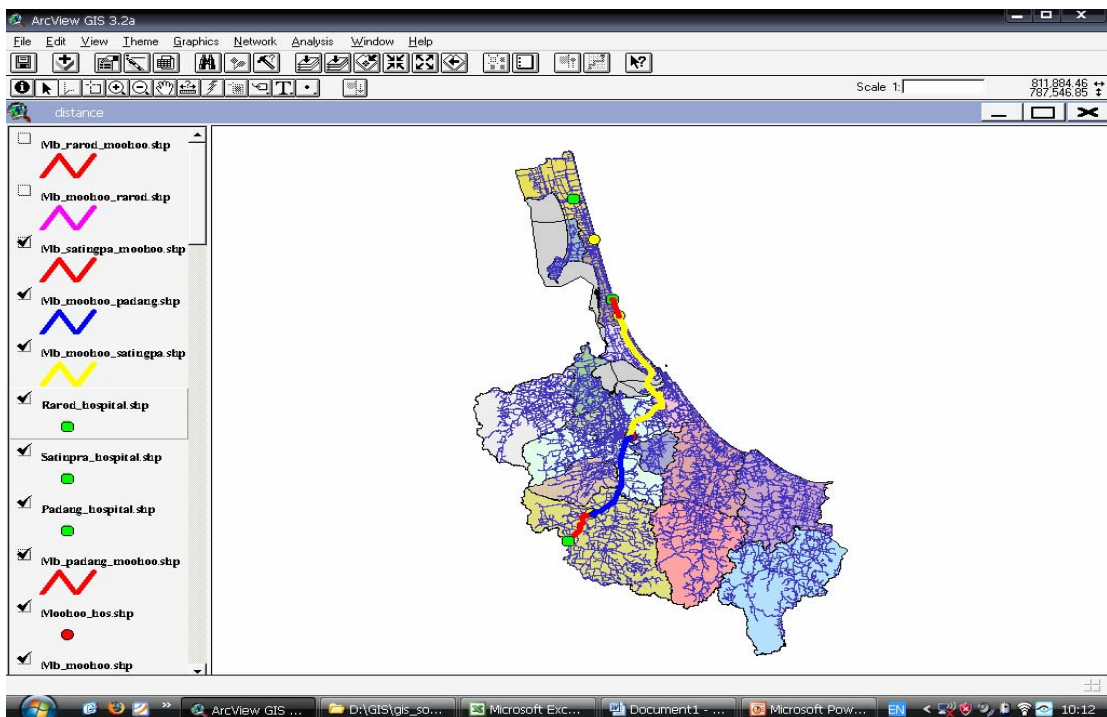
รูปที่ ผข 6 กลุ่มของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลนาทวี



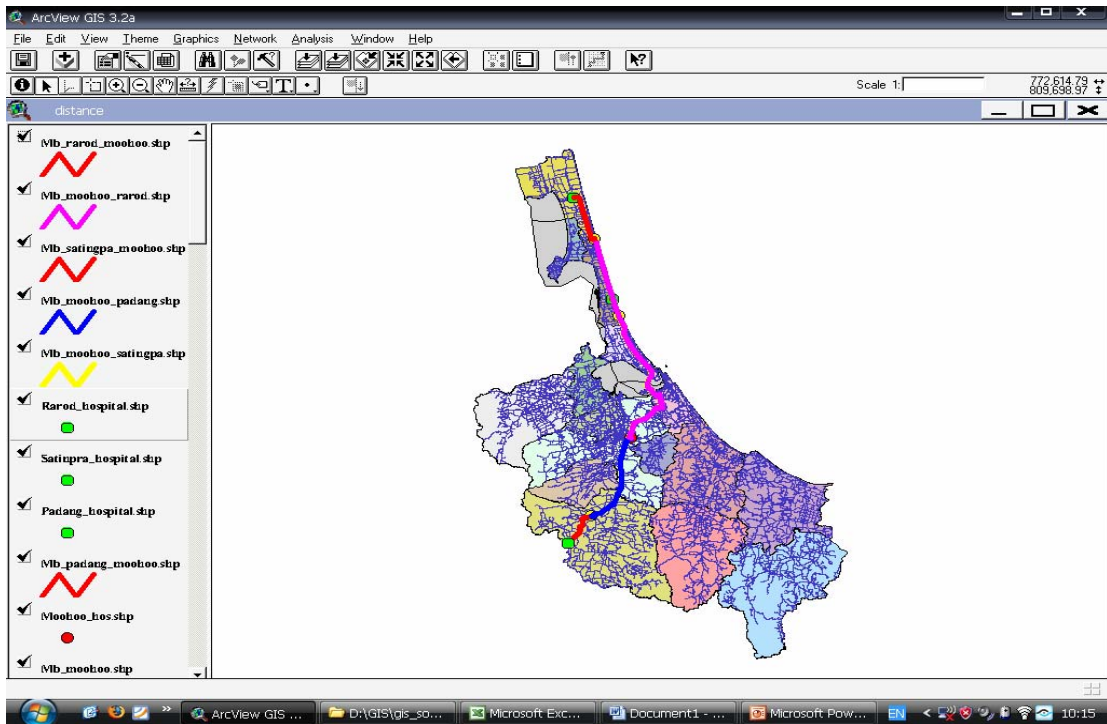
รูปที่ ผข 7 ระยะทางของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลนาทวี



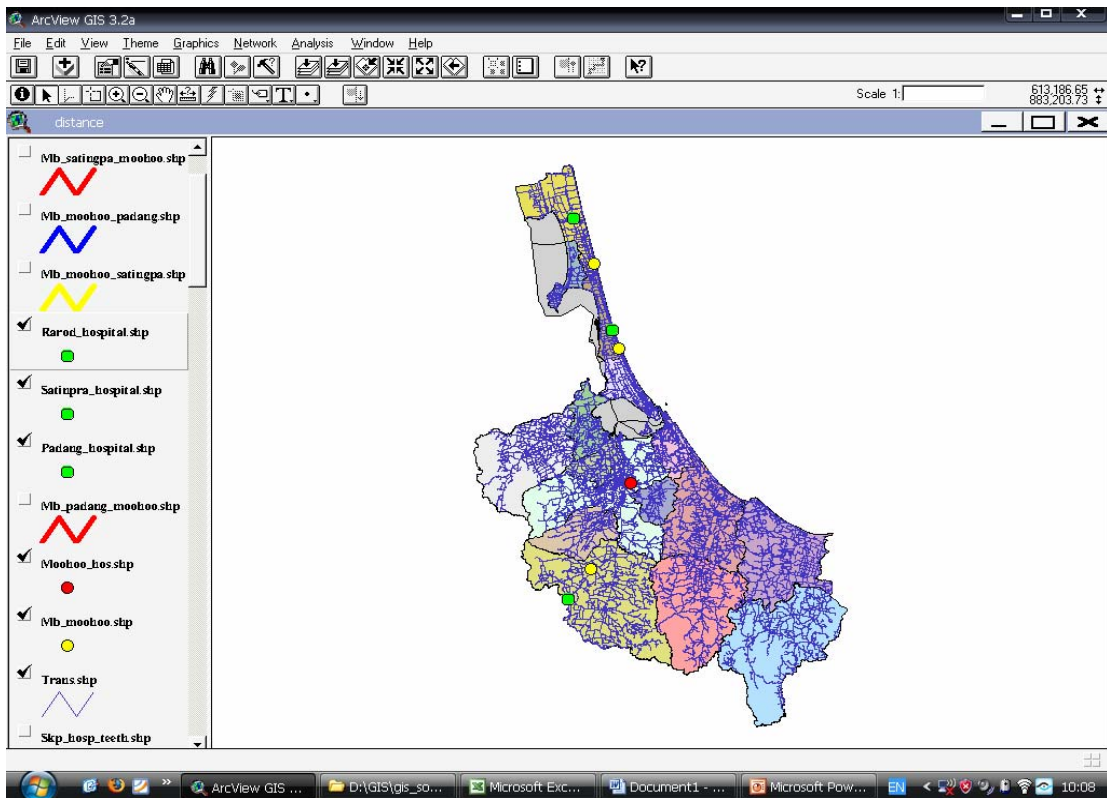
รูปที่ ผช 8 ระยะทางของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ โรงพยาบาลสะเดาและ โรงพยาบาลจะนะ



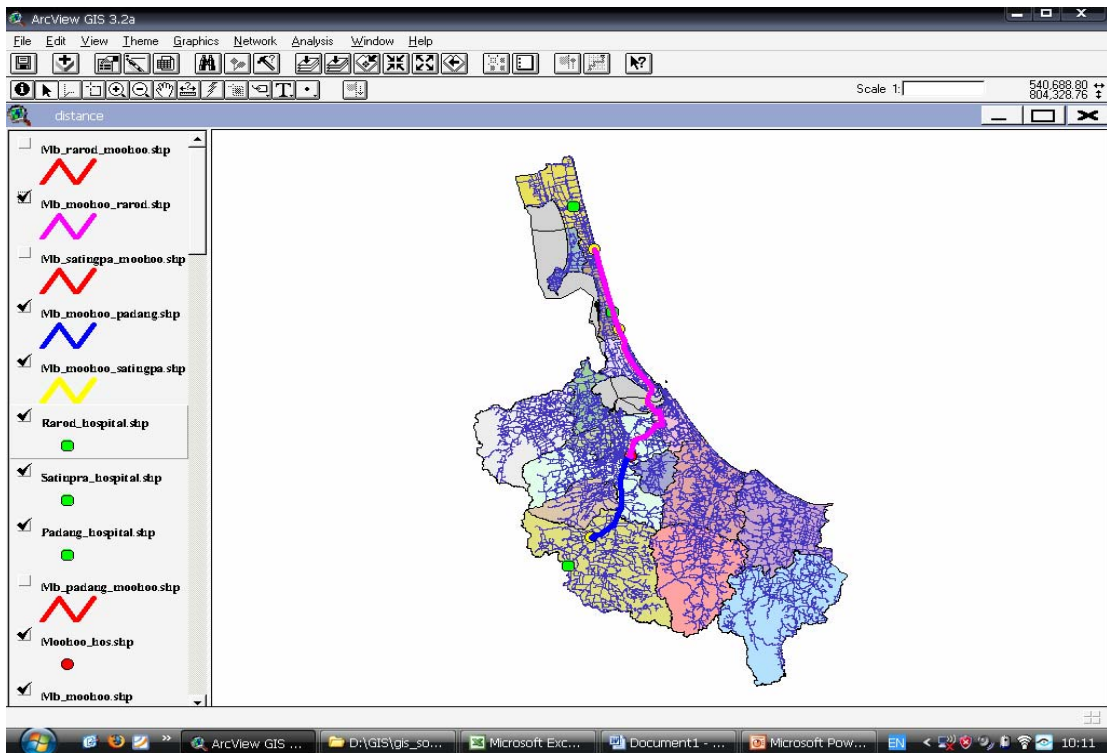
รูปที่ ผช 9 ระยะทางของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ โรงพยาบาลปาดังเบซาร์และโรงพยาบาลสังขะ



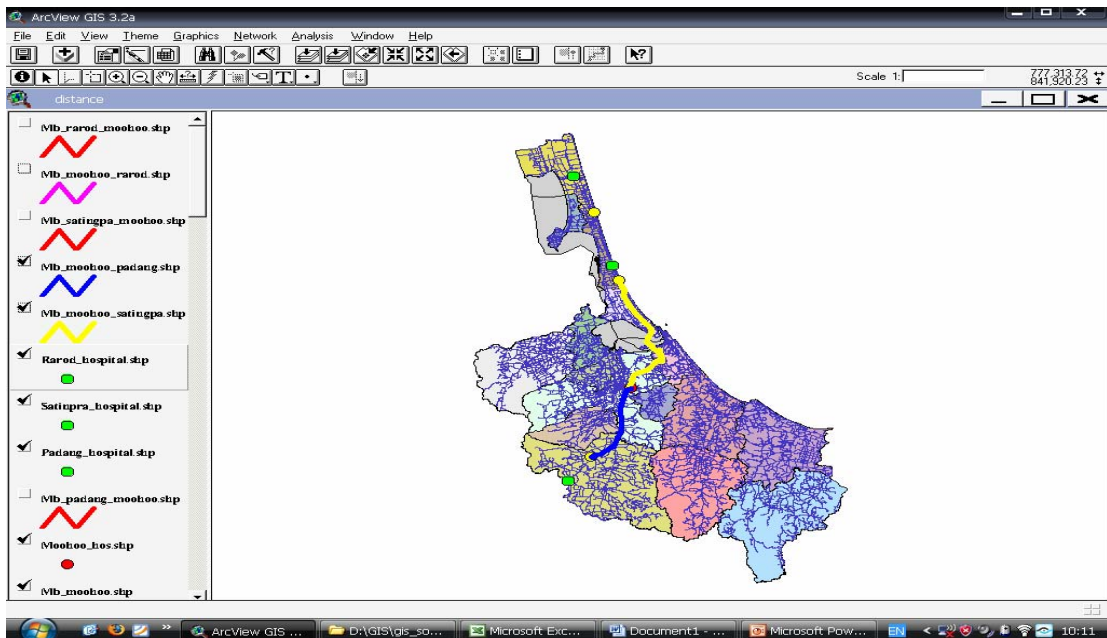
รูปที่ ผข 10 ระยะทางของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการโรงพยาบาลดั่งเบซาร์และโรงพยาบาลระโนด



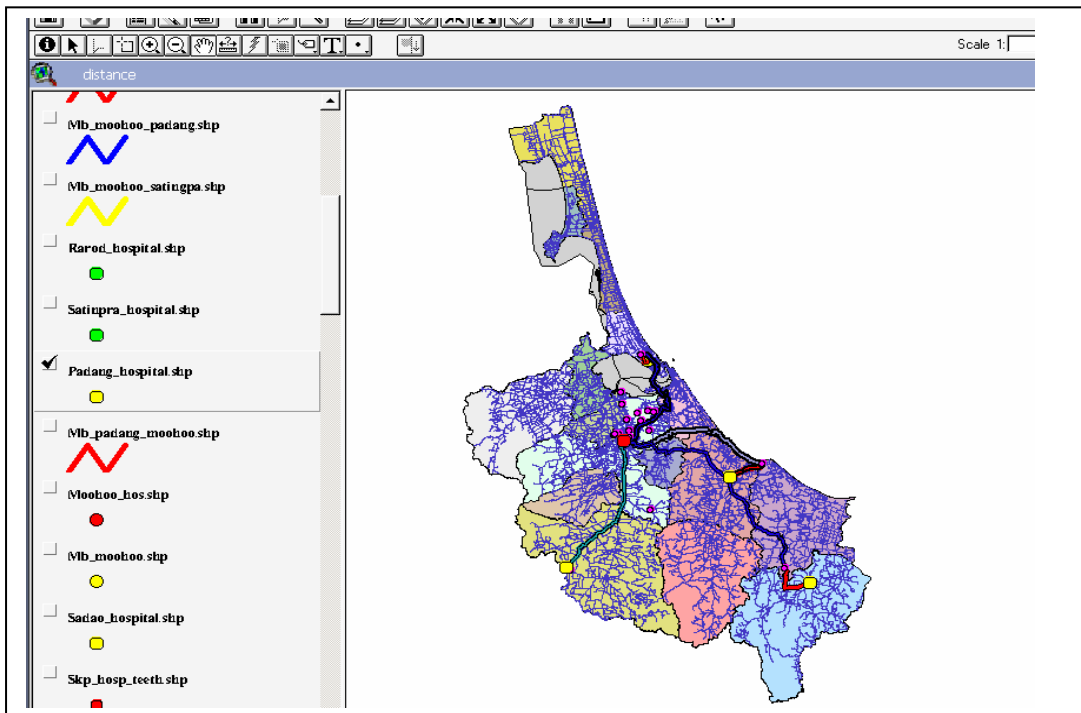
รูปที่ ผข 11 กลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์



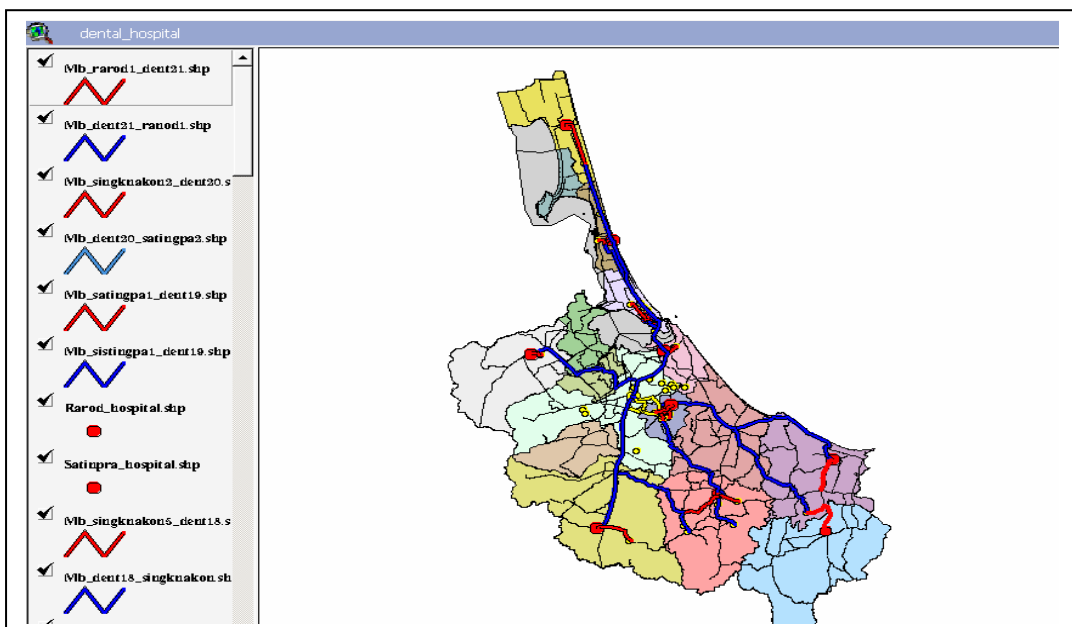
รูปที่ ผข 12 ระยะทางของผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์



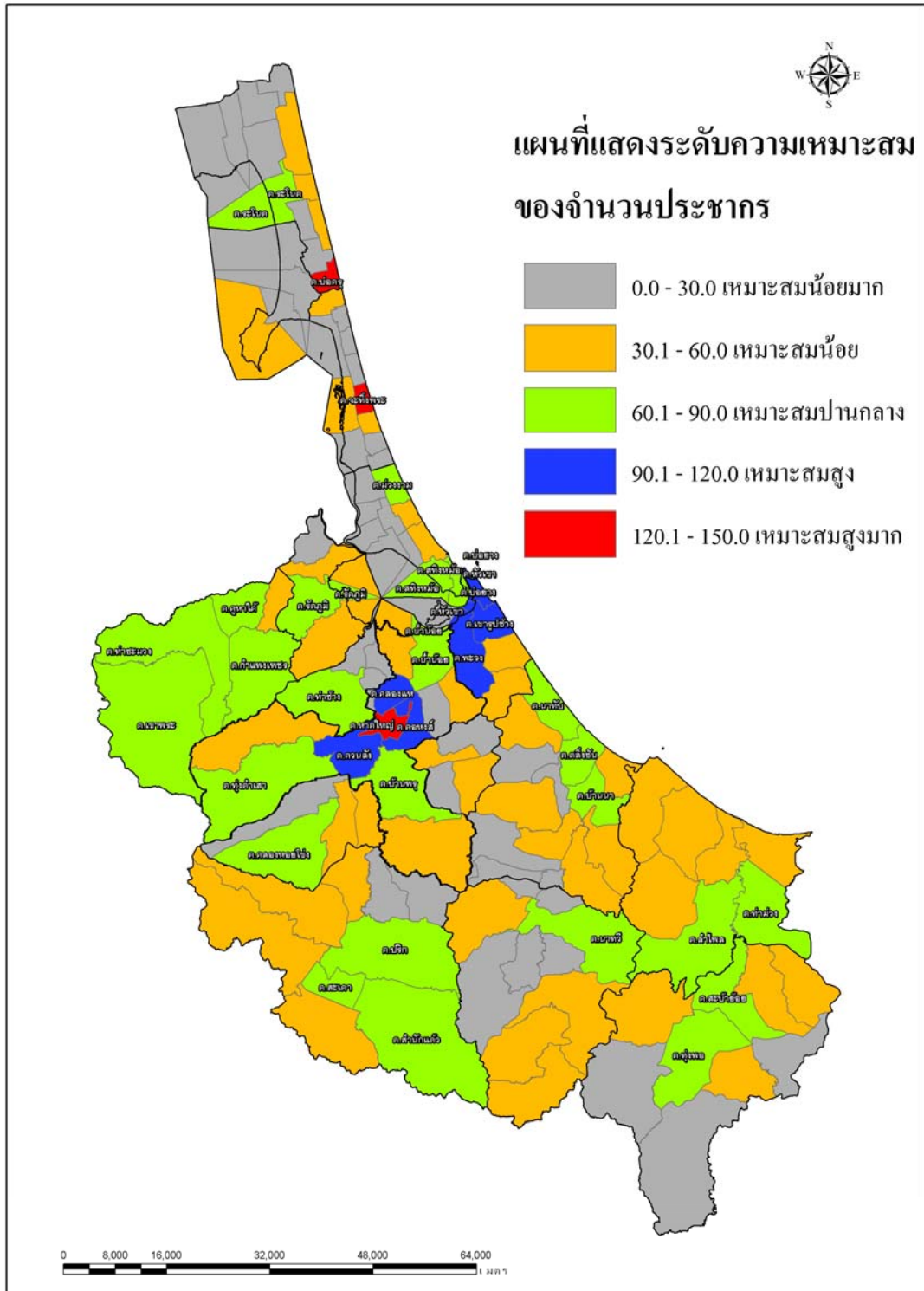
รูปที่ ผข 13 กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์



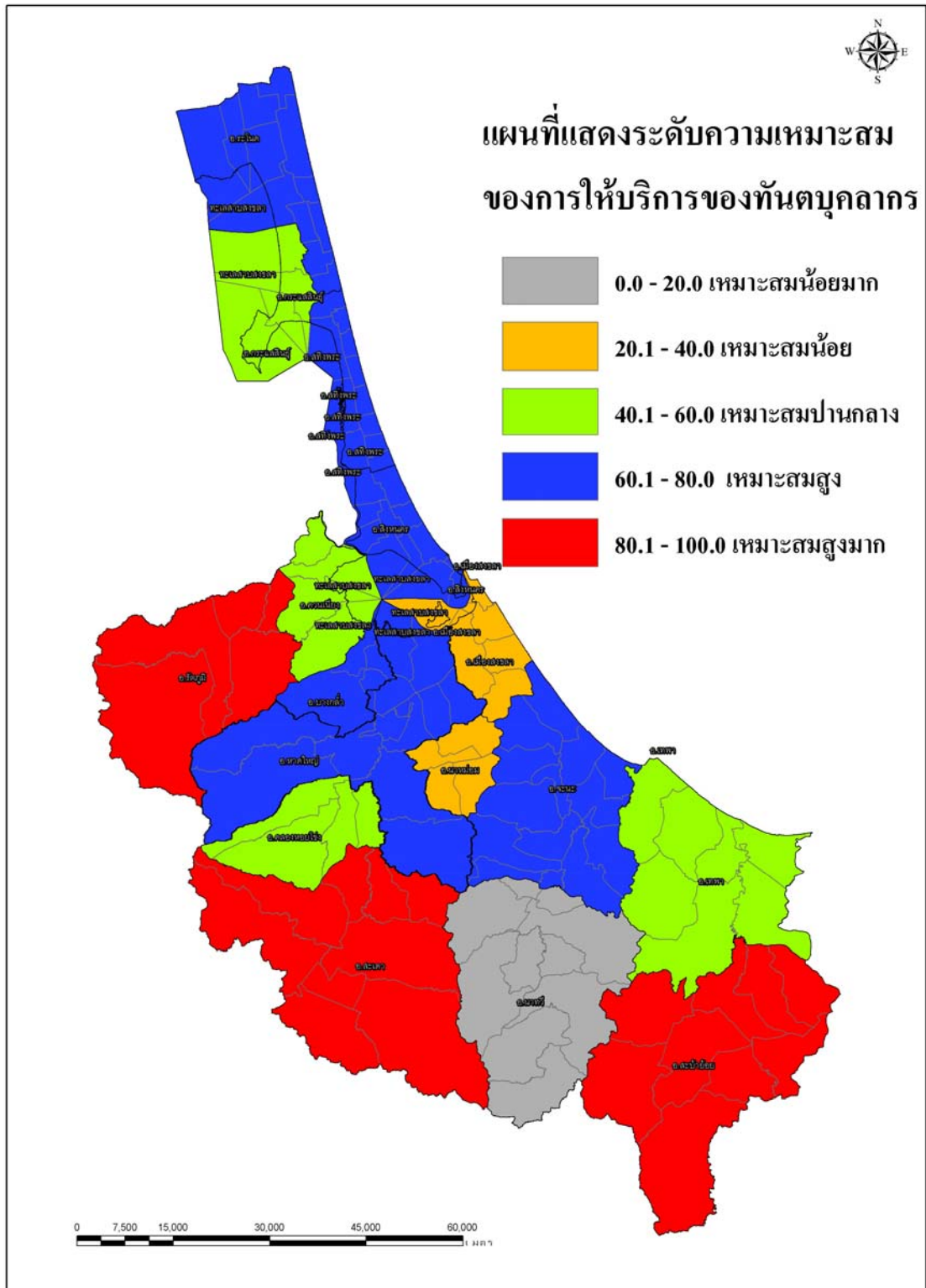
รูปที่ ผข 14 ระยะทางของกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาโรงพยาบาลหาดใหญ่



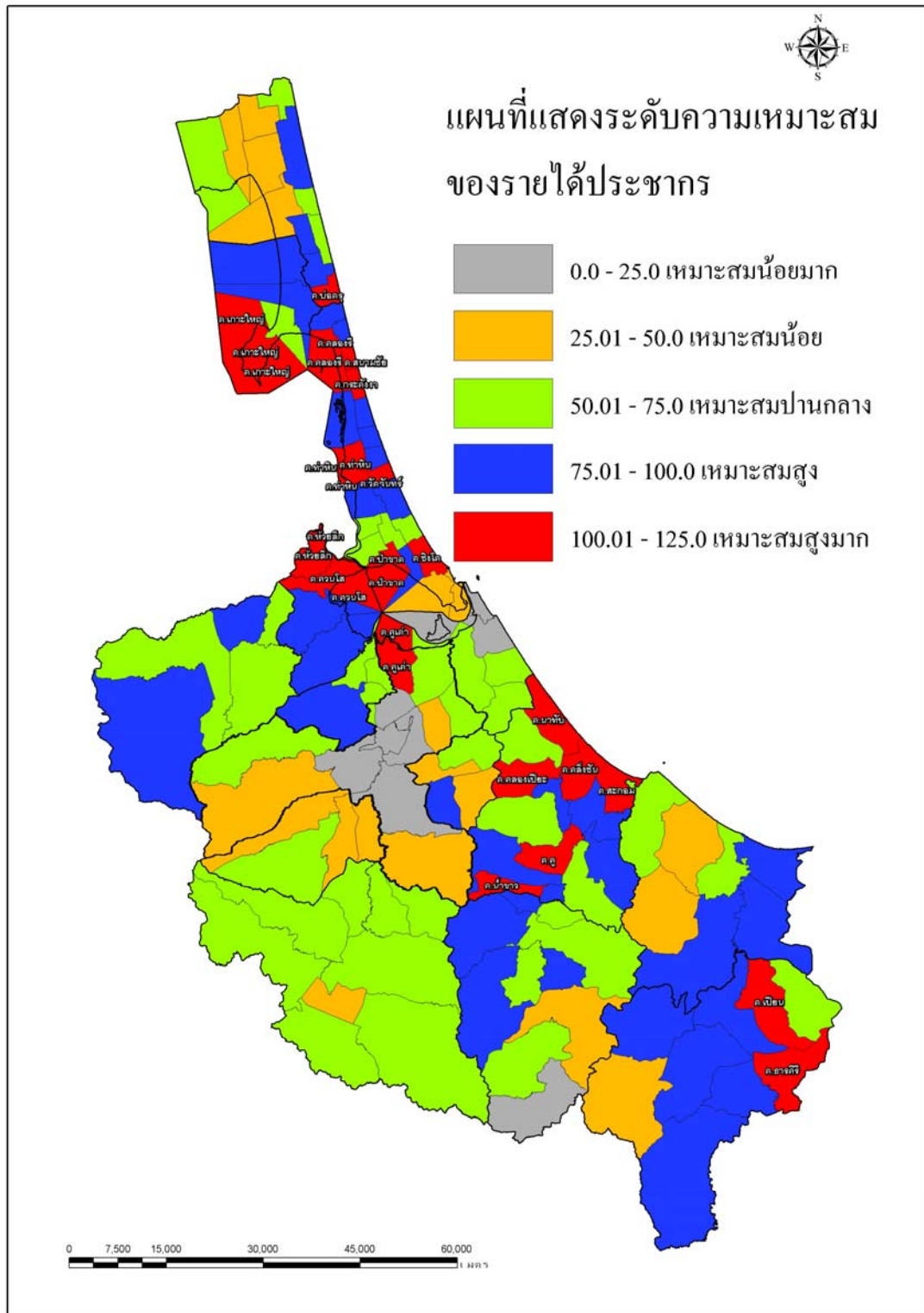
รูปที่ ผข 15 กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่เข้ารับบริการ โรงพยาบาลทันตกรรม



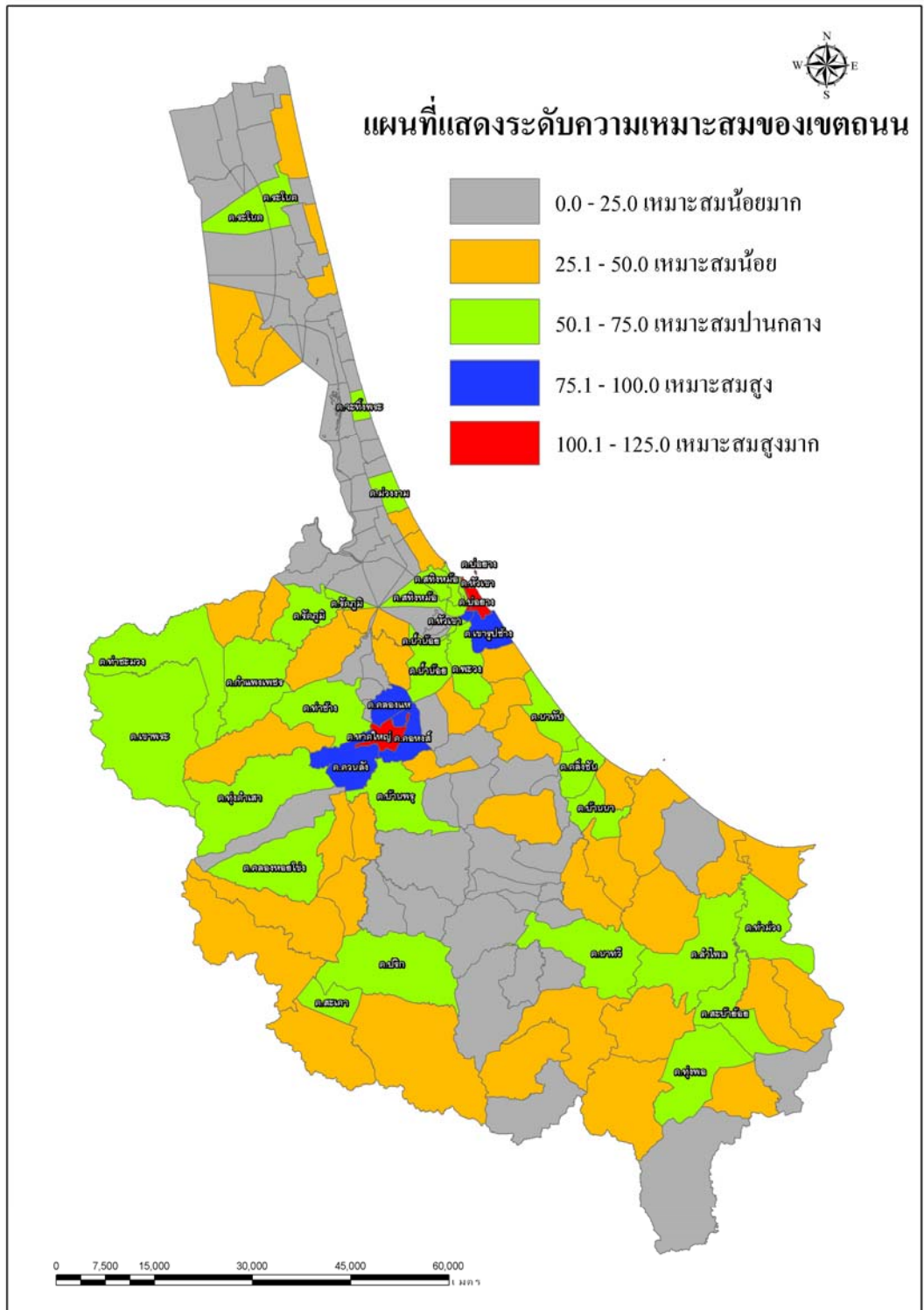
รูปที่ ผข 16 แสดงข้อมูลด้านจำนวนประชากร



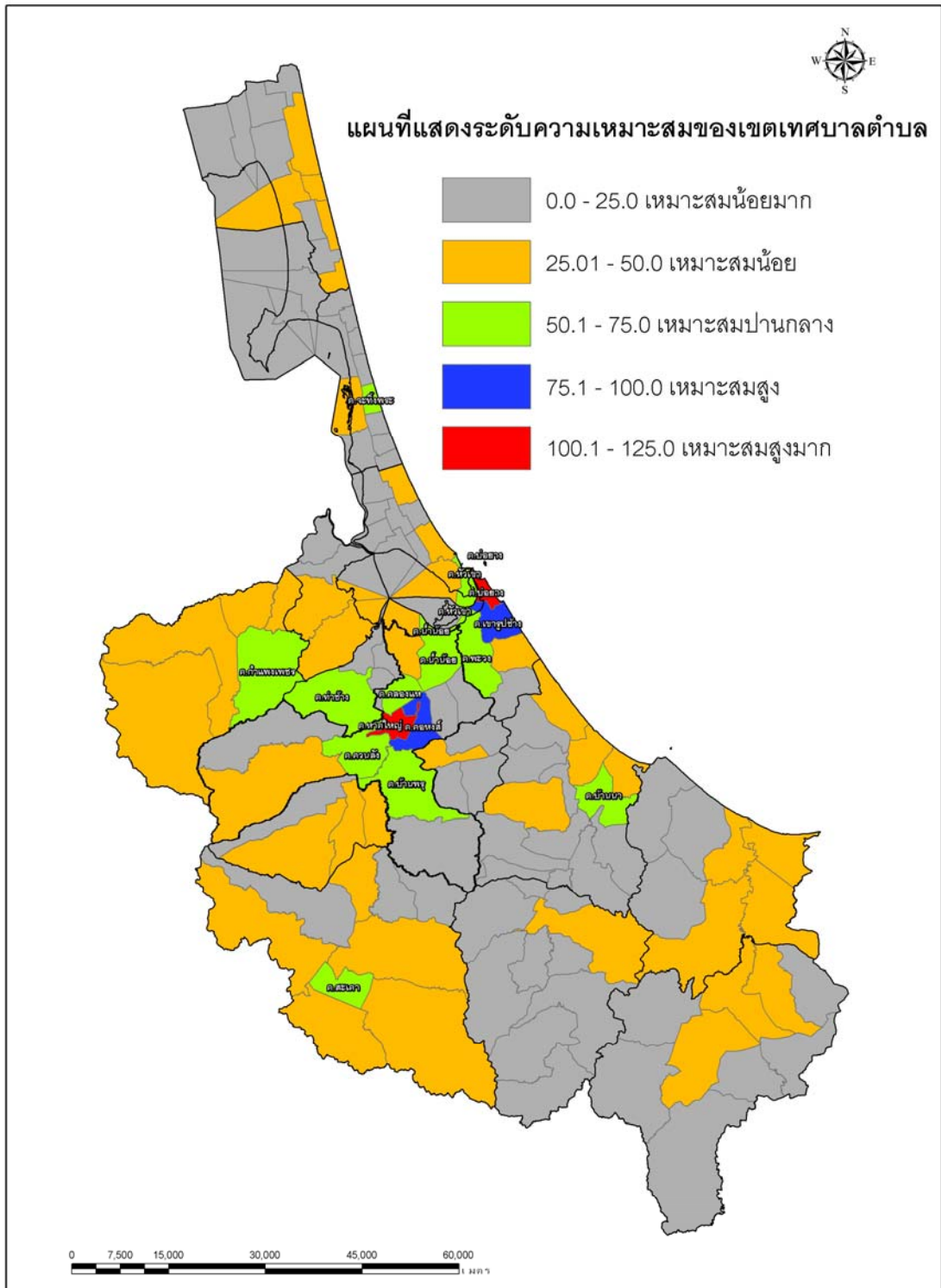
รูปที่ ผข 17 แสดงข้อมูลด้านการให้บริการของทันตบุคลากร



รูปที่ ผข 18 แสดงข้อมูลด้านรายได้ประชากร



รูปที่ ผข 19 แสดงข้อมูลเขตถนน



รูปที่ ผข 20 แสดงข้อมูลเขตเทศบาลตำบล

ตารางที่ ผข 1 อัตราค่าโดยสาร

ประเภทรถ	เดิม (บาท)	อัตราที่ลด (บาท)	อัตราใหม่ (บาท)
รถโดยสารธรรมดา (ครีมแดง)	7.50	0.50	7.00
รถโดยสารธรรมดา (ขาว-น้ำเงิน)	8.50	0.50	8.00
รถมินิบัส	7.00	0.50	6.50
รถสองแถว	6.00	0.50	5.50
รถปรับอากาศ (ครีมน้ำเงิน)	12 – 20	1	11 – 19
รถปรับอากาศ (ยูโรทู)	13 – 25	1	12 – 24

วิธีคำนวณค่าน้ำมันโดยใช้รถยนต์ส่วนบุคคล

รถเก๋ง เครื่อง 1500 - 1600 CC. ปกติ จะกินน้ำมันอยู่ที่ 10-15 กม. / 1 ลิตร..

(ประมาณ 10 กม. / ลิตร เพื่อความสะดวกในการคำนวณ)

เพราะฉะนั้นระยะทาง จาก กทม.-เชียงใหม่ 700 กม.

ไปกลับ 1400 กม.

จะใช้น้ำมันทั้งหมด ประมาณ 140 ลิตร.

น้ำมัน ณ ตอนนี้อยู่ที่ ลิตรละ 40 บาท. เพราะฉะนั้น ต้องเตรียมงบประมาณค่าน้ำมัน = 140 x 40 = 5600 บาท. โดยประมาณ (ประมาณ 15 km./ลิตร ขับไม่เกิน 100)

15 กิโลเมตร = 40 บาท/ลิตร

1 กิโลเมตร = 40/15 บาท

= 2.66 บาท

สรุปค่าน้ำมันโดยใช้รถยนต์ส่วนบุคคลน้ำมันกิโลเมตรละ = 3 บาท

โดยส่วนใหญ่ รถโดยสารประจำทาง ใช้รถโดยสารธรรมดา (ครีม-แดง) = 7 บาท

ค่าน้ำมัน โดยใช้รถยนต์ส่วนบุคคลน้ำมันกิโลเมตรละ = 3 บาท

รวมทั้งหมด = 10 บาท

ค่าเฉลี่ย กิโลเมตรละ 10/2 = 5 บาท

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล	นางคารานาถ แต้นสุ่ย	
รหัสประจำตัวนักศึกษา	5010121059	
วุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2549

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป (ปฏิบัติหน้าที่เลขานุการฝ่ายทันตกรรม) ฝ่ายทันตกรรม
โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ คณะแพทยศาสตร์

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

คารานาถ แต้นสุ่ย เกริกชัย ทองหนู วิภาดา เวทย์ประสิทธิ์ และศิริรัตน์ วนิชโยบล.2553.

“แบบจำลองสำหรับการหาที่ตั้งสถานบริการทันตสาธารณสุขที่เหมาะสม โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา” การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 8. PEC-8, 22-23 เมษายน 2553, สงขลา, ประเทศไทย