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