# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำเครื่องกัดด้วยไฟฟ้า (Electrical Discharge Machine, EDM) มาใช้ในกรรมวิธีการผลิตกันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะในโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการกัดอาร์ควัสดุที่นำไฟฟ้าเพื่อช่วยในการทำงานให้สะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันพบว่าเซรามิกส์เป็นวัสดุที่นิยมนำมาใช้กันภายในอุตสาหกรรมหลายๆ ด้าน เช่น ซิลิคอนไนไตรด์ ($Si_3N_4$) สามารถใช้ทำชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็คทรอนิค โดยทั่วไปเซรามิกส์เมื่อผ่านการทำ ขึ้นรูปแล้วจะทำ การกัดได้ยาก ดังนั้น ในการขึ้นรูปจึงมีการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษ เช่น เลเซอร์ และคลื่นเสียง แต่วิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการที่ต้องใช้ต้นทุนในการขึ้นรูปสูง ดังนั้น จึงมีความต้องการเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อช่วยในการขึ้นรูปเซรามิกส์ให้ได้ประสิทธิภาพและประหยัด ต้นทุน ทำให้เกิดความคิดการกัดอาร์คเซรามิกส์ โดยปัญหาสำคัญที่พบ คือ การกัดอาร์คเซรามิกส์สามารถทำได้ยากเนื่องจากเป็นวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้า ดังนั้น งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการกัดอาร์คเซรามิกส์โดยอาศัยแนวคิด ดที่ใช้วัสดุช่วยเพื่อให้เกิดการสปาร์คและศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการกัดอาร์คเซรามิกส์ ได้แก่ ค่ากระแสไฟฟ้าเวลาเปิด (On-time), เวลาปิด (Off-time) และค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาผลวัสดุอิเล็กโตรดต่อการสปาร์คซิลิคอนไนไตรด์ ($Si_3N_4$)

2. หาค่าที่เหมาะสมในการกัดอาร์คด้วยไฟฟ้า เกี่ยวกับค่าความต่างศักย์วงจรเปิด กระแสไฟฟ้า, เวลาเปิด, เวลาปิด สำหรับการกัดอาร์คเซรามิกส์

3. หาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยในการกำหนดค่าตัวแปรที่เหมาะสมอันจะส่งผลต่อการสปาร์ค

## 1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. ชิ้นงานเป็นเซรามิกส์ (ซิลิคอนไนไตรด์ : $Si_3N_4$)

2. อิเล็กโตรดเป็นทองแดงแบบกลวงและทองเหลืองแบบกลวง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร (Pipe Electrode) และกัดชิ้นงานลึกที่ 3 มิลลิเมตร

3. ระบบหัวหมุนอิเล็กโตรดใช้ความเร็วรอบ 200 รอบต่อนาที

4. ศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของการสปาร์คซึ่งได้แก่ ความต่างศักย์ไฟฟ้าวงจรเปิด, กระแสไฟฟ้า, เวลาเปิด, เวลาปิด

5. ผลการทดลองประเมินจาก

- อัตราการขจัดเนื้องาน (Material Removal Rate, MRR)
- อัตราการสึกหรอของอิเล็กโตรด (Electrode Wear Ratio, EWR)
- ค่าความหนาของชั้นเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นจากการกัดอาร์คซิลิคอนไนไตรด์

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงผลจากวัสดุอิเล็กโตรดที่มีต่ออัตราการขจัดเนื้องาน , อัตราการสึกหรอของอิเล็กโตรด ค่าความหนาของชั้นเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นจากการสปาร์ คซิลิคอนไนไตรด้วยเครื่องกัดอาร์คด้วยไฟฟ้า

2. ทราบถึงตัวแปรที่เหมาะสมของการสปาร์ค (EDM Condition) เกี่ยวกับค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าวงจรเปิด, กระแสไฟฟ้า, เวลาเปิด, เวลาปิดที่ทำให้การสปาร์คเซรามิกส์ดีที่สุด

3. เป็นแนวทางในการเลือกใช้อิเล็กโตรดได้เหมาะสมกับงาน

4. ได้องค์ความรู้พื้นฐานในการสปาร์คเซรามิกส์ด้วยเครื่องกัดไฟฟ้า

## 1.5 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1
ขั้นตอนและช่วงเวลาของการวิจัย

| ที่ | กิจกรรม | เดือน | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | มิ.ย. | ก.ค. | ส.ค. | ก.ย. | ต.ค. | พ.ย. | ธ.ค. | ม.ค. | ก.พ. | มี.ค. | เม.ย | พ.ค |
| 1 | ศึกษาและค้นคว้าทฤษฎีงานวิจัย | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| 2 | รวบรวมข้อมูล | | | ■ | | | | | | | | | |
| 3 | ออกแบบการทดลอง | | | | ■ | | | | | | | | |
| 4 | สอบเค้าโครงวิทยานิพนธ์ | | | | | ■ | ■ | | | | | | |
| 5 | ทำการทดลองและเก็บข้อมูล | | | | | | ■ | ■ | | | | | |
| 6 | แก้ไข ,ปรับปรุง | | | | | | | ■ | | | | | |
| 7 | สอบความก้าวหน้า | | | | | | | | ■ | ■ | | | |
| 8 | รวบรวมข้อมูลและสรุปผลการทดลอง | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | |
| 9 | สอบวิทยานิพนธ์ | | | | | | | | | | | ■ | ■ |
| 10 | สรุป,จัดทำและส่งรูปเล่มวิทยานิพนธ์ | | | | | | | | | | | | ■ |