



**ประมวลการสอน  
ภาคต้น ปีการศึกษา 2568**

**1. คณะเกษตร กำแพงแสน**

**ภาควิชา เกษตรกลวิธาน**

**2. รหัสวิชา 02027261**

จำนวน 3(2-3-6) หน่วยกิต  
วิชาพื้นฐาน -

ชื่อวิชา (ไทย) ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเกษตร

(อังกฤษ) Electric and Electronics for Agriculture

**3. ผู้สอน/คณะผู้สอน และการให้นิสิตเข้าพบและให้คำแนะนำนอกเวลาเรียน**

Line กลุ่มชั้นปีที่ 2 การนัดหมายรายบุคคล หรือ E-mail

อาจารย์ภาวิช ตั้งวงศ์กิจ

E-mail : [ptangwongkit@gmail.com](mailto:ptangwongkit@gmail.com)

**4. จุดประสงค์ของรายวิชา**

4.1 นิสิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางไฟฟ้า ระบบไฟฟ้ากำลัง

4.2 นิสิตสามารถวิเคราะห์ทั่วจรไฟฟ้าเบื้องต้น การออกแบบและการควบคุมเครื่องมือไฟฟ้าในการเกษตร

4.3 นิสิตสามารถอธิบายหลักการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การวิเคราะห์ทั่วจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักการพื้นฐานทางดิจิทัล วงจรดิจิทัล และการออกแบบ

4.4 นิสิตสามารถใช้เครื่องมืองานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในการเกษตรได้

4.5 นิสิตสามารถอธิบายหลักการโซลาร์เซลล์ และการประยุกต์ใช้

**5. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

หลักการพื้นฐานทางไฟฟ้าและระบบไฟฟ้ากำลัง การวิเคราะห์ทั่วจรไฟฟ้าเบื้องต้น การออกแบบและการควบคุมเครื่องมือไฟฟ้าในการเกษตร อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การวิเคราะห์ทั่วจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น หลักการพื้นฐานทางดิจิทัล วงจรดิจิทัล และการออกแบบ การประยุกต์ใช้เครื่องมือไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในการเกษตร

Basic principle of electric and power electrical system, basic electrical circuit analysis, design and control of electrical equipment in agriculture, electronics circuit analysis, basic power electronics, basic principle of digital, digital circuit and design, applied electrical and electronics equipment in agriculture

**6. Program Learning Outcomes: PLOs (หลักสูตร ฉบับปรับปรุง ปีพ.ศ.2565 PLOs 8 ข้อ)**

PLOs	Knowledge	Specific skills	Attitude
PLO5: ประยุกต์ใช้จริงไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์ และหลักการแมคคาทรอนิกส์ ในการควบคุมการทำงานด้านการเกษตรได้อย่างเหมาะสม	- หลักการไฟฟ้าและการใช้ประโยชน์ - หลักการอิเล็กทรอนิกส์และ การใช้ประโยชน์ - หลักการโซลาร์เซลล์ และการประยุกต์ใช้ - อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในงานช่างไฟฟ้าได้	- เรียนรู้จริงไฟฟ้าในบ้าน และในงานเกษตรได้ - เรียนรู้ไฟโซลาร์เซลล์ในงานเกษตรได้ - มีทักษะในการปฏิบัติงานระบบไฟฟ้า ใน การเกษตร - ทักษะในการปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์ ใน การเกษตร - ทักษะในการปฏิบัติงานโซลาร์เซลล์ ในการเกษตร - การประยุกต์เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน	- การดูแลความปลอดภัยให้ดีทุกอย่างและ ผู้อื่น - มีความรับผิดชอบ ขยันฝึกหัด - ติดตามความเคลื่อนไหวของข่าวสาร ข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง - มีความรักในวิชาชีพ และสถาบันที่ ศึกษา
PLO6: สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ใน การปฏิบัติงานได้อย่างเหมาะสม		- เลือกใช้ IT ในการสืบค้นความรู้ทางวิชาการที่ เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม	- รักในการสืบค้นข้อมูลวิชาการต่างๆ
PLO7: สามารถใช้ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ใน การทำงานทั้งด้านการท่อง การพูด การอ่าน และ การเขียนได้อย่างเหมาะสมกับบริบท		- ใช้ศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องทั้ง ภาษาไทย และอังกฤษ - เขียนรายงานด้วยภาษาที่ได้รับมอบหมาย โดยเลือกใช้ ภาษา (PLO7) และเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) (PLO6) ที่เหมาะสม	

PLO8: มีความรับผิดชอบ มีวินัย ขยัน อดทน และซื่อสัตย์ มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี และมีความรักในองค์กร	- มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างเหมาะสม - มีทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี - มีทักษะในการแก้ปัญหาต่างๆ	- มีความตระหนักรู้ในงาน - มีความรับผิดชอบ วินัย ในการทำงาน - มีความขยัน อดทน ความซื่อสัตย์
---	---	--

## 7. Course Learning Outcomes: CLOs และวิธีการวัดผลการเรียนรู้ (หลักสูตร ฉบับปรับปรุง ปีพ.ศ.2565 PLOs 8 ข้อ)

Course Learning Outcomes: CLOs	วิธีการวัดผลการเรียนรู้	PLOs
CLO1: รู้จักอุปกรณ์ไฟฟ้า อธิบาย วงจรระบบไฟฟ้าภายในบ้าน วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์ และการใช้ประโยชน์จากโซล่าเซลล์ทางการเกษตรได้	1. สอบบรรยายและ/หรือการบ้านท้ายบททุกบท โดยการเลือกใช้ภาษา (PLO7) และเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) (PLO6) ได้อย่างเหมาะสม 2. ส่ง Assignment ที่มีขอบหมายตรงเวลา และครบถ้วนโดยการเลือกใช้ภาษา (PLO7) และเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) (PLO6) ได้อย่างเหมาะสม	PLO5 PLO6 PLO7
CLO2: ประกอบและแก้ไข วงจรระบบไฟฟ้าภายในบ้าน วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์ วงจรโซล่าเซลล์ทางการเกษตรได้	3. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานในระหว่างการปฏิบัติการทุกรุ่ง 4. สอบปฏิบัติการแต่ละเรื่อง โดยนิสิตทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ 60 (ถ้าไม่ผ่านต้องมีการปฏิบัติใหม่จนกว่าจะผ่าน) 5. ทำรายงานทุกรุ่งที่มีการปฏิบัติการ โดยการเลือกใช้ภาษา (PLO7) และเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) (PLO6) ได้อย่างเหมาะสม ในการจัดทำรายงานที่มีคุณภาพ	PLO5 PLO6 PLO7
CLO3: นิสิตมีความรับผิดชอบมีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	6. การเข้าเรียน และตั้งใจในการเรียนและการปฏิบัติ การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย ในกำหนดเวลา	PLO8
CLO4: มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	7. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานกลุ่ม และให้คำแนะนำในการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานกลุ่ม	

## 8. การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

8.1 นิสิตจะต้องเข้าเรียนทั้งบรรยายและปฏิบัติไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด

8.2 เกณฑ์การประเมินและการวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

1. ภาคบรรยาย	สอบบรรยายและ/หรือการบ้านท้ายบททุกบทเรียน	30%
2. ภาคปฏิบัติการ	- ประเมินทักษะการปฏิบัติงาน โดยใช้ Marking Schemes และแนะนำในระหว่างการปฏิบัติการ - สอบปฏิบัติการแต่ละบทเรียน โดยนิสิตทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ 60%	20% 25%
3. การศึกษาค้นคว้า/ทำรายงานปฏิบัติการ/การส่งสมุดบันทึก/การเรียนภาคบรรยาย		15%
4. ความสนใจเรียน ตั้งใจในการปฏิบัติการ ความรับผิดชอบ และการทำงานเป็นทีม		10%
รวมทั้งหมด		<u>100%</u>

ระดับคะแนน	>80	75-79	70-74	65-69	60-64	55-59	50-54	<50
เกรด	A	B+	B	C+	C	D+	D	F

## 9. เอกสารอ่านประกอบ

หนังสือ รายงานการวิจัย บทความ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และเป็นเอกสารที่ทันสมัย ตามที่ได้รับมอบหมาย

## 10. การประเมินผลการเรียนการสอน

นิสิตผู้เรียนต้องเข้าประเมินผลการเรียนการสอนที่ [www.kps.ku.ac.th](http://www.kps.ku.ac.th) (เข้าไปที่ นิสิต, ระบบการเรียนการสอน) ด้วยแบบประเมินการสอนของมหาวิทยาลัย ก่อนสอบกลางภาค และปลายภาค

## 11. การทบทวนเพื่อปรับปรุงวิธีสอนและระบบการสอน

ไม่มีการทบทวน เพราะ.....

มีการทบทวนโดยทบทวนจาก ผลการทวนสอบ และผลการประเมินของนิสิตในปีการศึกษา 2567

ไม่แก้ไขปรับปรุง

แก้ไขปรับปรุง ให้สอดคล้องกับ ผลการประเมินของนิสิต 4.26 มีนิสิตเข้าประเมินในระบบ 26 คน จากทั้งหมด 32 คน (81.25%) โดยมีข้อเสนอแนะ

## 12. การปรับปรุงการสอนจากผลการประเมินการสอน

ไม่มีการประเมินผลการสอน

มีการประเมินผลการสอน คะແນນເຄລີຍຜົກປະໂຫຍດທີ່ໄຟ່າມາ ເທົ່າກັບ 4.26 (ຈາກນິສີຕີເຂົ້າປະເມີນໃນຮະບບ

26 คน จากทั้งหมด 32 คน (81.25%) โดยມີຂໍ້ອຳນວຍແນະໃນການປັບປຸງການສອນ

- ອີຍກໃຫ້ມີຄວາມພຽມດ້ານອຸປະກອນມາກັ້ນ
- ໃນການປະກິບຕີຄວາມປ່ອຍໃຫ້ຕຽງເວລາທີ່ໄມ່ປ່ອຍຊ້າງຈານເກີນໄປ ໃນການສ້າງງານຄວາມແຈ້ງວັດຖຸປະສົງທີ່ຮູ້ທີ່ວ້າຂ້ອແກ ນິສີຕີ ເນື່ອຈາກນິສີຕີໄດ້ມີຄວາມຮູ້ມາກັນກີ່ຍົກວັນວິຊານີ້ ທຳໄດ້ໃໝ່ເຂົ້າໃຈຫລາຍອ່າງເວລາຄາມຜູ້ສອນກັບອາໄດ້ແຕ່ພວ ນຳເສັນອົກລັບບອກວ່າເນື້ອທານະລັກຄວາມ
- ອີຍກໃຫ້ຕີເຮັດວຽມອຸປະກອນໃນການເຮັດວຽມໃຫ້ຄຽບແບບທີ່ວ່ານິສີຕີໄມ່ຕ້ອງມາຊື້ອ່າງໃນບາງຄຣັງເຂົ້າໃຈວ່າການເຮັດວຽມຕີ່ກ່າວ

ไม่มีการปรับปรุง

มีการปรับปรุง ດັ່ງນີ້ ประชุมຜູ້ໜ້າສອນໃນການປັບປຸງປະເທົ່ານີ້ ໃນບາງຄຣັງເຂົ້າໃຈວ່າການເຮັດວຽມຕີ່ກ່າວ

## 13. ตารางรายละเอียดการเรียนตลอดภาคการศึกษา (แบบท้าย)

ลงนาม \_\_\_\_\_ พ.ศ.๒๕๖๘ (ผู้รายงาน)

(อาจารย์ภาวิช ตั้งวงศ์กิจ)

20 มิถุนายน 2568

ตารางเรียนวิชา 02027261 ภาคต้น ปีการศึกษา 2566 ณ อาคารพูลประเสริฐ ปิยะอนันต์

No.	Lessons	LLOs	L-Level	Teaching/Learning method	Assessment	Instructor	CLOs	PLOs
1	Lesson1: หลักการไฟฟ้า เบื้องต้น	- อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง หน่วยวัดทางไฟฟ้าต่างๆ เช่น แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, และ ความด้านทาน เป็นต้น  - อธิบายความแตกต่างและ ความสำคัญของไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ  - อธิบายความแตกต่างของสายไฟ ประเภทต่างๆ ได้  - สามารถต่อสายไฟ และใช้อุปกรณ์ การต่อสายไฟได้	K: Ap S: Manipulation A: Responding	<p><b>ชี้แจงและทดลองรายละเอียด</b> ผลการเรียนรู้ (LLOs และ CLOs) วิธีการเรียนการสอน การประเมินและวัดผลการเรียนรู้ ผ่าน Course Syllabus ซึ่ง Upload บน Edu-Farm และเอกสารประกอบการสอน Upload บน Edu-Farm</p> <p><b>บรรยาย/อภิปาย/ซักถาม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความรู้ทางไฟฟ้าเบื้องต้น การคำนวณพื้นฐานทางไฟฟ้า</li> <li>- ความแตกต่างและความสำคัญ ระหว่างไฟฟ้ากระแสตรง และไฟฟ้ากระแสสลับ</li> </ul> <p><b>ปฏิบัติการ</b></p> <p>สาธิต พร้อมกับให้นิสิตทำตาม และเมื่อนิสิตเข้าใจให้นิสิตปฏิบัติการด้วยตัวเอง (รายบุคคล) ภายใต้การดูแลของอาจารย์และผู้ช่วยสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การต่อสายเชิง THW (การต่อสายไฟแบบเกลียว 2 สาย แบบเกลียว 3 สาย แบบตัวที่) และพันด้วยเทปพันสายไฟ</li> <li>• การต่อสายอ่อน VFF (การต่อสายไฟให้เป็นเส้นเดียวกัน)</li> <li>• การใช้หัวแร้งบัดกรีสาย VFF ด้วยตะกั่วและหุ้มฉนวนด้วยฉนวนห่อหด</li> </ul>	<p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สอนภาคบรรยายทั้งหมด</li> <li>- การเข้าเรียน และตั้งใจเรียน</li> <li>- การประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ทั้งงานเดียว และงานกลุ่ม ภายใต้คำแนะนำของผู้สอน/ผู้ช่วยสอนในระหว่างการปฏิบัติการ</li> <li>- สอบปฎิบัติการแต่ละเรื่องนิสิตทุกคนต้องผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ 60 (ถ้าไม่ผ่านต้องมีการปฏิบัติใหม่จนกว่าจะผ่าน)</li> <li>- ประเมินผลงาน/รายงานของการปฏิบัติการที่มีคุณภาพของงาน โดยการเลือกใช้ภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT)</li> </ul>	ภาวิช	CLO1 CLO2 CLO3 CLO4	PLO5 PLO6 PLO7 PLO8
2	Lesson2: ไฟฟ้า ในบ้านเบื้องต้น	- อธิบายความแตกต่างและ ความสำคัญ ของการต่อวงจรแบบ อนุรุณ และแบบขนาด  - คำนวณประมาณทางไฟฟ้าต่างๆ ได้เมื่อมีการต่อวงจรแบบต่างๆ  - สามารถต่อปลั๊กและหลอดไฟ สนานได้		<p><b>บรรยาย/อภิปาย/ซักถาม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การต่อวงจรไฟฟ้าแบบต่างๆ เช่น การต่ออนุรุณ และแบบขนาด</li> <li>- วิธีการคำนวณประมาณทางไฟฟ้าต่างๆ เมื่อมีการต่อวงจรแบบต่างๆ</li> </ul> <p><b>ปฏิบัติการ</b></p> <p>สาธิต พร้อมกับให้นิสิตทำตาม และเมื่อนิสิตเข้าใจให้นิสิตปฏิบัติการด้วยตัวเอง (รายบุคคล) ภายใต้การดูแลของอาจารย์และผู้ช่วยสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การต่อปลั๊กพ่วงสนาน</li> <li>• การต่อหลอดไฟสนาน</li> </ul>				
3	Lesson3: ระบบ ไฟฟ้าในบ้าน	- อธิบายวงจรไฟฟ้าที่ใช้ในบ้านได้  - อธิบายหน้าที่และการหลักการ ทำงานเบื้องต้นของอุปกรณ์ความ ปลอดภัยทางไฟฟ้าได้ เช่น เบรก เกอร์ เบรกเกอร์กันไฟดูด และสาย ดิน  - สามารถต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านได้		<p><b>บรรยาย/อภิปาย/ซักถาม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- วงจรไฟฟ้าภายในบ้านพื้นฐาน</li> <li>- หลักการทำงานของอุปกรณ์ความปลอดภัยทางไฟฟ้าต่างๆ</li> </ul> <p><b>ปฏิบัติการ</b></p> <p>สาธิต พร้อมกับให้นิสิตทำตาม และเมื่อนิสิตเข้าใจให้นิสิตปฏิบัติการด้วยตัวเอง (รายบุคคล) ภายใต้การดูแลของอาจารย์และผู้ช่วยสอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน (เตารับและหลอดไฟ)</li> <li>• การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน (สวิตซ์ขั้นบรรడ)</li> </ul>	ได้อย่างเหมาะสม			
4	Lesson4: อุปกรณ์ไฟฟ้าใน	- คำนวณกำลังไฟฟ้าของอุปกรณ์ ไฟฟ้าได้		<p><b>บรรยาย/อภิปาย/ซักถาม</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสัมพันธ์ระหว่างประมาณทางไฟฟ้าต่างๆ กับกำลังไฟฟ้า</li> </ul>				

	บ้าน	- สามารถอ่านฉลากของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านได้	- วิธีการการอ่านฉลากของเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆภายในบ้าน ปฏิบัติการ - ไปศึกษาดูงานอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่มีขายในห้องตลาด	
5	Lesson5 การบริการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	- อธิบายระบบการส่งไฟฟ้ากำลังได้ - คำนวณค่าไฟฟ้าจากยูนิตไฟฟ้า	บรรยาย/อภิปาย/ซักถาม - ระบบการส่งไฟฟ้ากำลังและการจ่ายไฟฟ้าตั้งแต่ระบบผลิตไฟฟ้า ไปจนถึงผู้ใช้ไฟฟ้า - การคำนวณยูนิตไฟฟ้า และการคำนวณการค่าไฟ ปฏิบัติการ - เชิญวิทยากรจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กพส. บรรยายความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการใช้ไฟฟ้า การคำนวณค่าไฟ ข้อควรระวังและการป้องกันอุบัติเหตุจากไฟฟ้า	วิทยากร จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กพส.
6 - 8	Lesson6: ระบบควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	- อธิบายส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆได้ - อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ประเภทต่างๆ ได้ - อธิบายวงจรที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์แบบต่างๆ ได้ - สามารถต่อระบบควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าได้	บรรยาย/อภิปาย/ซักถาม - ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ - หลักการทำงานเบื้องต้นของมอเตอร์ไฟฟ้าแบบต่างๆ - หลักการทำงานของวงจรที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์แบบต่างๆ ปฏิบัติการ สาธิต พร้อมกับให้นิสิตทำตาม และเมื่อนิสิตเข้าใจให้นิสิตปฏิบัติการด้วยตัวเองภายใต้การดูแลของอาจารย์และผู้ช่วยสอน - วงจรควบคุมมอเตอร์ 3 เฟส (ได้แก่ 1) วงจรstarทั่วไป (direct start) 2) วงจรกลับทางหมุน (reversing after stop) และ 3) วงจรกลับทางหมุน (plugging)	ภาควิชา
9-11	Lesson7: ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกซ์เบื้องต้น	- อธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกซ์ได้ - อธิบายหน้าที่ของวงจรอิเล็กทรอนิกซ์แบบต่างๆ ได้ - อธิบายหลักการใช้งานของอุปกรณ์การวัดทางไฟฟ้าได้	บรรยาย/อภิปาย/ซักถาม - หลักการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกซ์ - หน้าที่ของวงจรอิเล็กทรอนิกซ์แบบต่างๆ - หลักการใช้งานของอุปกรณ์การวัดทางไฟฟ้า ปฏิบัติการ - การใช้มัลติมิเตอร์ แบบดิจิตอล และแบบเข็ม - ประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกซ์เบื้องต้นตามแบบที่กำหนดไว้	
12-13	Lesson8: ไฟฟ้าในรถยนต์เบื้องต้น	- อธิบายระบบไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ได้ - อธิบายส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าในรถยนต์ได้	บรรยาย/อภิปาย/ซักถาม - ระบบไฟฟ้าที่ใช้ในรถยนต์ - ส่วนประกอบของระบบไฟฟ้าในรถยนต์	
14-15	Lesson9: โฉล่า	- อธิบายส่วนประกอบของวงจรโซลาร์เซลล์	บรรยาย/อภิปาย/ซักถาม	

	เซลล์เพื่อการเกษตร	ล่าเซลล์ได้ - อธิบายความแตกต่างของระบบโซล่าเซลล์เติมระบบได้		- ส่วนประกอบของวงจรโซล่าเซลล์ - ความแตกต่างของระบบโซล่าเซลล์เติมระบบ เช่น On-Grid, Hybrid และ Off-Grid ปฏิบัติการ สาธิต พร้อมกับให้นิสิตทำตาม และเมื่อนิสิตเข้าใจให้สนับสนุนการด้วยตัวเองภายใต้การดูแลของอาจารย์และผู้ช่วยสอน - ส่วนประกอบและวงจรโซล่าเซลล์			
--	--------------------	--	--	---	--	--	--