ปีที่ 34 ฉบับที่ 129 มกราคม-มีนาคม 2554

Logistics and Supply Chain Management

ดร.สถาพร โอภาสานนท์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาบริหารธุรกิจระหว่างประเทศ โลจิสติกส์ และการขนส่ง
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
opasanon@tu.ac.th

การพยากรณ์อุปสงค์โดยใช้เทคนิคการพยากรณ์มากกว่าหนึ่งวิธี

เทคนิคการพยากรณ์อุปสงค์มีอยู่มากมายทั้งเทคนิคเชิงคุณภาพ ที่ต้องอาศัยดุลยพินิจที่มาจากประสบการณ์และความรู้ของผู้พยากรณ์แต่ละคนเป็นสำคัญ และเทคนิคเชิงปริมาณซึ่งเป็นเทคนิคการพยากรณ์อุปสงค์ที่อาศัยยอดขายสินค้าในอดีตมาเป็นตัวพยากรณ์แนวโน้มอุปสงค์ในอนาคต ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องพึ่งพาแบบจำลองทางคณิต (Mathematical Models) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่างๆ เช่น เวลา ราคาสินค้า งบประมาณในการทำกิจกรรมส่งเสริมการตลาด หรือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) เป็นต้น ตัวอย่างของเทคนิคการพยากรณ์อุปสงค์ในเชิงปริมาณได้แก่ ตัวแบบอนุกรมเวลา (Time Series) ตัวแบบสมการถดถอย (Regression Models) และแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

การจะเลือกใช้เทคนิคพยากรณ์อุปสงค์แบบไหนขึ้นอยู่กับสถานการณ์และลักษณะของข้อมูลที่มี หากต้องการพยากรณ์อุปสงค์ของผลิตภัณฑ์ที่เพิ่งออกใหม่หรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีข้อมูลยอดขายในอดีต ผู้พยากรณ์จำเป็นต้องพึ่งพาเทคนิคการพยากรณ์เชิงคุณภาพ แต่หากเป็นสินค้าที่มีการจัดเก็บข้อมูลยอดขายในอดีต เทคนิคเชิงปริมาณมักจะเป็นตัวเลือกแรกในการใช้พยากรณ์อุปสงค์ ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องมีการใช้เทคนิคเชิงคุณภาพ เช่น วิธี Manager's Opinion วิธี Jury of Executives หรือวิธี Delphi ทำการตรวจทานอีกรอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมที่สุด

ผู้พยากรณ์ควรตระหนักไว้เสมอว่าการพยากรณ์อุปสงค์มักให้ค่าที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงเสมอ อยู่ที่ความคลาดเคลื่อนนั้นจะมากหรือน้อยเพียงใด นอกจากนี้ การใช้เทคนิคต่างกันก็จะให้ผลการพยากรณ์ที่แตกต่างกันไปด้วย ดังนั้น หากเป็นไปได้ ผู้พยากรณ์ควรทดลองพยากรณ์อุปสงค์โดยใช้หลายๆ วิธี แล้วจึงวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อน (Forecast Error) ที่เกิดขึ้นจากแต่ละวิธี เพื่อตรวจสอบว่าเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์อุปสงค์แต่ละเทคนิคมีความแม่นยำในการพยากรณ์ข้อมูลนั้นๆ มากน้อยเพียงไร

โดยทั่วไปแล้ว เมื่อทราบค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละวิธีที่ทดลองใช้แล้ว ผู้พยากรณ์อาจเลือกที่จะนำค่าที่พยากรณ์ได้จากวิธีที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุดมาใช้ในการวางแผนต่อไป ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง

บริษัทขายท่อน้ำแห่งหนึ่งต้องการพยากรณ์ยอดขายของสินค้าในเดือนกรกฎาคม โดยมีข้อมูลยอดขายย้อนหลัง 6 เดือน ตั้งแต่ ม.ค - มิ.ย. ทั้งนี้ นักพยากรณ์อุปสงค์ของบริษัทเลือกที่จะใช้วิธีค่าสุดท้าย (Last Value Method) และวิธีค่าเฉลี่ย (Average Forecasting) ในการพยากรณ์อุปสงค์สำหรับเดือนกรกฎาคม

ตารางที่ 1: ยอดขายของสินค้าตั้งแต่ ม.ค. – มิ.ย.

เดือน	ยอดขายที่แท้จริง (X_t)
ม.ค.	180
ก.พ.	160
มี.ค.	220
เม.ย.	200
พ.ค.	260
มิ.ย.	240

1) วิธีค่าสุดท้าย (Last Value Method)

ค่าพยากรณ์ยอดขายในเดือนกรกฎาคม = ค่ายอดขายในเดือนมิถุนายน = 240

2) วิธีค่าเฉลี่ย (Average Forecasting)

ค่าพยากรณ์ยอดขายในเดือนกรกฎาคม = (180+160+220+200+260+240)/6 = 210

การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์อุปสงค์จากทั้งสองวิธีด้วยค่า Mean Square Error (MSE) สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2: การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีค่าสุดท้าย

เดือน	ยอดขายที่แท้จริง (X_t)	ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยวิธีค่าสุดท้าย (F_t)	e_t	e_t^2
ม.ค.	180			
ก.พ.	160	180	20	400
มี.ค.	220	160	-60	3600
เม.ย.	200	220	20	400
พ.ค.	260	200	-60	3600
มิ.ย.	240	260	20	400
ก.ค.	?	**240**		

$e_t = F_t - X_t$

ค่า Mean Square Error (MSE) ของการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าสุดท้าย

$MSE = (\sum e_t^2)/n = (400+3600+400+3600+400)/5 = 1680$

ตารางที่ 3: การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของวิธีค่าเฉลี่ย

เดือน	ยอดขายที่แท้จริง (X_t)	ค่าพยากรณ์อุปสงค์โดยวิธีค่าเฉลี่ย (F_t)	e_t	e_t^2
ม.ค.	180			
ก.พ.	160	180	20	400
มี.ค.	220	170	-50	2500
เม.ย.	200	187	-13	169
พ.ค.	260	190	-70	4900
มิ.ย.	240	204	-36	1296
ก.ค.	?	**210**		

ค่า Mean Square Error (MSE) ของการพยากรณ์ด้วยวิธีค่าเฉลี่ย

MSE = $(\sum e_t^2)/n$ = 9265/5 = 1853

จากตารางที่ 2 และ 3 พบว่าสำหรับข้อมูลการพยากรณ์ยอดขายของสินค้าในช่วง 5 เดือนที่ผ่านมา การพยากรณ์อุปสงค์โดยใช้วิธีค่าสุดท้ายจะมีความแม่นยำสูงกว่าวิธีค่าเฉลี่ย โดยค่า MSE ซึ่งแสดงถึงปริมาณความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยของวิธีค่าสุดท้ายมีค่าต่ำกว่าวิธีค่าเฉลี่ย ดังนั้นผู้ที่ทำการพยากรณ์อุปสงค์อาจพิจารณาเลือกใช้ผลการพยากรณ์อุปสงค์ที่ได้จากวิธีค่าสุดท้าย (240) สำหรับการวางแผนการผลิตในเดือนกรกฎาคมได้

นอกจากการเลือกใช้ผลการพยากรณ์จากเทคนิคใดเทคนิคหนึ่ง ผู้พยากรณ์อาจใช้ค่าพยากรณ์อุปสงค์ที่ได้จากหลายๆ เทคนิคร่วมกัน โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักจากผลที่ได้จากเทคนิคการพยากรณ์แต่ละประเภท โดยนำค่าความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้มาแปลงเป็นค่าถ่วงน้ำหนัก

ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก

$$f = \sum_{i=1}^{n} w_i \cdot s_i$$

โดยที่

f = ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของอุปสงค์

s_i = ค่าการพยากรณ์อุปสงค์ที่ได้จากเทคนิค i

w_i = ค่าถ่วงน้ำหนักของเทคนิค i, $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$

n = จำนวนเทคนิคที่ใช้ในการพยากรณ์อุปสงค์

ปัญหาที่เกิดขึ้นแก่นักพยากรณ์อุปสงค์ที่ต้องการใช้ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักมาเป็นตัวแทนค่าพยากรณ์อุปสงค์ แทนที่การเลือกใช้ค่าที่ได้จากวิธีใดวิธีหนึ่งคือ การวิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนัก w_i ให้มีความสอดคล้องกับความแม่นยำของแต่ละวิธี โดยค่าพยากรณ์อุปสงค์ที่มีความแม่นยำต่ำควรจะมีค่าถ่วงน้ำหนักที่ต่ำด้วย ดังนั้นหากต้องการหาค่าถ่วงน้ำหนักที่ได้จากวิธีค่าสุดท้ายและวิธีค่าเฉลี่ยตามตัวอย่างข้างต้น นักพยากรณ์อุปสงค์ต้องสามารถที่จะแปลงค่าความคลาดเคลื่อนให้เป็นค่าถ่วงน้ำหนัก โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 คำนวณค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อน
(Percent of Total Error)

ขั้นที่ 2 คำนวณค่าส่วนกลับของร้อยละ
(Inverse of Error Proportion)

ขั้นที่ 3 คำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนัก (Model Weights)

ตารางที่ 4: การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อน (MSE) ระหว่างวิธีค่าสุดท้ายและวิธีค่าเฉลี่ย

เทคนิคการพยากรณ์	MSE
วิธีค่าสุดท้าย	1680
วิธีค่าเฉลี่ย	1853

ขั้นที่ 1 คำนวณค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อน (Percent of Total Error)

เป็นการนำค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละเทคนิคมาคำนวณหาสัดส่วนเป็นร้อยละของความคลาดเคลื่อนรวม

ตารางที่ 5: การคำนวณค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อน

เทคนิคการพยากรณ์	MSE	Percent of Total Error
วิธีค่าสุดท้าย	1680	1680/(1680+1853) = 0.48
วิธีค่าเฉลี่ย	1853	1853/(1680+1853) = 0.52

ขั้นที่ 2 คำนวณค่าส่วนกลับของร้อยละ (Inverse of Error Proportion)

ถึงแม้ว่าค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนที่คำนวณได้ในขั้นตอนที่ 1 มีคุณสมบัติที่จะใช้เป็นค่าถ่วงน้ำหนักในการคำนวณค่าเฉลี่ยได้ แต่ยังไม่สามารถสะท้อนความสัมพันธ์ที่ว่าวิธีที่มีความแม่นยำสูง (ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ) ควรจะมีค่าถ่วงน้ำหนักที่สูงตามไปด้วย ดังนั้น ขั้นตอนที่ 2 จึงเป็นการแปลงค่าร้อยละของความคลาดเคลื่อนให้สามารถสะท้อนความสัมพันธ์ดังกล่าว โดยการหาค่าส่วนกลับของร้อยละ

ตารางที่ 6: การคำนวณค่าส่วนกลับของร้อยละ

เทคนิคการพยากรณ์	Percent of Total Error	1/Percent of Total Error
วิธีค่าสุดท้าย	0.48	1/0.48 = 2.1
วิธีค่าเฉลี่ย	0.52	1/0.52 = 1.9

ขั้นที่ 3 คำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนัก (Model Weights)

จะเห็นได้ว่าค่าส่วนกลับของร้อยละที่ได้ในขั้นตอนที่ 2 จะมีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ต้องการ คือ วิธีค่าสุดท้าย ซึ่งเป็นวิธีที่มีความแม่นยำสูง (ค่าความคลาดเคลื่อนต่ำ) จะมีค่าถ่วงน้ำหนัก (2.1) ที่สูงกว่าวิธีค่าเฉลี่ย (1.9) ดังนั้น ในขั้นตอนสุดท้ายจึงเป็นการคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักสำหรับแต่ละวิธี w_i โดยให้มีคุณสมบัติดังนี้

$$\sum^{n} w_i = 1$$

ตารางที่ 7: การคำนวณค่าถ่วงน้ำหนัก w_i

เทคนิคการพยากรณ์	1/Percent of Total Error	Model Weights (w_i)
วิธีค่าสุดท้าย	2.1	2.1/(2.1+1.9) = 0.52
วิธีค่าเฉลี่ย	1.9	1.9/(2.1+1.9) = 0.48

เมื่อได้ค่าถ่วงน้ำหนักของวิธีค่าสุดท้ายและวิธีค่าเฉลี่ยตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 7 เราสามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของค่าพยากรณ์อุปสงค์ที่ได้จากทั้งสองวิธี ดังนี้

ตารางที่ 8: การคำนวณค่าถ่วงน้ำหนัก w_i

เทคนิคการพยากรณ์	Model Weights (w_i)	Forecasted Demand for July
วิธีค่าสุดท้าย	0.52	240
วิธีค่าเฉลี่ย	0.48	210

ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก

$$f = \sum_{i=1}^{2} w_i \cdot s_i$$

= (0.52*240) + (0.48*210)

= 225.6

ดังนั้น นักพยากรณ์อุปสงค์สามารถที่จะเลือกใช้ค่าที่ได้จากวิธีค่าสุดท้าย (240) ซึ่งมีความแม่นยำในการพยากรณ์อุปสงค์ของสินค้าชนิดนี้สูงกว่าวิธีค่าเฉลี่ย หรืออาจจะใช้ค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (225.6) ซึ่งได้มาจากผลการพยากรณ์ด้วยวิธีทั้งสอง ทั้งนี้การจะเลือกใช้ค่าใดในการวางแผนจึงขึ้นอยู่กับการตัดสินใจสุดท้ายของผู้พยากรณ์เป็นสำคัญ เนื่องจากด้วยข้อมูลที่มี เรายังไม่สามารถทราบได้ว่าวิธีใดจะสามารถพยากรณ์อุปสงค์ของเดือนกรกฎาคมได้ถูกต้องมากกว่ากันตราบเท่าที่ค่าอุปสงค์ที่แท้จริงยังไม่เปิดเผยออกมา เพราะสุดท้ายแล้วการพยากรณ์อุปสงค์ก็คือ การคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้นจริง โดยอาศัยข้อมูลในอดีตมาเป็นตัวบ่งชี้แนวโน้มในอนาคตนั่นเอง

บรรณานุกรม

S. Chopra, P. Meindl, *Supply Chain Management*, Prentice-Hall, 2001.

Grant DM, Lambert DM, Stock JR & Ellram LM (2006) *Fundamentals of Logistics Management*, McGraw-Hill European Edition, Singapore.

Ballou, R.H. (2004). *Business Logistics/Supply Chain management*, Prentice Hall, New Jersey