



บทที่ 1

บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและเหตุผลในการศึกษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต

วิชาไฟฟ้าสถิต (Electrostatics) เป็นแขนงวิชาไฟฟ้าที่กล่าวถึงไฟฟ้าที่ปรากฏอยู่  
นิ่งกับที่ ปรากฏการณ์บางประการเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตนั้นได้เป็นที่ทราบกันมาแต่สมัยโบราณแล้ว คือ  
เมื่อนำแท่งอำพันมาถูกับผ้าแพรหรือผ้าสักหลาดแล้วแท่งอำพันสามารถดูดของเบาๆ เช่น ฟาง ขนนก  
ขึ้นกระดาษเล็กๆ ได้ ความจริงสำหรับเรื่องไฟฟ้าสถิตนี้ ได้มีการศึกษากันมาตั้งแต่ ก่อนคริสต์ศักราช  
222 โดย ทีโอฟาตุส (Theophrastus), ค.ศ. 57 ทาเลส (Thales), ค.ศ. 70 ไพลินี  
(Pliny) แล้วทั้งสิ้น แต่มิได้ทำการศึกษาค้นคว้าให้กว้างขวางออกไป จนกระทั่งประมาณ ค.ศ.  
1600 ดร. กิลเบิร์ต (Dr. Gilbert) เป็นคนแรกที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ให้กว้างขวาง  
ออกไปและพบว่า มีวัตถุอีกมากมายชนิด ซึ่งนำมาขัดสีกันแล้วให้ผลเช่นเดียวกัน โดยที่ชาวกรีกเรียก  
อำพันว่า "อีเลกตรอน" ดังนั้น ดร. กิลเบิร์ต จึงเรียกอำนาจประหลาดอันได้จากการขัดสีวัตถุ  
ดังกล่าวกันว่า ไฟฟ้า (Electricity) ซึ่งได้ใช้คำนี้กันมาจนถึงทุกวันนี้ การที่วัตถุสองชนิดขัดสีกัน  
แล้วต่างเกิดมีอำนาจดูดของเบาๆ ได้นั้น เราเรียกว่าวัตถุทั้งสองต่างเกิดมี ประจุไฟฟ้า การกระทำ  
ที่ทำให้วัตถุเกิดมีสถานะไฟฟ้าขึ้นได้นั้น เราเรียกว่า การอิเล็กทริไฟ (Electrify) หรือชาร์จ  
(Charge) วัตถุ และเมื่อวัตถุนั้นๆ หมดอำนาจไฟฟ้าแล้ว เราเรียกว่าวัตถุนั้นเป็นกลาง  
(Neutral)

ด้วยเหตุที่ประจุไฟฟ้าเกิดขึ้นได้เนื่องจากการขัดสีกันของวัตถุสองชนิดจึงเป็นที่มาของการ  
ค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต

ในปี ค.ศ. 1931 โรเบิร์ต เจ แวน เดอ กราฟ (Robert J Van de Graaff) ซึ่งเป็นชาวเยอรมัน แห่ง มหาวิทยาลัยพรินซ์ตัน ได้คิดประดิษฐ์เครื่องกลไฟฟ้าสถิตขนาดใหญ่ ซึ่งสามารถทำให้เกิดไฟฟ้าสถิตมีศักย์ไฟฟ้าสูงนับเป็นล้าน ๆ โวลต์ (2) ใช้เป็นเครื่องเร่งอนุภาค สำหรับยิงอะตอม ซึ่งมีประโยชน์มากทางนิวเคลียร์ฟิสิกส์ และ เครื่องกล แวน เดอ กราฟ นี้ ก็เป็นชนิดแบบใช้สายพานพาประจุไฟฟ้า ต่อจากนั้นก็มีการพัฒนาขึ้นมาโดยตลอด จนกระทั่งในปัจจุบันนี้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมาก (9)

โดยทั่วไปแล้วเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายแบบ เช่น เครื่องอิเล็กโตรฟอรัส (Electrophorus), เครื่องกลวิมส์เฮิสต์ (Wimshurst Machine), เครื่องกำเนิด วัน เดอ กราฟ (Van de Graaff Generator), เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การพัดของกระแสฝุ่น (Electrostatic Generator Using Blown Dust) โดยทั่วไปแล้ว เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต มักจะรู้จักแพร่หลายเพียง 2 ประเภท เท่านั้นคือ

- 1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้สายพาน
- 2) เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การพัดของกระแสฝุ่น

ปัจจุบันมักนิยมใช้แบบสายพานกันมาก แต่ในการวิจัยนี้เน้นศึกษาเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การพัดของกระแสฝุ่น

เริ่มแรกนั้นเมื่อประมาณ ค.ศ. 1932 ริชาร์ด อี วอลล์ลราท (Richard E. Vollrath) แห่งมหาวิทยาลัย เซาเทิร์น แคลิฟลอเนีย ได้ทำการศึกษาการไหลของอนุภาคตัวนำ

หรือ นวกโอออน ต่อจากนั้นประมาณปี ค.ศ. 1936 ก็ได้มีการศึกษาและพัฒนาขึ้นอีกโดย เบเบตจี. เจ.ทิส (Babat G.J. Tech) ได้ทำการศึกษาในทำนองเดียวกันโดยเปลี่ยนตัวพาประจุจาก ผงโลหะ เป็นไอน้ำ และควัน ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน จนกระทั่งในปีเดียวกันนี้เอง เพาเทอเนียร์ และ มาโร-อัลโนท์ (Pauthenier and Moreau- Hanot) ได้ทำการศึกษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรงศักย์ไฟฟ้าสูง (High-Voltage D.C. Generators) อย่างจริงจัง โดยมีแนวความคิดว่า " ในขบวนการที่ใช้กระแสไฟฟ้าสามารถแยกประจุไฟฟ้าได้โดยการพัดของกระแสฝุ่น (1)" โดยที่ประจุเหล่านั้นจะเกิดขึ้นได้โดยกระแสฝุ่นวิ่งผ่านเข้าไปในสนามไฟฟ้า หรือโดยการขัดสีกันแล้ว เกิดประจุไฟฟ้า

ด้วยข้อคิดดังกล่าวมาแล้วนี้เองจึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือขึ้นมาเพื่อทำการ ศึกษาในแง่ต่างๆ แต่สำหรับการวิจัยนี้ได้สร้างเครื่องมือชนิดแบบไปข้างเล็กน้อย คือ ปล่องทางเดิน สมขึ้นและลง ทำเป็นปล่องทรงกระบอกสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อให้ง่ายต่อการสร้าง ส่วนแผ่นที่ใช้พา ประจุไฟฟ้าใช้แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ และเม็ดโฟม

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาการสร้างและพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การพัดของกระแส ฝุ่น (Electrostatic Generator Using Blowm Dust)

1.2.2 เพื่อศึกษาแหล่งกำเนิดไฟฟ้าที่มีศักย์ไฟฟ้าสูง

1.2.3 เพื่อศึกษาวัสดุที่ใช้ประกอบเป็นโครงสร้างของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต โดย ใช้การพัดของกระแสฝุ่นที่สร้างขึ้น

1.2.4 เพื่อศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การนำของกระแสฟลักซ์

1.2.5 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลอง

1.2.6 เพื่อศึกษาปัญหาและประสิทธิภาพที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การนำของกระแสฟลักซ์แบบที่สร้างขึ้นเอง

### 1.3 วิธีการดำเนินการวิจัยโดยย่อ

1.3.1 ศึกษาวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้าง โดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและของจริงที่มีผู้เคยสร้างมาแล้ว (ทั้งแบบสายพานและแบบกระแสฟลักซ์)

1.3.2 ศึกษาทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิต เพื่อนำมาอธิบายหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตที่สร้างขึ้นเอง

1.3.3 สร้างแบบจำลองของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การนำของกระแสฟลักซ์ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1.3.4 สร้างเครื่องมือในรูปร่างลักษณะต่าง ๆ เพื่อดูความแรงของกระแสลมและทิศทางเคลื่อนที่ของฟลักซ์

1.3.5 สร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การนำของกระแสฟลักซ์ เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้โดยใช้วัสดุที่สามารถหาได้ภายในประเทศ

1.3.6 สร้างทรงกลมตัวนำสำหรับเก็บประจุไฟฟ้าโดยใช้แผ่นโพลีเอทิลีนและแผ่นอลูมิเนียม

1.3.7 ศึกษาส่วนประกอบ และโครงสร้างของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การนัดของกระแสฝุ่น พร้อมทั้งแยกพิจารณาหน้าที่การทำงานของแต่ละส่วน

1.3.8 ทำการทดลองและวัดค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การนัดของกระแสฝุ่นที่สร้างขึ้นเอง

#### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.4.1 ทราบถึงวัสดุที่นำมาใช้ในการสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การนัดของกระแสฝุ่น ว่ามีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง และโดยใช้วัสดุที่หาได้ภายในประเทศ

1.4.2 ทำให้มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การนัดของกระแสฝุ่น ไว้ในห้องปฏิบัติการนิสิต เพื่อใช้ในการศึกษาขั้นต่อไป

1.4.3 เป็นพื้นฐานการพัฒนาค้นคว้าอุปกรณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศ โดยไม่ต้องซื้ออุปกรณ์จากต่างประเทศที่มีราคาแพง

1.4.4 ทราบถึงกลไกและระบบการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสถิตโดยใช้การนัดของกระแสฝุ่นที่สร้างขึ้นมาเอง