

การพัฒนาารูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยในอนาคต

THE DEVELOPMENT OF ELECTRICITY SAVING MANAGEMENT MODEL OF THAILAND UNIVERSITY IN THE FUTURE

ชรินทร์ มาประสม^{1*} อีลียะ สนิโซ² และ วิชิต เรืองแป้น¹

Charin Mapasom¹, Eleeyah Saniso² and Vichit Rueangpan³

¹ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

¹ Department of Natural Resources and Environmental Management, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University

² สาขาวิชาพลังงานทดแทน คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

² Department of Renewable Energy Technology, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University

* Corresponding Author E-mail: 836342012@yru.ac.th

Received September 16, 2024; Revised November 12, 2024; Accepted November 16, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มุ่งพัฒนารูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยในอนาคต ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพลังงานไฟฟ้า สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาสังคม จำนวน 35 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็น 2 ชุด ตามระยะการวิจัย คือ 1) ระยะพัฒนารูปแบบ เพื่อให้แนวคิด หลักการและแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้า จำนวน 24 คน 2) ระยะประเมินรูปแบบ เพื่อวิพากษ์วิจารณ์และประเมินความเหมาะสมของรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 11 คน โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ กึ่งโครงสร้างและแบบสอบถาม เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งเป็นระยะ คือ ระยะที่ 1 เก็บข้อมูล 3 รอบ โดย 1) เป็นการสัมภาษณ์กึ่งมีโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาและความถี่ 2) และ 3) เป็นการสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลด้วย มัธยฐาน ฐานนิยม ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์และความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุด ว่ารูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในอนาคต ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ 1) สภาพทั่วไป เช่น การใช้เทคโนโลยีการเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์และการใช้อุปกรณ์ประหยัดพลังงาน 2) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา มหาวิทยาลัย เช่น การส่งเสริมแหล่งผลิตพลังงานไฟฟ้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและการร่วมเป็นเครือข่ายมหาวิทยาลัย ยั่งยืน 3) การนำแผนยุทธศาสตร์ระดับชาติไปปฏิบัติ เช่น แผน 20 ปี แผนอนุรักษ์พลังงาน และแผนการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 4) การประหยัดพลังงานและการบริหารจัดการ เช่น การใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 5) พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เช่น การส่งเสริมให้บุคลากรทุกระดับมีส่วนร่วมประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างจริงจัง

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบ การจัดการ การประหยัดพลังงานไฟฟ้า มหาวิทยาลัยในอนาคต

Abstract

This research aims to develop a model for energy saving management of universities in Thailand in the future. The key informants are 3 experts in electrical energy management, environment and social development who were selected by purposive sampling. They were divided into 2 groups according to the research phases: 1) 24 people for model development phase to provide ideas, principles and guidelines for developing an electrical energy saving model; 2) Model evaluation phase to critique and evaluate the appropriateness of the model developed by the researcher, 11 people, through an expert-based seminar. The research instruments were semi-structured interviews and questionnaires. Data were collected and analyzed in 3 phases: Phase 1, data were collected in 3 rounds: 1) semi-structured interviews, data were analyzed by content and frequency analysis; 2) and 3) questionnaires, data were analyzed by median, mode, interquartile range and consistency of experts' opinions. The results of the research found that experts were most consistent in their opinions that the future model for energy saving management of universities consisted of 5 aspects: 1) general conditions, such as the use of electronic media teaching technology and the use of energy-saving devices; 2) natural resource management; Environment and university development, such as promoting environmentally friendly sources of electricity and joining the network of sustainable universities 3) Implementation of national strategic plans, such as the 20-years plan, energy conservation plan, and carbon dioxide emission reduction plan 4) Energy saving and management, such as using renewable and alternative energy 5) Participatory behavior in saving electricity, such as encouraging personnel at all levels to seriously participate in saving electricity.

Keywords: Developmental Model, Management, Electricity energy Saving and University in the Future

1. บทนำ

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาพบว่า ความต้องการใช้พลังงานมีมากขึ้นทุกปี โดยข้อมูลจากพลังงานโลกของสหรัฐอเมริกา (U.S. Energy Information Administration) ชี้ให้เห็นว่าแนวโน้มการบริโภคพลังงานเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีปริมาณการบริโภคพลังงานที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากประเทศในกลุ่มทวีปเอเชีย [1] แม้ว่าต่อมาเมื่อมีการระบาดของเชื้อโควิด-19 จะมีการใช้พลังงานลดลง เนื่องจากหน่วยงานต่างๆ ได้มีการกำหนดนโยบายการกักขังและการกักกันโรคระบาดขึ้น ส่งผลให้ความต้องการพลังงานและการปล่อยก๊าซคาร์บอนที่เกี่ยวข้องกับพลังงานลดลงประมาณ 2.4 พันล้านตันในปีพ.ศ. 2563 หรือ ปีค.ศ. 2020 แต่อย่างไรก็ตามพบว่า การลดลงของการใช้พลังงานมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นเพียงช่วงสั้นๆ เท่านั้น (สภาวิทยาศาสตร์ระหว่างประเทศ (International science Council, ISC)) นอกจากนั้นรายงาน ISC-IIASA Rethinking Energy Solutions ระบุทบทวนเชิงลบและเชิงบวกที่ได้รับจากการระบาดใหญ่ของโควิด-19 ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงาน ได้แนะนำการดำเนินการเร่งด่วนหลายประการเพื่อลดการใช้พลังงาน เช่น เมืองต่างๆ ควรได้รับการออกแบบใหม่ให้เป็น "หมู่บ้านในเมือง" ที่ยั่งยืนมากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงาน วิธีหนึ่งในการทำเช่นนี้คือการออกแบบเมืองใหม่ให้กลายเป็นย่านที่มีขนาดกะทัดรัด ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหมด เช่น ร้านค้า สำนักงาน โรงเรียนและอื่นๆ ล้วนอยู่ในระยะที่สามารถเดินถึงได้ ส่งเสริมพื้นที่ใกล้เคียงแบบพอเพียง โดยมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นทั้งหมดอยู่ภายในรัศมี 15 นาที ปรับเปลี่ยนพื้นที่ในเมืองคือการจัดลำดับความสำคัญของการแก้ปัญหาตามธรรมชาติโดยใช้สวนสาธารณะ หลังคาสีเขียว กำแพงสีเขียว เพื่อต่อสู้กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเชื่อมโยงประชากรกลับคืนสู่ธรรมชาติ นอกจากนี้ยังหมายถึงการทำให้พื้นที่ส่วนกลางมีศูนย์กลางอยู่รอบๆ ผู้คน โดยการเปลี่ยนพื้นที่ถนนจากการใช้รถยนต์ไปเป็นทางเท้าและเลนจักรยาน และยกระดับคุณภาพและความปลอดภัยของโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการเดินและปั่นจักรยาน [2] สำหรับประเทศไทยได้กำหนดแนวทางการแก้ปัญหาการใช้พลังงานไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (ปีพ.ศ. 2566 – 2570) โดยได้ให้ความสำคัญกับการขับเคลื่อนการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ

เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว โดยกำหนดให้มีการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สมัยใหม่ และความคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ควบคู่กับการรักษาความสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและ ความหลากหลายทางชีวภาพ รวมทั้งการบริโภคเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม [3]

นอกจากนั้นสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงานได้กำหนดยุทธศาสตร์ส่งเสริมการพัฒนาพลังงานทดแทน ซึ่งเป็นแผนระยะยาว (ปีพ.ศ. 2558 – 2579) 6 ประเด็น ประกอบด้วย 1) การส่งเสริมให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนอย่างกว้างขวาง 2) การปรับมาตรการจูงใจสำหรับการลงทุนจากภาคเอกชนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ 3) การแก้ไขกฎหมาย และกฎระเบียบที่ยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาพลังงานทดแทน 4) การปรับปรุงระบบโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ระบบสายส่ง สายจำหน่ายไฟฟ้ารวมทั้งการพัฒนาสู่ระบบ Smart Grid 5) การประชาสัมพันธ์ และสร้างความรู้ความเข้าใจต่อประชาชน 6) การส่งเสริมให้งานวิจัยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาอุตสาหกรรมพลังงานทดแทนแบบครบวงจร [4] แต่อย่างไรก็ตามจากรายงานของกระทรวงพลังงานปีพ.ศ. 2566 พบว่า ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.4 จากปีพ.ศ. 2565 โดยมาจากการใช้ไฟฟ้าในส่วนของสาขาธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวและบริการ เนื่องจากมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องจากเศรษฐกิจที่ฟื้นตัว และเกิดจากสภาพอากาศที่ร้อนส่งผลให้ความต้องการใช้ไฟฟ้าในระบบเครื่องปรับอากาศและเครื่องปรับอากาศเย็นเพิ่มขึ้น [5]

จากความสำคัญดังกล่าว เมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2565 คณะรัฐมนตรีจึงได้มีมติเห็นชอบให้หน่วยงานของรัฐทุกแห่ง ดำเนินการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 20 เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายและเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่ภาคเอกชนและประชาชน ตามแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างเป็นระบบที่กระทรวงพลังงานเสนอ ได้แก่ 1. ให้หน่วยงานราชการจัดตั้ง “คณะทำงานลดใช้พลังงาน” ขึ้น เพื่อสร้างความตระหนักและความร่วมมือจากบุคลากรทุกระดับและทุกฝ่าย โดยมีหัวหน้าส่วนราชการเป็นประธาน เพื่อสะท้อนถึงความสำคัญของการลดใช้พลังงานในหน่วยงาน 2. ควรมีการตรวจสอบการใช้พลังงานในหน่วยงานราชการอย่างง่าย เพื่อทราบถึงจำนวนอุปกรณ์สำนักงานที่ใช้ไฟฟ้า สภาพและลักษณะการใช้งานที่เป็นอยู่ รักษาและบำรุงอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน 3. จัดทำแผนปฏิบัติการลดการใช้พลังงานให้มีความชัดเจนทั้งวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขั้นตอน วิธีการและระยะเวลาในการปฏิบัติ รวมถึงการติดตามผลการดำเนินงาน เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายตามข้อสั่งการของนายกรัฐมนตรี อย่างน้อยร้อยละ 20 4. ดำเนินการตามแผนปฏิบัติการลดการใช้พลังงาน 5. จัดกิจกรรมเสริมสร้างความเข้าใจ เพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานได้ใช้อุปกรณ์ อย่างมีประสิทธิภาพและมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า เพื่อส่งเสริมบทบาทการมีส่วนร่วม ในการลดการสูญเสียพลังงานที่ไม่จำเป็น 6. ติดตามและประเมินผล เพื่อทราบความก้าวหน้า และทิศทางการดำเนินงาน ของแผนงาน เปรียบเทียบกับเป้าหมาย และกรอบเวลาของแผน ทราบประสิทธิผลของการดำเนินงาน พัฒนามาตรการลดใช้พลังงานให้เข้มข้นขึ้นหรือยืดหยุ่นขึ้น ตามความเหมาะสมตามภารกิจงาน รวมถึงการวิเคราะห์ ข้อจำกัดเพื่อหาข้อแก้ไขสำหรับมาตรการนั้น หรือการยกเลิกในกรณี ที่ไม่เหมาะสมหรือไม่คุ้มค่า” [6]

มหาวิทยาลัยในฐานะเป็นสถาบันอุดมศึกษาที่มีบทบาทในการจัดการศึกษาให้ทรัพยากรมนุษย์มีความพร้อมเข้าสู่ระบบการทำงาน ให้มีความพร้อมเพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมและรองรับการพัฒนาประเทศ โดยมีพันธกิจสำคัญได้แก่ การผลิตบัณฑิต การวิจัย การให้บริการวิชาการและการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ควรเห็นความสำคัญของสถานการณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าดังกล่าว และจากการทบทวนสถานการณ์การใช้พลังงานไฟฟ้าในสถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทยในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา พบว่า มหาวิทยาลัยมีแนวโน้มในการใช้ไฟฟ้าในระดับที่สูงขึ้นมากอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าจะมีนโยบาย โครงการเกี่ยวกับการลดการใช้พลังงานไฟฟ้ามาโดยตลอดก็ตาม ซึ่งแสดงถึงความจำเป็นที่ต้องแสวงหาแนวทางประหยัดที่เป็นระบบมีประสิทธิภาพให้มากขึ้น เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมให้การพัฒนาประเทศในทศวรรษหน้าและมีความมั่นคงในด้านการใช้พลังงาน นอกจากนี้มหาวิทยาลัยควรเป็นแบบอย่างที่ดีในเรื่องของการนำนโยบายด้านการประหยัดพลังงานของรัฐไปสู่การปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม อย่างไรก็ตามมหาวิทยาลัยมีความจำเป็นหลายประการเกี่ยวกับการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยประการที่ 1 คือ การสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น ต้องมีระบบคอมพิวเตอร์

และอุปกรณ์ดิจิทัล โปรเจคเตอร์และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ประการที่ 2 การวิจัยและพัฒนาต้องมีห้องปฏิบัติการวิจัยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ หรืออุปกรณ์เฉพาะทางซึ่งต้องการพลังงานไฟฟ้าในการดำเนินงาน ประการที่ 3 สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น ระบบให้แสงสว่าง ระบบทำความเย็น ระบบการรักษาความปลอดภัย เช่น กล้องวงจรปิด ระบบสัญญาณเตือนภัย และการควบคุมสภาพแวดล้อมซึ่งมีความจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งสิ้น และประการสุดท้าย พบว่าการดำเนินการด้านการบริหารและการบริการ เช่น การใช้ไฟฟ้าในสำนักงาน ห้องประชุม และระบบสารสนเทศต่างๆ ล้วนมีความจำเป็นต้องใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งสิ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาวิธีการจัดการการใช้พลังงานให้เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพื่อให้เป็นไปตามแผนระยะยาว ในด้านพลังงานของกระทรวงพลังงานและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 และเป็นแบบอย่างที่ดีในฐานะเป็นสถานศึกษาระดับ “อุดมศึกษา” ผู้วิจัยในฐานะของบุคลากรของมหาวิทยาลัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการจัดการการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยในอนาคตขึ้น และเพื่อเผยแพร่ผลการดำเนินการดังกล่าวจึงนำเสนอส่วนต่าง ๆ ของงานวิจัยไว้ในบทความนี้ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีดำเนินการ ผลการวิจัยและการอภิปรายผลรวมทั้งข้อเสนอแนะจากการวิจัย ดังรายละเอียดที่จะนำเสนอต่อไปนี้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยในอนาคต
- 2) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการด้านพลังงานงานเพื่อความประหยัด

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ดำเนินการโดยเลือกใช้การวิจัยอนาคต เทคนิคดีลฟีเอฟอาร์ (Ethnographic Delphi Futures Research: EDFR) เนื่องจากเป็นเทคนิคที่น่าเชื่อถือของเทคนิคดีลฟีเอฟอาร์ (Ethnographic Futures Research: EFR) และ Delphi มาผสมผสานกัน คือ EFR ช่วยให้ผู้วิจัยได้แนวโน้มที่เป็นไปได้และมากที่สุด และทุกแนวโน้มจะนำไปศึกษาต่อในรอบที่ 2 และ 3 และลดจุดอ่อนของเทคนิคเดลฟายเดิมที่ในช่วงสัมภาษณ์มักเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยกำหนดประเด็นไปเองก่อน ซึ่งอาจทำให้เกิดการจำกัดข้อมูลที่จะได้จากผู้เชี่ยวชาญไปได้ ทำให้ได้ข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณที่เป็นระบบและน่าเชื่อถือ [7] โดยมีผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพลังงานไฟฟ้า สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาสังคม จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง และแบ่งเป็น 2 ชุด โดยที่ชุดที่ 1 เป็นผู้ให้แนวคิด หลักการและแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยในอนาคต โดยการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถาม จำนวน 24 คน ชุดที่ 2 เป็นผู้ประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยในอนาคตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 11 คน โดยการวิพากษ์วิจารณ์รูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผ่านวิธีการสัมมนาของผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) โดยใช้เกณฑ์ในการเลือก คือ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านดังกล่าวมาแล้วอย่างน้อย 5 ปี และมีความยินดี ความพร้อมในการร่วมกิจกรรมของงานวิจัย ทั้งนี้แต่ละชุดจะมีองค์ประกอบของผู้เชี่ยวชาญครบทั้ง 3 ด้าน

เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยในอนาคต ซึ่งใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในรอบที่ 1 ที่พัฒนามาจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ และศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพลังงานไฟฟ้า สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาสังคม จำนวน 3 คน เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสัมภาษณ์กับวัตถุประสงค์การสัมภาษณ์ (Index of item objective congruence, IOC) ได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 โดยใช้สูตร $SR = N$ เมื่อ SR = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด และ N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด [8]

2) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยในอนาคต ซึ่งใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในรอบที่ 2 เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของ Likert เนื่องจาก เป็นวิธีที่ใช้งานง่าย มีความน่าเชื่อถือสูง มีความยืดหยุ่นและสามารถประเมินผลลัพธ์ได้อย่างรวดเร็ว [9] ที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ได้จากการสัมภาษณ์ ประกอบด้วยคำถาม 10 ประเด็นหลักเหมือนกับประเด็นหลักของแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยในอนาคต และข้อคำถามย่อยของแต่ละประเด็นๆ ละ 5 ข้อ และประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการพลังงานไฟฟ้า สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาสังคมจำนวน 3 คน เพื่อหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างประเด็นข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การสอบถามได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 และนำไปทดลองใช้กับบุคลากรมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการโครงการมหาวิทยาลัยสีเขียว จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α -Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

3) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยในอนาคต ซึ่งใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในรอบที่ 3 โดยมีประเด็นและข้อคำถามเหมือนกับการสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลในรอบที่ 2 แต่เพิ่มเติมคอลัมน์สรุปข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทุกคนในรอบที่ 2 ที่มีต่อแต่ละประเด็นและข้อคำถาม โดยแสดงด้วยค่าฐานนิยมและค่ามัธยฐาน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 24 คน ได้เห็นแนวโน้มของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ โดยรวมและของตนเองด้วย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการตัดสินใจยืนยันระดับความคิดเห็นที่มีต่อแต่ละประเด็นและข้อคำถามอีกครั้ง เพื่อผู้วิจัยจะได้นำไปใช้เป็นฐานคิดในการพัฒนารูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยในอนาคตต่อไป

4) ประเด็นการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) สำหรับการประเมินรูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยในอนาคตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 11 คน เพื่อประชุมวิพากษ์วิจารณ์และประเมินเกี่ยวกับความครอบคลุม ความถูกต้อง ความสอดคล้อง ความเป็นไปได้ และประโยชน์ที่จะได้รับจากรูปแบบ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยรอบที่ 1 ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์สัมภาษณ์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ขอให้ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องจำนวน 24 ท่าน และผู้วิจัยติดต่อกับตนเองเพื่อนัดหมายวันเวลาในการดำเนินการสัมภาษณ์ตนเอง อธิบายวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระเบียบวิธีวิจัยที่ต้องเก็บข้อมูล รอบที่ 2 ดำเนินการโดยผู้วิจัยขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญให้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวโน้มของประเด็นที่กำหนด รอบที่ 3 ดำเนินการโดยผู้วิจัยขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมจำนวน 24 คน ในการตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับ ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ และระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวโน้มของประเด็นที่กำหนดอีกครั้ง โดยมีข้อมูลผลการวิเคราะห์ค่าฐานนิยม และค่ามัธยฐานของความคิดเห็นโดยภาพรวมแต่ละข้อในรอบที่ 2 เพื่อประกอบการตัดสินใจว่าจะยืนยันระดับความคิดเห็นเดิมหรือจะขอเปลี่ยนแปลงเป็นค่าอื่น และ 4) การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) ดำเนินการโดยผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 11 ท่าน เพื่อวิพากษ์วิจารณ์และตรวจสอบรูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในประเทศไทยในอนาคตที่ผู้วิจัยได้พัฒนาไว้ และพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้องครอบคลุม ระดับแนวโน้มความเป็นไปได้และความเป็นประโยชน์ในประเทศไทยในอนาคต

จากนั้นมีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยดำเนินการวิเคราะห์เป็นระยะ ตามระยะของการวิจัย ได้แก่

1) ข้อมูลจากการสัมภาษณ์รอบที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา และจัดเป็นกลุ่มตามประเด็นที่มีเนื้อหาคล้ายคลึงหรืออยู่ในกลุ่มเดียวกัน แล้วจัดทำเป็นความถี่ และนำไปสร้างเป็นข้อคำถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ

2) ข้อมูลจากการสอบถามด้วยแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ (รอบที่ 2) วิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าฐานนิยมและค่ามัธยฐาน (Mode, Mo & Median, Mdn) โดยหาได้จาก

Mo = จุดบนมาตราการวัดที่มีความถี่สูงที่สุด = $3Mdn-2 (\bar{X})$

Mdn = จุดบนมาตราการวัดซึ่งมีจำนวนครึ่งหนึ่งของข้อมูลอยู่เหนือและอีกครึ่งหนึ่งอยู่ใต้ [10]

3) ข้อมูลจากการสอบถามด้วยแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ (รอบที่ 3) วิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าฐานนิยมและค่ามัธยฐาน (Mode, Mo & Median, Med) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (interquartile range, IQR) โดยใช้สูตรดังนี้ $IQR = Q3 - Q1$, $Q3 = (3(N+1))/4$, $Q1 = 1(N+1)/4$ เมื่อ N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด [10] แล้วนำผลที่ได้มาพัฒนาเป็นรูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในของประเทศไทยอนาคต

4) ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship) ที่มีต่อรูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยในของประเทศไทยอนาคตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และปรับปรุงตามคำแนะนำ

4. บทสรุป

จากการพัฒนาแบบแผนการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยอนาคต พบว่าได้รูปแบบที่ประกอบด้วยงานดำเนินการ 5 ด้าน ที่ผู้เชี่ยวชาญต่างมีความเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุดทุกด้าน ($Mdn=5.00$ ค่า $Mo=5.00$ ค่า $Mdn-Mo=0$ และค่า $IQR=1$) พลังงานไฟฟ้า การมีส่วนร่วม จิตสำนึกและความตระหนัก โดยมีรายละเอียดดังตารางและแผนภาพต่อไปนี้

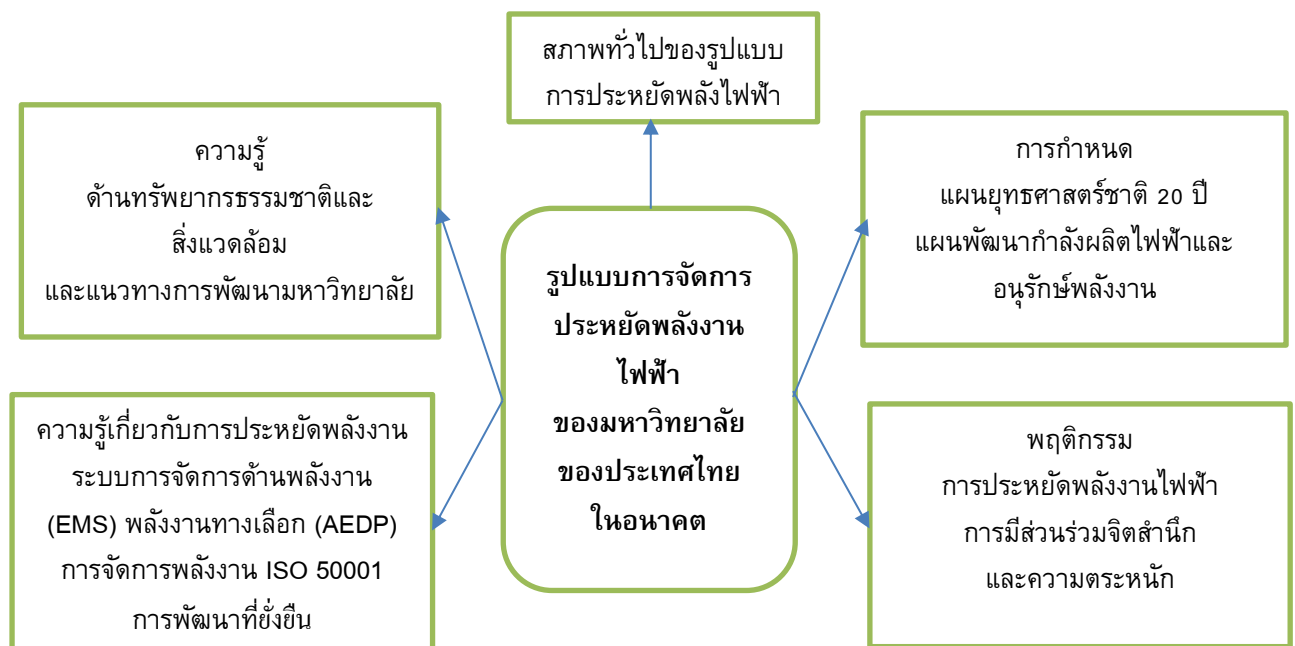
ตารางที่ 1 องค์ประกอบและแนวทางการดำเนินการของรูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยในอนาคต

องค์ประกอบ	แนวทางการดำเนินการ
1.สภาพทั่วไปของรูปแบบการประหยัดพลังงานไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยควรมีรูปแบบการดำเนินการ 9 แนวทาง ได้แก่ 1) ควรดำเนินงานให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี 2) ควรมีนโยบายประหยัดพลังงานไฟฟ้า 3) ควรมีการใช้สื่อเทคโนโลยีการเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 4) ควรมีการพัฒนาจิตสำนึกในการประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้า 5) ควรมีการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแบบประหยัดให้เหมาะสม 6) ควรจัดให้บุคลากรมหาวิทยาลัยมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า 7) ควรมีการบูรณาการอนุรักษ์ด้านพลังงานมหาวิทยาลัยสีเขียว 8) ควรมีการศึกษาที่มีความรวดเร็วทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ของโลก และ 9) ควรให้บุคลากรมหาวิทยาลัยมีพฤติกรรมการประหยัดไฟฟ้า
2.ความรู้เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและการพัฒนามหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยควรพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจอย่างน้อย 4 ประเด็น ได้แก่ 1) การจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้า 2) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ชีวภาพ ทางคุณค่าและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ 3) บริบทของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์วิจัย และนวัตกรรม และ 4) หลักการและแนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยที่ยั่งยืน สำหรับการพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอไว้สรุปได้ 5 แนวทาง ได้แก่ 6) การส่งเสริมให้มีแหล่งผลิตพลังงานกระแสไฟฟ้าโดยการใช้พลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 7) การเข้าร่วมเครือข่ายมหาวิทยาลัยยั่งยืน 8) การปฏิบัติตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าและอนุรักษ์พลังงาน เช่น การยึดกรอบนโยบายการบริหารจัดการ การอนุรักษ์พลังงาน และการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศไทย 4) การประหยัดพลังงานและการบริหารจัดการด้านพลังงาน เช่น การใช้พลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก โดยมหาวิทยาลัยต้องกำหนดการเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีมาตรการประหยัดพลังงาน ซึ่งมีฉลากผลิตภัณฑ์ประหยัดไฟเบอร์ 5 และ 5) การพัฒนาพฤติกรรมมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เช่น การส่งเสริมให้บุคลากรมีส่วนร่วม การสร้างจิตสำนึก และความตระหนักในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่างๆ

องค์ประกอบ	แนวทางการดำเนินการ
3.ด้านการนำแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าและอนุรักษ์พลังงานไปปฏิบัติ	มหาวิทยาลัยควรคำนึงถึง 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) บริบทของแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี เช่น การใช้พลังงานตามธรรมชาติ พลังงานลม แสงอาทิตย์ และพลังน้ำ การมีนโยบายในการบริหารพลังงานที่ชัดเจน การกำจัดขยะเพื่อผลิตไฟฟ้า การสร้างโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานราก การลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานโดยไม่ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ และการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงาน 2) นโยบาย Energy 4.0 เช่น การยกระดับและพัฒนาการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การผสมผสานการใช้พลังงานสะอาดและรักษาสิงแวดล้อม การให้กระทรวงพลังงานควบคุมการใช้พลังงาน การไม่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานอย่างประหยัดคุ้มค่า การลดการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าของประเทศ การนำเอาสินค้าเกษตรมาแปรรูปให้เป็น พลังงาน การส่งเสริมการใช้งานยานยนต์ไฟฟ้า การใช้พลังงานรูปแบบใหม่มาใช้ทดแทนน้ำมัน 3) การใช้พลังงานในอนาคต เช่น การใช้พลังงานให้เหมาะสม การใช้พลังงานที่มีปริมาณความสอดคล้องกับเศรษฐกิจ การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ การใช้พลังงานหมุนเวียนสู่แหล่งไฟฟ้า การใช้พลังงานความร้อนใต้พิภพ การใช้พลังงานไอน้ำ และการใช้พลังงานชีวมวล 4) การบริหารทรัพยากรเพื่อตอบสนองการใช้พลังงาน เช่น การจัดการทรัพยากรพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การประหยัดพลังงานเป็นนโยบายหลักของหน่วยงาน การลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและทรัพยากร อนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม การเสริมสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านทรัพยากรธรรมชาติ การช่วยประเทศชาติในการประหยัดงบประมาณ และการส่งเสริมบุคลากรในทุกส่วนงานให้มีความตื่นตัวในการประหยัดพลังงาน 5) แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าและอนุรักษ์พลังงาน เช่น การใช้พลังงานตามธรรมชาติ พลังงานลม แสงอาทิตย์ และพลังน้ำ การมีนโยบายที่ชัดเจนในการบริหารพลังงาน การกำจัดขยะเพื่อผลิตไฟฟ้า การสร้างโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานราก การลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไม่ต้องพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศ การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านพลังงาน และการมีส่วนร่วม และ 6) แผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้า (AEDP 2018, ช่วง พ.ศ. 2561-2580) และ (PDP 2018 Rev.1)
4.ด้านความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน	มหาวิทยาลัยควรจะมีการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้หลัก 4 ด้าน ได้แก่ 1) ระบบบริหารจัดการด้านพลังงาน (Electric Management system, EMS) 2) แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (Alternative Electric Development Plan, AEDP) 3) การจัดการพลังงานสู่มาตรฐาน ISO 50001 4) การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีประเด็นความรู้ย่อยๆ ที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างน้อย 12 ประเด็น ได้แก่ 1) การประหยัดพลังงานไฟฟ้าขั้นต้น 2) การกำหนดมาตรการประหยัดพลังงาน 3) การบริหารจัดการด้านอนุรักษ์ 4) การจัดตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน 5) การกำหนดนโยบาย เป้าหมาย แผนด้านการจัดการและการอนุรักษ์พลังงาน 6) การกำหนดแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 7) การกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ 8) การจัดระบบข้อมูลข่าวสาร 9) การจัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ลิฟท์ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ไฟฟ้าและแสงสว่าง เครื่องทำความร้อนไฟฟ้า ตู้เย็น/ตู้แช่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร 10) การจัดระบบการจัดการพลังงานและประโยชน์ ISO 50001 11) การกำหนดนโยบายพลังงาน 12) การใช้พลังงานที่สะอาด
5.ด้านพฤติกรรม	มหาวิทยาลัยควรมีรูปแบบการดำเนินการ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การพัฒนาบุคลากรแบบมีส่วนร่วม 2) การให้ความสำคัญกับการจัดการทรัพยากรมนุษย์ให้มีความตระหนักในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การมีส่วนร่วมและมีความร่วมมือกันในการพัฒนาองค์กร 3) การจัดทำแนวทางหรือ

องค์ประกอบ	แนวทางการดำเนินการ
มีส่วนร่วม จิตสำนึก และความตระหนัก	คู่มือการปฏิบัติในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่าง ๆ 4) การกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้และเป้าหมายการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของบุคลากร 5) การจัดให้รับรู้ข้อมูลข่าวสารเพื่อการสร้างความเข้าใจการปฏิบัติการประหยัดพลังงาน 6) การสร้างการมีส่วนร่วมของบุคลากรและนักศึกษาในการแสดงความคิดเห็นหรือเสนอแนะแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้า รวมทั้งการกำหนดแผนและปฏิทินการดำเนินการ

จากรายละเอียดของรูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยในอนาคตในตารางที่ 1 สามารถเขียนเป็นภาพได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยในอนาคต

5. การอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบแผนการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยของประเทศไทยอนาคต พบว่ารูปแบบการประหยัดไฟฟ้าที่ได้ประกอบด้วยการดำเนินงาน 5 ด้าน ที่ผู้เชี่ยวชาญต่างมีความเห็นสอดคล้องกันในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ด้านสภาพทั่วไป พบว่าผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับจริยา มหาเทียร (2559) ที่ว่า “การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น ภาครัฐจะต้องกำหนดนโยบาย ออกกฎหมายและมาตรการในการส่งเสริม กำกับติดตามประเมินผลการจัดการ รวมทั้งสร้างจิตสำนึกและการมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสมและยั่งยืน และสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยที่ยั่งยืน ที่มีเป้าหมายหลักของการพัฒนา คือ มุ่งสร้างให้เกิดดุลยภาพใน 3 มิติได้แก่ มิติเชิงเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมและสังคม ซึ่งควรเริ่มต้นจากการเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวที่มีการบริหารจัดการภายใต้แนวคิดการมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและการประหยัดพลังงาน เพื่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดี [11]

2. ด้านความรู้เกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการพัฒนามหาวิทยาลัย พบว่าผลการวิจัยที่ได้ สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยที่ยั่งยืน ของมหาวิทยาลัยคอนเนตทิคัต ประเทศสหรัฐอเมริกาที่ได้รับการจัดอันดับจาก UI Green Matric World University Ranging ให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวอันดับ 1

ของโลก โดยมีการดำเนินการด้านพลังงานที่สำคัญ เช่น การเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ให้แสงสว่างในอาคารให้เป็นชุดอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน การใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม [11] และสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาพลังงานไฟฟ้าและอนุรักษ์พลังงานที่มุ่งพัฒนาคนให้มีคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยการจัดการระบบการอนุรักษ์ฟื้นฟูและป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม [12] และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุชีรา นวลกำแหง และพิศุทธิ์ บัวเปรม (2559) ที่ได้ศึกษาเรื่องการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของชุมชนจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านแสงสว่าง ด้านพลังงานความร้อน และด้านพลังงานความเย็น เช่น ถอดปลั๊ก เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อไม่มีการใช้งาน ปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเลิกใช้งาน 30 นาที และเปิดไฟเพื่อให้แสงสว่างในส่วนที่ใช้งาน เท่านั้น เป็นต้น ทำให้ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของชุมชนจังหวัดเพชรบูรณ์ ลดลง เพื่อนำไปสู่การจัดการ สิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนของมหาวิทยาลัยต่อไป และสอดคล้องกับ เชนนิจจารีย์ สาริพันธ์, นกมล พุ่มประภาและขวัญชัย ชัยอุดม [13] ที่ทำการวิจัย เรื่องการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีจังหวัดลพบุรี และพบว่า การมีส่วนร่วมในการประเมินผลอยู่ในระดับสูง ปัจจัยอายุชั้นปีที่ศึกษาและคณะที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่เพศและทัศนคติเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษามีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 รวมทั้งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยที่ยั่งยืน ของมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่คิด ประเทศสหรัฐอเมริกาที่ได้รับการจัดอันดับจาก UI Green Matric World University Ranging ให้เป็นมหาวิทยาลัยสีเขียวอันดับ 1 ของโลก โดยมีการดำเนินการด้านพลังงานที่สำคัญ เช่น การเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ให้แสงสว่างในอาคารให้เป็นชุดอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน การใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม [11] และสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาพลังงานไฟฟ้าและอนุรักษ์พลังงานที่มุ่งพัฒนาคนให้มีคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมโดยการจัดการระบบการอนุรักษ์ฟื้นฟูและป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม [12]

3. ด้านการนำแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาพลังงานไฟฟ้าและอนุรักษ์พลังงานไปปฏิบัติ พบว่า ควรคำนึงถึง 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. บริบทของแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี 2. นโยบาย Energy 4.0 3. การใช้พลังงานในอนาคต 4. การบริหารทรัพยากรเพื่อตอบสนองการใช้ 5. แผนพัฒนาพลังงานไฟฟ้าและอนุรักษ์พลังงาน และ 6. แผนพัฒนาพลังงานไฟฟ้า (AEDP 2018) และ (PDP 2018 Rev.1) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายที่ 7 ของสหประชาชาติ ที่ว่า “พลังงานสะอาดโดยเฉพาะพลังงานหมุนเวียนเป็นทางเลือกในการยกระดับประสิทธิภาพในการบริหารจัดการพลังงานไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล ให้ประชาชนสามารถเข้าถึงและหาซื้อพลังงานหมุนเวียนได้ง่ายขึ้น สามารถยกระดับคุณภาพชีวิต รวมทั้งตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในภาคพลังงาน การเพิ่มบทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัล และการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคแห่งการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า” และเป้าหมายที่ 7.2 ที่ว่า “เพิ่มสัดส่วนของพลังงานหมุนเวียนในสัดส่วนพลังงานของโลก (global energy mix) ภายในปี พ.ศ. 2573 และ เป้าหมายที่ 7.3 ที่ว่า “เพิ่มอัตราการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานของโลกให้เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ภายในปี พ.ศ. 2573” [14]

4. ด้านความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน พบว่า ควรจะมีการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้หลัก 4 ด้านได้แก่ 1) ระบบบริหารจัดการด้านพลังงาน (EMS) 2) แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก (AEDP) 3) การจัดการพลังงาน ISO 50001 4) การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีประเด็นความรู้ย่อยๆ อย่างน้อย 12 ประเด็น ได้แก่ 1) การประหยัดพลังงานไฟฟ้าขั้นต้น 2) การกำหนดมาตรการประหยัดพลังงาน 3) การบริหารจัดการด้านอนุรักษ์ 4) การจัดตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน 5) การกำหนดนโยบาย เป้าหมาย แผนด้านการจัดการและการอนุรักษ์พลังงาน 6) การกำหนดแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 7) การกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจ 8) การจัดระบบข้อมูลข่าวสาร 9) การจัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ลิฟท์ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ไฟฟ้าและแสงสว่าง เครื่องทำความร้อนไฟฟ้า ตู้เย็น/ตู้แช่ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร 10) การจัดการระบบการจัดการพลังงานและประโยชน์ ISO 50001 11) การ

วางแผนกำหนดนโยบายพลังงาน และ 12) การใช้พลังงานที่สะอาด สอดคล้องกับวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าตามคำแนะนำของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำนักงานใหญ่ (2562) และสอดคล้องกับ งานวิจัยของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา นราธิวาส [15] ที่ได้ศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของสถานศึกษา และพบว่า มีแนวทางดังนี้

- 1) กำหนดมาตรการข้อปฏิบัติในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของสถานศึกษา ที่ชัดเจน ทั้งด้วยวาจาและลายลักษณ์อักษร รวมถึงกำหนดระเบียบปฏิบัติสำหรับการใช้ ห้องปฏิบัติการต่าง ๆ
- 2) การมีส่วนร่วมดำเนินการตามมาตรการ/ข้อปฏิบัติลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของ สถานศึกษา ทั้งผู้บริหารสถานศึกษา ครูและบุคลากร ภารโรง และนักเรียนทุกคน ตามบทบาทหน้าที่ ของตนเอง
- 3) สร้างข้อตกลงร่วมกัน ในการร่วมปฏิบัติ ร่วมรับผิดชอบ และมีมาตรการลงโทษ หากพบการปล่อยประละเลยจนเป็นเหตุให้สิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่จำเป็น รวมถึงการให้นักเรียน มีส่วนร่วมคิด แสวงหาวิธีการแก้ไขปัญหา
- 4) สร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างรู้คุณค่า โดยมีกิจกรรมการณรงค์และทำซ้ำผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคนในสถานศึกษา เช่น การบอกกล่าว หน้าเสาธงของทุกเช้า ประชาสัมพันธ์ทางเสียงตามสายโรงเรียน เป็นต้น
- 5) ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น การศึกษา แหล่งเรียนรู้ในชุมชน การทำกิจกรรมร่วมกับชุมชน เป็นต้น
- 6) การตรวจสอบความเรียบร้อยของวัสดุ อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า และความสะอาด ของห้องเรียน/ห้องปฏิบัติการทุกครั้งหลังเลิกเรียน หรือช่วงพักเที่ยง โดยการโรง ครูเวรประจำวัน หรือตัวแทนสภานักเรียน
- 7) ติดตามผลการดำเนินการตามข้อปฏิบัติการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ของสถานศึกษาอย่างเป็นประจำและต่อเนื่อง
- 8) การใช้พลังงานทดแทน (Renewable Energy) โดยนาระบบโซลาร์เซลล์มาใช้ และสอดคล้องกับมติคณะรัฐมนตรี เมื่อ วันที่ 22 มีนาคม 2565 เรื่องแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของหน่วยงานรัฐ เมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2565 ที่คณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบให้หน่วยงานของรัฐทุกแห่งดำเนินการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 20 เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายและเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่ภาคเอกชนและประชาชน ตามแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างเป็นระบบ ที่กระทรวงพลังงานเสนอ ตามที่ได้กล่าวไว้แล้วในบทนำข้างต้น

5. ด้านพฤติกรรมกรประหยัดพลังงานไฟฟ้า การมีส่วนร่วม จิตสำนึกและความตระหนัก พบว่าควรมีการดำเนินการ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การพัฒนาบุคลากรแบบมีส่วนร่วม โดยมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการจัดการทรัพยากรมนุษย์ให้มีความตระหนักในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีส่วนร่วม มีจิตสำนึกและมีความตระหนักที่จะร่วมมือกันในการพัฒนาองค์กร 2) การจัดทำแนวทางหรือคู่มือการปฏิบัติในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทต่างๆ 3) การกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้และเป้าหมายการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของบุคลากร 4) การจัดให้รับรู้ข้อมูลข่าวสารเพื่อสร้างความเข้าใจการปฏิบัติการประหยัดพลังงาน 5) การสร้างการมีส่วนร่วมของบุคลากรและนักศึกษาในการแสดงความคิดเห็นหรือเสนอแนะแนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และ 6) การกำหนดแผนและปฏิทินการดำเนินการ ซึ่งสอดคล้องกับ เขมนิจจารีย์ สาริพันธ์, นฤมล พุ่มประภาและขวัญชัย ชัยอุดม [13] ที่ทำการวิจัย เรื่องการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีจังหวัดลพบุรี และพบว่า การมีส่วนร่วมในการประเมินผลอยู่ในระดับสูง บัณฑิตอายุ ชั้นปีที่ศึกษาและคณะที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่เพศและทัศนคติเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษามีความสัมพันธ์ กับการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้พบว่าทัศนคติเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี มีผลสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีทัศนคติ ความรู้และพฤติกรรมเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอยู่ในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของตุลาภรณ์ จินเฮง [16] ที่ศึกษาเรื่อง การมีส่วนร่วมการจัดการน้ำชลประทานเพื่อการเกษตร: กรณีศึกษา ตำบลโพธิ์ไก่ตัน อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ที่ผลการวิจัยพบว่า ทัศนคติต่อการจัดการทรัพยากรน้ำมีความสัมพันธ์กับการมีส่วนร่วม การจัดการทรัพยากรน้ำชลประทานเพื่อการเกษตร การมีความคิดเห็นในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่ดีและถูกต้องก็จะมีผลต่อการมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน นอกนั้นยังสอดคล้องกับวิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าตามคำแนะนำของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำนักงานใหญ่ [17] ที่ว่า “การประหยัดไฟง่ายๆ ทำ

ได้ด้วยตัวเอง เช่น 1) การเลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าประหยัดไฟเบอร์ 5 ติดดาว 2) ปรับอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ 26-27 องศาเซลเซียส และเปิดพัดลมช่วยกระจายความเย็น 3) การซักผ้าหรือรีดผ้าควรทำครั้งละมาก ๆ" รวมทั้งสอดคล้องกับผลการศึกษาของฮาซีเยะ วรณมาตร และนาดียะห์ อิทธิพลสกุล [15] บุคลากรสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา นราธิวาส ที่ได้ศึกษา เรื่อง พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา นราธิวาส และพบว่า พฤติกรรมที่เป็นแนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนมีดังนี้ 1) ปิด ไฟและถอดปลั๊กทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จ กำหนดช่วงเวลาของการเปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศ มีการปรับอุณหภูมิ เครื่องปรับอากาศให้เหมาะสม เปิดเครื่องปรับอากาศ 23 องศาเซลเซียสเฉพาะเวลาที่อยู่ในห้องหลายๆ คน 2) ใช้พัดลม แทนการใช้เครื่องปรับอากาศเมื่อทำงานอยู่คนเดียว 3) กำหนดแนวปฏิบัติของการใช้ไฟฟ้า 4) เปิดไฟเฉพาะที่จำเป็น 5) เปิดหน้าต่างทุกบานเพื่อให้อากาศถ่ายเท 6) ทำงานนอกห้อง เช่น โต๊ะใต้ต้นไม้ หรือใต้อาคารที่มีลมโกรก 7) ตรวจสอบ จุดที่ชำรุดและแก้ไขอยู่เสมอ 8) เปลี่ยนหลอดไฟให้เป็นหลอด LED 9) ลดการใช้เครื่องปรับอากาศในห้องทำงานโดยเปิดพัด ลมแทนเครื่องปรับอากาศ และปิดเครื่องปรับอากาศก่อนเลิกงาน 30 นาที 10) ครูประจำชั้นและครูที่ปรึกษา เดินสำรวจทุก ครั้งก่อนกลับบ้าน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Maldonado & Saunders [18] ได้ศึกษาวิจัยและได้รายงานผลลัพธ์ของ การจัดการและจัดทำระบบอนุรักษ์พลังงานที่พบว่า หากนโยบายพลังงานและโครงสร้างการจัดการด้านพลังงานไม่ชัดเจน ก็ส่งผลต่อการบริหารที่มีประสิทธิภาพต่ำตามไปด้วย

6. ข้อเสนอแนะ

จากการผลการวิจัยและการอภิปรายผลข้างต้นผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

- มหาวิทยาลัยควรจัดตั้ง “คณะกรรมการลดการใช้พลังงาน” ขึ้น เพื่อสร้างความตระหนักและความร่วมมือจากบุคลากรทุกระดับและทุกฝ่าย โดยมีหัวหน้าส่วนราชการเป็นประธาน เพื่อสะท้อนถึงการให้ความสำคัญของการลดการใช้พลังงานใน หน่วยงาน
- คณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายควรจัดให้ส่วนราชการงานต่าง ๆ มีการตรวจสอบการใช้พลังงานในหน่วยงานราชการ อย่างเป็นระบบ เพื่อทราบถึงจำนวนอุปกรณ์สำนักงานที่ใช้ไฟฟ้า สภาพและลักษณะการใช้งานที่เป็นอยู่ และดำเนินการรักษา ซ่อมแซมบำรุงอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน
- คณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายควรจัดทำแผนปฏิบัติการลดการใช้พลังงานให้มีความชัดเจน ทั้งวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขั้นตอน วิธีการและระยะเวลาในการปฏิบัติ โดยการมีส่วนร่วมของบุคลากร
- คณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายควรจัดให้มีกิจกรรมเสริมสร้างความเข้าใจ เพื่อช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานได้ใช้อุปกรณ์ อย่างมีประสิทธิภาพและมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า เพื่อส่งเสริมบทบาทการมีส่วนร่วมในการลดการสูญเสีย พลังงานที่ไม่จำเป็น
- คณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายควรกำกับ ติดตามให้มีการดำเนินการตามแผนอย่างเคร่งครัดและต่อเนื่อง
- คณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายควรจัดให้มีการรายงานผลการดำเนินการเป็นระยะ ๆ เพื่อทราบความก้าวหน้า และ ประสิทธิภาพของการดำเนินงานตามแผน โดยเปรียบเทียบกับเป้าหมาย และกรอบเวลาของแผน
- คณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายควรจัดให้มีการปรับปรุงและพัฒนามาตรการลดใช้พลังงานให้เข้มข้นขึ้นหรือยืดหยุ่นขึ้น โดยให้เหมาะสมตามภารกิจของหน่วยงาน
- คณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายควรจัดให้มีการมีวิเคราะห์ ข้อจำกัดเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการดำเนินการตาม มาตรการต่าง ๆ หรือการยกเลิกการดำเนินการตามมาตรการที่เห็นว่าไม่เหมาะสมหรือไม่คุ้มค่า
- มหาวิทยาลัยควรจัดให้มีการเผยแพร่งานวิจัยให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อสร้างการรับรู้ ให้ข้อคิด และสร้างความตระหนักในการนำแนวทางที่ค้นพบไปประยุกต์ใช้เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้าต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนกฤต วิชัยวงษ์. (2557). พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของบุคลากรและนักศึกษา สังกัด คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ, วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 1(2), 44-49.
- [2] International science Council. (2021, Feb. 25). Using the COVID-19 pandemic to transform the energy sector, [Online] Available: <https://th.council.science/blog/using-the-covid-19-pandemic-to-transform-the-energy-sector/>
- [3] ประกาศ เรื่อง แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสาม พ.ศ. 2566 – 2570. (2565, 1, พฤศจิกายน). ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ 139 ตอนพิเศษ 258 ง, หน้า 12-15.
- [4] กระทรวงพลังงาน. (2559, กุมภาพันธ์ 20). แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2558 - 2579 (AEDP2015), [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.eppo.go.th/epposite/>
- [5] กระทรวงพลังงาน. (2567, มีนาคม 15). สถานการณ์พลังงานปี 2566 และแนวโน้มปี 2567. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.eppo.go.th/images/EnergyStatistics/energyinformation/Forecast//EnergyForecast2023.pdf>
- [6] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2565 ม ธันวาคม 18). มติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับมาตรการลดการใช้พลังงานในหน่วยงานภาครัฐ. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.eppo.go.th/>
- [7] วิมลพร สุวรรณแสนทวี และเมือง สุวรรณแสนทวี. (2563). “พื้นฐานการวิจัยอนาคตศึกษาแบบ EDFR”. วารสารพุทธปรัชญาวิวัฒน์, 4(1), 2563, หน้า 91-102.
- [8] อรุณ ศรีสะอาด. (2018) . การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดผลโดยผู้เชี่ยวชาญ. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://so02.tcithaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/154007>
- [9] SerwayMonkey. (2024, May 25). What are the Advantages and Limitations of a Likert Scale?, [Online] Available: <https://uk.surveymonkey.com/mp/likert-scale-pros-cons/>
- [10] สุศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, เตือนใจ เกตุษา และบุญมี พันธุ์ไทย. (2543) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางการศึกษา 1 (พิมพ์ครั้งที่ 3), กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- [11] เสาวรัตน์ แดงสว่าง. (2560). ถอดบทเรียนการดำเนินงานมหาวิทยาลัยยั่งยืนของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- [12] สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติและสำนักงานพัฒนาการ. (2561). แผนยุทธศาสตร์ 20 ปี. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://sdgs.nesdc.go.th>
- [13] เขมนิจจารีย์ สาริพันธ์ นฤมล พุ่มประภา และขวัญชัย ชัยอุดม. (2564). การมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี. วารสารวิจัยรำไพพรรณี, 15(3), 24.
- [14] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.(2556, มีนาคม 10). แนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืนเป้าหมายที่ 7 ของสหประชาชาติ. [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://sdgs.nesdc.go.th>
- [15] ฮาซียะ วรรณมาตร และนาตียะห์ อิทธิพลสกุล (2564) รายงานวิจัย เรื่อง พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร. นราธิวาส: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร.
- [16] ตูลาภรณ์ จินเฮงและขวัญฤทัย ชัยอุดม. (2566, July 5). รายงานวิจัยเรื่อง การมีส่วนร่วมในการจัดการน้ำชลประทานเพื่อการเกษตร: กรณีศึกษา ตำบลโพธิ์ไก่ด้น อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี. , [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://ph03.tcithaijo.org/index.php/smt/article/view/419>
- [17] การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค สำนักงานใหญ่. (2567, Feb. 20). วิธีการประหยัดไฟฟ้า., [ระบบออนไลน์], แหล่งที่มา: <https://www.pea.co.th>
- [18] Maldonado, R., & Saunders, A. (2024, Jan 17). Foreign Exchange Restrictions and the Law of One Price : Financial Management. [Online] Available: <https://www.semanticscholar.org/paper/Foreign-Exchange-Restrictions-and-the-Law-of-One-MaldonadoSaunders>