

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### 4.1 ผลการทำ TLD มาตรฐาน (Standard TLD)

เนื่องจาก TLD ที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้มีอยู่ 3 ชุด จึงต้องทำ TLD มาตรฐานของแต่ละชุดไว้ เพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบค่าปริมาณรังสี โดยการแบ่ง TLD ของแต่ละชุดไว้ส่วนหนึ่ง นำไปฉายด้วยรังสีเอกซ์จากแหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์มาตรฐานที่ปริมาณรังสีต่าง ๆ จากนั้นนำไปอ่านสัญญาณแสงโดยใช้เครื่อง Thermoluminescence detector reader model 3500 ผลการวิจัยดังแสดงในตารางที่ 4.1 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ของ TLD แต่ละชุดไปเขียนกราฟเปรียบเทียบระหว่างปริมาณรังสีและสัญญาณแสงให้เห็นดังรูป 4.1 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ

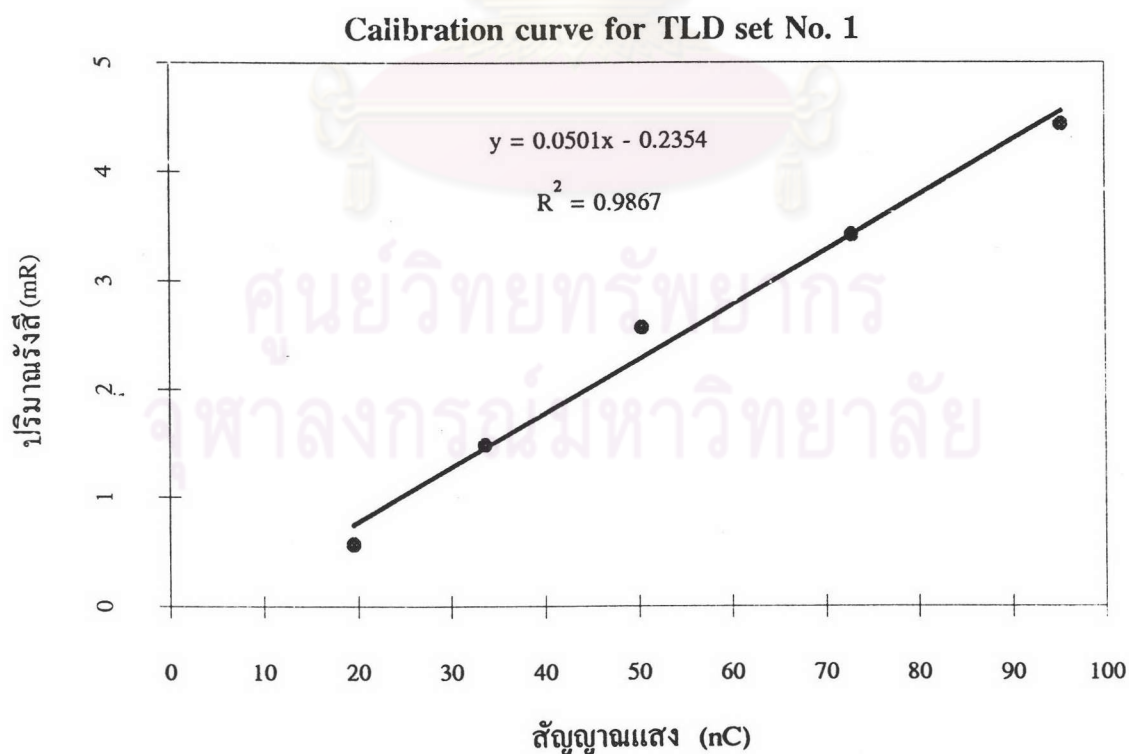


ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีและสัญญาณแสงของ TLD ชุดที่ 1

ปริมาณรังสี (mR)	สัญญาณแสง (nC)			สัญญาณแสงเฉลี่ย (nC) $\bar{X} \pm SD$	สัญญาณแสงสุทธิ $\bar{X} - Bkg$ (nC)
	X				
0.563	103.0	106.1	106.1	$105.07 \pm 1.79$	19.59
1.479	122.6	115.6	119.4	$119.2 \pm 3.50$	33.72
2.57	136.1	136.1	135.5	$135.9 \pm 0.35$	50.42
3.42	160.5	159.7	154.9	$158.37 \pm 3.03$	72.89
4.43	185.1	174.0	183.5	$180.87 \pm 6.0$	95.39

$$Bkg = 85.485 \pm 3.175 \text{ nC}$$



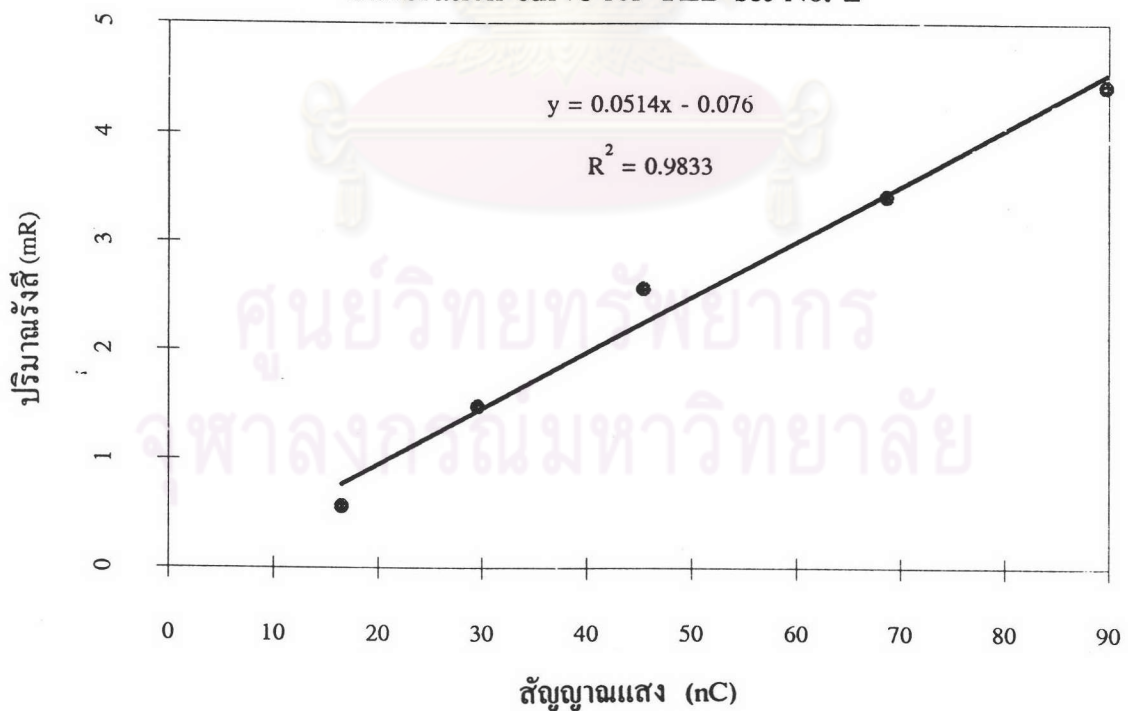
รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีกับสัญญาณแสงของ TLD ชุดที่ 1

ตารางที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสี และสัญญาณแสงของ TLD ชุดที่ 2

ปริมาณรังสี (mR)	สัญญาณแสง (nC)			สัญญาณแสงเฉลี่ย (nC) $\bar{X} \pm SD$	สัญญาณแสงสุทธิ $\bar{X} - Bkg$ (nC)
	X				
0.563	98.99	98.99	100.05	$99.343 \pm 0.612$	16.532
1.479	113.25	112.18	111.8	$112.41 \pm 0.752$	29.599
2.57	129.3	129.4	126.0	$128.233 \pm 1.935$	45.422
3.422	152.7	151.8	150.0	$151.5 \pm 1.375$	68.689
4.428	173.2	173.7	171.0	$172.633 \pm 1.436$	89.822

$$Bkg = 82.811 \pm 1.539 \text{ nC}$$

Calibration curve for TLD set No. 2



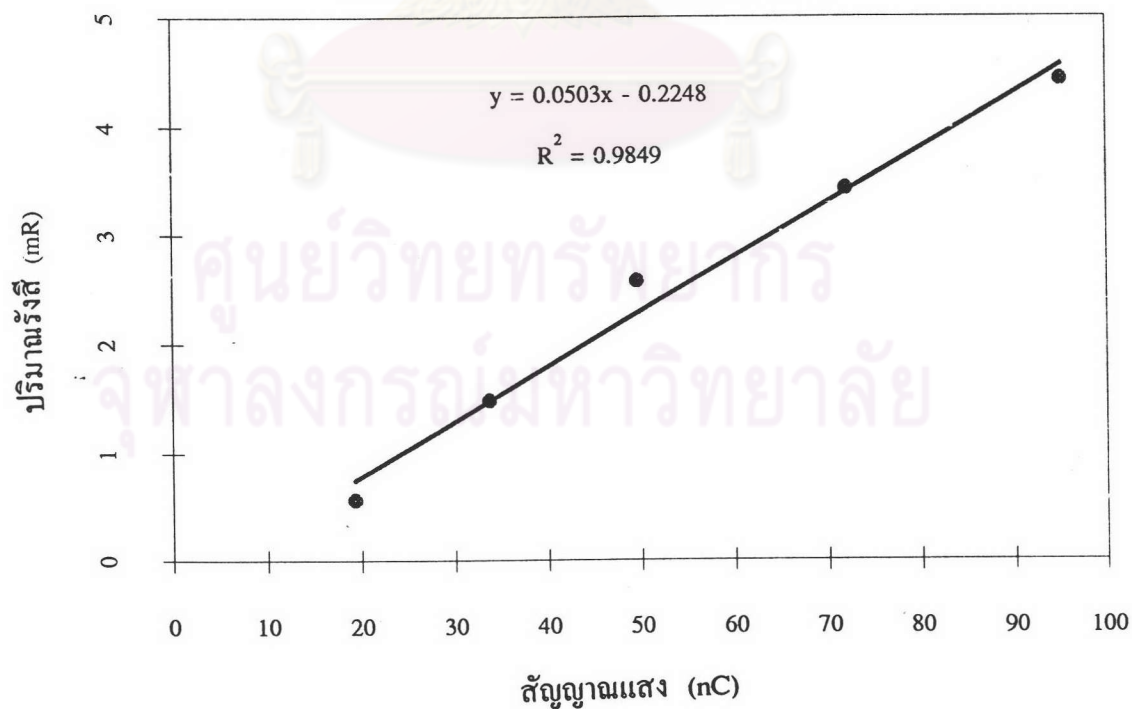
ตารางที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสี และสัญญาณแสงของ TLD ชุดที่ 2

ตารางที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีและสัญญาณแสงของ TLD ชุดที่ 3

ปริมาณรังสี (mR)	สัญญาณแสง (nC)			สัญญาณแสงเฉลี่ย (nC) $\bar{X} \pm SD$	สัญญาณแสงสุทธิ $\bar{X} - Bkg$ (nC)
	X				
0.563	102.0	105.1	105.1	104.067±1.789	19.378
1.479	122.6	118.3	114.6	118.5±4.004	33.811
2.57	134.1	134.5	134.5	134.367±0.231	49.678
3.422	160.5	152.9	156.7	156.7±3.8	72.011
4.428	185.1	180.5	174.0	179.867±5.577	95.178

$$Bkg = 84.689 \pm 2.762 \text{ nC}$$

Calibration curve for TLD set No. 3



รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณรังสีและสัญญาณแสงของ TLD ชุดที่ 3

#### 4.2 ผลการหาค่าปริมาณรังสีต่ำสุดที่ TLD $\text{CaSO}_4$ (Dy) สามารถวัดได้ (Minimum detectable dose)

จากการหาค่าปริมาณรังสีต่ำสุดที่สามารถวัดได้ของ TLD  $\text{CaSO}_4$  (Dy) ที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ โดยการนำ TLD ของแต่ละชุดที่ anneal แล้ว และยังไม่ได้ถูกฉายด้วยรังสี ไม่อ่านค่าสัญญาณแสง โดยแต่ละชุดอ่านค่าสัญญาณแล้ว 30 ค่า จากนั้นนำข้อมูลของแต่ละชุดไปหาค่าเฉลี่ย และ Standard deviation นำค่า 3 เท่าของ Standard deviation ของ TLD แต่ละชุดไปอ่านค่าปริมาณรังสีจากกราฟเปรียบเทียบในรูปที่ 4.1 4.2 และ 4.3 ตามลำดับ ได้ค่าปริมาณรังสีต่ำสุดที่ TLD แต่ละชุดสามารถวัดได้ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยของแบบกราวนด์ และ Minimum detectable dose ของ TLD ทั้งสามชุด

TLD ชุดที่	$\bar{X} \pm SD$	Minimum detectable dose (mR)
1	85.485 $\pm$ 3.175	0.2422
2	82.811 $\pm$ 1.539	0.1612
3	84.689 $\pm$ 2.762	0.1921

#### 4.3 ผลการวัดปริมาณรังสีที่แผ่ออกมาจากเครื่องรับโทรทัศน์สี

จากการนำ TLD ชนิด  $\text{CaSO}_4$  (Dy) ไปติดบนเครื่องรับโทรทัศน์สีที่ใช้หลอดภาพประเภทและขนาดต่าง ๆ กัน ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 3.4 โดยทำการติดไว้เป็นระยะเวลาประมาณ 2 เดือน โดยเฉลี่ย และให้ผู้ชมจดบันทึกเวลาในการเปิดโทรทัศน์ในแต่ละครั้งไว้ โดยจำนวนเครื่องรับโทรทัศน์ที่นำ TLD ไปติดเพื่อวัดปริมาณรังสีแสดงในตารางที่ 4.5 จากนั้นนำ TLD เหล่านี้มาอ่านสัญญาณแสง และคำนวณค่าปริมาณรังสี โดยเปรียบเทียบกับ TLD มาตรฐานของแต่ละชุด ผลการวิจัยแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 แสดงจำนวนเครื่องรับโทรทัศน์ จำแนกตามประเภทและขนาดของหลอดภาพ

ชนิดหลอดภาพ	ขนาดจอภาพ (นิ้ว)				รวม (เครื่อง)
	14	18	20	21	
Shadow mask	1	-	-	1	2
Inline	13	-	5	24	42
Trinitron	4	1	1	10	16
รวม	18	1	6	35	60

ตารางที่ 4.6 แสดงอัตราปริมาณรังสีจากหน้าจอภาพของเครื่องรับโทรทัศน์สีจำแนกตามประเภทและขนาดของหลอดภาพ

ชนิดของหลอดภาพ	ขนาดจอภาพ (นิ้ว)	เครื่องที่	อัตราปริมาณรังสี ( $\mu\text{R/hr}$ )
Shadow mask	14	1	1.59
	21	1	15.58
Inline	14	1	ND
		2	ND
		3	2.46
		4	2.96
		5	3.08
		6	3.11
		7	3.64
		8	4.68
		9	8.17
		10	9.98
		11	10.9
		12	13.79
		13	13.79

ชนิดของหลอดภาพ	ขนาดจอภาพ (นิ้ว)	เครื่องที่	อัตราปริมาณรังสี ( $\mu\text{R/hr}$ )
Inline	20	1	6.85
		2	7.48
		3	12.14
		4	12.14
		5	15.88
	21	1	ND
		2	ND
		3	ND
		4	ND
		5	ND
		6	ND
		7	1.60
		8	1.68
		9	2.34
		10	2.37
		11	2.52
		12	2.52
		13	2.94
		14	3.21
		15	4.62
		16	6.41
		17	7.43
18	7.66		
19	7.84		
20	9.20		
21	11.03		
22	12.79		

ชนิดของหลอดภาพ	ขนาดจอภาพ (นิ้ว)	เครื่องที่	อัตราปริมาณรังสี ( $\mu\text{R/hr}$ )	
Inline		23	21.94	
		24	23.28	
Trinitron	14	1	2.48	
		2	6.93	
		3	16.7	
		4	43.06	
		18	1	ND
		20	1	1.18
		21	1	ND
			2	1.81
			3	2.27
			4	2.87
			5	2.87
			6	2.91
			7	2.92
	8	3.36		
	9	6.74		
	10	16.70		

หมายเหตุ ND หมายถึง วัดไม่ขึ้น หรืออยู่ในระดับแบคกราวนด์

ศูนย์วิทยุโทรพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย