แบบจำลองการวัดค่าระดับการเดิน ในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร

โดย

นางสาวสุทธามาศ ภู่ชัย

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Ref. code: 25605916033235HNQ

แบบจำลองการวัดค่าระดับการเดิน ในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร

โดย

นางสาวสุทธามาศ ภู่ชัย

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Ref. code: 25605916033235HNQ

A WALK-SCORE MODELING IN MAHACHAI SUB-DISTRICT, MUENG DISTRICT, SAMUTSAKORN PROVINCE

BY

MISS SUTTAMAS POOCHAI

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

INNOVATIVE REAL ESTATE DEVELOPMENT

FACULTY OF ARCHITECTURE AND PLANNING

THAMMASAT UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2017

COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

Ref. code: 25605916033235HNQ

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง

การค้นคว้าอิสระ

ของ

นางสาวสุทธามาศ ภู่ชัย

เรื่อง

แบบจำลองการวัดค่าระดับการเดิน ในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (นวัตกรรมการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์)

เมื่อ วันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2561

ประธานกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ _____
(อาจารย์ ดร. วรากร ลิขิตอนุภาค)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ _____
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดำรงศักดิ์ รินชุมภู)

กรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ _____
(ดร. สิทธิชัย นาคสุขสกุล)

คณบดี _____
(รองศาสตราจารย์ เฉลิมวัฒน์ ตันตสวัสดิ์)

Ref. code: 25605916033235HNQ

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	แบบจำลองการวัดค่าระดับการเดิน ในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร
ชื่อผู้เขียน	นางสาวสุทธามาศ ภู่ชัย
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	นวัตกรรมการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ สถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดำรงศักดิ์ รินชุมภู
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงแบบจำลองการวัดค่าระดับการเดิน ในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร และเสนอแนะแนวทางการออกแบบพื้นที่เพื่อส่งเสริมการเดิน โดยใช้โปรแกรม Rhinoceros 6 ในการสร้างแบบจำลอง และใช้โปรแกรม Urban modeling interface (umi) ในการวิเคราะห์ความสามารถในการเดิน ซึ่งคำนวณจากระยะทางในการเดินและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ได้แก่ 1. ร้านขายของชำ 2. ร้านอาหาร 3. แหล่งขายสินค้า 4. ร้านกาแฟ 5. ธนาคาร 6. โรงเรียน 7. ร้านหนังสือ 8. แหล่งบันเทิง และ 9. สวนสาธารณะ

จากการประมวลผลแบบจำลองพบว่า พื้นที่มีค่าเฉลี่ยความเดินได้ 87 คะแนน หมายความว่าสามารถเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินได้ดี ผู้วิจัยจึงปรับปรุงพื้นที่ให้สามารถเข้าถึงพื้นที่ได้ดีขึ้น โดยการแบ่งพื้นที่เป็นรายโซนและปรับปรุงเฉพาะโซนที่มีค่าคะแนนน้อยที่สุด พบว่า กรณีที่ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกภายในโซน ต้องเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่มีในพื้นที่ลงในโซนเท่านั้น พื้นที่จะเปลี่ยนจากการเข้าถึงด้วยการเดินได้ดีเป็นเข้าถึงด้วยการเดินได้ดีมาก แต่กรณีที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกภายในโซนอยู่แล้ว สามารถเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกคนละประเภทกับที่มีในโซนตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป หรือเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่มีในพื้นที่ลงในโซนอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

คำสำคัญ : ค่าระดับการเดิน, ความสามารถในการเดิน, แบบจำลอง

Ref. code: 25605916033235HNQ

Independent Study Title	A WALK-SCORE MODELING IN MAHACHAI SUB-DISTRICT, MUENG DISTRICT, SAMUTSAKORN PROVINCE
Author	Miss Suttamas Poochai
Degree	Master of Science
Major Field/Faculty/University	Innovative Real Estate Development Architecture and Planning Thammasat University
Independent Study Advisor	Assoc. Prof. Dr. Damrongsak Rinchumphu
Academic Years	2017

ABSTRACT

The purposes of this research were 1. to present a walk-score modeling in Mahachai sub-district, Mueng district, Samutsakorn province; 2. to develop and construct appropriate models for various problem situations. Data were analyzed using urban modeling interface (umi) and used within the design area of Rhinoceros 6.0 as a comprehensive modeling approach. The algorithm tests points of interest for proximity to amenities (Schools, Restaurants, Coffee, Shopping, Entertainment, Parks, Banks, Grocery and Books).

As the result of the simulation, we find that the average of walkscore is 87 points that's mean this area has a good walkability. Researcher can improve walkability by zoning the area that has the lowest score. In case that the zone didn't have amenities, we just need to add amenity that didn't in the area to the zone to make a score better. If the zone already has amenities, we just need to add 2 more types of amenities that didn't in the area to make a score better.

Keywords : walk-score, walkability, model

Ref. code: 25605916033235HNQ

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากการให้ความช่วยเหลือของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดำรงศักดิ์ รินชุมภู ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ในการแนะนำ ตรวจแก้ไข ให้ข้อเสนอแนะ ติดตามความก้าวหน้าในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร. วรากร ลิขิตอนุภาค ที่ให้เกียรติเป็นประธานกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ และดร. สิทธิชัย นาคสุขสกุล ที่ให้เกียรติเป็นกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระนี้ ซึ่งทั้งสองท่านได้กรุณาตรวจแก้ไขการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมถึงเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความสะดวกด้านอำนวยการและประสานงานให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณชาว Mired 9 ที่คอยเป็นกำลังใจให้สำเร็จการศึกษาไปด้วยกัน ขอบคุณเพื่อนรักที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ ยิ่งไปกว่านั้นขอขอบคุณบุคคลสำคัญที่เป็นทั้งกำลังกายและกำลังใจที่สำคัญแก่ผู้วิจัยเสมอมา

ท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดามารดา ป้า และครอบครัวอันเป็นที่รัก ซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียน ตลอดจนคอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่สำคัญยิ่งแก่ผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

นางสาวสุทธามาศ ภู่ชัย

Ref. code: 25605916033235HNQ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(2)
กิตติกรรมประกาศ	(3)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา	2
1.3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	3
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	5
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.7 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา	5
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1.1 แนวคิดความน่าอยู่ (Livability)	6
2.2.2 แนวคิดการเติบโตอย่างชาญฉลาด (Smart Growth)	7

Ref. code: 25605916033235HNQ

2.2 การส่งเสริมการเดิน 9
2.3 การวัดและประเมินความเดินได้ 11
2.3.1 Pedestrian Environment Review System (PERS) 11
2.3.2 Walkonomics 12
2.3.3 Walk Score 13
2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ 17
2.4.1 ประวัติความเป็นมาของโปรแกรม umi 17
2.4.2 หลักการของโปรแกรม umi 18
2.4.3 การวิเคราะห์การเดินทางในโปรแกรม umi 18
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 19

บทที่ 3 วิธีการวิจัย 22

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 22
3.2 กระบวนการวิจัย 23
3.3 ความรู้เบื้องต้นในการใช้โปรแกรม 24
3.4 วิธีการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม umi 25
3.5 การสร้างแบบจำลองพื้นที่ให้เหมาะสมกับโปรแกรม umi 32
3.6 แหล่งที่มาของข้อมูล 33
3.7 แผนงานดำเนินการวิจัย 33

บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล 35

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศึกษา 35
4.1.1 แบบจำลองพื้นที่ศึกษา 35
4.1.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองพื้นที่ศึกษา 37
4.1.3 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองพื้นที่ศึกษา กรณีไม่ได้รับอิทธิพลจากพื้นที่โดยรอบ 44
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุงพื้นที่ 55
4.2.1 แนวทางการปรับปรุงพื้นที่ 55
4.2.2 การปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 9 56
4.2.3 การปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 10 61

Ref. code: 25605916033235HNQ

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 69

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 69
5.2 ข้อวิจารณ์ 70
5.3 ข้อเสนอแนะ 71
5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการศึกษาในครั้งนี้ 71
5.3.2 ข้อเสนอแนะในครั้งต่อไป 71
5.3.3 ข้อเสนอแนะสำหรับนักพัฒนา/ นักอสังหาริมทรัพย์ 72

รายการอ้างอิง 73

ภาคผนวก
ภาคผนวก ก ภาพจากการลงสำรวจพื้นที่ศึกษา 76

ประวัติผู้เขียน 78

Ref. code: 25605916033235HNQ

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ระบบการให้คะแนนการเดินเท้า	13
2.2 การหักค่าคะแนนความหนาแน่นของทางแยก (จำนวนจุดตัดใน 1 ตารางไมล์)	15
2.3 การหักค่าคะแนนความยาวเฉลี่ยของบล็อก	15
2.4 เกณฑ์การให้คะแนนชอง Walk Score	16
3.1 ตารางแผนงานดำเนินการวิจัย	33
4.1 ประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีในพื้นที่	36
4.2 ค่าคะแนนความเดินได้ของพื้นที่	37
4.3 ประเภทและจำนวนสิ่งอำนวยความสะดวกของพื้นที่ที่กำหนดในแบบจำลอง	38
4.4 ผลลัพธ์จากการประมวลผลในโปรแกรม umi หลังการปรับปรุงพื้นที่ในโซนที่ 9	57
4.5 ผลลัพธ์จากการประมวลผลในโปรแกรม umi หลังการปรับปรุงพื้นที่ในโซนที่ 10	61

Ref. code: 25605916033235HNQ

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา	3
1.2 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	4
2.1 กรอบแนวคิดขอบเขตความน่าอยู่และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น	7
2.2 ถนนแบบสมบูรณ์ (Complete Streets)	9
2.3 การให้คะแนนของ PERs	11
2.4 ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชั่น Walkonomics	12
2.5 Distance decay function	14
2.6 ตัวอย่างรูปแบบที่ได้จากการประมวลผลจาก umi	19
2.7 เป้าหมายของการศึกษาการปรับปรุงและออกแบบเมืองอย่างยั่งยืน (Sustainable Urban Retrofit and Design) กรณีศึกษา Al-Qadisiya, Kuwait City	21
3.1 กระบวนการวิจัย	23
3.2 หน้าต่างการสร้างโปรเจค Umi	25
3.3 หน้าต่างการเริ่มหรือโหลดโปรเจค umi	26
3.4 หน้าต่างการตั้งชื่อประเภทของชั้นข้อมูล	26
3.5 หน้าต่างการกำหนด Mobility ของชั้นข้อมูล	27
3.6 หน้าต่าง Create amenity layers เพื่อสร้างชั้นข้อมูลให้เหมาะสมกับการจำลอง	28
3.7 หน้าต่างการสร้างแบบจำลองถนน	29
3.8 หน้าต่างการสร้างแบบจำลองอาคาร	29
3.9 หน้าต่างการกำหนดประเภทสิ่งอำนวยความสะดวก	30
3.10 หน้าต่างการสร้างแบบจำลองสวนสาธารณะ	30
3.11 หน้าต่างการประมวลผล	31
3.12 ตัวอย่างรูปแบบที่ได้จากการประมวลผลจาก umi	31
3.13 แบบจำลองพื้นที่ศึกษาก่อนการทดลองประมวลผล	32
3.14 แบบจำลองพื้นที่ศึกษาหลังจากการปรับเปลี่ยนให้มีความสอดคล้องกับโปรแกรม	32
4.1 แบบจำลองการใช้ประโยชน์อาคารของพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน	36
4.2 แบบจำลองค่าระดับการเดินของพื้นที่ศึกษา จากการประมวลผลในโปรแกรม umi	37
4.3 การจัดแบ่งโซนเพื่อแสดงค่าระดับการเดินในแต่ละพื้นที่	38

Ref. code: 25605916033235HNQ

4.4 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 1 39
4.5 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 2 40
4.6 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 3 40
4.7 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 4 41
4.8 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 5 41
4.9 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 6 42
4.10 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 7 42
4.11 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 8 43
4.12 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 9 43
4.13 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 10 44
4.14 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 1 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน 45
4.15 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 2 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน 46
4.16 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 3 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน 47
4.17 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 4 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน 48
4.18 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 5 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน 49
4.19 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 6 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน 50
4.20 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 7 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน 51
4.21 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 8 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน 52
4.22 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 9 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน 53
4.23 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 10 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน 54
4.24 ค่าคะแนนความเดินได้เฉลี่ยของโซน 1-10 55
4.25 แบบจำลองโซนที่ 9 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทเดียว 58
4.26 แบบจำลองโซนที่ 9 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกสองประเภทขึ้นไป 59
4.27 แบบจำลองโซนที่ 9 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทที่ไม่มีในพื้นที่ 60
4.28 แบบจำลองโซนที่ 10 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทเดียวกับที่มีอยู่ในโซน 65

Ref. code: 25605916033235HNQ

4.29 แบบจำลองโซนที่ 10 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวก สองประเภทขึ้นไป 66

4.30 แบบจำลองโซนที่ 10 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวก สองประเภทขึ้นไป 67

4.31 แบบจำลองโซนที่ 10 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวก ประเภทที่ไม่มีในพื้นที่ 68

Ref. code: 25605916033235HNQ

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินเท้าในหลายทศวรรษที่ผ่านมาเป็นสิ่งที่ถูกมองข้ามจากนักพัฒนาหรือนักออกแบบเมืองอยู่เสมอ คนส่วนใหญ่มักจะให้ความสำคัญกับการการเดินทางโดยรถยนต์มากกว่าการเดิน แต่ในปัจจุบันการเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินเท้า ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น หลายเมืองที่สำคัญทั่วโลกต่างปรับตัวเพื่อให้กลายเป็นเมืองที่เหมาะต่อการเดินเท้า เป็นการสอดรับกับความต้องการของคนในสังคมเมืองที่ไม่ได้ต้องการพื้นที่สำหรับการเดินทางโดยรถยนต์มากเหมือนเดิมอีกต่อไป

การเดินเท้าเป็นทางเลือกที่ดีในการเดินทาง กล่าวได้ว่า “การเดินเท้า” เป็นเงื่อนไขในการพัฒนาเมืองให้มีความน่าอยู่ เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อสุขภาพและความอยู่ดีของประชาชน จากการเปรียบเทียบความน่าอยู่ของเมืองที่จำเป็นต้องใช้ตัวชี้วัดที่เป็นมาตรฐานความยากง่ายในการเดินเท้าจัดเป็นตัวชี้วัดหนึ่งที่มักถูกนำมาพิจารณา สังเกตได้จากมหานครและเมืองใหญ่ทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นกรุงโตเกียว กรุงลอนดอน หรือเมืองพอร์ตแลนด์ ล้วนแล้วแต่เป็นเมืองที่ผู้คนส่วนใหญ่ใช้การเดินและการปั่นจักรยานในการเดินทางทั้งสิ้น เพราะนอกจากจะทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี เมืองมีสภาพแวดล้อมน่าอยู่ ยังเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่อง พบว่าบริษัทอสังหาริมทรัพย์ในหลาย ๆ ประเทศใช้ความสามารถในการเดินเข้าถึงสิ่งบริการต่าง ๆ (Walkability) เป็นกลยุทธ์ทางการตลาด ดังนั้นบ้านที่สามารถเดินทางไปยังที่ต่าง ๆ ได้ง่ายจะยิ่งมีราคาสูง (รายงานส่วนบุคคลโครงการฝึกอบรมการเพิ่มศักยภาพบุคลากรด้านการวางผังเมือง ณ มหาวิทยาลัย RMIT เมืองเมลเบิร์น เครือออสเตรเลีย, 2560) นอกจากนี้งานวิจัยในสหรัฐอเมริกายังพบว่าที่ดินที่มีค่าคะแนนความเดินได้สูง จะมีมูลค่าที่ดินมากกว่าเมื่อเทียบกับที่ดินในเขตเมืองเดียวกัน (Joe Cortright, Walking the Walk: How Walkability Raises Housing Values in U.S. Cities, 2009.) รวมถึงเว็บไซต์ www.walkscore.com ยังเป็นเว็บไซต์ที่คนอเมริกันนิยมเข้าไปใช้ตรวจสอบความน่าอยู่ของบ้านที่ต้องการจะซื้อและอะพาร์ตเมนต์ที่ต้องการจะเช่าเป็นจำนวนมาก แสดงถึงความตื่นตัวในการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตที่มีความซับซ้อนให้ยุ่งยากน้อยลง

Ref. code: 25605916033235HNQ

การศึกษาเรื่องความสามารถในการเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินเท้าจึงเป็นเรื่องสำคัญ ผู้วิจัยเลือกพื้นที่ในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร เป็นกรณีศึกษาเชิงคุณภาพเพื่อหาศักยภาพการเดินเท้า (Walkability) เนื่องจากพื้นที่มีศักยภาพในการเข้าถึงสูง เหมาะกับการส่งเสริมให้เป็นพื้นที่ที่เอื้อต่อการเดิน มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจในอัตราที่สูงเห็นได้จากภาพรวมของราคาที่ดินเมืองมหาชัยที่มีการประกาศขายในราคาที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง สมควรมีการศึกษาความเดินได้ในพื้นที่และเสนอแนะแนวทางการออกแบบปรับปรุงพื้นที่เพื่อส่งเสริมการเดิน ซึ่งในระดับสากลมีการพัฒนาดัชนีที่จะเป็นตัวชี้วัดความยากง่ายในการเดินเท้า คือ Walk Score นำเสนอโดยเว็บไซต์ (walkscore.com, 2011) โดยดัชนีเหล่านี้สามารถกระตุ้นความสนใจของภาคประชาสังคมให้ตระหนักถึงความสำคัญของการเดิน และส่งสัญญาณถึงภาครัฐและภาคเอกชน นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในเชิงนโยบายและเชิงพื้นที่ได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อแสดงแบบจำลองการวัดค่าระดับการเดิน ในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร

1.2.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางการออกแบบพื้นที่เพื่อส่งเสริมการเดินในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร

1.3 ขอบเขตการศึกษา

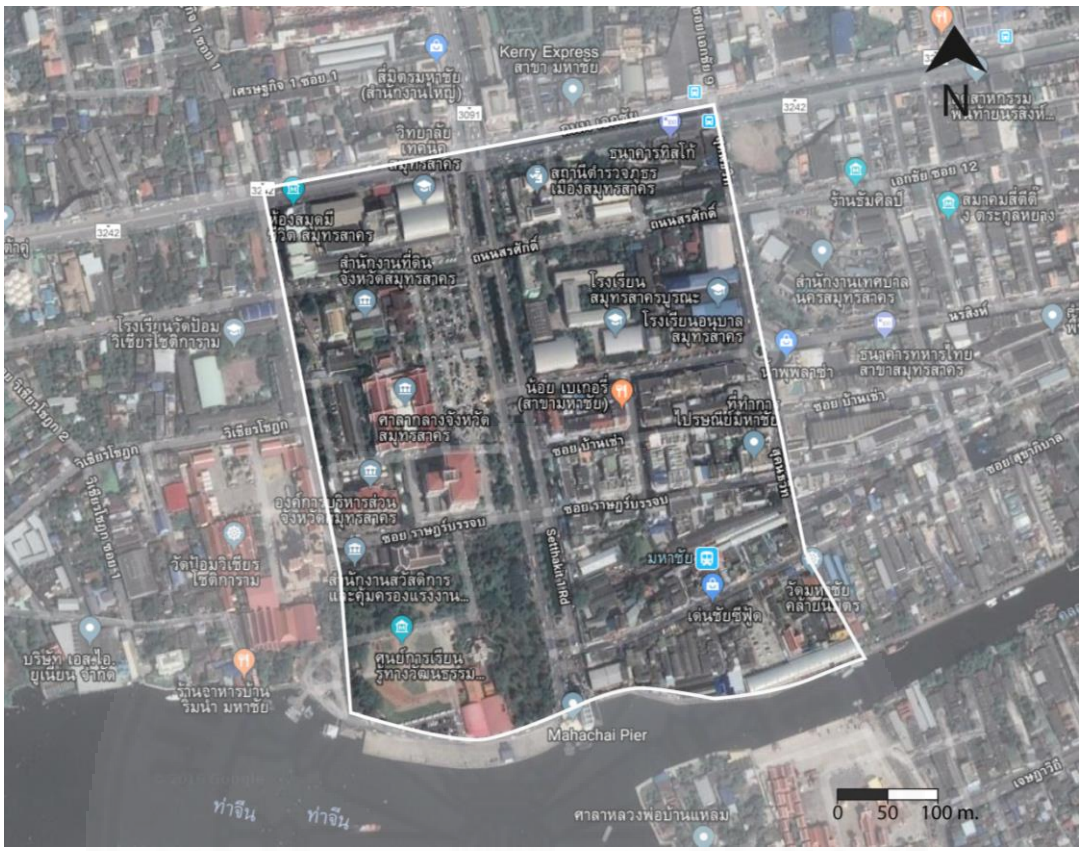
1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการเดินทั้งหมด ในหัวข้อที่ 2.2-2.3 ผู้วิจัยให้ความสำคัญเฉพาะปัจจัยด้านระยะทางและสิ่งอำนวยความสะดวกเท่านั้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่มีความจำเป็นต่อการประมวลผลในโปรแกรม Urban modeling interface (umi) โปรแกรมที่ผู้วิจัยเลือกใช้เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเดินได้

1.3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษาอยู่ในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ดังภาพที่ 1.1 เป็นบริเวณที่มีระบบขนส่งมวลชนที่หลากหลาย มีสิ่งอำนวยความสะดวกหลากหลายประเภท มีขนาดของพื้นที่ 500 x 500 เมตร โดยประมาณ

Ref. code: 25605916033235HNQ



ภาพที่ 1.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา, จาก Google Earth, โดย ผู้วิจัย, 2560.

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา

เริ่มต้นจากการศึกษา เตรียมข้อมูลภาพถายดาวเทียม และลงพื้นที่สำรวจ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ใชในการวิเคราะห์

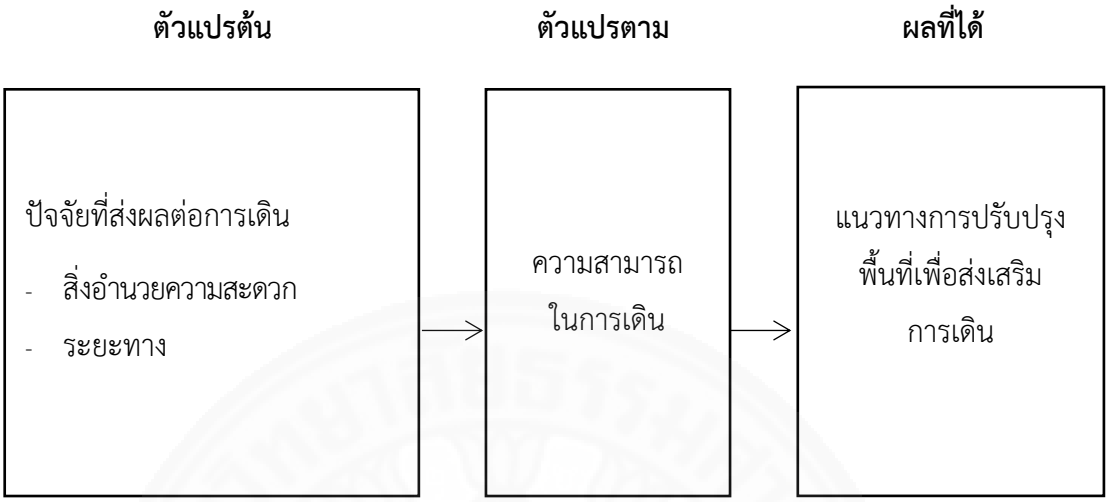
สร้างแบบจำลอง 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม Rhinoceros 6 และวิเคราะห์ศักยภาพในการเดินโดยใช้ Walk score เป็นดัชนีชี้วัด ด้วยโปรแกรม Umi 2.0 นำเสนอเป็นแนวทางพัฒนาปรับปรุงพื้นที่ที่ส่งเสริมให้เกิดการเดินมากขึ้น ดังภาพที่ 1.2

Ref. code: 25605916033235HNQ

ภาพที่ 1.2 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา, โดย ผู้วิจัย, 2560.

Ref. code: 25605916033235HNQ

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเดิน

1.6.2 ทราบศักยภาพการเข้าพื้นที่ด้วยการเดินของพื้นที่ศึกษา

1.6.3 สามารถเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงพื้นที่ให้สนับสนุนการเดินเท้ามากยิ่งขึ้น

1.6.4 สามารถนำผลการวิจัยไปเป็นข้อมูลในการพัฒนาหรือลงทุนในด้านอสังหาริมทรัพย์

1.7 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

Walk Score คือ ตัวชี้วัดความสามารถในการเดินถึงภายในเขตเมืองและย่านโดยที่ไม่ต้องพึ่งพายานพาหนะอื่น ๆ โดยใช้ปัจจัยหลายอย่างมาประกอบ

Ref. code: 25605916033235HNQ

บทที่ 2
วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

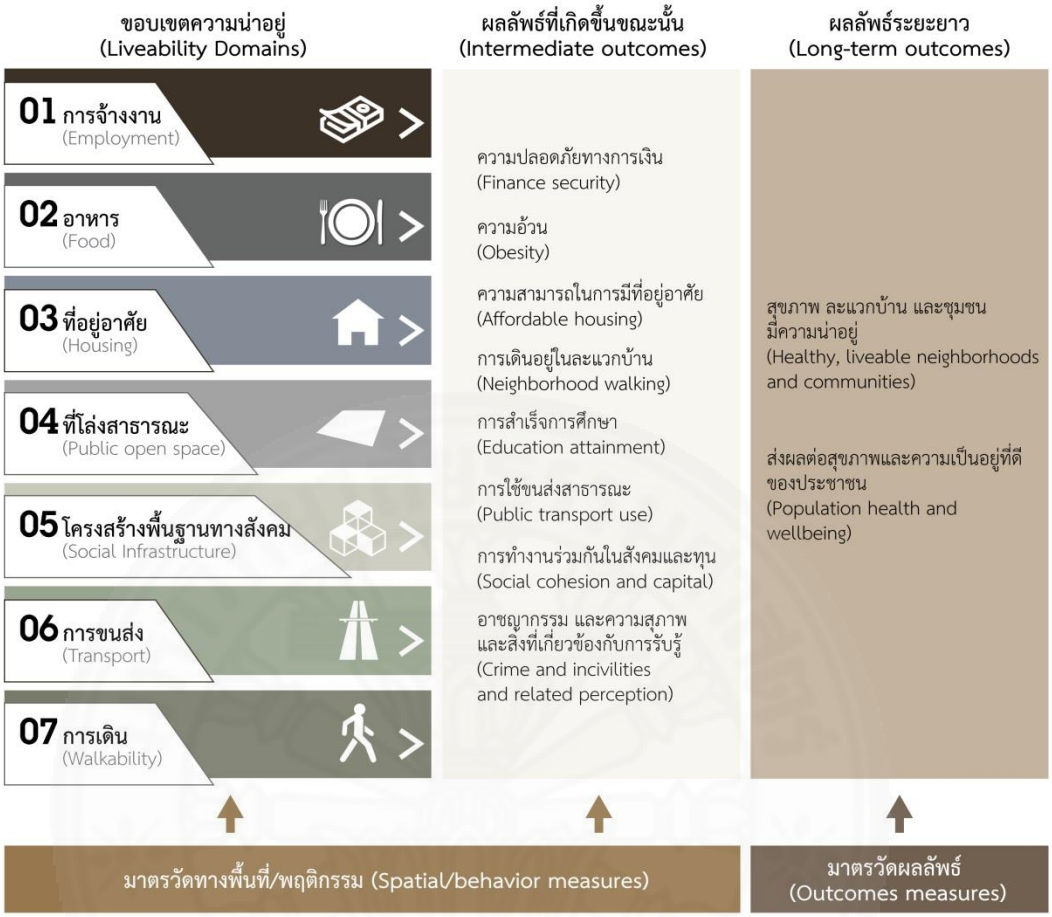
เนื้อหาในบทนี้ จะกล่าวถึงการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ ได้แก่ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การส่งเสริมการเดิน การวัดและประเมินความเดินได้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ (umi) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดความน่าอยู่ (Livability)

รายงานส่วนบุคคลโครงการฝึกอบรมการเพิ่มศักยภาพบุคลากรด้านการวางผังเมือง ณ มหาวิทยาลัย RMIT เมืองเมลเบิร์น เครือออสเตรเลีย ได้อ้างถึงแผนของรัฐวิคตอเรีย โดยให้คำจำกัดความ “ความน่าอยู่” คือ มีความปลอดภัย มีการทำงานร่วมกันในสังคมอย่างเหนียวแน่น มีสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน มีการเชื่อมโยงที่อยู่อาศัยราคาไม่แพง และมีความหลากหลายของระบบขนส่งสาธารณะและโครงสร้างพื้นฐาน การเดินและการขี่จักรยาน การจ้างงาน การศึกษา พื้นที่โล่งสาธารณะ ร้านค้าท้องถิ่น บริการด้านสุขภาพและชุมชน การพักผ่อนหย่อนใจ และโอกาสทางวัฒนธรรม โดยมีกรอบแนวคิดความน่าอยู่ซึ่งมีขอบเขตเรื่องที่เกี่ยวข้อง 7 เรื่อง ที่จะเชื่อมโยงไปสู่สุขภาพและความอยู่ดีของประชาชน ได้แก่ การจ้างงาน อาหาร ที่อยู่อาศัย พื้นที่ว่างสาธารณะ โครงสร้างพื้นฐานทางสังคม การจราจรขนส่ง และการเดิน แต่ละเรื่องมีปัจจัยที่ต้องพิจารณาถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นขณะนั้นและผลลัพธ์ระยะยาว โดยมีมาตรวัดเชิงพื้นที่และพฤติกรรมสำหรับแต่ละเรื่อง โดยแสดงความสัมพันธ์ดังภาพที่ 2.1

Ref. code: 25605916033235HNQ



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดขอบเขตความน่าอยู่และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น, จาก รายงานส่วนบุคคลโครงการฝึกอบรมการเพิ่มศักยภาพบุคลากรด้านการวางผังเมือง, ปรับปรุงโดยผู้วิจัย, 2560.

2.1.2 แนวคิดการเติบโตอย่างชาญฉลาด (Smart Growth)

ฐาปนา บุณยประวิตร (2016) กล่าวถึงการเติบโตอย่างชาญฉลาดและเกณฑ์ความเป็นผู้นำการออกแบบพลังงานและสภาพแวดล้อมระดับย่าน (Leadership in Energy and Environmental Design for Neighborhood Development หรือ LEED-ND) ซึ่งกำหนดแนวทางการศึกษาและการวางผังตาม The Transect โดยให้ความสำคัญในการการใช้พื้นที่รอบสถานีและศูนย์เศรษฐกิจให้เป็นเมืองแห่งการเดิน (Walkable City) เป็นเมืองที่มีชีวิตชีวาทางเศรษฐกิจ เป็นแนวทางการวางผังสร้างสภาพแวดล้อมให้งดงามและเป็นพื้นที่แห่งการเดิน โดยกำหนดแนวทางการออกแบบผังแม่บทไว้ 5 กลยุทธ์ เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ดึงดูดใจให้เกิดการเดินและทำให้พื้นที่มีศักยภาพในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้ประชาชนหันมาใช้ระบบการสัญจรด้วยการเดิน รายละเอียดดังนี้

Ref. code: 25605916033235HNQ

กลยุทธ์ที่ 1 การสร้างพื้นที่สะอาดและปลอดภัยแก่พื้นที่ใจกลางศูนย์เศรษฐกิจ เช่น พื้นที่รอบสถานีขนส่งมวลชน ปราศจากบรรยากาศเชิงลบที่ส่งผลต่อการดำเนินธุรกิจ การสัญจร และการนันทนาการของประชาชน

กลยุทธ์ที่ 2 ออกแบบปรับปรุงฟื้นฟูสถานที่สาธารณะให้มีความงดงาม จะช่วยให้ผู้เยี่ยมเยือน ผู้อยู่อาศัย ผู้ประกอบการและผู้ทำงานมีความสุข ทั้งในการแง่การมองเห็น การพักผ่อน และการติดต่อประสานทางธุรกิจ

กลยุทธ์ที่ 3 กระตุ้นใช้พื้นที่ว่างหรือพื้นที่สาธารณะเพื่อกิจกรรมในช่วงสั้น โดยเริ่มจากการปรับปรุงฟื้นฟูที่ว่างหรืออาคารว่างเปล่าให้เป็นสถานที่ประกอบกิจกรรมการค้าหรือนันทนาการ สร้างพื้นที่ให้ผู้คนเข้าใช้ประโยชน์ด้วยกิจกรรมการเดินที่มีคนเดินเป็นจำนวนมาก มีการใช้ตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยสนับสนุนธุรกิจสองข้างทางและสร้างความมีชีวิตชีวาแก่สถานที่ ในทางตรงกันข้าม การออกแบบย่านการเดินต้องหลีกเลี่ยงทางเดินที่ยาวเกินไป ซึ่งอาจขัดขวางประสบการณ์การมีความสัมพันธ์ของผู้คนบริเวณทางเดินและบ่อนทำลายการมีชีวิตชีวาของพื้นที่

กลยุทธ์ที่ 4 อำนวยความสะดวกให้เกิดการพัฒนาในระยะยาวด้วยการกระตุ้นให้ประชาชนเข้าอยู่อาศัยในพื้นที่ใจกลางเมืองหรือพื้นที่รอบสถานีให้มากขึ้น ทำให้ง่ายหรือเกิดความสะดวกต่อประชาชนและผู้ประกอบการอสังหาริมทรัพย์ที่จะสามารถคาดการณ์การพัฒนาและการลงทุนปรับปรุงฟื้นฟูพื้นที่บริเวณดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการคืนทุนหรือผลประโยชน์จากการปรับปรุงฟื้นฟูเมืองก็จะได้รับรวดเร็วขึ้น ทั้งนี้ อาจดำเนินการด้วยการขจัดข้อจำกัดทางกฎหมายและระเบียบที่เป็นอุปสรรคต่อการปรับปรุงฟื้นฟูพื้นที่ การสร้างย่านที่มีข้อกำหนดการพัฒนาให้มีความยืดหยุ่น การเว้นภาษีจากการพัฒนาพื้นที่ หรือการใช้ที่ของรัฐหรือที่สาธารณะให้เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาของภาคเอกชน เป็นต้น

กลยุทธ์ที่ 5 สร้างทางเลือกในการเดินทางขนส่งให้มีความหลากหลาย พร้อมกับสร้างระบบการเชื่อมต่อให้ง่ายต่อการเดินทาง สร้างความปลอดภัย เพิ่มความสะดวกสบายในการเดินทางในพื้นที่ใจกลางเมืองและพื้นที่รอบสถานี ทั้งนี้ควรปรับปรุง 3 ส่วนประกอบหลักของระบบการเดินทางขนส่ง ได้แก่ 1. ที่จอดรถ สร้างที่จอดรถร่วมและการพิจารณาข้อกำหนดที่จอดรถต่อจำนวนห้องของอาคารอยู่อาศัยรวม 2. ระบบขนส่งมวลชน ปรับปรุงเส้นทางรถขนส่งมวลชน การเชื่อมต่อระหว่างศูนย์เศรษฐกิจด้วยระบบขนส่งมวลชน การสร้างประสบการณ์ที่ดีสำหรับการใช้ระบบขนส่งมวลชน หรือการสร้างข้อกำหนดให้ความสำคัญต่อการขนส่งมวลชนเป็นอันดับแรกเมื่อเทียบกับการใช้ยวดยานอื่นบนท้องถนน หรือแม้แต่การสร้างมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์ที่ตั้งอยู่ใกล้สถานี และ 3. การออกแบบถนนเพื่อดึงดูดการเดินและการปั่นที่มีความสะดวกและปลอดภัยด้วยการใช้แนวทางการออกแบบถนนตามเกณฑ์ถนนแบบสมบูรณ์ (Complete Streets) ดังภาพที่ 2.2 หรือการสร้างแผนการพัฒนาถนนให้ตอบสนองต่อกิจกรรมเศรษฐกิจและนันทนาการในระยะยาว

Ref. code: 25605916033235HNQ

ภาพที่ 2.2 ถนนแบบสมบูรณ์ (Complete Streets), จาก Complete Streets, โดย Gardner Massachusetts, 2560.

2.2 การส่งเสริมการเดิน

Jeff Speck (2013) กล่าวถึงบันได 10 ขั้น ในการสร้างกายภาพเมืองเพื่อส่งเสริมการเดิน ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ลดบทบาทความสำคัญของรถยนต์ และให้ความสำคัญกับคนเดินเท้ามากขึ้น

รถยนต์เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างเมือง การลดความสำคัญของรถยนต์เป็นการนำเมืองกลับคืนมาเพื่อประโยชน์แก่คนเดินเท้า โดยให้ความสำคัญกับการสัญจรของคนเดินเท้ามากกว่ารถยนต์ จัดให้รถยนต์สัญจรในพื้นที่ที่เหมาะสม นำรถออกจากพื้นที่ที่จะสร้างทางเดินและสร้างถนนให้เป็นสถานที่สาธารณะ

Ref. code: 25605916033235HNQ

ขั้นที่ 2 เพิ่มความหลากหลาย

การวางแผนการใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพจะสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ที่สัญจรด้วยการเดิน ทางเดินควรมีเอกลักษณ์ที่น่าสนใจ สร้างกิจกรรมการใช้พื้นที่ให้ผสมผสานและมีความหลากหลาย เป็นการสร้างความคึกคักให้พื้นที่กระตุ้นให้เกิดการเดินได้

ขั้นที่ 3 จัดพื้นที่จอดรถยนต์ให้เหมาะสม

ปัญหาที่จอดรถยนต์ในเมืองเป็นเรื่องสำคัญ การสร้างสถานที่จอดรถยนต์ให้ถูกต้องตามหลักการออกแบบเมืองจะช่วยส่งเสริมการเดิน ลดการจอดรถบนท้องถนนและจัดพื้นที่เพิ่มเติมสำหรับการจอดรถโดยเฉพาะ

ขั้นที่ 4 ส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งมวลชน

เมืองเดินได้ทุกแห่งต้องพึ่งพาย่านแห่งการเดิน (Walkable neighborhoods) สังคมที่ต้องการเปลี่ยนเป็นเมืองเดินได้ต้องวางแผนระบบขนส่งมวลชน คำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่ถูกละเลย เช่น การสนับสนุนการลงทุนด้านขนส่งสาธารณะ ปัจจัยของระบบคมนาคมที่เพิ่มมูลค่าให้อสังหาริมทรัพย์ ความสำคัญของการออกแบบระบบขนส่งมวลชนที่ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ทั้งนี้ระบบขนส่งมวลชนที่ดีจะส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณคนเดินเท้าและช่วยลดการใช้งานรถยนต์

ขั้นที่ 5 สร้างกายภาพทางเดินให้มีความปลอดภัย

ขั้นตอนที่ง่ายที่สุดและมีปัจจัยมากที่สุด อุปกรณ์ถนนต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของคนเดินเท้า ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อความสบายใจในการใช้งานถนนนั้น ๆ ทั้งขนาดของบล็อก ความกว้างของช่องทางจราจร จุดกลับรถ การให้สัญญาณจราจร สภาพพื้นที่ถนน และปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อความเร็วของรถยนต์ และความเป็นไปได้ที่ทำให้คนเดินเท้าได้รับอุบัติเหตุจากการถูกรถชน

ขั้นที่ 6 เพิ่มความเป็นมิตรกับเส้นทางจักรยาน

การเดินทางด้วยรถจักรยานจะประสบความสำเร็จในสภาพเมืองที่สนับสนุนการเดินเท้า การใช้รถจักรยานในการสัญจรหมายถึงความไม่จำเป็นในการขับรถยนต์ การเพิ่มพื้นที่สำหรับรถจักรยานบนท้องถนนทำให้ความเร็วในการสัญจรโดยรถยนต์ช้าลง ช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้คนเดินเท้า

ขั้นที่ 7 ออกแบบทางเท้าให้มีกิจกรรมและมีความสวยงาม

ออกแบบพื้นที่ให้เชื่อมต่อกันในช่วงสั้นเพื่อให้ง่ายในการเดินถึง ให้ถนนมีกิจกรรมที่หลากหลายและมีความสวยงาม เป็นการส่งเสริมการเดินได้ดีกว่าถนนที่ปราศจากสิ่งดึงดูด

Ref. code: 25605916033235HNQ

ขั้นที่ 8 เพิ่มปริมาณต้นไม้บนถนน

ต้นไม้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเมือง ช่วยเสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีของถนนทั้งในแง่ของการลดมลพิษและการสร้างทัศนียภาพที่ดีของเมือง

ขั้นที่ 9 ออกแบบหน้าร้านอาคารให้น่าสนใจและดึงดูด

คนเดินเท้าต้องการเสน่ห์ของพื้นที่เพื่อกระตุ้นการเดิน รูปแบบหน้าตาของอาคารที่น่าสนใจและดึงดูดจะช่วยเพิ่มประสบการณ์ในการเดิน รวมถึงการเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกและนันทนาการให้ผู้สัญจรด้วยกิจกรรมการค้า การตกแต่งหน้าร้าน และความเป็นมิตรของเจ้าของพื้นที่

ขั้นที่ 10 เลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

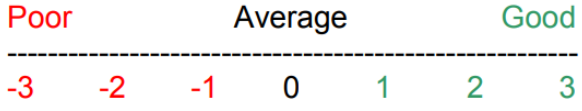
เมืองที่สามารถเดินได้มากที่สุดก็ยังไม่สามารถเดินได้ทุกที่ บางพื้นที่ยังคงต้องพึ่งยานพาหนะ งบประมาณและเวลาเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในการปรับปรุงพื้นที่เพื่อให้เอื้อต่อการเดินเท้า การเลือกวิธีการที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินการให้ประสบความสำเร็จ เป็นการหลีกเลี่ยงการใช้ทรัพยากรอย่างสุรุ่ยสุร่ายในบริเวณที่ไม่มีคนเดิน สร้างสถานที่ให้มีค่าใช้จ่ายต่ำ ประชาชนทั่วไปเข้าถึงง่ายและพอใจที่จะไปใช้บริการ

2.3 การวัดและประเมินความเดินได้

วิธีที่ใช้ในการวัดและประเมินความเดินได้ มีอยู่หลายวิธีการ เช่น

2.3.1 Pedestrian Environment Review System (PERS)

ระบบวิเคราะห์ทบทวนสิ่งแวดล้อมสำหรับคนเดินเท้า เป็นวิธีการหรือเครื่องมือหนึ่งที่นิยมใช้กันมากในสหราชอาณาจักร (UK) ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ ได้แก่ 1. Check sheet ใช้ในการให้คะแนนสภาพแวดล้อมของทางเท้า 2. Software โปรแกรมในการประมวลผลซึ่งแสดงผลออกมาในรูปกราฟและรายงาน โดยให้คะแนนจาก -3 (แย่) 0 (ปานกลาง) +3 (ดี) ดังภาพที่ 2.3



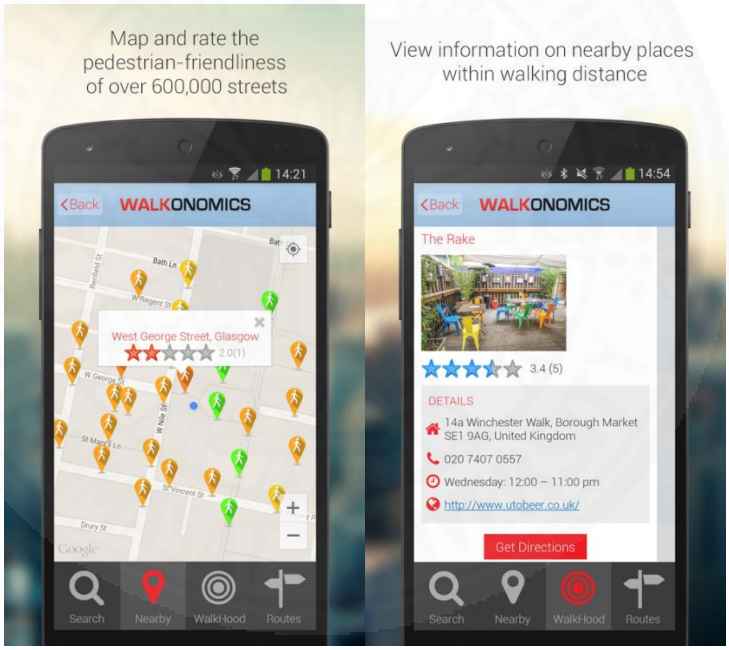
ภาพที่ 2.3 การให้คะแนนของ PERs, จาก *Pedestrian Environment Review System factsheet,* โดย Transport for London.

Ref. code: 25605916033235HNQ

2.3.2 Walkonomics

แอปพลิเคชั่นที่รวมข้อมูลแบบโอเพ่นดาต้า (Open Data) และคราวด์ซอร์สซิง (Crowdsourcing) ในการจัดอันดับและให้คะแนนความเป็นไปได้ของถนนแต่ละสายว่าสามารถเดินได้ดีหรือไม่ ปัจจุบันรองรับพื้นที่ในนิวยอร์ก ซานฟรานซิสโก สหรัฐอเมริกา และกรุงลอนดอนของประเทศอังกฤษ

แนวคิดของแอปพลิเคชั่น เป็นชุมชนของผู้ชื่นชอบการเดินมาให้คะแนนและแสดงความคิดเห็นถนนที่ตนเองเดินผ่านให้ผู้อื่นได้ทราบ ในแอปพลิเคชั่นจึงประกอบด้วยเส้นทางที่มีทัศนียภาพสวยงาม เส้นทางผ่านสวนสาธารณะ ให้ผู้ใช้งานเดินทางไปยังจุดหมายปลายทางปรากฏอยู่มากมาย ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการเดินตามเส้นทางของแผนที่นั้นอาจจะนานกว่าเล็กน้อย นอกจากนี้ยังสามารถรีวิวเส้นทางอันตราย เปลี่ยว หรือมีปัญหาด้านอาชญากรรมได้ ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างหน้าแอปพลิเคชั่น Walkonomics, จาก Walkonomics Navigation & Maps, โดย Google play, 2559.

Ref. code: 25605916033235HNQ

2.3.3 Walk Score

Walk Score คือ ตัวชี้วัดความสามารถในการเดินถึงภายในเขตเมืองและย่านโดยที่ไม่ต้องพึ่งพายานพาหนะอื่น ๆ โดยใช้ปัจจัยหลายอย่างมาประกอบ โดยอิงจากระยะทางใกล้ไกลที่จะเดินไปยังจุดหมายที่น่าสนใจ ระดับของ Walk Score ใช้สำหรับตรวจวัดประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อโครงข่ายทางเดินและคุณภาพของทางเดินที่วัดจากความสมบูรณ์ทางกายภาพและความสะดวกสบายในการเดิน

walkscore.com, 2013 อ้างใน Walkability is Only Part of the Story: Walking for Transportation in Stuttgart, Germany, 2014. เว็บไซต์ walkscore.com ได้นำเสนอระบบการให้คะแนนเส้นทางเดินเท้า Walk Score Algorithm โดยมีการแบ่งชนิดของสิ่งอำนวยความสะดวกออกเป็น 9 ประเภท เพื่อใช้ในการคำนวณคะแนน (มีค่าตั้งแต่ 0-100 คะแนน) ซึ่งคะแนนของอาคารแต่ละหลังจะขึ้นอยู่กับระยะทางและความสำคัญของสิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละประเภท ดังนี้

ตารางที่ 2.1

ระบบการให้คะแนนการเดินเท้า

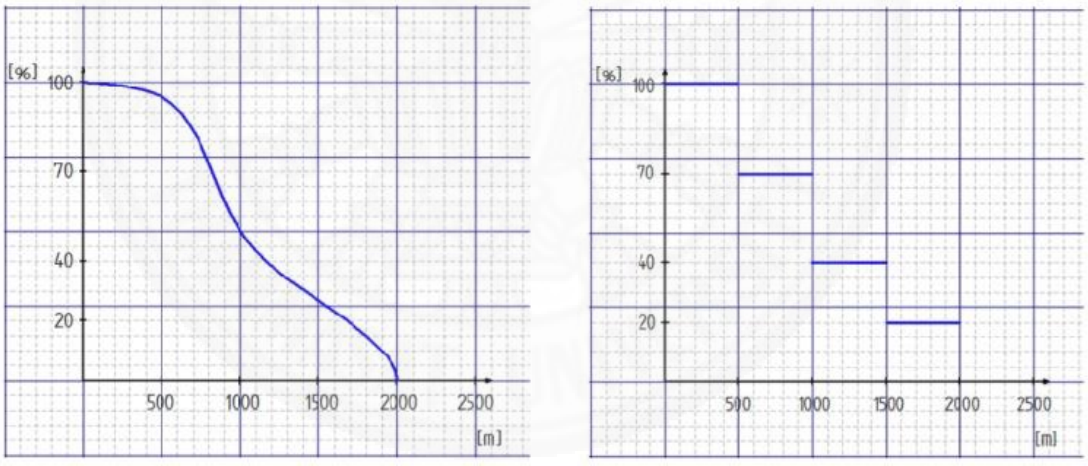
สิ่งอำนวยความสะดวก	[ความสำคัญ], จำนวน(น้ำหนัก)
ร้านขายของชำ (grocery)	[3]
ร้านอาหาร (restaurants)	[3] = {0.75, 0.45, 0.25, 0.25, 0.225, 0.225, 0.225, 0.225, 0.2, 0.2}
แหล่งขายสินค้า (shopping)	[2] = {0.5, 0.45, 0.4, 0.35, 0.3}
ร้านกาแฟ (coffee)	[2] = {1.25, 0.75}
ธนาคาร (banks)	[1]
สวนสาธารณะ (parks)	[1]
โรงเรียน (schools)	[1]
ร้านหนังสือ (books)	[1]
แหล่งบันเทิง (entertainment) เช่น โรงหนัง (Movie theaters)	[1]

หมายเหตุ. จาก *Walkability is Only Part of the Story: Walking for Transportation in Stuttgart, Germany*, โดย Maren Reyer และคณะ, 2014.

Ref. code: 25605916033235HNQ

จากตารางจะบ่งบอกความสำคัญและจำนวนของสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทนั้น ๆ ประเภทที่มีเลขน้ำหนักมากกว่า 1 ตัว หมายความว่ามีการนับมากกว่า 1 อย่างในประเภทนั้น โดยร้านที่เจอเป็นร้านแรกจะได้น้ำหนักในลำดับที่ 1 ส่วนร้านถัดมาจะได้น้ำหนักในลำดับที่ 2 ร้านขายของชำและร้านอาหารจะได้คะแนนความสำคัญที่ 3 แหล่งขายสินค้าและร้านกาแฟจะได้คะแนนความสำคัญที่ 2 ส่วนธนาคาร สวนสาธารณะ โรงเรียน ร้านหนังสือ และแหล่งบันเทิงจะได้คะแนนความสำคัญที่ 1

Walk Score ใช้ Distance decay function เป็นฟังก์ชันที่บอกถึงอัตราการลดคะแนนตามระยะทางเพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้นไปยังสิ่งอำนวยความสะดวกที่ต้องการสำรวจ ซึ่งคะแนนเต็ม 100% จะอยู่ที่ระยะทางไม่เกิน 0.25 ไมล์ (ประมาณ 400 เมตร หรือ 5 นาที) คะแนน 75% จะอยู่ที่ระยะทางไม่เกิน 0.5 ไมล์ (ประมาณ 800 เมตร หรือ 10 นาที) คะแนน 40% จะอยู่ที่ระยะทางไม่เกิน 0.75 ไมล์ (ประมาณ 1,200 เมตร หรือ 15 นาที) ระยะทางที่มากกว่านี้คะแนนจะลดลงเรื่อย ๆ จนเหลือเพียง 12.5 % ที่ระยะทาง 1 ไมล์ (ประมาณ 1,600 เมตร หรือ 20 นาที) และจะลดลงจนเป็น 0 ที่ระยะทาง 1.5 ไมล์ (ประมาณ 2,400 เมตร หรือ 30 นาที) จึงไม่สามารถนำมารวมเป็นคะแนนได้



ภาพที่ 2.5 Distance decay function, จาก *Walkability is Only Part of the Story: Walking for Transportation in Stuttgart, Germany*, โดย Maren Reyer และคณะ, 2014.

การวัดความเอื้ออำนวยต่อคนเดินเท้า จะใช้ความหนาแน่นของจุดตัดและระยะทางเฉลี่ยของแต่ละบล็อก โดยพื้นที่ที่ไม่เอื้อกับคนเดินเท้าจะถูกหักคะแนนออก 1 % จากคะแนนที่ได้ทั้งหมด การหักคะแนนสามารถหักคะแนนได้สูงสุด 10% ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่

Ref. code: 25605916033235HNQ

ตารางที่ 2.2

การหักค่าคะแนนความหนาแน่นของทางแยก (จำนวนจุดตัดใน 1 ตารางกิโลเมตร)

จำนวนจุดตัดใน 1 ตารางกิโลเมตร	ค่าคะแนนที่ถูกหัก (%)
200 ตารางไมล์ (มากกว่า 518 ตารางกิโลเมตร)	ไม่ถูกหักคะแนน
150-200 ตารางไมล์ (389-518 ตารางกิโลเมตร)	ถูกหักคะแนน 1%
120-150 ตารางไมล์ (311-389 ตารางกิโลเมตร)	ถูกหักคะแนน 2%
90-120 ตารางไมล์ (233-311 ตารางกิโลเมตร)	ถูกหักคะแนน 3%
155-233 (60-90 ตารางไมล์)	ถูกหักคะแนน 4%
ต่ำกว่า 155 (60 ตารางไมล์)	ถูกหักคะแนน 5%

หมายเหตุ. จาก การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้า: กรณีศึกษาภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา, โดย ฉัตรดนัย เลือดสกุล. 2555.

ตารางที่ 2.3

การหักค่าคะแนนความยาวเฉลี่ยของบล็อก

ความยาวเฉลี่ยของบล็อก (เมตร)	ค่าคะแนนที่ถูกหัก (%)
น้อยกว่า 120	ไม่ถูกหักคะแนน
120-150	ถูกหักคะแนน 1%
150-165	ถูกหักคะแนน 2%
165-180	ถูกหักคะแนน 3%
180-95	ถูกหักคะแนน 4%
มากกว่า 195	ถูกหักคะแนน 5%

หมายเหตุ. จาก การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้า: กรณีศึกษาภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา, โดย ฉัตรดนัย เลือดสกุล. 2555.

ในการคำนวณคะแนนการเดินเท้า เมื่อป้อนข้อมูลเข้าไปแล้ว ขั้นตอนวิธีในการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละประเภทขึ้นอยู่กับระยะทางและน้ำหนักของแต่ละหมวดหมู่ หากร้านขายของชำตั้งอยู่ห่างจากที่พักภายในระยะทาง 0.2 ไมล์ (ประมาณ 320 เมตร) ก็จะได้คะแนนเต็ม 3

Ref. code: 25605916033235HNQ

ผลรวมของสัดส่วนน้ำหนักทั้งหมดเท่ากับ 15 อย่างไรก็ตามคะแนนการเดินจะขยายตัวเชิงเส้นตรงโดยมีคะแนนระหว่าง 0 ถึง 100 หมายความว่าหลังจากคำนวณความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกโดยน้ำหนักและระยะทางแล้วจะต้องคูณเพิ่มด้วย 6.67 = (00/15) เพราะฉะนั้น ร้านขายของชำจะมีคะแนนได้สูงสุดที่ 20 คะแนน (3 x 6.67) เป็นคะแนนสุดท้าย หลังจากได้คะแนนสุดท้ายแล้วก็จะนำมาคูณกับปัจจัยความเป็นมิตรกับคนเดินเท้า ซึ่งปัจจัยนี้จะหักคะแนนที่ได้ออกระหว่าง 0-10% ขึ้นอยู่กับเงื่อนไข ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนค่าการเดินเท้าดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4

เกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score

ค่า Walk Score	**คำอธิบาย**
90-100	เข้าถึงด้วยการเดินได้ดีมาก ไม่ต้องพึ่งพารถยนต์
70-89	เข้าถึงด้วยการเดินได้ดี
50-69	เข้าถึงด้วยการเดินได้ปานกลาง
25-49	ส่วนมากใช้รถยนต์ในการเดินทาง
0-24	ใช้รถยนต์ในการเดินทางเกือบทุกครั้ง

หมายเหตุ. จาก walkscore.com, 2018, โดย ผู้วิจัย, 2560.

Walk Score ได้รับความนิยมอย่างมากจากผู้บริหารเมืองที่ได้นำมาใช้สำหรับวัดประสิทธิภาพการบริหารจัดการด้านกายภาพและสุขภาวะของประชาชน สำหรับกลุ่มอสังหาริมทรัพย์ได้ใช้เพื่อแสดงให้เห็นคุณภาพของที่ตั้งโครงการซึ่งหากอยู่ในพื้นที่มีค่าระดับสูง จะแสดงให้เห็นจุดเด่นของทำเล รวมทั้งความได้เปรียบของโครงการที่ตั้งอยู่ในบริเวณที่สามารถเดินถึงตลาด ย่านพาณิชยกรรม โรงภาพยนตร์ สถานบันเทิง หน่วยบริการชุมชน ที่พักอาศัย สถานศึกษา หรือแหล่งงานได้โดยสะดวก

Ref. code: 25605916033235HNQ

2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์การเดินได้ ใช้โปรแกรม Urban modeling interface (umi) ในการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อคำนึงถึงสภาพแวดล้อม สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีการผสมผสานกันระหว่าง Operational Energy Daylighting Outdoor comfort และ Walkability ของย่านพักอาศัย ช่วยให้นักออกแบบและนักวางแผนเพิ่มประสิทธิภาพของรูปแบบถนนและรูปแบบอาคารที่จะออกแบบในอนาคตได้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.4.1 ประวัติความเป็นมาของโปรแกรม umi

ประชากรโลกเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างต่อเนื่อง การเปลี่ยนแปลงนี้ส่งผลกระทบในทุกประเทศทั่วโลก ประชาชนที่อยู่ในภาวะขาดแคลนจะเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบง่ายที่สุด สหประชาชาติ หรือ UN จำเป็นต้องวางแผนออกแบบที่อยู่อาศัยให้กับประชากรที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต จากปัจจุบันที่อยู่อาศัยในหลายประเทศปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาในปริมาณมาก เมื่อคิดรวมกับปริมาณก๊าซในด้านคมนาคมนับว่าเป็นที่น่าวิตกอย่างยิ่ง จำเป็นต้องมีการวางแผนเพื่อให้เมืองเติบโตอย่างยั่งยืน โดยมีมาตรวัดความสำเร็จคือผู้คนสามารถอยู่อาศัยได้ทั้งในแง่ของเศรษฐกิจและสังคมโดยมีการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง

ช่วงเวลา 40 ปีที่ผ่านมา โปรแกรมการวัด การออกแบบ การจัดการความร้อนและการถ่ายเทของลมภายในอาคารมีความก้าวหน้าอย่างมาก แม้แต่ LEED ก็ยังพึ่งพาโปรแกรมการจำลองพลังงานเพื่อใช้ในการออกแบบและตรวจสอบ แต่โปรแกรมเหล่านี้กลับไม่ค่อยนำมาใช้จริงในการสร้างอาคารเนื่องจากการขาดบุคลากรที่สามารถใช้โปรแกรมได้ แม้ว่าในปีต่อ ๆ มาจะมีบุคลากรที่สามารถใช้ได้เพิ่มขึ้นแต่ก็ยังไม่เพียงพอ วิธีทำให้โปรแกรมดังกล่าวสามารถใช้ได้อย่างแพร่หลายมากขึ้นคือการขยายกลุ่มผู้ใช้งาน สร้างความรู้และแนวทางให้นักวางแผนและองค์กรท้องถิ่นสามารถใช้งานได้ ทั้งนี้มีความจำเป็นต้องเพิ่มความสามารถของโปรแกรมที่จำลองได้เฉพาะรายอาคารให้สามารถจำลองเป็นกลุ่มอาคารได้ด้วย จุดอ่อนในการจำลองด้านต่าง ๆ จะมีความชัดเจนยิ่งขึ้น ท้ายที่สุดแล้วต้องพัฒนาความสามารถการจำลองให้ถึงในระดับเมือง เมื่อเกิดความต้องการโปรแกรมที่สามารถจำลองข้อมูลได้พร้อม ๆ กัน การพัฒนาเครื่องมือใหม่ชื่อว่า “umi” จึงถือกำเนิดขึ้น

umi ถูกพัฒนาโดย Sustainable Design Lab ที่สถาบันเทคโนโลยี รัฐแมซซาชูเซส ในปี 2012 ได้รับการสนับสนุนจาก National Science Foundation EFRI_SEED Project, The MIT energy Initiative, The Kuwait-MIT Center, The Center for Complex Engineering Systems (CCES) at KACST and MIT, Transsolar Climate Engineering and United Technologies Corporation เวอร์ชั่นแรก (1.0) เผยแพร่ในงาน Public Symposium on Sustainable Urban Design ในวันที่ 6 พฤษภาคม 2556

Ref. code: 25605916033235HNQ

ที่สถาบันเทคโนโลยี รัฐแมซซาชูเซส และในเวอร์ชั่น 2.0 ถูกเผยแพร่ในวันที่ 7 พฤศจิกายน 2557 เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการวางแผนออกแบบอาคารและสภาพแวดล้อม เหมาะสำหรับสถาปนิกและนักผังเมืองที่สนใจการออกแบบสภาพแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพบริเวณที่พักอาศัยและเมือง สามารถวิเคราะห์ข้อมูล Operational Energy Daylighting Outdoor comfort และ Walkability ทั้งในระดับย่านที่อยู่อาศัยจนถึงระดับใหญ่ เป้าหมายของโปรแกรมคือการให้ข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนออกแบบที่พักอาศัย ถนน และรูปแบบอาคารอย่างยั่งยืน

2.4.2 หลักการของโปรแกรม umi

หลักการของ umi เหมือนกับ SINtool และ the Young Cities Project เป็นการอธิบายสมรรถภาพของอาคารโดยใช้การจำลอง ใช้ Windows base NURBS modeler Rhinoceros ในการสร้าง CAD Plat Form ใช้ EnergyPlus ในการวัดอุณหภูมิ ใช้ Daysim ในการจำลองการรับแสง และใช้ Custom Python scripts เพื่อให้คะแนนการเข้าถึงด้วยการเดิน

ความแตกต่างของโปรแกรม umi และ Young Cities กับ SUNtools คือ สามารถใช้โมเดลร่วมกันได้หลายโมเดล ซึ่งเกิดจากการที่เครื่องมือได้รับการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องและยาวนาน ข้อได้เปรียบของ umi คือสามารถใช้ข้อมูลในอดีตจากผู้อื่นมาพัฒนาและต่อยอดได้ โดยนำผลการจำลองรูปแบบสภาพแวดล้อมที่คุ้นเคยมาออกแบบค่าที่เหมาะสม เป็นการรวมส่วนประกอบต่าง ๆ เพื่อใช้กับโปรแกรม Rhinoceros และ Grasshopper ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกใช้กันอย่างกว้างขวางในงานสถาปัตยกรรมและงานออกแบบ

2.4.3 การวิเคราะห์การเดินทางในโปรแกรม umi

เพื่อช่วยนักวางแผนออกแบบเมืองอย่างยั่งยืนนั้น umi จึงมีองค์ประกอบในด้านคมนาคมขนส่ง (Rakha and Reinhart, 2013.) โดยให้ความสำคัญกับความสามารถในการเดิน ความสามารถในการเดินนี้เป็นตัววัดว่าพื้นที่สามารถเดินได้มากเพียงใด จากการใช้ Walk Score มาคำนวณ

umi Walk Score คำนวณจากระยะทางในการเดิน รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถระบุสิ่งอำนวยความสะดวกและระยะทางที่สามารถรับได้ ในอเมริกาเหนือจะไม่สนใจกับระยะทางสั้น ๆ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่สำคัญ เช่น ร้านอาหาร ร้านกาแฟ หรือใน Port Au Prince ประเทศเฮติ ที่ใช้ umi ในการวิเคราะห์ จะให้ร้านขายของชำ ร้านอาหาร และห้างสรรพสินค้า ถูกแทนที่ด้วยจุดจ่ายน้ำ ตลาด และร้านขายอุปกรณ์ เครื่องมือช่าง แสดงให้เห็นถึงการปรับใช้เครื่องมือให้มีความเหมาะสม

Ref. code: 25605916033235HNQ

ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างรูปแบบที่ได้จากการประมวลผลจาก umi, จาก Mobility, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องความเดินได้กับการพัฒนาด้านอสังหาริมทรัพย์ Authors Stephanie Yates Rauterkus และ Norman G. Miller (2011) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าของพื้นที่ กับ Walk Score จากการสำรวจอสังหาริมทรัพย์ใน Jefferson County, Alabama พบว่ามูลค่าที่ดินจะเพิ่มขึ้นเมื่อที่ดินมีคะแนนในการเดินสูง (คำนวณจากคะแนน Walk Score) โดยบริเวณที่มี Walk Score สูงกว่าค่าเฉลี่ยมักจะเป็นพื้นที่ศูนย์กลางทางธุรกิจ แม้จะมีการถกเถียงกันว่าบริเวณที่ไกลศูนย์กลางธุรกิจจะไม่มีความสามารถในการเดินเท้า และความสามารถในการเดินเท้าไม่ใช่ปัจจัยที่มีผลต่อมูลค่าที่ดิน แต่ภายหลังการสำรวจพบว่าความสามารถในการเดินมีผลต่อมูลค่าของที่ดินนั้น ๆ โดยผลลัพธ์ที่ได้มาจากการทดลองตั้งราคาที่ดินที่ไม่สอดคล้องกับมูลค่าของที่ดิน ทั้งนี้ยังพบว่าความเดินได้จะเพิ่มมูลค่าให้กับพื้นที่ในทางการเงิน เนื่องจากนักลงทุนต่างลงทุนในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างหลากหลาย ทำให้มูลค่าของที่บริเวณนั้นสูงขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการช่วยลดการปล่อยมลพิษทางอากาศอีกด้วย โดยบริเวณใจกลางเมืองจะเป็นบริเวณที่ท้าทายต่อนักพัฒนาต่าง ๆ เนื่องจากพื้นที่มีขนาดจำกัดแต่มีคะแนนความเดินได้สูง จึงเป็นผลให้มูลค่าที่ดินสูงไปด้วย

Ref. code: 25605916033235HNQ

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่พบว่า พื้นที่ที่สามารถเดินได้จะยกระดับมูลค่าของบ้านได้ Joe Cortright (2009) ได้วิเคราะห์ข้อมูลจากการทำธุรกรรมในภาคอสังหาริมทรัพย์กว่า 94,000 ชิ้น ในตลาดที่อยู่อาศัยที่สำคัญใหญ่ ๆ จำนวน 15 แห่ง พบว่า 13 ใน 15 ตลาด ระดับของการเดินได้ในพื้นที่ยิ่งสูง (ใช้ตัวชี้วัด/ คะแนนในเรื่องการเดินหรือ walk score) จะมีส่วนเชื่อมโยงโดยตรงกับมูลค่าของบ้านที่สูงขึ้นด้วยเช่นกัน และยังพบว่าแม้ว่าจะอยู่ในช่วงเศรษฐกิจตกต่ำ การมีพื้นที่ที่สามารถเดินได้ จะเพิ่มมูลค่าต่ออสังหาริมทรัพย์ด้านที่อยู่อาศัยพอ ๆ กับการมีพื้นที่เพิ่มเติมในห้องต่าง ๆ ของบ้าน และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ กล่าวได้ว่าผู้บริโภคกำหนดมูลค่าที่จับต้องได้กับปัจจัยความสะดวกสบายในการอยู่อาศัยให้สถานที่ที่สามารถเดินเข้าถึงได้ พร้อมกับจุดหมายปลายทางที่มีความหลากหลาย

สำหรับการใช้โปรแกรม umi ในการวิเคราะห์ความเดินได้ Ali Irani และคณะ (2014) ได้ศึกษาการปรับปรุงและออกแบบเมืองอย่างยั่งยืน (Sustainable Urban Retrofit and Design) กรณีศึกษา Al-Qadisiya, Kuwait City มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายและเพิ่มความหนาแน่นของประชากร แม้ว่าเป้าหมายทั้งสองจะมีความขัดแย้งกันแต่สามารถหาจุดสมดุลได้โดย 1. ทำให้พื้นที่สามารถเดินทางได้ด้วยการเดิน (Promote walkability) 2. ทำให้เกิดความสบายภายนอกอาคาร (Outdoor Comfort) 3. ทำให้พื้นที่ได้รับแสงธรรมชาติ (Daylight autonomy) 4. คำนึงถึงการใช้พลังงาน (Energy intensity) โดยแบ่งประเภทของที่อยู่อาศัยเป็น 3 ประเภทได้แก่ 1. Detach (FAR = 1.4) 2. Overhang (FAR = 1.4) 3. การสร้างอาคารแนวสูง (FAR 5.5) โดยแบบที่ 1 และ 2 เป็นการสร้างความสะดวกสบาย ส่วนแบบที่ 3 เป็นการเพิ่มความหนาแน่นของประชากร โดยใช้โปรแกรม Rhinoceros 5 ในการสร้างแบบจำลอง และใช้โปรแกรมที่ MIT สร้างขึ้นอีก 3 โปรแกรมในการคำนวณข้อมูล (1. Template Editor 2. Urban Daylight 3. UMI the Urban modeling Interface) ซึ่งใช้ Template Editor ใช้ในการใส่ข้อมูลรูปแบบของที่พักอยู่อาศัย ความหนาแน่นของประชากร และข้อมูลอื่น ๆ ที่ได้จากการลงพื้นที่ ใช้ Urban daylight เพื่อแสดงความสบายภายนอกอาคารและการได้รับแสงธรรมชาติ (Outdoor comfort and Daylight Autonomy) และใช้ umi ในการวิเคราะห์ความสามารถในการเดินและการใช้พลังงาน (Walkability and Energy use)

Ref. code: 25605916033235HNQ

ภาพที่ 2.7 เป้าหมายของการศึกษาการปรับปรุงและออกแบบเมืองอย่างยั่งยืน (Sustainable Urban Retrofit and Design) กรณีศึกษา Al-Qadisiya, Kuwait City, จาก Al-Qadisiya, Kuwait City Sustainable Urban Retrofit and Design, โดย MIT, 2014.

ในการวิเคราะห์ความสามารถในการเดิน ระยะการเดิน 800 เมตร จัดอยู่ในเกณฑ์ดี แต่ระยะดังกล่าวสามารถใช้ได้เฉพาะประเทศที่มีอากาศดี เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา สำหรับประเทศที่มีอากาศร้อน เช่น คูเวต ระยะการเดินที่สามารถรับได้จะอยู่ที่ 200 เมตรเท่านั้น ทั้งนี้แบบจำลองพบว่า การสร้างทางข้ามถนนและการออกแบบที่จอดรถให้อยู่ระหว่างอาคารสามารถเพิ่มความสามารถในการเดินได้ดีขึ้น รวมถึงจะได้ประโยชน์สูงสุดจากที่อยู่อาศัยประเภทที่ 3 (ชุดพักอาศัยอาคารรวม)

Ref. code: 25605916033235HNQ

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องแบบจำลองการวัดค่าระดับการเดินในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร มีวิธีดำเนินการศึกษาวิจัย ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แนวคิดความน่าอยู่ (Livability) ซึ่งการเดินเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อสุขภาพและความอยู่ดีของประชาชนทำให้เมืองเกิดความน่าอยู่ แนวคิดการเติบโตอย่างชาญฉลาด (Smart Growth) องค์ประกอบในการสร้างสภาพแวดล้อมให้งดงามและเป็นพื้นที่แห่งการเดิน ศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนในการสร้างกายภาพเมืองเพื่อส่งเสริมการเดิน การวัดและประเมินความเดินได้ รวมถึงศึกษารูปแบบการใช้งานโปรแกรมประเมินความเดินได้ เพื่อใช้ในการวางแผนออกแบบพื้นที่ให้มีความเหมาะ

2. กำหนดเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

3. เตรียมข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมรวมกับการลงสำรวจพื้นที่ โดยใช้โปรแกรม Rhinoceros 6 ในการสรางแบบจำลอง 3 มิติ

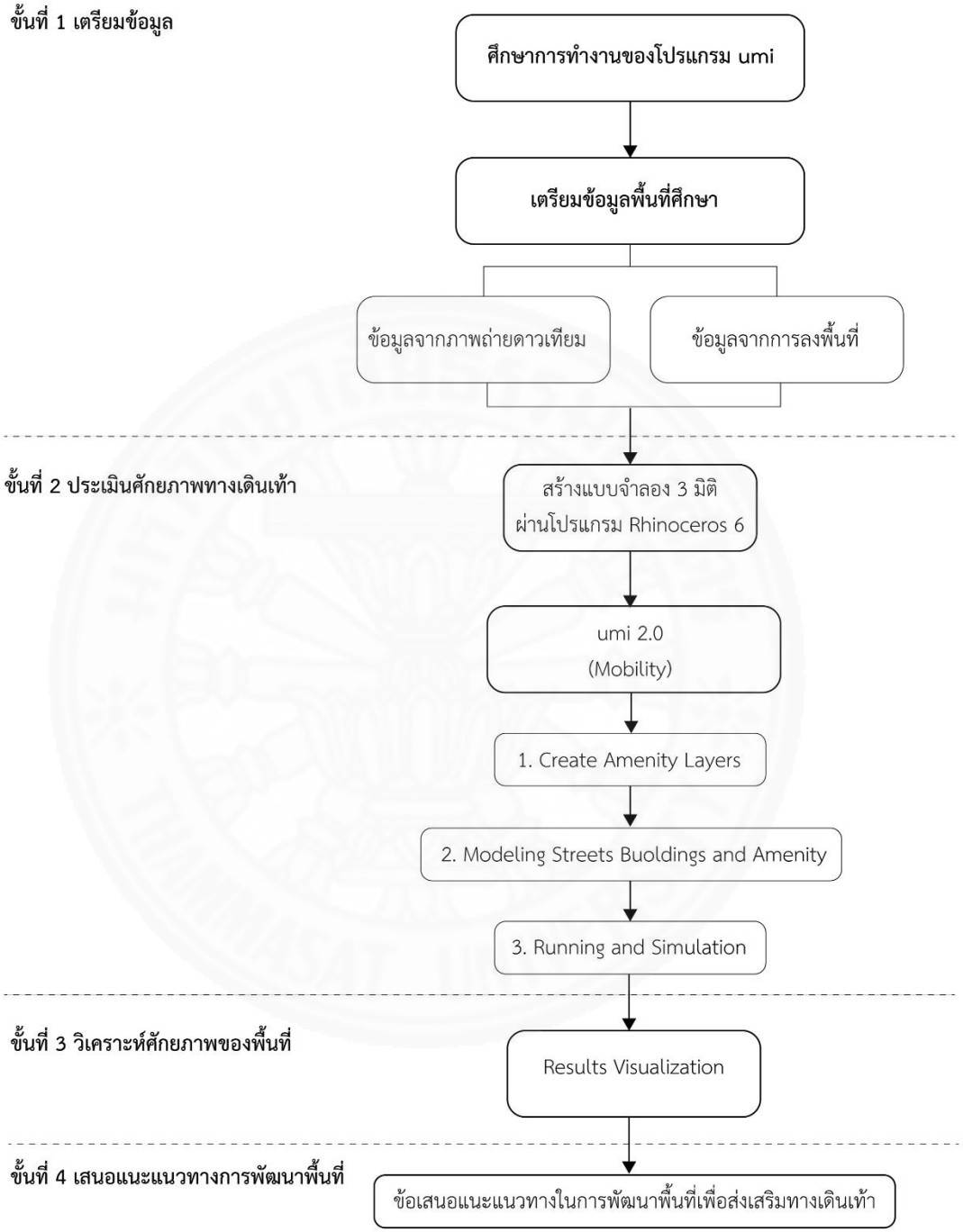
4. วิเคราะห์ศักยภาพทางกายภาพของพื้นที่จากแบบจำลอง 3 มิติที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม umi 2.0 และใช้ Template Editor ในการกำหนดลักษณะชั้นข้อมูล รวมถึงระบุสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

5. สรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ความเดินได้

6. เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ทางกายภาพเพื่อส่งเสริมการเดิน

Ref. code: 25605916033235HNQ

3.2 กระบวนการวิจัย



ภาพที่ 3.1 กระบวนการวิจัย, โดย ผู้จัดทำ, 2560.

Ref. code: 25605916033235HNQ

3.3 ความรู้เบื้องต้นในการใช้โปรแกรม

3.3.1 The Amenities Profile

สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้ใช้

3.3.2 Profile settings

แต่ละ Profile จะมี Top Level อยู่ 4 ระดับ ได้แก่ NameMinDistanceInMeters MaxDistanceInMeters และ Amenities โดยมีรายละเอียดดังนี้

Name ชื่อที่ในใช้ในการอธิบาย

MinDistanceInMeters ควบคุมเรื่องระยะทางในการเดินว่ามีผลกระทบต่อคะแนนมากน้อยเพียงใด โดยค่าปกติจะอยู่ที่ 400 ซึ่งหมายความว่าถ้าระยะทางต่ำกว่าหรือเท่ากับ 400 เมตรจะไม่โดนหักคะแนน ส่วนการเดินทางถ้าหากถูกตั้งเป็น 0 คือ ทุก ๆ ระยะทางที่เดินจะถูกหักคะแนน

MaxDistanceInMeters ระยะทางที่ไกลที่สุดที่คนอยากจะเดิน โดยหากมีระยะทางที่ไกลกว่าระยะดังกล่าวโปรแกรมจะไม่นำมาคำนวณ ซึ่งระยะทางในการเดินที่คนทั่วไปรับได้อยู่ที่ 500-700 เมตร (Nicholas T. Dines, 1998) ระยะที่คนทั่วไปพอใจจะเดินอยู่ที่ 250-300 เมตร (เดชา บุญค้ำ, 2540) ระยะทางสำหรับประเทศที่มีอากาศดีเช่นสหรัฐอเมริกาอยู่ที่ 800 เมตร สำหรับประเทศที่มีอากาศร้อน เช่น คูเวต ระยะการเดินที่สามารถรับได้จะอยู่ที่ 200 เมตรเท่านั้น (Ali Irani และคณะ, 2014)

Amenities คือ การจัดกลุ่มประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกบริเวณเส้นทางที่คนเดิน โดยสิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละประเภทใน List นั้นจะถูกแบ่งเป็นชั้นข้อมูล อยู่ในโปรแกรม Rhino หากกดปุ่ม “Create Amenity Layers” ในส่วนของ the Mobility Simulation panel สิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละประเภทจะมีอีก 4 ค่า ซึ่งได้แก่ Name GlobalWeight, DestinationWeights และ UsesParks.

- Name ชื่อของ Rhino Layer โดยประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกกับชื่อของ Rhino ต้องมีชื่อตรงกัน โดยการสร้าง Destination Layers กดที่ “Create Amenity Layers” button in the Mobility Simulation panel โดยหากกดปุ่มนี้จะสร้าง Layer ใหม่ของสิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่ถูกจัดอยู่หมวดหมู่ ซึ่งจะใช้ชื่อ ใน Profile เป็น Referenced

- GlobalWeight ตัวกำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนสิ่งอำนวยความสะดวกในแต่ละหมวด เช่น ร้านขายของชำ = 3 โรงเรียน = 1 หมายความว่าร้านขายของชำได้คะแนนมากกว่า

Ref. code: 25605916033235HNQ

โรงเรียน 3 เท่า ซึ่งค่าในแต่ละหมวดจะมีความสัมพันธ์กัน แต่ GlobalWeight ไม่ใช่ตัวคำนวณคะแนน เป็นเพียงตัวกำหนดคะแนนเท่านั้น ซึ่งตัวที่คำนวณคะแนนคือ DestinationWeights

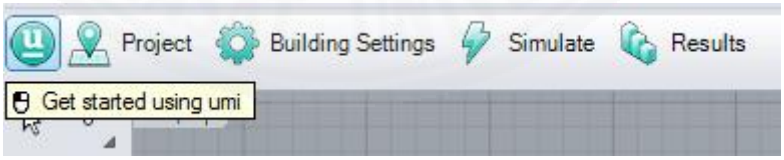
- DestinationWeights ควบคุมเรื่อง 1. จำนวนจุดหมายเพื่อที่จะได้คะแนนเต็ม และ 2. ระยะทางในการเดินไปในแต่ละจุดหมาย เช่น the DestinationWeights of the “Coffee” category is [5, 3]. หมายความว่าต้องมีร้านกาแฟ 2 ร้าน เพื่อจะทำให้ได้คะแนนเต็ม หากระยะทางใกล้ สิ่งอำนวยความสะดวกจะมีค่าแค่ 1 ซึ่งหมายถึง มีเพียงตำแหน่งเดียวก็เพียงพอ หมายถึง ระยะทางใกล้เป็นปัจจัยสำคัญ ทั้งนี้สามารถสร้าง Profile ใหม่เพิ่ม DestinationWeight ได้ หมายถึง ยิ่งระยะทางไกล ยิ่งมีความสำคัญ

- UsesParks เป็นตัวกำหนดว่าสิ่งอำนวยความสะดวกควรตั้งอยู่บริเวณใด ถ้าถูกกำหนดเป็น False สิ่งอำนวยความสะดวกจะอยู่ใน Rhino point objects ซึ่งอยู่ตรง Associated Layer แต่ถ้าหากถูกตั้งเป็น True สิ่งอำนวยความสะดวกจะตั้งอยู่บริเวณมุม ปลายทาง หรือกลางทาง บน umi parks layer

3.4 วิธีการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Umi

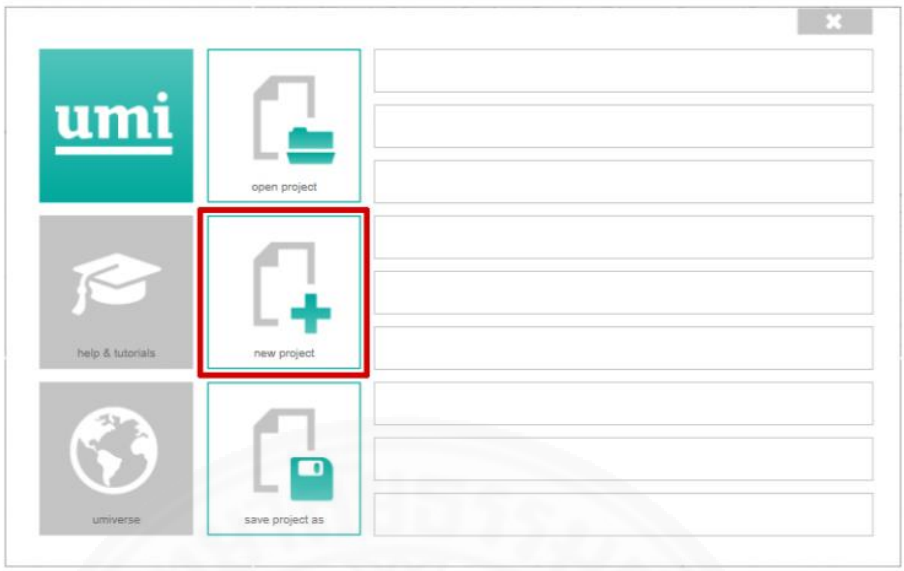
ในการสร้างแบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ศักยภาพมีขั้นตอนหลัก ๆ อยู่ 3 ขั้นตอน ซึ่งการสร้าง Rhinoceros Model ใน Umi จะต้องใช้หน่วยเป็นเมตร

ขั้นตอนที่ 1 สร้างโปรเจค Umi เป็นการระบุสิ่งที่จะจำลอง

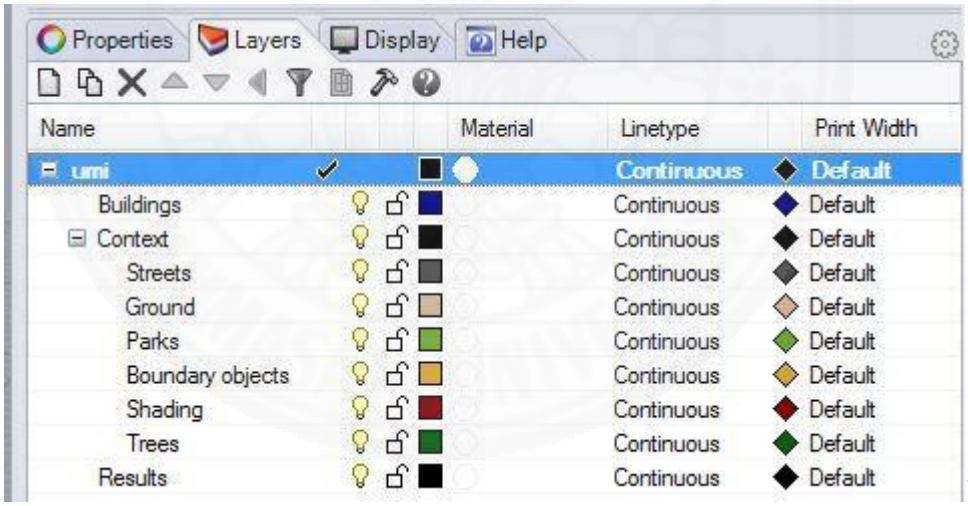


ภาพที่ 3.2 หน้าต่างการสร้างโปรเจค Umi, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.

Ref. code: 25605916033235HNQ

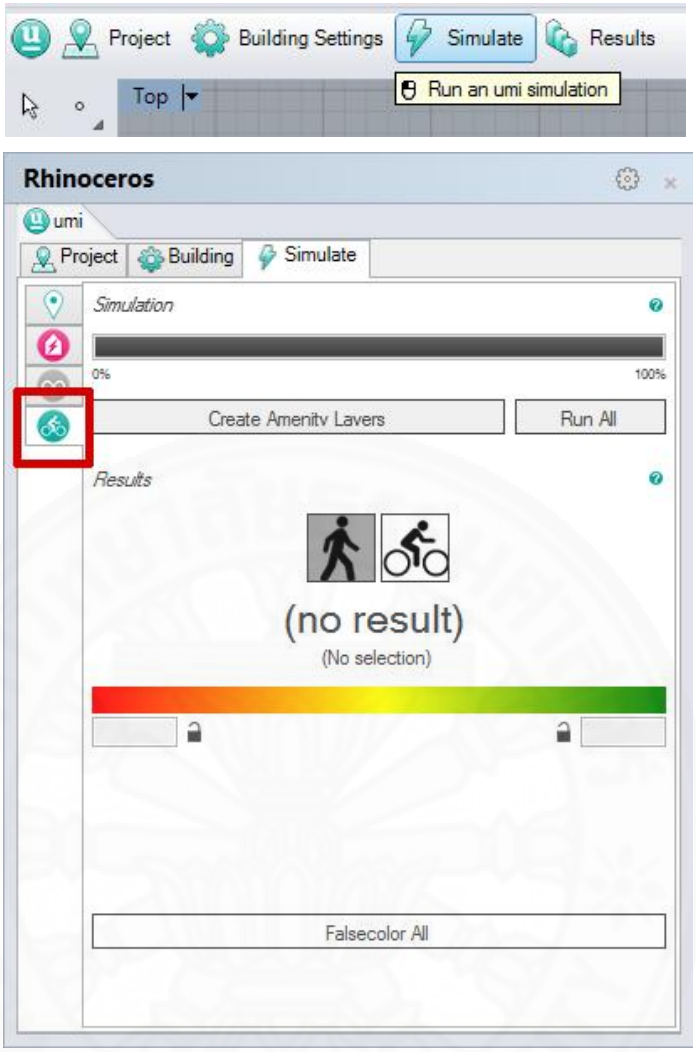


ภาพที่ 3.3 หน้าต่างการเริ่มหรือโหลดโปรเจค umi, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.



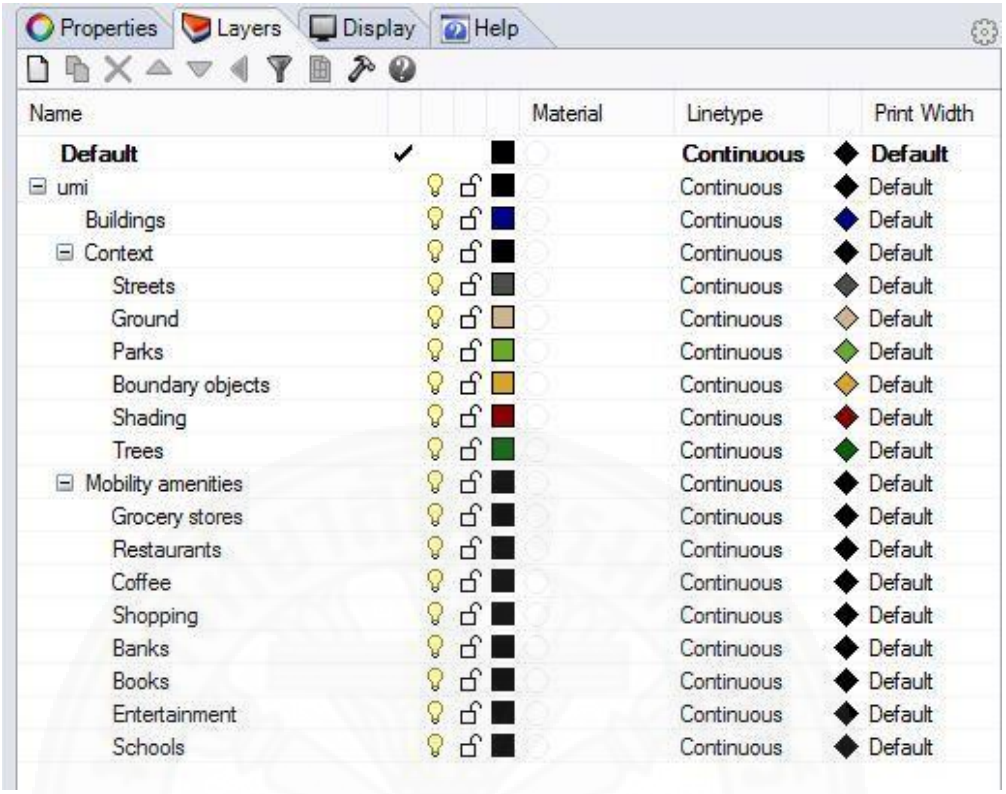
ภาพที่ 3.4 หน้าต่างการตั้งชื่อประเภทของชั้นข้อมูล, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.

Ref. code: 25605916033235HNQ



ภาพที่ 3.5 หน้าต่างการกำหนด Mobility ของชั้นข้อมูล, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.

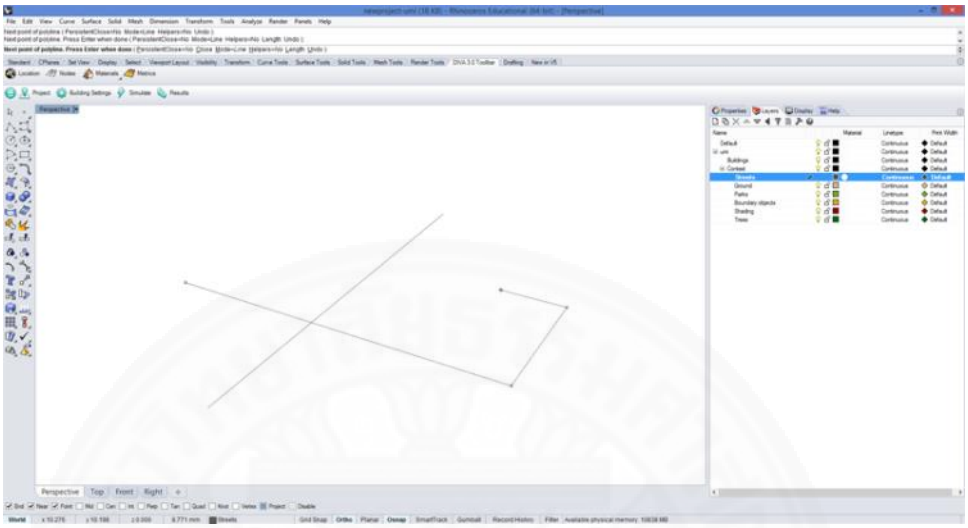
Ref. code: 25605916033235HNQ



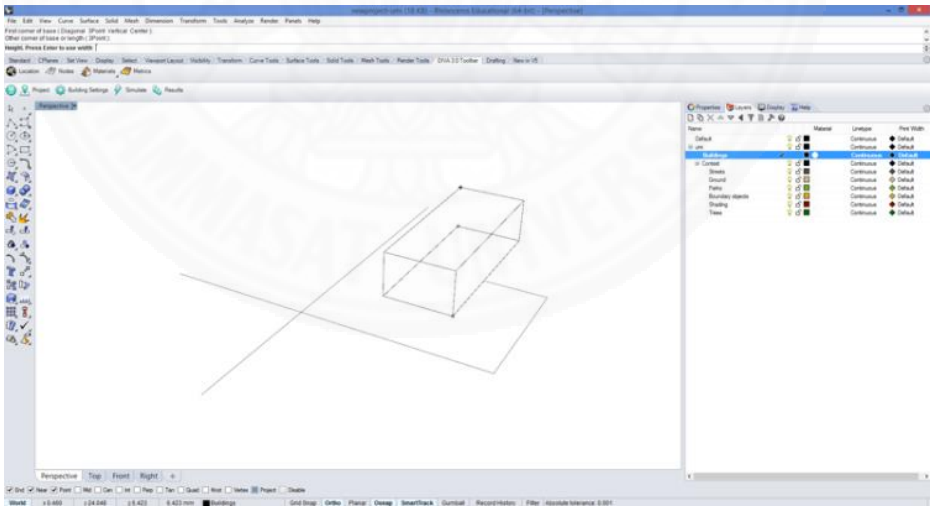
ภาพที่ 3.6 หน้าต่าง Create amenity layers เพื่อสร้างชั้นข้อมูลให้เหมาะสมกับการจำลอง Mobility, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.

Ref. code: 25605916033235HNQ

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบจำลองของถนน อาคาร และสิ่งอำนวยความสะดวก และป้อนคำสั่งชั้นข้อมูลต่าง ๆ

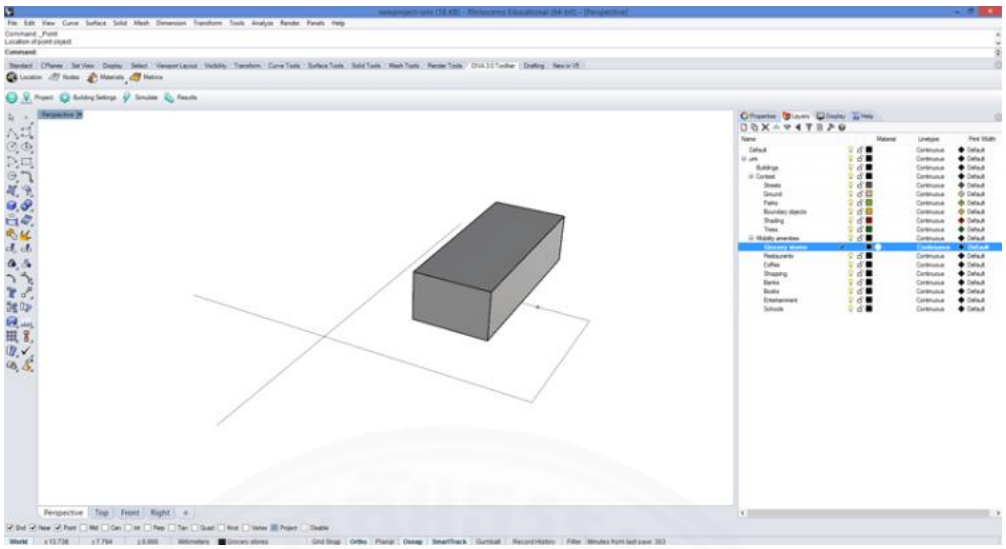


ภาพที่ 3.7 หน้าต่างการสร้างแบบจำลองถนน, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.

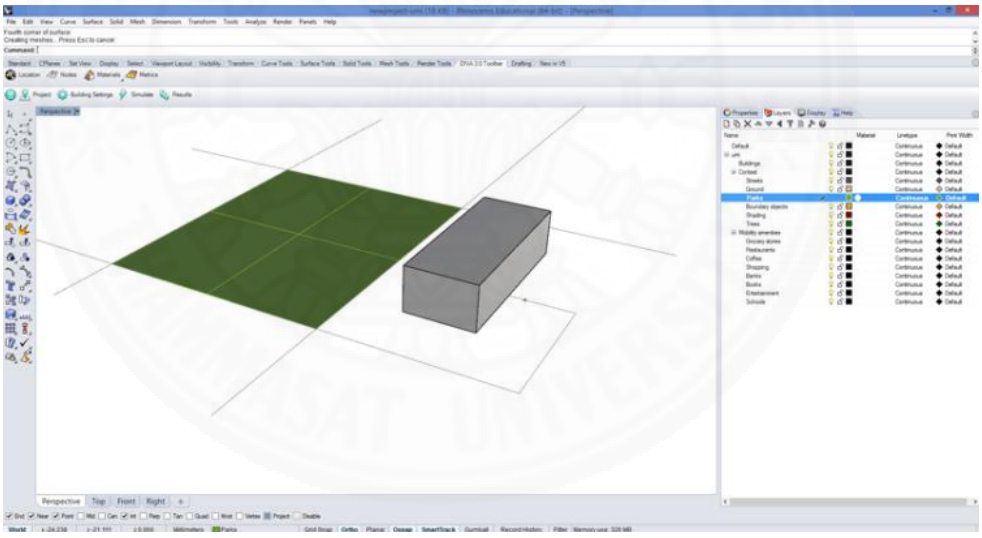


ภาพที่ 3.8 หน้าต่างการสร้างแบบจำลองอาคาร, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.

Ref. code: 25605916033235HNQ



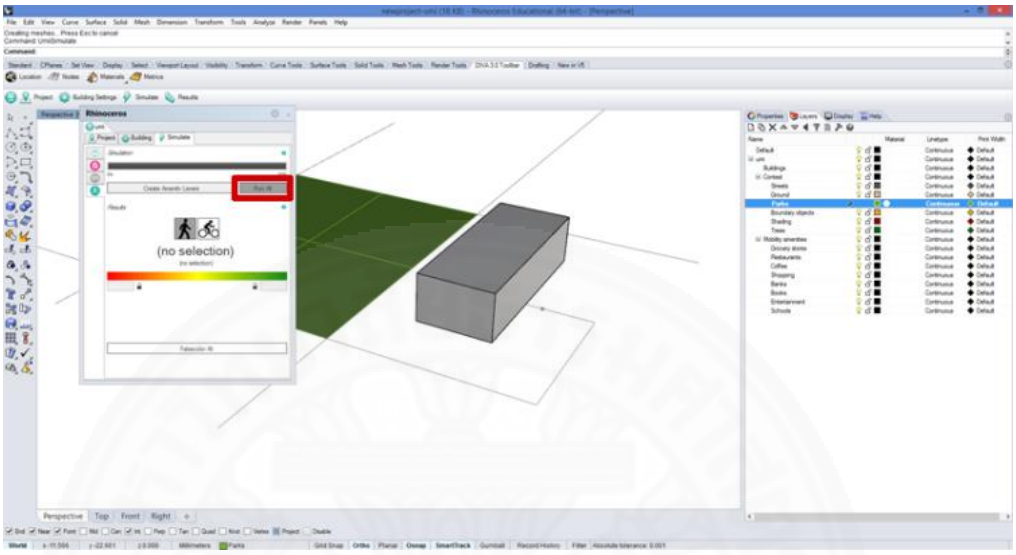
ภาพที่ 3.9 หน้าต่างการกำหนดประเภทสิ่งอำนวยความสะดวก, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.



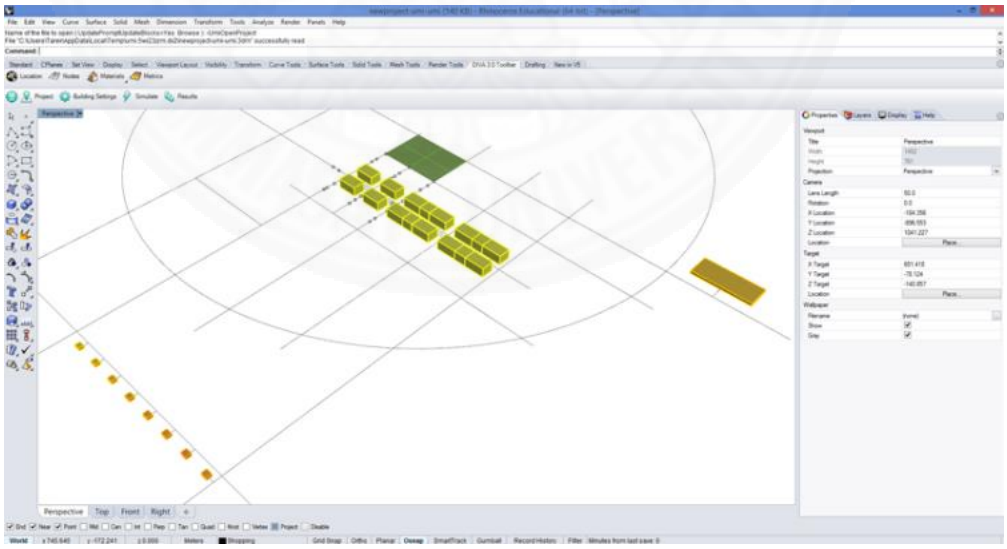
ภาพที่ 3.10 หน้าต่างการสร้างแบบจำลองสวนสาธารณะ, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.

Ref. code: 25605916033235HNQ

ขั้นตอนที่ 3 ประมวลผลโปรแกรมจาก Simulate ทั้งนี้สามารถคำนวณ Walkability ได้ด้วยปุ่ม Run All



ภาพที่ 3.11 หน้าต่างการประมวลผล, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.



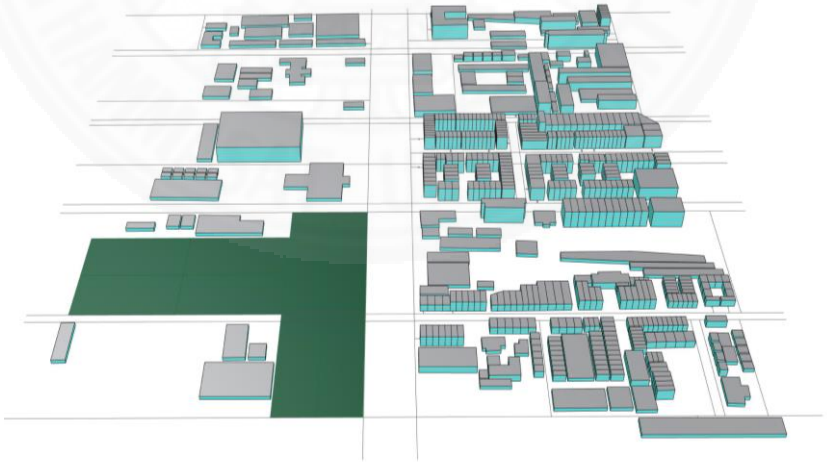
ภาพที่ 3.12 ตัวอย่างรูปแบบที่ได้จากการประมวลผลจาก umi, จาก Setting Up a Rhino Model, โดย Sustainable design lab urban modeling v.2, 2017.

Ref. code: 25605916033235HNQ

3.5 การสร้างแบบจำลองพื้นที่ให้เหมาะสมกับโปรแกรม umi

จากการสร้างแบบจำลองพื้นที่ตามพื้นที่จริง โดยมีอาคารและเส้นถนนที่ไม่อยู่ในรูปแบบกริด ดังภาพที่ 3.13 พบว่าโปรแกรม umi ไม่สามารถประมวลผลข้อมูลได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรับเปลี่ยนแบบจำลองของพื้นที่ศึกษาให้มีความสอดคล้องกับอัลกอริทึ่มของโปรแกรม ดังภาพที่ 3.14 ซึ่งยังคงอ้างอิงตำแหน่งของสิ่งอำนวยความสะดวกตามพื้นที่จริง

ภาพที่ 3.13 แบบจำลองพื้นที่ศึกษาก่อนการทดลองประมวลผล, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.



ภาพที่ 3.14 แบบจำลองพื้นที่ศึกษาหลังจากการปรับเปลี่ยนให้มีความสอดคล้องกับโปรแกรม, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

3.6 แหล่งที่มาของข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามาจาก 2 ส่วน ดังนี้

3.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

สำรวจลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาด้วยภาพถ่ายดาวเทียม จากการดาวน์โหลดผ่านทางเว็บไซต์บริการข้อมูลสารสนเทศ รวมถึงการลงพื้นที่สำรวจ

3.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลจากการค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง บทความทางวิชาการต่าง ๆ เช่น แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเดินได้

3.7 แผนงานดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องแบบจำลองการวัดค่าระดับการเดินในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยทั้งสิ้น 10 เดือน โดยมีแผนงานดำเนินการศึกษาวิจัย ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1

แผนงานดำเนินการวิจัย

ลำดับ	แผนการดำเนินงาน	สิงหาคม 60	กันยายน 60	ตุลาคม 60	พฤศจิกายน 60	ธันวาคม 60	มกราคม 61	กุมภาพันธ์ 61	มีนาคม 61	เมษายน 61	พฤษภาคม 61
1	กำหนดหัวข้อวิจัย	↔									
2	จัดทำงานวิจัยบทที่ 1-3		←	—	→						
3	เสนองานวิจัย					↔					

หมายเหตุ. โดย ผู้วิจัย, 2560.

Ref. code: 25605916033235HNQ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนงานดำเนินการวิจัย

ลำดับ	แผนการดำเนินงาน	สิงหาคม 60	กันยายน 60	ตุลาคม 60	พฤศจิกายน 60	ธันวาคม 60	มกราคม 61	กุมภาพันธ์ 61	มีนาคม 61	เมษายน 61	พฤษภาคม 61
4	เก็บข้อมูล						⟷				
5	วิเคราะห์ข้อมูล						⟷	⟷	⟷	⟷	
6	นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล										⟷
7	รายงานฉบับสมบูรณ์และนำเสนอ										⟷

หมายเหตุ. โดย ผู้วิจัย, 2560.

Ref. code: 25605916033235HNQ

บทที่ 4
ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง แบบจำลองการวัดค่าระดับการเดิน ในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) โดยนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศึกษาในปัจจุบันและการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศึกษาหลังจากการปรับปรุงพื้นที่ จากการสร้างแบบจำลองในโปรแกรม Rhinoceros 6.0 และประมวลผลผ่านโปรแกรม Urban modeling interface (umi) ซึ่งนำเสนอข้อมูลตามลำดับดังนี้

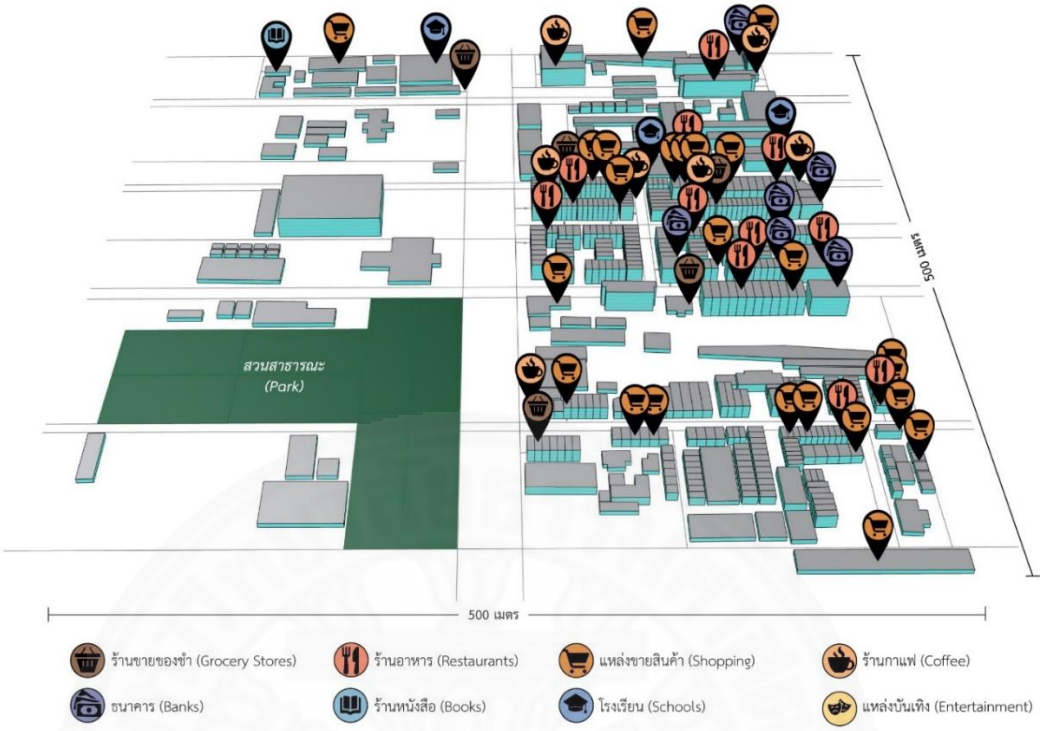
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นที่ศึกษา

4.1.1 แบบจำลองพื้นที่ศึกษา

โปรแกรม umi ให้คะแนนเส้นทางเดินเท้า โดยแบ่งชนิดของสิ่งอำนวยความสะดวก (Mobility amenities) ออกเป็น 8 ประเภท ได้แก่ 1. ร้านขายของชำ 2. ร้านอาหาร 3. แหล่งขายสินค้า 4. ร้านกาแฟ 5. ธนาคาร 6.โรงเรียน 7. ร้านหนังสือ 8. แหล่งบันเทิง รวมถึงสวนสาธารณะที่เป็นชั้นข้อมูลที่ถูกแสดงในโปรแกรมด้วย

ขอบเขตของพื้นที่ศึกษามีขนาด 500 x 500 เมตร มีการกำหนดประเภทของชั้นข้อมูลต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับพื้นที่ด้วยการอิงข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียมและการลงพื้นที่สำรวจ ทั้งนี้ พบว่าพื้นที่ศึกษามีสิ่งอำนวยความสะดวกเกือบครบทุกประเภทตามที่ชั้นข้อมูลกำหนดมา ขาดเพียงประเภทแหล่งบันเทิงเท่านั้น ดังภาพที่ 4.1 และตารางที่ 4.1

Ref. code: 25605916033235HNQ



ภาพที่ 4.1 แบบจำลองการใช้ประโยชน์อาคารของพื้นที่ศึกษาในปัจจุบัน, โดย ผู้วิจัย, 2018.

ตารางที่ 4.1

ประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีในพื้นที่

ชั้นข้อมูลที่มีในโปรแกรม	สิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ศึกษา	
	มี	ไม่มี
ร้านขายของชำ (grocery)	✓	
ร้านอาหาร (restaurants)	✓	
แหล่งขายสินค้า (shopping)	✓	
ร้านกาแฟ (coffee)	✓	
ธนาคาร (banks)	✓	
โรงเรียน (schools)	✓	
ร้านหนังสือ (books)	✓	
แหล่งบันเทิง (entertainment)		✓
สวนสาธารณะ (parks)	✓	

Ref. code: 25605916033235HNQ

4.1.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองพื้นที่ศึกษา

การประมวลผลหาค่าความเดินได้ของแบบจำลอง พบว่า พื้นที่ศึกษาได้ค่าคะแนนเฉลี่ย 87 คะแนน (สีเขียวเข้ม) ดังภาพที่ 4.2 ซึ่งอยู่ในค่าคะแนนระหว่าง 70-89 อ้างอิงจากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score กล่าวได้ว่า พื้นที่ศึกษามีศักยภาพในการเดินเข้าพื้นที่ได้ดี ดังตารางที่ 4.2

ภาพที่ 4.2 แบบจำลองค่าระดับการเดินของพื้นที่ศึกษา จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

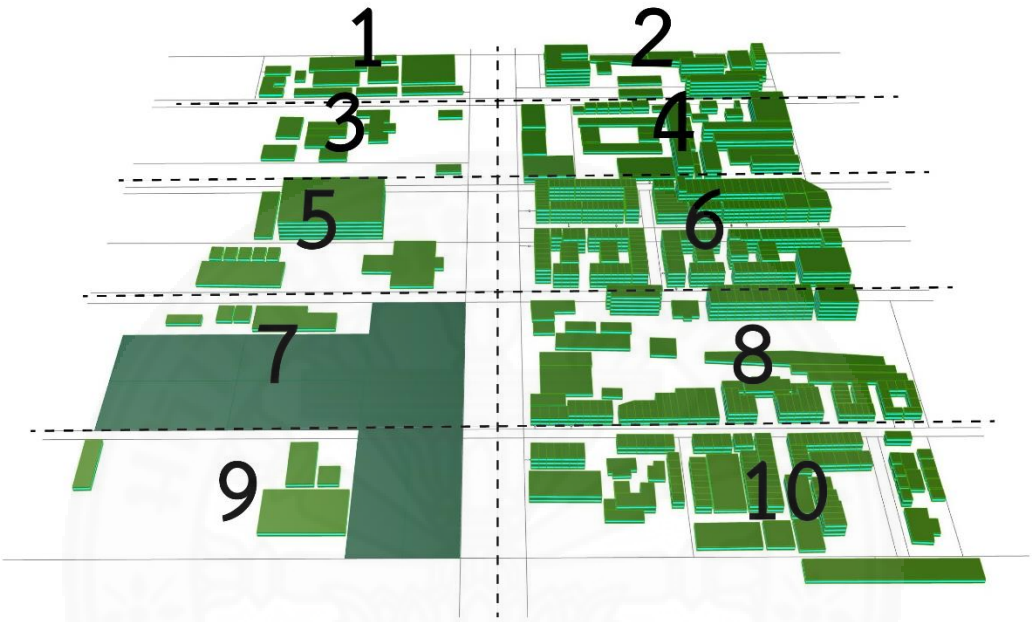
ตารางที่ 4.2

ค่าคะแนนความเดินได้ของพื้นที่

ค่า Walk Score	คำอธิบาย
90-100	เข้าถึงด้วยการเดินได้ดีมาก ไม่ต้องพึ่งพารถยนต์
70-89	เข้าถึงด้วยการเดินได้ดี
50-69	เข้าถึงด้วยการเดินได้ปานกลาง
25-49	ส่วนมากใช้รถยนต์ในการเดินทาง
0-24	ใช้รถยนต์ในการเดินทางเกือบทุกครั้ง

Ref. code: 25605916033235HNQ

จากแบบจำลองพื้นที่ศึกษา ผู้วิจัยได้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 10 โซน ดังภาพที่ 4.3 เพื่อแสดงค่าเฉลี่ยรายโซนและรายอาคารโดยละเอียด โดยแต่ละโซนมีประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกและจำนวนของสิ่งอำนวยความสะดวก ดังตารางที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 การจัดแบ่งโซนเพื่อแสดงค่าระดับการเดินในแต่ละโซน, โดย ผู้วิจัย, 2018.

ตารางที่ 4.3

ประเภทและจำนวนสิ่งอำนวยความสะดวกของพื้นที่ที่กำหนดในแบบจำลอง

โซนที่	ประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวก								รวม
	ร้านขายของชำ	ร้านอาหาร	แหล่งขายสินค้า	ร้านกาแฟ	ธนาคาร	โรงเรียน	ร้านหนังสือ	แหล่งบันเทิง	
1	1	-	1	-	-	1	1	-	4
2	-	1	2	2	1	-	-	-	6
3	-	-	-	-	-	-	-	-	0

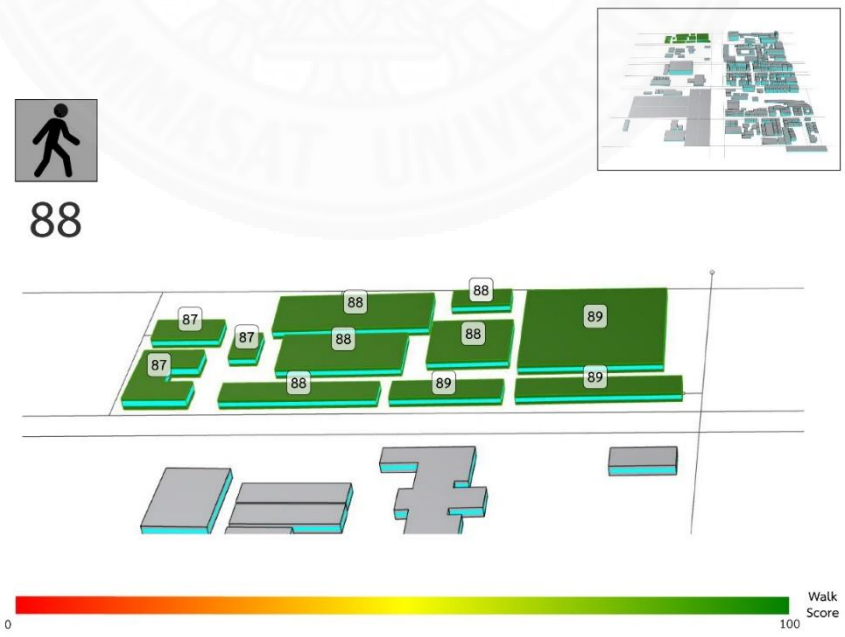
Ref. code: 25605916033235HNQ

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ประเภทและจำนวนสิ่งอำนวยความสะดวกของพื้นที่ที่กำหนดในแบบจำลอง

โซนที่	ประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวก								รวม
	ร้านขายของชำ	ร้านอาหาร	แหล่งขายสินค้า	ร้านกาแฟ	ธนาคาร	โรงเรียน	ร้านหนังสือ	แหล่งบันเทิง	
4	-	2	-	-	-	2	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	-	-	0
6	2	5	8	4	5	-	-	-	24
7	-	-	-	-	-	-	-	-	0
8	1	2	5	1	1	-	-	-	10
9	-	-	-	-	-	-	-	-	0
10	1	1	7	-	-	-	-	-	9

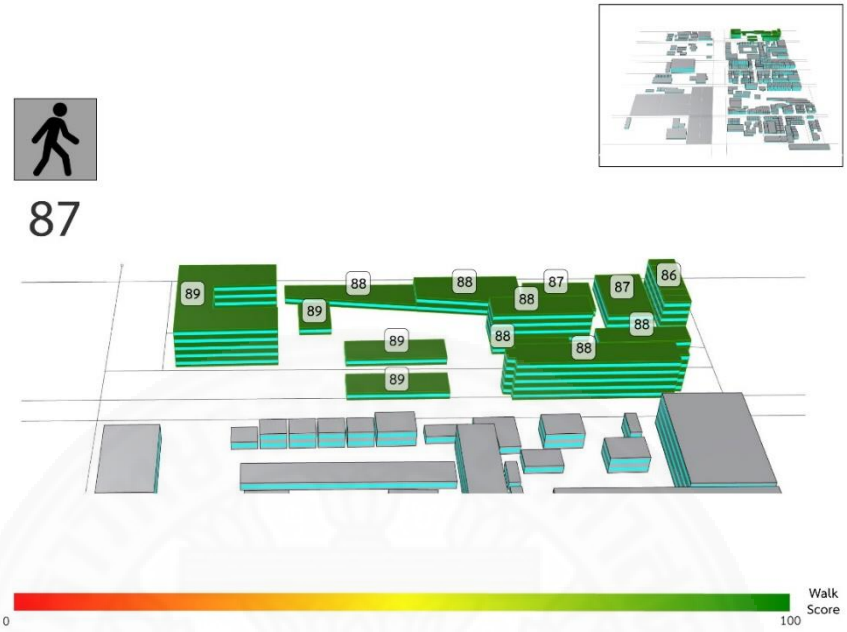
โซนที่ 1 ค่าคะแนนเฉลี่ย 88 คะแนน (ค่าคะแนนรายอาคาร 87-89 คะแนน)



ภาพที่ 4.4 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 1, จาก การประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

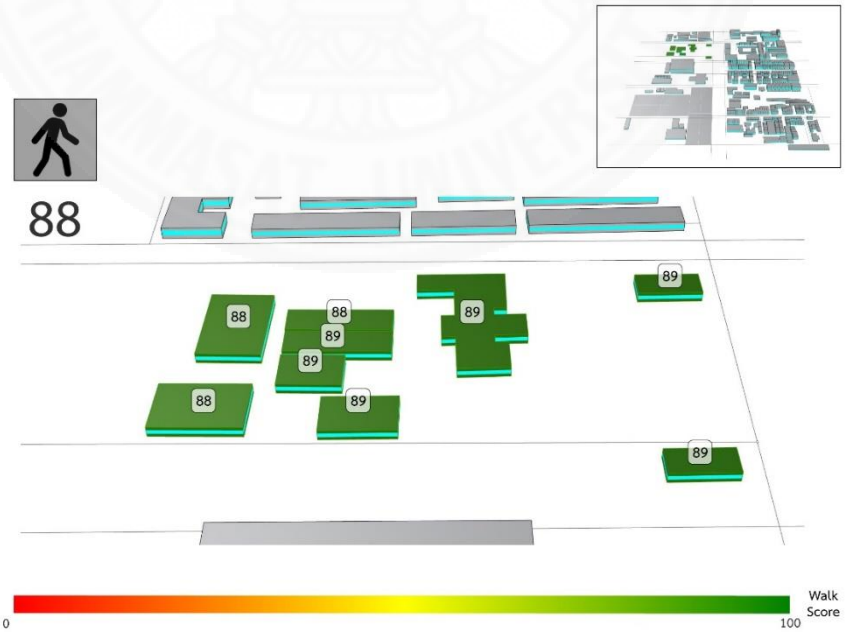
Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 2 ค่าคะแนนเฉลี่ย 87 คะแนน (ค่าคะแนนรายอาคาร 86-89 คะแนน)



ภาพที่ 4.5 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 2, จาก การประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

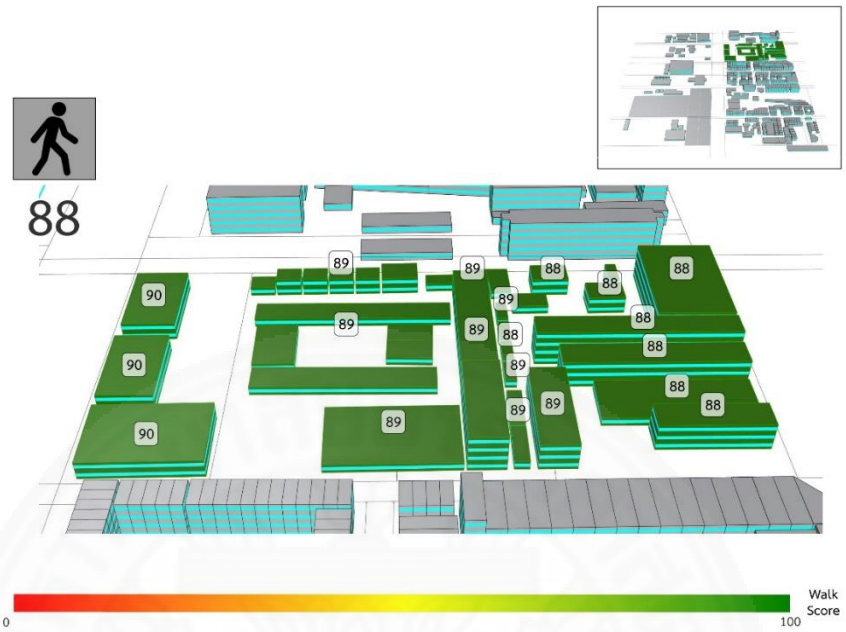
โซนที่ 3 ค่าคะแนนเฉลี่ย 88 คะแนน (ค่าคะแนนรายอาคาร 88-89 คะแนน)



ภาพที่ 4.6 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 3, จาก การประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

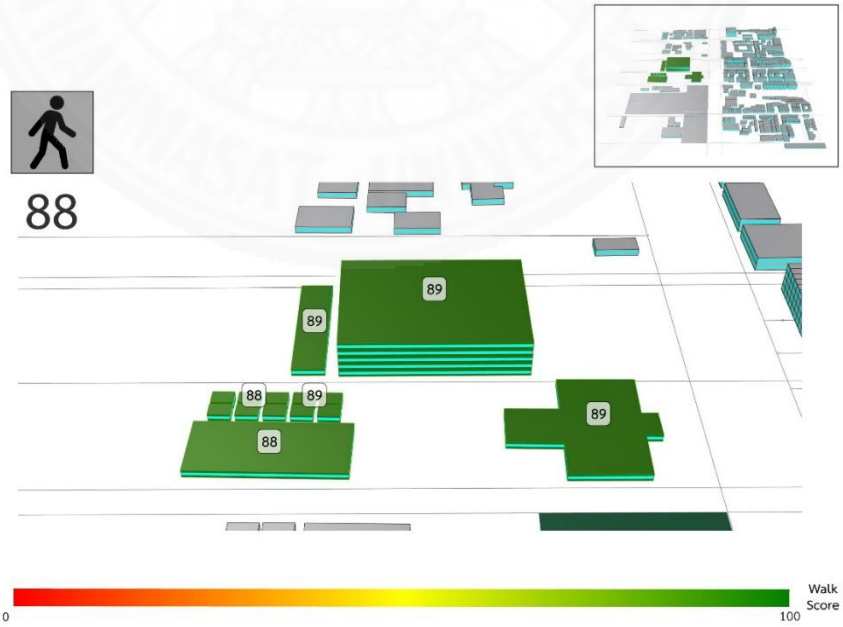
Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 4 ค่าคะแนนเฉลี่ย 88 คะแนน (ค่าคะแนนรายอาคาร 88-90 คะแนน)



ภาพที่ 4.7 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 4, จาก การประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

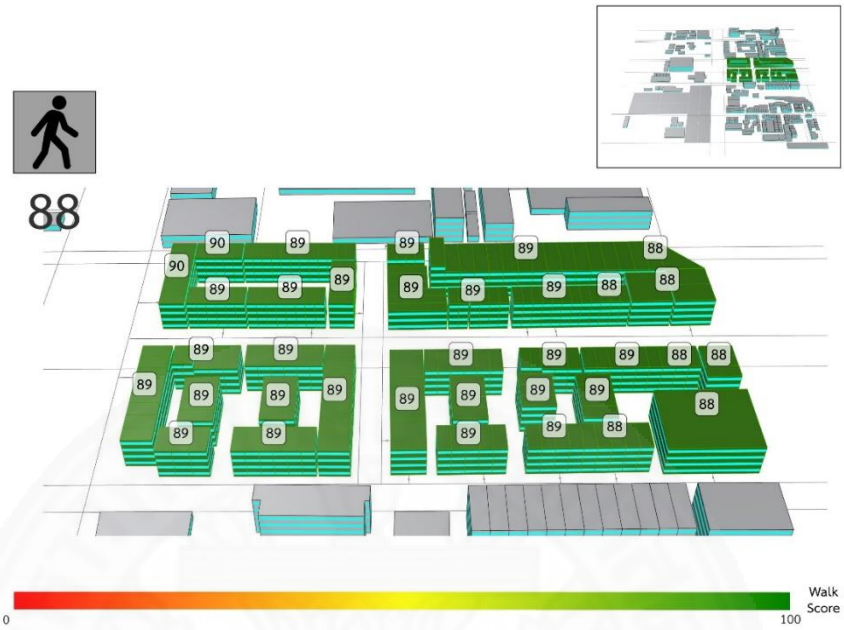
โซนที่ 5 ค่าคะแนนเฉลี่ย 88 คะแนน (ค่าคะแนนรายอาคาร 88-89 คะแนน)



ภาพที่ 4.8 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 5, จาก การประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

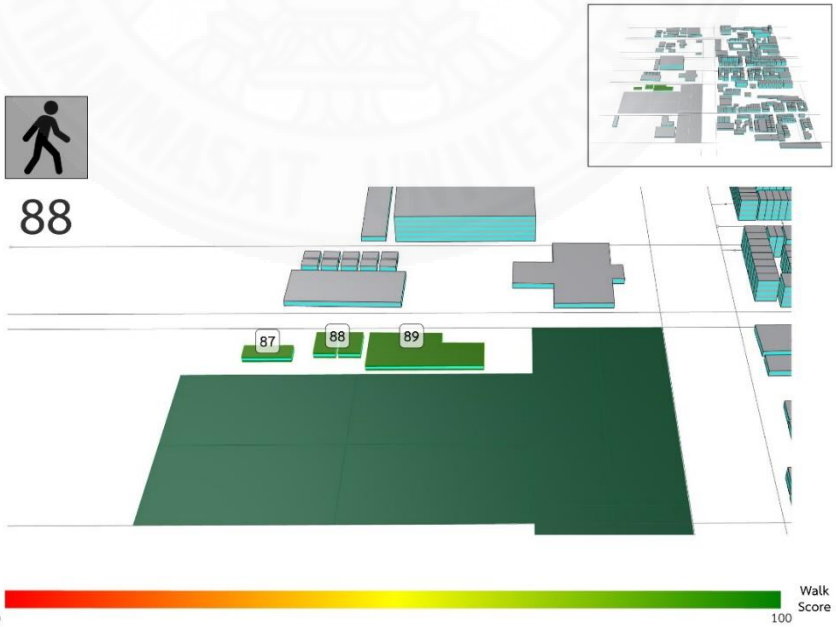
Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 6 ค่าคะแนนเฉลี่ย 88 คะแนน (ค่าคะแนนรายอาคาร 88-89 คะแนน)



ภาพที่ 4.9 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 6, จาก การประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

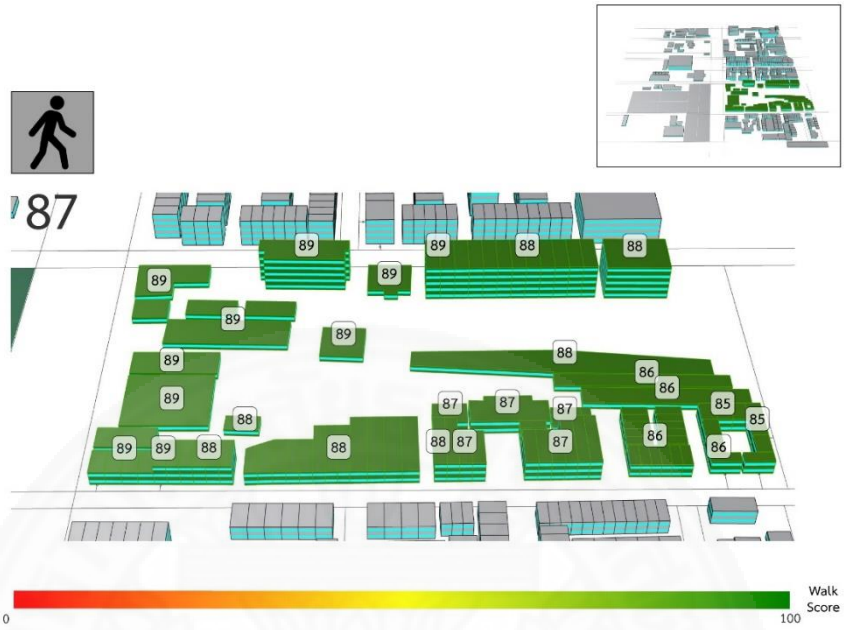
โซนที่ 7 ค่าคะแนนเฉลี่ย 88 คะแนน (ค่าคะแนนรายอาคาร 87-89 คะแนน)



ภาพที่ 4.10 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 7, จาก การประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

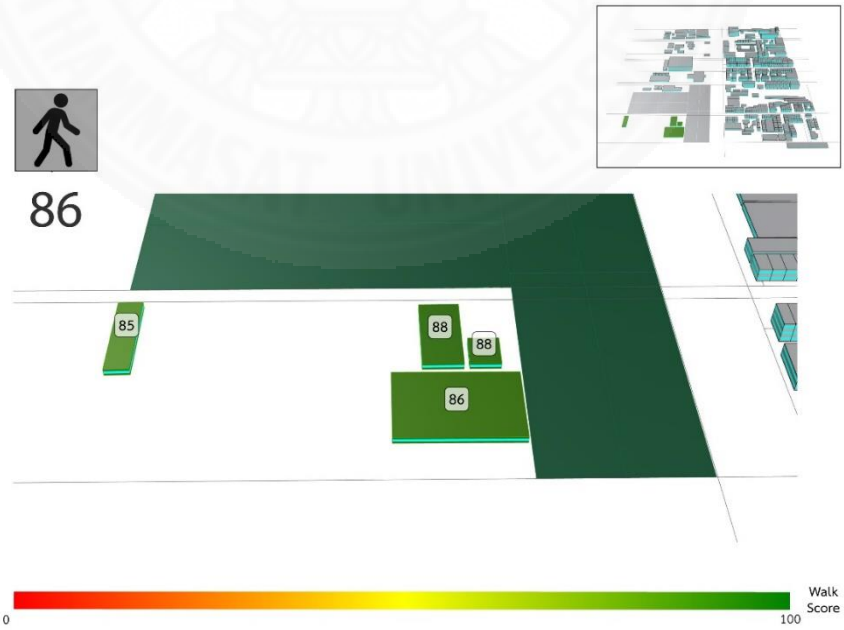
Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 8 ค่าคะแนนเฉลี่ย 87 คะแนน (ค่าคะแนนรายอาคาร 85-89 คะแนน)



ภาพที่ 4.11 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 8, จาก การประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

โซนที่ 9 ค่าคะแนนเฉลี่ย 86 คะแนน (ค่าคะแนนรายอาคาร 85-88 คะแนน)



ภาพที่ 4.12 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 9, จาก การประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 10 ค่าคะแนนเฉลี่ย 86 คะแนน (ค่าคะแนนรายอาคาร 84-89 คะแนน)

ภาพที่ 4.13 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 10, จาก การประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

4.1.3 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองพื้นที่ศึกษา กรณีไม่ได้รับอิทธิพลจากพื้นที่โดยรอบ

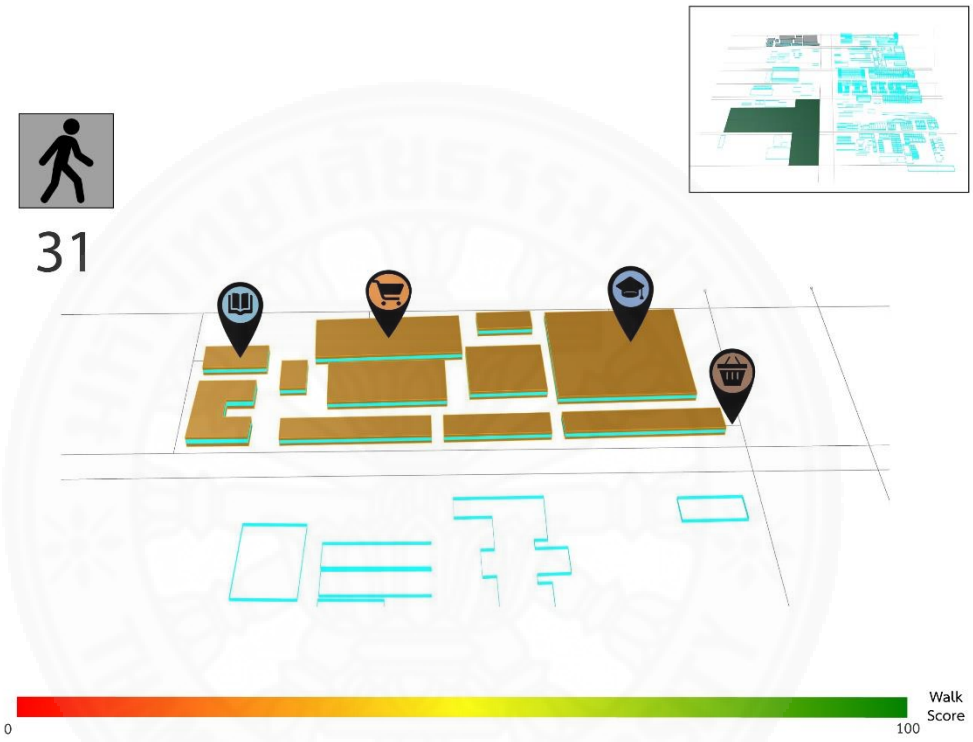
จากการวิเคราะห์ศักยภาพในการเดินของพื้นที่ศึกษา และแสดงรายละเอียดของพื้นที่ด้วยการแบ่งโซนดังภาพที่ 4.3 ผู้วิจัยต้องการแสดงถึงอิทธิพลของแต่ละโซนที่ส่งผลต่อกัน จึงวิเคราะห์ศักยภาพในการเดินเฉพาะโซนนั้น ๆ และตัดโซนที่ไม่เกี่ยวข้องออก คงไว้แต่สวนสาธารณะ พบว่าแต่ละโซนมีค่าการเดินที่แตกต่างกัน ตั้งแต่โซนที่จำเป็นต้องใช้รถยนต์ในการเดินทางเกือบทุกครั้ง (ไม่เหมาะสมต่อการเดิน) จนไปถึงโซนที่เข้าถึงด้วยการเดินได้ดี ดังภาพที่ 4.14 – 4.23

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 1

มีสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหมด 4 ประเภทที่แตกต่างกัน จำนวน 4 จุด ได้แก่ 1. ร้านขายของชำ 2. แหล่งขายสินค้า 3. ร้านหนังสือ 4. โรงเรียน

จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score ค่าคะแนนเฉลี่ย 31 คะแนน อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 25-49 หมายความว่า การเดินทางในโซนที่ 1 ต้องใช้รถยนต์เป็นส่วนใหญ่



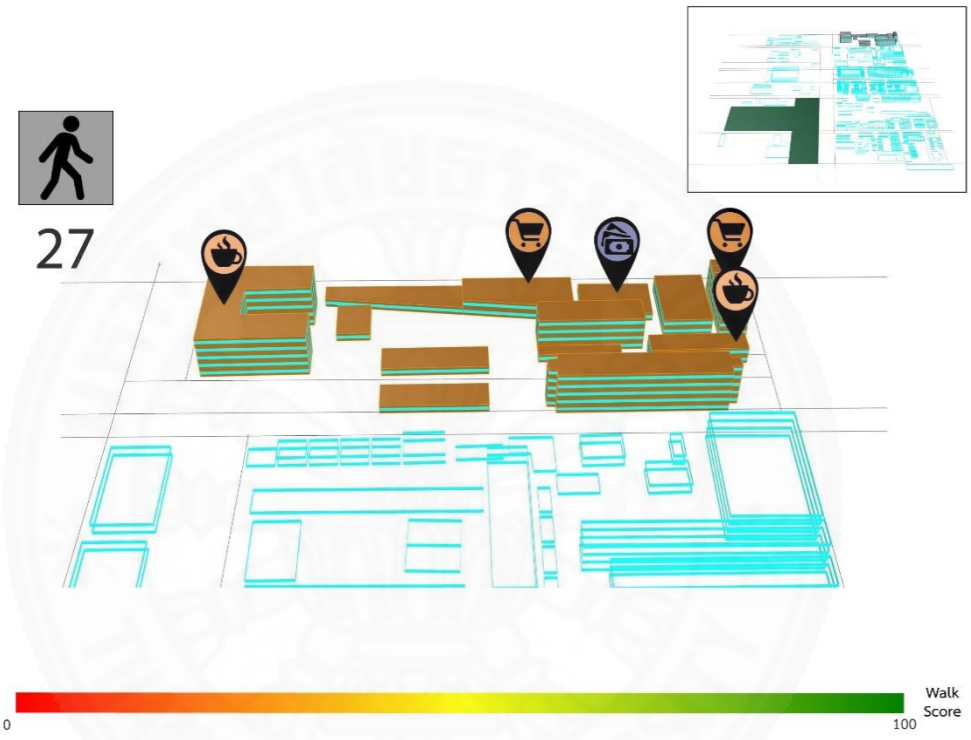
ภาพที่ 4.14 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 1 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 2

มีสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหมด 3 ประเภทที่เหมือนกันและแตกต่างกัน จำนวน 5 จุด ได้แก่ 1. ร้านอาหาร 2. แหล่งขายสินค้า 3. ร้านกาแฟ

จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score ค่าคะแนนเฉลี่ย 27 คะแนน อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 25-49 หมายความว่า การเดินทางในโซนที่ 2 ต้องใช้รถยนต์เป็นส่วนใหญ่



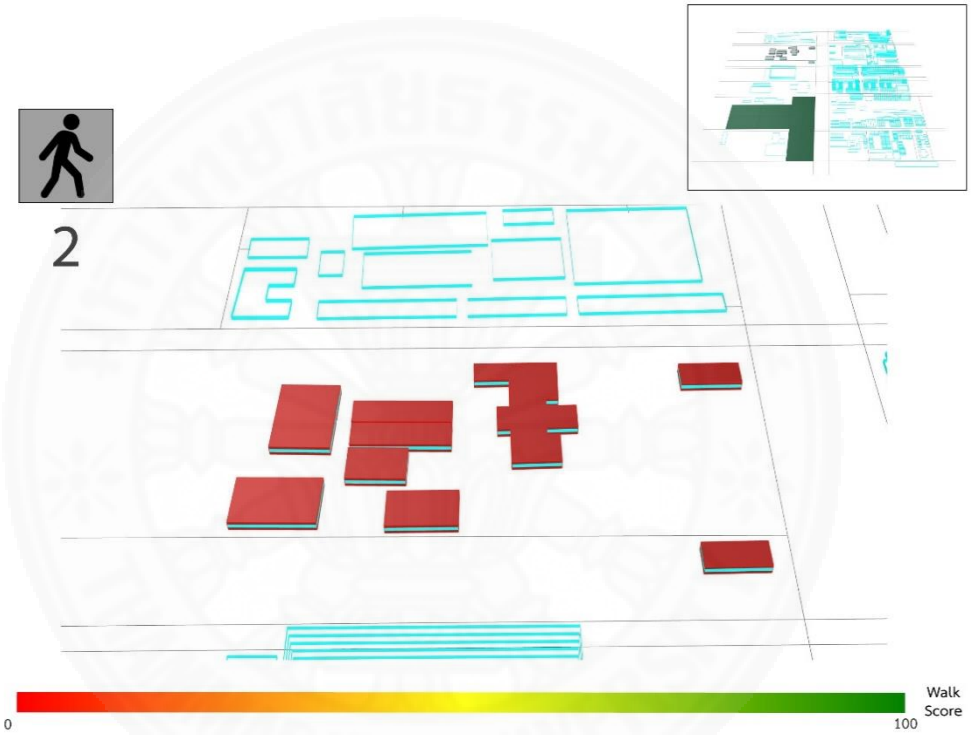
ภาพที่ 4.15 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 2 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 3

ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในโซน ได้ค่าการเดินเท้าจากสวนสาธารณะที่กำหนดให้มีอยู่ในพื้นที่เท่านั้น

จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score ค่าคะแนนเฉลี่ย 2 คะแนน อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 0-24 หมายความว่า การเดินทางในโซนที่ 3 ต้องใช้รถยนต์ในการเดินทางเกือบทุกครั้ง (ไม่เหมาะแก่การเดินเท้า)



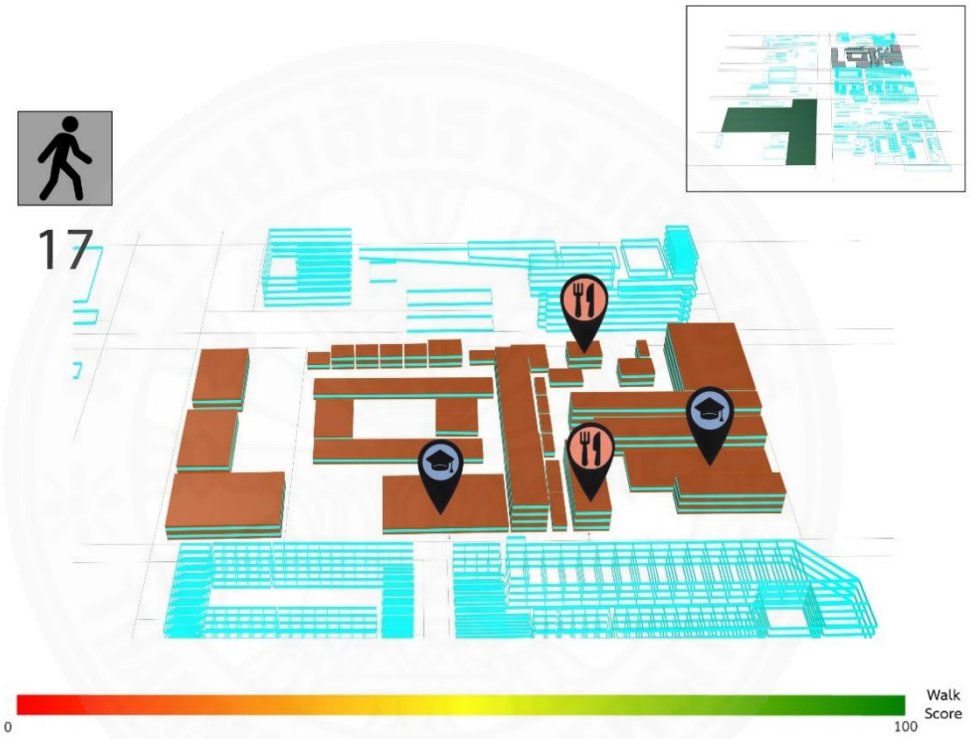
ภาพที่ 4.16 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 3 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 4

มีสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหมด 2 ประเภท จำนวน 4 จุด ได้แก่ 1. ร้านอาหาร 2. โรงเรียน

จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score ค่าคะแนนเฉลี่ย 17 คะแนน อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 0-24 หมายความว่า การเดินทางในโซนที่ 4 ต้องใช้รถยนต์ในการเดินทางเกือบทุกครั้ง (ไม่เหมาะแก่การเดินเท้า)



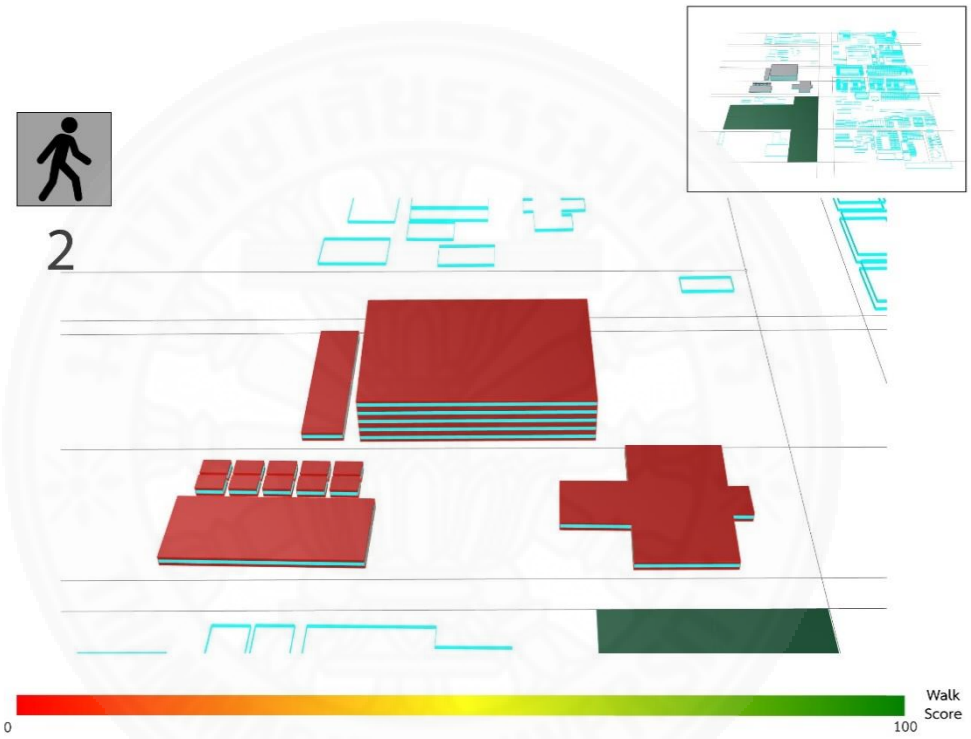
ภาพที่ 4.17 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 4 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 5

ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในโซน ได้ค่าการเดินเท้าจากสวนสาธารณะที่กำหนดให้มีอยู่ในพื้นที่เท่านั้น

จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score ค่าคะแนนเฉลี่ย 2 คะแนน อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 0-24 หมายความว่า การเดินทางในโซนที่ 5 ต้องใช้รถยนต์ในการเดินทางเกือบทุกครั้ง (ไม่เหมาะแก่การเดินเท้า)



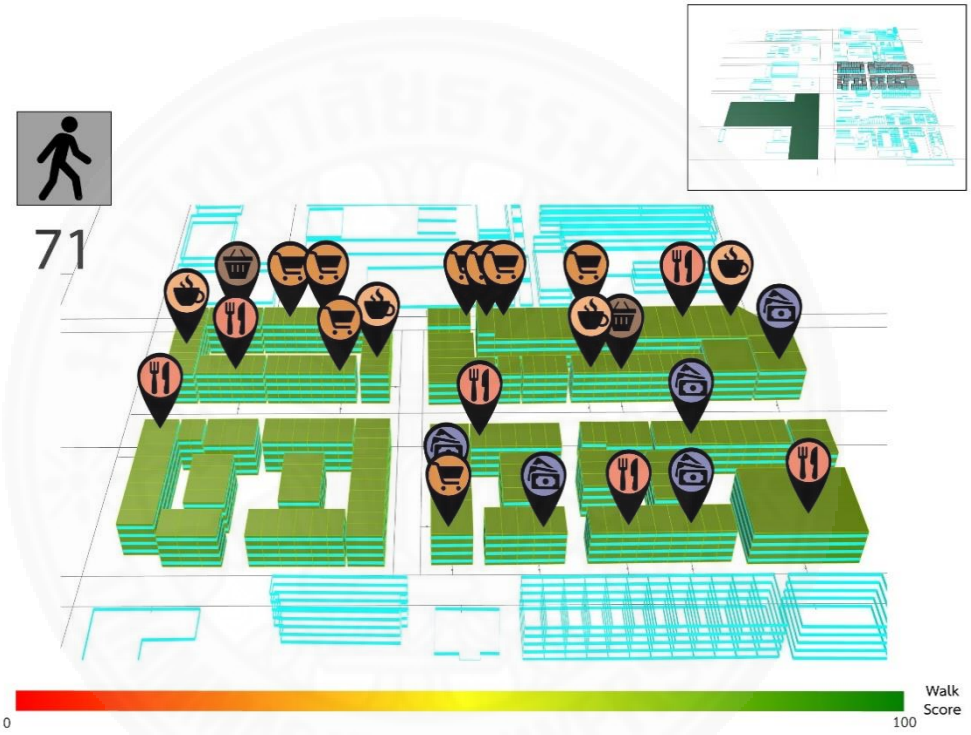
ภาพที่ 4.18 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 5 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 6

มีสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหมด 5 ประเภทที่เหมือนกันและแตกต่างกัน จำนวน 24 จุด ได้แก่ 1. ร้านขายของชำ 2. ร้านอาหาร 3. แหล่งขายสินค้า 4. ร้านกาแฟ 5. ธนาคาร เป็นโซนที่มีความหลากหลายของสิ่งอำนวยความสะดวกมากที่สุด

จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score ค่าคะแนนเฉลี่ย 71 คะแนน อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 70-89 หมายความว่า การเดินทางในโซนที่ 6 สามารถเดินเท้าได้ดี



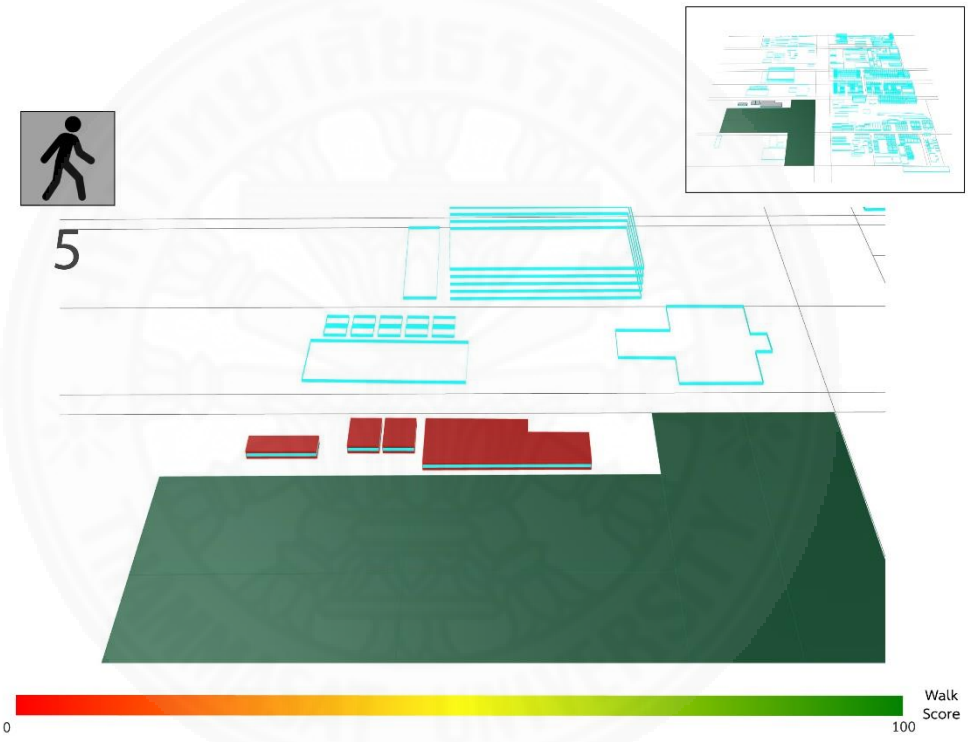
ภาพที่ 4.19 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 6 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 7

ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในโซน ได้ค่าการเดินเท้าจากสวนสาธารณะขนาดใหญ่ที่อยู่ในโซนเท่านั้น

จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score ค่าคะแนนเฉลี่ย 5 คะแนน อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 0-24 หมายความว่า การเดินทางในโซนที่ 5 ต้องใช้รถยนต์ในการเดินทางเกือบทุกครั้ง (ไม่เหมาะแก่การเดินเท้า)



ภาพที่ 4.20 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 7 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 8

มีสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหมด 5 ประเภทที่เหมือนกันและแตกต่างกัน จำนวน 10 จุด ได้แก่ 1. ร้านขายของชำ 2. ร้านอาหาร 3. แหล่งขายสินค้า 4. ร้านกาแฟ 5. ธนาคาร เป็นโซนที่มีความหลากหลายของสิ่งอำนวยความสะดวกรองจากโซนที่ 6

จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score ค่าคะแนนเฉลี่ย 58 คะแนน อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 50-69 หมายความว่า การเดินทางในโซนที่ 6 สามารถเดินเท้าได้ปานกลาง

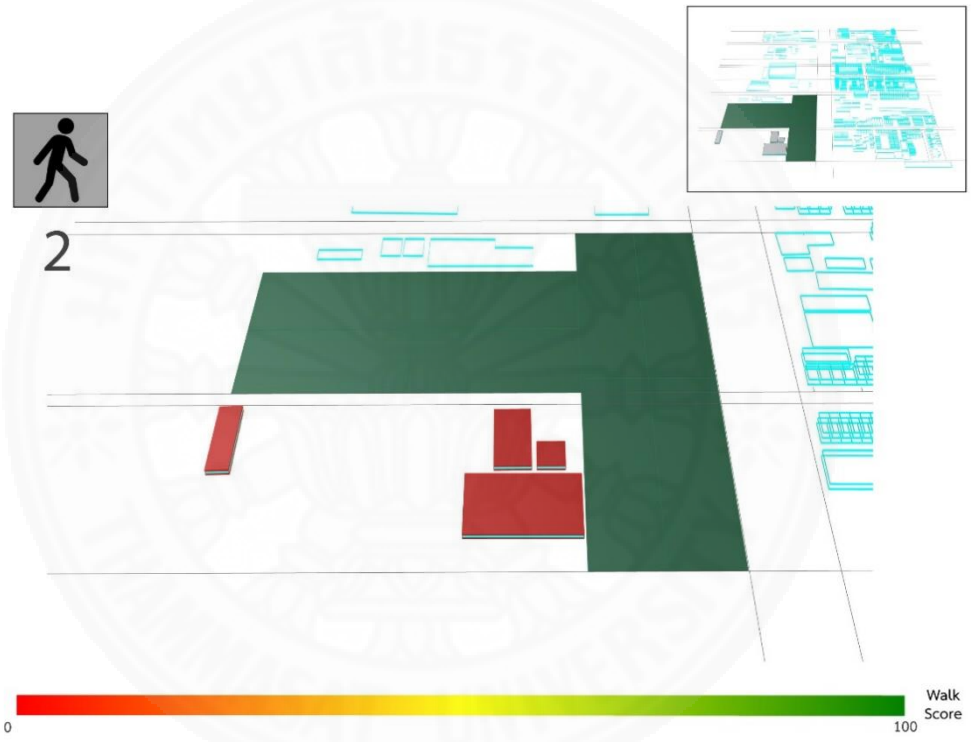
ภาพที่ 4.21 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 8 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 9

ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกในโซน ได้ค่าการเดินเท้าจากสวนสาธารณะที่อยู่ในโซนและโซนใกล้เคียงเท่านั้น

จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score ค่าคะแนนเฉลี่ย 2 คะแนน อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 0-24 หมายความว่า การเดินทางในโซนที่ 9 ต้องใช้รถยนต์ในการเดินทางเกือบทุกครั้ง (ไม่เหมาะแก่การเดินเท้า)



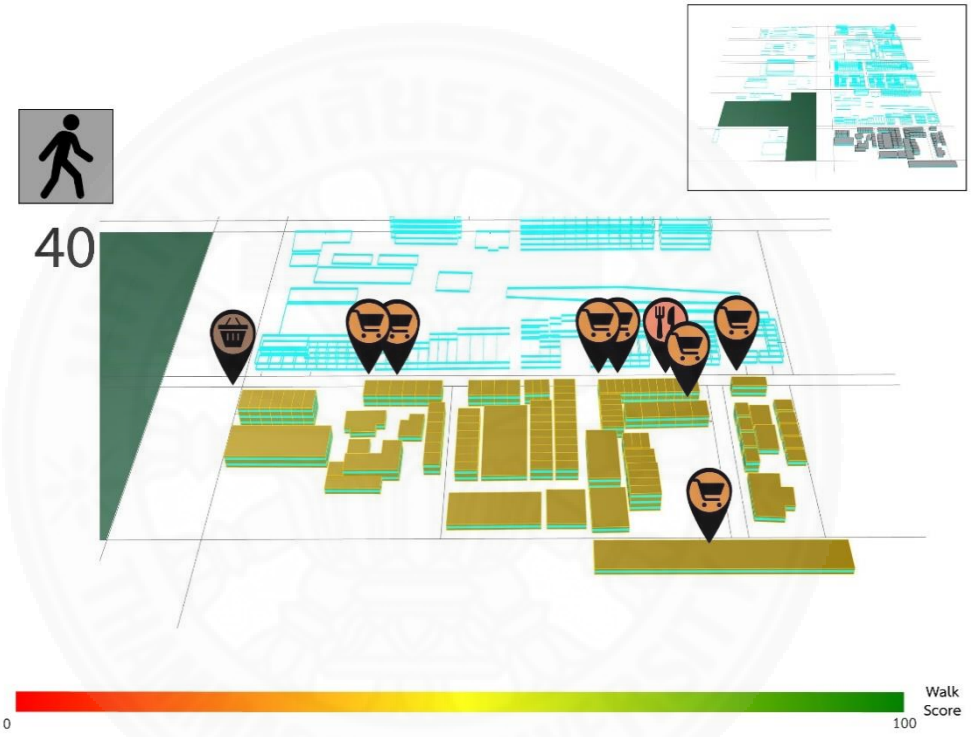
ภาพที่ 4.22 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 9 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

Ref. code: 25605916033235HNQ

โซนที่ 10

มีสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหมด 3 ประเภทที่เหมือนกันและแตกต่างกัน จำนวน 9 จุด ได้แก่ 1. ร้านขายของชำ 2. ร้านอาหาร 3. แหล่งขายสินค้า

จากเกณฑ์การให้คะแนนของ Walk Score ค่าคะแนนเฉลี่ย 40 คะแนน อยู่ในช่วงคะแนนระหว่าง 50-69 หมายความว่า การเดินทางในโซนที่ 10 ใช้รถยนต์ในการเดินทางเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 4.23 ค่าระดับการเดิน โซนที่ 10 กรณีวิเคราะห์เฉพาะโซน, จากการประมวลผลในโปรแกรม umi, โดย ผู้วิจัย, 2018.

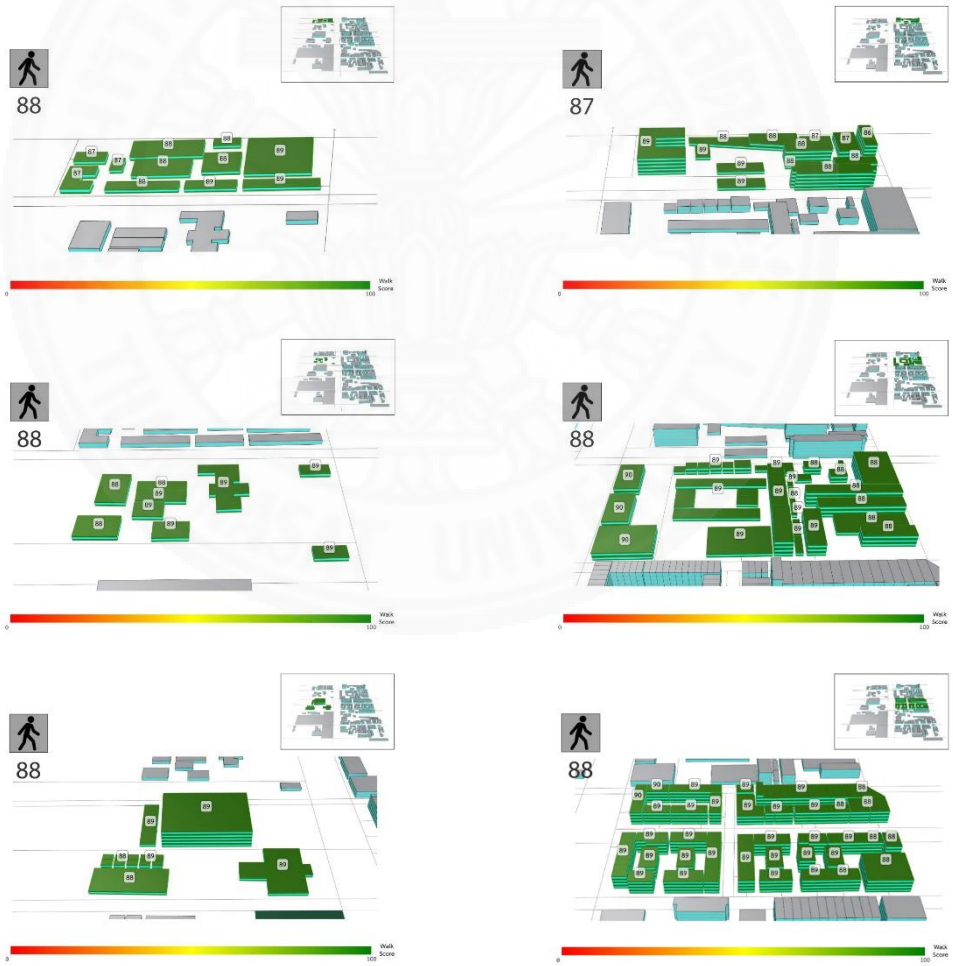
Ref. code: 25605916033235HNQ

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลหลังการปรับปรุงพื้นที่

4.2.1 แนวทางการปรับปรุงพื้นที่

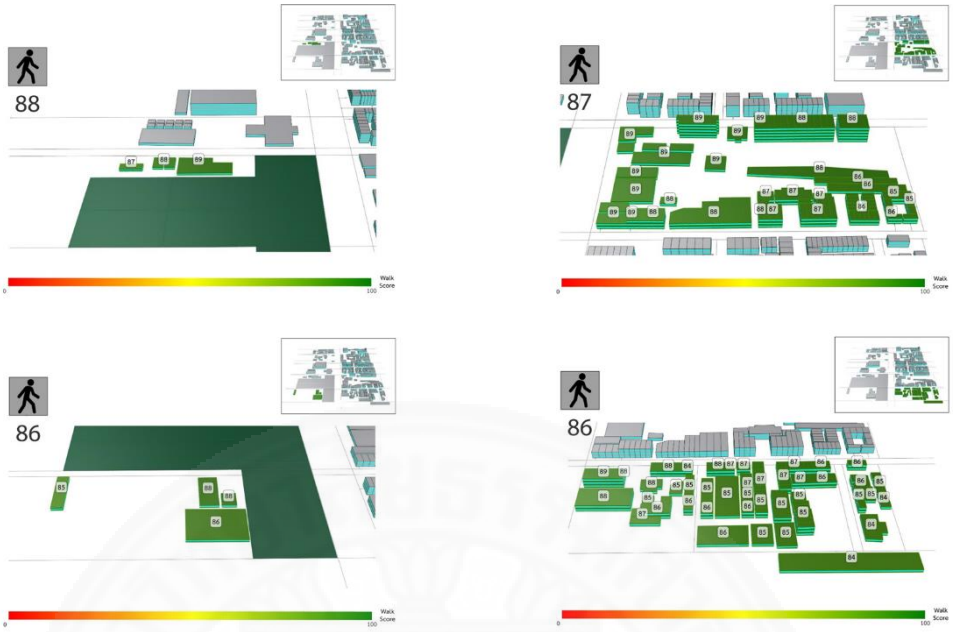
พื้นที่ศึกษามีค่าคะแนนความเดินได้เฉลี่ย 87 คะแนน กล่าวได้ว่า สามารถเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินได้ดีอยู่แล้ว ทั้งนี้ผู้วิจัยต้องการเพิ่มศักยภาพของในการเดินของพื้นที่ให้ดียิ่งขึ้น

จากการประมวลผลของโปรแกรมเพื่อหาศักยภาพในการเดินของพื้นที่ พบว่าโซนที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดใน 10 โซน ได้แก่โซนที่ 9 และโซนที่ 10 โดยได้ค่าคะแนนความเดินได้เฉลี่ย 86 คะแนน ในขณะที่โซนอื่น ๆ ได้ค่าคะแนนความเดินได้เฉลี่ย 87-88 คะแนน ดังภาพที่ 4.24 ดังนั้นการปรับปรุงพื้นที่ ผู้วิจัยจึงให้ความสำคัญกับโซนที่ 9 และโซนที่ 10 เพื่อเพิ่มค่าคะแนนความเดินได้เฉลี่ยของพื้นที่ให้มีค่าสูงขึ้น



ภาพที่ 4.24 ค่าคะแนนความเดินได้เฉลี่ยของโซน 1-10

Ref. code: 25605916033235HNQ



ภาพที่ 4.24 (ต่อ) ค่าคะแนนความเดินได้เฉลี่ยของโซน 1-10

4.2.2 การปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 9

โซน 9 มีค่าคะแนนความเดินได้เฉลี่ย 86 คะแนน ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกภายในโซน ผู้วิจัยปรับปรุงพื้นที่โดยการเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกเข้าไปในโซน และแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ได้แก่ 1. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทเดียว 2. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกสองประเภทขึ้นไป และ 3. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทที่ไม่มีในพื้นที่ และเมื่อทำการประมวลผลในโปรแกรม umi แล้ว ทำให้ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.4

Ref. code: 25605916033235HNQ

ตารางที่ 4.4

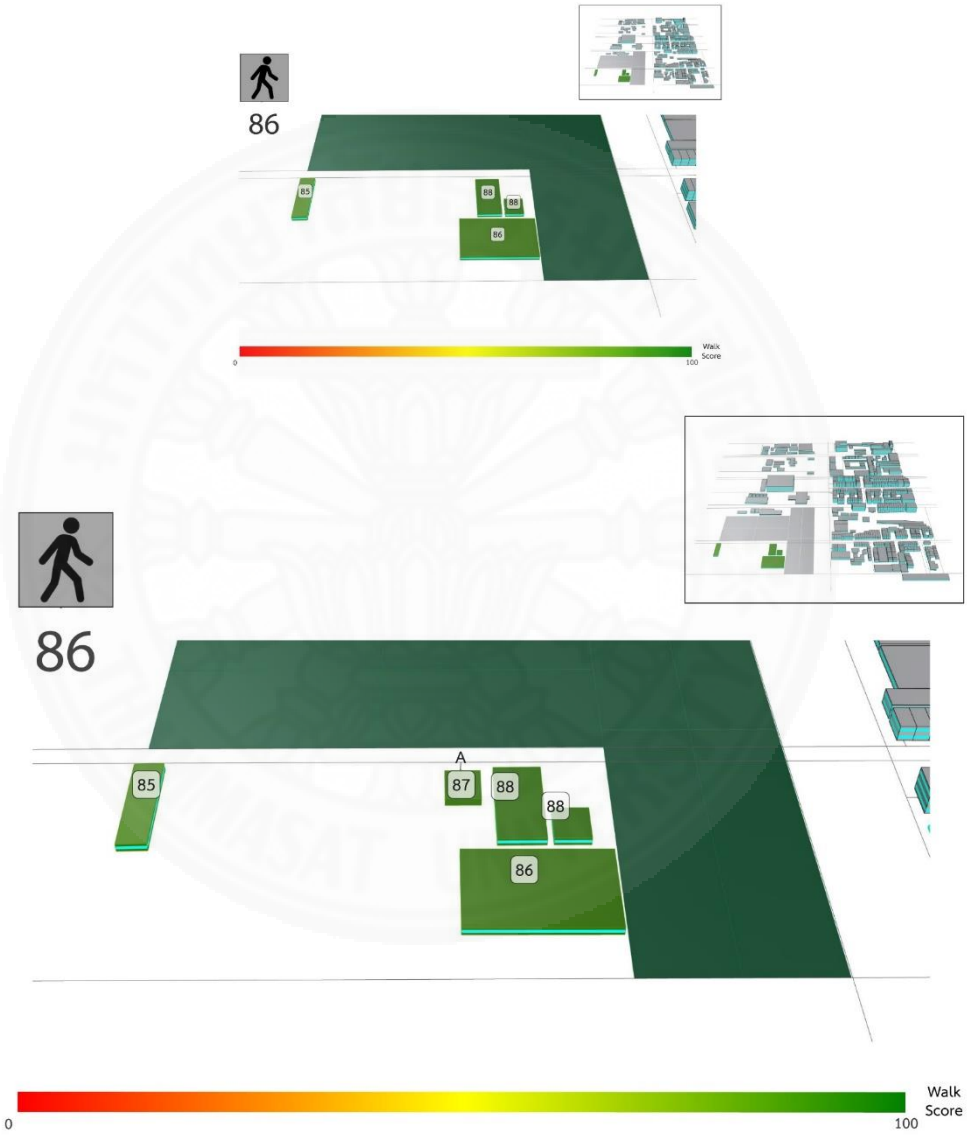
ผลลัพธ์จากการประมวลผลในโปรแกรม umi หลังการปรับปรุงพื้นที่ในโซนที่ 9

การปรับปรุงพื้นที่ (เพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวก)	ค่าเฉลี่ยโซนในปัจจุบัน	ค่าเฉลี่ยโซนหลังการปรับปรุง	การเปลี่ยนแปลง	ค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่	หมายเหตุ
ประเภทเดียว	86	86	-	ไม่เปลี่ยนแปลง	-
2 ประเภทขึ้นไป	86	87	+1	ไม่เปลี่ยนแปลง	- อาคาร**ในโซนบางอาคาร**มีค่าการเดินเท้า**เพิ่มขึ้น**
คนละประเภทกับที่มีอยู่ในพื้นที่	86	93	+7	เปลี่ยนแปลง	- อาคาร**ในพื้นที่ทุกอาคาร**มีค่าการเดินเท้า**เพิ่มขึ้น**อย่างเห็นได้ชัด - โซนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 93 - โซนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 87 เป็น 92 - โซนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 95 - โซนที่ 4 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 5 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 6 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 95 - โซนที่ 7 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 8 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 93 - โซนที่ 10 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 86 เป็น 92 - ค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่**เพิ่มขึ้น**จาก 87 เป็น 94

Ref. code: 25605916033235HNQ

- การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทเดียว

จุด A แทนสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพิ่มเข้าไปในโซน เมื่อผ่านการประมวลผล พบว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ทั้งค่ารายอาคารในโซนที่ 9 ค่าเฉลี่ยในโซนที่ 9 และค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่ ดังภาพที่ 4.24

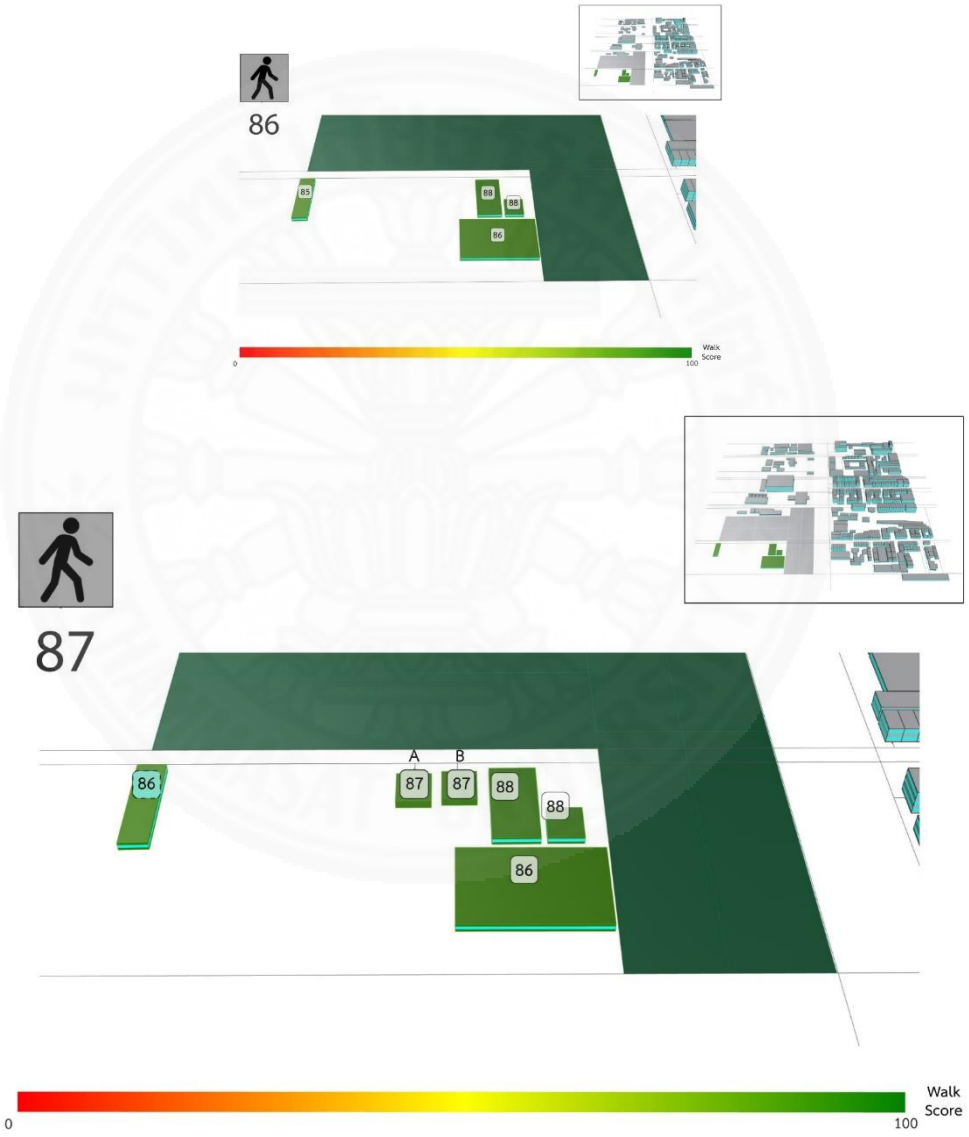


ภาพที่ 4.25 แบบจำลองโซนที่ 9 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทเดียว

Ref. code: 25605916033235HNQ

- การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกสองประเภทขึ้นไป

จุด A และ B แทนประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกที่แตกต่างกัน ที่เพิ่มเข้าไปในโซน เมื่อผ่านการประมวลผล พบว่า ค่ารายอาคารในโซนที่ 9 มีค่าเพิ่มขึ้นบางอาคาร (สีฟ้า) ค่าเฉลี่ยโซนที่ 9 มีค่าเพิ่มขึ้น 1 คะแนน จาก 86 เป็น 87 และค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ดังภาพที่ 4.25

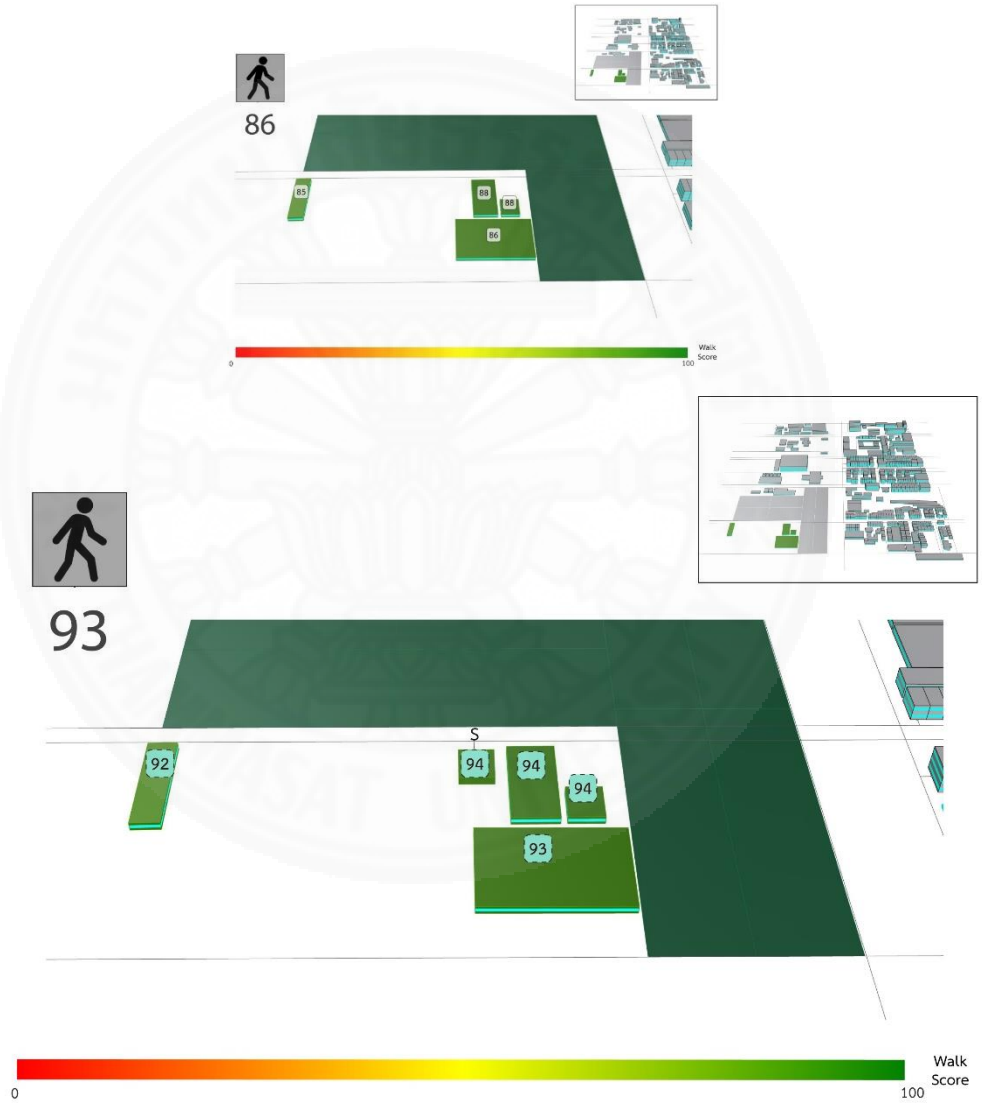


ภาพที่ 4.26 แบบจำลองโซนที่ 9 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกสองประเภทขึ้นไป

Ref. code: 25605916033235HNQ

- การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทที่ไม่มีในพื้นที่

จุด S แทนด้วยแหล่งบันเทิง (Entertainment) ซึ่งเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่มีในพื้นที่ เมื่อผ่านการประมวลผล พบว่า ค่ารายอาคารในโซนที่ 9 ทุกอาคารมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (สีฟ้า) ค่าเฉลี่ยในโซนที่ 9 เพิ่มขึ้น 7 คะแนน จาก 86 เป็น 93 ดังภาพที่ 4.24 ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยในโซนอื่น ๆ ก็มีค่าเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่มีค่าเพิ่มขึ้น จาก 87 เป็น 94



ภาพที่ 4.27 แบบจำลองโซนที่ 9 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทที่ไม่มีในพื้นที่

Ref. code: 25605916033235HNQ

4.2.3 การปรับปรุงพื้นที่โซนที่ 10

โซน 10 มีค่าคะแนนความเดินได้เฉลี่ย 86 คะแนน มีสิ่งอำนวยความสะดวกอยู่แล้วภายในโซน 3 ประเภท ได้แก่ ร้านขายของชำ ร้านอาหาร และร้านค้า ผู้วิจัยปรับปรุงพื้นที่โดยการเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกเข้าไปในโซน และแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 4 กรณี ได้แก่ 1. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทเดียวกับที่มีอยู่ในโซน 2. การเพิ่มสิ่งอำนวยคนละประเภทกับที่มีอยู่ในโซนหนึ่งประเภท 3. การเพิ่มสิ่งอำนวยคนละประเภทกับที่มีอยู่ในโซนสองประเภท และ 4. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทที่ไม่มีในพื้นที่ และเมื่อทำการประมวลผลในโปรแกรม umi แล้ว ทำให้ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.5

Ref. code: 25605916033235HNQ

ตารางที่ 4.5

ผลลัพธ์จากการประมวลผลในโปรแกรม umi หลังการปรับปรุงพื้นที่ในโซนที่ 10

การปรับปรุงพื้นที่ (เพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวก)	ค่าเฉลี่ยโซนในปัจจุบัน	ค่าเฉลี่ยโซนหลังการปรับปรุง	การเปลี่ยนแปลง	ค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่	หมายเหตุ
ประเภทเดียวกับที่มีอยู่ในโซน	86	86	-	ไม่เปลี่ยนแปลง	-
คนละประเภทกับที่มีอยู่ในโซน 1 ประเภท	86	87	+1	เพิ่มขึ้น	- อาคาร**ในโซนส่วนใหญ่**มีค่าการเดินเท้า**เพิ่มขึ้น** - โซนที่ 8 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 89 - โซนที่ 9 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 86 เป็น 88 - ค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่**เพิ่มขึ้น**จาก 87 เป็น 88
คนละประเภทกับที่มีอยู่ในโซน 2 ประเภท	86	94	+8	เพิ่มขึ้น	- อาคาร**ในพื้นที่ทุกอาคาร**มีค่าการเดินเท้า**เพิ่มขึ้น**อย่างเห็นได้ชัด - โซนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 88 เป็น 93 - โซนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 87 เป็น 92 - โซนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 4 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 5 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 6 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 95

Ref. code: 25605916033235HNQ

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ผลลัพธ์จากการประมวลผลในโปรแกรม umi หลังการปรับปรุงพื้นที่ในโซนที่ 10

การปรับปรุงพื้นที่ (เพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวก)	ค่าเฉลี่ยโซนในปัจจุบัน	ค่าเฉลี่ยโซนหลังการปรับปรุง	การเปลี่ยนแปลง	ค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่	หมายเหตุ
คนละประเภทกับที่มีอยู่ในโซน 2 ประเภท					- โซนที่ 7 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 8 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 86 เป็น 93 - โซนที่ 9 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 86 เป็น 92 - ค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่**เพิ่มขึ้น**จาก 87 เป็น 94
คนละประเภทกับที่มีอยู่ในพื้นที่	86	92	+6	เพิ่มขึ้น	- อาคาร**ในพื้นที่ทุกอาคาร**มีค่าการเดินเท้า**เพิ่มขึ้น**อย่างเห็นได้ชัด - โซนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 93 - โซนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 87 เป็น 93 - โซนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 4 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 5 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 6 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 95 - โซนที่ 7 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 88 เป็น 94 - โซนที่ 8 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 86 เป็น 93

Ref. code: 25605916033235HNQ

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

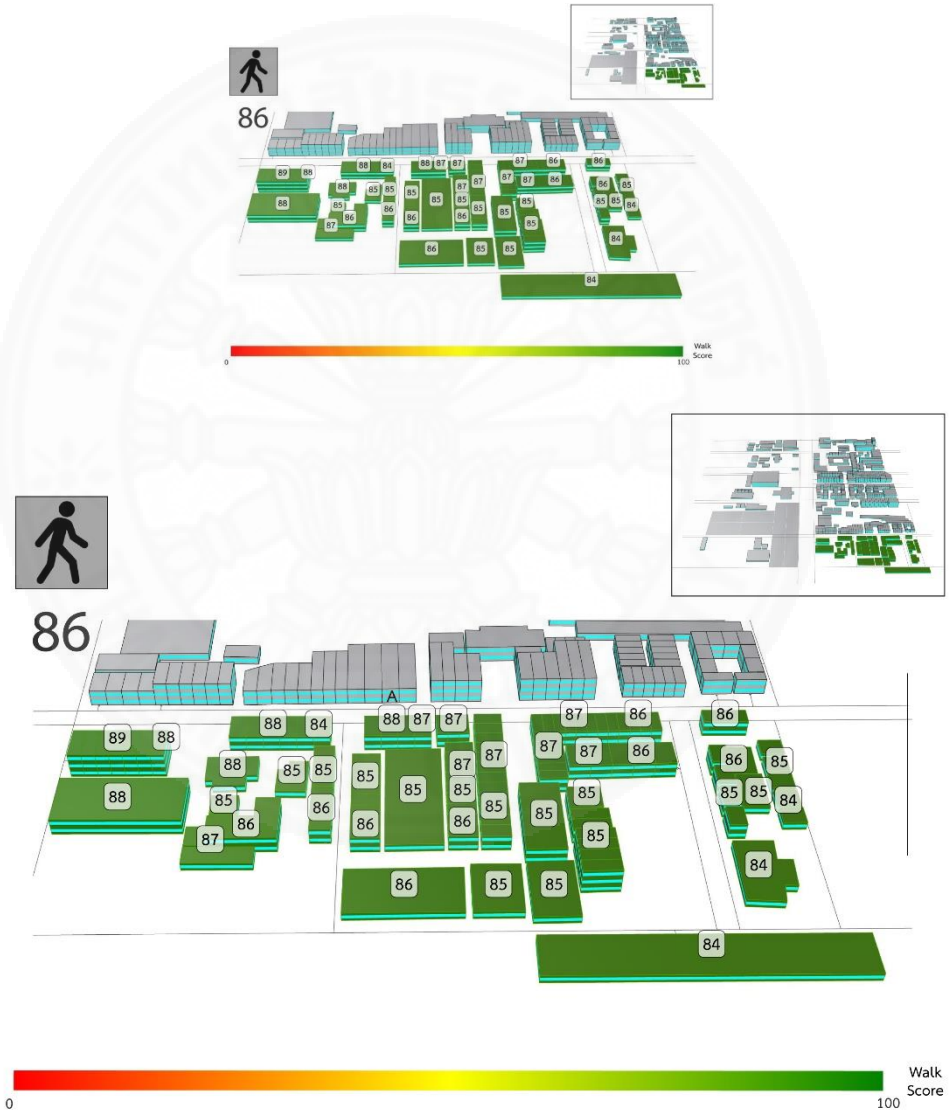
ผลลัพธ์จากการประมวลผลในโปรแกรม umi หลังการปรับปรุงพื้นที่ในโซนที่ 10

การปรับปรุงพื้นที่ (เพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวก)	ค่าเฉลี่ยโซนในปัจจุบัน	ค่าเฉลี่ยโซนหลังการปรับปรุง	การเปลี่ยนแปลง	ค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่	หมายเหตุ
คนละประเภทกับที่มีอยู่ในพื้นที่					- โซนที่ 9 มีค่าเฉลี่ย**เพิ่มขึ้น**จาก 86 เป็น 92 - ค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่**เพิ่มขึ้น**จาก 87 เป็น 94

Ref. code: 25605916033235HNQ

- การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทเดียวกับที่มีอยู่ในโซน

จุด A แทนสิ่งอำนวยความสะดวกที่เพิ่มเข้าไปในโซน โดยเป็นประเภทเดียวกับที่มีอยู่ในโซนอยู่แล้ว ได้แก่ ร้านขายของชำ ร้านอาหาร และแหล่งขายสินค้า เมื่อผ่านการประมวลผล พบว่าไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ทั้งค่ารายอาคารในโซนที่ 10 ค่าเฉลี่ยในโซนที่ 10 และค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่ ดังภาพที่ 4.28

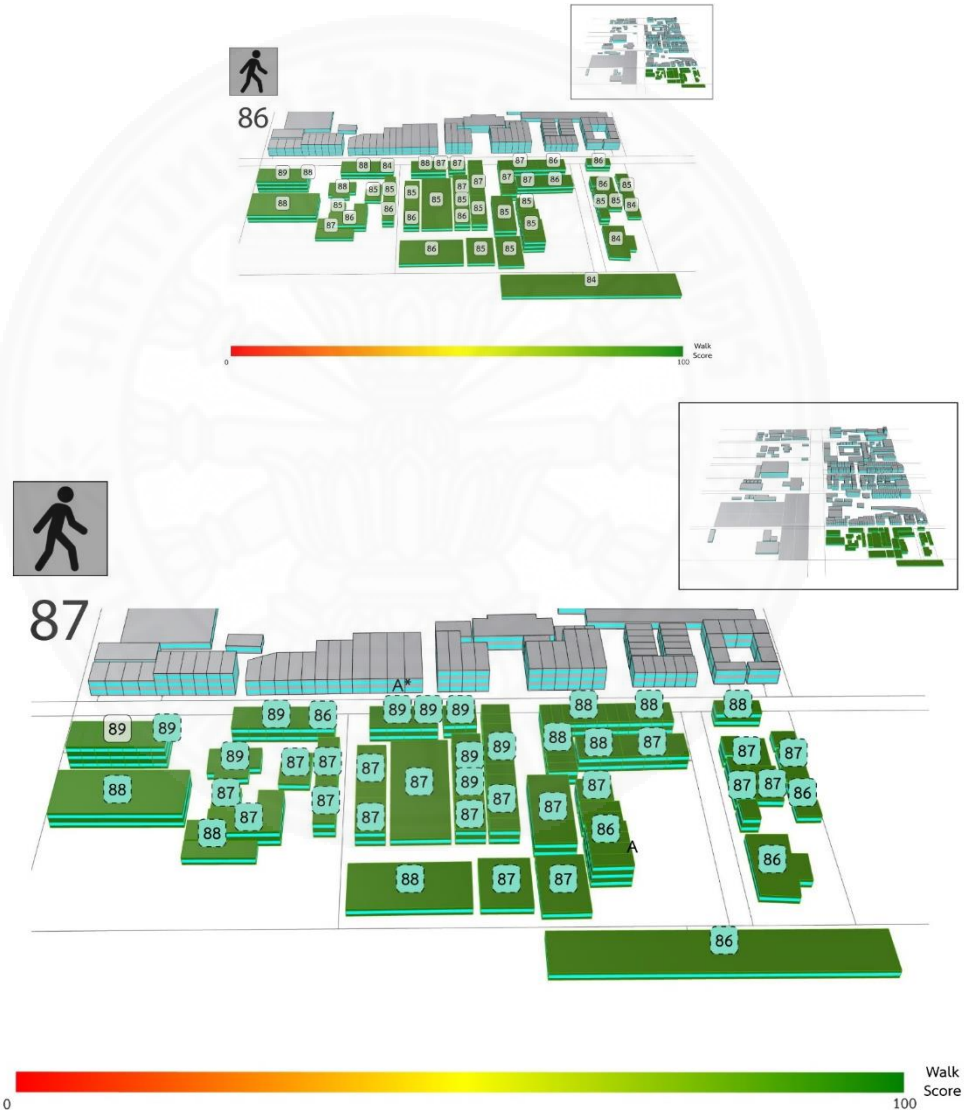


ภาพที่ 4.28 แบบจำลองโซนที่ 10 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทเดียวกับที่มีอยู่ในโซน

Ref. code: 25605916033235HNQ

- การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกคนละประเภทกับที่มีอยู่ในโซนหนึ่งประเภท

จุด A* แทนประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกที่ต่างจากที่มีอยู่ในโซน ได้แก่ ร้านกาแฟ ธนาคาร โรงเรียน และร้านหนังสือ เมื่อผ่านการประมวลผล พบว่า ค่ารายอาคารในโซนที่ 10 ทุกอาคารมีค่าเพิ่มขึ้น (สีฟ้า) ค่าเฉลี่ยโซนที่ 10 มีค่าเพิ่มขึ้น 8 คะแนน จาก 86 เป็น 94 ดังภาพที่ 4.29 และค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่มีค่าเพิ่มขึ้น 1 คะแนน จาก 87 เป็น 88

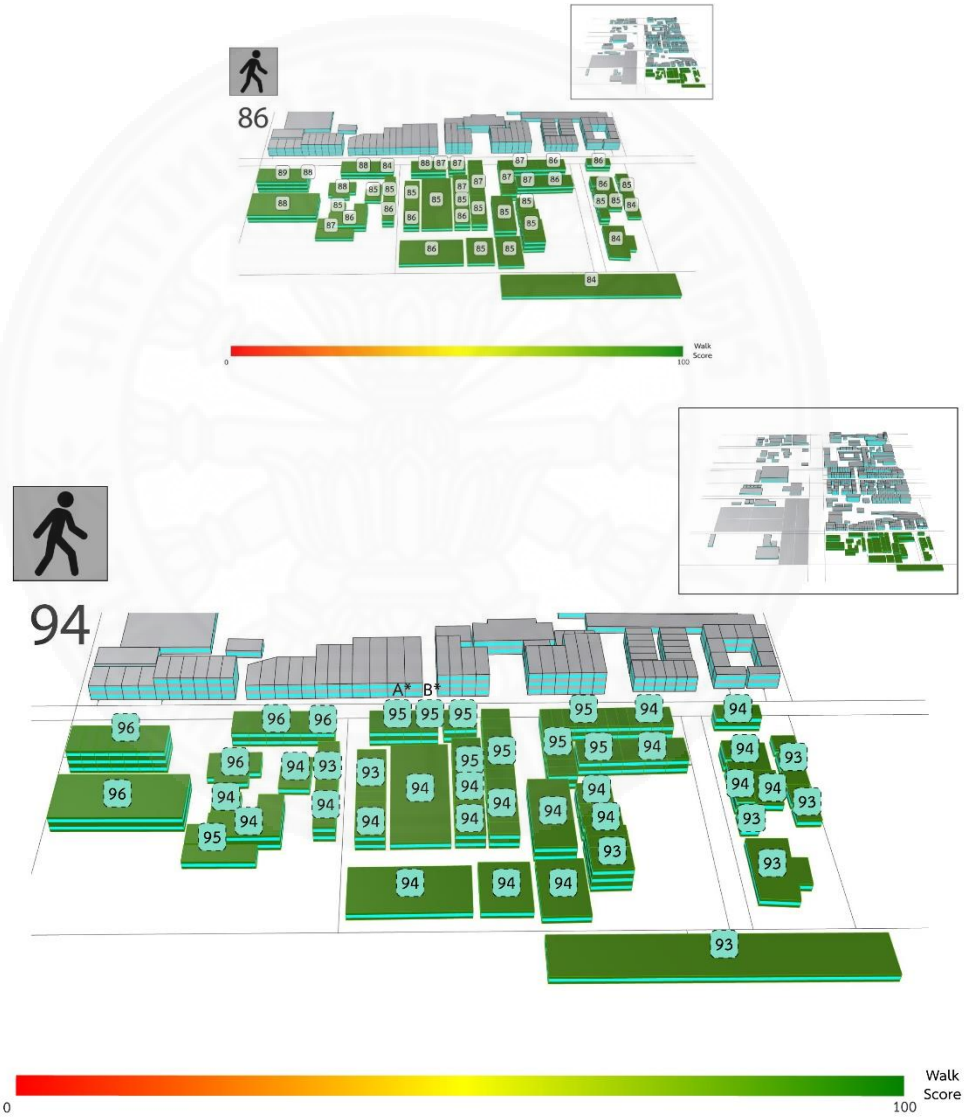


ภาพที่ 4.29 แบบจำลองโซนที่ 10 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกสองประเภทขึ้นไป

Ref. code: 25605916033235HNQ

- การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกคนละประเภทกับที่มีอยู่ในโซนสองประเภทขึ้นไป

จุด A* และ B* แทนประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกที่ต่างจากที่มีอยู่ในโซนสองประเภทขึ้นไป ได้แก่ ร้านกาแฟ ธนาคาร โรงเรียน และร้านหนังสือ เมื่อผ่านการประมวลผล พบว่าค่ารายอาคารในโซนที่ 10 ทุกอาคารมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (สีฟ้า) ค่าเฉลี่ยโซนที่ 10 มีค่าเพิ่มขึ้น 8 คะแนน จาก 86 เป็น 94 ดังภาพที่ 4.30 และค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่มีค่าเพิ่มขึ้น 8 คะแนน จาก 86 เป็น 94

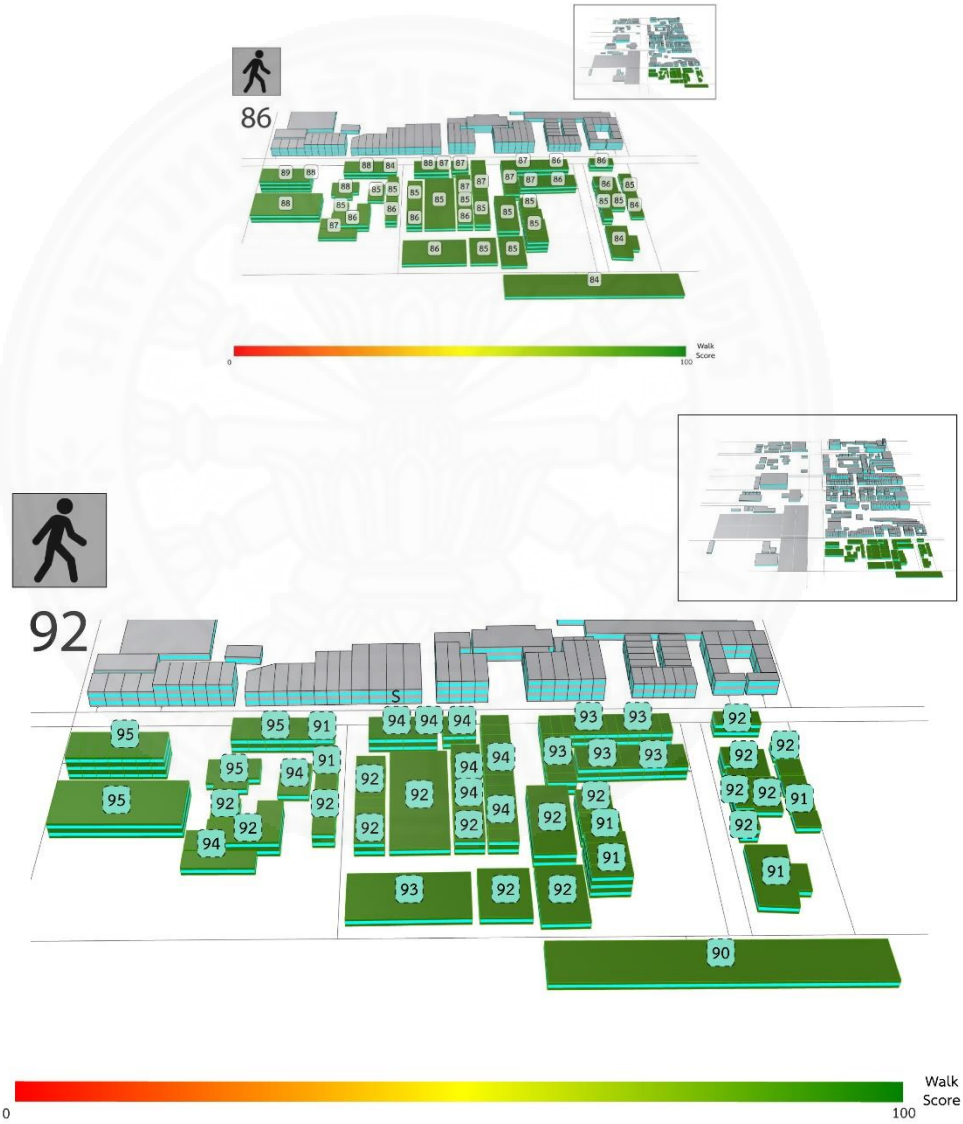


ภาพที่ 4.30 แบบจำลองโซนที่ 10 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกสองประเภทขึ้นไป

Ref. code: 25605916033235HNQ

- การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทที่ไม่มีในพื้นที่

จุด S แทนด้วยแหล่งบันเทิง (Entertainment) ซึ่งเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกที่ไม่มีในพื้นที่ เมื่อผ่านการประมวลผล พบว่า ค่ารายอาคารในโซนที่ 9 ทุกอาคารมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (สีฟ้า) ค่าเฉลี่ยในโซนที่ 10 เพิ่มขึ้น 6 คะแนน จาก 86 เป็น 92 ดังภาพที่ 4.31 ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยในโซนอื่น ๆ ก็มีค่าเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งพื้นที่มีค่าเพิ่มขึ้น จาก 87 เป็น 94



ภาพที่ 4.31 แบบจำลองโซนที่ 10 ก่อนและหลังการปรับปรุง กรณีเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทที่ไม่มีในพื้นที่

Ref. code: 25605916033235HNQ

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

บทนี้เป็นการสรุปข้อจำกัดในการใช้โปรแกรม umi ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การอภิปรายผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้ศึกษาได้สืบค้นข้อมูลและนำเสนอไว้ในบทที่ 2 และนำผลการศึกษาไปใช้ในทางปฏิบัติและเสนอแนะต่อไป

ข้อจำกัดในการใช้โปรแกรม umi

โปรแกรม umi วิเคราะห์หาค่าความเดินได้จากการคำนวณระยะทางในการเดินและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เท่านั้น ไม่ได้นำปัจจัยด้านคุณภาพในการเดินเท้ามาใช้ในคำนวณ

จากการทดลองสร้างแบบจำลองของผู้วิจัยพบว่าโปรแกรม umi ไม่สามารถประมวลผลแบบจำลองที่ไม่อยู่ในรูปแบบกริดได้ ดังนั้นในการสร้างแบบจำลองจึงควรให้อาคารและเส้นถนนอยู่ในรูปแบบกริด

การคำนวณค่าความเดินได้ของ Walk score ใช้หลักการ Distance decay function ที่บอกถึงอัตราการลดคะแนนตามระยะทางเพิ่มขึ้นจากจุดเริ่มต้นไปยังสิ่งอำนวยความสะดวกที่ต้องการสำรวจ ซึ่งคะแนนเต็ม 100% อยู่ที่ระยะทางไม่เกิน 0.25 ไมล์ (ประมาณ 400 เมตร) คะแนน 75% อยู่ที่ระยะทางไม่เกิน 0.5 ไมล์ (ประมาณ 800 เมตร) คะแนน 40% อยู่ที่ระยะทางไม่เกิน 0.75 ไมล์ (ประมาณ 1,200 เมตร) โดยระยะทางที่มากกว่านี้คะแนนจะลดลงเรื่อย ๆ จนเหลือเพียง 12.5 % ที่ระยะทาง 1 ไมล์ (ประมาณ 1,600) และจะลดลงจนเป็น 0 ที่ระยะทาง 1.5 ไมล์ (ประมาณ 2,400 เมตร) ไม่สามารถนำมารวมเป็นคะแนนได้ ทั้งนี้ แบบจำลองพื้นที่ศึกษาของผู้วิจัยมีขนาดประมาณ 500 x 500 เมตร ทำให้สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ยังอยู่ในระยะทางที่ไม่เกิน 800 เมตร ดังนั้นถ้ามีการกำหนดขอบเขตให้พื้นที่มีขนาดกว้างขึ้น จะทำให้ผลการวิเคราะห์มีค่าที่ต่างออกไป

5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการปรับปรุงพื้นที่รายโซน (เฉพาะโซนที่มีค่าคะแนนความเดินได้น้อยที่สุด) ผ่านการประมวลผลในโปรแกรม umi และวิเคราะห์ข้อมูลแบบจำลองของผู้วิจัย พบว่า

Ref. code: 25605916033235HNQ

กรณีไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกภายในโซน

1. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทเดียวลงในโซน ไม่ทำให้พื้นที่มีศักยภาพในการเดินเพิ่มขึ้น

2. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกสองประเภทขึ้นไปลงในโซน ทำให้พื้นที่มีศักยภาพในการเดินเพิ่มขึ้นเฉพาะในส่วนของค่าคะแนนเท่านั้น แต่ในส่วนของพฤติกรรมการเดินทางยังคงไม่เปลี่ยนแปลง (เข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินได้ดีเหมือนเดิม: 70-89 คะแนน)

3. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทที่ไม่มีในพื้นที่ลงในโซน ทำให้พฤติกรรมการเดินทางในพื้นที่เปลี่ยนแปลง (เปลี่ยนจากสามารถเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินได้ดี เป็นสามารถเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินได้ดีมาก ไม่ต้องพึ่งพารถยนต์: 90-100 คะแนน)

กรณีที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกภายในโซน

1. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทเดียวกับในโซน ไม่ทำให้พื้นที่มีศักยภาพในการเดินเพิ่มขึ้น

2. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกคนละประเภทกับที่มีในโซนหนึ่งประเภท ทำให้พื้นที่มีศักยภาพในการเดินเพิ่มขึ้นเฉพาะในส่วนของค่าคะแนนเท่านั้น แต่ในส่วนของพฤติกรรมในการเดินทางยังคงไม่เปลี่ยนแปลง (เข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินได้ดีเหมือนเดิม: 70-89 คะแนน)

3. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกคนละประเภทกับที่มีในโซนสองประเภทขึ้นไป ทำให้พฤติกรรมในการเดินทางเปลี่ยนแปลง (เปลี่ยนจากสามารถเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินได้ดี สามารถเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินได้ดีมาก ไม่ต้องพึ่งพารถยนต์: 90-100 คะแนน)

4. การเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกประเภทที่ไม่มีในพื้นที่ ทำให้พฤติกรรมในการเดินทางในพื้นที่เปลี่ยนแปลง (เปลี่ยนจากสามารถเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินได้ดี สามารถเข้าถึงพื้นที่ด้วยการเดินได้ดีมาก ไม่ต้องพึ่งพารถยนต์: 90-100 คะแนน)

5.2 ข้อวิจารณ์

การศึกษาแบบจำลองการวัดค่าระดับการเดินในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร จากการปรับปรุงโดยเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ลงในพื้นที่ พบว่า ปัจจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎี ดังต่อไปนี้

ความสอดคล้องกับแนวทางการออกแบบผังแม่บทเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ดึงดูดใจให้เกิดการเดินของ ฐาปนา บุณยประวิตร (2016) กล่าวไว้ว่า การปรับปรุงฟื้นฟูที่ว่างหรืออาคาร

Ref. code: 25605916033235HNQ

ว่างเปล่าให้เป็นสถานที่ประกอบกิจกรรมการค้าหรือนันทนาการ จะเป็นการสร้างพื้นที่ให้ผู้คนเข้าใช้ประโยชน์ด้วยกิจกรรมการเดินที่มีคนเดินเป็นจำนวนมาก

ความสอดคล้องกับแนวคิดของ Jeff Speck (2013) กล่าวถึงการสร้างกายภาพเมืองเพื่อส่งเสริมการเดินโดยการเพิ่มความหลากหลาย และการวางแผนการใช้พื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพจะสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ที่สัญจรด้วยการเดิน สร้างกิจกรรมการใช้พื้นที่ให้ผสมผสานและมีความหลากหลาย เป็นการสร้างความคึกคักให้พื้นที่กระตุ้นให้เกิดการเดินได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาแบบจำลองการวัดค่าระดับการเดินในตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร มีข้อเสนอแนะดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการศึกษาในครั้งนี้

ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อค่าความเดินได้ในพื้นที่ ได้แก่ ปัจจัยด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (ประเภทและระยะทางของสิ่งอำนวยความสะดวกนั้น ๆ)

เมื่อแบ่งพื้นที่ศึกษาโดยการวิเคราะห์เป็นรายโซน กรณีไม่ได้รับอิทธิพลจากพื้นที่โดยรอบ โซนที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกจำนวนมากและมีความหลากหลายจะมีค่าคะแนนความเดินได้สูง และจะมีค่าคะแนนลดหลั่นลงมาตามจำนวนและประเภทของสิ่งอำนวยความสะดวกในโซนนั้น ๆ แต่เมื่อนำพื้นที่แต่ละโซนมารวมกันเป็นพื้นที่ศึกษา จะพบว่าค่าความเดินได้ในแต่ละโซนจะส่งผลซึ่งกันและกัน ทำให้ค่าในโซนนั้น ๆ มีค่าสูง กล่าวได้ว่า พื้นที่ข้างเคียงมีอิทธิพลต่อความสามารถในการเดิน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในครั้งต่อไป

- การกำหนดพื้นที่ศึกษาให้กว้างขึ้น นำมาซึ่งผลของการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมและมีความละเอียดมากยิ่งขึ้น

- การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบจำลองการวัดค่าระดับการเดินผ่านโปรแกรม umi (ด้าน mobility) ซึ่งในประเทศไทยยังไม่มีผู้ใช้งานมากนัก นับว่าเป็นการริเริ่มการศึกษาและใช้โปรแกรม สำหรับผู้ที่สนใจจะทำการศึกษาแบบจำลองการวัดค่าระดับการเดินผ่านโปรแกรม umi ในครั้งต่อไปสามารถเลือกพื้นที่ศึกษาที่มีบริบทเหมือนพื้นที่ของผู้วิจัยเพื่อเป็นการตรวจสอบผลการวิเคราะห์ให้มีความชัดเจนโดยมีขอบเขตที่กว้างออกไป หรือเลือกพื้นที่ที่มีบริบทแตกต่างเพื่อการวิเคราะห์ค่าความเดินได้ที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

Ref. code: 25605916033235HNQ

5.3.3 ข้อเสนอแนะสำหรับนักพัฒนา/ นักอสังหาริมทรัพย์

พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบผสมผสาน (Mixed Use Area) มีสาธารณูปการที่หลากหลายในระยะที่เข้าถึงได้ด้วยการเดิน จะส่งผลต่อศักยภาพในการเดินของพื้นที่ ซึ่งศักยภาพในการเดินนี้จะเป็นดัชนีชี้วัดความน่าอยู่ของพื้นที่ที่สำคัญ สามารถกระตุ้นความสนใจของนักพัฒนาให้ตระหนักถึงความสำคัญของการเดิน นำมาสู่การปรับปรุงศักยภาพการเดินเท้า ซึ่งนอกจากจะทำให้พื้นที่มีความน่าอยู่ ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีแล้ว จะช่วยเพิ่มมูลค่าของอสังหาริมทรัพย์ดึงดูดธุรกิจใหม่ ๆ เป็นการเพิ่มศักยภาพในพื้นที่อีกด้วย

การประยุกต์ใช้ในงานอสังหาริมทรัพย์ สามารถนำค่าคะแนนความเดินได้มาเป็นปัจจัยในการเลือกที่ตั้งของโครงการต่าง ๆ โดยเลือกตำแหน่งบริเวณที่มีค่าความเดินได้สูงหรือใกล้เคียง และนำความสามารถในการเดินเข้าถึงสิ่งบริการต่าง ๆ (Walkability) เป็นกลยุทธ์ทางการตลาดในการดึงดูดกลุ่มลูกค้าของโครงการได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ในโครงการ Mega store เพื่อกำหนดตำแหน่งของร้านค้าและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อดึงดูดและส่งเสริมการเดินแก่ลูกค้าที่มาใช้บริการได้อีกด้วย

Ref. code: 25605916033235HNQ

รายการอ้างอิง

หนังสือและบทความในหนังสือ

Jeff Speck. F. S. (2013). *Walkable City: How Downtown Can Save America, One Step at a Time*. New York: North Point Press.

วิทยานิพนธ์

ฉัตรดนัย เลือดสกุล. (2555*). การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้า: กรณีศึกษาภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, คณะวิศวกรรมศาสตร์.

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ฐาปนา บุณยประวิตร. (29 กันยายน 2560). *การประยุกต์เกณฑ์ LEED-ND เพื่อการออกแบบทางกายภาพเมืองแห่งการเดิน.* สืบค้นจาก http://www.smartgrowththailand.org/leed-nd-principles-for-walkable-city4.

Ali Irani. A. K. (2014). Al-Qadisiya, Kuwait City Sustainable Urban Retrofit and Design. สืบค้นจาก http://web.mit.edu/sustainabledesignlab/projects/UMIverse/2014_Kuwait_ALQadisiya/2014_Kuwait_ALQadisiya.pdf.

Maren Reyer. S. S. (2014). Walkability is Only Part of the Story: Walking for Transportation in Stuttgart, Germany. สืบค้นจาก https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC4078552_ijerph-11-05849-g002&req=4.

Sustainable Design Lab. (2017). Customizing mobility assumptions. สืบค้นจาก http://urbanmodellinginterface.ning.com/page/access-introduction.

Sustainable Design Lab. (2017). In short. สืบค้นจาก http://urbanmodellinginterface.ning.com/page/access-introduction.

Sustainable Design Lab. (2017). Introduction. สืบค้นจาก http://urbanmodellinginterface.ning.com/page/access-introduction.

Ref. code: 25605916033235HNQ

Sustainable Design Lab. (2017). Setting Up a Rhino Model. สืบค้นจาก http://urbanmodellinginterface.ning.com/page/access-introduction.

Thumbsupteam. (26 สิงหาคม 2559). Walkonomics แอปสำหรับผู้ชื่นชอบการเดิน. สืบค้นจาก http://thumbsup.in.th/2016/08/walkonomics-guide-walker-through-treelined-path.

Transport for London. (2016). Pedestrian Environment Review System factsheet. สืบค้นจาก http://content.tfl.gov.uk/pedestrian-environment-review-system-factsheet.pdf.

Walk Score. (2017). Walk Score Methodology. สืบค้นจาก https://www.walkscore.com /methodology.shtml.

Ref. code: 25605916033235HNQ

ภาคผนวก

Ref. code: 25605916033235HNQ

ภาคผนวก ก

ภาพจากการลงสำรวจพื้นที่ศึกษา

Ref. code: 25605916033235HNQ

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวสุทธามาศ ภู่ชัย
วันเดือนปีเกิด	6 สิงหาคม พ.ศ.2536
การศึกษา	2555: การผังเมืองบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ประสบการณ์ทำงาน	2560: นักผังเมือง 2559: ผู้ช่วยวิจัย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Ref. code: 25605916033235HNQ