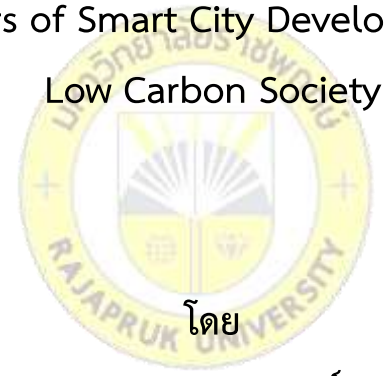
รายงานวิจัย

เรื่อง

ปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ

The Causal Factors of Smart City Development Influencing a Low Carbon Society



โดย

ดวงตา สราญรมย์

การวิจัยครั้งนี้ได้รับเงินทุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

ปีการศึกษา 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

ชื่องานวิจัย: ปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ

ชื่อผู้วิจัย: ดวงตา สราญรมย์

ปีที่ทำการวิจัยแล้วเสร็จ: 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ และเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ ประชากรในเขตเทศบาลนครนนทบุรี โดยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบถามซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา วิเคราะห์องค์ประกอบและ ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัย การสร้างแบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ พบว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ Chi-square=120.575, Chi-square/df=1.827, df=66, p=.000, GFI=.996, CFI=.956, RMR=.030, RMSEA=.021, NFI=.996 และ (2) ปัจจัยการพัฒนาเมืองอัจฉริยะมีผลกระทบทางบวกต่อการเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ .890 และค่า t-stat เท่ากับ 12.446 สนับสนุนตามสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญที่ .05

คำสำคัญ: แบบจำลอง การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ สังคมคาร์บอนต่ำ

Research Title: The Causal Factors of Smart City Development Influencing a Low Carbon Society

Researcher: Duangta Saranrom

Year: 2023

Abstract

The objectives of this research were (1) to create a model for the development of smart cities for a low-carbon society and (2) to analyze the causal factors for the development of smart cities for a low-carbon society. The sample was 400 people in Nonthaburi municipality, Muang district, Nonthaburi province. The research tool was a questionnaire which has a confidence value of 0.93, data were analyzed by descriptive statistics, composition and relationship analysis of variables studied by program.

The results showed that (1) the results of model for the development of smart cities for a low-carbon society found that the measurement model was consistent with the empirical data at Chi-square=120.575, Chi-square/df=1.827, df=66, p=.000, GFI=.996, CFI=.956, RMR=.030, RMSEA=.021, NFI=.996 and (2) smart city development factors have a positive impact on a low-carbon society with a path coefficient of .890 and a t-stat of 12.446, supported by the assumption at the significance level of 0.05.

Keywords: Model, Smart City Development, Low Carbon Society

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ สำหรับมอบทุนวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้สามารถดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ดวงตา สราญรมย์

ตุลาคม 2566

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ค

สารบัญ ..... ง

สารบัญตาราง ..... ฉ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 คำถามการวิจัย 2

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

1.4 สมมติฐานการวิจัย 3

1.5 ขอบเขตการวิจัย 3

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ 4

1.7 ประโยชน์ของงานวิจัย 6

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

2.1 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ 7

2.2 กลยุทธ์การพัฒนา 15

2.3 ศักยภาพการพัฒนา 16

2.4 สังคมคาร์บอนต่ำ 17

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19

2.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย 22

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 23

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย 23

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 23

3.3 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 25

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 26

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 26

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 27

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล **30**
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประชากรศาสตร์ 33
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ 36
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรกลยุทธ์การพัฒนา 40
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรศักยภาพการพัฒนา 43
ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรสังคมคาร์บอนต่ำ 47
ตอนที่ 6 แบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ 49

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ **70**
5.1 สรุปผลการวิจัย 70
5.2 อภิปรายผล 72
5.3 ข้อเสนอแนะ 73
5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ 73
5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป 74
บรรณานุกรม **75**
ภาคผนวก **78**
ภาคผนวก ก แบบสอบถามการวิจัย 78
ภาคผนวก ข ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรง (IOC) 85
ประวัติผู้วิจัย **87**

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 แนวคิดทฤษฎี การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ 15

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรแฝง (Latent Variable) และตัวแปรเชิงประจักษ์ (Observation Variable) ที่ทำการศึกษาในแบบจำลองสมการโครงสร้าง 30

4.2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านเพศ 33

4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านอายุ 34

4.4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านการศึกษา 34

4.5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านอาชีพ 35

4.6 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 35

4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ 36

4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ 36

4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ 37

4.10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านพลเมืองอัจฉริยะ 37

4.11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านพลังงานอัจฉริยะ 38

4.12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ 38

4.13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ 39

4.14 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ 39

4.15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า กลยุทธ์การพัฒนา ด้านกระบวนการบริหาร 40

4.16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า กลยุทธ์การพัฒนา ด้านการสนับสนุนโครงการ 41

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า กลยุทธ์การพัฒนา ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน..... 42
4.18 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า กลยุทธ์การพัฒนา..... 42
4.19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการภาคครัวเรือน... 43
4.20 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนาด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม..... 44
4.21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการภาคขนส่ง..... 44
4.22 ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการภาครัฐ..... 44
4.23 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้..... 45
4.24 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการขยะ... 46
4.25 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา..... 46
4.26 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า สังคมคาร์บอนต่ำ ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ 47
4.27 ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า สังคมคาร์บอนต่ำ ด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ..... 48
4.28 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า สังคมคาร์บอนต่ำ ด้านนวัตกรรมทางสังคม..... 48
4.29 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า สังคมคาร์บอนต่ำ..... 49
4.30 ผลการวิเคราะห์ค่า KMO and Bartlett's Test..... 51
4.31 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ที่ทำการศึกษาในแบบจำลองสมการโครงสร้าง (n = 400) 53
4.32 ค่าความร่วมกัน (Communalities)..... 54

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

4.33 Total Variance Explained 56
4.34 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) 58
4.35 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกลุ่มตัวอย่างกับค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 59
4.36 ค่าสถิติในการประเมินความสอดคล้องของตัวแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ 60
4.37 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบค่าความผันแปรที่สกัดได้และค่าความเชื่อถือของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ 62
4.38 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบค่าความผันแปรที่สกัดได้และค่าความเชื่อถือของกลยุทธ์การพัฒนา 63
4.39 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบค่าความผันแปรที่สกัดได้และค่าความเชื่อถือของศักยภาพการพัฒนา 64
4.40 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบค่าความผันแปรที่สกัดได้และค่าความเชื่อถือของสังคมคาร์บอนต่ำ 65
4.41 ค่าสถิติแสดงความสอดคล้องของตัวแบบมาตรวัดภาพรวมของจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ 67
4.42 ผลทดสอบสมมติฐานการวิจัย 69

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 22
4.1 ค่า Eigenvalues ขององค์ประกอบ (Scree plot) 57
4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ 61
4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของกลยุทธ์การพัฒนา 62
4.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของศักยภาพการพัฒนา 63
4.5 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของงสังคมคาร์บอนต่ำ 64
4.6 ตัวแบบมาตรวัดภาพรวมของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ 66
4.7 สรุปผลการวิเคราะห์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ 68
5.1 สรุปรูปแบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ 72

มหาวิทยาลัยราชภัฏ RAJAPRUK UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

องค์การสหประชาชาติ (United Nation) ได้ประมาณการว่า ภายในปีค.ศ. 2050 จะมีจำนวนประชากรบนโลกเพิ่มขึ้นอีก 2 พันล้านคน ส่งผลให้เมืองขนาดใหญ่แบบมหานคร Mega Urban City มีจำนวนมากขึ้นในอีก 15 ปีข้างหน้า และจากสถิติเฉลี่ยในปัจจุบัน มีผู้อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่ราว 55% ในขณะที่ 45% อาศัยอยู่นอกเขตเมืองโดยในอีก 30 ปีข้างหน้า คาดว่าสัดส่วนผู้อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่จะเพิ่มเป็น 68% สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันมีอัตราที่อยู่อาศัยในเมืองใหญ่ประมาณ 50% (ธนาคารไทยพาณิชย์, 2563)

นอกเหนือจากเมืองขนาดใหญ่แบบมหานคร Mega Urban City ที่มีแนวโน้มเพิ่มจำนวนมากขึ้น ด้วยสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นด้านสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) หรือ โรคระบาดร้ายแรงต่าง ๆ (Pandemic) ปัจจัยเหล่านี้ ส่งผลให้การพัฒนาเมืองใหญ่และการเตรียมการในด้านต่าง ๆ เพื่อรับมือต่อสถานการณ์ดังกล่าวกลายเป็นภารกิจสำคัญ อาทิ การบริหารสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน การบริหารจัดการด้านสิ่งแวดล้อมและที่พักอาศัย การบริการทางสังคม บริการด้านสาธารณสุข หรือแม้แต่การศึกษา ซึ่งความท้าทายเหล่านี้ ไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยเทคโนโลยีเดิม ๆ ที่มีอยู่ ในขณะที่เทรนด์การเติบโตของมหานคร (Urbanization) และดิจิทัลไลเซชั่น (Digitalization) ได้พัฒนามาจนเกิดเป็นมิติใหม่สำหรับคนเมือง ดังนั้น “เมืองอัจฉริยะ” จึงเป็นหนึ่งในคำตอบที่จะเข้ามาช่วยบริหารเรื่องใหม่ ๆ เหล่านี้การเพิ่มขึ้นของมหานครดังกล่าวเป็นอีกหนึ่งที่มาของการสร้างเมืองอัจฉริยะ (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล, 2563)

เมืองอัจฉริยะเมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรของเมืองและประชากรเป้าหมาย โดยเน้นการออกแบบที่ดี และการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและภาคประชาชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนา เมืองน่าอยู่ เมืองทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุข อย่างยั่งยืน เมืองอัจฉริยะแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ได้แก่ 1) สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ 2) การเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ 3) การดำรงชีวิตอัจฉริยะ 4) พลเมืองอัจฉริยะ 5) พลังงานอัจฉริยะ 6) เศรษฐกิจอัจฉริยะ และ 7) การบริหารภาครัฐอัจฉริยะ

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ได้อธิบายความหมายของสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) ว่าเป็นสังคมที่ผู้คนส่วนใหญ่หันมาร่วมมือกันลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในทุกรูปแบบหรือในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดจากการดำรงชีวิต

ปกติโดยเฉพาะการลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาจากกระบวนการผลิตของโรงงานหรือภาคอุตสาหกรรม เพื่อจะได้อยู่ร่วมกันในสังคมที่มีคุณภาพชีวิตที่ดี สังคมคาร์บอนต่ำจึงต้องทำให้ผู้คนในสังคมมีความตระหนักถึงคุณภาพชีวิตที่เกิดจากการอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำ โดยผู้คนในสังคมมีความยึดโยงกับการเลือกใช้เทคโนโลยีหรือการพัฒนาเทคโนโลยีให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และที่สำคัญก็คือ จะต้องเป็นสังคมที่มีการวางผังเมืองให้สอดคล้องกับระบบนิเวศที่สมดุลด้วย ดังนั้น สังคมคาร์บอนต่ำ จึงมีลักษณะดังนี้(1) สังคมที่ต้องช่วยกันลดความต้องการใช้พลังงาน(2) สังคมที่ต้องหลีกเลี่ยงการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลหรือน้ำมัน และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ(3) สังคมต้องมีมาตรการความมั่นคงทางพลังงานและเป็นสังคมที่มีการพบปะหารือกันในเรื่องความต้องการของคนทุกกลุ่มในสังคม (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2563)

สำหรับประเทศไทย ได้กำหนดเป้าหมาย NAMA (Nationally Appropriate Mitigation Actions) ภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในภาคพลังงานและขนส่งอย่างน้อย ร้อยละ 7 ภายในปี ค.ศ. 2020 แต่ไทยสามารถทำได้เกินเป้าหมายที่ตั้งไว้ถึงกว่า 2 เท่า ก่อนกำหนดเวลาถึง 1 ปี เพราะในปี ค.ศ. 2019 ไทยลดก๊าซเรือนกระจกได้แล้วถึงร้อยละ 17 นอกจากนี้ ไทยยังเป็นประเทศแรก ๆ ที่จัดส่งเป้าหมายการมีส่วนร่วมของประเทศ (Nationally Determined Contributions : NDC) และได้ส่งยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนาแบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกระดับต่ำให้กับรัฐภาคีภายใต้กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) รวมถึงได้จัดทำแผนงานต่าง ๆ ในระดับประเทศและระดับท้องถิ่น นายกรัฐมนตรีได้ประกาศเจตนารมณ์ว่าไทยพร้อมยกระดับการแก้ไขปัญหาภูมิอากาศอย่างเต็มที่ด้วยทุกวิถีทาง เพื่อบรรลุเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน ภายในปี ค.ศ. 2050 และบรรลุเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือน กระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้ในปี ค.ศ. 2065 และด้วยการสนับสนุนจากความร่วมมือระหว่างประเทศ และกลไกภายใต้ กรอบอนุสัญญาฯ ไทยจะยกระดับ NDC ของเราขึ้นเป็นร้อยละ 40 ได้ ซึ่งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ได้ภายในปี ค.ศ. 2050

หากมีการวิจัยในหัวข้อ ปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ โดยใช้แนวคิดทฤษฎีการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ 7 ด้าน เพื่อให้ได้จำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ และนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 แบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ เป็นอย่างไร

1.2.2 ปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำเป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

1.3.2 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะมีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ

1.4.2 กลยุทธ์การพัฒนามีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ

1.4.3 ศักยภาพการพัฒนามีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ ทฤษฎีการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ประกอบด้วย การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (SMC) กลยุทธ์การพัฒนา (STD) ศักยภาพการพัฒนา (SKD) และสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกต
1. การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (SMC)	1. สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (ENV)
	2. การเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ (TRA)
	3. การดำรงชีวิตอัจฉริยะ (LIV)
	4. พลเมืองอัจฉริยะ (PEO)
	5. พลังงานอัจฉริยะ (ENE)
	6. เศรษฐกิจอัจฉริยะ (ECO)
	7. การบริหารภาครัฐอัจฉริยะ (GOV)
2. กลยุทธ์การพัฒนา (STD)	1. ด้านกระบวนการบริหาร (PRO)
	2. ด้านการสนับสนุนโครงการ (SUP)
	3. ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน (SUS)
3. ศักยภาพการพัฒนา (SKD)	1. ด้านการจัดการภาคครัวเรือน (HOS)
	2. ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม (IND)
	3. ด้านการจัดการภาคขนส่ง (TRM)
	4. ด้านการจัดการภาครัฐ (GRM)
	5. ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้ (FOR)
	6. ด้านการจัดการขยะ (WES)

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกต
4. สังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	1. เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (ECT)
	2. เครื่องมือด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ (LAW)
	3. เครื่องมือด้านนวัตกรรมทางสังคม (INS)

1.5.2 ขอบเขตด้านประชากร

ประชาชนที่อยู่ในเขตเทศบาลนครนนทบุรี ประกอบด้วย 5 ตำบล ได้แก่ ตำบลสวนใหญ่ ตำบลตลาดขวัญ ตำบลท่าทราย ตำบลบางกระสอ และตำบลบางเขน มีจำนวน 240,113 คน (สำนักทะเบียนท้องถิ่นเทศบาลนครนนทบุรี ณ วันที่ 13 มิถุนายน พ.ศ. 2565)

1.5.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 1 ธันวาคม 2565 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566

1.5.4 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่เขตเทศบาลนครนนทบุรี ประกอบด้วย 5 ตำบล ได้แก่ ตำบลสวนใหญ่ ตำบลตลาดขวัญ ตำบลท่าทราย ตำบลบางกระสอ และตำบลบางเขน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 เมืองอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรของเมืองและประชากรเป้าหมาย โดยเน้นการออกแบบที่ดี และการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและภาคประชาชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนา เมืองน่าอยู่ เมืองทันสมัย ให้ประชาชนในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุข อย่างยั่งยืน

1.6.2 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ หมายถึง การพัฒนาชุมชนที่จำเป็นต่อก่อนเข้าสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะ 7 ด้าน ได้แก่

1) ด้านสิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่คำนึงถึง ผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยบริหารจัดการอย่างเป็น ระบบ เช่น การจัดการน้ำ การดูแลสภาพอากาศ การบริหาร จัดการของเสีย และการเฝ้าระวังภัยพิบัติ ตลอดจนเพิ่ม การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

2) ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่มุ่งเน้นพัฒนาระบบจราจรและขนส่งอัจฉริยะเพื่อขับเคลื่อนประเทศ โดยเพิ่มประสิทธิภาพและความเชื่อมโยงของระบบขนส่งและ

การสัญจรที่หลากหลาย เพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยในการเดินทางและขนส่ง รวมถึงเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3) ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่มีการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกโดยคำนึงถึงหลักอารยสถาปัตย์ ให้ประชาชนมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดี มีความปลอดภัย และมีความสุขในการดำรงชีวิต

4) ด้านพลเมืองอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่มุ่งพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะ และสิ่งแวดล้อม ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำทางสังคมและเศรษฐกิจตลอดจนเปิดกว้างสำหรับความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม และการมีส่วนร่วมของประชาชน

5) ด้านพลังงานอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่สามารถบริหารจัดการด้านพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความสมดุล ระหว่างการผลิตและการใช้พลังงานในพื้นที่เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและลดการพึ่งพาพลังงานจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลัก

6) ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มในระบบเศรษฐกิจและบริหารจัดการ ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เมืองเกษตรอัจฉริยะ เมืองท่องเที่ยวอัจฉริยะ เป็นต้น

7) ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่พัฒนาระบบบริการภาครัฐ เพื่ออำนวยความสะดวก แก่ประชาชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารของภาครัฐ โดยมุ่งเน้น ความโปร่งใสและการมีส่วนร่วม และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องผ่านการประยุกต์ใช้นวัตกรรมบริการ

1.6.3 กลยุทธ์การพัฒนา หมายถึง กระบวนการที่ช่วยในการตัดสินใจว่าจะดำเนินการพัฒนาอย่างไรให้ประสบความสำเร็จ โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอก 3 ด้าน ได้แก่

1) ด้านกระบวนการบริหาร หมายถึง กลไกและตัวประสานที่สำคัญที่สุดในการประมวลผลักดัน และกำกับให้ปัจจัยต่างๆที่เป็นทรัพยากรการจัดการประเภทต่าง ๆ สามารถดำเนินไปได้โดยมีประสิทธิภาพ จนบรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ

2) ด้านการสนับสนุนโครงการ หมายถึง หน่วยงานที่ให้ความร่วมมือ หรือให้งบประมาณสนับสนุนในการดำเนินงานเพื่อให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

3) ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน หมายถึง การจัดการที่ประสบความสำเร็จที่ก่อให้เกิด “สภาพที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืน” ในทั้งสามมิติ ได้แก่ สิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจ

1.6.4 ศักยภาพการพัฒนา หมายถึง ขีดความสามารถในการพัฒนาเมืองให้เข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ 6 ด้าน ได้แก่

1) ด้านการจัดการภาคครัวเรือน หมายถึง การบริหารครัวเรือน ซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานของการวิเคราะห์ในหลายแบบจำลองสังคมที่อาศัยอยู่ในที่อยู่อาศัยเดียวกัน

2) ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม หมายถึง การบริหารจัดการภายในบริษัท หรือโรงงานที่มีกิจกรรมการผลิต โดยต้องคำนึงถึงการจัดการสิ่งแวดล้อม

3) ด้านการจัดการภาคขนส่ง หมายถึง การจัดการการเดินทางที่มีความหลากหลายและยังไม่มีความเป็นระเบียบ ให้เกิดการเดินทางที่มีประสิทธิภาพ

4) ด้านการจัดการภาครัฐ หมายถึง การกำหนด และการดำเนินยุทธศาสตร์ และนโยบายสาธารณะ เพื่อประโยชน์สาธารณะ

5) ด้านการจัดการภาคเกษตร/ป่าไม้ หมายถึง การปลูกไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ไม้ขนาดกลาง ไม้พุ่ม รวมถึงการสร้างสมดุลของการเกษตรกับการจัดการทรัพยากรป่าไม้

6) ด้านการจัดการขยะ หมายถึง การทิ้งขยะให้ถูกประเภท การคัดแยกขยะ ณ แหล่งกำเนิด การคัดแยกขยะวัสดุที่ใช้ได้ออกจากวัสดุที่ใช้ไม่ได้หรือไม่สามารถใช้ซ้ำได้

1.6.5 สังคมคาร์บอนต่ำ หมายถึง การดำเนินกิจกรรมที่สอดคล้องกับหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ โดยการใช้แหล่งพลังงานและเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ 3 ด้าน ได้แก่

1) ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ หมายถึง มาตรการทางเศรษฐศาสตร์ที่ถูกนำเอามาใช้เพื่อกระตุ้นให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในตลาด รวมถึงการประเมินมูลค่าการซื้อ-ขาย คาร์บอนเครดิต

2) ด้านกฎหมายและกฎระเบียบ หมายถึง การประกาศให้มีกฎหมายหรือกฎระเบียบสำหรับการจัดการหรือควบคุมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

3) ด้านนวัตกรรมทางสังคม หมายถึง กิจกรรม ผลิตภัณฑ์ หรือบริการใหม่ ที่มุ่งตอบสนองความต้องการของสังคมเป็นหลัก โดยมีการพัฒนาและเผยแพร่ผ่านองค์กรเพื่อสังคม รวมถึงการมีส่วนร่วมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในชุมชน

1.7 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.7.1 เพื่อนำแบบจำลองไปเป็นแนวทางในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

1.7.2 เพื่อทราบถึงปัจจัยการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากตำรา หนังสือ เอกสาร และบทความวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามรายละเอียดดังนี้

2.1 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

2.2 ปัจจัยกลยุทธ์การพัฒนา

2.3 ศักยภาพการพัฒนา

2.4 สังคมคาร์บอนต่ำ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ปัจจุบันกระแสการพัฒนาเมืองภายใต้แนวคิด "เมืองอัจฉริยะ" หรือสมาร์ทซิตี้ (Smart City) กำลังเป็นกระแสที่ได้รับความนิยมอย่างยิ่งจากนานาประเทศทั่วโลก

2.1.1 ปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้เกิดการขับเคลื่อนนโยบายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 21 ได้ส่งผลให้เกิดความท้าทายต่อนโยบายการพัฒนาเมืองเป็นอย่างมาก จนนำไปสู่แนวทางและเครื่องมือในการบริหารจัดการเมืองชุดใหม่ ที่เรียกกันว่า การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) เป็นแนวทางและเครื่องมือที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเมืองในทุกมิติ การนำแนวทางการพัฒนาเมืองดังกล่าวนี้มาขับเคลื่อนในประเทศไทย มีปัจจัยหลายประการที่มาผลักดันให้เกิดการขับเคลื่อนจนเกิดเป็นนโยบายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในระดับรัฐ โดยมีการสำรวจปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1.1 การกลายเป็นเมือง (Urbanization)

ปัจจัยสำคัญของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ประเทศไทยมีแนวโน้มเข้าสู่ความเป็นเมืองมากขึ้น เกิดการหลั่งไหลของผู้คนจำนวนมากเข้าสู่พื้นที่เมือง อีกทั้งกิจกรรมทางเศรษฐกิจส่วนใหญ่มีแนวโน้มเติบโตมากในพื้นที่เมืองอย่างมีนัยสำคัญความหมายของเขตเมืองตามการบริหารราชการไทยนั้นคือ เขตเทศบาล หากเราพิจารณาย้อนหลังไปถึงช่วงปีพ.ศ. 2540 ประเทศไทยมีจำนวนเทศบาลเพียง 149 แห่งเท่านั้น จนกระทั่งเกิดการปฏิรูปท้องถิ่นภายใต้

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 ได้ส่งผลให้เกิดการยกฐานะสุขาภิบาลหลายแห่งขึ้นเป็นเทศบาล ผลที่ตามมาได้ทำให้ประเทศไทยมีจำนวนเทศบาลเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดเป็นจำนวนพันกว่าแห่งและในปัจจุบันประเทศไทยมีเทศบาลรวมทั้งสิ้น 2,454 แห่ง ข้อมูลเหล่านี้ได้สะท้อนให้เห็นสัญญาณการเติบโตของพื้นที่เมืองในประเทศไทยมาอย่างต่อเนื่อง (องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น, 2563)

หากแต่การเติบโตของเมืองกลับไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ส่วนหนึ่งพบว่าโครงสร้างการบริหารราชการไทยยังคงมีความล่าช้า มุ่งเน้นนโยบายรวมศูนย์อำนาจที่รัฐส่วนกลาง ส่งผลให้การออกแบบการบริหารจัดการเมืองไม่ได้มุ่งเน้นไปที่ท้องถิ่นโดยตรง หรือที่เรียกกันว่า Area-based Development ทำให้การพัฒนาเมืองของไทยประสบปัญหาเมืองโตเดี่ยว เกิดการกระจุกตัวทางเศรษฐกิจอย่างหนาแน่น ผู้คนที่อพยพเข้ามาในเมืองจำนวนมาก รวมไปถึงประสบปัญหาการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานสาธารณูปโภคและสาธารณูปการในเมือง ดังนั้น สิ่งเหล่านี้จึงเป็นความท้าทายและความจำเป็นของรัฐที่จะต้องแก้ปัญหาและบริหารจัดการเมืองได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ เพื่อทำให้ประชาชนที่อยู่ในเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

2.1.1.2 การเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศของประชาชน

ประเด็นที่ถูกท้าทายอย่างยิ่งในยุคปัจจุบันที่มีการเติบโตของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของประชาชน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงทรัพยากร เข้าถึงองค์ความรู้ เข้าถึงการสื่อสารได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และเท่าเทียมกัน หากแต่การเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศของคนไทยกลับมีความแตกต่างกัน กระทั่งปรากฏให้เห็นความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้าถึงอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นช่องทางหนึ่งในการพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ ช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและองค์ความรู้ต่าง ๆ ทำให้การเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศของประชาชนกลายเป็นตัวชี้วัดหนึ่งในด้านความเหลื่อมล้ำ

จากข้อมูลสถิติของ กสทช. (มีนาคม 2563) ได้ชี้ให้เห็นตัวเลขสถิติการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศของคนไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2562 พบว่า คนไทยมีแนวโน้มการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.23 ซึ่งจำนวนผู้เข้าถึงเทคโนโลยีส่วนใหญ่พบมากในเขตเมือง ผู้ที่เข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถเข้าถึงความรู้และทรัพยากร ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถควบคุมและกำหนดทิศทางเศรษฐกิจและสังคมได้มากกว่าผู้ที่เข้าไม่ถึง ขณะเดียวกันผู้ที่เข้าไม่ถึงเทคโนโลยีสารสนเทศก็จะถูกรบกวน หรือที่เราเรียกกันว่า Disrupted ให้ออกไปจากระบบตลาด เกิดสภาวะที่ไม่เท่าเทียมกันทางความรู้ความสามารถและทรัพยากรต่าง ๆ อีกทั้งยังสะท้อนให้เห็นความไม่พร้อมและความไม่เท่าเทียมกันทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลกระทบต่อไปยังระบบเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศ ด้วยเหตุนี้ รัฐจึงให้ความสำคัญกับการเข้าถึงเทคโนโลยี

สารสนเทศของประชาชนให้ทั่วถึงทุกพื้นที่ เพื่อยกระดับโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับประเทศและสร้างโอกาสให้กับประชาชนทุกคนอย่างเท่าเทียม (สำนักงานคณะกรรมการกิจการขยายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ, 2563)

2.1.1.3 การพัฒนาระบบเทคโนโลยีในภาครัฐ

ประเทศทั่วโลกต่างก้าวเข้าสู่ยุคเทคโนโลยีดิจิทัล ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในหลายภาคส่วน โดยเฉพาะภาครัฐของไทยได้เริ่มให้ความสำคัญกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและพัฒนาประเทศ รวมถึงการปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการภาครัฐให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุนี้ แนวคิดการพัฒนาระบบเทคโนโลยีในภาครัฐ หรือรัฐบาลดิจิทัล จึงเป็นแนวคิดที่เริ่มต้นขึ้นในการประชุมคณะกรรมการเตรียมการด้านดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจดิจิทัลและสังคม เมื่อวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2559 โดยที่ประชุมมีมติเห็นชอบร่างแผนพัฒนาดิจิทัลของประเทศไทย เพื่อปฏิรูปประเทศไทยสู่การสร้างสรรค์และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน นวัตกรรม ข้อมูล และทรัพยากรมนุษย์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

การผลักดันภาครัฐไทยสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัลได้ก่อให้เกิดแนวโน้มที่สำคัญในประเทศไทยหลายด้าน และแนวโน้มดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อประชาชนและหน่วยงานภาครัฐไทย จึงจำเป็นที่รัฐบาลต้องเตรียมความพร้อมรองรับการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น การพัฒนาระบบข้อมูลพื้นฐานจากบัตรประชาชนและทะเบียนบ้านบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การพัฒนาระบบ Cloud Computing ที่เชื่อมโยงข้อมูลในระบบเข้าด้วยกัน การสร้างชุดข้อมูลของรัฐ ได้แก่ Data Center, Open Data และ Big Data เพื่อให้ภาครัฐมีชุดข้อมูลที่ง่ายต่อการวางแผนพัฒนาและบริหารประเทศ เป็นต้น รัฐบาลเชื่อว่าการพัฒนาระบบเทคโนโลยีในภาครัฐจะช่วยยกระดับการทำงานภาครัฐ และช่วยให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูลของรัฐได้มากขึ้น

2.1.1.4 การพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน

นโยบายของรัฐไทยที่ผ่านมานั้นไม่ได้ให้ความสำคัญกับการทำงานเชิงรุกมากนักจึงทำให้การแก้ปัญหาคุณภาพชีวิตของประชาชนเกิดความล่าช้า ก้าวไม่ทันการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงกลายเป็นโจทย์ใหญ่ของรัฐไทยในปัจจุบันนี้

แม้ว่าในช่วงเวลาที่ผ่านมาสัดส่วนของคนจน (ความยากจนแบบสัมบูรณ์) มีแนวโน้มลดลง หากแต่การกระจายรายได้กลับมีแนวโน้มที่ไม่ดีขึ้น ยังคงมีประชาชนอีกจำนวนมากที่ยังคงมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ยากลำบาก สอดคล้องกับข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติปี 2561 ได้ชี้ให้เห็นว่า ประเทศไทยยังคงมีผู้ที่มีรายได้ไม่เกิน 30,000 บาท/ปี ซึ่งเป็นรายได้ที่ต่ำกว่าเส้นความยากจน (Poverty Line) มีจำนวนกว่า 5.8 ล้านคน อีกทั้งยังมีความเหลื่อมล้ำสูงระหว่างคนจนกับคนรวย โดยมีกลุ่มคนเพียงร้อยละ 10 เท่านั้น ที่ถือครองทรัพย์สิน

มากกว่าครึ่งหนึ่งของประเทศ ดังนั้นแล้วการสร้างความกินดีอยู่ดีให้กับประชาชนจึงไม่ใช่เรื่องที่ง่ายนัก รัฐบาลจึงต้องเร่งแก้ปัญหาความยากจนและลดความเหลื่อมล้ำ เพื่อสร้างความเป็นธรรมและความมั่งคั่งให้กับประชาชนทุกกลุ่ม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2563)

2.1.1.5 การพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยี

จุดเปลี่ยนสำคัญของการสร้างความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจโลกเทคโนโลยีที่เราเรียกกันว่า Internet of Think เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดการเชื่อมโยงข้อมูลจำนวนมากเข้าด้วยกัน อีกทั้งยังสามารถโอนถ่ายและเก็บรักษาข้อมูลที่หลากหลายได้ในปริมาณมหาศาล อันจะช่วยให้การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของประเทศได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วได้นำเทคโนโลยี IoT มาสร้างความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในประเทศ ไม่ว่าจะเป็นในด้านการเกษตร เทคโนโลยีสารสนเทศ การวิเคราะห์ข้อมูลในระดับประเทศ การพัฒนาเมือง รวมถึงการพัฒนาระบบสาธารณูปโภค ตัวอย่างที่เราสามารถเห็นได้อย่างชัดเจน คือ การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) เป็นอีกตัวอย่างหนึ่งที่เห็นได้ชัดเจนจากการนำเทคโนโลยี IoT มาใช้ในการบริหารจัดการเมือง มีการเก็บข้อมูลสภาพการจราจร สภาพอากาศ สภาพแวดล้อม แล้วส่งข้อมูลเชื่อมต่อไปยังระบบ Cloud จากนั้นรัฐก็สามารถดึงข้อมูลออกมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการป้องกันอุบัติเหตุ การแจ้งเตือนสภาพอากาศสภาพจราจร รวมถึงสามารถวิเคราะห์ถึงการวางแผนพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานต่อไปในอนาคต

ปัจจัยทั้งหมดที่กล่าวมานี้ได้สะท้อนให้เห็นความท้าทายอย่างยิ่งของประเทศไทยที่จะต้องขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยอาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน พัฒนาขีดความสามารถทางเศรษฐกิจและสังคม

2.1.2 นโยบายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

แนวคิดเมืองอัจฉริยะ (Smart City) เป็นแนวคิดหนึ่งของการพัฒนาเมืองที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ประเทศแถบยุโรปและอเมริกากำลังเผชิญกับปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคมสูงมาก มีประชาชนจำนวนไม่น้อยที่ไม่มีโอกาสเข้าถึงระบบโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภคของรัฐ ทำให้รัฐบาลในยุโรปและอเมริกาพยายามหาทางออก โดยใช้วิธีการพัฒนาเมืองนำการพัฒนาประเทศ และหนึ่งในวิธีการพัฒนาเมืองที่ได้รับความนิยมนั้น คือ เมืองอัจฉริยะ รัฐจึงได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตและโครงข่ายโทรคมนาคมในเมือง เพื่ออำนวยความสะดวกกับประชาชน สร้างความเติบโตทางเศรษฐกิจให้กับธุรกิจขนาดเล็ก และพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในเมืองไปพร้อม ๆ กัน ด้วยเหตุนี้ แนวคิดเมืองอัจฉริยะจึงได้รับความนิยมจนกลายมาเป็นทางออกหนึ่งในการแก้ปัญหาของเมืองในยุคนี้

สาระสำคัญของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะนั้นอยู่ที่การเปลี่ยนกระบวนทัศน์การพัฒนาเมืองแบบใหม่จากเดิมที่เรามุ่งเน้นการพัฒนาเมืองในเชิงกายภาพก็ได้เปลี่ยนมาสู่การพัฒนาเมืองที่ต้องคำนึงถึงความต้องการของประชาชนอย่างรอบด้านมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านสังคม เศรษฐกิจ โครงสร้างพื้นฐานสาธารณสุข การศึกษา สิ่งแวดล้อม เป็นต้น นอกจากนี้แนวทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะยังให้ความสำคัญกับการวางวิสัยทัศน์ของเมือง การวางยุทธศาสตร์และทิศทางของเมืองที่จะมุ่งไปข้างหน้า โดยอาศัยกระบวนการออกแบบอย่างมีส่วนร่วมของประชาชนทุกภาคส่วน และการใช้เทคโนโลยีเข้ามาเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการเมือง หรืออาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า การพัฒนาเมืองอัจฉริยะนี้จำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของประชาชนในเมืองเป็นที่ตั้ง แล้วจึงวางแผนและออกแบบเมืองให้สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการของประชาชนนั้น (Area-based Development) โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ควบคู่กันไป นอกจากนี้การพัฒนาเมืองอัจฉริยะให้ประสบความสำเร็จจะต้องเข้าใจสาระสำคัญใน 3 ส่วน (เอกชัย สุมาลี และชัยวุฒิ ตันไชย, 2562) นั่นคือ

2.1.2.1 เมืองอัจฉริยะจะต้องเกิดจากความต้องการและการเรียกร้องจากประชาชนในท้องถิ่น เพราะการกำหนดวิสัยทัศน์และยุทธศาสตร์ของเมืองว่าจะเป็นเมืองอัจฉริยะในด้านใด จะต้องขึ้นอยู่กับบริบทของท้องถิ่นนั้น ๆ อีกทั้งผู้กำหนดนโยบายจะต้องเข้าใจปัญหาและความต้องการของประชาชนในท้องถิ่นอย่างแท้จริงว่า ประชาชนในฐานะเจ้าของพื้นที่ต้องการเห็นเมืองของเขาเติบโตและพัฒนาไปในทิศทางใด

2.1.2.2 เมืองอัจฉริยะจะต้องถูกกำหนดให้เป็นนโยบายที่จะต้องเร่งดำเนินการโดยด่วน มีสาระสำคัญรายละเอียดแผนงาน/โครงการที่ชัดเจน มีหน่วยงานใดบ้างที่จะต้องเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในฐานะหน่วยงานระดับพื้นที่ที่มีความใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุด มีหน้าที่โดยตรงในการจัดบริการสาธารณะในพื้นที่จะต้องดำเนินนโยบายอย่างไรบ้าง

2.1.2.3 เมืองอัจฉริยะจะต้องไม่ใช่เพียงนโยบายรัฐที่ลงมาจากส่วนกลางเท่านั้น แต่จะต้องเกิดจากความร่วมมือของภาคส่วนต่าง ๆ ในพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานภาครัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นหน่วยงานรัฐส่วนกลาง ภาคธุรกิจและภาคประชาชน จะต้องประสานความร่วมมือกันเพื่อขับเคลื่อนทิศทางการพัฒนาเมืองอัจฉริยะร่วมกัน

2.1.3 ลักษณะเมืองอัจฉริยะ 7 ด้าน

ลักษณะของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ตามนโยบายรัฐส่วนกลาง ได้มีการออกแบบลักษณะเมืองอัจฉริยะออกเป็น 7 ด้าน ดังนี้ (สำนักงานเมืองอัจฉริยะประเทศไทย, 2563)

2.1.3.1 สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment)

เมืองที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสภาพการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ ตลอดจนติดตามเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมและสภาวะแวดล้อมอย่างเป็นระบบ เช่น การจัดการน้ำ การดูแลสภาพอากาศ การเฝ้าระวังภัยพิบัติ เป็นต้น โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ ตลอดจนอาศัยการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

2.1.3.2 การเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ (Smart Mobility)

เมืองที่มุ่งเน้นพัฒนาระบบจราจรและขนส่งเพื่อขับเคลื่อนประเทศ โดยการเพิ่มความสะดวกสบาย เพิ่มประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการเดินทางขนส่ง อีกทั้งยังเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

2.1.3.3 การดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living)

เมืองที่มุ่งเน้นการให้ความสะดวกสบายต่อการดำรงชีวิต โดยคำนึงถึงหลักอารยสถาปัตย์ (universal design) เช่น การบริการสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเตรียมความพร้อมเข้าสู่สังคมคาร์บอนต่ำ การเพิ่มความปลอดภัยของประชาชน ตลอดจนการอำนวยความสะดวกต่อการดำรงชีวิตในเมืองได้อย่างเหมาะสม

2.1.3.4 พลเมืองอัจฉริยะ (Smart People)

เมืองที่มุ่งเน้นพัฒนาพลเมืองให้มีความรู้ ทักษะที่เอื้อต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนรู้และดำรงชีวิตได้อย่างสร้างสรรค์ เสริมสร้างการเรียนรู้นอกระบบ ตลอดจนส่งเสริมการอยู่ร่วมกันด้วยความหลากหลายทางสังคม

2.1.3.5 พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)

เมืองที่สามารถบริหารจัดการพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างสมดุลระหว่างการใช้พลังงานและการผลิตพลังงานในพื้นที่ เพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงานและลดการพึ่งพาพลังงานจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลัก

2.1.3.6 เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy)

เมืองที่มุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพและความคล่องตัวในการดำเนินธุรกิจ สร้างความร่วมมือทางธุรกิจและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาปรับปรุงธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เกษตรอัจฉริยะ ท่องเที่ยวอัจฉริยะ เป็นต้น

2.1.3.7 การบริหารจัดการภาครัฐอัจฉริยะ (Smart Government)

เมืองที่มุ่งเน้นพัฒนาระบบบริการเพื่อให้ประชาชนเข้าถึงบริการภาครัฐอย่างสะดวกสบาย รวดเร็ว เพิ่มช่องทางการมีส่วนร่วมของประชาชน รวมถึงการเปิดให้ประชาชนเข้าถึงข้อมูล ทำให้เกิดความโปร่งใสและตรวจสอบได้

2.1.4 กรอบการวัดมิติของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

การสำรวจการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในครั้งนี้ ได้กำหนดกรอบการวัดมิติของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะออกเป็น 9 มิติ มีรายละเอียดในแต่ละมิติ ดังนี้

2.1.4.1 เมืองอัจฉริยะด้านการศึกษา (Smart Education)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษาและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา โดยมีตัวอย่างโครงการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้ดำเนินการเกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะด้านการศึกษา เช่น ห้องเรียนอัจฉริยะ (smart classroom) การจัดทำแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา การเรียนการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2.1.4.2 เมืองอัจฉริยะด้านสุขภาพ (Smart Healthcare)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการส่งเสริม ป้องกัน ดูแลสุขภาพประชาชนในท้องถิ่น ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีพัฒนาด้านการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อให้ประชาชนมีสุขภาพที่ดีขึ้น โดยมีตัวอย่างโครงการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้ดำเนินการเกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะด้านสุขภาพ เช่น ระบบติดตามชีพจรผู้ป่วย ระบบกู้ชีพฉุกเฉินอัจฉริยะ ระบบทะเบียนผู้ป่วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2.1.4.3 เมืองอัจฉริยะด้านคุณภาพชีวิต สังคมและชุมชน (Smart Living)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการจัดการชุมชนและสร้างการมีส่วนร่วมในชุมชนอย่างเป็นระบบ เพื่อทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น โดยมีตัวอย่างโครงการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้ดำเนินการเกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะด้านคุณภาพชีวิตสังคมและชุมชน เช่น การทำฐานข้อมูลชุมชนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ การให้บริการแจ้งข้อมูลข่าวสารในชุมชนผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน

2.1.4.4 เมืองอัจฉริยะด้านความปลอดภัย (Smart Safety)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการป้องกัน เฝ้าระวังอาชญากรรมและภัยอันตรายต่าง ๆ รวมถึงการจัดการความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนในท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ โดยมีตัวอย่างโครงการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้ดำเนินการเกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะด้านความปลอดภัย เช่น ระบบกล้องวงจรปิด CCTV ที่เชื่อมต่อกับระบบของเจ้าหน้าที่ เพื่อช่วยลดปัญหาอาชญากรรมและรายงานสภาพการจราจรในเมืองการให้บริการข้อมูลแจ้งเตือนภัยและเฝ้าระวังภัยในชุมชนผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน เป็นต้น

2.1.4.5 เมืองอัจฉริยะด้านการบริหารจัดการภาครัฐ (Smart Government)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบบริการประชาชน การเพิ่มช่องทางการเข้าถึงบริการภาครัฐ รวมถึงการปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการทำงานภายในองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีตัวอย่างโครงการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้ดำเนินการเกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะด้านการบริหารจัดการภาครัฐ เช่น ระบบบริการจุดเดียว

เบ็ดเสร็จ การให้บริการผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน การจัดทำฐานข้อมูลกลางของหน่วยงานบนระบบcloud/drive ระบบรับเรื่องร้องเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2.1.4.6 เมืองอัจฉริยะด้านสิ่งแวดล้อม (Smart Environment)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการขยะ น้ำเสีย และสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ในชุมชนอย่างเป็นระบบ โดยมีตัวอย่างโครงการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้ดำเนินการเกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบจัดเก็บขยะอัจฉริยะที่สามารถตรวจสถานะปริมาณขยะตามจุดต่าง ๆ การให้บริการแอปพลิเคชันแจ้งเตือนคุณภาพอากาศและน้ำ

2.1.4.7 เมืองอัจฉริยะด้านเศรษฐกิจ (Smart Economy)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและส่งเสริมระบบเศรษฐกิจในชุมชน โดยมีตัวอย่างโครงการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้ดำเนินการเกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะด้านเศรษฐกิจ เช่น การให้บริการช่องทางอิเล็กทรอนิกส์ส่งเสริมการขายสินค้าชุมชน การให้บริการระบบอิเล็กทรอนิกส์ให้ความรู้ด้านธุรกิจในชุมชน เป็นต้น

2.1.4.8 เมืองอัจฉริยะด้านการคมนาคม (Smart Mobility)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบคมนาคมขนส่งในพื้นที่ เพื่อให้ประชาชนสามารถเดินทางได้สะดวกและปลอดภัย ตลอดจนรองรับและสนับสนุนการใช้ยานพาหนะที่ไม่ใช้พลังงานน้ำมัน โดยมีตัวอย่างโครงการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้ดำเนินการเกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะด้านการคมนาคม เช่น ป้ายรถเมล์อัจฉริยะ การให้บริการข้อมูลสอบถามเส้นทางผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน จักรยานไฟฟ้า

2.1.4.9 เมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน (Smart Energy)

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบพลังงานชุมชนและการจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเชื่อมโยงโครงข่ายที่สนับสนุนด้านพลังงานอย่างเป็นระบบ และเอื้ออำนวยความสะดวกให้กับประชาชนในพื้นที่ให้ได้รับความสะดวกสบายและปลอดภัย โดยมีตัวอย่างโครงการขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้มีการดำเนินการเกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน เช่น ระบบประหยัดพลังงานในอาคาร ติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์ การผลิตพลังงานชีวมวลใช้ในครัวเรือน พลังงานชีวภาพ เป็นต้น

ดังนั้นจึงกล่าวโดยสรุปว่า การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ หมายถึง การพัฒนาเมืองให้สามารถขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แนวคิดทฤษฎี การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

แนวคิด ทฤษฎี การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	**เจ้าของทฤษฎี (ปี พ.ศ.)**	
	สำนักงานเมืองอัจฉริยะประเทศไทย (2563)	**สำนักงานเศรษฐกิจดิจิทัล (2563)**
1. ด้านสิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ	✓	✓
2. ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ	✓	✓
3. ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ	✓	✓
4. ด้านพลเมืองอัจฉริยะ	✓	✓
5. ด้านพลังงานอัจฉริยะ	✓	✓
6. ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ	✓	✓
7. ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ	✓	✓

2.2 กลยุทธ์การพัฒนา

นโยบายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

แนวคิดเมืองอัจฉริยะ (Smart City) เป็นแนวคิดหนึ่งของการพัฒนาเมืองที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ประเทศแถบยุโรปและอเมริกากำลังเผชิญกับปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและ สังคมสูงมาก มีประชาชนจำนวนไม่น้อยที่ไม่มีโอกาสเข้าถึงระบบโครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภคของรัฐ ทำให้รัฐบาลในยุโรปและอเมริกาพยายามหาทางออก โดยใช้วิธีการพัฒนาเมืองนำการพัฒนา ประเทศและหนึ่งในวิธีการพัฒนาเมืองที่ได้รับความนิยมนั้น คือ เมืองอัจฉริยะ รัฐจึงได้นำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาเชื่อมต่อกับระบบอินเตอร์เน็ตและโครงข่ายโทรคมนาคมในเมือง เพื่ออำนวยความสะดวก กับประชาชน สร้างความเติบโตทางเศรษฐกิจให้กับธุรกิจขนาดเล็ก และพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ในเมืองไปพร้อม ๆ กัน ด้วยเหตุนี้ แนวคิดเมืองอัจฉริยะจึงได้รับความนิยมจนกลายมาเป็นทางออกหนึ่ง ในการแก้ปัญหาของเมืองในยุคนี้ ปัจจุบันรัฐบาลไทยได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะอย่างมาก ภายใต้การขับเคลื่อนแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-2570) เพื่อนำพาประเทศบรรลุตามวิสัยทัศน์การพัฒนาประเทศที่ว่า ประเทศมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนา ด้วยการพัฒนาตามปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียง โดยได้มี

การกำหนดแนวทางพัฒนาตามยุทธศาสตร์ไว้ 10 ยุทธศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2565)

2.3 ศักยภาพการพัฒนา

การขับเคลื่อนชุมชนคาร์บอนต่ำของชุมชนทั่วโลกได้รับความสนใจและความร่วมมือ ทั้งจากในกลุ่ม ประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา ทั้งที่มีและไม่มีข้อตกลงตามพันธกรณีของสหประชาชาติตาม พิธีสารเกียวโต (United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 2014) โดยในกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วและเป็นกลุ่มประเทศของพิธีสารเกียวโตได้ดำเนินการ ขับเคลื่อนแนวคิดสังคมคาร์บอนต่ำกันอย่างเข้มแข็ง เช่น ญี่ปุ่น สหราชอาญาจักร แคนาดา อเมริกา เยอรมัน กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป และประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่อย่างจีนด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ในกลุ่มประเทศ อุตสาหกรรมชั้นนำของโลก (G8) ได้มีการจัดตั้งเครือข่ายการวิจัยสังคมคาร์บอนต่ำ (The International Research Network for Low Carbon Societies: LCS-RNet) ขึ้นในปี 2009 เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็น ประโยชน์อย่างจริงจัง (Farbridge, Beresford & Jaffer, 2016) ในขณะเดียวกันการขับเคลื่อนแนวคิดสังคม คาร์บอนต่ำในระดับชุมชน หรือชุมชนคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Community) ได้เกิดขึ้นอย่างกว้างขวาง โดยประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป มีการขับเคลื่อนชุมชนคาร์บอนต่ำถึงมากกว่า 2,000 แห่ง เฉพาะที่ สหราชอาณาจักร มีมากกว่า 400 กลุ่มชุมชน ในขณะที่ฝรั่งเศส อิตาลี เนเธอร์แลนด์ มีมากกว่า 100 กลุ่มชุมชน และเฉพาะที่สวีเดน พบว่ามี 5,000 หมู่บ้านที่พร้อมดำเนินการ (O'Hara, 2013), (Heiskanen et al, 2010) เช่นเดียวกับที่แคนาดา ที่มีมากกว่า 180 ชุมชน ที่ได้ขับเคลื่อนชุมชนคาร์บอนต่ำ (Farbridge, Beresford & Jaffer, 2016) และในประเทศจีนได้มีการดำเนินงานนำร่องเช่นกัน ใน 5 จังหวัด 8 เมือง (Hermwille, 2011) ซึ่งจากข้อมูลจำนวนชุมชนที่มีการขับเคลื่อนชุมชนคาร์บอนต่ำดังกล่าวชี้ให้เห็น ว่าการขับเคลื่อนชุมชนคาร์บอนต่ำ สามารถทำให้เกิดขึ้นจริงและประสบความสำเร็จได้ (achievable) และถูกนำไปใช้เป็นยุทธศาสตร์ในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในหลายประเทศ ซึ่งศักยภาพการพัฒนาสังคมคาร์บอนต่ำ แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1) ด้านการจัดการภาคครัวเรือน
2) ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม
3) ด้านการจัดการภาคขนส่ง
4) ด้านการจัดการภาครัฐ
5) ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้
6) ด้านการจัดการขยะ

2.4 สังคมคาร์บอนต่ำ

สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ ได้อธิบายความหมาย ของสังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society) ว่าเป็น สังคมที่ผู้คนส่วนใหญ่หันมาร่วมมือกันลดการปล่อยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ในทุกรูปแบบหรือในกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดจากการดำรงชีวิตปกติ โดยเฉพาะการลดปริมาณ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาจากกระบวนการผลิตของโรงงานหรือภาคอุตสาหกรรม เพื่อจะได้อยู่ร่วมกันในสังคมที่มีคุณภาพชีวิตที่ดี สังคมคาร์บอนต่ำจึงต้องทำให้ผู้คนในสังคมมีความตระหนักถึงคุณภาพชีวิต ที่เกิดจากการอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำ โดยผู้คนในสังคมมีความยึดโยงกับการเลือกใช้ เทคโนโลยีหรือการพัฒนาเทคโนโลยีให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และที่สำคัญก็คือ จะต้องเป็นสังคมที่มีการวาง ผังเมืองให้สอดคล้องกับระบบนิเวศที่สมดุลด้วย ดังนั้น สังคมคาร์บอนต่ำ จึงมีลักษณะดังนี้ (1) สังคมที่ต้องช่วยกันลดความต้องการการใช้พลังงาน (2) สังคมที่ต้อง หลีกเลี่ยงการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลหรือน้ำมัน และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ (3) สังคมต้องมีมาตรการ ความมั่นคงทางพลังงานและเป็นสังคมที่มีการพบปะหารือกันในเรื่องความต้องการของคนทุกกลุ่มในสังคม (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2563)

จากสาระสำคัญของของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13 เห็นได้ชัดเจนว่า ประเทศไทยกำลังปรับกระบวนทัศน์การพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศไปสู่การเป็นเศรษฐกิจสังคมคาร์บอนต่ำและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เครื่องมือทางนโยบายและการบริหารที่ควรนำมาใช้เพื่อช่วยในการปรับเปลี่ยนแปลงไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำ ได้แก่

1. เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์

การใช้ราคาคาร์บอนเป็นการสร้างแรงจูงใจเพื่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการสร้างการลงทุนสำหรับพลังงานสะอาด เป็นการค่อย ๆ เปลี่ยนระบบเศรษฐกิจไปสู่เศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ โดยนับจากปี พ.ศ. 2556 คาดว่าจะมีการใช้ “ราคาคาร์บอน” เป็นกลไกการบริหารจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศต่าง ๆ และจะขยายเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ มาตรการกลไกที่ควรนำมาใช้เพื่อช่วยในการปรับเปลี่ยนแปลงระบบเศรษฐกิจ ระบบการผลิต และพฤติกรรมของผู้บริโภคไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำคือ

1.1 ตลาดคาร์บอน (Carbon market)

มาตรการหนึ่งที่จะช่วยให้กิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกดำเนินการได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากสามารถสร้างแรงจูงใจทั้งฝ่ายผู้ซื้อและผู้ขายคาร์บอน สำหรับประเทศไทย ปัจจุบันองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) หรือ อบก. ได้มีการพัฒนาตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจ เพื่อเป็นแหล่งรองรับการซื้อขายก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในประเทศ และสนับสนุนกิจกรรมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้มากขึ้น

1.2 พันธบัตรป่าไม้ของประเทศไทย

การดำเนินการโดยใช้ทรัพยากรและกลไกของรัฐในการปกป้องและบริหารจัดการยังไม่เพียงพอต่อการดูแลพื้นที่ป่าไม้ เนื่องจากพื้นที่ป่าไม้ของประเทศยังลดลงเรื่อย ๆ จึงมีแนวความคิดในการเก็บรายได้จากประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการมีพื้นที่ป่าไม้ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งต้นน้ำ การอนุรักษ์ดิน น้ำ แหล่งความหลากหลายทางชีวภาพ แหล่งกักเก็บและดูดซับคาร์บอน และแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ตามหลักการที่ผู้ได้รับประโยชน์เป็นผู้จ่าย (Beneficiaries Pay Principle: BPP) เพื่อนำรายได้โอนถ่ายไปให้ผู้ดูแลรักษาและฟื้นฟูป่าไม้ ทำให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศป่า หลักการนี้จะช่วยทำให้เกิดการอนุรักษ์ป่าอย่างยั่งยืน กลไกการถ่ายโอนสามารถทำได้โดยการนำ “ระบบพันธบัตรป่าไม้” โดยมีการออกพันธบัตรเพื่อระดมเงินมาใช้เป็นทุนในการขับเคลื่อนกลไกพันธบัตรป่าไม้เป็นกลไกการบริหารจัดการรูปแบบใหม่เป็นเครื่องมือทางการคลังที่ช่วยสร้างสมดุลให้กับทรัพยากรป่าไม้ ทำให้เกิดการเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ เพิ่มการคุ้มครองไม่ให้มีการลักลอบตัดไม้ในพื้นที่ป่าสมบูรณ์ พัฒนาอาชีพใหม่ทดแทนการบุกรุกพื้นที่ป่า

1.3 มาตรการภาษีคาร์บอน

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการบริโภคและการผลิต โดยมีหลักการว่า ถ้าผู้ผลิตหรือผู้บริโภคมีการเสียภาษีคาร์บอนและราคาสินค้าแพงขึ้นอาจทำให้เกิดการลดการผลิตหรือบริโภค ซึ่งจะทำให้เกิดการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามไปด้วย การวิเคราะห์เบื้องต้นพบว่า การเก็บภาษีบนพื้นฐานการใช้ไฟฟ้าหรือการใช้น้ำมันมีประสิทธิภาพสูงในการลดก๊าซคาร์บอนเพราะมีต้นทุนในการดำเนินงานต่ำ และยังมีข้อเสนอให้นำรายได้จากการเก็บภาษีคาร์บอนไปใช้สำหรับการปรับโครงสร้างภาษี การตั้งกองทุนสนับสนุนเทคโนโลยีสีเขียวในภาคอุตสาหกรรม เป็นเงินโอนเพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของผู้มีรายได้ต่ำและได้รับความเดือดร้อนจากภาระภาษีคาร์บอน นอกจากนี้เพื่อป้องกันการสูญเสียความสามารถในการแข่งขันการส่งออกของคนในประเทศ รัฐบาลควรเรียกเก็บภาษีจากสินค้านำเข้าจากประเทศที่ยังไม่มีมาตรการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในทางตรงกันข้ามควรมีมาตรการช่วยเหลือสินค้าไทยที่ส่งออกไปยังประเทศที่ไม่มีมาตรการควบคุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเช่น มาตรการคืนภาษี เป็นต้น

1.4 กองทุนคาร์บอน

การนำเงินที่ได้จากระบบภาษีคาร์บอน จากการซื้อของคาร์บอนเครดิตมาจัดตั้งเป็นกองทุนสนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซและการปรับตัว สำหรับประเทศไทยมีการจัดตั้งกองทุนคาร์บอน โดยคณะกรรมการกำกับหลักทรัพย์และตลาดหลักทรัพย์ (ก.ล.ต.) ทั้งนี้กองทุนคาร์บอนเป็นผลิตภัณฑ์ทางการเงินหนึ่งในแผนพัฒนาตลาดทุนไทย

2. ด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ

ประเทศที่พัฒนาแล้วมีกฎหมายที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โดยแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) กฎหมายเฉพาะด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โดยเนื้อหาครอบคลุมทั้งเรื่องการลดก๊าซเรือนกระจกและเรื่องการปรับตัว และ 2) กฎหมายด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีความจำเป็นเพื่อการกำหนดมาตรการ ข้อกำหนด กฎเกณฑ์บางอย่างเป็นการเฉพาะ เป็นกฎหมายที่มีแนวคิดและองค์ประกอบของเนื้อหาที่ครอบคลุมและเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบ มีทั้งกิจกรรมการดำเนินงานในประเทศและต่างประเทศ

สำหรับประเทศไทยเริ่มศึกษาและพัฒนากฎหมายเฉพาะด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อส่งเสริม สนับสนุน และรองรับการดำเนินงานในอนาคต โดยเนื้อหาองค์ประกอบควรรวมทั้งด้านการลดก๊าซเรือนกระจกและด้านการปรับตัว ประเด็นที่พิจารณาในการศึกษา เช่นเรื่องตลาดคาร์บอนของประเทศไทยและความเชื่อมโยงกับตลาดคาร์บอนต่างประเทศเรื่องภาษีคาร์บอนและเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ และเรื่องกองทุนด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เป็นต้น

3. ด้านนวัตกรรมทางสังคม

ปัจจัยที่มีผลสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการปรับเปลี่ยนไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำคือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบริโภคและวิถีชีวิตของประชาชนทั่วไปในระยะเวลาที่ผ่านมา ประชาชนได้รับรู้ถึงภัยพิบัติและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เกิดขึ้นรุนแรงและถี่ขึ้น ร่วมกับการรณรงค์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำให้ประชาชนทั่วไปมีความตื่นตัวถึงปัญหานี้ในระดับที่ดี

ความท้าทายในระยะต่อไปคือการยกระดับความตื่นตัวของประชาชนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการบริโภคเป็น Green consumer และเปลี่ยนชีวิตประจำวันสู่ลักษณะ Green life บนพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง และมีจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม ในการเปลี่ยนแปลงไปสู่ Green consumer และ Green life ต้องมีนวัตกรรมทางสังคม (Social innovation) หลากหลายรูปแบบที่เหมาะสมและสอดคล้องกับกลุ่มผู้บริโภคที่มีความแตกต่างด้านพฤติกรรมบริโภคและวิถีชีวิต

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชิษณุพงศ์ ขอมปวน (2565) ศึกษาทัศนคติและบรรทัดฐานที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อขาย Carbon Credit ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อขายคาร์บอนเครดิตของผู้บริโภคในเขต กรุงเทพมหานครและปริมณฑลเมื่อได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักการทางสถิติในเชิงพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความตั้งใจซื้อขายคาร์บอนเครดิตในด้านทัศนคติมีปัจจัยด้านความเข้าใจ (Cognitive) และปัจจัยด้านพฤติกรรม (Conative) มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า 0.05 ส่วนในด้านบรรทัดฐาน

ปัจจัยด้านบรรทัดฐานทางสังคม (Social Norm) และปัจจัยด้านบรรทัดฐานส่วนบุคคล (Personal Norm) ทั้งสองมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อำนาจ โอกระโทก และ ศุภวัฒนากร วงศ์ธนวสุ (2565) การพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำผ่านระบบการจัดการเมืองอย่างยั่งยืน : กรณีศึกษาการบริหารจัดการขยะเทศบาลนครขอนแก่น พบว่า โครงการส่งเสริมการคัดแยกขยะเพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องจัดการมีเครือข่ายการ คัดแยกขยะจำนวน 32 แห่ง มีปริมาณขยะอินทรีย์จำนวน 3,303 ตัน คำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน กระจกได้ที่ 1,739 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และมีศูนย์การเรียนรู้การจัดการขยะอินทรีย์ด้วยวิถี พอเพียง เป็นชุมชนต้นแบบทำให้เกิดโครงการครอบครัวคาร์บอนต่ำ โครงการหลักสูตรรักษ์สิ่งแวดล้อม และโครงการแปรรูปขยะมูลฝอยเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยเทศบาลนครขอนแก่นได้จัดทำบันทึกข้อตกลงกับบริษัทเอกชนในการแปรรูปขยะมูลฝอยเป็นพลังงานไฟฟ้า และมีเงื่อนไขคือเอกชนเป็นผู้ลงทุนทั้งหมด ส่งผลให้ มีการดำเนินงานทั้งต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ ซึ่งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 98,413.46 ตัน คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าใกล้เคียงกับเป้าหมายที่จังหวัดขอนแก่นได้รับคือ 100,500 ตัน คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และพบว่าเงื่อนไขสำคัญที่ทำให้การพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำเกิดขึ้นอย่างเป็น รูปธรรม คือ ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ เอกชน ภาคประชาสังคม สถาบันการศึกษา และภาคส่วน อื่น ๆ ในพื้นที่ บทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและการมีแผนงานขับเคลื่อนที่ชัดเจนมีความสำคัญ อย่างมาก

เนติวรรณ ดวงศรี, เกรียงศักดิ์ โชติจรุงเกียรติ, จีระศักดิ์ ดิษฐพลขันธ์, ธิติ เตชะไพโรจน์ และจุฑามาศ นันทโพธิเดช (2564) ปัญหากฎหมายเกี่ยวกับการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในประเทศไทย พบว่า ปัจจุบันในสภาวะปัญหาโลกร้อน ส่วนให้เกิดจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศที่มีการสะสมของก๊าซเหล่านี้เป็นจำนวนมากจึงก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนและส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกให้มีอุณหภูมิขยับตัวเพิ่มสูงขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการประกาศใช้ “อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” (United Nations Framework Convention on Climate Change เรียกว่า “อนุสัญญา UNFCCC”) ขึ้น และมีผลใช้บังคับเมื่อปี พ.ศ. 2537 โดยมีวัตถุประสงค์ในการปรับปรุงแก้ไขผลกระทบต่อระบบนิเวศน์และปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งทำให้เกิดกลไกของการขายกรรมสิทธิ์ในความเป็นเจ้าของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้ขึ้น ซึ่งการซื้อขายนี้เรียกว่า “คาร์บอนเครดิต” (Carbon Credit) กล่าวคือ เป็นกลไกการซื้อขายคาร์บอนเครดิต ซึ่งจะทำในลักษณะที่ประเทศหรือผู้ผลิตรายใดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากหรือน้อยกว่าโควตาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิที่ได้รับ ประเทศหรือผู้ผลิตรายดังกล่าวก็จะสามารถทำการซื้อหรือขายคาร์บอนเครดิตกับประเทศหรือผู้ผลิตอื่น ๆ ได้

ทยุต สุทำแปง และจรัณธณ บุญญานุภาพ (2563) การประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่สีเขียวภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรและแนวทางการซื้อคาร์บอนเครดิต ผลการวิจัยพบว่า

บริเวณเสาธงหน้ามหาวิทยาลัย มีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนมากที่สุดที่ 440.52 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในขณะที่ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในการศึกษาพื้นที่ที่สอง ถึงสี่คือ 52.66 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า 161.49 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า 158.59 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และ 77.61 ตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า นอกจากนี้มูลค่าการเก็บกักคาร์บอนในการศึกษาพื้นที่แรกมีมีมูลค่า 225,546.58 บาท บริเวณหน้าลานพระบรมรูปสมเด็จพระนเรศวรมหาราชมีมูลค่า 26,964.14 บาท บริเวณหอพักบุคลากร มอนอนิเวศ1-4 มีมูลค่า 82,681.79 บาท สถานีวิทยุกระจายเสียงมหาวิทยาลัยนเรศวรมีมูลค่า 81,197.67 บาท และ หลังอาคารมิ่งขวัญมีมูลค่า 39,733.95 บาท หากดำเนินการซื้อขายคาร์บอนเครดิตตามแนวทางของโครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานของประเทศไทย (T-VER) จะทำให้มหาวิทยาลัยนเรศวรสามารถขายคาร์บอนเครดิตได้ไม่ต่ำกว่า 450,000 บาท การศึกษาวิจัยในครั้งนี้สามารถใช้เพื่อ เป็นแนวทางในการประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของทั้งมหาวิยาลัยต่อไป

อมรเทพฤทธิ์ อินทร์แย้ม, วัชรินทร์ อินทพรหม และพัลยมน สินหนัง (2563) รูปแบบการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์เทศบาล ตำบลเมืองแกลงเป็นเมืองคาร์บอนต่ำว่า มีปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิผลการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์เมืองคาร์บอนต่ำ ด้านนโยบาย คือ วิสัยทัศน์ของผู้บริหาร และความสามารถการบริหารจัดการ มีการเชื่อมโยงการทำงาน ของหน่วยงานภายใน ด้านการบริหารโครงสร้าง

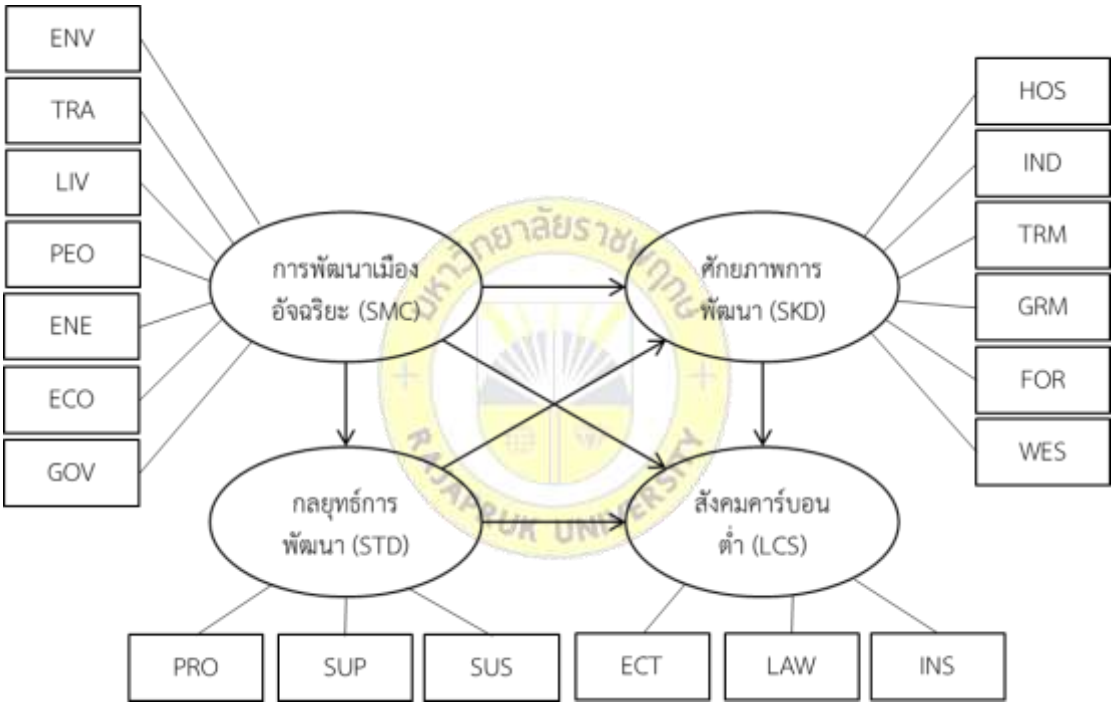
อุ่นเรือน เล็กน้อย (2560) แนวทางการขับเคลื่อนชุมชนกึ่งเมืองสู่การเป็นชุมชนรักษ์โลก: ชุมชนวิถีคาร์บอนต่ำ พบว่า การทดลองขับเคลื่อนชุมชนกึ่งเมืองสู่การเป็นชุมชนคาร์บอนต่ำนั้น มีอุปสรรค สำคัญ คือ ประชาชน เกษตรกร และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ยังขาดความรู้ ความตระหนักต่อการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และขาดศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึงโครงสร้างทาง สังคมที่ไม่เอื้อต่อการเป็นชุมชนคาร์บอนต่ำ ทั้งจากความอ่อนไหวทางการเมืองและความไม่ชัดเจนทาง นโยบายต่อการสนับสนุนการขับเคลื่อนชุมชนคาร์บอนต่ำ ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนวทางการขับเคลื่อนชุมชน

Yanan Wu, Zinb Abduljabbar Mohamed Al-Duais & Biyu Peng (2023) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสังคมคาร์บอนต่ำ: การกระจายเชิงพื้นที่ลักษณะและผลกระทบของเศรษฐกิจดิจิทัลและการแยกส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอน พบว่า (1) การมีอยู่ของเศรษฐกิจดิจิทัลน้อยลงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและตะวันตกเฉียงเหนือ ในขณะที่มีการพัฒนามากขึ้นในชายฝั่งตะวันออกเฉียงใต้และเขตเทศบาลโดยตรงภายใต้รัฐบาลกลาง เมืองที่มีการแยกคาร์บอนอย่างอ่อนจะกระจุกตัวอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและจีนตอนเหนือ (2) เศรษฐกิจดิจิทัลและการแยกตัวของการปล่อยก๊าซคาร์บอนในเมืองมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่และลักษณะการรวมตัวกัน (3) เศรษฐกิจดิจิทัลมีส่วนช่วยในการแยกการปล่อยก๊าซคาร์บอนในเมืองต่าง ๆ (4) ปรับปรุงการแยกคาร์บอนในเมืองโดยเศรษฐกิจ

ดิจิทัลในเมืองตอนกลาง ภาคตะวันออก และที่ไม่ใช่ทรัพยากร (5) ผลกระทบการแพร่กระจายเชิงพื้นที่ในการแยกการปล่อยก๊าซคาร์บอนในเมือง แต่เศรษฐกิจดิจิทัลทำให้การแยกตัวของคาร์บอนในเมืองใกล้เคียงแย่ลง การวิจัยดังกล่าวบ่งชี้ว่าเศรษฐกิจดิจิทัลถือเป็นคำมั่นสัญญาที่สำคัญไม่เพียงแต่ในการพัฒนาความก้าวหน้าของมนุษย์ การเชื่อมความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล และการส่งเสริมการพัฒนาสังคม แต่ยังรวมถึงการขับเคลื่อนการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนในเมือง

2.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อค้นหาปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ ผู้วิจัยนำเสนอวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร สำหรับประชากรที่ใช้วิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ประชาชนเทศบาลนครนนทบุรี อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 240,113 คน (สำนักทะเบียนท้องถิ่นเทศบาลนครนนทบุรี ณ วันที่ 13 มิถุนายน พ.ศ. 2565)

กลุ่มตัวอย่าง ที่ทำการศึกษา ได้แก่ ประชาชนในเขตเทศบาลนครนนทบุรี อำเภอเมืองจังหวัดนนทบุรี จำนวน 400 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งส่วน โดยการกำหนดขนาดของตัวอย่างตามสูตรของ Hair et al. (1995) ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกลุ่มตัวอย่างกับค่าน้ำหนักองค์ประกอบ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) เกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำโดยแบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพหลัก รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จำนวน 5 ข้อ

ส่วนที่ 2 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ 7 ด้าน ได้แก่

1) ด้านสิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ

2) ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ

3) ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ

4) ด้านพลเมืองอัจฉริยะ

5) พลังงานอัจฉริยะ

6) ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ

7) ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ

ส่วนที่ 3 กลยุทธ์การพัฒนา

1) ด้านกระบวนการบริหาร

2) ด้านการสนับสนุนโครงการ

3) ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน

ส่วนที่ 4 ศักยภาพการพัฒนา

1) ด้านการจัดการภาคครัวเรือน

2) ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม

3) ด้านการจัดการภาคขนส่ง

4) ด้านการจัดการภาครัฐ

5) ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้

6) ด้านการจัดการขยะ

ส่วนที่ 5 สังคมคาร์บอนต่ำ

1) ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์

2) ด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ

3) ด้านนวัตกรรมทางสังคม

ส่วนที่ 6 ข้อเสนอแนะ

โดยแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ให้ผู้เลือกตอบแบบสอบถามพิจารณาตามความสำคัญ ตั้งแต่ระดับความสำคัญ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้ (Best, 1977)

คะแนน	**ระดับความสำคัญ**
5	ระดับความสำคัญ มากที่สุด
4	ระดับความสำคัญ มาก
3	ระดับความสำคัญ ปานกลาง
2	ระดับความสำคัญ น้อย
1	ระดับความสำคัญ น้อยที่สุด

เมื่อรวบรวมข้อมูลและหาค่าเฉลี่ยแล้ว จะใช้คะแนนของกลุ่มตัวอย่างแบ่งระดับความสำคัญออกเป็น 5 ระดับ โดยการหาช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้นดังนี้

ความกว้างของอันตรภาคชั้น = คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด/จำนวนชั้น

= 5-1 /5

= 0.80

โดยได้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00	หมายถึง ระดับความสำคัญ มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20	หมายถึง ระดับความสำคัญ มาก
ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40	หมายถึง ระดับความสำคัญ ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60	หมายถึง ระดับความสำคัญ น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80	หมายถึง ระดับความสำคัญ น้อยที่สุด

3.3 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การทดสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาของแบบสอบถามว่าครอบคลุมปัจจัยที่สอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่ เป็นการทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาและโครงสร้าง เพื่อให้แน่ใจว่าข้อมูลตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง หรือดัชนีความเหมาะสม (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งข้อคำถามที่จะพิจารณานำไปใช้ได้ จะต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5-1.0 แต่ในกรณีที่ข้อใดมีคะแนนต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดออก (Rovinelli & Hambleton, 1977) เพื่อดูผลจากการคำนวณหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (item Objective Congruence Index: IOC) พบว่ามีค่า IOC อยู่ในช่วง 0.93 – 0.95

การนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try-Out) กับบุคคลที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อทดสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ดังนี้

วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach’s Alpha เป็นค่าที่ใช้ในการวัดความเชื่อถือได้หรือค่าที่ใช้วัดความสอดคล้องภายในของคำตอบของคำถามหลาย ๆ ข้อ ในแบบสอบถามชุดเดียวกัน โดยค่า Cronbach’s Alpha เป็นค่าที่เกิดขึ้นจากค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคำถามทุกคำถาม โดยที่

$$\alpha = \frac{k \text{ Covariance / Variance}}{1 + (k-1) \text{ Covariance / Variance}}$$

เมื่อ	k	แทน	จำนวนคำถาม
	Covariance	แทน	ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนระหว่างคำถามต่าง ๆ
	Variance	แทน	ค่าเฉลี่ยของค่าความแปรปรวนของคำถาม

โดยค่าอัลฟ่าที่ได้จะแสดงถึงระดับความคงที่ของแบบสอบถาม โดยจะมีค่าระหว่าง $0 \leq \alpha \leq 1$ ค่าจะต้องได้มากกว่า 0.7 และค่าที่ใกล้เคียงกับ 1 แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูง (Cronbach, 1970) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.94 โดยดำเนินการเก็บในข้อมูลในพื้นที่เขตเทศบาลนครปากเกร็ด

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง ผ่านระบบ Google Forms โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถาม สแกน QR Code ในการทำแบบสอบถาม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแล้ว นำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) และการวิเคราะห์สถิติเชิงอุมาน (Inferential Statistics) ดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำเสนอเป็นตารางแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อใช้อธิบายข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) การใช้อธิบายข้อมูลปัจจัยคุณลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน โดยแจกแจงเป็นค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

2) การใช้อธิบายข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยคุณภาพการให้บริการ โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3) การใช้อธิบายข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยมีเกณฑ์ในการแปลความ (Rovinelli & Hambleton, 1977) ดังนี้

$$\text{ช่วงกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด-คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$= \frac{5-1}{5}$$

$$= 0.80$$

เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับความสำคัญ ตามช่วงคะแนนแบบ Likert Scale 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง ระดับความสำคัญ ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง ระดับความสำคัญ ดี

ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง ระดับความสำคัญ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง ระดับความสำคัญ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง ระดับความสำคัญ น้อยที่สุด

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้ในการทดสอบสมมติฐานต่าง ๆ ที่ตั้งไว้ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์หาค่าสถิติ (Pearson Correlation) เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปร เพื่อยืนยันว่าตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันในระดับหนึ่งเพื่อให้สามารถวิเคราะห์สมการโครงสร้าง (Structural Equation Model: SEM) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติการวิจัย อาทิ สถิติเชิงพรรณนา สถิติอนุมาน และสถิติ เชิงวิเคราะห์ ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอธิบายลักษณะต่าง ๆ ของประชากรที่ศึกษา ประกอบด้วยรายละเอียดต่อไปนี้

3.6.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกฉบับ และเลือกเฉพาะแบบสอบถาม ที่สมบูรณ์มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.2 การวิจัยได้ใช้สถิติพรรณนาและสถิติอนุมาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.6.2.1 สถิติพรรณนา (descriptive statistic) ใช้ในการวิเคราะห์ตัวแปรด้านการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ 7 ด้าน กลยุทธ์การพัฒนา ศักยภาพการพัฒนา และสังคมคาร์บอนต่ำ ประกอบด้วย รายละเอียดต่อไปนี้

1) ค่าร้อยละ (percentage) หมายถึง ค่าของอัตราส่วนที่มีฐานเป็น 100 ใช้อธิบายข้อมูลประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

2) ค่าเฉลี่ย (mean) หมายถึง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเป็นการหาค่ากลางของข้อมูลชุดหนึ่ง เพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งกลุ่ม การหาค่าเฉลี่ยหาได้จากข้อมูลทุกค่ามารวมกันแล้ว หารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด แทนค่าด้วย $\bar{X}$ กรณีข้อมูลมีการแจกแจงความถี่แบบหมวดหมู่

3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: SD) หมายถึง การจัดการกระจายเป็นสถิติที่ใช้วัดความแตกต่างหรือความผันแปรของข้อมูลในกลุ่ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าสถิติที่หาการกระจายของคะแนนจากค่าเฉลี่ย

3.6.2.2 สถิติอนุมาน (inferential statistic) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวอย่างเพื่อนำ ลักษณะที่วิเคราะห์ได้ไปอนุมาน หรือเป็นตัวแทนลักษณะของประชากร โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ไปทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อใช้ในการแปลความหมาย เป็นรายข้อ การแปลความหมายของแบบสอบถามมีมาตราส่วนประมาณค่าในการแปลความหมาย ของระดับความสำคัญในแต่ละด้านทั้งหมด 2 ด้าน โดยแต่ละข้อคำถามมีคำตอบให้เลือก 5 ระดับ ตามวิธีการของ Likert scales (Likert, 1970)

3.6.3 วิเคราะห์หาค่าสถิติเพื่อจัดกลุ่มข้อคำถามตามตัวแปรแฝงจำนวน 4 ตัวแปร ได้แก่ (1) การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ และ (2) กลยุทธ์การพัฒนา (3) ศักยภาพการพัฒนา และ (4) สังคมคาร์บอนต่ำ โดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) ของตัวแปรแล้ววิเคราะห์ค่าความน่าเชื่อถือได้ของมาตรวัด ตัวแปรแต่ละรายการโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach’s Alpha โดยค่า Cronbach’s Alpha ที่เหมาะสมต้องไม่ต่ำกว่า0.7 (Hair et al, 2006) ด้วยการใช้โปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูป จากนั้นทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรม AMOS เพื่อตรวจสอบความตรงและความเชื่อถือได้ของตัวแปรสังเกตได้ที่มีต่อตัวแปรแฝงทั้ง 4 ตัวแปร

3.6.4 นำสถิติที่ได้จากการนำข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแล้วนำข้อเท็จจริงที่ได้ไปอธิบาย หรือสรุปผลลักษณะกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวิเคราะห์หาเส้นทางความสัมพันธ์ตามตัวแบบสมการ โครงสร้าง (Structure Equation Model: SEM) ด้วยโปรแกรม AMOS

การทดสอบโมเดลสมการโครงสร้าง ผู้วิจัยเริ่มต้นจากการกำหนดแผนผังโมเดล ของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ พร้อมทั้งระบุเส้นทางระหว่างตัวแปร ซึ่งอยู่บนพื้นฐานทางทฤษฎี

ทั้งนี้ (Hair, et al, 2006) ต่างระบุว่า ผู้วิจัยอาจสร้างโมเดลทางเลือก (Alternative Models or Competing Models) ไว้มากกว่า 1 โมเดล เพื่อที่จะดำเนินการวิเคราะห์เปรียบเทียบหาดัชนีทางสถิติที่ดีที่สุด

การประเมินความสอดคล้องของโมเดล (Evaluation the Data Model Fit) ค่าสถิติ สำคัญที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้อง (Fit) ระหว่างโมเดลเชิงประจักษ์กับโมเดลทางทฤษฎีต้องไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Non-Significant) คือ P-value มีค่ามากกว่า0.05 เมื่อตรวจสอบแล้ว พบว่าโมเดลเชิงประจักษ์กับโมเดลทางทฤษฎีมีความสอดคล้องพอเหมาะพอดีกัน ให้ตรวจสอบค่าสถิติ ดังต่อไปนี้

1) ค่า Chi-Square/ Degree of Freedom (χ^2/df) ซึ่งควรมีค่าน้อยกว่า 3.00 (Byrne, 1989)

2) ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (RMSEA) ซึ่งควรมีค่าน้อยกว่า 0.07 (Diamantopoulos and Siguaw, 2006) (Byrne, 1989)

3) ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องเชิงสมบูรณ์ที่นิยมใช้ได้แก่ GFI (Good of Fit Index) ซึ่งควรมีค่าเข้าใกล้ 1 มากที่สุด (Tanaka and Huba, 1985)

4) ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องเชิงสัมพัทธ์ได้แก่ค่า CFI (Comparative Fit Index) มีค่าอยู่ระหว่าง 0–1 แต่ค่าที่เข้าใกล้ 1 แสดงถึงความพอเหมาะพอดีของโมเดล (Bentler, 1990)

5) ดัชนีวัดความสอดคล้องในรูปความคลาดเคลื่อน ได้แก่ ค่า RMR (Root Mean Square Residual) ที่ควรมีค่าน้อยกว่า 0.05 (สุภมาส อังศุโชติ และคณะ, 2554) แล้วนำค่าสัมประสิทธิ์ ถดถอยมาตรฐาน (Standardized Regression Weights) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error: S.E.) ค่า t-Value, CR และค่า Square Multiple Correlation หรือ R^2 ที่ได้จากผลการวิเคราะห์จัดทำเป็นสมการมาตรวัด

ส่วนการพิสูจน์สมมติฐานการวิจัยทั้งหมด ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าสถิติแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐาน (Standardized Regression Weights) พร้อมทั้งค่า t-value และ p-value และนำค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยมาตรฐานค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.) ค่า t-Value หรือ Critical Ratio (C.R.) และค่า Square Multiple Correlation ที่ได้จากผลการวิเคราะห์จัดทำเป็นสมการโครงสร้างของโมเดลการวิจัย จากนั้นยังได้นำเสนอสถิติแสดงค่าอิทธิพลระหว่างตัวแปร เพื่อตอบสมมติฐานข้อที่ 1 และสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจากประชากร โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวนทั้งสิ้น 400 คน ผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประชากรศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรกลยุทธ์การพัฒนา

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรศักยภาพการพัฒนา

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรสังคมคาร์บอนต่ำ

ตอนที่ 6 แบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

สัญลักษณ์ที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์แบบจำลองโครงสร้างเชิงเส้น (Structure Equation Model: SEM) ได้ทำการวิเคราะห์ทั้งแบบจำลองการวัด (Measurement Model) และแบบจำลองโครงสร้าง (Contractual Model) จึงส่งผลให้เกิดตัวแปรที่จะต้องทำการศึกษาทั้งตัวแปรแฝง (Latent Variable) และตัวแปรเชิงประจักษ์ (Observation Variable) ซึ่งได้ทำการกำหนดสัญลักษณ์ของตัวแปรที่ได้ทำการศึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ไว้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรแฝง (Latent Variable) และตัวแปรเชิงประจักษ์ (Observation Variable) ที่ทำการศึกษาในแบบจำลองสมการโครงสร้าง

ตัวแปรแฝง (Latent Variable)	ตัวแปรเชิงประจักษ์ (Observation Variable)
1. การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (SMC)	1. ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ (ENV)
	2. ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ (TRA)
	3. ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ (LIV)
	4. ด้านพลเมืองอัจฉริยะ (PEO)
	5. ด้านพลังงานอัจฉริยะ (ENE)

ตารางที่ 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรแฝง (Latent Variable) และตัวแปรเชิงประจักษ์ (Observation Variable) ที่ทำการศึกษาในแบบจำลองสมการโครงสร้าง (ต่อ)

ตัวแปรแฝง (Latent Variable)	**ตัวแปรเชิงประจักษ์ (Observation Variable)**
	6. ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ (ECO)
	7. ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ (GOV)
2. กลยุทธ์การพัฒนา (STD)	1. ด้านกระบวนการบริหาร (PRO)
	2. ด้านการสนับสนุนโครงการ (SUP)
	3. ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน (SUS)
3. ศักยภาพการพัฒนา (SKD)	1. ด้านการจัดการภาคครัวเรือน (HOS)
	2. ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม (IND)
	3. ด้านการจัดการภาคขนส่ง (TRM)
	4. ด้านการจัดการภาครัฐ (GRM)
	5. ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้ (FOR)
	6. ด้านการจัดการขยะ (WES)
4. สังคมคาร์บอนต่ำ (LCS)	1. เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (ECT)
	2. เครื่องมือด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ (LAW)
	3. เครื่องมือด้านนวัตกรรมทางสังคม (INS)

สัญลักษณ์แทนค่าสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อตองสนองวัตถุประสงค์การวิจัยได้ใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและความเป็นระเบียบในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้กำหนดสัญลักษณ์แทนค่าสถิติต่าง ๆ ดังนี้

สัญลักษณ์	**ความหมาย**
$\overline{X}$	ค่าเฉลี่ย (Mean)
SD	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
r	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)
R^2	ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณยกกำลังสอง (Squared Multiple Correlation)

สัญลักษณ์	ความหมาย
χ^2	ค่าไค-สแควร์ (Chi-Square)
df	ชั้นแห่งความอิสระ
P-value	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
λ	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่แสดงเป็นคะแนนมาตรฐาน
Beta	ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยตัวแปรในรูปคะแนนมาตรฐาน
S.E.	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักองค์ประกอบ
e	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของตัวบ่งชี้
t	ค่าอัตราส่วน t ใช้ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย
F	ค่าอัตราส่วน F ใช้ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของความสัมพันธ์ร่วมของการพยากรณ์
SS	ค่า Sum of Square
MSE	ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสอง (Mean Square Error)
GFI	ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (Goodness of Fit Index)
AGFI	ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องที่ปรับแล้ว (Adjust Goodness of Fit Index)
RMSEA	ค่าประมาณความคลาดเคลื่อนของรากกำลังสองเฉลี่ย (Root Mean Square Error Square Residual)
SRMR	ค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยมาตรฐานของส่วนที่เหลือ (Standardized Root Mean Square Residual)
RMR	ค่าดัชนีรากที่สองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square)
CN	ค่าขนาดตัวอย่างวิกฤต
DE	อิทธิพลทางตรง
IE	อิทธิพลทางอ้อม
TE	อิทธิพลรวม
ρ_v	การหาค่าความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้ (Average Variable Extracted)
ρ_c	การตรวจสอบความเที่ยงตรงของมาตราวัด (Construct Reliability)
SMC	การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ
ENV	ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ
TRA	ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ
LIV	ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ
PEO	ด้านพลเมืองอัจฉริยะ

สัญลักษณ์	ความหมาย
ENE	ด้านพลังงานอัจฉริยะ
ECO	ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ
GOV	ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ
STD	กลยุทธ์การพัฒนา
PRO	ด้านกระบวนการบริหาร
SUP	ด้านการสนับสนุนโครงการ
SUS	ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน
SKD	ศักยภาพการพัฒนา
HOS	ด้านการจัดการภาคครัวเรือน
IND	ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม
TRM	ด้านการจัดการภาคขนส่ง
GRM	ด้านการจัดการภาครัฐ
FOR	ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้
WES	ด้านการจัดการขยะ
LCS	สังคมคาร์บอนต่ำ
ECT	เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์
LAW	เครื่องมือด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ
INS	เครื่องมือด้านนวัตกรรมทางสังคม

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประชากรศาสตร์

จากการรวบรวมข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	196	49.00
หญิง	204	51.00
รวม	**400**	**100.00**

จากตารางที่ 4.2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ เป็นเพศหญิง จำนวน 204 คน คิดเป็นร้อยละ 51.00 และเพศชาย จำนวน 196 คน คิดเป็นร้อยละ 49.00 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
20-29 ปี	45	11.25
30-39 ปี	178	44.50
40-49 ปี	128	32.00
50-59 ปี	39	9.75
60 ปี ขึ้นไป	10	2.50
รวม	**400**	**100.00**

จากตารางที่ 4.3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ช่วงอายุ 30-39 ปี จำนวน 178 คน คิดเป็นร้อยละ 44.00 รองลงมา ช่วงอายุ 40-49 ปี จำนวน 128 คน คิดเป็นร้อยละ 32.00 ช่วงอายุ 20-29 ปี จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 11.25 ช่วงอายุ 50-59 ปี จำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 9.75 และช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านการศึกษา

การศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่าปริญญาตรี	2	0.50
ปริญญาตรี	263	65.75
ปริญญาโท	121	30.25
สูงกว่าปริญญาโท	14	3.50
รวม	**400**	**100.00**

จากตารางที่ 4.4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ การศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 263 คน คิดเป็นร้อยละ 65.75 รองลงมา ระดับปริญญาโท จำนวน 121 คน คิดเป็นร้อยละ 30.25 ระดับสูงกว่าปริญญาโท จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.50 และระดับต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.50 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ	67	16.75
พนักงานเอกชน	145	36.25
ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	109	27.25
รับจ้าง	46	11.50
พ่อบ้าน/แม่บ้าน	28	7.00
ไม่ได้ทำงาน	5	1.25
รวม	**400**	**100.00**

จากตารางที่ 4.5 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ อาชีพพนักงานเอกชน จำนวน 145 คน คิดเป็นร้อยละ 36.25 รองลงมา ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย จำนวน 109 คน คิดเป็นร้อยละ 27.25 รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 67 คน คิดเป็นร้อยละ 16.75 รับจ้าง จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 11.50 พ่อบ้าน/แม่บ้าน จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 7.00 และไม่ได้ทำงาน จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.25 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

รายได้เฉลี่ยต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 15,000 บาท	5	1.25
15,001-30,000 บาท	70	17.50
30,001-45,000 บาท	176	44.00
45,001-60,000 บาท	124	31.00
60,000 บาทขึ้นไป	25	6.25
รวม	**400**	**100.00**

จากตารางที่ 4.6 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน 30,001-45,000 บาท จำนวน 176 คน คิดเป็นร้อยละ 44.00 รองลงมา 45,001-60,000 บาท จำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 31.00 รายได้เฉลี่ย15,001-30,000 บาท จำนวน 70 คน คิดเป็นร้อยละ 17.50 รายได้เฉลี่ย 60,000 บาทขึ้นไป จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 6.25 และ รายได้เฉลี่ยต่ำกว่า 15,000 บาท จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 1.25 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ

ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. การเพิ่มพื้นที่สีเขียว พื้นที่พักผ่อนสาธารณะ และปรับภูมิทัศน์ให้น่าอยู่	4.54	0.34	มากที่สุด
2. การจัดการขยะชุมชน และการจัดการน้ำเสีย	4.51	0.35	มากที่สุด
3. การบริหารจัดการน้ำ และการระบายน้ำ	4.53	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.52**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.7 พบว่า ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 1. การเพิ่มพื้นที่สีเขียว พื้นที่พักผ่อนสาธารณะ และปรับภูมิทัศน์ให้น่าอยู่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 รองลงมา ข้อที่ 3. การบริหารจัดการน้ำและการระบายน้ำ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. การจัดการขยะชุมชน และการจัดการน้ำเสีย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ

ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ	**ระดับความสำคัญ**		**การแปลค่า**
	$\bar{X}$	**SD**	
1. การพัฒนาการให้บริการขนส่งมวลชน เช่น รถไฟฟ้า รถเมล์ รถตู้ รถแท็กซี่ เรือโดยสาร เป็นต้น	4.54	0.33	มากที่สุด
2. การปรับปรุงเส้นทาง ผิวถนน และการเพิ่มเส้นทาง	4.52	0.35	มากที่สุด
3. การควบคุมความหนาแน่นของปริมาณรถยนต์ เช่น มีการแจ้งเตือนเส้นทางผ่าน Application	4.51	0.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.52**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่

ข้อที่ 1. การพัฒนาการให้บริการขนส่งมวลชน เช่น รถไฟฟ้า รถเมล์ รถตู้ รถแท็กซี่ เรือโดยสาร เป็นต้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 รองลงมา ข้อที่ 2. การปรับปรุงเส้นทาง ผิวถนน และการเพิ่มเส้นทาง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 3. การควบคุมความหนาแน่นของปริมาณรถยนต์ เช่น มีการแจ้งเตือนเส้นทางผ่าน Application ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ

ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\overline{X}$	SD	
1. การสร้างองค์ความรู้ในพื้นที่ชุมชน สำหรับการพัฒนาอาชีพ	4.61	0.33	มากที่สุด
2. มีช่องทางการอำนวยความสะดวกและร้องเรียนปัญหา	4.50	0.36	มากที่สุด
3. การสร้างรายได้ให้เกิดขึ้นในทุกครัวเรือน	4.62	0.33	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.57**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.9 พบว่า ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 3. การสร้างรายได้ให้เกิดขึ้นในทุกครัวเรือน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 รองลงมา ข้อที่ 1. การสร้างองค์ความรู้ในพื้นที่ชุมชน สำหรับการพัฒนาอาชีพ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. มีช่องทางการอำนวยความสะดวกและร้องเรียนปัญหา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านพลเมืองอัจฉริยะ

ด้านพลเมืองอัจฉริยะ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\overline{X}$	SD	
1. พลเมืองมีวินัยในการอยู่อาศัยร่วมกันในชุมชน	4.54	0.34	มากที่สุด
2. พลเมืองมีความรู้ความสามารถที่พร้อมจะพัฒนาชุมชน	4.51	0.34	มากที่สุด
3. พลเมืองรู้จักหน้าที่ของความเป็นพลเมืองที่ดี	4.53	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.52**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.10 พบว่า ด้านพลเมืองอัจฉริยะ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 1. พลเมืองมีวินัยในการอยู่อาศัยร่วมกันในชุมชน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 รองลงมา ข้อที่ 3. พลเมืองรู้จักหน้าที่ของความเป็นพลเมืองที่ดี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. พลเมืองมีความรู้ความสามารถที่พร้อมจะพัฒนาชุมชน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านพลังงานอัจฉริยะ

ด้านพลังงานอัจฉริยะ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. การใช้รถไฟฟ้าในการเดินทางแทนการใช้รถยนต์จากเชื้อเพลิงฟอสซิล	4.60	0.35	มากที่สุด
2. การใช้พลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้า	4.53	0.33	มากที่สุด
3. การเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพด้านพลังงาน	4.55	0.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.56**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.11 พบว่า ด้านพลังงานอัจฉริยะ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 1. การใช้รถไฟฟ้าในการเดินทางแทนการใช้รถยนต์จากเชื้อเพลิงฟอสซิล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 รองลงมา ข้อที่ 3. การเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพด้านพลังงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. การใช้พลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ

ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ	**ระดับความสำคัญ**		**การแปลค่า**
	$\bar{X}$	**SD**	
1. การส่งเสริมผู้ประกอบการรายย่อย SMEs	4.52	0.33	มากที่สุด
2. การสนับสนุนผู้ประกอบการรายใหม่ Startup	4.51	0.35	มากที่สุด
3. การนำเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาปรับใช้ในชุมชน	4.49	0.33	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.50**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 1. การส่งเสริมผู้ประกอบการรายย่อย SMEs ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 รองลงมา ข้อที่ 2. การสนับสนุนผู้ประกอบการรายใหม่ Startup ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 3. การนำเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาปรับใช้ในชุมชน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ

ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. การลงสำรวจพื้นที่เพื่อรับทราบปัญหาของประชาชน	4.55	0.35	มากที่สุด
2. จัดทำโครงการที่ก่อให้เกิดประโยชน์ส่วนรวมในชุมชน	4.53	O0.35	มากที่สุด
3. การพัฒนาเมืองให้เป็นเมืองอัจฉริยะและยั่งยืน	4.53	0.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.53**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.13 พบว่า ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 1. การลงสำรวจพื้นที่เพื่อรับทราบปัญหาของประชาชน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 รองลงมา ข้อที่ 2. จัดทำโครงการที่ก่อให้เกิดประโยชน์ส่วนรวมในชุมชน และข้อที่ 3. การพัฒนาเมืองให้เป็นเมืองอัจฉริยะและยั่งยืน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

ตารางที่ 4.14 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ	4.52	0.35	มากที่สุด
2. ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ	4.52	0.35	มากที่สุด
3. ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ	4.57	0.34	มากที่สุด
4. ด้านพลเมืองอัจฉริยะ	4.52	0.34	มากที่สุด
5. ด้านพลังงานอัจฉริยะ	4.56	0.35	มากที่สุด

ตารางที่ 4.14 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (ต่อ)

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
6. ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ	4.50	0.34	มากที่สุด
7. ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ	4.53	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.53**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.14 สรุปผลการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 3. ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 รองลงมา ข้อที่ 1. ด้านพลังงานอัจฉริยะ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 3. ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรกลยุทธ์การพัฒนา

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า กลยุทธ์การพัฒนาด้านกระบวนการบริหาร

ด้านกระบวนการบริหาร	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. กำหนดให้มีนโยบายด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในองค์กร	4.69	0.34	มากที่สุด
2. กำหนดให้มีเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซ CO_2 ในองค์กร	4.68	0.33	มากที่สุด
3. กำหนดให้มีแผนการดำเนินการโครงการส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	4.61	0.33	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.66**	**0.33**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.15 พบว่า ด้านกระบวนการบริหาร มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 1. กำหนดให้มีนโยบายด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในองค์กร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 รองลงมา ข้อที่ 2. กำหนดให้มีเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซ CO2 ในองค์กร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และระดับ

ความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 3. กำหนดให้มีแผนการดำเนินการโครงการส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า กลยุทธ์การพัฒนา ด้านการสนับสนุนโครงการ

ด้านการสนับสนุนโครงการ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. สนับสนุนให้มีการ ซื้อ-ขาย คาร์บอนเครดิต สำหรับชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรภาครัฐ/ภาคเอกชน	4.54	0.35	มากที่สุด
2. สนับสนุนให้มีการดำเนินโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนในองค์กรภาครัฐ/ภาคเอกชน	4.52	0.36	มากที่สุด
3. ส่งเสริมให้มีการดำเนินการขึ้นทะเบียนคาร์บอนเครดิตในองค์กรภาครัฐ/ภาคเอกชน	4.58	0.33	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.54**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.16 พบว่า ด้านการสนับสนุนโครงการ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 3. ส่งเสริมให้มีการดำเนินการขึ้นทะเบียนคาร์บอนเครดิตในองค์กรภาครัฐ/ภาคเอกชน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 รองลงมา ข้อที่ 1. สนับสนุนให้มีการ ซื้อ-ขาย คาร์บอนเครดิต สำหรับชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรภาครัฐ/ภาคเอกชน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. สนับสนุนให้มีการดำเนินโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนในองค์กรภาครัฐ/ภาคเอกชน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52

ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า กลยุทธ์การพัฒนา ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน

ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. กำหนดเป้าหมายขององค์กรด้านความยั่งยืนอย่างเป็นรูปธรรม	4.62	0.33	มากที่สุด
2. ดำเนินธุรกิจกับกลุ่มเครือข่ายที่มีการดำเนินการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม	4.54	0.34	มากที่สุด
3. ส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามนโยบายภาครัฐ ที่มีเป้าหมายการเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) ในปี 2050 และ Net Zero Emission ในปี 2065	4.59	0.33	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.58**	**0.33**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 1. กำหนดเป้าหมายขององค์กรด้านความยั่งยืนอย่างเป็นรูปธรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 รองลงมา ข้อที่ 3. ส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามนโยบายภาครัฐ ที่มีเป้าหมายการเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) ในปี 2050 และ Net Zero Emission ในปี 2065 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. ดำเนินธุรกิจกับกลุ่มเครือข่ายที่มีการดำเนินการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54

ตารางที่ 4.18 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า กลยุทธ์การพัฒนา

กลยุทธ์การพัฒนา	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. ด้านกระบวนการบริหาร	4.66	0.33	มากที่สุด
2. ด้านการสนับสนุนโครงการ	4.54	0.35	มากที่สุด
3. ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน	4.58	0.33	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.59**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.18 สรุปผลตัวแปรกลยุทธ์การพัฒนา มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 1. ด้านกระบวนการบริหาร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 รองลงมา ข้อที่ 3. ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. ด้านการสนับสนุนโครงการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรศักยภาพการพัฒนา

ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการภาคครัวเรือน

ด้านการจัดการภาคครัวเรือน	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์/สินค้าที่มีฉลากคาร์บอน	4.55	0.34	มากที่สุด
2. การเดินทางด้วยระบบขนส่งรถไฟฟ้าสาธารณะทดแทนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล	4.49	0.46	มากที่สุด
3. การเลือกใช้รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ทดแทนการใช้รถจากเชื้อเพลิงฟอสซิล	4.54	0.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.52**	**0.39**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.19 พบว่า ด้านการจัดการภาคครัวเรือน มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 1. การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์/สินค้าที่มีฉลากคาร์บอน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 รองลงมา ข้อที่ 3. การเลือกใช้รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ทดแทนการใช้รถจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. การเดินทางด้วยระบบขนส่งรถไฟฟ้าสาธารณะทดแทนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49

ตารางที่ 4.20 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนาด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม

ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. สนับสนุนให้มีการนำพลังงานทดแทนเข้ามาใช้ในองค์กร เช่น Solar Rooftop, Solar farm เป็นต้น	4.51	0.36	มากที่สุด
2. สนับสนุนให้มีการเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง	4.48	0.36	มากที่สุด
3. ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรในองค์กรในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม	4.52	0.36	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.50**	**0.36**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.20 พบว่า ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 3. ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรในองค์กรในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 รองลงมา ข้อที่ 1. สนับสนุนให้มีการนำพลังงานทดแทนเข้ามาใช้ในองค์กร เช่น Solar Rooftop, Solar farm เป็นต้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. สนับสนุนให้มีการเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48

ตารางที่ 4.21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการภาคขนส่ง

ด้านการจัดการภาคขนส่ง	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. สนับสนุนให้มีบริการรถสาธารณะด้วยระบบรถไฟฟ้า	4.60	0.33	มากที่สุด
2. เพิ่มสถานีชาร์จไฟสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ให้มากขึ้น	4.58	0.32	มากที่สุด
3. ขยายการเดินทางด้วยระบบรางให้เพิ่มขึ้นในเขตชานเมือง	4.51	0.32	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.56**	**0.32**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.21 พบว่า ด้านการจัดการภาคขนส่ง มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 1. สนับสนุนให้มีบริการรถสาธารณะด้วยระบบรถไฟฟ้า ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 รองลงมา ข้อที่ 2. เพิ่มสถานีชาร์จไฟสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ให้มากขึ้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 3. ขยายการเดินทางด้วยระบบรางให้เพิ่มขึ้นในเขตชานเมือง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

ตารางที่ 4.22 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการภาครัฐ

ด้านการจัดการภาครัฐ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\overline{X}$	SD	
1. สนับสนุนการลดภาษีรถยนต์ไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง	4.54	0.32	มากที่สุด
2. ส่งเสริมให้องค์กรดำเนินการในเรื่องคาร์บอนเครดิต (T-VER) จากการดำเนินการโครงการต่างๆ	4.55	0.33	มากที่สุด
3. ส่งเสริมด้านพลังงานทดแทนและการเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นต้น	4.42	0.32	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.50**	**0.32**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.22 พบว่า ด้านการจัดการภาครัฐ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 2. ส่งเสริมให้องค์กรดำเนินการในเรื่องคาร์บอนเครดิต (T-VER) จากการดำเนินการโครงการต่างๆ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 รองลงมา ข้อที่ 1. สนับสนุนการลดภาษีรถยนต์ไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 3. ส่งเสริมด้านพลังงานทดแทนและการเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นต้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42

ตารางที่ 4.23 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้

ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\overline{X}$	SD	
1. ดำเนินการให้มีการปลูกป่าในเมืองเพิ่มขึ้น	4.52	0.33	มากที่สุด
2. ส่งเสริมให้ภาคเอกชนปลูกป่าในเขตพื้นที่ขององค์กร	4.54	0.32	มากที่สุด

ตารางที่ 4.23 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้ (ต่อ)

ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
3. ป้องกันการทำลายวัชพืชผิดวิธี เช่น การเผาวัชพืช เป็นต้น	4.56	0.32	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.54**	**0.32**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.23 พบว่า ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 3. ป้องกันการทำลายวัชพืชผิดวิธี เช่น การเผาวัชพืช เป็นต้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 รองลงมา ข้อที่ 2. ส่งเสริมให้ภาคเอกชนปลูกป่าในเขตพื้นที่ขององค์กร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 1. ดำเนินการให้มีการปลูกป่าในเมืองเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52

ตารางที่ 4.24 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา ด้านการจัดการขยะ

ด้านการจัดการขยะ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. จัดให้มีการแบ่งแยกขยะอย่างเป็นรูปธรรม	4.47	0.33	มากที่สุด
2. จัดให้มีการนำขยะกลับมาแปรรูปใหม่	4.53	0.33	มากที่สุด
3. ดำเนินการกำจัดขยะอย่างถูกวิธีตามกระบวนการที่ได้มาตรฐาน	4.52	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.51**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.24 พบว่า ด้านการจัดการขยะ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 2. จัดให้มีการนำขยะกลับมาแปรรูปใหม่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 รองลงมา ข้อที่ 3. ดำเนินการกำจัดขยะอย่างถูกวิธีตามกระบวนการที่ได้มาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 1. จัดให้มีการแบ่งแยกขยะอย่างเป็นรูปธรรม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47

ตารางที่ 4.25 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า ศักยภาพการพัฒนา

ศักยภาพการพัฒนา	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. ด้านการจัดการภาคครัวเรือน	4.52	0.39	มากที่สุด
2. ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม	4.50	0.36	มากที่สุด
3. ด้านการจัดการภาคขนส่ง	4.56	0.32	มากที่สุด
4. ด้านการจัดการภาครัฐ	4.50	0.32	มากที่สุด
5. ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้	4.54	0.32	มากที่สุด
6. ด้านการจัดการขยะ	4.51	0.34	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.52**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.25 สรุปผลศักยภาพการพัฒนา มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 เมื่อพิจารณา พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 3. ด้านการจัดการภาคขนส่ง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 รองลงมา ข้อที่ 5. ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรมและ 4. ด้านการจัดการภาครัฐ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรสังคมคาร์บอนต่ำ

ตารางที่ 4.26 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า สังคมคาร์บอนต่ำ ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์

ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. สนับสนุนให้มีการ ซื้อ-ขาย คาร์บอนเครดิต สำหรับชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร	4.50	0.34	มากที่สุด
2. พัฒนากลไกราคาคาร์บอนเครดิตให้เป็นรูปธรรมสอดคล้องกับราคามาตรฐานสากล	4.52	0.34	มากที่สุด
3. สนับสนุนให้มีการควบคุมราคาของแต่ละประเภทโครงการให้มีความเหมาะสม	4.55	0.34	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.52**	**0.34**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.26 พบว่า ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 3. สนับสนุนให้มีการควบคุมราคาของแต่ละประเภทโครงการให้มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 รองลงมา ข้อที่ 2. พัฒนากลไกราคาคาร์บอนเครดิตให้เป็นรูปธรรม สอดคล้องกับราคามาตรฐานสากล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 1. สนับสนุนให้มีการ ซื้อ-ขาย คาร์บอนเครดิต สำหรับชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50

ตารางที่ 4.27 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า สังคมคาร์บอนต่ำ ด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ

ด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\overline{X}$	SD	
1. ดำเนินการประกาศพระราชบัญญัติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	4.59	0.35	มากที่สุด
2. จัดให้มีการมีแผนการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อนำไปสู่เป้าหมายการเป็น Carbon Neutral ในปี 2050 และ Net Zero Emission ในปี 2065	4.65	0.35	มากที่สุด
3. กำหนดให้มีการจัดทำรายงานการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในองค์กร (Carbon Footprint Organization: CFO)	4.51	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.58**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.27 พบว่า ด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 2. จัดให้มีการมีแผนการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อนำไปสู่เป้าหมายการเป็น Carbon Neutral ในปี 2050 และ Net Zero Emission ในปี 2065 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 รองลงมา ข้อที่ 1. ดำเนินการประกาศพระราชบัญญัติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 3. กำหนดให้มีการจัดทำรายงานการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในองค์กร (Carbon Footprint Organization: CFO) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51

ตารางที่ 4.28 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า สังคมคาร์บอนต่ำ ด้านนวัตกรรมทางสังคม

ด้านนวัตกรรมทางสังคม	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. จัดให้มีการจัดทำCarbon Footprint Organization (CFO) ภายในองค์กร	4.60	0.35	มากที่สุด
2. ส่งเสริมให้องค์กรเข้าร่วมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission)	4.58	0.34	มากที่สุด
3. ส่งเสริมให้มีการประชาสัมพันธ์ให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการจัดการก๊าซเรือนกระจกของประเทศ	4.65	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.58**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.28 พบว่า ด้านนวัตกรรมทางสังคม มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 3. ส่งเสริมให้มีการประชาสัมพันธ์ให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการจัดการก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 รองลงมา ข้อที่ 1. จัดให้มีการจัดทำCarbon Footprint Organization (CFO) ภายในองค์กร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 2. ส่งเสริมให้องค์กรเข้าร่วมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58

ตารางที่ 4.29 สรุปผลค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลค่า สังคมคาร์บอนต่ำ

สังคมคาร์บอนต่ำ	ระดับความสำคัญ		การแปลค่า
	$\bar{X}$	SD	
1. ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์	4.52	0.34	มากที่สุด
2. ด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ	4.58	0.35	มากที่สุด
3. ด้านนวัตกรรมทางสังคม	4.61	0.35	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	**4.57**	**0.35**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4.29 สรุปผลสังคมคาร์บอนต่ำ มีระดับความสำคัญ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าข้อที่มีระดับความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ข้อที่ 3. ด้าน

นวัตกรรมทางสังคม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 รองลงมา ข้อที่ 2. ด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ข้อที่ 1. ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52

ตอนที่ 6 แบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

4.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

ประกอบด้วย การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อค้นหาแบบจำลอง โดยใช้โปรแกรม Amos Version 24 (Arbuckle, 2012) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที่ 5 นี้ เป็นการตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1และ2 เพื่อค้นหาแบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

การวิเคราะห์องค์ประกอบในขั้นตอนนี้เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติที่ใช้ในการจัดกลุ่มจำนวนตัวแปรที่มีอยู่จำนวนมากและอาจมีคุณสมบัติในการอธิบายลักษณะของข้อมูลเหมือนกันได้ ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เรียกว่า “องค์ประกอบ” (Factor) เหตุผลในการวิเคราะห์องค์ประกอบนี้ เพื่อให้ได้จำนวนองค์ประกอบที่สามารถอธิบายความผันแปรของข้อมูลและเป็นการศึกษาลักษณะการรวมตัวของกลุ่มตัวแปรในลักษณะเส้นตรง (Linear combination) (ยุทธ ไกยวรรณ์, 2555) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบในการวิจัยนี้ประกอบด้วย

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA)

เป็นการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบปัจจัยหรือองค์ประกอบที่สามารถอธิบายตัวแปรที่ศึกษา ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

ค่าสถิติตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปร (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy: KMO) ด้วยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์บางส่วน (Partial correlation) โดยมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 และพิจารณาค่าความเหมาะสม ดังนี้ Hair et al. (1998)

.80 ขึ้นไป เหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบดีมาก

.70 –.79 เหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบดี

.60 –.69 เหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบปานกลาง

.50 –.59 เหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบน้อย

น้อยกว่า .50 ไม่เหมาะสมที่จะนำข้อมูลชุดนั้นมาวิเคราะห์องค์ประกอบ

ค่าทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกต (Bartlett’s test of Sphericity) ว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

H0: ตัวแปรต่าง ๆ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H1: ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน

การวิเคราะห์ Bartlett's test of Sphericity ถ้าพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติจะยอมรับสมมติฐาน H1 นั่นคือ ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ (ยุทธ ไกยวรรณ์, 2555) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ตัวแปรตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์องค์ประกอบในการวิจัยครั้งนี้ นำเสนอดังตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.30 ผลการวิเคราะห์ค่า KMO and Bartlett's Test

ค่าสถิติ	ผลที่ได้
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	0.908
Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square	469.649
df	171
p-value	.000

ที่มา: Hair et al. (1998)

จากตารางที่ 4.30 พบว่า ค่าสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (KMO) เท่ากับ .908 แสดงว่าค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบดีมาก (Hair et al, 1988) และค่า Bartlett's Test of Sphericity มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั้นคือ ตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันและสามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้

ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ (Observation Variable) ที่ทำการศึกษาในแบบจำลองสมการโครงสร้าง ด้วยการวิเคราะห์แบบจำลองสมการเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Model : SEM) จะต้องทำการตรวจสอบว่าตัวแปรสังเกตได้ (Observation Variable) ที่ทำการศึกษาในแบบจำลองทั้งหมด มีความสัมพันธ์กันเพียงพอที่จะนำมาพัฒนาเป็นแบบจำลองสมการโครงสร้างเดียวกันได้หรือไม่ และจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กันมากเกินไปจนกลายเป็นตัวแปรเดียวกัน (Overlap Variable) ดังนั้นตัวแปรทั้งหมดในแบบจำลองจะต้องมีความสัมพันธ์กันในระดับพอดีโดยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์หรือไม่ ถ้าตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กัน แสดงว่าไม่มีองค์ประกอบร่วม และไม่มีประโยชน์ที่จะนำเมทริกซ์นั้นไปวิเคราะห์

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตทั้งหมดว่ามีเพียงพอที่จะทำการวิเคราะห์ในแบบจำลองเดียวกันหรือไม่ ด้วยสถิติทดสอบ Bartlett's Test และตรวจสอบค่า KMO (Kaiser – Meyer - Olkin) และตรวจสอบว่าตัวแปรที่ทำการศึกษามีความสัมพันธ์กันมากเกินไปหรือไม่ จากการตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Correlation Pearson Product Moment) การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับรองรับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา ซึ่งยืนยันว่าตัวแปรที่ศึกษามี องค์ประกอบร่วมกัน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้เกือบทั้งหมดมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยภาพรวมแล้ว ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมดจัดอยู่ในระดับ ปานกลางถึงระดับต่ำ รายละเอียดดังตารางที่ 4.31

มหาวิทยาลัยราชภัฏ RAJAPRUK UNIVERSITY

ตารางที่ 4.31 การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ที่ทำการศึกษาในแบบจำลองสมการโครงสร้าง (n=400)

ตัวแปร	ENV	TRA	LIV	PEO	ENE	ECO	GOV	PRO	SUP	SUS	HOS	IND	TRM	GRM	FOR	WES	ECT	LAW	INS
ENV	1																		
TRA	0.574	1																	
LIV	0.611	0.631	1																
PEO	0.616	0.605	0.564	1															
ENE	0.789	0.647	0.548	0.685	1														
ECO	0.568	0.602	0.553	0.064	0.585	1													
GOV	0.529	0.665	0.604*	0.775	0.657**	0.689	1												
PRO	0.658	0.517	0.684**	0.522*	0.700**	0.690**	0.577	1											
SUP	0.616	0.653	0.530	0.710	0.506*	0.565	0.562	0.584**	1										
SUS	0.606	0.506	0.577**	0.693	0.527*	0.715	0.515	0.614**	0.651**	1									
HOS	0.517	0.710	0.694	0.648	0.665	0.746	0.665	0.618*	0.761	0.640	1								
IND	0.792	0.631	0.682	0.621	0.562	0.642	0.523	0.515*	0.547**	0.601*	0.704	1							
TRM	0.670	0.639	0.642**	0.646	0.644	0.676	0.603*	0.620**	0.699*	0.584**	0.730	0.552	1						
GRM	0.522*	0.522	0.033	0.534	0.604	0.562	0.570	0.703	0.560	0.611	0.540	0.739	0.564	1					
FOR	0.636	0.605	0.602*	0.567	0.530**	0.523	0.525*	0.707*	0.629**	0.600*	0.758	0.533**	0.589	0.619	1				
WES	0.647	0.503	0.686	0.508	0.618	0.503	0.753	0.521	0.558	0.599*	0.751	0.570	0.686	0.562	0.607	1			
ECT	0.625	0.609	0.576	0.606*	0.527	0.538	0.522	0.701*	0.592	0.672	0.705	0.748	0.608*	0.607	0.503	0.562	1		
LAW	0.601	0.735	0.609**	0.688	0.635**	0.641	0.599*	0.582**	0.792	0.591**	0.533	0.513	0.540**	0.650	0.606*	0.671	0.568	1	
INS	0.501	0.621	0.803**	0.577**	0.671	0.670	0.606*	0.525**	0.585**	0.734**	0.709	0.651**	0.695**	0.527	0.622*	0.643	0.635**	0.780**	1

หมายเหตุ: ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Kaiser-Meyer-Olkin=.908

Bartlett's Test of Sphericity=469.649, df =171, P-value =0.000

จากตารางที่ 4.31 ทำการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทุกคู่ที่ได้ทำการศึกษาในแบบจำลองสมการโครงสร้างด้วยการตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลพบว่า ตัวแปรสังเกตได้แต่ละคู่มีความสัมพันธ์กัน ทั้งในทิศทางบวกอยู่ระหว่าง .501 -.803 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยข้อเสนอของ (Kim, & Mucller, 1978) ที่ว่าถ้าค่ามากกว่า .80 ข้อมูลเหมาะสมดีมากที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบ แต่ถ้าน้อยกว่า .50 ข้อมูลไม่เหมาะสมที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบ ในภาพรวมแล้วคู่ความสัมพันธ์ทั้งหมด มีความสัมพันธ์อยู่ระหว่าง . 501 -.803 ก็ถือว่าเป็นข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์สมการโครงสร้างเชิงเส้นได้และยังไม่ละเมิดข้อตกลงเบื้องต้น (Kelloway, 1998) แสดงให้เห็นตัวแปรสังเกตได้ในภาพรวม ที่ทำการศึกษาในแบบจำลองสมการโครงสร้างนี้ไม่มีความสัมพันธ์กันมากจนเกินไป และมีความสัมพันธ์กันเพียงพอ โดยพิจารณาจาก Kaiser-Meyer-Olkin=.908 และ Bartlett's Test of Sphericity=469.649 (P-value=.000) สามารถที่จะทำการวิเคราะห์ร่วมกันในแบบจำลองสมการโครงสร้างเดียวกันได้อย่างเหมาะสม

ค่าความร่วมกัน (Communalities) หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหนึ่งกับตัวแปรอื่น ๆ ที่เหลือทั้งหมดคำนวณจากผลบวกกำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรตัวหนึ่ง ๆ ในทุกองค์ประกอบ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าความร่วมกันเป็น 0 แสดงว่าองค์ประกอบร่วม (Common factor) ไม่สามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรได้ การวิเคราะห์ค่าความร่วมกันด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis: PCA) จะกำหนดค่า Initial communalities ทุกตัวเป็น 1 และคำนวณค่าความร่วมกันหลังสกัดปัจจัย (Extraction communalities) ซึ่งในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ยอมรับค่าความร่วมกันตั้งแต่ 0.4 ขึ้นไป (Preuss, 2014) ผลการวิเคราะห์ค่าความร่วมกันในการวิจัยครั้งนี้นำเสนอดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 ค่าความร่วมกัน (Communalities)

Item	Initial	Extraction
ENV	1.000	0.720
TRA	1.000	0.625
LIV	1.000	0.489
PEO	1.000	0.647
ENE	1.000	0.461
ECO	1.000	0.703
GOV	1.000	0.716

ตารางที่ 4.32 ค่าความร่วมกัน (Communalities) (ต่อ)

Item	Initial	Extraction
PRO	1.000	0.552
SUP	1.000	0.430
SUS	1.000	0.421
HOS	1.000	0.431
IND	1.000	0.600
TRM	1.000	0.404
GRM	1.000	0.608
FOR	1.000	0.496
WES	1.000	0.583
ECT	1.000	0.566
LAW	1.000	0.515
INS	1.000	0.497

Extraction Method: Principal Component Analysis

จากตารางที่ 4.32 ผลการวิเคราะห์ค่าความร่วมกัน พบว่าค่า Extraction communalities มีค่า มากกว่า 0.4 ทุกข้อ โดยมีค่าระหว่าง .421 ถึง .720 แสดงว่าองค์ประกอบสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรในการศึกษาได้ ตามเงื่อนไขค่าที่ยอมรับ คือ 0.4 ขึ้นไป (Preuss, 2014)

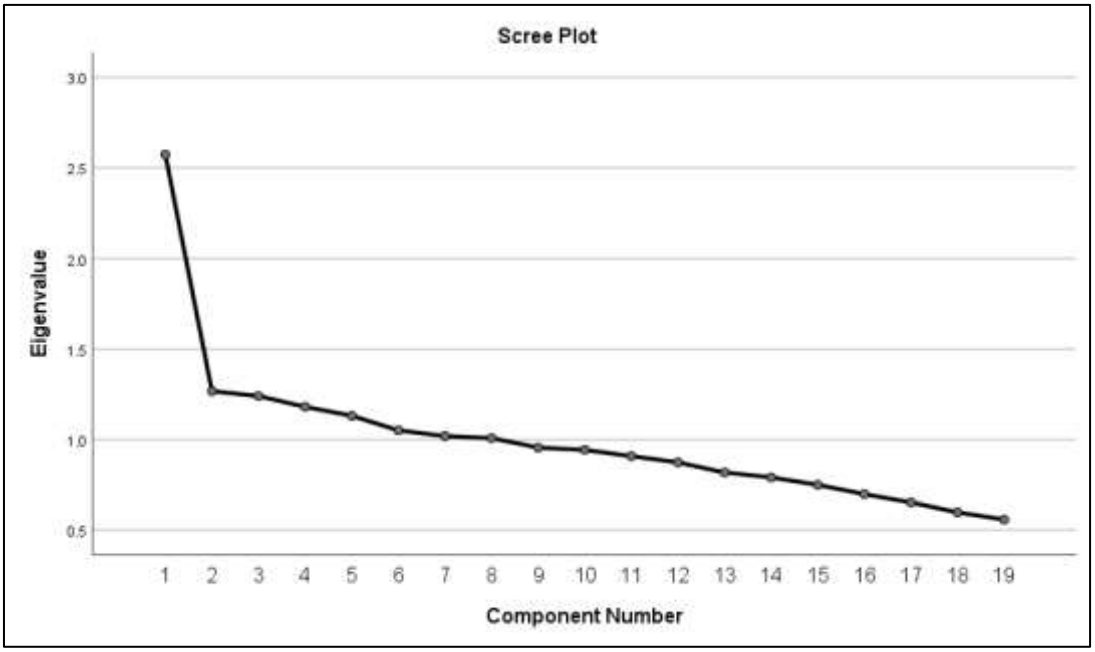
Total Variance Explained แสดงค่าสถิติของแต่ละองค์ประกอบทั้งก่อนและหลังการสกัดปัจจัย ด้วยวิธการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก ประกอบด้วย (1) จำนวนองค์ประกอบ (Component) (2) ค่าไอเก้น (Eigenvalue) หมายถึง ค่าความผันแปรในองค์ประกอบหนึ่งที่อธิบายได้ ด้วยค่าตัวแปรทุกตัวในองค์ประกอบเดียวกัน คำนวณจากผลบวกกำลังสองของค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (3) ค่าร้อยละของความแปรปรวน (Percentage of variance) และ (4) ค่าร้อยละสะสมของความแปรปรวน (Accumulative percentage of variance) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจของการวิจัยครั้งนี้นำเสนอ Total Variance Explained ดังตารางที่ 4.33

ตารางที่ 4.33 Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.573	13.542	13.542	2.573	13.542	13.542
2	1.266	6.666	20.207	1.266	6.666	20.207
3	1.240	6.524	26.731	1.240	6.524	26.731
4	1.180	6.210	32.941	1.180	6.210	32.941
5	1.130	5.949	38.890	1.130	5.949	38.890
6	1.050	5.526	44.416	1.050	5.526	44.416
7	1.018	5.358	49.774	1.018	5.358	49.774
8	1.007	5.299	55.073	1.007	5.299	55.073
9	0.955	5.024	60.098			
10	0.942	4.957	65.055			
11	0.907	4.776	69.831			
12	0.873	4.595	74.426			
13	0.817	4.301	78.727			
14	0.790	4.160	82.887			
15	0.749	3.940	86.827			
16	0.698	3.672	90.499			
17	0.652	3.432	93.931			
18	0.596	3.139	97.070			
19	0.557	2.930	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

จากตารางที่ 4.33 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจสกัดตัวแปรออกเป็น 8 องค์ประกอบ มีค่าความแปรปรวนของตัวแปร (Initial eigenvalues) มากกว่า 1 จำนวน 8 องค์ประกอบ ค่าร้อยละของความแปรปรวนองค์ประกอบที่ 1 เท่ากับร้อยละ 13.542 องค์ประกอบที่ 2 เท่ากับร้อยละ 6.666 องค์ประกอบที่ 3 เท่ากับร้อยละ 6.524 องค์ประกอบที่ 4 เท่ากับร้อยละ 6.210 องค์ประกอบที่ 5 เท่ากับร้อยละ 5.949 องค์ประกอบที่ 6 เท่ากับร้อยละ 5.526 องค์ประกอบที่ 7 เท่ากับร้อยละ 5.358 และองค์ประกอบที่ 8 เท่ากับร้อยละ 5.299 ตามลำดับ โดยมีค่าร้อยละสะสมของความแปรปรวน (Cumulative of Variance) เท่ากับร้อยละ 55.073 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ นำเสนอในรูปแบบกราฟ Scree plot แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแปรปรวนขององค์ประกอบและจำนวนองค์ประกอบที่สกัดได้โดยแกนแนวตั้งแสดงค่าความแปรปรวนขององค์ประกอบและแกนแนวนอนแสดงจำนวนองค์ประกอบ ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ค่า Eigenvalues ขององค์ประกอบ (Scree plot)

จากภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความแปรปรวนขององค์ประกอบและจำนวนองค์ประกอบที่สกัดได้เรียงจากมากไปหาน้อย พิจารณาจำนวนองค์ประกอบจากกราฟที่เริ่ม ขนานกับแกนนอน พบว่า เริ่มจากองค์ประกอบที่ 1 ดังนั้นจำนวนองค์ประกอบสูงสุด คือ 8 องค์ประกอบ ที่มีค่าไอเก้น มากกว่า 1 โดยค่าสูงสุด คือ 2.573 และค่าต่ำสุดคือ 1.007

ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) หมายถึง ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับองค์ประกอบ โดยผลการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบในการวิจัยครั้งนี้ นำเสนอดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.34 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading)

Item	องค์ประกอบ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ENV		0.683	0.650	0.596		0.604		0.566
TRA						0.518		0.771
LIV	0.640				0.664	0.578	0.515	
PEO			0.682		0.660	0.568	0.709	
ENE		0.637	0.691		0.693	0.585	0.550	0.509
ECO			0.822			0.526		
GOV			0.639			0.821		
PRO	0.526	0.655	0.673		0.674		0.546	
SUP	0.646	0.680	0.546					0.579
SUS	0.545	0.664	0.617			0.581		
HOS	0.622		0.666	0.532	0.656	0.517	0.538	0.591
IND		0.731			0.550	0.587		
TRM	0.646		0.656	0.699	0.527			0.666
GRM			0.653	0.731		0.542		0.516
FOR	0.608	0.541	0.629			0.696		
WES	0.604	0.642		0.595	0.707	0.515		
ECT			0.679		0.561		0.700	
LAW	0.620			0.521	0.509			0.505
INS	0.640	0.650					0.522	

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

a. Rotation converged in 8 iterations.

จากตารางที่ 4.34 ผู้วิจัยพิจารณาเลือกตัวแปรสังเกตในแต่ละองค์ประกอบโดยใช้เกณฑ์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มากที่สุด พบว่า องค์ประกอบที่ 1 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกต จำนวน 10 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตมีค่าตั้งแต่ .526 ถึง .646 องค์ประกอบที่ 2 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกต จำนวน 9 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตมีค่าตั้งแต่ .541 ถึง .731 องค์ประกอบที่ 3 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกต จำนวน 13 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตมีค่าตั้งแต่ .546 ถึง .822 องค์ประกอบที่ 4 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกต จำนวน 6 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตมีค่าตั้งแต่ .521 ถึง .731 องค์ประกอบที่ 5 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกต จำนวน 10 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตมีค่าตั้งแต่ .509 ถึง .707 องค์ประกอบที่ 6 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกต จำนวน 13 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตมีค่าตั้งแต่ .515 ถึง .821 องค์ประกอบที่ 7 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกต จำนวน 7 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตมีค่าตั้งแต่ .515 ถึง .709 และองค์ประกอบที่ 8 ประกอบด้วยตัวแปรสังเกต จำนวน 8 ตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตมีค่าตั้งแต่ .505 ถึง .771

ส่วนการพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบนั้น Hair et al. (1995) ได้เสนอความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกลุ่มตัวอย่างกับค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ไว้ดังตารางที่ 4.35

ตารางที่ 4.35 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกลุ่มตัวอย่างกับค่าน้ำหนักองค์ประกอบ

ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
0.30	350
0.35	250
0.40	200
0.45	150
0.50	120
0.55	100
0.60	85
0.65	70
0.70	60
0.75	50

ที่มา: Hair et al. (1995)

จากตารางที่ 4.35 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตในการวิจัยครั้งนี้มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกตัวแปรและจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 400 คน ซึ่งมากกว่า 120 คน แสดงว่าตัวแปรสังเกตทุกตัวในการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบในขั้นตอนต่อไปได้ ผู้วิจัยได้พิจารณาตั้งชื่อองค์ประกอบให้ครอบคลุมตัวแปรต่าง ๆ ที่อยู่ในองค์ประกอบเดียวกัน และสรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจจากจำนวนองค์ประกอบ 2 องค์ประกอบ

4.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA)

เป็นการวิเคราะห์ที่นักวิจัยได้สร้างโมเดลการวัดจากการทบทวนวรรณกรรมแล้วผู้วิจัย ทราบว่ามีจำนวนองค์ประกอบเท่าใด แต่ละองค์ประกอบชื่ออะไรและประกอบด้วยตัวแปรใดบ้าง การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจึงเป็นการพิสูจน์ความถูกต้องของโมเดล (ไชยันต์ สกุลศรี- ประเสริฐ, 2556) ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม AMOS Version 24 (Arbuckle, 2012) ในการวิเคราะห์เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ในรูปแบบของโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) ค่าสถิติที่ใช้เพื่อพิจารณาประเมินความสอดคล้องของตัวแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ใช้เกณฑ์ในการพิจารณา ดังตารางที่ 4.36

ตารางที่ 4.36 ค่าสถิติในการประเมินความสอดคล้องของตัวแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่าสถิติ	วัตถุประสงค์	ค่าที่ยอมรับได้
Chi-square (χ^2)	เพื่อยืนยันสมมติฐานศูนย์ (null hypothesis) คือ ตัวแบบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์	ns. (p>.05)
Relative Chi-square (χ^2/df)	ตรวจสอบว่าตัวมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์	<3
Goodness of Fit Index (GFI)	เพื่อวัดระดับความกลมกลืน มีค่าระหว่าง 0 –1.00	>.95
Comparative Fit Index (CFI)	เพื่อวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบมีค่าระหว่าง 0 –1.00	>.95
Normal Fit Index (NFI)	ดัชนีวัดความสอดคล้องเชิงสัมพัทธ์	>.95
Standardized root Mean square Residual (RMR)	บอกค่าความคลาดเคลื่อนตัวแบบในรูปของรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนน มาตรฐานโดยมีค่าระหว่าง 0 –100	<.05

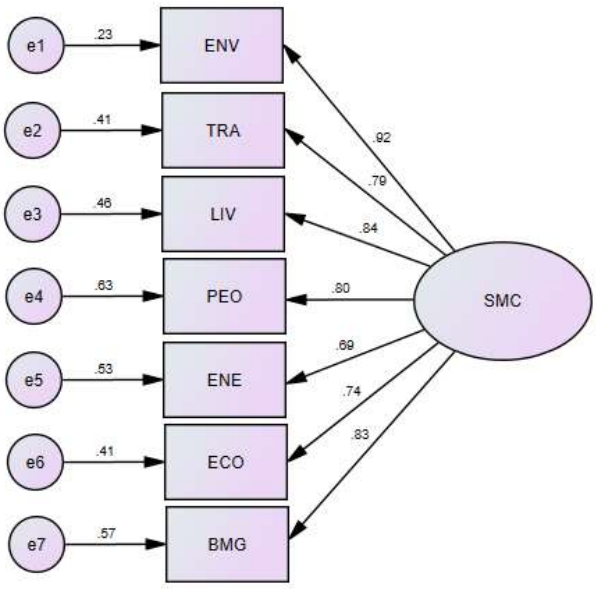
ตารางที่ 4.36 ค่าสถิติในการประเมินความสอดคล้องของตัวแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (ต่อ)

ค่าสถิติ	วัตถุประสงค์	ค่าที่ยอมรับได้
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	บอกค่าความความคลาดเคลื่อนตัวแบบในรูปของรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณโดยมีค่าระหว่าง 0 – 100	<.07

ที่มา: Tanaka and Huba (1985); Bentler (1990); Arbuck and Wothke (1999); Tabachnick and Fidell (2007); Hooper, Coughlan and Mulle (2008); Hair et al. (2010)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันขั้นที่หนึ่ง

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันขั้นที่หนึ่งของข้อมูล โดยใช้โปรแกรม AMOS เพื่อวิเคราะห์มาตรวัดของตัวแปรทั้ง 4 ตัวแปร ได้แก่ (1) การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (SMC) (2) กลยุทธ์การพัฒนา (STD) (3) ศักยภาพการพัฒนา (SKD) และ(4) สังคมคาร์บอนต่ำ (LCS) ได้ทำการวิเคราะห์โดยการคำนวณหาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Standard Regression Weights : λ) ค่าความผันแปรที่สกัดได้เฉลี่ย (Average Variance Extracted : AVE หรือ ρ_v) และค่าความเชื่อถือได้ของโครงสร้าง (Construct Reliability : CR หรือ ρ_c) ของค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละรายการ เพื่อพิจารณาความเชื่อถือได้ของมาตรวัด ดังนี้



Chi-square=23.088, Chi-square/df=1.443, df=16, p=.000, GFI=.970, CFI=.987, RMR=.004, RMSEA=.039, NFI =.955

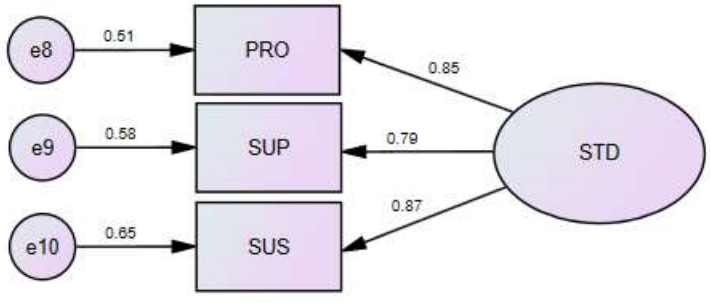
ภาพที่ 4.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ตารางที่ 4.37 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบค่าความผันแปรที่สกัดได้และค่าความเชื่อถือของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ตัวแปรสังเกต	องค์ประกอบภายใน	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (λ)	ค่าความผันแปรที่สกัดได้เฉลี่ย (AVE หรือ (ρ_v)	ค่าความเชื่อถือ (CR หรือ ρ_c)
SMC	ENV	.924	.81	.84
	TRA	.791		
	LIV	.846		
	PEO	.805		
	ENE	.694		
	ECO	.742		
	BMG	.830		

หมายเหตุ: นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากภาพที่ 4.2 และตารางที่ 4.37 พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ อยู่ระหว่าง .694 - .924 ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่ามากกว่า .30 ทุกตัวจึงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม และพบว่าค่า AVE ขององค์ประกอบมีค่า.81 ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ที่มีค่า ≥ .50 จึงเป็นค่าที่เหมาะสม ตลอดจนค่า CR ขององค์ประกอบพบว่ามีค่า .84 ซึ่งมีค่า >.60 เมื่อพิจารณาค่าสถิติทั้ง 3 รายการ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ตัวแปรการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ มีค่าความน่าเชื่อถือได้เหมาะสม และมีความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (discriminate validity) Hair et al. (2006)



Chi-square=28.664, Chi-square/df=2.604, df=11, p=.000,
GFI=.992, CFI=.991, RMR=.027, RMSEA=.020, NFI =.996

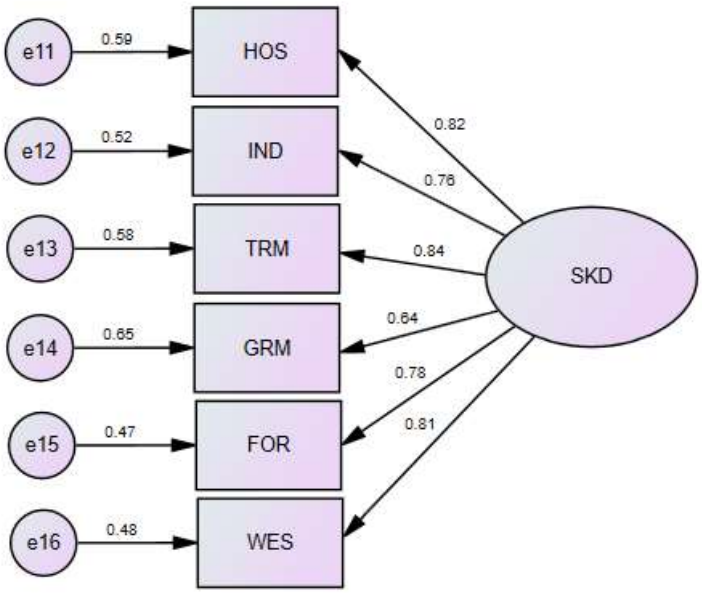
ภาพที่ 4.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของกลยุทธ์การพัฒนา

ตารางที่ 4.38 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบค่าความผันแปรที่สกัดได้และค่าความเชื่อถือของกลยุทธ์การพัฒนา

ตัวแปรสังเกต	องค์ประกอบภายใน	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (λ)	ค่าความผันแปรที่สกัดได้เฉลี่ย (AVE หรือ (ρ_v)	ค่าความเชื่อถือ (CR หรือ ρ_c)
STD	PRO	.852	.78	.83
	SUP	.791		
	SUS	.876		

หมายเหตุ: นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากภาพที่ 4.3 และตารางที่ 4.38 พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรกลยุทธ์การพัฒนา อยู่ระหว่าง .791 - .876 ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่ามากกว่า .30 ทุกตัว จึงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม และพบว่าค่า AVE ขององค์ประกอบมีค่า .78 ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่า ≥ .50 จึงเป็นค่าที่เหมาะสม ตลอดจนค่า CR ขององค์ประกอบ พบว่ามีค่า .83 ซึ่งมีค่า >.60 เมื่อพิจารณาค่าสถิติทั้ง 3 รายการ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแปรกลยุทธ์การพัฒนา มีค่าความน่าเชื่อถือได้เหมาะสม และมีความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (discriminate validity) Hair et al. (2006)



Chi-square=16.263, Chi-square/df=1.355, df=12, p=.000, GFI=.996, CFI=.998, RMR=.028, RMSEA=.017, NFI =.996

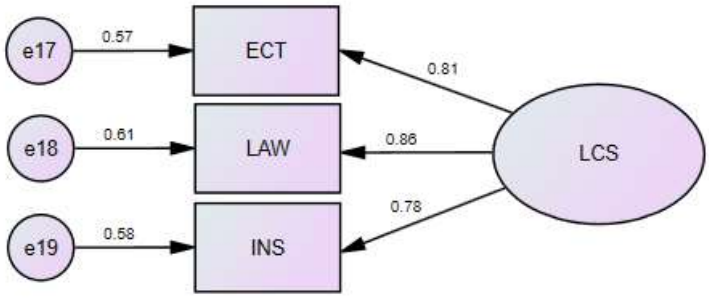
ภาพที่ 4.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของศักยภาพการพัฒนา

ตารางที่ 4.39 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบค่าความผันแปรที่สกัดได้และค่าความเชื่อถือของศักยภาพการพัฒนา

ตัวแปรสังเกต	องค์ประกอบภายใน	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (λ)	ค่าความผันแปรที่สกัดได้เฉลี่ย (AVE หรือ (ρ_v)	ค่าความเชื่อถือ (CR หรือ ρ_c)
SKD	HOS	.823	.78	.81
	IND	.769		
	TRM	.841		
	GRM	.649		
	FOR	.788		
	WES	.812		

หมายเหตุ: นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากภาพที่ 4.4 และตารางที่ 4.39 พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรศักยภาพการพัฒนา อยู่ระหว่าง .649 - .841 ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่ามากกว่า .30 ทุกตัว จึงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม และพบว่าค่า AVE ขององค์ประกอบมีค่า .78 ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่า ≥ .50 จึงเป็นค่าที่เหมาะสม ตลอดจนค่า CR ขององค์ประกอบ พบว่ามีค่า .81 ซึ่งมีค่า >.60 เมื่อพิจารณาค่าสถิติทั้ง 3 รายการ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแปรศักยภาพการพัฒนา มีค่าความน่าเชื่อถือได้เหมาะสม และมีความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (discriminate validity) Hair et al. (2006)



Chi-square=16.335, Chi-square/df=2.885, df=10, p=.000,
GFI=.994, CFI=.995, RMR=.024, RMSEA=.017, NFI =.998

ภาพที่ 4.5 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของงสังคมคาร์บอนต่ำ

ตารางที่ 4.40 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบค่าความผันแปรที่สกัดได้และค่าความเชื่อถือของสังคมคาร์บอนต่ำ

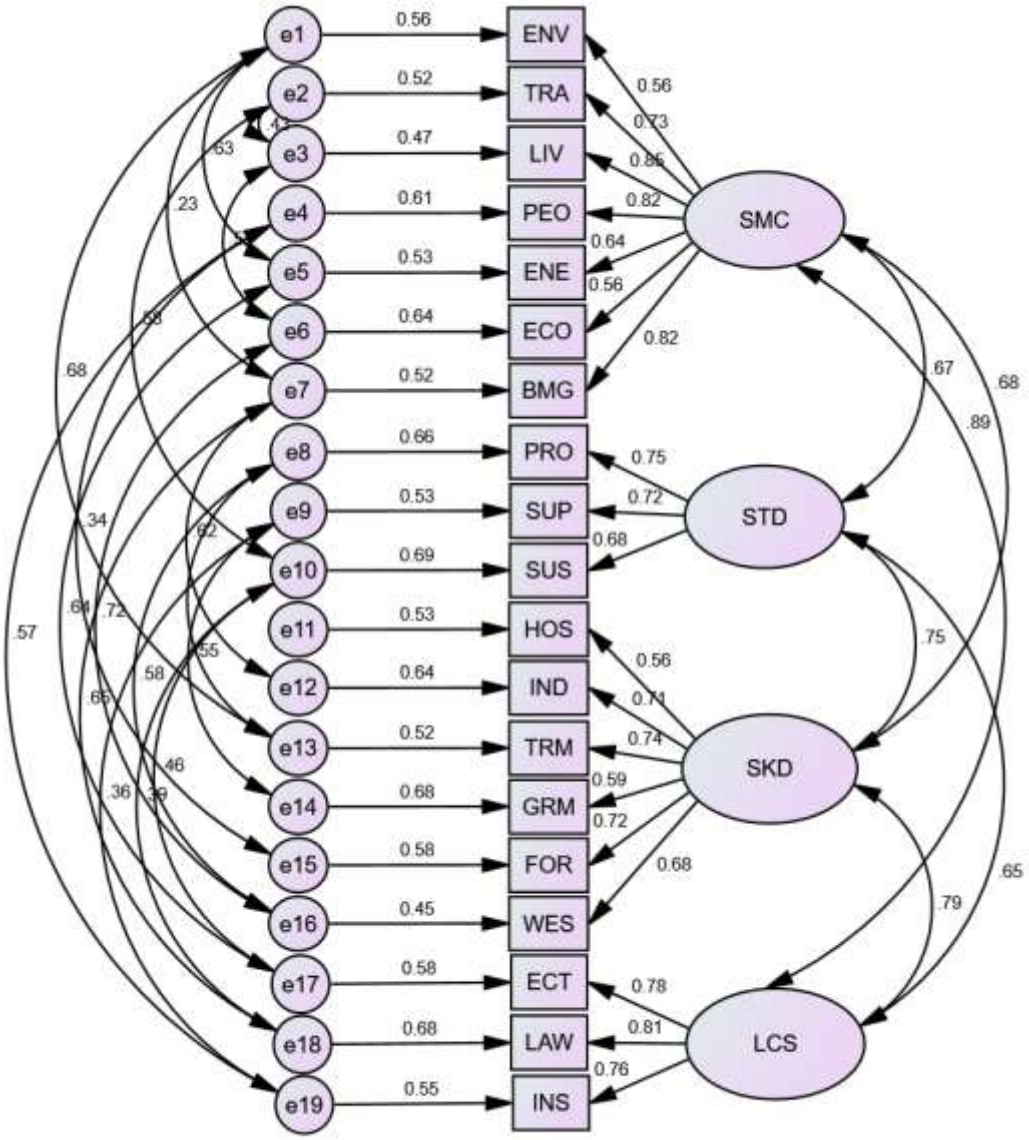
ตัวแปรสังเกต	องค์ประกอบภายใน	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (λ)	ค่าความผันแปรที่สกัดได้เฉลี่ย (AVE หรือ (ρ_v)	ค่าความเชื่อถือ (CR หรือ ρ_c)
LCS	ECT	.814	.86	.91
	LAW	.867		
	INS	.781		

หมายเหตุ: นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากภาพที่ 4.5 และตารางที่ 4.40 พบว่าค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังคมคาร์บอนต่ำ อยู่ระหว่าง .781 - .867 ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่ามากกว่า .30 ทุกตัว จึงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม และพบว่าค่า AVE ขององค์ประกอบมีค่า .86 ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่า ≥ .50 จึงเป็นค่าที่เหมาะสม ตลอดจนค่า CR ขององค์ประกอบ พบว่ามีค่า .91 ซึ่งมีค่า >.60 เมื่อพิจารณาค่าสถิติทั้ง 3 รายการ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าตัวแปรสังคมคาร์บอนต่ำ มีค่าความน่าเชื่อถือได้เหมาะสมและมีความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (discriminate validity) Hair et al. (2006)

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในขั้นที่ 2 (Confirm Factor Analysis : CFA)

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวแปรในขั้นที่หนึ่ง พบว่า ตัวแปรสังเกตส่วนใหญ่มีความน่าเชื่อถือในระดับสูง โดยดูจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (λ) ค่าความผันแปรที่สกัดได้เฉลี่ย (AVE หรือ ρ_v) และค่าความเชื่อถือ(CR หรือ ρ_c) ดังกล่าวนั้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลของตัวแปรสังเกตในแต่ละกลุ่มตัวแปรไปหาค่าเฉลี่ยและทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันในครั้งที่สอง ด้วยการใช้โปรแกรม AMOS เพื่อวิเคราะห์หาความเหมาะสมของตัวแบบมาตรวัดตัวแปรทั้งหมด และนำเสนอค่าสถิติเพื่อประเมินตัวแบบดังกล่าวว่าเหมาะสมหรือสอดคล้องหรือไม่ ได้แก่ค่าสถิติ Chi-square, Degree freedom, CMIN, GFI, RMR, RMSEA เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยเสนอค่าสถิติที่เกี่ยวข้องในการประเมินความสอดคล้องของตัวแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังภาพที่ 4.6 และได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้



Chi-square=120.575, Chi-square/df=1.827, df=66, p=.000

GFI=.996, CFI=.956, RMR=.030, RMSEA=.021, NFI =.996

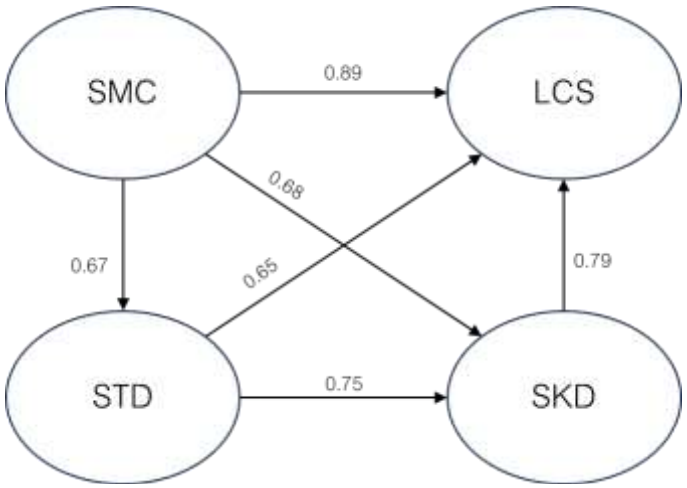
ภาพที่ 4.6 ตัวแบบมาตรวัดภาพรวมของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

ตารางที่ 4.41 ค่าสถิติแสดงความสอดคล้องของตัวแบบมาตรวัดภาพรวมของจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

โมเดลทางเลือก	χ^2	χ^2 /df	df	P-value	GFI	CFI	RMR	RMSEA	หมายเหตุ
SMC	23.088	1.443	16	.000	.970	.987	.004	.039	Accept
SMA	28.664	2.604	11	.000	.992	.991	.027	.020	Accept
SKD	16.263	1.355	12	.000	.996	.998	.028	.017	Accept
LCS	16.335	2.885	10	.000	.994	.995	.024	.017	Accept
RIV model	120.575	1.827	66	.000	.996	.956	.030	.021	Accept

จากภาพที่ 4.6 และตารางที่ 4.41 พบว่า ภาพรวมของค่าสถิติของอัตราส่วนของไคสแควร์กับ Degree of Freedom (χ^2 /df) เท่ากับ 1.827 ค่าสถิติทดสอบ p-Value เท่ากับ .000 ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ .996 ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ .956 ค่าสถิติวัดความคลาดเคลื่อนของตัวแบบในรูปของรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐานวัดระดับความกลมกลืน (RMR) เท่ากับ .030 ค่าความความคลาดเคลื่อนของตัวแบบในรูปของรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ .021 และเมื่อนำค่าสถิติที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการพิจารณาที่กำหนดว่าค่าอัตราส่วนของไคสแควร์กับ Degree of Freedom (χ^2 /df) ควรน้อยกว่า 3 ค่าสถิติทดสอบ p-Value ต้องมีนัยสำคัญทางสถิติ >.05 ค่า GFI และค่า CFI ควรมีค่ามากกว่า.95 ขึ้นไป ส่วนค่าสถิติของ RMR ควรมี ค่า <.05 และค่าสถิติ RMSEA ควรมีค่าน้อยกว่า.07 จึงทำให้ตัวแบบมาตรวัดมีความสอดคล้องกลมกลืนกัน (Model fit) กับตัวแบบทางทฤษฎี (Tabachnick and Fidell, 2007) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าตัวแบบมาตรวัดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ มีความสอดคล้องกลมกลืนกับตัวแบบทางทฤษฎีที่กำหนดไว้ในระดับที่ยอมรับได้

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันและ การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง สรุปเป็นแบบจำลอง ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 สรุปผลการวิเคราะห์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

หมายเหตุ: ⟶ หมายถึง ตัวแปรมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากภาพที่ 4.7 เพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (SMC) กลยุทธ์การพัฒนา (STD) ศักยภาพการพัฒนา (SKD) และสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS) ว่าองค์ประกอบใดมีความสอดคล้องกับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ พบว่า การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (SMC) มีความสอดคล้องกับสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS) มากที่สุด ที่ระดับ .89 อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 รองลงมา คือ ศักยภาพการพัฒนา (SKD) มีความสอดคล้องกับสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS) ที่ระดับ .79 อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 กลยุทธ์การพัฒนา (STD) มีความสอดคล้องกับศักยภาพการพัฒนา (SKD) ที่ระดับ .75 อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (SMC) มีความสอดคล้องกับศักยภาพการพัฒนา (SKD) ที่ระดับ .68 อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (SMC) มีความสอดคล้องกับกลยุทธ์การพัฒนา (STD) ที่ระดับ .67 อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และกลยุทธ์การพัฒนา (STD) มีความสอดคล้องกับสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS) ที่ระดับ .65 อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ตามลำดับ

4.3 ผลการวิเคราะห์สมมติฐานการวิจัย

ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัยวิเคราะห์จากค่าสถิติแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ (x) กับ ตัวแปรตาม (y) นำเสนอดังตารางที่ 4.42

ตารางที่ 4.42 ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

ตัวแปร	Coef.	t-stat	สรุปผล
ปัจจัยการพัฒนาเมืองอัจฉริยะมีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ	.890	12.446	ยอมรับ
ปัจจัยกลยุทธ์การพัฒนามีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ	.650	13.424	ยอมรับ
ปัจจัยศักยภาพการพัฒนามีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ	.790	14.648	ยอมรับ

จากตารางที่ 4.42 ผลการทดสอบสมมติฐานสรุปผลได้ ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะมีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง เท่ากับ .890 และค่า t-stat เท่ากับ 12.446 สนับสนุนตามสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญที่ .05 สรุปว่า ยอมรับสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 2 กลยุทธ์การพัฒนามีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง เท่ากับ .650 และค่า t-stat เท่ากับ 13.424 สนับสนุนตามสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญที่ .05 สรุปว่า ยอมรับสมมติฐาน

สมมติฐานที่ 3 ศักยภาพการพัฒนามีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง เท่ากับ .790 และค่า t-stat เท่ากับ 14.648 สนับสนุนตามสมมติฐาน ณ ระดับนัยสำคัญที่ .05 สรุปว่า ยอมรับสมมติฐาน

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำมีวัตถุประสงค์ดังนี้ (1) เพื่อสร้างแบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ (2) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative research) ประชากรในการศึกษาครั้งนี้คือประชากรในเขตเทศบาลนครนนทบุรี ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเชิงปริมาณจำนวน 400 คน โดยคำนวณสัดส่วนระหว่างจำนวนตัวแปรมาตรวัด (manifest variable) กับจำนวนตัวแปรแฝง (observed) หรือ (latent variable)

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณผู้วิจัยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) วิเคราะห์ข้อมูลขั้นต้นที่ได้จากการรวบรวมมาทำการแจกแจงความถี่ของข้อมูลหาค่าร้อยละค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอนุมาน (Inferential statistic) วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) และวิเคราะห์เส้นทางความสัมพันธ์ตัวแบบสมการโครงสร้าง (Structure Equation Model: SEM) ด้วยโปรแกรม Amos version 24 ผู้วิจัยจึงนำเสนอ สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลประชากรศาสตร์

ผู้ตอบแบบสอบ มีจำนวนทั้งสิ้น 400 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มากกว่าเพศชาย โดยมีอายุระหว่าง 31 – 40 ปี มีระดับการศึกษาปริญญาตรี ประกอบอาชีพพนักงานเอกชน และรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 30,001-45,000 บาท เป็นส่วนใหญ่

ผลการวิเคราะห์ตัวแปรการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ กลยุทธ์การพัฒนา ศักยภาพการพัฒนาและสังคมคาร์บอนต่ำ สรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความสำคัญต่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย= 4.53) สำหรับผลการพิจารณาเป็นรายข้อปรากฏว่าระดับความสำคัญด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.57) ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ อยู่ใน

ระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.58) รองลงมา ด้านพลังงานอัจฉริยะ (ค่าเฉลี่ย=4.56) และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ (ค่าเฉลี่ย=4.50)

2. กลยุทธ์การพัฒนา

ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความสำคัญต่อกลยุทธ์การพัฒนา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย= 4.59) สำหรับผลการพิจารณาเป็นรายข้อปรากฏว่าระดับความสำคัญด้านกระบวนการบริหาร อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.66) รองลงมาด้านการจัดการอย่างยั่งยืน (ค่าเฉลี่ย=4.58) และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ด้านการสนับสนุนโครงการ (ค่าเฉลี่ย=4.54)

3. ศักยภาพการพัฒนา

ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความสำคัญต่อศักยภาพการพัฒนา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.52) สำหรับผลการพิจารณาเป็นรายข้อปรากฏว่าระดับความสำคัญ ด้านการจัดการภาคขนส่ง (ค่าเฉลี่ย=4.56) รองลงมาด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้ (ค่าเฉลี่ย=4.54) และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม และด้านการจัดการภาครัฐ (ค่าเฉลี่ย=4.50)

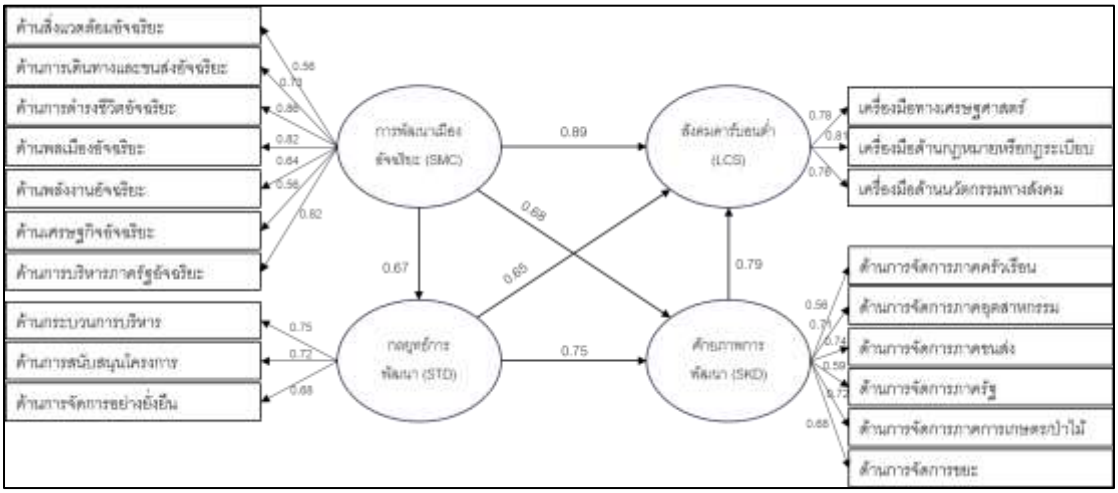
4. สังคมคาร์บอนต่ำ

ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความสำคัญต่อสังคมคาร์บอนต่ำ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย=4.57) สำหรับผลการพิจารณาเป็นรายข้อปรากฏว่าระดับความสำคัญ ด้านนวัตกรรมทางสังคม (ค่าเฉลี่ย=4.61) รองลงมา ด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ (ค่าเฉลี่ย=4.58) และระดับความสำคัญน้อยที่สุด ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ (ค่าเฉลี่ย=4.52)

แบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ พบว่าค่าสถิติความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ทุกค่า ดังนี้ ค่าไคสแควร์ (χ^2) เท่ากับ 120.575 อัตราส่วนของไคสแควร์กับ degree of freedom (χ^2/df) เท่ากับ 1.827 ค่าสถิติทดสอบ p-value เท่ากับ .000 ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน goodness of fit index (GFI) เท่ากับ .996 ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน เปรียบเทียบ comparative fit index (CFI) เท่ากับ .956 ค่าสถิติวัดความคลาดเคลื่อนของตัวแบบในรูปของรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน root mean square residual (RMR) เท่ากับ .030 ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบในรูปของรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ root mean square error of approximation (RMSEA) เท่ากับ .021 และดัชนีวัดความสอดคล้องเชิงสัมพัทธ์ normal

fit index (NFI) เท่ากับ .996 ตามลำดับ งานวิจัยนี้จึงได้รูปแบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ นำเสนอดังรูปที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 สรุปรูปแบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ

จากภาพที่ 5.1 สรุปรูปแบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ ได้แก่ (1) การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ ประกอบด้วย ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ ด้านพลเมืองอัจฉริยะ ด้านพลังงานอัจฉริยะ ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ และด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ (2) กลยุทธ์การพัฒนา ประกอบด้วย ด้านกระบวนการบริหาร ด้านการสนับสนุนโครงการ และด้านการจัดการอย่างยั่งยืน (3) ศักยภาพการพัฒนา ประกอบด้วย ด้านการจัดการภาคครัวเรือน ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม ด้านการจัดการภาคขนส่ง ด้านการจัดการภาครัฐ ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้ และด้านการจัดการขยะ (4) สังคมคาร์บอนต่ำ ประกอบด้วย เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ เครื่องมือด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ และเครื่องมือด้านนวัตกรรมทางสังคม

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ (SMC) มีความสอดคล้องกับสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS) ที่ระดับ .89 รองลงมา ศักยภาพการพัฒนา (SKD) มีความสอดคล้องกับสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS) ที่ระดับ .79 กลยุทธ์การพัฒนา (STD) มีความสอดคล้องกับสังคมคาร์บอนต่ำ (LCS) ที่ระดับ .65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

แบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ พบว่า แบบจำลองการพัฒนาเมืองอัจฉริยะมีความสอดคล้องกับสังคมคาร์บอนต่ำ โดยมีค่า Chi-square=120.575, Chi-square/df=1.827, df=66, p=.000 GFI=.996, CFI=.956, RMR=.030, RMSEA=.021, NFI =.996

แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาเมืองอัจฉริยะมีศักยภาพในการพัฒนาสังคมคาร์บอนต่ำได้ เช่น การนำเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ เครื่องมือด้านกฎหมาย รวมถึงเครื่องมือด้านนวัตกรรมทางสังคม เพื่อให้เกิดสังคมคาร์บอนต่ำในชุมชน สอดคล้องกับงานวิจัยของ อุ่นเรือน เล็กน้อย (2560) แนวทางการขับเคลื่อนชุมชนกึ่งเมืองสู่การเป็นชุมชนรักษ์โลก: ชุมชนวิถีคาร์บอนต่ำ พบว่า การทดลองขับเคลื่อนชุมชนกึ่งเมืองสู่การเป็นชุมชนคาร์บอนต่ำนั้น มีอุปสรรค สำคัญ คือ ประชาชน เกษตรกร และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ยังขาดความรู้ ความตระหนักต่อการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และขาดศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึงโครงสร้างทางสังคมที่ไม่เอื้อต่อการเป็นชุมชนคาร์บอนต่ำ ทั้งจากความอ่อนไหวทางการเมือง และความไม่ชัดเจนทาง นโยบายต่อการสนับสนุนการขับเคลื่อนชุมชนคาร์บอนต่ำ ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนวทางการขับเคลื่อนชุมชน

ปัจจัยการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสำหรับสังคมคาร์บอนต่ำ พบว่า การพัฒนาเมืองอัจฉริยะส่งผลทางบวกต่อสังคมคาร์บอนต่ำ แสดงถึงการพัฒนาเมืองอัจฉริยะสามารถสร้างประโยชน์ให้กับสังคมคาร์บอนต่ำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชิษณุพงศ์ ขอมปวน (2565) พบว่า ปัจจัยด้านทัศนคติ ปัจจัยด้านความเข้าใจ (Cognitive) และปัจจัยด้านพฤติกรรม (Conative) ส่งผลต่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะส่วนในด้านบรรทัดฐาน ปัจจัยด้านบรรทัดฐานทางสังคม (Social Norm) และปัจจัยด้านบรรทัดฐานส่วนบุคคล (Personal Norm) ส่งผลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ และสอดคล้องกับ Yanan Wu, Zinb Abduljabbar Mohamed Al-Duais & Biyu Peng (2023) พบว่า สังคมคาร์บอนต่ำมีการกระจายเชิงพื้นที่ลักษณะและมีผลกระทบของเศรษฐกิจดิจิทัล บ่งชี้ว่าเศรษฐกิจดิจิทัลที่สำคัญไม่เพียงแต่ในการพัฒนาความก้าวหน้าของมนุษย์ การเชื่อมความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล และการส่งเสริมการพัฒนาสังคม แต่ยังรวมถึงการขับเคลื่อนการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนในเมือง

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ โดยได้ทำการสร้างแบบจำลอง พบว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และการวิเคราะห์โมเดลของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ มีค่าสถิติความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ทุกค่า สามารถนำผลของการวิเคราะห์ไปพัฒนาเมืองอัจฉริยะในรูปแบบสังคมคาร์บอนต่ำได้

5.3.1.2 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ โดยปัจจัยการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ กลยุทธ์การพัฒนา และศักยภาพการพัฒนา ทั้ง 3 ด้าน ส่งผลทางบวกต่อสังคมคาร์บอนต่ำ ทำให้พื้นที่ชุมชนเป็นเมืองที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สังคมมีคุณภาพชีวิตที่ดี

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 เพิ่มขอบเขตการศึกษาในระดับจังหวัด เพื่อเพิ่มกลุ่มผู้ที่ต้องการนำผลวิจัยไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน

5.3.2.2 เพิ่มตัวแปรแฝงอื่น ๆ ที่มีผลต่อการศึกษา นอกเหนือจากการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ เพื่อให้สามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ได้ในหลายสาขาการวิจัย

5.3.2.3 เพิ่มการศึกษาหลักเกณฑ์ขององค์ประกอบแผนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในแต่ละมิติ

มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ RAJAPRUK UNIVERSITY

บรรณานุกรม

ชิษณุพงศ์ ขอมปวน. (2565). **ศึกษาทัศนคติและบรรทัดฐานที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อขาย Carbon Credit ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.** สารนิพนธ์. วิทยาลัยการจัดการ. มหาวิทยาลัยมหิดล.

ไชยันต์ สกุลศรี- ประเสริฐ (2556). **การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน.** วารสารจิตวิทยาคลินิก, 44(1), 1-13

ธนาคารไทยพาณิชย์. (2563). **รายงานความยั่งยืน**. ค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.scb.co.th/th/about-us/sustainability.html

นิคมศม อักษรประดิษฐ์. (2558). *กระบวนการบริหารจัดการการท่องเที่ยวแบบคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Tourism) กรณีศึกษาพื้นที่เกาะหมากจังหวัดตราด*. **วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิ**, 9(2) (กรกฎาคม –ธันวาคม 2560): 205-216.

ทยุต สุทำแปง และจรัณธณ บุญญานุภาพ. (2563). *การประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่สีเขียวภายในมหาวิทยาลัยนเรศวรและแนวทางการซื้อคาร์บอนเครดิต.* **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร,** 51(1) (พิเศษ) (สิงหาคม – พฤศจิกายน 2563): 80-85.

เนติวรรณ ดวงศรี, เกรียงศักดิ์ โชติจรุงเกียรติ, จีระศักดิ์ ดิษฐพลขันธ์, ธิติ เตชะไพโรจน์ และจุฑามาศ นันทโพธิเดช. (2564). *ปัญหากฎหมายเกี่ยวกับการซื้อขายคาร์บอนเครดิตในประเทศไทย.* **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี,** 1(10) (มกราคม – มิถุนายน 2564): 145-158.

สุภมาส อังศุโชติ และคณะ, (2554). **สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์:เทคนิคการใช้โปรแกรม LISREL.** กรุงเทพฯ : เจริญดีมั่นคงการพิมพ์, 2554.

สำนักทะเบียนท้องถิ่นเทศบาลนครนนทบุรี. (2565). **ข้อมูลทั่วไป เทศบาลนครนนทบุรี.** ค้นเมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.nakornnont.go.th/content/general

สถาบันพระปกเกล้า. (2562). **การพัฒนาท้องถิ่นสู่เมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืน,** ค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2565, จาก https://kpi.ac.th/knowledge/book/data/888?page=6

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). **ยุทธศาสตร์ชาติ.** ค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2565,จาก www.nesdc.go.th/main.php?filename=index

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2563). **นายกฯ กล่าวถ้อยแถลงในการประชุม COP26 พลิกโฉมประเทศไทยเพื่อมุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ**. ค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.onep.go.th

สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. (2563). **การขับเคลื่อนนโยบายการพัฒนาเมืองอัจฉริยะของไทย.** ค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.depa.or.th/th/digitalservice /digital-transformation-Fund-for-community

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. (2563). **เมืองอัจฉริยะ (Smart City) คืออะไร และจะเกิดขึ้นได้อย่างไร.** ค้นเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2565, จาก https://www.engineeringtoday.net

อุ่นเรือน เล็กน้อย. (2560). *แนวทางการขับเคลื่อนชุมชนกึ่งเมืองสู่การเป็นชุมชนรักษ์โลก: ชุมชนวิถีคาร์บอนต่ำ.* **วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร**, 5(2)(พฤษภาคม-สิงหาคม 2560): 56-74.

อำนาจ โอกระโทก และ ศุภวัฒนากร วงศ์ธนวสุ. (2565). **การปฏิรูปการปกครองท้องถิ่นตามกระบวนทัศน์แห่งการบริหารกิจการสาธารณะแนวใหม่.** ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.

อมรเทพฤทธิ์ อินทร์แย้ม, วัชรินทร์ อินทพรหม และ พัลยมน สินหนัง. (2563). รูปแบบการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์เทศบาล ตำบลเมืองแกลงเป็นเมืองคาร์บอนต่ำ. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. 11 (2), 363 – 380.

Arbuckle, J. L. (2012). **AMOS 20.0 users guide**. Crawfordville, FL: Amos Development Corporation

Arbuckle, J. L. , & Wothke, W. (1999). **AMOS4.0 User's guide**. Chicago: Smal Waters Corporation.

Bentler, P.M. (1990). *Comparative Fit Indexes in Structural Models.* **Psychological Bulletin,** 107 (2), 238-246.

Best, J. W. (1977). Research in Education. (3 rd ed). New Jersey: Prentice hall Inc.

Byrne, B. M. (1989). **A Primer of LISREL: Basic Applications and Programming for Confirmatory Factor Analytic Models.** New York: Springer-Verlag Publishing.

Cronbach, L. J. (1970). **Essentials of Psychological Test**. 5th ed. New York: Harper Collins.

Farbridge, K., Beresford, C. and Jaffer, A. (2016). **Top asks Ramping up low carbon communities for climate action a resource guide.** Retrieved November 15, 2022, from www.civicgovernance.ca/wordpress/wpcontent/uploads/2016/06/ Columbia_Top_ Asks_June_2016_final_web.pdf.

Hair, J., et al. (1995). **Marketing education in the 1990's: a chairperson's retrospective assessment and perspective.** Marketing Education Review.

Hair et al, (2006). **Multivariate data analysis.** 6th ed. Pearson Prentice Hall: New Jersey.

Hair, J., et al. (2010). **Multivariate data analysis** (7th ed.). Upper saddle River, New Jersey: Pearson Education International

Heiskanen, E. et al. (2010). *Low carbon communities as a context for individual behavioral change.* **Energy Policy.** 38(12): 7586-7595.

Hermwille, L. (2011). **The Race to Low-Carbon Economies has started Developing Countries Leading Low-Carbon Development.** Retrieved November 15, 2022, from https://germanwatch.org/klima/lce11.pdf

Hooper, D. , Coughlan, J. , & Mullen, M. (2008). **Structural Equation Modeling: Guidelines for Determining Model Fit.** Electronic Journal of Business Research Methods, 6(1), 53-60.

Kim, J. O., & Mueller, C. W. (1978). **Factor Analysis: Statistical Methods and Practical Issues**. Beverly Hills, CA: Sage.

O'Hara, E. (2013). **Europe in transition Local Communities Leading The Way to a LowCarbon Society AEIDL.** Retrieved November 15, 2022, from http://www.aeidl.eu/images/stories/pdf/transition-final.pdf

Preuss, C. (2014). **Retail marketing and sales performance: a definitive guide to optimizing service quality and sales effectiveness**. Wiesbaden : Springer Gabler.

Rovinelli & Hambleton, (1977). *On the use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity.* **Dutch Journal of Educational Research,** 2, 49-60.

Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2007). **Using Multivariate Statistics**, Fifth Edition. Boston: Pearson Education, Inc.

Tanaka, J.S. and Huba, G. J. (1985). *A Fit Index for Covariance Structure Models Under Arbitrary GLS Estimation.* **British Journal of Mathematical and Statistical Psychology.** 38,2 (November):197-201.

UNFCCC. (2014). **United States Climate Action Report to UNFCCC (2014).** Retrieved November 15, 2022, from https://toolkit.climate.gov/reports/2014-climate-action-report-unfccc

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามการวิจัย

แบบสอบถามการวิจัย

เรื่อง ปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ

<u>คำชี้แจง</u>

1. แบบสอบถามฉบับนี้อยู่ในขั้นตอนการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่มีอิทธิพลต่อสังคมคาร์บอนต่ำ

2. แบบสอบถามฉบับนี้มุ่งตรวจสอบเพื่อหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) ของแบบสอบถามและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3. แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

ส่วนที่ 3 กลยุทธ์การพัฒนา

ส่วนที่ 4 ศักยภาพการพัฒนา

ส่วนที่ 5 สังคมคาร์บอนต่ำ

ส่วนที่ 6 ข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง

2. อายุ (ปี)

☐ 1) 20-29 ☐ 2) 30-39 ปี ☐ 3) 40-49 ปี

☐ 4) 50-59 ปี ☐ 5) 60 ขึ้นไป

3. การศึกษา

☐ 1) ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ 2) ปริญญาตรี

☐ 3) ปริญญาโท ☐ 4) สูงกว่าปริญญาโท

4. อาชีพ

☐ 1) ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ ☐ 2) พนักงานเอกชน ☐ 3) ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย

☐ 4) รับจ้าง ☐ 5) พ่อบ้าน/แม่บ้าน ☐ 6) อื่นๆ

5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือนของท่าน

☐ 1) น้อยกว่า 15,000 บาท ☐ 2) 15,001 – 30,000 บาท ☐ 3) 30,001 – 45,000 บาท

☐ 4) 45,001 – 60,000 บาท ☐ 5) มากกว่า 60,000 บาท ขึ้นไป

มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ RAJAPRUK UNIVERSITY

ส่วนที่ 2 การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

5=มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง 2=น้อย 1=น้อยที่สุด

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	ระดับความสำคัญ				
	5	4	3	2	1
1.ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ					
1.1 การเพิ่มพื้นที่สีเขียว พื้นที่พักผ่อนสาธารณะ และปรับภูมิทัศน์ให้น่าอยู่					
1.2 การจัดการขยะชุมชน และการจัดการน้ำเสีย					
1.3 การบริหารจัดการน้ำ และการระบายน้ำ					
2.ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ					
2.1 การพัฒนาการให้บริการขนส่งมวลชน เช่น รถไฟฟ้า รถเมล์ รถตู้ รถแท็กซี่ เรือโดยสาร เป็นต้น (สามารถบอกระยะเวลาถึงจุดหมาย)					
2.2 การปรับปรุงเส้นทาง ผิวถนน และการเพิ่มเส้นทาง					
2.3 การควบคุมความหนาแน่นของปริมาณรถยนต์ เช่น มีการแจ้งเตือนเส้นทางผ่าน Application เป็นต้น					
3.ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ					
3.1 การสร้างองค์ความรู้ในพื้นที่ชุมชน สำหรับการพัฒนาอาชีพ					
3.2 มีช่องทางการอำนวยความสะดวกและร้องเรียนปัญหา					
3.3 การสร้างรายได้ให้เกิดขึ้นในครัวเรือน					
4.ด้านพลเมืองอัจฉริยะ					
4.1 พลเมืองมีวินัยในการอยู่อาศัยร่วมกันในชุมชน					
4.2 พลเมืองมีความรู้ความสามารถที่พร้อมจะพัฒนาชุมชน					
4.3 พลเมืองรู้จักหน้าที่ของความเป็นพลเมืองที่ดี					
5.ด้านพลังงานอัจฉริยะ					
5.1 การใช้รถไฟฟ้าในการเดินทางแทนการใช้รถยนต์จากเชื้อเพลิงน้ำมัน, LPG, NGV เป็นต้น					
5.2 การใช้พลังงานทดแทนในการผลิตไฟฟ้า					
5.3 การเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพด้านพลังงาน					
6.ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ					

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ	ระดับความสำคัญ				
	5	4	3	2	1
6.1 การส่งเสริมผู้ประกอบการรายย่อย SMEs					
6.2 การสนับสนุนผู้ประกอบการรายใหม่ Startup					
6.3 การนำเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาปรับใช้ในชุมชน					
7.ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ					
7.1 การลงสำรวจพื้นที่เพื่อรับทราบปัญหาของประชาชน					
7.2 จัดทำโครงการที่ก่อให้เกิดประโยชน์ส่วนรวมในชุมชน					
7.3 การพัฒนาเมืองให้เป็นเมืองอัจฉริยะและยั่งยืน เช่น การบริหารงานโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม เป็นต้น					

ส่วนที่ 3 กลยุทธ์การพัฒนา

5=มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง 2=น้อย 1=น้อยที่สุด

กลยุทธ์การพัฒนา	ระดับความสำคัญ				
	5	4	3	2	1
1.ด้านกระบวนการบริหาร					
1.1 กำหนดให้มีนโยบายด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในองค์กร					
1.2 กำหนดให้มีเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซ CO_2 ในองค์กร					
1.3 กำหนดให้มีแผนการดำเนินการโครงการส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก					
2. ด้านการสนับสนุนโครงการ					
2.1 สนับสนุนให้มีการ ซื้อ-ขาย คาร์บอนเครดิต สำหรับชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กรภาครัฐ/ภาคเอกชน					
2.2 สนับสนุนให้มีการดำเนินโครงการด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทนในองค์กรภาครัฐ/ภาคเอกชน					
2.3 ส่งเสริมให้มีการดำเนินการขึ้นทะเบียนคาร์บอนเครดิตในองค์กรภาครัฐ/ภาคเอกชน					

3. ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน					
3.1 กำหนดเป้าหมายขององค์กรด้านความยั่งยืนอย่างเป็นรูปธรรม					
3.2 ดำเนินธุรกิจกับกลุ่มเครือข่ายที่มีการดำเนินการด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม					
3.3 ส่งเสริมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตามนโยบายภาครัฐ ที่มีเป้าหมายการเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral) ในปี 2050 และ Net Zero Emission ในปี 2065					

ส่วนที่ 4 ศักยภาพการพัฒนา

5=มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง 2=น้อย 1=น้อยที่สุด

ศักยภาพการพัฒนา	ระดับความสำคัญ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการจัดการภาคครัวเรือน					
1.1 การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์/สินค้าที่มีฉลากคาร์บอน					
1.2 การเดินทางด้วยระบบขนส่งรถไฟฟ้าสาธารณะทดแทนการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล					
1.3 การเลือกใช้รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ทดแทนการใช้รถจากเชื้อเพลิงฟอสซิล					
2. ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม					
2.1 สนับสนุนให้มีการนำพลังงานทดแทนเข้ามาใช้ในองค์กร เช่น Solar Rooftop, Solar farm เป็นต้น					
2.2 สนับสนุนให้มีการเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง					
2.3 ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรในองค์กรในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม					
3. ด้านการจัดการภาคขนส่ง					
3.1 สนับสนุนให้มีบริการรถสาธารณะด้วยระบบรถไฟฟ้า					
3.2 เพิ่มสถานีชาร์จไฟสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า (EV) ให้มากขึ้น					
3.3 ขยายการเดินทางด้วยระบบรางให้เพิ่มขึ้นในเขตชานเมือง					

ศักยภาพการพัฒนา	ระดับความสำคัญ				
4. ด้านการจัดการภาครัฐ					
4.1 สนับสนุนการลดภาษีรถยนต์ไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง					
4.2 ส่งเสริมให้องค์กรดำเนินการในเรื่องคาร์บอนเครดิต (T-VER) จากการดำเนินการโครงการต่างๆ					
4.3 ส่งเสริมด้านพลังงานทดแทนและการเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นต้น					
5. ด้านการจัดการภาคการเกษตร/ป่าไม้					
5.1 ดำเนินการให้มีการปลูกป่าในเมืองเพิ่มขึ้น					
5.2 ส่งเสริมให้ภาคเอกชนปลูกป่าในเขตพื้นที่ขององค์กร					
5.3 ป้องกันการทำลายวัชพืชผิดวิธี เช่น การเผาวัชพืช เป็นต้น					
6. ด้านการจัดการขยะ					
6.1 จัดให้มีการแบ่งแยกขยะอย่างเป็นรูปธรรม					
6.2 จัดให้มีการนำขยะกลับมาแปรรูปใหม่					
6.3 ดำเนินการกำจัดขยะอย่างถูกวิธีตามกระบวนการที่ได้มาตรฐาน					

ส่วนที่ 5 สังคมคาร์บอนต่ำ

5=มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง 2=น้อย 1=น้อยที่สุด

สังคมคาร์บอนต่ำ	ระดับความสำคัญ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์					
1.1 สนับสนุนให้มีการ ซื้อ-ขาย คาร์บอนเครดิต สำหรับชดเชยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกขององค์กร					
1.2 พัฒนากลไกราคาคาร์บอนเครดิตให้เป็นรูปธรรมสอดคล้องกับราคามาตรฐานสากล					
1.3 สนับสนุนให้มีการควบคุมราคาของแต่ละประเภทโครงการให้มีความเหมาะสม					

2. ด้านกฎหมายหรือกฎระเบียบ					
2.1 ดำเนินการประกาศพระราชบัญญัติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ					
2.2 จัดให้มีการมีแผนการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรม เพื่อนำไปสู่เป้าหมายการเป็น Carbon Neutral ในปี 2050 และ Net Zero Emission ในปี 2065					
2.3 กำหนดให้มีการจัดทำรายงานการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในองค์กร(Carbon Footprint Organization:CFO)					
3. ด้านนวัตกรรมทางสังคม					
3.1 จัดให้มีการจัดทำ Carbon Footprint Organization (CFO) ภายในองค์กร					
3.2 ส่งเสริมให้องค์กรเข้าร่วมการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero Emission)					
3.3 ส่งเสริมให้มีการประชาสัมพันธ์ให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการจัดการก๊าซเรือนกระจกของประเทศ					

ส่วนที่ 6 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอบคุณที่ร่วมตอบแบบสอบถามค่ะ

ภาคผนวก ข

ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรง (IOC)

รายชื่อผู้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม มีดังนี้

ท่านที่ 1 ผศ.ดร.เสาวนารถ เล็กเลอสินธุ์

ท่านที่ 2 ผศ.ดร.ยุทธนาท บุณยะชัย

ท่านที่ 3 รศ.ดร.สุพจน์ บุญวิเศษ

หัวข้อแบบสอบถาม	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3
การพัฒนาเมืองอัจฉริยะ			
1.ด้านสภาพแวดล้อมอัจฉริยะ	1.00	1.00	1.00
2.ด้านการเดินทางและขนส่งอัจฉริยะ	0.67	0.67	1.00
3.ด้านการดำรงชีวิตอัจฉริยะ	0.67	1.00	0.67
4.ด้านพลเมืองอัจฉริยะ	0.67	1.00	1.00
5.ด้านพลังงานอัจฉริยะ	1.00	0.67	1.00
6.ด้านเศรษฐกิจอัจฉริยะ	0.67	1.00	1.00
7.ด้านการบริหารภาครัฐอัจฉริยะ	1.00	0.67	1.00
กลยุทธ์การพัฒนา			
1.ด้านกระบวนการบริหาร	1.00	1.00	1.00
2.ด้านการสนับสนุนโครงการ	1.00	1.00	1.00
3.ด้านการจัดการอย่างยั่งยืน	1.00	1.00	1.00
ศักยภาพการพัฒนา			
1.ด้านการจัดการภาคครัวเรือน	1.00	0.67	1.00
2.ด้านการจัดการภาคอุตสาหกรรม	1.00	1.00	1.00
3.ด้านการจัดการภาคขนส่ง	1.00	1.00	0.67
4.ด้านการจัดการภาครัฐ	1.00	0.67	1.00
5.ด้านการจัดการภาคเกษตร/ป่าไม้	1.00	1.00	1.00
6.ด้านการจัดการขยะ	1.00	1.00	1.00
สังคมคาร์บอนต่ำ			
1.ด้านเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์	1.00	1.00	1.00
2.ด้านกฎหมายหรือระเบียบ	1.00	1.00	0.67
3.ด้านนวัตกรรมทางสังคม	1.00	1.00	1.00
ค่าเฉลี่ย	0.93	0.91	0.95
		ค่าเฉลี่ยรวม 3 ท่าน	0.93

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ รศ.ดร.ดวงตา สราญรมย์

วัน เดือน ปีเกิด 18 มีนาคม 2495

ประวัติการศึกษา มหาวิทยาลัยเกริก
ปริญญาเศรษฐศาสตร์บัณฑิต (เศรษฐศาสตร์), 2518
มหาวิทยาลัยเกริก
ปริญญาเศรษฐศาสตร์บัณฑิต (เศรษฐศาสตร์), 2531
Adamson University
Doctor of Philosophy Management (Management), 2544

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน อาจารย์ประจำ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์

ประสบการณ์ทำงาน อาจารย์ประจำ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชินูปถัมภ์

ชื่อผลงานทางวิชาการที่ตีพิมพ์เผยแพร่

1. Forecast Scenario and Factors Affecting the Recovery of the Business Group after Covid-19 situation (2022)
2. Business Management Strategies in the COVID-19 Situation (2021)
3. Appropriate Problem Solving Model for Managing The Education System in The Community in Digital 4.0 ERA (2019)
4. A STUDY AND RISK ANALYSIS OF HIGH - RISE BUILDINGS IN NONTHABURI
5. The value of investment for house energy-conserving construction for energy saving follow the policy in Thailand 4.0. (2018)
6. Marketing Strategy with University Survival in the era 4.0.(2018)
7. Optimal Method for Effective of Waste Management to Smart city (2018)
8. Optimal Model for Sustainable in Management Education of Mini English Program (MEP). (2018)
9. การศึกษาความคุ้มค่าในการแปรรูปขยะอินทรีย์เป็นก๊าซชีวภาพในพื้นที่เทศบาลนครนนทบุรี (2560)
10. การประเมินความคุ้มค่าในการลงทุนโครงการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานจากขยะ กรณีศึกษาเทศบาลนครนนทบุรี (2560)