# บทที่ 2
# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ความรู้และพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาและบุคลากร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ความรู้และพฤติกรรม

2.1.1 ความรู้

2.1.2 พฤติกรรม

2.2 พลังงานไฟฟ้า

2.2.1 ความหมายพลังงานไฟฟ้า

2.2.2 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน

2.2.3 ระบบพลังงานไฟฟ้าที่ทำการศึกษา

2.3 การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

2.3.1 ความหมายการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

2.3.2 วิธีการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าที่ทำการศึกษา

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## 2.1 ความรู้และพฤติกรรม

### 2.1.1 ความรู้ (Knowledge)

ในอดีตคำว่า ความรู้ จะเป็นการกล่าวถึง การระลึกถึงเฉพาะเรื่อง และเป็นขบวนการทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับความจำเท่านั้น และต่อมามีการบัญญัติศัพท์ของคำว่า ความรู้ ให้เป็นมาตรฐานสากล ในพจนานุกรมทางการศึกษาไว้ว่า ความรู้ เป็นข้อเท็จจริง (Fact) ความจริง (Truth) กฎเกณฑ์และข้อมูลต่างๆ ที่มนุษย์ได้รับและเก็บรวบรวมสะสมไว้ และพจนานุกรมของ The Lexican Wabster (Lexican Wabster, 1977) ได้ให้ความหมายของ ความรู้ ว่าเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และโครงสร้างที่เกิดขึ้นของการศึกษา หรือการค้นหา หรือเป็นความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ สิ่งของ หรือบุคคลที่ได้จากการสังเกต ประสบการณ์ หรือจากการรายงานการรับรู้ข้อเท็จจริง สิ่งเหล่านี้ต้องชัดเจน ส่วนในประเทศไทยกล่าวถึงความรู้ว่า ความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้นซึ่งผู้เรียนเพียงแต่จำได้ ความรู้ขั้นต้นนี้เป็นความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ทฤษฎี

ซึ่งเกี่ยวกับกฎ โครงสร้าง และวิธีการแก้ปัญหา(ประภาเพ็ญ สุวรรณ, 2526) นอกจากนี้ ยังมีผู้ให้ความหมายของความรู้ไว้ดังนี้

- ความรู้ หมายถึง บรรดาข้อเท็จจริงและรายละเอียดของเรื่องราว และการกระทำใดๆ ที่มนุษย์ได้สะสม และถ่ายทอดกันต่อมาในอดีต และสามารถรับทราบสิ่งเหล่านั้นได้(ไพศาล เอกะกุล, 2542 )

- ความรู้ หมายถึง ความสามารถทางสมองในอันที่จะทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่างๆที่บุคคลรู้ไว้ในสมอง การวัดค่าบุคคลในการจำเรื่องราวต่างๆ ได้มากน้อยเพียงใดนั้นวัดได้จากความสามารถในการระลึกออกของบุคคลนั้น(บุญชม ศรีสะอาด, 2543)

สรุปความหมายของความรู้หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ข้อเท็จจริงของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องต่างๆที่สะสมมาเพื่อนำมาใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันเพื่อให้เกิดความถูกต้องเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ

**2.1.2 พฤติกรรม (Behavior)**

มนุษย์มีพฤติกรรมทางจิตหรือพฤติกรรมภายในควบคุมกับพฤติกรรมภายนอก มนุษย์มีความรู้สึกในการสัมผัส มีการรับรู้ มีการเรียนรู้ มีการจำ มีการคิดและมีการตัดสินใจรวมทั้งเกิดอารมณ์ต่อสิ่งต่างๆ ที่อยู่ภายนอกในการประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันซึ่งพฤติกรรมทางจิตเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมในสภาพแวดล้อมที่เป็นพฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมทางจิตของมนุษย์อาจเกี่ยวข้องโดยตรงกับมนุษย์ด้วยกัน แต่ด้วยเหตุผลที่ว่าสังคมมนุษย์ย่อมต้องเกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมกายภาพ ด้วยเหตุนี้พฤติกรรมทางจิตจึงมีส่วนเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมกายภาพด้วยไม่มากก็น้อยอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ไม่ว่ามนุษย์จะทำอะไรย่อมมีการรับข่าวสารการเปลี่ยนแปลงจากสภาพแวดล้อม โดยพยายามทำความเข้าใจความหมายเกิดการเรียนรู้และสะสมไว้ในจิตซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนากระบวนการทางจิตต่อไป (วิมลสิทธ์ หรยางกรู, 2526)

การศึกษาพฤติกรรมมนุษย์ มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมอยู่หลายทฤษฎี สำหรับทางด้านสังคมวิทยา เป็นศาสตร์ทางพฤติกรรมหรือพฤติกรรมศาสตร์นั้นเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ (บรรพต วีระสัย, 2524 ) ส่วนจิตวิทยาสังคมเป็นสาขาวิชาหนึ่งในกระบวนวิชาต่างๆ ทางสังคมโดยศึกษาถึงพฤติกรรมของบุคคลอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากตัวกระตุ้นทางสังคม (สุนทรี โคมิน, 2522 ) และเนื่องด้วยมีศาสตร์หลายแขนงและทฤษฎีหลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม ดังนั้นควรได้ทำความเข้าใจถึงความหมายของพฤติกรรมซึ่งมีนักวิชาการได้กล่าวไว้ดังนี้

- พฤติกรรม หมายถึงการกระทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งสิ่งมีชีวิตและบุคคลอื่นสามารถสังเกตได้และใช้เครื่องมือทดสอบได้ เช่นการหัวเราะ การร้องไห้ การกิน การนอน การเล่น เป็นต้น (โสภา ชูพิกุลชัย, 2521)

- พฤติกรรม หมายถึง กิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์กระทำ ไม่ว่าสิ่งนั้นจะสังเกตได้หรือไม่ก็ได้ เช่น การเดิน การพูด การคิด ความรู้สึก ความสนใจ เป็นต้น (ประภาเพ็ญ สุวรรณ, 2526)

- พฤติกรรม หมายถึง การกระทำ ของบุคคลในทุกลักษณะ ทั้งที่เป็นโดยธรรมชาติทางสรีระและที่จงใจกระทำ ซึ่งอาจจะรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว และเป็นการกระที่สังเกตได้ โดยอาจใช้ประสาทสัมผัสธรรมดาหรือใช้เครื่องมือช่วยการสังเกต(ไวรัส เจียมบรรจง, 2522)

จากคำจำกัดความต่างๆ ข้างต้นของพฤติกรรมนั้น สรุปได้ว่าพฤติกรรมหมายถึง การกระทำหรือกิจกรรมทุกสิ่งทุกอย่างที่มนุษย์กระทำหรือการตอบสนองของมนุษย์ต่อสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมายและเป็นไปอย่างใคร่ครวญ โดยมีความรู้ ความเข้าใจและการปฏิบัติเป็นตัวก่อให้บุคคลนั้นแสดงออกมา โดยที่บุคคลอื่นๆที่อยู่รอบๆสามารถสังเกตการกระทำนั้นได้หรือไม่ก็ตาม

พฤติกรรมของบุคคลมีทั้งพฤติกรรมภายนอกและพฤติกรรมภายใน การที่จะศึกษาพฤติกรรมนั้นสามารถทำได้หลายวิธี ถ้าเป็นพฤติกรรมภายในไม่สามารถสังเกตได้ต้องใช้วิธีการทางอ้อมโดยการสัมภาษณ์ การทดสอบด้วยแบบทดสอบและการทดสอบทั้งในห้องปฏิบัติการและในชุมชน เพราะฉะนั้นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดพฤติกรรมอาจจะทำได้โดยการสร้างแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกตประกอบการสัมภาษณ์หรือใช้เครื่องมืออื่นประกอบ เช่น เครื่องวัดความดันโลหิต เครื่องฟังการเต้นของหัวใจ เป็นต้น ทั้งนี้ได้มีผู้ศึกษาการวัดพฤติกรรมไว้ดังนี้

สมจิต สุพรรณทัศน์ (2536)ได้กล่าวถึงวิธีการศึกษาพฤติกรรมว่ามี 2 วิธีคือ

1. การศึกษาพฤติกรรมโดยทางตรง

การศึกษาพฤติกรรมโดยตรงสามารถทำได้ 2 แบบดังนี้

(1) การสังเกตแบบไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว (Direct Observation) เช่น ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในห้องเรียน โดยบอกให้นักเรียนในชั้นได้ทราบว่าครูจะสังเกตว่าใครทำกิจกรรมอะไรบ้างในห้องเรียน ซึ่งการสังเกตในลักษณะนี้บางคนอาจไม่แสดงพฤติกรรมที่แท้จริงออกมาได้

(2) การสังเกตแบบธรรมชาติ (Naturalistic Observation) คือ การที่บุคคลผู้ต้องการสังเกตพฤติกรรมไม่ได้กระทำตนให้เป็นที่รบกวนพฤติกรรมของบุคคลผู้ถูกสังเกตและเป็นไปในลักษณะที่ทำให้ผู้ถูกสังเกตไม่ทราบว่าถูกสังเกต การสังเกตแบบนี้จะได้พฤติกรรมที่แท้จริงมากและ

จะทำให้สามารถนำผลที่ได้ไปอธิบายพฤติกรรมในสถานที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกัน ข้อจำกัดของวิธีสังเกตแบบธรรมชาติก็คือต้องใช้เวลามากจึงสังเกตพฤติกรรมที่ต้องการได้และการสังเกตต้องทำเป็นเวลาติดต่อกันเป็นจำนวนหลายครั้ง ทั้งนี้พฤติกรรมบางอย่างต้องใช้เวลาสังเกตถึง 500 ปี หรือ 1,000 ปี

การสังเกตพฤติกรรมทั้งที่ผู้สังเกตรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวก็ตาม ผู้สังเกตต้องมีความละเอียดต้องสังเกตให้เป็นระบบและมีการบันทึกหรือสังเกตพฤติกรรมไว้ นอกจากนี้ผู้สังเกตต้องไม่มีอคติต่อผู้ถูกสังเกต ซึ่งจะได้ผลการศึกษาที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้

2. การศึกษาพฤติกรรมโดยอ้อม

การศึกษาพฤติกรรมโดยอ้อม สามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

(1) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้ศึกษาต้องการซักถามข้อมูลจากบุคคลหรือกลุ่มของบุคคลซึ่งทำได้โดยการซักถามหรือเผชิญหน้าโดยตรงหรือมีคนกลางทำหน้าที่ซักถามให้ก็ได้ เช่น ใช้ล่ามสัมภาษณ์คนที่พูดกันคนละภาษา การสัมภาษณ์เพื่อต้องการทราบถึงพฤติกรรมของบุคคลแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือการสัมภาษณ์ทางตรงทำได้โดยผู้สัมภาษณ์ซักถามผู้ถูกสัมภาษณ์เป็นเรื่องๆตามที่ได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้อีกประเภทคือการสัมภาษณ์ทางอ้อมหรือไม่เป็นทางการ ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่ทราบว่าผู้สัมภาษณ์ต้องการอะไร ผู้สัมภาษณ์จะพูดคุยไปเรื่อยๆโดยสอดแทรกเรื่องที่สัมภาษณ์เมื่อมีโอกาสซึ่งผู้ตอบจะไม่รู้ตัวว่าเป็นสิ่งที่ผู้ถูกสัมภาษณ์เจาะจงที่จะทราบถึงพฤติกรรมนั้น การสัมภาษณ์ทำให้ได้ข้อมูลจำนวนมากแต่มีข้อจำกัดคือ บางเรื่องผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่ต้องการเปิดเผย

(2) การใช้แบบสอบถามเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลเป็นจำนวนมากและเป็นผู้ที่อ่านออกเขียนได้หรือสอบถามกับผู้ที่อยู่ห่างไกล อยู่กระจัดกระจายมาก นอกจากนี้ยังสามารถหาพฤติกรรมในอดีตหรือต้องการทราบแนวโน้มพฤติกรรมในอนาคต ได้ข้อดีอีกประการหนึ่งคือ ผู้ถูกศึกษาสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ปกปิดหรือพฤติกรรมต่างๆที่ไม่ยอมแสดงให้ผู้อื่นทราบได้โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง ซึ่งผู้ถูกศึกษาแน่ใจว่าเป็นความลับและการใช้แบบสอบถามจะใช้ศึกษาเวลาใดก็ได้

(3) การทดลอง เป็นการศึกษาพฤติกรรมโดยผู้ถูกศึกษาจะอยู่ในสภาพการควบคุมตามที่ผู้ศึกษาต้องการ โดยสภาพแท้จริงแล้วการควบคุมจะทำได้ในห้องทดลอง แต่ในชุมชนการศึกษาพฤติกรรมของชุมชนโดยควบคุมตัวแปรต่างๆ คงเป็นไปได้น้อยมากการทดลองในห้องปฏิบัติการจะทำให้ข้อมูลมีขีดจำกัด ซึ่งบางครั้งอาจนำไปใช้ในสภาพจริงได้ไม่เสมอไป แต่วิธีนี้มีประโยชน์มากในการศึกษาพฤติกรรมของบุคคลทางด้านการแพทย์

(4) การทำการบันทึก วิธีนี้ทำให้ทราบพฤติกรรมของบุคคลโดยให้บุคคลแต่ละคนทำบันทึกพฤติกรรมของตนเอง ซึ่งอาจเป็นบันทึกประจำวันหรือศึกษาพฤติกรรมแต่ละประเภท เช่น พฤติกรรมการกิน พฤติกรรมการทำงาน พฤติกรรมทางสุขภาพ พฤติกรรมทางสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

## 2.2 พลังงานไฟฟ้า

### 2.2.1 ความหมายพลังงานไฟฟ้า

พลังงานไฟฟ้า หมายถึง พลังงานรูปแบบหนึ่งซึ่งถูกแปรรูปเพื่อจัดส่งไปยังที่ต่างๆ โดยใช้สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไปยังระบบต่างๆ (กระทรวงพลังงาน, 2548)

พลังงานไฟฟ้า หมายถึง ความสามารถในการทำงานของไฟฟ้า เช่น พลังงานไฟฟ้าทำให้พัดลมหมุน พลังงานไฟฟ้าเครื่องสูบน้ำ หรือ มอเตอร์ทำงาน เป็นต้น

สรุปพลังงานไฟฟ้า หมายถึง ความสามารถในการทำงานของไฟฟ้าที่ใช้ในการเดินเครื่อง/การทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหลาย เช่นให้ แสงสว่าง ความร้อน ความเย็น ความบันเทิง/ความรู้ การประกอบอาหาร โสตทัศนูปกรณ์ ระบบสารสนเทศ/ไอที เป็นต้น

### 2.2.2 สถานการณ์พลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในปัจจุบัน

(http://www.dede.go.th/dede/index.php?id=204)

กำลังผลิตการติดตั้งพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทย ณ วันที่ 31 มีนาคม 2549 มีจำนวนทั้งสิ้น 26, 457 เมกะวัตต์ โดยเป็นการผลิตติดตั้งของ การไฟฟ้าฝ่ายผลิต 15, 795 เมกะวัตต์ คิดเป็นร้อยละ 60 รับซื้อจาก IPP จำนวน 8,000 เมกะวัตต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 รับซื้อจาก SPP จำนวน 2,022 เมกะวัตต์ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8 และนำเข้าจาก สาธารณประชาธิปไตยประชาชนลาว และแลกเปลี่ยนกับมาเลเซีย จำนวน 640 เมกะวัตต์ คิดเป็นร้อยละ 2 การผลิตพลังงานไฟฟ้าปริมาณการผลิตพลังงานไฟฟ้าของประเทศไทยในช่วง 3 เดือนแรกของปี 2549 อยู่ที่ระดับ 34,246 กิกะวัตต์ชั่วโมง เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 5.4 แยกเป็นการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงจากก๊าซธรรมชาติ (รวม EGCO KEGCO ราชบุรี IPP และ SPP) จำนวน 22,960 กิกะวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 67 จากถ่านหิน / ลิกไนต์ จำนวน 4,816 กิกะวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 14 เป็นการผลิตจากพลังงานน้ำ 2,069 กิกะวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 6 ที่เหลือเป็นการผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันเตา จำนวน 2,827 กิกะวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8 และจากแหล่งอื่นๆ รวมทั้งการนำเข้าพลังงานไฟฟ้าจาก สาธารณประชาธิปไตยประชาชนลาวและไฟฟ้าแลกเปลี่ยนกับมาเลเซีย จำนวน 1,574 กิกะวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 5 ความต้องการสูงสุดในช่วง 3

เดือนแรกของปี 2549 อยู่ในเดือน มีนาคม ที่ระดับ 20,745 เมกะวัตต์ สูงกว่าความต้องการไฟฟ้าสูงสุดของปี 2548 ซึ่งอยู่ที่ระดับ 20,538 เมกะวัตต์ อยู่ 207 เมกะวัตต์ ค่าตัวประกอบการใช้ไฟฟ้าเฉลี่ย (Load Factor) อยู่ที่ระดับร้อยละ 76.4 และมีกำลังผลิตสำรองไฟฟ้าต่ำสุด (Reserve Margin) อยู่ที่ระดับ 23.5

สำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้าตามชนิดของเชื้อเพลิงที่สำคัญของประเทศไทยสรุปได้ดังนี้

1. การผลิตไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติในช่วง 3 เดือนแรกของปี 2549 ลดลงร้อยละ0.4 เนื่องจากโรงไฟฟ้าฝั่งตะวันตกมีการปิดซ่อมบำรุงประกอบกับมี Supply จากพม่าลดลง

2. การผลิตไฟฟ้าจากถ่านหิน / ลิกไนต์ ลดลงจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 0.8 เนื่องจากมีการซ่อมบำรุงของโรงไฟฟ้าแม่เมาะในช่วง 3 เดือนแรกของปีนี้

3. การผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันเตาเพิ่มขึ้นร้อยละ 39.7 ตามแผนการเพิ่มกำลังของการผลิตของ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตและเพื่อทดแทนก๊าซธรรมชาติในช่วงที่มีปัญหา

4. การผลิตไฟฟ้าพลังน้ำเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.1 เนื่องจากการเพิ่มการผลิตไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าลำตะคองและการเพิ่มการปล่อยน้ำจากเขื่อนเพื่อผลิตไฟฟ้า เพื่อรับการใช้ ไฟฟ้า ที่เพิ่มขึ้นในฤดูร้อน

5. การผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันดีเซลเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.2 การนำเข้าไฟฟ้าจากสาธารณประชาธิปไตยประชาชน ลาว และแลกเปลี่ยนกับมาเลเซียเพิ่มขึ้นร้อยละ 63.0 จากการเพิ่มการรับซื้อไฟฟ้าจากเขื่อนห้วยเฮาะ ในฤดูร้อนจาก 10 ชั่วโมงต่อวัน เป็น 13 ชั่วโมงต่อวัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**2.2.3 ระบบพลังงานไฟฟ้าที่ทำการศึกษา**

ในงานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยได้สนใจในพลังงานไฟฟ้าที่มีการใช้ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามใน 5 ระบบ ดังนี้

2.2.3.1 ระบบให้แสงสว่าง ได้แก่ หลอดไฟ

2.2.3.2 ระบบปรับอากาศ ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ

2.2.3.3 ระบบมอเตอร์ไฟฟ้า ได้แก่ ลิฟต์, พัดลม และ ปั๊มน้ำ

2.2.3.4 ระบบสื่อการสอน ได้แก่ คอมพิวเตอร์ และ โทรทัศน์

2.2.3.5 ระบบให้ความร้อน ได้แก่ กระติกน้ำร้อน

โดยการทำงานของระบบไฟฟ้าในแต่ละระบบเป็นดังนี้

**2.2.3.1 ระบบแสงสว่าง (Lighting System)** (กระทรวงพลังงาน, 2549)

อุปกรณ์หลักในระบบให้แสงสว่างประกอบด้วย

1) หลอดไฟ (Lamp)

2) โคมไฟ (Luminaire)

3) สวิตช์ (Switch) และ บัลลาสต์(Ballast)

4) ระบบควบคุม (Control System)

5) แหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply)

รายละเอียดของอุปกรณ์แต่ละส่วนมีดังนี้

**1) หลอดไฟ (Lamp)** หลอดไฟเป็นอุปกรณ์ที่ให้แสงสว่างโดยชนิดของหลอดไฟที่ให้แสงสว่าง ได้แก่

(1) หลอดอินแคนเดสเซนต์ (Incandescent Lamp) สามารถแบ่งออกเป็น

ก. หลอดอินแคนเดสเซนต์ธรรมดา (Standard Incandescent Lamp) หรือที่เราเรียกกันทั่วไปว่า "หลอดไส้" เป็นหลอดไฟประเภทเดียวกันกับที่ถูกค้นพบเมื่อ 100 กว่าปีที่แล้ว แต่มีการพัฒนาให้ดีขึ้นอาศัยหลักการการผ่านของพลังงานไฟฟ้าเข้าไปยังไส้หลอดที่ทำด้วยทังสเตน (หรือคาร์บอนสำหรับหลอดคุณภาพต่ำ) ซึ่งภายในหลอดบรรจุด้วยก๊าซเฉื่อย ไนโตรเจน หรืออาร์กอนหรือเป็นสูญญากาศในหลอดมีคุณภาพต่ำ หลอดไส้เป็นหลอดที่มีความดันไอต่ำ มีจุดหลอมเหลวสูงถึง 3,655 เคลวิน

ข. หลอดทังสเตน- ฮาโลเจน (Tungsten – Halogen Lamp) เป็นหลอดอินแคนเดสเซนต์อีกประเภทหนึ่งที่ได้มีการพัฒนาขึ้น โดยใช้โลหะทังสเตนเป็นวัสดุในการทำไส้หลอด หลอดแก้วส่วนใหญ่ทำด้วยแก้วควอตต์ ภายในหลอดบรรจุด้วยก๊าซเฉื่อย คริปตรอน หรือซีนอน ผสมกับก๊าซฮาโลเจน (ปกติใช้โบรไมด์ หรือไอโอไดน์) เพื่อช่วยให้อายุการใช้งานของไส้หลอดยาวนานขึ้น

(2) หลอดฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent Lamp) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "หลอดคายประจุความดันต่ำ" (Low pressure Discharge Lamp) สามารถแบ่งออกเป็น

ก. หลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดหลอดตรงหรือชนิดหลอดวงกลม (Tubular or Circular Fluorescent Lamp) เป็นหลอดไฟที่มีหลักการแตกต่างจากหลอดไส้ กล่าวคือ การเกิดขึ้นของแสง ไม่ได้ใช้การเผาไส้หลอดให้ร้อนด้วยไฟฟ้า แต่ใช้แรงดันไฟฟ้า (ความต่างศักย์) ตกคร่อมที่ปลายขั้วของหลอดทั้ง 2 ข้าง เพื่อกระตุ้นให้อิเลคตรอนที่ขั้วอิเลคโทรดหลุดออก และวิ่งข้ามจากขั้วที่มีความต่างศักย์สูงไปขั้วที่มีความต่างศักย์ต่ำ โดยในขณะที่ทำการจุดติดหลอดครั้งแรกจะใช้สตาร์ทเตอร์และบัลลาสต์ ช่วยในการทำให้ความต่างศักย์ที่ขั้วทั้งสองมีค่าสูงกว่าแรงดันไฟฟ้าตก

คร่อมปกติ ในขณะที่อิเลคตรอนวิ่งข้ามจากอีกขั้วหนึ่งไปยังอีกขั้วหนึ่ง อิเลคตรอนจะชนเข้ากับอะตอมของก๊าซปรอท และกระตุ้นทำให้อะตอมของก๊าซปรอทคายเอาพลังงานออกมา และพลังงานดังกล่าวก็คือ พลังงานในรูปแสงยูวี (UV) ซึ่งจะวิ่งผ่านออกไปจากผนังในทุกทิศทาง ผ่านสารฟอสเฟอร์ที่เครือบอยู่ด้านในของผนังหลอดที่มีคุณสมบัติในการเปลี่ยนแสงยูวีไปเป็นแสงในระดับที่สายตามนุษย์มองเห็น และเมื่อหลอดไฟติดแล้ว บัลลาสต์จะทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมกระแสไฟฟ้าที่ผ่านเข้าไปที่หลอดให้มีค่าสม่ำเสมอและเหมาะสมต่อการทำงานของหลอดไฟ

ข. คอมแพคฟลูออเรสเซนต์ (Compact Fluorescent Lamps) คือหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีขนาดเล็กและกะทัดรัดกว่า โดยที่หลักการการให้กำเนิดแสงยังคงเหมือนเดิม จุดประสงค์หลักในการออกแบบหลอดชนิดนี้ก็เพื่อนำมาใช้แทนหลอดไส้ หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ซึ่งเราคุ้นเคยกับคำเรียกที่ว่า "หลอดตะเกียบ"

(3) หลอดคายประจุความดันสูงหรือหลอดคายประจุความเข้มสูง (High – pressure Discharge lamp or High Intensity Discharge Lamps, HID Lamps) หลอดไฟประเภทนี้มีหลักการการกำเนิดแสงคล้ายกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ (หลอดคายประจุความดันต่ำ) แต่มีข้อแตกต่างในรายละเอียด คือ มีความดันภายในที่สูงซึ่งทำให้แสงที่เปล่งออกมามีพลังงานแสงที่หนาแน่นและให้แสงสว่างที่เจิดจ้า หลอดประเภทนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ที่ใช้งานกันอยู่ทั่วไปได้แก่

ก. หลอดไอปรอทความดันสูง (High – pressure Mercury Vapour Lamps) เป็นหลอดกลุ่มแรกในหลอดตระกูล HID และมักรู้จักกันในชื่อของ "หลอดแสงจันทร์" หลอดกลุ่มนี้จะให้แสงออกมาในรูปพลังงานแสงที่มองเห็นได้ และแสงยูวี ดังนั้น หลอดประเภทนี้จึงต้องการหลอดแก้วชนิดพิเศษที่ทำขึ้นมาเพื่อป้องกันและกรองแสงยูวีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และส่วนใหญ่จะมีการเคลือบด้วยสารฟอสเฟอร์ภายในผนังแก้วด้านใน เพื่อทำให้เกิดความเหมือนจริงของสี และคุณภาพแสงที่ดีขึ้น

ข. หลอดโซเดียมความดันสูง (High – pressure Sodium Vapour Lamps) เป็นหลอดที่พัฒนามาจากหลอดแสงจันทร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพแสง หรือฟลักซ์การส่องสว่างให้มากที่สุดด้วยการใส่สารโซเดียมเข้าไปในหลอด

ค. หลอดเมทัลฮาไลด์ (Metal Halide Lamps) เป็นหลอดที่พัฒนามาจากหลอดแสงจันทร์เช่นกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้หลอดที่มีความเหมือนจริงของสีที่ดี ภายในหลอดเผาไหม้จะถูกบรรจุไว้ด้วยสารโลหะผสมในตระกูลฮาไลด์และที่หลอดแก้วชั้นนอกที่ผนังด้านในของหลอดบางรุ่นอาจจะถูกเคลือบไว้ด้วยสารฟอสเฟอร์เพื่อช่วยทำให้ค่าดัชนีความเหมือนสีดีขึ้น

(4) Induction Lamps

เป็นหลอดไฟที่ไม่มีไส้หลอดเป็นตัวกำหนดอายุการใช้งานเหมือนหลอดชนิดอื่นโดยจะทำงานโดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้า (Induction Lighting) ในการให้แสงสว่าง เครื่องกำเนิดฟ้าอิเล็คทรอนิคจะทำหน้าที่ในการส่งกระแสไฟฟ้าความถี่สูงรอบบริเวณแกนดังกล่าวเป็นผลให้กลุ่มก๊าซภายในกระเปาะแก้ว (ตะกั่ว) เกิดการแตกตัวและเปล่งแสงอุลตราไวโอเลตออกมา จากนั้นสารฟลูออเรสเซนต์ที่เคลือบอยู่ในกระเปาะแก้ว จะทำหน้าที่เปลี่ยนแสงอุลตราไวโอเตให้เป็นแสงสว่างที่ตาเรามองเห็นได้ประสิทธิภาพของหลอดชนิดนี้มีค่าประมาณ 60-70 ลูเมนต่อวัตต์

(5) Sulfur Lamps

เป็นหลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูง(ประสิทธิภาพประมาณ 100 ลูเมนต่อวัตต์) โดยเหมาะกับการใช้งานที่ต้องการปริมาณแสงสว่างมากกว่า 140,000 ลูเมน เช่น ในสนามกีฬา ศูนย์แสดงสินค้า เป็นต้น

การทำงานของหลอดไฟชนิดนี้จะใช้แหล่งกำเนิดสัญญาณไมโครเวฟ (Microwave Generator) สร้างสัญญาณไมโครเวฟ ซึ่งจะทำให้เกิดความร้อน ทำให้ Sulfur ซึ่งอยู่ในกระเปาะกลายเป็นไอ ซึ่งไอน้ำจะถูกกระตุ้นโดยไมโครเวฟให้เกิดแสงสว่าง

**2) โคมไฟ (Luminaire)** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมทิศทางของการส่องสว่างให้เหมาะสมและไม่ทำให้เกิดความไม่สบายในการมองเห็น แบ่งเป็นชนิดต่างๆได้ดังนี้

(1) แบ่งตามชนิดของหลอดไฟ
- ดวงโคมที่ใช้กับหลอดอินแคนเดสเซนต์
- ดวงโคมที่ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์
- ดวงโคมที่ใช้กับหลอด HID

(2) แบ่งตามลักษณะการติดตั้ง
- ติดลอยหรือติดเพดาน
- ฝังฝ้าหรือติดแบบฝังเข้าไปในเพดาน
- แบบแขวน

(3) แบ่งตามลักษณะการใช้งาน
- ดวงโคมสำหรับโรงงาน
- ดวงโคมสำหรับบ้านพัก
- โคมไฟถนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3) **สวิตช์และบัลลาสต์** สวิทช์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปิด/ปิดในระบบให้แสงสว่างส่วนบัลลาสต์ หลักการทำงานของบัลลาสต์ (Ballast) เป็นอุปกรณ์จำเป็นที่ต้องมีในระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้หลอดไฟประเภทฟลูออเรสเซนต์ และประเภทหลอดคายประจุความดันสูง โดยมีหน้าที่ควบคุมกระแสไฟฟ้าที่ผ่านเข้าไปที่หลอดไฟมีค่าเหมาะสม สม่ำเสมอ ตามแต่ละประเภทหลอดแต่ละชนิด แต่ละรุ่น แต่ละขนาด โดยขณะที่หลอดไฟผ่านขบวนการจุดติดเป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้น ค่าอิมพีแดนซ์ (Impedance) หรือค่าความต้านทานการไหลของไฟฟ้าของหลอดนั้นจะมีค่าติดลบนั้นหมายถึง กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านตัวหลอดในปริมาณที่มากเพราะไม่มีตัวต้านทานไว้ ซึ่งผลที่จะเกิดขึ้นก็คือ กำลังงานที่หลอดไฟได้รับจะมีมากเกินกว่าที่ออกแบบไว้ (Overload) ไส้หลอดก็จะเสียหายและขาดในที่สุด ดังนั้นจึงทำให้ต้องนำบัลลาสต์มาต่ออนุกรมในวงจรและบัลลาสต์นี้เองที่จะทำหน้าที่เป็นตัวต้านทานการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรแทนหลอดไฟ

4) **ระบบควบคุม (Control System)** เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมเปิด/ปิด หรือ หรี่ไฟ

5) **แหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply)** แหล่งกำเนิดแสงที่ใช้งาน

**2.2.3.2 ระบบปรับอากาศ** (กระทรวงพลังงาน, 2549)

ระบบปรับอากาศแบบพื้นฐานที่ใช้กันมากในอาคารพาณิชย์ขนาดใหญ่เป็นระบบปรับอากาศส่วนกลาง เพื่อควบคุมภาวะอากาศให้ดีขึ้น และเนื่องจากผลของการปรับปรุงเทคนิคในการปรับอากาศ จึงได้มีการพัฒนาระบบปรับอากาศแบบต่างๆ ขึ้นมากมายโดยเฉพาะเกี่ยวกับด้านอุปกรณ์การทำความเย็น

ในปัจจุบันระบบปรับอากาศที่ใช้กันอยู่ทั่วไป สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1) ระบบอากาศทั้งหมด ( All-Air System )

2) ระบบน้ำและอากาศ (Water-Air System)

3) ระบบน้ำทั้งหมด (All Water System)

4) ระบบปรับอากาศแบบหน่วยเดียว (Unitary Air Conditioning System)

สำหรับในประเทศไทย การปรับอากาศจะใช้เฉพาะการทำความเย็นเท่านั้น ยกเว้นพื้นที่ที่มีการใช้งานเป็นพิเศษ

รายละเอียดของระบบปรับอากาศแต่ละระบบมีดังนี้

**1) ระบบอากาศทั้งหมด**

ก. ระบบท่อลมเดี่ยว (Single Duct System)

ระบบท่อลมเดี่ยว เป็นระบบปรับอากาศที่ใช้กันแพร่หลาย อากาศภายนอก

และลมกลับผสมกันแล้วจะถูกปรับให้มีอุณหภูมิและความชื้นตามที่ต้องการ ที่เครื่องปรับอากาศส่วนกลางแล้วจึงส่งผ่านไปยังพื้นที่ปรับอากาศทางท่อลม การใช้ระบบปรับอากาศแบบนี้กับอาคารที่ประกอบด้วยห้องหลายๆห้องที่มีภาระความร้อนแตกต่างกัน จะทำให้ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในห้องให้เป็นไปตามที่ต้องการได้ทั้งหมด จะควบคุมได้ก็เฉพาะในบริเวณที่สำคัญเท่านั้น การแก้ไขอาจทำได้โดยการใช้เครื่องปรับอากาศส่วนกลางเครื่องเดียวปรับอากาศบริเวณ หรือห้องที่มีภาระความร้อนคล้ายๆกัน

ระบบอากาศทั้งหมดเป็นระบบที่ให้การควบคุมและการบำรุงรักษาได้ง่าย เนื่องจากอุปกรณ์หลักรวมอยู่ที่จุดเดียวกันหมด รวมถึงการควบคุมเรื่องเสียงจากเครื่องปรับอากาศ แต่จะใช้เนื้อที่สำหรับท่อลมมาก และไม่สามารถปรับอากาศเฉพาะบางส่วนของพื้นที่ในอาคารได้

ข. ระบบท่อลมคู่ (Dual Duct System)

ระบบท่อลมคู่ได้นำมาใช้ในบางกรณีในอาคารใหญ่ เพื่อแก้ปัญหาขัดข้องของระบบท่อลมเดี่ยว ในระบบนี้อากาศร้อนและอากาศเย็นจะถูกเตรียมแยกจากกันโดยเครื่องปรับอากาศจะถูกส่งไปตามท่อแยกจากกัน แล้วผสมตามสัดส่วนที่เหมาะสมตามภาระความร้อนของแต่ละห้องก่อนที่จะจ่ายเข้าไปในห้องปรับอากาศ และใช้เครื่องผสม (Mixing Box) ผสมอากาศเย็น และอากาศร้อนพร้อมทั้งควบคุมภาวะของแต่ละตำแหน่งได้ดี แต่เป็นแบบที่ใช้พลังงานมากกว่าแบบท่อลมเดี่ยวและมีการลงทุนสูงกว่า

**2) ระบบน้ำและอากาศ**

ในระบบปรับอากาศแบบอากาศทั้งหมดตามที่ได้กล่าว ภาวะของห้องจะถูกปรับโดยอากาศล้วนๆ ในระบบปรับอากาศแบบน้ำและอากาศขดท่อทำความเย็นและพัดลมจะติดตั้งอยู่ในพื้นที่ปรับอากาศ น้ำเย็นจะถูกจ่ายเข้าไปในขดท่อทำความเย็น เพื่อทำให้อากาศที่ผ่านเข้ามาในเครื่องปรับอากาศเย็นลง แล้วจึงจ่ายอากาศเย็นเข้าไปในห้องปรับอากาศ สำหรับการถ่ายเทอากาศภายนอกจะถูกทำให้เย็นลงและแห้งลง ก่อนที่จะจ่ายจากเครื่องปรับอากาศส่วนกลาง (เครื่องปรับอากาศปฐมภูมิ) เข้าไปในพื้นที่ปรับอากาศ

เนื่องจากน้ำมีค่าความร้อนจำเพาะและน้ำหนักจำเพาะสูงกว่าอากาศมาก จึงต้องการขนาดท่อที่เล็กกว่า และกำลังที่น้อยกว่าในการส่งถ่ายปริมาณความร้อนที่เท่ากัน ฉะนั้นในการปรับภาระความร้อนจึงต้องการปริมาตรอากาศจากเครื่องปรับอากาศส่วนกลางน้อยลง ทำให้ขนาดของเครื่องปรับอากาศส่วนกลางเล็กลง รวมถึงใช้ที่สำหรับท่อลมน้อยลง

**3) ระบบน้ำทั้งหมด**

ระบบน้ำทั้งหมดเป็นระบบที่ใช้น้ำเย็นจากเครื่องทำน้ำเย็นจ่ายไปยังเครื่องส่งลมเย็นในแต่ละพื้นที่ปรับอากาศ อากาศสำหรับการถ่ายเทถูกนำเข้ามาโดยตรงผ่านช่องผนังหรือท่อ

อากาศบริสุทธิ์และผสมกับลมกลับผ่านเครื่องส่งลมเย็น เพื่อปรับสภาวะและจ่ายไปในพื้นที่ปรับอากาศ ระบบนี้สามารถที่จะควบคุมอุณหภูมิและความชื้น รวมถึงการใช้งานของแต่ละพื้นที่แยกอิสระต่อกัน และใช้พื้นที่น้อยกว่าระบบอื่นๆ แต่ต้องการการบำรุงรักษามากกว่าระบบอื่น รวมถึงการควบคุมเสียงของเครื่องส่งลมเย็น

**4) ระบบปรับอากาศแบบหน่วยเดียว**

ระบบปรับอากาศแบบนี้ ใช้เครื่องแบบ Direct Expansion ประกอบด้วย เครื่องทำความเย็น พัดลม และขดท่อทำความเย็น อยู่ในเปลือกหุ้มเดียวกัน ระบบเครื่องปรับอากาศแบบนี้แบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

ก. เครื่องปรับอากาศแบบชุดระบายความร้อนด้วยน้ำ

ข. เครื่องปรับอากาศแบบชุดระบายความร้อนด้วยอากาศ

ค. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

ง. เครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง

เครื่องทำความเย็นที่ประกอบในเครื่อง อาจเป็นแบบเครื่องควบแน่นระบายความร้อนด้วยน้ำ หรือเครื่องควบแน่นระบายความร้อนด้วยอากาศ ในระบบแยกส่วน (Split Type System) เครื่องควบแน่นระบายความร้อนด้วยอากาศจะอยู่แยกจากเครื่องปรับอากาศ โดยมีท่อต่อระหว่างกันในเครื่องปรับอากาศแบบชุดระบายความร้อนด้วยน้ำ จำเป็นต้องมีเครื่องสูบน้ำหล่อเย็นและหอผึ่งน้ำ เพื่อระบายความร้อนจากเครื่องควบแน่น และหมุนเวียนน้ำหล่อเย็นกลับมาใช้ได้อีก อาคารที่ใช้เครื่องปรับอากาศแบบชุดจำนวนมากมักจะมีระบบน้ำหล่อเย็นส่วนกลาง เพื่อระบายความร้อนจากเครื่องควบแน่นร่วมกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สำหรับประเทศไทยเครื่องปรับอากาศที่ใช้กันแพร่หลายสามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1. เครื่องปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็น (Chilled Water System)

เครื่องปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็น (Chilled Water System) เป็นเครื่องปรับอากาศที่ใช้น้ำเย็นเป็นตัวกลาง ในการถ่ายเทความร้อนอีกทอดหนึ่ง ในระบบจะต้องมีเครื่องทำน้ำเย็น (Chilled) เพื่อทำให้เย็นก่อนแล้วจึงใช้เครื่องสูบน้ำจ่ายน้ำเย็นหมุนเวียนในระบบเพื่อทำความเย็นให้แก่ส่วนต่างๆภายในอาคาร เครื่องปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็นยังแบ่งออกได้ดังนี้

2. เครื่องปรับอากาศส่วนกลาง (Central Air Conditioner)

เครื่องปรับอากาศส่วนกลางประกอบด้วย พัดลม มอเตอร์ ขดท่อทำความเย็น และแผ่นกรองอากาศอยู่ในเปลือกเดียวกัน และอาจมีเครื่องทำให้อากาศชื้น เครื่องทำความเย็นล่วงหน้า (Precooler) เครื่องทำความร้อนล่วงหน้า (Preheater) เครื่องให้ความร้อนซ้ำและกระบังลัด

ลมเป็นส่วนประกอบด้วยแล้วแต่ลักษณะการใช้งานเครื่องปรับอากาศส่วนกลางที่ประกอบสำเร็จจากโรงงานจะเรียกว่า เครื่องส่งลมเย็น(Air Handling Unit) ส่วนประกอบต่างๆ จะประกอบเข้าด้วยกันในเปลือกหุ้ม รวมถึงการหุ้มฉนวนและทาสีให้เรียบร้อยในโรงงาน โดยรายละเอียดของเครื่องลมเย็นและส่วนประกอบอื่นๆ มีดังนี้

- เครื่องส่งลมเย็น มีขนาดที่สามารถจ่ายลมเย็นได้ตั้งแต่ 550 ถึง 27,800 ลิตร/วินาที และแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ แบบตั้งและแบบนอน แบบของพัดลมที่ใช้ขึ้นกับปริมาตรของอากาศและความดันสถิตที่ต้องการ พัดลมที่นิยมใช้กันมากเป็นแบบหลายใบพัด (Multi Blade Type) ขดท่อทำความเย็นจะติดแผ่นครีบ แผ่นครีบโดยทั่วไปแล้วทำด้วยอะลูมิเนียมและท่อพักทำด้วยท่อทองแดง เครื่องกรองอากาศ (Filter) อาจเป็นใยไนลอนฟองน้ำ พลาสติกหรือใยอะลูมิเนียม

- เครื่องขดท่อและพัดลม (Fan Coil Unit) เครื่องขดท่อและพัดลมเป็นเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก เครื่องประกอบด้วยพัดลม มอเตอร์ ขดทำความเย็น และแผ่นกรองอากาศ เครื่องมีทั้งแบบตั้งพื้นและแขวนเพดาน ขนาดของการจ่ายลมมักไม่เกิน55 ลูกบาศก์เมตร/วินาที พัดลมอาจเป็นแบบหลายใบพัด (Multi Blade) หรือแบบ (Cross Flow) และสามารถควบคุมการไหลของลมได้เป็น 3 ขั้นตอน การจ่ายลมเย็นอาจใช้ท่อลมหรือจ่ายผ่านหน้ากากของเครื่องได้โดยตรง (Free Blow)

**2.2.3.3 ระบบมอเตอร์** (กระทรวงพลังงาน, 2549)

ในระบบมอเตอร์มีการแบ่งชนิดของมอเตอร์โดยพิจารณาถึงชนิดของพลังงานที่มอเตอร์ใช้ ซึ่งมีการแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1) มอเตอร์กระแสตรง

มอเตอร์กระแสตรง คือ มอเตอร์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current) ในการขับเคลื่อนมีคุณสมบัติที่ดี คือ สามารถปรับความเร็วรอบได้ง่าย มีแรงบิดเริ่มต้นสูง การเลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงนิยมใช้งานที่ต้องการปรับความเร็วรอบ เนื่องจากมอเตอร์กระแสตรงสามารถควบคุมความเร็วได้ตามต้องการที่โหลดต่างๆ เช่น ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว เช่น 8:1 การเลือกชนิดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขึ้นกับชนิดของโหลด เช่น รถรางไฟฟ้าต้องการแรงบิดในขณะสตาร์ทสูงมาก แต่เมื่อรถมีความเร็วแล้วต้องการแรงบิดต่ำก็จะใช้มอเตอร์กระแสตรงแบบ (Series) สำหรับมอเตอร์ที่ใช้กับพวกเครนยกของ ต้องการแรงบอดสูงทั้งในขณะสตาร์ทและขณะทำงานยกของก็จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบ (Shunt) และพัดลมก็จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Shunt) เช่นกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2) มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและในอาคาร โดยส่วนใหญ่จะเป็นมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับเกือบทั้งหมด ดังนั้นเมื่อพูดถึงการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในโรงงานอุตสาหกรรมและในอาคาร มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับจึงเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับพิจารณามากชนิดหนึ่ง

## 2.3 การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

### 2.3.1 ความหมายการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์ไว้ดังนี้คือ

การอนุรักษ์ (Conservation) หมายถึง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมเหตุสมผล ให้คุ้มค่า เกิดประโยชน์สูงสุดและมีผลยั่งยืน เพื่อให้มีใช้ตลอดไปในอนาคต (สัมฤทธิ์ ทองศรี, 2547)

การอนุรักษ์ (Conservation) หมายถึงการออมไว้เพื่อใช้ในอนาคตหรือเพื่อใช้ให้เกิดประสิทธิผลยิ่งขึ้น คำนี้โดยส่วนใหญ่ใช้กับทรัพยากรธรรมชาติแต่อนุโลมใช้กับวัตถุดิบแหล่งพลังงาน กำลังคน สุขภาพ วุฒิสามารถและมรดกทางวัฒนธรรมได้ด้วย (พจนานุกรมศัพท์สังคมวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน, 2524)

การอนุรักษ์ (Conservation) หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาดให้เป็นประโยชน์ต่อมหาชนมากที่สุด และใช้ได้เป็นเวลายาวนานมากที่สุด ทั้งนี้ต้องให้สูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์น้อยที่สุด และจะต้องกระจายการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรโดยทั่วถึง (นิวัติ เหล่าพานิช, 2537)

การอนุรักษ์ว่า หมายถึง การรักษาสิ่งที่อยู่รอบๆตัวเรา ทั้งทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมให้คงสภาพไว้มิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการสูญเสียและการทำลายเกิดขึ้น (ทวี ทองสว่าง และทัศนีย์ ทองสว่าง, 2523)

การอนุรักษ์ หมายถึง การใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสมมีการป้องกัน รักษา โดยให้เกิดผลดีที่สุด แก่คนมากที่สุด และเวลาอันยาวนานมากที่สุดต่อเนื่องกันไป (สมิทช์ สระอุบลและคณะ, 2515)

การอนุรักษ์ หมายถึง การใช้ประโยชน์อย่างมีเหตุผลและมีการสร้างสรรค์ในการที่จะให้บรรลุเป้าหมายในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้มีใช้ตลอดไป ในหลักการทางอนุรักษ์วิทยาสรุปได้ 3 ประเด็นใหญ่ๆ คือ (เกษม จันทร์แก้ว, 2524)

1. ต้องใช้อย่างฉลาด กล่าวคือ ในการใช้ทรัพยากรแต่ละอย่างนั้นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบถึงผลได้ผลเสีย ความขาดแคลนและความหายากในอนาคต อีกทั้งพิจารณาทางหลัก

เศรษฐศาสตร์อย่างถี่ถ้วนด้วย

2. ประหยัดของที่หายาก หมายถึง ทรัพยากรใดที่มีน้อยหรือหายาก ควรอย่างยิ่งที่จะเก็บรักษาเอาไว้มิให้สูญไปบางครั้งถ้ามีของบางชนิดที่พอจะใช้ได้ก็ใช้อย่างประหยัดอย่าฟุ่มเฟือย

3. หาวิธีการปรับปรุงของที่ไม่ดีหรือเสื่อมโทรมให้ดีขึ้นกล่าวคือ ทรัพยากรใดก็ตามมีสภาพหลอแหลมต่อการสูญเปล่าหรือจะหมดไป ถ้าดำเนินการไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการควรอย่างยิ่งที่จะหาทางปรับปรุงให้อยู่ในลักษณะที่ดีขึ้น

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการอนุรักษ์(Conservation) หมายถึง การรู้จักใช้อย่างประหยัดและการรักษาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมให้คงสภาพไว้มิให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การสูญเสียและการทำลายเกิดขึ้น ทั้งนี้ต้องให้เกิดความสูญเสียและเปล่าประโยชน์น้อยที่สุด และจะต้องกระจายการใช้ประโยชน์ไปโดยทั่วถึงกันด้วย

ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า หมายถึง การรู้จักใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัดใช้ได้ยาวนานมากที่สุดพร้อมทั้งใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อสนองต่อความต้องการของมนุษย์

**2.3.2 วิธีการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้าที่ทำการศึกษา**

**2.3.2.1 ระบบให้แสงสว่าง** แนวทางการประหยัดพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างคือ การใช้แสงสว่างให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งหมายถึงจุดที่จำเป็นต้องใช้แสงสว่างให้ใช้เต็มที่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน แต่จุดที่ไม่จำเป็นให้ตัดออกหรือยกเลิกการใช้ในจุดนั้นๆ รวมถึงการบำรุงรักษาระบบการใช้งานแสงสว่างเดิมให้แสงสว่างได้มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งสามารถสรุปมาตรการการประหยัดพลังงานระบบแสงสว่างดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ก. การบำรุงรักษา

- การทำความสะอาดโคมไฟฟ้า ต้องทำความสะอาดโคมไฟฟ้าอย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี
- การทำความสะอาดหลอดไฟฟ้าต้องทำความสะอาดหลอดไฟฟ้าอย่างน้อย 4 ครั้งต่อปี

ข. การใช้งานอย่างเหมาะสม

- การประยุกต์ใช้แสงอาทิตย์ ใช้พลังงานทดแทนเพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- การปิดไฟเมื่อไม่ใช้งาน ใช้พลังงานไฟฟ้าเท่าที่จำเป็น และใช้ให้เกิดประโยชน์
- การใช้สวิตซ์ควบคุมการปิด-เปิดเฉพาะจุด ควรใช้สวิตซ์ควบคุมปิด-เปิด

มากกว่าการต่อพวงสายไฟฟ้าหลายๆ สาย

- การใช้เครื่องตั้งเวลาควบคุมการปิด-เปิด เพื่อควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้า

ค. การใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ช่วยอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า

- การเปลี่ยนจากหลอดอินแคนเดสเซนต์เป็นหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

- การเปลี่ยนจากหลอดแสงจันทร์เป็นหลอดโซเดียมความดันสูง เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

- การเปลี่ยนจากหลอดแสงจันทร์เป็นหลอดเมทัลฮาไลด์ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

- ลดจำนวนวัตต์ของหลอดไฟฟ้า เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

- ลดจำนวนหลอดไฟฟ้า เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

- การใช้บัลลาสต์ชนิดการสูญเสียต่ำ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

- การใช้โคมไฟฟ้าประสิทธิภาพสูง เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

**2.3.2.2 ระบบปรับอากาศ** การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศสามารถแยกวิธีการได้เป็น 2 ส่วนคือ

**ส่วนที่1** การใช้งานอุปกรณ์ที่มีอยู่ในระบบปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์ต่างๆของระบบรับอากาศที่ติดตั้งอยู่ในอาคาร ถ้าหากมีการใช้อย่างเหมาะสม และคำนึงถึงการประหยัดพลังงานแล้วก็จะสามารถลดการใช้ไฟฟ้าลงได้ โดยมีวิธีการดังนี้

(1) ควบคุมอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นที่เข้าเครื่องทำน้ำเย็นให้มีอุณหภูมิต่ำที่สุด

(2) จัดระบบให้เครื่องปรับอากาศทำงานเป็นช่วงๆสลับกัน

(3) ปรับความเย็นให้เหมาะสม

(4) เลือกขนาดเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน

(5) ดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศอย่างสม่ำเสมอ

**ส่วนที่ 2** การบำรุงรักษาอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

การประหยัดไฟฟ้าในระบบปรับอากาศจะไม่ประสบผลสำเร็จถ้าปราศจากการติดตามการใช้งานจริงของระบบปรับอากาศ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายและรักษาระดับการใช้ไฟฟ้าให้ต่ำที่สุด มีข้อแนะนำเกี่ยวกับการบำรุงรักษาในระบบปรับอากาศ ดังนี้

(1) ทำความสะอาดแผงกรองอากาศและขดทำความเย็นของเครื่องส่งลมเย็นเป็นประจำ ถ้ามีความสกปรกพื้นผิวรับความร้อนจะถ่ายเทความร้อนได้ไม่ดี ทำให้น้ำเย็นที่ไหลกลับไปยังเครื่องทำน้ำเย็นซึ่งมีอุณหภูมิต่ำเป็นผลให้ประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำเย็นต่ำลงด้วย

(2) หมั่นทำความสะอาดคอนเดนเซอร์ที่ระบายความร้อนด้วยอากาศเป็นประจำ หมั่นตรวจสอบอย่าให้มีวัสดุปิดขวางทางลมที่ใช้ในการระบายความร้อน

(3) ตรวจความตึงของสายพานพัดลมที่ขับด้วยสายพานให้พอเหมาะ

(4) ตรวจสอบการรั่วของท่อลมที่อาจเกิดขึ้นรวมถึงการซ่อมแซมฉนวนท่อลมที่ฉีกขาด

(5) ตรวจสอบรอยรั่วตามหน้าต่างและประตูของอาคารซึ่งจะทำให้อากาศร้อนภายนอกเข้าสู่อาคารได้

**2.3.2.3 ระบบมอเตอร์** มอเตอร์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามาก การใช้มอเตอร์ให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้ามีข้อปฏิบัติดังนี้

- เลือกขนาดของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับงานนั้นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าบริเวณนั้นมีค่าต่ำ ขนาดของมอเตอร์ต้องเหมาะกับภาระจึงจะทำให้การสูญเสียที่เกิดขึ้นโดยไม่จำเป็นนั้นลดน้อยลง

- เลือกประสิทธิภาพของมอเตอร์ให้เหมาะสมกับสภาวะการดำเนินงานซึ่งควรอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์การลงทุนโดยพิจารณาถึงราคาซื้อ ชั่วโมงการทำงาน ประสิทธิภาพของมอเตอร์

- ปิดมอเตอร์ทุกครั้งเมื่อไม่มีการใช้เนื่องจากการเดินเครื่องทิ้งไว้โดยไม่มีภาระงานจะใช้พลังงานประมาณ 10 – 20 % ของพลังงานที่ใช้ขณะที่มอเตอร์ทำงานที่ภาระเต็มกำลัง

- ควรมีการตรวจสอบการใช้งานมอเตอร์เพื่อพิจารณาใช้ตัวควบคุมความเร็วของมอเตอร์

- เลือกใช้มอเตอร์ประสิทธิภาพสูงแทนมอเตอร์แบบมาตรฐานเมื่อเปลี่ยนมอเตอร์ใหม่

- หลีกเลี่ยงการเริ่มเดินเครื่องและกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ขนาดใหญ่ในช่วงเวลาที่มีความต้องการกำลังไฟฟ้าสูงสุด

- ปรับปรุงและบำรุงรักษาระบบทางกลของมอเตอร์อยู่เสมอ เช่น ตรวจสอบความตึงของสายพาน อัดจาระบีและหยอดน้ำมันหล่อลื่นตามกำหนด

- ควรติดตั้งมอเตอร์ในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณารักษ์บริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

**2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**ธิติพร ชัยประโคม และคณะ** (2545) ทำการศึกษาความรู้ ทัศนคติและการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานของนักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่างๆภายในสถาบันราชภัฏมหาสารคาม โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้น ซึ่งมีขนาดกลุ่มตัวอย่างรวมจำนวน 588 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for Windows สถิติที่ใช้ ได้แก่ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษา พบว่า นักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่างๆ มีระดับความรู้เกี่ยวกับพลังงานอยู่ในระดับปานกลาง ทางด้านทัศนคติต่อการประหยัดพลังงาน พบว่า นักศึกษามีทัศนคติในระดับเห็นด้วยต่อการประหยัดพลังงาน ส่วนกลุ่มบุคลากรต่างๆ มีระดับไม่แน่ใจ ทางด้านการมีส่วนร่วมพบว่านักศึกษาและบุคลากรต่างๆมีระดับการมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานน้อย สำหรับปัญหาและข้อเสนอแนะ พบว่า ทั้งนักศึกษาและกลุ่มบุคลากรต่างๆ เห็นว่าปัญหาพลังงานของสถาบันฯ ที่ควรได้รับการแก้ไขมากที่สุดคือ การใช้พลังงานไฟฟ้า รองลงมาคือการใช้น้ำ โดยเสนอแนะให้ทางสถาบันฯ ควรมีการจัดอบรมสัมมนา การสร้างกิจกรรมต่างๆ เพื่อปลูกจิตสำนึกที่ดีให้ทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงานร่วมกัน

**สราวุธ คำประสารและคณะ** (2546) ทำการศึกษาวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าสำหรับระบบแสงสว่าง และระบบปรับอากาศในศูนย์วิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏมหาสารคาม

ผลการศึกษา พบว่า ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า สำหรับระบบแสงสว่างของอาคารมีค่า 66,617 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี คิดเป็น 24.49 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานรวม และเครื่องปรับอากาศมีค่า 205,407.37 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี คิดเป็น 75.51 เปอร์เซ็นต์ของพลังงานรวมค่ากำลังไฟฟ้าส่องสว่างต่อพื้นที่เท่ากับ 9.99 วัตต์ต่อตารางเมตร และค่ากิโลวัตต์ต่อตันความเย็นเฉลี่ยของเครื่องปรับอากาศเท่ากับ 1.28 กิโลวัตต์ต่อตันความเย็น ซึ่งเป็นค่าที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนอไว้ในกฎกระทรวง และความสว่างของบริเวณพื้นที่ใช้งานที่อยู่ในสถานที่เหมาะสม 4,412.1 ตารางเมตร คิดเป็น 84.51 เปอร์เซ็นต์ของบริเวณพื้นที่รวมและบริเวณพื้นที่ที่มีความสว่างไม่เหมาะสมเท่ากับ 808.9 ตารางเมตร คิดเป็น 15.54 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่รวมและเพื่อนำผลการวิเคราะห์การนำบัลลาสต์ชนิดพลังงานสูญเสียต่ำมาใช้เพื่อการประหยัดพลังงาน สามารถประหยัดพลังงานได้เท่ากับ 7,014.45 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี และถ้านำอุปกรณ์เทอร์โมสแตสชนิดอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เพื่อการประหยัดพลังงาน สามารถประหยัดพลังงานได้เท่ากับ 7,082.35 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ในการทำงานของเครื่องปรับอากาศเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.74 เทียบได้กับเครื่องปรับอากาศเบอร์ 3 และอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานเฉลี่ยของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนเท่ากับ 9.33 บีทียูต่อชั่วโมงต่อวัตต์เทียบ ได้กับ เครื่องปรับอากาศเบอร์ 3

**จักรกฤษณ์ จันทรศิริ** (2545) ทำการศึกษาภาวะการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมถึงวิเคราะห์หาแนวทางที่จะลดค่ากระแสไฟฟ้าของสถาบันราชภัฏมหาสารคามจากผลการศึกษาพบว่า อัตราความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดของสถาบันราชภัฏมหาสารคามมีค่า 727 กิโลวัตต์ ซึ่งถ้าสามารถ ลดค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดลงได้ร้อยละ 10จะทำให้สามารถลดอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้คิดเป็น 43,620 กิโลวัตต์/ชั่วโมง ซึ่งในการที่จะลดค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุดลด จะขึ้นอยู่กับขบวนการจัดการด้านภาระการใช้ไฟฟ้าให้มีระบบ และเกิดในช่วงเวลาที่เหมาะสม เพื่อทำให้ลักษณะของกราฟของโหลดมีลักษณะที่คงที่ ตลอดการใช้งานมากที่สุด

นอกจากนี้ยังพบว่าหม้อแปลงหมายเลข 11 ซึ่งติดตั้งอยู่ด้านหลังอาคารสำนักวิทยบริการทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอาคารสำนักวิทยบริการ อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ อาคาร 8 และอาคารศึกษาพิเศษ มีค่าของตัวประกอบกำลัง (Power Factor) ต่ำกว่า 0.80 คือมีค่าโดยเฉลี่ย 0.53 ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่ต่ำมาก ทำให้เกิดความสูญเสียหลายด้านในระบบไฟฟ้าโดยแนวทางที่จะปรับปรุงค่าของตัวประกอบกำลัง ทำได้ด้วยการติดตั้งตัวเก็บประจุเข้าไปในระบบจะทำให้ค่าของตัวประกอบกำลังมีค่าใกล้เคียงกับ 0.80 ซึ่งจะทำให้ลดความสูญเสียในระบบลงได้

**ภาสวรรณ ทองเจริญ** (2546) ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัยของการเคหะแห่งชาติในเขตกรุงเทพมหานคร โดยศึกษาปัจจัยทางสถานภาพทั่วไปได้แก่ สถานภาพครอบครัว ระดับการศึกษา รายได้ ขนาดครอบครัว อาชีพ การรับรู้ และการยอมรับที่มีต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัย 3 ด้านประกอบด้วย ด้านการเลือกซื้อ ด้านวิธีการเลือกใช้ และด้านการบำรุงรักษาซึ่งได้กำหนดประชากรที่ศึกษาโดยการสุ่มแบบเจาะจงที่โครงการบ้านประชานิเวศน์ 1 แล้วจึงคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\infty = 0.5$) ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นที่พักอาศัยจำนวน 172 คน และใช้วิธีการสุ่มแบบมีระบบในการเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อแจกแบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล และเก็บคืนมาได้จำนวน 103 คนคิดเป็นร้อยละ 60 ของจำนวนคนทั้งหมด แล้วจึงนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าความสัมพันธ์ไคสแควส์ของตัวแปรด้านปัจจัย สถานภาพครอบครัว อาชีพ แหล่งข้อมูลการรับรู้ และทดสอบค่าสัมพันธ์ในส่วนของตัวแปรด้านปัจจัยระดับการศึกษา รายได้ ขนาดครอบครัวและการยอมรับ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพทั่วไปที่มีต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัย 3 ด้าน

ผลการวิจัยพบว่าสถานภาพทั่วไปของเจ้าของที่พักอาศัยมีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัยดังนี้

1. สถานภาพครอบครัว ระดับการศึกษา รายได้ ขนาดครอบครัว อาชีพ การรับรู้มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัยด้านการเลือกซื้ออย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ

2. สถานภาพครอบครัว ระดับการศึกษา รายได้ ขนาดครอบครัว อาชีพ การรับรู้มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัยด้านวิธีการใช้อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. สถานภาพครอบครัว ระดับการศึกษา รายได้ ขนาดครอบครัว อาชีพ การรับรู้มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัยด้านการบำรุงรักษาอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จะมีการยอมรับเพียงอย่างเดียวที่มีความสัมพันธ์ต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่พักอาศัยด้านการบำรุงรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY