รายการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การวิจัยศึกษาเรียนรู้การเปรียบเทียบหาความสำคัญเกณฑ์ในการคัดเลือกระหว่างนั่งร้านแบบเฟรมและนั่งร้านแบบท่อข้อต่อ โดยวิธีการตัดสินใจกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) ของบริษัท เงินงาม จำกัด

โดย

นางสาวนัฐยา มหาสิงห์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

รหัสนักศึกษา 5940215112

รายการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การเลือกใช้ประเภทนั่งร้านระหว่างนั่งร้านแบบเฟรมและนั่งร้านแบบท่อข้อต่อ โดยวิธี การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) เพื่อให้เหมาะสมกับงานก่อสร้างของ บริษัท เงินงาม จำกัด

โดย

นางสาวนัฐยา มหาสิงห์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

รหัสนักศึกษา 5940215112

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัย การเลือกใช้ประเภทนั่งร้านระหว่างนั่งร้านแบบเฟรมและนั่งร้านแบบท่อข้อต่อ โดยวิธี การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) เพื่อให้เหมาะสมกับงานก่อสร้างของ บริษัท เงินงาม จำกัด นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการเกื้อหนุนจากบุคคลหลายฝ่าย ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางจนสามารถดำเนินงาน ให้บรรลุเป้าหมายได้เป็นอย่างดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ

คุณอรรถนพ อินทมินทร์ วิศวกรบริหารงานก่อสร้าง
คุณสุวรรณ ทองหญีต วิศวกรควบคุมโครงการก่อสร้าง
คุณปุณณวิช เชิงสะอาด ผู้จัดการแผนกคุณภาพและความปลอดภัย
คุณทัศนีย์ อกอุ่น เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ
คุณอานนท์ สร้อยเสริมทรัพย์ วิศวกรโยธา
คุณสุทธิสาร วีระวงษ์ วิศวกรเครื่องกล
คุณอุทิศ สุวรรณรอด เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับเทคนิค
คุณทินกร กุดโต้ง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับหัวหน้างาน
อาจารย์นพเกล้า บัวงาม อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย

และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางและข้อคิดในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนช่วยตรวจทาน แก้ไขข้อบกพร่องของโครงการฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น อีกทั้งบูรพาจารย์ผู้แต่งตำราและสื่อความรู้ทุกแขนงที่ ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้า ที่เปรียบเสมือนผู้นำทางให้การจัดทำโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี นอกจากนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ คณะกรรมการ คณะอาจารย์ประจำสาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย พนักงานในบริษัท เงินงาม จำกัด นางสาวณัฐชา สมอาจ และนางสาวปรียานุช สุธโท เพื่อนนักศึกษา และบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้มาด้วย

สรรพปัญญา ความรู้ และคุณงามความดีทุกประการ อันพึงบังเกิดจากโครงการนี้ ผู้จัดทำขอมอบแด่ พระคุณบิดา มารดา ญาติกา บูรพาจารย์ สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา และผู้มีพระคุณทุกท่าน อันเป็นที่มาแห่งกำลังใจ กำลังกาย กำลังความรู้สติปัญญา กำลังทรัพย์ และปัจจัยทั้งปวง ที่ช่วยประคับประคองให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณ

ผู้วิจัย นางสาวนัฐยา มหาสิงห์

ชื่อเรื่อง การเลือกใช้ประเภทนั่งร้านระหว่างนั่งร้านแบบเฟรมและนั่งร้านแบบท่อข้อต่อโดยวิธี การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (AHP) เพื่อให้เหมาะสมกับงานก่อสร้างของ บริษัท เงินงาม จำกัด

ผู้วิจัย นางสาวนัฐยา มหาสิงห์

สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาเกณฑ์คัดเลือกโดยวิธี AHP เป็นแนวทางเพื่อคัดเลือกประเภทนั่งร้านโดยคำนึงถึง เรื่องความปลอดภัยและงบประมาณในการจัดเช่าทำงานเพื่อให้สอดคล้องระหว่างงานวิศวกรรมและงานความปลอดภัยผนวกเข้าด้วยกัน ของ บริษัท เงินงาม จำกัด และเป็นการพัฒนาความรู้ของผู้ศึกษาวิจัยต่อไป

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ..... ง

บทคัดย่อ..... จ

สารบัญ..... ฉ

สารบัญตาราง..... ช

สารบัญภาพ..... ซ

บทที่

1.บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย..... 2

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย..... 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

2.ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 4

2.1 นิยามของนั่งร้านตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง
ความปลอดภัยในการทำงาน ว่าด้วยนั่งร้านและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง..... 4

2.2 แนวทางป้องกันการเกิดอันตรายจากการทำงานนั่งร้าน..... 9

2.3 อันตรายที่มักพบในหน่วยงานก่อสร้าง..... 10

2.4 เกณฑ์การรับน้ำหนักของนั่งร้านเหล็กแบบมาตรฐาน
และนั่งร้านแบบชนิดท่อ..... 12

2.5 การตรวจสอบนั่งร้านให้ถูกวิธีและปลอดภัยตามรายการตรวจสอบ..... 13

2.6 การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น..... 15

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 23

3.วิธีการวิจัย..... 25

3.1 วิธีการศึกษาและรวบรวมข้อมูล..... 25

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... 26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 26
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล..... 26
4. ผลการวิจัย..... 27
4.1 โครงสร้างเชิงลำดับชั้นของเกณฑ์การตัดสินใจ
ที่ใช้ในการประเมินคัดเลือกนั่งร้าน..... 27
4.2 รายละเอียดของปัจจัยในโครงสร้าง..... 27
4.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล..... 28
4.4 ผลสรุปค่าน้ำหนักของปัจจัย..... 33
4.5 รายละเอียดของผู้ตอบแบบสอบถาม..... 34
5. สรุปผลการวิจัย..... 36
บรรณานุกรม..... 37
ภาคผนวก..... 38
ภาคผนวก ก. เกณฑ์ในการเลือกใช้นั่งร้านของโครงการก่อสร้าง..... 39
ประวัติผู้เขียน..... 42

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2-1 การรับน้ำหนักของนั่งร้านเหล็กโดยแบ่งแยกแต่ละจุด..... 9

2-2 การรับน้ำหนักของนั่งร้านชนิดท่อมาตรฐานอังกฤษ BS EN 12811..... 9

2-3 รายการตรวจสอบนั่งร้าน..... 10

2-4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบความสำคัญ
ของปัจจัยภายใต้จุดประสงค์ของปัญหา..... 12

2-5 ตารางเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ..... 12

2-6 ค่าของดัชนีความสอดคล้องตามขนาดของเมตริกซ์..... 21

2-7 ตัวอย่างการหาผลรวมในแถวยืน..... 21

2-8 ตัวอย่างตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย..... 22

4-1 ตัวอย่างตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย..... 30

4-2 แสดงตารางน้ำหนักของค่าเฉลี่ยตารางเมตริกซ์
และผลรวมเฉลี่ยในแนวนอน..... 31

4-3 แสดงตารางน้ำหนักของค่าเฉลี่ยตารางเมตริกซ์..... 32

4-4 ผลคะแนนในเรื่องการเปรียบเทียบความสำคัญ
ของปัจจัยของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 5 ท่าน..... 34

4-5 คะแนนเฉลี่ยการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่……. 35

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2-1 นั่งร้านแบบเหล็กแบบมาตรฐาน..... 9

2-2 นั่งร้านแบบชนิดท่อ..... 9

2-3 แนวทางความปลอดภัยในการใช้นั่งร้าน..... 10

2-4 การพังทลายของนั่งร้าน..... 12

2-5 จุดการรับน้ำหนักของนั่งร้านมาตรฐานแต่ละจุด..... 12

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การก่อสร้างไม่ว่าในยุคสมัยใดสิ่งที่ต้องเกี่ยวข้องควบคู่กันไปในงานก่อสร้างก่อนที่จะนำมาเป็นสิ่งปลูกสร้างที่มีความปลอดภัยและมั่นคงแข็งแรงพร้อมความสวยงาม ช่างก่อสร้างได้สร้างสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวขึ้นมาเพื่อรองรับแบบหล่อของงานที่ดำเนินการก่อสร้างรวมทั้งใช้เป็นพื้นที่สำหรับทำงานในชั้นที่สูงขึ้นไปนั่นคือนั่งร้าน นั่งร้านเป็นโครงสร้างชั่วคราวสำหรับช่วยในการก่อสร้างที่วิศวกรผู้ดำเนินการก่อสร้างและผู้ควบคุมงาน ควรให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกๆ รูปแบบของนั่งร้านควรเลือกให้เหมาะกับสภาพสถานที่ก่อสร้าง สภาวะอากาศและการใช้งาน การก่อสร้างในสมัยปัจจุบันโดยเฉพาะบนที่ดินที่มีราคาแพง หรือที่ดินที่ก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ ในการก่อสร้างจำเป็นจะต้องมีนั่งร้านตั้งขนาดสูงทัดเทียมกันเพื่อให้ช่างและคนงานใช้เป็นทีททำงาน การทำงานบนที่สูงและเนื้อที่จำกัด เป็นทั้งที่ยืน ที่วางสิ่งของเครื่องมือและอุปกรณ์ ควรให้ความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานด้วยการออกแบบนั่งร้านที่ขึ้นลงให้แข็งแรงพอตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

สำหรับการก่อสร้างบางอย่างต้องตั้งนั่งร้านหลายสิบเมตร จึงต้องออกแบบและติดตั้งให้แข็งแรงตั้งแต่ฐานรากจนถึงตอนบน หากเกิดข้อบกพร่องจะทำให้เกอดความเสียหายต่อทรัพย์สินและชีวิตของคนงานที่ปฏิบัติงานและผู้ที่ผ่านไปมา นั่งร้านที่ปฏิบัติงานที่อยู่สูงจากพื้นดิน หรือส่วนของอาคาร หรือส่วนของคนงานก่อสร้าง สำหรับเป็นที่รองรับผู้ปฏิบัติงาน และ วัสดุก่อสร้างเป็นการชั่วคราว ประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ กระดานพื้น ตง คาน ไม้รัดข้าง ค้ำยัน เสานั่งร้าน ราวกันตก รอยต่อ และแผงกันตก นั่งร้านที่ใช้ในงานก่อสร้างมีหลายประเภท แต่ที่นิยมใช้กันในงานก่อสร้าง ได้แก่ นั่งร้านไม้ไผ่ นั่งร้านเสาเรียงเดี่ยว นั่งร้านเสาเรียงคู่ นั่งร้านแบบใช้ท่อเหล็ก นั่งร้านแบบแขวน และนั่งร้านชนิดเคลื่อนที่ ซึ่งมาตรฐานของนั่งร้านแต่ละประเภทนั้นต่างก็ถูกกำหนดไว้ในมาตรฐานความปลอดภัยสหรับงานก่อสร้างโดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ กระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างว่าด้วยนั่งร้าน กฎกระทรวง มาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานก่อสร้าง พ.ศ 2551 นอกจากจะก่อสร้างนั่งร้านให้ถูกต้องตรงตามมาตรฐานที่กำหนดแล้ว สิ่งที่ผู้ทำการก่อสร้างต้องคำนึงถึงเพื่อความปลอดภัยในการทำงานคือมีการตรวจสอบนั่งร้านอย่างถี่ถ้วนโดยผู้ชำนาญทั้งก่อนและหลังการใช้งาน โดยก่อนการใช้งานควรตรวจสอบชิ้นส่วนประกอบนั่งร้านให้อยู่ในสภาพดีและไม่ควรดัดแปลงหรือใช้ชิ้นส่วนอื่นแทน ส่วนภายหลังการใช้งานควรตรวจสภาพนั่งร้านทุก ๆ 7 วัน หรือภายหลังจากการที่มีสภาพอากาศรุนแรงการเกิดอันตรายจากนั่งร้านเป็นสิ่งที่พบอยู่เป็นประจำ ในหน่วยงานก่อสร้าง อันตรายที่มักเกิดกับผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ การพังของ

นั่งร้าน ซึ่งอาจเกิดเนื่องจากการรับน้ำหนักบรรทุกมากเกินไป วัสดุที่นำมาใช้ประกอบนั่งร้านมีสภาพไม่สมบูรณ์ การประกอบติดตั้งโครงสร้างนั่งร้านไม่ถูกต้อง ฐานนั่งร้านไม่มั่นคง หรือจากการทำงานที่ไม่ถูกวิธี นิกจากนี้อันตรายจากนั่งร้านอีกอย่างหนึ่งคือ การที่คนงานพลัดตกลงจากนั่งร้าน ดังนั้น นั่งร้านจึงเป็นโครงสร้างชั่วคราวสำหรับช่วยในการก่อสร้างที่วิศวกรผู้ดำเนินการก่อสร้างและผู้ควบคุมงานควรให้ความสำคัญในอันดับต้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนั่งร้านที่ใช้กับส่วนภายนอกอาคาร รูปแบบของนั่งร้าน ควรเลือกให้เหมาะกับสภาพสถานที่ก่อสร้าง สภาวะอากาศและการใช้งาน ข้อพิจารณาในการออกแบบนั่งร้าน ลักษณะของแรงที่กระทำต่อนั่งร้าน และข้อกำหนดเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง ว่าด้วยเรื่องการใช้นั่งร้านตามประกาศกระทรวงมหาดไทยเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน และเป็นการประยุกต์เพื่อหาเกณฑ์คัดเลือกนั่งร้านให้แก่ บริษัท เงินงาม จำกัด ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อให้ทราบกฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้าน ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในทำงานก่อสร้าง ว่าด้วยเรื่องนั่งร้าน

1.2.2 เพื่อให้ทราบถึงเรื่องความปลอดภัยแนวทางป้องกันอุบัติเหตุและอันตรายที่มักพบ

1.2.3 เพื่อให้ทราบเกณฑ์การรับน้ำหนักของนั่งร้านเหล็กแบบมาตรฐานและนั่งร้านแบบชนิดท่อ

1.2.4 เพื่อให้ทราบเกณฑ์การตรวจสอบนั่งร้านให้ถูกวิธีและปลอดภัยตามรายการตรวจสอบ

1.2.5 เพื่อให้ทราบเกณฑ์คัดเลือกประเภทนั่งร้านให้เหมาะสมในการปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและมูลค่า ของบริษัท เงินงาม จำกัด โดย วิธี AHP

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิเคราะห์แนวทางเพื่อการเลือกประเภทนั่งร้านมาใช้ในงานโครงการก่อสร้างอาคารโกดังเก็บเมล็ดกาแฟ คาเฟ่อเมซอน ของบริษัท เงินงามจำกัด มาเป็นกรณีศึกษาในการวิเคราะห์การเลือกใช้นั่งร้านในโครงการก่อสร้าง โดยใช้แบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในการทำงานก่อสร้างของบริษัทผู้ควบคุม และรับเหมาก่อสร้าง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อให้ทราบถึงอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นกับการทำงานนั่งร้าน

1.4.2 เพื่อให้ทราบถึงแนวทางป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้นั่งร้าน

1.4.3 เพื่อให้ทราบเกณฑ์คัดเลือกประเภทนั่งร้านให้เหมาะสมในการปฏิบัติงาน

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัยเรื่องการเลือกใช้นั่งร้านในงานก่อสร้าง นั่งร้านเป็นโครงสร้างชั่วคราวที่มีความสำคัญต่องานก่อสร้าง สำหรับรองรับผู้ปฏิบัติงานเพื่อทำงานบนที่สูง รวมถึงใช้ในการวางวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยมาตรฐานในการการเลือกใช้นั่งร้าน เช่น การติดตั้ง การประกอบ การรับน้ำหนัก การตรวจสอบและการรื้อถอน การทำงานที่เกี่ยวข้องกับนั่งร้านมีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะความเสี่ยงต่อการตกจากที่สูงและการพังทลายของนั่งร้าน ในการใช้งานนั่งร้านเมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จต้องมีการรื้อถอนนั่งร้านออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานตามกำหนด

2.1 นิยามของนั่งร้านตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงาน ว่าด้วยนั่งร้านและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 นั่งร้าน (Scaffolding) หมายถึง โครงสร้างชั่วคราวที่จัดไว้สูงจากพื้นดินหรือพื้นอาคาร หรือส่วนของงานก่อสร้างสำหรับรองรับผู้ปฏิบัติงาน วัสดุ และอุปกรณ์ ในงานก่อสร้างเป็นการชั่วคราว

2.1.2 หมวด 1 งานก่อสร้าง ข้อ 6 การทำงานก่อสร้างซึ่งมีความสูงเกิน 2.00 เมตรขึ้นไป นายจ้างต้องจัดให้มีนั่งร้านสำหรับการก่อสร้างงานนั้น

2.1.3 หมวด 2 แบบนั่งร้าน ข้อ 7 นั่งร้านเสาเรียงเดี่ยวที่สูงเกิน 7.00 เมตรขึ้นไป หรือนั่งร้านที่สูงเกิน 21.00 เมตรขึ้นไป นายจ้างต้อง จัดให้ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามที่ ก.ว กำหนด เป็นผู้ออกแบบและกำหนด รายการละเอียดนั่งร้าน

2.1.4 หมวด 2 แบบนั่งร้าน ข้อ 8 นั่งร้านเสาเรียงเดี่ยวที่สูงไม่เกิน 7.00 เมตรขึ้นไป หรือนั่งร้านที่สูงเกิน 21.00 เมตรขึ้นไป นายจ้างต้อง จัดให้ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามที่ ก.ว กำหนด เป็นผู้ออกแบบและกำหนด รายการละเอียดนั่งร้าน หรือจะใช้ตามนั่งร้านมาตรฐานประเภทต่าง ๆตามกำหนดในข้อ 2.1.15 ก็ได้

2.1.5 หมวด 2 แบบนั่งร้าน ข้อ 9 ในกรณีที่นายจ้างจะให้ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่กำหนด เป็นผู้ออกแบบและกำหนดรายการละเอียดนั่งร้าน อย่างน้อยต้องเป็นไปตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1) นั่งร้านที่สร้างด้วยไม้ต้องใช้ไม้ที่ไม่ผุเปื่อย ไม่มีรอยแตกร้าวหรือชำรุดอื่น ๆ ที่จะทำให้ไม้ขาดความ แข็งแรงทนทาน และจะต้องมีหน่วยแรงดัดประลัย (Ultimate Bending Stress) ไม่น้อยกว่า 500 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่าสี่เท่าของแรงดัดประลัย เว้นแต่ไม้ที่ใช้เป็นไม้ไผ่ต้องมีหลักฐาน เอกสารในการทดสอบความแข็งแรงของวัสดุที่จะใช้จากสถาบันที่ทางราชการเชื่อถือได้ มีส่วนปลอดภัยเพียงพอ และให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อ 11(6)

ถ้าสร้างด้วยโลหะ ต้องเป็นโลหะที่มีจุดคราก (Yield Point) ไม่น้อยกว่า 2,400 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่าสองเท่าของจุดคราก

(2) นั่งร้านต้องสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่าสองเท่าของน้ำหนักแห่งการใช้งานสำหรับนั่งร้านที่สร้างด้วยโลหะ และไม่น้อยกว่าสี่เท่าของน้ำหนักแห่งการใช้งานสำหรับนั่งร้านที่สร้างด้วยไม้

(3) ที่รองรับนั่งร้านต้องมีความมั่นคงแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่าสองเท่าของน้ำหนัก แห่งการใช้งาน

(4) โครงนั่งร้านต้องมีการยึดโยง ค้ำยันหรือตรึงกับพื้นดิน หรือส่วนของงานก่อสร้าง เพื่อป้องกันมิให้ เซหรือล้ม

(5) ต้องมีราวกันตกมีความสูงไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และไม่เกิน 1.10 เมตร จากพื้นนั่งร้านตลอดแนวยาวด้านนอกของพื้นนั่งร้าน นอกจากเฉพาะช่วงที่จำเป็นเพื่อขนถ่ายสิ่งของ ยกเว้นนั่งร้านเสาเรียงเดี่ยว

(6) ต้องจัดให้มีพื้นนั่งร้านปูติดต่อกันมี ความกว้างไม่น้อยกว่า 35 เซนติเมตร ยึดกับตงให้แน่น ยกเว้นนั่งร้านเสาเรียงเดี่ยว

(7) ต้องจัดให้มีบันไดภายในของนั่งร้าน โดยใช้ไม้หรือโลหะ มีความเอียงลาดไม่เกิน 45 องศา ยกเว้นนั่งร้านเสาเรียงเดี่ยว

(8) ต้องออกแบบเผื่อไว้ให้นั่งร้านสามารถรับน้ำหนักผ้าใบ สังกะสีไม้แผ่น หรือวัสดุอื่นที่คล้ายกันตามที่ กำหนดไว้ในข้อ 10 และข้อ 11 (7) ด้วย

2.1.6 หมวด 3 การสร้างนั่งร้าน ข้อ 10 การสร้างนั่งร้าน นายจ้างต้องดำเนินการตามแบบและรายละเอียดตามข้อ 9 และตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1) นั่งร้านที่สร้างด้วยไม้ ถ้ายึดด้วยตะปูจะต้องใช้ตะปูขนาดและความยาวเหมาะสม และจะต้องตอกให้มีจำนวนเพียงพอสำหรับข้อต่อหนึ่งๆ เพื่อให้มีความมั่นคงแข็งแรง จะตอกตะปูในลักษณะรับแรงถอนโดยตรงมิได้ และต้องตอกให้สุดความยาวของตะปูเมื่อรื้อนั่งร้านออก จะต้องถอนตะปูจากไม้นั่งร้านหรือตีพับให้หมด

(2) นั่งร้านที่มีการใช้ลิฟต์ขนส่งวัสดุขึ้นลง ต้องจัดให้มีการป้องกันไม่ให้เกิดการกระแทกนั่งร้านในระหว่าง นำวัสดุขึ้นลงได้

(3) ห้ามมิให้สร้างนั่งร้านยึดโยงกับหอลิฟต์

(4) ตองจัดให้มีผ้าใบ หรือสังกะสี หรือไม้แผ่น หรือวัสดุอื่นที่คล้ายกันปิดรอบนอกของนั่งร้าน ยกเว้น นั่งร้านเสาเรียงเดี่ยว เพื่อป้องกันอันตรายจากสิ่งของตก

(5) เหนือช่องที่กำหนดให้เป็นทางเดินต้องปิดคลุมด้วยผ้าใบ หรือสังกะสี หรือไม้แผ่น หรือวัสดุอื่นที่ คล้ายกันเพื่อป้องกันอันตรายแก่ผู้ใช้ทางเดินนั้น

2.1.7 หมวด 4 การใช้นั่งร้าน ข้อ 119 นายจ้างต้องจัดให้มีการใช้นั่งร้านเป็นไปตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(1) ถ้านั่งร้านส่วนใดชำรุด หรือน่าจะเป็นอันตรายต่อการใช้นั่งร้านนั้น ต้องทำการซ่อมแซมส่วนนั้นทันที และห้ามมิให้ลูกจ้างทำงานบนนั่งร้านส่วนนั้นจนกว่าจะซ่อมแซมเสร็จ

(2) ในขณะมีพายุห้ามมิให้ลูกจ้างทำงานบนนั่งร้าน (3) กรณที พื้นนั่งงร้านลื่น ห้ามมิให้ใช้ลูกจ้างทำงานบนนั่งร้านส่วนนั้น

(3) ในกรณีที่ลูกจ้างทำงานใกล้สายหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่มีฉนวนหุ้ม ต้องไม่ให้ใกล้เกินระยะที่กำหนดไว้ สำหรับแรงดันแต่ละระดับข้างล่างนี้ ทั้งในแนวระดับและแนวดิ่ง เว้นแต่นายจ้างจะได้จัดให้มีการป้องกันอันตราย จากไฟฟ้านั้น เช่น ใช้ฉนวนหุ้มที่เหมาะสม

ระยะห่างไม่น้อยกว่า	2.40	เมตร	สำหรับแรงดันไฟฟ้าที่เกิน	50	โวลต์	ถึง	12,000	โวลต์
“	3.00	“	“	12,000	“	“	33,000	“
“	3.30	“	“	33,000	“	“	69,000	“
“	3.90	“	“	69,000	“	“	115,000	“
“	5.30	“	“	115,000	“	“	230,000	“

(4) ในกรณที่มีการทำงานแบบนั่งร้านหลายๆ ชั้นพร้อมกัน ต้องจัดให้มีสิ่งป้องกันมิให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่ ทำงานอยู่ชั้นล่างได้ กฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน (นั่งร้าน)

(5) ในกรณที่ใช้สารเคมีที่มีปฏิกิริยาทำให้เชือกหรือปอที่ผูกหรือมัดนั่งร้านเสื่อมคุณภาพได้ เช่น การใช้ โซดาไฟบนนั่งร้านเพื่อทำความสะอาดภายนอกอาคาร ห้ามมิให้ใช้นั่งร้านที่ผูกหรือมัดด้วยเชือก หรือปอ

(6) ในกรณทีใช้มาตรฐานนั่งร้านประเภทต่าง ๆ ตามกำหนดในข้อ 12 ห้ามมิให้ใช้น้ำหนักบรรทุกนั่งร้าน โดยเฉลี่ยเกินกว่า 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ระหว่างช่องเสา สำหรับนั่งร้านเสา

เรียงเดี่ยว ห้ามมิให้ใช้น้ำหนักบรรทุกบนนั่งร้านแต่ละชั้นโดยเฉลี่ยแล้วเกินกว่า 50 กิโลกรัมต่อความยาว 1.00 เมตร

2.1.7 หมวด 5 นั่งร้านมาตรฐาน ข้อ 12 นงร้านที่สูงไม่เกิน 21.00 เมตร และนายจ้างมิได้ให้ผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพ วิศกรรมควบคุมมตามที่กำหนด เป็นผู้ออกแบบนั่งร้าน นายจ้างต้องจัดทำนั่งร้านให้เป็นไปตามข้อกำหนดตาม ทราบไว้ในข้อ 9 และข้อ 10 กับข้อกำหนดสำหรับนั่งร้านมาตรฐานประเภทต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) ประเภทนั่งร้านเสาเรียงเดี่ยว สูงไม่เกิน 7.00 เมตร สำหรับปฏิบัติงานทาสี

(ก) ถ้าใช้ไม้ไผ่ทำนั่งร้าน ไม้ไผ่ทุกลำจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 6 เซนติเมตร วัดตรงกลางท่อน การต่อไม้ไผ่ให้ต่อทาบ มีความยาวของส่วนที่ทาบนั้นไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร มัดให้ติดกันด้วย วิธีขันชะเนาะไม้น้อยกว่าสองเปลาะ เชือกหรือปอที่ใช้สำหรับผูกลำไม้ไผ่จะต้องเป็นเชือกหรือปอไหมมีความเหนียวพอสมควร และจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม้น้อยกว่า 2 เซนติเมตร การตงเสาไม้ ไผ่ ให้ตั้งห่างกันไม่เกิน 1.50 ไม้ไผ่ที่ทำคานให้ผูกติดกับเสาทุกต้น เมื่อตั้งเสาให้ใช้ไม้ ไผ่ทแยงมุมไม้เกิน 45 องศา กับแนวราบ โดยให้มัดยึดโยงกับเสาทุกต้นสลับฟันปลาตลอดแนวแล้วให้ใช้ไม้ไผ่ ผูกยึดนั่งร้านกับเสาสมอฝังดิน โดยมีระยะห่างกันไม่เกิน 4.50 เมตร ชั้นของนั่งร้านแต่ละชั้น จะมีระยะห่างกันเกิน 2.00 เมตรไม่ได้

(ข) ถ้าใช้ไม้ชนิดอื่นทำนั่งร้าน ไม้ทุกชิ้นจะต้องมีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 24 ตารางเซนติเมตรและมีหน้าแคบไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร ระยะห่างของเสาคานและระยะระหว่างชั้นของนั่งร้านให้จัดทำ เช่นเดียวกับนั่งร้านไม้ไผ่ และใช้ตะปูเป็นเครื่องยึดนั่งร้าน นั่งร้านประเภทนี้จะใช้รับน้ำหนักเกินน้ำหนักผู้ปฏิบัติงานและวัสดุเบาที่จะนำมาใช้งานไม่ได้

(2) ประเภทนงร้านสูงไม่เกิน 7.00 เมตร สำหรับงานก่อสร้าง

(ก) ถ้าใช้ไม้ไผ่ทำนั่งร้านไม้ไผ่ทุกลำจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 6 เซนติเมตร วัดตรงกลางท่อน การต่อไม้ไผ่ให้ต่อทาบมีความยาวของส่วนที่ทาบกันไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร โดยมัดให้ติดกัน ด้วยวิธีขันชะเนาะไม่น้อยกว่าสองเปลาะ เชือกหรือปอที่ใช้สำหรับผูกลำไม้ไผ่ จะต้องเป็นเชือกหรือปอไหม มีความ เหนียวพอสมควรและจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร การตงเสาไม้ไผ่ ให้ตั้งห่างกันไม่เกิน 1.50 เมตร เป็นสองแถว และระยะระหว่างแถวคู่เสาต้องห่าง กันไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และไม่เกิน 79 เซนติเมตร โดยใช้ไม้ไผ่ผูกเป็นคานยึดกับเสาทุกต้นทั้งสองข้าง ตงสาหรับรองรับพื้นให้ใช้ไม้เคร่า ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 24 ตารางเซนติเมตร ผูกติดกับคานไม้ไผ่ในระยะห่างกันไม่เกิน 50 เซนติเมตร ไม้ที่ใช้ปูนั่งร้านให้ใช้ไม้ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร ยึดติดตงให้แน่น เมื่อตั้งเสาและผูกคานแล้ว ให้ใช้ไม้ไผ่ผูกทะแยงกับเสาทุกต้น โดยทำมุมกับแนวราบไม่เกิน 45 องศา

โดยผูกสลับฟันปลาตลอดทั้งแถวหน้าและแถวหลัง กฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน (นั่งร้าน) ให้ใช้ไม้ไผ่ผูกยึดนั่งร้านกับส่วนของอาคารซึ่งแข็งแรงพอ หรือผูกยึดกับเสาสมอฝังดิน แต่จะห่างกัน เกิน 4.50 เมตร มิได้ ชนของนั่งร้านแต่ละชั้น จะมีระยะห่างกันเกิน 2.00 เมตร มิได้

(ข) ให้จัดทำราวกันตก โดยใช้ไม้ไผ่ผูกกับเสาตามแนวนอน ระยะความสูงจากพื้นนั่งร้านแต่ละชั้น ไม่ต่ำกว่า 90 เซนติเมตร และสูงไม่เกิน 1.10 เมตร ทุกชั้นของนั่งร้าน นั่งร้านประเภทนี้จะใช้รับน้ำหนักจร เกิน 150 กิโลกรัมต้อตารางเมตร มิได้

(3) ประเภทนงร้านสูงไม่เกิน 12.00 เมตร สำหรับงานก่อสร้าง

(ก) ต้องใช้ เสาไม้ที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 33 ตารางเซนติเมตร และหน้าแคบไม่น้อยกว่า 3 เซนตเมตร การตั้งเสาแต่ละต้นห่างกันไม่เกิน 2.00 เมตร โดยตั้งเป็นสองแถวและระยะระหว่างแถวคู่เสาต้องห่าง กันไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร และไม่เกิน 75 เซนติเมตร เสาไม่ต้องตั้งให้ได้ดิ่งกับพื้นดิน การต่อเสาไม้ทุกแห่ง ต้องต่อด้วยวิธีชนกัน และมีไม้ทาบรอยชนนั้นทั้งสองด้าน ไม้ทาบต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าหน้าตัดของเสา และมีความยาวไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ไม้ที่ใช้ทำคาน ต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 33 ตารางเซนติเมตร ไม้ดังกล่าวต้องมีหน้าแคบไม่ นอยกว่า 3 เซนติเมตร และมีหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 9 เซนติเมตร ระยะห่างคานแต่ละชั้นไม้เกิน 2.00 เมตร การ ตอคานให้ ต่อที่เสา คานให้ยึดติดกับเสา และต้องมีพุกรับทุกแห่ง ไม้ที่ใช้ทำตง ต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 24 ตารางเซนติเมตร หน้าแคบไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร ระยะห่างของตงแต่ละอันไม่เกิน 50 เซนติเมตร และตงทุกอันต้องยื่นปลายออกจากคานไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร โดยยึดให้ติดกับคานทุกแห่ง ไม้ที่ใช้ทำค้ำยัน ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าไม้ที่ใช้ทำตง ค้ำยันจากพื้นดินขึ้นไปโดยตลอดเป็นรูปสลับ ฟันปลา และทะแยงมุม 45 องศา ถึง 60 องศา พื้นนั่งร้านให้ใช้ไม้ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร ปูทับตรงรอยต่อของพื้นต้องปูชนและให้ เสริมตงรับปลายของพื้นทุกแห่งที่มีรอยต่อแล้วยึดกับตงให้แน่น อุปกรณ์ ที่ใช้ยึดนั่งร้านให้ใช้ตะปูที่มีความยาวพอเหมาะ หรือสลักเกลียวยึดทุกจุด การยึดนั่งร้านติดกับอาคาร คาน หรือเสาคอนกรีตรอบนอกของอาคาร ให้ฝังเหล็กกลมขนาดเส้นผ่า ศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ไว้ในคอนกรีตยื่นจากผิวคอนกรีตและมีระยะห่างกันไม่ เกิน 2.00 เมตร เหล็กกลมดังกล่าวให้ปล่อยโผล่ไว้ เพื่อยึดเสานั่งร้านโดยรอบอาคาร และให้จัดทำไม้ค้ำยัน ปองกันนั่งร้านเซหรือล้มเข้าหาอาคารทุกชั้นของอาคาร นงร้านต้องทำบันไดสำหรับขึ้นไว้ภายใน โดยใช้ไม้ขนาดหน้าแคบไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร และ หน้ากว้างไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร ตีเป็นลูกขั้นบันได ระยะของลูกขั้นบันไดห่างกันไม่เกิน 50 เซนติเมตรต่อขั้น บันไดแต่ ละขั้นต้องทำให้เยื้องกัน แต่ไม่เกิน 10.00 เมตร

(ข) ให้จัดทำราวกันตก โดยใช้ไม้ขนาดหน้าแคบไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร และหน้ากว้างไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร ติดตั้งเคร่าด้านในของเสาโดยรอบนั่งร้าน ราวดังกล่าวต้องสูงไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร แต่ไม่ เกิน 1.10 เมตร นั่งร้านประเภทนี้ จะใช้รับน้ำหนักจรเกิน 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มิได้

(4) ประเภทนงร้านสูงไม่เกิน 21.00 เมตร สำหรับงานก่อสร้าง ให้เป็นไปตาม (3) ทุกประการ เว้นแต่ เสาไม้สี่เหลี่ยมต้องมีหน้าแคบไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร และให้เสาตั้งอยู่ห่างกันไม่เกิน 1.50 เมตร

รูปที่ 2-1 นั่งร้านแบบเหล็กแบบมาตรฐาน

รูปที่ 2-2 นั่งร้านแบบชนิดท่อ

2.2 แนวทางป้องกันการเกิดอันตรายจากการทำงานนั่งร้าน

2.2.1 กำหนดน้ำหนักบรรทุกของนั่งร้านแต่ละชนิด จำกัดจำนวนคนงาน กำหนดขอบเขตจำนวนการกองวัสดุบนนั่งร้าน

2.2.2 ตรวจสอบวัสดุที่นำมาประกอบถ้าเป็นไม้ที่ผุเปื่อยหรือไม่มีรอยแตกร้าวรวมถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางความหนาต้องได้มาตรฐานถ้าเป็นเหล็กต้องไม่คดงอและเป็นสนิม

2.2.3 การประกอบติดตั้ง ต้องเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ หรือเป็นไปตามที่วิศวกรคำนวออกแบบ

2.2.4 ปรับปรุงคุณภาพฐานรองรับนั่งร้านให้มั่นคงแข็งแรง

2.2.5 อบรมให้ความรู้กับคนงานที่ปฏิบัติงานบนนั่งร้าน

2.2.6 ตรวจสุขภาพคนงานว่ามีโรคประจำตัวหรือไม่

2.2.7 ติดตั้งราวกันตก และให้คนงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

2.2.8 ในขณะมีพายุฝนตกหนักห้ามมิให้คนงานทำงานบนนั่งร้าน

รูปที่ 2-3 แนวทางความปลอดภัยในการใช้นั่งร้าน (ที่มา scaffoldthai.com)

2.3 อันตรายที่มักพบในหน่วยงานก่อสร้าง

อันตรายจากงานนั่งร้าน มักจะพบเสมอในหน่วยงานก่อสร้าง เพราะมีการใช้งานตลอดเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุด กล่าวคือ เมื่อเริ่มทำชั้นที่สองขึ้นไปต้องทำนั่งร้าน และค้ำยันจนกระทั่งโครงสร้างทั้งหมดเสร็จ จึงเริ่มการตกแต่งภายในและภายนอก การตกแต่งภายนอกต้องตั้งนั่งร้านจากชั้นล่างสุดจนกระทั่งถึงชั้นบนสุดถ้าโครงสร้างสูงมากอาจใช้นั่งร้านชนิดแขวนเข้าช่วย เพื่อให้การตั้งนั่งร้านจากข้างล่างไม่ต้องต่อชั้นไปสูงมากนักอันตรายที่มักเกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานในการใช้นั่งร้าน ได้แก่

1. การพังของนั่งร้าน เป็นสาเหตุที่ทำให้คนงานได้รับอันตรายอย่างมาก การพังของนั่งร้านมีสาเหตุมากมาย เช่น

1.1 รับน้ำหนักการบรรทุกมากเกินไป เป็นเพราะคนงานขึ้นไปมากเกินไป หรือกองวัสดุไว้มากเกินความจำเป็น

1.2 วัสดุนำมาใช้ไม่สมบูรณ์ เช่น ใช้ไม้เก่าจนเนื้อไม้ยุ่ย หรือเป็นเหล็กที่คดงอเป็นสนิม

1.3 การประกอบหรือติดตั้งไม่ถูกต้อง ถ้าเป็นนั่งร้านไม้มีการยึดด้วยตะปูน้อยหรือไม่ถูกวิธี หรือนั่งร้านเหล็กใช้ส่วนประกอบไม่ครบ

1.4 ฐานของนั่งร้านไม่แข็งแรงมั่นคง วางบนดินอ่อน บนเศษไม้ผุ หรือวัสดุที่ไม่แข็งแรง พอที่จะรับน้ำหนักได้

1.5 จากการทำงานไม่ถูกวิธี เช่น การเทพื้นคอนกรีตโดยใช้ปั๊มคอนกรีตจะไม่ไหลตามท่อและจะสุมเป็นกองถ้าคนงานไม่ขยับปลายท่อเพื่อเปลี่ยนที่กองของคอนกรีตใหม่ หรือเกิดจากคนงานโกยคอนกรีตไม่ทันก็จะมีคอนกรีตกองใหญ่ซึ่งคอนกรีตนี้จะมีน้ำหนักมาก (1 ลูกบาศก์เมตรหนักประมาณ 2,400 กิโลกรัม) ถ้าคิดรวมกับน้ำหนักของคนงานที่ขึ้นไปปฏิบัติงานแล้วจะทำให้ค้ำยันบริเวณนั้นรับน้ำหนักเกินกว่าที่ออกแบบไว้เป็นสาเหตุให้ค้ำยันพังทลาย

2. คนงานตกลงมาจากนั่งร้าน ไม่ใช่มีสาเหตุจากนั่งร้านพังเท่านั้น ที่ทำให้คนงานตกลงมา แต่ยังมีสาเหตุอื่น ๆ อีกที่ทำให้คนงานตกลงมาจากนั่งร้าน เช่น

2.1 คนงานประมาทเลินเล่อ เดินสะดุดวัสดุบนนั่งร้านแล้วพลัดตกลงมา

2.2 คนงานทำงานเพลิน ทำให้ก้าวผิดเพราะไม่ทันสังเกตมองพื้นทางเดินบนนั่งร้าน เช่น ถอยหลังเพื่อให้ทำงานชนิดโดยไม่ได้ว่าตอนนี้ยืนอยู่ริมนั่งร้านแล้ว

2.3 อาจจะเป็นโรคปัจจุบันทันด่วน เช่น เป็นลม หน้ามืด ก็อาจจะทำให้ตกลงมาได้

2.4 เกิดจากการพัดของลมอย่างแรง เช่น ขณะทำงานเกิดมีฝนตกกระทันหันและลมพัดแรง พัดเอาคนงานตกลงมา กรณีเช่นนี้มีคนงานก่ออิฐโดนลมพัดทั้งคนทั้งกำแพงอิฐที่ยังก่อไม่เสร็จตกลงมาเสียชีวิต

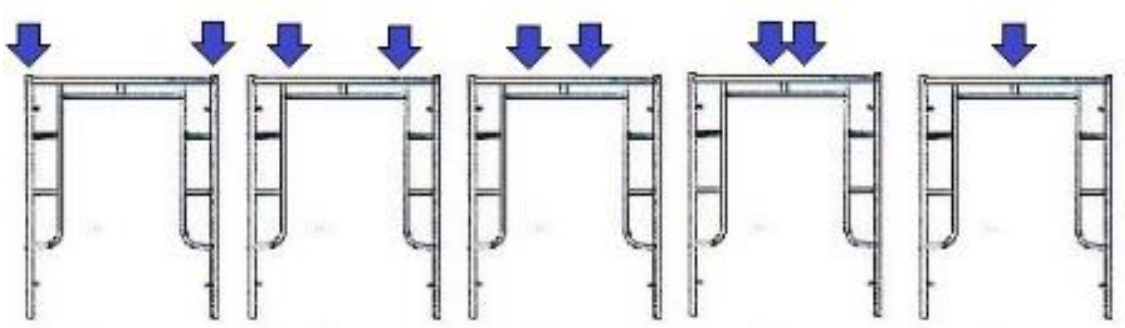
3. การพังทลายของนั่งร้านตกลงมาโดนอาคารที่อยู่รอบข้าง หรือบ้านพักคนงานที่สร้างอยู่ติดอาคารที่กำลังก่อสร้างเหตุการณ์เช่นนี้พบในเขตชุมชนที่ต้องสร้างอาคารสูงในพื้นที่ที่จำกัด โดยหลีกเลี่ยงไม่ได้

4. คนงานได้รับอันตรายจากการเดินผ่านนั่งร้าน ในการทำงานของคนงานต้องเดินผ่านนั่งร้านที่ตั้งอยู่รอบอาคารเพื่อเข้าไปทำงานแล้วต้องเดินผ่านค้ำยันของชั้นที่เทคอนกรีตเสร็จใหม่ๆ หรือขึ้นไปตั้งนั่งร้านชั้นต่อไป ถ้าหากการตั้งนั่งร้านไม่เป็นระเบียบระเกะระกะ มีปลายของชิ้นส่วนนั่งร้านโผล่ยื่นออกมาคนงานอาจจะโดนทิ่มหรือเดินชนส่วนอันตรายเหล่านั้นทำให้ได้รับบาดเจ็บได้

รูปที่ 2-4 การพังทลายของนั่งร้าน (ที่มา scaffoldthai.com)

2.4 เกณฑ์การรับน้ำหนักของนั่งร้านเหล็กแบบมาตรฐานและนั่งร้านแบบชนิดท่อ

2.4.1 นั่งร้านเหล็กนั่งร้านเหล็ก ตามมาตรฐานจะสามารถรับแรงกดจากด้านบน ได้มากถึง 10 ตันต่อขนั่งร้า1 ขาแต่เพื่อความปลอดภัยในการใช้งานจึงมีการกำหนดน้ำหนักรับโหลดมาตรฐานมากสุดอยู่ที่ 5 ตันต่อขานั่งร้านหนึ่งขา เท่านั้น ทั้งนี้ลักษณะการวาง หรือ จุดรับน้ำหนักก็มีผลต่อการรับน้ำหนักเช่นกัน โดยสามารถสังเกตุได้จากตัวอย่างภาพด้านล่าง



รูปที่ 2-5 จุดการรับน้ำหนักของนั่งร้านมาตรฐานแต่ละจุด (ที่มา scaffoldthai.com)

จากรูปที่ 2-5 สามารถจำแนกการรับน้ำหนักได้ตามตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 การรับน้ำหนักของนั่งร้านเหล็กโดยแบ่งแยกแต่ละจุด

MAXLOAD/FRAME รับน้ำหนักได้สูงสุด/ขา	10 TON (ตัน)	9.1 TON (ตัน)	7.5 TON (ตัน)	5 TON (ตัน)	3 TON (ตัน)
ALLOWABLE LOAD น้ำหนักมาตรฐาน	5 TON (ตัน)	3.5 TON (ตัน)	3 TON (ตัน)	2 TON (ตัน)	1.2 TON (ตัน)

ทั้งนี้การรับน้ำหนักตามตารางข้างต้นก็จะขึ้นอยู่กับ ความหนาของเหล็กใช้ผลิตนั่งร้าน และมาตรฐานการผลิตของแต่ละโรงงานด้วย ซึ่งในปัจจุบันนั่งร้านที่มีขายตามท้องตลาด มีการลดขนาดและความหนาของเหล็กที่ใช้ผลิตลง เพื่อลดต้นทุน จึงมีผลให้การรับน้ำหนักของแต่ละขาลดน้อยลงตามไปด้วย ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุในขณะใช้งาน หากผู้ใช้นำนั่งร้านดังกล่าวไปรับน้ำหนักที่มากเกินไป

2.4.2 นั่งร้านชนิดท่อ ที่สร้างตามมาตรฐานอังกฤษนั้น หากระยะเสายิ่งถี่ การรับก็จะยิ่งมากตามไปด้วยโดยมาตรฐานดังกล่าว ได้กำหนดตามระยะความห่างของเสา และแบ่งนั่งร้านออกเป็นแต่ละประเภทดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2-2 การรับน้ำหนักของนั่งร้านชนิดท่อมาตรฐานอังกฤษ BS EN 12811

Scaffolds type	**Platform loading (kg/m^2)**	**ระยะห่างระหว่างเสาสูงสุด (m)**	**ระยะห่างตงสูงสุด (m)**
Very Light Duty	76.00	2.70	1.20
Light Duty	153.00	2.40	1.20
General Purpose	204.00	2.10	1.20
Heavy Duty	306.00	1.80	0.90
Special Duty	up to designer		

การรับน้ำหนักบรรทุกของนั่งร้านตามมาตรฐานการสร้างนั่งร้านก่อนทำการสร้างหรือออกแบบนั่งร้าน ผู้ใช้งานควรทราบชัดเจนว่าต้องการนั่งร้านเพื่อใช้งานในวัตถุประสงค์อะไรเป็นสำคัญ ยกตัวอย่างเช่น เพื่อการทาสี เพื่องานก่อสร้าง หรือเพื่อการรับน้ำหนัก และน้ำหนักที่ต้องรับนั้นกี่กิโลกรัมน้ำหนักนั้นรวมน้ำหนักงานกับน้ำหนักผู้ปฏิบัติงานแล้วใช่หรือไม่เพื่อให้ผู้ที่ทำการสร้าง สามารถสร้างหรือออกแบบนั่งร้านได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

2.5 การตรวจสอบนั่งร้านให้ถูกวิธีและปลอดภัยตามรายการตรวจสอบ

การตรวจสอบการติดตั้งนั่งร้านให้ถูกวิธี ทางผู้จัดทำได้ทำรายการตรวจสอบซึ่งได้มาจากผู้ที่มีประสบการณ์และเป็นรูปแบบในการตรวจสอบตามข้อบังคับกฎหมายซึ่งทางบริษัทเงินงาม ได้จัดทำรายละเอียดแสดงดังในตารางที่ 2-3

,ตารางที่ 2-3 รายการตรวจสอบนั่งร้าน

รายการตรวจสอบ / Checklist Item	**ใช่ / Yes**	**ไม่ใช่ / No**	**การแก้ไข / Action require**
1. นั่งร้านแขวนป้ายอนุญาตไว้ (Green tag) และมีสภาพที่ปลอดภัยต่อการใช้งาน? Is the scaffold with Green tag and all structural members shall safe enough for its intend purpose?			
2. เคยได้รับการตรวจสอบในสัปดาห์ก่อนหน้า? Has it been inspected within the last 7 days?			
3. มีการดัดแปลงนั่งร้านโดยไม่ได้รับอนุญาต? Are there any modification without permission?			
4. โครงนั่งร้านตั้งได้ฉากกับพื้น? Are the standard plumbs observed from base level?			
5. ชิ้นส่วนโครงสร้างนั่งร้านมีสภาพดีและปลอดภัยเพียงพอต่อการใช้งาน? Are all structural members in good condition and adequately safe for use?			
6. การเชื่อมต่อกับโครงสร้างอื่นมีความปลอดภัย? Are the tie-in points to other structures safe?			
7. จุดเชื่อมต่อมีเพียงพอและไม่ชำรุดเสียหาย? Are all connections adequate and not damaged?			
8. ทางเข้าและพื้นที่ทำงานปราศจากขยะและสิ่งกีดขวาง? Are the access ways and working areas free of debris and obstructions?			
9. ฐานรองโครงนั่งร้านถูกต้องเหมาะสม? Is the proper footing provided?			
10. มีการป้องกันสิ่งของตกถูกผู้ปฏิบัติงานด้านล่าง? Are the persons working in the area protected from falling objects?			
11. มีงานขุดหรือก่อสร้างในบริเวณใกล้เคียง ซึ่งอาจกระทบต่อความมั่นคงแข็งแรงของนั่งร้าน? 11. Are there any excavations or new construction which may affect the stability of the scaffold?			
12. ติดตั้งป้ายเตือนอันตรายอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันอุบัติเหตุจากการถูกชนหรือสาเหตุอื่น ๆ			

12. Are there precautions being taken to prevent traffic accident or other causes?			
13. บันไดมีสภาพดีและถูกมัดตรึงอย่างแน่นหนาทั้งด้านบนและด้านล่าง? 13. Are there ladders giving access to working platforms securely fixed top and bottom, complete and undamaged in anyway?			
14. ทางเข้าออกและพื้นที่ปฏิบัติงานบนนั่งร้าน ไม่มีสิ่งกีดขวาง หลุดหลวม หรือทำให้สะดุด? 14. Are there working platforms, access ways and landings cleared of any obstructions, loose objects and tripping hazards?			
15. มีกองวัสดุที่มีน้ำหนักมากเกินไปบนโครงนั่งร้าน? 15. Are there materials stored resulting to excess load on the platform?			
16. นั่งร้านถูกใช้งานตามวัตถุประสงค์? 16. Is scaffold being used only for its intended purpose?			

(ตารางแบบตรวจสอบนั่งร้าน บริษัท เงินงาม จำกัด)

2.6 การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น

กระบวนการที่จะนำมาช่วยในการตัดสินใจมีหลายวิธี แต่วิธีที่เป็นที่นิยมใช้เพื่อตัดสินใจเลือกจากปัจจัยด้านคุณภาพที่ทางผู้วิจัยจะนำมาประยุกต์คือ กระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) โดยทางผู้วิจัยจะนำมาประยุกต์ใช้ตัดสินใจข้อมูล ด้านเกณฑ์การเลือกประเภทนั่งร้านให้เหมาะสำหรับงานก่อสร้างของ บริษัท เงินงาม จำกัด มีหลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่จะนำมาใช้อ้างอิงเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิจัย

AHP เป็นกระบวนการตัดสินใจที่ใช้ในการวินิจฉัยเพื่อหาเหตุผลคิดค้นเมื่อประมาณปลายทศวรรษ 1970 โดยศาสตราจารย์โทมัส สาตตี้ (Thomus Saaty) ซึ่งเป็นผู้ที่ได้รับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัย เยล ประเทศสหรัฐอเมริกา เนกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วนๆในรูปของแผนภูมิลำดับชั้นแล้วกำหนดค่าของการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ และนำค่าเหล่านั้นมาคำนวนเพื่อดูว่าปัจจัยและทางเลือกอะไรมีค่าลำดับความสำคัญสูงที่สุด เป็นกระบวนการที่ใช้งานง่าย เพราะมีโครงสร้างเลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์และผู้ใช้ไม่ต้องรอเรียนจากประสบการณ์หรือไปฝึกอบรมเพราะ AHP ไม่ต้องมีผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุมชี้นำ (วิฑูรย์,2542)

เป็นกระบวนการช่วยในการตัดสินใจโดยอาศัยหลักการของการตัดสิน ใจแบบพหุเกณฑ์ วิธีทำนั้นจะต้องจัดเกณฑ์ของเป้าหมายที่ต้องการศึกษาให้อยู่ในลักษณะเป็น ลำดับชั้นส่วนในระดับที่ต่ำลงมาจะเป็นเกณฑ์ เกณฑ์ย่อย ตามลำดับ จนถึงทางเลือก ซึ่งจะเป็นระดับที่ต่ำสุดของการจัดลำดับชั้น

การวิเคราะห์จะใช้หลักการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ (Pair Wise Comparison) ของเกณฑ์ ซึ่งมีค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบจะอยู่ในช่วงตั้งแต่มีความสำคัญเท่ากันจนถึงมีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง ซึ่งสามารถแปลงมาเป็นตัวเลขระหว่าง 1-9

ผลจากการเปรียบเทียบในแต่ละคู่เรียบร้อยแล้ว จะสามารถคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ออกมาเป็นตัวเลข เพื่อแสดงให้ผู้ศึกษาได้เห็นถึงความสำคัญของแต่ละเกณฑ์อย่างชัดเจน

การคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ในเมตริกซ์สามารถหาค่าได้ โดยใช้วิธีคำนวณไอเกนเวคเตอร์ (Eigenvector) ของแต่ละเมตริกซ์ และเวคเตอร์นี้ จะถูกน้ำหนัก ด้วยน้ำหนักของเกณฑ์ในระดับที่สูงกว่า ขั้นตอนนี้จะถูกทำซ้ำไปเรื่อย ๆจากบนไปล่างตามโครงสร้างลำดับขั้นในที่สุดจะได้ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์นี้เหมาะสมสำหรับการตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์เนื่องจาก

1.สามารถใช้กับการตัดสินใจคนเดียวและสามารถใช้ได้ดีกับการตัดสินใจที่มีผู้ตัดสินใจเป็นกลุ่ม ในการตัดสินใจเป็นกลุ่มสามารถช่วยอภิปรายหาวัตถุประสงค์รวมและทางเลือกที่ได้ในขณะสร้างโครงสร้างการตัดสินใจ

2.เป็นกระบวนการที่ให้ความสำคัญในขั้นตอนการเลือก (Choice) ในขั้นตอนการตัดสินใจ

3.สามารถใช้งานได้ดีกับปัญหาที่มีความสลับซับ ซ้อน กระบวนการนี้มีขั้นตอนดำเนินการไม่ยุ่งยากสับสน และมีความหยืดหยุ่นสูงในการปรับเปลี่ยนน้ำหนักความสำคัญหรือเกณฑ์การตัดสินใจต่าง ๆได้ใช้งานได้ทั้งปัญหาที่ประกอบด้วยปัจจัยที่ตีค่าเป็นเงินได้และตีค่าเป็นเงินไม่ได้

4.การสร้างปัญหาให้เป็นไปตามโครงสร้างปัญหาของกระบวนการ ลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์จะช่วยให้กลุ่มผู้ตัดสินใจไม่ขาดหรือลืมนึกถึงเกณฑ์ตัดสินใจหรือวัตถุประสงค์ตลอดจนทางเลือกที่จำเป็นในขณะการตัดสินใจ เนื่องจากสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีจำนวนมากสลับซับซ้อน และไม่สามารถจำได้หมดในขณะที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

รูปแบบของกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ จะอยู่บนหลักการพื้นฐานสามประการของการวิเคราะห์แบบตรรกศาสตร์ (การหาเหตุผล)ซึ่งประกอบด้วย

1. หลักการสร้างการแยกออก (Decomposition) ของปัญหาของลำดับขั้น

เป็นการสร้างรูปแบบของปัญหาให้เป็นโครงสร้างลำดับชั้นที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างระดับชั้น โดนแต่ละปัจจัยที่ อยู่ในระดับชั้นเดียวกันจะเป็นอิสระต่อกัน องค์ประกอบหลักของโครงสร้างลำดับชั้นประกอบด้วย ระดับชั้นของวัตถุประสงค์ ปัจจัยที่ใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจและแนวทางเลือกต่าง ๆของปัญหาตามลำดับ

2. หลักการใช้ดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบ

เป็นส่วนของการเปรียบเทียบความสำคัญ ของปัจจัยในกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ผู้ตัดสินใจจะต้องเปรียบเทียบปัจจัยที่ อยู่ในระดับชั้นเดียวกันเป็นคู่ ๆ โดยจะคำนึงถึงความสำคัญของปัจจัยภายใต้ปัจจัยในระดับชั้นที่สูงกว่าและประยุกต์ให้อยู่ในรูปแบบของเมตริกซ์รวมทั้งใช้ทฤษฎีไอเกนเวคเตอร์ (Eigenvector) มาช่วยในการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล

3. หลักการวิเคราะห์ความสำคัญก่อนหลัง

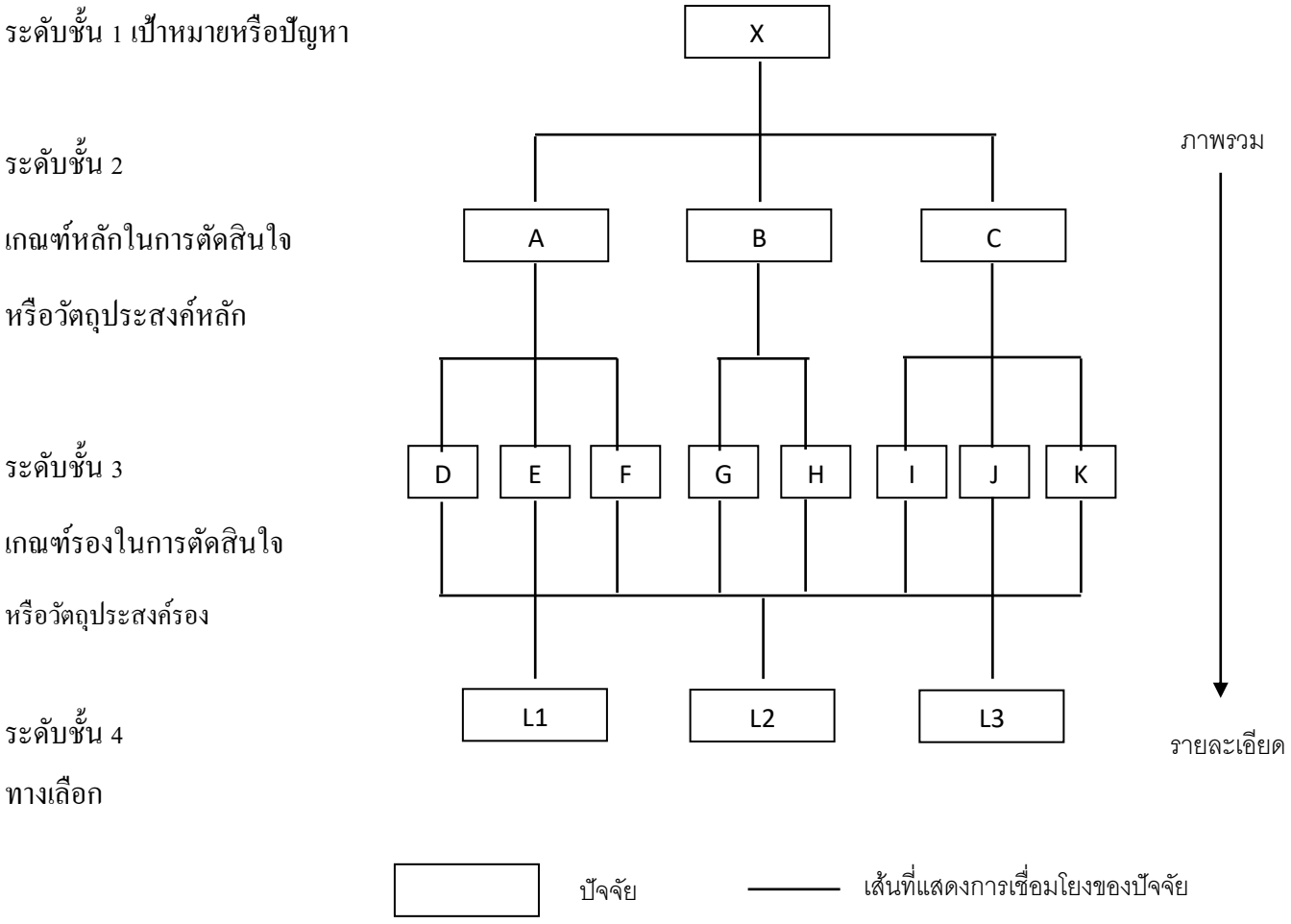
หลังจากได้ค่าน้ำหนักของปัจจัยต่าง ๆที่เป็นผลมาจากการเปรียบเทียบ เทียบความสำคัญของปัจจัยเป็นคู่ ๆ ในระดับชั้นเดียวกัน ค่าน้ำหนักของปัจจัยในแต่ละระดับชั้นจะถูกวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักรวมของปัจจัย โดยคำนึงถึงปัจจัยในระดับที่เหนือกว่า และการวิเคราะห์จะเริ่มต้นจาก ระดับที่หนึ่งซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ของปัญหา ลงไปสู่ระดับต่ำสุดซึ่งเป็นแนวทางเลือกของปัญหา

2.6.1 ขั้นตอนของกระบวนการ AHP ประกอบด้วยดังนี้

2.6.1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของปัญหาที่จะตัดสินใจ

2.6.1.2 กำหนดปัจจัยที่จะใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจสำหรับปัญหาที่กำลังพิจารณาอยู่

2.6.1.3 สร้างรูปแบบของปัญหา เป็นโครงสร้างลำดับชั้นของเกณฑ์ หลักเกณฑ์ย่อยสิ่งที่ต้องกระทำก่อนของทางเลือก และทางเลือกที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ 2-2 ลักษณะแผนภูมิระดับชั้น

2.6.1.4 เปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของปัจจัยภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหาเป็นคู่ ๆ โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบของเมตริกซ์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 การเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

ปัจจัย	ปัจจัย 1	ปัจจัย 2 ...	ปัจจัย m	น้ำหนัก
ปัจจัย 1	1	a_{12}	a_{1m}	W_1^0
ปัจจัย 2	a_{21}	1	a_{2m}	W_2^0
.				
.				
ปัจจัย m	a_{m1}	a_{m2}	1	W_m^0

หมายเหตุ

1) a_{ij} เป็นค่าความสำคัญของปัจจัย i เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัย j ภายใต้วัตถุประสงค์ ของปัญหา

2) $a_{ji} = 1/ a_{ij}$

3) w_i^o เป็นค่าน้ำหนักของปัจจัย i ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา

ตารางที่ 2-4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยภายใต้จุดประสงค์ของปัญหา

ปัจจัย	**ค่าไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน**	**การจัดส่งสินค้าล่าช้า**	**การเปลี่ยนสินค้าล่าช้าในกรณีที่เกิดความเสียหาย**	**มีระยะเวลาการรับประกันไม่ถึง 1 ปี**	**น้ำหนัก**
ค่าไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน	1	3	7	9	0.592
การจัดส่งสินค้าล่าช้า	1/3	1	3	7	0.262
การเปลี่ยนสินค้าล่าช้าในกรณีที่เกิดความเสียหาย	1/7	1/3	1	3	0.101
มีระยะเวลาการรับประกันไม่ถึง 1 ปี	1/9	1/7	1/3	1	0.045

การเข้ามาของเมตริกซ์ของการเปรียบเทียบจะแสดงถึงความสำคัญแบบสัมพันธ์กัน (ชอบมากกว่าหรือความเหมาะสม) ที่ถูกตัดสินโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยปกติจะใช้ขนาด (Scale) จาก 1 ถึง 9 ดังแสดงในตารางที่ 2-5

ตารางที่ 2-5 ตารางเกณฑ์มาตรฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบความสำคัญ

ค่าความสำคัญ	นิยาม	คำอธิบาย
1	มีความสำคัญเท่ากัน	ปัจจัยทั้งสองที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญเท่าเทียมกัน
3	มีความสำคัญมากกว่าพอประมาณ	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยตัวหนึ่งพอประมาณ

5	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัด	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยตัวหนึ่งอย่างเด่นชัด
7	มีความสำคัญมากกว่าอย่างเด่นชัดมาก	ปัจจัยที่กำลังพิจารณาเปรียบเทียบ มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยตัวหนึ่งอย่างเด่นชัดมาก
9	มีความสำคัญมากกว่าอย่างยิ่ง	ค่าความสำคัญสูงสุดที่จะเป็นไปได้ ในการพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัยทั้งสอง
2,4,6,8	เป็นค่าความสำคัญระหว่างกลางของค่าที่กล่าวไว้ข้างต้น	ค่าความสำคัญในการเปรียบเทียบปัจจัยถูกพิจารณาว่าควรเป็นค่าระหว่างกลางของค่าที่กล่าวข้างต้น

หมายเหตุ เมื่อปัจจัยหรือทางเลือกทั้งสองที่เปรียบเทียบกัน ต้องการค่าความสำคัญที่ ละเอียดมากกว่าค่าความสำคัญมาตรฐานที่แสดงไว้ข้างต้น อาจนาค่าความสำคัญที่เป็นค่า 1.1, 1.2, ... มาใช้ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบเหมาะสมยิ่งขึ้น

2.6.1.5 วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักขอ งปัจจัย ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index, C.I.) และค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio, C.R.) ในระดับที่สอง โดยการใช้ทฤษฎี ของไอเกนเวคเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ค่าน้าหนักของปัจจัย เพื่อเป็นการทดสอบว่าผลของการ เปรียบเทียบรายคู่ที่ได้ดำเนินมาในส่วนที่แล้วนั้นมีความสอดคล้องกันของเหตุผลหรือไม่ เราจะทำ การคำนวณค่าความสอดคล้องของเหตุผล โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคำนวณค่า λ_{max} ซึ่งก็คือค่าที่คานวณได้จากการนำเอาผลรวมของค่า วินิจฉัยของแต่ละปัจจัยในแถวตั้งแต่ละแถว มาคูณด้วยผลรวมค่าเฉลี่ยในแถวนอนแต่ละแถว แล้ว นำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน ผลลัพธ์ที่ได้จะเท่ากับจานวนปัจจัยทั้งหมดที่ถูกนามาเปรียบเทียบซึ่งใน กรณีที่การวินิจฉัยในปัจจัยนั้นมีความสอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาค่าดัชนีวัดความ สอดคล้อง (Consistency Index: C.I.) หาได้จาก สูตร

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

ขั้นตอนที่ 3 หาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงสุ่ม (Random Consistency Index : R.I.) โดย ที่ค่า R.I. ได้จากการรวบรวมของ Oak Ridge National Laboratory และคณะทำงาน เป็นค่าเป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับขนาดของเมตริกซ์ ตั้งแต่ 1x1 จนถึง 15x15 ผลของค่า R.I. ดังแสดงในตารางที่ 2-6

ตารางที่ 2-6 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	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล คือ การหาอัตราส่วน เปรียบเทียบระหว่างค่า C.I. ที่คำนวณได้จากตารางเมตริกซ์ กับค่า R.I. ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจาก ตาราง ค่า C.R. หาได้จากสูตรดังนี้

$$C.R. = C.I. / R.I.$$

ถ้าผลจากการคานวณได้ค่า C.R. = 0.10 หรือ 10% ถือว่าการเปรียบเทียบรายคู่นั้นมี

ความสอดคล้องกันของเหตุผลอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แต่หากค่า C.R. > 0.10 จะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ ที่ไม่สามารถยอมรับได้ ผู้ตัดสินใจจะต้องทบทวนการวินิจฉัยและการจัดลำดับความสำคัญในการ เปรียบเทียบรายคู่ใหม่อีกครั้ง

ตัวอย่างขั้นตอนการคำนวณค่าความสอดคล้องของเหตุผล

การคำนวณหาค่าลำดับความสำคัญ จากการให้คะแนนเปรียบเทียบเป็นคู่ในตารางที่ 2.2 มีรายละเอียดการคำนวณดังแสดงในตารางที่ 2-7 และตารางที่ 2-8

1. หาผลรวมในแถวยืน

ตารางที่ 2-7 ตัวอย่างการหาผลรวมในแถวยืน

ข้อร้องเรียน	ค่าไฟต่ำกว่ามาตรฐาน	การจัดส่งสินค้าล่าช้า	การเปลี่ยนสินค้าล่าช้าในกรณีที่เกิดความเสียหาย	มีระยะเวลารับประกันไม่ถึง ปี
ค่าไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน	1	3	7	9
กสรจัดส่งสินค้าล่าช้า	1/3	1	3	7
การเปลี่ยนสินค้าล่าช้าในกรณีที่เกิดความเสียหาย	1/7	1/3	1	3
มีระยะเวลาการรับประกันไม่ถึง 1 ปี	1/9	1/7	1/3	1
ผลรวมในแถวตั้ง	1.587	4.476	11.333	20

2. สร้างตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 2-8 ตัวอย่างตารางเมตริกซ์ของค่าเฉลี่ย

ข้อร้องเรียน	ค่าไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน	การจัดส่งสินค้าล่าช้า	การเปลี่ยนสินค้าล่าช้าในกรณีที่เกิดความเสียหาย	มีระยะเวลาการรับประกันไม่ถึง 1 ปี	ผลรวมในแถวแนวนอน
ค่าไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน	0.63	0.670	0.618	0.45	0.592
การจัดส่งสินค้าล่าช้า	0.21	0.223	0.265	0.35	0.262
การเปลี่ยนสินค้าล่าช้าในกรณีที่เกิดความเสียหาย	0.09	0.074	0.088	0.15	0.101
มีระยะเวลาการรับประกันไม่ถึง 1 ปี	0.07	0.032	0.029	0.05	0.045

3. หาค่าลำดับความสำคัญของแต่ละแถวแนวนอน ได้ดังนี้

ค่าไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐาน = (0.63+0.670+0.618+0.45)/4 = 0.592

การจัดส่งสินค้าล่าช้า = (0.21+0.223+0.265+0.35)/4 = 0.262

การเปลี่ยนสินค้าล่าช้าในกรณี

ที่เกิดความเสียหาย = (0.09+0.074+0.088+0.15)/4 = 0.101

มีระยะเวลาการรับประกันไม่ถึง 1 ปี =(0.07+0.032+0.029+0.05)/4=0.045

การคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (Consistency Ratio : CR) มีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

(1) คูณตัวเลขแต่ละตัวในคอลัมน์แรกของตารางการให้คะแนนเปรียบเทียบเป็นคู่ ด้วยค่าลำดับความสำคัญตัวแรกคูณคอลัมน์ที่สองด้วยว่าค่าลำดับความสำคัญตัวที่สองไปเรื่อย ๆ จนครบแล้วนำผลคูณดังกล่าวมาบวกกันในแถวเดียวกัน

(1)*(0.592) + (3)*(0.262) + (7)*(0.101) + (9)*(0.045) = 2.490

(1/3)*(0.592) + (1)*(0.262) + (3)*(0.101) + (7)*(0.045) = 1.077

(1/7)*(0.592) + (1/3)*(0.262) + (1)*(0.101) + (3)*(0.045) = 0.408

(1/9)*(0.592) + (1/7)*(0.262) + (1/3)*(0.101) + (1)*(0.045) = 0.182

(2) หารผลลัพธ์แต่ละตัวที่ได้จากขั้นตอนที่แล้ว ด้วยค่าลาดับความสำคัญในตำแหน่งเดียวกัน

2.49 / 0.592 = 4.206

1.077 / 0.262 = 4.111

0.408 / 0.101 = 4.040

0.182 / 0.045 = 4.044

(3) คานวณค่าเฉลี่ยของผลหารในข้อ(2)เป็นค่า □max (4.206+4.111+4.040+4.044)/4 = 4.100

(4) คานวณค่า Consistency Index (CI) โดยใช้สูตร

CI = (4.100-4) / (4-1) = 0.033

CR = 0.033 / 0.90 = 3.70%

โดย RI คือ Random Index ของการเกิดตารางเมตริกซ์ที่เปรียบเทียบเป็นคู่ในที่นี้มีค่าเท่ากับ 0.90

2.6.1.6 เปรียบเทียบหาค่าความสำคัญของปัจจัย หรือทางเลือกของระดับต่อมา ภายใต้ ปัจจัยตัวเดียวกันในระดับถัดขึ้นมาก่อนหน้านี้และวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของปัจจัยค่าดัชนีความ สอดคล้อง และค่าอัตราส่วนความสอดคล้องของข้อมูลในระดับชั้นนี้ด้วยวิธีแบบเดียวกับข้างต้น

2.6.1.7 วิเคราะห์หาค่าน้ำหนักของทางเลือกต่าง ๆ ภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา โดยการพิจารณาหาค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยจากระดับที่หนึ่งลงไปสู่ระดับต่ำสุด ซึ่งเป็นค่าน้ำหนัก ของทางเลือกภายใต้วัตถุประสงค์ของปัญหา ทั้งนี้ค่าน้ำหนักรวมของปัจจัย เป็นผลรวมจากผลคูณ ค่าน้ำหนักแต่ละตัวของปัจจัย ภายใต้ปัจจัยหนึ่งๆในระดับถัดขึ้นมาด้วยค่าน้ำหนักรวมของปัจจัยเดียวกันในระดับถัดขึ้นมา ตัวอย่างปัญหาลำดับชั้นสามระดับ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุรกฤษฎ์ (2551) ได้ทำการศึกษาถึงหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ส่งมอบของอุตสาหกรรมประเภทอิเล็กทรอนิกส์และยานยนต์ กระบวนการคัดเลือกผู้ส่งมอบเป็นหนึ่งในกระบวนการที่สำคัญในการจัดการโซ่อุปทาน เพราะการคัดเลือกผู้ส่งมอบที่ถูกต้องสามารถลดต้นทุนการผลิตและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการแข่งขัน ในการประเมินผู้ส่งมอบมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาที่หลากหลาย และบางหลักเกณฑ์มีความขัดแย้งกันอยู่ซึ่งเป็นปัญหาใน การพิจารณาเลือกผู้ส่งมอบ กระบวนการตัดสินใจที่นำมาใช้คือ กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

จิระวัฒน์ (2544) ใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ในการตัดสินใจเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนประเภทงานเหล็กขึ้นรูปในโรงงานประกอบรถยนต์กรณีศึกษาโดยเริ่มจากการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกผู้ผลิตชิ้นส่วนของโรงงานประกอบรถยนต์กรณีศึกษาจากงานวิจัย,วารสาร,เอกสารทางวิชาการ,การพิจารณาถึงโครงสร้างองค์กรรวมทั้งการสอบถามจากฝ่ายที่เกี่ยวข้องในโรงงานประกอบรถยนต์กรณีศึกษา หลังจากนั้นใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์หาค่าน้ำหนักความสำคัญภายใต้ปัจจัยด้านคุณภาพ,ปัจจัยความเชื่อถือได้,ปัจจัยด้านราคา,ปัจจัยด้านขีดความสามารถในการเตรียมการผลิตและพัฒนาชิ้นส่วน,ปัจจัยด้านการจัดส่ง และปัจจัยด้านบริการ ผลจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหารและพนักงานในฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับผู้ผลิตชิ้นส่วน สามารถสรุปค่าน้ำหนักเฉลี่ยของปัจจัยได้เท่ากับ 0.271,0.210,0.180,0.097 และ 0.063 ตามลำดับ

ขวัญพัฒน์ และคณะ (2542) ได้ศึกษาการสร้างตัวแบบช่วยตัดสินใจในการออกแบบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการและตัวแบบสำหรับประเมินความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์โทรทัศน์ วิธีการการวิจัยเริ่มจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลกฎระเบียบข้อบังคับต่าง ๆที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แล้วทำการวิเคราะห์ผลกระทบที่มีต่อผู้ประกอบการ เพื่อเน้นให้เห็นถึงความสำคัญของงานวิจัยนี้ จากนั้นสร้างเกณฑ์ประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยการศึกษาบบทความและตำราทางวิชาการรวมทั้งประสบการณ์จากผู้ผลิต เกณฑ์ที่สร้างขึ้นจะมีการจัดแบ่งตามวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ง่ายต่อการประเมินและสอดคล้องกับวิธีส่วนใหญ่ที่ใช้ในการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เกณฑ์ดังกล่าวจะถูกนำมาหาระดับความสำคัญ โดยการออกแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้ผลิตแล้ววิเคราะห์โดยใช้กระบวนการ Analytical Hierarchy Process (AHP) จากนั้นนำเอาผลลัพธ์ที่ได้ไปสร้างเป็นตัวแบบเพื่อช่วยตัดสินใจในการออกแบบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตัวแบบที่สร้างขึ้นจะผ่านการนำไปทดลองประเมินกับผลิตภัณฑ์จริงเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น

ผลที่ได้จากงานวิจัยพบว่า ผู้ผลิตให้ความสำคัญในการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงวัฏจักรชีวิตแตกต่างกัน โดยพบว่าผู้ผลิตให้ความสำคัญกับเกณฑ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในช่วงการกำจัดทิ้งสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 29.1 รองลงมาได้แก่ ช่วงการจัดหาวัตถุดิบ คิดเป็นร้อยละ 26.9 ช่วงการผลิต คิดเป็นร้อยละ 19.6 ช่วงการใช้งานคิดเป็นร้อยละ 14.7 และช่วงการกระจายสินค้าและการขนส่งสินค้าคิดเป็นร้อยละ 9.6 ตามลำดับ สำหรับตัวแบบเพื่อช่วยตัดสินใจที่ได้จากการวิจัยนี้ได้นำไปทดลองใช้กับผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง และได้ผลลัพธ์มีลักษณะเป็นผลรวมของคะแนนความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแต่ละเกณฑ์ย่อยของช่วงวัฏจักรชีวิตต่าง ๆ โดยคิดเป็นร้อยละ

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

จากบทที่ 2 ที่ได้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยซึ่งได้แก่ กระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP) รวมทั้ง งานวิจัยที่น่าสนใจและเกี่ยวข้อง จะได้การดาเนินการมาในบทที่ 3 ซึ่งจะกล่าวถึงขั้นตอนและวิธีการ วิจัย โดยจะนาทฤษฎีในบทที่ 2 มาประยุกต์เพื่อแก้ไขปัญหาในงานวิจัยนี้ ซึ่งผู้วิจัยทาการวางแผน วิธีดาเนินงานวิจัยอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถ บรรลุตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ โดยแผนวิธีดาเนินงานวิจัย มีดังต่อไปนี้

3.1 วิธีการศึกษาและรวบรวมข้อมูล

3.1.1 ศึกษากระบวนการคัดเลือกเกณฑ์ในการเลือกนั่งร้านของบริษัทฯ ที่เป็นกรณีศึกษา ในขั้นตอนนี้ จะทำการศึกษาถึงเกณฑ์ในการคัดเลือก พนักงานและเจ้าหน้าที่ว่ามี ความต้องการอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องในการคัดเลือกการใช้นั่งร้าน

3.1.2 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
จะทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยในการวิจัยครั้งนี้นำทฤษฎีมาใช้โดยวิธีกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์

3.1.3 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยในการวิจัยครั้งนี้นำทฤษฎีมาใช้กระบวนการลาดับชั้นเชิงวิเคราะห์

3.1.4 ศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆที่ใช้ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือก

3.1.5 ออกแบบโครงสร้างลำดับชั้นในการตัดสินใจเลือกนั่งร้าน
สำหรับโครงสร้างลำดับชั้นที่สร้างขึ้นจะแสดงถึงปัญหาที่จะทำการแก้ไข ปัจจัยที่จะนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ รวมถึงทางเลือกปัญหานั้น ๆ

3.1.6 วิเคราะห์และเก็บข้อมูลเพื่อสร้างตารางเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ และหาน้ำหนักของแต่ละปัจจัย โดยในขั้นตอนนี้เป็นการทำแบบสอบถาม ถามความคิดเห็นจากพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกใช้นั่งร้าน

3.1.7 ประเมินค่าความสอดคล้องของการตัดสินใจในลำดับของปัจจัย

3.1.8 สรุปผลการวิจัย
ในขั้นตอนการสรุปผลการวิจัยนี้ จะทำการแสดงผลจากการวิเคราะห์คำนวณในส่วนของค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละทางเลือก พร้อมทั้งทำการสรุป

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1. เทคนิคกระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น AHP (Analysis Hierarchy Process)

เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยแบ่งองค์ประกอบของปัญหาออกเป็นส่วน ๆ ในรูปของแผนภูมิตามลำดับชั้นแล้วกำหนดค่าของการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ และนำค่าเหล่านี้มาคำนวณเพื่อดูว่าปัจจัยและทางเลือกอะไรมีค่าลำดับความสำคัญสูงที่สุด

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 แบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ที่ปรึกษาโครงงานแจกให้กับกลุ่มเป้าหมายที่นำมาศึกษา

3.3.2 รวบรวมแบบสอบถามที่ได้ตอบกลับมาตรวจสอบความสมบูรณ์ เพื่อนำไปวิเคราะห์ผล

3.3.3 ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลน้ำหนักของปัจจัยที่วิเคราะห์ได้จากผู้ที่เกี่ยวข้อง แต่ละท่าน รวมทั้งตรวจสอบความสอดคล้องของค่าน้ำหนักเฉลี่ย ว่าสามารถนำไปใช้สำหรับการตัดสินใจได้หรือไม่ โดยใช้ทฤษฎีไอเกนเวคเตอร์ มาช่วยตรวจสอบความสอดคล้อง

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบสอบถามที่ได้จากการตอบกลับมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง จากนั้นนำมาประมวลผลการวิเคราะห์ เทคนิคการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น AHP (Analysis Hierarchy Process) เป็นกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพมาก เริ่มต้นด้วยการเปรียบเทียบ ความสำคัญ ของเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ เพื่อหาน้ำหนัก ของแต่ละเกณฑ์ก่อน หลังจากนั้นจึงนำ ทางเลือก ที่มีทั้งหมดมาประเมินผ่านเกณฑ์ดังกล่าว เพื่อจัดลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือก

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ของงานวิจัย ผู้วิจัยได้ทาการรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งทำการออกแบบสอบถามเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการให้ค่าคะแนนความสำคัญของปัจจัย โดย การวิเคราะห์ผลในการดำเนินงานวิจัยโดยการนำคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามมา

4.1 โครงสร้างเชิงลำดับชั้นของเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการประเมินคัดเลือกนั่งร้าน

จากข้อมูลในการคัดเลือกและปัญหาที่ทางฝ่ายบริหารโครงการได้เสนอมา สามารถสร้างโครงสร้างลำดับชั้นในการคัดเลือกนั่งร้านได้ตามภาพที่ 4-1 เป็นการแสดงแบบจำลองหรือแผนภูมิลำดับชั้นการบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ ซึ่งเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ช่วยในการตัดสินใจ โครงสร้างของแผนภูมินี้ประกอบไปด้วย องค์ประกอบ หรือปัจจัยที่ เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจต่าง ๆ แผนภูมินี้มีลักษณะเป็นระดับชั้น จำนวนของลำดับชั้นจะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของการตัดสินใจ ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

ระดับชั้นที่ 1 หรือระดับชั้นบนสุด แสดงจุดโฟกัสหรือวัตถุประสงค์ของการตัดสินใจ

ระดับชั้นที่ 2 แสดงเกณฑ์การตัดสินใจหลัก ที่มีผลต่อเป้าหมายในการตัดสินใจนั้น

ระดับชั้นที่ 3 แสดงถึงทางเลือกที่เราจะนำมาพิจารณาผ่านเกณฑ์การตัดสินใจตามที่เรากำหนดไว้

4.2 รายละเอียดของปัจจัยในโครงสร้าง มีจำนวนปัจจัยที่ใช้ในการคัดเลือกจำนวน 6 ปัจจัยดังต่อไปนี้

4.2.1 ความปลอดภัย นั่งร้านแต่ละประเภทย่อมมีความเหมาะสมในการใช้งานเฉพาะอย่างตามสภาพการก่อสร้าง ดำเนินการก่อสร้างจะต้องเลือกประเภทให้เหมาะสมกับแต่ละงาน พร้อมทั้งขั้นตอนการควบคุมงานตั้งแต่เริ่มติดตั้ง ก่อนการใช้งาน ให้สอดคล้องตามมารตฐาน

4.2.2 ความแข็งแรง การพังของนั่งร้าน เป็นสาเหตุที่ทำให้คนงานได้รับอันตรายอย่างมาก การพังของนั่งร้านมีสาเหตุมากมาย เช่น รับน้ำหนักการบรรทุกมากเกินไป เป็นเพราะคนงานขึ้นไปมากเกินไป หรือกองวัสดุไว้มากเกินความจำเป็น การประกอบหรือติดตั้งไม่ถูกต้อง ถ้าเป็นนั่งร้านไม้มีการยึดด้วยตะปูน้อย หรือไม่ถูกวิธี หรือนั่งร้านเหล็กใช้ส่วนประกอบไม่ครบ ฐานของนั่งร้านไม่แข็งแรงมั่นคง วางบนดินอ่อน บนเศษไม้ผุ หรือวัสดุที่ไม่แข็งแรง พอที่จะรับน้ำหนักได้ จากการทำงานไม่ถูกวิธี เช่น การเทพื้นคอนกรีตโดยใช้ปั้มคอนกรีตจะไม่ไหลตามท่อและจะสุมเป็นกอง ถ้าคนงานไม่ขยับปลายท่อเพื่อเปลี่ยนที่กองของคอนกรีตใหม่ หรือเกิดจากคนงานโกยคอนกรีตไม่ทันก็จะมีคอนกรีตกองใหญ่ ซึ่งคอนกรีตนี้จะมี

น้ำหนักมาก (1 ลูกบาศก์เมตรหนักประมาณ 2,400 กิโลกรัม) ถ้าคิดรวมกับน้ำหนักของคนงานที่ขึ้นไปปฏิบัติงานแล้ว จะทำให้ค้ำยันบริเวณนั้นรับน้ำหนักเกินกว่าที่ออกแบบไว้เป็นสาเหตุให้ค้ำยันพังทลาย

4.2.3 ความสะดวกในการติดตั้ง คำนึงถึงพื้นที่ในการทำงานโดยนั่งร้านโครงประกอบสำเร็จรูปจะมีพื้นที่ในการติดตั้งขนาด 1.20 x 1.80 เมตร ส่วนนั่งร้านแบบท่อประกอบสามารถเอื้อต่อพื้นที่การปฏิบัติงานได้มากกว่า

4.2.4 สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง คำนึงถึงพื้นที่การรับน้ำหนักและประเภทดินที่สามารถรับน้ำหนักโดยการประเมินของวิศวกรหน้างาน และพื้นที่ที่ไม่ได้แนวระดับหรือลาดเอียงเป็นหลุมเป็นบ่อควรทำการปรับแนวดินให้ได้ระดับ หรือทำการหนุนด้วยเหล็กกล่องรูปพรรณ เป็นต้น

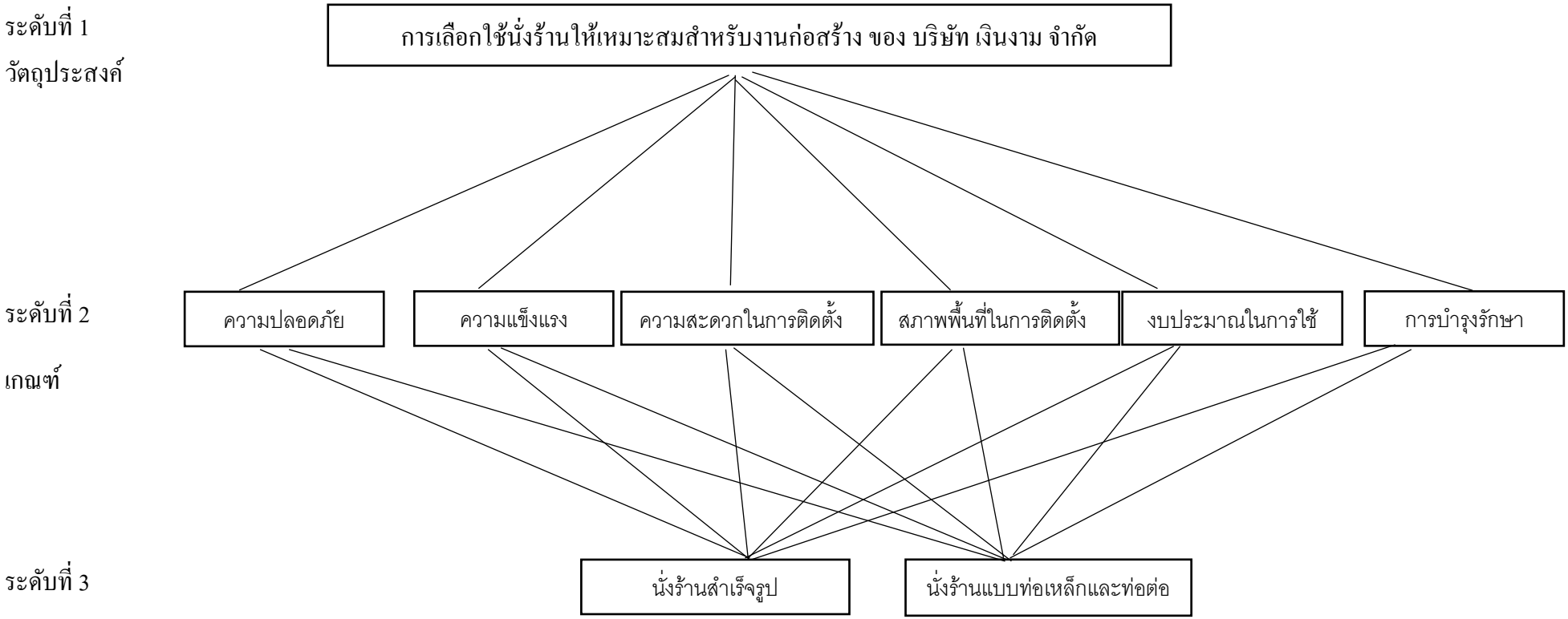
4.2.5 งบประมาณที่ใช้ในการีติดตั้ง ขึ้นอยู่กับความต้องการของเจ้าของงาน หรือ การจัดการบริหารงานก่อสร้างเรื่องมูลค่าเพื่อไม่ให้เป็นการขาดทุนของโครงการ

4.2.6 การบำรุงรักษา ขั้นตอนการบำรุงรักษาควรดูแลทำความสะอาดหลังการใช้งานทุกครั้งการจัดเรียงและจัดเก็บมีความคล้ายคลึงกันระหว่างนั่งร้านสำเร็จรูปและนั่งร้านแบบข้อต่อ

4.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

เก็บข้อมูลน้ำหนักแต่ละปัจจัย เป็นการเก็บข้อมูลในด้านน้ำหนักของแต่ละปัจจัยเพื่อเป็นเกณฑ์คัดเลือกที่เหมาะสมที่สุด โดยการเก็บข้อมูลแล้วมาชั่งน้ำหนักหาค่าเฉลี่ยพิจารณานำมาลงในตาราง

1. สร้างแผนภูมิลำดับชั้นหรือแบบจำลองของการตัดสินใจ โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4-1 แผนภูมิลำดับชั้นหรือแบบจำลองของการตัดสินใจ

2.แสดงการชั่งน้ำหนักการเปรียบเทียบคู่ของปัจจัยและหาผลรวมปัจจัยแถวยืนตามตาราง 4-1

ตารางที่ 4-1 แสดงการชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบคู่และผลรวมแถวยืน

ปัจจัย	ความปลอดภัย	ความสามารถในการรับน้ำหนัก	ความสะดวกในการติดตั้ง	สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง	งบประมาณในการใช้	การบำรุงรักษา
ความปลอดภัย	1	1	6.2	5.2	1/8	1
ความสามารถในการรับน้ำหนัก	1	1	8.2	1.6	1/7.6	1
ความสะดวกในการติดตั้ง	1/6.2	1/1.6	1	1.8	1/8	3.4
สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง	1/5	1/7	1/3	1	1/7.6	4.6
งบประมาณในการใช้	8	7.6	8	7.6	1	9
การบำรุงรักษา	1	1	1/3.4	1/4.6	1/9	1
ผลรวมในแนวตั้ง	11.361	12.324	24.027	17.417	1.624	20

3.แสดงการชั่งหาผลรวมปัจจัยแนวตั้งนอนตามตาราง 4-2

ตารางที่ 4-2 แสดงตารางน้ำหนักของค่าเฉลี่ยตารางเมตริกซ์และผลรวมเฉลี่ยในแนวนอน

ปัจจัย	ความปลอดภัย	ความสามารถในการรับน้ำหนัก	ความสะดวกในการติดตั้ง	สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง	งบประมาณในการใช้	การบำรุงรักษา	ผลรวมในแนวนอน
ความปลอดภัย	0.088	0.088	0.258	0.299	0.077	0.088	0.147
ความสามารถในการรับน้ำหนัก	0.088	0.088	0.341	0.092	0.081	0.088	0.124
ความสะดวกในการติดตั้ง	0.014	0.051	0.088	0.103	0.077	0.17	0.083
สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง	0.017	0.012	0.014	0.057	0.081	0.23	0.0685
งบประมาณในการใช้	0.704	0.617	0.333	0.436	0.616	0.45	0.525
การบำรุงรักษา	0.088	0.088	0.012	0.012	0.068	0.050	0.053

4.แสดงคำนวณการหาหาค่าน้ำหนักขอ งปัจจัย ตามค่าดัชนีความสอดคล้อง

โดยการนำค่าผลรวมในแนวนอนไปคูณกับ น้ำหนักเปรียบเทียบในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 แสดงตารางน้ำหนักของค่าเฉลี่ยตารางเมตริกซ์

ผลรวมในแนวนอน	**0.147**	**0.124**	**0.083**	**0.068**	**0.525**	**0.053**
ปัจจัย	**ความปลอดภัย**	**ความสามารถในการรับน้ำหนัก**	**ความสะดวกในการติดตั้ง**	**สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง**	**งบประมาณในการใช้**	**การบำรุงรักษา**
ความปลอดภัย	0.147	0.124	0.514	0.356	0.065	0.053
ความสามารถในการรับน้ำหนัก	0.147	0.124	0.680	0.109	0.069	0.053
ความสะดวกในการติดตั้ง	0.024	0.080	0.083	0.123	0.65	0.180
สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง	0.029	0.018	0.027	0.068	0.069	0.244
งบประมาณในการใช้	1.192	0.980	0.664	0.520	0.525	0.477
การบำรุงรักษา	0.147	0.124	0.0244	0.015	0.058	0.053

ผลรวมในแนวนอนเรื่องความปลอดภัย =0.147+0.124+0.514+0.356+0.065+0.053 = 1.266 ,(1.266/0.149) = 8.496

ผลรวมในแนวนอนเรื่องความสามารถในการรับน้ำหนัก =0.147+0.124+0.680+0.109+0.069+0.053 = 1.189 , (1.189/0.129) = 9.217

ผลรวมในแนวนอนเรื่องความสะดวกในการติดตั้ง =0.024+0.080+0.083+0.123+0.65+0.180 = 1.140 , (1.140/0.083)= 13.734

ผลรวมในแนวนอนเรื่องสภาพพื้นที่ในการติดตั้ง =0.029+0.018+0.027+0.068+0.069+0.244 = 0.455 , (0.455/0.068)= 6.691

ผลรวมในแนวนอนเรื่องงบประมาณในการใช้ =1.192+0.980+0.664+0.520+0.525+0.477 = 4.358 ,(4.358/0.525)= 8.300

ผลรวมในแนวนอนเรื่องการบำรุงรักษา =0.49+0.129+0.024+0.015+0.058+0.053= 0.769 ,(0.769/0.053)= 14.510

คำนวณหาค่า λ_{max} = (8.496+9.217+13.734+6.691+8.30+14.510)/6 = 10.158

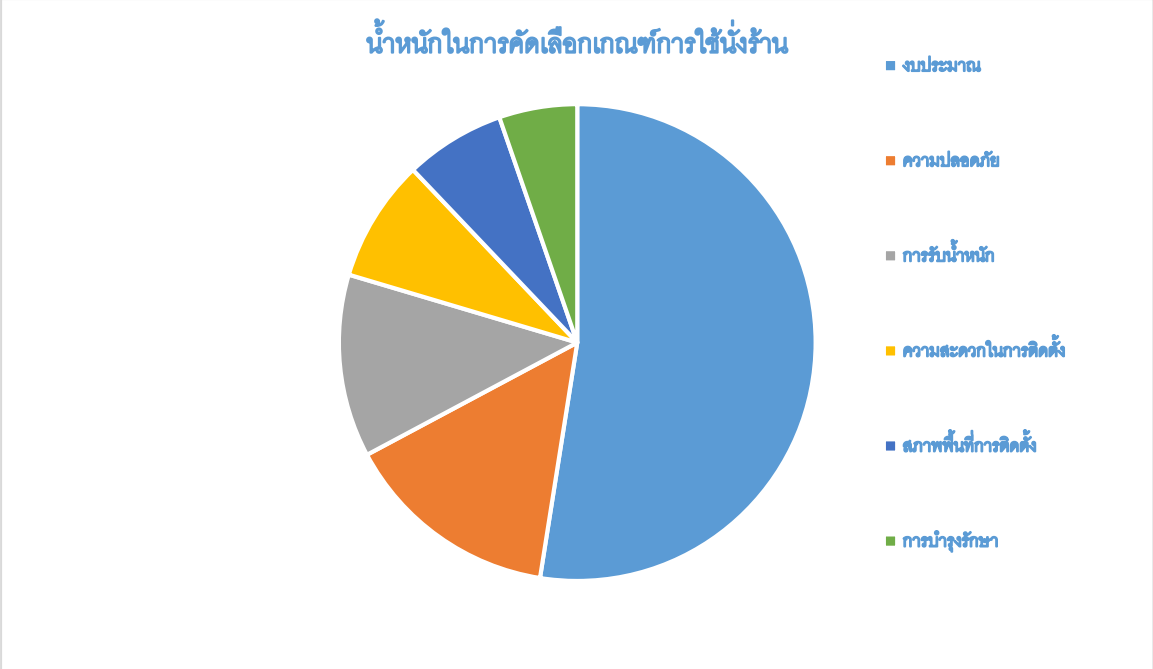
คำนวณหาค่าดัชนีสอดคล้อง C.I. = (10.158-6)/(6-1) = 0.083 .....จากสมการ C.I. =(λ_{max}-n)/(n-1)

คำนวณหาค่าดัชนีสอดคล้องกันของเหตุผล C.R. = 0.083/1.24 = 0.06 .....จากสมการ C.R. = (C.I./R.I.)

สรุป C.R. = 0.06 ซึ่ง < 0.1 ดังนั้นความสอดคล้องของการเปรียบเทียบอยู่ในค่ายอมรับได้ และสามารถทราบความสำคัญของเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกได้ จากรูปภาพที่ 4-1 น้ำหนักในการคัดเลือกเกณฑ์ใช้นั่งร้าน

4.4 ผลสรุปค่าน้ำหนักของปัจจัย

เกณฑ์น้ำหนักในการเลือกงบประมาณในการใช้เป็นอันดับ 1 ในการเลือก เลือกเกณฑ์แรกอยู่ที่ 52.5% เกณฑ์น้ำหนักในการเลือกความปลอดภัยในการใช้เป็นอันดับ 2 อยู่ที่ 14.7% อันดับ 3 ในการคัดเลือกเป็นเกณฑ์การรับน้ำหนักอยู่ที่ 12.4% อันดับ 4 คือความสะดวกในการติดตั้งอยู่ที่ 8.3% อันดับ5คือสภาพพื้นที่ในการติดตั้งอยู่ที่6.8% และอันดับ6คือการบำรุงรักษาอยู่ที่ 5.3% ดังแสดงในรูปภาพที่ 4-1



รูปภาพที่ 4-2 น้ำหนักในการคัดเลือกเกณฑ์ใช้นั่งร้าน

4.5 รายละเอียดของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามท่านที่ 1	Project engineer
ผู้ตอบแบบสอบถามท่านที่ 2	Construction manager
ผู้ตอบแบบสอบถามท่านที่ 3	Civil engineer
ผู้ตอบแบบสอบถามท่านที่ 4	Civil engineer
ผู้ตอบแบบสอบถามท่านที่ 5	Mechanical engineer

จากผลคะแนนแบบสอบถามสามารถสรุปได้ดังตาราง 4-2

ตารางที่ 4-4 ผลคะแนนในเรื่องการเปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัยของผู้ตอบแบบสอบถามทั้ง 5 ท่าน

ผู้ตอบแบบสอบถาม	A:B	A:C	A:D	A:E	A:F	B:C	B:D	B:E	B:F	C:D	C:E	C:F	D:E	D:F	E:F
1	1	5	5	-7	1	8	1	-8	1	1	-8	3	-8	5	9
2	1	6	4	-9	1	8	1	-8	1	2	-8	4	-8	4	9

3	1	7	5	-7	1	8	3	-7	1	2	-7	3	-7	5	9
4	1	7	6	-8	1	9	1	-7	1	1	-9	3	-8	5	9
5	1	5	6	-9	1	8	2	-8	1	3	-8	4	-7	4	9
คะแนนรวม	5	31	26	-40	5	41	8	-38	5	9	-40	17	-38	23	45
ผลคะแนนเฉลี่ย (คะแนนรวม/5)	1	6.2	5.2	-8	1	8.2	1.6	-7.6	1	1.8	-8	3.4	-7.6	4.6	9

ตารางที่ 4-5 คะแนนเฉลี่ยการเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่

ปัจจัย	ค่ามาตรฐานของการเปรียบเทียบ			ปัจจัย
	มากกว่า	เท่ากัน	น้อยกว่า	
(A) ความปลอดภัย		1		(B) การรับน้ำหนัก
(A) ความปลอดภัย	6.2			(C) ความสะดวกในการติดตั้ง
(A) ความปลอดภัย	5.2			(D) สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง
(A) ความปลอดภัย			8	(E) งบประมาณในการใช้
(A) ความปลอดภัย		1		(F) การบำรุงรักษา
(B) การรับน้ำหนัก	8.2			(C) ความสะดวกในการติดตั้ง
(B) การรับน้ำหนัก	1.6			(D) สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง
(B) การรับน้ำหนัก			7.6	(E) งบประมาณในการใช้
(B) การรับน้ำหนัก		1		(F) การบำรุงรักษา
(C) ความสะดวกในการติดตั้ง	1.8			(D) สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง
(C) ความสะดวกในการติดตั้ง			8	(E) งบประมาณในการใช้
(C) ความสะดวกในการติดตั้ง	3.4			(F) การบำรุงรักษา
(D) สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง			7.6	(E) งบประมาณในการใช้
(D) สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง	4.6			(F) การบำรุงรักษา
(E) งบประมาณในการใช้	9			(F) การบำรุงรักษา

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเอากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process : AHP) มาประยุกต์ใช้งาน ช่วยทำให้ทราบน้ำหนักเกณฑ์เป็นตัวเลขในทางหมวดวิศวกรรมที่คำนึงถึงก่อนการปฏิบัติงาน

ซึ่งเริ่มทำการวิจัยจากการคัดเลือกเกณฑ์ประกอบไปด้วยเกณฑ์เรื่องความปลอดภัย ความสามารถในการรับน้ำหนัก ความสะดวกในการติดตั้ง งบประมาณในการใช้ การบำรุงรักษา

จากการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการคัดเลือกเกณฑ์ ปัจจัยทั้ง 6 เป็นกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) จะใช้รองรับเกณฑ์ในเชิงคุณภาพ ซึ่งเกณฑ์ต่าง ๆที่ใช้ในการตัดสินใจได้ถูกสร้างขึ้นเป็นโครงสร้างลำดับชั้น ผลที่ได้คือค่าน้ำหนักในการประเมินทราบถึงฝ่ายวิศวกรรมมองเป็นปัจจัยหลัก

จากแนวทางการทำวิจัยผลการหาค่าน้ำหนักสามารถได้ข้อสรุปดังนี้

งบประมาณในการใช้	ได้ค่าน้ำหนัก 52.5%
ความปลอดภัย	ได้ค่าน้ำหนัก 14.7%
เกณฑ์การรับน้ำหนัก	ได้ค่าน้ำหนัก 12.4%
ความสะดวกในการติดตั้ง	ได้ค่าน้ำหนัก 8.3%
สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง	ได้ค่าน้ำหนัก 6.8%
การบำรุงรักษา	ได้ค่าน้ำหนัก 5.3%

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

วิทยานิพนธ์

จุฑาภรณ์ เชื้อทอง (2552). การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP เพื่อเลือกผู้แทนจำหน่ายคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊คที่เหมาะสม วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ปุณยนุช อยู่รอด (2552). การประยุกต์ใช้วิธีการ AHP ในการคัดเลือกบริษัทขนส่ง วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

ภาคผนวก ก.

เกณฑ์ในการเลือกใช้นั่งร้านของโครงการก่อสร้าง

ประเภทนั่งร้าน	ความปลอดภัย	ความสามารถในการรับน้ำหนัก	ความสะดวกในการติดตั้ง	สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง	งบประมาณในการใช้	การบำรุงรักษา
นั่งร้านแบบสำเร็จ (Frame Scaffold)	มีการใช้แพร่หลายในงานก่อสร้างโดยต้องคำนึงถึงการใช้งาน การรับน้ำหนักและระบบค้ำยัน และมีการทดสอบกำลังรับน้ำหนักจากสถาบันต่าง ๆ	การรับน้ำหนักจะขึ้นอยู่กับ ความหนาของเหล็กที่ใช้ผลิตนั่งร้านและมาตรฐานการผลิตของแต่ละโรงงานด้วย **(ดูจากตาราง 2-1)**	นั่งร้านแบบสำเร็จมีน้ำหนักเบาและขนาดที่เป็นมาตรฐานพร้อมติดตั้งเป็นแบบนั่งร้านที่ใช้กันทั่วไปสามารถจัดหาได้ง่ายมีราคาถูก มีอุปกรณ์เสริมหลากหลาย มีการทดสอบกำลังรับน้ำหนักจากสถาบันต่าง ๆ สามารถดัดแปรงใช้งานกับสภาพพื้นที่ต่าง ๆได้ ประกอบติดตั้งง่าย	ติดตั้งบนที่คับแคบกว่าความกว้างของโครงนั่งร้านไม่ได้ ไม่มีแผ่นกันของตกติดตั้งสูงได้ไม่เกินสามชั้น(ที่ติดตั้งได้สูงเพราะมีการแปรงสภาพโดยนำแคลมป์และท่อโลหะมายึดทาบ การแปรงสภาพดังกล่าวต้องกำหนดโดยวิศวกร) ติดตั้งได้แบบเดียวคือแบบหอสูง จะติดตั้งแบบอื่นไม่ได้	**ราคาเช่า** อยู่ที่ 10 บาท/m^3/เดือน **การติดตั้ง** 40 บาท/m^3/ครั้ง **ค่ารื้อถอน** 40 บาท/m^3/ครั้ง	หากขึ้นสนิมต้องขัดและลงสีใหม่การจัดเก็บต้องจัดเรียงไว้ให้เป็นระเบียบและจัดเก็บในที่ที่เหมาะสม อุปกรณ์เสริม ต้องใช้น้ำมันเช็ด หลังการใช้งานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสนิม

เกณฑ์ในการเลือกใช้นั่งร้านของโครงการก่อสร้าง

ประเภทนั่งร้าน	ความปลอดภัย	ความสามารถในการรับน้ำหนัก	ความสะดวกในการติดตั้ง	สภาพพื้นที่ในการติดตั้ง	งบประมาณในการใช้	การบำรุงรักษา
นั่งร้านแบบท่อเหล็กและข้อต่อ (Pipe Clamp)	มักจะเห็นในธุรกิจอุตสาหกรรม และจะบังคับใช้ในเขตนิคมอุตสาหกรรม มีความสามารถในการรับน้ำหนักสูง โดยขึ้นอยู่กับวิศวกรผู้ออกแบบโครงสร้าง	การรับน้ำหนักบรรทุกของงานนั่งร้านตามมาตรฐานนการสร้างหรือออกแบบนั่งร้านและวิศวกรผู้ออกแบบต้องคำนวณในการรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของน้ำหนักการใช้งานนั้น **(ดูจากตาราง 2-2)**	การปรับดัดแปลงแก้ไข ก็ทำได้ง่ายช่างนั่งร้านต้องใช้ความชำนาญในการติดตั้ง เนื่องจากไม่ค่อยแพร่หลายในงานก่อสร้างมีความยืดหยุ่นในเรื่องของพื้นที่การติดตั้ง ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบสามารถรับน้ำหนักได้มากตามวิศวกรออกแบบ เป็นนั่งร้านมาตรฐานที่นิยมใช้อย่างมากในนิคมอุตสาหกรรม	นั่งร้านแบบท่อและข้อต่อจัดว่าเป็นโครงสร้างที่เหมาะสำหรับการทำงานในภาคอุตสาหกรรม ติดตั้งจากพื้นดินหรือพื้นคาร ความสูงต่อชั้นไม่เกิน ๒.๑ เมตร เช่นเดียวกันกับนั่งร้านท่อประกอบแบบอื่นๆ ติดตั้งภายในอาคาร	**ราคาเช่า** อยู่ที่ 380 บาท/m^3/เดือน **การติดตั้ง** 40 บาท/m^3/ครั้ง **ค่ารื้อถอน** 40 บาท/m^3/ครั้ง	หากขึ้นสนิม ต้องขัดและลงสีใหม่ การจัดเก็บต้องจัดเรียงไว้ให้เป็นระเบียบและจัดเก็บในที่ที่เหมาะสม และอุปกรณ์เสริม ต้องใช้น้ำมันเช็ดหลังการใช้งานเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสนิม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวนัฐยา มหาสิงห์

ประวัติการศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะสาธารณสุขศาสตร์ สาขาอาชีวอนามัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา