บทที่ ๓

การวิเคราะห์รายได้จากอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

การวิเคราะห์รายได้จากอุตสาหกรรมท่องเที่ยวจะแบ่งเป็น ๒ ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นการวิเคราะห์แนวโน้มของจำนวนนักท่องเที่ยว โดยอาศัยข้อมูลซึ่งองค์การส่งเสริมการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (อ.ส.ท.) ได้เก็บรวบรวมไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๐๐ - ๒๕๑๕ ส่วนที่ ๒ จะเป็นการวิเคราะห์แนวโน้มของค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยว ข้อมูลที่จะใช้ในการวิเคราะห์ส่วนที่ ๒ ประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้

๑. ข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันของนักท่องเที่ยว ซึ่ง อ.ส.ท. ร่วมกับสำนักงานสถิติแห่งชาติได้ทำการสำรวจในปี พ.ศ. ๒๕๐๗ และ พ.ศ. ๒๕๑๓[๑]

๒. ข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลล่าร์สหรัฐอเมริกาจากรายงานประจำปีของธนาคารแห่งประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๐๓ - ๒๕๑๕

๓. ข้อมูลจำนวนวันพักเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว ซึ่ง อ.ส.ท. เก็บรวบรวมไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๐๓ - ๒๕๑๕

ข้อมูลทั้ง ๓ รายการข้างต้นเมื่อนำมาคูณกันแล้วจะเป็นข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวซึ่งจะใช้ในการคำนวณรายได้จากอุตสาหกรรมท่องเที่ยว แต่เนื่องจากข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อวันของนักท่องเที่ยวมีเพียง ๒ ปี ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องประมาณค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อวันของนักท่องเที่ยวในปีอื่น ๆ เพิ่มขึ้นจากข้อมูลที่มีอยู่เพื่อให้สัมพันธ์กับข้อมูลจำนวนวันพักเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวและข้อมูลอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลล่าร์สหรัฐอเมริกาซึ่งเก็บรวบรวมไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๐๓ - ๒๕๑๕

---

๑ การสำรวจค่าใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวครั้งที่ ๓ ในปี พ.ศ. ๒๕๑๗ ขององค์การส่งเสริมการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยร่วมกับสำนักงานสถิติแห่งชาติ ยังไม่ได้เสนอผลการสำรวจ

การประมาณค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันของนักท่องเที่ยว ในที่นี้ ให้อัตราการเพิ่มขึ้นของค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันของนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนคงที่ (Constant rate) อันจะทำให้ได้ข้อมูลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในรูปของเส้นตรง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดูแล้วพบว่าวิธีจัดข้อมูลให้มีอัตราเพิ่มในรูปของเส้นตรงดีกว่าวิธีจัดข้อมูลให้มีอัตราการเพิ่มในรูปของเอ็กซโปเนนเชียลเพราะสมการเส้นตรงจะให้ค่าประมาณในอนาคตที่ต่ำกว่าและใกล้เคียงความเป็นจริงกว่าสมการเอ็กซโปเนนเชียล

<u>การคำนวณอัตราการเพิ่ม</u>

อัตราการเพิ่มของค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันของนักท่องเที่ยว

$$= \frac{\text{ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันปี ๒๕๑๓ - ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันในปี ๒๕๐๗}}{\text{๒๕๑๓ - ๒๕๐๗}}$$

$$= \frac{\text{๓๖.๗ - ๓๐.๐}}{\text{๖}} = \frac{\text{๖.๗}}{\text{๖}} = \text{๑.๑๑๖} \approx \text{๑.๑๒}$$ ดอลล่าร์สหรัฐอเมริกา

จากอัตราการเพิ่มของค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปีเท่ากับ ๑.๑๒ ดอลล่าร์สหรัฐอเมริกาจะสามารถหาค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันในปีอื่น ๆ ได้ โดยคิดปี ๒๕๐๗ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันเป็น ๓๐ ดอลล่าร์สหรัฐอเมริกาเป็นเกณฑ์

เมื่อได้ค่าประมาณของค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันแล้ว จึงนำไปคูณกับอัตราแลกเปลี่ยนเงินดอลล่าร์สหรัฐอเมริกาและจำนวนวันพักเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว จะได้ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวระหว่างปี ๒๕๐๓ - ๒๕๑๕ ดังปรากฏในตารางที่ ๓.๑

ตารางที่ ๓.๑ ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันของนักท่องเที่ยวที่ประมาณขึ้นตั้งแต่ปี ๒๕๐๓-๒๕๑๕ และค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวระหว่างปี ๒๕๐๓-๒๕๑๕

พ.ศ.	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนต่อวันของนักท่องเที่ยว (ดอลลาร์สหรัฐฯ)	อัตราแลกเปลี่ยนต่อดอลลาร์สหรัฐฯ (บาท)	จำนวนวันพักเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยว (บาท)
2503	25.52	21.18	3.0	1,622
2504	26.64	21.06	3.0	1,683
2505	27.76	20.88	3.0	1,739
2506	28.88	20.84	5.7	3,431
2507	30.00	20.84	4.5	2,813
2508	31.12	20.83	4.8	3,112
2509	32.24	20.80	5.0	3,353
2510	33.36	20.75	4.6	3,184
2511	34.48	20.82	4.23	3,037
2512	35.60	20.93	4.88	3,636
2513	36.72	21.00	4.82	3,717
2514	37.84	21.00	4.87	3,870
2515	38.96	21.00	4.93	4,034

หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวคำนวณได้ตั้งแต่ปี พ.ศ.๒๕๐๓ เนื่องจากข้อมูลวันพักเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวเริ่มทำการสำรวจครั้งแรกในปี พ.ศ. ๒๕๐๓

๓.๑ แนวโน้มของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว

ก่อนที่จะทำการหาสมการแนวโน้มที่เหมาะสมกับข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว ได้ทดสอบการมีแนวโน้มของข้อมูลโดยพิจารณาจำนวนชุด (number of runs = u) ของข้อมูลที่อยู่สูงกว่ามัธยฐาน (above median = a) และข้อมูลที่อยู่ต่ำกว่ามัธยฐาน (below median = b) เพื่อเปรียบเทียบกับ u ณ ระดับนัยสำคัญ α จากตารางที่ ๒.๑ เพื่อทดสอบดูว่าข้อมูลชุดนี้มีแนวโน้มหรือไม่ ข้อมูลจะมีแนวโน้ม ถ้าค่า u น้อยกว่าหรือเท่ากับ u_α ในที่นี้ข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวให้ค่า u = 2 (ดูตารางที่ ๓.๒) ซึ่งเมื่อนำมาเทียบกับ u=5 จากตารางที่ ๒.๑ เมื่อ α คือระดับนัยสำคัญ .๐๕ และจำนวน a = จำนวน b=8 แล้วปรากฏว่าค่า u น้อยกว่า u_α แสดงว่าข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวมีแนวโน้ม ณ ระดับนัยสำคัญ .๐๕

เนื่องจากข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวระหว่างปี ๒๕๐๐ - ๒๕๑๕ มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับเส้นตรงในตาราง semi - log ซึ่งแสดงว่าข้อมูลดังกล่าวมีแนวโน้มอยู่ในรูปของสมการเอ็กซโพเนนเชียลและเนื่องจากแนวโน้มของสมการเอ็กซโพเนนเชียลมีลักษณะคล้ายคลึงกับแนวโน้มของสมการโพลิโนเมียลกำลังสอง ผู้วิจัยจึงทำการพิจารณาทั้งสมการเอ็กซโพเนนเชียลและสมการโพลิโนเมียลในการหาสมการแนวโน้มที่เหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้

ตารางที่ ๓.๒ ค่า n ของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว

พ.ศ.	จำนวนนักท่องเที่ยว (คน)	สัญญลักษณ์
2500	44,375	b
2501	55,210	b
2502	61,571	b
2503	81,340	b
2504	107,754	b
2505	130,809	b
2506	195,076	b
2507	211,924	b
2508	225,025	a
2509	285,117	a
2510	335,845	a
2511	377,262	a
2512	469,784	a
2513	628,671	a
2514	638,738	a
2515	820,758 9	a
median	218,474	
n	x	2

Pg 41
820738

๓.๑.๑ <u>พิจารณาสมการเอ็กซโพเนนเชียลของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว</u>

ค่า log a, log b ในสมการ $\log \hat{Y} = \log a + X \log b$ ซึ่งแปรรูปมาจากสมการเอ็กซโพเนนเชียล $Y = AB^X$ คำนวณได้จาก Normal Equations ดังนี้

$$n \log a + \Sigma X \log b = \Sigma \log Y$$

$$\Sigma X \log a + \Sigma X^2 \log b = \Sigma X \log Y$$

จากข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวตารางที่ ๓.๒ นำมาคำนวณและแทนค่าใน Normal Equations ได้เป็น

$$16 \log a = 84.9541$$

$$1360 \log b = 57.1609$$

และแก้สมการได้ค่า

$$\log a = 5.3096$$

$$\log b = 0.0420$$

ดังนั้น สมการเอ็กซโพเนนเชียลของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว คือ $\widehat{\log Y} = 5.3096+0.0420 X$ หรือ $\hat{Y} = (204000)(1.102)^X$

ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน H_0: $\log B = 0$ ในโมเดล $\log Y = \log A + X \log B + \log \varepsilon$ โดยการวิเคราะห์ค่าแปรปรวน ดังตารางหน้าต่อไป

ตารางที่ ๓.๓ การวิเคราะห์ค่าแปรปรวนเพื่อทดสอบสมมติฐาน H_0: $\log B = 0$
ของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว

Sources of Variation	d.f.	S.S.	M.S.	F
log A, log B	2	453.47304716		
log A	1	451.07228936		
log B / log A	1	2.40075780	2.40075780	1107.7182
Residuals	14	0.03034343	0.0021673	
Total (uncorrected)	16	453.50339059		

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนได้ค่า $F_{(1,14)}$=1107.7182 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า $F_{(1,14)}$= 4.60 จากตารางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 ได้ว่าค่า F ที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่า F จากตารางสถิติ อยู่ในเกณฑ์ปฏิเสธสมมติฐาน แสดงว่า $\log B \neq 0$ นั่นก็คือ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 มีเหตุผลเพียงพอที่จะยอมรับว่าข้อมูลชุดนี้มีแนวโน้มแบบเอ็กซโพเนนเชียลซึ่งมีรูปของสมการเป็น

$$\widehat{\log Y} = 5.3096 + 0.4020\ X$$

หรือ $$\hat{Y} = (204000)\ (1.102)^{X}$$

(จุดเริ่มต้นปี ๒๕๐๗ - ๒๕๐๘; หน่วยของ X เป็นครึ่งปี; Y คือจำนวนคนทั้งหมดในครึ่งปี)

๓.๑.๒ <u>การหาสมการโพลิโนเมียลของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว</u>

ในการศึกษาข้อมูลที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์แบบโพลิโนเมียลจะเริ่มทำการศึกษาตั้งแต่โพลิโนเมียลกำลังหนึ่งเป็นต้นไป โดยจะคำนวณค่า a_0, a_1 ในสมการ $\hat{Y} = a_0 + a_1 X$ จาก Normal Equations คือ

$$n\, a_0 + a_1 \Sigma X = \Sigma Y$$

$$a_0 \Sigma X + a_1 \Sigma X^2 = \Sigma XY$$

จากข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวตารางที่ ๓.๒ นำมาคำนวณและแทนค่าใน Normal Equations ได้เป็น

$$16\, a_0 = 4669259$$

$$1360\, a_1 = 32160665$$

และแก้สมการได้ค่า

$$a_0 = 291829$$

$$a_1 = 23648$$

ดังนั้น สมการโพลิโนเมียลกำลังหนึ่งของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว คือ

$$\hat{Y} = 291829 + 23648\, X$$

ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \alpha_1 = 0$ ในโมเดล $Y = \alpha_0 + \alpha_1 X + \varepsilon_1$ โดยการวิเคราะห์ค่าแปรปรวน ดังตารางข้างล่าง

ตารางที่ ๓.๔ การวิเคราะห์ค่าแปรปรวนเพื่อทดสอบสมมติฐาน $H_0: \alpha_1 = 0$ ของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว

S.O.V.	d.f.	S.S	M.S.	F
α_0, α_1	2	2,123,160,590,631		
α_0	1	1,362,625,184,711		
α_1/α_0	1	760,535,405,920	760,535,405,920	120.23
Residuals	14	88,552,819,372	6,325,201,384	
Total(uncorrected)	16	2,211,713,410,003		

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนได้ค่า $F_{(1,14)} = 120.23$ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า $F_{(1,14)} = 4.60$ จากตารางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 ได้ว่าค่า F ที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่า F จากตารางสถิติ อยู่ในเกณฑ์ปฏิเสธสมมติฐาน แสดงว่า $\alpha_1 \neq 0$ นั่นก็คือ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 มีเหตุผลเพียงพอที่จะยอมรับว่า α_1 มีความสำคัญเพื่ออยู่ในโมเดลได้ ให้พิจารณาสมการโพลิโนเมียลกำลังสองต่อไป

ค่า b_0, b_1, b_2 ในสมการ $\hat{Y} = b_0+b_1X+b_2X^2$ คำนวณได้จาก Normal Equations คือ

$$
\begin{aligned}
n\,b_0 + b_1\Sigma X + b_2\Sigma X^2 &= \Sigma Y \\
b_0\Sigma X + b_1\Sigma X^2 + b_2\Sigma X^3 &= \Sigma XY \\
b_0\Sigma X^2 + b_1\Sigma X^3 + b_2\Sigma X^4 &= \Sigma X^2Y
\end{aligned}
$$

จากข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวตารางที่ ๓.๒ นำมาคำนวณและแทนค่าใน Normal Equations ได้เป็น

$$
\begin{aligned}
16\,b_0 \qquad\qquad + 1360\,b_2 &= 4669259 \\
1360\,b_1 \qquad\qquad &= 32160665 \\
1360\,b_1 \qquad + 206992\,b_2 &= 480283280
\end{aligned}
$$

และแก้สมการได้ค่า

$$
\begin{aligned}
b_0 &= 214309 \\
b_1 &= 23648 \\
b_2 &= 912
\end{aligned}
$$

ดังนั้น สมการโพลิโนเมียลกำลังสองของข้อมูลนักท่องเที่ยว คือ

$$\hat{Y} = 214309 + 23648\,X + 912\,X^2$$

ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \beta_2 = 0$ ในโมเดล $Y = \beta_0+\beta_1X+\beta_2X^2+\varepsilon_2$ โดยการวิเคราะห์ค่าแปรปรวน ดังตารางหน้าต่อไป

ตารางที่ ๓.๕ การวิเคราะห์ค่าแปรปรวนเพื่อทดสอบสมมติฐาน $H_0: \beta_2 = 0$ ของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว

S.O.V.	d.f.	S.S	M.S.	F
$\beta_0, \beta_1, \beta_2$	3	2,199,217,984,311		
β_0, β_1	2	2,123,160,590,631		
$\beta_2 / \beta_0, \beta_1$	1	76,057,393,680	76,057,393,680	80.16
Residuals	13	12,495,425,692	961,186,592	
Total (uncorrected)	16	2,211,713,410,003		

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนได้ค่า $F_{(1,13)} = 80.16$ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า $F_{(1,13)} = 4.67$ จากตารางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 ได้ว่าค่า F ที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่า F จากตารางสถิติ อยู่ในเกณฑ์ปฏิเสธสมมติฐานแสดงว่า $\beta_2 \neq 0$ นั่นก็คือ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 มีเหตุผลเพียงพอที่จะยอมรับว่า β_2 มีความสำคัญพอที่จะอยู่ในโมเดลได้ ให้พิจารณาสมการโพลิโนเมียลกำลังสามต่อไป

ค่า c_0, c_1, c_2, c_3 ในสมการ $\hat{Y} = c_0 + c_1X + c_2X^2 + c_3X^3$ หาจาก Normal Equations คือ

$$
\begin{aligned}
n c_0 + c_1 \Sigma X + c_2 \Sigma X^2 + c_3 \Sigma X^3 &= \Sigma Y \\
c_0 \Sigma X + c_1 \Sigma X^2 + c_2 \Sigma X^3 + c_3 \Sigma X^4 &= \Sigma XY \\
c_0 \Sigma X^2 + c_1 \Sigma X^3 + c_2 \Sigma X^4 + c_3 \Sigma X^5 &= \Sigma X^2Y \\
c_0 \Sigma X^3 + c_1 \Sigma X^4 + c_2 \Sigma X^5 + c_3 \Sigma X^6 &= \Sigma X^3Y
\end{aligned}
$$

จากข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวตารางที่ ๓.๒ นำมาคำนวณและแทนค่าใน Normal Equations ได้เป็น

$$
\begin{aligned}
16\,c_0 \quad\quad &+ 1360\,c_2 &= 4669259 \\
1360\,c_1 \quad\quad &+ 206992\,c_3 &= 32160665 \\
1360\,c_0 \quad\quad &+ 206992\,c_2 &= 480283280 \\
206992\,c_1 \quad\quad &+ 3730880\,c_3 &= 5060803969
\end{aligned}
$$

และแก้สมการได้ค่า

$$
\begin{aligned}
c_0 &= 214309 \\
c_1 &= 21391 \\
c_2 &= 912 \\
c_3 &= 3
\end{aligned}
$$

ดังนั้น สมการโพลิโนเมียลกำลังสามของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว คือ

$$\hat{Y} = 214309 + 21391\,X + 912\,X^2 + 3\,X^3$$

ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \gamma_3 = 0$ ในโมเดล

$Y = \gamma_0 + \gamma_1 X + \gamma_2 X^2 + \gamma_3 X^3 + \varepsilon_3$ โดยการวิเคราะห์ค่าแปรปรวน ดังตารางข้างล่าง

ตารางที่ ๓.๖ การวิเคราะห์ค่าแปรปรวนเพื่อทดสอบสมมติฐาน $H_0: \gamma_3 = 0$ ของข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว

S.O.V.	d.f.	S.S.	M.S.	F
$\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$	4	2,199,701,972,313		
$\gamma_0, \gamma_1, \gamma_2$	3	2,199,217,984,311		
$\gamma_3 / \gamma_0, \gamma_1, \gamma_2$	1	483,988,002	483,988,002	0.48
Residuals	12	12,011,437,690	1,000,953,141	
Total (uncorrected)	16	2,211,713,410,003		

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวน ได้ค่า $F_{(1,12)} = 0.48$ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า $F_{(1,12)} = 4.75$ จากตารางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 ได้ว่าค่า F ที่ได้จากการคำนวณน้อยกว่าค่า F จากตารางสถิติ อยู่ในเกณฑ์ยอมรับสมมติฐานที่ว่า $\gamma_3 = 0$ นั่นก็คือ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 มีเหตุผลเพียงพอที่จะยอมรับว่า γ_3 ไม่มีความสำคัญพอที่จะอยู่ในโมเดลได้ ให้หยุดการวิเคราะห์สมการโพลิโนเมียล และยอมรับว่า สมการโพลิโนเมียลที่เหมาะสมกับข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว คือ สมการโพลิโนเมียลกำลังสองซึ่งมีสมการเป็น

$$\hat{Y} = 214309 + 23648 X + 912 X^2$$

(จุดเริ่มต้นอยู่ที่ปี ๒๕๐๗-๒๕๐๘; หน่วยของ X เป็นครึ่งปี; Y คือจำนวนคนในหนึ่งปี)

จากการวิเคราะห์ในหัวข้อ ๓.๑.๑ และ ๓.๑.๒ ได้สมการที่เหมาะสมกับข้อมูล ๒ สมการคือ สมการเอ็กซโพเนนเชียลและสมการโพลิโนเมียลกำลังสอง ดังนั้น จึงจะทำการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แห่งการตัดสินใจ (R^2) มาช่วยในการเลือกสมการที่เหมาะสมที่สุด ปรากฏว่าค่า R^2 ของสมการเอ็กซโพเนนเชียลเท่ากับ ๙๘.๗๕% และค่า R^2 ของสมการโพลิโนเมียลกำลังสองเท่ากับ ๙๘.๕๓% จะเห็นว่าค่า R^2 ที่ได้จากสมการทั้ง ๒ มีค่าสูงและใกล้เคียงกันมาก โดยที่ค่า R^2 ของสมการเอ็กซโพเนนเชียลสูงกว่าค่า R^2 ของสมการโพลิโนเมียลกำลังสองเพียง ๙๘.๗๕% - ๙๘.๕๓% = ๐.๒๒% และเนื่องจากสมการเอ็กซโพเนนเชียลจะให้ค่าประมาณที่สูงมากในการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยว ซึ่งผู้วิจัยเกรงว่าจะเป็นค่าที่สูงเกินความเป็นจริง ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สมการโพลิโนเมียลกำลังสองในการนำมาประมาณค่านักท่องเที่ยวในอนาคต อันจะทำให้ได้ค่าประมาณที่ต่ำกว่าค่าประมาณของสมการเอ็กซโพเนนเชียล เนื่องจากผู้วิจัยมีความเห็นว่า การเลือกการพยากรณ์ในเกณฑ์ต่ำมีผลเสียหายน้อยกว่าการพยากรณ์ในเกณฑ์สูงในแง่ของการลงทุนในกิจการท่องเที่ยว อนึ่ง ลักษณะของข้อมูลไม่เหมาะสมกับโมเดลเอ็กซโพเนนเชียล ซึ่งเป็นสาเหตุอีกประการหนึ่งที่ไม่เลือกใช้สมการเอ็กซโพเนนเชียลทั้งนี้เพราะการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละปี ไม่ได้เพิ่มขึ้นเหมือนดอกเบี้ยทบต้น ดังนั้น สมการที่จะใช้ในการพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวในที่นี้ คือ สมการโพลิโนเมียลกำลังสองซึ่งมีรูป

ของสมการเป็น

$$\hat{Y} = 214309 + 23648\,X + 912\,X^2$$

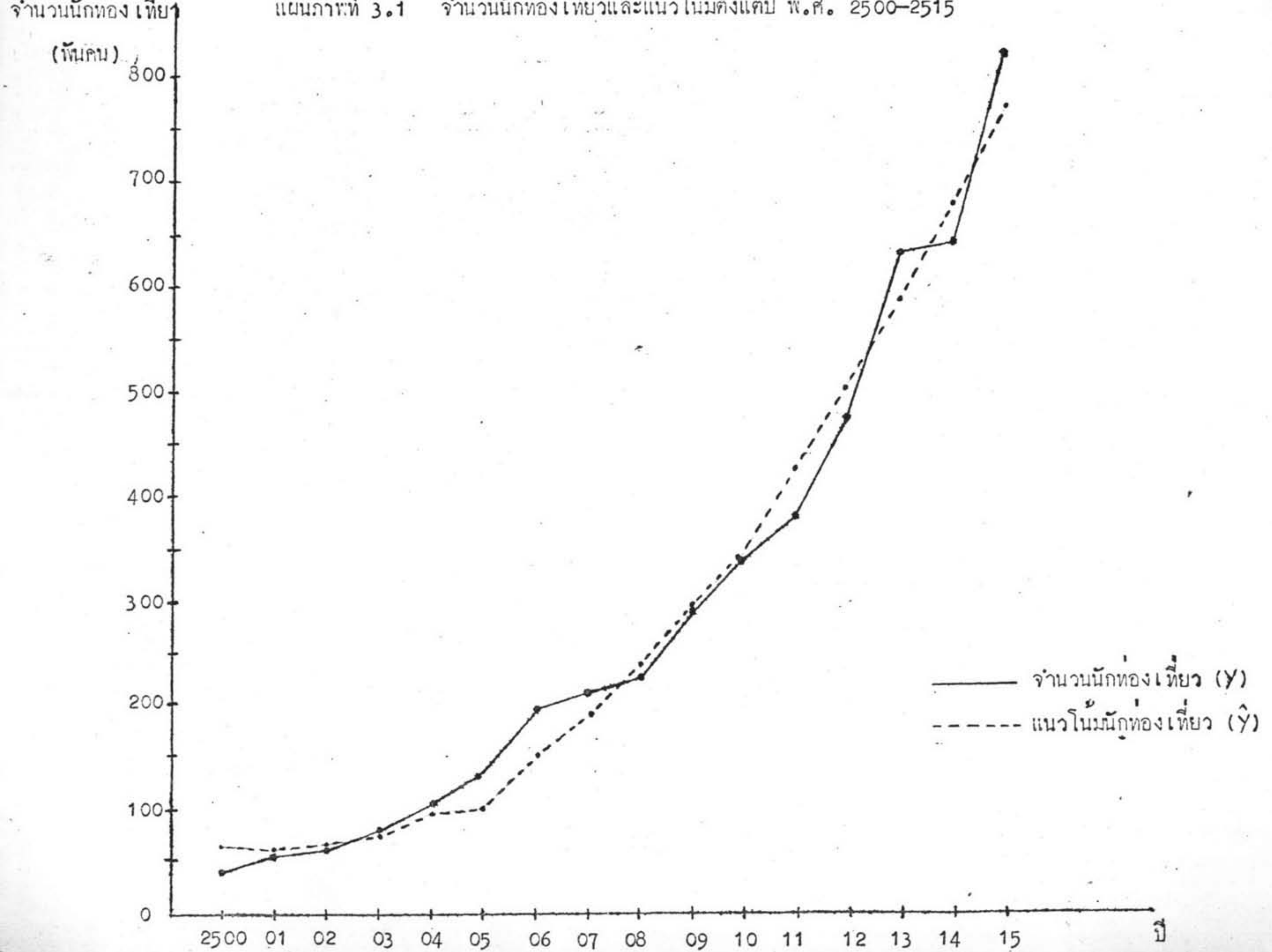
(จุดเริ่มต้นอยู่ที่ปี ๒๕๐๗-๒๕๐๘; หน่วยของ X เป็นครึ่งปี; Y คือจำนวนคนในหนึ่งปี)

ค่าที่ได้จากการประมาณแสดงไว้ในตารางที่ ๓.๗ และสมการแนวโน้มแสดงไว้ในแผนภาพที่ ๓.๑

ตารางที่ ๓.๗ การเปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยวที่ได้จากสมการแนวโน้ม $\hat{Y} = 214309 + 23648\ X + 912\ X^2$ กับข้อมูลจริง (Y)

พ.ศ.	X	Y	$\hat{Y}$
2500	-15	44,375	64,739
2501	-13	55,210	61,013
2502	-11	61,571	64,533
2503	-9	81,340	75,349
2504	-7	107,754	93,461
2505	-5	130,809	100,629
2506	-3	195,076	151,573
2507	-1	211,924	191,573
2508	1	225,025	238,869
2509	3	285,117	293,461
2510	5	335,845	337,109
2511	7	377,262	424,533
2512	9	469,784	501,013
2513	11	628,571	584,789
2514	13	638,738	675,861
2515	15	820,738	774,229

แผนภาพที่ 3.1 จำนวนนักท่องเที่ยวและแนวโน้มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500-2515



ฮ

๓.๒ แนวโน้มของข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว

เนื่องจากข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวระหว่างปี 2503-2515 เมื่อนำมาสร้างกราฟ ในตาราง semi - log แล้ว พบว่าข้อมูลดังกล่าวไม่ได้อยู่ในรูปของสมการเส้นตรง แสดงว่าข้อมูลดังกล่าวไม่ได้มีแนวโน้มในรูปของสมการเอ็กซโพเนนเชียล ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์เฉพาะสมการโพลีโนเมียลเท่านั้นว่า สมการโพลีโนเมียลกำลังใดที่เหมาะสมกับข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวมากที่สุด

ก่อนทำการหาแนวโน้ม ได้ทำการทดสอบว่าข้อมูลชุดนี้มีแนวโน้มหรือไม่ โดยการพิจารณาจำนวนชุด (u) ของข้อมูลที่อยู่สูงกว่าค่ามัธยฐาน(a) และข้อมูลที่อยู่ต่ำกว่าค่ามัธยฐาน (b) ได้ค่า u ของข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว = 6 (ดูตารางที่ ๓.๔) เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับ u เมื่อ α หรือระดับนัยสำคัญ .05 และจำนวน a = จำนวน b = 6

จากตารางที่ ๒.๑ ปรากฏว่า $u_{.05} = 3$ ค่า u มากกว่า $u_{.05}$ แสดงว่าข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวมีการเกิดแบบสุ่ม ไม่มีแนวโน้ม ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนเพื่อตรวจสอบว่าจะมีสมการที่เหมาะสมกับข้อมูลชุดนี้หรือไม่อีกครั้งหนึ่ง

ตารางที่ ๓.๘ ค่า u ของข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยว

พ.ศ.	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยว (บาท)	สัญลักษณ์
2503	1,622	b
2504	1,683	b
2505	1,739	b
2506	3,431	a
2507	2,813	b
2508	3,112	b
2509	3,353	a
2510	3,184	median
2511	3,037	b
2512	3,636	a
2513	3,717	a
2514	3,870	a
2515	4,034	a
median	3,184	
u	6	

จากข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวตารางที่ ๓.๘ นำมาคำนวณและแทนค่าในNormal Equations (สมการที่ ๒.๑ และ ๒.๒) และหาค่า a_0, a_1 ได้เป็น $a_0 = 3017.769$, $a_1 = 189.308$ ดังนั้นสมการโพลิโนเมียลกำลังหนึ่งของข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวคือ $\hat{Y} = 3017.769 + 189.308 X$

ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \alpha_1 = 0$ ในโมเดล $Y = \alpha_0 + \alpha_1 X + \varepsilon_1$ โดยการวิเคราะห์ค่าแปรปรวน ดังตารางข้างล่าง

ตารางที่ ๓.๙ การวิเคราะห์ค่าแปรปรวนเพื่อทดสอบสมมติฐาน $H_0: \alpha_1 = 0$ ของข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยว

S.O.V.	d.f.	S.S.	M.S.	F
α_0, α_1	2	124,912,513.47		
α_0	1	118,390,095.64		
α_1 / α_0	1	6,522,417.83	6,522,417.83	39.10
Residuals	11	1,834,729.53	166,793.50	
Total (uncorrected)	13	126,747,243.00		

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนได้ค่า $F_{(1,11)} = 39.10$ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า $F_{(1,11)} = 4.84$ จากตารางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 ได้ว่าค่า F ที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่า F จากตารางสถิติ อยู่ในเกณฑ์ปฏิเสธสมมติฐาน แสดงว่า $\alpha_1 \neq 0$ นั่นก็คือ ณ ระดับนัยสำคัญ .05มีเหตุผลเพียงพอที่จะยอมรับว่า α_1 มีความสำคัญพอที่จะอยู่ในโมเดลได้ ให้พิจารณาสมการโพลิโนเมียลกำลังสองต่อไป

โดยวิธีที่กล่าวมาในบทที่ ๒ สมการโพลิโนเมียลกำลังสองของข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยว คือ $\hat{Y} = 3200.973 + 189.308 X - 13.086 X^2$

ดำเนินการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \beta_2 = 0$ ในโมเดล $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \varepsilon_2$ โดยการวิเคราะห์ค่าแปรปรวน ดังตารางหน้าต่อไป

ตารางที่ ๓.๑๐ การวิเคราะห์ค่าแปรปรวนเพื่อทดสอบสมมุติฐาน $H_0: \beta_2 = 0$
ของข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยว

S.O.V.	d.f.	S.S.	M.S.	F
$\beta_0, \beta_1, \beta_2$	3	125,255,340.50		
β_0, β_1	2	124,912,513.47		
$\beta_2 / \beta_0, \beta_1$	1	342,827.03	342,827.03	2.30
Residuals	10	1,491,902.50	149,190.25	
Total(unc.)	13	126,747,243.00		

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนได้ค่า $F_{(1,10)} = 2.30$ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า $F_{(1,10)} = 4.96$ จากตารางสถิติ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 ได้ว่าค่า F ที่ได้จากการคำนวณน้อยกว่าค่า F จากตารางสถิติ อยู่ในเกณฑ์ยอมรับสมมุติฐานที่ว่า $\beta_2 = 0$ นั่นก็คือ ณ ระดับนัยสำคัญ .05 เรามีเหตุผลเพียงพอที่จะยอมรับว่า β_2 ไม่มีความสำคัญพอที่จะอยู่ในโมเดลได้ ให้หยุดการพิจารณาสมการโพลิโนเมียลกำลังสูงต่อไป และพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แห่งการตัดสินใจ (R^2) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (s.e.)

ค่า R^2 ของสมการโพลิโนเมียลกำลังหนึ่งและกำลังสองของข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวเป็น 78.04% และ 82.15% ตามลำดับและค่า s.e. ของสมการโพลิโนเมียลกำลังหนึ่งและกำลังสองคือ 408.40 และ 386.25 ตามลำดับ จะเห็นว่าการเพิ่มกำลังของสมการโพลิโนเมียลจากสมการกำลังหนึ่งมาเป็นสมการกำลังสองมีผลทำให้ค่า R^2 สูงขึ้นเพียง 4.11% ซึ่งน้อยกว่า 10% อันเป็นเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ดังนั้นสมการแนวโน้มที่เหมาะสมกับข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวคือสมการโพลิโนเมียลกำลังหนึ่งซึ่งมีรูปของสมการเป็น

$$\hat{Y} = 3017.769 + 189.308\,X$$

(จุดเริ่มต้นอยู่ที่ปี ๒๕๐๙ ; หน่วยของ X เป็นปี ; Y คือค่าใช้จ่าย (บาท)ของนักท่องเที่ยวต่อคนใน ๑ ปี)

ค่าที่ได้จากการประมาณแสดงไว้ในตารางที่ ๓.๑๑ และสมการแนวโน้มแสดงไว้ในแผนภาพที่ ๓.๒

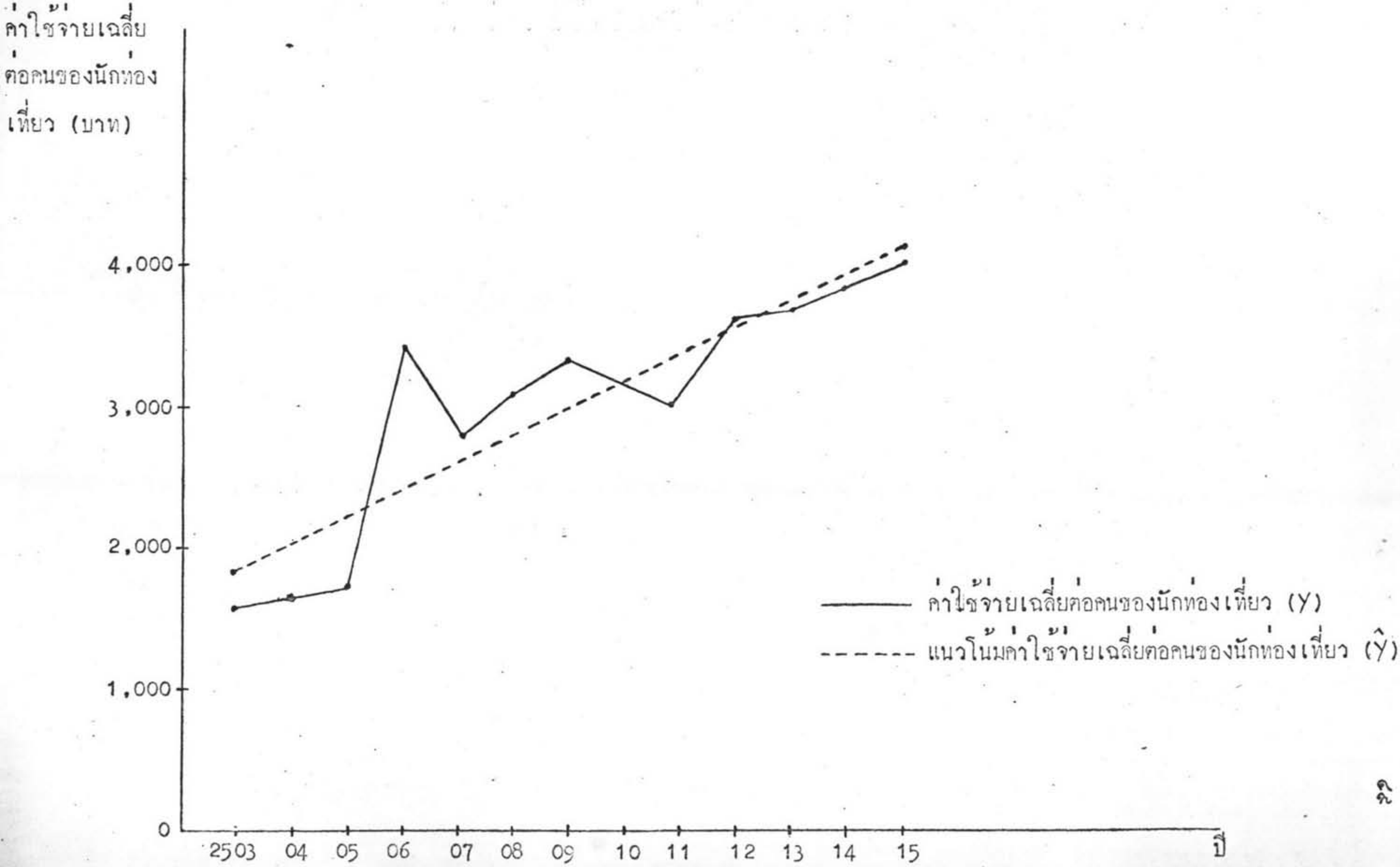
ตารางที่ ๓.๑๑ การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายต่อคนของนักท่องเที่ยวที่ได้จากสมการแนวโน้ม

$\hat{Y} = 3017.769 + 189.308\ X$ กับข้อมูลจริง (Y)

พ.ศ.	X	Y	$\hat{Y}$
2503	-6	1,622	1,881
2504	-5	1,683	2,071
2505	-4	1,739	2,261
2506	-3	3,431	2,450
2507	-2	2,813	2,639
2508	-1	3,112	2,828
2509	0	3,353	3,018
2510	1	3,184	3,207
2511	2	3,037	3,396
2512	3	3,636	3,586
2513	4	3,717	3,775
2514	5	3,870	3,964
2515	6	4,034	4,154

แผนภาพที่ 3.2

ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวและแนวโน้มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503–2515



ฉ

๓.๓ การคำนวณรายได้จากอุตสาหกรรมท่องเที่ยว

เมื่อทราบสมการแนวโน้มที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยว และข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคนของนักท่องเที่ยวแล้ว สามารถประมาณรายได้ที่ได้รับจากอุตสาหกรรมท่องเที่ยวได้โดยนำค่าประมาณที่ได้จากสมการแนวโน้มทั้ง ๒ ดังกล่าวข้างต้นมาคูณกัน จะได้รายได้โดยประมาณของอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ดังปรากฏในตารางที่ ๓.๑๒

ตารางที่ ๓.๒ รายได้โดยประมาณจากอุตสาหกรรมท่องเที่ยวเปรียบเทียบกับรายได้จากอุตสาหกรรมท่องเที่ยวที่องค์การส่งเสริมการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยได้ทำการคำนวณไว้ระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๐๓ - ๒๕๑๕

พ.ศ.	จำนวนนักท่องเที่ยว (คน)	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคน (บาท)	รายได้[1] ประมาณ (ล้านบาท)	รายได้ (อ.ส.ท.) (ล้านบาท)
1	2	3	4	5
2503	75,349	1,881	142	196
2504	93,461	2,071	194	250
2505	100,629	2,261	228	310
2506	151,573	2,450	371	394
2507	191,573	2,639	506	430
2508	238,869	2,838	678	506
2509	293,461	3,018	886	754
2510	337,109	3,207	1,081	952
2511	424,533	3,396	1,442	1,220
2512	501,013	3,586	1,797	1,770
2513	584,789	3,775	2,208	2,175
2514	675,861	3,964	2,679	2,214
2515	774,229	4,154	3,216	2,718

1 ได้มาโดยการนำจำนวนนักท่องเที่ยวโดยประมาณคูณกับค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อคน (สดมภ์ที่ 4 = สดมภ์ที่ 2 X สดมภ์ที่ 3)