โครงงานที่ 822/2562 (วศบ.อุตสาหการ)

# การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัย ในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**นายศิวัช แจ่มจรรยา รหัสนักศึกษา 570612174**
**นางสาวภูริชญา อัศวโกวิทพงศ์ รหัสนักศึกษา 580612106**

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิยาลัยเชียงใหม่
ปีการศึกษา 2562

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| หัวข้อโครงงาน | การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | | | |
| โดย | นายศิวัช | แจ่มจรรยา | รหัสนักศึกษา | 570612174 |
| | นางสาวภูริชญา | อัศวโกวิทพงศ์ | รหัสนักศึกษา | 580612106 |
| ภาควิชา | วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | | | |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อ.ดร.ชวิศ บุญมี | | | |
| ปีการศึกษา | 2562 | | | |

---

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อนุมัติให้นับโครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

กรรมการสอบโครงงาน

..... ประธานกรรมการ

(อ.ดร.ชวิศ บุญมี)

..... กรรมการ

(รศ.ดร.รุ่งฉัตร ชมภูอินไหว)

..... กรรมการ

(รศ.ดร.ชมพูนุท เกษมเศรษฐ์)

# กิตติกรรมประกาศ

โครงงานการศึกษาการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่หวังไว้ได้ด้วยความกรุณาจาก อ.ดร. ชวิศ บุญมี อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานวิจัย ที่สละเวลาอันมีค่ารับเป็นที่ปรึกษาโครงงานวิจัย ให้คำแนะนำ คำปรึกษา และการจัดทำโครงงานวิจัย จนกรัทั่งโครงงานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. ภาสกร แช่มประเสริฐ รศ.ดร. เศรษฐ์ สัมภัตตะกุล ผศ.ดร. ยศธนา คุณาทร อ.ดร. ชินวัตร อิศราดิสัยกุล และนาย ศรีทัย สีทิพย์ ที่เสียสละเวลาอันมีค่ามาทำแบบสอบถามให้ผ่านลุล่วงไปด้วยดี พร้อมทั้งให้คำแนะนำ ความปรึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินโครงงานวิจัย

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัวผู้ซึ่งคอยให้การสนับสนุนและคอยให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยนี้ประสบผลสำเร็จ

ศิวัช แจ่มจรรยา

ภูริชญา อัศวโกวิทพงศ์

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| หัวข้อโครงงาน | การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | | | |
| โดย | นายศิวัช | แจ่มจรรยา | รหัสนักศึกษา | 570612174 |
| | นางสาวภูริชญา | อัศวโกวิทพงศ์ | รหัสนักศึกษา | 580612106 |
| ภาควิชา | วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | | | |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อ.ดร.ชวิศ บุญมี | | | |
| ปีการศึกษา | 2562 | | | |

---

# บทคัดย่อ


โครงงานวิจัยฉบับนี้เป็นการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน หรือ PM 2.5 ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์กระบวนการลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process) ในการวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่สำคัญที่สุด และนำปัจจัยนั้นเพื่อการหาทางเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การดำเนินงานจะเริ่มจากกการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจาก PM 2.5 ไมครอน จากนั้นสอบถามและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผู้มีประสบการณ์ด้านการจัดการ PM 2.5 และกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน จากนั้นพัฒนาแบบสอบถามเพื่อทำการสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีการสร้างพื้นที่หลบภัย PM 2.5 มากที่สุดจากนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่จำนวน 617 คน และค้นหาห้องจากพื้นที่ที่ได้ระบุจากแบบสอบถาม จากนั้นพัฒนาแบบสอบถามเพื่อสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้าน PM 2.5 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยกระบวนการ AHP เพื่อหาศูนย์หลบภัยที่ดีที่สุดภายในสถานการณ์ PM 2.5 และได้ทำการสร้างคู่มือการสร้างศูนย์หลบภัย PM 2.5

ผลการวิเคราะห์ของโครงงานฉบับนี้ สามารถสรุปได้ว่า การเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนที่เหมาะสมที่สุด คือ ชั้น 4 หอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ควรสร้างเป็นลำดับแรก รองลงมา คือ ITSC Corner และ AIS Playground ตามลำดับ

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Project Title | Applying Analytic Hierarchy Process (AHP) to Shelter-Site Selection during PM 2.5 Situation: A Case Study of Chiang Mai University | | | |
| Name | Siwach | Chamchanya | Code | 570612174 |
| | Purichaya | Atsawakowitphong | Code | 580612106 |
| Department | Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University | | | |
| Project Asvisor | Chawis Boonmee, D.Eng | | | |
| Acadamic Year | 2019 | | | |

---

# ABSTRACT


The objective of this project was to select the shelter during particulate matter 2.5 (PM 2.5) situation at Chiang Mai University by using Analytic Hierarchy Process (AHP) in order to find the most important factor and use this factor to select the shelter in Chiang Mai University. The effect of particulate matter less than 2.5 microns was studied, the researcher interviewed the experts about managing PM 2.5 and set the criteria. After that, the questionnaires were distributed to the students for 617 people in Chiang Mai University in order to seek the primary location shelter. After the questionnaires were analyzed, the principle of AHP technique was apply to select best location for constructing the shelter during PM 2.5 situation. Finally, guidebook was created to construct the shelter.

A result of this research found that the best shelter-site selection during PM 2.5 situation is the 4th floor of the library Chiang Mai University which should be primarily constructed, while the ITSC Corner and AIS Playground were proposed in the second and the third order, respectively

# สารบัญ

หน้า


กิตติกรรมประกาศ ค

บทคัดย่อภาษาไทย ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ จ

สารบัญตาราง ช

สารบัญภาพ ฌ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 3

1.3 ขอบเขตการศึกษาของโครงงาน 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4

2.2 งานวิจัยในอดีต 19

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาผลกระทบที่เกิดจาก PM 2.5 หรือไปถึงวิธีการป้องกันและลดปริมาณฝุ่นภายในห้อง 24

3.2 สอบถามและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผู้ประสบการณ์ด้านการจัดการ PM 2.5 ภายในอาคาร 25

3.3 กำหนดเกณฑ์ในการประเมินจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 25

3.4 ระบุพื้นที่เพื่อใช้ในการสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5 25

3.5 ทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีการจัดทำห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5 25

3.6 ทำการค้นหาห้องสำหรับระบุตำแหน่งที่หลบภัย PM 2.5 28

3.7 ทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process: AHP) 28

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า


| | | |
|---|---|---|
| บทที่ 3 | 3.8 สรุปผลการวิเคราะห์และระบุตำแหน่งพื้นที่สำหรับจัดทำพื้นที่หลบภัย PM 2.5 | 30 |
| | 3.9 จัดทำแนวทางและข้อเสนอแนะสำหรับจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5 รวมไปถึงการการปฐพยาบาลเบื้องต้น | 30 |
| | 3.10 สรุปผลและทำรายงานนำเสนอ | 30 |
| บทที่ 4 | ผลการดำเนินโครงงานวิจัย | |
| | 4.1 ศึกษาผลกระทบที่เกิดจาก PM 2.5 | 31 |
| | 4.2 สอบถามและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผู้ประสบการณ์ด้านการจัดการ PM 2.5 ภายในอาคาร | 32 |
| | 4.3 กำหนดเกณฑ์ในการประเมินจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ | 32 |
| | 4.4 ระบุพื้นที่เพื่อทำการสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5 | 34 |
| | 4.5 ทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีการจัดทำห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5 | 36 |
| | 4.6 ทำการค้นหาห้องสำหรับระบุตำแหน่งที่หลบภัย PM 2.5 | 37 |
| | 4.7 ทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process: AHP) | 46 |
| | 4.8 สรุปผลการวิเคราะห์และระบุตำแหน่งพื้นที่สำหรับจัดทำพื้นที่หลบภัย PM 2.5 | 68 |
| | 4.9 ข้อเสนอแนะและแนวทางสำหรับจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5 | 72 |
| บทที่ 5 | สรุปผลและข้อเสนอแนะ | |
| | 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน | 77 |
| | 5.2 อภิปรายผลการวิจัย | 78 |
| | 5.3 ข้อเสนอแนะ | 79 |
| | 5.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ | 79 |
| บรรณานุกรม | | 80 |

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า


ภาคผนวก ภาคผนวก ก ตัวอย่างแบบสอบถามสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 81

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบสอบถามดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์(The Index of Item Objective Congruence) 85

ภาคผนวก ค ผลการตอบแบบสอบถามดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์(The Index of Item Objective Congruence) 87

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 90

ภาคผนวก จ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยหลัก จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน 102

ภาคผนวก ฉ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองฟังก์ชั่นของห้องจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน 108

ภาคผนวก ช ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองลักษณะของห้องจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน 114

ภาคผนวก ซ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองค่าใช้จ่ายจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน 118

ภาคผนวก ฌ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองการเข้าถึงจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน 122

ภาคผนวก ญ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองสาธารณูปโภคจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน 126

ภาคผนวก ฏ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 130

ภาคผนวก ฏ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 137

ภาคผนวก ฐ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 144

ภาคผนวก ฑ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4 151

ภาคผนวก ฒ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5 158

# สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ภาคผนวก ณ การสร้างพื้นที่ปลอดภัยจากฝุ่นควันโดยการสร้างแรงดันภายในห้องหลบภัยให้สูงกว่าด้านนอก 166

ประวัติผู้เขียน 169

# สารบัญภาพ


| ภาพ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1.1 | แสดงการเปรียบเทียบขนาดของฝุ่น PM 10 และ PM 2.5 | 2 |
| 2.1 | การแสดงรายละเอียดในแผนภูมิลำดับชั้น | 7 |
| 3.1 | ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย | 24 |
| 3.2 | การแสดงรายละเอียดในแผนภูมิลำดับชั้น | 28 |
| 4.1 | พื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 16 ส่วน | 35 |
| 4.2 | ลักษณะห้องของ AIS Playground | 39 |
| 4.3 | ลักษณะห้องของ AIS Playground | 39 |
| 4.4 | ลักษณะห้องของ AIS Playground | 40 |
| 4.5 | ลักษณะห้องของ AIS Playground | 40 |
| 4.6 | ลักษณะห้องของ ITSC Corner | 41 |
| 4.7 | ลักษณะห้องของ ITSC Corner | 42 |
| 4.8 | ลักษณะห้องของ ITSC Corner | 42 |
| 4.9 | ลักษณะห้องของ ITSC Corner | 43 |
| 4.10 | ลักษณะห้องของ ห้องกลางหอสมุดชั้น4 | 44 |
| 4.11 | ลักษณะห้องของ ห้องกลางหอสมุดชั้น4 | 45 |
| 4.12 | ลักษณะห้องของ ห้องกลางหอสมุดชั้น4 | 45 |
| 4.13 | ลักษณะห้องของ ห้องกลางหอสมุดชั้น4 | 46 |
| 4.14 | การแสดงรายละเอียดในแผนภูมิลำดับชั้น | 46 |
| 4.15 | กราฟแสดงความสำคัญของฟังค์ชั่นของห้อง | 52 |
| 4.16 | กราฟแสดงความสำคัญของลักษณะของห้อง | 55 |
| 4.17 | กราฟแสดงความสำคัญของค่าใช่จ่าย | 57 |
| 4.18 | กราฟแสดงความสำคัญของการเข้าถึง | 60 |
| 4.19 | กราฟแสดงความสำคัญของสาธารณูปโภค | 63 |
| 4.20 | สรุปผลการประเมินความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลในการคัดเลือกที่ตั้งศูนย์หลบฝุ่นPM 2.5 | 64 |
| 4.21 | สรุปผลน้ำหนักของปัจจัยหลัก | 65 |

# สารบัญภาพ


| ภาพ | | หน้า |
|---|---|---|
| 4.22 | สรุปผลน้ำหนักของปัจจัยรอง | 65 |
| 4.23 | กราฟแสดงลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือก | 71 |
| 4.24 | ประตูชั้น 4 หอสมุด | 73 |
| 4.25 | ประตูชั้น 4 หอสมุด | 73 |
| 4.26 | ผังการจัดพื้นที่ภายในห้องสมุดชั้น 4 | 74 |
| ณ-1 | แสดงการปิดรูรั่วที่มีทั้งหมดและจำกัดการเข้าออกของพื้นที่ให้เหลือเท่าที่จำเป็น | 168 |
| ณ-2 | แสดงการนำเครื่องกรองอากาศเข้าไปในห้อง | 168 |
| ณ-3 | เครื่อง Fresh Air Box | 169 |
| ณ-4 | แสดงการสร้างแรงดันภายในห้องให้สูงกว่าข้างนอก | 169 |

# สารบัญตาราง


| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 2.1 | ตารางเมตริกซ์ A | 8 |
| 2.2 | ตารางเมทริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่ | 8 |
| 2.3 | มาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ | 9 |
| 2.4 | ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์ (Random Consistency Index: R.I.) | 11 |
| 2.5 | ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ | 12 |
| 2.6 | ตัวอย่างตารางคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญ | 13 |
| 2.7 | ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบความสำคัญของทางเลือก | 13 |
| 2.8 | ตัวอย่างตารางคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของทางเลือก | 14 |
| 2.9 | ตัวอย่างผลการวิเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ | 14 |
| 2.10 | ตัวอย่างผลลัพท์จากการคำนวณด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ | 15 |
| 2.11 | งานวิจัยในอดีต | 21 |
| 3.1 | ตารางสำเร็จรูปของ ทาโร่ ยามาเน่ | 27 |
| 3.2 | ตารางเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจ | 29 |
| 3.3 | แสดงมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ | 29 |
| 4.1 | คำนิยามเกณฑ์ย่อย | 33 |
| 4.2 | คะแนนการจัดอันดับบริเวณที่นักศึกษาสนใจเข้าใช้พื้นที่ศูนย์หลบภัย | 37 |
| 4.3 | สรุปค่าใช้จ่าย AIS Playground | 38 |
| 4.4 | สรุปค่าใช้จ่าย ITSC Corner | 41 |
| 4.5 | สรุปค่าใช้จ่ายห้องในหอสมุดกลางชั้น 4 | 44 |
| 4.6 | ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยหลัก | 47 |
| 4.7 | ผลการคำนวณปัจจัยหลัก | 48 |
| 4.8 | ผลการประเมินปัจจัยหลักจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน | 49 |
| 4.9 | ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้อง | 50 |
| 4.10 | ผลการคำนวณปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้อง | 51 |
| 4.11 | ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน | 52 |

# สารบัญตาราง (ต่อ)

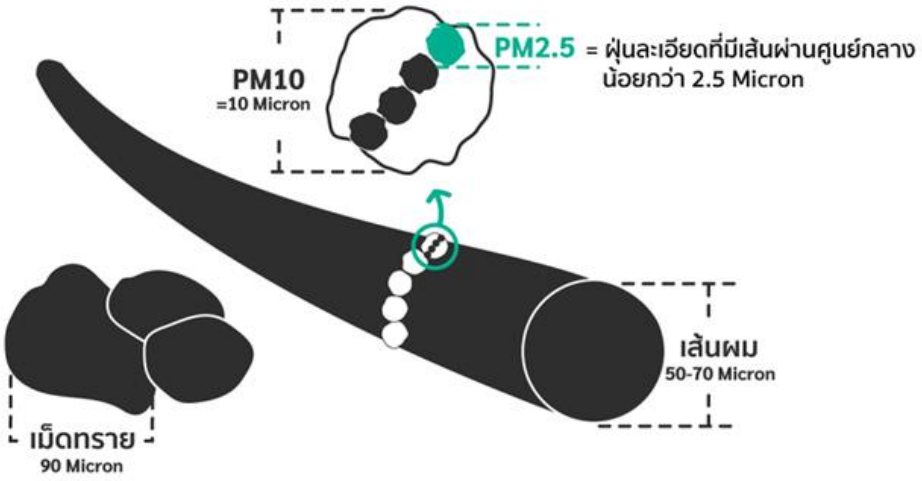

| ตาราง | | หน้า |
|---|---|---|
| 4.12 | ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้อง | 53 |
| 4.13 | ผลการคำนวณตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้อง | 54 |
| 4.14 | ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน | 54 |
| 4.15 | ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่าย | 55 |
| 4.16 | ผลการคำนวณปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่าย | 56 |
| 4.17 | ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่ายจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน | 57 |
| 4.18 | ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึง | 58 |
| 4.19 | ผลการคำนวณปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึง | 59 |
| 4.20 | ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึงจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน | 60 |
| 4.21 | ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึง | 61 |
| 4.22 | ผลการคำนวณปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึง | 62 |
| 4.23 | ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักสาธารณูปโภคถึงจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน | 62 |
| 4.24 | สรุปผลการประเมินความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลในการคัดเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยฝุ่น PM 2.5 | 63 |
| 4.25 | ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบปัจจัยทางเลือก | 66 |
| 4.26 | ผลการคำนวณการประเมินปัจจัยรองความจุของผู้เชี่ยวชาญ | 67 |
| 4.27 | ผลการประเมินปัจจัยรองความจุจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน | 68 |
| 4.28 | ผลการคำนวณปัจจัยทางเลือก | 69 |
| 4.29 | ตารางเปรียบเทียบห้องแต่ละห้องโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ | 70 |
| 4.30 | ตารางแสดงค่าความสำคัญของแต่ละทางเลือก ร้อยละ | 71 |

# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำโครงงาน

สำหรับในทุกๆปีที่ผ่านมา เมื่อถึงช่วงปลายฤดูหนาวเข้าสู่หน้าร้อนเราจะพบเจอกับปัญหาฝุ่นควันที่เกิดจากการเผาป่าจำนวนมากทั้งในพื้นที่และนอกพื้นที่ ประกอบกับมีความกดอากาศสูงกำลังอ่อนปกคลุมพื้นที่และมีแนวลมฝั่งตะวันตกพัดพาฝุ่นควันนอกประเทศเข้ามา ภาวะหมอกควันจึงตกค้างในพื้นที่จนส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน จนล่าสุดในปีนี้มีวิกฤตหมอกควันพิษในภาคเหนือรุนแรงอย่างต่อเนื่อง ค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กPM 2.5 สูงเกินมาตรฐาน จนทำให้ชาวภาคเหนือทั้ง 9 จังหวัดตอนบนของภาค มองเห็นท้องฟ้าเป็นสีส้มและมีหมอกควันสีขาวอมเหลืองปกคลุมทั่วพื้นที่อย่างหนาแน่นและมีค่ามลพิษจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM 2.5 ของทั้ง 9 จังหวัดภาคเหนือเกินค่ามาตรฐานที่ 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตรตั้งแต่จังหวัดเชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน และ ตาก โดยเฉพาะบริเวณจังหวัดเชียงใหม่ที่มีรายงานว่าค่าดัชนีคุณภาพอากาศโดยรวมขึ้นสูงที่สุดติดอันดับหนึ่งของโลก (BBC ,2562) ส่งผลให้ประชาชนที่อยู่ภายในจังหวัดเกิดปัญหาทางด้านสุขภาพจำนวนมาก คำว่า PM ย่อมาจาก Particulate Matters เป็นคำเรียกค่ามาตรฐานของฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพมีหน่วยวัดคือไมครอนหรือไมโครเมตร แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ PM 10 และ PM 2.5 โดยฝุ่น PM 2.5 เป็นอนุภาคขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร แขวนลอยอยู่ในอากาศรวมกับไอน้ำ ควัน และก๊าซต่างๆ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่เมื่อมาอยู่รวมกันเป็นจำนวนมหาศาลจะมองเห็นเป็นหมอกควันอย่างที่เราเห็นกันในทุกๆเช้านั่นเองฝุ่น PM 2.5 ถือเป็นมลพิษต่อสุขภาพของมนุษย์ตามที่องค์การอนามัยโลกให้ความสำคัญและออกมาแจ้งเตือนให้ทราบ เพราะเป็นฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กมาก (เล็กกว่าเส้นผมถึง 20 เท่า) ดังภาพ 1.1 เมื่อหายใจเขาไปแล้วสามารถเล็ดลอดผ่านขนจมูกเข้าสู่ปอดและหลอดเลือดได้ง่ายจนส่งผลเสียต่อร่างกายในระยะยาว




**ภาพ 1.1 แสดงการเปรียบเทียบขนาดของฝุ่น PM 10 และ PM 2.5**

ที่มา : honestdocs

แพทย์ชี้ฝุ่น PM 2.5 มีขนาดเล็กสามารถทะลุปอดเข้ากระแสเลือดและส่งผลกระทบต่อร่างกายหลายจุดทั่วทั้งร่างกาย ศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ วิวรรธระเดช อาจารย์ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นักวิจัยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) หัวหน้าโครงการผู้ทำวิจัยชุดโครงการ “ความรุนแรงของปัญหาฝุ่นละอองใยบรรยากาศและผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนในเชียงใหม่และลำพูน” ชี้ว่าฝุ่น PM 2.5 มีความอันตรายต่อร่างกายสูง เนื่องจากฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน มีขนาดเล็กมากพอที่จะหายใจเข้าไปสู่ปอดและซึมผ่านผนังปอดเข้าสู่กระแสเลือดดังนั้นแล้วผลที่เกิดขึ้นกับร่างกายจึงมีทั้งแบบ “เฉียบพลัน” (เห็นผลภายใน 1-2 วัน) ซึ่งส่วนมากจะเกิดกับระบบทางเดินหายใจ คือ ไอเจ็บคอ หายใจแล้วมีเสียงฟืดฟาด เลือดกำเดาไหล ซึ่งหากเลือดไหลลงคอก็จะทำให้เสมหะมีเลือดเจือปน หากเข้าตาก็จะทำให้เคืองตา ตาแดง และหากโดนผิวหนังก็จะทำให้เกิดผื่นคัน เป็นตุ่มได้ ส่วนผลแบบ “เรื้อรัง” (ค่อย ๆ สะสมแล้วแสดงผลในระยะยาว) คือเส้นเลือดหัวใจตีบตันทำให้หัวใจวาย หัวใจเต้นผิดปกติ เส้นเลือดไปเลี้ยงสมองตีบ ทำให้เกิดภาวะอัมพาตหรือเสียชีวิต การเป็นมะเร็งปอดเพราะฝุ่นขนาดเล็กจะมีสารก่อมะเร็ง Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) อีกระบบคือเข้ารกไปทำอันตรายเด็กในท้องทำให้เด็กคลอดก่อนกำหนด น้ำหนักน้อย ติดเชื้อง่าย และเป็นโรคออทิสซึม ซึ่งผลกระทบเหล่านี้มีการยืนยันที่ตรงกันจากงานวิจัยทั่วโลก (พงศ์เทพ วิวรรธระเดช, 2562)

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญในการป้องกันและความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจาก PM 2.5 ในช่วงการเกิดภัยพิบัติมลพิษทางอากาศ ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการระบุหาพื้นที่หลบภัย PM 2.5 ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เหมาะสม เพื่อให้นักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่สามารถมีพื้นที่ในการหลีกเลี่ยงความอันตรายที่อาจจะเกิดจาก PM 2.5

ได้ ยิ่งไปกว่านี้นักศึกษาและบุคลากรยังสามารถรับบริการสุขภาพเบื้องต้นอันเนื่องมาจากภัยพิบัติ PM 2.5 ได้

**1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน**

1.2.1 เพื่อระบุตำแหน่งห้องสำหรับจัดทำที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาและบุคลากร

1.2.2 เพื่อหาแนวทางในการจัดทำที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน

**1.3 ขอบเขตการศึกษาของโครงงาน**

1.3.1 การใช้เครื่องมือกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ (Analytic Hierarchy Process) ในการจัดหาพื้นที่ที่เหมาะสมภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.3.2 พื้นที่ศึกษาจะศึกษาเฉพาะในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.3.3 ห้องหลบภัย PM 2.5 คือห้องไว้สำหรับหลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ชั่วคราวระหว่างวันหรือช่วงพัก

**1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1.4.1 สามารถระบุห้องที่เหมาะสมสำหรับจัดทำที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.4.2 แนวทางในการจัดทำที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน

# บทที่ 2

# หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ (Analytic Hierarchy Process : AHP)

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ (Analytic Hierarchy Process : AHP) ได้ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นเมื่อปลายปี คศ. 1970 โดย ศาสตราจารย์ Thomas L. Saaty (โทมัส สาตตี้) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการตัดสินใจ ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมากและเป็นที่ยอมรับกันในระดับสากลอย่างแพร่หลายโดยเป็นเทคนิคที่ใช้การแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนๆ ในรูปของแผนภูมิตามลำดับชั้นแล้วมีการให้ค่าน้ำหนักของแต่ละองค์ประกอบแล้วนำมาคำนวณค่าน้ำหนัก เพื่อนำไปสู่ค่าลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกว่าทางเลือกใดมีค่าสูงสุดแล้วนำมาประกอบการตัดสินใจ ซึ่งมีโครงสร้างเลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์ ดังนั้นเทคนิคนี้จึงเหมาะสำหรับทั้งการตัดสินใจที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ซึ่งจะขอนำเสนอในรายละเอียด ดังนี้

2.1.1.1ประวัติกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ (Analytic Hierarchy Process : AHP) ได้ถูกคิดค้นโดย Dr. Thomas Saaty ผู้ซึ่งได้รับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์จาก Yale University ประเทศสหรัฐอเมริกา Dr. Thomas saaty ได้พัฒนากระบวนการนี้เมือประมาณ 20 ปีก่อน ขณะที่เป็นอาจารย์สอนอยู่ที่ University of Pennsylvania ประเทศสหรัฐฯ

2.1.1.2 จุดเด่นของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น

วิฑูรย์ ตันศิริคงคล (2542) ได้กล่าวถึงไว้ดังนี้

1.ง่ายในการสร้าง และสามารถนำเอาปัจจัยที่เป็นทั้งนามธรรมและรูปธรรมมาวินิจฉัยได้อย่างมีความสอดคล้องกันของเหตุผล

2.สามารถใช้ได้ทั้งบุคคลธรรมดาและหมู่คณะ

3.มีความคล้ายคลึงกับกระบวนการทางความคิดของมนุษย์

4.สนับสนุนการสร้างประชามติและการประนีประนอม เนื่องจากในโลกของความเป็นจริงต้องมีการได้มาและเสียไป เพื่อที่จะรักษาประโยชน์ร่วมกัน

5.ไม่ต้องการผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุมชี้นำดังเช่นที่เกิดขึ้นกับการตัดสินใจโดยวิธีปกติธรรมดาทั่วไป (วิฑูรย์ ตันศิริคงคล, 2542)

สุธรรม อรุณ (2554) ได้เขียนบทความถึงจุดเด่นของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ (Analytic Hierarchy Process : AHP) ไว้ดังนี้

1. ให้ผลการสำรวจน่าเชื่อถือกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจากใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงคู่ในการตัดสินใจก่อนที่จะลงมือตอบคำถาม

2. มีโครงสร้างที่เป็นแผนภูมิลำดับขั้น เลียนแบบกระบวนความคิดของมนุษย์ ทำให้ง่ายต่อการใช้และการทำความเข้าใจ

3. ผลลัพธ์ที่ได้เป็นปริมาณตัวเลข ทำให้ง่ายต่อการจัดลำดับความสำคัญ และยังสามารถนำผลลัพธ์ดังกล่าวไปเปรียบเทียบ กับหน่วยงานอื่นๆได้

4. สามารถขจัดการตัดสินใจแบบมีอคติหรือลำเอียงออกไปได้

5. ใช้ได้ทั้งกับการตัดสินใจแบบคนเดียวและแบบที่เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ

6. ก่อให้เกิดการประนีประนอมและการสร้างประชามติ

7. ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอบควบคุม

จะเห็นได้ว่าเทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นนั้นมีโครงสร้างหรือแนวคิดเลียนแบบความติดของมนุษย์ที่ใช้เหตุผลในการแก้ไขปัญหา โดยวิเคราะห์ด้วยความสำคัญตามเหตุและผลที่เหมาะสมกับปัญหานั้นๆ ที่น่าเชื่อถือและแม่นยำอีกด้วย เหมาะสำหรับใช้เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลในการนำไปใช้ในกระบวนการการตัดสินใจ ทั้งในระดับรายบุคคลหรือหมู่คณะ (สุธรรม อรุณ, 2554)

2.1.1.3 ประโยชน์ของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น

1. ความเป็นหนึ่งเดียว กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นเป็นกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจและยืดหยุ่น

2. ความซับซ้อน กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นมีการแยกโครงสร้างที่ซับซ้อนออกมาเป็นส่วนๆ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ

3. การเชื่อมโยง กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นสามารถใช้กับองค์ประกอบที่มีส่วนเชื่อมโยงกัน ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบไหนก็ตาม

4. โครงสร้างที่เป็นแผนภูมิระดับขั้น กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นเป็นกระบวนการที่คล้ายคลึงกับความคิดของมนุษย์ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการใช้และเข้าใจ

5. ความสอดคล้อง กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นสามารถวัดคุณสมบัติที่เป็นนามธรรมได้ และมีผลของการตัดสินใจอยู่ในรูปของลำดับความสำคัญ

6. ความสอดคล้อง กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นสามารถตรวจสอบดูว่าการวินิจฉัยหาลำดับความสำคัญมีเหตุผลสอดคล้องกันหรือไม่

7. การสังเคราะห์ กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นช่วยวิเคราะห์ทางเลือกในรูปของลำดับความสำคัญโดยรวม

8. การได้มาเสียไป กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นพิจารณาถึงลำดับความสำคัญเปรียบเทียบของปัจจัยต่างๆ ในระบบและช่วยให้ผู้ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดตรงตามเป้าหมาย

9. การวินิจฉัยและประชามติ กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นไม่เน้นเรื่องการลงประชามติ แต่จะเน้นเรื่องการสังเคราะห์ข้อมูลที่มาจากการวินิจฉัยของทุกๆ คนในกลุ่ม

10. กระบวนการที่ทำซ้ำได้ กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถทำให้กรอบของปัญหาสมบูรณ์ขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพของการวินิจฉัยโดยการทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีกได้

2.1.1.4 ขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น

กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process :AHP) เป็นการนำเอาความคิดความรู้สึกที่เป็นนามธรรมนำมาให้ค่าน้ำหนักโดยใช้ตัวเลขแทนค่า เพื่อให้เห็นเป็นรูปธรรม ซึ่งมรกระบวนการอยู่ 5 ขั้นตอนดังนี้

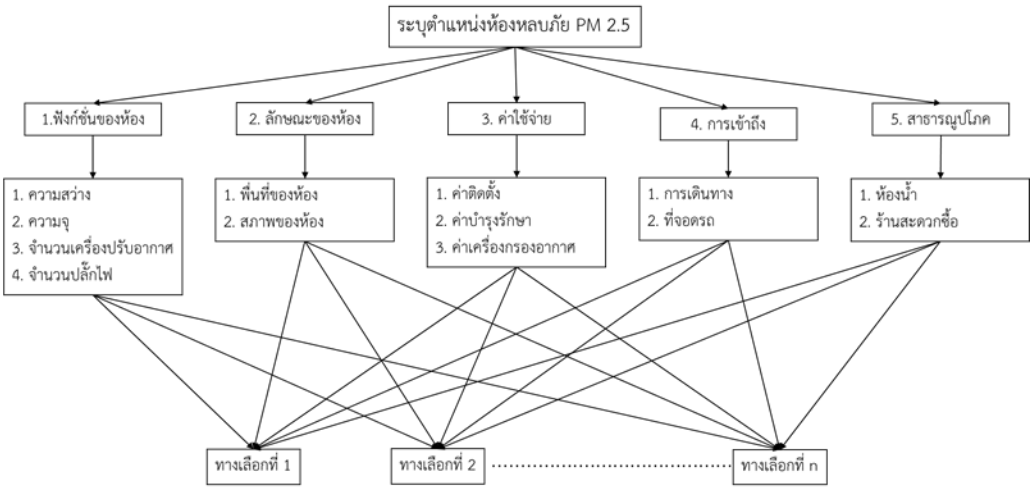
1.การจัดโครงสร้างลำดับขั้นของการตัดสินใจ ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นมีโครงสร้างกระบวนการเลียนแบบความคิดของมนุษย์ ดังนั้นจึงมีการสร้างแผนภูมิเป็นลำดับขั้นเลียนแบบกระบวนการคิดเพื่อตัดสินใจของมนุษย์ โดยแผนภูมิแบ่งออกเป็นหลายระดับขั้นขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหา โดยแต่ละระดับชั้นจะประกอบด้วยกลุ่มของเกณฑ์ต่างๆ ได้แก่

ระดับขั้นที่ 1 เป็นขั้นบนสุดที่เป็นปัญหาหรือเป้าหมายโดยรวมจะเรียกว่า จุดโฟกัส ซึ่งจะมีเพียงแค่ปัญหาหรือเป้าหมายเดียวเท่านั้น

ระดับขั้นที่ 2 เป็นระดับขั้นของเกณฑ์หลัก อาจมีหลายเกณฑ์ขึ้นอยู่กับว่าแผนภูมินั้นมีทั้งหมดกี่ระดับขั้นถ้ามีมากกว่า 3 ระดับขั้นขึ้นไป จำนวนเกณฑ์ในระดับขั้นนี้ควรมีไม่เกิน 3 เกณฑ์ แต่ถ้ามีมากกว่า 3 ระดับขั้นจำนวนเกณฑ์อาจมีได้ถึง 9 เกณฑ์

ระดับขั้นที่ 3 เป็นระดับขั้นของเกณฑ์รอง สำหรับระดับขั้นชนิดนี้จะมีจำนวนเกณฑ์เท่าไหร่ก็ได้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ศึกษามีข้อมูลหรือประสบการณ์และความรู้ความชำนาญมากเท่าไหร่ เพื่อนำมาใช้ในการกำหนดเกณฑ์ต่างๆ ขึ้นมา

ระดับขั้นที่ 4 เป็นขั้นของทางเลือกหรือหนทางแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดภายใต้ปัญหาหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในระดับขั้นที่ 1 ดังภาพ 2.1




**ภาพ 2.1 การแสดงรายละเอียดในแผนภูมิลำดับชั้น**

2.การวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจ การเปรียบเทียบเกณฑ์ต่างๆ เป็นการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ (Pairwise Comparison) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบเพื่อกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญระหว่างเกณฑ์เป็นคู่ๆ โดยใช้ตัวเลขแทนค่าเพื่อนำไปสู่การคำนวณค่าคะแนนความสำคัญรวมของแต่ละทางเลือก เครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการใช้ในการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ (Pairwise Comparison) ได้แก่การใช้ตารางเมตริกซ์ นอกจากตารางเมตริกซ์จะสามารถใช้ประโยชน์ในการอธิบายการเปรียบเทียบแล้วยังสามารถใช้การทดสอบความสอดคล้องของการเหตุผลและความอ่อนไหวของลำดับความสำคัญของทางเลือกด้วย ซึ่งสามารถเขียนในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

กำหนดให้ $C_i$ = เกณฑ์หลักในการตัดสินใจ โดยที่ i = 1,2,...,n

$A_j$ = เกณฑ์รองในลำดับขั้นที่จะทำการวินิจฉัย โดยที่ j = 1,2,...,n

$a_{ij}$ = ผลการเปรียบเทียบเกณฑ์ในการตัดสินใจแบบคู่

โดยที่ i = 1,2,...,n และ j = 1,2,...,n การวินิจฉัยจะทำทีละคู่เกณฑ์ $C_i$ กับ $A_j$

ดังนั้น การวินิจฉัยจะทำในรูปของตารางเมตริกซ์ขนาด nxn และจะได้นิยามเมตริกซ์

$A = [a_{ij}]$ โดยที่ i = 1,2,...,n และ j = 1,2,...,n

โดยมีกฎเกณฑ์การนำค่า $a_{ij}$ จากการเปรียบเทียบทีละคู่เกณฑ์ใส่ลงในตารางเมตริกซ์ มีกฎ 2 ข้อได้แก่

1) ถ้า $a_{ij} = \alpha$ จะทำให้ $a_{ij} = 1/\alpha$ โดยที่ $\alpha \neq 0$

2) ถ้าเกณฑ์ในการตัดสินใจ $C_i$ มีความสำคัญเท่ากับเกณฑ์ในการตัดสินใจ $C_j$ จะทำให้ $a_{ij} = a_{ji} = 1$ เสมอ

ดังนั้นตารางเมตริกซ์ A สามารถเขียนได้ดังตาราง 2.1

**ตาราง 2.1 ตารางเมตริกซ์ A**

| เกณฑ์ | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | $...C_n$ | เกณฑ์ |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | $a_{12}$ | $a_{13}$ | $...a_{1n}$ | $A_1$ |
| | $1/a_{12}$ | 1 | $a_{23}$ | $...a_{2n}$ | $A_2$ |
| | $1/a_{1n}$ | $1/a_{2n}$ | 1 | $...a_{3n}$ | $A_3$ |
| A = | . | . | . | ... . | . |
| | . | . | . | ... . | . |
| | $1/a_{1n}$ | $1/a_{2n}$ | $1/a_{3n}$ | ... 1 | $A_n$ |

ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตาราง 2.2

**ตาราง 2.2 ตารางเมทริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่**

| **เกณฑ์ ( C )** | | **เกณฑ์** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **$C_1$ ,$C_2$ ,$C_3$,..., C** | | **$A_1$** | **$A_2$** | **$A_3$** | **...** | **$A_4$** |
| **เกณฑ์** | **$A_1$** | 1 | $a_{12}$ | $a_{12}$ | ... | $a_{12}$ |
| | **$A_2$** | $1/a_{12}$ | 1 | $a_{23}$ | ... | $a_{2n}$ |
| | **$A_3$** | $1/a_{1n}$ | $a_{12}$ | 1 | ... | $a_{3n}$ |
| | **:** | : | : | : | ::: | : |
| | **$A_4$** | $1/a_{1n}$ | $1/a_{2n}$ | $1/a_{3n}$ | ... | 1 |

(ที่มา : เทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน))

สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนครั้งในการวินิจฉัยเปรียบเทียบ มีดังสมการ 2.1

$$N = (n^2-n)/2 \qquad (2.1)$$

เมื่อ N = จำนวนครั้งในการวินิจฉัยเปรียบเทียบ

n = จำนวนปัจจัยที่ถูกนำมาเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ

การวินิจฉัยเปรียบเทียบแต่ละคู่เกณฑ์ระหว่างเกณฑ์ $C_i$ กับ $A_j$ นั้นผู้ทำการตัดสินใจให้ค่าน้ำหนักจะต้องทราบว่าแต่ละเกณฑ์ที่ทำการพิจารณานั้นมีความสำคัญ มีการส่งผล มีอิทธิผล หรือมี

ประโยชน์มากกว่าเกณฑ์อื่นที่นำมาเปรียบเทียบในระดับใด ซึ่งการเปรียบเทียบนั้นผู้ทำการพิจารณาต้องแสดงออกในรูปของความหมายที่เป็นคำพูด เช่น น้อยที่สุด น้อย ปานกลาง มาก มากที่ แล้วจึงทำการใช้ตัวเลขแทนค่า เพื่อให้การพิจารณานั้นมีความถูกต้องและแม่นยำมากขึ้น

สำหรับเทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น นั้น Dr.Thomas Saaty ได้มีการคิดค้นและคำนวณค่าที่เหมาะสมสำหรับการใช้แทนค่าน้ำหนักในการเปรียบเทียบแต่ละเกณฑ์แต่ละคู่พบว่าตัวเลข 1 – 9 นั้นเหมาะสมกับเหตุผลและสะท้อนถึงระดับที่สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ได้ดี โดยได้มีการอธิบายตัวเลขไว้ดังตาราง 2.3

**ตาราง 2.3 มาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ**

| เชิงคุณภาพ | เชิงปริมาณ |
|---|---|
| เท่ากัน (Equally Preferred) | 1 |
| เท่ากันถึงปานกลาง (Equall to Moderately) | 2 |
| ปานกลาง (Moderately Preferred) | 3 |
| ปานกลางถึงค่อนข้างมาก (Moderately to Strongly) | 4 |
| ค่อนข้างมาก (Strongly Preferred) | 5 |
| ค่อนข้างมากถึงมากกว่า (Strongly to Very Strongly) | 6 |
| มากกว่า (Very Strongly Preferred) | 7 |
| มากกว่าถึงมากที่สุด (Very Strongly to Extremely) | 8 |
| มากที่สุด (Extremely) | 9 |

(ที่มา : ดร.วราวุธ วุฒิวณิชย์)

3.การหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ เมื่อได้ค่าน้ำหนักที่ผู้เชี่ยวชาญได้วินิจฉัยแล้วโดยออกมาในรูปแบบของตัวเลขจะนำตัวเลขที่ได้มาคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญ ในแต่ละชั้นแล้วทำการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นแต่ละระดับชั้นจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่างจนครบทุกชั้น วิธีการคำนวณมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการเปรียบเทียบเกณฑ์แต่ละคู่ในรูปของตารางเมตริกซ์ ทำได้โดยทำการเปรียบเทียบทุก ๆ เกณฑ์ ทั้งในแถวแนวนอนและแนวตั้ง

3.2 คำนวณหาค่า Eigenvector ของเมตริกซ์ในแต่ละแถว (Normalized Matrix) โดยการหา Normalized นี้ทำได้จากการหาค่าเฉลี่ยความสำคัญในแต่ละแถว

3.3 การคำนวณหาลำดับความสำคัญของระดับชั้นถัดลงมา ทำโดยการคำนวณตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 จนถึงขั้นตอนที่ 2 แล้วนำค่าที่คำนวณได้ จากลำดับขั้นที่อยู่สูงกว่า 1

ระดับขั้น มาเป็นตัวคูณค่า Normalized ของลำดับขั้นที่ 2 ที่ได้จากการคำนวณ จะได้ค่าลำดับความสำคัญในลำดับขั้นรองลงมาตามเกณฑ์ในระดับชั้นนั้นๆ ทำเช่นนี้จนครบทุกเกณฑ์ โดยสมการที่ใช้คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ในแต่ละชั้นดังสมการ 2.2

$$Aw = \lambda_{max}W \qquad (2.2)$$

เมื่อ A คือ สแควร์เมตริกซ์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แสดงด้วยค่าตัวเลขซึ่งปรับค่าให้เป็น 1 แล้ว

W คือ Eigenvector แสดงน้ำหนักความสำคัญสัมพัทธ์ซึ่งอยู่ในลำดับชั้นเดียวกันหรือกลุ่มของที่อยู่ภายใต้ของในลำดับขั้นที่สูงกว่า

$\lambda_{max}$ คือ Maximum Eigenvalue

4. การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio: C.R) เป็นการตรวจสอบผลการเปรียบเทียบที่ได้กระทำมาในข้อที่ 2 นั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ ตรวจสอบโดยใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้องกันของเหตุผลดังนี้

4.1 คำนวณหาค่า $\lambda_{max}$ เป็นค่าที่คำนวณได้จากการนำเอาผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละเกณฑ์ในแต่ละแถว ม่คูณด้วยผลรวมค่าเฉลี่ยในแนวนอนแต่ละแถว แล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกันผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับจำนวนเกณฑ์ทั้งหมดที่ถูกนำมาเปรียบเทียบ โดยถ้าการวินิจฉัยในเกณฑ์นั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ จะทำให้ค่า $\lambda_{max} = n$

4.2 คำนวณค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency Index : C.I.) หาได้ดังสมการ 2.3

$$C.I. = \lambda_{max} - n)/(n-1) \qquad (2.3)$$

4.3 เปิดตารางค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index : R.I.) โดยที่ค่า R.I. เป็นค่าที่ขึ้นกับขนาดของเมตริกซ์ตั้งแต่ 1 x 1 จนถึง 15 x 15 ผลของ R.I แสดงดังตาราง 2.4

**ตาราง 2.4 ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์ (Random Consistency Index : R.I.)**

| N | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| R.I | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.90 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.42 | 1.45 | 1.49 | 1.51 | 1.48 | 1.56 | 1.57 | 1.59 |

(ที่มา : สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน))

4.4 คำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio: C.R) คำนวณได้จากอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างค่า ดัชนีวัดความสอดคล้อง (Consistency Index : C.I.) ที่คำนวณได้จากตารางเมตริกซ์กับค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index : R.I.) ที่ดูจากตาราง 3 ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังสมการ 2.4

$$C.R. = C.I./R.I. \qquad (2.4)$$

สำหรับค่าของ C.R. ถ้าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.10 ถือว่ายอมรับได้ ถ้ามากกว่า 0.10 ถือว่ายอมรับไม่ได้จะต้องทำการทบทวยการให้ค่าน้ำหนักคะแนนเปรียบเทียบในเกณฑ์นั้นกันใหม่ จนได้ค่า C.R. ที่สามารถยอมรับได้

2.1.1.5 ตัวอย่างการหาลำดับความสำคัญ

ตัวอย่าง โรงงานแห่งหนึ่งต้องการสั่งซื้อวัตถุดิบจำนวนมากเพื่อใช้ในการผลิต มีร้านค้าเข้ามาเสนอขายวัตถุดิบจำนวน 3 ร้าน คือ ร้าน A, B และ C แต่ละร้านก็มีจุดเด่นที่แตกต่างกันไป ดังนั้น เพื่อให้สามารถตัดสินใจเลือกร้านค้าได้ตรงตามความต้องการในการผลิตมากที่สุด ทางโรงงานจึงได้นำกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์มาช่วยในการตัดสินใจ โดยตั้งเกณฑ์ในการตัดสินใจ คือ ราคา คุณภาพของวัตถุดิบ ความตรงต่อเวลา และความน่าเชื่อถือของร้านค้า จากนั้นก็ดำเนินการตัดสินใจตามขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแผนภูมิลำดับชั้นหรือแบบจำลองของการตัดสินใจ

2. สร้างตารางเมตริกซ์เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเป็นคู่ โดยกำหนดมาตราส่วนในการเปรียบเทียบดังนี้

ถ้า $a_{ij} = 1/3$ หมายถึง ปัจจัย $A_i$ มีความสำคัญน้อยกว่า $A_j$

ถ้า $a_{ij} = 1$ หมายถึง ปัจจัย $A_i$ และ $A_j$ มีความสำคัญเท่ากัน

ถ้า $a_{ij} = 3$ หมายถึง ปัจจัย $A_i$ มีความสำคัญมากกว่า $A_j$

จากการกำหนดมาตราส่วนดังกล่าว โรงงานสามารถสร้างตารางเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจต่างๆ ได้ดังตาราง 2.5

**ตาราง 2.5 ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์การตัดสินใจ**

| เกณฑ์ | ราคา | คุณภาพ | ความตรงต่อเวลา | ความน่าเชื่อถือ |
|---|---|---|---|---|
| **ราคา** | | 1/3 | 1 | 3 |
| **คุณภาพ** | 3 | | 3 | 3 |
| **ความตรงต่อเวลา** | 1 | 1/3 | | 1 |
| **ความน่าเชื่อถือ** | 1/3 | 1/3 | 1 | |
| **ผลรวมแนวตั้ง** | 5.33 | 2.00 | 6.00 | 8.00 |

(ที่มา : นางสาวจุฬาลักษณ์ กองเพชร, 2559)

โดยค่าตัวเลขต่างๆ ที่เติมลงไปในตาราง มีความหมายดังนี้

1. แถวทแยงมุมของตารางมีค่าเท่ากับ 1 เสมอ เนื่องจากเป็นการเปรียบเทียบของเกณฑ์ที่เหมือนกัน ทำให้มีความสำคัญเท่ากัน เช่น ราคาขายกับราคาขาย หรือ คุณภาพวัตถุดิบกับคุณภาพวัตถุดิบ เป็นต้น

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 2 มีค่าเท่ากับ 31 หมายความว่า ทางโรงงานให้ความสำคัญกับราคาขายของวัตถุดิบ “น้อยกว่า” คุณภาพของวัตถุดิบ

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 3 มีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่า ทางโรงงานให้ความสำคัญกับราคาขายของวัตถุดิบ “เท่ากับ” การตรงต่อเวลาของร้านค้า

- แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 3 หมายความว่า ทางโรงงานให้ความสำคัญกับราคาขายของวัตถุดิบ “มากกว่า” ความน่าเชื่อถือของร้านค้า เป็นต้น

คำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญเกณฑ์การประเมิน สามารถทำได้โดยการปรับ “ผลรวม” ของแต่ละคอลัมน์ให้เท่ากับ 1 จากนั้นก็คำนวณผลรวมของแต่ละแถว และหารผลรวมดังกล่าวด้วย “จำนวน” ของเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ ซึ่งในกรณีนี้คือ 4 (ราคา คุณภาพ ความตรงต่อเวลา และความน่าเชื่อถือ) ดังตาราง 2.6

**ตาราง 2.6 ตัวอย่างตารางคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญ**

| เกณฑ์ | ราคา | คุณภาพ | ความตรงต่อเวลา | ความน่าเชื่อถือ | ผลรวม(เปอร์เซ็นต์) |
|---|---|---|---|---|---|
| **ราคา** | 0.19 | 0.17 | 0.17 | 0.38 | 23 |
| **คุณภาพ** | 0.56 | 0.49 | 0.49 | 0.38 | 48 |
| **ความตรงต่อเวลา** | 0.19 | 0.17 | 0.17 | 0.12 | 16 |
| **ความน่าเชื่อถือ** | 0.06 | 0.17 | 0.17 | 0.12 | 13 |
| **ผลรวมแนวตั้ง** | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 100 |

(ที่มา : นางสาวจุฬาลักษณ์ กองเพชร, 2559)

จากผลการคำนวณสรุปได้ว่า ทางโรงงานให้ความสำคัญกับ “คุณภาพของสินค้า” มากที่สุด (48.4 เปอร์เซนต์) รองลงมา คือ ราคาขายของสินค้า (22.4 เปอร์เซนต์) ความตรงต่อเวลา (16.2 เปอร์เซนต์)และความน่าเชื่อถือ (13 เปอร์เซนต์) ตามลำดับนำทางเลือกที่กำหนดไว้ในตอนแรก ซึ่งก็คือร้าน A, B และ C มาเปรียบเทียบผ่านเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจทีละเกณฑ์ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก ดังตาราง 2.7

**ตาราง 2.7 ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบความสำคัญของทางเลือก**

| คุณภาพ | ร้าน A | ร้าน B | ร้าน C |
|---|---|---|---|
| **ร้าน A** | | 1/3 | 3 |
| **ร้าน B** | 3 | | 3 |
| **ร้าน C** | 1/3 | 1/3 | |
| **ผลรวมแนวตั้ง** | 4.33 | 1/67 | 7 |

(ที่มา : นางสาวจุฬาลักษณ์ กองเพชร, 2559)

ปรับให้ผลรวมของแต่ละคอลัมน์เท่ากับ 1 และหาผลรวมแนวนอน หารด้วยจำนวนตัวเลือก ซึ่งในกรณีนี้ คือ 3 (ร้าน A, ร้าน B, และร้าน C) ดังตาราง 2.8

**ตาราง 2.8 ตัวอย่างตารางคำนวณหาค่าน้ำหนักความสำคัญของทางเลือก**

| คุณภาพ | ร้าน A | ร้าน B | ร้าน C | (ผลรวมแนวนอน/3) x 100 (เปอร์เซ็นต์) |
|---|---|---|---|---|
| **ร้าน A** | 0.23 | 0.2 | 0.43 | 29 |
| **ร้าน B** | 0.69 | 0.6 | 0.43 | 57 |
| **ร้าน C** | 0.08 | 0.2 | 0.14 | 14 |
| **ผลรวมแนวตั้ง** | 1 | 1 | 1 | 100 |

(ที่มา : นางสาวจุฬาลักษณ์ กองเพชร, 2559)

จากผลการคำนวณพบว่า ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจเรื่อง “คุณภาพของสินค้า” ร้าน B มาเป็นอันดับหนึ่ง (57 เปอร์เซ็นต์) ร้าน A มาเป็นอันดับสอง (29 เปอร์เซ็นต์) และร้าน C มาเป็นอันดับสาม (14 เปอร์เซ็นต์) จากนั้นทำการเปรียบเทียบในทำนองเดียวกันนี้กับเกณฑ์การตัดสินใจอื่นๆ ซึ่งได้ผลลัพธ์ ดังตาราง 2.9

**ตาราง 2.9 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ**

| คุณภาพ | ระดับคะแนนของแต่ละเกณฑ์การตัดสินใจ(เปอร์เซ็นต์) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ราคา | คุณภาพ | ความตรงต่อเวลา | ความน่าเชื่อถือ |
| **ร้าน A** | 33 | 29 | 32 | 43 |
| **ร้าน B** | 10 | 57 | 22 | 47 |
| **ร้าน C** | 57 | 14 | 46 | 10 |

(ที่มา : นางสาวจุฬาลักษณ์ กองเพชร, 2559)

จากผลการวิเคราะห์เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจทั้งหมด พบว่า แต่ละร้านมีจุดเด่นแตกต่างกันไป กล่าวคือ ร้าน B มีจุดเด่นในเรื่องคุณภาพของวัตถุดิบและความน่าเชื่อถือของร้าน (เช่น การมีชื่อเสียงในทางที่ดีมายาวนาน มีความมั่นคงหรือความซื่อสัตย์ เป็นต้น) แต่ในทางกลับกันก็มีราคาขายสูงที่สุดด้วย ทางด้านร้าน C มาเป็นอันดับหนึ่งในเรื่องของความตรงต่อเวลาและราคาของวัตถุดิบที่ค่อนข้างถูก แต่คุณภาพต่ำกว่าทั้งสามร้าน ส่วนร้าน A มีระดับเกณฑ์การตัดสินใจทุกเกณฑ์อยู่กลางๆ ระหว่างร้าน B และร้าน C ซึ่งขั้นตอนที่ทางโรงงานจะดำเนินการต่อไป คือ การคำนวณหาลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกในภาพรวม ดังตาราง 2.10

**ตาราง 2.10 ตัวอย่างผลลัพท์จากการคำนวณด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์**

| ทางเลือก | ราคา 22 เปอร์เซ็นต์ | คุณภาพ 48 เปอร์เซ็นต์ | ความตรงต่อเวลา 16 เปอร์เซ็นต์ | ความน่าเชื่อถือ 13 เปอร์เซ็นต์ | ลำดับความสำคัญรวม |
|---|---|---|---|---|---|
| **ร้าน A** | (0.33x0.22)+(0.29x0.48)+(0.32x0.16)+(0.43x0.13) = 32 เปอร์เซ็นต์ | | | | |
| **ร้าน B** | (0.10x0.22)+(0.57x0.48)+(0.22x0.16)+(0.47x0.13) = 39 เปอร์เซ็นต์ | | | | |
| **ร้าน C** | (0.57x0.22)+(0.14x0.48)+(0.46x0.16)+(0.10x0.13) = 28 เปอร์เซ็นต์ | | | | |

(ที่มา : นางสาวจุฬาลักษณ์ กองเพชร, 2559)

ผลลัพธ์จากการคำนวณด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ปรากฏว่าร้าน B มีความน่าสนใจมากที่สุด ตามด้วยร้าน A และร้าน C ตามลำดับ ดังนั้น ทางโรงงานจึงมีเหตุผลสนับสนุนเพียงพอที่จะเลือกร้าน B ในการสั่งซื้อวัตถุดิบ ถึงแม้ว่าวัตถุดิบที่ได้จากร้าน B จะมีราคาสูงกว่าร้านอื่นก็ตาม

2.1.2 PM 2.5

PM 2.5 (ฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร) ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าเส้นผมประมาณ 20 - 30 เท่า ฝุ่น PM2.5 นี้ไม่ใช่เป็นมลพิษทางอากาศชนิดเดียวที่ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ แต่ยังมีก๊าซพิษอีกหลายอย่าง อาทิเช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO), ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO2), โอโซน (O3), ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO2) รวมทั้งยังพบว่ามีโลหะหนักปนเปื้อนอยู่ในอากาศที่เราหายใจอีกด้วยมากกว่า 90 เปอร์เซนต์ ของประชากรทั่วโลกได้รับมลพิษทางอากาศเกินค่ามาตรฐานซึ่งปัญหาของมลพิษทางอากาศนี้ไม่ได้มีเฉพาะในเมืองไทยเท่านั้น แต่ยังพบตามเมืองใหญ่ๆ ทั่วโลกทำให้เกิดปัญหาทางสุขภาพกระจายเป็นวงกว้างข้อมูลจากองค์การอนามัยโลกหรือ WHO พบว่า ในทุกปีมีประชากรถึง 7 ล้านคนเสียชีวิตก่อนวัยอันควรเนื่องจากการได้รับมลพิษทางอากาศซึ่งส่งผลให้เกิดโรคมะเร็งปอดโรคถุงลมโป่งพองโรคหัวใจและโรคสมอง

2.1.2.1 อันตรายจาก PM 2.5

มลพิษที่เราหายใจเข้าไปไม่ได้ทำให้เกิดปัญหาเฉพาะที่ปอดหรือระบบทางเดินหายใจเท่านั้น แต่ฝุ่น PM 2.5 ยังสามารถซึมผ่านเข้าสู่เส้นเลือด รวมทั้งผ่านเข้าทางเส้นประสาทการรับกลิ่นที่อยู่ในโพรงจมูก และผ่านเข้าไปยังสมองโดยตรง หลังจากที่ฝุ่นจิ๋วเข้าไปยังสมองจะทำให้เกิดกระบวนการอักเสบในสมอง มีการหลั่งสารอักเสบชนิดต่าง ๆ ทำให้เซลล์สมองได้รับบาดเจ็บ เกิดภาวะสมองเสื่อมเร็วกว่าปกติ รวมทั้งยังพบว่าทำให้เกิดการก่อตัวของก้อนโปรตีนที่ผิดปกติใน ที่มีลักษณะคล้ายกับคนที่เป็นโรคอัลไซเมอร์หรือโรคพาร์กินสัน รวมทั้งยังทำให้สมองส่วนเนื้อขาว มีการฝ่อเหี่ยวมากกว่าคนปกติอีกด้วย การศึกษาขนาดใหญ่ในประเทศแถบยุโรปจำนวน 13 ประเทศ ติดตามประชากรจำนวนมากกว่า 3 แสนคนเป็นระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 14 ปี พบว่า ในกลุ่มคนที่

ได้รับ PM 2.5 มากกว่า 15 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร จะมีอัตราการตายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ อยู่ที่ประมาณ 7 เปอร์เซนต์ ต่อ PM 2.5 ที่เพิ่มขึ้นทุก 5 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร

2.1.2.2 PM 2.5 กับการส่งผลต่อสมอง

ในเด็กมีหลายงานวิจัยที่ยืนยันถึงความสัมพันธ์ของระดับ PM 2.5 ต่อความผิดปกติทางด้านพัฒนาการทางสติปัญญา อาทิเช่น มีสติปัญญาด้อยลง การพัฒนาการช้าลง (ทั้ง Cognitive และ Psychomotor Development) มีปัญหาการได้ยินและการพูดรวมทั้งยังมีผลทำให้เกิดภาวะสมาธิสั้นและภาวะออทิซึมเพิ่มมากขึ้นถึง 68 เปอร์เซ็นต์

ในผู้ใหญ่พบว่าการได้รับฝุ่น PM 2.5 ทำให้เกิดโรคอัลไซเมอร์เพิ่มมากขึ้นถึง 3 เท่า และทำให้เกิดโรคพาร์กินสันเพิ่มได้ถึง 34 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งยังทำให้เกิดความเสี่ยงของโรคเส้นเลือดสมอง (Stroke) เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยทุกๆ 10 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ของระดับ PM 2.5 ที่เพิ่มขึ้น จะเพิ่มความเสี่ยงของโรคเส้นเลือดสมองประมาณ 13เปอร์เซ็นต์ ถ้าได้รับฝุ่นจิ๋วในระดับความเข้มข้นที่เพิ่มมากขึ้น ความเสี่ยงก็จะเพิ่มมากขึ้น โดยในกลุ่มคนที่เป็นโรคเส้นเลือดสมองอยู่แล้ว การได้รับ PM 2.5 ยังเป็นการเพิ่มอัตราการตายในคนกลุ่มนี้อีกด้วย

คนที่ออกกำลังกายในสถานที่ที่มีฝุ่น PM 2.5 จำนวนมากจะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพสมองและเพิ่มอัตราการเกิดโรคเส้นเลือดสมอง การรับประทานผักและผลไม้ (มากกว่า 3.5 serving ต่อวัน) จะช่วยลดผลกระทบของฝุ่นจิ๋วต่อร่างกายได้เนื่องจากผลของสารต้านอนุมูลอิสระที่มีในผักและผลไม้

ในกลุ่มคนที่เป็นโรคปวดศีรษะไมเกรน ซึ่งสมองจะมีความไวต่อสิ่งกระตุ้นมากกว่าคนปกติฝุ่น PM 2.5 รวมทั้งมลพิษในอากาศชนิดอื่นๆ สามารถเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดอาการปวดศีรษะอย่างรุนแรงขึ้นมาได้โดยพบว่าในช่วงเวลาที่มีฝุ่นขนาดจิ๋วอยู่ในระดับสูง เช่น ฤดูหนาว จะพบคนที่เป็นไมเกรนเกิดอาการปวดศีรษะรุนแรง จนต้องไปพบแพทย์เพื่อฉีดยาที่ห้องฉุกเฉินเพิ่มขึ้นมากกว่าช่วงปกติประมาณ 4 – 13 เปอร์เซ็นต์ (bangkokhospital,2561)

2.1.2.3 วิธีการป้องกันฝุ่น PM 2.5

ศ.นพ.ขวัญชัย ศุภรัตน์ภิญโญ (2562) ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แนะนำแนวทางการป้องกันตนเองจากปัญหาฝุ่นและหมอกควันในการใช้ชีวิตประจำวันทั้งขณะที่อยู่ในบ้านและที่ทำงาน ดังนี้

1. งดออกกำลังกาย-สวมหน้ากาก

ในช่วงเวลาที่อากาศมีฝุ่นควัน PM2.5 ในปริมาณสูงจนอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ (AQI ตั้งแต่ 101 ขึ้นไปสำหรับผู้ที่มีความเสี่ยงสูง หรือตั้งแต่ 151 ขึ้นไป สำหรับคนทั่วไป) ควรหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรมและการออกกำลังกายนอกบ้านเป็นเวลานาน ๆ หากจำเป็นควรใส่หน้ากากที่สามารถป้องกันฝุ่นควันขนาดเล็กมากได้ เช่น หน้ากากชนิด N95 หรือ FFP2 โดยต้องใส่ให้ขอบแนบสนิทกับโครงรูปหน้าเพื่อไม่ให้อากาศภายนอกรั่วเข้าไป ส่วนหน้ากากอนามัยธรรมดาป้องกันได้แต่ฝุ่นหยาบ ไม่สามารถป้องกันฝุ่นละเอียดเข้าสู่ร่างกายได้

2. ปิดประตู-หน้าต่างกันฝุ่นพิษ

การอยู่ในอาคารหรือบ้านที่เปิดประตูหน้าต่างตามปกติ จะได้รับฝุ่นควันเท่ากับนอกบ้านทุกประการ

3. ลดการเปิดรับฝุ่นพิษเข้าอาคาร

ห้องแอร์ขนาดใหญ่ที่ซีลไม่สนิทมีช่องให้อากาศภายนอกเข้าได้ง่าย หรือมีคนเข้าออกตลอดเวลา เช่น ร้านอาหาร ห้องเรียน ห้องทำงานหรือห้องรับแขก ปริมาณฝุ่นควันในห้องจะลดลงได้น้อยมาก ช้ามาก หรือแทบจะไม่ได้เลย

4. ปิดห้องแอร์ให้สนิทช่วยลดฝุ่นพิษ

ห้องแอร์ที่ซีลค่อนข้างดี ถ้าปิดประตูหน้าต่างให้สนิท จะทำให้ฝุ่นควันลดลงได้ แต่จะลดลงได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของนอกบ้านและใช้เวลาค่อนข้างนานมาก

5. เครื่องฟอกอากาศช่วยอากาศปลอดภัย

ห้องแอร์ที่ซีลค่อนข้างดีและปิดประตูหน้าต่างให้สนิท การใช้เครื่องฟอกอากาศชนิดมีแผ่นกรอง HEPA ที่มีขนาดเหมาะสมกับขนาดห้องจะช่วยลดปริมาณฝุ่นควันได้มากกว่าเร็วกว่า และสามารถลดจนได้ระดับสภาพอากาศที่ปลอดภัยได้

6. พัดลมและเครื่องฟอกอากาศลดฝุ่น

สำหรับห้องที่ไม่ติดแอร์หรืออากาศเย็น การใช้พัดลมร่วมกับการใช้เครื่องฟอกอากาศชนิดมีแผ่นกรอง HEPA สามารถลดปริมาณฝุ่นควันได้เช่นเดียวกัน แต่ต้องปิดประตูหน้าต่างทุกบานด้วย ไม่ต้องกลัวเรื่องอากาศไม่ถ่ายเทเพราะปกติจะมีช่องตามขอบหน้าต่างประตูให้อากาศภายนอกรั่วไหลเข้าไปในบ้านได้

7. ดูแลความสะอาดเครื่องปรับอากาศในรถลดฝุ่นได้

ระบบปรับอากาศและกรองอากาศในรถยนต์ที่ได้รับการดูแลสม่ำเสมอได้ผลดีมาก สามารถลดปริมาณฝุ่นควันได้เร็วและถึงระดับปลอดภัยได้โดยอาจไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องฟอกอากาศช่วย

2.1.2.4 วิธีการลดฝุ่น PM 2.5 ภายในห้อง

1. ปิดประตูและหน้าต่างให้สนิท

ในช่วงที่ยังมีฝุ่นละอองปกคลุมไปทั่วเมืองแบบนี้ ขณะอยู่ในบ้านหรืออาคารควรปิดประตูและหน้าต่างให้สนิท เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองพัดเข้ามา สำหรับบ้านที่มีเครื่องปรับอากาศ ให้เปิดเครื่องปรับอากาศโดยใช้ระบบหมุนเวียนอากาศภายในบ้านแทนการดึงอากาศมาจากภายนอก พร้อมทั้งหมั่นทำความสะอาดระบบกรองอากาศเป็นประจำ ส่วนบ้านที่ใช้พัดลมก็ควรเป่าลมลงผิวน้ำก่อน ก็จะช่วยลดปริมาณฝุ่นได้อีกทางหนึ่ง

2. ใช้เครื่องฟอกอากาศ

แม้จะปิดประตูและหน้าต่างอย่างดี ก็ไม่ได้การันตีว่าจะปลอดภัย เพราะอย่างที่รู้กันว่าฝุ่น PM 2.5 เป็นฝุ่นที่มีอนุภาคเพียง 2.5 ไมครอน เทียบให้เห็นภาพง่าย ๆ ก็คือเล็กกว่าเส้นผ่านจุดศูนย์กลางของเส้นผมกว่า 25 เท่า ซึ่งเป็นฝุ่นที่เครื่องปรับอากาศดักจับไม่ได้ เพราะฉะนั้นการใช้แผ่นกรองแอร์หรือเครื่องฟอกอากาศไว้ช่วยดักจับฝุ่นละอองขนาดเล็กแบบ ฝุ่น PM 2.5 ก็จะช่วยลดฝุ่นละอองในบ้าน และทำให้อากาศในบ้านสะอาด หายใจได้สะดวกมากขึ้นในการเลือกเครื่องฟอกอากาศนั้นหากอยากให้เครื่องฟอกอากาศทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ก็ควรเลือกขนาดของตัวเครื่องให้เหมาะกับขนาดของห้อง และเครื่องฟอกอากาศประเภทที่ใช้แผ่นกรองแบบ HEPA (High Efficiency Particulate Air Filter) เพราะสามารถกรองฝุ่นขนาดเล็กได้ถึงขนาด 0.3 ไมครอน

3. หมั่นทำความสะอาดบ้าน

นอกจากนี้ควรหมั่นทำความสะอาดบ้านเป็นประจำสม่ำเสมอ ทั้งสิ่งสกปรก ฝุ่น รวมถึงเชื้อราบนเพดานและผนัง โดยใช้ผ้าชุบน้ำบิดหมาด ๆ หรือไม้ถูพื้นเช็ดของใช้ในบ้านและพื้นจะดีกว่า พยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องดูดฝุ่น เพราะการใช้เครื่องดูดฝุ่นจะทำให้ฝุ่นละอองกระจายตัวมากขึ้น

4. หลักเลี่ยงกิจกรรมที่ทำให้เกิดฝุ่นควัน

ถ้าไม่อยากให้ฝุ่นควันในบ้านเพิ่มปริมาณมากขึ้น ควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ทำให้เกิดควันไฟหรือฝุ่น เช่น การปิ้งย่าง การทำอาหารด้วยเตาถ่าน การจุดธูป-เทียน การเผาเศษขยะ รวมถึงการสูบบุหรี่

5. ปลูกต้นไม้ไว้ในบ้าน

การปลูกต้นไม้ในบ้านก็เป็นอีกหนึ่งวิธีที่ช่วยลดมลพิษของอากาศในบ้านได้ ได้แก่ ต้นจั๋ง ต้นเดหลี ต้นตีนตุ๊กแกฝรั่ง ต้นเข็มสามสี และต้นเศรษฐีเรือนใน แต่ควรศึกษาข้อมูลของต้นไม้แต่ละชนิดให้ดีก่อนนำมาปลูก เพราะต้นไม้บางชนิดก็มีอันตรายกับเด็กเล็กและสัตว์เลี้ยง นอกจากนี้การปลูกต้นไม้ในบ้านยังมีอีกหนึ่งประโยชน์ก็คือ การรดน้ำต้นไม้บ่อย ๆ จะช่วยลดฝุ่นและเพิ่มความชื้นในอากาศได้อีกวิธีหนึ่งด้วย

2.1.3 เครื่องฟอกอากาศ

เครื่องฟอกอากาศ คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าที่กำจัดสิ่งที่ปนเปื้อนมากับอากาศ เช่น ฝุ่น แบคทีเรีย หรือไวรัส รวมไปถึงกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ต่างๆ อย่าง กลิ่นควันบุหรี่ กลิ่นรองเท้า หรือกลิ่นเหม็นต่างๆ โดยหลักการทำงานของมันคือการดูดอากาศที่ปนเปื้อนสิ่งเหล่านี้เข้าไปผ่านกระบวนการ และปล่อยอากาศบริสุทธิ์ออกมา

จากงานวิจัยระบุว่าประมาณ 87 เปอร์เซ็นต์ ของคนไทยใช้เวลาอยู่ภายในบ้านหรืออาคาร ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นเพราะว่าคนส่วนใหญ่คิดว่าข้างในบ้านนั้นมีความเสี่ยงต่อมลพิษทางอากาศที่น้อยกว่าอากาศภายในบ้านน่าจะดีกว่าแต่ความจริงกลับไม่ใช่แบบนั้นเพราะอากาศภายในบ้านนั้นมีโอกาสเต็มไปด้วยฝุ่นซึ่งโดยเฉลี่ย 15 เปอร์เซ็นต์ ของฝุ่นภายในบ้านนั้นเป็นฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนลงมาและยังพอมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ส่วนที่เหลือเป็นฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ที่ไม่

สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าและเป็นอันตรายมาก ยังไม่รวมสิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนมากับอากาศอื่นๆที่ได้ยกตัวอย่างไปด้านบน แปลว่าไม่ว่าจะอยู่นอกบ้านหรือในบ้านคุณเองก็เป็นเหยื่อของผลกระทบที่จะตามมาหลังจากสูดเอาอากาศพวกนี้เข้าไปคือโรคร้ายและปัญหาสุขภาพต่างๆ อย่างเช่น โรคภูมิแพ้ ปัญหาหัวใจและหลอดเลือด การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ หรือแย่ที่สุด โรคมะเร็งปอด และการที่คุณมีเครื่องฟอกอากาศไว้ภายในบ้านนั้น จะช่วยลดความเสี่ยงต่ออันตรายพวกนี้ได้

2.1.3.1 หลักการทำงานของระบบฟอกอากาศ

หลักการทำงานของระบบฟอกอากาศ มีส่วนประกอบในการทำงานสองส่วนคือ

1. ระบบแผ่นฟอกอากาศหรือตะแกรงประจุ มีหน้าที่สำหรับดักจับฝุ่นที่ผ่านเข้ามารวมถึงดังจับละอองควันด้วย ซึ่งในเครื่องแอร์นั้นก็มีแผ่นฟอกอากาศนี้อยู่ ผู้ใช้งานจึงควรเปลี่ยนแผ่นฟอกอากาศนี้หากพบว่า ชำรุด หรือหมดอายุการใช้งาน หรือหมั่นทำความสะอาดเป็นประจำ ซึ่งในสมัยปัจจุบันได้มีการพัฒนาแผ่นฟอกอากาศให้ทันสมัยมากขึ้น โดยพัฒนาไปถึงการดักจับเชื้อโรคและเชื้อแบคทีเรียได้

2. ระบบพ่นอนุภาคไอออนลบและไอออนบวก ซึ่งเรียกกันว่า ระบบพลาสม่าคลัสเตอร์ การพ่นประจุบวกและประจุลบ ออกมานั้นจะส่งผลให้ร่ายกายผู้ใช้งานเครื่องปรับอากาศรู้สึกสดชื่น พร้อมฆ่าเชื้อโรค เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย ทุกบริเวณของห้อง รวมถึงสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศได้

**2.2 งานวิจัยในอดีต**

ผลงานวิจัยโดย พาขวัญ และ หทัยกานต์ (2560) ได้ทำการวิจัยการปรับปรุงผังโรงงานของโรงงานผลิตชุดเวทสูท บริษัทกรณีศึกษาคือบริษัท เพอร์ฟอร์แมนซ์ แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด ผลิตภัณฑ์ของบริษัทนี้ได้แก่ เสื้อชูชีพ ชุดกีฬาที่ใช้เนื้อผ้าแบบไลคร่า ซึ่งในโครงงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษากระบวนการผลิตชุดเวทสูทโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ลดระยะทางการเคลื่อนย้ายภายในแผนกประกอบชุดเวทสูท 2.ลดพื้นที่การทำงานภายในแผนกประกอบชุดเวทสูท และได้นำหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบและวางผังโรงงาน แผนภูมิผลิตภัณฑ์และปริมาณ (P-Q Chart) แผนภูมิความสัมพันธ์ (The Relationship Chart) CORELAP และ กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (AHP) มาแก้ไขปัญหา โดยผู้วิจัยได้นำ กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ (Analytic Hierarchy Process : AHP) มาช่วยในการตัดสินใจ

ผลงานวิจัยโดย พรไพลิน และคณะ (2557) ได้ทำการวิจัยการปรับปรุงการจัดเก็บแม่พิมพ์ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษด้วยการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ เป็นโครงงานที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อลดการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บแม่พิมพ์ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษและลดเวลาในการค้นหาแม่พิมพ์ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษ แนวทางการศึกษาในงานวิจัยนี้เริ่มจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานของโรงงาน พื้นที่และรูปแบบในการจัดเก็บแม่พิมพ์ และเก็บข้อมูลเวลาในการค้นหาแม่พิมพ์ จากนั้นจึงนำข้อมูล

แม่พิมพ์ที่ได้จัดเก็บมาทำการวิเคราะห์เพื่อทำการจำแนกกลุ่มของแม่พิมพ์ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้ 3 วิธี คือการจำแนกแบบเอบีซี (ABC Analysis) การตัดสินใจด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) และจำแนกกลุ่มโดยการใช้การจัดกลุ่มข้อมูลแบบ K-Means แล้วนำการทดลองจากทั้ง3วิธีมาเปรียบเทียบ

ผลงานวิจัยโดย ภูริภัทร์ (2557) โครงงานวิจัยนี้เป็นโครงงานซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อหาเวลามาตรฐานใหม่ในการให้บริการงานซ่อมและประเมินหาอะไหล่ที่มีแนวโน้มที่จะเกิดเป็นสินค้าคงคลังที่ไม่เคลื่อนไหวของศูนย์บริการรถยนต์ฮอนด้า โดยมีวัตถุประสงค์เผื่อช่วยลดความคลาดเคลื่อนของการประเมินเวลาในการให้บริการ โดยการหาแนวโน้มของการเกิดสินค้าคงคลังที่ไม่เคลื่อนไหว จะใช้การตัดสินใจแบบพิจารณาหลายเกณฑ์ (Multi-criteria Decision Analysis) โดยใช้เทคนิค กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ (Analytic Hierarchy Process : AHP) จากนั้นจึงสร้างเครื่องมือช่วยในการคำนวณหาและแบ่งกลุ่มโดยใช้โปรแกรม ไมโครซอฟท์ เอกซ์เซล (Microsoft Excel) และแสดงผลโดยการเลือกเหตุปัจจัยทั้งสิ้น 5 ปัจจัย เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งานจริง

ผลงานวิจัยโดย กฤตเมธ และกฤษดา (2558) โครงงานวิจัยการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการที่จะเลือกจังหวัดเชียงใหม่เป็นสถานที่อยู่อาศัยหลังเกษียณอายุของชาวต่างชาติโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยและกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ (Analytic Hierarchy Process : AHP) ในการวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยสำคัญที่สุดโดยโดยการศึกษาข้อมูลจากนั้นพัฒนาแบบสอบถามชุดที่ 1 จึงมาวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อแบ่งกลุ่มปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ จากนั้นพัฒนาแบบสอบถามที่2และทำการเก็บข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญ นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่ 2 มาวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ (Analytic Hierarchy Process : AHP) เพื่อหาปัจจัยสำคัญที่สุดผลจากงานวิจัยปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่มีผลต่อความพึงพอใจในการที่เลือกจังหวัดเชียงใหม่เป็นสถานที่อยู่หลังเกษียญอายุของชาวต่างชาติ

ผลงานวิจัยโดย กนกนภา และจันทิรา (2558) โครงงานวิจัยเพื่อศึกษาความพร้อมของระบบโลจิสติกส์เพื่อรองรับการเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุเป็นแนวทางและข้อเสนอแนะการแก้ปัญหาในการปรับระบบโลจิสติกส์ให้เหมาะสมในการรองรับการขยายตัวของประชากรสูงอายุที่จะเข้ามาท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ในอนาคตโดยใช้กระบวนการการวิเคราะห์ปัจจัยและกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

ผลงานวิจัยโดย รัฐรุจน์ (2557) โครงงานวิจัยเพื่อการจัดลำดับปัจจัยความสำคัญในการคัดเลือกเครื่องจักรโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องประดับ มีวัตถุประสงค์เพื่อตัดสินใจเลือกเครื่องจักรย้ายไปโรงงานแห่งใหม่ โดยใช้แบบสอบถามสอบถามผู้บริหารตามหลักการของเทคนิคกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น โดยมี 3 ปัจจัยหลักได้แก่คุณภาพ เวลา และต้นทุน ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยหลักสำคัญที่มีอิทธิผลต่อการตัดสินใจเลือกเครื่องจักรเรียงลำดับจากคุณภาพ

ผลงานวิจัยโดย จิตตสาร (2555) โครงงานวิจัยการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับรางวัลนวัตกรรม ศึกษาเกณฑ์ที่ใช้ในการประกวดและปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ในด้านความเสี่ยงของการลงทุนจัดสร้างผลงานนวัตกรรมตามรูปแบบโมเดลประเมินเชิงกลยุทธ์ซึ่งเป็นรูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่มีการพิจารณาปัจจัยสิ่งแวดล้อมภายในปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน และสิ่งแวดล้อมภายนอกทั้งในด้านโอกาสและอุปสรรคแล้วกำหนดน้ำหนักความสำคัญปัจจัยต่างๆ จากนั้นออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยใช้ ไมโครซอฟท์เอกซ์เซล (Microsoft Excel) และ วิชวลเบสิก (Visual Basic for Application) ขั้นสูงโดยแบ่งผลลัพธเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ใช้หลักการตัดสินการประกวดตามหลักการของ กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับ (Analytic Hierarchy Process : AHP) และส่วนของการพิจารณาในด้านความเสี่ยงของการลงทุนตาม

ผลงานวิจัยโดย ลาภิส (2560) โครงงานวิจัยปัจจัยความสำเร็จต่อการพัฒนาคอนโดมิเนียมโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น กรณีศึกษา เมืองกรุงเทพมหานคร โดยสำรวจความเห็นกับผู้เชี่ยวชาญในธุรกิจอสังหาริมทรัพย์ กลุ่มบริษัทดีที (DT Group) จำนวน 10 คนโยใช้โปรแกรม Expert Choice เพื่อสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์ตรวจสอบค่าความสอดคล้องและคำนวณน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

ผลงานวิจัยโดย ดนัยศักดิ์ และหงส์พันธ์ (2560) โครงงานวิจัยการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นสำหรับการเลือกสถานที่ตั้งรีสอร์ท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี เก็บข้อมูลจากผู้เชียวชาญที่ประกอบธุรกิจรัสอร์ท ระดับ 3 ดาว ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี จำนวน 10 โครงการโดยใช้แบบสัมภาษณ์และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Expert Choice ผลการศึกษาแบบจำลอง AHP พบว่า ลำดับความสำคัญของเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยด้านต่างๆมีผลต่อการเลือกสถานที่ตั้งรีสอร์ท

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่างานวิจัยในเรื่องฝุ่นควันนั้นยังมีน้อยและการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) สำหรับการเลือกที่หลบภัยฝุ่น PM2.5 ยังขาดหาย จึงได้จัดทำงานวิจัยนี้ในการเลือกที่ตั้งที่หลบภัย PM2.5 โดยการใช้เทคนิคกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นและได้ทำการสรุปหัวข้อและกรณีของวรรณกรรมที่ทำการทบทวยได้ดังตาราง 2.11

**ตาราง 2.11 งานวิจัยในอดีต**

| ปี | ชื่อ | งานวิจัย | กรณีศึกษา |
|---|---|---|---|
| **2555** | จิตตสาร | การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับรางวัลนวัตกรรม | บริษัทจัดจำหน่ายสินค้าแฟชั่นและธุรกิจ |

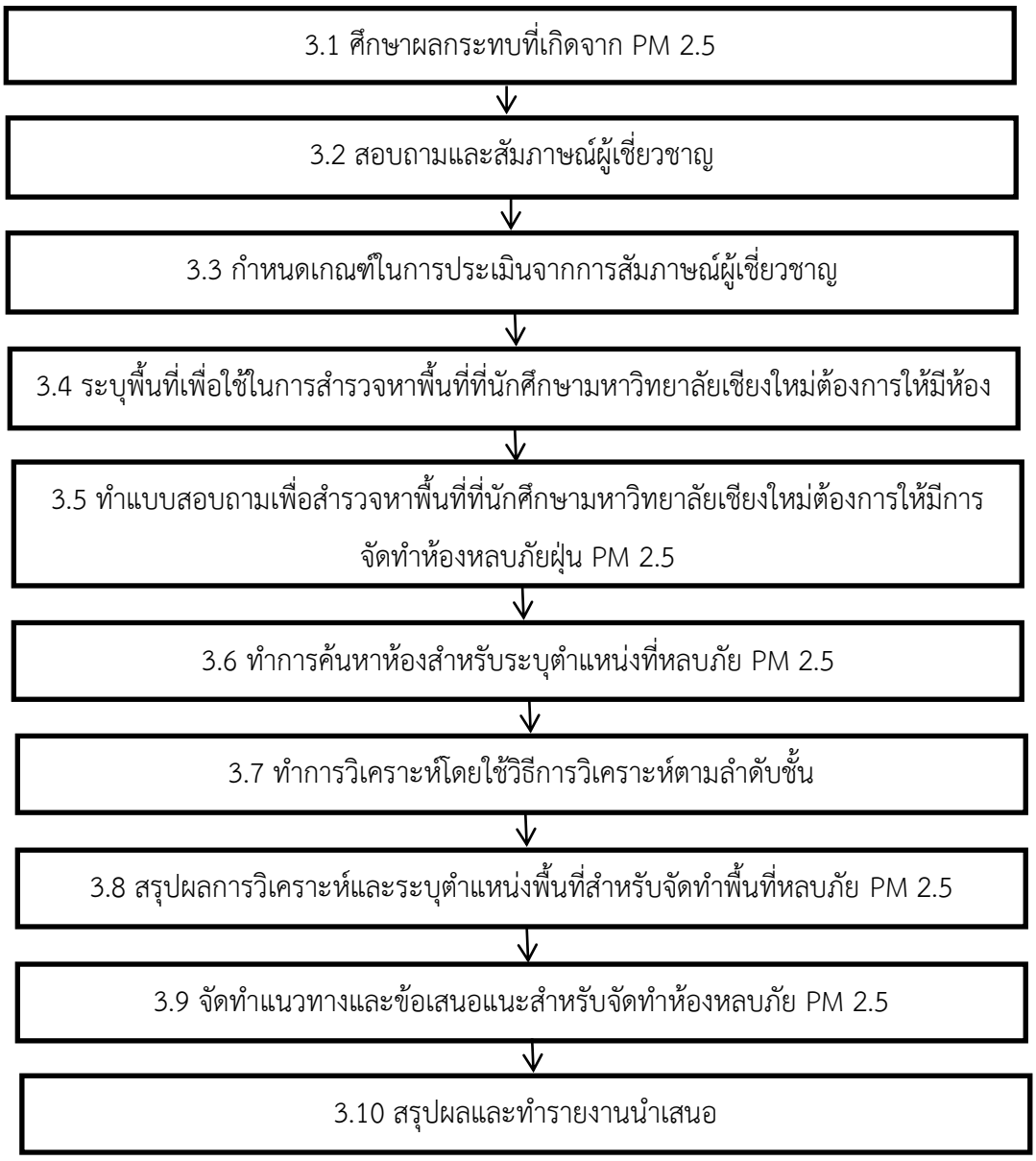
**ตาราง 2.11 งานวิจัยในอดีต (ต่อ)**

| ปี | ชื่อ | งานวิจัย | กรณีศึกษา |
|---|---|---|---|
| 2557 | ธิดารัตน์ และคณะ | ภัยในหน้าหนาวจากฝุ่นละอองขนาดเล็ก(PM 2.5) | พื้นที่ภาคเหนือ |
| 2557 | พรไพลิน และคณะ | การปรับปรุงการจัดเก็บแม่พิมพ์ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษด้วยการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ | ห้างหุ้นส่วนจำกัดลานนาบรรจุภัณฑ์ |
| 2557 | ภูริภัทร์ | การประเมินหาเวลามาตรฐานการให้บริการในการซ่อมบำรุงและการลด | ศูนย์บริการรถยนต์ฮอนด้า |
| 2557 | รัฐรุจน์ | การจัดลำดับปัจจัยความสำคัญในการคัดเลือกเครื่องจักรโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น | โรงงานผลิตเครื่องประดับ |
| 2558 | กนกนภา และจันทิรา | การศึกษาความพร้อมของระบบโลจิสติกต์เพื่อรองรับการเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุ | จังหวัดเชียงใหม่ |
| 2558 | กฤตเมธ และกฤษตา | การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจการเลือกจังหวัดเชียงใหม่เป็นสถานที่อาศัยหลังเกษียณของชาวต่างชาติ | จังหวัดเชียงใหม่ |
| 2560 | พาขวัญ และหทัยกานต์ | ทำการวิจัยการปรับปรุงผังโรงงานของโรงงานผลิตชุดเวทสูท บริษัทกรณีศึกษาคือบริษัท เพอร์ฟอร์แมนซ์ แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด | บริษัท เพอร์ฟอร์แมนซ์ แมนูแฟคเจอริ่ง จำกัด |
| 2560 | ลาภิส | ปัจจัยความสำเร็จต่อการพัฒนาคอนโดมิเนียมโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น กรณีศึกษาเมืองกรุงเทพมหานคร | กรุงเทพมหานคร |
| 2560 | ดนัยศักดิ์ และหงส์พันธ์ | การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นสำหรับการเลือกสถานที่ตั้งรีสอร์ท ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี | อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี |

# บทที่ 3

# วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์(Analytic Hierarchy Process :AHP) เพื่อทำการระบุตำแหน่งห้องหลบภัย PM 2.5 กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าวิธีการดังกล่าวเป็นกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจและมีความยืดหยุ่น อีกทั้งกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นสามารถวัดคุณสมบัติที่เป็นนามธรรมได้และมีผลของการตัดสินใจอยู่ในรูปของลำดับความสำคัญ ทำให้เราสามารถบอกได้ว่าปัจจัยใดมีผลมากที่สุดในการระห้องหลบภัย PM 2.5 และนำไปวิเคราะห์เพื่อระบุห้องหลบภัย PM 2.5 ได้ นอกจากกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นช่วยให้ผู้วิจัยสามารถทำให้กรอบของปัญหาสมบูรณ์ขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพของการวินิจฉัยโดยการทบทวนซ้ำแล้วซ้ำอีกได้ การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นในการระบุห้องหลบภัย PM 2.5 มีขั้นตอนดังนี้ ดังภาพ 3.1




**ภาพ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน**

**3.1 ศึกษาผลกระทบที่เกิดจาก PM 2.5 หรือไปถึงวิธีการป้องกันและลดปริมาณฝุ่นภายในห้อง**

ทำการศึกษาปัญหาที่เกิดจากฝุ่น PM 2.5 โดยให้ความสนใจผลกระทบที่เกิดต่อสุขภาพ และวิธีการในการป้องกันฝุ่น PM 2.5 เวลาออกไปข้างนอกรวมไปถึงวิธีการลดปริมาณฝุ่นและป้องกันฝุ่น PM 2.5 ภายในห้องทำให้ห้องมีปริมาณฝุ่นที่น้อยลงและปลอดภัยสำหรับการอยู่อาศัย

**3.2 สอบถามและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผู้ประสบการณ์ด้านการจัดการ PM 2.5 ภายในอาคาร**

สอบถามและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผู้ประสบการณ์ด้านการจัดการ PM 2.5 ภายในอาคาร 5 ท่านโดยจะทำการสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างห้องปลอดฝุ่น PM 2.5 และผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพ ในเรื่องสิ่งจำเป็นในการสร้างที่หลบภัย การคัดกรองผู้เข้าใช้งานภายในห้องหลบภัย

**3.3 กำหนดเกณฑ์ในการประเมินจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ**

กำหนดเกณฑ์ในการประเมินจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญโดยจะทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างห้องปลอดฝุ่น PM 2.5 และผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพ หลังจากนั้นจะทำการสรุปเพื่อเลือกเกณฑ์หลักและเกณฑ์ย่อยขึ้นมา

**3.4 ระบุพื้นที่เพื่อใช้ในการสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5**

ทำการการแบ่งพื้นที่ภายในมหาลัยเชียงใหม่ออกเป็นส่วนๆ ตามความเหมาะสมและทำการค้นหาห้องที่ต้องการภายในแต่ละพื้นที่

**3.5 ทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีการจัดทำห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5**

ทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีการสร้างพื้นที่หลบภัย PM 2.5 มากที่สุด และนำผลสรุปที่ได้มาระบุตำแหน่งที่หลบภัย PM 2.5 หลังจากทำแบบสอบถามเสร็จจะทำการประเมินความสอดคล้องระหว่างคำถามรายข้อกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการโดยใช้การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงด้วยวิธีการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องโดยจะใช้สูตร IOC ซึ่งแบบสอบถามที่สร้างขึ้น ก่อนนำไปใช้ต้องมีการหาคุณภาพของแบบสอบถามในเบื้องต้นดังนี้

3.5.1.นำแบบสอบถามกับวัตถุประสงค์ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คนพิจารณาว่าเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความเห็นดังนี้

+1 แน่ใจว่าข้อคำถามของแบบสอบถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามของแบบสอบถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 แน่ใจว่าข้อคำถามของแบบสอบถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณดังสมการ 3.1

$$IOC = \sum R/n \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC แทนดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบสอบถามกับวัตถุประสงค์

$\sum R$ แทนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

n แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.5.2.กำหนดเกณฑ์การยอมรับว่าแบบสอบถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์จากค่า IOC ถ้ามีผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านควรใช้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถ้ามีผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ควรใช้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป

3.5.3.จัดทำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินพร้อมข้อเสนอแนะ

หลังจากประเมินแบบสอบถามเสร็จจะทำการสำรวจโดยการสุ่มสัมภาษณ์นักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เรื่อง พื้นที่หลบภัย PM 2.5 ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่โดยอ้างอิงขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากสูตรหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกรณีทราบขนาดของประชากรของทาโร ยามาเน่ ดังสมการ 3.2

$$n = N/1+Ne^2 \quad (3.2)$$

โดยที่ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

N = ขนาดของประชากร

e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

หรือสามารถประมาณได้จากตารางสำเร็จรูปของ ทาโร ยามาเน่ ดังตาราง 3.1

**ตาราง 3.1 ตารางสำเร็จรูปของ ทาโร่ ยามาเน่**

| ขนาดประชากร (N) | ขนาดกลุ่มตัวอย่างในแต่ละระดับความคลาดเคลื่อน ( e ) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ±1% | ±2% | ±3% | ±4% | ±5% | ±10% |
| 500 | | | | | 222 | 83 |
| 1000 | | | | 385 | 286 | 91 |
| 1500 | | | 638 | 441 | 316 | 94 |
| 2000 | | | 714 | 476 | 333 | 95 |
| 2500 | | 1,250 | 769 | 500 | 345 | 96 |
| 3000 | | 1,364 | 811 | 517 | 353 | 97 |
| 3500 | | 1,458 | 843 | 530 | 359 | 97 |
| 4000 | | 1,538 | 870 | 541 | 364 | 98 |
| 4500 | | 1,607 | 891 | 549 | 367 | 98 |
| 5000 | | 1,667 | 909 | 556 | 370 | 98 |
| 6000 | | 1,765 | 938 | 566 | 375 | 98 |
| 7000 | | 1,842 | 959 | 574 | 378 | 99 |
| 8000 | | 1,905 | 976 | 580 | 381 | 99 |
| 9000 | | 1,957 | 989 | 584 | 383 | 99 |
| 10000 | 5,000 | 2,000 | 1,000 | 588 | 385 | 99 |
| 15000 | 6,000 | 2,143 | 1,034 | 600 | 390 | 99 |
| 20000 | 6,667 | 2,222 | 1,053 | 606 | 392 | 100 |
| 25000 | 7,143 | 2,273 | 1,064 | 610 | 394 | 100 |
| 50000 | | 2,381 | 1,087 | 617 | 397 | 100 |
| 100000 | | 2,439 | 1,099 | 621 | 398 | 100 |
| ∞ | | 2,500 | 1,111 | 625 | 400 | 100 |

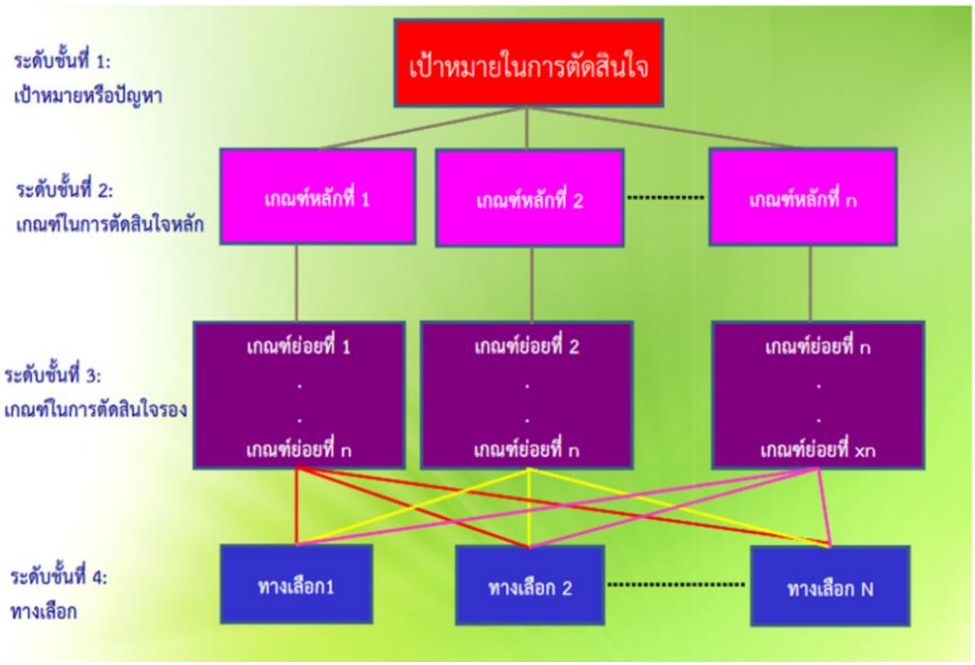
(ที่มา : ทาโร ยามาเน่, 1976)

**3.6 ทำการค้นหาห้องสำหรับระบุตำแหน่งที่หลบภัย PM 2.5**

ทำการค้นหาห้องที่เหมาะสมภายในพื้นที่ที่ได้จากการทำแบบสอบถาม และทำการเก็บข้อมูลของห้องที่จำเป็นสำหรับการประเมินในด้านต่างๆ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบแต่ละห้อง

**3.7 ทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process: AHP)**

3.7.1 ทำการจัดโครงสร้างลำดับชั้นในการวิเคราะห์โดยจะแบ่งการวิเคราะห์เป็นลำดับชั้น ได้แก่ เป้าหมาย, เกณฑ์หลัก, เกณฑ์ย่อยและทางเลือก ดังภาพ 3.2




**ภาพ 3.2 การแสดงรายละเอียดในแผนภูมิลำดับชั้น**

ที่มา : กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) โดย สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ (องค์การมหาชน)

3.7.2 เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจ

เปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจโดยทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้คะแนนในแต่ละเกณฑ์และทำการเปรียบเทียบหาความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ ดังตาราง 3.2

**ตาราง 3.2 ตารางเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์ในการตัดสินใจ**

| ทางเลือก | ฟังก์ชั่นของห้อง | ลักษณะของห้อง | ค่าใช้จ่าย | การเข้าถึง | สาธารณูปโภค |
|---|---|---|---|---|---|
| **ฟังก์ชั่นของห้อง** | | | | | |
| **ลักษณะของห้อง** | | | | | |
| **ค่าใช้จ่าย** | | | | | |
| **การเข้าถึง** | | | | | |
| **สาธารณูปโภค** | | | | | |

หลังจากนั้นนำคะแนนความสำคัญจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาเปรียบเทียบทีละคู่ (Pairwise Comparison) โดยแบ่งระดับความสำคัญออกเป็น 5 ระดับ ดังตาราง 3.3

**ตาราง 3.3 แสดงมาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ**

| เชิงคุณภาพ | เชิงปริมาณ |
|---|---|
| เท่ากัน (Equally Preferred) | 1 |
| ปานกลาง (Moderately Preferred) | 2 |
| ค่อนข้างมาก (Strongly Preferred) | 3 |
| มากกว่า (Very Strongly Preferred) | 4 |
| มากที่สุด (Extremely) | 5 |

ที่มา **:** การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น

3.7.3 การหาค่าน้ำหนักเกณฑ์ โดยคำนวณหาค่า Eigenvector ของเมตริกซ์ในแต่ละแถวโดยการหา Normalized จากนั้นคำนวณหาลำดับความสำคัญของระดับชั้นถัดไปลงมา

3.7.4 การคำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consistency Ratio: C.R) โดยการคำนวณหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (consistency Index: C.I.) ดังสมการ 3.2

$$C.I. = (\lambda_{max} - n)/(n - 1) \quad (3.2)$$

จากนั้นเปิดตารางค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index: R.I.) และคำนวณค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (Consisteny Raito: C.R.) โดยคำนวณได้จากอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (consistency Index: C.I.) กับค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index: R.I.) ดังสมการ 3.3

$$C.R. = C.I./R.I. \quad (3.3)$$

โดยที่ ถ้า C.R. $\leq$ 0.1 แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกัน สามารถนำค่า Eigenvector ไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

ถ้า C.R. > 0.1 แสดงว่าค่าปัจจัยไม่มีความสอดคล้องกัน ต้องปรับหรือให้ค่าปัจจัยใหม่ เพื่อคำนวณค่า C.R. $\leq$ 0.1 ถึงจะนำค่า Eigenvector ไปใช้งานได้

**3.8 สรุปผลการวิเคราะห์และระบุตำแหน่งพื้นที่สำหรับจัดทำพื้นที่หลบภัย PM 2.5**

จัดทำการสรุปผลการวิเคราะห์และระบุตำแหน่งพื้นที่สำหรับจัดทำพื้นที่หลบภัย PM 2.5 ที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

**3.9 จัดทำแนวทางและข้อเสนอแนะสำหรับจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5 รวมไปถึงการการปฐมพยามบาลเบื้องต้น**

จัดทำแนวทางและข้อเสนอแนะสำหรับจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5 รวมไปถึงการการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

**3.10 สรุปผลและทำรายงานนำเสนอ**

จัดทำการสรุปผลของโครงการวิจัย เพื่อแสดงห้องที่มีความเหมาะสมในการสร้างห้องหลบภัย PM 2.5 ภายในมหาวิทยาลัย

# บทที่ 4

# ผลการดำเนินงาน

## 4.1 ศึกษาผลกระทบที่เกิดจาก PM 2.5

พบว่าฝุ่นที่มีขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน มีขนาดเล็กมากพอที่จะหายใจเข้าไปสู่ปอด และซึมผ่านผนังปอดเข้าสู่กระแสเลือดดังนั้นแล้วผลที่เกิดขึ้นกับร่างกายจึงมีทั้งแบบ ‘เฉียบพลัน’ (เห็นผลใน 1 - 2 วัน) ซึ่งส่วนมากจะเกิดกับระบบทางเดินหายใจ คือ ไอ เจ็บคอ หายใจแล้วมีเสียงฟืดฟาด เลือดกำเดาไหล ซึ่งหากเลือดไหลลงคอก็จะทำให้เสมหะมีเลือดเจือปน หากเข้าตาก็จะทำให้เคืองตา ตาแดง และหากโดนผิวหนังก็จะทำให้เกิดผื่นคัน เป็นตุ่มได้ ส่วนผลแบบ ‘เรื้อรัง’ (ค่อย ๆ สะสม แล้วแสดงผลในระยะยาว) คือ เส้นเลือดหัวใจตีบตันทำให้หัวใจวาย หัวใจเต้นผิดปกติ, เส้นเลือดไปเลี้ยงสมองตีบ ทำให้เกิดภาวะอัมพาตหรือเสียชีวิต, การเป็นมะเร็งปอดเพราะฝุ่นขนาดเล็กจะมีสารก่อมะเร็ง Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH), อีกระบบคือเข้ารกไปทำอันตรายเด็กในท้องทำให้เด็กคลอดก่อนกำหนด น้ำหนักน้อย ติดเชื้อง่าย ทุพโภชนาการ และเป็นโรคออทิสซึม ซึ่งผลกระทบเหล่านี้มีการยืนยันที่ตรงกันจากงานวิจัยทั่วโลก

นอกจากอาการเจ็บป่วยข้างต้นแล้ว อีกโรคหนึ่งที่น่าตระหนักถึงความอันตรายของฝุ่น PM 2.5 คือ “โรคถุงลมโป่งพอง” ซึ่งมีความอันตรายเช่นเดียวกับการ “สูบบุหรี่” โดย ศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ ได้อธิบายว่า “การเกิดถุงลมโป่งพอง เกิดมาจากสาเหตุเดียวกัน คือ การสูดเอาฝุ่นละอองขนาดเล็กเข้าไปที่ปอด กระตุ้นให้เกิดการอักเสบ เม็ดเลือดขาวกินฝุ่นพวกนี้เพื่อรักษาร่างกายแต่ไม่สามารถย่อยได้ จึงตายแล้วปล่อยเอนไซม์ที่เป็นน้ำย่อยมาย่อยผนังปอดอีกทีหนึ่ง ทำให้ถุงลมนับร้อยในปอดแตกออกเหลือเป็นถุงเดียว พื้นที่การแลกเปลี่ยนก๊าซลดเหลือน้อยลง และทำให้เกิดอาการเหนื่อย ดังนั้นเมื่อเราสูดหมอกควันเข้าไปมาก ๆ จึงเป็นเสมือนการสูบบุหรี่

ดังนั้นแล้วทุกคนจึงควรป้องกันการรับฝุ่น PM 2.5 เข้าสู่ร่างกาย โดยเฉพาะกลุ่มเสี่ยง คือ ผู้สูงอายุ (อายุมากกว่า 60 ปี) เพราะมีความต้านทานโรคน้อยและส่วนใหญ่จะมีโรคประจำตัว รองลงมาคือเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี เพราะเสี่ยงต่อการติดเชื้อง่าย อีกกลุ่มเสี่ยงที่ต้องระมัดระวังเป็นอย่างมาก

เพราะมีผลกระทบโดยตรงคือผู้ป่วยโรคปอดและโรคหัวใจซึ่งเมื่อได้รับฝุ่นเข้าไปอาจทำให้อาการกำเริบจนเสียชีวิตได้

การป้องกันตนเองเมื่อออกไปข้างนอก ให้สวมหน้ากากป้องกันฝุ่นละอองที่เหมาะสม ไม่ใช่หน้ากากอนามัยทั่วไปที่ไม่สามารถป้องกันฝุ่น PM 2.5 ได้ แต่ต้องใช้หน้ากากมาตรฐาน N95 จะมีประสิทธิภาพมากกว่า เพราะหน้ากาก N95 ผลิตจากเส้นใยพิเศษที่สามารถกรองฝุ่นละออง หรือเชื้อโรคที่มีขนาดใหญ่กว่า 0.3 ไมครอนได้ ทำให้ป้องกันฝุ่นขนาด PM 2.5 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการลดฝุ่น PM 2.5 ภายในห้อง ได้แก่ การปิดประตูและหน้าต่างให้สนิทเพื่อไม่ให้ฝุ่น PM 2.5 เข้ามา การใช้เครื่องฟอกอากาศช่วยดักจับอากาศที่เครื่องปรับอากาศไม่สามารถดักจับได้ การเลือกเครื่องฟอกอากาศนั้นหากอยากให้เครื่องฟอกอากาศทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ก็ควรเลือกขนาดของตัวเครื่องให้เหมาะกับขนาดของห้อง และเครื่องฟอกอากาศประเภทที่ใช้แผ่นกรองแบบ HEPA (High Efficiency Particulate Air Filter) เพราะสามารถกรองฝุ่น PM 2.5 นอกจากนี้ควรหมั่นทำความสะอาดบ้านเป็นประจำสม่ำเสมอ ทั้งสิ่งสกปรก ฝุ่น รวมถึงเชื้อราบนเพดานและผนัง โดยใช้ผ้าชุบน้ำบิดหมาด ๆ หรือไม้ถูพื้นเช็ดของใช้ในบ้านและพื้นจะดีกว่า พยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องดูดฝุ่น เพราะการใช้เครื่องดูดฝุ่นจะทำให้ฝุ่นละอองกระจายตัวมากขึ้น และ หลักเลี่ยงกิจกรรมที่ทำให้เกิดฝุ่นควัน เช่น การปิ้งย่าง การทำอาหารด้วยเตาถ่าน การจุดธูป-เทียน การเผาเศษขยะ รวมถึงการสูบบุหรี่

### 4.2 สอบถามและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผู้ประสบการณ์ด้านการจัดการ PM 2.5 ภายในอาคาร

สอบถามและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญผู้ประสบการณ์ด้านการจัดการ PM 2.5 ภายในอาคารโดยสอบถามผู้เชี่ยวชาญดังต่อไปนี้

ผศ.ดร. ภาสกร แช่มประเสริฐ

รศ.ดร. เศรษฐ์ สัมภัตตะกุล

ผศ.ดร. ยศธนา คุณาทร

อ.ดร. ชินวัตร อิศราดิสัยกุล

นาย ศรีทัย สีทิพย์ พยาบาลหัวหน้างานบริการกลางโรงพยาบาล

### 4.3 กำหนดเกณฑ์ในการประเมินจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

โดยผู้ทำวิจัยได้ทำการสอบถามผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกห้องที่เหมาะสมสำหรับจัดทำที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนหลังจากทำการสอบถามผู้เชี่ยวชาญครบทั้ง 5 ท่านสามารถสร้างปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการ

เลือกห้องสำหรับจัดทำที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 มีดังนี้ 1. ฟังก์ชั่นของห้อง 2.ลักษณะของห้อง 3.ค่าใช้จ่าย 4.การเข้าถึง 5.สาธารณูปโภค โดยในแต่ละปัจจัยหลักก็จะมีปัจจัยรองดังนี้ 1.ปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้องได้แก่ ความจุ ความสะดวกสบายและเครื่องปรับอากาศ 2.ปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้องได้แก่ ขนาดของห้องและความสว่าง 3.ปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่ายได้แก่ ค่าติดตั้งและค่าเครื่องกรองอากาศ 4.ปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึงได้แก่ การเดินทางด้วยการขับรถ การเดินทางด้วยการเดินและที่จอดรถ 5.ปัจจัยรองของปัจจัยหลักสาธารณูปโภคได้แก่ ห้องน้ำและร้านสะดวกซื้อคำนิยามเกณฑ์ย่อยดังตาราง 4.1

**ตาราง 4.1 คำนิยามเกณฑ์ย่อย**

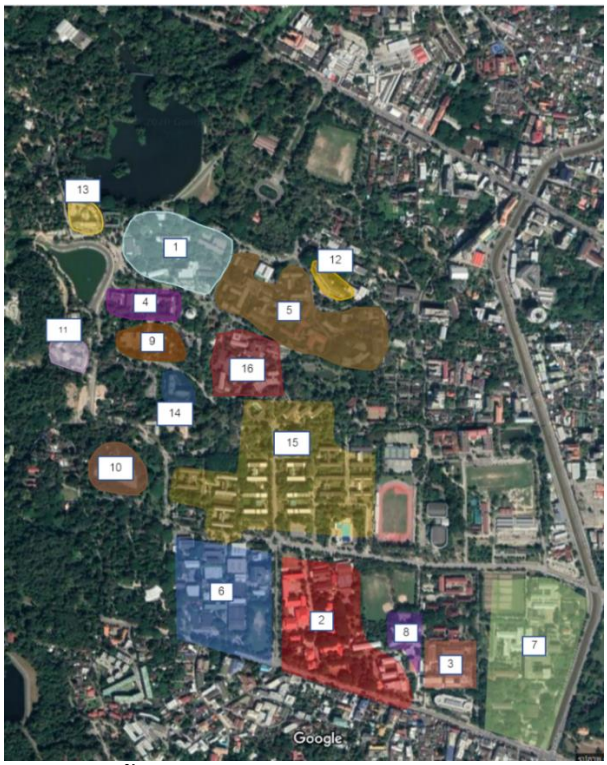
| เกณฑ์หลัก | เกณฑ์ย่อย | คำนิยาม |
|---|---|---|
| ฟังก์ชั่นของห้อง | ความจุ | ความสามารถในการรองรับผู้ใช้งานห้องหลบภัย จำนวนที่นั่ง |
| | ความสะดวกสบาย | ลักษณะโต๊ะ,เก้าอี้ และ สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆภายในห้อง เช่น คอมพิวเตอร์ เป็นต้น |
| | เครื่องปรับอากาศ | เครื่องปรับอากาศภายในห้อง |
| ลักษณะของห้อง | ขนาดของห้อง | ความกว้าง ความยาว และความสูงของห้อง |
| | ความสว่าง | ความสามารถในการให้แสงสว่างของอุปกรณ์ภายในห้อง ที่ทำให้สามารถมองเห็นสิ่งต่างๆ ภายในห้องได้อย่างปกติ จำนวนหลอดไฟต่อพื้นที่ (ตารางเมตร) |
| ค่าใช้จ่าย | ค่าติดตั้ง | ค่าอุปกรณ์ในการติดตั้งเพื่อไม่ให้ฝุ่นสามารถเข้าไปในห้องได้ เช่นแผ่นกรอง |
| | ค่าเครื่องกรองอากาศ | ค่าจัดซื้อเครื่องกรองอากาศสำหรับกรองฝุ่นภายในห้อง |
| | การเดินทางด้วยการเดิน | ความสามารถในการเข้าถึงห้องหลบภัยโดยการเดินทางของผู้ใช้ที่ไม่มีรถในการเข้าถึงห้องหลบภัยจึงจำเป็นต้องเดินมาหรือใช้รถม่วงในการเข้าถึง |

**ตาราง 4.1 คำนิยามเกณฑ์ย่อย(ต่อ)**

| เกณฑ์หลัก | เกณฑ์ย่อย | คำนิยาม |
|---|---|---|
| การเข้าถึง | การเดินทางด้วยการขับรถ | ความสามารถในการเข้าถึงห้องหลบภัยโดยการขับรถ |
| | ที่จอดรถ | ที่จอดรถสำหรับผู้ใช้งานห้องหลบภัย รวมถึงที่จอดรถสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ |
| สาธารณูปโภค | ห้องน้ำ | ระยะทางระหว่างห้องน้ำบริเวณใกล้เคียงกับห้องหลบภัยรวมถึงจำนวนห้องน้ำและความสามารถในการใช้งานของห้องน้ำ |
| | ร้านสะดวกซื้อ | ระยะทางระหว่างร้านขายของบริเวณใกล้เคียงกับห้องหลบภัย |

## 4.4 ระบุพื้นที่เพื่อทำการสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5

ผู้ทำวิจัยต้องการทราบว่าพื้นที่ที่นักศึกษาและบุคคลากรในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 มากที่สุดโดยทำการแบ่งพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ออกเป็น 16 ส่วนโดยแบ่งตามคณะต่างๆ พื้นที่ส่วนกลางและพื้นที่ส่วนหอพักนักศึกษา เป็นพื้นที่ต่างๆ เนื่องจากผู้จัดทำเห็นว่าทุกคณะสามารถจัดทำห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5 ได้และมีพื้นที่ส่วนที่เป็นส่วนกลางของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่กับพื้นที่ส่วนที่เป็นหอพักนักศึกษาที่มีความเหมาะสมจึงได้แบ่งพื้นที่เป็นพื้นที่ของคณะต่างๆ พื้นที่ส่วนกลางและพื้นที่ส่วนหอพักนักศึกษาดังภาพ 4.1




**ภาพ 4.1 พื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 16 ส่วน**

พื้นที่ 1 – คณะมนุษยศาสตร์

พื้นที่ 2 – คณะศึกษาศาสตร์

พื้นที่ 3 – คณะวิจิตรศิลป์

พื้นที่ 4 – คณะสังคมศาสตร์

พื้นที่ 5 – คณะวิทยาศาสตร์

พื้นที่ 6 – คณะวิศวกรรมศาสตร์

พื้นที่ 7 – คณะเกษตรศาสตร์

พื้นที่ 8 – คณะบริหารธุรกิจ

พื้นที่ 9 – คณะเศรษฐศาสตร์

พื้นที่ 10– คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

พื้นที่ 11– คณะการสื่อสารมวลชน

พื้นที่ 12– คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์

พื้นที่ 13– คณะนิติศาสตร์

พื้นที่ 14– วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี

พื้นที่ 15– พื้นที่ส่วนหอพักศึกษา

พื้นที่ 16– พื้นที่ส่วนกลาง

**4.5 ทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีการจัดทำห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5**

ทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีการสร้างพื้นที่หลบภัย PM 2.5 มากที่สุด สามารถดูตัวอย่างแบบสอบถามในภาคผนวก ก ในการสร้างแบบสอบถามขึ้นมาและได้ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านในการประเมินแบบสอบถามตามหลักการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงด้วยวิธีการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC โดยตอนแรกผู้ทำการวิจัยได้แบ่งวัตถุประสงค์ออกเป็น 2 ส่วนมีดังนี้ 1.สอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน ได้แก่ เพศ คณะ อาชีพ และชั้นปี ส่วนที่ 2.สอบถามเกี่ยวกับการเลือกพื้นที่ที่ต้องการให้สร้างพื้นที่หลบภัยฝุ่น PM 2.5 สามารถดูตัวอย่างได้จากภาคผนวก ข และหลังจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านได้แก่ 1.รศ.ดร. เศรษฐ์ สัมภัตตะกุล 2.ผศ.ดร. ยศธนา คุณาทร 3.อ.ดร.ชวิศ บุญมี ได้ผลการตอบแบบสอบถามดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ดังภาคผนวก ค และได้ผลการคำนวณค่า IOC ดังนี้

ส่วนที่ 1.สอบถามข้อมูลทั่วไป

IOC = (1+1-1)/3 = 0.33

ส่วนที่ 2.สอบถามเกี่ยวกับการเลือกพื้นที่ที่ต้องการให้สร้างพื้นที่หลบภัยฝุ่น PM 2.5

IOC = (1+1+1)/3 = 1

จากการคำนวณ IOC พบว่าในส่วนที่ 1.สอบถามข้อมูลทั่วไป มีค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ทำให้คำถามในส่วนนี้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ส่วนคำถามส่วนที่ 2.สอบถามเกี่ยวกับการเลือกพื้นที่ที่ต้องการให้สร้างพื้นที่หลบภัยฝุ่น PM 2.5 มีค่า IOC มากกว่า 1 ทำให้คำถามในส่วนนี้มีสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผู้ทำวิจัยจึงทำแบบสอบถามเพื่อสำรวจหาพื้นที่ที่นักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีการสร้างพื้นที่หลบภัย PM 2.5 มากที่สุด สามารถดูตัวอย่างได้จากภาคผนวก ก และนำผลสรุปที่ได้มาระบุตำแหน่งที่หลบภัย PM 2.5 โดยการสุ่มสัมภาษณ์นักศึกษาและบุคลากรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 617 คนจากจำนวนนักศึกษาและบุคลากรทั้งหมด 47,252 คน จากสูตรหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมกรณีทราบขนาดของประชากรของทาโร ยามาเน่ (1973) โดยใช้ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้อยู่ที่ร้อยละ 4 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$n = N/(1+Ne^2)$

$n = 47,252/(1+(47,252x(0.04)^2)$

n = 617

และวิธีการสำรวจทำโดยการแจกแบบสอบถามทั้งแบบออนไลน์และแบบสอบโดยตรงกับนักศึกษาและบุคคลากร

### 4.6 ทำการค้นหาห้องสำหรับระบุตำแหน่งที่หลบภัย PM 2.5

จากการสัมภาษณ์พบว่าบริเวณที่นักศึกษาและบุคคลากรให้ความสนใจเข้าใช้บริการในพื้นที่อันดับหนึ่งอยู่ในบริเวณพื้นที่ 16 คือพื้นที่ส่วนกลาง อันดับสองอยู่ในบริเวณพื้นที่ 15 คือพื้นที่ส่วนหอพักนักศึกษา และอันดับสามอยู่ในบริเวณพื้นที่ 1 คือพื้นที่คณะมนุษยศาสตร์ดังตาราง 4.2 ทำให้เห็นได้ว่านักศึกษาส่วนให้ความสนใจกับพื้นที่ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยเป็นอันดับหนึ่ง และให้ความสนใจหอพักนักศึกษาเป็นอันดับสอง ก่อนที่จะเลือกพื้นที่ในคณะต่างๆ เป็นอันดับต่อมา

**ตาราง 4.2 คะแนนการจัดอันดับบริเวณที่นักศึกษาสนใจเข้าใช้พื้นที่ศูนย์หลบภัย**

| ลำดับ | พื้นที่ | อัตราส่วน | อันดับ |
|---|---|---|---|
| 1 | คณะมนุษยศาสตร์ | 10.5 | 3 |
| 2 | คณะศึกษาศาสตร์ | 7.0 | 5 |
| 3 | คณะวิจิตรศิลป์ | 3.5 | 12 |
| 4 | คณะสังคมศาสตร์ | 6.1 | 7 |
| 5 | คณะวิทยาศาสตร์ | 4.7 | 10 |
| 6 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | 5.8 | 8 |
| 7 | คณะเกษตรศาสตร์ | 5.4 | 9 |
| 8 | คณะบริหารธุรกิจ | 6.5 | 6 |
| 9 | คณะเศรษฐศาสตร์ | 2.6 | 16 |
| 10 | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | 3.3 | 13 |
| 11 | คณะการสื่อสารมวลชน | 2.8 | 15 |
| 12 | คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ | 3.7 | 11 |
| 13 | คณะนิติศาสตร์ | 7.2 | 4 |
| 14 | วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี | 3.0 | 14 |
| 15 | พื้นที่ส่วนหอพักนักศึกษา | 12.4 | 2 |
| 16 | พื้นที่ส่วนกลาง | 15.6 | 1 |

4.6.1 หลังจากทำการสำรวจพื้นที่ที่นักศึกษาและบุคคลากรในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ต้องการให้มีการจะทำที่ตั้งศูนย์หลบภัยฝุ่น พบว่าพื้นที่ที่ต้องการให้จัดทำมากที่สุดคือพื้นที่ส่วนกลางและผู้จัดทำได้พบว่าห้องที่มีความเหมาะสมในเบื้องต้น 3 ห้องได้แก่ ห้องที่หอสมุดชั้น4 ITSC Conner, AIS Playground และข้อมูลของแต่ละห้องมีดังนี้

AIS Playground ความกว้าง 5.5 เมตร ความยาว 22 เมตร ความสูง 3 เมตร ปริมาตรของห้อง 363 ลูกบาศก์เมตร จากจำนวนที่นั้งภายในสามารถจุคนได้ประมาณ 40 – 50 คน แต่หากคิดปริมาณคนที่สามารถเข้าใช้ได้โดยคิด 1 คนใช้พื้นที่ประมาณ 1 ตารางเมตรจากพื้นที่สามารถจุได้ 110 คน มีความสว่างที่ต่ำที่สุดเมื่อวัดจากโต๊ะเท่ากับ 1,000 ลักซ์ (Lux) และมีความสว่างที่สูงที่สุดเมื่อวัดจากโต๊ะเท่ากับ 1,400 ลักซ์ (Lux) จำนวนเครื่องกรองอากาศคิดจาก 1 เครื่องจะครอบคลุมพื้นที่ 35 ตารางเมตรโดยภายใน AIS Playground จะใช้เครื่องกรองอากาศ โดยอ้างอิงจากเครื่องกรองอากาศของ Hatari จะใช้เครื่องกรองอากาศทั้งหมด 4 เครื่อง ราคาเครื่องละประมาณ 5,000 บาท จะมีค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อเครื่องกรองอากาศอยู่ที่ 20,000 บาท ค่าติดตั้งแผ่นเทปซิลโดยคำนวณจากการปิดประตู, หน้าต่าง หรือรอยรั่วภายในห้อง โดยอ้างอิงจากเทปซีล 3M หนึ่งม้วนมีขนาดความยาว 100 เซนติเมตร และความกว้าง 45 เซนติเมตร มีราคาอยู่ที่ 72 บาทต่อม้วน หากทำการติดตั้งทั้งหมดจะใช้อยู่ที่ 12 ม้วนมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ประมาณ 864 บาท สามารถสรุปค่าใช้จ่ายได้ดังตาราง 4.2 ในส่วนของระยะห่างจากห้องถึงถนนเส้นหลักอยู่ที่ 70 เมตร ระยะห่างจากห้องถึงที่จอดรถม่วงอยู่ที่ 90 เมตร และที่จอดรถมีพื้นที่ 600 ตารางเมตร สำหรับห้องน้ำของ AIS Playground ไม่มีห้องน้ำในตัว จำเป็นต้องไปใช้ห้องน้ำบริเวณใกล้เคียง โดยห้องน้ำที่มีระยะใกล้ที่สุดมีระยะห่างประมาณ 40 เมตร และไม่มีร้านสะดวกซื้อที่ใกล้ที่สุดมีระยะทาง 30 เมตร และมีลักษณะห้องภายในห้องดังภาพ 4.2, 4.3, 4.4 และ 4.5

โดยอ้างอิงจากเทปซีล 3M หนึ่งม้วนมีขนาดความยาว 100 เซนติเมตร และความกว้าง 45 เซนติเมตร มีราคาอยู่ที่ 72 บาทต่อม้วน หากทำการติดตั้งทั้งหมดจะมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ประมาณ 864 บาท

**ตาราง 4.3 สรุปค่าใช้จ่าย AIS Playground**

| รายการ | จำนวน | หน่วย | ค่าติดตั้ง | หน่วย |
|---|---|---|---|---|
| ค่าติดตั้งแผ่นเทปซิล | 12 | ม้วน | 864 | บาท |
| ค่าเครื่องกรองอากาศ | 4 | เครื่อง | 20,000 | บาท |

ภาพ 4.2 ลักษณะห้องของ AIS Playground

ภาพ 4.3 ลักษณะห้องของ AIS Playground

**ภาพ 4.4 ลักษณะห้องของ AIS Playground**

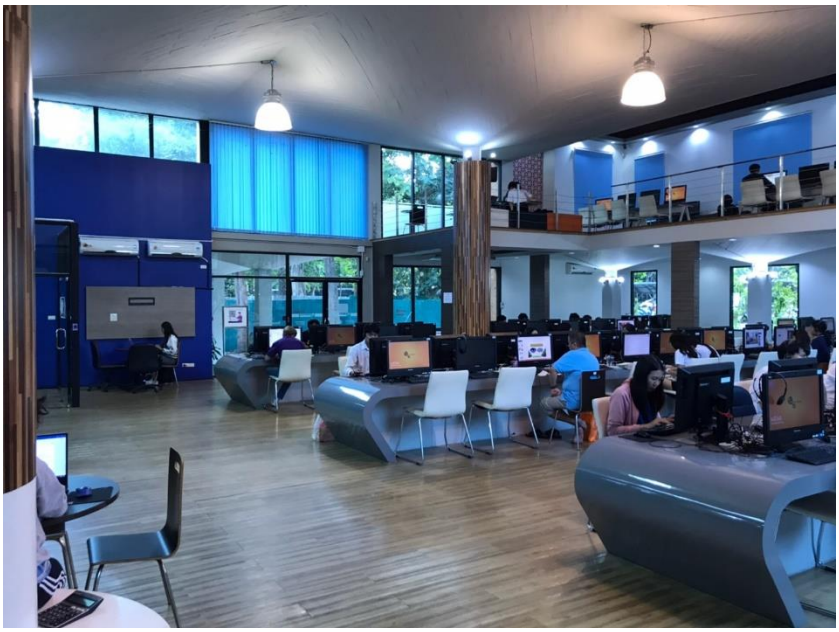
**ภาพ 4.5 ลักษณะห้องของ AIS Playground**

ITSC Corner ความกว้าง 17 เมตร ความยาว 20 เมตร ความสูง 5.2 เมตร ปริมาตรของห้อง 1768 ลูกบาศก์เมตร จากจำนวนที่นั้งภายในสามารถจุคนได้ประมาณ 120 – 150 คน แต่หากคิดปริมาณคนที่สามารถเข้าใช้ได้โดยคิด 1 คนใช้พื้นที่ประมาณ 1 ตารางเมตรจากพื้นที่สามารถจุได้ 306 คน มีความสว่างที่ต่ำที่สุดเมื่อวัดจากโต๊ะเท่ากับ 125 ลักซ์ (Lux) และมีความสว่างที่สูงที่สุดเมื่อวัดจากโต๊ะเท่ากับ 325 ลักซ์ (Lux) จำนวนเครื่องกรองอากาศคิดจาก 1 เครื่องจะครอบคลุมพื้นที่ 35 ตารางเมตรโดยภายใน ITSC Corner จะใช้เครื่องกรองโดยอ้างอิงจากเครื่องกรอง

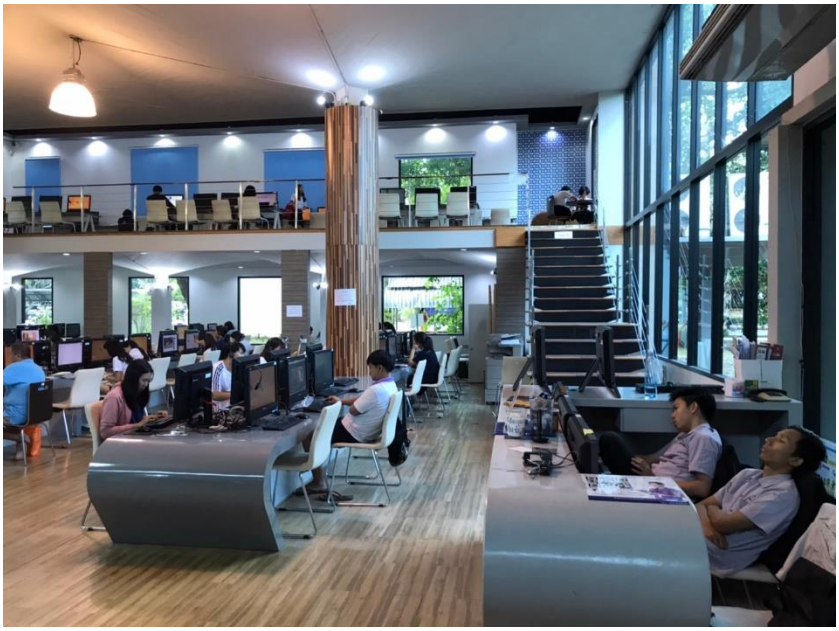
อากาศของ Hatari จะใช้เครื่องกรองอากาศทั้งหมด 10 เครื่อง ราคาเครื่องละประมาณ 5,000 จะมีค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อเครื่องกรองอากาศอยู่ที่ 50,000 บาท ค่าติดตั้งแผ่นเทปซิลโดยคำนวณจากการปิดประตู, หน้าต่าง หรือรอยรั่วภายในห้อง โดยอ้างอิงจากเทปซีล 3M หนึ่งม้วนมีขนาดความยาว 100 เซนติเมตร และความกว้าง 45 เซนติเมตร มีราคาอยู่ที่ 72 บาทต่อม้วน หากทำการติดตั้งทั้งหมดจะใช้อยู่ที่ 9 ม้วนมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ประมาณ 648 บาท สามารถสรุปค่าใช้จ่ายได้ดังตาราง 4.4 ในส่วนของระยะห่างจากห้องถึงถนนเส้นหลัก ITSC Corner จะอยู่ติดกับถนนเส้นหลัก ระยะห่างจากห้องถึงที่จอดรถม่วงอยู่ที่ 40 เมตร และที่จอดรถมีพื้นที่ 600 ตารางเมตร สำหรับห้องน้ำของ ITSC Corner มีห้องน้ำอยู่ติดกับ ITSC Corner แต่ต้องเดินออกสู่ภายนอกเพื่อเข้าใช้งาน ในส่วนของร้านสะดวกซื้อบริเวณใกล้เคียง ภายใน ITSC Corner จะมีร้านกาแฟ คาเฟ่ อเมซอน (Cafe Amazon) โดยมีประตูเชื่อมสู่ ITSC Corner และ ITSC Corner มีลักษณะห้องภายในห้องดังภาพ 4.6 4.7 4.8 และ4.9

**ตางราง 4.4 สรุปค่าใช้จ่าย ITSC Corner**

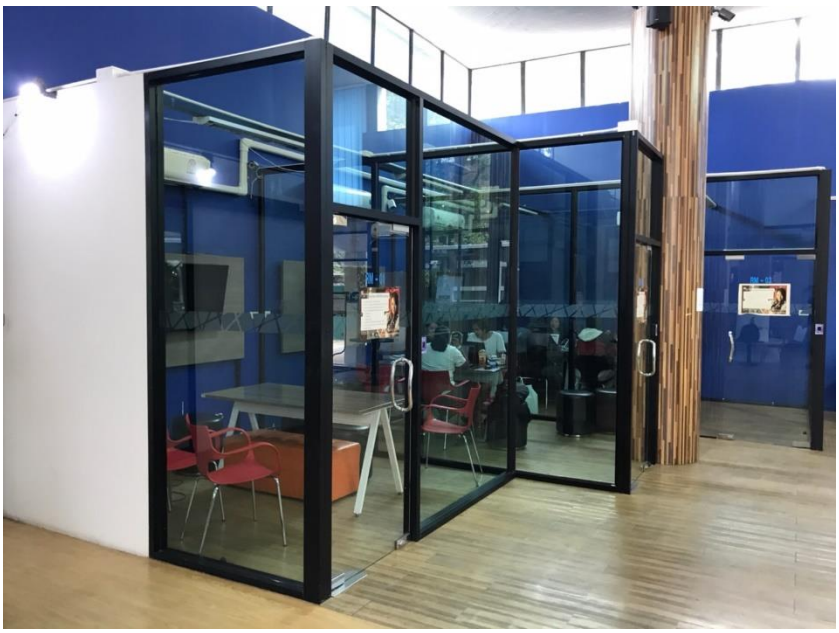
| รายการ | จำนวน | หน่วย | ค่าติดตั้ง | หน่วย |
|---|---|---|---|---|
| ค่าติดตั้งแผ่นเทปซิล | 9 | ม้วน | 648 | บาท |
| ค่าเครื่องกรองอากาศ | 10 | เครื่อง | 50,000 | บาท |



**ภาพ 4.6 ลักษณะห้องของ ITSC Corner**



ภาพ 4.7 ลักษณะห้องของ ITSC Corner



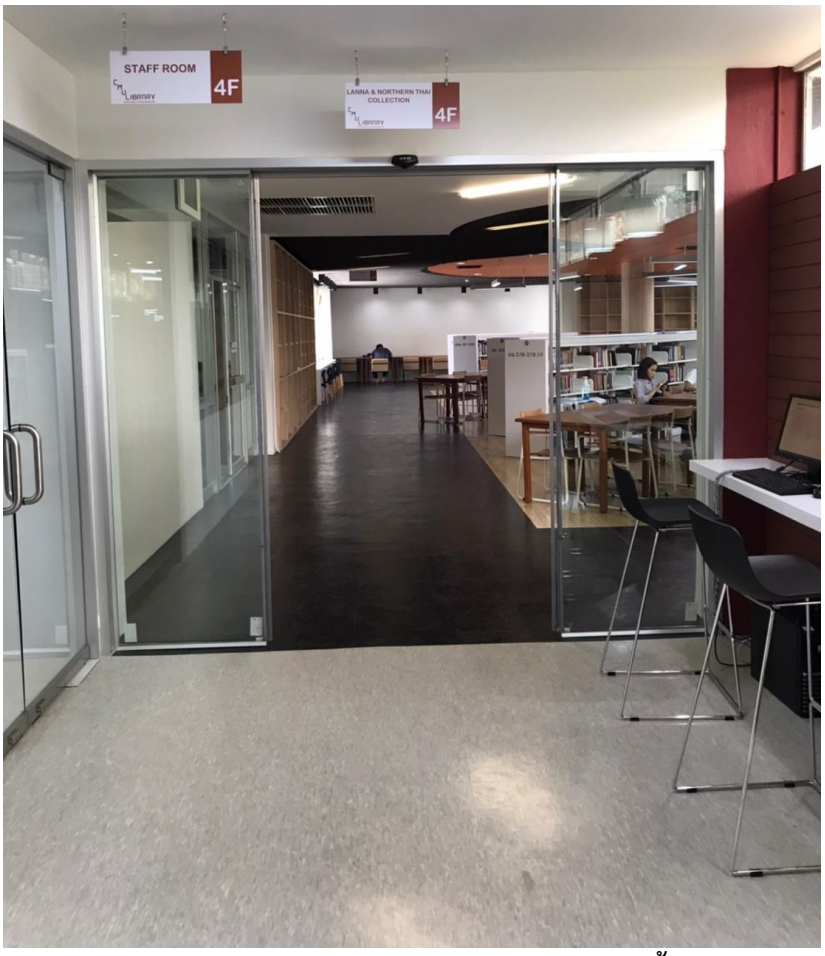
ภาพ 4.8 ลักษณะห้องของ ITSC Corner

**ภาพ 4.9 ลักษณะห้องของ ITSC Corner**

ห้องกลางหอสมุดชั้น4 ความกว้าง 13 เมตร ความยาว 29 เมตร ความสูง 3 เมตร ปริมาตรของห้อง 1131 ลูกบาศก์เมตร จากจำนวนที่นั้งภายในสามารถจุคนได้ประมาณ 100 – 120 คน แต่หากคิดปริมาณคนที่สามารถเข้าใช้ได้โดยคิด 1 คนใช้พื้นที่ประมาณ 1 ตารางเมตรจากพื้นที่สามารถจุได้ 340 คน มีความสว่างที่ต่ำที่สุดเมื่อวัดจากโต๊ะเท่ากับ 159 ลักซ์ (Lux) และมีความสว่างที่สูงที่สุดเมื่อวัดจากโต๊ะเท่ากับ 419 ลักซ์ (Lux) จำนวนเครื่องกรองอากาศคิดจาก 1 เครื่องจะครอบคลุมพื้นที่ 35 ตารางเมตรโดยภายในหอสมุดชั้น 4 จะใช้เครื่องกรองโดยอ้างอิงจากเครื่องกรองอากาศของ Hatari จะใช้เครื่องกรองอากาศทั้งหมด 11 เครื่อง ราคาเครื่องละประมาณ 5,000 จะมีค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อเครื่องกรองอากาศอยู่ที่ 55,000 บาท ค่าติดตั้งแผ่นกรองอากาศโดยคำนวณจากการปิดประตู, หน้าต่าง หรือรอยรั่วภายในห้อง โดยอ้างอิงจากเทปซีล 3M หนึ่งม้วนมีขนาดความยาว 100 เซนติเมตร และความกว้าง 45 เซนติเมตร มีราคาอยู่ที่ 72 บาทต่อม้วน หากทำการติดตั้งทั้งหมดจะใช้อยู่ที่ 12 ม้วนมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ประมาณ 864 บาท สามาสรุปค่าใช้ได้ดังตาราง 4.5 ในส่วนของระยะห่างจากห้องถึงถนนเส้นหลักจะมีระยะทางอยู่ที่ 50 เมตร ระยะห่างจากห้องถึงที่จอดรถม่วงอยู่ที่ 50 เมตร และที่จอดรถมีพื่นที่ 600 ตารางเมตร สำหรับห้องน้ำของ ห้องที่หอสมุดชั้น 4 มีห้องน้ำอยู่ภายใน ในส่วนของร้านสะดวกซื้อบริเวณใกล้เคียง ภายใน หอสมุดชั้น 4 จะมีร้านกาแฟ ทรูคอฟฟี่ (True Coffee) อยู่ภายในชั้น 1 ของห้องกลางหอสมุดชั้น4 และ ITSC Corner มีลักษณะห้องภายในห้องดังภาพ 4.10 4.11 4.12 และ 4.13

**ตาราง 4.5 สรุปค่าใช้จ่ายห้องในหอสมุดกลางชั้น 4**

| รายการ | จำนวน | หน่วย | ค่าติดตั้ง | หน่วย |
|---|---|---|---|---|
| ค่าติดตั้งแผ่นเทปซิล | 12 | ม้วน | 864 | บาท |
| ค่าเครื่องกรองอากาศ | 11 | เครื่อง | 55,000 | บาท |




**ภาพ 4.10 ลักษณะห้องของ ห้องกลางหอสมุดชั้น4**

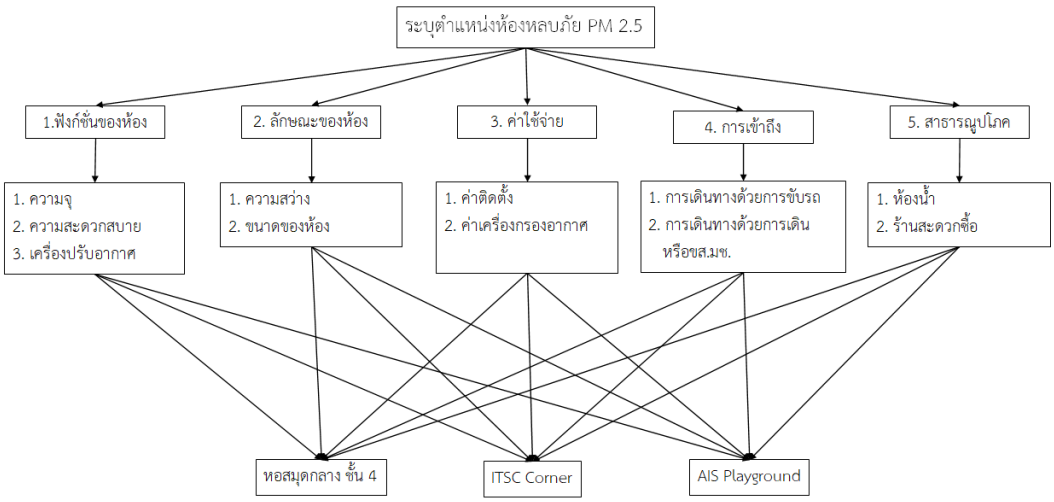
**ภาพ 4.11 ลักษณะห้องของ ห้องกลางหอสมุดชั้น4**

**ภาพ 4.12 ลักษณะห้องของ ห้องกลางหอสมุดชั้น4**

**ภาพ 4.13 ลักษณะห้องของ ห้องกลางหอสมุดชั้น4**

## 4.7 ทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process: AHP)

4.7.1 ทำการจัดโครงสร้างลำดับชั้นในการวิเคราะห์โดยเป้าหมายในการตัดสินใจคือการระบุตำแหน่งห้องหลบภัย PM 2.5 เกณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อเป้าหมายในการตัดสินใจได้แก่ 1.ฟังก์ชั่นของห้องประกอบไปด้วยความจุ ความสะดวกสบายและเครื่องปรับอากาศ 2.ลักษณะของห้องประกอบไปด้วยความสว่างของห้องและขนาดของห้อง 3.ค่าใช้จ่ายประกอบไปด้วยค่าติดตั้งและค่าเครื่องกรอง 4.การเข้าถึงประกอบไปด้วยการเดินทางด้วยรถ การเดินทางด้วยการเดิน และที่จอดรถ 5.สาธารณูปโภคประกอบไปด้วยห้องน้ำและร้านสะดวกซื้อ ซึ่งจะนำไปสู่ทางเลือกทั้งหมด 3 แห่งได้แก่ 1.ห้องในหอสมุดกลางชั้น4 2.ITSC Conner 3.AIS Playground ดังภาพ 4.14




**ภาพ 4.14 การแสดงรายละเอียดในแผนภูมิลำดับชั้น**

4.7.2 ทำการประเมินปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกห้องโดยการคำนวณหาค่า Eigenvector ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านและนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อทำการหาลำดับความสำคัญ โดยวิธีการคำนวณจากตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 4.6 ทำการหา Eigenvector เพื่อแสดงน้ำหนักความสำคัญและความสอดคล้องของปัจจัยอยู่ในลำดับเดียวกัน โดยในปัจจัยหลักสามารถคำนวณหาค่า Eigenvector ได้ดังตาราง 4.7 และผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยหลัก จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน สามารถดูได้ที่ภาคผนวก จ

**ตาราง 4.6 ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยหลัก**

| | **ฟังก์ชั่นของห้อง** | **ลักษณะของห้อง** | **ค่าใช้จ่าย** | **การเข้าถึง** | **สาธารณูปโภค** |
|---|---|---|---|---|---|
| ฟังก์ชั่นของห้อง | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| ลักษณะของห้อง | 1/4 | 1 | 1/2 | 2 | 2 |
| ค่าใช้จ่าย | 1/2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| การเข้าถึง | 1/4 | 1/2 | 1/2 | 1 | 1/3 |
| สาธารณูปโภค | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 3 | 1 |

โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

การคำนวณหา Eigenvector

$$\begin{matrix}\text{ฟังก์ชั่นของห้อง}\\ \text{ลักษณะของห้อง}\\ \text{ค่าใช้จ่าย}\\ \text{การเข้าถึง}\\ \text{สาธารณูปโภค}\end{matrix}\begin{bmatrix}\left(1\times 4\times 2\times 4\times 2\right)^{\frac{1}{5}}\\ \left(\frac{1}{4}\times 1\times\frac{1}{2}\times 2\times 2\right)^{\frac{1}{5}}\\ \left(\frac{1}{2}\times 2\times 1\times 2\times 2\right)^{\frac{1}{5}}\\ \left(\frac{1}{4}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times 1\times\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{5}}\\ \left(\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}\times 3\times 1\right)^{\frac{1}{5}}\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}2.297\\ 0.871\\ 1.320\\ 0.461\\ 0.822\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0.398\\ 0.151\\ 0.229\\ 0.080\\ 0.142\end{bmatrix}$$

ผลรวม = 5.770 = 1.000

การคำนวณหาผลคูณ (Product)

Product = (1x0.398)+(4x0.151)+(2x0.229)+(4x0.080)+(2x0.142) = 2.06

= (1/4x0.398)+(1x0.151)+(1/2x0.229)+(2x0.080)+(2x0.142) = 0.81

= (1/2x0.398)+(2x0.151)+(1x0.229)+(2x0.080)+(2x0.142) = 1.17

= (1/4x0.398)+(1/2x0.151)+(1/2x0.229)+(1x0.080)+(1/3x0.142) = 0.42

= (1/2x0.398)+(1/2x0.151)+(1/2x0.229)+(3x0.080)+(1x0.142) = 0.77

การคำนวณหาสัดส่วน (Ratio)

Ratio = Product/Eigenvector

= 2.06/0.398 = 5.18

= 0.81/0.151 = 5.37

= 1.17/0.229 = 5.13

= 0.42/0.080 = 5.21

= 0.77/0.142 = 5.41

$\lambda$max ของRatio = 5.41

CI = (5.41-5)/(5-1)

= 0.1

RI = 1.12

CR = 0.1/1.12 = 0.092

**ตาราง 4.7 ผลการคำนวณปัจจัยหลัก**

| | ฟังก์ชั่นของห้อง | ลักษณะของห้อง | ค่าใช้จ่าย | การเข้าถึง | สาธารณูปโภค | Pi | Eigenvector | ผลคูณ (Product) | สัดส่วน (Ratio) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ฟังก์ชั่นของห้อง | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2.297 | 0.398 | 2.06 | 5.18 |
| ลักษณะของห้อง | 1/4 | 1 | 1/2 | 2 | 2 | 0.871 | 0.151 | 0.81 | 5.37 |
| ค่าใช้จ่าย | 1/2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1.320 | 0.229 | 1.17 | 5.13 |
| การเข้าถึง | 1/4 | 1/2 | 1/2 | 1 | 1/3 | 0.461 | 0.080 | 0.42 | 5.21 |
| สาธารณูปโภค | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 3 | 1 | 0.822 | 0.142 | 0.77 | 5.41 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | 0.092 | | | | | | | | |

ผลการประเมินปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกห้องสำหรับจัดทำที่หลบภัย PM 2.5 ในส่วนของการประเมินปัจจัยหลักของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งแสดงผลการประเมินทั้งหมดตามตาราง 4.8

**ตาราง 4.8 ผลการประเมินปัจจัยหลักจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน**

| ลำดับ | ปัจจัยหลัก | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ผลรวม | ค่าเฉลี่ย Eigenvector | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | ฟังก์ชั่นของห้อง | 0.398 | 0.182 | 0.477 | 0.266 | 0.260 | 1.583 | 0.317 | 1 |
| 2 | ลักษณะของห้อง | 0.151 | 0.108 | 0.265 | 0.162 | 0.127 | 0.813 | 0.162 | 4 |
| 3 | ค่าใช้จ่าย | 0.229 | 0.365 | 0.087 | 0.412 | 0.197 | 1.290 | 0.258 | 2 |
| 4 | การเข้าถึง | 0.080 | 0.277 | 0.049 | 0.096 | 0.323 | 0.825 | 0.165 | 3 |
| 5 | สาธารณูปโภค | 0.142 | 0.068 | 0.121 | 0.065 | 0.094 | 0.490 | 0.098 | 5 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0.092 | 0.089 | 0.093 | 0.098 | 0.048 | ผลรวม | 1.000 | |

จากการประมวลผลจากอัตราความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR) ได้แสดงความสอดคล้องน้อยกว่า 0.10 ทำให้สรุปได้ว่าผู้ตัดสินใจได้ทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยต่างๆ และให้คะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยได้อย่างสอดคล้องกัน และแสดงให้เห็นว่าปัจจัยหลักที่มีความสำคัญอันดับหนึ่งคือ ฟังก์ชั่นของห้อง มีคะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.317 อันดับสองคือค่าใช้จ่าย คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.258 อันดับสามคือการเข้าถึง คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.165 อันดับสี่คือลักษณะของห้อง คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.163 ส่วนอันดับสุดท้ายคือสาธารณูปโภค คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.098 จะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับฟังก์ชั่นของห้องเป็นอันดับแรก เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญให้คำนึงถึงการใช้งานของห้องเป็นหลักทำให้คะแนนในส่วนของฟังก์ชั่นของห้องเป็นอันดับหนึ่ง และให้ความสำคัญกับสาธารณูปโภคเป็นอันดับสุดท้ายเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสาธารณูปโภคมีความจำเป็นแต่ไม่ได้ส่งผลกับการใช้งานห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5 เท่ากับปัจจัยหลักอื่นๆ

4.7.3 ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักแต่ละด้านที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกห้องในการประเมินความสำคัญของปัจจัยรองต่างๆ ข้อมูลมาจากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งแสดงผลดังนี้

4.7.3.1 ผลการประเมินความสำคัญปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้อง โดยวิธีการคำนวณจากตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ดังตาราง 4.9 ทำการหา Eigenvector เพื่อ

แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสอดคล้องของปัจจัยอยู่ในลำดับเดียวกัน โดยในปัจจัยหลักสามารถคำนวณหาค่า Eigenvector ได้ดังตาราง 4.10 และผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองฟังก์ชั่นของห้อง จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านสามารถดูได้จากภาคผนวก ฉ

**ตาราง 4.9 ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้อง**

| | **ความจุ** | **ความสะดวกสบาย** | **เครื่องปรับอากาศ** |
|---|---|---|---|
| ความจุ | 1.00 | 1/3 | 1/4 |
| ความสะดวกสบาย | 3.00 | 1.00 | 1/3 |
| เครื่องปรับอากาศ | 4.00 | 3.00 | 1.00 |

โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

การคำนวณหา Eigenvector

ความจุ
ความสะดวกสบาย
เครื่องปรับอากาศ

$$\begin{bmatrix}(1x1/3x1/4)^{1/3}\\(3x1x1/3)^{1/3}\\(4x3x1)^{1/3}\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0.437\\1.000\\2.289\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0.117\\0.268\\0.614\end{bmatrix}$$

ผลรวม = 3.726 = 1.000

การคำนวณหา ผลคูณ (Product)

Product = (1x0.117)+(1/3x0.268)+(1/4x0.614) = 0.360

= (3x0.117)+(1x0.268)+(1/3x0.614) = 0.825

= (4x0.117)+(3x0.268)+(1x0.614) = 1.888

การคำนวณหา สัดส่วน (Ratio)

Ratio = Product/Eigenvector

= 0.360/0.117 = 3.074

= 0.825/0.268 = 3.074

= 1.888/0.614 = 3.074

$\lambda$max ของRatio = 3.074

CI = (3.074-3)/(3-1)

= 0.037

RI = 0.58

CR = 0.037/0.58 = 0.063

**ตาราง 4.10 ผลการคำนวณปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้อง**

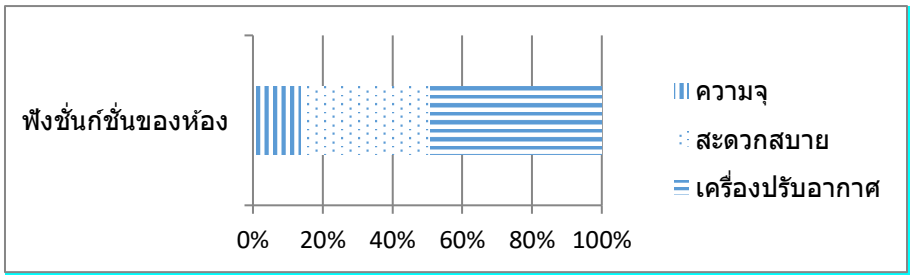
| | ความจุ | ความสะดวกสบาย | เครื่องปรับอากาศ | Pi | Eigenvector | ผลคูณ (Product) | สัดส่วน (Ratio) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ความจุ | 1.00 | 1/3 | 1/4 | 0.437 | 0.117 | 0.360 | 3.074 |
| ความสะดวกสบาย | 3.00 | 1.00 | 1/3 | 1.000 | 0.268 | 0.825 | 3.074 |
| เครื่องปรับอากาศ | 4.00 | 3.00 | 1.00 | 2.289 | 0.614 | 1.888 | 3.074 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0.063 | | | | | |

ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้อง ในส่วนของผลการคำนวณจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งแสดงผลการประเมินทั้งหมดตามตาราง 4.11

**ตาราง 4.11 ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน**

| ลำดับ | ปัจจัยหลัก | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ผลรวม | ค่าเฉลี่ย Eigenvector | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | ความจุของห้อง | 0.117 | 0.117 | 0.101 | 0.157 | 0.196 | 0.688 | 0.137 | 3 |
| 2 | ความสะดวกสบาย | 0.268 | 0.614 | 0.226 | 0.249 | 0.493 | 1.8500 | 0.370 | 2 |
| 3 | เครื่องปรับอากาศ | 0.614 | 0.226 | 0.674 | 0.594 | 0.311 | 2.419 | 0.483 | 1 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0.063 | 0.063 | 0.074 | 0.046 | 0.046 | ผลรวม | 1.000 | |

จากการประมวลผลจากอัตราความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR) ได้แสดงความสอดคล้องน้อยกว่า 0.10 ทำให้สรุปได้ว่าผู้ตัดสินใจได้ทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยต่างๆ และให้คะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยได้อย่างสอดคล้องกัน และแสดงให้เห็นว่าปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้องที่มีความสำคัญอันดับหนึ่งคือเครื่องปรับอากาศ มีคะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.483 อันดับสองคือความสะดวกสบาย คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.370 อันดับสามคือความจุของห้อง คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.137 จะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับเครื่องปรับอากาศห้องเป็นอันดับแรก และให้ความสำคัญกับความจุของห้องเป็นอันดับสุดท้ายแสดงได้ดังภาพ 4.15




**ภาพ 4.15 กราฟแสดงความสำคัญของฟังค์ชั่นของห้อง**

4.7.3.2 ผลการประเมินความสำคัญปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้อง โดยวิธีการคำนวณจากตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 4.12 ทำการหา Eigenvector เพื่อแสดงน้ำหนักความสำคัญและความสอดคล้องของปัจจัยอยู่ในลำดับเดียวกัน โดยในปัจจัยหลักสามารถคำนวณหาค่า Eigenvector ได้ดังตาราง 4.13 และผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองลักษณะของห้อง จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน สามารถดูได้จากภาคผนวก ช

**ตาราง 4.12 ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้อง**

| | ความสว่าง | ขนาดของห้อง | Pi | Eigenvector | ผลคูณ (Product) | สัดส่วน (Ratio) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ความสว่าง | 1.00 | 1/5 | 0.447 | 0.167 | 0.333 | 2 |
| ขนาดของห้อง | 5.00 | 1.00 | 2.236 | 0.833 | 1.667 | 2 |

โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

การคำนวณหา Eigenvector

ความสว่าง
ขนาดของห้อง $\begin{bmatrix}(1x1/5)^{1/2}\\(1x1/5)^{1/2}\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0.447\\2.236\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0.167\\0.833\end{bmatrix}$

ผลรวม = 2.683 = 1.000

การคำนวณหาผลคูณ (Product)

Product = (1x0.167)+(1/5x0.833) = 0.333

= (5x0.167)+(1x0.833) = 1.667

การคำนวณหาสัดส่วน (Ratio)

Ratio = Product/Eigenvector

= 0.333/0.167 = 2

= 1.667/0.833 = 2

$\lambda$max ของ Ratio = 3.074

CI = (2-2)/(2-1)

= 0.00

RI = 0

CR = 0/0 = 0

**ตาราง 4.13 ผลการคำนวณตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้อง**

| | ความสว่าง | ขนาดของห้อง | Pi | Eigenvector | ผลคูณ (Product) | สัดส่วน (Ratio) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ความสว่าง | 1.00 | 1/5 | 0.447 | 0.167 | 0.333 | 2 |
| ขนาดของห้อง | 5.00 | 1.00 | 2.236 | 0.833 | 1.667 | 2 |

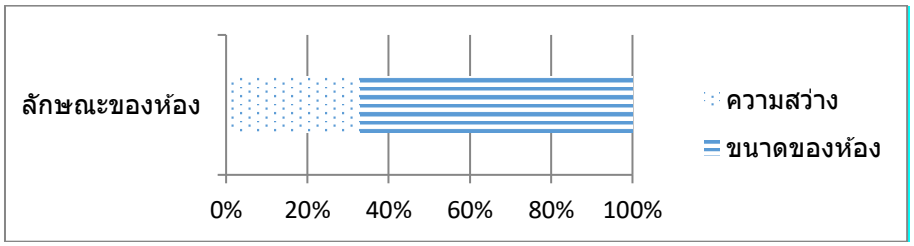
ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้อง ในส่วนของผลการคำนวณจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งแสดงผลการประเมินทั้งหมดตามตาราง 4.14

**ตาราง 4.14 ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้องจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน**

| ลำดับ | ปัจจัยหลัก | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ผลรวม | ค่าเฉลี่ย Eigenvector | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | ความสว่างของห้อง | 0.167 | 0.833 | 0.200 | 0.200 | 0.250 | 1.650 | 0.330 | 2 |
| 2 | ขนาดของห้อง | 0.833 | 0.167 | 0.800 | 0.800 | 0.750 | 3.350 | 0.670 | 1 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ผลรวม | 1.000 | |

จากการประมวลผลจากอัตราความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR) ได้แสดงความสอดคล้องน้อยกว่า 0.10 ทำให้สรุปได้ว่าผู้ตัดสินใจได้ทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยต่างๆ

และให้คะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยได้อย่างสอดคล้องกัน และแสดงให้เห็นว่าปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้องที่มีความสำคัญอันดับหนึ่งคือขนาดของห้อง มีคะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.670 อันดับสองคือความสว่างของห้อง คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.330 จะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับขนาดของห้องเป็นอันดับแรก และให้ความสำคัญกับความสว่างของห้องเป็นอันดับสุดท้าย แสดงดังภาพ 4.16




**ภาพ 4.16 กราฟแสดงความสำคัญของลักษณะของห้อง**

4.7.3.3 ผลการประเมินความสำคัญปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่ายของห้อง โดยวิธีการคำนวณจากตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 4.15 ทำการหา Eigenvector เพื่อแสดงน้ำหนักความสำคัญและความสอดคล้องของปัจจัยอยู่ในลำดับเดียวกัน โดยในปัจจัยหลักสามารถคำนวณหาค่า Eigenvector ได้ดังตาราง 4.16 และผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองค่าใช้จ่าย จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน สามารถดูได้จากภาคผนวก ซ

**ตาราง 4.15 ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่าย**

| | **ค่าติดตั้ง** | **ค่าเครื่องกรอง** | **Pi** |
|---|---|---|---|
| ค่าติดตั้ง | 1.00 | 1/5 | 0.447 |
| ค่าเครื่องกรอง | 5.00 | 1.00 | 2.236 |

การคำนวณหา Eigenvector

ความสว่าง
ขนาดของห้อง $\begin{bmatrix}(1x1/5)^{1/2}\\(5x1)^{1/2}\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0.447\\2.236\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0.167\\0.833\end{bmatrix}$

ผลรวม = 2.683 = 1.000

การคำนวณหา Product

Product = (1x0.167)+(1/5x0.833) = 0.333

= (5x0.167)+(1x0.833) = 1.667

การคำนวณหา Ratio

Ratio = Product/Eigenvector

= 0.333/0.167 = 2

= 1.667/0.833 = 2

$\lambda$max ของRatio = 3.074

CI = (2-2)/(2-1)

= 0.00

RI = 0

CR = 0/0 = 0

**ตาราง 4.16 ผลการคำนวณปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่าย**

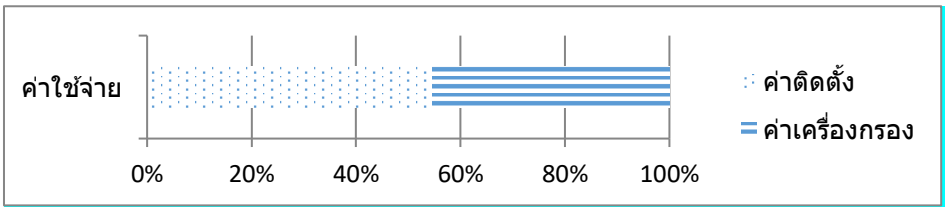
| | ค่าติดตั้ง | ค่าเครื่องกรอง | Pi | Eigenvector | ผลคูณ (Product) | สัดส่วน (Ratio) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ค่าติดตั้ง | 1.00 | 1/5 | 0.447 | 0.167 | 0.333 | 2 |
| ค่าเครื่องกรอง | 5.00 | 1.00 | 2.236 | 0.833 | 1.667 | 2 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | 0 | | | | | |

ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่าย ในส่วนของผลการคำนวณจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งแสดงผลการประเมินทั้งหมดตามตาราง 4.17

**ตาราง 4.17 ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่ายจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน**

| ลำดับ | ปัจจัยหลัก | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ผลรวม | ค่าเฉลี่ย Eigenvector | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | ค่าติดตั้ง | 0.167 | 0.800 | 0.167 | 0.800 | 0.800 | 2.734 | 0.547 | 1 |
| 2 | ค่าเครื่องกรองอากาศ | 0.833 | 0.200 | 0.833 | 0.200 | 0.200 | 2.266 | 0.453 | 2 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ผลรวม | 1.000 | |

จากการประมวลผลจากอัตราความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR) ได้แสดงความสอดคล้องน้อยกว่า 0.10 ทำให้สรุปได้ว่าผู้ตัดสินใจได้ทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยต่างๆ และให้คะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยได้อย่างสอดคล้องกัน และแสดงให้เห็นว่าปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่ายของห้องที่มีความสำคัญอันดับหนึ่งคือค่าติดตั้ง มีคะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.547 อันดับสองคือค่าเครื่องกรองอากาศ คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.453 จะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับค่าติดตั้งเป็นอันดับแรก และให้ความสำคัญกับค่าเครื่องกรองอากาศเป็นอันดับสุดท้าย ดังภาพ 4.17




**ภาพ 4.17 กราฟแสดงความสำคัญของค่าใช่จ่าย**

4.7.3.4 ผลการประเมินความสำคัญปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึง โดยวิธีการคำนวณจากตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 4.18 ทำการหา Eigenvector เพื่อแสดงน้ำหนักความสำคัญและความสอดคล้องของปัจจัยอยู่ในลำดับเดียวกัน โดยในปัจจัยหลักสามารถ

คำนวณหาค่า Eigenvector ได้ดังตาราง 4.19 และผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองการเข้าถึง จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน สามารถดูได้จากภาคผนวก ฌ

**ตาราง 4.18 ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึง**

| | **การเดินทางด้วยการขับรถ** | **การเดินทางด้วยการเดิน** | **ที่จอด** |
|---|---|---|---|
| การเดินทางด้วยการขับรถ | 1.00 | 1/4 | 1/3 |
| การเดินทางด้วยการเดิน | 4.00 | 1.00 | 3.00 |
| ที่จอด | 3.00 | 1/3 | 1.00 |

โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

การคำนวณหา Eigenvector

$$\begin{matrix}\text{การเดินทางด้วยการขับรถ}\\ \text{การเดินทางด้วยการเดิน}\\ \text{ที่จอดรถ}\\ \text{ผลรวม}\end{matrix}\begin{bmatrix}(1x1/4x1/3)^{1/3}\\ (4x1x3)^{1/3}\\ (3x1/3x1)^{1/3}\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0.360\\ 1.888\\ 0.825\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}0.117\\ 0.614\\ 0.268\end{bmatrix}$$

$$= 3.726 = 1.000$$

การคำนวณหา Product

Product = (1x0.117)+(1/4x0.614)+(1/3x0.268) = 0.360

= (4x0.117)+(1x0.614)+(3x0.268) = 1.888

= (3x0.117)+(1/3x0.614)+(1x0.268) = 0.825

การคำนวณหา Ratio

Ratio = Product/Eigenvector

= 0.360/0.117 = 3.074

= 1.888/0.614 = 3.074

Ratio = 0.825/0.268 = 3.074

$\lambda$max ของRatio = 3.074

CI = (3.074-3)/(3-1)

= 0.037

RI = 0.58

CR = 0.037/0.58 = 0.063

**ตาราง 4.19 ผลการคำนวณปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึง**

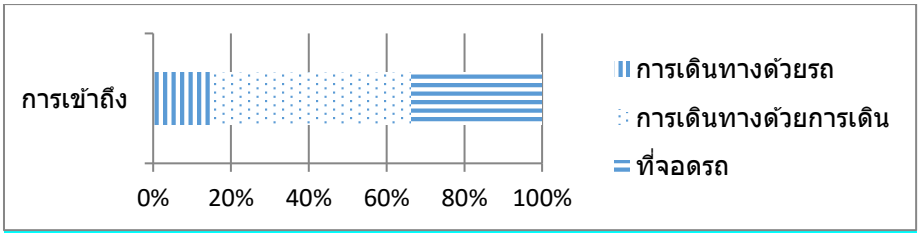
| | การเดินทางด้วยการขับรถ | การเดินทางด้วยการเดิน | ที่จอด | Pi | Eigenvector | ผลคูณ (Product) | สัดส่วน (Ratio) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| การเดินทางด้วยการขับรถ | 1.00 | 1/4 | 1/3 | 0.437 | 0.113 | 0.354 | 3.136 |
| การเดินทางด้วยการเดิน | 4.00 | 1.00 | 3.00 | 2.520 | 0.652 | 2.044 | 3.136 |
| ที่จอด | 3.00 | 1/3 | 1.00 | 0.909 | 0.235 | 0.737 | 3.136 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0.063 | | | | | |

ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึง ในส่วนของผลการคำนวณจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งแสดงผลการประเมินทั้งหมดตามตาราง 4.20

**ตาราง 4.20 ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึงจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน**

| ลำดับ | ปัจจัยหลัก | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ผลรวม | ค่าเฉลี่ย Eigenvector | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | การเดินทางด้วยการขับรถ | 0.117 | 0.101 | 0.151 | 0.240 | 0.126 | 0.735 | 0.147 | 3 |
| 2 | การเดินทางด้วยการเดิน | 0.614 | 0.674 | 0.630 | 0.210 | 0.458 | 2.586 | 0.517 | 1 |
| 3 | ที่จอดรถ | 0.268 | 0.226 | 0.218 | 0.550 | 0.416 | 1.678 | 0.336 | 2 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0.063 | 0.074 | 0.093 | 0.016 | 0.008 | ผลรวม | 1.000 | |

จากการประมวลผลจากอัตราความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR) ได้แสดงความสอดคล้องน้อยกว่า 0.10 ทำให้สรุปได้ว่าผู้ตัดสินใจได้ทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยต่างๆ และให้คะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยได้อย่างสอดคล้องกัน และแสดงให้เห็นว่าปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึงที่มีความสำคัญอันดับหนึ่งคือการเดินทางด้วยการเดิน มีคะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.517 อันดับสองคือที่จอดรถ คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.336 อันดับสามคือที่การเดินทางด้วยการขับรถ คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.147 จะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับการเดินทางด้วยการเดินเป็นอันดับแรก และให้ความสำคัญกับการเดินทางด้วยการรถเป็นอันดับสุดท้าย ดังภาพ 4.18




**ภาพ 4.18 กราฟแสดงความสำคัญของการเข้าถึง**

4.7.3.5 ผลการประเมินความสำคัญปัจจัยรองของปัจจัยหลักสาธารณูปโภค โดยวิธีการคำนวณจากตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 4.21 ทำการหา Eigenvector เพื่อแสดงน้ำหนักความสำคัญและความสอดคล้องของปัจจัยอยู่ในลำดับเดียวกัน โดยในปัจจัยหลักสามารถคำนวณหาค่า Eigenvector ได้ดังตาราง 4.22 และผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองสาธารณูปโภค จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ญ

**ตาราง 4.21 ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปัจจัยรองของปัจจัยหลักสาธารณูปโภค**

| | **ห้องน้ำ** | **ร้านสะดวกซื้อ** |
|---|---|---|
| ห้องน้ำ | 1.00 | 3.00 |
| ร้านสะดวกซื้อ | 1/3 | 1.00 |

การคำนวณหา Eigenvector

ความสว่าง ขนาดของห้อง $\begin{bmatrix} (1x3)^{1/2} \\ (1/3x1)^{1/2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.732 \\ 0.577 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.750 \\ 0.250 \end{bmatrix}$

ผลรวม = 2.309 = 1.000

การคำนวณหา Product

Product = (1x0.750)+(3x0.250) = 1.5

= (1/3x0.750)+(1x0.250) = 0.5

การคำนวณหา Ratio

Ratio = Product/Eigenvector

= 1.5/0.750 = 2

= 0.5/0.250 = 2

$\lambda$max ของRatio = 2

CI = (2-2)/(2-1)

= 0.00

RI = 0

CR = 0/0 = 0

**ตาราง 4.22 ผลการคำนวณปัจจัยรองของปัจจัยหลักสาธารณูปโภค**

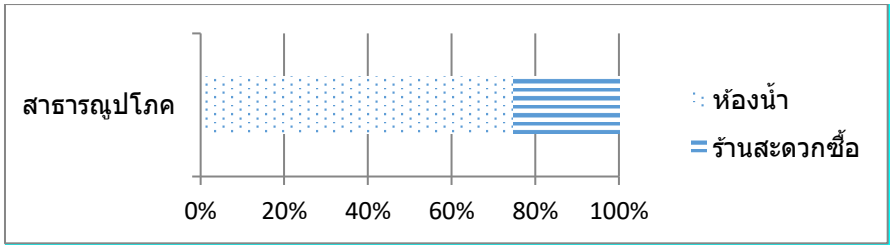
| | ห้องน้ำ | ร้านสะดวกซื้อ | Pi | Eigenvector | ผลคูณ (Product) | สัดส่วน (Ratio) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องน้ำ | 1.00 | 3.00 | 1.732 | 0.75 | 1.5 | 2 |
| ร้านสะดวกซื้อ | 1/3 | 1.00 | 0.577 | 0.25 | 0.5 | 2 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0 | | | | |

ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักสาธารณูปโภค ในส่วนของผลการคำนวณจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งแสดงผลการประเมินทั้งหมดตามตาราง 4.23

**ตาราง 4.23 ผลการประเมินปัจจัยรองของปัจจัยหลักสาธารณูปโภคถึงจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน**

| ลำดับ | ปัจจัยหลัก | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ผลรวม | ค่าเฉลี่ย Eigenvector | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | ห้องน้ำ | 0.750 | 0.750 | 0.750 | 0.750 | 0.750 | 3.750 | 0.750 | 1 |
| 2 | ร้านสะดวกซื้อ | 0.250 | 0.250 | 0.250 | 0.250 | 0.250 | 1.250 | 0.250 | 2 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | ผลรวม | 1.000 | |

จากการประมวลผลจากอัตราความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR) ได้แสดงความสอดคล้องน้อยกว่า 0.10 ทำให้สรุปได้ว่าผู้ตัดสินใจได้ทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยต่างๆ และให้คะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยได้อย่างสอดคล้องกัน และแสดงให้เห็นว่าปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึงที่มีความสำคัญอันดับหนึ่งคือห้องน้ำ มีคะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.750 อันดับสองคือร้านสะดวกซื้อ คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.250 จะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับห้องน้ำเป็นอันดับแรก และให้ความสำคัญกับร้านสะดวกซื้อเป็นอันดับสุดท้าย แสดงดังภาพ 4.19




**ภาพ 4.19 กราฟแสดงความสำคัญของสาธารณูปโภค**

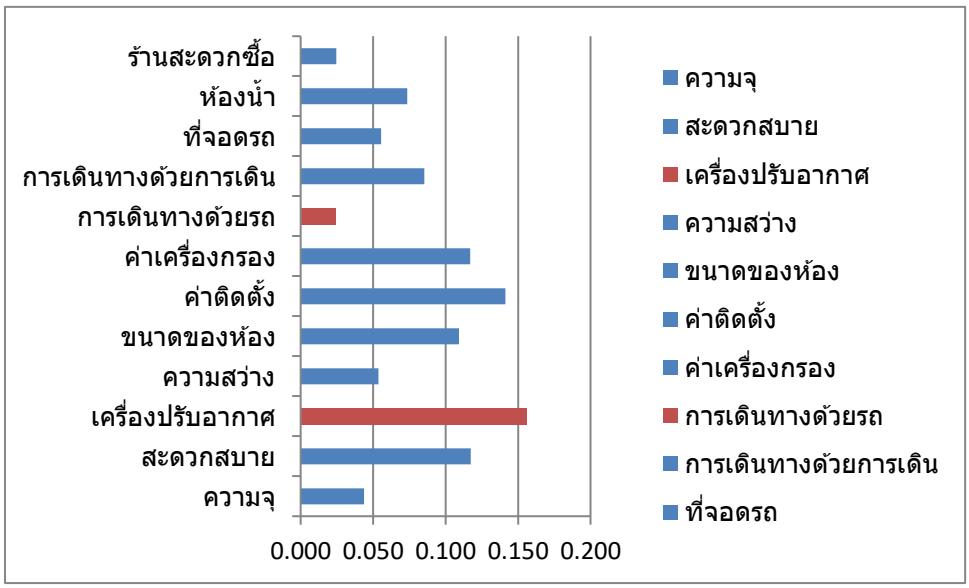
4.7.4 ท้ายที่สุดจะสามารถสรุปผลการประเมินความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลในการคัดเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยฝุ่น PM 2.5 ได้ผลตามที่แสดงในตารางที่ 4.24

**ตาราง 4.24 สรุปผลการประเมินความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลในการคัดเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยฝุ่น PM 2.5**

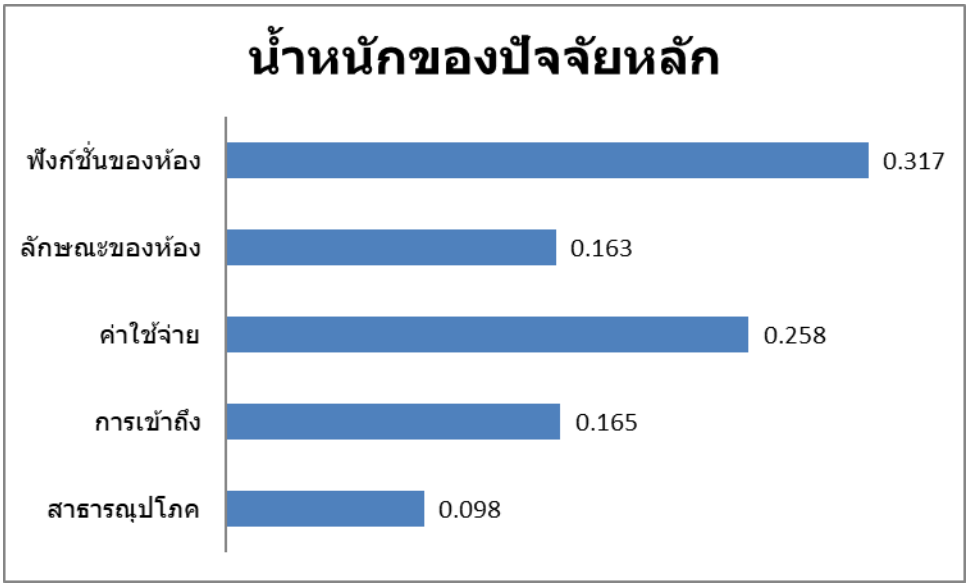
| ปัจจัยหลัก | คะแนน (ปัจจัยหลัก) A | ปัจจัยรอง | คะแนน (ปัจจัยรอง) B | คะแนน (ปัจจัยหลักและรอง) C = A x B | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|
| **ฟังชั่นก์ของห้อง** | 0.317 | ความจุ | 0.138 | 0.044 | 9 |
| | | สะดวกสบาย | 0.370 | 0.117 | 3 |
| | | เครื่องปรับอากาศ | 0.492 | 0.156 | 1 |
| **ลักษณะของห้อง** | 0.163 | ความสว่าง | 0.330 | 0.054 | 8 |
| | | ขนาดของห้อง | 0.670 | 0.109 | 4 |
| **ค่าใช้จ่าย** | 0.258 | ค่าติดตั้ง | 0.547 | 0.141 | 2 |
| | | ค่าเครื่องกรอง | 0.453 | 0.117 | 3 |
| **การเข้าถึง** | 0.165 | การเดินทางด้วยรถ | 0.147 | 0.024 | 11 |
| | | การเดินทางด้วยเดิน | 0.517 | 0.085 | 5 |
| | | ที่จอดรถ | 0.336 | 0.055 | 7 |
| **สาธารณูปโภค** | 0.098 | ห้องน้ำ | 0.750 | 0.074 | 6 |
| | | ร้านสะดวกซื้อ | 0.250 | 0.025 | 10 |

จากตาราง 4.24 จะเห็นว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลในการคัดเลือกห้องโดยพิจารณาครอบคลุมทุกระดับชั้น สามารถจัดลำดับความสำคัญได้ดังนี้คือ อันดับหนึ่งคือเครื่องปรับอากาศ มีระดับคะแนนอยู่

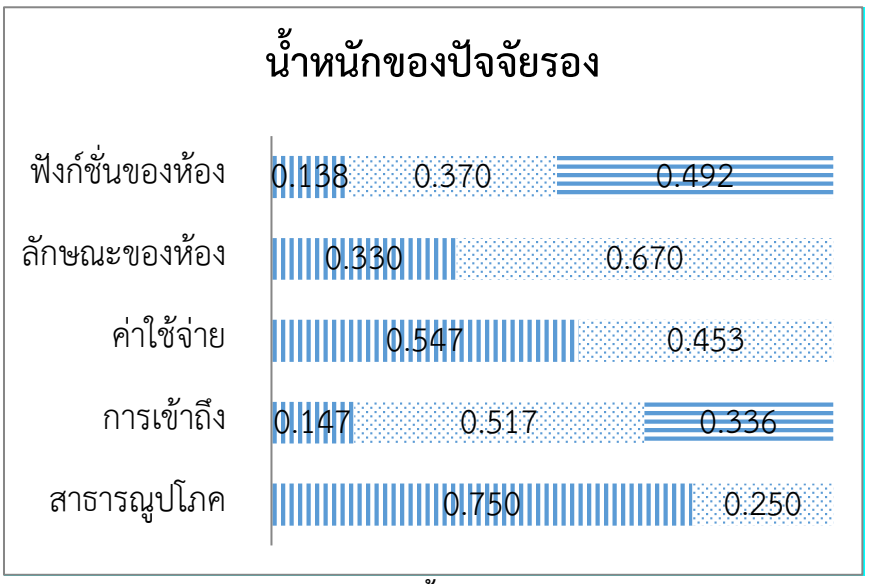
ที่ 0.156 อันดับสองคือค่าติดตั้ง มีระดับคะแนนอยู่ที่ 0.141 อันดับสามคือความสะดวกสบายและค่าเครื่องกรอง มีระดับคะแนนอยู่ที่ 0.117 อันดับสี่คือขนาดของห้อง มีระดับคะแนนอยู่ที่ 0.109 อันดับที่ห้าคือการเดินทางด้วยเดิน มีระดับคะแนนอยู่ที่ 0.085 อันดับที่หกคือห้องน้ำ มีระดับคะแนนอยู่ที่ 0.074 อันดับที่เจ็ดคือที่จอดรถ มีระดับคะแนนอยู่ที่ 0.055 อันดับที่แปดคือความสว่างของห้อง มีระดับคะแนนอยู่ที่ 0.054 อันดับที่เก้าคือความจุของห้อง มีระดับคะแนนอยู่ที่ 0.044 อันดับที่สิบคือร้านสะดวกซื้อ มีระดับคะแนนอยู่ที่ 0.025 อันดับที่สิบเอ็ดคือการเดินทางด้วยรถ มีระดับคะแนนอยู่ที่ 0.024 แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญของปัจจัยรองเครื่องปรับอากาศเป็นปัจจัยรองที่มีความสำคัญที่สุดเนื่องจากในการสร้างห้องหลบภัย PM 2.5 เครื่องปรับอากาศจะเป็นองค์ประกอบหลักในการทำให้ห้องๆนั้นมีอากาศที่ดีขึ้นในระดับนึงและส่งผลให้ห้องหลบภัยมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการอาศัยอยู่ของผู้หลบภัยฝุ่น PM 2.5 และผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญของปัจจัยรองการเดินทางด้วยรถเป็นปัจจัยรองที่มีความสำคัญน้อยที่สุดเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าพื้นที่เป็นพื้นที่ติดอยู่กับถนนและสามารถเข้าถึงได้ง่ายจากการเดินทางด้วยรถผู้เชี่ยวชาญจึงให้ความสำคัญกับปัจจัยอื่นๆมากกว่า สามารถสรุปได้ดังภาพ 4.20 สามารถสรุปคะแนนของปัจจัยหลักได้ดังภาพ 4.21 และสามารถสรุปน้ำหนักของปัจจัยรองในปัจจัยหลักได้ดังภาพ 4.22




**ภาพ 4.20 สรุปผลการประเมินความสำคัญของปัจจัยที่มีอิทธิพลในการคัดเลือกที่ตั้งศูนย์หลบฝุ่น PM 2.5**




**ภาพ 4.21 สรุปผลน้ำหนักของปัจจัยหลัก**




**ภาพ 4.22 สรุปผลน้ำหนักของปัจจัยรอง**

จากการทำแบบสำรวจพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับฟังก์ชั่นของห้องเป็นอันดับหนึ่ง และให้ความสำคัญกับสาธารณูปโภคเป็นอันดับสุดท้าย โดยที่สัดส่วนปัจจัยรองของปัจจัยหลักฟังก์ชั่นของห้องผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับเครื่องปรับอากาศเป็นอันดับแรก ต่อมาเป็นความสะดวกสบายและความจุเป็นลำดับถัดไป สัดส่วนปัจจัยรองของปัจจัยหลักลักษณะของห้องผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับขนาดของห้องเป็นอันดับแรกต่อมาเป็นความสว่าง สัดส่วนปัจจัยรองของปัจจัยหลักค่าใช้จ่ายผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับค่าเครื่องกรองเป็นอันดับแรกต่อมาเป็นค่าติดตั้ง สัดส่วยปัจจัยรองของปัจจัยหลักการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับการเดินทางด้วยการเดินเท้าเป็นอันดับแรก

ต่อมาเป็นที่จอดรถและการเดินทางด้วยรถเป็นลำดับถัดไป สัดส่วนปัจจัยรองของปัจจัยหลักสาธารณูปโภคผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับห้องน้ำเป็นอันดับแรกต่อมาเป็นร้านสะดวกซื้อ

4.7.5 ผลการประเมินเปรียบเทียบปัจจัยทางเลือก โดยวิธีการคำนวณจากตัวอย่างการประเมินปัจจัยรองความจุของผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 4.25 ทำการหา Eigenvector เพื่อแสดงน้ำหนักความสำคัญและความสอดคล้องของปัจจัยอยู่ในลำดับเดียวกัน โดยในปัจจัยหลักสามารถคำนวณหาค่า Eigenvector ได้ดังตาราง 4.26 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1 สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ฎ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2 สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ฎ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3 สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ฐ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4 สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ฑ ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5 สามารถดูได้ที่ภาคผนวก ฒ

**ตาราง 4.25 ตัวอย่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเปรียบเทียบปัจจัยทางเลือก**

| | **ห้องในหอสมุดกลางชั้น 4** | ITSC Conner | AIS Playground |
|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดกลางชั้น 4 | 1.00 | 3 | 5 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1.00 | 4 |
| AIS Playground | 1/5 | 1/4 | 1.00 |

โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

การคำนวณหา Eigenvector

ความจุ
ความสะดวกสบาย
เครื่องปรับอากาศ

$$\begin{bmatrix} (1x3x5)^{1/3} \\ (1/3x1x4)^{1/3} \\ (1/5x1/4x1)^{1/3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.466 \\ 1.101 \\ 0.368 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.627 \\ 0.280 \\ 0.094 \end{bmatrix}$$

ผลรวม = 3.935 = 1.000

การคำนวณหาผลคูณ (Product)

Product = (1x0.627)+(3x0.280)+(5x0.094) = 1.934

= (1/3x0.627)+(1x0.280)+(4x0.094) = 0.863

= (1/5x0.627)+(1/4x0.280)+(1x0.094) = 0.289

การคำนวณหาสัดส่วน (Ratio)

Ratio = Product/Eigenvector

= 1.934/0.627 = 3.086

= 0.863/0.280 = 3.086

= 0.289/0.094 = 3.086

$\lambda$max ของ Ratio = 3.086

CI = (3.086-3)/(3-1)

= 0.043

RI = 0.58

CR = 0.043/0.58 = 0.074

**ตาราง 4.26 ผลการคำนวณการประเมินปัจจัยรองความจุของผู้เชี่ยวชาญ**

| | ห้องในหอสมุดกลางชั้น 4 | ITSC Conner | AIS Playground | Pi | Eigenvector | ผลคูณ (Product) | สัดส่วน (Ratio) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดกลางชั้น 4 | 1.00 | 3 | 5 | 2.466 | 0.627 | 1.934 | 3.086 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1.00 | 4 | 1.101 | 0.280 | 0.863 | 3.086 |
| AIS Playground | 1/5 | 1/4 | 1.00 | 0.368 | 0.094 | 0.289 | 3.086 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0.074 | | | | | |

ผลการประเมินเปรียบเทียบปัจจัยทางเลือก ในส่วนของผลการคำนวณจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ซึ่งแสดงผลการประเมินทั้งหมดตามตาราง 4.27

**ตาราง 4.27 ผลการประเมินปัจจัยรองความจุจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน**

| ลำดับ | ปัจจัยหลัก | ผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ผลรวม | ค่าเฉลี่ย Eigenvector | ลำดับความสำคัญ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | ห้องในหอสมุดกลางชั้น 4 | 0.627 | 0.481 | 0.444 | 0.151 | 0.594 | 2.297 | 0.459 | 1 |
| 2 | ITSC Conner | 0.280 | 0.405 | 0.444 | 0.218 | 0.249 | 1.596 | 0.319 | 2 |
| 3 | AIS Playground | 0.094 | 0.114 | 0.111 | 0.630 | 0.157 | 1.106 | 0.221 | 3 |
| อัตราความสอดคล้อง Consistency Ratio : CR | | 0.074 | 0.025 | 0 | 0.093 | 0.046 | ผลรวม | 1.000 | |

จากการประมวลผลจากอัตราความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR) ได้แสดงความสอดคล้องน้อยกว่า 0.10 ทำให้สรุปได้ว่าผู้ตัดสินใจได้ทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยต่างๆ และให้คะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยได้อย่างสอดคล้องกัน และแสดงให้เห็นว่าปัจจัยทางเลือกที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในด้านความจุอันดับหนึ่งคือห้องในหอสมุดชั้น 4 มีคะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.459 อันดับสองคือ ITSC Conner คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.319 อันดับสามคือAIS Playground คะแนนความสำคัญอยู่ที่ 0.221 จะเห็นได้ว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าห้องในหอสมุดชั้น 4 มีความเหมาะสมเป็นอันดับหนึ่ง และให้ความเหมาะสม AIS Playground เป็นอันดับสุดท้าย

## 4.8 สรุปผลการวิเคราะห์และระบุตำแหน่งพื้นที่สำหรับจัดทำพื้นที่หลบภัย PM 2.5

4.8.1 ผลการประเมินเปรียบเทียบแต่ละห้องของผู้เชี่ยวชาญแสดงดังตาราง 4.28

**ตาราง 4.28 ผลการคำนวณปัจจัยทางเลือก**

| ปัจจัยหลัก | ปัจจัยรอง | ห้อง | | |
|---|---|---|---|---|
| | | หอสมุดกลางชั้น 4 | ITSC Conner | AIS Playground |
| ฟังก์ชั่นของห้อง | ความจุของห้อง | 0.46 | 0.32 | 0.22 |
| | สะดวกสบาย | 0.36 | 0.43 | 0.21 |
| | เครื่องปรับอากาศ | 0.23 | 0.48 | 0.29 |
| ลักษณะของห้อง | ความสว่าง | 0.36 | 0.20 | 0.44 |
| | ขนาดของห้อง | 0.56 | 0.32 | 0.12 |
| ค่าใช้จ่าย | ค่าติดตั้ง | 0.42 | 0.26 | 0.32 |
| | ค่าเครื่องกรองอากาศ | 0.31 | 0.32 | 0.37 |
| การเข้าถึง | การเดินทางด้วยรถ | 0.29 | 0.40 | 0.31 |
| | การเดินทางด้วยการเดิน | 0.35 | 0.35 | 0.30 |
| | ที่จอดรถ | 0.33 | 0.33 | 0.33 |
| สาธารณูปโภค | ห้องน้ำ | 0.55 | 0.30 | 0.15 |
| | ร้านสะดวกซื้อ | 0.21 | 0.48 | 0.31 |

จากคะแนนในด้านความจุของห้องพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับหอสมุดกลางชั้น 4 มากที่สุดคะแนนอยู่ที่ 0.46 ในด้านความสะดวกสบายพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับ ITSC Conner มากที่สุดคะแนนอยู่ที่ 0.43 ในด้านเครื่องปรับอากาศพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับ ITSC Conner มากที่สุดคะแนนอยู่ที่ 0.48 ในด้านความสว่างพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับ AIS Playground มากที่สุดคะแนนอยู่ที่ 0.44 ในด้านขนาดของห้องพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับ หอสมุดกลางชั้น 4 มากที่สุดคะแนนอยู่ที่ 0.56 ในด้านค่าติดตั้งพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับ หอสมุดกลางชั้น4 มากที่สุดคะแนนอยู่ที่ 0.42 ในด้านค่าเครื่องกรองอากาศพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับ AIS Playground มากที่สุดคะแนนอยู่ที่ 0.37 ในด้านการเดินทางด้วยรถพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับ ITSC Conner มากที่สุดคะแนนอยู่ที่ 0.40 ในด้านการเดินทางด้วยการเดินพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับ หอสมุดกลางชั้น4 และITSC Conner เท่ากันคะแนนอยู่ที่ 0.35 ในด้านที่จอดรถพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับทั้งสามห้องเท่ากันคะแนนอยู่ที่ 0.33 ในด้านห้องน้ำพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับ หอสมุดกลางชั้น4 มากที่สุดคะแนนอยู่ที่ 0.55 ในด้านร้านสะดวกซื้อพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมกับ ITSC Conner มากที่สุดคะแนนอยู่ที่ 0.48

4.8.2 ผลการประเมินปัจจัยทางเลือก (ห้อง) สามารถคำนวณได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้

หอสมุดกลางชั้น 4 =

(0.044x0.46)+(0.117x0.36)+(0.156x0.23)+(0.054+0.36)+(0.109x0.56)+(0.141x0.42)+(0.117 x0.31)+(0.024x0.29)+(0.085x0.35)+(0.055x0.33)+(0.074x0.55)+(0.025x0.21) = 0.357

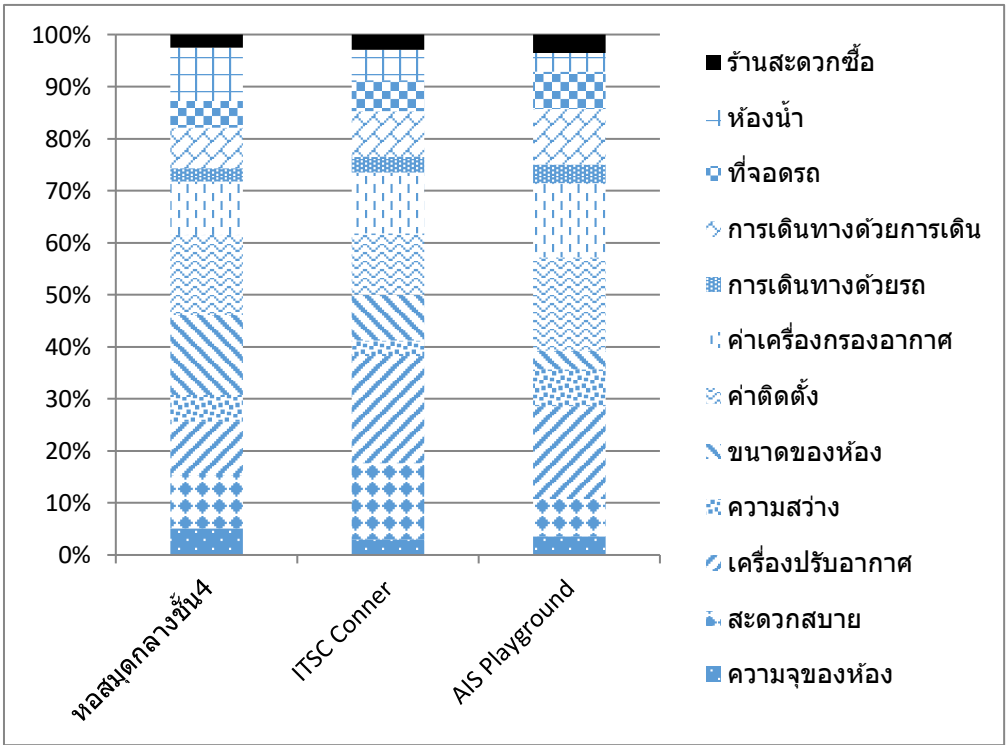
จากการคำนวณสามารถเปรียบเทียบห้องแต่ละห้องโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านได้ผลการประเมินดังตาราง 4.29

**ตาราง 4.29 ตารางเปรียบเทียบห้องแต่ละห้องโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ**

| ปัจจัยหลัก | ปัจจัยรอง | ค่าถ่วงน้ำหนัก (A) | ห้อง (B) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | หอสมุดกลางชั้น 4 | ITSC Conner | AIS Playground |
| ฟังชั่นของห้อง | ความจุของห้อง | 0.044 | 0.020 | 0.014 | 0.010 |
| | สะดวกสบาย | 0.117 | 0.042 | 0.050 | 0.025 |
| | เครื่องปรับอากาศ | 0.156 | 0.036 | 0.075 | 0.045 |
| ลักษณะของห้อง | ความสว่าง | 0.054 | 0.019 | 0.011 | 0.024 |
| | ขนาดของห้อง | 0.109 | 0.061 | 0.035 | 0.013 |
| ค่าใช้จ่าย | ค่าติดตั้ง | 0.141 | 0.059 | 0.037 | 0.045 |
| | ค่าเครื่องกรองอากาศ | 0.117 | 0.036 | 0.037 | 0.043 |
| การเข้าถึง | การเดินทางด้วยรถ | 0.024 | 0.007 | 0.010 | 0.008 |
| | การเดินทางด้วยการเดิน | 0.085 | 0.030 | 0.030 | 0.026 |
| | ที่จอดรถ | 0.055 | 0.018 | 0.018 | 0.018 |
| สาธารณูปโภค | ห้องน้ำ | 0.074 | 0.040 | 0.022 | 0.011 |
| | ร้านสะดวกซื้อ | 0.025 | 0.005 | 0.012 | 0.008 |
| ผลรวมค่าถ่วงน้ำหนัก | | | 0.38 | 0.35 | 0.27 |
| ลำดับ | | | 1 | 2 | 3 |

จากการคำนวณลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือก พบว่าอันดับหนึ่งคือห้องในหอสมุดกลางชั้น4 มีระดับคะแนน 0.373 อันดับสองคือ ITSC Conner มีระดับคะแนน 0.351 และอันดับสามคือ AIS Playground มีระดับคะแนน 0.276 การเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนที่เหมาะสมที่สุด คือ ชั้น 4 หอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ควรสร้างเป็นลำดับแรก รองลงมา คือ ITSC Corner และ AIS Playground ตามลำดับ สามารถสรุปเป็นกราฟดังภาพ 4.23 และคิดเป็นร้อยละดังตาราง 4.30




**ภาพ 4.23 กราฟแสดงลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือก**

**ตาราง 4.30 ตารางแสดงค่าความสำคัญของแต่ละทางเลือก**

| | ความจุของห้อง (ร้อยละ) | สะดวกสบาย (ร้อยละ) | เครื่องปรับอากาศ (ร้อยละ) | ความสว่าง (ร้อยละ) | ขนาดของห้อง (ร้อยละ) | ค่าติดตั้ง (ร้อยละ) | ค่าเครื่องกรองอากาศ (ร้อยละ) | การเดินทางด้วยรถ (ร้อยละ) | การเดินทางด้วยการเดิน (ร้อยละ) | ที่จอดรถ (ร้อยละ) | ห้องน้ำ (ร้อยละ) | ร้านสะดวกซื้อ (ร้อยละ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| หอสมุดกลางชั้น4 | 45.45 | 35.90 | 23.08 | 35.19 | 55.96 | 41.84 | 31.03 | 28.00 | 34.88 | 33.33 | 54.79 | 20.00 |
| ITSC Conner | 31.82 | 42.74 | 48.08 | 20.37 | 32.11 | 26.24 | 31.90 | 40.00 | 34.88 | 33.33 | 30.14 | 48.00 |
| AIS Playground | 22.73 | 21.37 | 28.85 | 44.44 | 11.93 | 31.91 | 37.07 | 32.00 | 30.23 | 33.33 | 15.07 | 32.00 |

จากภาพ 4.23 และตาราง 4.30 คิดเป็นร้อยละสามารถมองเห็นข้อดีและข้อเสียของแต่ละห้องได้ดังนี้ หอสมุดกลางชั้น 4 ข้อดี มีพื้นที่ห้องกว้างสามารถรองรับคนได้จำนวนมาก จำนวนโต๊ะเก้าอี้และปลั๊กไฟมีหลายจุดทำให้ผู้ใช้บริการมีความสะดวกสบายในการใช้งาน มีแสงสว่างที่เพียงต่อการใช้งาน ห้องอยู่ติดกับห้องน้ำ ข้อเสีย เครื่องปรับอากาศเป็นแบบท่อทำให้ยากต่อการปรับปรุง ร้านสะดวกซื้ออยู่ไกลจากห้องเนื่องจากร้านสะดวกซื้ออยู่ที่ชั้น 1 ITSC Conner ข้อดี ห้องมีขนาดห้องที่ค่อนข้างกว้าง มีคอมพิวเตอร์ที่ผู้ใช้บริการสามารถใช้งานได้ มีเครื่องปรับอากาศหลายตัวทำให้ห้องมีระบบถ่ายเทอากาศที่ดี ห้องอยู่ติดกับร้านสะดวกซื้อ ข้อเสีย ห้องใช้ไฟหลอดเล็กในการให้แสงสว่างจึงทำให้ความสว่างในห้องน้อย AIS Playground ข้อดี ห้องเป็นห้องกระจกทำให้ได้รับแสงจากภายนอกห้องจึงสว่างกว่าทั้ง 2 ห้อง เนื่องจากห้องมีขนาดเล็กทำให้สามารถดูแลเรื่องการควบคุมฝุ่นและเครื่องกรองอากาศได้ง่าย ข้อเสีย สามารถรองรับคนได้น้อย มีพื้นที่ใช้สอยน้อยเนื่องจากขนาดห้องที่เล็ก

## 4.9 ข้อเสนอแนะและแนวทางสำหรับจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5

4.9.1 คำแนะนำสำหรับการจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5 เบื้องต้น

4.9.1.1 การจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5 โดยใช้ห้องภายในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นที่ 4 ในการจัดทำประกอบด้วย

1. ทำการอุดรอยรั่วและปิดช่องบริเวณประตู เพื่อไม่ให้ฝุ่นสามารถเข้าได้หรือเข้าไปได้น้อยที่สุด โดยภายในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้น 4 มีการปิดกระจกหน้าต่างที่มิดชิดและไม่พบเจอรอยรั่ว นอกจากประตูที่พบว่ามีความสูงจากพื้นห้องทำให้ฝุ่นสามารถเข้ามาภายในห้องได้ควรทำการซื้อเทปซีลติดช่องว่างประตูมาติดตั้งสำหรับประตูทางเข้า และประตูที่เชื่อมไปถึงห้องคอม ดังรูป 4.24 และรูป 4.25 โดยขนาดของประตูทั้งคู่มีขนาดยาวอยู่ที่ 1.8 เมตร และมีความสูง 2 เมตร จะต้องใช้เทปซีลจำนวน 12 ม้วนสำหรับปิดช่องบริเวณประตูทั้งหมด โดยอ้างอิงจากเทปซีล 3M หนึ่งม้วนมีขนาดความยาว 100 เซนติเมตร และความกว้าง 45 เซนติเมตร มีราคาอยู่ที่ 72 บาทต่อม้วน หากทำการติดตั้งทั้งหมดจะมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ประมาณ 864 บาท

**ภาพ 4.24 ประตูชั้น 4 หอสมุด**

**ภาพ 4.25 ประตูชั้น 4 หอสมุด**

2. จำกัดทางเข้าออก จะทำให้ลดโอกาสในการเข้าของฝุ่น PM 2.5 เนื่องจากการเข้าออกหลายทางของผู้เข้าใช้บริการ เนื่องจากห้องภายในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้น 4 อยู่ภายในอาคารทำให้ฝุ่นที่เกิดจากการเปิดประตูอื่น ๆ นอกจากประตูทางเข้าหลักมีน้อยจึงอาจไม่จำเป็นที่จะต้องทำการปิดการใช้งานประตูดังกล่าว

3. ทำการวัดค่าฝุ่น PM 2.5 ภายในห้องก่อนนำเครื่องฟอกอากาศเข้าไป

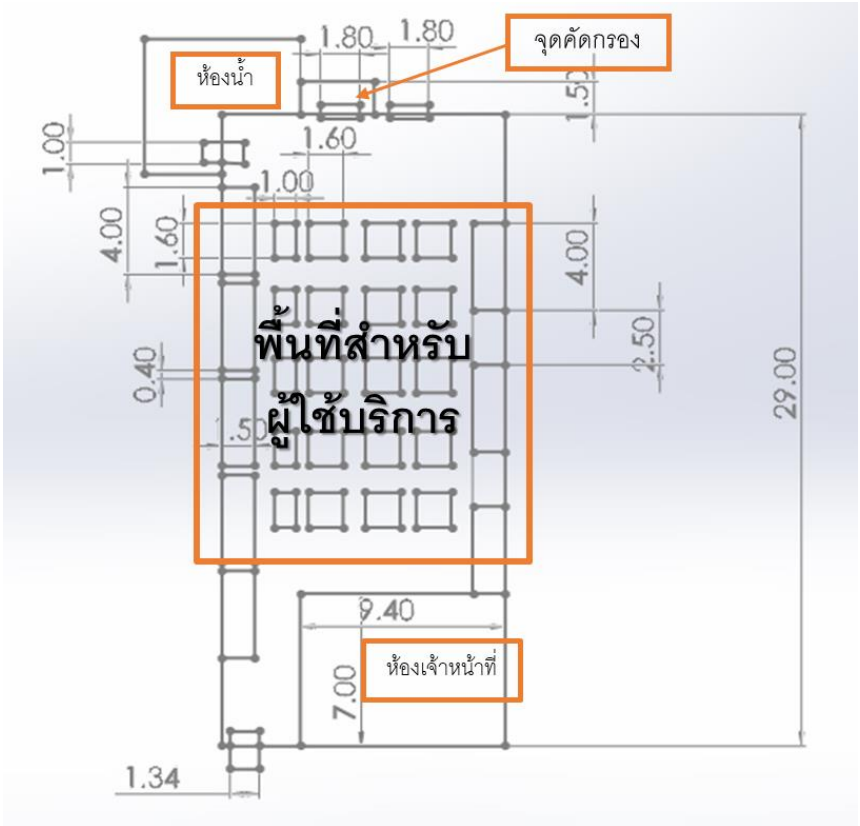
4. ทดลองนำเครื่องฟอกอากาศเข้าไปทีละเครื่องแล้วทำการวัดค่าฝุ่น PM 2.5 จนกว่าค่าฝุ่น PM 2.5 จะอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งหากคำนวณจากพื้นที่ภายในห้องแล้วให้เครื่อง

กรองอากาศที่เหมาะกับห้องขนาด 35 ตารางเมตร โดยอ้างอิงจากเครื่องกรองอากาศของ Hatari จะใช้เครื่องกรองอากาศทั้งหมด 11 เครื่อง ราคาเครื่องละประมาณ 5,000 บาท หากทำการติดตั้งทั้งหมดจะมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ประมาณ 55,000 บาท จำนวนเครื่องกรองทั้งหมดนี้มาจากการคำนวณซึ่งหากใช้เครื่องกรองอากาศ ต้องทำการตรวจวัดค่าฝุ่นทุกครั้งที่นำเครื่องกรองอากาศใส่เข้าไปทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณฝุ่นภายในห้องในขณะนั้นอาจไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องกรองอากาศถึง 11 เครื่อง

5. หมั่นเช็คค่าฝุ่น PM 2.5 ภายในห้องทุกเช้าก่อนทำการเปิดใช้งานเครื่องกรองฝุ่น PM 2.5หากพบว่าค่าฝุ่น PM 2.5 สูงขึ้นเกินกว่าที่ยอมรับได้ให้ทำการเช็คห้องอีกครั้งเนื่องจากอาจมีรอยรั่วเกิดขึ้นภายในห้อง

6. ถึงแม้ในตัวห้องภายในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้นที่ 4 จะมีเครื่องระบายอากาศติดอยู่ก็ควรทำการเช็คค่าสารฟอร์มาลดีไฮด์และค่าคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อผู้เข้าใช้บริการได้ห้องหลบภัย PM 2.5 ที่มีอากาศบริสุทธิ์

ภายในสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ชั้น 4 ได้แบ่งพื้นที่สำหรับผู้มาใช้บริการดังภาพ 4.26




**ภาพ 4.26 ผังการจัดพื้นที่ภายในห้องสมุดชั้น 4**

4.9.1.2 การสร้างพื้นที่ปลอดภัยจากฝุ่นควันโดยการสร้างแรงดันภายในห้องหลบภัยให้สูงกว่าด้านนอก กรณีศึกษาศูนย์เด็กเล็กบ้านยั้งเมิน อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ โดย The North องศาเหนือ การสร้างพื้นที่ปลอดภัยจากฝุ่นควันโดยการสร้างแรงดันภายในห้องหลบภัยให้สูงกว่าด้านนอก คือการสร้างพื้นที่ปลอดภัยจากฝุ่นควันโดยการสร้างแรงดันภายในห้องหลบภัยให้สูงกว่าด้านนอกซึ่งเป็นการสร้างห้องปลอดฝุ่น PM 2.5 อีกวิธีหนึ่งโดยต้องมีห้อง 2 ห้อง ให้ห้องหนึ่งเป็นห้องที่สร้างแรงดันและส่งแรงดันนั้นไปอีกห้องหนึ่งเพื่อไล่ฝุ่นออกนอกห้อง โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

1. ปิดรูรั่วที่มีทั้งหมดและจำกัดการเข้าออกของพื้นที่ให้เหลือเท่าที่จำเป็น

2. นำเครื่องกรองอากาศเข้าไปในห้อง

3. สร้างแรงดันภายในห้องให้สูงกว่าข้างนอกโดยการดูดอากาศจากอีกห้องหนึ่งเข้าไปใช้ในห้องที่ต้องการโดยผ่านเครื่องกรองอากาศ

แต่เนื่องจากวิธีจำเป็นต้องมีห้องอีกหนึ่งห้องเพื่อใช้เป็นห้องสำหรับดูดอากาศไปใช้อีกห้องหนึ่งโดยการเจาะรูระหว่างทั้งสองเพื่อนำเครื่องอัดความดันมาติดตั้งที่ห้องที่ต้องการใช้เป็นห้องสำหรับสร้างแรงดันก่อนทำการส่งแรงดันไปที่ห้องที่ต้องการสร้างเป็นพื้นที่ปลอดภัย จึงอาจไม่เหมาะสมสำหรับห้องในหอสมุดชั้น 4 เนื่องจากอาคารพึ่งทำการปรับปรุงใหม่และแต่ละห้องในพื้นที่ที่ติดกันกั้นกันด้วยกระจกจึงจำเป็นต้องลงทุนในปริมาณมากซึ่งอาจจะไม่คุ้มทุน หากสนใจการสร้างพื้นที่ปลอดภัยจากฝุ่นควันโดยการสร้างแรงดันภายในห้องหลบภัยสามารถดูได้ที่ภาคผนวก ณ

4.9.2 มาตรการและแนวทางปฏิบัติ

4.9.2.1 มาตรการและแนวทางปฏิบัติสำหรับผู้จัดทำห้องหลบภัย PM 2.5

1. ควรมีจุดคัดกรองผู้เข้าใช้บริการอยู่ทางหน้าห้อง

2. ควรมีการแจ้งและติดต่อกับทางโรงบาลเชียงใหม่ ให้สามารถติดต่อฉุกเฉินโดยตรงไม่ผ่าน 1669 ในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน

3. ควรมีแนวทางปฏิบัติสำหรับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้กับผู้เข้าใช้บริการ

4. ควรมีการแจกหน้ากากหรือจำหน่ายหน้ากากในราคาที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาและบุคลากร

5. ควรมีการตรวจค่าฝุ่น PM 2.5 ในห้องหลบภัยฝุ่น PM 2.5 อย่างสม่ำเสมอ

4.9.2.2 มาตรการและแนวทางปฏิบัติสำหรับการคัดกรองผู้เข้าใช้บริการ

1. ตรวจสอบประวัติผู้เข้าใช้บริการว่ามีโรคประจำตัวที่เกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจหรือไม่

2. หากไม่มีประวัติให้ผู้เข้าใช้บริการ ทำการล้างมือด้วยแอลกอฮอล์ก่อนเข้าห้องหลบภัย PM 2.5 ได้ตามปกติ

3. หากมีประวัติเกี่ยวกับโรคประจำตัวที่เกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคหอบหืด โรคปอด ฯลฯ เป็นต้น ให้ทำการแจกป้ายห้อยคอพร้อมกับเขียนโรคประจำตัวของผู้เข้าใช้บริการ ก่อนให้ทำการล้างมือด้วยแอลกอฮอล์และให้เข้าใช้ห้องหลบภัย PM 2.5

4. หากพบว่าผู้ใช้บริการป่วยหรือไม่สบายและอยู่ในระยะแพร่เชื้อ จำเป็นต้องงดให้บริการแก่ผู้เข้าใช้บริการรายนี้เพื่อความปลอดภัยของคนส่วนใหญ่ และทำการแจกหน้ากากอนามัยและล้างมือด้วยแอลกอฮอล์ให้กับผู้ป่วย

4.9.2.3 มาตรการและแนวทางปฏิบัติสำหรับการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

1. หากผู้เข้าใช้บริการมีอาการ คันตา ตาแห้ง ตาแดงหรือแสบตา อันเกิดมาจากปัญหาฝุ่น PM 2.5 ให้ทำการล้างตาด้วยน้ำเกลือสำหรับล้างตาโดยเฉพาะ หรือทำการล้างตาด้วยน้ำอุ่น

2. หากผู้เข้าใช้บริการมีอาการ ระคายคอ แสบคอ คอแห้ง หรือไอแห้ง อันเกิดมาจากปัญหาฝุ่น PM 2.5 ให้ทำการดื่มน้ำอุ่น และกลั้วคอบ่อย ๆ

3. หากผู้เข้าใช้บริการมีอาการ แสบผิว คันตามตัว อันเกิดมาจากปัญหาฝุ่น PM 2.5 ให้ทำการล้างตัวด้วยน้ำ

4. หากผู้เข้าใช้บริการมีอาการที่รุนแรง เช่น ไอจามเป็นเลือด ให้ผู้เข้าใช้บริการไปตรวจและรักษากับผู้เชี่ยวชาญที่โรงบาลโดยตรง

# บทที่ 5

# สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัย PM 2.5 โดยใช้กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เริ่มจากทำการแบ่งพื้นภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ออกเป็นคณะต่าง ๆ รวมไปถึงหอพักนักศึกษา และพื้นที่ส่วนกลางของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากนั้นทำแบบสอบถามกับนักศึกษาที่ทำการศึกษาภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่านักศึกษามีความสะดวกที่จะใช้พื้นที่ส่วนไหนมากที่สุด พอสามารถระบุพื้นดังกล่าวได้แล้วจะทำการหาห้องที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการจัดทำเป็นห้องหลบภัย PM 2.5 ภายในพื้นที่นั้นก่อนจะนำข้อมูลของห้องแต่ละห้องไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินและใช้กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัย ซึ่งในบทนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลที่ได้จากการดำเนินงาน ปัญหาที่พบจากการดำเนินงานและข้อเสนอแนะในการจะทำห้องหลบภัย PM 2.5

## 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญพบว่าปัจจัยหลักที่มีอิทธิผลต่อการคัดเลือกห้องในการจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5 โดยแบ่งปัจัยหลักเป็น 5 ปัจจัย ได้แก่ ฟังก์ชั่นของห้อง ลักษณะของห้อง ค่าใช้จ่าย การเข้าถึง และสาธารณูปโภค จากนั้นได้นำปัจจัยทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์เชิงลำดับชั่น เพื่อเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัยภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าปัจจัยหลักที่มีความสำคัญเป็นอันดับที่ 1 ได้แก่ ฟังก์ชั่นของห้อง มีคะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.376 อันดับที่ 2 ได้แก่ ค่าใช้จ่าย มีคะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.233 อันดับที่ 3 ได้แก่ ลักษณะของห้อง มีคะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.203 อันดับที่ 4 ได้แก่ การเข้าถึง มีคะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.113 และอันดับที่ 5 ได้แก่ สาธารณูปโภค มีคะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.075

ในส่วนของปัจจัยรองที่มีผลต่อการคัดเลือกห้อง พบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญกับเครื่องปรับอากาศภายในห้องเป็นลำดับหนึ่ง ได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.156 ค่าใช้จ่ายเป็นลำดับสองได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.141 ค่าเครื่องกรองเป็นลำดับสาม ได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.117 ขนาดของห้องเป็นลำดับสี่ ได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.109 การเดินทางด้วยเดินเป็นลำดับ

ห้า ได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.085 ห้องน้ำเป็นลำดับหก ได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.074 ที่จอดรถเป็นลำดับเจ็ด ได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.055 ความสว่างเป็นลำดับแปด ได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.054 ความจุของห้องเป็นลำดับเก้า ได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.044 ร้านสะดวกซื้อเป็นลำดับสิบ ได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.025 และการเดินทางด้วยรถเป็นลำดับสิบเอ็ด ได้คะแนนความสำคัญเท่ากับ 0.024

จากการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นสามารถสรุปลำดับความสำคัญของทางเลือกห้องสำหรับจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5 พบว่าห้องที่มีความสำคัญเป็นอันดับหนึ่งได้แก่ หอสมุด ชั้น 4 มีผลรวมค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 0.357 อันดับสองได้แก่ ITSC Corner มีผลรวมค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 0.332 และอันดับสามได้แก่ AIS Playground มีผลรวมค่าถ่วงน้ำหนักเท่ากับ 0.256

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

โครงงานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการระบุห้องหลบภัย PM 2.5 ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัย PM 2.5 การดำเนินการวิจัยนี้สามารถช่วยจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่ส่งผลต่อการคัดเลือกศูนย์หลบภัย PM 2.5 และยังสามารถจัดลำดับความเหมาะสมของแต่ละห้อง โดยการใช้กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และตัดสินใจ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้ทำวิจัยได้ทำการสอบถามผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่มีอิทธิพลต่อการนำมาเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัย PM 2.5 จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่านให้ความเห็นส่วนใหญ่ไปในทิศทางเดียวกัน คือการให้มองการจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5 ทั้งในมุมมองเชิงวิศวกรรมและในมุมมองเชิงผู้ใช้งาน ให้มีความสอดคล้องและเหมาะสม ซึ่งทำให้ผู้จัดวิจัยได้เห็นว่าหากมองในมุมมองใดมุมมองหนึ่งเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการสร้างศูนย์หลบภัย PM 2.5 ซึ่งถ้าเรามองในมุมมองเชิงวิศวกรรมเพียงอย่างเดียวเราอาจจะได้ห้องที่เหมาะสมต่อการสร้าง แต่อาจจะไม่สะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้งาน ซึ่งอาจจะทำให้ห้องนั้นไม่มีผู้เข้ามาใช้งานและไม่คุ้มกับการลงทุน และถ้าหากมองในมุมมองของผู้ใช้งานเพียงอย่างเดียวเราอาจจะได้ห้องที่มีคนเข้ามาใช้งานแต่การลงทุนอาจจะสูงเกินไปและทำให้ไม่คุ้มต่อการลงทุนที่จะสร้าง ทั้งนี้ทั้งนั้นผู้จัดทำวิจัยจึงคำนึงถึงมุมมองทั้งสองด้าน และจัดทำแบบสอบถามความสะดวกในการเข้าใช้ห้องในพื้นต่างๆภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อทำการหาพื้นที่ที่นักศึกษาและบุคลากรมีความต้องการและง่ายต่อการเข้าถึง จะทำให้ได้พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้งาน หลังจากนั้นผู้ทำวิจัยถึงได้ทำการค้นหาห้องที่มีความเหมาะสมในเบื้องต้นภายในพื้นที่ที่ได้มาจากการสำรวจ และได้ทำการเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจัดทำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญตามปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่ได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้ทั้งนั้นห้องที่ได้เลือกมามีบางปัจจัยที่ข้อมูลของแต่ละห้องมีความแตกต่างกันน้อยจนถึงไม่แตกต่างกันเลย แต่ผู้จัดทำต้องการให้

ปัจจัยหลักและปัจจัยรองในวิจัยนี้เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่ต้องการจะเลือกห้องโดยใช้กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกห้องต่อไปในอนาคต

**5.3 ข้อเสนอแนะ**

5.3.1 กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามควรเป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อโดยตรง สามารถพิจารณาและตัดสินใจได้อย่างมีเหตุและผล

5.3.2 แบบสอบถามควรมีคำอธิบายแต่ละปัจจัยที่ชัดเจน จะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณาให้คะแนนได้ง่าย ไม่สับสบ

5.3.3 ผู้เชี่ยวชาญบางท่านมองเห็นความสำคัญของปัจจัยหลักและปัจจัยรองไม่เหมือนกันทำให้ตอนเริ่มต้นสำหรับการสร้างปัจจัยหลักและปัจจัยรองมีความยุ่งยาก

5.3.4 ผู้เชี่ยวชาญที่สอบถามสัมภาษณ์ปัจจัยกระบวนการวิเคราะห์ และผู้เชี่ยวชาญผู้ประเมินกระบวนการวิเคราะห์ ไม่ควรเป็นกลุ่มเดียวกันเนื่องจากทิศทางการประเมินจะไปในทิ้งทางเดียวกัน

5.3.5 ควรมีการทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของ “แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ” ก่อนนำไปสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

**5.4 ปัญหาและแนวทางแก้ไข**

ปัญหาที่พบและวิธีการดำเนินการแก้ไขสามารถสรุปได้ดังตาราง 5.7

**ตาราง 5.7 ตารางปัญหาที่พบและวิธีการดำเนินการแก้ไข**

| ปัญหาและอุปสรรค | แนวทางการแก้ไข |
|---|---|
| 1.การแบ่งพื้นที่ต่างๆในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ผู้ทำวิจัยไม่สามารถหาทฤษฎีหรือหลักการมาลองรับในการแบ่งพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ | แบ่งพื้นที่ตามพื้นที่ของคณะต่างๆ โดยให้แต่ละคณะเป็นหนึ่งพื้นที่ และให้มีพื้นที่ส่วนกลางกับที่พักนักศึกษาเพิ่มอีกสองพื้นที่ |
| 2.มีอุปสรรคด้านการติดต่อสื่อสารและนัดหมายกับผู้เชี่ยวชาญ | พยายามติดต่อและนัดหมายกับผู้เชี่ยวชาญ |
| 3.ในการระบุปัจจัยหลักและปัจจัยรองมีการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมอยู่บ่อยครั้งเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านมีความคิดเห็นบางเรื่องที่ต่างกัน | นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงเพื่อให้ปัจจัยหลักและปัจจัยรองมีความสอดคล้องกันทั้งหมด |

# บรรณานุกรม


กนกนภา บุญส่งประเสริฐ และจันทิรา งามเลิศสรรพกิจ. (2558). การศึกษาความพร้อมของระบบโลจิสติกต์เพื่อรองรับการเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของผู้สูงอายุ. เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กฤตเมธ ลำปุก และกฤษดา มั่นเหมาะ. (2558). การศึกษาปัยจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการเลือกจังหวัดเชียงใหม่เป็นสถานที่อาศัยหลังเกษียณอายุของชาวต่างชาติ. เชียงใหม่. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จิตตสาร ศรีอุดมชัย. (2555). การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการสนับสนุนการตัดสินใจ

พรไพลิน กิจจงถาวรกุล และคณะ (2557) การปรับปรุงการจัดเก็บแม่พิมพ์ของผลิตภัณฑ์กล่องกระดาษด้วยการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พาขวัญ ยุวเลิศวาณิช และหทัยกานต์ ตัญตรัยรัตน์. (2560). การปรับปรุงผังโรงงานของโรงงานผลิตชุดเวทสูท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภูริภัทร์ ลิ้มสุวรรณ. (2557). การประเมินหาเวลามาตรฐานการให้บริการในการซ่อมบำรุงและการลดสินค้าคงคลังที่ไม่เคลื่อนไหว กรณีศึกษาศูนย์ฮอนด้า. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

รัฐรุจน์ ฐิติชาติธนวงศ์. (2557). การจัดลำดับปัจจัยความสำคัญในการคัดเลือกเครื่องจักรโดยใช้กระบวนการเชิงวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องประดับ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

วิฑูรย์ ตันศิริคงคล. (2542). AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. กราฟิค แอนด์ ปริ้นติ้ง.

The North องศาเหนือ. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://www.youtube.com/channel/UC1Bnj07UAf3_kYuz1zquaNQ (1 สิงหาคม 2562)

วราวุธ วุฒิวณิชย์. การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Decision Making by Analytic Hierarchy Process). [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://irre.ku.ac.th/PubArt/PubArt/53-AHP-paper.pdf

# ภาคผนวก ก

## ตัวอย่างแบบสอบถามสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แบบสอบถาม

เรื่อง พื้นที่หลบภัย PM 2.5 ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แบบสอบถามชุดนี้เป็นงานวิจัยสำรวจความต้องการพื้นที่หลบภัย PM 2.5 ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อระบุตำแหน่งห้องสำหรับจัดทำห้องหลบภัย PM 2.5 ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาและบุคลากร

---

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำแนะนำ : กรุณาตอบแบบสอบถาม โดยเลือกตัวเลือก ที่ตรงกับคำตอบ และความคิดเห็นของท่าน มากที่สุด

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. คณะ .....
3. อาชีพ ☐นักศึกษา ☐ อาจารย์
   ☐ บุคลากร
4. ชั้นปี ☐ ชั้นปีที่ 1 ☐ ชั้นปีที่ 2
   ☐ ชั้นปีที่ 3 ☐ ชั้นปีที่ 4
   ☐ อื่นๆ .....

ตอนที่ 2 พื้นที่หลบภัย PM 2.5 ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เลือกพื้นที่ที่ท่านต้องการให้สร้างพื้นที่หลบภัย PM 2.5 ภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่มากที่สุด 1-5 อันดับ

| ที่ | พื้นที่ | ลำดับ |
|---|---|---|
| 1 | คณะมนุษยศาสตร์ | |
| 2 | คณะศึกษาศาสตร์ | |
| 3 | คณะวิจิตรศิลป์ | |
| 4 | สังคมศาสตร์ | |
| 5 | คณะวิทยาศาสตร์ | |
| 6 | คณะวิศวกรรมศาสตร์ | |
| 7 | คณะเกษตรศาสตร์ | |
| 8 | คณะบริหารธุรกิจ | |
| 9 | คณะเศรษฐศาสตร์ | |
| 10 | คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ | |
| 11 | คณะการสื่อสารมวลชน | |
| 12 | คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ | |
| 13 | คณะนิติศาสตร์ | |
| 14 | วิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี | |
| 15 | พื้นที่ส่วนหอพัก | |
| 16 | พื้นที่ส่วนกลางได้แก่ ITSC Conner<br>หอสมุด อาคารเรียนรวม | |

ในช่วงที่มีปัญหาฝุ่นPM 2.5 หากมีพื้นที่ปลอดฝุ่นภายในมหาวิทยาลัย ท่านจะเข้าใช้บริการหรือไม่

☐ ใช้บริการ ☐ ไม่ใช่บริการ

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

# ภาคผนวก ข

## ตัวอย่างแบบสอบถามดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์
## (The Index of Item Objective Congruence)

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....

| วัตถุประสงค์ที่ | ข้อคำถามที่ | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -1 | 0 | 1 | |
| 1 | 1.เพศ | | | | |
| | 2.คณะ | | | | |
| | 3.อาชีพ | | | | |
| | 4.ชั้นปี | | | | |
| 2 | 1.การเลือกพื้นที่ที่ต้องการให้สร้างพื้นที่หลบภัย | | | | |
| | 2.ความต้องการที่จะใช้งาน | | | | |

# ภาคผนวก ค

## ผลการตอบแบบสอบถามดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (The Index of Item Objective Congruence)

**ตาราง ค-1 ผลการตอบแบบสอบถามดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| วัตถุประสงค์ที่ | ข้อคำถามที่ | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -1 | 0 | 1 | |
| 1 | 1.เพศ | X | | | |
| | 2.คณะ | X | | | |
| | 3.อาชีพ | X | | | |
| | 4.ชั้นปี | X | | | |
| 2 | 1.การเลือกพื้นที่ที่ต้องการให้สร้างพื้นที่หลบภัย | | | X | |
| | 2.ความต้องการที่จะใช้งาน | | | x | |

**ตาราง ค-2 ผลการตอบแบบสอบถามดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| วัตถุประสงค์ที่ | ข้อคำถามที่ | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -1 | 0 | 1 | |
| 1 | 1.เพศ | | | X | |
| | 2.คณะ | | | X | |
| | 3.อาชีพ | | | X | |
| | 4.ชั้นปี | | | X | |
| 2 | 1.การเลือกพื้นที่ที่ต้องการให้สร้างพื้นที่หลบภัย | | | X | |
| | 2.ความต้องการที่จะใช้งาน | | | x | |

**ตาราง ค-3 ผลการตอบแบบสอบถามดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| วัตถุประสงค์ที่ | ข้อคำถามที่ | คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ | | | ข้อเสนอแนะ |
|---|---|---|---|---|---|
| | | -1 | 0 | 1 | |
| 1 | 1.เพศ | | | X | |
| | 2.คณะ | | | X | |
| | 3.อาชีพ | | | X | |
| | 4.ชั้นปี | | | X | |
| 2 | 1.การเลือกพื้นที่ที่ต้องการให้สร้างพื้นที่หลบภัย | | | X | |
| | 2.ความต้องการที่จะใช้งาน | | | x | |

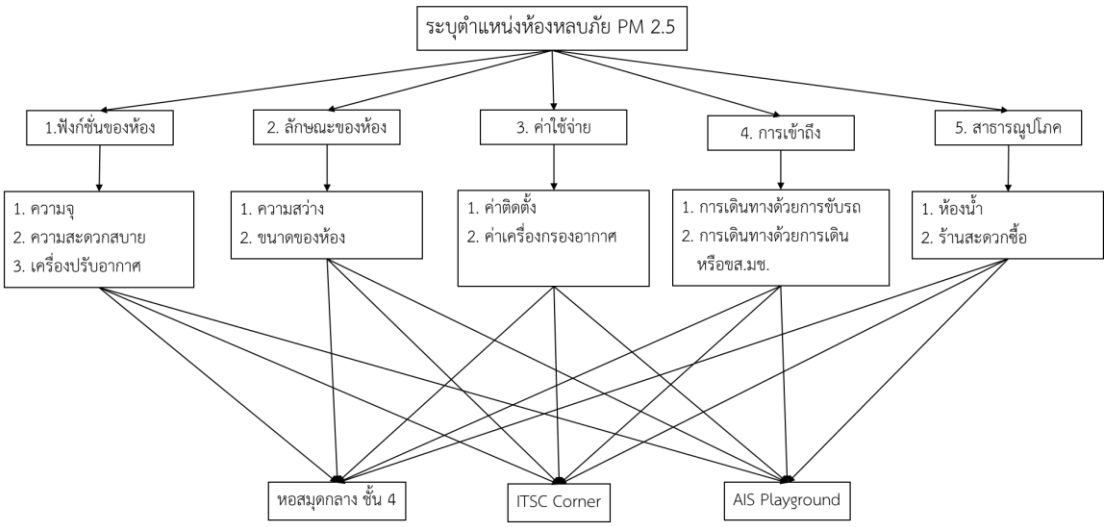
# ภาคผนวก ง

## ตัวอย่างแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

**แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

เรื่อง การประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการเลือกที่ตั้งศูนย์หลบภัย ในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน กรณีศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แบบสอบถามชุดนี้จัดทำเพื่อสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยด้านต่างๆที่มีผลต่อการเลือกพื้นที่ที่ตั้งศูนย์หลบภัยในช่วงสถานการณ์ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน โดยข้อมูลจากแบบสอบถามและผลการศึกษานี้จะถูกนำไปใช้เพื่อเป็นประโยชน์ต่องานค้นคว้าอิสระเท่านั้น



**แบบสอบถาม ประกอบด้วยชุดคำถามจำนวน 2 ส่วน ดังนี้**

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เชี่ยวชาญ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความเห็นถึงการจัดลำดับความสำคัญของหลักเกณฑ์

---

**<u>ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของเชี่ยวชาญ</u>**

ชื่อ-สกุล_____

ตำแหน่ง_____

หน่วยงาน_____

เบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อสะดวก_____

---

**<u>ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นถึงการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัย</u>**

ในการพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยจะทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ และกำหนดมาตราส่วนในการเปรียบเทียบระดับความสำคัญด้วย 1 ถึง 5 โดนความหมายของตัวเลขจะแสดงดังตาราง

| **เชิงคุณภาพ** | **เชิงปริมาณ** |
|---|---|
| มีความสำคัญเท่ากัน (Equally Preferred) | 1 |
| มีความสำคัญมากกว่าปานกลาง (Moderately Preferred) | 2 |
| มีความสำคัญมากกว่าค่อนข้างมาก (Strongly Preferred) | 3 |
| มีความสำคัญมากกว่า (Very Strongly Preferred) | 4 |
| มีความสำคัญมากกว่ามากที่สุด (Extremely) | 5 |

**<u>คำชี้แจง</u>** ให้ผู้กรอกแบบสอบถามทำเครื่องหมายวงกลมที่ตัวเลข เพื่อให้คะแนนระดับความสำคัญของ
ปัจจัยโดยมีลักษณะการเปรียบเทียบเกณฑ์เป็นคู่ โดยใช้ค่าคะแนน 1 – 5

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์หลัก</u>** มีเกณฑ์ทั้งหมด 5 เกณฑ์ ได้แก่

1. ฟังก์ชั่นของห้อง
2. ลักษณะของห้อง
3. ค่าใช้จ่าย
4. การเข้าถึง
5. สาธารณูปโภค

| เกณฑ์หลัก | คะแนนเปรียบเทียบของเกณฑ์หลัก | | | | | | | | | เกณฑ์หลัก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ฟังก์ชั่นของห้อง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ลักษณะของห้อง |
| ฟังก์ชั่นของห้อง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ค่าใช้จ่าย |
| ฟังก์ชั่นของห้อง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | การเข้าถึง |
| ฟังก์ชั่นของห้อง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | สาธารณูปโภค |
| ลักษณะของห้อง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ค่าใช้จ่าย |
| ลักษณะของห้อง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | การเข้าถึง |
| ลักษณะของห้อง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | สาธารณูปโภค |
| ค่าใช้จ่าย | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | การเข้าถึง |
| ค่าใช้จ่าย | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | สาธารณูปโภค |
| การเข้าถึง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | สาธารณูปโภค |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์รอง : ด้านฟังก์ชั่นของห้อง</u>** มีเกณฑ์ทั้งหมด 3 เกณฑ์ ได้แก่

1. ความจุ
2. ความสะดวกสบาย
3. เครื่องปรับอากาศ

| เกณฑ์รอง | คะแนนเปรียบเทียบของเกณ์รองด้านฟังก์ชั่นของห้อง | | | | | | | | | เกณฑ์รอง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ความจุ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ความสะดวกสบาย |
| ความจุ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | เครื่องปรับอากาศ |
| ความสะดวกสบาย | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | เครื่องปรับอากาศ |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์รอง : ด้านลักษณะของห้อง</u>** มีเกณฑ์ทั้งหมด 2 เกณฑ์ ได้แก่

1. ความสว่าง
2. ขนาดของห้อง

| เกณฑ์รอง | คะแนนเปรียบเทียบของเกณ์รองด้านลักษณะของห้อง | | | | | | | | | เกณฑ์รอง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ความสว่าง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ขนาดของห้อง |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์รอง : ด้านค่าใช้จ่าย</u>** มีเกณฑ์ทั้งหมด 2 เกณฑ์ ได้แก่

1. ค่าติดตั้ง
2. ค่าเครื่องกรองอากาศ

| เกณฑ์รอง | คะแนนเปรียบเทียบของเกณ์รองด้านค่าใช้จ่าย | | | | | | | | | เกณฑ์รอง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ค่าติดตั้ง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | เครื่องกรองอากาศ |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์รอง : ด้านการเข้าถึง</u>** มีเกณฑ์ทั้งหมด 3 เกณฑ์ ได้แก่

1. การเดินทางด้วยการขับรถ
2. การเดินทางด้วยการเดินหรือขส.มช.
3. ที่จอดรถ

| เกณฑ์รอง | คะแนนเปรียบเทียบของเกณ์รองด้านการเข้าถึง | | | | | | | | | เกณฑ์รอง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| การเดินทางด้วยการขับรถ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | การเดินทางด้วยการเดินหรือขส.มช. |
| การเดินทางด้วยการขับรถ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ที่จอดรถ |
| การเดินทางด้วยการเดินหรือขส.มช. | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ที่จอดรถ |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์รอง : ด้านสาธารณูปโภค</u>** มีเกณฑ์ทั้งหมด 2 เกณฑ์ ได้แก่

1. ห้องน้ำ
2. ร้านสะดวกซื้อ

| เกณฑ์รอง | คะแนนเปรียบเทียบของเกณ์รองด้านสาธาณูปโภค | | | | | | | | | เกณฑ์รอง |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องน้ำ | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ร้านสะดวกซื้อ |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านความจุ</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านความจุ | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านความสะดวกสบาย</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านความสะดวกสบาย | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านเครื่องปรับอากาศ</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านเครื่องปรับอากาศ | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านความสว่าง</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านความสว่าง | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านขนาดห้อง</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านขนาดห้อง | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านค่าติดตั้ง</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านค่าติดตั้ง | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านค่าเครื่องกรองอากาศ</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านค่าเครื่องกรองอากาศ | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านการเดินทางด้วยการขับรถ</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านการเดินทางด้วยการขับรถ | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านการเดินทางด้วยการเดินหรือขส.มช</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านการเดินทางด้วยการเดินหรือขส.มช | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านที่จอดรถ</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านที่จอดรถ | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านห้องน้ำ</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านห้องน้ำ | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

**<u>การจัดลำดับความสำคัญของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รอง : ด้านร้านสะดวกซื้อ</u>**

มีทางเลือกทั้งหมด 3 ทางเลือกได้แก่

1. หอสมุดกลาง
2. ITSC Corner
3. AIS Playground

| ทางเลือก | คะแนนเปรียบเทียบของทางเลือกในส่วนของเกณฑ์รองด้านร้านสะดวกซื้อ | | | | | | | | | ทางเลือก |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | ITSC Corner |
| ชั้น 4 หอสมุดกลาง | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |
| ITSC Corner | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | AIS Playground |

# ภาคผนวก จ

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยหลัก จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

**ตาราง จ-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยหลักของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | | | Pi ($AxBxCxDxE)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC)+(DxPiD)+(ExPiE) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ฟังก์ชั่นของห้อง (A) | ลักษณะของห้อง (B) | ใช้จ่าย (C) | เข้าถึง (D) | สาธารณูปโภค (E) | | | | |
| **ฟังก์ชั่นของห้อง** | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 2.297 | 0.398 | 2.06 | 5.18 |
| **ลักษณะของห้อง** | 1/4 | 1 | 1/2 | 2 | 2 | 0.871 | 0.151 | 0.81 | 5.37 |
| **ใช้จ่าย** | 1/2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1.320 | 0.229 | 1.17 | 5.13 |
| **เข้าถึง** | 1/4 | 1/2 | 1/2 | 1 | 1/3 | 0.461 | 0.080 | 0.42 | 5.21 |
| **สาธารณูปโภค** | 1/2 | 1/2 | 1/2 | 3 | 1 | 0.822 | 0.142 | 0.77 | 5.41 |
| | | | | | **ผลรวม** | 5.770 | $\lambda_{max}$ | | 5.41 |
| | | | | | RI | 1.12 | CI | | 0.1 |
| | | | | | | | CR = CI/RI | | 0.092 |

**ตาราง จ-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยหลักของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | | | Pi (AxBxCxDxE)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC)+(DxPiD)+(ExPiE) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ฟังก์ชั่นของห้อง (A) | ลักษณะของห้อง (B) | ใช้จ่าย (C) | เข้าถึง (D) | สาธารณูปโภค (E) | | | | |
| **ฟังก์ชั่นของห้อง** | 1 | 3 | 1/2 | 1/3 | 3 | 1.084 | 0.182 | 0.99 | 5.40 |
| **ลักษณะของห้อง** | 1/3 | 1 | 1/3 | 1/2 | 2 | 0.644 | 0.108 | 0.56 | 5.20 |
| **ใช้จ่าย** | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2.169 | 0.365 | 1.88 | 5.15 |
| **เข้าถึง** | 3 | 2 | 1/2 | 1 | 4 | 1.644 | 0.277 | 1.49 | 5.40 |
| **สาธารณูปโภค** | 1/3 | 1/2 | 1/4 | 1/4 | 1 | 0.401 | 0.068 | 0.34 | 5.08 |
| | | | | | ผลรวม | 5.943 | $\lambda_{max}$ | | 5.40 |
| | | | | | RI | 1.12 | CI | | 0.10 |
| | | | | | | | CR=CI/RI | | 0.089 |

**ตาราง จ-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยหลักของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | | | Pi (AxBxCxDxE)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC)+(DxPiD)+(ExPiE) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ฟังก์ชั่นของห้อง (A) | ลักษณะของห้อง (B) | ใช้จ่าย (C) | เข้าถึง (D) | สาธารณูปโภค (E) | | | | |
| **ฟังก์ชั่นของห้อง** | 1 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3.272 | 0.477 | 2.56 | 5.37 |
| **ลักษณะของห้อง** | 1/3 | 1 | 4 | 5 | 3 | 1.821 | 0.265 | 1.38 | 5.21 |
| **ใช้จ่าย** | 1/5 | 1/4 | 1 | 3 | 1/2 | 0.596 | 0.087 | 0.46 | 5.27 |
| **เข้าถึง** | 1/5 | 1/5 | 1/3 | 1 | 1/3 | 0.339 | 0.049 | 0.27 | 5.42 |
| **สาธารณูปโภค** | 1/5 | 1/3 | 2 | 3 | 1 | 0.833 | 0.121 | 0.63 | 5.17 |
| | | | | | ผลรวม | 6.859 | $\lambda$max | | 5.42 |
| | | | | | RI | 1.12 | CI | | 0.10 |
| | | | | | | | CR=CI/RI | | 0.093 |

**ตาราง จ-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยหลักของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | | | Pi (AxBxCxDxE)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC)+(DxPiD)+(ExPiE) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ฟังก์ชั่นของห้อง (A) | ลักษณะของห้อง (B) | ใช้จ่าย (C) | เข้าถึง (D) | สาธารณูปโภค (E) | | | | |
| ฟังก์ชั่นของห้อง | 1 | 3 | 1/3 | 3 | 4 | 1.644 | 0.265 | 1.43 | 5.42 |
| ลักษณะของห้อง | 1/3 | 1 | 1/3 | 3 | 3 | 1.000 | 0.161 | 0.88 | 5.44 |
| ใช้จ่าย | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2.551 | 0.411 | 2.24 | 5.45 |
| เข้าถึง | 1/3 | 1/3 | 1/3 | 1 | 3 | 0.644 | 0.104 | 0.56 | 5.41 |
| สาธารณูปโภค | 1/4 | 1/3 | 1/4 | 1/3 | 1 | 0.370 | 0.060 | 0.32 | 5.31 |
| | | | | | ผลรวม | 6.209 | $\lambda$max | | 5.45 |
| | | | | | RI | 1.12 | CI | | 0.11 |
| | | | | | | | CR=CI/RI | | 0.100 |

**ตาราง จ-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยหลักของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | | | Pi (AxBxCxDxE)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC)+(DxPiD)+(ExPiE) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ฟังก์ชั่นของห้อง (A) | ลักษณะของห้อง (B) | ใช้จ่าย (C) | เข้าถึง (D) | สาธารณูปโภค (E) | | | | |
| ฟังก์ชั่นของห้อง | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1.320 | 0.242 | 1.23 | 5.08 |
| ลักษณะของห้อง | 1/2 | 1 | 1 | 1/3 | 1 | 0.699 | 0.128 | 0.66 | 5.15 |
| ใช้จ่าย | 1 | 1 | 1 | 1/2 | 3 | 1.084 | 0.199 | 1.04 | 5.23 |
| เข้าถึง | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1.783 | 0.327 | 1.66 | 5.08 |
| สาธารณูปโภค | 1/2 | 1 | 1/3 | 1/3 | 1 | 0.561 | 0.103 | 0.53 | 5.13 |
| | | | | | ผลรวม | 5.446 | $\lambda$max | | 5.23 |
| | | | | | RI | 1.12 | CI | | 0.06 |
| | | | | | | | CR=CI/RI | | 0.052 |

# ภาคผนวก ฉ

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองฟังก์ชั่นของห้อง จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

**ตาราง ฉ-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยฟังก์ชั่นของห้องของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความจุ (A) | ความสะดวกสบาย (B) | เครื่องปรับอากาศ (C) | | | | |
| ความจุ | 1 | 1/3 | 1/4 | 0.437 | 0.117 | 0.360 | 3.074 |
| ความสะดวกสบาย | 3 | 1 | 1/3 | 1.000 | 0.268 | 0.825 | 3.074 |
| เครื่องปรับอากาศ | 4 | 3 | 1 | 2.289 | 0.614 | 1.888 | 3.074 |
| | | | ผลรวม | 3.726 | $\lambda$max | | 3.074 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.037 |
| | | | | | | CR = CI/RI | 0.063 |

**ตาราง ฉ-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยฟังก์ชั่นของห้องของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความจุ (A) | ความสะดวกสบาย (B) | เครื่องปรับอากาศ (C) | | | | |
| ความจุ | 1 | 1/4 | 1/3 | 0.437 | 0.117 | 0.360 | 3.074 |
| ความสะดวกสบาย | 4 | 1 | 3 | 2.289 | 0.614 | 1.888 | 3.074 |
| เครื่องปรับอากาศ | 3 | 1/3 | 1 | 1.000 | 0.268 | 0.825 | 3.074 |
| | | | ผลรวม | 3.726 | $\lambda_{max}$ | | 3.074 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.037 |
| | | | | | | CR = CI/RI | 0.063 |

**ตาราง ฉ-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยฟังก์ชั่นของห้องของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | Pi (AxBxC)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความจุ (A) | ความสะดวกสบาย (B) | เครื่องปรับ (C) | | | | |
| ความจุ | 1 | 1/3 | 1/5 | 0.405 | 0.101 | 0.311 | 3.086 |
| ความสะดวกสบาย | 3 | 1 | 1/4 | 0.909 | 0.226 | 0.696 | 3.086 |
| เครื่องปรับอากาศ | 5 | 4 | 1 | 2.714 | 0.674 | 2.079 | 3.086 |
| | | | ผลรวม | 4.028 | $\lambda$max | | 3.086 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.043 |
| | | | | | | CR = CI/RI | 0.074 |

**ตาราง ฉ-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยฟังก์ชั่นของห้องของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความจุ (A) | ความสะดวกสบาย (B) | เครื่องปรับ (C) | | | | |
| ความจุ | 1 | 1/2 | 1/3 | 0.550 | 0.157 | 0.480 | 3.054 |
| ความสะดวกสบาย | 2 | 1 | 1/3 | 0.874 | 0.249 | 0.761 | 3.054 |
| เครื่องปรับอากาศ | 3 | 3 | 1 | 2.080 | 0.594 | 1.813 | 3.054 |
| | | | ผลรวม | 3.504 | $\lambda_{max}$ | | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | | CR = CI/RI | 0.046 |

**ตาราง ฉ-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยฟังก์ชั่นของห้องของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | Pi (AxBxC)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความจุ (A) | ความสะดวกสบาย (B) | เครื่องปรับ (C) | | | | |
| ความจุ | 1 | 1/2 | 1/2 | 0.630 | 0.196 | 0.598 | 3.054 |
| ความสะดวกสบาย | 2 | 1 | 2 | 1.587 | 0.493 | 1.507 | 3.054 |
| เครื่องปรับอากาศ | 2 | 1/2 | 1 | 1.000 | 0.311 | 0.949 | 3.054 |
| | | | ผลรวม | 3.217 | $\lambda_{max}$ | | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | | CR = CI/RI | 0.046 |

# ภาคผนวก ช

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองลักษณะของห้อง จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

**ตาราง ช-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของลักษณะของห้องของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi (AxB)$^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความสว่าง (A) | ขนาดของห้อง (B) | | | | |
| ความสว่าง | 1 | 1/5 | 0.447 | 0.167 | 0.333 | 2 |
| ขนาดของห้อง | 5 | 1 | 2.236 | 0.833 | 1.667 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.683 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ช-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของลักษณะของห้องของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi (AxB)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความสว่าง (A) | ขนาดของห้อง (B) | | | | |
| ความสว่าง | 1 | 5 | 2.236 | 0.833 | 1.667 | 2 |
| ขนาดของห้อง | 1/5 | 1 | 0.447 | 0.167 | 0.333 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.683 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ช-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของลักษณะของห้องของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi (AxB)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความสว่าง (A) | ขนาดของห้อง (B) | | | | |
| ความสว่าง | 1 | 1/4 | 0.500 | 0.200 | 0.400 | 2 |
| ขนาดของห้อง | 4 | 1 | 2.000 | 0.800 | 1.600 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.500 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ช-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของลักษณะของห้องของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi (AxB)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความสว่าง (A) | ขนาดของห้อง (B) | | | | |
| ความสว่าง | 1 | 1/4 | 0.500 | 0.200 | 0.400 | 2 |
| ขนาดของห้อง | 4 | 1 | 2.000 | 0.800 | 1.600 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.500 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ช-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของลักษณะของห้องของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi (AxB)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ความสว่าง (A) | ขนาดของห้อง (B) | | | | |
| ความสว่าง | 1 | 1/3 | 0.577 | 0.250 | 0.500 | 2 |
| ขนาดของห้อง | 3 | 1 | 1.732 | 0.750 | 1.500 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.309 | 1 | $\lambda_{max}$ | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

# ภาคผนวก ซ

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองค่าใช้จ่าย จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

**ตาราง ซ-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของค่าใช้จ่ายของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi (AxB)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ค่าติดตั้ง (A) | ค่าเครื่องกรอง (B) | | | | |
| ค่าติดตั้ง | 1 | 1/5 | 0.447 | 0.167 | 0.333 | 2 |
| ค่าเครื่องกรอง | 5 | 1 | 2.236 | 0.833 | 1.667 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.683 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ซ-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของค่าใช้จ่ายของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi (AxB)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ค่าติดตั้ง (A) | ค่าเครื่องกรอง (B) | | | | |
| ค่าติดตั้ง | 1 | 4 | 2.000 | 0.800 | 1.600 | 2 |
| ค่าเครื่องกรอง | 1/4 | 1 | 0.500 | 0.200 | 0.400 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.500 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ซ-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของค่าใช้จ่ายของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi (AxB)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ค่าติดตั้ง (A) | ค่าเครื่องกรอง (B) | | | | |
| ค่าติดตั้ง | 1 | 1/5 | 0.447 | 0.167 | 0.333 | 2 |
| ค่าเครื่องกรอง | 5 | 1 | 2.236 | 0.833 | 1.667 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.683 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ซ-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของค่าใช้จ่ายของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi (AxB)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ค่าติดตั้ง (A) | ค่าเครื่องกรอง (B) | | | | |
| ค่าติดตั้ง | 1 | 4 | 2.000 | 0.800 | 1.600 | 2 |
| ค่าเครื่องกรอง | 1/4 | 1 | 0.500 | 0.200 | 0.400 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.500 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ซ-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของค่าใช้จ่ายของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi (AxB)1/n | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ค่าติดตั้ง (A) | ค่าเครื่องกรอง (B) | | | | |
| ค่าติดตั้ง | 1 | 4 | 2.000 | 0.800 | 1.600 | 2 |
| ค่าเครื่องกรอง | 1/4 | 1 | 0.500 | 0.200 | 0.400 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.500 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

# ภาคผนวก ฌ

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองการเข้าถึง จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

**ตาราง ฌ-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของการเข้าถึงของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | การเดินทางด้วยรถ (A) | การเดินทางด้วยการเดิน (B) | ที่จอดรถ (C) | | | | |
| การเดินทางด้วยรถ | 1 | 1/4 | 1/3 | 0.437 | 0.117 | 0.360 | 3.074 |
| การเดินทางด้วยการเดิน | 4 | 1 | 3 | 2.289 | 0.614 | 1.888 | 3.074 |
| ที่จอดรถ | 3 | 1/3 | 1 | 1.000 | 0.268 | 0.825 | 3.074 |
| | | | ผลรวม | 3.726 | $\lambda$max | | 3.074 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.037 |
| | | | | | | CR = CI/RI | 0.063 |

**ตาราง ฌ-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของการเข้าถึงของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | การเปรียบเทียบเป็นราย คู่- | | | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | การเดินทางด้วยรถ (A) | การเดินทางด้วยการเดิน (B) | ที่จอดรถ (C) | | | | |
| การเดินทางด้วยรถ | 1 | 1/5 | 1/3 | 0.405 | 0.101 | 0.311 | 3.086 |
| การเดินทางด้วยการเดิน | 5 | 1 | 4 | 2.714 | 0.674 | 2.079 | 3.086 |
| ที่จอดรถ | 3 | 1/4 | 1 | 0.909 | 0.226 | 0.696 | 3.086 |
| | | | ผลรวม | 4.028 | $\lambda$max | | 3.086 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.043 |
| | | | | | | CR = CI/RI | 0.074 |

**ตาราง ฌ-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของการเข้าถึงของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่- | | | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | การเดินทางด้วยรถ (A) | การเดินทางด้วยการเดิน (B) | ที่จอดรถ (C) | | | | |
| การเดินทางด้วยรถ | 1 | 1/3 | 1/2 | 0.550 | 0.151 | 0.471 | 3.108 |
| การเดินทางด้วยการเดิน | 3 | 1 | 4 | 2.289 | 0.630 | 1.958 | 3.108 |
| ที่จอดรถ | 2 | 1/4 | 1 | 0.794 | 0.218 | 0.679 | 3.108 |
| | | | ผลรวม | 3.633 | $\lambda$max | | 3.108 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.054 |
| | | | | | | CR = CI/RI | 0.093 |

**ตาราง ฌ-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของการเข้าถึงของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่- | | | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | การเดินทางด้วยรถ (A) | การเดินทางด้วยการเดิน (B) | ที่จอดรถ (C) | | | | |
| การเดินทางด้วยรถ | 1 | 1 | 1/2 | 0.794 | 0.240 | 0.725 | 3.018 |
| การเดินทางด้วยการเดิน | 1 | 1 | 1/3 | 0.693 | 0.210 | 0.633 | 3.018 |
| ที่จอดรถ | 2 | 3 | 1 | 1.817 | 0.550 | 1.660 | 3.018 |
| | | | ผลรวม | 3.304 | $\lambda$max | | 3.018 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.009 |
| | | | | | | CR = CI/RI | 0.016 |

**ตาราง ฌ-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของการเข้าถึงของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB)+(CxPiC) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | การเดินทางด้วยรถ (A) | การเดินทางด้วยการเดิน (B) | ที่จอดรถ (C) | | | | |
| การเดินทางด้วยรถ | 1 | 1/4 | 1/3 | 0.437 | 0.126 | 0.379 | 3.009 |
| การเดินทางด้วยการเดิน | 4 | 1 | 1 | 1.587 | 0.458 | 1.378 | 3.009 |
| ที่จอดรถ | 3 | 1 | 1 | 1.442 | 0.416 | 1.252 | 3.009 |
| | | | ผลรวม | 3.466 | $\lambda$max | | 3.009 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.005 |
| | | | | | | CR = CI/RI | 0.008 |

# ภาคผนวก ญ

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองสาธารณูปโภค จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

**ตาราง ญ-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของสาธารณูปโภคของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi $(AxB)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ห้องน้ำ (A) | ร้านสะดวกซื้อ (B) | | | | |
| ห้องน้ำ | 1 | 3 | 1.732 | 0.750 | 1.500 | 2 |
| ร้านสะดวกซื้อ | 1/3 | 1 | 0.577 | 0.250 | 0.500 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.309 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ญ-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของสาธารณูปโภคของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi $(AxB)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ห้องน้ำ (A) | ร้านสะดวกซื้อ (B) | | | | |
| ห้องน้ำ | 1 | 3 | 1.732 | 0.750 | 1.500 | 2 |
| ร้านสะดวกซื้อ | 1/3 | 1 | 0.577 | 0.250 | 0.500 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.309 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ญ-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของสาธารณูปโภคของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi $(AxB)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ห้องน้ำ (A) | ร้านสะดวกซื้อ (B) | | | | |
| ห้องน้ำ | 1 | 3 | 1.732 | 0.750 | 1.500 | 2 |
| ร้านสะดวกซื้อ | 1/3 | 1 | 0.577 | 0.250 | 0.500 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.309 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ญ-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของสาธารณูปโภคของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi $(AxB)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ห้องน้ำ (A) | ร้านสะดวกซื้อ (B) | | | | |
| ห้องน้ำ | 1 | 3 | 1.732 | 0.750 | 1.500 | 2 |
| ร้านสะดวกซื้อ | 1/3 | 1 | 0.577 | 0.250 | 0.500 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.309 | 1 | $\lambda$max | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

**ตาราง ญ-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยรองของสาธารณูปโภคของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | การเปรียบเทียบเป็นรายคู่ | | Pi $(AxB)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product (AxPiA)+(BxPiB) | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ห้องน้ำ (A) | ร้านสะดวกซื้อ (B) | | | | |
| ห้องน้ำ | 1 | 3 | 1.732 | 0.750 | 1.500 | 2 |
| ร้านสะดวกซื้อ | 1/3 | 1 | 0.577 | 0.250 | 0.500 | 2 |
| | | ผลรวม | 2.309 | 1 | $\lambda_{max}$ | 2 |
| | | RI | 0 | CI | | 0 |
| | | | | CR = CI/RI | | 0 |

# ภาคผนวก ฎ

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

**ตาราง ฎ-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความจุผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 3 | 5 | 2.466 | 0.627 | 1.934 | 3.086 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1 | 4 | 1.101 | 0.280 | 0.863 | 3.086 |
| AIS Playground | 1/5 | 1/4 | 1 | 0.368 | 0.094 | 0.289 | 3.086 |
| | | | ผลรวม | 3.935 | 1 | $\lambda$max | 3.086 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.043 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.074 |

**ตาราง ฎ-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความสะดวกสบาย ผู้เชี่ยวชาญที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 3 | 4 | 2.289 | 0.614 | 1.888 | 3.074 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1 | 3 | 1.000 | 0.268 | 0.825 | 3.074 |
| AIS Playground | ¼ | 1/3 | 1 | 0.437 | 0.117 | 0.360 | 3.074 |
| | | | ผลรวม | 3.726 | 1 | $\lambda$max | 3.074 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.037 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.063 |

**ตาราง ฎ-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองเครื่องปรับอากาศ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/4 | 1/3 | 0.437 | 0.117 | 0.360 | 3.074 |
| ITSC Conner | 4 | 1 | 3 | 2.289 | 0.614 | 1.888 | 3.074 |
| AIS Playground | 3 | 1/3 | 1 | 1.000 | 0.268 | 0.825 | 3.074 |
| | | | ผลรวม | 3.726 | 1 | $\lambda$max | 3.074 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.037 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.063 |

**ตาราง ฎ-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความสว่างของห้อง ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 2 | 1/4 | 0.794 | 0.208 | 0.636 | 3.054 |
| ITSC Conner | ½ | 1 | 1/4 | 0.500 | 0.131 | 0.400 | 3.054 |
| AIS Playground | 4 | 4 | 1 | 2.520 | 0.661 | 2.018 | 3.054 |
| | | | ผลรวม | 3.814 | 1.000 | $\lambda$max | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.046 |

**ตาราง ฎ-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองขนาดของห้อง**

**ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 3 | 5 | 2.466 | 0.627 | 1.934 | 3.086 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1 | 4 | 1.101 | 0.280 | 0.863 | 3.086 |
| AIS Playground | 1/5 | 1/4 | 1 | 0.368 | 0.094 | 0.289 | 3.086 |
| | | | ผลรวม | 3.935 | 1 | $\lambda$max | 3.086 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.043 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.074 |

**ตาราง ฎ-6 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองค่าติดตั้งของ**

**ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 2 | 3 | 1.817 | 0.528 | 1.612 | 3.054 |
| ITSC Conner | 1/2 | 1 | 3 | 1.145 | 0.333 | 1.015 | 3.054 |
| AIS Playground | 1/3 | 1/3 | 1 | 0.481 | 0.140 | 0.426 | 3.054 |
| | | | ผลรวม | 3.443 | 1 | $\lambda$max | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.046 |

**ตาราง ฎ-7 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองค่าเครื่องกรองอากาศ ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 2 | 4 | 2.000 | 0.558 | 1.685 | 3.018 |
| ITSC Conner | 1/2 | 1 | 3 | 1.145 | 0.320 | 0.965 | 3.018 |
| AIS Playground | 1/4 | 1/3 | 1 | 0.437 | 0.122 | 0.368 | 3.018 |
| | | | ผลรวม | 3.582 | 1 | $\lambda_{max}$ | 3.018 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.009 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.016 |

**ตาราง ฎ-8 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองการเดินทางด้วยรถ ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda_{max}$ | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฎ-9 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองการเดินทางด้วยการเดินของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi (AxBxC)$^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ห้องในหอสมุดชั้น4** | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฎ-10 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองที่จอดรถของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi (AxBxC)$^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ห้องในหอสมุดชั้น4** | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฎ-11 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองห้องน้ำของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 4 | 4 | 2.520 | 0.667 | 2.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1/4 | 1 | 1 | 0.630 | 0.167 | 0.500 | 3.000 |
| AIS Playground | 1/4 | 1 | 1 | 0.630 | 0.167 | 0.500 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.780 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฎ-12 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองร้านสะดวกซื้อของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/3 | 1/3 | 0.481 | 0.143 | 0.429 | 3.000 |
| ITSC Conner | 3 | 1 | 1 | 1.442 | 0.429 | 1.286 | 3.000 |
| AIS Playground | 3 | 1 | 1 | 1.442 | 0.429 | 1.286 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.365 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

# ภาคผนวก ฏ

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 2

**ตาราง ฎ-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความจุผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น 4 | 1 | 1 | 5 | 1.710 | 0.481 | 1.456 | 3.029 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 3 | 1.442 | 0.405 | 1.228 | 3.029 |
| AIS Playground | 1/5 | 1/3 | 1 | 0.405 | 0.114 | 0.345 | 3.029 |
| | | | ผลรวม | 3.558 | 1 | $\lambda_{max}$ | 3.029 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.015 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.025 |

**ตาราง ฎ-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความสะดวกสบายผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น 4 | 1 | 1/3 | 4 | 1.101 | 0.280 | 0.863 | 3.085 |
| ITSC Conner | 3 | 1 | 5 | 2.466 | 0.627 | 1.934 | 3.085 |
| AIS Playground | 1/4 | 1/5 | 1 | 0.368 | 0.094 | 0.289 | 3.085 |
| | | | ผลรวม | 3.935 | 1 | $\lambda_{max}$ | 3.086 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.043 |

**ตาราง ฏ-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองเครื่องปรับอากาศ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/4 | 1/4 | 0.397 | 0.105 | 0.329 | 3.136 |
| ITSC Conner | 4 | 1 | 3 | 2.289 | 0.605 | 1.896 | 3.136 |
| AIS Playground | 4 | 1/3 | 1 | 1.101 | 0.291 | 0.911 | 3.136 |
| | | | ผลรวม | 3.787 | 1 | $\lambda$max | 3.136 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.068 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.117 |

**ตาราง ฏ-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความสว่างของห้อง ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 5 | 3 | 2.466 | 0.637 | 1.935 | 3.039 |
| ITSC Conner | 1/5 | 1 | 1/3 | 0.405 | 0.105 | 0.318 | 3.039 |
| AIS Playground | 1/3 | 3 | 1 | 1.000 | 0.258 | 0.785 | 3.039 |
| | | | ผลรวม | 3.872 | 1.000 | $\lambda$max | 3.039 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.019 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.033 |

**ตาราง ฏ-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองขนาดของห้อง ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 3 | 5 | 2.466 | 0.627 | 1.934 | 3.086 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1 | 4 | 1.101 | 0.280 | 0.863 | 3.086 |
| AIS Playground | 1/5 | 1/4 | 1 | 0.368 | 0.094 | 0.289 | 3.086 |
| | | | ผลรวม | 3.935 | 1 | $\lambda$max | 3.086 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.043 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.074 |

**ตาราง ฏ-6 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองค่าติดตั้งของ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 3 | 1/4 | 0.909 | 0.226 | 0.696 | 3.086 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1 | 1/5 | 0.405 | 0.101 | 0.311 | 3.086 |
| AIS Playground | 4 | 5 | 1 | 2.714 | 0.674 | 2.079 | 3.086 |
| | | | ผลรวม | 4.028 | 1 | $\lambda$max | 3.086 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.043 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.074 |

**ตาราง ฏ-7 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองค่าเครื่องกรองอากาศ ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/5 | 1/4 | 0.368 | 0.099 | 0.306 | 3.094 |
| ITSC Conner | 5 | 1 | 1/2 | 1.357 | 0.364 | 1.127 | 3.094 |
| AIS Playground | 4 | 2 | 1 | 2.000 | 0.537 | 1.661 | 3.094 |
| | | | ผลรวม | 3.726 | 1 | $\lambda$max | 3.094 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.047 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.081 |

**ตาราง ฏ-8 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองการเดินทางด้วยรถ ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/5 | 1/3 | 0.405 | 0.101 | 0.311 | 3.086 |
| ITSC Conner | 5 | 1 | 4 | 2.714 | 0.674 | 2.079 | 3.086 |
| AIS Playground | 3 | 1/4 | 1 | 0.909 | 0.226 | 0.696 | 3.086 |
| | | | ผลรวม | 4.028 | 1 | $\lambda$max | 3.086 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.043 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.074 |

**ตาราง ฏ-9 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองการเดินทางด้วยการเดินของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฏ-10 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองที่จอดรถของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฏ-11 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองห้องน้ำของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 3 | 1.442 | 0.429 | 1.286 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 3 | 1.442 | 0.429 | 1.286 | 3.000 |
| AIS Playground | 1/3 | 1/3 | 1 | 0.481 | 0.143 | 0.429 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.365 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฏ-12 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองร้านสะดวกซื้อของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/3 | 1/3 | 0.481 | 0.143 | 0.429 | 3.000 |
| ITSC Conner | 3 | 1 | 1 | 1.442 | 0.429 | 1.286 | 3.000 |
| AIS Playground | 3 | 1 | 1 | 1.442 | 0.429 | 1.286 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.365 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

# ภาคผนวก ฐ

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 3

**ตาราง ฐ-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความจุผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 2 | 1.260 | 0.400 | 1.200 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 2 | 1.260 | 0.400 | 1.200 | 3.000 |
| AIS Playground | 1/2 | 1/2 | 1 | 0.630 | 0.200 | 0.600 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.150 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฐ-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความสะดวกสบายผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/2 | 4 | 1.260 | 0.345 | 1.052 | 3.053622 |
| ITSC Conner | 2 | 1 | 4 | 2.000 | 0.547 | 1.670 | 3.053622 |
| AIS Playground | 1/4 | 1/4 | 1 | 0.397 | 0.109 | 0.331 | 3.053622 |
| | | | ผลรวม | 3.657 | 1 | $\lambda$max | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.046 |

**ตาราง ฐ-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองเครื่องปรับอากาศ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda_{max}$ | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฐ-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความสว่างของห้อง ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 3 | 1/3 | 1.000 | 0.268 | 0.825 | 3.074 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1 | 1/4 | 0.437 | 0.117 | 0.360 | 3.074 |
| AIS Playground | 3 | 4 | 1 | 2.289 | 0.614 | 1.888 | 3.074 |
| | | | ผลรวม | 3.726 | 1.000 | $\lambda_{max}$ | 3.074 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.037 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.063 |

**ตาราง ฐ-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองขนาดของห้อง ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/4 | 2 | 0.794 | 0.208 | 0.636 | 3.054 |
| ITSC Conner | 4 | 1 | 4 | 2.520 | 0.661 | 2.018 | 3.054 |
| AIS Playground | 1/2 | 1/4 | 1 | 0.500 | 0.131 | 0.400 | 3.054 |
| | | | ผลรวม | 3.814 | 1 | $\lambda_{max}$ | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.046 |

**ตาราง ฐ-6 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองค่าติดตั้งของ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda_{max}$ | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฐ-7 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองค่าเครื่องกรองอากาศ ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi (AxBxC)$^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ห้องในหอสมุดชั้น4** | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฐ-8 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองการเดินทางด้วยรถ ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi (AxBxC)$^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ห้องในหอสมุดชั้น4** | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฐ-9 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองการเดินทางด้วยการเดินของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฐ-10 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองที่จอดรถของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฐ-11 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองห้องน้ำของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 4 | 3 | 2.289 | 0.630 | 1.958 | 3.108 |
| ITSC Conner | 1/4 | 1 | 2 | 0.794 | 0.218 | 0.679 | 3.108 |
| AIS Playground | 1/3 | 1/2 | 1 | 0.550 | 0.151 | 0.471 | 3.108 |
| | | | ผลรวม | 3.633 | 1 | $\lambda$max | 3.108 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.054 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.093 |

**ตาราง ฐ-12 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองร้านสะดวกซื้อของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/4 | 2 | 0.794 | 0.208 | 0.636 | 3.054 |
| ITSC Conner | 4 | 1 | 4 | 2.520 | 0.661 | 2.018 | 3.054 |
| AIS Playground | 1/2 | 1/4 | 1 | 0.500 | 0.131 | 0.400 | 3.054 |
| | | | ผลรวม | 3.814 | 1 | $\lambda$max | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.046 |

# ภาคผนวก ฑ

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 4

**ตาราง ฑ-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความจุผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/2 | 1/3 | 0.550 | 0.151 | 0.471 | 3.108 |
| ITSC Conner | 2 | 1 | 1/4 | 0.794 | 0.218 | 0.679 | 3.108 |
| AIS Playground | 3 | 4 | 1 | 2.289 | 0.630 | 1.958 | 3.108 |
| | | | ผลรวม | 3.633 | 1 | $\lambda$max | 3.108 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.054 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.093 |

**ตาราง ฑ-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความสะดวกสบายผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/3 | 1/4 | 0.437 | 0.117 | 0.360 | 3.074 |
| ITSC Conner | 3 | 1 | 1/3 | 1.000 | 0.268 | 0.825 | 3.074 |
| AIS Playground | 4 | 3 | 1 | 2.289 | 0.614 | 1.888 | 3.074 |
| | | | ผลรวม | 3.726 | 1 | $\lambda$max | 3.074 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.037 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.063 |

**ตาราง ฑ-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองเครื่องปรับอากาศ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฑ-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความสว่างของห้อง ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1.000 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฑ-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองขนาดของห้องผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 3 | 4 | 2.289 | 0.614 | 1.888 | 3.074 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1 | 3 | 1.000 | 0.268 | 0.825 | 3.074 |
| AIS Playground | 1/4 | 1/3 | 1 | 0.437 | 0.117 | 0.360 | 3.074 |
| | | | ผลรวม | 3.726 | 1 | $\lambda$max | 3.074 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.037 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.063 |

**ตาราง ฑ-6 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองค่าติดตั้งของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฑ-7 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองค่าเครื่องกรองอากาศ ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฑ-8 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองการเดินทางด้วยรถ ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฑ-9 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองการเดินทางด้วยการเดินของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฑ-10 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองที่จอดรถของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฑ-11 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองห้องน้ำของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ห้องในหอสมุดชั้น4** | 1 | 2 | 2 | 1.587 | 0.493 | 1.507 | 3.054 |
| ITSC Conner | 1/2 | 1 | 2 | 1.000 | 0.311 | 0.949 | 3.054 |
| AIS Playground | 1/2 | 1/2 | 1 | 0.630 | 0.196 | 0.598 | 3.054 |
| | | | ผลรวม | 3.217 | 1 | $\lambda$max | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.046 |

**ตาราง ฑ-12 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองร้านสะดวกซื้อของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 4**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ห้องในหอสมุดชั้น4** | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

# ภาคผนวก ฒ

## ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5

**ตาราง ฒ-1 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความจุผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 3 | 3 | 2.080 | 0.594 | 1.813 | 3.054 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1 | 2 | 0.874 | 0.249 | 0.761 | 3.054 |
| AIS Playground | 1/3 | 1/2 | 1 | 0.550 | 0.157 | 0.480 | 3.054 |
| | | | ผลรวม | 3.504 | 1 | $\lambda$max | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.046 |

**ตาราง ฒ-2 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความสะดวกสบายผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 3 | 1.442 | 0.429 | 1.286 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 3 | 1.442 | 0.429 | 1.286 | 3.000 |
| AIS Playground | 1/3 | 1/3 | 1 | 0.481 | 0.143 | 0.429 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.365 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฒ-3 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองเครื่องปรับอากาศ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/2 | 1 | 0.794 | 0.250 | 0.750 | 3.000 |
| ITSC Conner | 2 | 1 | 2 | 1.587 | 0.500 | 1.500 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1/2 | 1 | 0.794 | 0.250 | 0.750 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.175 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฒ-4 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองความสว่างของห้อง ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1.000 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฒ-5 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองขนาดของห้อง ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 3 | 4 | 2.289 | 0.625 | 1.886 | 3.018 |
| ITSC Conner | 1/3 | 1 | 2 | 0.874 | 0.238 | 0.720 | 3.018 |
| AIS Playground | 1/4 | 1/2 | 1 | 0.500 | 0.136 | 0.412 | 3.018 |
| | | | ผลรวม | 3.663 | 1 | $\lambda$max | 3.018 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.009 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.016 |

**ตาราง ฒ-6 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองค่าติดตั้งของ ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 5 | 5 | 2.924 | 0.709 | 2.165 | 3.054 |
| ITSC Conner | 1/5 | 1 | 2 | 0.737 | 0.179 | 0.545 | 3.054 |
| AIS Playground | 1/5 | 1/2 | 1 | 0.464 | 0.113 | 0.344 | 3.054 |
| | | | ผลรวม | 4.125 | 1 | $\lambda$max | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.046 |

**ตาราง ฒ-7 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองค่าเครื่องกรองอากาศ ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1/2 | 0.794 | 0.250 | 0.750 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1/2 | 0.794 | 0.250 | 0.750 | 3.000 |
| AIS Playground | 2 | 2 | 1 | 1.587 | 0.500 | 1.500 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.175 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฒ-8 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองการเดินทางด้วยรถ ของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda$max | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฒ-9 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองการเดินทางด้วยการเดินของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 2 | 1.260 | 0.400 | 1.200 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 2 | 1.260 | 0.400 | 1.200 | 3.000 |
| AIS Playground | 1/2 | 1/2 | 1 | 0.630 | 0.200 | 0.600 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.150 | 1 | $\lambda_{max}$ | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฒ-10 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองที่จอดรถของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| ITSC Conner | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| AIS Playground | 1 | 1 | 1 | 1.000 | 0.333 | 1.000 | 3.000 |
| | | | ผลรวม | 3.000 | 1 | $\lambda_{max}$ | 3.000 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.000 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.000 |

**ตาราง ฒ-11 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองห้องน้ำของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 2 | 5 | 2.154 | 0.559 | 1.707 | 3.054 |
| ITSC Conner | 1/2 | 1 | 5 | 1.357 | 0.352 | 1.075 | 3.054 |
| AIS Playground | 1/5 | 1/5 | 1 | 0.342 | 0.089 | 0.271 | 3.054 |
| | | | ผลรวม | 3.854 | 1 | $\lambda$max | 3.054 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.027 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.046 |

**ตาราง ฒ-12 ผลการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ของปัจจัยทางเลือกของปัจจัยรองร้านสะดวกซื้อของผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 5**

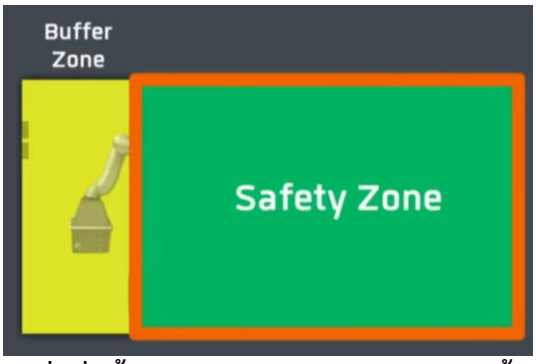
| | ห้องในหอสมุดชั้น4 (A) | ITSC Conner (B) | AIS Playground (C) | Pi $(AxBxC)^{1/n}$ | Eigenvector (Pi/ผลรวม) | Product $(AxPi_A)+(BxPi_B)+(CxPi_C)$ | Ratio (Product/Eigenvector) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ห้องในหอสมุดชั้น4 | 1 | 1/2 | 1 | 0.794 | 0.240 | 0.725 | 3.018 |
| ITSC Conner | 2 | 1 | 3 | 1.817 | 0.550 | 1.660 | 3.018 |
| AIS Playground | 1 | 1/3 | 1 | 0.693 | 0.210 | 0.633 | 3.018 |
| | | | ผลรวม | 3.304 | 1 | $\lambda$max | 3.018 |
| | | | RI | 0.58 | CI | | 0.009 |
| | | | | | CR = CI/RI | | 0.016 |

# ภาคผนวก ณ

## การสร้างพื้นที่ปลอดภัยจากฝุ่นควันโดยการสร้างแรงดันภายในห้องหลบภัยให้สูงกว่าด้านนอก

การสร้างพื้นที่ปลอดภัยจากฝุ่นควันโดยการสร้างแรงดันภายในห้องหลบภัยให้สูงกว่าด้านนอก กรณีศึกษาศูนย์เด็กเล็กบ้านยั้งเมิน อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ที่มา The North องศาเหนือ https://www.youtube.com/watch?v=N3eO78fiOws มีวิธีการดังนี้

1. ปิดรูรั่วที่มีทั้งหมดและจำกัดการเข้าออกของพื้นที่ให้เหลือเท่าที่จำเป็น เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นเข้ามาภายในห้อง




**ภาพ ณ-1 แสดงการปิดรูรั่วที่มีทั้งหมดและจำกัดการเข้าออกของพื้นที่ให้เหลือเท่าที่จำเป็น**

ที่มา : The North องศาเหนือ

2. นำเครื่องกรองอากาศเข้าไปในห้อง เพื่อกรองอากาศเสียที่อยู่ภายในห้อง ถ้ากรองได้ดี จะรู้สึกได้ เย็นสดชื่น ลมหายใจไม่มีฝุ่น วางเครื่องกรองในจุดที่อากาศถ่ายเทสะดวก ใช้เครื่องกรองให้เหมาะสมกับขนาดห้อง

**ภาพ ณ-2 แสดงการนำเครื่องกรองอากาศเข้าไปในห้อง**

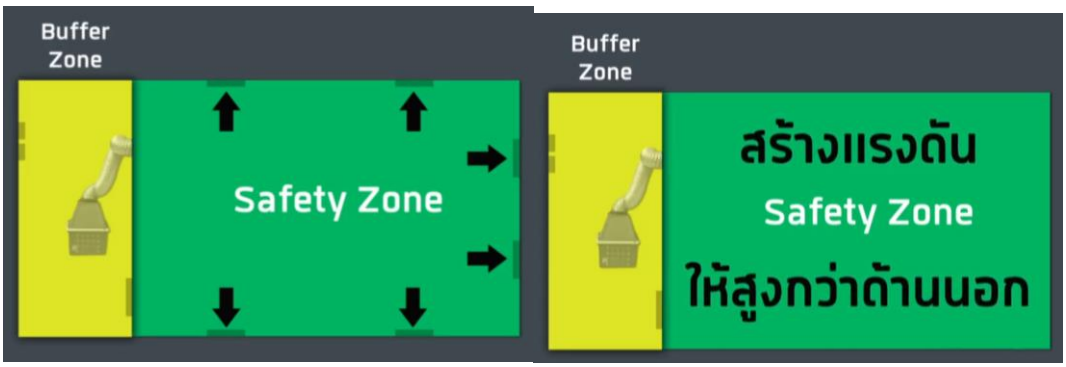
ที่มา : The North องศาเหนือ

3. สร้างแรงดันภายในห้องให้สูงกว่าข้างนอกโดยการดูดอากาศจากอีกห้องหนึ่งโดยห้องนี้จะเรียกว่า เขตกันชน (Buffer Zone) เป็นห้องที่มีอากาศที่ไม่สะอาดมาก จะสร้างแรงดันจากห้องเขตกันชน (Buffer Zone) ใช้เครื่อง Fresh Air Box ดึงอากาศภายนอก

**ภาพ ณ-3 เครื่อง Fresh Air Box**

ที่มา : The North องศาเหนือ

เครื่อง Fresh Air Box จะทำหน้าที่คล้ายเครื่องกรองอากาศ โดยจะทำการกรองอากาศ และสร้างแรงดัน ทางเข้าจากห้องเขตกันชน (Buffer Zone) จะถูกปิด เพื่อส่งอากาศที่สะอาด และแรงดันไปยังห้องปลอดภัย (Safety Zone) ผ่านทางเครื่อง Fresh Air Box เท่านั้น ทำให้ฝุ่นจากผ่านนอกไม่สามารถเข้าภายใน ห้องปลอดภัย (Safety Zone) ได้




**ภาพ ณ-4 แสดงการสร้างแรงดันภายในห้องให้สูงกว่าข้างนอก**

ที่มา : The North องศาเหนือ

# ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นาย ศิวัช แจ่มจรรยา
รหัสนักศึกษา 570612174
วัน เดือน ปี เกิด 7 มีนาคม 2539
ที่อยู่ปัจจุบัน 132 อุโมงเพลสค์ ห้อง 2212 ต.สุเทพ อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ 50200
ประวัติการศึกษา :
ระดับมัธยมต้นจากโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ลพบุรี
ระดับมัธยมปลายจากโรงเรียนสาธิตราชภัฏเทพสตรี
ปัจจุบัน ศึกษาในระดับอุดมศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ชื่อ นางสาว ภูริชญา อัศวโกวิทพงศ์
รหัสนักศึกษา 580612106
วัน เดือน ปี เกิด 1 พฤศจิกายน 2537
ที่อยู่ปัจจุบัน 229/137 คอนโดมิเนียมปันนา5 ห้อง404 ต.สุเทพ อ.เมือง
จ.เชียงใหม่ 50200
ประวัติการศึกษา
ระดับมัธยมต้นจากโรงเรียนเชียงรายวิทยาคม
ระดับมัธยมปลายจาก โรงเรียนสามัคีวิทยาคมเชียงราย
ปัจจุบัน ศึกษาในระดับอุดมศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่