



การวิเคราะห์รูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

โดย

นางสาวจุฬาลักษณ์ รัตนอุดมวรรณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

การผังเมืองมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการผังเมือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

การวิเคราะห์รูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

โดย

นางสาวจุฬาลักษณ์ รัตนอุดมวรรณ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

การผังเมืองมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการผังเมือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

AN ANALYSIS OF URBAN PATTERNS INFLUENCING
ON ROAD ACCIDENTS

BY

MISS JULALAK RATTANAUDOMWONNA



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF URBAN ENVIRONMENTAL
PLANNING AND DEVELOPMENT
URBAN ENVIRONMENTAL PLANNING AND DEVELOPMENT
FACULTY OF ARCHITECTURE AND PLANNING
THAMMASAT UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2019
COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง

วิทยานิพนธ์

ของ

นางสาวจุฬาลักษณ์ รัตนอุดมวรรณ

เรื่อง

การวิเคราะห์รูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การผังเมืองมหาบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ. 2563

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



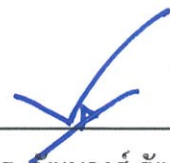
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานัส ศรีวงษ์)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



(รองศาสตราจารย์ ดร. ปาวีณี เอี่ยมตระกูล)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(ศาสตราจารย์ ดร. วุฒนวงศ์ รัตนาราท)

คณบดี



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาสาฬห์ สุวรรณฤทธิ์)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์รูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน
ชื่อผู้เขียน	นางสาวจุฬาลักษณ์ รัตนอุดมวรรณ
ชื่อปริญญา	การผังเมืองมหาบัณฑิต
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	การผังเมือง สถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร. ภาวิณี เอี่ยมตระกูล
ปีการศึกษา	2562

บทคัดย่อ

อุบัติเหตุทางถนนในอำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร นับว่าเป็นปัญหาสำคัญด้านการจราจรในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา ซึ่งพบว่าสถิติของปัญหาดังกล่าวยังคงมีสถิติที่สูง แม้ว่าจำนวนด้านประชากรจะลดลงก็ตาม อาจเป็นได้ว่า จากการกำหนดนโยบายการกระตุ้นพัฒนาของภาครัฐในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เน้นมุ่งกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาคด้วยการพัฒนาเมืองหลัก และพื้นที่เศรษฐกิจใหม่ อีกทั้งภาครัฐได้ลงทุนพัฒนาโครงการต่างๆ ในด้านโครงสร้างพื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงข่ายคมนาคมขนส่งทั้งระบบถนนและระบบราง จึงควรมีการศึกษาพัฒนาองค์ประกอบทางกายภาพและสภาพแวดล้อมของเมือง อันเป็นสิ่งบอกเหตุปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ด้วยเหตุนี้ การศึกษานี้จึงสร้างรายการตัวแปร 19 ตัวแปร 762 ชุดข้อมูล เพื่อประเมินรูปแบบเมืองในอำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร โดยประยุกต์เครื่องมือทางสถิติในการวิเคราะห์ปัจจัย Factor Analysis ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ Exploratory Factor Analysis: EFA เพื่อลดจำนวนตัวแปรที่มีจำนวน โดยการจับกลุ่มของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน และสร้างตัวแปรใหม่ได้ 17 ตัวแปร 6 องค์ประกอบ ในการอธิบายรูปแบบเมือง จากนั้นใช้การวิเคราะห์จัดกลุ่ม Cluster Analysis: CA เทคนิค Nonhierarchical Cluster Analysis หรือบางครั้งเรียกว่า K – Means Cluster Analysis เนื่องจากจำนวน case มีจำนวนมากกว่า 200 case ขึ้นไป ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มที่มีความคล้ายคลึงกันจากผลลัพธ์ทางสถิติในการจัดกลุ่มปัจจัยของเมืองส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ สามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มช่วง STA ที่ถูกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด และลักษณะปัจจัยสำคัญประจำของกลุ่มนี้ ได้แก่ ระยะร่นของอาคาร เขตทางของถนน จำนวนช่องจราจร และความกว้างของเกาะกลาง รองลงมาคือ กลุ่มที่ 1 ลักษณะปัจจัยสำคัญประจำของกลุ่มนี้ ได้แก่ ความหนาแน่นสถาบันราชการ

ลักษณะทางโค้งของถนน ลักษณะทางแยกของถนน ส่วนกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มช่วง STA ที่ถูกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุบ่อยที่สุด และลักษณะปัจจัยสำคัญประจำของกลุ่มนี้ ได้แก่ ความหนาแน่นที่อยู่อาศัย ความหนาแน่นพาณิชยกรรม ความหนาแน่นของประชากร ปริมาณการจราจร ขนาดของไหล่ทาง ขนาดของทางเท้า ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการวางผังเมือง ชุมชนเมือง และลักษณะโครงสร้างข่ายถนน ต่อความปลอดภัยทางถนน รวมถึงเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการอ้างอิงวางแผนพัฒนาเมือง และปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: รูปแบบเมือง, การวางผังเมือง, อุบัติเหตุจราจร, ความปลอดภัยทางถนน



Thesis Title	AN ANALYSIS OF URBAN PATTERNS INFLUENCING ON ROAD ACCIDENTS
Author	Miss Julalak Rattanaudomwonna
Degree	Master of Urban Environmental Planning and Development
Major Field/Faculty/University	Urban Environmental Planning and Development Architecture and Planning Thammasat University
Thesis Advisor	Associate Professor Pawinee lamtrakul, Ph.D
Academic Years	2019

ABSTRACT

Road accidents in Mueang Phichit district Phichit Province has been a major traffic problem over the past several decades. Even though the number of the population has been declining, the accident statistics is still at the high rate. This may be influenced by the formulation of the government's development policy in the national economic and social development plan, which focused on spreading prosperity to the region by developing the main cities. In addition, the government has invested in various projects, in the field of infrastructure, especially the transportation network, both road and rail systems. Thus, it has resulted in the both physical characteristic and the urban environment. For this reason, this research has created a list of 19 variables, 762 datasets, to assess the urban patterns in Muang Phichit District Phichit Province. With statistic analysis of Factor Analysis, Exploratory Factory Analysis (EFA) was used to reduce the number of variable numbers. By grouping variables that are related to each other in the same group, it creates 17 new variables, 6 elements to describe urban patterns. Then, Cluster Analysis: CA Nonhierarchical Cluster Analysis (K - Means Cluster Analysis) is applied for classifying analysis of similar groups. The statistical results based on STA segmentation represented the urban factor

influencing on the accident was divided into three groups. The third group presented the STA which was the most affected by the accident. It revealed the characteristics of key factors of this group which include set back of buildings, road boundaries, number of lanes, and the width of the central island. Followed by the second group, one is the main characteristic of this group is the density of governmental institutions and curves of the road section. The third group is the STA group with the least impact on the accident. The main characterization factor of this group consisted of urban density, commercial density, population density, traffic volume, shoulder size and pavement size. The results of the study showed the importance of urban planning, and road network characteristics to road safety which can be used as a reference database for urban development planning and improving road safety in an efficient and sustainable manner.

Keywords: urban patterns, urban planning, traffic accidents, road safety

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาในการให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์จากคณะอาจารย์ทุกท่าน ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ภาวิณี เอี่ยมตระกูล ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำแนวทาง ในการเขียนวิทยานิพนธ์ ตรวจทางแก้ไขตลอดจนการติดตามความก้าวหน้าของกระบวนการในการทำ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ วฒนวงศ์ รัตนวรราช และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานัส ศรีวนิช ที่ให้ความกรุณาสละเวลามาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำแนะนำ ตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ต่าง ๆ อีกทั้งชี้แนะแนวทางปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ในหน่วยงานภาครัฐ (สำนักงานโยธาธิการและผังเมือง จังหวัดพิจิตร) ที่ช่วยให้การสนับสนุนข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการแสดงความคิดเห็น และให้มุมมองสภาพปัจจุบันของพื้นที่ศึกษา

ทั้งนี้ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านในคณะที่ให้ความรู้ ความเข้าใจและคำแนะนำที่ดี ตลอดจนพี่ ๆ เจ้าหน้าที่ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และขอขอบคุณเพื่อนผังเมืองทุกคนที่ให้มีมิตรภาพที่ดี ตลอด 2 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะ นางสาวอรุษา ทับแย้ม, นางสาวปัทมาธิ์ ชูตระกูล, นายชวณัฐร์ เกลี้ยงแก้ว, นายธนพร เกตุแก้ว และนางสาวอภิญญา ผาดอน ที่คอยตรวจสอบ แก้ไข แจ้งข่าวสาร ช่วยเหลือ และ ให้กำลังใจ ตลอดการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอขอบพระคุณครอบครัวที่คอยสนับสนุนและเป็นกำลังใจ ในการทำงาน และท้ายที่สุดขอขอบพระคุณตัวผู้วิจัย ที่คอยผลักดันตัวเองในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ให้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

หากผลการศึกษานี้มีข้อบกพร่องประการใด ผู้ศึกษาขอน้อมรับไว้เพื่อปรับปรุง แก้ไข ในการศึกษาครั้งต่อไป

นางสาวจุฬาลักษณ์ รัตนอุดมวรรณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(11)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 สมมติฐานงานวิจัย	5
1.3 วัตถุประสงค์งานวิจัย	5
1.4 ขอบเขตการวิจัย	5
1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา	5
1.4.1.1 ข้อมูลด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง	5
1.4.1.2 ข้อมูลด้านถนนและองค์ประกอบของถนน	6
1.4.1.3 ข้อมูลด้านความปลอดภัยทางถนน	6
1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา	6
1.5 ขั้นตอนการวิจัย	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐาน	9
2.1.1 ความหมายของการตั้งถิ่นฐาน	9
2.1.2 ปัญหาเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐาน	11
2.1.3 รูปแบบการตั้งถิ่นฐาน	11

2.1.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตั้งถิ่นฐาน	14
2.2 แบบจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน	14
2.2.1 ทฤษฎีวงแหวน	15
2.2.2 ทฤษฎีรูปเสี้ยว	16
2.2.3 ทฤษฎีหลายศูนย์กลาง	17
2.3 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน	17
2.3.1 ความหมายของการใช้ที่ดิน	18
2.3.2 หลักการใช้ที่ดิน	18
2.3.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเมือง	19
2.3.4 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ ที่ดินภายในเมือง	19
2.3.5 แนวความคิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ	20
2.4 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการสร้างระบบคมนาคม	21
2.4.1 ประเภทของถนน	21
2.4.2 รูปแบบของถนนในเมือง	22
2.5 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างเมือง กับคมนาคม	25
2.5.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินกับคมนาคม	25
2.6 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการอุบัติเหตุจากการจราจร	27
2.6.1 สาเหตุของอุบัติเหตุจากการจราจร	27
2.6.2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ	28
2.7 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนน	31
2.7.1 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย	31
2.7.2 ความรุนแรงของอุบัติเหตุประเทศไทย	33
2.7.3 จำนวนคน/ยานพาหนะ ที่เกิดอุบัติเหตุ	34
2.7.4 ลักษณะถนนบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ	35
2.7.5 ปัจจัยระดับมหภาคกับอุบัติเหตุทางถนน	36
2.7.6 สถานการณ์ของอุบัติเหตุจราจรจังหวัดพิจิตร	38
2.8 ทบทวนทฤษฎีเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์	39
2.8.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis)	39
2.8.2 การวิเคราะห์กลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค (Cluster Analysis)	48
2.9 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	53

บทที่ 3 ระเบียบวิธีการวิจัย	56
3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	56
3.2 ขั้นตอนการวิจัย	58
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	61
3.3.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographical Information System)	61
3.3.2 การกำหนดมาตรฐานของข้อมูล (Normalization)	63
3.3.3 เครื่องมือทางสถิติ	64
3.3.3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)	64
3.3.3.2 การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis)	66
บทที่ 4 ผลการวิจัย	67
4.1 ข้อมูลการวิเคราะห์พื้นที่ศึกษา	67
4.1.1 ลักษณะทางกายภาพ	68
4.1.2 สถานการณ์อุบัติเหตุ	69
4.2 ผลการวิจัย	71
4.2.1 การกำหนดมาตรฐานของข้อมูล (Normalization)	71
4.2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อหากลุ่มปัจจัย (Factor analysis)	76
4.2.3 การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis)	81
4.2.4 สรุปและอภิปรายผลลัพธ์ร่วมกับการวิเคราะห์เชิงพื้นที่	86
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	91
5.1 สรุปผลการวิจัย	91
5.1.1 สรุปปัจจัยจากการวิเคราะห์ในพื้นที่ศึกษา	91
5.1.2 อภิปรายกลุ่ม STA จากปัจจัยที่ส่งผล	92
5.2 สรุปรวข้อมูลเชิงพื้นที่	94
5.3 ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัย ทางถนน	97
5.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย	97
5.5 ข้อจำกัดในงานวิจัย	98

รายการอ้างอิง	99
ภาคผนวก	101
ภาคผนวก ก	102
ประวัติผู้เขียน	109



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงจำนวนประชากรและอัตราการตายจากอุบัติเหตุทางถนน พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2561	1
2.1 สถิติอุบัติเหตุจราจรทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2561	33
2.2 สถิติอุบัติเหตุจราจรทางถนนของประเทศไทย แยกประเภทพาหนะ พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2561	34
2.3 ภาพรวมลักษณะถนนบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ พ.ศ. 2561	36
2.4 มูลค่าความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุจราจรเมื่อเทียบกับ GDP	37
2.5 แนวคิดการใช้ขนาดตัวอย่าง สำหรับการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ	43
3.1 แสดงปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์	59
4.1 แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัย	73
4.2 การทดสอบค่า Test Statistics	74
4.3 แสดงค่าของปัจจัยที่ผ่านการตรวจสอบด้วยสถิติ KMO และ Bartlett's	76
4.4 แสดงค่า Communalities ของแต่ละปัจจัย	77
4.5 แสดงค่า Total Variance Explained ของแต่ละปัจจัย	78
4.6 แสดงค่า Rotation Component Matrix	79
4.7 แสดงองค์ประกอบของปัจจัยใหม่	80
4.8 แสดงค่า Initial Cluster Centers	82
4.9 แสดงค่า Iteration History	83
4.10 แสดงค่า Anova	84
4.11 แสดงค่า Number of Cases in each Cluster	85
4.12 แสดงผลลัพธ์ของการจัดกลุ่ม	87
5.1 สรุปปัจจัยของแต่ละกลุ่ม	92
5.2 แสดงค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัยในกลุ่มที่ 1	93
5.3 แสดงค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัยในกลุ่มที่ 2	93
5.4 แสดงค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัยในกลุ่มที่ 3	94

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2551	3
1.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2561	4
2.1 แสดงองค์ประกอบการตั้งถิ่นฐานมนุษย์ตามทฤษฎี Ekistics	10
2.2 รูปแบบการตั้งถิ่นฐานแบบแนวยาว (Linear Settlement)	11
2.3 แสดงการตั้งถิ่นฐานแบบกระจุกตัว (Cluster Settlement)	12
2.4 แสดงการตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย (Scatter settlement)	13
2.5 แสดงการตั้งถิ่นฐานแบบเป็นระเบียบ (Uniform Settlement)	13
2.6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการตั้งถิ่นฐาน	14
2.7 แบบจำลองทฤษฎีวงแหวน (Concentric Zone Theory)	15
2.8 แบบจำลองทฤษฎีรูปเสี้ยว (Sector Theory)	16
2.9 แบบจำลองทฤษฎีหลายศูนย์กลาง (Multiple Nuclei Theory)	17
2.10 การเชื่อมต่อทั้งถนนในเมืองประเทศต่าง ๆ	22
2.11 รูปแบบของถนนรศมี	23
2.12 รูปแบบของถนนตารางกริด	23
2.13 รูปแบบของถนนวงรอบหรือวงแหวน	24
2.14 รูปแบบของถนนแนวเส้น	25
2.15 ประเทศที่มีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูง 20 อันดับ พ.ศ. 2561	32
2.16 อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรต่อแสนคนของ 10 ประเทศกลุ่มอาเซียน	32
2.17 อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2561	33
2.18 ภาพรวมลักษณะถนนบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ พ.ศ. 2561	35
2.19 อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนต่อประชากร 100,000 คน	38
2.20 ดัชนีความรุนแรง เทียบระดับประเทศ ภาคเหนือ และจังหวัด ในพ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2561	38
2.21 รูปแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบ	41
2.22 แสดงความสัมพันธ์ Communalities	45
2.23 แสดงการได้คะแนนองค์ประกอบ	46
2.24 แสดงค่าความแปรผันของตัวแปรทั้งหมดของแต่ละองค์ประกอบ	46
2.25 ข้อจำกัดของวิธี Agglomerative Hierarchical Cluster Analysis	51
3.1 กรอบการวิจัย (Framework)	57
3.2 แสดง STA 100 เมตร บนโครงข่ายลำดับศักยภาพของถนน	62
4.1 ที่ตั้งและอาณาเขตติดต่อของอำเภอเมืองพิจิตร	68

4.2	แสดงตำแหน่งอุบัติเหตุ	69
4.3	สถิติการบาดเจ็บในช่วงอายุ แยกเป็นเพศ	70
4.4	สถิติการเสียชีวิตในช่วงอายุ แยกเป็นเพศ	70
4.5	สถิติอุบัติเหตุจำแนกสถานที่เกิดอุบัติเหตุ	71
4.6	แสดงตัวอย่างของชุดข้อมูลก่อนนำเข้า	72
4.7	แสดงข้อมูล STA แต่ละกลุ่ม	86
4.8	แสดงตัวอย่างกลุ่มที่ 1 ช่วง STA 485 - 495	88
4.9	แสดงตัวอย่างกลุ่มที่ 2 ช่วง STA 680 - 690	89
4.10	แสดงตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ช่วง STA 385 - 395	90
5.1	แสดงลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่การศึกษา	95
5.2	แสดงตัวอย่างสภาพลักษณะของปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน เขตตำบลไผ่ขวาง ช่วง STA ที่ 130	95
5.3	แสดงตัวอย่างสภาพลักษณะของปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน เขตเทศบาลเมืองพิจิตร ช่วง STA ที่ 730	96
5.4	แสดงตัวอย่างสภาพลักษณะของปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน เขตตำบลปากทาง ช่วง STA ที่ 107	96

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

จากรายงานสถานการณ์โลกด้านความปลอดภัยทางถนน พ.ศ. 2561 (Global Report on Road Safety 2018) โดยองค์การอนามัยโลก หรือ WHO ฐานข้อมูลของปี 2556 การบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยติดอันดับ 2 ของโลก และอันดับ 1 ในเอเชียและอาเซียน แม้ว่าการบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย ในภาพรวมมีแนวโน้มดีขึ้นเล็กน้อย มีสถิติผู้เสียชีวิตของไทยที่ลดลงจากเดิม 2,000 คน โดยมีผู้เสียชีวิตอยู่ที่ 36.2 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน หรือเฉลี่ยปีละ 24,326 คน เป็นผู้เสียชีวิตที่เกิดจากรถยนต์มากที่สุด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 29 เกิดจากรถจักรยานยนต์ร้อยละ 28 ที่เหลือเป็นผู้ขับขี่จักรยานและผู้เดินเท้า ร้อยละ 26 และผู้ใช้ถนนอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 17 ซึ่งมี 5 จังหวัด ที่มีอัตราการเสียชีวิตมากที่สุด ได้แก่ สุโขทัย อำนาจเจริญ กาฬสินธุ์ แพร่ และพิจิตร ตามลำดับ และเมื่อเทียบสถิติอุบัติเหตุ 5 จังหวัด โดยพิจารณาจากจำนวนประชากรซึ่งเป็นตัวชี้วัดการเกิดอุบัติเหตุทางถนนระหว่าง พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2561 ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1

แสดงจำนวนประชากรและอัตราการตายจากอุบัติเหตุทางถนน พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2561

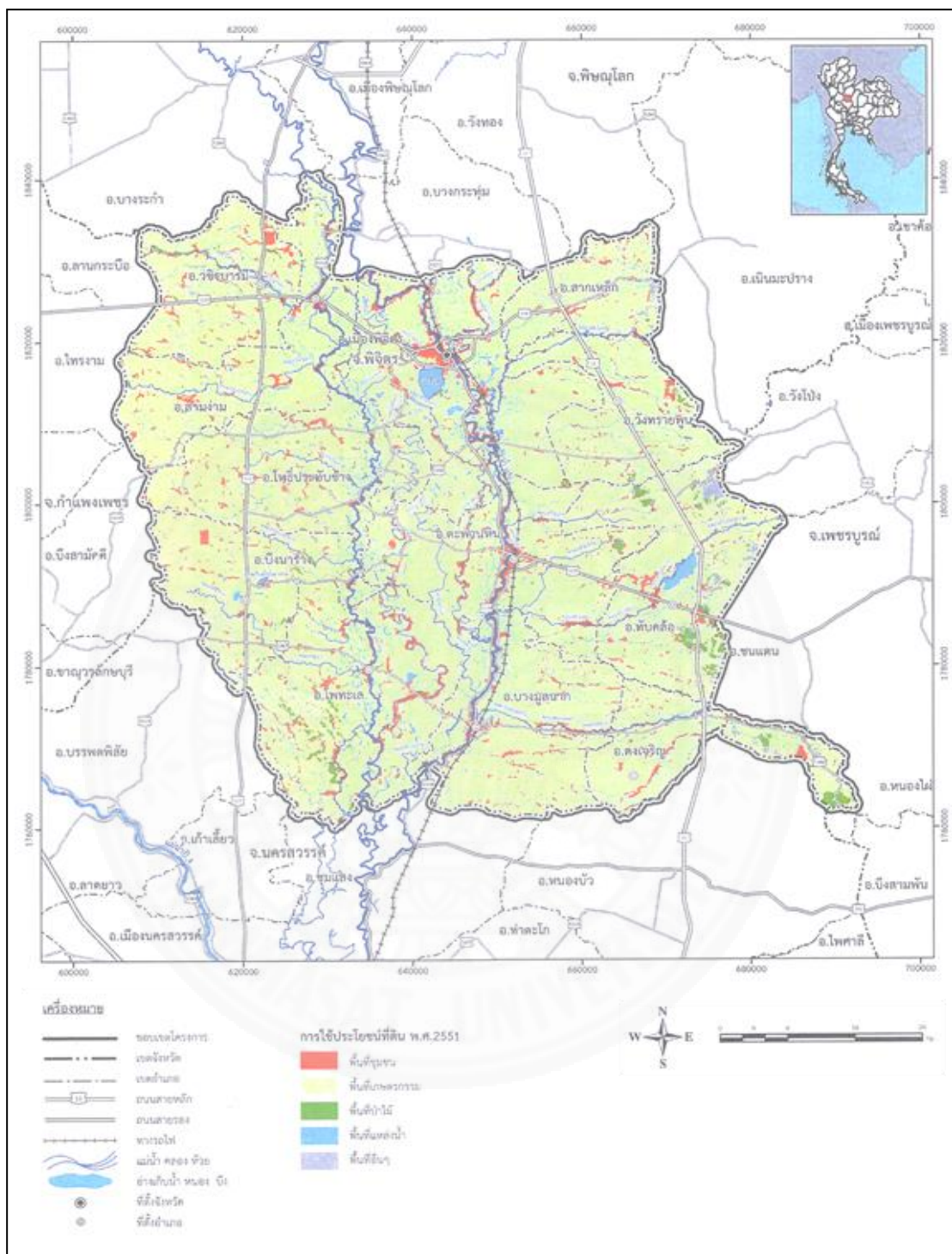
จังหวัด	จำนวนประชากร			จำนวนประชากร ลด/เพิ่ม	อัตราการตายจาก อุบัติเหตุทางถนน
	2559	2560	2561	เปรียบเทียบระหว่างปีพ.ศ.2559 และปีพ.ศ.2561	
สุโขทัย	600,231	599,319	597,267	-2,974	6.31
อำนาจเจริญ	377,120	378,107	378,621	1,501	5.16
กาฬสินธุ์	985,232	986,006	985,346	114	4.56
แพร่	449,180	447,564	445,090	-4,090	3.77
พิจิตร	543,482	541,863	539,374	-4,108	3.42

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2562.

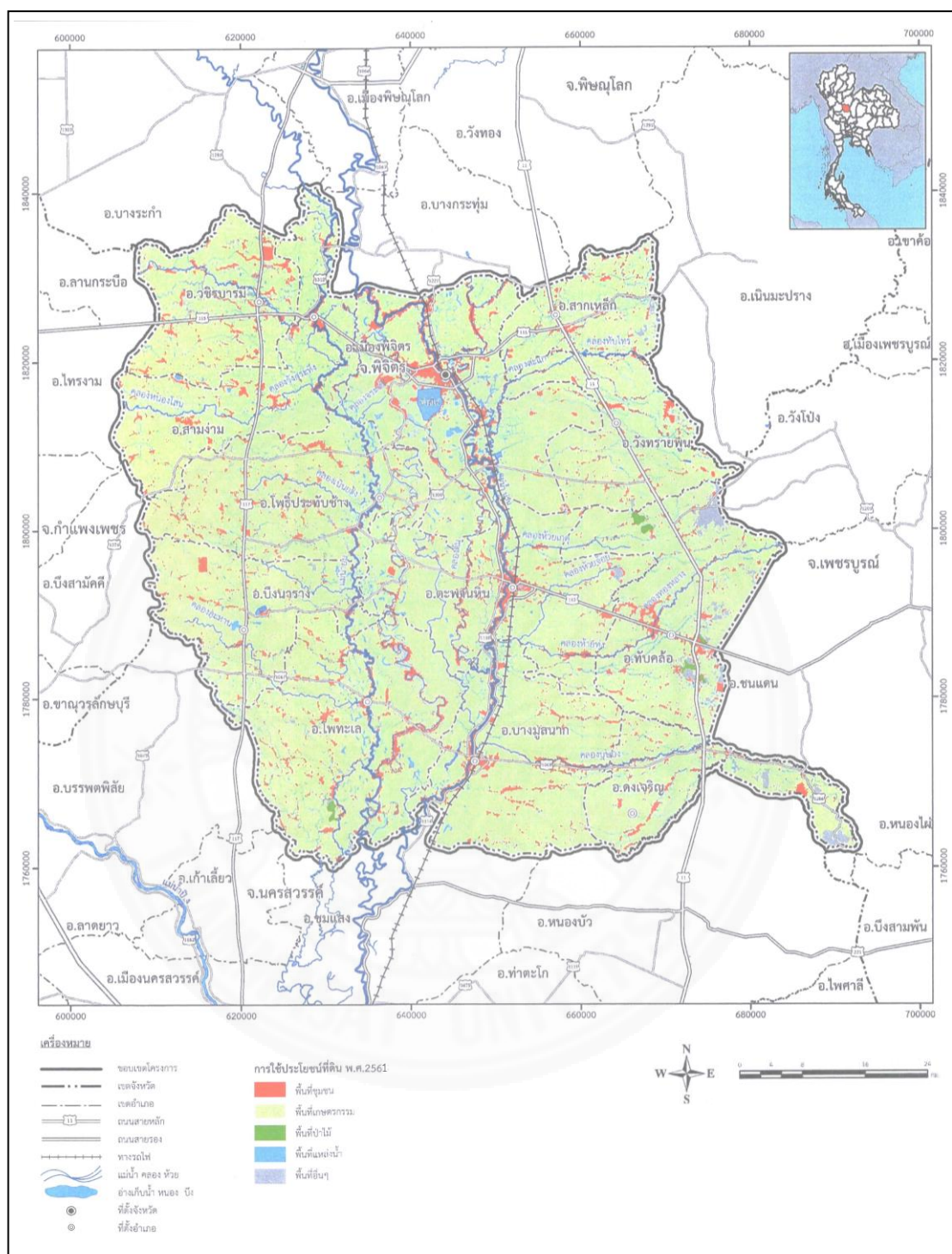
จะเห็นได้ว่า จำนวนประชากรในจังหวัดพิจิตรลดลงถึง 4,108 คน แต่มีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง อาจเป็นได้ว่า จากการกำหนดนโยบายการกระตุ้นพัฒนาของภาครัฐในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เน้นมุ่งกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาคด้วยการพัฒนาเมืองหลัก

และพื้นที่เศรษฐกิจใหม่ อีกทั้งภาครัฐได้ลงทุนพัฒนาโครงการต่าง ๆ ในด้านโครงสร้างพื้นฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงข่ายคมนาคมขนส่งทั้งระบบถนนและระบบราง อนึ่ง จังหวัดพิจิตร เป็นจังหวัดหนึ่งในการกระตุ้นพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งทั้งระบบถนนและระบบราง โดยระบบถนนมีการกำหนดแผนงานการเพิ่มขีดความสามารถทางหลวง ปรับปรุงถนนเชื่อมโยงแหล่งเกษตรกรรม และแหล่งท่องเที่ยว รวมถึงการปรับปรุงโครงข่ายถนนระหว่างเมืองหลักให้เป็นถนน 4 ช่องทางจราจร เพื่อเชื่อมโยงฐานการผลิตที่สำคัญของประเทศ และเชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้าน ส่วนระบบรางจะเป็นการพัฒนาโครงข่ายรถไฟระหว่างเมือง ทั้งรถไฟความเร็วสูงและรถไฟทางคู่ที่เชื่อมโยงกับประเทศเพื่อนบ้านและสาธารณรัฐประชาชนจีน (จีนตอนใต้) เพื่อให้รถไฟเป็นทางเลือกใหม่ของการเดินทางและสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของเมืองตามการพัฒนานโยบายของภาครัฐ จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในจังหวัดพิจิตร เทียบระหว่าง พ.ศ. 2551 และ พ.ศ. 2561 ดังภาพที่ 1.1 และภาพที่ 1.2 จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เกิดจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยของเมือง ด้านองค์ประกอบเมือง และองค์ประกอบถนน เหล่านี้อาจเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาปัจจัยของเมือง ด้านองค์ประกอบเมือง องค์ประกอบถนน และความปลอดภัยทางถนน ที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ซึ่งการศึกษาดังกล่าวจะเป็นแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน ในการวางมาตรการแก้ไข ป้องกันปัญหาอุบัติเหตุทางถนน และเพื่อหามาตรการอันเหมาะสมในการลดจำนวนอุบัติเหตุทางถนน ในจังหวัดพิจิตรต่อไปในอนาคต



ภาพที่ 1.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2551. โดยสำนักงานโยธาธิการและผังเมือง จังหวัดพิจิตร, ปรับปรุงโดยผู้วิจัย, 2562.



ภาพที่ 1.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน พ.ศ. 2561. โดยสำนักงานโยธาธิการและผังเมือง จังหวัดพิจิตร, ปรับปรุงโดยผู้วิจัย, 2562.

1.2 สมมติฐานงานวิจัย

ปัจจัยของเมืองมีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

1.3 วัตถุประสงค์งานวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาถึงปัจจัยด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง ถนนและองค์ประกอบของถนน ที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน

1.3.2 เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และทราบถึงอิทธิพลของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

1.3.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน สืบเนื่องจากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยมุ่งเน้นศึกษาปัจจัยเมืองและองค์ประกอบของเมือง ในลักษณะมหภาค ด้านกายภาพที่ก่อให้เกิดรูปแบบเมือง โดยครอบคลุมเนื้อหาทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และปัจจัยถนนและองค์ประกอบของถนน รวมถึงความปลอดภัยทางถนนที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุ เพื่อนำมาใช้เป็นปัจจัยหรือเกณฑ์ในการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อนำไปสู่การเสนอแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนนที่สืบเนื่องจากปัจจัยเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ซึ่งสามารถแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1.4.1.1 ข้อมูลด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง

เนื่องจากในงานวิจัยนี้ได้นำตัวแปรของเมืองจากการทบทวนทฤษฎีที่เหมาะสมแต่ละปัจจัยมาใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

- 1) ความหนาแน่นการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย
- 2) ความหนาแน่นการใช้ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม
- 3) ความหนาแน่นการใช้ที่ดินประเภทสถาบันศาสนา
- 4) ความหนาแน่นการใช้ที่ดินประเภทสถาบันราชการและสาธารณูปการ
- 5) ความหนาแน่นการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่นันทนาการ
- 6) ความหนาแน่นประชากร

7) ระยะรันของอาคาร

1.4.1.2 ข้อมูลด้านถนนและองค์ประกอบของถนน

- 1) เขตทาง
- 2) ปริมาณการจราจร
- 3) ช่องทางจราจร
- 4) เกาะกลาง
- 5) ไหล่ทาง
- 6) ทางตรง
- 7) ทางโค้ง
- 8) ทางแยก
- 9) ทางเท้า

1.4.1.3 ข้อมูลด้านความปลอดภัยทางถนน

- 10) จำนวนอุบัติเหตุ
- 11) จำนวนคนตาย
- 12) จำนวนคนบาดเจ็บ

1.4.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูลทางสถิติและวิเคราะห์ตำแหน่งอุบัติเหตุทางถนนเชิงพื้นที่ในจังหวัดพิจิตร พบว่าพื้นที่อำเภอเมืองพิจิตร ประกอบด้วย 2 เทศบาล 15 ตำบล ตลอดโครงข่ายถนนสายหลัก และสายรอง ซึ่งมีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนจำนวนมากที่สุด เพื่อให้ผลลัพธ์ของการศึกษาหาอิทธิพลไม่แปรปรวน ผู้วิจัยจึงกำหนดระยะช่วง STA 100 เมตร ตลอดโครงข่ายถนนดังกล่าว ทั้งอำเภอเมืองพิจิตร เนื่องจากการกำหนดเป็นระยะที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุสูง และนำมาวิเคราะห์หาอิทธิพลของการเกิดอุบัติเหตุ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนนต่อไป

1.5 ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการนำองค์ความรู้ทางด้านผังเมืองและด้านอื่น ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน และสามารถนำผลของอิทธิพลจากการศึกษามาอธิบายในการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน โดยเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน เพื่อเป็นการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน ซึ่งสามารถอธิบายวิธีการได้ดังนี้

1.5.1 ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นกรอบข้อมูลและกรอบแนวความคิดที่ช่วยในการวิเคราะห์หาผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ได้แก่ ทบทวนแนวคิด ทฤษฎีและวรรณกรรมเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในเมือง รูปแบบ (Pattern) การเจริญเติบโตของเมือง

สัดส่วน และความหนาแน่นของกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารในเมือง ทฤษฎีและแนวคิดของการเกิดอุบัติเหตุ รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนน พ.ศ. 2561

1.5.2 การกำหนดพื้นที่ศึกษา เป็นการเลือกพื้นที่ศึกษา จากการรวบรวมข้อมูลทางสถิติ และวิเคราะห์ตำแหน่งอุบัติเหตุทางถนนเชิงพื้นที่ โดยผู้วิจัยได้กำหนดระยะช่วง STA 100 เมตร ตลอดโครงข่ายถนนสายหลัก และสายรอง ทั้งอำเภอเมืองพิจิตร เพื่อใช้ในการศึกษา

1.5.3 ศึกษาและกำหนดปัจจัยเมืองและองค์ประกอบของเมือง ถนนและองค์ประกอบของถนน ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ โดยนำปัจจัยและตัวชี้วัดที่แต่ละกรณีศึกษากำหนดมาเปรียบเทียบ แล้วเลือกใช้ปัจจัยที่เหมาะสมที่สุดในการพัฒนาของอำเภอเมืองพิจิตร

1.5.4 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้แต่ละปัจจัย ผสมกับการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยเครื่องมือต่าง ๆ ในการวิเคราะห์ เช่น Geographic Information System (GIS) ใช้เทคนิค Buffer ในระยะช่วง STA 100 เมตร ตลอดโครงข่ายถนนสายหลัก และสายรอง ทั้งอำเภอเมืองพิจิตร

1.5.5 การกำหนดมาตรฐานของข้อมูล (Normalization) โดยแปลงค่าข้อมูลของแต่ละปัจจัยนำเข้าที่มีความแตกต่างกันให้มีค่าข้อมูลอยู่ในช่วงเดียวกันระหว่าง 0 - 1 เพื่อลดความแปรปรวนของข้อมูล และปรับให้ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวน

1.5.6 การวิเคราะห์องค์ประกอบกลุ่มปัจจัย (Factor analysis) เพื่อลดจำนวนตัวแปร โดยการจับกลุ่มของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันมากไว้ในปัจจัยเดียวกัน และถูกจัดกลุ่มปัจจัยใหม่เพื่อกำหนดจำนวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลเพียงพอที่จะอธิบายกลุ่มของปัจจัยที่ถูกนำมาพิจารณา

1.5.7 การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ของแต่ละ STA จากการวิเคราะห์กลุ่มปัจจัยใหม่ (Factor analysis) ผ่านเครื่องมือการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) โดยใช้เทคนิค Nonhierarchical Cluster Analysis หรือบางครั้งเรียกว่า K – Means Cluster Analysis ที่มีจำนวนมากกว่า 200 case ขึ้นไป ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มที่มีความคล้ายคลึงกัน โดยพิจารณาจากความห่างของค่าข้อมูล เพื่อทราบว่า STA ไตบ้างมีความเสี่ยงจากตัวแปรที่กำหนด และปัจจัยใดที่มีความสำคัญในการส่งอิทธิพลมากที่สุด

1.5.8 สรุปและอภิปรายผลลัพธ์จากตัวแปรที่เป็นอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ร่วมกับผลวิเคราะห์เชิงพื้นที่ พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบถึงปัจจัยด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง ถนนและองค์ประกอบของถนน ที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน

1.6.2 สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และทราบถึงอิทธิพลของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

1.6.3 สามารถเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน สืบเนื่องมาจากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษารูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน จึงมีความจำเป็นที่ต้องทบทวนปัจจัยความเป็นเมือง การใช้ประโยชน์ที่ดิน และรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของเมืองที่มีความสัมพันธ์กับการสร้างระบบคมนาคมที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน รวมทั้งทบทวนการใช้เครื่องมือและเทคนิคที่จะนำมาสู่ผลลัพธ์ของข้อมูลในการนำผลของปัจจัยแสดงถึงอิทธิพลที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ โดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นองค์ความรู้ดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐาน
- 2.2 แบบจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Theories of Urban Land Use Models)
- 2.3 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 2.4 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการสร้างระบบคมนาคม
- 2.5 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างเมืองกับคมนาคม
- 2.6 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจร
- 2.7 สถานการณ์อุบัติเหตุในประเทศไทย
- 2.8 ทบทวนทฤษฎีเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์
- 2.9 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐาน

2.1.1 ความหมายของการตั้งถิ่นฐาน

Doxiadis, Action for Human Settlement (W.W.Norton & Company, New York), pp. 72-89. กล่าวถึงการตั้งถิ่นฐานไว้ว่า การตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ หมายถึง การจัดรูปแบบพื้นที่ของมนุษย์เพื่อการอยู่รอดและการยกระดับความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นตามลำดับการที่จะเข้าใจ การตั้งถิ่นฐานมนุษย์ได้นั้นจะต้องอาศัยมิติแห่งเวลาและสถานที่ โดยที่ที่ตั้งถิ่นฐานแต่ละเมือง จะมีองค์ประกอบต่าง ๆ ร่วมกันเรียกว่า Ekistic ซึ่งเป็นรากศัพท์ของคำว่า Okios ภาษากรีกแปลว่า “บ้าน” โดย Ekistics ได้กล่าวถึงการศึกษาการตั้งถิ่นฐานไว้ว่าจะต้องมีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของทั้งระบบ ซึ่งเป้าหมายของ Ekistic เป็นบัญญัติทางวิทยาศาสตร์ทำให้สามารถอาศัยภายในแหล่งที่ตั้งถิ่นฐานได้อย่างมีความสุขภายใต้ความสมดุลขององค์ประกอบต่าง ๆ โดยประกอบด้วย

องค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานสำคัญ 2 องค์ประกอบหลักคือ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยองค์ประกอบ การตั้งถิ่นฐานสามารถแบ่งย่อยออกเป็น 5 ประการ คือ ธรรมชาติ มนุษย์ สังคม โครงสร้างการอยู่อาศัย และโครงข่ายความเชื่อมโยง ดังภาพที่ 2.1 มีรายละเอียดดังนี้

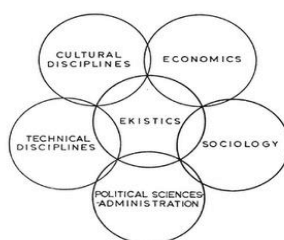
2.1.1.1 ธรรมชาติ การตั้งถิ่นฐานมนุษย์เป็นผลผลิตมาจากธรรมชาติเพราะ ธรรมชาติมีก่อนการตั้งถิ่นฐานมนุษย์ ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ดิน น้ำ พืช สัตว์ ฯลฯ การตั้งถิ่นฐาน ในระยะแรกของมนุษย์จะตั้งในแหล่งที่มีดินเหมาะสมต่อการเพาะปลูก มีน้ำที่เพียงพอและภูมิอากาศ ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

2.1.1.2 มนุษย์ ศึกษามนุษย์ในฐานะที่เป็นผู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนอง ความต้องการทางด้านต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตได้แก่ ความต้องการทางด้านชีวภาพ (ที่ว่าง อากาศ อุณหภูมิ) และความต้องการทางด้านอารมณ์ความรู้สึก (ความมั่นคงปลอดภัย ความสวยงาม)

2.1.1.3 โครงสร้างการอยู่อาศัย การศึกษาด้านโครงสร้างการอยู่อาศัยไม่ได้ พิจารณาเฉพาะพื้นที่ที่เป็นบ้านเรือนเท่านั้น แต่จะมองในแง่ของความมั่นคงและปลอดภัยในการอยู่อาศัย ได้แก่ ที่พักอาศัย บริการของชุมชน (โรงเรียน โรงพยาบาล) ตลาดและศูนย์กลางการค้า สิ่งอำนวยความสะดวกในด้านนันทนาการ (โรงหนัง พิพิธภัณฑ์ สนามกีฬา) ศูนย์กลางทางการเมือง สถานีขนส่ง เป็นต้น

2.1.1.4 สังคม โดยธรรมชาติของมนุษย์จะอาศัยรวมกันเป็นกลุ่ม มีความสัมพันธ์ กับกลุ่มอื่น ๆ ทั้งในด้านส่วนตัวและส่วนรวม จึงจำเป็นต้องมีสังคมเป็นแกนหลัก ได้แก่ องค์ประกอบ ทางด้านประชากร แลความหนาแน่น การแข่งขันทางสังคม โครงสร้างทางวัฒนธรรม การพัฒนา ทางด้านเศรษฐกิจ การศึกษา สุขภาพอนามัย กฎหมาย การบริหาร เป็นต้น

2.1.1.5 โครงข่ายความเชื่อมโยง ชุมชนแต่ละชุมชนต้องมีการติดต่อกันซึ่งกันและกัน ซึ่งมนุษย์เป็นผู้นำให้เกิดติดต่อกันเป็นโครงข่ายความเชื่อมโยงภายในและภายนอกชุมชน และ โครงข่ายไม่สามารถพิจารณาได้ถ้าปราศจากความสัมพันธ์ของทั้ง 5 องค์ประกอบของการตั้งถิ่นฐาน โดยโครงข่ายจะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของเทคโนโลยีระดับนานาชาติและเทคโนโลยีระดับท้องถิ่น ได้แก่ ระบบการขนส่ง ไฟฟ้า ประปา ระบบการสื่อสาร การระบายน้ำ ฯลฯ



ภาพที่ 2.1 แสดงองค์ประกอบการตั้งถิ่นฐานมนุษย์ตามทฤษฎี Ekistics. Doxiadis, Action for Human Settlement (W.W.Norton & Company, New York), pp. 72-89.

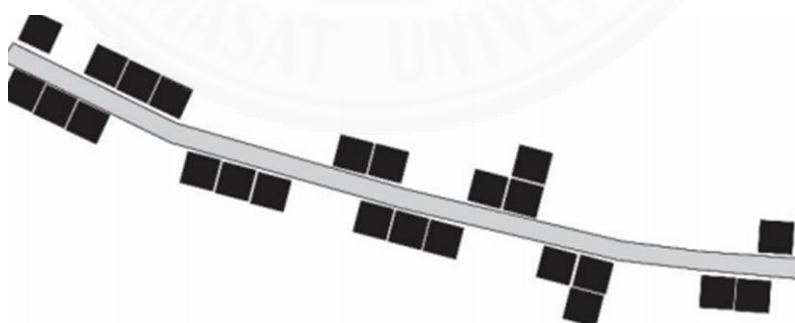
2.1.2 ปัญหาเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐาน

ระบบการตั้งถิ่นฐานของประเทศประกอบด้วย เมืองชนบทที่ไม่มีหน่วยงานใด ๆ เข้ามาจัดการดูแลรับผิดชอบโดยตรง จึงปล่อยไปตามธรรมชาติซึ่งในแง่ของการจัดการของจำนวนของ และประชากรที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเพิ่งปรากฏเป็นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2503 ในการจัดเก็บข้อมูล ในลักษณะนี้สามารถสรุปได้ว่า ความเป็นเมือง อัตราการขยายของเมือง และการกระจายของเมือง ขนาดต่าง ๆ ที่ส่งผลไปถึงลักษณะการจัดอันดับของขนาดเมืองและความเป็นเอกนครของเมืองหลวง อย่างเห็นได้ชัดเจน ตลอดจนความไร้ระเบียบและทิศทางของการขยายตัวของเมืองในชนบท จึงทำให้ การมองเห็นปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ช่วยให้ภาครัฐและองค์กรหน่วยงานต่าง ๆ ได้หันมาสนใจในรูปแบบ ของการตั้งถิ่นฐานมากขึ้น (กฤษ เพิ่มทันจิตต์, 2536, น. 37)

2.1.3 รูปแบบการตั้งถิ่นฐาน

การศึกษารูปแบบการตั้งถิ่นฐาน องค์ประกอบเหล่านี้ได้ก่อให้เกิดลักษณะและ รูปแบบการตั้งถิ่นฐานที่สำคัญ 4 รูปแบบ คือ

2.1.3.1 การตั้งถิ่นฐานแบบแนวยาว (Linear Settlement) การตั้งถิ่นฐาน แบบแนวยาวในอดีต จะพบอยู่บริเวณสองฝั่งแม่น้ำลำคลองหรือตามชายทะเลเรียกว่า “River Linear Settlement” เนื่องจากในอดีตแม่น้ำลำคลองมีบทบาทสำคัญในการประกอบอาชีพทั้งการเกษตรกรรม และปศุสัตว์ รวมทั้งใช้ในการอุปโภค-บริโภค ต่อมาในภายหลังเส้นทางการคมนาคมทางบกได้กลาย มาเป็นปัจจัย ที่สำคัญต่อการตั้งถิ่นฐาน โดยในระยะเริ่มแรกได้มีการตั้งถิ่นฐานตามแนวเส้นทางรถไฟ จนมาถึงในปัจจุบัน จะตั้งถิ่นฐานกระจายไปตามเส้นทางถนนเรียกว่า “Road Linear Settlement” ซึ่งเป็นการคมนาคม ที่สำคัญที่สุดในปัจจุบันที่ส่งผลต่อการตั้งถิ่นฐาน ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 รูปแบบการตั้งถิ่นฐานแบบแนวยาว (Linear Settlement). สกลธร อยู่ยี่ต “การศึกษา เพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพื้นที่รอยต่อระหว่างกรุงเทพมหานครและจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษาย่าน แจ้งวัฒนะ.” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2561)

2.1.3.2 การตั้งถิ่นฐานแบบกระจุกตัว (Cluster Settlement) ลักษณะการตั้งถิ่นฐานแบบนี้ เกิดขึ้นตามแหล่งทรัพยากรตามธรรมชาติ เช่น แหล่งน้ำ แหล่งแร่ และพื้นที่เพาะปลูกที่อุดมสมบูรณ์ หรือตามเส้นทางคมนาคม เช่น ลำน้ำ ทางรถยนต์หรือบริเวณทางแยกหรือจุดตัดของเส้นทางคมนาคม ประชาชนจะกระจายตัวอยู่รอบ ๆ ศูนย์บริการชุมชน เช่น บ่อน้ำ วัด โรงเรียน ตลาด หรือบ้านผู้นำชุมชน และเริ่มหนาแน่นเพิ่มขึ้น ส่วนบริเวณรอบ ๆ หมู่บ้านจะเน้นแหล่งเพาะปลูกไม่มีขอบเขตที่แน่นอน อาศัยปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ภูเขา สันเขา ร่องน้ำ หรือแนวป่า เป็นต้น ความอุดมสมบูรณ์ของ ทรัพยากรธรรมชาติเป็นตัวดึงดูดให้ประชากรมาตั้งถิ่นฐาน ชุมชนที่เกิดขึ้นในลักษณะเช่นนี้จะมีความถาวรหรือไม่ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ กล่าวคือ ถ้ามีความอุดมสมบูรณ์มาก จะมีการตั้งถิ่นฐานอย่างถาวรและส่งผลให้มีกิจกรรมการค้าและการบริการตามมาจนกลายเป็นเมืองถาวรในที่สุด ดังภาพที่ 2.3



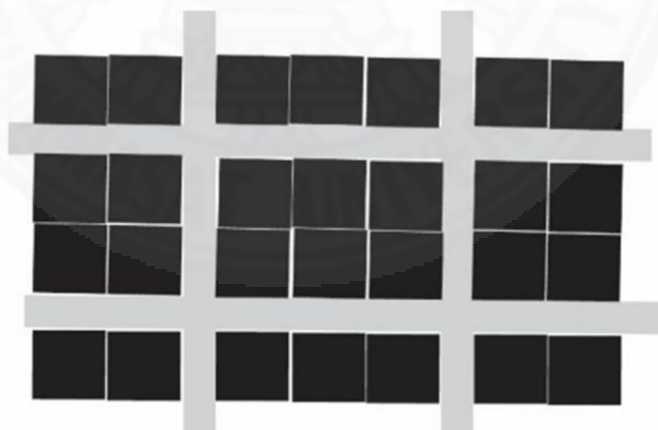
ภาพที่ 2.3 แสดงการตั้งถิ่นฐานแบบกระจุกตัว (Cluster Settlement). สกลธร อยู่ยัด “การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพื้นที่รอยต่อระหว่างกรุงเทพมหานครและจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษาย่านแจ้งวัฒนะ.” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2561)

2.1.3.3 การตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย (Scatter settlement) การตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย เป็นการตั้งถิ่นฐานในลักษณะอาคารที่อยู่อาศัยอยู่ห่างกันโดด ๆ ส่วนมากกระจายอยู่ในพื้นที่เกษตรกรรม หรือในพื้นที่บุกเบิกใหม่และศูนย์กลางบริการชุมชนจะอยู่ห่างออกไป หมู่บ้านแบบกระจายเกิดขึ้นในสังคม ที่นิยมการสร้างบ้านเรือนแยกกันอย่างอิสระ เพราะบริเวณที่ตั้งถิ่นฐานมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรอยู่ในทุกทิศทาง ดังนั้นจึงสร้างบ้านเรือนกระจายอยู่ในที่ทำกินเพื่อสะดวกในการประกอบอาชีพ และยังสามารถขยายพื้นที่กิจกรรมได้โดยสะดวก สามารถทำการเลี้ยงสัตว์ได้มากขึ้น ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงการตั้งถิ่นฐานแบบกระจาย (Scatter settlement). สกลธร อยู่ยัด “การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพื้นที่รอยต่อระหว่างกรุงเทพมหานครและจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษาย่านแจ้งวัฒนะ.” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2561)

2.1.3.4 การตั้งถิ่นฐานแบบเป็นระเบียบ (Uniform Settlement) เป็นการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่ที่มีการกระจายตัวและการคมนาคมที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ทำให้พื้นที่ถูกจัดสรรให้มีขนาดและ ระยะห่างเท่า ๆ กัน มีถนนตัดผ่านเป็นตารางซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีการจัดสรรโดยหน่วยงานราชการ เช่น นิคมสร้างตนเอง หมู่บ้านจัดสรร เป็นต้น ดังภาพที่ 2.5

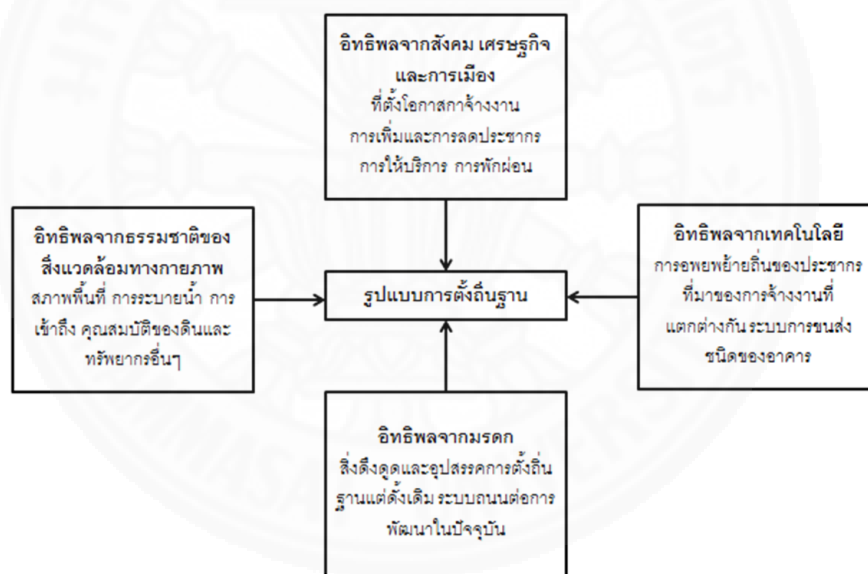


ภาพที่ 2.5 แสดงการตั้งถิ่นฐานแบบเป็นระเบียบ (Uniform Settlement). สกลธร อยู่ยัด “การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพื้นที่รอยต่อระหว่างกรุงเทพมหานครและจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษาย่านแจ้งวัฒนะ.” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2561)

2.1.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตั้งถิ่นฐาน

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร (2520, น. 15) กล่าวว่า ในปัจจัยแรกมีลักษณะการตั้งถิ่นฐานทางด้านภูมิศาสตร์ ต่อมาเป็นปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ สังคม เนื่องจากการตั้งถิ่นฐานมีการเลือกทำเลที่ดีที่สุด ได้แก่ สภาพที่ตั้งและลักษณะของพื้นที่ที่ตั้งต้องมีความปลอดภัยจากภัยพิบัติ เช่น น้ำท่วม สภาพภูมิอากาศ แหล่งน้ำ เพื่อนำมาใช้ในการบริโภค การเพาะปลูกในพื้นที่ที่ความสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้ต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก ต่อการสัญจร สำหรับปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม คือ จำนวนประชากร ความเชื่อถือ ขนบธรรมเนียมประเพณีวัฒนธรรม ระดับการศึกษา ระดับรายได้ และลักษณะการประกอบอาชีพ รวมทั้งระบบการเมืองการปกครองจากภาครัฐด้วย

อรสา สุกสว่าง (2544, น. 41 - 42) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตั้งถิ่นฐานในปัจจุบัน ได้รับอิทธิพลจากสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง อิทธิพลจากธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ อิทธิพลจากเทคโนโลยีและอิทธิพลจากมรดก โดยสรุปได้ดังภาพที่ 2.6



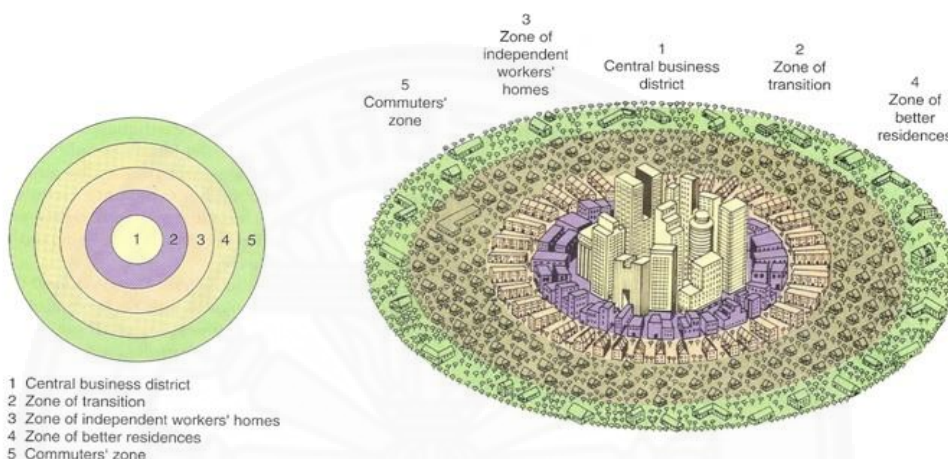
ภาพที่ 2.6 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบการตั้งถิ่นฐาน. อรสา สุกสว่าง. การตั้งถิ่นฐานมนุษย์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.

2.2 แบบจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Theories of Urban Land Use Models)

วัตถุประสงค์ของการศึกษาแบบจำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินในเมือง คือ เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพการพัฒนาที่ดิน และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมีรูปแบบที่สำคัญอยู่ 4 รูปแบบ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.2.1 ทฤษฎีวงแหวน (Concentric Zone Theory)

ทฤษฎีนี้ตั้งขึ้นโดย Ernest W. Burgess เมื่อ ค.ศ. 1925 (พ.ศ. 2468) ทฤษฎีนี้จะแสดง ให้เห็นถึงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use Pattern) แต่ละประเภทแบ่งแยกออกเป็นรูปวงกลม ซ้อนกันหลายวง โดยไม่คำนึงถึงความกว้างของแต่ละวง เบอร์เจสส์ กล่าวว่าเมืองมีศูนย์กลางอยู่แห่งเดียว ทุกจุดมุ่งสู่ศูนย์กลาง (Concentric Zone) เมื่อเมืองขยายตัวไปรอบ ๆ ตามแนวรัศมีจากย่านธุรกิจ ซึ่งเป็นจุดศูนย์กลางจะมีการแบ่งเขตอย่างแนชัด 5 เขต ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 แบบจำลองทฤษฎีวงแหวน (Concentric Zone Theory). Ernest W. Burgess, 1925, pp. 57-63.

2.2.1.1 ย่านศูนย์ธุรกิจใจกลางเมือง (The Central Business District : CBD)

ย่านศูนย์ธุรกิจใจกลางเมือง (CBD) ได้แก่ บริเวณที่อยู่ด้านในสุดหรือศูนย์กลางของวงกลม บริเวณนี้จะเป็นศูนย์รวมของกิจกรรมทางด้านการค้า การบริการประเภทต่าง ๆ เช่น ห้างสรรพสินค้า ร้านค้า ธนาคาร โรงแรม อาคารสำนักงานหรือแหล่งงาน รวมทั้งสถานียขนส่งขนาดใหญ่ เป็นต้น เป็นย่านที่มีกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความหนาแน่นที่สุดของเมือง

2.2.1.2 ย่านที่กำลังมีการเปลี่ยนแปลง (Transition Zone)

อยู่ถัดจากย่านศูนย์ธุรกิจใจกลางเมือง เป็นเขตที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทการค้าส่ง (Wholesale District) คลังสินค้าและอุตสาหกรรมขนาดเล็กซึ่งยึดหลักความได้เปรียบในเรื่องของที่ตั้งที่อยู่ใกล้ย่านศูนย์กลางเมือง เพราะสามารถลดต้นทุนการขนส่งได้ ส่วนใหญ่จะมีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยแทรกอยู่ด้วย เป็นที่อยู่อาศัยของแรงงานหรือผู้ที่อพยพเข้ามาอาศัยใหม่ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยที่มีสภาพแวดล้อมไม่ดี มีความหนาแน่นและแออัด เช่น ห้องเช่า บ้านแถว ที่มีราคาถูก

2.2.1.3 ย่านที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้ต่ำ (Low-Income Housing)

เป็นเขตที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้ระดับต่ำเป็นที่ยู่ออาศัยของแรงงานหรือ กรรมกรของโรงงานอุตสาหกรรมเป็นเขตที่อยู่อาศัยที่ขยายตัวออกมาจากเขตที่ 2 (Transition Zone) คนกลุ่มนี้จะยึดความสะดวกในการเดินทางไปทำงาน คือ อยู่ใกล้แหล่งงานให้มากที่สุดเพราะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทางได้ และบริเวณนี้ไม่ไกลจากการไปทำธุระในเมืองซึ่งอยู่ในเขตใจกลางเมือง สภาพของการอยู่อาศัยมีความหนาแน่นและแออัด แต่มีสภาพแวดล้อมดีกว่าเขตที่ 2 (Transition Zone)

2.2.1.4 ย่านที่อยู่อาศัยชั้นดี (Better Class Residences)

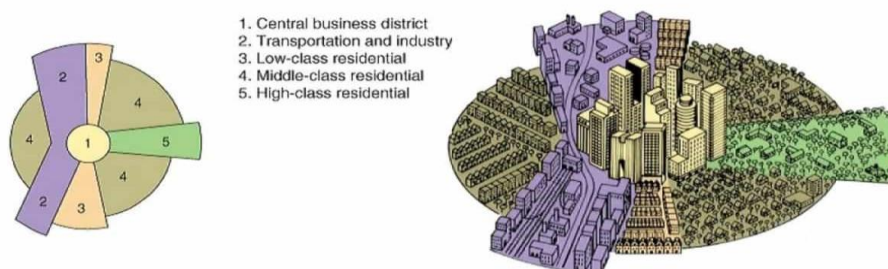
เป็นเขตที่อยู่อาศัยของผู้มีรายได้ระดับกลาง (Middle Income Class) ไปจนถึง ผู้มีรายได้ระดับสูง (High Income Class) ส่วนมากมีอาชีพในภาคการค้าและการบริการ เป็นครอบครัวเดี่ยว (Single Family) มีสภาพแวดล้อมของการอยู่อาศัยดี พื้นที่ของการอยู่อาศัยมีขนาดกว้างขวางมากขึ้น มีศูนย์กลางสำหรับบริการชุมชนขนาดเล็ก

2.2.1.5 ย่านของผู้เดินทางไปทำงานในเมือง (Commuter Zone)

เป็นย่านที่อยู่บริเวณชานเมือง เป็นที่อยู่อาศัยของผู้ที่เดินทางไปทำงานแบบ ไปเช้า-เย็นกลับ โดยชุมชนที่อยู่อาศัยส่วนใหญ่จะเกาะกลุ่มอยู่ในแนวถนนสายหลัก ทางรถไฟ รวมถึง แม่น้ำ คลอง การเดินทางเข้าสู่เมืองจะใช้รถยนต์ส่วนตัวหรือใช้ระบบขนส่งสาธารณะ ผู้ที่อยู่อาศัยในย่านนี้จึงเป็นผู้ที่มีรายได้ระดับสูง (High Income Class) เนื่องจากต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางสูง

2.2.2 ทฤษฎีรูปเสี้ยว (Sector Theory)

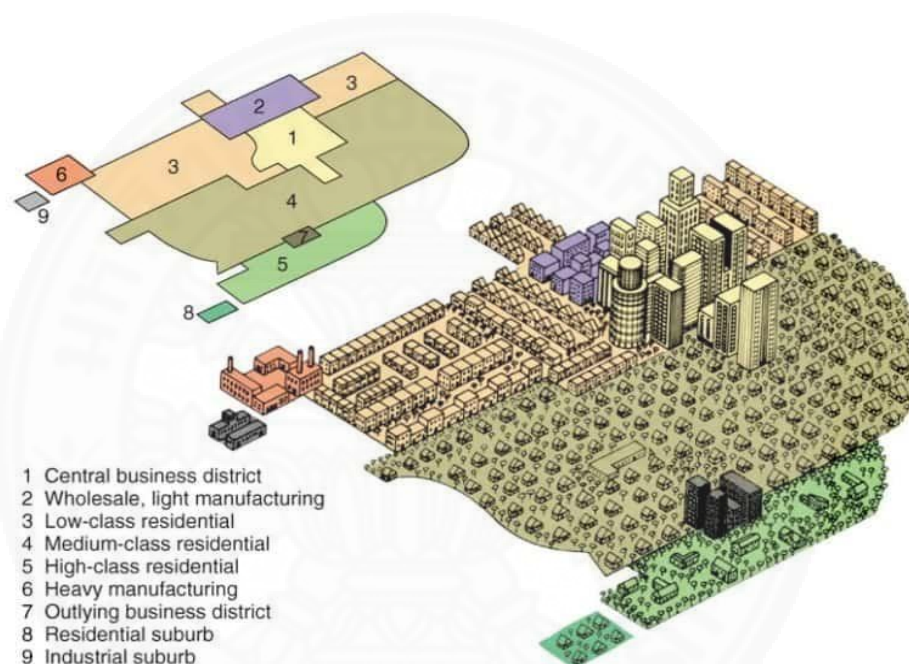
ผู้นำเสนอทฤษฎีนี้ ตั้งขึ้นโดย Homer Hoyt ในปี ค.ศ. 1939 เรียกรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบนี้ก็อย่างหนึ่งว่าแบบลิ้ม โดยแต่ละ sector ได้แก่ เขตศูนย์ธุรกิจใจกลางเมือง เขตการค้าส่งและอุตสาหกรรมเบา เขตที่อยู่อาศัยผู้มีรายได้น้อย เขตที่อยู่อาศัยผู้มีรายได้ปานกลาง และเขตที่อยู่อาศัยผู้มีรายได้สูง ซึ่งทุก sector จะมีพื้นที่ติดต่อกับย่านศูนย์ธุรกิจใจกลางเมือง (The Central Business District: CBD) และแผ่ขยายไปตามเส้นทางคมนาคมขนส่งหลักต่าง ๆ สู่พื้นที่ชานเมือง ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.8 แบบจำลองทฤษฎีรูปเสี้ยว (Sector Theory). Homer Hoyt, 1939, pp. 57-63.

2.2.3 ทฤษฎีหลายศูนย์กลาง (Multiple Nuclei Theory)

ทฤษฎีนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Chauncey D. Harris และ Edward L. Ullman เมื่อ ค.ศ. 1945 (พ.ศ. 2488) ซึ่งได้ศึกษาแนวคิดของ Burgess และ Hoyte และนำเสนอเป็นแนวคิดใหม่ที่ชุมชนเมืองจะมีศูนย์กลางหลายแห่งแทนที่จะมีเพียงแห่งเดียว โดยอธิบายว่ามีเมืองเป็นจำนวนมากที่ไม่จำเป็นต้องมีศูนย์กลางธุรกิจของเมืองอยู่เพียงจุดเดียว ศูนย์กลางของเมืองแต่ละจุดจะเป็นศูนย์กลางที่เกิดขึ้นใหม่ (Nuclei) หรือเกิดเป็นศูนย์กลางรองขึ้น (Sub Center) ซึ่งแต่ละศูนย์กลางจะมีหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยที่แตกต่างกัน ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.9 แบบจำลองทฤษฎีหลายศูนย์กลาง (Multiple Nuclei Theory). Chauncy D. Harris และ Edward L. Ullman, 1945, pp. 57-63.

2.3 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน

วัตถุประสงค์ของการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกิดขึ้นในชุมชนเมือง เพื่อเป็นฐานข้อมูล ในการวิเคราะห์สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระดับความหนาแน่นของการใช้ประโยชน์ที่ดินในชุมชน อำเภอเมืองพิจิตร

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินต่างๆ เกิดขึ้นจากการที่ประชากรเข้ามาตั้งถิ่นฐาน และตัดสินใจในการเลือกใช้ประโยชน์ในที่ดินของแปลงที่ดินตนเองตามความต้องการ จึงเกิดการ

ใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความหลากหลาย ไปตามความต้องการของประชากรที่มีความหลากหลายเช่นกัน ซึ่งในอดีตที่ผ่านมา มีผู้ที่ได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในเมืองหลายท่าน ซึ่งแต่ละความหมายนั้นขึ้นอยู่กับมุมมองของแต่ละบุคคล มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

2.3.1 ความหมายของการใช้ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นมีรูปแบบที่ หลากหลายตามความต้องการของเจ้าของที่ดิน โดยนำไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ สำหรับความหมายของการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีหลายท่าน ให้ ความหมายเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินดังนี้

อุธร สุทธิมิตร (2534, น. 7) กล่าวว่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง การใช้ดินไว้เพื่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ทำไร่ ทำนา ทำสวน เป็นต้น

ธีรกานต์ศรีไทยรักษ์ (2549, น. 7) กล่าวว่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง การทำกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่มีการกระทำขึ้นบนที่ดิน เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่เจ้าของ เช่น การทำเกษตรกรรม อุตสาหกรรม บริการการท่องเที่ยว และสิ่งก่อสร้าง เป็นต้น

นงคราญ วงศ์ตะวัน (2549, น. 7) กล่าวว่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันหรืออนาคต เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในปัจจุบันด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรกรรม อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม และที่อยู่อาศัย

จากความหมายที่ กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง การนำที่ดินมาใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อเจ้าของพื้นที่ ฉะนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ เพื่อทราบถึงปัจจัยของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.3.2 หลักการใช้ที่ดิน

นฤมล อภินิเวศ (2539, น. 83) กล่าวถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยการเปลี่ยนแปลงจากการใช้ที่ดินประเภทหนึ่งไปยังอีกประเภทหนึ่ง พื้นที่ป่าและที่อยู่อาศัยเปลี่ยนไปเนื่องจากการเพิ่มจำนวนของประชากร โดยแบ่งชนิดการใช้ที่ดิน ออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

2.3.2.1 เมืองและสิ่งก่อสร้างได้แก่ ที่อยู่อาศัย ยานการค้า ย่านอุตสาหกรรม เส้นทางคมนาคม และสถานที่ราชการ

2.3.2.2 พื้นที่ทำการเกษตร ได้แก่ พื้นที่ ปลูกพืชล้มลุก และพืชถาวร สวนผัก สวนผลไม้ พืชไร่ นา ข้าวปศุสัตว์ และไร่เลื่อนลอย

2.3.2.3 ป่าไม้ ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ทั่วไปจะจัดแยกย่อยไปตามประเภทของป่า เช่น ป่าเต็งรังผสมไม้สน ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง และสวนป่า

2.3.2.4 พื้นที่ว่าง ได้แก่ พื้นที่ปราศจากสิ่งปกคลุมรวมไปถึงพื้นที่ร้าง

2.3.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเมือง

การแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน จำแนกไว้ 4 ประเภทดังนี้

2.3.3.1 ศูนย์กลางเมือง คือ พื้นที่ที่ใช้เป็นย่านการค้า การบริการ การบริการ กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ จะรวมอยู่กันอย่างหนาแน่นและมีการก่อตัวของศูนย์กลางการบริการต่าง ๆ ที่ซับซ้อนเท่าที่เมืองจะตอบสนองของผู้บริโภคได้ควรจะต้องประกอบด้วยสิ่งสำคัญ คือ ร้านค้า สำนักงาน ธนาคาร ที่ทำการหน่วยงานบริหาร และสถานที่ราชการของจังหวัด หรือสำนักงานเทศบาลอาคาร ที่สำคัญทางด้านสังคมและวัฒนธรรม อาคารขนาดใหญ่ และโกดังเก็บสินค้า เป็นต้น

2.3.3.2 ย่านอุตสาหกรรม อยู่บริเวณที่ตั้งของการประกอบกิจกรรม ด้านอุตสาหกรรมการผลิต และอุตสาหกรรมบริการขนาดใหญ่ เช่น เป็นที่ตั้งของสถานีจ่ายไฟฟ้า และแก๊สพร้อมทั้งโกดังเก็บสินค้า

2.3.3.3 ย่านที่พักอาศัย คือ บริเวณสำหรับที่ให้ประชาชนอยู่อาศัย ประกอบด้วย ที่พักแบบต่าง ๆ สวนขนาดต่าง ๆ รวมทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ อาทิ ย่านการค้า ประจำโรงเรียนประถมศึกษา ที่ว่างสำหรับท้องถนน และอุตสาหกรรมบริการขนาดเล็ก

2.3.3.4 ที่ว่าง ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณที่พักอาศัย พื้นที่โรงเรียน และสถาบันต่าง ๆ รวมทั้งบริเวณที่สามารถนำมาใช้สำหรับการพักผ่อนหย่อนใจที่เป็นสวนสาธารณะ และสนามเด็กเล่น นอกจากนี้ยังมีที่ว่างบริเวณชานเมืองส่วนใหญ่ ได้แก่ สวนผลไม้ สนามกอล์ฟ เป็นต้น

ฉัตรชัย พงศ์ประยูร (2527, น. 79) กล่าวว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเมืองนั้นมีความหลากหลายกว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตชนบท โดยทั่วไปที่ดินใจกลางเมืองจะถูกนำมาใช้อย่างคุ้มค่า สำหรับอัตราการใช้พื้นที่บริเวณที่อยู่ห่างไกลออกไปจากจุดศูนย์กลาง มักจะลดลงตามลำดับ นอกจากนี้ การใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตเมืองมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

2.3.4 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินภายในเมือง

รดาพร สุกแก้วมณี (2546, น. 4-11) อ้างถึง (มานพ พงศทัต, 2527, น. 4-11) ปัจจัยที่อาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต มี 4 ประการ คือ

2.3.4.1 จำนวนประชากรเพิ่มสูงขึ้น เป็นเหตุให้เกิดความต้องการของที่อยู่อาศัย ที่ทำงาน และสถานที่พักผ่อนตามความเจริญของสังคม

2.3.4.2 ปัจจัยในการบริการด้านคมนาคม การเข้าถึง และมีเส้นทางคมนาคมขนาดใหญ่เข้ามารวมกลุ่มกัน สถานที่นั้น ๆ จะเป็นศูนย์กลางกิจกรรมต่าง ๆ ของเมือง

2.3.4.3 มาตรการควบคุมการใช้ที่ดินของรัฐ ได้มีการจัดทำ “ผังเมืองรวม” มักจะเป็นแผนแม่แบบของการใช้ที่ดินในเมืองทั้งหมด อีกทั้งยังมี “ผังเมืองเฉพาะ” สามารถบอกขอบเขตจำกัดการใช้ที่ดิน ได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น โดยรัฐบาลเป็นผู้วางแผนการใช้ที่ดินให้สอดคล้องกับความต้องการรัฐบาล

2.3.4.4 ราคาที่ดิน ถ้าที่ดินมีราคาเพิ่มสูงขึ้น มักใช้กิจกรรมที่ได้ผลตอบแทนสูง เช่น ที่ดินที่อยู่ใจกลางเมืองมักใช้เพื่อการประกอบธุรกิจการค้า แต่ถ้าราคาที่ดินต่ำจะใช้กิจกรรมที่ได้ผลตอบแทนที่ต่ำ เช่น ที่ดินที่อยู่ในชนบทมักใช้เป็นที่ดินในภาคการเกษตร สำหรับที่ดินที่อยู่ในเขตเมืองมักใช้เป็นเขตที่อยู่อาศัยอย่างหนาแน่น ดังนั้นราคาที่ดินมักตรงข้ามกับระยะทางที่ห่างจากจุดศูนย์กลางเมือง นอกจากนี้การขยายตัวของเมืองเป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินได้ใน 2 ลักษณะคือ ในแนวราบ และในแนวดิ่ง

ดังนั้น การใช้ที่ดิน หมายถึง การใช้ประโยชน์จากที่ดินประกอบกิจการต่าง ๆ ซึ่งการใช้ที่ดินในเมืองนั้น แบ่งออกเป็นหลายประเภทตามความเหมาะสมของพื้นที่ดิน เมื่อมีจำนวนประชากรเข้ามาอยู่อาศัยเพิ่มขึ้น มักจะมีปัจจัยสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ของพื้นที่เมือง นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินในเมือง ได้แก่ การพัฒนาเส้นทางคมนาคมตามนโยบายภาครัฐ สำหรับปัจจัยด้านการพัฒนาเส้นทางคมนาคมนั้น อาจจะส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนนเพิ่มขึ้น

2.3.5 แนวความคิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

ภาวิณี เอี่ยมตระกูล ชมพูนุท คงพูนพิน และวิมลสิทธิ์ หรยางกูร (2556, น. 89) กล่าวถึง (Hillier, 1999) เมืองเพื่อความยั่งยืนมีแนวคิดของการวิเคราะห์กายภาพเมือง โดยเริ่มจากทฤษฎีการก่อภาพของเมือง เป็นการรวมกลุ่มของลักษณะกิจกรรมและสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ในชุมชนหรืออาจกล่าวได้ว่า เป็นการรวมกลุ่มขององค์ประกอบต่างๆ อันประกอบด้วย สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และองค์ประกอบสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น จากการศึกษาถึงรูปแบบของเมือง (Urban Form) ทำให้ทราบถึงปัจจัยพื้นฐานของลักษณะการเปลี่ยนแปลงและบทบาทหน้าที่ที่มีผลต่อรูปแบบเมืองในแต่ละประเภทที่มีความแตกต่างกัน ได้แก่

2.3.5.1 ลักษณะภูมิประเทศ (Nature of Site) เช่น ความแตกต่างของชุมชนอยู่ในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่ดอน

2.3.5.2 ประชากร (People or Population) ธรรมชาติของมนุษย์ในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันทั้งลักษณะทางสังคม การปกครอง การดำรงชีพ และความต้องการ

2.3.5.3 ลักษณะของกิจกรรม (Human Activities) เป็นกิจกรรมที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการ และเพื่อประโยชน์ร่วมกัน แต่เนื่องจากกิจกรรมในแต่ละพื้นที่มีลักษณะเหมือนกันและแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เอื้ออำนวยและวัตถุประสงค์ จึงส่งผลให้เมืองแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน

2.3.5.4 ระบบการคมนาคมขนส่ง (Movement System) เป็นปัจจัยสำคัญก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและการขยายตัวของเมือง องค์ประกอบระบบการคมนาคมขนส่ง เป็นผลต่อภาพรวมของเมือง ได้แก่ เส้นทางคมนาคม และองค์ประกอบสนับสนุนระบบการคมนาคมขนส่ง

2.3.5.5 สัญลักษณ์ของเมือง (Landmark and Physical Boundary)

เป็นเครื่องมือชี้ลักษณะและทิศทางของเมืองให้กับผู้ที่เข้ามาใช้เมืองและผู้เดินทาง

2.3.5.6 บทบาทหน้าที่ของชุมชน (Function of City) แต่ละเมืองมีบทบาท

หน้าที่แตกต่างกัน เช่น บทบาทหน้าที่ของเมืองท่องเที่ยว เมืองศูนย์กลางการปกครองและการบริหาร เมืองอุตสาหกรรม เมืองศูนย์การค้าและการบริการ

2.4 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการสร้างระบบคมนาคม

2.4.1 ประเภทของถนน

การจำแนกประเภทของถนน ได้กำหนดไว้ในผังแสดงโครงการคมนาคมขนส่ง โดยพิจารณาตามสภาพชุมชนเมืองแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.4.1.1 ถนนนอกเมือง (Rural Highway) หมายถึง ถนนที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างชุมชนกับชุมชนเมือง หรือภาคต่อภาคให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจสังคม การศึกษา ตลอดจนการปกครอง และการป้องกันประเทศ ส่วนใหญ่ถนนนอกเมืองจัดอยู่ในความรับผิดชอบของกรมทางหลวง เส้นทางหลวงพิเศษ และทางหลวงแผ่นดิน นอกจากนั้นยังมีถนนที่ดำเนินการก่อสร้างขยายบูรณะบำรุงรักษาโดยหน่วยงานอื่น ๆ

2.4.1.2 ถนนในเมือง (Urban Street) หมายถึง ถนนที่ผ่านในเขตชุมชนที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น โดยมีโครงข่ายถนนเชื่อมถึงกัน นอกจากนี้ถนนในเมืองมีรูปแบบที่แตกต่างกัน สามารถแบ่งประเภทได้ตามรูปแบบลำดับความสำคัญ ดังภาพที่ 2.10 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประเภทของถนนในเมืองแบ่งตามลำดับความสำคัญ ได้แก่

1) ถนนสายประธาน (Principal Arterial or Expressway or Freeway) เป็นถนนสายสำคัญของระบบการจราจรในเมือง เป็นการจราจรใช้ความเร็วค่อนข้างสูง การเดินทางเข้า-ออก จากเมืองจะใช้ถนนสายประธานนี้ การเชื่อมต่อของถนนมีการควบคุมอย่างปานกลางถึงเข้มงวด ซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้การจราจรผ่านได้ตลอด และมีความสะดวกรวดเร็วเป็นพิเศษ ซึ่งเขตกว้างไม่ต่ำกว่า 60.00 เมตร หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ ถนนพิเศษที่มีการควบคุมเข้า-ออก เพื่อมิให้เกิดทางแยกที่เกิดจากถนนสายสำคัญสายอื่นตัดผ่าน

2) ถนนสายหลัก (Major Arterial) ถนนประเภทนี้ทำหน้าที่ กระจายการจราจรถนนสายประธานไปสู่พื้นที่ต่าง ๆ ของเมือง ในเขตที่อยู่อาศัย เขตพาณิชยกรรม และธุรกิจการค้าต่าง ๆ โดยให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่างถนนสายประธานและถนนสายรองเข้าด้วยกัน ซึ่งมีการควบคุมการเชื่อมต่ออย่างปานกลาง

3) ถนนสายรอง (Collector Street) เป็นถนนที่ทำหน้าที่ การกระจายจราจรภายในพื้นที่ศูนย์กลางของเมืองให้เชื่อมโยงกัน โดยทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างถนนสายหลักและถนนสายย่อยเข้าด้วยกัน

4) ถนนสายย่อย (Collector Street) ถนนประเภทนี้ทำหน้าที่ รองรับจราจรจากแหล่งที่อยู่อาศัยโดยตรงแล้วเชื่อมต่อกับถนนสายรอง ซึ่งเป็นถนนที่ทำหน้าที่ให้บริการการเข้าถึงพื้นที่หลัก การเคลื่อนที่ของถนนบนสายนี้ไม่ใช่ความสูง โดยปกติจะไม่มีทางควบคุมการเชื่อมต่อแต่อย่างใด ถนนสายย่อยที่มีลักษณะเป็นถนนปลายซอยตันที่ไม่ได้เตรียมพื้นที่ไว้สำหรับเลี้ยวรถกลับควรออกแบบให้มีพื้นที่สำหรับเลี้ยวรถกลับได้ (สำนักวางผังเมือง กรมการผังเมือง, 2542, น. 35-36)



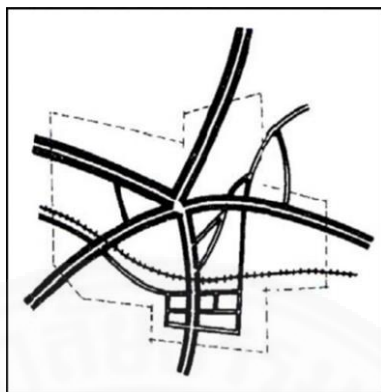
ภาพที่ 2.10 การเชื่อมต่อทั้งถนนในเมืองประเทศต่าง ๆ. รตภาพร สุกแก้วมณี “การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา หลังการสร้างถนนลพบุรีราเมศวร์.” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546), อ้างถึง (กรมการผังเมือง, ม.ป.ป)

2.4.2 รูปแบบของถนนในเมือง

จากการจำแนกลักษณะของชุมชนในเมืองต่าง ๆ จะพิจารณาถึงโครงข่ายของถนนที่เชื่อมต่อกันของกลุ่มชุมชน และประกอบเป็นโครงข่ายที่มีรูปแบบต่างกัน ทั้งนี้ เป็นผลมาจากรูปแบบการใช้ที่ดินของเมือง โดยสามารถแบ่งรูปแบบของถนนได้ 4 ประเภท ดังนี้

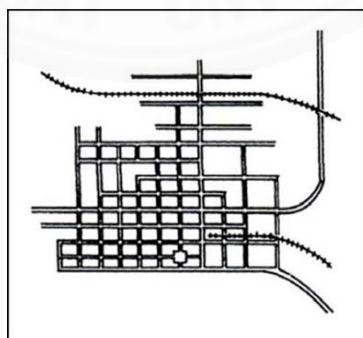
2.4.2.1 รูปแบบของถนนรัศมี (Radial System Pattern) เป็นถนนที่เกิดจากความต้องการของผู้ใช้ถนน เริ่มจากจุดรวม เช่น ตลาด สถานที่ราชการ เป็นต้น กระจายออกไปตามแนวรัศมีตามความเจริญของเมือง โดยเริ่มที่จุดศูนย์กลางของเมืองและแผ่ออกไปตามแนวถนนเส้นทางคมนาคมสายสำคัญ แต่ระบบถนนรัศมีที่มีพื้นที่อยู่ระหว่างถนนจะได้รับการบริการไม่ทั่วถึง ที่ดินแต่ละพื้นที่มีรูปร่างไม่สม่ำเสมอ เป็นเหตุไม่สะดวกต่อการวางผังและออกแบบสิ่งก่อสร้างถนนทุกสายมุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางเมือง ทั้งการจราจรท้องถิ่นและการจราจรผ่านเมือง ทำให้มีแนวโน้มเกิดการจราจรที่ติดขัด ซึ่งแนวทางแก้ไขปัญหาคือ การนำเอาระบบถนนวงแหวนเข้ามาใช้ร่วมกัน ตัวอย่างเมืองสำคัญ

ที่มีรูปแบบของถนนรัศมี คือ กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส เมืองมิลาน ประเทศอิตาลี กรุงมอสโก ประเทศรัสเซีย เป็นต้น ดังภาพที่ 2.11



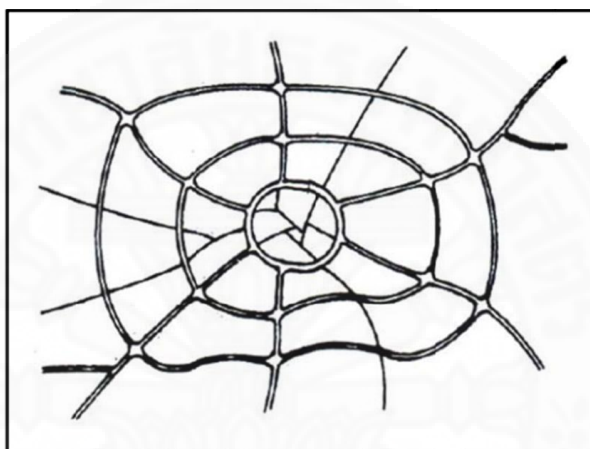
ภาพที่ 2.11 รูปแบบของถนนรัศมี. รตاجر สุกแก้วมณี “การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา หลังการสร้างถนนลพบุรีราเมศวร์.” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546), อ้างถึง (กรมการผังเมือง, ม.ป.ป)

2.4.2.2 รูปแบบของถนนตารางกริด (Gridiron Pattern) ประกอบด้วยถนนตามแนวยาว และแนวขวางตั้งฉากกันเป็นตารางสี่เหลี่ยม โดยถนนแต่ละสายจะมีระยะห่างกันพอสมควร ลักษณะการวางผังเมืองและการวางผังโครงข่ายอำนวยความสะดวกการใช้รถยนต์ส่วนบุคคล ตัวอย่างรูปแบบของระบบถนนตารางกริด คือ เมืองแซนแฟรนซิสโก ชิคาโก และแมนฮัตตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา เมืองมอนปาสีเออ เมืองวินเลอเรียล ประเทศฝรั่งเศส เป็นต้น ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 รูปแบบของถนนตารางกริด. รตاجر สุกแก้วมณี “การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา หลังการสร้างถนนลพบุรีราเมศวร์.” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546), อ้างถึง (กรมการผังเมือง, ม.ป.ป)

2.4.2.3 รูปแบบของถนนวงรอบหรือวงแหวน (Ring System Pattern) เป็นถนนที่มีลักษณะเป็นวงล้อมศูนย์กลางเมือง ซึ่งสามารถให้บริการแก่พื้นที่เมืองได้ การจราจรชนิดผ่านเมืองก็สามารถใช้วงแหวนโดยไม่ต้องผ่าใจกลางเมือง โดยทั่วไประบบถนนวงแหวนมักจะใช้คู่กับระบบรัศมีเมื่อนำทั้งสองระบบมาประกอบกัน แล้วมีข้อดีคือ สามารถเลือกเส้นทางการเดินเข้าสู่ศูนย์กลางเมืองได้อย่างสะดวกบริเวณในเมืองและนอกเมือง สามารถปรับแนวถนนให้เข้ากับภูมิประเทศได้ ตัวอย่างเมืองที่สำคัญของระบบถนนวงแหวน ได้แก่ กรุงเทพมหานคร และปริมณฑลเมืองเชียงใหม่ เป็นต้น ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 รูปแบบของถนนวงรอบหรือวงแหวน. รตาพร สุกแก้วมณี “การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา หลังการสร้างถนนลพบุรีราเมศวร์.” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546), อ้างถึง (กรมการผังเมือง, ม.ป.ป)

2.4.2.4 รูปแบบของถนนแนวเส้น (Linear System Pattern) เป็นรูปแบบของถนนที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง มีการเจริญเติบโตของเมืองเพียงบริเวณสองฟากถนน แต่การขนส่งถือว่าระบบนี้ไม่เหมาะสม เนื่องจากการเดินทางต้องยาวขึ้นและเป็นการใช้ที่ดินที่ไม่มีประสิทธิภาพเพราะความต้องการใช้บริการขนส่งมากขึ้น นอกจากนี้ทางเข้าถึงจะสะดวกเฉพาะพื้นที่บริเวณที่อยู่ใกล้เคียงถนนเท่านั้น ตัวอย่างเมืองที่สำคัญที่มีรูปแบบของระบบถนนแนวเส้น คือ เมืองมาดริด ประเทศสเปน เมืองแบตเตอร์ปาร์ค อยู่ที่ริมน้ำฮัดสัน ในมลรัฐนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ดังภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 รูปแบบของถนนแนวเส้น. รตาพร สุขแก้วมณี “การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา หลังการสร้างถนนลพบุรีราเมศวร์.” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546), อ้างถึง (กรมการผังเมือง, ม.ป.ป)

สำหรับการใช้ที่ดินเพื่อการคมนาคมขนส่งถือเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อเมืองในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เพราะทำให้สะดวกต่อการเดินทางมากขึ้น โดยเฉพาะเส้นทางถนนที่มีบทบาทสำคัญและเป็นปัจจัยที่ช่วยให้เมืองเกิดการขยายตัวไปตามเส้นทางถนนที่เกิดขึ้นใหม่ นอกจากนี้มีการจำแนกประเภทถนนหลายรูปแบบ อย่างไรก็ตามเมืองแต่ละเมืองมีการใช้รูปแบบถนนที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่

2.5 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างเมืองกับคมนาคม

ภาวิณี เอี่ยมตระกูล (2551, น. 20) กล่าวว่า เมืองกับการคมนาคมนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ซึ่งสามารถเห็นได้ว่า เมื่อเกิดเส้นทางคมนาคม สิ่งตามมาคือการเกิดที่อยู่อาศัยและนำไปสู่กระบวนการเป็นเมือง และเมืองก็ทำให้เกิดเส้นทางคมนาคมขึ้นอีกมากมาย ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาถึงความสัมพันธ์ทางด้านกายภาพในเมืองต่าง ๆ ดังนี้

2.5.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินกับคมนาคม

การใช้ที่ดินแต่ละประเภทก่อให้เกิดการจราจรซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวที่ดินย่านอุตสาหกรรม การผลิตและการพาณิชย์จะมีรถบรรทุกขนาดใหญ่เข้าออกมาก ส่วนย่านร้านค้าหรือสำนักงานจะมีรถส่งของหรือรถที่ให้บริการเป็นส่วนใหญ่ ส่วนย่านที่พักอาศัยจะมีรถส่วนตัวและคนเดินเท้าการควบคุมการพัฒนาที่ดินข้างเคียงถนนที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญ การปล่อยให้มีการพัฒนาที่ดินข้างถนนโดยมีการใช้ดินต่างประเภทปะปนกัน จะก่อให้เกิดความขัดแย้งกันของ

จราจรซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างความต้องการการเข้าหาที่ดินกับความต้องการการสัญจร จะมีการจราจรที่มีส่วนผสมหลากหลายตั้งแต่คนเดินเท้า คนขี่จักรยาน คนขี่รถจักรยานยนต์ รถส่วนตัว รถโดยสาร จนถึงรถบรรทุกขนาดใหญ่ ก่อให้เกิดความขัดแย้งกันและรบกวนกันระหว่างการจราจรที่ช้าและการจราจรที่เร็ว ทำให้การสัญจรเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ และมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสูงการกำหนดตำแหน่งการใช้ที่ดินในแต่ละประเภท ให้อยู่ในตำแหน่งที่สัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน หากกำหนดตำแหน่งการใช้ที่ดินไม่เหมาะสมจะก่อให้เกิดความขัดแย้งของการจราจร ดังนั้น ในการวางแผนโครงข่ายถนนต้องพิจารณาการวางแผนการใช้ที่ดินประกอบด้วย และในทางกลับกัน ในการวางแผนการใช้ที่ดินต้องพิจารณาการวางแผนโครงข่ายถนนประกอบด้วยเช่นกัน โดยควรกำหนดตำแหน่งการใช้ที่ดินให้สัมพันธ์กับโครงข่ายถนนอย่างเหมาะสม และควรมีการควบคุมการใช้ที่ดินให้เป็นไปตามที่วางแผนไว้จากการศึกษาของประเทศออสเตรเลีย (2003) ได้มีการกำหนดตำแหน่งการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.5.1.1 หลักการการวางแผนการใช้ที่ดิน หลักการวางแผนการใช้ที่ดิน ดังนี้

- 1) วางแผนการใช้ที่ดินและบังคับให้เป็นตามที่วางแผน โดยแยกการใช้ที่ดินและการจราจรซึ่งไม่สอดคล้องกันและขัดแย้งกันออกจากกัน และพยายามลดความขัดแย้งระหว่างการสัญจรของยานยนต์และของคนเดินเท้าให้น้อยที่สุด
- 2) ควบคุมการพัฒนาที่ดินที่จะเกิดขึ้นใหม่ควบคุมการเข้าถึงที่ดินและควบคุมการจอดรถ โดยควรตรวจสอบผลกระทบด้านการจราจรและความปลอดภัย ก่อนที่จะอนุญาตให้มีการพัฒนาที่ดินใด ๆ
- 3) ควรวางแผนการใช้ที่ดินโดยให้มีการเดินทางน้อยที่สุด และลดการใช้รถส่วนตัวให้น้อยที่สุด โดยการกำหนดตำแหน่งร้านค้า ตลาด และโรงเรียนให้อยู่ภายในการเดินทางด้วยเท้าหรือจักรยานจากบ้านและให้เข้าถึงระบบขนส่งสาธารณะได้ง่ายที่สุดการสัญจรด้วยวิธีเดินเท้า การขี่จักรยาน และใช้บริการระบบขนส่งสาธารณะจะช่วยลดการจราจรติดขัด และจะช่วยลดมลภาวะทางอากาศจากการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัวหรือรถจักรยานยนต์อีกด้วย
- 4) ย่านที่พักอาศัยควรแยกจากย่านอุตสาหกรรมและย่านพาณิชย์
- 5) กิจกรรมซึ่งก่อให้เกิดการจราจรจำนวนมาก ควรถูกกำหนดให้อยู่ข้างถนนซึ่งเหมาะกับกิจกรรมนั้น เช่น โรงเรียนประถมจะมีการเดินทางด้วยรถจักรยานและการเดินทางมาก ควรกำหนดตำแหน่งให้เข้าถึงโครงข่ายทางเท้าและทางจักรยานโดยตรง
- 6) ย่านอุตสาหกรรมขนาดเบาและธุรกิจบริการอาจอยู่ใกล้กับย่านที่พักอาศัยได้แต่ไม่ควรให้ยานยนต์เข้าออกย่านอุตสาหกรรมขนาดเบาและธุรกิจบริการ ผ่านเข้าไปในถนนในย่านที่พักอาศัย

2.5.1.2 การควบคุมการเข้าถึงที่ดิน หลักการควบคุมการเข้าถึงที่ดิน มีดังนี้

- 1) บนถนนสายหลัก ควรเข้มงวดในการอนุญาตให้ที่ดินข้างเคียงเข้ามาต่อเชื่อมโดยตรง
- 2) ควรจำกัดจำนวนการต่อเชื่อมโดยตรงกับถนนสายหลักจากที่ดินข้างเคียงให้น้อยที่สุดและถนนสายรองที่มาต่อเชื่อมสายหลักควรมาต่อเชื่อมเป็นสามแยกตัวที่
- 3) ไม่ควรอนุญาตให้มีการต่อเชื่อมจากที่ดินข้างเคียงในบริเวณที่เสี่ยงต่ออันตราย เช่นบริเวณใกล้ทางแยก หรือบริเวณทางโค้งซึ่งมองไม่เห็นดี
- 4) การต่อเชื่อมกันของถนนควรต่อเชื่อมกับถนนซึ่งมีลำดับชั้นเท่ากัน หรือสูงกว่าหรือต่ำกว่าไม่เกินหนึ่งลำดับ

2.5.1.3 การวางแผนเส้นทางผ่านย่านชุมชนที่มีอยู่เดิม ในการปรับปรุงถนนนอกเมืองที่มีอยู่เดิมให้ยานสามารถแล่นได้ด้วยความเร็วสูงขึ้น โดยที่แนวเส้นทางยังคงผ่านกลางชุมชนนอกเมือง จะก่อให้เกิดอันตรายต่อคนเดินเท้าหรือจราจรในท้องถิ่น

2.6 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุจากการจราจร

ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายคำว่า อุบัติเหตุ หมายถึง ภัยอันตราย จากการขาดความสำนึกของความปลอดภัยเกิดขึ้นโดยไม่ เจตนากระทำ แต่อาจกระทำโดยประมาท เลินเล่อ ขาดความรู้ ไม่มีสติควบคุม รีบร้อน เหน็ดเหนื่อย และง่วงนอน อุบัติเหตุเป็นสิ่งที่ทุกคนไม่ปรารถนาให้เกิดขึ้นกับตนเองครอบครัว ญาติมิตรเพื่อน ร่วมงานและประชาชนทั่วไป

พัชรา กาญจนารัตน (2522, น. 7) ได้ให้ความหมายของอุบัติเหตุว่า เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยมิได้ตั้งใจและเหตุการณ์นั้นต้องทำให้บุคคลถึงแก่ความตาย บาดเจ็บ หรือทรัพย์สินเสียหาย

ศราวุฒิ พันธ์ขาว (2525, น. 6) ได้ให้ความหมายอุบัติเหตุจราจร หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในถนน โดยการบังเอิญหรือขาดความระมัดระวัง หรือความประมาทของผู้ใช้ถนน

2.6.1 สาเหตุของอุบัติเหตุจากการจราจร

เป็นอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะทุกชนิดในท้องถนน ทำให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ใชยานพาหนะ ผู้เดินเท้า สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจร เกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ

2.6.1.1 ความบกพร่องของผู้ใช้ทาง ซึ่งทำให้เกิดอุบัติเหตุถึง ร้อยละ 85 พบว่า

- 1) ผู้ขับขี่ เป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุที่สำคัญที่สุด และมีปัญหาในการแก้ไข พฤติกรรมให้ปลอดภัยได้ยากมาก สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากการไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร ขับขี่ด้วยความประมาท ขาดความระมัดระวัง ขาดความชำนาญในการขับขี่ มีความผิดปกติทางด้านร่างกายและจิตใจ ขาดความรู้ในเรื่องกฎแห่งความปลอดภัย เมาสุรา และเสพยาบ้า เป็นต้น

2) คนโดยสารและคนเดินเท้า ไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร ขาดความระมัดระวัง ไม่ข้าม ถนนตรงทางข้าม หรือสะพานลอย ไม่ข้ามถนนเมื่อรถติดไฟแดง ห้อยโหนหรือยื่นส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายออกนอกตัวรถ

2.6.1.2 สิ่งแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งเป็นสาเหตุการเกิดอุบัติเหตุ ร้อยละ 15 สาเหตุจาก สิ่งแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่สภาพของถนนชำรุดบกพร่อง สภาพของถนนไม่มีมาตรฐานสภาพดิน ฟ้าอากาศมีทัศนวิสัยไม่ดี กฎระเบียบของการจราจรที่ใช้อยู่ไม่ชัดเจน และไม่เหมาะสมกับสภาพ สังคมปัจจุบัน

2.6.2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุจราจร ศราวุฒิ พันธ์ขาว (2525, น. 32) ได้สรุปลักษณะการคมนาคมขนส่งทางบกโดยทั่วไปแล้ว ต้องประกอบด้วยปัจจัยพื้นฐาน 4 ประการ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมาก หากเกิดความบกพร่อง อย่างหนึ่งอย่างใด ย่อมก่อให้เกิดอุบัติเหตุจราจรได้ดังนี้ คือ สภาพถนน ยานพาหนะ ผู้ใช้ทาง และ สภาพแวดล้อม

2.6.2.1 สภาพถนน (Road Way) คุณลักษณะของถนน ซึ่งควรพิจารณาเกี่ยวกับอุบัติเหตุบน ถนนแบ่งได้ 7 ประการ

1) จำนวนช่องถนน (Lane) ถนนที่มี 3 ช่องทางจะเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย เพราะเมื่อมีรถ วิ่งตามช่องกลาง โอกาสที่จะเกิดอุบัติเหตุที่รุนแรงและมีผู้บาดเจ็บเสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ถนนที่มี 4 ช่องทาง จะมีอันตรายการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าถนนที่มี 2 ช่องทาง เนื่องจาปริมาณการจราจรมากและมีถนนอื่นมาเชื่อมต่อ

2) ความกว้างของช่องถนน (Lane Width) อัตราการเกิดอุบัติเหตุมีความสัมพันธ์กับความกว้างของช่องถนนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ช่องถนนที่มีความกว้าง 18 ฟุต และขอบถนนจะมีความปลอดภัยกว่าช่องถนนที่กว้าง 22 ฟุต แต่ไม่มีขอบถนน

3) แนวกั้นกลางถนน (Medians) ใช้กั้นถนนที่มีการจราจร 2 ช่องทาง โดยคำนึงถึง ความปลอดภัยเป็นอันดับแรกเมื่อรถวิ่งสวนทางกัน และมีแนวกั้นกลางถนน

4) ไหล่ถนน (Shoulders) เป็นพื้นที่ต่อจากขอบทางออกไปทางด้านข้าง ซึ่งยังมิได้ จัดทำเป็นทางเท้า ไหล่ถนนมีอิทธิพลมากต่อความปลอดภัยในการจราจร

5) สิ่งกีดขวางถนน (Roadside Obstruction) จะช่วยป้องกันมิให้รถที่เกิดอุบัติเหตุวิ่ง ออกนอกถนนไปทำลายสิ่งของอื่นบริเวณข้างทางได้

6) พื้นผิวถนน (Road Surface) ได้แก่ความโค้งของถนน ผิวลาดของถนนและระยะ สายตา มีอิทธิพลอย่างมากต่อความปลอดภัยในการจราจร

7) ความสว่างของถนน (Lighting) ถนนที่มีความสว่างจะปลอดภัยกว่าถนนที่มืด

2.6.2.2 ยานพาหนะ (Vehicle) ยานพาหนะที่มีสภาพชำรุด ขาดการตรวจสอบ และบำรุงรักษาที่ดีก่อนการใช้งาน ซึ่งยานพาหนะที่มีสภาพชำรุด ได้แก่สภาพของยาง ยางไม่มีดอก ไม่เกาะถนน ระบบห้ามล้อซึ่งอาจทำให้เบรกแตกกระຈກມອລ် มอ่งข้างชำรุด ทำให้ มอ่งเห็นรถ ที่วิ่งตามมาไม่ชัดเจน ตลอดจนยวดยานพาหนะที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน นับเป็นสาเหตุของการเกิด อุบัติเหตุจราจรได้ทั้งสิ้น

2.6.2.3 ผู้ใช้ถนน (Road Users) ผู้ใช้ถนนในที่นี้ หมายถึง ผู้ขับขี่ และ ผู้เดินทางเท้าที่ใช้ถนน สัญจรไปมาผู้ใช้ทางที่มีส่วนสำคัญต่อการเกิดอุบัติเหตุมาก มีดังนี้

1) ผู้ขับขี่ (Driver) เป็นผู้ก่อให้เกิดอุบัติเหตุโดยตรง การขับขี่ที่ไม่ ชำนาญไม่ปฏิบัติ ตามกฎจราจรการขับขี่รถที่ขาดความระมัดระวังย่อมก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ การจะมี ใบอนุญาตขับขี่ ก็มีไว้รับรองว่าขับรถโดยปลอดภัย ผู้ขับขี่ที่ดีจะต้องรอบรู้กฎหมายเกี่ยวกับการจราจร ทางบก คำสั่ง เครื่องหมาย และสัญญาณจราจร ตลอดจนวิธีขับรถที่ถูกต้อง และมีความชำนาญในการขับขี่ เป็นอย่างดีทั้งยังต้องรู้จักหาวิธีเพิ่มพูนความรู้ในการขับขี่รถให้ดียิ่งขึ้น มีความรู้ในการทำงานของ เครื่องยนต์พอสสมควร องค์ประกอบที่ทำให้ผู้ขับขี่ฝ่าฝืนการจราจรจนเป็นเหตุให้ เกิดอุบัติเหตุ การจราจร มีดังนี้

- อายุผู้มีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปีบริบูรณ์สามารถทำใบขับขี่ รถจักรยานยนต์แต่ ถ้าเป็นผู้ขอใบอนุญาตขับรถจักรยานยนต์ชั่วคราว สำหรับรถจักรยานยนต์ ความจุ ของกระบอกสูบขนาดไม่เกิน 90 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต้องมีอายุไม่ต่ำกว่า 15 ปีบริบูรณ์ผู้ขับขี่ที่ก่อ อุบัติเหตุจากการจราจรทั้งในประเทศพัฒนา และประเทศกำลังพัฒนา คือช่วงอายุ 15 – 24 ปี ซึ่งสาเหตุเนื่องมาจากอยู่ ในช่วงวัยรุ่นที่มีความคิดคะนอง ชอบความสนุกสนานตื่นเต้น จึงมักจะขับรถด้วยความเร็วสูง และมีความระมัดระวังไม่เพียงพอ อีกทั้งยังเป็นผู้ที่เริ่ม ฝึกหัดขับขี่ยวดยานพาหนะ จึงยังไม่มี ความชำนาญในการควบคุมบังคับ และ ตัดสินใจเหตุการณ์เฉพาะหน้าไม่ดีพอ ผู้ขับขี่ที่มีอายุระหว่าง 20 – 24 ปี มักจะเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุที่รุนแรง

- เพศ เป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุจากสถิติการเกิด อุบัติเหตุจราจร เพศชายสูงกว่าเพศหญิง เพราะเพศชายขับขี่ยานพาหนะมากกว่าเพศหญิง แต่ถ้าหาก ชายและหญิงขับรถด้วยปริมาณที่เท่า ๆ กันแล้ว จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับผู้หญิงจะสูงกว่าอุบัติเหตุ ที่เกิดขึ้นกับผู้ชาย ทั้งนี้เนื่องจาก ความสามารถในการตัดสินใจไม่แน่นอน ปฏิบัติการตอบสนองช้า และ ไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องอุปกรณ์ประจำรถ

- ความชำนาญ ผู้ขับขี่จำเป็นต้องมีความชำนาญในการขับรถ เป็นอย่างมากอีกทั้งควรที่จะรู้จักเส้นทาง รู้จักกฎข้อบังคับของเจ้าพนักงานจราจรเป็นอย่างดี

- สภาพร่างกาย ผู้ขับขี่ที่มีร่างกายไม่สมบูรณ์จากความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า หรือโรคต่าง ๆ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้เช่น ยากะตุ้มไม่ไถ่่วง ยาระงับประสาท ยานอนหลับ ตลอดจนยาเสพติดทุกชนิด เป็นอันตรายต่อการขับขี่ ยวดยานพาหนะได้ทั้งนั้น

- แอลกอฮอล์ มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุ เพราะฤทธิ์ของแอลกอฮอล์จะทาลายความสามารถในการขับขี่การตัดสินใจและการบังคับ ยวดยานพาหนะ ซึ่งมีผลทำให้ความระมัดระวังลดลงการตัดสินใจผิดพลาด และก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

- การขับขี่ด้วยความเร็วสูง มีผลทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย เนื่องจากไม่สามารถหยุดรถได้อย่างกะทันหัน ทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงและเป็นอันตรายถึงชีวิตได้

2) ผู้เดินเท้า (Pedestrian) ผู้เดินเท้าอาจเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการจราจร เพราะการใช้ถนนร่วมกับยานพาหนะอื่น ๆ ย่อมจะเป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุ ได้ทั้งนี้เพราะสาเหตุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ผู้เดินเท้าไม่มีความรู้เกี่ยวกับกฎจราจร
 - ผู้เดินเท้ามีนิสัยไม่ยอมรับรู้และปฏิบัติตามนิสัยของตนเอง
- เอาความสะดวกของตนเป็นใหญ่
- ผู้เดินเท้าไม่มีความชำนาญและไม่รู้หลักในการข้ามถนน
 - ผู้เดินเท้าไม่มีมารยาท และไม่สนใจผู้ขับขี่ยวดยานอื่น นี้จะเดินหรือข้ามถนนที่ใดก็ทำตามใจชอบ

- การแต่งกายของผู้เดินเท้า เป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้เช่น การสวมเสื้อผ้าที่มีสีมืดคล้ำทำให้ผู้ขับขี่มองไม่เห็น และทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย

- เพศ วัย และ ความบกพร่องทางกายของผู้เดินเท้า เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ

2.6.2.4 สภาพแวดล้อม (Environment) หมายถึง สิ่งแวดล้อม สภาพเศรษฐกิจ สังคม กฎหมาย การศึกษาการแพทย์และนโยบาย

1) สิ่งแวดล้อมประกอบด้วยสภาพผังเมือง สภาพทางภูมิศาสตร์และดิน ฟ้า อากาศ มลพิษ การจัดสภาพผังเมือง ควรคำนึงถึงการใช้สอยของสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ให้ถูกต้อง

2) กฎหมาย และการบังคับใช้ในปัจจุบันมีกฎหมายเกี่ยวกับการใช้รถใช้ถนน ซึ่งมี ลักษณะซ้ำซ้อนบางส่วนขัดแย้งกันและมีมากหลายฉบับ ทำให้เจ้าหน้าที่ ผู้ปฏิบัติเกิดความสับสนและยุ่งยากการปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายจึงไม่ค่อยรัดกุมและไม่มีประสิทธิภาพ เป็นผลให้ผู้ใช้นานบางส่วนไม่ปฏิบัติตาม

3) การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ถนนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความสามารถในการใช้ถนน กล่าวคือการศึกษาแก่นักเรียน นักศึกษายังไม่เพียงพอและไม่ต่อเนื่อง

4) การแพทย์การบริการผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุยังไม่เพียงพอขาดเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ในการดูแลช่วยเหลือผู้ป่วยที่ถูกต้อง

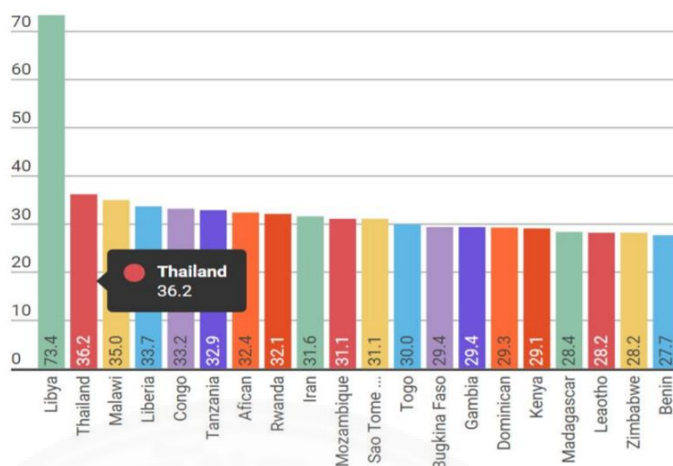
5) นโยบายหลักในการควบคุมอุบัติเหตุจากการจราจรยังขาดแผนหลักและนโยบายที่ต่อเนื่องการมีแผนหลักจะทำให้ไม่ว่าจะเป็นผู้บริหารชุดไหนที่เข้ามาบริหารต้องดำเนินต่อไปตามแผนนั้นจนเสร็จสิ้น

2.7 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนน

2.7.1 สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย

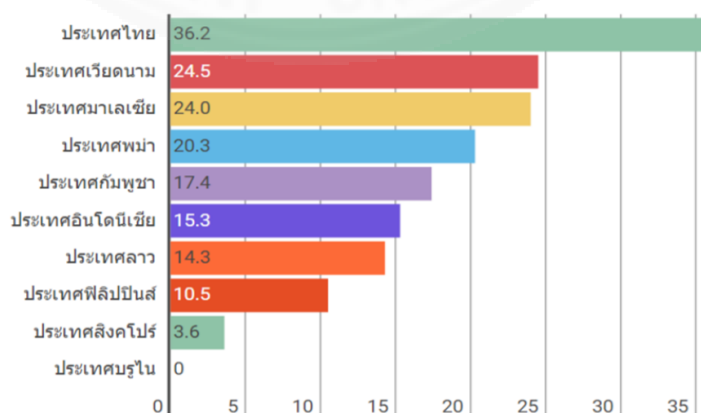
จากรายงานสถานการณ์โลกด้านความปลอดภัยทางถนน พ.ศ. 2561 (Global Report on Road Safety 2018) โดยองค์การอนามัยโลก หรือ WHO พบว่า การบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา จากฐานข้อมูลของปี 2556 ที่พบว่า อัตราผู้เสียชีวิตบนท้องถนนสูงถึง 1.25 ล้านคนต่อปี และการบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยติดอันดับ 2 ของโลก โดยมีผู้เสียชีวิตอยู่ที่ 36.2 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน หรือเฉลี่ยปีละ 24,326 คน นอกจากนี้ ยังพบว่าอัตรา ผู้เสียชีวิตบนท้องถนนเพิ่มขึ้นเป็น 1.35 ล้านคนต่อปี กลุ่มที่เสี่ยงต่อการเสียชีวิตมากที่สุดยังอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 5-14 ปี และเยาวชนอายุ 15-29 ปี โดยประเทศไทยติดอันดับ 9 ของโลกและมีประมาณการผู้เสียชีวิตอยู่ที่ 32.7 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน (60 คนต่อวัน) คิดเป็นจำนวนเฉลี่ยปีละ 22,491 คน แม้ว่าการบาดเจ็บและสูญเสียชีวิต จากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยมีแนวโน้มดีขึ้นเล็กน้อย ในภาพรวมจากสถิติผู้เสียชีวิตของไทยที่ลดลง จากเดิม 2,000 คน แต่ประเทศไทยยังคงเป็นประเทศที่มีผู้เสียชีวิตสูงที่สุดอันดับหนึ่งในเอเชียและในอาเซียน

สัดส่วนผู้เสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุทางถนนทั่วโลก เป็นผู้เสียชีวิตที่เกิดจากรถยนต์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 29 เกิดจากรถจักรยานยนต์ร้อยละ 28 ที่เหลือเป็นผู้ขับขี่จักรยานและผู้เดินเท้า ร้อยละ 26 และผู้ใช้ถนนอื่น ๆ คิดเป็น ร้อยละ 17 สำหรับสัดส่วนผู้เสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยเป็นผู้เสียชีวิตที่เกิดจากรถจักรยานยนต์มากที่สุดที่ร้อยละ 74.4 เกิดจากรถยนต์คิดเป็นร้อยละ 12.7 ผู้เดินเท้าคิดเป็นร้อยละ 7.6 ผู้ขี่จักรยาน คิดเป็นร้อยละ 3.5 และผู้ใช้ถนนอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 2.3 เป็นที่ชัดเจนว่าสถานการณ์ผู้เสียชีวิต จากการชนบนถนนของประเทศไทยมีจำนวนมากถึงสามในสี่ เกิดจากการขับขี่หรือซ้อนโดยสารรถจักรยานยนต์ 2 ล้อ ซึ่งหากคิดสัดส่วนตามจำนวนประชาชนต่อพื้นที่ของประเทศแล้ว ผู้เสียชีวิตที่เกิดจาก รถจักรยานยนต์ในประเทศไทยจะสูงเป็นลำดับ 1 ของโลก จากสถิติการจดทะเบียนรถจักรยานยนต์ของกรมการขนส่งทางบก พบว่า ในปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนรถจักรยานยนต์จาก 19 ล้านคัน เป็นจำนวน 20 ล้านคัน ดังภาพที่ 2.15



ภาพที่ 2.15 ประเทศที่มีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูง 20 อันดับ พ.ศ. 2561. จากรายงานสถานการณ์อุบัติเหตุจราจรทางถนนในประเทศไทย.

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนเฉพาะประเทศในกลุ่มอาเซียนพบว่า ประเทศไทย มีอัตราการเสียชีวิตมากที่สุดและมากกว่าประเทศอื่นเกือบครึ่งหนึ่ง รองลงมา คือ ประเทศเวียดนามและ ประเทศมาเลเซีย โดยมีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางจราจร เท่ากับ 36.2, 24.5 และ 24.0 คนต่อ ประชากรหนึ่งแสนคนตามลำดับ ในขณะที่ประเทศสิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ และลาว มีอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุ ทางถนนต่ำสุดในกลุ่มประเทศอาเซียน โดยมีอัตราการเสียชีวิต เท่ากับ 3.6, 10.5 และ 14.3 มีข้อที่น่า สังเกตว่า ประเทศอินโดนีเซียเป็นประเทศที่มีขนาดประชากรและมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจสูง แต่มีอัตราการเสียชีวิต ในระดับที่ต่ำกว่า ค่าเฉลี่ยในระดับโลก ดังภาพที่ 2.16



ภาพที่ 2.16 อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรต่อแสนคนของ 10 ประเทศกลุ่มอาเซียน. จากรายงานสถานการณ์อุบัติเหตุจราจรทางถนนในประเทศไทย.

2.7.2 ความรุนแรงของอุบัติเหตุประเทศไทย

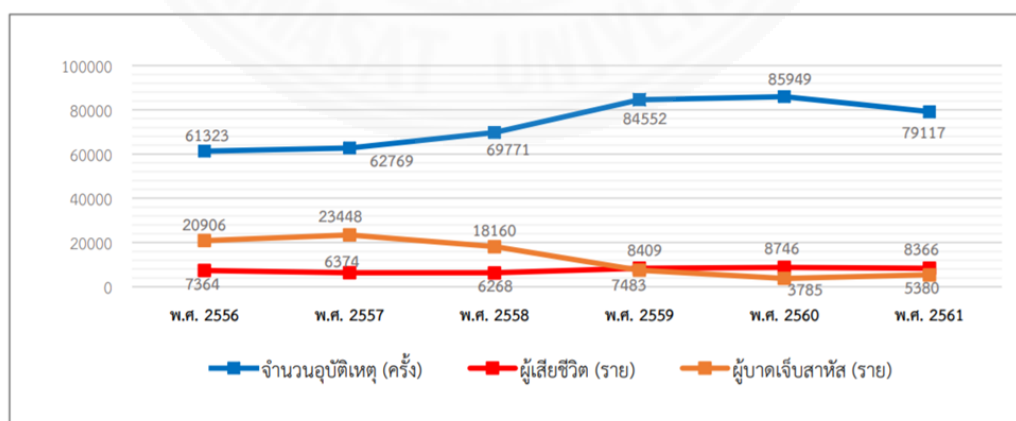
แม้ว่าในปัจจุบันจากสถิติอุบัติเหตุที่มีอยู่ อาจทำให้การวิเคราะห์สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุคลาดเคลื่อนดังกล่าวเนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการเกิดอุบัติเหตุไม่เกิดปัจจัยเสี่ยงทางด้านถนน แต่จากข้อมูลอุบัติเหตุที่มีอยู่ก็สามารถนำมาวิเคราะห์ความรุนแรงของอุบัติเหตุได้ในระดับหนึ่ง โดยได้พิจารณาเลือกดัชนีอีกสองชนิด ได้แก่ สัดส่วนของจำนวนผู้บาดเจ็บหรือผู้เสียชีวิตต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุ และดัชนีการเสียชีวิต ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละของจำนวนผู้เสียชีวิตต่อจำนวนผู้ประสบอุบัติเหตุทั้งหมด (ผู้บาดเจ็บรวมกับผู้เสียชีวิต) จากสถิติอุบัติเหตุในช่วงเวลา 10 ปี ที่ผ่านมา (พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2561) ได้แสดงให้เห็นว่า ถึงแม้จำนวนผู้บาดเจ็บต่ออุบัติเหตุมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แต่จำนวนผู้เสียชีวิตต่ออุบัติเหตุค่อนข้างคงที่และมีแนวโน้มที่จะลดลง ดังตารางที่ 2.1 และภาพที่ 2.17

ตารางที่ 2.1

สถิติอุบัติเหตุจราจรทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2561

รายการ	พ.ศ.						ค่าเฉลี่ย 6 ปี	เปรียบเทียบ	
	2556	2557	2558	2559	2560	2561		พ.ศ. 2560 / พ.ศ. 2561	พ.ศ. 2560 / ค่าเฉลี่ย 6 ปี
จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)	61,323	62,769	69,371	84,552	85,949	79,117	73,847	ลดลงร้อยละ 7.95	เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.13
ผู้เสียชีวิต (ราย)	7,364	6,374	6,268	8,409	8,746	8,366	7,588	ลดลงร้อยละ 4.34	เพิ่มขึ้นร้อยละ 10.26
ผู้บาดเจ็บสาหัส (ราย)	20,906	23,448	18,160	7,483	3,785	5,380	13,194	เพิ่มขึ้นร้อยละ 42.14	ลดลงร้อยละ 59.22

หมายเหตุ: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ข้อมูล ณ เดือนกรกฎาคม 2562.



ภาพที่ 2.17 อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย พ.ศ. 2556 – พ.ศ. 2561. จากรายงานสถานการณ์อุบัติเหตุจราจรทางถนนในประเทศไทย.

สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2561 ยังมีจำนวนครั้งและผู้เสียชีวิตอยู่ในระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ยของสถิติระหว่างปี พ.ศ. 2556 – 2561 โดยมีจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละ 7.13 และมีผู้เสียชีวิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละ 10.26 ทั้งนี้ จำนวนผู้ได้รับบาดเจ็บลดลงอย่างชัดเจน โดยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยถึงร้อยละ 59.22

2.7.3 จำนวนคน/ ยานพาหนะ ที่เกิดอุบัติเหตุ

จากข้อมูลจำนวนคน/ ยานพาหนะ ที่เกิดอุบัติเหตุ ทั้งหมดมีจำนวน 208,509 คน (กรณีเกิดกับคนเดินเท้านับเป็นจำนวนคน) ทั่วประเทศ ข้อมูลประเภทของยานพาหนะ ซึ่งในข้อมูลไม่ได้ระบุประเภท ของยานพาหนะไว้รวมอยู่ด้วย (จำนวน 168,089 คัน) ส่วนข้อมูลยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุที่ได้จำแนกประเภท ยานพาหนะไว้(จำนวน 64,453 คัน) พบว่ายานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุสูงสุดอันดับแรก ได้แก่ รถจักรยานยนต์รยยนต์นั่ง และรถโดยสารขนาดเล็ก (ปิคอัพ) ตามลำดับ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2

สถิติอุบัติเหตุจราจรทางถนนของประเทศไทย แยกประเภทพาหนะ พ.ศ. 2556 – 2561

ลำดับ	ยานพาหนะ	จำนวนอุบัติเหตุที่ถูกรับ (คน/คัน)
1	รถจักรยานยนต์	40,420
2	รถยนต์นั่ง	29,728
3	รถโดยสารขนาดเล็ก (ปิคอัพ)	19,631
4	รถบรรทุก 10 ล้อหรือมากกว่า	3,677
5	คนเดินเท้า	2,960
6	รถจักรยาน	2,625
7	รถแท็กซี่	1,941
8	รถบรรทุก 6 ล้อ	1,822
9	รถโดยสารขนาดเล็ก (รถตู้)	911
10	รถโดยสารขนาดใหญ่	740
11	รถสามล้อเครื่อง	284
12	รถอีแต่น	79
13	รถสามล้อ	55
14	อื่นๆ	103,636
รวม		208,509

หมายเหตุ. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ข้อมูล ณ เดือนกรกฎาคม 2562.

ตารางที่ 2.3

ภาพรวมลักษณะถนนบริเวณที่เกิดอุบัติเหตุ พ.ศ. 2561

ลักษณะบริเวณที่เกิดเหตุ	จำนวนอุบัติเหตุ (ครั้ง)						ร้อยละ
	ทล.	ทข.	กทพ.	ขสมก.	รฟท.	รวม	
ทางตรง	12,112	0	630	1	48	12,791	65.12
ทางโค้ง	2,549	0	62	0	3	2,614	13.31
ทางแยก	1,384	264	30	0	0	1,678	8.54
ทางร่วม	0	0	19	0	0	19	0.10
สะพาน	0	46	0	0	0	46	0.23
จุดกลับรถต่างระดับ	46	1	0	0	0	47	0.24
จุดตัดถนนกับทางรถไฟ	0	1	0	0	9	10	0.05
ทางลาดชัน เช่น บริเวณเขา	0	0	71	0	0	71	0.36
วงเวียน	14	4	0	0	0	18	0.09
ทางเข้าด้านเก็บเงิน	0	0	69	0	0	69	0.35
อื่น ๆ	0	30	0	1	4	35	0.18
ทางเชื่อมเข้าพื้นที่สาธารณะหรือเชิงพาณิชย์ จำนวนช่องจราจร	207	0	0	0	0	207	1.05
ทางเชื่อมเข้าสถานศึกษา / สถานที่ราชการ จำนวนช่องจราจร	27	17	0	0	0	44	0.22
ทางเชื่อมเข้าพื้นที่ส่วนบุคคล จำนวนช่องจราจร	96	32	0	0	0	128	0.65
บนช่วงลาดชัน	610	0	0	0	0	610	3.11
ทางสี่แยก	0	133	0	0	0	133	0.68
ทางรถจักรยานยนต์	0	41	0	0	0	41	0.21
ทางจักรยาน	0	5	0	0	0	5	0.03
ทางคนเดินเท้า	0	5	0	0	0	5	0.03
ทางม้าลาย/คนเดินข้าม	0	2	0	0	0	2	0.01
ทางลอด	0	7	0	0	0	7	0.04
ทางตรง+ไม่มีความลาดชัน/ที่ราบ	0	688	0	0	0	688	3.50
ทางตรง+โค้งดิ่ง/ที่ลาดชัน	0	15	0	0	0	15	0.08
ทางโค้งกว้าง+ไม่มีความลาดชัน/ที่ราบ	0	278	0	0	0	278	1.42
ทางโค้งกว้าง+โค้งดิ่ง/ที่ลาดชัน	0	33	0	0	0	33	0.17
ทางโค้งหักศอก+ไม่มีความลาดชัน/ที่ราบ	0	39	0	0	0	39	0.20
ทางโค้งหักศอก+โค้งดิ่ง/ที่ลาดชัน	0	10	0	0	0	10	0.05
รวม	17,045	1,651	881	2	64	19,643	100

หมายเหตุ. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร ข้อมูล ณ เดือนกรกฎาคม 2562.

2.7.5 ปัจจัยระดับมหภาคกับอุบัติเหตุทางถนน

หากพิจารณาตรรกศาสตร์ที่ว่า เมื่อปริมาณการเดินทางของผู้คนเพิ่มขึ้น แล้วโอกาสหรือความเสี่ยง ในการที่จะเกิดอุบัติเหตุทางถนนย่อมมากขึ้นด้วยนั้น ก็จะเห็นได้ว่าปัจจัยต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มิได้คำนึงถึง ประเด็นสำคัญนี้เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลปริมาณการเดินทางในประเทศไทยที่ชัดเจน จากปัญหาดังกล่าวจึงได้ พยายามรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่มีอยู่ เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดอุบัติเหตุทางถนน เพิ่มเติม เช่น ปัจจัยทางเศรษฐกิจจากธนาคารแห่งประเทศไทย คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) และปัจจัยทางด้านพลังงานจากกระทรวงพลังงาน คือ ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของการขนส่งทางถนน ซึ่งตัวเลขดังกล่าวนี้ น่าจะบ่งชี้แนวโน้มของอุบัติเหตุทางถนนได้โดยอยู่บนสมมติฐานที่ว่า อุบัติเหตุน่าจะมี แนวโน้มตามสถานะทางเศรษฐกิจ รวมทั้งปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของประเทศ จะเห็นว่าแนวโน้ม GDP และปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงแปรผันตามจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน

ในการวิเคราะห์สถิติอุบัติเหตุในเชิงอัตรา (Rate) ดัชนีที่จะบ่งบอกถึงปริมาณการเดินทางได้ดี ที่สุด คือการใช้ปริมาณการจราจรและระยะการเดินทาง ซึ่งรู้จักกันในหน่วย คัน-กิโลเมตร หรือ vehicle-kilometer (ในบางประเทศใช้ vehicle-mile) อย่างไรก็ตามข้อมูล vehicle-kilometer ในประเทศไทย ยังมีข้อจำกัดและเฉพาะบางเส้นทางเท่านั้น ที่ผ่านมามีเพียงกรมทางหลวงที่มีข้อมูลเหล่านี้อยู่

2.7.5.1 ความเสียหายเชิงเศรษฐศาสตร์ของอุบัติเหตุทางถนนในประเทศไทย
อุบัติเหตุจราจรเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บ การสูญเสียชีวิต ร่างกายและทรัพย์สิน ตลอดจนเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศชาติเกิดมูลค่าความเสียหายเป็นจำนวนมหาศาล ซึ่งในปีหนึ่ง ๆ จะมีแนวโน้มการสูญเสียจากอุบัติเหตุจราจรเพิ่มขึ้นทุกปี ๆ ดังแสดงในตารางการ จากตารางที่ 2.4 จะเห็นได้ว่า การเกิดอุบัติเหตุแต่ละครั้งล้วนก่อให้เกิดมูลค่าความเสียหาย ซึ่งหากคิดเป็นเงิน แล้วในปีหนึ่ง ๆ มีการสูญเสีย คิดเป็นเงินเฉลี่ยมูลค่า 690,373,505.2 บาทต่อปีคิดเป็นร้อยละ 0.0116 ของ GDP ของประเทศ ซึ่งนับว่าเป็นการสูญเสียเงินเป็นจำนวนมากและมีแนวโน้มว่าจะมีการสูญเสียมายิ่งขึ้น หากไม่มีมาตรการในการแก้ไขและป้องกัน

ตารางที่ 2.4

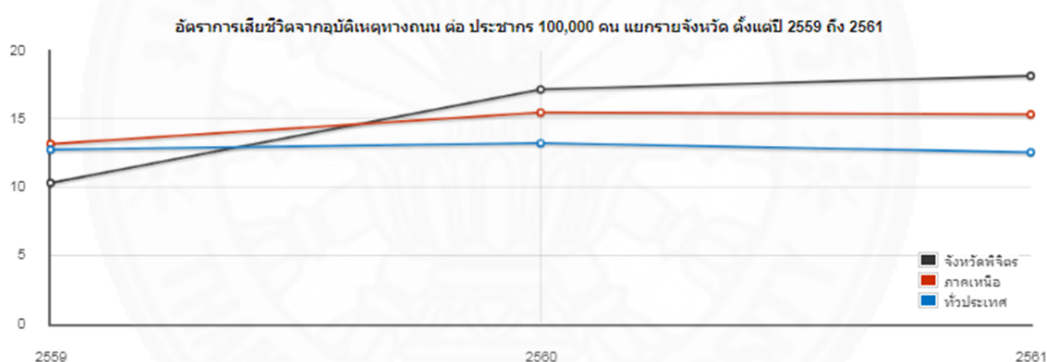
มูลค่าความเสียหายจากการเกิดอุบัติเหตุจราจรเมื่อเทียบกับ GDP

ปีพ.ศ.	อุบัติเหตุ	ค่าเสียหาย (บาท)	GDP (ล้านบาท)	สัดส่วน
2556	46,800	603,944,995	4,626,447	0.013
2557	48,507	604,007,747	5,450,643	0.011
2558	46,806	727,429,096	5,917,369	0.012
2559	55,381	533,284,157	6,489,476	0.008
2560	52,533	1,134,863,110	7,095,619	0.016
2561	53,419	1,218,575,047	7,830,329	0.016
รวม	432,820	6,213,361,547	52,103,195	0.105

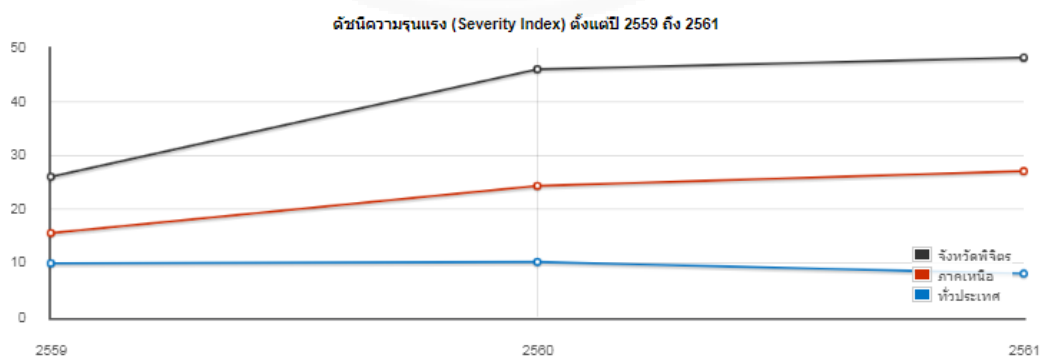
หมายเหตุ. ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ พ.ศ. 2561, ศูนย์สารสนเทศการขนส่งและจราจร สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร พ.ศ. 2561, สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พ.ศ. 2561.

2.7.6 สถานการณ์ของอุบัติเหตุจราจรจังหวัดพิจิตร

จากการรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุทางจราจร จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านสถิติอุบัติเหตุทางจราจร ได้แก่ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขกรมการขนส่งทางบก กระทรวงคมนาคม เนื่องจากหน่วยงานดังกล่าวมีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความละเอียดและครบถ้วน จังหวัดพิจิตร เป็นจังหวัดที่มีอัตราการบาดเจ็บและการตายจากอุบัติเหตุสูงเป็นอันดับต้น ๆ ของประเทศ พบว่า พ.ศ.2561 จังหวัดพิจิตร มีจำนวนประชากรที่ครองพาหนะจำพวกรถจักรยานยนต์ 191,752 คัน รถยนต์ 81,347 คัน จำนวนคดีอุบัติเหตุจราจร 218 คน จำนวนผู้เสียชีวิต 102 คน และเมื่อเทียบระดับประเทศ ภาคเหนือ และจังหวัด ในพ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2561 อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนต่อประชากร 100,000 คน เพิ่มขึ้น 7.86 ดังภาพที่ 2.19 ดัชนีความรุนแรง หรือกล่าวได้ว่า สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้เสียชีวิตที่ปรากฏในสถิติคดีอุบัติเหตุจราจรทางบก เทียบระดับประเทศ ภาคเหนือ และจังหวัดต่อจำนวนคดีอุบัติเหตุจราจร 100 ครั้ง ในพ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2561 เพิ่มขึ้น 22.14 ดังภาพที่ 2.20



ภาพที่ 2.19 อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนต่อประชากร 100,000 คน. จาก Thairoads ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม 2562.



ภาพที่ 2.20 ดัชนีความรุนแรง เทียบระดับประเทศ ภาคเหนือ และจังหวัด ในพ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2561. จาก Thairoads ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม 2562.

เมื่อพิจารณาข้อมูลสถิติมาเชื่อมโยง เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มความเสี่ยงของผู้ใช้รถใช้ถนนแต่ละกลุ่มต่อการประสบอุบัติเหตุ การเสียชีวิต และการบาดเจ็บรุนแรง รวมถึงแนวโน้มของปัญหาพฤติกรรมเสี่ยงที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน ในพ.ศ. 2561 พบว่า กลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน แบ่งตามประเภทของยานพาหนะ จำนวนรถจักรยานยนต์จดทะเบียน 10,000 คัน มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุของรถจักรยานยนต์ อัตราการเกิดอุบัติเหตุของรถยนต์อัตราการเกิดอุบัติเหตุของรถโดยสาร อัตราการเกิดอุบัติเหตุของรถบรรทุก 5.215, 2.19, 55.402, 23.439 ตามลำดับ กลุ่มเสี่ยงต่อการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนน แบ่งตามเพศ โดยเพศชาย และเพศหญิง มีอัตราการเสียชีวิต 27.706, 9.061 ตามลำดับ รวมถึงสัดส่วนคดีอุบัติเหตุจราจรที่มีสาเหตุจากการใช้ความเร็ว และสัดส่วนคดีอุบัติเหตุจราจรที่มีสาเหตุจากการเมาแล้วขับ ร้อยละ 28.372 และ 5.581 ตามลำดับ

2.8 ทบทวนทฤษฎีเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ซึ่งเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การจัดการข้อมูลต่างๆ และเป็นโปรแกรมที่รู้จักแพร่หลาย นิยมใช้สำหรับกลุ่มนักวิจัย และนักศึกษา ทุกแขนงสาขา คือ โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Science for Windows) และจากการศึกษาเทคนิคของโปรแกรม SPSS เพื่อตอบวัตถุประสงค์วิเคราะห์อิทธิพลของเมืองที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนนนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แต่ละเทคนิคดังต่อไปนี้

2.8.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis)

Kerlinger (1986) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวิเคราะห์องค์ประกอบไว้ว่า “เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่มีประโยชน์มาก ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนในศาสตร์ทางพฤติกรรม” Factor analysis มีชื่อเรียกในภาษาไทย หลายคำ เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิเคราะห์ตัวประกอบ การวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นต้น สำหรับในการเขียนรายงานครั้งนี้จะใช้คำว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยสรุป การวิเคราะห์องค์ประกอบ หมายถึง เทคนิควิธีทางสถิติที่จะจับกลุ่มหรือรวมกลุ่ม หรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งความสัมพันธ์เป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ ตัวแปรภายในองค์ประกอบเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์กันสูง ส่วนตัวแปรที่ต่างองค์ประกอบ จะสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มี สามารถใช้ได้ทั้งการพัฒนาทฤษฎีใหม่ หรือการทดสอบหรือยืนยันทฤษฎีเดิม

2.8.1.1 ประเภทของเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ เทคนิคของการวิเคราะห์องค์ประกอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจะใช้ในกรณีที่ผู้ศึกษาไม่มีความรู้ หรือมีความรู้

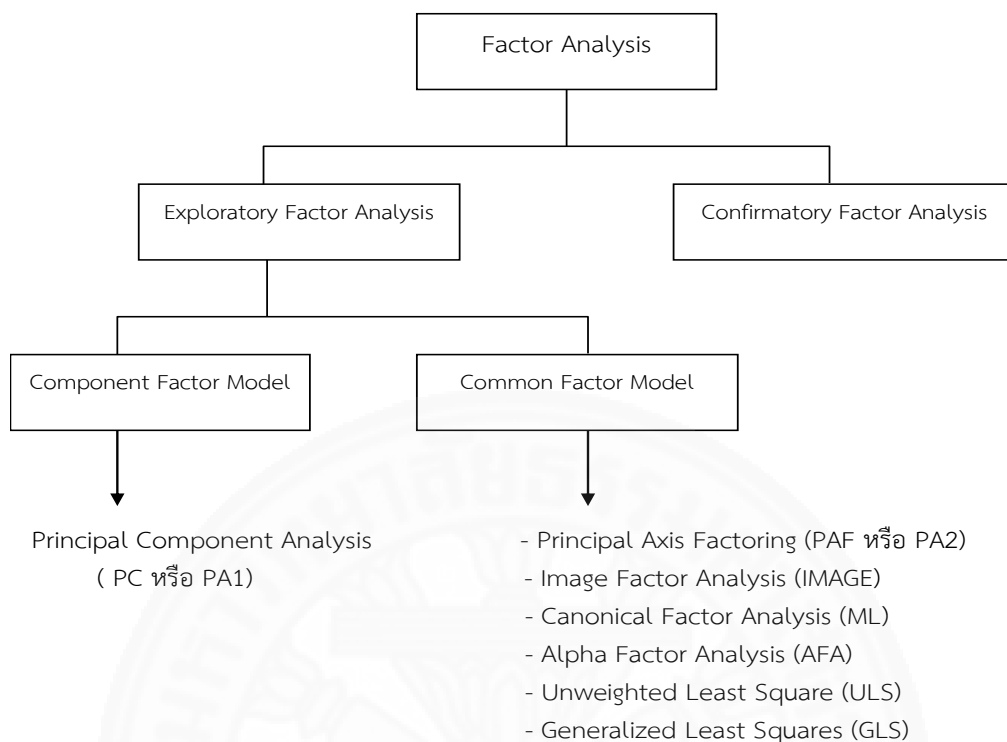
มากเกี่ยวกับโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร เพื่อศึกษาโครงสร้างของตัวแปร และลดจำนวนตัวแปรที่มีอยู่เดิมให้มีการรวมกันได้

2) การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันจะใช้กรณีที่ผู้ศึกษาทราบโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือคาดว่าโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรควรจะเป็นรูปแบบใด หรือคาดว่าตัวแปรใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กันมากและควรอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน หรือคาดว่าตัวแปรใดที่ไม่มี ความสัมพันธ์กัน ควรจะอยู่ต่างองค์ประกอบกัน หรือกล่าวได้ว่า ผู้ศึกษาทราบโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือคาดไว้ว่าโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นอย่างไรและจะใช้เทคนิคการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันมาตรวจสอบหรือยืนยันความสัมพันธ์ว่าเป็นอย่างที่คาดไว้หรือไม่ โดยการวิเคราะห์หาความตรงเชิงโครงสร้างนั่นเอง

2.8.1.2 วัตถุประสงค์ของเทคนิค Factor Analysis

1) เพื่อศึกษาว่าองค์ประกอบรวมที่จะสามารถอธิบายความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยที่จำนวนองค์ประกอบรวมที่หาได้จะมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนตัวแปรนั้น จึงทำให้ทราบว่าม้องค์ประกอบรวมอะไรบ้าง โมเดลนี้ เรียกว่า Exploratory Factor Analysis Model: EFA

2) เพื่อต้องการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับโครงสร้างขององค์ประกอบว่า องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบด้วยตัวแปรอะไรบ้าง และตัวแปรแต่ละตัวควรมีน้ำหนักหรืออัตราความสัมพันธ์กับองค์ประกอบมากน้อยเพียงใด ตรงกับที่คาดคะเนไว้หรือไม่ หรือสรุปได้ว่าเพื่อต้องการทดสอบว่าตัวประกอบอย่างนี้ตรงกับโมเดลหรือตรงกับทฤษฎีที่มีอยู่หรือไม่ โมเดลนี้เรียกว่า Confirmatory Factor Analysis Model: CFA ซึ่งเทคนิคของ Factor Analysis สามารถสรุปได้เป็นรูปแบบดังนี้



ภาพที่ 2.21 รูปแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบ. วิรัช วรรณรัตน์ “การวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor analysis).” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2538).

2.8.1.3 ประโยชน์ของเทคนิค Factor Analysis

1) ลดจำนวนตัวแปร โดยการรวมตัวแปรหลาย ๆ ตัวให้อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน องค์ประกอบที่ได้ถือเป็นตัวแปรใหม่ ที่สามารถหาค่าข้อมูลขององค์ประกอบที่สร้างขึ้นได้ เรียกว่า Factor Score จึงสามารถนำองค์ประกอบดังกล่าวไปเป็นตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป เช่น การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์ (Regression and Correlation Analysis) การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) การทดสอบสมมุติฐาน T – test Z – test และการวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม (Discriminant Analysis) เป็นต้น

2) ใช้ในการแก้ปัญหอันเนื่องมาจากการที่ตัวแปรอิสระของเทคนิคการวิเคราะห์สมการความถดถอยมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) ซึ่งวิธีการอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหานี้ คือ การรวมตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ไว้ด้วยกัน โดยการสร้างเป็นตัวแปรใหม่หรือเรียกว่า องค์ประกอบ โดยใช้เทคนิค Factor Analysis แล้วนำองค์ประกอบดังกล่าวไปเป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์ความถดถอยต่อไป

3) ทำให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา เนื่องจากเทคนิค Factor Analysis จะหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปรทีละคู่

แล้วรวมตัวแปรที่สัมพันธ์กันมากไว้ในองค์ประกอบเดียวกัน จึงสามารถวิเคราะห์โครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบเดียวกันได้ ทำให้สามารถอธิบายความหมายของแต่ละองค์ประกอบได้ตามความหมายของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบนั้น ทำให้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนได้ เช่น การพัฒนาหลักสูตรสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นตามทฤษฎีปัญหาของการคิดเนอร์ (2546)

2.8.1.4 ข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ

สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีข้อตกลงเบื้องต้น (Stevens, 1992, 1996; Tabachnick & Fidell, 2001; Munro, 2001, p. 309 อ้างใน เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย, 2549)

1) ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ต้องเป็นตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่อง หรือมีค่าในมาตราระดับช่วง (Interval scale) และมาตราอัตราส่วน (Ratio scale) เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

2) ตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในระดับสูง ($r = 0.30 - 0.70$) รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและตัวแปรที่อยู่ในรูปเชิงเส้น (linear) เท่านั้น

3) จำนวนตัวแปรที่คัดเลือกมาวิเคราะห์องค์ประกอบ ควรมีจำนวนมากกว่า 30 ตัวแปร

4) กลุ่มตัวอย่าง ควรมีขนาดใหญ่และควรมีมากกว่าจำนวนตัวแปร ซึ่งมักมีคำถามว่าควรมากกว่าเท่าใด มีบางแนวคิดที่เสนอแนะให้ใช้จำนวนข้อมูลมากกว่าจำนวนตัวแปรอย่างน้อย 5 – 10 เท่า หรืออย่างน้อยที่สุด สัดส่วนจำนวนตัวอย่าง 3 ราย ต่อ 1 ตัวแปร

5) กรณีที่ใช้เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principle component analysis) ตัวแปรแต่ละตัวหรือข้อมูล ไม่จำเป็นต้องมีการแจกแจงแบบปกติ แต่ถ้าตัวแปรบางตัวมีการแจกแจงเบ้ค่อนข้างมาก และมีค่าต่ำสุด และค่าสูงสุดผิดปกติ (Outlier) ผลลัพธ์ที่ได้อาจจะไม่ถูกต้อง

2.8.1.5 ข้อจำกัดและปัญหาของการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ

การใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีข้อจำกัด (Stevens, 1992, 1996; Tabachnick & Fidell, 2001; Munro, 2001, p. 309 อ้างใน เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย, 2549)

1) ข้อจำกัดเรื่องจำนวนตัวอย่าง เนื่องจากการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบต้องใช้จำนวนตัวอย่าง (sample size) จำนวนมาก หากใช้ตัวอย่างน้อยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะต่ำการประมาณจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบมีหลายแนวคิดสามารถสรุปตามแนวคิดของนักสถิติ ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5

แนวคิดการใช้ขนาดตัวอย่าง สำหรับการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ

แนวคิดการใช้ขนาดตัวอย่าง	เสนอแนะขนาดตัวอย่าง (n) และเหตุผล																								
1. พิจารณาการใช้ขนาดตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบอย่างเดียว 1.1 คอมเลย์และลี (Comrey & Lee, 1992) 1.2) ตามกฎหัวแม่มือหรือกฎอย่างง่าย (rule of thumb)	1.1) ได้เสนอแนะขนาดตัวอย่างดังนี้ จำนวน 50 ราย ถือว่าแย่มาก (very poor) จำนวน 100 ราย ถือว่า ไม่ดี (poor) จำนวน 200 ราย ถือว่า พอใช้ได้ (fair) จำนวน 300 ราย ถือว่า ดี (as a good) จำนวน 500 ราย ถือว่า ดีมาก (as excellent) 1.2) การวิเคราะห์องค์ประกอบควรมีขนาดตัวอย่าง อย่างน้อย 300ราย																								
2. การใช้ขนาดตัวอย่างขึ้นอยู่กับจำนวนองค์ประกอบที่ต้องการวิเคราะห์ 2.1) ถ้าวิจัยนั้นมีจำนวนองค์ประกอบน้อย (2-3 องค์ประกอบ) และ/หรือมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำมาก 2.2) กรณีมีจำนวนองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ หรือมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า 0.6 หรือ 2.3) จำนวนองค์ประกอบ มีเท่ากับ 10 องค์ประกอบหรือน้ำหนักองค์ประกอบน้อยกว่า 0.4 2.4) การวิจัยนั้นมีจำนวนองค์ประกอบน้อย (2-3 องค์ประกอบ) และ/หรือมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบต่ำมาก	2.1) ขนาดตัวอย่างแค่ 150 รายก็เพียงพอ 2.2) ไม่จำเป็นต้องระบุจำนวนตัวอย่าง 2.3) ตัวอย่างควรมีมากกว่า150 ราย 2.4) ขนาดตัวอย่างควรมีอย่างน้อย 300																								
3. การใช้ขนาดตัวอย่างขึ้นกับการกำหนดค่าน้ำหนักประกอบเป็นเกณฑ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ต่อจำนวนตัวอย่าง	<table><tr><td>Factor loading</td><td>.30</td><td>.35</td><td>.40</td><td>.45</td><td>.50</td></tr><tr><td>n</td><td>350</td><td>250</td><td>200</td><td>150</td><td>120</td></tr></table> <table><tr><td>Factor loading</td><td>.55</td><td>.60</td><td>.65</td><td>.70</td><td>.75</td></tr><tr><td>n</td><td>100</td><td>85</td><td>70</td><td>60</td><td>50</td></tr></table>	Factor loading	.30	.35	.40	.45	.50	n	350	250	200	150	120	Factor loading	.55	.60	.65	.70	.75	n	100	85	70	60	50
Factor loading	.30	.35	.40	.45	.50																				
n	350	250	200	150	120																				
Factor loading	.55	.60	.65	.70	.75																				
n	100	85	70	60	50																				

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

แนวคิดการใช้ขนาดตัวอย่าง สำหรับการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ

แนวคิดการใช้ขนาดตัวอย่าง	เสนอแนะขนาดตัวอย่าง (n) และเหตุผล																														
4. ขนาดจำนวนตัวอย่างขึ้นกับค่าวิกฤตที่ใช้ทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01	<table><tr><th>n</th><th>C.V</th><th>n</th><th>C.V</th><th>n</th><th>C.V</th></tr><tr><td>50</td><td>.361</td><td>180</td><td>.192</td><td>400</td><td>.129</td></tr><tr><td>80</td><td>.286</td><td>200</td><td>.182</td><td>600</td><td>.105</td></tr><tr><td>100</td><td>.256</td><td>250</td><td>.163</td><td>800</td><td>.091</td></tr><tr><td>140</td><td>.271</td><td>300</td><td>.149</td><td>1000</td><td>.081</td></tr></table>	n	C.V	n	C.V	n	C.V	50	.361	180	.192	400	.129	80	.286	200	.182	600	.105	100	.256	250	.163	800	.091	140	.271	300	.149	1000	.081
n	C.V	n	C.V	n	C.V																										
50	.361	180	.192	400	.129																										
80	.286	200	.182	600	.105																										
100	.256	250	.163	800	.091																										
140	.271	300	.149	1000	.081																										
5. การใช้ขนาดตัวอย่างขึ้นกับจำนวนข้อคำถาม (set of items)	ขนาดของตัวอย่างสำหรับใช้กับสถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบเท่ากับ 10 เท่าของจำนวนข้อคำถามที่ใช้ เช่น นักวิจัยต้องการศึกษาองค์ประกอบคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเอดส์ นักวิจัยมีชุดคำถามที่มีจำนวนข้อคำถาม 50 ข้อ ดังนั้น นักวิจัย ควรใช้จำนวนขนาดตัวอย่างอย่างน้อย 500 ราย																														

หมายเหตุ. จาก แนวคิดการใช้ขนาดตัวอย่าง สำหรับการใช้สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ, โดย เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย, 2549, กรุงเทพฯ.

จากตารางที่ 2.5 เป็นการสรุปเกี่ยวกับการใช้ขนาดตัวอย่าง สำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบจากหลายแนวคิด แต่ทั้งนี้นักวิจัยควรใช้ขนาดตัวอย่างให้สอดคล้องกับหลักการคิดขนาดตัวอย่างตามหลักสถิติ นั่นคือ ขนาดตัวอย่างต้องมีความเป็นตัวแทนของประชากรที่ศึกษา

2) ข้อจำกัดเกี่ยวกับระดับข้อมูลในการวิเคราะห์องค์ประกอบ ข้อมูลต้องมีระดับการวัดประเภทมาตราวัดอันตรภาค (Interval scale) และมาตราอัตราส่วน (Ratio scale) ส่วนตัวแปรที่มีระดับการวัดแบบกลุ่ม นักวิจัยต้องทำให้เป็นตัวแปรหุ่น (dummy variable) เสียก่อน นอกจากนี้ลักษณะข้อมูลต้องมีการกระจายเป็นโค้งปกติ

2.8.1.6 ปัญหาการวิเคราะห์องค์ประกอบมี 3 ประเด็น ดังนี้

1) การวิเคราะห์องค์ประกอบไม่มีตัวแปรตาม ซึ่งแตกต่างกับการทดสอบสถิติการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุแบบปกติ สถิติการวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติก สถิติการวิเคราะห์จำแนกประเภท และการวิเคราะห์เส้นทาง ดังนั้น สถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบ จึงไม่สามารถใช้แก้ปัญหาการวิจัยที่ต้องการหาตัวทำนายได้

2) ขั้นตอนการสกัดองค์ประกอบไม่สามารถระบุจำนวนรอบของการสกัดได้ ดังนั้นหลังจากขั้นตอนการสกัดองค์ประกอบนักวิจัยจึงไม่สามารถระบุจำนวนรอบของการสกัดองค์ประกอบได้ว่ามีกี่รอบจึงจะพอดี

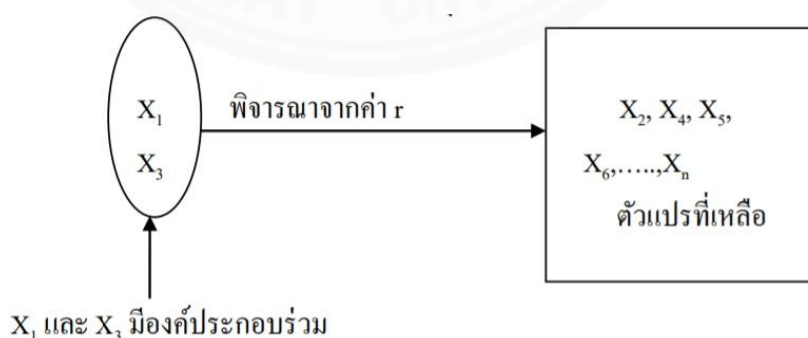
3) ในปัจจุบันการวิจัยที่ต้องการทดสอบเพื่อลดจำนวนตัวแปร มีเพียงสถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบเท่านั้น เนื่องจากสถิตินี้สามารถรวมตัวแปรหลาย ๆ ตัวให้อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน และทำให้เห็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation) ของตัวแปรทีละคู่ แล้วรวมตัวแปรที่สัมพันธ์กันมากไว้ในองค์ประกอบเดียวกัน หลังจากนั้นจึงสามารถวิเคราะห์ถึงโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบเดียวกันได้ ดังนั้นเมื่อนักวิจัยต้องการวิเคราะห์ให้ได้ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น จึงมีสถิติให้เลือกใช้เฉพาะสถิติการวิเคราะห์องค์ประกอบเพียงตัวเดียว แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์ทางสถิติวิธีอื่น ๆ จึงทำให้นักวิจัยต้องเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบทั้ง ๆ ที่วิธีนี้มีข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น

2.8.1.7 ความหมายของค่าต่างๆ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

1) องค์ประกอบร่วมกัน (Common Factor) หมายถึง องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวขึ้นไปมารวมกันอยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน โดยองค์ประกอบรวมจะอาศัยจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หรือค่า r องค์ประกอบที่ประกอบด้วยตัวแปรที่มีค่าความสัมพันธ์กันมาก จะเป็นองค์ประกอบที่มีความหมายในการวิเคราะห์องค์ประกอบ

2) องค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factor) ได้แก่ องค์ประกอบที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียว

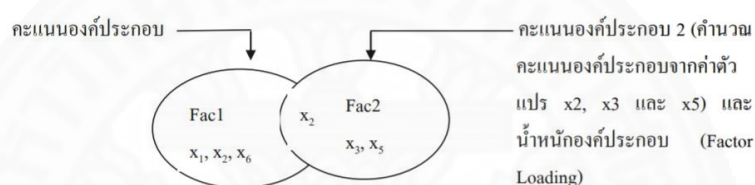
3) ความร่วมกัน (Communalities) หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหนึ่งกับตัวแปรอื่น ๆ ที่เหลือทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 0 กับ 1 ถ้าตัวแปรใดมีค่านี้ต่ำตัวแปรนั้นจะถูกตัดออก คำนี้นี้ได้จาก Initial Statistic หรือค่าทแยงมุมของ Reproduced Correlation Matrix ความร่วมกัน



ภาพที่ 2.22 แสดงความร่วมกัน Communalities. วิรัช วรรณรัตน์ “การวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor analysis).” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2538).

4) น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) เป็นค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับองค์ประกอบ ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.3 (วิยะดา ต้นวัฒนากุล อังโน ยุทธ ไกรวรรณ, 2551) ตัวแปรใดมีน้ำหนักในองค์ประกอบใดมาก ควรจัดตัวแปรนั้นได้ในองค์ประกอบนั้น ในโปรแกรม SPSS น้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละองค์ประกอบดูได้จากตาราง Component Matrix ก่อนการหมุนแกนองค์ประกอบ หรือดูได้จากเส้นทแยงมุมของเมทริกซ์ของค่าไอเกน (Eigen Value)

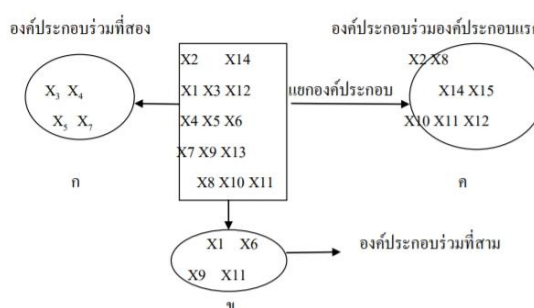
5) คะแนนองค์ประกอบ (Factor Score) เป็นคะแนนที่ได้จากน้ำหนักองค์ประกอบและค่าของตัวแปรในปัจจุบันนั้น เพื่อใช้เป็นค่าของตัวแปรใหม่ ที่เรียกว่า องค์ประกอบคะแนนองค์ประกอบของแต่ละองค์ประกอบ อาจมีความสัมพันธ์กันบ้าง ถ้าจัดจำนวนองค์ประกอบเอาไว้มาก นั่นหมายความว่า ตัวแปรเดียวกันอาจอยู่ในหลายองค์ประกอบได้ตามน้ำหนักองค์ประกอบ



ภาพที่ 2.23 แสดงการได้คะแนนองค์ประกอบ. วิรัช วรรณรัตน์ “การวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor analysis).” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2538).

ในโปรแกรม SPSS คะแนนองค์ประกอบคำนวณจากทุกตัวแปรในแต่ละองค์ประกอบตามความมากน้อยของน้ำหนักองค์ประกอบ

6) ค่าไอเกน (Eigen Value) เป็นค่าความผันแปรของตัวแปรทั้งหมดในแต่ละองค์ประกอบ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ องค์ประกอบร่วม (Common Factor) ที่ได้องค์ประกอบแรก จะเป็นองค์ประกอบที่แยกความผันแปรของตัวแปรออกมาจากองค์ประกอบอื่นได้มากที่สุด จึงมีตัวแปรร่วมอยู่มากที่สุด



ภาพที่ 2.24 แสดงค่าความแปรผันของตัวแปรทั้งหมดของแต่ละองค์ประกอบ. วิรัช วรรณรัตน์ “การวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor analysis).” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2538).

องค์ประกอบที่มีตัวแปรอยู่มาก จึงมีค่าไอเกน มากตามด้วย ใน SPSS จะกำหนดค่าไอเกน เป็น 1 อยู่แล้ว (default = 1) ค่าไอเกนจะเท่ากับจำนวนตัวแปร ดังนั้นจึงเป็นไปได้ ที่องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบจะมีค่าไอเกนต่ำกว่า 1 ในงานวิจัยถ้าผู้วิจัยกำหนดตัวแปรเอาไว้ จำนวนมาก ในการวิเคราะห์องค์ประกอบ (จริง) ควรให้ได้จำนวนน้อยกว่าตัวแปรมากๆ และมีจำนวน ที่เหมาะสมเพื่อสะดวกในการวิเคราะห์ค่าสถิติอื่นๆ ต่อไป

ค่าไอเกน หาได้จากสูตร $Eigen Value = (E \text{ ของน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวแปรในองค์ประกอบนั้น})^2$

2.8.1.8 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาการวิจัย ทบทวนองค์ประกอบตัวแปรจากทฤษฎี เก็บข้อมูล และเลือกวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบตามวัตถุประสงค์การวิจัย

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบข้อมูลที่วิเคราะห์ว่าเป็นไปตามข้อตกลงหรือไม่ และสร้าง เมทริกซ์ สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix)

ขั้นที่ 3 สกัดองค์ประกอบ (Extraction Factor Analysis : Factor Extraction หรือ Initial Factors)

ขั้นที่ 4 เลือกวิธีการหมุนแกน (Factors Rotation)

ขั้นที่ 5 เลือกค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factors Score)

ขั้นที่ 6 ตั้งชื่อองค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้

ผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบจะได้กลุ่มของความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามต่าง ๆ ในแบบเชิงเส้นตรงที่เรียกว่า องค์ประกอบ (Factor) องค์ประกอบแต่ละตัวจะเป็นอิสระจากกัน เมื่อมีการสร้างองค์ประกอบขึ้น องค์ประกอบนี้จะเข้าไปสัมพันธ์กับข้อคำถามแต่ละข้อ ทำให้เกิดเป็น น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ขึ้นมา ดังนั้นน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละตัวจะแทนค่า สหสัมพันธ์ของเครื่องมือกับองค์ประกอบแต่ละตัวด้วย เรียกว่า ความตรงเชิงองค์ประกอบ หมายถึง ค่าสหสัมพันธ์ของแบบสอบนั้นกับอะไรก็ตามที่เป็นตัวร่วมกับกลุ่มแบบสอบกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง หรือจะกล่าวได้ว่า ความตรงเชิงองค์ประกอบ ควรเรียกว่า ส่วนประกอบขององค์ประกอบ (Factorial Composition) ดังนั้น ประโยชน์หลักของการวิเคราะห์องค์ประกอบมี 3 ด้าน โดยด้านที่หนึ่ง ใช้ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของเครื่องมือ ด้านที่สองใช้ในการแก้ปัญหาที่ตัวแปรอิสระ มีความสัมพันธ์กันสูงสำหรับเทคนิคการวิเคราะห์ถดถอยที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเชิงพหุสูงมาก วิธีการอย่างหนึ่งการรวมตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันไว้ด้วยกัน โดยการสร้างเป็นตัวแปรใหม่ หรือเรียกว่าองค์ประกอบ หลังจากนั้นจึงนำองค์ประกอบดังกล่าวไปเป็นตัวแปรอิสระในการวิเคราะห์ ความถดถอยต่อไป และสุดท้าย ใช้ตรวจสอบหรือยืนยันทฤษฎีต่าง ๆ

2.8.2 การวิเคราะห์กลุ่มข้อมูลด้วยเทคนิค (Cluster Analysis)

การวิเคราะห์กลุ่ม (Cluster Analysis) เป็นเทคนิคการแบ่งกลุ่มหน่วยข้อมูล หรือเป็นการแบ่งคน สัตว์ สิ่งของ องค์กร ฯลฯ ออกเป็นกลุ่มย่อยอย่างน้อย 2 กลุ่ม โดยมีหลักเกณฑ์ ในการแบ่งดังนี้ “ให้หน่วยที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมีลักษณะที่สนใจเหมือนกันหรือคล้ายกัน แต่หน่วยที่ อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีลักษณะที่สนใจต่างกัน”

คำว่าลักษณะที่สนใจอาจจะมีหลาย ๆ ตัวแปร เช่น ถ้าสนใจความคิดเห็น ทางด้านการเมือง จะมีคำถามหลายๆ คำถามด้านการเมือง และจะนำคำตอบเหล่านั้นมาแบ่งกลุ่ม (กัลยา วาณิชบัญชา. 2552, น. 286) การจัด Case (หมายถึง คน สัตว์ สิ่งของ หรือ องค์กร ฯลฯ) หรือเป็นการจัดตัวแปรออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป Case ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน จะมีลักษณะ ที่เหมือนกันหรือคล้ายกัน ส่วน Case ที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ตัวแปรที่อยู่ในกลุ่ม เดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันมากกว่าตัวแปรที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ตัวแปรที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีความสัมพันธ์กันน้อยหรือไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

นอกจากนั้น การจัดกลุ่มตัวแปรทำให้ทราบว่าตัวแปรใดบ้างที่มีความสัมพันธ์กัน การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรบางตัวย่อมมีผลกระทบต่อตัวแปรอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปร ดังกล่าว

2.8.2.1 คุณสมบัติของเทคนิควิธี Cluster Analysis

สุชาติ ประสิทธิรัฐสินธ์ (2540) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของเทคนิควิธี Cluster Analysis ไว้หลายประการด้วยกันซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ความต้องการทางด้านข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์จัดกลุ่มหน่วย วิเคราะห์ผู้วิจัยอาจใช้ข้อมูลที่ระบุหน่วยวิเคราะห์และตัวแปรตามที่ได้เก็บมาได้เลย เช่น การวิเคราะห์ ที่ได้กล่าวมาแล้วข้อต้น ส่วนการวิเคราะห์จัดกลุ่มตัวแปร ผู้วิจัยไม่อาจจะใช้แฟ้มข้อมูลดังกล่าวได้โดย ใช้เมตริกแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร แทนได้

2) แนวคิดพื้นฐาน สิ่งสำคัญที่สุดของการวิเคราะห์การจัดกลุ่มคือ ตัวแปร ที่ใช้ หากผู้วิจัยไม่ได้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรที่สำคัญ ๆ ผลที่ได้ก็จะไม่ดีหรือทำให้ไขว้เขวได้ ทั้งนี้ เพราะตัวแปร ที่เลือกไว้ตั้งแต่แรกจะเป็นสิ่งที่กำหนดคุณสมบัติของสิ่งที่ระบุความเป็นกลุ่มย่อย เช่น ในการจัดกลุ่มโรงเรียนในเมือง หากผู้วิจัยไม่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ จำนวนนักเรียนและครู ขนาดของ โรงเรียนก็ไม่อาจเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มได้

3) ความคล้ายกันของหน่วย ความคิดเกี่ยวกับความคล้ายของหน่วยศึกษา เป็นเทคนิคของการวิเคราะห์ทางสถิติหลายวิธี โดยทั่วไปการวัดความคล้ายจะพิจารณาจากความห่าง ระหว่างวัตถุ หรือพิจารณาจากความคล้ายกัน

4) การวัดความห่าง วิธีการวัดความห่างสามารถวัดได้หลายวิธี วิธีการหนึ่งที่นิยมวัดกันมากก็คือ วิธีที่เรียกว่า ระยะห่างเชิงยุคลิดยกกำลังสอง (Squared Euclidean distance) คือ ผลรวมของผลต่างยกกำลังสองของทุกตัวแปร

เมื่อทำการปรับค่ามาตรฐานแล้ว จึงคำนวณหาค่าความต่างหรือความคล้ายกัน ชนิดต่าง ๆ ซึ่งวิธีต่าง ๆ นั้นจะให้น้ำหนักของข้อมูลที่ต่างกัน ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดของสูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์แต่ละวิธีต่อไป

2.8.2.2 ประเภทของเทคนิค Cluster Analysis

เทคนิค Cluster Analysis แบ่งเป็นหลายประเภทหรือเทคนิคย่อย โดยเทคนิคที่ใช้กันมากมี 2 เทคนิค คือ

- 1) การวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอน (Hierarchical Cluster Analysis)
- 2) การวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis หรือบางครั้งเรียกว่า K – Means Cluster Analysis)

นอกจากนี้ ยังมีเทคนิค 2 Step Cluster Analysis และเทคนิคดังกล่าว มีวัตถุประสงค์ และวิธีการที่แตกต่างกัน ซึ่งจะได้กล่าวถึงเทคนิค Hierarchical Cluster Analysis

2.8.2.3 เทคนิค Hierarchical Cluster Analysis

เป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันมากในการจัดกลุ่ม Case หรือจัดกลุ่มตัวแปร โดยมีเงื่อนไขดังนี้

- 1) ในกรณีที่ใช้ในการแบ่ง Case นั้น จำนวน Case ต้องไม่มากนัก (จำนวน Case ควรต่ำกว่า 200 ถ้าตั้งแต่ 200 ขึ้นไปใช้ K-Means Cluster) และจำนวนตัวแปรต้องไม่มากเกินไป
- 2) ไม่จำเป็นต้องทราบจำนวนกลุ่มมาก่อน
- 3) ไม่จำเป็นต้องทราบตัวแปรใดหรือ Case ใดอยู่กลุ่มใดก่อน

หมายเหตุ: เงื่อนไขในข้อ 2 และข้อ 3 จะตรงข้ามกับเงื่อนไขของเทคนิค Discriminant ในบทที่ 3 ซึ่งจำเป็นต้องทราบจำนวนกลุ่มมาก่อนและต้องทราบ Case ใดอยู่กลุ่มไหนมาก่อน เทคนิค Hierarchical Cluster แบ่งเป็น 2 เทคนิคย่อยคือ

- 1) Agglomerative Hierarchical Cluster Analysis
- 2) Divisive Hierarchical Cluster Analysis

สำหรับโปรแกรมสำเร็จรูปทั่วไปจะใช้เทคนิค Agglomerative Hierarchical Cluster Analysis

เทคนิคย่อย Agglomerative Hierarchical Cluster Analysis

วิธีนี้เริ่มต้นจะสมมติว่ามี n กลุ่มย่อย สิ่งของ หรือ item ที่มีระยะสั้นที่สุด หรือ คล้ายกันมากที่สุดจะรวมเข้าด้วยกันเป็นกลุ่มก่อน จึงเหลือ $n-1$ กลุ่มย่อย จากนั้นหาระยะทางหรือ

ความคล้ายจาก $n - 1$ กลุ่มย่อยใหม่ แล้วดูว่ากลุ่มย่อยใดมีระยะทางสั้นที่สุด หรือคล้ายกันมากที่สุด ก็รวมกลุ่มย่อยนั้นเข้าด้วยกันทำเช่นนี้ต่อ ๆ ไป ในท้ายที่สุดแล้วจะมีเพียง 1 กลุ่มซึ่งประกอบด้วยสิ่งของ n สิ่ง ใน Agglomerative Hierarchical Cluster Analysis จะมีวิธีที่เรียกว่า Linkage method ที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปมี 3 วิธีคือ single linkage (หรือเรียกว่า nearest neighbor) complete linkage (หรือ furthest neighbor) และ average linkage (หรือ average distance)

ขั้นตอนของเทคนิค Hierarchical Cluster สำหรับการจัดกลุ่ม Case กลยา วานิษฐ์บัญชา (2552) ได้เสนอขั้นตอนของเทคนิค Hierarchical Cluster สำหรับการจัดกลุ่ม Case ไว้ 3 ขั้นตอนด้วยกันซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกตัวแปรหรือปัจจัยที่คาดว่าจะมีอิทธิพลที่ทำให้ Case ต่างกัน นั่นคือตัวแปรนั้นจะทำให้สามารถจัดกลุ่ม Case ได้ชัดเจน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ

ขั้นที่ 2 เลือกวิธีการวัดระยะห่างระหว่าง Case แต่ละคู่ หรือเลือกวิธีการคำนวณเพื่อวัดค่าความคล้ายของ Case แต่ละคู่

ขั้นที่ 3 เลือกหลักเกณฑ์ในการรวมกลุ่ม หรือรวม Cluster

การวัดความคล้าย ดังที่ได้กล่าวมาแล้วถึงหลักเกณฑ์ของเทคนิค Cluster ที่จะใช้ในการจัด Case ที่คล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกันนั้นคือ จะมีการวัดความคล้ายกันของ Case ที่ละคู่ ในกรณีที่เป็นการจัดกลุ่ม Case ส่วนการจัดกลุ่มตัวแปร การวัดความคล้ายจะเป็นการวัดความคล้ายของตัวแปรแต่ละคู่ คือ การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เมื่อต้องการจัดกลุ่ม Case จะต้องหาความคล้ายของ Case ถึง n^2 คู่ เมื่อมีข้อมูล Case = n แต่ถ้าต้องการจัดกลุ่มตัวแปรจะต้องหาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ละคู่รวมถึง k^2 คู่ เมื่อมีตัวแปร k ตัว การวัดความคล้ายของ Case แต่ละคู่อาจจะวัดด้วยระยะห่าง (Distance) หรือวัดด้วยค่าความคล้าย (Similarity) แต่การวัดความสัมพันธ์ของตัวแปรจะวัดด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson correlation) สำหรับวิธีการคำนวณระยะห่างหรือค่าความคล้ายของ Case แต่ละคู่ จะแตกต่างกันเมื่อชนิดของข้อมูลต่างกัน ซึ่งชนิดของข้อมูลหรือตัวแปร ที่สามารถใช้เทคนิค Hierarchical Cluster ได้ มี 3 ประเภท คือ

- ข้อมูลเป็นสเกลอันดับ (Interval scale) หรือสเกลอัตราส่วน (Ratio scale)
- ข้อมูลที่อยู่ในรูปความถี่ (Count Data)
- ข้อมูลอยู่ในรูป Binary นั่นคือ มีได้ 2 ค่า คือ 0 กับ 1 หรือกล่าวได้ว่า ข้อมูลที่นำมาใช้ในเทคนิค Hierarchical จะเป็นข้อมูลชนิดตัวเลข หรือเป็นเชิงปริมาณ (Interval หรือ Ratio scale) หรือข้อมูลอยู่ในรูปความถี่ หรือ Binary

หลักการการรวมกลุ่ม (Methods for Combining Cluster)

สำหรับหลักการในการรวมกลุ่มของเทคนิค Hierarchical Cluster นั้น มีหลายวิธีวิธีที่นิยมกันมาก คือ Agglomerative Hierarchical Cluster Analysis หรือในโปรแกรม SPSS

เรียกว่า Agglomerative Schedule ซึ่งหลักการเกณฑ์ของ Agglomerative schedule จะทำการรวมกลุ่ม Cluster อย่างเป็นขั้นตอนดังนี้

ก่อนทำการวิเคราะห์จะกำหนดให้ 1 กลุ่ม หรือ 1 Cluster มี Case 1 Case นั้น คือ ถือว่าแต่ละ Case เป็น 1 Cluster จึงมีจำนวน Cluster เท่ากับจำนวนข้อมูลหรือจำนวน Case กรณีที่มีจำนวนข้อมูล n Case จะมี n Cluster หรือ n กลุ่ม

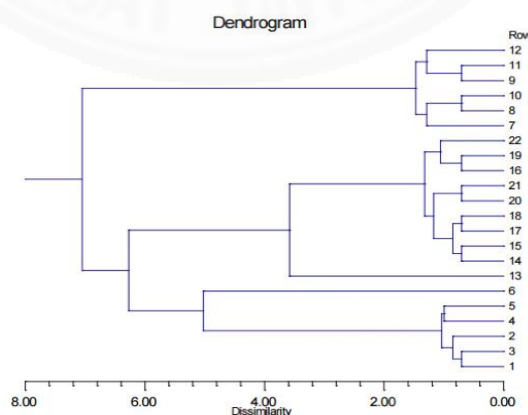
ขั้นที่ 1 : รวม Case 2 Case ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน หรือ Cluster เดียวกัน โดยพิจารณาจากค่าระยะห่างหรือค่าความคล้าย

ขั้นที่ 2 : พิจารณาว่าควรจบรวม Case ที่ 3 เข้าอยู่ในกลุ่มเดียวกับ 2 Case แรก หรือควรจบรวม 2 Case ใหม่เข้าอยู่ในกลุ่มใหม่อีกกลุ่มหนึ่ง โดยพิจารณาจากค่าระยะห่างหรือค่าความคล้าย

ทำขั้นที่ 3, 4 , ... โดยใช้เกณฑ์เดียวกับขั้นที่ 2 นั่นคือ ในแต่ละขั้นอาจจะรวม Case ใหม่เข้าไปในกลุ่มที่มีอยู่แล้ว หรือรวม Case ใหม่ 2 Case เป็นกลุ่มใหม่ ทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้ ทุก Case อยู่ในกลุ่มเดียวกัน นั่นคือ สุดท้ายมีเพียง 1 กลุ่มหรือ 1 Cluster และ Case ใดที่ถูกจัดกลุ่มแล้วจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง

การพิจารณาเลือกจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ผลลัพธ์ของเทคนิค Cluster ไม่ได้ให้ค่าสถิติ หรือผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อให้ตัดสินใจหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม ผู้วิเคราะห์จะต้องพิจารณาความเหมาะสมเอง โดยอาจใช้ระยะห่าง หรือความคล้าย โดยใช้ dendrogram ซึ่งผู้วิเคราะห์จะสามารถพิจารณาจำนวนกลุ่มจาก dendrogram โดยการกำหนดตัวเลขระหว่าง หรือความคล้ายเป็นเกณฑ์ ในการตัดสินใจ

การใช้ Dendrogram สำหรับ Dendrogram ถ้ากำหนดระยะห่างระหว่างกลุ่มเป็นหน่วยที่แตกต่างกันไปก็จะได้จำนวน Cluster ที่แตกต่างกันไป คือยิ่งระยะห่างยิ่งมาก จำนวน Cluster ก็จะเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 2.25 ข้อจำกัดของวิธี Agglomerative Hierarchical Cluster Analysis. กัลยา วานิชย์บัญชา “การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร.” (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์, 2552).

เนื่องจากวิธี Agglomerative Hierarchical Cluster Analysis จะเริ่มต้นให้จำนวน case = จำนวน cluster เช่น มี n case = มี n cluster แล้วค่อยๆ ลดจำนวน cluster ทีละ 1 โดยรวมกลุ่ม 2 cluster ที่คล้ายกันมากที่สุด หรือต่างกันน้อยที่สุดเข้าด้วยกัน จึงค่อย ๆ ลดจำนวน cluster ครั้งละ 1 ดังนั้น ถ้ามี n มาก เช่น $n = 1,000$ คน จะต้องทำการรวมกลุ่ม 999 ครั้ง โดยเริ่มจากมี 1,000 cluster แล้วลดเหลือ 999 cluster, 998 cluster เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนเหลือ 1 cluster ซึ่งจะทำให้เสียเวลามาก ดังนั้นโดยทั่วไปถ้ามีจำนวน case มากกว่า 200 case จึงไม่นิยมใช้เทคนิค Hierarchical Cluster

2.8.2.4 เทคนิค (Nonhierarchical Cluster Analysis หรือบางครั้งเรียกว่า K – Means Cluster Analysis)

การจำแนกกลุ่มแบบ K-Means Cluster Analysis หรือที่เรียกอีกอย่างว่าการวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis) หรือ การแบ่งส่วน (Partitioning) ซึ่งเป็นวิธีที่แตกต่างจากเทคนิคการวิเคราะห์แบบเป็นขั้นตอนคือ เทคนิค Hierarchical Cluster Analysis โดยวิธีนี้ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเองว่าจะต้องแบ่งเป็นกี่กลุ่ม เช่น k กลุ่ม จึงเรียกรวี้วิธีนี้ว่า K-Means Clustering โดย Hartigan (1975 อ้างถึงใน กัลยา วานิชย์บัญชา, 2548) ได้ศึกษาขั้นตอนการวิเคราะห์ของวิธี K-Means สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ขั้นตอนการจัดกลุ่มดังนี้

- จัดสิ่งของออกเป็น K กลุ่มคร่าวๆ ก่อน

- หา Centroid (ในที่นี้คือค่าเฉลี่ย) ของแต่ละกลุ่มเราจะจัดสิ่งของ

ลงในกลุ่มที่อยู่ใกล้ Centroid มากที่สุด ในกรณีที่กลุ่มที่จัดได้ในข้อ 1. ไม่เป็นไปตามนี้ เราต้องกลับไปเริ่มที่ข้อ 1. ใหม่

- กลับไปทำข้อ 2.

2) หลักการของเทคนิค K-Means Clustering

เป็นเทคนิคการจำแนก Case ออกเป็นกลุ่มย่อย จะใช้เมื่อมีจำนวน Case มาก โดยจะต้องกำหนดจำนวนกลุ่มหรือจำนวน Cluster ที่ต้องการ เช่น กำหนดให้มี k กลุ่ม เทคนิค K-Means จะมีการทำงานหลาย ๆ รอบ (Iteration) โดยในแต่ละรอบจะมีการรวม Cases ให้ไปอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โดยเลือกกลุ่มที่ Case นั้นมีระยะห่างจากค่ากลางของกลุ่มน้อยที่สุด แล้วคำนวณค่ากลางของกลุ่มใหม่ จะทำเช่นนี้จนกระทั่งค่ากลางของกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลง หรือครบจำนวนรอบที่กำหนดไว้

3) ชนิดของตัวแปรที่ใช้ในเทคนิค K-Means Clustering

ตัวแปรที่ใช้ในเทคนิค K-Means Clustering จะต้องเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ คือ เป็นสเกลอันดับ (Interval Scale) หรือสเกลอัตราส่วน (Ratio Scale) โดยไม่สามารถใช้กับข้อมูลที่อยู่ในรูปความถี่ หรือ Binary เหมือนเทคนิค Hierarchical

4) ขั้นตอนการวิเคราะห์ของวิธี K-Means

การวิเคราะห์จำแนกกลุ่มด้วยเทคนิควิธี K-Means Clustering สามารถสรุปขั้นตอนของการวิเคราะห์ได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดกลุ่มข้อมูลเป็น k กลุ่ม ซึ่งมีการแบ่งได้หลายวิธีดังนี้

- แบ่งอย่างสุ่ม
- แบ่งด้วยผู้ศึกษาเอง

ขั้นที่ 2 คำนวณหาจุดกึ่งกลางกลุ่มของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 3 มีวิธีการพิจารณา 2 แบบ โดยจะคำนวณ.

แบบที่ 1 คำนวณหาระยะห่างจากแต่ละหน่วยไปยังจุดกลางกลุ่มของทุกกลุ่มและจะพิจารณาย้ายหน่วยไปยังกลุ่มที่มีระยะห่างต่ำสุด

แบบที่ 2 คำนวณระยะห่างกำลังสองของแต่ละหน่วยไปยังจุดกลางกลุ่มที่หน่วยนั้นอยู่ โดยให้ ESS (Error Sum Square) เท่ากับระยะห่างกำลังสองของแต่ละหน่วยไปยังจุดกลางกลุ่ม

ขั้นที่ 4 การพิจารณาย้ายกลุ่ม จะใช้เกณฑ์การย้ายตามค่าที่คำนวณได้ในขั้นที่ 3

แบบที่ 1 จะทำการย้ายหน่วยที่ i ไปยังกลุ่มที่ทำให้ระยะห่างจากหน่วยที่ i ไปยังจุดกลางกลุ่มมีค่าต่ำสุด

แบบที่ 2 จะทำการย้ายหน่วยที่ i ไปยังกลุ่มที่ทำให้ค่า ESS มีค่าต่ำสุดถ้าขั้นที่ 4 ไม่มีการย้ายกลุ่มอีกแล้ว แสดงว่ากลุ่มที่แบ่งได้นั้นเหมาะสมแล้ว แต่ถ้าในขั้นที่ 4 มีการย้ายกลุ่ม กลุ่มที่มีหน่วยย้ายเข้าหรือย้ายออกจะต้องทำการคำนวณหาจุดกลางกลุ่มใหม่ นั่นคือต้องกลับไปทำขั้นที่ 2

2.9 ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

K.S. Ng, W.T. Hung & W.G. Wong ได้ศึกษาผลกระทบของรูปแบบการใช้ที่ดินต่อระดับอุบัติเหตุทางถนน เขตการจราจรในฮ่องกง โดยวิธีการทางสถิติ (สหสัมพันธ์และการถดถอย การวิเคราะห์) และเทคนิคการทำแผนที่ (Geographic Information System) ใช้เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยการใช้ที่ดินต่อการบาดเจ็บถึงตายและการบาดเจ็บสาหัสอุบัติเหตุทางถนน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดำเนินการเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราอุบัติเหตุทางถนนกับปัจจัยการใช้ที่ดิน การวิเคราะห์การถดถอยคือดำเนินการเพื่อหาตัวแปรการใช้ที่ดินที่มีนัยสำคัญที่ทำนายระดับอุบัติเหตุทางถนนได้ดีที่สุด ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เดิมคือใช้เพื่อค้นหาโซนการจราจรที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางถนนสูงในระบบดิจิทัลแผนที่ พบว่าตัวแปรการใช้ที่ดินที่สำคัญ เช่น สำนักงานและย่านการค้า, เขตที่อยู่อาศัย, พื้นที่สถานีรถไฟ, จำนวนห้องพักในโรงแรม และจำนวนที่นั่งในโรงภาพยนตร์ล้วนมีผลต่อการเดินทางและการเกิดอุบัติเหตุ ในขณะที่ตัวแปรการใช้ที่ดินที่สำคัญเช่นวัสดุก่อสร้าง การเก็บรักษา พื้นที่สีเขียวและหมู่บ้านสร้างผลกระทบเชิงลบ สามารถนำผลการการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับนักออกแบบเมืองโดยพิจารณาจากถนนในกระบวนการผังเมือง

Millot. M ได้ศึกษานี้วิเคราะห์เชิงพื้นที่สัมพันธ์ระหว่างเวลา พื้นที่ว่างพร้อมกับการวิเคราะห์จุดเสี่ยงแบบใหม่บนพื้นฐานของ ArcGIS 10.5 ได้ถูกรวมเข้ากับการวิเคราะห์แนวโน้มการพัฒนาเชิงพื้นที่ของการจราจรและบนพื้นฐานที่แตกต่างกัน ผลการตรวจสอบพบว่าที่ใดที่แตกต่างกันของฮอตสปอตของการชนนั้นมีความเข้มข้น (เช่นแยกถนนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของเมืองใหญ่ ๆ คือ Wujiang), และ Phisomen ปรากฏการณ์เหล่านี้ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดเวลาวิวัฒนาการสำหรับฮอตสปอตประเภทต่าง ๆ ซึ่งในช่วงเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์นั้นมีความต่อเนื่องกันแนวโน้มนี้ยังได้รับการพิสูจน์ด้วยวรรณกรรมในการอ้างอิง [22] เหตุผลอาจเป็นได้ว่าเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ตรงกับเทศกาลประเพณีของจีนในเทศกาลฤดูใบไม้ผลิและในช่วงเวลาดังกล่าวการใช้ถนนและสิ่งกีดขวางก็มีผลต่อปรากฏการณ์การฝ่าฝืน traf นอกจากนี้ในช่วงเทศกาลฤดูใบไม้ผลิผู้โดยสารส่วนใหญ่อาจอยู่บ้านและลดการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนตัว ทั้งสองด้านสามารถลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุการชนในบางระดับจากนั้นฮอตสปอตการชนก็ลดลงเช่นกันทางถนนของรูปแบบเมืองผ่านคุณสมบัติของพวกเขา ในขั้นตอนสุดท้ายเราไม่เพียง แต่วิเคราะห์อิทธิพลของรูปแบบของเมืองที่มีต่อความปลอดภัยทางถนน แต่ยังรวมถึงวิธีการจัดการปัญหาความปลอดภัยทางถนนที่ระบุ

Pleerux. N ได้ศึกษาอัตราอุบัติเหตุบนท้องถนนมีการเติบโต ดังนั้นการวิเคราะห์ของจุดอุบัติเหตุทางถนนเป็นสิ่งสำคัญที่จะลดจำนวนของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่มีความหนาแน่นสูง เขตศรีราชาจังหวัดชลบุรีถูกเลือกให้เป็นพื้นที่ศึกษาสำหรับงานวิจัยนี้ ข้อมูลอุบัติเหตุของ 2012-2017 ถูกรวบรวมจากศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุทางถนน (ThaiRSC) รูปแบบ spatiotemporal ของอุบัติเหตุบนท้องถนนถูกคลัสเตอร์เข้าไปในเครื่องซึ่งต่างๆ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในวันธรรมดาวันหยุดสุดสัปดาห์ตอนกลางวันกลางคืนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บ วิธีการทางสถิติเชิงพื้นที่การประมาณความหนาแน่นของเคอร์เนล (KDE) และการทำงานของริบลิส์ในระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์ (GIS) ถูกนำไปใช้ในการระบุรูปแบบและการกระจายของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน ผลการวิจัยแสดงให้เห็น

เห็นว่ามีความหนาแน่นสูงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนที่พบในสามพื้นที่หลัก: เทศบาลตำบลศรีราชา, เทศบาลเมืองแหลมฉบังและตำบล Bowin การกระจายพื้นที่ของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนทุกประเภทถูกคลัสเตอร์ในระยะทางต่าง ๆ หลายหน่วยงานสามารถใช้ผลการวางแผนและการจัดการกลยุทธ์การลดอุบัติเหตุบนท้องถนน นอกจากนี้ GIS และวิธีการทางสถิติเชิงพื้นที่เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับการวิเคราะห์อุบัติเหตุ

จากการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กระบวนการ องค์ประกอบ และการนำไปใช้ปฏิบัติจริงในกรณีศึกษาต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย แต่การศึกษาและทบทวนแนวคิดต่าง ๆ นั้น เป็นเพียงส่วนหนึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะต้องทำการศึกษา วิเคราะห์และอภิปรายผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้วางกรอบการวิจัย และวิธีการวิจัยที่เหมาะสม เพื่อนำมาซึ่งผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ โดยจะแสดงในบทที่ 3 ต่อไป



บทที่ 3

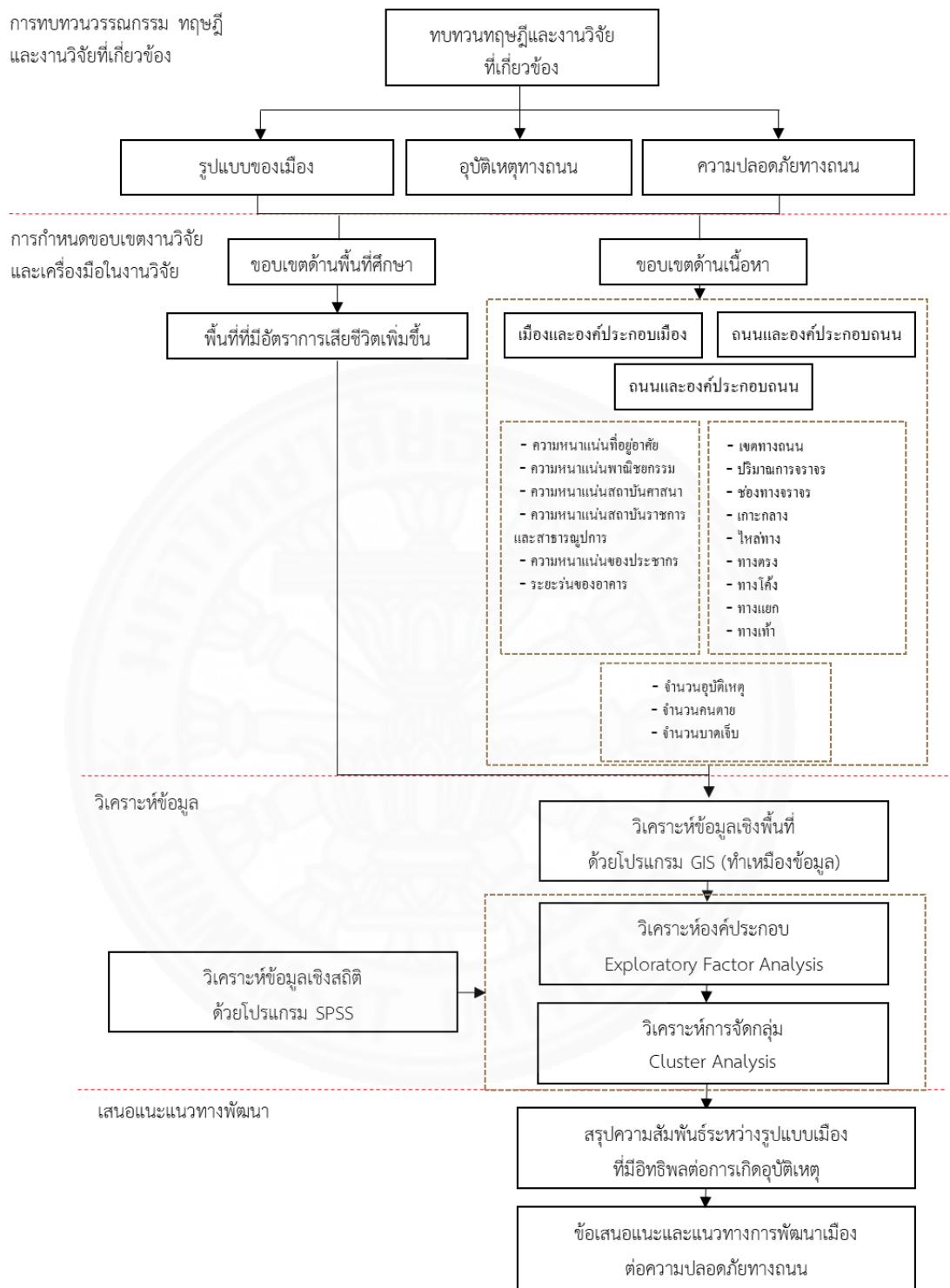
ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิเคราะห์รูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และเพื่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในการเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน พื้นที่อำเภอเมืองพิจิตร ในอนาคต ผู้วิจัยจึงได้มุ่งเน้นทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเมือง เมืองและองค์ประกอบของเมือง ถนนและองค์ประกอบของถนน ที่อาจเป็นสาเหตุและส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ มาเป็นแนวทางในการวิจัยข้อมูล โดยวิธีการเก็บข้อมูลพิจารณาตามความเหมาะสมของข้อมูล และการเก็บข้อมูลทุติยภูมิจากการสืบค้นข้อมูลจากหน่วยงาน องค์กร และสถาบันต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีความถูกต้องแม่นยำ ตรงตามที่คุณวิจัยได้กำหนดไว้ ผ่านเครื่องมือสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ เครื่องมือทางสถิติมาใช้ในการนำเข้า และวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยได้กำหนดปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์อิทธิพลที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน และนำมาจำแนกกลุ่ม STA ที่มีลักษณะของตัวแปรคล้ายกัน เพื่อทราบว่า STA ไตบ้างมีความเสี่ยงจากตัวแปรที่กำหนด และปัจจัยใดที่มีความสำคัญในการส่งอิทธิพลมากที่สุด และนำผลลัพธ์ของปัจจัยที่ส่งผลมาอภิปรายและสรุปผลลัพธ์อิทธิพลเมืองที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนนต่อไป โดยมีระเบียบการวิจัย ดังต่อไปนี้

- 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย
- 3.2 ขั้นตอนการวิจัย
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย เกิดจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ด้วยการกำหนดปัจจัย เพื่อจำแนกของกลุ่ม STA และพิจารณาถึงตัวแปรที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนนต่อไป ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรอบการวิจัย (Framework). โดยผู้วิจัย, 2563.

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการนำองค์ความรู้ทางด้านผังเมืองและด้านอื่นๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน และสามารถนำผลของอิทธิพลจากการศึกษามาอธิบายในการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน โดยเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน เพื่อเป็นการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน ซึ่งสามารถอธิบายวิธีการได้ดังนี้

3.2.1 ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นกรอบข้อมูลและกรอบแนวความคิดที่ช่วยในการวิเคราะห์หาผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ได้แก่ ทบทวนแนวคิด ทฤษฎีและวรรณกรรมเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในเมือง รูปแบบ (Pattern) การเจริญเติบโตของเมือง สัดส่วน และความหนาแน่นของกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารในเมือง ทฤษฎีและแนวคิดของการเกิดอุบัติเหตุ รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนน พ.ศ.2561

3.2.2 การกำหนดพื้นที่ศึกษา จากการรวบรวมข้อมูลทางสถิติและวิเคราะห์ตำแหน่งอุบัติเหตุทางถนนเชิงพื้นที่ ในจังหวัดพิจิตร พบว่าพื้นที่อำเภอเมืองพิจิตร ประกอบด้วย 2 เทศบาล 15 ตำบล ตลอดโครงข่ายถนนสายหลัก และสายรอง มีความถี่ของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนจำนวนครั้งมากที่สุด เพื่อให้ผลลัพธ์ของการศึกษาหาอิทธิพลไม่แปรปรวน โดยผู้วิจัยได้กำหนดระยะช่วง STA 100X100 เมตร ตลอดโครงข่ายถนนดังกล่าว โดยกำหนดค่า 1 ระยะช่วงมีขนาดพื้นที่เท่ากับ 10,000 ตารางเมตร ผ่านการใช้เครื่องมือสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) สาเหตุที่ผู้วิจัยแบ่งเป็นช่วง STA ตลอดโครงข่ายถนนดังกล่าว ทั้งอำเภอเมืองพิจิตร เนื่องจากการกำหนดเป็นระยะที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุสูง จึงต้องกำหนดระยะขอบเขตขึ้นมาเพื่อหาค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละช่วง STA

3.2.3 ศึกษาและกำหนดปัจจัยเมืองและองค์ประกอบของเมือง ถนนและองค์ประกอบของถนน ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ โดยนำปัจจัยและตัวชี้วัดที่แต่ละกรณีศึกษากำหนดมาเปรียบเทียบ

3.2.4 ปัจจัยที่นำมาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากการทบทวนงานวิจัยและกรณีศึกษาต่าง ๆ นำมากำหนดเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์พื้นที่ศึกษา โดยใช้ข้อมูลปัจจัยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม รวมทั้งสิ้น 19 ปัจจัย แบ่งเป็นปัจจัยด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง 7 ปัจจัย ปัจจัยด้านถนนและองค์ประกอบของถนน 9 ปัจจัย และปัจจัยด้านความปลอดภัยทางถนน 3 ปัจจัย โดยแต่ละปัจจัยมีตัวแปรแตกต่างกัน และเนื่องจากบริบทในเชิงพื้นที่ ในมิติทางด้านกายภาพ เศรษฐกิจ สังคมของอำเภอเมืองพิจิตร แตกต่างจากกรณีศึกษา ทำให้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงปัจจัยตามบริบทของพื้นที่ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในการเก็บข้อมูล สามารถจำแนกองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ แต่ละ STA ได้ดังตารางที่ 3.1 แสดงปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

ตารางที่ 3.1

แสดงปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

ด้าน	สัญลักษณ์	ปัจจัย	วิธีการและหน่วยวัด (1 ตารางกิต = 10,000 ตร.ม.)	แหล่งข้อมูล
ด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง	X1	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย	วิธีการ=คำนวณจากอาคาร(ชั้นข้อมูล BLDG_Use) แต่ละประเภทกิจกรรม หน่วย=ขนาดพื้นที่แต่ละประเภทกิจกรรม/พื้นที่ตรม.	สำนักงานโยธาธิการและผังเมือง พิจิตร/ ArcGIS
	X2	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม		
	X3	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทสถาบันศาสนา		
	X4	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทสถาบันราชการและสาธารณูปการ		
	X5	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่นันทนาการ		
	X6	ความหนาแน่นประชากร	วิธีการ=คำนวณจากการประชากรจริงตามประเภทอาคารโดยสูตรของกรมโยธา หน่วย=คน/พื้นที่ตร.ม.	
	X7	ระยะร่นของอาคารจากถนน	ระยะเมตร หน่วย=เมตร	
ด้านถนนและองค์ประกอบของถนน	X8	เขตทาง	ระยะทาง หน่วย=เมตร	
	X9	ปริมาณการจราจร	นับจำนวนการจราจร(คันต่อวัน) หน่วย=คัน	
	X10	ช่องทางจราจร	นับช่องทางจราจร หน่วย=จำนวน	
	X11	เกาะกลาง	ระยะความกว้าง หน่วย=เมตร	

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แสดงปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

ด้าน	สัญลักษณ์	ปัจจัย	วิธีการและหน่วยวัด (1 ตารางกริด = 10,000 ตร.ม.)	แหล่งข้อมูล
ด้านถนนและองค์ประกอบของถนน	X12	ไหล่ทาง	ระยะความกว้าง หน่วย=เมตร	สำนักงาน โยธาธิการและ ผังเมืองพิจิตร/ ArcGIS
	X13	ทางตรง	มีแทนค่า 1 ไม่มีแทนค่า 0	
	X14	ทางโค้ง		
	X15	ทางแยก	นับจุดทางแยก หน่วย=จำนวน	
	X16	ทางเท้า	ระยะความกว้าง หน่วย=เมตร	
ความปลอดภัยทางถนน	X17	จำนวนอุบัติเหตุ	นับจำนวนคนแต่ละประเภท หน่วย=จำนวน	ThaiRSC/ ArcGIS
	X18	จำนวนคนตาย		
	X19	จำนวนคนบาดเจ็บ		

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

3.2.5 การกำหนดมาตรฐานข้อมูล (Normalization) โดยแปลงค่าข้อมูลที่มีความแตกต่างกันให้มีค่าข้อมูลอยู่ในช่วงเดียวกันระหว่าง 0-1 เพื่อลดความแปรปรวนของข้อมูล และปรับให้ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนมีค่าเท่ากันในทุกข้อมูล เนื่องจากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้ง 19 ปัจจัย ที่ได้รับจากหน่วยงานต่าง ๆ มาใช้ ผู้วิจัยไม่สามารถทราบได้ว่าการเก็บข้อมูลนั้นมีความถูกต้องหรือไม่ และไม่ทราบว่าระหว่างการกรอกข้อมูล มีการพิมพ์ข้อมูลผิดก่อให้เกิดข้อมูลที่มีความบกพร่อง ซึ่งเมื่อนำไปใช้ในการจำแนกกลุ่ม STA แล้วอาจไม่สามารถจำแนกได้ตามบริบทที่แท้จริง ดังนั้น แสดงให้เห็นว่าควรมีขั้นตอนการกำหนดมาตรฐานข้อมูลเกิดขึ้นในการเตรียมข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์

3.2.6 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เพื่อลดจำนวนตัวแปร เนื่องจากผู้วิจัยกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกประเภทและลักษณะของแต่ละ STA รวมทั้งสิ้น 19 ปัจจัย โดยแบ่งออกเป็นปัจจัยด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง 7 ปัจจัย ปัจจัยด้านถนนและองค์ประกอบของถนน 9 ปัจจัย และปัจจัยด้านความปลอดภัยทางถนน 3 ปัจจัย จากการกำหนดปัจจัยพบว่า จำนวนของปัจจัยค่อนข้างเยอะ ผู้วิจัยจึงนำเครื่องมือ Factor Analysis มาช่วยในการวิเคราะห์

และลดจำนวนปัจจัย โดยการจับกลุ่มของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันมากไว้ในปัจจัยเดียวกัน และถูกจัดกลุ่มปัจจัยใหม่ เพื่อกำหนดจำนวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลเพียงพอที่จะอธิบายกลุ่มของปัจจัยที่ถูกนำมาพิจารณา โดยผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบในการวิเคราะห์แบบ Exploratory Factor Analysis ว่ามีตัวประกอบใดบ้างที่ตัวแปรเหล่านั้นร่วมกัน หรือเป็นการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปร และใช้เทคนิค Principal Component Analysis ในการสกัดปัจจัย ภายหลังการได้กลุ่มปัจจัยใหม่ ผู้วิจัยนำปัจจัยที่ได้ไปทำการวิเคราะห์เพื่อหากลุ่มปัจจัย Cluster analysis ลำดับถัดไป

3.2.7 การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ของแต่ละ STA จากการวิเคราะห์ปัจจัยกลุ่มใหม่ (Factor analysis) ทั้ง 17 ตัวแปร ผ่านเครื่องมือการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เทคนิค Nonhierarchical Cluster Analysis หรือบางครั้งเรียกว่า K – Means Cluster Analysis เนื่องจากจำนวน case มีจำนวนมากกว่า 200 case ขึ้นไป ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มที่มีความคล้ายคลึงกัน โดยพิจารณาจากความห่างของค่าข้อมูลแต่ละ STA ที่มีข้อมูลใกล้เคียงกันเข้ามาอยู่ในกลุ่มหนึ่งและทำซ้ำขั้นตอนเดิมไปเรื่อย ๆ จนทำให้ทุกกลุ่มอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อทราบว่า STA ใดบ้างมีความเสี่ยงจากตัวแปรที่กำหนด และปัจจัยใดที่มีความสำคัญในการส่งอิทธิพลมากที่สุด

3.2.8 สรุปและอภิปรายผลลัพธ์จากตัวแปรที่เป็นอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนนร่วมกับวิเคราะห์เชิงพื้นที่ พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

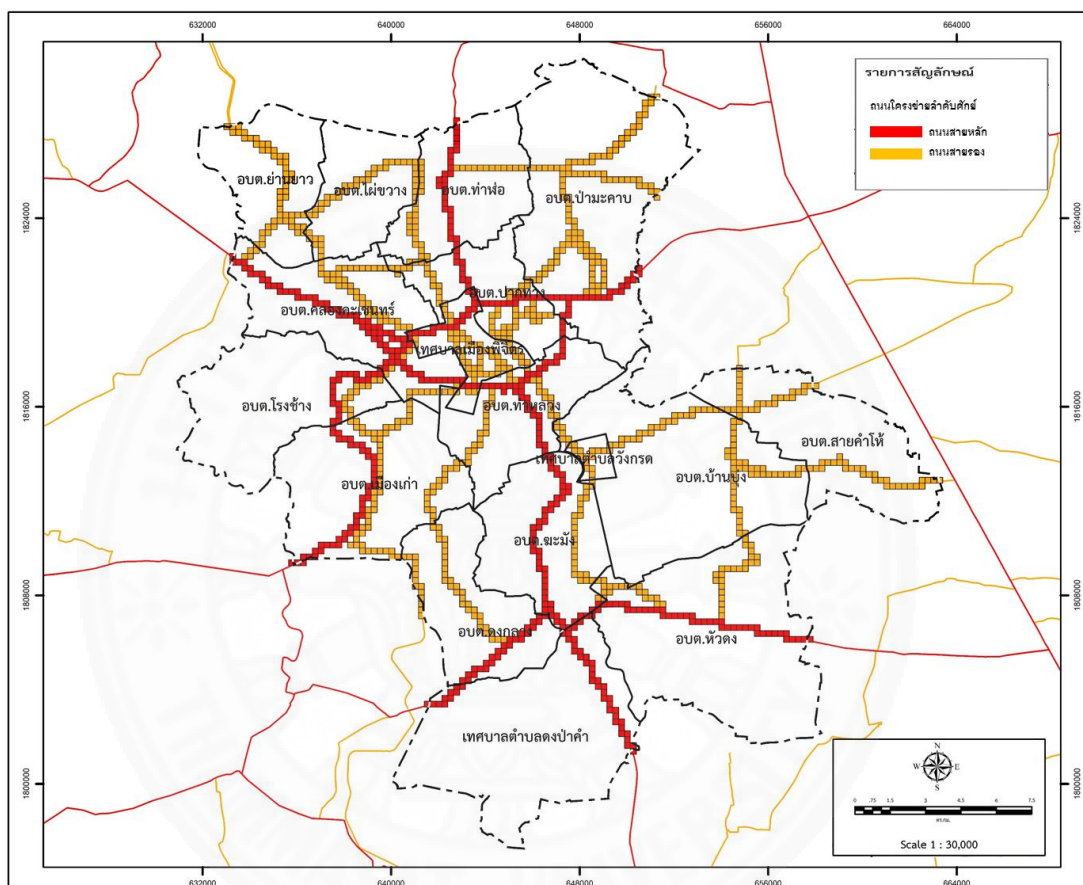
เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทั้งมิติกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม เกิดจากปัจจัยและตัวแปรที่แตกต่างกัน และแต่ละปัจจัยหรือตัวแปรมีลักษณะข้อมูลและการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันออกไป ส่งผลให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์มีความแตกต่างและหลากหลาย โดยสามารถแบ่งประเภทตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographical Information System)

เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยในการกำหนดขอบเขตพื้นที่ และวิเคราะห์ข้อมูลทั้งตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ดังต่อไปนี้

3.3.1.1 คำสั่ง Buffer ในการกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่ผู้วิจัยใช้คำสั่ง Buffer ซึ่งเป็นการสร้างระยะทางที่ห่างจากฟีเจอร์ตามค่าที่กำหนดหรือใช้ค่าจาก การสร้าง Buffer เป็นการวิเคราะห์พื้นที่เพียง 1 ชั้นข้อมูล และเป็นการสร้างพื้นที่ล้อมรอบฟีเจอร์ (Point, Line หรือ Polygon) ของชั้นข้อมูลที่ได้คัดเลือกไว้บางส่วน หรือหากไม่ได้เลือกไว้โปรแกรมจะสร้าง Buffer ให้ทั้งชั้นข้อมูล ผลที่ได้รับคือชั้นข้อมูลใหม่ที่มีขนาดความกว้างของพื้นที่จากตำแหน่งที่เลือกเท่ากับขนาดของ Buffer ที่ได้กำหนด

และมีหน่วยตามที่กำหนด โดยผู้วิจัยได้ใช้คำสั่งนี้ในรูปแบบของการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Proximity Analysis) เป็นการวิเคราะห์เชิงประมาณค่าเพื่อสร้างแนวขอบเขตพื้นที่การวิเคราะห์บนโครงข่ายถนนสายหลัก และสายรอง ตีเป็นระยะช่วง STA 100 เมตร แบ่งเป็นถนนสายหลัก 286 STA และถนนสายรอง 476 STA รวมทั้งสิ้น 762 STA ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดง STA 100 เมตร บนโครงข่ายลำดับคี่ของถนน. โดยผู้วิจัย, 2563.

3.3.1.2 คำสั่ง Kernel density ผู้วิจัยได้ใช้คำสั่ง Kernel density เพื่อมาวิเคราะห์ตัวแปรความหนาแน่นประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท ซึ่ง Kernel Density เป็นหนึ่งในวิธีการวัดการกระจายตัวของจุด (point pattern analysis) ซึ่งเป็นเทคนิคในการประมาณค่าความหนาแน่นเชิงพื้นที่แบบ Kernel อยู่ในหลักของการปริมาณวิเคราะห์ทางภูมิศาสตร์ (Maurizio, Paul,& Phil, 2007) การนำลักษณะข้อมูลจุดมาวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการนี้จะแสดงผลในลักษณะของตารางกริด (Raster) หลักการของวิธีการนี้ คือการคำนวณรัศมี (Radius) ของแต่ละจุดข้อมูล ก่อนจะเชื่อมต่อกับจุดอื่นด้วยระยะห่างของช่วงความถี่ (Bandwidth) ตามที่กำหนดเพื่อหาความหนาแน่น ซึ่งงานวิจัยนี้

ผู้วิจัยนำความหนาแน่นที่ได้ มาเฉลี่ยต่อตารางพื้นที่ช่วง ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ของตัวแปร คือความหนาแน่นต่อตร.ม.

3.3.2 การกำหนดมาตรฐานของข้อมูล (Normalization)

เนื่องจากข้อมูลจากการเก็บรวบรวมนั้น เป็นข้อมูลที่มีความหลากหลายทั้งชนิดข้อมูล รูปแบบข้อมูล ช่วงข้อมูล และอาจเกิดความบกพร่องของข้อมูลทั้ง 3 กรณี ได้แก่

3.3.2.1 ข้อมูลไม่สอดคล้อง (Inconsistent data) เช่น ข้อมูลเดียวกันแต่ตั้งชื่อต่างกัน หรือ ใช้ค่าแทนข้อมูลที่ต่างกัน

3.3.2.2 ข้อมูลไม่สมบูรณ์ (incomplete data) เช่น ค่าของคุณลักษณะขาดหาย (missing value) ขาดคุณลักษณะที่น่าสนใจหรือขาดรายละเอียดของข้อมูล

3.3.2.3 ข้อมูลรบกวน (noisy data) เช่น ข้อมูลมีค่าผิดพลาด (error) หรือมีค่าผิดปกติ (Outliers)

โดยข้อจำกัดของเครื่องมือ Normalization คือ ก่อนการทำ Normalization ต้องตรวจสอบก่อนว่าข้อมูลมีค่าผิดปกติหรือไม่ เพราะการทำ normalization ไม่ได้ช่วยลดปัญหาเรื่องนี้เลย ค่าที่มากที่สุดจะถูก normalized เท่ากับ 1 แต่การกระจายตัวข้อมูลยังเหมือนเดิม ดังนั้นหากไม่ตรวจสอบข้อมูล ค่าผิดปกติอาจเกิดความผิดพลาดของข้อมูลได้ โดยการกำหนดมาตรฐานของข้อมูลเป็นวิธีการปรับช่วงขอบเขตของข้อมูลชนิดตัวเลขในแต่ละ Field ให้อยู่ในช่วงเดียวกัน เพื่อให้เหมาะกับการนำไปประมวลผลต่อ สามารถคำนวณและวิเคราะห์ได้ง่าย การกำหนดมาตรฐานข้อมูลนั้นมีหลายรูปแบบด้วยกัน แต่รูปแบบที่เป็นที่นิยมกัน และผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบนี้ คือ Rescaling หรือ Min-Max Normalization เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด ที่จะปรับช่วงข้อมูล ให้อยู่ในช่วง [0, 1] ด้วยการนำ Field นั้นๆ ลบด้วยค่าที่น้อยที่สุด (Min) แล้วหารด้วยช่วงของข้อมูลนั้น (Max – Min) ดังสมการที่ 3.1

สมการที่ 3.1

$$x' = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

โดยที่ x' คือ ค่าคะแนนที่ผ่านการ Normalization

X คือ ค่าของข้อมูลนั้นๆ

Min (X) คือ ค่าคะแนนที่น้อยที่สุดของข้อมูล

Max (X) คือ ค่าคะแนนที่มากที่สุดของข้อมูล

3.3.3 เครื่องมือทางสถิติ

โปรแกรมทางสถิติเป็นเครื่องมือสถิติที่มีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ และการจัดการข้อมูลต่างๆ รวมทั้งแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกมาในรูปแบบของตารางหรือแผนภูมิ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือนี้ในการลดตัวแปร การจัดกลุ่มตัวแปร และหาค่าสัมประสิทธิ์จากการวิเคราะห์ เพื่อสรุปผลลัพธ์ถึงอิทธิพล ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ทั้งหมด 3 เครื่องมือ ดังนี้

3.3.3.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรในการวิเคราะห์ รวมทั้งสิ้น 19 ตัวแปร ซึ่งถือได้ว่าเป็นจำนวนตัวแปรที่ค่อนข้างเยอะ และอาจจะไม่สัมพันธ์กันทั้งหมด ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) วิธี Exploratory Factor Analysis เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปรย่อยในตัวแปรต่างๆ ที่ศึกษาทั้งหมด และนำมาใช้ในการจับกลุ่มของตัวแปร ตามวัตถุประสงค์ และเลือกวิธีการวิเคราะห์แต่ละขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลที่เก็บมาต้องเป็นข้อมูลหลายตัวแปร (Multivariate data)
- 2) ตัวแปรที่เลือกมาเป็นตัวแปรเชิงปริมาณต้องเป็นข้อมูลระดับ Interval scale หรือ Ratio scale ถ้าเป็นระดับ Nominal scale หรือ Ordinal scale จะต้องแปลงให้มีค่าเป็น 0 หรือ 1 เสียก่อน
- 3) ตัวแปรที่เลือกมาควรมีขนาดความสัมพันธ์กันในระดับสูง และรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและตัวแปรอยู่ในรูปเชิงเส้น (Linear relation)
- 4) ขนาดของตัวอย่าง (n) ที่ใช้ควรมีขนาดใหญ่ มากกว่าจำนวนตัวแปร (p) อย่างน้อย 5-10 เท่า และ ค่าร่วมกันหลังสกัดปัจจัยควรมากกว่า 0.50 (Field, 2005)
- 5) ถ้าตัวแปรที่เลือกมามีหน่วยเดียวกันให้ใช้การวิเคราะห์ปัจจัยบนเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม แต่ถ้าตัวแปรที่เลือกมาไม่มีหน่วยเดียวกันให้ใช้การวิเคราะห์ปัจจัยบนเมตริกซ์สหสัมพันธ์

ขั้นตอนการวิเคราะห์ มี 4 ขั้นตอนหลัก ดังต่อไปนี้

- 1) ใช้ค่าสถิติของ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ซึ่งใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการวิเคราะห์ปัจจัย
 - ค่า KMO เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1
 - ถ้าค่า KMO เข้าใกล้ 0 ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กัน การวิเคราะห์ปัจจัยไม่มีความจำเป็น
 - ถ้าค่า KMO ใกล้ 1 ตัวแปรมีความสัมพันธ์กัน การวิเคราะห์ปัจจัยเหมาะสมกับข้อมูล

- โดยทั่วไปพิจารณาว่า การวิเคราะห์ปัจจัยเหมาะสมกับข้อมูล

เมื่อค่า $KMO > 0.5$

2) ตรวจสอบข้อมูลที่วิเคราะห์ว่าเป็นไปตามข้อตกลงหรือไม่ และสร้างเมทริกซ์ สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix)

3) สกัดองค์ประกอบ (Extraction Factor Analysis : Factor Extraction หรือ Initial Factors) ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธี Principal Component (PC) ใช้สำหรับลดจำนวนตัวแปรให้น้อยลง

- โดยการเซตตัวแปรใหม่ซึ่งอยู่ในรูปฟังก์ชันเชิงเส้นของตัวแปรเดิม
- เซตของตัวแปรใหม่ต้องสามารถอธิบายความผันแปร ของ

ข้อมูลให้ได้มากที่สุดโดยใช้จำนวนตัวแปรน้อยกว่าจำนวนตัวแปรเดิม

- องค์ประกอบหลักที่หนึ่ง จะถูกสร้างให้มีความแปรปรวนสูงที่สุด
- องค์ประกอบหลักที่สอง จะมีความแปรปรวนสูงที่สุดรองลงมา
- องค์ประกอบหลักที่สามและสี่จะมีความแปรปรวนสูงลำดับถัดไป
- จำนวนองค์ประกอบหลักสูงสุดที่สามารถหาได้ = จำนวนตัวแปรเดิม
- ควรเลือกเฉพาะองค์ประกอบหลักแรกๆ ซึ่งสามารถอธิบาย

ความผันแปรของข้อมูลได้ประมาณ 70-80%

- การสกัดปัจจัยจะทำให้ได้ค่าน้ำหนักปัจจัย (Factor loading)
: $-1 \leq \text{loading} \leq +1$

- ถ้าตัวแปรใดมีค่าน้ำหนักมากที่สุด (คิดแต่ขนาดไม่คิดเครื่องหมาย) บนปัจจัยใด ควรจัดให้อยู่ในปัจจัยนั้น

- ค่าน้ำหนักปัจจัยสามารถอธิบายความหมายได้ ควรมีค่า 0.3 ขึ้นไป

4) เลือกวิธีการหมุนแกน (Factors Rotation)

วัตถุประสงค์ของการหมุนแกนปัจจัยคือ เพื่อให้ค่า Factor loading ของตัวแปรมีค่ามากขึ้นหรือลดลงจนกระทั่งทำให้ทราบว่าตัวแปรนั้นควรอยู่ใน Factor ใดหรือไม่ควรอยู่ใน Factor ใด

- Orthogonal Rotation เป็นการหมุนแกนปัจจัยไปแล้วยังคงทำให้ Factor ตั้งฉากกันหรือเป็นอิสระกันแต่ทำให้ค่า Factor Loading เพิ่มขึ้นหรือลดลง โดยมีวิธีย่อยหลายวิธีแต่ที่เราเลือกใช้คือ

- Varimax เป็นเทคนิคที่ทำให้มีจำนวนตัวแปรน้อยที่สุด มีค่า Factor Loading มากในแต่ละปัจจัย เพื่อให้ความแปรปรวนของค่าน้ำหนักภายในปัจจัยเดียวกันมีค่ามากที่สุด มีการกระจายตัวของค่าน้ำหนักมากที่สุด

5) เลือกค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factors Score)

เมื่อสามารถจัดตัวแปรที่มีอยู่จำนวนมากเหลือเป็นกลุ่มตัวแปรไม่กี่กลุ่ม สามารถคำนวณหาค่า Factor score ของแต่ละ case ได้ เช่น ถ้ามี 2 Factor ก็สามารรถคำนวณคำนวณหาค่า Factor score ของทั้ง 2 Factor ได้

- ใช้เป็นตัวแปรใหม่ ในการวิเคราะห์สถิติต่อไป

- ตรวจสอบลักษณะของหน่วยตัวอย่าง ในแง่ของปัจจัย

โดยหน่วยตัวอย่างใด มี factor score สูงแสดงว่า มีผลตอบสนองต่อปัจจัยนั้นมาก

เมื่อได้กลุ่มปัจจัยที่ได้จากการหา Factor Analysis แล้วนำมาวิเคราะห์การจัดกลุ่ม Cluster Analysis ต่อไป

3.3.3.2 การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis)

ผู้วิจัยเลือกใช้การวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ซึ่งเป็นเทคนิคทางสถิติสำหรับจัดกลุ่มคน สิ่งของ ออกเป็นกลุ่มๆ ที่คล้ายกัน โดยใช้เกณฑ์ความเหมือนของคุณลักษณะ ตัวแปรในการแบ่งกลุ่มเทคนิคนี้ใช้ในการจัดกลุ่มโดยไม่ทราบมาก่อนว่าควรมีกี่กลุ่ม แต่จะแบ่งตามค่าของตัวแปรที่นำมาใช้ในการแบ่ง โดยให้หน่วยที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน มีความคล้ายกันในตัวแปรที่ศึกษา แต่หน่วยที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีความต่างกัน โดยการวิเคราะห์การจัดกลุ่มแบ่งออกเป็น 2 เทคนิค แต่ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิค Nonhierarchical Cluster Analysis หรือบางครั้งเรียกว่า K – Means Cluster Analysis เนื่องจากจำนวน case มีจำนวนมากกว่า 200 case ขึ้นไป ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มที่มีความคล้ายคลึงกัน โดยพิจารณาจากความห่างของค่าข้อมูลแต่ละ STA ที่มีข้อมูลใกล้เคียงกันเข้ามาอยู่ในกลุ่มหนึ่งและทำซ้ำขั้นตอนเดิมไปเรื่อย ๆ จนทำให้ทุกกลุ่มอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

- 1) จัดกลุ่มข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม โดยจากการแบ่งอย่างสุ่ม
- 2) คำนวณหาจุดกึ่งกลางกลุ่มของแต่ละกลุ่ม โดยคำนวณหาระยะห่างจากแต่ละหน่วยไปยังจุดกลางกลุ่มของทุกกลุ่มและจะพิจารณาย้ายหน่วยไปยังกลุ่มที่มีระยะห่างต่ำสุด
- 3) พิจารณาย้ายกลุ่ม จะใช้เกณฑ์การย้ายตามค่าที่คำนวณได้ในขั้นที่ 2 จะทำการย้ายหน่วยที่ i ไปยังกลุ่มที่ทำให้ระยะห่างจากหน่วยที่ i ไปยังจุดกลางกลุ่มมีค่าต่ำสุด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการศึกษารูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน และเพื่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในเสนอแนะแนวทางการพัฒนาในอนาคต ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและวิเคราะห์พื้นที่ศึกษา ทั้งด้านลักษณะทางกายภาพและการใช้ประโยชน์ที่ดิน พร้อมทั้งทบทวนสถานการณ์การเกิดอุบัติเหตุทางถนน ในอำเภอเมืองพิจิตร เพื่อผลการวิจัยที่นำไปสู่การอภิปรายและสรุปผล ผู้วิจัยจึงได้แสดงผลลัพธ์การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัย การจัดกลุ่ม STA และนำผลลัพธ์ของปัจจัยที่ส่งผลมาอภิปรายและสรุปผลลัพธ์อิทธิพลเมืองที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน เพื่อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนนต่อไป โดยรายละเอียดผลการวิจัยมีดังนี้

4.1 ข้อมูลการวิเคราะห์พื้นที่ศึกษา

4.1.1 ลักษณะทางกายภาพ

4.1.2 สถานการณ์อุบัติเหตุ

4.2 ผลการวิจัย

4.2.1 การกำหนดมาตรฐานของข้อมูล (Normalization)

4.2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อหากลุ่มปัจจัย (Factor analysis)

4.2.3 การวิเคราะห์เพื่อหากลุ่มปัจจัย (Cluster analysis)

4.2.4 อภิปรายผลลัพธ์จากการวิเคราะห์

4.1 ข้อมูลการวิเคราะห์พื้นที่ศึกษา

เนื่องจากพื้นที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ ตั้งอยู่ในอำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร ผู้วิจัยจึงได้กำหนดและคัดเลือกพื้นที่บนโครงข่ายถนนสายหลักและสายรอง ระยะ STA 100 เมตร ทั้งโครงข่ายสองสายดังกล่าว รวมทั้งสิ้น 762 ช่วง หรือ 76.20 กิโลเมตร และได้วิเคราะห์พื้นที่ลักษณะทางกายภาพ รวมถึงสถานการณ์อุบัติเหตุโดยรวมของพื้นที่อำเภอเมืองพิจิตร แล้วจึงวิเคราะห์รายละเอียดการใช้ประโยชน์ที่ดินทุกประเภท และเก็บข้อมูลแต่ละปัจจัยที่กำหนดไว้ในเชิงปริมาณ เชิงอัตราตลอดโครงข่ายถนนสายหลักและสายรอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ลักษณะทางกายภาพ

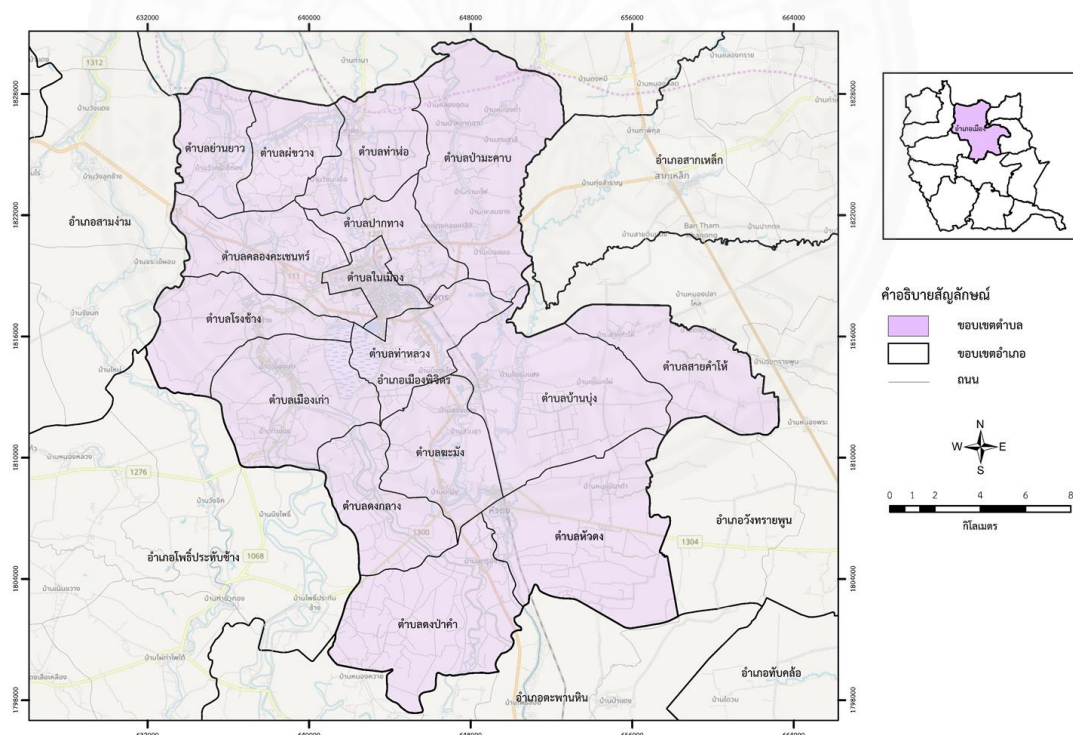
อำเภอเมืองพิจิตร ตั้งอยู่ทางตอนบนของจังหวัดพิจิตร ในภาคเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่ทั้งหมด 496,450 ไร่ หรือประมาณ 794.32 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วย 2 เทศบาล 14 ตำบล และมีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำน่านและแม่น้ำยม มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เกิน 50 เมตร คิดเป็นร้อยละ 17.84 ของพื้นที่จังหวัด โดยมีความลาดเอียงของระดับพื้นที่ลาดเทจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ เป็นพื้นที่อุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูกข้าวและพืชประเภทต่างๆ โดยมีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอและจังหวัดข้างเคียง และภาพที่ 4.1

ทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ อำเภอสามโก้ และอำเภอวังทรายพูน จังหวัดพิจิตร

ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอตะพานหิน จังหวัดพิจิตร

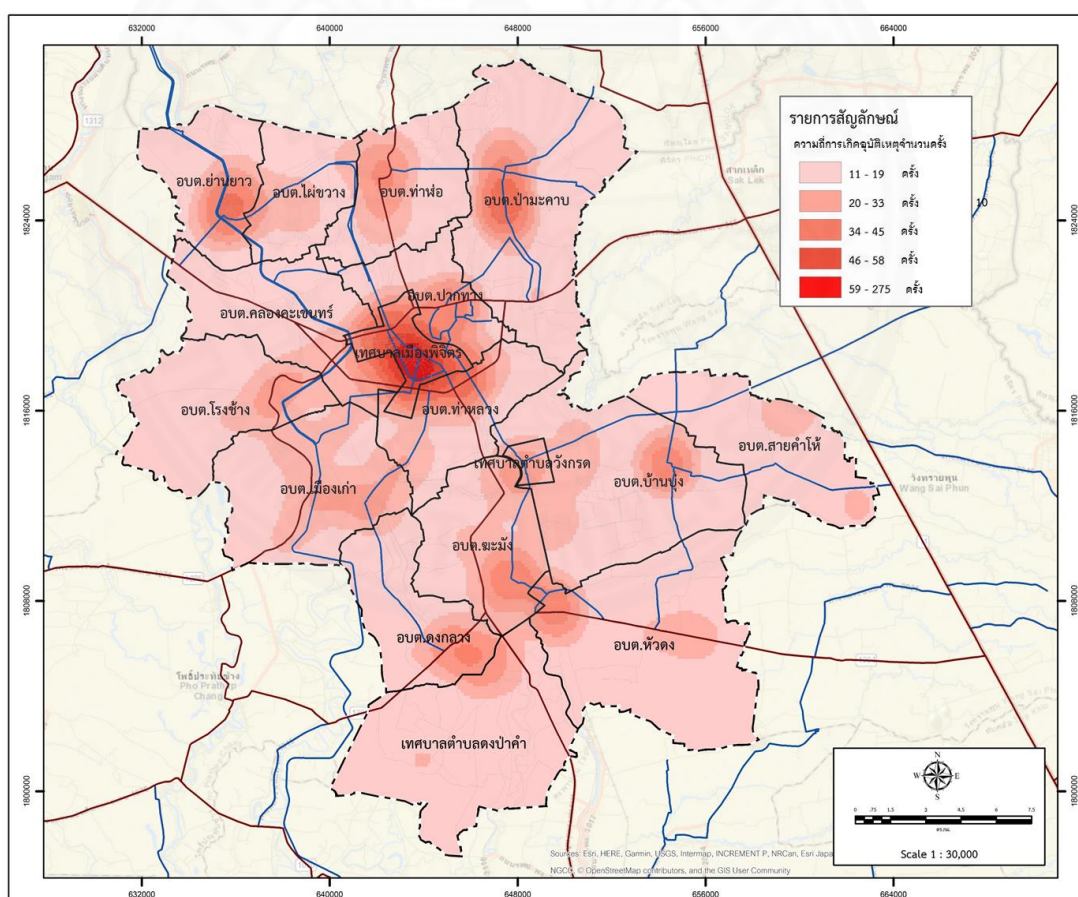
ทิศตะวันตก ติดต่อกับ อำเภอโพธิ์ประทับช้าง และอำเภอสامงาม จังหวัดพิจิตร



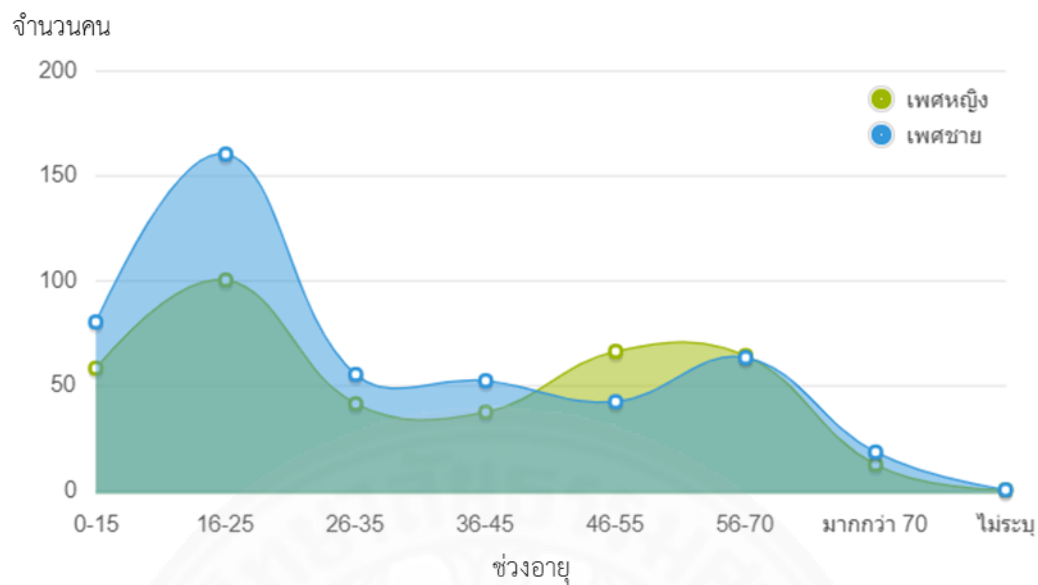
ภาพที่ 4.1 ที่ตั้งและอาณาเขตติดต่อของอำเภอเมืองพิจิตร. ปรับปรุงโดยผู้วิจัย, 2563.

4.1.2 สถานการณ์อุบัติเหตุ

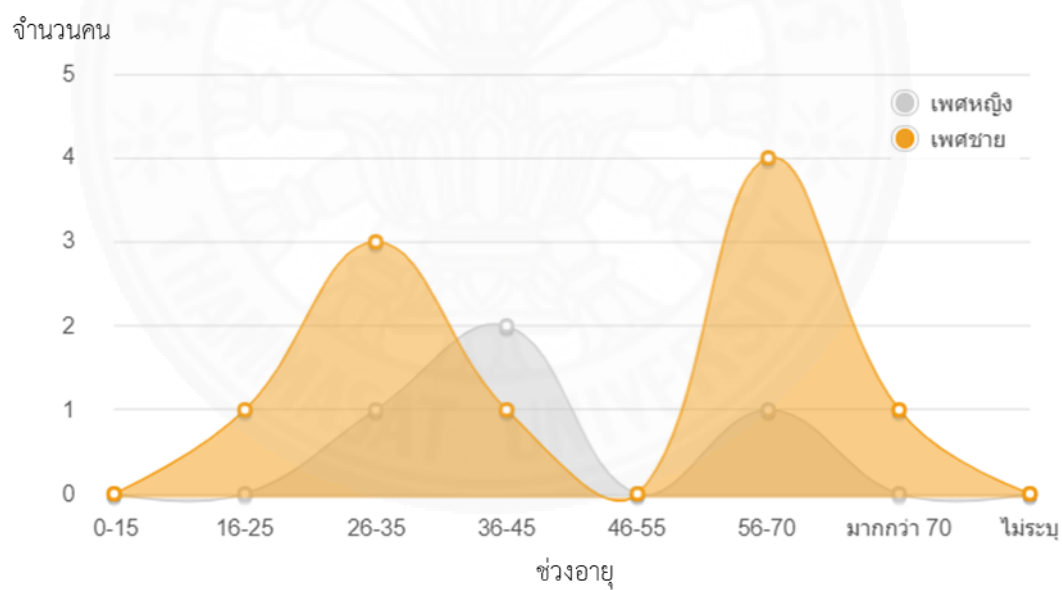
เมื่อรวบรวมข้อมูลอุบัติเหตุทางจราจร จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางด้านสถิติอุบัติเหตุทางจราจร พบว่าในอำเภอเมืองพิจิตรปีพ.ศ.2561 มีจำนวนคดีอุบัติเหตุจราจร 862 คดี แสดงตำแหน่งอุบัติเหตุดังภาพที่ 4.2 แบ่งเป็นผู้บาดเจ็บจำนวน 848 คน แยกเป็นเพศหญิง 374 คน และเพศชาย 460 คน ส่วนผู้เสียชีวิตจำนวน 14 คน แยกเป็นเพศหญิง 4 คน และเพศชาย 10 คน ดังภาพที่ 4.3 และภาพที่ 4.4 ตามลำดับ ตามช่วงอายุ ช่วงเวลา พบว่าสถิติการบาดเจ็บ ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ช่วงอายุ 16-25 เวลา 14.00-18.00 น. และสถิติการเสียชีวิตเป็นเพศชาย ช่วงอายุ 56-70 เวลา 18.00-22.00 น. และเมื่อพิจารณาอุบัติเหตุบนโครงข่ายถนนแต่ละลำดับสัณยค์ พบว่าส่วนใหญ่จะเกิดอุบัติเหตุด้วยพาหนะรถจักรยานยนต์ บนโครงข่ายถนนสายรองมากที่สุด จำนวน 674 คดี รองลงมาเป็นถนนสายหลัก 143 คน และอื่นๆ ดังภาพที่ 4.5



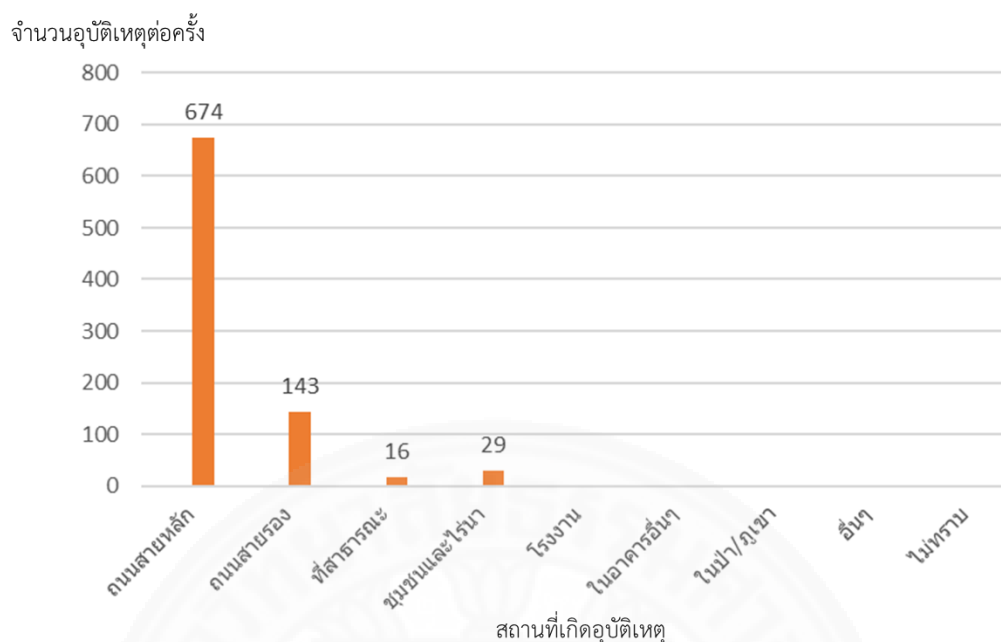
ภาพที่ 4.2 แสดงตำแหน่งอุบัติเหตุ. ปรับปรุงโดยผู้วิจัย, 2563.



ภาพที่ 4.3 สถิติการบาดเจ็บในช่วงอายุ แยกเป็นเพศ. จาก Thairoads ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม 2563.



ภาพที่ 4.4 สถิติการเสียชีวิตในช่วงอายุ แยกเป็นเพศ. จาก Thairoads ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม 2563.



ภาพที่ 4.5 สถิติอุบัติเหตุจำแนกสถานที่เกิดอุบัติเหตุ. จาก Thairoads ข้อมูล ณ เดือนธันวาคม 2563.

4.2 ผลการวิจัย

4.2.1 การกำหนดมาตรฐานของข้อมูล (Normalization)

เนื่องจากการวิเคราะห์ปัจจัยทั้ง 19 ปัจจัย 762 ชุดข้อมูล วิธีการและหน่วยวัดในบทที่ 3 นั้น ดังภาพที่ 4.6 แสดงตัวอย่างของชุดข้อมูลก่อนนำเข้าการวิเคราะห์ทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าค่าของปัจจัยมีความหลากหลาย ทั้งชนิดของข้อมูล รูปแบบข้อมูล ช่วงข้อมูล และอาจเกิดความบกพร่องของข้อมูลไม่สมบูรณ์ ข้อมูลรบกวน และข้อมูลไม่สอดคล้อง ผู้วิจัยจึงนำค่าปัจจัยที่ได้ของทุกปัจจัยทุกช่วงชุดข้อมูล มาทำการแปลงค่าข้อมูลที่มีความแตกต่างกันให้ค่าข้อมูลอยู่ในช่วงเดียวกัน ระหว่าง 2-1 เพื่อลดความแปรปรวนของข้อมูล เมื่อนำไปวิเคราะห์ขั้นถัดไป โดยเทคนิคการทำ normalization ซึ่งเป็นการปรับค่าแบบ unit variance ให้มีค่า mean = 0 และ sd = 1 การกำหนดมาตรฐานข้อมูลนั้นมีหลายรูปแบบด้วยกัน แต่รูปแบบที่เป็นที่นิยมกัน และผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบ Rescaling หรือ Min-Max Normalization ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการนำค่า Max และค่า Min มาใช้ในการกำหนดมาตรฐานของข้อมูลแสดงการวิเคราะห์ค่าสถิติของแต่ละปัจจัย เมื่อนำเข้าของปัจจัยทั้งหมด แสดงให้เห็นถึงค่ามากที่สุดและค่าน้อยที่สุด ที่มีช่วงที่ค่อนข้างแตกต่างกันอย่างมาก จึงจำเป็นจะต้องปรับค่าให้อยู่ในช่วงเดียวกันคือ ช่วง 0 ถึง 1 และมีค่า mean เท่ากับ 0 และค่า Standard Deviation เท่ากับ 1 ดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1

แสดงการวิเคราะห์ค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัย

ด้าน	SYM.	ปัจจัย	หน่วยวัด	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง	X1	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย	พื้นที่ของประเภท	762	.0522	.06603	.00239
	X2	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม	กิจกรรม/พื้นที่ตรม.	762	.0352	.07368	.00267
	X3	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทสถาบันศาสนา		762	.0020	.01693	.00061
	X4	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทสถาบันราชการและสาธารณูปการ		762	.0067	.03900	.00141
	X5	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่นันทนาการ		762	.0004	.00353	.00013
	X6	ความหนาแน่นประชากร	คน/พื้นที่ตร.ม.	762	431.181	642.50853	23.2756
	X7	ระยะร่นอาคารจากถนน	เมตร	762	5.6614	5.28637	.19150
ด้านถนนและองค์ประกอบของถนน	X8	เขตทาง		762	15.056	15.46878	.56037
	X9	ปริมาณการจราจร	จำนวนคัน	762	18.529	11.84837	.42922
	X10	ช่องทางจราจร	จำนวนช่อง	762	3.5039	2.14534	.07772
	X11	เกาะกลาง	เมตร	762	1.4449	2.70024	.09782
	X12	ไหล่ทาง		762	.8209	.38414	.01392
	X13	ทางตรง	มีแทนค่า1	762	.6916	.46214	.01674
	X14	ทางโค้ง	ไม่มีแทนค่า0	762	.3005	.45879	.01662
	X15	ทางแยก	จำนวน	762	.5932	.71944	.02606
	X16	ทางเท้า	เมตร	762	.3415	.56500	.02047
ความปลอดภัยทางถนน	X17	จำนวนอุบัติเหตุ	จำนวนละ	762	.2808	.56147	.02034
	X18	จำนวนคนตาย	ประเภท	762	.0341	.18875	.00684
	X19	จำนวนคนบาดเจ็บ		762	.2493	.50831	.01841

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

ตารางที่ 4.2

การทดสอบค่า Test Statistics

ด้าน	SYM.	ปัจจัย	หน่วยวัด	Test Value = 35				95% Confidence Interval of the Difference	
				t	df	Sig.	Mean	Lower	Upper
ด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง	X1	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย	พื้นที่ของประเภทกิจกรรม	21.837	762	.000	.05223	.0475	.0569
	X2	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม	/พื้นที่ตรม.	13.204	762	.000	.03524	.0300	.0405
	X3	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทสถาบันศาสนา		3.200	762	.001	.00196	.0008	.0032
	X4	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทสถาบันราชการและสาธารณูปการ		4.712	762	.000	.00666	.0039	.0094
	X5	ความหนาแน่นของการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่นันทนาการ		2.800	762	.005	.00036	.0001	.0006
	X6	ความหนาแน่นประชากร	คน/พื้นที่ตร.ม.	18.525	762	.000	431.181 21	385.48 91	476.87 33
	X7	ระยะร่นของอาคารจากถนน	เมตร	29.563	762	.000	5.66142	5.2855	6.0374

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

การทดสอบค่า Test Statistics

ด้าน	SYM.	ปัจจัย	หน่วยวัด	Test Value = 35				95% Confidence Interval of the Difference	
				t	df	Sig.	Mean	Lower	Upper
ด้านถนนและองค์ประกอบของถนน	X8	เขตทาง	เมตร	26.868	762	.000	15.05643	13.956	16.1565
	X9	ปริมาณการจราจร	จำนวนคัน	43.169	762	.000	18.52911	17.686	19.3717
	X10	ช่องทางจราจร	จำนวนช่อง	45.086	762	.000	3.50394	3.3514	3.6565
	X11	เกาะกลาง	เมตร	14.771	762	.000	1.44488	1.2529	1.6369
	X12	ไหล่ทาง		58.987	762	.000	.82087	.7935	.8482
	X13	ทางตรง	มีแทนค่า1	41.311	762	.000	.69160	.6587	.7245
	X14	ทางโค้ง	ไม่มีแทนค่า0	18.082	762	.000	.30052	.2679	.3332
	X15	ทางแยก	จำนวน	22.760	762	.000	.59318	.5420	.6443
	X16	ทางเท้า	เมตร	16.687	762	.000	.34154	.3014	.3817
ความปลอดภัยทางถนน	X17	จำนวนอุบัติเหตุ	จำนวนแต่ละประเภท	13.807	762	.000	.28084	.2409	.3208
	X18	จำนวนคนตาย		4.990	762	.000	.03412	.0207	.0475
	X19	จำนวนคนบาดเจ็บ		13.541	762	.000	.24934	.2132	.2855

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

4.2.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อหากลุ่มปัจจัย (Factor analysis)

เนื่องจากผู้วิจัยกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการจำแนกประเภทและลักษณะของแต่ละ STA รวมทั้งสิ้น 19 ปัจจัย โดยแบ่งออกเป็นปัจจัยด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง 7 ปัจจัย ปัจจัยด้านถนนและองค์ประกอบของถนน 9 ปัจจัย และปัจจัยด้านความปลอดภัยทางถนน 3 ปัจจัย จากการกำหนดปัจจัย พบว่า จำนวนของปัจจัยค่อนข้างเยอะ ผู้วิจัยจึงนำเครื่องมือ Factor Analysis มาช่วยในการวิเคราะห์และลดจำนวนปัจจัย โดยการจับกลุ่มของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันมากไว้ในปัจจัยเดียวกัน และถูกจัดกลุ่มปัจจัยใหม่ เพื่อกำหนดจำนวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลเพียงพอที่จะอธิบายกลุ่มของปัจจัยที่ถูกนำมาพิจารณา โดยผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบในการวิเคราะห์แบบ Exploratory Factor Analysis ว่ามีตัวประกอบใดบ้างที่ตัวแปรเหล่านั้นร่วมกัน หรือเป็นการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มตัวแปร และใช้เทคนิค Principal Component Analysis ในการสกัดปัจจัย ภายหลังการได้กลุ่มปัจจัยใหม่ ผู้วิจัยนำปัจจัยที่ได้ไปทำการวิเคราะห์เพื่อหากลุ่มปัจจัย Cluster analysis ลำดับถัดไป มีรายละเอียดดังนี้

4.2.2.1 ตรวจสอบความเหมาะสมของกลุ่มตัวอย่าง โดยค่าของ KMO and Bartlett's Test : ค่า KMO ควรจะมีมากกว่า 0.5 ถ้าขนาดกลุ่มตัวอย่างมีความเหมาะสม สำหรับ Bartlett's Test นั้นเป็นการตรวจสอบเมตริกสหสัมพันธ์ว่าเป็นเมตริกเอกลักษณ์หรือไม่ ถ้าเมตริกสหสัมพันธ์เป็นเมตริกเอกลักษณ์แล้ว หมายความว่า ตัวแปรแต่ละตัวจะไม่มีความสัมพันธ์กัน และเป็นอิสระจากกันอย่างสมบูรณ์ ซึ่งสถิติ Bartlett's Test ควรจะมีนัยสำคัญทางสถิติ Sig. < 0.05 หมายความว่า เมตริกสหสัมพันธ์ไม่เป็นเมตริกเอกลักษณ์ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3

แสดงค่าของปัจจัยที่ผ่านการตรวจสอบด้วยสถิติ KMO และ Bartlett's

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.527
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	7794.495
	df	171
	Sig.	.000

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

ผลจากการวิเคราะห์ KMO เท่ากับ 0.527 ซึ่งมีค่าความเหมาะสมของกลุ่มตัวอย่าง ส่วน Bartlett's Test นั้น มีนัยสำคัญทางสถิติ Sig. < 0.05 ที่ค่า 0.00 แสดงว่าเมตริกสหสัมพันธ์ไม่เป็นเมตริกเอกลักษณ์เหมาะสมที่จะวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบได้

4.2.2.2 การสกัดปัจจัยด้วยวิธี Principal component analysis: PCA ซึ่งอาศัยหลักความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัว ส่วนค่า Communalities เป็นค่าสัดส่วนของค่าความแปรปรวนที่สามารถอธิบายได้โดย common factor หรือคือค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) ของตัวแปรกับองค์ประกอบ หรือ factor ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4

แสดงค่า Communalities ของแต่ละปัจจัย

factor	Initial	Extraction
x1	1.000	.501
x2	1.000	.537
x3	1.000	.273
x4	1.000	.508
x5	1.000	.349
x6	1.000	.835
x7	1.000	.393
x8	1.000	.716
x9	1.000	.740
x10	1.000	.755
x11	1.000	.755
x12	1.000	.726
x13	1.000	.822
x14	1.000	.877
x15	1.000	.432
x16	1.000	.568
x17	1.000	.984
x18	1.000	.327
x19	1.000	.848

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

จากตารางค่า Initial ของวิธี Principal component analysis จะกำหนดค่าของตัวแปรทุกตัว เท่ากับ 1 ส่วนค่า Extraction ของตัวแปรหลังจากได้สกัดปัจจัยแล้ว พบว่า ตัวแปร X17 มีค่า Communalities สูงที่สุดเท่ากับ 0.984 และตัวแปร X3 มีค่าต่ำที่สุด เท่ากับ 0.273 แสดงว่าตัวแปรสามารถจัดอยู่ในองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งได้อย่างชัดเจน โดยองค์ประกอบรวมนี้สามารถ

อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ร้อยละ 0.273 - 0.984 และจากตารางที่ 4.5 พบว่าองค์ประกอบ Communalities ที่ 1-6 มีค่า Eigen value มากกว่า 1 มีค่าความแปรปรวนคิดเป็นร้อยละ 62.865 ของค่าความแปรปรวนทั้งหมด สำหรับ Communalities ที่มีค่า Eigen value น้อยกว่า 1 จะไม่นำมาพิจารณาในงานวิจัย

ตารางที่ 4.5

แสดงค่า Total Variance Explained ของแต่ละปัจจัย

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.270	17.213	17.213	3.270	17.213	17.213	2.802	14.750	14.750
2	2.814	14.810	32.022	2.814	14.810	32.022	2.559	13.470	28.219
3	2.001	10.534	42.556	2.001	10.534	42.556	2.120	11.160	39.379
4	1.593	8.385	50.941	1.593	8.385	50.941	2.096	11.031	50.411
5	1.240	6.525	57.466	1.240	6.525	57.466	1.262	6.642	57.053
6	1.026	5.399	62.865	1.026	5.399	62.865	1.104	5.812	62.865
7	.995	5.234	68.099						
8	.915	4.817	72.916						
9	.897	4.719	77.636						
10	.839	4.415	82.050						
11	.812	4.272	86.322						
12	.659	3.470	89.793						
13	.616	3.241	93.033						
14	.470	2.475	95.508						
15	.352	1.855	97.363						

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

แสดงค่า Total Variance Explained ของแต่ละปัจจัย

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
16	.285	1.501	98.864						
17	.127	.668	99.532						
18	.081	.426	99.958						
19	.008	.042	100.000						

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

4.2.2.3 Rotation Component Matix เป็นตารางที่แสดงให้เห็นว่าตัวแปรใดควรอยู่องค์ประกอบหรือ Factor ใด โดยพิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบ Factor Loading ซึ่งเป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรกับองค์ประกอบเมื่อมีการหมุนแกนปัจจัยแล้ว โดยผู้วิจัยเลือกใช้วิธี Varimax ในการหมุนแกน ซึ่งค่า Factor Loading ควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.3 แสดงผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6

แสดงค่า Rotation Component Matrix

Factor	Component					
	1	2	3	4	5	6
x6	.855					
x9	.837					
x2	.601					-0.380
x16	.525				.422	
x11		.857				
x10		.829				
x8		.802				
x7	-0.331	.510				
x17			.982			
x19			.899			
x18			.537			
x14				.916		

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

แสดงค่า Rotation Component Matrix

Factor	Component					
	1	2	3	4	5	6
x13				-0.868		
x1	.438			.473		
x12					.789	
x15	.357				-0.423	
x4					.376	.530
x5						-0.528
x3						.491

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

จากตารางที่ 4.6 แสดงค่าน้ำหนักองค์ประกอบภายหลังการหมุนแกนแบบมุมฉากด้วยวิธี Varimax ซึ่งสามารถอธิบายองค์ประกอบของปัจจัยในการวิเคราะห์เมือง ได้ทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ซึ่งจากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นภายใน 1 ปัจจัยย่อยนั้นมีค่าอยู่ในองค์ประกอบที่หลากหลายและแตกต่างกัน โดยผู้วิจัยเลือกพิจารณาจากความเหมาะสมของค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่ามากกว่า 0.3 ส่วนค่าน้ำหนักที่ติดลบจะไม่นำมาใช้ในการจัดกลุ่มปัจจัย และหากปัจจัยใดมีค่าน้ำหนักอยู่ในหลายองค์ประกอบ ผู้วิจัยจะเลือกใช้ค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่ามากที่สุดใช้ในการจัดกลุ่ม ซึ่งสามารถแบ่งองค์ประกอบใหม่ออกเป็น 6 องค์ประกอบ ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7

แสดงองค์ประกอบของปัจจัยใหม่

กลุ่มตัวแปรใหม่	จำนวนตัวแปร	รายละเอียด	พิสัยของค่าน้ำหนัก
1	5	X2 (ความหนาแน่นการใช้ที่ดินประเภทพาณิชยกรรม) X6 (ความหนาแน่นประชากร) X9 (ปริมาณการจราจร) X15 (ทางแยก) X16 (ทางเท้า)	0.357 - 0.855
2	4	X7 (ระยะร่นของอาคาร) X8 (เขตทาง)	0.510 - 0.857

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

แสดงองค์ประกอบของปัจจัยใหม่

กลุ่มตัวแปรใหม่	จำนวนตัวแปร	รายละเอียด	พิสัยของค่าน้ำหนัก
2	4	X10 (ช่องทางจราจร) X11 (เกาะกลาง)	
3	3	X17 (จำนวนอุบัติเหตุ) X18 (จำนวนคนตาย) X19 (จำนวนคนบาดเจ็บ)	0.537 – 0.982
4	2	X1 (ความหนาแน่นการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัย) X14 (ทางโค้ง)	0.473 – 0.916
5	1	X12 (ไหล่ทาง)	0.376
6	2	X3 (ความหนาแน่นการใช้ที่ดินประเภทสถาบันศาสนา) X4 (ความหนาแน่นการใช้ที่ดินประเภทสถาบันราชการและสาธารณูปการ)	0.491 – 0.530

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

จากตารางที่ 4.7 แสดงผลลัพธ์การจัดกลุ่มองค์ประกอบใหม่ซึ่งได้ทั้งสิ้น 6 กลุ่มองค์ประกอบ ซึ่งช่วงพิสัยของค่าน้ำหนักจะมีค่าตั้งแต่ 0.357 – 0.982 ตรงตามเงื่อนไขการเลือกค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาใช้ซึ่งมากกว่า 0.3 จากกลุ่มตัวแปรใหม่ที่ได้ พบว่า กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 4 เป็นการผสมผสานปัจจัยด้านเมืองและองค์ประกอบของเมือง ถนนและองค์ประกอบของถนนไว้ด้วยกัน โดยผู้วิจัยจะนำองค์ประกอบใหม่ทั้ง 6 องค์ประกอบ ไปวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มช่วง STA เพื่อประเมินและวิเคราะห์ช่วง STA ที่มีลักษณะและบริบทคล้ายคลึงกัน ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ Nonhierarchical Cluster Analysis หรือบางครั้งเรียกว่า K – Means Cluster Analysis ในการจัดกลุ่ม

4.2.3 การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis)

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) แล้วได้กลุ่มตัวแปรใหม่ทั้งหมด 17 ตัวแปร รวมเป็น 6 องค์ประกอบ แล้วนำตัวแปรที่ได้จากปัจจัยใหม่มาวิเคราะห์การจัดกลุ่มช่วง STA ทั้งหมด 762 ชิ้นข้อมูล โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม Cluster Analysis มาใช้ในการจัดกลุ่มที่มีลักษณะและบริบทคล้ายกัน โดยใช้เกณฑ์ความเหมือนของคุณลักษณะตัวแปรในการแบ่งกลุ่ม ซึ่งเทคนิคนี้ใช้ในการจัดกลุ่ม โดยไม่ทราบมาก่อนว่าควรมีกี่กลุ่ม แต่จะแบ่งตามค่าของตัวแปรที่นำมาใช้ในการแบ่ง โดยให้หน่วยที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน มีความคล้ายคลึงกันในตัวแปรที่ศึกษา แต่หน่วยที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีความต่างกัน โดยการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม แบ่งออกเป็น 2 เทคนิค

แต่ผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิค Nonhierarchical Cluster Analysis หรือบางครั้งเรียกว่า K – Means Cluster Analysis ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มที่มีจำนวนมากกว่า 200 case ขึ้นไป ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มที่มีความคล้ายคลึงกัน โดยพิจารณาจากความห่างของค่าข้อมูลแต่ละ STA ที่มีข้อมูลใกล้เคียงกันเข้ามาอยู่ในกลุ่มหนึ่งและทำซ้ำขั้นตอนเดิมไปเรื่อย ๆ จนทำให้ทุกกลุ่มอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อแสดงผลและวิเคราะห์ของตัวแปรที่ส่งผลต่อ STA

ตารางที่ 4.8

แสดงค่า Initial Cluster Centers

Factor	Cluster		
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
x1	.0501	.34880	.0000
x2	.0063	.0803	.0498
x3	.0000	.0000	.0000
x4	.0744	.0000	.0000
x6	49.2000	1812.3200	192.3500
x7	3.0000	3.0000	6.0000
x8	17.0000	3.0000	60.0000
x9	9.5400	39.7400	14.1200
x10	2.0000	2.0000	10.0000
x11	.0000	.0000	12.0000
x12	.5000	1.0100	1.0000
x14	1.0000	.0000	.0000
x15	1.0100	1.0000	.0000
x16	.0000	1.5000	.0000
x17	1.0000	2.0000	.0000
x18	.0100	.0000	.0000
x19	1.0000	2.0000	.0000

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

จากจำนวนชุดข้อมูล 762 ชุด นำมาวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มปัจจัยใหม่ แสดงค่าเฉลี่ยของตัวแปรแต่ละตัวที่ Standardized ใน Cluster ต่างๆ หรือเป็นค่ากลางของ Cluster ในตอนเริ่มต้นได้กำหนดไว้ 3 กลุ่ม และผลการจัดกลุ่มและลักษณะปัจจัย ตามลำดับจากมากไปน้อยสรุปได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 มีปัจจัยสำคัญ คือ X4, X14, X15 และ X18

กลุ่มที่ 2 มีปัจจัยสำคัญ คือ X1, X2, X6, X9, X12, X16, X17 และ X19

กลุ่มที่ 3 มีปัจจัยสำคัญ คือ X7, X8, X10 และ X11

ตารางที่ 4.9

แสดงค่า Iteration History

Iteration	Change in Cluster Centers		
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
1	46.454	8.092	47.661
2	.000	.000	.000

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

จากตารางที่ 4.9 Iteration History แสดงค่าเฉลี่ยหรือค่ากลางของแต่ละ Cluster ที่เปลี่ยนไปในแต่ละรอบของการคำนวณ ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีการกำหนดให้มีจำนวนรอบสูงสุด 20 รอบ แต่ในผลตารางที่ 4.9 แสดง 2 รอบ เนื่องจากในรอบที่ 2 พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่ากลางของแต่ละกลุ่ม และค่ากลางเป็น 0 จึงหยุดการคำนวณ

ตารางที่ 4.10

แสดงค่า Anova

Factor	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
x1	.120	2	.004	759	29.571	.000
x2	.319	2	.005	759	69.323	.000
x3	.003	2	.000	759	9.470	.000
x4	.037	2	.001	759	26.039	.000
x6	15691.856	2	434.412	759	3612.833	.000
x7	1081.227	2	25.170	759	42.957	.000
x8	10056.274	2	213.415	759	47.121	.000
x9	3867.092	2	38.864	759	994.928	.000
x10	151.057	2	4.217	759	35.825	.000
x11	198.123	2	6.788	759	29.185	.000
x12	2.309	2	.142	759	16.273	.000
x14	14.116	2	.174	759	81.199	.000
x15	12.384	2	.486	759	25.464	.000
x16	27.834	2	.247	759	112.815	.000
x17	5.400	2	.302	759	17.890	.000
x18	.207	2	.035	759	5.882	.003
X19	4.192	2	.248	759	16.904	.000

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

จากตารางที่ 4.10 แสดงค่า Mean Square ระหว่าง Cluster (Between-cluster Mean Square) และ Mean Square Error หรือ Cluster Mean Square และให้ค่าสถิติ F โดยที่ไม่ใช้ค่าสถิติ F และค่า Significance < 0.05 ใน Column สุดท้ายของตาราง ในการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละตัวแปรเมื่ออยู่ต่าง Cluster กัน จะพบว่าค่าเฉลี่ยของปัจจัย X6 (ความหนาแน่นของประชากร) เมื่อต่างกลุ่มกันจะมีความต่างกันอย่างมากที่สุด เนื่องจากค่าสถิติ F สูงสุดคือ 3612.833 และของปัจจัย X9 (ปริมาณการจราจร) รองลงมาคือ 994.928 ในตารางนี้ใช้ค่า Mean Square มาเปรียบเทียบกับ ส่วนปัจจัย X18 (จำนวนคนตาย) มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันน้อยที่สุดเมื่ออยู่ต่าง Cluster กันที่ค่า 5.882

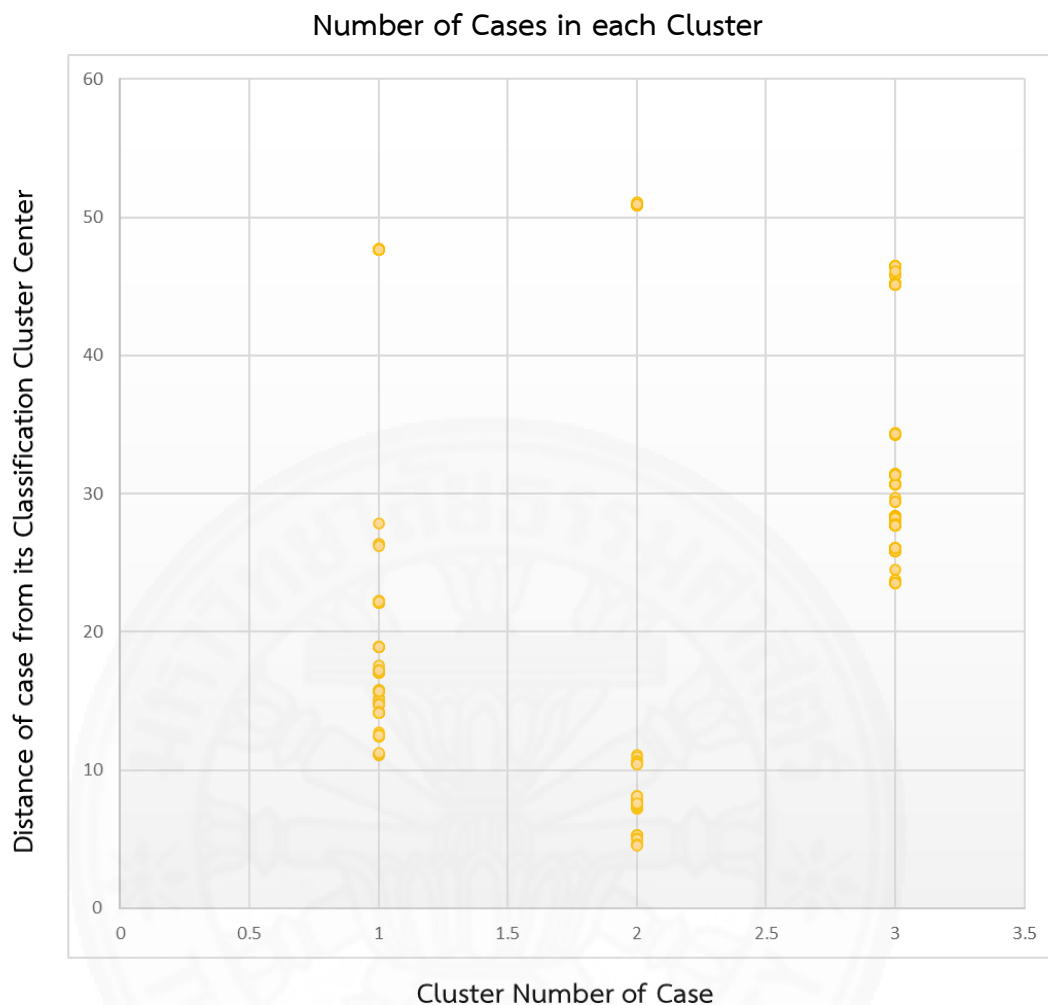
ตารางที่ 4.11

แสดงค่า Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	306.000
	2	135.000
	3	321.000
Valid		762.000
Missing		.000

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

จากตารางที่ 4.11 แสดงจำนวนข้อมูลปัจจัยทั้ง 17 ตัวแปร ในแต่ละ Cluster จะพบว่า ช่วง STA ส่วนใหญ่อยู่ใน Cluster ที่ 3 ส่วน Cluster ที่ 2 มีน้อยที่สุด



ภาพที่ 4.7 แสดงข้อมูล STA แต่ละกลุ่ม. ปรับปรุงโดยผู้วิจัย, 2563.

จากภาพที่ 4.7 แสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ของการจัดกลุ่ม STA ในขั้นสุดท้าย โดยระยะห่างระหว่าง case ต่าง ๆ ที่มารวมกันในรูปแบบของ pot ในแกนตั้งแสดงระยะห่างของแต่ละ STA จากค่ากลางของ Cluster ที่แต่ละ STA นั้น ทุกกลุ่มจะมี STA ห่างจากค่ากลางมาก แสดงว่าในกลุ่มเดียวกัน มี STA แตกต่างกัน พบว่า การจำแนกกลุ่ม STA ที่มีลักษณะและบริบทคล้ายคลึงกัน สามารถแบ่งผลการจัดกลุ่มได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม

4.2.4 อภิปรายผลลัพธ์จากการวิเคราะห์

ผลการจัดกลุ่ม STA สามารถอภิปรายคุณลักษณะและบริบทของ STA ที่มีความคล้ายคลึงกันจากการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนน จำนวนชุดข้อมูล 762 ชุด โดยกลุ่มตัวแปรใหม่ที่ได้จากการทำ Factor Analysis ทั้งหมด 3 กลุ่ม จากผลค่าเฉลี่ยของตัวแปร

แต่ละตัวที่ Standardized ใน Cluster ต่าง ๆ เพื่อทราบถึงอิทธิพลของปัจจัยจากตารางที่ 4.8 โดยจะเห็นปัจจัยของตัวแปรที่ส่งผลต่อ STA ในพื้นที่ศึกษา ดังตารางที่ 4.12 แสดงผลลัพธ์ของการจัดกลุ่ม

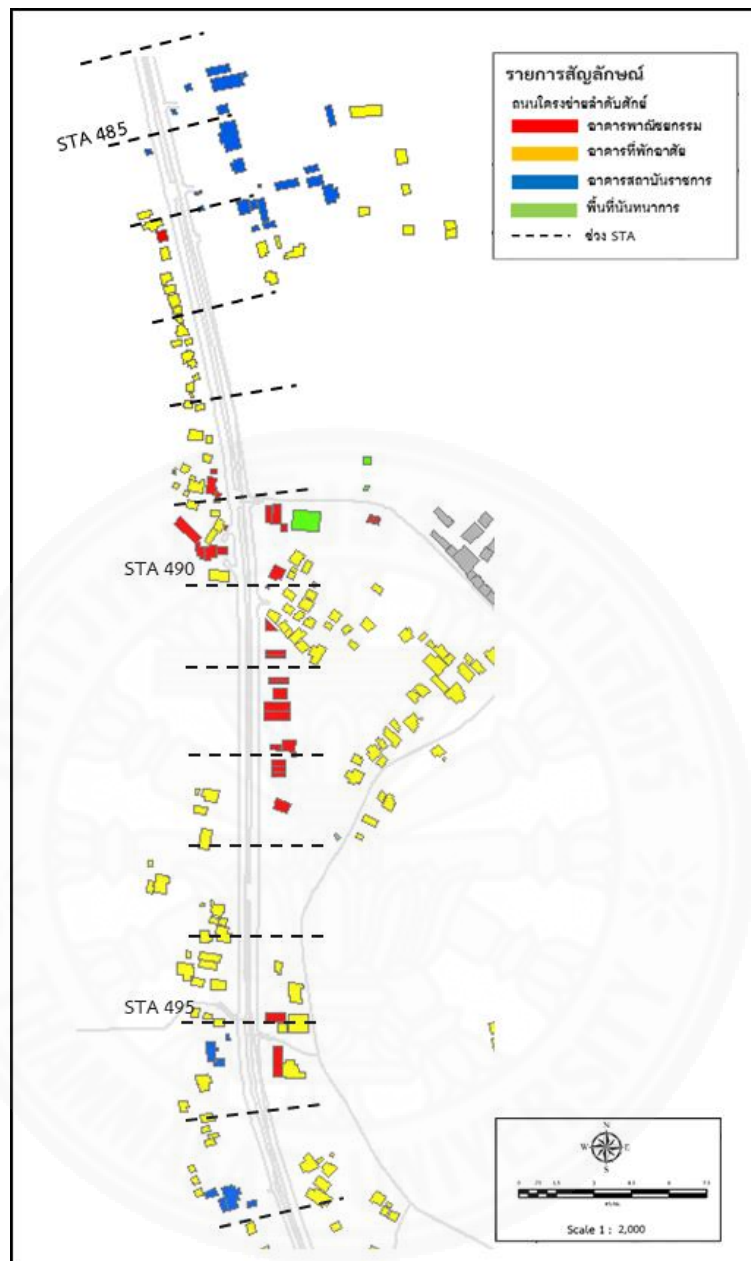
ตารางที่ 4.12

แสดงผลลัพธ์ของการจัดกลุ่ม

กลุ่ม STA	ปัจจัยสำคัญ
1	ความหนาแน่นสถาบันราชการและสาธารณูปการ, ลักษณะทางโค้งของถนน และลักษณะทางแยกของถนน
2	ความหนาแน่นที่อยู่อาศัย, ความหนาแน่นพาณิชยกรรม, ความหนาแน่นของประชากร, ปริมาณการจราจร, ขนาดของไหล่ทาง, และขนาดของทางเท้า
3	ระยะร่นของอาคาร, เขตทางถนน, จำนวนช่องจราจร และความกว้างของเกาะกลาง

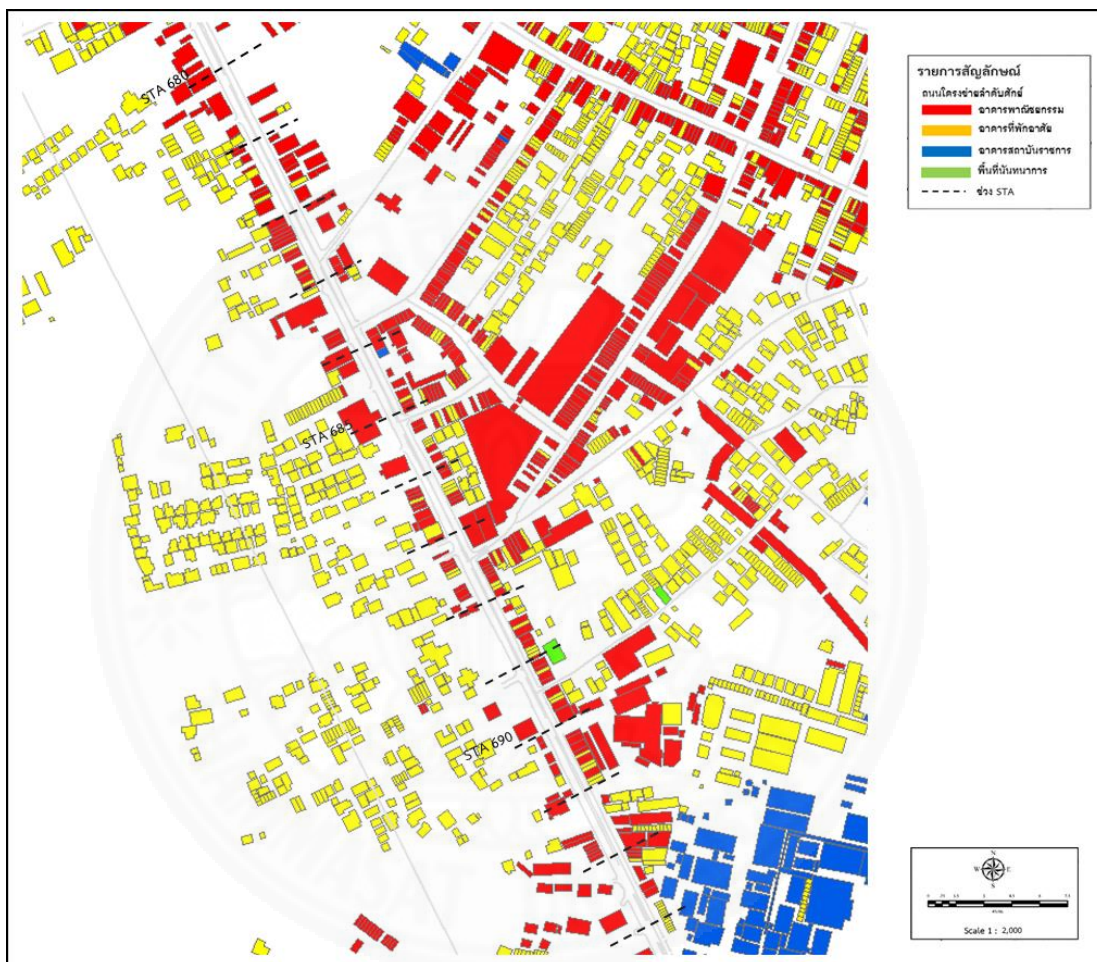
หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มช่วง STA ที่ถูกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยลักษณะปัจจัยสำคัญประจำของกลุ่มนี้ คือ ความหนาแน่นสถาบันราชการ ลักษณะทางโค้งของถนน ลักษณะทางแยกของถนน แสดงตัวอย่างกลุ่มที่ 1 ช่วง STA 485 – 495 ดังภาพที่ 4.8



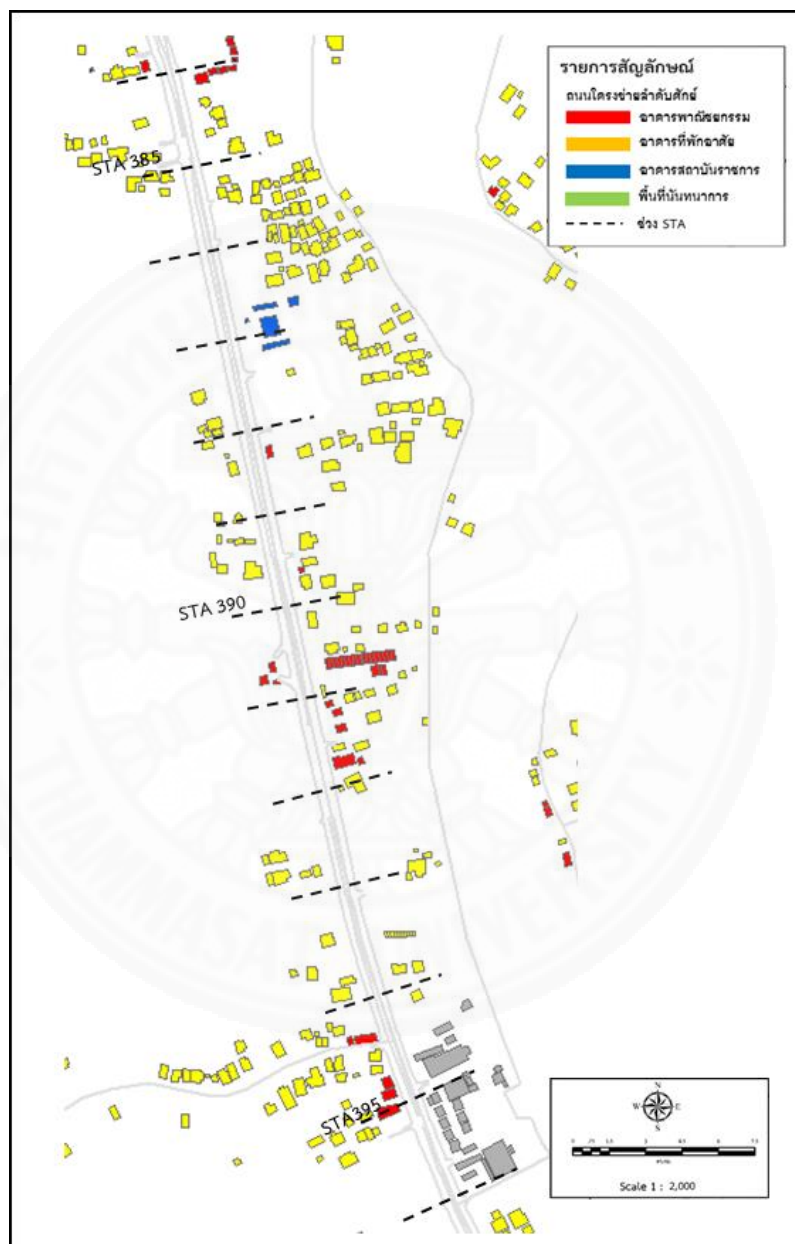
ภาพที่ 4.8 แสดงตัวอย่างกลุ่มที่ 1 ช่วง STA 485 – 495. ปรับปรุงโดยผู้วิจัย 2563.

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มช่วง STA ที่ถูกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุต่ำที่สุด และลักษณะปัจจัยสำคัญประจำของกลุ่มนี้ได้แก่ ความหนาแน่นที่อยู่อาศัย ความหนาแน่นพาณิชยกรรม ความหนาแน่นของประชากร ปริมาณการจราจร ขนาดของไหล่ทาง ขนาดของทางเท้า แสดงตัวอย่างกลุ่มที่ 2 ช่วง STA 680 - 690 ดังภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 แสดงตัวอย่างกลุ่มที่ 2 ช่วง STA 680 - 690. ปรับปรุงโดยผู้วิจัย 2563.

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มช่วง STA ที่ถูกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด และลักษณะปัจจัยสำคัญประจำของกลุ่มนี้ ได้แก่ ระยะร่นของอาคาร เขตทางของถนน จำนวนช่องจราจร และความกว้างของเกาะกลาง แสดงตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ช่วง STA 385 - 395 ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 แสดงตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ช่วง STA 385 - 395. ปรับปรุงโดยผู้วิจัย 2563.

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษารูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน โดยพิจารณาจากจำนวนช่วง STA 100 เมตร 762 ชุดข้อมูล นำมาวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มปัจจัยใหม่ และวิเคราะห์ว่าปัจจัยของเมืองใดที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ จากการวิเคราะห์ผลทางเชิงสถิติ พบว่าการจัดกลุ่มสามารถแบ่งได้ 3 กลุ่ม และปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ เพื่อสรุปและอภิปรายผลลัพธ์จากตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 สรุปปัจจัยจากการวิเคราะห์ในพื้นที่ศึกษา

จากการจัดกลุ่ม STA โดยการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม สามารถแบ่งได้ทั้งหมด 3 กลุ่ม พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดในพื้นที่ศึกษาต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนนคือ ปัจจัยระยะรันของอาคาร เขตทางถนน จำนวนช่องจราจร และความกว้างของเกาะกลาง รองลงมาเป็นปัจจัยความหนาแน่นของสถาบันราชการและสาธารณูปการ ลักษณะทางโค้งของถนน ลักษณะทางแยกของถนน ส่วนปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุน้อยที่สุดคือปัจจัยความหนาแน่นที่อยู่อาศัย ความหนาแน่นพาณิชยกรรม ความหนาแน่นของประชากร ปริมาณการจราจร ขนาดของไหล่ทาง และขนาดของทางเท้า สามารถสรุปปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่ ช่วง STA ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1

สรุปปัจจัยของแต่ละกลุ่ม

กลุ่ม STA	ช่วง STA	เขตการปกครอง	ปัจจัยสำคัญ
1	1-50 124-168 427-501 502-569 603-631 632-670	ตำบลย่านยาว, ตำบลไผ่ขวาง, เทศบาลตำบล ท่าพ้อ, ตำบลปามะคาบ, ตำบลโรงช้าง, ตำบลเมืองเก่า, ตำบลดงกลาง, ตำบลชะมัง, ตำบลบ้านบุง, ตำบลสายคำ โห้, ตำบลดงป่าคำ และตำบลห้วยดง	ความหนาแน่นสถาบันราชการ และสาธารณูปการ, ลักษณะทาง โค้งของถนน และลักษณะทางแยก ของถนน
2	73-85, 169-182,322- 337, 671-762	เทศบาลเมืองพิจิตร	ความหนาแน่นที่อยู่อาศัย, ความ หนาแน่นพาณิชยกรรม, ความ หนาแน่นของประชากร, ปริมาณ การจราจร, ขนาดของไหล่ทาง, และขนาดของทางเท้า
3	51-123 183-321,570- 602 338-426	ตำบลปากทาง ตำบลคลองคะเชนทร์ ตำบลท่าหลวง	ระยะรันของอาคาร, เขตทางถนน, จำนวนช่องจราจร และความกว้าง ของเกาะกลาง

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

5.1.2 อภิปรายกลุ่ม STA จากปัจจัยที่ส่งผล

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มช่วง STA ที่ถูกกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยลักษณะปัจจัยสำคัญประจำของกลุ่มนี้ คือ ความหนาแน่นสถาบันราชการ มีค่าทางสถิติ 0.744 ลักษณะทางโค้งของถนน มีค่าทางสถิติ 1.000 ลักษณะทางแยกของถนน มีค่าทางสถิติ 1.010 โดยมีค่ากลางของ Cluster ที่เปลี่ยนไปในแต่ละรอบ 46.454 ซึ่งตั้งอยู่ในเขตการปกครองตำบลย่านยาว, ตำบลไผ่ขวาง, เทศบาลตำบลท่าพ้อ, ตำบลปามะคาบ, ตำบลโรงช้าง, ตำบลเมืองเก่า, ตำบลดงกลาง, ตำบลชะมัง, ตำบลบ้านบุง, ตำบลสายคำโห้, ตำบลดงป่าคำ และตำบลห้วยดง ดังตารางที่ 5.2 แสดงค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัยในกลุ่มที่ 1

ตารางที่ 5.2

แสดงค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัยในกลุ่มที่ 1

กลุ่ม STA	ปัจจัยสำคัญ	หน่วยวัด	ค่าเฉลี่ยของตัวแปร	ค่ากลางของ Cluster
1	ความหนาแน่นสถาบันราชการและสาธารณูปการ	พื้นที่ของประเภทกิจกรรม/พื้นที่ตรม.	0.074	46.454
	ลักษณะทางโค้งของถนน	มีแทนค่า1ไม่มีแทนค่า0	1.000	
	ลักษณะทางแยกของถนน	จำนวน	1.010	

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มช่วง STA ที่ถูกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุน้อยที่สุด โดยลักษณะปัจจัยสำคัญประจำของกลุ่มนี้ คือ ความหนาแน่นที่อยู่อาศัย มีค่าทางสถิติ 0.348 ความหนาแน่นพาณิชยกรรม มีค่าทางสถิติ 0.080 ความหนาแน่นของประชากร มีค่าทางสถิติ 1,812.320 ปริมาณการจราจร มีค่าทางสถิติ 39.740 ขนาดของไหล่ทาง มีค่าทางสถิติ 1.010 ขนาดของทางเท้า มีค่าทางสถิติ 1.500 โดยมีค่ากลางของ Cluster ที่เปลี่ยนไปในแต่ละรอบ 8.092 ซึ่งตั้งอยู่ในเขตการปกครองเทศบาลเมืองพิจิตร ดังตารางที่ 5.3 แสดงค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัยในกลุ่มที่ 2

ตารางที่ 5.3

แสดงค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัยในกลุ่มที่ 2

กลุ่ม STA	ปัจจัยสำคัญ	หน่วยวัด	ค่าเฉลี่ยของตัวแปร	ค่ากลางของ Cluster
2	ความหนาแน่นที่อยู่อาศัย	พื้นที่ของประเภทกิจกรรม/พื้นที่ตรม.	0.348	8.092
	ความหนาแน่นพาณิชยกรรม		0.080	
	ความหนาแน่นของประชากร	คน/พื้นที่ตร.ม.	1,812.320	
	ปริมาณการจราจร	จำนวนคัน	39.740	
	ขนาดของไหล่ทาง	เมตร	1.010	
	ขนาดของทางเท้า		1.500	

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มช่วง STA ที่ถูกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด โดยลักษณะปัจจัยสำคัญประจำของกลุ่มนี้ คือ ระยะร่นของอาคาร มีค่าทางสถิติ 6.000 เขตทางของถนน มีค่าทางสถิติ 60.000 จำนวนช่องจราจร มีค่าทางสถิติ 10.000 ความกว้างของเกาะกลาง มีค่าทางสถิติ 12.000 โดยมีค่ากลางของ Cluster ที่เปลี่ยนไปในแต่ละรอบ 47.661 ซึ่งตั้งอยู่ในเขตการปกครองตำบลปากทาง, ตำบลคลองคะเชนทร์ และตำบลท่าหลวง ดังตารางที่ 5.4 แสดงค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัยในกลุ่มที่ 3

ตารางที่ 5.4

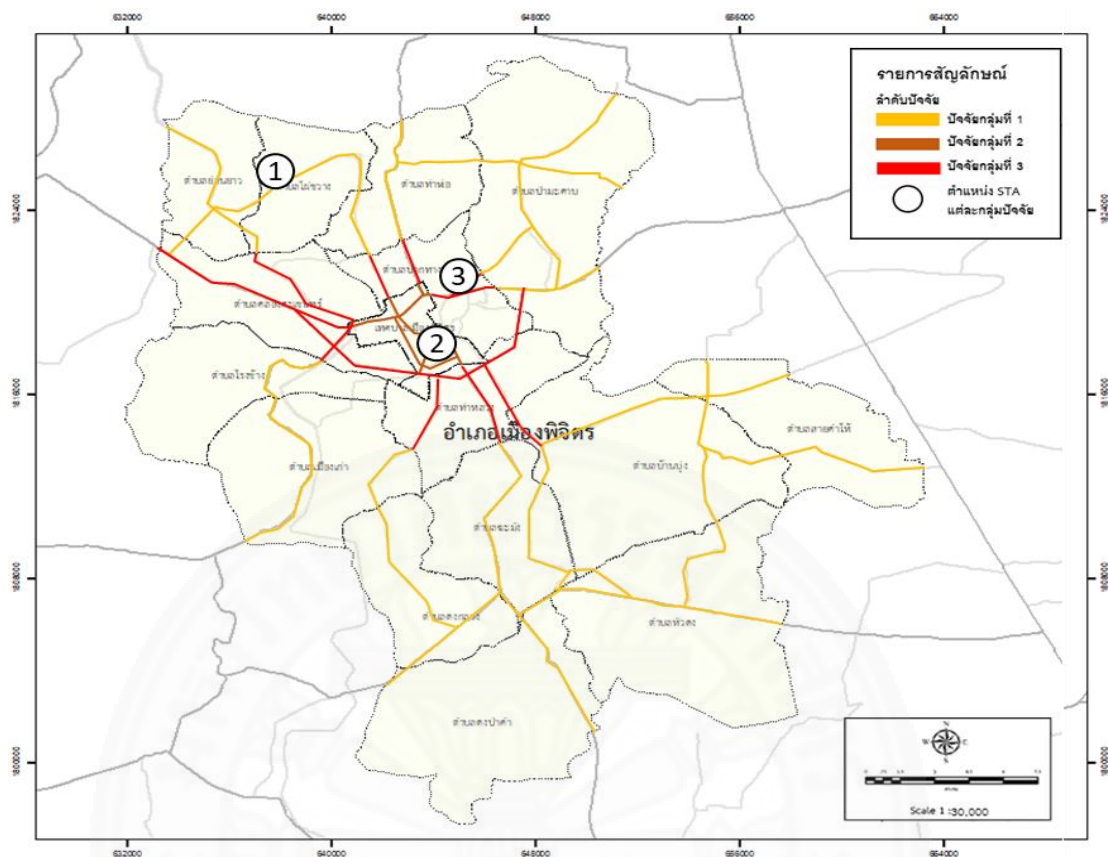
แสดงค่าทางสถิติของแต่ละปัจจัยในกลุ่มที่ 3

กลุ่ม STA	ปัจจัยสำคัญ	หน่วยวัด	ค่าเฉลี่ยของ ตัวแปร	ค่ากลาง ของ Cluster
3	ระยะร่นของอาคาร	เมตร	6.000	47.661
	เขตทางของถนน		60.000	
	จำนวนช่องจราจร	จำนวนช่อง	10.000	
	ความกว้างของเกาะกลาง	เมตร	12.000	

หมายเหตุ. โดยผู้วิจัย, 2563.

5.2 สํารวจข้อมูลเชิงพื้นที่

เมื่อสำรวจข้อมูลเชิงพื้นที่แต่ละกลุ่มปัจจัย เพื่ออภิปรายผลว่าระดับความเสี่ยงของปัจจัยในแต่ละพื้นที่เป็นอย่างไร โดยแสดงลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่ศึกษาดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 แสดงลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดอุบัติเหตุในพื้นที่การศึกษา. ปรับปรุงโดยผู้วิจัย, 2563.

จากการสำรวจข้อมูลเชิงพื้นที่ปัจจัยกลุ่มที่ 1 ช่วง STA ที่ 130 ตั้งอยู่ในเขตตำบลไผ่ขวาง แสดงให้เห็นว่าปัจจัยในลักษณะทางโค้งของถนน และลักษณะทางแยกของถนนส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุสูง เนื่องจากสภาพพื้นที่ตัวอย่างนั้นเป็นพื้นที่ชุมชนขนาดเล็ก จึงมีโครงข่ายในการเชื่อมโยงภายใน หรือ เรียกว่าถนนซอยค่อนข้างเยอะ ดังภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 แสดงตัวอย่างสภาพลักษณะของปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนนเขตตำบลไผ่ขวาง ช่วง STA ที่ 130. โดยผู้วิจัย, 2563.

จากการสำรวจข้อมูลเชิงพื้นที่ปัจจัยกลุ่มที่ 2 ช่วง STA ที่ 730 ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลเมืองพิจิตร แสดงให้เห็นว่าปัจจัยความหนาแน่นพาณิชยกรรมส่งผลต่อปริมาณการจราจรเพิ่มขึ้น อีกทั้งขนาดของไหล่ทาง และขนาดของทางเท้าไม่สะดวกต่อการสัญจรคนเดินเท้า และสัญจรทางรถ จึงส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ ดังภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.3 แสดงตัวอย่างสภาพลักษณะของปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนนเขตเทศบาลเมืองพิจิตร ช่วง STA ที่ 730. โดยผู้วิจัย, 2563.

จากการสำรวจข้อมูลเชิงพื้นที่ปัจจัยกลุ่มที่ 2 ช่วง STA ที่ 107 ตั้งอยู่ในเขตตำบลปากทาง เป็นพื้นที่ที่อยู่ในกลุ่มช่วง STA ที่มีปัจจัยสำคัญส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุมากที่สุด เนื่องจากสภาพลักษณะของช่วง STA นั้น มีระยะร่นของอาคารค่อนข้างน้อยผนวกกับเขตทางถนนที่ไม่สัมพันธ์กัน จึงเกิดอุบัติเหตุทางถนน จำนวนช่องจราจรมีความกว้างมากแต่ไม่มีสภาพของการใช้งานของเกาะกลาง หรือบางช่วง STA มีสภาพการใช้งานของเกาะกลางแต่เป็นลักษณะเพียงแค่การตีเส้นจราจรเท่านั้น ดังภาพที่ 5.4



ภาพที่ 5.4 แสดงตัวอย่างสภาพลักษณะของปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุทางถนนเขตตำบลปากทาง ช่วง STA ที่ 107. โดยผู้วิจัย, 2563.

5.3 ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน

จากการสำรวจข้อมูลพื้นที่ นับว่าปัจจัยสำคัญของเมืองทั้งหลายเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันสูง จนไม่สามารถเรียงได้ว่าปัจจัยใดสำคัญมากกว่ากันด้วยจำนวนค่าเชิงสถิติ ดังนั้นนักผังเมืองหรือนักพัฒนาเมืองควรคำนึงถึงปัจจัยในทุกด้านให้มีความสมดุลและสัมพันธ์กัน เพื่อความปลอดภัยทางถนน โดยมีข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนา ดังนี้

1. ควรมีการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สอดคล้องกับโครงข่ายถนน เพื่อลดและชะลอการเกิดอุบัติเหตุ เนื่องจากสัดส่วนของปัจจัยเมืองในบริเวณพื้นที่พาณิชยกรรมและการกระจุกตัวของกิจกรรมนั้นส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ
2. ควรมีการกำหนดเรื่องของระยะถอยร่นของอาคารจากถนน โดยเฉพาะระยะถอยร่นบริเวณทางแยก เนื่องจากการบดบังทัศนวิสัย
3. ควรมีการประชาสัมพันธ์แก่ชาวบ้านในการขยายตัวของถนน
4. ควรมีแผนการในการขยายของถนนอย่างรัดกุม ไม่ใช่เพียงแค่เพื่อรองรับการเจริญเติบโตเท่านั้น เนื่องจากการวิเคราะห์ตัวแปรที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดขององค์ประกอบถนนคือ ทางแยก
5. ควรมีมาตรการในการติดตั้งอุปกรณ์จราจรและตรวจสอบ ดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ
6. เครื่องครัดและเข็มงวดในบดลงโทษสำหรับกลุ่มคนที่ปฏิบัติตามกฎหมายจราจร

5.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้มุ่งเน้นที่การศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในการวิเคราะห์ทำให้ยังไม่ครอบคลุมของตัวแปร แต่ละปัจจัยที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ เนื่องจากความสามารถในการเก็บข้อมูลของผู้วิจัย เช่น ตัวแปรด้านเศรษฐกิจ ตัวแปรด้านประชากร ตัวแปรด้านการจราจร เพื่อการเสนอแนะแนวทางการพัฒนาที่ครอบคลุม เหมาะสมและเกิดประสิทธิภาพในการพัฒนาเมืองต่อความปลอดภัยทางถนน

5.5 ข้อจำกัดในงานวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมเป็นการศึกษาในพื้นที่ระดับมหภาคและมีฐานข้อมูลหรือปัจจัยนำเข้าค่อนข้างมาก แต่งานวิจัยนี้ฉบับนี้เป็นเพียงพื้นที่ระดับภูมิภาค ฐานข้อมูลหรือปัจจัยบางปัจจัยค่อนข้างหายาก ซึ่งอาจมีบางปัจจัยที่น่าสนใจหรือเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดอุบัติเหตุด้วยเช่นกัน



รายการอ้างอิง

หนังสือและบทความในหนังสือ

- ดร.ภาวิณี เอี่ยมตระกูล และคณะ. (2551). *โครงการการศึกษาปัจจัยของเมืองที่ส่งผลต่อความปลอดภัยทางถนน โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน*. กรุงเทพฯ
 อรสา สุขสว่าง. (2544). *การตั้งถิ่นฐานมนุษย์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บทความวารสาร

- Dumbaugh, E., & Rae, R. (2009). Safe Urban Form: Revisiting the Relationship between Community Design and Traffic Safety. *Journal of the American Planning Association*, 75(3), 309–329.
- Ewing, R., & Dumbaugh, E. (2009). The built environment and traffic safety a review of empirical evidence *J. Plan. Lit.* 23 (4), 347-367.
- Gladhill, K., & Monsere, CM., (2012). Exploring traffic safety and urban form in Portland, Oregon. *Transport. Res. Record: J. Transport. Res. Board* 2318,63-74.
- Iamtrakul, P., & Hokao K. (2012). The study of urbanization patterns and their impacts on road safety. *Lowland Technology International*, 14(2):60–9.
- Najaf, P., Thill, J.-C., Zhang, W., & Fields, M.G. (2018). City-level urban form and traffic safety: a structural equation modeling analysis of direct and indirect effects. *J. Transp. Geogr.* 69, 257–270.
- Thompson, J., Stevenson, M., Wijnands, J., Nice, K., Aschwanden, G., Silver, J. & Morrison, C. (2020). A global analysis of urban design types and road transport injury: an image processing study. *The Lancet Planetary Health*, 4(1), e32.
- Yu, C., & Xu, M., (2017). Local variations in the impacts of built environments on traffic safety. *J.Plann. Educ. Res.* 1-15.

วิทยานิพนธ์

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2552). *การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
- จุลเสณีย์ วัชรวิเศษ. (2562). *การวิเคราะห์เชิงพื้นที่และเวลาของการเกิดอุบัติเหตุทางถนนในชลบุรี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยบูรพา, คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์.
- ดำรงศักดิ์ รินชมภู. (2561). *การศึกษาการแก้ปัญหาจุดเสี่ยงบนทางหลวงหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ตอนขอนแก่น - หินลาด ช่วงกม.342+518-344+500 ตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, คณะวิศวกรรมศาสตร์.
- รดาพร สุกแก้วมณี. (2546). *การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและแบบรูปการตั้งถิ่นฐานในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา หลังการสร้างถนนลพบุรีราเมศวร์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วิรัช วรรณรัตน์. (2538). *การวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor analysis)*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สกลธร อยู่ยัด. (2561). *การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาพื้นที่รอยต่อระหว่างกรุงเทพมหานครและจังหวัดนนทบุรี กรณีศึกษาย่านแจ้งวัฒนะ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สิรินทร นรินทร์ศิลป์. (2555). *การส่งเสริมความปลอดภัยทางถนนเพื่อการเจริญเติบโตของเมืองอย่างยั่งยืน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

- Road Accidents Data center. (2019). Data Traffic Accident Report. Retrieved December 24, 2019, from <http://www.thairsc.com/>
- World Health Organization. (2004). Worldreportonroadtraffic injuryprevention. Retrieved January 10, 2020, from <http://whqlibdoc.who.int/publications/9241562609>.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

บทความวิชาการ

การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปี 2563

11th Built Environment Research Associates Conference, BERAC2020
Bangkok, Thailand, June 25th, 2020

การวิเคราะห์รูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

An Analysis of Urban Patterns Influencing on Road Accidents

จุฬาลักษณ์ รัตนอุดมวรรณ¹, ภาวิณี เอี่ยมตระกูล²

Julalak Rattanaudomwonna¹ and Pawinee Iamtrakul²

¹ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

peang.rattanawan@gmail.com

² ผู้อำนวยการศูนย์แห่งความเป็นเลิศทางวิชาการด้านวิจัยและนวัตกรรมเพื่อการขนส่งเมือง

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

iamtrakul@gmail.com

บทคัดย่อ

อุบัติเหตุทางถนนเป็นปัญหาสำคัญด้านการจราจรในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา เนื่องจากบริบททางกายภาพและสภาพแวดล้อมของเมืองมีการพัฒนาเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเภทของกิจกรรม ลักษณะการกระจายตัวของอาคาร โครงข่ายเส้นทางจราจร ขนาดของช่วงถนน รวมทั้งมิติของช่วงเวลา ซึ่งส่งผลให้รูปแบบเมือง (ทางกายภาพและสภาพแวดล้อม) เป็นสิ่งบอกเหตุปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน ด้วยเหตุผลนี้ บทความนี้จึงสร้างตัวแปร เพื่อประเมินรูปแบบเมืองในอำเภอเมืองพิจิตร ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) จากนั้นจึงใช้การวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อสร้างตัวแปรแฝง 8 แบบ ซึ่งใช้เพื่อกำหนดตัวแปรควบคุม ที่สะท้อนถึงคุณลักษณะเครือข่ายการจราจรทั้งเมือง และตัวแปรตามความปลอดภัยการจราจร เพื่อศึกษาว่ารูปแบบของเมืองส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยทางถนน จากผลลัพธ์ทางสถิติการจราจรในพื้นที่หนาแน่นมีความปลอดภัยมากกว่าพื้นที่รอบนอกที่มีความสมดุลระหว่างที่ทำงานและที่อยู่อาศัยที่ต่างกัน นอกจากความแตกต่างเชิงพื้นที่ของการจ้างงานและความหนาแน่นของเมืองมีผลโดยตรงต่อความปลอดภัยในการจราจร โดยรูปแบบการกระจายตัวของการจ้างงานที่เพิ่มขึ้น สามารถลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุร้ายแรงได้ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการวางผังเมือง ชุมชนเมือง โครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการขยายตัวของประชากร รวมถึงเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการอ้างอิงวางแผนพัฒนาเมืองและปรับปรุงความปลอดภัยทางถนนอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: การวางผังเมือง, รูปแบบเมือง, อุบัติเหตุจราจร, ความปลอดภัยทางถนน

Abstract

Road accidents have been a major traffic issue in recent decades due to the physical context and built environment of the city has been developing and growing rapidly. The landuse patterns, activity types,

การวิเคราะห์รูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน
จุฬาลักษณ์ รัตน์อุดมวรรณ และ ภาวิณี เอี่ยมตระกูล

building distributions, road networks, number of lanes, including time variation which resulted in the urban form (Physical and environmental conditions) are indications of risk factors for road safety. For this reason, this article therefore creates variables to measure this problematic in Mueang Phichit District with Exploratory Factor Analysis (EFA) techniques and Confirmed Component Analysis (Confirmatory Factor Analysis: CFA). Then, using factor analysis to formulate 8 latent variables to describe the pattern of urban form influencing on road safety condition. Factor analysis is then used to determine control variables which reflects on the traffic condition throughout the city. The variable according to traffic safety can be used to determine how urban forms affect traffic safety. According to statistical results, traffic in dense areas lead to safer road than outer areas, which represents a balance between workplaces and residences. In addition to the spatial differences of employment and the density also directly affects traffic safety. The increasing in distribution of employment can reduce the rate of serious accidents. Finally, the result of analysis showed the importance of infrastructure and urban planning to support the population growth which can be used as a basic data for improving traffic safety effectively and sustainability.

Keywords: Urban planning, Urban patterns, Traffic accidents, Road Safety

1. บทนำ

การเจริญเติบโตของการตั้งถิ่นฐานในพื้นที่จังหวัดพิจิตรเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ส่งผลกระทบเกิดปัญหาต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัย ก่อให้เกิดการขาดความสมดุลในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อรองรับการเติบโตที่เกิดขึ้น และทำให้เกิดการเดินทางในระยะไกลจากกิจกรรมหนึ่งสู่กิจกรรมหนึ่งเพิ่มขึ้น เป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากหลายปัจจัย อันองค์ประกอบด้วย คน รถ และถนน/สภาพแวดล้อม ซึ่งความเข้มข้นของอุบัติเหตุทางถนนที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มาจากอิทธิพลรูปแบบของเมืองที่เปลี่ยนแปลง จากรายงานสถานการณ์โลกด้านความปลอดภัยทางถนน ปี พ.ศ. 2561 (Global Report on Road Safety 2018) โดยองค์การอนามัยโลก หรือ WHO พบว่า การบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา จากฐานข้อมูลของปี 2556 พบว่า อัตราผู้เสียชีวิตบนท้องถนนสูงถึง 1.25 ล้านคนต่อปี และการบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยติดอันดับ 2 ของโลก โดยมีผู้เสียชีวิตอยู่ที่ 36.2 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน หรือเฉลี่ยปีละ 24,326 คน นอกจากนี้ ยังพบว่าอัตราผู้เสียชีวิตบนท้องถนนเพิ่มขึ้นเป็น 1.35 ล้านคนต่อปีอย่างไรก็ตาม แม้ว่าการบาดเจ็บและสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยมีแนวโน้มดีขึ้นเล็กน้อยในภาพรวม จากสถิติผู้เสียชีวิตของไทยที่ลดลง จากเดิม 2,000 คน แต่ประเทศไทยยังคงเป็นประเทศที่มีผู้เสียชีวิตสูงที่สุดอันดับหนึ่งในเอเชียและในอาเซียน สัดส่วนผู้เสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุทางถนนทั่วโลก เป็นผู้เสียชีวิตที่เกิดจากรถยนต์มากที่สุด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 29 เกิดจากรถจักรยานยนต์ร้อยละ 28 ที่เหลือเป็นผู้ขับขี่จักรยานและผู้เดินเท้า ร้อยละ 26 และผู้ใช้ถนนอื่นๆ คิดเป็น

ร้อยละ 17 ซึ่งมี 5 จังหวัดที่มีอัตราการเสียชีวิตมากที่สุดและน้อยที่สุด ปี 2561 ได้แก่ ระยอง ชลบุรี จันทบุรี สรรบุรี และฉะเชิงเทรา ตามลำดับ ส่วน 5 จังหวัดที่มีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับปี 2559 ได้แก่ สุโขทัย อำนาจเจริญ กาฬสินธุ์ แพร่ และพิจิตร ตามลำดับ โดยเฉลี่ยแล้วอัตราการเสียชีวิตจากการเกิดอุบัติเหตุต่อแสนคน ใน 5 จังหวัดที่มีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นนั้น เมื่อเทียบจากจำนวนประชากรปีพ.ศ.2559 และปีพ.ศ.2561 จะเห็นได้ว่าจังหวัดพิจิตรเป็นจังหวัดที่มีจำนวนประชากรลดลงถึง 4,108 คน แต่มีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อเทียบกับอีก 4 จังหวัดดังกล่าวข้างต้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้เลือกจังหวัดพิจิตรเป็นพื้นที่ศึกษา

เมื่อพิจารณาจากปัจจัยอุบัติเหตุทางถนนนั้น มี 3 หลักปัจจัย คือ คน รถ และถนน/สภาพแวดล้อม โดยจะเห็นได้ว่าปัจจัยด้านคนนั้นเป็นเรื่องยากในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อลดอุบัติเหตุบนถนน อย่างไรก็ตามการปรับปรุงปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมนั้นค่อนข้างง่ายกว่า ในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุบนถนนโดยเฉพาะมาตรการเชิงรุก และจากปัญหาด้านอุบัติเหตุทางถนนเป็นปัญหาร้ายแรงที่ควรได้รับการแก้ไข และเพื่อเป็นการวางแผนรองรับต่อสภาวะความรุนแรงของปัญหาที่เกิดขึ้นในอนาคต จึงจำเป็นต้องเข้าใจอิทธิพลรูปแบบเมืองและระดับอุบัติเหตุทางถนน ซึ่งความเข้าใจดังกล่าวจะเป็นแนวทางในการวางมาตรการแก้ไขและป้องกันปัญหาอุบัติเหตุทางถนน และเพื่อหามาตรการอันเหมาะสมในการลดจำนวนอุบัติเหตุทางถนนในจังหวัดที่เป็นพื้นที่ศึกษาต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อศึกษาปัจจัยทางด้านกายภาพของเมืองที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน
- 2) เพื่อสำรวจและวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจระหว่างรูปแบบเมืองต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน
- 3) เพื่อเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นผลสืบเนื่องจากอิทธิพลรูปแบบเมืองต่อการเกิดอุบัติเหตุ

3. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบเมืองต่อการเกิดอุบัติเหตุที่ถูกกำหนดจากองค์ประกอบทางกายภาพ ที่ประกอบไปด้วยความหนาแน่นของประชากร ความหนาแน่นของการจ้างงาน Fischer และคณะ (2013) พบว่าลอสแอนเจลิสมีความหนาแน่นของประชากรต่ำแต่อัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงขึ้นแต่ในทางกลับกัน Wier และคณะ (2009) การเกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้นในพื้นที่ที่มีประชากรการจ้างงานสูงขึ้น เงินและShen (2019) ความรุนแรงของการเกิดอุบัติเหตุของจักรยานลดลงเมื่อความหนาแน่นของการจ้างงานเพิ่มขึ้น อัตราการชนที่สูงขึ้นเกี่ยวข้องกับรูปแบบการใช้ที่ดิน Chen et al (2018); Dumbaugh and Rae (2009) พบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินเชิงพาณิชย์และการใช้ที่ดินแบบผสมผสานมักเกี่ยวข้องกับอัตราการชนที่สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคนเดินเท้า และนักปั่นจักรยาน เครือข่ายถนน จำนวนและความหนาแน่นของทางแยกเป็นตัวแปรที่น่าสนใจ การศึกษาส่วนใหญ่พบว่าจำนวนการเกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้นตามจำนวนทางแยกรวมถึงลักษณะการชนทุกประเภท เช่น Dumbaugh and Rae (2009) การบาดเจ็บจากการชน (Abdel-Aty et al. (2013) การชนจากยานพาหนะ Bento et al. (2005) และนำไปใช้ตัวแปรหลายตัวในการวิเคราะห์

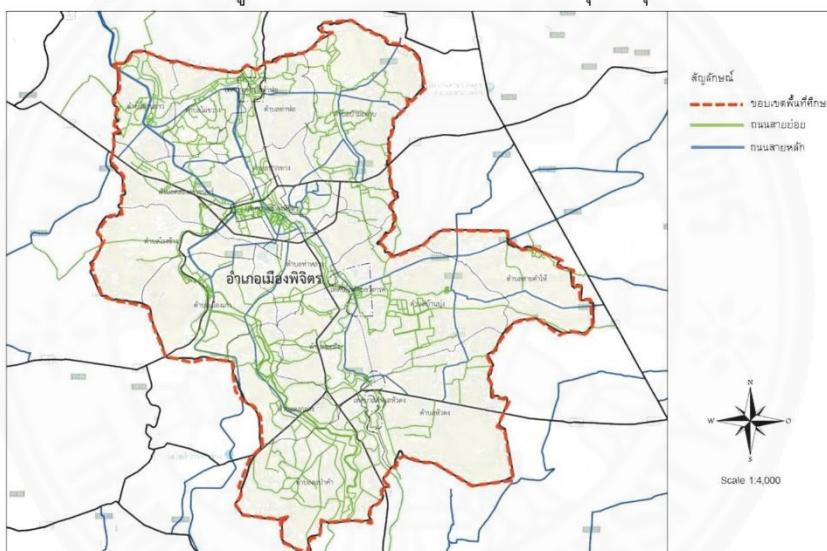
การวิเคราะห์รูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน
จุฬาลักษณ์ รัตน์อุดมวรรณ และ ภาวินี เอี่ยมตระกูล

รูปแบบเมืองต่อการเกิดอุบัติเหตุ ได้แก่ ความหนาแน่นของพื้นที่ถนน การกระจายตัวเชิงพื้นที่ของประชากร อัตราส่วนของการเทียบที่อยู่อาศัย รูปแบบการใช้ที่ดินที่อยู่อาศัย ศูนย์กลางของประชากร ศูนย์กลางการจ้างงาน ระดับความหนาแน่นของการจ้างงาน จากที่ได้ทบทวนทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเป็นการศึกษา ลักษณะเฉพาะเจาะจง เช่น ระดับถนน พฤติกรรมจากที่เกิดความเสี่ยง ยังมีช่องว่างในการวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะของเมืองในระดับเมือง และความปลอดภัยของการจราจรที่เป็นการศึกษา

4. ระเบียบวิจัย

4.1 ขอบเขตการศึกษา

การวิจัยนี้ได้ศึกษาพื้นที่ในจังหวัดพิจิตร สืบเนื่องจากอัตราการเพิ่มขึ้นของอุบัติเหตุรายจังหวัดมากขึ้น 2 เท่า จากปีพ.ศ. 2559 จากแหล่งข้อมูลพบว่าพื้นที่อำเภอเมืองพิจิตรนั้นมีการเกิดอุบัติเหตุมากขึ้นนับจากปีพ.ศ. 2561



รูปที่ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา อำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร

4.2 วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาคุณลักษณะของรูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ EFA ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกต เพื่อวัดรูปแบบของเมืองที่เกี่ยวข้อง และเครื่องมือวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยัน CFA เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการยืนยันโครงสร้างที่ถูกต้องสมมติฐานของ EFA ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลซึ่งประกอบด้วย 3 แหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ คือข้อมูลประเภทที่ได้จากการสำรวจเชิงพื้นที่ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่ทำการศึกษ 2) แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ คือ ข้อมูลประเภทที่ได้จากการศึกษาวรรณกรรม ทฤษฎี แนวคิดต่างๆ และวารสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในฉบับนี้ 3) แหล่งข้อมูลตติยภูมิ ข้อมูลประเภทที่ได้จากการศึกษา เพื่อใช้ค้นหาข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ

ขั้นที่ 2 การเก็บข้อมูลใช้วิธีการเก็บแบบปฐมภูมิและทุติยภูมิ ด้านการสำรวจและเก็บข้อมูลปัจจัยทางด้านกายภาพของเมืองที่ส่งผลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน

ขั้นที่ 3 จากการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นที่ 2 โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ EFA ระบุความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกต ตัวแปรจะถูกแบ่งเป็น ตัวแปรอิสระ ตัวแปรควบคุม และตัวแปรตาม เพื่อวัดรูปแบบของเมืองที่เกี่ยวข้อง โดยค่าที่ต่ำกว่า 0.35 นั้นแสดงถึงความสัมพันธ์ที่อ่อนแอ และตัวแปรจะถูกตัดทิ้งจากการวิเคราะห์ ส่วนปัจจัยที่มีค่ามากกว่า 0.35 มีประสิทธิภาพมากกว่าเหมาะที่จะนำไปวิเคราะห์ขั้นต่อไป โดยประกอบด้วยปัจจัย

- x1 x2 x3 x4 และ x5 คือ จำนวนการเกิดอุบัติเหตุ จำนวนการตาย จำนวนรถที่เกิดเหตุ จำนวนคนที่บาดเจ็บ จำนวนคนเมาขับแล้วชน
- x6 x7 และ x8 คือ ร้อยละของรถยนต์ จักรยานและรถสาธารณะ
- x9 x10 x11 และ x12 คือ ดัชนีความหนาแน่นของจราจร ชั่วโมงเวลาเร่งด่วน
- x13 x14 x15 และ x16 คือ อัตราส่วนประชากรต่อระยะทาง อัตราส่วนแรงงานต่อระยะทาง ช่องทางถนน
- x17 x18 และ x19 คือ การเชื่อมโยงเครือข่ายต่อโหนด โหนดต่อระยะทาง โหนดต่อตารางกิโลเมตร
- x20 x21 x22 x23 x24 และ x25 คือ อัตราส่วนแรงงานต่อประชากร, อัตราส่วนงานต่อครัวเรือน, อัตราส่วนงานต่อแรงงาน ร้อยละประชากรที่ไม่มีงานทำ ร้อยละของการจ้างงาน จำนวนแรงงาน
- x26 x27 และ x28 คืออัตราส่วนรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน อัตราส่วนจ้างต่อครัวเรือน รายได้เฉลี่ยต่อหัว
- x29 x30 x31 และ x32 คือ จำนวนผู้โดยสาร คนต่อตารางกิโลเมตร ระยะทางตารางกิโลเมตร

ขั้นที่ 4 ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยัน CFA เพื่อยืนยันโครงสร้างที่ถูกต้องสมมติฐานของ EFA เป็นการพัฒนาโครงสร้างของสัมประสิทธิ์ที่เกี่ยวข้อง โดยรูปที่ 2 แสดงโครงสร้างตัวแปรแฝง ที่สร้างขึ้นผ่านกระบวนการนี้ ซึ่งค่าในรูปแสดงค่าสัมประสิทธิ์มาตรฐานของตัวแปรที่มีนัยสำคัญ

5. ผลการศึกษา

จากรูปที่ 2 แสดงให้เห็นถึงตัวแปรว่า ก: แสดงให้เห็นถึงการกระจายตัวของชนชั้นทางสังคมที่แตกต่างกัน ยิ่งความแปรปรวนเชิงพื้นที่สูงเท่าไรการกระจายชนชั้นทางสังคมก็จะไม่สม่ำเสมอ, ข: แสดงถึงความหนาแน่นของการพัฒนาเมือง ยิ่งความหนาแน่นเมืองมากขึ้น ความหนาแน่นของการพัฒนายิ่งเพิ่มขึ้น, ค: แสดงให้เห็นถึงลักษณะที่สำคัญของรูปแบบเมืองคือความสมดุลของการจ้างงาน ที่อยู่อาศัย ถ้าพื้นที่ในการจ้างงานสูงขึ้นการกระจายของการจ้างงานไม่สม่ำเสมอจะยิ่งมากขึ้น ที่อยู่อาศัยก็มากขึ้น, ง: แสดงให้เห็นถึงการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกทางถนน โครงสร้างพื้นฐานการขนส่งสาธารณะเพิ่มขึ้น ก็ยังมีโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งมากขึ้น, จ: แสดงถึงการเชื่อมต่อเครือข่ายการขนส่งที่สูงขึ้นระดับการเข้าถึงที่สูงขึ้น, ฉ: การจราจรมาก

การวิเคราะห์รูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน
จุฬาลักษณ์ รัตนอุดมวรรณ และ ภาวินี เอี่ยมตระกูล

ขึ้นการติดขัดการจราจรก็มากขึ้น, ข: รูปแบบการขนส่งที่ไม่ใช่การขับขี่ยานพาหนะที่ใช้โหมดการขนส่งสีเขียวในเมืองก็จะยิ่งมากขึ้น, ข: ปัจจัยแฝงด้านความปลอดภัยทางถนนสูงขึ้นเท่าใด อัตราการเกิดอุบัติเหตุก็ยิ่งสูงขึ้นตาม จึงสรุปได้ว่า ตัวแปรอิสระ (การกระจายเชิงพื้นที่, ความหนาแน่นของเมือง, การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ของการจ้างงาน, โครงสร้างพื้นฐานด้านจราจร, การเชื่อมต่อโครงข่ายพื้นฐาน) ตัวแปรควบคุม (การจราจรหนาแน่น, หมวดการขนส่งไม่มีใบขับขี่) และตัวแปรตาม (ความปลอดภัยทางถนน) ที่มีค่ามากกว่า 0.35 เป็นตัวแทนการอธิบายรูปแบบของเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุ



รูปที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ

6. อภิปรายผล

อำเภอเมืองพิจิตร จังหวัดพิจิตร เป็นเมืองขนาดกลาง โดยมีจำนวนประชากร 112,497 ภายใต้อัตราที่ 738.90 ตร.กม. แต่กลับเกิดอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น 2 เท่าจากปีก่อนหน้านั้น เนื่องจากมีระบบทางสังคมและกายภาพที่ซับซ้อนและหลากหลาย ก่อให้เกิดรูปแบบของเมือง คราวเรือน และเครือข่ายถนนเปลี่ยนแปลงตาม การวิเคราะห์ปัจจัยใน

การศึกษาฉบับนี้ถูกกำหนด เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ที่เป็นไปได้ระหว่างตัวแปรอิสระ โดยการสร้างปัจจัยแฝงที่เป็นตัวแทนรูปแบบเมือง ประกอบด้วย ความหนาแน่นของเมือง การเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ของการจ้างงาน การกระจายเชิงพื้นที่ โครงสร้างพื้นฐานด้านจราจร การเชื่อมต่อโครงข่ายพื้นฐาน การจราจรหนาแน่น หมวกการขนส่ง ไม่มีใบขับขี่ ความปลอดภัยทางถนน ผลการวิเคราะห์ปัจจัยโดยสรุป จะเห็นได้ว่ารูปแบบเมืองมีผลกระทบต่อความปลอดภัยทางถนน การจัดการพื้นที่เมืองให้เกิดการเชื่อมต่อกันอาจช่วยลดปัญหาการจราจร ความหนาแน่นของเมืองที่เหมาะสมต่อพื้นที่อยู่อาศัย และการเชื่อมต่อโครงข่ายถนน ซึ่งเป็นปัจจัยรูปแบบเมืองที่สำคัญ หากมีความเข้าใจอย่างถูกต้องและนำสู่กระบวนการวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้คนกวางผังเมืองพิจารณาผลกระทบของรูปแบบเมืองและการเสียชีวิตจากการจราจร 1) สร้างความสมดุลระหว่างสถานที่ทำงานและที่อยู่อาศัย เพิ่มความปลอดภัยทางถนน 2) วางแผนเครือข่ายการขนส่งและโครงสร้างพื้นฐานให้ความปลอดภัยทางถนน รวมทั้งการเชื่อมต่อเครือข่ายถนนแต่ละเส้นทาง

รายการอ้างอิง

- Dumbaugh, E., & Rae, R. (2009). Safe Urban Form: Revisiting the Relationship between Community Design and Traffic Safety. *Journal of the American Planning Association*, 75(3), 309–329.
- Ewing, R., & Dumbaugh, E. (2009). The built environment and traffic safety a review of empirical evidence *J. Plan. Lit.* 23 (4), 347-367.
- Gladhill, K., & Monsere, CM., (2012). Exploring traffic safety and urban form in Portland, Oregon. *Transport. Res. Record: J. Transport. Res. Board* 2318,63-74.
- Iamtrakul, P., & Hokao K. (2012). The study of urbanization patterns and their impacts on road safety. *Lowland Technology International*, 14(2):60–9.
- Najaf, P., Thill, J.-C., Zhang, W., & Fields, M.G. (2018). City-level urban form and traffic safety: a structural equation modeling analysis of direct and indirect effects. *J. Transp. Geogr.* 69, 257–270.
- Thompson, J., Stevenson, M., Wijnands, J., Nice, K., Aschwanden, G., Silver, J. & Morrison, C. (2020). A global analysis of urban design types and road transport injury: an image processing study. *The Lancet Planetary Health*, 4(1), e32.
- World Health Organization. (2004). *Worldreportonroadtraffic injuryprevention*. Retrieved January 10, 2020, from <http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241562609.pdf>
- Yu, C., & Xu, M., (2017). Local variations in the impacts of built environments on traffic safety. *J.Plann. Educ. Res.* 1-15.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวจุฬาลักษณ์ รัตนอุดมวรรณ
 วันเดือนปีเกิด 25 มิถุนายน พ.ศ. 2530
 วุฒิการศึกษา ปีการศึกษา 2553: ภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
 มหาวิทยาลัยแม่โจ้
 ตำแหน่ง พนักงานวางผังเมือง สำนักงานโยธาธิการและผังเมือง
 จังหวัดพิจิตร

ผลงานทางวิชาการ

บทความวิชาการเรื่อง การวิเคราะห์รูปแบบเมืองที่มีอิทธิพลต่อการเกิดอุบัติเหตุทางถนน
 นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 11. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง,
 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. วันที่ 25 พฤษภาคม 2563.

ประสบการณ์ทำงาน

พ.ศ. 2559: พนักงานวางผังเมือง
 สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดพิจิตร
 พ.ศ. 2555: พนักงานภูมิสถาปนิก
 กรมโยธาธิการและผังเมือง
 พ.ศ. 2553: ภูมิสถาปนิก
 บริษัท Garden & Friend จำกัด