



## 1.1 ความเป็นมาของวิทยานิพนธ์

หัววัดรังสีทั่วไปไม่สามารถวัดตำแหน่งของรังสีที่ตกกระทบหัววัดรังสีได้ แต่หัววัดรังสีไวต่อตำแหน่งรังสีชนิดพรอพอร์ชันแนล (Position-Sensitive Proportional Counter) สามารถบ่งชี้ตำแหน่งของรังสีที่ตกกระทบบนเส้นลวดแอโนดได้ หัววัดรังสีชนิดนี้มีการนำมาประยุกต์ใช้งานทางด้านการวัดตำแหน่งของรังสีเช่น การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (X-ray diffraction; XRD) และการถ่ายภาพด้วยรังสีเป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากสามารถนำสัญญาณซึ่งเกิดจากตำแหน่งของรังสีที่ตกกระทบหัววัดรังสีมาแสดงแพทเทิร์น (pattern) ตำแหน่งและสร้างเป็นภาพ ปัจจุบันมีผู้ผลิตหัววัดรังสีชนิดนี้แบบแอโนดหลายเส้น (multiwire)[1] มีโครงสร้างเสมือนระนาบของเส้นภาพซึ่งสามารถวัดรังสีที่ตกกระทบบนตะแกรงพื้นที่ผิวด้านของหัววัดรังสีแล้วนำสัญญาณมาสร้างภาพบนจอคอมพิวเตอร์โดยตรงแทนการถ่ายภาพด้วยฟิล์มจึงทำให้เทคนิคการถ่ายภาพด้วยหัววัดรังสีแบบมัลติไวร์สะดวกกว่า เห็นภาพได้ทันทีและสิ้นเปลืองน้อยกว่าการถ่ายภาพด้วยฟิล์มซึ่งไม่สามารถปรับปรุงคุณภาพของภาพได้หลังถ่ายภาพแล้ว สำหรับการปรับปรุงคุณภาพของภาพถ่ายมีโปรแกรมสำเร็จรูปให้เลือกใช้ในงานด้านนี้จำนวนมาก พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์รายละเอียดภาพ (image analysis) บนจอภาพได้ แต่หัววัดรังสีแบบแอโนดหลายเส้นที่ผลิตจากผู้ผลิตต่างประเทศมีราคาแพงมากทำให้การจัดหาอุปกรณ์คงเป็นไปได้ยาก ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้เริ่มทำการศึกษาออกแบบและสร้างหัววัดไวต่อตำแหน่งรังสีที่มีเส้นเดียวแบบประหยัดโดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายทำงาน ได้ทัดเทียมกับหัววัดรังสีที่ผลิตจำหน่ายเพื่อเป็นการหาแนวทางในการพัฒนาไปสู่หัววัดแบบแอโนดหลายเส้นต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างหัววัดรังสีเอกซ์ชนิดพรอพอร์ชันแนลก๊าซไหลที่ไวต่อตำแหน่งในราคาประหยัด
- 1.2.2 เพื่อออกแบบระบบวัดรังสีพร้อมทั้งสร้างวงจรวัดสัดส่วนประจุไฟฟ้าและทดลองวัดตำแหน่งรังสี

### 1.3 ขอบเขตการวิจัย

- 1.3.1 ออกแบบและสร้างหัววัดรังสีชนิดพรอพอร์ชันแนลก๊าซไหลที่ไวต่อตำแหน่งรูปทรงกระบอกมีบริเวณไวต่อตำแหน่งยาว 200 mm เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 20 mm โดยใช้ก๊าซ P-10
- 1.3.2 ออกแบบระบบวัดรังสีและสร้างวงจรวัดสัดส่วนประจุสำหรับหัววัดรังสีที่พัฒนาขึ้น
- 1.3.3 ทดสอบสมรรถนะการทำงานและความสามารถในการแจกแจงตำแหน่งในการวัดรังสีเอกซ์

### 1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาและค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.4.2 ศึกษาการทำงานของหัววัดรังสีเอกซ์ที่ไวต่อตำแหน่งรังสีและกระบวนการทางสัญญาณพัลส์
- 1.4.3 ศึกษาส่วนประกอบที่สำคัญของหัววัดรังสีเอกซ์ที่ไวต่อตำแหน่งรังสี ได้แก่ แก๊สทวด แอโนดที่มีความดันทานจำเพาะสูงและโครงสร้างของหัววัดรังสี
- 1.4.4 ออกแบบและสร้างหัววัดรังสีเอกซ์ชนิดพรอพอร์ชันแนลก๊าซไหลที่ไวต่อตำแหน่งรังสี
- 1.4.5 ออกแบบระบบวัดรังสีและสร้างวงจรวัดสัดส่วนประจุสำหรับหัววัดรังสีที่พัฒนาขึ้น
- 1.4.6 ทดสอบสมรรถนะการทำงานและหาความสามารถในการแจกแจงตำแหน่งในการวัดรังสีเอกซ์
- 1.4.7 สรุปผลและเขียนวิทยานิพนธ์

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

ได้หัววัดรังสีเอกซ์ชนิดพรอพอร์ชันแนลก๊าซไหลที่ไวต่อตำแหน่งซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานด้านการวัดรังสีเฉพาะตำแหน่ง รวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนาหัววัดรังสีเอกซ์แบบมัลติไวร์สำหรับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์แทนฟิล์ม