

การวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา

Analysis of Sustainable Green Areas in Rajamangala University of Technology Isan

เยาวเรศ จันทะคัต^{1*} อภิรดี มวลคำลา² ยุพาพรรณ คนกระโทก³ พงศ์พันธุ์ จันทะคัต⁴

Yaowaret Jantakat^{1*} Apiradee Muankhamla² Yupapan Konkratok³ Pongpun Juntakut⁴

Received: 26/02/2023

Revised: 18/05/2023

Accepted: 02/06/2023

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (มทร.อีสาน) ที่ตั้งในเทศบาลนครนครราชสีมาของจังหวัดนครราชสีมา ภายใต้แผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ซึ่งเชื่อมโยงกับนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวของมทร.อีสาน ในด้านการรักษาพื้นที่สีเขียวและพืชพรรณดั้งเดิม โดยมีขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 1) การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การศึกษาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนในเมือง และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ 2) การรวบรวมและการสำรวจข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลพื้นที่สีเขียวใน มทร.อีสาน จากภาพถ่ายทางอากาศในโปรแกรม Google Earth เพื่อนำมาสำรวจพรรณไม้ยืนต้นด้วยเว็บ ArcGIS Survey123 3) การเตรียมข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้จากข้อ (2) เป็นชั้นข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม ArcGIS 4) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ในโปรแกรม ArcGIS ด้วยเทคนิคการซ้อนทับระหว่างผลที่ได้ในข้อ (3) เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวยั่งยืน และ (5) การรายงานและสรุปผลข้อมูล ได้แก่ แผนที่ ตาราง และการบรรยายเพื่อนำเสนองานเชิงพื้นที่

ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่สีเขียว 217.74 ไร่ (ร้อยละ 65.98) และไม้ไขพื้นที่สีเขียว 112.26 ไร่ (ร้อยละ 34.02) ของพื้นที่ศึกษา (330.00 ไร่) และจากผลของการสำรวจพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนดในแต่ละประเภทพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษาเป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืน 170.98 ไร่ (ร้อยละ 51.82) โดยมี 1,239 จาก 1,363 ต้น (ร้อยละ 90.90) และ 57 จาก 58 ชนิด (ร้อยละ 98.28) โดยส่วนมากของพื้นที่สีเขียวยั่งยืนพบในประเภทริ้วสวน ริมทางสัญจร (ร้อยละ 100.00) และประเภทบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ (ร้อยละ 91.88) ทั้งนี้สัดส่วนพื้นที่สีเขียวยั่งยืนของ มทร.อีสาน ที่วิเคราะห์ได้นี้มีความสอดคล้องกับแผนฯ ของ สผ. ดังนั้นทางมทร.อีสานจะนำไปพัฒนาและปรับปรุงด้านการดูแลและรักษาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนเหล่านี้ต่อไป เพราะเป็นหนึ่งภารกิจที่สำคัญของนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวในการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานของมทร.อีสาน

คำสำคัญ: พื้นที่สีเขียวชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยสีเขียว ภาพถ่ายดาวเทียม ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

¹⁻³ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

Department of Information and Communication Technology, Faculty of Sciences and Liberal Arts,
Rajamangala University of Technology Isan

⁴ กองวิชาวิศวกรรมโยธา ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

Department of Civil Engineering, Academic Division of Chulachomklao Royal Military Academy

*ผู้รับผิดชอบประสานงาน อีเมล: yaowaret.ja@rmu.ac.th

Abstract

The objective of this research project is to analysis sustainable green areas in Rajamangala University of Technology Isan (RMUTI) locates in Nakhonratchasima City Municipality (NCM) of Nakhon Ratchasima province under the action policy of green area management in sustainable city of Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (ONEP). This links with policy of RMUTI-green university in the preservation of green areas and native vegetation. Methods included 1) reviewing related literature such as the study of sustainable urban green spaces. and application of geospatial technology, 2) collecting and surveying data such as data of green areas in RMUTI from aerial photographs in the Google Earth program to be used to survey tree species with web ArcGIS Survey123, 3) preparing Geographic Information System (GIS) data obtained from (2) as GIS data layer using ArcGIS program, 4) analyzing spatial data in ArcGIS program with overlapping technique between results obtained in (3) to analyze sustainable green areas and 5) reporting and summarizing data, including maps, tables, and narratives for spatial presentations.

The results were found that green spaces 217.74 rai (65.98%) and non-green spaces 112.26 rai (34.02%) of study area (330.00 rai). Exploration of the mentioned defined tree species in each type of green spaces was found that is sustainable green spaces 170.98 rai (51.82%) with 1,239 of 1,363 trees (90.90%) and 57 of 58 tree species (98.28%). Sustainable green spaces can be mostly seen in type of narrow stripes along traffic ways (100.00%) and type of recreation and landscape outlook (91.88%). Moreover, ratio of RMUTI-green spaces is analyzed, this is still in accordance of ONEP action plan. Consequently, RMUTI will take to develop and improve in take caring and maintain these sustainable green areas further because it is one important mission of green university policy for infrastructure of RMUTI.

Keywords: Sustainable Urban Green Spaces, Green University, Satellite Imagery, Geographical Information System

1. บทนำ

จากอดีตจนถึงปัจจุบันการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้รูปแบบการใช้ที่ดินในเมืองบางพื้นที่เติบโตเป็นไปอย่างรวดเร็วทาง ก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนพื้นที่สีเขียวและการดูแลจัดการพื้นที่สีเขียวในเมืองซึ่งเป็นไปอย่างไม่ทั่วถึงและต่อเนื่อง (วรลักษณ์ คงอ้วน และพุ่มพรรณ ศีตะจิตต์, 2556, หน้า 142; ทิฆัมพร หัดขุนทด, เยาวเรศ จันทะคัต และปฐมวดี คำนกระโทก, 2563, หน้า 2) ดังนั้นความต้องการพื้นที่สีเขียวในเมือง (Urban green spaces) อันได้แก่ สวนสาธารณะ สวนชุมชน สวนหย่อม และพื้นที่รกร้างที่ปกคลุมไปด้วยต้นไม้ รวมถึงสวนหรือต้นไม้ที่ปลูกในตึกหรือบนชั้นดาดฟ้า จึงมีมากขึ้นตั้งแต่ระดับเมืองจนถึงระดับโลก (Haas, Hassink & Stuiver, 2021) และแนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มและรักษาพื้นที่สีเขียวที่มีอยู่เดิมในเมืองได้ คือ การเพิ่มและการจัดการพื้นที่สีเขียวในสถาบันการศึกษา ซึ่งถือเป็นอีกหนึ่งพื้นที่ที่มีศักยภาพในการพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวในชุมชนเมือง (ชรัยรัชฎ์ บวรวิณะ และณัชชวิญ์ ตีกุล, 2558; พงศ์ปรณ์ ผิวผ่อง, สุรินทร์ อันพรม และศศิยา ศิริพานิช, 2561) การมีพื้นที่สีเขียวในสถาบันอุดมศึกษาไม่ได้มีประโยชน์เพียงช่วยบรรเทาปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังช่วยส่งเสริมด้านสุขภาพและจิตใจให้แก่บุคลากรในสถาบันอุดมศึกษา และเกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนักศึกษาด้วย (McFarland, Waliczek & Zajicek, 2008) นอกจากนี้การกำหนดให้สถานศึกษาทั่วไปมีพื้นที่สีเขียวอย่างน้อยร้อยละ 30 ของแปลงที่ดินและเป็นพื้นที่สีเขียวอย่างยั่งยืน จากแผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวในชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) นั้น ซึ่งเป็น

หน่วยงานราชการที่มีบทบาทสำคัญในเรื่องการจัดการพื้นที่สีเขียว อย่างไรก็ตามการจัดการพื้นที่สีเขียวที่ผ่านมาของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ในเมือง ยังขาดการศึกษาและวิเคราะห์ถึงความสอดคล้องกับแผนฯ ของ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังกล่าว (วรลักษณ์ คงอ้วน, 2554; วรลักษณ์ คงอ้วน และพุมพณีย์ ศีตะจิตต์, 2556; สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2562)

จากประเด็นปัญหาดังกล่าวข้างต้น ทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน (มทร.อีสาน) ที่ตั้งในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา นั้น จึงได้ให้ความสำคัญต่อการรักษาและวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืน โดยใช้กรอบพัฒนาปรับปรุงสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยสีเขียวของมหาวิทยาลัยอินโดนีเซีย (University of Indonesia: UI) ซึ่งจะเน้นในด้านการรักษาพื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืน เพื่อที่จะได้นำไปพัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้พรรณไม้ยืนต้นโดยเฉพาะพืชพรรณท้องถิ่นดั้งเดิมในพื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนของสถาบันการศึกษา รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์เป็นสื่อในการเรียนการสอนในวิชาที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ นอกจากนี้การรักษาพื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนและพืชพรรณนี้ ยังเป็นการสนับสนุนแผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวในชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาพื้นที่สีเขียวของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
- 2.2 เพื่อศึกษาวิธีการสำรวจพรรณไม้ยืนต้นในพื้นที่สีเขียวของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
- 2.3 เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนสำหรับการอนุรักษ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

3. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนและการหาวิธีการสำรวจพรรณไม้ยืนต้นใน มทร.อีสาน ที่ตั้งในเขตเทศบาลนครราชสีมา พร้อมทั้งศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ โดยมีการทบทวนและศึกษาทฤษฎีและแนวคิดที่สำคัญ ดังนี้

3.1 การศึกษาพื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนในเมือง และลักษณะพรรณไม้ยืนต้น

การจำแนกประเภทพื้นที่สีเขียวในเมืองตามแผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวในชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2550; 2564) ได้มีนักวิจัยนำมาใช้ในการจัดการพื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนในสถาบันการศึกษา เช่น งานบทความของวรลักษณ์ คงอ้วน และพุมพณีย์ ศีตะจิตต์ (2556) และเยาวเรศ จันทะคัต, เสกสรร มังคลานันท์, พรทิพย์ เอื้อธรรมถาวร, วรพล อารีย์, จอมภัก จันทะคัต และพงศ์พันธุ์ จันทะคัต (2564a) ซึ่งได้มีการจำแนกประเภทพื้นที่สีเขียวในสถาบันการศึกษา ประกอบด้วย 1) พื้นที่สีเขียวประเภทเพื่อบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ออกกำลังกาย พื้นที่ทำกิจกรรม พื้นที่ที่มีภูมิทัศน์งดงาม แบ่งออกเป็น 3 ประเภทย่อย ได้แก่ พื้นที่สำหรับการออกกำลังกายทั้งพื้นที่กลางแจ้งและพื้นที่ในร่ม พื้นที่สวนสาธารณะเพื่อใช้พักผ่อนหย่อนใจรวมถึงพื้นที่ที่จัดเป็นสวนหย่อมเพื่อความสวยงาม และพื้นที่สำหรับทำกิจกรรมนันทนาการที่มีความงามทางภูมิทัศน์ 2) พื้นที่สีเขียวประเภททรัพยากรประโยชน์ หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ให้เกิดประโยชน์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อย ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำทั้งที่เกิดจากตามธรรมชาติและที่ขุดสร้างขึ้น และพื้นที่สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ได้แก่ ที่จอดรถ เป็นต้น 3) พื้นที่สีเขียวประเภทรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อม หมายถึง พื้นที่ที่ช่วยเสริมสร้างคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมให้กับพื้นที่ สามารถช่วยลดอุณหภูมิความร้อนให้แก่พื้นที่จากต้นไม้ที่ปลูกได้ 4) พื้นที่สีเขียวประเภทริ้วทางริมทางสัญจร และ 5) พื้นที่สีเขียวประเภทกรัง และสำหรับการพิจารณาพื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนในเมืองจะพิจารณาที่ลักษณะของพรรณไม้ยืนต้นหรือพรรณไม้ใหญ่ (Tree species) หมายถึง ต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่า 1.30 ม. และมีเส้นรอบวงระดับอกมากกว่า 15 ซม. (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547; สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2550; 2564; มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2557)

3.2 มหาวิทยาลัยสีเขียว

“มหาวิทยาลัยสีเขียว” เป็นที่รู้จักกันทั่วไปในโลกว่าเป็นกิจกรรมทุกประเภทภายใต้วิสัยทัศน์ของ “การพัฒนาที่ยั่งยืน” นอกจากนี้ยังแสดงถึงความรับผิดชอบที่สำคัญของการศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาสังคม (DAYEH

University Sustainability, 2021) การพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นกระบวนการที่สนับสนุนการคิดเกี่ยวกับอนาคตที่การพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจมีความสมดุลในการแสวงหาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ตัวอย่างเช่น สังคมที่เจริญรุ่งเรืองต้องอาศัยสภาพแวดล้อมที่ดีต่อสุขภาพในการจัดหาอาหารและทรัพยากร น้ำดื่มที่ปลอดภัย และอากาศบริสุทธิ์สำหรับพลเมืองของตน หรือสรุปคือมี 4 มิติ คือ สังคม สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ (UNESCO, 2021) เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนนั้นต้องคำนึงถึงปัจจัยทางสังคมและนิเวศวิทยาตลอดจนปัจจัยทางเศรษฐกิจของฐานทรัพยากรที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต และในระยะยาวตลอดจนข้อดีและข้อเสียในระยะสั้นของการดำเนินการทางเลือก (Lang & Dhavale, 2005) ดังนั้นสถาบันการศึกษาจึงตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งแวดล้อมกับการศึกษา ตัวอย่างเช่น ปัญหาวิกฤตพลังงานในปี 2513 ได้ก่อให้เกิดความสนใจของประชาชนต่อแนวคิดเรื่องการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนในสถาบันการศึกษา (Bartlett & Chase, 2013) งานวิจัยมุมมองของนักศึกษาต่อพื้นที่สีเขียวในมหาวิทยาลัยมีอิทธิพลต่อความสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา โดยความถี่และจำนวนนักศึกษาเข้าไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่สีเขียวมีถึงร้อยละ 66.80 (McFarland et al., 2008) มหาวิทยาลัยเซฟฟิลด์ที่ได้แสดงผลการวิจัยว่าพื้นที่สีเขียวมีความสำคัญต่อสุขภาพจิตของนักศึกษา (The University of Sheffield, 2021) และงานวิจัยของนักศึกษาเกี่ยวกับความชอบของพื้นที่สีเขียวในมหาวิทยาลัยโดยมีความชอบการรับรู้จากพื้นที่สีเขียวในพื้นที่จริงมากกว่าที่จะรับรู้จากรูปภาพหรือโปสเตอร์ (Bogerd, Dijkstra, Seidell, & Maas, 2018) โดยบทบาทของมหาวิทยาลัยที่มีต่อสิ่งแวดล้อมจึงได้มีแนวทางส่งเสริมและมาตรการต่างๆ สำหรับการพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียว ซึ่งมีจุดประสงค์เบื้องต้น คือ เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย และอาจส่งผลทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง (DAYEH University Sustainability, 2021) ดังนั้นงานพื้นฐานสำหรับการพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียวในระยะเริ่มต้นคือการลดผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อมในวิทยาเขตและชุมชน การเคลื่อนไหวด้านสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยบางแห่งเพื่อแก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้เปิดใช้งานตามนั้น (Bartlett & Chase, 2013; Creighton, 1998)

การจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลก UI GreenMetric เป็นการจัดอันดับมหาวิทยาลัยสีเขียวและความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมที่ริเริ่มโดย Universitas Indonesia ในปี 2553 ด้วย 39 ตัวบ่งชี้ใน 6 เกณฑ์ การจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลก UI GreenMetric พิจารณาการจัดอันดับอย่างรอบคอบตามความมุ่งมั่นและความคิดริเริ่มด้านสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย (University of Indonesia, 2023) และปัจจุบัน มทร.อีสาน มีการประกาศนโยบายด้านการบริหารจัดการพื้นที่การศึกษาให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน โดยใช้กรอบพัฒนาปรับปรุงสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยสีเขียวของอินโดนีเซีย (Rajamangala University of Technology Isan, 2021) ซึ่งนำมาดัดแปลงให้เข้ากับบริบทของมทร.อีสาน 6 ด้าน คือ การวางระบบโครงสร้างพื้นฐาน การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การจัดการของเสีย การจัดการน้ำ การขนส่ง และการศึกษาย้อนหลัง 3 ปี ซึ่งแต่ละด้านมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป โดยเฉพาะวัตถุประสงค์ของการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานที่ผู้วิจัยสนใจ อันได้แก่ 1) การจัดทำผังสภาพปัจจุบันของพื้นที่และอาคาร 2) การรักษาสภาพป่าบริเวณพืชพรรณท้องถิ่นดั้งเดิมไว้ 3) การเพิ่มพื้นที่ปลูกต้นไม้ สวน สนามหญ้า 4) การเพิ่มพื้นที่ซับน้ำหรือพื้นที่อุ้มน้ำ และ 5) การเพิ่มงบประมาณ และมีโครงการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน

3.3 การศึกษาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนด้วยเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

ปัจจุบันเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo Informatics) ประกอบด้วย ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกล (Remotely Sensed Data) และระบบระบุตำแหน่งบนผิวโลก (Global Positioning System, GPS) ได้เข้ามามีบทบาททุกด้าน เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ รวมถึงการศึกษา ดังนั้นการศึกษาข้อมูลพื้นที่เบื้องต้น ส่วนมากจะใช้เครื่องมือ GPS สำหรับการสำรวจและบันทึกพิกัดของข้อมูลในภาคสนาม หรือการใช้ข้อมูลระยะไกลในการแปลตีความหมายของลักษณะการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (สำหรับหลักการในการแปลตีความภาพ โดย Campbell (1987) ได้อธิบายไว้ ดังนี้

- 1) การจำแนกประเภท คือ การรู้จำ และการกำหนดรหัสของการจำแนกประเภทบนภาพ
- 2) การแจกแจง คือ การแสดงรายการและการตรวจนับประเภทข้อมูลบนภาพ

3) การวัดขนาด จะเกี่ยวข้องกับ 2 ประเด็น คือ การวัดระยะทาง ความสูง พื้นที่ และปริมาตร

4) การลากเส้นขอบเขต เป็นภารกิจที่นักแปลตีความต้องสามารถแยกหน่วยของพื้นที่ที่แตกต่างกันออกจากกัน โดยอาศัย 8 องค์ประกอบหลักที่สำคัญ (Jensen, 2007) คือ 1) ความเข้มของสีและสี (Tone and color) 2) ขนาด (Size) 3) รูปร่าง (Shape) 4) เนื้อภาพ (Texture) 5) รูปแบบ (Pattern) 6) ความสูงและเงา (Height and shadow) 7) ที่ตั้ง (Site) และ 8) ความเกี่ยวพัน (Association)

นอกจากนี้สิ่งสำคัญที่ต้องดำเนินการหลังจากการแปลตีความข้อมูลบนภาพถ่ายทางอากาศหรือดาวเทียมนั้น คือ การตรวจสอบทางภาคสนาม ซึ่ง ESRI (2019) กล่าวว่า เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลตีความเปรียบเทียบกับข้อมูลจริงที่ได้ในภาคสนาม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ และนำมาสร้างตารางเมตริกซ์ระหว่างประเภทข้อมูล (Confusion Matrix) และจากนั้นผลที่ได้จากการแปลตีความดังกล่าวข้างต้น จะนำมาวิเคราะห์หรือประเมินศักยภาพเชิงพื้นที่ที่เกี่ยวข้องด้วยเทคนิคระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ GIS ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย (บุญยง รุธิโก และชนัญญา ชุสุข, 2562; เยาวเรศ จันทะศักดิ์ และพงศ์พันธุ์ จันทะศักดิ์, 2563; พรพิชชา นันทา, 2563) โดยโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของ GIS มีการจัดเก็บข้อมูลเป็นชั้นข้อมูล ซึ่งชั้นข้อมูลจะเชื่อมโยงกันและข้อมูลค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ (ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย, 2542; สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน), 2562; Jantakat & Juntakut, 2020)

4. ขอบเขตการวิจัย

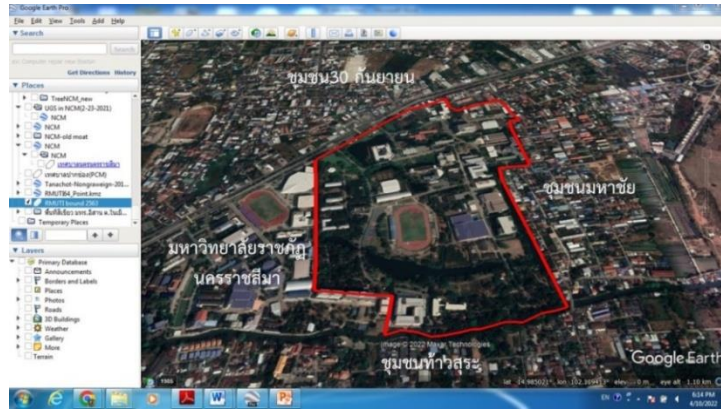
การศึกษานี้เป็นการศึกษาการวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนเพื่อการอนุรักษ์ในมทร.อีสาน ที่ตั้งในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา นั้น สำหรับการสนับสนุนแผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวในชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนของ สผ. และข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนมหาวิทยาลัยสีเขียวของ มทร. อีสาน ดังนั้น ขอบเขตของการวิจัยแบ่งการพิจารณาออกเป็น 2 ประเด็น คือ

1) ขอบเขตด้านพื้นที่ของมทร. อีสาน ที่ตั้งในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา ขนาด 330.00 ไร่ เป็นชั้นข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ได้จากกรมที่ดิน

2) ขอบเขตเนื้อหาของการศึกษาพื้นที่สีเขียวยั่งยืน พิจารณาตามแผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวในชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนของ สผ. เพราะเป็นหน่วยงานหลักในเรื่องการจัดการพื้นที่สีเขียวของประเทศ (วรลักษณ์ คงอ้วน และพุมพณณ ศีตะจิตต์, 2556) และสถานการณ์การใช้ประโยชน์พื้นที่สีเขียว ณ ปัจจุบัน โดยกำหนดให้สถานศึกษาทั่วไปมีพื้นที่สีเขียวอย่างน้อยร้อยละ 30 ของแปลงที่ดินและเป็นพื้นที่สีเขียวอย่างยั่งยืน และคุณลักษณะของพรรณไม้ยืนต้นในพื้นที่สีเขียวยั่งยืนซึ่งควรมีลักษณะความสูงมากกว่า 1.30 ม. และมีเส้นรอบวงระดับอกมากกว่า 15 ซม.

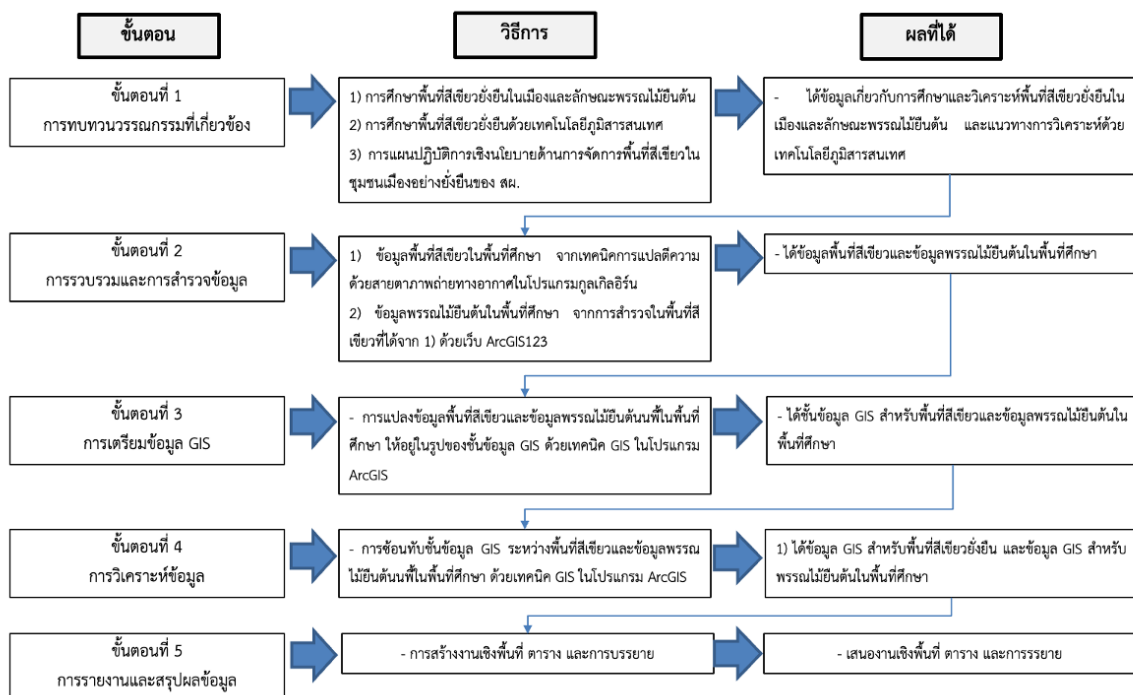
5. วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เน้นการวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนมทร.อีสาน ที่ตั้งในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา (ดังรูปที่ 1) โดยมีพิกัดภูมิศาสตร์อยู่ระหว่างละติจูดที่ 14.992 – 14.993 องศาเหนือ และลองจิจูดที่ 102.115 – 102.125 องศาตะวันออก และพื้นที่ศึกษาล้อมรอบไปด้วยชุมชนโดยทิศเหนือติดกับชุมชน 30 กันยา ทิศตะวันออกติดกับชุมชนมหาชัย ทิศใต้ติดกับชุมชนท้าวสุระ และทิศตะวันตกติดกับมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา



รูปที่ 1 แสดงสภาพพื้นที่บริเวณ มทร.อีสาน (ขอบเขตสีแดง)

สำหรับวิธีการวิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 5 ขั้นตอนหลัก (ดังรูปที่ 2) คือ 1) การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 2) การรวบรวมและสำรวจข้อมูล 3) การเตรียมข้อมูล GIS 4) การวิเคราะห์ข้อมูล และ 5) การรายงานและสรุปผลข้อมูล โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้



รูปที่ 2 ขั้นตอนของงานวิจัย

5.1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 1) การศึกษาพื้นที่สีเขียวที่ยืนในเมืองและลักษณะพรรณไม้ยืนต้น 2) การศึกษาพื้นที่สีเขียวที่ยืนด้วยเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ และ 3) การศึกษาแผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวในชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนของ สผ. เพื่อที่ได้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาและวิเคราะห์พื้นที่สีเขียวที่ยืนในเมืองและลักษณะพรรณไม้ยืนต้น และแนวทางการวิเคราะห์ด้วย เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

5.2 การรวบรวมและสำรวจข้อมูล

ขอบเขตพื้นที่ที่สืบเสาะข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศในโปรแกรม Google Earth ซึ่งบันทึกภาพเมื่อวันที่ 19 มกราคม 2564 ด้วยเทคนิคของการแปลตีความด้วยสายตา และการตรวจสอบทางภาคสนาม โดยมีการศึกษาดังนี้

5.2.1 ข้อมูลพื้นที่ที่สืบเสาะในพื้นที่ศึกษาจากภาพถ่ายทางอากาศในโปรแกรม Google Earth

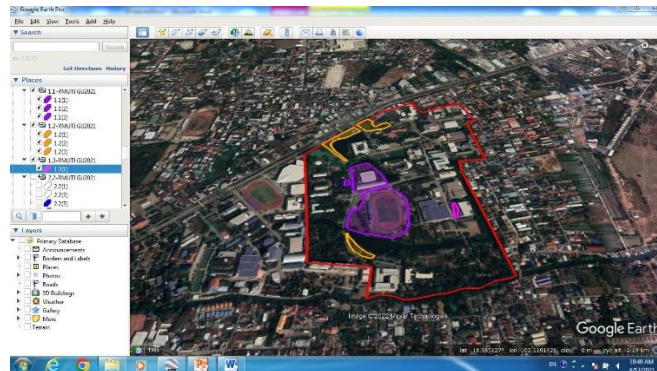
การศึกษานี้ได้เน้นการใช้เทคนิคของการแปลตีความด้วยสายตาด้วยหลักการพื้นฐานซึ่งมี 8 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ความเข้มของสีและสี (Tone and color) ขนาด (Size) รูปร่าง (Shape) เนื้อภาพ (Texture) รูปแบบ (Pattern) ความสูงและเงา (Height and shadow) ที่ตั้ง (Site) และความเกี่ยวพัน (Association) และการกำหนดขอบเขตพื้นที่ที่สืบเสาะได้ อาศัยการจำแนกประเภทพื้นที่ที่สืบเสาะในชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนของ สผ. โดยนำมาปรับให้เหมาะสมกับลักษณะและการใช้งานของพื้นที่ที่สืบเสาะที่มีอยู่ในมหาวิทยาลัย ซึ่งสามารถจำแนกประเภทพื้นที่ที่สืบเสาะดังนี้

1) พื้นที่ที่สืบเสาะประเภทเพื่อบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ออกกำลังกาย พื้นที่ทำกิจกรรม พื้นที่ที่มีภูมิทัศน์งดงาม แบ่งออกเป็น 3 ประเภทย่อย ได้แก่ (ดังรูปที่ 3)

1.1) พื้นที่ที่ใช้สำหรับการออกกำลังกายทั้งพื้นที่กลางแจ้งและพื้นที่ในร่ม เช่น สนามเทนนิส โรงยิมเนเซียม สนามฟุตบอล สนามออกกำลังกายกลางแจ้ง เป็นต้น

1.2) พื้นที่สวนสาธารณะเพื่อใช้พักผ่อนหย่อนใจรวมถึงพื้นที่ที่จัดเป็นสวนหย่อมเพื่อความสวยงาม เช่น สวนหย่อมหน้าหอพักนักศึกษา สวนหย่อมบริเวณประตูทางเข้าและทางออกของมหาวิทยาลัย เป็นต้น

1.3) พื้นที่ที่ใช้สำหรับทำกิจกรรมนันทนาการที่มีความงามทางภูมิทัศน์ เช่น ลานหน้าอาคารของคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ (ตึก 19) ลานหน้าอาคารของโรงยิมเนเซียมหรือลานมรดก เป็นต้น



รูปที่ 3 การแปลตีความด้วยสายตาของพื้นที่ที่สืบเสาะประเภทเพื่อบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ (สีม่วง คือ พื้นที่ที่ใช้สำหรับการออกกำลังกายทั้งพื้นที่กลางแจ้งและพื้นที่ในร่ม สีเหลืองเข้ม คือ พื้นที่สวนสาธารณะ และสีชมพู คือ พื้นที่ที่ใช้สำหรับทำกิจกรรมนันทนาการที่มีความงามทางภูมิทัศน์)

2) พื้นที่ที่สืบเสาะประเภททรัพยากรประโยชน์ หมายถึง พื้นที่ที่ใช้ให้เกิดประโยชน์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อย ได้แก่ (ดังรูปที่ 4)

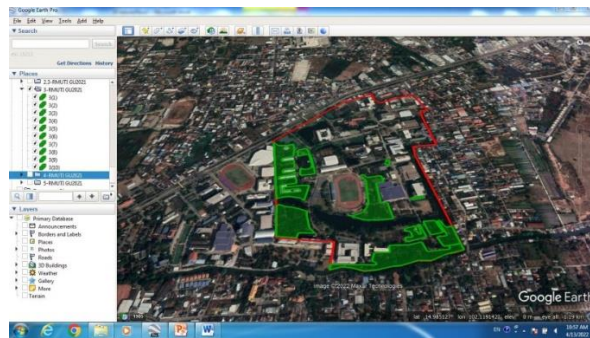
2.1) พื้นที่แหล่งน้ำที่เกิดจากตามธรรมชาติและที่ขุดสร้างขึ้น เช่น คูน้ำธรรมชาติรอบมหาวิทยาลัย และคูน้ำที่ขุดสร้างขึ้นเพิ่มเติมจากคูน้ำธรรมชาติ และบ่อน้ำในสวนสาธารณะ เป็นต้น

2.2) พื้นที่สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ ได้แก่ ที่จอดรถ เป็นต้น



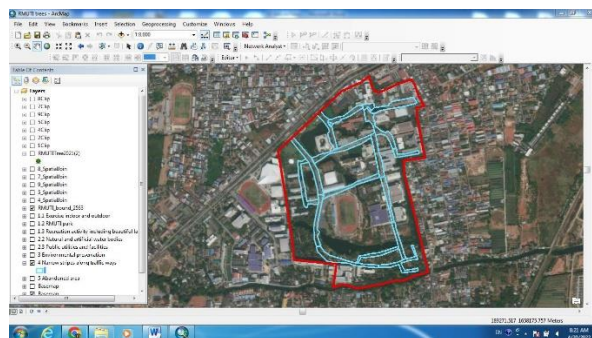
รูปที่ 4 การแปลตีความด้วยสายตาของพื้นที่สีเขียวประเภทธรรประโยชน์ (สีน้ำเงิน คือ พื้นที่แหล่งน้ำที่เกิดจากตามธรรมชาติและที่ขุดสร้างขึ้น และสีเหลืองสว่าง คือ พื้นที่สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ)

3) พื้นที่สีเขียวประเภทรักษาสีเขียวแวดล้อม หมายถึง พื้นที่ที่ช่วยเสริมสร้างคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมให้กับพื้นที่ สามารถช่วยลดอุณหภูมิความร้อนให้แก่พื้นที่จากต้นไม้ที่ปลูกได้ เช่น ที่โล่งใกล้ลานจอดรถตามอาคารต่าง ๆ ที่โล่งริมทางสัญจรทางเดิน และทางยานพาหนะ เป็นต้น (ดังรูปที่ 5)



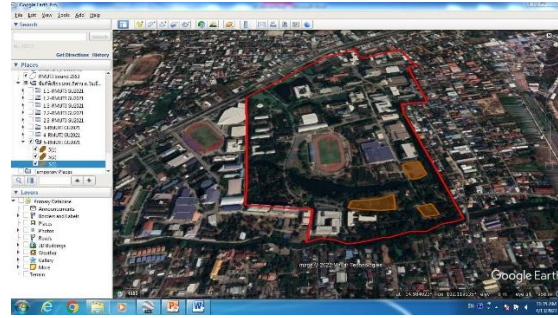
รูปที่ 5 การแปลตีความด้วยสายตาของพื้นที่สีเขียวประเภทรักษาสีเขียวแวดล้อม (แสดงด้วยสีเขียวเข้ม)

4) พื้นที่สีเขียวประเภทริ้วทาง ริมทางสัญจร หมายถึง พื้นที่สีเขียวที่มีลักษณะเป็นแนวยาวไปตามถนน เกาะกลางถนน ทางเดินริมถนน เช่น ริมถนนทางเข้าและตามอาคารต่าง ๆ มทร.อีสาน นครราชสีมาที่ตั้งในตำบลในเมือง เป็นต้น (ดังรูปที่ 6)



รูปที่ 6 การแปลตีความด้วยสายตาของพื้นที่สีเขียวประเภทริ้วทาง ริมทางสัญจร (แสดงด้วยสีฟ้าสว่าง)

5) พื้นที่สีเขียวประเภทกร้าง หมายถึง พื้นที่ที่ถูกปล่อยทิ้ง ไม่ได้ใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์ใด ๆ (ดังรูปที่ 7)



รูปที่ 7 การแปลตีความด้วยสายตาของพื้นที่สีเขียวประเภทกร้าง (แสดงด้วยสีแดง)

นอกจากนี้การแปลตีความด้วยสายตาของพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษาดังกล่าวข้างต้น จะได้รับการตรวจสอบความถูกต้องในภาคสนาม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) การประมาณค่าขนาดตัวอย่าง (Sample size estimation) ในแต่ละประเภทพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษา จากทฤษฎีความน่าจะเป็นของการแจกแจงแบบทวินามของ Fitzpatrick-Lins (1981) ดังสมการต่อไปนี้

$$N = \frac{Z^2(p)(q)}{E^2} \quad (1)$$

โดยที่ p คือ เปอร์เซนต์ความถูกต้องที่ต้องการของแผนที่โดยรวม (85%)

q คือ 100 - p

E คือ ความผิดพลาดที่ยอมรับได้

Z คือ ค่า Z จากตารางความเบี่ยงเบนมาตรฐานปกติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด (95%)

2) วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling design) ผู้วิจัยได้เลือกการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Random sampling) สำหรับแต่ละประเภทพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษา ซึ่งวิธีการสุ่มตัวอย่างนี้เป็นการสำรวจแบบที่ไม่นำตัวอย่างที่ถูกสุ่มเลือกใส่กลับคืน และทุก ๆ หน่วยหรือทุก ๆ สมาชิกในแต่ละประเภทพื้นที่สีเขียวมีโอกาสจะถูกเลือกเท่า ๆ กัน

3) การประเมินความถูกต้อง (Accuracy assessment) ในขั้นตอนนี้ได้ดำเนินการหลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลทดสอบอ้างอิงในพื้นที่จริงจากตำแหน่งที่ตั้งที่กำหนดแบบสุ่ม โดยข้อมูลที่ได้จากพื้นที่จริงจะเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการจำแนกประเภทพื้นที่สีเขียวในภาพถ่ายจากระยะไกลในโปรแกรม Google Earth โปร และคำนวณหาความถูกต้องด้วยสถิติพรรณนาแบบง่าย (Simple description statistics)

5.2.2 การสำรวจพรรณไม้ยืนต้นในพื้นที่สีเขียวที่ได้จากภาพถ่ายทางอากาศในโปรแกรม Google Earth

1) การกำหนดคุณลักษณะของพรรณไม้ยืนต้นที่ทำการสำรวจ

การศึกษานี้ได้กำหนดคุณลักษณะของพรรณไม้ยืนต้นที่ทำการสำรวจในพื้นที่ศึกษา ได้อาศัยหลักการการจัดการพื้นที่สีเขียวของชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนจาก สม. ซึ่งกำหนดลักษณะของพรรณไม้ยืนต้นหรือพรรณไม้ใหญ่ (Tree species) หมายถึง ต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่า 1.30 ม. และมีเส้นรอบวงระดับอกมากกว่า 15 ซม. ซึ่งการศึกษานี้ได้ทำการสำรวจไม้ยืนต้นทุกต้นในแต่ละประเภทพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษา

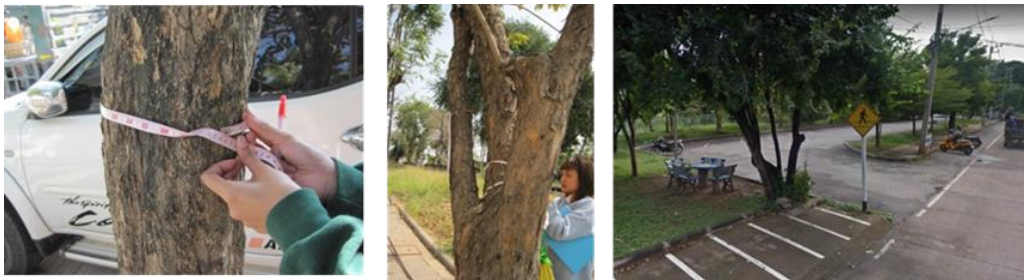
2) การสำรวจพรรณไม้ยืนต้น

การสำรวจพรรณไม้ยืนต้นในพื้นที่สีเขียวที่ได้จากข้อ 4.2.1 ด้วยเว็บ ArcGIS Survey123 (ดังรูปที่ 8) ซึ่งได้ทำการสำรวจและเก็บบันทึกข้อมูลต้นไม้ ระหว่าง มกราคม - ธันวาคม 2564 ตามการกำหนดคุณลักษณะของพรรณไม้

เริ่มต้นในข้อ 1) (ดังรูปที่ 9) นอกจากนี้ข้อมูลที่สำรวจและบันทึกลงในเว็บ ArcGIS Survey123 สามารถนำมาแสดงผลในโปรแกรม ArcGIS (ดังรูปที่ 10)



รูปที่ 8 หน้าเว็บ ArcGIS Survey123 การสำรวจและเก็บบันทึกข้อมูลพรรณไม้เริ่มต้น
ที่มา: ESRI (2016:2021)



รูปที่ 9 การสำรวจและเก็บบันทึกข้อมูลพรรณไม้เริ่มต้นในพื้นที่ที่สีเขียวประเภทริ้วยาวริมทางสัญจร

FID	Shape	id	x	y	ชื่อ	ชื่อ_1	เนื้อ	ค่า
0	Point	3	190432.77	1658576.77	กุ่ม	Samanea saman	0	0
1	Point	4	190434.03	1658555.83	กุ่ม	Samanea saman	0	0
2	Point	5	190439.47	1658566.44	เข็ม	Senna siamea	0	0
3	Point	6	190431.49	1658541.19	มะม่วง	Mangifera indica	0	0
4	Point	7	190436.92	1658539.42	พะยอม	Muntingia calabura	0	0
5	Point	8	190437.35	1658540.2	กระถิน	Leucaena leucocephala	0	0
6	Point	9	190439.44	1658541.88	กุ่ม	Samanea saman	0	0
7	Point	10	190441.96	1658541.9	กุ่ม	Samanea saman	0	0
8	Point	11	190435.59	1658544.18	กุ่ม	Samanea saman	0	0
9	Point	12/1	190439.73	1658544.06	กุ่ม	Samanea saman	0	0
10	Point	12/2	190439.73	1658544.06	กุ่ม	Samanea saman	0	0
11	Point	13	190438.02	1658544.05	กุ่ม	Samanea saman	0	0
12	Point	14/1	190437.52	1658544.21	กุ่ม	Samanea saman	0	0
13	Point	14/2	190438.82	1658544.5	กุ่ม	Samanea saman	0	0
14	Point	15	190436.12	1658538.14	มะม่วง	Mangifera indica	0	0
15	Point	16	190437.2	1658538.17	กระถิน	Leucaena leucocephala	0	0
16	Point	17	190438.33	1658538.22	กุ่ม	Samanea saman	0	0
17	Point	18	190436.9	1658529.83	พะยอม	Tamarindus indica	0	0
18	Point	19	190435.99	1658522.6	พะยอม	Tamarindus indica	0	0
19	Point	20	190440.13	1658521.05	พะยอม	Tamarindus indica	0	0
20	Point	21	190442.55	1658516.84	พะยอม	Tamarindus indica	0	0

รูปที่ 10 ตารางรายการการเก็บบันทึกข้อมูลพรรณไม้เริ่มต้นบางส่วนในโปรแกรม ArcGIS

5.3 การเตรียมชั้นข้อมูล GIS

- 1) ข้อมูลพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษาจาก 4.2.1 ได้นำมาทำการแปลงไฟล์ โดยดำเนินการบันทึกขอบเขตพื้นที่สีเขียวเป็นนามสกุล kml หรือ kmz และแปลงเป็นนามสกุล shp เพื่อนำไปแสดงผลในโปรแกรม ArcGIS
- 2) การโหลดชั้นข้อมูล GIS ของพรรณไม้เริ่มต้นที่ได้ทำการสำรวจในข้อ 4.2.2 จากเว็บ ArcGIS Survey123 เพื่อนำไปแสดงผลในโปรแกรม ArcGIS

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์พื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนในพื้นที่ศึกษาจากการนำการเตรียมชั้นข้อมูล GIS ในข้อ 4.3 มาซ้อนทับ (Overlay) ในโปรแกรม ArcGIS เพื่อดูว่าพื้นที่สีเขียวไหนบ้างที่มีคุณลักษณะพรรณไม้ยืนต้นในข้อ 4.2.2 เพื่อพิจารณาเป็นพื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนในมทร.อีสาน ที่ตั้งในเทศบาลนครนครราชสีมา หรือชุมชนเมืองของจังหวัดนครราชสีมา

5.5 การรายงานและสรุปผลข้อมูล

การรายงานและสรุปผลข้อมูล เป็นการสร้างงานเชิงพื้นที่ ตาราง และการบรรยายเพื่อนำเสนองานเชิงพื้นที่ ตาราง และการบรรยายที่ได้จากการวิเคราะห์ในข้อ 4.4

6. ผลการวิจัย

6.1 พื้นที่สีเขียวที่ยั่งยืนในมทร.อีสาน ภายใต้หลักการจัดการพื้นที่สีเขียวในชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน

มทร.อีสาน ที่ตั้งในเทศบาลนครนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา เป็นศูนย์กลางของมหาวิทยาลัย มีพื้นที่ประมาณ 330.00 ไร่ และพื้นที่สีเขียวประมาณ 217.7425 ไร่ (ร้อยละ 65.98) ของพื้นที่ทั้งหมด และ พื้นที่ที่ไม่ใช่พื้นที่สีเขียวประมาณ 112.2675 ไร่ (ร้อยละ 34.02) ของพื้นที่ทั้งหมด โดยมีประเภทพื้นที่สีเขียว 5 ประเภท (ดังรูปที่ 11 และตารางที่ 1) คือ 1) พื้นที่สีเขียวประเภทเพื่อบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ประมาณ 26.3894 (ร้อยละ 7.99) 2) พื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะประมาณ 80.34 (ร้อยละ 24.35) 3) พื้นที่สีเขียวประเภทรักษาสีเขียวแวดล้อมประมาณ 55.5988 ไร่ (ร้อยละ 16.84) 4) พื้นที่สีเขียวประเภทริ้วทางริมทางสัญจรประมาณ 48.1113 ไร่ (ร้อยละ 14.58) และ 5) พื้นที่สีเขียวประเภททรางประมาณ 7.3175 ไร่ (ร้อยละ 34.02) ทั้งนี้ ภาพรวมการประเมินความถูกต้องของพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษาจากการตรวจสอบในภาคสนาม ประมาณ 97.06% (การสุ่มตัวอย่างถูกต้อง 198 จากทั้งหมด 204 จุด)



รูปที่ 11 แสดงประเภทพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 1 แสดงประเภทพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษา

ที่	ประเภทพื้นที่สีเขียว	เนื้อที่ (ไร่)	ร้อยละ
1	พื้นที่สีเขียวประเภทเพื่อบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์	26.3894	7.99
2	พื้นที่สีเขียวประเภทสวนสาธารณะ	80.3356	24.35
3	พื้นที่สีเขียวประเภทรักษาสีเขียวแวดล้อม	55.5888	16.84
4	พื้นที่สีเขียวประเภทริ้วทางริมทางสัญจร	48.1113	14.58
5	พื้นที่สีเขียวประเภททราง	7.3175	2.22
6	พื้นที่ที่ไม่ใช่พื้นที่สีเขียว เช่น อาคารหรือตึก โรงจอดรถ เป็นต้น	112.2575	34.02
	รวม	330.0000	100.00

จากรูปที่ 11 และตารางที่ 1 คณะผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวยั่งยืน โดยใช้เทคนิค GIS โดยสามารถแยกตามพื้นที่สำรวจแต่ละประเภทพื้นที่สีเขียวดังนี้ (ดังรูปที่ 12 และตารางที่ 2)

ประเภทที่ 1 พื้นที่สีเขียวประเภทเพื่อบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ 26.3894 ไร่ เป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืน คือ สนามฟุตบอล ประมาณ 24.2475 ไร่ (ร้อยละ 91.88) โดยมีพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด จำนวน 118 ต้น จำแนกได้ 13 ชนิด และมีการกระจายชนิดพรรณไม้ยืนต้นหลัก คือ พิกุล 37 ต้น (ร้อยละ 31.36) นนทรี 14 ต้น (ร้อยละ 11.86) คุณ 12 ต้น (ร้อยละ 10.17) มะขาม 11 ต้น (ร้อยละ 9.32) สะแกนา 11 ต้น (ร้อยละ 9.32) ตามลำดับ

ประเภทที่ 2 พื้นที่สีเขียวประเภทอรรถประโยชน์ 80.3356 ไร่ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทย่อย คือ

- พื้นที่แหล่งน้ำที่เกิดจากตามธรรมชาติและที่ขุดสร้างขึ้น 69.9381 ไร่ เป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืนเพื่อการอนุรักษ์ 55.3138 ไร่ (ร้อยละ 79.09) โดยมีพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนดจำนวน 448 ต้น จำแนกได้ 31 ชนิด และมีการกระจายชนิดพรรณไม้ยืนต้นหลัก คือ จามจุรี 135 ต้น (ร้อยละ 30.13) ยูคาลิปตัส 88 ต้น (ร้อยละ 19.64) นนทรี 35 ต้น (ร้อยละ 7.81) ตามลำดับ

- พื้นที่สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ 10.3975 ไร่ เป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืนเพื่อการอนุรักษ์ 3.9062 ไร่ (ร้อยละ 37.57) โดยมีพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนดจำนวน 49 ต้น จำแนกได้ 12 ชนิด และมีการกระจายชนิดพรรณไม้ยืนต้นหลัก คือ แคนา 8 ต้น (ร้อยละ 16.33) มะขาม 7 ต้น (ร้อยละ 14.29) ปาล์ม 4 ต้น (ร้อยละ 8.16) นนทรี 3 ต้น (6.12%) ตามลำดับ

ประเภทที่ 3 พื้นที่สีเขียวประเภทรักษาสีเขียวแวดล้อม 55.5888 ไร่ เป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืนเพื่อการอนุรักษ์ 36.3495 ไร่ (ร้อยละ 65.39) โดยมีพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนดจำนวน 408 ต้น จำแนกได้ 29 ชนิด และมีการกระจายชนิดพรรณไม้ยืนต้นหลัก คือ กระจิน 76 ต้น (ร้อยละ 18.63) คุณ 51 ต้น (ร้อยละ 12.50) กระจิน 48 ต้น (ร้อยละ 11.76) มะขาม 22 ต้น (ร้อยละ 5.39) ตามลำดับ

ประเภทที่ 4 พื้นที่สีเขียวประเภทริ้วทางริมทางสัญจร 48.1113 ไร่ เป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืนเพื่อการอนุรักษ์ ทั้งหมด โดยมีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด จำนวน 279 ต้น จำแนกได้ 33 ชนิด และมีการกระจายชนิดพรรณไม้ยืนต้นหลัก คือ นนทรี 37 ต้น (ร้อยละ 13.26) มะขาม 34 ต้น (ร้อยละ 12.19) จามจุรี 31 ต้น (ร้อยละ 11.11) ตามลำดับ

ประเภทที่ 5 พื้นที่สีเขียวประเภทกร้าง 7.3175 ไร่ เป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืนเพื่อการอนุรักษ์ 3.8175 ไร่ (ร้อยละ 52.17) โดยมีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด จำนวน 61 ต้น จำแนกได้ 11 ชนิด และมีการกระจายชนิดพรรณไม้ยืนต้นหลัก คือ กระจิน 29 ต้น (ร้อยละ 47.54) กระจิน 7 ต้น (ร้อยละ 11.48) ชี้เหล็ก 5 ต้น (ร้อยละ 8.20) ตามลำดับ

ดังนั้นจากผลของการสำรวจพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนดในแต่ละประเภทพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษา เป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืน 170.98 ไร่ (ร้อยละ 51.82) ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด (330.00 ไร่) โดยมี 1,239 จาก 1,363 ต้น (ร้อยละ 90.90) และ 57 จาก 58 ชนิด (ร้อยละ 98.28) โดยส่วนมากของพื้นที่สีเขียวยั่งยืนพบในประเภทริ้วทางริมทางสัญจร (ร้อยละ 100.00) และประเภทบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ (ร้อยละ 91.88) ทั้งนี้สัดส่วนพื้นที่สีเขียวยั่งยืนของ มทร.อีสาน ที่วิเคราะห์ได้นี้มีความสอดคล้องกับแผนฯ ของ สผ. ซึ่งได้กำหนดให้สถานศึกษาทั่วไปมีพื้นที่สีเขียวอย่างน้อยร้อยละ 30 ของแปลงที่ดินและเป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืน ดังนั้น ทางมทร.อีสานจะนำไปพัฒนาและปรับปรุงด้านการดูแลรักษาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนเหล่านี้ต่อไป เพราะเป็นหนึ่งภารกิจที่สำคัญของนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวในการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานของมทร.อีสาน



รูปที่ 12 การกระจายพรรณไม้ยืนต้นในพื้นที่สีเขียว

ตารางที่ 2 พื้นที่สีเขียวยั่งยืนในพื้นที่ศึกษา

ที่	ประเภท	พื้นที่ (ไร่)
1	พื้นที่สีเขียวประเภทเพื่อบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์	26.3894
1.1**	สนามฟุตบอล มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 13 ชนิด และ 117 ต้น ได้แก่ พิกุล 37 ต้น นนทรี 14 ต้น คุณ 12 ต้น มะขาม 11 ต้น สะแกนา 11 ต้น ชมพูพันธุ์ทิพย์ 10 ต้น จามจุรี 8 ต้น หางนกยูง 6 ต้น ยูคาลิปตัส 3 ต้น กระทุ่มน้ำ 2 ต้น แคนนา 1 ต้น สัก 1 ต้น และอินทรี 1 ต้น	24.2475
1.2*	สวนหย่อมขนาดเล็ก ตั้งอยู่บริเวณหอพักนักศึกษา มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 1 ชนิด และ 1 ต้น ได้แก่ มะขาม	1.5438
1.3*	ลานกิจกรรมหน้าตึกคณะวิทยาฯ หรือตึก 19 ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	0.5981
2	พื้นที่สีเขียวประเภททอรรดประโยชน์	80.3356
2.1	พื้นที่แหล่งน้ำที่เกิดจากตามธรรมชาติและที่ขุดสร้างขึ้น	69.9381
2.1.1**	พื้นที่แหล่งน้ำหน้าตึกสำนักงานของอธิการ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 4 ชนิด และ 29 ต้น ได้แก่ แคนนา 18 ต้น นนทรี 5 ต้น สนทะเล 4 ต้น และ ไทร 2 ต้น	10.7213
2.1.2*	พื้นที่แหล่งน้ำบริเวณอาคารตะไกรยา (ประตูทางออกมหาวิทยาลัย) ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	4.2769
2.1.3*	พื้นที่แหล่งน้ำหน้าอาคารที่พักบุคลากรและอาจารย์ของมหาวิทยาลัย ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	2.6388
2.1.4**	พื้นที่แหล่งน้ำข้างตึกสนามเทนนิสและโรงยิม มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 17 ชนิด และ 186 ต้น ได้แก่ ยูคาลิปตัส 88 ต้น นนทรี 35 ต้น ไทร 15 ต้น สนทะเล 13 ต้น มะขาม 11 ต้น ประดู่ 4 ต้น กระถินณรงค์ 4 ต้น คุณ 3 ต้น ซากกล้วย 2 ต้น แปรงลำซด 2 ต้น หูกะจ 2 ต้น ข่อย 2 ต้น ปาล์ม 1 ต้น สะเดา 1 ต้น หางนกยูง 1 ต้น ตะแบกนา 1 ต้น มะขามเทศ 1 ต้น และ ชมพูพันธุ์ทิพย์ 3 ต้น	6.0425
2.1.5*	พื้นที่แหล่งน้ำหน้าตึกคณะบริหารฯ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 1 ชนิด และ 1 ต้น ได้แก่ ตาล	2.6306
2.1.6**	พื้นที่แหล่งน้ำในสวนสาธารณะขนาดเล็กที่ตั้งบริเวณประตูทางเข้าของมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 2 ชนิด และ 6 ต้น ได้แก่ อินทนิลบก 3 ต้น และ มะขาม 3 ต้น	2.8781
2.1.7**	พื้นที่แหล่งน้ำหลังตึกสถาบันวิจัยและพัฒนาของมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 8 ชนิด และ 11 ต้น ได้แก่ สะเดา 2 ต้น หูกวาง 2 ต้น มะขาม 2 ต้น คุณ 1 ต้น ไทร 1 ต้น อินทนิลบก 1 ต้น และประดู่ 1 ต้น	4.7938
2.1.8**	พื้นที่แหล่งน้ำในบริเวณคณะวิศวกรรมฯ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 10 ชนิด และ 18 ต้น ได้แก่ หว้า 6 ต้น จามจุรี 2 ต้น ไทร 2 ต้น มะขาม 2 ต้น คุณ 1 ต้น มะพร้าว 1 ต้น ตะโกนา 1 ต้น โพธิ์ 1 ต้น ขี้เหล็ก 1 ต้น และ หูกะจ 1 ต้น	6.4419
2.1.9**	พื้นที่แหล่งน้ำด้านหลังของอาคารฝั่งตะวันออกเป็นเส้นทางจากอาคาร UNISEARCH ถึง อาคารที่พักอาศัยของบุคลากรและอาจารย์ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 14 ชนิด และ 169 ต้น ได้แก่ จามจุรี 135 ต้น มะขาม 9 ต้น หว้า 3 ต้น แคนนา 4	10.7406

	ต้น กระถิน 4 ต้น มะม่วงหิมพานต์ 2 ต้น มะม่วง 2 ต้น ตะขบ 2 ต้น มะยม 2 ต้น มะขามเทศ 2 ต้น มะพร้าว 1 ต้น ไทร 1 ต้น ต้น โพธิ์ 1 ต้น และ ชีเหล็ก 1 ต้น	
2.1.10**	พื้นที่แหล่งน้ำด้านหลังติดกับสนามฟุตบอลทางทิศใต้ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 4 ชนิด และ 24 ต้น ได้แก่ คูณ 16 ต้น ชมพูพันธุ์ทิพย์ 5 ต้น หางนกยูง 2 ต้น และ จามจุรี 1 ต้น	13.6956
2.1.11*	พื้นที่แหล่งน้ำฝั่งตะวันตกเฉียงใต้ติดกับบ้านพักบุคลากรของมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 1 ชนิด และ 1 ต้น ได้แก่ หางนกยูง	3.3663
2.1.12*	พื้นที่แหล่งน้ำบริเวณสถานพยาบาลของมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 3 ชนิด และ 3 ต้น ได้แก่ คูณ 1 ต้น สะแกนา 1 ต้น และ ประดู่ 1 ต้น	1.7119
2.2	พื้นที่สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ	10.3975
2.2.1*	ลานที่จอดรถคณะวิศวกรรมฯ ฝั่งด้านหน้ามหาวิทยาลัยติดกับถนนสุรนารายณ์ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 1 ชนิด และ 1 ต้น ได้แก่ จามจุรี	1.2450
2.2.2**	ลานที่จอดรถด้านหน้าตึกศูนย์สารสนเทศ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 9 ชนิด และ 16 ต้น ได้แก่ หมาก 3 ต้น จามจุรี 2 ต้น กระถินณรงค์ 2 ต้น ขนชม 2 ต้น ปาล์ม 2 ต้น ไทร 2 ต้น โพธิ์ 1 ต้น มะม่วง 1 ต้น และ มะขาม 1 ต้น	1.2650
2.2.3*	ลานที่จอดรถด้านหน้าตึกใหม่ของคณะวิศวกรรมฯ ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	0.1319
2.2.4*	พื้นที่เกาะกลางถนนบริเวณด้านหน้ามหาวิทยาลัย ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	0.0956
2.2.5*	ลานจอดรถด้านหน้าหอพักนักศึกษาที่ตั้งทางทิศใต้ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 2 ชนิด และ 2 ต้น ได้แก่ จามจุรี 1 ต้น และ หว้า 1 ต้น	1.3800
2.2.6*	ลานจอดรถฝั่งบ้านพักบุคลากรและฝั่งตรงข้ามสนามฟุตบอล ที่ตั้งทางทิศตะวันตก ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	1.3581
2.2.7**	ลานจอดรถฝั่ง A ของอาคารคณะวิทยาฯ หรือ ตึก 19 มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 1 ชนิด และ 8 ต้น ได้แก่ แคนนา	0.5056
2.2.8*	ลานจอดรถฝั่ง B ของอาคารคณะวิทยาฯ หรือ ตึก 19 ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	0.5413
2.2.9*	ลานจอดรถของอาคารสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	1.1219
2.2.10**	ลานจอดรถของอาคารสถานพยาบาลของมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 4 ชนิด และ 8 ต้น ได้แก่ ปาล์ม 4 ต้น นนทรี 2 ต้น คูณ 1 ต้น และ จามจุรี 1 ต้น	0.7581
2.2.11**	ลานจอดรถด้านหน้าหรือทางเข้าของสนามฟุตบอล มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 3 ชนิด และ 14 ต้น ได้แก่ มะขาม 7 ต้น จามจุรี 4 ต้น และนนทรี 3 ต้น	1.3775
2.2.12*	ลานจอดรถอาคารของคณะสถาปัตยกรรมฯ ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	0.6175
3	พื้นที่สีเขียวประเภทรักษาสีสิ่งแวดล้อม	55.5888
3.1*	สวนของบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ถัดจากพื้นที่อาคารสถานที่ ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	1.7913
3.2**	สวนของบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ติดกับลำน้ำซึ่งเป็นขอบเขตของมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 4 ชนิด และ 7 ต้น ได้แก่ จามจุรี 3 ต้น มะขาม 2 ต้น คูณ 1 ต้น และแคนนา 1 ต้น	1.7869
3.3**	สวนของบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ติดกับลำน้ำซึ่งเป็นขอบเขตของมหาวิทยาลัย หรือห้วยมของมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 12 ชนิด และ 88 ต้น ได้แก่ กระถิน 76 ต้น จามจุรี 5 ต้น พญาไร้ใบ 3 ต้น ข่อย 1 ต้น มะขาม 5 ต้น เฟื่องฟ้า 2 ต้น หางนกยูง 1 ต้น คูณ 1 ต้น มะพร้าว 1 ต้น มะม่วง 2 ต้น มะขามเทศ 2 ต้น และ เลี่ยน 1 ต้น	2.7769
3.4*	สวนสาธารณะและสนามเด็กเล่นบริเวณด้านหน้าอาคารที่พักบุคลากรและอาจารย์ ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	2.7525
3.5**	สวนของบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ติดกับลำน้ำและอยู่ถัดจากหอพักนักศึกษา มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 11 ชนิด และ 102 ต้น ได้แก่ มะขาม 22 ต้น จามจุรี 4 ต้น สะเดา 4 ต้น ตะโกนา 4 ต้น ชีเหล็ก 4 ต้น มะขามเทศ 3 ต้น นนทรี 2 ต้น ปาล์ม 1 ต้น หางนกยูง 1 ต้น มะพร้าว 1 ต้น และ หูกวาง 1 ต้น	9.6894
3.6**	สวนของบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ทางทิศใต้ติดกับคลองตะคองเก่า มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 15 ชนิด และ 152 ต้น ได้แก่ กระถิน 48 ต้น ชีเหล็ก 41 ต้น จามจุรี 15 ต้น ตะโกนา 12 ต้น มะขาม 9 ต้น กัลปพฤกษ์ 7 ต้น	12.0663

	หูกวาง 6 ต้น สะแกนา 5 ต้น มะขามเทศ 2 ต้น มะฮอกกานี 2 ต้น สะเดา 1 ต้น มะพร้าว 1 ต้น ไทร 1 ต้น นนทรี 1 ต้น และนางพญาเสือโคร่ง 1 ต้น	
3.7*	สวนหย่อมขนาดเล็กข้างตึกคณะวิทยาศาสตร์ฯ ฝั่ง A ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	0.2506
3.8*	สวนสาธารณะบริเวณอาคารตะโกราย ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	14.1538
3.9**	สวนหย่อมด้านข้างสนามฟุตบอล (ฝั่งตะวันออก) มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 13 ชนิด และ 114 ต้น ได้แก่ คูณ 51 ต้น มะขาม 37 ต้น กระถิน 6 ต้น ไทร 5 ต้น มะขามเทศ 5 ต้น โพธิ์ 3 ต้น กระถินณรงค์ 1 ต้น สะเดา 1 ต้น ทางนกยูง 1 ต้น ยูคาลิปตัส 1 ต้น ประดู่ 1 ต้น สัก 1 ต้น และ หูกวาง 1 ต้น	10.0300
3.10*	สวนหย่อมขนาดเล็กหน้าอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศติดกับถนนในมหาวิทยาลัย ไม่พบชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด	0.2913
4**	พื้นที่สีเขียวประเภทริ้วทางริมทางสัญจร มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนดจำนวน 33 ชนิด และ 279 ต้น ได้แก่ นนทรี 37 ต้น มะขาม 34 ต้น จามจุรี 31 ต้น ประดู่ 21 ต้น แคนา 16 ต้น ตะโกนา 15 ต้น มะค่าโมง 11 ต้น คูณ 10 ต้น ชีเหล็ก 10 ต้น ปาล์ม 9 ต้น มะยม 9 ต้น กระถิน 8 ต้น ทางนกยูง 8 ต้น เหลืองปรีดียาธร 7 ต้น ไทร 6 ต้น อินทนิลบก 6 ต้น มะขามเทศ 4 ต้น ตะแบกนา 4 ต้น สะแกนา 4 ต้น ชมพูพันธุ์ทิพย์ 3 ต้น มะพร้าว 4 ต้น โพธิ์ 3 ต้น หมาก 3 ต้น หูกวาง 3 ต้น กระถินณรงค์ 2 ต้น ขนุน 2 ต้น ตาล 2 ต้น ข่อย 2 ต้น สะเดา 1 ต้น แคฝรั่ง 1 ต้น อินทนิลน้ำ 1 ต้น สาร 1 ต้น และ แคแสด 1 ต้น	48.1113
5	พื้นที่สีเขียวประเภทกร้าง	7.3175
5.1**	พื้นที่กร้างทางฝั่งบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ในทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ตรงหัวมุมของขอบเขตมหาวิทยาลัย ชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 5 ชนิด และ 40 ต้น ได้แก่ กระถิน 29 ต้น ชีเหล็ก 5 ต้น สะเดา 3 ต้น คูณ 2 ต้น และ จามจุรี 1 ต้น	1.2231
5.2**	พื้นที่กร้างถัดจากคณะวิทยาศาสตร์ฯ และติดกับคูน้ำที่เป็นเส้นขอบเขตของมหาวิทยาลัย ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 9 ชนิด และ 20 ต้น ได้แก่ กระถิน 7 ต้น มะขาม 3 ต้น มะพร้าว 2 ต้น สะแกนา 2 ต้น แคนา 2 ต้น นนทรี 1 ต้น จามจุรี 1 ต้น ชีเหล็ก 1 ต้น และ มะขามเทศ 1 ต้น	2.5944
5.3*	พื้นที่กร้างทางฝั่งบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ในทางทิศใต้ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 1 ชนิด และ 1 ต้น ได้แก่ ข่อย	3.500
	รวม	330.0000

หมายเหตุ: * หมายถึง พื้นที่สีเขียวที่ไม่มีและมีพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด น้อยกว่า 5 ต้น

** หมายถึง พื้นที่สีเขียวยั่งยืน

6.2 แนวทางการอนุรักษ์พื้นที่สีเขียวยั่งยืนในมทร.อีสาน

1) การรักษาและดำรงไว้ของพื้นที่สีเขียวยั่งยืน (170.9877 ไร่ หรือร้อยละ 51.82) และไม่ยั่งยืน (46.7548 ไร่ หรือร้อยละ 14.17) ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด (330.00 ไร่) โดยเฉพาะต้นตะโกนาที่เป็นพืชพรรณท้องถิ่นดั้งเดิม ซึ่งมีเพียงจำนวน 30 จาก 1,363 ต้น (ร้อยละ 2.20) ซึ่งส่วนมากอยู่ในพื้นที่สีเขียวประเภทรักษาสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สวนของบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ที่ติดกับริมทางด้านทิศตะวันตกและทิศใต้ สวนสาธารณะและสนามเด็กเล่นบริเวณด้านหน้าอาคารที่พักบุคลากรและอาจารย์ และสวนหย่อมด้านข้างสนามฟุตบอล (ฝั่งตะวันออก) ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้เป็นแหล่งเรียนรู้ของต้นไม้ในมทร.อีสาน เพื่อการติดตามและดูแลพรรณไม้ยืนต้น ทั้งนี้จะนำเสนอการดำเนินการวางแผนและการจัดการโดยใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้อย่างเต็มที่ เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงด้านการดูแลและรักษาพื้นที่สีเขียว และการเพิ่มพื้นที่สีเขียว เช่น สวน และสนามหญ้า ซึ่งเป็นหนึ่งภารกิจที่สำคัญของนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวในด้านการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานของมทร.อีสาน โดยจะพยายามรักษาสมดุลระหว่างการใช้พื้นที่ธรรมชาติ และพื้นที่อาคารและถนน การเสริมสร้างคุณภาพและสิ่งแวดล้อมที่ดีแก่นักศึกษา และบุคลากรในมทร.อีสาน รวมถึงบุคลากรภายนอกที่เข้ามาติดต่อราชการหรือใช้สถานที่ในมหาวิทยาลัย ดังนั้นจึงได้เสนอแนวทางการจัดการพื้นที่สีเขียวยั่งยืนและไม่ยั่งยืน และการเพิ่มพื้นที่สีเขียวของมทร.อีสานดังนี้

1.1) แนวทางการจัดการเชิงนโยบาย ที่มหาวิทยาลัยควรมีการดำเนินการเพิ่มเติมหรือมีการดำเนินการต่อไปอย่างสม่ำเสมอ ได้แก่ การจัดทำแผนการจัดการพื้นที่สีเขียวยั่งยืนในประเภทต่าง ๆ โดยระบุให้ชัดเจนถึงแนวทางการดูแล รักษา การติดตามและประเมินผลกิจกรรมหรือโครงการที่สนับสนุนให้นักศึกษามทร. อีสาน มีส่วนร่วม เป็นผู้ดูแลพื้นที่สีเขียว รวมถึงงบประมาณในการบริหารและจัดการที่มีอย่างต่อเนื่อง

1.2) แนวทางการจัดการเชิงพื้นที่ มี 2 แนวทาง คือ

1.2.1) การรักษาของพื้นที่สีเขียวยั่งยืนที่อยู่ปัจจุบัน จึงควรมีการดูแลอย่างต่อเนื่อง เช่น การตัดแต่งต้นไม้ การดูแลรักษาความสะอาดสถานที่ การจัดเก็บใบไม้ การรดน้ำ ซึ่งพื้นที่สีเขียวยั่งยืนปัจจุบันที่ได้จากการศึกษานี้ ได้แก่

- ประเภทเพื่อบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ จำนวน 1 แห่ง ได้แก่ สนามฟุตบอล มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 13 ชนิด และ 117 ต้น

- ประเภทอรรถประโยชน์ แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย คือ (1) ประเภทพื้นที่แหล่งน้ำที่เกิดจากตามธรรมชาติและที่ขุดสร้างขึ้น จำนวน 8 แห่ง ได้แก่ พื้นที่แหล่งน้ำหน้าตึกสำนักงานของอธิการ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 4 ชนิด และ 29 ต้น พื้นที่แหล่งน้ำข้างตึกสนามเทนนิสและโรงยิม มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 17 ชนิด และ 186 ต้น พื้นที่แหล่งน้ำข้างตึกสนามเทนนิสและโรงยิม มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 17 ชนิด และ 186 ต้น พื้นที่แหล่งน้ำในสวนสาธารณะขนาดเล็กที่จัดบริเวณประตูทางเข้าของมหาวิทยาลัย ฯ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 2 ชนิด และ 6 ต้น พื้นที่แหล่งน้ำหลังตึกสถาบันวิจัยและพัฒนาของมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 8 ชนิด และ 11 ต้น พื้นที่แหล่งน้ำในบริเวณคณะวิศวกรรมฯ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 10 ชนิด และ 18 ต้น พื้นที่แหล่งน้ำด้านหลังของอาคารฝั่งตะวันออกเป็นเส้นยาวจากอาคาร UNISEARCH ถึง อาคารที่พักอาศัยของบุคลากรและอาจารย์ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 14 ชนิด และ 169 ต้น และพื้นที่แหล่งน้ำด้านหลังติดกับสนามฟุตบอลทางทิศใต้ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 4 ชนิด และ 24 ต้น และ (2) ประเภทพื้นที่สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ จำนวน 3 แห่ง ได้แก่ ลานที่จอดรถด้านหน้าตึกศูนย์สารสนเทศ มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 9 ชนิด และ 16 ต้น ลานจอดรถฝั่ง A ของอาคารคณะวิทยาศาสตร์ หรือ ตึก 19 มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 1 ชนิด และ 8 และลานจอดรถด้านหน้าหรือทางเข้าของสนามฟุตบอล มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 3 ชนิด และ 14 ต้น

- ประเภทรักษาสีสิ่งแวดล้อม จำนวน 4 แห่ง ได้แก่ สวนของบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ติดกับลำน้ำซึ่งเป็นขอบเขตของมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 4 ชนิด และ 7 ต้น สวนของบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ติดกับลำน้ำซึ่งเป็นขอบเขตของมหาวิทยาลัย หรือห้วมุมของมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 12 ชนิด และ 88 ต้น สวนของบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ติดกับลำน้ำและอยู่ถัดจากหอพักนักศึกษา มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 11 ชนิด และ 102 ต้น สวนของบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ทางทิศใต้ติดกับคลองตะคองเก่า มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 15 ชนิด และ 152 ต้น และสวนหย่อมด้านข้างสนามฟุตบอล (ฝั่งตะวันออก) มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 13 ชนิด และ 114 ต้น

- ประเภทริ้วาว ริมทางสัญจร ได้แก่ ถนนในมหาวิทยาลัย มีชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนดจำนวน 33 ชนิด และ 279 ต้น

- ประเภทกร้าง จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ พื้นที่กร้างทางฝั่งบ้านพักบุคลากรและอาจารย์ในทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ตรงห้วมุมของขอบเขตมหาวิทยาลัย ชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 5 ชนิด และ 40 ต้น และพื้นที่กร้างถัดจากคณะวิทยาศาสตร์ และติดกับคูน้ำที่เป็นเส้นขอบเขตของมหาวิทยาลัย ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ชนิดพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนด 9 ชนิด และ 20 ต้น

1.2.2) การสร้างพื้นที่สีเขียวขึ้นใหม่ ควรเน้นลักษณะพื้นที่สีเขียวประเภทรักษาสีสิ่งแวดล้อม เช่น สวนหย่อมและสนามหญ้าขนาดเล็ก ในพื้นที่สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ เช่น ลานจอดรถ บริเวณทางเท้าของมหาวิทยาลัย และในอาคาร เป็นต้น ซึ่งรูปแบบนี้จะเหมาะสมกับภูมิทัศน์ปัจจุบันของมทร. อีสานที่ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา

2) การเผยแพร่หรือรวบรวมองค์ความรู้การวิเคราะห์พื้นที่สีเขียวยั่งยืนด้วยเทคนิค GIS ให้กับสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา เช่น โรงเรียนในเขตเทศบาล และวิทยาลัยเทคโนโลยีอาชีวศึกษา นครราชสีมา เพื่อส่งเสริมเสริมความเข้มแข็งให้กับพื้นที่สีเขียวชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน

7. สรุปผล การอภิปราย และข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปผล

การวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่ตั้งในเขตเทศบาลนครนครราชสีมา มีพื้นที่ทั้งหมด 330.00 ไร่ พบว่ามีพื้นที่สีเขียว 217.74 ไร่ (ร้อยละ 65.98) และไม่ใช่พื้นที่สีเขียว 112.26 ไร่ (ร้อยละ 34.02) ของพื้นที่ศึกษา (330.00 ไร่) และจากผลของการสำรวจพรรณไม้ยืนต้นตามที่กำหนดในแต่ละประเภทพื้นที่สีเขียวในพื้นที่ศึกษา เป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืน 170.98 ไร่ (ร้อยละ 51.82) โดยมี 1,239 จาก 1,363 ต้น (ร้อยละ 90.90) และ 57 จาก 58 ชนิด (ร้อยละ 98.28) โดยส่วนมากของพื้นที่สีเขียวยั่งยืนพบในประเภทริ้วทางริมทางสัญจร (ร้อยละ 100.00) และประเภทบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ (ร้อยละ 91.88) ทั้งนี้สัดส่วนพื้นที่สีเขียวยั่งยืนของมทร.อีสานมีความสอดคล้องกับแผนฯ ของ สผ. ซึ่งได้กำหนดให้สถานศึกษาทั่วไปมีพื้นที่สีเขียวอย่างน้อยร้อยละ 30 ของแปลงที่ดินและเป็นพื้นที่สีเขียวยั่งยืน ดังนั้นทางมทร.อีสานจะนำไปพัฒนาและปรับปรุงด้านการดูแลและรักษาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนเหล่านี้ต่อไป เพราะเป็นหนึ่งภารกิจที่สำคัญของนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวในด้านการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานของมทร.อีสาน

นอกจากนี้การศึกษาเป็นการนำเสนอแนวทางการวิเคราะห์พื้นที่สีเขียวยั่งยืนในสถาบันการศึกษาตามแผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนของสผ. ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิศาสตร์ โดยนำเสนอวิธีการแบบผสมผสานจากการใช้เทคนิค GIS ระหว่างชั้นข้อมูล GIS ของพื้นที่สีเขียว (รูปแบบโพลีกอน) ที่มาจากการแปลตีความด้วยภาพถ่ายทางอากาศในโปรแกรม Google Earth และชั้นข้อมูล GIS ของต้นไม้ (รูปแบบจุด) ที่มาจากการสำรวจต้นไม้ด้วยเว็บ ArcGIS Survey123 ซึ่งรูปแบบวิธีการแบบผสมผสานนี้ยังไม่มีในงานวิจัยอื่น ทั้งนี้เพื่อต้องการฐานข้อมูลนำไปพัฒนาและปรับปรุงด้านการดูแลและรักษาพื้นที่สีเขียว บริเวณพืชพรรณท้องถิ่นดั้งเดิม และแนวทางการเพิ่มพื้นที่สีเขียว เช่น สวน และสนามหญ้า สำหรับมหาวิทยาลัยสีเขียวของมทร.อีสาน ซึ่งเป็นหนึ่งภารกิจที่สำคัญของนโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียวในด้านการวางระบบโครงสร้างพื้นฐานของมทร.อีสาน ทั้งนี้เพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน

7.2 อภิปรายผล

1) การศึกษาพื้นที่สีเขียวของ มทร. อีสาน ซึ่งได้ประเภทพื้นที่สีเขียว 5 ประเภท คือ 1) พื้นที่สีเขียวประเภทเพื่อบริการด้านนันทนาการและความงามทางภูมิทัศน์ประมาณ 26.3894 (ร้อยละ 7.99) 2) พื้นที่สีเขียวประเภทอรรถประโยชน์ประมาณ 80.34 (ร้อยละ 24.35) 3) พื้นที่สีเขียวประเภทรักษาสีเขียวประมาณ 55.5988 ไร่ (ร้อยละ 16.84) 4) พื้นที่สีเขียวประเภทริ้วทางริมทางสัญจรประมาณ 48.1113 ไร่ (ร้อยละ 14.58) และ 5) พื้นที่สีเขียวประเภทกร้างประมาณ 7.3175 ไร่ (ร้อยละ 34.02) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ วราลักษณ์ คงอ้วน (2554) และ วราลักษณ์ คงอ้วน และพุดพรรณ คีตะจิตต์ (2556) ซึ่งได้จำแนกประเภทพื้นที่สีเขียว 5 ประเภทดังกล่าวในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ภายใต้การแผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวในชุมชนเมืองอย่างยั่งยืนของ สผ.

2) วิธีการสำรวจพรรณไม้ยืนต้นในพื้นที่สีเขียวของมทร. อีสาน ด้วยการบันทึกข้อมูลต้นไม้ ได้แก่ พิกัด ชนิดต้นไม้ ความสูง เส้นรอบวง เป็นต้น บนเว็บ ArcGIS Survey123 สอดคล้องกับวิธีการสำรวจพรรณไม้ยืนต้นของกรมชลประทาน (2559) และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, (2564) ซึ่งได้นำเว็บ ArcGIS Survey123 มาประยุกต์ใช้ในการสำรวจต้นไม้ในพื้นที่ป่าไม้ที่หน่วยงานของตัวเองรับผิดชอบ

3) การวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนของมทร. อีสาน ด้วยเทคนิค GIS โดยนำชั้นข้อมูล GIS ที่ได้จากผลลัพธ์ในวัตถุประสงคข้อที่ 1 และข้อที่ 2 มาซ้อนทับกันเพื่อดูว่าพื้นที่สีเขียวแต่ละประเภทมีจำนวนไม้ยืนต้นตามที่กำหนด จำนวนเท่าใด รวมถึงการคำนวณหาสัดส่วนพื้นที่ของพื้นที่สีเขียวในมทร.อีสาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วราลักษณ์ คงอ้วน และพุดพรรณ คีตะจิตต์ (2556) ที่ได้วิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนในมหาวิทยาลัยเช่นเดียวกัน แต่งานวิจัยนี้ยังไม่ได้ลงสำรวจพรรณไม้ยืนต้นในพื้นที่สีเขียวอย่าง

จริงจัง ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (2557) ในด้านการสำรวจพรรณไม้ยืนต้นในพื้นที่สีเขียว
แต่งงานวิจัยนี้ก็ยังไม่นำเทคนิค GIS เข้าช่วยวิเคราะห์หาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนของมหาวิทยาลัย

7.3 ข้อเสนอแนะ

ควรมีการจัดทำแผนการจัดการพื้นที่สีเขียวยั่งยืนที่ระบุชัดเจนสำหรับการรักษาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนที่มีอยู่เดิม
และการเพิ่มพื้นที่สีเขียวยั่งยืนขึ้นใหม่ จากการวิเคราะห์ประเภทพื้นที่สีเขียวในมทร.อีสาน รวมถึงแนวทางการดูแล รักษา การ
ติดตามประเมินผลโครงการและกิจกรรมที่สนับสนุนให้บุคลากรและนักศึกษาเป็นผูดูแลพื้นที่สีเขียวยั่งยืน ตลอดจนงบประมาณ
ในการบริหารและจัดการที่มีอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

1) การรักษาพื้นที่สีเขียวยั่งยืนที่มีอยู่เดิม จากการวิเคราะห์ประเภทพื้นที่สีเขียวในมทร.อีสาน ที่มีพื้นที่สีเขียว
ยั่งยืนรวมอยู่ค่อนข้างมาก ได้แก่ ประเภทริ้วสวน ริมทางสัญจร (ร้อยละ 100.00) และประเภทบริการด้านนันทนาการและ
ความงามทางภูมิทัศน์ (ร้อยละ 91.88) การดำรงไว้ของพื้นที่สีเขียวยั่งยืนดังกล่าว จึงควรมีการดูแล จัดการในเรื่องต่าง ๆ อย่าง
ต่อเนื่อง เช่น การตัดแต่งต้นไม้ การดูแลรักษาความสะอาดสถานที่ การจัดเก็บใบไม้ การรดน้ำ เป็นต้น

2) การเพิ่มพื้นที่สีเขียวยั่งยืนขึ้นใหม่ จากการวิเคราะห์ประเภทพื้นที่สีเขียวในมทร.อีสาน ที่มีพื้นที่สีเขียวยั่งยืน
รวมอยู่ค่อนข้างน้อยมาก ได้แก่ พื้นที่สาธารณูปโภคและสาธารณูปการ โดยเฉพาะบริเวณลานจอดรถ (ร้อยละ 37.57) โดย
ลักษณะพื้นที่สีเขียวเดิมที่มีอยู่ค่อนข้างเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กและส่วนใหญ่เป็นไม้ผลัดใบ ไม่ให้ความร่มเงาอย่างเต็มที่
นอกจากนี้ ยังส่งผลให้ทัศนียภาพของสถานที่ไม่งดงามและแห้งแล้ง การเลือกต้นไม้มาปลูกจึงควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการ
ใช้ประโยชน์ สภาพแวดล้อมและขนาดของพื้นที่ ลักษณะความต้องการเฉพาะของพรรณไม้แต่ละชนิด รวมถึงงบประมาณและ
ภาระที่จะต้องนำมาใช้ในการดูแลรักษา การเพิ่มพื้นที่สีเขียวยั่งยืนจึงควรดำเนินการต่าง ๆ คือ ควรปลูกพืชที่ทนต่อมลพิษ
ความร้อน ความแล้ง ไม่ผลัดใบ ทรงพุ่มสวยงามไม่แผ่กว้างมาก ใบมีขนาดใหญ่ไม่เล็กฝอย ทำความสกปรกแถมและพื้นที่ กิ่ง
ก้านเหนียว ไม่เปราะหักง่าย ไม่ทำลายพื้นผิวจราจร

8. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (กสว.) ซึ่งสนับสนุนทางการเงิน ด้วย
ทุนอุดหนุนจาก งบประมาณด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (ววน.) ในโครงการวิจัยเรื่อง “แนวทางการพัฒนา
มหาวิทยาลัยสีเขียวอย่างยั่งยืน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา” ประจำปีงบประมาณ ปี
2565 ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้เป็นส่วนหนึ่งของสองโครงการวิจัยดังกล่าว ทั้งนี้ขอขอบคุณสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
และการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์ และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่ให้ความอนุเคราะห์สิ่งอำนวยความสะดวก
ความสะดวกในการศึกษา และนักศึกษาระดับปริญญาตรีและโทจากสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ช่วยสำรวจ
ข้อมูลต้นไม้ในมทร.อีสาน นครราชสีมา

เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน. (2559). แอปพลิเคชันพร้อมใช้งาน Survey123 for ArcGIS. เข้าถึงได้จาก:

<http://water.rid.go.th/hydhome/ma/pictures/2559%20%202559/2559%202559%202559/5531.pdf>

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. (2564). คู่มือการใช้งาน Application Survey123 for ArcGIS. เข้าถึงได้จาก:

<https://gisportal.pea.co.th/portal/home>

ชรัยย์รัชต์ บารวิวัฒนะ และณัชวิชัย ติกุล. (2558). แนวทางการประเมินการจัดการพื้นที่สีเขียวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมใน
สถาบันอุดมศึกษา. เข้าถึงได้จาก <https://erp.mju.ac.th/openFile.aspx?id=MTg2NDY5&method=inline>

ทิฆัมพร หัตถุนทด เยาวเรศ จันทะคัต และปฐมวดี คั่นกระโทก. (2563). การศึกษาพื้นที่สีเขียวด้วยหลักการการจัดการพื้นที่สี
เขียวชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา (ศูนย์กลาง).

วารสารวิชาการเพื่อพัฒนานวัตกรรมเชิงพื้นที่. 1(3), 1-12.

- บุญยง รุจิโร และชนิษฐา ชูสุข. (2562). การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการหาพื้นที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่สีเขียวเพื่อนันทนาการในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่และเทศบาลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.
- วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 21(2), 10-21.
- พงศ์กรณ์ ผิวม่วง, สุรินทร์ อันพรหม และ ศศิยา ศิริพานิช. (2561). แนวทางการจัดการพื้นที่สีเขียวในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน. วารสารการจัดการป่าไม้, 12(23), 77-87.
- พรพิชชา นันตา. (2563). แนวทางการเพิ่มพื้นที่สีเขียว และการประเมินศักยภาพพื้นที่สีเขียวในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร. สารศาสตร์, 3(4), 908-920.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2547). รายงานฉบับสมบูรณ์ มาตรการในการเพิ่มและการจัดการพื้นที่สีเขียวในเขตชุมชนอย่างยั่งยืน. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. (2561). ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เรื่อง นโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว. เข้าถึงได้จาก: <https://www.fte.mut.ac.th/main/sites/default/files/ประกาศ%20-%20นโยบายมหาวิทยาลัยสีเขียว.pdf>
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. (2557). การจัดทำมาตรฐานพื้นที่สีเขียวในเมืองและชนิดพรรณไม้ที่เหมาะสมกับพื้นที่สีเขียวภายใต้โครงการพัฒนาเมืองและชุมชนเพื่อมุ่งสู่สังคมคาร์บอนต่ำ ปีงบประมาณ 2557. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- เยาวเรศ จันทะคัต, เสกสรร มังคลานันท์, พรทิพย์ เอื้อธรรมถาวร, วรพล อาเรีย, จอมภัก จันทะคัต และพงศ์พันธุ์ จันทะคัต. (2564a). รายงานฉบับสมบูรณ์ แนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยสีเขียวอย่างยั่งยืน กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.
- เยาวเรศ จันทะคัต และ พงศ์พันธุ์ จันทะคัต. (2563). การเปรียบเทียบเชิงพื้นที่และเวลาเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงและความหลากหลายการใช้ที่ดินในเทศบาลนครนครราชสีมา อำเภอเมือง และจังหวัดนครราชสีมา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 29(4), 728-740.
- วรลักษณ์ คงอ้วน และ พงษ์พรณี ศีตะจิตต์. (2556). การจัดการพื้นที่สีเขียวในสถาบันการศึกษาตาม แผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน. เข้าถึงได้จาก: <http://www.arch.chula.ac.th/journal/files/article/a4pjChtHRwThu90740.pdf>
- วรลักษณ์ คงอ้วน (2554). การจัดการพื้นที่สีเขียวในสถาบันศึกษา: กรณีศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต. วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล., 13(2), 74-87.
- ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย. (2542). ความหมายของคำว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) GIS. เข้าถึงได้จาก: <http://www.gisthai.org/about-gis/gis.html>
- สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน). (2562). ระบบภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. เข้าถึงได้จาก: <https://www.hii.or.th/งานของเรา/งานวิจัยและพัฒนา/ 2019/10/02/ระบบภูมิสารสนเทศผ่านแค>
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2564). พื้นที่สีเขียว. เข้าถึงได้จาก: <https://www.onep.go.th/พื้นที่สีเขียว>
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2562). แนวทางการขับเคลื่อนการจัดการพื้นที่สีเขียวอย่างยั่งยืน. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dol.go.th/plan/DocLib2/urban-publi.pdf>
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2550). แผนปฏิบัติการเชิงนโยบายด้านการจัดการพื้นที่สีเขียวชุมชนเมืองอย่างยั่งยืน. เข้าถึงได้จาก: <https://www.onep.go.th/book/แผนปฏิบัติการเชิงนโยบาย>
- Bartlett, P.F. and Chase, G.W. (2013). Sustainability in Higher Education: Stories and Strategies for Transformation. Massachusetts: The MIT Press.
- Bogerd, N., Dijkstra, S.C., Seidell, J.C. and Maas, J. (2018). Greenery in the university environment: Students' preferences and perceived restoration likelihood. PLoS One 13(2): 1-19.

- Campbell, J.B. (1987). **Introduction to Remote Sensing**. New York: The Guilford Press.
- DAYEH University Sustainability. (2021). **Current Situation on the Promotion of “Green University”—Da-yeh University: The Greenest University in Taiwan**. Retrieved from http://green.dyu.edu.tw/en_2120.php
- ESRI. (2019). **Overlay analysis**. Retrieved from: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.6/analyze/commonly-used-tools/overlay-analysis.htm>
- ESRI. (2016). **Survey123 for ArcGIS**. Retrieved from: <https://webportal.bangkok.go.th/upload/user/00000138/train2563/Survey123%20For%20ArcGis.pdf>
- ESRI. (2021). **ArcGIS survey 123**. Retrieved from: <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-survey123/overview#:~:text=ArcGIS%20Survey123%20is%20a%20complete,when%20disconnected%20from%20the%20Internet>
- Fitzpatrick-Lins, K. (1981). Comparison of Sampling Procedures and Data Analysis for a Land-use and Land-cover Map. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, 55(4), 475-478.
- Haas, W. D., Hassink, J. and Stuiver, M. (2021). The Role of Urban Green Space in Promoting Inclusion: Experiences From the Netherlands. Retrieved from: <https://www.wur.nl/en/Publication-details.htm?publicationId=publication-way-353836303930>
- Jantakat, Y. and Juntakut, P. (2020). Assessing Green City-based Tree Cover Change in Nakhonratchasima City Municipality. **International Journal of Building, Urban, Interior and Landscape Technology (BUILT)**, 16, 33-46.
- Jensen, J. R. (2007). **Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective**. Massachusetts: Pearson Education, Inc.
- Lang, R. E. and Dhavale, D. (2005). **Beyond Megalopolis: Exploring America and Megalopolis: Exploring America’s New “Megapolitans New “Megapolitan” Geography**. Retrieved from: https://digitalscholarship.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1038&context=brookings_pubs
- McFarland, A. L., Waliczek, T. M., and Zajicek, J. M.. (2008). The relationship between student use of campus green spaces and perceptions of quality of life. **Horttechnology**, 18 (2), 232-238.
- Rajamangala University of Technology Isan. (2021). **History of University**. Retrieved from: <https://rmuti.ac.th/main/about/history>
- The University of Sheffield. (2021). **Sustainability at Sheffield**. Retrieved from: <https://www.sheffield.ac.uk/sustainability/green-spaces>
- UNESCO. (2021). **Sustainable Development**. Retrieved from: <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd/sd>
- University of Indonesia. (2023). **What is UI GreenMetric?** Retrieved from: <https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome>