บทที่ 5
บทสรุป

5.1 สรุปผลการทดลอง

ในการใช้เครื่องเจาะแผ่น PCB ที่ควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์โดยส่งข้อมูลมาจากเครื่องพีซี มีความสะดวกสบายมากกว่าการเจาะด้วยมือ นอกจากนั้นยังสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตของการเจาะแผ่น PCB ที่มีข้อมูลเดียวกันซ้ำๆ ได้ โดยสามารถแยกเป็นข้อดีได้ดังนี้

- ลดเวลาในการทำการเจาะแผ่น PCB
- ตำแหน่งรูเจาะที่ได้ค่อนข้างได้มาตรฐาน
- สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง
- ใช้งานง่าย เหมือนเครื่องพิมพ์ระบบเข็มทั่วไป
- สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมขนาดเล็กได้

5.2 ปัญหาในการทำงานและแนวทางแก้ไข

- ปัญหาที่เกิดจากจานร้อยสายสลิง (Turn Table)

สาเหตุ: เนื่องจากจากร้อยสายสลิงที่ใช้เป็นวัสดุที่ทำขึ้นเอง ไม่ได้มาตรฐาน

ผล: เกิดข้อผิดพลาดขณะส่งกำลังไปยังสายสลิง

วิธีแก้ไข: เปลี่ยนจานร้อยสายสลิงใหม่ที่ผลิตมาจากเครื่องจักรที่ได้มาตรฐาน

- ปัญหาที่ความคาดเคลื่อนของตำแหน่งรูเจาะ

สาเหตุ: เนื่องจากลักษณะของการควบคุมในงานนี้เป็นการควบคุมแบบเวฟค่าต้องการเป็นจำนวนเต็ม

ผล: ตำแหน่งของรูเจาะเกิดผิดพลาดเล็กน้อย

วิธีแก้ไข **ทำการชดเชยสเต็ป**

- **ปัญหาที่เกิดจากตัวจับดอกสว่าน**

สาเหตุ: **ตัวจับดอกสว่านไม่ได้มาตรฐาน**

ผล: **ดอกสว่านตั้งได้ไม่ตรง ทำให้เกิดปัญหาการหักของดอกสว่าน**

วิธีแก้ไข **ทำตัวจับดอกสว่านด้วยเครื่อง CNC แบบอัตโนมัติจะทำให้ได้มาตรฐานขึ้น**

- **ปัญหาของการเกิดการสั่นของตัวเครื่องเจาะ**

สาเหตุ: **เนื่องจากตัวเครื่องเจาะทำมาจากวัสดุอลูมิเนียม ที่มีลักษณะเบา เมื่อมีการทำงานของมอเตอร์จึงเกิดการสั่น**

ผล: **ทำให้แผ่น PCB เคลื่อน**

วิธีแก้ไข เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ในการทำฐานให้มีน้ำหนักมากพอที่จะต้านแรงสั่นสะเทือนได้ และยึดแผ่น PCB ไว้กับตัวเครื่องเจาะ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะด้านตัวโครงสร้างของเครื่องเจาะ

5.3.1.1 ควรทำมาจากวัสดุที่ได้มาตรฐาน

5.3.1.2 ควรออกแบบตัวโครงสร้างที่มีความกระทัดรัด

5.3.1.3 แกนที่ใช้ในการเคลื่อนที่ควรเปลี่ยนเป็นบอลสกรู (Ball Screw) ตำแหน่งที่แม่นยำมากขึ้น

5.4 แนวทางสำหรับการพัฒนา

- การทำระบบคิวของงานได้หลายๆ งานต่อเนื่อง
- การควบคุมแกนทั้ง 3 แกนให้เคลื่อนไปพร้อมๆ กัน เพื่อใช้ประโยชน์ในการกัดชิ้นงาน (milling) หรือ ทำเป็นเครื่องพล็อตเตอร์ (plotter)
- การป้องกันความเสียหายของงานจากความผิดพลาดของ Hardware เช่น ไฟดับ ระบบคอมพิวเตอร์ขัดข้อง (Hang Up)