** Package **

รายการเอกสารและแนวทางจัดชุดส่งงาน

AI to ESP 3 2

รายวิชา	เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ 1) ว 3 1 1 0 1
ชั้น	มัธยมศึกษาปีที่ 4 / 5
จำนวนนักเรียน	4 0 คน
ภาคเรียน	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2 5 6 9
ครูผู้สอน	นายศิวัสว์ โตนอก
กลุ่มสาระ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
รูปแบบ	5 + □ □ □ □□□□

ไฟล์	ใช้ทำอะไร	ควรแนบส่งหรือไม่
การสอนและการเก็บหลักฐาน 50 นาที.docx	list, Checklist	
05_แบบทดสอบท้ายหน่วย_AR_10 ข้อ_พร้อมเฉลย.docx	คำถาม 10 ข้อและเฉลย	แนบ/เก็บเป็นหลักฐาน
06_แบบบันทึกคะแนนและสรุปผล 40 คน.xlsx	กรอกคะแนน/สรุปผ่านไม่ผ่าน/ภาพรวม	แนบ/เก็บเป็นหลักฐาน
media/AI-Hand-. -□□□□□□□□ □	เกม AR สำหรับนักเรียน (สำรองแบบไฟล์)	แนบ/เก็บเป็นหลักฐาน
media/AI-Hand-Quest-teacher-summary.html	หน้าสรุปผลครู (สำรองแบบไฟล์)	แนบ/เก็บเป็นหลักฐาน
/th QR_Student_Game.png	QR เกมนักเรียน	แนบ/เก็บเป็นหลักฐาน
/th QR_Teacher_Summary.png	QR หน้าสรุปครู	แนบ/เก็บเป็นหลักฐาน
07_แบบประเมินก่อนเรียน 5 ข้อ_พร้อมเฉลย.docx	Pre-test 5 ข้อ ใช้วินิจฉัยความรู้เดิมและคำนวณพัฒนาการ	แนบ/เก็บเป็นหลักฐาน
08_แบบประเมินพัฒนาการรายบุคคล_AI_to_ESP 32.docx	เปรียบเทียบ □□□□□□□□ และพัฒนาการจากผลงานจริง	แนบ/เก็บเป็นหลักฐาน
09_แบบบันทึกหลังสอนและสรุปผล_W	บันทึกผลหลังสอน ปัญหา การแก้ไข และหลักฐานผลลัพธ์	แนบ/เก็บเป็นหลักฐาน

ลำดับการเตรียมก่อนส่ง

1. กรอกข้อมูลโรงเรียน/หน่วยการเรียนรู้/วันที่สอนในแผนฉบับเต็ม
2. กำหนดรายชื่อนักเรียน 40 คนและกลุ่ม 1-8 ในไฟล์คะแนน

3. พิมพ์ใบกิจกรรมเฉพาะส่วนที่ใช้จริง
4. ทดลองเกมและหน้าสรุปครูบนอุปกรณ์ที่จะใช้สอน
5. หลังสอน นำ □□□ นักเรียนเข้าหน้าสรุปครูและบันทึกผลรวม
6. แนบตัวอย่างผลงานผู้เรียนที่สะท้อน ≫-□□□□□□
7. ตรวจว่าคลิปวิดีโอเห็นพฤติกรรมผู้เรียนตามตัวชี้วัด ไม่ใช่เพียงครูบรรยาย
8. ตรวจหลักเกณฑ์ ก.ค.ศ./ต้นสังกัดฉบับปัจจุบันอีกครั้งก่อนยื่นจริง

ลิงก์สื่อ

เกมนักเรียน: https://arty2525.github.io/AI-Hand-Quest/

หน้าสรุปผลครู: https://arty2525.github.io/AI-Hand-Quest/teacher-summary.html

หมายเหตุการตรวจสอบกรอบ ว□□ ล่าสุด

ชุดนี้อ้างอิง ว 9/2564 ตำแหน่งครู และการแก้ไขเพิ่มเติม ล 1222/2568 โดยตรวจหน้าเอกสาร □□ ของสำนักงาน ก.ค.ศ. ณ วันที่ 24 สิงหาคม 2569 ทั้งนี้ก่อนยื่นจริงควรตรวจประกาศ/แนวปฏิบัติของ ก.ค.ศ. และต้นสังกัดอีกครั้ง

อ้างอิง: https://otepc.go.th/th/pa-download.html

สรุปเส้นทางการแก้ไขเพิ่มเติม ว(□□ □ ส.ค. 2569): https://otepc.go.th/en/content_page/item/5971-pa-3.html

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับปรับให้สอดคล้องโครงสร้างรายวิชาและ วPA

หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน — การพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมแบบไม่สัมผัสด้วย AI และ ESP32 โดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ

รายวิชา: เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ 1) รหัสวิชา ว 3 1 1 0 1
ชั้น: มัธยมศึกษาปีที่ 4
ภาคเรียน: 1 ปีการศึกษา 2 5 6 9
ครูผู้สอน: นายศิวัสว์ โตนอก
เวลาแผนนี้: 1 คาบ 5 0 นาที
ตำแหน่งในโครงสร้างรายวิชา: หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน (2 2 ชั่วโมง) — เสนอใช้เป็นชั่วโมงที่ 9 ของหน่วย
รูปแบบ: Active Learning แบบ 5 E + Collaborative Learning
การจัดกลุ่ม: 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน

---

1. ความสอดคล้องกับโครงสร้างรายวิชา

รายวิชา ว 3 1 1 0 1 มีมาตรฐาน ว 4 2 และตัวชี้วัด **ม.** 4 / 1 **ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง**

กิจกรรม AI to ESP32 จึงจัดอยู่ใน **หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน** ไม่จัดเป็นหน่วย AI แยกต่างหาก โดยใช้ความรู้จาก

- หน่วยที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ: การแยกย่อยปัญหา การหารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม
- หน่วยที่ 2 การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี: Input–Process–Output, ขั้นตอนวิธี, เงื่อนไข, การทดสอบและแก้ปัญหา
- หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน: ออกแบบ พัฒนา ทดสอบ ปรับปรุง รายงาน และนำเสนอ

บทเรียนนี้เป็นช่วง **พัฒนา–ทดสอบ–แก้ไขต้นแบบ (Prototype Development & Debugging)** ของโครงงาน

---

2. บริบทก่อนเข้าสู่คาบนี้

ก่อนคาบนี้ ผู้เรียนได้

1. ทบทวนแนวคิดเชิงคำนวณและ Input–Process–Output
2. วิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการลดการสัมผัสสวิตช์หรือควบคุมอุปกรณ์ด้วยท่าทาง
3. ออกแบบต้นแบบระบบแบบไม่สัมผัส
4. รู้จักองค์ประกอบ Webcam, Browser, AI Model, HTTP, ESP 32และ Output เบื้องต้น

คาบนี้ผู้เรียนต้องทำให้ต้นแบบทำงานร่วมกันได้ วิเคราะห์สาเหตุเมื่อระบบผิดพลาด และเสนอการประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริง

---

3. ปัญหาการเรียนรู้ที่ต้องแก้ไข

ผู้เรียนจำนวนหนึ่งสามารถทำตามตัวอย่างหรือคัดลอกโค้ดเพื่อควบคุม LED ได้ แต่ยัง

- เชื่อมโยงองค์ประกอบของระบบเป็น Data Flow ไม่ได้
- สับสนว่า AI ประมวลผลที่ Browser หรือ ESP32
- ระบุจุดผิดพลาดของระบบไม่ได้อย่างเป็นขั้นตอน
- แก้ปัญหาด้วยการลองเปลี่ยนอุปกรณ์/โค้ดแบบสุ่ม
- ยังไม่สามารถอธิบายว่าต้นแบบนี้นำไปแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างไร

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้มุ่งให้ผู้เรียน **แยกย่อยระบบ → วิเคราะห์ Input/Process/Output ทดสอบทีละส่วน → ใช้หลักฐานวินิจฉัย → ปรับปรุง → ประยุกต์ใช้**

---

4. สาระสำคัญ

ระบบต้นแบบ AI to ESP32 ในกิจกรรมนี้ทำงานตามลำดับ

Webcam Web Browser A I Model / Prediction J avaScript / HTTP Request E SP 3 2 Web Server → GPIO → Output

AI Model ทำงานใน Web Browser ไม่ได้ทำงานโดยตรงบน ESP32 ในต้นแบบนี้
ESP32 ทำหน้าที่รับคำสั่งผ่าน Web Server และควบคุมอุปกรณ์ทางกายภาพ

ผู้เรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อ

- แยกส่วนประกอบของระบบ
- มองความสัมพันธ์ของข้อมูล
- ออกแบบลำดับการทำงาน
- ระบุจุดผิดพลาด

- ทดสอบสมมติฐาน
- ปรับปรุงต้นแบบ
- เชื่อมโยงต้นแบบกับปัญหาจริง

---

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อสิ้นสุดคาบ ผู้เรียนสามารถ

ด้านความรู้ (K)

1. อธิบายบทบาทของ Webcam, Browser/AI, HTTP, ESP32 และ Output ได้ถูกต้อง
2. อธิบาย Input–Process–Output และ Data Flow ของระบบได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

3. วิเคราะห์และระบุจุดที่น่าจะเกิดปัญหาในระบบจากหลักฐานที่กำหนดได้
4. ทดสอบสมมติฐานและเสนอวิธีแก้ไขอย่างเป็นขั้นตอน
5. ออกแบบแนวทางประยุกต์ต้นแบบ AI to ESP32 เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างน้อย 1 แนวทาง

ด้านคุณลักษณะ (A)

6. ทำงานตามบทบาท รับฟังสมาชิก แลกเปลี่ยนหลักฐาน และรับผิดชอบงานของกลุ่ม
7. ใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมและปลอดภัย

---

6. สมรรถนะสำคัญ

1. การสื่อสาร
2. การคิด
3. การแก้ปัญหา
4. ทักษะชีวิต
5. การใช้เทคโนโลยี

---

7. ชิ้นงาน/หลักฐานการเรียนรู้

1. System Flow Diagram พร้อมระบุ Input–Process–Output
2. บันทึกผล 3 Stations
3. Challenge Debugging: Diagnosis Evidence Test Solution

4. Challenge Before Feedback / After Feedback
5. Application Design Card: การประยุกต์ใช้ต้นแบบกับชีวิตจริง
6. การอธิบายของสมาชิกที่ถูกสุ่มถาม
7. Pre-test 10 ข้อ (วินิจฉัย ไม่คิดคะแนน)
8. Post-test 10 ข้อ (10 คะแนน เกณฑ์ผ่าน 7 / 10)
9. ผลการปฏิบัติจริง (90 คะแนน)
10. ข้อมูลผลการประเมินที่ระบบ AI Hand Quest ส่งเข้า Teacher Dashboard อัตโนมัติ

---

8. การจัดกลุ่มและบทบาท

กลุ่มละ 5 คน

1. Team Leader / Coordinator
2. AI Specialist
3. ESP32 Specialist
4. System Tester
5. Recorder & Presenter

ครูสุ่มถามสมาชิกคนใดก็ได้เพื่อให้เห็นการเรียนรู้รายบุคคล ไม่ใช่เฉพาะผู้นำเสนอ

---

9. กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5E — 50 นาที

9.1 Engage — 5 นาที

ครูเชื่อมโยงจากคาบก่อน:

> "คาบที่ผ่านมาแต่ละกลุ่มได้ออกแบบต้นแบบระบบควบคุมอุปกรณ์แบบไม่สัมผัส วันนี้ภารกิจคือทำให้ AI และ ESP32 ทำงานร่วมกันได้ และถ้าระบบไม่ทำงาน ต้องหาสาเหตุให้ได้โดยไม่แก้แบบสุ่ม"

ครูสาธิต

- Hand LED ON
- No Hand LED OFF
- จากนั้นสร้างสถานการณ์ผิดพลาด 1 จุด เช่น AI ตรวจพบ Hand แต่ LED ไม่ติด

คำถามกระตุ้น:

- Input ของระบบคืออะไร?
- ใครเป็นผู้ประมวลผล AI?
- ถ้า `/on` เปิด LED ได้ แต่ Hand แล้วไม่ติด ปัญหาน่าจะอยู่ช่วงใด?
- เราจะพิสูจน์ได้อย่างไร?

ผู้เรียนทำ Pre-test 10 ข้อผ่าน AI Hand Quest ก่อนเริ่มกิจกรรม โดยไม่แสดงคะแนนระหว่างเรียน

9.2 Explore — 15 นาที

แต่ละกลุ่มหมุนเรียนรู้ 3 Stations

Station A — AI / Browser

ตรวจสอบ Webcam, Class Hand/No Hand, Prediction, Confidence และเงื่อนไข JavaScript

หลักฐาน:

- AI ตรวจพบอะไร
- ค่า Prediction มีเสถียรภาพหรือไม่
- ถ้าไม่เสถียรควรแก้ข้อมูลฝึกหรือเงื่อนไขอย่างไร

Station B — ESP32 / Output

ตรวจสอบ ESP32 Web Server, Route `/on` และ `/off`, GPIO และ LED/Output

หลักฐาน:

- เปิด `/on` ด้วยตนเองแล้วเกิดอะไร
- `/off` ทำงานหรือไม่
- ถ้า route ทำงาน แสดงว่าส่วนใดของระบบ “ผ่านการทดสอบแล้ว”

Station C — Integration / Data Flow

เรียงลำดับ Webcam → Browser/AI → Prediction → HTTP → ESP32 → Output และระบุ Input, Process, Output รวมถึงจุดเชื่อมระหว่างซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

ใช้ Peer Teaching ให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละ Station อธิบายแก่สมาชิกในกลุ่ม

9.3 Explain — 8 นาที

กลุ่มนำเสนอ System Flow อย่างย่อ
ครูตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุป เช่น

- "ถ้าถอด ESP32 ออก AI ยังจำแนกภาพได้หรือไม่ เพราะอะไร?"
- "ถ้าเปิด /on แล้ว LED ติด เราตัดสาเหตุใดออกได้บ้าง?"
- "ทำไมการทดสอบทีละส่วนจึงดีกว่าการเปลี่ยนทุกอย่างพร้อมกัน?"

ครูย้ำแก่น:

- AI = Browser-side processing ในต้นแบบนี้
- ESP32 = Web Server + Physical Control
- Debugging = ใช้หลักฐานเพื่อลดพื้นที่ของปัญหา

9.4 Elaborate — 14 นาที

แต่ละกลุ่มสุ่ม Challenge Card 1 ใบ เช่น

1. AI พบ Hand แต่ LED ไม่ติด
2. Webcam เปิดไม่ได้
3. Prediction สลับ Hand/No Hand บ่อย
4. เปิด /on ด้วยตนเองได้ แต่ AI สั่งไม่ได้

กลุ่มต้องบันทึกอาการ สมมติฐาน หลักฐาน การทดสอบ ผลการทดสอบ วิธีแก้ และผลหลังแก้

ครูให้ Feedback หลังกลุ่มเสนอแนวทางรอบแรก แล้วกลุ่มแก้ไขคำตอบเป็น **After Feedback**

Application Design Card

ช่วงท้ายให้กลุ่มตอบ 3 ข้อ:

1. ปัญหาชีวิตจริงที่ต้องการแก้คืออะไร
2. Input–Process–Output ของระบบที่ประยุกต์คืออะไร
3. ต้องปรับต้นแบบเดิมส่วนใด

ตัวอย่างบริบท: ลดการสัมผัสสวิตช์ในพื้นที่สาธารณะ, ระบบช่วยผู้สูงอายุ, ระบบแจ้งเตือน, ระบบควบคุมอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

9.5 Evaluate — 8 นาที

1. ครูสุ่มสมาชิกจากแต่ละกลุ่มให้ตอบเหตุผล/หลักฐาน

2. ตรวจ System Flow และ Application Design Card
3. ผู้เรียนทำ Post-test 10 ข้อใน AI Hand Quest
4. เกณฑ์ Post-test ผ่าน 70% 7/10 /
5. ระบบส่งผลเข้า Supabase/Teacher Dashboard อัตโนมัติ
6. ครูใช้ผลร่วมกับหลักฐานการปฏิบัติจริง ไม่ใช้คะแนน Post-test เพียงอย่างเดียว

---

10. การวัดและประเมินผล

10.1 ก่อนเรียน

Pre-test 10 ข้อ เพื่อวินิจฉัยความเข้าใจเดิม **ไม่คิดคะแนนผลสัมฤทธิ์**

10.2 ระหว่างเรียนและการปฏิบัติจริง — 90 คะแนน

- AI / Browser Station = 10
- ESP32 / Output Station = 10
- Integration & Data Flow = 20
- System Flow + Input–Process–Output = 15
- Challenge Debugging = 20
- Application to Real Life = 10
- Collaborative Learning = 5

รวม 90 คะแนน

10.3 หลังเรียน — 10 คะแนน

Post-test 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
เกณฑ์ผ่าน 7/10

10.4 คะแนนรวม

ผลการปฏิบัติ 90 + Post-test 10 = 100 คะแนน

> หมายเหตุ: การเปรียบเทียบพัฒนาการใช้ Pre-test (%) กับ Post-test (%) และพิจารณาร่วมกับหลักฐาน Before/After Feedback ไม่ใช่การแทนสูตรทางราชการใด ๆ

---

11. เกณฑ์คุณภาพหลักฐาน

ผู้เรียนระดับดีขึ้นไปควร

- เชื่อมโยงระบบได้ถูกต้อง
- ใช้หลักฐานก่อนสรุปสาเหตุ
- ทดสอบทีละส่วน
- อธิบายเหตุผลของวิธีแก้ได้
- ปรับคำตอบหลัง Feedback ได้
- เชื่อมโยงต้นแบบกับสถานการณ์จริงได้อย่างสมเหตุผล

---

12. ตำแหน่งในหน่วยที่ 3 (22 ชั่วโมง)

ชั่วโมง	กระบวนการในหน่วย	ผลผลิต
1 – 2	ศึกษาตัวอย่างโครงงานและปัญหาในชีวิตจริง	Problem List
3 – 4	กำหนดปัญหาและความต้องการ	Problem Statement
5 – 6	ออกแบบ Input–Process–Output และ System Flow	Design
7 – 8	สร้างต้นแบบ AI to ESP 32 เบื้องต้น	Prototype v1
9	**5E: Integration + Debugging + Feedback**	**Debugging Report**
10 – 11	ปรับข้อมูลฝึก AI และความเสถียร	AI Improvement
12 – 13	พัฒนา ESP32 Web Server / Output	Hardware Control
14 – 15	เชื่อมระบบและทดสอบ	Integrated Prototype
16 – 17	Challenge Debugging / ปรับปรุง	Prototype v2
18 – 19	ประยุกต์ใช้กับปัญหาจริง	Application Design
20	ทดสอบและสรุปผล	Test Record

ชั่วโมง	กระบวนการในหน่วย	ผลผลิต
21	จัดทำรายงาน	Project Report
22	Show Time	Presentation

13. สื่อและแหล่งเรียนรู้

- Teachable Machine
- TensorFlow.js / Web Browser
- Webcam
- ESP32 DevKit
- LED หรืออุปกรณ์ Output
- เครือข่าย Wi-Fi
- AI Hand Quest
- Teacher Dashboard / Supabase สำหรับบันทึกและสรุปผลการประเมิน

Supabase เป็นเครื่องมือเก็บหลักฐาน ไม่ใช่สาระการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องเรียน

---

14. แนวทางเก็บหลักฐานสำหรับ วPA

ลำดับหลักฐานที่ควรปรากฏ:
ก่อนเรียน → พบปัญหา → แยกย่อยระบบ → ลงมือทดสอบ → อภิปรายร่วมกัน → วินิจฉัย → F → ปรับปรุง → ประยุกต์ใช้ → หลังเรียน

หลักฐานสำคัญ:

- ภาพ/วิดีโอช่วงผู้เรียนอภิปรายและทดลอง
- System Flow ก่อน/หลังอธิบาย
- Challenge Before/After Feedback
- การสุ่มถามสมาชิก
- Application Design Card
- ผล Pre/Post
- Dashboard สรุปผลจริง
- บันทึกหลังสอน

15. ข้อควรระวังในการนำเสนอผล

- ไม่ระบุผลผู้เรียนจริงจนกว่าจะมีข้อมูลจริง
- แยก “เป้าหมาย” ออกจาก “ผลที่เกิดขึ้นจริง”
- ไม่อ้างว่าเกมหรือเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียวทำให้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น
- ใช้หลักฐานหลายแหล่งประกอบกัน
- เน้นกระบวนการแก้ปัญหาและการพัฒนาของผู้เรียน

ชุดใบกิจกรรมและสื่อผู้เรียน

หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน — ต้นแบบระบบควบคุมแบบไม่สัมผัสด้วย AI และ ESP32

รายวิชา วท31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
กิจกรรม 5E + Collaborative Learning

ใบกิจกรรม 1 : มองระบบเป็น Input–Process–Output

ชื่อกลุ่ม _____ ห้อง ม.4/____

ปัญหาที่ต้นแบบต้องการแก้

เขียนปัญหาหรือสถานการณ์ที่ต้องการลดการสัมผัสหรือควบคุมอุปกรณ์ด้วยท่าทาง

□□□

ใบกิจกรรม 2 □□□□□□ □□□□

เรียงและเชื่อมองค์ประกอบต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

/ / / / / / 3 2/ / □□□□□□□□□□□□ □□□ □□□□□□□□□□□□□ □ □ □□ □□□□
□

Data Flow ของกลุ่ม

□□□□□□□□□□□□

Station B — ESP32 / Output

1. เปิด □□□□□ /on ด้วยตนเอง ผลคือ _____
2. เปิด □□□□□ /off ด้วยตนเอง ผลคือ _____
3. ถ้า /on และ /off ทำงาน แสดงว่าส่วนใดผ่านการทดสอบแล้ว?

. . . . . .

4. 3 2 ทำหน้าที่อะไรในต้นแบบนี้?

. . . . . .

Station C — Integration

ทดสอบ End-to-End

Hand → _____ → _____ → _____ → Output

หาก LED ไม่ติด ให้ทดสอบทีละจุด

- ☐ Webcam
- ☐ Prediction
- ☐ JavaScript condition
- ☐ HTTP request
- ☐ ESP32 route
- ☐ GPIO / LED

จุดที่พบปัญหา: _____

หลักฐาน: _____

ใบกิจกรรม 3: Challenge Debugging

BEFORE FEEDBACK

อาการ: _____

สมมติฐาน: _____

หลักฐานที่ต้องตรวจ: _____

การทดสอบที่จะทำก่อน: _____

เหตุผล: _____

FEEDBACK จากครู/เพื่อน

. . . . . .

AFTER FEEDBACK

สมมติฐานที่ปรับ: _____

การทดสอบ: _____

ผล: _____

วิธีแก้ไข: _____

สิ่งที่เรียนรู้จากความผิดพลาด: _____

Challenge Cards

C1 — AI พบ Hand แต่ LED ไม่ติด

ห้ามตอบทันทีว่า “LED เสีย” ต้องระบุลำดับการทดสอบและหลักฐาน

C 2 — Webcam เปิดไม่ได้

ให้ระบุอย่างน้อย 3 จุดที่ควรตรวจ โดยเรียงลำดับก่อน–หลัง

C 3 — Prediction สลับ Hand/No Hand บ่อย

ให้เสนอวิธีปรับปรุงทั้งด้านข้อมูลฝึกและด้าน □□□□□

4 เปิด /on ด้วยตนเองแล้ว LED ติด แต่ Hand แล้วไม่ติด

ให้แยกส่วนที่ “ยืนยันว่าทำงานแล้ว” กับส่วนที่ “ยังต้องตรวจ”

ใบกิจกรรม 4 : Application Design Card

จากต้นแบบสู่ชีวิตจริง

1. **ปัญหาชีวิตจริงที่กลุ่มต้องการแก้**

. . . . . .

2. **ผู้ใช้งาน/ผู้ได้รับประโยชน์**

. . . . . .

3. **Input**

. . . . . .

4. **Process**

. . . . . .

5. **Output**

. . . . . .

6. **ต้องเปลี่ยนหรือเพิ่มอะไรจากต้นแบบ Hand → LED**

. . . . . .

7. **ความเสี่ยง/ข้อควรระวัง**

. . . . . .

8. **วิธีทดสอบว่าระบบที่ออกแบบแก้ปัญหาได้จริง**

. . . . . .

□□□□ □□□□□□□□□ □□□□□□□□□□

สมาชิกทุกคนควรอธิบายได้

- ☐ AI ประมวลผลที่ใด
- ☐ ESP32 ทำหน้าที่อะไร
- ☐ Data Flow เป็นอย่างไร
- ☐ วิธีตรวจปัญหาแบบทีละส่วน
- ☐ ต้นแบบนำไปใช้กับปัญหาใดได้

□□□□ □□□□□□□□□□□

เขียนสั้น ๆ

1. ก่อนเรียนฉันคิดว่า _____
2. หลังทดลองฉันเข้าใจว่า _____
3. หลักฐานที่ช่วยให้ฉันแก้ปัญหาได้คือ _____
4. ถ้าพัฒนาต่อ ฉันอยากสร้างระบบ _____

เครื่องมือวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน — ESP 3 2

รายวิชา ว 3 1 1 0 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

---

1 . หลักการประเมิน

การประเมินใช้หลักฐานหลายแหล่ง ไม่ตัดสินจากแบบทดสอบเพียงอย่างเดียว

- Pre-test 1 0 ข้อ: วินิจฉัย ไม่คิดคะแนน
- ผลการปฏิบัติจริง: 9 0 คะแนน
- Post-test 1 0 ข้อ: 1 0 คะแนน
- คะแนนรวม: 1 0 0 คะแนน
- เกณฑ์ □□□□-□□□□ ผ่าน: 7 / 1 0 หรือ 7 0

---

2. Rubric ผลการปฏิบัติจริง 9 0 คะแนน

องค์ประกอบ	คะแนน
/□□□□□□□□ □□□□□□□□	1 0
3 2 / □ □□□□□□□□□□□□	1 0
Integration & Data Flow	2 0
System Flow + Input–Process–Outpu □	1 5
□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□	2 0
Application to Real Life	1 0
Collaborative Learning	5
รวม	9 0

2.1 10 □□□□□□□ □□□□□□□□ □ □ □ คะแนน

ระดับดีขึ้นไปควร

- ระบุว่า Browser เป็นผู้ประมวลผลโมเดล AI ในต้นแบบนี้
- อ่านผล □□□□□□□□□□ ได้
- อธิบายปัจจัยที่ทำให้ Prediction ไม่เสถียร
- เสนอวิธีปรับข้อมูลฝึก/Threshold/Stable Frames ได้

2.2 ESP32 / Output Station — 10 คะแนน

ระดับดีขึ้นไปควร

- อธิบาย Web Server / Route / GPIO
- ทดสอบ `/on` และ `/off`
- ใช้ผลการทดสอบตัดสาเหตุที่ไม่เกี่ยวข้องออกได้

2.3 Integration & Data Flow — 20 คะแนน

พิจารณา

- ลำดับข้อมูลถูกต้อง
- เชื่อม Browser HTTP ESP32 ถูกต้อง
- ระบุจุดเชื่อม /
- ทดสอบ End-to-End ได้

2.4 System Flow + IPO — 15 คะแนน

พิจารณา

- Input ถูกต้อง
- □□□□□□□ ถูกต้อง
- Output ถูกต้อง
- แผนภาพอ่านได้และมีเหตุผล

2.5 Challenge Debugging — 20 คะแนน

พิจารณา

- ระบุอาการ
- ตั้งสมมติฐาน

- เลือกหลักฐาน
- วางลำดับการทดสอบ
- ตีความผล
- เสนอวิธีแก้
- ปรับคำตอบหลัง Feedback

2.6 Application to Real Life — 10 **คะแนน**

พิจารณา

- ปัญหาชีวิตจริงชัดเจน
- ผู้ใช้งานชัดเจน
- IPO สมเหตุผล
- ระบุสิ่งที่ต้องปรับจากต้นแบบ
- มีวิธีทดสอบผล
- คำนึงถึงความปลอดภัย/ความเหมาะสม

2.7 Collaborative Learning — 5 **คะแนน**

พิจารณา

- ทำตามบทบาท
- แลกเปลี่ยนข้อมูล
- รับฟัง
- สนับสนุนสมาชิก
- ใช้หลักฐานร่วมกันตัดสินใจ

---

3. Rubric 4 **ระดับสำหรับหลักฐานสำคัญ**

ระดับ	ลักษณะ
4 ดีเยี่ยม	วิเคราะห์เชื่อมโยงครบ ใช้หลักฐานชัด ทดสอบเป็นขั้นตอน และอธิบายการประยุกต์ได้
3 ดี	เชื่อมโยงถูกเป็นส่วนใหญ่ ใช้หลักฐานและแก้ปัญหาได้ด้วยคำชี้แนะเล็กน้อย
2 พอใช้	เข้าใจบางส่วน แต่ยังทดสอบแบบไม่เป็นระบบหรืออธิบายเหตุผลไม่ครบ

ระดับ	ลักษณะ
1 ต้องพัฒนา	เชื่อมโยงระบบไม่ได้ แก้แบบสุ่ม หรือไม่สามารถอธิบายหลักฐานได้

เกณฑ์ผ่านด้านคุณภาพ: ระดับ 3 ขึ้นไป

---

4. แบบประเมินสมรรถนะ

ประเมินระดับ 1 – 4

1. การสื่อสาร
2. การคิด
3. การแก้ปัญหา
4. ทักษะชีวิต
5. การใช้เทคโนโลยี

หลักฐาน: การอภิปราย, System Flow, Challenge, Application Card, การสาธิต

---

5. แบบประเมินคุณลักษณะ

ประเมินระดับ 1 – 4

1. วินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. ความรับผิดชอบ
5. การยอมรับ/รับฟังผู้อื่น
6. การใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม

---

6. แบบบันทึก /□□□□□□ □□□□□□□□□

รายการ	Before	Feedback	After
สมมติฐาน			
หลักฐาน			
การทดสอบ			
วิธีแก้			
เหตุผล			

ส่วนนี้ใช้แสดงพัฒนาการกระบวนการคิด ไม่ใช้เฉพาะคะแนนปลายทาง

---

7. การใช้ Pre/Post

□□□-□□□□ และ □□□□-□□□□ มีอย่างละ 1 0 ข้อ เพื่อให้เปรียบเทียบเป็นสัดส่วนเดียวกัน

พัฒนาการ (จุดเปอร์เซ็นต์) = Post-test (%) – Pre-test (%)

ให้รายงานร่วมกับหลักฐานเชิงคุณภาพ เช่น Challenge Before/After Feedback และผลงานจริง

---

8. ระบบดิจิทัล

AI Hand Quest บันทึกชื่อ เลขที่ ห้อง กลุ่ม □□□ □□□□ ผ่าน/ไม่ผ่าน คะแนนเกม และวันเวลา ข้อมูลถูกส่งเข้า Teacher Dashboard อัตโนมัติ

ระบบฐานข้อมูลเป็นเครื่องมือเก็บหลักฐาน ไม่ใช่สาระการเรียนรู้

---

9 . การรายงานผล

รายงานเฉพาะข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง ห้ามเติมจำนวนผู้ผ่าน ค่าเฉลี่ย หรือพัฒนาการล่วงหน้าก่อนมีข้อมูลจริง

รายงานควรแยก

- เป้าหมาย

- ผลจริง
- หลักฐาน
- ประเด็นที่ต้องปรับปรุง
- แนวทางพัฒนาครั้งต่อไป

คู่มือครู สคริปต์การสอน และการเก็บหลักฐาน วPA

หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน — ชั่วโมง 1&Debuggi ng — 50 นาที

รายวิชา ว 3 1 1 0 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ครูผู้สอน นายศิวัสว์ โตนอก

---

1. เป้าหมายของวิดีโอ/หลักฐาน

ให้เห็นว่า

1. ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือและคิด
2. ครูใช้คำถามและ Feedback ไม่เฉลยทุกอย่าง
3. ผู้เรียนใช้หลักฐานแก้ปัญหา
4. ผู้เรียนปรับความคิดหลัง Feedback
5. ผู้เรียนเชื่อมต้นแบบกับปัญหาชีวิตจริง
6. มีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ตรวจสอบได้

---

2. ก่อนเริ่มคาบ

เตรียม

- 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน
- บทบาท 5 บทบาท
- ชุดอุปกรณ์ 3 ชุด/กลุ่มตามความพร้อม
- Station Cards
- Challenge Cards
- System Flow Cards
- Application Design Cards
- AI Hand Quest
- ESP 32 ที่มี `/on` `/off`

- แผนสำรอง Mouse/Touch กรณี Hand Tracking มีปัญหา

---

3. สคริปต์ครูแบบย่อ

นาที 0 – 5 Engage

> “คาบที่ผ่านมาเราออกแบบต้นแบบระบบควบคุมแบบไม่สัมผัส วันนี้เราไม่ได้แข่งกันว่าใครต่อวงจรเร็วที่สุด แต่เราจะดูว่าใครสามารถอธิบายได้ว่า ‘ระบบคิดอย่างไร’ และ ‘ถ้าพัง เราหาสาเหตุอย่างไร’”

สาธิต Hand → LED ON จากนั้นสร้าง Fault

ถาม:

> “อย่าเพิ่งบอกวิธีแก้ บอกก่อนว่าหลักฐานอะไรที่เราต้องตรวจ”

ต้องการให้เกิดคำว่า , , , , , , □□□

นาที 5 – 20 Explore

ครูเดินถาม ไม่บอกคำตอบตรง ๆ

ตัวอย่างคำถาม:

- “สิ่งที่เห็นนี้เป็นอาการหรือสาเหตุ?”
- “เราพิสูจน์ส่วนนี้อย่างไร?”
- “ถ้า /on ทำงาน แปลว่าส่วนใดไม่น่าจะเป็นต้นเหตุ?”
- “ถ้า AI สลับผลบ่อย ปัญหาอยู่ที่ข้อมูลหรือ ESP 32 เพราะอะไร?”

เก็บภาพผู้เรียนทดลอง ชี้ Flow อธิบายให้เพื่อน และจดหลักฐาน

นาที 20 – 28 Explain

สุ่มกลุ่มอธิบาย Data Flow

ถ้าผู้เรียนตอบว่า AI อยู่ ESP 32 ให้ถามต่อ:

> “ถ้าเราปิด 32 แต่เปิดหน้าเว็บไว้ Prediction ยังเปลี่ยนหรือไม่? ถ้ายังเปลี่ยน แสดงว่าอะไร?”

ให้ผู้เรียนสรุปเองว่า AI อยู่ Browser ในต้นแบบนี้

นาที 28–42 Elaborate

แจก Challenge Card

ครูย้ำ:

> "ห้ามแก้แบบสุ่ม ทุกครั้งต้องมีสมมติฐานและหลักฐาน"

ก่อน Feedback ถ่ายภาพ/เก็บใบงาน ให้ Feedback 1 ประเด็น จากนั้นให้กลุ่มเขียน After Feedback

ช่วงท้าย:

> "ถ้าระบบนี้ไม่ใช่แค่ Hand เปิด LED แต่ต้องแก้ปัญหาจริง กลุ่มของเราจะเอาไปทำอะไร?"

ทำ Application Design Card

นาที 42–50 Evaluate

- สุ่มถามสมาชิก
- ตรวจ Flow / Challenge / Application
- ทำ Post-test 10 ข้อ
- รอข้อความ "บันทึกผลเข้าระบบครูแล้ว"
- ปิดด้วย Reflection 1 ประโยค

---

4. คำถามที่ช่วยให้เห็นแนวคิดเชิงคำนวณ

Decomposition

"ระบบนี้แบ่งเป็นส่วนย่อยอะไรบ้าง?"

Pattern Recognition

"อาการแบบไหนบอกว่าปัญหาอยู่ฝั่ง Browser และแบบไหนอยู่ฝั่ง 32?"

Abstraction

"ถ้าเปลี่ยน LED เป็นพัดลม ส่วนใดของ Flow ยังเหมือนเดิม?"

Algorithmic Thinking

“ถ้าระบบไม่ทำงาน ขั้นตอนตรวจสอบลำดับแรก–สุดท้ายคืออะไร?”

Application

“ต้นแบบนี้ต้องเปลี่ยนอะไรจึงเหมาะกับผู้ใช้จริง?”

---

5. จุดที่ควรถ่าย/เก็บเป็นหลักฐาน

1. ผู้เรียนตอบคำถามเปิดคาบ
2. Station A/B/C
3. System Flow
4. Peer Teaching
5. Challenge Before Feedback
6. ครูให้ Feedback
7. Challenge After Feedback
8. Application Design Card
9. สุ่มถามสมาชิก
10. Teacher Dashboard หลังจบกิจกรรม

---

6. สิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงในวิดีโอ

- ครูพูดยาวเกินไป
- ครูเป็นผู้ต่อวงจร/แก้โค้ดแทน
- สาธิตสำเร็จอย่างเดียวโดยไม่เห็นปัญหา
- ถามเฉพาะนักเรียนเก่ง
- ใช้คะแนนเกมเป็นหลักฐานเพียงอย่างเดียว
- อ้างผลสัมฤทธิ์ก่อนมีข้อมูลจริง

---

7. Checklist **ก่อนสอนจริง**

- □ Pre-test 10 ข้อ
- □ Post-test 10 ข้อ
- □ ห้องถูกต้อง
- □ Teacher Dashboard โหลดข้อมูลได้
- □ ESP 32 routes ทำงาน
- □ Webcam permission พร้อม
- □ มี Challenge แบบผิดจริง
- □ มี Application Card
- □ มีแผนสำรองเมื่ออินเทอร์เน็ต/กล้องมีปัญหา

แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ พร้อมเฉลย

หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน — ต้นแบบระบบควบคุมแบบไม่สัมผัสด้วย AI และ ESP32

เกณฑ์ผ่าน 70% = 7/10

ข้อ 1

ระบบควบคุมไฟแบบไม่สัมผัสใช้กล้องรับภาพมือ AI จำแนกภาพ และ ESP32 สั่ง □□□ ในกรอบ Input–Process–Output ข้อใดถูกต้องที่สุด?

A. Input = ภาพจากกล้อง, Process = AI ใน □□□□□□□ วิเคราะห์ภาพ, Output = ESP32 ควบคุม LED
B. Input = LED, Process = ESP32 ถ่ายภาพ, Output = Webcam
C. Input = ESP32, Process = LED, Output = AI
D. Input = Wi-Fi, Process = LED, Output = Class

เฉลย: A

ข้อ 2

ในต้นแบบที่ใช้ +□ □□□□□□□□□□□□□ ส่วนใดประมวลผลโมเดล ?

A. Web Browser
B. LED
C. GPIO
D. ESP32 โดยตรง

เฉลย: A

ข้อ 3

หน้าที่หลักของ ESP32 ในต้นแบบนี้คือข้อใด?

A. รับ □□□□ □□□□□□□□ ผ่าน □□□ □□□□□□□ และควบคุม GPIO/Output
B. Train โมเดล Teachable Machine

□□ เปิด Webcam ของคอมพิวเตอร์
□□ สร้าง Class Hand/No Hand

เฉลย: A

ข้อ 4

Data Flow ใดถูกต้อง?

A. Webcam → Browser/AI → Prediction → HTTP → ESP32 → Output
B. Output → ESP32 → Webcam → AI
C. ESP → 3 → 2 → AI → Webcam → HTTP
D. Browser → 3 → LED → 2 → AI → ESP → □ → □

เฉลย: A

ข้อ 5

ถ้า `fetch('/on')` ทำงานตามที่ออกแบบ คำสั่งนี้มีบทบาทใด?

A. ส่ง HTTP Request ไปยัง Route `/on` ของระบบควบคุม
B. Train โมเดลใหม่
□□ เปิด Webcam โดยตรง
□□ เปลี่ยน Class ใน Teachable Machine

เฉลย: A

ข้อ 6

เปิด `/on` ด้วยตนเองแล้ว □□□ ติด แต่เมื่อ AI ตรวจพบ Hand แล้ว □□□ ไม่ติด สิ่งใดควรตรวจเป็นลำดับต้น ๆ?

A. Prediction และเงื่อนไข /การส่ง HTTP จาก Browser
B. เปลี่ยน □□□ ทันทีโดยไม่ทดสอบ
□□ ลบ Class ทั้งหมด
□□ เปลี่ยน 3 → 2 ทุกครั้ง

เฉลย: A

ข้อ 7

AI สลับผล Hand/No Hand บ่อยแม้ว่ามือคงที่ วิธีปรับปรุงที่เหมาะสมคือข้อใด?

A. เพิ่มข้อมูลฝึกที่หลากหลายและใช้ Confidence/Stable Frames
B. ส่ง `/on` และ `/off` พร้อมกัน
□□ ถอด Webcam ออก
□□ ลบข้อมูลฝึกทั้งหมด

เฉลย: A

ข้อ 8

ข้อใดแสดงการใช้แนวคิด “แยกย่อยปัญหา” ในการ □□□□□ ระบบได้ดีที่สุด?

A. แยกตรวจ Webcam → Prediction → HTTP → ESP32 Route → GPIO ทีละส่วน
B. เปลี่ยนทุกอุปกรณ์พร้อมกัน
□□ กด Refresh ซ้ำโดยไม่เก็บหลักฐาน
□□ เดาสาเหตุจากผลลัพธ์อย่างเดียว

เฉลย: A

ข้อ 9

ถ้า Webcam เปิดไม่ได้บนเว็บ สิ่งใดควรตรวจอย่างมีเหตุผลก่อน?

A. สิทธิ์กล้องและ Secure Context/HTTPS ของ Browser
B. สีของ □□□
□□ จำนวนขา GPIO
D. Route `/off` เท่านั้น

เฉลย: A

ข้อ 10

โรงพยาบาลต้องการลดการสัมผัสสวิตช์ในจุดล้างมือ แนวทางใดประยุกต์ต้นแบบได้เหมาะสมที่สุด?

A. ใช้กล้องเป็น Input, AI จำแนกท่าทางเป็น □□□□□□□ และ 32 ควบคุมอุปกรณ์เป็น □□□□□□ พร้อมทดสอบความปลอดภัย
B. ใช้ □□□ เป็น □□□□□ และให้กล้องเป็น □□□□□□
□□ ให้ ESP 32 Train AI โดยไม่ใช้ข้อมูล
□□ เปิดอุปกรณ์ตลอดเวลาโดยไม่ตรวจผู้ใช้

เฉลย: A

Blueprint

ประเด็น	ข้อ
Input–Process–Output	1
องค์ประกอบ/บทบาท	2 – 3
Data Flow / HTTP	4–5
Debuggi ng จากหลักฐาน	6 – 9
ประยุกต์ชีวิตจริง	1 0

คะแนนเต็ม 1 0 คะแนน
ผ่าน 7 คะแนนขึ้นไป

แบบประเมินก่อนเรียน 10 ข้อ พร้อมเฉลย

Diagnostic Pre-test — หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน

วัตถุประสงค์: วินิจฉัยความรู้ก่อนกิจกรรม ไม่คิดคะแนนผลสัมฤทธิ์
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ข้อ 1

ถ้าระบบใช้กล้องดูมือ ข้อมูลจากกล้องจัดเป็นส่วนใดของ Input–Process–Output?

A. Input
B. Process
C. Output
D. Feedback

เฉลย: A

ข้อ 2

คำว่า Class ในการฝึกโมเดล AI หมายถึงอะไร?

A. หมวดของข้อมูลที่ต้องการให้โมเดลจำแนก
B. ขาของ ESP32
C. ชื่อเครือข่าย Wi-Fi
D. ชนิดของ LED

เฉลย: A

ข้อ 3

หลังเก็บภาพตัวอย่างของแต่ละ Class แล้ว ขั้นตอนใดเกี่ยวข้องกับการทำให้โมเดลเรียนรู้?

A. Train Model
B. เปิด `/on`
C. เปลี่ยน GPIO
D. ปิด Browser

เฉลย: A

ข้อ 4

หากต้องนำโมเดล Teachable Machine ไปใช้ในหน้าเว็บด้วย JavaScript รูปแบบใดเหมาะสม?

A. TensorFlow.js
B. PDF
C. PowerPoint
D. TXT อย่างเดียว

เฉลย: A

ข้อ 5

ในต้นแบบ AI to ESP32 นี้ ผู้เรียนคิดว่าส่วนใดประมวลผล AI?

A. Web Browser
B. LED
C. GPIO
D. สาย USB

เฉลย: A

ข้อ 6

ESP 3 2 เหมาะกับบทบาทใดในต้นแบบนี้?

A. รับคำสั่งจากเครือข่ายและควบคุมอุปกรณ์ Output
B. เป็น Webcam
C. สร้างภาพฝึกแทนผู้ใช้
D. เขียนรายงานโครงงาน

เฉลย: A

ข้อ 7

ลำดับใดดูสมเหตุผลที่สุด?

A. Webcam → AI/Browser → HTTP → ESP32 → Output
B. Output → AI → Webcam → ESP32
C. ESP32 Output A Webcam
D. LED W - Fi Class Browser

เฉลย: A

ข้อ 8

ถ้า LED ไม่ติด วิธีแก้ปัญหาที่เป็นระบบที่สุดคือข้อใด?

A. แยกตรวจทีละส่วนและใช้ผลการทดสอบเป็นหลักฐาน
B. เปลี่ยนทุกอย่างพร้อมกัน
C. เดาอุปกรณ์ที่เสีย
D. เริ่มโครงงานใหม่ทันที

เฉลย: A

ข้อ 9

ถ้าเปิด /on ด้วยตนเองแล้ว LED ติด แต่ Hand แล้วไม่ติด ข้อใดเป็นสมมติฐานที่ควรตรวจ?

A. Prediction/เงื่อนไข JavaScript หรือการส่ง HTTP จาก Browser
B. LED เสียแน่นอน
C. GPIO ทุกขาเสีย
D. Webcam ต้องเป็น Output

เฉลย: A

ข้อ 10

การนำต้นแบบ Hand → LED ไปแก้ปัญหาชีวิตจริงควรเริ่มจากสิ่งใด?

A. ระบุปัญหา ผู้ใช้ และออกแบบ Input–Process–Output ที่เหมาะสม
B. ซื้ออุปกรณ์ให้มากที่สุด
C. เพิ่มโค้ดโดยไม่กำหนดปัญหา
D. เปลี่ยนสีหน้าเว็บก่อน

เฉลย: A

การใช้ผล

แปลงเป็นเปอร์เซ็นต์โดย คะแนน × 10
เปรียบเทียบกับ Post-test 10 ข้อในสัดส่วนเดียวกัน
ไม่ใช้คะแนน Pre-test เป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์

แบบประเมินพัฒนาการรายบุคคล

หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน — ESP 3 2

ชื่อ _____ เลขที่ ____ ห้อง ม.4 /___กลุ่ม ____

---

1 . คะแนนก่อน-หลัง

รายการ	คะแนน	ร้อยละ
Pre-test	____ /10	____
Post-test	____ /10	____
พัฒนาการ		Post % – Pre % = ____ จุดเปอร์เซ็นต์

Pre-test ใช้เพื่อวินิจฉัย ไม่คิดคะแนนผลสัมฤทธิ์

---

2 . หลักฐานพัฒนาการกระบวนการคิด

ประเด็น	ก่อน Feedback	หลัง Feedback
ระบุจุดผิดพลาด		
หลักฐานที่ใช้		
ลำดับการทดสอบ		
วิธีแก้		
เหตุผล		

3 . ความสามารถตามตัวชี้วัด

ให้ระดับ 1 – 4

รายการ	1	2	3	4
แยกย่อยระบบ				
อธิบาย Input –Process–O				

รายการ	1	2	3	4
utput				
เชื่อมโยง Dat a Flow				
Debug ด้วย หลักฐาน				
ปรับปรุงหลัง Feedback				
ประยุกต์กับ ชีวิตจริง				

ระดับ 3 ขึ้นไป = ดี

---

4. **หลักฐานรายบุคคลที่ควรแนบ**

- ☐ ผล Pre/Post จากระบบ
- ☐ คำตอบการสุ่มถาม
- ☐ ส่วนที่รับผิดชอบใน Station
- ☐ Challenge Before/After
- ☐ Application Design Card
- ☐ Reflection

---

5. Reflection **ผู้เรียน**

สิ่งที่ฉันเข้าใจเพิ่มขึ้น□□□

แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้และสรุปผล วPA

หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน — ESP 3 2

รายวิชา ว 3 1 1 0 1 ชั้น ม. 4 /____
วันที่ _____ จำนวนนักเรียนตามบัญชี ____ คน เข้าเรียน ____ คน

เอกสารนี้เป็นแบบบันทึกสำหรับกรอกผลจริงหลังสอน ห้ามใส่ค่าตัวอย่างเป็นผลจริง

---

1 . ผลตามจุดประสงค์

ความรู้

จำนวนผู้เรียนที่อธิบายบทบาท / และ ESP 3 2 ได้ตามเกณฑ์ ____ คน คิดเป็น ____%

หลักฐาน: .....

ทักษะ

จำนวนผู้เรียนที่ Debug จากหลักฐานและลำดับการทดสอบได้ระดับดีขึ้นไป ____ คน คิดเป็น ____%

หลักฐาน: .....

การประยุกต์

จำนวนผู้เรียนที่ออกแบบ Application Design Card ได้ระดับดีขึ้นไป ____ คน คิดเป็น ____%

---

2. ผล Pre/Post

รายการ	ค่า
Pre-test เฉลี่ย	____%
Post-test เฉลี่ย	____%
พัฒนาการเฉลี่ย	____ จุดเปอร์เซ็นต์
ผ่าน Post-test 7/10	____ คน
ไม่ผ่าน	____ คน

แหล่งข้อมูล: Teacher Dashboard / Supabase

---

3. ผลการปฏิบัติจริง

องค์ประกอบ	ผล/ข้อค้นพบ
AI / Browser Station	
B2 / Output Station	
Integration	
□□□□□□ □□□□ □ □□□	
Challenge Debugging	
Application to Real Life	
Collaborative Learning	

4. หลักฐาน Before / After Feedback

ตัวอย่างพัฒนาการที่เห็นชัด: .....

คำถาม/Feedback ของครูที่ช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแนวคิด: .....

---

5. ปัญหาและอุปสรรคจริง

- ด้านอุปกรณ์: .....
- ด้านเครือข่าย/Browser: .....
- ด้านความเข้าใจ: .....
- ด้านเวลา: .....

---

6. การช่วยเหลือผู้เรียน

ผู้เรียน/กลุ่มที่ต้องพัฒนาเพิ่มเติม: .....

วิธีช่วยเหลือ: .....

---

7. สิ่งที่จะปรับในคาบถัดไป

.....

---

8. สรุปเชิงวิชาชีพ

ให้สรุปจากหลักฐานจริงตามโครง

1. ปัญหาที่พบ
2. วิธีจัดการเรียนรู้
3. สิ่งที่ผู้เรียนทำ
4. Feedback ที่เกิดขึ้น
5. ผลลัพธ์ที่ตรวจสอบได้
6. จุดที่ยังไม่บรรลุ
7. แผนพัฒนาครั้งถัดไป

หลีกเลี่ยงข้อความรับรองผลเกินกว่าข้อมูลที่มี

การจัดวางกิจกรรม AI to ESP 32 ในโครงสร้างรายวิชา วง 31101

เอกสารเชื่อมโยงโครงสร้างรายวิชา → หน่วยการเรียนรู้ → แผน 50 นาที → หลักฐาน วPA

---

1. ตำแหน่งที่เหมาะสม

กิจกรรมนี้จัดอยู่ใน **หน่วยที่ 3 การพัฒนาโครงงาน** เป็นหลัก

เหตุผล:

- หน่วย 1 ให้ฐานแนวคิดเชิงคำนวณ
- หน่วย 2 ให้ฐานการแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี
- หน่วย 3 ต้องนำความรู้ดังกล่าวไปใช้พัฒนาโครงงาน

AI to ESP 32 จึงไม่ใช่ “เนื้อหา □□ เพิ่มเติมนอกโครงสร้าง” แต่เป็น **บริบทโครงงานสำหรับประยุกต์แนวคิดเชิงคำนวณ**

---

2. ชื่อกิจกรรมที่ใช้ในเอกสาร

การพัฒนาต้นแบบระบบควบคุมแบบไม่สัมผัสด้วย AI และ ESP 32 โดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ

ชื่อย่อ: **AI to ESP32 Prototype**

---

3. ความเชื่อมโยง

เนื้อหารายวิชา	การใช้ในกิจกรรม
การแยกย่อยปัญหา	แยก Webcam / AI / HTTP / ESP 32 / Outpu □
การหารูปแบบ	เปรียบเทียบอาการผิดพลาดเพื่อหาจุดร่วม
การคิดเชิงนามธรรม	มองระบบเป็น — □

เนื้อหารายวิชา	การใช้ในกิจกรรม
การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์	ทดสอบและ □□□□□
การออกแบบขั้นตอนวิธี	ลำดับ Data Flow และลำดับตรวจสอบ
การพัฒนาโครงงาน	→ → □□□□□ □□□□□□□□□ → □□ □□□□□
เชื่อมโยงชีวิตจริง	□□□□□□□□□□□ □□□□□□ □□□□□

4. ลำดับ 2 2 ชั่วโมงที่เสนอ

1 – 2 ตัวอย่างโครงงานและปัญหาชีวิตจริง
3 4 กำหนดปัญหา/ ความต้องการ
5–6 Data Flow
7 – 8 Prototype v 1
9 **คาบ** 5E **สำหรับ วPA: Integration** + **Debugging**
1 0 – 1 1 ปรับ □□
1 2 – 1 3 ปรับ 3 2
1 4 – 1 5 Integration Test
1 6 – 1 7 Debugging & Improvement
1 8 – 1 9 Application Design
2 0 Test & Summary
2 1 Report
2 2 Show Time

---

5 . สิ่งที่ “ไม่” เปลี่ยน

- ไม่เปลี่ยนมาตรฐาน ว 4 2
- ไม่เปลี่ยนตัวชี้วัด ม.4 /1
- ไม่สร้างหน่วย □□ เพิ่มนอกโครงสร้าง
- ไม่ใช้ □□□□□□□□ เป็นสาระการเรียนรู้
- ไม่เปลี่ยนน้ำหนักคะแนนของโครงสร้างรายวิชาโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้ปรับเฉพาะวิธีจัดกิจกรรมภายในหน่วยที่ 3 ให้เห็นความสอดคล้องชัดขึ้น

---

6. หลักฐานสำหรับแสดงความสอดคล้อง

1. [illegible]
2. / [illegible]
3. Prototype
4. Station Evidence
5. Challenge Debugging
6. / [illegible]
7. Application Design
8. [illegible]
9. / [illegible]

---

7. บทบาท AI Hand Quest และ Supabase

= [illegible] สื่อ/ เครื่องมือประเมิน

= [illegible] ระบบบันทึกและสรุปผล

ไม่จัดเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องเรียน เว้นแต่มีแผนอื่นที่กำหนดไว้โดยเฉพาะ