

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ในภาครัฐนั้น มีความสำคัญในการช่วยกันประหยัดพลังงานไฟฟ้า เพราะปฏิบัติตามมาตรการด้วยความพึงพอใจ ย่อมจะทำให้ผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้ามีประสิทธิภาพมากกว่าผู้ที่ไม่มีความพึงพอใจในการปฏิบัติตาม ดังนั้น ในบทนี้เป็นการเสนอแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ ระบบผลิตไฟฟ้า ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้าแสงสว่างและพัดลม และระบบเครื่องปรับอากาศ ความหมายของความพึงพอใจ พระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 การปฏิบัติและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องระบบผลิตไฟฟ้า

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้า

ความรู้เกี่ยวกับพลังงาน แหล่งกำเนิด ไฟฟ้า การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบไฟฟ้า แสงสว่าง และพัดลม และเครื่องปรับอากาศ

มโนส สุวรรณ (2539) ได้กล่าวว่า พลังงาน คือ สิ่งที่เราไม่สามารถสังเกตเห็น สัมผัส ชิมรส หรือแม้แต่ดมกลิ่นได้ แต่พลังงานเป็นตัวการที่ก่อให้เกิดกิจกรรมขึ้นในทุกหนทุกแห่ง ในแขนงวิทยาศาสตร์ สาขาฟิสิกส์ พลังงานคือ ความสามารถที่จะทำงานหรือก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

ประเภทของพลังงาน แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. แบ่งตามลักษณะของขนาดที่สามารถนำมาใช้งาน
 - 1.1 ขนาดใหญ่ สามารถนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน พลังน้ำ และนิวเคลียร์
 - 1.2 ขนาดเล็กที่ใช้ในครัวเรือน หรือโรงงานขนาดย่อม เช่น ฟืน และมูลสัตว์
2. แบ่งตามเทคโนโลยี
 - 2.1 เทคโนโลยีปัจจุบันสามารถพัฒนามาใช้ได้ทันที เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน
 - 2.2 เทคโนโลยีที่ต้องการวิจัยและพัฒนา ก่อน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม คลื่นและความร้อนใต้พิภพ
3. แบ่งตามโอกาสที่สิ้นเปลือง หรือสามารถนำมาใช้ใหม่
 - 3.1 ใช้แล้วสิ้นเปลือง เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน

3.2 พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ลม ความร้อนใต้พิภพ น้ำขึ้นน้ำลง คลื่น และพลังงานความร้อนในมหาสมุทร

สมัยแรก ๆ มนุษย์มีความต้องการพลังงานจากพืช และสัตว์ เมื่อมนุษย์ค้นพบพลังงานจากธรรมชาติ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน ได้เริ่มคิดค้นหาวิธีแปรสภาพพลังงานธรรมชาติ เป็นพลังงานความร้อน แสงสว่าง พลังงานกล เพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน การคมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรม ประมาณ 200 ปีที่ผ่านมา นักวิทยาศาสตร์ได้ประดิษฐ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยใช้พลังงานจากธรรมชาติเป็นตัวกลางที่เปลี่ยนเป็นพลังงานกลหรือเป็นพลังงานความร้อนก่อน แล้วจึงเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้า เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานที่สะอาด ควบคุมได้ สามารถส่งไปตามสายได้ในระยะทางไกลและเสียค่าใช้จ่ายในการจัดส่งน้อยที่สุด สามารถที่จะเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นได้ง่ายและรวดเร็ว ทำให้การใช้พลังงานไฟฟ้าในบ้านเรือน และธุรกิจช่วยทำให้เกิดความสะดวกสบายและเพิ่มคุณภาพชีวิต ส่วนในภาคอุตสาหกรรมทำให้เกิดการพัฒนาและยกระดับมาตรฐานของบ้านเมืองให้สูงขึ้น

แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

1. เกิดจากการเสียดสี เอวตดู 2 ชั้นมาถูกัน อิเล็กตรอนจะถ่ายเทจากวัตถุชั้นหนึ่งไปสู่วัตถุอีกชั้นหนึ่ง ประจุนี้ เรียกว่า ประจุไฟฟ้าสถิต เช่น ถูผ้าขนสัตว์กับแท่งแก้ว
2. เกิดจากปฏิกิริยาเคมี สารเคมีสามารถทำปฏิกิริยากับโลหะบางชนิด จะเกิดการถ่ายเทอิเล็กตรอนแล้วเกิดประจุไฟฟ้าขึ้น เช่น แบตเตอรี่ เซลล์แห้ง (ถ่านไฟฉาย)
3. เกิดจากแรงกดดัน เมื่อออกแรงกดลงบนสารบางชนิด แรงกดจะผ่านเนื้อสาร เข้าถึงอะตอมและไล่อิเล็กตรอน ออกจากวงโคจรไปตามทิศทางของแรง ประจุนี้เรียกว่า เพียซโซอิเล็กทริซิตี เช่น ไมโครโฟนแบบผลึก (ไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์เปลี่ยนคลื่นเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า)
4. เกิดจากความร้อน เมื่อนำเอาโลหะต่างชนิดกันที่ให้อิเล็กตรอนและรับอิเล็กตรอนมาเชื่อมต่อกัน และให้ความร้อน ก็จะทำให้การส่งผ่านอิเล็กตรอนขึ้น เช่น เทอร์โมคัปเปิล
5. เกิดจากตัวนำเคลื่อนที่ตัดเส้นแรงแม่เหล็ก เมื่อตัวนำเคลื่อนที่ผ่านสนามแม่เหล็ก จะเกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้น เรียกว่า แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ
6. เกิดจากแสง แสงสว่างประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ เรียกว่า โฟตอน (Photons) เมื่อโฟตอนกระทบวัตถุบางชนิดทำให้อิเล็กตรอนเกิดการเคลื่อนที่ที่เกิดกระแสไฟฟ้าไหลขึ้น เช่น โฟโตโวลตาอิก และโฟโตคอนดักชัน

ระบบผลิตไฟฟ้า

ไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปหนึ่ง จะต้องนำพลังงานธรรมชาติชนิดอื่นมาเป็นต้นกำลัง ทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาแล้วส่งกำลังไฟฟ้าด้วยสายส่งไฟฟ้าไปยังผู้บริโภค การผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย ในปัจจุบันมี 6 ระบบ คือ

1. โรงไฟฟ้าพลังน้ำ เป็นโรงไฟฟ้าที่นำพลังงานจลน์ของน้ำที่ถูกเก็บกักไว้บนพื้นที่สูงของอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อน ซึ่งสะสมพลังงานศักย์ไว้ เมื่อเปิดประตูน้ำ พลังงานศักย์ที่สะสมอยู่จะเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ ผ่านท่อส่งน้ำไปหมุนกังหันน้ำ เพื่อผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้าได้

2. โรงไฟฟ้ากังหันไอน้ำ เป็นโรงไฟฟ้าที่นำเชื้อเพลิงมาต้มน้ำให้เดือดกลายเป็นไอน้ำที่มีอุณหภูมิสูง ความดันสูง ไปหมุนกังหันไอน้ำ เพื่อผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เชื้อเพลิงที่ใช้คือ ถ่านหิน น้ำมันเตา และก๊าซธรรมชาติ

3. โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ เป็นโรงไฟฟ้าที่นำเอาก๊าซธรรมชาติมาเผาไหม้ให้มีอุณหภูมิสูง ผสมกับอากาศที่ถูกอัดให้มีความดันสูงนำไป ขับกังหันก๊าซ โดยตรงเพื่อผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

4. โรงไฟฟ้าพลังความร้อนร่วม นำเอาไอเสียจากโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซซึ่งยัง คงมีอุณหภูมิสูงอยู่ประมาณ 500 องศาเซลเซียส หลายโรงรวมกันแล้วนำมาต้มน้ำให้เดือดเป็นไอน้ำ ไปหมุนกังหันไอน้ำ เพื่อผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า นอกจากนี้ยังสามารถใช้เชื้อเพลิงชนิดอื่น เช่น น้ำมันเตา ถ่านหิน แถ่นได้รวมแล้วจึงเป็นโรงไฟฟ้ากังหันก๊าซและกังหันไอน้ำ อยู่ร่วมกัน

5. โรงไฟฟ้าดีเซล เป็นโรงไฟฟ้าที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

6. โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน เป็นพลังงานธรรมชาติที่ไม่มีหมดและนำมาผลิตไฟฟ้า คือ

พลังงานแสงอาทิตย์ ใช้ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ รับพลังงานแสงอาทิตย์ เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงแล้วเก็บไว้ในแบตเตอรี่

พลังงานลม โดยให้กังหันรับกระแสลม ในที่ที่มีปริมาณลมธรรมชาติจำนวนมากเมื่อใบพัดหมุนจะขับ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าหมุนตามด้วย ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง เก็บไว้ในแบตเตอรี่

พลังงานความร้อนใต้พิภพ เป็นโรงไฟฟ้าที่นำเอาความร้อนภายในโลกที่ทำให้น้ำใต้ดิน มีอุณหภูมิสูงและความดันสูง นำมาถ่ายเทความร้อนให้กับสารที่มี จุดเดือดต่ำกลายเป็นไอน้ำ ไปหมุนกังหัน เพื่อผลิตเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

โรงไฟฟ้าพลังงานทดแทน ขณะนี้กำลังอยู่ในช่วงทดลองและพัฒนาต่อไป ซึ่งยังคงมีราคาสูงไม่คุ้มทุน

การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ประเทศไทยมีความเจริญเติบโตด้านเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว การบริโภคพลังงานมีอัตราส่วนสูงขึ้น ทำให้เกิดปัญหาด้านการจัดการพลังงาน และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการใช้พลังงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ต้องสูญเสียเงินตราต่างประเทศ ในการจัดซื้อพลังงานจากต่างประเทศ ในสัดส่วนถึง ร้อยละ 60 เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ เพื่อผลิตไฟฟ้าและกิจกรรมอื่น ๆ รัฐบาลได้ออกพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 เมื่อวันที่ 2 เมษายน 2535 วัตถุประสงค์เพื่อกำกับดูแลส่งเสริม ให้การใช้พลังงานของประเทศมีประสิทธิภาพ ทั้งในโรงงานอุตสาหกรรม และองค์การธุรกิจและสถานที่ราชการ โดยมีกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เป็นผู้รับผิดชอบดูแลและส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ตาม พ.ร.บ. และมีโครงการหลายอย่างเพื่อสนับสนุน ให้มีการประหยัดพลังงาน

การใช้พลังงานในอาคาร มักจะใช้กับอุปกรณ์ หรือเครื่องมืออำนวยความสะดวกต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับประเภทหรือชนิดของอาคารและความต้องการของผู้ใช้ ตำแหน่งที่ตั้ง ลักษณะการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและชั่วโมงการใช้งาน รังสีดวงอาทิตย์ แสงสว่าง การปรับอากาศ การระบายอากาศ นอกจากนี้ อาคารบางประเภทมีการใช้พลังงานทั้งด้านไฟฟ้า และด้านพลังงานความร้อน บางประเภทจะใช้พลังงานด้านไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว

วิธีการประหยัดไฟฟ้า อาจจะได้มาจาก การลดจำนวนกิโลวัตต์ โดยการลดโหลดของเครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานดีขึ้น หรือการลดจำนวนชั่วโมงการทำงานหรือดำเนินการทั้งสองอย่างผสมผสานกัน

แนวทางในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ในระบบแสงสว่างและพัดลม และเครื่องปรับอากาศ

ระบบแสงสว่างและพัดลม

การประหยัดพลังงานหรือการลดการสูญเสียในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง สามารถกระทำได้โดยการให้ความสนใจในตัวแปรหลาย ๆ ด้าน ที่ไม่ใช่แต่เฉพาะทางด้านไฟฟ้าเท่านั้น ระบบไฟฟ้าแสงสว่างถูกติดตั้งขึ้นใช้งานเพื่อช่วยในการมองเห็น จึงไม่ควรสนใจอยู่แต่เฉพาะเรื่องเศรษฐศาสตร์และประสิทธิภาพของระบบเท่านั้น แต่ต้องพิจารณาถึงชนิดของงานที่กระทำ และพื้นที่ที่กระทำงานนั้น ๆ ด้วย ระบบไฟฟ้าแสงสว่างยังอาจมีผลกระทบกับสภาพแวดล้อม และระบบอื่น ๆ ของอาคารอีกด้วย เช่น ระบบปรับอากาศของอาคาร แฟลคเตอร์ต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องได้รับการพิจารณาตั้งแต่ในขั้นตอนการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

หลักการสำคัญของการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง มีดังต่อไปนี้

1. การทำความเข้าใจกับพื้นที่ที่จะใช้แสงสว่าง
2. การเลือกใช้หลอดไฟและอุปกรณ์ร่วมให้เหมาะสม
3. การออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท
4. การใช้งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้เหมาะสมเพื่อการประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย
5. การซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

1. การทำความเข้าใจกับพื้นที่ที่จะใช้แสงสว่าง

การทำความเข้าใจกับพื้นที่งานที่จะใช้แสงสว่างคือ การศึกษาถึงประเภทหรือชนิดของงานที่จะกระทำในพื้นที่นั้น ๆ ว่าเป็นงานชนิดใด ต้องการระดับความสว่างสูงต่ำมากน้อยเพียงใด ในขณะเดียวกันก็พิจารณาหรือเลือกสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้กับพื้นที่นั้น ๆ ด้วย เช่น การใช้สีทาที่ฝาผนังเพดานและพื้นควรเลือกใช้สีที่ส่งผลในการส่องสว่างสูง เป็นต้น ในกรณีที่อยู่ในห้องที่มีค่าความสว่างที่เท่ากัน ห้องที่มีฝาสว่างกับฝามีมืดจะสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 20 % และถ้าเป็นห้องขนาดใหญ่ที่มีฝาสว่างกับห้องที่ฝามีมืด จะสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 30 % สำหรับการให้ความสว่างที่ค่าเท่ากัน

สัมประสิทธิ์ของการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ เป็นดังนี้

| | |
|-----------------|---------|
| - สีขาว ร้อยละ | 60 – 80 |
| - สีครีม ร้อยละ | 50 – 60 |
| - สีอ่อน ร้อยละ | 35 – 55 |

2. การเลือกใช้หลอดไฟและอุปกรณ์ร่วมให้เหมาะสม

หลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ในการเลือกหลอดไฟฟ้าแสงสว่างใช้งานนั้น เราต้องพิจารณาแฟกเตอร์หลาย ๆ อย่าง เพื่อให้ได้หลอดที่มีประสิทธิภาพสูงและเหมาะสมกับงานนั้น ๆ ได้แก่

ประสิทธิภาพแสง หลอดไฟฟ้าแสงสว่างต่าง ๆ จะมีความสามารถในการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสงสว่างไม่เท่ากัน ความสามารถของหลอดนี้เราเรียกว่า ประสิทธิภาพแสง หลอดไส้มีประสิทธิภาพแสงต่ำที่สุด ส่วนหลอดโซเดียมความดันต่ำมีประสิทธิภาพแสงสูงที่สุด

อายุการใช้งาน เพราะหลอดราคาถูก อายุสั้น ต้องเปลี่ยนหลอดบ่อย ๆ อาจเสียค่าใช้จ่ายแพงกว่าหลอดที่มีราคาแพงแต่อายุยาว

สีของแสง หลอดแต่ละชนิดให้แสงที่มีส่วนประกอบทางสเปกตรัมไม่เหมือนกัน อาจจะทำให้สีผิดเพี้ยนไปจากการมองเห็นภายใต้แสงอาทิตย์ได้

หลอดไฟที่ใช้ในการให้แสงสว่าง มี 3 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1 หลอดไส้ อาศัยการกำเนิดแสงสว่างจากความร้อน เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้า หลอดไส้ให้หลอดซึ่งทำด้วยหลอดทั้งสแตนเลสจะถูกทำให้ร้อนและให้แสงสว่างออกมา หลอดชนิดนี้เป็นหลอดที่มีประสิทธิภาพแสงต่ำมาก นิยมใช้กันอยู่มาก เนื่องจากมีราคาถูกให้ความถูกต้องของสีสูง ติดตั้งใช้งานได้ง่าย ให้แสงสว่างทันทีเมื่อเปิดใช้งาน

ประเภทที่ 2 หลอดดิสชาร์จความดันไอสูง แบ่งเป็นประเภท

หลอดไอปรอทความดันไอสูง หลอดชนิดนี้เป็นหลอดที่อาศัย หลักการดิสชาร์จในก๊าซ ที่มีไอปรอทความดันสูง ทำให้เปล่งแสงออกมา เป็นแสงช่วงสีเขียวมาก จึงมีหลอดชนิดที่ฉาบสารฟอสเฟอร์ไว้ด้านใน ของตัวหลอดแล้วให้รังสีอุลตราไวโอเล็ต เพื่อให้ได้แสงในช่วงที่ตาคนเราเห็น ในขณะที่เดียวกันก็เพิ่มแสงช่วงสีแดงให้มากขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบหนึ่ง เรียกว่า หลอดแสงจันทร์ นอกจากหลอดแสงจันทร์ ซึ่งนิยมใช้กันทั่ว ๆ ไปแล้ว ยังมีหลอดไอปรอทความดันไอสูงมาก ซึ่งในการจุดหลอดต้องใช้อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบกับบัลลาสต์ในวงจรของหลอดด้วย

ประเภทที่ 3 หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดที่อาศัยหลักการ ดิสชาร์จ เมื่อป้อนกระแสจะเกิดการดิสชาร์จในก๊าซที่มีไอปรอทความดันต่ำ ทำให้เกิดรังสีอุลตราไวโอเล็ตและรังสีอุลตราไวโอเล็ตนี้จะไปกระทบสารฟอสเฟอร์ ที่ฉาบไว้ที่ด้านในของหลอดซึ่งจะให้แสงในช่วงที่ตาคนเรามองเห็นได้ออกมา

หลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีใช้ในปัจจุบัน จะมีอยู่ด้วยกัน 3 ชนิด คือ

ชนิดที่ 1 หลอดฟลูออเรสเซนต์ธรรมดา จะมีความกว้างของหลอดวัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 3.6 ซม. กำลังไฟฟ้าที่ใช้ขนาด 20 วัตต์ วัดความยาวได้ 60 ซม. และขนาด 40 วัตต์ วัดความยาวได้ 120 ซม. นอกจากนี้ยังมีหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดวงกลมจะมีความกว้างของหลอดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 3.2 ซม. กำลังไฟฟ้าที่ใช้ขนาด 32 วัตต์ ขนาดวงกลมของหลอดวัดเส้นผ่าศูนย์กลางได้ 32 ซม. สีของแสงที่เปล่งออกมา ขึ้นอยู่กับส่วนผสมทางเคมีของสารเคลือบเรืองแสงทำให้มีแสงสี ต่างกัน เช่น แสงเดย์ไลท์ แสงวอร์มไวท์ สีเหมือนกับแสงอาทิตย์ตอนเช้า หรือสีคล้ายหลอดไส้

ชนิดที่ 2 หลอดฟลูออเรสเซนต์ประสิทธิภาพสูง คือ หลอดรุ่นใหม่ที่กำลังส่องสว่างสูงเท่ากับหลอดฟลูออเรสเซนต์ธรรมดา แต่กินไฟน้อยกว่า มีประสิทธิภาพแสงสูงกว่า ลักษณะโดยทั่วไปเหมือนกัน หลอดจะมีขนาดเล็กกว่า และสามารถนำหลอดประสิทธิภาพสูง ไปสวมใส่กับขาหลอดเดิมได้และไม่เปลี่ยนบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์

ชนิดที่ 3 หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ได้มีการพัฒนาเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานและเพื่อแข่งขันกับหลอดไส้ ซึ่งใช้กันมาตั้งแต่เดิม มีขนาดกะทัดรัด และมีกำลังส่องสว่างสูง หลอดชนิดนี้เหมาะสมในการให้แสงสว่างโดยทั่วไป มีแสงให้เลือกทั้งที่แสงเหมือนกับหลอดไส้และแสงขาวนวลเหมือนกับหลอดฟลูออเรสเซนต์ มีอายุการใช้งานนานกว่าหลอดไส้ประมาณ 8 เท่า และการใช้พลังงานของหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์จะน้อยกว่าหลอดไส้ประมาณ 4 เท่า ปัจจุบันหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์มี 2 ชนิด คือ หลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายในและภายนอก

หลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายในเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่ได้รวมเอาบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์อยู่ภายใน หลอดประเภทนี้ผลิตขึ้นมาเพื่อใช้ทดแทนหลอดไส้ สามารถนำไปสวมกับขั้วหลอดไส้ชนิดเกลียวทุกดวงได้ทันที โดยไม่ต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใด ๆ เลย ลักษณะของหลอดภายในเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาดเล็กเป็นรูปตัวยูมีเปลือกเป็นคอมทรงกระบอก ชูดบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ของหลอดชนิดนี้ปิดผนึกรวมกันอยู่ในชิ้นส่วนเดียวกันกับตัวหลอด ข้อเสียของหลอดหากเกิดการชำรุดเสียหายขึ้นที่ส่วนใดส่วนหนึ่งก็จะใช้ไม่ได้อีกต่อไป

○ หลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายนอก หลักการใช้เช่นเดียวกับหลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายใน แต่แตกต่างกันที่หลอดคอมแพคบัลลาสต์ภายนอกสามารถเปลี่ยนหลอดได้เมื่อหลอดชำรุด หลอดมีลักษณะงอโค้งเป็นรูปตัวยู มีขั้วหลอดซึ่งภายในจะมีสตาร์ทเตอร์ ในการติดตั้งใช้งานจะต้องมีขาเสียบให้ใช้กับบัลลาสต์ที่แยกออก

ในตารางที่ 2 เป็นการแสดงการเปรียบเทียบกำลังส่องสว่างของหลอดไส้และหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดต่าง ๆ

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบกำลังส่องสว่างและประสิทธิภาพแสงของหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดต่าง ๆ กับหลอดไส้

| ลำดับ | ชนิด | วัตต์ | วัตต์รวม บัลลาสต์ | กำลังส่องสว่าง (ลูเมน) | ประสิทธิภาพแสง (ลูเมน/วัตต์) |
|-------|-------------------------------------|-------|----------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 1 | หลอดฟลูออเรสเซนต์ ธรรมดา | 40 | 50 | 2,600 | 52.00 |
| | | 32 | 42 | 1,750 | 41.67 |
| | | 20 | 30 | 1,030 | 34.33 |
| 2 | หลอดคอมแพคบัลลาสต์ ภายใน | 9 | - | 450 | 50 |
| | | 13 | - | 650 | 50 |
| | | 18 | - | 900 | 50 |
| | | 25 | - | 1,200 | 48 |
| 3 | หลอดคอมแพคบัลลาสต์ ภายนอก | 5 | 11.9 | 230 | 19.33 |
| | | 7 | 12.7 | 400 | 31.50 |
| | | 9 | 13.5 | 600 | 44.44 |
| | | 11 | 16.0 | 900 | 56.25 |
| | | 18 | 26.0 | 1,250 | 48.08 |
| | | 24 | 32.0 | 2,000 | 62.50 |
| 4 | หลอดฟลูออเรสเซนต์ ประสิทธิภาพสูง | 36 | 46 | 2,600 | 56.52 |
| | | 18 | 26 | 1,030 | 36.78 |
| 5 | หลอดไส้ | 15 | | 120 | 8.00 |
| | | 25 | | 230 | 9.20 |
| | | 40 | | 430 | 10.75 |
| | | 60 | | 730 | 12.16 |
| | | 75 | | 960 | 12.80 |
| | | 100 | | 1380 | 13.80 |

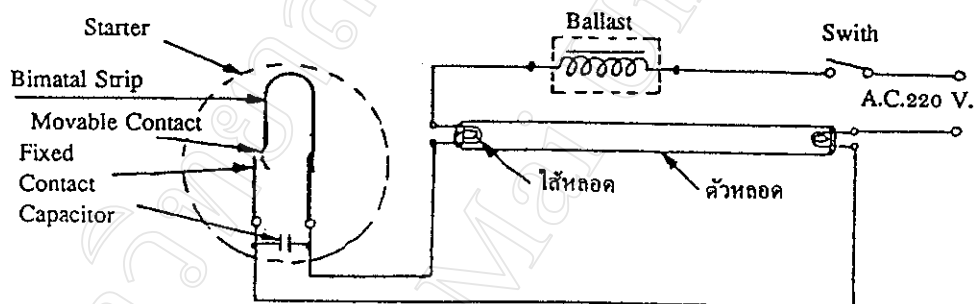
บัลลาสต์ประสิทธิภาพสูง

ชนิดของบัลลาสต์

บัลลาสต์ เป็นชื่อที่ใช้เรียกอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ควบคุมแหล่งจ่ายพลังงานให้แก่หลอดไฟฟ้า ในยุคเริ่มแรกที่เกิดบัลลาสต์มาใช้ “บัลลาสต์” หมายถึงตัวเหนี่ยวนำที่สะสมพลังงาน ซึ่งเรามักเรียกว่าบัลลาสต์ชนิดขดลวดแกนเหล็ก ในรุ่นใหม่ ๆ ที่ทันสมัยมากขึ้น บัลลาสต์ถูกนำมาใช้เป็นวงจรขับเคลื่อนที่สมบูรณ์แบบทั้งชุดเรียกว่าบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถอธิบายการทำงานของบัลลาสต์ทั้ง 2 ชนิดได้ดังนี้

1. บัลลาสต์ชนิดขดลวดแกนเหล็ก

บัลลาสต์ชนิดนี้เป็นบัลลาสต์ทำหน้าที่เป็นตัวเหนี่ยวนำ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวงจรสตาร์ทสำหรับหลอดไฟฟ้า แสดงดังรูปภาพที่ 2



รูปภาพที่ 2 การต่อหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบเก่า

เมื่อเริ่มป้อนไฟฟ้าให้กับวงจร ตัวสวิตช์ไบเมทัลในสตาร์ทเตอร์ จะอยู่ในตำแหน่งปิด ดังรูปภาพที่ 2 เมื่อกระแสไหลผ่านไส้หลอดโดยผ่านทางสวิตช์ไบเมทัล ซึ่งจะทำให้ไส้หลอดปล่อยอิเล็กตรอนเข้าสู่หลอด

ในที่สุดเมื่อสวิตช์ไบเมทัลร้อนมากขึ้น และเปิดวงจร ตัวเหนี่ยวนำก็จะพยายามที่จะรักษาระดับของกระแสไฟฟ้าที่ไหลและกำเนิดแรงดันสูงตกคร่อมหลอด และผลจากการที่มีอิเล็กตรอนออกมาอย่างต่อเนื่อง หลอดก็จะสไตรค์

ทันทีที่เกิดการดีสชาร์จขึ้นแรงดันตกคร่อมหลอดก็จะลดต่ำกว่าค่าแรงดันต้นทางค่าความแตกต่างระหว่างแรงดันตกคร่อมหลอดกับแรงดันต้นทางก็คือ แรงดันที่ตกคร่อมตัวเหนี่ยวนำ ดังนั้นตัวเหนี่ยวนำในขณะนี้ก็จะทำหน้าที่ควบคุมปริมาณกระแสที่ไหลในวงจร ในทางทฤษฎีเราจะคิดว่ามีค่าความสูญเสียพลังงานต่ำมาก

เนื่องจากหลอดที่ต่ออยู่กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ในขณะนี้มีสถานะเป็นตัวเหนี่ยวนำ ดังนั้น จึงทำให้ค่าตัวประกอบกำลังต่ำมาก จึงจำเป็นต้องใช้ตัวเก็บประจุในการแก้ค่าตัวประกอบกำลัง

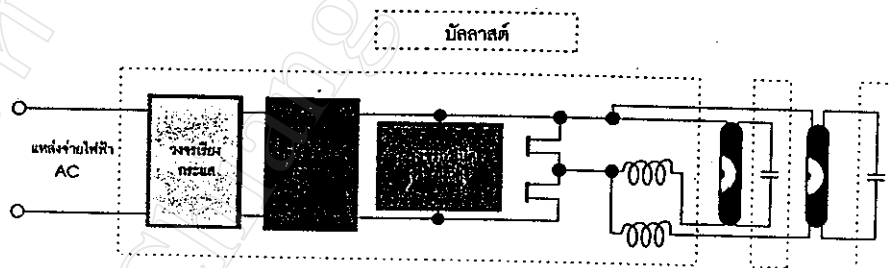
ในขณะที่หลอดอยู่ในสถานะคงที่ รูปคลื่นสัญญาณที่หลอดและกระแสที่ไหลผ่านหลอด จะมีรูปทรงที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนักที่ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้า แต่เมื่อต่อตัวเก็บประจุดังกล่าว เข้าไปแล้ว รูปคลื่นสัญญาณกระแสจะถูกปรับให้ลดลง

บัลลาสต์ชนิดนี้เป็นที่นิยมกันแพร่หลาย มีทั้งแบบที่ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอด Gas Discharge ตามธรรมชาติของขดลวดที่พันรอบแกนเหล็ก เมื่อผ่านกระแสไฟ แกนเหล็กจะเกิดการอิ่มตัวทำให้มีกำลังสูญเสียขึ้น เรียกว่า Ballast Losses

บัลลาสต์ชนิดขดลวดสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ส่วนใหญ่ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันเป็นแบบ Induction (ค่า Power Factor ของบัลลาสต์ชนิดนี้มีค่าประมาณ 0.5)

2. บัลลาสต์ชนิดอิเล็กทรอนิกส์

บัลลาสต์ชนิดนี้จะมีชุดขั้วดันอิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดเรียกว่าบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง วงจรสมบูรณ์แบบที่สร้างสถานะการสตาร์ท และการทำงานที่เหมาะสมให้กับหลอด บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์นี้ สามารถขั้วดันหลอดฟลูออเรสเซนต์ได้ตั้งแต่ 1 – 4 หลอด รูปบล็อก ไดอะแกรมของบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ โดยพื้นฐานสำหรับ 2 หลอด แสดงดังรูปภาพที่ 3



รูปภาพที่ 3 วงจรพื้นฐานของบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

สัญญาณกระแสไฟฟ้า AC จากแหล่งจ่ายจะถูกเรียงกระแส และกรองเพื่อที่จะเปลี่ยนเป็นแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า DC สำหรับวงจรสวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์ตัวกำเนิดความถี่จะผลิตสัญญาณความถี่สูง (ค่าโดยทั่วไป ตั้งแต่ 25 ถึง 50 kHz) ซึ่งจะขั้วดันตัวทรานซิสเตอร์ไวงานให้ทำงานสลับกัน โดยมีตัวเหนี่ยวนำแกนเฟอร์ไรท์ทำหน้าที่ควบคุมกระแสไฟฟ้า และตัวเก็บประจุคร่อมหลอดทำหน้าที่กำหนดความถี่และการสตาร์ทอย่างไรก็ตามตัวอย่างในรูปภาพที่ 3 ก็เป็นเพียง

หนึ่งในหลาย ๆ วงจร ซึ่งบางวงจรอาจใช้หม้อแปลงแรงดันด้านขาออกเป็นตัวควบคุมการสตาร์ท และการทำงานบางวงจรอาจใช้ได้กับหลอดเดี่ยว 3 หลอด หรือ 4 หลอด อย่างไรก็ตาม มาตรฐาน IEC 929 แนะนำให้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ ควรมีความถี่ไม่ต่ำกว่า 25 kHz เพื่อป้องกันการรบกวนของคลื่นเสียง และเป็น การเพิ่มประสิทธิภาพการส่องสว่างของหลอดฟลูออเรสเซนต์ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์โดยทั่วไปแล้วจะมีค่าตัวประกอบกำลังต่ำ จึงต้องใช้อุปกรณ์ปรับปรุงค่าตัวประกอบ กำลังถูกออกแบบให้อยู่ในรูปขดลวดเหนี่ยวนำหรือวงจรอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ ในขณะที่ อุปกรณ์ ปรับปรุงตัวประกอบ กำลังชนิดวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มักจะประกอบเข้าเป็นส่วนหนึ่งของบัลลาสต์ อุปกรณ์ปรับปรุงตัวประกอบกำลังชนิดขดลวดเหนี่ยวนำมักจะถูกแยกออกจากตัวบัลลาสต์ ส่วนบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับหลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ ไม่จำเป็นต้องใช้ อุปกรณ์ปรับปรุงตัวประกอบกำลัง

ข้อดีของบัลลาสต์ประสิทธิภาพสูง

1. บัลลาสต์ชนิดขดลวดแกนเหล็กประสิทธิภาพสูง

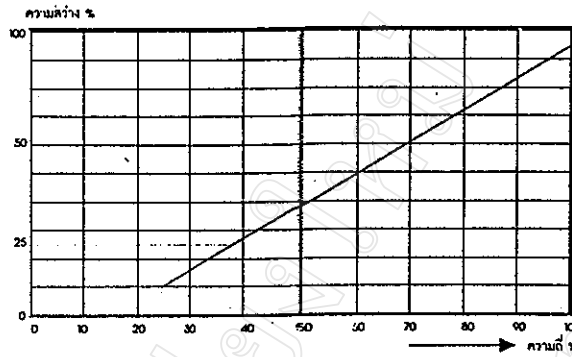
เป็นบัลลาสต์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เส้นลวดคุณภาพดีขึ้น มีความต้านทานของขดลวดน้อยลง ทำให้กำลังสูญเสีย I^2R ลดลงใช้แกนเหล็กคุณภาพดีขึ้นมีความต้านทานของขดลวดน้อยลง

2. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

เมื่อใช้กับหลอด 18-36 วัตต์ (เทียบกับ 8.0 – 12 วัตต์ ของบัลลาสต์ชนิดขดลวดแกนเหล็กแบบธรรมดา)

บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ข้อดีมีดังต่อไปนี้

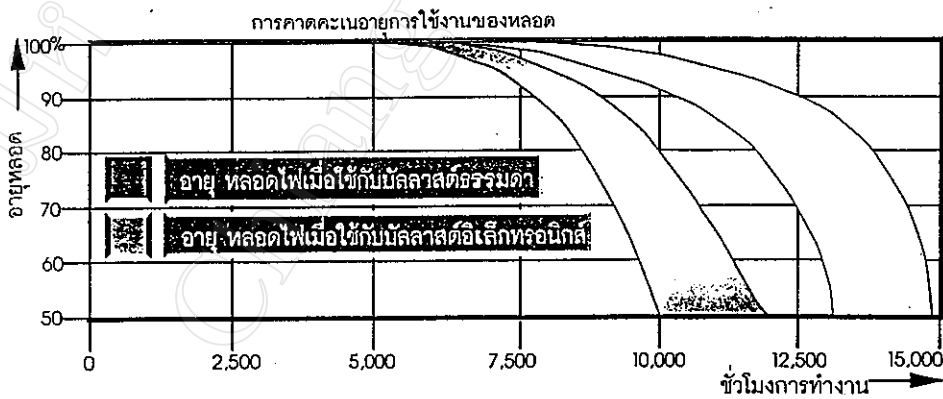
1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ ถ้าใช้งานที่ความถี่สูงขึ้นก็จะได้แสงมากขึ้น ดังแสดงในรูปภาพที่ 1 จึงมีการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยทำงานที่ความถี่สูงประมาณ 25 kHz ให้ใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ธรรมดาผลก็คือถ้าต้องการแสงเท่า ๆ กัน ตัวหลอดจะกินไฟน้อยกว่าเดิม 36 วัตต์ เหลือเพียง 32 วัตต์ และตัวบัลลาสต์ก็กินไฟน้อยกว่าเดิม 8 – 12 วัตต์ เมื่อใช้บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์จะกินไฟรวมทั้งวงจร (System Power) 36 วัตต์ ปัจจุบันมีผู้ผลิตหลอดฟลูออเรสเซนต์สำหรับใช้ที่ความถี่สูงและหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีค่าความส่องสว่างสูงกว่าปกติ เพราะใช้สารเคลือบหลอดและก๊าซภายในหลอดต่างชนิดกัน เมื่อนำหลอดดังกล่าวมาใช้ร่วมกับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ก็จะช่วยประหยัดพลังงานต่อหน่วยพื้นที่ได้มากยิ่งขึ้น



รูปภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ของความถี่และความสว่าง

ที่มา : กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน : 2536, หน้า 68

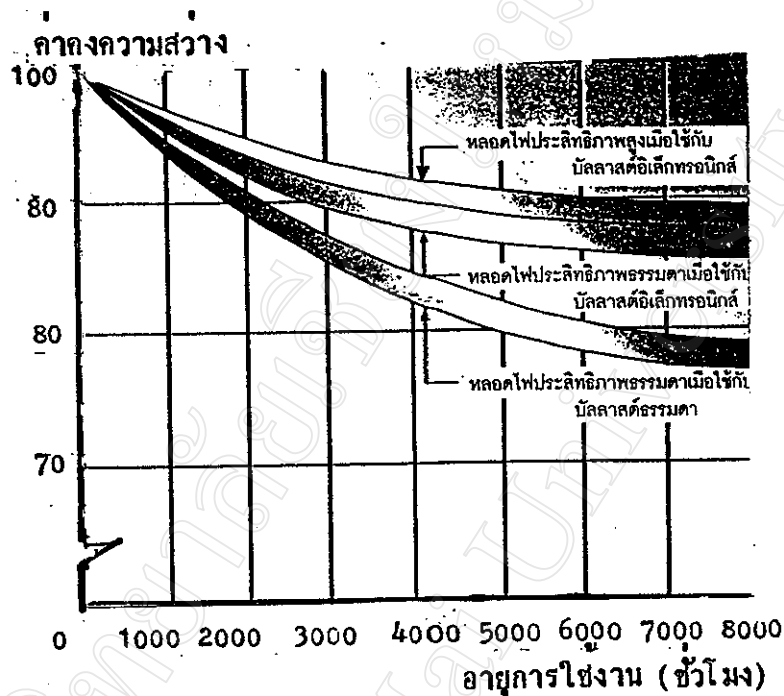
2. อายุของหลอดฟลูออเรสเซนต์เมื่อใช้กับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์จะยาวนาน ดังแสดงในรูปภาพที่ 5



รูปภาพที่ 5 อายุการใช้งานหลอด TLD เมื่อใช้กับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

ที่มา : กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน : 2536, หน้า 69

3. ในแง่ของการคงค่าความสว่าง (Lumen Depreciation) เมื่อใช้กับบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ จะคงค่าความสว่างได้ดีกว่าบัลลาสต์ธรรมดา ดังแสดงในรูปภาพที่ 6



รูปภาพที่ 6 การคงค่าความสว่าง (Lumen Depreciation) เมื่อใช้หลอดไฟกับบัลลาสต์ชนิดต่างๆ

ที่มา : กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน : 2536, หน้า 70

4. หลอดมีการจุดติดแบบ "Instant Start" โดยไม่ต้องใช้ สตาร์ทเตอร์ ทำให้ช่วยในการประหยัดพลังงาน
5. ไม่ต้องมีการปรับปรุงค่า Power Factor กล่าวคือ บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ทั่วไปจะมีค่า Power Factor มากกว่า 0.96
6. ไม่เกิดปรากฏการณ์ Stroboscopic
7. สามารถใช้กับงานที่จะต้องมีการปรับหรือระดับแสงไฟ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้ควบคู่กับการใช้แสงธรรมชาติ
8. อุณหภูมิของตัวบัลลาสต์ต่ำกว่าแบบขดลวด เนื่องจากเกิดกำลังสูญเสียที่น้อยกว่า
9. ไม่มีเสียงรบกวน (Hum)
10. น้ำหนักเบา

ในทางปฏิบัติบัลลาสต์ชนิดแกนเหล็ก ยังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายอยู่ ถึงแม้ว่าบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์กำลังเริ่มเป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้นแล้วก็ตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีการควบคุมค่ากำลังไฟฟ้าติดตั้งของอุปกรณ์แสงสว่างกันอย่างจริงจัง การเลือกซื้อบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีความสำคัญ ถึงแม้ว่าบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์นั้นจะมีราคาค่อนข้างสูง แต่การนำบัลลาสต์ชนิดนี้มาใช้ จึงไม่ควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายเพียงอย่างเดียว ควรคิดว่าบัลลาสต์ชนิดนี้มีอายุการใช้งาน และผลดีด้านอื่น ๆ ที่ประกอบกันคือ ต้นทุนที่สูงกว่าของบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์จะถูกชดเชยในเรื่องค่าไฟฟ้าที่ลดลงและระบบแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพในระยะยาว

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบบัลลาสต์ธรรมดา กับ Low Loss Ballast และบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์

| | บัลลาสต์ธรรมดา | Low Loss | อิเล็กทรอนิกส์ |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| หลอดไฟที่ใช้ | ฟลูออเรสเซนต์ 36 W | ฟลูออเรสเซนต์ 36 W | ฟลูออเรสเซนต์ 36 W |
| Lamp Consumption | 36 W | 36 W | 32 W |
| Ballast Loss | 10 W | 6.0 W | 4.0 W |
| System Consumption | 46 W | 42 W | 36 W |
| Comparison Index | 100% | 91 % | 78 % |

3. การออกแบบระบบแสงสว่างให้เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท

ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ต้องได้รับการออกแบบและติดตั้ง เพื่อให้การประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้สภาพแวดล้อมทั่ว ๆ ไปของการมองเห็นมีความปลอดภัย วิธีการให้แสงสว่างที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญของการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 วิธี คือ

1. การให้แสงสว่างแบบมีความสว่างเกือบเท่ากันตลอดพื้นที่ เป็นการให้แสงสว่างจากโคมไฟที่ติดตั้งอย่างสม่ำเสมอตลอดพื้นที่เพดาน การให้แสงสว่างแบบนี้มีข้อดี คือ สามารถออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างได้โดยไม่ต้องทราบตำแหน่งทำงานที่แน่นอน และสามารถย้ายตำแหน่งทำงานภายหลังได้ แต่มีข้อเสียคือ ต้องใช้โคมไฟจำนวนมาก เสียค่าใช้จ่ายต่าง ๆ สูง และไม่ประหยัดพลังงาน

2. การให้แสงสว่างเฉพาะพื้นที่ การให้แสงวิธีนี้ประหยัดกว่าวิธีแรก โดยการรวมพื้นที่ทำงานเป็นกลุ่ม ๆ โดยแต่ละกลุ่มอาจจะต้องการระดับความสว่างเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ แล้วแต่ประเภทของงานหรือกิจกรรมในกลุ่มพื้นที่ทำงานเหล่านี้จะมีระบบไฟฟ้าแสงสว่างแยกกันอย่าง

อิสระ ทำให้สามารถควบคุมการเปิด – ปิด ใช้งานแยกกันได้ แต่มีข้อเสียคือ หลักจากติดตั้งระบบใช้งานไปแล้ว จะย้ายตำแหน่งพื้นที่ทำงานไม่ได้ อย่างไรก็ตาม โรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ มักจะมีกระบวนการผลิตที่ติดตั้งตายตัว ไม่ค่อยย้ายตำแหน่งอยู่แล้ว

3. การให้แสงสว่างเฉพาะตำแหน่ง เป็นการให้แสงสว่างเสริม ใช้สำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง โดยติดตั้งโคมไฟที่ตำแหน่งใกล้ผู้ทำงาน หรือชิ้นงาน และให้แสงสว่างเฉพาะตำแหน่งและทิศทางที่ต้องการเท่านั้น

4. การใช้งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างให้เหมาะสม เพื่อการประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย

การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบแสงสว่าง ยังเข้าใจกันแบบง่าย ๆ ว่า “ทำได้โดยการเปิดไฟเป็นบางดวงหรือปิดไฟเสีย” ซึ่งเป็นความคิดที่ไม่ถูกต้อง วิธีการนี้ ถ้ามองดูอย่างผิวเผินก็ดูเหมือนจะเป็นวิธีการที่ได้ผล แต่ถ้ามองให้ไกลออกไป และคิดถึงความต้องการและผลดีของการให้ไฟแสงสว่างอย่างเหมาะสม วิธีการนี้ก็จะทำอยู่ไม่ได้นาน

การเปิดไฟให้น้อยลงหรือการดับไฟเป็นการประหยัดพลังงานแบบชั่วคราว และมีผลทางจิตวิทยา แต่ถ้าปิดไฟโดยไม่ละเว้นดวงที่จำเป็น จะเป็นการไม่เหมาะสม เพราะถ้าทำเช่นนั้นนาน ๆ สายตาจะล้า ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานตกต่ำลง อุบัติเหตุก็จะมากขึ้น นั่นคือทำให้ สภาพแวดล้อมในการทำงานไม่ดี และยิ่งอาจทำให้อุปนิสัยของคนงานเสื่อมลงก็ได้ ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งไม่พึงปรารถนาทั้งสิ้น

วิธีการปิด – เปิด ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่จะช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานสามารถกระทำได้ดังนี้

- การปิดไฟแสงสว่างทั้งหมด เช่น ในเวลาหยุดพักเที่ยงให้ทำการตัดไฟทั้งหมด โดยตัดที่สายเมนของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- การปิดไฟแสงสว่างเป็นบางส่วน เช่น ในบริเวณที่สามารถใช้แสงสว่างจากแสงอาทิตย์ได้ หรือบริเวณที่ไม่ใช้แสงสว่างในช่วงเวลาสั้น เช่น ไฟส่องสว่างเฉพาะตำแหน่งที่เครื่องจักร เป็นต้น
- ใช้สวิตช์ควบคุมการปิด – เปิด 2 ทาง เพื่อให้สามารถควบคุมการใช้ไฟแสงสว่างที่จุดต่าง ๆ ที่เหมาะสมโดยมีตัวบอก เพื่อบอกให้ทราบสถานะการทำงานของหลอดไฟที่แสงสวิตช์
- ใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติต่าง ๆ เช่น การตั้งเวลาปิด – เปิด ใช้สวิตช์ที่ควบคุมด้วยปริมาณแสง ตลอดจนใช้อุปกรณ์ที่สามารถตั้งโปรแกรมทำงานได้

5. การซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

เมื่อใช้งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างไปเป็นระยะเวลานาน ๆ จะพบว่าความสว่างจะลดลงตามระยะเวลา เนื่องจากการเสื่อมสภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น หลอดเสื่อมสภาพ โคมไฟแสงสว่างสกปรกทำให้แสงลดลง เป็นต้น จากการศึกษาค้นคว้าพบว่ามีแฟคเตอร์หลายค่าที่มีผลต่อการลดของค่าความสว่างจากระบบไฟฟ้าแสงสว่าง คือ

- ผลของอุณหภูมิ

หลอดไฟแสงสว่างบางชนิด เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ จะให้ปริมาณฟลักซ์การส่องสว่างเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิรอบ ๆ หลอดเปลี่ยนไป การใช้งานหลอดประเภทนี้จึงต้องใช้กับสถานที่ที่มีอุณหภูมิอยู่ในช่วงที่หลอดสามารถให้แสงออกมาได้สูงสุด

- ผลของระดับแรงดันไฟฟ้า

ถ้าแรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้โคมไฟแสงสว่าง เปลี่ยนไปจากค่าพิกัดของหลอดไฟและอุปกรณ์ประกอบ จะทำให้คุณสมบัติการทำงานของหลอดเปลี่ยนแปลงไปมีผลทำให้ปริมาณฟลักซ์การส่องสว่างเปลี่ยนไป ดังนั้น จึงควรทำการสำรวจระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันนี้ว่าได้รับแรงดันตรงตามพิกัดหรือไม่

- ผลจากบัลลาสต์

การใช้บัลลาสต์คนละชนิดกัน ก็จะทำให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อฟลักซ์การส่องสว่างของหลอดเพื่อหลีกเลี่ยงผลที่จะเกิดขึ้น จึงควรเลือกใช้บัลลาสต์ให้เหมาะสมกับหลอดแต่ละชนิด

- ผลจากการเสื่อมสภาพของวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ทำโคมไฟ

หลังจากใช้งานไปเป็นเวลานาน ๆ วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ทำหรือเป็นส่วนประกอบของโคม จะมีการเปลี่ยนสภาพ เช่น แผ่นสะท้อนแสง มีผิวไม่เรียบขรุขระ เพราะถูกกัดกร่อนจากไอกรดในบรรยากาศรอบ ๆ ทำให้สะท้อนแสงได้น้อยลง ผ่าครอบกระจายแสง มีสีหมองคล้ำยอมให้แสงผ่านได้น้อยลง เป็นต้น ในการเลือกใช้งานโคมไฟจึงต้องเลือกโคมไฟที่ผลิตจากวัสดุชั้นดี มีคุณภาพสูง

- ผลจากเพดาน ผนังและพื้นห้องสกปรกหรือสีหมองคล้ำลง

วัสดุที่ใช้ทำฝ้าผนัง เพดานและพื้นห้อง หรือสีที่ใช้ทาส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ จะมีสีหมองคล้ำ เนื่องจากเสื่อมสภาพไปตามอายุใช้งาน ตลอดจนเกิดความสกปรกขึ้น เนื่องจากฝุ่นละอองต่าง ๆ ทำให้แสงที่สะท้อนจากส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ ตกกระทบบนพื้นที่ทำงานน้อยลง

- ผลจากหลอดขาดหรือหลอดเสีย

ในการใช้งานระบบไฟฟ้าแสงสว่างจะมีหลอดจำนวนหนึ่งขาดหรือเสีย ใช้งานไม่ได้ ทำให้ปริมาณแสงจากระบบไฟฟ้าแสงสว่างลดลง ถ้าตำแหน่งของโคมไฟอยู่ในระดับต่ำก็อาจจะเปลี่ยนหลอดใหม่ได้ง่าย แต่ถ้าตำแหน่งของโคมไฟอยู่ในระดับสูง เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่ว ๆ ไป การเปลี่ยนหลอดใหม่ก็อาจจะทำได้ไม่ถนัดนัก และมักจะเสียค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้น จึงต้องมีการวางแผนเปลี่ยนหลอดที่ขาดหรือเสีย ใช้งานไม่ได้ไว้ด้วย การวางแผนการเปลี่ยนหลอดจะพิจารณาจากแฟคเตอร์ที่สำคัญ 2 ตัว คือ การเสื่อมสภาพของหลอดและจำนวนหลอดที่ขาดหรือเสียก่อนหมดอายุใช้งาน จำนวนหลอดที่ขาดหรือเสียก่อนหมดอายุใช้งานเป็นตัวบอกให้ทราบว่าควรจะเปลี่ยนหลอดทั้งหมด หรือเป็นกลุ่มตามที่วางแผนไว้ เมื่อใดจึงจะเหมาะสมที่สุด ถ้าเราใช้งานหลอดไฟแสงสว่างเป็นเวลานานเท่ากับอายุใช้งานที่ทางผู้ผลิตกำหนดไว้ เราจะพบว่าจะเหลือหลอดที่ใช้งานได้เพียงครึ่งหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นการเปลี่ยนหลอดจึงต้องกระทำในช่วงเวลาก่อนหลอดหมดอายุใช้งาน

- ผลจากดวงโคมไฟสกปรก

ฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกต่าง ๆ จะสะสมตัวเกาะติดอยู่ที่ตัวโคมไฟแสงสว่างหลังจากใช้งานไประยะหนึ่ง ทำให้ประสิทธิภาพของดวงโคมไฟลดลง การกระจายแสงเปลี่ยนไปและปริมาณฟลักซ์การส่องสว่างที่ได้จะลดลง ดังนั้น จึงควรทำความสะอาดดวงโคมเป็นประจำ

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ดีคือ ระบบที่ทำให้การประกอบกิจการต่าง ๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพสูง มีความปลอดภัย การที่จะให้ได้มาซึ่งระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ดีสามารถประหยัดพลังงานได้นั้นจะขึ้นอยู่กับทั้งผู้ออกแบบผู้ใช้งานและผู้เป็นเจ้าของ ผู้ออกแบบจะต้องเลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพสูงเหมาะสมกับการใช้งาน ผู้ใช้งานจะต้องรู้จักใช้คือ เปิดใช้เมื่อต้องการใช้เท่านั้น ส่วนผู้ที่เป็นเจ้าของก็ควรให้ความเอาใจใส่ควรตรวจสอบบำรุงและรักษาให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อบุคคลต่าง ๆ เหล่านี้มองเห็นความสำคัญของระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่ตนเองเกี่ยวข้องอยู่ ก็จะทำให้ได้ระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่มีอยู่มีประสิทธิภาพสูงและสามารถประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ได้

หม้อแปลงไฟฟ้า

หลักการของหม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นเครื่องกลไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนระดับแรงดันไฟฟ้าจากแรงดันสูงไปสู่แรงดันที่ต่ำกว่าตามความต้องการใช้งาน หลักการของหม้อแปลงไฟฟ้าประกอบด้วยขดลวด 2 ขด “ขดปฐมภูมิกับขดทุติยภูมิ” พันอยู่รอบแกนเหล็ก (เป็นแผ่นเหล็กจำนวนมากที่วางซ้อนทับกัน) ขดลวดทั้ง 2 ขดนี้ไม่ได้ต่อกัน โดยตรงทางไฟฟ้า หากแต่ถูกกันห่างกันด้วยฉนวน

เมื่อให้แรงดันไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดปฐมภูมิ ที่ขดลวดนี้จะเกิดเส้นแรงแม่เหล็กและจะถูกส่งไปยังขดลวดทุติยภูมิโดยผ่านแกนเหล็ก ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นที่ขดลวดทุติยภูมิ

มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญ ถึงแม้ว่าจะมีมอเตอร์ไฟฟ้าอยู่หลายชนิด แต่ระบบในอาคารธุรกิจ โดยทั่วไปมักจะใช้มอเตอร์กรงกระรอกแบบเหนี่ยวนำ 3 เฟส ในงานที่ต้องการกำลังงานมาก ๆ เป็นส่วนใหญ่ และใช้มอเตอร์ AC เฟสเดียว สำหรับงานขนาดเล็ก ๆ ในระบบต่าง ๆ เหล่านี้ จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้าในการขับเคลื่อนปั๊ม น้ำยาทำความสะอาด โบลเวอร์ พัดลม บั๊ม และลิฟท์ บันไดเลื่อนต่าง ๆ

การประหยัดไฟฟ้า

เช่นเดียวกับอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างอื่น มอเตอร์ไฟฟ้าก็มีการสูญเสียพลังงานในลักษณะต่าง ๆ เช่น การสูญเสียในเส้นลวดทองแดง การสูญเสียในแกนเหล็ก การสูญเสียจากแรงเสียดทาน และการต้านลม เป็นต้น ดังนั้นเราจะพบว่าไม่ว่าอุปกรณ์ใดก็ตามที่มีการสูญเสียในแกนเหล็กจะมีผลกระทบโดยตรงต่อค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F.) ในมอเตอร์ต่างๆ เกณฑ์สำคัญ 2 ประการในการประหยัดไฟฟ้าก็คือ พยายามให้ได้ประสิทธิภาพและค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าสูง ๆ ตามธรรมดาของมอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ และค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าสูงมักจะมีราคาแพง แต่เมื่อคิดค่าใช้จ่ายตลอดอายุการทำงานแล้วจะต่ำกว่า ถ้าเพิ่มประสิทธิภาพของมอเตอร์ได้เพียง 2% ค่าไฟฟ้าที่สามารถประหยัดได้ตลอดช่วงอายุการทำงานของมอเตอร์ จะมีค่าสูงกว่าราคาที่เพิ่มขึ้นของมอเตอร์ประสิทธิภาพสูงมาก ด้วยเหตุนี้จึงมีความเหมาะสมที่จะเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายตลอดอายุการทำงาน ไม่ใช่เพียงแค่เงินลงทุนในเบื้องต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของมอเตอร์

แบบของมอเตอร์

ในปัจจุบันมีมอเตอร์กรงกระรอกแบบเหนี่ยวนำ ประสิทธิภาพสูง สำหรับงานหลาย ๆ ลักษณะ ให้เลือกใช้ซึ่งให้ผลตอบแทนต่อการลงทุนได้ดีเยี่ยม ขนาดของมอเตอร์ควรที่จะเข้าคู่กับโหลดที่มันถูกออกแบบให้รับเป็นอย่างดี มอเตอร์ที่มีขนาดเล็กเกินไปจะร้อนจัด รีเลย์และเบรกเกอร์ที่ใช้ป้องกันโหลดเกินพิักัด จะทำงานและตัดวงจรออก นอกจากนี้แล้ววัสดุที่ใช้เป็นฉนวนไฟฟ้าก็จะเสียหายเป็นอันดับถัดไป

ในทางตรงกันข้าม มอเตอร์ที่มีขนาดโตเกินไปจะทำงานที่ค่าตัวประกอบ กำลังไฟฟ้าต่ำ และมีประสิทธิภาพต่ำกว่ามอเตอร์ที่มีขนาดถูกต้อง

ระบบปรับอากาศ

การปรับอากาศและการระบายอากาศในอาคาร มีจุดประสงค์ดังนี้

1. เพื่อควบคุมอุณหภูมิของอากาศตามที่ต้องการตลอดเวลา
2. เพื่อควบคุมความชื้น โดยการลดหรือเพิ่มความชื้น
3. เพื่อการไหลเวียนของอากาศ ที่ความเร็วลมที่ต้องการ
4. เพื่อควบคุมคุณภาพและความสะอาดของอากาศ โดยกำจัดฝุ่นละอองและกลิ่นคาวต่าง ๆ
5. เพื่อควบคุมคุณภาพระดับเสียงในพื้นที่ปรับอากาศ

อัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงาน EER (Energy Efficiency Ratio) เป็นค่าที่แสดงอัตราส่วนระหว่างพลังงานที่เครื่องสามารถทำความเย็นได้ต่อพลังงานที่ต้องใช้ (พลังงานไฟฟ้า) พลังงานไฟฟ้ามีหน่วยเป็นวัตต์ พลังงานความเย็นมีหน่วยเป็นบีทียูต่อชั่วโมง ดังนั้น ประสิทธิภาพ อีอีอาร์ จะมีหน่วยเป็น บีทียูต่อชั่วโมง ต่อวัตต์

วิธีการที่จะประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ สามารถกระทำได้ 4 วิธีคือ

1. ใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ควบคุมความดันทางด้านคอนเดนเซอร์ หรือควบคุมความดันด้านอีแวปอเรเตอร์ ให้เหมาะสม การบำรุงรักษาทำความสะอาดคอนเดนเซอร์ และอีแวปอเรเตอร์อย่างสม่ำเสมอ ดังตารางที่ 4 แสดงผลต่างของการใช้ไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศที่ไม่มีการบำรุงรักษาและบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งสามารถประหยัดได้ถึงร้อยละ 7.7

ตารางที่ 4 แสดงผลต่างการใช้ไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศที่ไม่มีการบำรุงรักษา และบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ

| | สภาพเครื่องปรับอากาศที่ไม่มีการบำรุงรักษา | สภาพเครื่องปรับอากาศที่มีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ | ผลต่าง |
|-------------|---|---|--------|
| EVA TEMP | 7.2 C | 7.2 C | |
| COND TEMP | 54.4 C | 51 C | 3.4 |
| Ambient | 35 C | 35 C | |
| Power (W) | 3700 | 3590 | 110 |
| BTUH | 27900 | 29340 | 1440 |
| BTUH / Watt | 7.54 | 8.17 | 0.63 |

$$\begin{aligned} \text{ผลต่างที่ประหยัดได้} &= 0.63 \times 100 \\ &= 8.17 \\ &= 7.7 \end{aligned}$$

ที่มา : กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน, 2536 : 4 – 6

2. การปรับปรุงอุปกรณ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น การประหยัดพลังงานที่ระบบปรับอากาศหรือปรับปรุงอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จะสามารถให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประหยัดได้เป็นอย่างมาก ดังนี้

การใช้เครื่องปรับอากาศขนาดเล็กที่มีค่า EER เกิน 10 EER หรือ Energy Efficiency Ratio หรือเท่ากับ BTUH / W หมายถึง คำนีในการใช้ไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศว่า พลังงานไฟฟ้า 1 วัตต์ สามารถทำความเย็นได้ที่ BTUH ถ้านเท่ากับ หรือเกินกว่า 10 ก็ถือว่าเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประหยัดไฟฟ้า

เครื่องปรับอากาศที่ระบายความร้อนด้วยอากาศนี้ เมื่อมีค่า EER = 10 ก็จะมีกินไฟใกล้เคียงกับเครื่องปรับอากาศที่ระบายความร้อนด้วยน้ำ ที่ใช้ประกอบกับคอยล์ถึงเทเวอร์ ดังนั้นแนวความคิดใหม่อีกความคิดหนึ่งก็คือ แทนที่จะใช้เครื่องปรับอากาศที่ระบายความร้อนด้วยน้ำโดยใช้เครื่องปรับอากาศแบบ Packaged Water Cooled และมีคอยล์ถึงเทเวอร์ในการระบายความร้อนก็อาจจะหันมาใช้เครื่องปรับอากาศที่ระบายความร้อนด้วยอากาศที่มีค่า EER = 10 ซึ่งจะทำให้ลดปัญหาและภาระของการที่ต้องมีระบบคอยล์ถึงเทเวอร์และทำให้สามารถเปิด - ปิด เครื่องปรับอากาศได้โดยอิสระ

3. การปรับปรุงกรอบอาคาร

ขนาดของระบบปรับอากาศจะใหญ่หรือเล็กนั้นขึ้นอยู่กับภาระหรือความร้อนที่ต้องการระบายออกสู่ภายนอก ซึ่งภาระการทำความเย็นนี้ เกิดจาก 2 ส่วน คือ ส่วนที่เกิดจากภายนอก คือ รังสีแสงอาทิตย์ อุณหภูมิบรรยากาศแวดล้อมภายนอก เป็นต้น และส่วนที่เกิดจากภายใน คือ ความร้อนที่เกิดจากคน อุปกรณ์ที่ใช้ต่าง ๆ ไฟฟ้าแสงสว่าง ดังนั้นหากจัดการหรือออกแบบกรอบอาคารให้ดี หรือมีประสิทธิภาพแล้ว ก็จะทำให้ลดส่วนของความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในได้ เช่น

- การใช้วัสดุที่มีค่าการนำความร้อนต่ำ การใช้สีสะท้อนความร้อนทาผนังด้านนอก การใช้ฉนวนกันความร้อน การจัดให้มีการบังแดดที่เหมาะสมและการใช้กระจกที่สามารถกันความร้อนเข้าสู่อาคาร เช่น กระจก 2 ชั้น กระจกดูดความร้อน กระจกสะท้อนความร้อน กระจกแผ่นรังสีต่ำ และกระจกอัจฉริยะ เป็นต้น

4. การบำรุงรักษาอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ

การประหยัดพลังงานในระบบปรับอากาศจะไม่ประสบผลสำเร็จ ถ้าปราศจากการติดตามการใช้งานจริงของระบบเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายและรักษาระดับการใช้ พลังงานให้ต่ำที่สุดเกี่ยวกับการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบปรับอากาศ ดังนี้

- ทดสอบและปรับแต่งระบบอย่างสมบูรณ์เป็นครั้งคราว ตามหมายกำหนดการที่ตั้งไว้ตลอดอายุการใช้งานของระบบ โดยมากแล้วการปรับแต่งระบบในครั้งแรกมักจะเป็นการปรับแต่งครั้งเดียวที่ได้กระทำกับระบบ ทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลงเรื่อย ๆ
- ตั้งเทอร์โมสแตทให้ควบคุมอุณหภูมิที่พอเหมาะกับความสบายเท่านั้น ไม่ควรตั้งเทอร์โมสแตทไว้ให้ต่ำที่สุดและหมั่นตรวจสอบว่าเทอร์โมสแตทสามารถทำงานได้เป็นปกติหรือไม่ อุณหภูมิที่พอเหมาะคือ 25.5 - 26.7 องศาเซลเซียส
- เครื่องส่งลมเย็น ควรให้ทำความสะอาดแผงกรองอากาศและขดทำความเย็นเป็นประจำ ถ้าอุปกรณ์ดังกล่าวสกปรก พื้นผิวรับความร้อนจะถ่ายเทความร้อนได้ไม่ดี
- ทำความสะอาดคอนเดนเซอร์ที่ระบายความร้อนด้วยอากาศเป็นประจำและตรวจสอบอย่าให้มีวัสดุปิดขวางทางลมที่ใช้ในการระบายความร้อน
- พัดลมทุกตัว จะต้องทำการหล่อลื่น โดยการอัดจารบี หรือหยอดน้ำมันอย่างสม่ำเสมอตามระยะเวลา
- พัดลมที่ขับเคลื่อนด้วยสายพานจะต้องตรวจตราความตึงของสายพานให้เหมาะสม

- พื้นที่ปรับอากาศบางแห่ง สามารถลดอากาศบริสุทธิ์ที่จะนำเข้ามาถ่ายเทอากาศภายในได้ในบางช่วงเวลา เช่น ในร้านค้า ร้านอาหาร ที่มีคนมากในช่วง 11.00 – 13.00 น. ในช่วงเวลาดังกล่าว เราก็ควรจะเปิดให้อากาศบริสุทธิ์เข้ามาได้เต็มที่ แต่ในช่วงเวลาอื่นก็ควรหริให้อากาศบริสุทธิ์เข้ามาน้อยลง ก็จะ สามารถประหยัดพลังงานลงได้

มาตรการการประหยัดพลังงาน

การประหยัดพลังงาน หมายถึง การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด สามารถเพิ่มผลผลิตในขณะที่ใช้พลังงานเท่าเดิม

พลสง่า สมบูรณ์ปัญญา (2527 : 1 – 5) อ้างใน ฉัตรชัย เจียมอมรรัตน์ (2531 : 45) กล่าวว่า มาตรการการประหยัดพลังงานมีหลายวิธี

วิธีที่ง่ายที่สุดและดีที่สุด คือ มาตรการประหยัดพลังงานโดยไม่ต้องมีการลงทุน คือ การให้การศึกษาข่าวสาร ก็จะก่อให้เกิดการประหยัดได้ เช่น การให้ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมในการขับรถยนต์ที่มีลักษณะการประหยัดพลังงาน การใช้พลังงานเมื่อจำเป็นต้องใช้ เช่น การเปิดไฟฟ้าเมื่อต้องการใช้และรีบดับไฟเมื่อไม่ต้องการใช้ มาตรการที่สำคัญอีกประการคือ นโยบายด้านราคาราคาจะเป็นตัวกำหนดว่าการให้พลังงานจะมีประสิทธิภาพหรือไม่ ราคาที่ดีทางเศรษฐศาสตร์จะเป็นทางสายกลาง คือ ไม่สูงเกินไปและไม่ต่ำเกินไป อีกมาตรการหนึ่งคือ การให้แรงจูงใจ อาจทำได้โดยการให้ข่าวสาร การศึกษา หรือการลดหย่อนภาษีอากร

รัตนา ตั้งอมร (2529 : 35 – 36) อ้างในฉัตรชัย เจียมอมรรัตน์ (2531 : 45) กล่าวว่า แผนการประหยัดพลังงานที่สมบูรณ์จึงควรประกอบด้วยกิจกรรม ซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน กิจกรรมเหล่านั้น ได้แก่

- การรณรงค์และประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ทุกสาขาทางเศรษฐกิจได้ประโยชน์จากการประหยัดพลังงานได้รับรู้ไว้บ้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาอุตสาหกรรม คมนาคมขนส่ง และประชาชน โดยทั่วไป การรณรงค์และประชาสัมพันธ์ควรจะทำให้กว้างขวางและเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย
- การสนับสนุนทางด้านวิชาการ เพื่อถ่ายทอดวิชาด้านการประหยัดพลังงานให้กับกลุ่มผู้ใช้และช่วยวิเคราะห์การใช้พลังงานในปัจจุบัน เพื่อประเมินปริมาณพลังงานและค่าใช้จ่ายที่ผู้ใช้อาจจะประหยัดได้ โดยอาศัยเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยีการปรับปรุงขบวนการผลิต และการเปลี่ยนอุปกรณ์ เป็นต้น ตลอดจนช่วยจัดทำการลงทุน เพื่อความสะดวกแก่ผู้ที่ประสงค์จะลงทุนต่อไปด้วย

- การดำเนินการทางด้านสิ่งจูงใจและกฎหมาย เพื่อกระตุ้นให้มีความคิดที่จะลงทุน ในการประหยัดพลังงาน เช่น การลดหย่อนภาษีอุปกรณ์ที่จะช่วยประหยัดพลังงาน การประกาศเกียรติคุณผู้มีผลงานดีเด่นในด้านประหยัดพลังงาน ควบคุมการใช้พลังงานในโรงงานที่ใช้พลังงานฟุ่มเฟือยเกินระดับมาตรฐาน เป็นต้น
- การสนับสนุนด้านการเงิน เพื่อไปดำเนินการโครงการประหยัดพลังงาน เช่น หาเงินกู้ดอกเบี้ยต่ำให้ ให้เงินอุดหนุนการดำเนินการบางส่วน เป็นต้น

มาตรการประหยัดพลังงานของรัฐบาล

รัฐบาลได้กำหนดมาตรการในการแก้ไขและป้องกันการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงานการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยได้ศึกษาและกำหนดมาตรการต่าง ๆ เพื่อลดการใช้พลังงานในสาขาคมนาคมขนส่ง สาขาอุตสาหกรรมและสาขาอาคารพาณิชย์และที่อยู่อาศัยทั้งภาคเอกชน ภาครัฐบาลและรัฐวิสาหกิจซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. มาตรการที่ประกาศใช้และยกเลิกแล้ว

การลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงความต้องการสูงสุดในโรงงานอุตสาหกรรม

- ห้ามมิให้โรงงานอุตสาหกรรมซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้ามากกว่า 800 กิโลวัตต์ มิให้เดินเครื่องอย่างต่อเนื่องกันในช่วง 18.00 – 19.00 น.

มาตรการลดการใช้กระแสไฟฟ้า

- ลดการใช้จำนวนไฟฟ้าลงในส่วนราชการรัฐวิสาหกิจและให้ปรับอุณหภูมิของห้องที่มีการใช้เครื่องปรับอากาศไม่ต่ำกว่า 27 องศาเซลเซียส
- ปิดไฟฟ้า แสงสว่างตามท้องถนนหลวงลงประมาณ ร้อยละ 50
- การปิดไฟฟ้าแสงสว่างในการโฆษณาสินค้าหรือบริการยกเว้นการโฆษณาป้ายชื่อร้านหรือป้ายชื่อภาพยนตร์ให้ใช้ไฟฟ้าโฆษณาได้ร้านหรือโรงภาพยนตร์ละไม่เกินหนึ่งป้าย
- สถานบริการตามกฎหมายว่าด้วยสถานบริการเปิดทำการได้เฉพาะระหว่างเวลาดังต่อไปนี้

- สถานเดินรา ร้าง หรือรองเง็งให้เปิดได้ระหว่าง 18.00 – 24.00 น.

- สถานที่มีอาหาร สุรา น้ำชาหรือเครื่องดื่มอย่างอื่นจำหน่ายและบริการ โดยมีที่สำหรับพักผ่อนหลับนอนหรือบริการนวดให้แก่ลูกค้าเปิดได้ในวันธรรมดา ระหว่าง 15.00 – 22.00 น.
- สถานอาบน้ำ นวดหรืออบตัว ซึ่งมีผู้บริการให้แก่ลูกค้าแห่งใดเป็นร้านตัดผมหรือตัดผมด้วย ให้เปิดเฉพาะที่เกี่ยวกับการตัดผมหรือตัดผมได้ระหว่างเวลา 8.00 – 20.00 น.
- สถานที่มีอาหาร สุรา น้ำชา หรือเครื่องดื่มอย่างอื่นจำหน่ายและบริการ โดยมีหญิงสำหรับปรนนิบัติลูกค้าหรือโดยจัดให้มีการแสดงดนตรีเกินสองชั้นหรือการแสดงอื่นใดเป็นการบันเทิงให้เปิดได้ระหว่างเวลา 11.00 – 14.00 น. และระหว่างเวลา 18.00 – 24.00 น.
- ให้สถานีวิทยุโทรทัศน์งดการส่งวิทยุโทรทัศน์การส่งวิทยุโทรทัศน์ระหว่างเวลา 18.00 – 20.00 น.

การกำหนดเวลาจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงของสถานีบริการน้ำมัน

- ห้ามมิให้สถานีบริการหรือร้านค้าน้ำมันเชื้อเพลิงเปิดบริการหรือจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงในวันอาทิตย์
- ในวันอื่นนอกจากวันอาทิตย์ให้สถานีบริการและร้านค้าน้ำมันเชื้อเพลิงเปิดบริการหรือจำหน่ายน้ำมันเชื้อเพลิงได้เฉพาะในระหว่างเวลา 6.00 – 18.00 น.

2. มาตรการที่ยังมีผลใช้บังคับอยู่

มาตรการที่ใช้สำหรับด้านการคมนาคมขนส่ง

- กำหนดความเร็วของรถยนต์ส่วนบุคคลมีความเร็วไม่เกิน 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมงและรถบรรทุกและรถยนต์โดยสารอื่น ๆ กำหนดความเร็วไม่เกิน 80 กิโลเมตร ต่อชั่วโมง
- กำหนดเส้นทางเดินรถประจำทาง (บัสเลน) ตามถนนสายสำคัญในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 16 สาย
- กำหนดเส้นทางเดินรถทางเดียว ตามถนนสายสำคัญ ๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 15 สาย

มาตรการที่ยังใช้อยู่ในด้านโรงงานอุตสาหกรรม

- การส่งเสริมและช่วยเหลือโรงงานอุตสาหกรรมทางด้านเทคนิค โดยจัดตั้งหน่วยบริการเคลื่อนที่เพื่อดำเนินการตรวจวิเคราะห์การใช้พลังงานและแนะแนวทางการประหยัดพลังงานให้แก่โรงงานอุตสาหกรรม
- การขยายสินเชื่อให้แก่โรงงานอุตสาหกรรมที่จะลงทุนปรับปรุงประสิทธิภาพของโรงงานเพื่อการประหยัดพลังงานเป็นพิเศษ
- ให้สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนถือว่า การประหยัดพลังงานเป็นปัจจัยหนึ่งในการพิจารณาให้สิทธิประโยชน์ในการส่งเสริมการลงทุนอีกด้านหนึ่ง
- ให้มีการฝึกอบรมสัมมนาและการประชุมร่วมมือระหว่างหน่วยงานของรัฐและผู้รับผิดชอบของโรงงานอุตสาหกรรมในการพิจารณาร่วมมือประสานงานด้านการประหยัดพลังงานในการปรับปรุงศึกษาและวิเคราะห์ถึงวิธีการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม
- การจัดทำการสาธิตการประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อเป็นการช่วยเหลือทางด้านการเงินและเทคนิคให้กับโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่าง
- ให้มีการเผยแพร่ทางวิชาการเพื่อเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมความรู้และการแนะนำการประหยัดพลังงานในสาขาโรงงานอุตสาหกรรมคมนาคมขนส่ง และสาขาอาคารพาณิชย์ และที่อยู่อาศัย โดยจัดพิมพ์เอกสารข้อเสนอแนะการประหยัดพลังงาน และข่าวสารประหยัดพลังงานต่าง ๆ ให้แก่ โรงงานอุตสาหกรรม สถาบันการศึกษา ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน
- ให้มีการลดภาษีอากรเครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยจัดตั้งคณะกรรมการพิจารณาการลดภาษีอากรเครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงานพิจารณารายละเอียดเครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยประหยัดพลังงานเสนอรัฐมนตรีกระทรวงการคลังพิจารณากำหนดรายละเอียด

มาตรการเพิ่มหลักสูตรเกี่ยวกับพลังงานและการประหยัดพลังงานในการศึกษาทุกระดับ เพื่อปลูกฝังและความเข้าใจที่ลึกซึ้งของเยาวชนของชาติ ได้ตระหนักถึงคุณค่าของพลังงานและการประหยัดพลังงาน

การให้เก็บค่าธรรมเนียมการใช้ไฟฟ้ามาจากผู้ใช้ไฟฟ้าเกิน 1,500 บาทต่อเดือน สำหรับบ้านอยู่อาศัยและธุรกิจขนาดเล็กและเกิน 10,000 บาทต่อเดือนสำหรับธุรกิจขนาดใหญ่ในอัตราร้อยละ 15 เท่ากันทั้ง 3 ประเภท

นอกจากมาตรการที่ได้กล่าวมาแล้วนี้ รัฐบาลกำลังดำเนินการศึกษา วิจัยมาตรการต่าง ๆ อันจะเป็นประโยชน์ในการดำเนินการประหยัดพลังงานในอนาคต เช่น

- มาตรการให้กรมประชาสัมพันธ์และสื่อมวลชนได้เพิ่มการรณรงค์ปลูกฝังค่านิยมให้ประชาชนประหยัดพลังงานต่อไปอีก โดยให้ประชาชนได้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงและความเคลื่อนไหวทางด้านพลังงานต่าง ๆ ให้มากขึ้นเพื่อระดมความร่วมมือกับประหยัดการใช้พลังงานในอนาคตอย่างจริงจัง

- มาตรการประหยัดพลังงานในอาคาร หมายถึง อาคาร สำนักงาน โรงแรม ธนาคาร และศูนย์การค้า อาคารเหล่านี้ใช้พลังงานส่วนใหญ่ด้านการปรับอากาศและแสงสว่าง และศักยภาพที่จะประหยัดพลังงานไฟฟ้าคาดว่าประมาณร้อยละ 10 - 15 ในการที่จะพิจารณาถึงการประหยัดพลังงานในอาคารนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประการคือ

- วิธีการทางด้านเทคนิคที่จะนำมาใช้ในอาคารซึ่งได้ก่อสร้างเสร็จแล้ว

- วิธีการทางด้านเทคนิคที่จะนำมาใช้ในอาคารที่จะก่อสร้างในอนาคต

- มาตรการแนวทางการพัฒนามาตรการส่งเสริมให้มีการปฏิบัติ และพัฒนาระเบียบข้อบังคับที่จะพิจารณาในการอนุญาตให้ก่อสร้างอาคาร โดยการจัดตั้งคณะกรรมการพิจารณามาตรการประหยัดพลังงานสาขาอาคาร ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานต่าง ๆ และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณารายละเอียดเสนอแนะข้อกำหนดหลักเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับและมาตรการประหยัดพลังงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติต่อไป

- มาตรการจัดตั้งองค์กร เพื่อที่จะส่งเสริมและดูแลในด้านการประหยัดพลังงานให้มีประสิทธิภาพโดยที่จะให้เกิดความคล่องตัวในการปฏิบัติงานด้านประหยัดพลังงานอย่างเต็มรูปแบบและเป็นไปอย่างได้ผล ภาคเอกชนควรมีส่วนร่วมกับภาครัฐบาลในการดำเนินงานด้านนี้ และได้มีการจัดตั้งศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทยขึ้น โดยเป็นหน่วยงานอิสระที่มีการบริหารงานอย่างเอกราช เพื่อประโยชน์ในการชักจูงบุคลากรที่จะมาทำงาน และการให้บริการแก่ธุรกิจเอกชนด้วยกัน

- มาตรการประหยัดพลังงานสาขาอุตสาหกรรม

ให้โรงงานหรือกิจกรรมอุตสาหกรรมที่มีการใช้พลังงานตั้งแต่ 500 กิโลวัตต์ขึ้นไป หรือที่มีการใช้พลังงานจากน้ำมันเชื้อเพลิงทุกประเภท มีปริมาณรวมกันมากกว่า 1,000 กิโลลิตรต่อปี และที่มีการใช้พลังงานจากถ่านหินทุกชนิดมีปริมาณรวมกันมากกว่า 1,200 ตันต่อปี จะต้องมีการรับผิดชอบประจำโรงงานของตนที่กวดสติตรายละเอียด มีดังต่อไปนี้

- ชนิด ปริมาณ คุณสมบัติและราคาของเชื้อเพลิงพลังงานที่ผลิตและใช้
- ชนิดและปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในอุปกรณ์แต่ละชนิด
- ปริมาณเชื้อเพลิงหรือพลังงานความร้อนที่ใช้ต่อหน่วยผลิต
- รายละเอียด ติดตั้ง ควบคุม แก้ไขอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับการใช้พลังงาน

โรงงานที่มีการผลิต และการใช้พลังงานข้างต้น จะต้องจัดส่งบันทึก รายละเอียดเกี่ยวกับการผลิตการใช้พลังงานและการประหยัดพลังงานต่าง ๆ ให้สำนักงานพลังงานแห่งชาติและกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งรับผิดชอบด้านประหยัดพลังงานเป็นประจำทุกปี โดยรายงานจะต้องมีผู้รับผิดชอบตามรายละเอียดข้อมูลที่ส่งมาใช้ถูกต้องเป็นจริงทุกประการตามรายละเอียดดังนี้

- สถิติการใช้พลังงานของโรงงานที่ผ่านมา
- แผนการผลิตและการใช้พลังงานของโรงงานในอนาคต
- มาตรการประหยัดพลังงานและผลการประหยัดพลังงานที่โรงงานได้ปฏิบัติตามแล้วประจำปี
- แผนการประหยัดพลังงานที่โรงงานคาดว่าจะกระทำในอนาคตพร้อมเหตุผลประกอบ

กำหนดหลักเกณฑ์และแนวทางการใช้พลังงานของโรงงานอุตสาหกรรม แต่ละประเภทไว้ให้เป็นมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้พลังงานของโรงงานต่าง ๆ และกำหนดให้สิทธิพิเศษบางอย่างแก่โรงงานที่ได้มาตรฐาน เช่น ขยายระยะเวลาชำระภาษีรายได้ของบริษัทเก็บภาษีรายได้ในอัตราต่ำให้ใบรับรองชมเชย เป็นต้น

กำหนดให้มีวิศวกร หรือเจ้าหน้าที่ของโรงงานอุตสาหกรรม ที่ผ่านการฝึกอบรมจากรัฐแล้วให้เป็นผู้รับผิดชอบในด้านการประหยัดพลังงานของโรงงานอุตสาหกรรมนั้น ๆ

การประกาศเกียรติคุณโรงงานอุตสาหกรรมและบุคคลที่มีผลงานดีเด่นในการประหยัดพลังงาน เป็นการกระตุ้นความสนใจในด้านการประหยัดพลังงานมากขึ้น

การชดเชยการใช้ก๊าซ LPG ในรถยนต์ เพื่อป้องกันภาวะของน้ำมันเบนซิน สิ้นตลาดอันเนื่องมาจากการนิยมใช้ก๊าซ LPG ในรถยนต์แทนน้ำมันเบนซิน

การส่งเสริมการใช้ถิกไนต์เป็นพลังงานทดแทนในโรงงานอุตสาหกรรม

- มาตรการประหยัดพลังงานสาขาคมนาคมและขนส่ง

ปรับปรุงระบบการจราจรระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยกำหนดเส้นทางเดินรถกำหนดเวลาจอดและจุดรถในเขตที่มีการจราจรคับคั่ง กำหนดเวลาเข้าทำงานและเลิกงานของราชการรัฐบาล วิทยาลัยและสถานศึกษาใหม่ โดยพิจารณา ลักษณะการเคลื่อนไหวของประชาชนและยานพาหนะในช่วงเวลาเร่งรัดอย่างเหมาะสม เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการจราจรติดขัด จัดระบบแท็กซี่ใหม่โดยจัดที่จอดประจำตามศูนย์การค้า โรงแรมและ ย่านชุมชนต่าง ๆ สนับสนุนเร่งรัดการก่อสร้างระบบทางด่วนพิเศษ ซึ่งกำลังดำเนินการอยู่ขณะนี้ ให้เสร็จโดยเร็ว

ปรับปรุงระบบภาษียานพาหนะส่วนบุคคลให้ขึ้นอยู่กับขนาดของ ความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและมีลักษณะก้าวหน้า เพื่อส่งเสริมให้มีการใช้ยานพาหนะที่มีขนาดเล็กกลางหรือ ใช้บริการขนส่งสาธารณะ ซึ่งสิ้นเปลืองน้อยกว่าและกวดขันการต่อทะเบียนพาหนะที่เก่าและชำรุด หมดสภาพเพื่อประหยัดการใช้น้ำมัน

ส่งเสริมให้มีการติดต่อโดยผ่านระบบสื่อสารและโทรคมนาคมของรัฐ เช่น โทรศัพท์ โทรเลข มากขึ้น โดยปรับปรุงประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกในการใช้บริการ ให้ดียิ่งขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงติดต่อด้วยตนเอง

ให้การรถไฟแห่งประเทศไทยปรับปรุงการขนส่งสินค้าทางรถไฟให้รวดเร็ว และเพียงพอเพื่อให้บริการทางรถไฟมากขึ้น เนื่องจากการขนส่งสินค้าทางรถไฟสิ้นเปลือง พลังงานน้อยกว่าการขนส่งทางบกอื่น ๆ

ปรับปรุงระบบขนส่งสินค้าและผู้โดยสารทางน้ำ ซึ่งเป็นระบบคมนาคมที่ใช้ พลังงานน้อยที่สุดให้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะในบริเวณที่ลุ่มภาคกลางมีแม่น้ำสำคัญ ๆ ที่สามารถจะใช้ เป็นเส้นทางคมนาคมได้เป็นอย่างดี ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำท่าจีน และ บริเวณชายฝั่งทะเล โดยการลงทุนขุดลอกร่องน้ำ และขุดสันดอนที่ตื้นเขิน สร้างท่าเรือสำหรับรับ ส่งผู้โดยสารและขนส่งสินค้าและโกดังเก็บสินค้าตามริมแม่น้ำให้มากขึ้น เป็นต้น

ความพึงพอใจ

พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน (2493 : 664) กล่าวว่า "พึง" เป็นการช่วยกิริยา หมายความว่า "ควร" เช่น พึงใจ หมายความว่า เหมาะใจ พอใจ ชอบใจ

ปราณี อารยะศาสตร์ (2518 : 211) อ่างใน ประสิทธิ์ สิ้นสุปี (2537 : 18) ความพึงพอใจ หมายถึง ทำที่ ความรู้สึก หรือทัศนคติในทางที่ดี ของบุคคลที่มีต่องานที่ทำอยู่ ถ้าบุคคลใดมี ความพึงพอใจในการทำงานมากก็จะมีการเสียสละ อุทิศแรงกาย แรงใจ แรงปัญญา ให้แก่งานมาก

ส่วนผู้มีความพึงพอใจน้อยก็มักทำงานเพียงตามหน้าที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบที่เป็นสิ่งจูงใจที่มีอยู่ในงานนั้น

Vroom (1964) อ้างใน ประสิทธิ์ สินธุปี (2537 : 19) ความพึงพอใจ หมายถึง ท่าทีหรือทัศนคติที่ดีต่องานและขวัญในการทำงาน ทั้งสามอย่างนี้ มีความหมายอย่างเดียวกัน คือ ประสิทธิภาพในการทำงานของบุคคล ซึ่งต่างก็มีบทบาทและหน้าที่แตกต่างกันออกไป การที่บุคคลมีทัศนคติต่องานก็คือ มีความพึงพอใจในการทำงานและถ้ามีทัศนคติที่ไม่ดีต่องาน ก็คือไม่พึงพอใจในการทำงาน

ประสิทธิ์ สินธุปี (2537 : 19) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรือทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลที่มีต่อกิจกรรมที่มีอยู่ ถ้าบุคคลใดมีความพึงพอใจในกิจกรรมมากก็จะมีประสิทธิภาพ อุดมคติ แรงกาย แรงใจ แรงปัญญา ให้แก่กิจกรรมมาก ส่วนผู้ที่มีความพึงพอใจในกิจกรรมน้อย ก็จะทำเพียงกิจกรรมตามหน้าที่ที่มีอยู่เท่านั้น

บลัม (Blum) และเนย์เลอร์ (Nylor) อ้างใน นิราศ วัฒนานิวิต (2530 : 12) กล่าวว่า แม้ว่าความพึงพอใจในการทำงาน และทัศนคติต่อการทำงาน จะใช้แทนกันได้ในบางแห่ง แต่ทั้ง 2 คำนี้ก็ไม่ได้มีความหมายเหมือนกันเสียทีเดียว กล่าวคือ ความพึงพอใจในการทำงานนั้น เป็นผลมาจากทัศนคติที่ดีหลาย ๆ ด้าน ที่มีต่องานที่ทำ รวมทั้งทัศนคติที่ดีต่อปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานและต่อชีวิตความเป็นอยู่ด้วย ความพึงพอใจในการทำงานที่เกิดขึ้นในคนหลายคนทำงานด้วยกันจะทำให้เกิดขวัญ (Morale) ในกลุ่มของผู้ทำงานเหล่านั้น

นิราศ วัฒนานิวิต (2530 : 13) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึง ความรู้สึกรัก ยินดี ชอบ เต็มใจ อันเป็นทัศนคติที่ดีต่องาน เพราะว่า งานที่ทำได้ตอบสนองความต้องการของผู้ทำงาน แต่ถ้าผู้ทำงานรู้สึกไม่ยินดี ไม่ชอบ ไม่เต็มใจ อันเป็นทัศนคติที่ไม่ดีต่องาน เพราะว่างานนั้นไม่ได้สนองตอบความต้องการของผู้ทำงาน ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกไม่พึงพอใจในการทำงาน

วุฒิชัย จานงศ์ (2525 : 1 - 2) อ้างใน นิราศ วัฒนานิวิต กล่าวว่า การจ่ายเงินเดือนหรือค่าตอบแทนแก่พนักงาน จะสร้างความพึงพอใจในการทำงานแก่พนักงานนั้น หากเป็นการเพียงพอไม่หากแต่จะต้องใช้วิธีการจูงใจเข้ามาช่วยแก้ไขด้วย เพราะคนที่ได้รับการจูงใจ (Motivated Person) จะเป็นผู้ที่มีความพร้อมที่จะปฏิบัติงาน และมีความตั้งใจที่จะทำงานนั้น ให้ได้ผลดียิ่งขึ้นไปอีก

การวัดความพึงพอใจ

บุญเรือง ขจรศิลป์ (2528 : 153) อ้างใน ประสิทธิ์ สินธุณี กล่าวว่า ความพึงพอใจหรือทัศนคติหรือเจตคติ เป็นนามธรรม เป็นการแสดงออกค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดทัศนคติได้โดยตรงแต่ก็สามารถวัดได้โดยทางอ้อม โดยการวัดความคิดเห็นและใช้เทคนิคของ Likert ในการวัด ซึ่งกำหนดหัวข้อให้เลือกโดยทั่วไปจะกำหนดไว้ 5 ข้อ เมื่อวัดทัศนคติในทุกประเด็นแล้ว ก็จะนำผลของคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และผลออกมาเป็นค่าของทัศนคติ

แนวความคิดเกี่ยวกับการจูงใจ ที่รู้จักกันแพร่หลาย คือ ทฤษฎีการจูงใจ (Motivation Theory) ของมาสโลว์ (Maslow) หรือเรียกว่า ทฤษฎีลำดับของความต้องการ (Need Hierachy Theory) มาสโลว์ ได้แบ่งระดับความต้องการของมนุษย์เป็น 5 ระดับ ซึ่งมาสโลว์ถือเอาการสนองตอบความต้องการของมนุษย์จูงใจให้ทำงาน ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานให้ร่างกายอยู่ได้ตามธรรมชาติ เช่น น้ำ อากาศ

2. ความต้องการทางด้านความปลอดภัย (Safety Needs) เป็นความต้องการที่จะให้ชีวิตอยู่ได้อย่างปลอดภัย

3. ความต้องการด้านสังคม (Social Needs) ต้องการเป็นที่ยอมรับในสังคมมีการพบปะสังสรรค์ มีครอบครัว สถานที่ทำงาน มีความสัมพันธ์อันดีกับเพื่อนร่วมงาน จึงเกิดความพึงพอใจในการทำงาน

4. ความต้องการได้รับการยกย่อง (Esteem Needs) ต้องการความสำเร็จ ความสามารถ เพื่อให้ผู้อื่นได้ยกย่องนับถือ สามารถอวดคนอื่นได้

5. ความต้องการความสมหวังในชีวิต (The Needs for Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุด คือ ต้องการทำในสิ่งใดก็พยายามทำให้สำเร็จ แม้งานนั้นจะยากก็ตาม

ทฤษฎีการจูงใจและทฤษฎีอนามัย (Motivation Hygine Theory) ของเฮร์สเบิร์ก (Herzberg) และคณะผู้ทำการวิจัย โดยวิธีสัมภาษณ์นักบัญชีและวิศวกร ถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน และไม่พอใจในการทำงาน

ความพึงพอใจ มีดังนี้ คือ

1. ความสำเร็จในการทำงาน (Achievement) ทำให้งานประสบผลสำเร็จแล้ว ยังคงปรากฏผลอยู่

2. การได้รับการยอมรับนับถือ (Recognition) เป็นการได้รับความเชื่อถือโดยมีผู้กล่าวยกย่องถึงผลงาน

3. ลักษณะงานที่ทำ (Work Itself) เป็นงานที่สามารถทำได้ด้วยตนเองและท้าทายที่จะทำ

4. ความรับผิดชอบต่องาน (Responsibility) เป็นงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำ

5. ความก้าวหน้าในการทำงาน (Advancement) การได้รับการเลื่อนขั้น เลื่อนขั้นเงินเดือน เลื่อนตำแหน่งหน้าที่

ส่วนความไม่พึงพอใจมีดังนี้

1. นโยบายและการบริหารงานของบริษัท การแก่งแย่งชิงดีชิงเด่นกัน
2. วิธีปกครองบังคับบัญชา การไม่ได้รับความเป็นธรรมในงานบุคคล
3. เงินเดือน เป็นเรื่องความไม่ยุติธรรมของค่าจ้าง
4. ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ระหว่างเพื่อนร่วมงาน ผู้บังคับบัญชา
5. สภาพแวดล้อมการทำงาน

จากการวิจัยของเซอร์สเบียร์กทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้คนมีความพึงพอใจในการทำงานเรียกว่า ปัจจัยจูงใจซึ่งเกี่ยวกับงานที่จูงใจให้คนชอบทำงานอีกปัจจัยหนึ่งเป็นสภาพแวดล้อมของงานที่เป็นข้อกำหนด เพื่อป้องกันความไม่พึงพอใจ เรียกปัจจัยค้ำจุน

จะเห็นว่า ความพึงพอใจในงาน มีความสำคัญต่อองค์กร เนื่องจาก ทำให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เสริมสร้างกำลังในการปฏิบัติงาน สร้างความสามัคคี สร้างขวัญกำลังใจในการทำงาน ทำงานเป็นไปด้วยความราบรื่น เมื่อสถานที่ใดที่บุคลากรมีความพึงพอใจในการทำงาน ย่อมต้องปฏิบัติตามนโยบายหรือมาตรการที่องค์กรนั้นกำหนดมาอย่างเต็มใจและมีความสุข ซึ่งส่งผลต่อองค์กรในการพัฒนาและสร้างสรรค์พัฒนาระบบงาน และมีแนวทางแก้ปัญหาต่างๆ ได้

พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ 2535

มาตรา 3 ในพระราชบัญญัตินี้

"พลังงาน" หมายความว่า ความสามารถในการทำงาน ซึ่งมีอยู่ในตัวของสิ่งที่มีอายุได้ ได้แก่ พลังงานหมุนเวียน และพลังงานสิ้นเปลือง และให้หมายความรวมถึง สิ่งที่มีอายุได้ เช่น เชื้อเพลิง ความร้อนและไฟฟ้า เป็นต้น

"อนุรักษ์พลังงาน" หมายความว่า ผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด หมวด 2

การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

1. การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร
2. การปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม
3. การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ ฯลฯ

ทฤษฎีการปฏิบัติ

Bloom และคณะ ได้กล่าวว่า "การปฏิบัติหรือการนำไปใช้ คือ ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมไปใช้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสถานการณ์ใหม่ ๆ (อ้างถึง ในประสพ เรียงเงิน, 2539)

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520 : 20-21) ได้กล่าวว่า การปฏิบัติเป็นการใช้ความสามารถ แสดงออกทางร่างกาย ในสถานการณ์หนึ่ง ๆ หรืออาจเป็นการปฏิบัติที่ล่าช้า คือ คาดคะเนว่าอาจจะปฏิบัติในโอกาสต่อไป ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้และเจตคติเป็นส่วนประกอบ โดยการปฏิบัติแต่ละอย่าง ต้องอาศัยระยะเวลาในการตัดสินใจหลายขั้นตอน (อ้างถึงในประสพ เรียงเงิน, 2539:51)

สรุปได้ว่า การปฏิบัติเป็นการใช้ความสามารถในการนำความรู้ ความเข้าใจไปใช้แก้ปัญหาและปฏิบัติ ต้องอาศัยระยะเวลาในการตัดสินใจ

การเกิดการปฏิบัติ

การปฏิบัติหรือการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ซึ่งสังเกตได้จากภายนอก เชื่อว่า พฤติกรรมส่วนใหญ่ของมนุษย์นั้นเกิดจากการเรียนรู้ 3 ลักษณะ คือ

1. การเรียนรู้อันเกิดจากสิ่งเร้า (Stimulus) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากพฤติกรรมที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติ ซึ่งบุคคลไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ความวิตกกังวล ความกลัว เป็นต้น

2. การเรียนรู้จาก เงื่อนไขผลกรรม (Contingency) พฤติกรรมที่บุคคลกระทำในสังคม ผลกรรมที่ตามมา จะเป็นตัวกำหนดการเกิดขึ้นหรือไม่ การเกิดขึ้นของพฤติกรรมนั้นอีกหรือในสภาพที่คล้ายคลึงกัน ผลกรรมที่ทำให้เกิดพฤติกรรมซ้ำอีก เรียกว่า การเสริมแรง ส่วนผลกรรมที่ไม่ทำพฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นอีกเรียกว่า การลงโทษ การยุติการเสริมแรงต่อพฤติกรรมที่เคยได้รับการเสริมแรงมาแล้ว เรียกการหยุดยั้ง

3. การเรียนรู้ โดยผ่านตัวแบบ (Modelling) เป็นการเรียนรู้ที่บุคคลจะสังเกตพฤติกรรมของตัวแบบ โดยเฉพาะจะมีการลอกเลียนแบบที่ได้รับการเสริมแรง มากกว่าพฤติกรรมที่ได้รับการลงโทษ (สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. 2533 : 108 - 109)

ชัยพร วิชชาวุธ (2533 : 56 - 106) ได้กล่าวว่า การวัดการปฏิบัติคือ การกำหนดตัวเลขให้กับพฤติกรรมต่าง ๆ ตามเกณฑ์ แบ่งได้ 2 วิธี คือ

1. การวัดโดยวิธีอัตนัย (Subjective Method) หมายถึง การกำหนดตัวเลขให้กับพฤติกรรม โดยอาศัยความรู้สึกเป็นเกณฑ์ ไม่ถือว่าเป็นคำตอบที่ผิดหรือถูก มีมาตรฐานระดับ 4 ระดับ คือ มาตรฐานจัดประเภท จัดอันดับ อัตรภาคและอัตราส่วน

2. การวัดโดยวิธีปรนัย (Objective Method) หมายถึง การกำหนดตัวเลขให้กับพฤติกรรม ตามหลักเกณฑ์ที่แน่นอน แบ่งได้ 4 วิธี คือ การวัดความถี่ วัดความแรง วัดเวลา และ วัดระยะทาง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เขมิกา ยามะรัต (2527) การศึกษาความพึงพอใจในชีวิตของคนชรา : ศึกษากรณีข้าราชการบำนาญ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พบว่า

1. คนชราส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจในชีวิตสูง
2. ลักษณะภูมิหลังทางสังคมของคนชรา ไม่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในชีวิต ยกเว้นสถานภาพสมรสและตำแหน่งครั้งสุดท้าย ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในชีวิต
3. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในชีวิตมากที่สุด การมีส่วนร่วมทางสังคม รองลงมาตามลำดับคือ ความสัมพันธ์กับครอบครัว สุขภาพ ฐานะทางเศรษฐกิจ ความสัมพันธ์กับญาติ ความเสียเปรียบสัมพันธ์กับเพื่อนและเพื่อนบ้าน จำนวนโรค การมีงานอดิเรกและงานยามว่าง และรายได้ ส่วนตัวแปรที่ไม่พบว่ามีสัมพันธ์กับความพึงพอใจในชีวิต คือ การเป็นสมาชิกสมาคมต่าง ๆ การอยู่กับคู่สมรส และการอยู่กับบุตรหลาน ตัวแปรที่ไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ได้คือ ความสัมพันธ์กับสมาคมต่าง ๆ

นอกจากนั้น การศึกษาค้นคว้ายังพบว่า การมีส่วนร่วมทางสังคมของคนชรา มีความสัมพันธ์กับความเสียเปรียบสัมพันธ์กับสุขภาพ รายได้ ความสัมพันธ์กับครอบครัว ความสัมพันธ์กับเพื่อนและเพื่อนบ้าน และความสัมพันธ์กับญาติ เป็นต้น และยังพบความสัมพันธ์ระหว่างความเสียเปรียบสัมพันธ์กับสุขภาพ รายได้ และฐานะทางเศรษฐกิจ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างรายได้และสุขภาพด้วย

โอรส วงษ์สิทธิ์ (2528) ได้ศึกษา ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานทะเบียนราษฎรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ร้อยละ 58 ของผู้ปฏิบัติงานทะเบียนราษฎร พพอใจในการปฏิบัติงานราษฎร และเมื่อหาความสัมพันธ์กับปัจจัยอื่น พบว่า ปริมาณงาน ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน ผลประโยชน์ที่ได้จากงาน อุปสรรคในการทำงานและบรรยากาศในการทำงานมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในขณะที่ปัจจัยในองค์การ ได้แก่ ขนาดขององค์กร และการจัดการในหน่วยงานหรือปัจจัยด้านลักษณะของผู้ปฏิบัติ ได้แก่ อายุ การศึกษา สถานภาพสมรส และจำนวนบุตรที่มีชีวิต ไม่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน

นิราศ วัฒนานิวิต (2530) ได้ศึกษา ปัจจัยที่ส่งผลความไม่พึงพอใจในการดำรงตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาในวิทยาลัยครูเชียงใหม่ วิทยาลัยครูเชียงราย วิทยาลัยครูลำปาง พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลความไม่พึงพอใจของหัวหน้าภาควิชา เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ นโยบายการบริหารงาน ความก้าวหน้าในการทำงาน การได้รับการยอมรับนับถือ วิธีการปกครองบังคับบัญชา ความสำเร็จในการทำงานลักษณะงาน ความรับผิดชอบต่องาน สภาพการทำงาน เงินเดือนและผลประโยชน์ และความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน และผู้บังคับบัญชาตามลำดับ

เกรียงไกร มุสิกวงษ์ (2531) ได้ศึกษา ความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์ที่มีต่อการปฏิบัติงานตามหน้าที่ของผู้บริหารวิทยาลัยพลศึกษา พบว่า

1. การปฏิบัติงานตามหน้าที่ของผู้บริหารวิทยาลัยพลศึกษาทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงตามลำดับดังนี้ ด้านความสัมพันธ์กับชุมชน ด้านกิจการนักศึกษา ด้านวิชาการ ด้านธุรการ และด้านบุคลากร

2. ความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์ ที่มีต่อการปฏิบัติงานตามหน้าที่ของผู้บริหารวิทยาลัยพลศึกษาอยู่ในระดับปานกลางเรียงตามลำดับดังนี้ ด้านความสัมพันธ์กับชุมชน ด้านกิจการนักศึกษา ด้านวิชาการ ด้านธุรการ และด้านบุคลากร

3. การปฏิบัติงานตามหน้าที่ของผู้บริหารวิทยาลัยพลศึกษาทั้ง 5 ด้าน มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์เพศชายกับเพศหญิง และอาจารย์ที่มีวุฒิทางพลศึกษากับไม่มีวุฒิทางพลศึกษา ต่อการปฏิบัติงานตามหน้าที่ของผู้บริหารแต่ละด้านทั้ง 5 ด้าน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความพึงพอใจในการทำงานของอาจารย์วิทยาลัยพลศึกษา ป ระสบการณ์ต่ำกว่า 5 ปี , 5 - 10 ปี และมากกว่า 10 ปี ต่อการปฏิบัติงานตามหน้าที่ของผู้บริหารทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านวิชาการ ด้านบุคลากร ด้านกิจการนักศึกษา ด้านธุรการ และด้านความสัมพันธ์กับชุมชน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประสิทธิ์ สีนรุปี (2537) ได้ศึกษา ความพึงพอใจของเกษตรกรผู้นำที่มีต่อการปฏิบัติงานของเกษตรตำบล ในเขตอำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย พบว่า เกษตรกรผู้นำส่วนมากมีความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของเกษตรตำบลจำนวน 4 กิจกรรม ซึ่งได้แก่ (1) การถ่ายทอดความรู้ และเทคนิคการผลิตทางการเกษตรแผนใหม่ (2) การชี้แนะให้เกษตรกรจัดหาและใช้ปัจจัยการผลิตอย่างถูกต้องและเหมาะสม (3) การส่งเสริมและพัฒนาสถาบันเกษตรกร (4) การคัดเลือกและการใช้ประโยชน์จากเกษตรกรผู้นำและไม่มีความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของเกษตรตำบล

จำนวน 2 กิจกรรม ได้แก่ (1) การแก้ไขปัญหาของเกษตรกร (2) การให้ข้อมูลข่าวสารของเกษตรกร และการตลาดแก่เกษตรกร

ร.ต ประวิทย์ เพชรมี (2538) ได้ศึกษาการมีส่วนร่วมของกลุ่มสตรีในการทำกิจกรรมพัฒนาชุมชนกลุ่มสตรีในการทำกิจกรรมพัฒนาชุมชนได้เสนอแนวคิดการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาชุมชนนั้น ไม่อาจมองปัจจัยหนึ่งได้ สภาพแวดล้อมอื่น ๆ เช่น การมีส่วนร่วมในขั้นตอนของการตัดสินใจ ขั้นตอนการปฏิบัติการ ขั้นตอนการรับผลประโยชน์ กับขั้นตอนการประเมินผล และปัจจัยที่มีอิทธิพล เช่น ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การปกครอง รวมทั้งอุปสรรคปัญหาความต้องการ

ฉัตรชัย เจียมอมรรรัตน์ (2531) การศึกษาคำนิยมในการประหยัดพลังงานของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 เขตการศึกษา 5 พบว่า

1. นักเรียนมีคำนิยมในการประหยัดพลังงานเชิงบวก ร้อยละ 98.44 มีค่าเฉลี่ย 68.75 จากคะแนนเต็ม 88

2. เมื่อเปรียบเทียบคำนิยมในการประหยัดพลังงานตามตัวแปรต่าง ๆ พบว่า

นักเรียนที่มีความแตกต่างด้านเพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความทันสมัย มีคำนิยมในการประหยัดพลังงานแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นักเรียนที่มีความแตกต่าง ด้านระดับการศึกษาของบิดา มารดา รายได้ของครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู การรับข่าวสาร พฤติกรรมนอกชั้นเรียน มีคำนิยมในการประหยัดพลังงานแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ความรู้ด้านพลังงาน มีความสัมพันธ์กับคำนิยมในการประหยัดพลังงาน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

จันทร์สม แสงทอง (2539) ได้ศึกษาความคิดเห็นในการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ที่ใช้ใน ชีวิตประจำวันของพนักงานในองค์การเอกชน ผลการวิจัย พบว่า พนักงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมด เห็นด้วยกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันและควรส่งเสริมให้มีสิ่งแวดล้อมศึกษาในเรื่อง อนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า ตั้งแต่เด็ก ข้าราชการควรเป็นตัวอย่างที่ดีให้ประชาชนในเรื่องนี้ และโฆษณาประชาสัมพันธ์ เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าผ่านสื่อต่าง ๆ ควรมีหลายรูปแบบและอย่างสม่ำเสมอ

วีระ ธีระวงศ์สกุล (2540) ได้ศึกษาความรู้และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ในที่อยู่อาศัย ของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองลำปาง ผลการค้นคว้า พบว่า ประชาชนในเขตเทศบาลมีความรู้ และพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในที่อยู่อาศัยมีความสัมพันธ์ในเชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญ

สุวัฒนา วิทยาธิราช (2541) ได้ศึกษา ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของโรงฝึกงาน ของนักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคลำปาง พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นว่า โรงฝึกงานมีแสงสว่าง เพียงพอต่อการฝึกปฏิบัติ มีการระบายกลิ่นควันที่ดี และนักศึกษาที่ศึกษาต่างแผนกกัน และที่ศึกษา ในระดับประกาศนียบัตรที่ต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของโรงฝึกงานแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักศึกษาแผนกช่างกลกับนักศึกษาแผนกช่างก่อสร้าง มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของโรงฝึกงานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนคู่ที่เหลือพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนนักศึกษาที่มาจากภูมิลำเนาเดิมและนักศึกษาที่ มาจากครอบครัวที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่างกันมีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของโรงฝึกงาน ไม่แตกต่างกัน

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากเอกสารและงานวิจัยที่ผู้ศึกษา ได้รวบรวมในส่วนที่เกี่ยวข้องในการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ได้แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดปัญหาด้านพลังงาน สาเหตุหนึ่งมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่าง ฟุ่มเฟือย ซึ่งมาจากกิจกรรมและการใช้พลังงานของมนุษย์ทั้งสิ้น แนวทางแก้ไข จึงควรต้องมีการ รณรงค์ให้ประชาชนทุกคนช่วยกันประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยให้ความรู้ข้อมูลข่าวสาร เกี่ยวกับ วิธีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพื่อให้ทุกคนได้เกิดความตระหนักแล้วเกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ให้มีนิสัยประหยัดพลังงานไฟฟ้า และพลังงานอื่น ๆ นอกจากนี้ความพึงพอใจในการทำงาน ความ พึงพอใจต่อผู้บริหาร หรือต่อผู้ร่วมงาน มีผลต่อการปฏิบัติงาน ซึ่งการที่ประชาชนจะเกิดการ ปฏิบัติได้จะต้องมีความรู้ ความพึงพอใจในงานนั้น

ดังนั้น ผู้ศึกษา จึงสนใจในตัวแปรที่เกี่ยวกับการรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการประหยัด พลังงานไฟฟ้า ที่บุคลากรของวิทยาลัยเทคนิคลำปาง ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการประหยัด พลังงานไฟฟ้าแล้ว มีผลต่อความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการการประหยัดพลังงานมากน้อย เพียงใด โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติตามมาตรการการ ประหยัดพลังงานไฟฟ้า