

แนวทางการปรับปรุงกายภาพภายนอกอาคารมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เพื่อการ เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว

The Physical Outdoor Space Improvement Guidelines for Walailak University Green Campus Concept

รับบทความ	17/05/2019
แก้ไขบทความ	04/07/2019
ยอมรับบทความ	05/07/2019

สุทธิมา มณีโรจน์
ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Sutthima Maneerod

Department of Landscape Architecture, Architecture, Chulalongkorn University

m.sutthima@gmail.com

บทคัดย่อ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เป็นมหาวิทยาลัยสมบูรณ์แบบที่จัดการเรียนการสอนครอบคลุมทั้งด้านสังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสภาพแวดล้อมให้เป็นเมืองมหาวิทยาลัยที่มีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ทั้ง การศึกษาที่ทันสมัยและที่พักสำหรับนักศึกษา คณาจารย์ และบุคลากรที่ตั้งอยู่ท่ามกลางความสวยงามของทิวทัศน์ภูเขา กิจกรรมทั้งหมดออกแบบมาเพื่อส่งเสริมเอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัยคือ “อุทยานการศึกษาแห่งอาเซียน” เมื่อการพัฒนาด้าน เทคโนโลยีเพิ่มขึ้นทำให้การดำเนินชีวิตได้เปลี่ยนรูปแบบไปจากเดิม การใช้พื้นที่ได้ส่งผลกระทบต่อศักยภาพของพื้นที่ของ มหาวิทยาลัย การสูญเสียพื้นที่สีเขียว ที่ว่างและอาคาร ทำให้เกิดการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องทราบถึงศักยภาพของ มหาวิทยาลัยในการก้าวเข้าสู่การเป็นมหาวิทยาลัยเขียว ซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาที่มหาวิทยาลัยทั่วโลกเห็นความสำคัญ ดังนั้นมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์มีแนวทางในการมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวอย่างยั่งยืนจึงเป็นเหตุผลในการเข้าร่วมการจัด อันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวของ UI Green Metric

การศึกษาค้นคว้าเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงกายภาพภายนอกอาคารของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ โดยใช้ปัจจัยและ ตัวชี้วัดจากเกณฑ์การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวเพื่อหาศักยภาพและปัญหา โดยใช้เครื่องมือจากการทบทวนวรรณกรรม แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษาของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยที่เข้าร่วมการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวเขตพื้นที่ ชานเมือง เพื่อศึกษาและหาข้อสรุปปัจจัยของความสำเร็จ การลงพื้นที่สำรวจและการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ มหาวิทยาลัยสีเขียว วิเคราะห์อุปสรรคและศักยภาพ และนำเสนอแนวทางการปรับปรุงกายภาพภายนอกอาคาร

ผลการศึกษสามารถสรุปปัจจัยและตัวชี้วัดจากเกณฑ์การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวที่เกี่ยวข้องกับกายภาพ ภายนอกอาคารได้ 5 ด้าน คือ 1) การวางโครงสร้างพื้นฐาน 2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ 3) การกำจัด ของเสีย 4) การจัดการน้ำ และ 5) การสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดอันดับเขตพื้นที่ ชานเมือง พบว่ามหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายาและมหาวิทยาลัยนเรศวรมีอันดับที่ดีที่สุดจึงใช้เป็นกรณีศึกษา ผลจากวิเคราะห์ การทบทวนวรรณกรรมและสำรวจและสัมภาษณ์ พบว่า มีการดำเนินงานตามเกณฑ์มหาวิทยาลัยสีเขียว ด้านที่ปรับปรุงอันดับ แรก คือด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ มีแนวทางการปรับปรุงจากแนวคิดการใช้ช่องค้ประกอบทางภูมิ ทัศน์เพื่อลดพลังงาน ลดการใช้ยานพาหนะส่วนตัวทำให้ลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ได้

คำสำคัญ: มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยสีเขียว ยูไอกรีนเมตริก กายภาพภายนอกอาคาร การปรับปรุง

Abstract

Walailak University is a residential university equipped with modern educational facilities, services and accommodation for students and staff, located against a beautiful backdrop of mountain scenery. Walailak University is designed as a comprehensive university to serve the people of Thailand. All activities are designed to enhance Walailak University's uniqueness in its ultimate goal to become "The Education Park of ASEAN". Although the development of modern technology has increased, making daily life patterns have been changed. The use of space has the potential effect of areas of the University. Based on loss of green space vacant buildings and the energy use. Therefore, it is necessary to be aware of their potential to move into a green campus. Green University is an approach developed at the University of worldwide importance. Walailak University aimed at being a sustainable Green University. It was a reason to participate in the UI Green Metric World University Ranking.

This research aimed to study of ways to improve the physical outdoor space of Walailak University by using the factors and indicators of UI Green Metric World University Rankings as goals and guidelines to evaluate potentials and problems. The assessment tools are devised from literature reviews, related theories, case study approach to under Green University concept in Thailand and our field research including multiple interviews with the officers and supervisor of the green university project and summarize information and discuss results with suggestions.

The research found that to become a Green University is caused by processes in the environment for a Green University, which is based on the ranking criteria of UI Green Metric World University. To implement a green university, has been considering ways to bring into action in the five factors including: 1) Setting and Infrastructure 2) Energy and Climate Change 3) Waste Management 4) Water Management 5) Transportation. The results of the analysis of the importing rating data in suburban found that Mahidol Salaya University and Naresuan University are ranked the most environmentally friendly university in Thailand, therefore, used as a case study of green university operations and applied as guidelines for improvement. The analysis showed that five of the indicators had reached the goal of green university. The most important problem that should get priority attention was energy and climate change. So, this study proposed to reduce cars and motorcycles usage by providing a vehicle-free zone and using landscape elements to reduce carbon dioxide production.

keywords: *Walailak University, Green campus, UI Green Metric, Physical outdoor space, Improvement*

บทนำ

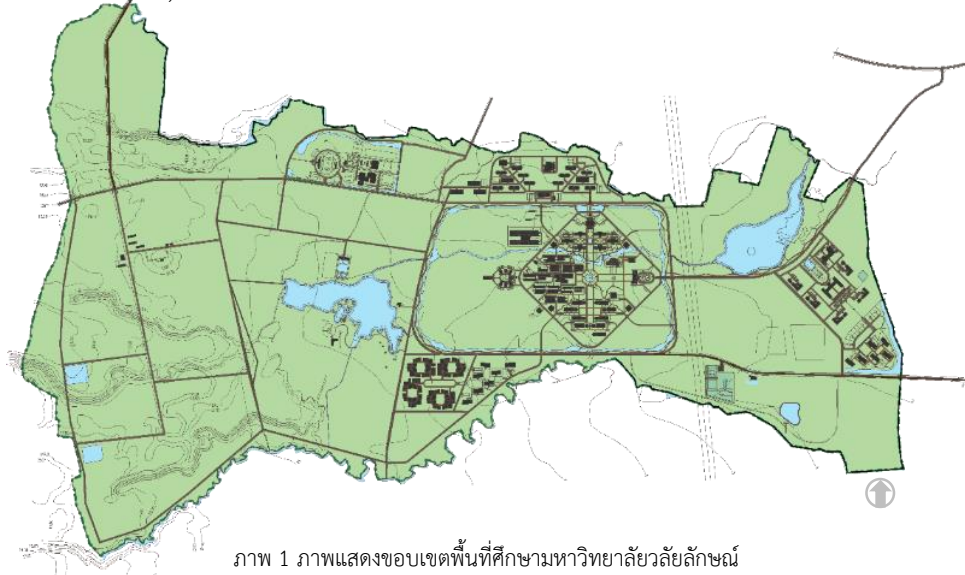
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์มีนโยบายการพัฒนามหาวิทยาลัยเพื่อมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว มีพันธกิจที่สำคัญคือ ความรับผิดชอบต่อสังคมโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อการรักษาสิ่งแวดล้อม (สมบัติ อารังธัญวงศ์ 2558) ทั้งนี้มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ได้เข้าร่วมการประเมินผลการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวระดับโลกตามเกณฑ์มาตรฐาน 6 ข้อ ของการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว แห่งมหาวิทยาลัยอินโดนีเซีย (University of Indonesia, UI Green Metric World University Ranking) คือ 1) การวางแผนโครงสร้างพื้นฐาน 2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ 3) การจัดการของเสีย 4) การจัดการน้ำ 5) การสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ 6) การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ผลการประเมินการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวในปี พ.ศ. 2559 มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ เป็นมหาวิทยาลัยในเขตพื้นที่ชานเมือง (suburban) จากจำนวนเข้าร่วมจัดอันดับทั้งสิ้น 516 แห่งทั่วโลก พบว่ามีผลการจัดอันดับ ดังนี้ 1) จากการจัดอันดับของมหาวิทยาลัยทั่วโลก ลำดับ 365 ของโลก (ลำดับ 22 ของประเทศ) 2) จากการจัดอันดับของมหาวิทยาลัยในเขตพื้นที่ชานเมืองทั่วโลก (world ranking, suburban campus setting) ลำดับ 102 ของโลก (ลำดับ 10 ของประเทศ) มีผลคะแนนรวม 3,351 คะแนน ซึ่งตัวชี้วัดด้านการวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน 840 คะแนน การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ 462 คะแนน การจัดการของเสีย 975 คะแนน การจัดการน้ำ 295 คะแนน การสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 610 คะแนน และการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม 369 คะแนน (UI Green Metric World University Ranking 2559) จากเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น 5 ข้อนั้นจะเห็นว่าเป็นเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับลักษณะกายภาพภายนอกของมหาวิทยาลัย สามารถนำเกณฑ์การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวมาบูรณาการกับนโยบายมหาวิทยาลัยหรือแผนการดำเนินงานด้านภูมิสถาปัตยกรรมได้เพื่อสนับสนุนแนวทางมหาวิทยาลัยสีเขียว ซึ่งจะเป็เครื่องมือพัฒนาทางกายภาพที่สำคัญควบคู่ไปกับการวางผังแม่บทที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จุดประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาแนวคิดและทฤษฎีมหาวิทยาลัยสีเขียวเพื่อให้ทราบถึงความสำเร็จและผลการดำเนินงานภายใต้แนวความคิดมหาวิทยาลัยสีเขียว และศึกษาการดำเนินงานมหาวิทยาลัยสีเขียวด้านกายภาพภายนอกอาคารของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เพื่อเสนอผลการศึกษาและแนวทางการปรับปรุงกายภาพภายนอกอาคารมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เพื่อนำไปสู่ความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว

ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาพื้นที่ภายในขอบเขตผังของผังแม่บทมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ตั้งอยู่บนที่ดินสาธารณประโยชน์ หมู่ที่ 2 ตำบลโพธิ์ทอง หมู่ที่ 2,3,6,8 และหมู่ที่ 10 ตำบลไทยบุรี หมู่ที่ 1,5,6 และหมู่ที่ 9 ตำบลห้วยตะพาน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช เนื้อที่ 9,000 ไร่



ภาพ 1 ภาพแสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษามหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดมหาวิทยาลัยสีเขียว

1. มหาวิทยาลัยสีเขียว (Green University) หมายถึง มหาวิทยาลัยที่มีการบริหารจัดการที่ดีมีประสิทธิภาพ ภายใต้แนวคิดการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและการประหยัดพลังงาน มีการใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่า ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน มีการบูรณาการด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมเข้าไปในการเรียนการสอน การวิจัยและในทุกกิจกรรมของมหาวิทยาลัย เพื่อให้เกิดการทำงานในบรรยากาศที่มีความปลอดภัย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน อันก่อให้เกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน

2. การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวแห่งมหาวิทยาลัยแห่งอินโดนีเซีย (University of Indonesia, UI Green Metric) คือมหาวิทยาลัยอินโดนีเซีย (University Indonesia: UI) เริ่มการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกขึ้นในปี.ศ. 2553 ภายหลังเป็นที่รู้จักกันในชื่อการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริก (UI Green Metric) โดยดำเนินการสำรวจแบบออนไลน์ เพื่อแสดงให้เห็นโครงการและนโยบายเกี่ยวกับความยั่งยืนของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ทั่วโลก (UI Green Metric World University Ranking 2016 2016) เป็นการให้โอกาสแก่มหาวิทยาลัยแต่ละแห่งในการตรวจสอบจุดแข็งและจุดอ่อนในการส่งเสริมมหาวิทยาลัยสีเขียวและการพัฒนาที่ยั่งยืน ความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะเชิงบวกจากมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมจะพัฒนาระบบการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว (Suwartha and Sari 2013)

3. หลักเกณฑ์การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว (UI Green Metric World University Ranking) เป็นการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวทั่วโลก (Guidelines of UI Green Metric World University Ranking 2016 2016) โดยดำเนินการสำรวจแบบข้อมูลออนไลน์ตามเกณฑ์ 6 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการวางโครงสร้างพื้นฐาน (1,500 คะแนน) ด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (2,100 คะแนน) ด้านการจัดการของเสีย (1,800 คะแนน) ด้านการจัดการน้ำ (1,000 คะแนน) ด้านการสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (1,800 คะแนน) และด้านการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (1,800 คะแนน)

บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวความคิดมหาวิทยาลัยสีเขียว

ศึกษาเอกสารบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว จำนวน 4 บทความ เพื่อศึกษาถึงปัจจัยและผลสรุปที่นำไปสู่ความสำเร็จของการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวในด้านกายภาพภายนอกอาคาร เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงด้านกายภาพภายนอกอาคารของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีรายละเอียดดังนี้

คุณธรรม สันติธรรม (2548) จากการศึกษาเรื่องแนวทางการปรับปรุงผังบริเวณและการจัดการกลุ่มมหาวิทยาลัยสีเขียว ได้ข้อสรุปว่ามหาวิทยาลัยสีเขียว (green university) หมายถึง มหาวิทยาลัยที่มีการบริหารจัดการที่ดีมีประสิทธิภาพ ภายใต้แนวคิดการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและการประหยัดพลังงาน มีการใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่า ส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน มีการบูรณาการด้านการอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อมเข้าไปในการเรียนการสอน การวิจัย และในทุกกิจกรรมของมหาวิทยาลัย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการทำงานในบรรยากาศที่มีความปลอดภัย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและประหยัดพลังงาน อันก่อให้เกิดผลดีต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน

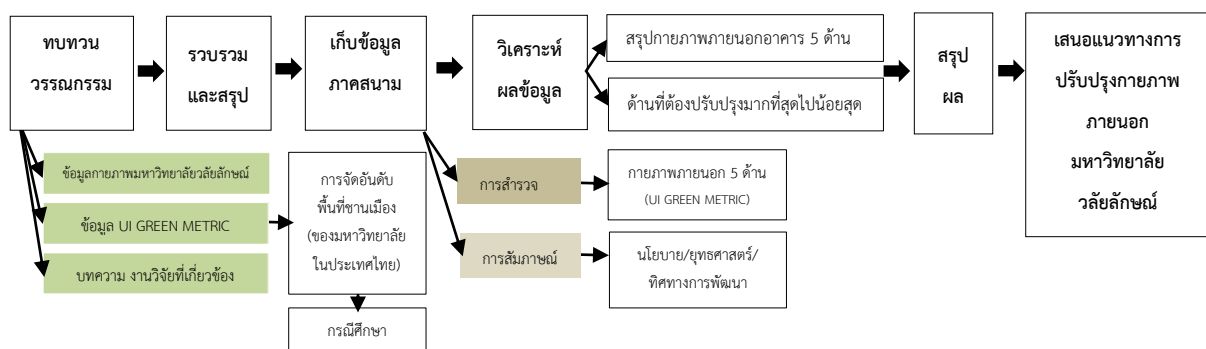
ธวัชชัย บัวขาวและมนสิชา เพชรานนท์ (2555) จากการศึกษาเรื่องการกำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติสู่มหาวิทยาลัยสีเขียว กรณีศึกษามหาวิทยาลัยทักษิณ ได้ข้อสรุปว่า สำหรับหลักการของมหาวิทยาลัยสีเขียวส่วนหนึ่งมีที่มาจากแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่มุ่งพัฒนา 3 ด้านหลัก ได้แก่ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ให้มีความสมดุลกันซึ่งทางด้านสังคมจะให้ความสำคัญด้านการมีส่วนร่วมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ด้านเศรษฐกิจมุ่งเน้นให้เกิดประโยชน์ต่อคนส่วนใหญ่และมีความต่อเนื่องในระยะยาว และด้านสิ่งแวดล้อมเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าโดยคำนึงถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ

พัทธา สืบศิริ (2560) อ้างถึงเรื่องโครงการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว ได้ข้อสรุปว่า เป็นการนำทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติโดยการสร้างแบบแผนแนวปฏิบัติการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว ใช้พื้นที่กรณีศึกษาต้นแบบนำร่องชุมชนพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานมหาวิทยาลัยสีเขียวระดับนานาชาติ 6 ข้อ ของการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวแห่งมหาวิทยาลัยอินโดนีเซีย คือ 1) การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน 2) การจัดพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ 3) การกำจัดของเสีย 4) การจัดการน้ำ 5) การสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และ 6) การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนอกจากจะสร้างให้เกิดสภาพแวดล้อมให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวแล้ว ยังส่งเสริมให้บุคลากรทั้งคณาจารย์ นักศึกษา เจ้าหน้าที่ และบุคคลต่าง ๆ ที่เข้าใช้พื้นที่ในมหาวิทยาลัยเกิดความตระหนักรู้ต่อการร่วมมือในการสร้างสภาพแวดล้อมอันเป็นประโยชน์ที่ยั่งยืน

อิสริ รอดทัศน (2558) จากการศึกษาเรื่องมหาวิทยาลัยสีเขียว สรุปได้ว่า ผลการศึกษาด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยสีเขียวชั้นนำทั้งในประเทศและต่างประเทศ สามารถวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จของการก้าวสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวได้ 5 ปัจจัย ประกอบด้วย 1) การกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมต้องมีความชัดเจนในการมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว และครอบคลุมประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ 2) การมีส่วนร่วมของบุคลากรภายในและพื้นที่บริเวณโดยรอบสถาบันการศึกษา 3) การกำหนดตัวชี้วัด เป้าหมายและการติดตามประเมินผลการดำเนินโครงการและกิจกรรมตามนโยบายสิ่งแวดล้อมในแต่ละด้าน 4) การบูรณาการกิจกรรมและโครงการด้านสิ่งแวดล้อมเข้ากับการดำเนินงานตามพันธกิจในแต่ละด้านโดยต้องครอบคลุมด้านการเรียนการสอน การวิจัย การบริการวิชาการ กิจกรรมพัฒนานักศึกษา และ 5) การพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดจากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมหาวิทยาลัยสีเขียว ดังภาพ 2 โดยศึกษาแนวคิดมหาวิทยาลัยสีเขียว รวบรวมข้อมูลกรณีศึกษาของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยที่เข้าร่วมการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลกในเขตพื้นที่ชนเมืองเพื่อศึกษาและหาข้อสรุปปัจจัยของความสำเร็จที่นำไปสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวด้านกายภาพภายนอกอาคาร จากนั้นศึกษาและสำรวจกายภาพภายนอกอาคาร วิเคราะห์อุปสรรคและศักยภาพของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์เพื่อนำแนวทางจากการทบทวนวรรณกรรมและกรณีศึกษาภายใต้แนวความคิดมหาวิทยาลัยสีเขียว เพื่อปรับปรุงกายภาพภายนอกอาคารของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



ภาพ 2 ระเบียบวิธีวิจัย

ผลการศึกษางานวิจัย

1.ผลการศึกษาปัจจัยความสำเร็จและผลการดำเนินงานภายใต้แนวความคิดมหาวิทยาลัยสีเขียว

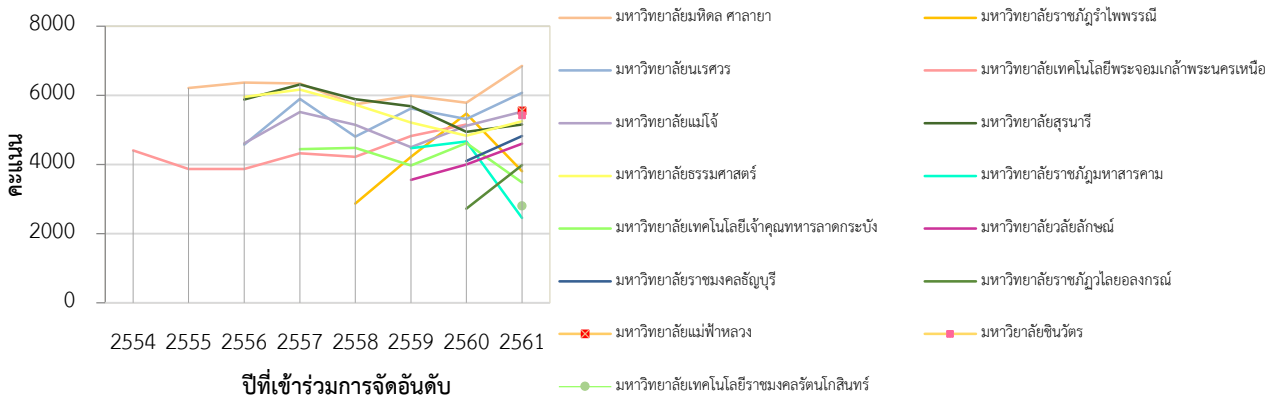
ผลการศึกษาการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวเขตพื้นที่ชานเมืองในประเทศไทยที่ส่งข้อมูลเข้าร่วมการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว มีมหาวิทยาลัยที่เข้าร่วมการจัดอันดับทั้งหมด 15 สถาบัน พบว่า พ.ศ. 2558 มหาวิทยาลัยที่ได้คะแนนสูงสุด 3 อันดับ คือ มหาวิทยาลัยสุรนารี มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายาและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ตามลำดับ พ.ศ. 2559 คะแนนสูงสุด 3 อันดับ คือ มหาลัยมหิดล ศาลายา มหาวิทยาลัยสุรนารี และมหาวิทยาลัยนเรศวรตามลำดับ พ.ศ. 2560 คะแนนสูงสุด 3 อันดับ คือ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และมหาวิทยาลัยนเรศวร และพ.ศ. 2561 คะแนนสูงสุด 3 อันดับ คือ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา มหาวิทยาลัยนเรศวร และมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ตามลำดับดังตาราง 1 และภาพ 3

ตาราง 1 การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวในเขตพื้นที่ชานเมือง

มหาวิทยาลัย	คะแนน				อันดับ							
					2558		2559		2560		2561	
	2558	2559	2560	2561								
1) มหาวิทยาลัยสุรนารี	5,888	5,678	4,943	5,150	16	1	29	2	69	6	82	7
2) มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา	5,736	5,992	5,782	6,850	22	2	19	1	28	1	32	1
3) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	5,726	5,209	4,827	5,250	24	3	48	4	72	7	77	6
4) มหาวิทยาลัยแม่โจ้	5,147	4,495	5,113	5,525	40	4	73	6	60	5	68	4
5) มหาวิทยาลัยนเรศวร	4,800	5,619	5,309	6,075	48	5	34	3	45	3	47	2
6) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	4,480	3,967	4,615	3,475	54	6	91	9	82	9	153	12
7) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	4,221	4,819	5,153	N/A	61	7	62	5	57	4	N/A	N/A
8) มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี	2,866	4,219	5,472	3,800	95	8	81	8	40	2	147	11
9) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	N/A	4,469	4,667	2,450	N/A	N/A	75	7	81	8	172	14
10) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	N/A	3,551	4,001	4,600	N/A	N/A	102	10	112	11	111	9
11) มหาวิทยาลัยราชชมงคลธัญบุรี	N/A	N/A	4,095	4,825	N/A	N/A	N/A	N/A	108	10	98	8
12) มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์	N/A	N/A	2,721	3,975	N/A	N/A	N/A	N/A	145	12	142	10
13)มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	N/A	N/A	N/A	5,550	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	63	3
14) มหาวิทยาลัยชินวัตร	N/A	N/A	N/A	5,425	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	71	5
15) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	N/A	N/A	N/A	2,800	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	169	13

ที่มา : ปรับปรุงจาก UI Green Metric World University Ranking By Campus Setting-Suburban 2558-2561.

หมายเหตุ N/A ไม่ได้เข้าร่วมการจัดอันดับ อันดับเขตพื้นที่ชานเมืองของโลก อันดับเขตพื้นที่ชานเมืองในประเทศไทย



ภาพ 3 แสดงคะแนนของมหาวิทยาลัยในเขตพื้นที่ชานเมือง

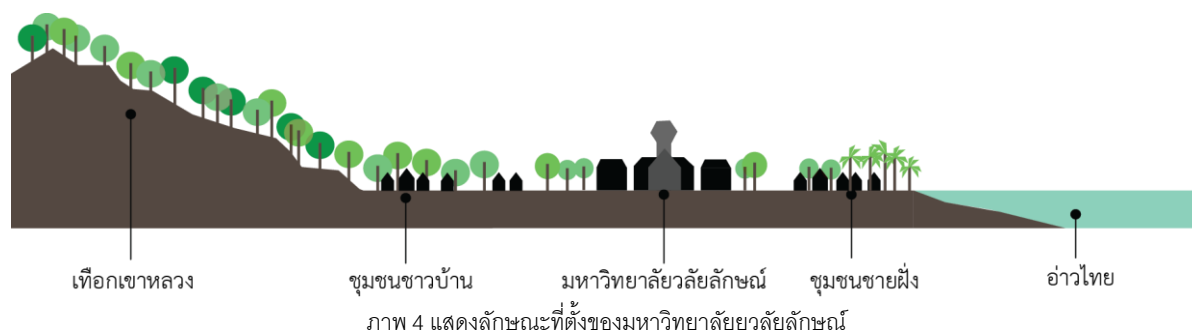
จากตารางและภาพข้างต้น สรุปได้ว่ามหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา และมหาวิทยาลัยนเรศวร มีคะแนนสูงสุดของประเทศไทยและเป็นมหาวิทยาลัยที่มีการพัฒนาทั้งอันดับและคะแนนเห็นผลการดำเนินงานด้านมหาวิทยาลัยสีเขียวเป็นที่ประจักษ์ จึงใช้เป็นกรณีศึกษาเพื่อศึกษาปัจจัยความสำเร็จและแนวทางการดำเนินงานของทั้งสองมหาวิทยาลัย โดยเลือกปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับด้านกายภาพภายนอกอาคาร สามารถสรุปปัจจัยและแนวทางการปรับปรุงกายภาพของทั้งสองมหาวิทยาลัยมีรายละเอียดดังตาราง 2

ตาราง 2 สรุปปัจจัยและแนวทางการปรับปรุงกายภาพภายนอกอาคารจากกรณีการศึกษา

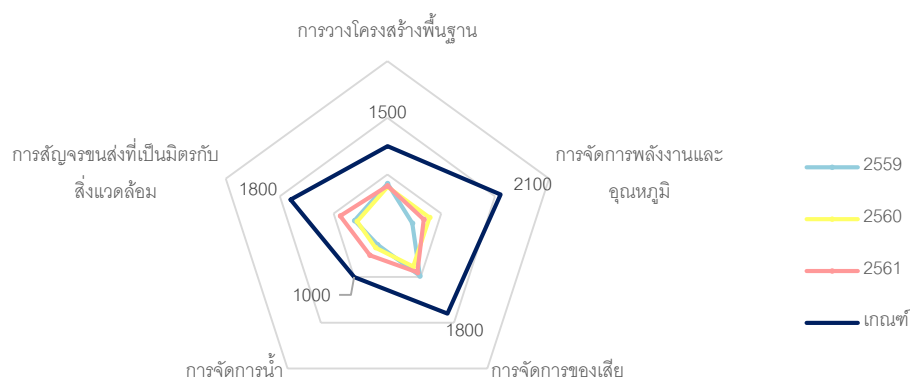
เกณฑ์มหาวิทยาลัยสีเขียว/แนวทางการปรับปรุงกายภาพภายนอกอาคาร	
มหาวิทยาลัยมหิดล	มหาวิทยาลัยนเรศวร
1. ด้านการวางโครงสร้างพื้นฐาน	
- การกำหนดสัดส่วนพื้นที่สีเขียวต่อพื้นที่ปลูกสร้างของมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 - กำหนดแนวแกนสีเขียวและโครงข่ายสีเขียวเพื่อเชื่อมโยงพื้นที่ - การอนุรักษ์พื้นที่สีเขียวและรักษาระบบนิเวศของมหาวิทยาลัยให้สมดุลกับธรรมชาติดั้งเดิม - จัดกลุ่มประเภทใช้สอยเดียวกันให้อยู่ต่อเนื่องกัน	- การเพิ่มพื้นที่สีเขียวของมหาวิทยาลัย
2. ด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ	
- ปรับพื้นที่ลาดเชิงให้เป็นสนามหญ้าและปลูกปูพื้นที่น้ำซึมผ่านได้เพื่อลดการสะท้อนของแสงและสามารถปรับพื้นที่เป็นทางเดินและทางจักรยานได้	- มีภูมิทัศน์ที่เอื้อต่อการลดการใช้พลังงานในองค์ประกอบอาคาร - มีนโยบายลดการใช้ยานพาหนะส่วนตัวทำให้ลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์
3. ด้านการจัดการของเสีย	
- พัฒนาระบบบริการการจัดการขยะโดยการสร้างจุดพักขยะ จัดตั้งธนาคารขยะ และทำปุ๋ยหมักจากกิ่งไม้	- พัฒนาระบบบริการการจัดการขยะโดยการสร้างจุดพักขยะ จัดตั้งธนาคารขยะ และทำปุ๋ยหมักจากกิ่งไม้
4. ด้านการจัดการน้ำ	
- ควบคุมระบบน้ำผิวดินเพื่อแก้ปัญหาหน้าเอ้าเสีย - สร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวม	- การใช้น้ำที่บำบัดแล้วนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อใช้สำหรับงานภูมิทัศน์ในมหาวิทยาลัย
5. ด้านการสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	
- การลดพื้นที่สัญจรทางรถยนต์ 3 เลนเพื่อปรับเป็นพื้นที่ทางเดินเท้าและทางจักรยาน - ควบคุมการสัญจรให้มีโดยรอบนอกกลุ่มอาคารและจัดพื้นที่สัญจรภายในส่วนการศึกษาไว้เพื่อทางเดินเท้าและทางจักรยาน - เน้นใช้รถขนส่งสาธารณะ เดินและจักรยานมีระบบให้ยืมจักรยาน	- การใช้รถขนส่งสาธารณะลดการใช้ยานพาหนะส่วนตัว - ส่งเสริมการเดินและจักรยาน - นโยบายห้ามใช้ยานพาหนะในเขตพื้นที่การศึกษา

2. ผลการศึกษาและสำรวจกายภาพภายนอกอาคาร

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช มีเนื้อที่ 9,000 ไร่ อยู่ระหว่างเทือกเขา นครศรีธรรมราชด้านทิศตะวันตกของมหาวิทยาลัยและด้านทิศตะวันออกเป็นพื้นที่ชายฝั่งอ่าวไทย ด้านทิศตะวันตกมีระดับพื้นที่สูงเหนือระดับน้ำทะเล ประมาณ 14 เมตร มีลำห้วยและคลองไหลมาจากที่ราบสูงเชิงเขาด้านทิศตะวันตกแล้วไหลลงสู่ทะเลอ่าวไทยด้านทิศตะวันออก ความสูงของพื้นที่ค่อย ๆ ลดลงสู่พื้นที่ตอนกลางและด้านทิศตะวันออกมีระดับความสูงประมาณ 3 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลและอยู่ห่างจากชายฝั่งทะเลด้านทิศตะวันออก 5 กิโลเมตร ลักษณะพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเป็นป่าโปร่งสลับกับพื้นที่ราบและทุ่งนา พื้นที่สภาพเดิมส่วนใหญ่เป็นป่าละเมาะเดิม พรรณพืชที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ สะเดา หวาย กระถินเทพา กระถินณรงค์ ไม้ไผ่ ไม้ราบและวัชพืชปกคลุมดิน สวนยางและสวนผลไม้ของราษฎรที่ทำกิน ดังภาพ 4



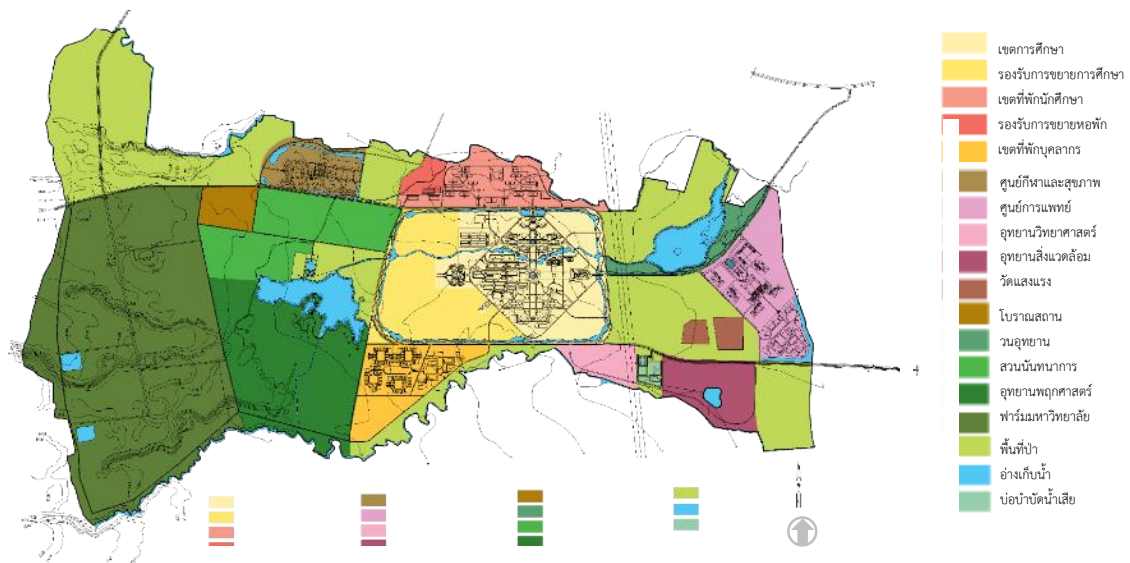
ผลการศึกษาคะแนนการเข้าร่วมการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 – 2561 มีผลคะแนน ดังภาพ 5 เมื่อเปรียบเทียบข้อมูล พ.ศ.2559 และ พ.ศ.2560 มีด้านที่คะแนนเพิ่มขึ้น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ คะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 69.48 และด้านการจัดการน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 22.03 ส่วนด้านที่คะแนนลดลงมี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางโครงสร้างพื้นฐานมีคะแนนลดลงร้อยละ 6.79 ด้านการจัดการของเสียลดลงร้อยละ 20.62 และด้านการสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมคะแนนลดลงร้อยละ 7.7 และเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลปี พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2561 มีด้านที่คะแนนเพิ่มขึ้น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการวางโครงสร้างพื้นฐานมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.17 ด้านการจัดการของเสีย คะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 16.28 ด้านการจัดการน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 45.83 และด้านการสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นร้อยละ 55.42 ส่วนด้านที่คะแนนลดลงคือด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ลดลงร้อยละ 13.79



ภาพ 5 แสดงคะแนนเกณฑ์การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียว พ.ศ. 2559 - 2561 ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

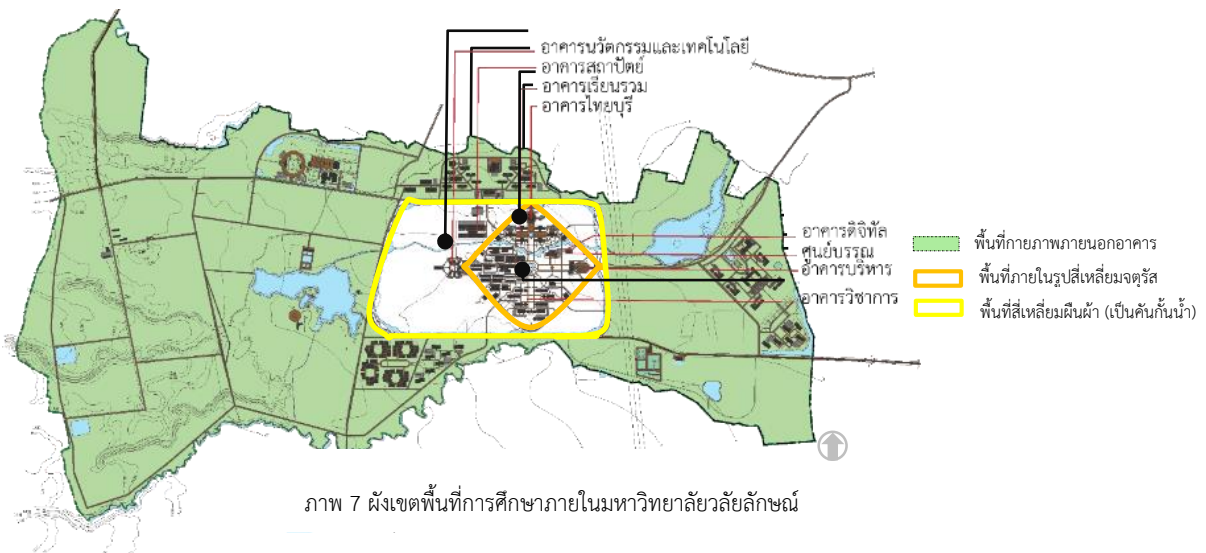
ข้อมูลข้างต้นสามารถนำไปวิเคราะห์กับข้อมูลการสำรวจกายภาพภายนอกเพื่อหาศักยภาพและอุปสรรคในการดำเนินงานภายใต้แนวคิดมหาวิทยาลัยสีเขียว โดยนำเกณฑ์การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลกมาเป็นตัวชี้วัดการดำเนินงาน 5 ด้านซึ่งเกี่ยวข้องกับกายภาพภายนอกอาคารและนำแนวทางการปรับปรุงจากกรณีศึกษาและการทบทวนวรรณกรรมแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เข้ากับบริบทพื้นที่ของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 การวางโครงสร้างพื้นฐาน ผลการศึกษาพบว่า มีการใช้ประโยชน์ที่ดินตามการแบ่งเขตที่ดิน (zoning) ตามผังแม่บทเดิมที่เคยกำหนดไว้ คือ ผังอุทยานการศึกษา “เฉลิมพระเกียรติ” ดังภาพ 6 แบ่งพื้นที่เป็น 11 โซน ดังนี้ 1) หอเฉลิมพระเกียรติ 2) สวนและนันทนาการ (อุทยานเทิดพระเกียรติ อุทยานธรรมนิทัศน์ อุทยานสัมมนาสาธิต อุทยานไทยทักษิณ) 3) อุทยานพฤกษศาสตร์ 4) วนอุทยาน 8) อุทยานโบราณคดี 9) อุทยานสิ่งแวดล้อม 10) อุทยานวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม 11) เขตการศึกษา ประกอบด้วย เขตรองรับการขยายตัวการศึกษา เขตที่พักนักศึกษา เขตรองรับการขยายตัวที่พักนักศึกษา เขตที่พักบุคลากร ศูนย์การแพทย์ ศูนย์กีฬาและสุขภาพ ฟาร์มมหาวิทยาลัย และพื้นที่แปลงทดลอง



ภาพ 6 ผังการใช้ประโยชน์ที่ดินตามการแบ่งเขตที่ดิน

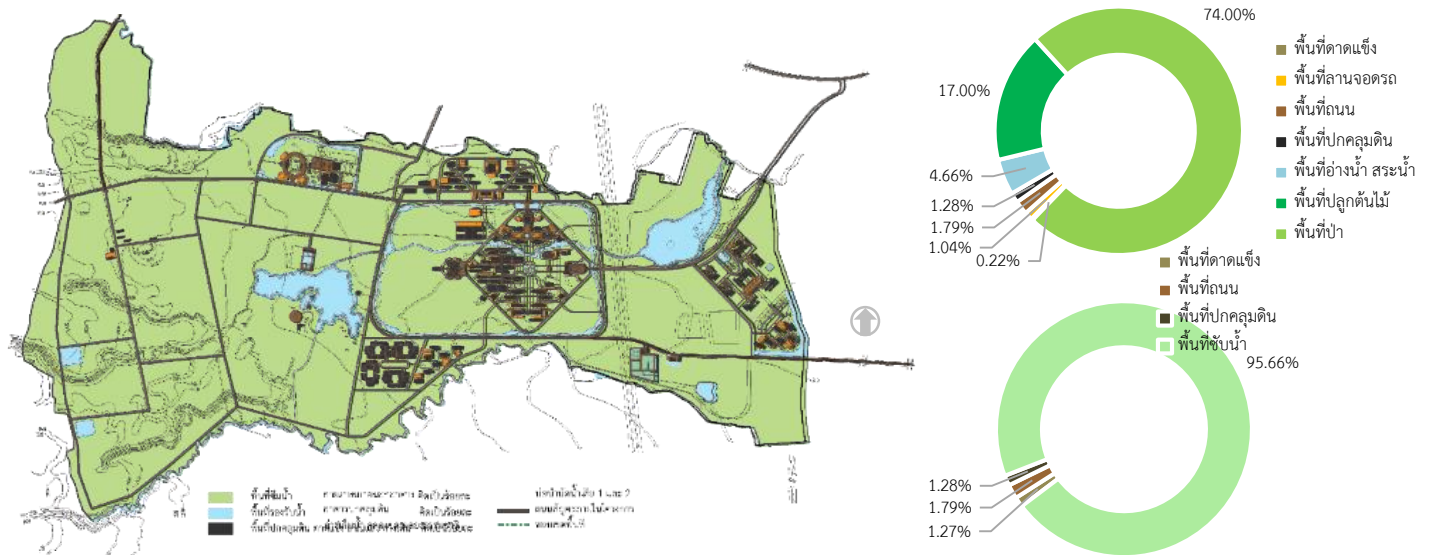
ผังมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าตั้งอยู่ส่วนกลางของพื้นที่มหาวิทยาลัยล้อมรอบด้วยถนนซึ่งทำหน้าที่เป็นคันกันน้ำ ตัวอาคารจะตั้งอยู่บนพื้นที่ยกสูงจากระดับดินเดิมและมีคันดินซึ่งใช้ทำเป็นถนนวิ้งรอบและเป็นการป้องกันน้ำท่วมอีกชั้นหนึ่ง พื้นที่ภายในที่เป็นที่ตั้งอาคารจะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสวางตะแคงกันคันกันน้ำโดยรอบ เป็นการช่วยเปิดมุมมองทั้งสี่ด้านให้เป็นที่โล่ง พื้นที่ข้างเคียงสามารถขยายตัวออกไปได้ในอนาคต ภายในเขตพื้นที่การศึกษาจัดเป็นกลุ่มอาคาร คือ ทางทิศตะวันออกเป็นกลุ่มอาคารบริการการศึกษา ทิศใต้เป็นกลุ่มอาคารวิชาการ ทิศเหนือเป็นกลุ่มอาคารเรียนรวมและศูนย์บริการการศึกษา ทิศตะวันตกเป็นกลุ่มอาคารศูนย์เครื่องมือและเทคโนโลยี ดังภาพ 7



ภาพ 7 ผังเขตพื้นที่การศึกษาภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

จากการศึกษาพบว่า มีพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ปกคลุมดิน 185,000 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.28 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ลานจอดรถ 150,000 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.04 พื้นที่ป่า 10,656,000 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 74 พื้นที่ปลูกต้นไม้ สวน สนามหญ้า 2,448,000 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 17 พื้นที่อ่างเก็บน้ำ สระน้ำ 670,400 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.66 พื้นที่ถนน 258,000 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.79 พื้นที่ตาตแข็ง 32,350 ตารางเมตร คิด

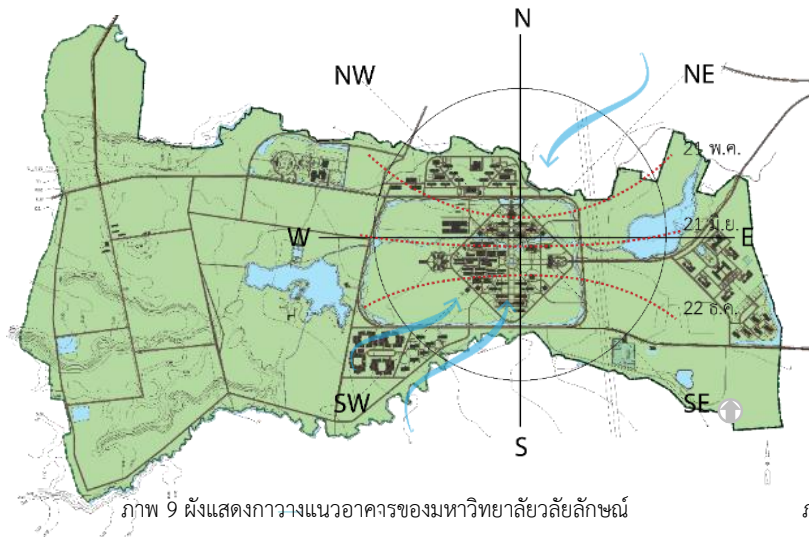
เป็นร้อยละ 0.22 เมื่อสำรวจและวิเคราะห์หาปริมาณสัดส่วนพื้นที่เปิดโล่งคิดเป็นร้อยละ 98.72 ของพื้นที่ทั้งหมด และจากการวิเคราะห์พื้นที่ที่ซับน้ำ พบว่าสัดส่วนพื้นที่ที่ซับน้ำคิดเป็นร้อยละ 95.66 ของพื้นที่ทั้งหมด ดังภาพ 8



ภาพ 8 ผังแสดงสัดส่วนพื้นที่ภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

ของพื้นที่เขตการศึกษาและพื้นที่หอพักนักศึกษาอีกทั้งมีพื้นที่สีเขียวทั้งที่เป็นที่โล่งและพื้นที่สีเขียวเพื่อการนันทนาการมากกว่าร้อยละ 91 ของพื้นที่ทั้งหมดและมีพื้นที่ที่ซับน้ำร้อยละ 95.66 ของพื้นที่ทั้งหมด ซึ่งเห็นแล้วว่าพื้นที่เป็นจุดแข็งของมหาวิทยาลัย ดังนั้น ควรปรับปรุงในเรื่องของการจัดการพื้นที่ เพื่อที่จะใช้ประโยชน์จากพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.2 การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ผลการศึกษาพบว่าข้อมูลการใช้ไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยพ.ศ. 2560 ทั้งหมด 16,384,001 กิโลวัตต์/ชั่วโมง เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.34 จากพ.ศ. 2559 มีการใช้พลังงานทดแทนจากพลังงานแสงอาทิตย์ (solar cell) กำลังการผลิต 10 กิโลวัตต์ อาคารนวัตกรรมที่เป็นอาคารเขียวโดยใช้การระบายอากาศด้วยธรรมชาติ ถ้ามหาวิทยาลัยสามารถนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคารเขียวได้ทั้งวันคะแนนในส่วนนี้จะได้คะแนนเต็มและสามารถลดพลังงานจากไฟฟ้าได้ด้วย ทั้งยังใช้ระบบปรับอากาศ HVAC system สนองนโยบายลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ 9,420 เมตริกตัน เท่ากับ พ.ศ. 2559 หากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงจะทำให้คะแนนสูงขึ้นได้ การวางตัวอาคารด้านยาวขนานกับทิศตะวันออก-ตะวันตก ดังภาพ 9 เพื่อให้อาคารส่วนใหญ่หลบแดดในตอนเช้าและบ่าย ความสูงของอาคารออกแบบไว้ไม่เกิน 3 ชั้น เพื่อป้องกันลมพัดผ่านเนื่องด้วยที่ตั้งเป็นพื้นที่มรสุมพัดผ่านได้ตลอดช่วงฤดูกาลในหน้ามรสุม และลดความจำเป็นในการใช้ลิฟต์ เจาะช่องเปิดเพื่อระบายลมให้เกิดการหมุนเวียนอากาศ



ภาพ 9 ผังแสดงกวางแนวอาคารของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



ภาพ 10 พื้นที่จอดรถทำผิวพื้นลาดเชิง

การให้ร่มเงาของต้นไม้ซึ่งต้นไม้ขนาดใหญ่สามารถดูดซับพลังงานความร้อนได้เท่ากับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก 2 เครื่อง ถ้าเป็นต้นไม้ใหญ่ทั่วไป 1 ต้น ทำความเย็นได้ขนาด 12,000 บีทียูต่อชั่วโมงหรือเท่ากับเครื่องปรับอากาศขนาด 1 ตัน (ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย 2543) ต้นไม้จึงเปรียบเสมือนเครื่องปรับอากาศที่ช่วยลดความร้อนให้กับอาคาร มีการปรับพื้นที่หน้าอาคารเรียนรวมเพื่อเพิ่มพื้นที่จอดรถและทำเป็นพื้นลาดเชิง ดังภาพ 10 ทำให้เกิดการสะท้อนความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร และสัดส่วนพื้นที่สีเขียวภายในมหาวิทยาลัย คือ 252 ตารางเมตรต่อคน เพียงพอและเป็นไปตามมาตรฐาน 1 คนควรมีพื้นที่สีเขียว 16 ตารางเมตร (สำนักงานสิ่งแวดล้อมชุมชนและพื้นที่เฉพาะ 2557)

แนวทางการปรับปรุงควรปรับพื้นที่โดยการเลือกพืชพันธุ์ที่เหมาะสมเพื่อช่วยลดอุณหภูมิความร้อน ประโยชน์จากต้นไม้ คือ ให้ร่มเงา ช่วยประหยัดพลังงาน การใช้ลักษณะของต้นไม้ เช่น ต้นไม้ทรงสูงขนาดใหญ่ ทรงพุ่มแผ่กว้างไม่ผลัดใบ เพื่อให้ร่มเงาและกรองแสง ต้นไม้พุ่มเตี้ยไม้คลุมดิน ช่วยปกคลุมดินลดการสะสมความร้อนและลดการสะท้อนความร้อนเข้าสู่อาคาร โดยปลูกบริเวณอาคารเรียนรวม บริเวณที่เป็นผิวลาดเชิงเปลี่ยนพื้นผิวเป็นปลูกหญ้าหรือพืชคลุมดิน บริเวณที่เป็นผิวเปลือกอาคารใช้วิธีทำสวนแนวตั้ง (vertical garden) หรือทำผนังไม้เลื้อย ส่วนบริเวณหลังคาเพื่อเพิ่มพื้นที่สีเขียวและลดการแผ่รังสีความร้อนอาจจะจัดให้มีสวนหลังคา (roof garden)

2.3 การจัดการของเสีย ผลการศึกษาและสำรวจพบว่า มีนโยบายลดการใช้กระดาษและพลาสติก นำกระดาษกลับมาใช้ใหม่ จัดตั้งโครงการจัดการขยะอันตรายและขยะทั่วไป โดยการคัดแยกขยะเพื่อนำมาใช้ประโยชน์หรือขายสร้างรายได้ มีการทำปุ๋ยหมักขยะอินทรีย์บ้าง หากมหาวิทยาลัยมีการทำปุ๋ยหมักแล้วนำไปใช้ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยจะทำให้คะแนนในส่วนนี้จะขยับสูงขึ้นได้ ส่วนขยะที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้นำไปเผาได้ 3 ตันต่อวัน และนำความร้อนจากการเผาขยะมาผลิตกระแสไฟฟ้า ได้หมื่นวัตต์ต่อชั่วโมงซึ่งมีประสิทธิภาพเพียงพอในการกำจัดของเสียอันตราย



ภาพ 11 ผังแสดงตำแหน่งจุดรับขยะและบ่อบำบัดน้ำเสียภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์



มีระบบบำบัดน้ำเสีย 2 แห่ง ดังภาพ 11 น้ำเสียจากอาคารต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยจะรวบรวมน้ำเสียส่งมายังระบบบำบัดน้ำเสียโดยแยกจากระบบน้ำฝน มีบ่อบำบัดน้ำเสีย 3 บ่อเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศ (aerated lagoon) 1 บ่อ เป็นบ่อ facultative 2 บ่อ และ บ่อ wet land 1 บ่อ สามารถรองรับน้ำเสียได้ 4,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน แล้วส่งไปยังบ่อ wet land ซึ่งทำหน้าที่พักน้ำเสียในบ่อก่อนที่จะระบายสู่แก้มลิงและปล่อยสู่สาธารณะ ส่วนระบบบำบัดน้ำเสียจากศูนย์การแพทย์แต่ละอาคารในศูนย์การแพทย์จะมีถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป เมื่อบำบัดแล้วจะไหลไปสู่บ่อบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่งเติมอากาศ สามารถบำบัดน้ำเสียได้ 450 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และน้ำเสียที่มาจากศูนย์การแพทย์อาจมีการปนเปื้อนของเชื้อโรคจึงต้องออกแบบให้มีการเตรียมระบบฆ่าเชื้อโรค และจะไหลไปลงบ่อหน่วงน้ำซึ่งเป็นบ่อดินซุด จะถูกกักเก็บไว้และระบายเมื่อปริมาณน้ำมากเกินไปที่จะรองรับได้เพื่อปล่อยสู่คลองสาธารณะด้านทิศใต้ของศูนย์การแพทย์

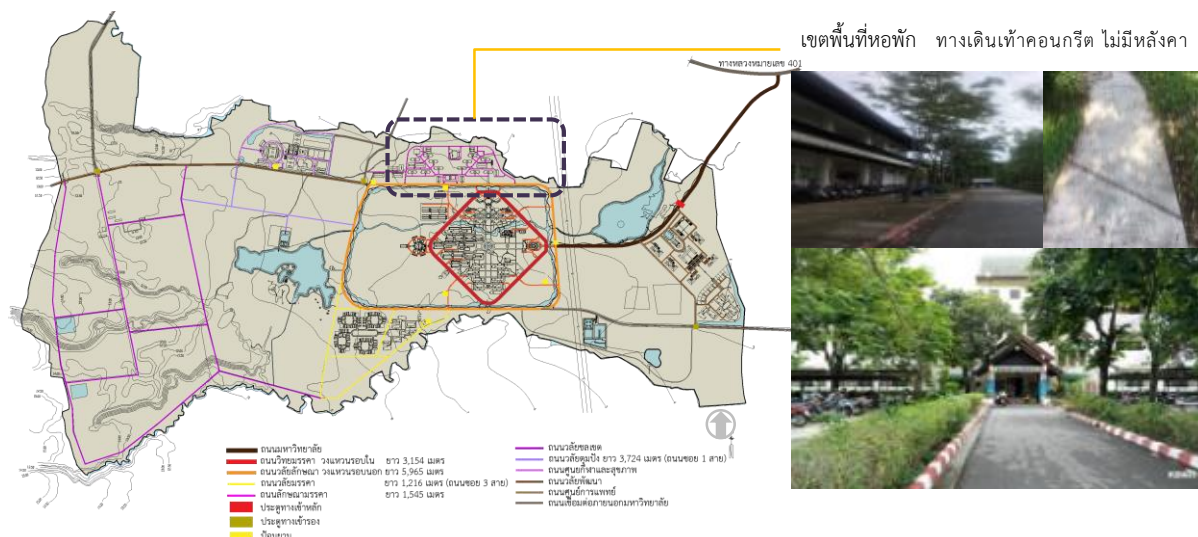
แนวทางการปรับปรุงด้านการจัดการของเสีย คือต้องเพิ่มการกำจัดขยะอินทรีย์โดยนำไปทำปุ๋ยหมักหากมหาวิทยาลัยมีการทำปุ๋ยหมักแล้วสามารถนำไปใช้ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยได้จะทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในส่วนงานดูแลภูมิทัศน์

2.4 การจัดการน้ำ ผลการศึกษาและสำรวจพบว่า อ่างเก็บน้ำมี 3 แห่ง น้ำที่ใช้ในมหาวิทยาลัยจะใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำที่ 1 เป็นแหล่งน้ำดิบเพื่อผลิตน้ำประปา ซึ่งมีโรงประปาทำการผลิตน้ำประปาไว้ใช้ภายในมหาวิทยาลัย ผลิตน้ำได้ประมาณ 4,800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ความต้องการการใช้น้ำของมหาวิทยาลัย 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จากข้อมูลระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำที่ 1 พบว่า ระดับน้ำสูงสุดของความสามารถในการกักเก็บน้ำปริมาณ 2,024,475 ลูกบาศก์เมตร และปริมาณน้ำต่ำสุดช่วงน้ำแล้ง พ.ศ. 2553 คงเหลือประมาณ 1,214,685 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 60 ของปริมาณอ่างเก็บน้ำ ซึ่งสามารถนำน้ำไปใช้ได้ 810,000 ลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 40 ของปริมาณอ่างเก็บน้ำ อย่างไรก็ตามฝนในภาคใต้จะตกในช่วงเดือนกันยายนถึงกุมภาพันธ์ สามารถรองรับน้ำฝนในอ่างเก็บน้ำและสามารถผลิตน้ำประปาได้อย่างเพียงพอ อ่างเก็บน้ำที่ 2 ความจุประมาณ 4 ล้านลูกบาศก์เมตรเป็นแก้มลิงและรองรับน้ำจากคลองซุดโดยรอบมหาวิทยาลัย อ่างเก็บน้ำที่ 3 ใช้สำหรับพักน้ำเสียจากระบบบำบัดน้ำเสียก่อนระบายลงคลองธรรมชาติ และจากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องเกี่ยวกับโครงการมหาวิทยาลัยสีเขียวมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์มีการศึกษาความเป็นไปได้เพื่อนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ในงานภูมิทัศน์ โดยเริ่มจากบริเวณศูนย์การแพทย์ ปริมาณน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว 450 ลูกบาศก์เมตรต่อวันรวมกับปริมาณน้ำฝนที่กักเก็บไว้ในบ่อหน่วงน้ำจะถูกนำมารณำในงานภูมิทัศน์ได้ประมาณ 11,571.1 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

การป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำฝนจะทำคันดินรอบพื้นที่เขตการศึกษา ป้องกันน้ำจากภายนอกและใช้ระบบการสูบน้ำออกเมื่อปริมาณน้ำสูงเกินเกณฑ์ มีสถานีสูบน้ำ 5 สถานี

แนวทางการปรับปรุงด้านการจัดการน้ำ คือ การนำน้ำเสียมาบำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่ในงานภูมิทัศน์ ปัจจุบันมหาวิทยาลัยเริ่มต้นจากบริเวณศูนย์การแพทย์ ซึ่งต้องนำน้ำเสียที่บำบัดแล้วมาใช้ในการงานภูมิทัศน์ให้ครอบคลุมทั้งมหาวิทยาลัยใช้แนวความคิดการให้น้ำน้อย (xerigation) ออกแบบและวางผังจัดกลุ่มพืชพันธุ์ที่ใช้น้ำใกล้เคียงกันไว้ด้วยกัน

2.5 การสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาและสำรวจพบว่า มีถนนทางเข้าหลักแยกจากถนนสายเอเชีย หมายเลข 401 เข้าสู่มหาวิทยาลัย และทางเข้ารองด้านทิศตะวันตกแยกจากถนนบ้านหาร - พรหมคีรี ระบบการสัญจรภายในมหาวิทยาลัยมีถนนสองสายหลักคือ ถนนวงแหวนรอบในใช้สัญจรภายในพื้นที่เขตการศึกษามีความยาว 3,154 เมตร และถนนวงแหวนรอบนอก ใช้สัญจรเชื่อมต่อระหว่างเขตพื้นที่การศึกษา เขตที่พักนักศึกษา เขตที่พักบุคลากรและทำหน้าที่เป็นแนวป้องกันน้ำท่วมจากภายนอกมหาวิทยาลัยด้วยและมีถนนซอยที่เชื่อมระหว่างกันภายในมหาวิทยาลัย ดังภาพ 12



ภาพ 12 แสดงเส้นทางสัญจรภายในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

การขนส่งภายในมหาวิทยาลัยจะใช้รถขนส่งสาธารณะที่ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัย 16 คัน เป็นรถไฟฟ้าซึ่งเริ่มใช้ใน พ.ศ. 2561 มีเส้นทางจำนวนเฉลี่ยของผู้โดยสารแต่ละคันเฉลี่ยคันละ 30 คน มีนโยบายให้นักศึกษาใหม่มาเรียนพาหนะส่วนตัวเข้ามาใช้ในมหาวิทยาลัย เพื่อลดการใช้พลังงานและลดอุบัติเหตุในมหาวิทยาลัย และสามารถใช้บริการรถสาธารณะออกไปนอกพื้นที่มหาวิทยาลัยได้ที่ศูนย์รวมรถบริการ โดยมีรถตู้และรถสองแถว ผังของมหาวิทยาลัยออกแบบให้มีทางเดินและทางจักรยาน เป็นทางเดินมีหลังคาคลุมเชื่อมต่ออาคารเรียนต่าง ๆ แต่ในส่วนพื้นที่หอพักยังไม่มีทางเดินที่มีหลังคาคลุม พื้นผิวทางเดินส่วนใหญ่เป็นทางเดินคอนกรีต

แนวทางปรับปรุงด้านการสัญจร คือ ปรับปรุงทางเท้าให้มีหลังคาคลุมมากขึ้นเนื่องจากมหาวิทยาลัยตั้งอยู่ในภาคใต้มีฝนตกชุกทำให้ช่วงระหว่างการเดินไปรอรถสาธารณะเปียกฝนได้จึงต้องเพิ่มทางเท้าที่มีหลังคาคลุม ทั้งยังมีการใช้นโยบายลดการใช้รถส่วนตัว จึงต้องปรับปรุงเส้นทางจักรยานและทางเดินให้เชื่อมไปยังพื้นที่หอพักและส่วนต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัย และสนับสนุนให้มีการบริการยืมจักรยานเพื่อส่งเสริมการปั่นจักรยาน

สรุปผลการศึกษา

สรุปปัจจัยและตัวชี้วัดจากเกณฑ์การจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวที่เกี่ยวข้องกับกายภาพภายนอกอาคารได้ 5 ด้าน คือ 1) การวางโครงสร้างพื้นฐาน 2) การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ 3) การกำจัดของเสีย 4) การจัดการน้ำ และ 5) การสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และจากการศึกษาแนวทางการปรับปรุงจากการศึกษากรณีศึกษา ข้อมูลกายภาพจากการทบทวนวรรณกรรมรวม ข้อมูลการส่งเข้าร่วมการจัดอันดับสีเขียว การสำรวจภาคสนาม และการสัมภาษณ์เชิงนโยบาย มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์มีผลการดำเนินงานด้านมหาวิทยาลัยสีเขียว แต่คะแนนการจัดอันดับยังไม่เป็นที่น่าพอใจ คะแนนในแต่ละด้านยังไม่ถึงร้อยละ 50 โดยด้านที่มีศักยภาพค่อนข้างเป็นไปตามเป้าหมายคือ ด้านการวางโครงสร้างพื้นฐาน และด้านการจัดการน้ำ ส่วนด้านที่สมควรปรับปรุงเป็นอันดับแรก ได้แก่ ด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ด้านการสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และด้านการกำจัดของเสีย ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางนโยบายของมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ที่มีนโยบายอนุรักษ์พลังงาน แนวทางการปรับปรุงด้านการจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ จากแนวคิดการใช้องค์ประกอบทางภูมิสถาปัตยกรรมเข้ามาเพิ่มพื้นที่สีเขียวและลดพลังงาน ปรับพื้นที่ลาดเชิงให้เป็นสนามหญ้าและบล็อกปูพื้นที่น้ำซึมผ่านได้เพื่อลดการสะท้อนของแสง และส่งเสริมให้มีนโยบายลดการใช้ยานพาหนะส่วนตัวทำให้อัตราการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ สามารถเชื่อมโยงไปด้านการสัญจรขนส่งที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีเป้าหมายลดการใช้จักรยานยนต์ของนักศึกษา กำหนดเป้าหมายไว้ภายใน 4 ปี จะไม่มีการใช้รถจักรยานยนต์ของนักศึกษาตามนโยบายของ

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ และให้นักศึกษา บุคลากรใช้บริการของรถไฟฟ้าสธารณะมากขึ้น และปรับปรุงทางเดินโดยการเพิ่มพื้นที่ทางเดินที่มีหลังคาคลุมเพื่อส่งเสริมการเดินและลดใช้ยานพาหนะส่วนตัว มีระบบให้ยืมจักรยานและด้านการจัดการของเสีย แนวทางการปรับปรุงคือ การกำจัดขยะอินทรีย์โดยนำไปทำปุ๋ยหมักโดยสามารถนำไปใช้ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยได้ จะทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในส่วนงานดูแลภูมิทัศน์

บรรณานุกรม

- คุณธรรม สันติธรรม. **“แนวทางการวางแผนและการจัดการสู่การเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวสะอาด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต.”** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2548.
- ตรึงใจ บุรณสมภพและคณะ. **รายงานการวิจัยโครงการมหาวิทยาลัยสีเขียวสะอาด.** กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2546.
- ธวัชชัย บัวขาวและมนสิชา เพชรานนท์. “การกำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติ สู่มหาวิทยาลัยสีเขียว กรณีศึกษา: มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง.” **วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง** 14 (2555): 40-55.
- พัทธรา สืบศิริ. “โครงการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อความเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว.” **วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร** 12, 1 (2560): 103-119.
- มหาวิทยาลัยนเรศวร. **“ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบ UI GreenMetric.”** สืบค้น 2 กันยายน 2560.
<http://www.eqdd.nu.ac.th/wp-content/uploads/2017/07/Green-Ranking-2014-2016.pdf>.
- มหาวิทยาลัยมหิดล. กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม. **“นโยบายมหาวิทยาลัยเชิงนิเวศน์ Eco University.”** สืบค้น 2 กันยายน 2560. www.op.mahidol.ac.th/oppe/policy.html.
- ยูไอกรีน เมตริก. **“คู่มือการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวโลก ยูไอ กรีนเมตริก.”** สืบค้น 5 สิงหาคม 2560.
http://greenmetric.ui.ac.id/wp-content/uploads/2015/07/UI-GreenMetric-Guideline-2017_Thai.pdf.
- ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย. **“สารานุกรมรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงาน.”** สืบค้น 5 กันยายน 2560.
<http://lib.swu.ac.th/power/wp-content/uploads/2012/08/14.A-day-to-save-energy-for-the-youth.pdf>.
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมชุมชนและพื้นที่เฉพาะ. **“ฐานข้อมูลพรรณไม้ที่เหมาะสมกับพื้นที่สีเขียว: มาตรฐานของพื้นที่สีเขียว.”** สืบค้น 2 กันยายน 2560. http://www.onep.go.th/urban/plant/green_area_standart.php.
- อิสรี รอดทัศนาศ. “มหาวิทยาลัยสีเขียว.” **วารสาร มจร. วิชาการ** 18, 36 (มกราคม-มิถุนายน 2558): 171-188.
- Suwartha, N. and Sari, R. F. “Evaluating UI Green Metric as a Tool to Support Green Universities Development: Assessment of the Year 2011 Ranking.” **Journal of Cleaner Production** 61 (2013): 46-53.
- UI Green Metric. **“Guidelines of UI Green Metric World University Ranking 2016.”** Accessed September 2, 2017. <http://www.greenmetric.ui.ac.id>.
- . **“UI Green Metric World University Ranking by Campus Setting-Suburban 2016.”** Accessed September 2, 2017. <http://greenmetric.ui.ac.id/ranking-by-campus-setting-suburban-2016>.
- . **“UI Green Metric World University Ranking 2016.”** Accessed September 2, 2017.
<http://greenmetric.ui.ac.id/overall-ranking-2016>.