

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดี่ยวแล้วทำการทดสอบครั้งเดียว (One-Short Case Study) มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และนำชุดฝึกนี้ไปทำการทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยตั้งสมมุติฐานในการวิจัยว่า ชุดฝึกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพมากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้สร้างชุดฝึก เรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หลังจากนั้นได้นำแบบประเมินชุดฝึกไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เมื่อแบบประเมินผ่านการตรวจสอบแล้ว นำแบบประเมินและชุดฝึกไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินชุดฝึกและใบงานการทดลอง เพื่อหาคุณภาพของชุดฝึกในด้านต่าง ๆ พบว่า ชุดฝึกที่สร้างขึ้นมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.24 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มย่อยที่เคยเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์มาแล้ว จำนวน 38 คน เพื่อหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.49 มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.42 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.68 จากนั้นทำการปรับปรุงชุดฝึกและแบบทดสอบให้ดียิ่งขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 38 คน โดยผู้ศึกษาค้นคว้าใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดฝึกที่สร้างขึ้น หลังจากนักศึกษาทดลองเสร็จในแต่ละใบงานการทดลองแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง และเมื่อทำการทดลองครบทุกใบงานการทดลองแล้วก็ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและให้ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อชุดฝึกที่สร้างขึ้นมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้าน เท่ากับ 4.42 ซึ่งมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายการทดลองและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า ชุดฝึกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.43/80.57 ซึ่งแสดงว่าชุดฝึกนี้สามารถ ใช้ทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้คือ มากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80

สรุปได้ว่า ชุดฝึกเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช

2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมุติฐาน และนักศึกษาที่ผ่านกระบวนการเรียนการสอนด้วยชุดฝึก นี้มีความรู้เพิ่มขึ้นจริง และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมหุ่นยนต์ เล็กเดินตามเส้นแบบอัตโนมัติ วิชาไมโครคอนโทรลเลอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สามารถอภิปราย ผลได้ ดังนี้

5.2.1 ด้านคะแนนแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง

5.2.1.1 จากตารางที่ 4.3 จะเห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง ทั้ง 10 เรื่อง อยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยพิจารณาจากร้อยละที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ นักศึกษาได้รับรายละเอียดของเนื้อหาครบถ้วนบวกกับชุดฝึกมีความน่าสนใจ อีกทั้งยังมีการทำแบบทดสอบ ท้ายใบงานการทดลอง หลังจากการทดลองตามใบงานในแต่ละครั้ง เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำให้นักศึกษาทราบผลคะแนนของตนเองในแต่ละครั้ง ส่งผลให้มีความกระตือรือร้นต่อการเรียนมากยิ่งขึ้น

5.2.1.2 จากตารางที่ 4.3 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าจาก infrared sensor มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดซึ่งอาจเป็นเพราะในใบงาน การทดลองนี้จะนำเอาหลักการและทฤษฎีของใบงานที่ 1 เรื่อง การติดต่อกับ I/O ชั้นพื้นฐาน มาประยุกต์ใช้ หมายถึงมีลักษณะของการใช้คำสั่งที่คล้ายคลึงกันแต่เปลี่ยนจากการรับค่าจากสวิตซ์เป็นการรับค่าจาก infrared sensor จึงทำให้นักศึกษาใช้ประสบการณ์เดิมที่ผ่านมาใช้กับการทดลองในปัจจุบัน ผลที่ได้รับก็คือ ทำให้นักศึกษาสามารถทำคะแนนการทดสอบท้ายใบงานการทดลองนี้มีคะแนนสูงกว่าใบงานอื่น และพบว่าค่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลองเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่าน H-Bridge Motor Driver มีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำสุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อหามีความยาก และเนื้อหามีปริมาณมาก แต่ เวลาในการทดลองและในการทำแบบทดสอบเท่ากันกับใบงานการทดลองอื่นที่มีเนื้อหาและความยากน้อยกว่า ทำให้ค่าคะแนนเฉลี่ยของการทดลองเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่าน H-Bridge Motor Driver มีค่าต่ำ

5.2.2 ด้านประสิทธิภาพชุดฝึก

ด้านประสิทธิภาพชุดฝึกจากการวิจัย พบว่า ผลการทำแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลองมีระดับ คะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละสูงกว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลองเป็นการวัดความเข้าใจในการทดลองแต่ละครั้ง หลังจากการทำ การทดลองเสร็จแล้วนักศึกษาก็จะทำแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง ซึ่งในช่วงเวลานั้นนักศึกษายังจดจำ เนื้อหาได้มาก ส่วนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีเนื้อหารวมทุกใบงานการทดลอง และมี ช่วงเวลาก่อนการทดสอบค่อนข้างทิ้งช่วงเป็นเวลานานอาจเป็นไปได้ว่า การจดจำเนื้อหาของนักศึกษาอาจจะ ลดลงไปบ้าง ทำให้คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของ แบบทดสอบท้ายใบงานการทดลอง

5.2.3 ด้านคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.2.3.1 จากตารางที่ 4.5 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยพิจารณาจากค่าร้อยละที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 80

5.2.3.2 จากตารางที่ 4.5 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเรื่อง การกำหนดให้เอาต์พุตทำงานแบบ Toggle และการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเบื้องต้น มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ซึ่งอาจเป็นเพราะเนื้อในใบงานการทดลองมีเนื้อหาน้อยทำความเข้าใจได้รวดเร็ว และ นักศึกษามีเวลามากในการตรวจสอบแก้ไขโปรแกรมที่เขียนขึ้นทำให้มีความเข้าใจในการทดลองเป็นอย่างดี และพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่าน H-Bridge Motor Driver มีค่าต่ำ ทั้งนี้อาจเกิดจากการทดลองในเรื่องดังกล่าวจะต้องใช้ความรู้ในหลายเรื่องรวมกันเช่น การทำงานและการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง วงจรขับมอเตอร์ที่จะต้องใช้ความรู้ทั้งทางด้านการต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์และความรู้ด้านดิจิทัล โดยเฉพาะการควบคุมให้วงจรขับมอเตอร์สามารถทำงานได้ตามต้องการหรือตามเงื่อนไขของโปรแกรม ประกอบกับในเรื่องนี้เป็นเรื่องที่มีเนื้อหาค่อนข้างยากจึงทำให้ค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำลง

5.3 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.3.1 เพื่อให้ให้นักศึกษามีเวลาเพียงพอในการทำความเข้าใจเนื้อหาของบททดลองควรกำหนดเวลาให้เหมาะสมในแต่ละใบงานการทดลอง โดยให้เพิ่มเวลาสำหรับใบงานที่มีเนื้อหาการทดลองยาก และมีปริมาณเนื้อหาที่มาก

5.3.2 เพื่อให้ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายใบงานการทดลองมีค่าเฉลี่ยที่ดีใกล้เคียงกันในแต่ละการทดลองควรกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ ซึ่งควรกำหนดว่าการทดลองใดมีจำนวนข้อสอบมากก็ควรเพิ่มเวลาในการทำแบบทดสอบให้มากขึ้นตามไปด้วย

5.3.3 ควรมีใบงานการทดลองที่สามารถให้นักศึกษาคิดต่อเติม หรือทำการปรับปรุงตัวหุ่นยนต์ให้สามารถเข้าถึงขั้นการประยุกต์ใช้งานที่หลากหลายมากกว่านี้

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

5.4.1 ในการวิจัยครั้งต่อไป เพื่อให้มั่นใจว่าผลการวิจัยในการใช้เครื่องมืออื่น ๆ มีผลต่อกลุ่มตัวอย่างจริงหรือไม่ ควรมีกกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งทดลองใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นและอีกกลุ่มหนึ่งใช้การเรียนการสอนตามปกติ แล้วนำผลทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกันจะทำให้ทราบผลและมีความมั่นใจว่าเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนั้นก่อให้เกิดประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพต่อกลุ่มตัวอย่างมากน้อยเพียงไร

5.4.2 ควรนำชุดฝึกที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับสถานศึกษาอื่น ๆ ที่ใช้หลักสูตรการสอนเดียวกัน ทั้งนี้ก็เพื่อจะได้ทำให้ทราบผลของการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกในภาพรวมที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

5.4.3 ควรมีการวิจัยพัฒนา ชุดฝึกอื่น ๆ ที่สามารถบูรณาการความรู้ความสามารถหลากหลายสาขาวิชาเข้าด้วยกัน เพื่อเป็นการนำความรู้ที่ได้รับจากการทดลองตามใบงานและความรู้จากวิชาอื่น ๆ สามารถนำมาใช้กับชุดฝึกที่มีคุณภาพ

5.4.4 การศึกษาทางด้านเทคโนโลยีจะต้องมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้เท่าทันต่อเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน ดังนั้นการวิจัยเพื่อหาสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมและทันสมัย ยังเป็นเรื่องที่จำเป็นจะต้องร่วมมือกันในการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีในทุก ๆ วิชาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเทคโนโลยี