

รายงานผลการประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ (INVENTIONS)

กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ภายในบ้าน



เด็กหญิงปนัดดา ทองทวน
เด็กหญิงชนาภา พรหมพิทักษ์
ผู้จัดทำสิ่งประดิษฐ์

โรงเรียนบ้านปลาตุ๊ก

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1



กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน

ผู้ประดิษฐ์

1. เด็กหญิงปนัดดา ทองทวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เกิดวันที่ 16 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2553 อายุ 14 ปี
2. เด็กหญิงชนาภา พรหมพิทักษ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เกิดวันที่ 31 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2553 อายุ 14 ปี

ครูที่ปรึกษา

1. นางวราพร ชัยพงษ์ ครูชำนาญการพิเศษ
2. นายณรงค์ เขียวสด ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านปลาตุ๊ก

194 หมู่ 16 ต.ไรร้อย อ.เมืองอุบลราชธานี จ.อุบลราชธานี 34000

โทรศัพท์ 0 - 4543 - 5031 e-mail : 34010044school@gmail.com

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1

บทคัดย่อ

การประดิษฐ์ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน” เพื่อการประหยัดพลังงานและความปลอดภัยในที่พักอาศัย เป็นนวัตกรรมที่ออกแบบมาเพื่อจัดการปัญหาการใช้พลังงานในโหมดสแตนด์บายและความเสี่ยงด้านความปลอดภัยที่เกิดจากการลืมนิปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย

ระบบดังกล่าวทำงานโดยการติดตั้ง จุดควบคุมเพียงจุดเดียวซึ่งประกอบด้วยสวิตช์หลักกำลังสูงและชุดรีเลย์ เพื่อทำหน้าที่ตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าโดยตรงไปยังเต้าเสียบของกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นต้องเปิดตลอดเวลา (เช่น โทรทัศน์, เครื่องเสียง, พัดลม, อุปกรณ์ชาร์จ) โดยจะมีการแยกวงจรอย่างชัดเจนจากกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าที่จำเป็นต้องเปิดไว้ (เช่น ตู้เย็น, ระบบรักษาความปลอดภัย)

การพัฒนาแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างยั่งยืน และมอบความอุ่นใจให้กับผู้อยู่อาศัยด้วยการรับประกันความปลอดภัยของที่พังก่อนออกจากบ้าน

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คุณครูที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำข้อเสนอแนะในการประดิษฐ์ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน” ด้วยดีเสมอมา

ผู้จัดทำ

ความเป็นมา/แนวคิด/แรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงาน

ความเป็นมา

ระบบควบคุมและปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าส่วนกลางเกิดขึ้นจากปัญหาทั่วไปที่พบได้ในครัวเรือนสมัยใหม่ นั่นคือการลืมนิปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า และความยุ่งยากในการจัดการอุปกรณ์จำนวนมาก ทำให้เกิดปัญหาดังนี้

1. ปัญหาด้านความปลอดภัย

การลืมนิปิดเตารีด, หม้อหุงข้าว, พัดลม หรือเครื่องทำความร้อน อาจนำไปสู่การเกิดเพลิงไหม้หรืออุบัติเหตุที่ไม่คาดคิด

2. ปัญหาด้านพลังงานและการเงิน:

เครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด เช่น โทรทัศน์, พัดลม, หลอดไฟ, ป้อน้ำหรือคอมพิวเตอร์ ยังคงใช้พลังงานในโหมดสแตนด์บาย (Standby Power) แม้จะถูกปิดด้วยรีโมตคอนโทรล การสะสมของพลังงานที่สูญเปล่าเหล่านี้ทำให้ค่าไฟฟ้าสูงขึ้นโดยไม่จำเป็น

3. ปัญหาด้านความซับซ้อนในการจัดการ

บ้านสมัยใหม่มีจำนวนเครื่องใช้ไฟฟ้าเพิ่มขึ้น ทำให้การเดินไปตรวจสอบและปิดสวิตช์ที่ละจุดก่อนออกจากบ้านกลายเป็นเรื่องเสียเวลาและน่าเบื่อ

ระบบนี้จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นทางออกสำหรับการบริหารจัดการพลังงานและความปลอดภัยภายในบ้าน

แนวคิด

คือการสร้างกล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ที่สามารถตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยังกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดในบ้านได้ทันทีและพร้อมกันแบบรวมศูนย์ โดยติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมหลัก ในจุดที่เข้าถึงได้ง่าย (เช่น ใกล้ประตูทางออก) ใช้รีเลย์ (Relay) หรือสวิตช์แม่เหล็กไฟฟ้า (Contactor) คุณภาพสูงในการควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าหลักที่จ่ายไปยังเต้าเสียบสำคัญ ๆ การแบ่งกลุ่มเครื่องใช้ไฟฟ้า (Grouping) แยกเครื่องใช้ไฟฟ้าออกเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มที่ต้องปิดทุกครั้ง เช่น (ทีวี, พัดลม, หลอดไฟ, ป้อน้ำ) และกลุ่มที่ต้องเปิดไว้ เช่น (ตู้เย็น, Wi-Fi Router, กล้องวงจรปิด) กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจะทำหน้าที่ควบคุมไฟที่จ่ายไปยัง "กลุ่มที่ต้องปิดทุกครั้งเมื่อไม่ใช้งาน" โดยเฉพาะ

แรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงาน

1. ความสะดวกสบาย (Convenience)

แนวคิดของ "One-Touch Operation" ที่พบในอุตสาหกรรมยานยนต์ (เช่น Push Start Button) หรือระบบล็อคประตูบ้าน การกดสวิตช์ "Master Off" เพียงครั้งเดียวเพื่อจัดการอุปกรณ์ทั้งหมดแทนการเดินตรวจทีละจุด

2. ความยั่งยืน (Sustainability)

การตระหนักถึงปัญหา "Global Warming" และความจำเป็นในการประหยัดพลังงานในระดับครัวเรือน (Energy Saving) การกำจัด พลังงานสแตนด์บายที่สูญเปล่า ทำให้เกิดการประหยัดพลังงานอย่างแท้จริง

3. ความอุ่นใจ (Peace of Mind)

ความรู้สึกไม่สบายใจเมื่อออกจากบ้านแล้วเกิดความกังวลว่า "ลืมปิดเตารีดหรือเปล่า?" ระบบทำหน้าที่เป็น "Security Checkpoint" (ตรวจสอบความปลอดภัย) ที่ทำให้เกิดความมั่นใจแก่ผู้เข้าบ้านปลอดภัยจากไฟฟ้าวร้าวหรือการใช้พลังงานเกินความจำเป็นหรือไม่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประดิษฐ์ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน”
2. เพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่น ๆ

วัสดุที่ใช้

การประดิษฐ์ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน” มีวัสดุอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. กล่องอเนกประสงค์กันน้ำ	จำนวน	1	กล่อง
2. สะพานไฟ 30 แอมป์	จำนวน	1	ตัว
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)	จำนวน	1	ตัว
4. ฐานประกอบไมโครคอนโทรลเลอร์ (Base)	จำนวน	1	ตัว
5. รีเลย์ (Relay)	จำนวน	1	ตัว
6. สายไฟต่อวงจร	จำนวน	1	ชุด
7. ตัวแปลงสัญญาณไฟฟ้า (Adapter)	จำนวน	1	ตัว
8. หลอดไฟ (Pilot lamp) (สีเขียว)	จำนวน	1	หลอด
9. ปลั๊กตัวเมีย	จำนวน	4	ตัว
10. เทปพันสายไฟ	จำนวน	1	ม้วน
11. สกรูเกลียวป้อย	จำนวน	1	ห่อ

งบประมาณ ใช้งบประมาณ จำนวน 855 บาท รายละเอียดดังนี้

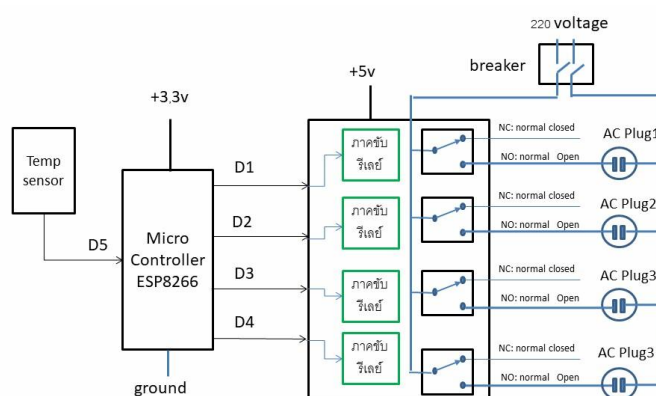
1. กล่องอเนกประสงค์กันน้ำ	ราคา	170	บาท
2. สะพานไฟ 30 แอมป์	ราคา	100	บาท
3. ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)	ราคา	60	บาท
4. ฐานประกอบไมโครคอนโทรลเลอร์ (Base)	ราคา	60	บาท
5. รีเลย์ (Relay)	ราคา	85	บาท
6. สายไฟต่อวงจร	ราคา	40	บาท
7. ตัวแปลงสัญญาณไฟฟ้า (Adapter)	ราคา	85	บาท
8. หลอดไฟ (Pilot lamp) (สีเขียว)	ราคา	20	บาท
9. ปลั๊กตัวเมีย	ราคา	289	บาท
10. เทปพันสายไฟ	ราคา	35	บาท
11. สกรูเกลียวปล่อย	ราคา	20	บาท
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น		964	บาท

ขั้นตอนการผลิตสิ่งประดิษฐ์ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน” และวิธีใช้

สิ่งประดิษฐ์ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน” เป็นไปตามหลักเกณฑ์ของคณะกรรมการกำหนดหัวข้อที่ 3 “ความปลอดภัยและสุขภาพ (Safety and Health)” โดยมีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ

1.1 ออกแบบวงจร “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน”



1.2 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการต่อวงจร “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน”

1.3 ตั้งค่าไมโครคอนโทรลเลอร์(Microcontroller) ผ่าน Tasmota แล้วเชื่อมต่อกับ Relay

ขั้นที่ 2 การประกอบกล่อง “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน”

นำอุปกรณ์ที่เตรียมไว้มาติดตั้งกับกล่องอเนกประสงค์กันน้ำดังนี้

- 2.1 ติดตั้งไมโครคอนโทรลเลอร์(Microcontroller) และ Relay ในกล่อง4.2 ติดตั้ง สายไฟเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์(Microcontroller) และ Relay
 - 2.2 ติดตั้ง เบรกเกอร์กับกล่องอเนกประสงค์กันน้ำ
 - 2.3 ติดตั้งสายไฟเข้ากับเบรกเกอร์
 - 2.4 ต่อสายไฟจากเบรกเกอร์เข้ากับหลอดไฟ LED สีเขียว
 - 2.5 ต่อไฟจาก Relay เข้าปลั๊กไฟตัวเมียที่เตรียมไว้ แล้วติดตั้งปลั๊กให้เรียบร้อย

ขั้นที่ 3 การเชื่อมต่อการทำงานกับ Tasmota

เชื่อมต่อมือถือกับ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน” ผ่าน Tasmota ดังนี้

- 3.1 เปิด Wifi มือถือ ค้นหา Tasmota แล้วเข้าตั้งค่าการทำงาน
- 3.2 ป้อนเครือข่าย Wifi และ Password แล้วกด Save
- 3.3 จะได้ IP Address (เช่น 172.20.10.9) เพื่อทำการเชื่อมต่อ ผ่าน Browser
- 3.4 พิมพ์ IP Address ในช่อง URL (172.20.10.9) ก็จะสามารถเชื่อมต่อการทำงานของ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน” ผ่าน Tasmota ได้
- 3.5 ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ผ่าน Tasmota แสดงว่าเรียบร้อย

ขั้นที่ 4 การเชื่อมต่อทางไกล ผ่าน App MQTT Client

- 4.1 ติดตั้ง MQTT Client
- 4.2 ตั้งค่า Brokers ในช่อง Edit Broker
 1. Name ตั้งชื่อ “School01”
 2. Client ID ป้อน “android_dashboard_27d3b”
 3. URL ป้อน “mcot-iot.mcot.net”
 4. Port ป้อน “1883”
 5. Protocol เลือก TCP
 6. Connection Timeout ป้อน “30”
 7. Keep Alive interval ป้อน “60”
 8. ในช่อง Authentication ป้อน Username “mcotiot” Password “mcotiot”
 9. กดปุ่ม Done

4.3 ตั้งค่าปุ่มควบคุมการทำงาน ที่เมนู Create Widget จะปรากฏ หน้าต่าง Add Widget

1. ในช่อง Name ให้กำหนดชื่อปุ่มให้ตรงกับการใช้งาน เช่น ไฟหน้าบ้าน, พัดลม, โทรทัศน์ เป็นต้น

2. ในช่อง Widget Group เป็นการกำหนดกลุ่มการทำงานในตำแหน่งของ Switch ที่ต้องการ เช่น ห้องนอน หน้าบ้าน โรงเรียน เช่น “โรงเรียนบ้านปลาตุ๊ก” เป็นต้น

3. ในช่อง Widget Properties ให้กำหนดค่าดังนี้

3.1 Name ให้กำหนดให้ตรงกับข้อ 1.

3.2 Type ให้กำหนดค่าเป็น Switch

3.3 Broker เลือก School01

3.4 Topic พิมพ์ข้อความว่า cmd/tasmota_6353D2/POWER1

3.5 กดปุ่ม Done ก็จะได้ปุ่มควบคุมการทำงานเรียบร้อยแล้ว

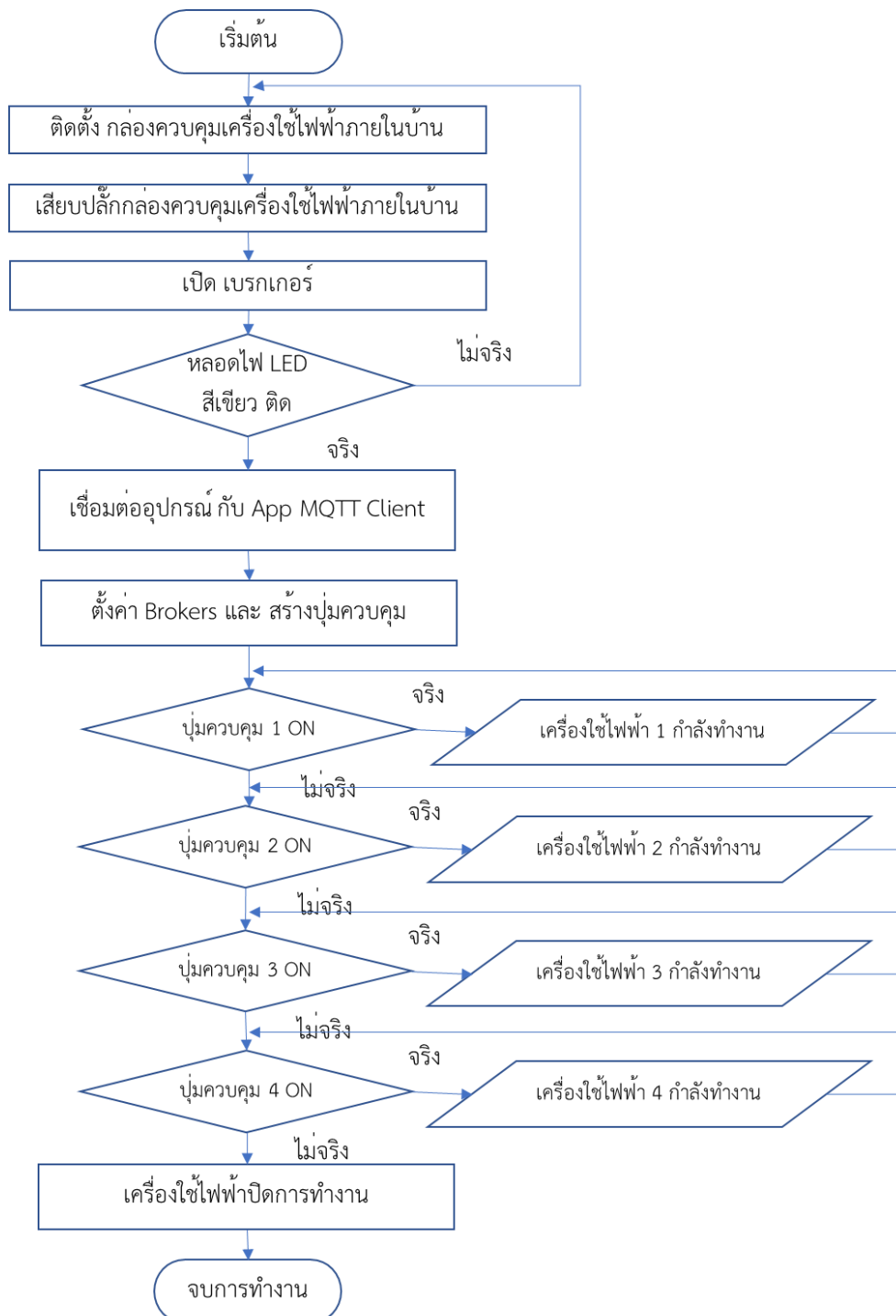
4.4 ทดสอบปุ่มว่าใช้งานได้หรือไม่

หมายเหตุ ให้ทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 4.3 จนกว่าจะได้ครบทั้ง 4 ปุ่ม โดยให้เปลี่ยนค่า ในข้อ 3.4 cmd/tasmota_6353D2/POWER1 ตรง POWER1 ให้เปลี่ยนเป็น POWER2, POWER3, POWER4 ตามลำดับ

วิธีใช้ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน”

1. เสียบปลั๊ก “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน”
2. เปิดเบรกเกอร์
3. ตรวจสอบไฟ LED สีเขียว ถ้าไฟติดแสดงว่าพร้อมใช้งาน
4. เชื่อมต่ออุปกรณ์ผ่าน ปลั๊ก ทั้ง 4 ตัว
5. ควบคุมการทำงานผ่าน App MQTT Client ได้ทุกที่ ที่มีอินเทอร์เน็ต

แผนภาพและหลักการทำงานของ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน”



ขนาด / น้ำหนักของ ตู้ควบคุมเครื่องรดน้ำผักอัตโนมัติ

ขนาด ตู้ควบคุมเครื่องรดน้ำผักอัตโนมัติ มีขนาด 10 × 35 × 17 เซนติเมตร

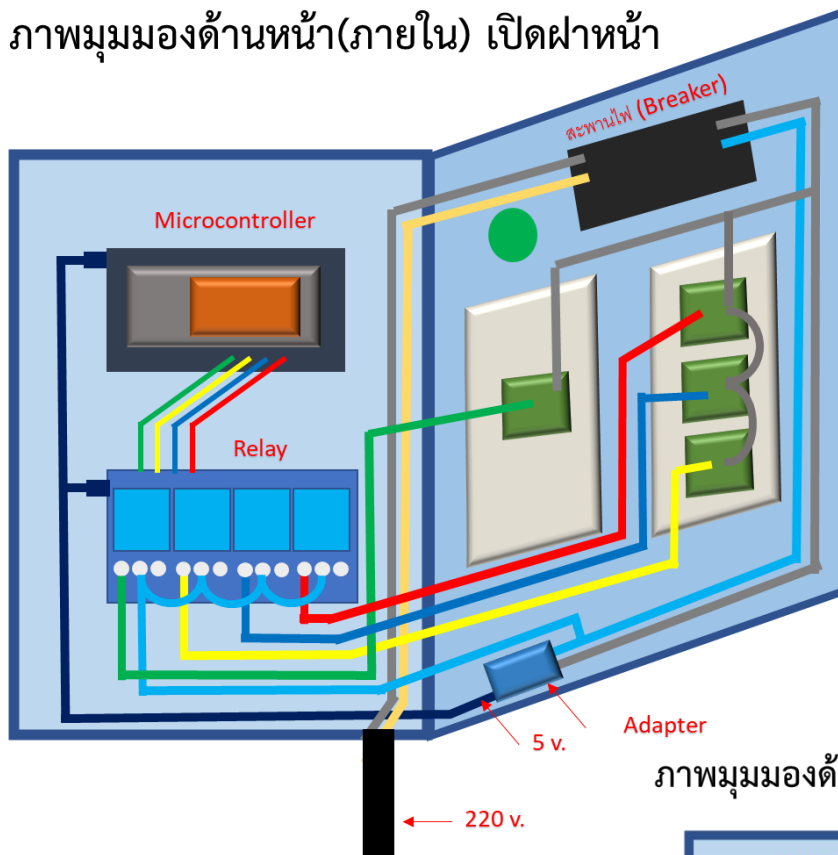
น้ำหนัก ตู้ควบคุมเครื่องรดน้ำผักอัตโนมัติ มีน้ำหนัก 800 กรัม

ภาคผนวก

- ภาพการออกแบบกล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
- ภาพรายละเอียดของกล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน
- ภาพถ่ายประกอบการออกแบบ/การประกอบ/การใช้งาน/ผลผลิต

ภาพการออกแบบ “กล่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน”
โครงสร้างโดยรวม

ภาพมุมมองด้านหน้า(ภายใน) เปิดฝาหน้า



ภาพมุมมองด้านหน้า(ภายนอก)



ภาพถ่ายประกอบ การออกแบบ/การประกอบ/การใช้งาน/ผลผลิต

การออกแบบสิ่งประดิษฐ์



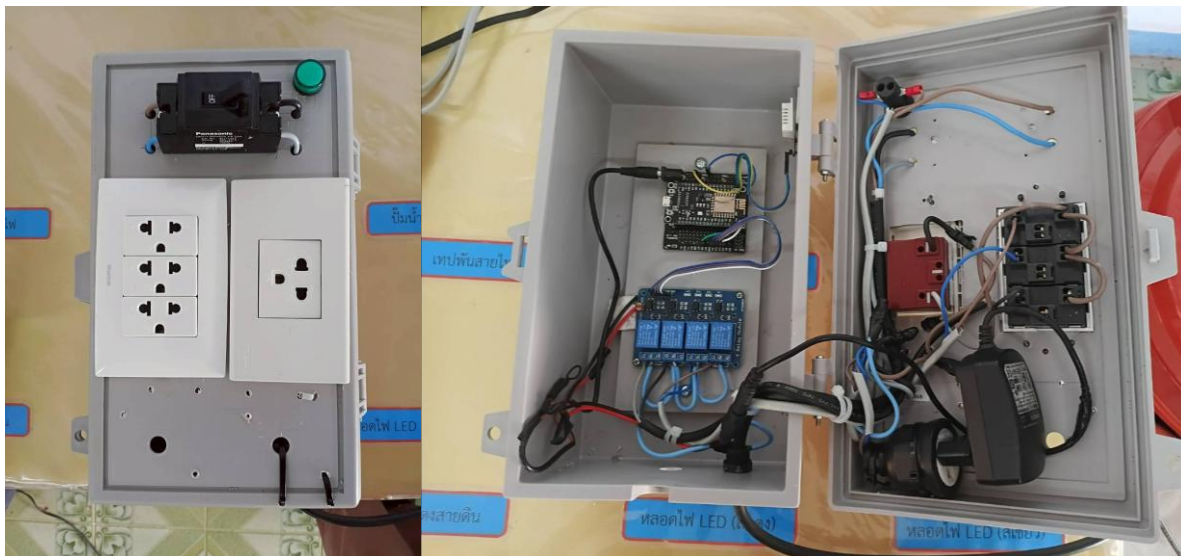
การประกอบสิ่งประดิษฐ์



ทดสอบและปรับปรุงผลงานสิ่งประดิษฐ์



สิ่งประดิษฐ์เสร็จแล้ว พร้อมใช้งาน



การตั้งค่าการควบคุมทางไกล

การควบคุมทางไกล

ติดตั้ง App MQTT Client

เมื่อได้ App MQTT Client แล้วไปตั้งค่าที่ แล้วเลือก Add Broker

การควบคุมทางไกล

ตั้งค่า Brokers ในช่อง Edit Broker

1. Name ตั้งชื่อ "School01"
2. Client ID ป้อน "android_dashboard_27d3b"
3. URL ป้อน "mcoot-iot.mcoot.net"
4. Port ป้อน "1883"
5. Protocol เลือก TCP
6. Connection Timeout ป้อน "30"
7. Keep Alive interval ป้อน "60"
8. ในช่อง Authentication ป้อน Username "mcootiot" Password "*****"
9. กดปุ่ม Done

เมื่อเข้าใช้งานภายหลังป้อน User Name, Password และกดปุ่ม Connect

การควบคุมทางไกล

การสร้างปุ่มควบคุมการทำงาน ที่เมนู Create Widget จะปรากฏ หน้าต่าง Add Widget

1. ในช่อง Name ให้กำหนดชื่อปุ่มให้ตรงกับการใช้งาน เช่น ทีวีหน้าบ้าน, พัดลม, โทรทัศน์ เป็นต้น
2. ในช่อง Widget Group เป็นการกำหนดกลุ่มการทำงานในตำแหน่งของ Switch ที่ต้องการ เช่น ห้องนอน หน้าบ้าน โรงเรียน เป็นต้น
3. ในช่อง Widget Properties ให้กำหนดค่าดังนี้
 - 3.1 Name ให้กำหนดให้ตรงกับชื่อ 1.
 - 3.2 Type ให้กำหนดให้เป็น Switch
 - 3.3 Broker เลือก School01
 - 3.4 Topic พิมพ์ข้อความว่า cmdnd/tasmota_6353D2/POWER1
 - 3.5 กดปุ่ม Done ก็จะได้นปุ่มควบคุมการทำงานเรียบร้อยแล้ว

การควบคุมทางไกล

การสร้างปุ่มควบคุมการทำงาน ที่เมนู Create Widget จะปรากฏ หน้าต่าง Add Widget

1. ในช่อง Name ให้กำหนดชื่อปุ่มให้ตรงกับการใช้งาน เช่น ทีวีหน้าบ้าน, พัดลม, โทรทัศน์ เป็นต้น
2. ในช่อง Widget Group ให้เลือก 8266 Pladuk
3. ในช่อง Widget Properties ให้กำหนดค่าดังนี้
 - 3.1 Name ให้กำหนดให้ตรงกับชื่อ 1.
 - 3.2 Type ให้กำหนดให้เป็น Switch
 - 3.3 Broker เลือก School01
 - 3.4 Topic พิมพ์ข้อความว่า cmdnd/tasmota_6353D2/POWER1
 - 3.5 กดปุ่ม Done ก็จะได้นปุ่มควบคุมการทำงานเรียบร้อยแล้ว

หมายเหตุ ให้ใช้ชื่อตั้งแต่ชื่อ 4.3 จนถึงชื่อ 4.4 ขึ้น โดยตั้งเป็นชื่อที่ 3.4 cmdnd/tasmota_6353D2/POWER1 ใส POWER1 ให้เปลี่ยนเป็น POWER2, POWER3, POWER4 ตามลำดับ



ผลผลิต

