



รายงานการวิจัย

การวิเคราะห์ศักยภาพของไม้ประดับเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคาร

The Performance Analysis of Indoor Plants for Human

Wellbeing of Occupants

ทัชชญา สังขะกุล Tachaya Sangkakool

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2561

รายงานการวิจัย

การวิเคราะห์ศักยภาพของไม้ประดับเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคาร

The Performance analysis of Indoor Plants for Human

Wellbeing of Occupants

ทัชชญา สังฆะกุล Tachaya Sangkakool



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2561

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยงบประมาณรายได้ประจำปีงบประมาณประจำปี 2561 ถือเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำองค์ความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่การเผยแพร่และสนับสนุนให้เกิดการนำไปใช้อย่างกว้างขวางมากขึ้นในหน่วยงาน และชุมชน องค์ความรู้ที่ได้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในการวิจัยในอนาคตเรื่องรูปแบบการจัดวางต้นไม้หรือสวนทางตั้งในอาคารเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการปลูกพืชในอาคารเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต เพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพที่ดีแก่ผู้ใช้อาคาร

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่ได้ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัยนี้ ขอขอบคุณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่งจำกัด ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง และคณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในการเอื้อเฟื้อสถานที่ และการจัดเก็บข้อมูลแบบสอบถามในการทำวิจัยด้วยดีตลอดมา

และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณครอบครัวของผู้วิจัย ที่เป็นแรงผลักดัน สนับสนุนดูแลในทุกๆ ด้าน และเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยตลอดมาจนทำให้รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้สำเร็จจุล่งไปได้ด้วยดี

ทัชชญา สังข์กุล
มิถุนายน 2562

การวิเคราะห์ศักยภาพของไม้ประดับเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคาร

ทัชชญา สังขะกุล¹

บทคัดย่อ

การปลูกพืชในอาคารส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีภายในอาคาร ช่วยลดอาการเจ็บป่วยจากการใช้งานอาคารในพื้นที่เดิมเป็นประจำ สีเขียวจากต้นไม้ซึ่งมีต้นกำเนิดจากใบพืชช่วยลดความตึงเครียดในการทำงานและช่วยในการพักสายตา วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาศักยภาพของการนำไม้ประดับมาใช้สำหรับอาคารสำนักงานโดยการวิเคราะห์จากผู้ใช้อาคาร ประชากร ผู้ใช้สอยในอาคารสำนักงานในหน่วยงานของรัฐ และหน่วยงานภาคเอกชน จำนวนทั้งสิ้น 100 คน จำนวน 5 สำนักงาน เก็บตัวอย่างโดยการทำแบบสอบถาม พืชที่ใช้ศึกษาในงานวิจัยคือ พลูต่างสีทอง เป็นพืชในร่ม ทนทาน และเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่แสงน้อย เช่น ห้องสำนักงาน และพื้นที่โถงทางเดิน ลักษณะเด่น คือ ใบสีเขียวอมเหลือง ใบเป็นรูปหัวใจ นิยมปลูกเป็นไม้ประดับภายในอาคารในแจกันหรือในกระถาง และเป็นพืชที่ดูแลรักษาง่ายได้ดี เช่น ฟอรัมาลดีไฮด์

จากผลการวิเคราะห์พบว่าบริเวณห้องทำงานมีการนำต้นไม้มาประดับในอาคารมากที่สุดถึง 53% รองลงมาคือระเบียงภายนอกอาคาร 25.5% และพบว่าตำแหน่งการนำต้นไม้มาประดับในอาคารคือ พื้นที่ทางเดิน 51.9% รองลงมาคือโต๊ะทำงาน 42.5% และต้นไม้ที่นิยมนำมาวางประดับในสำนักงานมากที่สุดคือ ต้นพลูต่าง 12% รองลงมาคือ กระบองเพชร 5% ดังนั้นการวิเคราะห์ศักยภาพของไม้ประดับโดยผู้ใช้อาคารในอาคารสำนักงานถือเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำองค์ความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่ และสนับสนุนให้เกิดการนำไปใช้อย่างกว้างขวางมากขึ้นในหน่วยงาน และชุมชน องค์ความรู้ที่ได้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอด เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการปลูกพืชในอาคารและเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพที่ดีแก่ผู้ใช้อาคาร และจากการศึกษาผลของอุณหภูมิที่มีการนำต้นพลูต่างมาประดับในอาคารพบว่าในช่วงกลางวันต้นพลูต่างพุ่มสูงสามารถลดอุณหภูมิได้มากกว่าต้นพลูต่างพุ่มเตี้ย คือ 1.11°C และ 0.76 °C ตามลำดับ และในช่วงกลางคืนพบว่าต้นพลูต่างพุ่มสูงก็สามารถลดอุณหภูมิได้มากกว่าต้นพลูต่างพุ่มเตี้ยเช่นเดียวกัน คือ 1.24 °C และ 0.55 °C ดังนั้นจากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าการนำต้นไม้มาประดับในอาคารจะสามารถช่วยลดอุณหภูมิภายในอาคารได้

คำสำคัญ: พืชในอาคาร ไม้ประดับ อาคารสำนักงาน ห้องทำงาน

¹อาจารย์ สาขาสถาปัตยกรรมและผังเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.เมือง จ.สงขลา

The Performance Analysis of Indoor Plants for Human Wellbeing of Occupants

Tachaya Sangkakool¹

Abstract

This study investigates the potential of plant in office buildings of government and private organizations. The cultivated plants in the buildings leading to promote built environment and reduce the building related illness such as Sick Building Syndrome. The green leaves of plants reduce stress from working and help rest one's eyes. The objective of this research aim to investigate the potential of indoor plants for office buildings by analyzing data derived from occupants. The target research population was the occupants from the office building in government and private organizations. One hundred samples from 5 offices were investigated by questionnaires. The selection of plants was Golden Pothos due to durable and tolerant of the limited light conditions such as in office buildings and corridors. Its major characteristic is yellowish green leaves, heart-shaped. The plant is also efficient at removing indoor pollutants such as formaldehyde. The results showed that the most popular area for placing plants is workroom and the second is outdoor corridors by the percentage of 53 and 25.5 respectively. It was found that the user took the advantage of area for indoor plants on corridor up to 51.9% and working desk up to 42.5%. However, the popularly outstanding plant for using in office are Golden Pothos 12%, Cactus 5%. Therefore, the analysis of the utilization of ornamental plants by users in the office building is particularly helpful to disseminate knowledge and to be promoted widely in organizations and communities. The guideline can be used to develop an innovation of indoor planting and to increase the potential and efficiency to human wellbeing.

Keywords: Indoor plant, Golden Pothos, Corridor, Office Area, Human well being

¹Department of Architecture, Faculty of Architecture. Rajamangala University of Technology Srivijaya, Songkhal.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
1.6 ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของวิจัย.....	4
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 การใช้พืชพรรณประกอบอาคารเพื่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม (Greening the.....	5
Building for Human and Environment)	
2.2 พืชพันธุ์ วัสดุชีวภาพเพื่อการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในอาคาร.....	6
2.3 การใช้พืชเพื่อช่วยลดสารพิษในอาคาร (Toxic reduction and reduce carbon.....	7
dioxide from men)	
2.4 พืชช่วยปรับปรุงสภาพและเพิ่มความชื้นในอากาศ (Plants: nature’s humidifiers)....	8
2.5 กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP)....	9
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ.....	10
3.1 ระยะเวลาดำเนินการ.....	10
3.2 สถานที่ทำการทดลอง.....	13
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	14
4.1 การสำรวจอาคารสำนักงาน.....	14
4.2 การเพาะชำ และจัดเตรียมพันธุ์ไม้.....	23
4.3 ผลการสำรวจพฤติกรรมการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงาน.....	24

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 การวิเคราะห์สภาวะแวดล้อม (SWOT analysis).....	30
4.5 ผลของอุณหภูมิต่อการนำต้นไม้มาประดับ.....	30
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	36
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	36
5.2 อภิปรายผล.....	37
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	38
5.4 ข้อเสนอแนะแนวทางการออกแบบจัดวางต้นไม้ในสำนักงาน.....	38
เอกสารอ้างอิง.....	41
ภาคผนวก.....	43
ประวัตินักวิจัย.....	85



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 : ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นพลูต่าง.....	11
ตารางที่ 4.1 : การการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อม (SWOT analysis).....	30
ตารางที่ 4.2 : แสดงผลการลดลงของอุณหภูมิต้นพลูต่างในเวลากลางวันและกลางคืน.....	35



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 : กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย.....	4
ภาพที่ 3.1 : เครื่องวัดอุณหภูมิ (CEM DT-171).....	11
ภาพที่ 3.2 : ต้นพลูด่างแบบทรงพุ่มเตี้ยที่ใช้ในการทดลอง.....	12
ภาพที่ 3.3 : ต้นพลูด่างแบบทรงพุ่มสูงที่ใช้ในการทดลอง.....	12
ภาพที่ 3.4 : แสดงการติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิ (ก) เป็นชุดควบคุมที่เป็นอุณหภูมิห้อง..... (ambient air) (ข) เครื่องบันทึกอุณหภูมิ	12
ภาพที่ 3.5 : การติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิ.....	13
ภาพที่ 4.1 : การสำรวจพื้นที่ห้องประชุม และห้องทำงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ..... เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)	14
ภาพที่ 4.2 : การสำรวจพื้นที่โถงทางเข้า และห้องทำงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ..... เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)	14
ภาพที่ 4.3 : การสำรวจพื้นที่โถงทางเข้า และห้องทำงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ..... เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)	15
ภาพที่ 4.4 : การสำรวจพื้นที่ห้องทำงานศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยง..... สัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)	15
ภาพที่ 4.5 : การสำรวจพื้นที่ห้องทำงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์..... น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)	15
ภาพที่ 4.6 : พื้นที่หน้าอาคารสำนักงานศูนย์วิจัยและพัฒนาการน้ำจืดเขต 12 (สงขลา).....	16
ภาพที่ 4.7 : การสำรวจพื้นที่โถงพักคอยรถตรวจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ..... ตำบลโคกม่วง	16
ภาพที่ 4.8 : การสำรวจพื้นที่โถงพักคอย ประชาสัมพันธ์ และรถตรวจ ณ โรงพยาบาล..... ส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง	16
ภาพที่ 4.9 : การสำรวจพื้นที่โถงพักคอย และรถตรวจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริม..... สุขภาพตำบลโคกม่วง	17
ภาพที่ 4.10 : การสำรวจพื้นที่โถงพักคอยรถตรวจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ..... ตำบลโคกม่วง	17
ภาพที่ 4.11 : การสำรวจพื้นที่โถงพักคอย ประชาสัมพันธ์ และรถตรวจ ณ โรงพยาบาล..... ส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง	17

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.12 : การสำรวจพื้นที่โรงพักคอย และรอตรวจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง	18
ภาพที่ 4.13 : การสำรวจพื้นที่สำนักงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง	18
ภาพที่ 4.14 : การสำรวจพื้นที่ส่วนต้อนรับ และทำงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง	18
ภาพที่ 4.15 : การสำรวจพื้นที่ส่วนโรงพักคอย และทำงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง	19
ภาพที่ 4.16 : การสำรวจพื้นที่สำนักงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง	19
ภาพที่ 4.17 : การสำรวจพื้นที่ส่วนต้อนรับ และทำงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง	19
ภาพที่ 4.18 : การสำรวจพื้นที่ส่วนโรงพักคอย และทำงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง	20
ภาพที่ 4.19 : การสำรวจพื้นที่สำนักงานอำนวยการ วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่	20
ภาพที่ 4.20 : การสำรวจพื้นที่ห้องทำงาน และพื้นที่ประชาสัมพันธ์ห้องสำนักงานอำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่	20
ภาพที่ 4.21 : การสำรวจพื้นที่สำนักงานอำนวยการ วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่	21
ภาพที่ 4.22 : การสำรวจพื้นที่ห้องทำงาน และพื้นที่ประชาสัมพันธ์ห้องสำนักงานอำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่	21
ภาพที่ 4.23 : การสำรวจพื้นที่สำนักงานอำนวยการ วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่	21
ภาพที่ 4.24 : พื้นที่สำนักงาน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม	22
ภาพที่ 4.25 : โถงทางเดิน และพื้นที่สำนักงาน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม	22
ภาพที่ 4.26 : พื้นที่สำนักงาน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม	22
ภาพที่ 4.27 : โถงทางเดิน และพื้นที่สำนักงาน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม	23
ภาพที่ 4.28 : โรงเพาะชำต้นไม้ ก่อนการเคลื่อนย้าย	23
ภาพที่ 4.29 : ส่วนผสมในการปลูกต้นไม้	23
ภาพที่ 4.30 : การเคลื่อนย้ายต้นไม้ลงกระถางต้นไม้	24
ภาพที่ 4.31 : การผสมปุ๋ย ดิน แกลบ และขุยมะพร้าว	24

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.32 : การนำต้นไม้มาประดับในอาคาร (ก) และความถี่ในการนำไม้ประดับ..... มาวางในอาคารสำนักงาน (ข)	24
ภาพที่ 4.33 : ต้นไม้ นำมาประดับมาวางในอาคารตำแหน่งใดบ้าง.....	25
ภาพที่ 4.34 : พันธุ์ไม้ที่เคยนำมาประดับวางในอาคารสำนักงาน.....	25
ภาพที่ 4.35 : ภาพขณะใดที่เหมาะสมกับการตกแต่งไม้ประดับสำหรับอาคาร.....	26
ภาพที่ 4.36 : ความจำเป็นในการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคาร (ก) และเหตุผล..... ในการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคาร (ข)	27
ภาพที่ 4.37 : ความเป็นไปได้ในการปลูกต้นไม้ภายในอาคาร (ก) และความ..... เป็นไปได้ของสำนักงานในการมีพื้นที่สำหรับปลูกต้นไม้ (ข)	27
ภาพที่ 4.38 : ทัศนคติที่มีต่อการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงาน..... หรือพื้นที่ทำงานในเรื่องของต้นไม้มอบความสงบ	28
ภาพที่ 4.39 : ทัศนคติที่มีต่อการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงานหรือพื้นที่..... ทำงานในเรื่องของต้นไม้ช่วยเพิ่มอากาศได้	28
ภาพที่ 4.40 : ทัศนคติที่มีต่อการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงาน..... ในเรื่องของต้นไม้ช่วยดูดความชื้นในอาคารสำนักงาน	29
ภาพที่ 4.41 : ทัศนคติที่มีต่อการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารในเรื่อง..... ของต้นไม้ช่วยลดโลหะหนักจากเครื่องถ่ายเอกสาร	29
ภาพที่ 4.42 : การติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิต้นพุ่มเตี้ย (ก) เป็นชุดทดลอง..... (ข) ชุดควบคุม	32
ภาพที่ 4.43 : การติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิต้นพุ่มเตี้ย (ก) เป็นชุดทดลอง..... (ข) ชุดควบคุม	32
ภาพที่ 4.44 : แสดงผลการลดลงของอุณหภูมิต้นพุ่มเตี้ย..... ผลของวันที่ 21/6/2561	33
ภาพที่ 4.45 : แสดงผลการลดลงของอุณหภูมิต้นพุ่มสูง..... ผลของวันที่ 21/6/2561	34
ภาพที่ 5.1 : ไม้ประดับอาคารสำนักงาน.....	39
ภาพที่ 5.2 : ไม้ประดับบนโต๊ะทำงาน.....	39
ภาพที่ 5.3 : Modular Green Hive Unit.....	40

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาคุณภาพอากาศในอาคารเป็นปัญหาหลักสำคัญหนึ่งที่น่าไปสู่ปัญหาคุณภาพชีวิตและสุขภาพของผู้ใช้อาคาร ปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร ประกอบด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ แหล่งกำเนิดมลพิษภายในอาคาร ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ แหล่งกำเนิดมลพิษภายนอกอาคาร และลักษณะของผู้อาศัยหรือใช้อาคาร (จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ, 2556) ระบบปรับอากาศและระบายอากาศที่ไม่เพียงพอก่อให้เกิดการสะสมสารสังเคราะห์จากวัสดุก่อสร้าง และวัสดุตกแต่งภายในอาคาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสังเคราะห์ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เช่น พรมสังเคราะห์ พลาสติก กาวที่ใช้ทำไม้อัด กระดานไฟเบอร์ เครื่องไฟฟ้า เครื่องถ่ายเอกสาร ฝ้าเพดาน วัสดุสำนักงาน วัสดุและอุปกรณ์เหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญของการสะสมสารในอากาศ เกิดปัญหาโรค Sick Building Syndrome ปัญหาการระคายเคืองสายตา ปัญหาความชื้นในอากาศต่ำซึ่งส่วนใหญ่มักเกิดในอาคารที่เป็นระบบปิด และใช้เครื่องปรับอากาศซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะความชื้นภายในอากาศต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกแบบอาคารหรือตึกใหม่ในยุคปัจจุบันซึ่งเป็นอาคารระบบปิด การป้องกันการรั่วซึมจากอากาศภายนอก และการออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน มักเกิดปัญหาการหมุนเวียนอากาศระหว่างภายในและภายนอกที่ไม่เพียงพอ (reduced ventilation) และเกิดการสะสมสารในอากาศสูงกว่าอาคารทั่วไป (คมสัน หุตะแพทย์, 2543) ปัญหาเชื้อโรคและ ก๊าซพิษที่เกิดจากมนุษย์ในอาคารถือเป็นปัญหาสำคัญหนึ่ง เช่น การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนนอกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์สู่บรรยากาศในอาคาร

พืชในอาคารส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดีภายในอาคารช่วยในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อสุขภาพที่ดีของผู้ใช้ (Healthier user environment) ลดอาการเจ็บป่วยจากการใช้งานอาคารในพื้นที่เดิมเป็นประจำ เช่น อาการป่วยไข้ที่เกิดจากตึก (Building Related Illness) หรือ โรคแพ้ตึก (Sick Building Syndrome) พืชพันธุ์หรือไม้ประดับมีผลต่อจิตใจและประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน สีเขียวซึ่งมีต้นกำเนิดจากใบพืชช่วยลดความตึงเครียดในการทำงานและช่วยในการพักสายตา ลักษณะทางธรรมชาติของพืชพันธุ์ช่วยลดความแข็งแกร่งของสถาปัตยกรรม การใช้พืชเพื่อช่วยลดสารพิษในอาคาร (Toxic reduction and reduce carbon dioxide from men) เมื่อนึกถึงไม้ประดับภายในอาคารเรามักจะใช้เพื่อการตกแต่งและสร้างบรรยากาศของที่ทำงาน แต่นอกจากสีและรูปร่างที่น่าสนใจแล้ว พืชยังสามารถกรองอากาศ และ ลดปริมาณสารพิษในตึกได้ พืชที่มีการดูดสารพิษจำพวก ฟออร์มาดีไฮน์จากอากาศภายในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผ่านกระบวนการย่อยสลายของมันพืชช่วยปรับปรุงสภาพและเพิ่มความชื้นในอากาศ (Plants: nature's

humidifiers) ตึกที่เป็นระบบปิดและ ใช้เครื่องปรับอากาศ จะเกิดภาวะความชื้นภายในอากาศต่ำ ส่งผลได้จากผู้ที่อยู่ในอาคารนานๆ จะเกิดอาการปากแตก ผิวแห้ง และ คอแห้ง พืชสามารถช่วยลด ภาวะไม่น่าสบายเหล่านี้โดยปล่อยความชื้น และประจุลบผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง และการคายน้ำ นอกจากนี้สีและรูปทรงที่น่าสนใจแล้ว พืชยังสามารถกรองอากาศ และ ลดปริมาณสารพิษในตึก ได้ เช่น เศรษฐีเรือนใน (Spider Plant) เป็นพืชที่มีการดูดสารพิษจำพวก ฟอร์มัลดีไฮด์จากอากาศ ภายในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผ่านกระบวนการย่อยสลายของมัน จากการศึกษาของ องค์การนาซ่า เพื่อที่จะหาวิธีปรับปรุงสภาวะแวดล้อมในระบบปิดของยานอวกาศ ได้ระบุการใช้พืช พันธุ์ต่างๆ ประมาณ 50 ชนิดที่มีความสามารถในการดูดสารพิษ (ปีซี วูฟเวอร์ตัน, Eco-friendly House Plants, 1988) ซึ่งแนะนำให้ใช้ในอาคารที่ทำงานและ บ้านเรือนด้วย พืชเหล่านี้ส่วนมากเป็น พันธุ์ไม้ที่มีความสวยงาม ทนทาน ดูแลรักษาง่าย และสามารถอยู่ในร่มเงาได้เป็นเวลาพอสมควร (shaded plants) และ เป็นพันธุ์ไม้เมืองร้อนที่หาได้โดยทั่วไป พืชแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการ ดูด และกำจัดสารต่างๆไม่เท่ากัน

สัดส่วนในการใช้ พืชพันธุ์ที่เพียงพอต่อการปรับปรุงคุณสมบัติของอากาศที่แนะนำ คือ จัดวาง ต้นไม้และไม้ประดับ ประมาณ 8 ต้น ต่อบ้านขนาดกลาง และ ควรเพิ่มปริมาณในอาคารสำนักงานที่มี คนอยู่มาก และ มีสารเคมีในอากาศที่เกิดจาก เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องใช้สำนักงานและ เฟอร์นิเจอร์ ในปริมาณที่ค่อนข้างมาก สำหรับ America's foliage for clean air council แนะนำว่าพืชขนาด กลาง (ไม้พุ่มประดับ) 2-3 ต้นมีประสิทธิภาพในการกรองอากาศในเขตประมาณ 100 ตารางฟุต ต้นไม้ ที่วางอยู่ในเขตหายใจ จะช่วยในการกรองก๊าซเสียจากมนุษย์ ลดสารพิษจากวัสดุสังเคราะห์ ลด จุลินทรีย์ เชื้อโรค บางชนิดในอากาศ และ ยังเพิ่มประจุลบในอากาศ และ ความชื้น ในบริเวณนั้นๆ ด้วย ตัวอย่างไม้ในร่มที่มีคุณสมบัติในการคายน้ำสูงได้แก่ หมากเหลือง (Chrysalydo carpus lutesers) เดหลี (Spathiphyllum clevelandii) บอสตันเฟิร์น (Nephrolepis exaltata) และ วาสนา อธิษฐาน (Dracaena fragrans massangeana) เยอบีร่า (Gerbera jamesonii) แวมมยุรา (maranta Leuconeura) และ ยางอินเดีย (Ficus rubusta) พันธุ์ไม้เหล่านี้นอกจากจะหาได้ง่าย ส่วนมากยังมี คุณสมบัติในการกรองสารพิษ เช่น ไม้เลื้อย หรือไม้คลุมดิน พลูด่าง (Heart-leaf philodendron) Philodendron oxycardium, พิโลทอง (Golden pothos) Epipremnum aureum พืชพันธุ์ที่ เหล่านี้ สามารถใช้ภายในอาคาร(บริเวณที่ได้รับแสงประมาณ 4-5 ชั่วโมงต่อวัน) หาซื้อง่าย ราคาไม่ แพง ดูแลรักษาง่าย ไม่อ่อนแอต่อโรค และเป็นพืชเมืองร้อนที่เราพบโดยทั่วไป

การใช้พืชในการตกแต่งอาคารถือเป็นแนวทางที่ส่งเสริมคุณภาพที่ดีของผู้ใช้อาคาร และการ ให้ความสำคัญต่อสุขภาพกาย และสุขภาพใจถือเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งเสริมการทำงานที่มีประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้ทำการศึกษาศักยภาพของพันธุ์ไม้ในอาคารสำนักงานในหน่วยงานภาครัฐราชการ และ ภาคเอกชน เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง พืชถือเป็นวัสดุที่มีตรกับ

สิ่งแวดล้อมสามารถใช้งานได้ง่ายถือเป็นทางเลือกสำคัญ และสะดวกในการใช้งานสำหรับปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อสุขภาพที่ดีของผู้ใช้อาคาร การวิเคราะห์ศักยภาพของไม้ประดับโดยผู้ใช้อาคารในอาคารสำนักงานถือเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำองค์ความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่และสนับสนุนให้เกิดการนำไปใช้อย่างกว้างขวางมากขึ้นในหน่วยงาน และชุมชน องค์ความรู้ที่ได้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในการวิจัยในอนาคตเรื่องรูปแบบการจัดวางต้นไม้ หรือสวนทางตั้งในอาคารเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการปลูกพืชในอาคารเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต เพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพที่ดีแก่ผู้ใช้อาคาร

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อศึกษาศักยภาพของการนำไม้ประดับมาใช้สำหรับอาคารสำนักงานโดยการวิเคราะห์จากผู้ใช้อาคาร

1.2.2 เพื่อจำแนกปัจจัยภายใน และปัจจัยภายนอก ของการนำไม้ประดับมาใช้สำหรับอาคารสำนักงานโดยผู้ใช้อาคาร

1.2.3 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุด และการกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาการเลือกใช้ไม้ประดับในอาคาร Eco-friendly house plants โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการลำดับชั้น (Analysis hierarch process: AHP)

1.2.4 เพื่อศึกษาผลของการลดลงของอุณหภูมิจากการนำต้นไม้มาประดับภายในอาคาร

1.2.5 เพื่อกำหนดแนวทางในการออกแบบ และการจัดวางไม้ประดับในอาคารเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคาร

1.2.6 เพื่อการต่อยอดงานวิจัยในอนาคตเรื่องการศึกษาารูปแบบไม้ประดับในอาคาร

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้องค์ความรู้ไปเผยแพร่และสนับสนุนให้เกิดการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในหน่วยงาน และชุมชน และพัฒนาต่อยอดในการวิจัยในอนาคตเรื่องรูปแบบการจัดวางต้นไม้ หรือสวนทางตั้งในอาคารเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการปลูกพืชในอาคารเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต เพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพที่ดีแก่ผู้ใช้อาคาร

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ใช้สอยในอาคารสำนักงานในหน่วยงานของรัฐ และหน่วยงานภาคเอกชน จำนวนทั้งสิ้นประมาณ 100 คน จำนวน 5 สำนักงาน ได้แก่

- สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง จำกัด

- ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
- วิทยาลัยเทคโนโลยีขนาดใหญ่
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง

1.4.2 พืชที่ใช้ ชื่อพื้นเมือง พลูต่างสีทอง , ราซินีสทอง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Epipremnum aureum* (Lind.&Andre) Bunting'Lime ชื่อวงศ์ Araceae

ชื่อสามัญ Golden pothos, Devil's Ivy , Hunter's robe เป็นพืชในร่ม ทนทาน และเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่แสงน้อย เช่น ห้องสำนักงาน และพื้นที่โถงทางเดิน ลักษณะเด่น คือ ใบสีเขียวอมเหลือง ใบเป็นรูปหัวใจ และลำต้นเลื้อย ซึ่งเป็นพันธุ์พุด่างที่มีลำต้นเล็กที่สุด และมีขนาดใกล้เคียงกับพันธุ์ราซินีหินอ่อน ลำต้นโตเต็มที่สูงได้มากกว่า 3 เมตร ใบมีสีเขียวอ่อน สีเขียวแกมเหลือง หรือสีเหลือง มีก้านใบสีเขียว บางครั้งอาจพบเป็นลายต่างสีเหลือง นิยมปลูกเป็นไม้ประดับภายในอาคารในแจกันหรือในกระถาง โดยเป็นไม้ดูดสารพิษ

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

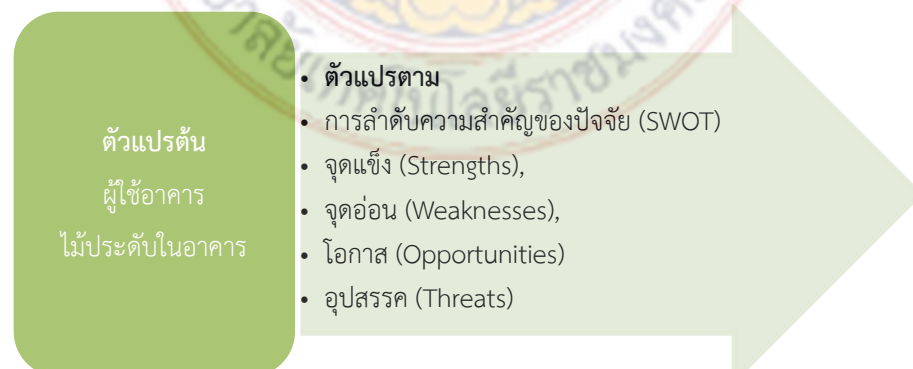
1.4.1 ผู้ใช้อาคาร หมายถึง ผู้ใช้สอยในอาคารสำนักงานในหน่วยงานของรัฐ และหน่วยงานภาคเอกชน

1.4.2 ไม้ประดับในอาคาร หมายถึง ไม้ประดับที่ไม่ต้องการน้ำหรือแสงแดดมากเกินไป

1.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.5.1 การวิเคราะห์ศักยภาพของไม้ประดับโดยผู้ใช้อาคารถือเป็นสิ่งสำคัญในการใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์ในอนาคต

1.5.2. การมีส่วนร่วมในการวิจัยโดยผู้ใช้อาคารส่งผลต่อการยอมรับในการใช้งานที่มีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

แหล่งที่มา : ผู้วิจัย (ทักษญา, 2561)

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การใช้พืชพรรณประกอบอาคารเพื่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม (Greening the building for human and environment)

สภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น (Built Environment) สร้างปัญหาแก่มนุษย์และธรรมชาติแวดล้อมตลอดมาและทวีความรุนแรงขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาที่มีการค้นหาแนวทางเพื่อว่าทำอย่างไรสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นจึงจะสอดคล้องอยู่ในโลกนี้ได้อย่างกลมกลืนโดยสามารถสนองความต้องการของมนุษย์แต่ไม่สร้างผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมหรือเกิดผลกระทบน้อยที่สุด สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวและสามารถนำมาคิดปฏิบัติกันให้แพร่หลาย “Design a city that act like forest. ควรออกแบบเมืองให้ทำ หน้าไม้เหมือนป่า Design a house that act like tree. ควรออกแบบบ้านให้ทำหน้าที่เหมือนต้นไม้” (Lay, 2009)

การปลูกสร้างอาคารให้มี กลไกเหมือนต้นไม้สามารถสังเคราะห์ แสงหรือนำแสงมาให้เพื่อสร้างอาหาร เองได้ดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไป เพื่อคายออกมาเป็นออกซิเจนหมุนเวียน โดยนำน้ำและแร่ธาตุขึ้นมาใช้และคายกลับคืนสู่อากาศเป็นหยดน้ำค้างบริสุทธิ์ วัสดุก่อสร้างเมื่อหมดอายุงานแล้วไม่เป็นพิษภัยต่อดินขณะที่ออกมาจาก อาคารมีการย่อยสลายหรือนำมาใช้ใหม่ ได้การจะตอบปัญหาเหล่านี้ได้ทั้งหมดมี สิ่งเดียวที่สามารถเป็นคำตอบได้ทุกเรื่อง คือการนำพืชพรรณมาใช้ประกอบอาคารและเมืองเพื่อรักษาสภาพแวดล้อม

พืชพรรณมีคุณสมบัติมากมายและสัตว์ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยปราศจากพืช การใช้ พืชพรรณประกอบอาคารแต่เดิมมาเรามากนึกถึงการจัดภูมิทัศน์หรือภูมิสถาปัตยกรรมซึ่งภูมิสถาปนิกจะทำการ ออกแบบภายหลังจากออกแบบอาคาร เสร็จแล้วมีที่ว่างรอบอาคารอยู่จึงนำมา จัดสวนในขณะที่งานวางผังพื้นที่ขนาดใหญ่ร่วมกับการออกแบบภูมิทัศน์มีบทบาทสำคัญต่อการจัดวางอาคารหรือการตกแต่งภายในอาคารด้วยสวนหย่อม พืชในร่ม ทั้งนี้วัตถุประสงค์ หลักเพื่อความสวยงามสร้างความร่มรื่นทำให้เกิดมุมมองและทัศนียภาพที่สวยงาม

คุณสมบัติและสามารถจะให้คุณค่าแก่มนุษย์และสภาพแวดล้อมในการอยู่อาศัยของมนุษย์ ได้มากกว่านั้นการใช้พืชพรรณภายนอกอาคารช่วยลด ความร้อนจากแสงแดดที่ส่องผ่านเข้าสู่อาคารทั้งยังลดความร้อนจากการแผ่รังสีออกสู่อากาศภายนอกด้วยการ ดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์มาใช้ในการ สังเคราะห์แสงส่งผลต่อปรากฏการณ์ เรือนกระจกอันเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน ป่าไม้และพืชพรรณช่วยหมุนเวียนน้ำฝนไว้ไม่ให้ไหลล้นหรือท่วมขัง โดยการดูดซึมผ่านดินและรากพืช พุ่มใบละเอียดของพืชช่วยกรองฝุ่นละอองได้ เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพพืชเป็นที่ อยู่อาศัยของสัตว์

ต่างๆในระบบนิเวศน์โดยเฉพาะนกผีเสื้อช่วยดำรงไว้ซึ่ง ความหลากหลายทางชีวภาพนอกจากนี้พืชยังเป็นแหล่งอาหาร รั้วตำลึงบวบเป็นรั้วบ้านที่สวยงามและยังเก็บมารับประทานได้อีกด้วย

แนวความคิดของการใช้พืชพรรณประกอบอาคารมีการศึกษาวิจัย มาเป็นเวลากว่า 30 ปี โดยเฉพาะในเรื่องการลดการถ่ายเทความร้อนและ เป็นที่ประจักษ์ว่าสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีผลลัพธ์เชิง ปริมาณที่มีนัยสำคัญดังปรากฏในงานวิจัยของ Baruch Givoni, Akira Hoyano แต่ปัญหามักอยู่ที่เรื่องการดูแล รักษาทำให้นำมาใช้งานจริงไม่แพร่หลาย ตั้งแต่มีการตระหนักถึงปัญหา โลกร้อนเนื่องจากวิกฤติสภาพแวดล้อม ตั้งแต่ ค.ศ. 1990-2000 เป็นต้นมา การศึกษาวิจัยเรื่องคุณประโยชน์ของพืชพรรณต่ออาคารซึ่งมนุษย์อยู่อาศัยกลับมาเริ่มคิดค้นกันใหม่เพื่อหาวิธีที่มี ประสิทธิภาพลดปัญหาเรื่องการดูแล รักษาและเล็งเห็นถึงประโยชน์ในด้านอื่นๆ ด้วย เช่น การใช้พืชพรรณในระบบผนังกระจก 2 ชั้น (Double skin facade) แทนเกล็ดบังแดด

โดย W.J. Stec (2005) พบว่าสามารถลดอุณหภูมิ ภายในผนังกระจก 2 ชั้นได้ดีกว่าการใช้เกล็ดบังแดดเป็นอย่างมากการต่อยอด งานวิจัยเดิมของ B.C.Wolverton (1989) ขององค์การ (NASA) เรื่องการปรับปรุงคุณภาพอากาศภายใน อาคารในเรื่องพืชลดสารพิษโดยการนำ มาทดลองใช้จริงในอาคารโดยนักวิจัยที่ University of Guelph แนวความคิด ใหม่เรื่องการทำไร่ในเมืองเพื่อสร้างแหล่งอาหารโดยใช้พื้นที่ในแนวตั้ง (Vertical farm) มีการศึกษาโดย D. Despommier (1992) จากมหาวิทยาลัยโคลัมเบียกำลังพัฒนาสู่ความเป็นจริงเมื่ออาคารสูงถูกสร้างขึ้นเพื่อเลี้ยงประชาชนในเมืองในสิงคโปร์

- พืชพรรณช่วยปรับปรุง คุณภาพอากาศ เช่น การลดคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศภายนอก และ พืชดูดซับสารพิษที่ฟุ้ง กระจายในอากาศ (Volatile organic compound)
- พืชพรรณลดการถ่ายเทความร้อน เช่น การใช้ปกคลุมผนังทึบ การใช้เป็นแผงกันแดด และการใช้พืชพรรณเป็นสวนหลังคา (Roof garden)
- การกักน้ำ และการบำบัดน้ำ (Water retention and treatment)
- การทำไร่บนอาคาร (Urban farming)
- การลดความเครียด พักสายตา และการเพิ่มผลผลิตในการทำงาน

2.2 พืชพันธุ์ วัสดุชีวภาพเพื่อการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

พืชพันธุ์หรือไม้ประดับมีผลต่อจิตใจและประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน การได้พักสายตาจากวัสดุที่กำเนิดแสงหรือสะท้อนแสง ด้วยสีเขียวของต้นไม้ การลดความตึงเครียดทางอารมณ์ระหว่างการทำงาน การลดความแข็งของรูปทรงอาคารและภายในที่ทำงาน แต่นอกเหนือจากนั้น พืชพันธุ์ยังสามารถใช้ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมเพื่อสุขภาพที่ดีของผู้ใช้ (Healthier user environment) โดยเฉพาะอาการป่วยไข้ที่เกิดจากตึก (Building related illness) หรือ โรคแพ้ตึก

(Sick building syndrome) ที่มักจะเกิดกับผู้ที่อยู่ในอาคารเป็นประจำ สาเหตุหลักของที่มาของปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารปัจจุบัน คือ การระบายอากาศที่ไม่ดีเพราะอาศัยอากาศที่มาจากเครื่องปรับอากาศแต่เพียงอย่างเดียว ทำให้เกิดการสะสมสารสังเคราะห์ เชื้อโรคและ ก๊าซพิษที่เกิดจากมนุษย์ ผลิตภัณฑ์และวัสดุที่ใช้ในการตกแต่งก่อสร้าง ซึ่งปัจจุบันนี้วัสดุส่วนใหญ่เป็นวัสดุสังเคราะห์เช่น พรมสังเคราะห์ พลาสติก กาวที่ใช้ทำไม้อัด กระจกไฟเบอร์ เครื่องไฟฟ้า เครื่องถ่ายเอกสาร ฝ้าเพดาน วัสดุสำนักงานเหล่านี้ล้วนเป็นที่มาของสารสะสมในอากาศ นอกจากนั้นมนุษย์เองก็เป็นแหล่งปล่อยอากาศเสีย เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ เป็นต้น อีกทั้งยังมีเชื้อโรคและ ไวรัสชนิดต่างๆที่ติดต่อกันได้ทางลมหายใจวนเวียนอยู่ในอากาศของตึกสูงอีกด้วย อาคารหรือตึกที่สร้างขึ้นใหม่มักจะมีปัญหาเรื่องคุณภาพของอากาศเพราะการหมุนเวียนอากาศภายในกับภายนอกไม่เพียงพอ (Reduced ventilation) โดยเฉพาะอาคารที่ออกแบบมาเพื่อการประหยัดพลังงานจะมีสารสะสมในอากาศสูงกว่าอาคารทั่วไปถึง 100 เท่า เนื่องจากการพยายามใช้ระบบต่างๆที่เป็นระบบปิดไม่มีการระบายสู่ภายนอกนั่นเอง (คมสัน หุตะแพทย์, 2543)

2.3 การใช้พืชเพื่อช่วยลดสารพิษในอาคาร (Toxic reduction and reduce carbon dioxide from men)

ไม้ประดับภายในอาคารมักจะใช้เพื่อการตกแต่งและสร้างบรรยากาศของที่ทำงานนอกจากสีและรูปทรงที่น่าสนใจแล้ว พืชยังสามารถกรองอากาศ และ ลดปริมาณสารพิษในตึกได้ เช่น เศรษฐีเรือนใน (Spider Plant) เป็นพืชที่มีการดูดสารพิษจำพวก ฟอร์มัลดีไฮด์จากอากาศภายในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผ่านกระบวนการย่อยสลายของมัน จากการศึกษาของ องค์การนาซ่า เพื่อที่จะหาวิธีปรับปรุงสภาวะแวดล้อมในระบบปิดของยานอวกาศ ได้ระบุการใช้พืชพันธุ์ต่างๆ ประมาณ 50 ชนิดที่มีความสามารถในการดูดสารพิษ (ปีซี วูฟเวอร์ตัน, Eco-friendly house plants, 1988) ซึ่งแนะนำให้ใช้ในอาคารที่ทำงานและ บ้านเรือนด้วย พืชเหล่านี้ส่วนมากเป็นพันธุ์ไม้ที่มีความสวยงาม ทนทาน ดูแลรักษาง่าย และสามารถอยู่ในร่มเงาได้เป็นเวลาพอสมควร (Shaded plants) และ เป็นพันธุ์ไม้เมืองร้อนที่หาได้โดยทั่วไป พืชแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการดูด และกำจัดสารต่างๆ ไม่เท่ากัน

สารพิษในอากาศ	แหล่งที่ปล่อย	การแก้ปัญหาทางชีวภาพ	หมายเหตุ
ฟอร์มาดีไฮด์	วัสดุบุผิว และเฟอร์นิเจอร์ พาร์ติเคิลบอร์ด พรมสังเคราะห์ กระดาษทิชชู และ น้ำยาทำความสะอาด สะอาด	เฟิร์น, วาสนา เศรษฐีเรือนใน, ปาล์มไม้ ฟีโลทอง, มรกตแดง	
แอมโมเนีย	เครื่องถ่ายเอกสาร น้ำยาทำความสะอาด เครื่องถ่ายพิมพ์เขียว	จิ้ง, พลุต่าง, เดหลี วาสนา, เสน่ห์จันทร์แดง	
xylene/toluene	พาร์ติเคิลบอร์ด ไม้อัด น้ำยาเคลือบไม้ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องพิมพ์ สีทาผนัง, พื้น	หมากเหลือง, วาสนา เฟิร์น, สาวน้อยประแป้ง เสน่ห์จันทร์แดง	

สัดส่วนในการใช้ พืชพันธุ์ที่เพียงพอต่อการปรับปรุงคุณสมบัติของอากาศ คือ จัดวางต้นไม้ และไม้ประดับ ประมาณ 8 ต้น ต่อบ้านขนาดกลาง และ ควรเพิ่มปริมาณในอาคารสำนักงานที่มีคนอยู่มาก และมีสารเคมีในอากาศที่เกิดจาก เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องใช้สำนักงานและ เฟอร์นิเจอร์ ในปริมาณที่ค่อนข้างมาก สำหรับ America's foliage for clean air council แนะนำว่า พืชขนาดกลาง (ไม้พุ่มประดับ) 2-3 ต้นมีประสิทธิภาพในการกรองอากาศในเขตประมาณ 100 ตารางฟุต ต้นไม้ที่วางอยู่ในเขตหายใจ จะช่วยในการกรองก๊าซเสียจากมนุษย์ ลดสารพิษจากวัสดุสังเคราะห์ ลดจุลินทรีย์ เชื้อโรค บางชนิดในอากาศ และ ยังเพิ่มประจุลบในอากาศ และ ความชื้น ในบริเวณนั้น

2.4 พืชช่วยปรับปรุงสภาพและเพิ่มความชื้นในอากาศ (Plants: nature's humidifiers)

ตึกที่เป็นระบบปิดและ ใช้เครื่องปรับอากาศ จะเกิดภาวะความชื้นภายในอากาศต่ำสังเกตได้จาก ผู้ที่อยู่ในอาคารนานๆ จะเกิดอาการปากแตก ผิวแห้ง และ คอแห้ง พืชสามารถช่วยลดภาวะไม่น่าสบายเหล่านี้โดยปล่อยความชื้น และประจุลบผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง และการคายน้ำ ตัวอย่างไม้ในร่มที่มีคุณสมบัติในการคายน้ำสูงได้แก่ หมากเหลือง (*Chrysanthemum carnosum*) เดหลี (*Spathiphyllum clevelandii*) บอสตันเฟิร์น (*Nephrolepis exaltata*) และ วาสนาอิชฐาน (*Dracaena fragrans massangeana*) เยอปีร่า (*Gerbera jamesonii*) แวมมยุรา (*Maranta leuconeura*) และ ยางอินเดีย (*Ficus rubusta*) พันธุ์ไม้เหล่านี้นอกจากจะหาได้ง่าย ส่วนมากยังมีคุณสมบัติในการกรองสารพิษด้วย

2.5 กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process: AHP)

กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้น (Analytic hierarchy process: AHP) ได้ถูกพัฒนาขึ้นใน ค.ศ.1970 โดย Thomas L Saaty แห่งมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา Saaty ได้จบการศึกษาระดับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้นแนวทางของ AHP จึงมีรูปแบบแนวคณิตศาสตร์เป็นหลัก กล่าวคือการแปลงสิ่งที่ไม่สามารถวัดค่าในเชิงปริมาณมาพิจารณาในเชิง ปริมาณ โดยการกำหนดมาตราส่วนในการพิจารณาเพื่อให้ได้ค่า ตอบที่เป็นไปได้แบบมีเหตุผลโดย การกำหนดเป้าหมายและสร้างโครงสร้างของปัญหาที่ต้องการพิจารณาออกมาเป็นแผนภูมิลำดับชั้น (Hierarchy) ตามลำดับชั้นของเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาจากเกณฑ์หลักสู่เกณฑ์รองตามลำดับจัดเรียงลงมา เป็นชั้นๆ จนถึงทางเลือก (Alternative) ซึ่งทำให้ผู้พิจารณาสามารถมองเห็นองค์ประกอบของปัญหา โดยรวม และเปรียบเทียบปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผลในทุกปัจจัยพิจารณาทำให้ผลการตัดสินใจมี ความถูกต้อง รัดกุมมากขึ้น (อภิชาติ โสภาแดง, 2552)

กระบวนการตัดสินใจแบบวิเคราะห์ลำดับชั้นเป็นหนึ่งในวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ นั่นคือการตัดสินใจเลือกทางเลือก เมื่อมีเกณฑ์ในการพิจารณาหลายเกณฑ์กระบวนการดังกล่าวจึงเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและมีความสะดวกในการจัดลำดับความสำคัญ (Saaty, 2008) และช่วยทำให้เกิดการตัดสินใจที่ดีในสถานการณ์ที่ต้องมีการเลือก (Ghodsypour and O' Brien, 1998; Benyoucef et al., 2003; Ho et al., 2009) ความยุ่งยากซับซ้อนโดยใช้วิธีเปรียบเทียบคู่ (Saaty, 1990) และเป็นทฤษฎีที่นิยมใช้ในการตัดสินใจอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน วิธี AHP ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้ (อดิศักดิ์ ธีรานุพัฒนาและชูศรี เที้ยศิริเพชร, 2554) การแยกปัญหาและการสร้างลำดับชั้น

- การให้ดุลยพินิจเชิงเปรียบเทียบเพื่อคำนวณลำดับความสำคัญ ขั้นตอนที่ 2 นี้แบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนย่อยคือ การเปรียบเทียบคู่ (Pairwise comparisons) การคำนวณค่าน้ำหนัก (Weight calculation) และการตรวจสอบความสอดคล้องของดุลยพินิจ (Consistency check)

- การสังเคราะห์เพื่อให้ได้ลำดับความสำคัญโดยรวม วิธีการสังเคราะห์ในแบบจำลอง AHP

- การวิเคราะห์ความไว การวิเคราะห์ความไวเป็นการทดสอบเสถียรภาพของผลลัพธ์ โดยการเปลี่ยนแปลงลำดับความสำคัญของเกณฑ์ต่างๆ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ระยะเวลาดำเนินการ

3.1.1 ระยะเวลาที่ 1 การศึกษาวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Documentary study) ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ศักยภาพของพีชในอาคาร และการเก็บข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลทางกายภาพของอาคารสำนักงานแต่ละหน่วยงาน การศึกษาทฤษฎี และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง (ระยะเวลา 2 เดือน) 5 หน่วยงาน

ขั้นตอนนี้เป็นกรเก็บข้อมูลอาคาร ผังอาคาร การจัดวางตำแหน่งพีชที่เหมาะสม และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสำรวจลักษณะทางกายภาพของอาคารสำนักงาน ได้แก่ ผู้ใช้งานอาคาร ซึ่งเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth interview) และแบบสัมภาษณ์ (Questionnaires) โดยประชากรกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ใช้สอยในอาคารสำนักงานในหน่วยงานของรัฐ และหน่วยงานภาคเอกชน จำนวนทั้งสิ้นประมาณ 100 คน โดยการใช้แบบสอบถาม จำนวน 5 สำนักงาน ได้แก่

- สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง จำกัด
- ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
- วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)
- โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง

3.1.2 ระยะเวลาที่ 2 การนำพีชพันธุ์ไปวางในตำแหน่งที่เหมาะสม (ระยะเวลา 3 เดือน) 5 หน่วยงาน
การจัดวางต้นไม้ตามผังการวิเคราะห์อาคารในตำแหน่งที่เหมาะสม

3.1.3 ระยะเวลาที่ 3 การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ (Questionnaires) (ระยะเวลา 3 เดือน)

การจัดทำแบบสัมภาษณ์โดยแบ่งแบบสัมภาษณ์ออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคล ส่วนที่สองคือการวิเคราะห์ศักยภาพไม้ดอกไม้ประดับ แบบสัมภาษณ์จำนวน 100 ชุด และการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth interview) สำนักงานละ 5 คน เป็นจำนวนทั้งสิ้น 25 คน โดยทำการสัมภาษณ์ผู้ใช้อาคาร

3.1.4 ระยะที่ 3 ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อต้นพลูด่าง

ทำการทดลองโดยใช้ต้นพลูด่างที่มีขนาดของพุ่มแตกต่างกันคือ พุ่มเล็ก กับพุ่มยาว จะทำการทดลอง 3 ซ้ำ และมีชุดควบคุมที่เป็นอุณหภูมิห้อง นำเครื่องบันทึกอุณหภูมิไปติดตั้งที่ต้นไม้ และชุดควบคุม เช่นเดียวกัน โดยจะมีการบันทึกค่าอุณหภูมิ (Temperature, °C) ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity, RH) หลังจากนั้นนำอุณหภูมิที่ได้มาเปรียบเทียบระหว่างชุดทดลองที่มีการต้นพลูด่างกับชุดควบคุม ศึกษาการลดลงของอุณหภูมิ ในการทดลองนี้จะทำเป็นทดลองโดยใช้สถานที่ คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตารางที่ 3.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นพลูด่าง



ชื่อไทย	พลูด่าง
ชื่ออังกฤษ	Golden pothos
ชื่อวิทยาศาสตร์	Scindapsus aureus
Class	Liliopsida
Family	Araceae



ภาพที่ 3.1 เครื่องวัดอุณหภูมิ (CEM DT-171)

แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)



ภาพที่ 3.2 ต้นพุดต่างแบบทรงพุ่มเตี้ยที่ใช้ในการทดลอง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)



ภาพที่ 3.3 ต้นพุดต่างแบบทรงพุ่มสูงที่ใช้ในการทดลอง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)



(ก)

(ข)

ภาพที่ 3.4 แสดงการติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิ (ก) เป็นชุดควบคุมที่เป็นอุณหภูมิห้อง
(Ambient air) (ข) เครื่องบันทึกอุณหภูมิ
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)



ภาพที่ 3.5 การติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิ
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

3.1.5 ระยะที่ 4 การวิเคราะห์และสรุปผล (ระยะเวลา 3 เดือน)

โดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis hierarchy process) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Best alternative)

3.1.6 ระยะที่ 5 การต่อยอด และการขยายนวัตกรรมโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของหน่วยงาน 1 หน่วยงาน (ระยะเวลา 1 เดือน)

การนำองค์ความรู้ที่ได้ไปเผยแพร่แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น เทศบาลนครหาดใหญ่

3.2 สถานที่ทำการทดลอง

กำหนดสถานที่ทดลอง ณ ห้องสำนักงานในหน่วยงานราชการ และหน่วยงานเอกชน จำนวน 5 แห่ง ดังนี้

3.2.1 สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง จำกัด ที่ตั้ง 78 ม.1 ต.โคกม่วง ต. โคกม่วง อ. คลองหอยโข่ง จ. สงขลา 90230

3.2.2 ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ที่ตั้ง ตู๊ ปณ.52 ไปรษณีย์คองหงส์ อ. หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112 โทร 074-211-906-8

3.2.3 วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่ ที่ตั้ง 58/4 ม.11 ถ. ลพบุรีราเมศวร์ ต.ท่าช้าง อ. บางกล่ำ จ. สงขลา 90110 โทร 074-554-333

3.2.4 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา) ที่ตั้ง 83 ม.3 ต.คลองหอยโข่ง อ. คลองหอยโข่ง จ. สงขลา

3.2.5 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง ที่ตั้ง ถ.ทางหลวงชนบท ต.โคกม่วง อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา 90230

บทที่ 4 ผลการวิจัย

4.1 ผลการสำรวจอาคารสำนักงานและการออกแบบจัดวางพื้นที่ไม้

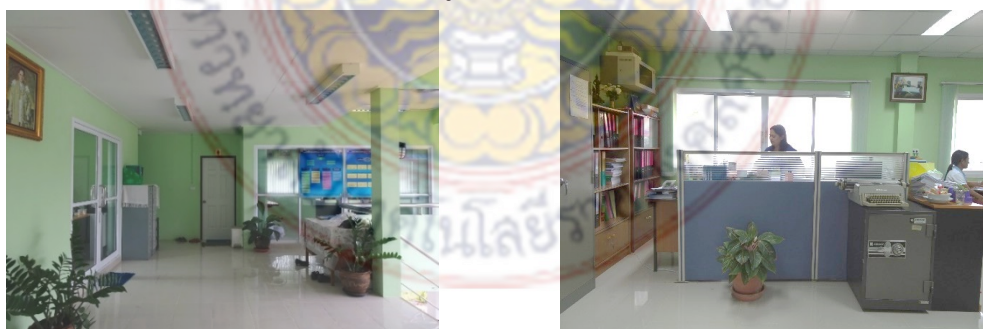
งานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจอาคารสำนักงานในหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน จำนวน 5 แห่ง เพื่อจัดวางต้นไม้ประดับในอาคารดังนี้ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง, ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา) และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง ที่ตั้ง ถ.ทางหลวงชนบท ต.โคกม่วง อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา 90230

4.1.1 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)



ภาพที่ 4.1 การสำรวจพื้นที่ห้องประชุมและห้องทำงานศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)

แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)



ภาพที่ 4.2 การสำรวจพื้นที่โถงทางเข้าและห้องทำงานศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)

แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)



ภาพที่ 4.3 การสำรวจพื้นที่ห้องทำงานศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

4.1.2 การออกแบบจัดวางไม้ประดับเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคารสำนักงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)



ภาพที่ 4.4 การสำรวจพื้นที่ห้องทำงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

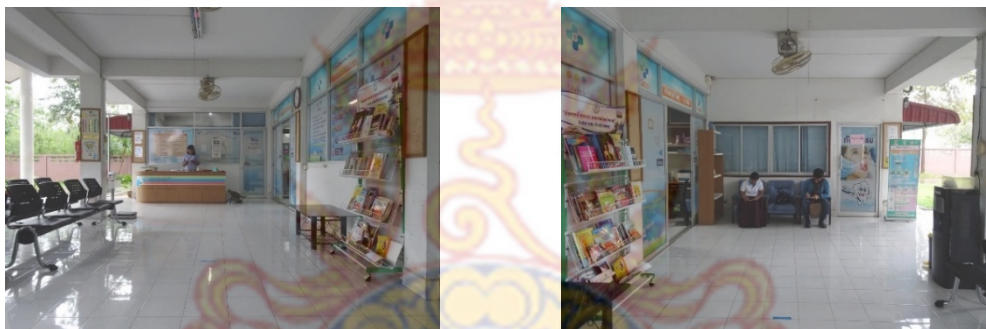


ภาพที่ 4.5 การสำรวจพื้นที่ห้องทำงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)



ภาพที่ 4.6 พื้นที่หน้าอาคารสำนักงานศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเขต 12 (สงขลา)
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษิณา, 2561)

4.1.3 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง



ภาพที่ 4.7 การสำรวจพื้นที่โถงพักคอยรอตรวจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษิณา, 2561)

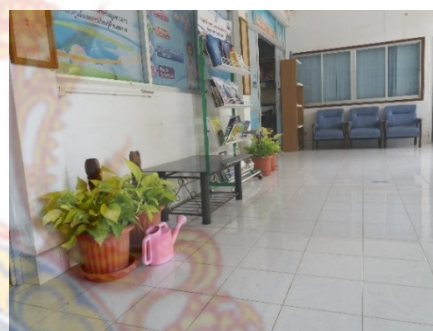


ภาพที่ 4.8 การสำรวจพื้นที่โถงพักคอย ประชาสัมพันธ์ และรอตรวจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษิณา, 2561)



ภาพที่ 4.9 การสำรวจพื้นที่โถงพักคอยและรอตรวจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

4.1.4 การออกแบบจัดวางไม้ประดับเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคารสำนักงาน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง



ภาพที่ 4.10 การสำรวจพื้นที่โถงพักคอยรอตรวจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)



ภาพที่ 4.11 การสำรวจพื้นที่โถงพักคอย ประชาสัมพันธ์ และรอตรวจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ
ตำบลโคกม่วง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

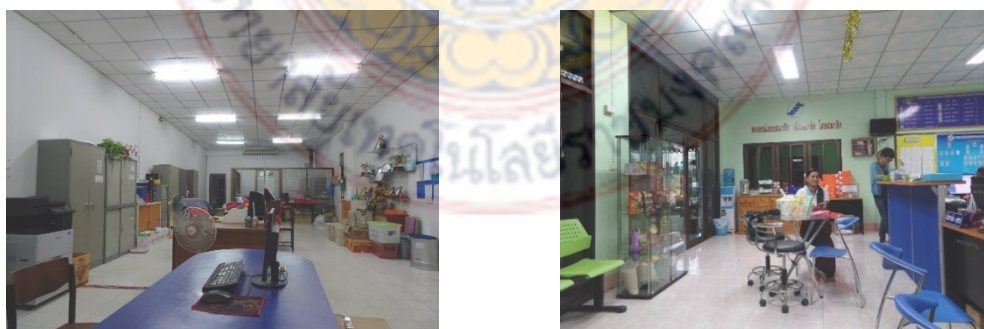


ภาพที่ 4.12 การสำรวจพื้นที่โถงพักคอยและรอตรวจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลโคกม่วง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

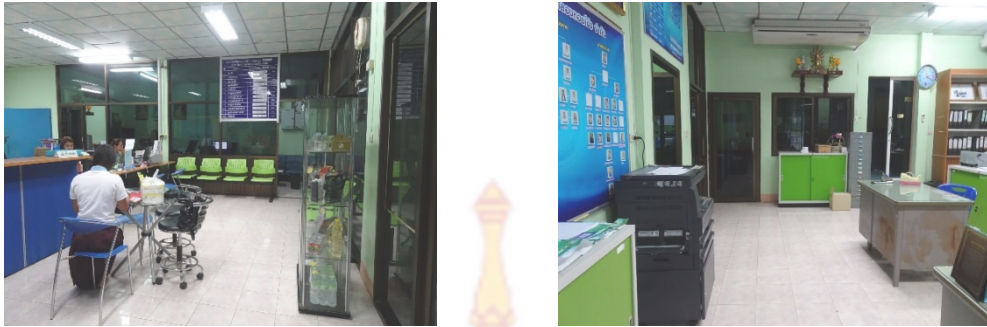
4.1.5 สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง



ภาพที่ 4.13 การสำรวจพื้นที่สำนักงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)



ภาพที่ 4.14 การสำรวจพื้นที่ส่วนต้อนรับ และทำงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)



ภาพที่ 4.15 การสำรวจพื้นที่ส่วนโถงพักคอย และทำงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

4.1.6 การออกแบบจัดวางไม้ประดับเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคารสำนักงาน สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง



ภาพที่ 4.16 การสำรวจพื้นที่สำนักงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)



ภาพที่ 4.17 การสำรวจพื้นที่ส่วนต้อนรับ และทำงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

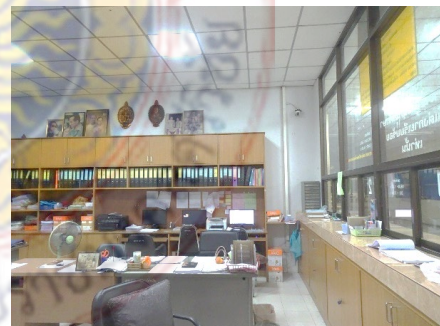


ภาพที่ 4.18 การสำรวจพื้นที่ส่วนโถงพักคอย และทำงาน ณ สหกรณ์การเกษตรคลองหอยโข่ง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

4.1.7 วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่



ภาพที่ 4.19 การสำรวจพื้นที่สำนักงานอำนวยการ วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)



ภาพที่ 4.20 การสำรวจพื้นที่ห้องทำงาน และพื้นที่ประชาสัมพันธ์ ห้องสำนักงานอำนวยการ
วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)



รูปภาพที่ 4.21 การสำรวจพื้นที่สำนักงานอำนวยการ วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

4.1.8 การออกแบบจัดวางไม้ประดับเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคารสำนักงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่



ภาพที่ 4.22 การสำรวจพื้นที่ห้องทำงาน และพื้นที่ประชาสัมพันธ์ ห้องสำนักงานอำนวยการ
วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)



ภาพที่ 4.23 การสำรวจพื้นที่สำนักงานอำนวยการ วิทยาลัยเทคโนโลยีหาดใหญ่
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

4.1.9 ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

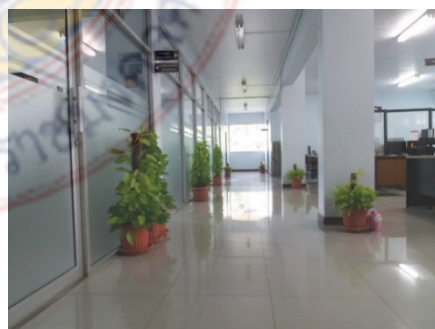


ภาพที่ 4.24 พื้นที่สำนักงาน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

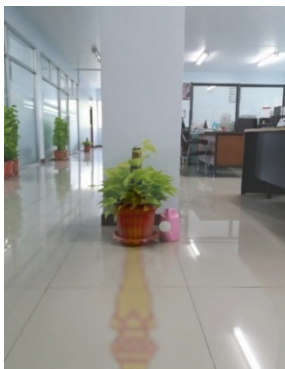


ภาพที่ 4.25 โถงทางเดิน และพื้นที่สำนักงาน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

4.1.10 การออกแบบจัดวางไม้ประดับเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคารสำนักงาน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม



ภาพที่ 4.26 พื้นที่สำนักงาน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)



ภาพที่ 4.27 โถงทางเดิน และพื้นที่สำนักงาน ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาค 11 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

4.2 ขั้นตอนการเพาะชำ และจัดเตรียมพันธุ์ไม้



ภาพที่ 4.28 โรงเพาะชำต้นไม้ ก่อนการเคลื่อนย้าย
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)



ภาพที่ 4.29 ส่วนผสมในการปลูกต้นไม้
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

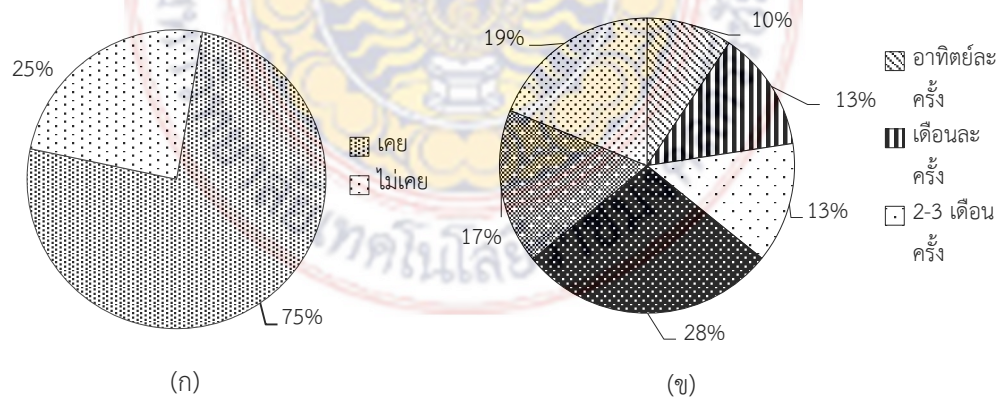


ภาพที่ 4.30 การเคลื่อนย้ายต้นไม้ลงกระถางต้นไม้
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)



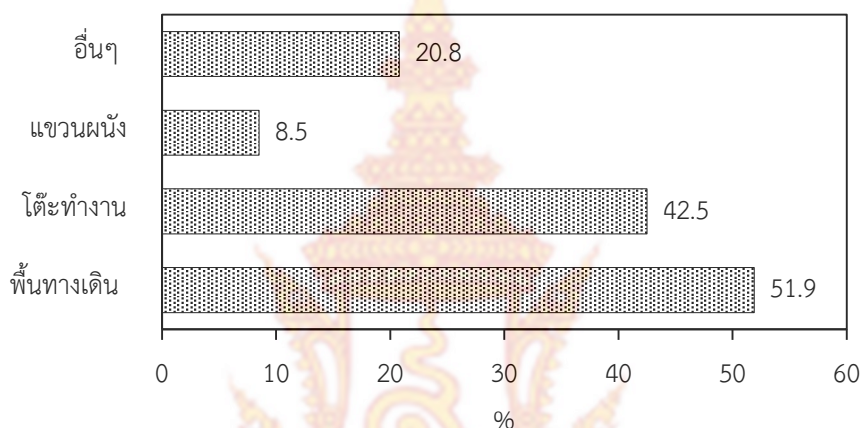
ภาพที่ 4.31 การผสมปุ๋ย ดิน แกลบ และขุยมะพร้าว
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

4.3 ผลการสำรวจพฤติกรรมการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงาน



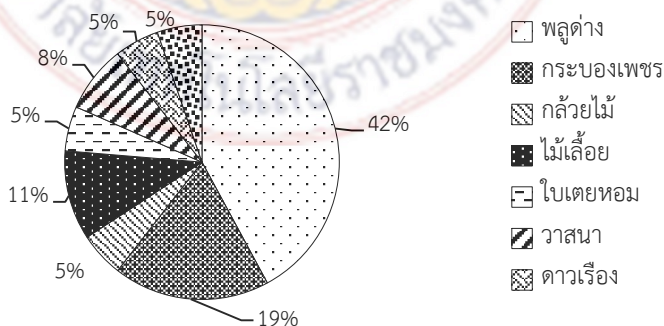
ภาพที่ 4.32 การนำต้นไม้มาประดับในอาคาร (ก) และความถี่ในการนำไม้ประดับมาวางในอาคารสำนักงาน (ข)
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

จากภาพที่ 4.32 (ก) การสำรวจพฤติกรรมการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงานพบว่าร้อยละ 75 คนส่วนใหญ่เคยนำต้นไม้มาประดับในอาคารสำนักงาน และร้อยละ 25 ไม่เคยนำต้นไม้มาประดับในอาคารสำนักงาน และรูปที่ 5 (ข) ความถี่ในการนำไม้ประดับมาวางในอาคารสำนักงานพบว่าร้อยละ 28 เคยนำมาประดับ 5-6 เดือนครั้ง ดังนั้นเห็นได้ว่าส่วนใหญ่ผู้ใช้อาคารหรือสำนักงานให้ความสำคัญในการนำต้นไม้มาประดับอาคารสำนักงานซึ่งถือเป็นสิ่งที่ดีเนื่องจากได้เป็นแนวทางในการส่งเสริมคุณภาพดีให้กับผู้ใช้อาคาร และจะนำไปสู่การมีสุขภาพจิต และสุขภาพกายที่ดีสำหรับผู้ใช้อาคารต่อไป



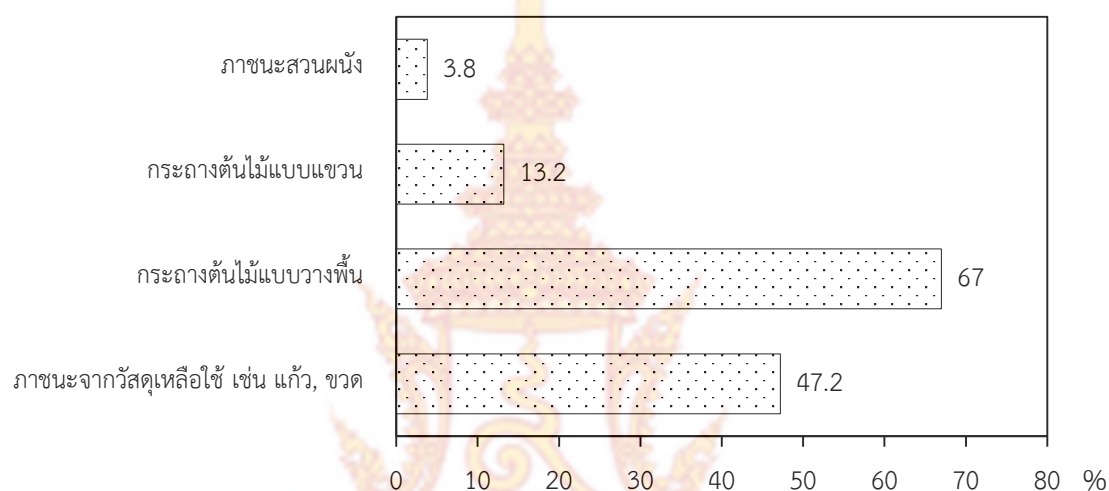
ภาพที่ 4.33 ต้นไม้นำมาประดับมาวางในอาคารตำแหน่งใดบ้าง
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

และจากภาพที่ 4.33 พบว่าบริเวณที่มีการนำไม้ประดับมาวางในอาคารสำนักงานมากที่สุดคือพื้นทางเดินร้อยละ 51.9 โต๊ะทำงานร้อยละ 42.5 และอื่นๆ (20.8%) ทั้งนี้ตำแหน่งหรือสถานที่ที่นำต้นไม้มาประดับในอาคารก็เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง เนื่องจากสถานที่การวางต้นไม้ไม่ควรที่จะไปกีดขวางการทำงานของผู้ใช้อาคารเช่นเดียวกัน และไม่ควรวางไว้ในบริเวณที่ดูแลรักษายาก ซึ่งส่วนใหญ่การนำต้นไม้มาวางตรงตำแหน่งทางเดินถือว่าการใช้ประโยชน์จากสถานที่อย่างหนึ่ง



รูปภาพที่ 4.34 พันธุ์ไม้ที่เคยนำมาประดับวางในอาคารสำนักงาน
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

จากภาพที่ 4.34 พบว่ามีพืชหลากหลายสายพันธุ์ที่คนส่วนใหญ่นำมาประดับอาคารสำนักงาน แต่ที่นิยมคือ ต้นพลูด่าง (42%) เนื่องจากเป็นพืชที่ดูแลง่าย คงทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี และยังช่วยดูดซับสารพิษได้ดี จากงานวิจัยของ Sawada and Oyabu (2008) พบว่าต้นพลูด่างสามารถดูดซับอะซิโตน ฟอร์มัลดีไฮด์ โทลูอินและไซลีนได้ และ ธนากรณ์ และคณะ (2560) พบว่าต้นพลูด่างสามารถดักจับอนุภาคขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน เนื่องจากมีพื้นที่ใบที่กว้าง ซึ่งจากการทดลองยังพบว่าพื้นที่ใบที่เพิ่มขึ้นจะมีความสามารถในการดักจับฝุ่นขนาดกว่า 2.5 ไมครอน ได้ดี

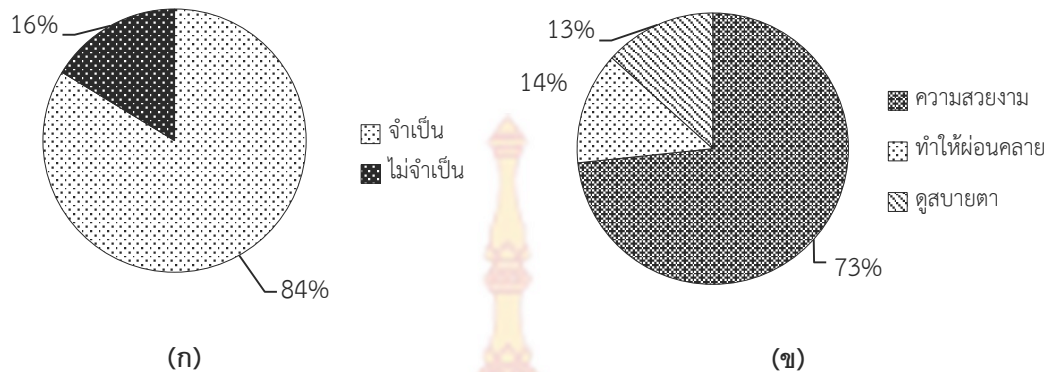


ภาพที่ 4.35 ภาชนะใดที่เหมาะสมกับการตกแต่งไม้ประดับสำหรับอาคาร

แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

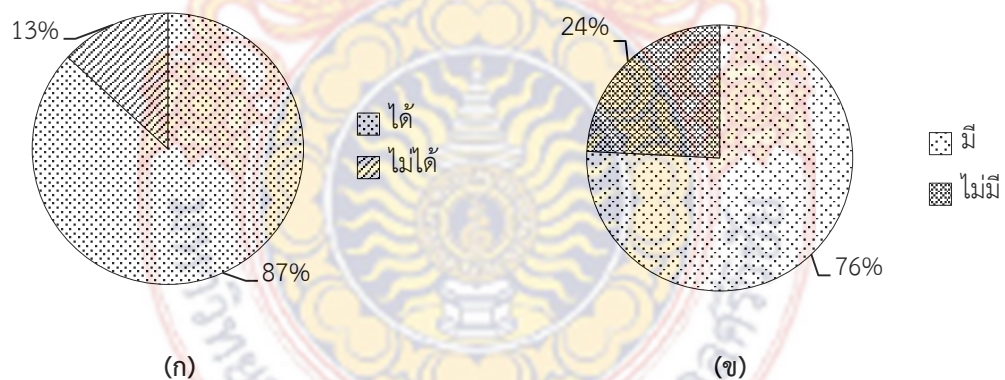
จากภาพที่ 4.35 เป็นการสำรวจพฤติกรรมในส่วนของภาชนะที่นำมาตกแต่งไม้ประดับในอาคารที่นิยมใช้ คือ กระถางต้นไม้แบบวางพื้น (67%) ภาชนะจากวัสดุเหลือทิ้ง (47.2%) เช่น แก้ว และ ขวด เป็นต้น ทั้งนี้ภาชนะที่นำมาปลูกต้นไม้ต้องการการถ่ายเทน้ำได้ดี ไม่มีน้ำขังในภาชนะเพื่อป้องกันยูงลายและการเน่าของต้นไม้อีกด้วย

4.3.1 ทศนคติเกี่ยวกับการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงาน



รูปภาพที่ 4.36 ความจำเป็นในการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคาร (ก) และเหตุผลในการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคาร (ข)
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทชชญา, 2561)

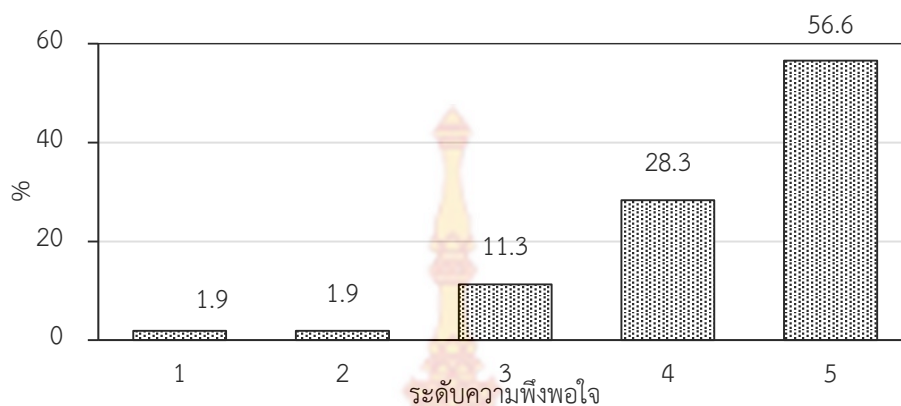
จากภาพที่ 4.36 (ก) พบว่าการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารผู้ใช้อาคารสำนักงานส่วนใหญ่มองว่าเป็นสิ่งจำเป็นถึงร้อยละ 84 และจากภาพ 5.5 (ข) ซึ่งเหตุผลในการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารส่วนใหญ่มองว่าร้อยละ 73 มองว่าจะทำให้รู้สึกผ่อนคลาย ช่วยในการพักสายตา ช่วยลดความตึงเครียดในการทำงาน นำไปสู่การทำงานที่มีคุณภาพและการทำงานที่ความสุขในอาคารสำนักงาน



ภาพที่ 4.37 ความเป็นไปได้ในการปลูกต้นไม้ภายในอาคาร (ก) และความเป็นไปได้ของสำนักงานในการมีพื้นที่สำหรับปลูกต้นไม้
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทชชญา, 2561)

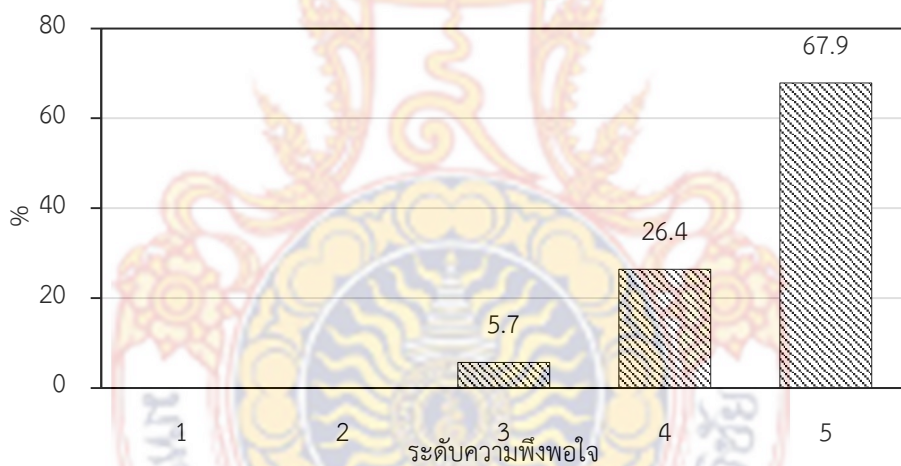
จากภาพที่ 4.37 (ก) ผู้ใช้อาคารสำนักงานส่วนใหญ่มองว่าการปลูกต้นไม้ภายในอาคารสามารถปลูกได้ ร้อยละ 87 และจากภาพ 10 (ข) พบว่าภายในสำนักงานหรือในอาคารส่วนใหญ่มองว่ามีพื้นที่ที่ไม่ได้ใช้งาน ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ในการจัดวางพันธุ์ไม้ได้ร้อยละ 76 ดังนั้นการนำต้นไม้มาวางในอาคารมีความเป็นไปได้สูง เนื่องจากในอาคารผู้ใช้งานส่วนใหญ่มองว่ามีพื้นที่ว่างที่จะสามารถนำต้นไม้มาปลูกได้

4.3.2 ทักษะคดีที่มีต่อการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงาน หรือพื้นที่ทำงาน



ภาพที่ 4.38 ทักษะคดีที่มีต่อการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงาน หรือพื้นที่ทำงานในเรื่องของ
ต้นไม้มอบความสงบ

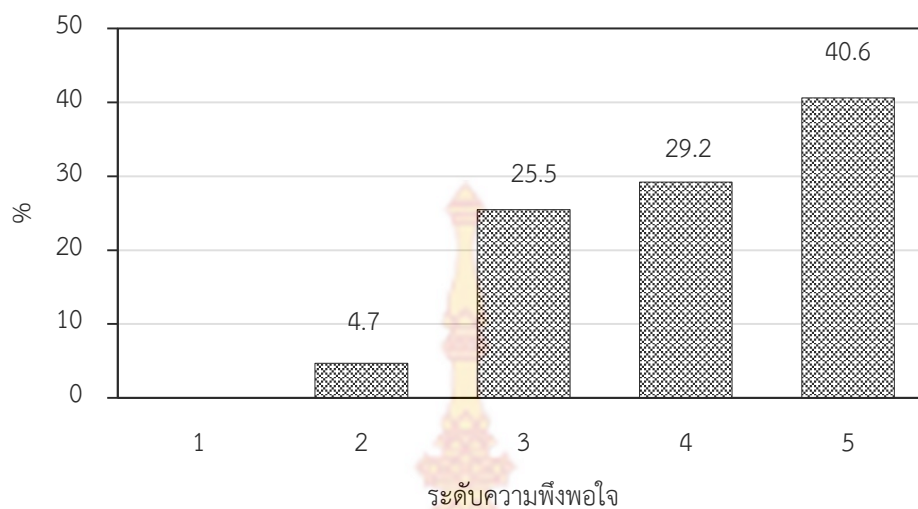
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)



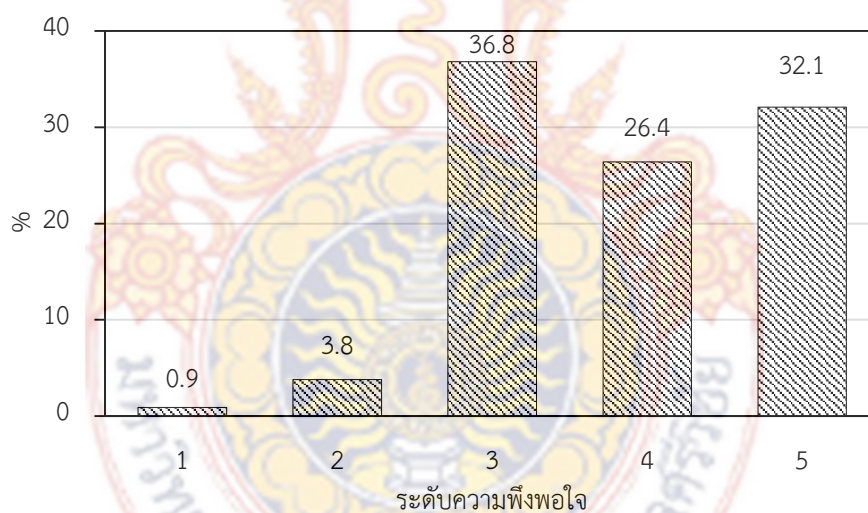
ภาพที่ 4.39 ทักษะคดีที่มีต่อการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงาน หรือพื้นที่ทำงานในเรื่องของ
ต้นไม้ช่วยเพิ่มอากาศได้

แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

จากภาพที่ 4.38 พบว่าทักษะคดีของผู้ใช้อาคารส่วนใหญ่มองว่าการปลูกต้นไม้ในอาคารสำนักงานจะช่วยเพิ่มความสะดวก (56.6%) ในอาคารสำนักงานได้ และรูปที่ 4.39 พบว่าคนส่วนใหญ่มีทักษะคดีในการปลูกต้นไม้ช่วยเพิ่มอากาศได้ถึงร้อยละ 67.9%



ภาพที่ 4.40ทัศนคติที่มีต่อการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงานในเรื่องของต้นไม้ช่วยดู
ความขึ้นในอาคารสำนักงาน
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)



ภาพที่ 4.41ทัศนคติที่มีต่อการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารในเรื่องของต้นไม้ช่วยลดโลหะหนักจาก
เครื่องถ่ายเอกสาร
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

หมายเหตุ * ระดับความพึงพอใจที่ 5 = มากที่สุด (ไล่ตามลำดับไปน้อย)

และจากภาพที่ 4.40 และ 4.41 จากการสำรวจแบบสอบถามพบว่าร้อยละ 40.6 ผู้ใช้อาคารสำนักงานมีทัศนคติว่าต้นไม้ช่วยดูความขึ้นในอาคารสำนักงานได้ และคิดว่าต้นไม้ช่วยลดโลหะหนักจากเครื่องถ่ายเอกสารร้อยละ 36.8 ตามลำดับ

4.4 การวิเคราะห์สภาวะแวดล้อม (SWOT analysis)

ตารางที่ 4.1 การการวิเคราะห์สภาวะแวดล้อม (SWOT analysis)

Strengths (จุดแข็ง)	Weaknesses (จุดอ่อน)	Opportunities (โอกาส)	Threats (ข้อจำกัด)
<p>S1 Human wellbeing</p> <ul style="list-style-type: none"> - การลดความเมื่อยล้าของสายตา - การลดภาวะตึงเครียดทางอารมณ์ - การช่วยให้ร่างกายผ่อนคลาย - การลดอาการภูมิแพ้ 	<p>W1 Investment cost</p> <ul style="list-style-type: none"> - ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากพืช ภาชนะ และวัสดุปลูก - ค่าดูแลรักษา เช่น การรดน้ำ การตัดแต่ง และการใส่ปุ๋ย - ค่าขนส่ง - ค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมสถานที่พักต้นไม้ก่อนการเคลื่อนย้ายเข้าสู่อาคาร - ค่าเวลาในการดูแลรักษา 	<p>O1 การเพิ่มมูลค่าของอาคาร และการส่งเสริมการท่องเที่ยว</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเพิ่มมูลค่าของการตกแต่งภายใน เช่น โรงแรม อาคาร - การส่งเสริมการท่องเที่ยว 	<p>T1 Lack of source</p> <ul style="list-style-type: none"> - แหล่งในการเพาะพันธุ์ และจัดซื้อพันธุ์ไม้
<p>S2 Environmentally Friendly Products</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเพิ่มความชื้นให้อาคารภายในอาคาร - การสร้างความเย็นให้อาคาร 	<p>W2 Maintenance requirement</p> <ul style="list-style-type: none"> - การตัดแต่งกิ่ง การรดน้ำ การใส่ปุ๋ย - การเปลี่ยนดินหรือธาตุอาหารแก่พืช - การดูแลสภาพวงกระถางต้นไม้เพื่อป้องกัน - การเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง - การพักต้นไม้หรือการเคลื่อนย้ายต้นไม้ไปพัก 	<p>O2 การพัฒนาวัสดุปลูก ภาชนะ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไม้ดอกไม้ประดับ</p> <ul style="list-style-type: none"> - งานวิจัยต่าง ๆ มุ่งเป้าที่เน้นประเทศไทยเป็นเมืองแห่งการเกษตร - การพัฒนาวัสดุปลูก และปุ๋ยซึ่งง่ายต่อการใช้งาน - การพัฒนารูปแบบภาชนะใส่ต้นไม้ 	<p>T2 Lack of knowledge and skill</p> <ul style="list-style-type: none"> - องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการนำพันธุ์ไม้มาตกแต่งอาคาร เช่น การเลือกสายพันธุ์ การดูแลรักษา และตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมคุณประโยชน์ ของแตกต่าง - องค์ความรู้เรื่องประโยชน์ของไม้ในอาคาร

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์สภาวะแวดล้อม (SWOT analysis) (ต่อ)

Strengths (จุดแข็ง)	Weaknesses (จุดอ่อน)	Opportunities (โอกาส)	Threats (ข้อจำกัด)
<p>S3 Aesthetics; Green roofs improve urban quality and have aesthetical advantages</p> <p>-สวยงาม</p> <p>-การปรับปรุงสภาพแวดล้อมในอาคาร</p> <p>-การสร้างบรรยากาศความคิดสร้างสรรค์</p>	<p>W3 Leakage and damage</p> <p>- ความเสียหายของพืชจากโรค วัชพืช หรือแมลง</p> <p>- ความเสียหายต่อเฟอร์นิเจอร์ หรืออาคาร</p> <p>- การวางพันธุ์พืชใกล้พื้นที่ใช้สอยทำให้ใบมีความเสียหาย</p> <p>- การดูแลรักษาที่ผิดวิธี</p> <p>- การจัดเตรียมพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ เช่น พื้นที่ปรับอากาศ พื้นที่โถงทางเดิน</p> <p>- การรับน้ำหนัก Dead load ของอาคาร น้ำหนักจากดิน และภาชนะปลูก</p> <p>- แร่ธาตุที่ไม่เพียงพอ</p> <p>- การจัดเตรียมพื้นที่ในการจัดวางที่เหมาะสม เช่น แสงสว่าง และทางเดิน</p>	<p>O3 Trend of human wellbeing</p> <p>- แนวทางการคำนึงถึงสุขภาพ</p> <p>- โรคแพ้อากาศ และโรคเครียดที่เพิ่มขึ้น หรือ</p> <p>ภาวะการทำงานที่ตึงเครียดส่งผลให้มีความสนใจเรื่องการผ่อนคลายและการพักผ่อน</p>	<p>T3 Cheaper of synthetic material</p> <p>- พรรณไม้ปลอม หรือวัสดุสังเคราะห์</p>
<p>S4 การดูดสารพิษ</p> <p>- การดูดสารพิษในอาคาร</p> <p>- การกรองก๊าซเสียจากมนุษย์</p> <p>- การลดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์</p> <p>- การฟอกอากาศให้บริสุทธิ์</p>	<p>W4 สารพิษจากพืช</p> <p>- การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเวลากลางวัน</p> <p>- เชื้อโรค หรือ โรคต่าง ๆ เช่น การเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงของถาดวางรองจาน</p> <p>- ปริมาณความชื้นที่มากเกินไป</p> <p>- สารพิษจากยางพารา</p>	<p>O4 Public acceptance of environmental friendly design and awareness of environmental problems</p> <p>- แนวทางการออกแบบโดยคำนึงถึงธรรมชาติ</p> <p>กระแสการอนุรักษ์ต้นไม้ภายในอาคาร</p>	<p>T4 การกำจัดวัสดุ (พืชพรรณ และภาชนะปลูก)</p> <p>- แหล่งในการทำลาย</p>

4.5 ผลของอุณหภูมิที่มีการนำต้นไม้มาประดับ

จากภาพที่ 4.42 และ 4.43 เป็นการติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิไว้ที่ต้นพุ่มต่างโดยจะมีต้นพุ่มต่าง 2 แบบคือพุ่มเตี้ยและพุ่มสูง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ และมีชุดควบคุมตั้งรูป



(ก)

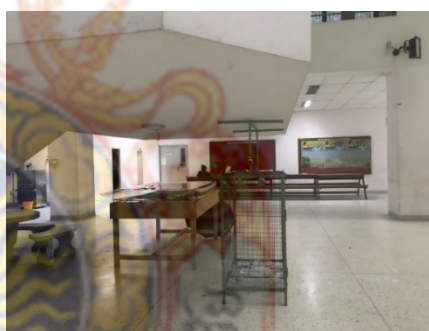


(ข)

ภาพที่ 4.42 การติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิต้นพุ่มเตี้ย (ก) เป็นชุดทดลอง (ข) ชุดควบคุม
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)

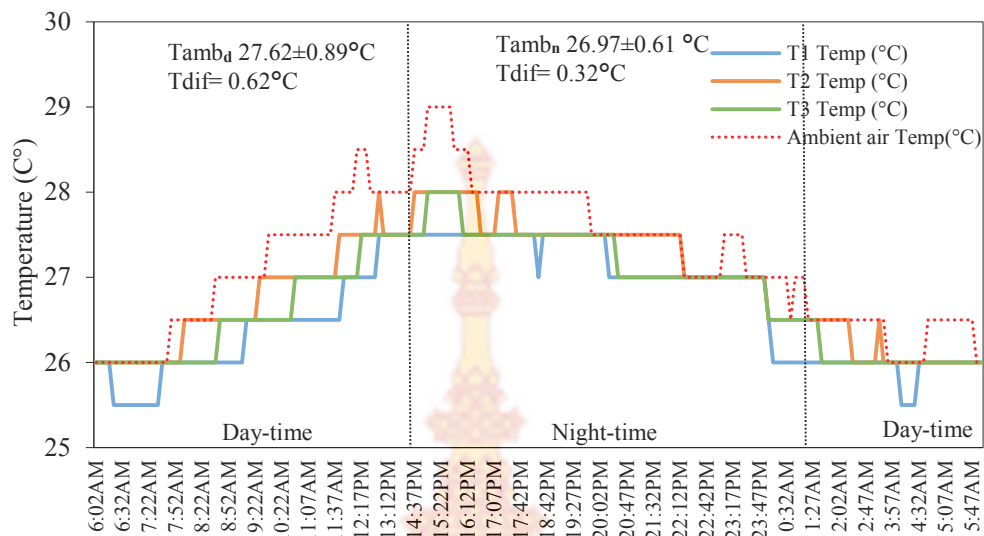


(ก)



(ข)

ภาพที่ 4.43 การติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิต้นพุ่มสูง (ก) เป็นชุดทดลอง (ข) ชุดควบคุม
แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทักษชญา, 2561)



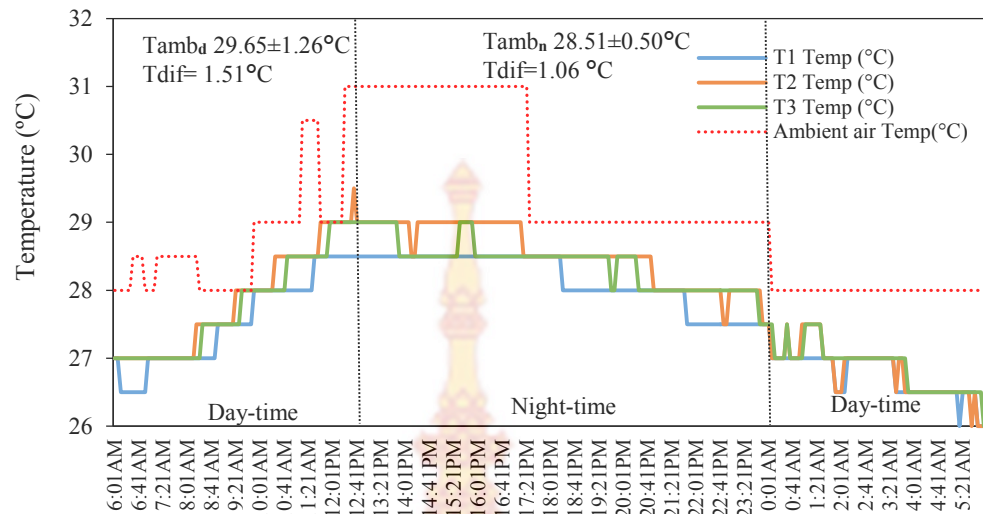
ภาพที่ 4.44 แสดงผลการลดลงของอุณหภูมิต้นพลูต่างพุ่มเตี้ย ผลของวันที่ 21/6/2561

แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

หมายเหตุ: T1 Temp, T2 Temp และ T2 Temp คืออุณหภูมิของต้นพลูต่าง ข้าที่ 1,2 และ 3 ตามลำดับ

Ambient air Temp คือชุดควบคุมที่เป็นอุณหภูมิห้อง

จากภาพที่ 4.44 พบว่าอุณหภูมิจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นในช่วงเวลา 15.00 น จะมีอุณหภูมิสูงที่สุด หลังจากนั้นจะค่อยๆ ลดลง ในช่วงเวลากลางวันจะมีอุณหภูมิของชุดควบคุมเฉลี่ย (Ambient air) อยู่ที่ $27.62 \pm 0.89^\circ\text{C}$ และอุณหภูมิของต้นพลูต่าง (T1 Temp) เฉลี่ยอยู่ที่ $26.83 \pm 0.70^\circ\text{C}$ ดังนั้นพบว่าในช่วงเวลากลางวันต้นพลูต่างสามารถลดอุณหภูมิได้ถึง 0.62°C ส่วนในช่วงกลางคืนพบว่าอุณหภูมิของชุดควบคุมเฉลี่ย (Ambient air) อยู่ที่ $26.97 \pm 0.61^\circ\text{C}$ และอุณหภูมิของ (T1 Temp) เฉลี่ยอยู่ที่ $26.54 \pm 0.62^\circ\text{C}$ ซึ่งอุณหภูมิที่ลดลงในช่วงกลางคืนคือ 0.32°C ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการนำต้นไม้มาประดับในอาคารสามารถช่วยลดอุณหภูมิได้



ภาพที่ 4.45 แสดงผลการลดลงของอุณหภูมิต้นพลูต่างพุ่มสูง ผลของวันที่ 21/6/2561

แหล่งที่มา: ผู้วิจัย (ทัชชญา, 2561)

หมายเหตุ: T1 Temp, T2 Temp และ T3 Temp คืออุณหภูมิของต้นพลูต่าง ข้าที่ 1,2 และ 3 ตามลำดับ

Ambient air Temp คือชุดควบคุมที่เป็นอุณหภูมิห้อง

จากภาพที่ 4.44 พบว่าอุณหภูมิจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นในช่วงเวลา 12.00 น จะมีอุณหภูมิสูงที่สุด หลังจากอุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลง โดยในช่วงเวลากลางวันจะมีอุณหภูมิของชุดควบคุมเฉลี่ย (Ambient air) อยู่ที่ $29.65 \pm 1.26^{\circ}\text{C}$ และอุณหภูมิของต้นพลูต่าง (T1 Temp) เฉลี่ยอยู่ที่ $27.96 \pm 0.69^{\circ}\text{C}$ โดยพบว่าในช่วงกลางวันต้นพลูต่างสามารถลดอุณหภูมิได้ถึง 1.51°C ในขณะที่ช่วงกลางคืนพบว่าอุณหภูมิของชุดควบคุมเฉลี่ย (Ambient air) อยู่ที่ $28.51 \pm 0.50^{\circ}\text{C}$ และอุณหภูมิของต้นพลูต่าง (T1 Temp) เฉลี่ยอยู่ที่ $27.29 \pm 0.63^{\circ}\text{C}$ ซึ่งอุณหภูมิที่ลดลงในช่วงกลางคืน 1.06°C ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการนำต้นไม้มาประดับในอาคารสามารถช่วยลดอุณหภูมิที่เกิดจากความร้อนได้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการลดลงของอุณหภูมิต้นปลูต่างในเวลากลางวันและกลางคืน

วันที่	Temperature(°C) Day-time		Temperature(°C) Night-time	
	ต้นปลูต่างพุ่มเตี้ย	ต้นปลูต่างพุ่มสูง	ต้นปลูต่างพุ่มเตี้ย	ต้นปลูต่างพุ่มสูง
	\bar{T}_{dif} (°C)	\bar{T}_{dif} (°C)	\bar{T}_{dif} (°C)	\bar{T}_{dif} (°C)
21/6/2561	0.62	1.51	0.32	1.06
22/6/2561	0.81	0.90	0.73	0.68
23/6/2561	0.89	1.29	0.53	1.19
24/6/2561	0.60	0.89	0.48	0.97
25/6/2561	0.54	0.94	0.18	0.99
26/6/2561	1.28	1.18	0.75	1.57
27/6/2561	0.71	0.86	0.42	1.13
28/6/2561	0.55	1.19	0.27	0.93
29/6/2561	0.93	1.10	1.21	1.19
30/6/2561	0.69	1.21	0.61	2.64
Average	0.76	1.11	0.55	1.24
SD	0.23	0.21	0.30	0.54

จากตารางที่ 4.2 พบว่าการลดลงของอุณหภูมิทั้งต้นปลูต่างพุ่มเตี้ยและทรงพุ่มสูงจะมีอุณหภูมิที่แตกต่างกัน โดยในช่วงกลางวันต้นปลูต่างพุ่มสูงจะสามารถลดอุณหภูมิได้มากกว่าต้นปลูต่างพุ่มเตี้ย คือ 1.11°C และ 0.76 °C ตามลำดับ และในช่วงกลางคืนพบว่าต้นปลูต่างพุ่มสูงก็สามารถลดอุณหภูมิได้มากกว่าต้นปลูต่างพุ่มเตี้ยเช่นเดียวกัน คือ 1.24 °C และ 0.55 °C ดังนั้นจากงานวิจัยนี้สรุปได้ว่าการนำต้นไม้มาประดับในอาคารจะสามารถช่วยลดอุณหภูมิภายในอาคารได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการสำรวจแบบสอบถามการวิเคราะห์ศักยภาพของไม้ประดับเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้ใช้อาคารในเรื่องของพฤติกรรมการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงานพบว่า ผู้ใช้อาคารส่วนใหญ่เคยนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารถึง ร้อยละ 75.5 และบริเวณที่มีการนำไม้ประดับมาประดับตกแต่งมากที่สุดคือ พื้นทางเดิน ร้อยละ 51.9 ทั้งนี้พืชที่นิยมนำมาประดับอาคาร คือต้นพลูด่างร้อยละ 42 เนื่องจากเป็นพืชที่ดูแลรักษาง่าย ทนต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี โดยต้นพลูด่างพุ่มสูงจะสามารถลดอุณหภูมิได้ดีกว่าต้นพลูด่างทรงเตี้ย ทั้งนี้จากการทบทวนเอกสารยังพบอีกว่าต้นพลูด่างสามารถเป็นพืชที่สามารถดูดซับสารพิษได้ดี อีกทั้งสามารถช่วยลดอุณหภูมิ และสร้างความสบายให้แก่ผู้ใช้อาคาร สำหรับ America's Foliage for Clean Air Council แนะนำว่าพืชขนาดกลาง (ไม้พุ่มประดับ) 2-3 ต้น มีประสิทธิภาพในการกรองอากาศในพื้นที่ประมาณ 100 ตารางฟุต จะช่วยในการกรองก๊าซเสียจากมนุษย์ ลดสารพิษจากวัสดุสังเคราะห์ สารเคมีในอากาศที่เกิดจากเครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องใช้สำนักงาน และเฟอร์นิเจอร์ ลดจุลินทรีย์เชื้อโรคบางชนิดในอากาศ อีกทั้งยังเพิ่มประจุลบในอากาศ และความชื้นในบริเวณนั้นๆ ด้วย

จากการสำรวจแบบสอบถามเกี่ยวกับการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงานพบว่า ผู้ใช้อาคารส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการนำไม้ประดับมาตกแต่งสำนักงานเป็นสิ่งจำเป็นถึงร้อยละ 84 ซึ่งส่วนใหญ่คิดว่าการนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารทำให้ผ่อนคลายรู้สึกสบาย และพบว่าภายในอาคารสำนักงานมีพื้นที่ที่สามารถนำไม้ประดับมาจัดวางได้ถึงภายในพื้นที่สำนักงานได้

นอกจากนี้การวิเคราะห์ศักยภาพ (SWOT Analysis) ของการนำต้นไมประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงาน พบว่าการนำต้นไมประดับมาประดับในอาคารช่วยลดความเมื่อยล้าของสายตา ลดภาวะตึงเครียดทางอารมณ์ และช่วยให้ร่างกายเกิดความผ่อนคลาย ซึ่งเป็นจุดแข็งที่ได้จากแบบสอบถาม และพบว่าค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา เช่น การรดน้ำ การตัดแต่ง และการใส่ปุ๋ย จะเป็นจุดอ่อนที่พบได้ในงานวิจัยนี้ ส่วนในเรื่องของโอกาส พบว่าแนวทางการคำนึงถึงสุขภาพ เช่น โรคแพ้ตึก และโรคเครียดที่เพิ่มขึ้น หรือภาวะการทำงานที่ตึงเครียดส่งผลให้ผู้ใช้อาคารให้ความสนใจถือเป็นโอกาสในการเพิ่มประโยชน์ให้เกิดการนำไม้ประดับมาตกแต่งอาคารอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ในส่วนของข้อจำกัดจะพบว่า การขาดแหล่งในการเพาะพันธุ์ และการเข้าถึงแหล่งจำหน่ายถือเป็นข้อด้วยสำคัญ

ปัจจุบันผู้ใช้อาคารสำนักงานต้องใช้ชีวิตส่วนหนึ่งในสถานที่ทำงาน ผลจากการสำรวจ ศักยภาพ (SWOT Analysis) ถือเป็นประโยชน์ในการนำต้นไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงานและ ถือเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ใช้อาคาร ทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงาน และชุมชนอย่าง กว้างขวาง

5.2 อภิปรายผล

จากสมมุติฐาน ประโยชน์จากไม้ประดับโดยการวิเคราะห์จากผู้ใช้อาคารสอดคล้องตาม สมมุติฐานดังนี้ ต้นไม้ช่วยลดการลดความเมื่อยล้าของสายตา ช่วยลดภาวะตึงเครียดทางอารมณ์ ช่วยให้ ร่างกายผ่อนคลาย สร้างสมาธิในการทำงาน การลดอาการภูมิแพ้ และยังการกระตุ้นความคิด สร้างสรรค์ การนำพืชมาใช้ในอาคารช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีขึ้น (Raanaas et al., 2011) ทั้งนี้หากมีการประเมินผลในคุณภาพและปริมาณจะเป็นข้อมูลที่ส่งเสริมการใช้งานไม้ประดับที่ แพร่หลายขึ้น การสร้างความเย็นหรือสภาวะน่าสบายด้านอุณหภูมิจากพืชหากมีการศึกษาข้อมูลด้าน อุณหภูมิเพิ่มเติมจะถือเป็นประโยชน์ในการช่วยลดภาระการใช้งานพลังงานได้นอกจากประโยชน์ที่ เกิดขึ้นด้านสุนทรียภาพพืชยังช่วยส่งเสริมด้านกายภาพและปรับสภาพแวดล้อมที่ดีในอาคารสำนักงาน คุณประโยชน์ด้านคุณภาพอากาศในอาคาร เช่น การดูดสารพิษในอาคาร การกรองก๊าซเสียจากมนุษย์ การฟอกอากาศให้บริสุทธิ์ยังเป็นข้อมูลสำคัญซึ่งควรมีการศึกษาในอนาคต ทั้งนี้หากมีการศึกษาข้อมูล เชิงปริมาณเพื่อทราบถึงคุณประโยชน์จากพืชให้เห็นเด่นชัดจะสามารถเป็นข้อมูลที่ส่งเสริมให้เกิดการ นำพืชมาใช้ประโยชน์ในอาคารได้อย่างแพร่หลาย

การนำไม้ประดับมาตกแต่งในอาคารสำนักงานส่วนใหญ่ใช้พื้นที่โถงทางเดินบริเวณห้อง ดังกล่าว ทำให้พื้นที่สัญจรภายในอาคารลดลง การนำต้นไม้มาตกแต่งบริเวณผนังอาคารจึงถือเป็นอีก ทางเลือกหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากไม้ประดับซึ่งสามารถมองเห็นได้ในระดับสายตา และช่วยปรับ สสภาพแวดล้อมในอาคารสำนักงานได้อีกหนึ่งแนวทาง

อย่างไรก็ตามประโยชน์จากไม้ประดับในการเพิ่มมูลค่าของอาคาร และการส่งเสริม ภาพลักษณ์ที่ดีโดยการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมยังไม่ถูกกล่าวถึง นอกจากการวิเคราะห์ประโยชน์จากพืช โดยผู้ใช้อาคาร การศึกษาศักยภาพของพืชโดยการจำแนกปัจจัยภายนอก และปัจจัยภายในถือเป็น กระบวนการสำคัญในที่จะช่วยในการตัดสินใจของผู้ใช้อาคารในการพิจารณาเลือกใช้ไม้ประดับในอาคาร การพัฒนารูปแบบภาชนะปลูก การติดตั้ง องค์ความรู้ในนำไม้ประดับที่เหมาะสมในอาคารถือเป็น ประโยชน์สำคัญอย่างในการส่งเสริมการนำไม้ประดับมาใช้ในอาคาร เช่น การเลือกสายพันธุ์ การดูแล รักษา การกำจัดวัชพืช และตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม

5.3 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

5.3.1 ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการลดอุณหภูมิ การดูดสารพิษในอาคาร การกรองก๊าซเสียจากมนุษย์ การฟอกอากาศให้บริสุทธิ์ปริมาณน้ำในการดูแลรักษา แนวทางการประยุกต์และออกแบบการจัดสวนแนวตั้งในอาคารสำนักงานสำหรับปรับอากาศ และการวิเคราะห์ในด้านเศรษฐศาสตร์ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญควรมีการศึกษาต่อในอนาคต

5.3.2 ควรทำการศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณของพืชแต่ละประเภทของพืชแต่ละประเภทในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น เพื่อทราบถึงคุณประโยชน์จากพืชให้เห็นเด่นชัดจะสามารถเป็นข้อมูลที่ส่งเสริมให้เกิดการนำพืชมาใช้ประโยชน์ในอาคารได้อย่างแพร่หลาย

5.3.3 ควรทำการศึกษาประโยชน์จากไม้ประดับในการเพิ่มมูลค่าของอาคาร และการส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ตีรวมถึงประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม

5.3.4 ควรศึกษาการนำต้นไม้มาตกแต่งบริเวณผนังอาคาร ซึ่งถือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้ประโยชน์จากไม้ประดับซึ่งสามารถมองเห็นได้ในระดับสายตา และลดข้อจำกัดปัญหาทางสัญจรภายในอาคารที่ลดลง

5.3.5 ควรศึกษาในด้านเศรษฐศาสตร์ Internal Cost, External Cost, Internal Benefit และ External Benefit

5.4 ข้อเสนอแนะแนวทางการออกแบบจัดวางต้นไม้ในสำนักงาน

5.4.1 การประดับตกแต่งบริเวณพื้น

สัดส่วนในการใช้พืชดูดสารพิษที่เพียงพอต่อการปรับปรุงคุณสมบัติของอากาศ คือ จัดวางต้นไม้และไม้ประดับ ประมาณ 8 ต้น ต่อสำนักงานขนาดกลาง และควรเพิ่มปริมาณในอาคารสำนักงานที่มีคนอยู่มาก และพื้นที่ที่มีสารเคมีในอากาศที่เกิดจากเครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องใช้สำนักงานและเฟอร์นิเจอร์ ในปริมาณที่ค่อนข้างมาก การวางตำแหน่งของต้นไม้จะต้องคำนึงถึงการดูดสารพิษที่ปล่อยออกมาจากแหล่งต่างๆ เช่น เฟอร์นิเจอร์จะต้องวางต้นเศรษฐกิจเรือนใน เครื่องถ่ายเอกสารจะต้องวางต้นหมากเหลือง เป็นต้น

สำหรับปัญหาพื้นที่สัญจรลดลงสามารถแก้ปัญหาได้โดยลดการกั้นห้องเพื่อแบ่งเป็นห้องทำงานเล็กๆ โดยนำต้นไม้กระถางมาขึ้นเป็นแนวห้องจะทำให้สำนักงาน ดูโล่ง ไม่แออัด และสวยงามเป็นระเบียบมากยิ่งขึ้น (ภาพที่ 5.1)



ภาพที่ 5.1 ไม้ประดับอาคารสำนักงาน

ที่มา: <https://mgronline.com/dhamma/detail/9560000052678>

5.4.2 การประดับตกแต่งบริเวณโต๊ะทำงาน

การเพิ่มพื้นที่สีเขียวให้โต๊ะทำงานด้วยต้นไม้บนโต๊ะทำงานขนาดเล็กด้วยการหาต้นไม้ พืชพันธุ์อวบน้ำ (Succulent) โดยปลูกไว้ในกระถางเล็กๆ บนโต๊ะ ลักษณะของต้นไม้กลุ่มนี้คือ เป็นพืชอวบน้ำ ซึ่งมีเซลล์เนื้อเยื่อที่สามารถเก็บกักน้ำไว้ตามส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นใบ ลำต้น และราก ซึ่งเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิศาสตร์ของถิ่นที่อยู่ เช่น ต้นแคคตัส ขวนชม และว่านหางจระเข้ การดูแลรักษาต้องคำนึงถึงปัจจัยและองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

- 1) ควรนำต้นไม้ที่ปลูกเลี้ยงบนโต๊ะออกไปปรับแสงแดดอย่างน้อยอาทิตย์ละครั้ง พร้อมกับรดน้ำและให้ปุ๋ย และควรมีไม้กระถางสำรองนำมาวางสลับกัน
- 2) ควรใช้งานรองกระถางเสมอสำหรับการปลูกไม้กระถางภายในอาคาร หรือเลือกใช้ภาชนะที่มีก้นปิดสนิทกับกระถางอีกชั้น เพื่อป้องกันน้ำไหลจากกระถางออกมาเลอะเทอะโต๊ะยาวริมหน้าต่าง เลือกใช้กระถางทรงสวยหลายๆ ขนาดปลูกไม้ดอกหลากสี ช่วยสร้างสรรค์บรรยากาศในการทำงาน



ภาพที่ 5.2 ไม้ประดับบนโต๊ะทำงาน

ที่มา: <https://officemate.blog>

5.4.3 การประดับตกแต่งบริเวณผนัง

การประดับตกแต่งไม้ประดับบริเวณผนังถือเป็นอีกหนึ่งแนวทางสำหรับนวัตกรรมสวนแนวตั้ง เป็นการสร้างคุณค่าและตอบรับรูปแบบการใช้ชีวิตที่ทันสมัยและสะดวกสบาย ทั้งยังเพิ่มพื้นที่สีเขียว ภายในหรือภายนอกอาคารได้อย่างกลมกลืน ช่วยสร้างพื้นที่สีเขียวให้อาคารสำนักงานช่วยเพิ่มออกซิเจนและความชุ่มชื้นพร้อมทั้งปัจจุบันมีระบบการติดตั้งง่ายและสะดวกต่อการดูแลรักษา สามารถติดตั้งได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งนี้สามารถเลือกพันธุ์ไม้ตกแต่งประดับได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ไม้ประดับ ไม้เลื้อย หรือไม้มุงคลซึ่งควรเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับตำแหน่งการติดตั้ง เช่น ต้นไม้ที่ชอบแสงแดดควรติดตั้งนอกอาคาร หรือต้นไม้ที่ชอบแดดรำไรควรติดตั้งไว้ภายในอาคารที่มีแดดส่องถึงประโยชน์สำคัญของสวนแนวตั้งคือช่วยประหยัดน้ำได้อย่างคุ้มค่า



ภาพที่ 5.3 Modular Green Hive Unit

ที่มา: <https://www.scgbuildingmaterials.com>

เอกสารอ้างอิง

- คมสัน หุตะแพทย์. 2553. ไม้ประดับดูดสารพิษ. *วารสารเกษตรธรรมชาติ*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร.
- จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ. 2556. *คุณภาพอากาศภายในอาคาร*. แหล่งที่มา <https://app.enit.kku.ac.th/mis/administrator/doc.20110308162138.pdf>, 10 ตุลาคม 2560.
- ชนากร รัตนพันธุ์, มณีรัตน์ องค์กรธรณี และศิริมา ปัญญาเมธีกุล. 2560. การประเมินความสามารถของต้นไม้ประดับในการดักจับอนุภาคขนาดเล็กในอาคาร. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์*. 3(24): 69-80.
- Martins, W. Martins, R. Müller, A. Simon, J. Schmitz, H. 2005. Uptake, transport and accumulation of nicotine by the Golden Potho (*Epipremnum aureum*): the central role of root pressure. *Journal of Plant Physiology*. 162(2): 139-150.
- Abbass, O. A. Sailor, D. J. Gall, E. T. 2017. Effectiveness of indoor plants for passive removal of indoor ozone. *Building and Environment*. 119: 62–70.
- Aflaki, A. Mahyuddin, N. Al-Cheikh Mahmoud, Z. Baharum, M. R. 2015. A review on natural ventilation applications through building facade components and ventilation openings in tropical climates. *Energy and Buildings*. 101(15): 153–162.
- Brilli, F. Fares, S. Ghirardo, A. Visser, P. De, Calatayud, V. Muñoz, A. Menghini, F. 2018. Plants for Sustainable Improvement of Indoor Air Quality. *Trends in Plant Science*. 23(6): 507–512.
- Irga, P. J. Paull, N. J. Abdo, P. & Torpy, F. R. 2017. An assessment of the atmospheric particle removal efficiency of an in- room botanical bio filter system. *Building and Environment*. 115: 281–290.
- Irga, P. J. Torpy, F. R. Burchett, M. D. 2013. Can hydroculture be used to enhance the performance of indoor plants for the removal of air pollutants. *Atmospheric Environment*. 77: 267–271.
- Raanaas, R. K. Horgen, K. Rich, D. Sjøstrøm, G. Patil, G. 2011. Benefits of indoor plants on attention capacity in an office setting. *Journal of Environmental Psychology*. 31(1): 99-105.

- Sawada, A and Oyabu, T. 2008. Purification characteristics of pothos for airborne chemicals in growing conditions and its evaluation. **Atmospheric Environment**. 42: 594-602.
- Teiri, H. Pourzamani, H. Hajizadeh, Y. 2018. Chemosphere Phytoremediation of VOCs from indoor air by ornamental potted plants: A pilot study using a palm species under the controlled environment. **Chemosphere**. 197: 375–381.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามชุดที่ 2 การวิเคราะห์ศักยภาพ (SWOT): หลังคาเขียวในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น

1. จุดแข็ง (Strength)	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	เท่ากัน	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	
S1 สุขภาพที่ดีของผู้ใช้อาคาร	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	S2 ผลิตรัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
S1 สุขภาพที่ดีของผู้ใช้อาคาร	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	S3 ความสวยงาม
S1 สุขภาพที่ดีของผู้ใช้อาคาร	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	S4 การดูดสารพิษ
S2 ผลิตรัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	S3 ความสวยงาม
S2 ผลิตรัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	S4 การดูดสารพิษ
S3 ความสวยงาม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	S4 การดูดสารพิษ
2. จุดอ่อน (Weaknesses)	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	เท่ากัน	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	
W1 การลงทุน และค่าใช้จ่าย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	W2 ความต้องการดูแลรักษา
W1 การลงทุน และค่าใช้จ่าย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	W3 ความเสียหายและความเสี่ยง
W1 การลงทุน และค่าใช้จ่าย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	W4 สารพิษจากพืช จากการสัมผัส การกิน
W2 ความต้องการดูแลรักษา	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	W3 ความเสียหายและความเสี่ยง

2. จุดอ่อน (Weaknesses)	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	เท่ากัน	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มากที่สุด	
W2 ความต้องการ ดูแลรักษา	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	W4 สารพิษจาก พืช จากการสัมผัส การกิน
W3 ความ เสียหายและ ความเสี่ยง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	W4 สารพิษจาก พืช จากการสัมผัส การกิน
3. โอกาส (Opportunities)	มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	เท่ากัน	น้อย	ปาน กลาง	มาก	มากที่สุด	
O1 การเพิ่มมูลค่า ของอาคาร และการ ท่องเที่ยว	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	O2 การพัฒนา วัสดุปลูก ภาชนะ และงานวิจัย
O1 การเพิ่มมูลค่า ของอาคาร และการ ท่องเที่ยว	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	O3 ปัญหาสุขภาพ จากการทำงานที่ เพิ่มขึ้น
O1 การเพิ่มมูลค่า ของอาคาร และการ ท่องเที่ยว	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	O4 กระแสการ ออกแบบที่ คำนึงถึง สิ่งแวดล้อม
O2 การพัฒนาวัสดุ ปลูก ภาชนะ และ งานวิจัย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	O3 ปัญหาสุขภาพ จากการทำงานที่ เพิ่มขึ้น
O2 การพัฒนาวัสดุ ปลูก ภาชนะ และ งานวิจัย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	O4 กระแสการ ออกแบบที่ คำนึงถึง สิ่งแวดล้อม
O3 ปัญหาสุขภาพ จากการทำงานที่ เพิ่มขึ้น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	O4 กระแสการ ออกแบบที่ คำนึงถึง สิ่งแวดล้อม

4.อุปสรรค (Treats)	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	เท่ากัน	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	
T1 แหล่งในการเพาะพันธุ์ และจัดซื้อพันธุ์ไม้	○	○	○	○	○	○	○	○	○	T2 ช่องว่างด้านองค์ความรู้
T1 แหล่งในการเพาะพันธุ์ และจัดซื้อพันธุ์ไม้	○	○	○	○	○	○	○	○	○	T3 วัสดุสังเคราะห์อื่น เช่น พรรณไม้สังเคราะห์
T2 ช่องว่างด้านองค์ความรู้	○	○	○	○	○	○	○	○	○	T3 วัสดุสังเคราะห์อื่น เช่น พรรณไม้สังเคราะห์
5. การเปรียบเทียบ SWOT ความสำคัญของ จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และ อุปสรรค ของหลังคาเขียว										
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	เท่ากัน	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด	
จุดแข็ง (Strength)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	จุดอ่อน (Weaknesses)
จุดแข็ง (Strength)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	โอกาส (Opportunities)
จุดแข็ง (Strength)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	อุปสรรค (Treats)
จุดอ่อน (Weaknesses)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	โอกาส (Opportunities)
จุดอ่อน (Weaknesses)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	โอกาส (Opportunities)
โอกาส (Opportunities)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	โอกาส (Opportunities)

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ปัจจัยการตัดสินใจสำหรับไม้ประดับในอาคารสำนักงาน ของประเทศไทย

Strengths (จุดแข็ง)

Strengths are internal positive factors, i.e. positive factors directly related to the product or technology.

S1 Human wellbeing energy savings; Green roofs contribute to energy savings (สุขภาพที่ดีของผู้ใช้อาคาร)

- การลดความเมื่อยล้าของสายตา
- การลดภาวะตึงเครียดทางอารมณ์
- การช่วยให้ร่างกายผ่อนคลาย
- การสร้างสมาธิในการทำงาน
- การลดอาการภูมิแพ้
- การกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์

S2 Environmentally Friendly Products; Possible integration with other environment-friendly technologies (ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม)

- การเพิ่มความชื้นให้อาคารภายในอาคาร
- การสร้างความเย็นให้กับอาคาร

S3 ความสวยงาม และสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงาน Aesthetics; Green roofs improve urban quality and have aesthetical advantages (ความสวยงาม)

- สวยงาม
- การปรับปรุงสภาพแวดล้อมในอาคาร
- การสร้างบรรยากาศความคิดสร้างสรรค์

S4 การดูดสารพิษ

- การดูดสารพิษในอาคาร
- การกรองก๊าซเสียจากมนุษย์
- การลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
- การฟอกอากาศให้บริสุทธิ์

Weaknesses (จุดอ่อน)

Weaknesses are internal negative factors, i.e. negative factors directly related to the product/technology.

W1 Investment cost; higher construction costs and maintenance efforts/costs compared to ordinary roofs

- ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากพืช ภาชนะ และวัสดุปลูก
- ค่าดูแลรักษา เช่น การรดน้ำ การตัดแต่ง และการใส่ปุ๋ย
- ค่าขนส่ง
- ค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมสถานที่พักต้นไม้ก่อนการเคลื่อนย้ายเข้าสู่อาคาร
- ค่าเวลาในการดูแลรักษา

W2 Maintenance requirement;

- การตัดแต่งกิ่ง การรดน้ำ การใส่ปุ๋ย การเปลี่ยนดินหรือธาตุอาหารแก่พืช
- การดูแลสภาพทรงกระถางต้นไม้เพื่อป้องกันการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุง
- การพักต้นไม้หรือการเคลื่อนย้ายต้นไม้ไปพัก

W3 Leakage and damage; possible damage to building, plants or human

- ความเสียหายของพืชจากโรค วัชพืช หรือแมลง
- ความเสียหายต่อเฟอร์นิเจอร์ หรืออาคาร
- การวางพันธุ์พืชใกล้พื้นที่ใช้สอยทำให้ใบมีความเสียหาย
- การดูแลรักษาที่ผิดวิธี
- การจัดเตรียมพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับพื้นที่ เช่น พื้นที่ปรับอากาศ พื้นที่โถงทางเดิน
- การรับน้ำหนัก Dead load ของอาคาร น้ำหนักจากดิน และภาชนะปลูก
- แร่ธาตุที่ไม่เพียงพอ
- การจัดเตรียมพื้นที่ในการจัดวางที่เหมาะสม เช่น แสงสว่าง และทางเดิน
- การแพ้สารพิษจากต้นไม้ หรือยาง
- การแพ้อากาศ

W4 สารพิษจากพืช

- การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในเวลากลางวัน
- เชื้อโรค หรือ โรคต่าง ๆ เช่น การเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงของถาดวางรองจาน
- ปริมาณความชื้นที่มากเกินไป
- สารพิษจากยางพืช

Opportunities (โอกาส)

Opportunities are external positive factors, i.e. positive factors related to the environment of the product or technology. These factors cannot be influenced directly.

O1 การเพิ่มมูลค่าของอาคาร และการส่งเสริมการท่องเที่ยว

- การเพิ่มมูลค่าของการตกแต่งภายใน เช่น โรงแรม อาคาร
- การส่งเสริมการท่องเที่ยว

O2 การพัฒนาวัสดุปลูก ภาชนะ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับไม้ดอกไม้ประดับ

- งานวิจัยต่างๆ มุ่งเป้าที่เน้นประเทศไทยเป็นเมืองแห่งการเกษตร
- การพัฒนาวัสดุปลูก และปุ๋ยซึ่งง่ายต่อการใช้งาน
- การพัฒนารูปแบบภาชนะใส่ต้นไม้

O3 Trend of human wellbeing

- แนวทางการคำนึงถึงสุขภาพ
- โรคแพ้อากาศ และโรคเครียดที่เพิ่มขึ้น หรือภาวะการทำงานที่ตึงเครียดส่งผลให้มีความสนใจ

เรื่องการผ่อนคลายและการพักผ่อน

O4 Public acceptance of environmental friendly design and awareness of environmental problems

- แนวทางการออกแบบโดยคำนึงถึงธรรมชาติ กระแสการอนุรักษ์ต้นไม้ภายในอาคาร

Threats (ข้อจำกัด)

Threats are external negative factors, i.e. negative factors related to the environment of the product or technology. These factors cannot be influenced directly.

T1 Lack of source;

- แหล่งในการเพาะพันธุ์ และจัดซื้อพันธุ์ไม้

T2 Lack of knowledge and skill;

- องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการนำพันธุ์ไม้มาตกแต่งอาคาร เช่น การเลือกสายพันธุ์ การดูแลรักษา และตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสม คุณสมบัติของพืชที่แตกต่าง

- องค์ความรู้เรื่องประโยชน์ของพรรณไม้ในอาคาร

T3 Cheaper of synthetic material;

- พรรณไม้ปลอม หรือวัสดุสังเคราะห์

T4 การกำจัดวัสดุ (พืชพรรณ และภาชนะปลูก)

- แหล่งในการทำลาย

ภาคผนวก ง

The interview on sustainable Ornamental plants in Office (ไม้ประดับในอาคาร)

Short introduction – General information to be provided to interviews

Tachaya Sangkakool^a

^aFaculty of Architecture, Rajamangala University of Technology Srivijaya

- **Appreciation and thanking about** the interviewee and visiting for his/her time for the particular time to conduct an interview and visit. Explain that the interview will take probably 30-60 minutes.
- **General information about the example Ornamental plants in Office, Thailand project:** the main concern is the indicators for sustainability of Ornamental plants in Office buildings related to user behavior; architecture, interior, engineer, contractor/builder, developer and others as well as sustainability of Ornamental plants in Office.
- **Purpose and limitations of interview & data usage:** (i) getting deeper insights into the utilization of **Ornamental plants in Office** perspectives regarding sustainability of **Ornamental plants in Office** Thailand (ii) explorative basis for a follow-up the example study to be conducted among some pilot users.
- **Clarification of data protection:** data is used strictly confidential and anonymously (no names are used, just a general information about occupation could be mentioned in publications); we do not give data to any third parties!
- **Record & agreement:** inform interviewees about the need to record the interviews (no video!!) for scientific analysis and ask for their agreement; switch on the recorder and let them confirm their agreement on recording.

	Main question	Details of answer
Decision aspects	1. ใครคือผู้ตัดสินใจนำพรรณไม้ประดับมาใช้ประโยชน์ในอาคาร	
	2. เหตุผลในการนำไม้ประดับมาใช้ในอาคาร	
	3. เมื่อไหร่ที่คุณตัดสินใจนำพรรณไม้ประดับมาใช้ในอาคาร	
	4. สาเหตุหลักในการตัดสินใจนำพรรณไม้มาประดับตกแต่งภายในอาคาร	

	Main question	Details of answer
Recreation of people	5. ในมุมมองของคุณคิดว่าอาคาร หรือพื้นที่ในอาคารห้องไหนเหมาะสมสำหรับการนำไม้ประดับตกแต่งภายในอาคาร	<input type="checkbox"/> Office building <input type="checkbox"/> อาคารเรียน <input type="checkbox"/> All buildings <input type="checkbox"/> อาคารพักอาศัย
	6. คุณคิดอย่างไรกับคำกล่าวที่ว่าพรรณไม้ในอาคารช่วยสร้างบรรยากาศที่ดี และบรรยากาศที่สร้างสรรค์	
Economics	7. ค่าใช้จ่ายส่วนไหนควรคำนึงในการพรรณไม้มาประดับในอาคาร	<input type="checkbox"/> Clients <input type="checkbox"/> Construction cost <input type="checkbox"/> Operation & maintenance cost <input type="checkbox"/>
	8. คุณคิดอย่างไรกับคำกล่าวที่ว่าพรรณไม้ในอาคารช่วยผ่อนคลายความตึงเครียด และลดภาวะเสี่ยงจากโรค sick building syndrome	
	9. คุณคิดอย่างไรหากพิจารณาด้านเศรษฐศาสตร์ของพรรณพืชที่นำมาประดับตกแต่งในอาคารหากพิจารณาในด้านเศรษฐศาสตร์ และค่าใช้จ่ายตลอดอายุการนำพรรณพืชมาประดับตกแต่งในอาคาร คุณคิดว่าค่าใช้จ่ายส่วนไหนเกิดขึ้น และเป็นค่าใช้จ่ายที่มากที่สุด	
	10. จากประสบการณ์ในการนำพืชพรรณมาประดับในอาคารคุณคิดว่าประโยชน์หลักจากการนำพืชพรรณมาวางในอาคารคืออะไร	
	11. คุณคิดอย่างไรเกี่ยวกับการดูแลรักษา การรดน้ำ และดูแลพืชพรรณในอาคาร	
	12. คุณได้แนะนำใครในการนำพืชพรรณมาตกแต่งอาคาร	
	13. ที่ผ่านมามีใครได้แนะนำบุคคลอื่นในการนำพืชพรรณมาตกแต่งอาคารหรือไม่	
	14. ท่านมีประเด็นสำคัญ หรือคำแนะนำใดแนะนำบ้าง	

ภาคผนวก จ

The following expert assessments for pairwise comparisons of SWOT factors are available:

The following expert assessments for pairwise comparisons of SWOT factors are available:

Expert ID	Comparisons of Strengths												Comparisons of Weaknesses											
	[S1 S2]		[S1 S3]		[S1 S4]		[S2 S3]		[S2 S4]		[S3 S4]		[W1 W2]		[W1 W3]		[W1 W4]		[W2 W3]		[W2 W4]		[W3 W4]	
	S1	S2	S1	S3	S1	S4	S2	S3	S2	S4	S3	S4	W1	W2	W1	W3	W1	W4	W2	W3	W2	W4	W3	W4
1	1	1	5	1	5	1	1	1	5	1	5	1	1	7	1	3	1	7	7	1	1	7	1	7
2	5	1	5	1	7	1	5	1	7	1	9	1	5	1	5	1	5	1	5	1	7	1	7	1
3	5	1	5	1	5	1	7	1	7	1	7	1	5	1	5	1	5	1	7	1	7	1	7	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
5	5	1	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	7	1	5	1	3	1	5	1	5	1	5
6	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
7	3	1	3	1	1	3	1	3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	1	1	3	3
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	1	3	1	1	1	1	1	1
10	9	1	3	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	5	1	3	1	3	1	3	1	5	1	3
130	9	1	1	9	7	1	1	9	9	1	7	1	1	5	5	1	5	1	5	1	7	1	7	1
131	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	7	5	1	5	1	1	1	5	1	1
132	1	7	7	1	1	7	1	7	1	5	1	7	5	1	3	1	3	1	3	1	5	1	3	1
133	5	1	1	9	1	9	1	7	1	7	1	7	1	5	1	3	1	3	1	5	1	3	1	3
134	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
135	7	1	5	1	7	1	1	1	7	1	1	1	3	1	1	5	1	1	1	1	1	1	3	1
136	1	1	5	1	7	1	1	1	7	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1
137	9	1	7	1	7	1	9	1	9	1	9	1	9	1	3	7	1	3	1	3	1	3	3	1
138	1	7	1	9	1	9	1	7	1	9	1	7	1	3	1	5	1	7	1	7	1	5	1	9
139	7	1	1	7	1	9	1	7	1	9	1	9	5	1	5	1	1	3	5	1	1	3	1	3
140	7	1	1	5	1	9	1	7	1	7	1	7	1	5	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
141	9	1	9	1	9	1	7	1	7	1	7	1	9	1	7	1	9	1	7	1	9	1	9	1
142	5	1	5	1	1	1	1	1	5	1	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	3
143	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
144	1	5	1	9	1	5	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
145	1	1	1	7	1	7	1	1	1	5	1	1	1	5	1	1	5	1	1	1	1	3	1	3
146	1	7	1	7	7	1	1	7	7	1	7	1	1	5	1	3	1	3	1	3	1	3	3	1
147	1	5	1	7	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	3	1	3	5	1	5	1	3	1
148	1	1	1	7	1	9	1	1	1	7	1	1	1	9	1	5	1	3	7	1	1	3	1	1
149	5	1	1	1	1	3	3	1	1	3	1	3	1	1	7	1	7	1	1	1	7	1	7	1
150	7	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	5	1	9	1	5	1	7	1	3	1
Total	544	270	354	570	474	380	346	548	408	396	570	304	316	540	504	298	456	312	580	246	546	304	396	278
Average	1	0.49632	1	1.61017	1	0.80169	1	1.58382	1	0.97059	1	0.53333	1	1.70886	1	0.59127	1	0.68421	1	0.42414	1	0.55678	1	0.70202
Average	1/1.49		1/0.84		1/1.68		1/0.69		1/1.27		1/2.40		1/1.49		1/0.84		1/1.68		1/0.69		1/1.27		1/2.40	

The following expert assessments for pairwise comparisons of SWOT factors are available:

Calculation of eigenvectors																			
Step 1: Build Matrix				Step 2: Square Matrix and Calculate Eigenvector				Step 3: Repeat, check for differences of Eigenvectors											
[I] Initial Matrix (based on expert assessments)				[II] Multiplied Matrix				[III] Multiplied Matrix Repetition											
Strengths	S1	S2	S3	S4	Strengths	S1	S2	S3	S4	Row sum	Eigenvector 1	Strengths	S1	S2	S3	S4	Row sum	Eigenvector 2	
	S1	1.00	2.01	0.62	1.25	S1	4.0000	6.2239	3.1795	5.7351	19.14	0.27	S1	68.0475	101.2050	51.1213	93.4246	313.80	0.27
	S2	0.50	1.00	0.63	1.03	S2	2.8353	4.0000	2.1205	3.8636	12.82	0.18	S2	45.7391	68.1059	34.3912	62.8401	211.08	0.18
	S3	1.61	1.58	1.00	1.88	S3	5.5096	8.2317	4.0000	7.3903	25.13	0.36	S3	89.1717	132.6704	67.0645	122.5237	411.43	0.36
	S4	0.80	0.97	0.53	1.00	S4	2.9439	4.4011	2.1774	4.0000	13.52	0.19	S4	48.0257	71.4549	36.1116	65.9787	221.57	0.19
											1								1
[I] Initial Matrix (based on expert assessments)				[II] Multiplied Matrix				[III] Multiplied Matrix Repetition											
Weaknesses	W1	W2	W3	W4	Weaknesses	W1	W2	W3	W4	Row sum	Eigenvector 1	Weaknesses	W1	W2	W3		Row sum	Eigenvector 2	
	W1	1.00	0.59	1.69	1.46	S1	4.0000	2.7015	5.7883	6.3833	18.87	0.26	S1	66.4581	44.6797	94.9871	102.4916	308.62	0.26
	W2	1.71	1.00	2.36	1.80	S2	6.0407	4.0000	8.8665	9.4482	28.36	0.39	S2	99.7183	67.0568	142.4985	153.8204	463.09	0.39
	W3	0.59	0.42	1.00	1.42	S3	2.8820	1.9874	4.0000	4.4749	13.34	0.18	S3	47.2994	31.7917	67.6381	72.9723	219.70	0.18
	W4	0.68	0.56	0.70	1.00	S4	2.7350	1.8117	3.8740	4.0000	12.42	0.17	S4	43.9881	29.5810	62.8857	67.9105	204.37	0.17
											1								1
[I] Initial Matrix (based on expert assessments)				[II] Multiplied Matrix				[III] Multiplied Matrix Repetition											
Opportunities	O1	O2	O3	O4	Opportunities	O1	O2	O3	O4	Row sum	Eigenvector 1	Opportunities	O1	O2	O3	O4	Row sum	Eigenvector 2	
	O1	1.00	1.73	1.00	1.06	S1	4.0000	5.6373	4.3308	5.2923	19.26	0.29	S1	66.9079	91.8202	69.2827	86.3936	314.40	0.29
	O2	0.58	1.00	0.93	0.98	S2	2.9977	4.0000	3.0942	3.9291	14.02	0.21	S2	48.7458	66.9325	50.5007	62.9483	229.13	0.21
	O3	1.00	1.08	1.00	1.47	S3	4.0035	5.3976	4.0000	5.0582	18.46	0.28	S3	64.1419	88.0632	66.4727	82.8610	301.54	0.28
	O4	0.94	1.02	0.68	1.00	S4	3.1500	4.4114	3.2488	4.0000	14.81	0.22	S4	51.4309	70.5844	53.2823	66.4368	241.73	0.22
											1								1
[I] Initial Matrix (based on expert assessments)				[II] Multiplied Matrix				[III] Multiplied Matrix Repetition											
Threats	T1	T2	T3		Threats	T1	T2	T3		Row sum	Eigenvector 1	Threats	T1	T2	T3		Row sum	Eigenvector 2	
	T1	1.00	0.80	1.33		W1	3.0000	2.3132	4.1093		9.42	0.33	W1	27.0373	20.8259	36.9959		84.86	0.33
	T2	1.26	1.00	1.83		W2	3.8988	3.0000	5.3348		12.23	0.43	W2	35.1013	27.0373	48.0301		110.17	0.43
	T3	0.75	0.55	1.00		W3	2.1947	1.6905	3.0000		6.89	0.24	W3	19.7593	15.2199	27.0373		62.02	0.24
											1								1
[I] Initial Matrix (based on expert assessments)				[II] Multiplied Matrix				[III] Multiplied Matrix Repetition											
SWOT	S	W	O	T	Strengths	S1	S2	S3	S4	Row sum	Eigenvector 1	Strengths	S1	S2	S3	S4	Row sum	Eigenvector 2	
	S	1.00	2.34	1.53	2.30	S1	4.0000	8.9466	6.4498	9.3097	28.7061	0.40	S1	64.6276	144.1583	103.7990	150.7063	463.29	0.40
	W	0.43	1.00	0.86	0.93	S2	1.8183	4.0000	2.9266	4.2612	13.0061	0.18	S2	23.2934	65.3465	47.0491	68.3078	210.00	0.18
	O	0.65	1.17	1.00	1.66	S3	2.5283	5.6561	4.0000	5.9080	18.0924	0.25	S3	40.6981	90.7806	65.3709	94.9033	291.75	0.25
	T	0.43	1.08	0.60	1.00	S4	1.7243	3.8782	2.7947	4.0000	12.3972	0.17	S4	27.9121	62.2593	44.8288	65.0897	200.09	0.17
											1								1

The following expert assessments for pairwise comparisons of SWOT factors are available:

Calculation of overall priorities (p)

	local p	group p	overall p	
S1	0.27	0.40	0.108	Human wellbeing
S2	0.18	0.40	0.072	Environmentally Friendly Products
S3	0.36	0.40	0.141	Aesthetics
S4	0.19	0.40	0.076	Ozone
W1	0.26	0.18	0.047	Investment cost
W2	0.39	0.18	0.070	Maintenance requirement
W3	0.18	0.40	0.073	Leakage and damage; possible damage to building, plants or human
W4	0.17	0.18	0.031	Toxins from plants
O1	0.29	0.25	0.072	Increase of building value
O2	0.21	0.25	0.053	Innovation of plant and flower bed
O3	0.28	0.25	0.069	Trend of human wellbeing
O4	0.22	0.25	0.056	Public acceptance of environmental friendly design and awareness of environmental problems
T1	0.33	0.17	0.057	Lack of source
T2	0.43	0.17	0.074	Lack of skill and knowledge
T3	0.24	0.17	0.041	Cheaper of synthetic material

The following expert assessments for pairwise comparisons of SWOT factors are available:

Consistency check										$\lambda_{max} \geq n$	$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$	$CR = (CI/ACI)$
Strengths	S1	S2	S3	S4	Row Sum	Eigenvector	multiply	Eigenvalue	Mean (λ_{max})	Consistency Index	Consistency Ratio	
S1	1.00	2.01	0.62	1.25	4.88	0.28	1.09891	3.91923	4.05256	CI= 0.01752	CR= 0.25%	
S2	0.50	1.00	0.63	1.03	3.16	0.18	0.73607	4.05930				
S3	1.61	1.58	1.00	1.88	6.07	0.35	1.44303	4.14098				
S4	0.80	0.97	0.53	1.00	3.31	0.19	0.77644	4.09073				
Weaknesses	W1	W2	W3	W4	Row Sum	Eigenvector	multiply	Eigenvalue	Mean (λ_{max})	Consistency Index	Consistency Ratio	
W1	1.00	0.59	1.69	1.46	4.74	0.26	1.04946	3.98333	4.05370	CI= 0.01790	CR= 0.26%	
W2	1.71	1.00	2.36	1.80	6.86	0.38	1.57674	4.13183				
W3	0.59	0.42	1.00	1.42	3.44	0.19	0.74202	3.87928				
W4	0.68	0.56	0.70	1.00	2.94	0.16	0.69067	4.22038				
Opportunities	O1	O2	O3	O4	Row Sum	Eigenvector	multiply	Eigenvalue	Mean (λ_{max})	Consistency Index	Consistency Ratio	
O1	1.00	1.73	1.00	1.06	4.80	0.29	1.16933	4.01388	4.04131	CI= 0.01377	CR= 0.20%	
O2	0.58	1.00	0.93	0.98	3.48	0.21	0.85124	4.02905				
O3	1.00	1.08	1.00	1.47	4.55	0.28	1.12070	4.05774				
O4	0.94	1.02	0.68	1.00	3.64	0.22	0.89915	4.06458				
Threats	T1	T2	T3		Row Sum	Eigenvector	multiply	Eigenvalue	Mean (λ_{max})	Consistency Index	Consistency Ratio	
T1	1.00	0.80	1.33		3.12	0.33	0.99059	3.01958	3.00109	CI= -0.33297	CR= -4.76%	
T2	1.26	1.00	1.83		4.09	0.43	1.28613	2.98988				
T3	0.75	0.55	1.00		2.30	0.24	0.72385	2.99382				
SWOT	S	W	O	T	Row Sum	Eigenvector	multiply	Eigenvalue	Mean (λ_{max})	Consistency Index	Consistency Ratio	
S	1.00	2.34	1.53	2.30	7.17	0.40	1.59667	4.00387	4.01730	CI= 0.00577	CR= 0.08%	
W	0.43	1.00	0.86	0.93	3.21	0.18	0.72341	4.05040				
O	0.65	1.17	1.00	1.66	4.48	0.25	1.00632	4.03704				
T	0.43	1.08	0.60	1.00	3.12	0.17	0.68955	3.97788				

ภาคผนวก จ

การสำรวจพันธุ์ไม้ประดับในพื้นที่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

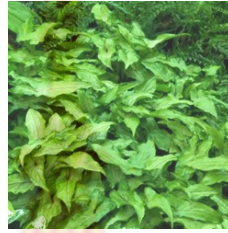
1. ฐานพรรณพฤกษา



บอนพญาเศวต

Caladium humboldtii (Raf.)

SchottAngel wings



ม้าสีหมอก, บอนสี, บอนใบ

ชมพู

Caladium bicolor (Aiton)

Vent



พลูงาช้าง, พลูด่างอินเดีย,

พลูช้าง

Pilea

angustifolia (Linden & André) G.

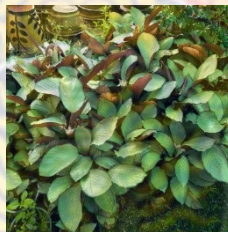
S. Bunting



หนวดปลาหมึก

Schefflera actinophylla

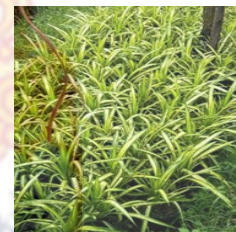
Umbrella tree



คล้าเงิน

Calathea

picturata, *Calathea*
roseo-picta. *Calathea*



เตยต่าง

Pandanus sanderi Sander

ex M.T. Mast

Screw pine



นางพญาคล้าทอง

*Chlorophytum
comosum. (Anthesicum
Vittatum)*
The Spider Plant.



เศรษฐีเรื่อนนอก

Chlorophytum bichetii
(Karrer) Backer.
St. Bernard's lily



'ไฟฟิลิปินส์

Dracaena surculosa
Lindl. 'Florida Beauty'.
Florida beauty



แสงจันทร์

Pisonia grandis R. Br.
Lettuce Tree



เศรษฐีมีทรัพย์

Philodendron sp.
'Setthimisap'
Philodendron



ข้าหลวง

Asplenium nidus
Bird's nest fern



นางกวัก

*locasia cucullata (Lour.)
G.Don*



กวักมรกต

Zamioculcas zamiifolia
(Lodd.) Engl.
Zanzibar Gem



เฟิร์นพลาสติก

Asplenium thunbergii
Kunze



สับประตีสี
Aechmea fasciata
Bromeliad



ไผ่กวนอิม
Dracaena sanderiana
Sander ex Mast f. variegata



คล้ากระต่ายชมพูจันทร์
Maranta leuconeura



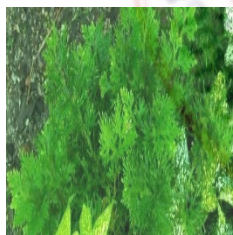
เฟิร์นใบมะขาม
Nephrolepis biserrata
cr. Furcan
Tuber Sword Fern, Sword
Fern



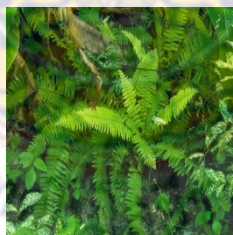
คชาทอง
Aglaonema sp.
'Khatathong'
Chinese Evergreen



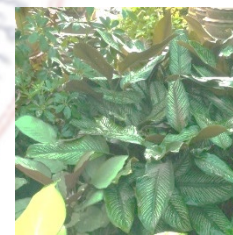
สีริมงคล
Aglaonema sp.
'Sirimongkhon'
Chinese Evergreen



เฟิร์น กนกนารี
Selaginella spp.



เฟิร์นสี่ทอง
Nephrolepis cordifolia Presl



คล้าขุนแผน
Calathea cv.
Sanderiana

2. ร้านค้าเฟอเทรี



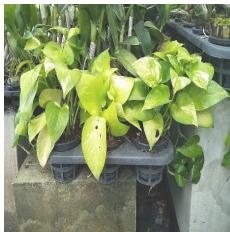
ฟีโล ไนติงเกล
Philodendron Sp.
Philodendron



สับปะรดสี พิงค์สตาร์ไลท์
Aechmea fasciata
Bromeliad



เสน่ห์จันทร์ขาว
Alocasia lindenii



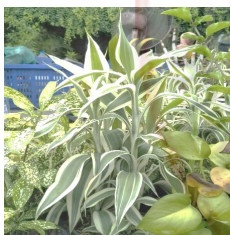
พลูด่าง
Epipremnum aureum
Bunting Lime



ไผ่พินส์ต่าง
Dracaena surculosa Lindl.
'Florida Beauty'
Florida beauty



ว่านนกคุ้ม
Kaempferia elegans (Wall.)
Baker



กวนอิม
Dracaena sanderiana
Sander ex Mast.
Tilong Plant Tree of Kings



หนวดปลาหมึก
Schefflera actinophylla
(Endl) Harms
Octopus tree



หนวดปลาหมึกต่าง
Schefflera actinophylla



ชานาดู
Philodendron xanadu
Philodendron



เฟิร์นใบมะขาม
Nephrolepis cordifolia
Presl



ก้ามกรกต
Zamioculcas zamiifolia
(Lodd.) Engl.
Zanzibar Gem



เศรษฐีเงินหนา
Anthurium Jernanii.
The Aglaonemathai.



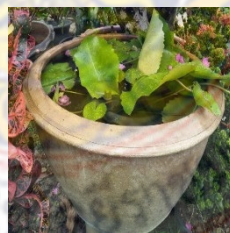
เศรษฐีเรือนแก้ว
Chlorophytum comosum.
Spider Plant.



พุดแคระ
Gardenia jasminoides.
Gerdenia Crape Jasmine



พลูทอง
Piper betle Linn.
Betel leaf Betel peper



บัว
Nymphaea lotus Linn.
lotus



เตยต่างเหลือง
Pandanus tectorius
Pakinson ex Du Roi

3. ร้านพฤกษศาสตร์



เฟิร์นราชินี

Nephrolepis exaltata (L.)

Schott cv. Bostoniensis

Common sword fern, Boston
fern

เกล็ดกระหี้ดต่าง

Clusia rosea Jacq.Copey clusia, Antognaph
tree, Balsam apple, Pitch
apple

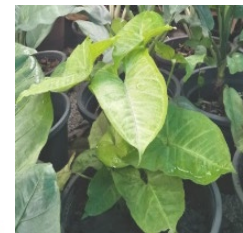
คทาเงิน

Aglaonema sp.'Khatangoen'
Chinese Evergreen

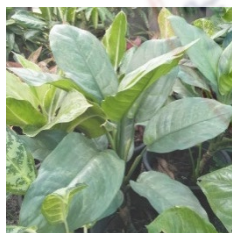
เสน่ห์จันทร์ขาว

Homalomena lindenii
(Rodigas) Lindl.

กวนอิมเขียว

Dracaena sanderiana
hort.Sander ex
Belgain Evergreen

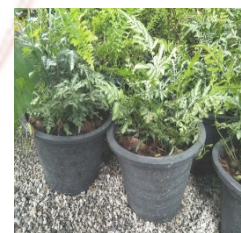
ออมเงินอมทอง

Syngonium
podophyllum
Albo - virens

เงินเต็มบ้าน

Aglaonema sp.
'Ngoentemban'
Chinese Evergreen

สับปะรดสี

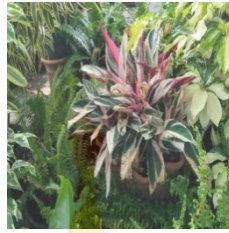
Aechmea fasciata
Bromeliad

เฟิร์นพลาสติก

Asplenium thunbergii
Kunze



เฟิร์นข้าหลวง
Asplenium nidus
Bird's nest fern



นางพญาคล้าทอง
Chlorophytum comosum.
(*Anthesicum Vittatum*)
The Spider Plant.



ไทรด่าง
Ficus benjamina L. var.
variegata
Gogen fig.



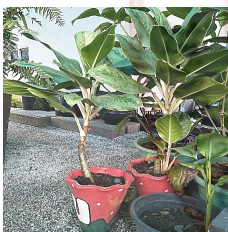
หมากผู้หมากเมีย
Cordyline fruticosa (L.)
Gopp.
Dracaena Palm



เฟิร์นสไบนาง
Nephrolepis sp.



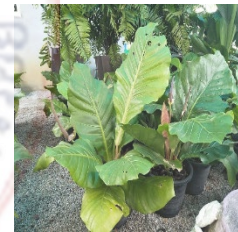
คล้าน้ำ
Thalia dealbata



สาวน้อยประแป้ง
Aglaonima modestam
Schott
Chinese Evergreen



กวนอิมเงิน
Dracaena
sonderiana "silver"
Ribbon plant



เศรษฐีเงินหนา
Anthurium Germanii.
The Aglaonemathai.

4.สวนพาสุก



อัญมณี

Aglaonema sp.
'Anyamanidaeng'
Chinese Evergreen



เงินเต็มบ้าน

Aglaonema sp.
'Ngoentemban'
Chinese Evergreen



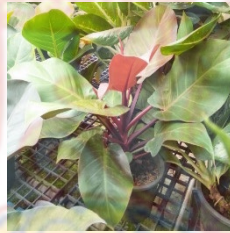
ไผ่ฟิลิปปินส์

Dracaena surculosa
Lindl.
Gold-dust dracaena,
Spotted dracaena



เขียวหมื่นปี

Aglaonema Spp.
Chinese Evergreen



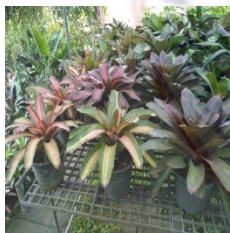
มรกตแดง

Philodendron sp.
ARACEAE



ซันไลน์

Philodendron sp. 'Sun
Light'
Philodendron



สีบประดสี

Aechmea fasciata
Bromeliad



แก้วสารพัดนึก

Alocasia sandariana W.
Bull.
Sanderw s Alocasia, Kris
Plant, Philippine Taro



แผ่บารมี, บอนซันโตโซมา

Caladium lindenii
Indian-kale,
Spoonflower, Angel's
Wing.



เฟิร์นพลาสติก

Asplenium thunbergii

Kuntze

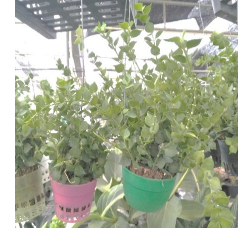
-



สับประตีสี กัสมาเนียไอศกรีม

Guzmania 'Ice cream'

-



เดฟหัวใจ

Dischidia ruscifolia Decne.

ex Becc.

Million Heart

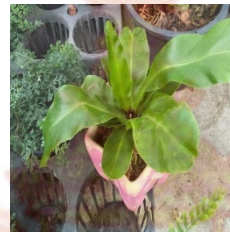


เฟิร์นบอสตันแคระ

*Nephrolepis**exaltata* (L.) Schott

'Bostoniensis

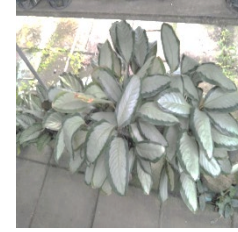
Compacta'



เฟิร์นข้าหลวง

Asplenium nidus

Bird's nest fern



คล้าถุงเงิน

*Calathea**picturata* (Linden) K.Koch

& Linden 'Argentea'



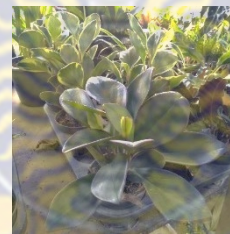
วาสนามังกรทอง

Dracaena fragrans (L.)

Ker-Gawl

Cape of Good Hope,

Dracaena



เปปเปอร์โรเมีย

*Peperomia**obtusifolia* (L.) F.Dietr

American Rubber Plant,

Baby Rubber Plant,

Pepper Faces



เปปเปอร์โรเมียใบต่าง

Peperomia obtusifolia

(L.) A.Dietr.

Baby Rubber Plant,

Pepper Face



พลูด่างงาช้าง

Epipremnum aureum (Linden & André) G.

S. Bunting

-



คล้าหางนกยูง

Calathea makoyana

Peacock Plant



ม่วงนที

Dichorisandra

penduliflora Kunth

Weeping Blue Ginger, Blue

Pendant

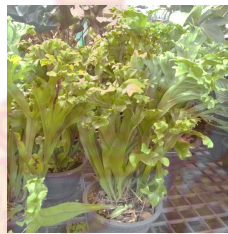


พลูทอง

Epipremnum aureum

Bunting Lime

Golden pothos



เฟิร์นเขากวาง

Polypodium

polycarpon

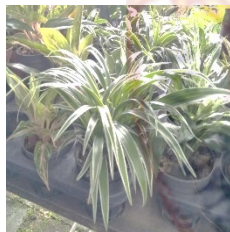
Climbing Bird's Nest Fern



คล้าขุนแผน

Calathea cv. Sanderiana

-



เศรษฐีเรือนนอก

Chlorophytum comosum.

(*Anthesicum Vittatum*)

Spider Plant



หน้าวัวสีขา

Anthurium spp.

Anthurium



ไฟฟิลิปปินส์ต่าง

Dracaena surculosa

Lindl. 'Florida Beauty'

Florida beauty

5.วาสนาพันธุ์ไม้



เศรษฐีวินสัน
Dieffenbachia
The Dumb Cane



หมากผู้หมากเมีย
Cordyline fruticosa (L.)
Gopp.
Dracaena Palm



เสน่ห์จันทร์แดง
Homalomena
rubescens (Roxb.) Kunth
King of heart



คล้าขุ่นแพน
Calathea cv. Sanderiana



หน้าวัว
Anthurium spp
Anthurium



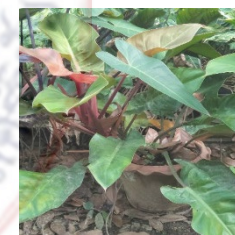
พุทธรักษา น้ำ
Thalia dealbata J.fraser.



เศรษฐীগันทอง
Chlorophytum
orchidastrum, Chlorophy
tum filipendulum
Sierra leone lily



เตยต่างเหลือง
Pandanus tectorius
Pakinson ex Du Roi



เสน่ห์จันทร์แดง
Homalomena rubescens
(Roxb.) Kunth
King of heart



ชันโตมา

Caladium Lindenii (Andre)
Madison, *Xanthosoma*
Lindenii (Andre) Engl
 The Xanthosoma, The
 Fancy Leaf Caladium.



ฟีโลเดนดรอน มูนไลท์

Philodendron sp.
 'Moonlight'
 Philodendron



คชามหามงคล

Aglaonema sp.
 khatangoen
 Chinese Evergreen



เฟิร์นข้าหลวง

Asplenium nidus
 Bird's nest fern



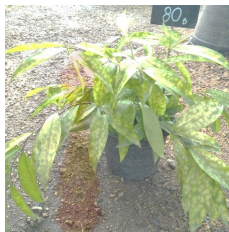
6.ร้านนายแป้น



ลิ้นมังกรต่าง

Sansevieria spp.

nake plant หรือ Mother-in-laws Tongue



ไผ่ฟิลิปปินส์

Dracaena surculosa Lindl.

Gold-dust dracaena,
Spotted dracaena



ปีกษาสรรค์

Strelitzia reginae Ait.

Bird of paradise



วาสนาราชินี

Dracaena goldieana.

Queen of Dracaenas



เรื่อนกลาง

Chlorophytum comosum.

Spider Plant



อัญมณีแดง

Aglaonema sp.

'Anyamanidaeng'
Chinese Evergreen



ฟีโลเดนดรอไลท์

Philodendron sp.

'Moonlight'

Philodendron

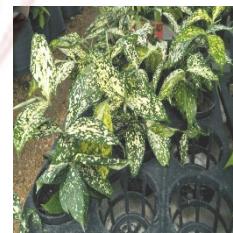


เฟิร์นพลาสติก

Asplenium thunbergii

Kunze

-



ไผ่ฟิลิปปินส์

Dracaena surculosa Lindl.

'Florida Beauty

Florida beauty'



แก้วสารพัดนึก

Alocasia sandariana W.
Bull.

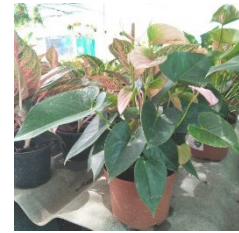
*Sanderw s Alocasia, Kris
Plant, Philippine Taro*



แก้วกระ

Murraya paniculata (L.)
Jack.

Orang Jessamine, China
Box Tree, Andaman
Satinwood, Chinese Box-
wood



หน้าวัว

Anthurium spp.
Anthurium



คล้า

Calathea picturata.
Calathea



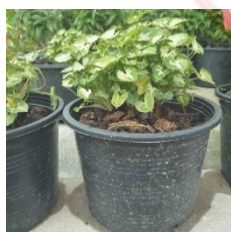
กวักเงิน กวักทอง

Aglaonema sp.
'Kwakngoen Kwakthong'
Chinese Evergreen



กวนอิม

Dracaena sandariana
Ribbon Plant, Lucky
bamboo, Belgain
Evergreen



ออมเงินจิว

Sygonium podophyllum
Shotf.



วาสนา

Dracaena goldieana
Queen of Dracaenas



เจียวหมื่นปี

Aglaonerna Spp.
Chinese Evergreen



เศรษฐีร้อยทรัพย์

Philodendron sp. 'Ruaysap'

Philodendron



สับประตีสี

Aechmea fasciata

Bromeliad



ก้ามกรมต

Zamioculcas zamiifolia

(Lodd.) Engl.

Zanzibar Gem



คล้าแวมยูรา

Calathea makoyana

E.Morren.

Peacock Plant, Cathedral

Windows, Brain Plant.



เดฟใบเปียวก้นหอย

Dischidia nummularia

Variegata

Asclepiadaceae



7.ร้าน จ. นานาพันธุ์



เศรษฐีพันล้าน, เศรษฐีเงินล้าน

Aglaonema sp.

'Setthingoenlan'

Chinese Evergreen



พลูปักนก

Monstera sp.

-



แก้วนำโชค,แก้วหน้าม้า

Alocasia sandariana W.

Bull.

Sanderw s Alocasia, Kris

Plant, Philippine Taro



ตาบเศรษฐี

riesea splendens (Brongn.)

Lem.

-



เศรษฐีรวยทรัพย์

Philodendron sp.

'Ruaysap'

Philodendron



เศรษฐีเงินหนา

Anthurium Jermanii.

The Aglaonemathai.

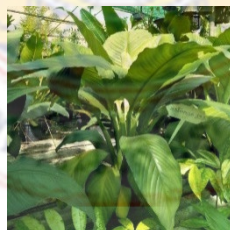


๒

สน่ห์จันทร์ทอง

Homalomena sp.

-



เดหลีจักรพรรค์

Spathiphyllum Sp.

-



หลักทรัพย์

Aglaonema sp. 'Laksap'

Chinese Evergreen



ไผ่กววนอิม

Dracaena sanderiana

Ribbon Plant, Lucky
bamboo, Belgain Evergreen



เศรษฐีวินสัน

Dieffenbachia

The Dumb Cane



คำขयरำรวย คล้าปีกนก

Calathea picturata (Linden)

K.Kosh & Linden

cv. *Vandenheckei*

เศรษฐีเรื่อนนอก

Chlorophytum comosum.(Anthesicum *Vittatum*)

Spider Plant



ไผ่ฟิลิปินส์

Dracaena surculosa Lindl.

Gold-dust dracaena,

Spotted dracaena



เศรษฐีมีทรัพย์

Philodendron sp.

'Setthimisap'

Philodendron



เดหลีต่าง

Spathiphyllum spp.

-



หน้าวัวแคะ

Anthurium spp

Anthurium



พลูด่าง

Epipremnum aureum Engl.

Golden Hunter's Rolae



ช่อมรกต, วาสนาราชินี
Dracaena deremensis
-



เฟิร์นพลาสติก
Asplenium thunbergii
Kunze
-



ว่านนกคุ้ม
Brisbane lily (Euryclis amboinensis)
-



เสริมบารมี
Aglaonema sp.
'Soembarame'
Chinese Evergreen



เงินเต็มบ้าน
Aglaonema sp.
'Ngoentemban'
Chinese Evergreen



ทรัพย์มงคล
Aglaonema sp.
'Sapmongkon'
Chinese Evergreen



เฟิร์นรัชมีโชติ
Blechnum x rasmijoti 'The Royal Project'
-

8.สวนจาร์ณี



กานอิม
Dracaena sanderiana
Ribbon Plant



สับปะรดสี
Aechmea fasciata
Bromeliad



เศรษฐีเรือนนอก
Chlorophytum bichetii
(Karre) Backe
Spider Plant



ข้าหลวง
Asplenium nidus
Bird's nest fern



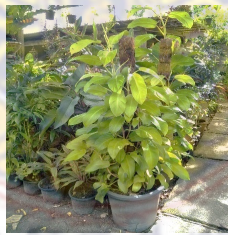
นางกวัก
Alocasia cucullata (Lour.)
G. Don



คัลล่า
Calathea picturata
Calathea



ลิ้นมังกรขอบทอง
Sansevieria spp.
Snake plant หรือ Mother-in-laws Tongue1



พลูทอง
Epipremnum aureum
(Lind. & Andre)
Bunting' Lime'
Golden Pothos, Devil's Ivy
, *Hunter's Robe*



สับปะรดสี
Aechmea fasciata
Bromeliad



คชาเงิน/ คชามหามงคล
Aglaonema sp. 'Khatangoen'
Chinese Evergreen



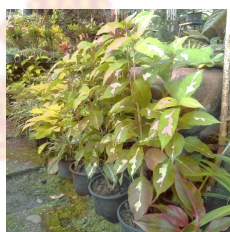
เศรษฐีมีทรัพย์
Philodendron sp.
'Setthimisap'
Philodendron



รวยรับทรัพย์
Aglaonema sp.
'Ruayrapsap'
Chinese Evergreen



ไผ่กวนอิมเขียว
Dracaena sanderiana hort.
Sander ex Mast.
Belgain Evergreen



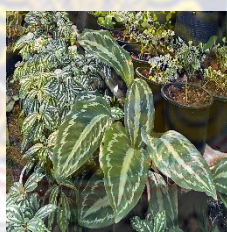
ต้นใบเงิน
Graptophyllum pictum
(L.) Griff.
Caricature plant



เศรษฐีเรือนใน
Cholorophytum
comosum. (Anthesicum
Picturatum)
Spider Plant



เศรษฐีเรือนใน
Cholorophytum comosum.
(*Anthesicum Picturatum*)
Spider Plant



คล้าปีกนก
Calathea picturata
(Linden) K.Kosh & Linden
cv.Vandenheckei



กกราชินี
Cyperus involucratus
Roxb.
Umbrella Plant

9.การ์เด็นซิติ



ไผ่กวนอิม

Dracaena sanderiana

ออมเงินจิ๋ว

Sygonium podophyllum
Shotf.

เฟิร์นพลาสติก

Asplenium
thunbergii Kuntze

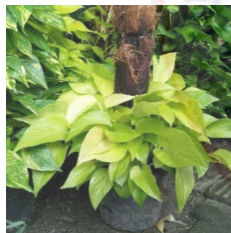
วาสนา

Dracaena fragrans (L.) Ker-
Gawl.
Cape of Good Hope,
Dracaena

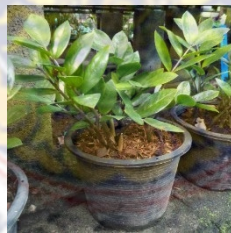
เสน่ห์จันทร์แดง

Homalomena
King of Heart

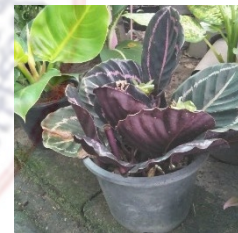
หมากผู้หมากเมีย

Cordyline fruticosa (L.)
Gopp
Dracaena Palm.

พลูทอง

Epipremnum aureum
(Lind.&Andre) Bunting'Lime'
Golden Pothos, Devil's Ivy,
Hunter's Robe

กวั๊กมรกต

Zamioculcas Zamifolia
-

คล้าปีกนก

Calathea spp.
-



เดฟหัวใจล้านดวง

*Dischidia ruscifolia**ruscifolia*

Million Hearts



วาสนาอธิษฐาน

*Dracaena Fragrans**Massangeana*

-



อัญมณีแดง

Aglaonema sp.

'Anyamanidaeng'

Chinese Evergreen



หนวดฤาษี

Tillandsia usneoides L.

Spanish Moss



เศรษฐีกรอบทรัพย์

วิทยาศาสตร์: Ophiopogon

jaburan Siebold Lodd.

-



เฟิร์นบอสตัน

Nephrolepis exaltata (L.)*Schott* cv. *Bostoniensis*

Common sword fern,

Boston fern



เขี้ยวหมื่นปี

*Aglaonema modestum**Schott.*

Silver evergreen



เงินเต็มบ้าน

Aglaonema sp.

'Ngoentemban'

Chinese Evergreen

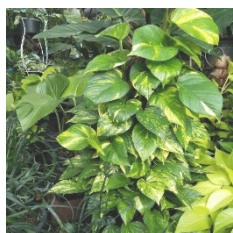


เสนห์จันทร์แดง

Homalomena rubescens

(Roxb.) Kunth

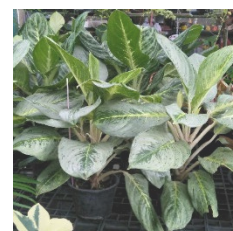
King of heart



พลูด่าง
Scindapsus aureus
Devil's ivy



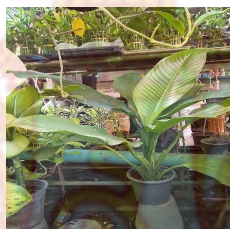
เศรษฐีเรือนใน
Chlorophytum comosum.
(*Anthesicum Picturatum*)
Spider Plant



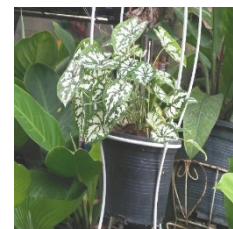
เสริมทรัพย์
Aglaonema sp. 'Soemsap'
Chinese Evergreen



รวยรับทรัพย์
Aglaonema sp.
'*Ruayrapsap*'
Chinese Evergreen



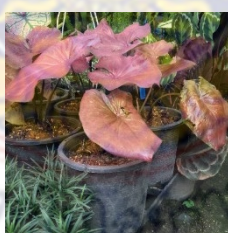
เศรษฐีวินสัน
Dieffenbachia
The Dumb Cane



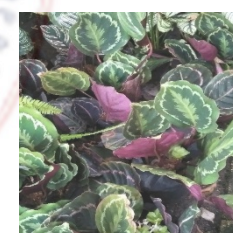
พญาเศวต
Caladium
humboldtii (Raf.) Schott
Angel wings



เศรษฐีเงินหนา
Anthurium Jermani.
The Aglaonemathai.



บอนสี
Caladium bicolor
Caladium



คล้าปีกนก
Calathea picturata
(Linden) K.Kosh & Linden
cv. *Vandenheckei*



พรมออสเตรเลีย

Fittonia schaffeltii

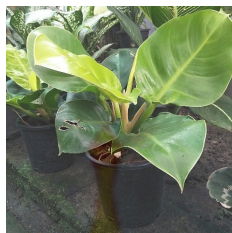
(Lem.)

Coem. var.

argyroneura(Coem.)

Nichols

Mosaic Plant/Nerve Plant



ฟีโลเดนดรอน มูนไลท์

Philodendron sp.

'Moonlight'

Philodendron



แสงเงินแสงทอง

Aglaonema

commutatum.

(*Aglaonema*).



10.บ้านสวน



ฟีโลเดดรอน มรกตเขียว
Philodendron erubescens K.Koch & Augustin.
 Philodendron



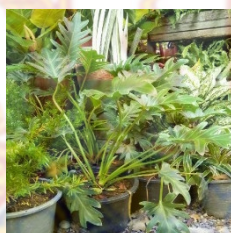
ข้าหลวงโศก้า
Asplenium nidus, *Asplenium antiquum* cv. Osaka
 Bird s Nest Fern



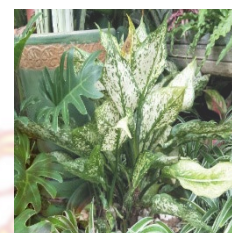
ว่านลิ้นมังกร
Sansevieria trifasciata Prain
 -



หัวใจศกัณท์
Hoya kerrii
 -



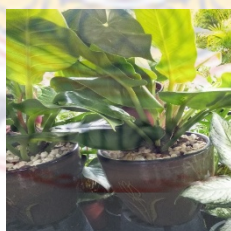
ชานาดู
Philodendron xanadu Croat, Mayo & J.Boos
 Philodendron



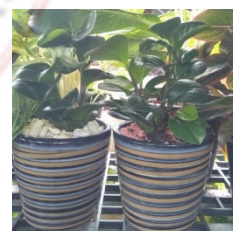
सान้อยประแป้ง
Homalomena rubescens Kunth.
 Dumb Cane



อมเงินอมทอง
Syngonium podophyllum
 Albo - virens



เศรษฐีมีทรัพย์
Philodendron sp.
 'Setthimisap'
 Philodendron



เป็บเปอร์โรเมีย
Peperomia obtusifolia (L.) F.Dietr
 American Rubber Plant, Baby Rubber Plant, Pepper Faces



เส่นหิ้งจันทร์ขาว

Alocasia lindenii

-



ดาบเศรษฐี

Vriesea splendens (Brongn.)

Lem.



คชาเงิน/ คชามหามงคล

Aglaonema sp. 'Khatangoen'

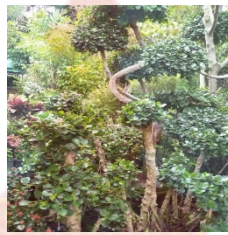
Chinese Evergreen



สับประดสี

Aechmea fasciata

Bromeliad



ข้อเงินข้อทอง

Ficus annulata

Banyan Tree

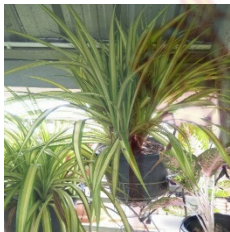


ลิ้นมังกรขอบทอง

Sansevieria spp.

Snake plant หรือ Mother-in-laws

Tongue



เตยต่าง

Pandanus sanderi

Screw pine Kiss



แสงเงินแสงทอง

Aglaonema commutatum

Aglaonema



ปริน้ำค้าง

Asparagus densiflorus (Kunth)

Jessop. Sprengeri Group

Asparagus fern



เศรษฐีเรือนนอก

Cholorophytum comosum.

(Anthesicum Vittatum)

Spider Plant

ประวัตินักวิจัย

ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) : นางสาวทัชชญา สังขะภูด.....

(ภาษาอังกฤษ) : Tachaya Sangkakool.....

ตำแหน่งปัจจุบัน (ทางวิชาการ/ราชการ) : อาจารย์.....

สถานที่ติดต่อ (ที่ทำงาน)

ที่อยู่ (หน่วยงาน) : คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ หลักสูตรสาขาสถาปัตยกรรมและ
ผังเมือง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย สงขลา.....

โทรศัพท์ 074-317100 โทรสาร..... 074317-7123.....

โทรศัพท์มือถือ +66815981090 E-mail : tachayasangkakool@gmail.com.....

สถานที่ติดต่อ (ที่บ้าน)

ที่อยู่ (ที่บ้าน) : 10 ม.7 ต.ทุ่งตำเสา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110.....

โทรศัพท์..... 074-398309..... โทรสาร..... -.....

ประวัติการศึกษา (ปริญญาตรี-เอก ; สาขา และสถาบัน)

วุฒิปริญญา	สาขา	สถาบันการศึกษา	ปีที่จบ
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต	สาขาเทคโนโลยี สถาปัตยกรรม (เกียรตินิยมอันดับ 2)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี	2548
สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาสถาปัตยกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2553
ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม	สาขาการจัดการ สิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2561

ผลงานที่ผ่านมา

ก. ผลงานวิจัยตีพิมพ์ (ระดับชาติ และระดับนานาชาติ) (ชื่อผลงาน ชื่อวารสาร แหล่งทุน ปีที่พิมพ์)

ผลงานวิจัยตีพิมพ์ ระดับนานาชาติ

1. Tachaya Sangkakool and KuaananTechato, Life cycle cost of air plant green roofs in hot and humid climate, International Journal of Applied Business and Economic Research 2016 (IJABER), Vol. 14, No. 10 (2016): 7145-7160 แหล่งทุนสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (วิทยาเขตสงขลา)

2. **Tachaya Sangkakool** and KuaananTechato, Environmental Benefits of Air Plant Green Roofs in Hot and Humid Climate, ADVANCED SCIENCE LETTERS ISSN: 1936-6612 (Print): EISSN: 1936-7317 (Online) Copyright © 2000-2016 American Scientific Publishers แหล่งทุนสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (วิทยาเขตสงขลา)
3. Thomas Bruderemann and **Tachaya Sangkakool***, Green roofs in temperate climate cities – An analysis of key decision factors, Urban Forestry and Urban Greening (UFUG): (2016) แหล่งทุนสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (วิทยาเขตสงขลา)
4. **Tachaya Sangkakool**, Kuaanan Techato, Rafia Zaman, Thomas Bruderemann ,* Prospects of green roofs in urban Thailand e A multi-criteria decision analysis, Journal of Cleaner Production 196 (2018) 400-410

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

5. อิทธิพลของมวลสารผนังภายนอก และทิศทางที่มีผลต่อการประหยัดพลังงาน และ สภาวะน่าสบายของอาคารพักอาศัยในภูมิอากาศร้อนชื้น, วารสารวิจัยพลังงาน (Journal of Energy Research) ปีที่ 8 ฉบับที่ 2554/1

ประชุมวิชาการ

6. **Tachaya Sangkakool** and KuaananTechato,Environmental Benefits of Air Plant Green Roofs in Hot and Humid Climate, International Conference in Environmental and Civil Engineering Technology (ENVICET 2016) on Oct 4 – 6, 2016, Malaysia,
7. **Tachaya Sangkakool** and KuaananTechato,Heat reduction by using of Spanish mosses as green roof with zero maintenance in hot and humid climate, International Conference on Architecture, Landscape and Built Environment (ICALBE 2016), The New Zealand Academy of Applied Research Limited (NZAAR), June 25-26, 2016, Malaysia,

การวิจัย ณ ต่างประเทศ

1. มี.ค.-มิ.ย.2558 การวิจัย ณ Faculty of Business, Economic and Statictis, University of Vienna, หัวข้อ “Economic analysis of green roof” ระยะเวลา 4 เดือน
2. ก.ค.-ต.ค.2558 การวิจัย ณ Research in Institute of Systems Sciences, Innovation and Sustainability Research, University of Graz, หัวข้อ “Sustainability aspect of roof area using for green roof ” ระยะเวลา 4 เดือน
3. พ.ย.-มี.ค.2559 การวิจัย ณ University of Applied Science in Neubrandenburg: The ecological benefit from Green roofs compared with a classical stone roof ระยะเวลา 4 เดือน

