บทที่ 4

ผลการคำนวณโมเดลและผลการทดสอบโมเดล

4.1 ผลการคำนวณโมเดล

ตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 ข้อมูลซึ่งแสดงจำนวนครั้งของการเกิดคดีอุกฉกรรจ์ในส่วนภูมิภาค ตั้งแต่ พ.ศ. 2502 – 2516 ซึ่งได้เก็บรวบรวมและแสดงไว้ในตารางที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ในบทที่ 2 มาสร้าง Scatter Diagram ปรากฏว่ามีลักษณะเป็น เส้นโค้ง ดังภาพที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 และควรจะเป็น Parabolic Trend มากกว่า ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้สมการ $Y_c = a + bX + cX^2$ ทดสอบ

โดยจะกล่าวถึงการคำนวณแต่ละคดีเป็นลำดับไปดังนี้ คือ

กำหนดให้ X เป็นตัวผันแปรอิสระแทน ปี พ.ศ. เริ่มแต่ปี 2502

Y เป็นตัวผันแปรตามแทนจำนวนครั้งที่เกิดคดีอุกฉกรรจ์ในแต่ละปี

a เป็นค่า Y ที่จุด X = 0

b เป็นค่าความชันของเส้นแนวโน้ม

c เป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงของ ความชัน หรือการเปลี่ยนแปลงของเส้นโค้งนั่นเอง

4.1.1 ผลการคำนวณโมเดลสำหรับคดีอุกฉกรรจ์ทุกประเภทจากข้อมูล ในตารางที่ 1

พ.ศ.	X	Y	XY	X^2	X^2Y	X^4
2502	– 7	5,084	– 35,588	49	249,116	2,401
2503	– 6	5,689	– 34,134	36	204,804	1,296
2504	– 5	6,473	– 32,365	25	161,825	625
2505	– 4	6,973	– 27,892	16	111,568	256
2506	– 3	7,432	– 22,296	9	66,888	81

พ.ศ.	X	Y	XY	X^2	X^2Y	X^4
2507	− 2	8,870	− 17,740	4	35,480	16
2508	− 1	8,657	− 8,657	1	8,657	1
2509	0	7,831	0	0	0	0
2510	1	8,639	8,639	1	8,639	1
2511	2	9,421	18,842	4	37,684	16
2512	3	11,191	33,573	9	100,719	81
2513	4	8,720	34,880	16	139,528	256
2514	5	10,609	53,045	25	265,225	625
2515	6	7,504	45,024	36	270,144	1,296
2516	7	11,349	79,443	49	556,101	2,401
$\sum_{m=1}^{15}$ =	0	124,442	94,774	280	2,216,370	9,352

การหาค่า a, b และ c จะหาได้จาก Normal Equations ดังนี้

$$\sum Y = Na + c\sum X^2 \quad \text{----------} (1)$$

$$\sum XY = b\sum X^2 \quad \text{----------} (2)$$

$$\sum X^2Y = a\sum X^2 + c\sum X^4 \quad \text{----------} (3)$$

แทนค่าที่หาได้จากข้อมูล

$$124,442 = 15a + 280\,c \quad \text{----------} (4)$$

$$94,774 = 280\,b \quad \text{----------} (5)$$

$$2,216,370 = 280\,a + 9,352\,c \quad \text{----------} (6)$$

จาก (5) ; $b = 338.48$

และจาก (4) , (6) จะหาค่า a และ c ได้ คือ

$$a = 8,472.29$$

$$c = -\ 25.83$$

∴ สมการเส้น **แนวโน้ม** คือ

$$\hat{Y}_c = 8,472.29 + 338.48X - 25.83X^2$$

(Origin,2509; X: Unit,1 Yr.; Y ; Annual Crime Incidences)

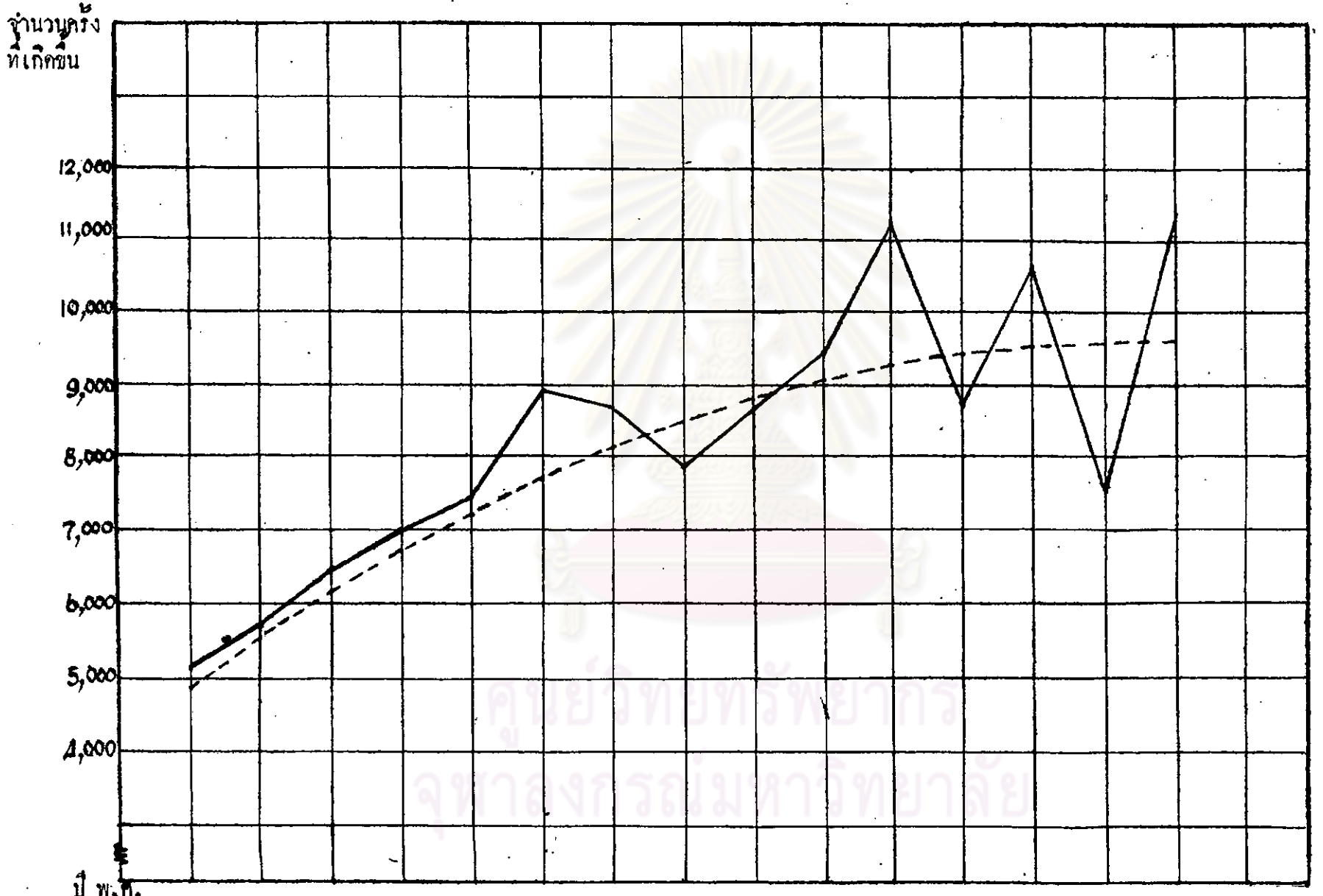
ซึ่งเป็น Parabolic Trend แล้วทำการคำนวณหาค่า **แนวโน้ม** โดยการแทนค่า X ลงไปในสมการ Parabolic Trend ดังแสดงในตารางที่ 7 และนำเส้น **แนวโน้ม** ที่หาได้มาเขียนกราฟเพื่อเปรียบเทียบกับกราฟของข้อมูลคดีอุกฉกรรจ์เดิม ดูว่าใกล้เคียงกันหรือไม่ ดังภาพที่ 7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16487532

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเกิดคดีอุกฉกรรจ์ —ทุกประเภท กับค่าแนวโน้ม

ปี พ.ศ.	จำนวนคดีอุกฉกรรจ์	
	จำนวนคดีที่เกิดขึ้นจริง (Y)	ค่าแนวโน้ม ($\hat{Y}_p$)
2502	5,084	4,837.26
2503	5,689	5,511.53
2504	6,473	6,134.14
2505	6,973	6,705.09
2506	7,432	7,224.38
2507	8,870	7,692.01
2508	8,657	8,107.98
2509	7,831	8,472.29
2510	8,639	8,784.94
2511	9,421	9,045.93
2512	11,191	9,255.26
2513	8,720	9,412.93
2514	10,609	9,518.94
2515	7,504	9,573.29
2516	11,349	9,575.98



ภาพที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลเพื่อดูคุณภาพทุกประเภทกับโปลิโนเมียลอันดับสอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.2 ผลการคำนวณโมเดลสำหรับคดีฆ่าคนตาย

จากข้อมูลในตารางที่ 2

พ.ศ.	X	จำนวนครั้งของคดีที่เกิดขึ้น (Y)
2502	− 7	2,823
2503	− 6	3,100
2504	− 5	3,562
2505	− 4	3,946
2506	− 3	4,252
2507	− 2	5,062
2508	− 1	5,327
2509	0	5,280
2510	1	5,685
2511	2	6,039
2512	3	6,928
2513	4	5,946
2514	5	6,928
2515	6	4,842
2516	7	7,046

จากการพิจารณากราฟของข้อมูลแล้วพอจะสรุปได้ว่าลักษณะของเส้นแนวโน้มน่าจะเป็นแบบ Parabolic แทนค่าที่หาได้จากข้อมูล ใน Normal Equations จะได้

$$76,766 = 15a + 280c \quad \text{.....(1)}$$

$$75,183 = 280b \quad \text{.....(2)}$$

$$1,346,051 = 280a + 9,352c \quad \text{.....(3)}$$

จาก (1), (2) และ (3) คำนวณหาค่า a, b และ c ได้ดังนี้

$$a = 5,511.04$$

$$b = 264.94$$

$$c = -21.07$$

ดังนั้น สมการเส้น **แนวโน้ม** คือ

$$\hat{Y}_c = 5,511.04 + 264.94X - 21.07X^2$$

(Origin,2509 ; X Unit,1 Yr.; Y,Annual Crime Incidences)

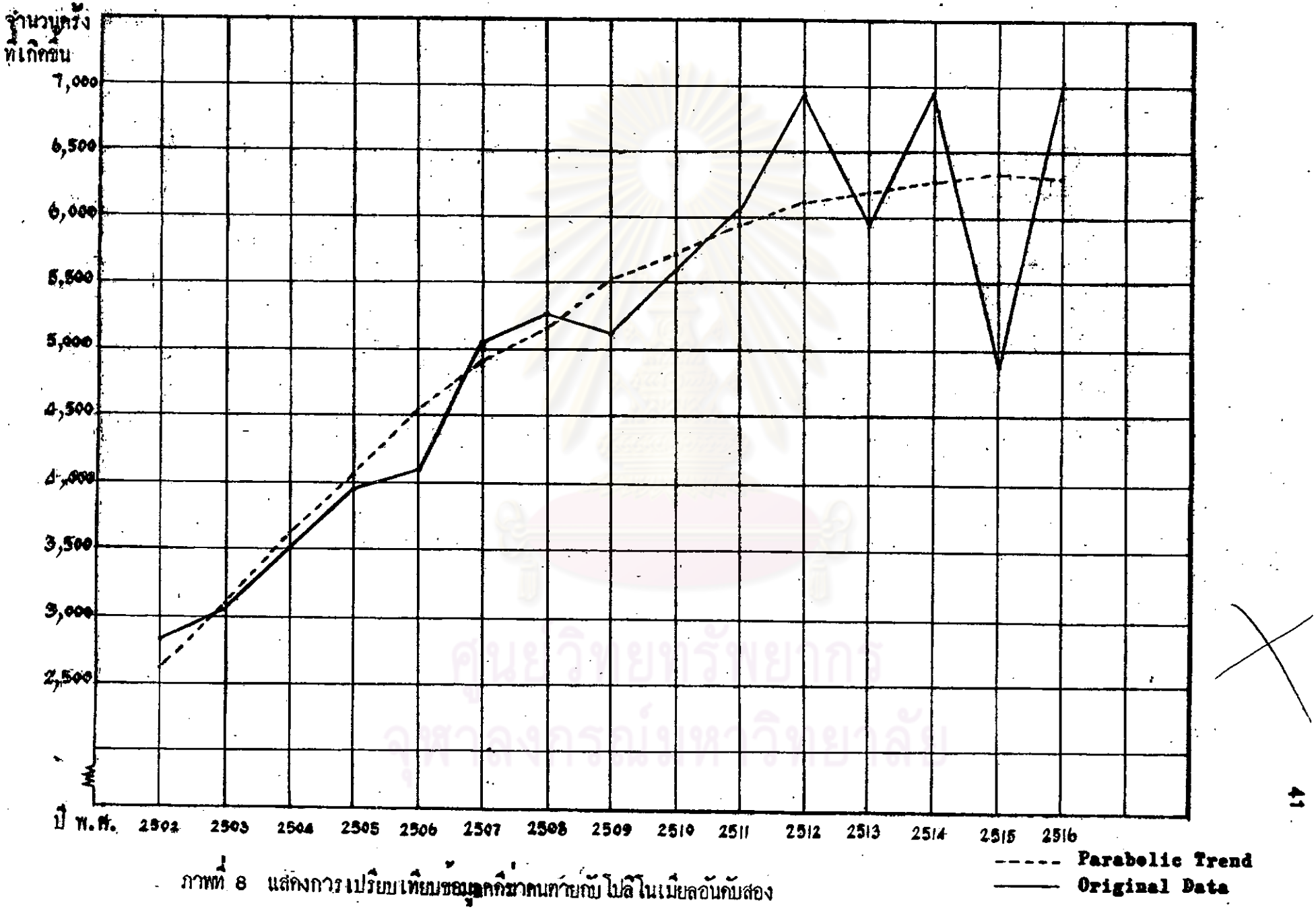
เมื่อได้สมการเส้น **แนวโน้ม** แล้ว ทำการคำนวณหาค่า **แนวโน้ม** และนำไปสร้างกราฟเพื่อเปรียบเทียบกับกราฟของข้อมูลเดิม ดังแสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเกิดคดีฆ่าคนตาย ข้อมูล กับค่าแนวโน้ม

ปี พ.ศ.	จำนวนครั้งของการเกิดคดี	
	ข้อมูลสังเกต (Y)	ค่าแนวโน้ม ($\hat{Y}_p$)
2502	2,823	2,624.03
2503	3,100	3,162.88
2504	3,562	3,659.59
2505	3,946	4,114.16
2506	4,252	4,526.59
2507	5,062	4,896.88
2508	5,327	5,225.03
2509	5,280	5,511.04
2510	5,685	5,754.91
2511	6,039	5,956.64
2512	6,928	6,116.23
2513	5,946	6,233.68
2514	6,928	6,308.99
2515	4,842	6,342.16
2516	7,046	6,333.19

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบชุดคดีฆาตกรรมกับโปลิโนเมียลอันดับสอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.3 ผลการคำนวณโมเดลสำหรับคดีปล้นทรัพย์

จากข้อมูลในตารางที่ 3

พ.ศ.	X	จำนวนครั้งที่เกิดคดี (Y)
2502	− 7	1,895
2503	− 6	2,242
2504	− 5	2,554
2505	− 4	2,695
2506	− 3	3,037
2507	− 2	3,414
2508	− 1	2,956
2509	0	2,239
2510	1	2,557
2511	2	2,906
2512	3	3,704
2513	4	3,229
2514	5	3,105
2515	6	2,188
2516	7	3,667

แทนค่าใน Normal Equations เพื่อหาสมการ Parabolic Trend

$$42,388 = 15a + 280c \quad \text{.....(1)}$$

$$17,557 = 280b \quad \text{.....(2)}$$

$$769,739 = 280a + 9,352c \quad \text{.....(3)}$$

จาก (1), (2) และ (3) หาค่า a, b, และ c ได้ดังนี้

$$a = 2,923.20$$

$$b = 62.70$$

$$c = -5.21$$

สมการ Parabolic Trend คือ

$$\hat{Y}_p = 2,923.20 + 62.70X - 5.21X^2$$

(Origin , 2509 ; X Unit,1 Yr. ; Y,Annual Crime Incidences)

เมื่อพิจารณากราฟของข้อมูลชุดนี้แล้ว เห็นว่า

คดีนี้น่าจะเป็นได้ทั้ง Parabolic Trend และ Cubic Trend ดังนี้

จึงคำนวณหา Cubic Trend ด้วย

Normal Equations For Cubic Trend

$$\sum Y = Na + c\sum X^2$$

$$\sum XY = b\sum X^2 + d\sum X^4$$

$$\sum X^2Y = a\sum X^2 + c\sum X^4$$

$$\sum X^3Y = b\sum X^4 + d\sum X^6$$

แทนค่า

$$42,388 = 15a + 280c \quad \text{.....(1)}$$

$$17,557 = 280b + 9,352d \quad \text{.....(2)}$$

$$769,739 = 280a + 9,352c \quad \text{.....(3)}$$

$$662,729 = 9,352b + 369,640d \quad \text{.....(4)}$$

จาก (1), (2), (3) และ (4) คำนวณหา a, b, c, และ d ได้ดังนี้

$$a = 2,923.20$$

$$b = 17.95$$

$$c = -5.21$$

$$d = 1.34$$

สมการ Cubic Trend คือ

$$\hat{Y}_o = 2,923.20 + 17,95X - 5.21X^2 + 1.34X^3$$

(Origin , 2509; X Unit, 1 Yr. ; Y, Annual Crime Incidences)

เมื่อได้สมการเส้น **แนวโน้ม** ทั้งสองแบบแล้ว คำนวณหาค่า **แนวโน้ม** ตามสมการทั้งสอง และเขียนกราฟเทียบกับข้อมูลเดิม ดังแสดงในตารางที่ 9 และ ภาพที่ 9, แล้วพิจารณาต่อไปเพื่อดูว่าเส้น **แนวโน้ม** เส้นไหนจะเหมาะสมที่จะแทนข้อมูลคดีปล้นทรัพย์

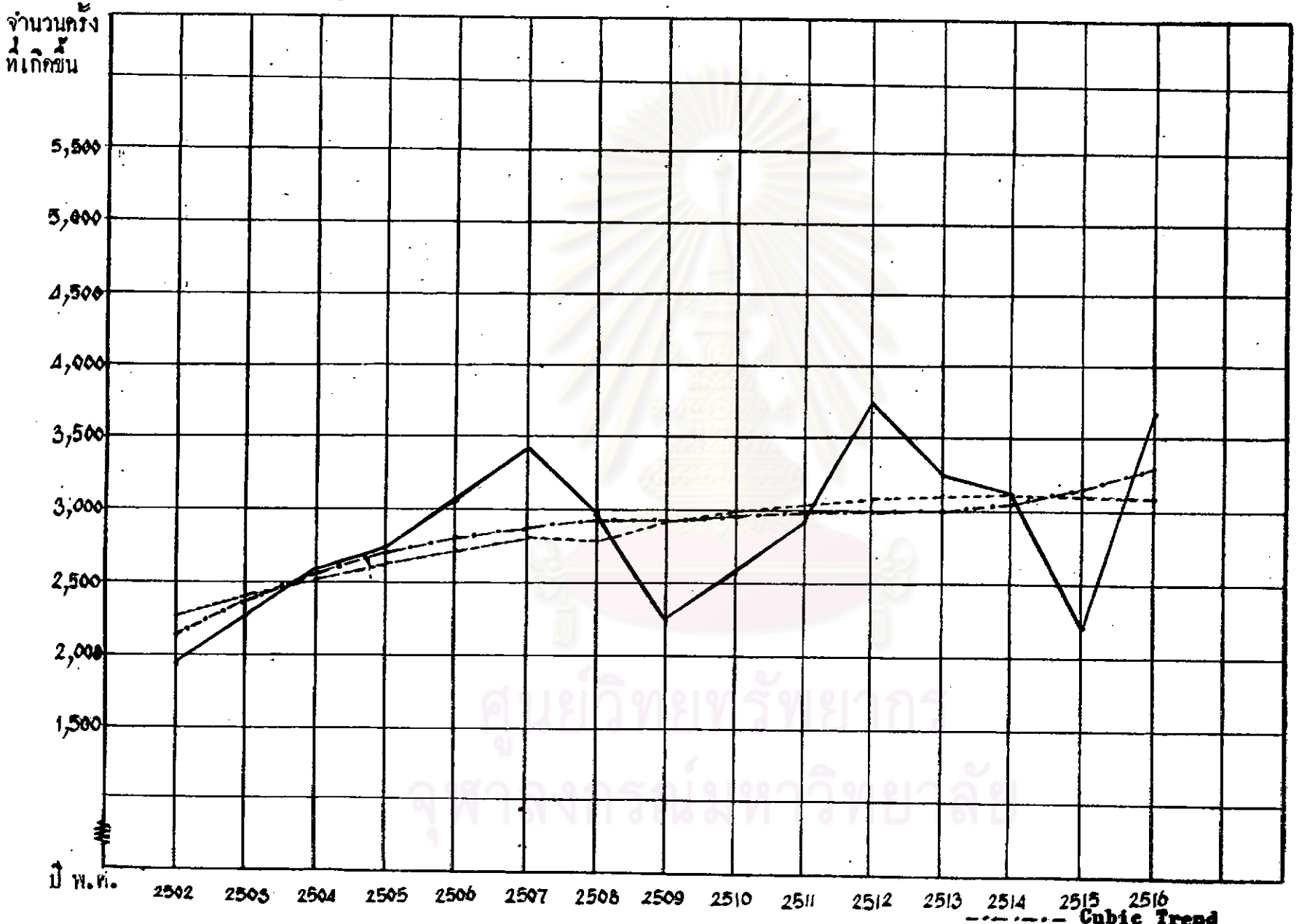
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเกิดคดีปล้นทรัพย์ ข้ามุล กับค่าแนวโน้ม

ปี พ.ศ.	จำนวนครั้งของการเกิดคดี		
	ข้อมูลดิบ (Y)	ค่าแนวโน้ม ($\hat{Y}_p$)	ค่าแนวโน้ม ($\hat{Y}_e$)
2502	1,895	2,229.01	2,082.64
2503	2,242	2,359.44	2,338.50
2504	2,554	2,479.45	2,535.70
2505	2,695	2,589.04	2,682.28
2506	3,037	2,688.21	2,786.28
2507	3,414	2,776.96	2,855.74
2508	2,956	2,855.29	2,898.70
2509	2,239	2,923.20	2,923.20
2510	2,557	2,980.69	2,937.28
2511	2,906	3,027.76	2,948.98
2512	3,704	3,064.41	2,966.34
2513	3,229	3,090.44	2,997.40
2514	3,105	3,106.45	3,050.20
2515	2,188	3,111.84	3,132.78
2516	3,667	3,106.81	3,253.18

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลกับโพลินเมียลอันดับสองและสาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.4 ผลการคำนวณโมเดลสำหรับคดีชิงทรัพย์

จากข้อมูลในตารางที่ 4

พ.ศ.	X	จำนวนครั้งที่เกิดคดี (Y)
2502	− 7	257
2503	− 6	263
2504	− 5	271
2505	− 4	257
2506	− 3	217
2507	− 2	321
2508	− 1	312
2509	0	263
2510	1	333
2511	2	409
2512	3	459
2513	4	450
2514	5	449
2515	6	341
2516	7	514

จากการพิจารณากราฟของข้อมูลชุดนี้ ในภาพที่ 4 เห็นว่าน่าจะเป็นได้ทั้ง Parabolic Trend และ Cubic Trend

คำนวณ Parabolic Trend

$$5,116 = 15a + 280c \quad \text{.....(1)}$$

$$4,852 = 280b \quad \text{.....(2)}$$

$$98,484 = 280a + 9,352c \quad \text{.....(3)}$$

จาก (1), (2) และ (3) คำนวณหาค่า a, b, c ได้ดังนี้

$a = 354.51$

$b = 17.33$

$c = 0.72$

∴ สมการ Parabolic Trend คือ

$$\hat{Y}_p = 354.51 + 17.33X + 0.72X^2$$

(Origin, 2509 ; X Unit, 1 Yr. ; Y, Annual Crime Incidence)

คำนวณ Cubic Trend โดยแทนค่าต่าง ๆ ใน Normal Equations

$$5,116 = 15a + 280c \quad \text{----------(1)}$$

$$4,852 = 280b + 9,352d \quad \text{----------(2)}$$

$$98,484 = 280a + 9,352c \quad \text{----------(3)}$$

$$126,860 = 9,352b + 369,640d \quad \text{----------(4)}$$

จาก (1), (2), (3) และ (4) คำนวณหาค่า a, b, c และ d

$a = 354.51$

$b = 37.70$

$c = 0.72$

$d = -0.61$

ดังนั้น สมการ Cubic Trend คือ

$$\hat{Y}_c = 354.51 + 37.70X + 0.72X^2 - 0.61X^3$$

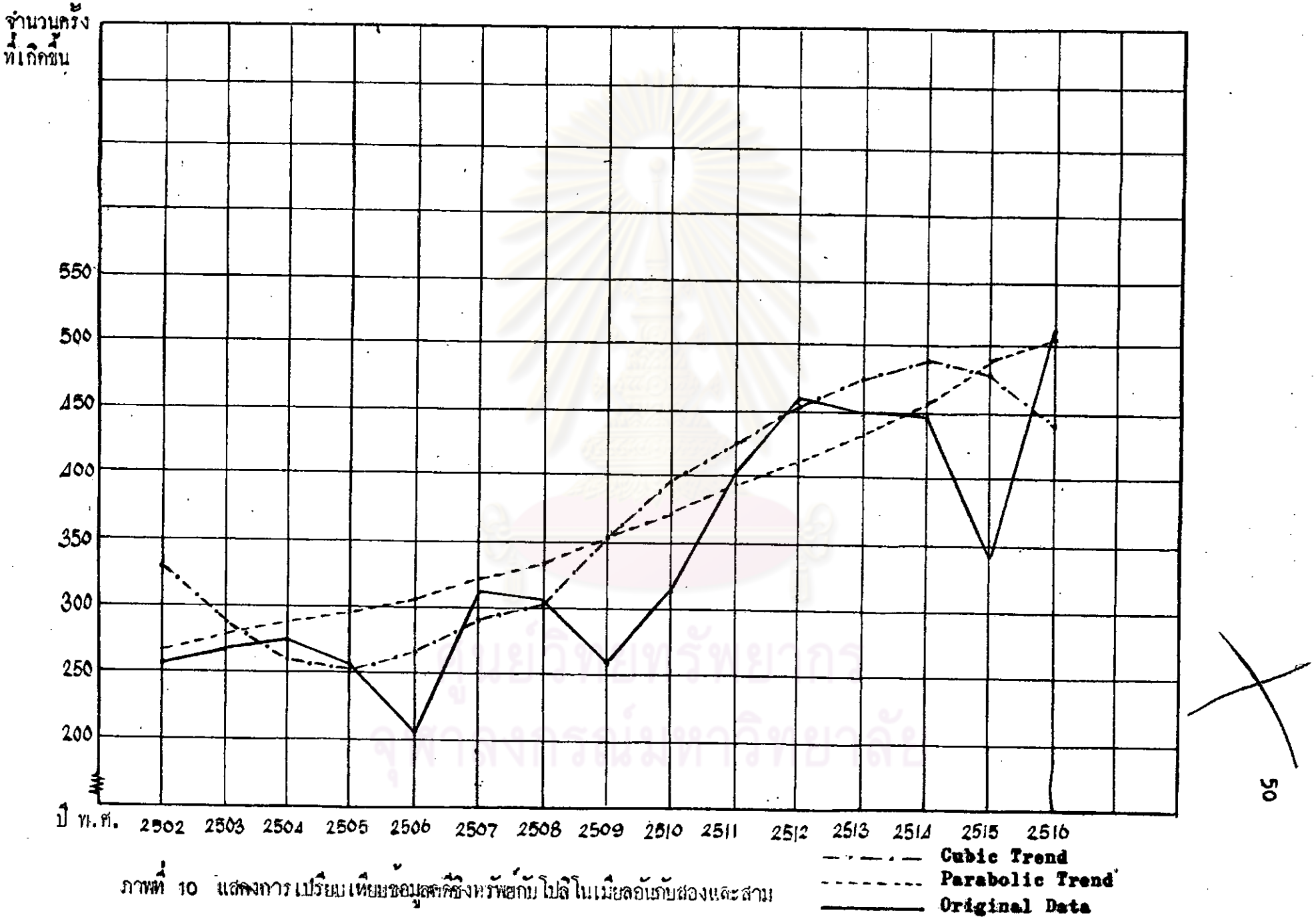
(Origin, 2509 ; X Unit, 1 Yr. ; Y, Annual Crime Incidence)

ต่อจากนี้คำนวณหาค่า **แนวโน้ม** ทั้งสองอย่าง และเขียนกราฟเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิม ดังแสดงใน ตารางที่ 10 และภาพที่ 10 และพิจารณาพร้อมทั้งทดสอบดูว่า เส้นแนวโน้มใดเหมาะสมที่จะใช้แทนข้อมูลเดิม

ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเกิดคดีชิงทรัพย์ ฆ่าผู้ตาย กับค่าแนวโน้ม

ปี พ.ศ.	จำนวนครั้งของการเกิดคดี		
	ฆ่าผู้ตาย (Y)	ค่าแนวโน้ม ($\hat{Y}_p$)	ค่าแนวโน้ม ($\hat{Y}_e$)
2502	257	268.48	335.32
2503	263	276.45	285.99
2504	271	285.86	260.26
2505	257	296.71	254.27
2506	217	309.00	264.36
2507	321	322.73	286.87
2508	312	337.90	312.14
2509	263	354.57	354.51
2510	333	372.56	392.32
2511	409	392.05	427.91
2512	459	412.98	457.62
2513	450	435.35	477.79
2514	449	459.16	484.76
2515	341	484.41	474.87
2516	514	511.10	444.46

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลสถิติของหรัพย์กับโปลิโนเมียลอันดับสองและสาม

4.1.5 ผลการคำนวณโมเดลสำหรับคดีวางเพลิง

จากข้อมูลในตารางที่ 5

พ.ศ.	จำนวนครั้งที่เกิดคดี
2502	109
2503	84
2504	86
2505	75
2506	72
2507	73
2508	62
2509	49
2510	64
2511	67
2512	100
2513	95
2514	125
2515	133
2516	122

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 5 แล้ว จะเห็นได้ชัดว่าสำหรับคดีวางเพลิงนี้น่าจะเป็น Parabolic Trend มากกว่าอย่างอื่น จึงคำนวณหา **โพลิโนเมียลอันดับสอง**

$$1,318 = 15a + 280c \quad \text{.....(1)}$$

$$744 = 280b \quad \text{.....(2)}$$

$$29,410 = 280a + 9,352c \quad \text{.....(3)}$$

จาก (1), (2) และ (3) คำนวณหาค่า a, b และ c ได้ดังนี้

$$a = 66.09$$

$$b = 2.66$$

$$c = 1.17$$

ได้สมการ Parabolic Trend คือ

$$\hat{Y}_p = 66.09 + 2.66X + 1.17X^2$$

(Origin , 2509 ; X Unit,1 Yr. ; Y,Annual Crime Incidences)

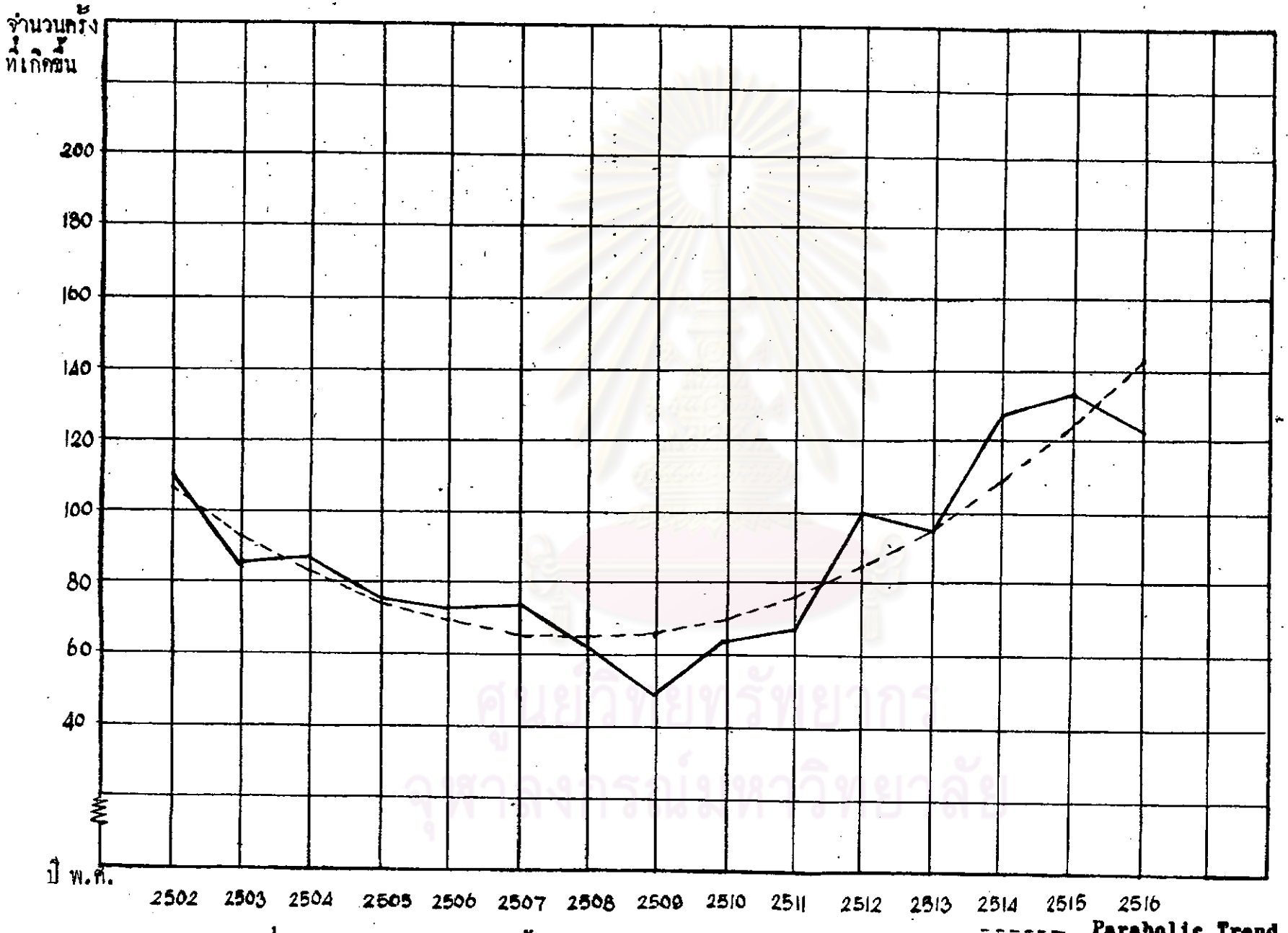
แล้วคำนวณหาค่า แนวโน้ม และเขียนกราฟเปรียบเทียบกับข้อมูลชุดเดิม ดังแสดงในตารางที่ 11 และภาพที่ 11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนครั้งของการเกิดคลื่นเพลิง ข้อมูล กับค่าแนวโน้ม

ปี พ.ศ.	จำนวนครั้งของการเกิดคลื่น	
	ข้อมูลดิบ (Y)	ค่าแนวโน้ม ($\hat{Y}_p$)
2502	109	104.80
2503	84	92.25
2504	86	82.04
2505	75	74.17
2506	72	68.64
2507	73	65.45
2508	62	64.60
2509	49	66.09
2510	64	69.92
2511	67	76.09
2512	100	84.60
2513	95	95.45
2514	125	108.64
2515	133	124.17
2516	122	142.04

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลคดีวางเพลิงกับโปลิโนเมียลอันดับสอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 ผลการทดสอบโมเดล

ในบทที่ 3 ได้กล่าวถึงวิธีการทดสอบโมเดลที่คำนวณได้ว่าเหมาะสมกับข้อมูลหรือไม่ไว้แล้ว ดังนั้น ในบทนี้ หัวข้อ 4.1 ได้พูดถึงผลการคำนวณโมเดลซึ่งได้โมเดลของคดีต่าง ๆ มาเรียบร้อยแล้ว ในหัวข้อนี้จะได้กล่าวถึงผลการทดสอบโมเดลอย่างละเอียดต่อไป คือ

4.2.1 ผลการทดสอบโมเดลของคดีอุกฉกรรจ์ทุกประเภท

สมการเส้นแนวโน้มสำหรับคดีนี้ คือ

$$\hat{Y}_c = 8,472.29 + 338.48X - 25.83X^2$$

(Origin , 2509 ; X Unit,1 Yr.; Y,Annual Crime Incidences)

คำนวณหา First Difference (Δ_1) และ Second Difference (Δ_2) ดังแสดงในตารางที่ 12 จะเห็นว่าค่าของ Δ_2 เท่ากันโดยตลอด นั่นคือแสดงว่า เส้นแนวโน้มเส้นนี้เหมาะสมที่จะใช้แทนข้อมูลชุดนี้ได้ ซึ่งเส้นนี้คือ **โปลิโนเมียลอันดับสอง หรือ** Parabolic Trend นั่นเอง นอกจากนั้นเมื่อได้พิจารณาภาพเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมแล้ว เห็นว่าเหมาะสมมากพอควร

4.2.2 ผลการทดสอบโมเดลของคดีฆ่าคนตาย

สมการเส้นแนวโน้มสำหรับคดีนี้ คือ

$$\hat{Y}_c = 5,511.04 + 264.94\ X - 21.07\ X^2$$

(Origin , 2509 ; X Unit,1 Yr. ; Y,Annual Crime Incidences)

คำนวณหา Δ_1 และ Δ_2 ดังแสดงในตารางที่ 13 ปรากฏว่าค่าของ Δ_2 เท่ากันตลอด นั่นคือ **โปลิโนเมียลอันดับสอง หรือ** Parabolic Trend นี้เหมาะสมที่จะใช้แทนข้อมูลคดีฆ่าคนตาย และพิจารณาภาพเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิมแล้วเห็นว่าใกล้เคียงกัน พอที่จะใช้แทนกันได้

4.2.3 ผลการทดสอบโมเดลของคดีปล้นทรัพย์

สมการเส้นแนวโน้มสำหรับคดีนี้ (Parabolic Trend) คือ

$$\hat{Y}_p = 2,923.20 + 62.70\,X - 5.21\,X^2$$

(Origin, 2509 ; X Unit, 1 Yr. ; Y, Annual Crime Incidence)

คำนวณหา Δ_1 และ Δ_2 ดังแสดงในตารางที่ 14 ปรากฏว่า Δ_2 เท่ากันตลอด แสดงว่า Parabolic Trend น่าจะเหมาะสมสำหรับคดีนี้ แต่เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 9 แล้ว จะเห็นว่า Cubic Trend น่าจะเหมาะสมเช่นกัน สมการ Cubic ที่ได้คือ

$$\hat{Y}_c = 2,923.20 + 17.95X - 5.21X^2 + 1.34X^3$$

(Origin, 2509 ; X Unit, 1 Yr., Y, Annual Crime Incidences)

คำนวณหา Δ_1, Δ_2 และ Δ_3 ดังแสดงในตารางที่ 15 ปรากฏว่า Δ_3 เท่ากันตลอด แสดงว่า Cubic Trend ก็เหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้ ดังนั้นจึงต้องพิจารณาต่อไปถึงผลบวกกำลังสองของผลต่างระหว่างข้อมูลเดิมกับที่คำนวณได้จากเส้นแนวโน้มทั้งสองเส้น (Sum of Squares) เพื่อดูว่าค่าใดจะน้อยกว่ากัน ก็จะเลือกค่าที่น้อยและถือได้ว่าเป็นเส้นที่เหมาะสม ตามหลักการในเรื่อง Least Squares Method

นั่นคือ ถ้า $\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_p)^2 < \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_c)^2 \Rightarrow$ เลือกเส้น Y_p

ถ้า $\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_c)^2 < \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_p)^2 \Rightarrow$ เลือกเส้น Y_c

จากการคำนวณหา $\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_p)^2$ และ $\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_c)^2$ แล้ว ปรากฏว่า

$$\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_p)^2 = 2,937,413.94$$

$$\sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_c)^2 = 2,690,273.96$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_c)^2 < \sum_{i=1}^{n} (Y_i - \hat{Y}_p)^2$$

นั่นแสดงว่า Cubic Trend เหมาะสมที่จะใช้แทนข้อมูลคดีปล้นทรัพย์ มากกว่า Parabolic Trend และพิจารณาจากภาพที่ 9 แล้ว ก็สอดคล้องกับผลการทดสอบ

4.4 ผลการทดสอบโมเดลของคดีชิงทรัพย์

สมการเส้นแนวโน้มสำหรับคดีนี้ (Parabolic Trend) คือ

$$\hat{Y}_p = 354.51 + 17.33\,X - 0.72\,X^2$$

(Origin , 2509 ; X Unit, 1 Yr. ; Y, Annual Crime Incidences)

คำนวณหา Δ_1 และ Δ_2 ตามตารางที่ 16 แล้วปรากฏว่า Δ_2 เท่ากันโดยตลอด แสดงว่า Parabolic Trend เหมาะสมสำหรับคดีนี้ แต่เมื่อพิจารณาจากกราฟข้อมูลแล้ว เห็นว่า Cublic Trend น่าจะเหมาะสม ลองพิจารณาดู จากสมการดังนี้

$$\hat{Y}_c = 354.51 + 37.70X + 0.72X^2 - 0.61X^3$$

(Origin , 2509 ; X Unit, 1 Yr. ; Y, Annual Crime Incidences)

คำนวณหา Δ_1, Δ_2 และ Δ_3 ตามตารางที่ 17 แล้ว Δ_3 มีค่าเท่ากันตลอด แสดงว่า Cubic Trend นี้เหมาะสำหรับคดีชิงทรัพย์นี้ ฉะนั้น เพื่อจะให้แน่ใจว่าเส้น **แนวโน้ม** แบบใดจะเหมาะสมกว่ากันก็อาจพิจารณา Sum of Squares ของเส้นแนวโน้มทั้งสองเส้น

$$\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_p)^2 = 44,389.60$$

$$\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_c)^2 = 64,862.88$$

$$\Rightarrow \sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_p)^2 < \sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_c)^2$$

นั่นแสดงว่า Parabolic Trend เหมาะสมที่จะใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลคดีชิงทรัพย์มากกว่า Cubic Trend พิจารณาจากภาพที่ 10 แล้วเห็นตรงกับผลการทดสอบ

4.2.5 ผลการทดสอบโมเดลของคดีวางเพลิง

สมการเส้นแนวโน้มสำหรับคดีนี้ (Parabolic Trend) คือ

$$\hat{Y}_p = 66.09 + 2.66X + 1.17X^2$$

(Origin, 2509 ; X Unit, 1 Yr. ; Y, Annual Crime Incidences)

คำนวณหา Δ_1 และ Δ_2 ตามตารางที่ 18 แล้วปรากฏว่า Δ_2 เท่ากันตลอด แสดงว่า Parabolic Trend เหมาะสมสำหรับคดีวางเพลิงนี้ และเมื่อพิจารณาจากภาพที่ 11 จะเห็นว่าเส้นแนวโน้มใกล้เคียงกับกราฟของข้อมูลเดิมมาก ดังนั้นน่าจะสรุปได้ว่าสำหรับคดีวางเพลิงนี้เหมาะสมที่จะใช้ Parabolic Trend เป็นตัวแทนดีที่สุด.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 แสดงการหา Second Difference ของคติอุกฉกรรจ์ทุกประเภท

X	Y	Δ_1	Δ_2
− 7	4,837.26		
		674.27	
− 6	5,511.53		− 51.66
		622.61	
− 5	6,134.14		− 51.66
		570.95	
− 4	6,705.09		− 51.66
		519.29	
− 3	7,224.38		− 51.66
		467.63	
− 2	7,692.01		− 51.66
		415.97	
− 1	8,107.98		− 51.66
		364.31	
0	8,472.29		− 51.66
		312.65	
1	8,784.94		− 51.66
		260.99	
2	9,045.93		− 51.66
		209.33	
3	9,255.26		− 51.66
		157.67	
4	9,412.93		− 51.66
		106.01	
5	9,518.94		− 51.66
		54.35	
6	9,573.29		− 51.66
		2.69	
7	9,575.98		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 แสดงการหา Second Difference ของคดีฆาตกรรม

X	Y	Δ_1	Δ_2
− 7	2,624.03		
		538.85	
− 6	3,162.88		− 42.14
		496.71	
− 5	3,659.59		− 42.14
		454.57	
− 4	4,114.16		− 42.14
		412.43	
− 3	4,526.59		− 42.14
		370.29	
− 2	4,896.88		− 42.14
		328.15	
− 1	5,225.03		− 42.14
		286.01	
0	5,511.04		− 42.14
		243.87	
1	5,754.91		− 42.14
		201.73	
2	5,956.64		− 42.14
		159.59	
3	6,116.23		− 42.14
		117.45	
4	6,233.68		− 42.14
		75.31	
5	6,308.99		− 42.14
		33.17	
6	6,342.16		− 42.14
		− 8.97	
7	6,333.19		

ตารางที่ 14 แสดงการหา Second Difference ของคดีปล้นทรัพย์และ $\sum(Y-Y_p)^2$

X	Y	Δ_1	Δ_2	$(Y - Y_p)^2$
− 7	2,229.01			111,562.68
		130.43		
− 6	2,359.44		− 10.42	13,792.15
		120.01		
− 5	2,479.45		− 10.42	5,557.70
		109.59		
− 4	2,589.04		− 10.42	10,924.43
		99.17		
− 3	2,688.21		− 10.42	121,654.46
		88.75		
− 2	2,776.96		− 10.42	405,819.96
		78.33		
− 1	2,855.29		− 10.42	10,142.50
		67.91		
0	2,923.20		− 10.42	468,129.60
		57.49		
1	2,980.69		− 10.42	179,513.22
		47.07		
2	3,027.76		− 10.42	14,825.50
		36.65		
3	3,064.41		− 10.42	409,075.37
		26.23		
4	3,090.64		− 10.42	19,143.49
		15.81		
5	3,106.45		− 10.42	2.10
		5.39		
6	3,111.84		− 10.42	853,480.35
		− 5.03		
7	3,106.81			313,790.43
			$\sum$ =	2,937,413.94

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 แสดงการหา Third Difference ของคลื่นไหวพยากรณ์และ $\sum(Y_i - \hat{Y}_c)^2$

X	Y	Δ_1	Δ_2	Δ_3	$(Y_i - \hat{Y}_c)^2$
- 7	2,082.64				47,367.17
		255.86			
- 6	2,338.50		- 58.66		9,312.25
		197.20		8.04	
- 5	2,535.70		- 50.62		328.70
		146.58		8.04	
- 4	2,682.28		- 42.58		161.80
		104.00		8.04	
- 3	2,786.28		- 34.54		62,865.53
		69.46		8.04	
- 2	2,858.74		- 26.50		311,654.23
		42.96		8.04	
- 1	2,898.70		- 18.46		3,283.29
		24.50		8.04	
0	2,923.20		- 10.42		468,129.64
		14.08		8.04	
1	2,937.28		- 2.38		144,612.88
		11.70		8.04	
2	2,948.98		5.66		1,847.28
		17.36		8.04	
3	2,966.34		13.70		544,124.28
		31.06		8.04	
4	2,997.40		21.74		53,638.56
		52.80		8.04	
5	3,050.20		29.78		3,003.04
		82.58		8.04	
6	3,132.78		37.82		892,609.25
		120.40			
7	3,253.18				147,317.79
				$\sum$ =	2,690,273.69

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 แสดงการหา Second Difference ของตัวแปรพยและ $\sum(Y_i - \hat{Y}_p)^2$

X	Y	Δ_1	Δ_2	$(Y_i - \hat{Y}_p)^2$
− 7	268.48			131.79
		7.97		
− 6	276.45		1.44	180.90
		9.41		
− 5	285.86		1.44	220.82
		10.85		
− 4	296.71		1.44	1,576.88
		12.29		
− 3	309.00		1.44	8,464.00
		13.73		
− 2	322.73		1.44	2.99
		15.17		
− 1	337.90		1.44	670.81
		16.61		
0	354.51		1.44	8,374.00
		18.05		
1	372.56		1.44	1,464.99
		19.49		
2	392.05		1.44	287.30
		20.93		
3	412.98		1.44	2,117.84
		22.37		
4	435.35		1.44	214.62
		23.81		
5	459.16		1.44	107.73
		25.25		
6	484.41		1.44	20,566.43
		26.69		
7	511.10			8.41
			Σ =	44,389.60

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 แสดงการหา Third Difference ของดัชนีราคาผู้บริโภค และ $\sum (Y_i - \hat{Y}_c)^2$

X	Y	Δ_1	Δ_2	Δ_3	$(Y - \hat{Y}_c)^2$
− 7	335.12				6,134.02
		− 49.13			
− 6	285.99		23.40		528.54
		− 25.73		− 3.66	
− 5	260.26		19.74		115.35
		− 5.99		− 3.66	
− 4	254.27		16.08		7.45
		10.09		− 3.66	
− 3	264.36		12.42		2,242.97
		22.51		− 3.66	
− 2	286.87		8.76		1.164.86
		31.27		− 3.66	
− 1	318.14		5.10		37.70
		36.37		− 3.66	
0	354.51		1.44		2,074.08
		37.81		− 3.66	
1	392.32		− 2.22		3,520.05
		35.59		− 3.66	
2	427.91		− 5.88		357.59
		29.71		− 3.66	
3	457.62		− 9.54		1.90
		20.17		− 3.66	
4	477.79		−13.20		772.28
		6.97		− 3.66	
5	484.76		−16.86		1,278.78
		− 9.89		− 3.66	
6	474.87		−20.52		17,921.18
		− 30.41			
7	444.46				28,743.81
				$\sum$ =	64,900.56

ตารางที่ 18 แสดงการหา Second Difference ของคลื่นเพลิง

X	Y	$\triangle_1$	$\triangle_2$
− 7	104.80		
		− 12.55	
− 6	92.25		2.34
		− 10.21	
− 5	82.04		2.34
		− 7.87	
− 4	74.17		2.34
		− 5.53	
− 3	68.64		2.34
		− 3.19	
− 2	65.45		2.34
		− .85	
− 1	64.60		2.34
		1.49	
0	66.09		2.34
		3.83	
1	69.92		2.34
		6.17	
2	76.09		2.34
		8.51	
3	84.60		2.34
		10.85	
4	95.45		2.34
		13.19	
5	108.64		2.34
		15.53	
6	124.17		2.34
		17.87	
7	142.04		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 การคำนวณเลขดัชนีฤดูกาล

ตามที่ได้กล่าวแล้วในบทที่ 3 ถึงเรื่องการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ซึ่งจะต้องสร้างดัชนีฤดูกาลขึ้น โดยวิธีหาอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (The Ratio - To - Moving Average Method) ซึ่งจะได้กล่าวถึงวิธีการหาโดยละเอียด โดยจะแสดงการคำนวณให้เห็นเป็นตารางเพื่อความสะดวกในการคิดคำนวณให้ง่ายและชัดเจนโดยกำหนดเป็นสดมภ์ (Column) ดังนี้.-

ตอนที่ 1 สดมภ์ที่ 1. แสดงปีและเดือนของอนุกรมเวลาของข้อมูล
สดมภ์ที่ 2. แสดงจำนวนครั้งที่เกิดคดีอุกฉกรรจ์ในแต่ละเดือน
สดมภ์ที่ 3. แสดงการหายอดรวมเคลื่อนที่ 12 เดือน
สดมภ์ที่ 4. แสดงการหายอดรวมเคลื่อนที่ 2 เดือน เพื่อให้ได้เดือนที่ถูกต้อง
สดมภ์ที่ 5. แสดงค่าเฉลี่ยของแต่ละเดือน โดยเอาค่าในสดมภ์ที่ 4 หารด้วย 24
สดมภ์ที่ 6. แสดงอัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน โดยเอาสดมภ์ที่ 2 หารด้วยสดมภ์ที่ 5 แล้วคูณด้วย 100

ซึ่งตอนที่หนึ่งนี้ จะแสดงให้เห็นในตารางที่ 19

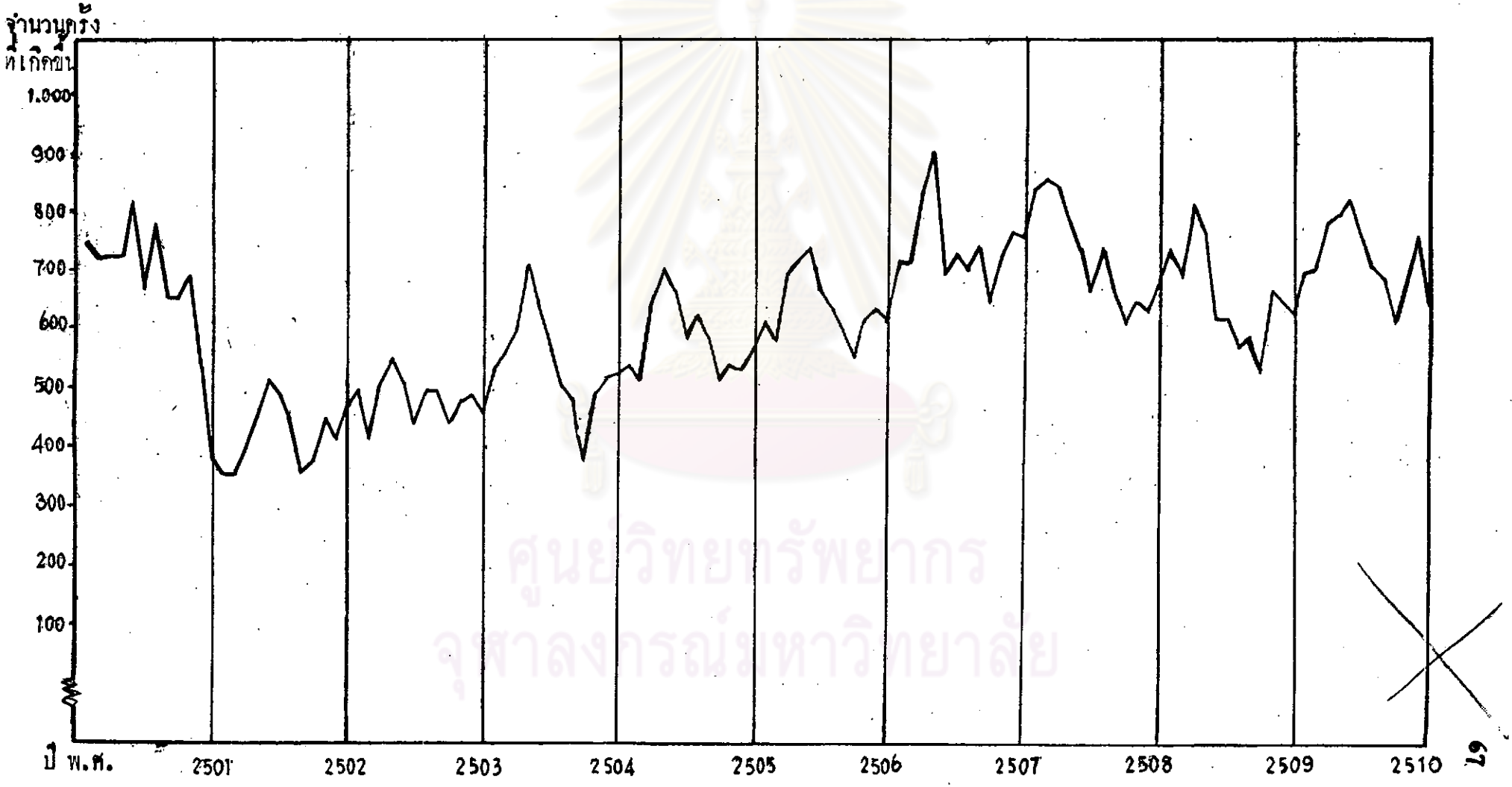
ตอนที่ 2 เอาสดมภ์ที่ 6 มาสร้างตารางใหม่ เพื่อหาค่าเฉลี่ยของแต่ละเดือน ค่าเฉลี่ยที่ได้แต่ละเดือนทั้ง 12 เดือน คือดัชนีฤดูกาล (Seasonal Index) จะแสดงในตารางที่ 20

ตอนที่ 3 จากตอนที่ 2 หาผลรวมของ 12 เดือน ถ้าไม่ครบ 1,200 จะต้องนำมาปรับใหม่ ดังนี้

$$\text{ดัชนีฤดูกาลแต่ละเดือน} = \frac{1,200 \times (\text{ค่าเฉลี่ยแต่ละเดือน})}{\text{ยอดรวมเดิม}}$$

จะแสดงในตารางที่ 21 และแสดงภาพของดัชนีฤดูกาลในภาพที่ 12.

ภาพที่ 6 แสดงจำนวนครั้งที่เกิดคดีอุกฉกรรจ์ทุกประเภทเป็นรายเดือน ของปี พ.ศ. 2501 – 2510



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 แสดงการคำนวณอัตราส่วนเคลื่อนที่รอยละ

1 พ.ศ.	เดือน	2 จำนวนครั้ง	3 ยอดรวมเคลื่อนที่ 12 เดือน	4 ยอดรวมเคลื่อนที่ 2 เดือน	5 ค่าแนวโน้ม (4) ÷ 24	6 อัตรารอยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ((2) ÷ (5)) × 100
2501	มกราคม	747				
	กุมภาพันธ์	718				
	มีนาคม	721				
	เมษายน	721				
	พฤษภาคม	814				
	มิถุนายน	664	8,068			
	กรกฎาคม	778		15,741	655.87	118.62
	สิงหาคม	651	7,673	14,980	624.16	104.30
	กันยายน	652	7,307	14,292	595.50	109.30
	ตุลาคม	688	6,985	13,703	570.95	120.50
	พฤศจิกายน	533	6,718	13,131	547.12	97.41
	ธันวาคม	381	6,413	12,648	527.00	72.29
			6,235			

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 (ต่อ)

พ.ศ.	เดือน	จำนวนครั้ง	ยอดรวมเคลื่อนที่ 12 เดือน	ยอดรวมเคลื่อนที่ 2 เดือน	ค่าแนวโน้ม (4) ÷ 24	อัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ((2) ÷ (5)) × 100
2502	มกราคม	352	5,903	12,138	505.75	69.59
	กุมภาพันธ์	352	5,607	11,510	479.58	73.39
	มีนาคม	399	5,331	10,938	455.75	87.54
	เมษายน	454	5,090	10,421	434.20	104.56
	พฤษภาคม	509	4,968	10,058	419.08	121.45
	มิถุนายน	486	5,053	10,021	417.54	116.39
	กรกฎาคม	446	5,196	10,249	427.04	104.43
	สิงหาคม	355	5,253	10,449	435.37	81.53
	กันยายน	376	5,360	10,613	442.20	85.02
	ตุลาคม	447	5,455	10,815	450.62	99.19
	พฤศจิกายน	411	5,451	10,906	454.41	90.44
	ธันวาคม	466	5,400	10,851	452.12	103.06

ตารางที่ 19 (ต่อ)

พ.ศ.	เดือน	จำนวนครั้ง	ยอดรวมเคลื่อนที่ 12 เดือน	ยอดรวมเคลื่อนที่ 2 เดือน	ค่าแนวโน้ม (4) ÷ 24	อัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ((2) ÷ (5)) × 100
2503	มกราคม	495		10,847	451.95	109.52
	กุมภาพันธ์	409	5,447	11,031	459.62	88.98
	มีนาคม	506	5,584	11,229	467.87	108.14
	เมษายน	549	5,645	11,316	471.50	116.43
	พฤษภาคม	505	5,671	11,414	475.58	106.18
	มิถุนายน	435	5,743	11,475	478.12	90.98
	กรกฎาคม	493	5,732	11,494	478.91	102.94
	สิงหาคม	492	5,762	11,672	486.33	101.16
	กันยายน	437	5,910	11,911	496.29	88.05
	ตุลาคม	473	6,001	12,162	506.75	93.33
	พฤศจิกายน	483	6,161	12,454	518.91	93.07
	ธันวาคม	455	6,293	12,726	530.25	85.80
			6,433			

ตารางที่ 19 (ต่อ)

พ.ศ.	เดือน	จำนวนครั้ง	ยอดรวมเคลื่อนที่ 12 เดือน	ยอดรวมเคลื่อนที่ 2 เดือน	ค่าแนวโน้ม (4) ÷ 24	อัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ((2) ÷ (5)) × 100
2504	มกราคม	525	6,444	12,877	536.54	97.84
	กุมภาพันธ์	557	6,427	12,871	536.29	103.86
	มีนาคม	597	6,363	12,790	532.91	112.02
	เมษายน	709	6,376	12,739	530.79	133,57
	พฤษภาคม	637	6,408	12,784	532.66	119.58
	มิถุนายน	575	6,474	12,882	536.75	107.12
	กรกฎาคม	504	6,486	12,960	540.00	93.33
	สิงหาคม	475	6,438	12,924	538.50	88.20
	กันยายน	373	6,487	12,925	538.54	69.26
	ตุลาคม	486	6,479	12,966	540.25	89.95
	พฤศจิกายน	515	6,502	12,981	540.87	95.21
	ธันวาคม	521	6,506	13,008	542.00	96.12

ตารางที่ 19 (ต่อ)

พ.ศ.	เดือน	จำนวนครั้ง	ยอดรวมเคลื่อนที่ 12 เดือน	ยอดรวมเคลื่อนที่ 2 เดือน	ค่าแนวโน้ม (4) ÷ 24	อัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ((2) ÷ (5)) X100
2505	มกราคม	537		13,129	547.04	98.16
			6,623			
	กุมภาพันธ์	509		13,350	556.25	91.50
			6,727			
	มีนาคม	646		13,592	566.33	114.06
			6,865			
	เมษายน	701		13,780	574.16	122.09
			6,915			
	พฤษภาคม	660		13,844	576.83	114.41
			6,929			
	มิถุนายน	579		13,904	579.33	99.94
			6,975			
	กรกฎาคม	621		14,024	584.33	106.27
			7,049			
	สิงหาคม	579		14,167	590.29	98.08
			7,118			
	กันยายน	511		14,280	595.00	85.88
			7,162			
	ตุลาคม	536		14,339	579.45	92.50
			7,177			
	พฤศจิกายน	529		14,432	601.33	87.97
			7,255			
	ธันวาคม	567		14,594	608.08	93.24
			7,339			

ตารางที่ 19 (ต่อ)

พ.ศ.	เดือน	จำนวนครั้ง	ยอดรวมเคลื่อนที่ 12 เดือน	ยอดรวมเคลื่อนที่ 2 เดือน	ค่าแนวโน้ม (4) ÷ 24	อัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ((2) ÷ (5)) X 100
2506	มกราคม	611		14,690	612.08	99.82
			7,351			
	กุมภาพันธ์	578		14,716	613.16	94.26
			7,365			
	มีนาคม	690		14,770	615.41	112.12
			7,405			
	เมษายน	716		14,891	620.45	115.40
			7,486			
	พฤษภาคม	738		15,072	628.00	117.51
			7,586			
	มิถุนายน	663		15,218	634.08	104.56
			7,632			
	กรกฎาคม	633		15,371	640.45	98.83
			7,739			
	สิงหาคม	593		15,610	650.41	91.17
			7,871			
	กันยายน	551		15,882	661.75	83.26
			8,011			
	ตุลาคม	617		16,211	675.45	91.34
			8,200			
	พฤศจิกายน	629		16,353	681.37	92.31
			8,153			
	ธันวาคม	613		16,371	682.12	89.86
			8,218			

ตารางที่ 19 (ต่อ)

พ.ศ.	เดือน	จำนวนครั้ง	ยอดรวมเคลื่อนที่ 12 เดือน	ยอดรวมเคลื่อนที่ 2 เดือน	ค่าแนวโน้ม (4) ÷ 24	อัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ((12) ÷ (5)) × 100
2507	มกราคม	718		16,501	687.54	104.43
			8,283			
	กุมภาพันธ์	710		16,714	696.41	101.95
			8,431			
	มีนาคม	830		16,953	706.37	117.50
			8,522			
	เมษายน	905		17,147	714.45	126.67
			8,625			
	พฤษภาคม	691		17,388	724.50	95.37
			8,763			
	มิถุนายน	728		17,669	736.20	98.88
			8,906			
	กรกฎาคม	698		17,931	747.12	93.42
			9,025			
	สิงหาคม	741		18,197	758.20	97.73
			9,172			
	กันยายน	642		18,360	765.00	83.92
			9,188			
	ตุลาคม	720		18,245	760.58	94.66
			9,066			
	พฤศจิกายน	767		18,178	757.41	101.26
			9,112			
	ธันวาคม	756		18,159	756.62	99.91
			9,047			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 (ต่อ)

พ.ศ.	เดือน	จำนวนครั้ง	ยอดรวมเคลื่อนที่ 12 เดือน	ยอดรวมเคลื่อนที่ 2 เดือน	ค่าแนวโน้ม (4) ÷ 24	อัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ((2) ÷ (5)) X 100
2508	มกราคม	837		18,135	755.62	110.76
	กุมภาพันธ์	857	9,088	18,100	754.16	113.63
	มีนาคม	846	9,012	17,987	749.45	112.88
	เมษายน	783	8,975	17,873	744.70	105.14
	พฤษภาคม	737	8,898	17,657	735.70	100.17
	มิถุนายน	663	8,759	17,440	726.66	91.23
	กรกฎาคม	739	8,681	17,263	719.29	102.74
	สิงหาคม	665	8,582	16,995	708.12	93.91
	กันยายน	605	8,413	16,797	699.87	86.44
	ตุลาคม	643	8,384	16,750	697.91	92.13
	พฤศจิกายน	628	8,366	16,612	692.16	90.73
	ธันวาคม	678	8,246	16,446	685.25	98.94
			8,200			

ตารางที่ 19 (ต่อ)

พ.ศ.	เดือน	จำนวนครั้ง	เคลื่อนที่ 12 เดือน	เคลื่อนที่ 2 เดือน	ค่าแนวโน้ม (4) ÷ 24	อัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ((2) ÷ (5)) X 100
2509	มกราคม	738		16,230	676.25	109.13
			8,030			
	กุมภาพันธ์	688		15,979	665.79	103.33
			7,949			
	มีนาคม	817		15,816	659.00	123.97
			7,867			
	เมษายน	765		15,756	656.50	166.52
			7,889			
	พฤษภาคม	617		15,794	658.08	93.75
			7,905			
	มิถุนายน	617		15,756	656.50	93.98
			7,851			
	กรกฎาคม	569		15,661	652.54	87.19
			7,890			
	สิงหาคม	584		15,632	651.33	89.66
			7,822			
	กันยายน	523		15,606	650.25	80.43
			7,784			
	ตุลาคม	665		15,601	650.04	102.30
			7,817			
	พฤศจิกายน	644		15,837	659.87	97.59
			8,020			
	ธันวาคม	624		16,183	674.29	92.54
			8,163			

ตารางที่ 19 (ต่อ)

พ.ศ.	เดือน	จำนวนครั้ง	ยอดรวมเคลื่อนที่ 12 เดือน	ยอดรวมเคลื่อนที่ 2 เดือน	ค่าแนวโน้ม (4) ÷ 24	อัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 12 เดือน ((2) ÷ (5)) X 100
2510	มกราคม	697		16,465	686.04	101.59
			8,302			
	กุมภาพันธ์	700		16,707	696.12	100.55
			8,405			
	มีนาคม	779		16,896	704.00	110.65
			8,491			
	เมษายน	798		16,992	708.00	112.71
			8,501			
	พฤษภาคม	820		17,119	713.29	114.96
			8,618			
	มิถุนายน	760		17,258	719.08	105.69
			8,640			
	กรกฎาคม	708				
	สิงหาคม	687				
	กันยายน	609				
	ตุลาคม	675				
	พฤศจิกายน	761				
	ธันวาคม	646				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 แสดงอัตราร้อยละของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่

พ.ศ. / เดือน	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510
มกราคม		69.59	109.52	97.84	98.16	99.82	104.43	110.76	109.13	101.59
กุมภาพันธ์		73.39	88.98	103.86	91.50	94.26	101.95	113.63	103.33	100.55
มีนาคม		87.54	108.14	112.02	114.06	112.12	117.50	112.88	123.97	110.65
เมษายน		104.56	116.43	133.57	122.09	115.40	126.67	105.14	116.52	112.71
พฤษภาคม		121.45	106.18	119.58	114.41	117.51	95.37	100.17	93.75	114.96
มิถุนายน		116.39	90.98	107.12	99.94	104.56	98.88	91.23	93.98	105.69
กรกฎาคม	118.62	104.43	102.94	93.33	106.27	98.83	93.42	102.74	87.19	
สิงหาคม	104.30	81.53	101.16	88.20	98.08	91.17	97.73	93.91	89.66	
กันยายน	109.48	85.02	88.05	69.26	85.88	83.26	83.92	86.44	80.43	
ตุลาคม	120.50	99.19	93.33	89.95	92.50	91.34	94.66	92.13	102.30	
พฤศจิกายน	97.41	90.44	93.07	95.21	87.97	92.31	101.26	90.73	97.59	
ธันวาคม	72.29	103.06	85.80	96.12	93.24	89.86	99.91	98.94	92.54	

ตารางที่ 21 แสดงดัชนีฤดูกาลที่ได้จากการคำนวณ

เดือน	Seasonal Index	Seasonal Index ที่ปรับแล้ว
มกราคม	100.09	100.23
กุมภาพันธ์	96.84	96.97
มีนาคม	111.00	111.15
เมษายน	117.01	117.17
พฤษภาคม	109.26	109.41
มิถุนายน	100.97	101.11
กรกฎาคม	100.86	100.99
สิงหาคม	93.97	94.09
กันยายน	85.75	85.87
ตุลาคม	97.32	97.45
พฤศจิกายน	92.89	93.02
ธันวาคม	92.42	92.54
รวม	1,198.38	1,200.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 12 แสดงดัชนีฤดูกาล