บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

(Conclusion and Suggestion)

5.1 ผลที่ได้จากการศึกษา

ผลที่ได้จากการทำกิจกรรมในครั้งนี้ คือ

5.1.1 เข้าใจในหลักการออกแบบหุ่นยนต์ โดยทราบรายละเอียด ดังนี้

1. ลักษณะการเคลื่อนที่ และการทำงานของหุ่นยนต์ที่ทำการออกแบบ
2. การเลือกวัสดุในการออกแบบหุ่นยนต์
3. หลักการออกแบบทางกลศาสตร์ของหุ่นยนต์เบื้องต้น เช่น ระบบการส่งกำลัง ระบบบังคับเลี้ยว กลไกการตรวจเช็ค การทำลายลูกโป่ง
4. อุปกรณ์อื่นๆ ในส่วนโครงสร้าง เช่น การออกแบบอุปกรณ์รองรับ เพลา และอุปกรณ์ที่มีส่งผลต่อการทำงานของหุ่นยนต์
5. การออกแบบวงจรระบบ และการควบคุมทางด้านไฟฟ้า
   - การออกแบบวงจรการควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์
   - การออกแบบการเดินสายไฟฟ้าในหุ่นยนต์
   - การออกแบบเอ็นโคดเดอร์อย่างง่าย
   - การเลือกใช้ระบบตรวจจับการแตกต่างของสีลูกโป่ง
6. ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของหุ่นยนต์ และภาวะที่นอกเหนือจากการควบคุมหุ่นยนต์

5.1.2 เข้าใจในการประยุกต์การใช้งาน Programmable Logic Control (PLC)

- มีความรู้ในการโปรแกรม และชุดคำสั่งซีเควินซ์พื้นฐาน
- ทราบประโยชน์ และข้อจำกัดของ Programmable Logic Control (PLC)
- การแก้ปัญหาการ ERROR ในโปรแกรม

5.1.3 สามารถใช้เป็นอุปกรณ์ใช้ในการเรียนการสอนในห้องทดลองในรายวิชา Industrail Automation

5.1.4 เพื่อเป็นแนวทาง และจุดเริ่มต้นในการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านหุ่นยนต์ต่อไปในอนาคต

5.2 ประสิทธิภาพการทำงานของหุ่นยนต์ ซึ่งในการศึกษา และทำการทดลองจัดทำในโครงสร้างครั้งนี้ ได้ผลออกโดยทำการวิเคราะห์ถึงสภาพการทำงาน โดยแบ่งตามลักษณะการทำงานดังนี้ คือ

- ส่วนที่ 1 การเดินตามเส้นที่กำหนด

- การเดินตรง : ในการทำงานนั้นยังได้ผลการทำงานที่ไม่ดีเท่าที่ควร สืบเนื่องมาจากการที่ระบบทางด้าน Hardware นั้นในช่วงของระบบขับเคลื่อนไม่มีความเป็น Alignment (ความเป็นเส้นตรง) จึงทำให้ควบคุมให้เดินไปในทิศทางตรงนั้นยากมาก ซึ่งในส่วนของโปรแกรมนั้นสามารถควบคุมการทำงานได้อย่างถูกต้องแล้ว

- การบังคับเลี้ยว : ในการทำงานนั้นได้ผลออกมาได้ดีพอสมควร เนื่องจากในส่วนของปัญหาในด้าน Hardware นั้นส่งกระทบกับการบังคับเลี้ยวน้อยมาก อาจมีสาเหตุมาจากที่สภาวะการทำงานในการเลี้ยวนี้ใช้เวลาน้อย หรือใช้ Pulse ในการบังคับน้อยก็ได้

- ส่วนที่ 2 การตรวจจับ และการทำลายลูกโป่งเป้าหมาย

ในการทำงานที่ Step นี้นั้นได้ผลออกมาไม่แน่นอนเท่าที่ควร เพราะว่า ขีดความสามารถของ Sensor ที่ใช้ในการตรวจจับนั้นต้องทำการตรวจจับที่ระยะห่างที่แน่นอนจึงจะสามารถตรวจจับ และแยกความแตกต่างของสีของลูกโป่งได้ แต่ในสภาวะการทำงานนั้นเนื่องจากการที่ระบบทางด้าน Hardware ขาดความมี Alignment ทำให้เวลาที่หยุดทำการตรวจจับ ระยะที่ได้ได้ผลไม่แน่นอนทำให้การทำลายลูกโป่งเป้าหมายอาจผิดพลาดได้ เพราะว่า เนื่องจากการตรวจจับ ถ้าทำการตรวจจับที่ระยะใกล้มากๆ จะไม่สามารถแยกความแตกต่างได้เอง และ Sensorจะวิเคราะห์แสดงผลเป็น On (ลูกโป่งเป้าหมาย) และอาจจะทำลายลูกโป่งที่ไม่ใช้ลูกโป่งเป้าหมาย(สีเขียว)ก็ได้

5.3 ปัญหาที่พบ และข้อเสนอแนะ คือ

1. ปัญหาด้านการออกแบบ : ซึ่งจากความรู้พื้นฐานของผู้ทำการศึกษาไม่เคยสัมผัสกับการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์มาก่อน จึงทำให้เกิดปัญหาอย่างมากในการศึกษาออกแบบ และการจัดทำ รวมไปถึงวิธีที่จะใช้ในการควบคุม ทำให้ต้องทำการปรับปรุง และทำการแก้ไขตลอดเวลา จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ทำการศึกษาควรจะมีความรู้พื้นฐานในการควบคุมอัตโนมัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลือกระบบที่ทำการควบคุม การออกแบบวงจรไฟฟ้าในการควบคุม และมีความเข้าใจในอุปกรณ์เหล่านั้นทั้ง Input และOutput

2. ปัญหาจากแหล่งศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม : เนื่องจากวิทยานิพนธ์ที่จัดทำเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษางานด้านหุ่นยนต์ครั้งแรกของสถาบันนี้ และสถาบันใกล้เคียงกันยังไม่มีการศึกษาวิจัย

หุ่นยนต์เลย เป็นสาเหตุต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านหุ่นยนต์ ซึ่งมีความชำนาญงานทางด้านนี้มาก่อนซึ่งมีปัญหาในการติดต่อ และขอคำแนะนำ สืบเนื่องมาจากสถาบันเหล่านั้นส่วนใหญ่อยู่ที่ กรุงเทพมหานคร เช่น ศูนย์วิจัยหุ่นยนต์ภาคสนาม(FIBO) สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) เป็นต้น

3. ปัญหาจากแหล่งวัสดุอุปกรณ์ : ซึ่งอุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์เฉพาะด้านจัดซื้อได้ยาก และไม่มีความรู้ในอุปกรณ์เหล่านั้น ต้องทำการศึกษาด้วยตนเอง

4. ปัญหาจากการทำการผลิต : เนื่องจากหุ่นยนต์ต้องการความเที่ยงตรงในการเคลื่อนที่ของระบบมาก ซึ่งก็คือต้องการความเป็น Alignment แต่กรรมวิธีการผลิตของเราเราใช้เพียงแต่เครื่องมือทางกลที่มีการคลาดเคลื่อนสูงมากเพราะต้องทำการวัด และควบคุมด้วยมือเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้การเจาะรู และการวางตำแหน่งต่างๆ มีความคลาดเคลื่อนสูง ซึ่งควรจะใช้เครื่อง CNC ในกรรมวิธีการผลิตในชุดโครงสร้างเพื่อจะได้มีความเที่ยงตรงในการทำงานในสภาวะต่างๆ

5. ปัญหาด้านการควบคุม และการวัดระยะ : ซึ่งในการจัดทำเราใช้ Encoder ซึ่งจัดทำเอง ซึ่งมีขีดความสามารถในการทำงานน้อย ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนสูงมาก ซึ่งต้องทำการปรับปรุงวงจรภายในใหม่ให้มีการทำงานที่ดีขึ้น หรืออาจจะซื้อ Encoder ซึ่งมี จำนวน Pulses สูงเพื่อจะมีความละเอียดในการทำงานสูงกว่าเดิม

6. ปัญหาในการเคลื่อนที่ไปตามเส้นของหุ่นยนต์ : ในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์นั้นนอกจากความเป็น Alignment จะมีผลแล้ว การออกแบบล้อ และการเลือกวัสดุจัดทำก็มีส่วนอย่างมาก ซึ่งวัสดุที่จะจัดทำล้อนั้นควรที่จะเป็น ยูริเทน โดยมีลักษณะคล้ายกับพลาสติก จะส่งผลให้การขับเคลื่อน รวมไปถึงการบังคับเลี้ยวทำงานได้ดีกว่าเดิม ส่วนการออกแบบล้ออาจจะอาศัยการ เพิ่ม-ลดมุมToe in และToe out เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนที่ที่ดีกว่าเดิม หรืออาจจะทำการเพิ่ม-ลดขนาดของพื้นที่หน้าสัมผัส