บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลอง ซึ่งเปรียบเทียบกับสมมุติฐานของการวิจัยคือ ชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพมากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 โดยเสนอผลวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอน ดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์แบบทดสอบ

4.2 การวิเคราะห์แบบประเมินความเหมาะสมชุดฝึกของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.3 การวิเคราะห์ผลคะแนนของแบบทดสอบ

4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึก

4.5 การวิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.6 การวิเคราะห์แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา

4.1 การวิเคราะห์แบบทดสอบ

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบให้คะแนนเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และได้นำแบบทดสอบจำนวน 70 ข้อไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองจำนวน 36 คน เพื่อหาคุณภาพของชุดประลอง ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

4.1.1 ข้อสอบมีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านเป็นผู้ประเมินข้อสอบมีทั้งหมด 70 ข้อ พบว่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.87 (รายละเอียดในภาคผนวก จ-1)

4.1.2 ข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.29-0.74 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.49 (รายละเอียดในภาคผนวก จ-2)

4.1.3 ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.63 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.42 (รายละเอียดในภาคผนวก จ-2)

4.1.4 แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.68 (รายละเอียดในภาคผนวก จ-5)

4.2 การวิเคราะห์แบบประเมินความเหมาะสมชุดฝึกของผู้ทรงคุณวุฒิ

4.2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบประเมิน

ข้อมูลของผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำการประเมินชุดฝึกมีระดับการศึกษาระดับปริญญาเอกร้อยละ 40 ระดับปริญญาโทร้อยละ 40 ระดับปริญญาตรีร้อยละ 20 มีประสบการณ์ด้านการสอนมากกว่า 15 ปี ร้อยละ 100

เป็นครูแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังร้อยละ 80 ครูแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ร้อยละ 20 ประสบการณ์สอนในรายวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์หรือครูที่ปรึกษาการจัดทำหุ่นยนต์ร้อยละ 60

4.2.2 ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อชุดฝึก

การประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจะนำชุดฝึกที่สร้างขึ้นพร้อมทั้งใบงานการทดลอง ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน แสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะ ผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก

ลำดับที่	คำถามความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
	ด้านตัวหุ่นยนต์			
1	รูปร่างลักษณะดึงดูดความสนใจในการใช้ชุดฝึก	4.20	0.45	มาก
2	มีความเหมาะสมกับระดับของนักศึกษาที่ทำการทดลอง	4.20	0.45	มาก
3	ชุดฝึกที่สร้างขึ้นสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ดี	4.60	0.55	มากที่สุด
4	ชุดฝึกสามารถสร้างประสบการณ์จากการใช้ชุดฝึก	4.60	0.55	มากที่สุด
5	ชุดฝึกใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามขั้นตอน	4.40	0.55	มาก
6	ชุดฝึกมีลำดับขั้นตอนสัมพันธ์กับใบงาน	4.00	0.71	มาก
7	มีความสะดวกในการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการฝึก	4.20	0.84	มาก
8	มีความปลอดภัยในการทดลอง	4.00	0.71	มาก
9	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ มีความเหมาะสม	4.80	0.45	มากที่สุด
10	รูปร่างหรือขนาดของชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.40	0.89	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.34	0.61	มาก
	ด้านใบงานการทดลอง			
1	มีความสอดคล้องของเนื้อหาใบงานกับวัตถุประสงค์	4.20	0.84	มาก
2	เนื้อหาทฤษฎีประกอบใบงานมีความเหมาะสมของ	4.20	0.45	มาก
3	เนื้อหาทฤษฎีประกอบใบงานมีความถูกต้อง	4.00	0.71	มาก
4	มีความสอดคล้องของการนำเสนอแต่ละใบงาน	4.40	0.55	มาก
5	มีความสอดคล้องระหว่างวงจรการทดลองกับเนื้อหา	4.00	0.71	มาก
6	มีความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหาประกอบใบงาน	4.00	0.71	มาก
7	มีความถูกต้องของภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.20	0.84	มาก
8	มีความถูกต้องระหว่างวงจรการทดลองกับเนื้อหา	4.20	0.45	มาก
9	มีความเหมาะสมด้านเวลากับเนื้อหาแต่ละใบงาน	4.40	0.55	มาก
10	มีความเหมาะสมด้านเวลากับเนื้อหาตลอดทั้งเรื่อง	4.40	0.55	มาก
	เฉลี่ย	4.20	0.63	มาก

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาชุดฝึก (ต่อ)

ลำดับที่	คำถามความคิดเห็น	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
	ด้านแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง			
1	ข้อสอบตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.00	0.71	มาก
2	จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.40	0.55	มาก
3	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	4.20	0.45	มาก
4	คำถามไม่คลุมเครือมีความชัดเจน	4.00	0.71	มาก
5	ความยากง่ายของคำถามมีความเหมาะสม	4.00	0.71	มาก
6	คำตอบมีความลวงเพียงพอ	4.20	0.84	มาก
	เฉลี่ย	4.13	0.66	มาก
	ด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			
1	ข้อสอบตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.20	0.45	มาก
2	จำนวนข้อสอบเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.60	0.55	มากที่สุด
3	คำถามและคำตอบมีเป้าหมายที่ชัดเจน	4.20	0.45	มาก
4	คำถามไม่คลุมเครือมีความชัดเจน	4.20	0.45	มาก
5	ความยากง่ายของคำถามมีความเหมาะสม	4.20	0.45	มาก
6	คำตอบมีความลวงเพียงพอ	4.40	0.89	มาก
	เฉลี่ย	4.30	0.54	มาก

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิพบว่ามีความคิดเห็นต่อชุดฝึก ด้านตัวหุ่นยนต์ ด้านใบงานการทดลอง ด้านแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลองและด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับชุดฝึก ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำการรวบรวมไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับชุดฝึก

ข้อที่	ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	ความถี่
1	ควรปรับปรุงเรื่องความละเอียดของเนื้อหาทฤษฎีพื้นฐาน	1
2	ควรใช้แบตเตอร์รี่ที่มีความระดับของแรงดันและกระแสมากกว่านี้	2
3	ใบงานที่ 1 กับใบงานที่ 2 ถือเป็นใบงานเริ่มต้นพื้นฐานการฝึก ควรมีโปรแกรมคำสั่งตัวอย่างเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาและเรียนรู้การใช้คำสั่งตามเงื่อนไขที่กำหนด	1

จากตารางที่ 4.2 ผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดฝึกดังนี้ ควรปรับปรุงเรื่องความละเอียดของเนื้อหาทฤษฎีพื้นฐาน ควรใช้แบตเตอร์รี่ที่มีความระดับของแรงดันและกระแส

มากกว่านี้ และใบงานที่ 1 กับใบงานที่ 2 ถือเป็นใบงานเริ่มต้นพื้นฐานการฝึก ควรมีโปรแกรมคำสั่งตัวอย่างเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาและเรียนรู้การใช้คำสั่งตามเงื่อนไขที่กำหนด

4.3 การวิเคราะห์ผลคะแนนของแบบทดสอบ

นำคะแนนจากการนำแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง (รายละเอียดในภาคผนวก ฉ) มาหาค่าคะแนนเฉลี่ย ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การวิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง

ใบงานที่	ชื่อใบงานการทดลอง	N	คะแนนเต็ม	$\sum x$	$\bar{x}$	ร้อยละ
1	เรื่อง การติดต่อกับ I/O ขั้นพื้นฐาน	15	10	121	8.07	80.67
2	การกำหนดให้เอาต์พุตทำงานแบบ Toggle	15	6	73	4.87	81.11
3	การกำหนดให้เอาต์พุตทำงานแบบ Jogging	15	6	74	4.93	82.22
4	การกำหนดให้โปรแกรมทำงานซ้ำ	15	6	73	4.87	81.11
5	การเพิ่มและการลดค่าตัวแปร	15	6	74	4.93	82.22
6	การควบคุมการเลื่อนขยับข้อมูลในตัวแปร	15	6	73	4.87	81.11
7	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น	15	6	74	4.93	82.22
8	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่าน H-Bridge Motor Driver	15	8	96	6.40	80.00
9	การเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าจาก infrared sensor	15	8	100	6.67	83.33
10	การเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์ทำงานแบบอัตโนมัติ	15	8	97	6.47	80.83
	รวม		70	855	57.00	81.43

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ ค่าคะแนนเฉลี่ยที่มีค่าสูงสุดคือแบบทดสอบเรื่องการเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าจาก infrared sensor โดยคิดเป็นร้อยละ 83.33 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบเรื่องการกำหนดให้เอาต์พุตทำงานแบบ Jogging การเพิ่มและการลดค่าตัวแปร และการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น โดยคิดเป็นร้อยละ 82.22 และต่ำที่สุดได้แก่แบบทดสอบเรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่าน H-Bridge Motor Driver โดยคิดเป็นร้อยละ 80.00 ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลองทั้ง 10 ใบงานมีค่าคะแนนเฉลี่ยเกินร้อยละ 80 มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

4.4 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึก

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึก ใช้เกณฑ์กำหนด 80/80 ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึก

รายการ	N	$\sum x$	$\bar{x}$	ร้อยละ
คะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง	15	855	57.00	81.43
คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	15	846	56.40	80.57

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างทำข้อสอบในแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลองได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 81.43 สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวแรกที่กำหนดไว้และทำข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80.57 สูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ ซึ่งแสดงว่าชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.43/80.57 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (รายละเอียดในภาคผนวก ฉ)

4.5 การวิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (รายละเอียดภาคผนวก ฉ) มาหาค่าคะแนนเฉลี่ยซึ่งผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ใบงานที่	ชื่อใบงานการทดลอง	N	คะแนนเต็ม	$\sum x$	$\bar{x}$	ร้อยละ
1	เรื่อง การติดต่อกับ I/O ขั้นพื้นฐาน	15	10	123	8.20	82.00
2	การกำหนดให้เอาต์พุตทำงานแบบ Toggle	15	6	75	5.00	83.33
3	การกำหนดให้เอาต์พุตทำงานแบบ Jogging	15	6	73	4.87	81.11
4	การกำหนดให้โปรแกรมทำงานซ้ำ	15	6	70	4.67	77.78
5	การเพิ่มและการลดค่าตัวแปร	15	6	74	4.93	82.22
6	การควบคุมการเลื่อนขยับข้อมูลในตัวแปร	15	6	73	4.87	81.11
7	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น	15	6	75	5.00	83.33
8	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่าน H-Bridge Motor Driver	15	8	92	6.13	76.67
9	การเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าจาก infrared sensor	15	8	96	6.40	80.00

ตารางที่ 4.5 การวิเคราะห์ผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ใบงานที่	ชื่อใบงานการทดลอง	N	คะแนนเต็ม	$\sum x$	$\bar{X}$	ร้อยละ
10	การเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์ทำงานแบบอัตโนมัติ	15	8	95	6.33	79.17
	รวม		70	846	56.40	80.57

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยคิดเป็นร้อยละค่าคะแนนที่มีค่าสูงสุดคือแบบทดสอบเรื่องการกำหนดให้เอาต์พุตทำงานแบบ Toggle และแบบทดสอบเรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น โดยคิดเป็นร้อยละ 83.33 รองลงมาได้แก่แบบทดสอบเรื่องการเพิ่มและการลดค่าตัวแปร โดยคิดเป็นร้อยละ 82.22 และต่ำสุดได้แก่แบบทดสอบเรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่าน H-Bridge Motor Driver โดยคิดเป็นร้อยละ 76.67 ซึ่งค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละเรื่องมีค่าคะแนนเฉลี่ยเกินร้อยละ 80 ยกเว้นแบบทดสอบเรื่องการกำหนดให้โปรแกรมทำงานซ้ำ การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่าน H-Bridge Motor Driver และเรื่องการเขียนโปรแกรมให้หุ่นยนต์ทำงานแบบอัตโนมัติ ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 80 โดยภาพรวมแล้วค่าคะแนนเฉลี่ยจะอยู่ที่ 80.57 ซึ่งเกินร้อยละ 80 มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 0.57

4.6 การวิเคราะห์แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา

การวิเคราะห์การแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา

ข้อที่	ข้อคำถามความคิดเห็น	$\bar{X}$	S. D	แปลความหมาย
	<u>ด้านการเรียนการสอน</u>			
1	เนื้อหาของทฤษฎีพื้นฐานอ่านเข้าใจง่ายไม่สับสน	4.33	0.49	เห็นด้วย
2	ทฤษฎีพื้นฐานขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม และมีภาพที่ชัดเจน	4.07	0.59	เห็นด้วย
3	การจัดลำดับเนื้อหามีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน	4.27	0.59	เห็นด้วย
4	เนื้อหาที่ใช้สอนมีความน่าสนใจ	4.27	0.59	เห็นด้วย
5	ปริมาณเนื้อหาที่ใช้พอเหมาะกับเวลาและความจำเป็นต้องใช้ในการทดลอง	4.67	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6	เวลาที่ใช้ในการทดลองใบงานมีระยะเวลาที่เหมาะสม	4.40	0.63	เห็นด้วย

ตารางที่ 4.6 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษา (ต่อ)

ข้อที่	ข้อคำถามความคิดเห็น	$\bar{X}$	S. D	แปลความหมาย
7	แบบทดสอบท้ายใบงานมีความยากง่ายเหมาะสม	4.40	0.63	เห็นด้วย
8	หลังจากจบการทดลองตามใบงานนักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ได้	4.60	0.51	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	เฉลี่ย	4.37	0.56	เห็นด้วย
	ด้านตัวหุ่นยนต์			
1	รูปร่างลักษณะดึงดูดความสนใจในการใช้ชุดฝึก	4.53	0.52	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	มีความเหมาะสมกับระดับของนักศึกษาที่ทำการทดลอง	4.60	0.51	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3	ชุดฝึกที่สร้างขึ้นสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ดี	4.27	0.59	เห็นด้วย
4	ชุดฝึกสามารถสร้างประสบการณ์จากการใช้ชุดฝึก	4.27	0.59	เห็นด้วย
5	ชุดฝึกใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามขั้นตอน	4.67	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6	ชุดฝึกมีลำดับขั้นตอนสัมพันธ์กับใบงาน	4.40	0.63	เห็นด้วย
7	มีความสะดวกในการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการฝึก	4.40	0.63	เห็นด้วย
8	มีความปลอดภัยในการทดลอง	4.60	0.51	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9	การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ มีความเหมาะสม	4.33	0.49	เห็นด้วย
10	รูปร่างหรือขนาดของชุดฝึกมีความเหมาะสม	4.53	0.52	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	เฉลี่ย	4.46	0.48	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดฝึกเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้านต่าง ๆ ดังนี้

ด้านการเรียนการสอน พบว่า ปริมาณเนื้อหาที่ใช้พอเหมาะกับเวลาและความจำเป็นต้องใช้ในการทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.67 ปริมาณเนื้อหาที่ใช้พอเหมาะกับเวลาและความจำเป็นต้องใช้ในการทดลองหลังจากจบการทดลองตามใบงานนักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ได้ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ส่วนเนื้อหาของทฤษฎีพื้นฐานอ่านเข้าใจง่ายไม่สับสน ทฤษฎีพื้นฐานขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม และมีภาพที่ชัดเจน การจัดลำดับเนื้อหามีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน เนื้อหาที่ใช้สอนมีความน่าสนใจ เวลาที่ใช้ในการทดลองใบงานมีระยะเวลาที่เหมาะสม และแบบทดสอบท้ายใบงานมีความยากง่ายเหมาะสมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย โดยในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.37 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยในระดับเห็นด้วย

ด้านตัวหุ่นยนต์ พบว่า ชุดฝึกใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามขั้นตอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.67 รูปร่างลักษณะดึงดูดความสนใจในการใช้ชุดฝึก มีความเหมาะสมกับระดับของนักศึกษาที่ทำการทดลอง ชุดฝึกใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามขั้นตอน มีความปลอดภัยในการทดลอง รูปร่างหรือขนาดของชุดฝึกมี

ความเหมาะสมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ส่วนชุดฝึกที่สร้างขึ้นสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ดี ชุดฝึกสามารถสร้างประสบการณ์จากการใช้ชุดฝึก ชุดฝึกมีลำดับขั้นตอนสัมพันธ์กับใบงาน มีความสะดวกในการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการฝึก การจัดวางตำแหน่งของอุปกรณ์ต่างๆ มีความเหมาะสมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย โดยในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยในระดับเห็นด้วย