

การจัดการพื้นที่สำนักงานสีเขียวขนาดกลางด้วยการใช้พรรณไม้ประดับ
กำจัดสารพิษ

GREEN OFFICE SPACE ARRANGEMENT WITH THE ORNAMENTAL PLANTS
FOR REMOVING TOXINS

สุกัญญา ทิพย์โอสถ, ชนาทิพย์ เวียงคำ และจิตราวดี รุ่งอินทร์ กันกา

Sukanya Tip-Osod, Chanatip Viangkum and Jitravadee Roongin Kunkar

สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรอาคาร คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
PROGRAM IN FACILITY MANAGEMENT, FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY,
SUAN SUNANDHA RAJABHAT UNIVERSITY

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการคือ 1) เพื่อศึกษารูปแบบการจัดทำสำนักงานสีเขียวและสร้างพื้นที่สีเขียวในสำนักงาน 2) เพื่อศึกษาการใช้พรรณไม้ประดับที่ปลูกได้ดีในอาคารและมีคุณสมบัติช่วยลดสารพิษ 3) เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงสำนักงาน ที่เป็นอาคารขนาดกลางให้เป็นสำนักงานสีเขียว วิธีดำเนินการวิจัย 1) ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำสำนักงานสีเขียวโดยใช้พรรณไม้ประดับ 2) ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำสำนักงานสีเขียวโดยใช้พรรณไม้ประดับในอาคารมาช่วยฟอกอากาศและดูดซับสารพิษ 3) ศึกษาแบบการทำพื้นที่สีเขียวทั้งในอาคารและสวนหลังคาจากอาคารกรณีศึกษา 4) ศึกษาการบำบัดมลพิษทางอากาศโดยวิธีทางชีวภาพและแบ่งกลุ่มพืชตามพื้นที่ความต้องการของแสง 5) ศึกษาการเลือกใช้ประโยชน์จากพรรณไม้ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมของอาคาร 6) ค่าใช้จ่ายในการจัดสวนไม้ประดับ แล้วนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์สร้างเป็นต้นแบบสำหรับใช้ในอาคารขนาดกลาง โดยคำนึงถึงการสร้างทัศนียภาพที่ดีให้กับสำนักงานและสร้างสุขภาพที่ดีให้กับสำนักงานควบคู่กัน ผลการวิจัย พบว่า พรรณไม้ที่นำมาใช้สามารถช่วยลดสารพิษในอากาศได้ตัวอย่างเช่น ต้นเฟิร์น วาสนา เศรษฐีเรือนใน ช่วยลดสารพิษจำพวกฟอร์มาลดีไฮด์ ต้นจิ้ง, พลูต่าง, ช่วยลดสารพิษจำพวกแอมโมเนีย ต้นหมากเหลือง, วาสนา, เฟิร์น, สาวน้อยประแป้ง ช่วยลดสารพิษจำพวกไซลิเน โทลูอิน ดังนั้นการนำไปใช้จริง จึงมีข้อเสนอแนะให้ทำการวัดผลคุณภาพอากาศเพื่อทราบประเภทมลพิษที่มีในพื้นที่ก่อนและหลังทำการปรับปรุงเพื่อที่จะได้สามารถคัดเลือกพรรณไม้แต่ละชนิดว่ามีประสิทธิภาพในการดูดซับสารพิษแต่ละชนิดได้มากหรือน้อยเพียงใด และเหมาะกับการนำไปใช้กับพื้นที่ส่วนใดในสำนักงานเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและเกิดการใช้ประโยชน์มากที่สุด ทั้งนี้ให้ระวังและคำนึงถึงปัจจัยเรื่องความชื้นในอาคารที่เกิดจากการรดน้ำ และความชื้นจากการคายน้ำของพืชให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม เพื่อให้คุณภาพอากาศที่ดีในอาคาร

คำสำคัญ : ไม้ประดับ, สำนักงานสีเขียว, สารพิษ

ABSTRACT

This research has three objectives: 1) to study the form of the green office and create a green area in the office 2) to study the use of ornamental plants that are well grown in the building and have properties to reduce toxins 3) As a guide to improve the office Which is a medium-sized building to be a green office Research methodology 1) Study the theory and concepts related to the preparation of green offices by using various plants that are used in the building to help purify the air and absorb toxins. 2) Study the pattern of making green space in the building. And roof garden from the case study 3) study the treatment of air pollution by biological methods and classify plants according to the lighting requirements of the area 4) study the selection of utilization of plant species in Improve the environment of the building. 5) The cost of organizing ornamental gardening. Then analyzed and synthesized, created as a model for use in medium-sized buildings By taking into account the creation of good scenery for the office and creating good health for the office in parallel. The results of the research found that plants can be used to help reduce toxins in the air, for example Fern Wassana Millionaire house Helps reduce formaldehyde toxins such as peat, betel leaf, reduces ammonia toxins. Ton Mak Lueang, Wassana, Fern, Little girl Helps to reduce toxins such as xylene, toluene Therefore, actual use Therefore there is a suggestion to measure the air quality to know the types of pollutants that are present in the area before and after the improvement in order to be able to select each species of plants that are highly effective in absorbing toxic substances Or how much? And suitable for use in any area of the office for the most efficiency and utilization. Be careful and consider the factors of moisture in the building caused by watering. And the moisture from the dehydration of plants to be in a suitable state To provide good air quality in the building

Keyword : Ornamental plants, Green Office, toxins

บทนำ

ปัจจุบันสังคมเมืองมีที่อยู่อาศัยที่หนาแน่นและแออัด เนื่องจากการขยายตัวของประชากรที่มีมากขึ้นและการขยายตัวของเศรษฐกิจ ทำให้พื้นที่สีเขียวได้ลดน้อยลงจึงกลายเป็นปัญหาขึ้นมา แต่ปัจจุบันรัฐบาลและองค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของพื้นที่สีเขียวจึงได้มีการรณรงค์ในเรื่องของการสร้างพื้นที่สีเขียวเพิ่มมากขึ้น การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในเขตเมืองจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาและเป็นวิธีการปรับปรุงสมดุลของสภาพแวดล้อมในเขตเมืองเนื่องจากพื้นที่สีเขียวก่อให้เกิดสุนทรียภาพและความร่มรื่นแก่เมืองสามารถใช้ประโยชน์เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจและนันทนาการ และพื้นที่สีเขียวที่มีต้นไม้ยังช่วยปรับปรุงระบบนิเวศและบรรเทาปัญหาสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างมาก

สำนักงานเป็นสถานที่ที่ใช้เป็นที่ทำงานของพนักงานในหน่วยงานทั้งที่เป็นหน่วยงานทางภาครัฐและภาคเอกชน มีการปฏิบัติงานอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วสำนักงานมักจะถูกจัดให้เป็นศูนย์การปฏิบัติงานเอกสาร แหล่งอำนวยความสะดวกพบปะติดต่อ ประสานงานระหว่างผู้มาติดต่อและผู้ทำงานอยู่ภายในสำนักงาน

การบริหารจัดการพื้นที่สีเขียวก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้อาคารน่าอยู่และช่วยลดอุณหภูมิความร้อนของอากาศให้บริเวณของตัวอาคารมีความเย็นเพิ่มขึ้น จึงทำให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในเรื่องของค่าไฟได้และยังช่วยส่งเสริมให้อาคารมีภาพลักษณ์ที่ดีน่าอยู่ ช่วยให้คุณภาพชีวิตของผู้ใช้อาคารดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการจัดทำสำนักงานสีเขียวสำหรับสำนักงาน
2. เพื่อศึกษาการใช้พรรณไม้ต่างๆที่ใช้ในอาคารเพื่อช่วยลดสารพิษ สร้างทัศนียภาพที่ดีและสร้างสุขภาพที่ดีให้กับสำนักงาน
3. เพื่อเป็นแนวทางการนำไปใช้สำหรับการปรับปรุงให้เป็นสำนักงานให้เป็นสำนักงานสีเขียว

ระเบียบวิธีวิจัย

การรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดแนวความคิด

แนวคิด/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่าง/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ศึกษาคู่มือสำนักงานสีเขียว

ศึกษาค้นคว้าความรู้ด้านข้อมูลของสวนและพรรณไม้แบบต่างๆ การจัดหาพรรณไม้ที่ช่วยฟอกอากาศและดูดซับสารพิษให้เหมาะกับแต่ละพื้นที่ การเลือกใช้ประโยชน์จากพรรณไม้ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมของอาคาร

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและแนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการพื้นที่สำนักงาน

สีเขียวสามารถวิเคราะห์การ จัดหาพรรณไม้ที่
ช่วยฟอกอากาศและดูดซับสารพิษภายใน
สำนักงาน

ตารางที่ 1 ประเภทสารเคมีอันตรายในที่ทำงาน

สารพิษในอากาศ	แหล่งที่ปล่อย
1) ฟอรัมาลดีไฮด์	วัสดุบุผิว และ เฟอร์นิเจอร์ พาร์ติเคิลบอร์ด พรมสังเคราะห์ กระดาษทิชชู และ น้ำยาทำ ความสะอาด
2) แอมโมเนีย	เครื่องถ่ายเอกสาร น้ำยาทำความสะอาด เครื่องถ่ายพิมพ์เขียว
3) ไซลีน/โทลูอิน	พาร์ติเคิลบอร์ด ไม้ อัด น้ำยาเคลือบไม้ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องพิมพ์ สีทาผนัง, พื้น

โดยมีขั้นตอนการบำบัดมลพิษทาง
อากาศโดยวิธีทางชีวภาพ

สารพิษในอากาศมี 3 ประเภท ได้แก่ สาร
ฟอรัมาลดีไฮด์ สารแอมโมเนีย และสารไซลีน/
โทลูอิน

1. สารฟอรัมาลดีไฮด์ พบได้จาก วัสดุบุผิว
เฟอร์นิเจอร์ พาร์ติเคิลบอร์ด พรมสังเคราะห์
กระดาษทิชชู และ น้ำยาทำความสะอาด
ตัวอย่างพรรณไม้ที่ช่วยดูดซับ



รูปที่ 1 บอสตันเฟิร์น

- 1) ชื่อพรรณไม้ : บอสตันเฟิร์น
 - 2) คุณสมบัติ : มีประสิทธิภาพสูงในการดูด
สารพิษจำพวก ฟอรัมาลดีไฮด์
 - 3) การดูแลรักษา : ต้องการความชุ่มชื้นอย่าง
สม่ำเสมอ ถ้าขาดน้ำ สีของใบจะเปลี่ยนเป็นสี
น้ำตาลและร่วงอย่างรวดเร็ว จึงควรมั่นรดน้ำ
ให้ดินชุ่มชื้นหรือฉีดพ่นด้วยละอองน้ำ เป็นพืชที่
ชอบแสงกึ่งแดด เพียงแค่หมั่นรดน้ำให้ดินชุ่มชื้น
อยู่เสมอ
2. แอมโมเนีย พบได้จาก เครื่องถ่ายเอกสาร
น้ำยาทำความสะอาด และเครื่องถ่ายพิมพ์เขียว
ตัวอย่างพรรณไม้ที่ช่วยดูดซับสารพิษ



รูปที่ 2 เดหลี

- 1) ชื่อพรรณไม้ : เดหลี
- 2) คุณสมบัติ : เดหลีสามารถดูดสารพิษจำพวก
แอลกอฮอล์ อาซีโตน ไตรคลอโรเอทีรีน เบนซีน

และฟอร์มาดีไฮด์ และสามารถดูดได้ในปริมาณมาก

3) การดูแลรักษา : ควรรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ดินมีความชุ่มชื้น ควรรดมากขึ้นถ้าอากาศร้อน แต่ถ้าอากาศเย็น ก็ลดปริมาณการรดน้ำลง ใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกละลายน้ำรดเดือนละ 1-2 ครั้ง หมั่นทำความสะอาดใบจะ ช่วยป้องกันแมลงได้

3. ไชลิ้น/โทลูอิน พบได้จาก พาร์ติเคิลบอร์ด ไม้อัด น้ำยาเคลือบไม้ เครื่องถ่ายเอกสาร เครื่องพิมพ์ สีทาผนัง, พื้น ตัวอย่างพรรณไม้ที่ช่วยดูดซับสารพิษ



รูปที่ 3 หมากเหลือง

- 1) ชื่อพรรณไม้ : หมากเหลือง
- 2) คุณสมบัติ : เป็นพืชที่ดูดสารพิษจากอากาศได้ในปริมาณมากที่สุดชนิดหนึ่ง
- 3) การดูแลรักษา : ควรให้น้ำตอนเช้าวันละครั้ง แต่อย่าให้แฉะ ให้ปุ๋ยคอกอย่างสม่ำเสมอเดือนละ 1 ครั้ง หมั่นฉีดพ่นใบด้วยละอองน้ำ จะช่วยป้องกันแมลงได้

การใช้ประโยชน์จากพรรณไม้ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมของอาคาร

พืชพรรณบนดาดฟ้าอาคาร (green roof ต้องดูแลง่ายเนื่องจากบนดาดฟ้ามักปูพื้น

แข็งและปลูกต้นไม้พอประมาณในขอบเขตที่กำหนดเพื่อความสะอาดและง่ายต่อการดูแลรักษาต้นไม้ที่คัดมาปลูกสามารถเลือกชนิดที่ชอบแสงแดดทนร้อนทนลมช่วยลดความร้อนเข้าสู่ตัวอาคารเลือกชนิดที่มีสีสันทากหลายให้ดูสดใสกิ่งไม้เปราะหักง่ายและมีใบใหญ่เก็บกวาดง่ายเมื่อร่วง และควรเป็นต้นไม้ที่มีระบบรากฝอย เพื่อประโยชน์ในการยึดลำต้น และลดปัญหารากต้นไม้ที่ทำลายโครงสร้าง

ทั้งนี้พรรณไม้ที่ใช้ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมมีได้ทั้ง ไม้พุ่ม ,ไม้พรางตา ไม้เลื้อย ไม้คลุมดิน/หญ้าและไม้ลักษณะคล้ายหญ้า

1. ไม้พุ่ม, ไม้พรางตา

ตัวอย่างพรรณไม้ เช่น



รูปที่ 4 เฟินฮาวาย

เฟินฮาวาย ไม้พุ่มเตี้ยแตกกอมีใบใหญ่รูปทรงสวยงามใบไม่ร่วงง่าย

2. ไม้เลื้อย

ตัวอย่างพรรณไม้ เช่น



รูปที่ 5 อมรเบิกฟ้า

อมรเบิกฟ้า ไม้เลื้อยเนื้อแข็งขนาดกลาง ออกดอกตลอดปี ดินร่วน ระบายน้ำดี มีอินทรียวตฤสูงและเป็นกรดเล็กน้อย เติบโตได้ดีในที่ที่มีแสงแดดจัด

3. ไม้คลุมดิน/หญ้าและไม้ลักษณะคล้ายหญ้า



รูปที่ 6 หญ้าต่างออสเตรเลีย

หญ้าต่างออสเตรเลีย ชอบแสงจัด 4-5 ชั่วโมง หรือมากกว่านั้น เป็นหญ้าทนแล้ง ไม่ชอบอากาศชื้นจัด

พืชแต่ละชนิดต้องการแสงไม่เท่ากัน สังเกตได้จากพืชชนิดใดที่มีใบสีเขียวมาก จะสังเคราะห์แสงได้มากกว่าพืชที่มีใบสีเขียวน้อย หรือสีอื่นที่ไม่ใช่สีเขียว โดยแบ่งความต้องการแสงของพืชออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มที่ต้องการแสงน้อย กลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นไม้ประดับในร่มที่ปลูกในบ้านหรือภายในอาคาร สำนักงาน ที่มีแสงแดดน้อย ได้แก่ หน้าวัว ลั่นมังกร พลูต่าง แก้วหน้าม้า หน้าวัวจิ้ง เขียวหมื่นปี แอฟริกันไวโอเล็ต บอนสี เงินไหล เปเปโรเมีย ฟิโลเดนดรอน ปาล์มไม้ ตัวอย่างกลุ่มพืชที่ต้องการแสงน้อย



รูปที่ 7 แก้วหน้าม้า

2) กลุ่มที่ต้องการแสงปานกลาง กลุ่มนี้ต้องปลูกประดับไว้ในห้องตั้งใกล้ๆกับหน้าต่าง ประตู หรือระเบียงที่แดดส่องถึง โดยเฉพาะในตอนเช้าและตอนบ่าย เช่น ปริก เศรษฐีไซ่ง่อน หนวดปลาหมึกแคระ อากาเว่ สนฉัตร ฤๅษีผสม ตัวอย่างกลุ่มพืชที่ต้องการแสงปานกลาง



รูปที่ 8 ฤๅษีผสม

3) กลุ่มที่ต้องการแสงมาก พืชในกลุ่มนี้จัดเป็นพืชกลางแจ้งที่นิยมปลูกไว้ในอาคารหรือปลูกตามสนามหญ้า ต้องการแสงแดดจัดตลอดทั้งวัน เช่น โกสน เล็บครุฑ หมากเหลือง หมากแดง วาสนา

ตัวอย่างกลุ่มพืชที่ต้องการแสงมาก



รูปที่ 9 โกสน

การประเมินราคาการจัดสวนแต่ละครั้งมีหัวข้อที่จะใช้ประเมินราคา ดังนี้

1. ราคาพรรณไม้
2. ราคาค่าแรงปลูกต้นไม้
3. ราคาของวัสดุและการก่อสร้างอื่น ๆ
4. ราคาค่าแรงการติดตั้งวัสดุและการก่อสร้างอื่น ๆ
5. ราคาค่าสนามหญ้า (รวมวัสดุและค่าแรง)
6. กำไรและค่าแบบสำหรับผู้ออกแบบ

ซึ่งหัวข้อในการประเมินนี้อาจจะสรุปได้เป็นหมวด ๆ ดังนี้

1. ค่าวัสดุ หมายถึง ค่าวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เป็นองค์ประกอบในการจัดสวนทั้งหมด
2. ราคาค่าสนามหญ้า หมายถึง ผลรวมค่าใช้จ่ายในการจัดสวนทั้งหมดซึ่งประกอบด้วย ค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าแรงงาน ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างทั่ว ๆ ไป ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์

สำหรับงานก่อสร้างธรรมดาในชิ้นงานขนาดเล็กทั่ว ๆ ไปคิดร้อยละ 10-20 ของค่าวัสดุ

3. ค่าแบบและกำไร จะคิดเป็นร้อยละจากราคาทุน ซึ่งในส่วนของกำไรจะคิดเป็นร้อยละ 10-25 ของราคาทุน ปัจจัยที่กำหนดราคาสูงหรือต่ำ ขึ้นอยู่กับปริมาณงานและความยากง่ายในการปฏิบัติ ส่วนค่าแบบนี้หากคิดเฉพาะค่าแบบโดยไม่รวมกับกำไร จะคิดค่าแบบร้อยละ 10 จากราคาทุน แต่ถ้าคิดค่าออกแบบรวมกับกำไร จะคิดประมาณร้อยละ 30 จากราคาทุน
4. ราคาประเมินการจัดสวนทั้งหมด หมายถึง ผลรวมของราคาทุน + ค่าแบบ + กำไร

การประเมินราคาการจัดสวน แต่ละครั้งควรมีแบบฟอร์มรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ชื่อเจ้าของสถานที่ ที่อยู่ ชื่อผู้ออกแบบประเมินราคา รวมทั้งวันเดือนปีที่ประเมินราคาครั้งนั้น แบบฟอร์มการประเมินราคาจะต้องมีสำเนาหลายชุด เพื่อให้เจ้าของสถานที่ ผู้ออกแบบและเก็บไว้เป็นข้อมูลการทำงานในแต่ละครั้งด้วย

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาปัจจัยการจัดการพื้นที่สำนักงานสีเขียวโดยมีจุดมุ่งหวังเพื่อปรับปรุงพื้นที่สภาพแวดล้อมภายในสำนักงานให้ดีขึ้นเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับสำนักงานและผู้ปฏิบัติงานในสำนักงาน โดยได้มีการใช้พรรณไม้มาเป็นตัวช่วยในการจัดการกับสารเคมีประเภทต่าง ๆ การใช้พรรณไม้ประดับลดสารพิษในสำนักงาน ได้แก่ บอสตันเฟิร์น เป็นพรรณไม้ที่ช่วยดูดซับสารฟอร์มาลดีไฮด์ เดหลี เป็นพรรณไม้ที่ช่วยดูดซับสารแอมโมเนีย และหมากเหลืองเป็นพรรณไม้ที่ช่วยดูดซับสารไซลีน/โทลูอีน เป็นต้น ในเรื่องของการใช้ประโยชน์

จากพรรณไม้ในการปรับปรุงสภาพแวดล้อมของอาคาร มีได้ทั้งไม้พุ่ม, ไม้พรางตา เช่น เฟิน ฮาวาย ไม้เลื้อย ได้แก่ อมรมะเขือเทศ ไม้คลุมดิน/หญ้าและไม้ลักษณะคล้ายหญ้า ได้แก่ หญ้าต่าง ออสเตรเลีย ความต้องการแสงของพืชออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ต้องการแสงน้อยควรปลูกในบ้านหรือภายในอาคาร กลุ่มที่ต้องการแสงปานกลางควรปลูกประดับไว้ในห้อง ตั้งใกล้ ๆ กับหน้าต่าง ประตู หรือระเบียงที่แดดส่องถึง และกลุ่มที่ต้องการแสงมากควรปลูกไว้กลางแจ้งนอกอาคารหรือปลูกตามสนามหญ้า

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยขอเสนอแนะสิ่งที่จะควรจะทำในการวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

1. นำไปใช้ให้เกิดผลจริงและทำการวัดผลก่อนทำและหลังทำเพื่อที่จะได้เห็นข้อแตกต่างและผลของการนำไปใช้กับสถานที่จริง
2. ทดสอบผลของพรรณไม้แต่ละชนิดว่ามีประสิทธิภาพในการใช้งานกับพื้นที่ส่วนใด
3. วัดผลคุณภาพอากาศเพื่อทราบประเภทยุทธศาสตร์ที่มีในพื้นที่ก่อนและหลังทำการปรับปรุงเพื่อที่จะได้สามารถคัดเลือกพรรณไม้แต่ละชนิดว่ามีประสิทธิภาพในการดูดซับสารพิษแต่ละชนิด และเหมาะกับการนำไปใช้กับพื้นที่
4. คำนึงถึงปัจจัยเรื่องความชื้นในอาคารที่เกิดจากการรดน้ำ และความชื้นจากการคายน้ำของพืชให้อยู่ในสภาวะที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

พาสินี สุนากรและชนิกานต์ ยิ้มประยงู. (2551). การใช้พืชพรรณปกคลุมอาคาร ทำให้เกิดภาวะน่าสบายทางอุณหภูมิ (thermal

comfort). [2560, 15 เมษายน]. (ออนไลน์). <https://tcithaijo.org/index.php/energy-research/article/view/4930>

การใช้พืชพรรณประกอบอาคารเพื่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม (ออนไลน์).

https://journal.ghbank.co.th/uploads/journal/pagelist/pagelist_60_th/58.pdf [2559, 30 กันยายน].

45 ไม้ประดับในที่ร่มและดูดสารพิษสามารถปลูกในบ้าน อาคาร ออฟฟิศสำนักงานได้ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.poolprop.com/Article.aspx/45ArticleId=323&fbclid=IwAR3odPEmNUWpCmzTJVCpK> [2561, 15 เมษายน]

สวนดาดฟ้า (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: <http://www.faed.mju.ac.th/download/storange/0910/448-2> [2560, 30 กันยายน].

ไม้ประดับดูดซับสารพิษ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://hpc.go.th/env/toilet&waste/1/1.2clean/flower.pdf?fbclid=IwAR1P0gybjv4jgoN7Tsnur6cbtrwD3-6PKq7_QZ-JrKLLzfoqq0J0RdhKHYY [2560, 6 กันยายน].

วิธีคิด การประเมินราคาการจัดสวน (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.baanlaesuan.com/40712/ideas/budget_garden/ [2560, 15 เมษายน].

Translated Thai References

Pasinee Sunakorn and Chanikan Yimprayoon. (2008). **Using vegetation to cover buildings Causing temperature comfort (thermal comfort)**. [25602017, 15 April]. (Online). <https://tcithaijo.org/index.php/energy-research/article/view/4930>

The use of vegetation for human and environment. (Online). https://journal.ghbank.co.th/uploads/journal/pagelist/pagelist_60_th/58.pdf[2017, 30 September].

45 indoor ornamental plants and absorb toxins Can be grown in the home, office building, office. (Online). <http://www.poolprop.com/Article.aspx/45ArticleId=323&fbclid=IwAR3odPEmNUWpCmzTJVCpK> [2018, 15 April].

Rooftop garden (Online). <http://www.faed.mju.ac.th/download/storage/0910/448-2> [2017, 30 September].
Ornamental plants absorb toxins (Online). http://hpc.go.th/env/toilet&waste/1/1.2clean/flower.pdf?fbclid=IwAR1P0gybjv4jgoN7Tsnur6cbtrwD3-6PKq7_QZ-JrkNLLzfoqq0J0RdhKHY [2017, 6 September].

Gardening appraisal (Online). http://www.baanlaesuan.com/40712/ideas/budget_garden/[2017, 15 April]