



วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ

WARINCHAMRAP INDUSTRIAL AND COMMUNITY EDUCATION COLLEGE

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

วิจัยในชั้นเรียน



ปีการศึกษา 2569

การพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์อย่างถูกวิธี
ในรายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น ระดับชั้น ปวช.2 แผนกอิเล็กทรอนิกส์

“เรียนรู้
ลงมือทำ
สร้างอนาคต”

SKILLS
TECHNOLOGY
INNOVATION



หุ่นยนต์เบื้องต้น



การเขียนโปรแกรม



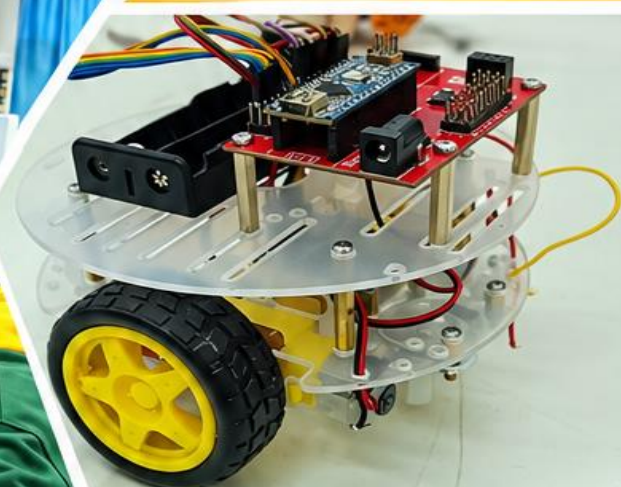
การต่อวงจร



ทักษะการปฏิบัติ



เทคโนโลยีเพื่อนาคต



จัดทำโดย

นายสันติ ภาคะ

แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์
วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569

“อาชีพจะสร้างคน
เทคโนโลยีสร้างชาติ”



ทักษะเด่น



เทคโนโลยีก้าวหน้า



พัฒนาคนสู่สังคม



อาชีพสร้างชาติ

บทคัดย่อ

การวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้นโดยใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์อย่างถูกวิธี และพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะการปฏิบัติของนักเรียนในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และการต่อวงจรหุ่นยนต์

กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนระดับชั้น ปวช.2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ จำนวน 8 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 ดำเนินการเป็นเวลา 1 สัปดาห์ เครื่องมือประกอบด้วยชุดฝึกหุ่นยนต์ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินทักษะการปฏิบัติ และแบบสังเกตพฤติกรรม

ผลการวิเคราะห์คะแนนที่จัดทำไว้ในฉบับนี้พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.62 คะแนน และหลังเรียนเท่ากับ 8.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน เพิ่มขึ้น 3.88 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 83.78 เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยก่อนเรียน โดยนักเรียนทั้ง 8 คนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผลการประเมินทักษะการปฏิบัติมีค่าเฉลี่ย 12.88 จาก 15 คะแนน

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษามุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้และทักษะการปฏิบัติ โดยเฉพาะรายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้นที่ผู้เรียนต้องเข้าใจหลักการทำงานของระบบควบคุม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การต่อวงจร และการทดสอบการทำงาน

การปฏิบัติงานด้านหุ่นยนต์มีความซับซ้อนและต้องอาศัยความถูกต้อง หากผู้เรียนยังไม่มีพื้นฐานความรู้ที่เพียงพออาจต่อวงจรผิด ใช้เครื่องมือไม่เหมาะสม หรือจ่ายไฟก่อนตรวจสอบวงจร ซึ่งอาจทำให้อุปกรณ์เสียหายและทำให้ผู้เรียนขาดความมั่นใจ

ผู้วิจัยจึงนำชุดฝึกหุ่นยนต์มาใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกจากสถานการณ์ที่ควบคุมได้ ฝึกการเลือกอุปกรณ์ การต่อวงจร การตรวจสอบ และการแก้ไขข้อผิดพลาดก่อนปฏิบัติงานจริง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้นโดยใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์
- เพื่อพัฒนาความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์และหลักการทำงานของหุ่นยนต์
- เพื่อพัฒนาทักษะการใช้อุปกรณ์และเครื่องมืออย่างถูกวิธีและปลอดภัย
- เพื่อพัฒนาทักษะการต่อวงจรและการตรวจสอบการทำงานของหุ่นยนต์
- เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์อย่างถูกวิธี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

รายการ	รายละเอียด
กลุ่มที่ศึกษา	นักเรียน ปวช.2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 8 คน
เนื้อหา	หลักการทำงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ การต่อวงจร การตรวจสอบ และการทดสอบหุ่นยนต์
ระยะเวลา	ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 ระยะเวลา 1 สัปดาห์
ตัวแปรต้น	การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์อย่างถูกวิธี
ตัวแปรตาม	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจเพิ่มขึ้น
- นักเรียนใช้อุปกรณ์และเครื่องมือได้ถูกต้องและปลอดภัย
- นักเรียนต่อวงจรหุ่นยนต์ได้อย่างเป็นขั้นตอน
- ลดความผิดพลาดและความเสียหายของอุปกรณ์
- ครูมีแนวทางการใช้ชุดฝึกเพื่อพัฒนาทักษะปฏิบัติ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

ชุดฝึกหุ่นยนต์ หมายถึง ชุดอุปกรณ์สำหรับฝึกศึกษา ทดลอง และต่อวงจรหุ่นยนต์อย่างเป็นขั้นตอน

การใช้อย่างถูกวิธี หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ การต่อวงจร การตรวจสอบ และการทดสอบตามขั้นตอนที่ถูกต้องและปลอดภัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ทักษะการปฏิบัติ หมายถึง ความสามารถในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ต่อวงจร ตรวจสอบ และแก้ไขข้อผิดพลาด โดยประเมินเต็ม 15 คะแนน

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดและสาระที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์ การเรียนรู้จากการปฏิบัติ การใช้เครื่องมืออย่างปลอดภัย และการประเมินผลสัมฤทธิ์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องมือวิจัย

2.1 ความหมายและบทบาทของชุดฝึกหุ่นยนต์

ชุดฝึกหุ่นยนต์เป็นสื่อการเรียนรู้ที่จัดอุปกรณ์และจุดเชื่อมต่อให้อยู่ในสภาพเหมาะสมต่อการทดลอง ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง สามารถทดลองต่อวงจรและตรวจสอบผลการทำงานได้เป็นขั้นตอน ชุดฝึกจึงทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างความรู้ภาคทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง

2.2 องค์ประกอบของชุดฝึกหุ่นยนต์

องค์ประกอบ	หน้าที่และประโยชน์
แหล่งจ่ายไฟ	จ่ายพลังงานให้วงจรและเป็นส่วนที่ต้องตรวจสอบแรงดันก่อนใช้งาน
ชุดควบคุม/ไมโครคอนโทรลเลอร์	ประมวลผลคำสั่งและควบคุมการทำงานของระบบ
เซนเซอร์	ตรวจจับข้อมูลจากสภาพแวดล้อมและส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบควบคุม
มอเตอร์/ตัวขับ	เปลี่ยนสัญญาณควบคุมให้เป็นการเคลื่อนที่
สายไฟและจุดต่อ	เชื่อมต่ออุปกรณ์ให้เป็นวงจรตามแผนผัง
เครื่องมือวัด	ใช้ตรวจสอบแรงดัน ความต่อเนื่อง และความผิดปกติของวงจร

2.3 หลักการใช้ชุดฝึกอย่างถูกวิธี

- ศึกษาคู่มือและผังวงจรก่อนเริ่มงาน
- ตรวจสอบชื่อและค่าของอุปกรณ์ให้ตรงกับแบบ
- ปิดแหล่งจ่ายไฟก่อนเปลี่ยนแปลงการต่อวงจร
- ตรวจสอบขั้วและความต่อเนื่องของวงจรก่อนจ่ายไฟ
- ทดสอบระบบทีละส่วนและบันทึกผล
- เมื่อเกิดข้อผิดพลาดให้หยุดจ่ายไฟและตรวจสอบสาเหตุก่อนแก้ไข

2.4 การเรียนรู้จากการปฏิบัติ

การเรียนรู้จากการปฏิบัติช่วยให้ผู้เรียนสร้างประสบการณ์ตรงและเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง ผู้เรียนได้ฝึกคิด วางแผน ลงมือทำ ตรวจสอบผล และปรับปรุงงาน กระบวนการดังกล่าวเหมาะกับการเรียนสายอาชีพที่ต้องการความสามารถในการทำงานจริง

2.5 การจัดการเรียนรู้แบบสาธิตและฝึกปฏิบัติ

ผู้สอนเริ่มจากการอธิบายหลักการและสาธิตขั้นตอนที่ถูกต้อง จากนั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติตามใบงาน โดยครูสังเกตให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อผิดพลาดทันที เมื่อผู้เรียนมีความชำนาญจึงเพิ่มความซับซ้อนของงาน

2.6 การประเมินผลสัมฤทธิ์และทักษะ

การประเมินควรครอบคลุมทั้งความรู้และทักษะเนื่องจากการทำงานด้านหุ่นยนต์ไม่สามารถพิจารณาจากคะแนนความรู้เพียงอย่างเดียว การประเมินทักษะจึงพิจารณาความถูกต้อง ความปลอดภัย การใช้เครื่องมือ การตรวจสอบวงจร และการแก้ไขปัญหา

2.7 งานวิจัย/แนวทางที่เกี่ยวข้อง

จากแนวทางของเอกสารวิจัยเดิมของผู้วิจัยพบว่าการนำชุดฝึกมาช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการต่อวงจรและอุปกรณ์ก่อนปฏิบัติกับวงจรจริง จึงนำแนวคิดดังกล่าวมาปรับปรุงให้มีการประเมินก่อนเรียน หลังเรียน และทักษะการปฏิบัติที่ชัดเจนมากขึ้น

2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย

ปัจจัยนำเข้า	กระบวนการจัดการเรียนรู้	ผลลัพธ์
ชุดฝึกหุ่นยนต์ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบงานและอุปกรณ์	1) ทดสอบก่อนเรียน 2) อธิบายและสาธิต 3) ฝึกต่อวงจร 4) ตรวจสอบและแก้ไข 5) ทดสอบหลังเรียน	คะแนนหลังเรียนสูงขึ้น ทักษะการปฏิบัติดีขึ้น ใช้อุปกรณ์ถูกวิธีและปลอดภัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

ใช้การวิจัยในชั้นเรียนแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design)

$O_1 \quad X \quad O_2$

O_1 = ก่อนเรียน, X = เรียนโดยใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์, O_2 = หลังเรียน

3.2 กลุ่มที่ศึกษา

นักเรียน ปวช.2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 8 คน

ที่	รหัสนักเรียน	ชื่อ-สกุล
1	68201050001	นางสาวชฎานิศ ผาคำ
2	68201050002	นางสาวทิพย์ธิดา บุญไพโรจน์
3	68201050004	นายณนทกร ปุยฝ้าย
4	68201050005	นายรัฐพล ยูวะบุตร
5	68201050006	นางสาวอภิญญา ศรีนวล
6	68201050007	นายอภิสิทธิ์ ผลยา
7	68201050008	นายสิทธิพร ดำริห์
8	68201050009	นายณัฐวัฒน์ คชแพทย์

3.3 เครื่องมือที่ใช้

- ชุดฝึกหุ่นยนต์
- แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 10 คะแนน
- แบบประเมินทักษะ 15 คะแนน
- แบบสังเกตพฤติกรรม

3.4 ขั้นตอนการดำเนินการ

ขั้นตอน	กิจกรรม
1	ทดสอบก่อนเรียนและสำรวจพื้นฐาน
2	อธิบายหลักการและสาธิตการใช้ชุดฝึก
3	ฝึกต่อวงจรและใช้เครื่องมืออย่างถูกวิธี
4	ตรวจสอบ ทดสอบ และแก้ไขข้อผิดพลาด
5	ทดสอบหลังเรียน ประเมินทักษะ และสรุปผล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ร้อยละ และผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยนำเสนอคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 8 คน รวมทั้งผลการประเมินทักษะการปฏิบัติ เพื่อแสดงพัฒนาการหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์

4.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ที่	ชื่อ-สกุล	ก่อนเรียน 10	หลังเรียน 10	เพิ่มขึ้น	ร้อยละเพิ่มขึ้น
1	นางสาวชฎานิส ผาคำ	4	8	4	100.00%
2	นางสาวทิพย์ธิดา บุญโพธิ์โรจน์	5	8	3	60.00%
3	นายณนทกร ปุยฝ้าย	5	9	4	80.00%
4	นายรัฐพล ยุวะบุตร	4	9	5	125.00%
5	นางสาวอภิญา ศรีนวล	6	9	3	50.00%
6	นายอภิสิทธิ์ ผลยา	5	8	3	60.00%
7	นายสิทธิพร ดำริห์	4	9	5	125.00%
8	นายณัฐวัฒน์ คชแพทย์	4	8	4	100.00%
	รวม	37	68	31	
	ค่าเฉลี่ย	4.62	8.50	3.88	83.78%
	S.D.	0.74	0.53		

4.2 ผลการวิเคราะห์ภาพรวม

รายการ	ก่อนเรียน	หลังเรียน	การพัฒนา
คะแนนเฉลี่ย	4.62	8.50	+3.88 คะแนน
S.D.	0.74	0.53	คะแนนกระจายลดลง
ร้อยละของคะแนนเต็ม	46.25%	85.00%	+38.75 จุดร้อยละ
จำนวนนักเรียนที่พัฒนาขึ้น	—	8 คน	100%

4.3 ระดับผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

ระดับ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ดีมาก (9–10)	4	50.00%
ดี (6–8)	4	50.00%
พอใช้ (3–5)	0	0.00%
ปรับปรุง (0–2)	0	0.00%
รวม	8	100.00%

4.4 ผลการประเมินทักษะการปฏิบัติ

ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนทักษะ 15	ร้อยละ	ระดับ
1	นางสาวชฎานิศ ผาคำ	12	80.00%	ดี
2	นางสาวทิพย์ธิดา บุญโพธิ์โรจน์	12	80.00%	ดี
3	นายณนทกร ปุยฝ้าย	14	93.33%	ดี
4	นายรัฐพล ยุระบุตร	13	86.67%	ดี
5	นางสาวอภิญญา ศรีนวล	14	93.33%	ดี
6	นายอภิสิทธิ์ ผลยา	13	86.67%	ดี
7	นายสิทธิพร ดำริห์	13	86.67%	ดี
8	นายณัฐวัฒน์ คชแพทย์	12	80.00%	ดี
	ค่าเฉลี่ย	12.88	85.83%	ดี

ผลการประเมินทักษะการปฏิบัติ มีคะแนนเฉลี่ย 12.88 จาก 15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.83 แสดงว่านักเรียนมีทักษะการปฏิบัติอยู่ในระดับดีตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.5 สรุปพัฒนาการของนักเรียน

จากข้อมูลพบว่านักเรียนทั้ง 8 คนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คะแนนเฉลี่ยเพิ่มจาก 4.62 เป็น 8.50 คะแนน เพิ่มขึ้น 3.88 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.78 เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และนักเรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 100 ที่มีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์

เมื่อพิจารณาระดับหลังเรียน นักเรียน 3 คนอยู่ในระดับดีมาก และ 5 คนอยู่ในระดับดี จึงไม่มีนักเรียนอยู่ในระดับพอใช้หรือปรับปรุงหลังเรียน

ผลดังกล่าวสะท้อนว่าการใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์ร่วมกับการสาธิต การฝึกปฏิบัติ การตรวจสอบวงจร และการแก้ไขข้อผิดพลาดอย่างเป็นขั้นตอน มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและมีความมั่นใจในการปฏิบัติงานมากขึ้น

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในชั้นเรียนเรื่อง “การพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์อย่างถูกวิธี ในรายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น” มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการปฏิบัติของนักเรียน ปวช.2 แผนกช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 8 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โดยใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์เป็นสื่อหลักในการจัดกิจกรรม

ผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 4.62 คะแนน จาก 10 คะแนน และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 8.50 คะแนน เพิ่มขึ้น 3.88 คะแนน หรือ 83.78% เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยก่อนเรียน นักเรียนทั้ง 8 คนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100

ด้านทักษะการปฏิบัติ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 12.88 จาก 15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.83 อยู่ในระดับดี สะท้อนว่านักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ต่อบังคับ ตรวจสอบ และทดสอบการทำงานได้ดีขึ้น

5.2 อภิปรายผล

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง โดยเริ่มจากการศึกษาหลักการและอุปกรณ์ แล้วจึงต่อบังคับ ตรวจสอบ และทดสอบ ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีกับการปฏิบัติได้ชัดเจน

คะแนนหลังเรียนที่สูงขึ้นของนักเรียนทุกคนสะท้อนว่าการจัดกิจกรรมแบบเป็นขั้นตอนช่วยลดความสับสนและทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแก้ไขข้อผิดพลาดก่อนนำไปใช้งานจริง นอกจากนี้ การประเมินทักษะควบคู่กับการทดสอบความรู้ทำให้เห็นพัฒนาการทั้งด้านความรู้และด้านการปฏิบัติ

การที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหลังเรียนลดลงเมื่อเทียบกับก่อนเรียน แสดงว่าคะแนนของผู้เรียนมีความใกล้เคียงกันมากขึ้น ซึ่งอาจสะท้อนว่าการฝึกด้วยชุดฝึกและการให้คำแนะนำระหว่างปฏิบัติช่วยลดความแตกต่างของพื้นฐานผู้เรียน

5.3 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

- ควรใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์ก่อนให้นักเรียนปฏิบัติกับอุปกรณ์จริง
- ควรสาธิตขั้นตอนการต่อบังคับและการตรวจสอบก่อนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ
- ควรให้นักเรียนตรวจสอบวงจรก่อนจ่ายไฟทุกครั้ง
- ควรใช้แบบประเมินทักษะร่วมกับแบบทดสอบความรู้เพื่อประเมินผู้เรียนอย่างรอบด้าน
- ควรจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกซ้ำและเพิ่มระดับความซับซ้อนของงานตามความสามารถ

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- ควรเพิ่มระยะเวลาในการฝึกเพื่อศึกษาการคงอยู่ของทักษะ
- ควรเพิ่มกิจกรรมโครงงานหุ่นยนต์ขนาดเล็กเพื่อประเมินการประยุกต์ใช้ความรู้
- ควรศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้ชุดฝึก
- ควรเปรียบเทียบชุดฝึกหลายรูปแบบเพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุด

บรรณานุกรม

เอกสารวิจัยเดิมของผู้วิจัย เรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ชุดฝึกหุ่นยนต์อย่างถูกวิธี
ในรายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น.

หนังสือและเอกสารประกอบการเรียนรายวิชาหุ่นยนต์เบื้องต้น ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์.

ภาคผนวก ก ตารางบันทึกคะแนน

ที่	รหัสนักเรียน	ชื่อ-สกุล	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่าง
1	68201050001	นางสาวชญาณิศ ผาคำ	4	8	4
2	68201050002	นางสาวทิพย์ธิดา บุญไพโรจน์	5	8	3
3	68201050004	นายนนทกร ปุยฝ้าย	5	9	4
4	68201050005	นายรัฐพล ยุวะบุตร	4	9	5
5	68201050006	นางสาวอภิญญา ศรีนวล	6	9	3
6	68201050007	นายอภิสิทธิ์ ผลยา	5	8	3
7	68201050008	นายสิทธิพร ดำริห์	4	9	5
8	68201050009	นายณัฐวัฒน์ คชแพทย์	4	8	4

ภาคผนวก ข แบบสรุปคะแนนทักษะ

ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนนเต็ม 15	คะแนนที่ได้	ร้อยละ
1	นางสาวชญาณิศ ผาคำ	15	12	80.00%
2	นางสาวทิพย์ธิดา บุญไพโรจน์	15	12	80.00%
3	นายนนทกร ปุยฝ้าย	15	14	93.33%
4	นายรัฐพล ยุวะบุตร	15	13	86.67%
5	นางสาวอภิญญา ศรีนวล	15	14	93.33%
6	นายอภิสิทธิ์ ผลยา	15	13	86.67%
7	นายสิทธิพร ดำริห์	15	13	86.67%
8	นายณัฐวัฒน์ คชแพทย์	15	12	80.00%

เกณฑ์ตัวอย่าง: 12–15 = ดี, 9–11 = พอใช้, ต่ำกว่า 9 = ปรับปรุง