

วิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์สำหรับการประเมินสภาพแวดล้อม  
ที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่



จිරนนท์ อินทร์ประเสริฐ

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการออกแบบและวางแผนสิ่งแวดล้อม  
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2561

วิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์สำหรับการประเมินสภาพแวดล้อม  
ที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่



จිරนนท์ อินทร์ประเสริฐ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการออกแบบและวางแผนสิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

วิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์สำหรับการประเมินสภาพแวดล้อม  
ที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่

จිරนนท์ อินทร์ประเสริฐ

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการออกแบบและวางแผนสิ่งแวดล้อม

พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(อาจารย์ ดร.พันธุ์ระวี กองบุญเทียม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(รองศาสตราจารย์ ดร.ณัชวิชญ์ ติกุล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แทนจุธา ไทยสันทัด)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร

(อาจารย์ ดร.พันธุ์ระวี กองบุญเทียม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

<b>ชื่อเรื่อง</b>	วิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์สำหรับการประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่
<b>ชื่อผู้เขียน</b>	นางสาวจรรย์นันท์ อินทร์ประเสริฐ
<b>ชื่อปริญญา</b>	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบและวางแผนสิ่งแวดล้อม
<b>อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก</b>	อาจารย์ ดร.พันธุ์ระวี กองบุญเทียม

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความต้องการของผู้เดินเท้าต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและประเมินทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย มีขั้นตอนการดำเนินการทั้งหมด 5 ขั้นตอนได้แก่ (1) การสำรวจ รวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์แบบสอบถามด้วยเทคนิคการสุ่มตัวอย่างนักศึกษาแบบโควตาจำนวน 1,157 คน (2) การวิเคราะห์ปัจจัยด้านความต้องการโดยวิธีมาตรวัดแบบจัดลำดับของนักศึกษาตัวอย่างซึ่งถูกจำแนกออกเป็นปัจจัยหลักและปัจจัยรอง (3) การรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการสัมภาษณ์แบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผู้บริหารกองอาคารและสถานที่ของมหาวิทยาลัย (4) การวิเคราะห์ปัจจัยด้านความต้องการของผู้เชี่ยวชาญโดยวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ด้วยใช้เทคนิควิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่ และ (5) สรุปข้อมูลเพื่อนำมาจัดทำเกณฑ์ประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย พบว่าปัจจัยหลักทางกายภาพของการเดินเท้าที่นักศึกษาให้ความสำคัญ ได้แก่ การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกมีค่าร้อยละ 44.87 การรับรู้ทางกายภาพมีค่าร้อยละ 33.76 และการออกแบบทางกายภาพมีค่าร้อยละ 21.36 ตามลำดับ ปัจจัยรองที่คนให้ความสำคัญกับกายภาพของการเดินเท้า ได้แก่ จุดพักชั่วคราวมีค่าร้อยละ 21.31 และปัจจัยที่ทำการเปรียบเทียบเป็นคู่ของผู้เชี่ยวชาญพบว่า ระดับปัจจัยหลัก ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญเรื่องของนโยบายและแผนการพัฒนามีค่าร้อยละ 43.01 การออกแบบทางกายภาพมีค่าร้อยละ 26.26 การรับรู้ทางกายภาพมีค่าร้อยละ 22.60 และการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกมีค่าร้อยละ 8.13 ตามลำดับ ระดับปัจจัยรองที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญมาก ได้แก่ งบประมาณ ความสอดคล้องกับนโยบายและแผนการพัฒนาระบบการจัดการ ความคุ้มค่า ดังนั้นในการจัดทำเกณฑ์การประเมินทางสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยจึงต้องให้ความสำคัญกับงบประมาณ ความสอดคล้องกับ

นโยบายและแผนพัฒนา รวมถึงการบริหารจัดการความคุ้มค่าของทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย และหากนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบควรพิจารณาเรื่องการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกเนื่องจากนักศึกษาส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้ทางเดินเท้าดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญมาเป็นอันดับแรก



<b>Title</b>	MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHOD FOR EVALUATING OF ENVIRONMENTAL PEDESTRIAN FACILITIES IN UNIVERSITY AREAS IN CHIANG MAI PROVINCE
<b>Author</b>	Miss Jeranan Inparsert
<b>Degree</b>	Master of Science in Environmental Design and Planning
<b>Advisor Committee Chairperson</b>	Dr. Punravee Kongboontiam

### ABSTRACT

This objective of this study was to find the needs of pedestrians on the physical environment in the university area in Chiang Mai for the benefits on the pedestrian development and evaluation in the university area. There were five steps in this study; (1) survey and data collection using questionnaires by interviewing 1157 students with quota sampling technique; (2) analysis of requirement factors by ranking scale; (3) data collection using questionnaire survey by interviewing experts in engineering, architecture, landscape architecture, administrator of buildings and premises of the university; (4) analysis of expert requirement factors by multi-criteria decision making method with Pairwise Comparison Technique; and (5) conclusion of data to obtain the evaluation criteria for suitable environment of the walkway in the university area. It was found that the major physical environment of the walkway, required by the student were the service and facilities (44.87%), the physical perceptions (33.76%), and the physical design (21.36%). The minor factor was the temporary rest area (21.31%). Pairwise Comparison by experts indicates that minor factors were policy and development plans (43.01%), physical design (26.26%), physical perceptions (22.60%), and service and facilities (8.13%). The minor factors were budget, compliance with policies and development plans, management and value therefore the evaluation criteria for physical environment of the walkway in the university area need to be focused on the budget, compliance with the policies

and development plans, including the management of the walkway in the university area. In case of application, the design, the service and facilities should be considered because most of the students are pedestrian users, so the priority should be given.



## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จด้วยดีผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลในหลายสาขาวิชาที่กรุณาให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือ อาจารย์และผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้และมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ รวมถึงบุคลากรจากสำนักงานกองอาคารและสถานที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สำนักงานกองอาคารและสถานที่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ให้คำปรึกษาและให้ข้อมูลความรู้ที่เป็นประโยชน์ ต่องานวิจัยนี้ ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณมารดาบิดาที่คอยส่งเสริมและสนับสนุนเป็นอย่างดีตลอดจนการศึกษานี้สำเร็จด้วยดี

จิรนนท์ อินทร์ประเสริฐ

พฤษภาคม 2561





## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ซ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
ขอบเขตของการศึกษา.....	3
บทที่ 2 การตรวจสอบเอกสาร.....	5
แนวคิดทางด้านพฤติกรรมบนทางเดินเท้า.....	5
มาตรฐานการออกแบบด้านกายภาพของทางเท้า.....	8
ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Analysis : MCA).....	15
มาตราวัดการจัดอันดับ (Ranking Scale).....	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
บทสรุปจากการตรวจสอบเอกสาร.....	26
กรอบแนวความคิด.....	26
บทที่ 3 วิธีการวิจัย.....	29
การทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	30
การจัดทำกรอบแนวความคิด.....	31

การสำรวจข้อมูล.....	31
วิธีการสังเคราะห์ข้อมูล.....	37
การวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์.....	39
การประยุกต์ใช้.....	40
สรุปผลและเสนอแนะ.....	40
ระยะดำเนินการวิจัย.....	41
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	42
ข้อมูลประชากร.....	42
การเดินทางในพื้นที่ศึกษา.....	53
ค่าความสำคัญของประชากรตัวอย่าง.....	55
ค่าความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญ.....	65
สรุปค่าความสำคัญของปัจจัย.....	66
บทที่ 5 การประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมิน.....	70
การออกแบบกายภาพ.....	70
การคัดเลือกโดยใช้เกณฑ์ที่ได้จากการวิจัย.....	79
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	89
สรุปผลการศึกษา.....	89
ข้อเสนอแนะ.....	94
บรรณานุกรม.....	95
ภาคผนวก.....	98
ภาคผนวก ก แบบสอบถามประชากรตัวอย่าง.....	98
ภาคผนวก ข แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ.....	99
ภาคผนวก ค รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	103



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การเปรียบเทียบระยะทางเฉลี่ยในการเดินเท้า .....	12
2 ตัวอย่างของ Pairwise Comparison Matrix.....	19
3 ตัวอย่างการคำนวณหาค่าน้ำหนักที่กำหนดให้กับแต่ละหลักเกณฑ์.....	19
4 ระดับความเข้มของความสำคัญที่กำหนดให้แต่ละหลักเกณฑ์.....	20
5 คุณสมบัติมาตรการวัด .....	23
6 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย.....	41
7 ยุทธศาสตร์และเป้าประสงค์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ .....	52
8 ปัจจัยหลักและคำอธิบาย .....	57
9 ปัจจัยรองและคำอธิบาย .....	58
10 ค่าความสำคัญของความต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางเดินเท้า .....	64
11 ค่าความสำคัญของปัจจัยหลักให้ค่าความสำคัญโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	68
12 ค่าความสำคัญของปัจจัยเปรียบเทียบระหว่างผู้เชี่ยวชาญและประชากรตัวอย่าง.....	69
13 เกณฑ์การประเมินปัจจัยหลักเรื่องการรับรู้ทางกายภาพ.....	80
14 เกณฑ์การประเมินปัจจัยหลักเรื่องการออกแบบทางกายภาพ.....	81
15 เกณฑ์การประเมินปัจจัยหลักเรื่องการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก.....	82
16 เกณฑ์การประเมินปัจจัยรองเรื่องการรับรู้ทางกายภาพ.....	83
17 เกณฑ์การประเมินปัจจัยรองเรื่องการออกแบบทางกายภาพ.....	84
18 เกณฑ์การประเมินปัจจัยรองเรื่องการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก.....	85
19 ผลการประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินในปัจจัยหลัก .....	87
20 ผลการประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินในปัจจัยหลัก .....	88
21 ค่าคะแนนสำหรับเกณฑ์การประเมิน.....	91

22 คะแนนการประยุกต์ใช้เปรียบเทียบระหว่างประชากรตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญ..... 93



## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ทางเท้าที่ขนานไปกับแนวถนน ที่มา : Allen (2008).....	9
2	ทางเดินเท้าระหว่างตึก เยอรมนี ที่มา : Khomsiri (2555).....	10
3	ย่านทางเท้าเมืองโรม อิตาลี ที่มา : Pongtanyavichai (2557) .....	10
4	ทางเท้าชั่วคราวเมืองจาการ์ตา ที่มา : Kartapranata (2010) .....	11
5	ทางเดินเท้าในอิสราเอล ที่มา : Shankbone (2007).....	14
6	องค์ประกอบการตัดสินใจการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์.....	16
7	กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น.....	21
8	กรอบแนวความคิด .....	28
9	ระเบียบวิธีวิจัย.....	29
10	ผังบริเวณมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.....	33
11	ผังบริเวณมหาวิทยาลัยแม่โจ้เชียงใหม่ .....	34
12	ผังบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.....	35
13	จำนวนประชากรทั้งหมดและจำนวนประชากรตัวอย่าง .....	43
14	สัดส่วนจำนวนประชากรตัวอย่างแยกตามช่วงอายุ .....	45
15	จำนวนประชากรตัวอย่างแยกตามชั้นปี.....	47
16	อัตราการรับต่อเดือนของประชากรตัวอย่าง .....	49
17	ทิศทางและเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .....	50
18	เป้าหมายและกลยุทธ์การพัฒนาของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ .....	51
19	สัดส่วนรูปแบบการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยจำแนกตามขนาดมหาวิทยาลัย .....	54
20	สัดส่วนจำนวนเที่ยวการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยจำแนกตามขนาดมหาวิทยาลัย .....	55
21	โครงสร้างลำดับชั้นความต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของ .....	56

22	ค่าความสำคัญของปัจจัยหลักในแต่ละมหาวิทยาลัย .....	60
23	แปลนทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน .....	71
24	รูปด้านทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน .....	71
25	มุมมองที่หนึ่งทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน.....	72
26	มุมมองที่สองทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน .....	72
27	มุมมองที่สามทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน.....	73
28	มุมมองที่สี่ทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน .....	73
29	แปลนทางเดินเท้าแบบไม่ใช้พลังงานในเส้นทางเดินเท้า.....	74
30	รูปด้านทางเดินเท้าแบบไม่ใช้พลังงานในเส้นทางเดินเท้า .....	75
31	มุมมองที่หนึ่งของทางเดินเท้าแบบไม่ใช้พลังงานในเส้นทางเดินเท้า.....	75
32	มุมมองที่สองของทางเดินเท้าแบบไม่ใช้พลังงานในเส้นทางเดินเท้า.....	76
33	แปลนทางเดินเท้าแบบผสมผสาน.....	77
34	รูปด้านทางเดินเท้าแบบผสมผสาน .....	77
35	มุมมองที่หนึ่งทางเดินเท้าแบบผสมผสาน .....	78
36	มุมมองที่สองทางเดินเท้าแบบผสมผสาน.....	78

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันพื้นที่เขตเมืองในประเทศไทยมีการขยายตัวของตัวเมืองค่อนข้างมาก เนื่องจากจำนวนประชากรของเมืองเพิ่มขึ้น เมื่อประชากรเพิ่มขึ้นจึงส่งผลต่อโครงสร้างของเมืองในทุกด้าน โดยเฉพาะภาคคมนาคมขนส่งให้มีการพัฒนาที่เพิ่มมากขึ้นทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง เพื่อตอบสนองความต้องการของประชากรให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีงานทำ ไม่ส่งผลกระทบต่อสังคม ในปัจจุบันมีการพัฒนาการคมนาคมขนส่งที่มากขึ้นและที่เห็นได้ชัดคือการคมนาคมขนส่งทางรถ ประชากรส่วนมากใช้การคมนาคมขนส่งทางรถเพราะเป็นการคมนาคมที่สะดวกสบาย เข้าถึงได้ง่าย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้จำนวนของรถในเมืองเพิ่มมากขึ้นทั้งรถที่มีเครื่องยนต์เป็นส่วนประกอบและรถที่ปราศจากเครื่องยนต์เป็นส่วนประกอบ เพื่อตอบสนองให้ประชากรมีความสะดวกมากขึ้น จำนวนรถที่เพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลให้เกิดปัญหากับสังคมและชีวิตคนเช่นปัญหามลพิษทางอากาศ ปัญหาการจราจรติดขัด ปัญหาที่จอดรถ เป็นต้น

จังหวัดเชียงใหม่เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีอัตราการเพิ่มจำนวนประชากรที่มากขึ้นในทุกปี ซึ่งในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมาจังหวัดเชียงใหม่มีอัตราการเพิ่มของประชากรประมาณ 91,000 คนต่อปี (กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2561) จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นได้ส่งผลต่อการใช้รถและถนนในการคมนาคมขนส่งเพิ่มขึ้นตามลำดับ จากสถิติของกรมการขนส่งทางบกจังหวัดเชียงใหม่พบว่า ในปี 2556-2560 มีการจดทะเบียนรถใหม่ตามกฎหมายว่าด้วยรถยนต์และกฎหมายว่าด้วยการขนส่งทางบกเฉลี่ยที่ 90,000 คันต่อปี (สถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก, 2561) โดยจำนวนรถที่เพิ่มขึ้นได้สร้างปัญหาเรื่องมลพิษทางอากาศ การจราจรติดขัด และที่จอดรถไม่เพียงพอ ซึ่งปัญหาเหล่านี้ได้กระทบกับการพัฒนาเมืองให้ล่าช้าและส่งผลต่อการใช้ชีวิตของประชากรในพื้นที่ทำให้คุณภาพชีวิตของต่ำลง ปัญหาเหล่านี้นับวันมีแต่ทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ การแก้ปัญหาที่ตามมาของรถที่มีจำนวนมากขึ้นควรเป็นการปลูกจิตสำนึกและการรณรงค์ให้ประชากรได้เห็นถึงปัญหา โทษ และผลของการใช้รถที่มากขึ้น นอกเหนือจากนี้การส่งเสริมให้คนเลือกเดินทางโดยไม่ใช้เครื่องยนต์เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ในชีวิตประจำวันการเดินทางเข้าเป็นการสัญจรพื้นฐานของมนุษย์ สามารถทำได้ด้วยตัวเอง ทำได้ง่าย และไม่มีค่าใช้จ่ายในการสัญจร ซึ่ง



การเดินในชีวิตประจำวันส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและตัวผู้เดินทำให้มีสุขภาพที่ดีและแข็งแรง การสัญจรโดยการเดินเท้ายังช่วยเพิ่มกิจกรรมทางกายภาพและยังส่งเสริมเรื่องของการพัฒนาเมืองไปควบคู่กัน ในด้านของเศรษฐศาสตร์กิจกรรมทางกายภาพยังช่วยพัฒนาเศรษฐกิจในระดับย่านชุมชน และยังเป็นการส่งเสริมความเท่าเทียมรวมทั้งความสัมพันธ์ของคนในสังคมด้วย (ศูนย์ออกแบบและพัฒนาเมือง, 2561) อย่างไรก็ตามการเดินเท้ายังมีข้อเสียเปรียบรูปแบบการเดินทางแบบอื่นอยู่มาก จากการศึกษาของ Setareh และ Mustafa (2555) พบว่าในเมืองหลวงของประเทศมาเลเซียซึ่งมีลักษณะสภาพอากาศและกายภาพที่คล้ายคลึงกับประเทศไทย ผู้เดินเท้าในประเทศมาเลเซียนิยมเดินในทางเท้าในลักษณะกึ่งโครงสร้าง ทางเท้าที่มีสภาพแวดล้อมที่สวยงาม ภูมิทัศน์ที่ดี ทางเท้าที่มีความร่มเงา และทางเท้าที่มีความปลอดภัย ซึ่งเช่นเดียวกับประชากรชาวฮ่องกง จากการศึกษาของ Hung, W.T., Manandhar A. และ Ranasinghege, S.A. ในเรื่อง A Walkability Survey in Hong Kong พบว่าประชากรร้อยละ 50 ยังต้องการความปลอดภัยเช่น ไฟถนน จุดข้ามที่ปลอดภัย ลดการจราจรและความเร็วของยานพาหนะที่สัญจรบนท้องถนนเป็นต้น ต้องการภูมิทัศน์ที่ดีเช่น ทางเท้าที่มีความสะอาด ความกว้างที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในแต่ละพื้นที่เป็นต้น การป้องกันจากสภาพอากาศที่ไม่สามารถควบคุมได้

พื้นที่มหาวิทยาลัยเป็นเสมือนชุมชนที่มีทั้งพื้นที่พักอาศัย พื้นที่การเรียนรู้ พื้นที่สาธารณะ และพื้นที่ทำกิจกรรมพบปะของประชากร มหาวิทยาลัยมีศักยภาพในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การเดินค่อนข้างสูงเนื่องจากสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับการเดิน ระยะทางของการเดินทางไม่ไกลกันระหว่างอาคารเรียน ที่พัก พื้นที่สาธารณะ จากการทบทวนเอกสารพบว่าการสำรวจพฤติกรรมการเดินทางเท้าเพื่อเข้าถึงสถานีรถไฟฟ้ามวลชนของชุมชนรอบสถานีรถไฟฟ้า รวมถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นด้วยจากสภาพพื้นที่ที่มีการเดินทางที่ใกล้เคียงกันคือระยะทางการเดินทางไม่เกิน 500 เมตร ซึ่งมีระยะทางใกล้เคียงกับพื้นที่การเดินทางในมหาวิทยาลัย และเหตุผลที่ทำให้ผู้เดินทางเลือกการเดินเท้านั้นขึ้นกับปัจจัยเรื่องของระยะทางในการเดิน, สภาพของทางเดิน, และทัศนคติที่มีต่อการเดิน (คันสนีย์, 2555) ทั้งนี้มหาวิทยาลัยให้ความสำคัญกับปัญหาที่เกิดขึ้นเห็นได้จากนโยบายของมหาวิทยาลัยที่ให้ความสำคัญ เช่น ลดการใช้ยานพาหนะโดยการณรงค์ให้นักศึกษาชั้นปีที่ 1 เดินเท้าแทนการใช้ยานพาหนะ การเพิ่มขนส่งมวลชนสาธารณะเพื่อลดการใช้ยานพาหนะส่วนบุคคล และการจำกัดพื้นที่จอดเพื่อให้ยากต่อการใช้ยานพาหนะ เป็นต้น พื้นที่มหาวิทยาลัยจึงเหมาะที่จะเป็นจุดเริ่มต้นของการส่งเสริมให้มีการเปลี่ยนการสัญจรโดยรถยนต์และรถจักรยานยนต์เป็นการสัญจรโดยการเดินเท้า

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาความต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อจัดทำเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย
3. เพื่อเสนอแนะแนวทางที่ใช้ในประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงปัจจัยและความต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย
2. ได้เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย
3. ได้แนวทางที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยและประยุกต์ใช้กับพื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายกับพื้นที่ศึกษา
4. ได้แนวทางในการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพเพื่อนำพาไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว

### ขอบเขตของการศึกษา

พื้นที่ที่ทำกรวิจัยแบ่งออกเป็น 3 มหาวิทยาลัยการเลือกพื้นที่ตัวแทนของงานวิจัยนี้ได้แบ่งตามขนาดของมหาวิทยาลัยตามที่คณะกรรมการอุดมศึกษาได้กำหนดคือมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ มหาวิทยาลัยขนาดกลางและมหาวิทยาลัยขนาดเล็ก ซึ่งแต่ละพื้นที่ได้มีความแตกต่างกันตามขนาดของพื้นที่ที่ตั้งของพื้นที่มหาวิทยาลัย ทางผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลทางแผนนโยบาย ยุทธศาสตร์ที่ใช้ในการสร้างเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยสำหรับแต่ละมหาวิทยาลัย การสำรวจพื้นที่วิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของพื้นที่รวมถึงการสำรวจเก็บแบบสอบถามประชากรตัวอย่าง การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้เลือกประชากร

ตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยทั้งวุฒิปริญญาตรี ปริญญาโทและปริญญาเอกเพราะประชากร นักศึกษาส่วนใหญ่เป็นผู้ใช้เส้นทางเดินเท้าและใช้พื้นที่ในการวิจัย ผู้เชี่ยวชาญที่ร่วมกระบวนการของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์มาจากหลายสาขาวิชาคือ สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ภูมิสถาปัตยกรรมศาสตร์ รวมถึงกองอาคารสถานที่ของแต่ละพื้นที่วิจัย ซึ่งในส่วนท้ายและข้อสรุปในการวิจัยครั้งนี้ผลที่ได้รับคือเกณฑ์การประเมินที่สามารถใช้ในการประเมิน เส้นทางเดินเท้าในพื้นที่ที่มีลักษณะทางกายภาพที่คล้ายคลึงกับการวิจัยนี้



## บทที่ 2

### การตรวจสอบเอกสาร

ในการศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย การที่จะทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกเดินเท้า ต้องอาศัยมาตรฐาน ทฤษฎีและแนวความคิดตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้ (1) แนวคิดทางด้านพฤติกรรมบนทางเท้าเพื่อทราบถึงการตัดสินใจและปัจจัยที่ทำให้คนส่วนใหญ่เลือกเดินทาง (2) มาตรฐานการออกแบบด้านกายภาพของทางเท้าเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยทางกายภาพที่ส่งเสริมหรือทำให้คนสนใจมาเดินเพิ่มขึ้น (3) ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลแบบหลายหลักเกณฑ์ให้ได้ทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย (4) มาตรฐานการจัดอันดับเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์แบบผลแบบหลายหลักเกณฑ์รวมทั้งเพื่อประกอบการจัดทำเกณฑ์การประเมิน และ (5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### แนวคิดว่าทางด้านพฤติกรรมบนทางเดินเท้า

##### 1. วัตถุประสงค์ในการเดินเท้า

วัตถุประสงค์ในการเดินเท้ามีความสัมพันธ์กับประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเดินทางขึ้นอยู่กับกิจกรรมของผู้เดินทางและประเภทของกิจกรรมนั้นๆ ความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ก็จะส่งผลให้ประเภทการเดินเท้าและวัตถุประสงค์ในการเดินทางแตกต่างกันไป (Scott and Kegam, 1974) ได้แบ่งวัตถุประสงค์ในการเดินเท้าเป็น 3 ประเภท คือ

##### 1.1 การเดินเพื่อเชื่อมต่อกับสถานีขนส่ง (Terminal Trips)

การเดินทางที่มีจุดหมายในการเดินทางด้านหนึ่งด้านใด โดยมีจุดเปลี่ยนวิธีการเดินเท้าเข้ามาเกี่ยวข้องกัน เช่น การเดินจากหอพักมายังป้ายหยุดรถประจำทาง หรือที่จอดรถเป็นต้น

##### 1.2 การเดินเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การเดินทาง (Function Trips)

การเดินทางที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการทำหน้าที่โดยเฉพาะ หรือหน้าที่ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการพักผ่อนหย่อนใจ หรือกิจกรรมเพื่อการบันเทิง ซึ่งแยกออกได้เป็นการเดินทางเพื่อไปทำธุรกิจ

การงาน และการเดินทางเพื่อทำธุระส่วนตัว เช่น การจับจ่ายซื้อของรวมไปถึงการเดินทางไปรับประทานอาหาร และการเดินทางไปรับบริการต่างๆ เช่นการไปโปรยชัย ไปธนาคาร เป็นต้น

### 1.3 การเดินทางเพื่อพักผ่อนและสันทนาการ (Recreation Trips)

การเดินทางเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจในด้านต่างๆ ได้แก่ การเดินเล่น การไปออกกำลังกายหรือไปชมการแข่งขันกีฬา ด้านการไปร่วมกิจกรรมทางสังคมวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการเดินทางของคนเดินเท้า สามารถเอื้อประโยชน์ต่อการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้กับคนเดินเท้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเลือกใช้เส้นทางที่สะดวกสบายที่สุด ทั้งในด้านระยะทาง และสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวย

## 2. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ทางเท้า

### 2.1 พื้นผิวของทางเดิน

พื้นผิวของทางเดินเป็นองค์ประกอบของภูมิทัศน์ถนน ที่มีความเด่นชัดและรับรู้ได้ง่ายที่สุด ทางเท้าควรมีผิวเรียบต่อเนื่อง ไม่มีการเปลี่ยนระดับโดยไม่จำเป็น และควรอยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุดเสียหาย

### 2.2 ความร่มรื่นของทางเท้า

ความร่มรื่นของทางเท้า ต้นไม้และวัสดุประกอบอื่นๆ อาจเพิ่มให้เป็นสีส้มและชีวิตชีวาให้กับทางเท้าทำให้ดูน่าสนใจและมีผลต่อการรับรู้ลักษณะพื้นผิวของถนนการตกแต่งด้วยต้นไม้จะช่วยลดความแข็งกระด้างของพื้นทางเท้าและช่วยทำให้สภาพอากาศดีขึ้น ช่วยลดอุณหภูมิที่พื้นผิวทางเท้า

### 2.3 ความปลอดภัยในการเดินเท้า

การเดินเท้าต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการเดินเท้ารวมถึงจากการสัญจรประเภทอื่น ซึ่งส่วนประกอบต่างๆของทางเท้าไม่ว่าจะเป็นบริเวณจุดที่เป็นทางแยก ทางข้าม รั้วกั้นระหว่างถนนกับทางเท้า สัญญาณไฟจราจร รวมไปถึงเรื่องของแสงสว่าง ไฟฟ้าที่ส่องสว่างเป็นสิ่งที่พบได้ทั่วไปตามท้องถนน

### 2.4 สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ

เป็นส่วนประกอบของทางเท้าเพื่อให้ผู้สัญจรได้ใช้ประโยชน์ในฐานะของบริการสาธารณะ อีกทั้งยังเป็นส่วนหนึ่งของภูมิทัศน์ถนน ตำแหน่งที่ตั้งก็ขึ้นอยู่กับการใช้งานและความจำเป็นของพื้นที่นั้นๆ อาทิเช่น ม้านั่ง ถังขยะ ป้ายสัญลักษณ์ เป็นต้น

### 3. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง

คันสนีย์ (2555) ได้ทำการศึกษาถึงอิทธิพลการใช้ที่ดินแบบผสมต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางของคนพักอาศัยในพื้นที่กรุงเทพมหานครโดยใช้ข้อมูลของการสำรวจจากการเคหะของอเมริกา พบว่า ความหนาแน่นของละแวกบ้าน มีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางน้อยกว่าการใช้ที่ดินแบบผสมผสาน ยกเว้นการเดินทางและขี่จักรยาน นอกจากนี้การเดินทางโดยพาหนะที่ไม่มีเครื่องยนต์จะเพิ่มขึ้น ถ้ามีความหนาแน่นของละแวกบ้านเพิ่มขึ้น และมีร้านและกิจกรรมอื่นๆ ที่ไม่ใช่การพักอาศัยอยู่ โดยสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางมีดังต่อไปนี้

#### 3.1 ระยะทาง

ระยะทางมีอิทธิพลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทางสูง เนื่องจากระยะทางไกลๆ จะมีการเลือกเดินทางโดยใช้การเดินและรถจักรยาน แต่ถ้าระยะทางไกลมากจะมีแนวโน้มที่จะใช้รถที่มีเครื่องยนต์และการใช้ที่ดินแบบผสมผสานสามารถลดการใช้รถที่มีเครื่องยนต์ส่วนตัวลง

#### 3.2 ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง กลุ่มประชากรที่มีรายได้ต่ำนิยมใช้การเดินทางเท้า รถมอเตอร์ไซด์ และระบบขนส่งมวลชน เนื่องจากมีราคาถูกและค่าบำรุงรักษาไม่แพง ส่วนกลุ่มผู้มีรายได้สูงนิยมใช้รถยนต์ส่วนตัวส่วนบุคคลที่มีราคาและค่าบำรุงรักษาสูงที่สุด เนื่องจากมีความสะดวกสบายในการเดินทางมากกว่า

#### 3.3 วัตถุประสงค์ของการเดินทาง

วัตถุประสงค์ของการเดินทาง แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ วัตถุประสงค์เดียวและหลายวัตถุประสงค์ การเดินทางแบบวัตถุประสงค์เดียวมักเกิดจากรูปแบบกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่กระจัดกระจาย ส่วนการเดินทางแบบหลายวัตถุประสงค์จะพบในย่านที่มีการรวมกิจกรรมทางเศรษฐกิจเข้าด้วยกันและจากการศึกษาของคาร์บลักซ์ (2543) พบว่าประชาชนส่วนมากใช้รถยนต์เพื่อเดินทางไปทำงาน ไปเรียนปริมาณสูงสุดเป็นอันดับแรก

#### 3.4 การเข้าถึงระบบสัญจร

ความยากง่ายในการเข้าถึงระบบสัญจร การเลือกใช้รถโดยสารพิจารณาที่ความถี่ของเที่ยวรถ ผู้ใช้ยานพาหนะพิจารณาที่คุณภาพของถนน ผู้เดินเท้าพิจารณาที่คุณภาพของวัสดุปูพื้น ความยากง่ายในการเข้าถึงยังสามารถประเมินได้จากค่าใช้จ่ายในการเดินทางทั้งด้านเวลาและการเงินที่สูญเสียไป

### 3.5 ความสะดวกสบาย

ความไม่สะดวกสบายสำหรับผู้สัญจรทางเท้ามักเกิดจากการพื้นผิวทางเดินที่ขาดประสิทธิภาพ การขาดป้ายสัญญาณจราจร เกิดความไม่สะดวกสบายกับผู้ใช้

### 3.6 ความปลอดภัยในการเดินทาง

จากการศึกษาของสุรพล (2544) พบว่าผู้สัญจรทางเท้า ผู้ขับขีรถจักรยาน และจักรยานยนต์มีอัตราเสี่ยงสูงถึงร้อยละ 56 - 74 ของผู้ประสบอุบัติเหตุถึงแก่ชีวิตทั้งหมด เนื่องจากจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลแปรผกผันกับจำนวนป้ายจราจร และประชากรที่เดินเท้ามีความเสี่ยงในเรื่องอาชญากรรมมากกว่า เนื่องจาก จุดเชื่อมต่อ สะพานลอยมักเป็นมุมอับจึงเป็นแหล่งการประกอบอาชญากรรมมากกว่า

### 3.7 ความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจของมนุษย์

จากการศึกษาของงามพิศ (2539) อธิบายการเดินทางของคนตามทฤษฎีความต้องการของ Maslow ไว้ว่า ความต้องการพื้นฐานอันเป็นความต้องการทางธรรมชาติของมนุษย์ในเบื้องต้นคือ ความมั่นคงปลอดภัย และความสะดวกสบาย มนุษย์จึงเลือกรูปแบบการเดินทางที่สามารถช่วยให้เดินทางไปสู่จุดหมายปลายทางได้โดยสะดวกรวดเร็วและปลอดภัย

## มาตรฐานการออกแบบด้านกายภาพของทางเท้า

### 1. มาตรฐานรูปแบบทางเดินเท้า (Michale J. Badner, 1989)

#### 1.1 ทางเท้าที่ขนานไปกับแนวถนน

ทางเท้าที่อยู่ขนานสองข้างทางของถนน ส่วนใหญ่เป็นถนนสายหลักและสายรองที่อยู่ในเขตชุมชน มีการใช้วัสดุโครงสร้างที่แข็งแรง เช่นคอนกรีตหรือหิน การแยกทางเท้าออกจากถนนที่นิยมมากที่สุดคือการยกระดับผิวทางเท้าให้สูงกว่าถนนและในทางเท้าบางเส้นมีการประดับหรือปลูกต้นไม้เพื่อทำให้แนวกันชนมีความชัดเจนมากขึ้น ตัวอย่างดังภาพที่ 1

#### 1.2 ทางเท้าที่เป็นทางลัด

ทางเท้าที่เป็นทางลัดคือทางเท้าที่มักเป็นที่รู้จักกันเฉพาะกลุ่ม ซึ่งถ้าหากได้รับการส่งเสริมให้อยู่ในระบบทางเท้าของเมือง และปรับปรุงสภาพแวดล้อมสองข้างทางจะเพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบการสัญจรของเมืองได้ตัวอย่างดังภาพที่ 2

### 1.3 ย่านทางเดินเท้า

พื้นที่ที่ได้จัดเตรียมออกแบบไว้เพื่อการเดินเท้าโดยเฉพาะ เช่น ทางเท้าระหว่างอาคารพาณิชย์ หรือย่านทางเดินเท้า คือย่านที่สามารถเดินเชื่อมต่อกันได้ทั้งบริเวณโดยปลอดภัยจากการสัญจรของยานพาหนะแบบมีเครื่องยนต์ บริเวณดังกล่าวมักเป็นย่านพาณิชย์กรรมที่มีบรรยากาศในเชิงนันทนาการและมีชีวิตชีวาตัวอย่างดังภาพที่ 3

### 1.4 ทางเท้าชั่วคราว

ทางเท้าชั่วคราว ได้แก่ ถนนบางสายถูกปิดในวันหรือช่วงเวลาพิเศษเพื่อใช้เป็นทางเดินเท้าเพื่อกิจกรรมนันทนาการ เช่น ถนนกินซ่าในโตเกียว หรือปรากฏการณ์ตลาดนัดที่พบได้ทั่วไปในเมืองไทย เป็นต้น ตัวอย่างดังภาพที่ 4

### 1.5 ทางลอดหรือทางข้าม

ทางเดินเท้าที่อยู่ในแนวขวางเส้นทางในระบบการสัญจรของเมือง ทางเท้าประเภทนี้จะช่วยในการเชื่อมต่อทางเดินเท้าเป็นระบบที่มีความต่อเนื่องมากยิ่งขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ทางข้ามหมายถึงทางเดินเท้าในแนวขวางเส้นทางที่อยู่ในระดับเหนือพื้นดินและทางลอดหมายถึงทางเดินเท้าในแนวขวางเส้นทางที่อยู่ในระดับใต้พื้นดินซึ่งจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของคนเดินเท้าเป็นสำคัญ



ภาพที่ 1 ทางเท้าที่ขนานไปกับแนวถนน ที่มา : Allen (2008)





ภาพที่ 2 ทางเดินเท้าระหว่างตึก เยอรมนี ที่มา : Khomsiri (2555)



ภาพที่ 3 ย่านทางเท้าเมืองโรม อิตาลี ที่มา : Pongtanyavichai (2557)



ภาพที่ 4 ทางเท้าชั่วคราวเมืองจาการ์ตา ที่มา : Kartapranata (2010)

## 2. มาตรฐานองค์ประกอบของทางเดินเท้า (USACE,1981)

### 2.1 ความกว้างของทางเท้า

ขนาดความกว้างของทางเท้าเพียงพอกับปริมาณผู้สัญจร ขนาดทางเท้าขึ้นอยู่กับปริมาณของผู้สัญจรในเส้นทางนั้น โดยปกติเกณฑ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานสากล ระบุทางเดินเท้าในย่านการค้าและย่านธุรกิจ ซึ่งมีผู้สัญจรไปมาหนาแน่นให้มีความกว้างอย่างน้อยที่สุด 3.00 เมตร และทางเท้าในบริเวณอื่นในระดับรองลงไปมีความกว้างประมาณ 2.00 เมตร ซึ่งความกว้างนี้เป็นเกณฑ์ขนาดพื้นที่ซึ่งใช้เพื่อการสัญจรทางเท้า ตัวเลขมาตรฐานนี้เป็นตัวเลขที่ใช้ในสภาพการณ์ทั่วไป ไม่สามารถนำไปใช้ได้ในทุกกรณี

มาตรฐานความกว้างทางเดินเท้าของกรมทางหลวงในย่านชุมชน ให้ยึดถือตามกำหนดในรูปแบบมาตรฐาน (Ultimate Design) ของเขตทางต่างๆ ในกรณีที่เขตทางแคบจนไม่สามารถก่อสร้างทางเท้าตามมาตรฐานได้ ให้ลดความกว้างทางเดินเท้าได้ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และในกรณีที่ต้องขยายความกว้างทางเดินเท้า ให้มากกว่าที่กำหนดในมาตรฐานตามปริมาณคนเดินเท้าและมีพื้นที่พอให้ขยายได้ แต่ต้องไม่มากกว่า 5.00 เมตร (กรมทางหลวง, 2539)

### 2.2 ความต่อเนื่องของทางเท้า

โครงข่ายของทางเดินต้องมีความสมบูรณ์ต่อเนื่องและสามารถทำให้คนเดินไปถึงจุดหมายได้โดยไม่มีอุปสรรคขวาง มีพื้นผิวราบเรียบและไม่มีการเปลี่ยนระดับโดยไม่จำเป็น

### 2.3 สภาพแวดล้อมของทางเดินเท้า

ทางเดินเท้าควรมีบรรยากาศในการช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดของบรรยากาศเมือง และช่วยให้เมืองสวยงามมีชีวิตชีวา โดยใช้การจัดสิ่งอำนวยความสะดวก อาทิเช่น มีบริเวณที่นั่งพัก โดยมีการจัดให้ร่มรื่นสะอาดสวยงามควบคู่ไปกับการคำนึงถึงประโยชน์ในการสัญจรทางเท้าเป็นหลัก

### 2.4 ความปลอดภัยในการเดินเท้า

การเดินเท้าต้องคำนึงทั้งความปลอดภัยในการเดินเท้าจากการสัญจรประเภทอื่นและในแง่ของสวัสดิภาพในการเดินทางเท้าเช่นในบริเวณที่เป็นทางข้ามซึ่งเป็นจุดตัดระหว่างผู้สัญจรกับยานพาหนะ เช่น ในบริเวณที่เป็นจุดตัด ทางข้ามต้องมีการควบคุมป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนและอันตราย สัญญาณไฟต่างๆ เป็นต้น

## 3. แนวคิดเกี่ยวกับระยะทางเดินเท้า

Koushki (1988) พิจารณาศึกษาถึงระยะทางในการเดินทางของแต่ละเมืองในประเทศต่างๆ พบว่าระยะการเดินเฉลี่ยของการเดินเท้าแตกต่างกันดังตารางที่ 1

Dine (1998) ได้ทำการศึกษาระยะทางเฉลี่ยในการเดินเท้า ของผู้สัญจรทางเท้าในประเทศสหรัฐอเมริกา ผลจากการศึกษาพบว่าผู้สัญจรทางเท้าร้อยละ 50 สามารถเดินเท้าได้ระยะทางเฉลี่ยประมาณ 220 เมตร ดังนั้นระยะทางจึงเป็นส่วนหนึ่งของการเลือกเดินในสถานการณ์ต่างๆ

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบระยะทางเฉลี่ยในการเดินเท้า

เมือง	ระยะเฉลี่ยในการเดินเท้า (เมตร)
นิวยอร์ก	523
ชิคาโก	296
โตรอนโต	369
คาลกาณี	335
ฮัมบรูก	512
ริยาร์ด	859

ที่มา : Koushki (1988)

#### 4. แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบภูมิทัศน์ถนน

##### 4.1 พื้นที่และขนาดของทางเท้า

จากการศึกษาของดำรงศักดิ์ (2549) พบว่าพื้นที่และขนาดของทางเท้ามีส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ ส่วนพื้นที่หน้าอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ทางเดินเท้า และขอบคันถนน การออกแบบทางเท้าที่ดี ควรกำหนดแนวทางสัญจรที่อยู่ตรงกลางพื้นที่ทางเท้า และไม่มีสิ่งกีดขวางบนเส้นทาง และนอกจากจะไม่กีดขวางแล้ว อุปกรณ์ถนนและพืชพรรณภูมิทัศน์ถนนควรมีการจัดวางอย่างเป็นสัดส่วนบนพื้นที่ทางเท้าในที่เหมาะสม

##### 4.2 มาตรฐานความกว้างของช่องทางเดิน

ทรรชชล (2551) ได้ทำการศึกษาแนวทางการออกแบบเพื่อพัฒนาทางเท้าในย่านพาณิชยกรรมโอศก กรุงเทพมหานคร พบว่าจากขนาดร่างกายมนุษย์ 1 คน ใช้ทางเท้า 0.60 เมตร เพราะฉะนั้นทางเท้าที่คนสามารถเดินสวนทางกันได้ จะมีความกว้างที่น้อยสุด 1.20 เมตร แต่ขนาดทางเท้ายังขึ้นกับผู้สัญจรในเส้นทางนั้นด้วย ดังนั้นมาตรฐานสากลจึงระบุว่า ทางเท้าย่านพักอาศัยทั่วควรใช้ 1.20 – 2.00 เมตร และย่านการค้า ธุรกิจ และอุตสาหกรรม ควรกว้าง 2.50 – 3.00 เมตร เป็นอย่างน้อยแต่ในบางครั้งไม่สามารถใช้ตัวเลขนี้ได้ เช่น กรณีที่เป็นย่านการค้าสำคัญ มีปริมาณคนมากเป็นพิเศษ จำเป็นต้องใช้ขนาดทางเท้าที่กว้างขวางยิ่งขึ้นไปอีก ในกรณีนี้จึงควรใช้การประมาณการจากสมการที่ 1

$$WD = (PD \times FW) / AW$$

สมการที่ 1

โดยที่ WD คือความกว้างของทางเท้า

PD คือปริมาณคนที่ผ่านหน้าตัดทางเท้ามีหน่วยเป็นคนต่อ 1 นาที

FW คือระยะห่างด้านหน้าที่มนุษย์พึงพอใจในการเว้นระยะห่างจากคนข้างหน้า ตามสถานการณ์ต่างๆ (ที่สาธารณะ 1.80 เมตร เดินดูสินค้า 2.80 - 3.60 เมตร เดินทั่วไป 4.60 - 5.50 เมตร และเดินพักผ่อนมากกว่า 10.50 เมตร)

AW คืออัตราความเร็วของการเดิน โดยปกติมนุษย์จะเดินที่ความเร็วเฉลี่ย 72 เมตร/นาที แต่ในกรณีที่มีความหนาแน่นมาก อัตราความเร็วจะลดลง

### 4.3 พื้นที่และทางจักรยาน

จากการศึกษาของบุญนาค (2546) ทางจักรยานที่ดีต้องเชื่อมต่อจุดสำคัญของเมือง เพื่อให้ติดต่อได้สะดวกและสั้นที่สุด และควรมีขนาดกว้างพอให้รถจักรยานสองคันสวนกันได้สะดวก ซึ่งกว้างอย่างน้อย 1.50 - 1.80 เมตร มีป้ายเตือนบอกระยะทางชัดเจน มีที่จอดรถ โครงจอดเสียบรถ ป้องกันโจรกรรมการตัดเส้นทางจักรยานทำได้หลายวิธีคือแยกจากทางเท้าโดยเด็ดขาด แยกจากทางเดินรถหรือทางเท้าและใช้ร่วมกับทางเท้าหรือทางเดินรถ ปัจจุบันประเทศที่มีการใช้จักรยานในตัวเมืองมีจำนวนมาก ได้แก่ เนเธอร์แลนด์ เยอรมัน ญี่ปุ่น และจีน เป็นต้น

### 4.4 ส่วนประกอบของภูมิทัศน์ถนน

4.4.1 พื้นผิวทางเท้า (ดำรงศักดิ์, 2549) เป็นส่วนที่เด่นชัดที่สุดของส่วนประกอบภูมิทัศน์ถนน พื้นผิวที่ผ่านมามีการพัฒนาตั้งแต่เทพื้นคอนกรีต มาเป็นวัสดุปูพื้นแบบหน่วยย่อย โดยมีขอบคันถนน เป็นตัวแบ่งถนนกับทางเท้าตัวอย่างดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ทางเดินเท้าในอิสราเอล ที่มา : Shankbone (2007)

4.4.2 วัสดุพืชพรรณ ต้นไม้ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดีและลดความกระด้างของถนน ซึ่งการเลือกใช้ต้นไม้มีปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ ต้นไม้ที่เหมาะสมกับสภาพลักษณะถนน สภาพอากาศ แดด ฝน โรค การดูแลรักษา ความกว้างของพุ่มพุ่มนรกเมื่อต้นไม้โตขนาดของการแผ่กิ่งก้าน และการสร้างแผ่นปิดหลุมปลูกต้นไม้ (Tree grates) ฯลฯ

4.4.3 ระบบแสงสว่างบนถนนและทางเท้า ควรคำนึงถึงความสว่างเพียงพอและให้ความปลอดภัยกับทางเท้าและถนนในเวลาค่ำคืน ซึ่งต้องพิจารณารายละเอียดคือ ระดับการส่องสว่าง ตำแหน่งติดตั้ง และชนิดของไฟฟ้าส่องสว่าง (ทางเท้า -ถนน)

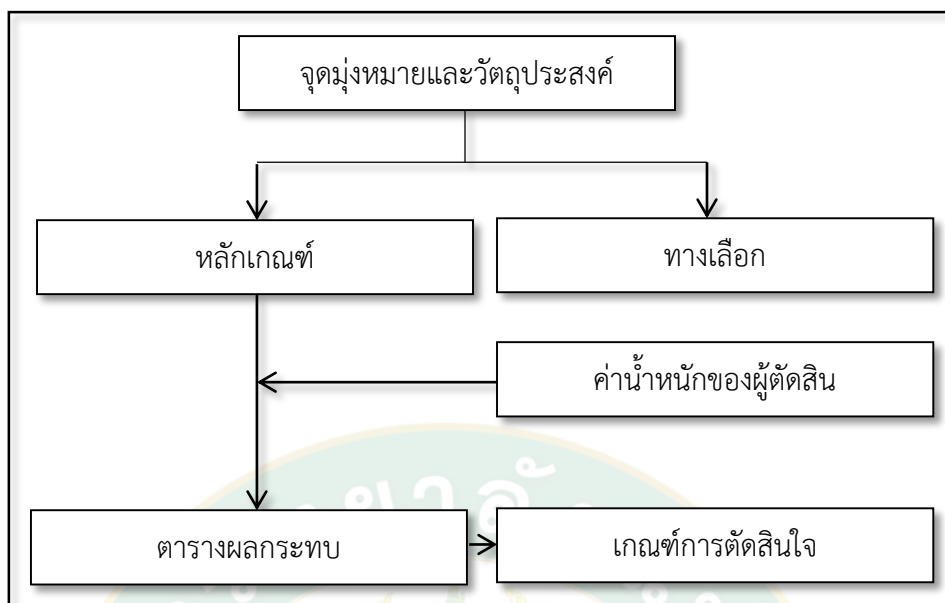
4.4.4 อุปกรณ์ประกอบถนน ประกอบด้วย ม้านั่ง เสาเตี้ย ตู้ไปรษณีย์ ตู้โทรศัพท์ ก๊อกน้ำดื่ม ภาชนะรองรับขยะ ชุมบริการ จุดจอดรถประจำทาง และป้ายสัญลักษณ์ต่างๆ

4.4.5 สาธารณูปโภค ได้แก่ สายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ท่อน้ำประปา ท่อระบายน้ำที่มีทั้งการวางระบบทั้งตั้งเสาและฝังใต้ดิน โดยแบบตั้งเสาบำรุงรักษาง่าย แต่สายไฟดูรุงรัง ประกอบกับกิ่งไม้อาจทำความเสียหาย ขณะที่ฝังใต้ดินภูมิทัศน์ถนนดูดีแต่ต้องวางแผนการวางระบบอย่างดี เนื่องจากท่อฝังมีขนาดใหญ่จะทำให้มีเนื้อที่ใต้ดินสำหรับรากไม้ลดลง และการซ่อนไซของรากทำความเสียหาย ดังนั้น ต้องกำหนดแนวปลูกต้นไม้ไม่ให้ยู่แนวเดียวกับแนววางระบบ ในเมืองใหม่จะใช้วิธีการวางแบบฝังใต้ดินเพื่อภูมิทัศน์ที่ดีให้กับเมือง

#### **ทฤษฎีการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi Criteria Analysis : MCA)**

จากการศึกษาของนภดล (2552) พบว่า ในการที่จะตัดสินว่าสิ่งใดดี เลว ใช้ได้ หรือใช้ไม่ได้ นั้น จะต้องมีหลักเกณฑ์หรือมีบรรทัดฐานที่ต้องการ โดยนำผลการวัดนั้นมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือมาตรฐานที่ต้องการ ซึ่งในการวิเคราะห์ในบางกรณีอาจมีหลายหลักเกณฑ์เพื่อที่จะได้ผลของการวิเคราะห์นั้น จึงได้นำทฤษฎีการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์ เพื่อให้ผลของการวิเคราะห์นั้นแม่นยำยิ่งขึ้น

การวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์คือวิธีวิเคราะห์ทางเลือกที่พิจารณาผลกระทบจากหลายๆ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง Malczewshi (1999) กล่าวว่า การวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์จะเกี่ยวข้องกับ การวิเคราะห์ทางเลือกบนพื้นฐานของความขัดแย้ง และการวัดโดยไม่ใช่หลักเกณฑ์เพียงตัวเดียว โดยหลักเกณฑ์คือมาตรฐานการตัดสินใจหรือกฎเกณฑ์ที่ใช้วิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด โครงสร้างการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์จะประกอบไปด้วยองค์ประกอบในหลาย ๆ ส่วน โดยทั่วไปแล้วจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบหลักดังภาพที่ 6 และมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 6 องค์ประกอบการตัดสินใจการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์

### 1. จุดหมายและวัตถุประสงค์

จุดมุ่งหมาย คือ แนวคิดหรือภารกิจในการพัฒนาหรือปรับปรุงระบบขนส่งให้ดีขึ้น โดยจุดมุ่งหมายจะพิจารณาจากนโยบายและสภาพปัญหาที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์ คือ แนวทางในการที่จะบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ซึ่งจะเป็นตัวชี้วัดโดยตรงถึงการปรับปรุงระบบที่มีอยู่ วัตถุประสงค์จะต้องมีความสัมพันธ์กับหลักเกณฑ์พิจารณา

### 2. ทางเลือก

ทางเลือกที่ใช้ในการวิเคราะห์ต้องประกอบด้วย 2 ทางเลือกขึ้นไปโดยแต่ละทางเลือกไม่สามารถประเมินด้วยหลักเกณฑ์เดียวได้เพราะมีหลายปัจจัยที่มีผลกระทบต่อทางเลือกและปัจจัยนั้นมีความขัดแย้งกันอยู่ และการสร้างทางเลือกจะไม่จำกัดวิธีการทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพปัญหาที่พิจารณาอยู่

### 3. หลักเกณฑ์

หลักเกณฑ์คือมาตรฐานการตัดสินใจที่จะทดสอบความปรารถนาในการตัดสินใจในการประเมินทางเลือก ทางเลือกจะถูกเปรียบเทียบโดยใช้หลักเกณฑ์ที่แทนอยู่ในรูปของค่าดัชนีสมรรถนะ โดยนำมาประเมินเพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสม โดยทั่วไปหลักเกณฑ์ที่ดีจะต้องมีลักษณะดังนี้ (1) ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (2) ต้องสามารถวัดได้ (3) เข้าใจง่ายชัดเจนและต้องชี้ชัดปัญหาได้ (4) ต้องไม่ซ้ำซ้อน (5) ควรมีหลักเกณฑ์น้อยที่สุดเท่าที่ทำได้

### 4. ผู้ตัดสินใจ

ผู้ตัดสินใจในการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์ จะพิจารณาจากผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงต่อการการเดินเท้า เช่น นักศึกษา บุคลากร ผู้ใช้บริการ หน่วยงานภาครัฐที่กำลังดูแลหน่วยงานนั้นๆ เป็นต้น ทั้งที่การตัดสินใจจะต้องการวิเคราะห์ค่าผลสะท้อนของผู้ตัดสินใจโดยแสดงออกในรูปของค่าน้ำหนักที่สอดคล้องกับแต่ละหลักเกณฑ์ ในการตัดสินใจประกอบด้วยผู้ตัดสินใจทั้งที่เป็นแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม การตัดสินใจแบบเดี่ยวคือการมีผู้ตัดสินใจคนเดียว แต่การตัดสินใจแบบกลุ่มประกอบด้วยผู้ตัดสินใจหลายคน ส่วนมากจะเป็นโครงการของรัฐ ที่ต้องมีการพิจารณาผู้ได้รับผลกระทบทุกกลุ่ม

### 5. ค่าน้ำหนักของหลักเกณฑ์

ค่าน้ำหนัก คือ ค่าความพึงพอใจที่แสดงถึงความสำคัญที่ให้แก่แต่ละหลักเกณฑ์ ซึ่งเป็นผลสะท้อนมาจากการตัดสินใจตามสภาพปกติของผู้ตัดสินใจด้วย ถ้าค่าน้ำหนักมากหมายความว่าหลักเกณฑ์นั้นมีความสำคัญมากเมื่อเทียบกับหลักเกณฑ์อื่น ค่าน้ำหนักจะแสดงถึงความสำคัญที่กำหนดให้แก่แต่ละหลักเกณฑ์และแสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของค่าน้ำหนักที่กำหนดให้แก่หลักเกณฑ์

การประเมินค่าน้ำหนักนั้นสามารถทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับ ระดับความแม่นยำระดับความง่ายในการใช้และความเข้าใจของผู้ตัดสินใจตลอดจนพื้นฐานความรู้ของผู้ตัดสินใจ เทคนิคที่ใช้ในการประมาณค่าน้ำหนักมีดังต่อไปนี้

#### 5.1 วิธีเรียงลำดับ

วิธีการเรียงลำดับเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการกำหนดความสำคัญของหลักเกณฑ์ โดยให้ผู้ตัดสินใจเรียงลำดับหลักเกณฑ์จากมากไปหาน้อย คะแนนต่ำสุดคือ 1 จะแสดงว่าหลักเกณฑ์นั้นมีความสำคัญที่สุดอันดับต่อไปจะแสดงความสำคัญในอันดับรองลงมา สำหรับวิธีเรียงลำดับมีหลายวิธี



แต่วิธีที่นิยมมากที่สุดคือ Rank Sum Rank Reciprocal การจัดลำดับด้วยวิธีการหาผลรวม และ Rank Exponent การจัดลำดับด้วยวิธียกกำลัง

## 5.2 วิธีการจัดลำดับ

วิธีการจัดลำดับเป็นวิธีที่ผู้ตัดสินใจจะวินิจฉัยค่าน้ำหนัก โดยการกำหนดสเกลไว้ก่อน สเกลที่ใช้จะกำหนดความเข้มของความเห็นเกี่ยวกับเรื่องนั้นเป็นระดับมาก - น้อย หรือ สูง - ต่ำ เป็น ช่วงเอาไว้ค่าน้ำหนักที่มากกว่าแสดงถึงความสำคัญที่มากกว่า การกำหนดสเกลอาจอยู่ในช่วง 0 - 10 หรือ 0 - 100 หรือสเกลอื่นๆ วิธีการจัดลำดับสามารถบอกถึงระดับความมากกว่าน้อยกว่าของแต่ละ หลักเกณฑ์ได้

## 5.3 วิธีเปรียบเทียบเป็นคู่

วิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่เป็นวิธีที่พัฒนาขึ้นโดย Thomas L. Saaty (1980) โดยวิธี นี้เป็นการเปรียบเทียบหลักเกณฑ์เป็นคู่โดยสร้างเป็น Ratio Matrix ที่มีการกำหนดสเกลในการ เปรียบเทียบ โดยขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

5.3.1 สร้าง Pairwise Comparison Matrix เป็นตารางในการวินิจฉัยเปรียบเทียบ หลักเกณฑ์แต่ละหลักเกณฑ์เป็นคู่ๆ โดยใช้สเกลที่กำหนดไว้ 1 - 9 ในการกำหนดความสำคัญ รายละเอียดระดับความเข้มของความสำคัญที่กำหนดให้แต่ละหลักเกณฑ์ดังตาราง 4 และ ตัวอย่าง ของ Pairwise Comparison Matrix ดังตารางที่ 2

5.3.2 การคำนวณหาค่าน้ำหนัก การคำนวณหาค่าน้ำหนักที่กำหนดให้แต่ละ หลักเกณฑ์มีทั้งหมด 3 ขั้นตอนคือ หาผลรวมในแต่ละคอลัมน์ หาค่าในตารางด้วยผลรวมของแต่ละ คอลัมน์ และคำนวณหาค่าเฉลี่ยของแต่ละแถว ค่าเฉลี่ยเหล่านี้จะเป็นค่าน้ำหนักสำหรับตัวอย่าง คำนวณดังตารางที่ 3

5.3.3 ประเมินค่า การประเมินค่า Consistency Ratio เป็นขั้นตอนที่วิเคราะห์ถึง ความสอดคล้องในการวินิจฉัยว่ามีเหตุมีผลหรือไม่

## 6. ตารางผลกระทบ

ตารางค่าผลกระทบ ( $e_{ij}$ ) คือ เมทริกซ์ที่แสดงค่าดัชนีสมรรถนะของทางเลือกนั้น ๆ โดยต้อง แปลงค่าหลักเกณฑ์ ให้อยู่ในหน่วยที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ซึ่งจะเรียกค่านี้อีกว่าค่าอรรถประโยชน์ ทั้งนี้เนื่องจากหลักเกณฑ์บางตัวมีอรรถประโยชน์ต่างกัน เช่น ค่าใช้จ่ายและรายได้ซึ่งค่าใช้จ่ายจะมี

อรรถประโยชน์ลดลงเมื่อค่าของมันมากขึ้น ในขณะที่รายได้จะมีอรรถประโยชน์เพิ่มขึ้นเมื่อค่าของมันมากขึ้น ซึ่งทำให้ไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้

ในการแปลงค่าผลกระทบให้อยู่ในรูปอรรถประโยชน์ ( $u_j$ ) ต้องอาศัยฟังก์ชันในการแปลงค่า ซึ่งมีทั้งหมด 2 กรณีคือกรณีอรรถประโยชน์เพิ่มขึ้นในขณะที่ค่าผลกระทบลดลงและกรณีอรรถประโยชน์เพิ่มขึ้นในขณะที่ค่าผลกระทบเพิ่มขึ้น

**ตารางที่ 2** ตัวอย่างของ Pairwise Comparison Matrix

Criteria; $C_j$	$C_1$	$C_2$	$C_3$
$C_1$	1	4	7
$C_2$	1/4	1	5
$C_3$	1/7	1/5	1

**ตารางที่ 3** ตัวอย่างการคำนวณหาค่าน้ำหนักที่กำหนดให้กับแต่ละหลักเกณฑ์

Criteria	(a)			(b) (Normalized)			(c)
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	Criteria Weight
$C_1$	1	4	7	0.718	0.769	0.538	$0.718+0.769+0.538 = 0.675$
$C_2$	1/4	1	5	0.179	0.192	0.385	$0.179+0.192+0.385 = 0.252$
$C_3$	1/7	1/5	1	0.102	0.039	0.077	$0.102+0.039+0.077 = 0.073$
Sum	1.393	5.2	13.0	1.00	1.00	1.00	1.00

## 7. ดัชนีสมรรถนะ

ดัชนีสมรรถนะ (Performance Indicator : PI) เป็นหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินทางเลือก โดยค่า ดัชนีสมรรถนะ เป็นตัวชี้วัดที่บ่งบอกถึงผลที่ได้จากของโครงการที่สามารถระบุเป็นตัวเลขได้ ในการประเมินโครงการจำเป็นต้องหาค่า ดัชนีสมรรถนะ ของระบบที่เหมาะสมหลาย ๆ ด้านทั้งด้าน สังคม-เศรษฐกิจ นโยบาย ปัจจัยทางกายภาพและปริมาณการใช้พลังงาน เป็นต้น

การวัดค่าดัชนีสมรรถนะ กระทำได้ในหลายรูปแบบ เช่น วัดให้เป็นค่าดัชนี (Indexes) ความผันแปร (Variation) และอัตราส่วน (Ratios) เป็นต้น โดยทั่วไปค่าดัชนีสมรรถนะ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ ค่าดัชนีสมรรถนะ ที่เกี่ยวข้องกับควมมีประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผลต่อคุณภาพ (Effectiveness/Quality)

**ตารางที่ 4** ระดับความเข้มของความสำคัญที่กำหนดให้แต่ละหลักเกณฑ์

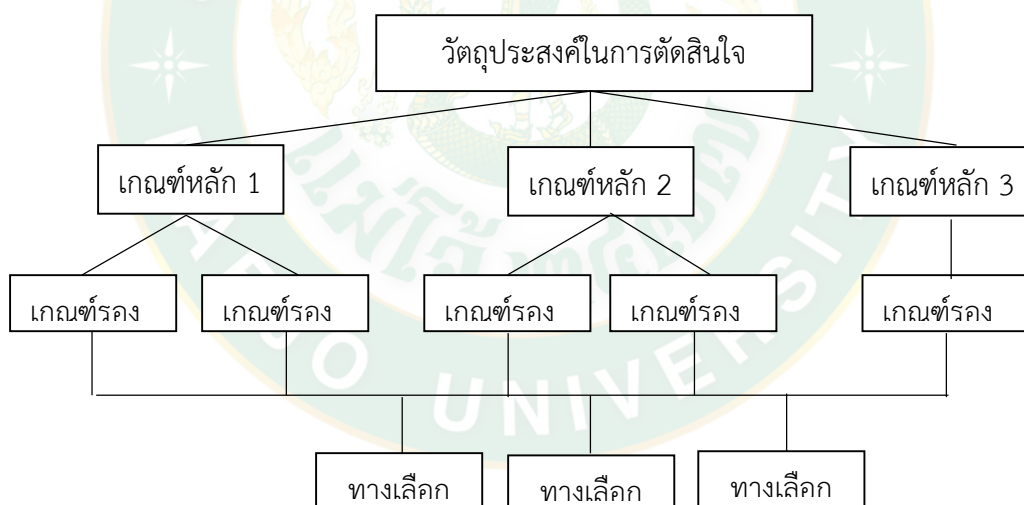
ระดับความเข้ม ของความสำคัญ	ความหมาย	นิยาม
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจใน
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่ง ในทางปฏิบัติ ปัจจัยนั้นได้มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับที่สูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ บางครั้งผู้อ่านต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่กำกวมและไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสมได้
2,4,6,8	สำหรับในกรณี ประนีประนอมเพื่อลด ช่องว่างระหว่างระดับ ความรู้สึก	ค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่า ควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น
1.1 –1.9	ปัจจัยที่เสมอกัน	เมื่อปัจจัยถูกเลือกขึ้นมาแล้วมีความสำคัญใกล้เคียงกันและเกือบหาความแตกต่างไม่ได้เลย 1.3 คือระดับกลาง ๆ ส่วน 1.9 คือ ระดับสูงสุด

ที่มา : Thomas L. Saaty (1995)

## 8. กฎเกณฑ์การตัดสินใจ

กฎเกณฑ์ในการตัดสินใจเปรียบเสมือนเครื่องมือหรือกลวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางเลือกว่าทางเลือกใดจะมีความเหมาะสมกว่ากันโดยวิธีการในการตัดสินใจที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์มีหลายวิธีด้วยกันและที่ได้รับความนิยมที่สุดคือการวิเคราะห์เป็นลำดับขั้น

การวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytical Hierarchy Process : AHP) เป็นทางเลือกในการตัดสินใจที่ดีที่สุดทางเลือกหนึ่งซึ่งถูกพัฒนาโดย Saaty (1970) โดยหลักการของการวิเคราะห์นี้คือเป็นโครงสร้างออกเป็นลำดับขั้น โดยขั้นแรกมีการกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมายของการวิเคราะห์ ในลำดับต่อมา มีการกำหนดเกณฑ์ เกณฑ์รอง และทางเลือกตามลำดับ แล้วจึงวิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุดโดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นคู่ เพื่อง่ายต่อการตัดสินใจโดยให้ค่าคะแนนตามความสำคัญในแต่ละเกณฑ์ จุดเด่นของกระบวนการวิเคราะห์เป็นลำดับขั้นคือผลที่ได้มีความน่าเชื่อถือ ง่ายต่อความเข้าใจเนื่องจากการคิดเป็นลำดับขั้นเหมือนความคิดของมนุษย์ ผลลัพธ์ที่ได้เป็นตัวเลขที่สามารถนำไปเปรียบเทียบกับผลอื่นได้ สามารถตัดสินใจโดยปราศจากอคติและความลำเอียงต่อเกณฑ์ออกไปได้



ภาพที่ 7 กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น

## มาตราวัดการจัดอันดับ (Ranking Scale)

การวิเคราะห์ข้อมูล การจัดสร้างเกณฑ์การประเมินแล้วแต่ต้องการข้อมูลทางสถิติซึ่งต้องเข้าใจประเภทของข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลประเภทใด เพื่อให้เลือกการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสถิติได้ถูกต้องและเหมาะสมกับชุดข้อมูลนั้น

ข้อมูล คือ ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเรื่องที่ถูกวิจัยทำการวิจัยหรือกลุ่มของค่าตัวแปรที่ผู้วิจัยที่รวมอยู่ด้วยกัน ซึ่งเรียกว่าชุดสังเกต โดยข้อมูลนั้นจะถูกเลือกเป็นวัตถุประสงค์ของงานสถิตินั้น ข้อมูลที่ได้มาจากการนับหรือการวัดค่าจะถูกเรียกเป็นข้อมูลเชิงปริมาณเช่น วัดค่าระดับความดัน และ อุณหภูมิ เป็นต้น ส่วนข้อมูลที่ได้จากความพึงพอใจ ทศนคติของบุคคลจะถูกเรียกว่าข้อมูลเชิงคุณภาพเช่น ความพึงพอใจของเส้นทางเดินเท้า สาเหตุของการเดินเท้า เป็นต้น ซึ่งข้อมูลแต่ละประเภทจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อให้การวิเคราะห์ทางสถิติที่ถูกต้องและเหมาะสมกับชุดข้อมูลนั้น

### 1. มาตรวัดหรือระดับการวัด

การวัดเป็นการกำหนดตัวเลขสำหรับคุณลักษณะที่จะทำการวัดโดยผู้วิจัยจะรู้ข้อจำกัดเกณฑ์ที่แน่นอนของลักษณะข้อมูลที่จะทำการวัด ซึ่งมาตรวัดแบ่งออกเป็น 4 ระดับดังนี้

#### 1.1 มาตรนามบัญญัติ

เป็นการจำแนกความต่างของกลุ่มข้อมูลที่ต้องการวัดและเป็นการกำหนดกลุ่มข้อมูลด้วยการเทศสัญลักษณ์เพื่อใช้เรียกชื่อกลุ่มที่มีคุณสมบัติและลักษณะที่คล้ายกัน ตัวเลขและความหมายที่กำหนดให้ไม่มีความหมายเชิงปริมาณ และไม่สามารถนำมาคิดคำนวณได้ แต่สามารถนำมาหาความถี่ได้ เช่น ศาสนา เพศ เป็นต้น

#### 1.2 มาตรเรียงอันดับ

เป็นระดับของการวัดที่มีการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์เพื่อบอกอันดับ ซึ่งการวัดของมาตรเรียงอันดับจะมีลักษณะเหมือนการประเมินค่า ซึ่งไม่สามารถบอกความหมายของการประเมินค่าได้ว่ามากกว่ากันเท่าใดเนื่องจากข้อมูลมาตราเรียงอันดับเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพเช่น เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เป็นต้น

### 1.3 มาตรฐานอากาศ

เป็นระดับการวัดที่สูงขึ้นมาจากสองแรกคือมีการศูนย์สมมติและมีหน่วยของการวัดที่เท่ากัน สามารถกำหนดระยะห่างที่เท่ากันและเปรียบเทียบกันได้ว่ามีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่ากันเท่าใดและไม่สามารถบอกได้ว่าก็เท่าของกันและกันเช่นคะแนนจากแบบทดสอบและอุณหภูมิเป็นต้น

### 1.4 มาตรฐานอัตราส่วน

เป็นการวัดค่าที่มีความสมบูรณ์ที่สุด มีการเปรียบเทียบเชิงอัตราส่วนได้ สามารถบอกได้ว่าทั้งสองตัวแปร ตัวแปรใดที่มีค่ามากกว่ากันและมากกว่ากันอยู่เท่าใดในกรณีมาตรฐานอัตราส่วนนี้มีศูนย์แท้ซึ่งหมายความว่าไม่มีค่าอะไรเลยเช่น ความเร็วของยานพาหนะ ความยาวของเส้นทางเดินเท้าเป็นต้น

### ตารางที่ 5 คุณสมบัติมาตรฐานการวัด

มาตรฐานการวัด	คุณสมบัติ					
	แบ่งกลุ่ม	บอกลำดับ	แบ่งช่วงเท่ากัน	ศูนย์สัมบูรณ์	บวกลบได้	คูณหารได้
นามบัญญัติ	•	-	-	-	-	-
เรียงอันดับ	•	•	-	-	-	-
อากาศ	•	•	•	-	•	-
อัตราส่วน	•	•	•	•	•	•

ที่มา : นิดานุช แก้วเทพ และ ปณิตดา แยมเผือก (2553)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ภวินท์ และ ชุมเขต (2557) ได้ทำการศึกษาเรื่องบาทวิถี ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของคนเดินเท้า มนุษย์ล้อ และผู้ใช้จักรยาน กรณีศึกษา การจัดระบบสัญญาณในมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต เพื่อสร้างพื้นที่สัญญาณร่วมระหว่างคนทุกกลุ่มในมหาวิทยาลัย ซึ่งมีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ สำนวณเชิงพื้นที่ รวมถึงการสัมภาษณ์เพื่อวิเคราะห์เชิงกายภาพของพื้นที่เพื่อสรุปออกมาเป็นแนวทางการออกแบบปรับปรุงวิถีที่สอดคล้องกับความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของคนเดินเท้า มนุษย์ล้อ และผู้ใช้จักรยาน ซึ่งผลการศึกษาคือ พื้นที่สัญญาณ ไม่ครอบคลุมระบบการสัญญาณของคนทุก

กลุ่ม เส้นทางการสัญจรขาดความต่อเนื่อง มีสภาพทรุดโทรมก่อให้เกิดอันตราย และบางเส้นทางยัง สับสนในการใช้ช่องทาง จากผลการศึกษาดังกล่าว ทำให้เกิดเป็นแนวทาง ในการออกแบบ คือ สร้าง เส้นทางที่เป็นระบบชัดเจน สร้างความต่อเนื่องของเส้นทาง การสร้างความเข้าใจในเส้นทาง รวมถึง การสร้างสุนทรียภาพในเส้นทางและมีการออกแบบให้สอดคล้องกับคนทุกกลุ่ม

ชลาริพและคณะ (2554) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาลักษณะโครงสร้างทางเท้าและ ปัญหาที่เกิดขึ้นกับทางเท้า สำหรับคนเดินและจักรยานในกรุงเทพฯ พบว่าพื้นผิวทางเท้าเกิดการชำรุด ด้วยหลายปัจจัยและทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้ใช้งาน จึงมีการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้าง สสำรวจปัญหาที่ เกิดขึ้นกับทางเท้าและมีการประเมินระดับความเสียหายที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งาน ซึ่งจากการศึกษา พบว่าความเสียหายที่ส่งผลต่อผู้ใช้งานทางเท้าแบ่งออกเป็น 4 ปัจจัยได้แก่ ความปลอดภัย ความ สบาย การเข้าถึงพื้นที่และสภาพของทางเท้า จากการศึกษาในเรื่องโครงสร้างและปัญหาที่เกิดขึ้นกับ ทางเท้าสำหรับคนเดินและจักรยานในกรุงเทพฯพบว่าปัจจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นสามารถนำมา ประยุกต์และกำหนดปัจจัยในส่วนของสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาโดยเฉพาะในเรื่องของปัจจัยสภาพของทางเท้า (การตรวจสอบมาตรฐานทางเท้า, 2002)

รัฐพร (2555) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการจัดการ เพื่อส่งเสริมการเดินทางและการใช้จักรยานด้วยแนวคิดการขนส่งอย่างยั่งยืน กรณีศึกษาเขตการศึกษา สวนสัก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยทำการศึกษาสำรวจและสอบถามพบว่า ปัญหาของการเดินเกิด จากหลายปัจจัย อาทิเช่น ข้อจำกัดด้านเวลาที่เกิดจากตารางเรียน ความต้องการความรวดเร็วในการ เดินทาง ขาดสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆในการเดิน การสูญหายของรถจักรยานยนต์และรถยนต์ ซึ่ง ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นส่งผลกระทบต่อการพัฒนาสภาพแวดล้อมและการจัดการระบบการจราจร ของแต่ละกลุ่มคนทั้งบุคลากรและนักศึกษา จึงมีการเสนอแนวทางการพัฒนาไว้ 3 ระยะเวลาคือ (1) การ ปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการจัดการเพิ่มแรงจูงใจในการเดินและใช้จักรยาน เช่น ปรับเวลาเรียนใน ตาราง จุดเชื่อมต่อกับศูนย์กลางหลัก ความปลอดภัยของยานยนต์ (2) ทดสอบระบบและปรับเปลี่ยน ทัศนคติในการเดินทางเช่น ปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกและระบบสัญจร กำหนดพื้นที่ปลอดภัยที่ มีเครื่องยนต์ เป็นต้น (3) คือ ทำประชาพิจารณ์เกี่ยวกับการเรียกเก็บค่าพื้นที่จอดรถตามความ เหมาะสม

ฉัตรดนัย (2555) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการศึกษาค่าดัชนีการเดินทางเท้า กรณีศึกษาภายใน เขตเทศบาลนครราชสีมา ซึ่งค่าดัชนีการเดินทางเท้าที่กล่าวมาหมายถึงค่าที่ใช้ในการประเมินผล

สภาพแวดล้อมของการเดินเพื่อบอกถึงความคิดเห็นของคนเดินเท้าในเรื่องของความปลอดภัย ความ สะดวกสบาย การเข้าถึง สภาพแวดล้อมในการเดิน รวมถึงปัญหาของพื้นที่นั้นๆ การประเมินสามารถ นำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาทั้งในเชิงวิศวกรรม การวางผัง การจัดการเป็นต้น

กระทรวงพัฒนาเมืองของประเทศอินเดีย (Ministry of Urban Development : MOUD, 2009) ได้ทำการศึกษาถึงค่าดัชนีการเดินเท้าโดยให้ค่านัยสำคัญจำนวนครั้งของการเดินเท้าในเมือง อินเดีย ซึ่ง MOUD ให้ความสำคัญใน 2 ประเด็นคือ (1) การเดินเท้าในเส้นทางสำคัญ (2) การ ประเมินสิ่งอำนวยความสะดวกในภาพรวมด้วยคนเดินเท้า ซึ่งการประเมินสิ่งอำนวยความสะดวก ความพร้อมของทางเท้าจะได้ค่าดัชนีดังสมการที่ 2

$$\text{Walkability index} = [(W1 \times AA) + (W2 \times FR)]$$

สมการที่ 2

โดยที่	W1 และ W2	ตัวแปรการให้น้ำหนักความสำคัญ
	AA	ความยาวของทางเท้า / ความยาวของถนนสายหลักใน เมือง
	FR	คะแนนโดยประมาณของสิ่งอำนวยความสะดวกจาก ความคิดเห็นของคนเดินเท้า

MOUD ทำการสำรวจค่าดัชนีในการเดินเท้า 30 เมือง โดยได้ค่าเฉลี่ยที่ 0.52 (เต็ม 1) ซึ่ง เมืองที่มีขนาดใหญ่จะได้คะแนนที่สูงเนื่องจากมีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนเดินเท้าที่ครบกว่า แต่เมืองท่องเที่ยวมีคะแนนน้อยเนื่องจากเส้นทางเดินเท้าที่ไม่ดี



## บทสรุปจากการตรวจสอบเอกสาร

ในการสร้างเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยจำเป็นต้องมีการศึกษามาตรฐาน แนวคิดและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเดิน และลักษณะทางกายภาพสำหรับการเดิน เพื่อนำมากรอบแนวความคิดในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีบทสรุปการศึกษาดังนี้

### 1. มาตรฐานและแนวคิดด้านกายภาพของทางเท้า

ข้อมูลที่รวบรวมได้ในส่วนนี้ เนื้อหาส่วนใหญ่จะเป็นมาตรฐานของทางเดินเท้า ระยะการเดิน รวมถึงปัจจัยที่มีผลต่อการออกแบบภูมิทัศน์ถนน เช่น ความกว้างของทางเดินเท้า ระยะทางที่บุคคลสามารถเดินได้ สภาพแวดล้อมทางเดินเท้า เป็นต้น ซึ่งสามารถนำมาประกอบในแบบสอบถามเพื่อให้ประชากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องและใช้พื้นที่จริงได้แสดงความคิดเห็น ซึ่งส่งผลต่อการวิเคราะห์และขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม

### 2. แนวคิดทางด้านพฤติกรรมบนทางเดินเท้า

ข้อมูลที่รวบรวมได้ในส่วนนี้ เนื้อหาส่วนใหญ่จะกล่าวถึงพฤติกรรมบนทางเดินเท้าเป็นหลัก อาทิเช่นวัตถุประสงค์ในการเดินปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้ทางเท้าและปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกรูปแบบการเดินทาง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยกลุ่มตัวอย่างของการใช้ทางเดินเท้าที่มีวัตถุประสงค์การเดินเท้าที่คล้ายคลึงกัน การสร้างแบบสอบถาม รวมถึงใช้ส่วนของเนื้อหาการวิเคราะห์การใช้พื้นที่ในพื้นที่มหาวิทยาลัยและระยะทางการสัญจรในพื้นที่มหาวิทยาลัย

## กรอบแนวความคิด

การที่จะได้มาซึ่งเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย สิ่งที่จะต้องทราบคือปัจจัยในการประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยซึ่งมีส่วนที่เกี่ยวข้องหลายประการเช่น สภาพภูมิอากาศที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ส่งผลต่อปัจจัยในการประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย คุณลักษณะทางกายภาพของพื้นที่มหาวิทยาลัย การใช้ประโยชน์ที่ดินในมหาวิทยาลัย บุคคลที่เข้ามาใช้ในพื้นที่มหาวิทยาลัย ซึ่งในแต่ละบุคคลมีความทัศนคติและ

ความพึงพอใจที่แตกต่างกันจึงส่งผลต่อการเลือกเดินและปัจจัยในการเลือกเดินในพื้นที่มหาวิทยาลัย ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักดังต่อไปนี้

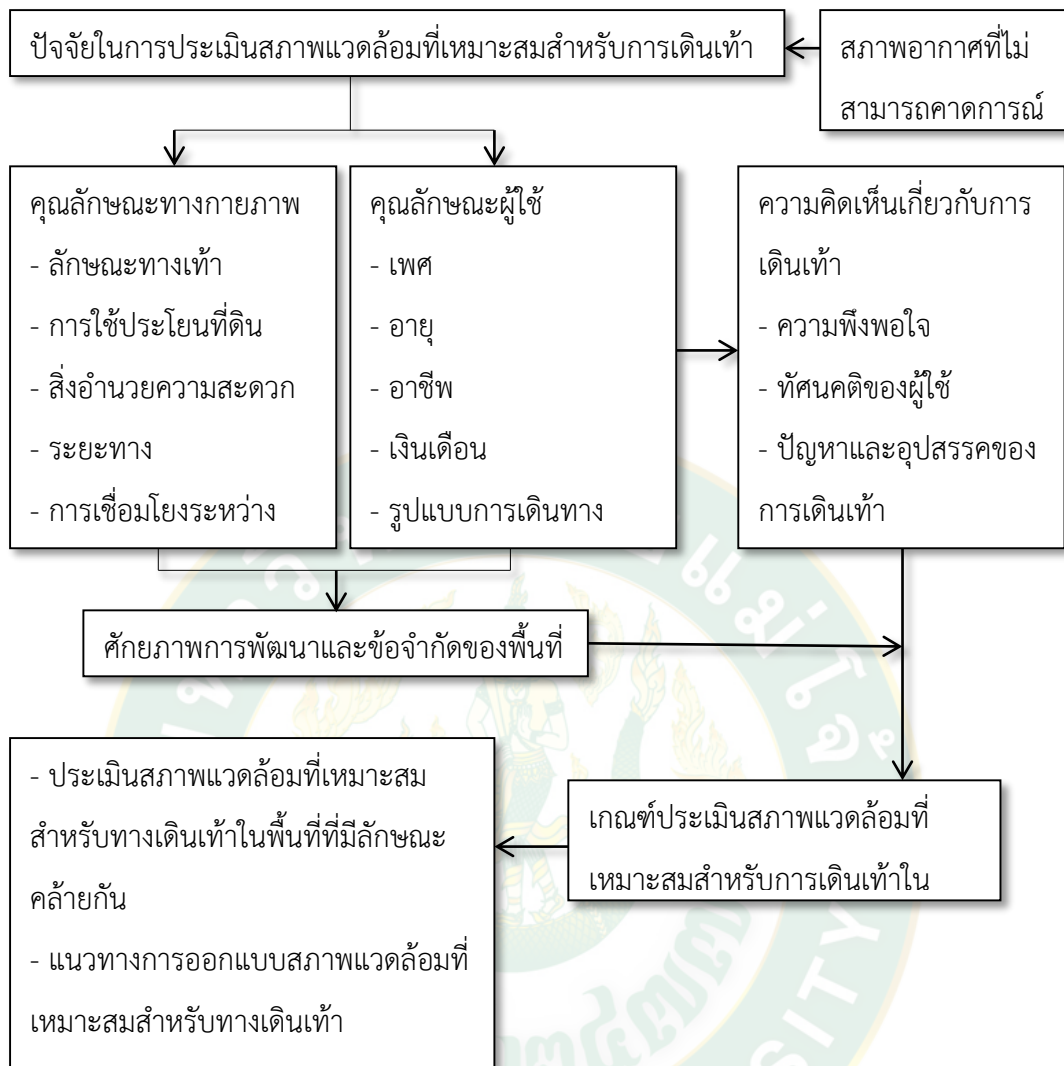
## 1. คุณลักษณะทางกายภาพ

- 1.1 ลักษณะทางเท้า
- 1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 1.3 สิ่งอำนวยความสะดวก
- 1.4 ระยะทาง
- 1.5 การเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่

## 2. คุณลักษณะของผู้ใช้

- 2.1 ลักษณะทั่วไปของผู้ใช้ เช่น เพศ อายุ อาชีพ
- 2.2 เงินเดือน
- 2.3 รูปแบบการเดินทาง
- 2.4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเดินเท้า
  - 2.4.1 ความพึงพอใจและทัศนคติ
  - 2.4.2 ปัญหาและอุปสรรคของการเดิน

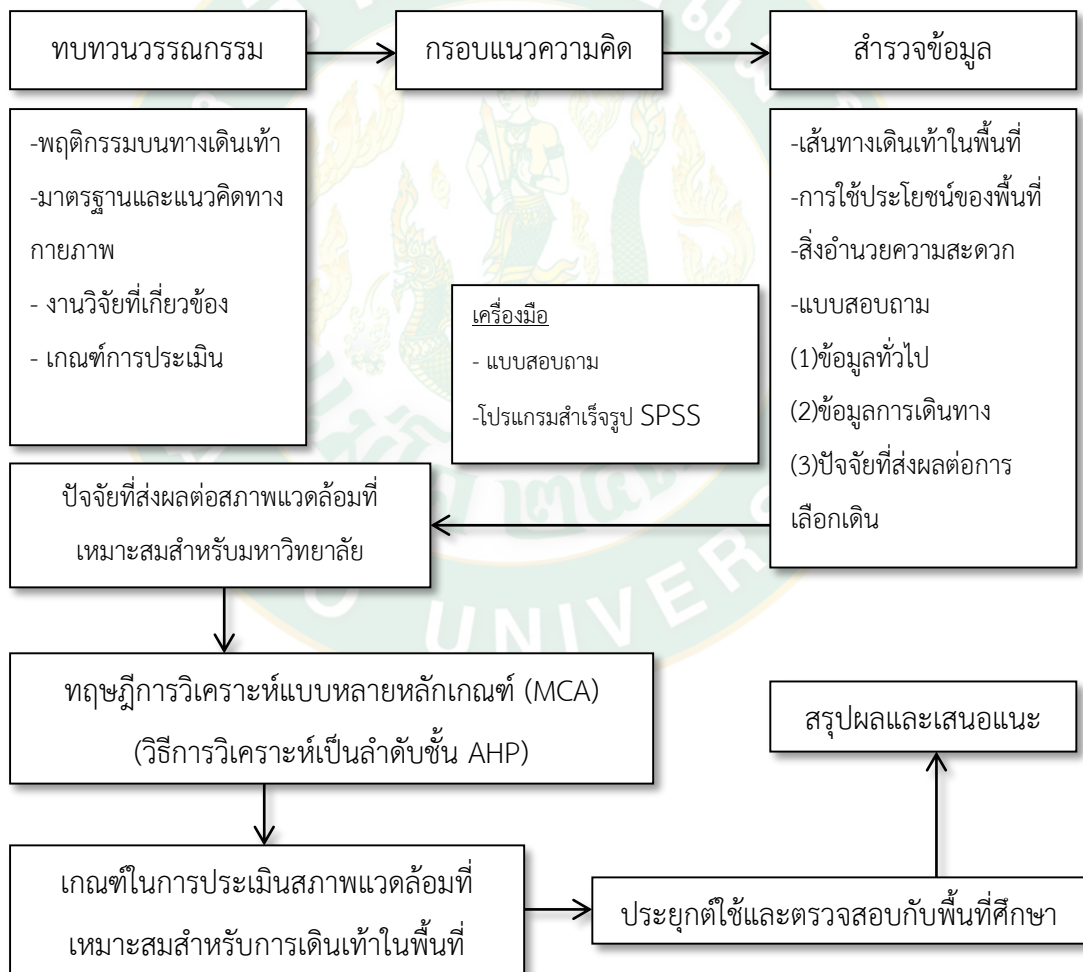
เนื่องด้วยคุณลักษณะทางกายภาพและคุณลักษณะของผู้ใช้จะแสดงเห็นถึงข้อจำกัดของพื้นที่ และศักยภาพในการพัฒนาของพื้นที่ในมหาวิทยาลัยนั้น รวมกับความคิดเห็นเกี่ยวกับทางเดินเท้าของ ตัวบุคคลทั้งเรื่องของความพึงพอใจ ทัศนคติ ปัญหาและอุปสรรคของแต่ละคนที่แตกต่างกันเมื่อนำมา สังเคราะห์และวิเคราะห์จึงเกิดเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับ ทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยเพื่อที่จะให้เกิดประโยชน์สูงจึงมีการประยุกต์ใช้ทั้งเช่น ทางด้านการ ประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในพื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายกันหรือ เป็นแนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าเป็นต้น แสดงดัง ภาพที่ 8



ภาพที่ 8 กรอบแนวความคิด

### บทที่ 3 วิธีการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ ทำการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในสถาบันการศึกษา เพื่อส่งเสริมให้คนเดินเท้ามากขึ้นแทนการใช้นานพาหนะที่มีเครื่องยนต์ประกอบ ซึ่งวิเคราะห์ถึงสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้คนเดินเป็นหลัก โดยวิธีวิจัยประกอบไปด้วยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การกำหนดกลุ่มประชากรตัวอย่าง การศึกษาวิจัยนี้ได้แบ่งขั้นตอนการศึกษาออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังแสดงภาพที่ 9 ซึ่งได้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 9 ระเบียบวิธีวิจัย

## การทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาศึกษาวิเคราะห์จะแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน คือข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อใช้ศึกษาพื้นที่ทางกายภาพ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเดินของผู้ที่เดินทางในพื้นที่วิจัย

การทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้องเป็นข้อมูลทุติยภูมิที่เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ จากทางเอกสาร หนังสือ บทความ การสำรวจ และจากทางแหล่งวิชาการ รวมถึงส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจ ซึ่งปัจจัยที่มาจากข้อมูลทุติยภูมิคือลักษณะทางกายภาพที่เหมาะสม ความสามารถในการเดิน และ ปัจจัยที่ทำให้ผู้เดินทางเลือกเดินทางโดยการเดินเท้าเป็นต้น โดยข้อมูลทุติยภูมิจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

### 1. ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมและศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับกายภาพของทางเดินเท้า การเดินทางและพฤติกรรมบนทางเท้า โดยจะมีเนื้อหาเกี่ยวกับ มาตรฐาน รูปแบบ และลักษณะทางกายภาพที่ดีของทางเท้า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเดินทาง การเลือกรูปแบบการเดินทางรวมถึงพฤติกรรมในการเลือกวิธีการเดินทาง ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะช่วยในการสำรวจ วิเคราะห์ถึงลักษณะสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของพื้นที่และข้อมูลบางส่วนจะนำมาใช้ในการกำหนดประเด็นคำถามในการทำแบบสอบถามเพื่อให้เห็นถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกเดินเท้าแทนการใช้นานพาหนะของผู้เดินทาง และปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพในพื้นที่มหาวิทยาลัย การทบทวนวรรณกรรมในส่วนนี้ยังรวมถึงขั้นตอนการเรียงลำดับคะแนนและการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์ข้อมูลในส่วนนี้จะนำไปประกอบการจัดทำเกณฑ์การประเมินต่อไป

### 2. ข้อมูลจากการสำรวจ

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ข้อมูลจากแผนที่ระบบดาวเทียม และข้อมูลแผนที่จากกรมแผนที่ทหารประเทศไทย เพื่อนำมาสังเคราะห์ถึงลักษณะพื้นที่ศึกษา ภูมิศาสตร์ กายภาพของพื้นที่ศึกษา ลักษณะการใช้ที่ดินของพื้นที่ศึกษา กลุ่มอาคารและสำนักงานต่างๆ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะของพื้นที่

ในการวิจัยที่ชัดเจนขึ้น ข้อมูลส่วนนี้จะนำไปประกอบในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกายภาพ ลักษณะภูมิศาสตร์และลักษณะสัณฐานพื้นที่รวมถึงบางส่วนนำไปเป็นประเด็นในแบบสอบถาม

### การจัดทำกรอบแนวความคิด

กรอบแนวความคิดของงานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นเพื่อการจัดทำเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินในพื้นที่มหาวิทยาลัย ซึ่งปัจจัยในการประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าที่สำคัญจะประกอบด้วยคุณลักษณะทางกายภาพ คุณลักษณะของผู้ใช้ ซึ่งทำให้เห็นถึงข้อจำกัดและศักยภาพการพัฒนาของพื้นที่มหาวิทยาลัย รวมถึงความคิดเห็น ทศนคติ ปัญหาและอุปสรรคของผู้เดินทาง และสภาพภูมิอากาศที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ เมื่อผ่านกระบวนการสังเคราะห์และวิเคราะห์จึงได้เกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยเพื่อประยุกต์ใช้ทั้งทางด้านการประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในพื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายกัน หรือ แนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเป็นต้น

### การสำรวจข้อมูล

#### 1. ข้อมูลปฐมภูมิ

##### 1.1 การสังเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจ

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้การสำรวจข้อมูลพื้นที่จากแผนที่ดาวเทียม พร้อมทั้งเก็บข้อมูลจากการสังเกต สำรวจลักษณะทางกายภาพ เช่น ลักษณะการเดินเท้า อาคาร ลักษณะการใช้พื้นที่ เป็นต้น ข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ประกอบการศึกษาวิจัยในส่วนของ การสังเคราะห์ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำแบบสอบถามผู้เดินทางในพื้นที่วิจัย

การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษามหาวิทยาลัยในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขนาด ตามที่สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษาได้กำหนดไว้คือมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขนาดกลาง ได้แก่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้เชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขนาดเล็ก ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ซึ่งทั้ง 3 มหาวิทยาลัยได้มีลักษณะพื้นที่ตั้งสภาพแวดล้อม สิ่งอำนวยความสะดวกภายนอกและบริบทของพื้นที่ที่แตกต่างกัน

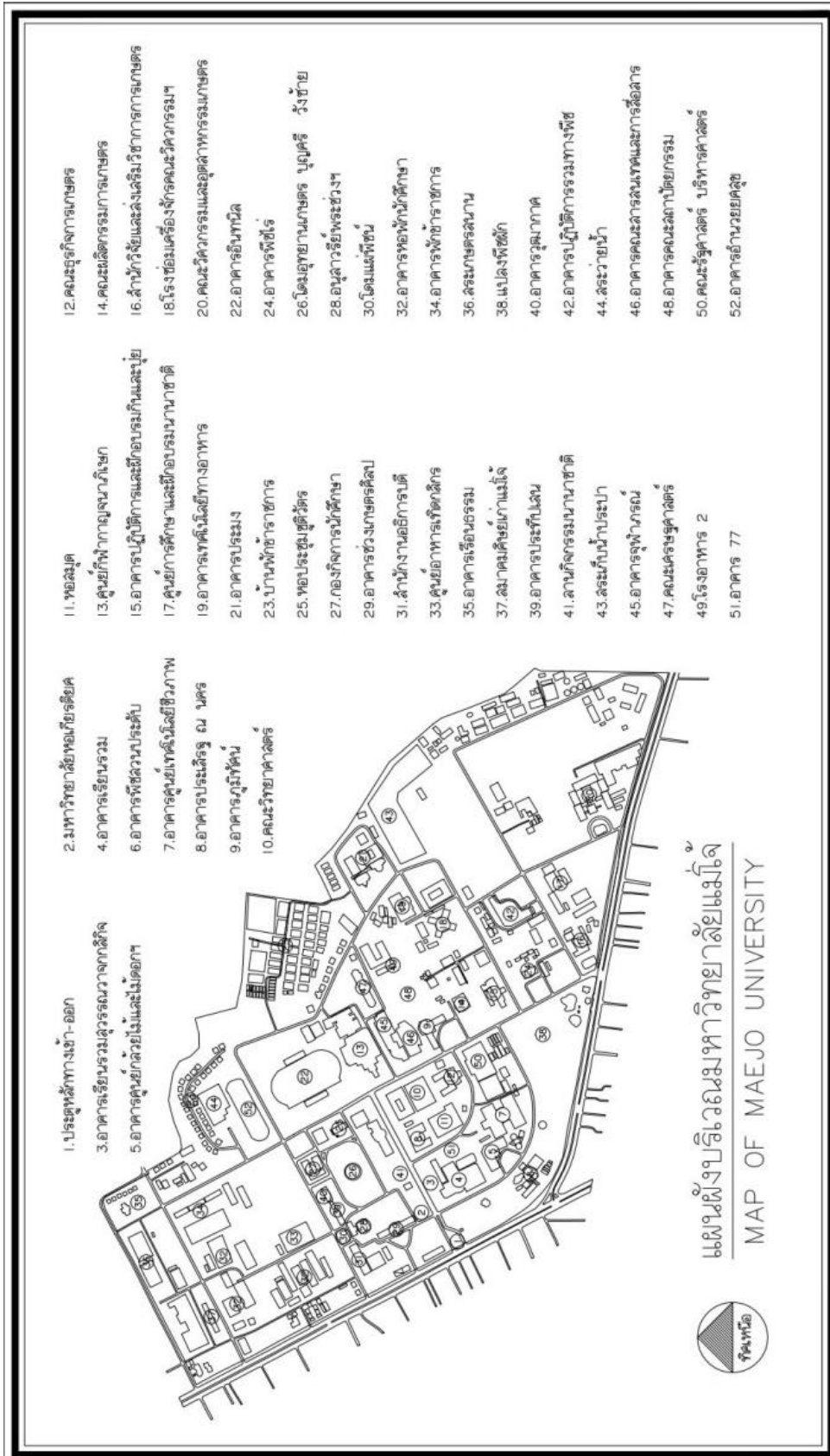
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นตัวแทนมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่มากที่สุดในการวิจัยครั้งนี้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นพื้นที่ราบเชิงดอยสุเทพ ขนาดพื้นที่ทั้งหมด 1,812 ไร่ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะฝั่งสวนสักของพื้นที่วิจัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แสดงบนแผนที่ทหารระวางที่ 4746I ความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ 330 เมตร พื้นที่ส่วนใหญ่มีความร่มรื่น ต้นไม้ส่วนใหญ่มีอายุค่อนข้างมาก มีอาคารทั้งหมด 57 อาคาร มีคณะทั้งหมด 20 คณะและ 1 วิทยาลัย (ภาพที่ 10)

มหาวิทยาลัยแม่โจ้เป็นตัวแทนของมหาวิทยาลัยขนาดกลาง เป็นพื้นที่ที่มีขนาดกลางในการวิจัย ขนาดพื้นที่ทั้งหมด 709 ไร่ ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่วิจัยในส่วนที่เป็นกลุ่มอาคารเรียนและหอพักนักศึกษา ไม่รวมพื้นที่ฟาร์มของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งแสดงบนแผนที่ทหารระวางที่ 4846IV ความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ 323 เมตร พื้นที่ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้เป็นพื้นที่ราบบริเวณชานเมือง พื้นที่โดยรอบส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม สภาพแวดล้อมในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ส่วนมีพื้นที่ให้ร่มเงาเป็นบางช่วง มีกลุ่มอาคารทั้งหมด 52 อาคารมีคณะทั้งหมด 11 คณะและ 2 วิทยาลัย (ภาพที่ 11)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่เป็นตัวแทนของมหาวิทยาลัยขนาดเล็กซึ่งมีพื้นที่ 80 ไร่ ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่วิจัยเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่เขตเวียงบัว แสดงบนแผนที่ทหารระวางที่ 4746I ความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ 317 เมตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่เป็นพื้นที่ที่อยู่ในเขตชุมชนเมืองที่ค่อนข้างแออัด บริเวณพื้นที่มหาวิทยาลัยมีพื้นที่การจอดยานพาหนะค่อนข้างน้อย และมีตึกค่อนข้างหนาแน่น ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เป็นพื้นที่ราบทั้งมหาวิทยาลัย มีกลุ่มอาคารทั้งหมด 42 อาคาร มีคณะทั้งหมด 6 คณะและ 4 วิทยาลัย (ภาพที่ 12)



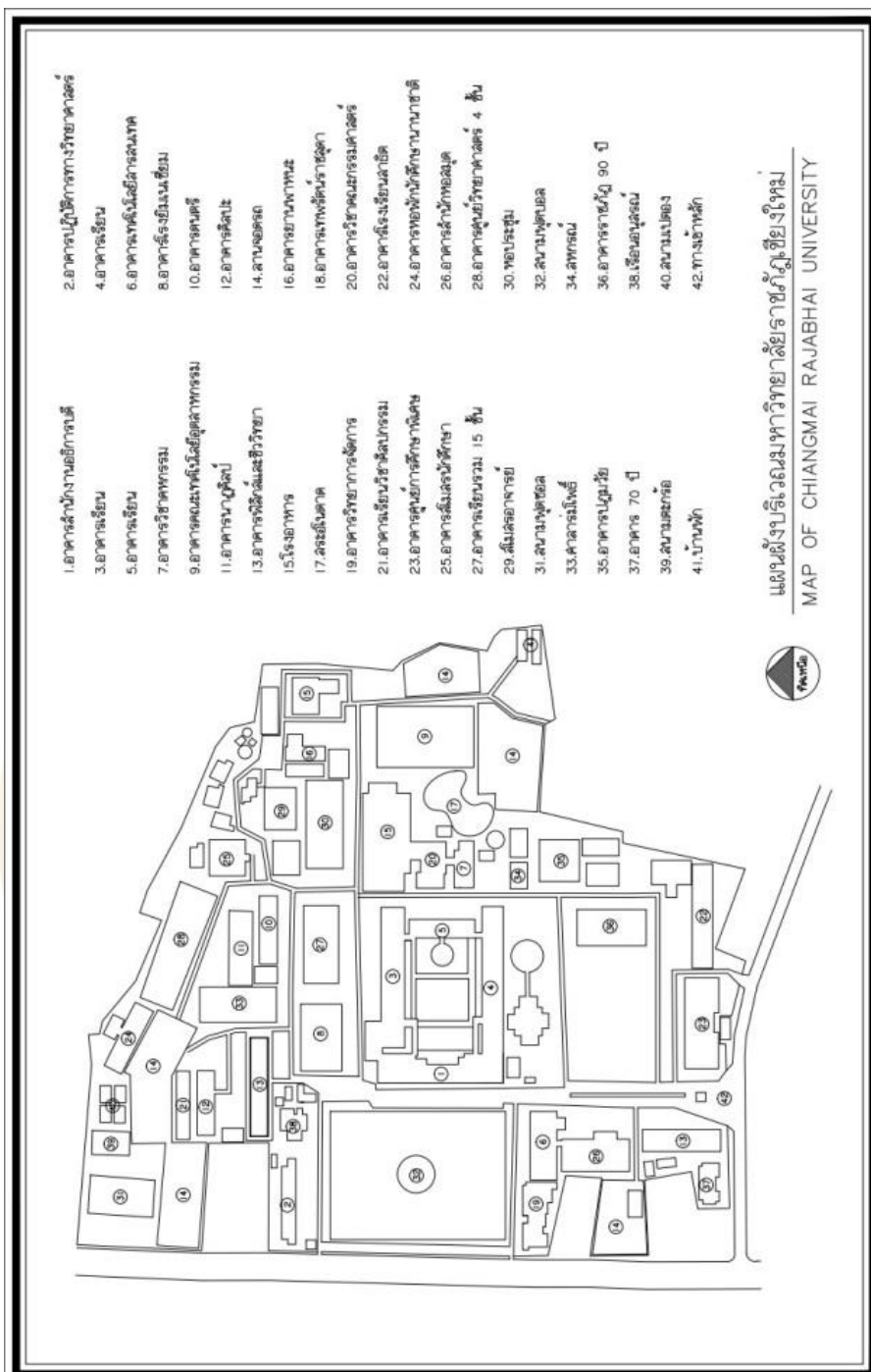




แผนผังบริเวณมหาวิทยาลัยแม่โจ้  
MAP OF MAEJO UNIVERSITY



ภาพที่ 11 ผังบริเวณมหาวิทยาลัยแม่โจ้เชียงใหม่



- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| 1.อาคารสำนักงานอธิการบดี      | 2.อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ |
| 3.อาคารเรียน                  | 4.อาคารเรียน                    |
| 5.อาคารเรียน                  | 6.อาคารฟิสิกส์โอบีฮาร์สันภาค    |
| 7.อาคารวิทยาศาสตร์            | 8.อาคารรังสีเอกซ์               |
| 9.อาคารคอมพิวเตอร์โอบีฮาร์สัน | 10.อาคารดนตรี                   |
| 11.อาคารนาฏศิลป์              | 12.อาคารศิลปะ                   |
| 13.อาคารที่จัดแสดงชีววิทยา    | 14.สวนพฤกษศาสตร์                |
| 15.โรงอาหาร                   | 16.อาคารยานพาหนะ                |
| 17.สระน้ำ                     | 18.อาคารพิพิธภัณฑ์โบราณคดี      |
| 19.อาคารวิทยุกระจายเสียง      | 20.อาคารรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ |
| 21.อาคารเรียนวิชาศิลปกรรม     | 22.อาคารรังสีเอกซ์              |
| 23.อาคารศูนย์การศึกษาพิเศษ    | 24.อาคารหอพักนักศึกษาชาย        |
| 25.อาคารสโมสรนักศึกษา         | 26.อาคารสำนักหอสมุด             |
| 27.อาคารเรียนรวม 15 ชั้น      | 28.อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ 4 ชั้น |
| 29.สโมสรอาจารย์               | 30.หอประชุม                     |
| 31.สนามฟุตบอล                 | 32.สนามฟุตบอล                   |
| 33.ศาลารับแขก                 | 34.สภกรรม                       |
| 35.อาคารประชุม                | 36.อาคารราชวิถี 90 ปี           |
| 37.อาคาร 70 ปี                | 38.เรือนอนุสรณ์                 |
| 39.สนามบาสเกตบอล              | 40.สนามบาสเกตบอล                |
| 41.บ้านพัก                    | 42.ทางเข้าหลัก                  |


 แผนที่บริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่  
 MAP OF CHIANGMAI RAJABHAI UNIVERSITY

ภาพที่ 12 ผังบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

## 1.2 การสัมภาษณ์จากแบบสอบถาม

การสัมภาษณ์จากแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 การสอบถามคือ (1)การสอบถามจากนักศึกษาที่ใช้เส้นทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย และ(2)ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางเดินเท้าซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 1.2.1 การสัมภาษณ์จากแบบสอบถามจากนักศึกษา

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆคือข้อมูลทั่วไปของประชากร ตัวอย่างและความต้องการทางกายภาพของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของเส้นทางเดินเท้า งานวิจัยนี้แบบสอบถามได้ใช้ระบบมาตรวัดเข้ามากำหนดคุณลักษณะให้ประชากรตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญเข้าใจง่ายขึ้นเกี่ยวกับลักษณะข้อมูลในแบบต่างๆโดยใช้วิธีการมาตรวัดการจัดอันดับในการทำแบบสอบถามของนักศึกษา โดยแบ่งมาตรวัดเป็น 2 แบบคือ

#### 1.2.1.1 มาตรวัดแบบนามบัญญัติ

เป็นการจำแนกความต่างของแต่ละกลุ่มข้อมูลที่ใช้สัญลักษณ์เป็นตัวกำหนด ซึ่งประเภทข้อมูลที่กำหนดได้แก่ ปัจจัยเรื่องเพศ ระดับการศึกษาของประชากรตัวอย่าง ยานพาหนะที่ใช้เดินทางในพื้นที่วิจัยเป็นส่วนใหญ่ รายรับต่อเดือน ความถี่ที่เข้ามาใช้ในพื้นที่วิจัย และเที่ยวการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัย

### 1.2.1 การสัมภาษณ์จากแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ

การทำแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญจะเป็นการสอบแบบใช้เทคนิคของการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ ซึ่งการเปรียบเทียบเป็นคู่นี้มีข้อดีคือปราศจากความลำเอียงและอคติในการให้ค่าความสำคัญ โดยปัจจัยจะเหมือนกับของนักศึกษาซึ่งแบ่งระดับไว้ 2 ระดับคือ ระดับของปัจจัยหลัก และระดับของปัจจัยรอง

## 1.3 ประชากรตัวอย่าง

เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากรตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาวิจัยเพื่อศึกษาทางด้านทัศนคติ ปัจจัยที่ทำให้เลือกเดิน รวมถึงความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ประชากรตัวอย่างได้ให้ความสำคัญ โดยการกำหนดวัตถุประสงค์และประเด็นของแบบสอบถามมาจากการซ้ำของบทวรรณกรรมที่ศึกษาวิจัย ในแบบสอบถามได้สอบถามในเรื่องของเพศ ระดับการศึกษา อัตรารายรับต่อเดือน วิธีการสัญจรปัจจุบัน ความถี่ของการเดินทางในพื้นที่วิจัย การให้ความสำคัญในแต่ละปัจจัยในแบบสอบถาม ซึ่งในแต่ละข้อในแบบสอบถามล้วนแล้วแต่มีความสัมพันธ์กัน

กลุ่มประชากรตัวอย่างที่ต้องการสอบถาม จะมาจากผู้ที่สัญจรไปมาในพื้นที่สถาบันการศึกษา โดยจะมุ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรไปที่นักศึกษาและบุคลากรในสถาบันการศึกษา ซึ่งจะใช้การเลือกกลุ่มประชากรตัวอย่างแบบ Taro Yamane ดังสมการ 3

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \quad \text{สมการที่ 3}$$

โดยที่ n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ ขนาดของประชากร

e คือ ความคลาดเคลื่อนของการเลือกตัวอย่าง

#### 1.4 ผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์มาจากมหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความเกี่ยวข้องกับเส้นทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดจากสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย ซึ่งกำหนดจำนวนผู้เชี่ยวชาญเบื้องต้นที่ 15 คน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.4.1 ด้านวิศวกรรมศาสตร์ ภาคโยธา	5 ท่าน
1.4.2 ด้านสถาปัตยกรรมศาสตร์และภูมิสถาปัตยกรรมศาสตร์	8 ท่าน
1.4.3 กองอาคารและสถานที่สำนักงานมหาวิทยาลัย	2 ท่าน
1.4.4 ด้านเศรษฐศาสตร์	1 ท่าน
1.4.5 ด้านนวัตกรรมและอสังหาริมทรัพย์	1 ท่าน

#### วิธีการสังเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้เดินทางที่จะการเดินทางแบบเดินเท้าแทนการใช้ยานพาหนะอื่น ทิศนคติที่มีต่อการเลือกเดินเท้า ความต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกบนทางเท้า รวมถึงอุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นกับทางเท้าเพื่อจัดทำเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินในพื้นที่มหาวิทยาลัย โดยจะแบ่งตามปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องดังนี้

## 1. ปัจจัยทางกายภาพของทางเท้า

ประกอบด้วย ลักษณะภูมิประเทศและลักษณะสัณฐานของพื้นที่ พื้นผิวและวัสดุของทางเท้า ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ทางเท้า รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกของทางเท้า ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อพฤติกรรม การเลือกเดินเท้า ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีการวิเคราะห์จาก ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ แผนที่จากดาวเทียม และแผนที่ทางทหาร โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูลของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

## 2. ปัจจัยทางด้านพฤติกรรมและการเดินเท้า

ประกอบด้วย ลักษณะของพฤติกรรมในการเลือกเดิน รวมถึงจุดประสงค์ของการเดิน จุดเปลี่ยนระหว่างการเดินเท้าและยานพาหนะที่มีเครื่องยนต์ ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะมีการวิเคราะห์จากการสำรวจแบบสังเกตการณ์และข้อมูลที่ได้มาจากการทำแบบสอบถามของกลุ่มประชากรตัวอย่างเพื่อนำมาประกอบในการจัดทำเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเดินในพื้นที่มหาวิทยาลัย

## 3. ปัจจัยทางด้านการใช้ประโยชน์ของที่ดินและอาคาร

ประกอบด้วยข้อมูลของอาคาร การใช้พื้นที่ในอาคาร การใช้พื้นที่ในสถาบันการศึกษา รวมถึงระยะทางที่เกิดขึ้นระหว่างอาคาร และการใช้พื้นที่นั้นๆ โดยข้อมูลในส่วนนี้จะมาจากการสำรวจ และข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานในสถาบันการศึกษา ซึ่งข้อมูลส่วนนี้อาจส่งผลต่อการเลือกเดิน และเส้นทางของการเลือกเดิน

## 4. ปัจจัยทางด้านความคิดและจิตใจ

ประกอบด้วยทัศนคติ ความพึงพอใจลักษณะกายภาพ สภาพแวดล้อมทั่วไปของสถาบันการศึกษารวมถึงทัศนคติของตัวบุคคลที่มีต่อการเลือกการเดินเท้าซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะทำการวิเคราะห์มาจากการทำแบบสอบถามและการสอบถามประชากรตัวอย่างแบบเชิงลึก ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อพฤติกรรม การเลือกเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย

## 5. ปัจจัยทางด้านอุปสรรคและปัญหาในการใช้ทางเท้า

ประกอบด้วยข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นสำหรับทางเท้า ซึ่งมาจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อให้ทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้จะแสดงถึงมูลเหตุและปัจจัยส่วนหนึ่งที่คนเลือกเดินเท้าหรือไม่เลือกเดินเท้า

### การวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์

ในกระบวนการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์วิธีหนึ่งที่มีความนิยมใช้ในการวิเคราะห์ตัดสินใจในปัจจุบันคือ วิธีเปรียบเทียบความสำคัญเป็นลำดับชั้น (Analytical Hierarchy Process : AHP) ซึ่งถูกคิดค้นโดย Thomas L. Saaty (1995) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์ที่มีความเที่ยงตรงสูงเพราะเป็นกระบวนการที่ช่วยการตัดสินใจในประเด็นของปัญหาที่มีความซับซ้อนให้มีความง่ายขึ้นโดยเลียนแบบกระบวนการตัดสินใจของมนุษย์ ซึ่งสรุปขั้นตอนของการเปรียบเทียบความสำคัญเป็นลำดับชั้นไว้ 4 ขั้นตอนต่อไปนี้

#### 1. กำจัดปัญหา

กำจัดปัญหาที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปของแผนภูมิโครงสร้างเป็นลำดับชั้น ซึ่งแต่ละระดับชั้นประกอบไปด้วยเกณฑ์ในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

#### 2. หาลำดับความสำคัญ

หาลำดับความสำคัญโดยการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ที่ละคู่จากปัจจัยที่มีผลกระทบต่อเกณฑ์การตัดสินใจในระดับชั้นโครงสร้าง ซึ่งในขั้นตอนนี้ประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ทั้งหมด 5 ส่วน ได้แก่วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของการวินิจฉัยของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ทางเมทริกซ์ของการเปรียบเทียบ วิเคราะห์ลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์ วิเคราะห์หาน้ำหนักคะแนนของแต่ละทางเลือกและวิเคราะห์ความสอดคล้องของการวินิจฉัย

#### 3. สังเคราะห์

สังเคราะห์โดยการพิจารณาจากลำดับความสำคัญทั้งหมดจากการเปรียบเทียบว่าทางเลือกใดควรได้รับเลือก

#### 4. วิเคราะห์ความอ่อนไหว

ความอ่อนไหวจะทำการทดสอบหลังจากเสร็จกระบวนการ เป็นการพิจารณาว่าเมื่อข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเกณฑ์การตัดสินใจหรือปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งแล้วจะทำให้อันดับความสำคัญของทางเลือกเปลี่ยนแปลงไป

#### การประยุกต์ใช้

จากกระบวนการวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์ทำให้ได้มาของเกณฑ์ในการประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย ซึ่งประกอบด้วยทางเลือกหลักที่วิเคราะห์มาจากหลายหลักเกณฑ์และจับคู่เปรียบเทียบให้ได้ทางเลือกที่ดีที่สุด จากเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อม ทั้งนี้เกณฑ์ที่ได้จะมี 2 ส่วนคือ เกณฑ์ที่ได้จากค่าความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญและเกณฑ์ที่ได้จากค่าความสำคัญของประชากรตัวอย่าง จากนั้นจึงมีการประยุกต์ใช้กับทางเลือกที่ผู้วิจัยได้ทำการเลือกเลือกโดยการประเมินกับการใช้ทางเดินเท้า ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ในเรื่องของการออกแบบและแนวทางในการออกแบบทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยหรือพื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายกับพื้นที่ศึกษาได้ในอนาคต

#### สรุปผลและเสนอแนะ

จากการประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่เหมาะสมสำหรับการเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย ที่ได้จากการกระบวนการวิเคราะห์กับทางเลือกตัวอย่างซึ่งจะพบผลของการประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย จึงนำมาสรุปผลของการวิจัยครั้งนี้เพื่อเสนอแนะผลที่เกิดขึ้นและแนวทางในการพัฒนางานวิจัยกับผู้ที่สนใจต่อไปในภายภาคหน้า





## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### ข้อมูลประชากร

ประชากรทั้งหมดแบ่งออกเป็น 3 มหาวิทยาลัย ได้แก่ นักศึกษาในพื้นที่แต่มหาวิทยาลัยตามขนาดมหาวิทยาลัยได้แต่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นตัวแทนมหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้เชียงใหม่เป็นตัวแทนมหาวิทยาลัยขนาดกลาง และมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่เป็นตัวแทนมหาวิทยาลัยขนาดเล็ก ซึ่งได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลแบบสอบถามโดยข้อมูลทั่วไปของประชากรตัวอย่างประกอบด้วย เพศ อายุ สถานะของการเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยนั้น รายได้ที่ได้รับต่อเดือน จากการสำรวจได้ข้อมูลดังนี้

#### 1. เพศ

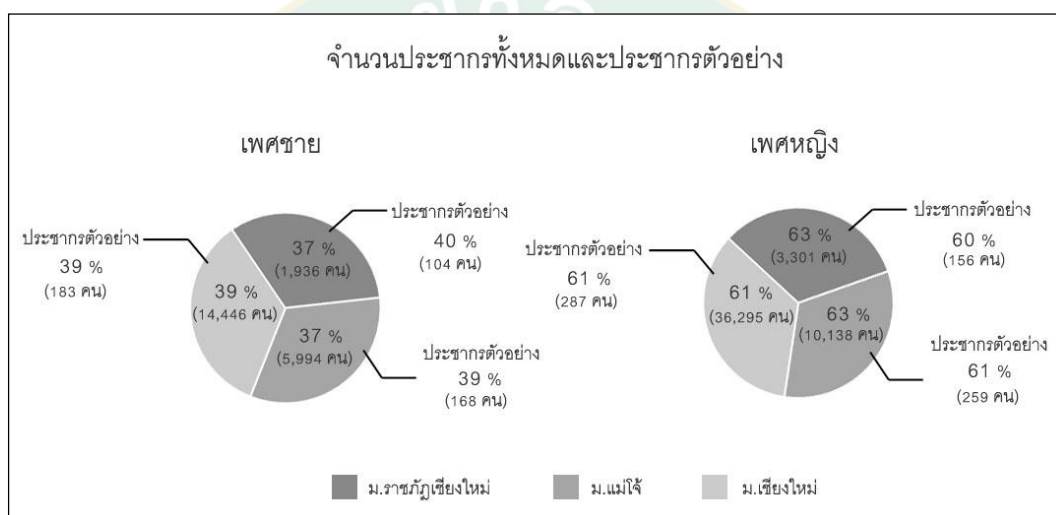
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีจำนวนประชากรนักศึกษาจำนวนทั้งหมด 37,302 คน แบ่งออกเป็นเพศชายจำนวน 14,446 คน และเพศหญิงจำนวน 22,856 คน ซึ่งได้ทำการสำรวจและเก็บแบบสอบถามประชากรตัวอย่างเพศชายจำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 39 ของประชากรเพศชายทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และประชากรตัวอย่างเพศหญิงจำนวน 287 คน คิดเป็นร้อยละ 61 ของประชากรเพศหญิงทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยแม่โจ้มีจำนวนนักศึกษาจำนวนทั้งหมด 16,132 คน แบ่งออกเป็นเพศชายจำนวน 5,994 คน และเพศหญิงจำนวน 10,138 คน จากการสำรวจและเก็บแบบสอบถามประชากรตัวอย่างเพศชายจำนวน 168 คน คิดเป็นร้อยละ 39 ของประชากรเพศชายทั้งหมดของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประชากรตัวอย่างเพศหญิงจำนวน 259 คน คิดเป็นร้อยละ 61 ของประชากรเพศหญิงทั้งหมดของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่มีจำนวนประชากรนักศึกษาทั้งหมด 5,237 คน แบ่งออกเป็นเพศชายจำนวน 1,936 คน และเพศหญิงจำนวน 3,301 คน การสำรวจและเก็บข้อมูลประชากรตัวอย่างของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่แบ่งออกเป็นประชากรตัวอย่างเพศชายจำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ของประชากรเพศชายทั้งหมดของมหาวิทยาลัยราชภัฏ ประชากรตัวอย่างเพศ

หญิงจำนวน 156 คน คิดเป็นร้อยละ 60 ของประชากรเพศหญิงทั้งหมดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

จากทั้ง 3 มหาวิทยาลัยได้แก่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ มีประชากรนักศึกษารวมทั้งหมด 58,671 คน แบ่งออกเป็นเพศชาย 22,376 คน และประชากรเพศหญิง 36,295 คน ประชากรตัวอย่างเพศชายจำนวน 455 คน คิดเป็นร้อยละ 39 ของประชากรนักศึกษาทั้งหมด ประชากรตัวอย่างเพศหญิงจำนวน 702 คน คิดเป็นร้อยละ 61 ของประชากรนักศึกษาหญิงทั้งหมด (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 จำนวนประชากรทั้งหมดและจำนวนประชากรตัวอย่าง

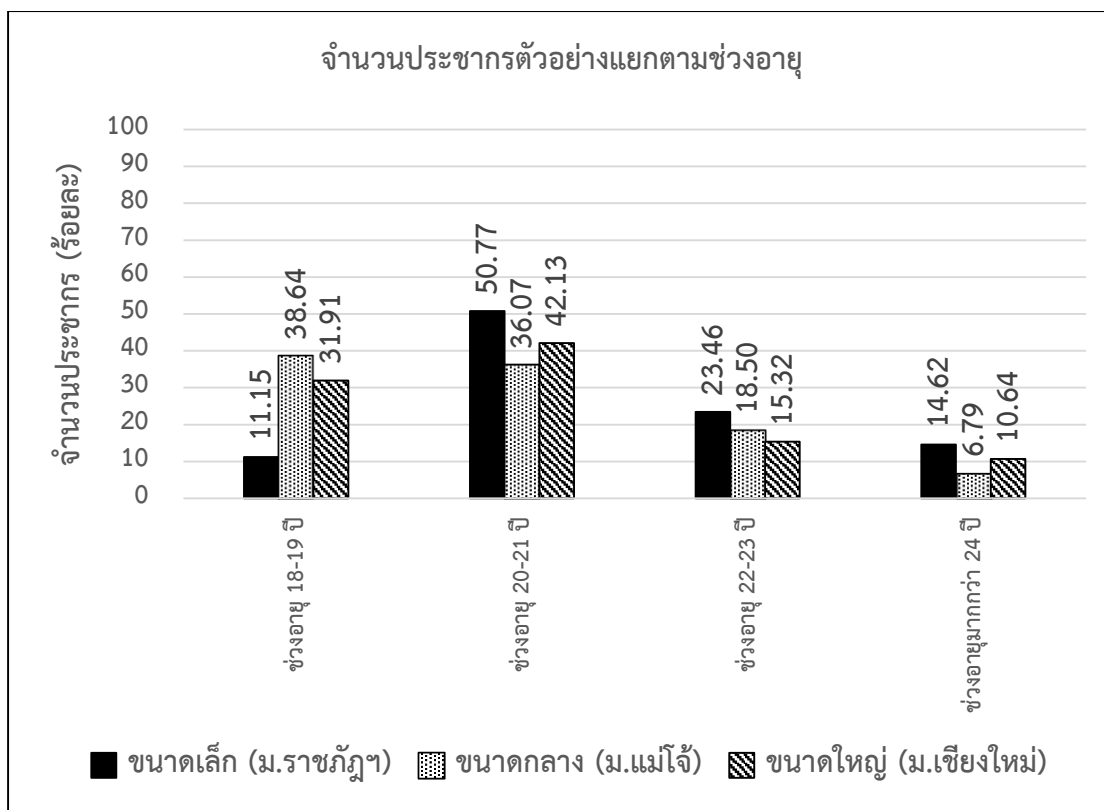
## 2. อายุ

จำนวนประชากรตัวอย่างของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทั้งหมดจำนวน 470 คน แบ่งช่วงอายุตามการสำรวจและเก็บแบบสอบถามได้ 4 ช่วงอายุได้แก่ช่วงอายุ 18 – 19 ปี จำนวนประชากรตัวอย่างจำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 32 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วงอายุ 20 – 21 ปี จำนวน 198 คน คิดเป็นร้อยละ 42 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วงอายุ 22 – 23 ปี จำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 15 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และช่วงอายุมากกว่า 24 ปี จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 11 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จำนวนประชากรตัวอย่างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ทั้งหมดจำนวน 427 คน แบ่งตามช่วงอายุ ตามการสำรวจและเก็บแบบสอบถามคือ ช่วง 18 -19 ปีจำนวน 165 คน คิดเป็นร้อยละ 39 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ช่วงอายุ 20 - 21 ปีจำนวน 154 คน คิดเป็นร้อยละ 36 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ช่วงอายุ 22 - 23 ปีจำนวน 79 คน คิดเป็นร้อยละ 19 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยแม่โจ้และช่วงอายุมากกว่า 24 ปีขึ้นไป จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 7 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

จำนวนประชากรตัวอย่างของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ทั้งหมดจำนวน 260 คน แบ่งช่วงอายุตามการสำรวจและเก็บแบบสอบถามได้ 4 ช่วงอายุได้แก่ช่วงอายุ 18 - 19 ปี จำนวนประชากรตัวอย่างจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 11 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ช่วงอายุ 20 - 21 ปี จำนวน 132 คน คิดเป็นร้อยละ 51 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ช่วงอายุ 22 - 23 ปี จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 23 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่และช่วงอายุมากกว่า 24 ปี จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 15 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมดของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

จากทั้ง 3 มหาวิทยาลัยมีการสำรวจและเก็บแบบสอบถามจากค่าเฉลี่ยอายุของทั้ง 3 มหาวิทยาลัยคือ ค่าเฉลี่ยในช่วงอายุ 18 - 19 ปี ค่าเฉลี่ยร้อยละ 27 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมด ช่วงอายุ 20 - 21 ปี ค่าเฉลี่ยร้อยละ 43 ของประชากรทั้งหมด ช่วงอายุ 22 - 23 ปี ค่าเฉลี่ยร้อยละ 19 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมด และช่วงอายุที่มากกว่า 24 ปี ค่าเฉลี่ยร้อยละ 11 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมด (ภาพที่ 14)



**ภาพที่ 14** สัดส่วนจำนวนประชากรตัวอย่างแยกตามช่วงอายุ

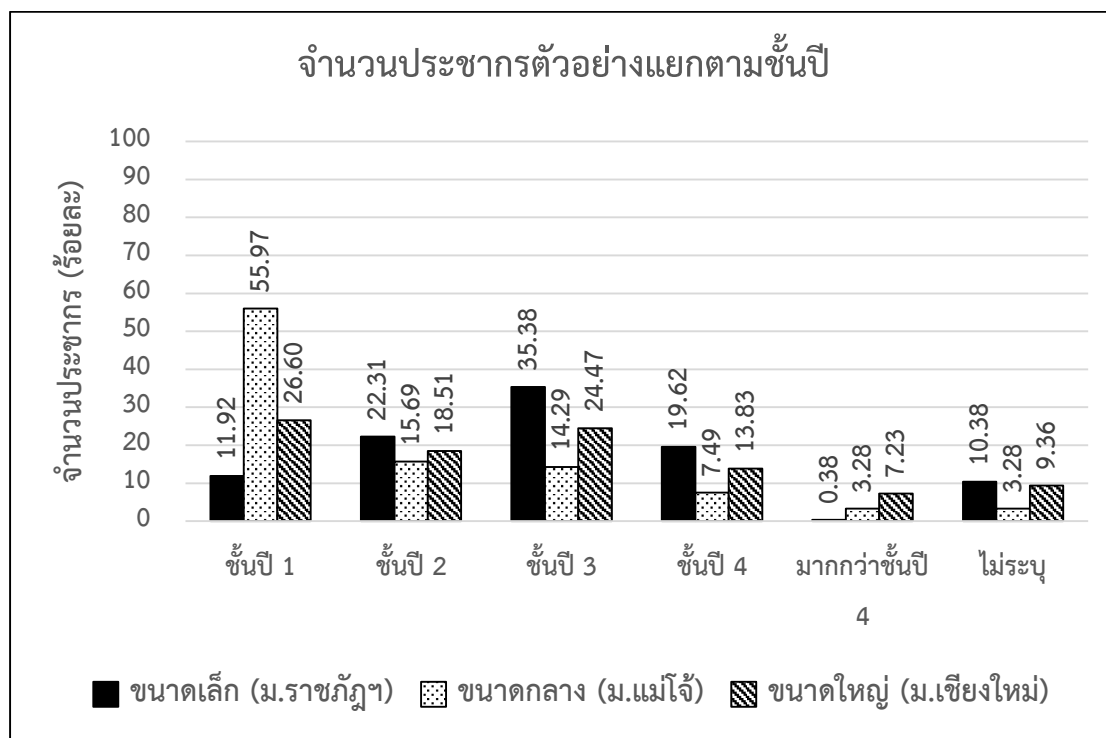
### 3. สถานะชั้นปีของนักศึกษา

นักศึกษาของประชากรตัวอย่างแบ่งเป็น 5 ระดับคือปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 , ปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 , ปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 , ปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 และปริญญาตรีมากกว่าชั้นปีที่ 4 (หมายเหตุ ระดับวุฒิปริญญาโทด้วย) จำนวนประชากรตัวอย่างที่ไม่ระบุวุฒิปริญญาและชั้นปีอีกจำนวนหนึ่ง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีจำนวนประชากรตัวอย่างนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 จำนวน 125 คน คิดเป็นร้อยละ 27 ของประชากรตัวอย่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทั้งหมด จำนวนประชากรตัวอย่างนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 19 ของประชากรตัวอย่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทั้งหมด จำนวนประชากรตัวอย่างนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 จำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 24 ของประชากรตัวอย่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทั้งหมด จำนวนประชากรตัวอย่างนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 จำนวน 65 คน คิดเป็นร้อยละ 14 ของประชากรตัวอย่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทั้งหมด จำนวนประชากรตัวอย่างนักศึกษาที่มีวุฒิปริญญาสูงกว่าปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 7 ของประชากรตัวอย่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทั้งหมด



ตัวอย่างทั้งหมด จำนวนประชากรตัวอย่างนักศึกษาที่มีวุฒิปริญญามากกว่าปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมด จำนวนประชากรตัวอย่างนักศึกษาที่ไม่ระบุวุฒิปริญญาและชั้นปี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 8 ของประชากรตัวอย่างทั้งหมด (ภาพที่ 15)



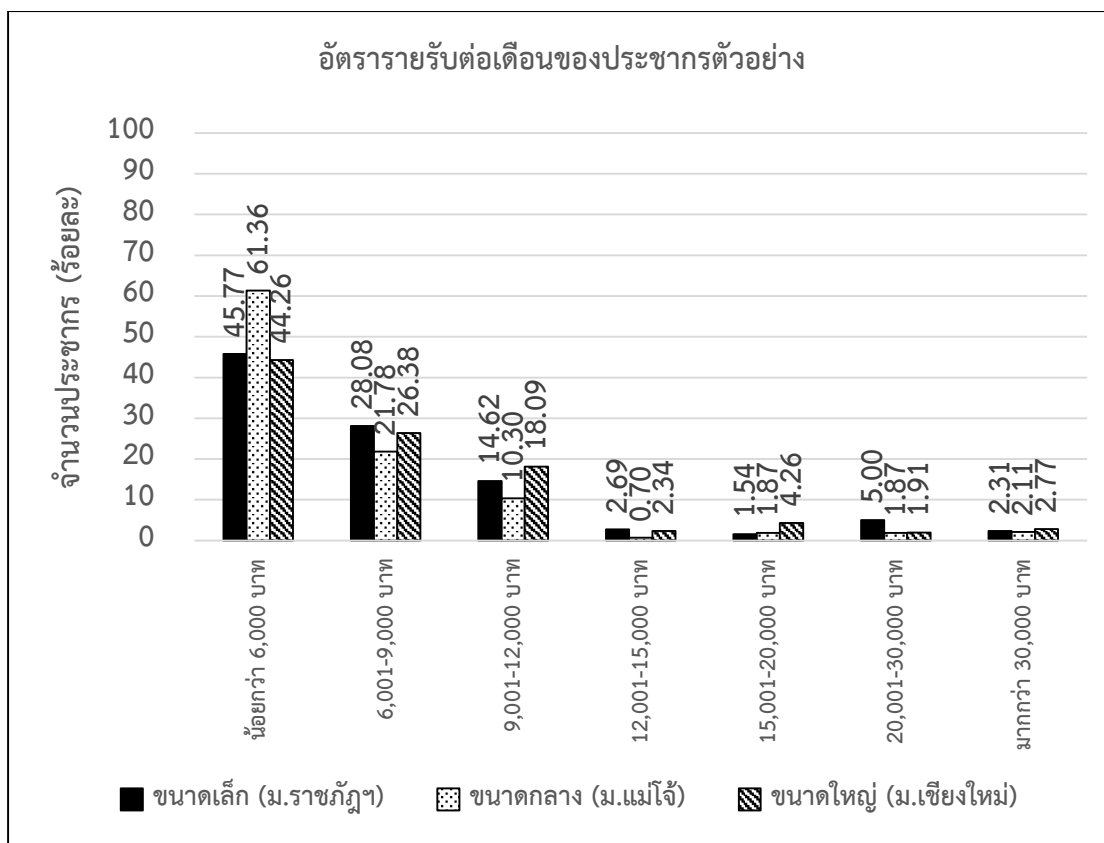
ภาพที่ 15 จำนวนประชากรตัวอย่างแยกตามชั้นปี

#### 4. รายได้ที่ได้รับต่อเดือน

ช่วงรายรับต่อเดือนของประชากรตัวอย่างแบ่งออกเป็น 6 ช่วงได้แก่ ช่วงที่ 1 รายรับน้อยกว่า 6,000 บาทต่อเดือน ช่วงที่ 2 รายรับ 6,001 – 9,000 บาทต่อเดือน ช่วงที่ 3 รายรับ 9,001 – 12,000 บาทต่อเดือน ช่วงที่ 4 รายรับ 12,001 – 15,000 บาทต่อเดือน ช่วงที่ 5 รายรับ 15,001 – 20,000 บาทต่อเดือน และช่วงที่ 6 รายรับที่มากกว่า 20,001 บาทต่อเดือน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีจำนวนประชากรตัวอย่างที่มีรายรับอยู่ในช่วงที่ 1 จำนวน 208 คน คิดเป็นร้อยละ 44 ของจำนวนประชากรตัวอย่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทั้งหมด รายรับช่วงที่ 2 จำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 26 ของจำนวนประชากรตัวอย่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทั้งหมด





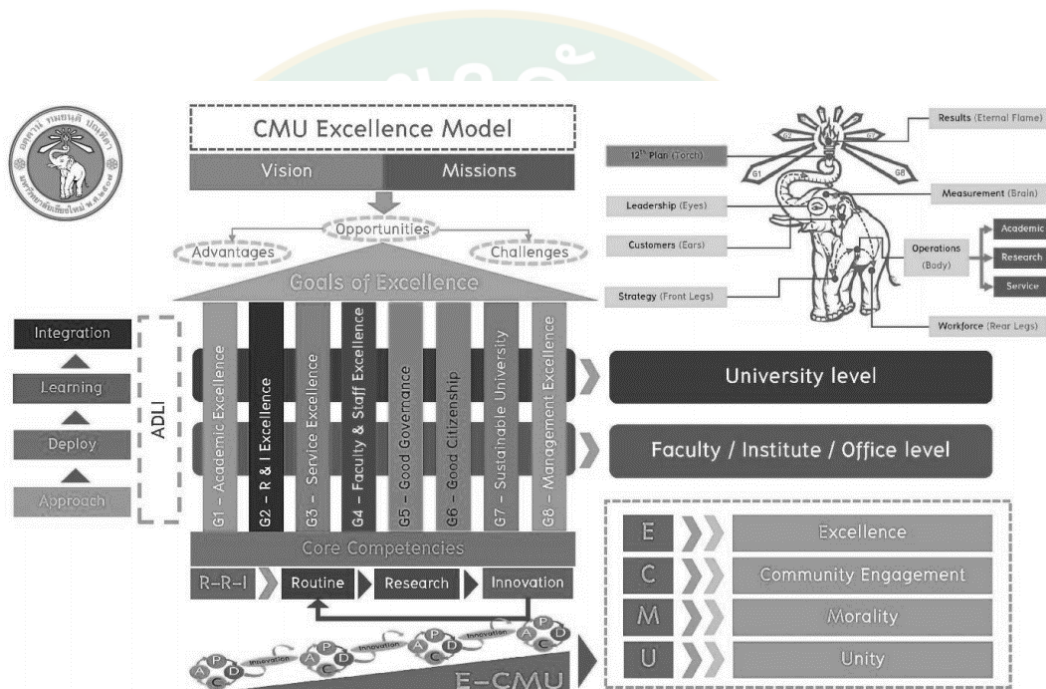
ภาพที่ 16 อัตรารายรับต่อเดือนของประชากรตัวอย่าง

### 3. นโยบายและแผนของมหาวิทยาลัย

นโยบายและแผนของมหาวิทยาลัยเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยให้เกิดประสิทธิภาพที่มากที่สุด จากแผนพัฒนาของแต่ละมหาวิทยาลัยมีส่วนสนับสนุนในการพัฒนามหาวิทยาลัยให้มีความยั่งยืน เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวและมีความยั่งยืนในอนาคต โดยยึดหลักเกณฑ์ของการประเมินมหาวิทยาลัยสีเขียว 6 ด้านคือ Setting and Infrastructure, Energy and Climate Change, Wastes, Water, Transportation, และ Education และมีตัวชี้วัดที่ชัดเจน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีการกำหนดทิศทาง เป้าประสงค์ โดยการนำวิสัยทัศน์ พันธกิจ กลยุทธ์ และสมรรถนะหลักเพื่อกำหนด Goals of Excellence ให้เป็นไปตาม CMU Excellence Model โดยมีเป้าประสงค์ที่ตรงกับการพัฒนาให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวคือ G2 - R & I Excellence คือนวัตกรรมที่เป็นเลิศและตอบสนองนโยบายการพัฒนาประเทศและยุทธศาสตร์เชิงรุกของมหาวิทยาลัย และ G7 - Sustainable University คือองค์กรที่คำนึงถึงความยั่งยืน เป็นผู้สนับสนุนในเรื่องมหาวิทยาลัยสีเขียว เพื่อเป็นแบบอย่างให้แก่องค์กรอื่นและยังมีรายได้ที่เพียงพอต่อการ



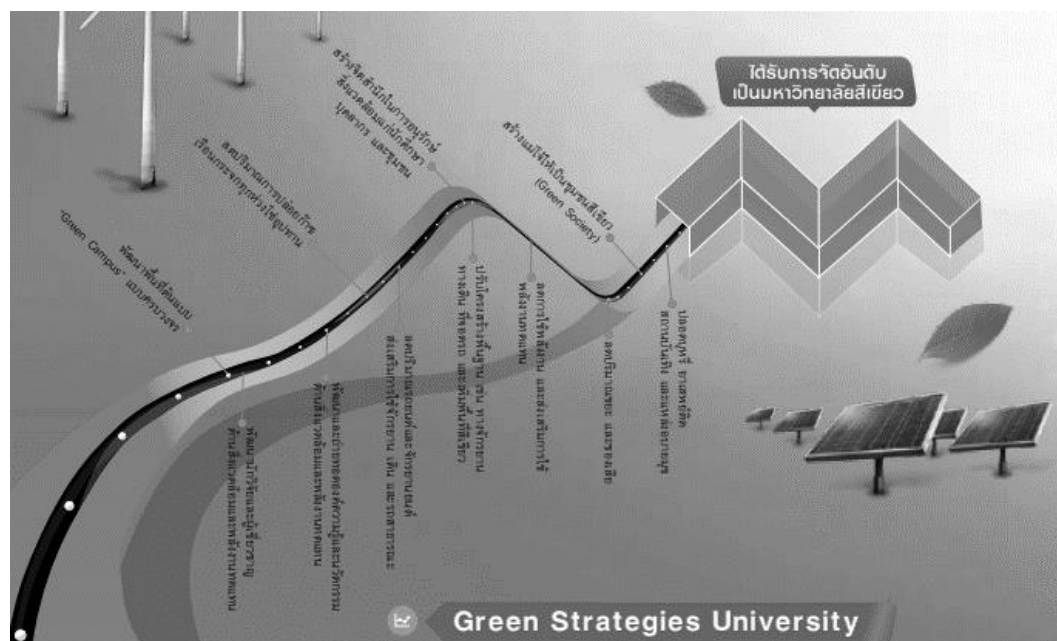
พัฒนาในระยะยาวได้ยังมียุทธศาสตร์เชิงรุกทางด้านนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานที่เป็นการสร้างนวัตกรรมสีเขียวที่ยั่งยืน ซึ่งตัวชี้วัดในการวัดผลของยุทธศาสตร์ที่เห็นได้ชัดคือคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคมที่เกิดจากนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน รายได้และคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและพลังงาน จำนวนธุรกิจที่เกิดใหม่ จำนวนนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงาน ความเป็นผู้นำด้านสิ่งแวดล้อมและนวัตกรรมเมื่อเทียบกับสถาบันภายในประเทศ สัดส่วนของการใช้พลังงานทดแทนเมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมาและการลดลงของคาร์บอนฟุตพริ้นท์เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา (ภาพที่ 17)



ภาพที่ 17 ทิศทางและเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยแม่โจ้มีการกำหนดแผนที่จะไปเป็นเลิศทางเกษตรในระดับนานาชาติ มีเป็นมหาวิทยาลัยเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยสีเขียวและมหาวิทยาลัยเชิงนิเวศ โดยที่สำคัญสำหรับการวิจัยคือการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว มหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้สร้างความสมดุลกับธรรมชาติ เน้นเรื่องการรักษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมที่ดีงาม โดยแบ่งเป้าประสงค์ออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านที่ 1 คือด้านวิชาการและผลิตบัณฑิต มีหลักสูตรและบัณฑิตด้านพลังงานทดแทนและสิ่งแวดล้อมที่เป็นที่ยอมรับระดับนานาชาติ และบัณฑิตที่มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์พลังงานและรักษาสิ่งแวดล้อม ด้านที่ 2 คือ ด้านวิจัยและบริการ มีผลงานและนวัตกรรมที่เกี่ยวกับพลังงานทดแทนและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยเป็นต้นแบบแก่ชุมชนภายนอก ด้านที่ 3 ด้านกายภาพและการบริการ มีโครงสร้างเพื่อรองรับมหาวิทยาลัยสีเขียวเช่น ทางเดินเท้า ทางจักรยาน ที่จอดรถรวมเป็นต้น มีการลดใช้พลังงาน ลดการปล่อยของเสีย และมีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้มีชื่ออยู่ในการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 เป้าหมายและกลยุทธ์การพัฒนาของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่เป็นมหาวิทยาลัยขนาดเล็กและมีอาคารอยู่เกือบเต็มพื้นที่จึงมีการพัฒนาในเชิงมหาวิทยาลัยสีเขียวน้อย แต่ยังมียุทธศาสตร์เพื่อความยั่งยืนประเด็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญคือการส่งเสริมให้มีการวิจัยและนำผลการวิจัยมาใช้ในการพัฒนามหาวิทยาลัยเพื่อให้มหาวิทยาลัยมีผลงานวิจัยเพื่อแก้ไขปัญหา อุปสรรค และนำมาพัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นมหาวิทยาลัยที่ยั่งยืน (ตารางที่ 7)

### ตารางที่ 7 ยุทธศาสตร์และเป้าประสงค์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ประเด็นยุทธศาสตร์	เป้าประสงค์
1. สนับสนุนการจัดทำแผนพัฒนามหาวิทยาลัยให้มีประสิทธิภาพ	1. หน่วยงานในมหาวิทยาลัยสามารถจัดทำแผนพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ติดตามและประเมินผลการดำเนินโครงการของหน่วยงาน	2. หน่วยงานดำเนินโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ 3. มหาวิทยาลัยมีข้อมูลประกอบการจัดสรรงบประมาณที่มีประสิทธิภาพ
3. ส่งเสริมให้มีการบริหารจัดการงบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพ	4. มหาวิทยาลัยมีการบริหารงบประมาณแบบมีส่วนร่วม ถูกต้อง รวดเร็ว โปร่งใส ตรวจสอบได้
4. ส่งเสริมให้มีการวิจัยและนำผลการวิจัยมาใช้ในการพัฒนามหาวิทยาลัย	5. มหาวิทยาลัยมีผลงานวิจัย เพื่อแก้ไขปัญหาอุปสรรค และนำมาพัฒนามหาวิทยาลัยอย่างยั่งยืน
5. การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการหน่วยงาน	6. มีเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัย ในการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ
6. นำหลักธรรมาภิบาลมาใช้ในการบริหารจัดการ	7. หน่วยงานบริหารจัดการตามหลักธรรมาภิบาล

โดย 3 มหาวิทยาลัยมีความเชื่อมโยงกันและมียุทธศาสตร์และเป้าประสงค์ที่ไปในทิศทางเดียวกันคือมีการมุ่งไปสู่เพื่อเป็นมหาวิทยาลัยที่ยั่งยืนโดยใช้ยุทธศาสตร์และการพัฒนากำหนดให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และเพื่อเข้าจัดอันดับเพื่อเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวแต่ท้ายที่สุดนโยบายการมุ่งสู่มหาวิทยาลัยสีเขียวและความยั่งยืนจึงเป็นนโยบายที่ทำให้แต่ละมหาวิทยาลัยตั้งอยู่ได้ด้วยตัวเอง

## การเดินทางในพื้นที่ศึกษา

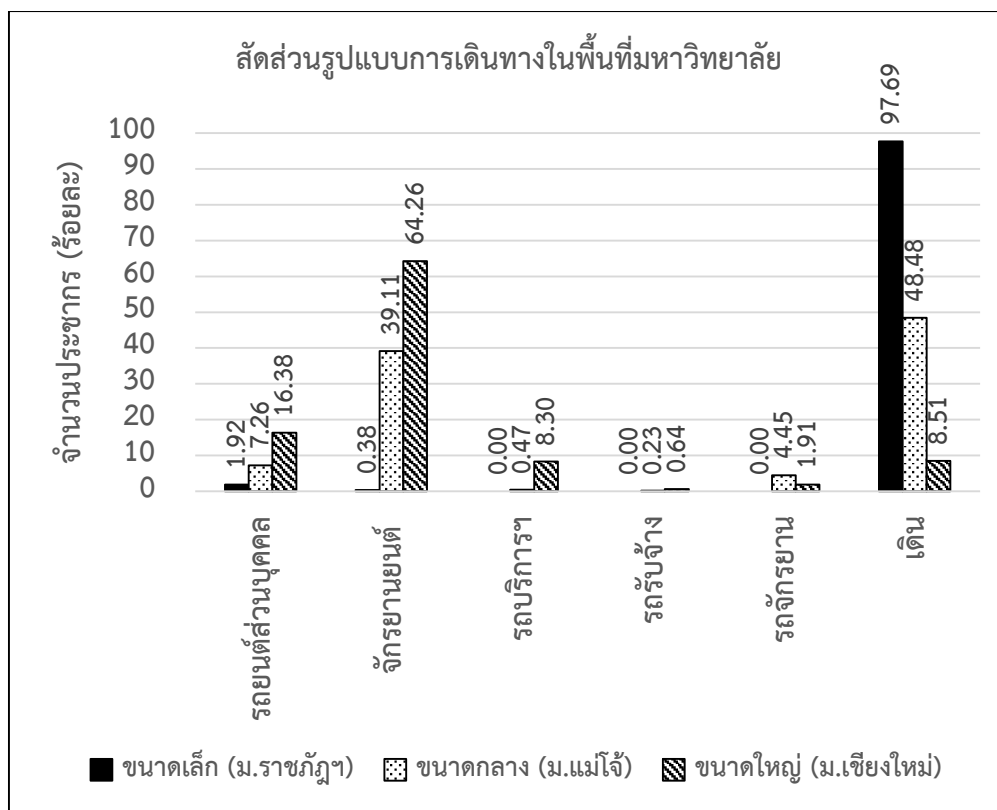
### 1. รูปแบบการเดินทางหลักในพื้นที่มหาวิทยาลัย

การเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยแบ่งออกเป็น 6 รูปแบบการเดินทางได้แก่รถยนต์ส่วนบุคคล รถจักรยานยนต์ รถบริการสาธารณะ รถสองแถว รั้วรับจ้าง รถจักรยาน เดิน ซึ่งในแต่ละพื้นที่มหาวิทยาลัยจะมีการเดินทางที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับความสะดวกสบายของประชากรในพื้นที่

จาก 6 รูปแบบการเดินทางประชากรตัวอย่างของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เลือกรูปแบบการเดินทางแบบจักรยานยนต์เป็นรูปแบบการเดินทางอันดับหนึ่งจำนวน 302 คน คิดเป็นร้อยละ 64 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ลำดับที่ 2 คือ รูปแบบการเดินทางแบบรถยนต์ส่วนบุคคล จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 16 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ลำดับที่ 3 และ 4 ได้แก่รูปแบบการเดินทางแบบรถบริการสาธารณะและเดิน จำนวน 39 คน เท่ากัน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 8 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ลำดับที่ 5 รูปแบบการเดินทางด้วยรถสองแถว จำนวน 3 คน และลำดับที่ 6 รูปแบบการเดินทางอื่นๆจำนวน 1 คน ตามลำดับ

ประชากรตัวอย่างของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้เลือกการเดินทางลำดับที่ 1 รูปแบบการเดินทางด้วยการเดินเท้าจำนวน 206 คน คิดเป็นร้อยละ 48 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ลำดับที่ 2 รูปแบบการเดินทางแบบจักรยานยนต์จำนวน 167 คน คิดเป็นร้อยละ 39 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ลำดับที่ 3 ได้แก่รูปแบบการเดินทางด้วยรถยนต์ส่วนบุคคลจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 7 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ลำดับที่ 4 ได้แก่รูปแบบการเดินทางด้วยจักรยานจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และ ลำดับที่ 5 และ 6 ได้แก่ รูปแบบการเดินทางรถบริการสาธารณะและอื่นๆตามลำดับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ส่วนใหญ่เลือกรูปแบบการเดินทางแบบเดินจำนวน 254 คน คิดเป็นร้อยละ 98 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ลำดับต่อมาเลือกรูปแบบการเดินทางแบบรถยนต์จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 2 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ และรูปแบบการเดินทางแบบรถจักรยานยนต์จำนวน 1 คน ตามลำดับ (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 19 สัดส่วนรูปแบบการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยจำแนกตามขนาดมหาวิทยาลัย

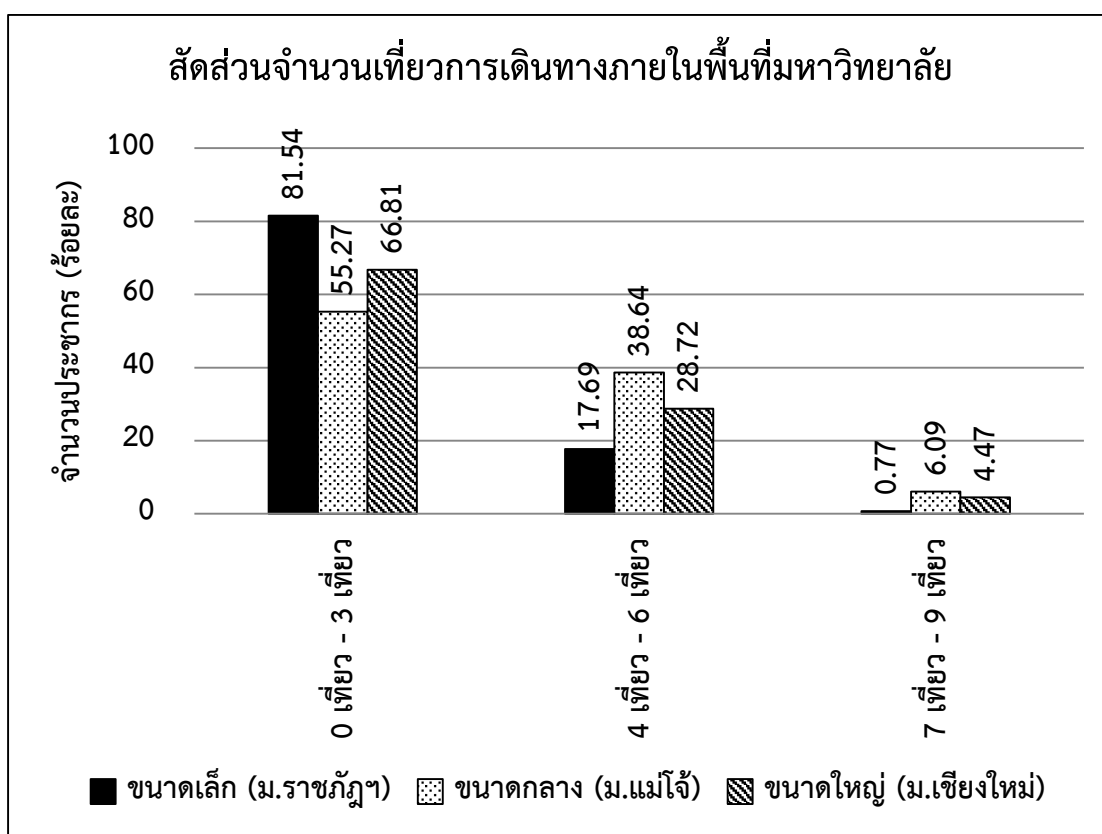
## 2. ปริมาณการเดินทาง

ปริมาณการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 ได้แก่ 0 เทียบ – 3 เทียบ ช่วงที่ 2 ได้แก่ 4 เทียบ – 6 เทียบ ช่วงที่ 3 ได้แก่ 7 เทียบ – 9 เทียบ ซึ่งการเดินทางของประชากรตัวอย่างจำมีเที่ยวของการเดินทางที่แตกต่างกัน

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีจำนวนเที่ยวการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยคือ ช่วงที่ 1 จำนวน 314 คน คิดเป็นร้อยละ 67 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วงที่ 2 จำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 29 ของจำนวนประชากรตัวอย่างของพื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ช่วงที่ 3 จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ของประชากรตัวอย่างของพื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยแม่โจ้มีจำนวนเที่ยวของการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยคือ ช่วงที่ 1 จำนวน 236 คน คิดเป็นร้อยละ 55 ของประชากรตัวอย่างของพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ช่วงที่ 2 จำนวน 165 คน คิดเป็นร้อยละ 39 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ช่วงที่ 3 จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 6 ของประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่มีจำนวนเที่ยวของการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยคือช่วงที่ 1 จำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 82 ของจำนวนประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ช่วงที่ 2 จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 18 ของจำนวนประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ช่วงที่ 3 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 1 ของจำนวนประชากรตัวอย่างในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 สัดส่วนจำนวนเที่ยวการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยจำแนกตามขนาดมหาวิทยาลัย

#### ค่าความสำคัญของประชากรตัวอย่าง

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือความต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ ดังนั้นผู้ศึกษาได้แบ่งปัจจัยออกเป็น 2 ลำดับชั้นคือ ระดับปัจจัยหลักมี 3 ปัจจัยและระดับปัจจัยรองมี 12 ปัจจัย ดังภาพที่ 21 ซึ่งแต่ละปัจจัยมี

รายละเอียดที่แตกต่างกันออกไปที่อธิบายความหมายเพื่อประกอบแบบสอบถามและ ให้เห็นถึงความ ต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ตรงกันและชัดเจนขึ้นดังตารางที่ 8 และ 9



ภาพที่ 21 โครงสร้างลำดับชั้นความต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของเส้นทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย

**ตารางที่ 8** ปัจจัยหลักและคำอธิบาย

ปัจจัยหลัก	
หัวข้อ	คำอธิบาย
การรับรู้ทางกายภาพ	การรับรู้ส่วนบุคคลเป็นการรับรู้แบบโดยรวมเช่นมีความสว่างที่เพียงพอ มีความร่มรื่น ภูมิทัศน์ดีมี มีผิวทางที่เหมาะสม หลังคากันฝน การเดินขึ้นบันไดหรือที่เนินมีน้อย
การออกแบบทางกายภาพ	การออกแบบทั้งเรื่องของความกว้างของทางเดินเท้า การแบ่งช่องทางที่ชัดเจน ยานพาหนะอื่นมีความเร็วที่จำกัดรวมทั้งรวมถึงจุดตัดจุดข้าม เพื่อความปลอดภัย
การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก	การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้เดินเท้าพึงได้รับในการสัญจรไปมาในอื่นๆ
นโยบายและแผนพัฒนา	ความเป็นไปได้และความคุ้มค่าของงบประมาณที่ใช้รวมถึงความสอดคล้องกับนโยบายเพื่อให้เกิดผลที่ดีและมีการบริหารจัดการที่ดี



## ตารางที่ 9 ปัจจัยรองและคำอธิบาย

ปัจจัยรอง	
หัวข้อ	คำอธิบาย
ระดับความลาดชัน	ระดับความลาดชันที่มีผลต่อการเดินเท้า เช่น การเดินขึ้นเนินลาด การขึ้นบันได เป็นต้น
ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี	มีความร่มรื่นน่าเดิน มีภูมิทัศน์ ต้นไม้ ทางเดินที่สวยงาม ปราศจากขยะและมลพิษทางสายตา
มีหลังคาบังฝน	มีหลังคาบังฝนเนื่องจากสภาพอากาศไม่สามารถกำหนดได้
มีผิวทางที่เหมาะสม	พื้นผิวมีสภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้า ทำให้สามารถเดินได้สะดวก
ความสว่าง	มีแสงสว่างเพียงพอในกรณีหรือช่วงเวลาที่แสงสว่างน้อย
ความกว้างช่องทางสัญจร	มีความกว้างที่เหมาะสม ไม่คับแคบเบียดเสียด สะดวกสบาย
การออกแบบจุดตัด	จุดตัด ทางข้าม ทางแยก มีความปลอดภัยสำหรับผู้เดินเท้า มีการออกแบบที่คำนึงถึงผู้เดิน อาทิเช่น ออกแบบทางช้างที่มีการยกตัวขึ้นมาเพื่อเป็นทางข้าม
การแบ่งเส้นทางสัญจร	มีการแบ่งช่องทางสัญจรที่ชัดเจนระหว่างช่องทางเดินเท้ากับช่องทางสัญจรของยานพาหนะอื่น และความเร็วของยานพาหนะอื่นที่มีผลต่อความปลอดภัยของผู้เดินเท้า เช่น มีการลดความเร็วของยานพาหนะ
ป้ายสัญลักษณ์/ข้อมูล	มีป้ายแนะนำและบอกเส้นทาง รวมถึงข้อมูลที่จำเป็นต่อการเดินทาง
การรักษาความปลอดภัย	มีการรักษาความปลอดภัยทั้งความปลอดภัยสำหรับบุคคลและความปลอดภัยต่อทรัพย์สิน มีกล้องวงจรปิดที่ครอบคลุม มีบุคลากรที่รักษาความปลอดภัยแบบมีประสิทธิภาพ
พักชั่วคราว/สุขา	ร้านค้า พื้นที่ทำกิจกรรมต่างๆ พื้นที่นั่งทำงานและมีการบริการห้องน้ำสาธารณะ
เช่า/ยืม	จุดเช่าจักรยานที่สามารถเปลี่ยนถ่ายการสัญจร ในกรณีที่มีระยะทางที่ยาวขึ้น
งบประมาณ	มีงบประมาณสำหรับสร้างและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงความคุ้มค่าที่ได้จากการสร้างและพัฒนา
การบริหารจัดการ	มีการบริหารและจัดการอย่างต่อเนื่อง มีเทคนิคการก่อสร้างที่ทันสมัยเหมาะสมกับมหาวิทยาลัยนั้นๆ
ความสอดคล้องกับนโยบาย	มีความสอดคล้องกับนโยบายของแต่ละมหาวิทยาลัยในเรื่องของมหาวิทยาลัยสีเขียว หรือเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน การรักโลก เพื่อให้การพัฒนาเป็นไปอย่างต่อเนื่องและได้ประสิทธิภาพ

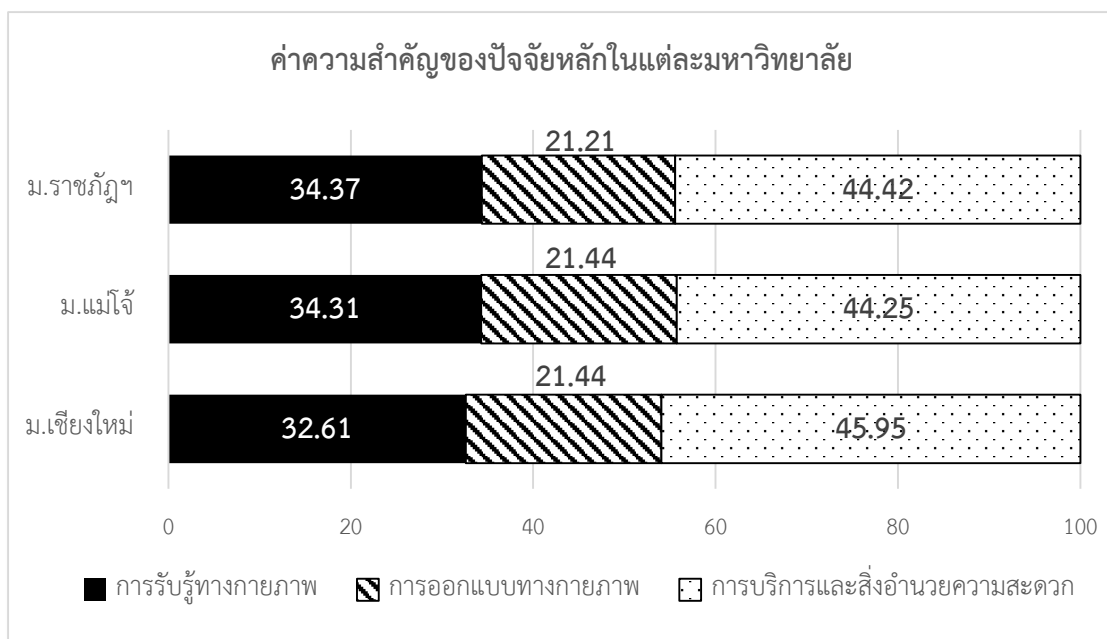
## 1. ปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลักแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัยได้แก่ปัจจัยการรับรู้ทางกายภาพมีความหมายคือเป็นปัจจัยที่บ่งบอกสำหรับการรับรู้ส่วนบุคคลกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ปัจจัยการออกแบบทางกายภาพมีความหมายคือปัจจัยที่เกี่ยวกับการออกแบบเพื่อความปลอดภัยของตัวบุคคลสำหรับการเดินเท้า และปัจจัยการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกมีความหมายคือเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกและการบริการที่ผู้เดินเท้าพึงได้รับในการเดินเท้าไปในแต่ละสถานที่

ในพื้นที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ประชากรตัวอย่างได้ให้ค่าความสำคัญของปัจจัยการรับรู้ทางกายภาพที่ 0.326 หรือร้อยละ 32.61 ของค่าความสำคัญของปัจจัยหลักทั้งหมด ค่าความสำคัญของปัจจัยการออกแบบทางกายภาพที่ 0.214 หรือร้อยละ 21.44 ของค่าความสำคัญของปัจจัยทั้งหมดและค่าความสำคัญของปัจจัยการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ 0.46 หรือร้อยละ 45.95 ของค่าความสำคัญของปัจจัยหลักทั้งหมด

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญของปัจจัยการรับรู้ทางกายภาพที่ 0.34 หรือร้อยละ 34.31 ของค่าความสำคัญของปัจจัยหลักทั้งหมด ค่าความสำคัญของปัจจัยการออกแบบทางกายภาพที่ 0.214 หรือร้อยละ 21.44 ของค่าความสำคัญของปัจจัยทั้งหมดและค่าความสำคัญของปัจจัยการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ 0.44 หรือร้อยละ 44.25 ของค่าความสำคัญของปัจจัยหลักทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญของปัจจัยการรับรู้ทางกายภาพที่ 0.344 หรือร้อยละ 34.37 ของค่าความสำคัญของปัจจัยหลักทั้งหมด ค่าความสำคัญของปัจจัยการออกแบบทางกายภาพที่ 0.212 หรือร้อยละ 21.21 ของค่าความสำคัญของปัจจัยทั้งหมดและค่าความสำคัญของปัจจัยการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ 0.444 หรือร้อยละ 44.42 ของค่าความสำคัญของปัจจัยหลักทั้งหมด



ภาพที่ 22 ค่าความสำคัญของปัจจัยหลักในแต่ละมหาวิทยาลัย

## 2. ปัจจัยรอง

### 2.1 การรับรู้ทางกายภาพได้แบ่งปัจจัยรองออกเป็น 5 ปัจจัยได้แก่

2.1.1 ระดับความลาดชันมีความหมายว่าความลาดชันที่มีผลต่อการเดินเท้าเช่นการเดินขึ้นเนินลาด การขึ้นบันไดเป็นต้น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.04 หรือร้อยละ 4.12 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.05 หรือร้อยละ 4.61 ของปัจจัยรองทั้งหมดมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.05 หรือร้อยละ 5.15 ของปัจจัยรองทั้งหมด

2.1.2 ความร่มรื่นและภูมิทัศน์ที่ดีมีความหมายว่ามีความร่มรื่นน่าเดิน มีภูมิทัศน์ต้นไม้ ทางเดินที่สวยงามปราศจากขยะและมลพิษทางสายตา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.07 หรือร้อยละ 6.63 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.08 หรือร้อยละ 7.57 ของปัจจัยรองทั้งหมดมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.06 หรือร้อยละ 6.32 ของปัจจัยรองทั้งหมด

2.1.3 มีหลังคากันฝนมีความหมายว่ามีหลังคากันฝนเนื่องจากสภาพอากาศที่ไม่สามารถกำหนดได้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.05 หรือร้อยละ 5.49 ของปัจจัยรอง

ทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.07 หรือร้อยละ 7.07 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.07 หรือร้อยละ 7.03 ของปัจจัยรองทั้งหมด

2.1.4 มีผิวทางที่เหมาะสมมีความหมายว่าพื้นผิวมีสภาพที่เหมาะสมสำหรับทางเดินเท้า ทำให้สามารถเดินได้สะดวกสบาย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.06 หรือร้อยละ 6.36 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.06 หรือร้อยละ 5.99 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.07 หรือร้อยละ 6.74 ของปัจจัยรองทั้งหมด

2.1.5 ความสว่างมีความหมายว่าเส้นทางเดินเท้ามีแสงสว่างที่เพียงพอในกรณีที่มีแสงสว่างน้อย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.10 หรือร้อยละ 10.02 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.09 หรือร้อยละ 9.07 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.09 หรือร้อยละ 9.12 ของปัจจัยรองทั้งหมด

## 2.2 การออกแบบทางกายภาพได้แบ่งปัจจัยรองเป็น 3 ปัจจัยได้แก่

2.2.1 ความกว้างของช่องทางสัญจรมีความหมายว่าความกว้างของเส้นทางเดินเท้าที่เหมาะสม ไม่คับแคบเบียดเสียด สามารถเดินเท้าได้สะดวกสบาย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.06 หรือร้อยละ 5.81 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.05 หรือร้อยละ 4.58 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.05 หรือร้อยละ 5.33 ของปัจจัยรองทั้งหมด

2.2.2 การออกแบบจุดตัดมีความหมายว่าจุดตัด ทางข้าม ทางแยก มีความปลอดภัยสำหรับผู้เดินเท้า มีการออกแบบที่คำนึงถึงผู้เดินเท้า เช่น ออกแบบทางข้ามที่มีการยกตัวขึ้นมาเพื่อเป็นทางข้ามและหยุดความเร็วรถที่กำลังจะมา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.07 หรือร้อยละ 6.66 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.07 หรือร้อยละ 7.20 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.0 หรือร้อยละ 6.68 ของปัจจัยรองทั้งหมด

2.2.3 การแบ่งเส้นทางสัญจรและความเร็วของยานพาหนะอื่นมีความหมายว่ามีการแบ่งช่องทางสัญจรที่ชัดเจนระหว่างช่องทางเดินเท้ากับช่องทางสัญจรของยานพาหนะอื่น และความเร็วของยานพาหนะอื่นที่มีผลต่อความปลอดภัยของผู้เดินเท้า เช่น มีการลดความเร็วของยานพาหนะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.09 หรือร้อยละ 8.96 ของปัจจัยรองทั้งหมด

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.10 หรือร้อยละ 9.66 ของปัจจัยรองทั้งหมดมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.09 หรือร้อยละ 9.20 ของปัจจัยรองทั้งหมด

### 2.3 การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกแบ่งปัจจัยรองออกเป็น 4 ปัจจัยได้แก่

2.3.1 ป้ายสัญลักษณ์และข้อมูลการเดินทางมีความหมายว่ามีป้ายแนะนำและบอกเส้นทาง รวมถึงข้อมูลที่จำเป็นต่อการเดินทาง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.08 หรือร้อยละ 8.05 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.09 หรือร้อยละ 9.02 ของปัจจัยรองทั้งหมดมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.08 หรือร้อยละ 7.57 ของปัจจัยรองทั้งหมด

2.3.2 การรักษาความปลอดภัยมีความหมายว่ามีการรักษาความปลอดภัยทั้งความปลอดภัยสำหรับบุคคลและความปลอดภัยต่อทรัพย์สิน มีกล้องวงจรปิดที่ครอบคลุม มีบุคลากรที่รักษาความปลอดภัยแบบมีประสิทธิภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.09 หรือร้อยละ 8.65 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.09 หรือร้อยละ 8.61 ของปัจจัยรองทั้งหมดมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.08 หรือร้อยละ 8.13 ของปัจจัยรองทั้งหมด

2.3.3 จุดพักชั่วคราวและสุขาสาธารณะมีความหมายว่าร้านค้า พื้นที่ทำกิจกรรมต่างๆ พื้นที่นั่งทำงาน และมีการบริการห้องน้ำสาธารณะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.23 หรือร้อยละ 22.51 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.20 หรือร้อยละ 19.85 ของปัจจัยรองทั้งหมดมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.22 หรือร้อยละ 21.58 ของปัจจัยรองทั้งหมด

2.3.4 เช่าและยืม จักรยานมีความหมายว่าจุดเช่ายืมจักรยานที่สามารถเปลี่ยนถ่ายการสัญจร ในกรณีที่มีระยะทางที่ยาวขึ้น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.07 หรือร้อยละ 6.75 ของปัจจัยรองทั้งหมด มหาวิทยาลัยแม่โจ้ให้ค่าความสำคัญที่ 0.07 หรือร้อยละ 6.77 ของปัจจัยรองทั้งหมดมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ให้ค่าความสำคัญที่ 0.07 หรือร้อยละ 7.14 ของปัจจัยรองทั้งหมด

### 3. สรุปค่าความสำคัญของปัจจัยในกลุ่มประชากรตัวอย่าง

ในปัจจัยหลัก ทั้ง 3 พื้นที่มหาวิทยาลัยไปในทิศทางเดียวกันคือค่าความสำคัญของปัจจัยหลักที่ประชากรตัวอย่างให้ค่าความสำคัญอันดับ 1 คือการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกซึ่งมีค่า

ความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.449 หรือร้อยละ 44.87 ของปัจจัยหลักทั้งหมด อันดับที่ 2 คือการรับรู้ทางกายภาพมีค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.338 หรือร้อยละ 33.73 ของปัจจัยหลักทั้งหมด และอันดับที่ 3 คือ การออกแบบทางกายภาพมีค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.214 หรือร้อยละ 21.36 ของปัจจัยหลักทั้งหมด

ในส่วนของปัจจัยรองจะสรุปค่าความสำคัญออกมาเป็นค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 มหาวิทยาลัย โดย (1) ระดับความลาดชัน ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.05 หรือร้อยละ 4.63 (2) ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.07 หรือร้อยละ 6.84 (3) มีหลังคา กันฝน ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.07 หรือร้อยละ 6.53 (4) มีผิวทางที่เหมาะสม ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.06 หรือร้อยละ 6.36 (5) ความสว่าง ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.09 หรือร้อยละ 9.40 (6) ความกว้างช่องทางสัญจร ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.05 หรือร้อยละ 5.24 (7) การออกแบบจุดตัด ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.07 หรือร้อยละ 6.85 (8) การแบ่งเส้นทางสัญจรและความเร็วของยานพาหนะอื่น ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.09 หรือร้อยละ 9.28 (9) ป้ายสัญลักษณ์และข้อมูล ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.08 หรือร้อยละ 8.21 (10) การรักษาความปลอดภัย ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.08 หรือร้อยละ 8.46 (11) จุดพักรถชั่วคราวและสุขาสาธารณะ ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.21 หรือร้อยละ 21.31 (12) เข่าและยืมจักรยาน ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.07 หรือร้อยละ 6.89 (ตารางที่ 10)

**ตารางที่ 10** ค่าความสำคัญของความต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางเดินเท้า

มหาวิทยาลัยขนาดเล็ก (ม.ราชภัฏฯ)		มหาวิทยาลัยขนาดกลาง (ม.แม่โจ้)		มหาวิทยาลัยขนาดใหญ่ (ม.เชียงใหม่)		ค่าเฉลี่ย 3 มหาวิทยาลัย			
การรับรู้ทางกายภาพ (34.37)	ระดับความลาดชัน	5.15	ระดับความลาดชัน	4.12	ระดับความลาดชัน	4.61	ระดับความลาดชัน	4.63	
	ความร่มรื่น	6.32	ความร่มรื่น	6.63	ความร่มรื่น	7.57	ความร่มรื่น	6.84	
	ภูมิทัศน์ที่ดี		ภูมิทัศน์ที่ดี		ภูมิทัศน์ที่ดี		ภูมิทัศน์ที่ดี		
	มีหลังคาบังฝน	7.03	มีหลังคาบังฝน	5.49	มีหลังคาบังฝน	7.07	มีหลังคาบังฝน	6.53	
	มีผิวทางที่เหมาะสม	6.74	มีผิวทางที่เหมาะสม	6.36	มีผิวทางที่เหมาะสม	5.99	มีผิวทางที่เหมาะสม	6.36	
	ความสว่าง	9.12	ความสว่าง	10.02	ความสว่าง	9.07	ความสว่าง	9.40	
	การออกแบบทางกายภาพ (21.21)	ความกว้างช่องทางสัญจร	5.33	ความกว้างช่องทางสัญจร	5.81	ความกว้างช่องทางสัญจร	4.58	ความกว้างช่องทางสัญจร	5.24
การออกแบบจุดตัด		6.68	การออกแบบจุดตัด	6.66	การออกแบบจุดตัด	7.20	การออกแบบจุดตัด	6.85	
การแบ่งทางสัญจร		9.20	การแบ่งทางสัญจร	8.96	การแบ่งทางสัญจร	9.66	การแบ่งทางสัญจร	9.28	
ความเร็วยานพาหนะ			ความเร็วยานพาหนะ		ความเร็วยานพาหนะ		ความเร็วยานพาหนะ		
การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก (44.42)		ป้ายสัญลักษณ์/ข้อมูล	7.57	ป้ายสัญลักษณ์/ข้อมูล	8.05	ป้ายสัญลักษณ์/ข้อมูล	9.02	ป้ายสัญลักษณ์/ข้อมูล	8.21
		การรักษาความปลอดภัย	8.13	การรักษาความปลอดภัย	8.65	การรักษาความปลอดภัย	8.61	การรักษาความปลอดภัย	8.46
		จุดพักชั่วคราว/สุขา	21.58	จุดพักชั่วคราว/สุขา	22.51	จุดพักชั่วคราว/สุขา	19.85	จุดพักชั่วคราว/สุขา	21.31
	เช่า/ยืมจักรยาน	7.14	เช่า/ยืมจักรยาน	6.75	เช่า/ยืมจักรยาน	6.77	เช่า/ยืมจักรยาน	6.89	
	รวม	100	รวม	100	รวม	100	รวม	100	

## ค่าความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญ

ค่าความสำคัญจากผู้เชี่ยวชาญจะได้มากจากผู้เชี่ยวชาญจากหลายๆด้านที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม ด้านสถาปัตยกรรมศาสตร์และภูมิสถาปัตยกรรมศาสตร์ ด้านเศรษฐศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ และกองอาคารสถานที่ของแต่ละพื้นที่มหาวิทยาลัย ที่จะให้ค่าความสำคัญเนื่องจากเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญและมองในรอบด้านเพื่อประโยชน์อันสูงสุด ปัจจัยหลักและรองของการให้ค่าความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญจะมี 3 ปัจจัยหลักและปัจจัยรองในปัจจัยหลักที่เหมือนกับของประชากรตัวอย่างคือ (1) การรับรู้ทางกายภาพ (2) การออกแบบทางกายภาพ (3) การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก ซึ่งของผู้เชี่ยวชาญจะมีปัจจัยหลักเพิ่มเติมมาอีก 1 ปัจจัยหลัก และมีปัจจัยรองเพิ่มเติมขึ้นมาอีก 3 ปัจจัยคือ (4) ปัจจัยในเรื่องของนโยบายในการพัฒนา ปัจจัยรองได้แก่งบประมาณ การบริหารจัดการและความสอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัย

### 1. ปัจจัยหลัก

ผู้เชี่ยวชาญจากทุกสาขาวิชาได้ให้ค่าความสำคัญของปัจจัยหลักด้านการรับรู้ทางกายภาพที่ 0.23 หรือร้อยละ 22.60 ปัจจัยหลักด้านการออกแบบทางกายภาพที่ 0.26 หรือร้อยละ 26.26 ปัจจัยหลักด้านการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ 0.08 หรือร้อยละ 8.13 และปัจจัยหลักด้านนโยบายและแผนที่ 0.43 หรือร้อยละ 43.01

### 2. ปัจจัยรอง

ในส่วนของปัจจัยรอง (1) ระดับความลาดชัน ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.02 หรือร้อยละ 2.32 (2) ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.07 หรือร้อยละ 6.71 (3) มีหลังคากันฝน ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.04 หรือร้อยละ 3.73 (4) มีผิวทางที่เหมาะสม ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.05 หรือร้อยละ 4.81 (5) ความสว่าง ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.05 หรือร้อยละ 5.02 (6) ความกว้างช่องทางสัญจร ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.09 หรือร้อยละ 9.12 (7) การออกแบบจุดตัด ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.09 หรือร้อยละ 8.56 (8) การแบ่งเส้นทางสัญจรและความเร็วของยานพาหนะอื่น ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.09 หรือร้อยละ 8.57 (9) ป้ายสัญลักษณ์และข้อมูล ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.02 หรือร้อยละ 2.35 (10) การรักษาความปลอดภัย ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.03 หรือร้อยละ 3.12 (11) จุดพักชั่วคราวและสุขาสาธารณะ ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.01 หรือร้อยละ 1.19 (12) เช้าและยืมจักรยาน



ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.01 หรือร้อยละ 1.47 (13) งบประมาณ ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.20 หรือร้อยละ 19.84 (14) การบริหารจัดการ ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.10 หรือร้อยละ 10.39 (15) ความสอดคล้องกับนโยบาย ค่าความสำคัญเฉลี่ยที่ 0.13 หรือร้อยละ 12.78

### 3. สรุปค่าความสำคัญของปัจจัยในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชาให้ค่าความสำคัญกับปัจจัยด้านนโยบายและแผนเป็นอันดับ 1 ปัจจัยด้านการออกแบบทางกายภาพเป็นอันดับ 2 ปัจจัยทางด้านการรับรู้ทางกายภาพเป็นอันดับ 3 และอันดับที่ 4 เป็นปัจจัยทางด้านการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก ในส่วนปัจจัยรองผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าความสำคัญมากที่ใน 5 อันดับแรกคือ อันดับที่ 1 คืองบประมาณ ความเหมาะสมและความคุ้มค่าของเงินที่ได้เพื่อการพัฒนา อันดับที่ 2 คือความสอดคล้องกับนโยบายในนโยบายเรื่องมหาวิทยาลัยสีเขียวและมหาวิทยาลัยเพื่อความยั่งยืนของแต่ละมหาวิทยาลัย เพื่อให้การพัฒนาเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องและเกิดประโยชน์มากที่สุด อันดับที่ 3 คือการบริหารจัดการอย่างต่อเนื่อง มีการคิดนวัตกรรมใหม่ๆ เทคโนโลยีที่มีความล้ำสมัยที่เหมาะสมกับพื้นที่มหาวิทยาลัยนั้นๆ อันดับที่ 4 คือความกว้างของช่องทางสัญจรที่เหมาะสมไม่มีการเบียดเสียดหรือเกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นสะดวกสบายในการเดินเท้า และอันดับที่ 5 คือการแบ่งเส้นทางสัญจรและความเร็วของยานพาหนะอื่นที่ชัดเจนระหว่างทางเดินเท้ากับช่องทางสัญจรอื่นทั้งนี้รวมถึงความเร็วของยานพาหนะอื่นที่จะส่งผลกระทบต่อทางเดินเท้า เพื่อให้ทางเดินเท้าปลอดภัยมากที่สุด (ตาราง 8)

#### สรุปค่าความสำคัญของปัจจัย

จากปัจจัยหลักจำนวน 3 ปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญและประชากรตัวอย่างได้ทำการให้ค่าความสำคัญซึ่งประชากรตัวอย่างจะให้ค่าความสำคัญของปัจจัยหลักลำดับ 1 ได้แก่ปัจจัยด้านการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก อันดับที่ 2 ได้แก่ปัจจัยด้านการรับรู้ทางกายภาพ และอันดับที่ 3 ได้แก่การออกแบบทางกายภาพซึ่งจะแตกต่างจากการให้ค่าความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญได้มีการเพิ่มปัจจัยหลักในส่วนของเรื่องนโยบายเข้ามาเป็นปัจจัยที่ 4 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าความสำคัญของปัจจัยด้านนโยบายและแผนมากเป็นอันดับ 1 ส่วนอันดับ 2 ได้แก่ปัจจัยด้านการออกแบบทางกายภาพ อันดับที่ 3 ได้แก่ปัจจัยด้านการรับรู้ทางกายภาพ และส่วนปัจจัยสุดท้ายอันดับที่ 4 ได้แก่ปัจจัยด้านการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก จะเห็นได้ว่าประชากรตัวอย่างซึ่ง

เป็นผู้ที่ใช้งานอยู่จริงต้องการในส่วนของบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่มากกว่า และผู้เชี่ยวชาญให้ค่าความสำคัญกับการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่น้อยที่สุดใน 4 ปัจจัยหลัก แต่ผู้เชี่ยวชาญมองรอบด้านเห็นถึงความสำคัญของนโยบายซึ่งเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกินขึ้นและคงอยู่สำหรับทางเดินเท้ามากมาเป็นอันดับแรก

ในส่วนของปัจจัยรองเมื่อเปรียบเทียบกัน 3 ปัจจัยหลัก มีความแตกต่างกันอยู่มาก ประชากรตัวอย่างได้เลือกจุดพักและสุขาสำหรับผู้เดินเท้ามาเป็นอันดับ 1 แต่สำหรับผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าความสำคัญกับจุดพักและสุขาไว้ในอันดับที่ท้ายสุดเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญได้ให้เหตุผลว่าในตัวอาคารต่างๆที่ผู้เดินเท้าเดินผ่าน แต่ละอาคารมีจุดพักและสุขาอยู่ในตัวอาคาร ผู้เดินเท้าต้องการถึงจุดหมายให้เร็วที่สุด ในส่วนอันดับที่ 2 ประชากรตัวอย่างได้ให้ค่าความสำคัญในเรื่องของความสว่างในกรณีที่แสงน้อยบนทางเดินเท้า แต่ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าความสำคัญในเรื่องของความกว้างของทางเดินเท้า และอันดับที่ 3 ประชากรตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าความสำคัญในปัจจัยเดียวกันคือเรื่องของการแบ่งเส้นทางสัญจรที่ชัดเจนและความเร็วของยานพาหนะอื่นเพื่อความปลอดภัยของผู้เดินเท้า ในส่วนของปัจจัยที่เพิ่มมาสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญเห็นความสำคัญในเรื่องงบประมาณ ความสอดคล้องกับนโยบาย และการบริหารจัดการ ตามลำดับ ผู้เชี่ยวชาญได้ให้เหตุผลว่าเมื่อมีงบประมาณที่เพียงพอ และงบประมาณที่ลงนั้นได้มีความสอดคล้องกับนโยบายและแผนของมหาวิทยาลัยเส้นทางเดินเท้าก็จะสัมฤทธิ์ผลอีกทั้งยังมีการบริหารจัดการที่ดีก็จะทำให้ทางเดินเท้าดำเนินและใช้งานในสภาพที่ดีและปลอดภัยได้ และงบประมาณที่ลงทุนกับทางเดินเท้าก็จะไม่เสียเปล่า (ตารางที่ 11-12)

**ตารางที่ 11** ค่าความสำคัญของปัจจัยหลักให้ค่าความสำคัญโดยผู้เชี่ยวชาญ

ปัจจัยหลัก	ค่าความสำคัญ (ร้อยละ)	ปัจจัยรอง	ค่าความสำคัญ (ร้อยละ)
การรับรู้ทาง กายภาพ	22.60	ระดับความลาดชัน	2.32
		ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี	6.71
		มีหลังคากันฝน	3.73
		มีผิวทางที่เหมาะสม	4.81
		ความสว่าง	5.02
การออกแบบทาง กายภาพ	26.26	ความกว้างช่องทางสัญจร	9.12
		การออกแบบจุดตัด	8.56
		การแบ่งเส้นทางสัญจร ความเร็วยานพาหนะ	8.57
การบริการและ สิ่งอำนวยความสะดวก	8.13	ป้ายสัญลักษณ์/ข้อมูล	2.35
		การรักษาความปลอดภัย	3.12
		พักชั่วคราว/สุขา	1.19
		เช่า/ยืม	1.47
นโยบาย	43.01	งบประมาณ	19.84
		การบริหารจัดการ	10.39
		ความสอดคล้องนโยบาย	12.78
รวม	100	รวม	100

ตารางที่ 12 ค่าความสำคัญของปัจจัยเปรียบเทียบระหว่างผู้เชี่ยวชาญและประชากรตัวอย่าง

ปัจจัยหลัก	ผู้เชี่ยวชาญ	ประชากร			
		ตัวอย่าง (เฉลี่ย)	ปัจจัยรอง		
		ตัวอย่าง (เฉลี่ย)	ผู้เชี่ยวชาญ	ตัวอย่าง (เฉลี่ย)	
การรับรู้ทางกายภาพ	22.60	33.76	ระดับความลาดชัน	2.32	4.63
			ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ดี	6.71	6.84
			มีหลังคากันฝน	3.73	6.53
			มีผิวทางที่เหมาะสม	4.81	6.36
			ความสว่าง	5.02	9.4
การออกแบบทาง กายภาพ	26.26	21.36	ความกว้างช่องทางสัญจร	9.12	5.24
			การออกแบบจุดตัด	8.56	6.85
			การแบ่งเส้นทางสัญจร ความเร็ว ยานพาหนะ	8.57	9.28
การบริการและ สิ่งอำนวยความสะดวก	8.13	44.87	ป้ายสัญลักษณ์/ข้อมูล	2.35	8.21
			การรักษาความปลอดภัย	3.12	8.46
			พักชั่วคราว/สุขา	1.19	21.31
			เช่า/ยืม	1.47	6.89
นโยบาย	43.01	-	งบประมาณ	19.84	-
			การบริหารจัดการ	10.39	-
			ความสอดคล้องนโยบาย	12.78	-
รวม	100	100	รวม	100	100

## บทที่ 5

### การประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมิน

#### การออกแบบกายภาพ

การออกแบบทางกายภาพนี้เป็นการออกแบบทางกายภาพที่มีการประยุกต์ขึ้นเพื่อทดสอบเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพของเส้นทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยที่ได้จากประชากรตัวอย่างซึ่งเป็นผู้ที่ใช้งานจริงและผู้เชี่ยวชาญที่ให้ค่าความสำคัญ การออกแบบในแต่ละทางเลือกจึงคำนึงถึงสิ่งที่มีอยู่ปัจจุบันและประยุกต์ใช้โดยการนำเทคโนโลยีความก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้กับทางเลือกรวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับเส้นทางเดินเท้าเพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างเกณฑ์การประเมินที่ได้จากประชากรตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญและผลที่ได้จากเกณฑ์การประเมิน

#### 1. ทางเลือกที่ 1

ทางเลือกที่ 1 ทางเดินเท้าที่ใช้พลังงานในเส้นทางเดินเท้า (Active design) เป็นการออกแบบทางเดินเท้าที่ใช้พลังงานร่วมในการออกแบบเส้นทางเดินเท้า ทางเลือกนี้ได้นำเทคโนโลยีความก้าวหน้าเข้ามาประยุกต์ใช้กับเส้นทางเดินเท้าโดยใช้แผ่นบังแดดที่มีการติดตั้งเซนเซอร์เพื่อรับรู้ทิศทางของแสง การทำงานของระบบเซนเซอร์ของแผ่นบังแดดจะทำงานหมุนตามทิศทางของแสงเพื่อให้เกิดร่มเงาสำหรับตัวผู้เดินเท้า ทั้งนี้ตัวผู้เดินเท้าจะได้รับความร่มเงาที่มากกว่าร้อยละ 90 ของเส้นทางเดินเท้า โดยแสดงภาพมุมมองด้านบนเส้นทางเดินเท้าในภาพที่ 23 ภาพมุมมองด้านข้างของเส้นทางเดินเท้าในภาพที่ 24 และภาพมุมมองอื่นในภาพที่ 25 - 28



ภาพที่ 23 แพลนทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน



ภาพที่ 24 รูปด้านทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน



ภาพที่ 25 มุมมองที่หนึ่งทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน



ภาพที่ 26 มุมมองที่สองทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน



ภาพที่ 27 มุมมองที่สามทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน



ภาพที่ 28 มุมมองที่สี่ทางเดินเท้าแบบใช้พลังงาน



## 2. ทางเลือกที่ 2

ทางเลือกที่ 2 เป็นลักษณะทางเดินเท้าที่ไม่ใช้พลังงานในเส้นทางเดินเท้า (Passive design) เป็นการออกแบบที่คำนึงถึงความยั่งยืนโดยไม่ใช้พลังงานในการออกแบบทางเดินเท้า โดยทางเลือกที่ 2 นี้เส้นทางเดินเท้าส่วนใหญ่เน้นการใช้พืชพรรณเพื่อให้ร่มของพรรณไม้ช่วยให้ทางเดินเท้ามีความร่มรื่นและลดความร้อนจากโครงสร้างและสภาพแวดล้อม ในทางเลือกนี้มีการออกแบบโครงสร้างของหลังคาเพื่อกันฝนในช่วงเวลาที่ไม่สามารถควบคุมสภาพอากาศได้ โดยแสดงภาพมุมมองด้านบนของเส้นทางเดินเท้าในภาพที่ 29 ภาพด้านข้างของเส้นทางเดินเท้าในภาพที่ 30 และภาพมุมมองอื่นของทางเลือกที่ 2 ในภาพที่ 31 - 32



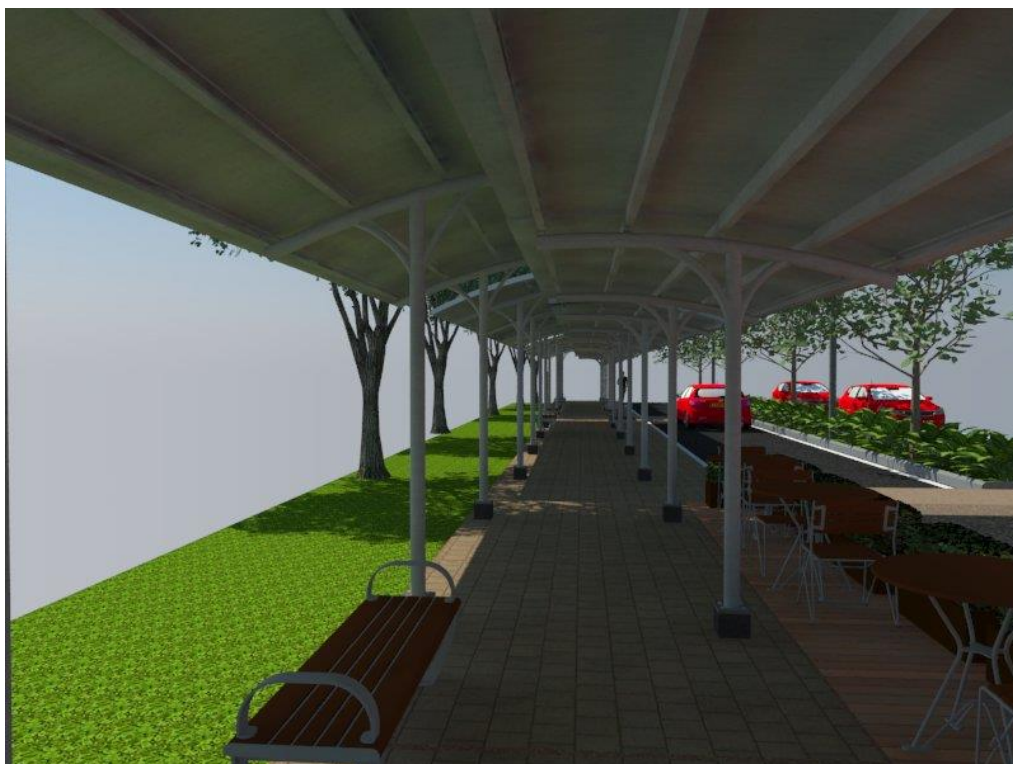
ภาพที่ 29 แปลนทางเดินเท้าแบบไม่ใช้พลังงานในเส้นทางเดินเท้า



ภาพที่ 30 รูปด้านทางเดินเท้าแบบไม่ใช้พลังงานในเส้นทางเดินเท้า



ภาพที่ 31 มุมมองที่หนึ่งของทางเดินเท้าแบบไม่ใช้พลังงานในเส้นทางเดินเท้า



ภาพที่ 32 มุมมองที่สองของทางเดินเท้าแบบไม่ใช้พลังงานในเส้นทางเดินเท้า

### 3. ทางเลือกที่ 3

ทางเลือกที่ 3 เป็นทางเลือกที่มีการผสมผสานในการออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีความก้าวหน้าผสมผสานกับการใช้พืชพรรณ (Active and Passive design) ซึ่งในทางเลือกนี้มีการออกแบบเทคโนโลยีที่ใช้ระบบเซนเซอร์ของแผ่นบังแสงเพื่อให้ร่มเงาบริเวณเส้นทางเดินเท้า และทางเลือกนี้ยังใช้พืชพรรณเข้ามาผสมผสานในการออกแบบเพื่อลดและคลายความร้อนจากสภาพแวดล้อมและโครงสร้างที่ไม่สามารถลดความร้อนได้เท่ากับร่มเงาของพืชพรรณ ทำให้ผู้ใช้งานได้รับทั้งความร่มรื่นในทุกเวลาของการใช้งานเส้นทางเดินเท้าและการรับรู้ถึงความเป็นสบาย ภาพมุมมองด้านบนแสดงในภาพที่ 33 ภาพมุมมองด้านข้างแสดงในภาพที่ 34 และมุมมองอื่นๆแสดงในภาพที่ 35 - 36



ภาพที่ 33 แพลนทางเดินเท้าแบบผสมผสาน



ภาพที่ 34 รูปด้านทางเดินเท้าแบบผสมผสาน



ภาพที่ 35 มุมมองที่หนึ่งทางเดินเท้าแบบผสมผสาน



ภาพที่ 36 มุมมองที่สองทางเดินเท้าแบบผสมผสาน

### การคัดเลือกโดยใช้เกณฑ์ที่ได้จากการวิจัย

จากค่าความสำคัญของประชากรตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญงานวิจัยครั้งนี้ จะเห็นได้ว่า ประชากรตัวอย่างจะเป็นผู้ที่ใช้งานจริง การให้ค่าความสำคัญของประชากรตัวอย่างจึงให้ค่าความสำคัญจากความรู้สึก ประชากรส่วนใหญ่จึงเลือกในหัวข้อของการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกมาเป็นอันดับแรก แต่ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเพิ่มในส่วนเรื่องของนโยบายและแผนเข้ามาประกอบการให้ค่าความสำคัญ ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆจึงเห็นถึงความสำคัญของเรื่องนโยบายที่สอดคล้องงบประมาณที่ลงไปในการสร้าง และการบริหารจัดการความคุ้มค่า การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆ และผลที่ตามมาเป็นความคุ้มค่าของการสร้าง

#### 1. เกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมสำหรับเส้นทางเดินเท้า

เกณฑ์การประเมินที่ได้จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือเกณฑ์การประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละศาสตร์วิชาและเกณฑ์การประเมินที่ได้จากประชากรตัวอย่าง ซึ่งประชากรตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่ใช้งานจริงในเส้นทางเดินเท้าของแต่ละมหาวิทยาลัย จากการให้ค่าความสำคัญจะเห็นว่าเกณฑ์ที่ได้มาจะมีความแตกต่างกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญในแต่ละศาสตร์และประชากรตัวอย่าง เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินจะแบ่งออกเป็นลำดับชั้นคือเกณฑ์ที่เป็นส่วนของปัจจัยหลัก โดยจะมีการแปลงค่าจากการให้คะแนนในระดับ 1 – 5 โดยค่าที่แปลได้รวมกันจะเท่ากับค่าความสำคัญที่ผู้เชี่ยวชาญและประชากรตัวอย่างได้ให้ไว้ในส่วนสรุปค่าความสำคัญของปัจจัยที่ได้ เกณฑ์การประเมินในส่วนปัจจัยหลักได้แก่ตารางที่ 13, 14 และ 15 ส่วนปัจจัยรองได้แก่ตารางที่ 16, 17 และ 18

ตารางที่ 13 เกณฑ์การประเมินปัจจัยหลักเรื่องการรับรู้ทางกายภาพ

หัวข้อ	ปัจจัยหลัก	ผู้เชี่ยวชาญ		ประชากร	
		คะแนน	แปลค่า	คะแนน	แปลค่า
การรับรู้ทางกายภาพ	ความสว่างที่เพียงพอ ผิวทางเดินที่เหมาะสมแต่ ละช่วง ร่มรื่นสวยงาม หลังคาคลุมกันฝน เป็นที่ เรียบไม่มีความชัน	5	7.67	5	11.33
	ความสว่างที่เพียงพอ ผิวทางทางส่วนใหญ่มีความ เหมาะสม ร่มรื่นสวยงามดี หลังคาคลุมกันฝน เป็นที่เรียบความชันน้อยไม่รู้สึกรำคาญการเดิน	4	6.13	4	9.07
	ความสว่างที่เพียงพอ ผิวทางเหมาะสมปานกลาง ร่มรื่นสวยงามปานกลาง หลังคาคลุมกันฝนน้อย สำหรับทางเดินเท้า เป็นความเป็นบางช่วง	3	4.60	3	6.80
	ความสว่างน้อย ผิวทางไม่เหมาะสมเดินลำบาก ความร่มรื่นน้อยมากและภูมิทัศน์ข้างทางไม่ดี มี หลังคาคลุมกันฝนน้อย มีความชันค่อนข้างมาก	2	3.07	2	4.53
	ไม่มีแสงสว่าง ผิวทางเดินยากต่อการเดินเท้า เส้นทางไม่มีความน่าเดิน สกปรก ไม่มีหลังคา มี ความชันมาก	1	1.53	1	2.27
	รวม		23		34

ตารางที่ 14 เกณฑ์การประเมินปัจจัยหลักเรื่องการออกแบบทางกายภาพ

หัวข้อ	ปัจจัยหลัก	ผู้เชี่ยวชาญ		ประชากร	
		คะแนน	แปลค่า	คะแนน	แปลค่า
การออกแบบทางกายภาพ	ความกว้างของทางเดินเท้าและทางข้ามที่สะดวก				
	การแบ่งช่องทางชัดเจนยานพาหนะอื่นมี	5	9.00	5	7.00
	ความเร็วที่จำกัด				
	ความกว้างของทางเดินเท้าและทางข้ามที่สะดวก				
	การแบ่งช่องทางชัดเจนยานพาหนะอื่นมี	4	7.20	4	5.60
	ความเร็วที่จำกัด				
	ความกว้างของทางเดินเท้าและทางข้ามที่สะดวก				
	ปานกลาง ช่องทางมีการแบ่งที่ไม่ชัดเจน	3	5.40	3	4.20
	ยานพาหนะไม่มีการจำกัดความเร็ว				
	ความกว้างของทางเดินเท้าค่อนข้างน้อยและทาง				
ข้ามที่ค่อนข้างสับสนระหว่าผู้เดินและ	2	3.60	2	2.80	
ยานพาหนะอื่น ใช้ช่องทางสัญจรร่วมกับการ					
สัญจรอื่น ไม่มีการจำกัดความเร็ว					
ความกว้างของทางเดินเท้าน้อยมากถึงไม่มีและ					
ไม่มีทางข้าม ไม่มีช่องทางสำหรับทางเดินและไม่มี	1	1.80	1	1.40	
มีการจำกัดความเร็วของยานพาหนะอื่น					
	รวม		27		21



ตารางที่ 15 เกณฑ์การประเมินปัจจัยหลักเรื่องการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก

หัวข้อ	ปัจจัยหลัก	ผู้เชี่ยวชาญ		ประชากร	
		คะแนน	แปลค่า	คะแนน	แปลค่า
การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก	การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้เดินเท้า พึงได้รับในการสัญจรครบ	5	2.33	5	15.00
	การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้เดินเท้า พึงได้รับในการสัญจรที่ค่อนข้างครบ	4	1.87	4	12.00
	การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้เดินเท้า พึงได้รับในการสัญจรระดับปานกลาง	3	1.40	3	9.00
	การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้เดินเท้า พึงได้รับในการสัญจรค่อนข้างขาดตกบกพร่อง	2	0.93	2	6.00
	การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้เดินเท้า พึงได้รับในการสัญจรที่ขาดตกบกพร่องมาก	1	0.47	1	3.00
	รวม		7		45

ตารางที่ 16 เกณฑ์การประเมินปัจจัยรองเรื่องการรับรู้ทางกายภาพ

หัวข้อ	ปัจจัยรอง	ผู้เชี่ยวชาญ		ประชากร	
		คะแนน	แปลค่า	คะแนน	แปลค่า
ระดับความ ลาดชัน	ตลอดเส้นทางเดินไม่มีความลาดชัน	5	0.67	5	1.54
	ความลาดชันระดับ 0 - 20% ของเส้นทาง	4	0.53	4	1.23
	ความลาดชันระดับ 20 - 40% ของเส้นทาง	3	0.40	3	0.93
	ความลาดชันระดับ 40 - 80% ของเส้นทาง	2	0.27	2	0.62
	ความลาดชัน 80 - 100% ของเส้นทางเดินเท้า	1	0.13	1	0.31
ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี	ความร่มรื่น เส้นทางนำเดิน	5	2.33	5	2.28
	ความร่มรื่นเป็นส่วนมาก เส้นทางนำเดิน	4	1.87	4	1.82
	ความร่มรื่นรำไร มีมลพิษทางสายตาบางช่วง	3	1.40	3	1.37
	ความร่มรื่นน้อย มีมลพิษทางสายตามาก	2	0.93	2	0.91
	ไม่มีความร่มรื่น มีมลพิษทางสายตาตลอดเส้นทาง	1	0.47	1	0.46
มีหลังคากัน ฝน	มีหลังคากันฝนตลอดเส้นทาง(รวมถึงอาคาร)	5	1.33	5	2.18
	มีหลังคากันฝน 90% ของเส้นทาง	4	1.07	4	1.74
	มีหลังคากันฝน 60% ของเส้นทาง	3	0.80	3	1.31
	มีหลังคากันฝน 30% ของเส้นทาง	2	0.53	2	0.87
	ไม่มีหลังคากันฝนเลยตลอดเส้นทางเดิน	1	0.27	1	0.44
มีผิวทางที่ เหมาะสม	ผิวทางที่เหมาะสมมาก สะดวกสบายสำหรับการเดิน	5	1.67	5	2.12
	ผิวทางที่เหมาะสม สามารถเดินได้	4	1.33	4	1.70
	ผิวทางที่เหมาะสมปานกลาง แต่ยังสามารถเดินได้	3	1.00	3	1.27
	ผิวทางไม่เหมาะสม แต่ยังสามารถเดินได้	2	0.67	2	0.85
	ผิวทางที่ไม่เหมาะสม เดินเท้าลำบาก	1	0.33	1	0.42
ความสว่าง	ความสว่างมากเพียงพอตลอดเส้นทาง	5	1.67	5	3.13
	มีความสว่าง 90% ของเส้นทาง	4	1.33	4	2.51
	มีความสว่าง 60% ของเส้นทาง	3	1.00	3	1.88
	มีความสว่าง 30% ของเส้นทาง	2	0.67	2	1.25
	ตลอดเส้นทางไม่มีแสงสว่าง	1	0.33	1	0.63
	รวม		23		34

ตารางที่ 17 เกณฑ์การประเมินปัจจัยรองเรื่องการออกแบบทางกายภาพ

ปัจจัยรอง		ผู้เชี่ยวชาญ		ประชากร	
หัวข้อ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง		ตัวอย่าง	
		คะแนน	แปลค่า	คะแนน	แปลค่า
ความกว้าง	ความกว้างที่เหมาะสมสะดวกสบาย ตลอดเส้นทาง	5	3.00	5	1.75
	ความกว้างที่เหมาะสม 80% ของเส้นทางเดิน	4	2.40	4	1.40
	ช่องทาง ความกว้างที่เหมาะสม 50% ของเส้นทางเดิน	3	1.80	3	1.05
	สัญจร ความกว้างที่เหมาะสม 20% ของเส้นทางเดิน	2	1.20	2	0.70
	ไม่มีความกว้างสำหรับทางเดินเท้าตลอดเส้นทาง	1	0.60	1	0.35
การออกแบบจุดตัด	จุดตัด ทางข้าม ปลอดภัยสำหรับผู้เดินมาก	5	3.00	5	2.28
	จุดตัด ทางข้าม ปลอดภัยสำหรับผู้เดิน	4	2.40	4	1.83
	จุดตัด ทางข้าม มีจุดอับสายตาบางช่วง	3	1.80	3	1.37
	จุดตัด ทางข้าม มีจุดอับสายตาตามาก	2	1.20	2	0.91
	จุดตัด ทางข้าม ไม่มีความปลอดภัยสำหรับผู้เดิน	1	0.60	1	0.46
การแบ่งเส้นทางสัญจรความเร็วยานพาหนะ	แบ่งช่องทางที่ชัดเจน มีการจำกัดความเร็วของยานพาหนะอื่นตลอดเส้นทาง	7	2.25	7	2.32
	แบ่งช่องทางที่ชัดเจน มีการจำกัดความเร็วของยานพาหนะอื่น 50% ขึ้นไปของเส้นทาง	6	1.93	6	1.99
	แบ่งช่องทางบางช่วง มีการจำกัดความเร็วของยานพาหนะอื่น 50% ขึ้นไปของเส้นทาง	5	1.61	5	1.66
	ใช้ช่องทางร่วมกับยานพาหนะอื่น มีการจำกัดความเร็วของยานพาหนะอื่น 50% ขึ้นไปของเส้นทาง	4	1.29	4	1.33
	ใช้ช่องทางร่วมกับยานพาหนะอื่น มีการจำกัดความเร็วของยานพาหนะอื่นน้อยกว่า 50% ของเส้นทาง	3	0.96	3	0.99
	ไม่มีการแบ่งช่องทาง มีการจำกัดความเร็วอื่น 50% ขึ้นไปของเส้นทาง	2	0.64	2	0.66
	ไม่มีการแบ่งช่องทาง การจำกัดความเร็วของยานพาหนะอื่นน้อยกว่า 50% ของเส้นทาง	1	0.32	1	0.33
รวม		27		21	

ตารางที่ 18 เกณฑ์การประเมินปัจจัยรองเรื่องการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก

หัวข้อ	ปัจจัยรอง	ผู้เชี่ยวชาญ		ประชากร	
		คะแนน	แปลค่า	คะแนน	แปลค่า
ป้ายสัญลักษณ์/ ข้อมูล	ป้ายแนะนำและบอกเส้นทางที่ง่ายต่อการ ใช้งาน	3	1.00	3	4.11
	ป้ายแนะนำและบอกเส้นทางเข้าใจยาก	2	0.67	2	2.74
	ไม่มีป้ายแนะนำเส้นทาง	1	0.33	1	1.37
การรักษาความ ปลอดภัย	มีความปลอดภัยต่อทรัพย์สินและบุคคล มาก	5	1.00	5	2.82
	มีความปลอดภัยต่อทรัพย์สินและบุคคล ค่อนข้างมาก	4	0.80	4	2.26
	มีความปลอดภัยต่อทรัพย์สินและบุคคล ปานกลาง	3	0.60	3	1.69
	มีความปลอดภัยต่อทรัพย์สินและบุคคล ค่อนข้างน้อย	2	0.40	2	1.13
	ไม่มีความปลอดภัยต่อทรัพย์สินและบุคคล	1	0.20	1	0.56
พักชั่วคราว/ สุขา	มีจุดพักและสุขาอยู่ในรัศมี 0 - 400 เมตร	3	0.50	3	10.66
	มีจุดพักและสุขาอยู่ในรัศมี 401- 700 เมตร	2	0.33	2	7.10
	มีจุดพักและสุขาอยู่ในรัศมีมากกว่า 701 เมตรขึ้นไป	1	0.17	1	3.55
เช่า/ยืมจักรยาน	จุดเช่ายืมจักรยานอยู่ในรัศมี 0 - 400 เมตร	3	0.50	3	3.45
	จุดเช่ายืมจักรยานอยู่ในรัศมี 401 - 700 เมตร	2	0.33	2	2.30
	จุดเช่ายืมจักรยานอยู่ในรัศมีมากกว่า 701 เมตรขึ้นไป	1	0.17	1	1.15
	รวม		7		45

## 2. ผลการประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมิน

ผลการประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมสำหรับทางเดินเท้าพบว่าจากทางเลือก ทั้ง 3 ทางเลือก ทางเลือกที่ 1 ได้คะแนนจากการเกณฑ์การประเมินของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 17.40 และคะแนนในทางเลือกที่ 1 ที่ได้จากเกณฑ์การประเมินของประชากรตัวอย่างร้อยละ 20 โดยคะแนนที่ได้มีคะแนนน้อยที่สุดใน 3 ทางเลือกเนื่องจากทางเลือกที่ 1 มีการใช้พลังงานเข้ามาช่วงในการออกแบบทางเดินเท้าโดยได้ค่าคะแนนในส่วนนโยบายและแผนพัฒนาน้อยเนื่องจากมีการใช้งบประมาณในการสร้างและดูแลค่อนข้างสูง ความคุ้มค่าในการใช้งานอยู่ในระดับปานกลางต้องมีการบำรุงรักษาระบบตลอด ในส่วนของปัจจัยเรื่องของการรับรู้ทางกายภาพ คะแนนที่ได้ในส่วนนี้อยู่ในระดับปานกลางเช่นกันเนื่องจากในทางเลือกที่ 1 ใช้โครงสร้างในการให้ร่มเงาและพรรณไม้ระดับสูง เพื่อให้ร่มเงามีน้อย ความร้อนจึงมีอยู่มากถึงแม้จะมีร่มเงามากก็ตาม

ทางเลือกที่ 2 คะแนนที่ได้จากเกณฑ์การประเมินของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 28.20 และจากเกณฑ์การประเมินของประชากรตัวอย่าง ร้อยละ 31.90 ทางเลือกที่ 2 จะได้คะแนนมาเป็นอันดับแรกของทางเลือกทั้งหมด เนื่องจากทางเลือกที่ 2 มีความสอดคล้องกับนโยบายและการพัฒนา มหาวิทยาลัย มีความคุ้มค่าของการจัดทำทางเดินเท้า ทั้งในส่วนของบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ประชากรตัวอย่างได้ให้ค่าความสำคัญข้างต้นมาเป็นอันดับหนึ่ง ทั้งในเรื่องจุดพักชั่วคราว และป้ายข้อมูลและความปลอดภัยที่เกิดขึ้นกับตัวคนเดินเท้าจึงทำให้ทางเลือกที่ 2 มีคะแนนจากเกณฑ์ที่มาเป็นอันดับแรก

ทางเลือกที่ 3 คะแนนที่ได้จากเกณฑ์ประเมินของผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 22.40 และเกณฑ์ประเมินของประชากรตัวอย่างร้อยละ 25.27 โดยในเกณฑ์ประเมินของทางเลือกที่ 3 จะอยู่ในระดับกลางทั้งของเกณฑ์ประเมินที่ได้จากการให้ค่าความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญและประชากรตัวอย่าง เนื่องจากในทางเลือกที่ 3 มีการนำพลังงานและพรรณไม้มาผสมผสานกันแต่ส่วนที่ได้คะแนนน้อยยังเป็นในส่วนของเรื่องนโยบายและแผนการพัฒนาที่ไม่ค่อยตามแผนของมหาวิทยาลัยที่ใช้พลังงานในทางเดินเท้าและในส่วนของประชากรตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างดีเนื่องจากในเรื่องของการรับรู้ทางกายภาพมีการนำพรรณไม้มาออกแบบเพื่อช่วยลดและคลายความร้อนจากโครงสร้าง ดังนั้นจึงทำให้ทางเลือกที่ 3 อยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่ยังไม่ดีที่สุด

จากทางเลือกที่ได้คะแนนจากเกณฑ์ที่เกิดจากผู้เชี่ยวชาญและประชากรตัวอย่าง ทางเลือกที่ได้คะแนนอันดับแรกคือทางเลือกที่ 2 โดยเป็นทางเลือกแบบไม่ใช้พลังงานและใช้พรรณไม้ในการให้ร่มเงา คะแนนจากเกณฑ์การประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญเป็นร้อยละ 28.20 และคะแนนจากเกณฑ์การ

ประเมินที่ได้จากประชากรตัวอย่างเป็นร้อยละ 31.90 ซึ่งจากการประเมินคะแนนของผู้เชี่ยวชาญและประชากรตัวอย่างมีค่ามากที่สุดเ็นทางเลือกที่ 2 ที่มีคะแนนในทิศทางที่คล้ายกัน

**ตารางที่ 19** ผลการประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินในปัจจุบันหลัก

หัวข้อ	ปัจจัยหลัก							
	เกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ				เกณฑ์จากประชากรตัวอย่าง			
	เต็ม	1	2	3	เต็ม	1	2	3
การรับรู้ทางกายภาพ	23	4.60	7.67	6.13	34	6.80	11.30	9.07
การออกแบบทางกายภาพ	27	5.40	7.20	5.40	21	4.20	5.60	4.20
การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก	7	1.40	2.33	1.87	45	9.00	15.00	12.00
นโยบาย	43	6.00	11.00	9.00	-	-	-	-
รวม	100	17.40	28.20	22.40	100	20.00	31.90	25.27

เกณฑ์การประเมินที่ได้จากค่าความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญและประชากรตัวอย่างในระดับปัจจัยรองมีทิศทางไปในทางเดียวกัน โดยทางเลือกที่ 2 ได้คะแนนมาเป็นอันดับแรก คะแนนจากเกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญรวมที่ร้อยละ 31.19 โดยในระดับปัจจัยรองในส่วนของการให้ค่าความสำคัญที่ได้ค่าคะแนนมาเป็นอันดับแรกคือเรื่องของงบประมาณ ความสอดคล้องกับนโยบาย คะแนนที่ได้จากเกณฑ์อยู่ที่ร้อยละ 6.67 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และ 4.33 อยู่ในเกณฑ์ดีมากตามลำดับ คะแนนจากเกณฑ์ของประชากรตัวอย่างรวมที่ร้อยละ 36.52 โดยจากค่าความสำคัญข้างต้นที่ประชากรตัวอย่าง

ให้มาเป็นอันดับแรกในปัจจัยรองคือเรื่องจุดพักชั่วคราว ความสว่างของเส้นทางเดินเท้าและการแบ่งเลนการสัญจรและความเร็วยานพาหนะอื่น โดยคะแนนที่ได้จากเกณฑ์ของประชากรตัวอย่างอยู่ที่ร้อยละ 10.60 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก, 2.51 อยู่ในเกณฑ์ดี และ 1.99 อยู่ในเกณฑ์ดี ตามลำดับ

**ตารางที่ 20** ผลการประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินในปัจจัยหลัก

หัวข้อ	ปัจจัยรอง							
	ค่าความสำคัญ							
	เกณฑ์จากประชากรตัวอย่าง				เกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ			
	เต็ม	1	2	3	เต็ม	1	2	3
ระดับความลาดชัน	5	1.23	1.23	1.23	2	0.53	0.53	0.53
ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี	7	0.91	2.28	1.37	7	0.93	2.33	1.40
มีหลังคากันฝน	7	1.74	1.74	1.74	4	1.07	1.07	1.07
มีผิวทางที่เหมาะสม	6	1.70	1.70	1.70	5	1.33	1.33	1.33
ความสว่าง	9	1.25	2.51	1.88	5	0.67	1.33	1.00
ความกว้างช่องทางสัญจร	5	1.75	1.75	1.75	9	3.00	3.00	3.00
การออกแบบจุดตัด	7	1.37	2.28	1.83	9	1.80	3.00	2.40
การแบ่งช่องทางและความเร็วฯ	9	1.66	1.99	1.66	9	1.61	1.93	1.61
ป้ายสัญลักษณ์/ข้อมูล	8	4.11	4.11	4.11	2	1.00	1.00	1.00
การรักษาความปลอดภัย	8	1.13	2.82	2.26	3	0.60	1.00	0.80
พักชั่วคราว/สุขา	21	10.66	10.66	10.66	1	0.50	0.50	0.50
เช่า/ยืม	7	2.30	3.45	2.30	1	0.33	0.50	0.33
งบประมาณ	-	-	-	-	20	4.00	6.67	5.33
การบริหารจัดการ	-	-	-	-	10	1.33	2.67	2.00
ความสอดคล้องนโยบาย	-	-	-	-	13	1.73	4.33	2.60
รวม	100	29.81	36.52	32.49	100	20.43	31.19	24.90

## บทที่ 6

### สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้จะสรุปตามวัตถุประสงค์ ดังนี้คือ (1) ความต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย (2) วิเคราะห์และจัดทำเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับกายภาพของทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย (3) ประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้าและข้อเสนอแนะ

#### 1. ความต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้า

การได้มาซึ่งปัจจัยความต้องการของผู้เดินทางต่อสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้า แบ่งออกเป็น 2 ประเภทของค่าความสำคัญคือค่าความสำคัญของประชากรตัวอย่างจากแบบสอบถาม โดยวิธีมาตราวัดการจัดอันดับ (Ranking Scale) ทั้งในส่วนของปัจจัยหลักและปัจจัยรอง เนื้อหาของแบบสอบถามได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ (1) ข้อมูลทั่วไปของประชากรตัวอย่าง (2) ข้อมูลเรื่องการเดินทางของประชากรตัวอย่าง และ (3) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางเดินเท้า ในระดับปัจจัยหลักจะแบ่งออกเป็น 3 ปัจจัยและระดับปัจจัยรองแบ่งออกเป็น 12 ปัจจัย ค่าความสำคัญที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับทางเดินเท้าจากแบบสอบถามโดยวิธีการเปรียบเทียบเป็นคู่ ซึ่งมีการกำหนดปัจจัยเป็น 2 ระดับ คือปัจจัยระดับหลักและปัจจัยระดับรอง เพื่อง่ายต่อการตัดสินใจและตัดอคติและความลำเอียง ออกจากการให้ค่าความสำคัญของปัจจัย เนื้อหาของแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ (1) ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญได้แก่ เพศ อายุ ความเชี่ยวชาญ และ (2) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับทางเดินเท้าที่เหมือนกับประชากรตัวอย่างแต่แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญได้เพิ่มให้หลักคือเรื่องของนโยบายและแผนการพัฒนา โดยรวมแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญมีระดับปัจจัยหลัก 4 ปัจจัย และระดับปัจจัยรอง 15 ปัจจัย

ค่าความสำคัญที่ได้จากประชากรตัวอย่างในระดับของปัจจัยหลัก ประชากรตัวอย่างได้ให้ค่าความสำคัญเรื่องของการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวกมาเป็นอันดับแรกซึ่งแตกต่างจากผู้เชี่ยวชาญที่เห็นความสำคัญของส่วนนโยบายและแผนพัฒนาของมหาวิทยาลัยนั้นๆเป็นส่วนสำคัญที่สุด ทั้งนี้แบบสอบถามของประชากรตัวอย่างไม่ได้ระบุเรื่องของนโยบายและแผนการพัฒนาเนื่องจากนโยบาย



และแผนการพัฒนามหาวิทยาลัยเป็นส่วนในมุมมองของผู้เชี่ยวชาญ ลำดับถัดไปประชากรตัวอย่างให้ค่าความสำคัญเรื่องของการรับรู้ทางกายภาพเนื่องจากเป็นความน่าสบายของผู้เดินเท้า ทั้งเรื่องของความชัน ความร่ม ไม้โตนฝน ผิวทางที่ดีและความสว่างที่มากพอ แต่ผู้เชี่ยวชาญมองในเรื่องของการออกแบบทางกายภาพที่มีการคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้เดินเท้าที่มากกว่าทั้งเรื่องของความกว้างของทาง จุดตัดที่มีความปลอดภัยสำหรับผู้เดินเท้า รวมถึงความเร็วของยานพาหนะอื่น ลำดับถัดไปประชากรตัวอย่างได้ให้ค่าความสำคัญเรื่องของการออกแบบทางกายภาพมาเป็นลำดับสุดท้ายและผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าความสำคัญกับการรับรู้ทางกายภาพมาก่อนค่าความสำคัญของการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก

ค่าความสำคัญของปัจจัยระดับรองประชากรตัวอย่างได้ให้ค่าความสำคัญในเรื่องจุดพักชั่วคราวมาเป็นอันดับแรกและมีค่าความสำคัญที่โดดเด่นเนื่องจากประชากรตัวอย่างได้มองถึงในเรื่องของร้านค้าที่ให้บริการในจุดพักรวมถึงพื้นที่ทำกิจกรรมและนั่งเล่นสำหรับตัวประชากรตัวอย่างเอง ในลำดับถัดไปประชากรตัวอย่างได้ให้ค่าความสำคัญเรื่องของความสว่างและการแบ่งเส้นทางสัญจร รวมถึงความเร็วรถที่สัญจรไป เนื่องจากในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ในการวิจัยนี้ยังมีการใช้เส้นทางสัญจรที่ร่วมกันโดยประชากรตัวอย่างนั้นจึงเห็นถึงความปลอดภัยและให้ค่าความสำคัญค่อนข้างมากในปัจจุบันนี้ ส่วนผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าความสำคัญในเรื่องของงบประมาณ ความสอดคล้องกับนโยบายและการบริหารจัดการความคุ้มค่าตามลำดับ เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญมองว่าถ้าหากขาดงบประมาณและไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกับนโยบายและแผนของมหาวิทยาลัย โครงการต่างๆก็จะไม่เกิดขึ้น ทั้งนี้ทั้งนั้นในระดับผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารต้องวิเคราะห์ถึงการบริหารงาน และความคุ้มค่าที่ทำให้โครงการนั้นๆอีกด้วย ในลำดับถัดไป ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าความสำคัญในเรื่องของการแบ่งช่องทางสัญจรและความเร็วรถที่วิ่งในเส้นทางสัญจรที่อาจเกิดอันตรายกับผู้เดินเท้าได้ ความกว้างของเส้นทางสัญจรและทางข้ามที่มีความปลอดภัยตามลำดับ

## 2. วิเคราะห์และจัดทำเกณฑ์การประเมิน

จากค่าความสำคัญที่ได้ข้างต้นซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ค่าความสำคัญคือค่าความสำคัญที่ได้จากประชากรตัวอย่างและค่าความสำคัญที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีการมองในคนละมุมมอง ประชากรตัวอย่างมองในส่วนของผู้ใช้จริงและต้องการสภาพแวดล้อมที่มีความสะดวกสบาย ผู้เชี่ยวชาญได้มองในส่วนของผู้บริการและความเป็นไปได้รวมถึงความปลอดภัยและความอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับผู้เดินเท้า

ดังนั้นเกิดที่ได้ออกมาจึงมีความแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้มีการเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์ที่ได้จากค่าความสำคัญของประชากรตัวอย่างและเกณฑ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในการให้ค่าความสำคัญ

เกณฑ์การประเมินจากค่าความสำคัญของประชากรตัวอย่างในระดับปัจจัยหลักคะแนนมากที่สุดคือเรื่องของการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก (45) การรับรู้ทางกายภาพ (34) และการออกแบบทางกายภาพ (21) ตามลำดับ ในเกณฑ์ปัจจัยระดับรองแสดงในตารางที่ 21

เกณฑ์การประเมินที่ได้จากการให้ค่าความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญคะแนนลำดับมากที่สุด ได้แก่ เรื่องนโยบายและแผนการพัฒนา (43) การออกแบบทางภาพ (27) การรับรู้ทางกายภาพ (23) และการบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก (27) ตามลำดับ ในเกณฑ์ปัจจัยระดับรองแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ค่าคะแนนสำหรับเกณฑ์การประเมิน

ปัจจัยหลัก	คะแนน		ปัจจัยรอง	คะแนน	
	ประชากร	ผู้เชี่ยวชาญ		ประชากร	ผู้เชี่ยวชาญ
หัวข้อ			หัวข้อ		
การรับรู้ทางกายภาพ	34	23	ระดับความลาดชัน	5	2
			ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี	7	7
			มีหลังคากันฝน	7	4
			มีผิวทางที่เหมาะสม	6	5
			ความสว่าง	9	5
การออกแบบทางกายภาพ	21	27	ความกว้างช่องทางสัญจร	5	9
			การออกแบบจุดตัด	7	9
			การแบ่งเส้นทางสัญจร	9	9
			ความเร็วยานพาหนะ		
การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก	45	7	ป้ายสัญลักษณ์/ข้อมูล	8	2
			การรักษาความปลอดภัย	8	3
			พักชั่วคราว/สุขา	21	1
			เช่า/ยืม	7	1
นโยบาย	-	43	งบประมาณ	-	20
			การบริหารจัดการ	-	10
			ความสอดคล้องนโยบาย	-	13
รวมคะแนน	100	100	รวมคะแนน	100	100

### 3. ประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้า

การประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินที่ได้จากประชากรตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบทางเลือกจากความน่าสบายของผู้เดินทางทั้งในเรื่องของความสว่างของเส้นทางเดินเท้า พื้นผิวที่เหมาะสม ความร่มรื่นภูมิทัศน์ที่ดี ทางข้ามจุดตัดที่ปลอดภัยและยังช่วยชะลอความเร็วจากรถอื่นที่มีการใช้เส้นทางสัญจร โดยทั้งนี้ได้นำเทคโนโลยีความก้าวหน้ามาประยุกต์ใช้กับการออกแบบทางเลือกเพื่อให้ได้ทางเลือกที่แตกต่าง และมีประสิทธิภาพสำหรับผู้ใช้งานจริงมากขึ้น โดยการออกแบบแบ่งออกเป็นสามทางเลือก ได้แก่ ทางเลือกที่ใช้เทคโนโลยีความก้าวหน้าของระบบเซนเซอร์ บังแสงมาประยุกต์ใช้ ทางเลือกที่สองได้แก่ทางเลือกที่ใช้พืชพรรณในการออกแบบและใช้โครงสร้างหลังคาเพื่อรับกับสภาพอากาศที่ไม่สามารถกำหนดได้และทางเลือกที่สามเป็นทางเลือกที่นำเทคโนโลยีระบบเซนเซอร์แผ่นบังแดดเข้ามาใช้กับทางเลือกที่สามและยังใช้พืชพรรณในการช่วยลดความร้อนที่เกิดขึ้น ซึ่งทางเลือกทั้งสามทางเลือกมีความเหมือนและแตกต่างกันในแต่ละทางเลือก ขั้นตอนถัดไปคือการประยุกต์ใช้เกณฑ์การประเมินที่ได้จากประชากรตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาซึ่งทางเลือกได้รับการประเมินได้ค่าคะแนนมาเป็นอันดับแรกคือทางเลือกที่ 2 ทั้งเกณฑ์จากประชากรตัวอย่างได้คะแนนในปัจจุบันระดับหลัก 31.90 ปัจจุบันระดับรอง 36.52 และเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญได้คะแนนระดับปัจจัยหลักที่ 28.20 ระดับปัจจัยรองที่ 31.19 ดังแสดงในตารางที่ 22

จากการประยุกต์ใช้ทั้งสองเกณฑ์เห็นได้ว่าการประเมินเปรียบเทียบทั้งสองเกณฑ์ไปในทิศทางเดียวกันจากเกณฑ์ของประชากรตัวอย่างได้ค่าคะแนนในทางเลือกที่ 2 มาเป็นส่วนเรื่องของจุดพักและความร่มรื่นของเส้นทางมากจึงทำให้คะแนนได้ลำดับแรก เกณฑ์ของผู้เชี่ยวชาญได้คะแนนในทางเลือกที่สองมากเนื่องจากได้คะแนนในส่วนเรื่องของงบประมาณและความสอดคล้องกับนโยบายและแผนการพัฒนาของมหาวิทยาลัย รวมถึงเรื่องของความกว้างของทางเดินเท้า การแบ่งเส้นทางสัญจรและความเร็วของยานพาหนะอื่นที่มีความเร็วลดลงจากตัวชะลอความเร็วในทางข้าม เมื่อมองในภาพรวมจะเห็นว่าค่าคะแนนไปในทิศทางเดียวกันแต่ในส่วนระดับปัจจัยย่อยจะเห็นว่าทั้งสามตัวเลือกในเกณฑ์จากประชากรตัวอย่างคะแนนจะไม่ต่างกันมากเนื่องจากเป็นมุมมองจากตัวผู้ใช้งานจริง ซึ่งต่างจากเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญคะแนนที่ได้ของทั้งสามตัวเลือกมีค่าคะแนนที่ต่างกันอยู่ค่อนข้างมากจึงทำให้เห็นว่าทั้งสามทางเลือกมีทั้งข้อดีและข้อเสียที่ต่างกัน สามารถคัดเลือกเป็นทางเลือกที่ได้อย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญมีกระบวนการคิดที่ครอบคลุม มองถึงความเป็นไปได้ของเส้นทางเดินเท้าทั้งเรื่องของงบประมาณ ความสอดคล้องกับนโยบาย การบริหารจัดการความคุ้มค่า รวมถึงความปลอดภัยของผู้เดินเท้า ดังนั้นเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญจึงเป็นเกณฑ์ที่มี

ประสิทธิภาพที่สามารถนำไปประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพของเส้นทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยและพื้นที่ที่มีลักษณะทางกายภาพที่คล้ายคลึงกัน

ตารางที่ 22 คะแนนการประยุกต์ใช้เปรียบเทียบระหว่างประชากรตัวอย่างและผู้เชี่ยวชาญ

ปัจจัยหลัก	ทางเลือกที่ 2		ปัจจัยรอง	ทางเลือกที่ 2	
	ประชากร	ผู้เชี่ยวชาญ		ประชากร	ผู้เชี่ยวชาญ
การรับรู้ทางกายภาพ	11.30	7.67	ระดับความลาดชัน	1.23	0.53
			ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี	2.28	2.33
			มีหลังคากันฝน	1.74	1.07
			มีผิวทางที่เหมาะสม	1.70	1.33
			ความสว่าง	2.51	1.33
การออกแบบทางกายภาพ	5.60	7.20	ความกว้างช่องทางสัญจร	1.75	3.00
			การออกแบบจุดตัด	2.28	3.00
			การแบ่งเส้นทางสัญจร	1.99	1.93
			ความเร็วยานพาหนะ		
การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก	15.00	2.33	ป้ายสัญลักษณ์/ข้อมูล	4.11	1.00
			การรักษาความปลอดภัย	2.82	1.00
			พักชั่วคราว/สุขา	10.66	0.50
			เช่า/ยืม	3.45	0.50
นโยบาย	-	11.00	งบประมาณ	-	6.67
			การบริหารจัดการ	-	2.67
			ความสอดคล้องนโยบาย	-	4.33
รวมคะแนน	31.90	28.20	รวมคะแนน	36.52	31.19

### ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สำรวจความต้องการของประชากรตัวอย่างที่มีสถานะเป็นนักศึกษาของทั้งสามมหาวิทยาลัยและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับเส้นทางเดินเท้า ซึ่งทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพและทัศนคติของผู้ที่ใช้งานทางเดินเท้าในแต่ละพื้นที่จะมีความเห็นที่แตกต่าง การให้ความสำคัญที่ต่างกันออกไปเนื่องจากปัจจัยทั้งในระดับหลัก ปัจจัยในระดับรองและเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมทางกายภาพของทางเดินเท้าที่มีลักษณะข้อมูลเป็นเชิงคุณภาพ จึงทำให้การให้ความสำคัญและการประเมินต่างกันออกไป เกณฑ์การประเมินที่มีข้อจำกัดของเกณฑ์การประเมินในพื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายกับพื้นที่วิจัยและมีลักษณะทางกายภาพและบริบทที่คล้ายกับพื้นที่ศึกษา เนื่องจากการจัดทำเกณฑ์ครั้งนี้จัดทำขึ้นจากพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งในสภาพของพื้นที่อื่นอาจจะมีสภาพอากาศที่ไม่คล้ายกัน วิธีการดำเนินชีวิตไม่คล้ายกัน เป็นต้น ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีข้อจำกัด ทั้งนี้ในการออกแบบและประยุกต์ใช้ควรมีการประยุกต์ใช้ในพื้นที่ที่ต่างกัน เพื่อให้ได้ความแตกต่างที่ชัด ส่วนของการประยุกต์ใช้ในแต่ละทางเลือกควรมีทางเลือกที่มากกว่างานวิจัยนี้และควรมีทางเลือกที่มีความแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปทางผู้วิจัยได้เสนอแนะโดยจำแนกเป็นข้อดังนี้

- ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรวิจัยด้านพืชพรรณที่ใช้สำหรับเส้นทางเดินเท้าในพื้นที่ที่มีความเฉพาะ พืชพรรณที่เหมาะสมสำหรับเส้นทางเดินเท้า
- มาตรฐานของเส้นทางเดินเท้าที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่มหาวิทยาลัยหรือพืชพรรณเฉพาะเนื่องจากพื้นที่ที่เฉพาะมีความอ่อนไหวในการออกแบบ

## บรรณานุกรม

- กรมการขนส่งทางบก. 2560. สถิติจำนวนรถที่จดทะเบียนใหม่. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://apps.dlt.go.th/statistics\\_web/newcar.html](http://apps.dlt.go.th/statistics_web/newcar.html) (3 ธันวาคม 2560).
- กรมการปกครอง.กระทรวงมหาดไทย. 2559. จำนวนประชากรในจังหวัดเชียงใหม่. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/tables/35000\\_Chiang\\_Mai/1.1.3.xls](http://service.nso.go.th/nso/web/statseries/tables/35000_Chiang_Mai/1.1.3.xls) (8 ธันวาคม 2559).
- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย.กระทรวงมหาดไทย. 2560. เติมนะวังรถขับระวังคน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.maetachang.go.th/PDF/pdf310516020642.pdf> (5 มีนาคม 2560).
- กัญจนีย์ พุทธิเมธี, Helene Tauban. 2557. การศึกษาการเลือกวิธีเดินทางบริเวณโดยรอบวิทยาเขตของมหาวิทยาลัย. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://www.thaicyclingclub.org/wp-content/uploads/files/16\\_dr\\_kaycchniyy.pdf](http://www.thaicyclingclub.org/wp-content/uploads/files/16_dr_kaycchniyy.pdf) (5 มีนาคม 2560).
- ฉัตรดนัย เลือดสกุล. 2555. การศึกษาค่าดัชนีการเดินเท้า: กรณีศึกษาภายในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา. ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ชาตรี ควบพิมาย. 2556. รูปแบบทางเท้าที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ในเขตเมืองหลักของภูมิภาคกรณีศึกษาเทศบาลนครนครราชสีมา. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://up.ea-rmuti.net/wp-content/uploads/2015/10/2013-CHK-Footpath.pdf> (6 มีนาคม 2560).
- ทรรศชล ปัญญาทรง. 2551. แนวทางการออกแบบเพื่อพัฒนาทางเท้าในย่านพาณิชย์กรรมอโศก. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พีรียา บุญชัยพฤกษ์. 2550. เมืองยุคหลังการสันดาปของเชื้อเพลิง. น. 87-94. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการด้านการวางแผนภาคและเมือง ประจำปี 2550. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัฐพร บุญทองดี. 2555. แนวทางการปรับปรุงสภาพแวดล้อมและการจัดการเพื่อส่งเสริมการเดินและการใช้จักรยานด้วยแนวคิดการขนส่งอย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาเขตการศึกษาสวนสักมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. Arch Journal, 15(2012), 116-132.

- วนารัตน์ กรอิสรานุกุล. 2556. **อิทธิพลของสภาพแวดล้อมชุมชนเมืองต่อพฤติกรรมการเดินและการใช้ทางเท้าในเขตชุมชนชานเมือง.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://www.thaicyclingclub.org/wp-content/uploads/files/19-24\\_wnaaratn\\_krisraanukuul.pdf](http://www.thaicyclingclub.org/wp-content/uploads/files/19-24_wnaaratn_krisraanukuul.pdf) (6 มีนาคม 2560).
- คันสนีย์ แสงศิลา. 2555. **พฤติกรรมการเดินเท้าเพื่อเข้ามาใช้งานรถไฟฟ้าของชุมชนรอบสถานีรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุ. 2560. **อุบัติเหตุบนท้องถนนในจังหวัดเชียงใหม่.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.thairsc.com/p77/index.htm?provid=50> (3 มีนาคม 2560).
- ศูนย์ออกแบบและพัฒนาเมือง. 2558. **โครงการเมืองเดินได้เดินดี.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [www.uddc.net/th/project/โครงการเมืองเดินได้-เมืองเดินดี](http://www.uddc.net/th/project/โครงการเมืองเดินได้-เมืองเดินดี) (10 ธันวาคม 2559).
- สรเมศวร์ พิริยะวัฒน์. 2551. **การวิเคราะห์ความต้องการการเดินทาง** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา [http://www.surames.com/images/column\\_1227454933/chapter%203%20travel%20demand%20analysis.pdf](http://www.surames.com/images/column_1227454933/chapter%203%20travel%20demand%20analysis.pdf) (7 มีนาคม 2560).
- อริยา อรุณินท์. 2541. **Contour/Grading.** ใน **การออกแบบก่อสร้างภูมิสถาปัตยกรรม 2.** กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย.
- Anupama Mantri. 2008. **A GIS Based Approach to Measure Walkability of a Neighborhood.** Master of Community Planning. Cincinnati.
- Hung, W.T., Manandhar A., and Ranasinghege, S.A.,. 2010. **A Walkability Survey in Hong Kong.** [Online]. Available [https://www.researchgate.net/profile/Wing-tat\\_Hung/publication/228802307\\_A\\_Walkability\\_Survey\\_in\\_Hong\\_Kong/links/5504ce980cf231de077481b9/A-Walkability-Survey-in-Hong-Kong.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Wing-tat_Hung/publication/228802307_A_Walkability_Survey_in_Hong_Kong/links/5504ce980cf231de077481b9/A-Walkability-Survey-in-Hong-Kong.pdf?origin=publication_detail)
- James Leather, Herbert Fabian, Sudhir Gota, and Alvin Mejia,. 2011. **Walkability and Pedestrian Facilities in Asian Cities State and Issues.** 17. Manila, Philippines: Asian Development Bank.
- Old Colony Planning Council. 2016. **Pedestrian Facility Design.** [Online]. Available [www.ocpcrpa.org/docs/projects/bikeped/Pedestrian\\_Facility\\_Design.pdf](http://www.ocpcrpa.org/docs/projects/bikeped/Pedestrian_Facility_Design.pdf) (10 Oct 2016).
- Rahimiashtiani, Zeinab, and Ujang, Norsidah,. 2013. **Pedestrian satisfaction with aesthetic, attractiveness and pleasurability: evaluating the walkability of**

ChaharaghAbbasi Street in Isfahan, Iran. **ALAM CIPTA**, 13-22.

Saadullah Ayaz. 2011. **Clean Air Initiative for Asia Cities Walkability Survey for Islamabad, Pakistan.** Islamabad city: IUCN Islamabad Programme

Setareh Shojaei, and Mustafa Kamal M.S. 2012. PREFERENCES FOR PEDESTRIAN WALKWAYS IN TROPICAL URBAN NEIGHBOURHOODS OF KUALA LUMPUR, MALAYSIA. **Journal of Environmental Research And Development**,6(3), 477-486.

Sudhir Gota. 2013. **Walkability surveys in Asian cities.** [Online]. Available [http://www.ictct.org/migrated\\_2014/ictct\\_document\\_nr\\_663\\_102A%20Sophie%20Sabine%20Punte%20Walkability%20Surveys%20in%20Asian%20Cities.pdf](http://www.ictct.org/migrated_2014/ictct_document_nr_663_102A%20Sophie%20Sabine%20Punte%20Walkability%20Surveys%20in%20Asian%20Cities.pdf) (2016 Dec 15).

Thomas L. Saaty. 1990. How to make a decision:The Analytic Hierarchy Process. **European Journal of Operational Research**,48(9-26).





## ภาคผนวก

### ภาคผนวก ก แบบสอบถามประชากรตัวอย่าง

วิทยาลัยนอร์ทอีสต์บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการออกแบบและวางแผนสิ่งแวดล้อม			
<b>คำชี้แจง :</b>	วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อผู้เดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัยในจังหวัดเชียงใหม่และจัดทำเกณฑ์การประเมินสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับเส้นทางเดินเท้าในพื้นที่มหาวิทยาลัย		
ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป			
มหาวิทยาลัยที่สังกัด :		สถานที่สัมภาษณ์ :	
เพศ : <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง	อายุ : .....	สถานะ : นักศึกษา ชั้น.....ปี.....	
รูปแบบการเดินทางหลักที่ใช้เป็นประจำ :		รายรับหรือรายได้ต่อเดือน :	
<input type="checkbox"/> รถยนต์ส่วนบุคคล	<input type="checkbox"/> รถจักรยานยนต์	<input type="checkbox"/> น้อยกว่า 6,000 บาท	<input type="checkbox"/> 6,001 - 9,000 บาท
<input type="checkbox"/> รถบริการสาธารณะ	<input type="checkbox"/> รถสองแถวรับจ้าง	<input type="checkbox"/> 9,001 - 12,000 บาท	<input type="checkbox"/> 12,001 - 15,000 บาท
<input type="checkbox"/> รถจักรยาน	<input type="checkbox"/> เดิน	<input type="checkbox"/> 15,001 - 20,000 บาท	<input type="checkbox"/> 20,001 - 30,000 บาท
<input type="checkbox"/> อื่นๆ ระบุ.....		<input type="checkbox"/> 30,001 - 40,000 บาท	<input type="checkbox"/> มากกว่า 40,001 บาท
มีการเดินทางในพื้นที่มหาวิทยาลัยในวัดบ้างต่อไปนี้ :			
<input type="checkbox"/> จันทร์ <input type="checkbox"/> อังคาร <input type="checkbox"/> พุธ <input type="checkbox"/> พฤหัสบดี <input type="checkbox"/> ศุกร์ <input type="checkbox"/> เสาร์ <input type="checkbox"/> อาทิตย์ <input type="checkbox"/> ทุกวัน(จ-อา) <input type="checkbox"/> ทุกวัน(จ-ศ)			
ให้เลือก 1 วันที่มีการเดินทางมากที่สุด (จ-ศ) โดยระบุรายละเอียด ตั้งแต่สถานที่แรก - สถานที่สุดท้ายของวัน			
บ้าน/หอพัก → ..... → ..... → ..... →			
→ ..... →			
ส่วนที่ 2 : จัดอันดับความสำคัญของเกณฑ์การคัดเลือก โดย 1 = สำคัญที่สุด 2, 3, 4, ..... รองลงมาตามลำดับ			
2.1 จัดอันดับความสำคัญ หัวข้อหลัก			
การรับรู้ทางกายภาพ			
การออกแบบทางกายภาพ			
การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก			
2.2 จัดอันดับหัวข้อย่อยในแต่ละกลุ่ม			
การรับรู้ทางกายภาพ		การบริการและสิ่งอำนวยความสะดวก	
ระดับความลาดชันของเส้นทางเดินเท้า	ความร่มรื่น มีภูมิทัศน์ที่ดี	ป้าย / ข้อมูลสำหรับทางเดินเท้า	การรักษาความปลอดภัย
มีหลังคาคุ้มกันแดด / กันฝน	มีผิวทางที่เหมาะสมสำหรับเส้นทางเดินเท้า	จุดพักชั่วคราว / สุขาสาธารณะ	เช่า / ยืม จักรยาน
ความสว่างของเส้นทางเดินเท้า	การออกแบบทางกายภาพ	ข้อเสนอแนะ :	
ความกว้างของเส้นทางเดินเท้า	การออกแบบจุดตัดและทางแยก	.....	
การแบ่งเส้นทางสัญจรและความเร็วยานพาหนะอื่น	.....	.....	
.....	.....	.....	

ภาคผนวกที่ 1 ตัวอย่างแบบสอบถามของประชากรตัวอย่าง

## ภาคผนวก ข แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่ทำการเปรียบเทียบ																			
คำชี้แจง : กรุณากรอกข้อมูลส่วนตัวของท่าน																			
ชื่อ:																			
ชื่อราชวิทยาลัยที่ประกอบกรณีสืบค้นเป็นพิเศษ:																			
วันที่ตอบ ที่ทำการกรอกข้อมูล:																			
ปี: เดือน: วัน:																			
ปัจจัยหลัก																			
1.Perception Environment 2.Physical Design 3.Service Facility 4.Policy คำอธิบาย : ให้ท่านประเมินความสำคัญ (เอา) ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไปเป็น 1-5 โดย 1 คือมีความสำคัญเท่ากับไม่สนใจ 5 มีความสำคัญเท่ากับสูงสุด																			
Factor	Factor weighting score										Status								
	More importance than					Less importance than													
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Weight Score									
Perception Environment										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Physical Design
Perception Environment										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Service Facility
Perception Environment										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Policy
Physical Design										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Service Facility
Physical Design										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Policy
Service Facility										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	Policy

ภาคผนวกที่ 2 แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 1

Perception Environment

- 1.ระดับความลาดชัน
- 2.ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี
- 3.มีหลังคากันฝน
- 4.มีวิวทางที่เหมาะสม
- 5.ความสว่าง

คำอธิบาย... ให้ทำการเปรียบเทียบความสำคัญ (1-9) ของหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้ โดย 1 คือมีความสำคัญแตกต่างกัน 5 มีความสำคัญแตกต่างกันปานกลาง 9 มีความสำคัญแตกต่างกันสูงที่สุด

(1) Perception Environment

Factor	Factor weighing score						Factor	Status												
	More importance than			Less importance than																
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	Weight Score										
ระดับความลาดชัน										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี	
ระดับความลาดชัน										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	มีหลังคากันฝน	
ระดับความลาดชัน										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	มีวิวทางที่เหมาะสม	
ระดับความลาดชัน										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	ความสว่าง	
ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	มีหลังคากันฝน	#DIV/0!
ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	มีวิวทางที่เหมาะสม	
ความร่มรื่น ภูมิทัศน์ที่ดี										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	ความสว่าง	
มีหลังคากันฝน										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	มีวิวทางที่เหมาะสม	
มีหลังคากันฝน										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	ความสว่าง	
มีวิวทางที่เหมาะสม										-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	ความสว่าง	

ภาพผนวกที่ 3 แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 2

ปัจจัยรอง																				
Physical Design																				
1. ความกว้างช่องทางสัญจร 2. การออกแบบจุดตัด 3. การแบ่งเส้นทางสัญจร ความเร็วยานพาหนะ หมายเหตุ: ให้ทำการเปรียบเทียบความสำคัญ (1-9) ของสัญลักษณ์ดังกล่าวนี้ โดย 1 คือมีความสำคัญต่ำกว่า 9 มีความสำคัญแตกต่างกันสูงที่สุด																				
Factor	(2) Physical Design									Status										
	Factor weighing score			Less importance than			Factor													
ความกว้างช่องทางสัญจร	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	การออกแบบจุดตัด	#DIV/0!
การออกแบบจุดตัด	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	การแบ่งเส้นทางสัญจร ความเร็วยานพาหนะ	
การแบ่งเส้นทางสัญจร ความเร็วยานพาหนะ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	ความกว้างช่องทางสัญจร	
ปัจจัยรอง																				
Policy and Management																				
1. งบประมาณ ความเหมาะสมและความคุ้มค่า 2. การบริหารจัดการและเทคนิคการก่อสร้าง 3. ความสอดคล้องกับนโยบาย หมายเหตุ: ให้ทำการเปรียบเทียบความสำคัญ (1-9) ของสัญลักษณ์ดังกล่าวนี้ โดย 1 คือมีความสำคัญต่ำกว่า 9 มีความสำคัญแตกต่างกันสูงที่สุด																				
Factor	(4) Policy and Management									Status										
	Factor weighing score			Less importance than			Factor													
งบประมาณ ความเหมาะสมและความคุ้มค่า	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	การบริหารจัดการและเทคนิคการก่อสร้าง	#DIV/0!
การบริหารจัดการและเทคนิคการก่อสร้าง	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	ความสอดคล้องกับนโยบาย	
ความสอดคล้องกับนโยบาย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	งบประมาณ ความเหมาะสมและความคุ้มค่า	

ภาคผนวกที่ 4 แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 3

ปัจจัยรอง																				
Service Facility																				
1.ป้ายสัญลักษณ์ข้อมูล																				
2.การรักษาความปลอดภัย																				
3.ทัศนวิสัย/สุชา																				
4.1.เข้าเยี่ยมชม																				
คำอธิบาย: ให้นักประเมินเขียนความสำคัญ (1-9) ของหลักเกณฑ์ต่อไปนี้ โดย 1 คือมีความสำคัญเท่ากับ 9 มีความสำคัญแตกต่างกันสูงสุด																				
(3) Service Facility																				
Factor	Factor weighting score									Status										
	More importance than			Less importance than			Weight Score													
ป้ายสัญลักษณ์ข้อมูล	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	การรักษาความปลอดภัย	
ป้ายสัญลักษณ์ข้อมูล	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	ทัศนวิสัย/สุชา	#DIV/0!
ป้ายสัญลักษณ์ข้อมูล	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	เข้าเยี่ยมชม	#DIV/0!
การรักษาความปลอดภัย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	ทัศนวิสัย/สุชา	#DIV/0!
การรักษาความปลอดภัย	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	เข้าเยี่ยมชม	#DIV/0!
ทัศนวิสัย/สุชา	9	8	7	6	5	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	เข้าเยี่ยมชม	#DIV/0!

ภาคผนวกที่ 5 แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 4

## ภาคผนวก ค รายนามผู้เชี่ยวชาญ

## ภาคผนวกที่ 6 รายนามผู้เชี่ยวชาญ 1

ที่	ชื่อ-สกุล	สังกัด	ความเชี่ยวชาญ
1	อ.ดร.นพดล กรประเสริฐ	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ม.เชียงใหม่	- วิศวกรรมขนส่ง - โครงสร้างพื้นฐานและ เทคโนโลยีการขนส่งสีเขียว
2	ผศ.ดร.อรรถวิทย์ อุบโยคิน	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ม.เชียงใหม่	- วิศวกรรมขนส่ง
3	ผศ.ดร.ปรีดา พิทยาพันธ์	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ม.เชียงใหม่	- วิศวกรรมขนส่งและ เทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐาน
4	ผศ.ดร.มานพ แก้วโมราเจริญ	ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ม.เชียงใหม่	- วิศวกรรมและการบริหาร การก่อสร้าง
5	ผศ.ดร.จิราคม สิริศรีสกุลชัย	คณะเศรษฐศาสตร์ ม.เชียงใหม่	- วิศวกรรมโยธา - เศรษฐศาสตร์
6	นายประคอง ยอดหอม	ผอ. กองอาคารและ สถานที่ ม.แม่โจ้	-
7	รศ.ศิริชัย หงษ์วิทยากร	คณะสถาปัตยกรรม ศาสตร์ฯ ม.แม่โจ้	- สถาปัตยกรรมศาสตร์ - ภูมิสถาปัตยกรรมศาสตร์
8	อ.ดร.โชคอนันต์ วาณิชย์เลิศนาสาร	คณะสถาปัตยกรรม ศาสตร์ฯ ม.แม่โจ้	- สถาปัตยกรรมการอยู่อาศัย
9	อ.ดร.วิทยา ดวงธิดา	คณะสถาปัตยกรรม ศาสตร์ฯ ม.แม่โจ้	- ผังเมือง - สถาปัตยกรรมศาสตร์
10	ผศ.จรัสพิมพ์ บุญญานันต์	คณะสถาปัตยกรรม ศาสตร์ฯ ม.แม่โจ้	- ภูมิสถาปัตยกรรม
11	ผศ.ดร.แทนวรุธา ไทยสันทัด	คณะสถาปัตยกรรม ศาสตร์ฯ ม.แม่โจ้	- สถาปัตยกรรมศาสตร์ - ภูมิสถาปัตยกรรม
12	รศ.ดร. ณัฏวิษณุ ติกุล	คณะสถาปัตยกรรม ศาสตร์ฯ ม.แม่โจ้	- ภูมิศาสตร์สารสนเทศ - สถาปัตยกรรม - วิศวกรรมขนส่ง

## ภาคผนวกที่ 7 รายนามผู้เชี่ยวชาญ 2

ที่	ชื่อ-สกุล	สังกัด	ความเชี่ยวชาญ
13	รศ.ดร.อรรถัย มิ่งธิพล	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ฯ ม.แม่โจ้	- การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม - ทรัพยากรธรรมชาติที่ความยั่งยืน
14	อ.ดร.พันธุ์วี กองบุญเทียม	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ฯ ม.แม่โจ้	- วิศวกรรมการขนส่ง - โลจิสติก
15	ผศ.ดร. เสริมศักดิ์ อาษา	ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ม.ราชภัฏเชียงใหม่	- วิศวกรรมการก่อสร้าง - วิศวกรรมโยธา
16	นายชาคริต ชูอุดมยากกร	ผอ.กองพัฒนาอาคารสถานที่ ม.ราชมนคลล้านนา	-
17	อ.ดร.ดำรงศักดิ์ รินชุมภู	นวัตกรรมการพัฒนา อสังหาริมทรัพย์ ม. ธรรมศาสตร์	- วิศวกรรมโยธา - การวางผังเมือง

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวจิรนนท์ อินทร์ประเสริฐ	
เกิดเมื่อ	31 สิงหาคม 2532	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2555	ปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีภูมิทัศน์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2555	หัวหน้างานภูมิทัศน์ หมู่บ้านกุลพันธ์วิลล์ 9 จังหวัดเชียงใหม่
	พ.ศ. 2557 - ปัจจุบัน	ผู้ช่วยนายช่างสำรวจ ฝ่ายสำรวจและออกแบบ องค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงใหม่

