

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย พีแอลซี โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยว่า เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี สำหรับใช้เป็นสื่อการสอน ในวิชาระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในหัวข้อเรื่องการประยุกต์ใช้ พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ชุดฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย พีแอลซี ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น สามารถวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกได้ โดยเฉลี่ยแล้วอยู่ในเกณฑ์ 81.98 / 85.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

5.1.2 ผลของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ชุดฝึก ได้สรุปผลในภาพรวมว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันในการออกแบบ ด้านการใช้งาน ด้านคุณภาพชุดฝึก และด้านคู่มือประกอบการเรียน ที่ระดับความคิดเห็นเหมาะสมมากในค่าคะแนนเฉลี่ย 4.25

#### 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย พีแอลซี มีประสิทธิภาพในเกณฑ์ 81.98/85.94 ตามสมมุติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ โดยค่าประสิทธิภาพตัวแรกได้ผลรวมจากงานฝึกประลองจำนวน 4 ใบงาน ได้เท่ากับ 81.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ที่กำหนด และค่าประสิทธิภาพตัวหลังได้จากการทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติได้เท่ากับ 85.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ที่กำหนดซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาประลอง หรือวิชาทฤษฎีที่ปฏิบัติ ควรกำหนดเกณฑ์ไว้ร้อยละ 80-85 (มนต์ชัย, 2545:329-330) ตามสมมุติฐานของการวิจัยเนื่องมาจาก

5.2.1 ชุดฝึกการเขียน โปรแกรมนี้ เป็นชุดฝึกที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นได้ผ่านการวิเคราะห์งานซึ่งต้องอาศัยการวิเคราะห์เนื้อหาจาก เอกสาร,ตำรา,หลักสูตรรายวิชา,และประสบการณ์ผู้สอนและ

ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความชำนาญ ในทางด้านการสอนและการปฏิบัติงานจริงในภาคอุตสาหกรรม ในหัวข้อ การประยุกต์ใช้งานพีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม เพื่อนำหัวข้อเรื่องมา วิเคราะห์หาความสำคัญของงาน ความสามารถในหัวข้องานและมาทำการวิเคราะห์งานย่อยและ กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งตรงกับหลักการออกแบบชุดการสอน ที่ต้องใช้การวิเคราะห์ เนื้อหารายวิชา,และการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ เพื่อกำหนดเนื้อหาการเรียนการสอนวิธีการสอน และการประเมินผล (พิสิฐและธีระพล,2529:233)

5.2.2 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ที่ผู้วิจัยใช้นั้นมีจำนวน 8 คน เนื่องมาจากในการวิจัย ผู้วิจัย ต้องการนำเอาชุดฝึกการเขียนโปรแกรม มาใช้สอนในวิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 ในหัวข้อ การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม มาใช้เก็บข้อมูลกับนักศึกษาใน สาขาวิชา วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 4 ซึ่ง กำลังจะจบการศึกษาในปีนี้บางส่วนก็จะคิดสอบ วิชา (Special Project) และมีบางส่วนก็ต้องไปฝึกงานจึงทำให้ผู้วิจัยได้กลุ่มตัวอย่างมาใช้เก็บข้อมูล เพียง 8 คน

5.2.3 ผลคะแนนจากการฝึกทดลอง นักศึกษาส่วนใหญ่ได้สามารถทำความเข้าใจใน ชุดฝึก ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากนักศึกษาได้มีความรู้พื้นฐานใน วิชาการระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 มาก่อน แล้วและได้การฝึกทดลองเชิงปฏิบัติกันครบทุกคน แต่ก็มีบางคนได้คะแนนน้อยในงานทดลอง เนื่องมาจาก เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นเนื้อหาใหม่ที่นักศึกษาไม่เคยเรียนมาก่อน เป็นการประยุกต์ใช้ คำสั่งใน การควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ในการจัดเก็บชิ้นงาน ทำให้ผลคะแนนในการฝึกทดลองบาง ใบบางได้คะแนนน้อย

5.2.4 ด้านการฝึกทดลองของนักศึกษา พบว่านักศึกษามีความสนใจดี ในการฝึกปฏิบัติ เนื่องจาก นักศึกษาเห็นความสำคัญและประโยชน์ที่จะได้รับจากการฝึก เขียนโปรแกรมควบคุม ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ซึ่งส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ โดย ที่นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจริงกับชุดฝึก ได้รับประสบการณ์ตรง จึงทำให้นักศึกษามีความเข้าใจ และ สนใจในการฝึกทดลองได้เป็นอย่างดี ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงอยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยที่ ระดับค่าคะแนนเฉลี่ยที่นักศึกษาทำได้นั้น เกินเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

5.2.5 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ ชุดฝึก

5.2.5.1 ด้านการออกแบบชุดฝึก ผู้วิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน ในด้านขนาดของชุดฝึกในระดับคะแนนเฉลี่ยที่ 4.43 ในเกณฑ์ระดับมาก เนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ทำ การออกแบบให้ชุดฝึกนั้น สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก โดยผู้วิจัยได้ กำหนดขนาดของแผ่นฐาน ไม้ที่ ระยะ 750 x 800 มม. แต่ในส่วนของ หัวข้อ การออกแบบชุดฝึกในด้านตำแหน่งการจัดเดิน สายไฟมีความเหมาะสมในคะแนนเฉลี่ยลดลงในค่า 3.71 เนื่องมาจาก ผู้วิจัย ได้ทำการออกแบบให้

ไว้ที่ ระยะ 750 x 800 ม.ม. แต่ในส่วนของ หัวข้อ การออกแบบชุดฝึกในด้านตำแหน่งการจัดเดินสายไฟมีความเหมาะสมในคะแนนเฉลี่ยลดลงในค่า 3.71 เนื่องจาก ผู้วิจัย ได้ทำการออกแบบให้ชุดฝึกนั้น สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก จึงทำให้การจัดเดินตำแหน่งสายไฟแน่นเกินไป โดยที่ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีความคิดเห็นใน ระดับปานกลาง ในด้านการจัดเดินตำแหน่งสายไฟแต่ในภาพโดยรวมแล้ว อยู่ในเกณฑ์ ระดับมาก

5.2.5.2 ด้านการใช้งานของชุดฝึก ผู้วิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในหัวข้อ ชุดฝึกสามารถใช้งานได้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ ชุดฝึกมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการทดลอง ในวิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 ได้อย่างดี และชุดฝึกสามารถใช้ในการฝึกทดลองได้ครอบคลุมแบบทดสอบปฏิบัติอยู่ในระดับคะแนนเฉลี่ยที่ 4.47 แล้วอยู่ในเกณฑ์ระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัย ต้องการให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติกันจริงๆ จึงได้ออกแบบและจัดสร้างให้ชุดฝึก ทำงานได้หลากหลายขึ้นอยู่กับรูปแบบการเขียน โปรแกรม

5.2.5.3 ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอนผู้วิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันในระดับคะแนนเฉลี่ยที่ 4.41 เนื่องจากเนื้อหาส่วนใหญ่ผู้วิจัยใช้รูปภาพประกอบในแต่ละขั้นตอนในส่วนของกลุ่มมือและใบทดลองเป็นผลให้ ด้านคู่มือประกอบการเรียนการสอนอยู่ในเกณฑ์ ระดับเหมาะสมมาก

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัตินี้ จะเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างใหม่ เป็นลักษณะการประยุกต์ใช้คำสั่งในควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ โดยที่นักศึกษาจะต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้าน การเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติด้วย พีแอลซี มาแล้วพอสมควรจึงจะสามารถใช้ในชุดฝึกนี้ได้เป็นอย่างดี

5.3.1.2 ในการนำชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงาน นี้ไปใช้เป็นสื่อการสอนควรจะใช้ในสอนกับนักศึกษาแยกเป็นกลุ่มประมาณ 8-15 คน เพื่อให้ทำให้นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรม กันได้อย่างทั่วถึง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.1.2 ควรจัดตำแหน่งของอุปกรณ์ไฟฟ้า และชุดควบคุมไว้แยกจากชุดจำลองการทำงานเพื่อความปลอดภัยในการฝึกทดลอง

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรให้มีการฝึกเดินวงจรลมและวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ๆ ภายในชุดฝึกทดลองเพื่อเพิ่มทักษะให้แก่นักศึกษา

5.3.2.2 ควรจะมีการเพิ่มใบประกอบในการฝึกปฏิบัติ ให้มากขึ้นกว่านี้ เพื่อที่จะได้ฝึกให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมมากขึ้น