

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาจากแบบสอบถามที่มีผู้ตอบจำนวน 120 ชุด โดยแบบสอบถามจำนวน 100 ชุด ได้นำมาทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค Logistic Regression ส่วนอีก 20 ชุด ใช้ในการ ประเมิน ความถูกต้องของการพยากรณ์ที่ได้ จากปัจจัย หรือตัวแปรทั้งหมดจำนวน 26 ตัว ในแบบ สอบถาม ที่ใช้ในการสำรวจข้อมูล เมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Factor Analysis เพื่อจำแนก กลุ่มตัวแปร ทั้ง 26 ตัว จะได้ตารางการวิเคราะห์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-1 KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.702
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1038.448
	df	325
	Sig.	.000

การวิเคราะห์ความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor analysis โดยดูจากค่า Kaiser-Meyer-Olkin ในตารางที่ 4-1 ในที่นี้ได้ค่าเป็น 0.702 ซึ่งมากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึง สามารถสรุปได้ว่า ข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis

ส่วนค่าของ Bartlett's Test of Sphericity ใช้ทดสอบสมมติฐาน

H_0 : ตัวแปรต่าง ๆ (Price, Reliability, ..., 3PLs 's Nationality) ไม่มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่าง ๆ (Price, Reliability, ..., 3PLs 's Nationality) มีความสัมพันธ์กัน

สถิติทดสอบ จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square = 1,038.448 ได้ค่า

Significance = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า .05 จึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ ตัวแปร Price, Reliability, ..., 3PLs 's Nationality มีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้ Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ตารางที่ 4-2 Total Variance Explained (Extraction Method:Principal Component Analysis)

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6.688	25.724	25.724	6.688	25.724	25.724
2	2.328	8.953	36.677	2.328	8.953	34.677
3	2.078	7.994	42.670	2.078	7.994	42.670
4	1.699	6.535	49.205	1.699	6.535	49.205
5	1.557	5.988	55.194	1.557	5.988	55.194
6	1.415	5.443	60.637	1.415	5.443	60.637
7	1.294	4.979	65.615	1.294	4.979	65.615
8	1.135	4.366	69.981	1.135	4.366	69.981
9	.939	3.612	73.593			
10	.876	3.369	76.962			
11	.795	3.059	80.021			
12	.685	2.635	82.656			
13	.583	2.243	84.899			
14	.518	1.994	86.893			
15	.494	1.898	88.791			
16	.476	1.832	90.623			
17	.410	1.578	92.201			
18	.389	1.496	93.697			
19	.345	1.326	95.023			
20	.267	1.025	96.048			
21	.220	.844	96.893			
22	.200	.770	96.663			
23	.197	.757	98.420			
24	.159	.613	99.033			
25	.137	.527	99.560			
26	.115	.440	100.000			

ตารางที่ 4-2 แสดงค่าสถิติสำหรับแต่ละ Factor ทั้งก่อนและหลังการสกัดปัจจัย โดยวิธี Principle Component จากตารางจะเห็นว่า ค่า Initial Eigenvalues ที่ใช้ในการกำหนดจำนวน Factor นั้น จะมีค่าต่ำสุดเป็น 0 และสูงสุดเท่ากับจำนวนตัวแปร กรณีที่ Factor ใดมีค่า Total ของ Eigenvalues เป็น 0 แสดงว่า Factor นั้นไม่สามารถดึงรายละเอียดของข้อมูลจากตัวแปรได้เลย และ

Factor ใด ถ้ามีค่า Eigenvalues น้อยกว่า 1 แสดงว่า Factor นั้นมีรายละเอียดของข้อมูลน้อยกว่า ตัวแปรใดตัวแปรหนึ่งเพียงตัวเดียว ดังนั้น จะไม่พิจารณา Factor ที่มีค่า Eigenvalues น้อยกว่า 1 จะพบว่า มีเพียง Factor หรือ Component ที่ 1 ถึง 8 เท่านั้นที่มีค่า Total Eigenvalues มากกว่า 1 จึงควรมีเพียง 8 Factor เท่านั้น Factor ที่สำคัญที่สุด คือ Factor ที่ 1 เนื่องจากอธิบายหรือดึงความแปรปรวนของข้อมูลได้มากที่สุดถึง 25.724% ส่วน Factor ที่ 2 , 3 ถึง 8 จะสำคัญรองลงมา

ตารางที่ 4-3 Component Matrix

Factors	Component							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Systems capabilities	.757	.243					.207	-.221
2. Easy to work with	.724		.223	-.206	-.203	-.204		-.219
3. Variety of available services	.711		-.237				-.224	
4. Technical competence	.710				-.333		.246	
5. Customise service	.624			.238			-.543	
6. Special Expertise	.610	.477						-.286
7. Service quality	.604	.245	-.288	.228	.278	-.360		
8. 3PLs's nationality	.561		-.344	-.374				
9. Order cycle time	.558		.353	-.328			-.296	
10. Decreased asset commitment	.529	-.523			-.301			
11. Customer support	.523			.238	-.420	-.271		
12. Increased competition	.521	-.457					.231	.220
13. Personal relationships	.514	-.378	-.338		.318	-.206		
14. Decreased labor problems	.508	-.347				.422		
15. Cost reduction	.395	-.337	-.255	.383	.384	.214	.274	-.237
16. Management quality	.386	.317						
17. Reliability	.323	.621				-.281	.236	.338
18. Speed of service			.720		.227	-.260		
19. Good communication	.422	.318	.519		.275	.307		
20. On-time performance	.451	.403	-.456		.371			.309
21. Vendor reputation	.323			-.709		.218	.320	
22. Location	.344	-.239		-.472	.423			
23. Global capabilities	.338	.262			-.260	.601	-.202	

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

Factors	Component							
	1	2	3	4	5	6	7	8
24.Price	.220	-.296	.298	.447			.487	
25.Early notification of disruptions	.345		.359		.397	.240	-.237	-.456
				.248				
26.Flexibility	.400					.234		.448

ค่าในตารางที่ 4-3 เป็นสัมประสิทธิ์ หรือที่เรียกกันว่า Factor Loading เป็นค่าที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรกับ Factor ที่โปรแกรมคำนวณได้ การพิจารณาว่าตัวแปรใดควรอยู่ใน Factor ไหน จะพิจารณาจากค่า Factor Loading ถ้าค่า Factor Loading ของตัวแปรใน Factor ใด มีค่ามาก (เข้าสู่ +1 หรือ -1) และของ Factor อื่น ๆ มีค่า Factor Loading ต่ำ (เข้าสู่ศูนย์) จะจัดตัวแปรให้อยู่ใน Factor ที่มีค่า Factor Loading สูง

จากตาราง จะเห็นว่ามี Factor ที่โปรแกรม SPSS คำนวณออกมาทั้งหมด 8 ตัว จากนั้นทำการจัดตัวแปรทั้ง 26 ตัวเข้าสู่ Factor แต่ละตัว โดยพิจารณาค่า Factor Loading เช่น ตัวแปร System Capabilities มีค่า Factor Loading เมื่ออยู่ใน Factor ที่ 1 = .757 ในขณะที่ค่า Factor Loading เมื่ออยู่ใน Factor ที่ 2, 7 และ 8 มีค่าต่ำ (.243, .207 และ -.221 ตามลำดับ) จึงควรจัดตัวแปร System Capabilities อยู่ใน Factor ที่ 1 และตัวแปรอีก 25 ตัวที่เหลือก็ใช้การพิจารณาด้วยวิธีเดียวกัน จากตาราง จะสามารถจัด Factor ได้ดังต่อไปนี้

Factor ที่ 1 ประกอบด้วยตัวแปร 16 ตัวแปร คือ Service Quality, Management Quality, Customise Service, Order Cycle Time, Easy To Work With, Customer Support, Technical cCompetence, Special Expertise, System Capabilities, Variety of Available Service, Decreased Labor Problems, Personal Relationships, Increased Competition, 3PLs's Nationality, Decreased Asset Commiment และ Cost Reduction

Factor ที่ 2 ประกอบด้วยตัวแปร 1 ตัวแปร คือ Reliability

Factor ที่ 3 ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัวแปร คือ On-Time Performance, Good cCommunication, Speed of Service

Factor ที่ 4 ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวแปร คือ Location, Vendor Reputation

Factor ที่ 5 ไม่มีตัวแปรเนื่องจากไม่มีตัวแปรใดที่สามารถจัดเข้า Factor ที่ 5 ได้

Factor ที่ 6 ประกอบด้วยตัวแปร 1 ตัวแปร คือ Global Capabilities

Factor ที่ 7 ประกอบด้วยตัวแปร 1 ตัวแปร คือ Price

Factor ที่ 8 ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวแปร คือ Flexibility, Early Notification of Disruptions

จะเห็นว่า Factor ที่ 5 ไม่มีตัวแปรเนื่องจากไม่มีค่า Factor Loading ที่สามารถจัดเข้า Factor ที่ 5 ได้ ผู้วิจัยจึงตัด Factor ที่ 5 ออก เพราะฉะนั้นจะได้ Factor ทั้งหมด 7 ตัว และ Factor ที่ 6, 7 และ 8 จะกลายเป็น Factor ที่ 5, 6 และ 7 ตามลำดับ โดย Factor ทั้ง 7 ตัว อธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ 69.981% Factor ที่ 1 อธิบายได้ 25.724%, Factor ที่ 2 อธิบายได้ 8.953%, Factor ที่ 3 อธิบายได้ 7.994%, Factor ที่ 4 อธิบายได้ 6.535%, Factor ที่ 5 อธิบายได้ 5.443%, Factor ที่ 6 อธิบายได้ 4.979%, Factor ที่ 7 อธิบายได้ 4.366%

จากนั้น นำตัวแปรทั้ง 7 ตัวมาวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้วิธี Logistic Regression จะได้ผลดังตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ตัวแปรในสมการ

	β	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(β)	95.0% C.I.	
							Exp(β)	
							Lower	Upper
Step f1	-2.914	1.156	6.357	1	.012	.054	.006	.523
f2	-1.266	.891	2.017	1	.156	.282	.049	1.618
f3	.599	1.012	.350	1	.554	1.820	.250	13.238
f4	-1.619	.802	4.077	1	.043	.198	.041	.954
f5	.324	.824	.155	1	.694	1.383	.275	6.957
f6	3.432	1.233	7.747	1	.005	30.938	2.760	346.75
f7	-.141	.798	.031	1	.860	.869	.182	5
Constant	7.677	4.286	3.209	1	.073	2158.853		4.153

เพื่อให้การพิจารณาตรวจสอบค่าสัมประสิทธิ์ทำได้ง่ายขึ้น จึงนำเฉพาะค่าสัมประสิทธิ์, ค่า Sig., ค่า Odd Ratio และค่า Exp(β) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (95% CI) จากตารางที่ 4-4 มาสรุปไว้ในตารางที่ 4-5 ดังนี้

ตารางที่ 4-5 ค่าสัมประสิทธิ์และนัยสำคัญของตัวแปร

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์ (β)	ค่านัยสำคัญ (Sig.)	Odd Ratio Exp(β)	95% CI
1. Support factor	-2.914	.012	.054	.006-.523
2. Reliability	-1.266	.156	.282	.049-1.618
3. Speed of service	.599	.554	1.820	.250-13.238
4. Vendor's profile	-1.619	.043	.198	.041-.954
5. Global capabilities	.324	.694	1.383	.275-6.957
6. Price	3.432	.005	30.938	2.760-346.755
7. Flexibility	-.141	.860	.869	.182-4.153

* ระดับความเชื่อมั่น 0.05

สำหรับการตรวจสอบนัยสำคัญของตัวแปรอิสระแต่ละตัวจะโดยการใช้ค่าสถิติทดสอบ Wald และค่านัยสำคัญ โดยสมมติฐานของการทดสอบ คือ

$H_0 : \beta_i = 0$ ตัวแปรอิสระตัวที่ i ไม่มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจเลือก 3PLs

$H_1 : \beta_i \neq 0$ ตัวแปรอิสระตัวที่ i มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจเลือก 3PLs

โดยที่ Wald Statistics จะมีการแจกแจงแบบไคสแควร์

เมื่อพิจารณาจากค่านัยสำคัญของการทดสอบ จากตารางที่ 4-5 จะพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ (β) ของตัวแปรทั้ง 8 ตัว มีค่าไม่เท่ากับ 1 จึงปฏิเสธ H_0 ทำให้สรุปได้ว่าตัวแปรทั้ง 8 ตัวมีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจเลือก 3PLs แต่เมื่อพิจารณาค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) พบว่ามีตัวแปรเพียง 3 ตัวเท่านั้นที่มีค่า Sig. น้อยกว่า 0.05 นั่นคือ ตัวแปร β_1 , β_4 และ β_6 จึงสรุปได้ว่า ตัวแปร β_1 , β_4 และ β_6 มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจเลือก 3PLs อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อใช้ค่าประมาณแบบช่วงของ Exp(β) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากตารางที่ 4.5 เข้ามาประกอบการพิจารณาตัวแปรทั้ง 3 ตัวข้างต้น อันได้แก่ β_1 , β_4 และ β_6 จะพบว่า ตัวแปร β_1 และ β_4 มีค่าต่ำสุดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0 และ ค่าสูงสุดน้อยกว่า 1 ส่วนตัวแปร β_6 มีค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดมากกว่า 1 ซึ่งปัจจัยทั้ง 3 ตัว ไม่มีช่วง ความเชื่อมั่นคร่อมค่า 1 จึงสรุปได้ว่าตัวแปรทั้ง 3 ตัว มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของ Odd Ratio ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ตัวแปรที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับการ

ตัดสินใจเลือกใช้บริการ 3PLs เช่น ปัจจัยด้าน ความน่าเชื่อถือของผู้ประกอบการ (95% CI = 0.049-1.924 , OR = 0.309) , ปัจจัยด้านความรวดเร็ว และความตรงต่อเวลา (95% CI = 0.164-9.836 , OR = 1.271), การแจ้งให้ทราบล่วงหน้า (95% CI = 0.741-18.704 , OR = 3.722), ระดับความสามารถในการให้บริการ (95% CI = 0.193-4.598 , OR = 0.942) และปัจจัยด้านความยืดหยุ่น (95% CI = 0.189-1.194 , OR = 0.889) ซึ่งน่าจะมีผลต่อการ ตัดสินใจเลือกใช้ 3PLs ของผู้ประกอบการ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปรที่พบว่ามี ความสัมพันธ์กับการตัดสินใจ เลือกอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ได้แก่ ตัวแปรด้านสิ่งสนับสนุน หรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้ประกอบการมีให้ (95% CI = 0.009-0.508 , OR = 0.069), ปัจจัยที่เกี่ยวกับตัวผู้ให้บริการ (95% CI = 0.051-0.893 , OR = 0.214) และปัจจัยทางด้านราคา (95% CI = 1.874-139.635 , OR = 16.177)

ดังนั้น สมการที่ (3.3) จะกลายเป็น

$$W = \beta_0 + \beta_1 f_1 + \beta_4 f_4 + \beta_6 f_6 \quad \text{----- (4.1)}$$

$$W = 7.677 - 2.914 f_1 - 1.619 f_4 + 3.432 f_6$$

หรือ สรุปได้ว่า แบบจำลองที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการ 3PLs คือ

$$W = 7.677 - 2.914 f_1 - 1.619 f_4 + 3.432 f_6$$

และเมื่อนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามทั้ง 3 ตัว มาวิเคราะห์อีกครั้งด้วยวิธี Logistic Regression พบว่า ตัวแปรอิสระทั้ง 3 ตัวยังคงมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมี นัยสำคัญ แต่ขนาดความสัมพันธ์มีการเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย ดังแสดงในตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4-6 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกใช้บริการ 3PLs ด้วยวิธี Logistic Regression (Model 1)

	β	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(β)	95.0% C.I. Exp(β)	
							Lower	Upper
Step f1	-2.775	1.097	6.405	1	.011	.062	.007	.535
f4	-1.604	.784	4.188	1	.041	.201	.043	.935
f6	3.448	1.135	9.222	1	.002	31.442	3.396	291.080
Constant	5.524	3.150	3.074	1	.080	250.594		

ตารางที่ 4-7 Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	43.754	.225	.451

จากตารางที่ 4-7 เป็นการทดสอบ Good of Fit ของแบบจำลอง นั่นคือ -2 Log Likelihood (-2LL) สำหรับสมการ 4.1 ซึ่งมีตัวแปรอิสระ 3 ตัวเป็น 43.754

ค่า $cox \& snell R^2 = 0.225$ โดยที่

$$Cox \& Snell R^2 = \left[\frac{L(0)}{L(B)} \right]^{2/n}$$

โดยที่ $L(0)$ = Likelihood สำหรับแบบจำลองที่มีเพียงค่าคงที่

$L(\beta)$ = Likelihood สำหรับแบบจำลองที่มีตัวแปรอิสระตามที่กำหนด

ค่า $Nagelkerke R^2 = 0.451$ โดยที่

$$Nagelkerke R^2 = \frac{Cox \& Snell R^2}{Cox \& Snell R^2_{max}}$$

และ

$$R_{\max}^2 = 1 - [L(0)]^{2/n}$$

สำหรับค่า R^2 ของ Cox & Snell และ Nagelkerke หรือเรียกว่า Pseudo R^2 เป็นค่าที่บอกสัดส่วน หรือเปอร์เซ็นต์ที่สามารถอธิบายความผันแปรใน Logistic Regression ซึ่งจะคล้ายกับค่า R^2 ในการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้น นั่นคือ สำหรับ Nagelkerke $R^2 = 0.451$ หรือกล่าวได้ว่า 45.1% ของความผันแปรอธิบายได้โดยฟังก์ชัน Logistic

จากวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระต่าง ๆ ที่คาดว่าจะมีปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการบริษัท 3PLs ของผู้ประกอบการในเขตภาคตะวันออก ด้วยวิธีการวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติทดสอบ Wald และค่านัยสำคัญทางสถิติ แล้วนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญมาวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบตัวแปรเชิงซ้อนอีกครั้งด้วยเทคนิค Binary Logistic Regression พบว่า มีตัวแปรอิสระ 3 ตัวที่สัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกใช้บริการ 3PLs คือ

1. ตัวแปรปัจจัยด้านสิ่งสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่ผู้ประกอบการมีให้ (Support Factor) ทำให้โอกาสที่ผู้ประกอบการจะเลือกใช้บริการลดลง ถ้ามีการเพิ่มปัจจัยทางด้านนี้ขึ้น เช่น ถ้าบริษัท 3PLs มีคุณภาพการให้บริการ (Service Quality) ที่ต่ำลง โอกาสที่ผู้ประกอบการจะเลือกใช้ก็จะลดลง หรือถ้า 3PLs ทำให้รอบระยะเวลาการสั่งซื้อ (Order Cycle Time) เพิ่มขึ้น โอกาสที่ผู้ประกอบการจะเลือกใช้บริการ 3PLs ก็จะลดลง เป็นต้น
2. ปัจจัยที่เกี่ยวกับตัวผู้ให้บริการ (Vendor's Profile) ซึ่งการศึกษานี้พบว่า ถ้ามีการเพิ่มปัจจัยตัวนี้ขึ้น จะทำให้โอกาสที่ผู้ประกอบการจะเลือกใช้บริการ 3PLs ลดลง เช่น ถ้าสถานที่ตั้งของผู้ให้บริการ 3PLs อยู่ไกลขึ้น โอกาสที่ผู้ประกอบการจะเลือกใช้บริการ 3PLs ก็จะลดลง เป็นต้น
3. ปัจจัยด้านราคา (Price) จากการศึกษาพบว่า เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจของผู้ประกอบการมากที่สุด โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) ต่ำที่สุด จากผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ (β) ของปัจจัยด้านราคามีค่าเป็นบวก นั่นคือถ้าราคาการบริการมีการเพิ่มขึ้นจะทำให้โอกาสที่ผู้ประกอบการจะเลือกใช้บริการ 3PLs เพิ่มขึ้น ผลของการศึกษาในประเด็นนี้ค่อนข้างจะขัดแย้งกับความรู้สึกทั่วไปว่า ราคาค่าบริการ 3PLs ที่มีราคาสูงน่าจะทำให้โอกาสที่ผู้ประกอบการเลือกใช้บริการจะค่อนข้างต่ำ หรือลดลง

จากผลการศึกษาข้างต้นเกี่ยวกับปัจจัยทั้ง 3 ตัว ปัจจัยด้านราคาเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจมากที่สุด แต่ในขณะเดียวกันค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ก็ค่อนข้างขัดแย้งกับความรู้สึกทั่วไป

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ต่อไปว่าปัจจัยทางด้านราคานั้น มีความสัมพันธ์กับการเลือก 3PLs ของผู้ประกอบการ และมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกจริงหรือไม่ โดยการนำตัวแปรทั้ง 3 ตัวมา แยกวิเคราะห์โดยวิธี Logistic Regression อีกครั้ง โดยใช้แบบจำลองที่ต่างกัน ดังนี้

แบบจำลองที่ 2

$$W = \beta_0 + \beta_1 f_1 + \beta_4 f_4 \quad \text{----- (4.2)}$$

โดยที่ f_1 = ปัจจัยด้านสิ่งสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก
 f_4 = ปัจจัยที่เกี่ยวกับตัวผู้ให้บริการ

จะได้ผลดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกใช้บริการ 3PLs ด้วยวิธี Logistic Regression (Model 2)

	β	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(β)	95.0% C.I.	
							Exp(β)	
							Lower	Upper
Step f1	-1.799	.773	5.409	1	.020	.166	.036	.754
f4	-.779	.580	1.802	1	.179	.459	.147	1.431
Constant	9.899	2.970	11.109	1	.001	19907.92		

ดังนั้น สมการที่ (4.2) จะกลายเป็น

$$W = 9.899 - 1.799 f_1 - 0.779 f_4$$

จากตารางที่ 4-8 พบว่า ตัวแปร Support factor (f_1) มีค่านัยสำคัญ (Sig.) เท่ากับ 0.02 และมีค่า ประมาณแบบช่วงของ (β) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ 0.036 - 0.754 ส่วนตัวแปร

Vendor's Profile (f_1) มีค่านัยสำคัญ เท่ากับ 0.179 ซึ่งมากกว่า 0.000 และมีค่าประมาณแบบช่วงของ (β) ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ 0.147 – 1.431 ซึ่งเป็นช่วงความเชื่อมั่นที่ครอบคลุมค่า 1 จึงสรุปได้ว่า ตัวแปร f_1 มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนตัวแปร f_6 ไม่มีความ สัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แบบจำลองที่ 3

$$W = \beta_0 + \beta_1 f_1 + \beta_6 f_6 \quad \text{----- (4.3)}$$

โดยที่ f_1 = ปัจจัยด้านสิ่งสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก
 f_6 = ปัจจัยด้านราคา

จะได้ผลดังตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกใช้บริการ 3PLs ด้วยวิธี Logistic Regression (Model 3)

	β	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(β)	95.0% C.I.	
							Exp(β)	
							Lower	Upper
Step fl	-2.557	.881	8.426	1	.004	.78	.014	.436
f6	2.699	.919	8.618	1	.003	14.860	2.452	90.046
Constant	2.262	2.670	.718	1	.397	9.603		

จากตารางที่ 4-9 คือ ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Logistic Regression ของแบบจำลอง

ดังนั้น สมการที่ (4.3) จะกลายเป็น

$$\hat{W} = 2.262 - 2.557 f_1 + 2.699 f_6$$

พบว่า ตัวแปร Support Factor (f_1) มีค่านัยสำคัญ (Sig.) เท่ากับ 0.004 และมีค่าประมาณแบบช่วงของ (β) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ 0.014 – 0.436 ส่วนตัวแปร Price (f_6) มีค่านัยสำคัญ (Sig.) เท่ากับ 0.003 และมีค่าและค่าประมาณแบบช่วงของ (β) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ 2.452 – 90.046 จึงสรุปได้ว่า ทั้งตัวแปร f_1 และตัวแปร f_6 มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แบบจำลองที่ 4

$$W = \beta_0 + \beta_6 f_6 \quad \text{----- (4.4)}$$

โดยที่ f_6 = ปัจจัยด้านราคา

จะได้ผลดังตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกใช้บริษัท 3PLs ด้วยวิธี Logistic Regression (Model 4)

	β	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(β)	95.0% C.I.	
							Exp(β)	
							Lower	Upper
Step f6	1.575	.663	5.643	1	.018	4.828	1.317	17.700
Constant	-2.207	1.760	1.573	1	.210	.110		

จากตารางที่ 4-10 คือ ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Logistic Regression ของแบบจำลอง

ดังนั้น สมการที่ (4.4) จะกลายเป็น

$$\hat{W} = -2.207 + 1.575 f_6$$

พบว่า ตัวแปร Price (f_1) มีค่าสำคัญ (Sig.) เท่ากับ 0.018 และมีค่าและมีความหมายแบบช่วงของ (β) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ 0.036 - 0.754 1 จึงสรุปได้ว่า ตัวแปร f_1 มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แบบจำลองที่ 5

$$W = \beta_0 + \beta_1 f_1 \quad \text{----- (4.5)}$$

โดยที่ f_1 = ปัจจัยด้านสิ่งสนับสนุนหรือสิ่งอำนวยความสะดวก

จะได้ผลดังตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกใช้บริการ 3PLs ด้วยวิธี Logistic Regression (Model 5)

	β	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(β)	95.0% C.I.	
							Exp(β)	
							Lower	Upper
Step fl	-1.848	.733	6.348	1	.012	.158	.037	.663
Constant	7.769	2.362	10.823	1	.001	2367.140		

จากตารางที่ 4-11 คือ ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี Logistic Regression ของแบบจำลอง

ดังนั้น สมการที่ (4.5) จะกลายเป็น

$$W = 7.769 - 1.848 f_1$$

พบว่า ตัวแปร Support Factor (f_1) มีค่านัยสำคัญ (Sig.) เท่ากับ 0.012 และมีค่าประมาณแบบช่วงของ (β) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ 0.037 - 0.663 จึงสรุปได้ว่า ตัวแปร f_1 มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิเคราะห์ของแบบจำลองทั้ง 4 ตัว จะเห็นว่า เมื่อนำตัวแปรทั้ง 3 ตัวมาแยกวิเคราะห์ด้วยวิธี Logistic Regression อีกครั้ง พบว่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้ให้บริการไม่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจเลือกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าปัจจัยทางด้านราคายังคงมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก และมีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการ 3PLs อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งยังคงขัดแย้งกับหลักความเป็นจริงทั่วไป ซึ่งพอจะอธิบายได้ว่าการที่สัมประสิทธิ์ของตัวแปรทางด้านราคามีค่าเป็นบวกนั้นเนื่องจากในแบบสอบถามที่นำมาใช้ในการวิจัยได้ใช้การวัดเป็น Scale ซึ่งค่าของ Scale ก่อนข้างจะไม่แตกต่างกันมาก และไม่ใช้ค่าที่แน่นอนค่าสัมประสิทธิ์ที่ออกมาจึงไม่ถูกต้อง (เป็นค่าบวก) นั่นคือ ผู้ประกอบการเลือกใช้ 3PLs ที่คิดค่าบริการในอัตราที่สูง หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า เมื่อราคาค่าบริการสูงขึ้น ผู้ประกอบการจะมีแนวโน้มในการเลือกใช้ 3PL มากขึ้น นอกจากนี้ เหตุผลที่ผู้วิจัยได้ใช้การวัดเป็น Scale นั้น เนื่องจากไม่สามารถกำหนดต้นทุน (Cost) ที่แน่นอนได้ ซึ่งต้นทุนที่แน่นอนที่จะทำให้แบบจำลองพยากรณ์ได้ถูกต้องนั้น ควรจะต้องเป็นจำนวนเงินที่แน่นอน ดังนั้น ถ้าสามารถระบุต้นทุนที่แน่นอนได้ ค่าสัมประสิทธิ์ที่ออกมาจะมีค่าเป็นลบ และทำให้แบบจำลองที่ 1 พยากรณ์ได้ถูกต้องดังนั้น แบบจำลองที่ดีที่สุดในการทำนายปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการ 3PLs คือ แบบจำลองที่ 5

$$W = \beta_0 + \beta_1 f_1$$

หรือ

$$W = 7.769 - 1.848 f_1$$

เนื่องจาก ไม่มีค่าประมาณแบบช่วงของ $\text{Exp}(\beta)$ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% คร่อมค่า 1 มีค่านัยสำคัญทางสถิติ (Sig.) เท่ากับ 0.012 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยทางด้านสิ่งสนับสนุนมีเครื่องหมายสอดคล้องกับความเป็นจริง กล่าวคือ มีเครื่องหมายเป็นลบ นั้นแสดงว่า ถ้าบริษัท 3PLs มีการลดปัจจัยทางด้านสิ่งสนับสนุน หรือสิ่งอำนวยความสะดวก โอกาสที่ผู้ประกอบการจะเลือกใช้บริการ 3PLs ก็จะลดลง จึงสรุปได้ว่า ปัจจัยทางด้านสิ่งสนับสนุน หรือสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการ 3PLs และแบบจำลองที่ 5 เป็นแบบจำลองที่ดีที่สุดในการทำ

พยากรณ์การเลือกใช้บริการ 3PLs ของผู้ประกอบการในเขตจังหวัดชลบุรี และระยอง

การสร้างสมการ Logistic Response Function และตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

จากการศึกษา ผู้วิจัยเลือกที่จะใช้แบบจำลองที่ 5 ซึ่งเป็นแบบจำลองที่ดีที่สุดในการพยากรณ์ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการ 3PLs โดยจะใช้ผลของแบบทดสอบจำนวน 20 ชุด ที่เหลือในการทำนายความน่าจะเป็น โดยการนำค่า W ไปแทนในสมการที่ (4.6) ซึ่งเป็นสมการที่ใช้ในการทำนายความน่าจะเป็นที่ผู้ประกอบการจะเลือกใช้หรือไม่ใช้บริการ 3PLs

$$P(\text{Choose}) = \frac{1}{1 + e^{-W}} \quad \text{----- (4.6)}$$

เมื่อ

$$W = 7.769 - 1.848 f_1$$

ซึ่งจะได้ผลดังตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-12 ผลการทำนายความน่าจะเป็นที่ได้จากการสำรวจจำนวน 20 ชุด

No.	f1	W	ความน่าจะเป็น	ผลการพยากรณ์	ค่าจริง
1	3	2.22500	0.902472	1	1
2	4	0.37700	0.593149	1	0
3	3	2.22500	0.902472	1	1
4	3	2.22500	0.902472	1	1
5	2	4.07300	0.983259	1	0
6	3	2.22500	0.902472	1	1
7	4	0.37700	0.593149	1	1
8	3	2.22500	0.902472	1	0
9	4	0.37700	0.593149	1	0

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

No.	f1	W	ความน่าจะเป็น	ผลการพยากรณ์	ค่าจริง
10	4	0.37700	0.593149	1	1
11	3	2.22500	0.902472	1	1
12	3	2.22500	0.902472	1	1
13	2	4.07300	0.983259	1	1
14	2	4.07300	0.983259	1	1
15	3	2.22500	0.902472	1	1
16	3	2.22500	0.902472	1	1
17	3	2.22500	0.902472	1	0
18	3	2.22500	0.902472	1	1
19	2	4.07300	0.983259	1	1
20	3	2.22500	0.902472	1	1

จากนั้น ตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลองโดยการเปรียบเทียบค่าพยากรณ์กับ
ค่าจริง ซึ่งกำหนดค่า Cut Value = 0.5

$$\text{เมื่อ } W = \beta_0 + \beta_1 f_1$$

จะได้ผลดังตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4-13 Classification Table

		Predicted		
		Decision		Percentage
Observed		No choose	choose	Correct
Step 1	Decision			
	no choose	0	11	.0
	Choose	0	89	100.0
Overall Percentage				89.0

จะพบว่าข้อมูลจริงมีการเลือก (Choose) จำนวน 89 ชุด แต่เมื่อใช้สมการที่ (4.6) จะสามารถพยากรณ์ว่ามีการเลือกจำนวน 89 ชุด นั่นคือ ความถูกต้องในการพยากรณ์เท่ากับ $(89 / 89) \times 100 = 100.0\%$

ข้อมูลจริงไม่เลือก (Not Choose) จำนวน 11 ชุด และเมื่อใช้สมการที่ (4.6) พยากรณ์ว่าไม่เลือกจำนวน 0 ชุด นั่นคือ ความถูกต้องในการพยากรณ์เท่ากับ $(0 / 11) \times 100 = 0.0\%$

เปอร์เซ็นต์รวมของการพยากรณ์ถูกต้อง $= (89 + 0) / (89 + 11) \times 100 = 89.0\%$