

การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

A STUDY OF FACILITY MANAGEMENT FOR ENERGY CONSERVATION:  
THE CASE OF PRATHOMSUKSA THAMMASAT SCHOOL

วาไลตา พวงจำปา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ปีการศึกษา 2563  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษารธรรมศาสตร์

วาไลตา พวงจำปา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์  
A Study of Facility Management for Energy Conservation:  
the Case of Prathomsuksa Thammasat School

ชื่อ - นามสกุล

นางสาววาไลตา พวงจำปา

สาขาวิชา

การบริหารการศึกษา

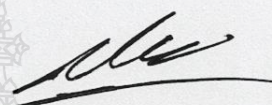
อาจารย์ที่ปรึกษา

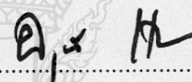
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ต้องลักษณะ บุญธรรม, ปร.ด.


ปีการศึกษา

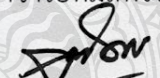
2563

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณี หงษ์ศิริวัฒน์, ค.ด.)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิมลพรรณ เพชรสมบัติ, ปร.ด.)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ต้องลักษณะ บุญธรรม, ปร.ด.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์  
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารบัณฑิต

  
..... คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นียมผล, ค.อ.ม.)

วันที่..14.. เดือน..สิงหาคม.. พ.ศ. 2563..

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์
ชื่อ - นามสกุล	นางสาววาไลตา พวงจำปา
สาขาวิชา	การบริหารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ต้องลักษณะ บุญธรรม, ประ.ด.
ปีการศึกษา	2563

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ และ 2) วิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ครู และบุคลากรทางการศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 95 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามชนิดประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า 1) การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ได้แก่ ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และ ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ( $\mu=3.95$ ,  $\sigma=0.86$ ) 2) การวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน คือ งบประมาณการลงทุนติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 2,067,546.44 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน เท่ากับ 1.759 เท่า ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลดอยู่ที่ 11.36 ปี และอัตราผลตอบแทนภายในร้อยละ 16.24

**คำสำคัญ:** การบริหารอาคารสถานที่ การอนุรักษ์พลังงาน ความคุ้มค่าด้านงบประมาณ

<b>Thesis Title</b>	A Study of Facility Management for Energy Conservation: The Case of Prathomsuksa Thammasat School
<b>Name – Surname</b>	Miss Walita Puangchampa
<b>Program</b>	Educational Administration
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Tongluck Boontham, Ph.D.
<b>Academic Year</b>	2020

## ABSTRACT

This research aimed to: 1) study the facility management for energy conservation in Prathomsuksa Thammasat school, and 2) perform the financial analysis of the facility management for energy conservation in Prathomsuksa Thammasat school.

The research population consisted of 95 administrators, teachers, and educational personnel in Prathomsuksa Thammasat school in academic year 2019. The research instrument was a 5-point Likert scale questionnaire (reliability = 0.95). The data were analyzed using mean, standard deviation, and content analysis.

The research results revealed that 1) the overall facility management for energy conservation in Prathomsuksa Thammasat school including the facility control for energy conservation, the evaluation of facility used for energy conservation, the facility maintenance for energy conservation, the facility used for energy conservation, and the facility construction for energy conservation was at a high level ( $\mu= 3.95$ ,  $\sigma= 0.86$ ). 2) The financial analysis of the facility management for energy conservation pointed out that the net present value (NPV) of solar roof installation was 2,067,546.44 Baht with the benefit-cost ratio (BCR) of 1.759, the payback period was 11.36 years, and the internal rate of return (IRR) was 16.24%.

**Keywords:** facility management, energy conservation, financial analysis



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตากรุณาเป็นอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณะ บุญธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี หงษ์ศิริวัฒน์ ผู้ทรงคุณวุฒิ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิมลพรรณ เพชรสมบัติ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาเสียสละเวลามาเป็นคณะกรรมการสอบร่วมพิจารณา ตลอดจนให้คำแนะนำ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ชนม์ ภูมิภิตติพิชญ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อานนท์ นิยมผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพัฒน์ ภาสบุตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา มีสุข ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี หงษ์ศิริวัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนารัตน์ กรอิสรานุกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิต เรืองรุ่งชัยกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาพล ต้นดีสัตยกุล อาจารย์ ดร.สุกัญญา บุญศรี อาจารย์ นิกร แสงงาม และ คุณพันธ์ทิวา จางคพิเชียร ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีประสิทธิภาพ

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และบุคลากรทางการศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาศรีธรรมศาสตร์ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการศึกษาวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณพี่ๆ สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ได้สอนและให้คำแนะนำกับผู้วิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่มีได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ท่านได้ให้ความรู้ ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ผู้วิจัยขอขอบเพื่อบูชาพระคุณแต่ บิดา มารดา และครู อาจารย์ที่ให้การอบรมสั่งสอน ญาติพี่น้องทุกท่านที่ได้ให้กำลังใจ ตลอดจนผู้เขียนหนังสือและบทความ ต่างๆ ที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยจนสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

วาไลตา พวงจำปา

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ .....	(5)
สารบัญ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(8)
สารบัญภาพ.....	(10)
บทที่ 1 บทนำ.....	11
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	11
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	13
1.3 คำถามการวิจัย.....	14
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	14
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	15
1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	16
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	17
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
2.1 หลักการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารงานอาคารและสถานที่.....	19
2.2 หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน.....	24
2.3 หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับความคุ้มค่าด้านงบประมาณ.....	29
2.4 โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์.....	38
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	41
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	46
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	46
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	48
3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	48
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	51
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	55
4.2 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์.....	56
4.3 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อ การอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์.....	63
4.4 ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อย่างยั่งยืน.....	73
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	77
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	77
5.2 อภิปรายผล.....	81
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	83
บรรณานุกรม.....	86
ภาคผนวก.....	90
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย.....	91
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย.....	94
หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	107
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	108
ภาคผนวก ง การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC).....	114
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัย.....	126
ประวัติผู้เขียน.....	135



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ข้อมูลอาคารสถานที่ของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมดา.....	40
ตารางที่ 4.1 จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง การปฏิบัติงาน ประสบการณ์ในการทำงาน โรงเรียนประถมศึกษาธรรมดา.....	55
ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการ อนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมดา ทั้ง 5 ด้าน โดยภาพรวม.....	57
ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการ อนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมดา ด้านการจัดสร้าง อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.....	58
ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการ อนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมดา ด้านการใช้อาคาร สถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.....	59
ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการ อนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมดา ด้านการบำรุงรักษา อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.....	60
ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการ อนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมดา ด้านการควบคุม อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.....	61
ตารางที่ 4.7 ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการ อนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมดา ด้านการประเมินผล การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน.....	62
ตารางที่ 4.8 พื้นที่ทั้งหมด (ตร.ม.) , พื้นที่ติดตั้ง (ตร.ม.) ,จำนวนแผง และกำลังการผลิตติดตั้ง (kWp) ของแต่ละอาคาร.....	68
ตารางที่ 4.9 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปีของแต่ละอาคาร.....	69
ตารางที่ 4.10 ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยในปีการศึกษา 2561.....	70
ตารางที่ 4.11 ข้อมูลต้นทุนระบบเซลล์แสงอาทิตย์บหลังคา.....	71

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.12 วิเคราะห์งบประมาณระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา.....	72
ตารางที่ 4.13 สรุปแนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน	75



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	17
ภาพที่ 2.1 แผนผังอาคารโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์.....	40
ภาพที่ 4.1 พื้นที่และอาคารทั้งหมดของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์.....	64
ภาพที่ 4.2 ความยาวและความกว้างของอาคารรวมใจพัฒนา (ซ้าย) และ ภาพจำลองจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์สูงสุดของอาคารรวมใจพัฒนาที่สามารถติดตั้งได้ (ขวา).....	65
ภาพที่ 4.3 ความยาวและความกว้างของอาคาร อบจ. (ซ้าย) และ ภาพจำลองจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์สูงสุดของอาคาร อบจ. ที่สามารถติดตั้งได้ (ขวา).....	66
ภาพที่ 4.4 ความยาวและความกว้างของอาคารบ้านพักครู (ซ้าย) และ ภาพจำลองจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์สูงสุดของอาคารบ้านพักครู ที่สามารถติดตั้งได้ (ขวา).....	67



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาอย่างหนักที่ทุกประเทศประสบภัย โครงการสิ่งแวดล้อมแห่งสหประชาชาติ (United Nations Environment Programme: UNEP) ได้ประกาศแผนการปฏิบัติงานเพื่อจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมโลกด้วยเครือข่ายพลังงานโลกในที่ประชุมฟอรัม พยายามสำรวจหนทางใหม่ให้กับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโลกและสร้างสรรค์อารยธรรมทางระบบนิเวศจากแง่มุมการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยมีแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโลกด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำเสนอแผนปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมด้านต่างๆ ได้แก่ การประชาสัมพันธ์แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอย่างสะอาด การเชื่อมกันของเครือข่ายไฟฟ้า การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างทั่วถึง การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการปรับปรุงระบบนิเวศ เป็นต้น สำหรับประเทศไทย องค์กรสหประชาชาติยังได้กำหนดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ซึ่งเป็นเป้าหมายเกี่ยวกับการพัฒนาระดับนานาชาติ เป็นทิศทางในการพัฒนาตั้งแต่ปี พ.ศ.2558–2573 ประกอบไปด้วยเป้าหมายหลัก 17 เป้าหมาย และเป้าประสงค์ 169 ข้อ โดยเป้าหมายที่สำคัญที่จะกล่าวถึงในการวิจัยครั้งนี้ คือ เป้าหมายที่ 7 : พลังงานสะอาดที่ทุกคนเข้าถึงได้ กล่าวคือ รับรองการมีพลังงานที่ทุกคนเข้าถึง เชื่อถือได้ มีความยั่งยืนและทันสมัย โดยภายในปี พ.ศ.2573 มีเป้าหมายที่จะทำให้เกิดการผลิตไฟฟ้าที่เหมาะสมในทุกที่ ซึ่งหมายถึงการลงทุนในแหล่งพลังงานสะอาด เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานความร้อน การนำมาตรฐานการประหยัดค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพมาใช้ในอาคารและอุตสาหกรรมสำหรับความหลากหลายของเทคโนโลยียังสามารถลดการใช้ไฟฟ้าทั่วโลกได้ 14% เป็นเป้าหมายสำคัญที่ทั้งการขยายโครงสร้างและการพัฒนาเทคโนโลยีสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและช่วยเหลือสิ่งแวดล้อมได้ (ทีมสหประชาชาติในประเทศไทย, 2558) จากวิฤตการณ์ด้านพลังงานของโลก ทำให้ทั่วโลกเริ่มรณรงค์ให้ใช้พลังงานหมุนเวียน (Renewable Energy) ทดแทนการใช้พลังงานสิ้นเปลือง (Nonrenewable Energy) โดยพลังงานหมุนเวียนที่ทั่วโลกนิยมใช้กันมากชนิดหนึ่ง คือ พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy) ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดที่ไม่มีวันหมดไป รวมทั้งสามารถใช้ได้เกือบทุกพื้นที่บนโลก ในปัจจุบันการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบเซลล์แสงอาทิตย์ (Photovoltaic หรือ Solar Cell) มีปริมาณการใช้มากขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ.2556 มีการใช้เซลล์แสงอาทิตย์รวมทั่วโลกประมาณ 139 กิกะวัตต์ (REN 21, 2014)

นอกจากนี้ รัฐบาลยังได้ตระหนักถึงปัญหาวิกฤตพลังงานเช่นเดียวกัน โดยรัฐบาลได้กำหนด 1 ใน 6 ด้านของยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2561-2580) ได้แก่ ยุทธศาสตร์ด้านที่ 5 คือ การสร้าง การเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ว่าด้วยเรื่องของการสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบน สังคมเศรษฐกิจสีเขียว โดยการรักษาและเพิ่มพื้นที่สีเขียว และการพัฒนาความมั่นคงทางพลังงาน ประเทศ การส่งเสริมการใช้พลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน โดยลดความเข้มข้นของการใช้พลังงาน และยังมีพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 หมวด 2 ว่าด้วยการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร มาตรา 17 การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร ได้แก่ การ ดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร การปรับ อากาศอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการรักษาอุณหภูมิภายในอาคารให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม การใช้ วัสดุก่อสร้างในอาคารที่จะช่วยอนุรักษ์พลังงาน ตลอดจนการแสดงคุณภาพของวัสดุก่อสร้างนั้นๆ การใช้ แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้และการติดตั้งเครื่องจักร อุปกรณ์ และวัสดุที่ก่อให้เกิด การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร หรือการอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ.2545 หมวด 5 การบริหารและการจัด การศึกษา มาตรา 39 ได้กำหนดอำนาจการบริหารและการจัดการศึกษาภายในสถานศึกษาออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านวิชาการ ด้านงบประมาณ ด้านงานบุคคล และด้านบริหารทั่วไป ซึ่งหนึ่งในภาระหน้าที่ ของด้านบริหารงานทั่วไป คือ การดูแลอาคารสถานที่และสภาพแวดล้อม กล่าวได้ว่าการบริหารงาน อาคารสถานที่ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสนับสนุนงานด้านต่างๆ ภายในสถานศึกษา อีกทั้งด้านงาน วิชาการเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปโดยสะดวก ราบรื่น ปลอดภัย น่าอยู่ ช่วยส่งเสริม การเรียนรู้ของผู้เรียน ด้านงานบุคคลเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เสริมสร้างกำลังใจของบุคลากรให้ พร้อมที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ ด้านงบประมาณเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดความคุ้มค่า เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด ในส่วนของผู้บริหารสถานศึกษานอกจากมีหน้าที่วางแผน ออกแบบและควบคุมการก่อสร้างอาคารสถานที่แล้ว ยังมีภารกิจในการกำหนดการใช้อาคารสถานที่ให้ เกิดประโยชน์สูงสุด โดยการบำรุงรักษาและพัฒนาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ตาม วัตถุประสงค์ รวมทั้งปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น การรักษาความปลอดภัยและควบคุมอาคาร การใช้อาคาร สถานที่ ตลอดจนมีการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่ เนื่องจากการบริหารอาคารสถานที่เป็นการ ดำเนินงานที่เห็นผลเป็นรูปธรรม และเกี่ยวข้องกับบุคลากรทุกคนในสถานศึกษา ดังนั้น จึงจำเป็นที่ จะต้องจัดบุคลากรสายบริหารอาคารสถานที่ กำหนดหน้าที่ให้ชัดเจน โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของ การปฏิบัติงาน มีกระบวนการดำเนินการอย่างมีระบบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการ บริหารอาคารสถานที่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สภาพปัญหาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ กล่าวคือ ปัจจุบันโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายสาธารณูปโภค อันเนื่องมาจากการขยายห้องเรียน หลักสูตร Intensive English Program เพิ่มมากขึ้น และมีห้องปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนโดยมีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศเป็นจำนวนมาก มีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าค่อนข้างสูง ซึ่งส่งผลกระทบต่องบประมาณด้านสาธารณูปโภคเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ซึ่งอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และเป็นมหาวิทยาลัยสีเขียว (Green metric, 2018) มีการออกแบบและปรับปรุงอาคารเพื่อให้อนุรักษ์พลังงาน ดังนั้น หากโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์มีการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ในขอบข่ายงานจัดสร้างอาคารสถานที่ การใช้อาคารสถานที่ การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ การควบคุมอาคารสถานที่ และการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่ พร้อมทั้งมีการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ให้เป็นอาคารสถานที่อนุรักษ์พลังงาน โดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาผลิตไฟฟ้า ประกอบกับการศึกษาความคุ้มค่าด้านงบประมาณโดยใช้มุมมองทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อให้มีระยะเวลาในการคืนทุนที่เหมาะสมก็จะช่วยให้งบประมาณด้านสาธารณูปโภคมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นอาคารสถานที่กรณศึกษาที่ให้ความรู้กับนักศึกษาและบุคคลทั่วไป รวมทั้งยังเป็นการตอบสนองกับโครงการประหยัดพลังงานของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และเพื่อพัฒนาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ให้เป็นโรงเรียนอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

ดังนั้น ด้วยความตระหนักถึงปัญหาวิกฤติการณ์ด้านพลังงานดังกล่าว ประกอบกับรัฐบาลได้กำหนดยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี และยังมีพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 ในส่วนของสถานศึกษาผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยคาดหวังว่าจะเป็นแนวทางในการส่งเสริมปรับปรุงการใช้พลังงานให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และยังเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้บริหารในการวางแผนเชิงนโยบายเกี่ยวกับการบริหารงานอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เป็นต้นแบบให้กับพื้นที่อื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน และนำไปเป็นแนวทางในการตัดสินใจ ประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการและพัฒนางานบริหารอาคารและสถานที่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัย เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ มีวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้



1.2.1 เพื่อศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียน ประถมศึกษาธรรมศาสตร์

1.2.2 เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

### 1.3 คำถามการวิจัย

1.3.1 การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษา ธรรมศาสตร์ อยู่ในระดับใด และมีแนวทางในการบริหารอย่างไร

1.3.2 ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ อยู่ในระดับใด

### 1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมีขอบเขตการศึกษา ดังนี้

1.4.1 เพื่อศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียน ประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ขอบเขตการวิจัย ได้แก่

1.4.1.1 ขอบเขตด้านประชากร ประชากรที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครู และบุคลากรทางการศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ จำนวน 95 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 21 พฤศจิกายน 2562 กลุ่มสารสนเทศ โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์)

1.4.1.2 ขอบเขตด้านตัวแปร การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ตาม หลักการ แนวคิดของนักวิชาการ ดังนี้ กัลยา ศรีวิเชียร (2561); ลาวัลย์ วงศ์แก้ว (2556); สุทิน พรหมสี (2554); พิสิษฐ ภูรอด (2552); สกุนา บุญธรรม (2551); โสภณ บุญยพรรค (2548) และ บุญเลิศ วีระพรกานต์ (2547) ประกอบด้วย การจัดสร้างอาคารสถานที่ การใช้อาคารสถานที่ การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ การควบคุมอาคารสถานที่ และการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่

1.4.2 วิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์ พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ขอบเขตการวิจัย ได้แก่

1.4.2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา ศึกษาลักษณะทางกายภาพปัจจุบันของหลังคาโรงเรียน ประถมศึกษาธรรมศาสตร์ เพื่อนำมาวิเคราะห์จำนวนแผงเซลล์อาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้ และศึกษา ปริมาณการใช้ไฟฟ้า ค่าไฟฟ้าเพื่อมาวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณ

1.4.2.2 ขอบเขตด้านตัวแปร ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ตามหลักการแนวคิดของ กรมชลประทาน (2560); มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2558); มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ (2555); สิริลักษณ์ ถือคำ (2555) และ เยาวเรศ ทับพันธุ (2541) ประกอบด้วย การคำนวณ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 การบริหารอาคารสถานที่ หมายถึง การดำเนินการเกี่ยวกับอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ร่วมกับบุคลากรภายในโรงเรียน โดยมีผู้ร่วมรับผิดชอบในการวางแผนการจัดสร้างอาคาร การใช้งาน การบำรุงรักษา การควบคุมดูแล และการประเมินผลการใช้งาน เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานและเกิดประโยชน์สูงสุด เอื้อต่อผู้เรียนและบุคลากรทุกๆ ฝ่าย ประกอบด้วยดังนี้

1) การจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การกำหนดนโยบาย เป้าหมายในการดำเนินงาน มีข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลสารสนเทศภายนอกในการวางแผนการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ โดยคำนึงถึงการรองรับระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา และเป็นไปตามรายละเอียดที่กฎระเบียบกำหนด เช่น คำนึงถึงความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร และโครงสร้างหลังคา มีการสร้างแบบจำลองอาคารสถานที่ เพื่อให้สามารถนำไปบริหารจัดการอาคารสถานที่ได้อย่างเป็นระเบียบ และที่สำคัญคือ มีแผนปฏิบัติการดำเนินงาน และงบประมาณรองรับในการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน

2) การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การกำหนดวางแผนการใช้อาคารสถานที่ ซึ่แจ่งและสร้างความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานตามแผนและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน โดยคำนึงถึงการลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น พร้อมทั้งมีการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานหรือโรงเรียนใกล้เคียง เพื่อขอคำแนะนำ ช่วยเหลือในการใช้อาคารสถานที่ มีทะเบียนควบคุมการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และประชาสัมพันธ์การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่างๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้เอื้ออำนวยต่อผู้เรียนและบุคลากรทุกๆ ฝ่าย

3) การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การกำหนดวางแผนการปรับปรุงพัฒนา การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว เช่น การต่อเติมซ่อมแซม บำรุงรักษาอาคารให้อยู่ในสภาพใช้งานได้อย่างปลอดภัย สภาพสวยงาม แข็งแรง มั่นคง น่าอยู่น่าดู น่าใช้ และมีการแต่งตั้งบุคลากรผู้ผ่านการอบรม มีความรู้และความเข้าใจในหน้าที่รับผิดชอบงาน

อย่างชัดเจนเพื่อให้การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานเป็นไปอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย รวมถึงจัดสรรงบประมาณในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ และการประชาสัมพันธ์การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ ผ่านช่องทางต่างๆ อย่างชัดเจน ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และรายงานการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างสม่ำเสมอ

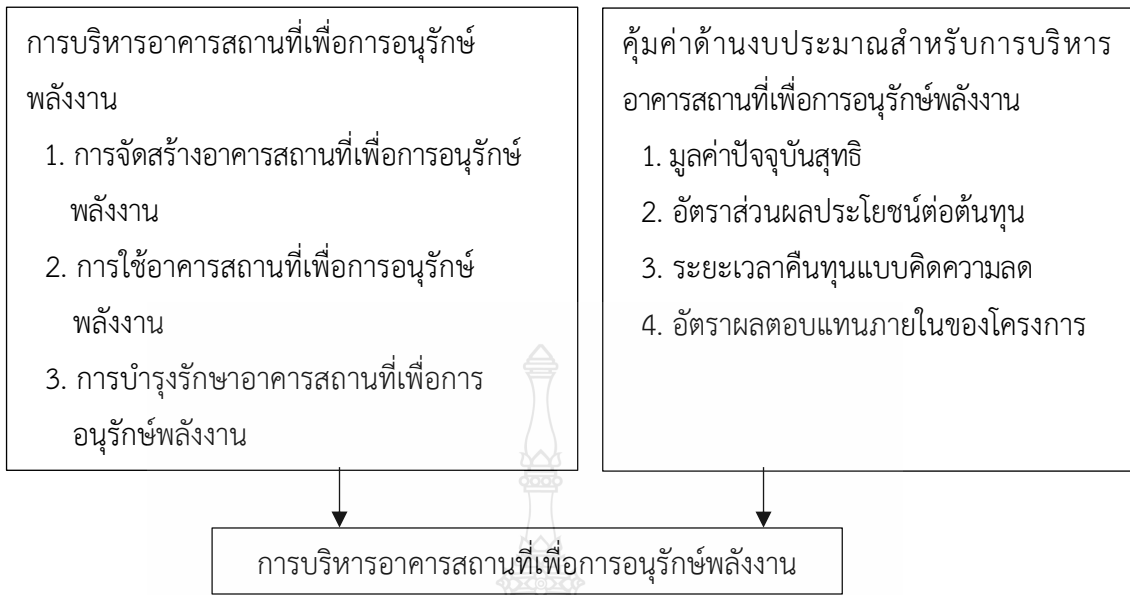
4) การควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การกำกับติดตามดูแลอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีมาตรการในการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ที่มีความปลอดภัยจากความเสี่ยง และอุบัติเหตุต่างๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีการเตรียมความพร้อมประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ พร้อมทั้งมีการตรวจสอบสภาพอาคารสถานที่ให้มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ตลอดเวลา

5) การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การดำเนินการสำรวจความพึงพอใจการบริหารอาคารสถานที่ ทั้งด้านการใช้ การบำรุงรักษา และการควบคุมดูแล โดยการเก็บข้อมูลต่างๆ อย่างเป็นปัจจุบัน นำข้อมูลมาวิเคราะห์แก้ไขปัญหาและประเมินผลการใช้อาคารสถานที่อย่างสม่ำเสมอ และจัดทำรายงานเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนา การดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และตอบสนองความต้องการของบุคลากรในโรงเรียนได้อย่างเพียงพอ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.5.2 ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การใช้งบประมาณในการลงทุนโครงการต่างๆ สำหรับการบริหารอาคารสถานที่อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงต้นทุนและผลประโยชน์ที่ได้รับ ผลประโยชน์ทางตรง เช่น ช่วยลดค่าใช้จ่ายในระยะยาว ผลประโยชน์ทางอ้อม เช่น ตอบสนองนโยบายของภาครัฐตามยุทธศาสตร์ด้านที่ 5 การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การลดมลพิษที่ทำลายสิ่งแวดล้อม และเป็นต้นแบบให้กับพื้นที่อื่นๆ

## 1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัย และได้สังเคราะห์หลักการ แนวคิดที่สอดคล้อง เพื่อนำมาจัดทำกรอบแนวคิดการศึกษา เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเฉพาะพื้นที่ โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยคาดหวังว่าจะได้รับประโยชน์ ดังนี้

1.7.1 เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้บริหารในการวางแผนเชิงนโยบายเกี่ยวกับการบริหารงานอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และมีความคุ้มค่าด้านงบประมาณ

1.7.2 เป็นต้นแบบให้กับพื้นที่อื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน และนำไปเป็นแนวทางในการตัดสินใจ ประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการและพัฒนางานบริหารอาคารและสถานที่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดที่เสนอตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารงานอาคารและสถานที่
  - 2.1.1 ความหมายของการบริหารงานอาคารและสถานที่
  - 2.1.2 ความสำคัญของการบริหารงานอาคารและสถานที่
  - 2.1.3 ขอบข่ายของการบริหารงานอาคารและสถานที่
- 2.2 หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน
  - 2.2.1 ความหมายของการอนุรักษ์พลังงาน
  - 2.2.2 ความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน
  - 2.2.3 แนวทางในการอนุรักษ์พลังงาน
- 2.3 หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับความคุ้มค่าด้านงบประมาณ
  - 2.3.1 ความหมายของการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์
  - 2.3.2 เครื่องมือการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์
- 2.4 โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์
  - 2.4.1 สภาพทั่วไปโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์
  - 2.4.2 ข้อมูลอาคารสถานที่ของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการบริหารอาคารสถานที่
  - 2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในมุมมองเศรษฐศาสตร์

## 2.1 หลักการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการบริหารงานอาคารและสถานที่

### 2.1.1 ความหมายของการบริหารงานอาคารและสถานที่

กัลยา ศรีวิเชียร (2561, น.2) การบริหารงานอาคารสถานที่ หมายถึง การที่ผู้บริหารและบุคลากรในองค์กรดำเนินการสอดรับกันเพื่อใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้มีสภาพเหมาะสมต่อการใช้งานให้คงสภาพเดิมหรือเพิ่มเติม เพื่อตอบสนองการใช้งานขององค์กรให้บรรลุเป้าหมายและก่อประโยชน์สูงสุด

ธวัช สร้อยโพธิ์พันธุ์ (2558, น.22) การบริหารงานอาคารสถานที่ หมายถึง กิจกรรมที่บุคลากรฝ่ายต่างๆ ในโรงเรียนร่วมมือร่วมใจกันควบคุม ดูแล และพัฒนาเกี่ยวกับอาคาร สิ่งปลูกสร้าง บริเวณ และสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน โดยใช้วัสดุอุปกรณ์และเงินค่าใช้จ่ายที่จำเป็น เพื่อให้อาคารสถานที่มีความเป็นระเบียบ สวยงาม น่าอยู่ มั่นคง ปลอดภัย และเอื้ออำนวยต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลตามจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนการสอนการศึกษาทุกประการ

ลาวัลย์ วงศ์แก้ว (2556, น.20) การบริหารงานอาคารสถานที่ หมายถึง การที่ผู้บริหารใช้อำนาจหน้าที่เท่าที่มีอยู่ ดำเนินงานเกี่ยวกับอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนร่วมกับบุคลากรในโรงเรียนให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

สกุณา บุญธรรม (2551, น.13) การบริหารงานอาคารสถานที่ หมายถึง การดำเนินการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ร่วมกับบุคลากรในโรงเรียนโดยร่วมรับผิดชอบ ควบคุม ดูแลความเรียบร้อย ความปลอดภัย ประสานงาน และการบริการเกี่ยวกับงานอาคารสถานที่ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนด เพื่อให้เกิดความพึงพอใจด้วยกันทุกฝ่าย

โสภณ บุญยพรรค (2548, น. 11) การบริหารงานอาคารสถานที่ หมายถึง การที่ผู้บริหารใช้กลยุทธ์ในการจัดดำเนินการเกี่ยวกับอาคารสถานที่ สิ่งก่อสร้าง สาธารณูปโภค บริเวณพื้นที่แวดล้อมต่างๆ ภายในสถานศึกษาให้คงสภาพดี และสนองความต้องการของบุคลากรในสถานศึกษาได้อย่างเพียงพอ ได้รับประโยชน์สูงสุด โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ภาระงานร่วมกับบุคลากรในโรงเรียนให้บรรลุเป้าหมายที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่า การบริหารงานอาคารสถานที่ หมายถึง การดำเนินการเกี่ยวกับอาคารสถานที่ที่มีอยู่ร่วมกับบุคลากรภายในสถานศึกษา โดยมีผู้ร่วมรับผิดชอบในการวางแผนจัดสร้าง การใช้งาน การบำรุงรักษา การควบคุมดูแล และการประเมินผลการใช้งาน เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานและเกิดประโยชน์สูงสุด เอื้อต่อผู้เรียนและบุคลากรทุกๆ ฝ่าย



## 2.1.2 ความสำคัญของการบริหารงานอาคารและสถานที่

กัลยา ศรีวิเชียร (2561, น.2) การบริหารงานอาคารสถานที่ที่มีความสำคัญในการช่วยสนับสนุนการดำเนินการในด้านต่างๆ ขององค์กรให้ดำเนินไปด้วยความสะดวก ราบรื่น และปลอดภัย อีกทั้งยังสร้างบรรยากาศที่ดีในการดำเนินงาน รองรับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ

ธวัช สร้อยโพธิ์พันธุ์ (2558, น.24) การบริหารงานอาคารสถานที่ที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เนื่องจากอาคารสถานที่เป็นงานที่สนับสนุน ส่งเสริมงานด้านวิชาการ ช่วยให้การดำเนินงานด้านต่างๆ ให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างรวดเร็ว นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนรู้ สร้างขวัญกำลังใจให้บุคลากร เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน เป็นศูนย์กลางของการจัดกิจกรรมทางการศึกษาเพื่อนักเรียนและชุมชน เสริมสร้างความเจริญงอกงามด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และสังคม

ลาวัลย์ วงศ์แก้ว (2556, น.20) การบริหารงานอาคารสถานที่ที่มีความสำคัญโดยสรุปดังต่อไปนี้

- 1) เป็นการบริหารงานที่ให้ความสะดวกแก่การดำเนินงานหลักของโรงเรียน คือ งานวิชาการ
- 2) เป็นการบริหารงานที่ส่งเสริมให้การดำเนินงานด้านต่างๆ ของโรงเรียนเป็นไปโดยสะดวก และมีประสิทธิภาพ
- 3) เป็นการบริหารงานเพื่อเตรียมพร้อมที่จะรองรับความคิดและความเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา เช่น การเพิ่มหรือลดของจำนวนนักเรียนหรือความเปลี่ยนแปลงของชุมชน
- 4) เป็นการบริหารงานที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความพร้อม และพอใจการประกอบกิจกรรมนักเรียน
- 5) เป็นการบริหารงานที่มีส่วนเสริมสร้างขวัญและกำลังใจของบุคลากรให้พร้อมที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่

สกุณา บุญธรรม (2551, น.14) การบริหารงานอาคารสถานที่ที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างมาก เป็นงานที่สนับสนุนส่งเสริมงานด้านวิชาการ ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนรู้ เสริมสร้างความเจริญงอกงาม ด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และสังคม ก่อให้เกิดความจงรักภักดีและความภาคภูมิใจต่อสถาบัน ซึ่งจะมีผลไปถึงความพยายามที่จะสร้างความสามัคคีในหมู่คณะ การสร้างชื่อเสียงเกียรติยศให้กับตนเองและสถาบัน ช่วยให้การดำเนินงานด้านต่างๆ ของโรงเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังเป็นศูนย์กลางของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนและชุมชน รวมทั้งเป็นการเสริมสร้างขวัญและกำลังใจของบุคลากรให้พร้อมที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่

บุญเลิศ วีระพรกานต์ (2547, น.46) การบริหารงานอาคารสถานที่ มีความสำคัญโดยเป็นศาสตร์และศิลป์ที่จะนำเอาอาคารสิ่งปลูกสร้างที่เป็นบริเวณเรียน บริเวณบริการและสนับสนุนการเรียน บริเวณพักผ่อนหย่อนใจ ที่พักอาศัย ตลอดจนสภาวะแวดล้อมทางธรรมชาติ มาใช้ให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ การบริหารอาคารสถานที่ ทำให้ทราบถึงความต้องการอาคารสถานที่ของสถาบันการศึกษา ช่วยทำให้สถาบันร่มรื่น สวยงาม น่าอยู่ มีขอบข่ายงานเกี่ยวกับการออกแบบควบคุมก่อสร้างอาคารสถานที่ โดยเกี่ยวข้องกับทางเลือกทำเลที่ตั้งสถาบัน ขนาดของสถาบัน การจัดแบ่งส่วนต่างๆ ในสถานศึกษา การออกแบบอาคารเรียน การจัดบริเวณสำหรับการเรียนห้องเรียน การจัดบริเวณบริการสนับสนุนการเรียน การจัดสภาพแวดล้อมเกี่ยวกับอุณหภูมิ และการถ่ายเทอากาศ แสงสว่าง สี เสียง การตกแต่งอาคารสถานที่ ผู้บริหารสถานศึกษานอกจากมีหน้าที่วางแผนออกแบบและควบคุมการก่อสร้างอาคารสถานที่แล้ว ยังมีภารกิจในการใช้อาคารสถานที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด การบำรุงรักษาและพัฒนาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ รวมทั้งปรับปรุงพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น การรักษาความปลอดภัยและควบคุมอาคารการใช้อาคารสถานที่ ตลอดจนมีการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่ เนื่องจากการบริหารอาคารสถานที่เป็นการดำเนินงานที่เห็นผลเป็นรูปธรรม และเกี่ยวข้องกับบุคลากรทุกคนในสถาบัน ดังนั้น จำเป็นที่จะต้องจัดองค์การสายงานบริหารกำหนดผู้รับผิดชอบให้ชัดเจน การบริหารงานใดก็ตาม จำเป็นต้องมีการประเมินผลงาน การบริหารอาคารสถานที่ก็เช่นกันต้องมีการประเมินผลอาคารสถานที่ ทั้งนี้โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของการปฏิบัติงาน มีกระบวนการดำเนินการอย่างมีระบบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการบริหารอาคารสถานที่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า การบริหารงานอาคารสถานที่ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสนับสนุนงานด้านต่างๆ ภายในสถานศึกษา ทั้งด้านงานวิชาการเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปโดยสะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย น่าอยู่ ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้านงานบุคคล เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เสริมสร้างกำลังใจของบุคลากรให้พร้อมที่จะปฏิบัติงานในหน้าที่ ด้านงบประมาณการเงิน เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดความคุ้มค่า เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด

### 2.1.3 ขอบข่ายของการบริหารงานอาคารและสถานที่

กัลยา ศรีวิเชียร (2561, น.4) ขอบข่ายของงานอาคารสถานที่ครอบคลุมการดำเนินงานประกอบด้วย การจัดสร้างอาคารสถานที่ การใช้อาคารสถานที่ การบำรุงอาคารสถานที่ การควบคุมดูแลอาคารสถานที่ การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่ ตลอดจนการบริหารจัดการสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกภายในอาคารสถานที่

ลาวัลย์ วงศ์แก้ว (2556, น.15) การดำเนินงานอาคารสถานที่และการจัดสภาพสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนนั้นมีขอบข่ายงานครอบคลุมลักษณะงาน 4 อย่าง คือ

- 1) การใช้อาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
- 2) การบำรุงรักษาอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
- 3) การควบคุมดูแลอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
- 4) การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม

ดังนั้น ผู้บริหารโรงเรียนจึงจำเป็นต้องศึกษาให้เข้าใจในหลักการบริหาร กฎหมาย และระเบียบที่เกี่ยวข้องกับงานด้านนี้ แบ่งเวลาให้แก่การบริหารงานด้านนี้ให้มีสัดส่วนพอเหมาะและ ดำเนินการตามบทบาทหน้าที่ของผู้บริการให้ครอบคลุมงานทั้ง 4 ลักษณะงาน ก็จะช่วยให้การบริหารงาน ด้านนี้บรรลุวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ

สุทิน พรหมสี (2554) โดยทั่วไปแล้วงานอาคารสถานที่จะมีขอบข่ายครอบคลุมลักษณะ งาน 5 อย่าง ดังต่อไปนี้

- 1) การจัดสร้างอาคารสถานที่ อันรวมถึงการวางผังบริเวณที่ตั้งอาคาร การควบคุมการ ก่อสร้าง การตกแต่งจัดระเบียบ ให้เป็นไปตามหลักการจัดอาคารสถานที่ของโรงเรียนตลอดจนการรื้อถอน อาคารสถานที่

- 2) การใช้อาคารสถานที่ อันหมายถึง การกำหนดวางแผนการใช้อาคารสถานที่ให้เกิด ประโยชน์ใช้สอยมากที่สุด ต่อการเรียนการสอนโดยตรง ต่อการเกิดการเรียนรู้นอกห้องเรียนของ นักเรียน และต่อชุมชน

- 3) การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ การประดับตกแต่งและซ่อมแซมอาคารสถานที่ให้คง สภาพเดิม หรือเพิ่มเติมเพื่อให้ประโยชน์ โดยคุ้มค่าที่สุด

- 4) การควบคุมดูแลอาคารสถานที่ คือ การควบคุมดูแลโดยทั่วไป เป็นการกำกับ ติดตามผลการใช้ การบำรุงรักษา การตกแต่ง รวมถึงการควบคุมการปฏิบัติงานอาคารสถานที่ให้เป็นไป ตามกฎระเบียบ ข้อบังคับและแบบแผนของทางราชการที่เกี่ยวข้อง

- 5) การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่ เป็นการดำเนินการประเมินผลการใช้เพื่อการ ปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงแนวทางการดำเนินงานด้านนี้ให้เหมาะสมเพื่อประโยชน์สูงสุด และเพื่อเก็บ ข้อมูลสำหรับการวางแผนดำเนินงานอาคารสถานที่ของปีถัดไป

พิสิษฐ ภู่ออด (2552 น.67) ขอบข่ายของงานอาคารสถานที่ส่วนใหญ่จะมีลักษณะ คล้ายคลึงกับการบริหารงานพัสดุโดยมีขั้นตอนใหญ่ ดังนี้

- 1) การวางแผนเกี่ยวกับอาคารสถานที่ส่วนใหญ่เป็นการวางแผนการกำหนดสถานที่ตั้ง ของอาคารภายในพื้นที่ที่เรียกว่า การวางผังแม่บท การกำหนดความต้องการอาคารให้สอดคล้องกับความ เจริญเติบโตของหน่วยงานและการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักเรียนและบุคลากรที่จะมาปฏิบัติงานในสถานที่นั้น ซึ่งจะต้องมีการวิเคราะห์ความต้องการการทำนายการเพิ่ม-ลดจำนวนนักเรียนเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

2) การกำหนดความต้องการอาคาร ได้แก่ การกำหนดจำนวน ประเภท รูปแบบและพื้นที่ของอาคารให้สอดคล้องกับภารกิจของสถาบันการศึกษาที่เจริญขึ้น

3) การก่อสร้างอาคาร เป็นขั้นตอนที่ผู้รับผิดชอบจะต้องรับผิดชอบในการดูแลควบคุมการก่อสร้าง ในฐานะที่เจ้าของสถานที่ที่จะต้องใช้อาคารที่ได้มาให้เป็นไปตามรูปแบบและข้อมูลรายละเอียดที่กำหนด

4) การวางแผนการใช้อาคาร เป็นขั้นตอนที่จะต้องมีการกำหนดการใช้อาคารให้คุ้มค่าให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจะต้องเกี่ยวข้องกับการจัดตารางการใช้การประเมินการใช้อาคารในรูปแบบต่างๆ

5) การใช้การบำรุงรักษาและการซ่อมแซมอาคาร เป็นการดำเนินการใช้อาคารสถานที่ให้ตรงตามแผนและวัตถุประสงค์ บำรุงรักษาและซ่อมแซมเมื่อถึงวาระ

6) การรื้อถอน ในกรณีที่อาคารชำรุดเพราะสร้างมานาน ผู้บริหารจะต้องดำเนินการรื้อถอนอย่างถูกต้องตามระเบียบแบบแผนของทางราชการ

สภานา บุญธรรม (2551, น.18) การบริหารงานอาคารสถานที่จะมีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายได้นั้น ต้องมีการดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการบริหารงาน โดยมีการเตรียมการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการ นำข้อมูลทั้งหมดมาวางแผน จัดทำแผนดำเนินการตามแผน และการประเมินผล

โสภณ บุญพรอค (2548, น.19-20) ขอบข่ายของการบริหารอาคารสถานที่ ประกอบด้วย การวางแผนและการจัดสร้างอาคารสถานที่ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการวางแผนแม่บท การออกแบบ การจัดสร้างและการควบคุมการก่อสร้าง การจัดหาอาคารเพิ่มเติม การตกแต่งอาคารทั้งภายในและภายนอก การวางแผนการใช้อาคาร ห้องเรียนและบริเวณต่างๆ การจัดทำแผนผังอาคารสถานที่ การรื้อถอน ตัดแปลงอาคารสถานที่ การใช้อาคารสถานที่ที่เอื้อประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนของนักเรียนนักศึกษา ต่อการสอนของบุคลากรผู้สอน ต่อการปฏิบัติงานของบุคลากรผู้สนับสนุนการสอน ที่เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสมกับงานและหลักวิศวกรรมศาสตร์ การกำหนดการใช้งานแต่ละห้องแต่ละชั้นเรียน หรือแต่ละบริเวณ การกำหนดผู้รับผิดชอบอาคารสถานที่และบริเวณต่างๆ รวมทั้ง ครัวภัณฑ์ การจัดห้องเรียน ที่ถูกสุขลักษณะอนามัย การเลือกใช้เครื่องมือและเครื่องตกแต่งต่างๆ การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้คงสภาพการใช้งานให้ยาวนาน ประกอบด้วย การดูแลรักษาความสะอาดเรียบร้อย การซ่อมแซมตามวาระ การดูแลกำจัดศัตรูที่จะทำลายอาคาร การควบคุมดูแล ประกอบด้วย การกำกับติดตามการใช้และการบำรุงรักษา การดูแลการใช้ให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย ตามกฎระเบียบของสถานศึกษา การตรวจสอบอาคารสถานที่เป็นระยะๆ การประหยัดค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา และสาธารณูปโภคอื่นๆ ตลอดจนรักษาความปลอดภัยบริเวณแวดล้อมของอาคารสถานที่ และบุคลากรทุกฝ่ายให้ได้รับความปลอดภัยจากการใช้บริการอาคารสถานที่ และการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่ให้ได้ทราบความพอเพียงหรือความ

หนาแน่นของการใช้อาคารสถานที่ งบประมาณในการควบคุมดูแลบำรุงรักษา ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ นำผลการประเมินไปวางแผนปรับปรุงการบริหารจัดการในอนาคต

บุญเลิศ วีระพรกานต์ (2547, น.46) ขอบข่ายของการบริหารอาคารสถานที่ที่มีขอบข่ายงาน ดังนี้

- 1) การออกแบบและควบคุมการก่อสร้างอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
- 2) การก่อสร้างและซ่อมแซมอาคารสถานที่
- 3) การบำรุงรักษาและการพัฒนาอาคารสถานที่
- 4) การใช้อาคารสถานที่
- 5) การรักษาความปลอดภัยและควบคุมการใช้อาคารสถานที่
- 6) การประเมินผลอาคารสถานที่

สรุปได้ว่า การบริหารงานอาคารสถานที่ มีขอบข่ายของการบริหารงานอาคารและสถานที่ หลักๆ อยู่ 5 ด้าน ได้แก่ 1) การจัดสร้างอาคารสถานที่ หมายถึง การวางผังบริเวณที่ตั้งอาคารสถานที่ การรื้อถอนอาคารสถานที่ ตามความต้องการใช้อาคารให้มีความสอดคล้องกับภารกิจของสถานศึกษา และเป็นไปตามรูปแบบและรายละเอียดตามที่กฎระเบียบกำหนด 2) การใช้อาคารสถานที่ หมายถึง การกำหนดวางแผนการใช้อาคารสถานที่ให้ตรงตามแผนและวัตถุประสงค์ในการใช้ พร้อมทั้งเอื้อต่อผู้เรียนและบุคลากรทุกๆ ฝ่าย 3) การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ หมายถึง การประดับตกแต่งและซ่อมแซมอาคารสถานที่ให้คงสภาพเดิมหรือเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดประโยชน์ มีความคุ้มค่า มีความปลอดภัย แข็งแรง มั่นคง และบำรุงซ่อมแซมเมื่อถึงวาระ 4) การควบคุมอาคารสถานที่ หมายถึง การกำกับติดตามดูแลการใช้อาคารสถานที่ โดยมีการกำกับติดตามการใช้อย่างต่อเนื่อง ให้เป็นไปตามกฎระเบียบข้อบังคับของสถานศึกษา และข้อกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง 5) การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่ หมายถึง การดำเนินการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อนำไปปรับปรุงการบริหารงานอาคารและสถานที่เปลี่ยนแปลงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของบุคลากรในสถานศึกษาได้อย่างเพียงพอ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพื่อเก็บข้อมูลสำหรับวางแผนการดำเนินงานการบริหารอาคารสถานที่ของปีถัดไป

## 2.2 หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน

### 2.2.1 ความหมายของการอนุรักษ์พลังงาน

กรณีศ ต้นอังสนากุล (2558) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การประหยัดหรือลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็น การเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้พลังงาน เป็นการใช้พลังงานน้อยลงแต่ได้ผลลัพธ์เท่าเดิม โดยครอบคลุมทั้งการใช้พลังงานด้านแสงสว่าง ระบบความร้อน-ความเย็น การขนส่ง และจักรกล

ในกระบวนการผลิต การอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นส่วนสำคัญในการเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ ช่วยลดค่าใช้จ่ายของภาคครัวเรือน ลดต้นทุนในภาคการผลิตและบริการ ตลอดจนลดการปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของสภาวะโลกร้อน

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย-TRECA. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (2557) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดการอนุรักษ์พลังงาน นอกจากนี้จะช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในกิจการแล้ว ยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงานด้วย การสร้างนโยบายด้านพลังงานของรัฐบาลเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า

Energy Vision (2556) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การผลิตและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัด เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ศักดิ์สันต์ ศิริ (2555, น.9) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง ความต้องการใช้พลังงานเพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศที่ได้เพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงขึ้น อันเป็นภาระแก่ประเทศในการลงทุน เพื่อจัดหาพลังงานทั้งในและนอกประเทศไว้ใช้ตามความต้องการที่เพิ่มขึ้น และปัจจุบันการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้มีการผลิตและการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ โดยมีการกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน วิธีปฏิบัติอนุรักษ์พลังงานตลอดจนส่งเสริมการใช้วัสดุเพื่อการอนุรักษ์พลังงานที่มีประสิทธิภาพอย่างสูงสุด

กระทรวงพลังงาน (2554, น.2) การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การประหยัดหรือการลดการใช้พลังงานที่ไม่จำเป็น และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ซึ่งหมายถึง การทำงานที่ได้ผลลัพธ์เท่าปกติแต่ใช้พลังงานน้อยกว่าปกติ ไม่ว่าจะเป็นการส่องสว่าง การทำน้ำร้อน การทำความเย็น การขนส่ง หรือการขับเคลื่อนเครื่องจักรกลในกระบวนการผลิต

ดังนั้น สรุปได้ว่า การอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การประหยัดและลดการใช้พลังงานอย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด โดยครอบคลุมทั้งการใช้พลังงานไฟฟ้า พลังงานน้ำ พลังงานความร้อน พลังงานจักรกล และพลังงานด้านอื่นๆ

## 2.2.2 ความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน

สัมพันธ์ ดวงเพชร (2560, น.19) พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งของมนุษย์ในปัจจุบัน เพราะพลังงานได้เข้ามามีส่วนสำคัญทั้งในด้านที่อยู่อาศัย ภาคธุรกิจ และภาคอุตสาหกรรมต่างๆ จากการคาดการณ์ของทบวงพลังงานโลก (International Energy Agency: IEA) ภาพรวมการใช้พลังงานขั้นพื้นฐานของโลกยังคงเติบโตต่อเนื่อง โดยคาดว่าภายในปี พ.ศ.2578 ปริมาณการใช้พลังงานของโลกจะมากกว่าเมื่อปี 2551 อยู่ประมาณร้อยละ 36 พลังงานจึงเป็นปัจจัยพื้นฐานในการผลิตที่สำคัญ



ของแต่ละประเทศ ในภาวะที่เศรษฐกิจโลกมีการขยายตัวทั้งทางด้านอุตสาหกรรม และเทคโนโลยี การเร่งรัดพัฒนาประเทศไปสู่ประเทศอุตสาหกรรมใหม่จำเป็นต้องใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น

ชิดชนก ประสพสุข (2556, น.1) พลังงานเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยอำนวยความสะดวกสบายในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และยังเป็นปัจจัยพื้นฐานในการผลิตทั้งในภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และภาคธุรกิจ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ โดยแนวโน้มการใช้พลังงานนั้นจะมีทิศทางในการขยายตัวสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ กล่าวคือ ยิ่งมีการพัฒนามากเท่าใดก็ยิ่งต้องใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย และหากยังมีการใช้พลังงานอย่างไม่รู้คุณค่าก็ยิ่งทำให้พลังงานหมดไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้น จึงจำเป็นต้องอนุรักษ์พลังงาน โดยการใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ศักดิ์สันต์ ศิริ (2555, น.4) การอนุรักษ์พลังงานเป็นการช่วยลดปริมาณการใช้พลังงาน ซึ่งเป็นการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายในกิจการแล้วยังจะช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงานด้วย

กระทรวงพลังงาน (2554, น.2) การอนุรักษ์พลังงานมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้างความมั่นคงพลังงาน การลดค่าใช้จ่ายครัวเรือน การลดต้นทุนการผลิตและบริการการลดการเสียดุล การค้าและการเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน ตลอดจนการลดการปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นต้นเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น การอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นนโยบายที่สำคัญของรัฐบาลเรื่อยมา โดยเฉพาะตั้งแต่การประกาศใช้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 โดยได้มีการจัดทำแผนการใช้จ่ายเงินกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานในกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ในช่วงระยะเวลา 5 ปีมาแล้ว 3 ระยะ

ปรีดา บุญศิลา (2554, น.33) การอนุรักษ์พลังงานเป็นการช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานลง ซึ่งเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการบริหารการผลิต การใช้ในองค์การและกิจกรรมต่างๆ แล้วยังช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปลดปล่อยของเสียอันเกิดจากแหล่งที่ใช้และผลิตพลังงานด้วย

ดังนั้นสรุปได้ว่า การอนุรักษ์พลังงาน มีความสำคัญอย่างยิ่งในทุกภาคส่วนของประเทศ ทั้งภาคครัวเรือน ภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรมพาณิชยกรรม การอนุรักษ์พลังงาน มีส่วนช่วยในการลดต้นทุนพลังงาน ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม ลดการปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจก และยังช่วยเสริมสร้างความมั่นคงพลังงานของประเทศอีกด้วย

### 2.2.3 แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน

กิตติศาสตร์ แจ่มเล็ก (2559, น.9-10) ได้อธิบายถึงแนวทางใน การอนุรักษ์พลังงานในโรงเรียน และการอนุรักษ์พลังงานในอาคารสำนักงาน และการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน

1) การอนุรักษ์พลังงานในโรงเรียน การอนุรักษ์พลังงานในโรงเรียนจำเป็นต้องอาศัยบุคลากรในโรงเรียนตลอดจนความร่วมมือของนักเรียน โดยควรกำหนดมาตรการประหยัดไฟฟ้าที่โรงเรียน เช่น การทำป้ายประกาศการใช้งาน ติดบริเวณเครื่องมือ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ การจัดทำตารางการเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ในโรงเรียน การปรับอุณหภูมิห้องเรียนเป็น 25 องศาเซลเซียส และไม่ให้ปรับเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ เลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับการใช้งาน ลดและหลีกเลี่ยงการเก็บเอกสาร หรือวัสดุอื่นใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้งานในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ เพื่อลดการสูญเสียและใช้พลังงานในการปรับอากาศภายในอาคาร มีมาตรการลงโทษผู้ที่ไม่ปฏิบัติตาม เพื่อให้การอนุรักษ์พลังงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน หากทุกคนให้ความร่วมมือจะช่วยให้การอนุรักษ์พลังงานประสบความสำเร็จ

2) การอนุรักษ์พลังงานในอาคารสำนักงาน เริ่มต้นได้ตั้งแต่การออกแบบอาคาร การใช้วัสดุก่อสร้าง รวมถึงการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ที่เป็นการอนุรักษ์พลังงาน การอนุรักษ์พลังงานโดยวิธีตามที่กฎหมาย กฎกระทรวงกำหนด การใช้พลังงานของสำนักงานนั้นส่วนใหญ่มาจากอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เช่น ระบบปรับอากาศ ไฟฟ้า อุปกรณ์สำนักงาน ซึ่งมีผลต่อการใช้พลังงานของสำนักงานทั้งสิ้น นอกจากนี้ยังมีผลมาจากสถานที่ตั้งของสำนักงาน และขนาดของสำนักงาน เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ จึงต้องมีขนาดใหญ่หรือจำนวนวัตต์ที่มากตามขนาดของสถานที่ทำงานด้วย เพื่อให้เกิดการประหยัดพลังงาน ทางผู้เกี่ยวข้องควรมีการออกข้อกำหนด เพื่อให้เป็นแนวทางการปฏิบัติโดยทั่วถึงกัน เช่น การลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่เข้ามาในอาคาร โดยการใช้มู่ลี่หรือฉนวนป้องกันความร้อน ระบบแสงสว่างควรมีการกำหนดเวลาเปิด-ปิด การกำหนดเวลาการใช้งานนี้ รวมไปถึงการกำหนดเวลาเปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ในสำนักงาน อาทิเช่น เครื่องปรับอากาศ เครื่องถ่ายเอกสาร ไมโครโฟน ลำโพง คอมพิวเตอร์ ตลอดจนอุปกรณ์สำนักงานเหล่านี้ล้วนมีผลต่ออัตราการใช้พลังงานในสำนักงาน ซึ่งพนักงานทุกคนปฏิบัติตามข้อกำหนดจะช่วยลดอัตราการใช้พลังงานได้อย่างพอสมควร

สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย-TRECA. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (2557) ได้ให้แนวทางในการอนุรักษ์พลังงานที่สำคัญ ดังนี้

1) การใช้พลังงานอย่างรู้คุณค่า ต้องมีการวางแผนและควบคุมการใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด มีการลดการสูญเสียพลังงานทุกขั้นตอน มีการตรวจสอบและดูแลการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าตลอดเวลา เพื่อลดการรั่วไหลของพลังงาน เป็นต้น

2) การใช้พลังงานทดแทน โดยเฉพาะพลังงานที่ได้จากธรรมชาติ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ และอื่นๆ

3) การเลือกใช้เครื่องมือซึ่งรวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยการเลือกใช้สินค้าที่มีฉลากประหยัดไฟ หรือเลือกใช้สินค้าที่มีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อย ตามความเหมาะสมของการทำงาน

4) ลด ละ เลิกพฤติกรรมการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง เช่น ลดการเปิดไฟ โทรทัศน์ และเครื่องปรับอากาศ เมื่อไม่มีคนอยู่

5) หมั่นบำรุงรักษา เครื่องมือรวมถึงอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานขึ้น เช่น ทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศของเครื่องปรับอากาศ ตั้งอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส ไม่นำอาหารร้อนใส่ในตู้เย็นทันที ไม่เปิดตู้เย็นทิ้งไว้ หรือตั้งตู้เย็นห่างจากผนังอย่างน้อย 15 ซม.

พรวิวัฒน์ กีกก้อง [ม.ป.ป.] อาคารหรือสถานศึกษามีการใช้พลังงานหลายรูปแบบ เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง อุปกรณ์สำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร คอมพิวเตอร์ เป็นต้น แนวทางการอนุรักษ์พลังงานสำหรับสถานศึกษา สรุปได้ดังนี้

1) การปลุกต้นไม้เพิ่มความร่มเงาแก่ตัวอาคารเรียน โดยไม่ให้อาคารถูกแสงแดด โดยตรง จะช่วยให้ตัวอาคารไม่ร้อน มีบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่ดี

2) ผนังภายในห้องเรียนควรเป็นสีขาว เพราะจะสามารถช่วยให้ห้องเรียนมีความสว่าง

3) เลือกหลอดไฟที่มีวัตต์ต่ำและติดตั้งพัดลมติดเพดาน ซึ่งจะช่วยให้เกิดการหมุนเวียนของอากาศภายในห้องเรียน

4) มีการณรงค์หรือจัดกิจกรรมด้านการอนุรักษ์พลังงานในสถานศึกษา

ดังนั้น สรุปได้ว่า การอนุรักษ์พลังงานนั้นเริ่มมีการณรงค์และเป็นที่ให้ความสำคัญมากขึ้น อันเนื่องมาจากการเห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้พลังงานอย่างฟุ่มเฟือย ดังนั้น จึงควรมีการริเริ่มการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้เกิดการผลิตและการใช้พลังงานอย่างเหมาะสม อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด

การอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

นริศรา หรุ่นสูงเนิน (2559, น.14-15) การอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา หมายถึง การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาที่มีขนาดรวมกันไม่น้อยกว่า 3 กิโลวัตต์ ซึ่งจะทำการผลิตไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current electricity) และจะถูกแปลงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating current electricity) ผ่านเครื่องแปลงไฟ (Grid Connected Inverter) ที่เชื่อมต่อกับระบบสายส่งของการไฟฟ้าฯ โดยมีมิเตอร์คอยควบคุมจำนวนหน่วยของไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่จำหน่ายไปยังระบบสายส่ง ข้อดีของระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา คือ ผู้ติดตั้งมีส่วนช่วยในการผลิตไฟฟ้ามาใช้เองภายในอาคาร และสามารถขายส่วนเกินให้กับการไฟฟ้าฯ ในลักษณะของการแลกเปลี่ยนหน่วยไฟฟ้า

จุฬารัตน์ จำปรัตน์ (2558, น.34-35) การอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา หมายถึง แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ภายในจะมีชุดแปลงกระแสไฟฟ้า (อินเวอร์เตอร์)

โดยมีหลักการทำงานของระบบ คือ เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา เซลล์แสงอาทิตย์ทั้งหมดจะผลิตกระแสไฟฟ้าตรงผ่านระบบควบคุมเข้าอินเวอร์เตอร์ และอินเวอร์เตอร์ จะเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับจ่ายเข้าระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ติดตั้ง ในช่วงที่ ความเข้มของแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอ หรือมีการใช้อุปกรณ์ที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูงกว่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จาก เซลล์แสงอาทิตย์ ระบบก็จะนำกำลังไฟฟ้าส่วนขาดจากระบบจำหน่ายไฟฟ้าแบบปกติของการไฟฟ้ามาใช้ เพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถทำงานได้ตามปกติ ข้อดีของระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ได้แก่ ระบบ เซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตไฟฟ้าขายกลับเข้าระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า ช่วยลดผลกระทบจาก สิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการผลิตไฟฟ้าด้วยรูปแบบอื่น เช่น การผลิตไฟฟ้าจากน้ำมันหรือถ่านหิน ช่วย ส่งเสริมและปลูกจิตสำนึกให้รับรู้ถึงเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าที่สะอาด รู้คุณค่าของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิต ได้จริงและร่วมกันใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด เป็นพลังงานทดแทนที่ยั่งยืน และช่วยเพิ่มมูลค่าของ อาคารที่ติดตั้งเนื่องจากการเป็นการประหยัดค่าไฟฟ้าได้ในระยะยาว

กระทรวงพลังงาน (2557, น.1) การอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บน หลังคา หมายถึง การนำแสงอาทิตย์มาผลิตเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยมีแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบน หลังคาเป็นตัวรับแสงแดด แล้วเปลี่ยนให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current electricity) ผ่าน อุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ให้เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating current electricity) แล้วส่งให้เครื่องใช้ไฟฟ้า ข้อดีของเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ได้แก่ ช่วยลดความร้อนของหลังคา ช่วยลด ค่าไฟฟ้า เป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนที่สะอาด สามารถสร้างรายได้หากขายไฟคืน ให้กับการไฟฟ้า สร้างความมั่นคงทางด้านพลังงาน และยังช่วยลดภาวะโลกร้อน

ดังนั้น สรุปได้ว่า การอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา การ ติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ซึ่งเป็นตัวรับแสงแดดแล้วนำพลังงานที่ได้มาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า กระแสตรง หากต้องการเปลี่ยนให้เป็นกระแสไฟฟ้าสลับสามารถทำได้โดยผ่านอุปกรณ์แปลงกระแส ไฟฟ้า (Inverter) จ่ายเข้าระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่ติดตั้ง ข้อดีของการอนุรักษ์พลังงานโดยใช้ระบบ เซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ได้แก่ เป็นการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานหมุนเวียนที่สะอาด ลดการใช้ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานแหล่งอื่นที่มีอยู่อย่างจำกัด ช่วยลดค่าไฟฟ้า สร้างความมั่นคงทางด้าน พลังงาน และยังช่วยลดภาวะโลกร้อนได้อีกด้วย

## 2.3 หลักการ แนวคิดเกี่ยวกับความคุ้มค่าด้านงบประมาณ

### 2.3.1 ความหมายการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์

กรมชลประทาน, สำนักบริหารโครงการ (2560, น.3-10) การวิเคราะห์ต้นทุน- ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) หมายถึง การวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยนำทั้งต้นทุนและ

ผลประโยชน์มาคิดให้อยู่ในหน่วยของเงิน เพื่อการเปรียบเทียบผลประโยชน์และต้นทุน ตามหลักการของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ ประกอบด้วย มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) และอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: BC ratio) ซึ่งสามารถเลือกใช้หลักเกณฑ์ใดหลักเกณฑ์หนึ่งก็ได้แต่โดยทั่วไปมักใช้ทั้ง 3 หลักเกณฑ์ร่วมกัน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2558) การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) หมายถึง เป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ในการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ให้มีความคุ้มค่ามากที่สุด โดยครอบคลุมถึงความคุ้มค่าของโครงการที่มีต่อสังคม (Social benefit) และต้นทุนของโครงการที่มีต่อสังคม (Social cost) โดยการวิเคราะห์โครงการทางเศรษฐศาสตร์จะพิจารณาผลกระทบที่ไม่มีมูลค่าในตลาด (Non-market valuation) ในการวิเคราะห์นี้เพื่อจัดลำดับความสำคัญในการตัดสินใจลงทุน รวมทั้งเพื่อให้การตัดสินใจลงทุนมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยเครื่องมือทางการเงินเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ โดยมีการจัดทำประมาณการกระแสเงินสดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตก่อน แล้วนำมาคำนวณผ่านเครื่องมือต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด (Discount Payback Period: DPB) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราผลตอบแทนคิดลด (Internal Rate of Return: IRR) และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C ratio)

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ (2555, น.53-55) การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) หมายถึง การประเมินเพื่อหาคุณค่า (ผลตอบแทน) จากการลงทุน สำหรับกรณีโครงการด้านสังคมหรือของรัฐบาลจะเป็นการประเมินเพื่อหาผลตอบแทนแท้จริงในกรณีที่ไม่มีมูลค่าตลาด การประเมินต้นทุน ผลประโยชน์ ใช้เพื่อการตัดสินใจเชิงนโยบาย และโครงการที่มีผลเกิดขึ้นข้ามช่วงเวลา โดยการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) และอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: BCR) ข้อมูลที่ต้องการนำมาคำนวณ ได้แก่ ช่วงระยะเวลาโครงการ ตารางผลประโยชน์ ตารางต้นทุน และอัตราการคิดลด

สิริลักษณ์ ถือคำ (2555, น.19) การวิเคราะห์ต้นทุน - ผลประโยชน์ หมายถึง การวิเคราะห์ที่นอกจากจะดูถึงมูลค่าของต้นทุนที่เป็นตัวเงินที่ต้องมีการใช้จ่ายไปในการลงทุนโครงการ หรือเรียกว่าค่าใช้จ่ายขั้นต้นแล้ว ยังรวมถึงการวิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่ายขั้นรองหรือค่าใช้จ่ายที่ไม่มีตัวตนที่เกิดจากการดำเนินการของโครงการอีกด้วย และเช่นเดียวกันในการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐศาสตร์ คือ เป็นการวิเคราะห์ผลตอบแทนขั้นต้นหรือผลประโยชน์ทางตรงแล้วยังรวมถึงการวิเคราะห์ผลตอบแทนขั้นรองหรือผลประโยชน์ทางอ้อม รวมถึงผลประโยชน์ที่ไม่มีตัวตน เพื่อที่จะได้ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการที่เกิดขึ้นต่อระบบเศรษฐกิจส่วนรวมของประเทศ ซึ่งถือว่าเป็นข้อดีต่อการตัดสินใจลงทุนของหน่วยงานราชการหรือรัฐบาล หลักเกณฑ์การตัดสินใจเพื่อ

การลงทุน มีอยู่ 2 แบบ คือ 1) การตัดสินใจแบบไม่ต้องปรับค่าของเวลา โดยการคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) และอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน และ 2) การตัดสินใจแบบปรับค่าของเวลา โดยการคำนวณหา มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio) และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return)

ยาวเรศ ทับพันธุ์ (2541, น.155-159 อ้างถึงใน สุวิมล เลิศพิทักษ์กิจ (2558, น.6-11) การวิเคราะห์ต้นทุน - ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบโครงการโดยนำทั้งทางด้านต้นทุนและผลของโครงการมาคิดให้อยู่ในหน่วยของเงิน เพื่อการเปรียบเทียบผลประโยชน์และต้นทุนของโครงการหนึ่งๆ ข้อดีของการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ คือ ทำให้ผู้ประเมินโครงการทราบว่า โครงการนั้นจะต้องใช้ทรัพยากรมูลค่าเท่าใด และจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่างๆ คิดเป็นมูลค่าเท่าใด สุทธิแล้วโครงการนั้นจะให้ผลคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่ ซึ่งการทำวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์สามารถให้ข้อมูลที่ค่อนข้างจะสมบูรณ์เพื่อการตัดสินใจ อีกทั้งสามารถใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างทางเลือกต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง ในขณะที่มีข้อจำกัด คือ ต้นทุนและผลประโยชน์ต่างๆ ของโครงการนั้นจะต้องสามารถคิดค่าเป็นตัวเงินได้ ซึ่งค่อนข้างยุ่งยากและเป็นปัญหาในทางปฏิบัติ ส่วนขั้นตอนในการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

- 1) การศึกษาขอบเขตและวัตถุประสงค์ของโครงการที่จะวิเคราะห์ให้ชัดเจน
- 2) ระบุและวัดต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการในแต่ละปี
- 3) ประเมินค่าของต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการเป็นตัวเงิน
- 4) เปรียบเทียบต้นทุนและผลประโยชน์ของโครงการ
- 5) วิเคราะห์ความอ่อนไหวของผลการวิเคราะห์
- 6) สรุปผลการวิเคราะห์

สรุปได้ว่า การวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนทางตรงและทางอ้อม รวมถึงวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางตรงและทางอ้อมตลอดอายุโครงการนั้นๆ ให้อยู่ในหน่วยของเงิน เพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าของโครงการและเพื่อใช้ตัดสินใจในการดำเนินโครงการนั้นๆ โดยมีเครื่องมือในการวิเคราะห์อยู่ 4 เครื่องมือ ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net present value: NPV) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit/Cost Ratio: B/C) ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด (Discounted Payback Period: DPB) และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

### 2.3.2 เครื่องมือการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์

ในการวิเคราะห์ความคุ้มค่าในมุมมองเศรษฐศาสตร์ของโครงการหนึ่งๆ จะเป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายของโครงการ โดยจะพิจารณาค่าลงทุนทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการที่เกิดขึ้น นำมาเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ที่คาดว่าจะได้รับจากการ

ก่อสร้างโครงการตลอดระยะเวลาการวิเคราะห์ ซึ่งจะคำนวณโดยเครื่องมือทางด้านเศรษฐศาสตร์ 4 เครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

### 2.3.2.1 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)

กรมชลประทาน, สำนักบริหารโครงการ (2560, น.10) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) หมายถึง มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิที่ได้รับจากโครงการ คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$NPV = PVB - PVC$$

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ NPV ต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2558) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันรวมของกระแสเงินสดรับสุทธิตลอดอายุโครงการ กับมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุน โดยใช้อัตราคิดลด (discount rate) ตัวใดตัวหนึ่งมาปรับมูลค่าของกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลาให้มาอยู่ที่จุดเดียวกัน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ นับเป็นเครื่องมือในการประเมินความเป็นไปได้ของการลงทุนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีการนำเรื่องค่าของเงินตามเวลามาร่วมพิจารณา และเป็นการคำนวณกระแสเงินสดที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการ คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_n}{(1+k)^n} - I$$

โดยที่  $CF_t$  = กระแสเงินสดรับสุทธิ ณ ปีที่ t

I = เงินสดจ่ายลงทุนของโครงการ

k = ค่าของทุนหรืออัตราผลตอบแทนที่ต้องการ

n = อายุของโครงการ

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ ถ้ามูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คำนวณได้ของโครงการมีค่ามากกว่า 0 ก็ตัดสินใจลงทุนหรือยอมรับโครงการนั้น หากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าน้อยกว่า 0 หรือมีค่าเป็นลบก็ไม่ลงทุนในโครงการดังกล่าว เนื่องจากไม่คุ้มค่าที่จะลงทุน สำหรับในกรณีที่มีโครงการลงทุนที่น่าสนใจมากกว่า 1 โครงการ จะต้องจัดอันดับโครงการโดยเรียงลำดับตามมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คำนวณได้จากค่ามากไปหาน้อย

สิริลักษณ์ ถือคำ (2555, น.27) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) หมายถึง ผลรวมของผลตอบแทนสุทธิที่ได้ปรับค่าเวลาแล้วของโครงการ คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$NPV = \text{มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ของโครงการ} - \text{มูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย}$$

$$NPV = \frac{B_t - C_t}{(1 + r)^t}$$

โดยที่  $B_t$  = ผลตอบแทนของโครงการในปีที่  $t$

$C_t$  = ต้นทุนของโครงการในปีที่  $t$

$r$  = อัตราคิดลดที่เหมาะสม (discount rate)

$t$  = ปีของโครงการ (ปีที่ 0, 1, 2, ...,  $n$ )

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ NPV ต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์

ดังนั้น สรุปได้ว่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) หมายถึง ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลการประหยัดหรือผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับในแต่ละปีตลอดอายุของโครงการ กับมูลค่าปัจจุบันของเงินที่จ่ายออกไป ภายใต้โครงการที่กำลังพิจารณา ณ อัตราลดค่า (discount rate) ซึ่งนำความสำคัญของค่าเงินตามเวลาเข้ามาคิดด้วย หากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นศูนย์หรือเท่ากับมูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุน แสดงว่าโครงการนั้นคุ้มทุนพอดี หากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่ามากกว่ามูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุน ถือว่าโครงการนั้นให้ผลตอบแทนสูงกว่าที่เราต้องการ ในทางกลับกันหากมูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าน้อยกว่ามูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุน ถือว่าโครงการนั้นให้ผลตอบแทนต่ำกว่าที่เราต้องการ

สูตรในการคำนวณ คือ  $NPV = PV - I_0$

โดยที่  $NPV$  = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ

$PV$  = มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิตลอดอายุโครงการ  
ลงทุน

$I_0$  = เงินลงทุนเริ่มแรก

### 2.3.2.2 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio)

กรมชลประทาน, สำนักบริหารโครงการ (2560, น. 10) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ต่อมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้  $B/C \text{ Ratio} = PVB/PVC$  เกณฑ์การตัดสินใจคือ B/C Ratio ต้องมีค่ามากกว่า 1



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช (2558) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างมูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสเงินสดที่ได้รับตลอดอายุโครงการกับเงินลงทุนเริ่มแรกของโครงการนั้น เป็นการเปรียบเทียบระหว่างผลตอบแทนในรูปของกระแสรายได้ที่เกิดขึ้นในอนาคตตลอดอายุโครงการที่มีการปรับค่าให้เป็นมูลค่าปัจจุบันแล้วกับเงินลงทุนเริ่มแรกของโครงการที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$B/C \text{ Ratio} = B/C$$

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนที่คำนวณได้ของโครงการมีค่ามากกว่า 1 ก็ตัดสินใจลงทุนหรือยอมรับโครงการนั้น

สิริลักษณ์ ถือคำ (2555, น.28) อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio) หมายถึง การนำมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการกับต้นทุนที่เกิดขึ้นในช่วงการลงทุน ค่าใช้จ่ายดำเนินการ ค่าซ่อมแซมบำรุงที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการจากนั้นจึงนำเอากระแสของผลประโยชน์และกระแสต้นทุนของโครงการที่ปรับค่าเวลาแล้วมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของกระแสรายได้ตลอดอายุโครงการ}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของกระแสค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ}}$$

เกณฑ์การตัดสินใจคือ B/C Ratio มีค่ามากกว่า 1 หมายถึง โครงการนี้มีความคุ้มทุน และมีกำไรเหมาะสมในการลงทุน B/C Ratio มีค่าเท่ากับ 1 หมายถึง โครงการนี้เท่าทุน หาก B/C Ratio มีค่าน้อยกว่า 1 หมายถึง โครงการนี้ขาดทุน

ดังนั้น สรุปได้ว่า อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างผลรวมมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ กับผลรวมมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนทั้งหมดตลอดอายุของโครงการ การที่โครงการหนึ่งจะเป็นที่ยอมรับว่าเหมาะสมแก่การลงทุนนั้น มูลค่าของผลประโยชน์ที่ได้หักลด ควรจะมากกว่ามูลค่าของค่าใช้จ่ายที่ได้หักลด กล่าวคือ ค่า B/C Ratio ควรค่ามากกว่า 1 หมายความว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป ถ้าค่า B/C Ratio มีค่าเท่ากับ 1 หมายความว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีค่าเท่ากับค่าใช้จ่ายที่เสียไปพอดี ในทางตรงกันข้าม หากค่า B/C Ratio มีค่าน้อยกว่า 1 หมายความว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีค่าน้อยกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไป

สูตรในการคำนวณ คือ

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{\text{ผลรวมมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์}}{\text{ผลรวมมูลค่าปัจจุบันของต้นทุน}}$$

### 2.3.2.3 ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด (Discounted Payback period: DPB)

มหาวิทยาลัยทักษิณราช (2558) ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด (Discounted Payback period: DPB) หมายถึง ระยะเวลาของการลงทุนที่กระแสเงินสดรับสุทธิจากโครงการเท่ากับกระแสเงินสดจ่ายสุทธิพอดี ระยะเวลาคืนทุนเป็นเครื่องมือในการประเมินความเป็นไปได้ของการลงทุนอย่างง่ายและไม่ซับซ้อน เป็นการประเมินคร่าวๆและรวดเร็วเหมาะกับเม็ดเงินลงทุนจำนวนไม่มาก โดยนำกระแสเงินสดมาปรับลดด้วยอัตราคิดลด ซึ่งเป็นการสะท้อนมูลค่าเงินตามเวลาก่อน แล้วค่อยนำมาคำนวณหาระยะเวลาคืนทุน คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

DPB = เงินสดจ่ายลงทุนสุทธิเมื่อเริ่มโครงการ - กระแสเงินสดรับสุทธิต่อปี  
สะสมไปเรื่อยๆ จนเงินจ่ายลงทุนสุทธิเมื่อเริ่มโครงการเท่ากับศูนย์

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ พิจารณาจากระยะเวลาคืนทุนที่คำนวณได้ เปรียบเทียบกับระยะเวลาที่ยอมรับได้ ซึ่งอาจแตกต่างกันไปในแต่ละโครงการ

สิริลักษณ์ ถือคำ (2555, น.26) ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด (Discounted Payback period: DPB) หมายถึง ระยะเวลาที่ผลตอบแทนสุทธิจากการดำเนินงานมีค่าเท่ากับค่าลงทุนของโครงการ คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$DPB = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการลงทุน}}{\text{ผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปี}}$$

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ พิจารณาจากระยะเวลาคืนทุนที่คำนวณได้ สามารถคืนทุนได้เร็วที่สุดภายใต้ระยะเวลาของอายุโครงการ

ดังนั้น สรุปได้ว่า ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด (Discounted Payback period: DPB) คือ ระยะเวลาทั้งหมดที่โครงการจะให้กระแสเงินสดสุทธิรวมเท่ากับเงินลงทุนที่จ่ายเริ่มแรกพอดี ซึ่งเป็นการประเมินโครงการเบื้องต้น เพื่อหาระยะเวลาคืนทุนเหมือนกับ ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) แตกต่างกันเพียงแค่ว่าระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลดจะสนใจเรื่องมูลค่าของเงินตามระยะเวลาด้วย และใช้เป็นเครื่องมือในการวัดสภาพคล่อง และใช้พิจารณาในการเลือกโครงการลงทุน โดยดูจากระยะเวลาคืนทุนที่เร็วที่สุดที่อยู่ภายใต้ระยะเวลาโครงการ เพราะจะทำให้ผู้ประกอบการมี

ความเสี่ยงจากการลงทุนน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามวิธีระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลดนี้ไม่ได้คำนึงถึงเรื่องกระแสเงินสดภายหลังระยะเวลาคืนทุน ดังนั้นการวิเคราะห์ความเหมาะสมของการลงทุน จึงต้องอาศัยเครื่องมืออื่นๆ ในการวิเคราะห์ด้วย เช่น มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) และอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน (Internal Rate of Return) สูตรในการคำนวณ คือ

$$\text{ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายสุทธิเทียบเท่าปัจจุบัน}}{\text{ผลประโยชน์สุทธิเทียบเท่าปัจจุบันต่อปี}}$$

#### 2.3.2.4 อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)

กรมชลประทาน, สำนักบริหารโครงการ (2560, น.11) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) หมายถึง อัตราคิดลดสูงสุดที่สามารถจ่ายให้กับทรัพยากรต่างๆ ในการดำเนินโครงการ ซึ่งทำให้โครงการยังคงมีผลตอบแทนเท่ากับต้นทุนทั้งหมดพอดี (NPV = 0) คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$IRR = PVB - PVC = 0$$

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ IRR ต้องมีค่ามากกว่า อัตราคิดลดที่ใช้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2558) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) หมายถึง อัตราคิดลด (discount rate) ที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดรับสุทธิตลอดอายุโครงการเท่ากับเงินสดจ่ายลงทุนสุทธิพอดี หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ อัตราคิดลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการเท่ากับศูนย์ เป็นอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยต่อปีที่ผู้ลงทุนจะได้รับจากการลงทุนตลอดอายุโครงการนั่นเอง ในทางปฏิบัติ IRR นิยมนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินโครงการอย่างแพร่หลาย เนื่องจากวิธี IRR นี้มีการแสดงค่าผลตอบแทนเป็นร้อยละ ซึ่งทำให้เข้าใจง่ายและมีความสะดวกในการเปรียบเทียบระหว่างโครงการต่างๆที่เป็นทางเลือกของการลงทุนที่มีอยู่ขณะนั้น คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_n}{(1+k)^n} - I$$

$$I = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_n}{(1+k)^n}$$

เมื่อ  $NPV = 0$   
 โดยที่  $CF_t =$  กระแสเงินสดรับสุทธิ ณ ปีที่  $t$   
 $I =$  เงินสดจ่ายลงทุนของโครงการ  
 $k =$  อัตราผลตอบแทนคิดลด  
 $n =$  อายุของโครงการ

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ IRR มีค่ามากกว่า ต้นทุนเงินทุน (cost of capital) ของโครงการ

สิริลักษณ์ ถือคำ (2555, น.30) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) หมายถึง อัตราที่จะทำให้ผลตอบแทนและค่าใช้จ่ายที่ได้คิดเป็นค่าปัจจุบันแล้วเท่ากัน อีกนัยหนึ่ง หมายถึง การหาว่าอัตราส่วนคิดลดค่าใดที่จะทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่าเป็นศูนย์ โดยคิดลดมูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คำนวณได้จากผลประโยชน์สุทธิที่เพิ่มขึ้น คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$IRR = \frac{r_L + (r_U - r_L) * NPV_L}{| NPV_L + NPV_U |}$$

โดยที่  $r_L =$  อัตราคิดลดตัวต่ำที่ทำให้ค่า NPV มีค่าเป็นบวก  
 $r_U =$  อัตราคิดลดตัวสูงที่ทำให้ค่า NPV มีค่าเป็นลบ  
 $NPV_L =$  มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คำนวณโดยใช้อัตราคิดลดตัวต่ำ  
 $NPV_U =$  มูลค่าปัจจุบันสุทธิที่คำนวณโดยใช้อัตราคิดลดตัวสูง

เกณฑ์การตัดสินใจ คือ IRR มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินลงทุนแสดงว่าการลงทุนให้ผลที่คุ้มค่า IRR มีค่าเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินลงทุนแสดงว่าการลงทุนยังพอเป็นไปได้ IRR มีค่าน้อยกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินลงทุนแสดงว่าการลงทุนให้ผลไม่คุ้มค่า

ดังนั้น สรุปได้ว่า อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) หมายถึง อัตราส่วนลดที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์เท่ากับมูลค่าปัจจุบันของค่าใช้จ่าย จากเกณฑ์มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) จะเห็นได้ว่ามีข้อเสียประการหนึ่ง คือ NPV บอกเพียงว่า โครงการนี้จะสามารถทำกำไรให้แก่ผู้เป็นเจ้าของโครงการได้หรือไม่ ถ้าได้จะได้มากน้อยเพียงใด และ NPV ไม่สามารถบอกได้ว่า โครงการที่กำลังพิจารณาจะคืนทุนในอัตราเท่าใด ดังนั้น ผู้ลงทุนโดยทั่วไปจึงนิยมใช้เกณฑ์อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) การพิจารณาตัดสินใจลงทุนสามารถทำได้โดยนำค่า IRR ไปเปรียบเทียบกับอัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุน ซึ่งอาจเป็นอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของสถาบันการเงิน อัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ธุรกิจยอมรับได้ หากค่าอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน มีค่ามากกว่า อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของสถาบันการเงิน ( $IRR > r$ ) หมายถึง โครงการมีความคุ้มค่าแก่การลงทุน ในทางตรงกันข้ามหากค่า

อัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน มีค่าน้อยกว่า อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของสถาบันการเงิน ( $IRR < r$ ) หมายถึง โครงการไม่มีความคุ้มค่าแก่การลงทุน อย่างไรก็ตามหากค่าอัตราผลตอบแทนภายในจากการลงทุน มีค่าเท่ากับ อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของสถาบันการเงิน ( $IRR = r$ ) หมายถึง โครงการนั้นมีค่าเสมอตัวกับการไม่ลงทุน

สูตรในการคำนวณ คือ  $NPV = PV - I_0 = 0$

โดยที่  $NPV$  = มูลค่าปัจจุบันสุทธิ  
 $PV$  = มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิตลอดอายุโครงการลงทุน  
 $I_0$  = เงินลงทุนเริ่มแรก

## 2.4 โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

### 2.4.1 สภาพทั่วไปโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ เป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปทุมธานี เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เริ่มก่อตั้งเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม พ.ศ.2528 โดยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีความประสงค์ก่อสร้างโรงเรียนเพื่อจัดเป็นโรงเรียนสวัสดิการของบุคลากรในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต และประชาชนทั่วไป มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จึงได้ร้องขอกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ก่อตั้ง “โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์” และได้รับอนุญาตให้ก่อสร้างได้โดยใช้ที่ดินราชพัสดุในบริเวณ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต มีเนื้อที่ 12 ไร่ รูปแบบอาคารเรียนเป็นแบบ สปช.105/29 จำนวน 8 ห้อง อาคารอเนกประสงค์ แบบ สปช.205/26 ประกาศแต่งตั้งเป็นโรงเรียน เมื่อวันที่ 5 มีนาคม พ.ศ.2529 เปิดทำการสอนเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ.2529 มีนักเรียนในปีแรก ประมาณ 265 คน

ปัจจุบัน มีนางกาญจนา คล้ายพุดม ผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ เป็นผู้อำนวยการโรงเรียน ซึ่งได้มาดำรงตำแหน่ง และบริหารจัดการ ตั้งแต่วันที่ 9 พฤศจิกายน พ.ศ.2559 ซึ่งได้พัฒนาคุณภาพการศึกษาร่วมกับคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งมี รศ.เกศินี วิฑูรชาติ เป็นประธาน จนโรงเรียนมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของชุมชนโรงเรียนจัดการศึกษาโครงการ English Program เมื่อปี พ.ศ.2546 และโครงการ Intensive English Program เมื่อ พ.ศ.2556 เป็นโรงเรียนที่มีชื่อเสียงด้านคุณภาพการศึกษาทั่วประเทศ ปัจจุบันมีนักเรียนจำนวน 1,868 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ปทุมธานี เขต 1 ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2562) โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ตั้งอยู่เลขที่ 111 หมู่ 18 ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี รหัสไปรษณีย์ 12120

วิสัยทัศน์ของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ คือ มุ่งจัดการศึกษาที่มีคุณภาพระดับมาตรฐานสากล สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของความเป็นไทยและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน

พันธกิจของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

- 1) จัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการปฏิบัติจริง (Active Learning) เน้นทักษะกระบวนการให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- 2) น้อมนำแนวพระราชดำริและพระบรมราโชบายมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างยั่งยืน ตามแนวทางหลักของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 3) ส่งเสริมสนับสนุนผู้ปกครอง ชุมชน สังคม และสาธารณชนให้มีความรู้ ความเข้าใจ สร้างความตระหนักในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

เป้าประสงค์ของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

- 1) ประชากรวัยเรียนทุกคนได้รับโอกาสในการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างทั่วถึง มีคุณภาพ และเสมอภาค
- 2) จัดกิจกรรมทั้งในและนอกห้องเรียนที่เอื้อต่อการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรสถานศึกษา ตามแนวทางของหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 3) เน้นการทำงานแบบบูรณาการ มีเครือข่ายแบบมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการจัดการศึกษา
- 4) จัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการ แบบสหวิทยาการ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มสอดคล้องกับประเทศไทย 4.0

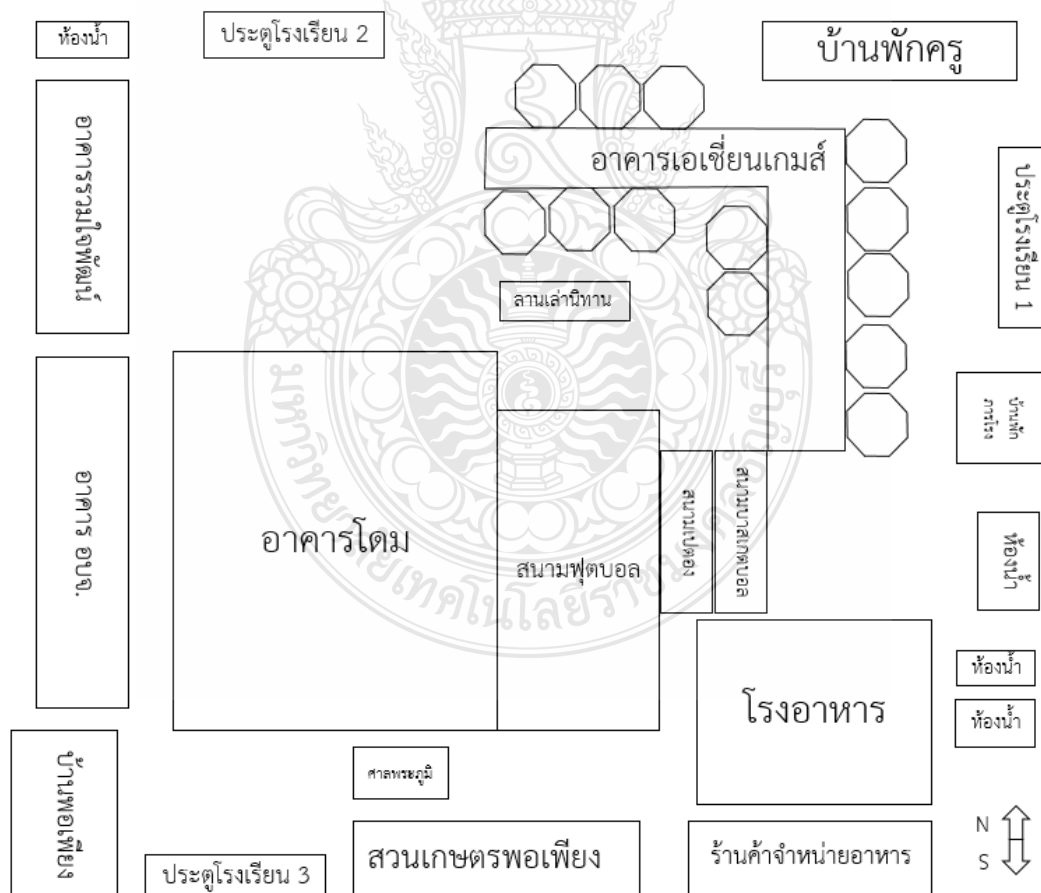
#### 2.4.2 ข้อมูลอาคารสถานที่ของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

ข้อมูลอาคารสถานที่ของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ จากแผนปฏิบัติการประจำปีการศึกษา 2561 โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 2.1 และแผนผังอาคารโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ แสดงดังภาพที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลอาคารสถานที่ของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

ลำดับ ที่	อาคาร	แบบอาคาร	จำนวน (หลัง)	จำนวน (ห้อง)	ปีก่อสร้าง พ.ศ.
1.	อาคารเอเชียนเกมส์	เอเชียนเกมส์	1	55	2540
2.	โรงอาหาร	เอเชียนเกมส์	1	1	2540
3.	ห้องน้ำ	เอเชียนเกมส์	4	36	2540
4.	บ้านพักครู	เอเชียนเกมส์	1	6	2540
5.	บ้านพักภารโรง	เอเชียนเกมส์	1	1	2540
6.	อาคารรวมใจพัฒนา	กรมสามัญ	1	9	2540
7.	อาคาร อบจ.	องค์การบริหารส่วนจังหวัด	1	18	2554
8.	โดมอเนกประสงค์	องค์การบริหารส่วนจังหวัด	1	1	2558

แผนผังอาคารโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์



ภาพที่ 2.1 แผนผังอาคารโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการบริหารอาคารสถานที่

ธวัช สร้อยโพธิ์พันธุ์ (2558) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาปัญหาการบริหารอาคารสถานที่ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ปัญหาการบริหารอาคารสถานที่ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 ในภาพรวมและรายด้านมีปัญหาการบริหารงานอาคารสถานที่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาการบริหารรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง เรียงระดับปัญหาจากมากไปหาน้อย คือ การใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ และการประเมินความปลอดภัยและความสะอาดของอาคารสถานที่ 2) เปรียบเทียบปัญหาการบริหารอาคารสถานที่ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 1 จำแนกตามเพศ ตำแหน่ง โดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยจำแนกตามตำแหน่งรายด้านพบว่า ด้านการควบคุมดูแลอาคารสถานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อจำแนกการบริหารงานรายด้านพบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกด้าน เมื่อเปรียบเทียบปัญหารายคู่ พบว่า ในรายด้านและภาพรวมโรงเรียนขนาดกลางกับขนาดใหญ่ ขนาดกลางกับขนาดเล็ก และ ขนาดใหญ่กับขนาดเล็ก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิษณุภาส สว่างใจ และ พูนสิน ประคำมินทร์ (2558, น.128) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การบริหารทรัพยากรทางการศึกษาของสถานศึกษา ในเขตอำเภอปลาปาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) การบริหารทรัพยากรทางการศึกษาของสถานศึกษาโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านบุคลากร ด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านวัสดุอุปกรณ์ 2) จำแนกตามสถานภาพ พบว่า โดยรวมและด้านบุคลากร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนจำแนกตามขนาดของโรงเรียนพบว่า โดยรวมและรายด้านแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลาวัลย์ วงศ์แก้ว (2556, น.ก) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ศึกษาปัญหาการบริหารอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเครือข่ายสิชล 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาการบริหารงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเครือข่ายสิชล 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการใช้อาคารสถานที่ ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม ด้านการควบคุมดูแลอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมมีปัญหาการบริหารอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบ



ปัญหาการบริหารงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเครือข่ายสิทธิ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ตามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอน จำแนกตามเพศ และสภาพการดำรงตำแหน่ง พบว่า ไม่แตกต่างกัน

โสภา คุ่มทรัพย์ (2556) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การบริหารงานอาคารสถานที่ในโรงเรียนวัดประยูรวงศ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า การบริหารงานอาคารสถานที่ในโรงเรียนวัดประยูรวงศ์ เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อจำแนกเป็นรายด้านพบว่า อันดับหนึ่งคือ ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ อันดับที่สองคือ ด้านการจัดอาคารสถานที่ อันดับที่สามคือ ด้านการใช้อาคารสถานที่ และอันดับสุดท้ายคือ ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่ ตามลำดับ

อนันต์ ฉนทโก (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การบริหารอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากทมมหานคร เขตบางพลัด เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า ผู้บริหาร ผู้ช่วยผู้บริหาร และครูผู้สอน มีแนวทางการบริหารอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง การบริหารอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม รายงานโดยส่วนมากอยู่ในระดับปานกลาง จะมีที่อยู่ในระดับน้อยก็เฉพาะแต่ ด้านการควบคุมดูแลอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมเท่านั้น ในด้านการจัดหางบประมาณมาสนับสนุนงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม ผู้บริหารสถานศึกษาดำเนินการตามกระบวนการบริหาร โดยใช้โรงเรียนเป็นฐานในการบริหารจัดการ การรื้อถอนอาคารเก่าที่ชำรุด จะดำเนินการตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุและต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานก่อนเสมอ การจัดและใช้อาคารสถานที่จะดำเนินการโดยให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมรับผิดชอบอาคารสถานที่ ส่งเสริมและประชาสัมพันธ์ให้คณะครู นักเรียน ชุมชน มาใช้ห้องและอาคารสถานที่ การควบคุมดูแลและป้องกันอัคคีภัยดำเนินการตามระเบียบว่าด้วยการรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างโรงเรียนกับชุมชน ให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการรักษาความปลอดภัย ควบคุมดูแลและป้องกันอัคคีภัย การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมมีการดำเนินการจัดทำแผนการใช้อาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม ดำเนินการตามแผนและประเมินผลแล้วนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการบริหารและพัฒนาโรงเรียนต่อไป

สรุปได้ว่า การบริหารอาคารสถานที่ โดยยึดขอบข่ายงานอาคารสถานที่ ทั้ง 5 ด้าน ประกอบด้วย การจัดสร้างอาคารสถานที่ การใช้อาคารสถานที่ บำรุงรักษาอาคารสถานที่ การควบคุมอาคารสถานที่ และการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่อยู่ในระดับปานกลางถึงระดับมาก

#### 2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านวิเคราะห์ความคุ้มค่าในมุมมองเศรษฐศาสตร์

กันต์ ปานประยูร (2560) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา ขนาด 8 กิโลวัตต์ และความเป็นไปได้ของการขยายระบบ ผลการวิจัยพบว่า พลังงานแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อวัน ระบบผลิตพลังงานได้เฉลี่ย 978.64 กิโลวัตต์ชั่วโมง

ต่อเดือน ค่าพลังงานจำเพาะที่ระบบผลิตได้เท่ากับ 1,467.95 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อกิโลวัตต์สูงสุด มีพื้นที่หลังคาสำหรับการขยายระบบเป็น 0.5 เมกกะวัตต์ อายุโครงการ 25 ปี จะผลิตไฟฟ้าได้ 16,837,549 กิโลวัตต์ชั่วโมง กำหนดเงื่อนไขให้เอกชนลงทุนให้ทั้งหมด 20.53 ล้านบาท สัดส่วนเงินกู้ต่อเงินลงทุน 70/30 ดอกเบี้ยคงที่ร้อยละ 6.025 ต่อปี ชำระคืนภายใน 10 ปี อัตราส่วนลดร้อยละ 6 โดยค่าไฟเฉลี่ย เท่ากับ 4 บาทต่อหน่วย หากชำระค่าไฟฟ้าให้กับผู้ผลิตไฟฟ้าในอัตรา 3.5 3.0 และ 2.5 บาทต่อหน่วย โครงการจะมีความคุ้มทุนประมาณ 12 17 และ 24 ปี ตามลำดับ หากใช้งานระบบจนครบ 25 ปี ผลประหยัดที่เกิดขึ้นเท่ากับ 35.49 31.25 และ 36.78 ล้านบาท ตามลำดับ และจะสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนได้ 9,531.73 ตัน

พรสวรรค์ พิริยะศรัทธา (2559) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การใช้เซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อการประหยัดพลังงาน ผลการวิจัยพบว่าสามารถติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ได้เท่ากับ 793.50 ตารางเมตร ผลิตพลังงานไฟฟ้ารวมได้เท่ากับ 158,938.05 กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อปี โดยได้เลือกใช้ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อสายส่งชนิดหกหลักหน่วย ทำการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์เฉพาะหลังคาด้านทิศใต้ที่ไม่ได้รับร่มเงาจากสภาพแวดล้อม โดยวางเซลล์แสงอาทิตย์ทำมุม 16 องศากับแนวพื้นดิน ใช้โครงสร้างและอุปกรณ์ในการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากอลูมิเนียมและสแตนเลสชนิดที่สามารถติดตั้งบนวัสดุหลังคาทุกชนิด ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการจะได้ค่า NPV ติดลบ ค่า B/C Ratio มีค่าน้อยกว่า 1 และค่า IRR มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 8 แสดงว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการไม่มีความคุ้มค่าในการลงทุน มีระยะเวลาคืนทุนของโครงการเท่ากับ 11.76 ปี อย่างไรก็ตามหากมีการเปลี่ยนแปลงตามการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ เช่น เมื่อต้นทุนทั้งหมดเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ของเงินลงทุนทั้งหมด หรือราคาของแผงเซลล์แสงอาทิตย์เปลี่ยนแปลงน้อยกว่า หรือเท่ากับ 15 บาทต่อวัตต์ หรืออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 4 หรือสามารถจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าได้เป็นเวลา 25 ปี และมีราคาจำหน่ายพลังงานไฟฟ้ามากกว่าหรือเท่ากับ 6 บาทต่อหน่วย เป็นต้น ค่า NPV จะเป็นบวก ค่า B/C Ratio จะมีค่ามากกว่า 1 และค่า IRR จะมีค่ามากกว่า ร้อยละ 8 แสดงว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการมีความคุ้มค่าในการลงทุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐในการจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารสถานศึกษา ประกอบกับการเป็นอาคารกรณีศึกษาที่ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้กับคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในด้านอาคารประหยัดพลังงาน นับว่าเป็นผลตอบแทนที่คุ้มค่าในระยะยาวทั้งต่อมหาวิทยาลัยและประเทศไทยต่อไป

อังสนา พจน์ศิริ (2559) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาในอาคารธุรกิจขนาดเล็ก ซึ่งตัวชี้วัดที่ใช้ คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) และระยะคืนทุน (Payback period) การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการในครั้งนี้มีระยะเวลาของโครงการ 25 ปี ตามอายุของเซลล์แสงอาทิตย์ จาก

ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินด้วยอัตราดอกเบี้ย 6.75% พบว่า โครงการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ระบบสายส่งของการไฟฟ้า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เป็น 1,694,317.16 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เป็น 13% ระยะคืนทุน (Payback period) อยู่ที่ 7.23 ปี ส่วนกรณีระบบโดดเดี่ยว พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เป็น 324,704.04 บาท อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) เป็น -8% ระยะคืนทุน (Payback period) อยู่ที่ 8.05 ปี จึงสรุปได้ว่ากรณีระบบสายส่งของการไฟฟ้า มีความเป็นไปได้ที่จะลงทุนถ้าเทียบกับระบบโดดเดี่ยว

จุฬารัตน์ จำปรัตน์ (2558) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา สำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไป ในพื้นที่อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยสามารถผลิตไฟฟ้าได้ 25 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ.2557 ถึง พ.ศ.2581 ผลการวิจัยพบว่าโครงการคุ้มค่าน่าลงทุน ณ ระดับอัตราคิดลดร้อยละ 9.303 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ 260,637.15 บาท อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการเท่ากับร้อยละ 13.93 ต่อปี อัตราผลตอบแทนภายในของโครงการที่มีการปรับแล้วเท่ากับร้อยละ 10.69 ต่อปี อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.25 อัตราส่วนระหว่างผลตอบแทนสุทธิต่อการลงทุนเท่ากับ 1.37 มีระยะเวลาคืนทุนของโครงการเท่ากับ 12 ปี ส่วนการทดสอบค่าความแปรเปลี่ยนของการลงทุน พบว่า ผลตอบแทนของโครงการสามารถลดลงได้มากที่สุดร้อยละ 20.16 ต้นทุนเงินรวมสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละ 25.25 ต้นทุนการลงทุนของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุด ร้อยละ 36.95 ต้นทุนการดำเนินงานของโครงการสามารถเพิ่มขึ้นได้มากที่สุดร้อยละ 79.76 แสดงให้เห็นว่า โครงการมีความเป็นไปได้ในการลงทุน ภายใต้ปัจจัยเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

ณัฐพงศ์ สุวรรณสังข์ และ โสภิตสุตา ทองโสภิต (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินศักยภาพเชิงเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า ผลรวมของศักยภาพเชิงเทคนิค จำนวน 10 อาคารที่ศึกษา อยู่ที่ 2,949.19 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อวัน และผลการศึกษาศักยภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ที่อัตราส่วนลด 7.08% พบว่า มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 26,744,616.98 บาท ระยะเวลาการคืนทุน 7.41 ปี และผลตอบแทนภายใน 15% และเมื่อเปรียบเทียบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และความต้องการการใช้ไฟฟ้าของทุกอาคารที่ศึกษา พบว่า ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สามารถลดการใช้พลังงานได้ถึง 10.97% ในปีแรก และสามารถลดการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในปีต่อไป ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการลงทุนในระบบผลิตไฟฟ้าบนหลังคาของ 10 อาคารที่คัดเลือกในพื้นที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีความคุ้มค่าการลงทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิและผลตอบแทนภายในมีค่าเชิงบวก และระยะการคืนทุนสั้นทำให้การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา เป็นทางเลือกในการช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานที่น่าสนใจสำหรับมหาวิทยาลัยแห่งนี้

Mark Landon Hagge (2016) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมของการติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์ พิจารณาทางเลือกจากพลังงานทางเลือกเซลล์แสงอาทิตย์ กำลังเพิ่มความจุและความพร้อมใช้งานทั่วทั้งสหรัฐอเมริกา มูลค่าของแสงอาทิตย์ หมายถึง มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดในอนาคตจากการติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นตัวชี้วัดที่มีประโยชน์ซึ่งสามารถช่วยให้เจ้าของระบบมีศักยภาพเข้าใจถึงผลกระทบทางการเงินของการลงทุน รูปแบบกระแสเงินสดคิดลดได้รับการพัฒนาและใช้ในการสำรวจความอ่อนไหวของตัวชี้วัดต่างๆ ทั่วทั้งสหรัฐอเมริกา แสดงให้เห็นว่าในทางภูมิศาสตร์ การแผ่รังสีแสงอาทิตย์มีอิทธิพลมากที่สุดต่อมูลค่าของพลังงานแสงอาทิตย์ นอกจากนี้ พื้นที่ในการติดตั้งก็ส่งผลกระทบต่อมูลค่าของแสงอาทิตย์เช่นเดียวกัน การติดตั้งเซลล์แสงอาทิตย์สามารถทำประโยชน์ทางการเงินได้เกือบ 50% ของสหรัฐอเมริกา เนื่องจากการวางแผนเซลล์แสงอาทิตย์ที่เหมาะสม และอายุการใช้งานมากกว่าที่ผู้รับประกันสามารถทำได้อย่างมีนัยสำคัญ

Vanshdeep Parmar (2016) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายผลประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์บนกระแสไฟฟ้าแบบกริด สำหรับระบบที่อยู่อาศัย การศึกษาครั้งนี้ตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์เหนือระบบทั่วไปและระบบไฮบริดผ่านการวิเคราะห์ต้นทุนผลประโยชน์ ส่วนประกอบผลประโยชน์และต้นทุนถูกหาปริมาณจากเศรษฐกิจและมุมมองด้านสิ่งแวดล้อม จากนั้นทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวทางเศรษฐกิจ โดยใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ คือ อัตราส่วนผลประโยชน์และต้นทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ และระยะเวลาคืนทุน ผลการวิจัยพบว่า การใช้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานลงอย่างมาก อัตราส่วนผลประโยชน์และต้นทุน เท่ากับ 0.06 เท่า มูลค่าปัจจุบันสุทธิ เท่ากับ 415,648 บาท ระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 14.985 ปี นอกจากนี้ยังช่วยลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอน เท่ากับ 23,569 ปอนด์ต่อปี

Jan Cihlar (2015) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การประเมินทางการเงินของระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับที่อยู่อาศัยของสวีเดน ขนาด 5.5 กิโลวัตต์สูงสุดของแผงโฟโตโวลเทอิก เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการทำงานภายใต้สภาวะการสนับสนุนของรัฐบาล ค่าใช้จ่ายรวมถึงภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) และผลประโยชน์ในรูปแบบของการหลีกเลี่ยงการใช้ไฟฟ้าและรายได้จากฟีดอิน (รวมถึงเครดิตภาษีในส่วนสนับสนุนภาครัฐ) อัตราการเพิ่มไฟฟ้าและอัตราคิดลด ผลการวิจัยพบว่า กรณีได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐพบว่า ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ให้ผลการประเมินเป็นบวก โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) เท่ากับ 34,802 SEK (107,449.44 บาท) อัตราส่วนต่อผลประโยชน์ต่อต้นทุน (B/C ratio) เท่ากับ 1.4 และมีระยะเวลาคืนทุน 15.8 ปี นอกจากนี้ต้นทุนการอนุรักษ์พลังงาน (CCE) ก็ลดลงด้วย

สรุปได้ว่า เซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคามีความคุ้มค่าในการลงทุน เนื่องจากมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ และผลตอบแทนภายในมีค่าเป็นบวก มีระยะเวลาคืนทุนภายใน 25 ปี ตามอายุของแผงเซลล์อาทิตย์ และยังสามารถช่วยลดปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนซึ่งเป็นผลบวกทางสิ่งแวดล้อมและทางสังคมโลกอีกด้วย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งศึกษา การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
- 3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และบุคลากรทางการศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ รวมทั้งสิ้น 95 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 21 พฤศจิกายน 2562)

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้ ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้สอน โรงเรียนธัญสิทธิศิลป์ รวมทั้งสิ้น 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เพื่อศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

3.2.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง และประสบการณ์ในการทำงาน ลักษณะเป็นแบบตรวจรายการ (Checklist) มีลักษณะเป็นแบบตัวเลือกที่กำหนดคำตอบไว้ให้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ชนิด 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปฏิบัติมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปฏิบัติมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปฏิบัติปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปฏิบัติน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปฏิบัติน้อยที่สุด

3.2.2 เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 โปรแกรมสำเร็จรูปอธิบายถึงลักษณะทางกายภาพพื้นที่หลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ และจำนวนแผงเซลล์อาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้

ตอนที่ 2 โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์กำลังการผลิตติดตั้ง (kWp) ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา และปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี

ตอนที่ 3 โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ได้แก่ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ

3.2.3 เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน โดยใช้แบบสัมภาษณ์ (Interview) เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน มีลักษณะคำถามแบบปลายเปิด (Open Questions) ซึ่งมีสาระตรงกับวัตถุประสงค์

และครอบคลุมกรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อสอบถามผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนประถมศึกษา  
ธรรมศาสตร์

### 3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา หลักการ แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหาร  
อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน รวบรวมข้อมูลมาใช้เป็นกรอบหรือเป็นแนวทางในการสร้าง  
แบบสอบถาม

3.3.2 สร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัยตามกรอบแนวคิดและ  
ขอบเขตของการวิจัย

3.3.3 เสนอแบบสอบถามฉบับร่างต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง  
ความเหมาะสมของเนื้อหา สำนวนภาษาที่ใช้ และครอบคลุมด้านเนื้อหาที่ต้องการวัด จากนั้นนำมา  
ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ต่อไป เพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือต่อไป

### 3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

3.4.1 นำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมในประเด็นของความเที่ยงตรง  
เชิงเนื้อหา (content validity) ของเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ชุดที่ 1 จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี หงษ์ศิริวัฒน์  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุดมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนรัตน์ กรอิสรานุกูล  
อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน คณะวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- 3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา มีสุข  
อาจารย์ประจำสาขาเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

- 4) อาจารย์ ดร.สุกัญญา บุญศรี  
อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 5) คุณพันธ์ทิวา จางคพิเชียร  
ผู้อำนวยการโรงเรียนธัญญสิทธิศิลป์ จังหวัดปทุมธานี  
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ชุดที่ 2 จำนวน 6 ท่าน ได้แก่
  - 1) รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ชนม์ ภูมิภิตติพิชญ์  
อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
  - 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล  
อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
  - 3) อาจารย์นิกร แสงงาม  
อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
  - 4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพัฒน์ ภาสบุตร  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
  - 5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิต เรืองรุ่งชัยกุล  
อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
  - 6) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาพล ต้นดีสัตย์กุล  
อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

และนำมาตรวจสอบคุณภาพในด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหาด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC : index of item - objective congruence) กำหนดเกณฑ์ในการตรวจพิจารณาข้อคำถาม ดังนี้

- |             |  |
|-------------|--|
| ให้คะแนน +1 | เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์    |
| ให้คะแนน 0  | เมื่อผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่าคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |
| ให้คะแนน -1 | เมื่อผู้เชี่ยวชาญแน่ใจว่าคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ |



โดยใช้สูตร ค่า IOC ดังนี้ 
$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC แทน ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

เกณฑ์การพิจารณาเลือกข้อคำถาม โดยพิจารณาจากข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถ้าข้อคำถามใดมีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ก่อนที่จะนำไปใช้ทดลอง (Try out) ผลการทดสอบคุณภาพเครื่องมือ พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม มีค่าระหว่าง 0.60 – 1.00

เครื่องมือวิจัยชุดที่ 1 ดังนี้

มีค่า 0.60 จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ ข้อ 3, 4, 5, และ 9

มีค่า 0.80 จำนวน 8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 2, 10, 11, 14, 17, 20, 25 และ 28

มีค่า 1.00 จำนวน 17 ข้อ ได้แก่ ข้อ 1, 6, 7, 8, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27 และ 29

3.4.2 นำแบบสอบถามที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ ผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และบุคลากรทางการศึกษาโรงเรียนธัญญสิทธิศิลป์ จำนวน 30 คน

3.4.3 นำแบบสอบถามจากการทดลองใช้ มาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) และพิจารณาค่าความเที่ยง ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น มีค่าความเชื่อมั่นของชุดคำถาม เท่ากับ .949 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบ มีค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถาม เท่ากับ .698

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน มีค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถามทั้งตอน เท่ากับ .967 แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่

ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน มีค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถาม เท่ากับ .835

ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน มีค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถาม เท่ากับ .886

ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน มีค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถาม เท่ากับ .919

ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน มีค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถาม เท่ากับ .748

ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน มีค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถาม เท่ากับ .926

3.4.4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วมาจัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์แล้วนำมาใช้ในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

3.5.1 ผู้วิจัยนำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากงานบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลในโรงเรียนประถมศึกษา จำนวน 95 คน

3.5.2 ผู้วิจัยนำแบบสอบถาม และหนังสือขอความอนุเคราะห์ไปยังสถานศึกษา ตามจำนวนประชากร พร้อมทั้งกำหนดวัน เวลา เพื่อเก็บแบบสอบถามคืน โดยผู้วิจัยเดินทางไปเก็บข้อมูลด้วยตัวเอง

3.5.3 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลและติดตามแบบสอบถามที่ยังไม่ได้รับคืน และแจกแบบสอบถามอีกครั้ง ในกรณีที่แบบสอบถามสูญหายหรือไม่สมบูรณ์

3.5.4 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ จำนวน 95 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 จากนั้นจึงนำแบบสอบถามที่มีความถูกต้องครบถ้วนมาจัดเรียงข้อมูลแยกข้อมูลและตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

### 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้รับคืนตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบแบบสอบถาม และลงรหัส (Coding) แล้วนำมาจัดระบบและทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.6.1 เพื่อศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียน ประถมศึกษาธรรมศาสตร์

1) นำแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามแต่ละฉบับ และลงรหัสเพื่อนำข้อมูลมาประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการวิจัย

2) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ตามลักษณะของข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปผู้ตอบแบบสอบถาม โดยหาค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการบริหาร อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และความคุ้มค่าด้านงบประมาณ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) และค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) และการให้ความหมายของคะแนนเฉลี่ยแบบประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูลของ เบสท์ (Best, 1993, p.247) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหาร อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปฏิบัติมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหาร อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปฏิบัติมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหาร อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปฏิบัติปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหาร อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปฏิบัติน้อย

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหาร อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อยู่ในระดับปฏิบัติที่น้อยที่สุด

3.6.2 เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

ตอนที่ 1 ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป อธิบายถึงลักษณะทางกายภาพพื้นที่หลังคา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ และจำนวนแผงเซลล์อาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้

ตอนที่ 2 ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อวิเคราะห์หากำลังการผลิตติดตั้ง (kWp) ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา และการคำนวณปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี (kWh) ของแต่ละอาคาร

1) กำลังการผลิตติดตั้ง (kWp) ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาคำนวณได้จากสมการ ดังนี้

วิธีคิด กำลังการผลิตติดตั้ง (kWp) = จำนวนแผง x 0.3 กิโลวัตต์

2) การคำนวณปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี (kWh) ของแต่ละอาคารสามารถคำนวณได้โดยคำนวณหากำลังไฟฟ้าของแผง (kW) x Peak sun hour (hr.) x 365 วัน x ประสิทธิภาพของแสงอาทิตย์ (%) ดังนี้

วิธีคิด ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ = กำลังไฟฟ้าของแผง (kW) x Peak sun hour (hr.) x 365 วัน x ประสิทธิภาพของแสงอาทิตย์ (%)

กำหนดให้ กำลังไฟฟ้าของแผง (kW) มีค่าเท่ากับ 0.3 กิโลวัตต์ (kW) Peak sun hour (hr.) คำนวณจากค่าความเข้มรังสีดวงอาทิตย์ตลอดทั้งปีของจังหวัดปทุมธานี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $17.990 \text{ MJ/m}^2$  แปลงค่าเป็นหน่วย kWh/  $\text{m}^2$  จะได้เท่ากับ  $4.997 \text{ kWh/ m}^2$  ดังนั้น Peak sun hour (hr.) มีค่าเท่ากับ 5 ชั่วโมง

ประสิทธิภาพของแสงอาทิตย์ (%) มีค่าเท่ากับ 80 %

ตอนที่ 3 ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ เพื่อคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด และอัตราผลตอบแทนภายใน

3.6.3 เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ และวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งการปฏิบัติงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ และประสบการณ์ในการทำงาน

4.2 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

4.3 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

4.4 ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เข้าใจถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตัวแปรต่างๆ และค่าสถิติ ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ทางสถิติที่ใช้แทนตัวแปรดังกล่าวในการนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

$\mu$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$\sigma$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนประชากร
NPV	แทน	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ
B/C Ratio	แทน	อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน
DPB	แทน	ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด
IRR	แทน	อัตราผลตอบแทนภายใน

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามจำนวน 95 ชุด คิดเป็นร้อยละ 100 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งการปฏิบัติงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้ และประสบการณ์ในการทำงาน โรงเรียนประถมศึกษาธรรมดา ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** จำนวนร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งการปฏิบัติงาน และประสบการณ์ในการทำงาน โรงเรียนประถมศึกษาธรรมดา

ข้อที่	ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ	ชาย	22	23.16
	หญิง	73	76.84
	รวม	95	100
2. อายุ	ต่ำกว่า 31 ปี	27	28.42
	31 - 40 ปี	41	43.16
	41 - 50 ปี	13	13.68
	50 ปี ขึ้นไป	14	14.74
	รวม	95	100
3. ระดับการศึกษา	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	7	7.37
	ปริญญาตรี	67	70.53
	ปริญญาโท	21	22.11
	รวม	95	100
4. ตำแหน่งการปฏิบัติงาน	ผู้บริหารสถานศึกษา	2	2.11
	ครูผู้สอน	84	88.42
	บุคลากรทางการศึกษา	9	9.47
	รวม	95	100
5. ประสบการณ์ในการทำงาน	ต่ำกว่า 6 ปี	40	42.11
	6 -10 ปี	24	25.26
	11 -15 ปี	10	10.53
	16 ปี ขึ้นไป	21	22.11
	รวม	95	100

จากตารางที่ 4.1 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 76.84 และเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 23.16 ด้านอายุ ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีอายุระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 43.16 รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 31 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.42 รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีอายุ 50 ปี ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 14.74 และกลุ่มที่มีอายุระหว่าง 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 13.68 ด้านระดับการศึกษา ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 70.53 รองลงมาเป็นระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 22.11 รองลงมาเป็นระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ คิดเป็นร้อยละ 5.26 และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คิดเป็นร้อยละ 2.11 ด้านตำแหน่งการปฏิบัติงาน ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มตำแหน่งครูผู้สอน คิดเป็นร้อยละ 88.42 รองลงมาเป็นกลุ่มผู้บริหารสถานศึกษา และรองผู้บริหารสถานศึกษา คิดเป็นร้อยละ 2.11 และกลุ่มบุคลากร คิดเป็นร้อยละ 9.47 ด้านประสบการณ์ในการทำงาน ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีประสบการณ์ในการทำงานต่ำกว่า 6 ปี คิดเป็นร้อยละ 42.11 รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 25.26 รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 16 ปี ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 22.11 และกลุ่มที่มีประสบการณ์ในการทำงาน 11-15 ปี คิดเป็นร้อยละ 10.53 ตาม ลำดับ

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษารธรรมศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษารธรรมศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่ การจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน การควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ ) โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4.2 - 4.7

**ตารางที่ 4.2** ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน โดยภาพรวม

N=95

การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์	ระดับปฏิบัติ		แปลผล
	$\mu$	$\sigma$	
1. การจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	3.53	1.02	มาก
2. การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	3.89	0.87	มาก
3. การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	4.01	0.82	มาก
4. การควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	4.29	0.80	มาก
5. การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	4.02	0.79	มาก
รวม	3.95	0.86	มาก

จากตารางที่ 4.2 การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\mu=3.95$ ,  $\sigma=0.86$ ) ซึ่งด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ( $\mu=4.29$ ,  $\sigma=0.80$ ) รองลงมา ได้แก่ ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ( $\mu= 4.02$ ,  $\sigma=0.79$ ) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ( $\mu=3.53$ ,  $\sigma=1.02$ )



**ตารางที่ 4.3** ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

การจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ระดับปฏิบัติ		แปลผล
	$\mu$	$\sigma$	
1. โรงเรียนมีการกำหนดนโยบายการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน	3.77	0.84	มาก
2. โรงเรียนมีข้อมูลที่จำเป็น เช่น กฎระเบียบการจัดสร้างงบประมาณ และราคากลางวัสดุอุปกรณ์ ในการวางแผนการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นระบบและมีความทันสมัยอยู่เสมอ	3.96	0.87	มาก
3. โรงเรียนมีการจัดสร้างอาคารสถานที่ พร้อมระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	2.76	1.26	ปานกลาง
4. โรงเรียนมีการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยคำนึงถึงความแข็งแรงและความปลอดภัย	3.55	1.05	มาก
5. โรงเรียนมีการสร้างแบบจำลองอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อนำไปบริหารจัดการอาคารสถานที่ ได้อย่างเป็นระเบียบ	3.27	1.12	มาก
6. โรงเรียนควรมีแผนปฏิบัติการดำเนินงาน และงบประมาณรองรับในการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน	3.88	0.99	มาก
รวม	3.53	1.02	มาก

จากตารางที่ 4.3 การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\mu=3.53$ ,  $\sigma=1.02$ ) ซึ่งข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ โรงเรียนมีข้อมูลที่จำเป็น เช่น กฎระเบียบการจัดสร้าง งบประมาณ และราคากลางวัสดุอุปกรณ์ ในการวางแผนการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นระบบและมีความทันสมัยอยู่เสมอ ( $\mu=3.96$ ,  $\sigma=0.87$ ) รองลงมา ได้แก่

โรงเรียนควรมีแผนปฏิบัติการดำเนินงาน และงบประมาณรองรับในการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน ( $\mu=3.88$ ,  $\sigma=0.99$ ) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ โรงเรียนมีการจัดสร้างอาคารสถานที่ พร้อมระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ( $\mu=2.76$ ,  $\sigma=1.26$ )

**ตารางที่ 4.4** ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ระดับปฏิบัติ		แปลผล
	$\mu$	$\sigma$	
1. ท่านมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	3.78	0.95	มาก
2. ท่านใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงการลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น	4.01	0.75	มาก
3. โรงเรียนมีการติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานหรือโรงเรียนใกล้เคียง เพื่อขอคำแนะนำ ช่วยเหลือในการใช้อาคารสถานที่อย่างมีประสิทธิภาพ	3.98	0.79	มาก
4. โรงเรียนมีทะเบียนควบคุมการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	3.77	1.03	มาก
5. โรงเรียนมีการประชาสัมพันธ์การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่างๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้	3.89	0.89	มาก
6. โรงเรียนมีระบบสารสนเทศในการบริหารจัดการอาคาร	3.93	0.83	มาก
รวม	3.89	0.87	มาก

จากตารางที่ 4.4 การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\mu=3.89$ ,  $\sigma=0.87$ ) ซึ่งข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ท่านใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงการลด

การใช้พลังงานเกินความจำเป็น ( $\mu=4.01$ ,  $\sigma=0.75$ ) รองลงมา ได้แก่ โรงเรียนมีการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานหรือโรงเรียนใกล้เคียง เพื่อขอคำแนะนำ ช่วยเหลือในการใช้อาคารสถานที่อย่างมีประสิทธิภาพ ( $\mu=3.98$ ,  $\sigma=0.79$ ) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ โรงเรียนมีทะเบียนควบคุมการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ( $\mu=3.77$ ,  $\sigma=1.03$ )

**ตารางที่ 4.5** ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ระดับปฏิบัติ		แปลผล
	$\mu$	$\sigma$	
1. โรงเรียนมีการแต่งตั้งบุคลากรที่รับผิดชอบในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง	4.12	0.87	มาก
2. บุคลากรผู้รับผิดชอบ ผ่านการฝึกอบรม มีความรู้ และความเข้าใจ สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้เป็นอย่างดี	4.00	0.80	มาก
3. โรงเรียนมีการจัดสรรงบประมาณอย่างเพียงพอ ในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรง และสะอาด	4.02	0.77	มาก
4. โรงเรียนมีการประชาสัมพันธ์การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่างๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้	3.93	0.83	มาก
5. โรงเรียนส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	3.99	0.83	มาก
รวม	4.01	0.82	มาก

จากตารางที่ 4.5 การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\mu=4.01$ ,  $\sigma=0.82$ ) ซึ่งข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ โรงเรียนมีการแต่งตั้งบุคลากรที่รับผิดชอบในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง ( $\mu=4.12$ ,  $\sigma=0.87$ ) รองลงมา ได้แก่

โรงเรียนมีการจัดสรรงบประมาณอย่างเพียงพอ ในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่มั่นคง แข็งแรงและสะอาด ( $\mu=4.02$ ,  $\sigma=0.77$ ) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ โรงเรียนมีการประชาสัมพันธ์ การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่างๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้ ( $\mu=3.93$ ,  $\sigma=0.83$ )

**ตารางที่ 4.6** ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์ พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการควบคุมอาคารสถานที่ เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

การควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ระดับปฏิบัติ		แปลผล
	$\mu$	$\sigma$	
1. โรงเรียนมีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ จัดให้มีเวรยามรักษาการณ์ ให้มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุ ต่างๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น	4.35	0.80	มาก
2. โรงเรียนมีการเตรียมความพร้อมประสานงานกับ หน่วยงานราชการ เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น	4.35	0.81	มาก
3. โรงเรียนมีการตรวจสอบสภาพอาคารสถานที่เพื่อการ อนุรักษ์พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ตลอดเวลา	4.16	0.78	มาก
รวม	4.29	0.80	มาก

จากตารางที่ 4.6 การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียน ประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวมอยู่ใน ระดับมาก ( $\mu=4.29$ ,  $\sigma=0.80$ ) ซึ่งข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากัน ได้แก่ โรงเรียนมีการเตรียมความพร้อม ประสานงานกับหน่วยงานราชการ เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้า ลัดวงจร เป็นต้น และโรงเรียนมีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ จัดให้มีเวรยาม รักษาการณ์ ให้มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น ( $\mu=4.35$ ,  $\sigma=0.81$ ) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ โรงเรียนมีการตรวจสอบสภาพอาคารสถานที่เพื่อการ อนุรักษ์พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ตลอดเวลา ( $\mu=4.16$ ,  $\sigma=0.78$ )

**ตารางที่ 4.7** ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการประเมินผลการใช้เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

N=95

การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ระดับปฏิบัติ		แปลผล
	$\mu$	$\sigma$	
1. โรงเรียนมีการแต่งตั้งผู้รับผิดชอบดำเนินการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง	4.12	0.81	มาก
2. โรงเรียนมีการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	3.97	0.79	มาก
3. โรงเรียนมีการเก็บข้อมูลสถิติการใช้อาคารสถานที่ การบำรุงรักษา และการควบคุมดูแลอย่างเป็นปัจจุบัน	3.99	0.82	มาก
4. โรงเรียนมีการวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาและประเมินผลการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างสม่ำเสมอ	3.99	0.75	มาก
5. โรงเรียนนำผลการประเมินการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ไปปรับปรุงและพัฒนาการใช้อาคารสถานที่	4.03	0.79	มาก
รวม	4.02	0.79	มาก

จากตารางที่ 4.7 การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\mu=4.02$ ,  $\sigma=0.79$ ) ซึ่งข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ โรงเรียนมีการแต่งตั้งผู้รับผิดชอบดำเนินการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง ( $\mu=4.12$ ,  $\sigma=0.81$ ) รองลงมา ได้แก่ โรงเรียนนำผลการประเมินการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไปปรับปรุงและพัฒนาการใช้อาคารสถานที่ ( $\mu=4.03$ ,  $\sigma=0.79$ ) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ โรงเรียนมีการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ( $\mu=3.97$ ,  $\sigma=0.79$ )

#### 4.3 วิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.3.1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่หลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ และจำนวนแผงเซลล์อาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้

4.3.2 ผลการวิเคราะห์กำลังการผลิตติดตั้ง (kWp) ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา และปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี

4.3.3 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

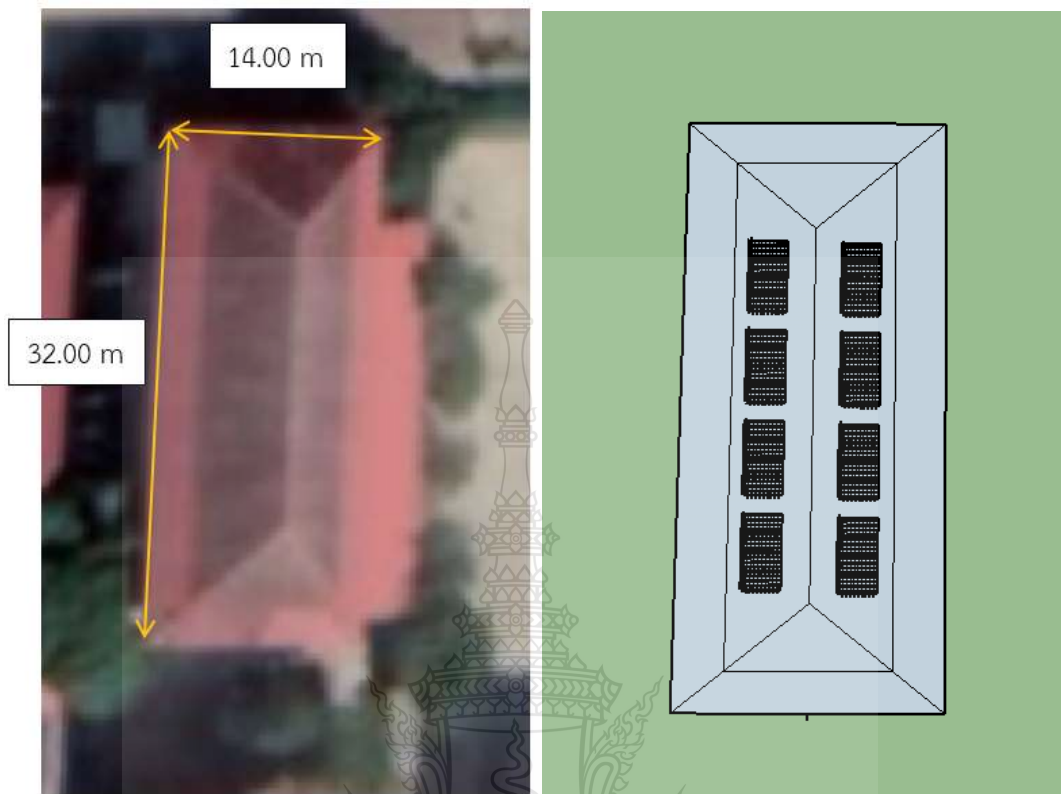
4.3.1 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่หลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ และจำนวนแผงเซลล์อาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป อธิบายถึงลักษณะทางกายภาพพื้นที่หลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ และจำนวนแผงเซลล์อาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้ ซึ่งโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ตั้งอยู่บนพื้นที่ประมาณ 12 ไร่ ตำแหน่งละติจูดเหนือที่  $14^{\circ}04'37''$  N ลองติจูดตะวันออกที่  $100^{\circ}36'01''$  E วิเคราะห์แสดงดังภาพที่ 4.1 – 4.4



ภาพที่ 4.1 พื้นที่และอาคารทั้งหมดของโรงเรียนประถมนศึกษาธรรมศาสตร์

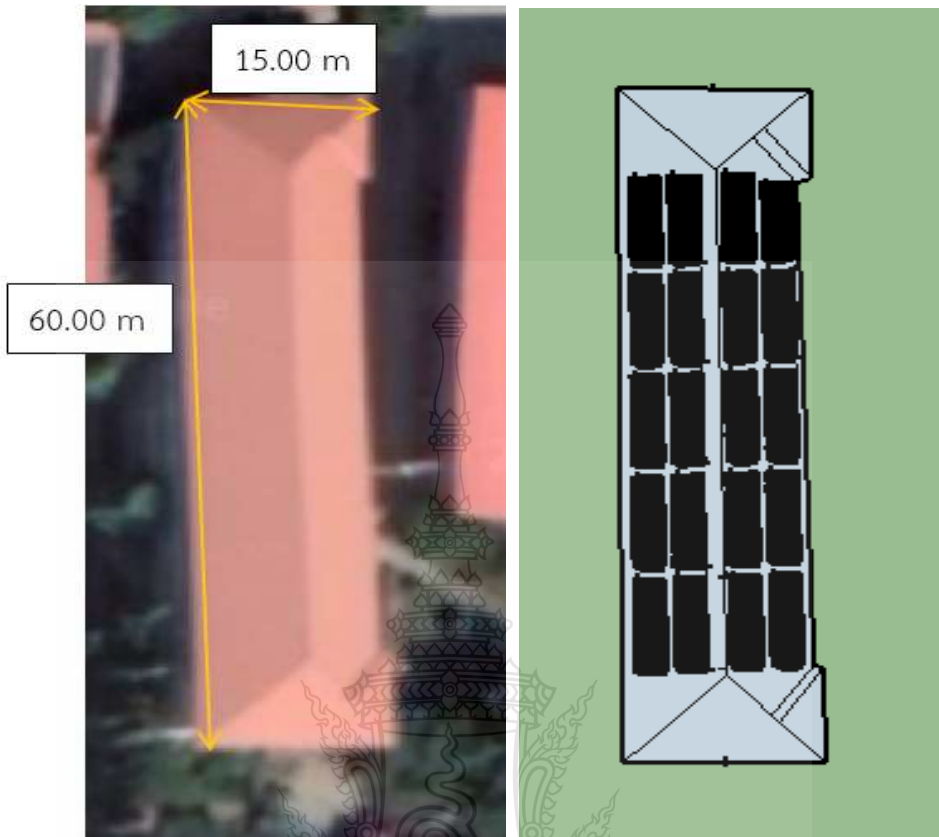
จากภาพที่ 4.1 ในปัจจุบันโรงเรียนประถมนศึกษาธรรมศาสตร์ มีอาคารจำนวน 8 อาคาร ได้แก่ อาคารรวมใจพัฒน์ (หมายเลข 1) อาคาร อบจ. (หมายเลข 2) โดมอเนกประสงค์ (หมายเลข 3) อาคารเอเซียนเกมส์ (หมายเลข 4) บ้านพักครู (หมายเลข 5) บ้านพักภารโรง (หมายเลข 6) โรงอาหาร (หมายเลข 7) และห้องน้ำ (หมายเลข 8) จากการสำรวจพื้นที่พบว่า หลังคาอาคารที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา มีจำนวน 3 อาคาร ได้แก่ อาคารรวมใจพัฒน์ (หมายเลข 1) อาคาร อบจ. (หมายเลข 2) และ อาคารบ้านพักครู (หมายเลข 5) เนื่องจากมีความลาดชันของหลังคาที่เหมาะสม และหลังคามีทิศทางที่สามารถรับแสงอาทิตย์ได้



ภาพที่ 4.2 ความยาวและความกว้างของอาคารรวมใจพัฒนา (ซ้าย) และ ภาพจำลองจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์สูงสุดของอาคารรวมใจพัฒนาที่สามารถติดตั้งได้ (ขวา)

จากภาพที่ 4.2 หลังคาอาคารรวมใจพัฒนามีขนาดความกว้าง 14 เมตร และความยาว 32 เมตร ดังนั้น พื้นที่หลังคาอาคารรวมใจพัฒนา มีค่าเท่ากับ 448 ตารางเมตร เมื่อผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการจำลองจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้สูงสุด พบว่าสามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้จำนวน 32 แผง และใช้พื้นที่หลังคาในการติดตั้ง 133 ตารางเมตร





ภาพที่ 4.3 ความยาวและความกว้างของอาคาร อบจ. (ซ้าย) และ ภาพจำลองจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์สูงสุดของอาคาร อบจ. ที่สามารถติดตั้งได้ (ขวา)

จากภาพที่ 4.3 หลังคาอาคาร อบจ. มีขนาดความกว้าง 15 เมตร และความยาว 60 เมตร ดังนั้น พื้นที่หลังคาอาคารรวมใจพัฒนา มีค่าเท่ากับ 900 ตารางเมตร เมื่อผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการจำลองจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้สูงสุด พบว่า สามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้จำนวน 159 แผง และใช้พื้นที่หลังคาในการติดตั้ง 528 ตารางเมตร



ภาพที่ 4.4 ความยาวและความกว้างของอาคารบ้านพักครู (บน) และ ภาพจำลองจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์สูงสุดของอาคารบ้านพักครู ที่สามารถติดตั้งได้ (ล่าง)

จากภาพที่ 4.4 หลังคาอาคารบ้านพักครู มีขนาดความกว้าง 9 เมตร และความยาว 33 เมตร ดังนั้น พื้นที่หลังคาอาคารรวมใจพัฒนา มีค่าเท่ากับ 297 ตารางเมตร เมื่อผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการจำลองจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้สูงสุด พบว่าสามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้จำนวน 23 แผง และใช้พื้นที่หลังคาในการติดตั้ง 50 ตารางเมตร

4.3.2 ผลการวิเคราะห์กำลังการผลิตติดตั้ง (kWp) ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา และปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป วิเคราะห์หาลำกำลังการผลิตติดตั้ง (kWp) ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาคำนวณได้จากสมการและปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 4.8 – 4.9

**ตารางที่ 4.8** พื้นที่ทั้งหมด (ตร.ม.) , พื้นที่ติดตั้ง (ตร.ม.) ,จำนวนแผง และกำลังการผลิตติดตั้ง (kWp) ของแต่ละอาคาร

หลังคาอาคาร	พื้นที่หลังคาทั้งหมด (ตร.ม)	จำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (แผง)	พื้นที่หลังคาที่ใช้ในการติดตั้ง (ตร.ม)	กำลังการผลิตไฟฟ้าติดตั้ง (kWp)
อาคารรวมใจพัฒนา	448	32	133	10
อาคาร อบจ.	900	159	528	48
บ้านพักครู	297	23	50	7
รวม	1,645	214	711	64

จากตารางที่ 4.8 ขนาดพื้นที่หลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ทั้ง 3 อาคาร ที่สามารถติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาได้ มีพื้นที่ทั้งหมด 1,645 ตารางเมตร สามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้รวมจำนวน 214 แผง ซึ่งใช้พื้นที่ในการติดตั้งรวม 711 ตารางเมตร และมีกำลังการผลิตติดตั้งรวมเท่ากับ 64 กิโลวัตต์ โดยมีกำลังการผลิตติดตั้งระหว่าง 7 กิโลวัตต์ 48 กิโลวัตต์ ซึ่งหลังคาอาคารที่มีกำลังการผลิตติดตั้งมากที่สุดคือ หลังคาอาคาร อบจ. สามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้จำนวน 159 แผง และมีกำลังการผลิตติดตั้งเท่ากับ 48 กิโลวัตต์ รองลงมาคือ หลังคาอาคารรวมใจพัฒนาสามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้จำนวน 32 แผง และมีกำลังการผลิตติดตั้งเท่ากับ 10 กิโลวัตต์ ส่วนหลังคามีกำลังการผลิตติดตั้งน้อยที่สุดคือ หลังคาอาคารบ้านพักครูสามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้ จำนวน 23 แผง และมีกำลังการผลิตติดตั้งเท่ากับ 7 กิโลวัตต์

**ตารางที่ 4.9** ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปีของแต่ละอาคาร

อาคาร	จำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (แผง)	ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี (kWh)
อาคารรวมใจพัฒนา	32	14,016
อาคาร อบจ.	159	69,642
บ้านพักครู	23	10,074
รวม	214	93,732

จากตารางที่ 4.9 ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี ของหลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ทั้ง 3 อาคาร รวมทุกอาคารเท่ากับ 93,732 กิโลวัตต์ โดยมีปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ระหว่าง 10,074 กิโลวัตต์ ถึง 69,642 กิโลวัตต์ ซึ่งหลังคาอาคารที่มีปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้มากที่สุด คือ หลังคาอาคาร อบจ. สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 69,642 กิโลวัตต์ รองลงมา คือ หลังคาอาคารรวมใจพัฒนา สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 14,016 กิโลวัตต์ ส่วนหลังคาที่มีปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้น้อยที่สุด คือ หลังคาอาคารบ้านพักครู สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 10,074 กิโลวัตต์

4.3.3 ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

ในการศึกษาความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ข้อมูลค่าไฟฟ้าต่อเดือนในปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ จากบุคลากรทางการโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ แสดงดังตารางที่ 4.10 อีกทั้งผู้วิจัยได้ศึกษาและสอบถามข้อมูลต้นทุนระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา สำหรับกำลังการผลิตติดตั้งขนาด 64 กิโลวัตต์ แสดงดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.10 ค่าไฟฟ้าเฉลี่ยในปีการศึกษา 2561

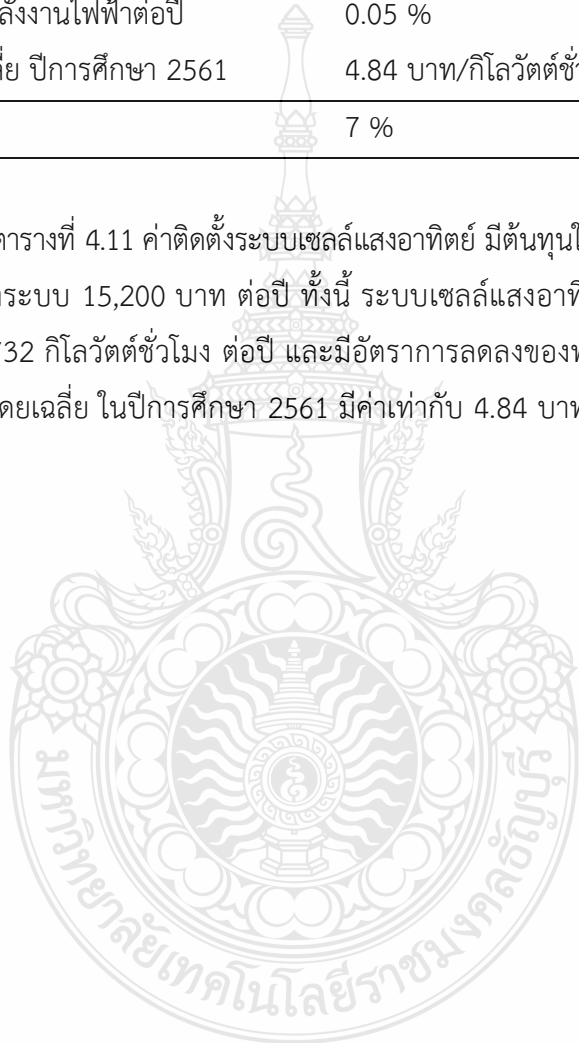
เดือน	จำนวนที่ใช้ (หน่วย)	ค่าไฟฟ้า (บาท)	ราคาเฉลี่ยต่อหน่วย (บาท)
มิถุนายน 2561	33,208	168,824.89	5.08
กรกฎาคม 2561	48,120	234,120.86	4.87
สิงหาคม 2561	40,704	198,610.94	4.88
กันยายน 2561	46,980	224,549.68	4.78
ตุลาคม 2561	47,112	223,406.71	4.74
พฤศจิกายน 2561	29,328	150,040.55	5.12
ธันวาคม 2561	48,192	229,376.08	4.76
มกราคม 2562	38,996	188,135.78	4.82
กุมภาพันธ์ 2562	37,068	181,843.61	4.91
มีนาคม 2562	46,120	221,736.59	4.81
เมษายน 2562	39,688	193,052.00	4.86
พฤษภาคม 2562	9,480	42,631.08	4.50
รวม	464,996.00	2,256,328.77	-
เฉลี่ย	38,749.67	188,027.40	4.84
รวม 20 ปี	774,993.4	45,126,575.40	-

จากตารางที่ 4.10 จากการศึกษาราคาค่าไฟฟ้า/หน่วยของปีการศึกษา 2561 พบว่า โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ มีการใช้ไฟฟ้า 464,996 หน่วย รวมเป็นค่าใช้จ่าย 2,256,328.77 บาท ซึ่งเดือนที่มีการใช้ไฟฟ้ามากที่สุดคือ เดือนธันวาคม มีการใช้ไฟฟ้า 48,192 หน่วย รองลงมาคือ เดือนกรกฎาคมมีการใช้ไฟฟ้า 48,120 หน่วย ส่วนเดือนที่มีการใช้ไฟฟ้าน้อยที่สุดคือ เดือนพฤษภาคมมีการใช้ไฟฟ้า 9,480 หน่วย ซึ่งสามารถคิดราคาค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อหน่วยของปีการศึกษา 2561 ได้เท่ากับ 4.84 บาท/หน่วย

**ตารางที่ 4.11** ข้อมูลต้นทุนระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

ข้อมูลต้นทุนระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา	ข้อมูลจากบริษัท โซลาร์ตรอน จำกัด
ค่าติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์	2,560,000 บาท
ค่าบำรุงดูแลรักษาระบบ	15,200 บาท/ ปี
พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี	93,732 กิโลวัตต์ชั่วโมง/ปี
อัตราการลดลงของพลังงานไฟฟ้าต่อปี	0.05 %
อัตราค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ย ปีการศึกษา 2561	4.84 บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง
Discount Rate	7 %

จากตารางที่ 4.11 ค่าติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ มีต้นทุนในการติดตั้ง 2,560,000 บาท โดยค่าบำรุงดูแลรักษาระบบ 15,200 บาท ต่อปี ทั้งนี้ ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 93,732 กิโลวัตต์ชั่วโมง ต่อปี และมีอัตราการลดลงของพลังงานไฟฟ้า 0.05% ต่อปี สำหรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ย ในปีการศึกษา 2561 มีค่าเท่ากับ 4.84 บาท/กิโลวัตต์ชั่วโมง และอัตราคิดลดอยู่ที่ร้อยละ 7



ตารางที่ 4.12 วิเคราะห์งบประมาณระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

ปีที่	พลังงานไฟฟ้า ที่ผลิตได้ต่อปี KWh/year	รายได้ ต่อหน่วย บาท/KWh	รายได้ ต่อปี บาท	ค่าใช้จ่าย บาท	กระแสเงินสด สุทธิ บาท
0	0	0	0	-2,560,000	-2,560,000
1	93,732.00	4.84	453,662.88	-15,200.00	438,462.88
2	93,685.13	4.84	453,436.05	-15,200.00	438,236.05
3	93,638.29	4.84	453,209.33	-15,200.00	438,009.33
4	93,591.47	4.84	452,982.73	-15,200.00	437,782.73
5	93,544.68	4.84	452,756.23	-15,200.00	437,556.23
6	93,497.90	4.84	452,529.86	-15,200.00	437,329.86
7	93,451.16	4.84	452,303.59	-15,200.00	437,103.59
8	93,404.43	4.84	452,077.44	-15,200.00	436,877.44
9	93,357.73	4.84	451,851.40	-15,200.00	436,651.40
10	93,311.05	4.84	451,625.48	-15,200.00	436,425.48
11	93,264.39	4.84	451,399.66	-15,200.00	436,199.66
12	93,217.76	4.84	451,173.96	-15,200.00	435,973.96
13	93,171.15	4.84	450,948.38	-15,200.00	435,748.38
14	93,124.57	4.84	450,722.90	-15,200.00	435,522.90
15	93,078.00	4.84	450,497.54	-15,200.00	435,297.54
16	93,031.47	4.84	450,272.29	-15,200.00	435,072.29
17	92,984.95	4.84	450,047.16	-15,200.00	434,847.16
18	92,938.46	4.84	449,822.13	-15,200.00	434,622.13
19	92,891.99	4.84	449,597.22	-15,200.00	434,397.22
20	92,845.54	4.84	449,372.42	-15,200.00	434,172.42
รวม	1,865,762.12	-	9,030,288.65	-2,864,000.00	6,166,288.65
Benefit (บาท)	Cost (บาท)	NPV (บาท)	B/C (เท่า)	DPB (ปี)	IRR (%)
4,788,575.46	-2,721,029.02	2,067,546.44	1.76	11.36	16.24

\*Discount Rate เท่ากับ 7 %

จากตารางที่ 4.12 ในปีแรกการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา มีต้นทุนในการติดตั้ง 2,560,000 บาท และมีค่าบำรุงดูแลรักษาทุกระบบ 15,200 บาทต่อปี ตลอดระยะเวลา 20 ปี ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายทั่วไปในการดำเนินการ ไม่รวมค่าเปลี่ยนอุปกรณ์ ทั้งนี้ ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 93,732 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี และมีอัตราการลดลงของพลังงานไฟฟ้า 0.05 % ต่อปี สำหรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ย ในปีการศึกษา 2561 มีค่าเท่ากับ 4.84 บาท/กิโลวัตต์ต่อชั่วโมง ซึ่งในปีแรกสามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้ 453,662.88 บาท เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลตลอดระยะเวลา 20 ปี พบว่า ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้รวม 1,865,762.12 กิโลวัตต์ชั่วโมง คิดมูลค่าที่สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้รวมเป็นเงิน 9,030,288.65 บาท และมีค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ 2,864,000 บาท กระแสเงินสดสุทธิ 6,166,288.65 บาท แต่เนื่องจากการลงทุนในโครงการต่างๆ ที่มีระยะเวลานาน นอกจากต้องคำนึงถึงกระแสเงินสดของโครงการแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงมูลค่าเงินในอนาคตอีกด้วย เพื่อให้เป็นแนวทางในการตัดสินใจได้อย่างรอบคอบและถูกต้องมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ผลต่างระหว่างมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้รับในอนาคตตามอัตราผลตอบแทนขั้นต่ำที่ต้องการ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด และอัตราผลตอบแทนภายใน สามารถวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ได้ ดังนี้ การติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาประหยัดค่าไฟฟ้า 4,788,575.46 บาท และมีค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ 2,721,029.02 บาท มูลค่าปัจจุบันสุทธิ มีค่าเท่ากับ 2,067,546.44 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน มีค่าเท่ากับ 1.76 เท่า ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด มีค่าเท่ากับ 11.36 ปี และอัตราผลตอบแทนภายใน มีค่าเท่ากับร้อยละ 16.24

#### 4.4 ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยใช้การสัมภาษณ์แบบคำถามปลายเปิด สามารถสรุปแนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืนได้ ดังต่อไปนี้

##### 4.4.1 ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

“เนื่องจากปัจจุบันพื้นที่บริเวณโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์มีบริเวณพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการจัดสร้างอาคารสถานที่ใหม่ และใช้งบประมาณในการจัดสร้างอาคารสถานที่จากรายได้สถานศึกษา ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาและบุคลากรที่เกี่ยวข้องจะมีการวางแผนอย่างรอบคอบในการ



ออกแบบการจัดสร้างอาคารสถานที่โดยการต่อเติมพื้นที่จากบริเวณอาคารสถานที่เดิม ซึ่งได้คำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้อาคารสถานที่และการอนุรักษ์พลังงาน เช่น ติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาผลิตไฟฟ้านำมาใช้กับระบบแสงสว่างหรือเครื่องปรับอากาศ ลดภาระค่าใช้จ่ายด้านสาธารณูปโภค รวมถึงเลือกใช้อุปกรณ์ที่ช่วยประหยัดพลังงานเพื่อให้การจัดสร้างอาคารสถานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด”

#### 4.4.2 ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

“ปัจจุบันสถานศึกษากำหนดให้มีโครงการรวมพลังหารสอง เพื่อรณรงค์ปลูกฝังจิตสำนึกของนักเรียน ครู และบุคลากรในการใช้พลังงานเท่าที่จำเป็น กระตุ้นให้เกิดการรับรู้ ความเข้าใจ เน้นการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการการใช้พลังงาน เช่น ช่วงสถานการณ์ โควิด-19 กำหนดให้มีการเปิดเครื่องปรับอากาศเฉพาะ 13.00–15.00 น. มีครูเวรและหัวหน้าสายชั้นคอยกำกับติดตามและบันทึกข้อมูลในแบบฟอร์มที่กำหนด แต่งตั้งสารวัตรนักเรียนช่วยสอดส่องดูแลพฤติกรรมกรใช้น้ำประปาและไฟฟ้า”

#### 4.4.3 ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

“สถานศึกษามีการแต่งตั้งหัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไปในการรับผิดชอบในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่โดยตรง พร้อมทั้งมีการจัดสรรงบประมาณอย่างเพียงพอ ในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่มั่นคง แข็งแรงและปลอดภัย โดยมีครูประจำชั้นคอยช่วยสอดส่องดูแลอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในอาคารให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ หากมีการชำรุด เสียหาย จะจัดทำรายงานการซ่อมบำรุงรักษา ส่งให้กับหัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป”

#### 4.4.4 ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

“สถานศึกษามีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ จัดให้มีเวรยามรักษาการณ์ มีการประสานงานกับสถานีดับเพลิงตำบลท่าโขลง ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ โดยการจัดอบรม ให้ความรู้ และจำลองสถานการณ์เหตุการณ์ การเกิดอัคคีภัย และไฟฟ้าลัดวงจรเป็นประจำทุกปี พร้อมทั้งมีระบบเซฟตี้คัท ตรวจสอบบริเวณอาคารสถานที่ที่เป็นจุดเสี่ยงอันตรายต่อนักเรียน ครู และบุคลากรในสถานศึกษา และจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง”

#### 4.4.5 ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

“สถานศึกษามีการแต่งตั้งบุคลากรรับผิดชอบในการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่ พร้อมทั้งมีทะเบียนควบคุมเพื่อบันทึกข้อมูลการใช้ การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ กำกับติดตามผล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาและปรับปรุง รวมถึงกำหนดแผนปฏิบัติการประจำปีในด้านการบริหารอาคารสถานที่ และพัฒนาการบริหารอาคารสถานที่ในปีการศึกษาถัดไปให้เป็นระบบระเบียบมากยิ่งขึ้น”

**ตารางที่ 4.13** สรุปแนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน

การพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน	แนวทางการพัฒนา
ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วางแผนการออกแบบการจัดสร้างอาคารสถานที่อย่างรอบคอบ</li> <li>- คำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้อาคารสถานที่และการอนุรักษ์พลังงาน</li> <li>- เลือกใช้อุปกรณ์ที่ช่วยประหยัดพลังงาน</li> </ul>
ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดตั้งโครงการรวมพลังหารสอง</li> <li>- รมณรงค์ปลูกฝังจิตสำนึกของนักเรียน ครู และบุคลากรในการใช้พลังงานเท่าที่จำเป็น</li> <li>- กระตุ้นให้เกิดการรับรู้ความเข้าใจ เน้นการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการการใช้พลังงาน</li> </ul>
ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แต่งตั้งหัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไปในการรับผิดชอบในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่โดยตรง</li> <li>- จัดสรรงบประมาณอย่างเพียงพอ</li> <li>- ช่วยสอดส่องดูแลอุปกรณ์ต่างๆ ภายในอาคารให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ</li> </ul>
ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ พร้อมทั้งระบบความปลอดภัย</li> <li>- จัดอบรมให้ความรู้เป็นประจำทุกปี</li> <li>- จัดทำรายงานผลการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง</li> </ul>
ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แต่งตั้งบุคลากรรับผิดชอบในการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่โดยตรง</li> <li>- มีทะเบียนควบคุมเพื่อบันทึกข้อมูลการใช้ และการบำรุงรักษาอาคารสถานที่</li> <li>- นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาและปรับปรุง กำหนดแผนปฏิบัติการประจำปี</li> </ul>

จากตารางที่ 4.13 พบว่า แนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน อย่างยั่งยืน ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน คือ การวางแผนการออกแบบการจัดสร้างอาคารสถานที่อย่างรอบคอบ พร้อมทั้งคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการใช้อาคารสถานที่และการอนุรักษ์พลังงาน และมีการเลือกใช้อุปกรณ์ที่ช่วยประหยัดพลังงาน ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน คือ ร่วมกันรณรงค์ปลูกฝังจิตสำนึกของนักเรียน ครู และบุคลากรในการใช้พลังงานเท่าที่จำเป็น พร้อมทั้งกระตุ้นให้เกิดการรับรู้ความเข้าใจ เน้นการมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน คือ แต่งตั้งหัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป ในการรับผิดชอบในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่โดยตรง และจัดสรรงบประมาณในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่อย่างเพียงพอ พร้อมทั้งสอดส่องดูแลอุปกรณ์ต่างๆ ภายในอาคารให้พร้อมมีความปลอดภัยใช้งานได้อยู่เสมอ ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน คือ มีระบบความปลอดภัยที่พร้อมใช้งาน มีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ จัดอบรมให้ความรู้กับนักเรียน ครู และบุคลากรในโรงเรียน จำลองสถานการณ์การเกิดอัคคีภัยและไฟฟ้าลัดวงจรเป็นประจำทุกปีเพื่อเตรียมความพร้อม และตรวจสอบบริเวณอาคารสถานที่ที่เป็นจุดเสี่ยงอันตราย พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน คือ แต่งตั้งบุคลากรรับผิดชอบในการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่โดยตรง มีทะเบียนควบคุมเพื่อบันทึกข้อมูลการใช้อาคารสถานที่ การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ พร้อมทั้งกำกับติดตามผล และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาปรับปรุง กำหนดแผนปฏิบัติการประจำปีการศึกษาถัดไป

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ 2) เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ วิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้ ประชากรเป็นผู้บริหารสถานศึกษา ครูผู้สอน และบุคลากรโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ จำนวน 95 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ได้แบบสอบถามกลับคืนมาจำนวน 95 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณ ดังนี้ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด และอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ และ โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดังนี้ ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำตัวแปรทั้งหมดเข้าสมการ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

5.1.1 เพื่อศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 31-40 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี ตำแหน่งครูผู้สอน และมีประสบการณ์ในการทำงาน ต่ำกว่า 6 ปี

2) ผลการศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน รองลงมาคือ ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

3) ผลการศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ โรงเรียนมีข้อมูลที่

จำเป็น เช่น กฎระเบียบการจัดสร้าง งบประมาณ และราคากลางวัสดุอุปกรณ์ ในการวางแผนการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นระบบและมีความทันสมัยอยู่เสมอ รองลงมาคือ โรงเรียนควรมีแผนปฏิบัติการดำเนินงาน และงบประมาณรองรับในการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ โรงเรียนมีการจัดสร้างอาคารสถานที่พร้อมระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

4) ผลการศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ท่านใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงการลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น รองลงมาคือ โรงเรียนมีการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานหรือโรงเรียนใกล้เคียง เพื่อขอคำแนะนำ ช่วยเหลือในการใช้อาคารสถานที่อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ โรงเรียนมีทะเบียนควบคุมการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

5) ผลการศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ โรงเรียนมีการแต่งตั้งบุคลากรที่รับผิดชอบในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง รองลงมาคือ โรงเรียนมีการจัดสรรงบประมาณอย่างเพียงพอ ในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรงและสะอาด ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ โรงเรียนมีการประชาสัมพันธ์การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่างๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้

6) ผลการศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันคือ โรงเรียนมีการเตรียมความพร้อมประสานงานกับหน่วยงานราชการ เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น และโรงเรียนมีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ จัดให้มีเวรยามรักษาการณ์ ให้ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ โรงเรียนมีการตรวจสอบสภาพอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ตลอดเวลา

7) ผลการศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ โรงเรียน

มีการแต่งตั้งผู้รับผิดชอบดำเนินการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง รองลงมาคือ โรงเรียนนำผลการประเมินการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ไปปรับปรุง และพัฒนาการใช้อาคารสถานที่ ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ โรงเรียนมีการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

5.1.2 เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

1) ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่หลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ และจำนวนแผงเซลล์อาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้ พบว่า มีจำนวน 3 อาคาร ที่สามารถติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาได้ คือ อาคารรวมใจพัฒนา อาคาร อบจ. และ อาคารบ้านพักครู ซึ่งอาคารรวมใจพัฒนา สามารถติดตั้งแผงเซลล์อาทิตย์ได้สูงสุด 32 แผง ส่วนอาคาร อบจ. สามารถติดตั้งแผงเซลล์อาทิตย์ได้สูงสุด 159 แผง และอาคารบ้านพักครู สามารถติดตั้งแผงเซลล์อาทิตย์ได้สูงสุด 23 แผง

2) ผลการวิเคราะห์กำลังการผลิตติดตั้งของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา และปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อปี พบว่า หลังคาอาคารรวมใจพัฒนา อาคาร อบจ. และ อาคารบ้านพักครู มีกำลังการผลิตติดตั้งรวมเท่ากับ 64 กิโลวัตต์ มีปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ 93,732 กิโลวัตต์ ซึ่งหลังคาอาคารที่มีกำลังการผลิตติดตั้งมากที่สุด คือ หลังคาอาคาร อบจ. มีกำลังการผลิตติดตั้งเท่ากับ 48 กิโลวัตต์ สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 69,642 กิโลวัตต์ รองลงมาคือ หลังคาอาคารรวมใจพัฒนามีกำลังการผลิตติดตั้งเท่ากับ 10 กิโลวัตต์ สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 14,016 กิโลวัตต์ ส่วนหลังคามีกำลังการผลิตติดตั้งน้อยที่สุดคือ หลังคาอาคารบ้านพักครู มีกำลังการผลิตติดตั้งเท่ากับ 7 กิโลวัตต์ สามารถผลิตไฟฟ้าได้ 10,074 กิโลวัตต์

3) ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ พบว่า ในปีการศึกษา 2561 โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ มีการใช้ไฟฟ้าจำนวนทั้งสิ้น 464,996.00 หน่วย คิดเป็นเป็นค่าไฟฟ้ามูลค่า 2,256,328.77 บาท ต่อปีการศึกษา หากมีการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาโรงเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลต้นทุนระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาแล้วพบว่า ต้นทุนในการติดตั้งระบบมีมูลค่า 2,560,000 บาท มีค่าบำรุงดูแลรักษาระบบ 15,200 บาทต่อปี สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 93,732 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี มีอัตราการลดลงของพลังงานไฟฟ้า 0.05% ต่อปี และอัตราคิดลดร้อยละ 7 เมื่อพิจารณาถึงมูลค่าเงินในอนาคตตลอด 20 ปี การติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้เท่ากับ 4,788,575.46 บาท และมีค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ เท่ากับ 2,721,029.02 บาท จึงได้ผลการศึกษาคความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ดังนี้

(3.1) ผลการศึกษามูลค่าปัจจุบันสุทธิ มีค่าเท่ากับ 2,067,546.44 บาท ซึ่งมีความมากกว่า 0 หมายความว่า โครงการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ มีความคุ้มค่าด้านงบประมาณในการลงทุน

(3.2) ผลการศึกษามูลค่าอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน มีค่าเท่ากับ 1.759 เท่า ซึ่งมีความมากกว่า 1 หมายถึง ผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ มีค่ามากกว่าค่าใช้จ่ายที่เสียไปตลอดอายุของโครงการ

(3.3) ผลการศึกษามูลค่าระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด มีค่าเท่ากับ 11.36 ปี หมายถึง ระยะเวลาทั้งหมดที่โครงการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ จะให้กระแสเงินสดสุทธิรวมเท่ากับเงินลงทุนที่จ่ายเริ่มแรกพอดี

(3.4) ผลการศึกษามูลค่าอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ มีค่าเท่ากับร้อยละ 16.24 ซึ่งมีความมากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของสถาบันการเงิน หมายถึง โครงการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ มีความคุ้มค่าด้านงบประมาณในการลงทุน

5.1.3 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน พบว่า ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ควรมีการวางแผนอย่างรอบคอบในการออกแบบการจัดสร้างอาคารสถานที่ โดยการต่อเติมพื้นที่จากบริเวณอาคารสถานที่เดิม โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการใช้งาน พร้อมทั้งติดตั้งระบบเซลล์แสงอาครบนหลังคาทดแทนการใช้ไฟฟ้า เลือกใช้อุปกรณ์ที่ช่วยประหยัดพลังงานเพื่อลดค่าใช้จ่ายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ควรรณรงค์ปลูกฝังจิตสำนึก กระตุ้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจในการใช้พลังงานเท่าที่จำเป็น ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ควรแต่งตั้งผู้รับผิดชอบในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่โดยตรง มีงบประมาณในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยและพร้อมใช้งานอย่างเพียงพอ ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ควรมีมาตรการควบคุมดูแลอาคารสถานที่ มีระบบความปลอดภัยที่พร้อมใช้งานอยู่เสมอ จัดให้มีเวรยามรักษาการณ์ ประสานงานกับหน่วยงานราชการหรือหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการจัดอบรมให้ความรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ และด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ควรมีทะเบียนควบคุมบันทึกข้อมูล กำกับติดตามการใช้ การบำรุงรักษา และการควบคุมอาคารสถานที่ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา และนำไปปรับปรุงพร้อมทั้งกำหนดแผนปฏิบัติการการบริหารอาคารสถานที่ในปีการศึกษาถัดไป

## 5.2 อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ มีประเด็นน่าสนใจนำมาอภิปรายได้ดังนี้

5.2.1 การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งนี้เนื่องจากผู้บริหารสถานศึกษามีการเตรียมความพร้อมประสานงานกับหน่วยงานราชการ เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น และโรงเรียนมีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ จัดให้มีเวรยามรักษาการณ์ ให้ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ และมีการตรวจสอบสภาพอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ตลอดเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกุณา บุญธรรม (2551, น.111) พบว่า สภาพและปัญหาการบริหารงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 1 มีสภาพและปัญหาการบริหารงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม ด้านการควบคุมอาคารสถานที่ภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากสถานศึกษาได้ดำเนินการเกี่ยวกับการกำกับ ติดตาม ตรวจสอบการใช้อาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามกฎหมาย ข้อบังคับ และแบบแผนของทางราชการที่เกี่ยวข้อง จัดให้มีบุคลากรทำหน้าที่ดูแลอาคารสถานที่ให้เป็นไปตามระเบียบ และส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบการดูแลอาคารสถานที่ เพื่อให้การใช้งานอาคารสถานที่มีความถูกต้องและคุ้มค่า สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนันต์ ฉันทโก (2553, น.73) พบว่า การบริหารงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานครเขตบางพลัด เขต 3 ด้านการควบคุมอาคารสถานที่ภาพรวมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้บริหารสถานศึกษาให้ความสำคัญต่อการควบคุมดูแลอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม จัดให้มีวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นและสามารถนำมาใช้งานได้ทันทีในการป้องกันอัคคีภัยทุกอาคารเรียน ส่วนการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ทั้งนี้เนื่องจากสถานศึกษาอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของทางราชการ ซึ่งยังไม่มีนโยบายในการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งรองรับระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา และการบริหารจัดการอาคารสถานที่อย่างเป็นระบบ มีความทันสมัย อีกทั้งยังต้องคำนึงงบประมาณในการจัดสร้าง ระเบียบและกฎหมายของทางราชการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุกุณา บุญธรรม (2551, น.109) พบว่า สภาพและปัญหาการบริหารงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 1 มีสภาพและปัญหาการบริหารงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่ภาพรวมอยู่ในระดับมาก



เนื่องจากสถานศึกษาต้องวางผังบริเวณที่ตั้งอาคารสถานที่ จัดทำรายละเอียดต่างๆ ควบคุมการก่อสร้าง และงบประมาณในการจัดสร้าง รวมถึงการรื้อถอนอาคารสถานที่ให้ถูกต้องตามระเบียบและกฎหมายของทางราชการ เพื่อให้สามารถจัดสร้างอาคารสถานที่ได้อย่างเพียงพอและเหมาะสมเป็นไปด้วยความราบรื่น นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนันต์ ฉันทโก (2553, น.69) พบว่า การบริหารงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนมัธยมศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขตบางพลัด เขต 3 ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่ภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจาก สถานศึกษาไม่มีการแต่งตั้งบุคลากรในการรับผิดชอบงานอาคารสถานที่อย่างชัดเจน การจัดสร้างอาคารสถานที่ไม่ได้เป็นไปตามความต้องการของบุคลากรในสถานศึกษา อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงงบประมาณในการจัดสร้างอาคารสถานที่

5.2.2 การวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ พบว่า อาคารที่สามารถติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาได้ มี 3 อาคาร ได้แก่ อาคารรวมใจพัฒนา อาคาร อบจ. และ อาคารบ้านพักครู มีพื้นที่หลังคาทั้งหมด 1,645 ตารางเมตร สามารถติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้รวมจำนวน 214 แผง มีกำลังการผลิตติดตั้งรวมเท่ากับ 64 กิโลวัตต์ ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้รวมทุกอาคารเท่ากับ 93,732 กิโลวัตต์ต่อปี และ ในปีการศึกษา 2561 โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ มีการใช้ไฟฟ้าจำนวนทั้งสิ้น 464,996.00 หน่วย คิดเป็นเป็นค่าไฟฟ้ามูลค่า 2,256,328.77 บาทต่อปีการศึกษา หากมีการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาโรงเรียน ต้นทุนในการติดตั้งระบบมีมูลค่า 2,560,000 บาท คิดเป็นต้นทุนระบบ 40,000 บาทต่อกิโลวัตต์ ค่าบำรุงดูแลรักษาระบบ 15,200 บาทต่อปี สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 93,732 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี อัตราการลดลงของพลังงานไฟฟ้า 0.05% ต่อปี และอัตราคิดลด ร้อยละ 7 เมื่อพิจารณาถึงมูลค่าเงินในอนาคตตลอด 20 ปี สามารถประหยัดค่าไฟฟ้าได้เท่ากับ 4,788,575.46 บาท และมีค่าใช้จ่ายตลอดอายุโครงการ เท่ากับ 2,721,029.02 บาท มูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,067,546.44 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.76 เท่า ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลดเท่ากับ 11.36 ปี และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 16.24 จะเห็นได้ว่ามีค่าเป็นบวกทุกด้าน อีกทั้งระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลดมีระยะเวลาคืนทุนเร็วกว่าอายุโครงการ เหมาะสมกับการลงทุนซึ่งเป็นไปตามหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจลงทุน อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณในการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลการติดตั้งและผลประโยชน์ที่ได้รับจากการลงทุนที่ศึกษาจริง และจากการสอบถามบริษัทโซลาร์ตรอน หากต้นทุนในการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา ค่าใช้จ่ายอื่นๆ และผลประโยชน์ที่ได้รับเปลี่ยนไป หรืออายุโครงการเพิ่มมากขึ้น ก็จะส่งผลให้การวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณในการศึกษาครั้งนี้เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ดังนั้น ผู้บริหารสถานศึกษาควรพิจารณาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการติดตั้งระบบผลประโยชน์ที่ได้รับและข้อจำกัดของสถานศึกษาต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ ราชันย์ ชูชาติ (2562, น.69)

พบว่า การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินของโครงการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 51-100 กิโลวัตต์ มีต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ 47,514 บาท ต่อกิโลวัตต์ มีมูลค่าปัจจุบันสุทธิเท่ากับ 2,101,281.18 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.70 เท่า ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลดเท่ากับ 7.72 ปี และอัตราผลตอบแทนภายในเท่ากับร้อยละ 18 จะเห็นได้ว่ามีค่าเป็นบวกทุกด้าน ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลดมีระยะเวลาคืนทุนเร็วกว่า 20 ปี เหมาะแก่ การลงทุนในการติดตั้งเนื่องจากสามารถลดค่าใช้จ่ายได้จริง อีกทั้งยังเป็นแบบอย่างกระตุ้นให้เกิด การศึกษาการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อเป็นทางเลือกในการผลิตพลังงานไฟฟ้า นอกจากนี้ยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนาพล ตันติสัตยกุล (2560, น.1083) พบว่า การประเมินผลประโยชน์ทาง พลังงาน สิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์ สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคาร ภายในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อาคาร บร.3 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้พื้นที่ หลังคาในการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา 780 ตารางเมตร สามารถติดตั้งแผงเซลล์ แสงอาทิตย์ได้จำนวน 212 แผง กำลังการผลิตติดตั้งขนาด 63.6 กิโลวัตต์ สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ 83,013 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อปี อัตราการลดลงของพลังงานไฟฟ้า 0.5% ต่อปี และอัตราคิดลดร้อยละ 6.25 ต้นทุนเฉลี่ยอยู่ที่ 25,000 บาทต่อกิโลวัตต์ ระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 9.95 ปี และอัตราผลตอบแทนภายใน เท่ากับร้อยละ 8.69 จากผลการศึกษายืนยันได้ว่าลักษณะการใช้งานของอาคารเรียนมีความเหมาะสม ต่อการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา เนื่องจากมีการใช้ไฟฟ้ามากในช่วงเวลา กลางวัน ระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาจึงมีความคุ้มค่าทางด้านงบประมาณ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการศึกษาวิจัย พบว่า การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณี ศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โรงเรียนควรมีการจัดสร้างอาคารสถานที่ พร้อมระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อเป็นการอนุรักษ์ พลังงานอย่างยั่งยืน และสร้างแบบจำลองอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อนำไปบริหาร จัดการอาคารสถานที่ได้อย่างเป็นระเบียบ

จากการศึกษาวิจัย พบว่า การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณี ศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โรงเรียน ควรมีทะเบียนควบคุมการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และให้ครู บุคลากร และนักเรียนมี ส่วนร่วมเกี่ยวกับการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยจัดให้มีการประชาสัมพันธ์การใช้ อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่างๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้

จากการศึกษาวิจัย พบว่า การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โรงเรียนควรมีการประชาสัมพันธ์การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่างๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้ จัดสรรงบประมาณอย่างเพียงพอ ในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรงและสะอาด และส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

จากการศึกษาวิจัย พบว่า การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โรงเรียนควรมีการตรวจสอบสภาพอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ตลอดเวลา มีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ จัดให้มีเวรยามรักษาการณ์ ให้มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่างๆ และเตรียมความพร้อมประสานงานกับหน่วยงานราชการ เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น

จากการศึกษาวิจัย พบว่า การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โรงเรียนควรมีการนำระบบสารสนเทศมาใช้ มีการเก็บข้อมูลสถิติการใช้อาคารสถานที่ การบำรุงรักษา และการควบคุมดูแลอย่างเป็นปัจจุบัน และนำผลมาวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาและประเมินผลการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างสม่ำเสมอ

จากการศึกษาวิจัย พบว่า การวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่หลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ พบว่า อาคารที่สามารถติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาได้ คือ อาคารรวมใจพัฒนา อาคาร อบจ. และ อาคารบ้านพักครู สามารถติดตั้งแผงเซลล์อาทิตย์ได้สูงสุด 214 แผง กำลังการผลิตติดตั้งรวมเท่ากับ 64 กิโลวัตต์ สามารถผลิตได้ 93,732 กิโลวัตต์ต่อปี ผลการศึกษามูลค่าปัจจุบันสุทธิมีค่ามากกว่า 0 อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 เท่า ระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลดน้อยกว่าอายุโครงการ และอัตราผลตอบแทนภายในมีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของสถาบันการเงิน ซึ่งหมายความว่า โครงการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ มีความคุ้มค่าด้านงบประมาณในการลงทุน หากโรงเรียนต้องการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ ผู้บริหารสถานศึกษาควรศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมถึงความเป็นไปได้ และข้อจำกัดของสถานศึกษา พร้อมทั้งเสนอให้ภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องประสานงานในการติดตั้งต่อไป

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษาค้างต่อไป

1) การศึกษาค้างนี้มุ่งศึกษาเฉพาะโรงเรียนประถมศึกษาธรรมดาเท่านั้น การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาสถานศึกษาอื่นๆ ที่มีขนาดพื้นที่อาคารใกล้เคียงกัน หรือพื้นที่ในเขตจังหวัดปทุมธานี เพื่อเปรียบเทียบผลการวิจัยให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2) การศึกษาค้างนี้มุ่งศึกษาเฉพาะการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานกรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมดาเท่านั้น การวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน



## บรรณานุกรม

- กิติศาสตร์ แจ่มเล็ก. (2559). การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในบริษัท  
**อิเล็กทรอนิกส์**. (การค้นคว้าอิสระปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).
- กันต์ ปานประยูร. (2560). ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา ขนาด 8 กิโลวัตต์  
และความเป็นไปได้ของการขยายระบบ. **วารสารพัฒนางานประจำสู่งานวิจัย**, 4, 76-86.
- กรณีศ ตันอังสนากุล. (2558). การอนุรักษ์พลังงานของอาคาร. สืบค้นจาก  
<http://www.salforest.com/blog/building-energy-saving>
- กระทรวงพลังงาน, กรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงาน. (2554). **แผนพลังงาน 20 ปี  
(พ.ศ. 2554 - 2573)**. สืบค้นจาก [http://www.enconfund.go.th/pdf/index/EEDP\\_Thai.pdf](http://www.enconfund.go.th/pdf/index/EEDP_Thai.pdf)  
\_\_\_\_\_. (2557). **คู่มือความปลอดภัยในการผลิตและการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา  
(Solar PV Rooftop Safety)**. สืบค้นจาก [http://kkstartup.com/Engineering/  
engineering3.pdf](http://kkstartup.com/Engineering/engineering3.pdf).
- \_\_\_\_\_. [ม.ป.ป.]. **คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน ชุดที่ 2 พลังงาน  
แสงอาทิตย์**. สืบค้นจาก [http://www.dede.go.th/article\\_attach/h\\_solar.pdf](http://www.dede.go.th/article_attach/h_solar.pdf)
- \_\_\_\_\_. [ม.ป.ป.]. **พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535(แก้ไขเพิ่มเติม  
พ.ศ.2550)**. สืบค้นจาก [http://www.dede.go.th/more\\_news.php?cid=59](http://www.dede.go.th/more_news.php?cid=59)
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. [ม.ป.ป.]. **พลังงานแสงอาทิตย์**. สืบค้นจาก  
[http://www4.egat.co.th/re/egat\\_pv/sun\\_energy.htm](http://www4.egat.co.th/re/egat_pv/sun_energy.htm)
- กัลยา ศรีวิเชียร. (2561). การบริหารจัดการอาคารสถานที่ของหน่วยงานภาครัฐ. สืบค้นจาก  
<http://ejournal.nidtep.go.th/PDF/pdf5bf66c458a145.pdf>
- จุฬารัตน์ จำปรัตน์. (2558). การศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการผลิตไฟฟ้าพลังงาน  
แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) สำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไป ในพื้นที่  
อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์).
- ชิดชนก ประสพสุข. (2556). การอนุรักษ์พลังงานด้วยการทดแทนฟลูออเรสเซนต์ด้วยหลอดแอลอีดี  
และการศึกษากังหันลมผลิตไฟฟ้า กรณีศึกษาบริษัทผลิตด้ายคอตตอน. (วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- ณัฐพงศ์ สุวรรณสังข์ และ โสภิตสุดา ทองโสภิต. (2558). การประเมินศักยภาพเชิงเทคนิค และเศรษฐศาสตร์ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วารสารวิจัยพลังงาน, 12(2), 59.
- ธวัช สร้อยโพธิ์พันธุ์. (2558). การศึกษาปัญหาการบริหารอาคารสถานที่ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- นริศรา หุ่นสูงเนิน. (2559). มาตรการทางภาษีเพื่อส่งเสริมการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาและอาคาร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).
- บุญเลิศ วีระพรกานต์. (2547). การศึกษาการบริหารโรงเรียนในภาวะจำยอมของโรงเรียนประถมศึกษาที่ครูไม่ครบชั้นเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช).
- ปรีดา บุญศิลป์. (2554). การอนุรักษ์พลังงานด้วยการทดแทนฟลูออเรสเซนต์ด้วยหลอดแอลอีดี และการศึกษากังหันลมผลิตไฟฟ้า กรณีศึกษา บริษัทผลิตด้ายคอตตอน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- พรวิภาท กีก้อง. [ม.ป.ป.]. วิธีการอนุรักษ์พลังงาน. สืบค้นจาก <https://sites.google.com/site/resourcemanagemen00/withi-kar-xnuraks-phlanggan>
- พรสวรรค์ พิริยะศรีธา. (2559). การใช้เซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารวิชาการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 15(1), 183-184.
- พิสิษฐ ภู่ออด. (2552). การบริหารทรัพยากรทางการศึกษาของโรงเรียนมัธยมศึกษา ในเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี).
- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์. (26 มิถุนายน 2555). การประเมินโครงการ (Project Evaluation). [เอกสารประเภทไฟล์ Powerpoint]. สืบค้นจาก <http://econ.tu.ac.th/archan/sakon/ME%20701/>

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2558). ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการวิเคราะห์และประเมินโครงการ. สืบค้นจาก <https://www.stou.ac.th/stouonline/lom/data/sec/Lom14/01-01-01.html>
- ลาวัลย์ วงศ์แก้ว. (2556). ปัญหาการบริหารงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนเครือข่าย **ลิขล 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4.** (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต, สถาบันรัชต์ภาคย์ กรุงเทพฯ).
- วิษณุภาส สว่างใจ และ พูนสิน ประคำมินทร์. (2558). การบริหารทรัพยากรทางการศึกษาของสถานศึกษา ในเขตอำเภอปลาปาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1. **วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม, 5(2), 128.**
- ศักดิ์สันต์ ศิริ. (2555). การอนุรักษ์พลังงานในอาคารศูนย์การค้า: กรณีศึกษา ศูนย์การค้าเพนนิชูล่า พลาซ่า. (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต).
- สกุณา บุญธรรม. (2551). สภาพและปัญหาการบริหารงานอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษา **ขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 1.** (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ลพบุรี).
- สุทิน พรหมสี. (2554). งานอาคารสถานที่. สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/161662>
- สำนักบริหารโครงการ, กรมชลประทาน. (2560). การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน โครงการ **พัฒนาแหล่งน้ำ.** สืบค้นจาก [http://oopm.rid.go.th/km/pdf/operationmanual/SD-62-04\\_2560.pdf](http://oopm.rid.go.th/km/pdf/operationmanual/SD-62-04_2560.pdf).
- โสภณ บุญยพรรค. (2548). การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน **อาชีวศึกษาเอกชน ประเภทพาณิชยกรรม กรุงเทพมหานคร.** (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา).
- โสภา คุ่มทรัพย์. (2556). การบริหารงานอาคารสถานที่ในโรงเรียนวัดประยูรวงศ์ **เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร.** (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, วิทยาลัยทองสุข).
- สมาคมพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย-TRECA. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย **เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.** (2557). การอนุรักษ์พลังงาน. สืบค้นจาก <http://www.reca.or.th/library-energy-conservation.aspx>
- สัมพันธ์ ดวงเพ็ชร. (2560). การวิเคราะห์การประหยัดพลังงานไฟฟ้าในสังคมไทย ตามหลักสี่ปฐพีธรรม **(วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย).**

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- สิริลักษณ์ ถือคำ. (2555). การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของตลาดกลางยางพารา  
จังหวัดนครศรีธรรมราช. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์).
- สุวิมล เลิศพิทักษ์กิจ. (2558). การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนระบบการจัดการคลังสินค้า  
กรณีศึกษา บริษัท โรแลนด์ ดิจิตอล กรุ๊ป (ไทยแลนด์) จำกัด. (การค้นคว้าอิสระปริญญา  
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์).
- อนันต์ ฉันทโก. (2553). การบริหารอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนมัธยมศึกษา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานครเขตบางพลัด เขต 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย).
- Energy Vision. (2556). การอนุรักษ์พลังงาน. สืบค้นจาก <http://www.energyvision.co.th/14238322>
- Jan Cihlar (2015). **Financial Appraisal of Sweden's Distributed Photovoltaic  
Generation in Residential Applications.** Retrieved from :  
[http://owsgip.itc.utwente.nl/projects/complex/images/uploaded\\_files/Jan\\_Cihlar\\_thesis.pdf](http://owsgip.itc.utwente.nl/projects/complex/images/uploaded_files/Jan_Cihlar_thesis.pdf).
- Mark Landon Hagge. (2016). **Engineering economic analysis of solar PV installations  
considering power conversion alternative.** Retrieved from :  
<https://core.ac.uk/download/pdf/158313695.pdf>.
- REN 21. (2014). **Renewables 2014 Global status report.** Retrieved from :  
[https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2014\\_Full-Report\\_English.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/GSR2014_Full-Report_English.pdf).
- Vanshdeep Parmar. (2016). **Benefit cost analysis solar power over on-grid electricity for  
residential system: is photovoltaic technology really effective.** Retrieved from :  
<https://oaktrust.library.tamu.edu/bitstream/handle/1969.1/157020/PARMAR-THESIS-2016.pdf?sequence=1>

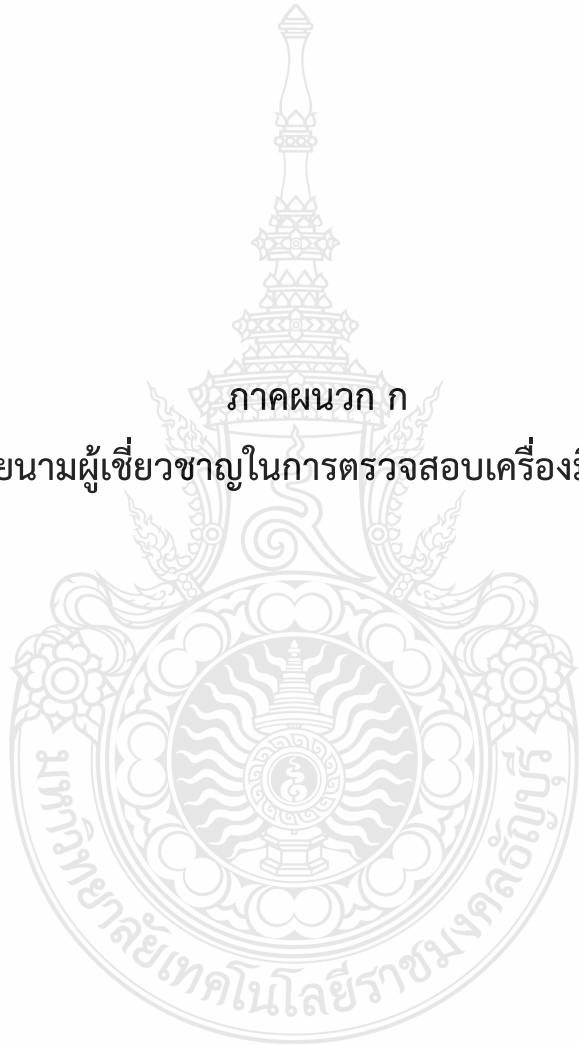


ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย



## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

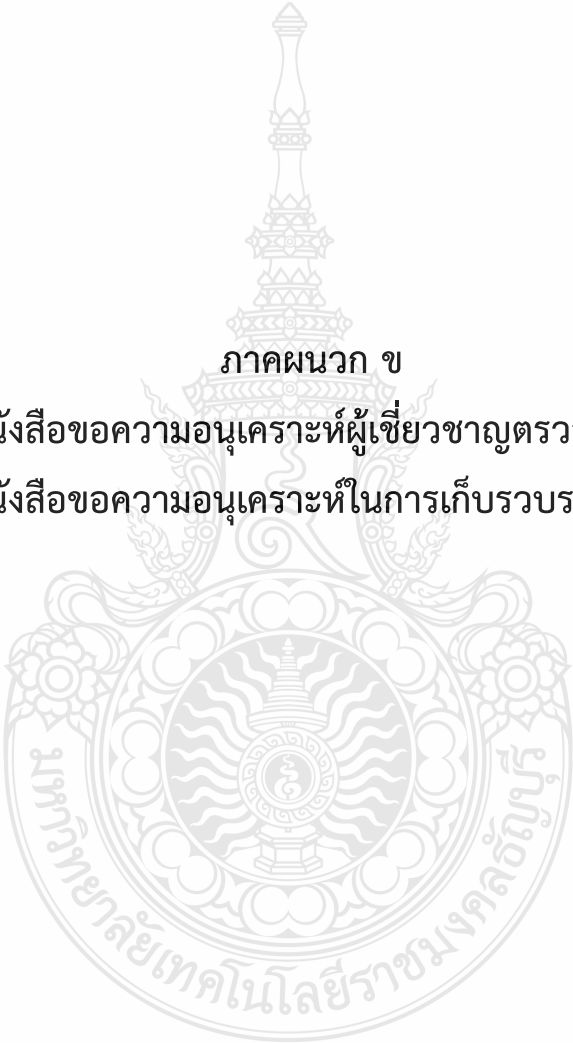
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ชุดที่ 1 จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี หงษ์ศิริวัฒน์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาอุดมศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนารัตน์ กรอิสรานุกุล อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา มีสุข อาจารย์ประจำสาขาเทคนิคศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
4. อาจารย์ ดร.สุกัญญา บุญศรี อาจารย์ประจำสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
5. คุณพันธ์ทิวา จางคพิเชียร ผู้อำนวยการโรงเรียนธัญญสิทธิศิลป์  
จังหวัดปทุมธานี

## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย (ต่อ)

ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ชุดที่ 2 จำนวน 6 ท่าน ได้แก่

1. รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ชนม์ ภูมิภิตติพิชญ์ อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล อาจารย์ประจำสาขาครุศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
3. อาจารย์นิกร แสงงาม อาจารย์ประจำสาขาครุศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพัฒน์ ภาสบุตร อาจารย์ประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์  
คณะบริหารธุรกิจ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิต เรืองรุ่งชัยกุล อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาพล ตันตีสัตยกุล อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์



ภาคผนวก ข

- หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ที่ ๘๖ ๐๖๔๙.๐๒/๐๙๖๔



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๑๘/มีนาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณี หงษ์ศิริวัฒน์

เนื่องด้วย นางสาววาไลตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษากิจกรรมบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาระรณศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณ์ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววาไลตา พวงจำปา เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๔ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/ ๐๖๒๕



คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๑๙ มีนาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนรัตน์ กรอิสรานุกุล

เนื่องด้วย นางสาววาลิตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษารับบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณะ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววาลิตา พวงจำปา เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๔๙๗ ๓๒๐๗



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการและวิจัย งานบัณฑิตศึกษา โทร. ๐-๒๕๕๔๙-๔๗๑๓

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/ ๐๖๔๙

วันที่ ๑๙ มีนาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริญญา มีสุข

เนื่องด้วย นางสาววลิตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณะ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววลิตา พวงจำปา เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จะเป็นพระคุณยิ่ง

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม







## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการและวิจัย งานบัณฑิตศึกษา โทร. ๐-๒๕๕๔๐๑-๔๗๗๑๓

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๖/๐๖๔๙

วันที่ ๑๕ มีนาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

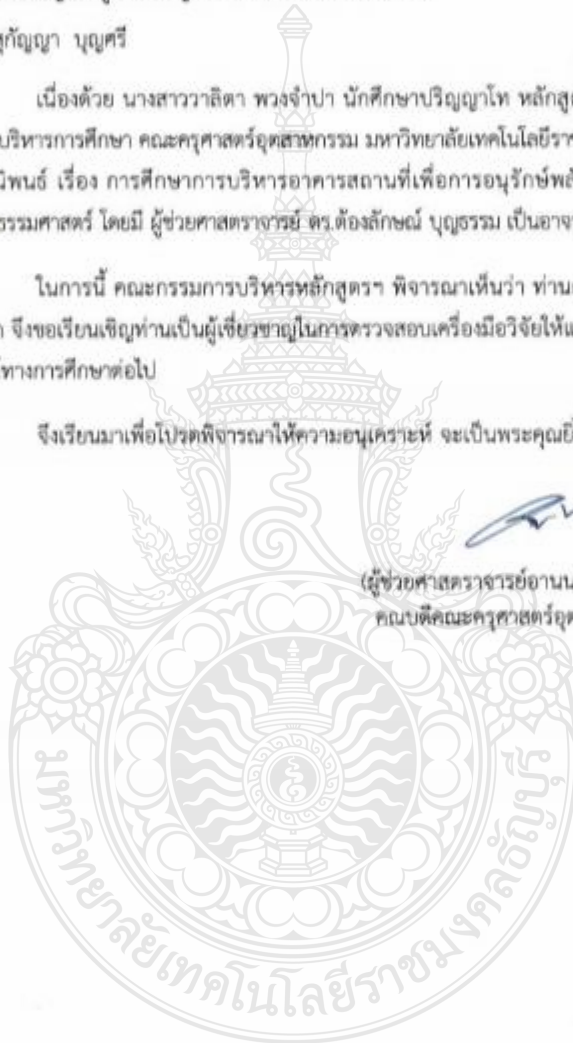
เรียน ดร.สุกัญญา บุญศรี

เนื่องด้วย นางสาววาไลตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณะ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววาไลตา พวงจำปา เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ จะเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม





ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/ ๙๑๕

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๑๙ มีนาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางพันธ์ทิวา จางกพิเชียร

เนื่องด้วย นางสาววาไลตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษากิจการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมนศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณะ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววาไลตา พวงจำปา เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๓๗ ๓๒๐๗



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการและวิจัย งานบัณฑิตศึกษา โทร. ๐-๒๕๕๔๓-๔๗๑๓๓

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/ ๐๔๑๓

วันที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณ์ชนม์ ภูมิภักดีพิชญ์

เนื่องด้วย นางสาววาไลตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักขณ์ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววาไลตา พวงจำปา เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์เกียรติ์ เศวตเมธิกุล)

รองฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการและวิจัย งานบัณฑิตศึกษา โทร. ๐-๒๕๕๔๙-๔๗๑๓๓

ที่ อว ๐๖๕๙.๐๒/ ๐๕๑๓

วันที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล

เนื่องด้วย นางสาววาสิตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณะ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววาสิตา พวงจำปา เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปกรณ์เกียรติ์ เสวตเมธิกุล)

รองฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการและวิจัย งานบัณฑิตศึกษา โทร. ๐-๒๕๕๙-๕๗๑๓

ที่ อว ๐๖๕๙.๐๒/ ๐๕๖๓

วันที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายนิกร แสงงาม

เนื่องด้วย นางสาววาไลตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณ์ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

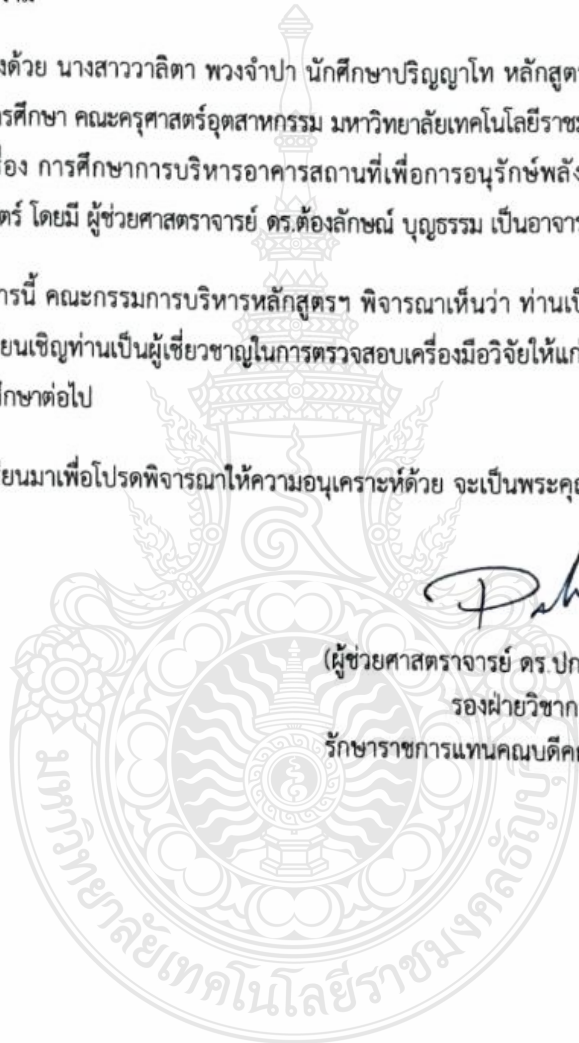
ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววาไลตา พวงจำปา เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปกรณ์เกียรติ์ เสวตเมธิกุล)

รองฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม







## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการและวิจัย งานบัณฑิตศึกษา โทร ๐-๒๕๕๔๗-๔๗๑๓๓

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/ ๐๕๖๓

วันที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพัฒน์ ภาสบุตร

เนื่องด้วย นางสาววาสนา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณ์ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววาสนา พวงจำปา เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์เกียรติ์ เศวตเมธิกุล)

รองฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๒๕๔



คณะกรรมการอุดมศึกษา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิต เรืองรุ่งชัยกุล

เนื่องด้วย นางสาววาสิตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณะ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววาสิตา พวงจำปา เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรกรณ์เกียรติ์ เศตตะเนธิกุล)

รองฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาราชการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐๒ ๕๔๔ ๓๒๐๕

โทรสาร ๐๒ ๕๓๗ ๓๒๐๗

ที่ อว ๐๖๔๙.๐๒/๐๒๗๔



คณะกรรมการอุดมศึกษา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๓๐

๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนาพล ตันติสัตยกุล

เนื่องด้วย นางสาววาลิตา พวงจำปรี นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณะ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถ จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาววาลิตา พวงจำปรี เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปกรณ์เกียรติ์ เทเวตเมธิกุล)

รองผู้อำนวยการและวิจัย

รักษาการแทนคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐๒ ๕๔๙๙ ๓๒๐๕

โทรสาร ๐๒ ๕๔๙๙ ๓๒๐๗



ที่ อว ๐๖๔๙.๐๖/๐๕๓๙



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๑๗ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เข้าทำการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนธัญญสิทธิศิลป์

เนื่องด้วย นางสาววาลิตา พงษ์จำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
การบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง การบริหารอาคารและสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษา  
ธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณะ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านดำเนินการให้  
นางสาววาลิตา พงษ์จำปา นักศึกษาปริญญาโท เข้าทำการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยเพื่อประโยชน์ทาง  
การศึกษา ทั้งนี้ นักศึกษาจะเป็นผู้ประสานงานเพื่อแจ้งกำหนดการเข้าทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยไปยัง  
สถานศึกษาของท่านต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อานนท์ นียมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐๒ ๕๕๙ ๔๗๑๓

โทรสาร ๐๒ ๕๕๖๖ ๖๖๖๖

ที่ ฮว ๐๖๔๙.๐๒/๐๕๓๒



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๓ หมู่ ๓ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๑๗ เมษายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาปริญญาโทเข้าถึงข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาววาลิตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
การบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้รับอนุมัติให้จัดทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง การบริหารอาคารและสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษา  
ธรรมศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ต้องลักษณะ บุญธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านดำเนินการให้  
นางสาววาลิตา พวงจำปา นักศึกษาปริญญาโท เข้าทำการเก็บข้อมูลเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา โดย  
รายละเอียด ในเรื่องของวันและเวลา นักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อประสานงานไปยังสถานศึกษาด้วยตนเอง  
ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๔๗๑๓  
โทรสาร ๐๒ ๕๔๙๗ ๗๒๐๗

ภาคผนวก ค  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



## แบบสอบถาม

สำหรับการวิจัยเรื่อง การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

## คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อสอบถามความคิดเห็นการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ แบบสอบถามประกอบไปด้วยข้อคำถามทั้งสิ้น 33 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน 5 ข้อ
ตอนที่ 2 การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	จำนวน 26 ข้อ
ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม	จำนวน 2 ข้อ

2. ผู้วิจัยขอความร่วมมือให้ท่านผู้ตอบแบบสอบถามด้วยความสมัครใจและไม่รู้สึกอึดอัดให้ครบทุกข้อ เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ของการวิเคราะห์ข้อมูล และเพื่อนำผลของการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการ ซึ่งจะเป็นแนวทางให้ผู้บริหารที่มีส่วนเกี่ยวข้องข้อมูลนำไปพัฒนาสถานศึกษาเพื่อให้สามารถบริหารงานของสถานศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปพัฒนาและต่อยอดทางด้านศาสตร์การบริหารการศึกษาต่อไป จึงขอกราบขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้

นางสาววาสิตา พงษ์จำปา

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการบริหารการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

## นิยาม

การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การดำเนินการเกี่ยวกับอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ร่วมกับบุคลากรภายในโรงเรียน มีผู้รับผิดชอบในการวางแผนการจัดสร้างอาคาร การใช้งาน การบำรุงรักษา การควบคุมดูแล และการประเมินผลการใช้งาน เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานและเกิดประโยชน์สูงสุด เอื้อต่อผู้เรียนและบุคลากรทุก ๆ ฝ่าย

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง  ที่ตรงกับข้อมูลของท่าน

1. เพศ  1. ชาย  2. หญิง
2. อายุ
1. ต่ำกว่า 31 ปี  2. 31 - 40 ปี
3. 41 - 50 ปี  4. 50 ปี ขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา
1. ประกาศนียบัตรวิชาชีพ
2. ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
3. ปริญญาตรี
4. ปริญญาโท
5. ปริญญาเอก
4. ตำแหน่ง
1. ผู้บริหารสถานศึกษา และ รองผู้บริหารสถานศึกษา
2. ครูผู้สอน
3. บุคลากร
5. ประสบการณ์ในการทำงาน
1. ต่ำกว่า 6 ปี  2. 6 - 10 ปี
3. 11 - 15 ปี  4. 16 ปี ขึ้นไป

ตอนที่ 2 การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง  ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์ในการเลือกคำตอบ ดังนี้

- 1 หมายถึง ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นน้อย
- 3 หมายถึง ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นปานกลาง
- 4 หมายถึง ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นมาก
- 5 หมายถึง ท่านเห็นด้วยกับข้อความนั้นมากที่สุด

การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. การจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</b>					
1.1 โรงเรียนมีการกำหนดนโยบายการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน					
1.2 โรงเรียนมีข้อมูลที่จำเป็น เช่น กฎระเบียบการจัดสร้าง งบประมาณ และราคากลางวัสดุอุปกรณ์ ในการวางแผนการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างเป็นระบบและมีความทันสมัยอยู่เสมอ					
1.3 โรงเรียนมีการจัดสร้างอาคารสถานที่ พร้อมระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
1.4 โรงเรียนมีการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยคำนึงถึงความแข็งแรงและความปลอดภัย					
1.5 โรงเรียนมีการสร้างแบบจำลองอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อนำไปบริหารจัดการอาคารสถานที่ได้อย่างเป็นระเบียบ					
1.6 โรงเรียนควรมีแผนปฏิบัติการดำเนินงาน และงบประมาณรองรับในการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน					
<b>2. การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</b>					
2.1 ท่านมีส่วนร่วมเกี่ยวกับการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
2.2 ท่านใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงการลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น					

การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2.3 โรงเรียนมีการติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานหรือโรงเรียนใกล้เคียง เพื่อขอคำแนะนำ ช่วยเหลือในการใช้อาคารสถานที่อย่างมีประสิทธิภาพ					
2.4 โรงเรียนมีทะเบียนควบคุมการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
2.5 โรงเรียนมีการประชาสัมพันธ์การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่าง ๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้					
2.6 โรงเรียนมีระบบสารสนเทศในการบริหารจัดการอาคาร					
<b>3. การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</b>					
3.1 โรงเรียนมีการแต่งตั้งบุคลากรที่รับผิดชอบในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง					
3.2 บุคลากรผู้รับผิดชอบ ผ่านการฝึกอบรม มีความรู้ และความเข้าใจ สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้เป็นอย่างดี					
3.3 โรงเรียนมีการจัดสรรงบประมาณอย่างเพียงพอ ในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรงและสะอาด					
3.4 โรงเรียนมีการประชาสัมพันธ์การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่าง ๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้					
3.5 โรงเรียนส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
<b>4. การควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</b>					
4.1 โรงเรียนมีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ จัดให้มีเวรยามรักษาการณ์ ให้ความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น					
4.2 โรงเรียนมีการเตรียมความพร้อมประสานงานกับหน่วยงานราชการ เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น					
4.3 โรงเรียนมีการตรวจสอบสภาพอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ตลอดเวลา					

การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5. การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
5.1 โรงเรียนมีการแต่งตั้งผู้รับผิดชอบดำเนินการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง					
5.2 โรงเรียนมีการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน					
5.3 โรงเรียนมีการเก็บข้อมูลสถิติการใช้อาคารสถานที่ การบำรุงรักษา และการควบคุมดูแลอย่างเป็นปัจจุบัน					
5.4 โรงเรียนมีการวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาและประเมินผลการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างสม่ำเสมอ					
5.5 โรงเรียนนำผลการประเมินการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ไปปรับปรุงและพัฒนาการใช้อาคารสถานที่					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาโรงเรียนให้เป็นโรงเรียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน  
คำชี้แจง ให้เขียนข้อความตามความคิดเห็นของท่าน

3.1 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืน โดยการใช้ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา

.....  
.....  
.....

3.2 ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืนด้วยวิธีการอื่น ๆ

.....  
.....  
.....

ขอกราบขอบพระคุณที่ท่านให้ความร่วมมือในครั้งนี้



ภาคผนวก ง  
การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)



การพิจารณาแบบประเมินหาคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

เรื่อง การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

คำชี้แจง

แบบสอบถามตอนนี้ เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

โปรดประเมินข้อคำถาม โดยตัวเลขในแต่ละช่องระดับ มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง ใช่ได้  
0 หมายถึง ไม่แน่ใจ  
-1 หมายถึง ใช่ไม่ได้

ตอนที่ 1 แบบประเมินเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อที่	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
1	เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง				
2	อายุ <input type="checkbox"/> 20 – 30 ปี <input type="checkbox"/> 31 – 40 ปี <input type="checkbox"/> 41 – 50 ปี <input type="checkbox"/> 51 – 60 ปี				
3	ตำแหน่ง <input type="checkbox"/> ผู้อำนวยการสถานศึกษา <input type="checkbox"/> รองผู้อำนวยการสถานศึกษา <input type="checkbox"/> ครูผู้สอน				
4	ระดับการศึกษา <input type="checkbox"/> ปริญญาตรี <input type="checkbox"/> ปริญญาโท <input type="checkbox"/> ปริญญาเอก				
5	ประสบการณ์ในการทำงาน <input type="checkbox"/> 1 – 5 ปี <input type="checkbox"/> 6 – 10 ปี <input type="checkbox"/> 11 – 15 ปี <input type="checkbox"/> 16 ปีขึ้นไป				

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

ข้อ	การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
1. การจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การกำหนดนโยบายเป้าหมายในการดำเนินงาน มีข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลสารสนเทศภายนอกในการวางแผนการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานให้ มีความทันสมัยอยู่เสมอ โดยคำนึงถึงการรองรับระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา และเป็นไปตามรายละเอียด ที่ถูกระเบียบกำหนด เช่น คำนึงถึงความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร และโครงสร้างหลังคา มีการสร้างแบบจำลอง อาคารสถานที่ เพื่อให้สามารถนำไปบริหารจัดการอาคารสถานที่ได้อย่างเป็นระเบียบ และที่สำคัญคือมีแผนปฏิบัติ การดำเนินงาน และงบประมาณรองรับในการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน					
1.1	โรงเรียนควรมีการกำหนดนโยบายการจัดสร้างอาคารสถานที่ เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน				
1.2	โรงเรียนควรมีข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลสารสนเทศภายนอกในการ วางแผนการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานให้ มีความทันสมัยอยู่เสมอ				
1.3	โรงเรียนควรมีการจัดสร้างอาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงการ รองรับระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อการอนุรักษ์ พลังงาน เช่น เป็นบริเวณโล่ง ปรารถจากเงาของต้นไม้หรือ เงาของอาคารใดๆ พื้นหลังคาหันไปด้านทิศใต้เพื่อทำให้ แสงอาทิตย์กระทบตั้งฉากกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้มากที่สุด เท่าที่เป็นไปได้ ความลาดชันของหลังคาไม่เกินกว่า 15 องศา กับพื้นดิน				
1.4	โรงเรียนควรมีการจัดสร้างอาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงความ แข็งแรงของโครงสร้างอาคาร				
1.5	โรงเรียนควรมีการจัดสร้างอาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงความ แข็งแรงของโครงสร้างหลังคา				
1.6	โรงเรียนควรมีการสร้างแบบจำลองอาคารสถานที่ (Model) แสดงไว้ชัดเจน				
1.7	โรงเรียนควรมีแผนปฏิบัติการดำเนินงาน และงบประมาณ รองรับในการการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์ พลังงานไว้อย่างชัดเจน				

ชื่อ	การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
<p>2. การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การกำหนดวางแผนการใช้อาคารสถานที่ ชี้นำและสร้างความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ตามแผนและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน โดยคำนึงถึงการลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น พร้อมทั้งมีการติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานหรือโรงเรียนใกล้เคียง เพื่อขอคำแนะนำ ช่วยเหลือในการใช้อาคารสถานที่ มีทะเบียนควบคุมการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และประชาสัมพันธ์การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่าง ๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้เอื้ออำนวยต่อผู้เรียนและบุคลากรทุก ๆ ฝ่าย</p>					
2.1	โรงเรียนควรมีการชี้แจงและสร้างความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน				
2.2	โรงเรียนควรมีแผนผังแสดงการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงการลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น				
2.3	โรงเรียนควรมีการติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานหรือโรงเรียนใกล้เคียง เพื่อขอคำแนะนำ ช่วยเหลือในการใช้อาคารสถานที่อย่างมีประสิทธิภาพ				
2.4	โรงเรียนควรมีทะเบียนควบคุมการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน				
2.5	โรงเรียนควรมีการประชาสัมพันธ์การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่าง ๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้				



ชื่อ	การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
<p>3. การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การกำหนดวางแผนการปรับปรุงพัฒนา การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว เช่น การต่อเติม ซ่อมแซม บำรุงรักษาอาคารให้อยู่ในสภาพใช้งานได้อย่างปลอดภัย สภาพสวยงาม แข็งแรง มั่นคง น่าอยู่ น่าดู น่าใช้ และมีการแต่งตั้งบุคลากรผู้ผ่านการอบรม มีความรู้และความเข้าใจในหน้าที่รับผิดชอบงานอย่างชัดเจนเพื่อให้การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานเป็นไปอย่างเป็นระบบเรียบร้อย รวมถึงจัดสรรงบประมาณในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ และการประชาสัมพันธ์การบำรุงรักษาอาคารสถานที่ ผ่านช่องทางต่าง ๆ อย่างชัดเจน ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และจัดทำรายงานการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างสม่ำเสมอ</p>					
3.1	โรงเรียนควรมีการแต่งตั้งบุคลากรที่รับผิดชอบในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง				
3.2	บุคลากรผู้รับผิดชอบ ควรผ่านการฝึกอบรม มีความรู้ และความเข้าใจในหน้าที่เป็นอย่างดี				
3.3	โรงเรียนควรมีแผนปฏิบัติการประจำปี เช่น การต่อเติม ซ่อมแซม บำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน				
3.4	โรงเรียนควรมีการจัดสรรงบประมาณอย่างเพียงพอ ในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรงและสะอาด				
3.5	โรงเรียนควรมีการประชาสัมพันธ์การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่าง ๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้				
3.6	โรงเรียนควรส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน				
3.7	โรงเรียนควรมีรายงานการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างสม่ำเสมอ				

ข้อ	การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
<p>4. การควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การกำกับติดตามดูแลอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน โดยมีมาตรการในการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ให้มีความปลอดภัยจากความเสี่ยงและอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการเตรียมความพร้อมประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ พร้อมทั้งมีการตรวจสอบสภาพอาคารสถานที่ให้มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ตลอดเวลา</p>					
4.1	โรงเรียนควรจัดให้มีเวรยามรักษาการณ์ดูแลความปลอดภัยของอาคารสถานที่				
4.2	โรงเรียนควรมีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ให้มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น				
4.3	โรงเรียนควรมีการเตรียมความพร้อมประสานงานกับหน่วยงานราชการ เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น				
4.4	โรงเรียนควรมีการตรวจสอบสภาพอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ตลอดเวลา				
<p>5. การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึง การดำเนินการสำรวจความพึงพอใจการบริหารอาคารสถานที่ทั้งด้านการใช้ การบำรุงรักษา และการควบคุมดูแล โดยการเก็บข้อมูลต่าง ๆ อย่างเป็นปัจจุบัน นำข้อมูลมาวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาและประเมินผลการใช้อาคารสถานที่อย่างสม่ำเสมอ และจัดทำรายงานเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนา การดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และตอบสนองความต้องการของบุคลากรในโรงเรียนได้อย่างเพียงพอ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด</p>					
5.1	โรงเรียนควรมีการแต่งตั้งบุคลากรในการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง				
5.2	โรงเรียนควรมีการสำรวจความพึงพอใจในการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานจากบุคลากรในโรงเรียน				
5.3	โรงเรียนควรมีการเก็บข้อมูลสถิติการใช้อาคารสถานที่ การบำรุงรักษา และการควบคุมดูแลอย่างเป็นปัจจุบัน				
5.4	โรงเรียนควรมีการวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาและประเมินผลการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างสม่ำเสมอ				
5.5	โรงเรียนควรมีรายงานผลการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน				
5.6	โรงเรียนควรมีผลการประเมินการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ไปปรับปรุงและพัฒนาการใช้อาคารสถานที่				

การพิจารณาแบบประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

เรื่อง การบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

ตอนที่ 1 แบบประเมินเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อที่	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	เพศ <input type="checkbox"/> ชาย <input type="checkbox"/> หญิง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
2	อายุ <input type="checkbox"/> 20 – 30 ปี <input type="checkbox"/> 31 – 40 ปี <input type="checkbox"/> 41 – 50 ปี <input type="checkbox"/> 51 – 60 ปี	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
3	ตำแหน่ง <input type="checkbox"/> ผู้อำนวยการสถานศึกษา <input type="checkbox"/> รองผู้อำนวยการสถานศึกษา <input type="checkbox"/> ครูผู้สอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
4	ระดับการศึกษา <input type="checkbox"/> ปริญญาตรี <input type="checkbox"/> ปริญญาโท <input type="checkbox"/> ปริญญาเอก	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
5	ประสบการณ์ในการทำงาน <input type="checkbox"/> 1 – 5 ปี <input type="checkbox"/> 6 – 10 ปี <input type="checkbox"/> 11 – 15 ปี <input type="checkbox"/> 16 ปีขึ้นไป	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
กรมศึกษาโรงเรียนประถมศึกษารวมศาสตร์

ข้อที่	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
<b>1. การจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</b>								
1.1	โรงเรียนมีการกำหนดนโยบายการจัดการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
1.2	โรงเรียนควรมีข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลสารสนเทศภายนอก ในการวางแผนการจัดการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ	+1	0	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
1.3	โรงเรียนควรมีการจัดการจัดสร้างอาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงการรองรับระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เช่น เป็นบริเวณโล่ง ปราศจากเงาของต้นไม้หรือเงาของอาคารใดๆ พื้นที่หลังคาหันไปด้านทิศใต้เพื่อทำให้แสงอาทิตย์กระทบตั้งฉากกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้	+1	-1	+1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
1.4	โรงเรียนควรมีการจัดการจัดสร้างอาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร	+1	-1	+1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
1.5	โรงเรียนควรมีการจัดการจัดสร้างอาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงความแข็งแรงของโครงสร้างหลังคา	+1	-1	+1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
1.6	โรงเรียนควรมีการสร้างแบบจำลองอาคารสถานที่ (Model) แสดงไว้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
1.7	โรงเรียนควรมีแผนปฏิบัติการดำเนินงาน และงบประมาณรองรับในการจัดการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานไว้อย่างชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้



ข้อที่	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
<b>2. การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</b>								
2.1	โรงเรียนควรมีการชี้แจงและสร้างความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับ การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
2.2	โรงเรียนควรมีแผนผังแสดงการใช้ประโยชน์อาคารสถานที่ โดยคำนึงถึงการลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็น	+1	-1	+1	+1	+1	0.6	ใช้ได้
2.3	โรงเรียนควรมีการติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานหรือโรงเรียนใกล้เคียง เพื่อขอคำแนะนำ ช่วยเหลือในการใช้อาคารสถานที่อย่างมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	0	+1	0.8	ใช้ได้
2.4	โรงเรียนควรมีทะเบียนควบคุมการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	+1	+1	+1	0	+1	0.8	ใช้ได้
2.5	โรงเรียนควรมีการประชาสัมพันธ์การใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่าง ๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
<b>3. การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</b>								
3.1	โรงเรียนควรมีการแต่งตั้งบุคลากรที่รับผิดชอบในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
3.2	บุคลากรผู้รับผิดชอบ ควรผ่านการฝึกอบรม มีความรู้ และความเข้าใจในหน้าที่เป็นอย่างดี	+1	+1	+1	+1	0	0.8	ใช้ได้
3.3	โรงเรียนควรมีแผนปฏิบัติการประจำปี เช่น การทาสี ซ่อมแซม บำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
3.4	โรงเรียนควรมีการจัดสรรงบประมาณอย่างเพียงพอในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่มั่นคงแข็งแรงและสะอาด	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
3.5	โรงเรียนควรมีการประชาสัมพันธ์การบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานผ่านช่องทางต่าง ๆ อย่างชัดเจน สามารถเข้าถึงได้	+1	+1	+1	0	+1	0.8	ใช้ได้
3.6	โรงเรียนควรส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
3.7	โรงเรียนควรมีรายงานการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างสม่ำเสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้

ชื่อที่	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
<b>4. การควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</b>								
4.1	โรงเรียนควรจัดให้มีเวรยามรักษาการณ์ดูแลความปลอดภัย ของอาคารสถานที่	+1	+1	+1	0	+1	0.8	ใช้ได้
4.2	โรงเรียนควรมีมาตรการควบคุมดูแลและป้องกันอาคารสถานที่ ให้มีความปลอดภัยจากอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
4.3	โรงเรียนควรมีการเตรียมความพร้อมประสานงานกับหน่วยงานราชการ เพื่อรองรับการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ เช่น โจรกรรม อัคคีภัย ไฟฟ้าลัดวงจร เป็นต้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
4.4	โรงเรียนควรมีการตรวจสอบสภาพอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานให้มีประสิทธิภาพ ใช้งานได้ตลอดเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
<b>5. การประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน</b>								
5.1	โรงเรียนควรมีการแต่งตั้งบุคลากรในการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานโดยตรง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
5.2	โรงเรียนควรมีการสำรวจความพึงพอใจในการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานจากบุคลากรในโรงเรียน	+1	0	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
5.3	โรงเรียนควรมีการเก็บข้อมูลสถิติการใช้อาคารสถานที่ การบำรุงรักษา และการควบคุมดูแลอย่างเป็นปัจจุบัน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
5.4	โรงเรียนควรมีการวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาและประเมินผลการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานอย่างสม่ำเสมอ	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
5.5	โรงเรียนควรมีรายงานผลการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	+1	0	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
5.6	โรงเรียนควรมีนำผลการประเมินการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน ไปปรับปรุงและพัฒนาการใช้อาคารสถานที่	+1	+1	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้

**การพิจารณาแบบประเมินหาความถูกต้องและเหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูล**  
**เรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่**  
**เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์**

คำชี้แจง เชิญท่านพิจารณาข้อมูลการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยแต่ละข้อว่า มีความถูกต้อง และมีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่ศึกษาหรือไม่

ถ้าพิจารณาแล้วเห็นว่าถูกต้องหรือเหมาะสมให้เขียน ✓ ที่ช่อง 1

ไม่แน่ใจว่าถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่ให้เขียน ✓ ที่ช่อง 0

ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมให้เขียน ✓ ที่ช่อง -1 และขอความกรุณาให้ข้อเสนอแนะ

ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ข้อเสนอแนะ
	1	0	-1	
<b>1. การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ</b>				
1.1 การคำนวณพื้นที่หลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์				
1.2 การคำนวณจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Sketch Up Pro 2015				
1.3 คุณสมบัติจำเพาะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์				
<b>2. การวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและความคุ้มค่าด้านงบประมาณ</b>				
2.1 การคำนวณกำลังการผลิตติดตั้ง				
2.2 งบประมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้				
2.3 การวิเคราะห์งบประมาณระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา				
2.4 ผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)				
2.5 ผลการคำนวณอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio)				
2.6 ผลการคำนวณระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด (Discounted Payback period: DPB)				
2.7 ผลการคำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)				

การพิจารณาแบบประเมินหาความถูกต้องและเหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูล  
เรื่อง การวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้านงบประมาณสำหรับการบริหารอาคารสถานที่  
เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์

ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5	6		
<b>1. การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ</b>								
1.1 การคำนวณพื้นที่หลังคาโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์	-1	0	0	1	1	0	0.17	ใช้ไม่ได้
1.2 การคำนวณจำนวนแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สามารถติดตั้งได้ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Sketch Up Pro 2015	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
1.3 คุณสมบัติจำเพาะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์	1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
<b>2. การวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและความคุ้มค่าด้านงบประมาณ</b>								
2.1 การคำนวณกำลังการผลิตติดตั้ง	1	1	-1	1	1	1	0.67	ใช้ได้
2.2 ประมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้	-1	-1	1	1	1	0	0.17	ใช้ไม่ได้
2.3 การวิเคราะห์งบประมาณระบบเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา	1	1	-1	1	1	1	0.67	ใช้ได้
2.4 ผลการคำนวณมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)	-1	1	1	1	1	1	0.67	ใช้ได้
2.5 ผลการคำนวณอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit Cost Ratio: B/C Ratio)	-1	1	1	1	1	1	0.67	ใช้ได้
2.6 ผลการคำนวณระยะเวลาคืนทุนแบบคิดลด (Discounted Payback period: DPB)	-1	1	1	1	1	1	0.67	ใช้ได้
2.7 ผลการคำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR)	-1	1	1	1	1	1	0.67	ใช้ได้

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัย



ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเพื่อศึกษาการบริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
 กรณีศึกษาโรงเรียนประถมศึกษารธรรมศาสตร์

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.949	30

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบ

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.698	5

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการ  
บริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงานทั้ง 5 ด้าน

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.967	25



ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการ  
 บริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
 ด้านการจัดสร้างอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.835	6

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการ  
 บริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
 ด้านการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.886	6

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการ  
 บริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
 ด้านการบำรุงรักษาอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.919	5

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการ  
 บริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
 ด้านการควบคุมอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.748	3

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการ  
 บริหารอาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน  
 ด้านการประเมินผลการใช้อาคารสถานที่เพื่อการอนุรักษ์พลังงาน

### Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.926	5

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	นางสาววาไลตา พวงจำปา
วัน เดือน ปีเกิด	1 มิถุนายน 2538
ที่อยู่	31/2139 หมู่ 2 ตำบลคลองสาม อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
การศึกษา	
พ.ศ.2559	ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
พ.ศ.2563	ปริญญาโท ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประสบการณ์ทำงาน	
พ.ศ.2561 - 2561	นักวิชาการศึกษา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
พ.ศ.2561 - ปัจจุบัน	นักวิชาการศึกษา ระดับปฏิบัติการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
โทรศัพท์	094-4800099
อีเมล	walita_p@mail.rmutt.ac.th

