

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตารางประกอบ	ช
รายการรูปประกอบ	ญ
รายการสัญลักษณ์	ฎ
ประมวลคำศัพท์	ฐ
<b>บทที่</b>	
<b>1. บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	3
1.4 แนวทางการดำเนินงาน	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
<b>2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
2.1 กระบวนการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ด้วยกระบวนการถ่ายภาพด้วยรังสี	4
2.1.1 การดูดซับรังสี	5
2.1.2 ความหนาครึ่งค่า (Half Value Layer, HVL)	7
2.1.3 ความเข้ม	10
2.1.4 ความสว่างของตู้ไฟสำหรับการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี	10
2.1.5 เอกซ์โพเชอร์	11
2.1.6 ตัวประกอบความหนาสมมูล	13
2.1.7 การเลือกค่าพลังงานในการทดสอบ	13
2.1.8 เส้นโค้งลักษณะเฉพาะของฟิล์ม	15

	หน้า
2.1.9 ชนิดของฟิล์ม	17
2.1.10 ส่วนประกอบของฟิล์ม	19
2.1.11 การเกิดภาพบนฟิล์ม	20
2.1.12 ความไม่คมชัดเรขาคณิต	20
2.1.13 ละติจูด (Latitude)	21
2.1.14 วิธีการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสี	21
2.2 กระบวนการล้างฟิล์ม	23
2.2.1 การเตรียมการก่อนการล้างฟิล์ม	23
2.2.2 ขั้นตอนของกระบวนการล้างฟิล์ม	24
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
<b>3. การดำเนินงานวิจัย</b>	<b>28</b>
3.1 การจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบภาพถ่ายรังสี	29
3.1.1 เครื่องกำเนิดรังสีเอ็กซ์ที่ใช้ในการทดลอง	29
3.1.2 ชิ้นงานที่ใช้ทดสอบในการทดลอง	30
3.1.3 การกำหนดระยะห่างระหว่างต้นกำเนิดรังสี ถึงฟิล์ม	31
3.1.4 ฟิล์มที่ใช้ในการทดลอง	32
3.1.5 ฉากตะกั่ว	34
3.1.6 การคำนวณความไม่คมชัดเรขาคณิต	35
3.1.7 การคำนวณค่าระดับพลังงานที่ใช้ในการทดสอบ	35
3.1.8 การเลือกใช้ค่า Exposure ในการทดลอง	35
3.2. กระบวนการล้างฟิล์ม	36
3.2.1 การเตรียมสารเคมีที่จะใช้ล้างฟิล์ม	36
3.2.2 ขั้นตอนการล้างฟิล์ม	36
3.2.3 ขั้นตอนการอบฟิล์มให้แห้ง	37
3.3 การวัดความเข้มของฟิล์ม	38
3.4 การบันทึกผลการทดลอง และการวิเคราะห์ผลการทดลอง	39
<b>4. ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง</b>	<b>43</b>

	หน้า
4.1 ผลการทดลอง	43
4.1.1 ผลการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีแบบฟิล์มเดี่ยว โดยใช้ฟิล์มความไวแสงปานกลาง (AA400)	43
4.1.2 ผลการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีแบบฟิล์มเดี่ยว โดยใช้ฟิล์มความไวแสงต่ำ (MX125)	47
4.1.3 ผลการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีแบบหลายฟิล์ม โดยใช้ฟิล์มชนิดเดียวกัน ด้วยฟิล์มความไวแสงปานกลาง (AA400)	52
4.1.4 ผลการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีแบบหลายฟิล์ม โดยใช้ฟิล์มชนิดเดียวกัน ด้วยฟิล์มความไวแสงต่ำ (MX125)	60
4.1.5 ผลการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีแบบหลายฟิล์ม โดยใช้ฟิล์มต่างชนิดกัน (AA400 + MX125)	68
4.2 การวิเคราะห์ผลการทดลอง	76
4.2.1 ผลการศึกษาเทคนิคแบบฟิล์มเดี่ยว	78
4.2.2 ผลการศึกษาเทคนิคแบบหลายฟิล์ม โดยใช้ฟิล์มชนิดเดียวกัน	78
4.2.3 ผลการศึกษาเทคนิคแบบหลายฟิล์ม โดยใช้ฟิล์มต่างชนิดกัน	79
4.2.4 ผลการศึกษาผลกระทบของ kV	79
4.2.5 การนำไปใช้งาน รวมถึงการเลือกใช้ค่าตัวแปรที่เหมาะสม	79
<b>5. สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ</b>	<b>82</b>
5.1 สรุปผลการวิจัย	82
5.2 ข้อเสนอแนะ	83
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>85</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>88</b>
ก. ฟิล์มที่ผ่านการทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสี ในงานวิจัยนี้	88
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>94</b>