

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การตัดสินใจติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ของครัวเรือน  
ในจังหวัดนครราชสีมา

HOUSEHOLD DECISION IN SOLAR CELL INSTALLATION IN  
NAKHONRATCHASIMA



๓  
๓๓๘/๓  
๒๕๕๙

เลขหมู่..... 145021  
เลขทะเบียน.....  
วันเดือนปี ๙ อ.ค. ๒๕๖๐

b. 1๙๘ ๒๙๔๕ 1  
i.....

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาบริหารธุรกิจ  
คณะการบริหารและจัดการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
พ.ศ. ๒๕๕๙

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**HOUSEHOLD DECISION IN SOLAR CELL INSTALLATION IN  
NAKHONRATCHASIMA**



**AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIERMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF BUSINESS ADMINISTRATION  
IN BUSINESS ADMINISTRATION**

**FACULTY OF ADMINISTRATION AND ADMINISTRATION**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF THE TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
2016  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2016**

**FACULTY OF ADMINISTRATION AND MANAGEMENT**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ  
หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ

การตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือน  
ในจังหวัดนครราชสีมา

HOUSEHOLD DECISION IN SOLAR CELL  
INSTALLATION IN NAKHONRATCHASIMA

ชื่อนักศึกษา

นางสาวกัญจน์เกตุ เกษวัตร

รหัสประจำตัว

57611039

ปริญญา

บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

บริหารธุรกิจ

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลิตา ศรีนวล

| คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ           | ลายมือชื่อ   |
|--|--|
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลิตา ศรีนวล     |  |
| รองศาสตราจารย์ ดร.กุลกัญญา ณ ป้อมเพ็ชร |  |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุรสา บัวตะมะ    |   |

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 13 กรกฎาคม พ.ศ. 2559 เวลา 15.30 – 17.00 น.

สถานที่สอบ คณะการบริการและจัดการ ชั้น 4 ห้อง FAM 401

คณะรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.อำนวยการ แสงนอร์)

คณบดีคณะกรรมการบริหารและจัดการ

วันที่...14...เดือน...กรกฎาคม...พ.ศ. 2559...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| ชื่อเรื่อง                      | การตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือน<br>ในจังหวัดนครราชสีมา |
| ชื่อนักศึกษา                    | นางสาวกัญจน์เกตุ เกหวัด   |
| ปริญญา                          | บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต   |
| สาขาวิชา                        | บริหารธุรกิจ  |
| ปีการศึกษา                      | 2559  |
| อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลิตา ศรีนวล                                  |

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านของครัวเรือน และศึกษาปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ที่มีผลต่อการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์โดยใช้แบบสอบถามจากการสุ่มตัวอย่าง 400 คน รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม (T-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) กำหนดค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุมากกว่า 41 - 50 ปี มีระดับการศึกษาสูงสุดปริญญาตรี ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรัฐวิสาหกิจ และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 45,000 บาท จำนวนสมาชิกในครอบครัวจะอยู่ที่ 2 - 4 คน โดยมีค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน 1,001 - 2,000 บาท ด้านพฤติกรรมที่ทำให้สนใจส่วนใหญ่เลือกสนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เพราะช่วยลดค่าไฟ ทราบข่าวสารจากแหล่งข้อมูลทาง Internet/E-mail เหตุผลหลักบุคคลที่ตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ส่วนมากจะเป็นตัวผู้ตอบแบบสอบถาม งบประมาณที่สามารถจ่ายค่าติดตั้งอยู่ที่ต่ำกว่า 100,000 บาท ในด้านส่วนประสมทางการตลาด ในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์อยู่ในระดับ สำคัญ ในด้านผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพที่แข็งแรง ทนต่ออายุการใช้งาน ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ท้ายสุดด้านส่งเสริมทางการตลาดในภาพรวมผู้บริโภคในเขตจังหวัดนครราชสีมา ให้ความสำคัญกับการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ อยู่ในระดับสำคัญมาก โดยการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จะมีการค้นหาข้อมูลในเรื่องคุณภาพสินค้าก่อนตัดสินใจซื้อ

ข้อเสนอแนะในการศึกษานี้ บริษัทที่ผลิตและจำหน่ายแผงโซลาร์เซลล์ควรมีการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพได้มาตรฐานในราคาที่เหมาะสม มีการพัฒนาบุคลากรหรือพนักงานขายให้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ และรัฐบาลควรมีการสนับสนุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์  
ของครัวเรือน เพื่อรองรับความต้องการของประชากรที่มีความสนใจเพิ่มมากขึ้นในอนาคต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Title</b>        | Household Decision in Solar cell installation<br>in Nakhonratchasima |
| <b>Student Name</b> | Miss. Kankate Khehawatt  |
| <b>Student ID.</b>  | 57611039   |
| <b>Degree</b>       | Master of Business Administration                                    |
| <b>Program</b>      | Business Administration  |
| <b>Year</b>         | 2016   |
| <b>Advisor</b>      | Assistant Professor Chalita Srinuan                                  |

### ABSTRACT

This study had objectives to study the people's behavioural decisions to have solar cells installed on their house roofs in Nakhon Ratchasima Province and to study marketing mix factors which affected to the decision to install solar cells on their roofs. The research was conducted by using questionnaires collected from sampling of 400 people. The format of data analysis was carried out by usage of statistic variables, i.e. percentage, mean (X), standard deviation, test for difference between two groups of mean (T-test), analysis of variance (ANOVA), configure the level of statistical significance at 0.05.

The study result was found that most questionnaire respondents were female, of 41-50 years age range, their highest education background was Bachelor degree, most of them were state enterprises' personnel and having average monthly income more than 45,000 Baht. The number of their family members was in 2 – 4 persons range, their average monthly electricity consumption cost was in 1,001-2,000 Baht range. The behavior interested them to select solar cell installation because they were convinced that it could reduce their energy consumption costs. Their source of information and message came from Internet/E-mail. The main reason that the people who decided to install solar cells, mostly were the respondents themselves and the affordable budget. The installation costs were less than 100,000 Baht. On the marketing mix point of view, the investment to install the solar cells was in the important level. They gave first priority on the product which had high efficiency, durability, long serviceable life, appropriate price, distribution channel and lastly the marketing promotion. In overall scenario, consumers in Nakhon Ratchasima Province gave importance to the decision making to invest in solar cell installation in the very important level whereby in their decision making to invest in the solar cell installation,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

most questionnaire respondents would have searched for information in regard to the quality of the product before making decision to purchase them.

The recommendation conceptualized from this study were the manufacturing and distributing companies should produce the standard quality products at reasonable prices. There should be their personnel or sales staff development, to be really knowledgeable and understandable to give information about the products. And the Government should give more support for this product or solar cell installation on household's roofs to support the demand of Thai people who are more interested in it in the future.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชลิตา ศรีนวล อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือคำแนะนำความรู้ต่าง ๆ และแนวทางการศึกษาให้กระชับชัดเจนยิ่งขึ้น อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่งจนทำให้การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุรสา บัวตะมะ และ รองศาสตราจารย์ ดร.กฤตัญญา ณ ป้อมเพ็ชร ผู้ศึกษาผู้ศึกษาซึ่งในความกรุณาของท่าน ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้และขอขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ได้กรุณาเสียสละเวลาในการให้ข้อมูล และการตอบแบบสอบถามอันเป็นประโยชน์อย่างมากจนทำให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้

สุดท้ายนี้ คุณค่าและประโยชน์ของการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณอันยิ่งใหญ่ของบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ ผู้ที่ให้ความรู้แก่ผู้ศึกษา และนางสาวปิยะมล บุญชื่นเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่ให้คำปรึกษา ผู้เป็นกำลังใจและเป็นแรงผลักดันที่สำคัญที่ทำให้การค้นคว้าอิสระเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กัญจน์เกตุ เควหวัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

|  | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ .....   | I    |
| ABSTRACT .....   | III  |
| กิตติกรรมประกาศ .....  | V    |
| สารบัญ .....   | VI   |
| สารบัญตาราง .....  | VIII |
| สารบัญภาพ .....  | X    |
| บทที่ 1 บทนำ .....   | 1    |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา .....                          | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....                            | 3    |
| 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....                          | 4    |
| 1.4 ขอบเขตการศึกษา .....                                     | 4    |
| 1.5 สมมติฐานของการศึกษา .....                                | 4    |
| 1.6 กรอบแนวคิด .....   | 5    |
| 1.7 คำนิยามศัพท์ .....                                       | 6    |
| บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....           | 7    |
| 2.1 แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค .....                    | 7    |
| 2.2 แนวคิดและทฤษฎีการตัดสินใจซื้อ .....                      | 10   |
| 2.3 ทฤษฎีส่วนประสมทางการตลาด .....                           | 14   |
| 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจพลังงาน โซล่าเซลล์และการลงทุน ..... | 17   |
| 2.5 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                   | 37   |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....                             | 41   |
| 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....                            | 41   |
| 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....                                | 42   |
| 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล .....                                 | 42   |
| 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                    | 43   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

|  | หน้า |
|--|------|
| บทที่ 4 ผลการศึกษา.....  | 49   |
| 4.1 การวิเคราะห์ผลการศึกษา.....  | 49   |
| 4.2 การวิเคราะห์ระดับการตัดสินใจ.....                                  | 55   |
| 4.3 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อการตัดสินใจในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์..... | 58   |
| 4.4 การทดสอบสมมติฐาน .....   | 59   |
| <br>   |      |
| บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....   | 66   |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย.....  | 66   |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ .....   | 67   |
| 5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป .....                           | 69   |
| <br>   |      |
| บรรณานุกรม.....  | 70   |
| <br>   |      |
| ภาคผนวก .....  | 73   |
| <br>   |      |
| ประวัติผู้เขียน .....  | 80   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.1 ค่าไฟฟ้าที่ลดได้ตลอดอายุโครงการ 25 ปี .....   | 31   |
| 2.2 มูลค่าการลงทุนครั้งแรกของขนาดกำลังการผลิต 32.5 kW .....   | 33   |
| 2.3 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการ 25 ปี ขนาดกำลังการผลิต 32.5 kW .....   | 33   |
| 2.4 ต้นทุนการลงทุนและผลตอบแทนกำไร .....   | 34   |
| 2.5 สรุปผลการวิเคราะห์ทางการเงิน .....  | 34   |
| 2.6 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม .....   | 39   |
| 3.1 อัตราส่วนของจำนวนประชากรและจำนวนกลุ่มตัวอย่าง .....   | 42   |
| 3.2 สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว .....  | 46   |
| 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ .....   | 49   |
| 4.2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ .....  | 50   |
| 4.3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา .....   | 50   |
| 4.4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ .....   | 51   |
| 4.5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน .....  | 51   |
| 4.6 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามจำนวนสมาชิกในครอบครัว .....   | 52   |
| 4.7 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน .....                                      | 52   |
| 4.8 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญที่ทำให้<br>สนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ .....         | 53   |
| 4.9 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการได้รับข้อมูลข่าวสารรายละเอียด<br>เกี่ยวกับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ..... | 53   |
| 4.10 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ .....                               | 54   |
| 4.11 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ .....                                      | 54   |
| 4.12 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามค่าใช้จ่ายในการติดตั้งที่ยินดีจ่าย .....  | 55   |
| 4.13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการ .....                                     | 55   |
| 4.14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาด<br>ด้านผลิตภัณฑ์ .....                | 56   |
| 4.15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาด<br>ด้านราคา .....                     | 57   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่าย.....                   | 57   |
| 4.17 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาด .....                    | 58   |
| 4.18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับความคิดเห็นการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์.....                      | 59   |
| 4.19 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามเพศ .....                                 | 60   |
| 4.20 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามอายุ .....                                | 60   |
| 4.21 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามระดับการศึกษา.....                        | 61   |
| 4.22 การทดสอบความแตกต่างระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามการศึกษา.....                          | 62   |
| 4.23 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามอาชีพ.....                                | 62   |
| 4.24 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน.....                 | 63   |
| 4.25 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือน .....              | 64   |
| 4.26 การทดสอบความแตกต่างระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือน .....           | 65   |
| 4.27 การทดสอบความแตกต่างระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน ..... | 65   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

| ภาพที่  | หน้า |
|---|------|
| 1.1 ปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนแห่งประเทศไทยในปี 2550 – 2557.....       | 2    |
| 1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....   | 5    |
| 2.1 โมเดลพฤติกรรมผู้บริโภค .....  | 13   |
| 2.2 ลำดับอุปกรณ์ผลิตภัณฑ์ที่ทำให้เกิดพลังงาน .....                            | 15   |
| 2.3 ส่วนประกอบของเซลล์แสงอาทิตย์.....   | 19   |
| 2.4 เซลล์แสงอาทิตย์ระบบแบบผลึกเดี่ยว.....                                     | 20   |
| 2.5 เซลล์แสงอาทิตย์ระบบแบบผลึกรวม .....                                       | 21   |
| 2.6 หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์.....                                       | 22   |
| 2.7 หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ระบบ n - type.....                          | 23   |
| 2.8 หลักการทำงานของแสงระบบเซลล์แสงอาทิตย์ p type .....                        | 23   |
| 2.9 หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบ Front Electrode, Back Electrode ..... | 24   |
| 2.10 การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ระบบอิสระ.....                       | 25   |
| 2.11 การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกันระบบจำหน่าย.....            | 26   |
| 2.12 การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ระบบแบบผสมผสาน .....                 | 26   |
| 2.13 โครงสร้างฐานที่ติดตั้งโซลาร์เซลล์ผลิตภัณฑ์.....                          | 35   |
| 2.14 การติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคาเมทัลชีท.....                               | 36   |
| 2.15 การติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคากระเบื้อง.....                              | 36   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

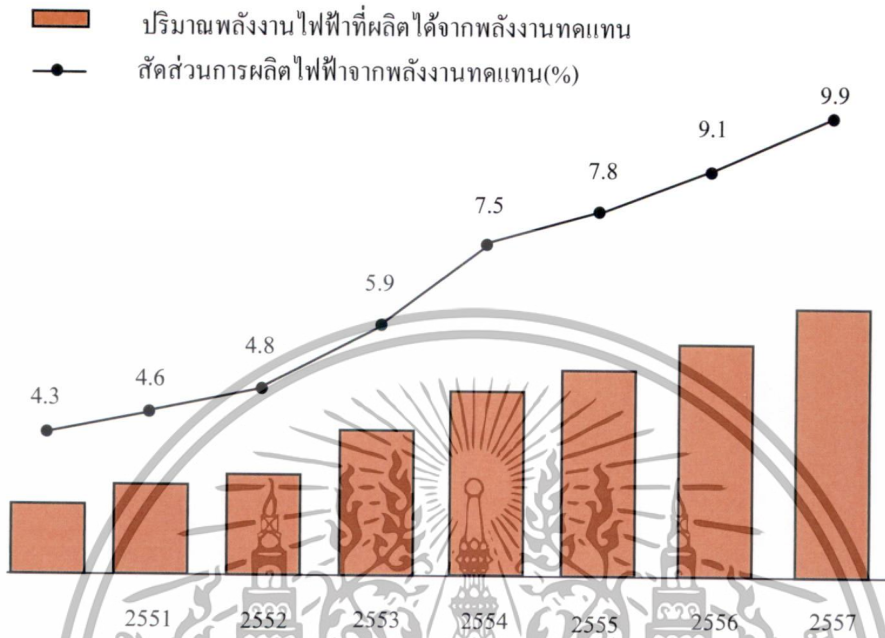
พลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญการดำรงชีวิตของมนุษย์ อีกทั้งมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เนื่องจากไฟฟ้าเป็นสาธารณูปโภคพื้นฐานที่ช่วยให้การพัฒนาประเทศดำเนินไปอย่างต่อเนื่องช่วยกระตุ้นให้เกิดการผลิตทั้งในภาค เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการบริการ ซึ่งในปัจจุบันความต้องการ การใช้พลังงานไฟฟ้ามีเพิ่มขึ้น รัฐบาลจึงต้องรับภาระด้านการจัดหาพลังงานในการผลิตไฟฟ้า เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการใช้จำนวนประชากรของประเทศที่เพิ่มขึ้น และการขยายตัวของภาคการผลิตเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้รูปแบบการใช้พลังงานทั้งในแง่ของส่วนบุคคลและสาขาการผลิตภายในประเทศ ที่ยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอทำให้ภาครัฐจำเป็นต้องหาแนวทางใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และเงินลงทุนจำนวนมากในการผลิตพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น

ในปี 2557 ประเทศไทยมีการใช้ไฟฟ้า 168,620 กิกะวัตต์ชั่วโมง ซึ่งนับเป็นอันดับที่ 24 ของโลกและมีการใช้เพิ่มขึ้นต่อเนื่องเฉลี่ยขยายตัวปีละ 4-5 % ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา โดยเติบโตควบคู่ไปกับเศรษฐกิจไทย ทั้งนี้เพราะพลังงานไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อน และดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจในภาคต่าง ๆ และยังมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชนด้วยเช่นกัน ความมั่นคงทางพลังงานไฟฟ้าจึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจ และมีความสำคัญอย่างยิ่งซึ่งในปัจจุบันภาครัฐมุ่งเน้นที่จะผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนแทบทั้งสิ้น รวมไปถึงภาคอุตสาหกรรม และชุมชนต่าง ๆ เริ่มตระหนักถึงภาวะ การขาดแคลนเชื้อเพลิง จึงเริ่มผลิตไฟฟ้าใช้ตนเองภายในจากพลังงานทางเลือกใหม่ซึ่งคือพลังงานทดแทน (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานกระทรวงพลังงาน, 2557)

พลังงานทดแทน (alternative energy) หมายถึง พลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงและก๊าซธรรมชาติสามารถแบ่งตามแหล่งที่ได้มาออกเป็น 2 ประเภท คือ พลังงานทดแทนจากแหล่งที่ใช้แล้วหมดไปเรียกว่า พลังงานสิ้นเปลือง (nonrenewable energy) ได้แก่ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ นิวเคลียร์หินน้ำมัน และทรายน้ำมัน เป็นต้น และพลังงานทดแทนอีกประเภทหนึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้ว สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีกเรียกว่าพลังงานหมุนเวียน (renewable energy) ได้แก่ แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวลน้ำ และไฮโดรเจน เป็นต้น พลังงานทดแทน ประเภทที่ 2 เป็นพลังงานที่สะอาดไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเป็นแหล่งพลังงานที่มีอยู่ในท้องถิ่น การพัฒนาพลังงานทดแทนในประเทศไทยเริ่มได้รับความสนใจมากขึ้น และมีการค้นคว้า ทดสอบ พัฒนาและสาธิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารพลังงานเพื่อการพัฒนาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนส่งเสริมและเผยแพร่ เพื่อให้มีการผลิตและการใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายมีประสิทธิภาพ และมีความเหมาะสมทั้งทางด้านเทคนิคเศรษฐกิจและสังคม



ภาพที่ 1.1 ปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนแห่งประเทศไทยในปี 2550 - 2557 ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานกระทรวงพลังงาน, 2557

การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นหนึ่งในพลังงานทดแทนที่ได้รับความสนใจจากนักลงทุนในภาคอุตสาหกรรม และประชาชนทั่วไปที่เป็นเจ้าของที่อยู่อาศัยการติดตั้งการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สามารถทำบนพื้นดิน (Solar farm) หรือติดตั้งบนหลังคา (Solar roof) และไม่ได้มีขั้นตอนยุ่งยาก ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การลงทุนธุรกิจโซลาร์เซลล์ของผู้ประกอบการ และความสนใจในการติดตั้งของภาครัฐก็เพิ่มขึ้นในทุกประเทศรวมทั้งประเทศไทยประกอบกับประเทศไทยมีความได้เปรียบในเรื่องของสภาพภูมิอากาศ และพื้นที่รับแสงแดดที่มีความเข้มสูง โดยเฉพาะในเขตพื้นที่แถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เอื้อกับการลงทุนในการติดตั้งโซลาร์เซลล์ จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นพื้นที่หนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีผู้ประกอบการลงทุนทำการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนพื้นดิน (Solar farm) มากที่สุดโดยมีผู้ประกอบการคือ โซลาร์ฟาร์มโคราช 1 (ด.ชมพู่ อ.โนนสูง จ.นครราชสีมา) เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เชิงพาณิชย์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดของประเทศไทย และใหญ่สุดในกลุ่มประเทศอาเซียนภายใต้การบริหารงานของบริษัท โซลาร์ เพาเวอร์ โคราช 1 จำกัด (www.spcg.co.th) มีผู้ถือหุ้นใหญ่ที่สำคัญ เช่น มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม บริษัทไทยไฟาเพาเวอร์จำกัด เป็นต้น ซึ่งมีมูลค่าการลงทุนประมาณ 700 ล้านบาท ปัจจุบันได้ดำเนินการก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์แล้ว และเริ่มจ่ายไฟเข้าระบบของการไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนภูมิภาคเรียบร้อยแล้ว ตั้งแต่เดือนเมษายน 2553 ที่ผ่านมาสรางรายได้วันละ 4.3 แสนล้านบาท รายได้นั้นได้มาจากในด้านการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ เพื่อขายไฟเป็นทางเลือกที่ “เกิดให้ประโยชน์ทางการเงินสูงสุด” เพราะการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค รัชชื้อไฟโดยเฉลี่ยในอัตราที่แพงกว่า ค่าไฟปกติที่ ผู้บริโภคจ่ายจริง กล่าวคือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขายไฟให้ผู้บริโภคที่หน่วยละ 3-4 บาท (การไฟฟ้า ส่วนภูมิภาค. 2558) แต่การไฟฟ้าฯ รัชชื้อไฟจากผู้บริโภคในอัตราหน่วยละ 6.85 บาท ดังนั้น ผู้บริโภคภาคครัวเรือนจึงไม่สามารถติดตั้งแผงโซลาร์ บนหลังคาบ้านเพื่อใช้ไฟในบ้านและเพื่อ จำหน่ายถือเป็นการลงทุนที่จะช่วยสร้างรายได้ให้กับครอบครัวในระยะยาวจากพลังงานที่มีอยู่แล้ว ในธรรมชาติกับระบบที่ไม่ซับซ้อนยุ่งยาก

อย่างไรก็ตามการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์ บนหลังคาบ้านของผู้บริโภคภาคครัวเรือนอาจจะ มีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้บริโภค อาทิ ความรู้เรื่องตัวผลิตภัณฑ์แผงโซลาร์เซลล์ ที่ นักลงทุนต้องมีความรู้เบื้องต้น เนื่องจากผลิตภัณฑ์นั้นมีหลายยี่ห้อ หลากหลายราคา รวมถึงคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ และที่สำคัญบริษัทที่ติดตั้งต้องเป็นบริษัทที่น่าเชื่อถือ มีมาตรฐานติดตั้งที่มีคุณภาพ มีบริการหลังการที่ดีเป็นสิ่งสำคัญ

จากสถานการณ์ดังกล่าว ทำให้ผู้ศึกษาสนใจที่จะศึกษา ถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการ ตัดสินใจติดตั้งแผง โซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านของครัวเรือน ในเขตจังหวัดนครราชสีมาโดย ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปพัฒนาหรือกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดของบริษัทผู้จำหน่าย โซลาร์เซลล์ ให้ตรงกับความต้องการของ ผู้บริโภค

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมา จำแนกตามปัจจัยด้านประชากรศาสตร์
2. เพื่อศึกษาระดับความสำคัญของปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจการ ตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมา
3. เพื่อศึกษาระดับการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. องค์กรธุรกิจหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ผลของการศึกษาเป็นประโยชน์ต่อการนำไปพัฒนาหรือกำหนดวัตถุประสงค์เป้าหมาย และวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค
2. เพื่อใช้เป็นแนวทางการกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย และพิจารณาแนวโน้มของผู้บริโภค เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาโซลาร์เซลล์ ให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคในการตัดสินใจลงทุนในธุรกิจพลังงานโซลาร์เซลล์

### 1.4 ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาในเรื่อง การตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านของครัวเรือนในเขตจังหวัดนครราชสีมา มุ่งสำรวจความคิดเห็นผู้บริโภคที่มีที่อยู่อาศัยเป็นของตนเอง

1. พื้นที่การศึกษาในเขตพื้นที่อำเภอด่านขุนทด อำเภอบัวใหญ่ อำเภอโนนสูงจังหวัดนครราชสีมา
2. ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ ประชากรที่อยู่อาศัยในเขต อำเภอด่านขุนทด อำเภอบัวใหญ่ อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา
3. ขอบเขตด้านระยะเวลาดำเนินการรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559
4. ขอบเขตด้านตัวแปร
  - 4.1 ตัวแปรอิสระ
 

ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ จำนวนสมาชิกในครอบครัว รายได้ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าของครัวเรือน โดยเฉลี่ยต่อเดือน
  - 4.2 ตัวแปรตาม
 

การตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมา

### 1.5 สมมติฐานของการศึกษา

สมมติฐานในการศึกษา การตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมา มีดังนี้

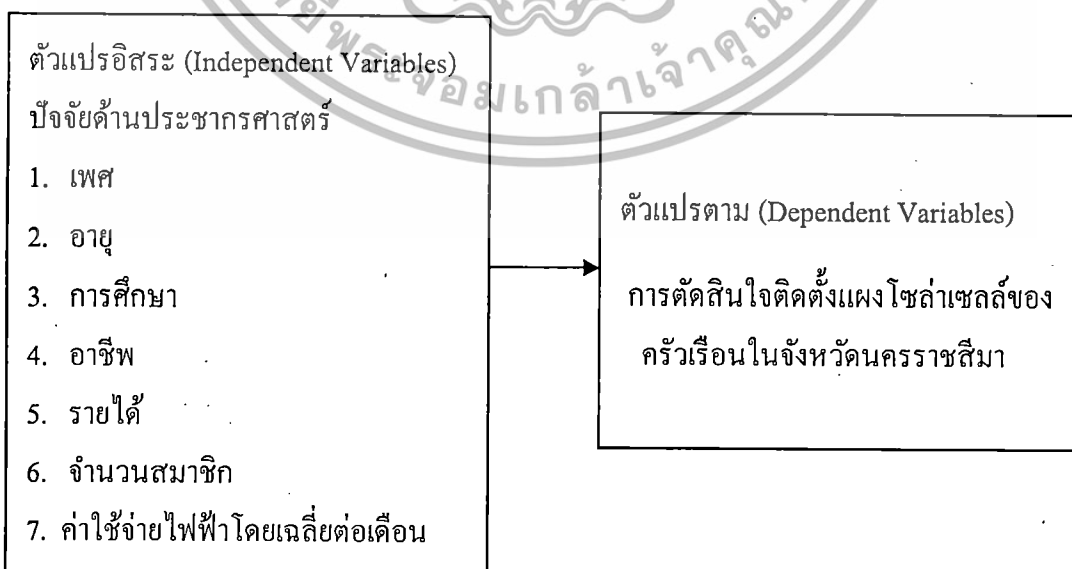
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. เพศ ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนที่แตกต่างกัน
2. อายุ ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนที่แตกต่างกัน
3. การศึกษา ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนที่แตกต่างกัน
4. อาชีพ ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนที่แตกต่างกัน
5. รายได้ ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนที่แตกต่างกัน
6. จำนวนที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนที่แตกต่างกัน
7. ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนที่แตกต่างกัน

## 1.6 กรอบแนวคิด

การศึกษาเรื่องการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านของครัวเรือนในเขตจังหวัดนครราชสีมา สามารถกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้าอิสระดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.7 คำนิยามศัพท์

ผู้บริโภครถจักรยานยนต์ หมายถึง ตัวแทนของผู้บริโภคในแต่ละครัวเรือนในเขตพื้นที่ศึกษา

การตัดสินใจลงทุน หมายถึง พฤติกรรมการแสดงออกของบุคคลแต่ละบุคคล ในการค้นหาข้อมูลข่าวสารการประเมินทางเลือก การตัดสินใจลงทุนพลังงานโซลาร์เซลล์

พลังงานโซลาร์เซลล์ หมายถึง เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์กรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นอุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยที่ไม่มีชิ้นส่วนเคลื่อนไหว ในขณะที่ใช้งานทางจึงทำให้ไม่มีมลภาวะเสียงไม่ก่อให้เกิดมลภาวะเป็นพิษจาก ขบวนการการผลิตไฟฟ้า เป็นการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้มาฟรีและมีไม่สิ้นสุด ได้พลังงานไฟฟ้าโดยตรงซึ่งเป็นพลังซึ่งเป็นพลังงานที่นำมาใช้ได้สะดวกที่สุด

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด หมายถึง ตัวแปรทางการตลาดที่ควบคุมได้ และจะต้องสอดคล้องเป็นไปในทิศทางเดียวกันเพื่อให้สนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างกลมกลืน ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด ที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านของครัวเรือน

การไฟฟ้าฯ หมายถึง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงมหาดไทย มีหน้าที่บริการจำหน่ายไฟฟ้าแก่ประชาชนในส่วนภูมิภาค ทุกจังหวัดทั่วประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้ได้มีการศึกษาถึงวิชาการทฤษฎีแนวคิดบทความ วารสารต่าง ๆ แนวคิดของงานวิจัยที่สอดคล้องและเกี่ยวข้องเพื่อให้การวิจัยเรื่องการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมา สำเร็จโดยสมบูรณ์นั้นสามารถนำทฤษฎีหลัก ๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค
2. แนวคิดและทฤษฎีการตัดสินใจซื้อ
3. แนวคิดและทฤษฎีส่วนประสมทางการตลาด
4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับธุรกิจพลังงานโซลาร์เซลล์และการลงทุน
5. วารณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 แนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมผู้บริโภค

จากการรวบรวมความหมายของพฤติกรรมและพฤติกรรมผู้บริโภค สามารถสรุปได้ดังนี้ สิทธิโชค วรานุสันติกุล (2529: 9-11) กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง ปรากฏการณ์หนึ่งที่มีมนุษย์แสดงออกมามากกว่า พฤติกรรมภายในอาจมีสิ่งที่เป็นรูปธรรม นามธรรม เช่น ปรากฏการณ์ของอวัยวะภายในร่างกาย ความรู้สึกนึกคิด เจตคติ มักเป็นพฤติกรรมที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ชัด ส่วนพฤติกรรมภายนอกเป็นปรากฏการณ์ที่คนเราแสดงออกตลอดเวลาของการดำรงชีวิต เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาให้ผู้อื่นเห็นทั้งจากการกระทำและวาจา

โยธิน ศันสนยุทธ และจุมพล พูลภัทรชีวิน (254: 6-7) กล่าวว่า พฤติกรรมหมายถึงการกระทำต่างๆ ของมนุษย์หรือสัตว์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ พฤติกรรมภายนอก และพฤติกรรมภายใน

พฤติกรรมภายนอก (Overt Behavior) หมายถึง พฤติกรรมหรือการกระทำที่ปรากฏออกมาให้สังเกตเห็นได้รับรู้ได้ใช้เครื่องมือตรวจสอบได้

พฤติกรรมภายใน (Covert Behavior) หรือกระบวนการทางจิต (Mental Process) หมายถึง พฤติกรรมที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตา หรือไม่สามารถใช้เครื่องมือตรวจสอบได้โดยตรง เช่น ความรู้สึก อารมณ์ ความจำ การคิด การวิเคราะห์หาเหตุผล ประสบการณ์ เป็นต้น

จากความหมายพฤติกรรมที่กล่าวมาสรุปได้ว่า พฤติกรรม หมายถึง กิจกรรมหนึ่งหรือการกระทำของมนุษย์เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคล การกระทำดังกล่าวมี 2 ประเภทคือ

เอกสารฉบับนี้เผยแพร่ทางเว็บไซต์ของโครงการวิจัยนี้เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจเท่านั้น ไม่สามารถนำเนื้อหาไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกระทำภายใน เช่น คุณค่า เจตคติ ความเชื่อ ค่านิยม ความคิดเห็น และการกระทำภายนอก เช่น การแสดงออกทางด้านร่างกาย

พฤติกรรมผู้บริโภค เป็นการศึกษาถึงการตัดสินใจ การกระทำต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดหาให้ได้มาซึ่งการบริโภคและการจับจ่ายใช้สอย ซึ่งสินค้าและบริการ รวมทั้งกระบวนการตัดสินใจที่เกิดขึ้นทั้งก่อนและหลังการกระทำดังกล่าวด้วย (Engle, Blackwell, and Miniard.1990, น.3 อ้างอิงใน สุกร เสรีรัตน์. 2550, น.5)

ธงชัย สันติวง(2540: 14) กล่าวว่า พฤติกรรมผู้บริโภค (Consumer Behavior) เป็นการศึกษาหรือวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรม การซื้อและการใช้ของผู้บริโภค เพื่อทราบถึงลักษณะความต้องการใช้ของผู้บริโภค คำตอบที่ได้จะช่วยให้ นักการตลาดสามารถจัดการกลยุทธ์ทางการตลาด (Marketing Strategies) ที่สามารถสนองความพึงพอใจของผู้บริโภคได้อย่างเหมาะสมพฤติกรรมผู้บริโภคจึงหมายถึง การกระทำของบุคคลใดบุคคลหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดหาให้ได้มาและการใช้ซึ่งสินค้าและบริการ ทั้งนี้รวมถึงกระบวนการตัดสินใจซึ่งมีอยู่ก่อนแล้ว และมีส่วนในการกำหนดให้กระทำดังกล่าว

พฤติกรรมของผู้บริโภคเริ่มต้นจากการมีสิ่งเร้า (Stimulus) มากระตุ้น (Stimulate) ความรู้สึก ทำให้รู้สึกถึงความต้องการ จนต้องทำการหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่จะสามารถตอบสนองความต้องการ เพื่อทำการตัดสินใจซื้อ และเกิดพฤติกรรมการซื้ออันเป็นการตอบสนอง (Response) ในที่สุด

1. สิ่งเร้า (Stimulus) หมายถึง สิ่งที่มากระทบและกระตุ้นผู้ซื้อ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากสิ่งเร้าภายใน (Inside Stimulus) ที่ร่างกายเกิดความไม่สมดุลทางกายภาพหรือทางจิตใจ ก่อให้เกิดความต้องการที่จะรักษาสมดุลนั้น หรือจากสิ่งเร้าภายนอก (Outside Stimulus) ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 สิ่งเร้าทางการตลาด (Marketing Stimulus) อันเป็นสิ่งเร้าที่เกี่ยวข้องกับส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) หรือ 4P's ที่นักการตลาดต้องพัฒนาขึ้นมา และนำมาใช้

1. สิ่งเร้าด้านผลิตภัณฑ์ (Product) เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ ให้ทันสมัย รูปทรงที่ดูสลิบบางขึ้น แต่คุณภาพเหมือนเดิม

2. สิ่งเร้าด้านราคา (Price) เช่น การกำหนดราคาสินค้าให้เหมาะกับผลิตภัณฑ์โดยพิจารณาจากค่าเป้าหมาย

3. สิ่งเร้าด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Distribution or Price) เช่นการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้ทั่วถึง เพื่อให้ความสะดวกแก่ผู้บริโภค

4. สิ่งเร้าด้านส่งเสริมการตลาด เช่น การโฆษณา การจัดส่วนลดหรือของแถม

1.2 สิ่งเร้าอื่น ๆ เป็นสิ่งเร้าที่เป็นสิ่งแวดล้อมภายนอกที่อยู่เหนือควบคุมแต่ส่งผลต่อการตัดสินใจ ทำให้เกิดการซื้อได้ เช่น สภาพเศรษฐกิจที่ดี เทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดประโยชน์ประหยัดพลังงานและได้ผลกำไรต่อการลงทุนในทางตรงกันข้าม สิ่งเร้าอื่นๆ ที่มีลักษณะในทางลบอาจจะไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อให้เกิดการซื้อ แม้จะคิดลงทุน เช่น การลงทุนในช่วงสภาวะเศรษฐกิจถดถอยอาจจะทำให้ระยะยาวคืนทุนนานขึ้น

2. กล้องดำ (Buyer's Black Box) เป็นระบบของความรู้สึก ความต้องการ และกระบวนการตัดสินใจที่เกิดขึ้นจากความคิดและจิตใจของผู้ซื้อ เปรียบเสมือนกล่องดำ ซึ่งผู้ผลิตหรือผู้ขายไม่สามารถทราบได้ จึงต้องพยายามศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อพฤติกรรมตัดสินใจซื้อของผู้ซื้อ รวมถึงต้องศึกษาถึงขั้นตอนของกิจกรรมกระบวนการในการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคด้วย

3. การตอบสนอง (Respond) หมายถึง พฤติกรรมที่มีการแสดงออกมาของบุคคลหลังจากที่มีสิ่งมากระตุ้น ซึ่งในที่นี้ หมายถึง การตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคด้วย

1. การเลือกผลิตภัณฑ์ (Product choice) เช่น การเลือกผลิตภัณฑ์ประหยัดพลังงานไฟฟ้า หรือพลังงานทดแทน ที่สามารถทำให้เกิดประโยชน์สำหรับการประหยัดค่าไฟ ในครัวเรือนและอุตสาหกรรม จำพวกแผงโซลาร์เซลล์ เป็นต้น

2. การเลือกตราสินค้า (Brand choice) เช่น ผู้บริโภคเลือกซื้อกลุ่มสินค้าพลังงานทดแทน จำพวก แผงโซลาร์เซลล์ยี่ห้อต่างๆ

3. การเลือกผู้ขาย (Dealer Choice) เช่น ผู้บริโภคเลือกซื้อหรือลงทุน เลือกบริษัทที่มีความน่าเชื่อถือ มีบริการหลังการขาย ชื้อที่ตัวแทนจำหน่ายใกล้บ้าน

4. การเลือกเวลาในการซื้อ (Purchase timing) เช่น ผู้บริโภคจะซื้อ เมื่อมีความต้องการประหยัดไฟเนื่องจากค่าไฟฟ้าสูง รวมถึงการลงทุนตามนโยบายรัฐบาล เพื่อเข้าร่วม โครงการรับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก เป็นผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนให้กับกรไฟฟ้าส่วนภูมิภาคตามพื้นที่ต่างจังหวัด

จากแนวคิดข้างต้นสามารถสรุป ได้ว่า รูปแบบของพฤติกรรมของผู้ซื้อจะเริ่มต้นขึ้นจากการที่มีสิ่งเร้ามากระตุ้นซึ่งอาจเป็นได้ทั้งสิ่งเร้าภายนอก เช่น สิ่งเร้าทางการตลาด สิ่งเร้าอื่นๆ สิ่งเร้าภายใน ได้แก่ สัญชาตญาณที่ติดตัวมาแต่กำเนิด จากการเรียนรู้ หรือทั้งสองอย่าง ซึ่งสิ่งกระตุ้นเหล่านี้ก่อให้เกิดความต้องการผ่านเข้ามาในความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อ (Buyer's black box) เปรียบเสมือนกล่องดำที่ผู้ผลิตหรือผู้ขายมีอาจจะคาดคะเนได้ความรู้สึกนึกคิดของผู้ซื้อ จะมีผลต่อการตอบสนองซึ่งผู้บริโภคแต่ละคนจะแสดงออกมาต่างกัน จากแนวคิดที่กล่าวมานี้สามารถนำมาประยุกต์ ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้โดยทำให้ทราบรูปแบบพฤติกรรมของผู้ซื้อแต่ละคนในด้านสิ่งเร้าในการศึกษาครั้งนี้ได้มุ่งศึกษาถึงสิ่งเร้าทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมในการซื้อแต่ละคนในด้านสิ่งเร้า ในการศึกษาครั้งนี้ได้มุ่งศึกษาถึงสิ่งเร้าทางการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมในการซื้อจึงสามารถนำสิ่งที่มิในแนวคิดนี้มาปรับใช้ในการสร้างกรอบวิจัยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎีการตัดสินใจซื้อ

### 2.2.1 ความหมายของการตัดสินใจ

การตัดสินใจ (Decision Making) หมายถึง กระบวนการในการเลือกที่จะกระทำการใดสิ่งหนึ่งจากทางเลือกต่าง ๆ ที่มีอยู่ซึ่งผู้บริโภคมักจะตัดสินใจในทางเลือกต่าง ๆ ของสินค้าและบริการอยู่เสมอโดยที่เขาจะเลือกสินค้า หรือบริการตามข้อมูลและข้อจำกัดของสถานการณ์ การตัดสินใจจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญ และอยู่ในจิตใจของผู้บริโภค (นิตยาพร เสมอใจ 2550: 46)

### 2.2.2 กระบวนการตัดสินใจซื้อ

กระบวนการตัดสินใจของผู้บริโภค (Decision Process) แม้ผู้บริโภคจะมีความแตกต่างกัน แต่ผู้บริโภคจะมีรูปแบบการตัดสินใจซื้อที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งกระบวนการตัดสินใจซื้อ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตระหนักถึงปัญหาหรือความต้องการ (Problem or Need Recognition) จุดเริ่มต้นของปัญหาเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรู้สึกถึงความแตกต่างระหว่างสภาพที่เป็นอุดมคติ (Ideal) คือ สภาพที่เขาารู้สึกว่าดีต่อตนเอง และเป็นสภาพที่ปรารถนา กับสภาพที่เป็นอยู่จริง (Reality) ของสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับตนเอง จึงก่อให้เกิดความต้องการที่จะเติมเต็มส่วนต่างระหว่างสภาพอุดมคติกับสภาพที่เป็นจริง โดยปัญหาของแต่ละคนจะมีสาเหตุที่แตกต่างกันไป ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ปัญหาของผู้บริโภคอาจเกิดขึ้นจากสาเหตุ ต่อไปนี้

- สิ่งของที่ใช้อยู่เดิมไม่มีประสิทธิภาพ
- ผลของการแก้ปัญหาในอดีตนำไปสู่ปัญหาใหม่
- การเปลี่ยนแปลงส่วนบุคคล
- การเปลี่ยนแปลงของสภาพครอบครัว
- การเปลี่ยนแปลงของสถานะทางการเงิน
- ผลจากการเปลี่ยนกลุ่มอ้างอิงบุคคลจะมีกลุ่มอ้างอิงในแต่ละวัย แต่ละช่วงชีวิต และแต่ละกลุ่มสังคมที่แตกต่างกัน

- ประสิทธิภาพของการส่งเสริมทางการตลาด เมื่อการส่งเสริมการตลาดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการโฆษณา การประชาสัมพันธ์การลด แลก แจก แถม การขายโดยไซพนักงานหรือการตลาดทางตรงที่มีประสิทธิภาพ จะสามารถกระตุ้นให้บริโภคระหนักถึงปัญหาและเกิดความต้องการขึ้นได้

เมื่อผู้บริโภคได้ตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ค่าไฟฟ้าที่สูงขึ้น ในแต่ละเดือน เขาอาจจะหาทางแก้ไขปัญหานั้นหรือไม่ก็ได้ หากปัญหาไม่มีความสำคัญมากนัก ก็จะแก้ไข หรือไม่ก็ได้ แต่ถ้าหากปัญหาที่เกิดขึ้นยังไม่หายไปค่าไฟฟ้ามีการเพิ่มอย่างต่อเนื่องไม่ลดลง ปัญหานี้จะกลายเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเครียดและปัญหาใหญ่ตามมา ทำให้กลายเป็นแรงผลักดันให้พยายามแก้ไขปัญหาทำอย่างไรที่จะทำให้ค่าไฟฟ้าลดลง ได้บ้างซึ่งเขาจะเริ่มหาทางแก้ไขปัญหาโดยการเสาะหาข้อมูลก่อน

2. การเสาะแสวงหาข้อมูล (Search for Information) เมื่อเกิดปัญหา ผู้บริโภคก็ต้องแสวงหาหนทางแก้ไขโดยหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการตัดสินใจ จากแหล่งข้อมูลต่อไปนี้

1. แหล่งบุคคล (Personal Search) เป็นแหล่งข่าวสารที่เป็นบุคคล เช่น ครอบครัว มิตรสหายกลุ่มอ้างอิง ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน หรือผู้ที่เคยใช้สินค้านั้นมาแล้ว

2. แหล่งธุรกิจ (Commercial Search) เป็นแหล่งข่าวสารที่ได้ ณ จุดขายสินค้า บริษัทหรือร้านค้าที่เป็นผู้ผลิต หรือจำหน่าย หรือจากพนักงานขาย

3. แหล่งข่าวทั่วไป (Public Search) เป็นแหล่งข่าวสารที่ได้ จากสื่อมวลชนต่าง ๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ รวมถึงการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

4. จากประสบการณ์ของผู้บริโภคเอง (Experimental Search) เป็นแหล่งข่าวสารที่ได้รับจากการลองสัมผัส ตรวจสอบ การทดลองใช้

ผู้บริโภคบางคน ใช้ความพยายามในการเสาะแสวงหาข้อมูลในการใช้ประกอบการตัดสินใจซื้ออย่างมากแต่บางคนก็น้อย ทั้งนี้ อาจขึ้นอยู่กับปริมาณของข้อมูลที่เขาถืออยู่เดิม ความรุนแรงของความปรารถนา หรือความสะดวกในการสืบเสาะหา

3. การประเมินทางเลือก (Evaluation of Alternative) เมื่อผู้บริโภค ได้ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 2 แล้วก็จะประเมินทางเลือก และตัดสินใจเลือกทางที่ดีที่สุด วิธีการที่ผู้บริโภคใช้ในการประเมินทางเลือกอาจจะประเมิน โดยการเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของตัวผลิตภัณฑ์ บริษัทที่ติดตั้งให้คำปรึกษา ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการลงทุน เพื่อเป็นการที่จะตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ประหยัดพลังงาน และการลงทุนธุรกิจพลังงานไฟฟ้า โซลาร์เซลล์ อาจขึ้นอยู่กับความเชื่อนิยมศรัทธา หรืออาจขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้บริโภคที่ผ่านมาในอดีต และสถานการณ์ของผู้บริโภคที่ผ่านมาในอดีต และสถานการณ์ของการตัดสินใจรวมถึงทางเลือกที่มีอยู่ด้วย ทั้งนี้มีแนวคิดในการพิจารณาเพื่อช่วยประเมินแต่ละทางเลือก เพื่อให้ตัดสินใจได้ง่ายขึ้น ดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติ (Attributes) และประโยชน์ของสินค้า ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ (Benefit) คือ การพิจารณาถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับ และคุณสมบัติของสินค้าว่าสามารถทำอะไร ได้บ้างหรือมีความสามารถแค่ไหนแต่ละรายจะมองผลิตภัณฑ์ว่าเป็นมวบรวมของลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ ซึ่งผู้บริโภคจะมองลักษณะที่เกี่ยวข้องความต้องการของเขา

2. ระดับความสำคัญ (Degree of Importance) คือ การพิจารณาถึงความสำคัญ ของคุณสมบัติ (Attribute Importance) ของสินค้าหรือผลิตภัณฑ์เป็นหลักมากกว่าพิจารณาถึงความโดดเด่นของสินค้า (Salient Attributes) ที่เราได้พบเห็นผู้บริโภคให้ความสำคัญกับลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ในระดับแตกต่างกันตามความสอดคล้องกับความต้องการของเขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความเชื่อถือต่อตราหือ (Brand Beliefs) คือ การพิจารณาถึงความเชื่อต่อหือสินค้า หรือสัญลักษณ์ของสินค้า (Brand Image) ที่ผู้บริโภคได้เคยพบเห็น รับรู้จากมีประสบการณ์ในอดีต ผู้บริโภคจะสร้างความเชื่อมั่นในตราหือขึ้นชุดหนึ่งเกี่ยวกับลักษณะแต่ละอย่างของตราหือ ซึ่งความเชื่อเกี่ยวกับตราหือมีอิทธิพลต่อการประเมินทางเลือกของผู้บริโภค

4. ความพอใจ (Utility Function) คือ การประเมินว่า มีความพอใจต่อสินค้าความพอใจ บริษัทที่จัดจำหน่าย ความพอใจในเรื่องราคา ผู้บริโภคมีทัศนคติในการเลือกอย่างไร

5. กระบวนการประเมิน (Evaluation Procedure) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าปัจจัยสำหรับการตัดสินใจหลายตัว เช่น ความพอใจ ความเชื่อถือในหือ คุณสมบัติของสินค้ามาพิจารณาเปรียบเทียบให้คะแนน แล้วหาผลสรุปว่าปัจจัยใดได้รับคะแนนจากการประเมินมากที่สุด

4. การตัดสินใจซื้อ (Decision Making) โดยปกติแล้วผู้บริโภคแต่ละคนจะต้องการข้อมูล และระยะเวลาในการตัดสินใจสำหรับผลิตภัณฑ์ แต่ละชนิดแตกต่างกัน คือ ผลิตภัณฑ์ บางอย่าง ต้องการข้อมูลมาก ต้องใช้ระยะเวลาในการเปรียบเทียบนาน แต่บางผลิตภัณฑ์ผู้บริโภคก็ไม่ต้อง การข้อมูลหรือระยะเวลาในการตัดสินใจมากนัก

5. พฤติกรรมหลังการซื้อ (Post Purchase Behavior) หลังจากมีการซื้อแล้ว ผู้บริโภคจะได้รับประสบการณ์ในการบริโภค ซึ่งอาจจะได้รับความพอใจหรือไม่พอใจก็ได้ถ้าพอใจผู้บริโภค ได้รับทราบถึงข้อดีต่าง ๆ ของสินค้าทำให้เกิดการซื้อซ้ำได้ หรืออาจมีการนำให้เกิดลูกค้ารายใหม่ แต่เมื่อใดก็ตามที่คุณค่าถ้าไม่พอใจผู้บริโภคก็อาจเลิกซื้อสินค้านั้นๆ ในครั้งต่อไป พฤติกรรมที่ตามก็คือลูกค้าจะเปลี่ยนไปใช้ผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง และอาจส่งผลเสียต่อเนื่องจากการบอกต่อ ทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าน้อยลงตามไปด้วย

จากทฤษฎีที่กล่าวมา อธิบายได้ว่า พฤติกรรมผู้บริโภคจะเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค 5 ขั้นตอนในกระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค (Stage of The Buying Decision Process) ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับความนึกคิด (Thought) ความรู้สึก (Feeling) การแสดงออก (Action) ในการดำรงชีวิตของมนุษย์แต่ละคนซึ่งไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน ทั้งนี้เพราะแต่ละคนมีทัศนคติ (Attitude) ตั้งใจ (Motive) ประสบการณ์การรับรู้หรือสิ่งกระตุ้น (Stimuli) ทั้งภายในและภายนอกต่างกันปัจจัยมีผลต่อความรู้สึกนึกคิดที่นำไปสู่กระบวนการตัดสินใจซื้อและพฤติกรรมภายหลังการซื้อเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจย่อย 9 ประการ คือ

1. ระดับความต้องการ ซึ่งผู้บริโภคต้องรู้ว่า ตนเองต้องการอะไร
2. ประเภทผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองความต้องการ
3. ชนิดของผลิตภัณฑ์ ต้องคำนึงถึงรายได้อาชีพ สถานภาพและบทบาททางสังคม
4. รูปแบบของผลิตภัณฑ์ ขึ้นอยู่กับราคาความชอบ และคุณภาพของผลิตภัณฑ์
5. ตราผลิตภัณฑ์ขึ้นอยู่กับความเชื่อ และทัศนคติที่มีต่อตราสินค้าความมีชื่อเสียงของสินค้า

และการให้บริการ

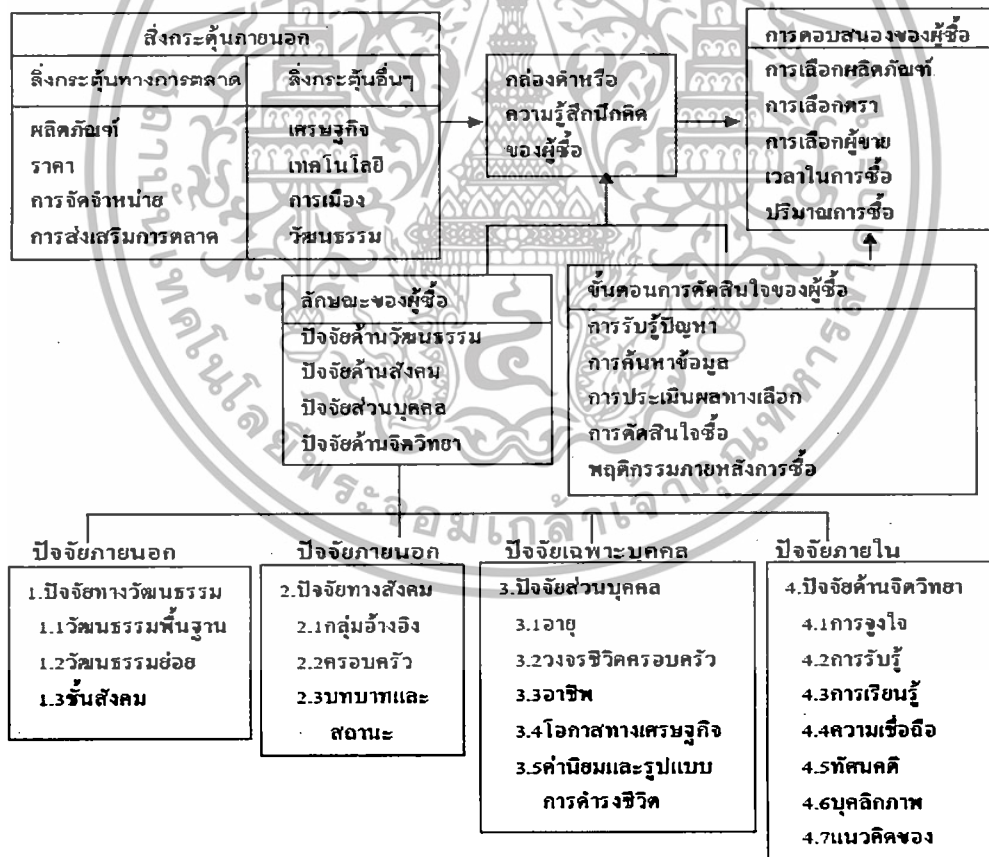
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ผู้ขายถ้ามีผู้ขายหรือตัวแทนจำหน่ายหลายราย ผู้บริโภคจะเลือกรายใดขึ้นอยู่กับบริการที่ผู้ขายเสนอหรือความรู้สึกคุ้นเคย

7. ปริมาณที่จะซื้อผู้บริโภคต้องตัดสินใจว่า จะซื้อผลิตภัณฑ์เป็นจำนวนเท่าใดการตัดสินใจซื้อเกี่ยวกับปริมาณ ขึ้นอยู่กับความจำเป็นและอัตราการใช้ การรับรู้ปัญหา การค้นหาข้อมูล การประเมินทางเลือก การตัดสินใจซื้อ และพฤติกรรมหลังจากซื้อ

8. เวลาเมื่อตัดสินใจได้แล้วว่าจะซื้อจำนวนเท่าไร ก็มาตัดสินใจเรื่องเวลาที่จะซื้อโอกาสในการซื้อขึ้นอยู่กับฤดูกาลและภาวะทางเศรษฐกิจ

9. วิธีการชำระเงิน วิธีการชำระเงินของผู้บริโภคจะจ่ายเป็นเงินสดหรือเงินผ่อน จากแนวคิดเกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อที่กล่าวมานี้ สามารถสรุปได้ว่า กระบวนการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การรับรู้ปัญหา การค้นหาข้อมูล การประเมินเลือก การตัดสินใจซื้อและพฤติกรรมหลังการซื้อ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางกำหนดโครงสร้างคำถามในแบบสอบถามในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจลงทุนธุรกิจพลังงานไฟฟ้าโซลาร์เซลล์



ภาพที่ 2.1 โมเดลพฤติกรรมผู้บริโภค

ที่มา: Kotler, Philip. (1997). Marketing Management : analysis, planning, implementation, and control. 9th ed. New Jersey : A Simon & Schuster company.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ทฤษฎีส่วนประสมทางการตลาด

ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) หมายถึง ตัวแปรทางการตลาด ที่สามารถควบคุมได้และใช้ร่วมกัน เพื่อสนองความพึงพอใจแก่ลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย

ส่วนประสมทางการตลาด ประกอบด้วยสิ่งสำคัญ คือ

1. ผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สินค้าที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมายได้
2. ราคา (Price) หมายถึง มูลค่าของเงิน ที่ผู้บริโภคยอมรับ และยินดีจ่ายเนื่องจากมองเห็นความคุ้มค่า
3. การจัดจำหน่าย (Place or Distribution) หมายถึง การกระจายสินค้า ให้สอดคล้องพฤติกรรมผู้บริโภคและมอบความสะดวกให้กับผู้บริโภค
4. การส่งเสริมการตลาด (Promotion) หรือการสื่อสาร การตลาดแบบบูรณาการ (IMC) เป็นแบบการใช้ความพยายามจูงใจผู้บริโภคให้เกิดความชอบสินค้าและเกิดพฤติกรรมซื้อเกิดขึ้นจากแนวคิดที่กล่าวมานี้ ทำให้ทราบว่า ส่วนประสมทางการตลาดหรือสามารถเรียกอีกอย่างว่า 4P's เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องมีการพัฒนาร่วมกัน เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคหรือกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสมที่สุด ด้วยเหตุนี้ สิ่งนี้จึงเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยสนใจและนำมาปรับใช้เป็นตัวแปรในการศึกษาครั้งนี้

### 2.3.1 ส่วนประสมทางการตลาดของธุรกิจพลังงานไฟฟ้าโซล่าเซลล์

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และคณะ (2539 อ้างถึง รัชฎาภรณ์ พรหมมิตนะ 2553, น.9-10) ได้กล่าวถึงทฤษฎีส่วนประสมการตลาด Philip Kotler ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรทางการตลาดว่า เป็นตัวแปรที่สามารถควบคุมได้ในการเลือกซื้อสินค้าและต้องนำมาใช้ร่วมกัน เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (Target Market) เป็นหลัก โดยส่วนประสมการตลาดของการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์บนหลังคาบ้านของครัวเรือนจะประกอบด้วย รายละเอียดดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ (Product) แผงโซล่าเซลล์ เป็นสินค้าอุปโภคอย่างหนึ่ง ซึ่งดำเนินการซื้อโดยผู้บริโภคขั้นสุดท้าย เพื่อนำไปติดตั้งให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ซื้อ ผลิตภัณฑ์แผงโซล่าเซลล์ เป็นสินค้าที่ใช้ทำให้เกิดเก็บพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ทดแทนพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้ หากพิจารณาตามลักษณะการซื้อและการบริโภค จะเห็นได้ว่าเป็นสินค้าประเภทเลือกซื้อต่างกัน คือ ผู้ซื้อต้องมีการศึกษาหาข้อมูลไว้เบื้องต้น เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบคุณสมบัติต่างๆ ก่อนตัดสินใจซื้อ เนื่องจากเป็นสินค้าที่มีหลายแบรนด์ ทั้งของ ไทย จีน เกาหลี ได้หวัน ญี่ปุ่น

แคลิฟอร์เนีย อเมริกา แรนด์ทางดานยุโรป ทั้งด้านคุณภาพ และราคา ฉะนั้นพนักงานขายจึงมีบทบาท  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญในการสนับสนุนให้เกิดการซื้อขาย โดยอธิบายให้ผู้ซื้อได้ทราบถึงลักษณะและคุณสมบัติข้อดีต่างๆของพลังงานทดแทนที่มาใช้อุปกรณ์แผงโซลาร์เซลล์ ว่าเกิดประโยชน์ต่อผู้บริโภคหรือผู้ซื้ออย่างไร เช่น ประหยัดพลังงานไฟฟ้า สามารถลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ โดยเงินที่ลงทุนนั้น คืนทุนภายใน 7 - 8 ปี (Solar Roof) แต่ภาคครัวเรือนสามารถขายไฟได้ถึง 25 ปี โดยที่การไฟฟ้าเป็นหน่วยงานที่รองรับผลตอบแทนที่จะได้กลับมากับการลงทุนสำหรับพื้นที่ต่างจังหวัดผู้บริโภคสามารถติดตามจากสัญญาซื้อขายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA) ได้ดูประกาศตามลิงค์ต่อไปนี้ <https://www.pea.co.th/vspp/Pages/ho,e.aspx> จะเห็นได้ว่าแผงโซลาร์เซลล์นั้นเป็นสินค้าที่มีอายุการใช้งานนาน ถึง 25 ปี แต่ราคาก่อนข้างสูง ทำให้ผู้ซื้อที่สนใจลงทุนธุรกิจพลังงานแผงโซลาร์เซลล์ จึงต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ซื้อ จึงต้องมีการเปรียบเทียบวิเคราะห์และต้องใช้เหตุผลพิจารณาให้เหมาะสมกับมูลค่าของเงินที่ต้องจ่ายไป



ภาพที่ 2.2 ลำดับอุปกรณ์ผลิตกระแสไฟฟ้าทำให้เกิดพลังงาน  
ที่มา: การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, 2559

2. ราคา (Price) เป็นการกำหนดราคาของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทน พลังงานไฟฟ้าโซลาร์เซลล์ จำนวนแผงโซลาร์เซลล์ รวมถึงการติดตั้งการบริการ และปัจจัยหลักโดยพิจารณาจากหลักที่เกี่ยวกับการลงทุนธุรกิจ ดังนี้

1. ต้นทุน (Cost) ต้นทุนในการผลิตแผงโซลาร์เซลล์ จะเกี่ยวข้องกับค่าวัตถุดิบค่าชิ้นส่วน ค่าพลังงานเงินเดือนและค่าจ้างพนักงาน ดอกเบี้ยเงินกู้ ค่าใช้จ่ายในการขายและบริการ รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

2. อุปสงค์ (Demand) การกำหนดราคาปัจจัยที่เกี่ยวข้องเช่นสถานะเศรษฐกิจประเทศในขณะนั้นสถานะของราคาน้ำมัน อัตราในการจัดเก็บภาษีนำเข้าจากต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ช่องทางการจำหน่าย (Distribution) ในกรณีเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ แต่มีรูปแบบและคุณสมบัติต่างๆใกล้เคียงกัน มีความแตกต่างกันไม่มาก การตั้งราคาก็มักขึ้นอยู่กับการแข่งขันด้วย เพราะหากตั้งราคาแตกต่างกันมากอาจทำให้ผู้บริโภคเลือกซื้อยี่ห้อที่มีราคาต่ำกว่าได้

วิธีการชำระเงิน แบ่งเป็น

1. ระบบเงินสด คือ การที่ลูกค้าชำระค่าสินค้าด้วยเงินสดทั้งหมดทันทีที่ทำการตกลงซื้อขาย

2. ระบบสินเชื่อ หรือ การผ่อนชำระค่าสินค้า ถ้ายอดจำนวนเงินเป็นประเภทลงทุน ธุรกิจก็อาจจะมีการทำสัญญาเช่าซื้อ และกู้เงินจากธนาคาร

3. การกระจายผลิตภัณฑ์ (Place or Distribution) หมายถึงทำเลที่ตั้งหรือกิจกรรม การเคลื่อนย้ายตัวสินค้าจากผู้ผลิตไปยังสถานที่ที่ต้องการและเวลาที่เหมาะสมของผู้บริโภคหรือผู้ใช้ทางอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

3.1 ช่องทางการจัดจำหน่าย (Channel of Distribution) โดยปกติ ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะไม่เน้นขายสินค้าให้กับผู้บริโภคขั้นสุดท้ายโดยตรง จะเน้นถึงชนิดของช่องทางการจำหน่ายว่าใช้วิธีการขายสินค้าให้กับผู้บริโภคหรือผู้ใช้ทางอุตสาหกรรม โดยตรง หรือขายผ่านสถาบันคนกลางต่าง ๆ เช่น พ่อค้าส่ง (Wholesalers) พ่อค้าปลีก (Retailers) และตัวแทนคนกลาง (Agent Middleman)

3.2 การกระจายตัวสินค้า (Physical Distribution) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระจายสินค้าจากผู้ผลิตไปสู่ผู้บริโภคหรือผู้ใช้ทางอุตสาหกรรม ได้แก่ การขนส่งสินค้า การเก็บรักษาสินค้า และการบริหารสินค้าคงเหลือ

4. การส่งเสริมการตลาด (Promotion) เป็นการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้จำหน่ายและตลาดเป้าหมายเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะแจ้งข่าวสารหรือชักจูงให้เกิดทัศนคติและพฤติกรรมการซื้อ การส่งเสริมการตลาด อาจทำได้ 4 แบบด้วยกัน ซึ่งเราเรียกว่าส่วนประสมส่งเสริมการตลาด (Promotion Mix) หรือส่วนประสมในการติดต่อสื่อสาร (Communication Mix) ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 กิจกรรมส่งเสริมการขาย (Sales Promotion) เป็นกิจกรรมทางการตลาด ที่นอกเหนือจากการโฆษณาการขายโดยใช้พนักงานขาย และการประชาสัมพันธ์ที่ช่วยกระตุ้นการซื้อของผู้บริโภคให้เกิดความต้องการในตัวสินค้า การส่งเสริมการขายทำได้ในรูปแบบของการลดราคา แจกของกำนัล และชิงโชค มีการส่งเสริมการขายที่มุ่งเน้นสู่ผู้บริโภค เช่น การไม่คิดดอกเบี้ยสำหรับผู้สนใจลงทุนธุรกิจพลังงาน โซล่าเซลล์ สามารถไปติดต่อกับทางธนาคารไว้ก่อนไว้เป็นโปรโมชันสำหรับคนที่สนใจลงทุนธุรกิจ

4.2 การให้ข่าวและการประชาสัมพันธ์ (Publicity Relation) การให้ข่าว (Publicity) เป็นการเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับสินค้าหรือบริการแบบไม่ใช้บุคคล โดยที่องค์กรที่เป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้นไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายได้ ๆ จากการเสนอข่าวนั้น ส่วนการประชาสัมพันธ์ (Public การค้า) ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relation) เป็นความพยายามที่ได้จัดเตรียมไว้ขององค์กร เพื่อชักจูงกลุ่มสาธารณะให้เกิดความคิดเห็นหรือ ทศนคติที่ดีต่อธุรกิจ เช่น การให้ข่าวเพื่อให้ทราบความเคลื่อนไหวขององค์กรสร้างความสัมพันธ์อันดีกับชุมชน การบริจาค การสนับสนุนกีฬา การอนุรักษ์วัฒนธรรมสิ่งแวดล้อม และจัดอบรมให้ความรู้แก่นิสิตนักศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ และเป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีแก่บริษัทให้เกิดความน่าเชื่อถือ อาจจะมีการออกข่าวเข้าร่วม โครงการอนุรักษ์พลังงาน เพื่อให้มีความเคลื่อนไหวอย่างสม่ำเสมอทั้งทางด้าน โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ข่าวสาร อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นการให้ผู้บริโภคทราบ

4.3 กิจกรรมส่งเสริมการขาย (Sales Promotion) เป็นกิจกรรมทางการตลาด ที่นอกเหนือจากการโฆษณาการขายโดยใช้พนักงานขาย และการประชาสัมพันธ์ที่ช่วยกระตุ้นการซื้อของผู้บริโภคให้เกิดความต้องการในตัวสินค้า การส่งเสริมการขายทำได้ในรูปแบบของการลดราคา แจกของกำนัลและชิงโชค เป็นต้น

จากที่กล่าวมา ได้แสดงให้เห็นเข้าใจในส่วนประสมทางการตลาดของธุรกิจพลังงานไฟฟ้า โซลาร์เซลล์ที่ชัดเจนมากขึ้น และเนื่องด้วยการศึกษาในครั้งนี้ได้มุ่งเน้นถึงปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดธุรกิจพลังงานไฟฟ้า โซลาร์เซลล์ ที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อเลือกลงทุนในธุรกิจนี้ ข้อมูลส่วนนี้จึงสามารถนำไปประยุกต์ในการสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัยและการสร้างแบบสอบถามในการศึกษาครั้งนี้ได้

## 2.4 แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจพลังงานโซลาร์เซลล์และการลงทุน

การปฏิวัติทางอุตสาหกรรมช่วงปลายศตวรรษที่ 18 ได้มาพร้อมกับการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มากขึ้นซึ่งทำให้มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศมากขึ้นตามไปด้วย ปัจจุบันความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศอยู่ที่ระดับ 380 ppm (part per million) เทียบกับช่วงก่อนการปฏิวัติทางอุตสาหกรรมที่มีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในระดับ 280 ppm ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้ประเมินว่าจากการเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นนี้ทำให้อุณหภูมิของบรรยากาศโลกในวันนี้สูงขึ้น 1-2 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดภาวะการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและการเกิดภัยพิบัติที่รุนแรง ซึ่งเป็นที่ตระหนักดีอยู่แล้วนั้นจึงทำให้ประเทศต่างๆ ทั่วโลกให้ความสนใจอย่างจริงจังที่จะลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศ เพื่อบรรเทาปัญหาภาวะโลกร้อนที่รุนแรงมากขึ้น โดยจะควบคุมความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้อยู่ในระดับไม่เกิน 450 ppm ภายในอีก 20 ปีข้างหน้า ซึ่งหากไม่ทำอะไรเลยระดับความเข้มข้นจะเพิ่มขึ้นจนถึง 600 ppm นั่นก็หมายถึงอุณหภูมิชั้นบรรยากาศโลกจะสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อใช้ในการอ้างอิงเท่านั้น ไม่ควรนำเอามาใช้โดยไม่ผ่านการคัดค้าน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยประมาณ 4 องศาเซลเซียสซึ่งส่งผลกระทบต่อทางภูมิอากาศและภัยพิบัติที่จะรุนแรงมากขึ้น (อนุสรณ์ แสงนีมนวล. 2558)

จากสถานการณ์ปัจจุบันดังกล่าว มีการเสนอแนวทางเพื่อแก้ปัญหาที่หลากหลาย เช่น

- การส่งเสริมการใช้พลังงาน นิวเคลียร์ในการผลิตไฟฟ้า
- การใช้พลังงานอย่างอนุรักษ์และมี ประสิทธิภาพ
- การใช้พลังงานหมุนเวียนซึ่ง ได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานน้ำ พลังงานลม รวมถึง

พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น

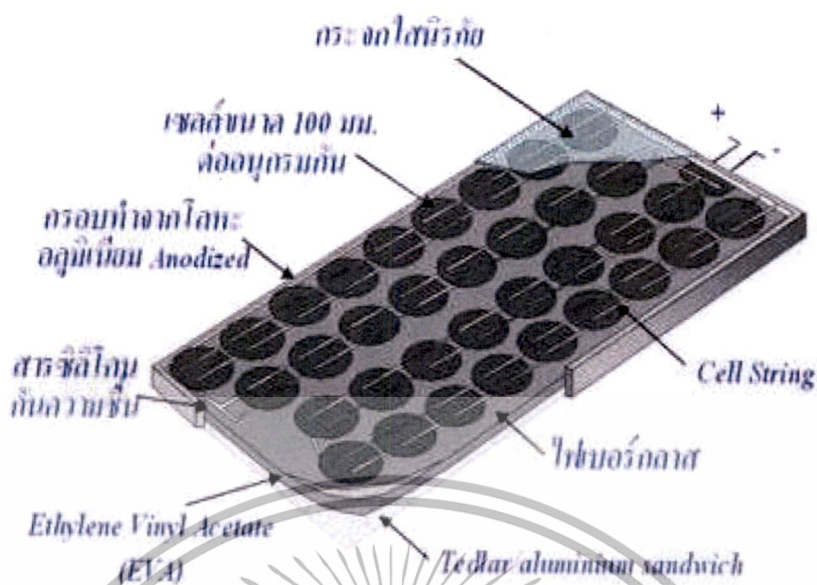
พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เป็นพลังงานที่มีศักยภาพค่อนข้างสูงสำหรับประเทศไทยเรานั้น ทั้งในด้านสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญแต่ยังไม่ค่อยมีการกล่าวถึงมากนัก ไม่เหมือนพลังงานหมุนเวียนอื่น ๆ พลังงานแสงอาทิตย์ถือว่าเป็นพลังงานตามธรรมชาติที่หาได้ง่าย มีอยู่มากมาย นับว่าเป็นจุดเริ่มต้นวิวัฒนาการของธรรมชาติโดยเป็นพลังงานหลักของการ สังเคราะห์แสงของต้นไม้ แต่สำหรับการใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับมนุษย์ สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. พลังงานความร้อน (Thermal Solar Power) เป็นพลังงาน ที่มีการใช้งานค่อนข้างแพร่หลาย เช่น ระบบการทำน้ำร้อนจากแสงอาทิตย์ หรือระบบการอบผลไม้ด้วย แสงอาทิตย์
2. พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากโซลาร์เซลล์ (Solar Photovoltaic cell) เป็นพลังงานแสงอาทิตย์ที่เป็นพลังงานไฟฟ้า ที่ได้มาจากพลังงานโซลาร์เซลล์

#### 2.4.1 ประวัติความเป็นมาของเซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์ถูกสร้างขึ้นมาครั้งแรกในปี ค.ศ.1954 (พ.ศ. 2497) โดย แชปปีน (Chapin) ฟูลเลอร์ (Fuller) และเพิร์สตัน (Pearson) แห่งเบลล์เทเลโฟน (Bell Telephone) โดยทั้ง 3 ท่านนี้ได้ค้นพบเทคโนโลยีการสร้างรอยต่อแบบใหม่ โดยวิธีการแพร่สารเข้าไปในผลึกของซิลิกอน จนได้เซลล์แสงอาทิตย์อันแรกของโลก ซึ่งมีประสิทธิภาพเพียง 6% ซึ่งปัจจุบันนี้เซลล์แสงอาทิตย์ได้ถูกพัฒนาขึ้นจนมีประสิทธิภาพสูงกว่า 15% แล้ว ในระยะแรกเซลล์แสงอาทิตย์ส่วนใหญ่จะใช้สำหรับโครงการด้านอวกาศ ดาวเทียมหรือยานอวกาศที่ส่งจากพื้นโลกไปโคจรในอวกาศ ก็ใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังงาน ต่อมาจึงได้มีการนำเอาแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้บนพื้นโลกเช่นในปัจจุบันนี้เซลล์แสงอาทิตย์ในยุคแรกๆ ส่วนใหญ่จะมีสีเทาๆ แต่ในปัจจุบันนี้ได้มีการพัฒนาให้เซลล์แสงอาทิตย์มีสีต่าง ๆ กันไป เช่น แดง น้ำเงิน เขียว ทอง เป็นต้น เพื่อความสวยงาม (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



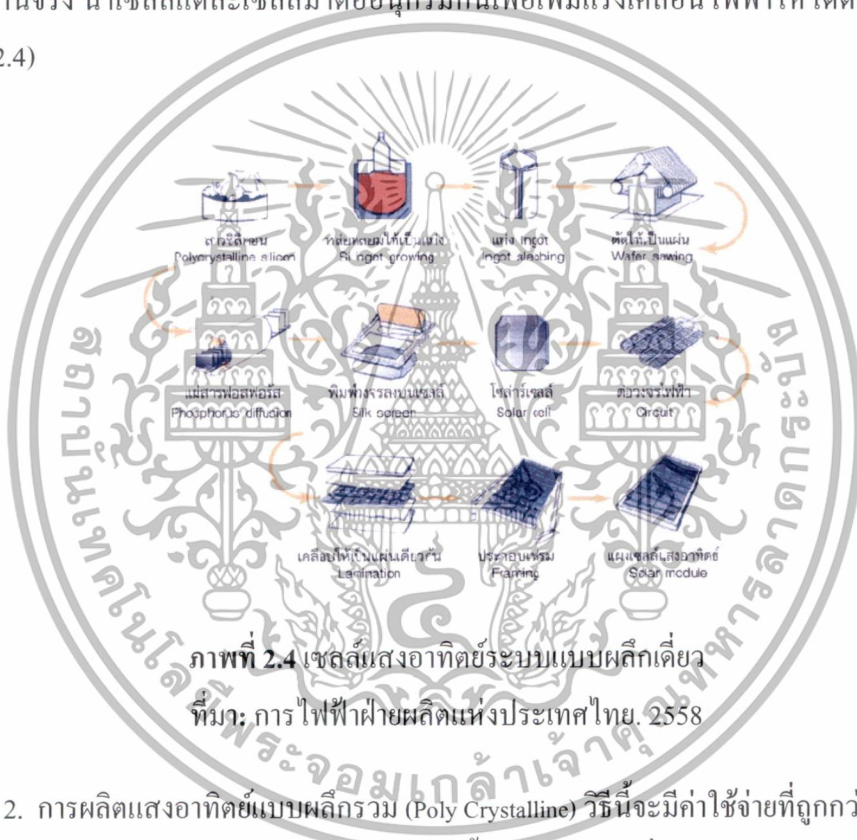
ภาพที่ 2.3 ส่วนประกอบของเซลล์แสงอาทิตย์  
ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558

แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นจากเซลล์แสงอาทิตย์เพียงเซลล์เดียวจะมีค่าต่ำมาก การนำมาใช้งานจะต้องนำเซลล์หลาย ๆ เซลล์ มาต่อกันแบบอนุกรมเพื่อเพิ่มค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้สูงขึ้น เซลล์ที่นำมาต่อกันในจำนวนและขนาดที่เหมาะสมเรียกว่า แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Module หรือ Solar Panel) การทำเซลล์แสงอาทิตย์ให้เป็นแผงก็เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้งาน ด้านหน้าของแผงเซลล์ ประกอบด้วย แผ่นกระจกที่มีส่วนผสมของเหล็กดำ ซึ่งมีคุณสมบัติในการยอมให้แสงผ่านได้ดี และยังเป็นเกราะป้องกันแผ่นเซลล์อีกด้วย แผงเซลล์จะต้องมีการป้องกันความชื้นที่ดีมาก เพราะจะต้องอยู่กลางแจ้งกลางแดดตลอดเวลา ในการประกอบจะต้องใช้วัสดุที่มีความคงทนและป้องกันความชื้นที่ดี เช่น ซิลิโคนและ อีวีเอ (Ethylene Vinyl Acetate) เป็นต้น เพื่อเป็นการป้องกันแผ่นกระจกด้านบนของแผงเซลล์ จึง ต้องมีการทำกรอบด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรง แต่บางครั้งก็ไม่มีเวลาจำเป็น ถ้ามีการเสริมความแข็งแรงของแผ่นกระจกให้เพียงพอ ซึ่งก็สามารถทดแทนการทำกรอบได้เช่นกัน ดังนั้นแผงเซลล์จึงมีลักษณะเป็นแผ่นเรียบ (laminated) ซึ่งสะดวกในการติดตั้งขบวนการผลิตแสงอาทิตย์ประกอบด้วย 2 ดังนี้

1. การผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ แบบผลึกเดี่ยว (Single Crystalline) หรือ Mono-Crystalline การเตรียมสารซิลิคอนชนิดนี้ เริ่มต้นจากนำสารซิลิคอนซึ่งผ่านการทำให้เป็นก้อนที่มีความบริสุทธิ์สูงมาก (99.999%) มาหลอมละลายในเตา Induction Furnace ที่อุณหภูมิสูงถึง 1,500 องศาเซลเซียส เพื่อทำการสร้างแท่งผลึกเดี่ยวขนาดใหญ่ (เส้นผ่านศูนย์กลาง 6-8 นิ้ว) พร้อมกับใส่สารเจือปน Boron เพื่อทำให้เกิด P-type แล้วทำให้เกิดการเย็นตัวจับตัวกันเป็นผลึกด้วย Seed ซึ่งจะตกผลึกมีขนาดหน้าตัดใหญ่แล้วค่อย ๆ ดึงแท่งผลึกนี้ขึ้นจากเตาหลอม ด้วยเทคโนโลยีการดึงผลึกจะได้แท่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลึกยาวเป็นรูปทรงกระบอก คุณภาพของผลึกเดี่ยวจะสำคัญมากต่อคุณสมบัติของเซลล์แสงอาทิตย์ จากนั้นนำแท่งผลึกมาตัดให้เป็นแผ่นบาง ๆ ด้วยลวดตัดเพชร (Wire Cut) เรียกว่า เวเฟอร์ ซึ่งจะได้แผ่นผลึกมีความหนาประมาณ 300 ไมโครเมตร และจัดความเรียบของผิวจากนั้นก็จะนำไปเจือสารที่จำเป็นในการทำให้เกิดเป็น p-n junction ขึ้นบนแผ่นเวเฟอร์ ด้วยวิธีการ Diffusion ที่อุณหภูมิระดับ 1,000 องศาเซลเซียสจากนั้นนำไปทำขั้วไฟฟ้าเพื่อนำกระแสไฟออกใช้ ที่ผิวบนจะเป็นขั้วลบ ส่วนผิวล่างเป็นขั้วบวก ขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการเคลือบฟิล์มผิวหน้าเพื่อป้องกันการสะท้อนแสงให้น้อยที่สุด และจะได้เซลล์ที่พร้อมใช้งาน หลังจากนั้นก็นำไปประกอบเข้าแผงโดยใช้กระจกเป็นเกราะป้องกันแผ่นเซลล์และใช้ซิลิโคนและอีวีเอ (Ethelele Vinyl Acetate) ช่วยป้องกันความชื้นในการใช้งานจริง นำเซลล์แต่ละเซลล์มาต่ออนุกรมกันเพื่อเพิ่มแรงเคลื่อนไฟฟ้าให้ได้ตามต้องการ (ภาพที่ 2.4)

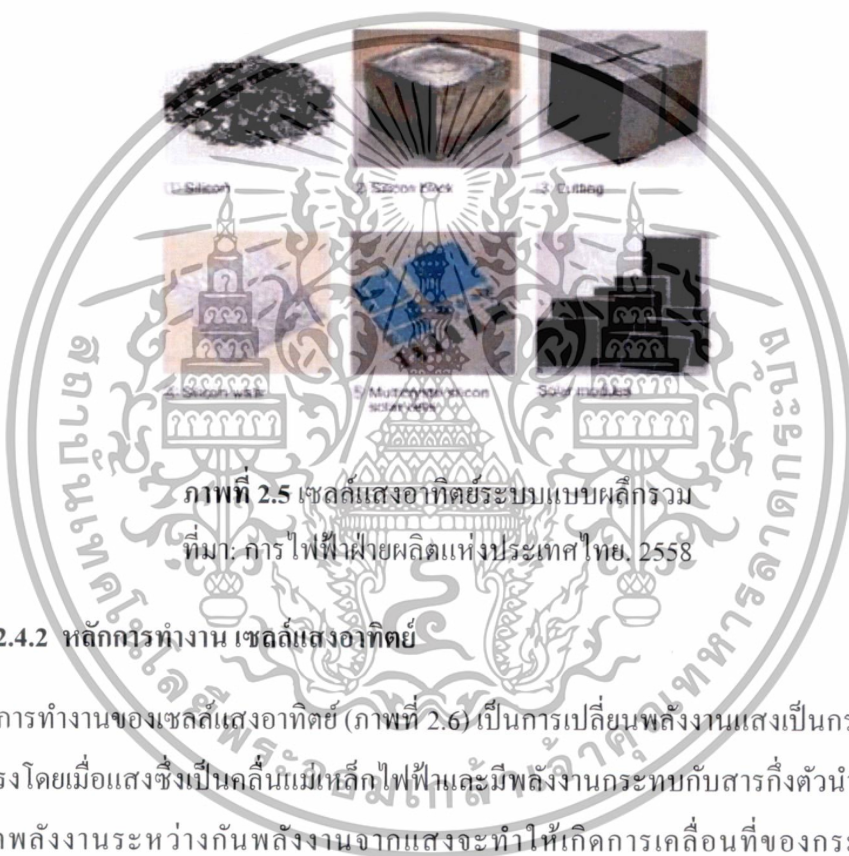
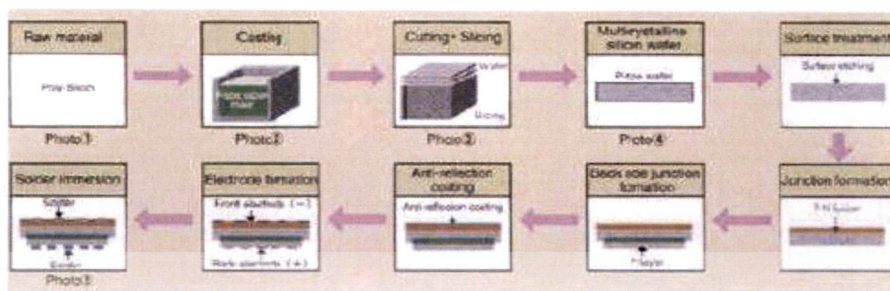


ภาพที่ 2.4 เซลล์แสงอาทิตย์ระบบแบบผลึกเดี่ยว  
ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558

2. การผลิตแสงอาทิตย์แบบผลึกกรวม (Poly Crystalline) วิธีนี้จะมีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าวิธีแรกคือ การทำแผ่นเซลล์การผลิตเซลล์แสงอาทิตย์โดยวิธีนี้ จะมีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าวิธีแรก คือการทำแผ่นเซลล์ จะใช้วิธีการหลอมสารซิลิคอนให้ละลายพร้อมกับใส่สารเจือปน Boron เพื่อทำให้เกิด P-type แล้วเทลงในแบบพิมพ์ เมื่อสารละลายซิลิคอนแข็งตัวก็จะได้เป็นแท่งซิลิคอนแบบผลึกกรวม (ตกผลึกไม่พร้อมกัน) จากนั้นนำไปตัดเป็นแผ่นเช่นเดียวกับแบบผลึกเดี่ยว ความแตกต่างระหว่างแบบผลึกเดี่ยวและแบบผลึกกรวมสังเกตได้จากผิวผลึก ถ้ามีโหนดที่แตกต่างกันซึ่งเกิดจากผลึกเล็กๆหลายผลึกในแผ่นเซลล์จะเป็นแบบผลึกกรวม ในขณะที่แบบผลึกเดี่ยวจะเห็นเป็นผลึกเนื้อเดียว คือ มีสีเดียวตลอดทั้งแผ่น ส่วนกรรมวิธีการผลิตเซลล์ที่เหลือจะเหมือนกัน เซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกกรวม (Poly

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Crystalline) จะให้ประสิทธิภาพต่ำกว่าแบบผลึกเดี่ยว ประมาณ 2-3 % อย่างไรก็ตามเซลล์ทั้ง 2 ชนิด มีข้อเสียในการผลิต คือ แรกหักง่ายเช่นกัน (ภาพที่ 2.5)

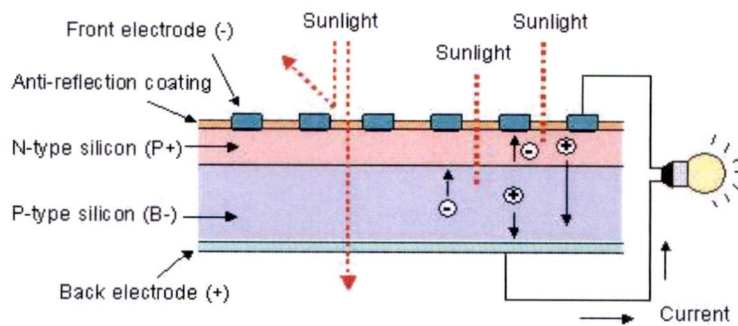


ภาพที่ 2.5 เซลล์แสงอาทิตย์ระบบแบบผลึกรวม  
ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2558

### 2.4.2 หลักการทำงาน เซลล์แสงอาทิตย์

การทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ (ภาพที่ 2.6) เป็นการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นกระแสไฟฟ้าได้โดยตรงโดยเมื่อแสงซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและมีพลังงานกระทบกับสารกึ่งตัวนำจะเกิดการถ่ายทอดพลังงานระหว่างกันพลังงานจากแสงจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของกระแสไฟฟ้า (อิเล็กตรอน) ในสารกึ่งตัวนำจึงสามารถต่อกระแสไฟฟ้าไปใช้งาน (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



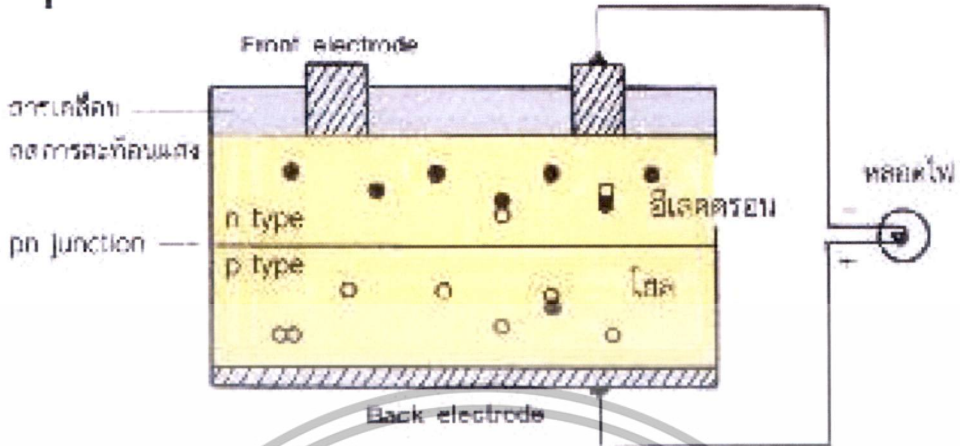
ภาพที่ 2.6 หลักการทำงานเซลล์แสงอาทิตย์

ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558

1. n - type ซิลิคอน ซึ่งอยู่ด้านหน้าของเซลล์ คือ สารกึ่งตัวนำที่ได้รับการโด๊ปด้วยสารฟอสฟอรัส มีคุณสมบัติเป็นตัวให้อิเล็กตรอนเมื่อรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ p - type ซิลิคอน คือสารกึ่งตัวนำที่ได้รับการโด๊ปด้วยสารโบรอน ทำให้โครงสร้างของอะตอมสูญเสียอิเล็กตรอนไป เมื่อรับพลังงานจากแสงอาทิตย์จะทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอน เมื่อนำซิลิคอนทั้ง 2 ชนิด มาประกบต่อกันด้วย p - n junction จึงทำให้เกิดเป็น “เซลล์แสงอาทิตย์” ในสถานะที่ยังไม่มีแสงแดด n - type ซิลิคอนซึ่งอยู่ด้านหน้าของเซลล์ ส่วนประกอบส่วนใหญ่พร้อมจะให้อิเล็กตรอน แต่ก็ยังมีโฮลปะปนอยู่บ้างเล็กน้อย ด้านหน้าของ n - type จะมีแถบโลหะเรียกว่า Front Electrode ทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอน ส่วน p - type ซิลิคอนซึ่งอยู่ด้านหลังของเซลล์ โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นโฮล แต่ก็ยังมีอิเล็กตรอนปะปนบ้างเล็กน้อย ด้านหลังของ p - type ซิลิคอนจะมีแถบโลหะเรียกว่า Back Electrode ทำหน้าที่เป็นตัวรวบรวมโฮล (ภาพที่ 2.7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

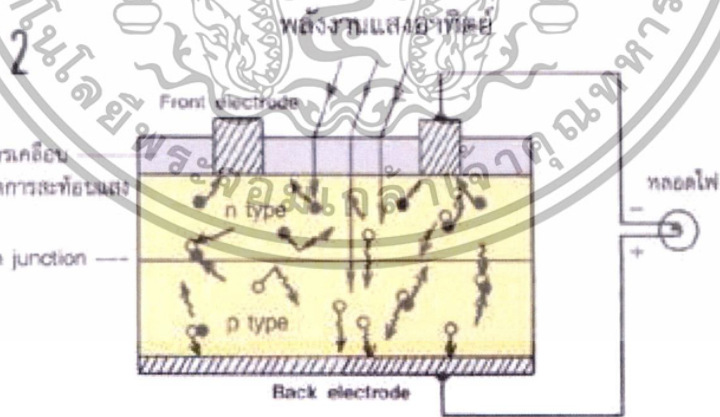
1



ภาพที่ 2.7 หลักการทำงานเซลล์แสงอาทิตย์ระบบ n - type

ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558

2. เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบ แสงอาทิตย์จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอนและโฮล ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว เมื่อพลังสูงพอทั้งอิเล็กตรอนและโฮลจะวิ่งเข้าหาเพื่อจับคู่กัน อิเล็กตรอนจะวิ่งไปยังชั้น n - type และ โฮลจะวิ่ง ไปยังชั้น p type (ภาพที่ 2.8)

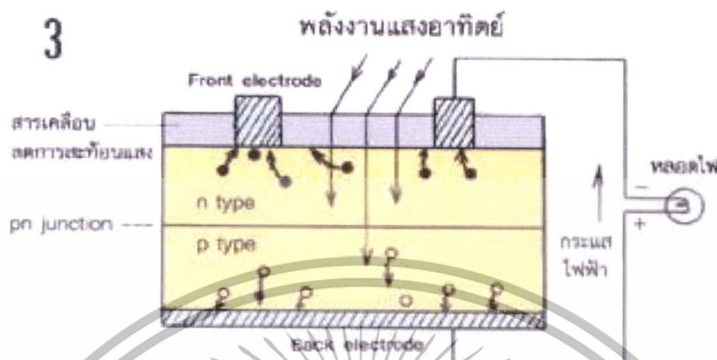


ภาพที่ 2.8 หลักการทำงานแสงระบบเซลล์แสงอาทิตย์ p type

ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อิเล็กตรอนวิ่งไปรวมกันที่ Front Electrode และ โฮลวิ่งไปรวมกันที่ Back Electrode เมื่อมีการต่อวงจรไฟฟ้าจาก Front Electrode และ Back Electrode ให้ครบวงจรก็จะเกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นเนื่องจากทั้งอิเล็กตรอนและโฮลจะวิ่งเพื่อจับคู่กัน(ภาพที่2.9)



ภาพที่ 2.9 หลักการทำงานเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบ Front Electrode, Back Electrode

ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.2558

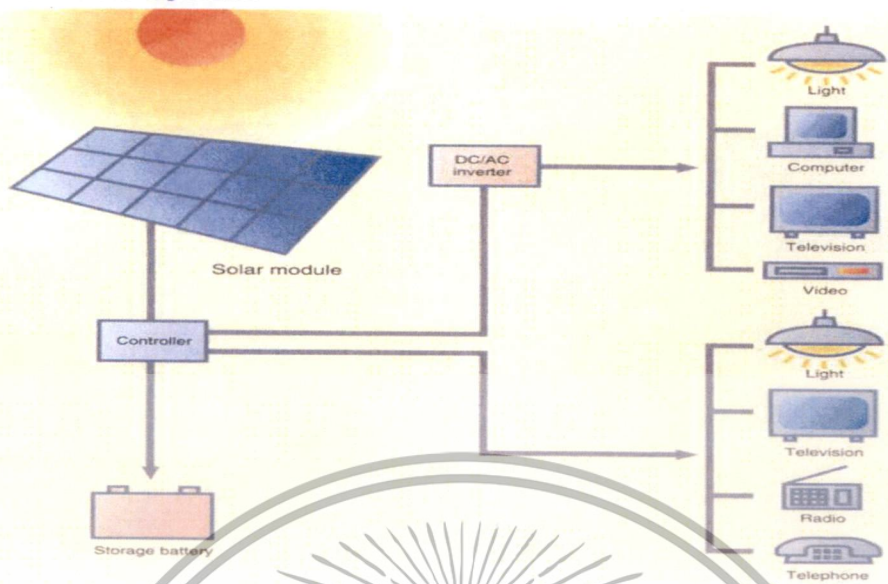
#### 2.4.3 การผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์

เนื่องจากโซลาร์เซลล์แต่ละเซลล์สามารถสร้างแรงดันไฟฟ้าได้ต่ำขณะในการใช้งานจึงจำเป็นต้องนำเซลล์หลายๆ เซลล์มาต่อวงจร Solar Module / Solar Panel แผงโซลาร์เซลล์เพื่อให้ได้แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมต่อการใช้งาน โดยระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยแผงโซลาร์เซลล์จึงสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระบบ คือ

1. แบบอิสระ (Stand alone system) นับเป็นระบบ ที่เหมาะผลิตไฟฟ้าสำหรับใช้งานในพื้นที่ชนบทที่ไม่มีระบบสายส่งไฟฟ้า (ภาพที่ 2.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Stand-Alone System

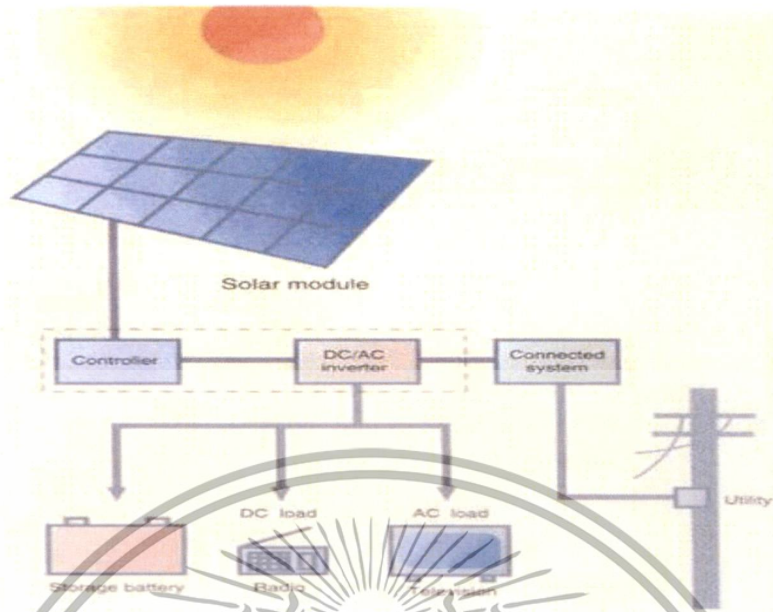


ภาพที่ 2.10 การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ระบบอิสระ  
ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558

2. แบบต่อกับระบบจำหน่าย (Grid connected system) เป็นระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ที่ถูกออกแบบ สำหรับผลิตไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับเข้าสู่ระบบจำหน่ายไฟฟ้า National Grid โดยตรงมีหลักการทำงานแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ในช่วงเวลากลางวันเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับแสงแดดสามารถผลิตไฟฟ้าจ่ายให้แก่โหลดได้โดยตรง โดยผ่านอุปกรณ์เปลี่ยนระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ และหากมีพลังงานไฟฟ้าส่วนที่เกินจะถูกจ่ายเข้าระบบจำหน่ายไฟฟ้า สังเกตได้เนื่องจากมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้าจะหมุนกลับทาง ส่วนในช่วงกลางคืนเซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้ กระแสไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายไฟฟ้าจะจ่ายให้แก่โหลด โดยตรงสังเกตได้จากมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้าจะหมุนปกติ ดังนั้นระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบจำหน่ายจะเป็นการใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้าในเขตเมืองหรือพื้นที่ที่มีระบบจำหน่ายไฟฟ้าเข้าถึง อุปกรณ์ระบบที่สำคัญประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์อุปกรณ์ระบบไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับชนิดต่อกับระบบจำหน่ายไฟฟ้า Grid connected เป็นต้น (ภาพที่ 2.11)

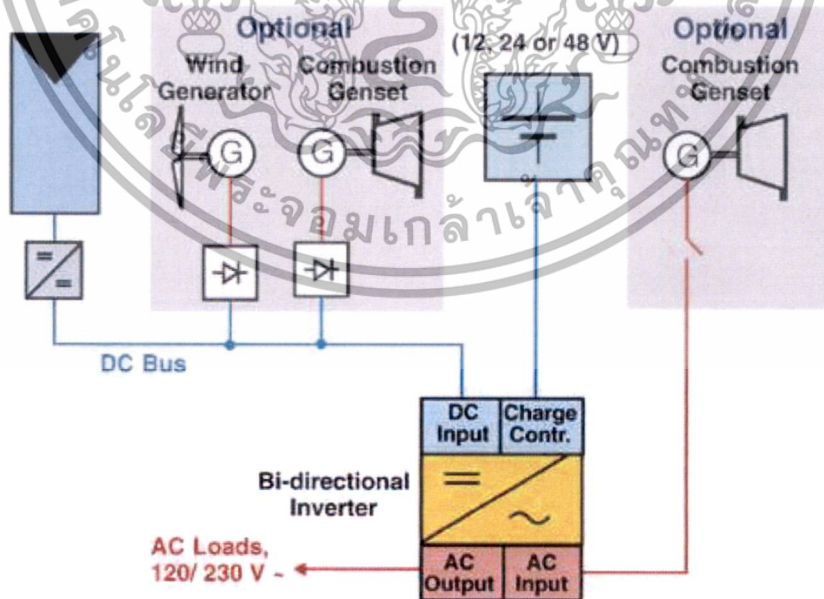
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Grid Connected System



ภาพที่ 2.11 การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อกับระบบจำหน่าย  
ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558

3. แบบผสมผสาน (Hybrid system) เป็นระบบที่ผลิตไฟฟ้าจากทั้งแผงโซลาร์เซลล์และระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานอื่น ๆ เช่น พลังงานลม หรือเครื่องยนต์ดีเซล (ภาพที่ 2.12)



ภาพที่ 2.12 การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ระบบแบบผสมผสาน

ที่มา: การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.4 คุณสมบัติและตัวแปรที่สำคัญของเซลล์แสงอาทิตย์

ตัวแปรที่สำคัญที่มีส่วนทำให้เซลล์แสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพการทำงานในแต่ละพื้นที่ต่างกัน และมีความสำคัญในการพิจารณานำไปใช้ในแต่ละพื้นที่ ตลอดจนการนำไปคำนวณระบบหรือคำนวณจำนวนแผงแสงอาทิตย์ที่ต้องใช้ในแต่ละพื้นที่มีดังนี้ (การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. 2559)

##### 1. ความเข้มของแสง

กระแสไฟ (Current) จะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความเข้มของแสง หมายความว่าเมื่อความเข้มของแสงสูง กระแสที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์จะสูงขึ้น ในขณะที่แรงดันไฟฟ้าหรือโวลต์แทบจะไม่แปรไปตามความเข้มของแสงมากนัก ความเข้มของแสงที่ใช้วัดเป็นมาตรฐานคือ ความเข้มของแสงที่วัดบนพื้นโลกในสภาพอากาศปลอดโปร่ง ปราศจากเมฆหมอก และวัดที่ระดับน้ำทะเลในสภาพที่แสงอาทิตย์ตั้งฉากกับพื้นโลก ซึ่งความเข้มของแสงจะมีค่าเท่ากับ 100 mW ต่อ ตร.ซม. หรือ 1,000 W ต่อ M<sup>2</sup> เมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ AM 1.5 (Air Mass 1.5) และถ้าแสงอาทิตย์ทำมุม 60 องศา กับพื้นโลกความเข้มของแสง จะมีค่าเท่ากับประมาณ 75 mW ต่อ ตร.ซม. หรือ 750 W ต่อ ตร.เมตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ AM2 กรณีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์นั้นจะใช้ค่า AM 1.5 เป็นมาตรฐานในการวัดประสิทธิภาพของแผง

##### 2. อุณหภูมิ

กระแสไฟ (Current) จะไม่แปรตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป ในขณะที่แรงดันไฟฟ้า (โวลต์) จะลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งโดยเฉลี่ยทุก ๆ 1 องศาที่เพิ่มขึ้น จะทำให้แรงดันไฟฟ้าลดลง 0.5% และในกรณีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มาตรฐานที่ใช้กำหนดประสิทธิภาพของแผงแสงอาทิตย์คือ ณ อุณหภูมิ 25 องศา C เช่น กำหนดไว้ว่าแผงแสงอาทิตย์มีแรงดันไฟฟ้าที่วงจรเปิด (Open Circuit Voltage หรือ Voc) ที่ 21 V ณ อุณหภูมิ 25 องศา C ก็จะหมายความว่า แรงดันไฟฟ้าที่จะได้จากแผงแสงอาทิตย์เมื่อยังไม่ได้ต่อกับอุปกรณ์ไฟฟ้า ณ อุณหภูมิ 25 องศา C จะเท่ากับ 21 V ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศา C เช่น อุณหภูมิ 30 องศา C จะทำให้แรงดันไฟฟ้าของแผงแสงอาทิตย์ลดลง 2.5% (0.5% x 5 องศา C) นั่นคือ แรงดันของแผงแสงอาทิตย์ที่ Voc จะลดลง 0.525 V (21 V x 2.5%) เหลือเพียง 20.475 V (21V - 0.525V) สรุปได้ว่า เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แรงดันไฟฟ้าก็จะลดลงซึ่งมีผลทำให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงแสงอาทิตย์ลดลงด้วย

จากข้อกำหนดดังกล่าวข้างต้นก่อนที่ผู้ใช้จะเลือกใช้แผงแสงอาทิตย์ จะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของแผงที่ระบุไว้ในแผงแต่ละชนิดด้วยว่า ใช้มาตรฐานอะไร หรือมาตรฐานที่ใช้วัดแตกต่างกันหรือไม่ เช่น แผงชนิดหนึ่งระบุว่าให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดได้ 80 วัตต์ ที่ความเข้มแสง 1,200 W ขณะที่อีกชนิดหนึ่งระบุว่าให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดได้ 75 W ที่ความเข้มแสง 1,000 W ต่อ ตร.เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และอนุภูมิภาคมาตรฐาน 25 องศา C แล้ว จะพบว่าแผงที่ระบุจะให้กำลังไฟฟ้า 80 W จะให้กำลังไฟฟ้าต่ำกว่า จากสาเหตุดังกล่าว ผู้ที่จะใช้แผงจึงต้องคำนึงถึงข้อกำหนดเหล่านี้ในการเลือกใช้แผงแต่ละชนิดด้วย

จากที่กล่าวถึงประโยชน์กระบวนการผลิตพลังงานแสงอาทิตย์โซลาร์เซลล์ และคงไม่อาจปฏิเสธได้ว่าในปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญในเรื่องของพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะในเรื่องการนำมาผลิตเป็นกระแสไฟฟ้าและพลังงานที่น่าจับตามองที่สุดในตอนนี้ก็คงเป็น พลังงานแสงอาทิตย์ เพราะหากพิจารณาแล้วก็เรียกว่าเป็นพลังงานที่เกื้อกูลธรรมชาติแทบจะที่สุด ประเทศไทยจึงเป็นประเทศหนึ่งที่ดูเหมาะสมจะไปเสียหมดทั้งเรื่องแสงอาทิตย์อันเจิดจ้าในยามกลางวันและภูมิทัศน์ที่แถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เอื้อกับโรงไฟฟ้าและการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แบบครัวเรือน ประเภทนี้อย่างยิ่ง ด้านนโยบาย พลังงานของไทยเองก็สนับสนุนการใช้พลังงานทางเลือกด้วยการให้เงินอุดหนุน บวกกับนโยบายที่ให้การไฟฟ้าฯ รับซื้อพลังงานอย่างไม่จำกัด

#### 2.4.5 การลงทุนพลังงานแสงอาทิตย์โซลาร์เซลล์ในประเทศไทย

โรงผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (โซลาร์ฟาร์ม) คือ โรงผลิตไฟฟ้าที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้มาฟรีเป็นต้นพลังงาน และใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีความคงทนอายุยาวนานในการผลิตไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จะขายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคการไฟฟ้านครหลวง ตามมาตรการรับซื้อไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียนมากในระยะยาวด้วยราคาพิเศษ (VSPP)

แนวโน้มการลงทุนของพลังงานทดแทนชนิดนี้ในประเทศมีการตอบรับที่ดี ทั้งภาครัฐมีนโยบายอุดหนุนพลังงานอย่างต่อเนื่องภาคประชาชนเอง ไม่ได้มีการคัดค้านต่อการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในปี 2558 จะเป็นธุรกิจโซลาร์เซลล์มีโอกาสเติบโตสูงมาก เนื่องจากการแข่งขันผู้ประกอบการและรัฐบาลยังมุ่งเน้นการส่งเสริมพลังงานทดแทน โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนั้น มีความเป็นไปได้สูงที่กระทรวงพลังงานจะปรับเพิ่มเป้าหมายการรับซื้อไฟฟ้าแสงแดดจาก 4,500 - 5,000 เมกะวัตต์ ใน 10 ปีข้างหน้า (<http://ry9.com/s/tpd/2062493>, 1 มกราคม 2558)

ในปี 2558 ราคาต้นทุนการผลิตไฟฟ้าแสงแดดด้วยแผงโซลาร์เซลล์มีราคาตกลงถึง 50% เมื่อเทียบกับเมื่อ 10 ปีก่อนที่ราคา 2.5 แสนบาท/กิโลวัตต์ โดยปัจจุบันหากติดตั้งเป็นโซลาร์รูฟท็อปราคาจะอยู่ประมาณ 7-8 หมื่นบาท ต่อ 2-10 กิโลวัตต์ คืนทุนใน 9 ปี หากติดตั้งเป็นโซลาร์รูฟท็อปอาคารธุรกิจจะอยู่ที่ 6-7 หมื่นบาทต่อ 10 กิโลวัตต์ถึง 1 เมกะวัตต์ คืนทุนใน 7-8 ปี อย่างไรก็ตามเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่รัฐบาลสามารถปลดล็อกใบ รง.4 สำเร็จ โดยโซลาร์รูฟท็อปที่ติดตั้งไม่เกิน 1 เมกะวัตต์ ไม่เข้า  
 ข่ายเป็นโรงงาน จึงไม่ต้องขอใบ รง.4 อีกต่อไป ส่วนที่ติดกฎหมายผังเมืองนั้น ขณะนี้กรม  
 โยธาธิการกำลังอยู่ระหว่างเสนอคณะรัฐมนตรี (ครม.) ให้การติดตั้งโซลาร์หากดำเนินการสำเร็จจะ  
 ทำให้ปี 2558 เป็นยุคทองของธุรกิจ โซลาร์เซลล์เลยทีเดียว เนื่องจากผู้ประกอบการจะเร่งทยอยผลิต  
 ตั้งแต่ปี 2558 เป็นต้นไป ซึ่งจะทำให้ธุรกิจที่เกี่ยวข้องเติบโต เกิดการลงทุนในธุรกิจโซลาร์เซลล์ถึง  
 1.4 แสนล้านบาท และจะทำให้มีผู้ผลิตแผงโซลาร์เซลล์ในไทยเพิ่มมากขึ้นในอนาคต จากปัจจุบันมี  
 อยู่เพียง 5 โรงงานเท่านั้น กำลังการผลิตประมาณกว่า 200 เมกะวัตต์ ซึ่งในอนาคตจะทยอยเพิ่มขึ้น  
 ทั้งโรงงานและกำลังการผลิตประมาณปีละหลัก 100 เมกะวัตต์ (ดูสถิติ เครื่องาม. 2528)

นอกจากนี้สถาบันการเงินในประเทศไทย มีการให้สนับสนุนโดยการปล่อยกู้สินเชื่อในการ  
 ลงทุนในธุรกิจทางด้านพลังงานแสงอาทิตย์โดยเปิดโอกาสให้ประชาชนทั่วไปที่สนใจและมี  
 หลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

1. ผู้ที่สนใจมีความตั้งใจในการลงทุนมากน้อยเพียงใด
2. มีความรู้ทักษะและความเข้าใจเรื่องของธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์โซลาร์เซลล์หรือไม่
3. เรื่องความพร้อมของแหล่งเงินทุนมีมากน้อยเพียงใด
4. มีความรู้เรื่องใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ในต่างประเทศ
5. มีการทำสัญญาการ ซื้อขายไฟฟ้ากับภาครัฐรัฐยัง เช่น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย  
 การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
6. ผู้รับเหมาก่อสร้างโครงการมีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด

จากหลักเกณฑ์พิจารณาและปัจจัยเหล่านี้เป็นเหตุผลที่สามารถสร้างความมั่นใจได้ว่า  
 ธุรกิจพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถที่จะคืนทุนได้ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ธนาคาร  
 ต่างๆเปิดโอกาสในการให้ประชาชนทั่วไปที่มีพื้นที่และสนใจการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ มากขึ้น

เนื่องจากในปัจจุบัน รัฐบาลได้มีการสนับสนุนให้ภาคครัวเรือน รวมไปถึงหน่วยงานของรัฐ  
 และเอกชน มีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงาน และสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าใช้ได้เองภายใน  
 ครัวเรือนหรือภายในองค์กร โดยมีจุดมุ่งหมายให้แต่ละภาคส่วนมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงาน  
 หลัก ที่ได้มาจากการผลิตโดยใช้ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน ซึ่งกรรมวิธีการผลิตไฟฟ้าในรูปแบบ  
 ดังกล่าวล้วนแต่ต้องใช้ทรัพยากรทางธรรมชาติ ที่ล้วนแล้วแต่ใช้แล้วหมดสิ้นไป อีกทั้งใน  
 กระบวนการผลิตยังส่งผลให้สภาพภูมิอากาศและสภาพสิ่งแวดล้อมถูกกระตุ้น ให้เกิดสภาวะเรือน  
 กระจก และก่อให้เกิดมลภาวะฝุ่นควัน อันสาเหตุให้แหล่งชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณโดยรอบ  
 โรงไฟฟ้าชนิดดังกล่าวได้รับผลกระทบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.6 หลักการติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา

ระบบโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จะใช้เซลล์แสงอาทิตย์ (PV Module) ชนิดผลึกรวม (Si-Poly) ขนาด 300 วัตต์ ต่อ 1 แผง เพื่อรับพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเซลล์แสงอาทิตย์ จะติดตั้งบนหลังคาด้านบนของตัวอาคารหลังจากนั้นพลังงานแสงอาทิตย์ที่ผลิตได้จะแปรรูปเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC) โดยกระแสไฟฟ้าจะถูกส่งผ่านสายไฟฟ้าชนิด DC ที่ใช้สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์โดยเฉพาะและส่งเข้ามายังตัวแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) เพื่อแปลงพลังงานไฟฟ้าจากกระแสตรง เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ หลังจากนั้นจะต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าหลักของตัวอาคาร เพื่อนำไฟฟ้าที่ได้ไปใช้กับเครื่องจักร และอุปกรณ์ไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวัน ในเวลากลางคืนระบบไฟฟ้าของตัวอาคาร จะดึงระบบไฟฟ้าหลักจากสายส่งปกติมาใช้งานโดยอัตโนมัติ และเมื่อถึงเวลาที่มีแสงอาทิตย์ในช่วงเช้า ระบบจะดึงพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้ปกติ

1. กรณีที่ไฟฟ้าที่ผลิตจากแสงอาทิตย์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ระบบจะดึงพลังงานไฟฟ้าจากระบบปกติมาใช้งานโดยอัตโนมัติแบบคู่ขนาน โดยที่เครื่องจักรหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆจะไม่หยุดการทำงาน (Break down) และเมื่อกระแสไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ผลิตได้มากพอแก่การใช้งาน ระบบจะใช้พลังงานหลักจากแสงอาทิตย์มาใช้กับเครื่องจักรโดยปกติ
2. กรณีที่กระแสไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ผลิตกระแสไฟฟ้าเกินความต้องการในการใช้งาน พลังงานไฟฟ้าจะถูกส่งคืนกลับไปยังระบบจำหน่ายปกติ และผ่านเข้าไปยังหม้อแปลงเพื่อให้กระแสไฟฟ้าถูกส่งไปใช้งานในระบบจำหน่ายอื่นๆต่อไป

สำหรับการเลือกอาคารที่ใช้ในการติดตั้ง จะใช้พื้นที่ด้านบนของอาคาร ซึ่งมีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักได้ และมีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ โดยปกติแล้วสถาปนิกผู้ออกแบบอาคารจะคำนวณการรับน้ำหนักของหลังคาไว้ให้สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 50 กก./ตร.ม.

#### 2.4.7 การจำลองค่าพลังงานที่จะได้รับ

โดยปกติการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ช่วงเวลาที่มีความเข้มข้นแสงสูงสุดคือระหว่างเวลา 09.00 น. – 14.30 น. ของทุกวัน สำหรับช่วงเวลานอกเหนือจากนี้ระบบจะยังคงทำงานตามปกติ แต่จะผลิตกระแสไฟฟ้าได้ไม่เต็มกำลังการผลิต ดังนั้นในการคิดระยะเวลาการทำงานของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยทั่วไปจะคิดดังนี้

วิธีการคิดระยะเวลาและปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อวัน

ปริมาณไฟฟ้าที่ผลิตได้ต่อวัน = กำลังการผลิตสูงสุด (kW) x ประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
x 5.5  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$= 32.5 \times 98.2\% \times 5.5 \text{ (หน่วย / วัน)}$$

$$= 31.915 \text{ (หน่วย / วัน) โดยประมาณ}$$

ตัวอย่าง บริษัท บ้านทับทิม จำกัด เป็นผู้ใช้ไฟฟ้าประเภท 3.2.2 โดยมีอัตราค่าบริการดังนี้

- ค่าไฟฟ้าช่วง On Peak ตั้งแต่เวลา 09.00 น.-22.00 น. ของวันจันทร์ - ศุกร์ เท่ากับ

4.2097 บาท / หน่วย

- ค่าไฟฟ้าช่วง Off Peak ตั้งแต่เวลา 09.00น. - 22.00 น. ของวันจันทร์ - ศุกร์ และเวลา 00.00น.-24.00 น.วันเสาร์ - อาทิตย์ และวันหยุดราชการ เท่ากับ 2.6295 บาท/ หน่วย

- ดังนั้นในช่วงเวลา On Peak ใน 1ปีมีเท่ากับ 269 วัน/ปี และช่วงเวลา Off Peak มีทั้งสิ้น 96 วัน/ปี

- กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ช่วง On Peak ทั้งปี เท่ากับ = 47,218.84 หน่วย / ปี

- กระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ช่วง Off Peak ทั้งปี เท่ากับ = 16,851.12 หน่วย/ปี

#### 2.4.8 พลังงานไฟฟ้าที่คาดว่าจะได้รับตลอดอายุโครงการ

อ้างอิงจากรูปที่แสดงค่าพลังงานที่จะได้รับในแต่ละเดือนในช่วงเวลา 1 ปีแรกจะไม่มี การ Degradation หลังจากนั้นจะมีการ Degradation ของแผงเซลล์รับพลังงานแสงอาทิตย์ ปีละ 0.666 เปอร์เซ็นต์ตลอด 29 ปี (ไม่นับปีที่ 1) และจะคงที่ ประสิทธิภาพ 80% เมื่อมีอายุการใช้งาน 30 ปี โดยที่ตัวแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) จะไม่มีการเสื่อมประสิทธิภาพเนื่องจากทางบริษัทได้ดำเนินการ บำรุงรักษา และเปลี่ยนอุปกรณ์ระบบตลอดอายุสัญญา โดยค่าพลังงานที่ได้ตลอดอายุการใช้งาน 25 ปี ของกำลังการผลิตรวม 32.5 kW. มีค่าดังนี้ (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 ค่าไฟฟ้าที่ผลิตได้ตลอดอายุโครงการ 25 ปี

| รายละเอียด<br>ไฟฟ้า | หน่วยไฟฟ้า<br>ที่ผลิตได้<br>onpeak | หน่วยไฟฟ้าที่<br>ผลิตได้ off<br>peak | ค่าไฟฟ้า<br>On peak | ค่าไฟฟ้า<br>off peak | ภาษีมูลค่า<br>เพิ่ม | ค่า ft<br>0.4961 | รวมมูลค่า  |
|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------------|------------|
| มูลค่าปีที่ 1       | 47,218.84                          | 16,851.12                            | 4.2097              | 2.6295               | 17,016.10           | 31,785.11        | 291,888.38 |
| มูลค่าปีที่ 2       | 46,893.50                          | 16,735.02                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,898.86           | 31,566.11        | 289,877.27 |
| มูลค่าปีที่ 3       | 46,752.82                          | 16,619.71                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,836.18           | 31,439.11        | 288,792.18 |
| มูลค่าปีที่ 4       | 46,612.56                          | 16,505.20                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,773.77           | 31,312.72        | 287,711.83 |
| มูลค่าปีที่ 5       | 46,472.73                          | 16,391.48                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,711.63           | 31,186.93        | 286,636.20 |
| มูลค่าปีที่ 6       | 46,333.31                          | 16,278.54                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,649.76           | 31,061.74        | 285,565.26 |
| มูลค่าปีที่ 7       | 46,194.31                          | 16,166.38                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,588.16           | 30,937.14        | 284,498.98 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารฉบับสำหรับศึกษานี้เท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| รายละเอียด<br>ไฟฟ้า      | หน่วยไฟฟ้า<br>ที่ผลิตได้ on<br>peak | หน่วยไฟฟ้าที่<br>ผลิตได้ off<br>peak | ค่าไฟฟ้า<br>On peak | ค่าไฟฟ้า<br>off peak | ภาษีมูลค่า<br>เพิ่ม | ค่า ft<br>0.4961 | รวมมูลค่า    |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|------------------|--------------|
| มูลค่าปีที่ 8            | 46,055.72                           | 16,055.00                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,526.82           | 30,813.13        | 283,437.35   |
| มูลค่าปีที่ 9            | 45,917.56                           | 15,944.38                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,465.74           | 30,689.71        | 282,380.33   |
| มูลค่าปีที่ 10           | 45,779.80                           | 15,834.52                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,404.93           | 30,566.87        | 281,327.92   |
| มูลค่าปีที่ 11           | 45,642.47                           | 15,725.42                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,344.38           | 30,444.61        | 280,280.07   |
| มูลค่าปีที่ 12           | 45,505.54                           | 15,617.07                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,284.08           | 30,322.93        | 279,236.77   |
| มูลค่าปีที่ 13           | 45,369.02                           | 15,509.47                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,224.05           | 30,201.82        | 278,198.00   |
| มูลค่าปีที่ 14           | 45,232.91                           | 15,402.61                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,164.27           | 30,081.28        | 277,163.72   |
| มูลค่าปีที่ 15           | 45,097.22                           | 15,296.49                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,104.75           | 29,961.32        | 276,133.93   |
| มูลค่าปีที่ 16           | 44,961.92                           | 15,191.10                            | 4.2097              | 2.6295               | 16,045.48           | 29,841.91        | 275,108.59   |
| มูลค่าปีที่ 17           | 44,827.04                           | 15,086.43                            | 4.2097              | 2.6295               | 15,986.47           | 29,723.07        | 274,087.69   |
| มูลค่าปีที่ 18           | 44,692.56                           | 14,982.48                            | 4.2097              | 2.6295               | 15,927.71           | 29,604.79        | 273,071.19   |
| มูลค่าปีที่ 19           | 44,558.48                           | 14,879.25                            | 4.2097              | 2.6295               | 15,869.20           | 29,487.06        | 272,059.09   |
| มูลค่าปีที่ 20           | 44,424.80                           | 14,776.74                            | 4.2097              | 2.6295               | 15,810.94           | 29,369.88        | 271,051.34   |
| มูลค่าปีที่ 21           | 44,291.53                           | 14,674.92                            | 4.2097              | 2.6295               | 15,752.92           | 29,253.26        | 270,047.95   |
| มูลค่าปีที่ 22           | 44,158.65                           | 14,573.81                            | 4.2097              | 2.6295               | 15,695.16           | 29,137.18        | 269,048.87   |
| มูลค่าปีที่ 23           | 44,026.18                           | 14,473.40                            | 4.2097              | 2.6295               | 15,637.64           | 29,021.64        | 268,054.09   |
| มูลค่าปีที่ 24           | 43,894.10                           | 14,373.68                            | 4.2097              | 2.6295               | 15,580.36           | 28,906.65        | 267,063.59   |
| มูลค่าปีที่ 25           | 43,762.42                           | 14,274.64                            | 4.2097              | 2.6295               | 15,523.33           | 28,792.19        | 266,077.34   |
| รวมมูลค่าตลอดอายุโครงการ |                                     |                                      |                     |                      |                     |                  | 6,958,797.93 |

ที่มา: ตัวอย่างศึกษาบริษัทกันกุลเอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน). 2559

#### 2.4.9 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงิน ประกอบด้วย 2 ส่วน

##### 1. ต้นทุนการดำเนินการครั้งแรก

- ค่าใช้จ่ายด้านแผงโซลาร์เซลล์ชนิดผลึกรวม (Poly Crystalline) เพื่อผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดกำลังการผลิต 32.5 กิโลวัตต์
- ค่าอินเวอร์เตอร์ (String Inverter) และชุดควบคุมรวมไปถึงระบบตรวจสอบการทำงานพร้อมค่าแรงติดตั้งระบบทั้งหมด
- ค่าโครงสร้างอลูมิเนียมรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 มูลค่าการลงทุนครั้งแรกของขนาดกำลังการผลิต 32.5 kW

| รายการต้นทุนการผลิต                               | จำนวนเงิน (บาท) |
|---|-----------------|
| ค่าแผงโซลาร์เซลล์ 300 วัตต์                       | 852,000.00      |
| ค่าอินเวอร์เตอร์ 17 กิโลวัตต์                     | 250,000.00      |
| ค่าโครงสร้างเหล็กรองรับแผง                        | 200,000.00      |
| ค่าแรงติดตั้งโครงสร้างแผงและติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ | 150,000.00      |
| ค่าออกแบบระบบและค่าออกแบบโรงสร้าง                 | 50,000.00       |
| ค่าเชื่อมต่อบระบบไฟฟ้า                            | 150,000.00      |
| ค่าสายไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นๆ                        | 125,000.00      |
| รวม   | 1,777,000.00    |

ที่มา: ตัวอย่างศึกษาบริษัทกนกกุลเอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน), 2559

2. ต้นทุนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานในแต่ละปี ดังนี้
- ค่าน้ำใช้การล้างแผงโซลาร์เซลล์
  - ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในบริเวณห้องปฏิบัติการ
  - ค่าพนักงานล้างแผงทำความสะอาดจำนวน 1 ครั้ง ต่อปี
  - ค่าเจ้าหน้าที่ตรวจสอบระบบทุก ๆ 6 เดือน ในระยะเวลาตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไป
  - ค่ารับประกันอินเวอร์เตอร์ตั้งแต่ปีที่ 11 เป็นต้นไป หรือเปลี่ยน Inverter ใหม่

ตารางที่ 2.3 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินโครงการ 25 ปีขนาดกำลังการผลิต 32.5 kW

| รายการค่าใช้จ่าย/ปี   | จำนวนเงิน (บาท) |
|---|-----------------|
| ค่าน้ำในการล้างแผงโซลาร์เซลล์ (ทุกปี)                             | 3,000.00        |
| ค่าไฟฟ้าใช้ในห้องปฏิบัติการ (ปีละ)                                | 400.00          |
| ค่าพนักงานล้างแผงทำความสะอาดในปีที่ 2 (ปีละ)                      | 20,000.00       |
| ค่าเจ้าหน้าที่ตรวจสอบระบบทุก 6 เดือน (ปีละ)                       | 5,000.00        |
| ค่าเปลี่ยนอินเวอร์เตอร์ในปีที่ 11 หรือ มือเสื่อมสภาพ (ครั้งเดียว) | 250,000.00      |
| รวม   | 278,400.00      |

ที่มา: ตัวอย่างศึกษาบริษัทกนกกุลเอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน), 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการละเมิดลิขสิทธิ์ในทรัพย์สินทางปัญญา หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยเป็นอย่างสูง และขอสงวนสิทธิ์ในข้อมูลและข้อมูลอื่น ๆ ที่ปรากฏในเอกสารฉบับนี้ โดยไม่มีการรับประกันใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการคาดคะเนต้นทุน และผลตอบแทน โครงการจากการคำนวณที่ระยะเวลาการผลิต 5.5 ชม./วันจากการวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เพื่อลดค่าไฟฟ้าก่อนการคิดลดเป็นมูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value) ตามการคำนวณปกติที่ 5.5ชม./วันพบว่าในระยะ 25 ปีมีต้นทุนรวมดังนี้

อุปกรณ์ผลิตกระแสไฟฟ้าขนาด 32.5 กิโลวัตต์ มีต้นทุนรวมเท่ากับ 2,687,000.00 บาท และผลตอบแทนรวมเท่ากับ 6,742,258.87 บาท ซึ่งทำให้รับกำไรสุทธิเท่ากับ 5,832,258.87 บาท

ตารางที่ 2.4 ต้นทุนการลงทุนและผลตอบแทนกำไร

| รายละเอียด | จำนวนเงิน(บาท) ตลอดอายุ 25 ปี |
|------------|-------------------------------|
| ต้นทุนรวม  | 2,687,000.00                  |
| ผลตอบแทน   | 6,742,258.87                  |
| กำไร       | 5,832,258.87                  |

ที่มา: การศึกษาตัวอย่างบริษัทกนกกุลเอ็นจิเนียริงจำกัด (มหาชน). 2559

#### 2.4.10 การวิเคราะห์ผลตอบแทนของโครงการ

การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ โดยนำข้อมูลกระแสเงินสดที่คำนวณได้ มาวิเคราะห์หาอัตราผลตอบแทนของโครงการการลงทุนผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อลดค่าไฟฟ้าขนาด 32.5 กิโลวัตต์ อยู่ในเกณฑ์ที่น่าลงทุน

ตารางที่ 2.5 สรุปผลการวิเคราะห์ทางการเงิน

| ผลการวิเคราะห์ทางการเงิน                  | ผลการคำนวณผลลัพธ์ |
|---|-------------------|
| มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (NPV)      | 326,124.21        |
| อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) | 26.832            |
| อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)           | 13.45%            |
| ระยะเวลาคืนทุนของโครงการ (Payback Period) | 7 ปี 7 เดือน      |

ที่มา: ตัวอย่างการศึกษาบริษัทกนกกุลเอ็นจิเนียริงจำกัด (มหาชน). 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.11 การติดตั้งชุดโครงสร้าง สำหรับอาคารคาถฟ้า

สำหรับการติดตั้งชุดโครงสร้างกับอาคารคาถฟ้าจะมีการติดตั้งหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความหนาของพื้นคาถฟ้า และสภาพพื้นที่ที่หน้างานจริงของแต่ละอาคาร โดยทางบริษัทฯ จะดำเนินการออกแบบและนำเสนอให้แก่เจ้าของโครงการรับทราบและลงนามร่วมกันก่อนที่จะเริ่มดำเนินการติดตั้งในแต่ละครั้ง (ภาพที่ 2.13)

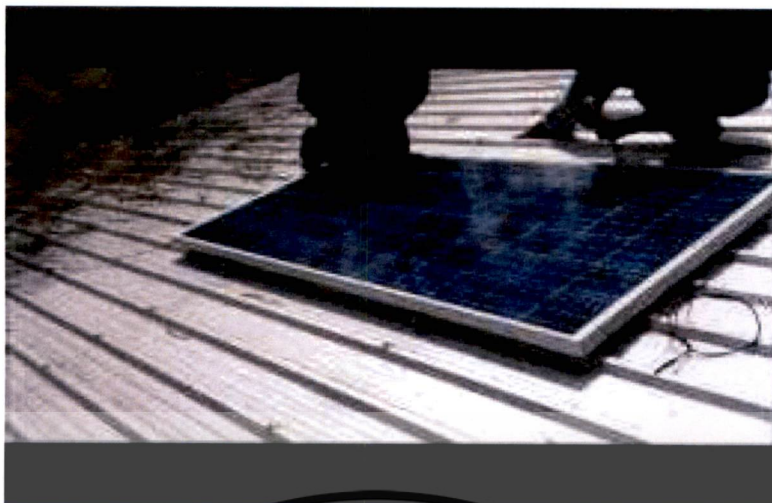


ภาพที่ 2.13 โครงสร้างฐานที่ติดตั้งโซลาร์เซลล์ผลิตภัณฑ์  
ที่มา: ตัวอย่างการศึกษาร่วมกันกุลเอ็นจิเนียริงจำกัด (มหาชน). 2559

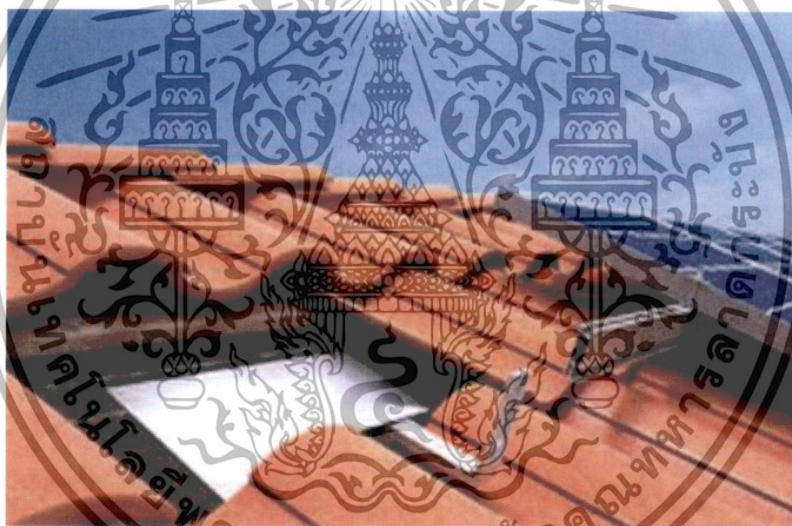
#### 2.4.12 การติดตั้งบนหลังคา

การติดตั้งชุดโซลาร์เซลล์เข้ากับหลังคาเมทัลชีท และหลังคากระเบื้องมีรูปแบบในการติดตั้งของอาคารที่มีหลังคาแบบเมทัลชีท และอาคารที่มีหลังคากระเบื้องจะมีรูปแบบแตกต่างกันแต่อย่างไรก็ตามทางบริษัทฯ มีอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานสำหรับการติดตั้งในแต่ละชนิดของอาคารจึงมั่นใจได้ว่าการติดตั้งทุกครั้งบริษัทฯ ได้คำนึงถึงความเหมาะสม และความปลอดภัยเป็นหลักจึงทำให้เจ้าของโครงการ หรือผู้ลงทุนมั่นใจในคุณภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งว่าจะมีอายุการใช้งานยาวนาน (ภาพที่ 2.14),(ภาพที่ 2.15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 การติดตั้ง โซลาร์เซลล์บนหลังคามทัลชีท  
ที่มา: การศึกษาตัวอย่างบริษัทก้นกุศลเอ็นจิเนียริงจำกัด (มหาชน). 2559



ภาพที่ 2.15 การติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคากระเบื้อง  
ที่มา: การศึกษาตัวอย่างบริษัทก้นกุศลเอ็นจิเนียริงจำกัด (มหาชน). 2559

จากสถานภาพปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าประเทศไทยนั้นพลังงานโซลาร์เซลล์ ได้รับการยอมรับมากขึ้นจากเมื่อ 3 ปีที่ผ่านมาและรัฐบาลก็ให้การส่งเสริม เห็นได้จากมีโครงการ ใหญ่ ๆ อาทิ กระทรวงมหาดไทย มอบหมายให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ดำเนินโครงการ เร่งรัดขยายบริการไฟฟ้าโดยระบบผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Home System Project) ให้หมู่บ้านที่อยู่ตามภูเขาสูง และเกาะต่าง ๆ กว่า 239,000 ครัวเรือนมีไฟฟ้าใช้อย่างทั่วถึง ขณะนี้ก็เริ่มเฟส 2 โครงการ Solar Home System Project แล้วซึ่งถือเป็นแนวทางที่ดีเมื่อพลังงานโซลาร์เซลล์มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวโน้มการเติบโต ทำให้ธุรกิจผลิตโซลาร์เซลล์มี ทิศทางการแข่งขันที่สูงขึ้น แต่ละบริษัทต่างมีกลยุทธ์การตลาดที่จะเข้าถึงกลุ่มลูกค้าเป้าหมายทั้งใน ประเทศและต่างประเทศอย่างชัดเจน

โดยสรุปแล้ว สถานการณ์พลังงานทดแทน ได้ก่อให้เกิดการแสวงหาทางเลือกใหม่ๆ ทั้งพลังงานโซลาร์เซลล์และบริษัทติดตั้งดำเนินการจำหน่ายแผงโซลาร์เซลล์ ทำให้ผู้บริโภคหันมาสนใจ ในทางด้านพลังงานทดแทนมากขึ้น และเป็นธุรกิจโซลาร์เซลล์ดาวรุ่งทางเลือกใหม่ที่นำลงทุนใน ประเทศไทย

## 2.5 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิวัฒน์ โชนะพนธ์ (2547: 111) ศึกษาการรับรู้และการปฏิบัติของวิศวกรที่มีต่อการ บริหารงานด้านการประหยัดพลังงาน ในนิคมอุตสาหกรรมบางชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ วิศวกร จำนวน 190 คน พบว่า การรับรู้ข่าวสารด้าน การประหยัดพลังงานของวิศวกรมีความสัมพันธ์ใน ทิศทางเดียวกับการปฏิบัติของวิศวกรที่มีต่อการ บริหารงานด้านการประหยัดพลังงานที่ระดับ นัยสำคัญทางสถิติ .05

สปีดีย์จิรัฐทธิ (2551: 72) ศึกษาพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้าของพนักงานการ ไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสำนักงานใหญ่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ พนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสำนักงาน ใหญ่ พบว่าการรับรู้ข่าวสารด้าน การอนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้ามีความสัมพันธ์ทางบวก กับพฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงาน ไฟฟ้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธรณ์ธันย์อำภาณกิจ (2551: 78) ศึกษาการรับรู้ ข่าวสารด้านประหยัดพลังงานไฟฟ้า ในอาคาร สำนักงานของพนักงานธนาคารกรุง ไทย จำกัด (มหาชน) สำนักงานใหญ่ กลุ่มที่ใช้คือพนักงาน ธนาคารกรุงไทย พบว่าในกลุ่มรวม ตัวแปรอิสระสามารถรวมกับทำนายการมีส่วนร่วมประหยัด พลังงานไฟฟ้า ในอาคารสำนักงานได้ร้อยละ 23.5 โดยมีตัวแปรที่มีประสิทธิภาพในการทำนาย อันดับแรก คือ การรับรู้ข่าวสารด้านประหยัดพลังงานไฟฟ้า ( $\beta = .274$ )

สุพงศ์พงษ์ปริตร (2546) วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการติดตั้งไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ในหมู่บ้านชุมชนบ้านทรัพย์ห้วย และหลักเขตเพื่อศึกษานำเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 2,000 W มา ใช้ในพื้นที่ที่ไม่สามารถเดินสายส่งไฟฟ้าตามแนวปกติได้พบว่า ไม่มีความคุ้มค่าในทางการเงินแต่ อาจมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ nderดับอัตราส่วนลด 8 % โดยมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 17,489 บาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนเท่ากับ 1.015 อัตราผลตอบแทน โครงการมีมูลค่าเท่ากับ 8.28 % ซึ่งอาจมีความคุ้มค่ามากขึ้น ได้ขึ้นอยู่กับทางเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม

PramodRanjan Arora (2012) ศึกษาความเป็นไปได้ของการติดตั้ง Solar PV rooftop ใน ประเทศอินเดีย ซึ่งมีแนวโน้มการขยายตัวของประชากรสูงและเริ่มมีข้อจำกัด ด้านพื้นที่พบว่า การ ติดตั้ง Solar PV Rooftop มีข้อดีกว่าการสร้างโรงงานไฟฟ้าในแง่ของการประหยัดพื้นที่ ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือมีทรัพย์สินทางปัญญาอื่นใดอยู่ ห้ามทำซ้ำหรือดัดแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คาดการณ์ในปี 2022 หากมีผู้เข้าร่วมติดตั้งจำนวน 1,000,000 ราย จะติดตั้งกำลังผลิตเท่ากับ 4,500 MW บนหลังคาในเมือง ซึ่งจะผลิตไฟฟ้าได้เทียบเท่ากับการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 45 ตารางกิโลเมตร

วรศรา ไกรระวี (2557) ศึกษาเรื่องความเต็มใจจ่ายต่อบ้านอนุรักษ์พลังงานทำการศึกษาระดับปริญญาโท ผลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อบ้านอนุรักษ์พลังงานและความเต็มใจจ่ายต่อองค์ประกอบต่างๆของบ้าน อนุรักษ์พลังงาน โดยงานศึกษานี้จะใช้วิธี Discrete Choice Experiment (DCE) จากการสำรวจ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 363 ตัวอย่าง และวิเคราะห์ผลโดยแบบจำลอง MixedLogit ได้ค่าความเต็มใจจ่ายส่วนเพิ่ม (Marginal Willingness To Pay) ของแต่ละองค์ประกอบของบ้านอนุรักษ์พลังงาน คือ มีความเต็มใจจ่ายที่ 234,649.91 บาทสำหรับการเพิ่มขึ้นของเซลล์แสงอาทิตย์ 1 กิโลวัตต์ และ มีความเต็มใจจ่ายต่อวัสดุรีไซเคิลมากกว่าการปลูกต้นไม้คลุมและวัสดุธรรมชาติที่ 105,419.57 บาท และ 293,077.40 บาทตามลำดับในส่วนของระบบปรับอากาศ และอุณหภูมินั้นจะมีความเต็มใจจ่ายสำหรับระบบปรับอากาศแบบ Passive cooling แทนระบบปรับอากาศปกติที่ 550,716.86 บาท และมีความเต็มใจจ่ายสำหรับการลดลงของอุณหภูมิ 1 องศาที่ 97,529.64 บาท สำหรับความเต็มใจจ่ายต่อเปอร์เซ็นต์ประหยัดพลังงานนั้นไม่สามารถหาได้โดยตรง แต่สามารถเทียบเคียงผลความเต็มใจจ่ายต่อระบบปรับอากาศแบบ Passive cooling และความเต็มใจจ่ายต่อการเพิ่มขึ้นของเซลล์แสงอาทิตย์ 1 กิโลวัตต์ กับเปอร์เซ็นต์การประหยัดพลังงานของระบบดังกล่าว ทำให้สามารถหาค่าความเต็มใจจ่ายต่อเปอร์เซ็นต์ประหยัดพลังงานที่เพิ่มขึ้น 1% ได้ระหว่าง 9,500 - 23,500 บาท จากผลการศึกษาพบว่าความเต็มใจจ่ายต่อการเพิ่มขึ้นของเซลล์แสงอาทิตย์ 1 กิโลวัตต์ มีค่าสูงกว่าต้นทุนการติดตั้งจริงในปัจจุบันเนื่องจากการพัฒนาของเทคโนโลยีทำให้ ราคาเซลล์แสงอาทิตย์ลดลง ดังนั้นหากมีนโยบายประชาสัมพันธ์ถึงราคาที่ย่อมเยา ให้กระจายออกไปเป็นวงกว้างอาจทำให้มีปริมาณการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นและลดการพึ่งพาพลังงานฟอสซิลลงได้ นอกจากนี้เนื่องจากภาพลักษณ์ของวัสดุรีไซเคิลส่งผลต่อการตัดสินใจ เลือกซื้อบ้านอนุรักษ์พลังงาน ภาครัฐบาลมีการจัดทำมาตรฐานและตราสัญลักษณ์สำหรับวัสดุรีไซเคิลให้เชื่อมโยงกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมเช่น ฉลากคาร์บอน จะช่วยกระตุ้นความต้องการซื้อในฝั่งผู้ซื้ออีกทั้งช่วยสนับสนุนให้อุตสาหกรรมสำหรับวัสดุรีไซเคิลพัฒนามากขึ้นซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการลดขยะอุตสาหกรรมและช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากงานวิจัยข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปตัวแปรที่เกี่ยวกับการตัดสินใจซื้อหรือลงทุนในสินค้าพลังงานและนำไปปรับกรอบแนวคิดในการศึกษาครั้งนี้ (ตารางที่ 2.6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.6 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

| ชื่อผู้ศึกษา (ปีการศึกษา)        | ตัวแปรต้น / ตัวแปรอิสระ   | ตัวแปรตาม  |
|----------------------------------|---|--|
| 1. บุญเลิศ สงวนวัฒนา (2552)      | -ผู้เย็นไฟฟ้าใช้พลังงานแสงอาทิตย์   | -การทำงานของตู้เย็นไฟฟ้า<br>พลังงานแสงอาทิตย์<br>-ค่าใช้จ่ายระหว่างตู้เย็น<br>ไฟฟ้ากับตู้เย็นไฟฟ้าใช้<br>พลังงานแสงอาทิตย์ |
| 2. สุตินา วณิชสุขสัมพันธ์ (2548) | -เพศ, อายุ - การศึกษา อาชีพ<br>รายได้- ความต้องการในการใช้-<br>เจ้าของบ้านส่วนตัว- เจ้าของธุรกิจ<br>เกษตรกร   | -กลุ่มผู้ที่ติดตั้งอยู่ในปัจจุบัน<br>-กลุ่มผู้ที่สนใจพลังงาน<br>แสงอาทิตย์   |
| 3. วิวัฒน์ ชโนวิทย์ (2557)       | -เพศ-อายุ-การศึกษา-รายได้ อาชีพ   | - ด้านผลิตภัณฑ์เซลล์แสงโซ<br>ล่าเซลล์<br>-ด้านผลิตภัณฑ์-ด้านราคา-<br>ด้านการบริการ-ด้านการ<br>ส่งเสริมการตลาด              |
| 4. ณัฐกนก รัตนางกูร (2552)       | -ปัจจัยทางการตลาดในด้านผลิตภัณฑ์<br>ราคา, ช่องทางการจัดจำหน่าย และ<br>การส่งเสริมการตลาด  | -การตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า<br>ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมใน<br>ด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์<br>-ด้านภาพลักษณ์ของ<br>ผลิตภัณฑ์     |
| 5. สุตารัตน์ กันตะบุตร (2554)    | -ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่<br>อายุ, การศึกษา อาชีพ รายได้-ปัจจัย<br>ด้านส่วนประสมทางการตลาด ได้แก่<br>ผลิตภัณฑ์ ด้านราคา-ด้านช่องทางการ<br>จัดจำหน่ายและด้านส่งเสริมทาง<br>การตลาด | -การตัดสินใจซื้อสินค้าเพื่อ<br>สิ่งแวดล้อม   |
| 6. พิตะวัน รัตนพงศ์(2556)        | -ลักษณะประชากรศาสตร์ เพศ อายุ<br>ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อ<br>เดือน สถานภาพสมรสและจำนวน<br>สมาชิกครอบครัว-พฤติกรรม  | -การตัดสินใจซื้อรถยนต์<br>ของผู้บริโภคในเขตอำเภอ<br>หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

|                               |   |  |
|-------------------------------|---|--|
| 6. พิทยานันท์ รัตนพงษ์ (2556) | เลือกซื้อรถยนต์-ส่วนประสมทางการตลาด ผลิตภัณฑ์ ราคา ด้านการจัดจำหน่ายและการส่งเสริมทางการตลาด  | -การตัดสินใจซื้อรถยนต์ของผู้บริโภคในเขตอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา |
| 7. วรเทพ เจริญธรรม (2557)     | -ปัจจัยส่วนบุคคลเพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ต่อเดือนและสถานภาพสมรส-ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านการส่งเสริมการตลาด ด้านสถานที่                         | -การตัดสินใจซื้อรถยนต์ไฮบริด Toyota Prius                        |
| 8. ธนวัฒน์ ประสานสุข (2557)   | -ลักษณะประชากรศาสตร์ เพศ, อายุ, ระดับการศึกษา, อาชีพ, รายได้เฉลี่ยต่อเดือน,<br>-พฤติกรรม การเลือกซื้อและการใช้รถยนต์-ด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านสถานที่จัดจำหน่าย ด้านส่งเสริมการตลาด | -การตัดสินใจซื้อรถยนต์ Eco Car ของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพ          |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเรื่อง “การตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมา” เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยทางผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามซึ่งมีลำดับ ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.4 สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ประชากรครัวเรือนที่อยู่อาศัยในเขตอำเภอด่านขุนทด อำเภอบัวใหญ่ อำเภอโนนสูง จังหวัด ซึ่งมีจำนวนประชากรครัวเรือน 265,690 คน (กรมการปกครอง. 2558)

ดังนั้น จึงสุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรที่ทราบจำนวนประชากรครัวเรือนที่แน่นอน Yamane กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ประชากรครัวเรือนจำนวน 400 คน ที่พักอาศัยอยู่ในจังหวัดนครราชสีมา โดยสุ่มเลือกเขต อำเภอโนนสูง อำเภอด่านขุนทด และอำเภอบัวใหญ่ โดยศึกษาเฉพาะกลุ่มตัวอย่างดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ใช้สูตรคำนวณ ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

โดยที่  $n$  = จำนวนของขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

$N$  = จำนวนประชากรที่ทราบค่า

$e$  = ความคลาดเคลื่อนจากการประมาณค่า (เท่ากับ 0.5)

เมื่อแทนค่าจะได้ดังนี้

$$\frac{265,690}{1 + 265,690(0.05)^2}$$

$$n = 399.40 \approx 400$$

ดังนั้นจำนวนกลุ่มตัวอย่าง คือ 400 คน โดยวิธีการสุ่มแจกแบบสอบถาม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สุ่มเฉพาะเจาะจงโดยเจาะจงในเขตพื้นที่อำเภอด่านขุนทด อำเภอบัวใหญ่ อำเภอโนนสูง ในจังหวัดนครราชสีมา
2. สุ่มตามสัดส่วนครัวเรือน กลุ่มตัวอย่างเป็นครัวเรือนที่พักอาศัยอยู่เขตอำเภอด่านขุนทด อำเภอบัวใหญ่ อำเภอโนนสูง ซึ่งแต่ละอำเภอมียังมีจำนวนประชากรครัวเรือนแตกต่างกันผู้วิจัยจึงทำการสุ่มตัวอย่างในอำเภอดังกล่าวตามสัดส่วนของประชากร (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 อัตราส่วนของจำนวนประชากรและจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

| เขตอำเภอ       | จำนวนครัวเรือน | สัดส่วนประชากร | จำนวนกลุ่มตัวอย่าง<br>(ครัวเรือน) |
|----------------|----------------|----------------|-----------------------------------|
| อำเภอด่านขุนทด | 109,185        | 41%            | 164                               |
| อำเภอบัวใหญ่   | 69,017         | 26%            | 104                               |
| อำเภอโนนสูง    | 87,488         | 33%            | 132                               |
| รวม            | 265,690        | 100%           | 400                               |

ที่มา: กรมการปกครอง. 2558

3. สุ่มตามสะดวก และขอความร่วมมือให้กับบุคคลแต่ละครัวเรือนตามบริเวณชุมชน และบริเวณการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคของแต่ละอำเภอที่กำหนด

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ข้อมูลใช้ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล และพฤติกรรมความสนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์และการลงทุนโดยใช้ค่าร้อยละ
2. การวิเคราะห์ระดับการตัดสินใจโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. การทดสอบสมมติฐานวิเคราะห์ความแตกต่างทดสอบเพื่อเปรียบเทียบการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือน โดยจำแนกตามข้อมูลเพศ อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้ จำนวนสมาชิกในครอบครัวและรายได้ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน โดยการทดสอบทางสถิติด้วยการวิเคราะห์ Independent – Samples T- test และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (One Way Anova)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ค่าร้อยละ

เป็นสถิติที่นิยมใช้ เนื่องจากเป็นตัวเลขที่เข้าใจง่ายในการคำนวณหาร้อยละเป็นการเปรียบเทียบตัวเลขจำนวนหนึ่งหรือหลายจำนวนกับตัวเลขอีกจำนวนหนึ่งที่เทียบส่วนเป็น 100 คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

|       |   |                                    |
|-------|---|------------------------------------|
| เมื่อ | P | คือ ร้อยละ                         |
|       | f | คือ ตัวเลขที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ |
|       | N | คือ จำนวนทั้งหมด                   |

การแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปร้อยละทำให้การเปรียบเทียบมีความชัดเจน และถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในกรณีที่จำนวนการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนไม่เท่ากัน

#### 2. ค่าเฉลี่ย

ใช้เพื่ออธิบายลักษณะพื้นฐานของข้อมูล โดยมีสูตรดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

|       |           |                         |
|-------|-----------|-------------------------|
| เมื่อ | $\bar{x}$ | แทนค่าคะแนนเฉลี่ย       |
|       | $\sum x$  | แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด |
|       | n         | แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง |

#### 3. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เพื่ออธิบายลักษณะพื้นฐานของข้อมูล โดยใช้สูตรดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| X | แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง |
| n | แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่าง            |

การคำนวณหาค่าเฉลี่ยด้วยสเกลของลิเคิร์ต (Likert, 1932)(Likert Scale) มีเกณฑ์การให้ตามค่าเฉลี่ย

| ค่าเฉลี่ย           | ระดับปัจจัย/ ระดับการตัดสินใจ        |
|---------------------|--------------------------------------|
| ระหว่าง 4.21 – 5.00 | สำคัญมากที่สุด / เห็นด้วยมากที่สุด   |
| ระหว่าง 3.41 – 4.20 | สำคัญมาก / เห็นด้วยมาก               |
| ระหว่าง 2.61 – 3.40 | สำคัญปานกลาง / เห็นด้วยปานกลาง       |
| ระหว่าง 1.81 – 2.60 | สำคัญน้อย / เห็นด้วยน้อย             |
| ระหว่าง 1.00 – 1.80 | สำคัญน้อยที่สุด / เห็นด้วยน้อยที่สุด |

#### 4. สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม T – test

การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันโดยใช้สูตรดังนี้

ในกรณีที่ assume ว่า  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ  $\bar{x}_1, \bar{x}_2$  แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

$S_p^2$  แทนความแปรปรวนร่วม (Pooled variance)

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ  $n_1, n_2$  แทนขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

df แทนขั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

#### ข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สูตรนี้

1. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน และต้องได้มาจากการสุ่มจากกลุ่ม

ประชากรที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คุณลักษณะที่ต้องการศึกษาภายในกลุ่มต้องเป็นอิสระจากกัน
3. ความแปรปรวนของกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ( $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ ) แต่ไม่ทราบค่า

หมายเหตุ สูตรนี้เขียนได้อีกลักษณะหนึ่งดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

5. สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยมากกว่าสองกลุ่ม F – test หรือ ANOVA การวิเคราะห์ความแปรปรวนเป็นวิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มขึ้นไป ในงานวิจัยนี้จะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เนื่องจากพิจารณาตัวแปรอิสระทีละตัว และเป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบว่า ตัวแปรอิสระ 1 ตัว ซึ่งแบ่งออกเป็น k ประเภท จะให้ผลต่อตัวแปรตามแตกต่างกันหรือไม่ โดยมีสูตรที่ใช้ดังนี้

$$F = \frac{MS_B}{MS_W}$$

เมื่อ F แทน ค่าสถิติ เอฟ

$MS_B$  แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (Mean square between-groups)

$MS_W$  แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม (Mean square within-groups)

โดย  $MS_B$  และ  $MS_W$  ได้จากสูตรในตารางด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (มีตัวแปรอิสระ 1 ตัว)

| Source of variation | df    | Sum of square (SS)   | Mean square (MS)          | F                       |
|---------------------|-------|--|---------------------------|-------------------------|
| Between-groups      | k - 1 | $SS_B = \sum_{j=1}^k \left( \frac{T_j^2}{n_j} \right) - \frac{T^2}{N}$ | $MS_B = \frac{SS_B}{k-1}$ | $F = \frac{MS_B}{MS_W}$ |
| Within-groups       | N - k | $SS_W = SS_T - SS_B$   | $MS_W = \frac{SS_W}{N-k}$ |                         |
| Total               | N - 1 | $SS_T = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$        |                           |                         |

ที่มา:ภัทรธิดา ผลงาม, 2559

|       |        |  |
|-------|--------|--|
| เมื่อ | F      | แทน ค่าสถิติเอฟ                                  |
|       | $MS_B$ | แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม                      |
|       | $MS_W$ | แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม                        |
|       | $SS_B$ | แทน ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสองระหว่างกลุ่ม |
|       | $SS_W$ | แทน ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสองภายในกลุ่ม   |
|       | $SS_T$ | แทน ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง             |
|       | $n_j$  | แทน จำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง              |
|       | K      | แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง                           |
|       | N      | แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด                           |
|       | $T_j$  | แทน ผลรวมของคะแนนในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง            |
|       | T      | แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด                         |

## 6. การเปรียบเทียบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรครั้งละคู่ Least significant difference (LSD)

วิธีการ LSD ใช้หลักการทดสอบเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแบบค่าสถิติ ที่ใช้การรวมความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนจากข้อสมมติดังนี้

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_k^2$$

$$\text{และ } n_1 = n_2 = n_3 = \dots = n_k$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้ t-test เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยนั้นมีสมมติฐานของการทดสอบ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

คำนวณค่า t ได้จาก

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เนื่องจาก  $n_1 = n_2 = n_k$  ดังนั้น

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{2 \frac{S_p^2}{n_k}}}$$

และในการวิเคราะห์ความแปรปรวน  $S_p^2$  คือ MSE ดังนั้น

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{2 \frac{MSW}{n_k}}}$$

เมื่อต้องการเปรียบเทียบ  $\bar{X}_1$  และ  $\bar{X}_2$  ที่ระดับนัยสำคัญ  $\alpha$  จึงกำหนดให้

$$LSD_\alpha = t_{\alpha/2} \sqrt{\frac{2MSW}{n_k}}$$

โดยที่  $t_{\alpha/2}$  หมายถึงค่า t ที่จำนวนองศาความเป็นอิสระของความคลาดเคลื่อนซึ่งมีค่าเท่ากับ  $n-k$  และระดับนัยสำคัญ  $\alpha$  (เปิดจากตารางที่)

MSW หมายถึง ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน

$n_k$  หมายถึง จำนวนข้อมูลในแต่ละทรีตเมนต์

$$n_1 = n_2 = n_3 = \dots = n_k$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่มีจำนวนข้อมูลในแต่ละทรีตเมนต์ไม่เท่ากันจะได้ว่า

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{MSW \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{MSW \left( \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right)}}$$

ดังนั้น

$$LSD_{\alpha} = t_{\alpha/2} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}}$$

เมื่อเปรียบเทียบค่า  $|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|$  กับค่า LSD ถ้าค่า  $|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|$  มีค่ามากกว่าค่า LSD สรุปได้ว่า  $\bar{x}_1$  และ  $\bar{x}_2$  แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $\alpha$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การศึกษาเรื่อง การตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมาจากเขตพื้นที่ 3 อำเภอ คือ อำเภอโนนสูง อำเภอด่านขุนทด อำเภอบัวใหญ่ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน โดยจะนำเสนอผลการศึกษา เป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลปัจจัยประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง และพฤติกรรมความสนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ระดับความสำคัญ ของส่วนประสมทางการตลาดในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ส่วนที่ 3 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ส่วนที่ 4 การทดสอบสมมติฐาน

#### 4.1 การวิเคราะห์ผลการศึกษา

ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยประชากรศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษาอาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จำนวนสมาชิก ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน และพฤติกรรมการสนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์และการลงทุน โดยผลการศึกษา มีดังนี้

##### 4.1.1 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

จากการศึกษาพบว่า เพศหญิงมีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 62.80 และเป็นเพศชายคิดเป็นร้อยละ 37.20 ซึ่งเป็นไปตามสัดส่วนประชากรของประเทศไทย ซึ่งจะมีเพศหญิงมากกว่าเพศชาย จึงมีโอกาสนในการพบตัวอย่างที่เป็นเพศหญิงมากกว่า (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามเพศ

| เพศ  | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|------|------------|--------|
| หญิง | 251        | 62.80  |
| ชาย  | 149        | 37.20  |
| รวม  | 400        | 100.00 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

โดยผลการศึกษาข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลด้านอายุ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีช่วงอายุระหว่าง 41-50 ปี มีสัดส่วนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 36.00 รองลงมาช่วงอายุระหว่าง 31 – 40 ปีคิดเป็นร้อยละ 33.00 ช่วงอายุระหว่าง 20-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 16.80 และกลุ่มตัวอย่างที่มีสัดส่วนน้อยที่สุดคือ ช่วงอายุระหว่าง 51 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 14.3 (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอายุ

| อายุ (ปี)   | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|-------------|------------|--------|
| 20-30       | 67         | 16.80  |
| 31-40       | 132        | 33.00  |
| 41-50       | 144        | 36.00  |
| 51 ปีขึ้นไป | 57         | 14.20  |
| รวม         | 400        | 100.00 |

#### 4.1.3 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาสูงสุดคือ ระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 43.75 รองลงมาคือ ระดับอนุปริญญา หรือ ปวส. คิดเป็นร้อยละ 32.00 ระดับต่ำกว่าหรือเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนปลาย หรือ ปวช. คิดเป็นร้อยละ 14.00 และสัดส่วนน้อยที่สุดคือ สูงกว่าหรือเทียบเท่าปริญญาโทคิดเป็นร้อยละ 10.25 (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระดับการศึกษา

| ระดับการศึกษา                              | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|--|------------|--------|
| ต่ำกว่าหรือเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. | 56         | 14.00  |
| อนุปริญญา/ปวส.                             | 128        | 32.00  |
| ปริญญาตรี                                  | 175        | 43.75  |
| สูงกว่าหรือเทียบเท่าปริญญาโท               | 41         | 10.25  |
| รวม  | 400        | 100.00 |

#### 4.1.4 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ

จากการศึกษาพบว่าอาชีพทำงานรัฐวิสาหกิจมีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 31.20 รองลงมาคือ อาชีพธุรกิจส่วนตัวคิดเป็นร้อยละ 25.20 ถัดมาเป็นอาชีพบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24.50 อาชีพราชการ คิดเป็นร้อยละ 15.80 และสัดส่วนน้อยที่สุดคือ อาชีพพ่อบ้าน/แม่บ้าน คิดเป็นร้อยละ 3.30 (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามอาชีพ

| อาชีพ           | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|-----------------|------------|--------|
| รัฐวิสาหกิจ     | 125        | 31.20  |
| ธุรกิจส่วนตัว   | 101        | 25.20  |
| บริษัทเอกชน     | 98         | 24.50  |
| ราชการ          | 63         | 15.80  |
| พ่อบ้าน/แม่บ้าน | 13         | 3.30   |
| รวม             | 400        | 100.00 |

#### 4.1.5 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

จากการศึกษาพบว่า ระดับรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 45,000 บาทมีสัดส่วนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 39.50 สอดคล้องกับช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง ระดับรายได้รองลงมาคือ 15,001 – 25,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 19.50 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนระหว่าง 35,001-45,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 18.80 และสัดส่วนน้อยที่สุดคือ ต่ำกว่า หรือ เท่ากับ 15,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 6.00 (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

| รายได้เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)    | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|-------------------------------|------------|--------|
| ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 15,000 บาท | 24         | 6.00   |
| 15,001 – 25,000 บาท           | 78         | 19.50  |
| 25,001 – 35,000 บาท           | 65         | 16.20  |
| 35,001 – 45,000 บาท           | 75         | 18.80  |
| มากกว่า 45,001 บาท            | 158        | 39.50  |
| รวม                           | 400        | 100.00 |

#### 4.1.6 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามจำนวนสมาชิกในครอบครัว

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 2-4 คน คิดเป็นร้อยละ 55.20 รองลงมาคือ 5-6 คน คิดเป็นร้อยละ 36.50 และสัดส่วนสมาชิกในครอบครัวที่น้อยที่สุดคือ 7 คนขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 8.30 (ตารางที่ 4.6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามจำนวนสมาชิกในครอบครัว

| จำนวนสมาชิกในครอบครัว (คน) | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|----------------------------|------------|--------|
| 2-4 คน                     | 221        | 55.20  |
| 5-6 คน                     | 146        | 36.50  |
| 7 คนขึ้นไป                 | 33         | 8.30   |
| รวม                        | 400        | 100.00 |

#### 4.1.7 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน

จากการศึกษาพบว่า ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือน มีสัดส่วนมากที่สุด คือ 1,001-2,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 31.80 ซึ่งสอดคล้องกับช่วงจำนวนสมาชิกในครอบครัว รองลงมาค่าใช้จ่ายไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือนคือ 2,001-3,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 27.00 ถัดมาค่าใช้จ่ายไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือนคือ 501-1,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 15.20 และสัดส่วนน้อยที่สุดค่าใช้จ่ายไฟฟ้าเฉลี่ยต่อเดือนคือ ต่ำกว่า 500 บาท คิดเป็นร้อยละ 2.00 (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน

| ค่าใช้จ่ายไฟฟ้า/เดือน(บาท) | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|----------------------------|------------|--------|
| ต่ำกว่า 500 บาท            | 8          | 2.00   |
| 501-1,000 บาท              | 61         | 15.20  |
| 1,001-2,000 บาท            | 127        | 31.80  |
| 2,001-3,000 บาท            | 108        | 27.00  |
| 3,001-4,000 บาท            | 38         | 9.50   |
| 4,001 บาทขึ้นไป            | 58         | 14.50  |
| รวม                        | 400        | 100.00 |

#### 4.1.8 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญที่ทำให้สนใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญที่ทำให้สนใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ มีสัดส่วนมากที่สุด คือ ลดค่าไฟ คิดเป็นร้อยละ 46.20 รองลงมาเป็น การสร้างรายได้ให้ครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 22.80 ถัดมาเป็นการประหยัดพลังงานลด โรคภัยอื่น คิดเป็นร้อยละ 17.20 และสัดส่วนน้อยที่สุดคืออื่น ๆ ต้องการติดตั้งเพราะไฟฟ้าเข้าไปไม่ถึงทำให้สนใจที่จะติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ คิดเป็นร้อยละ 0.80 (ตารางที่ 4.8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.8** จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญที่ทำให้สนใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

| วัตถุประสงค์หลัก            | จำนวน (คน). | ร้อยละ |
|-----------------------------|-------------|--------|
| ลดค่าไฟ                     | 185         | 46.20  |
| สร้างรายได้ให้ครอบครัว      | 91          | 22.80  |
| ลงทุนระยะยาว                | 42          | 10.50  |
| ประหยัดพลังงานลดโรคเรื้อรัง | 69          | 17.20  |
| ตามกระแสนโยบายรัฐบาล        | 10          | 2.50   |
| อื่นๆ                       | 3           | 0.80   |
| รวม                         | 400         | 100.00 |

#### 4.1.9 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการได้รับข้อมูลข่าวสารรายละเอียดเกี่ยวกับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

จากการศึกษาพบว่า การได้รับข่าวสารเกี่ยวกับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ทาง Internet / E-mail มากที่สุดเนื่องจากปัจจุบันโลกออนไลน์สามารถเข้าถึงได้ทุกเพศทุกวัย โดยคิดเป็นร้อยละ 52.50 รองลงมาเป็นโทรทัศน์ คิดเป็นร้อยละ 16.80 ป้ายโฆษณาหรือสื่อพิมพ์ต่างๆ ตลอดจน สื่อ ณ จุดขาย คิดเป็นร้อยละ 12.80 และสัดส่วนน้อยที่สุดคือหนังสือวารสารคิดเป็นร้อยละ 3.80 (ตารางที่ 4.9)

**ตารางที่ 4.9** จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการได้รับข้อมูลข่าวสารรายละเอียดเกี่ยวกับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

| ข้อมูลข่าวสาร                          | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|--|------------|--------|
| Internet / E-mail                      | 210        | 52.50  |
| โทรทัศน์                               | 67         | 16.80  |
| ป้ายโฆษณา/สื่อพิมพ์ต่างๆ/สื่อ ณ จุดขาย | 51         | 12.80  |
| หนังสือพิมพ์                           | 34         | 8.50   |
| นิตยสาร/นิตยสาร                        | 23         | 5.80   |
| หนังสือวารสาร                          | 15         | 3.80   |
| รวม                                    | 400        | 100.00 |

#### 4.1.10 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาพบว่า บุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์มีสัดส่วนมากที่สุดคือตัวเองคิดเป็นร้อยละ 57.80 รองลงมาเป็นครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 33.80 ลำดับถัดไปคือ เพื่อนที่ทำงาน/เพื่อนบ้าน คิดเป็นร้อยละ 8.20 และสัดส่วนน้อยที่สุดคืออื่น ๆ ที่ไม่แสดงความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 0.20 (ตารางที่ 4.10)

ตารางที่ 4.10 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามการบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

| บุคคลที่มีอิทธิพล         | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|---------------------------|------------|--------|
| ตัวเอง                    | 231        | 57.80  |
| ครอบครัว                  | 135        | 33.80  |
| เพื่อนที่ทำงาน/เพื่อนบ้าน | 33         | 8.20   |
| อื่นๆ                     | 1          | 0.20   |
| รวม                       | 400        | 100.00 |

#### 4.1.11 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ทางเลือกมากที่สุด

จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์มากที่สุดคือ คุณภาพสินค้าเป็นสิ่งที่มองหาในผลิตภัณฑ์จึงมีสัดส่วนที่มากที่สุด โดยคิดเป็นร้อยละ 39.50 รองลงมาเป็นบริษัทที่มีบริการหลังการขาย คิดเป็นร้อยละ 33.00 ตามด้วยการสนใจเปรียบเทียบราคาของสินค้า คิดเป็นร้อยละ 16.50 และสัดส่วนที่น้อยที่สุดคืออื่น ๆ ไม่แสดงความคิดเห็นหรือมีความคิดเห็นที่แตกต่าง คิดเป็นร้อยละ 0.50 (ตารางที่ 4.11)

ตารางที่ 4.11 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

| ปัจจัย                                      | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|---|------------|--------|
| คุณภาพสินค้าเป็นสิ่งที่ท่านมองหาในผลิตภัณฑ์ | 158        | 39.50  |
| บริษัทที่มีบริการหลังการขาย                 | 132        | 33.00  |
| ท่านสนใจเปรียบเทียบราคาของสินค้า            | 66         | 16.50  |
| ยี่ห้อผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ                | 42         | 10.50  |
| อื่นๆ                                       | 2          | 0.50   |
| รวม   | 400        | 100.00 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.12 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามค่าใช้จ่ายในการติดตั้งที่ยินดีจ่าย

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างบุคคลที่สามารถจ่ายค่าการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์นั้นมีสัดส่วนมากที่สุดคือราคา ต่ำกว่า 100,000 บาท โดยคิดเป็นร้อยละ 52.80 รองลงมาราคา 100,001-300,000 คิดเป็นร้อยละ 34.20 ราคา 300,001-500,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 6.80 และสัดส่วนน้อยที่สุดคืออยู่ที่ราคา 500,001 บาทขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 6.20 (ตารางที่ 4.12)

ตารางที่ 4.12 กลุ่มตัวอย่างจำแนกตามค่าใช้จ่ายในการติดตั้งที่ยินดีจ่าย

| ค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง (บาท) | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|------------------------------|------------|--------|
| ต่ำกว่า 100,000 บาท          | 211        | 52.80  |
| 100,001-300,000 บาท          | 137        | 34.20  |
| 300,001-500,000 บาท          | 27         | 6.80   |
| 500,001 บาท ขึ้นไป           | 25         | 6.20   |
| รวม                          | 400        | 100.00 |

## 4.2 การวิเคราะห์ระดับการตัดสินใจระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดและระดับการตัดสินใจในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

### 4.2.1 ระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดในภาพรวม

จากการศึกษาระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ระดับความสำคัญมากที่สุดด้านผลิตภัณฑ์ มีค่าเฉลี่ยที่ 4.33 และด้านราคา มีค่าเฉลี่ยที่ 4.29 ด้านช่องทางจัดจำหน่าย ให้ระดับความสำคัญมาก มีค่าเฉลี่ยที่ 4.14 และด้านส่งเสริมการตลาด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.10 (ตารางที่ 4.13)

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการ

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด                      | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความสำคัญ |
|--|-----------|---------------------|----------------|
| ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)                        | 4.33      | 0.61                | สำคัญมากที่สุด |
| ด้านราคา (Price)                               | 4.29      | 0.76                | สำคัญมากที่สุด |
| ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Placer Distribution) | 4.14      | 0.75                | สำคัญมาก       |
| ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)             | 4.10      | 0.85                | สำคัญมาก       |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 ระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์

จากการศึกษา ส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ด้านผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ระดับความสำคัญมากที่สุด มี 4 รายการ คือ ความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพการใช้งาน แข็งแรงทนทานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 การรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 การรับรองด้านการผลิต มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และการทำสัญญาเพื่อดูแลรักษาและให้บริการหลังการขาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 (ตารางที่ 4.14)

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านผลิตภัณฑ์ด้านผลิตภัณฑ์             | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความสำคัญ |
|---|-----------|---------------------|----------------|
| 1. ผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพการใช้งาน แข็งแรงทนต่ออายุการใช้งาน | 4.58      | 0.60                | สำคัญมากที่สุด |
| 2. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัยในการใช้งาน             | 4.57      | 0.57                | สำคัญมากที่สุด |
| 3. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการผลิต                            | 4.54      | 0.62                | สำคัญมากที่สุด |
| 4. มีการทำสัญญาเพื่อดูแลรักษาและให้บริการหลังการขาย             | 4.43      | 0.71                | สำคัญมากที่สุด |
| 5. ความง่ายในการติดตั้งและใช้งาน                                | 4.19      | 0.68                | สำคัญมาก       |
| 6. ผลิตภัณฑ์ช่วยลดภาวะโลกร้อน                                   | 4.17      | 0.87                | สำคัญมาก       |
| 7. ภาพพจน์และชื่อเสียงของบริษัทผู้จัดจำหน่ายและบริการ           | 4.15      | 0.79                | สำคัญมาก       |
| 8. ภาพพจน์และชื่อเสียงของบริษัทผู้ผลิต/ตราสินค้า                | 3.97      | 0.81                | สำคัญมาก       |
| ค่าเฉลี่ยรวม  | 4.33      | 0.61                | สำคัญมากที่สุด |

#### 4.2.3 ระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านราคา

จากการศึกษาระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ด้านราคา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ระดับความสำคัญมากที่สุด มี 2 รายการราคาสินค้ามีความเหมาะสมกับคุณภาพสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 และตัวผลิตภัณฑ์ราคาเหมาะสมกับยี่ห้อหรือตราสินค้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 (ตารางที่ 4.15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านราคา

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านราคา              | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความสำคัญ |
|--|-----------|---------------------|----------------|
| 9. ราคาสินค้ามีความเหมาะสมกับคุณภาพสินค้า      | 4.47      | 0.65                | สำคัญมากที่สุด |
| 10. ตัวผลิตภัณฑ์ราคาเหมาะสมกับยี่ห้อ/ตราสินค้า | 4.39      | 0.71                | สำคัญมากที่สุด |
| 11. ลดราคาเมื่อซื้อด้วยเงินสด                  | 4.02      | 0.93                | สำคัญมาก       |
| ค่าเฉลี่ยรวม                                   | 4.29      | 0.76                | สำคัญมากที่สุด |

#### 4.2.4 ระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

จากการศึกษาระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผง โซลาร์เซลล์ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ระดับความสำคัญมากที่สุด มี 3 รายการการมีบริการจัดส่งสินค้าถึงที่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ความสะดวกในการติดต่อกับบริษัทพนักงานขาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 สถานที่ขายนำเชื่อถือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 (ตารางที่ 4.16)

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่าย

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดด้านช่องทางการจัดจำหน่าย | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความสำคัญ |
|---|-----------|---------------------|----------------|
| 12. มีบริการจัดส่งสินค้าถึงที่                    | 4.40      | 0.66                | สำคัญมากที่สุด |
| 13. ความสะดวกในการติดต่อกับบริษัทและพนักงานขาย    | 4.39      | 0.63                | สำคัญมากที่สุด |
| 14. สถานที่ขายนำเชื่อถือ                          | 4.30      | 0.73                | สำคัญมากที่สุด |
| 15. ระยะเวลาในการจัดส่งสินค้ามีความรวดเร็วเหมาะสม | 4.09      | 0.70                | สำคัญมาก       |
| 16. การมีตัวแทนในแต่ละเขตหรืออำเภอ                | 3.99      | 0.80                | สำคัญมาก       |
| 17. การมีสินค้าคงคลังพอในการรับคำสั่งด่วนได้      | 3.94      | 0.83                | สำคัญมาก       |
| 18. สินค้ามีวางจำหน่ายตามโฮมโปร, สยามโกลบอลเฮ้าส์ | 3.84      | 0.90                | สำคัญมาก       |
| ค่าเฉลี่ยรวม                                      | 4.14      | 0.75                | สำคัญมาก       |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.5 ระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาด

จากการศึกษาระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ด้านส่งเสริมการตลาด พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามให้ระดับความสำคัญมากที่สุด ด้านพนักงานขาย ณ จุดขาย มีการแนะนำข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน น่าสนใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 รองลงมา ระดับความสำคัญมาก การมีโฆษณาผ่านสื่อต่าง ๆ ให้รับรู้ได้ง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 มีการจัดโปรโมชัน ส่วนลดสินค้ามีของแจกของแถมในการจัดโปรโมชัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 (ตารางที่ 4.17)

ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดด้านการส่งเสริมการตลาด

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด<br>ด้านการส่งเสริมการตลาด                         | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความสำคัญ |
|---|-----------|---------------------|----------------|
| 19. พนักงานขาย ณ จุดขาย มีการแนะนำข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน น่าสนใจ | 4.38      | 0.75                | สำคัญมากที่สุด |
| 20. มีการโฆษณาผ่านสื่อต่างๆ ให้รับรู้ได้ง่าย                                | 4.13      | 0.85                | สำคัญมาก       |
| 21. มีการจัดโปรโมชัน ส่วนลดสินค้ามีของแจกของแถม                             | 4.06      | 0.93                | สำคัญมาก       |
| 22. มีการโฆษณาจัดบูธแสดงสินค้า  | 3.84      | 0.85                | สำคัญมาก       |
| ค่าเฉลี่ยรวม  | 4.10      | 0.85                | สำคัญมาก       |

#### 4.3 ระดับความคิดเห็นที่มีต่อการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

จากการศึกษา ระดับความคิดเห็นการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ พบว่าในภาพรวมกลุ่มตัวอย่าง มีระดับเห็นด้วยมาก ได้แก่ก่อนซื้อแผงโซลาร์เซลล์จะมีการค้นหาข้อมูลในเรื่องคุณภาพสินค้าก่อนที่จะตัดสินใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 มีการเปรียบเทียบรายละเอียดราคาของแต่ละยี่ห้อผลิตภัณฑ์ก่อนตัดสินใจ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 (ตารางที่ 4.18)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกี่ยวกับระดับความคิดเห็นการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

| การตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์   | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับความคิดเห็น  |
|--|-----------|---------------------|-------------------|
| 1. ก่อนซื้อแผงโซลาร์เซลล์เท่ามีการค้นหาข้อมูลในเรื่องคุณภาพสินค้า                  | 4.53      | 0.65                | เห็นด้วยมากที่สุด |
| 2. ท่านมีการเปรียบเทียบรายละเอียดราคาของแต่ละยี่ห้อผลิตภัณฑ์                       | 4.37      | 0.71                | เห็นด้วยมากที่สุด |
| 3. การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า                                 | 4.36      | 0.69                | เห็นด้วยมากที่สุด |
| 4. ท่านจะแนะนำให้ผู้รู้จักลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เพื่อประหยัดพลังงาน            | 4.05      | 0.75                | เห็นด้วยมาก       |
| 5. การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เป็นหนึ่งทางเลือกในการกำไรมากจากการลงทุน                | 3.91      | 0.90                | เห็นด้วยมาก       |
| 6. ท่านตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จากคำแนะนำของบุคคลใกล้ชิดหรือคนในครอบครัว | 3.76      | 0.97                | เห็นด้วยมาก       |
| 7. ท่านตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จากคำแนะนำของพนักงาน                      | 3.63      | 0.94                | เห็นด้วยมาก       |
| ค่าเฉลี่ยรวม   | 4.09      | 0.80                | เห็นด้วยมาก       |

#### 4.4 การทดสอบสมมติฐาน

4.4.1 เพศ ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่แตกต่างกัน

สมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ประชากรที่มีเพศ แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน

สมมติฐานรอง ( $H_1$ ) ประชากรที่มีเพศ แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ต่างกัน

จากตารางที่ 4.19 ผลจากการทดสอบค่าสถิติ T-test ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 พบว่า ประชากรที่มีเพศแตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งหมายความว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) และปฏิเสธสมมติฐานรอง ( $H_1$ ) (ตารางที่ 4.19)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.19 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์  
จำแนกตามเพศ

| การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า |           |      |      |
|---|-----------|------|------|
| เพศ   | $\bar{X}$ | T    | Sig. |
| หญิง  | 4.59      | 1.31 | 0.11 |
| ชาย   | 3.59      |      |      |
| รวม   | 4.09      |      |      |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 4.4.2 อายุที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่แตกต่างกัน

สมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ประชากรที่มีอายุแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน

สมมติฐานรอง ( $H_1$ ) ประชากรที่มีอายุแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ต่างกัน

จากตารางที่ 4.20 ผลจากการทดสอบค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 พบว่าประชากรที่มีอายุแตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งหมายความว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) และปฏิเสธสมมติฐานรอง ( $H_1$ ) (ตารางที่ 4.20)

ตารางที่ 4.20 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์  
จำแนกตามอายุ

| การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า |           |      |      |
|---|-----------|------|------|
| อายุ  | $\bar{X}$ | F    | Sig. |
| 20-30ปี   | 4.08      | 1.46 | 0.23 |
| 31-40 ปี  | 4.01      |      |      |
| 41-50ปี   | 4.13      |      |      |
| 51 ปีขึ้นไป                                     | 4.16      |      |      |
| รวม   | 4.09      |      |      |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.3 การศึกษาที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่แตกต่างกัน

สมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ประชากรที่มีการศึกษา แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน

สมมติฐานรอง ( $H_1$ ) ประชากรที่มีการศึกษา แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ต่างกัน

จากตารางที่ 4.21 ผลจากการทดสอบค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 พบว่าประชากรที่มีการศึกษา แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แตกต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งหมายความว่ายอมรับสมมติฐานรอง ( $H_1$ ) และปฏิเสธสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) (ตารางที่ 4.21)

ระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ คู่ใดบ้างที่แตกต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ โดยวิธีการเปรียบเทียบ LSD ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในด้านการศึกษามีความแตกต่างกันจำนวน 3 คู่ คือ ระดับต่ำกว่าหรือเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. กับ ระดับปริญญาตรี อนุปริญญา/ปวส. กับ ปริญญาตรี ระดับปริญญาตรี กับ สูงกว่าหรือเทียบเท่าปริญญาโท ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (ตารางที่ 4.22)

ตารางที่ 4.21 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามระดับการศึกษา

| การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า |           |      |       |
|---|-----------|------|-------|
| ระดับการศึกษา                                   | $\bar{X}$ | F    | Sig.  |
| ต่ำกว่าหรือเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.      | 3.98      | 2.73 | 0.01* |
| อนุปริญญา/ปวส.                                  | 4.00      |      |       |
| ปริญญาตรี                                       | 4.19      |      |       |
| สูงกว่าหรือเทียบเท่าปริญญาโท                    | 3.98      |      |       |
| รวม   | 4.09      |      |       |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.22 การทดสอบความแตกต่างระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จำแนกตามการศึกษา

| ระดับการศึกษา                              | $\bar{X}$ | ระดับการศึกษา                              |                |           |                              |
|--|-----------|--|----------------|-----------|------------------------------|
|  |           | ต่ำกว่าหรือเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. | อนุปริญญา/ปวส. | ปริญญาตรี | สูงกว่าหรือเทียบเท่าปริญญาโท |
| ต่ำกว่าหรือเทียบเท่ามัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. | 3.98      |  |                |           |                              |
| อนุปริญญา/ปวส.                             | 4.00      | 0.73                                       |                |           |                              |
| ปริญญาตรี                                  | 4.19      | 0.04*                                      | 0.00*          |           |                              |
| สูงกว่าหรือเทียบเท่าปริญญาโท               | 3.98      | 0.26                                       | 0.26           | 0.01*     |                              |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 4.4.4 อาชีพ ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่แตกต่างกัน

สมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ประชากรที่มีอาชีพแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน

สมมติฐานรอง ( $H_1$ ) ประชากรที่มีอาชีพแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ต่างกัน

จากตารางที่ 4.23 ผลจากการทดสอบค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 พบว่าประชากรที่มีอาชีพแตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งหมายความว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) และปฏิเสธสมมติฐานรอง ( $H_1$ ) (ตารางที่ 4.23)

ตารางที่ 4.23 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จำแนกตามอาชีพ

| การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า |           |      |      |
|---|-----------|------|------|
| อาชีพ   | $\bar{X}$ | F    | Sig. |
| ราชการ  | 4.24      | 2.33 | 0.06 |
| รัฐวิสาหกิจ                                     | 4.04      |      |      |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 4.23 (ต่อ)

| การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า |           |      |      |
|---|-----------|------|------|
| อาชีพ   | $\bar{X}$ | F    | Sig. |
| เอกชน   | 4.00      | 2.33 | 0.06 |
| ธุรกิจส่วนตัว                                   | 4.13      |      |      |
| พ่อบ้าน/แม่บ้าน                                 | 4.18      |      |      |
| รวม   | 4.09      |      |      |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### 4.4.5 รายได้เฉลี่ยต่อเดือน ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่แตกต่างกัน

สมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ประชากรที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน

สมมติฐานรอง ( $H_1$ ) ประชากรที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ต่างกัน

จากตารางที่ 4.24 ผลจากการทดสอบค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 พบว่าประชากรที่มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน แตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งหมายความว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) และปฏิเสธสมมติฐานรอง ( $H_1$ ) (ตารางที่ 4.24)

#### ตารางที่ 4.24 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน

| การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า |           |      |      |
|---|-----------|------|------|
| รายได้เฉลี่ยต่อเดือน                            | $\bar{X}$ | F    | Sig. |
| ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 15,000 บาท                   | 4.01      | 1.13 | 0.34 |
| 15,001- 25,000 บาท                              | 4.07      |      |      |
| 25,001- 35,000 บาท                              | 3.98      |      |      |
| 35,001- 45,000 บาท                              | 4.16      |      |      |
| มากกว่า 45,001 บาท                              | 4.11      |      |      |
| รวม   | 4.09      |      |      |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.6 จำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่แตกต่างกัน

สมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ประชากรที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน

สมมติฐานรอง ( $H_1$ ) ประชากรที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ต่างกัน

จากตารางที่ 4.25 ผลจากการทดสอบค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 พบว่าประชากรที่มีจำนวนสมาชิกในครัวเรือน แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แตกต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 หมายความว่ายอมรับสมมติฐานรอง ( $H_1$ ) และปฏิเสธสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) (ตารางที่ 4.25)

ระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ครัวเรือนที่แตกต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ โดยวิธีการเปรียบเทียบ LSD ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในด้านการศึกษามีความแตกต่างกันจำนวน 1 คู่ นั่นคือ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 2-4 คน กับ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน 7 คนขึ้นไป ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (ตารางที่ 4.26)

ตารางที่ 4.25 ค่าสถิติการทดสอบระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ จำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือน

| การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า |           |      |       |
|---|-----------|------|-------|
| จำนวนสมาชิกในครัวเรือน                          | $\bar{X}$ | F    | Sig.  |
| 2 - 4 คน  | 4.03      | 3.22 | 0.04* |
| 5 - 6 คน  | 4.13      |      |       |
| 7 คนขึ้นไป                                      | 4.26      |      |       |
| รวม   | 4.09      |      |       |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.26 การทดสอบความแตกต่างระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จำแนกตามจำนวนสมาชิกในครัวเรือน

| จำนวนสมาชิกในครัวเรือน | $\bar{X}$ | จำนวนสมาชิก |        |            |
|------------------------|-----------|-------------|--------|------------|
|                        |           | 2-4 คน      | 5-6 คน | 7 คนขึ้นไป |
| 2-4 คน                 | 4.03      |             |        |            |
| 5-6 คน                 | 4.13      | 0.10        |        |            |
| 7 คนขึ้นไป             | 4.26      | 0.02*       | 0.20   |            |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.4.7 ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือนที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่แตกต่างกัน

สมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) ประชากรที่มีค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน

สมมติฐานรอง ( $H_1$ ) ประชากรที่มีค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ต่างกัน

จากตารางที่ 4.27 ผลจากการทดสอบค่าสถิติ F-test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 พบว่า ประชากรที่มีค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกันมีผลต่อระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่ต่างกัน ณ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 หมายความว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ( $H_0$ ) และปฏิเสธสมมติฐานรอง ( $H_1$ ) (ตารางที่ 4.27)

ตารางที่ 4.27 การทดสอบความแตกต่างระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จำแนกตามค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน

| การติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า |           |      |      |
|---|-----------|------|------|
| ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน                | $\bar{X}$ | F    | Sig. |
| ต่ำกว่า 500 บาท                                 | 4.14      | 0.34 | 0.89 |
| 501 - 2,000 บาท                                 | 4.05      |      |      |
| 1,001 - 2,000 บาท                               | 4.06      |      |      |
| 2,001 - 3,000 บาท                               | 4.09      |      |      |
| 3,001 - 4,000 บาท                               | 4.13      |      |      |
| 4,001 บาท                                       | 4.15      |      |      |
| รวม   | 4.09      |      |      |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย

ในบทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวโดยสรุปถึงผลการศึกษาเรื่องการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านของครัวเรือนในเขตจังหวัดนครราชสีมา โดยกล่าวสรุปถึงผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.2 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

#### 5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลการวิจัย สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้

#### 5.1.1 ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีผลต่อพฤติกรรมสนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของประชากรที่มีผลต่อพฤติกรรมสนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุมากกว่า 41 - 50 ปี มีระดับการศึกษาสูงสุดปริญญาตรี ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรัฐวิสาหกิจ และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 45,000 บาท จำนวนสมาชิกในครอบครัวจะอยู่ที่ 2-4 คน โดยมีการใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน 1,001 - 2,000 บาท

#### 5.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ทำให้สนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ทำให้สนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในเขตจังหวัดนครราชสีมา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เลือกสนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เพราะช่วยลดค่าไฟ ทราบข่าวสารจากแหล่งข้อมูลที่ได้ส่วนมากคือ Internet /E-mail บุคคลที่ตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ส่วนมากจะเป็นตัวเอง และปัจจัยที่ทำให้มีผลต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์คือเรื่องคุณภาพสินค้าเป็นสิ่งสำคัญ งบประมาณค่าใช้จ่ายในการติดตั้ง ต่ำกว่า 100,000 บาท

#### 5.1.3 ผลการวิเคราะห์ระดับความสำคัญของส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจในติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ในภาพรวมผู้บริโภคในเขตจังหวัดนครราชสีมาให้ความสำคัญกับส่วนประสมทางการตลาดในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ อยู่ในระดับสำคัญมากโดยส่วนประสมทางการตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.33 รองลงมา ได้แก่ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและด้านการส่งเสริมการตลาด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29, 4.14 และ 4.10 ตามลำดับ

ในภาพรวมครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมา จากการศึกษาที่มีระดับความคิดเห็นในการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยระดับความคิดเห็นก่อนตัดสินใจในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ก่อนซื้อแผงโซลาร์เซลล์จะมีการค้นหาข้อมูลในเรื่องคุณภาพสินค้าก่อนที่จะตัดสินใจ มีการเปรียบเทียบรายละเอียดราคาของแต่ละยี่ห้อผลิตภัณฑ์ และคำนึงถึงการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า มีความสำคัญมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53, 4.37, 4.36 ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ มีการแนะนำให้คนรู้จักลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เพื่อประหยัดพลังงาน หรือเป็นการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เพื่อเป็นทางเลือกในการกำไรจากการลงทุน มีการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จากคำแนะนำของบุคคลใกล้ชิดหรือคนในครอบครัว มีการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จากคำแนะนำของพนักงาน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05, 3.91, 3.76, 3.63

5.1.4 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อระดับความคิดเห็นที่มีต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แตกต่างกัน ให้ความสำคัญระดับความคิดเห็นที่มีต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

สมมติฐาน เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน จำนวนสมาชิกในครอบครัว และค่าใช้จ่ายไฟฟ้า โดยเฉลี่ยต่อเดือนที่แตกต่างกัน ให้ความสำคัญระดับความคิดเห็นที่มีต่อการตัดสินใจในการลงทุนติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ที่แตกต่างกัน

ผลการทดสอบ พบว่า ระดับการศึกษา อาชีพ และ จำนวนสมาชิกในครอบครัว ที่แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์แตกต่างกัน ณ นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่เพศ อายุ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือนแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ไม่แตกต่างกัน

## 5.2 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมา พบว่า

1. ด้านผลิตภัณฑ์ ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับส่วนประสมทางการตลาดในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ อยู่ในระดับสำคัญมากเรื่องผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพประสิทธิภาพในการใช้งาน

และด้านความแข็งแรงทนต่ออายุการใช้งานมีการผลิตที่ได้มาตรฐานรองรับด้านความปลอดภัย  
 เอกสารประกอบข้อมูลเชิงลึกของโครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ข้อมูลความรู้แก่ผู้เกี่ยวข้องในการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในตัวผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้การให้บริการดูแลหลังการขายก็เป็นสิ่งที่ลูกค้าต้องการเพื่อสร้างความเชื่อมั่นก่อนการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ดังนั้นบริษัทที่ผลิตจัดจำหน่ายติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ทางด้านโรงงานต้องมีการตรวจสอบคุณภาพก่อนส่งมอบสินค้าทุกครั้งเพื่อป้องกันปัญหาตามมาอันเนื่องมาจากตัวผลิตภัณฑ์เช่น ไม้แข็งแรง ชำรุดง่าย เป็นต้น การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ก่อนส่งออกทุกครั้งเป็นการสร้างมาตรฐานคุณภาพสินค้าให้กับบริษัท

2. ด้านราคา ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญกับส่วนประสมทางการตลาดในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ทางด้านราคาเหมาะสมกับคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นลำดับสำคัญ และราคาที่เหมาะสมกับยี่ห้อตราสินค้า รวมถึงการลดราคาเมื่อซื้อด้วยเงินสดเนื่องจากผลิตภัณฑ์แผงโซลาร์เซลล์มีราคาก่อนข้างสูงในการลงทุนติดตั้งจึงเป็นสิ่งที่กระตุ้นที่จะทำให้เกิดการตัดสินใจได้เร็วขึ้น

3. ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับส่วนประสมทางการตลาดในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในเรื่องการบริการจัดส่งสินค้าถึงที่ เนื่องจากบริษัทที่จัดจำหน่ายส่วนมากจะอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครเป็นหลัก เลยทำให้ตรงส่วนนี้เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ตอบแบบสอบถามได้ให้ความสำคัญมากที่สุด ดังนั้นบริษัทควรมีบริการทางด้านจัดส่งสินค้าหน้างาน โดยที่กำหนดยอดในการสั่งซื้อสินค้าและบริการจัดส่งฟรีถึงหน้างาน เพื่อเป็นอีกช่องทางที่ทำให้มีความต่างจากคู่แข่งกันในตลาดเดียวกัน ลำดับต่อมาที่ผู้ตอบแบบสอบถามต้องการคือ การที่สามารถติดต่อกับบริษัทหรือพนักงานขายได้สะดวกรวดเร็ว เป็นช่องทางที่ทำให้ลูกค้ามีความชอบเนื่องจากสามารถติดต่อง่าย สะดวกในการสอบถามข้อสงสัย หรือต้องการคำแนะนำในการที่สั่งซื้อสินค้า ในด้านบริษัทที่มีชื่อเสียงที่น่าเชื่อถือ ก็เป็นการทำให้ผู้บริโภคเชื่อมั่นในคุณภาพผลิตภัณฑ์มากขึ้น มีตัวแทนจำหน่ายตามต่างจังหวัด สินค้าคงคลังมีเพียงพอต่อการสั่งซื้อและสามารถส่งสินค้าได้รวดเร็วตามความเหมาะสม

4. ด้านการส่งเสริมทางการตลาด ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับส่วนประสมทางการตลาดในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ในด้านการส่งเสริมทางการตลาดที่อยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะการมีพนักงานขาย ณ จุดขาย มีการแนะนำข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ให้ลูกค้าได้รับทราบประโยชน์ตัวผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน จนเป็นที่น่าสนใจของลูกค้าที่คิดจะลงทุนหรือติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ มีการจัด โปรโมชัน ส่วนลดสินค้า มีของแถมที่ทำมาจากแผงโซลาร์เซลล์เพื่อเป็นการโปรโมทสินค้าในกลุ่มพลังงานการออกโฆษณาจัดบูทแสดงสินค้า เพื่อกระตุ้นความต้องการหรือการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค ดังนั้น บริษัทควรมีการเทรนพนักงานขาย เกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ ให้มีความรู้ที่ถูกต้อง เพื่อไปแนะนำลูกค้าได้อย่างถูกต้อง เป็นช่องทางกระตุ้นยอดขายได้มาจากพนักงานขาย

5. จากการศึกษา พบว่ากลุ่มลูกค้าที่สนใจผลิตภัณฑ์ส่วนมาก จะมีความรู้ในระดับปริญญาตรี มีการหาข้อมูลก่อนตัดสินใจทาง Internet เป็นส่วนใหญ่ และการที่ลูกค้าจะสนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์เนื่องจากมีปัจจัยสำคัญต้องการที่จะลดค่าใช้จ่ายค่าไฟในที่พักอาศัย ซึ่งจะมีสมาชิกใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับนักเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครอบครัวประมาณจำนวน 5-6 คนขึ้นไปทำให้มีค่าใช้จ่ายค่าไฟที่สูง จากผลวิจัยพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามยินดีที่จะจ่ายในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ได้ไม่เกิน 100,000 บาท ดังนั้น บริษัทที่ต้องการเข้าถึงกลุ่มลูกค้าที่มีงบประมาณจำกัด ก็ต้องมีการจัดโปรโมชั่น มีการแนะนำผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเหมาะสมตามราคา มีพนักงานขายที่มีความรู้มีคุณภาพเข้าถึงความต้องการของลูกค้าได้ สิ่งนี้เป็นสิ่งที่สามารถทำให้เพิ่มยอดขายได้เป็นอย่างดีให้กับบริษัท

### 5.3 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างเพียง 3 อำเภอในจังหวัดนครราชสีมาคือ อำเภอด่านขุนทด อำเภอบัวใหญ่ อำเภอโนนสูง ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาในเขตพื้นที่อื่น ๆ ในเขตจังหวัดนครราชสีมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

กระทรวงพลังงาน. แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: [http://www.dede.go.th/download/files/AEDP2015\\_Final\\_version.pdf](http://www.dede.go.th/download/files/AEDP2015_Final_version.pdf).

สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2559.

กรมการปกครอง. ประชากรในจังหวัดนครราชสีมา. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <http://www.wikiwand.com/th>. สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2559.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. ปริมาณพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทนแห่งประเทศไทยในปี 2550 – 2557. กรุงเทพมหานคร.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. พลังงานทดแทน. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <http://www3.egat.co.th/re/>. สืบค้นเมื่อ 2 พฤษภาคม 2559.

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. คุณสมบัติและตัวแปรที่สำคัญของเซลล์แสงอาทิตย์. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <http://www.pea.co.th>. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2559.

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค. ลำดับอุปกรณ์ผลิตภัณฑ์. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <https://www.pea.co.th/vspp/Pages/ho,e.aspx>. สืบค้นเมื่อ 28 เมษายน 2558.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. ส่วนประกอบของเซลล์แสงอาทิตย์. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <http://www3.egat.co.th/re/solarcell/solarcell.htm>. สืบค้นเมื่อ 12 มิถุนายน 2558.

กัลยา วาณิชย์บัญชา. 2548. การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล. พิมพ์ครั้งที่ 7.

กรุงเทพมหานคร: ชรรมสาร. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2559.

กฤษดา เรือรวัฒนสุข. 2556. การเขียนระเบียบวิจัย. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <http://www.slideshare.net>. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2559.

คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ. การลงทุนพลังงานแสงอาทิตย์. (โซลาร์ฟาร์ม ลาร์รูฟ)

2558. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://www.thailandexhibition.com/TradeShow-2014/5557>.

สืบค้นเมื่อ 12 พฤษภาคม 2559.

นิตยาพร เสมอใจ. 2550. พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพมหานคร. เอ็กซ์เปอร์เน็ท

ชีวรรณ เจริญสุข. แนวคิดพฤติกรรมผู้บริโภค. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <https://maymayny.wordpress.com>. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2559.

ธงชัย สันติวงษ์. 2540. พฤติกรรมผู้บริโภคทางการตลาด. กรุงเทพมหานคร: การค้นคว้าอิสระ.

ไทยวัฒนาพาณิชย์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริษัทกันกุล เอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน). 2559. การศึกษาตัวอย่างการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์.

กรุงเทพมหานคร.

ภัทรธิดา ผลงาม. สถิติที่ใช้ในการวิจัย. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: [http://www.tuct.ac.th/km/article/stat\\_.1pdf](http://www.tuct.ac.th/km/article/stat_.1pdf). สืบค้นเมื่อ 3 พฤษภาคม 2559.

รัฐวัชร พัฒนจิระรุจน์. 2557. โมเดลผู้บริโภค. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <http://poundtv.5blogspot.com//10/2014theory-of-consumer-behavior.html>.

สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2559.

วิศรา ไกรระวี. 2557. “ความเต็มใจจ่ายต่อบ้านอนุรักษ์พลังงาน.” วิทยานิพนธ์.

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วารุณี ดันติวังศ์วานิชและคณะ. 2546. หลักการตลาด . กรุงเทพมหานคร: การค้นคว้าอิสระ.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.

วิวัฒน์ โชตนะพันธ์. 2547. การรับรู้และการปฏิบัติของวิศวกรที่มีต่อการบริหารงานด้านการ

ประหยัดพลังงานในนิคมอุตสาหกรรมบางชั้น. สารนิพนธ์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ. 2539. การบริหารการตลาดยุคใหม่. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริม

เทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

สิทธิโชค วรานุสันติกุล. 2529. พฤติกรรมผู้บริโภคการจัดการพฤติกรรมมนุษย์. นครปฐม:

การค้นคว้าอิสระ. มหาวิทยาลัยศิลปากรวิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

สุบิลย์ จิรรุทธี. 2551. พฤติกรรมการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าของพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

สำนักงานใหญ่. การค้นคว้าอิสระ. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

สุพงศ์ พงศ์ปริตร. 2546. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการติดตั้งไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ใน

หมู่บ้านชุมชนบ้านทรัพย์ห้วย. ภาคนิพนธ์. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงานกระทรวงพลังงาน. 2557. สถิติการใช้ไฟฟ้า.

โซล่าเซลล์ซีดี. ความคุ้มค่าของระบบพลังงานโซล่าเซลล์. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: <http://www.solarcellcity.com/th/-89solar-cell-content/14>

โยชิน ศันสนยุทธ และจุมพล พูลภัทรชีวิน. 2524. จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพมหานคร: การค้นคว้า

อิสระ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อนุสรณ์ แสงนันทกุล. โรงไฟฟ้าโซลาร์เซลล์. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: [http://www.baanjommyut.com/library\\_2/extension-](http://www.baanjommyut.com/library_2/extension-)

[3/solar\\_power\\_plant/index.html](3/solar_power_plant/index.html). สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2559.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอเคนชั่น. แนวคิดการลงทุน 2557. [ออนไลน์]

แหล่งที่มา: <http://www.oknation.net/blog/ohmmeter//28/01/2014entry-1>. สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2559.

ไทยโพสต์. การลงทุนพลังงานแสงอาทิตย์โซลาร์เซลล์ในประเทศไทย. [ออนไลน์].

แหล่งที่มา: [www.ryt9.com](http://www.ryt9.com) สืบค้นเมื่อ 22 พฤษภาคม 2559.

Engle, Blackwell, and Miniard. 1990. **Consumer Behavior**. Hinsdale: The Dryden Press.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบสอบถามประกอบการศึกษาวิจัย

### เรื่อง การตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมา

**คำชี้แจง** แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาอิสระ ในเรื่องการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ของครัวเรือนในจังหวัดนครราชสีมาโดยแบบสอบถามฉบับนี้ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์และการลงทุนของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 3 ข้อคำถามเกี่ยวกับปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

ส่วนที่ 4 ข้อคำถามเกี่ยวกับการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งในการศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อให้ผลการศึกษา มีความน่าเชื่อถือและเกิดประโยชน์ จึงขอความกรุณาตอบตามข้อมูลความเป็นจริงและความเห็นของท่าน ในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้จะเป็นเพื่อการศึกษาเท่านั้นและข้อมูลของท่านจะถูกปิดเป็นความลับ

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

นางสาวกัญจน์เกตุ เคนหวัด

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

**คำชี้แจง** โปรดเขียนเครื่องหมายเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุดเพียง  
ข้อละ 1 ช่อง

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

20-30 ปี

31-40 ปี

41-50 ปี

51ปี ขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

ต่ำกว่าหรือเทียบเท่า มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.

อนุปริญญา/ปวส.

ปริญญาตรี

สูงกว่าหรือเทียบเท่าปริญญาโท

4. อาชีพ

นักศึกษา

ราชการ

รัฐวิสาหกิจ

เอกชน

ธุรกิจส่วนตัว

อื่นๆ (โปรดระบุ).....

พ่อบ้าน/แม่บ้าน

5. รายได้เฉลี่ยต่อเดือน

ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 15,000 บาท

15,001 – 25,000 บาท

25,001 - 35,000 บาท

35,001 - 45,000 บาท

มากกว่า 45,000 บาท

6. จำนวนสมาชิก

2-4 คน

7 คนขึ้นไป

5-6 คน

7. ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน

ต่ำกว่า 500 บาท

501 - 1,000 บาท

1,001 - 2,000 บาท

2,001 - 3,000 บาท

3,001 - 4,000 บาท

4,001 บาทขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนที่ 2 ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมความสนใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมายเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด

1. วัตถุประสงค์หลักที่สำคัญที่ทำให้ท่านสนใจสินค้าพลังงานแสงอาทิตย์
  - ลดค่าไฟ
  - ลงทุนระยะยาว
  - สร้างรายได้ให้ครอบครัว
  - ประหยัดพลังงานลดโลกร้อน
  - ตามกระแสนโยบายรัฐบาล
  - อื่นๆ (โปรดระบุ) .....
2. ท่านได้รับข้อมูลข่าวสารรายละเอียดเกี่ยวกับการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์จากแหล่งใดบ่อยที่สุด
  - หนังสือพิมพ์
  - โทรทัศน์
  - Internet / E-mail
  - ป้ายโฆษณา/สื่อพิมพ์ต่างๆ/สื่อ ฌ จุดขาย
  - หนังสือวารสาร
  - บุรุษแสดงสินค้า
3. บุคคลในข้อใดที่อิทธิพลต่อการตัดสินใจแผงโซลาร์เซลล์ของท่านมากที่สุด
  - ตัวท่านเอง
  - ครอบครัว
  - เพื่อนที่ทำงาน/เพื่อนบ้าน
  - อื่นๆ (โปรดระบุ) .....
4. ปัจจัยในข้อใดสำคัญที่สุดต่อการตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ทางเลือกที่สำคัญที่สุด
  - ท่านสนใจเปรียบเทียบราคาของสินค้า
  - ยี่ห้อผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งสำคัญ
  - คุณภาพสินค้าเป็นสิ่งที่ท่านมองหาในผลิตภัณฑ์
  - บริษัทที่มีบริการหลังการขาย
  - อื่นๆ (โปรดระบุ) .....
5. ค่าใช้จ่ายในติดตั้งที่ท่านยินดีจะจ่าย
 

|  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ต่ำกว่า 100,000 บาท   | <input type="checkbox"/> 100,001 - 300,000 บาท |
| <input type="checkbox"/> 300,001 - 500,000 บาท | <input type="checkbox"/> 500,001 บาทขึ้นไป     |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3 ข้อคำถามเกี่ยวกับระดับความสำคัญส่วนประสมทางการตลาดในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

**คำชี้แจง** ท่านคิดว่าข้อใดตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว โดยใส่เครื่องหมาย

✓ ตามความสำคัญของแต่ละข้อ

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพล<br>ตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ | สำคัญ<br>มาก<br>ที่สุด | สำคัญ<br>มาก | สำคัญ<br>ปาน<br>กลาง | สำคัญ<br>น้อย | สำคัญ<br>น้อย<br>ที่สุด |
|--|------------------------|--------------|----------------------|---------------|-------------------------|
| <b>ด้านผลิตภัณฑ์ (Product)</b>   |                        |              |                      |               |                         |
| 1. ภาพพจน์และชื่อเสียงของบริษัทผู้ผลิต/ตรา<br>สินค้า                   |                        |              |                      |               |                         |
| 2. ผลิตภัณฑ์ช่วยลดภาวะโลกร้อน  |                        |              |                      |               |                         |
| 3. ผลิตภัณฑ์มีประสิทธิภาพการใช้งาน<br>แข็งแรงทนต่ออายุการใช้งาน        |                        |              |                      |               |                         |
| 4. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการผลิต                                   |                        |              |                      |               |                         |
| 5. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านความ<br>ปลอดภัยในการใช้งาน                |                        |              |                      |               |                         |
| 6. มีการทำสัญญาเพื่อดูแลรักษาและให้บริการ<br>หลังการขาย                |                        |              |                      |               |                         |
| 7. ภาพพจน์และชื่อเสียงของบริษัทผู้จัด<br>จำหน่ายและบริการ              |                        |              |                      |               |                         |
| 8. ความง่ายในการติดตั้งและใช้งาน                                       |                        |              |                      |               |                         |
| <b>ด้านราคา (Price)</b>  |                        |              |                      |               |                         |
| 9. ตัวผลิตภัณฑ์ราคาเหมาะสมกับยี่ห้อ/ตรา<br>สินค้า                      |                        |              |                      |               |                         |
| 10. ราคาสินค้ามีความเหมาะสมกับคุณภาพ<br>ของสินค้า                      |                        |              |                      |               |                         |
| 11. ลดราคาเมื่อซื้อด้วยเงินสด  |                        |              |                      |               |                         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ส่วนที่ 3 (ต่อ)

| ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพล<br>ตัดสินใจติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์          | สำคัญ<br>มาก<br>ที่สุด | สำคัญ<br>มาก | สำคัญ<br>ปาน<br>กลาง | สำคัญ<br>น้อย | สำคัญ<br>น้อย<br>ที่สุด |
|---|------------------------|--------------|----------------------|---------------|-------------------------|
| <b>ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Placer Distribution )</b>                          |                        |              |                      |               |                         |
| 12. การมีตัวแทนในแต่ละเขตหรืออำเภอ  |                        |              |                      |               |                         |
| 13. การมีสินค้าคงคลังพอในการรับคำสั่งด่วน<br>ได้                                |                        |              |                      |               |                         |
| 14. ระยะเวลาในการจัดส่งสินค้ามีความ<br>รวดเร็วเหมาะสม                           |                        |              |                      |               |                         |
| 15. ความสะดวกในการติดต่อกับบริษัทและ<br>พนักงานขาย                              |                        |              |                      |               |                         |
| 16. มีบริการจัดส่งสินค้าถึงที่  |                        |              |                      |               |                         |
| 17. สินค้ามีวางจำหน่ายตามโฮมโปร, สยาม<br>โกลบอลเฮ้าส์                           |                        |              |                      |               |                         |
| 18. สถานที่ขายน่าเชื่อถือ   |                        |              |                      |               |                         |
| <b>ด้านการส่งเสริมการตลาด (Promotion)</b>                                       |                        |              |                      |               |                         |
| 19. มีการโฆษณาจัดบูธแสดงสินค้า  |                        |              |                      |               |                         |
| 20. มีการจัดโปรโมชั่น ส่วนลดสินค้า มีของ<br>แจกของแถม                           |                        |              |                      |               |                         |
| 21. พนักงานขาย ณ จุดขาย มีการแนะนำข้อมูล<br>เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ได้ชัดเจน น่าสนใจ |                        |              |                      |               |                         |
| 22. มีการโฆษณาผ่านสื่อต่างๆ ให้รับรู้ได้ง่าย                                    |                        |              |                      |               |                         |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ส่วนที่ 4 ข้อคำถามเกี่ยวกับการตัดสินใจในการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์

คำชี้แจง ท่านคิดว่าข้อใดตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุดเพียงข้อเดียว โดยใส่เครื่องหมาย

✓ ตามความสำคัญของแต่ละข้อ

| การตัดสินใจการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์  | เห็น<br>ด้วย<br>มาก<br>ที่สุด | เห็น<br>ด้วย<br>มาก | เห็น<br>ด้วย<br>ปาน<br>กลาง | เห็น<br>ด้วย<br>น้อย | เห็นด้วย<br>น้อย<br>ที่สุด |
|---|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------------|
| 1. การติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า                                 |                               |                     |                             |                      |                            |
| 2. การติดตั้งแผงโซล่าเซลล์เป็นหนึ่งในทางเลือกในการกำไรจากการลงทุน                 |                               |                     |                             |                      |                            |
| 3. ท่านมีการเปรียบเทียบรายละเอียดราคาของแต่ละยี่ห้อผลิตภัณฑ์                      |                               |                     |                             |                      |                            |
| 4. ก่อนซื้อแผงโซล่าเซลล์ท่านมีการค้นหาข้อมูลในเรื่องคุณภาพสินค้า                  |                               |                     |                             |                      |                            |
| 5. ท่านตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซล่าเซลล์จากคำแนะนำของบุคคลใกล้ชิดหรือคนในครอบครัว |                               |                     |                             |                      |                            |
| 6. ท่านตัดสินใจลงทุนติดตั้งแผงโซล่าเซลล์จากคำแนะนำของพนักงาน                      |                               |                     |                             |                      |                            |
| 7. ท่านจะแนะนำให้คนรู้จักลงทุนติดตั้งแผงโซล่าเซลล์เพื่อประหยัดพลังงาน             |                               |                     |                             |                      |                            |

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล

นางสาวกัญจน์เกตุ เดหวัดร.

วันเดือนปีเกิด

27 พฤษภาคม พ.ศ. 2526

สถานที่เกิด

กรุงเทพมหานคร

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

95/598 หมู่ 10 หมู่บ้านพฤษ์ลดา บางใหญ่ตำบลบางแม่นาง  
อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี 11140

โทรศัพท์ 093-556-2416 E-mail: kankate2705@gmail.com

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2544 - 2548 หลักสูตรศิลปบัณฑิต (ศ.บ.)

สาขาออกแบบภายใน คณะมัณฑนศิลป์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

พ.ศ. 2545 - 2549 หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต (ศศ.บ.)

สาขาการจัดการการโรงแรม คณะศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ประสบการณ์ทำงาน

พ.ศ. 2550 - 2553 ตำแหน่ง ฝ่ายขายโปรดัคส์

บริษัทออคเลย์ จำกัด (มหาชน)

พ.ศ. 2554 - ปัจจุบัน ตำแหน่งผู้จัดการฝ่ายขาย

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บริษัทกันกุล เอ็นจิเนียริง จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้