

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการแข่งขัน ทางด้านอุตสาหกรรมนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรมการผลิต ที่ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของโรงงานซึ่งสามารถแสดงได้ด้วย ต้นทุนการผลิต คุณภาพและมาตรฐานตลอดจนความสามารถในการปรับอัตราการผลิตให้สอดคล้องกับสภาวะตลาดรวมถึงความปลอดภัยจากมลภาวะ เป็นต้น ส่วนในด้านเทคนิค เป้าหมายดังกล่าวจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้ต้องอาศัยการตรวจวัด การควบคุมกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ ดังนั้นประเทศไทย จึงได้เห็นถึงความสำคัญความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในกระบวนการผลิต เป็นการเพิ่มศักยภาพในการผลิตให้มีกำลังการผลิตที่สูงขึ้น และผลิตชิ้นงานให้มีคุณภาพ ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับของตลาดโลกได้โดยใช้เครื่องจักรระบบอัตโนมัติมาใช้งานอุตสาหกรรมมากขึ้น เพราะระบบอัตโนมัติมีความเที่ยงตรงและแม่นยำสูง จึงช่วยลดความผิดพลาดในกระบวนการผลิต รวมถึงต้นทุนการผลิต ควบคุมและวางแผนการผลิตได้ง่าย ตลอดจนสามารถทำงานในที่ที่มีความเสี่ยงและเป็นอันตรายต่อมนุษย์ได้

ระบบอัตโนมัติ (Automation) หมายถึง ระบบการทำงานของเครื่องจักร หรือระบบที่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องด้วยตนเอง เมื่อมีสัญญาณเริ่มต้นไม่ว่าระบบนั้นจะมีการตั้งโปรแกรมสำเร็จในการทำงานตลอดทั้งระบบ หรือสามารถเปลี่ยนแปลงโปรแกรมการทำงานจากการเปรียบเทียบปริมาณของสัญญาณที่เข้ากับปริมาณที่ออกก็ได้ ซึ่งจุดประสงค์โดยทั่วไปของการควบคุมอัตโนมัติก็คือ เพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการผลิต เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนในการผลิต ควบคุมและวางแผนการผลิตได้ง่ายและประหยัดพื้นที่ของโรงงาน (ณรงค์ ,2544: 5)

การนำเอาระบบอัตโนมัติ หรือ เครื่องจักรอัตโนมัติเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิตก็เพื่อเพิ่มศักยภาพและคุณภาพในการผลิต เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุนในการผลิต ควบคุมและวางแผนการผลิตได้ง่ายและประหยัดพื้นที่ของโรงงาน มนุษย์ทำหน้าที่เพียงควบคุมให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้เครื่องจักรทำงาน ดูแลเครื่องจักร ตรวจสอบ ควบคุมขั้นตอนการผลิต (ณรงค์ ,2537:1-3)

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำเอาระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมีดังต่อไปนี้ (ณรงค์, 2537:1-15)

1. เพื่อลดหรือป้องกันความเสียหายอันเกิดจากความบกพร่องของมนุษย์ เช่น การเคลื่อนไหวที่มีขีดจำกัด ความเมื่อยล้าเนื่องจากการทำงานซ้ำๆ ความง่วง เหม่อลอย เกลินเล่อ เป็นต้น
2. เพื่อปรับปรุงคุณภาพมาตรฐานของกระบวนการการผลิต
3. เพื่อปรับปรุงการใช้ประโยชน์จากแรงงาน วัสดุคิบ เครื่องมือ ตลอดจนพื้นที่โรงงานให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกว่าเดิม
4. เพื่อทดแทนแรงงานคนในกรณีที่เกิดภาวะขาดแคลนทางด้านแรงงาน
5. เพื่อช่วยให้คนงานมีความปลอดภัยในการทำงานยิ่งขึ้น
6. เพื่อลดต้นทุนการผลิต

ในโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตส่วนใหญ่ เกือบทุกโรงงานใช้ระบบเครื่องจักรอัตโนมัติ ที่มีการทำงานร่วมกับระบบต่างๆ ผสมผสานกัน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบเครื่องกล ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ และระบบนิวแมติกส์ ดังนั้นจึงต้องมีการพัฒนาและผลิตบุคลากรที่มีทักษะความรู้ความชำนาญให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถควบคุม พัฒนาเทคโนโลยี และถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือได้เล็งเห็นความสำคัญ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย จึงได้จัดหลักสูตรการเรียนการสอนทางด้าน สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2546 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มี ความรู้ ความสามารถ ทางด้านแมคคาทรอนิกส์ สามารถที่จะวางแผน ออกแบบและพัฒนารวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาทางทางด้านแมคคาทรอนิกส์ได้ เป็นครูช่างอุตสาหกรรมที่มีคุณภาพสามารถถ่ายทอดความรู้ทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ในสาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (เอกสารหลักสูตรวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ สจพ.)

โดยในหลักสูตรได้กำหนดให้วิชาระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 รหัสวิชา (213361) เป็นกลุ่มวิชาเทคนิค หลักสูตร วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ เวลาที่ใช้ในการศึกษา 60 คาบ เรียนตลอด 15 สัปดาห์ บรรยาย 2 คาบ ปฏิบัติ 2 คาบต่อสัปดาห์ จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

“แนะนำการควบคุมแบบลอจิก การควบคุมระบบไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ ด้วยวงจรไฟฟ้า โครงสร้างและการทำงานของพีแอลซี การเขียนโปรแกรมพีแอลซี การประยุกต์ใช้งานพีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม”

จากคำอธิบายรายวิชา พบว่ามีหัวข้อการเรียนเรื่อง การประยุกต์ใช้พีแอลซีในงานควบคุมทางด้านอุตสาหกรรม จากการสอบถามอาจารย์ผู้สอนถึงหัวข้อการเรียน เรื่องนี้พบว่า นักศึกษาจะต้อง ทำการฝึกเขียนโปรแกรมพีแอลซี เพื่อนำมาใช้ในการควบคุมกระบวนการผลิตในระบบอัตโนมัติ และการควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ ซึ่งจะประกอบด้วย การควบคุมกระบวนการผลิตงานอัตโนมัติหลายๆแบบ เช่น ระบบสายพานลำเลียงอัตโนมัติ กระบวนการผลิตชิ้นงานอัตโนมัติ กระบวนการคัดแยกวัสดุ กระบวนการจัดเก็บ และอีกหลายๆแบบ ที่มีใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม แต่ในการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ไม่สามารถจัดหาระบบกระบวนการผลิตจริงมาให้นักศึกษาทำการฝึกปฏิบัติได้ เนื่องจากในสายการผลิตจริงนั้นจะเป็นกระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่องที่มีขนาดใหญ่จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการจัดสร้าง ชุดจำลองกระบวนการทำงานอัตโนมัติ เพื่อใช้เป็นชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติ ให้มีลักษณะการทำงานใกล้เคียงของจริงซึ่งมีขนาดเล็ก สะดวกต่อการนำมาใช้ในการสอนหรือการฝึกอบรม

จากการสำรวจและสอบถามอาจารย์ที่ปรึกษาในเรื่องของ ชุดจำลองกระบวนการทำงานอัตโนมัติ ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล พบว่าชุดจำลองกระบวนการทำงานอัตโนมัติ นั้นจะใช้ระบบนิวแมติกส์เป็นอุปกรณ์ทำงานและควบคุมการทำงานอัตโนมัติด้วย พีแอลซี เป็นส่วนใหญ่ แต่ยังคงขาดแคลนชุดฝึก ที่ใช้ระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric drive systems) มาเป็นอุปกรณ์ทำงาน เพื่อที่จะให้นักศึกษาได้ทำการฝึกใช้คำสั่งพิเศษต่างๆ ในการควบคุมและสามารถนำเอาองค์ความรู้เหล่านี้ไปประยุกต์ในการทำงานต่อไปได้ ในการจัดหาซื้อชุดฝึกระบบอัตโนมัติมาเพิ่มเติมทางรัฐบาลไม่สามารถจัดสรรงบประมาณมาซื้อครุภัณฑ์ได้ทั้งหมด ส่วนทางภาควิชาเองก็มีรายได้บางส่วนที่สามารถจัดสรรได้ แต่ไม่เพียงพอในการแก้ไขปัญหา ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ระบบการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาที่ตั้งไว้. จากการสำรวจพบว่าวัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการยังมีอุปกรณ์บางอย่างสามารถนำกลับมาทำการสร้าง ชุดฝึกระบบอัตโนมัติได้

สรุปประเด็นปัญหาจากการสำรวจ

1. ในภาคอุตสาหกรรมการผลิตต้องการบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการควบคุมระบบอัตโนมัติ
2. สถาบันการศึกษาหลายแห่ง ไม่ว่าจะเป็นในภาครัฐบาลหรือภาคเอกชนได้มีการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระบบอัตโนมัติในโรงงาน
3. จากการสอบถามครูผู้สอน ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมระบบอัตโนมัติ และจากการสำรวจในห้องปฏิบัติการพบว่า

3.1 รูปแบบการทำงานของชุดฝึก ส่วนใหญ่จะเป็นชุดฝึกที่ใช้ระบบนิวแมติกส์ในการควบคุมแต่ยังขาด ชุดฝึกที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า

3.2 ต้องชุดฝึกที่มีขนาดและน้ำหนักเหมาะสม สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

4. การจัดหาและจัดซื้อชุดจำลองกระบวนการทำงานอัตโนมัติ มีราคาค่อนข้างสูงและต้องใช้เวลาในการรออนุมัติงบประมาณดังแสดงในตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 ตารางแสดงข้อดีและข้อเสียในการจัดซื้อและจัดหาชุดจำลองที่ควบคุมด้วยพีแอลซี. ในงานทางด้านอุตสาหกรรม เพื่อนำมาใช้ในสถานศึกษา

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ชุดจำลอง มีความเที่ยงตรงและแม่นยำ	1. ราคาคูชุดจำลอง มีราคาสูงเนื่องจากต้องมีกำไรในการขาย
2. วัสดุอุปกรณ์และ โครงสร้างชุดจำลองมีคุณภาพสูง	2. คุณภาพของชุดจำลองขึ้นอยู่กับราคา
3. สถานศึกษาสามารถกำหนดราคาในการจัดซื้อได้มีการบริการหลังการขาย	3. มีชุด พีแอลซี หลากหลายยี่ห้อออกต่อการศึกษา
4. มีการบริการหลังการขาย	4. เน้นแยกขายเป็นสถานีซึ่งแต่ละสถานีมีราคาสูง

จากสภาพปัญหา ผู้วิจัยเห็นคุณประโยชน์และให้ความสนใจที่จะสร้างและหาประสิทธิภาพชุดฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย พีแอลซี ที่ใช้ระบบขับเคลื่อนด้วย เซอร์โวมอเตอร์ เพื่อให้นักศึกษาเกิดทักษะความชำนาญในงานฝึกเขียนโปรแกรมในการควบคุมและสามารถแก้ไขปัญหาทางที่มีลักษณะคล้ายกับกระบวนการผลิตควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ ชุดฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย พีแอลซี สำหรับใช้ในการสอน วิชาการระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 (213361)

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

ชุดฝึกเขียนการเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย พีแอลซี ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านการศึกษา

ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย พีแอลซี ที่สร้างขึ้นมาเพื่อสำหรับใช้ ประกอบการเรียนการสอนในวิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 รหัสวิชา 213361 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตร พ.ศ. 2546) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1.4.2 ขอบเขตของชุดฝึก

1.4.2.1 คู่มือประกอบการเรียน ของชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วย พีแอลซี จะประกอบด้วย ใบเนื้อหา ใบประกอบ แบบทดสอบ และคู่มือการใช้งาน

1.4.2.2 ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 7 คน โดยผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ก. ด้านการออกแบบชุดฝึกในส่วนรูปร่าง ลักษณะ ความเหมาะสม ความสวยงาม
- ข. ด้านลักษณะการใช้งานของชุดฝึก
- ค. ด้านคุณภาพของชุดฝึก
- ง. ด้านคู่มือประกอบการเรียน

1.4.3 การหาประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนและหาผลการฝึกของชุดฝึกเขียนการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซีซึ่งเก็บข้อมูลการฝึกจากนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สาขา วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ ปีการศึกษา 2549

1.4.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

1.4.4.1 กลุ่มประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ผ่านการเรียนวิชา ระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 รหัสวิชา (213361) จำนวน 18 คน

1.4.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 4 ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จำนวน 8 คน ได้เลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.5.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง เพศ อายุ อารมณ์ การเตรียมตัว ความพร้อมในการฝึกปฏิบัติ พื้นฐานการศึกษา พื้นฐานทางเศรษฐกิจสังคมและช่วงเวลาการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

1.5.2 การออกแบบสอบถามเพื่อทราบความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ ถือว่าได้กระทำด้วยความรู้สึกความรู้สีกอันแท้จริง

1.6 คำจำกัดความในการวิจัย

1.6.1 ชุดฝึกการเขียนโปรแกรม หมายถึง ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี

1.6.2 ชุดจำลอง หมายถึง ชุดจำลองกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี ทำงานด้วยระบบเซอร์โวมอเตอร์และควบคุมการทำงานด้วยพีแอลซี

1.6.3 คู่มือประกอบการเรียน หมายถึง คู่มือที่ใช้ประกอบการเรียนควบคู่กับ ชุดจำลอง ควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี ซึ่งประกอบด้วย ใบเนื้อหา ใบประลอง ใบงาน ใบทดสอบ และคู่มือการใช้งาน

1.6.4 คู่มือผู้เรียน หมายถึง คู่มือที่ผู้เรียนใช้ประกอบการฝึกเขียนโปรแกรม

1.6.5 ใบเนื้อหา หมายถึง เอกสารประกอบการสอนที่เกี่ยวกับเนื้อหาทางทฤษฎี

1.6.6 ใบประลอง หมายถึง เอกสารสำหรับผู้เรียนทำการประลองโดยอ่านคำสั่งแล้วประลองกับชุดฝึกเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี

1.6.7 ใบทดสอบปฏิบัติ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลหลังการเรียน หลังจากนักศึกษาได้ฝึกประลองเชิงปฏิบัติ

1.6.8 คู่มือการใช้งาน หมายถึง คู่มือที่บอกวิธีการใช้ชุดฝึกเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี

1.6.9 ประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนและหาผลจากการฝึกของ ชุดฝึกเขียน โปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติด้วยพีแอลซี เกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.6.9.1 เลข 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการประเมินผลการเรียนระหว่างเรียนในภาคปฏิบัติในใบประลอง

1.6.9.2 เลข 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการประเมินผลการเรียนในการทดสอบภาคปฏิบัติ

1.6.10 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ทางด้านระบบควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม มีประสบการณ์ด้านการทำงานหรือการสอน ไม่นต่ำกว่า 5 ปี วุฒิทางการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาตรี

1.6.11 พีแอลซี หมายถึง คำย่อของ โปรแกรมเมเบิล ลอจิก คอนโทรลเลอร์ (Programmable Logic Controller)

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ชุดฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมกระบวนการจัดเก็บชิ้นงานอัตโนมัติ ด้วย พีแอลซี ที่ใช้ระบบเซอร์โวมอเตอร์ในการควบคุมตำแหน่งและสามารถสร้างเงื่อนไขในการคัดแยกวัสดุ ก่อนกระบวนการจัดเก็บ เพื่อที่จะให้นักศึกษาได้ทำการฝึกใช้คำสั่งพิเศษต่างๆ ในการควบคุมและสามารถนำเอาองค์ความรู้เหล่านี้ไปประยุกต์ในการทำงานต่อไปได้ สำหรับใช้ประกอบในการเรียนการสอนใน วิชาระบบอัตโนมัติในโรงงาน 1 ในระดับ ปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2546)

1.7.2 สามารถเป็นแนวทางในการจัดสร้าง ชุดจำลองกระบวนการทำงานอัตโนมัติ ในรูปแบบอื่นๆที่ใช้ระบบขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า

1.7.3 เป็นการประหยัดงบประมาณ ในการจัดซื้อ ชุดจำลองกระบวนการทำงานอัตโนมัติ จากต่างประเทศที่มีราคาสูง