

# การวิเคราะห์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนด้วยนวัตกรรมระบบอีพลัส

## Saving electricity in schools with the innovative E Plus system

ยุทธพงษ์ ศรีวิชัยมูล

Yutthapong Sriwichai,

นักศึกษาลัทธิศาสตรปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารหลักสูตรการศึกษา

วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยพะเยา

Doctor of Philosophy (Education Administration)

University of Phayao College of Management

วิภาภรณ์ ภู่วฒนกุล\*, ศักดิ์ชัย นิรันธาวี\*\*,

โกศล มีคุณ\*\*\*, .บุญยัง ปลั่งกลาง\*\*\*\*

Vipaporn Poovatanakul, Sakchai Nirunthawee,

Kossol Meekun, Boonyoung Plangklang

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยพะเยา

Thesis Advisors University of Phayao College of Management

E-mail:๕๗๑๖๐๕๑๖@up.ac.th, & vipaporn.po@up.ac.th

Received: January 8, 2021

Revised: November 26, 2021

Accepted: December 17, 2021

### บทคัดย่อ

บทความทางวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการศึกษาการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนด้วยนวัตกรรมระบบอีพลัส บริหารจัดการนี้ประกอบด้วย การวางแผน (Planning) การจัดองค์การ (Organization) การจัดบุคลากร (Staffing) การอำนวยการ (Directing) การประสานงาน (Coordinating) การรายงาน (Reporting) การงบประมาณ(Budgeting) ในการบริหารจัดการ และ การให้ความรู้ ทักษะ ทักษะ การมุ่งอนาคต ความตั้งใจในการประหยัดพลังงานเพื่อสร้างพฤติกรรมของบุคลากร ประกอบกับการใช้ใช้นวัตกรรมระบบอีพลัสใช้เป็นเครื่องมือในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยที่ผู้บริหารสามารถบริหารจัดการนำเอานวัตกรรมเครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานระบบอีพลัส ซึ่งเป็น

\* ผศ.ดร.วิภาภรณ์ ภู่วฒนกุล Asst.Prof.Dr.Vipaporn Poovatanakul อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Thesis Advisors

\*\*รศ.ดร.ศักดิ์ชัย นิรันธาวี Assoc.Prof.Dr.Sakchai Nirunthawee อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Thesis Advisors

\*\*\* รศ.ดร.โกศล มีคุณ Assoc.Prof.Dr.Kossol Meekun อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Thesis Advisors

\*\*\*\* รศ.ดร.บุญยัง ปลั่งกลาง Assoc.Prof.Dr. Boonyoung Plangklang อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Thesis Advisors

เทคโนโลยีไฮบริดอินโนเวชัน ที่สร้างลมเย็น ควบคุมด้วยอินเวอร์เตอร์คอนโทรลมีการพัฒนาระบบระบายความร้อนด้วยลมเย็นและน้ำเย็นทำให้ประสิทธิภาพการทำความเย็นดีขึ้น (EER.) เพื่อลดการใช้พลังงานให้ระบบทำความเย็นทำงานมีประสิทธิภาพการทำงานสูง เพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** พลังงานไฟฟ้า; การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียน; นวัตกรรม; ระบบอีพลัส

## Abstract

This academic article aimed to study management for saving electrical energy in schools by E-Plus system innovation. This management consists of planning, organizing, staffing, directing, coordinating, reporting, and budgeting. For managing, providing knowledge and attitude, looking towards to the future, and determination to reduce the energy in order to build the behavior of personnel including using the E-Plus system innovation as a tool to save the energy, executives can manage by using the innovation of air conditioner with the cooling air that conserves the energy. The E-Plus system is hybrid innovation technology that creates cooling air and is controlled by an inverter controller that developed a cooling system with air and cool water. As a result, it leads to higher cooling efficiency (EER.) to conserve the use of energy and make the cooling system has high work efficiency in order to save the electrical energy in schools effectively.

**Keywords:** Electrical Energy; Saving Electrical Energy in School; Innovation; E-Plus System

## บทนำ

ภาครัฐกำหนดนโยบายการประหยัดพลังงานให้ทุกภาคส่วนถือปฏิบัติเป็นมาตรการลดการใช้พลังงานเป็นข้อกำหนดตามตัวชี้วัด หลักของทุกหน่วยงานรวมถึงโรงเรียนทั้งในต่างจังหวัดและกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นมาตรการควบคุมการใช้พลังงานอย่างประหยัดทำให้ค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานไฟฟ้าและการแสวงหาช่องทางที่จะบริหารจัดการโรงเรียนเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอย่างเร่งด่วน โรงเรียนต้องมีมาตรการจัดการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวนมากจึงเกิดสภาวะการณ์ขาดแคลนทรัพยากรขึ้น รัฐบาลได้เริ่มหันมาให้ความสนใจและรณรงค์ให้ประชาชนอนุรักษ์พลังงานและใช้พลังงานให้คุ้มค่าและประหยัดมากยิ่งขึ้น<sup>๑</sup> ปัจจัยที่ความเกี่ยวข้องต่อการการผลิตไฟฟ้า เช่น น้ำมันมีราคาสูงมากขึ้น

<sup>๑</sup> อำนวย กิตติอำพน, “มาตรการลดใช้พลังงานภาครัฐ”, [ออนไลน์], แหล่งที่มา: [https://www2.soc.go.th/wp-content/uploads//slkupload/v55\\_88.pdf](https://www2.soc.go.th/wp-content/uploads//slkupload/v55_88.pdf) [๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๓].

ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม กระทรวงศึกษาธิการเป็นหน่วยงานที่ต้องสนองนโยบายการประหยัดพลังงานมาปฏิบัติสร้างจิตสำนึกและให้ความรู้แก่เยาวชนที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่ต้องรับผิดชอบต่อสังคม ดังนั้น การสร้างให้นักเรียนมีความรู้ความคิด มองเห็นการกระทำให้เป็นตัวอย่างของครูและผู้บริหารตลอดจนระบบโดยรวม เช่น การกระตุ้นให้เกิดทัศนคติในแง่ให้ความสำคัญแก่การประหยัดพลังงานไฟฟ้า การมุ่งอนาคต และความตั้งใจในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ย่อมก่อให้เกิดเป็นนิสัยติดตัวนักเรียนต่อไป นอกจากระบบบริหารจัดการโรงเรียน กระบวนการทำงานร่วมกับครูและบุคลากรทางการศึกษาด้วยการให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ส่งเสริมให้เกิดการปรับปรุง การสอนเพื่อพัฒนานักเรียนไทยได้พัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความสำเร็จด้านการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษา แต่ยังมีอีกหลายรูปแบบที่แต่ละสถานศึกษามีสภาพทั้งคล้ายคลึงกันและแตกต่างกัน ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องพยายามค้นหาปัจจัยเหล่านั้นโดยสามารถศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยของการบริหารการศึกษา วิเคราะห์เปรียบเทียบการจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพของประเทศที่ได้รับการยอมรับว่าระบบการศึกษามีคุณภาพ โดยเฉพาะระบบการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพของประเทศกลุ่มประชาคมอาเซียนที่ได้รับการจัดอันดับว่ามีคุณภาพสูงกว่าประเทศไทย เช่น ประเทศสิงคโปร์<sup>๒</sup> การประหยัดพลังงานไฟฟ้า การเลือกใช้อุปกรณ์หรือนวัตกรรมทำให้ความเย็นที่เหมาะสม ควรเป็นช่องทางอย่างหนึ่งที่จะช่วยเสริมให้การดำเนินงานของโรงเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ บทความนี้เสนอเพื่อเป็นแนวทางในการประหยัดพลังงานอีกทั้งเสนอแนวทางการใช้นวัตกรรมระบบปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานระบบอีพัสและเครื่องลดกระแสแอร์คอนดิชัน ซึ่งใช้หลักการเดียวกัน ระบบอีพัส คือ นวัตกรรมระบบเครื่องปรับอากาศชนิดใหม่ที่ใช้หลักการระบบทำความเย็นหลายชนิดไฮบริด อินโนเวชั่น ประกอบด้วยระบบแอร์คอนดิชันใช้ควบแน่นความชื้น ระบบซิลเลอร์ใช้สร้างน้ำเย็นย่นขนาดลงมาลำเลียงน้ำไปตามท่อในเครื่อง เครื่องสร้างน้ำแข็งสะสมความเย็นไว้โดยการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวของน้ำเป็นของแข็งไว้ละลายใช้ ระบบตู้เย็นเก็บความเย็นของน้ำเย็นไว้ในเครื่อง ระบบแผงความเย็นคูลิ่งแพด ใช้สร้างความเย็นบริเวณแผงด้วยเทคนิคการใช้น้ำเย็นหล่อเย็นที่แผงเพื่อให้อากาศไหลผ่านแผงที่เย็น ลดอุณหภูมิอากาศก่อนเข้าเครื่อง ระบบบำบัดอากาศฆ่าเชื้อโรค โดยที่ระบบจะทำงานสัมพันธ์กันด้วยระบบเอไอคอนโทรล ซึ่งเชื่อมต่อ บริหารจัดการ ระบบทั้งหมดดังที่กล่าวมาแบบอัตโนมัติ สร้าง ลมเย็นออกมาใช้งานเป็นเครื่องมืออีกชนิดหนึ่งในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเพื่อให้เป็นทางเลือกใหม่ในการลดพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ อีพัส ระบบเครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานเป็น นวัตกรรมที่พัฒนา

<sup>๒</sup> ไกรพันธ์ พูลพันธ์ชู สาธิต ทรัพย์รุ่งทอง และนันทิยา น้อยจันทร์, “รูปแบบการบริหารงานวิชาการสถานศึกษาด้านแบบพัฒนาสู่ประชาคมอาเซียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน”, วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิราวุฒิ, ปีที่ ๗ ฉบับที่ ๓ (กันยายน-ธันวาคม ๒๕๖๓): ๒๒๑-๒๒๓.

จากเทคโนโลยีที่ทำความเย็นที่มีในปัจจุบัน เป็นการผสมผสานการทำงานของเครื่องสร้างลมเย็น เครื่องทำน้ำเย็น เครื่องปรับอากาศ พัดลมไอเย็น เครื่องทำน้ำแข็งและเครื่องฆ่าเชื้อ โดยนำข้อดีของเทคโนโลยีเหล่านี้มาพัฒนารวมอยู่ในระบบเครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็น พลังงานเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาประเทศไปสู่ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและความสะดวกสบายของการดำเนินชีวิต ทั้งนี้พลังงานยังมีความจำเป็นในทุกส่วนของหน่วยงาน อาทิเช่น ฝ่ายผลิตหรือในสำนักงานต่าง ๆ หน่วยงานต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นต้องใช้พลังงานในการทำให้เครื่องจักรทำงานเพื่อผลิตสินค้าต่าง ๆ ใช้พลังงานในการให้แสงสว่างหรือแม้แต่ใช้พลังงานในการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ ฯลฯ แต่ละอุตสาหกรรมหรือแต่ละหน่วยงานจะมีสัดส่วนในการใช้พลังงานแตกต่างกันไป พลังงานเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการบริหารและการจัดการในหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน หากหน่วยงานสำนักงานบริษัทต่าง ๆ ใช้พลังงานอย่างไม่เหมาะสม จะส่งผลทำให้เกิดต้นทุนในการดำเนินงานสูงกว่าที่ควรจะเป็น ค่าพลังงานที่โรงงานอุตสาหกรรมจะต้องจ่ายเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้สินค้าหรือบริการต่าง ๆ มีราคาเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น เพื่อให้กิจการดำเนินต่อไปได้และยังสามารถแข่งขันกับคู่แข่งชั้นได้ผู้ประกอบการจึงต้องหาแนวทางในการลดต้นทุนโดยแนวทางที่ดีทางหนึ่ง คือ การจัดการด้านพลังงาน ดังนั้นรัฐบาลได้ให้ความสนใจและรณรงค์ให้ประชาชนอนุรักษ์พลังงานและใช้พลังงานให้คุ้มค่าและประหยัดมากยิ่งขึ้น เนื่องจากในบางช่วงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้า เช่น น้ำมันมีราคาสูงมากขึ้น จนส่งผลต่อเนื่องอย่างเป็นลูกโซ่จนส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม<sup>๓</sup> เมื่อเกิดนโยบายด้านการอนุรักษ์พลังงานของรัฐ ซึ่งประกาศเมื่อ ๒๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๕ รัฐบาลได้มอบหมายให้กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานเป็นผู้ดำเนินการ ด้วยกลยุทธ์การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ๔ มาตรการ ได้แก่ (๑) มาตรการด้านกฎหมาย (๒) มาตรการด้านการเงินและการลงทุน (๓) มาตรการด้านการสร้างจิตสำนึก (๔) มาตรการสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ ซึ่งครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายในภาคอุตสาหกรรมธุรกิจร้านค้า ประกอบด้วย โรงงาน อาคารควบคุม และกลุ่มบ้านอยู่อาศัย รวมทั้งหน่วยงานทางราชการอื่น ๆ ที่ต้องดำเนินการให้เป็นแบบอย่างแก่สังคมทั่วไปด้วย<sup>๔</sup> โรงเรียนเป็นหน่วยงานที่จัดว่าเป็นกลุ่มเป้าหมายสำคัญกลุ่มหนึ่งที่อยู่ภายใต้การบริหารจัดการของกระทรวงศึกษาธิการ มุ่งให้ต้องมีการประหยัดพลังงานทั้งนี้เนื่องจากอาคารของโรงเรียนเป็นอาคาร ๑ ใน ๙ ประเภทของอาคารควบคุมที่จะต้องดำเนินการในเรื่องการอนุรักษ์พลังงานค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการใช้พลังงานในโรงเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานไฟฟ้าเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมาก

<sup>๓</sup> Jamlek K, *Study of Factors Affecting Energy Conservation in an Electronics Company*, (Bangkok: Thammasat University, 2016) : 95.

<sup>๔</sup> Emsa-ard P, “Thailand Energy Efficiency Development Plan 2015”, [Online], Available: [http://www.enconlab.com/unep/downloads/seminar290658/part1/02\\_GlobalWarming\\_prakorb.pdf](http://www.enconlab.com/unep/downloads/seminar290658/part1/02_GlobalWarming_prakorb.pdf). [7 January 2021].

เนื่องจากในแต่ละเดือนโรงเรียนแต่ละแห่งต้องแบกรับภาระเรื่องค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าสูงมาก ดังเช่น โรงเรียนชุมชน บ้านพบพระ จังหวัดตาก จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารโรงเรียนชุมชนบ้านพบพระ ซึ่งเป็นโรงเรียนในชนบท โรงเรียนขนาดใหญ่มีนักเรียนจำนวน ๑,๓๗๕ คน มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับพลังงานไฟฟ้าในสัดส่วนที่สูงกว่ารายจ่ายด้านอื่น โรงเรียนได้ให้ความสำคัญในด้านการบริหารจัดการอาคารสถานที่ โดยส่งเสริมการประหยัดพลังงานด้วยการดำเนินการเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าแอลอีดีตามอาคารต่าง ๆ แต่พบว่า ค่าไฟฟ้าไม่ได้ลดลงจากเดิมที่เคยมีค่าใช้จ่ายประมาณเดือนละ ๑๐,๐๐๐-๒๐,๐๐๐ บาท ก็ยังคงจ่ายเกือบจะเท่ากับค่าใช้จ่ายเดิมหลังจากเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าไปแล้ว นอกจากนี้โรงเรียนยังมีโครงการปรับปรุงภูมิทัศน์ เพิ่มพื้นที่ในการปลูกต้นไม้ เพื่อให้มีบรรยากาศร่มรื่น เพื่อนำไปสู่การลดอุณหภูมิความร้อนลง แต่ความร้อนจากภายนอกอาคารก็ยังคงส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้การสอนของครูและนักเรียนไม่น้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเวลาร้อนจัดในฤดูร้อน จะส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงทางด้านอารมณ์ของครูและนักเรียนอย่างมาก สังเกตได้ว่าครูและนักเรียนจะรู้สึกหงุดหงิด ไม่มีสมาธิในการเรียนการสอน การแก้ปัญหาที่ผ่านมาของโรงเรียนส่งผลต่อการแก้ปัญหาได้เพียงระดับหนึ่ง คณะผู้บริหารโรงเรียนจึงได้ประชุมศึกษาหาแนวทางปรับปรุงอาคารสถานที่ของโรงเรียน เพื่อให้เอื้อต่อการจัดการกระบวนการเรียนการสอนของครูและนักเรียนให้มากที่สุด และมีการให้ความสำคัญด้านการส่งเสริมการประหยัดพลังงานไปพร้อมกัน ต่อมาโรงเรียนมีความจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงประหยัดพลังงาน เบอร์ ๕ ขนาด ๓๖๐๐๐ บีทียู จำนวน ๕ เครื่อง โดยติดตั้งในห้องสมุดจำนวน ๕ เครื่อง เนื่องจากห้องสมุดมีความจำเป็นในการปรับอุณหภูมิภายในห้องให้เหมาะสมกับผู้เข้าไปใช้งาน เป็นการบริหารจัดการปรับปรุงอาคารสถานที่เพื่อการประหยัดพลังงานด้วย นอกจากนี้โรงเรียนยังใช้ห้องนี้เป็นห้องกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ ควบคู่ไปด้วย เช่น การจัดนิทรรศการ การใช้เป็นห้องกิจกรรมลูกเสือ การใช้เป็นห้องกิจกรรมเสริมด้านการสอนภาษาอังกฤษ และด้วยลักษณะการใช้งานห้องสมุดมีความจำเป็นต้องเปิดใช้งานทุกวัน ตั้งแต่ เวลา ๘.๐๐ น. ถึงเวลา ๑๖.๐๐ น. เป็นผลให้ค่าไฟฟ้าของโรงเรียนพุ่งสูงขึ้น จาก ๑๐,๐๐๐-๒๐,๐๐๐ บาท เป็น ๔๐,๐๐๐-๖๐,๐๐๐ บาท ในแต่ละเดือน อีกทั้งเนื่องจากเวลาบ่ายทางโรงเรียนมีความจำเป็นที่ให้นักเรียนระดับชั้นอนุบาลต้องนอนพักผ่อนจนถึงช่วงเย็น เพื่อการส่งเสริมการพัฒนา ด้านการเจริญเติบโตของร่างกายและสมองของนักเรียนต้องเปิดเครื่องปรับอากาศตั้งแต่เวลา ๑๓.๐๐ น. ถึงเวลา ๑๖.๐๐ น. แต่ทางโรงเรียนก็ประสบปัญหาเรื่องค่าไฟฟ้าเป็นอย่างมาก ดังนั้น ผู้อำนวยการโรงเรียนจึงตัดสินใจสั่งให้ถอดเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งในห้องสมุดออกแล้วกลับมาใช้พัดลมเช่นเดิม ซึ่งทำให้กลับไปพบปัญหาด้านอารมณ์ความรู้สึกของบุคลากรและนักเรียนเช่นเดิมอีกในกรณีที่เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ทั้งในต่างจังหวัดและในกรุงเทพมหานคร ปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายในพลังงานไฟฟ้า ยังเป็นปัญหาใหญ่ของโรงเรียน เช่นกรณี โรงเรียนพิริยาลัย จังหวัดแพร่ ผู้อำนวยการโรงเรียนพิริยาลัย เคยให้

ข้อมูลว่า ในปีการศึกษา ๒๕๖๑ โรงเรียนมีค่าใช้จ่ายเรื่องค่าไฟฟ้าเฉลี่ยเดือนละ ๓๐๐,๐๐๐-๔๐๐,๐๐๐ บาท ซึ่งจัดว่าสูงมาก และโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชบางเขน เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒ กรุงเทพมหานคร ก็พบปัญหาเรื่องค่าใช้จ่ายเรื่องพลังงานไฟฟ้ามาตลอดทางโรงเรียน จึงได้จัดทำโครงการเพื่อขอรับเงินสนับสนุนจากกระทรวงพลังงานเพื่อเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าตามห้องเรียนและห้องสำนักงานทุกอาคารทั้งหมดที่มีการใช้งานเฉลี่ยวันละประมาณ ๘ ชั่วโมง จากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด ๓๖ วัตต์ มาเป็นหลอด แอลอีดี ๑๔ วัตต์ จำนวน ๑,๒๓๔ หลอด

จากการวิเคราะห์คำนวณคาดว่าจะทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียนได้ปีละ ๖๓,๑๘๐.๘๐ กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง หรือคิดเป็นเงินที่คาดว่าจะประหยัดได้ปีละประมาณ ๓๓๐,๔๓๕ บาท แต่ปรากฏว่า จากข้อมูลในปี พ.ศ. ๒๕๖๐ โรงเรียนมีปริมาณการใช้ไฟฟ้ารวมอยู่ที่ ๓๓๓,๗๙๙ กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง เมื่อมีการปรับเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าทั้งหมดแล้ว ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้ารวมของปี พ.ศ. ๒๕๖๑ เท่ากับ ๓๒๙,๑๘๘ กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ลดลงจากเดิมเพียง ๓,๖๑๑ กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ซึ่งไม่คุ้มกับงบประมาณที่ลงทุนไป แสดงให้เห็นว่า ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นปัญหาใหญ่ของโรงเรียนโดยทั่วไปถือเป็นโจทย์ปัญหาใหญ่ที่ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้ามีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งมาจากสาเหตุหลายปัจจัย ทั้งในเรื่องการบริหารจัดการ อุปกรณ์เครื่องใช้ บุคลากรที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่ได้มาตรฐาน พฤติกรรมละเลยในการร่วมกันลดใช้หรือประหยัดพลังงานไฟฟ้าของโรงเรียน รวมถึงการขาดความรู้ในเรื่องพลังงานทดแทนที่ต้องหาทางแก้ไขอย่างเร่งด่วนและต่อเนื่อง การบริหารจัดการโรงเรียนเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจึงเป็นประเด็นสำคัญอย่างเร่งด่วน ทั้งนี้เพราะการจัดการได้อย่างประสบความสำเร็จในโรงเรียนมิใช่จะส่งผลดีในแง่การประหยัดพลังงานไฟฟ้าเท่านั้น แต่โรงเรียนเป็นที่อบรมบ่มนิสัย และให้ความรู้แก่เยาวชนที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่ต้องรับผิดชอบต่อสังคมในอนาคตต่อไป ปัจจัยที่จะส่งเสริมให้โรงเรียนมีการประหยัดพลังงานไฟฟ้านั้น การสร้างให้นักเรียนมีพฤติกรรมประหยัดพลังงานไฟฟ้า สุจริต กิตติสารวิวัฒน์ และไพฑูรย์ พิมดี<sup>๕</sup> ได้ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล และได้ให้ความหมายของพฤติกรรมประหยัดไฟฟ้า หมายถึง การกระทำของบุคคลต่อการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างคุ้มค่า ก่อให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพ โดยที่ยังคงได้ความสะดวกสบายเท่าเดิม หรือไม่ได้ลดประโยชน์จากการใช้พลังงานลงด้วยการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกวิธี และการดูแลรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าให้มีสภาพดีอยู่เสมอ รวมถึงการช่วยเหลือผู้อื่นยับยั้งพฤติกรรมการใช้ไฟอย่างสิ้นเปลือง อันเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการประหยัดไฟฟ้า ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวันทั้งต่อตนเอง ผู้อื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม

<sup>๕</sup> Kittisarawanno S, Pimdee P, **factors correlates of electric energy saving behavior of student in Rajamangala University of Technology**, (Bangkok: Technology Phra Nakhon, 2007): 2

จากการประมวลเอกสารข้างต้น พอสรุปได้ว่า พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าหมายถึง การกระทำของบุคคลต่อการรู้จักใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างคุ้มค่า ใช้อย่างสมเหตุผลผลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรู้จักดูแลรักษาใช้ประโยชน์ให้ได้ยาวนานที่สุด ซึ่งระพีพันธ์ ฉายวิมล อ่างอิงใน ดวงดาว ทศนประเสริฐ, กรวสา จันทวงศ์วิไล และลำไย มากเจริญ<sup>๖</sup> ได้กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำของ มนุษย์ทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการกระทำนั้นผู้กระทำรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว และไม่รู้ว่าคนอื่นจะสังเกตการกระทำนั้น ได้หรือไม่ก็ตาม เช่น การพูด การเดิน การกระพริบตาการได้ยิน การเข้าใจ การคิด เป็นต้น ต่างก็เป็น พฤติกรรมทั้งนั้น โดยที่พฤติกรรมแบ่งออกเป็น องค์ประกอบของพฤติกรรมประเภทของพฤติกรรม สุภัททา ปิณฑะแพทย์ อ่างอิงใน ดวงดาว ทศนประเสริฐ, กรวสา จันทวงศ์วิไล และลำไย มากเจริญ<sup>๗</sup> ได้แบ่งประเภทของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในลักษณะต่าง ๆ ได้ โดยสรุปดังนี้ พฤติกรรมของมนุษย์แบ่งออกได้ ๒ ประเภทใหญ่ ๆ คือ พฤติกรรมที่เกิดจากภาวะทางกาย และพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากสภาวะทางจิตใจ ซึ่งมีทั้งประเภท ที่รู้ตัวและไม่รู้ตัว แบ่งออกเป็นที่ควบคุมได้และแบบที่ไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า หมายถึงการกระทำหรือการปฏิบัติในการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นลงโดยการใช้และการเลือกดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง<sup>๘</sup> ดังนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ได้แก่

- ๑) มีความรู้ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- ๒) มีทัศนคติในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- ๓) มีการมุ่งอนาคตในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
- ๔) มีความตั้งใจในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ซึ่งทั้งสี่ปัจจัยนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการบริหารจัดการโรงเรียนเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ปัจจัยด้านความรู้ ความรู้ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าความรู้ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า หมายถึง การทราบถึงข้อเท็จจริงกฎเกณฑ์ วิธีปฏิบัติในการประหยัดพลังงาน ความรู้การประหยัดพลังงานไฟฟ้า เป็นสิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียนการค้นคว้าหรือประสบการณ์รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติ และทักษะความเข้าใจหรือสารสนเทศที่ได้รับมาจกประสบการณ์สิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยินได้ฟัง การคิด

<sup>๖</sup> ดวงดาว ทศนประเสริฐ กรวสา จันทวงศ์วิไล และลำไย มากเจริญ, “พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ”, (กรุงเทพฯนคร: คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, ๒๕๕๗), หน้า ๕.

<sup>๗</sup> ดวงดาว ทศนประเสริฐ กรวสา จันทวงศ์วิไล และลำไย มากเจริญ, พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ, หน้า ๘.

<sup>๘</sup> สุปรียญา ลีมวนานนท์, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในสถานที่ทำงานของพนักงานบริษัท ห้างขายยาตราเสือดาว”, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, (มหาวิทยาลัยศิลปากร, ๒๕๕๙), หน้า ๓.

หรือการปฏิบัติองค์วิชาในแต่ละสาขาเช่น ความรู้เมืองไทยความรู้เรื่องสุขภาพ<sup>๙</sup> โมเดลอเมริกันดิกซินนารี อังอิงใน กมลรัตน์ อายวัฒน์<sup>๑๐</sup> ให้คำจำกัดความของความรู้ใน ๓ ลักษณะ ดังนี้

- ๑) ความรู้ คือ ความคุ้นเคยกับข้อเท็จจริง ความจริง หรือหลักการโดยทั่วไป
- ๒) ความรู้ คือ รู้ หรืออาจจะรู้
- ๓) ความรู้คือจิตสำนึกความสนใจ

ในทางสังคมศาสตร์ได้อธิบายความหมายของความรู้ว่าจากปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์ต้องประสบ ทั้งทางธรรมชาติและสังคม ซึ่งจะมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ มนุษย์จึงต้องเข้าใจ สิ่งแวดล้อมและสังคมและรู้จักการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งที่มาจากสิ่งแวดล้อมและสังคม กล่าวอีกนัยหนึ่ง ก็คือ มนุษย์จะต้องหาความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจสาเหตุและการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ต่อปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและสังคม ซึ่งความรู้ของมนุษย์ได้มีการพัฒนามากมายและมีหลายระดับของความรู้ตามความสามารถ โดยแบ่งระดับความรู้ออกเป็น ๖ ระดับ จากง่ายสู่สิ่งที่ซับซ้อน และจากรูประจักษ์นามธรรม ซึ่งความรู้นั้นเป็นประโยชน์และสามารถใช้เป็นแนวทางในการรณรงค์ให้กลุ่มเป้าหมาย เกิดทัศนคติที่ดี และส่งต่อไปถึงพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งการให้ความรู้การประหยัดพลังงาน จะประกอบด้วยการฝึกอบรม การสัมมนาเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานไฟฟ้า นวัตกรรมต่าง ๆ ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าอื่น ๆ ดังนั้น ความรู้ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า หมายถึงการที่บุคคลหนึ่งสามารถ ศึกษาเล่าเรียนค้นคว้า หรือประสบการณ์เกี่ยวกับรายละเอียดต่าง ๆ ในการใช้และการดูแลรักษาอุปกรณ์ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมคุ้มค่า อย่างมีประสิทธิภาพรวมถึงการจัดสถานที่ให้เอื้อประโยชน์ ต่อการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงแต่ได้ประโยชน์จากการใช้พลังงานเท่าเดิม<sup>๑๑</sup> การให้ความรู้ จะให้ในรูปแบบของการได้รับข่าวสารการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การที่ผู้บริหารและครูผู้เกี่ยวข้อง นักการภารโรง อาจารย์ถึงนักเรียน มีการติดตามความเคลื่อนไหวของข้อมูลข่าวสารด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจาก สื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุโทรทัศน์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือการเห็นแบบอย่างในการประหยัดพลังงาน การฝึกอบรม สัมมนาต่าง ๆ<sup>๑๒</sup> โดยในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจะมีวิธีการและเทคนิคการประหยัดไฟฟ้า แนวคิด ในการดำเนินงานด้านการจัดการไฟฟ้าของการจัดการความต้องการ ได้แก่

<sup>๙</sup> ราชบัณฑิตยสถาน, พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๔๒, (กรุงเทพมหานคร: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์, ๒๕๔๖), หน้า ๑๕.

<sup>๑๐</sup> กมลรัตน์ อายวัฒน์, “ความรู้ความเข้าใจของผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบลจังหวัดนครสวรรค์ ในการขอรับการสนับสนุนจากกองทุนคุ้มครองเด็ก”, สารนิพนธ์, (สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ๒๕๕๓), หน้า ๑๘.

<sup>๑๑</sup> สุปรียญา ลีมวาทน์, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในสถานที่ทำงานของพนักงานบริษัทห้างขายยาตราเสือดาว”, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, (มหาวิทยาลัยศิลปากร, ๒๕๕๙), หน้า ๔.

<sup>๑๒</sup> Kittisarawanno S, Pimdee P, factors correlates of electric energy saving behavior of student in Rajamangala University of Technology, (Bangkok: Technology Phra Nakhon, 2007): 2.



๑) ดำเนินการให้มีอุปกรณ์ประหยัดไฟฟ้า ที่ใช้กับหลอดไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ บัลลัสต์ ตู้เย็น มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น

๒) ดำเนินให้มีอาคารประหยัดไฟฟ้า เริ่มตั้งแต่การออกแบบ วัสดุการก่อสร้าง ลักษณะการหัน ทิศทางอาคาร และผู้เกี่ยวข้องตระหนักถึงการประหยัดพลังงาน

๓) ส่งเสริมให้มีอุปนิสัยการประหยัดไฟฟ้า โดยการสร้างทัศนคติของผู้บริโภคให้ตระหนักถึงความสำคัญของการประหยัดไฟฟ้า โดยเฉพาะกลุ่มเยาวชน เพื่อให้สอดคล้องควบคู่กับการมีอุปกรณ์หรืออาคารประหยัดไฟฟ้า

๔) ดำเนินการด้านเทคโนโลยีการใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพเป็นการบริหารการใช้เทคโนโลยี ที่ก้าวหน้าให้เป็นประโยชน์กับการประหยัดไฟฟ้า

๕) ติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน เพื่อให้เกิดความมั่นใจในกระบวนการทำงาน ป้องกัน หรือแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

นอกจากนี้ ยังมี การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร ตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน เป็นการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่

- ๑) การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร
  - ๒) การปรับอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้เหมาะสม
  - ๓) การใช้วัสดุก่อสร้างอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนการแสดงคุณภาพของวัสดุ
  - ๔) การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ
  - ๕) การใช้และการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์และวัสดุที่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร
  - ๖) การใช้ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์
  - ๗) การอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง
- อีกทั้งยังวิธีการประหยัดไฟฟ้าในโรงเรียนเกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ดังต่อไปนี้<sup>๑๓</sup>

๑) ระบบส่องสว่างมีวิธีการหลายรูปแบบ ได้แก่

- ๑) การปิดหลอดไฟบางบริเวณให้เร็วกว่าที่เคยปฏิบัติ
- ๒) ปิดไฟเมื่อไม่มีผู้ใช้
- ๓) ลดจำนวนหลอดไฟในบริเวณที่อาศัยแสงธรรมชาติได้
- ๔) ใช้หลอดไฟที่มีมาตรฐาน
- ๕) บำรุงรักษาอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง อย่างน้อยทุก ๓-๖ เดือน

<sup>๑๓</sup> สำนักวิจัยและส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, แนวปฏิบัติสู่การเป็นสำนักงานสีเขียว (Green Office), (เชียงใหม่: สำนักวิจัยและส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๖๐), หน้า ๒๓.

๖) ติดตั้งวงจรควบคุมแสงสว่างด้วยการแยกสวิตช์ควบคุมอุปกรณ์แสงสว่าง เพื่อสามารถเปิดปิดได้ในพื้นที่ที่ไม่ต้องการใช้

๒) เครื่องปรับอากาศ

- ๑) เลือกซื้อเครื่องที่ได้มาตรฐาน
- ๒) เปิดพัดลมระบายอากาศเท่าที่จำเป็น
- ๓) ตั้งอุณหภูมิเครื่องปรับอากาศที่ ๒๕-๒๖ องศาเซลเซียส
- ๔) ควรปิดเครื่องทำน้ำเย็นก่อนเวลาเลิกงาน ๑๕-๓๐ นาที
- ๕) เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก ควรปิดเบรกเกอร์ หรือปรับอุณหภูมิให้สูงสุด (อุณหภูมิสูงสุดที่ ๒๕-๒๖ องศาเซลเซียส)

๖) เครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก แบบ สปลิตท์ไทป์ (Split Type) ควรทำ ความสะอาด แผ่นกรองอากาศและคอยล์เย็นอย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง ทำความสะอาดแผงระบายความร้อนทุก ๑ เดือน

- ๗) ตรวจสอบและปรับปรุงฉนวนท่อน้ำเย็นและทำน้ำให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์
- ๓) เครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีจำนวนมากในโรงเรียน เป็นต้น
- ๔) พฤติกรรมการใช้งาน

- ๑) ไม่เปิดคอมพิวเตอร์ทิ้งไว้ หากไม่มีการใช้งาน และปิดจอภาพเมื่อพักงานเกิน ๑๕ นาที
- ๒) ถอดปลั๊กทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน
- ๓) ตั้งเครื่องในบริเวณที่มีการถ่ายเทความร้อนได้ดี

ปัจจัยในด้านทัศนคติในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ทัศนคติ หมายถึง จิตลักษณะประเภทหนึ่งของบุคคล ซึ่งจะพร้อมตอบสนองต่อสถานการณ์ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในโรงเรียน มี ๓ องค์ประกอบ คือ ความรู้สึกต้องการประพฤติก่อให้เกิดการประหยัดไฟฟ้า ความรู้สึกพอใจในการประหยัดไฟฟ้าและความพร้อมกระทำตามนโยบาย (๓.๑) องค์ประกอบของทัศนคติ ศิริวรรณ เสรีรัตน์<sup>๑๔</sup> ได้แยกองค์ประกอบของทัศนคติได้ ๓ ประการ คือ

๑) องค์ประกอบด้านความรู้ (The Cognitive Component) คือ ส่วนที่เป็นความเชื่อของบุคคลเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ทั่วไป ทั้งชอบ และไม่ชอบ หากบุคคลมีความรู้หรือรับทราบในสิ่งที่ดี ก็จะมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งนั้น แต่ถ้าบุคคลมีความรู้หรือรับทราบในสิ่งที่ไม่ดี ก็จะทำให้มีทัศนคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น

๒) องค์ประกอบความรู้สึก (The Affective Component) คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีผลแตกต่างกันไปตามบุคลิกภาพของคนนั้นเป็นลักษณะที่เป็นค่านิยมของแต่ละบุคคล

<sup>๑๔</sup> ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และศุภร เสรีรัตน์, การวิจัยตลาด: ฉบับมาตรฐาน, (กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร, ๒๕๔๒), หน้า ๖๔.

๓) องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (The Behavioral Component) คือ การแสดงออกของบุคคลต่อสิ่งหนึ่ง หรือบุคคลหนึ่ง ซึ่งเป็นผลมาจากองค์ประกอบด้านความรู้ ความคิดความรู้สึก

นอกจากนี้ ศิริวรรณ เสรีรัตน์<sup>๑๕</sup> ได้กล่าวไว้ว่า การเกิดทัศนคตินั้นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่มีอยู่มากมาย และแหล่งที่ทำให้เกิดทัศนคติที่สำคัญ คือ

๑) ประสบการณ์เฉพาะอย่าง (Specific Experience) เมื่อบุคคลมีประสบการณ์เฉพาะอย่างต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งด้านดีและไม่ดี จะส่งผลให้บุคคลนั้นเกิดทัศนคติต่อสิ่งนั้นไปในทางที่ดีหรือไม่ดี จะทำให้เกิดทัศนคติต่อสิ่งนั้นไปในทางที่เขาเคยมีประสบการณ์มาก่อน

๒) การติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น (Communication from others) จะทำให้ทัศนคติจากการรับรู้ข่าวสารต่าง ๆ จากผู้อื่นได้ เช่น เด็กที่ได้รับการสั่งสอนจากผู้ใหญ่ จะเกิดทัศนคติจากการกระทำเท่าที่เคยรับรู้มา

๓) สิ่งที่เป็นแบบอย่าง (Models) การเรียนแบบผู้อื่นทำให้เกิดทัศนคติขึ้นได้ เช่น เด็กที่เคารพเชื่อฟังพ่อแม่ จะเลียนแบบการแสดงท่าชอบ หรือไม่ชอบต่อสิ่งหนึ่งตามไปด้วย

๔) ปัจจัยที่ความเกี่ยวข้องกับสถาบัน (Institutional Factors) ทัศนคติหลายอย่างของบุคคลเกิดขึ้นเนื่องจากความเกี่ยวข้องกับสถาบัน เช่น ครอบครัว โรงเรียน หรือหน่วยงาน เป็นต้น ดังนั้น ทัศนคติในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือความคิดเห็นที่แสดงถึงความพร้อมในการพิจารณาและกำหนดแนวทางการใช้งานการดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ อย่างเหมาะสมคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ<sup>๑๖</sup>

ปัจจัยในด้านการมุ่งอนาคต ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าการมุ่งอนาคต หมายถึง การตระหนักในเรื่องการประหยัดพลังงาน สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตในด้านพลังงาน การเห็นอนาคตทำให้สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติดีขึ้นและถ้าทำก็จะเห็นว่าเรามีความมั่นคงในด้านชีวิต ความเป็นอยู่ คำนึงผลที่เกิดในอนาคตจะดีกว่าปัจจุบัน ความมุ่งอนาคตควบคุมตน หมายถึง การตระหนักในสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่มีต่อตนเอง สังคม ประเทศชาติและสากล ในขณะเดียวกันรู้จักบังคับตนเองให้ทำพฤติกรรมไปสู่เป้าหมายที่ดี<sup>๑๗</sup> จิตลักษณะทั้งสองประเภทนี้ ต้องพัฒนาไปด้วยกันจึงจะเกิดพฤติกรรมที่ต้องการ เช่น พฤติกรรมรับผิดชอบต่อหน้าที่นั้น มีลักษณะมุ่งอนาคตเป็นส่วนต้น และการควบคุมตนเองหรือวินัยเป็นส่วนปลายของปรากฏการณ์ ลักษณะมุ่งอนาคตควบคุมตนเป็นลักษณะทางด้านจิตใจของมนุษย์มี ๓ องค์ประกอบ<sup>๑๘</sup> คือ

<sup>๑๕</sup> ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และศุภร เสรีรัตน์, การวิจัยตลาด: ฉบับมาตรฐาน, หน้า ๖๔.

<sup>๑๖</sup> สุปรียญา ลิ้มวานานนท์, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในสถานที่ทำงานของพนักงานบริษัทห้างขายยาตราเสือดาว”, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, (มหาวิทยาลัยศิลปากร, ๒๕๕๙), หน้า ๕.

<sup>๑๗</sup> ดวงเดือน พันธุมนาวิน, จริยธรรมในการทำงาน, (กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๓๘), หน้า ๕๑.

<sup>๑๘</sup> ดวงเดือน พันธุมนาวิน, จิตวิทยาจริยธรรมและจิตวิทยาภาษา, หน้า ๑๙.

๑) การรับรู้ได้ถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตทั้งด้านดีและเลว

๒) ยอมรับว่าสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นอาจเกิดกับตนเองได้เช่นกัน

๓) มองเห็นความสำคัญของเวลาที่ผ่านไปและมองเห็นคุณค่าของสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้นนั้นเท่าเทียมกับสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วลักษณะมุ่งอนาคตควบคุมตน เป็นลักษณะที่สามารถพบได้ในพฤติกรรมด้านการอนุรักษ์<sup>๑๙</sup> และพฤติกรรมจริยธรรมของบุคคล<sup>๒๐</sup> และพฤติกรรมการทำงานให้ส่วนรวม

ลินดา สุวรรณดี<sup>๒๑</sup> สรุปว่า ทักษะคิดและลักษณะมุ่งอนาคตควบคุมตนจึงเป็นปัจจัยด้านจิตลักษณะที่มีความสัมพันธ์เป็นการผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือลงมือกระทำ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจึงนำมาเป็นตัวแปรในการวิจัยในครั้งนี้

ความตั้งใจในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าความตั้งใจในการประหยัดพลังงาน คือการแสดงออกถึงความรับผิดชอบ ใส่ใจเพียรพยายาม อดทนในการทำหน้าที่ การประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย ดังนั้น พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า จึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยในการนำมาเป็นหนึ่งองค์ประกอบในรูปแบบการบริหารจัดการอาคารสถานที่ประกอบการใช้วัตกรรมการประหยัดไฟฟ้าของบุคลากรในโรงเรียนประถมศึกษา ความตั้งใจนั้นเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานทุกอย่าง เรียกว่าหากมีความตั้งใจแล้ว เรื่องที่ยากมากจนเหมือนจะเป็นไปไม่ได้ ก็อาจสำเร็จได้โดยง่าย ความตั้งใจนั้นต้องประกอบไปด้วยความมุ่งมั่นในความเป็นไปได้จึงจะสำเร็จผล หลายครั้งที่เราตั้งใจทำอะไรสักอย่าง แต่เกิดข้อผิดพลาด สิ่งหนึ่งที่เราต้องยึดเหนี่ยวไว้ให้มั่น ก็คือความตั้งใจนี้แหละ เชื่อแน่ว่าเมื่อไหร่ที่เราขยันมุ่งมั่นอยู่กับความตั้งใจ สิ่งนั้นย่อมประสบความสำเร็จได้โดยง่าย “ความตั้งใจ” มักเป็นเคล็ดลับแรก ๆ ในความสำเร็จของผู้ที่มีชื่อเสียงในด้านต่าง ๆ โดยความตั้งใจนั้นจะต้องมาพร้อมกับความมุ่งมั่นและความใส่ใจเสมอ เมื่อเราตั้งใจทำอะไร ก็เหมือนเรามีจุดมุ่งหมายในสิ่งนั้นตั้งอยู่ เปรียบเสมือนเรากำลังแข่งวิ่ง เราเห็นเส้นชัยอยู่ข้างหน้า และเห็นชัดกว่าสิ่งรอบข้างทั้งหลายด้วย เมื่อเราตั้งใจจริง จิตเราจะถูกโปรแกรมโดยอัตโนมัติให้เข้าไปสู่จุดนั้น โดยมันจะฝังความตั้งใจจริงของเราลงไปในจุดใต้สำนึก และส่งผลต่อพฤติกรรมที่เราแสดง “ความตั้งใจ” ย่อมมาพร้อม “ความใส่ใจ” ด้วยจึงจะก่อให้เกิดความสำเร็จที่สวยงาม เพราะความใส่ใจ ช่วยให้เราไปถึงจุดมุ่งหมายอย่างสำเร็จได้ ความใส่ใจจะช่วยเป็นตัวที่ลดทอนความทะเยอทะยานที่พุ่งเร็วเกินไปให้เคลื่อนที่ไปด้วยความเร็วที่เหมาะสม เพิ่มความระมัดระวังให้กับชีวิต และช่วยให้เราไม่ท้อแท้

<sup>๑๙</sup> นิภาพร โชติสุดแสน์, “ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัย”, รายงานผลงานวิจัย, (สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ๒๕๕๕), หน้า ๙.

<sup>๒๐</sup> เกษม จันทรรศ, “ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับการด้านทานยาเสพติดของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น”, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศาสตร, (สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ๒๕๕๑), หน้า ๓.

<sup>๒๑</sup> ลินดา สุวรรณดี, “ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการลดปริมาณขยะของนักเรียนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ รุ่งอรุณ”, วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, (มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ๒๕๕๓), หน้า ๓.

หรือทอดย เมื่อต้องพบเจอกับอุปสรรคใหญ่ ๆ ที่ยากจะผ่านพ้น ความใส่ใจจะทำให้เรามองเห็นทางออกได้โดยง่าย แม้ว่าอุปสรรคจะยากแค่ไหนก็ตาม เพราะฉะนั้นหากเริ่มต้นด้วยความตั้งใจ ก้าวไปด้วยความมุ่งมั่น พร้อมกับความใส่ใจต่อสิ่งนั้น และไม่หายไปเพราะท้อแท้เสียก่อน สิ่งที่ตั้งใจไว้ ไม่ว่าจะยากสักเพียงใด ย่อมประสบความสำเร็จอย่างแน่นอน จึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยในการทำให้การประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ยั่งยืนและยาวนานยิ่งขึ้น นอกจากนี้ปัจจัยทั้งสี่ปัจจัยแล้ว ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของบุคลากรและนักเรียนแล้ว การบริหารจัดการการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของผู้บริหารก็มีความสำคัญมากเช่นกัน เนื่องจากเป็นผู้ที่กำหนดนโยบายในการบริหารจัดการในการประหยัดพลังงานของโรงเรียนต่าง ๆ ในทัศนะของผู้เขียน มีความเห็นว่ารูปแบบการบริหารจัดการเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า ประกอบด้วยทฤษฎีโพสโตคอร์บ (POSDCoRB) ในการกำหนดโครงสร้างงานบริหาร ใช้เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้บริหารประกอบด้วย

๑) การวางแผน (Planning) คือ การกำหนดเป้าหมายขององค์กรว่า ต้องทำงานเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และจะดำเนินการโดยวิธีการตั้งนโยบายที่ชัดเจนในการบริหารจัดการอาคารสถานที่ ประกอบการใช้นวัตกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของบุคลากรในโรงเรียน เพื่อเป้าหมายคือ ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า

๒) การจัดองค์การ (Organization) คือ การจัดตั้งโครงสร้างองค์กรในโรงเรียนให้ชัดเจน กำหนดอำนาจหน้าที่อาจารย์ผู้รับผิดชอบอย่างเป็นทางการภายในองค์กรเพื่อประสานงานหน่วยงานให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและจัดแต่งตั้งคณะกรรมการมาดูแลติดตามงานอีกทั้งแบ่งหน้าที่ดูแลในพื้นที่ควบคุม เช่น พื้นที่ห้องสมุด และห้องเรียนเด็กอนุบาล

๓) การจัดกำลังคน (Staffing) คือ ผู้บริหารแต่งตั้งประธานโครงการ เลขา อาจารย์ประจำพื้นที่ดูแลพื้นที่ อาจารย์ฝ่ายประชาสัมพันธ์ ถ่ายทอดข้อมูล ข่าวสาร นักการภารโรง ผู้ปฏิบัติการดูแลพื้นที่อุปกรณ์ต่าง ๆ จะดูแลควบคุมจัดสรรคนอย่างไรให้เหมาะสมกับงาน และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๔) การอำนวยการ (Directing) คือ การตัดสินใจและสั่งการ การควบคุมงาน การติดตามผลนิเทศงานและศิลปะในการบริหารงานโดยการแต่งตั้งอาจารย์ประสานงาน ติดตามงานการประหยัดพลังงาน

๕) การประสานงาน (Coordinating) คือ การร่วมมือประสานงาน เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและราบรื่น โดยอาจารย์ฝ่ายประชาสัมพันธ์ที่ถูกแต่งตั้ง เพื่อสามารถประสานงานกระจายข่าวสารได้รวดเร็วทั่วถึงทันที

๖) การรายงาน (Reporting) คือ การรายงานความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ในการประหยัดพลังงานให้ทุกฝ่ายทราบ รายงานเป็นการสรุปรายงานทุก ๑๕ วัน

๗) การงบประมาณ (Budgeting) คือ งบประมาณในรูปแบบของการวางแผนการใช้จัดทำสื่อ อุปกรณ์ การอบรม การดูแลรักษา (Maintenance) และปัจจัยสุดท้าย คือปัจจัยทางด้านนวัตกรรม เป็นการบริหารจัดการอาคารสถานที่ประกอบการใช้นวัตกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของบุคลากรในโรงเรียน ประถมศึกษา ในการบริหารจัดการนี้ ผู้บริหารต้องมีความรู้ในด้านนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อที่จะสามารถ นำนวัตกรรมมาใช้ในการบริหารโรงเรียนและบุคลากรในโรงเรียนได้ถูกต้อง ถูกที่ ถูกตำแหน่งซึ่งจะทำให้ เกิดการประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจัยด้านการใช้นวัตกรรมเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า การเลือกใช้อุปกรณ์หรือนวัตกรรม การให้ความเย็นที่เหมาะสม ควรเป็นช่องทางอย่างหนึ่งที่จะช่วยเสริมให้การดำเนินงานของโรงเรียนเป็นไป อย่างมีประสิทธิภาพ หากใช้อุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม ผลที่ออกมาอาจไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง การบริหารจัดการด้านการนำนวัตกรรมอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานระบบฮีฟลัส มาร่วม ใช้เพื่อการประหยัดไฟฟ้าที่จัดว่าเป็นอุปกรณ์นวัตกรรมทางเลือกที่สามารถคืนทุนได้เร็ว มีต้นทุนต่ำ ในปัจจุบันคือการใช้เครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานระบบฮีฟลัสและเครื่องลดกระแสแอร์ คอนดิชันในการลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยจะแยกใช้ตามลักษณะความเหมาะสมของสถานที่ ขนาดพื้นที่ ที่ตัวอาคาร ลักษณะของห้อง จำนวนเวลาที่ต้องเปิดใช้งานต่อเนื่อง สามารถนำมาใช้ทดแทนการใช้ระบบ เครื่องปรับอากาศที่ใช้อยู่ในปัจจุบันในบางพื้นที่และสามารถนำมาใช้ร่วมกับเครื่องปรับอากาศเพื่อลด การใช้เครื่องปรับอากาศส่งผลให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงโดยนวัตกรรมทั้งสองชนิดนี้โดยหลักการของ เครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานระบบฮีฟลัส จะมีหลักการคือการใช้ข้อดีของหลักการ ทำความเย็นของระบบทำความเย็นในปัจจุบันนำมาผสมผสานกันไฮบริดอินโนเวชัน (Hybrid Innovation) จนเกิดเป็นระบบใหม่ที่เรียกว่าระบบฮีฟลัสขึ้นมา โดยเป็นไปตามหลักการในด้านบริหารจัดการเทคโนโลยี การทำความเย็นและการใช้หลักการทางวิศวกรรม ควบคุมการทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ เพื่อลดกระแส ไฟฟ้าจากการใช้งานคอมพิวเตอร์เพิ่มประสิทธิภาพและสมรรถภาพในการทำ ความเย็น และมีเทคนิค ต่าง ๆ เช่น การสร้างน้ำแข็งสะสมในตัวเครื่องในช่วงเวลากลางคืน ซึ่งความร้อนจากสิ่งแวดล้อมภายนอก จะน้อยกว่าตอนกลางวันซึ่งส่งผลจากปัจจัยการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ รวมถึงเป็นการบริหารจัดการ การลดการใช้ไฟฟ้าในการทำ ความเย็นในเวลากลางวัน ซึ่งเป็นช่วงออนพีค (On-Peak) ค่าไฟฟ้าจะสูง มาทำความเย็นโดยสร้างน้ำแข็งสะสมในช่วงออฟพีค (Off-Peak) ซึ่งค่าไฟฟ้าจะถูกเพื่อนำน้ำแข็งมา ละลายใช้ เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในช่วงเช้าซึ่งเป็นช่วงออนพีค (On-Peak) ก็จะส่งผลให้เกิด การประหยัดพลังงานและใช้พลังงานอย่างชาญฉลาด การออกแบบระบายความร้อนคอยล์ร้อนที่ดีกว่า ด้วยลมเย็นและน้ำเย็น การออกแบบลดอุณหภูมิลมที่เข้ามาด้านชุดทำความเย็น (ลมเข้าชุดรีทริเนอรั) ให้ต่ำลงก่อนเข้ามาทำความเย็นในระบบของเครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงาน และเทคนิค

มากมายจนกลายเป็นระบบใหม่ที่เรียกว่าระบบอีพิลัส ซึ่งผ่านการพัฒนาและสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ รวมถึงมาตรฐานความปลอดภัยพีเทค (PTEC)<sup>๒๒</sup> ดังนั้นเครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานระบบอีพิลัส คือ นวัตกรรมระบบเครื่องปรับอากาศที่ใช้หลักการระบบทำความเย็นหลายชนิด ไฮบริด อินโนเวชัน (Hybrid Innovation) อันประกอบไปด้วยระบบแอร์คอนดิชันใช้ควบแน่นความชื้น ระบบซิลเลอร์ใช้สร้างน้ำเย็นย่อขนาดลงมาลำเลียงน้ำไปตามท่อในเครื่อง เครื่องสร้างน้ำแข็งสะสมความเย็นไว้โดยการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวของน้ำเป็นของแข็งไว้ละลายใช้ ระบบตู้เย็นเก็บความเย็นของน้ำเย็นไว้ในเครื่อง ระบบแผงความเย็นคูลิ่งแพด (Cooling Pad) ใช้สร้างความเย็นบริเวณแผงด้วยเทคนิคการใช้น้ำเย็นหล่อเย็นที่แผงเพื่อให้อากาศไหลผ่านแผงที่เย็น ลดอุณหภูมิอากาศก่อนเข้าเครื่องระบบบำบัดอากาศฆ่าเชื้อโรค โดยที่ระบบจะทำงานสัมพันธ์กันด้วยระบบเอไอคอนโทรลซึ่งเชื่อมต่อ บริหารจัดการระบบทั้งหมดตั้งที่กล่าวมาแบบอัตโนมัติ สร้างลมเย็นออกมาใช้งานโดยมีกระบวนการคือการลดอุณหภูมิอากาศก่อนเข้ามาในตัวเครื่อง จากการใช้ระบบการอีแวป (EVap) ของน้ำเย็นที่แผงความเย็นคูลิ่งแพด โดยวิธีการสร้างน้ำเย็นและน้ำแข็งในถังน้ำที่อยู่ในตัวเครื่องเป็นช่อง ๆ ไม่น้อยกว่าหนึ่งช่อง ซึ่งเรียกว่าระบบ คูลิ่งแบตเตอรี่ (Cooling Battery) มาหล่อเย็นแผงคูลิ่งแพด สร้างความเย็นที่แผงแล้วดึงอากาศอุณหภูมิปรกติจากภายนอกมาแลกเปลี่ยนความร้อนบริเวณแผงความเย็นคูลิ่งแพดนี้ ลมที่ผ่านแผงคูลิ่งแพดจะเป็นอากาศที่อุณหภูมิต่ำ มีความชื้นสูง อากาศที่ผ่านกระบวนการนี้จะไหลผ่านระบบควบแน่นความชื้นในอากาศในตัวเครื่องซึ่งประกอบไปด้วยแผงคอยล์เย็น (Evaporator) ที่ซึ่งด้านในท่อของแผงคอยล์เย็นนี้จะมีท่อทองแดงขดไปมาและมีแผ่นครีป (Fin) อะลูมิเนียมหุ้มท่อเหล่านี้เพื่อกระจายความเย็นจากการแลกเปลี่ยนความร้อนบริเวณแผงคอยล์เย็น โดยในท่อของแผงจะมีสารทำความเย็นไหลผ่านแผงไปจามขดลวดทองแดงด้วยการใช้คอมเพลสเซอร์เป็นตัวขับเคลื่อนสารทำความเย็นซึ่งเป็นไปตามกฎของวัฏจักรการทำความเย็น เมื่อเกิดความเย็นบริเวณแผงคอยล์เย็น อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ ความชื้นสูง ดังที่กล่าวมาไหลผ่านแผงคอยล์เย็น ที่มีความเย็นต่ำมากเกิดจุด อุณหภูมิจุดน้ำค้าง ทำให้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำ ความชื้นสูง ปริมาณไอน้ำยังคงที่ ทำให้ไอน้ำเกิดการอึดตัวกลั่นเป็นหยดน้ำ (Condensate) ที่ความดัน ส่งผลให้ได้ทั้งหยดน้ำเย็นกลับมาใช้ในระบบโดยน้ำเย็นจะหยุดลงไปที่ถังน้ำเพื่อนำกลับมาใช้ในระบบต่อไปเป็นการลดการใช้พลังงานในการทำน้ำเย็นในระบบ อีกทั้งอากาศที่ผ่านแผงคอยล์เย็น นี้จะเป็นอากาศที่แห้งลงจากเดิมเป็นผลจากหลักการดังที่กล่าวมาและได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำลงไปอีกตามการแลกเปลี่ยนความร้อนบริเวณแผงที่ตั้งอุณหภูมิและความชื้นด้วยระบบคอนโทรลแบบอัตโนมัติ จากหลักการดังกล่าว จึงทำให้ระบบอีพิลัสสามารถประหยัดพลังงานได้โดย

<sup>๒๒</sup> มาตรฐานความปลอดภัยพีเทค (PTEC)จากหน่วยงานสวทช.(TIS934-2558, A.C.Electric Fans Safety requirements Report No 156/61-016,Electrical and Electronic Products Testing Center (PTEC).

- ๑) ระบบการสะสมความเย็นไว้ที่น้ำเย็นในถัง
- ๒) ระบบการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำความเย็นด้านคอยล์เย็น
- ๓) ระบบปรับปรุงประสิทธิภาพด้านคอยล์ร้อน
- ๔) ระบบการใช้คอมเพรสเซอร์ขนาดเล็กหลายตัวแยกการทำงานตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้ทดแทนการใช้คอมเพรสเซอร์ขนาดใหญ่เพียงตัวเดียวเพื่อลดค่าพีคดีมานในการตัดต่อคอมเพรสเซอร์
- ๕) การนำน้ำเย็นที่ได้จากกระบวนการการควบแน่นความชื้นในอากาศนากลับมาใช้ช่วยลดการใช้พลังงานในการสร้างน้ำเย็น
- ๖) การใช้แผงความเย็นकुलिंगแพด สร้างอากาศเย็นร่วมกับการใช้แผงความเย็นคอยล์เย็น ทำให้คอมเพรสเซอร์ทำงานน้อยลงอากาศดังกล่าวนี้จะเป็นอากาศที่นำไปใช้งานในระบบโดยจะมีระบบบำบัดอากาศฆ่าเชื้อโรคซึ่งเป็นเทคโนโลยีจากนาซ่า (NAZA Technology) ด้วยระบบ (Potocatalytic Air Purifiers) เรียกว่า อาร์ซีไอ (RCI : Radiant Catalyst Ionization) หรือนำระบบหรือการใช้เทคนิคโฟโตแคตตาไลซิส ไททาเนียมไดออกไซด์ (Titanium Dioxide Photocatalysis Effectively Purifines Air) ซึ่งจะทำให้อากาศบริสุทธิ์โดยการฆ่าเชื้อโรค แบคทีเรียและไวรัส อีกทั้งการบำบัดฆ่าเชื้อน้ำในถังด้วยแสงยูวีซี รวมถึงระบบการล้างถังน้ำเองแบบอัตโนมัติทุกวันและการทำความสะอาดเครื่องเองแบบอัตโนมัติด้วยโอโซนผ่านน้ำและอากาศชำระล้างระบบแผงความเย็นชนิดต่าง ๆ ในเครื่องซึ่งเป็นระบบควบคุมชนิดเอไอคอนโทรล (AI Control)<sup>๒๓</sup> ด้วยหลักการดังที่กล่าวมาทั้งหมดนำน้ำนำมาหลอมรวมเข้าด้วยกัน เครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานระบบอีพลัสนี้ นอกจากส่งผลในเรื่องประหยัดพลังงานแล้วยังส่งผลทางอ้อมในเรื่องของด้านสุขภาพของระบบทางเดินหายใจโดย ใช้หลักการถ่ายเทอากาศโดยระบบอีพลัสจะทำให้เกิดอัตราการนำเข้าอากาศภายนอกอัตราการหมุนเวียนอากาศภายในและความดันสัมพัทธ์ซึ่งเป็นไปตามหลักของระบบถ่ายเทอากาศและหลักการปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในสถานพยาบาล และตามตารางของ WHO Ventilation Rate (Air chengs per hour) แสดงโอกาสในการติดเชื้อซึ่งจะแสดงไว้ว่า หากห้องใดมีการถ่ายเทอากาศ (Ventilation Rate) มากกว่า ๑๒-๑๔ Air Change ขึ้นไป จะปลอดภัยจากเชื้อโรค หากอยู่พื้นที่ปิดอากาศถ่ายเทน้อยจะทำให้การแลกเปลี่ยนอากาศ (Air Change) ไม่เพียงพอจะทำให้เกิดโอกาสในการติดเชื้อโรคสูง<sup>๒๔</sup> ดังนั้น ด้วยหลักการดังกล่าวจะทำให้การระบายอากาศเกิดการแลกเปลี่ยนอากาศ (Air Change) ได้ดีขึ้นเจือจางอากาศด้านในตัวอาคารแล้วดึงอากาศออกสู่ภายนอก

<sup>๒๓</sup> บริษัทโททัมอินดัสเทรียลจำกัดบริษัทคนไทยเป็นผู้คิดค้น (อนุสิทธิบัตรเลขที่๑๕๕๑๓ i ระบบปรับอากาศด้วยลมเย็นโดยถ่ายเทความเย็นผ่านแผงความเย็นकुलिंगแพด ที่น้ำเย็นบรรจุในช่องสร้างน้ำเย็นจำนวนหนึ่งโดยน้ำเย็นถูกสร้างความเย็นด้วยคอมเพรสเซอร์, ๒๕๖๑), หน้า ๕.

<sup>๒๔</sup> สถาบันนาราศนราดูร, คู่มือการปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคารสถานพยาบาล, (นนทบุรี: สถาบันนาราศนราดูร, ๒๕๖๐), หน้า ๓๘.



ทั้งมีระบบฆ่าเชื้อด้วยระบบการผลิตไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จากระบบ“RCI (Radiant Catalytic Ionization)” หรือ or use catalyst TiO2 อีกทั้ง มีแผ่นกรองเฮปา (Hepa Filter) กรองด้านลมเข้าเครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานระบบฮีฟลัส ทำให้อากาศที่เข้ามาเป็นอากาศบริสุทธิ์ ลดโอกาสในการการติดเชื้อโรคในห้องที่กลุ่มนักเรียนและครูอาจารย์ตลอดจนผู้เข้ามาใช้สถานที่ต่าง ๆ ที่ติดตั้งระบบนี้ปลอดภัยมากขึ้นอันเกิดจากปัจจุบันเกิดวิกฤติโรคระบาดโควิด-๑๙ สร้างความสูญเสียทั้งชีวิตและเศรษฐกิจ สร้างความวิตกกังวล รวมถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ชีวิต ส่งผลให้หลังจากนี้การบริหารจัดการในด้านอาคารสถานที่ก็จะต้องมีการปรับเปลี่ยน เป็นนิวนอร์มอล (New normal) เพิ่มความระมัดระวัง ความสะอาด ความปลอดภัย การปรับเปลี่ยนชีวิตความเป็นอยู่ในระหว่างการเรียนการสอนชีวิตประจำวันจะต้องมีการเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) คือ การเว้นระยะห่างกันเพื่อหลีกเลี่ยงการสัมผัสและลดโอกาสการติดเชื้อโดยระยะห่างที่ทาง WHO ได้กำหนดไว้ คือ อย่างน้อย ๑ เมตร หรือ ๓ ฟุต เพราะเมื่อมีใครไอหรือจามออกมาจากจมูกหรือหากจะมีเชื้อไวรัสซึ่งถ้าเราอยู่ใกล้กันจะทำให้มีโอกาสหายใจเอาละอองนั้นเข้าไปทำให้รับเชื้อโดยไม่รู้ตัว ทั้งหมดนี้เพื่อในการลดโอกาสการสูญเสียจากโรคติดต่อ โดยการนำนวัตกรรมต่าง ๆ มาใช้แก้ปัญหาในหลายมิติ ซึ่งผู้บริหารในยุคสมัยนี้จะต้องมีองค์ความรู้หลาย ๆ ด้านเพื่อนำมาประยุกต์เลือกใช้นวัตกรรมที่สามารถนำมาแก้ปัญหาได้ทันที การบริหารการศึกษาในปัจจุบันนี้จึงต้องหลอมรวมองค์ความรู้ทั้งทางด้านการบริหาร ทางด้านวิศวกรรม ทางด้านสาธารณสุขอื่น ๆ ภายใต้การเลือกใช้นวัตกรรม เพื่อให้ผู้บริหารสามารถสร้างรูปแบบใหม่ ๆ นำนวัตกรรมมาเป็นหนึ่งในเครื่องมือในการบริหารการศึกษาเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและความปลอดภัยอย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานระบบฮีฟลัสนี้ เป็นผลงานการประดิษฐ์ของนายยุทธพงษ์ ศรีวิชัยมูล นิสิตสาขาวิชาการบริหารการศึกษา วิทยาลัยการจัดการมหาวิทยาลัยพะเยา ได้รับการสนับสนุนและการยอมรับจากโครงการสนับสนุนเร่งการเติบโตของธุรกิจ นวัตกรรมรายใหม่ในอุตสาหกรรมเป้าหมาย (Research Gap Fund) โดยในปี พ.ศ.๒๕๖๐ ได้รับทุนคูปอง นวัตกรรมจากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ปี พ.ศ. ๒๕๖๐ ได้รับรางวัล เหรียญเงิน ในงานวิจัยนานาชาติ “56th International Exhibition of Inventions Geneva” ณ นครเจนีวา สมาพันธรัฐสวิส ปีพ.ศ. ๒๕๖๑ ได้รับรางวัลเหรียญทอง CAI Award จากประเทศจีนในงานวิจัยนานาชาติ “46th International Exhibition of Inventions Geneva” ณ นครเจนีวา สมาพันธรัฐสวิส ปีพ.ศ. ๒๕๖๑ ได้รับรางวัลถ้วยทองในงาน “มหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ ๒๕๖๒ (Thailand Research Expo ๒๐๑๙) ระหว่างวันที่ ๖-๑๐ เมษายน ๒๕๖๒ ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์ และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ ได้รับการสนับสนุนจากทุนนวัตกรรมเพื่อสังคม จากสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ปีพ.ศ. ๒๕๖๒ และปีพ.ศ. ๒๕๖๓ และได้รับเหรียญทอง ถ้วยทองพิเศษ

และรางวัลชนะเลิศ กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ ประเภท ผลงานนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์คิดค้นของนักวิจัยหรือบุคลากรสายวิชาการหรือบุคคลทั่วไป “มหกรรมงานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ประจำปี ๒๕๖๒ (RUTS Research Expo ๒๐๑๙)” ระหว่างวันที่ ๒๐-๒๑ สิงหาคม ๒๕๖๒ ณ ศูนย์การค้าเซ็นทรัล เฟสติวัล หาดใหญ่ จังหวัดสงขลาด้วยหลักการดังที่กล่าวมา สามารถนำองค์ความรู้ลักษณะของนวัตกรรมทั้งสองแบบมาใช้เป็นเครื่องมือในการการบริหารจัดการ อาคารสถานที่ของสถานโรงเรียนประถมศึกษา โดยจากการศึกษาข้อมูลลักษณะการใช้พลังงานไฟฟ้า ในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า ห้องสมุดนอกจากจะใช้เก็บรักษาหนังสือและให้นักเรียนเข้ามาศึกษาค้นคว้าหาความรู้แล้วยังมีการใช้ห้องทำกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ ของทั้งครูและนักเรียน มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องใช้อุปกรณ์ปรับอากาศ เพื่อปรับสภาพอากาศให้เหมาะสม แต่หากจะต้องติดตั้ง เครื่องปรับอากาศจะมีค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าสูงดังที่ได้กล่าวข้างต้นต้องเปิดเครื่องปรับอากาศตั้งแต่เวลา ๘.๐๐ น. จนถึงเวลา ๑๖.๓๐ น. ตามเวลาราชการ อีกทั้งห้องสมุดในแต่ละโรงเรียนจะมีขนาดใกล้เคียงกัน จะมีลักษณะพื้นที่ในห้องมีขนาดใหญ่ เพื่อเก็บหนังสือจำนวนมาก บางที่ใช้ร่วมกับห้องคอมพิวเตอร์ ใช้เก็บสื่อการเรียนต่าง ๆ มีการเปิดต่อเนื่องทุกวัน ไม่สามารถใช้ตัวแปรด้านความตระหนักและด้านการบริหารจัดการมาช่วยในการลดค่าไฟฟ้าโดยตรงได้ เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อค่าไฟฟ้า ดังนั้น ต้องใช้นวัตกรรมมาช่วยเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยสามารถนำ เครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานมาใช้ทดแทนการติดตั้งเครื่องปรับอากาศซึ่งจะทำให้ประหยัดค่าไฟฟ้าได้เนื่องจากระบบปรับอากาศอีพัลสนี้ใช้หลักการถ่ายเทอากาศ (Ventilation) จะช่วยถ่ายเทอากาศโดยป้อนลมเย็นเข้ามาในตัวอาคารและดูดอากาศร้อนออกจากตัวอาคารเพื่อถ่ายเทอากาศทำให้เกิดภาวะความสบายของมนุษย์ ปรับสภาพอากาศภายในห้องให้เหมาะสมกับผู้ใช้ ครูนักเรียนสามารถเข้ามาทำกิจกรรมการเรียนการสอนกิจกรรมลูกเสือหรือกิจกรรมอื่น ๆ ได้ตามปกติ ส่งผลให้โรงเรียนสามารถใช้ประโยชน์จากห้องสมุดได้มากขึ้น เป็นการบริหารจัดการที่คุ้มค่ามากขึ้น ส่งผลดีในการบริหารด้านอื่น ๆ เช่น ด้านวิชาการส่งเสริมในด้านกายภาพและสื่อการเรียนการสอนที่สามารถนำมาเก็บและใช้งานที่ห้องสมุดที่มีสภาพอากาศที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนที่เอื้อต่อนักเรียนและครูมากขึ้น งบประมาณค่าไฟฟ้าที่สามารถบริหารจัดการได้ ด้านบุคคลสามารถใช้ห้องนี้ในการพัฒนาทำกิจกรรมต่าง ๆ อีกด้วย นวัตกรรมเครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานระบบอีพัลสนี้ จึงเป็นนวัตกรรมทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือเพื่อการบริหารจัดการอาคารสถานที่เพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้า โดยอ้างอิงจากผลการทดสอบวิเคราะห์คำนวณหาค่าประสิทธิภาพพลังงานและค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ การทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานทั้ง ๓ รุ่น ซึ่งได้มีกรวัดค่าในระบบเปิดและเป็นการวัดค่าชั่วขณะเป็นเวลา ๑ ชั่วโมง พบว่าค่าของประสิทธิภาพพลังงานของเครื่องปรับอากาศ

ด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานนั้นมีค่ามากกว่าค่าประสิทธิภาพพลังงานเบอร์ ๕ ที่มีค่าอีอีอาร์ (EER) ขั้นต่ำ ๑๑ ทุกรุ่น และมีค่ามากกว่า ๑-๓ เท่า ทดสอบวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๑ เวลา ๑๒.๐๐ น. สถานที่ที่ทดสอบ บริษัทไททัม อินดัสเทรียลจำกัด ถือว่าเครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงานนั้นมีความประหยัดพลังงานไฟฟ้าเป็นที่น่าพอใจ จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่จะเลือกใช้วัตกรรมการนี้ในระบบปรับอากาศที่ใช้ตามโรงงานอุตสาหกรรมหรือโรงเรียนที่มีพื้นที่กว้าง อย่างไรก็ตามแม้จะมีอุปกรณ์ที่เป็นนวัตกรรมเพื่อการประหยัดพลังงาน แต่การจะทำให้บรรลุเป้าหมายในการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในกรณีโรงเรียนจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนระบบการบริหารในโรงเรียนไปพร้อมกัน

## สรุป

การบริหารจัดการโรงเรียนเพื่อการประหยัดพลังงานไฟฟ้าด้วยนวัตกรรมเครื่องปรับอากาศด้วยลมเย็นประหยัดพลังงาน ระบบอีพลัส ซึ่งประกอบไปด้วยการวางแผนที่ดีทำให้ผู้บริหาร บุคลากรและ ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เกิดความรู้ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าเกิดทัศนคติ ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เกิดการมุ่งอนาคตในการประหยัดพลังงานไฟฟ้า เกิดความตั้งใจในการ ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ทำให้เกิดการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดการลดลดการใช้ พลังงานไฟฟ้า ลดงบประมาณค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าในการบริหารจัดการโรงเรียนอย่างยั่งยืน และสามารถ แก้ปัญหาการปรับสภาพอากาศให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนอย่างมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการ ควบคุมคุณภาพการศึกษา พบว่า ผู้บริหารมีการจัดระบบการแนะแนวทางวิชาการและวิชาชีพภายใน โรงเรียน โดยเชื่อมโยงกับระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน มีค่าน้ำหนักมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้บริหาร มีการจัดระบบการแนะแนวทางวิชาการและวิชาชีพ โดยเชื่อมโยงกับระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน ช่วย ให้ นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มความสามารถทุกด้าน<sup>๒๔</sup> รู้จักและเข้าใจตนเอง รู้จัก สภาพแวดล้อม รอบตัว สามารถแก้ปัญหาหรือตัดสินใจได้ถูกต้อง และยังสามารถปรับตัวและดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข สามารถตอบสนองในการบริหารการศึกษาด้านการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการประหยัดพลังงานอย่างมี ประสิทธิภาพ ตรงจุดในการดำเนินงานและเป็นตัวเลือกหนึ่งในการนำไปใช้กับโรงเรียนต่าง ๆ และองค์กร ต่าง ๆ ต่อไป

<sup>๒๔</sup> สุภค ตรังรัตนจิต, “รูปแบบการบริหารงานวิชาการของผู้บริการโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ภาคกลาง.” , วารสารมหาวิทยาลัยวิชาการ, ปีที่ ๗ ฉบับที่ ๒ (กันยายน-ธันวาคม ๒๕๖๓): ๑-๑๖.

## บรรณานุกรม

กมลรัตน์ อายุวัฒน์. “ความรู้ความเข้าใจของผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบลจังหวัดนครสวรรค์ ในการขอรับการสนับสนุนจากกองทุนคุ้มครองเด็ก”. **สารนิพนธ์**. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ๒๕๕๓.

เกษม จันทรศร. “ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับการด้านทานยาเสพติดของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น”. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ**. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ๒๕๔๑.

ไกรพันธ์ พูลพันธ์ชู สาธร ทรัพย์รวงทอง และนันทิยา น้อยจันทร์. “รูปแบบการบริหารงานวิชาการสถานศึกษาต้นแบบพัฒนาสู่ประชาคมอาเซียนของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน”. **วารสารมหาวิทยาลัยวิชาการ**. ปีที่ ๗ ฉบับที่ ๓ (กันยายน-ธันวาคม ๒๕๖๓): ๒๒๑-๒๒๓.

ดวงดาว ทศนประเสริฐ กรวสา จันทวงศ์วิไล และลำใย มากเจริญ. **พฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ**. กรุงเทพมหานคร: คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, ๒๕๕๗.

ดวงเดือน พันธุมนาวิน. **จริยธรรมในการทำงาน**. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๓๘.

ดวงเดือน พันธุมนาวิน. **จิตวิทยาจริยธรรมและจิตวิทยาภาษา**. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๔๒.

นิภาพร โชติสุดแสนท์. “ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ของนักศึกษา มหาวิทยาลัย”. **รายงานผลงานวิจัย**. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, ๒๕๔๕.

ราชบัณฑิตยสถาน. **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. ๒๕๕๒**. กรุงเทพมหานคร: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์, ๒๕๔๖.

ลินดา สุวรรณดี. “ปัจจัยทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมลดปริมาณขยะของนักเรียนในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการรุ่งอรุณ”. **วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต**. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ๒๕๔๓.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และศุภร เสรีรัตน์. **การวิจัยตลาด: ฉบับมาตรฐาน**. กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร, ๒๕๔๒.

สถาบันบำราศนราดูร. **คู่มือการปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคารสถานพยาบาล**. นนทบุรี: สถาบันบำราศนราดูร, ๒๕๖๐.

สำนักวิจัยและส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. **แนวปฏิบัติสู่การเป็นสำนักงานสีเขียว (Green Office)**. เชียงใหม่: สำนักวิจัยและส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, ๒๕๖๐.

สุปริญญาลี ลีมนานนท์. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในสถานที่ทำงานของพนักงานบริษัทห้างขายยาตราเสือดาว”. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ**. มหาวิทยาลัยศิลปากร, ๒๕๕๘.

Jamlek K. **Study of Factors Affecting Energy Conservation in an Electronics Company.**

Bangkok: Thammasat University, 2016.

Kittisarawanno S, Pimdee P. **Factors Correlates of Electric Energy Saving Behavior of Student in Rajamangala University of Technology.** Bangkok: Technology

Phra Nakhon, 2007.

อำพน กิตติอำพน. “มาตรการลดใช้พลังงานภาครัฐ”. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [https://www2.soc.go.th/wp-content/uploads//slkupload/v55\\_88.pdf](https://www2.soc.go.th/wp-content/uploads//slkupload/v55_88.pdf) [๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๓].

Emsa-ard P. “**Thailand Energy Efficiency Development Plan 2015**”. [Online]. Available:

[http://www.enconlab.com/unep/downloads/seminar290658/part1/02\\_GlobalWarming\\_prakorb.pdf](http://www.enconlab.com/unep/downloads/seminar290658/part1/02_GlobalWarming_prakorb.pdf). [7 January 2021].