



บันทึกข้อความ

สถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล
วันที่ 1623
วันที่ 4/9/66
เวลา 11.30 น.

ส่วนราชการ สำนักบริหารการศึกษา ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี โทร. 8771

ที่ อว 0602.04(10)/ 674

วันที่ 30 สิงหาคม 2566

เรื่อง ขอส่งรายงานผลโครงการที่ได้รับทุนพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกลประเภทรายบุคคล ประจำปีงบประมาณ 2566

เรียน ผู้อำนวยการสถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล (ผ่านผู้อำนวยการสำนักบริหารการศึกษา)

ตามที่ ข้าพเจ้า นางสาวกานดา วิถี ตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป สังกัดศูนย์วิทยบริการ และชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี ได้รับทุนพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกลประเภทรายบุคคล ประจำปีงบประมาณ 2566 โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องเทคนิคการเขียนคู่มือปฏิบัติงาน เพื่อการจัดการความรู้ ซึ่งมีกำหนดการฝึกอบรม ในวันที่ 29 - 30 มิถุนายน 2566 ณ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพฯ นั้น

ในการนี้ข้าพเจ้าได้จัดทำรายงานผลโครงการตามเกณฑ์/แนวปฏิบัติการขอรับทุน (ภายใน 60 วัน หลังจากเสร็จสิ้นโครงการ) เรียบร้อยแล้ว ประกอบด้วยเอกสาร ดังนี้

1. รายงานการไปฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคนิคการเขียนคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้
2. (ร่าง) การเขียนคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้ (ตามที่ระบุไว้ในแบบขอรับทุน สทบ.03 ข้อ 6.2)

โดยผ่านความเห็นชอบผู้บริหารหน่วยงาน เมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2566 และได้จัดส่ง File รายงานดังกล่าวมาทางระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงชื่อ) 

(นางสาวกานดา วิถี)

ผู้ขอรับทุน

วันที่ 29 เดือน ส.ค. พ.ศ. 2566

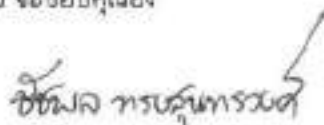
(ลงชื่อ) 

(นางสาวกานันท์ เสงี่ยม)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี

เรียน ผู้อำนวยการสถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล

เพื่อโปรดดำเนินการต่อไป จะขอบคุณยิ่ง



(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพล ทรงสุนทรวงศ์)

รองผู้อำนวยการสำนักบริหารการศึกษา

31 ส.ค. 2566

รักษาการในตำแหน่งหัวหน้าส่วนบริหารศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์




(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ เกียรติวิชัย)

ผู้อำนวยการสำนักบริหารการศึกษา

สท.ศวช. วันที่ 1856 31 ส.ค. 2566 14.26 น.

เรียน ผู้อำนวยการสถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล
เพื่อโปรดทราบ และได้บันทึกหลักฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว


5 Nov. 66


6 Nov 66

รายงานการไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุม / สัมมนา
ตามระเบียบมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ว่าด้วยการให้ทุนฝึกอบรม ดูงาน
และประชุมทางวิชาการแก่บุคลากรของมหาวิทยาลัย

การอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง เทคนิคการเขียนคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้
วันที่ 29 มิถุนายน 2566 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2566
ณ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

1. ชื่อ นางสาวกานดา นามสกุล วิถี อายุ 39 ปี
ตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ระดับชำนาญการ
สังกัดงานอำนวยการและบริหารงานทั่วไป ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี โทร. 8771
ไป อบรมเชิงปฏิบัติการ
เรื่อง เทคนิคการเขียนคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้
ณ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพมหานคร
ตั้งแต่วันที่ 29 มิถุนายน 2566 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2566
รวมระยะเวลา (ปี เดือน วัน) 2 วัน

2. รายละเอียดเกี่ยวกับการไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุม และสัมมนา
 - 2.1 รายงานการฝึกอบรม
 - (1) วิธีการฝึกอบรม

ฝึกอบรมโดยการฟังบรรยาย และฝึกปฏิบัติการกำหนดหัวข้อคู่มือปฏิบัติงาน กำหนด
วัตถุประสงค์ และขอบเขตการเขียนคู่มือปฏิบัติงาน

 - (2) สาระสำคัญของการฝึกอบรม

เทคนิคการเขียนคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้ มีประเด็นสำคัญในการนำเสนอ 5
ประเด็น ดังนี้

 - ความรู้เบื้องต้นในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน
 - องค์ประกอบของคู่มือปฏิบัติงาน
 - เทคนิคการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน
 - แนวทางการพิจารณาคุณภาพคู่มือปฏิบัติงาน
 - ข้อบกพร่องที่พบบ่อย

ความรู้เบื้องต้นในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน
คู่มือการปฏิบัติงาน คือ เอกสารแสดงเส้นทางการทำงานในงานหลักของตำแหน่งซึ่งแสดง
ให้เห็นถึงกระบวนการปฏิบัติงานในรูปแบบ Work Flow Chart รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนในการ
ปฏิบัติงานตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนสิ้นสุดกระบวนการ กฎหมาย กฎ ระเบียบภายใน มาตรฐาน แนวปฏิบัติที่
เกี่ยวข้องในการปฏิบัติงาน แนวคิด ทฤษฎี องค์ความรู้ทางวิชาการที่เป็นประโยชน์ในการทำงาน
ความรู้จากประสบการณ์ (tacit knowledge) เทคนิค กรณีศึกษา ตัวอย่างที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้

งาน และแนวปฏิบัติที่ดี (best practice) ตลอดจนมีการวิเคราะห์ อภิปราย นำเสนอจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคในการปฏิบัติงานอย่างรอบด้านทุกมิติ ครอบคลุมปัจจัยภายในและภายนอกองค์กร รวมทั้งกลยุทธ์การแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนา คู่มือการปฏิบัติงานจึงเปรียบเสมือนแผนที่บอกเส้นทางการทำงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานไว้ใช้อย่างยิ่ง สามารถใช้เป็นองค์ความรู้ในการปฏิบัติงานทดแทนกัน และป้องกันมิให้เกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน

คู่มือการปฏิบัติงาน มีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานภายในองค์กรดังนี้

- ช่วยปรับปรุงงานและออกแบบกระบวนการงานใหม่
- ช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในการทำงาน และเกิดความสม่ำเสมอในการทำงาน
- ช่วยลดเวลาในการสอนงาน ลดการตอบคำถาม
- ช่วยลดความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน
- ช่วยทำให้การปฏิบัติงานเป็นมืออาชีพและมีมาตรฐาน

ลักษณะที่ดีของคู่มือปฏิบัติงาน มีดังนี้

- เนื้อหากระชับ ชัดเจน และเข้าใจง่าย
- เป็นประโยชน์สำหรับการทำงานและฝึกอบรม
- เหมาะสมกับองค์การและผู้ใช้งานแต่ละกลุ่ม
- มีความน่าสนใจ น่าติดตาม
- มีความเป็นปัจจุบัน ไม่ล้าสมัย
- มีตัวอย่างประกอบ

องค์ประกอบของคู่มือปฏิบัติงาน

บทที่ 1 บทนำ : ความเป็นมา/ความจำเป็น/ความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขต นิยามศัพท์ และคำจำกัดความ

บทที่ 2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ : บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง ลักษณะงานที่ปฏิบัติ โครงสร้างการบริหารจัดการ

บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข : หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน วิธีการปฏิบัติงาน เงื่อนไข/ข้อสังเกตข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน แนวคิด/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 4 เทคนิคในการปฏิบัติงาน : แผนกลยุทธ์ในการปฏิบัติงาน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการแก้ไขและพัฒนา : ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน แนวทางแก้ไขและพัฒนา ข้อเสนอแนะ บรรณานุกรม

ภาคผนวก (ถ้ามี)

ประวัติผู้เขียน

เทคนิคการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน

- เลือกหัวข้อที่น่าสนใจในการทำผลงาน : ใหม่ แยกต่าง ตรงกับตำแหน่ง และเป็นประโยชน์

- ตั้งชื่อคู่มือปฏิบัติงาน ให้มีความกระชับชัดเจน ทำให้ทราบขอบเขตของคู่มือ ไม่ควรซ้ำกับคนอื่น ไม่กว้างเกินไป และเป็นชื่อที่เป็นงานหลัก

- การเขียนความเป็นมาและความสำคัญ ควรใช้เทคนิคการเขียนแบบสามเหลี่ยมหัวกลับ ชี้ให้เห็นว่าเรื่องที่เขียนมีความสำคัญอย่างไร โดยการจับ keyword จากชื่อเรื่องมาเขียน และทำไมต้องเขียนคู่มือเรื่องนี้ ใช้ข้อมูลและข้อเท็จจริงสนับสนุนการนำเสนอความสำคัญ

- การเขียนวัตถุประสงค์ : เป็นเสมือนคำตอบของคำถามว่า "ทำอะไร" นิยมขึ้นต้นประโยคด้วยคำว่า "เพื่อ" และตามด้วยคำกริยา เป็นประโยคบอกเล่าที่กระชับ ชัดเจน ในแต่ละข้อควรมีประเด็นแค่ 1 ประเด็นหลัก และต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าใครคือผู้ที่จะใช้คู่มือปฏิบัติงาน หรือใครที่จะเกี่ยวข้อง

- การเขียนประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ : มุ่งตอบคำถามว่า "ทำแล้วได้อะไร" ครอบคลุมวัตถุประสงค์เป็นลำดับแรก และเพิ่มการชี้ให้เห็นว่าผลผลิต (output) นั้นจะนำไปใช้ประโยชน์อะไร หรือชี้ให้เห็นว่าผลที่ได้จากการนำผลผลิตดังกล่าวไปใช้ และต้องเป็นประโยชน์โดยตรงจากการทำตามวัตถุประสงค์นั้น

- ขอบเขตของคู่มือการปฏิบัติงาน ต้องประกอบด้วย กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ใครเป็นผู้รับผิดชอบ หรือใครเกี่ยวข้องบ้าง ระยะเวลาเมื่อใดถึงเมื่อใด และครอบคลุมงานขั้นตอนไหนถึงขั้นตอนไหน

- การเขียนบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง ต้องเขียนอธิบายให้ทราบว่าตำแหน่งนี้ต้องมีหน้าที่ความรับผิดชอบ ข้อตกลงให้ปฏิบัติงานให้มีผลสัมฤทธิ์อย่างไร คุณสมบัติและสมรรถนะของตำแหน่งเป็นอย่างไร

- การเขียนโครงสร้างการบริหารจัดการ สามารถเขียนเป็นแผนภูมิต้นไม้ ได้ 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างองค์การ (ระบุชื่อหน่วยงาน) โครงสร้างการบริหาร (ระบุชื่อตำแหน่งและระดับ) และ โครงสร้างการปฏิบัติงาน (ระบุชื่อผู้ปฏิบัติงาน) โดยต้องอธิบายขอบข่ายรายละเอียดภาระงานของหน่วยงานทั้งหมดพอสังเขป อธิบายขยายความโครงสร้างการจัดการ ให้ผู้อ่านทราบวิสัยทัศน์ พันธกิจ ภารกิจ หรือภาระงานของหน่วยงาน และทำให้เข้าใจบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งงานที่เขียนคู่มือปฏิบัติงานมากขึ้น

- การเขียนหลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน (กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หนังสือเวียน มติ) สรุปให้เป็นภาษาเขียนที่สอดคล้องกับภาษาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน หรืออาจใช้ภาพประกอบ และไม่ควรถัดลอกเอามาจากตัวบทกฎหมาย เพราะจะทำให้เข้าใจยาก

- เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน สรุปประเด็นสำคัญจากการศึกษา กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หนังสือเวียน มติต่างๆ หรือจากการสังเกต การจดบันทึกในฐานะผู้มีประสบการณ์ในงานที่นำมาเขียนคู่มือ นำมาเขียนเสนอเงื่อนไข ข้อสังเกต ข้อควรระวัง สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการการปฏิบัติงานนั้นๆ เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของผู้เขียน แล้วสามารถนำมาปรับใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

- การเขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน เป็นการอธิบายถึงขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียด เพื่อช่วยให้คนทำงานเห็นภาพขั้นตอนการทำงาน ลำดับการทำงานว่าต้องทำอะไร ที่ไหน เมื่อไหร่ อย่างไร

โดยทั่วไปมักเขียนอธิบายในรูปแบบผังงาน (Flow chart) และสามารถเขียนในรูปแบบต่างๆ ได้อีก เช่น ข้อความ (Wording) ตาราง (Table) แผนภูมิจำลอง (Model) และผังงาน (Work flow chart)

- เมื่อเขียนขั้นตอนการปฏิบัติงานแล้ว ผู้เขียนคู่มือจะต้องอธิบายรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานตามแผนผังการปฏิบัติงานอย่างละเอียด มีตัวอย่างแผนภาพ ตาราง แบบฟอร์ม หรือรายละเอียดเชิงลึก ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ในแผนผังการปฏิบัติงาน ประกอบการอธิบาย ความรู้จากประสบการณ์ เทคนิค กรณีศึกษา ตัวอย่างที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และแนวปฏิบัติที่ดี

แนวทางการพิจารณาคุณภาพคู่มือปฏิบัติงาน

- เป็นคู่มือปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับหน้าที่ความรับผิดชอบหลัก มีรูปแบบ/โครงสร้าง/เนื้อหา ครบถ้วนสมบูรณ์และถูกต้องตามหลักวิชาการ
- มีความประณีตในการจัดวรรคตอน ช่องไฟ การสะกดคำ
- มีการอ้างอิงแหล่งวิชาการ และมีแบบแผนในการเขียนอ้างอิง
- มีการจัดทำบรรณานุกรมและภาคผนวกไว้อย่างเหมาะสม
- มีการใช้ภาษาที่ชัดเจน เหมาะสม และถูกต้องตามหลักภาษา
- มีการเรียบเรียงเนื้อหาสาระที่ชัดเจนตามลำดับ ไม่สับสน สามารถทำให้ผู้อ่านติดตามเนื้อหาได้โดยสะดวก ตลอดจนมีความเชื่อมโยงของหัวข้อ
- มีเนื้อหาสาระทางวิชาการที่ทันสมัย
- มีการเขียนระบุนิยามความหมายของเรื่องที่ชัดเจน มีการอธิบายขยายความคตินั้นๆ สื่อความหมายได้ดี อาจมีภาพ แผนภูมิ ตาราง ประกอบเพื่อความเข้าใจและให้น่าสนใจ
- มีข้อเสนอแนะ มีการสอดแทรกความคิดและความเห็นเพิ่มเติมอย่างเหมาะสม
- มีการศึกษาค้นคว้า ตำรา เอกสาร และ/หรือรายงานการวิจัยที่ช่วยให้ผู้อ่านได้มีความรู้ และสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อบกพร่องที่พบบ่อย

- การจัดหน้าและรูปแบบ ไม่ประณีต ไม่เหมาะสม
- เนื้อหาไม่มีความน่าสนใจ ไม่น่าติดตาม การลำดับเนื้อหาไม่ดี
- เนื้อหาไม่กระชับ ไม่ชัดเจน และเข้าใจยาก
- การอ้างอิงไม่ถูกต้อง
- ระบบตัวเลขและการลำดับข้อไม่เป็นระบบ
- การเขียน Work Flow หรือ Flow Chart สับสน เข้าใจยาก
- การตั้งชื่อคู่มือ ไม่กระชับ ไม่ชัดเจน ชื่อคู่มือกับเนื้อหาไม่สอดคล้องกัน
- ขาดตัวอย่างประกอบ
- การวิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานไม่ชัดเจน
- กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ที่ยกมาประกอบ ไม่ทันสมัย
- จัวสะกด การใช้ภาษา ใช้คำศัพท์ต่างๆ ผิดหลัก หรือไม่เหมาะสม
- การพิมพ์เล่ม และการนำเสนอรูปแบบ/ข้อความไม่ดี/ไม่เหมาะสม
- ไม่ตอบวัตถุประสงค์และประโยชน์ในการทำคู่มือ
- ไม่เหมาะสมกับองค์กรและผู้ใช้งานแต่ละกลุ่ม

- เขียนงานเดิม ไม่มีการปรับปรุงพัฒนางาน
- การคัดลอกวรรณกรรม และจรรยาบรรณทางวิชาชีพ Plagiarism & Self plagiarism

(3) บรรยายสิ่งที่ได้สังเกต รู้ เห็น หรือได้รับถ่ายทอดมาให้ชัดเจนในรายละเอียด

การอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้ จัดขึ้นที่ห้องประชุมอาคารสยามบรมราชกุมารี สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ มีผู้เข้าร่วมอบรมประมาณ 100 คน มีวิทยากรหลัก ปฏิบัติหน้าที่บรรยายและฝึกปฏิบัติ คือ นายปภาณภณ ปภังกรภูรินทร์ บุคลากรชำนาญการพิเศษ รองผู้อำนวยการกองบริหารและพัฒนาทรัพยากรบุคคล สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ และมีวิทยากรฝึกปฏิบัติอีก 2 ท่าน คือ นางสาวปัทมา จักขุรัตน์ วิชาการแทนผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะบุคลากรสายสนับสนุนวิชาการ ปชมท. และนางสาวอรรฉัตร สุขยานี เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ ผู้อำนวยการกองอำนาจการบริหารงานสำนักเทคโนโลยีดิจิทัลและสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

การอบรมในวันแรก (29 มิ.ย. 2566) วิทยากรเน้นบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับข้อความคิดทั่วไปว่าด้วยคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้ขององค์กร เทคนิคการเขียนบทนำ เทคนิคการเขียนบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ พร้อมทั้งมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กรณีศึกษาและตัวอย่างคู่มือปฏิบัติงานจากประสบการณ์ในการประเมินผลงานเพื่อกำหนดตำแหน่งสูงขึ้น

การอบรมในวันที่ 2 (30 มิ.ย. 2566) วิทยากรได้มอบหมายให้ผู้เข้าอบรมกำหนดหัวข้อคู่มือปฏิบัติงาน กำหนดวัตถุประสงค์ และขอบเขตการเขียนคู่มือปฏิบัติงาน จากนั้นมีการแบ่งกลุ่มผู้เข้าอบรมเป็นกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม เพื่อนำเสนองานตามที่วิทยากรมอบหมาย ให้ผู้เข้ารับการอบรมได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนคู่มือปฏิบัติงานระหว่างผู้เข้าอบรมด้วยกัน และได้รับฟังข้อเสนอแนะจากวิทยากรฝึกปฏิบัติประจำกลุ่ม เพื่อพัฒนาการเขียนคู่มือปฏิบัติงานต่อไป

จากนั้นผู้เข้าอบรมเข้ารับฟังการบรรยายจากวิทยากรหลักต่อในช่วงบ่าย เพื่อเรียนรู้เทคนิคการวิเคราะห์กระบวนการและนำเสนอเทคนิคในการปฏิบัติงาน และข้อควรระวังๆ ในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน ได้แก่ องค์ประกอบส่วนท้ายของคู่มือปฏิบัติงาน แนวทางการพิจารณาคู่มือปฏิบัติงาน เทคนิคการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานให้น่าสนใจ ประเด็นที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของคู่มือปฏิบัติงานที่เสนอกำหนดตำแหน่งสูงขึ้น การคัดลอกวรรณกรรมและจรรยาบรรณทางวิชาชีพ จากนั้นจึงสรุปการอบรม และตอบคำถามประเด็นข้อสงสัยจากผู้เข้ารับการอบรมในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงาน

(4) ประโยชน์ที่ได้รับ

- บุคลากรที่เข้ารับการอบรมมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้
- บุคลากรที่เข้ารับการอบรมสามารถถ่ายทอดเทคนิคในการพัฒนาคู่มือปฏิบัติงานที่มีมาตรฐานและสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินคุณภาพเพื่อกำหนดตำแหน่งสูงขึ้น
- มีการรวบรวมองค์ความรู้ด้านการเขียนคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้และเพื่อกำหนดตำแหน่งสูงขึ้น เผยแพร่แก่บุคลากรอื่นๆ ในหน่วยงาน และบุคลากรอื่นๆ ของมหาวิทยาลัย
- หน่วยงานมีการปฏิบัติงานที่มีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น จากการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานของบุคลากร

(5) ข้อเสนอแนะ

- กองทรัพยากรบุคคลควรจัดอบรมหัวข้อการทำคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้และเพื่อกำหนดตำแหน่งสูงขึ้น และสนับสนุนให้บุคลากรทุกหน่วยงานจัดทำคู่มือปฏิบัติงานมากขึ้น เพื่อให้มีการรวบรวมองค์ความรู้ในการปฏิบัติงานด้านต่าง ๆ ในภาพรวมของระดับมหาวิทยาลัย

- หมายเหตุ
1. กรณีไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุม/สัมมนา เป็นหมู่คณะโปรดระบุชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าวทั้งหมด และเสนอรายงานในชุดเดียวกัน
 2. รายงานควรมีความยาวประมาณ 5 - 10 หน้า และถ้ามีรายงานต่างหากเพิ่มเติมก็ให้แนบไปด้วย ทั้งนี้ เพื่อที่ผู้สนใจซึ่งมิได้ไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุม/สัมมนา จะสามารถหาความรู้จากเนื้อหาสาระดังกล่าวได้ตามสมควร
 3. ให้ผู้ที่ได้รับทุนส่งรายงานการฝึกอบรม หรือดูงาน หรือประชุมทางวิชาการ จำนวน 1 ชุด

(ร่าง)

การเขียนคู่มือ
การปฏิบัติงาน
เพื่อการจัดการ
ความรู้

จัดทำโดย

นางสาวกานดา วิถี

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

ศูนย์วิทยบริการและชุมชน

สัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี



(ร่าง) คู่มือการปฏิบัติงาน
(Work Manual)
การเขียนคู่มือการปฏิบัติงาน
เพื่อการจัดการความรู้
ของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์
มสธ.เพชรบุรี

โดย
นางสาวกานดา วิถี
งานอำนวยการและบริหารงานทั่วไป
ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี
กลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการจัดทำคู่มือ

ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี กลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2 เรียกโดยย่อว่า ศวช. มสธ.เพชรบุรี เป็นหน่วยงานบริการการศึกษาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชที่จัดขึ้นในส่วนภูมิภาค เพื่อขยายบริการทางวิชาการและส่งเสริมระบบการเรียนการสอนทางไกลให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเป็นแหล่งให้บริการการศึกษาแก่นักศึกษาของมหาวิทยาลัยที่มีภูมิลำเนาในจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ ศวช. มสธ.เพชรบุรี ภารกิจในการให้บริการแนะแนวการศึกษา บริการงานทะเบียนนักศึกษา บริการจำหน่ายใบสมัคร และรับนักศึกษาใหม่ ให้บริการห้องสมุดและสื่อการศึกษา บริการห้องประชุมในกิจกรรมการเรียนการสอน บริการห้องคอมพิวเตอร์ในการจัดการสอบตามความพร้อมของนักศึกษารายบุคคล(Walk in-exam) ทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ (STOU-EPT) บริการให้เช่าห้องคอมพิวเตอร์สำหรับการอบรม และบริการให้เช่าห้องประชุมแก่บุคลากรภายนอกเพื่อจัดประชุมต่าง ๆ โดยมีพื้นที่ให้บริการครอบคลุม 4 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเพชรบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และประจวบคีรีขันธ์

ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี แบ่งส่วนการบริหารงานออกเป็น 3 งาน คือ

1. งานประสานเครือข่ายและชุมชนท้องถิ่น
2. งานอำนวยความสะดวกและบริหารงานทั่วไป
3. งานบริการสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา

โดยมีผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ เป็นผู้รับมอบนโยบายจาก รองอธิการบดี ที่อธิการบดีมอบหมายให้กำกับดูแล ซึ่งปัจจุบันอยู่ในการกำกับดูแล ของรองอธิการบดีฝ่ายบริการ การศึกษาและสนับสนุนการเรียนรู้

เนื่องจากปัจจุบัน ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี ยังไม่มีการจัดทำคู่มือ เกี่ยวกับการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้ ซึ่งเป็นเอกสารแสดงเส้นทางการทำงานในงานหลัก ของบุคลากรแต่ละตำแหน่ง ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ จึงจำเป็นต้องมีการรวบรวมองค์ความรู้ แนวปฏิบัติ เทคนิค แนวคิด ทฤษฎี กฎระเบียบ กรณีศึกษา ความรู้จากประสบการณ์การทำงาน และตัวอย่าง ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้งาน ตลอดจนมีการวิเคราะห์ อภิปราย นำเสนอจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และ อุปสรรคในการปฏิบัติงานอย่างรอบด้านทุกมิติ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานมีคู่มือไว้ใช้อย่างอิงในการ ปฏิบัติงาน ตลอดจนสามารถต่อยอดนำไปใช้ในการชอกำหนดระดับตำแหน่งที่สูงขึ้นของบุคลากรภายใน หน่วยงาน

ด้วยเหตุนี้ ผู้รับผิดชอบงานการจัดการความรู้และการบริหารงานบุคคลของศูนย์วิทยบริการ และชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี จึงเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์ในการจัดทำคู่มือเกี่ยวกับการเขียนคู่มือ การปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้ของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี เพื่อเผยแพร่องค์ ความรู้ให้แก่บุคลากรศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี และบุคลากรของศูนย์วิทยบริการและ

ชุมชนสัมพันธ์ มสธ. แห่งอื่นๆ ได้มีแนวทางในการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้ที่ชัดเจน ถูกต้องตามหลักวิธีการเขียนคู่มือปฏิบัติงาน และเป็นเครื่องมือในการพัฒนางานให้มีมาตรฐานและสอดคล้องกับนโยบายและพันธกิจขององค์กรต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ในการจัดทำคู่มือ

- 1) เพื่อจัดทำคู่มือเกี่ยวกับการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้สำหรับการปฏิบัติงานของบุคลากรศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี
- 2) เพื่อศึกษาขั้นตอนการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้
- 3) เพื่อนำเสนอเทคนิค วิธีการ ข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ กรณีศึกษา และประสบการณ์ในการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้
- 4) เพื่อให้ผู้บริหารและบุคลากรของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี ทราบขั้นตอนการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้

1.3 ขอบเขตของการจัดทำคู่มือ

คู่มือ “การเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้” เน้นศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นในการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน องค์ประกอบของคู่มือการปฏิบัติงาน เทคนิคการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน แนวทางการพิจารณาคุณภาพคู่มือการปฏิบัติงาน และข้อบกพร่องที่พบบ่อยในการเขียนคู่มือการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานทั้งหมด ซึ่งเป็นขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานที่ต้องปฏิบัติตามแนวทางการจัดการความรู้ (Knowledge Management) ของหน่วยงาน และประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง มาตรฐานการกำหนดระดับตำแหน่งและการแต่งตั้งข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษาให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น พ.ศ. 2553 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554.

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับในการจัดทำคู่มือ

การจัดทำคู่มือ “การเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้ของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี” มีประโยชน์ดังนี้

- 1) ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี มีคู่มือเกี่ยวกับการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้ สำหรับใช้เป็นแนวทางในการจัดทำคู่มือปฏิบัติงานของบุคลากรในหน่วยงาน
- 2) บุคลากรของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี มีความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้
- 3) บุคลากรของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี มีความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อข้อกำหนดระดับตำแหน่งสูงขึ้น
- 4) บุคลากรศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. แห่งอื่นๆ ที่ปฏิบัติงานในลักษณะเดียวกัน สามารถนำไปศึกษาและประกอบการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานในลักษณะเดียวกันได้
- 5) ผู้บริหารของหน่วยงานและของมหาวิทยาลัยสามารถติดตามการปฏิบัติงานของบุคลากรได้ทุกขั้นตอนจากคู่มือการปฏิบัติงานของบุคลากรแต่ละตำแหน่ง

- 6) บุคลากรของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี สามารถยกระดับการทำงานให้มีมาตรฐานและเป็นระบบ สอดคล้องกับนโยบายและพันธกิจของมหาวิทยาลัย

บทที่ 2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชมุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการศึกษาทางไกลที่มีประสิทธิภาพ และให้ความสำคัญในการจัดบริการนักศึกษาอย่างทั่วถึงมากที่สุด เพื่อเปิดโอกาสการศึกษาและเสริมสร้างระบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตลอดจนเป็นแหล่งในการเข้าร่วมกิจกรรมโครงการต่างๆ ของนักศึกษาที่มหาวิทยาลัยจัดขึ้นโดยไม่ต้องเดินทางไปมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช จังหวัดนนทบุรี ณ ส่วนกลาง จึงจัดตั้งศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. จากเดิม ศูนย์วิทยพัฒนา มสธ. เพชรบุรี เรียกโดยย่อว่า ศวณ. มสธ. เพชรบุรี เปลี่ยนเป็น ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี กลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2 เรียกโดยย่อว่า ศวข. มสธ. เพชรบุรี เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2564 เพื่อเป็นเครือข่ายในการให้บริการการศึกษา แก่นักศึกษาในส่วนภูมิภาค

วัตถุประสงค์ในการจัดตั้งศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. มีดังต่อไปนี้

1. เพื่อสนับสนุนและรับรองกิจกรรมการเรียนการสอน การฝึกอบรมและงานบริการการศึกษาในระบบการสอนทางไกล
2. เพื่อเป็นเครือข่ายของมหาวิทยาลัยในงานบริการห้องสมุดและสื่อการศึกษา
3. เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารของมหาวิทยาลัยในระดับภูมิภาค
4. เพื่อขยายและสร้างเครือข่ายชุมชนสัมพันธ์ระหว่างมหาวิทยาลัยและชุมชน ในพื้นที่รับผิดชอบ
5. เพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมของชมรมนักศึกษา ชมรมบัณฑิต สมาคมสุโขทัยธรรมมาธิราช ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร และองค์กรอื่นที่มีความร่วมมือกับมหาวิทยาลัย
6. เพื่อดำเนินกิจกรรมอื่นๆ ตามที่มหาวิทยาลัยมอบหมาย

ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. มีอำนาจหน้าที่บริหารงาน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดการดำเนินการของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. ให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์และนโยบายของสำนักบริการการศึกษาและมหาวิทยาลัย
2. จัดทำแผนปฏิบัติการประจำปีและดำเนินการให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ของแผน
3. กำกับ ติดตาม ประเมินผลและรายงานการดำเนินการของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. ให้เกิดผลสัมฤทธิ์และสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์
4. เป็นผู้บังคับบัญชาและรับผิดชอบการปฏิบัติราชการ การดำเนินงานของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. ให้เป็นไปตามกฎหมาย ข้อบังคับและระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อมหาวิทยาลัย
5. เป็นผู้แทนมหาวิทยาลัยในกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่รับผิดชอบ
6. ให้ความเห็น เสนอแนะ และให้คำปรึกษาแก่อธิการบดีเกี่ยวกับการพัฒนาการดำเนินงานของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. รวมทั้งระบบงบประมาณ ระบบบริหารงานบุคคล มาตรฐานทางคุณธรรมจริยธรรม ค่าตอบแทน และวิธีปฏิบัติราชการ โดยเสนอแนะ ให้มีการกำหนดเป็นเป้าหมายยุทธศาสตร์ และมาตรการ

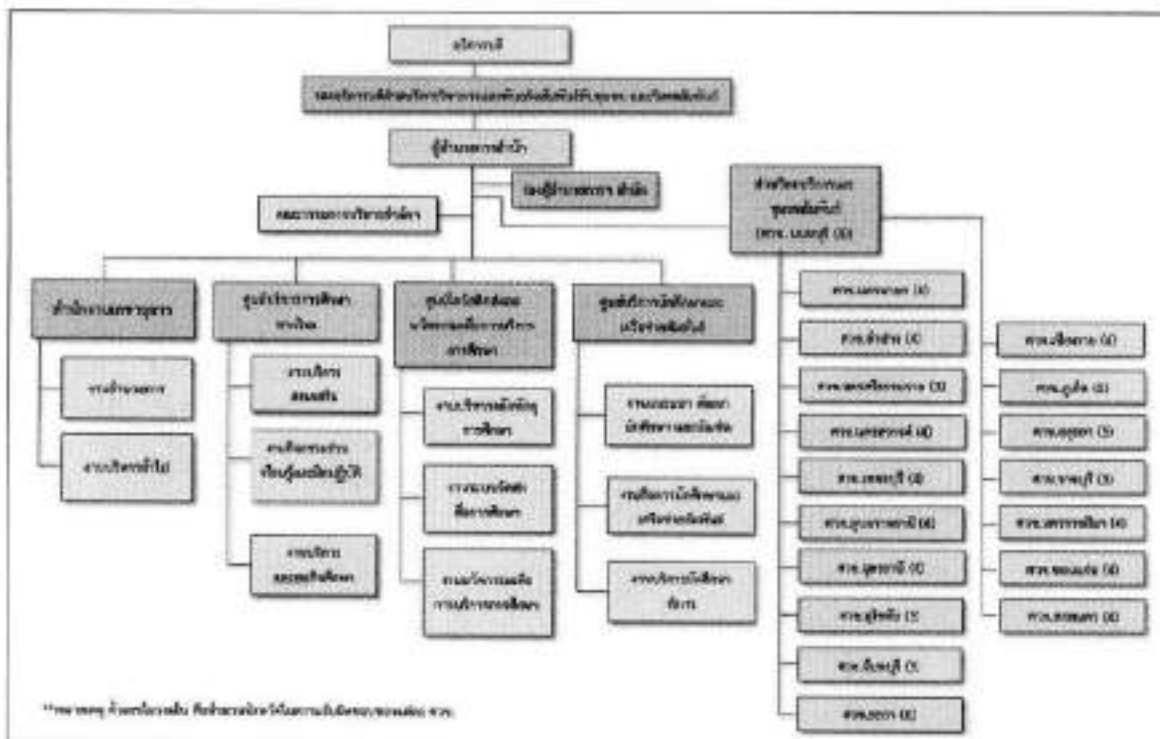
7. ประชาสัมพันธ์ รักษาและส่งเสริมภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัย

8. เป็นผู้นำและสนับสนุนให้บุคลากรภายในศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. ทำงานร่วมกันเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ ประสานการทำงานและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. สำนัก สถาบัน หรือหน่วยงานอื่นภายใน มหาวิทยาลัย และขยายเครือข่ายให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันกับหน่วยงานภายนอก

9. ดำเนินงานตามนโยบายการบริหารและบริการวิชาการของคณะกรรมการ

10. ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่มีมหาวิทยาลัยมอบหมาย

โครงสร้างการบริหารงานมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชต่อศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ 18 แห่ง



2.1 ประวัติความเป็นมาของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี กลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 1

ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี กลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง 2 เป็นหนึ่งใน 18 แห่งของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ ที่มหาวิทยาลัยจัดตั้งขึ้น มีอาคารสำนักงานตั้งอยู่บนที่ธรณีสงฆ์ของวัดมหาธาตุวรมหาวิหารและวัดโพธิ์กรู เลขที่ 90 หมู่ 9 ตำบลไร่ส้ม อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี บนเนื้อที่ 23 ไร่ 2 งาน 52 ตารางวา เริ่มก่อสร้างเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2537 แล้วเสร็จเมื่อวันที่ 3 สิงหาคม 2537 ใช้มูลค่าในการก่อสร้าง 23,822,480.00 บาท เปิดให้บริการตั้งแต่วันที่ 7 กรกฎาคม 2540 เป็นต้นมา

2.2 โครงสร้างการบริหารงานของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี

ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี แบ่งส่วนการบริหารงานออกเป็น 3 งาน คือ

- 1.งานอำนวยการและบริหารงานทั่วไป
- 2.งานประสานเครือข่ายและชุมชนท้องถิ่น
- 3.งานบริการสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา

โดยมีผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ เป็นผู้รับมอบนโยบายจาก รองอธิการบดี ที่อธิการบดีมอบหมายให้กำกับดูแล ซึ่งปัจจุบันอยู่ในการกำกับดูแล ของรองอธิการบดีฝ่ายบริการวิชาการและทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.

เพชรบุรี

**งานอำนวยการ
และบริหารงานทั่วไป**

- งานสารบรรณ
- งานบุคคล
- งานการเงิน
- งานบัญชี
- งานพัสดุ
- งานการประชุม
- งานอาคารสถานที่
- งานยานพาหนะ
- งานรักษาความปลอดภัย
- งานประกันคุณภาพการศึกษา
- การบริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายใน
- การจัดการความรู้
- การจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปี
- การจัดทำค่าของงบประมาณประจำปี
- งานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

งานประสานเครือข่ายและชุมชนท้องถิ่น

- การตรวจรับสมัครนักศึกษาใหม่
- การจำหน่ายระเบียบการสมัครเป็นนักศึกษา
- การรับสมัครนักศึกษา
- การรับลงทะเบียนเรียนและยื่นคำร้อง
- การแนะแนวการศึกษาและอาชีพ
- การปฐมนิเทศนักศึกษา
- การตอบคำถามนักศึกษา
- การลดการลาออกกลางคันของนักศึกษา
- การรองรับกิจกรรมการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย
- การจัดนิทรรศการการศึกษามสธ.
- การดูแลมาตรฐานเครือข่ายการให้บริการ ในท้องถิ่น
- การสนับสนุนการจัดกิจกรรมชมรมนักศึกษาชมรมบัณฑิต
- การจัดพิธีต้อนรับพระราชาทานปริญญาบัตร
- การสร้างความร่วมมือกับองค์กรอื่นในท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัย
- การสร้างและประสานความร่วมมือกับเครือข่ายบริการการศึกษา
- การบริการวิชาการแก่สังคม
- งานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

งานบริการต่อและเทคโนโลยีการศึกษา

- การจัดหาทรัพยากรสื่อการศึกษา
- การบริการห้องสมุดและสื่อการศึกษา
- การบริการ โสตทัศนูปกรณ์เทคโนโลยีการศึกษาต่างๆ
- การผลิตสื่อพื้นฐาน
- ประสานการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย
- การส่งเสริมอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น
- การบำรุงรักษาโสตทัศนูปกรณ์และคอมพิวเตอร์
- งานตรวจสอบสิ่งแวดล้อมคอมพิวเตอร์
- การสร้างเครือข่ายระหว่างห้องสมุดในเขตพื้นที่รับผิดชอบ
- การบริการวิชาการแก่สังคม
- การประชาสัมพันธ์และสร้างภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กร
- การจัดกิจกรรมชุมชนสัมพันธ์
- งานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

2.3 บทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบของงานอำนวยการและบริหารงานทั่วไป ศูนย์ วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี

งานอำนวยการและบริหารงานทั่วไปมีภาระงานรับผิดชอบ เกี่ยวกับงานสารบรรณ งานบุคคล งานการเงิน งานบัญชี งานพัสดุ งานการประชุม งานอาคารสถานที่ งานยานพาหนะ งานรักษาความปลอดภัย งานประกันคุณภาพการศึกษา งานบริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายใน งานการจัดการความรู้ การจัดทำ แผนปฏิบัติการประจำปี การจัดทำคำของบประมาณประจำปี และงานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย โดยมี เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป จำนวน 2 อัตราปฏิบัติงานตามภาระงานที่รับผิดชอบของงานอำนวยการและบริหารงานทั่วไป

บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานมีกำหนดไว้ในประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง มาตรฐานการกำหนดระดับตำแหน่งและการแต่งตั้งข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษาให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น พ.ศ. 2553 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 เกี่ยวกับหลักเกณฑ์การประเมินเพื่อแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น ตำแหน่งประเภททั่วไป ระดับชำนาญงาน และระดับชำนาญงานพิเศษ มีองค์ประกอบการประเมินเกี่ยวกับผลงานที่แสดงความเป็นผู้ชำนาญงาน หรือผู้ชำนาญงานพิเศษ เป็นคู่มือปฏิบัติงานหลักอย่างน้อยหนึ่งเล่ม ตำแหน่งประเภทวิชาชีพเฉพาะหรือเชี่ยวชาญเฉพาะ ระดับชำนาญการ มีองค์ประกอบการประเมินเกี่ยวกับผลงานที่แสดงความเป็นผู้ชำนาญการ คือ คู่มือปฏิบัติงานหลักอย่างน้อย 1 เล่ม จึงถือได้ว่าการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานมีความสำคัญต่อการประเมินเพื่อก้าวสู่ระดับตำแหน่งที่สูงขึ้น

นอกจากการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานเพื่อประเมินสู่ระดับตำแหน่งที่สูงขึ้นแล้ว คู่มือการปฏิบัติงานยังใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการความรู้ของหน่วยงาน และเป็นหนึ่งในหลักฐานประกอบการประกันคุณภาพเพื่อการปฏิบัติงานที่เป็นเลิศขององค์กร หน่วยงานจึงควรมีคู่มือการปฏิบัติงานที่จัดทำขึ้นโดยบุคลากรในแต่ละตำแหน่ง เพื่อเป็นเอกสารอ้างอิงสำคัญในการปฏิบัติงานและพัฒนาอย่างต่อเนื่องของบุคลากรภายในหน่วยงาน

3.1 หลักเกณฑ์การเขียนคู่มือปฏิบัติงาน

- ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง มาตรฐานการกำหนดระดับตำแหน่งและการแต่งตั้งข้าราชการพลเรือนในสถาบันอุดมศึกษาให้ดำรงตำแหน่งสูงขึ้น พ.ศ. 2553 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554
- การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน โดยโครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ

3.2 วิธีการปฏิบัติงาน

โครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ ได้กำหนดวิธีการเขียนคู่มือการปฏิบัติงานไว้ในชุดเครื่องมือการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual) เพื่อดำเนินการตามเกณฑ์คุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐระดับพื้นฐาน ดังนี้

- 1) กำหนดหัวข้อคู่มือการปฏิบัติงาน
- 2) กำหนดวัตถุประสงค์การจัดทำคู่มือ
- 3) กำหนดขอบเขตคู่มือการปฏิบัติงาน
- 4) กำหนดคำจำกัดความ และศัพท์เฉพาะที่จำเป็น
- 5) ระบุหน้าที่ความรับผิดชอบ
- 6) เขียน Work Flow กระบวนการปฏิบัติงาน
- 7) อธิบายขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- 8) ระบุมาตรฐานการปฏิบัติงาน เทคนิค และแนวปฏิบัติที่ดี
- 9) ระบุระบบติดตามและประเมินผล
- 10) รวบรวมเอกสารอ้างอิง

11) รวบรวมแบบฟอร์มที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

3.3 เจือนโซ ข้อสังเกต สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการเขียนคู่มือการปฏิบัติงาน

คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual) เปรียบเสมือนแผนที่บอกเส้นทางการทำงานที่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของกระบวนการ ระบุถึงขั้นตอนและรายละเอียดต่าง ๆ ของกระบวนการ มักจัดทำขึ้นสำหรับงานที่มีความซับซ้อน มีหลายขั้นตอน และเกี่ยวข้องกับหลายคน สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานไว้ใช้อ้างอิง ไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานถือเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการสร้างมาตรฐานการปฏิบัติงานที่มุ่งไปสู่การบริหารจัดการคุณภาพทั่วทั้งองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เพื่อให้การทำงานของส่วนราชการได้มาตรฐานเป็นไปตามเป้าหมาย ได้ผลิตผลหรือการบริการที่มีคุณภาพ เสร็จรวดเร็วทันตามกำหนดเวลา และมีการทำงานปลอดภัย ถูกต้องตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และบรรลุนโยบายที่กำหนดที่สำคัญของกระบวนการปฏิบัติงาน

รูปแบบที่ดีของคู่มือปฏิบัติงาน

- คำอธิบายการปฏิบัติงานและสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้
- เนื้อหาสาระหลัก ประกอบด้วยความเป็นมา วัตถุประสงค์ของการจัดทำคู่มือ คำจำกัดความ การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง หน้าที่มีความรับผิดชอบ โครงสร้างหน่วยงาน กฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนและเทคนิคหรือแนวทางการปฏิบัติงาน ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข เอกสารอ้างอิง อาจมีภาพ แผนภูมิตาราง ประกอบเพื่อความเข้าใจง่ายและให้น่าสนใจ
- ความประณีตในการจัดวรรคตอน และช่องไฟ
- อ้างอิงแหล่งวิชาการ
- สอดแทรกความคิด ความเห็นเพิ่มในตอนที่ต่าง ๆ ของเรื่อง มีแบบแผนในการเขียนอ้างอิง
- จัดทำบรรณานุกรมและภาคผนวกไว้อย่างเหมาะสม
- มีการวิเคราะห์ วิจัย ยกตัวอย่างกรณีศึกษา และเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่ปฏิบัติจริงมาแล้ว โดยแยกเป็นเรื่อง ๆ ให้ชัดเจน มีการนำกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ข้อคิดเห็นของผู้มีประสบการณ์ หรือจากประสบการณ์ที่เคยปฏิบัติมาแล้ว มาอ้างอิงสนับสนุนแนวคิดนั้น ๆ มีเนื้อหาสาระที่แสดงถึงแนวคิด หลักการ วิธีการ ขั้นตอน ข้อควรระวัง การแปลผลของการปฏิบัติ มีการอธิบายและวิจารณ์ โดยมีรากฐานทางวิชาการที่ถูกต้อง

บทที่ 4

เทคนิคในการปฏิบัติงาน

การเขียนคู่มือการปฏิบัติงานมีแนวทางการจัดทำ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์งานที่ปฏิบัติ
2. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุ
3. วิเคราะห์แนวทางแก้ไข
4. วางแผนกำหนดโครงสร้าง (Outline)

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์งานที่ปฏิบัติ

1. นำเอางานที่ได้รับมอบหมายมาพิจารณาดูว่ามีงานอะไรบ้าง แยกออกเป็นงาน ๆ งานอะไร เป็นงานหลัก งานอะไรเป็นงานรอง เพื่อให้เห็นภาพหน้าที่ความรับผิดชอบที่เป็นรูปธรรม

2. นำเอางานที่แยกไว้แล้วตามข้อ 1 มาเขียนเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Flow chart) ว่าต้องมีขั้นตอนอย่างไร ก็ขั้นตอน ต้องผ่านการพิจารณาตัดสินใจจากใครบ้าง จนถึงการส่งมอบงานให้ผู้รับบริการหรือลูกค้า

3. ปัจจัยที่ใช้ในการทำงานแต่ละขั้นตอน (Input) พิจารณาว่า แต่ละขั้นตอนต้องใช้ปัจจัยการผลิตผลงานอะไร กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หนังสือเวียน มติ ทั้งกำหนดจากหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง หรือที่กำหนดขึ้นภายในหน่วยงานเอง

แยกแยะปัจจัยในการผลิตงานแต่ละขั้นงานให้ชัดเจนที่สำคัญ 3 ประการ คือ

- 3.1 มีหลักเกณฑ์กำหนดไว้อย่างไร
- 3.2 มีวิธีการกำหนดไว้อย่างไร
- 3.3 มีเงื่อนไขอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุ

2.1 วิเคราะห์หาปัญหาในการปฏิบัติมีอะไรบ้าง แล้วนำเอาปัญหามาจัดหมวดหมู่ว่าปัญหาเหล่านี้เกิดจากตรงไหน โดยแยกปัญหาออกเป็นขั้นเป็นตอน ดำเนินการ 3 ขั้น ดังนี้

2.1.1 แยกปัญหาออกเป็น 2 ระดับ คือ ปัญหาที่เกิดจากระดับคน (ผู้ปฏิบัติ ผู้รับบริการ ผู้มีอำนาจ หรือองค์คณะ) หรือปัญหาที่เกิดจากกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หนังสือเวียน

2.1.2 นำเอาปัญหาที่แยกออกตามข้อ 2.1.1 มาแยกจัดระดับของปัญหาออกเป็น 2 ระดับ อีก 1 รอบว่าอะไรเป็นปัญหาที่มาจากภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ หรือปัญหาอะไรที่เกิดจากภายในที่สามารถบริหารจัดการได้

2.1.3 นำเอาปัญหาที่แยกจัดระดับของปัญหาตามข้อ 2.1.2 มาแยกย่อยออกเป็น 4 เงื่อนไข เป็นรอบที่ 3 ว่า

- 2.1.3.1 อะไรคือปัญหาของขั้นตอน
- 2.1.3.2 อะไรคือปัญหาของหลักเกณฑ์
- 2.1.3.3 อะไรคือปัญหาของวิธีการ
- 2.1.3.4 อะไรคือปัญหาของเงื่อนไข

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์แนวทางแก้ไข

เมื่อดำเนินการวิเคราะห์แต่ละขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น ว่าปัญหามีอะไร ปัญหาเกิดจากคน หรือกฎ ระเบียบฯ ปัญหามาจากภายนอก หรือภายใน ปัญหาเกิดตรงไหน ขั้นตอน หลักเกณฑ์ วิธีการ หรือเงื่อนไข ให้วิเคราะห์เสนอแนวทางแก้ไขที่ละจุด แล้วจึงแยกออกมาว่าถ้าเป็นกฎระเบียบฯ ภายในจะแก้ไขอย่างไร ถ้าเป็นคนภายนอกจะแก้ไขอย่างไร ถ้าเป็นกฎ ระเบียบฯ ภายนอกจะมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

ทั้งนี้การเสนอวิธีการแก้ไข ต้องระลึกรู้อยู่เสมอว่าจะใช้เทคนิควิชาชีพเฉพาะอย่างไร หรือจะพัฒนาคุณภาพของการปฏิบัติงานอย่างไร หรือจะพัฒนางานในหน้าที่อย่างไร หรือจะพัฒนาเชิงระบบอย่างไร หรือจะประยุกต์นวัตกรรมมาใช้แก้ไขปัญหาลักษณะใด หรือจะต้องใช้วิธีการแก้ปัญหาอย่างไร โดยอย่างหนึ่ง หรือ หลายอย่างผสมผสานกัน เพื่อแสดงความเป็นผู้ชำนาญการ และผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นๆ

ขั้นที่ 4 ขั้วางแผนกำหนดโครงร่าง (Outline)

การวางแผนการเขียนคู่มือปฏิบัติงานที่ดีต้องมีการจัดทำโครงร่างอย่างคร่าวๆ เพื่อศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมในเบื้องต้นเป็นแนวทางว่าจะเขียนอะไร อย่างไร มีประเด็นสำคัญอะไรบ้าง เมื่อลงมือเขียน หาข้อมูลรายละเอียดมาประกอบการเขียน แล้วอาจจะต้องปรับปรุงโครงร่างใหม่ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นจนกลายเป็นสารบัญของคู่มือปฏิบัติงาน

การวางโครงร่างการเขียนคู่มือปฏิบัติงาน ควรกำหนดเป็นบท ๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญ จำนวน 5 บท และมีหัวข้อหลัก ดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำ

- ความเป็นมาความจำเป็น (ภูมิหลัง) ความสำคัญ
- วัตถุประสงค์ของคู่มือ
- ประโยชน์ของคู่มือ
- ขอบเขตของคู่มือ
- นิยามศัพท์เฉพาะ

บทที่ 2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

- โครงสร้างการบริหารจัดการ
- หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง

บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข

- หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน
- วิธีการปฏิบัติงาน
- เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน
- แนวคิด/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- กรณีศึกษา

บทที่ 4 เทคนิคในการปฏิบัติงาน

องค์ความรู้ในการปฏิบัติงาน

เทคนิคในการปฏิบัติงาน/แผนเชิงรุกในการปฏิบัติงาน

เทคนิคการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน/แต่ละวิธีการปฏิบัติงาน

เทคนิคการติดตามและเทคนิคการวัดผลความสำเร็จของงาน

ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน/จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการแก้ไขและพัฒนางาน

ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน

แนวทางแก้ไขและพัฒนางาน

ข้อเสนอแนะ

บรรณานุกรม

ภาคผนวก (ถ้ามี)

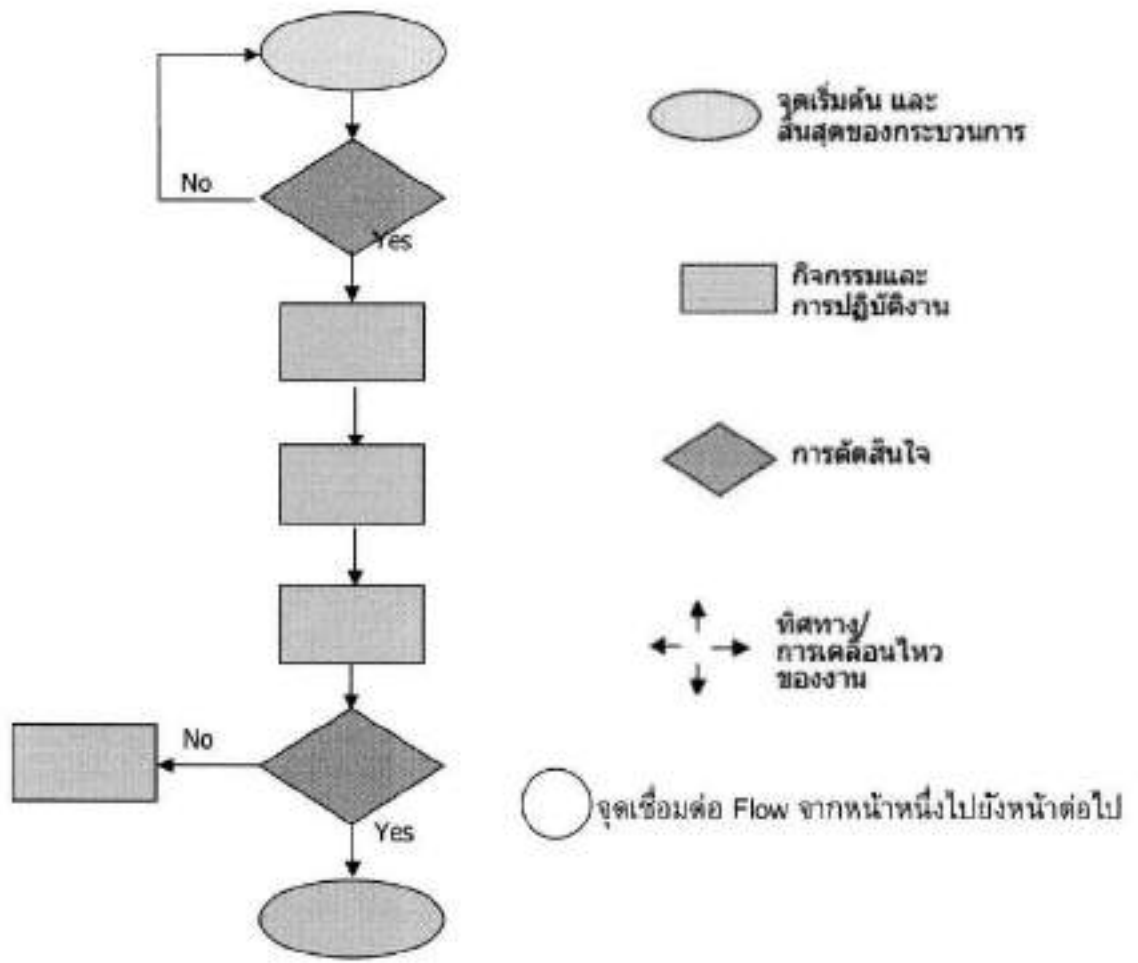
ประวัติผู้เขียน

การเขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Flow chart)

เป็นการอธิบายถึงขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียดว่าทำอะไร ที่ไหน อย่างไร เมื่อไร ช่วยให้เห็นภาพความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและงาน เพื่อวางขั้นตอนการทำงาน โดยเขียนออกมาในรูปของ Flow chart ทำให้เกิดความเข้าใจง่าย มีการสื่อความหมายที่ดี โดยไม่ลงลึกในรายละเอียด เพื่อนำไปใช้เขียนเป็นคำอธิบายอีกครั้งหนึ่ง

Flow chart เป็นแผนภูมิแสดงการไหลของงาน เพื่อวางขั้นตอนการทำงานด้วยการนำกิจกรรมต่าง ๆ (Activity) ที่จะต้องเกิดขึ้นมาใส่ลงในกรอบรูปทรงเรขาคณิต ตามประเภทกิจกรรมนั้น ๆ แล้วนำมาเรียงต่อกันตามลำดับขั้นตอน เชื่อมด้วยลูกศร แบบทำละขั้นตอน (Step by Step) ความละเอียดของงานขึ้นอยู่กับระดับของคุณภาพของงานที่จะต้องปฏิบัติ ถ้าต้องการมีคุณภาพสูงก็จะต้องมีรายละเอียดมากขึ้นตามลำดับ เพื่อที่จะควบคุมให้ผู้ปฏิบัติทำตามได้อย่างถูกต้อง โดยจะมีการอธิบายรายละเอียดของแต่ละกิจกรรมว่าใครเป็นผู้รับผิดชอบ แล้วต้องปฏิบัติอย่างไร ต้องเก็บบันทึกหรือไม่ อย่างไร มีเอกสารใบบังที่เกี่ยวข้อง ตามแต่ระดับความซับซ้อนของงาน Flow Chart จะทำให้ผู้ปฏิบัติไม่หลงทาง หรือข้ามขั้นตอน แต่ยังเป็นประโยชน์ในการสื่อสารให้สามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น Flow Chart มีการเขียนกันหลายรูปแบบ อาจจะเขียนในรูปของตารางแล้วใส่สัญลักษณ์ เชื่อมด้วยลูกศร แต่ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุดคือ ใช้สัญลักษณ์ แล้วเขียนเป็น Flow Chart โดยไม่ต้องทำตาราง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Work Flow กระบวนการ



บทที่ 5

ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขและการพัฒนา

การนำเสนอปัญหา อุปสรรค ของการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ศึกษาค้นคว้า
เล็งเห็นปัญหา อุปสรรค การจัดทำ การนำไปใช้ และการแก้ไขคู่มือการปฏิบัติงาน เพื่อจะได้ดำเนินการสร้าง
คู่มือการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาเหตุของการไม่จัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน

1. ไม่เห็นความจำเป็นในการจัดทำคู่มือ อ้างอิงเฉพาะตัวบุคคลที่ทำงานมานาน มีประสบการณ์สูง
2. งานที่ลักษณะไม่ซ้ำซ้อน มีขั้นตอนน้อย ขั้นตอนคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง มีผู้ปฏิบัติงานจำนวนน้อย
3. ไม่มีการโยกย้าย เปลี่ยนงาน หรือหมุนเวียนงาน (Rotate) และไม่มีการบรรจุบุคลากรใหม่เข้ามาทำงาน
4. ไม่มีผู้ที่มีประสบการณ์ในงานอาชีพที่จะคิดที่จะเขียน ไม่มีผู้คิดริเริ่มสร้างสรรค์ผลงาน
5. ไม่ได้รับการสนับสนุน ทั้งด้านความรู้ ทักษะ การส่งเสริม ความเชี่ยวชาญในงานอาชีพ และงบประมาณ
6. มองไม่เห็นประโยชน์ของคู่มือการปฏิบัติงาน และการนำคู่มือการปฏิบัติงานไปใช้ประกอบการพิจารณา หรือประยุกต์ใช้ปรับปรุง พัฒนางาน ตลอดจนถึงความก้าวหน้าของตำแหน่งหน้าที่การงาน

ปัญหาอุปสรรค การจัดทำ และการนำคู่มือการปฏิบัติงานไปใช้

1. ผู้จัดทำขาดความรู้อย่างถ่องแท้ในงานหลักที่ปฏิบัติ
2. ผู้จัดทำไม่ทราบวิธีการเลือกประเภทของคู่มือการปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
3. ไม่ได้ได้รับความร่วมมือจากบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการให้ข้อมูล
4. ขาดอุปกรณ์ที่เพียงพอ และเทคโนโลยีที่ทันสมัย
5. ไม่มีการสื่อสารเผยแพร่ หรือชี้แจง มีกอบรวมการใช้คู่มือการปฏิบัติงาน
6. ไม่มีการทดลองใช้ก่อนเผยแพร่ให้ถือปฏิบัติ
7. ไม่มีการนำคู่มือการปฏิบัติงานที่จัดทำเสร็จแล้วไปใช้งานอย่างจริงจัง
8. ไม่มีการปรับปรุงให้ทันสมัย หรือเป็นปัจจุบัน

ข้อบกพร่อง ที่พบได้บ่อยในการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน

1. ด้านหัวข้อผลงาน ขาดความใหม่ ซ้ำซ้อนกับงานเขียนของผู้อื่นที่ทำไว้แล้วจำนวนมาก ขาดความน่าสนใจ หัวข้อที่เลือกนำเสนอกว้างเกินไป
2. ด้านเนื้อหา การวางโครงเรื่อง ไม่เหมาะสม ไม่ต่อเนื่องสัมพันธ์ตามลำดับ กระบวนการเรียนรู้ เนื้อหา สับสน วกวน ซ้ำซ้อน ไม่ได้สัดส่วน บางหัวข้อมีรายละเอียดมากเกินไป หรือน้อยเกินไป เนื้อหา หรือข้อมูลขาดความทันสมัย ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ เนื้อหามีลักษณะเป็นการรวบรวมหรือประติดประต่อ มุ่งปริมาณมากกว่าคุณภาพ ขาดการนำเสนออันแสดงถึงความรู้ ความชำนาญ ความเชี่ยวชาญ การมีประสบการณ์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. ด้านการอ้างอิง ไม่ถูกรูปแบบมาตรฐานสากล หรือใช้เอกสารอ้างอิงลำสมัย เก่า และไม่น่าเชื่อถือ เป็นเอกสารอันดับรอง หรือข้อมูลหตุยภูมิมากกว่าข้อมูลปฐมภูมิ

บรรณานุกรม

- ปภาณภณ ปลังกรฐรินทร์. (2566). **เทคนิคการเขียนคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้**. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องเทคนิคการเขียนคู่มือปฏิบัติงานเพื่อการจัดการความรู้. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ กรุงเทพฯ, วันที่ 29 - 30 มิถุนายน 2566.
- เสถียร คามีสักดิ์. (2556). **การเขียนคู่มือปฏิบัติงาน** ข้าราชการตำแหน่งประเภททั่วไป วิชาชีพเฉพาะ เชี่ยวชาญเฉพาะ และพนักงานมหาวิทยาลัย สายสนับสนุนวิชาการ (ฉบับปรับปรุง). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กันยายน 2556.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบข้าราชการ. (2552). **คู่มือการปฏิบัติงาน (Work Manual)**. ประกอบการดำเนินการตามเกณฑ์คุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐระดับพื้นฐาน (Fundamental Level : FL) ประจำปีงบประมาณ 2552.



บันทึกข้อความ

สถาน.พัฒนาบุคลากร.เพื่อการศึกษาทางไกล
รับที่ 1843
วันที่ 9/4/66
เวลา 10.36 น.
โทร. 8771

ส่วนราชการ ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี
 ที่ ลว 0601.04(10)/ 601 วันที่ ๙ ๘ สค 2566

เรื่อง ขอส่งรายงานผลโครงการที่ได้รับทุนพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกลประเภทรายบุคคล
 ประจำปีงบประมาณ 2566

เรียน ผู้อำนวยการสถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล (ผ่านผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการฯ)

ตามที่ข้าพเจ้า นายวโรส แก้วประดับ ตำแหน่ง นายช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชำนาญงาน สังกัด ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี ได้รับทุนพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกลประเภทรายบุคคล ประจำปีงบประมาณ 2566 โครงการฝึกอบรม หลักสูตร "การออกแบบติดตั้งและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์" (30 ชั่วโมง) ซึ่งมีกำหนดการฝึกอบรม ในวันที่ 17-20 กรกฎาคม 2566 ณ อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี นั้น

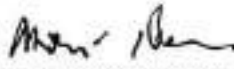
ในการนี้ข้าพเจ้าได้จัดทำรายงานผลโครงการตามเกณฑ์/แนวปฏิบัติการขอรับทุน (ภายใน 60 วัน หลังจากเสร็จสิ้นโครงการ) เรียบร้อยแล้ว ประกอบด้วยเอกสาร ดังนี้

1. รายงานผลโครงการฝึกอบรม หลักสูตร "การออกแบบติดตั้งและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์" (30 ชั่วโมง)
2. คู่มือการติดตั้งโซลาร์เซลล์เบื้องต้น

โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี ในการประชุมครั้งที่ เมื่อวันที่ 7 ส.ค. 2566 และได้จัดส่ง File รายงานดังกล่าวมาทางระบบสารบรรณ

อิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว
 จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงชื่อ) 
 (นายวโรส แก้วประดับ)
 ผู้ขอรับทุน
 วันที่ เดือน 3 สค 2566

(ลงชื่อ) 
 (นางสาวศมานันท์ เง่อเนิด)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี

เลขที่ 1700 17/08/66 1437 ๕.

เรียน ผู้อำนวยการสถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล
(ผ่านผู้อำนวยการสำนักบริการการศึกษา)
เพื่อโปรดทราบด้วย จะขอพระคุณยิ่ง

ชัชพล ทรงสุนทรวงศ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชพล ทรงสุนทรวงศ์)

รองผู้อำนวยการสำนักบริการการศึกษา

รักษาการในตำแหน่งหัวหน้าส่วนบริหารศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์

18 ส.ค. 2566

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ เกียรติวิชัยชัย)

ผู้อำนวยการสำนักบริการการศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการสถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล

เพื่อโปรดทราบ และได้บันทึกลงฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

ชัชพล
22 ส.ค. 66

กนก (กนก)
18/8/66

รายงานการไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุม / สัมมนา
ตามระเบียบมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา ว่าด้วยการให้ทุนฝึกอบรม ดูงาน
และประชุมทางวิชาการแก่บุคลากรของมหาวิทยาลัย

1. ชื่อ นายวโรส นามสกุล แก้วประดับ อายุ 48 ปี
ตำแหน่ง นายช่างอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ ชำนาญงาน
สังกัด ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี โทร. 0-3240-3801-5
ไป (ระบุ ฝึกอบรม ดูงาน ประชุมหรือสัมมนา) โครงการฝึกอบรม หลักสูตร "การออกแบบติดตั้ง
และประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์" (30 ชั่วโมง)
ณ อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี
ตั้งแต่วันที่ 17 กรกฎาคม 2566 ถึงวันที่ 20 กรกฎาคม 2566
รวมระยะเวลา (ปี เดือน วัน) 4 วัน
2. รายละเอียดเกี่ยวกับการไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุม และสัมมนา ควรรายงานให้มีรายละเอียดและเนื้อหามากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยบรรยายสิ่งที่ได้สังเกต รู้ เห็น หรือได้รับถ่ายทอดมาให้ชัดเจนในหัวข้อต่าง ๆ เช่น
รายงานการฝึกอบรม
 - (1) วิธีการฝึกอบรม (ระบุวิธีการฝึกอบรมโดยสังเขป) รับฟังการบรรยายจากวิทยากร พร้อมฝึกปฏิบัติการติดตั้ง เดินระบบ แผงโซลาร์เซลล์
 - (2)สาระสำคัญของ การฝึกอบรม (ระบุสาระสำคัญของ การฝึกอบรมในเชิงเนื้อหา ทั้งในส่วนที่ได้จากเอกสาร และวิทยากร) เริ่มจากการทำแบบทดสอบก่อนการอบรม หลังจากนั้นวิทยากรบรรยายให้ความรู้ เรื่องระบบพื้นฐานโซลาร์เซลล์ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง ขั้นตอนการยื่นขออนุญาตติดตั้งแผงหลังคาโซลาร์เซลล์ การประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์ ภาคอุตสาหกรรม และภาคเกษตรกรรม การประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด จบการบรรยาย ดำเนินการฝึกปฏิบัติการติดตั้งเดินระบบ แผงโซลาร์เซลล์ ทำแบบทดสอบหลังการอบรม
 - (3) บรรยายสิ่งที่ได้สังเกต รู้ เห็น หรือได้รับถ่ายทอดมาให้ชัดเจนในรายละเอียด (เช่น ระบุเกี่ยวกับบุคคล สถานที่ เครื่องมืออุปกรณ์ รายละเอียดเกี่ยวกับการทดลองและ/หรือการฝึกงานและอื่น ๆ ที่เห็นว่าสำคัญและจะเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม) ท่านวิทยากร อาจารย์ชยานันท์ นาคบัว และทีมงาน ได้บรรยายให้ความรู้พร้อมฝึกปฏิบัติให้ผู้เข้ารับการอบรม เป็นอย่างดี ซึ่งในการอบรมครั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งโซลาร์เซลล์เบื้องต้น และเล็งเห็นประโยชน์ของโซลาร์เซลล์ดังนี้
ประโยชน์โดยตรงต่อบุคคล
 - โนกรณที่ใช้ไฟฟ้าที่ผลิตได้ในอาคารของตนเอง ช่วยลดค่าใช้จ่าย
 - โนกรณที่ขายไฟฟ้าให้การไฟฟ้าในราคาพิเศษ เป็นการสร้างรายได้พิเศษให้แก่เจ้าของอาคารอย่างคุ้มค่า
 - แผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาช่วยบังแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบหลังคา ช่วยลดความร้อนหลังคา ลดการทำงานของเครื่องปรับอากาศ ประหยัดค่าไฟฟ้า
 - ช่วยปลูกฝังทัศนคติที่ดีให้กับสมาชิกในบ้าน และกับสังคม**ประโยชน์ต่อสังคม ประเทศ โลก**
 - เป็นการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียน มีไม่สิ้นสุด ทดแทนการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล

- เป็นการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานสะอาด ไม่มีมลภาวะในขณะที่กำลังผลิตไฟฟ้า ช่วยลดภาวะโลกร้อน
- ช่วย Cut Peak ในเวลากลางวัน
- เป็นการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายไปในภูมิภาคต่างๆ ช่วยลดการก่อสร้างระบบสายส่งไฟฟ้า ลดการสูญเสียไฟฟ้าในระบบสายส่ง
- เป็นการผลิตไฟฟ้าด้วยแสงอาทิตย์ซึ่งได้มาฟรี ช่วยลดความเสี่ยงเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ
- ทำให้ชุมชนน่าอยู่ขึ้น
- ขะลอกการก่อสร้างโรงไฟฟ้าฟอสซิล น้ำ นิวเคลียร์ ลดความขัดแย้งในสังคม
- สร้างความมั่นคงด้านพลังงานให้แก่ประเทศไทย
- ส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อลดปัญหาภาวะโลกร้อน และแก้ปัญหาพลังงานให้กับประเทศไทย

(4) ประโยชน์ที่ได้รับ (ระบุประโยชน์ที่ผู้รับทุนได้รับ และประโยชน์ที่มหาวิทยาลัยได้รับ โดยจำแนกเป็นข้อ ๆ)

- เข้าใจทฤษฎีพื้นฐานไฟฟ้า ที่จำเป็นต่อโซล่าเซลล์
- มีความเข้าใจระบบโซล่า และ อุปกรณ์ทั้งหมด
- เลือกอุปกรณ์ ที่จะใช้เป็น อ่านค่าต่างๆได้ เช่น เลือกสเป็นแผ่น สเบ็คสายไฟ และของต่างๆเองได้

(5) ข้อเสนอแนะ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานของมหาวิทยาลัย ถ้าเป็นข้อเสนอของผู้เขียนรายงานให้ระบุไว้ด้วย)

ควรมีการจัดสรรงบประมาณ เพื่อใช้ในการติดตั้งโซล่าเซลล์ เพื่อช่วยประหยัดงบประมาณค่าสาธารณูปโภค (ค่าไฟฟ้า)



คู่มือการติดตั้งโซลาร์เซลล์เบื้องต้น



จัดทำโดย

นายวโรตส แก้วประดับ

นายช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชำนาญงาน

ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช



คู่มือการติดตั้งโซลาร์เซลล์เบื้องต้น



จัดทำโดย

นายวโรตส แก้วประดับ

นายช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชำนาญงาน

ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คำนำ

ตามที่ข้าพเจ้า นายวโรส แก้วประดับ ตำแหน่ง นายช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชำนาญงาน สังกัด ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสอ.เพชรบุรี ได้รับทุนพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกลประเภทรายบุคคล ประจำปีงบประมาณ 2566 โครงการฝึกอบรม หลักสูตร “การออกแบบติดตั้งและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์” (30 ชั่วโมง) ในวันที่ 17-20 กรกฎาคม 2566 ณ อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี นั้น

ข้าพเจ้าได้จัดทำคู่มือการติดตั้งโซลาร์เซลล์เบื้องต้น เพื่อเสนอแนวคิด และแนะนำแนวทางการเลือกซื้อแผงโซลาร์เซลล์ เพื่อให้การติดตั้งใช้งานนั้นเหมาะสม และคุ้มค่า ซึ่งในคู่มือกล่าวอย่างง่าย ๆ ให้ครอบคลุมการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

นายวโรส แก้วประดับ
นายช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชำนาญงาน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ความหมายของโซล่าเซลล์	1
โซล่าเซลล์ทำมาจากอะไร	2
หลักการทำงานของแผงโซล่าเซลล์	3-6
ชนิดของแผงโซล่าเซลล์	7-10
รูปแบบการต่อแผงโซล่าเซลล์	11-12
ส่วนประกอบของโซล่าเซลล์	
- แผงโซล่าเซลล์	13
- แบตเตอรี่	14
- เครื่องควบคุมการประจุ	15-16
- อินเวอร์เตอร์	17
ระบบโซล่าเซลล์ที่ใช้กันมี 3 ระบบ	
- ระบบออฟกริด	18
- ระบบออนกริด	18
- ระบบไฮบริด	18
ข้อดีและข้อเสียของโซล่าเซลล์	19

ความหมายของโซลาร์เซลล์

โซลาร์เซลล์ (Solar cell) หรือ เซลล์โฟโตวอลเทอิก (Photovoltaic cell) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ ที่มีความสามารถในการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ที่ตกกระทบตัวสารกึ่งตัวนำเพื่อเปลี่ยนมาเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC current) ซึ่งเอานำมาใช้ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เราได้ดำเนินการต่อกับระบบโซลาร์เซลล์ของเราได้

โดยหลักการทำงานของโซลาร์เซลล์ที่อยู่ก่อดัดตั้งในแผงของโซลาร์เซลล์ นั้นจะเริ่มต้นจากการที่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าวได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปกระทบกับสารกึ่งตัวนำของโซลาร์เซลล์ โดยพลังงานจากแสงอาทิตย์จะทำการถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปรวมตัวกันที่ขั้วลบของแผงโซลาร์ และโซลจะถูกเติมเต็มด้วยอิเล็กตรอนจากขั้วบวกของแผงโซลาร์ ซึ่งจากกระบวนการนี้ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าได้ในที่สุด และสามารถไปใช้งานได้ต่อไป

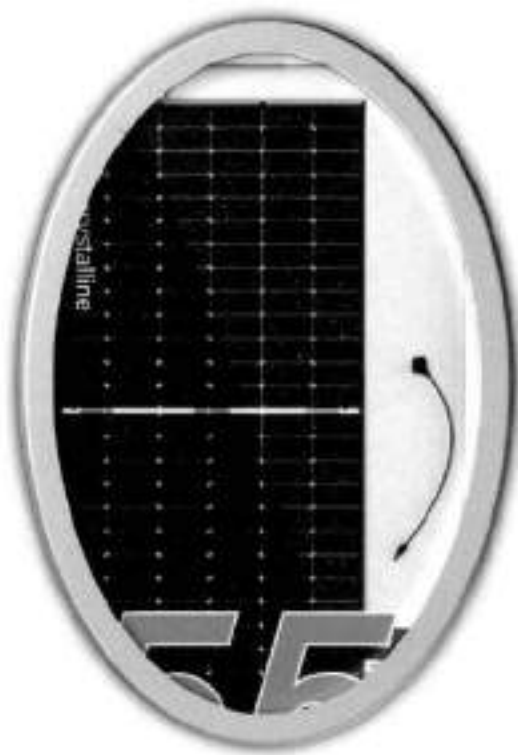
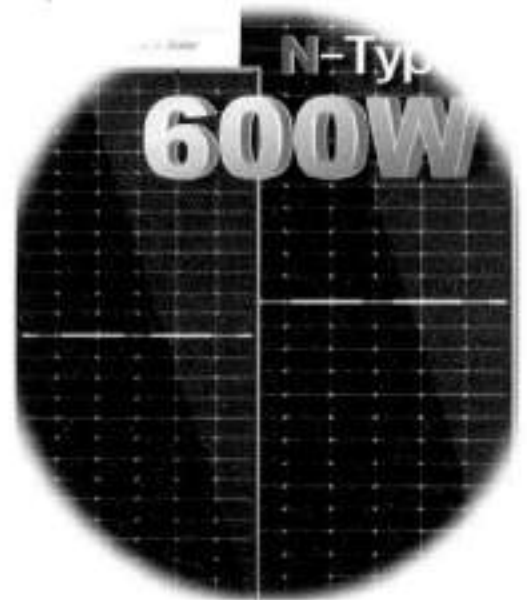


โซลาร์เซลล์ทำมาจากอะไร

การผลิตแผงโซลาร์เซลล์ในปัจจุบัน นิยมใช้ซิลิคอน (Si) ซึ่งมีราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนพื้นโลกมาผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อผลิตให้เป็นแผ่นบางบริสุทธิ์ เพื่อใช้เป็นวัสดุสำคัญในการผลิตแผงโซลาร์เซลล์ นอกจากนี้ ยังมีวัสดุอื่นๆ ที่สามารถนำมาผลิตโซลาร์เซลล์ได้ เช่น แกลเลียม อาร์เซไนด์ (Gallium Arsenide), อินเดียม ฟอสไฟด์ (Indium Phosphide), แคดเมียม เทลลูไรด์ (Cadmium Telluride) และ คอปเปอร์ อินเดียม ไดเซเลไนด์ (Copper Indium Diselenide) เป็นต้น

แผงโซลาร์เซลล์ ประกอบด้วย 2 เลเยอร์ คือ

1) N-Type คือ แผ่นซิลิคอนที่ผ่านกระบวนการโด๊ปปิ้งด้วยสารฟอสฟอรัส ทำให้มีคุณสมบัติเป็นตัวส่งอิเล็กตรอน เมื่อได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์



2) P-Type คือ แผ่นซิลิคอนที่ผ่านกระบวนการโด๊ปปิ้งด้วยสารโบรอน ทำให้โครงสร้างของอะตอมสูญเสียอิเล็กตรอน (โฮล) เมื่อได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ จะมีคุณสมบัติเป็นตัวรับอิเล็กตรอน ซึ่งเมื่อนำซิลิคอนทั้ง 2 ชนิด มาประกบต่อกันด้วย p - n junction จึงทำให้เกิดเป็น "โซลาร์เซลล์"

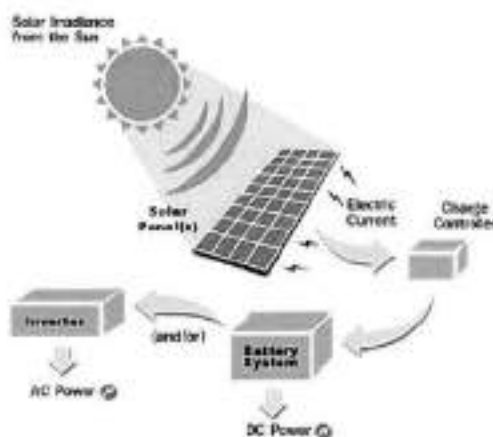
หลักการทำงานของแผงโซลาร์เซลล์

หลักการทำงาน ของแผงโซลาร์เซลล์ โซลาร์เซลล์ เป็นเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก ที่ใช้ในการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ ไปเป็นพลังงานไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ โซลาร์เซลล์ ถูกประดิษฐ์ขึ้นมาครั้งแรก ในปี ค.ศ.1954 หรือประมาณ 65 ปีที่ผ่านมา โดยนักประดิษฐ์ 3 คน คือ Chapin และ Fuller และ Pearson หลักการ ทำงาน ของแผงโซลาร์เซลล์ โซลาร์เซลล์ทำจากซิลิคอนที่ผ่านกระบวนการโด๊ป (doped) หรือกระบวนการทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กตรอน โปรตอนและนิวเคลียส จนได้เป็น เอ็นไทป์ (N-Type) ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวส่ง อิเล็กตรอน เมื่อได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ และ พีไทป์ (P-Type) ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวรับอิเล็กตรอน หลัก ๆ การทำงานของแผงโซลาร์เซลล์ เป็นกระบวนการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นกระแสไฟฟ้าได้โดยตรง ซึ่งอาศัยการทำงานผ่านปรากฏการณ์โฟโตโวลตาอิก คือปล่อยให้แสงเข้ามาตกกระทบและเปลี่ยนเป็นไฟฟ้า โดยการทำงานของโซลาร์เซลล์ หรือเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องมีคุณสมบัติพื้นฐาน 3 ข้อ ได้แก่

1. ดูดซึมแสง เพื่อสร้างคู่อิเล็กตรอน-โฮล หรืออิเล็กตรอน อย่างใดอย่างหนึ่ง
2. การแยกต่างหากของตัวขนส่งประจุที่ต่างชนิดกัน
3. การสกัดการแยกออกจากกันของตัวขนส่งเหล่านั้นออกไปยังวงจรภายนอก

ขั้นตอนการทำงานของระบบโซลาร์เซลล์เพื่อนำพลังงานไปใช้

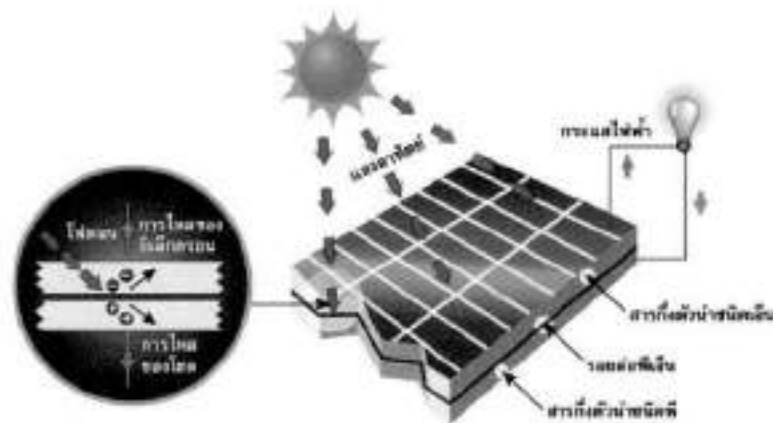
1. แผงโซลาร์เซลล์ รับแสงแดด เปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า
2. ปรับแรงดันไฟฟ้าที่ได้ให้เป็น 12V ด้วยเครื่องควบคุมประจุ (Solar Charge Controller) เพื่อควบคุมแรงดันไฟฟ้าให้คงที่ กระแสไฟฟ้าที่ได้เป็นกระแสตรง (DC)
3. เก็บสำรองพลังงานไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่ (ในกรณีที่ระบบโซลาร์เซลล์เป็นแบบ Off Grid)
4. แปลงไฟฟ้าจากกระแสตรง (DC) เป็นกระแสสลับ (AC) โดยใช้ตัวแปลงกระแสหรืออินเวอร์เตอร์ (Inverter) ทำให้สามารถนำไฟฟ้าที่ได้ไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Load) หรือเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไปภายในบ้านได้



โครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์

โครงสร้างที่นิยมมากที่สุด ได้แก่ รอยต่อพีเอ็นของสารกึ่งตัวนำ สารกึ่งตัวนำที่ราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนโลก คือ ซิลิคอน จึงถูกนำมาสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ โดยนำซิลิคอนมาถลุง และผ่านขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์ จนกระทั่งทำให้เป็นผลึก จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการแพร่ซึมสารเจือปนเพื่อสร้างรอยต่อพีเอ็น โดยเมื่อเติมสารเจือฟอสฟอรัส จะเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (เพราะนำไฟฟ้าด้วยอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบ) และเมื่อเติมสารเจือโบรอน จะเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดพี (เพราะนำไฟฟ้าด้วยโฮลซึ่งมีประจุบวก) ดังนั้น เมื่อนำสารกึ่งตัวนำชนิดพีและเอ็นมาต่อกัน จะเกิดรอยต่อพีเอ็นขึ้น โครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดซิลิคอน อาจมีรูปร่างเป็นแผ่นวงกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ความหนา 200-400 ไมครอน (0.2-0.4 มม.) ผิวด้านรับแสงจะมีชั้นแพร่ซึมที่มีการนำไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าด้านหน้าที่รับแสงจะมีลักษณะคล้ายกังปลาเพื่อให้ได้พื้นที่รับแสงมากที่สุด ส่วนขั้วไฟฟ้าด้านหลังเป็นขั้วโลหะเต็มพื้นผิว

หลักการดำเนินงานทั่วไปของเซลล์แสงอาทิตย์



เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบเซลล์แสงอาทิตย์ จะเกิดการสร้างพาหะนำไฟฟ้าประจุลบและบวกขึ้น ได้แก่ อิเล็กตรอนและ โฮล โครงสร้างรอยต่อพีเอ็นจะทำหน้าที่สร้างสนามไฟฟ้าภายในเซลล์ เพื่อแยกพาหะนำไฟฟ้าชนิดอิเล็กตรอนไปที่ขั้วลบ และพาหะนำไฟฟ้าชนิดโฮลไปที่ขั้วบวก (ปกติพื้นฐานจะใช้สารกึ่งตัวนำชนิดพี ขั้วไฟฟ้าด้านหลังจึงเป็นขั้วบวก ส่วนด้านรับแสงใช้สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น ขั้วไฟฟ้าจึงเป็นขั้วลบ) ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าแบบกระแสตรงที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสอง เมื่อต่อให้ครบวงจรไฟฟ้าจะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลขึ้น

ขั้นตอนการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์

1. เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากซิลิคอนชนิดผลึกเดี่ยว (Single Crystal) หรือ Monocrystalline มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

1.1 นำซิลิคอนที่ถลุงได้มาหลอมเป็นของเหลวที่อุณหภูมิประมาณ 1400 °C แล้วดึงผลึกออกจากของเหลว โดยลดอุณหภูมิลงอย่างช้าๆ จนได้แท่งผลึกซิลิคอนเป็นของแข็ง แล้วนำมาตัดเป็นแว่นๆ

1.2 นำผลึกซิลิคอนที่เป็นแว่น มาแพร่ซึมด้วยสารเจือปนต่างๆ เพื่อสร้างรอยต่อพีเอ็นภายในเตาแพร่ซึมที่มีอุณหภูมิประมาณ 900-1000 °C แล้วนำไปทำขั้นตอนการสะท้อนแสงด้วยเตาออกซิเดชันที่มีอุณหภูมิสูง

1.3 ทำขั้วไฟฟ้าสองด้านด้วยการฉาบโลหะภายใต้สุญญากาศ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำไปทดสอบประสิทธิภาพด้วยแสงอาทิตย์เทียม และวัดหาค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้า

2. เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากซิลิคอนชนิดผลึกรวม (Polycrystalline) มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

2.1 นำซิลิคอนที่ถลุงและหลอมละลายเป็นของเหลวแล้วมาเทลงในแบบพิมพ์ เมื่อซิลิคอนแข็งตัวจะได้เป็นแท่งซิลิคอนเป็นแบบผลึกรวม แล้วนำมาตัดเป็นแว่นๆ

2.2 จากนั้นนำมาแพร่ซึมด้วยสารเจือปนต่างๆ และทำขั้วไฟฟ้าสองด้านด้วยวิธีการเช่นเดียวกับที่สร้างเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากซิลิคอนชนิดผลึกเดี่ยว

3. เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากที่ทำจากอะมอร์ฟัสซิลิคอน มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

3.1 ทำการแยกสลายก๊าซไซเลน (Silane Gas) ให้เป็นอะมอร์ฟัสซิลิคอน โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า เครื่อง Plasma CVD (Chemical Vapor Deposition) เป็นการผ่านก๊าซไซเลนเข้าไปในครอบแก้วที่มีขั้วไฟฟ้าความถี่สูง จะทำให้ก๊าซแยกสลายเกิดเป็นพลาสมา และอะตอมของซิลิคอนจะตกลงบนฐานหรือสแตนเลสสตีลที่วางอยู่ในครอบแก้ว เกิดเป็นฟิล์มบางขนาดไม่เกิน 1 ไมครอน (0.001 มม.)

3.2 ขณะที่แยกสลายก๊าซไซเลน จะผสมก๊าซฟอสฟีนและไดโบเรนเข้าไปเป็นสารเจือปน เพื่อสร้างรอยต่อพีเอ็นสำหรับใช้เป็นโครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์

3.3 การทำขั้วไฟฟ้า มักใช้ขั้วไฟฟ้าโปร่งแสงที่ทำจาก ITO (Indium Tin Oxide)

4. เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากแกเลียม อาร์เซไนด์ มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

4.1 ขั้นตอนการปลูกชั้นผลึก ใช้เครื่องมือ คือ เตาปลูกชั้นผลึกจากสถานะของเหลว (LPE; Liquid Phase Epitaxy)

4.2 ขั้นตอนการปลูกชั้นผลึกที่เป็นรอยต่อเอ็นพี ใช้เครื่องมือ คือ เครื่องปลูกชั้นผลึกด้วยลำโมเลกุล (MBE; Molecular Beam Epitaxy)

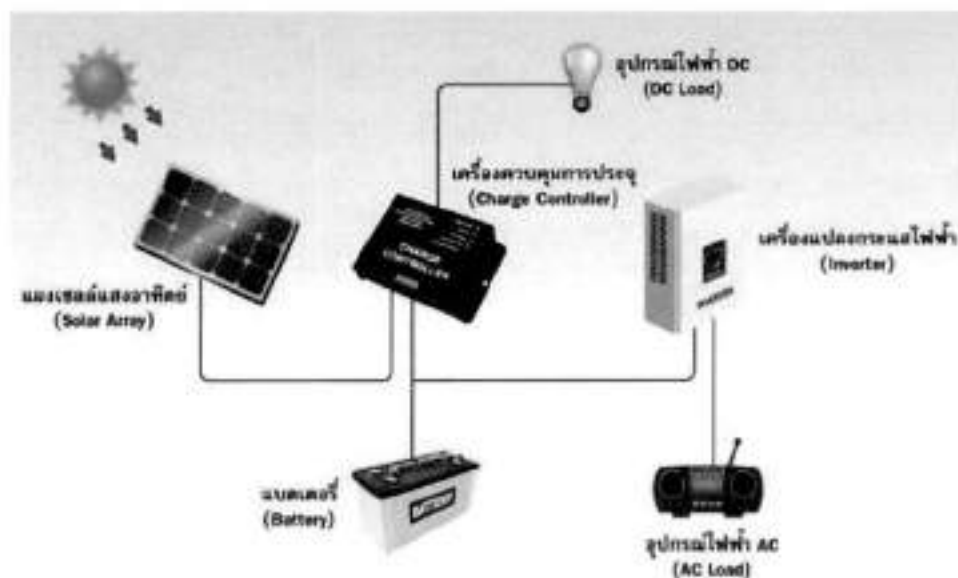
ลักษณะเด่นของเซลล์แสงอาทิตย์

- ใช้พลังงานจากธรรมชาติ คือ แสงอาทิตย์ ซึ่งสะอาดและบริสุทธิ์ ไม่ก่อปฏิกิริยาที่จะทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
- เป็นการนำพลังงานจากแหล่งธรรมชาติมาใช้อย่างคุ้มค่าและไม่มีวันหมดไปจากโลกนี้
- สามารถนำไปใช้เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ทุกพื้นที่บนโลก และได้พลังงานไฟฟ้าใช้โดยตรง
- ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงอื่นใดนอกจากแสงอาทิตย์ รวมถึงไม่มีการเผาไหม้ จึงไม่ก่อให้เกิดมลภาวะด้านอากาศและน้ำ
- ไม่เกิดของเสียขณะใช้งาน จึงไม่มีการปล่อยมลพิษทำลายสิ่งแวดล้อม
- ไม่เกิดเสียงและไม่มีการเคลื่อนไหวขณะใช้งาน จึงไม่เกิดมลภาวะด้านเสียง
- เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่กับที่ และไม่มีชิ้นส่วนใดที่มีการเคลื่อนไหวขณะทำงาน จึงไม่เกิดการสึกหรอ
- ต้องการการบำรุงรักษาน้อยมาก
- อายุการใช้งานยืนยาวและประสิทธิภาพคงที่
- มีน้ำหนักเบา ติดตั้งง่าย เคลื่อนย้ายสะดวกและรวดเร็ว
- เนื่องจากมีลักษณะเป็นโมดูล จึงสามารถประกอบได้ตามขนาดที่ต้องการ

ช่วยลดปัญหาการสะสมของก๊าซต่างๆ ในบรรยากาศ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์, ซัลเฟอร์ไดออกไซด์, ไนโตรคาร์บอน และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ ฯลฯ ซึ่งเป็นผลจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงจำพวกน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ ล้วนแล้วแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก ทำให้โลกร้อนขึ้น เกิดฝนกรด และอากาศเป็นพิษ ฯลฯ

อุปกรณ์สำคัญของระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้ากระแสตรง จึงนำกระแสไฟฟ้าไปใช้ได้เฉพาะกับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรงเท่านั้น หากต้องการนำไปใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับหรือเก็บสะสมพลังงานไว้ใช้ต่อไป จะต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ อีก โดยรวมเข้าเป็นระบบที่ผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ อุปกรณ์สำคัญๆ มีดังนี้



ชนิดของแผงโซลาร์เซลล์

แผงโซลาร์เซลล์ มีกี่ชนิด ต่างกันอย่างไร

แผงโซลาร์เซลล์แบ่งออกเป็น 5 ชนิด แต่ละชนิด ความแตกต่าง ข้อดีและเสียแตกต่างกันไป

1. แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline Silicon Solar Cells)

แผงโซลาร์เซลล์ ชนิดที่ทำมาจาก ผลึกซิลิคอนเชิงเดี่ยว (mono-Si) หรือบางทีก็เรียกว่า single crystalline (single-Si) สังเกตค่อนข้างง่ายกว่าชนิดอื่น เพราะจะเห็นแต่ละเซลล์ลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมตัดมุมทั้งสี่มุม และมีสี่เข็ม

แผงโซลาร์เซลล์ ชนิดที่ทำมาจาก ผลึกซิลิคอนเชิงเดี่ยว (mono-Si) หรือบางทีก็เรียกว่า single crystalline (single-Si) สังเกตค่อนข้างง่ายกว่าชนิดอื่น เพราะจะเห็นแต่ละเซลล์ลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมตัดมุมทั้งสี่มุม และมีสี่เข็ม

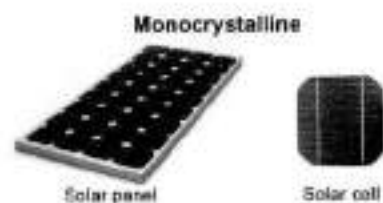
แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ นั้น เป็นชนิดที่ทำมาจากซิลิคอนที่มีความบริสุทธิ์สูง โดยเริ่มมาจากแท่งซิลิคอนทรงกระบอก อันเนื่องมาจาก เกิดจากกระบวนการ ควบให้ผลึกเกาะกันที่แกนกลาง ที่เรียกว่า Czochralski process จึงทำให้เกิดแท่งทรงกระบอก จากนั้นจึงนำมาตัดให้เป็นสี่เหลี่ยม และลบมุมทั้งสี่ออก เพื่อที่จะให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด และลดการใช้วัตถุดิบโมโนซิลิคอนลง ก่อนที่จะนำมาตัดเป็นแผ่นอีกที จึงทำให้เซลล์แต่ละเซลล์หน้าตาเป็นอย่างไรที่เห็นในแผงโซลาร์เซลล์

ข้อดี

- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ มีประสิทธิภาพสูงสุด เพราะผลิตมาจาก ซิลิคอนเกรดดีที่สุด โดยมีประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ที่ 15-20%
- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ มีประสิทธิภาพต่อพื้นที่สูงสุด เพราะว่าให้กำลังสูงจึงต้องการพื้นที่น้อยที่สุดในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ชนิดนี้ โมโนคริสตัลไลน์ สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เกือบ 4 เท่า ของชนิด ฟิล์มบางหรือ thin film
- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ มีอายุการใช้งานยาวนานที่สุด โดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 25 ปีขึ้นไป
- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ ผลิตกระแสไฟฟ้าได้มากกว่าชนิด โพลีคริสตัลไลน์ เมื่ออยู่ในภาวะแสงน้อย

ข้อเสีย

- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ เป็นชนิดที่มีราคาแพงที่สุดในบางครั้งการติดตั้งด้วย แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์ หรือชนิด thin film อาจมีความคุ้มค่ามากกว่า
- ถ้าหาก แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ มีความสกปรกหรือถูกบังแสงในบางส่วนของแผง อาจทำให้วงจรหรือ inverter โหมได้ เพราะอาจจะทำให้เกิดโวลต์สูงเกินไป



2. แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystalline Silicon Solar Cells)

แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์ เป็นแผงโซลาร์เซลล์ชนิดแรก ที่ทำมาจากผลึกซิลิคอน โดยทั่วไป เรียกว่า โพลีคริสตัลไลน์ (polycrystalline, p-Si) แต่บางครั้งก็เรียกว่า มัลติ-คริสตัลไลน์ (multi-crystalline, mc-Si) โดยในกระบวนการผลิต สามารถที่จะนำเอา ซิลิคอนเหลว มาเทใส่โมลด์ที่เป็นสี่เหลี่ยมได้ เลย ก่อนที่จะนำมาตัดเป็นแผ่นบางอีกที จึงทำให้เซลล์แต่ละเซลล์เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ไม่มีการตัดมุม สีของแผงจะออก น้ำเงิน ไม่เข้มมาก

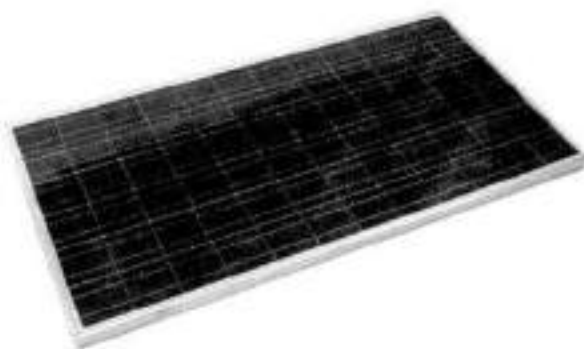
ข้อดี

- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์ มีขั้นตอนกระบวนการผลิตที่ง่าย ไม่ซับซ้อน จึง ใช้ปริมาณซิลิคอน ในการผลิตน้อยกว่า เมื่อเทียบกับ ชนิด โมโนคริสตัลไลน์
- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์ มีประสิทธิภาพในการใช้งาน ในที่อุณหภูมิสูง ต่ำกว่า ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ เล็กน้อย
- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์ มีราคาถูกกว่าเมื่อเทียบกับ ชนิด โมโนคริสตัลไลน์

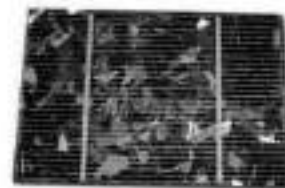
ข้อเสีย

- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์ มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 13-16% ซึ่งต่ำกว่า เมื่อเทียบกับ ชนิด โมโนคริสตัลไลน์
- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์ มีประสิทธิภาพต่อพื้นที่ต่ำกว่า ชนิด โมโนคริสตัลไลน์
- แผงโซลาร์เซลล์ชนิด โพลีคริสตัลไลน์ มีสีน้ำเงิน ทำให้บางครั้งอาจดูไม่สวยงาม เมื่อเทียบกับ ชนิด โมโนคริสตัลไลน์ และชนิด thin film ที่มีสีเข้ม เข้ากับสิ่งแวดล้อม เช่น หลังคาบ้านได้ดีกว่า

Polycrystalline



Solar panel



Solar cell

3. แผงโซลาร์เซลล์ชนิดฟิล์มบาง (Thin Film Solar Cells)

แผงโซลาร์เซลล์ อะมอร์ฟัส เป็นหนึ่งในหลายชนิด ของแบบฟิล์มบาง หลักการโดยทั่วไปของการผลิตโซลาร์เซลล์ ชนิดฟิล์มบาง (Thin Film Solar Cell, TFSC) คือ การนำเอาสารที่สามารถแปลงพลังงานจากแสงเป็นกระแสไฟฟ้า มาฉาบเป็นฟิล์มหรือชั้นบางๆ ซ้อนกันหลายๆชั้น จึงเรียก โซลาร์เซลล์ชนิดนี้ว่า ฟิล์มบาง หรือ thin film ซึ่งสารฉาบที่วานี้ก็มีด้วยกันหลายชนิด ชื่อเรียกของ แผงโซลาร์เซลล์ ชนิดฟิล์มบางจึงแตกต่างกันออกไป

ด้านประสิทธิภาพของ แผงโซลาร์เซลล์ ชนิดฟิล์มบางนั้น มีประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ที่ 7-13% ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่นำมาทำเป็นฟิล์มฉาบ แต่สำหรับบ้านเรือนโดยทั่วไปแล้ว มีเพียงประมาณ 5% เท่านั้น ที่ใช้แผงโซลาร์เซลล์ ที่เป็นแบบชนิดฟิล์มบาง

ข้อดี

- แผงโซลาร์เซลล์ ชนิดฟิล์มบาง มีราคาถูกกว่า เพราะสามารถผลิตจำนวนมากได้ง่ายกว่า ชนิดผลึกซิลิคอน
- ในที่อากาศร้อนมากๆ แผงโซลาร์เซลล์ ชนิด ฟิล์มบาง มีผลกระทบน้อยกว่า
- ไม่มีปัญหาเรื่อง เมื่อแผงสกปรกแล้วจะทำให้วงจรไหม้
- ถ้าคุณมีที่เหลือเพื่อ แผงโซลาร์เซลล์ ชนิด ฟิล์มบาง ก็เป็นทางเลือกที่ดี

ข้อเสีย

- แผงโซลาร์เซลล์ ชนิด ฟิล์มบาง มีประสิทธิภาพต่ำ
- แผงโซลาร์เซลล์ ชนิด ฟิล์มบาง มีประสิทธิภาพต่อพื้นที่ต่ำ
- สิ้นเปลืองค่าโครงสร้างและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น สายไฟ
- ไม่เหมาะนำมาใช้ตามหลังคาบ้าน เพราะมีพื้นที่จำกัด
- การรับประกันสั้นกว่าชนิด ผลึกซิลิคอน



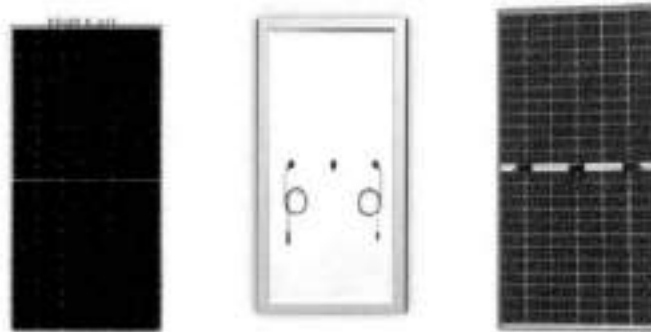
4. แผงโซลาร์เซลล์แบบฮาร์ฟคัทเซลล์ (Half-cut cells)

Half-cut cells คือ แผงโซลาร์เซลล์ที่ผลิตมาจากซิลิกอนมีทั้งแบบผลึกเดี่ยว (แผงโมโน) และผลึกรวม (แผงโพลี) แต่จะแตกต่างกันตรงที่เซลล์ภายในแผง ซึ่งทุกๆ ไปเซลล์ที่อยู่ในแผงนั้นจะเป็นเซลล์เต็ม (Full Cell) แต่ Half-cut cells จะมีการตัดเซลล์เต็มนั้นออกเป็น 2 ส่วน

จุดเด่นของแผงโซลาร์เซลล์ แบบ Half-cut cells

- ความต้านทานต่ำ เนื่องจากเซลล์มีขนาดเล็ก มีกระแสต่ำ ส่งผลให้ประสิทธิภาพสูง
- ความร้อนที่แผงต่ำ เนื่องจากการกำลัการผลิตต่ำ ส่งผลให้อายุการใช้งานยาวนานขึ้น
- สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้แม้มีแสงส่องแค่บางส่วนของแผง เนื่องจากมีแผงที่ผลิตได้ทั้ง

ด้านบนและล่าง



5. แผงโซลาร์เซลล์แบบ โบเฟชีวโซล่า (Bifacial Solar Panel)

โดยปกติแล้วแผงโซลาร์เซลล์ทั่วไปจะรับแสงและผลิตพลังงานได้เพียงด้านเดียวคือด้านหน้าเท่านั้น แต่แผงโซลาร์เซลล์โบเฟชีว Bifacial Solar Panel สามารถรับแสงและผลิตแสงได้ทั้ง 2 ด้าน พลังงานด้านหน้าก็จะรับแสงโดยตรงส่วนพลังงานด้านล่างหรือด้านหลังก็จะอาศัยแสงที่มันจะสะท้อนกลับมาการใช้งานส่วนมากที่เห็นโดยทั่วไปได้แก่ หลังคาโรงจอดรถ กลางทะเลทราย

ข้อดีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ bifacial คือสามารถแปลงทั้งแสงอาทิตย์โดยตรงและแสงสะท้อนจากพื้นผิวด้านหน้าและด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อผลิตพลังงานมากขึ้น ในขณะที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์มาตรฐานสามารถใช้แสงโดยตรงจากพื้นผิวด้านหน้าของแผงเท่านั้น เทคโนโลยี Bifacial ได้รับการพัฒนาในปี 1970 มีส่วนแบ่งการตลาดเพียงเล็กน้อยเนื่องจากต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูงและโครงสร้างกระจกสองชั้นมีน้ำหนักมากขึ้น แต่ทุกวันนี้เมื่อเทคโนโลยี bifacial ได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ กระบวนการใหม่สำหรับการผลิตเซลล์สุริยะแบบสองชั้นบนพื้นฐานของเทคโนโลยี PERC ที่ได้รับความนิยมซึ่งทำให้เทคโนโลยีเซลล์สองทางมีความคุ้มค่าและเหมาะสมสำหรับการผลิตทางอุตสาหกรรม โมดูล bifacial ของคนรุ่นใหม่มีจากแผงโซลา 10 อันดับแรกที่สุดทั่วโลกนั้นให้เลือกเป็นโมดูลแก้วแก้วที่มี 60 หรือ 72 เซลล์ bifacial หรือโมดูล backsheet แก้ว / ใสที่มี 60 หรือ 72 เซลล์ bifacial สร้างพลังงานทั้งสอง ด้านข้างและผลผลิตพลังงานเพิ่มเติมขนาดของการเพิ่มขึ้นนี้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมการสะท้อนแสงของพื้นผิวภายใต้โมดูลและความสูงในการติดตั้งของระบบพลังงานแสงอาทิตย์



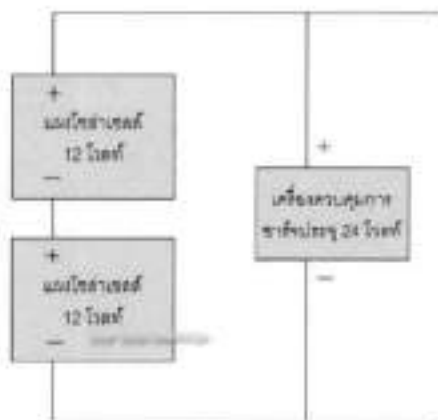
รูปแบบการต่อแผงโซลาร์เซลล์

การต่อแผงโซลาร์เซลล์หลายแผงเข้าด้วยกัน

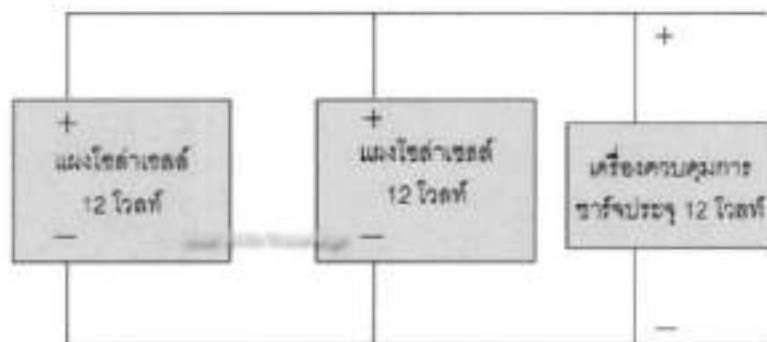
โดยปกติแล้วการต่อแผงโซลาร์เซลล์เข้าด้วยกันนั้น จะต้องรู้ก่อนว่าขนาดของระบบที่เราออกแบบมาจะใช้งานที่แรงดันไฟฟ้าเท่าไรให้สอดคล้องกับกำลังไฟฟ้าที่จะใช้งาน (แนะนำการเลือกใช้งานแรงดันระบบ) โดยทั่วไปแล้วจะใช้ที่แรงดัน 12 , 24, 48 และ 120 โวลท์เป็นหลัก ดังนั้นการต่อแผงโซลาร์เซลล์จะต้องเลือก เครื่องควบคุมการชาร์จ แบตเตอรี่ และโหลดให้มีความสอดคล้องร่วมกันด้วย

การต่อแผงโซลาร์เซลล์มีอยู่สองแบบด้วยกัน

1.) การต่อแบบอนุกรม - คือนำขั้วบวกของโซลาร์เซลล์แผงหนึ่งมาต่อกับขั้วลบอีกแผงหนึ่งไปเรื่อยๆ จนได้แรงดันตามระบบที่ออกแบบไว้ การต่อแบบอนุกรมนี้จะทำให้แรงดันไฟฟ้าเพิ่มขึ้นแต่กระแสในระบบจะเท่าเดิม ตัวอย่าง ถ้ามีโซลาร์เซลล์แรงดัน 12 โวลท์ กระแส 2.5 แอมป์*2แผง มาต่ออนุกรมกันจะได้แรงดันรวมอยู่ที่ 24 โวลท์และกระแสรวม 2.5แอมป์



2.) การต่อแบบขนาน - คือนำขั้วบวกของโซลาร์เซลล์แผงหนึ่งไปต่อกับขั้วบวกของโซลาร์เซลล์อีกแผงหนึ่ง และนำขั้วลบแผงหนึ่งไปต่อกับขั้วลบอีกแผงหนึ่ง การต่อแบบนี้จะทำให้กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นแต่แรงดันเท่าเดิม ตัวอย่างถ้ามีแผงโซลาร์เซลล์ตามสเปคข้างบน 2 แผงนำมาต่อแบบขนานจะได้แรงดันรวมของระบบ 12 โวลท์และกระแสไฟฟ้ารวม 5 แอมป์(2.5แอมป์*2)



สังเกตว่าการต่อแผงโซลาร์เซลล์ทั้งสองแบบนี้ จะได้ค่าของกำลังไฟฟ้าออกมาเท่ากันคือ $(24V \times 2.5A)$ หรือ $(12V \times 5A) = 60$ วัตต์(ตัวอย่างแผงที่ยกมา โซลาร์เซลล์หนึ่งแผงจะมีกำลังไฟฟ้า 30 วัตต์)ตามสูตรพื้นฐานไฟฟ้าต่างๆคือ $P=VI$ โดย P =กำลังไฟฟ้า(วัตต์), V =แรงดันไฟฟ้า(โวลท์) , I =กระแสไฟฟ้า(แอมป์)

ถ้าระบบที่เราจะนำแผงโซลาร์เซลล์ไปต่อเป็นแบบแยกเดี่ยวที่ต่อตรงเข้ากับแบตเตอรี่และโหลด กระแสตรงเลย เราจะต้องต่อแผงโซลาร์เซลล์ให้มีแรงดันรวมที่ผลิตออกมาจากแผงมากกว่าแรงดันของแบตเตอรี่ ประมาณ 1.4-1.5 เท่า โซลาร์เซลล์ถึงจะชาร์จประจุเข้า เช่นแบตเตอรี่มีแรงดันไฟฟ้า 12 โวลท์ จะต้องมีแรงดันจากแผงโซลาร์เซลล์ประมาณ 16.8-18 โวลท์(Vmp)

แต่ถ้าระบบที่เราออกแบบเป็นแบบต่อร่วมกับเครื่องควบคุมการชาร์จให้เราต่อแผงโซลาร์เซลล์ให้มีแรงดันใกล้เคียงกับสเปคของตัวเครื่องควบคุมการชาร์จได้เลย

เมื่อรู้วิธีการต่อแผงโซลาร์แล้ว การเลือกแรงดันระบบก็ถือเป็นอีกสิ่งที่ต้องรู้เพื่อจะทำให้ระบบทำงานอย่างมีประสิทธิภาพไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมาก

ข้อควรระวัง

การต่อแผงโซลาร์เซลล์แบบอนุกรมควรระวังอย่าให้มีเงามาตกกระทบบดบังแสงที่จะส่งไปยังแผงโซลาร์เซลล์ เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมทั้งหมดของระบบลดลงหรือถึงขั้นไฟฟ้าไม่สามารถผลิตขึ้นได้ เปรียบเหมือนกับท่อน้ำที่ถูกตัดระหว่างทางทำให้ไม่สามารถส่งน้ำไปยังปลายทางได้ ทั้งนี้สามารถหลีกเลี่ยงได้โดยการต่อบายพาสไดโอดขนานกับแผงหรือการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ให้หลีกเลี่ยงเงาที่จะตกกระทบบนแผง นอกจากนี้ การต่อแผงโซลาร์เซลล์ในระบบเข้าด้วยกัน จะต้องเลือกแผงโซลาร์เซลล์และอุปกรณ์โดยรวมให้มีขนาดเหมาะสม มิฉะนั้นแล้วจะทำให้อุปกรณ์ระบบเกิดความเสียหายหรือผลิตไฟฟ้าได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายต่างๆเพิ่มเติมตามมาอีกมากมาย



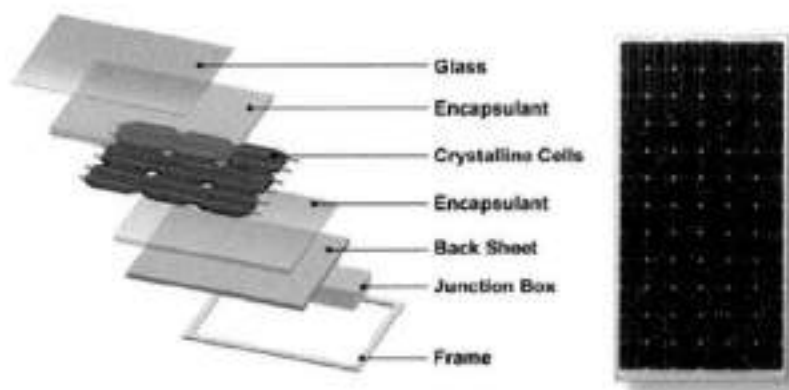
ส่วนประกอบของโซลาร์เซลล์

ส่วนประกอบที่สำคัญของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วยอะไรบ้าง

1. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Array)

แผงโซลาร์เซลล์ Solar Cell หรือ PV มีชื่อเรียกกันไปหลายอย่าง เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์สุริยะ หรือเซลล์ photovoltaic ซึ่งต่างก็มีที่มาจากคำว่า Photovoltaic โดยแยกออกเป็น photo หมายถึง แสง และ volt หมายถึง แรงดันไฟฟ้า เมื่อรวมคำแล้วหมายถึง กระบวนการผลิตไฟฟ้าจากการตกกระทบของแสงบนวัสดุที่มีความสามารถในการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง แนวความคิดนี้ได้ถูกค้นพบมาตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1839 แต่เซลล์แสงอาทิตย์ก็ยังไม่ถูกสร้างขึ้นมา จนกระทั่งใน ปี ค.ศ. 1954 จึงมีการประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ และได้นำไปใช้เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับดาวเทียมในอวกาศ เมื่อ ปี ค.ศ. 1959 ดังนั้นสรุปได้ว่า แผงโซลาร์เซลล์ คือ สิ่งประดิษฐ์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน (Silicon), แกลเลียม อาร์เซไนด์ (Gallium Arsenide), อินเดียม ฟอสไฟด์ (Indium Phosphide), แคดเมียม เทลเลไนด์ (Cadmium Telluride) และคอปเปอร์ อินเดียม ไดเซเลไนด์ (Copper Indium Diselenide) เป็นต้น ซึ่งเมื่อได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงก็จะเปลี่ยนเป็นพาหะนำไฟฟ้า และจะถูกแยกเป็นประจุไฟฟ้าบวกและลบเพื่อให้เกิดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วทั้งสองของเซลล์แสงอาทิตย์ เมื่อนำขั้วไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า กระแสตรง กระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าสู่อุปกรณ์เหล่านั้น ทำให้สามารถทำงานได้

แผงโซลาร์เซลล์ (Solar Module) ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นไฟฟ้ากระแสตรงและมีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt) มีการนำแผงเซลล์แสงอาทิตย์หลายๆ เซลล์มาต่อกันเป็นแถวหรือเป็นชุด (Solar Array) เพื่อให้ได้พลังงานไฟฟ้าใช้งานตามที่ต้องการ โดยการต่อกันแบบอนุกรม จะเพิ่มแรงดันไฟฟ้า และการต่อกันแบบขนาน จะเพิ่มพลังงานไฟฟ้า หากสถานที่ตั้งทางภูมิศาสตร์แตกต่างกัน ก็จะมีผลให้ปริมาณของค่าเฉลี่ยพลังงานสูงสุดในหนึ่งวันไม่เท่ากันด้วย รวมถึงอุณหภูมิก็มีผลต่อการผลิตพลังงานไฟฟ้า หากอุณหภูมิสูงขึ้น การผลิตพลังงานไฟฟ้าจะลดลง



2. แบตเตอรี่ (Battery)

แบตเตอรี่มี 4 ชนิดได้แก่

2.1 แบตน้ำ (Flood) คือ แบตที่ใช้กันทั่วไป ที่คุ้นๆ กันคือแบตเตอรี่รถยนต์ ที่ต้องเติมน้ำกลั่น ราคาถูก เมื่อก่อนสมัยที่โซล่าเซลล์ เพิ่งเข้ามาใหม่ๆ ได้ใช้แบตน้ำ สามารถทำให้ระบบทำงานได้ แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เพราะเนื่องจากแบตเตอรี่ต้องเติมน้ำกลั่นทุกสัปดาห์ ทำให้เวลาที่ติดตั้งแล้วการที่จะเติมน้ำกลั่นที่เสาไฟถนนโซล่าเซลล์เป็นเรื่องที่ยาก ยิ่งจำนวนเสาไฟถนนโซล่าเซลล์เยอะ ยิ่งมีความลำบากไปอีก

2.2 เจล (Gel) คือ แบตเตอรี่ที่เป็นระบบปิด ไม่มีการถ่ายเทอากาศ และไม่ต้องการการดูแลหรือการเติมน้ำกลั่น ทำให้ช่วงนี้มีการใช้กันมากขึ้น ตามทฤษฎี เพื่อลดปัญหาการรั่วไหลของน้ำกลั่นออกจากแบตเตอรี่ ทำให้มีข้อเสียในเรื่องของการใช้งานที่ไม่อาจเทียบได้กับแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว (Lead) แต่จากการทดสอบประสิทธิภาพแล้วก็พอๆกับแบตเตอรี่แบบตะกั่ว และราคายังถูกกว่าอีกด้วย

2.3 ตะกั่ว (Lead) คือ แบตเตอรี่ที่เป็นระบบปิดเหมือนกับแบตเตอรี่เจล (Gel) รู้จักกันในชื่อ แบตเตอรี่กรดตะกั่ว, ตะกั่วกรด (Lead acid) ที่ตอนนี้ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีความทนทานสูง การดูแลรักษาทำได้ง่าย เนื่องจากแบตเตอรี่ไม่ต้องเติมน้ำกลั่นแล้ว หากซื้อมาแล้วไม่ได้ใช้งานต้องอัดประจุแบตเตอรี่ซ้ำทุก 3 เดือนทำให้สามารถเก็บแบตเตอรี่ไว้ได้นาน

2.4 ลิเทียม (Lithium) คือ แบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด แบ่งเป็น 2 แบบ 1.) แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Lithium-Ion Battery) 2.) แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนฟอสเฟต (Lithium Iron Phosphate)(LiFePO4)

- แบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Lithium-Ion Battery) เป็นแบตเตอรี่ที่ค่าการจ่ายไฟที่แรง และคงที่ มีระยะเวลาการชาร์จประจุไฟจนเต็มได้ไวกว่า ราคาก็แพงกว่าแบตเตอรี่ชนิดอื่นเช่นกัน

- แบตเตอรี่ลิเทียมไอออนฟอสเฟต (Lithium Iron Phosphate)(LiFePO4) เป็นแบตเตอรี่ที่พัฒนามาจากแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Lithium-Ion Battery) ทนต่อความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี ซึ่งสามารถให้พลังงานที่สูงกว่า ไม่เป็นพิษ มีอายุการใช้งานที่มากกว่าแบตเตอรี่รุ่นเก่า ราคาจึงสูง



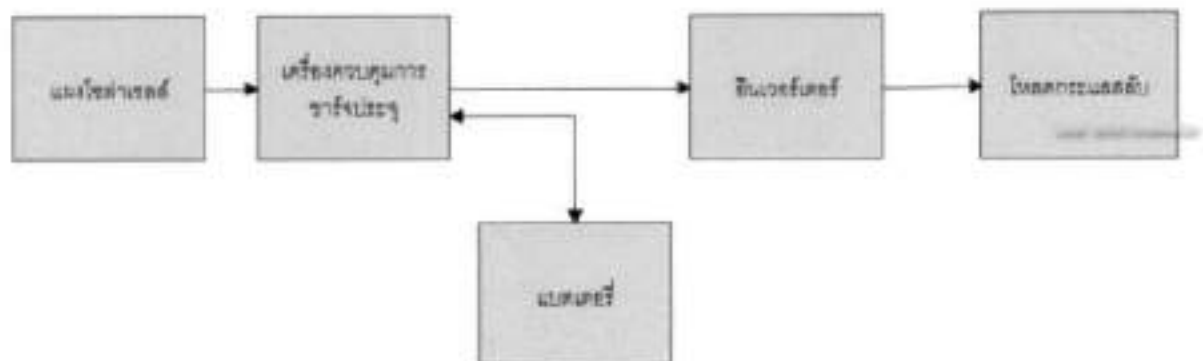
3. เครื่องควบคุมการประจุ (Charge Controller)

แผงโซลาร์เซลล์ทำงานผลิตไฟฟ้ากระแสตรงออกมา ถ้าระบบที่ออกแบบมีการต่อพ่วงกับแบตเตอรี่ด้วย ในบางครั้งแสงที่ตกกระทบแผงโซลาร์เซลล์อาจจะไม่สม่ำเสมอจนตลอดทั้งวันจึงทำให้กระแสและแรงดันที่ผลิตได้จากแผงเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาบางช่วงก็สูงบางช่วงก็ต่ำทำให้แรงดันและกระแสไฟฟ้าไม่คงที่ ดังนั้นการชาร์จประจุไฟฟ้าของแผงโดยตรงกับแบตเตอรี่จึงไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรและที่สำคัญคือจะทำให้อายุการใช้งานของแบตเตอรี่จะสั้นในลงอีกด้วยเพราะแรงดันที่ผลิตจากแผงโซลาร์เซลล์บางครั้งก็สูงเกินกว่าค่าแรงดันที่จะทำการชาร์จแบตเตอรี่

เครื่องควบคุมการชาร์จจึงถูกออกแบบมาเพื่อทำให้การชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่นั้นมีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังป้องกันการเสียหายที่เกิดจากการชาร์จแบตเตอรี่ที่มีแรงดันสูงเกินไปอีกด้วย



การทำงานของเครื่องควบคุมการชาร์จ



เครื่องควบคุมการชาร์จจะต้องระหว่างแผงโซลาร์เซลล์กับแบตเตอรี่และโหลด(ตามรูป) ทำงานโดยจะดูว่าแรงดันไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่อยู่ในระดับใด ถ้าอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าที่ตั้งไว้ ตัวเครื่องควบคุมการชาร์จจะทำการปลดโหลดออกจากระบบโดยทันที(Load disconnect)เพื่อป้องกันการคลายประจุของแบตเตอรี่ที่มากเกินไป และอาจทำให้แบตเตอรี่เสื่อมเร็วขึ้น ส่วนใหญ่จะตั้งค่าแรงดันการปลดโหลดไว้ที่ประมาณ 11.5 โวลต์สำหรับแรงดันระบบที่ 12 โวลต์ นอกจากนี้เครื่องควบคุมการชาร์จก็จะต่อการทำงานของโหลดใหม่(Load reconnect) ถ้าแบตเตอรี่มีค่าแรงดันที่เพิ่มขึ้นตามที่ตั้งไว้ เช่นค่าจะตั้งไว้ที่ 12.6 โวลต์สำหรับแรงดันระบบ 12 โวลต์ เป็นต้น

ส่วนแรงดันในการชาร์จแบตเตอรี่โดยทั่วไป(Regulation Voltage)จะมีค่า 14.3 โวลต์สำหรับระบบ 12 โวลต์ เมื่อแบตเตอรี่ชาร์จจนเต็ม ถ้าปล่อยแบตเตอรี่ทิ้งไว้แรงดันของแบตเตอรี่จะลดลง ดังนั้นเครื่องควบคุมการชาร์จจะชาร์จรักษาระดับแรงดันในแบตเตอรี่ให้คงที่อยู่เสมอ(Float Voltage) มีค่า 13.7 โวลต์ สำหรับระบบ 12 โวลต์

เครื่องควบคุมการชาร์จโดยทั่วไปจะทำงานแบบเพลาส์วิธมอดูเลชัน(Pulse Width Modulation – PWM) คือใช้ลูกคลื่นไฟฟ้าในช่วงสั้นในการชาร์จประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ นอกจากนี้ยังมี*เครื่องควบคุมการชาร์จแบบเอ็มพีพีที*ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าเครื่องควบคุมการชาร์จแบบปกติอีกด้วย เมื่อนำมาต่อเข้ากับระบบแล้วจะทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเพราะแบตเตอรี่ทำการเก็บและจ่ายประจุไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้ผลิตบางรายอ้างว่าเมื่อใช้ เครื่องควบคุมการชาร์จแบบเอ็มพีพีทีจะทำให้ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ที่จะส่งไปยังแบตเตอรี่เพิ่มขึ้นถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งก็อาจจะเป็นไปได้เมื่อแบตเตอรี่มีค่าแรงดันต่ำหรือแสงแดดในวันนั้นมีค่าเข้มแสงไม่มาก

ข้อควรระวัง!

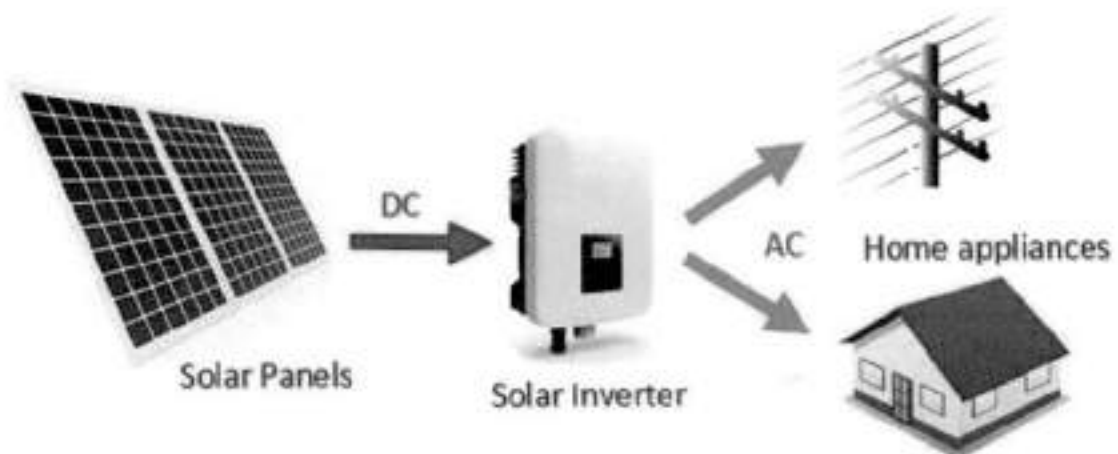
- ไม่ควรเลือกขนาดของเครื่องควบคุมการชาร์จใหญ่เกินกว่าที่ระบบต้องการ เพราะนอกจากจะทำให้ประสิทธิภาพในการชาร์จได้ไม่เต็มเม็ดเต็มหน่วยแล้ว ยังต้องเสียเงินซื้อเครื่องควบคุมการชาร์จราคาแพงเกินความจำเป็นด้วย
- ควรเลือกเครื่องควบคุมการชาร์จให้รองรับกับแรงดันระบบที่เลือกใช้เช่น แรงดันระบบ 24 โวลต์ควรเลือกเครื่องควบคุมการชาร์จที่รองรับแรงดัน 24 โวลต์
- ควรเลือกขนาดกระแสของเครื่องควบคุมการชาร์จให้เหมาะสมกับขนาดรวมของแผงโซลาร์เซลล์ มิฉะนั้นอาจทำให้เครื่องควบคุมการชาร์จหรือแบตเตอรี่เสียหายได้



4. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter)

ทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าจากกระแสตรง (DC) ที่ผลิตได้จาก แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) เพื่อให้สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ Sine Wave Inverter ใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับทุกชนิด และ Modified Sine Wave Inverter ใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับที่ไม่มีส่วนประกอบของมอเตอร์และหลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่เป็น Electronic ballast

ประโยชน์ของอินเวอร์เตอร์ คือใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับสำรอง เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับหลักเกิดขัดข้องขึ้น (Uninterruptible Power Supplie (UPS)) เป็นระบบไฟฟ้าสำรอง สำหรับอุปกรณ์ที่สำคัญๆ อย่างคอมพิวเตอร์ เมื่อแหล่ง จ่ายไฟฟ้ากระแสสลับหลักเกิดขัดข้อง Transfer Switch จะต่ออุปกรณ์เข้ากับ Inverter จ่ายไฟกระแสสลับให้แทน โดยแปลงจากแบตเตอรี่ที่ประจุไว้ จากนั้นจะใช้ควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสสลับ โดยการเปลี่ยนความถี่ เมื่อความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับเปลี่ยนแปลง ความเร็วของมอเตอร์จะเปลี่ยนแปลงตามสมการ $N=120f/N$ โดยที่ N =ความเร็วรอบต่อนาที, f =ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าต่อวินาที และ P =จำนวนขั้วของมอเตอร์ โดยการใช้ Inverter แปลงไฟฟ้าจากระบบส่งกำลังไฟฟ้าแรงสูงชนิดกระแสตรง ให้เป็นชนิดกระแสสลับเพื่อจ่ายให้กับผู้ใช้ ซึ่งความถี่ของแหล่งจ่ายไฟ เปลี่ยนแปลงไปก็จะมีผลทำให้มอเตอร์มีความเร็วเปลี่ยนแปลงได้ด้วย แต่เมื่อทำการเปลี่ยนความถี่ โดยให้แรงดันคงที่มีผลทำให้เกิดฟลักส์ แม่เหล็กเพิ่มมากขึ้นจนอิ่มตัว ซึ่งอาจทำให้มอเตอร์ ร้อนจนเกิดความเสียหายได้ ดังนั้นจึงต้องทำการเปลี่ยน แรงดันควบคู่กับความถี่ด้วย



ระบบโซลาร์เซลล์

ระบบโซลาร์เซลล์ (Solar cell system) โดยทั่วไประบบโซลาร์เซลล์ ที่เราใช้กันอย่างแพร่หลายนั้นมีอยู่ 3 ระบบ คือ On grid, Off grid และ Hybrid

1. ระบบโซลาร์เซลล์ประเภท On grid

เป็นการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ที่มีการเชื่อมต่อกับ Grid หรือระบบไฟฟ้าของภูมิภาคหรือไฟฟ้านครหลวง ซึ่งระบบที่นิยมและค่าใช้จ่ายไม่สูง เนื่องจากระบบนี้ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ Battery ในการสำรองไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ โดยรูปแบบการต่อแผงโซลาร์เซลล์จะได้ไฟฟ้ากระแสตรงมา ดำเนินการต่อผ่าน Inverter เพื่อทำการแปลงไฟฟ้าจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับ เพื่อใช้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่อไปในบ้านหรือโรงงาน แต่ที่ Inverter และ Switch boarder นั้นจะมีการต่อกับ Grid ของการไฟฟ้า นั้นหมายความว่าพลังงานที่โซลาร์เซลล์ผลิตได้เพียงพอ กับอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านหรือโรงงานต้องการ ก็จะไม่จำเป็นต้องใช้ไฟฟ้าจาก Grid ของการไฟฟ้า ในทางกลับกัน ถ้าไม่เพียงพอระบบจะทำการดึงไฟฟ้าจากการไฟฟ้ามาช่วยจ่ายให้ได้โดยอัตโนมัติ อย่างไรก็ตามระบบนี้แม้จะประหยัดเงินลงทุน แต่จะสามารถใช้ไฟฟ้าที่ผลิตจากโซลาร์เซลล์ได้เพียงช่วงเวลากลางวัน หรือวันที่แดดแรงเท่านั้น และในระหว่างวันโซลาร์เซลล์อาจจะไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้อย่างเต็มที่ จะต้องมีการนำดึงไฟฟ้าจากการไฟฟ้ามาจ่ายให้อุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านและโรงงาน

2. ระบบโซลาร์เซลล์ประเภท Off grid

ระบบโซลาร์เซลล์ที่ออกแบบมาเป็นแบบ Off grid นั้นจะคล้ายๆ กับ On grid แต่จะแตกต่างกันตรงที่จะไม่มีการเชื่อมต่อกับ Grid ของการไฟฟ้า และมีการติดตั้ง Battery เข้าไปเพื่อเป็นพลังงานสำรองของโซลาร์เซลล์ นั่นก็หมายความว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านและโรงงานนั้นจะรับไฟฟ้าผ่านโซลาร์เซลล์อย่างเดียว โดยจะไม่มีการรับไฟฟ้าจากทางการไฟฟ้าอย่าง PEA หรือ MEA ซึ่งในระบบนี้นั้นค่าใช้จ่ายจะสูงกว่าแบบ On grid เนื่องจากมีเงินลงทุนของ Battery รวมไปถึงค่าบำรุงรักษา และการออกแบบจะต้องได้รับการพิจารณาอย่างเป็นพิเศษ เพราะจะต้องออกแบบให้ครอบคลุมไปถึงช่วงเวลาที่ไม่มีแสงแดด เช่น กลางคืน หรือ แสงแดดไม่จัด ซึ่งจะทำให้เรื่องของความเสถียรหรือความต่อเนื่องของการใช้ไฟฟ้าของอุปกรณ์ต่างๆ อาจจะไม่เพียงพอได้ในบางช่วงเวลา

3. ระบบโซลาร์เซลล์ประเภท Hybrid

เป็นระบบโซลาร์เซลล์ที่เอาข้อดีของทั้ง 2 ระบบ คือ On grid และ Off grid มาประยุกต์เข้าด้วยกัน คือสามารถใช้ไฟฟ้าได้ทุกช่วงเวลาไม่ว่าจะเป็นช่วงแสงแดดแรงหรือแดดอ่อน แม้กระทั่งช่วงเวลากลางคืนนั้นก็ยังสามารถใช้ไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่อง โดยแบ่งการใช้ไฟฟ้าแต่ละช่วงเวลาดังนี้ ในช่วงเวลากลางวัน จะใช้ไฟฟ้าจากระบบโซลาร์เซลล์เป็นหลัก ถ้าไฟฟ้าไม่เพียงพอจะมีการรับไฟฟ้าส่วนที่ขาดมาจากการไฟฟ้าอย่าง PEA หรือ MEA มาช่วย ในช่วงเวลากลางคืน จะใช้ไฟฟ้าจาก Battery ที่เก็บสำรองไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ และรับไฟฟ้าจากการไฟฟ้าอย่าง PEA และ MEA เข้ามาช่วยจ่ายอุปกรณ์ไฟฟ้า อย่างไรก็ตามระบบนี้ความเสถียรภาพของไฟฟ้านั้นสูง แต่เงินลงทุนก็จะสูงตามไปด้วย

ข้อดี และข้อเสีย ของ โซลาร์เซลล์

การติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ เป็นระบบพลังงานไฟฟ้าทดแทนที่ได้รับความนิยมสูงมากขึ้นเรื่อย ๆ ในปัจจุบัน เพราะวิถีชีวิต การทำงาน หรือ การใช้ชีวิตที่เปลี่ยนไปเช่นต้องอยู่บ้านมากขึ้น เป็นเหตุให้ต้องเสียค่าไฟที่สูงขึ้นหลายเท่า ทำให้ทุกคนต่างมองหาวิธีการประหยัด และ การลดค่าไฟในระยะยาวด้วยการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ ซึ่งต้องบอกอย่างตรงไปตรงมาว่าการติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์นั้นมีทั้งข้อดีข้อเสียที่ควรทราบก่อนตัดสินใจ ดังนี้

ข้อดีของระบบโซลาร์เซลล์

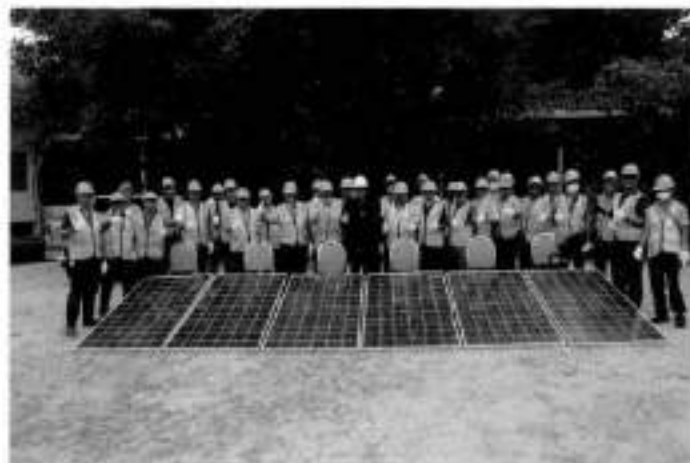
- เป็นพลังงานสะอาดเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ไม่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน
- เป็นพลังงานที่ใช้ได้อย่างไม่จำกัด เพราะแสงจากดวงอาทิตย์ไม่มีวันหมด
- เป็นพลังงานฟรีที่ไม่ต้องเสียเงินซื้อมา เพียงแค่ติดตั้งระบบให้ได้มาตรฐานก็สามารถใช้ไปตอนกลางวันได้ฟรี
- หากให้ไฟเหลือสามารถเข้าร่วมโครงข่ายไฟคืนให้การไฟฟ้าได้อีกด้วย
- ช่วยประหยัดค่าไฟได้ 30-70% ขึ้นอยู่กับขนาดของการติดตั้ง
- มีอายุการใช้งานนาน 20 - 25 ปี ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา

ข้อเสียของระบบโซลาร์เซลล์

- ต้องทำการติดตั้งโดยทีมช่างผู้ชำนาญ มีประสบการณ์ ภายใต้การควบคุมจากวิศวกร
- การผลิตไฟฟ้าในแต่ละวันอาจไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและแสงแดด
- สามารถผลิตไฟฟ้าได้เฉพาะช่วงเวลากลางวัน หรือช่วงที่มีแสงแดดเท่านั้น

ข้อแนะนำในการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

- ควรเป็นที่โล่ง ไม่มีเงาบังแสงอาทิตย์
- การติดตั้งไม่ควรอยู่ใกล้ในสถานที่ที่กีดฝุ่น
- ควรติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ให้มีความลาดเอียงประมาณ 10-15 องศา จากระดับแนววอน
- ควรหันแผงโซลาร์เซลล์ไปในทิศทางใต้ จะช่วยให้รับแสงได้ดีที่สุด





กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

DEPARTMENT OF SKILL DEVELOPMENT, MINISTRY OF LABOUR

วุฒิบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

This is to certify that

นายวโรส แก้วประดับ

Mr. Waroros Kaewpradab

ได้สำเร็จการฝึกยกระดับฝีมือ

has completed the upgrade-skill training course

หลักสูตร การติดตั้งและบำรุงรักษาระบบเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน ๓๐ ชั่วโมง
in Installation and Maintenance Solar Cells System (30 hours)

ระหว่างวันที่ ๑๗ - ๒๐ กรกฎาคม ๒๕๖๖

From 17 - 20 July 2023

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๖ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

Given on 26 July 2023

(นางสาวบุปผา เรืองสุด)

(Miss Buppa Reungsud)

อธิบดีกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

Director-General

(นายนิกร นิมสาย)

(Mr. Nikorn nimsai)

ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน ๓๕ เพชรบุรี

Director of Phetchaburi Institute for Skill Development





สำเนา

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ...สถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล...งานบริหารทุนพัฒนาบุคลากร โทร. 7896
ที่...ธว.0602.01(26)/ ๒๕๖๕...วันที่...4 สิงหาคม 2566

เรื่อง...ติดตามการส่งรายงานผล โครงการขอรับทุนพัฒนาบุคลากร ประเภทรายบุคคล (ภายในประเทศ)
(ครบ 60 วัน)

เรียน...ผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี

ตามที่ นายโรส แก้วประดับ และนายดำริ เนียมเกิด ได้รับทุนพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล ประเภทรายบุคคล (ภายในประเทศ) ประจำปีงบประมาณ 2566 โครงการฝึกอบรมหลักสูตร "การออกแบบติดตั้งและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์" ในวันที่ 17 - 20 กรกฎาคม 2566 ณ อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร จังหวัดเพชรบุรี จากคณะกรรมการพิจารณาการให้ทุนพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล ในการประชุมครั้งที่ 5/2566 เมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2566 และมีกำหนดส่งรายงานผลภายใน 60 วัน ในวันที่ 21 กันยายน 2566 ตามเกณฑ์/แนวปฏิบัติการขอรับทุน นั้น

เนื่องจากขณะนี้ใกล้ถึงกำหนดส่งรายงานผลแล้ว สถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล จึงขอแจ้งให้ นายโรส แก้วประดับ และนายดำริ เนียมเกิด รับทราบและโปรดดำเนินการจัดทำรายงานผล และชิ้นงาน/กิจกรรม/โครงการตามที่ระบุไว้ในแบบขอรับทุน สทบ.03 ข้อ 6.2 (จัดทำคู่มือปฏิบัติงานการออกแบบติดตั้งและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์ และ จัดทำคู่มือ/ขั้นตอนการออกแบบและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์ เผยแพร่บนหน้าเว็บไซต์ของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี) และส่งให้สถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล ภายในวันที่ 21 กันยายน 2566 หากพ้นจากระยะเวลาดังกล่าวตามระเบียบมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ว่าด้วย การให้ทุนพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล พ.ศ.2563 ผู้ขอรับทุนไม่มีสิทธิยื่นขอรับทุนในปีงบประมาณถัด ๆ ไป จนกว่าจะได้ดำเนินการให้แล้วเสร็จ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและแจ้งผู้ขอรับทุนดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสนันท์ อูปรมย์)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการสถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล
กรรมการและเลขานุการคณะกรรมการพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล

ต้นเรื่อง	งานบริหารทุนพัฒนาบุคลากร
ผู้รับ	Alisa Sinc.
ผู้ตรวจเสนอ	

4 ส.ค. 66



บันทึกข้อความ

สถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล
รับที่ 1694
วันที่ 11/4/66
เวลา 14.43 น.

ส่วนราชการ สำนักบริการการศึกษา ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี โทร.8771

ที่ อว 0602.04 (10)/ 699 วันที่ 7 กันยายน 2566

เรื่อง ขอส่งรายงานผลโครงการที่ได้รับทุนพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล ประเภทรายบุคคล
ประจำปีงบประมาณ 2566

เรียน ผู้อำนวยการสถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล (ผ่านผู้อำนวยการสำนักบริการการศึกษา)

ตามที่ ข้าพเจ้า นายดำริ เนียมเกิด ตำแหน่ง พนักงานขับรถยนต์ สังกัด ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ. เพชรบุรี ได้รับทุนพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล ประเภทรายบุคคล ประจำปีงบประมาณ 2566 โครงการฝึกอบรมหลักสูตร การออกแบบติดตั้งและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์ ซึ่งมีกำหนดการฝึกอบรม ดูงาน และประชุมทางวิชาการในวันที่ 17-20 กรกฎาคม 2566 ณ อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร จังหวัดเพชรบุรี นั้น

ในการนี้ข้าพเจ้าได้จัดทำรายงานผลโครงการตามเกณฑ์/แนวปฏิบัติการขอรับทุน (ภายใน 60 วันหลังจากเสร็จสิ้นโครงการ) เรียบร้อยแล้ว ประกอบด้วยเอกสาร ดังนี้

1. รายงานผลการไปฝึกอบรมหลักสูตร "การออกแบบติดตั้งและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์"
2. เอกสาร "ขั้นตอนการออกแบบและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์" และหลักฐานการเผยแพร่บนหน้าเว็บไซต์ของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี (ตามที่ได้รับทุนระบุไว้ในแบบขอรับทุน สทบ.03 ข้อ 6.2)

โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้บริหารหน่วยงาน เมื่อวันที่ 7 กันยายน 2566 และได้จัดส่ง File รายงานดังกล่าวมาทางระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์เรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ลงชื่อ) 

(นายดำริ เนียมเกิด)

ผู้ขอรับทุน

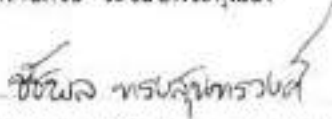
6 กันยายน 2566

(ลงชื่อ) 

(นางสาวคมานันท์ เสงเณิต)

ผู้อำนวยการศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี

เรียน ผู้อำนวยการสถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล
(ผ่านผู้อำนวยการสำนักบริการการศึกษา)
เพื่อโปรดทราบด้วย จะขอพระคุณยิ่ง



(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชพล ทรงสุนทรวงศ์)

รองผู้อำนวยการสำนักบริการการศึกษา

รักษาการในตำแหน่งหัวหน้าส่วนบริหารศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์

11 ก. ย. 2566



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ เกียรติวงษ์ชัย)

ผู้อำนวยการสำนักบริการการศึกษา

11 ก. ย. 2566

เรียน ผู้อำนวยการสถานพัฒนาบุคลากรเพื่อการศึกษาทางไกล
เพื่อโปรดทราบ และได้บันทึกหลักฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว



13 ก. ย. 66



13 ก. ย. 66

**รายงานการไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุม / สัมมนา
ตามระเบียบมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ว่าด้วยการให้ทุนฝึกอบรม ดูงาน
และประชุมทางวิชาการแก่บุคลากรของมหาวิทยาลัย**

1. ชื่อ.....นายคำวิ..... นามสกุล.....นิยมเกิด..... อายุ.....49.....ปี
 ตำแหน่ง.....พนักงานขับรถยนต์..... ระดับ...ตึกข้างประจำจันทราได้.....
 สังกัด...ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มสธ.เพชรบุรี..... โทร.....032403801-5.....
 ไป (ระบุ ฝึกอบรม ดูงาน ประชุมหรือสัมมนา) ... ฝึกอบรม
 เรื่อง...หลักสูตร การออกแบบติดตั้งและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์
 ณ (ระบุสถานที่ เมือง ประเทศ) อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี.....
 ตั้งแต่วันที่.....17 กรกฎาคม 2566..... ถึงวันที่...20 กรกฎาคม 2566.....
 รวมระยะเวลา (ปี เดือน วัน) ...4 วัน...

2. รายละเอียดเกี่ยวกับการ ไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุม และสัมมนา ควรรายงานให้มีรายละเอียดและเนื้อหามากที่สุด เท่าที่จะทำได้ โดยบรรยายสิ่งที่ได้สังเกต รู้ เห็น หรือ ได้รับถ่ายทอดมาให้ชัดเจนในหัวข้อต่าง ๆ เช่น

2.1 รายงานการฝึกอบรม

(1) วิธีการฝึกอบรม (ระบุวิธีการฝึกอบรมโดยสังเขป) ฝึกอบรมโดยการบรรยายพร้อมมีอุปกรณ์ให้ทดลองใช้ฝึกปฏิบัติในห้องประชุมและฝึกปฏิบัติติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคาจำลอง มีการทดลองใช้ไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ มีวิทยากรฝึกอบรม 2 ท่าน 1. นายชยานันต์ นาคบัว กรรมการผู้จัดการ บริษัท อินเทอร์เน็ตโซลาร์เซลล์ จำกัด 2. นายชาติวิ ฤทธิ์ทอง เจ้าหน้าที่อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร เป็นวิทยากรผู้บรรยายและฝึกปฏิบัติ ตลอด 4 วันทำการ รวม 30 ชั่วโมง มีผู้เข้าร่วมฝึกอบรม 30 ราย มีการบรรยายและกรณีศึกษาจำนวน 18 ชั่วโมงในห้องประชุมมีเอกสารและอุปกรณ์ที่ใช้กับระบบการติดตั้งโซลาร์เซลล์ทุกชนิดนำมาให้เรียนรู้ระบบพื้นฐาน โซลาร์เซลล์ ข้อจำกัดด้านความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งโซลาร์เซลล์ เรียนรู้ระบบ ONGRID OFFGRID ANO HYBRID เรียนรู้การใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น PV, อินเวอร์เตอร์, ชาร์จเจอร์/ แบตเตอรี่ สายไฟ/ข้อต่อสายไฟ ขั้นตอนการยื่นขออนุญาต ติดตั้งแผ่นหลังคาโซลาร์เซลล์ การประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์ ภาคอุตสาหกรรม ภาคเกษตรกรรม และการประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์ สำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด และฝึกปฏิบัติการ (Workshop) 12 ชั่วโมง มีการฝึกปฏิบัติการเข้าสาย การติดตั้งแผ่นหลังคาโซลาร์เซลล์ เดินระบบสายไฟโซลาร์เซลล์ และทดสอบการทำงานของระบบ SOLAR ROOFTOP

(2) **สาระสำคัญของกาการศึกษา (ระบุสาระสำคัญของกาศึกษาในเชิงเนื้อหา ทั้งในส่วนที่ได้จาก เอกสาร และวิทยาการ)**

โซลาร์เซลล์ (Solar Cell) หรือที่หลายๆ คนเรียกกันว่า เซลล์แสงอาทิตย์ เหตุที่เรียกว่าเซลล์แสงอาทิตย์เป็นเพราะโซลาร์เซลล์ คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนพลังงานของแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์นี้ทำจากสารกึ่งตัวนำชนิดหนึ่ง ส่งผลให้กระแสไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากโซลาร์เซลล์เป็นกระแสไฟฟ้าตรง (Direct Current) นั่นหมายความว่าเราสามารถนำกระแสไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้านั้นไปใช้งานได้ทันที อีกทั้งยังสามารถกักเก็บกระแสไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้ภายหลังได้อีกด้วย ซึ่งถือเป็นจุดเด่นที่ทำให้ผู้คนมากมายเล็งเห็นถึงประโยชน์ของระบบโซลาร์เซลล์ ไม่ว่าจะเป็นผู้ประกอบการ ผู้สร้างอาคาร บ้านเรือน หรืออาคารสำนักงาน เป็นต้น

ปัจจุบันประเทศไทยมีการติดตั้งโซลาร์เซลล์ ไปแล้วเป็นจำนวนมาก ประกอบด้วย Solar Farm Solarb PV Rooftop และโครงการต่างๆ ของรัฐ จากเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ 6,000 MW ตามแผนพลังงานไฟฟ้าของประเทศ PDP 2015 และในแผน PDP 2018 มีเป้าหมายการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นอีก 12,725 MW ในอีก 18 ปีข้างหน้า โดยจะมีการผลิตส่วนใหญ่จากโครงการโซลาร์ภาคประชาชนจำนวน 10,000 MW และจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยในโครงการผลิตไฟฟ้าบนเซลล์แสงอาทิตย์บนทุ่นลอยน้ำจำนวน 2,725 MW นอกจากนี้รัฐบาลยังได้มีการดำเนินการส่งเสริมพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อชุมชนในรูปแบบต่างๆ เช่น โครงการระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ โครงการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในโรงเรียนห่างไกล และโครงการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลที่ห่างไกล รวมกว่า 3,000 แห่ง

ที่ผ่านมาผู้ประกอบการและผู้ประกอบการอาชีพด้านระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ส่วนใหญ่เป็นบุคลากรที่มีพื้นฐานและวุฒิการศึกษาทางด้านช่าง เช่น ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และวิศวกรสาขาต่างๆ รวมถึงผู้สำเร็จการศึกษาด้านการตลาดและบริหารซึ่งทำงานด้านการขายอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ยังไม่มีหลักสูตรการเรียนการสอนด้านนี้ โดยเฉพาะ ในขณะที่การขยายตัวของกาติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์จากโซลาร์เซลล์จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ทั้งการเพิ่มสมรรถนะบุคลากร (Upskill/Reskill) และการสร้างความสามารถและสมรรถนะอย่างพอเพียงของบุคลากรใหม่ที่จะเริ่มงานได้ทันที (Newskill) เพื่อช่วยให้บุคลากรในขององค์กรมีคุณภาพตามมาตรฐานอาชีพที่ต้องการ สามารถให้บริการหรือติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยโซลาร์เซลล์ได้ตามมาตรฐานและมีความปลอดภัยสูง ตลอดจนสอดคล้องกับนโยบายที่ต้องการพัฒนาบุคลากรให้มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาองค์กรและสร้างงานได้อย่างยั่งยืน

(3) บรรยายสิ่งที่ได้ยังงัดรู้ เห็น หรือได้รับถ่ายทอดมาให้ชัดเจนในรายละเอียด (เช่น ระบุเกี่ยวกับ บุคคล สถานที่ เครื่องมืออุปกรณ์ รายละเอียดเกี่ยวกับการทดลองและ/หรือการฝึกงานและอื่น ๆ ที่ เห็นว่าสำคัญและจะเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม)

อุปกรณ์พื้นฐานที่ควรศึกษาก่อนติดตั้งโซลาร์เซลล์

1. แผงโซลาร์เซลล์ ประกอบด้วย 3 ประเภท ได้แก่ โมโนคริสตัลไลน์ (Monocrystalline Silicon Solar Cells), โพลีคริสตัลไลน์ (Polycrystalline Silicon Solar Cells) และฟิล์มบาง (Thin Film Solar Cells)

2. เครื่องควบคุมการชาร์จไฟ (Solar Charge Controller) ช่วยควบคุมแรงดันและควบคุมกระแสไฟฟ้า ในการชาร์จกระแสไฟฟ้าที่ได้จากแผงโซลาร์เซลล์ไปเก็บไว้ในแบตเตอรี่ ควรเลือกใช้เครื่องควบคุมการ ชาร์จไฟที่เหมาะสมกับปริมาณวัตต์ของแผงโซลาร์เซลล์

3. แบตเตอรี่ (Battery) ช่วยเก็บพลังงาน ไฟฟ้าให้กับแผงโซลาร์เซลล์ ซึ่งมีขนาดใหญ่ซึ่งสามารถเก็บ พลังงานไฟฟ้าได้มาก

4. โซลาร์อินเวอร์เตอร์ (Solar Inverters) เป็นตัวแปลงกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ให้เป็น กระแสไฟฟ้าสลับ

5. มิเตอร์ (Meters) เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยอ่านค่าของพลังงาน ไฟฟ้าที่ผลิตได้

6. สวิตช์เปิด-ปิดไฟ (Disconnect) เป็นอุปกรณ์ช่วยรักษาความปลอดภัย หากเกิดเหตุไฟฟ้าลัดวงจร หรือกระแสไฟฟ้าสูงเกินไป เป็นต้น

7. สวิตช์เปิด-ปิดสำหรับแบตเตอรี่ (Battery Disconnect) เป็นอุปกรณ์ช่วยรักษาความปลอดภัยของ แบตเตอรี่ ทำหน้าที่คล้ายกับ Disconnect

8. ฐานยึดเพื่อติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Array Mounting Racks) : อุปกรณ์ชนิดนี้คือฐานสำหรับติดตั้ง แผง Solar Cell โดยการใช้งานสำหรับบ้านเรือนทั่วไปจะต้องติดตั้งแบบอยู่หนึ่งและติดตั้งไว้บนที่สูง เช่น หลังคาบ้านหรือคาน้ำของอาคารต่างๆ สำหรับให้ลมผ่านได้เพื่อระบายความร้อนของแผงโซ ลาร์เซลล์ โดยคุณสมบัติของฐานยึดแผงโซลาร์เซลล์นั้น จะต้องสามารถรองรับน้ำหนักของแผงได้แต่ก็ ไม่น้ำหนักมากจนทำให้หลังคาบ้านทะลุลงมา ส่วนใหญ่จะนิยมวัสดุที่ทำจากอะลูมิเนียมชุบกันสนิม เพราะมีแข็งแรงทนทาน ด้านแรงลม แต่ก็ยังมีน้ำหนักเบา ซึ่งไม่ทำให้เป็นการเพิ่มน้ำหนักให้กับตัว หลังคาหากจนเกินไป

9. อุปกรณ์เพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจร (Grounding Equipment) : คืออุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เพื่อ ป้องกันผู้ใช้งานกับระบบ ไฟฟ้าเมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร หรือที่บางคนเรียกว่าสายดิน

10.สายไฟกับระบบโซลาร์เซลล์ การเชื่อมต่อระบบแผงโซลาร์เซลล์ จำเป็นที่จะต้องเลือกใช้สาย PV1-F เท่านั้น ซึ่งเป็นสายไฟ DC ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อใช้กับระบบโซลาร์เซลล์โดยเฉพาะ ซึ่งมีความแตกต่างจากสายไฟธรรมดา ๆ ที่สายไฟชนิดนี้ทำมาจากทองแดงเคลือบดีบุก หุ้มฉนวน ทำให้สามารถทนความร้อนได้สูง การเลือกใช้สายไฟที่มีคุณภาพ เหมาะสมกับระบบโซลาร์เซลล์จะช่วยให้งานการทำงานของโซลาร์เซลล์นั้นเป็นไปอย่างเต็มประสิทธิภาพ ไม่เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมาในภายหลัง

1. ระบบโซลาร์เซลล์ แบบออนกริด (On Grid)



ตัวอย่างการต่อแผงโซลาร์เซลล์ สำหรับใช้กับระบบออนกริด (On Grid)

ระบบโซลาร์เซลล์ ออนกริด (On Grid)

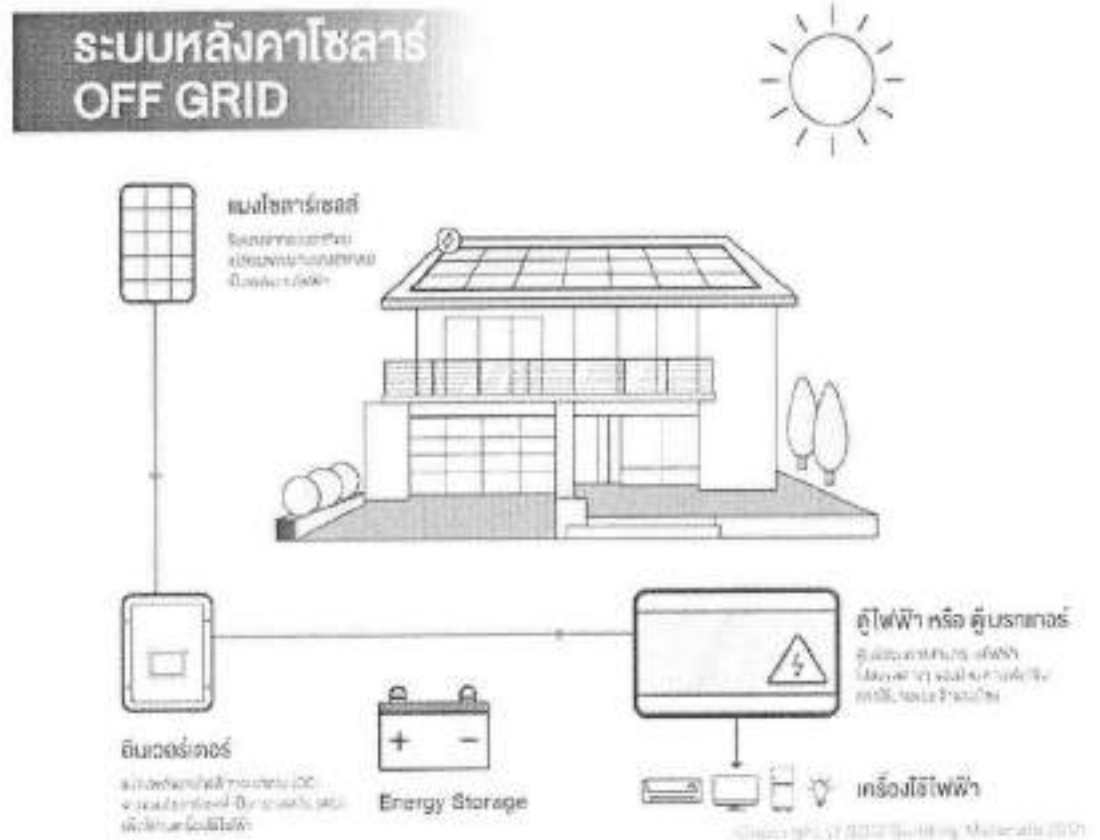
ก่อนอื่นมาทำความเข้าใจก่อนว่า ระบบนี้เป็นรูปแบบการทำงานที่ "ระบบ โซลาร์เซลล์ต่อเข้ากับ ระบบสายส่งจากการ ไฟฟ้า (ไฟบ้าน)" โดยมีตัวแผงโซลาร์เซลล์เป็นต้นกำเนิด ไฟฟ้า ผ่าน Grid Tie Inverter หรือหม้อแปลง เท่ากับว่า การรับส่ง ไฟฟ้าจะทำงาน ในช่วงที่มีแสงไฟเท่านั้น (โดยในเวลากลางคืน หรือช่วงที่แสงน้อยแต่ใช้ไฟมาก จะมีการจ่าย ไฟฟ้าจากการ ไฟฟ้าเข้ามาเสริม) ข้อดี และต่างกันอย่าง ไรกับรูปแบบอื่น

- 1) เป็นระบบที่ช่วยลดค่าไฟได้เห็นผลจริง เพราะทำงานร่วมกับไฟของการไฟฟ้า เท่ากับว่าในช่วงที่มีแสงแดด แดดแทบไม่ต้องเสียดังค่าไฟ
- 2) หลังติดตั้งแทบไม่ต้องปรับตัอะไร เนื่องจากอุปกรณ์ทั้งหมดรับไฟได้ตามปกติ เหมือนไฟบ้าน
- 3) ลดค่าไฟได้จริงแบบเห็นผล เพราะส่วนมากช่วงเวลาที่เรารู้ใช้ไฟฟ้าเยอะที่สุด จะเป็นช่วงกลางวันที่มีแดดอยู่แล้ว

ข้อเสียของระบบ ออนกริด (On Grid)

ไม่ตามารถใช้งานในเวลาากลางคืน หรือในช่วงที่มีแสงน้อยต่ำกว่าเกณฑ์ได้ (ระบบไฟบ้านจะเสริมเข้ามา)

2. ระบบโซลาร์เซลล์แบบ ออฟกริด (OffGrid Solar System)



ตัวอย่างการต่อแผงโซลาร์เซลล์ สำหรับใช้กับระบบออฟกริด (OffGrid Solar System)

ระบบโซลาร์เซลล์ แบบออฟกริด (OffGrid)

สำหรับระบบโซลาร์เซลล์ แบบออฟกริด (OffGrid Solar System) เราต้องทำการคำนวณ หรือพิจารณาอุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้ให้เหมาะสม ซึ่งสิ่งที่เราจะต้องคำนวณหาซึ่งประกอบด้วย

- 1.) จำนวนวันที่สามารถไฟได้ หากไม่มีแสงอาทิตย์
- 2.) ทาพลังงานที่ใช้ในแต่ละวัน
- 3.) เลือกใช้ระดับแรงดันที่เหมาะสม
- 4.) หาขนาดความจุแบตเตอรี่
- 5.) หาขนาดอินเวอร์เตอร์
- 6.) ทากำลังไฟฟ้าและจำนวนแผงที่ใช้งาน
- 7.) หาขนาดชาร์จเจอร์ หรือ ชาร์จคอนโทรลเลอร์ (Charger or Charge Controller)
- 8.) เลือกคู่มือ หรือคำอธิบาย (Specification / Data Sheet) ของอุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้

3. ระบบโซลาร์เซลล์แบบไฮบริด (Hybrid System)



ตัวอย่างการต่อแผงโซลาร์เซลล์ สำหรับใช้กับไฮบริด (Hybrid System)

ระบบโซลาร์เซลล์แบบ ไฮบริด (Hybrid System)

เป็นระบบ โซลาร์เซลล์ที่มีการผสมผสานกันระหว่างออนกริดและออฟกริด หลังงาน ไฟฟ้าที่มาจากแผงโซลาร์เซลล์สามารถนำมาใช้งาน ได้เลย จากนั้นล้อยาวาร์จเข้าเก็บที่แบตเตอรี่ ข้อดี ของระบบนี้คือสามารถช่วยยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ให้นานขึ้นได้

การทำงานของระบบโซลาร์เซลล์ไฮบริด

การทำงานของระบบ โซลาร์เซลล์ไฮบริดในช่วงเวลากลางวัน เมื่อผลิตพลังงาน ไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ ก็ จะนำพลังงาน ไฟฟ้าที่ผลิตได้มาจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าของเรา แต่หากกระแสไฟฟ้าที่เราผลิตได้ไม่ เพียงพอ ก็สามารถไปดึงไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ หรือการไฟฟ้ามาใช้แทนได้ โดยอัตโนมัติ ซึ่งเรา สามารถตั้งค่า ได้ที่ไฮบริดอินเวอร์เตอร์ หรือหากเราผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์มากกว่าที่เราใช้งาน ระบบก็นำกระแสไฟฟ้านี้ไปชาร์จแบตเตอรี่เพื่อสำรองไฟฟ้าใช้งานต่อไปการทำงานของระบบ โซลาร์ เซลล์ไฮบริดในช่วงเวลากลางคืน ที่เราไม่สามารถผลิตไฟฟ้าจากโซลาร์เซลล์ได้ แต่เราสามารถดึง ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่มาใช้ก่อนจนหมดแล้วค่อยนำ ไฟฟ้าจากระบบของการ ไฟฟ้ามาใช้แทนต่อ ซึ่ง จะทำให้เราประหยัดค่าไฟฟ้าลงได้ หรือบางท่านอาจกลัวว่าแบตเตอรี่จะเสื่อมเร็วเกินไป ก็สามารถ ตั้งค่าไว้ใช้ไฟฟ้าจากการ ไฟฟ้าเป็นอันดับแรกก่อน หากระบบไฟฟ้าของการ ไฟฟ้าขัดข้องจึง ไปนำ ไฟฟ้าจากแบตเตอรี่มาใช้แทนก็ได้

ข้อดี ของระบบโซลาร์เซลล์ไฮบริดคือช่วยลดการสูญเสียเนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผง โซ ลาร์เซลล์ จะป้อนเข้ามาที่โหลดใช้งานได้เลย ก่อนที่จะเข้าไปชาร์จในแบตเตอรี่ เมื่อโหลดที่ใช้งานมี น้อยลง จนกระแสไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เหลือก็จะล้อยาวาร์จเข้าเก็บในแบตเตอรี่ ซึ่งวิธีนี้ช่วยยืดอายุ การใช้งานของแบตเตอรี่ได้อีกด้วย ถ้าเป็น OFF GRID INVERTER จะต้องเข้ามาที่แบตเตอรี่ก่อน แล้วค่อยแปลงไฟฟ้าด้วยอินเวอร์เตอร์ให้เป็น ไฟฟ้ากระแสสลับ

(4) ประโยชน์ที่ได้รับ (ระบุประโยชน์ที่ผู้รับทุนได้รับ และประโยชน์ที่มหาวิทยาลัยได้รับ โดยจำแนก เป็นข้อ ๆ)

ประโยชน์ที่ได้จากการฝึกอบรมการติดตั้ง โซลาร์เซลล์หรือระบบ ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ได้เรียนรู้ระบบ โซลาร์เซลล์ที่สามารถผลิตพลังงาน ไฟฟ้าเพื่อมาใช้งานร่วมกับพลังงาน ไฟฟ้าหลักจาก การไฟฟ้า เป็นตัวช่วยประหยัดค่าไฟ ที่มีการใช้ไฟฟ้าในช่วงกลางวันมากขึ้น ทำให้ค่าไฟฟ้าภายใน บ้านต่อเดือนลดลงได้ประมาณ 40-60% รวมไปถึงสำนักงาน สถานประกอบการทั่วไป ที่มีค่าไฟ สูงต่อเดือน สิ่งที่ได้จากเรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

1) พลังงานแสงอาทิตย์ใช้ได้ฟรี! ไม่มีวันหมด

พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานธรรมชาติขนาดใหญ่ของมนุษยชาติ ที่มีมากมาย มหาศาล สามารถใช้ได้ฟรี ไม่มีวันหมด และเป็นพลังงานที่สามารถนำมาหมุนเวียนใช้งานได้เรื่อยๆ อีกด้วย ทั้งนี้ ประเทศไทยตั้งอยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตร จัดเป็นเขตร้อนที่มีอุณหภูมิสูงตลอดทั้ง

ปี นับวันยิ่งทวีความร้อนระอุยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในเดือนเมษายนและพฤษภาคมที่ได้รับรังสี แสงอาทิตย์แบบเต็มๆ ซึ่งทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพด้านพลังงานสูง การติดตั้ง โซลาร์เซลล์เพื่อใช้พลังงานแสงอาทิตย์ผลิตไฟฟ้าจึงเป็นทางเลือกที่ตอบโจทย์ และเหมาะสมกับ คนไทยมากในยุคค่าไฟฟ้าแพง

2) พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานสะอาด ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะ

แผงโซลาร์เซลล์ จะเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นกระแสไฟฟ้าโดยตรง โดยไม่ ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะเรือนกระจกที่ทำให้โลกร้อนขึ้นเหมือน การผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยถ่านหินหรือวิธีอื่น ดังนั้นโซลาร์เซลล์ จัดเป็น Clean Technology ที่ไม่ ก่อให้เกิดมลภาวะทั้งภายในและนอกหน่วยงาน จึงหมดกังวลว่าจะเป็นพิษกับสิ่งแวดล้อม เรียกว่า นอกจากประหยัดพลังงาน แล้วยังรักโลกอีกด้วย

3) การติดตั้งโซลาร์เซลล์ช่วยทำให้บ้านหรืออาคารเย็นลง

การติดตั้งโซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้านหรือสำนักงาน นอกจากสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้า กลับมาใช้ในบ้านหรือสำนักงานแล้ว ยังเป็นตัวสะท้อนความร้อนที่ได้รับโดยตรงจากดวงอาทิตย์ เหมือนเป็นหลังคาอีกชั้น ส่งผลให้ลดความร้อนที่ผ่านเข้าสู่ตัวบ้านหรือสำนักงาน ได้อีกทาง ทำให้ช่วยลดอุณหภูมิในบ้านหรือสำนักงานได้ประมาณ 3-5 องศา ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการใช้ เครื่องปรับอากาศระหว่างวัน

4) โซลาร์เซลล์สามารถใช้ผลิตไฟฟ้าได้ทุกขนาด

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพด้านพลังงานแสงอาทิตย์สูง ซึ่งสามารถนำมาใช้ผลิต พลังงานไฟฟ้าได้ตั้งแต่ขนาดเล็กในระดับครัวเรือน ค่าไฟหลักพันถึงหลักหมื่น จนถึงขนาดใหญ่ ระดับหน่วยงานหรือโรงงานอุตสาหกรรม ค่าไฟหลักแสนถึงหลักล้าน ก็สามารถเลือกติดตั้งขนาด ระบบโซลาร์เซลล์เพื่อใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าช่วยลดค่าไฟฟ้าต่อเดือนได้เช่นกัน

5) การติดตั้งโซลาร์เซลล์ช่วยประหยัดค่าไฟฟ้าได้ตั้งแต่เริ่มใช้งาน

ในยุคที่เราต้องทำงานกันทุกวัน ทำให้ค่าไฟฟ้าที่หน่วยงานสูงขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหน้าร้อนที่ต้องเปิดเครื่องปรับอากาศกันแทบทั้งวัน มีอุปกรณ์ไฟฟ้าหลาย เครื่องที่ต้องใช้งานพร้อมกัน และอัตราค่าไฟฟ้าที่มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี การติดตั้งโซลาร์เซลล์จึง ตอบโจทย์การประหยัดพลังงานในยุคนี้ ลดค่าไฟฟ้าที่ล่อล่เยียดเดือนสูงสุดถึง 60% (*ขึ้นอยู่กับ พฤติกรรมการใช้งานด้วย) เมื่อนำมาใช้ร่วมกับพลังงานไฟฟ้าหลักจากการไฟฟ้า โซลาร์เซลล์ก็เป็น ทางเลือกที่น่าสนใจ ไม่น้อยทีเดียว

ประโยชน์ที่มหาวิทยาลัยได้รับ

เมื่อมีการติดตั้งระบบ โซลาร์เซลล์หรือระบบ ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ สิ่งที่มหาวิทยาลัย ได้รับดังนี้

1) มหาวิทยาลัยได้ลดค่าใช้จ่าย เป็นการลงทุนที่คุ้มค่าในระยะยาว

ความคุ้มค่าเป็นปัจจัยสำคัญในการเลือกติดตั้งโซลาร์เซลล์ โดยปัจจัยที่นำมาคำนวณความคุ้มค่า คือเงินลงทุน ขนาดของกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ในแต่ละวัน ปริมาณของแดด และระยะเวลาที่ใช้ผลิตแต่ละวัน และค่าไฟฟ้าต่อหน่วยที่ต้องจ่าย ปัจจัยเหล่านี้เมื่อนำมาคำนวณจะทำให้จุดคุ้มทุนแต่ละเคสแตกต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามระบบโซลาร์เซลล์มีอายุการใช้งานถึง 25 ปีขึ้นไปจึงนับเป็นการลงทุนที่คุ้มค่าในระยะยาวและหลังจากจุดคุ้มทุนก็นับเป็นกำไรที่ได้จากการใช้ไฟฟ้าโซลาร์เซลล์

2) มหาวิทยาลัยสีเขียวที่มีการบูรณาการอนุรักษ์ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยสีเขียว มหาวิทยาลัยที่มีการดำเนินโครงการต่างๆ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีการสนับสนุนให้จัดกิจกรรม หรือ มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน การจัดการพลังงานและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หัวข้อนี้จะเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ และ โครงการด้านพลังงานทดแทน หรือ พลังงานสะอาดที่มีอยู่ในมหาวิทยาลัย รวมไปถึงปริมาณพลังงานทดแทนที่ผลิตได้ ชัดส่วนการใช้พลังงาน โครงการลดการใช้พลังงานต่างๆ และการดำเนินการตามนโยบายด้านอาคารสีเขียว ที่มีการวางแผนใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และใช้พลังงานทดแทน เช่น ใช้พลังงานจากโซลาร์เซลล์สำหรับดวงไฟส่องสว่างของอาคารและเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

(5) ข้อเสนอแนะ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยถ้าเป็นข้อเสนอของผู้เขียนรายงานให้ระบุไว้ด้วย)

ทุกวันนี้ ชาว.มสธ.เพชรบุรี ต้องจ่ายค่าไฟฟ้าประจำเดือนที่สูงขึ้น และการใช้ไฟฟ้าของศูนย์ฯใช้เฉพาะกลางวันเป็นส่วนใหญ่ ถ้ามีการนำระบบโซลาร์เซลล์เข้ามาช่วยเสริมจะเป็นการช่วยลดรายจ่ายค่าไฟฟ้าลงได้อีกช่องทางหนึ่ง

ควรมีการวางแผนวิเคราะห์จุดคุ้มทุนค่าไฟฟ้าทั้งระบบของมหาวิทยาลัยฯและของ ชาว.มสธ.แต่ละแห่ง และจัดสรรงบประมาณ โดยให้มี ศูนย์ฯแห่งใดแห่งหนึ่งเป็นศูนย์นำร่อง ในการติดตั้งโซลาร์เซลล์ เพื่อเป็นศูนย์ฯตัวอย่างในการทดลองการติดตั้งโซลาร์เซลล์ เพื่อประหยัดงบประมาณรายจ่ายค่าสาธารณูปโภค (ค่าไฟฟ้า)ในระยะยาว ดำเนินการตามนโยบายด้านอาคารสีเขียว ที่มีการวางแผนใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

หมายเหตุ 1. กรณีใบฝึกอบรม รายงาน ประชุม/สัมมนา เป็นหมู่คณะ โปรดระบุชื่อผู้ไปร่วมกิจกรรมดังกล่าว ทั้งหมด และเสนอรายงานในชุดเดียวกัน

2. รายงานควรมีความยาวประมาณ 5 - 10 หน้า และถ้ามีรายงานค้างหากเพิ่มเติมก็ให้แนบไปด้วย ทั้งนี้เพื่อที่ผู้สนใจซึ่งมิได้ไปฝึกอบรม รายงาน ประชุม/สัมมนา จะสามารถหาความรู้จากเนื้อหาสาระดังกล่าวได้ตามสมควร

3. ให้ผู้ที่ได้รับทุนส่งรายงานการฝึกอบรม หรือรายงาน หรือประชุมทวงวิชาการ จำนวน 1 ชุด

ขั้นตอนการออกแบบและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์

ขั้นตอนการออกแบบและติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์เบื้องต้นสำหรับบ้านเรือน

การติดตั้งโซลาร์เซลล์ (Solar Cell) หรือที่หลายๆ คนเรียกกันว่า เซลล์แสงอาทิตย์ เหตุที่เรียกว่าเซลล์แสงอาทิตย์เป็นเพราะโซลาร์เซลล์ คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เปลี่ยนพลังงานของแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ทำจากสารกึ่งตัวนำชนิดหนึ่ง ส่งผลให้กระแสไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากโซลาร์เซลล์เป็นกระแสไฟฟ้าตรง (Direct Current) นั่นหมายความว่าเราสามารถนำกระแสไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้านั้นไปใช้งานได้ทันที อีกทั้งยังสามารถกักเก็บกระแสไฟฟ้าหรือพลังงานไฟฟ้าไว้ใช้ภายหลังได้อีกด้วย ซึ่งถือเป็นจุดเด่นที่ทำให้ผู้คนมากมายเล็งเห็นถึงประโยชน์ของระบบโซลาร์เซลล์ โดยสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ อาทิ การใช้พลังงานความร้อน และการใช้เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ทั้งในระดับอุตสาหกรรม ตลอดจนอาคารบ้านพักอาศัย โดยผ่านอุปกรณ์ Solar Rooftop ซึ่งมีหลักการออกแบบและติดตั้งเบื้องต้น ดังนี้

- การประเมินพื้นที่ในการติดตั้งและศักยภาพในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์
- ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าของระบบ PVs
- การคำนวณปริมาณพลังงานที่ใช้และคำนวณจำนวนแผงแสงอาทิตย์
- การคำนวณขนาดเตอริ์เพื่อใช้สำรองพลังงานไฟฟ้าในยามฉุกเฉิน
- การขออนุญาตติดตั้งไฟฟ้าระบบโซลาร์เซลล์

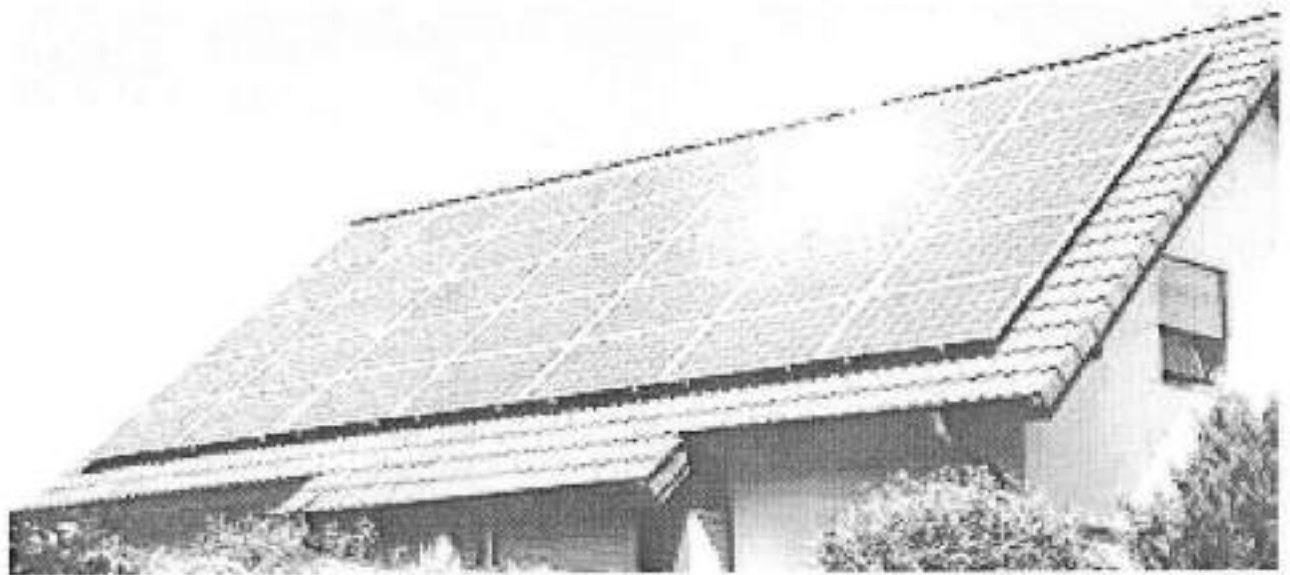
1. การประเมินพื้นที่ในการติดตั้งและศักยภาพในการใช้แสงอาทิตย์

การประเมินพื้นที่เบื้องต้นสำหรับผู้สนใจจะติดตั้ง Solar Cell ในบริเวณบ้านเรือน ซึ่งควรศึกษา ด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับพื้นที่ที่ท่านมีก่อนการติดตั้งดังนี้

- ตำแหน่งการติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์

Solar Cell Module แผงเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถติดตั้งได้บนพื้นที่ว่าง ทั้งบนหลังคาบ้านบนหลังคาโรงจอดรถบนหลังคาอาคารต่างๆ และบนพื้นดิน ซึ่งตำแหน่งที่ดีในการเลือกติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องเป็นตำแหน่งที่สามารถรับแสงอาทิตย์ได้ตลอดเวลาทั้งวัน โดยต้องไม่มีสิ่งปลูกสร้างหรือสิ่งของอื่น โดมาบดบังแสงอาทิตย์ และไม่ควรเป็นสถานที่ที่มีฝุ่นหรือ ใรระเหยจากน้ำมากเกินไป **Solar Cell Module** แผงเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถติดตั้งได้กับหลังคาบ้านทุกประเภท ทั้ง หลังคาหน้าจั่ว หลังคาลาดฟ้า หินคอนกรีต หลังคามุงกระเบื้อง หลังคาเหล็กมัลทิว เพราะทางโรงงานผู้ผลิต แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ได้ตั้งใจออกแบบเลือกใช้วัสดุที่ทนทาน แต่

แข็งแรงทนทาน กระจายน้ำหนักได้ดีเฉลี่ย < 15 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เพราะฉะนั้น จึงสามารถติดตั้งบนหลังคาบ้านทั่วไปได้



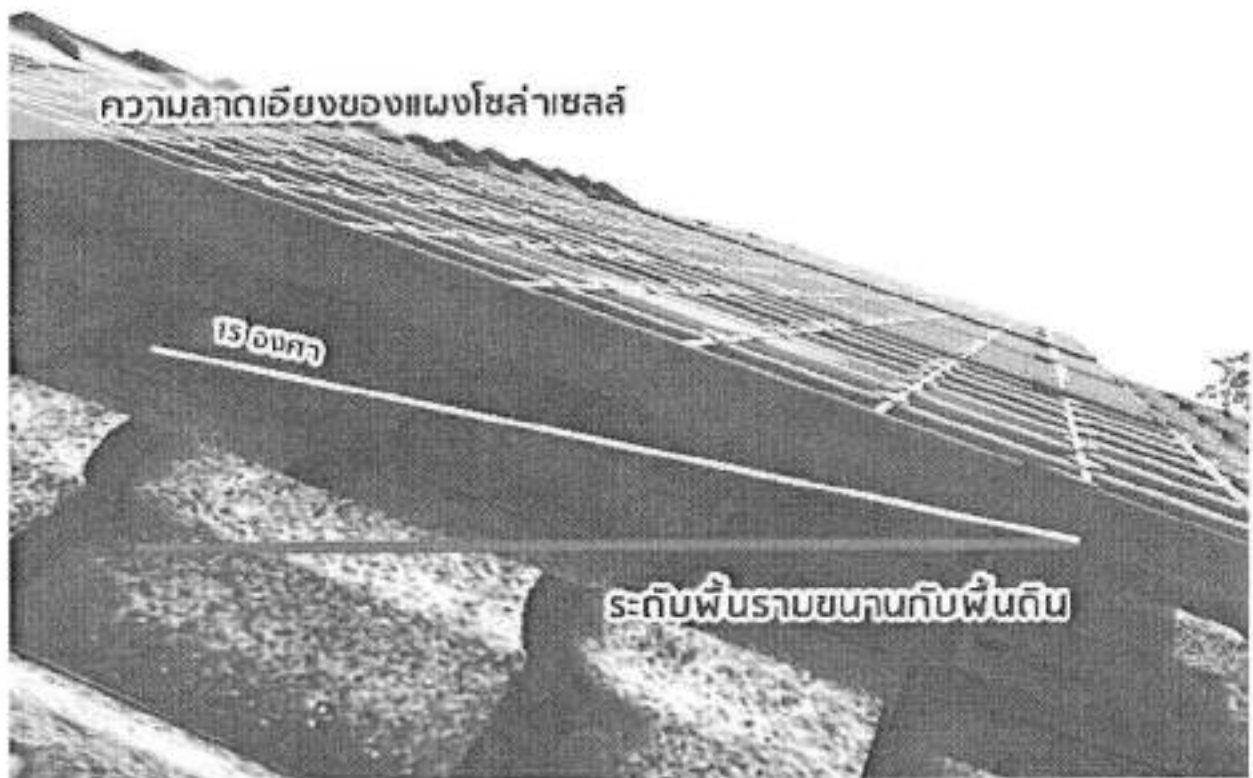
☐ การับแสงอาทิตย์

พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งควรเป็นบริเวณที่โล่ง ปราศจากเงาของต้นไม้หรือเงาของวัตถุใด ๆ ก็ตามที่สามารถบังแสงอาทิตย์ได้ ซึ่งการบังแสงแดดจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าของ PV ลดลง โดยคำแนะนำทั่วไปสำหรับพื้นที่ที่จะติดตั้งแผงนี้ควรเป็นบริเวณที่โล่งซึ่งสามารถรับแสงอาทิตย์ได้โดยไม่มีการบดบังแสงในช่วงเวลา 9 โมงเช้าถึงบ่าย 3 โมงในแต่ละวัน



❑ ทิศทางในการติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์

ประเทศไทยซึ่งตั้งอยู่ซีกโลกเหนือนั้น ควรหันหน้าของแผงไปทางทิศใต้ โดยดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปทางทิศตะวันตกโดยเคลื่อนที่อ้อมทิศใต้ นอกจากนี้ความลาดเอียงของแผงควรมีความลาดชันประมาณ 15- 20 องศากับพื้นดินเพื่อให้แสงอาทิตย์กระทบตั้งฉากกับแผงพลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงเที่ยงให้มากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้



❑ พื้นที่สำหรับติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์

การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้านี้มีการใช้เนื้อที่ในการติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ค่อนข้างมาก โดยเนื้อที่ที่ต้องการติดตั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ต้องการและประสิทธิภาพของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับบ้านเรือนจะมีพื้นที่จำกัดนั้น ถ้าต้องการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ได้ประสิทธิภาพที่ดีควรมีเนื้อที่ว่างไว้ในพื้นที่ที่ติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ประมาณ 20 % ของพื้นที่ที่จะติดตั้ง ในกรณีที่มีการติดตั้งบนหลังคาบ้านหากผู้อยู่อาศัยมีแผนที่จะการปรับปรุงหรือรื้อหลังคาเพื่อปรับปรุงในระยะเวลา 5 - 10 ปี ควรติดตั้งแผง

พลังงานแสงอาทิตย์ในช่วงเวลาที่มีการปรับปรุงหลังคาขึ้นเพื่อลดต้นทุนในการรีไซเคิลและติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ใหม่



2. ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าของระบบโซลาร์เซลล์

ในการเลือกแผงพลังงานแสงอาทิตย์นั้นผู้ผลิตแผงพลังงานแสงอาทิตย์จะแสดงค่าการผลิตกำลังไฟฟ้าของแผงพลังงานแสงอาทิตย์โดยแสดงเป็นค่ามาตรฐานค่าหนึ่ง ค่าดังกล่าวคือ Standard Test Conditions (STC) ค่า STC นี้เป็นค่ากำลังการผลิตกำลังไฟฟ้าของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ที่ความเข้มแสงอาทิตย์ตกกระทบ $1,000 \text{ W/m}^2$ และที่อุณหภูมิ 25°C ในสภาพอากาศโปร่งและนิ่ง (Clear sky) โดยปกติจะแสดงค่าในรูปแบบดังตัวอย่างนี้ 100 Watts solar module (100 Watts of power output under STC)

แต่การติดตั้งเพื่อใช้งานจริงนั้นมีปัจจัยหลายๆ อย่างที่ทำให้ความสะอาดในการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ได้จริงน้อยกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดให้มา ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตพลังงานไฟฟ้าของระบบโซลาร์เซลล์มีดังนี้

2.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิถือเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญกับประสิทธิภาพในการผลิตกำลังไฟฟ้า อุณหภูมิของแผงยิ่งสูงจะทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตกำลังไฟฟ้าลดลง โดยทั่วไปผลกระทบต่อด้านความร้อนของแผงพลังงานแสงอาทิตย์นี้ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าลดลงเหลือประมาณ 89 % ของค่า STC ($f_{temp} = 0.89$)

2.2 ฝุ่นและความสกปรกของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

แผงพลังงานแสงอาทิตย์เมื่อใช้ไประยะหนึ่งจะมีฝุ่นละอองหรือคราบสกปรกมาเกาะบนหน้าแผงซึ่งปัจจัยนี้ส่งผลให้ความสามารถในการรับแสงอาทิตย์ลดลงทำให้ศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าลดลงตามไปด้วย โดยทั่วไปผลกระทบต่อที่กีดจากสิ่งสกปรกและฝุ่นละอองนี้ทำให้ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าลดลงเหลือประมาณ 93 % ของค่า STC ($f_{dn} = 0.93$)

2.3 การต่อของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ที่ไม่สม่ำเสมอและการสูญเสียในสายไฟ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ที่ประกอบกันเป็นแถวที่เชื่อมกับแผงพลังงานแสงอาทิตย์เดี่ยว ๆ พบว่าที่จำนวนแผงที่เท่ากันประสิทธิภาพในการผลิตพลังงานไฟฟ้าของแผงที่ต่อกันเป็นแถวมีค่าน้อยกว่าประสิทธิภาพของแผงเดี่ยว ๆ รวมกัน นอกจากนี้ความต้านทานในสายไฟทำให้เกิดการสูญเสียของพลังงานไฟฟ้าขึ้นได้ โดยทั่วไปการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจากการต่อแผงที่ไม่สม่ำเสมอและสูญเสียภายในสายไฟทำให้ประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้าลดลงเหลือ 95 % ของค่า STC ($f_{mis} = 0.95$)

2.4 การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าจาก DC เป็น AC

พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงพลังงานแสงอาทิตย์นั้นเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC) แต่อุปกรณ์ที่ใช้ตามบ้านเรือนนั้นส่วนใหญ่พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ฉะนั้นไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงนั้นต้องผ่านตัวแปลงกระแสไฟหรือเรียกว่า Inverter เพื่อแปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับก่อนเสมอ การแปลงกระแสไฟฟ้านี้ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานขึ้นส่วนหนึ่ง โดยทั่วไปการสูญเสียพลังงานเนื่องจากการแปลงกระแสไฟฟ้านี้ทำให้ประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าลดลงเหลือประมาณ 90 % ของค่า STC ($f_{inv} = 0.90$)

ตัวอย่าง การประเมินความสามารถในการผลิตกำลังไฟฟ้าได้จริงของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ผลิตรายหนึ่งซึ่งมีค่า Power output = 100 W solar module ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{การผลิตไฟฟ้าจริงของแผงพลังงานแสงอาทิตย์} &= \text{Power output of solar module} \times f_{\text{temp}} \times f_{\text{dir}} \times f_{\text{mb}} \times f_{\text{pv}} \\
 &= 100 \times 0.89 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.90 \\
 &= 70.77 \text{ Watts}
 \end{aligned}$$

3. การคำนวณปริมาณพลังงานที่ใช้และคำนวณจำนวนแผงแสงอาทิตย์

การคำนวณปริมาณพลังงานที่ใช้และการคำนวณจำนวนแผงแสงอาทิตย์ที่ใช้ในการติดตั้งสามารถดำเนินการได้ดังนี้

3.1 ระบบ PVs ที่ผลิตไฟฟ้าแล้วจ่ายเข้าสายส่งโดยตรง (ไม่มีการติดตั้งระบบสำรองไฟ)

การคำนวณระบบนี้จะคำนวณจากพื้นที่ที่ใช้สำหรับติดตั้งเป็นหลัก โดยมีหลักการคำนวณดังนี้ สมมติว่า หลังคาบ้านมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ 60 ตารางเมตร ต้องการติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์จากผู้ขายรายหนึ่งซึ่งมีข้อมูลการผลิตดังนี้ มีค่า STC เท่ากับ 275 วัตต์ต่อแผงพลังงานแสงอาทิตย์ โดยพื้นที่ของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ 1 แผงอยู่ที่ 1.65 ตารางเมตร แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดที่ 12 V จะสามารถติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจ่ายเข้าสายส่งที่ได้เท่าไร

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่บนหลังคาที่สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าได้สูงสุด} &= \text{พื้นที่ที่จะติดตั้ง} \times \text{กำลังไฟฟ้า STC} / \text{พื้นที่หนึ่งแผง PVs} \\
 &= (60 \times 275) / 1.56 \\
 &= 10,576.92 \text{ วัตต์} \\
 \text{จำนวนแผงพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้} &= 60 / 1.65 \\
 &= 36 \text{ แผง}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{กำลังไฟฟ้าที่สามารถผลิตได้จริง} &= \text{กำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ผลิตได้} \times f_{\text{temp}} \times f_{\text{dir}} \times f_{\text{mb}} \times f_{\text{pv}} \\
 &= 10,576.92 \times 0.89 \times 0.93 \times 0.95 \times 0.90 \\
 &= 8056.92 \text{ W หรือ } 8.07 \text{ kW}
 \end{aligned}$$

ชั่วโมงการผลิตไฟฟ้าของระบบ PVs อยู่ในช่วง 9 โมงเช้าถึงบ่าย 3 โมง คิดเป็น 6 ชั่วโมง

$$\begin{aligned}
 \text{ระบบ PVs สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้} &= \text{กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้จริง (kW)} \times \text{ชั่วโมงการผลิตไฟฟ้า} \\
 &= 8.70 \text{ kW} \times 6 \text{ hr/day} \\
 &= 52.2 \text{ kWh (หน่วย/day)}
 \end{aligned}$$

สรุปได้ว่า หลังคาบ้านแห่งนี้สามารถติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์จำนวน 36 แผงเพื่อผลิตกำลังไฟฟ้าที่คาดว่าจะผลิตได้จริง 8.07 kW และ สามารถผลิตไฟฟ้าได้ให้แก่ระบบสายส่งประมาณ 52 หน่วยต่อวัน

3.2 ระบบ PVs ที่ผลิตไฟฟ้าแล้วใช้ภายในบ้าน (มีการติดตั้งระบบสำรองไฟ)

การคำนวณระบบแบบนี้จะคำนวณจากจำนวนการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในบ้านเป็นหลัก โดยมีหลักการคำนวณดังนี้

สมมติว่า หลังคาบ้านมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์ 60 ตารางเมตร ต้องการติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์จากผู้ขายรายหนึ่งซึ่งมีข้อมูลการผลิตดังนี้ มีค่า STC เท่ากับ 275 วัตต์ต่อแผงพลังงานแสงอาทิตย์ โดยพื้นที่ของแผงพลังงานแสงอาทิตย์ 1 แผงอยู่ที่ 1.65 ตารางเมตร แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดที่ 12 V จะสามารถติดตั้งแผงพลังงานแสงอาทิตย์และแบตเตอรี่จำนวนเท่าไรเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าใช้ภายในบ้านอย่างเหมาะสม

รายละเอียดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านหลังนี้มีดังต่อไปนี้

อุปกรณ์ (หน่วย)	จำนวน	เวลาการใช้งานต่อวัน (hrs/day)	สัดส่วนการทำงานของอุปกรณ์ (%)
หลอดไฟขนาด 36 W (หลอด)	5	8	100
หลอดไฟขนาด 18 W (หลอด)	2	6	100
TV LED 40 นิ้ว 150 W (เครื่อง)	1	6	100
Microwave 800 W (เครื่อง)	1	0.2	100
Laptop 120 W (เครื่อง)	2	4	100
ตู้เย็น 6 คิว 100 W (ตู้)	1	24	40
หม้อหุงข้าว 500 W (หม้อ)	1	0.25	90
พัดลมตั้งพื้น 55 W (ตัว)	2	10	100

วิธีคำนวณ

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละวัน = ผลรวมของพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในอุปกรณ์แต่ละชนิด

พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในอุปกรณ์แต่ละชนิด = กำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ X สัดส่วนการใช้พลังงาน X จำนวน X ชั่วโมงการใช้รวมต่อวัน

ตัวอย่าง พลังงานไฟฟ้าที่โทรทัศน์ใช้ต่อวัน = $150 \text{ W} \times 100 \% \times 1 \text{ machine} \times 6 \text{ hrs/day}$
= 900 Wh หรือ 0.9 kWh

ฉะนั้นสามารถหาพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในแต่ละวันได้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

อุปกรณ์ (หน่วย)	จำนวน	เวลาการใช้งานต่อวัน (hrs/day)	สัดส่วนการทำงานของอุปกรณ์(%)	พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อวัน (kWh/day)
หลอดไฟขนาด 36 W (หลอด)	5	8	100	1.44
หลอดไฟขนาด 18 W (หลอด)	2	12	100	0.43
TV LED 40 นิ้ว 150 W (เครื่อง)	1	6	100	0.9
Microwave 800 W (เครื่อง)	1	0.2	100	0.16
Laptop 120 W (เครื่อง)	2	4	100	0.96
ตู้เย็น 6 คิว 100 W (ตู้)	1	24	40	0.96
หม้อหุงข้าว 500 W (หม้อ)	1	0.25	90	0.11
พัดลมตั้งพื้น 55 W (ตัว)	2	10	100	1.10
พลังงานไฟฟ้ารวมที่ใช้ในแต่ละวัน				6.06

เมื่อกำหนดพลังงานที่ใช้ได้ในแต่ละวันแล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าที่แผงพลังงานแสงอาทิตย์สามารถผลิตได้จริง โดยการออกแบบที่เหมาะสมควรให้แผงพลังงานแสงอาทิตย์ทำงานในช่วง 9 ชั่วโมงภายใน 3 โมงในแต่ละวัน (6 ชั่วโมงต่อวัน) ฉะนั้นสามารถคำนวณกำลังไฟฟ้าจริงที่แผงพลังงานแสงอาทิตย์ทำได้จาก

- จำนวนแผง PV สำหรับติดตั้ง = กำลังไฟฟ้าที่แผง PV เลือกได้สูงสุด / กำลังไฟฟ้า STC ต่อหนึ่งแผง PVs
 = 1430 W / 275 W/แผง
 = 5.2 แผง ประมาณ 6 แผง (ให้ประมาณเพิ่มขึ้นเสมอ)
- พื้นที่ที่ใช้ในการติดตั้ง = จำนวนแผง PV ที่จะติดตั้ง X พื้นที่ของแผง PV 1 แผง
 = 6 X 1.65 ตารางเมตรต่อแผง
 = 9.9 ตารางเมตร หรือ ประมาณ 10 ตารางเมตร

4. แบตเตอรี่โซลาร์เซลล์ (Battery)



แบตเตอรี่จะทำหน้าที่เก็บสำรองไฟฟ้า ในเวลาที่แผงโซลาร์เซลล์ไม่สามารถรับแสงได้ (เวลาดำกลางคืน) แบตเตอรี่ที่เหมาะสมกับการใช้งานในระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ควรใช้แบตเตอรี่ชนิด Deep Cycle ซึ่งออกแบบเพื่อระบบโซลาร์เซลล์โดยเฉพาะ โดยทั่วไปจะมีการเก็บไฟสำรองไว้ใช้ในเวลาฉุกเฉินประมาณ 1 – 3 วัน ซึ่งจะคำนวณการเก็บพลังงานไฟฟ้าสำรองไว้ใช้ได้ยาวนานถึง 3 วัน ซึ่งแบตเตอรี่ที่ใช้เก็บพลังงานไฟฟ้าหนึ่งลูก มีขนาด 12 V 100 Ah

สูตรคำนวณ ขนาดกระแส/ชั่วโมง ของแบตเตอรี่สามารถคำนวณได้จาก

$$\text{Ah} = \text{กำลังงานรวม} / [\text{แรงดัน ไฟฟ้าแบตเตอรี่} \times 0.6 (\% \text{ การใช้งานกระแสไฟฟ้าที่อยู่ในแบตเตอรี่}) \times 0.85 (\text{ประสิทธิภาพของ Inverter})]$$

$$= 1,030 / [12 \text{ โวลต์} \times 0.6 \times 0.85]$$

$$= 168.3 \text{ Ah}$$

ดังนั้นขนาดของแบตเตอรี่ที่ใช้จะเป็นขนาด 12 โวลต์ 168.3 Ah คงไม่มีขาย ฉะนั้นควรใช้ขนาด 12 โวลต์ 200Ah 2 ลูก เพื่อนำมาอนุกรมกันให้ได้ แบตเตอรี่ ขนาด 24 V 200Ah เนื่องจากระบบของเรามีระบบ 24V

5. การขออนุญาตติดตั้งไฟฟ้าระบบโซลาร์เซลล์

การขออนุญาตติดตั้งโซลาร์เซลล์ เป็นเรื่องสำคัญสำหรับ โซลาร์เซลล์บนหลังคาบ้าน (Solar Rooftop) ซึ่งการขออนุญาตติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ มีวัตถุประสงค์หลักคือ ความปลอดภัย และไม่ให้เกิดปัญหาภายหลัง แต่ไม่ใช่ระบบโซลาร์เซลล์ทุกประเภทที่ต้องทำการขออนุญาต เฉพาะระบบโซลาร์เซลล์ที่ต้องทำงานขนานกับการไฟฟ้าเท่านั้น ซึ่งก็คือระบบออนกริด (On Grid) และระบบไฮบริด (Hybrid) ขั้นตอนการขออนุญาตติดตั้งโซลาร์เซลล์ ทั้งการเตรียมเอกสารและดำเนินการ รวมถึงข้อมูล ข้อกำหนด ภาษี และข้อกำหนดโซลาร์เซลล์ที่ควรรู้ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายตามมาในภายหลัง

5.1 อันดับแรก ต้องขออนุญาต หน่วยงานปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น อบต. หรือเทศบาล หรือสำนักงานเขต เพื่อขออนุญาตปรับปรุงอาคารเพื่อติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์ หรือแบบใบอนุญาต อ.1

มีกฎกระทรวงมหาดไทย ปี2558 ลงวันที่ 1 ต.ค.2558 ที่ระบุว่า ติดแผงโซลาร์เซลล์ บนหลังคาขนาดพื้นที่ไม่เกิน 160 ตารางเมตร และมีน้ำหนักรวมไม่เกิน 20 กก.ต่อตารางเมตร มิให้ถือว่าเป็นการดัดแปลงอาคาร ซึ่งก็แสดงว่าไม่ต้องขอ แบบ อ.1 แต่มีขมวดท้ายไว้ดีกว่า โดยต้องมีผลการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงที่กระทำและรับรองโดยวิศวกร โยธาตามกฎหมาย

เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๑๐๐ ก ราชกิจจานุเบกษา ๑๖ ตุลาคม ๒๕๕๘



กฎกระทรวง ฉบับที่ ๖๕ (พ.ศ. ๒๕๕๘)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ และมาตรา ๕ (๓) แห่งพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ให้มีความต่อไปนี้เป็น (๖) ของข้อ ๑ แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๒๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. ๒๕๒๒

"(๖) การติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาอาคารอยู่อาศัย ที่มีขนาดพื้นที่ติดตั้งไม่เกิน ๑๖๐ ตารางเมตร และมีน้ำหนักรวมไม่เกิน ๒๐ กิโลกรัมต่อตารางเมตร โดยต้องมีผลการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงที่กระทำและรับรองโดยวิศวกรโยธาตามกฎหมายว่าด้วย วิศวกรว่าสามารถติดตั้งได้อย่างปลอดภัย และยักรับน้ำหนักของแผงเซลล์แสงอาทิตย์"

ไว้ไว้ ณ วันที่ ๑ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

หม่อม อรุณรัตน์ สวัสดิ์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

5.2 ขึ้นขออนุญาตทางออนไลน์ ที่เว็บwww.ere.or.th (กทพ. : คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน) โดยต้องแนบหลักฐานต่างๆ พร้อม ใบอนุญาต อ.1 ที่ได้มาจากอบค.หรือสมง.เขต แต่ถ้าไม่มีใบอ.1 ก็เป็นหนังสือคำร้องแจ้งติดตั้งโซลาร์เซลล์ แทน ถ้าหลักฐาน ในการยื่นออนไลน์เบื้องต้นครบถ้วน ก็ต้องปรับเป็นกระดาษ เดินทาง ไปยื่นที่สำนักงาน กทพ.เขต

5.3 ขึ้นขออนุญาต ไฟ กับระบบ ไฟฟ้าของ การ ไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือ การ ไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ซึ่งข้อนี้ ก็ต้องเขียนแบบ Single Line Diagram โดยมี ภาควิศวกร ไฟฟ้า เช่นคณบดีเป็นอย่างน้อย โดยเมื่อติดตั้งถูกต้องเอกสารครบถ้วน แล้ว กฟน.หรือกฟภ. จะอนุญาตก็ต่อเมื่อ มีแบบแจ้งการประกอบกิจการพลังงานที่ได้ รับการokวัน ไม่ต้องขอรับใบอนุญาต จาก กทพ. แล้วเท่านั้น

การคิด ใจถ้ำเซลล์ไม่คิดกฎหมาย แต่เจ้าของบ้านต้องขึ้นขออนุญาตติดตั้งโซลาร์เซลล์จากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องให้ถูกต้อง โดยระบบออนกริดและระบบไฮบริดมีการทำงานร่วมกับ ไฟฟ้าของการ ไฟฟ้า จึงต้องทำการขึ้นขออนุญาต และต้องมีวิศวกร ไฟฟ้าเซ็นรับรองการติดตั้ง แต่ถ้ากฟน.เป็นการติดตั้งโซลาร์เซลล์ระบบออฟกริดที่ใช้แบตเตอรี่ในการกักเก็บกระแสไฟ ก็สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องขออนุญาตใด ๆ เช่นเดียวกันกับการใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าโซลาร์เซลล์อย่างหลอดไฟ หรือ โคมไฟที่นิยมติดตั้งโซลาร์เซลล์ในสวน เจ้าของบ้านสามารถดำเนินการติดตั้งโซลาร์เซลล์เองได้ และ ใช้งาน ได้เลยโดยไม่คิดกฎหมาย

สามารถขอเนชั่นกำหนด เงื่อนไขต่างๆของการไฟฟ้าเพิ่มเติมได้

การไฟฟ้านครหลวง ระเบียบการ ไฟฟ้านครหลวงว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2559

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ระเบียบการ ไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ.2559

เรียบเรียงโดย นายคำจิ นิยมเกิด

อ้างอิง

วรรณกานพล พ., สุวรรณชัยกุล อ., ศรีสุวรรณ. ป. และ ดินดสวัสดิ์ จ., (N/A), ประโยชน์ของการใช้แผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนหลังคา: กรณีศึกษาอาคารที่พักอาศัยชั้นสูง, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปทุมธานี นวชอชกันต์ นาคบัวกรรมการผู้จัดการ บริษัท อินเทอร์เน็ตประเทศไทย จำกัด บริษัท นางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน), N/A, โครงการผลิต ไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา, บริษัท นางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน), กรุงเทพมหานคร,

การจัดการความรู้

<https://phetchaburi.stou.ac.th/> > [หน้าประชาสัมพันธ์](https://phetchaburi.stou.ac.th/in/)



▶ ข้อมูลการจัดการความรู้ ()

- รายงานผลฉบับสมบูรณ์โครงการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนาคน และพัฒนางานของศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์เพื่อรองรับการปรับแต่งแปลงโฉมมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมสารราช (https://phetchaburi.stou.ac.th/wp-content/uploads/2023/07/STCUPB_21-23_02_66.pdf)
- * ขั้นตอนการออกแบบและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์ นายดำริ เมียนเกิด (<https://phetchaburi.stou.ac.th/wp-content/uploads/2023/09/ขั้นตอนการออกแบบและประยุกต์ใช้โซลาร์เซลล์.pdf>)

Link ที่น่าสนใจ

- 1. ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์
- 2. วิทยาลัยการศึกษาระดับสูง
- 3. วิทยาลัยการศึกษาระดับสูง
- 4. วิทยาลัยการศึกษาระดับสูง
- 5. วิทยาลัยการศึกษาระดับสูง
- 6. วิทยาลัยการศึกษาระดับสูง

การเข้าถึงข้อมูลเว็บไซต์

เว็บไซต์ได้รับการพัฒนาด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปที่มี
ID: 805130883 Chrome

Contact Us

ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ มจร. IWพระบุรี

-  ที่อยู่
80 หมู่ 9 ต.โพธิ์ทอง อ.เมือง จ.พระนครศรีอยุธยา 26000
-  Phone
0-2240-3801-5
-  Fax
0-2240-3811
-  Email
pb.sdo@icgq.stou.ac.th
(mailto:pb.sdo@icgq.stou.ac.th)

Facebook

(<https://www.facebook.com/STOU.PHET>)

