

## บทที่ 12

### การพยากรณ์

#### ในบทนี้ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- การพยากรณ์คืออะไร
- วิธีของการพยากรณ์
- ลักษณะของการพยากรณ์
- บทบาทของการพยากรณ์ในการตัดสินใจ
- เทคนิคในการพยากรณ์
- การพยากรณ์ในระหว่างพัฒนาการของวงจรผลิตภัณฑ์
- ลักษณะข้อมูล
- ประเภทของตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์
- การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม
- แบบฝึกหัด

## การพยากรณ์

หลังจากศตวรรษที่ 18 นักธุรกิจได้ประสบกับการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่หยุดยั่งของสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมและภาษาภาพ ประมาณกันว่า 55% ของสินค้าที่ปรากฏในขณะนี้เป็นสิ่งที่ไม่เคยมีมาก่อน เมื่อ 10 ปีที่แล้ว ลักษณะแห่งนี้จะดำเนินต่อไปอยู่เรื่อยๆ และอาจจะเร็วกว่าที่เคย และเป็นสาเหตุให้เกิดความพยากรณ์ที่จะค้นหาเครื่องมือสำหรับการคาดคะเนและเตรียมตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต หนึ่งในเครื่องมือหลายอย่างที่สำคัญคือ “การพยากรณ์” นั่นเอง

### การพยากรณ์คืออะไร

การพยากรณ์เป็นความพยายามที่จะทำนายอนาคตโดยการทดสอบอีดี ซึ่งประกอบด้วยการคาดคะเนทิศทางในอนาคตของตัวแปรต่างๆ เช่น ปริมาณของการขาย ด้วยการอาศัยพื้นฐานของอีดีและความรู้พร้อมทั้งประสบการณ์ในปัจจุบัน

จะพยากรณ์ตัวแปรใดบ้าง นักธุรกิจ นักวิชาการ รัฐบาล และองค์กรอื่นๆ มักทำนายตัวแปรต่างๆ กันรวมกัน เช่น รายได้ การจ้างงาน การผลิต ขนาดครอบครัว อัตราอาชญากรรม ค่าครองชีพ ระดับค่าใช้จ่าย และปริมาณการขาย เป็นต้น โดยสรุปแล้ว สารพัดสิ่งแทนทุกอย่างที่มีบันทึกหรือข้อมูลสามารถที่จะคาดหมายถึงอนาคตเพื่อทำนายเหตุการณ์ได้

เนื้อหาสาระในเอกสารฉบับนี้จะเน้นถึงการพยากรณ์ปริมาณขาย เนื่องจากหน้าที่นี้มีความสำคัญมากต่อผู้บริหาร และยังมีอิทธิพลใหญ่หลวงต่อความสามารถในการทำกำไรขององค์กรธุรกิจ อย่างไรก็ต้อง เทคนิคต่างๆ ที่กล่าวไว้ในวิชานี้ก็สามารถนำไปใช้กับตัวแปรอื่นๆ ได้ เช่น การจ้างงาน อัตราดอกเบี้ย และการผลิตกรรม เป็นต้น

### มิติของพยากรณ์

การพยากรณ์บางชนิดมีลักษณะเป็นแบบมหภาค กล่าวคือ เป็นการพยากรณ์ระบบรวมทั้งหมด เช่น พยากรณ์ผลผลิตรวมของประเทศไทย (GNP) หรือรายได้ประชาชาติ เป็นต้น

อย่างไรก็ตี ขั้นมีการพยากรณ์บางชนิดที่เป็นแบบจุลภาค คือ พยากรณ์บางส่วนของระบบหรือองค์ประกอบย่อยของระบบ เช่น การพยากรณ์ปริมาณขายสินค้าของธุรกิจเอกชน หรือการพยากรณ์ส่วนแบ่งตลาดอย่างต่อเนื่อง บริษัท โตโยต้า เป็นต้น

เนื้อหาสาระส่วนใหญ่ของเอกสารฉบับนี้ จะเป็นการพยากรณ์แบบจุลภาค โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้ผู้ศึกษาได้นำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ได้มากกว่า อย่างไรก็ตี ก็มีด้านรายความว่าการพยากรณ์แบบมหภาคไม่มีความสำคัญต่อองค์กรธุรกิจ โดยแท้จริงแล้ว การพยากรณ์แบบนี้มีความจำเป็นต่อการยกระดับมาตรฐานของผลิตภัณฑ์และแข่งขันในระยะยาว โดยองค์กรต่างๆ ของรัฐบาลและรัฐวิสาหกิจให้แก่ธุรกิจเอกชนในรูปของหนังสือ สั่งพิมพ์ และวารสารรายสัปดาห์หรือรายเดือน

## ตัวบทของ การพยากรณ์

การพยากรณ์ประกอบด้วยกระบวนการเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

1. ตั้งวัตถุประสงค์
2. สร้างตัวแบบ
3. ทดสอบตัวแบบ
4. นำตัวแบบไปใช้
5. ประเมินและปรับปรุงตัวแบบ

## การจัดตั้งวัตถุประสงค์

เป็นขั้นตอนแรกซึ่งประกอบด้วยการตัดสินใจของการพยากรณ์ที่ต้องการ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผู้บริหารต้องการข่าวสารอะไร นักพยากรณ์ต้องติดต่อกับผู้บริหารว่าต้องการพยากรณ์อะไร และแล้วจึงตัดสินใจว่า

1. จะคาดคะเนตัวแปรอะไรบ้าง
2. ควรจะเป็นผู้ใช้ผลการพยากรณ์
3. จุดมุ่งหมายของการนำไปใช้ (เพื่ออะไร)
4. ต้องการการคาดคะเนในช่วงระยะเวลาใด

5. ต้องการความแม่นยำของการคาดคะเนในระดับใด (90% 95% หรือ 99%)
6. จะนำไปใช้เมื่อใด
7. ต้องการให้พยากรณ์จุดหนึ่งๆ โดยเฉพาะหรือไม่ เช่น พยากรณ์กลุ่มผู้บริโภคกลุ่มสินค้า หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของพื้นที่

## การสร้างตัวแบบ

เป็นขั้นตอนต่อมาหลังจากการสร้างตัวแบบ ซึ่งประกอบด้วยการเสนอให้เห็นถึงระบบที่กำลังศึกษาอยู่ในการพยากรณ์ตัวแบบ คือการอบรมข่ายของการวิเคราะห์ที่ส่งผลให้เกิดการคาดคะเนปริมาณของการขายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต นักพยากรณ์พยายามเลือกตัวแบบที่จะอธิบายถึงพฤติกรรมของตัวแปรที่กำลังพิจารณาได้อย่างใกล้เคียงความเป็นจริง ดังนั้น ถ้าหากเข้าพยากรณ์ที่จะพยากรณ์ปริมาณขายซึ่งคาดว่าจะมีลักษณะเป็นเชิงเส้นตรง เขาอาจจะใช้ตัวแบบปริมาณขายดังนี้

$$\text{ปริมาณขาย } Y = a + bx$$

โดยที่  $x$  เป็นหน่วยของเวลา และ  $a$  กับ  $b$  เป็นตัวแปรอธิบายถึงฐานะและค่าความชันของเส้นตรง

การเลือกตัวแบบที่เหมาะสมเป็นสิ่งที่สำคัญมาก แต่ละตัวแบบต่างก็มีสมมติฐาน ซึ่งจำเป็นต้องให้ครบองค์ประกอบก่อนที่จะนำไปใช้ ความสมบูรณ์และความเชื่อถือได้ของ การคาดคะเน ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับตัวแบบที่นำมาใช้

## การทดสอบตัวแบบ

ก่อนนำตัวแบบไปใช้นั้น จะต้องนำไปทดสอบเพื่อค้นหาความแม่นยำ ความสมบูรณ์ และความเชื่อถือได้ตามที่คาดคะเนไว้ กล่าวคือ นำตัวแบบไปทดสอบใช้กับข้อมูลที่เกิดขึ้นในอดีตและทำการคาดคะเนสำหรับปีปัจจุบัน หรือปีที่เพิ่งผ่านพ้นมาด้วยข้อมูลจริงที่มีอยู่ คุณค่าของตัวแบบขึ้นอยู่กับความใกล้เคียงของการคาดคะเนเมื่อเบริกน์เทียบกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้น

วิธีการทดสอบอีกวิธีหนึ่งก็คือ ให้เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดจากตัวแบบนี้ กับผลลัพธ์จากตัวแบบอื่นๆ และตรวจสอบว่ามีเหตุมีผลในส่วนของการพยากรณ์หรือไม่

## การนำตัวแบบไปใช้

เป็นขั้นตอนต่อจากการทดสอบ เป็นการนำข้อมูลที่เกิดขึ้นในอดีตไปทำการพยากรณ์ในตัวอย่างของปริมาณขาย  $Y = a + bx$  ต้องนำเทคนิคทางคณิตศาสตร์มาใช้เพื่อคำนวณค่าของ  $a$  และ  $b$  และนำค่าทั้งสองมาแทนค่าในสมการปริมาณขายก็จะได้ (สมมติ) ปริมาณขาย  $500,000 + 200x$  ตัวแปร  $x$  ในกรณีนี้หมายถึงจำนวนของปี ถ้าหากเป็นปีที่สามสิบ ปริมาณขายก็จะเป็น 506,000 บาท ( $500,000 + 200(30)$ )

## การปรับปรุงและการประเมิน

การพยากรณ์นั้นจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและประเมินอยู่เสมอ การปรับปรุงเป็นการเปลี่ยนแปลงวิธีการพยากรณ์ตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในองค์กรและสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงจะช่วยให้สามารถล้อคงกับการพยากรณ์ที่ใช้ก่อนหน้า

ความจำเป็นในการปรับปรุงอาจเกิดขึ้นเป็นโอกาสครั้งคราว อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงในอัตราดอกเบี้ยของธุรกิจ เช่น ระดับของราคาน้ำมันสิ่งแวดล้อม ลักษณะของสินค้า ค่าใช้จ่ายในการโฆษณา วิธีการจ่ายเงินแยกจากจำนวนการตลาดของคู่แข่งขัน ระดับค่าใช้จ่ายของภาคธุรกิจ การเติบโตของประชากร และนโยบายการคลัง เป็นต้น ดังนั้น การพยากรณ์อาจมีแนวโน้มลดลงถ้าผู้บริโภคไม่พอใจรูป逈ลักษณะของสินค้าหรือคาดว่าภัยจะสูงขึ้น

การประเมินจำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบผลของการพยากรณ์กับผลที่จะเกิดขึ้นตามความเป็นจริง เพื่อทดสอบคุณค่าของวิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์ การประเมินเป็นกระบวนการควบคุมอย่างหนึ่ง เพื่อทดสอบคุณค่าของวิธีการที่ใช้ในการพยากรณ์ การประเมินเป็นกระบวนการควบคุมอย่างหนึ่ง และเป็นสิ่งสำคัญในการตัดสินใจซึ่งคุณภาพของการคาดคะเนอนาคต ถ้าหากกันพบว่าผลลัพธ์ของการพยากรณ์พิเศษจากผลที่เกิดจากความเป็นจริงไปย่างมากมากก็จำเป็น

ต้องค้นหาสาเหตุ สาเหตุอาจเป็น เพราะว่าเลือกใช้วิธีที่ไม่ถูกต้อง การคำนวณไม่ถูกต้อง หรือข้อมูลไม่ถูกต้อง สิ่งบวกพร่องดังกล่าวต้องถูกจัดออกไปก่อนการพยากรณ์ขั้นต่อไป

## บทบาทของการพยากรณ์ในการตัดสินใจ

เมื่อไม่นานมานี้ได้มีการเน้นกระบวนการตัดสินใจที่ศึกษาทั้งในภาคเอกชนและรัฐบาลลักษณะอย่างหนึ่งของการพัฒนาการที่ศึกษานั้น ก็เนื่องมาจากความจำเป็นที่ต้องดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างเห็นได้ชัดเจนมากกว่าแต่ก่อน แล้วด้วยการแยกกระบวนการตัดสินใจออกเป็นส่วนๆ ต่างกัน จึงทำให้สามารถดูน้ำหนาและจะง่ายส่วนหนึ่งส่วนใดได้เพื่อการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น อาจจะมีผู้บริหารหลายคนเมื่อ 20 – 30 ปีก่อน ที่สามารถดำเนินธุรกิจด้วยตัวเองไม่ว่าขนาดเล็กหรือใหญ่ ใช้ความคิดความอ่านและวิจารณญาณของตนเอง แต่บัดนี้ภาวะเช่นนั้นหายไปได้อีกแล้ว สิ่งที่เข้ามาแทนที่ก็คือ เทคนิคการตัดสินใจในการบริหารสมัยใหม่ที่ได้ถูกนำมาใช้ เช่น การวิจัย การปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ และหลักของการจัดองค์กร

กญแจที่สำคัญของการตัดสินใจไม่ว่าจะอยู่ในสถานการณ์ใดๆ ก็ตาม ก็คือความสามารถที่จะท่านายสิ่งแวดล้อมซึ่งอยู่รอบๆ สถานการณ์และการตัดสินใจนั้นๆ การท่านายมักถูกดำเนินการภายใต้ชื่อที่เรียกว่าการพยากรณ์ ซึ่งได้พิสูจน์มาแล้วว่าเป็นกญแจที่มีความสำคัญไม่น้อยในกระบวนการตัดสินใจ จากความนิยมที่เพิ่มขึ้นที่มีต่อการบริหารเชิงระบบ จึงทำให้เนื้อหาสาระของการท่านายและพยากรณ์ได้ถูกศึกษาค้นคว้าออกไประย่างกว้างขวาง และเป็นผลให้เกิดวิธีการทำนายอย่างมีหลักเกณฑ์และแม่นยำ วิธีการเหล่านี้มีความแตกต่างกันทั้งในความซับซ้อนและประโยชน์ที่จะนำไปใช้

เพื่อชี้ให้เห็นว่าไม่มีวิธีการพยากรณ์เพียงอย่างหนึ่งอย่างเดียว แต่สามารถบรรลุความต้องการของภาวะการตัดสินใจทุกอย่าง ได้หม่นั้น จำเป็นต้องพิจารณาดึงข้อมูลของปัญหาที่ต้องการ การพยากรณ์ วิธีง่ายๆ ใน การจัดแบ่งจำพวกของปัญหา ก็คือ หน้าที่ที่เกี่ยวข้องด้วย เหตุผล ประการหนึ่งที่ถือว่าการจัดแบ่งตามหน้าที่นี้ประโยชน์อย่างมาก ก็คือการพยากรณ์เป็นเพียงสื่อกลางที่ทำให้การตัดสินใจดียิ่งและยังไม่ได้ให้ข้อมูลทั้งหมดแก่ปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนั้นการกล่าวถึงวิธีการพยากรณ์ต้องเกี่ยวข้องโดยตรงกับปัญหาของการตัดสินใจ และกระบวนการที่ใช้การพยากรณ์ให้เป็นประโยชน์ เมื่อจากปัญหาและกระบวนการที่กล่าวมักถูกรวบรวมเอาไว้ข้าง

เคียงกับหน้าที่หลักของธุรกิจ (การตลาด การเงินและการธนาคาร และการผลิต) จึงจะได้ทดสอบความต้องการในการพยากรณ์สำหรับกลุ่มของหน้าที่หลักเหล่านี้

ในเรื่องของการตลาด การตัดสินใจที่ต้องอาศัยการพยากรณ์ที่เชื่อถือได้ในเรื่องขนาดและลักษณะของตลาดที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น ธุรกิจที่ผลิตและขายสินค้าเครื่องอุปกรณ์ประจำบ้าน (เครื่องซักผ้า เครื่องรับโทรศัพท์ และตู้เย็น) ต้องสามารถที่จะพยากรณ์ปริมาณของอุปสงค์สำหรับสินค้าของตนเอง โดยแยกออกตามลักษณะภูมิประเทศและชนิดของผู้บริโภค ผลกระทบจากการพยากรณ์จะได้นำไปใช้ในการวางแผนงานการโฆษณา การขายโดยตรง และการรณรงค์ต่างๆ นานา นอกจากนี้ การตลาดยังมีความจำเป็นที่จะพยากรณ์ส่วนแบ่งตลาดแนวโน้มความเคลื่อนไหวของสินค้า และการพัฒนาสินค้าใหม่ๆ

ในเรื่องของงานการผลิต ความต้องการที่สำคัญมากที่สุดในการพยากรณ์ก็คือ ปริมาณขายของสินค้า เพื่อที่ธุรกิจจะได้สามารถวางแผนกำหนดงานการผลิตและสต็อกให้ได้ตามอุปสงค์ในจำนวนตันทุนที่เหมาะสมพอประมาณ ในกรณีที่กล่าวว่า ผู้บริหารจำเป็นต้องพยากรณ์อุปสงค์ของสินค้าแต่ละประเภทในแต่ละช่วงเวลาเพื่อช่วยตัดสินใจ หน้าที่อยู่อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับหน้าที่งานการผลิตซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการพยากรณ์ คือ ปริมาณวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องการ แนวโน้มค่าใช้จ่ายของแรงงานและวัสดุ แนวโน้มปริมาณของแรงงานและวัสดุ ความจำเป็นในการบำรุงรักษาและสมรรถนะภาพของโรงงานที่มีอยู่สำหรับงานการผลิต

ในเรื่องของการเงินและการบัญชีนั้น การพยากรณ์เป็นสิ่งที่มีค่ามากที่สุด ฝ่ายการเงินจะต้องสามารถทำงานกระแสเงินสดหมุนเวียน และอัตราค่าใช้จ่ายและรายได้ต่างๆ เพื่อรับรู้ให้ธุรกิจอยู่ในสภาพคล่องและดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และในการทำงานดังกล่าว ที่จำเป็นจะต้องสามารถพยากรณ์องค์ประกอบหลากหลายๆ อย่างที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณนั้นๆ นอกจากนี้ยังต้องพยากรณ์อัตราดอกเบี้ย เพื่อช่วยในการวางแผนการจัดหาเงินทุน หรือพยากรณ์จำนวนลูกหนี้เพื่อช่วยในการควบคุมบัญชีที่ล้าช้าและเงินทุนมุนเวียนที่เพิ่มขึ้นอย่างผิดปกติ หรือพยากรณ์ระดับการดำเนินงานที่แท้จริง เพื่อการควบคุมในด้านการเงินและค้นหาแนวโน้มที่ไม่พึงประสงค์ที่เพิ่งเริ่มจะเกิดขึ้น

แม้ในเรื่องของงานบุคลากรก็ตาม ยังต้องการการพยากรณ์เพื่อช่วยในการตัดสินใจวางแผนจำนวนของพนักงานที่ต้องการและโปรแกรมต่างๆ ในการฝึกอบรมพนักงาน ขณะนี้ผู้บริหารงานบุคคลของธุรกิจอาจต้องการการพยากรณ์จำนวนเจ้าหน้าที่ ที่ต้องการสำหรับงาน

แต่ละประเภท การหมุนเวียนของเจ้าหน้าที่ของงานแต่ละประเภท การเปลี่ยนแปลงในเวลาของ การทำงานและอายุการเกษียณ และแนวโน้มของภารชาติงานและมาทำงานสาย

เนื่องจากการบริหาร (การจัดการ) เป็นศูนย์กลางแห่งความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจ ความสำคัญของการพยากรณ์ที่จะสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจในระดับนี้ จึงควรเป็นสิ่งที่วิกฤตมาก ถึงที่เป็นประ予以ชนอย่างสูงสำหรับการตัดสินใจที่ดีในการบริหารระดับ สูงก็คือ การพยากรณ์ดังนี้เศรษฐกิจซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการวางแผนกำหนดเวลา และระดับของการขยายกิจการ และในการทำแผนกลยุทธ์ไปปฏิบัติ นอกจากนี้จากการทำงานาย กิจการเศรษฐกิจทั่วไปแล้ว ผู้บริหารยังค้นพบว่า การคาดคะเนการเปลี่ยนแปลงของราคา ต้นทุน และความเริ่มต้นของลินค้าประเภทต่างๆ และรายได้ ก็ยังอาศัยวิธีการพยากรณ์ที่ได้พัฒนามา เมื่อไม่นานมานี้ให้เป็นประ予以ชนได้

ถึงแม้ว่าหน้าที่หลักแต่ละอย่างต่างก็มีความต้องการของคน夷ในเรื่องการพยากรณ์ แต่ก็ มีวิธีการพยากรณ์อยู่ปีนจำนวนไม่น้อยที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่หลักต่างๆ หลายๆ อย่าง และมีความ สำคัญในขอบข่ายการตัดสินใจทั้งหมดของธุรกิจ ตัวอย่างเช่น ในการวางแผนเกี่ยวกับเครื่อง อุปกรณ์ใหม่ การตัดสินใจเกี่ยวกับปริมาณที่แนัดของอุปสงค์ เป็นสิ่งที่มาจากการหน้าที่การตลาด การผลิต การเงินและการบัญชี การบริหารทั่วไป และหน้าที่อื่นๆ ของธุรกิจ ฉะนั้นการ พยากรณ์ที่ต้องการสำหรับการวางแผนเครื่องอุปกรณ์ซึ่งต้องเกี่ยวข้องกับหน้าที่หลักต่างๆ

กระนั้นก็ต้องมีผู้บริหารหลายท่านคิดว่า สภาพการณ์ที่ต้องการทำการตัดสินใจและ สามารถใช้การพยากรณ์ให้เป็นประ予以ชนได้นั้น ต่างก็มีความแตกต่างกันในเรื่องของลักษณะ หรือธรรมชาติ มีองค์ประกอบบางอย่างที่เหมือนกัน องค์ประกอบเหล่านี้เป็นสิ่งที่ทำให้ สามารถพัฒนาและใช้วิธีการพยากรณ์ได้เพียงวิธีเดียวสำหรับสภาพการณ์ที่มีความแตกต่างกัน หมายๆ ลักษณะ องค์ประกอบประการแรกจะสังเกตุเห็นว่า สถานการณ์ทั้งหมดเกี่ยวข้องกับ อนาคต และเวลาเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรง ดังนั้นการพยากรณ์ต้องกระทำไปภายใต้กำหนด เวลาที่แน่นอน และสำคัญเป็นเบื้องต้นของการเปลี่ยนแปลงของภารชาติงาน องค์ประกอบประการที่สอง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่ขาดเดียวให้ในการพยากรณ์ก็คือความไม่ แน่นอน ถ้าหากผู้บริหารสามารถทราบถึงสถานการณ์และเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน แล้ว การพยากรณ์ก็คงจะไม่มีความหมายอะไรนัก แท้จริงแล้ว สถานการณ์ที่ผู้บริหารได้เห็นอยู่ แบบตลอดเวลา ก็คือ ความไม่แน่นอน อย่างไรก็ต้องใช้คุณพินิจ รวมทั้งการรวมรวมข่าวสาร

ข้อมูลเป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการพยากรณ์ในกรณีดังกล่าว องค์ประกอบประการที่สามคือ ความเชื่อถือได้ของการพยากรณ์ตามข่าวสารที่อยู่ในรูปลักษณะของข้อมูล คำว่า “ข้อมูล” หมายความถึงจำนวนตัวเลขหรือความจริงที่มีอยู่ ปริมาณของข่าวสารที่ประกอบด้วยข้อมูลดังกล่าวเป็นสิ่งที่วัดถึงความเกี่ยวข้องของข้อมูลที่มีต่อการตัดสินใจ คั่งนั้น เราอาจมีปริมาณของข้อมูลเป็นจำนวนมากmany แต่อาจค้อยกว่าข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เป็นต้น กล่าวโดยทั่วๆ ไปว่าการพยากรณ์ต้องอาศัยข่าวสารทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่ได้เกิดขึ้นมาแล้วในอดีต ถึงแม้ว่าจะมีองค์ประกอบอื่นๆ อีกในสภาพการณ์สำหรับการพยากรณ์ แต่ที่สำคัญที่สุด เป็นองค์ประกอบทั้งสามอย่างที่ได้กล่าวมาแล้ว

ยังมีอีกลสิ่งหนึ่งที่สมควรให้ความสนใจเป็นพิเศษก็คือ ให้สังเกตว่าวางแผนและการพยากรณ์เป็นหน้าที่ซึ่งไม่เหมือนกัน การพยากรณ์เป็นวิธีที่ใช้ในการอธิบายว่าจะอะไรเกิดขึ้น ( เช่น กับอุปสงค์การขาย กระแสเงินสดหมุนเวียน หรือภาระการจ้างงาน ) ภายใต้สถานการณ์นั้น การพยากรณ์ก่อให้เกิดแนวความคิดของผู้ที่จะได้รับ ถ้าหากผู้บริหารไม่เปลี่ยนแปลงการกระทำซึ่งได้ดำเนินไปแล้ว ส่วนการวางแผนเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้การพยากรณ์เพื่อช่วยตัดสินใจว่าจะอะไรเป็นสิ่งที่นำเสนอให้สุดสำหรับนักธุรกิจ

สิ่งสำคัญที่ผู้บริหารสมควรจะจำไว้คือ ในขณะที่ผู้บริหารตัดสินใจ เขายังพิจารณาว่า การตัดสินใจนี้จะมีผลอย่างไรบ้างต่อการพยากรณ์ การพยากรณ์ระบุว่าจะอะไรเกิดขึ้นถ้าหากไม่มีการตัดสินใจอะไร และเมื่อมีการตัดสินใจก็จะต้องมีการปรับปรุงการพยากรณ์เพื่อให้เหมาะสมกับผลที่เกิดจากการตัดสินใจ นิยมที่นิยมแล้วก็จะกลายเป็นเครื่องมือที่ผลลัพธ์นำไปใช้เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจอีกด้วย ทำให้เป็นไปได้ที่จะประเมินความถูกต้องแม่นยำของการพยากรณ์หลังจากผลที่แท้จริงได้เกิดขึ้น

## เทคนิคในการพยากรณ์

เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ที่แตกต่างกันที่จำเป็นต้องใช้การพยากรณ์ เทคนิคของ การพยากรณ์หลายอย่าง ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาระหว่างช่วง 20 ปีหลังมานี้ เทคนิคเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ เทคนิคเชิงปริมาณ (quantitative Techniques) และเทคนิคเชิงคุณภาพ (qualitative techniques) เทคนิคที่เริ่มต้นด้วยมูลค่าของข้อมูลในอดีต คิดตามด้วยกลุ่มของระเบียบกฎเกณฑ์ต่างๆ และจัดสร้างคำทำนายของอนาคต เป็นเทคนิคที่จัดอยู่ใน

ประเทศเชิงปริมาณ สภาพการณ์ที่ขาดความพร้อมเพียงของข้อมูล หรือไม่สามารถใช้ข้อมูลให้เป็นประโยชน์ได้ และจำเป็นต้องใช้คุณภาพนิจเป็นอย่างมาก จัดเป็นเทคนิคที่อยู่ในประเทศเชิงคุณภาพ

เทคนิคการพยากรณ์แบบเชิงปริมาณได้เพร่หลายออกไป และได้รับความนิยมในระยะเวลามากมาย ด้วยเหตุผลอย่างน้อย 3 ประการ เหตุผลประการแรกก็คือ พัฒนาการของรายการบันทึกที่มีความแม่นยำขึ้นและนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการตัดเตือนการพยากรณ์ ดังนั้นผู้บริหารจึงได้เพิ่มความเชื่อมั่นในสิ่งเหล่านี้มากขึ้นในฐานะเครื่องมือที่ช่วยในการตัดสินใจเหตุผลประการที่สอง ก็คือพัฒนาการและการยอมรับของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งไม่เพียงแต่ใช้ในการคำนวณตามความจำเป็นของการพยากรณ์เท่านั้น แต่ยังสามารถเก็บสะสมข้อมูลในอีดีและค้นหาข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพในยามที่ต้องการใช้สำหรับการพยากรณ์เหตุผลประการสุดท้ายก็คือ การยากรณ์แบบเชิงปริมาณเป็นสิ่งซึ่งจัดทำได้คุ้วคล่องตัวกว่า

เทคนิคการพยากรณ์แบบเชิงคุณภาพ มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “การพยากรณ์ทางเทคโนโลยี (technological forecasting)” วัตถุประสงค์ของวิธีเชิงคุณภาพก็คือ พยากรณ์ความเปลี่ยนแปลงที่ปรากฏอยู่ในพื้นฐานของลักษณะ (pattern) เช่นเดียวกับตัวลักษณะเอง การเปลี่ยนแปลงอาจเป็นผลอันเนื่องมาจากการปัจจัยภายในหลาย ๆ อย่าง ด้วยข่าวเช่น ธุรกิจอาชญากรรม รู้สึกว่าสินค้าของตนชนิดหนึ่งกำลังบรรลุสู่ความนิยมสูงสุดและจะสูงสุดของวงจรต่อไป จุดหักเหที่เกิดขึ้นอาจพยากรณ์ได้ด้วยเทคนิคแบบเชิงคุณภาพ เทคนิคแบบเชิงคุณภาพนักนิยมใช้กับการพยากรณ์ระยะยาวและสำหรับในเรื่องที่สำคัญๆ ของธุรกิจเป็นส่วนใหญ่ ทั้งนี้เนื่องมาจากการซับซ้อนและค่าใช้จ่ายที่สูงของวิธีดังกล่าว

ในสภาพการณ์หลายๆ อย่างที่นำเทคนิคการพยากรณ์แบบเชิงคุณภาพมาใช้ ได้มีการพยากรณ์ที่จะทำนายการเปลี่ยนแปลงในลักษณะ (pattern) ที่เคยปรากฏในอดีต เพียงข้อมูลในอดีตเท่านั้นจะไม่เป็นการเพียงพอที่จะทำนายถึงการเปลี่ยนแปลงนั้น ถึงที่ต้องการก็คือ วิธีที่จะศึกษาความหมายของข้อมูลในอดีต ซึ่งจะช่วยการทำนายและกันหาดัชนีนำต่างๆ รวมทั้งปัจจัยสาเหตุ และสาเหตุพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เป็นปัญหาออยู่ การศึกษาความข้อมูลที่เกี่ยวข้องภายใต้เทคนิคการพยากรณ์แบบเชิงคุณภาพมักกระทำโดย “ผู้เชี่ยวชาญ” ซึ่งอาจจะเป็นบุคคลหนึ่งบุคคลใดในองค์การที่มีความเข้าใจถึงสภาพการณ์เป็นอย่างดี หรือกลุ่มของบุคคลในองค์การซึ่งได้รับความอนุรับนับถือ ในความสามารถที่จะทำนายความเปลี่ยนแปลงในลักษณะคล้ายๆ กัน และเข้ามาถึงวงการธุรกิจและวิรัตนากา

ศิลปะของวิธีการพยากรณ์แบบเชิงคุณภาพนั้น มิได้ลูกพัฒนาไว้เป็นอย่างดี ดังเช่นวิธีเชิงปริมาณ เทคนิคทางเชิงคุณภาพส่วนใหญ่ยังใช้ความคิดเห็นและคุณลักษณะ และเพียงจะมาได้รับความนิยมเมื่อไม่ช้านานนานนี้ ถ้าหากวิธีดังกล่าวประสบความสำเร็จเพิ่มขึ้นก็คงจะได้รับความนิยมขึ้นอีกมากในขณะนี้

ยังมีเทคนิคการพยากรณ์อีกชนิดหนึ่งที่ไม่ได้จดอยู่ในทั้ง 2 ประเภทตามมาที่กล่าวมาแล้วเทคนิคนี้คือ เทคนิคการพยากรณ์ด้วยความน่าจะเป็นเชิงจิตวิสัย วิธีนี้ได้รับความนิยมมากเมื่อไม่นานนานนี้ เมื่อจากว่าเป็นวิธีที่สามารถใช้กับวิธีทั้งสิ้นของการตัดสินใจได้อย่างง่ายดาย เป็นวิธีที่ใช้คุณลักษณะของผู้บริหารในการจัดเตรียมการพยากรณ์ และยังสามารถใช้การคำนวณได้ อิสระด้วย นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่เหมาะสมเมื่อเผชิญหน้ากับภาวะความไม่แน่นอนและเมื่อผู้บริหารมีประสบการณ์ที่จะให้ข้อมูลออกมากได้ และใช้คุณลักษณะพิจารณาโอกาสของปรากฏการณ์สำหรับผลลัพธ์ต่างๆ กัน

### การเลือกเทคนิคในการพยากรณ์

ผู้บริหารที่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับการใช้การพยากรณ์กับการตัดสินใจนั้นจะต้องทราบนัก เป็นอย่างดี ถึงความสำคัญของการเลือกเทคนิคการพยากรณ์ที่เหมาะสมสำหรับ สภาพการณ์ ต่างๆ ถึงแม้ว่าจะมีเทคนิคต่างๆ ให้ผู้บริหารได้เลือกหลายอย่างก็ตาม แต่แนวทางแนะนำในการเลือกใช้ ให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ยังไม่ปรากฏ ทั้งนี้เพราะความใหม่ของวิธีการพยากรณ์อย่างไรก็ดี ดังนั้นของสภาพการณ์และเทคนิคที่มีอยู่ กล่าวได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการเลือก

เทคนิค เรื่องพื้นฐานที่เทคนิคและสภาพการณ์น่าจะประนีประนอมกันได้ก็คือ เรื่อง ของคุณค่า กับค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นเรื่องที่ผู้บริหารจะต้องใช้คุณพินิจของตนเองทำการประเมินและเลือกสภาพการณ์ตามที่ตนเองประสบอยู่ วิธีที่พบว่าเป็นประโยชน์ในการใช้เป็นเกณฑ์ สำหรับการเลือกเทคนิคในการพยากรณ์ก็คือ จะต้องพิจารณาถึงกุญแจ 4 ประการ ได้แก่ ประการที่ 1) สิ่งหรือตัวแปรที่ต้องการพยากรณ์ ซึ่งสามารถกระทำได้ด้วยการศึกษาลักษณะของสภาพการณ์ สมควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ ว่าจะเป็นการพยากรณ์ทำนายความต่อเนื่องของลักษณะอย่างที่เคยเป็นมาในอดีต หรือเป็นการทำนายขุคหักเหลาหรับการเปลี่ยนแปลงบางอย่าง ของพื้นฐานลักษณะ ประการที่ 2) ปฏิกริยาของสภาพการณ์และลักษณะของวิธีการพยากรณ์ต่างๆ ในกรณีผู้บริหารไม่เพียงแต่สมควรทราบถึงคุณค่าและค่าใช้จ่ายเท่านั้น แต่ยังสมควรทราบถึงการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในคุณค่าและค่าใช้จ่าย ถ้าหากจะดับความแม่นยำได้แบบเปลี่ยนไปด้วย ถ้าหากผู้บริหารยังสามารถใช้วิธีการพยากรณ์ สามารถเข้าใจง่าย และด้วยค่าใช้จ่ายที่น้อยกว่าวิธีการพยากรณ์ที่ซับซ้อนและยังได้รับผลที่แม่นยำถูกต้องตามต้องการ ก็สมควรใช้วิธีนี้ต่อไป กุญแจประการที่ 3) ก็คือจำนวนของข้อมูลที่มีอยู่เนื่องจากวิธีพยากรณ์หลายวิธีจำเป็นต้องอาศัยข่าวสารที่เกิดขึ้นในอดีต ผู้บริหารจึงต้องสมควรพิจารณาถึงจำนวนข้อมูลที่มีอยู่ในขณะนี้ ข้อมูลประกอบด้วยข่าวสารอะไร และจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรวบรวมข่าวสารเพิ่มเติมเป็นจำนวนเท่าไร การเริ่มต้นด้วยวิธีการพยากรณ์แบบบรรณศาสตร์ ไม่จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลเป็นจำนวนมากนัก นักจะให้ประสิทธิภาพมากกว่าคนกัวผู้บริหารจะสามารถตรวรรวมหรือสะสมข้อมูลได้เป็นจำนวนเพียงพอที่จะใช้วิธีการพยากรณ์ที่ซับซ้อนกว่าได้ กุญแจประการที่ 4) ก็คือ ผู้บริหารจะต้องพิจารณาถึงเวลาในการจัดเตรียมการพยากรณ์ แรงกระตุ้นอันเกิดมาจากการพยากรณ์บางอย่าง มือที่พลเมืองต้องการเลือกวิธีการพยากรณ์ ถึงแม้ว่าการพยากรณ์บางวิธีไม่อาจจัดเตรียมได้ภายในระยะเวลาสัปดาห์หรือเป็นเดือนหลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลมาแล้ว แต่ก็ยังมีบางวิธีที่สามารถทำให้เรียบร้อยภายในระยะเวลาอันสั้น หลังจากรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว โดยเฉพาะในการตัดสินใจระยะสั้น แรงกระตุ้นและระยะเวลาของการรวบรวมข้อมูลจึงเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งในการเลือกวิธีการพยากรณ์

## การพยากรณ์การขาย

เนื่องจากปริมาณการขายเป็นตัวแปรที่องค์กรธุรกิจเอกชนและรัฐบาลให้ความสำคัญอยู่เสมอ ทั้งนี้การขายเป็นกิจกรรมเดียวในหน้าที่การตลาดที่สามารถนำรายได้เข้าสู่องค์กรได้อีกทั้งเป็นกิจกรรมหลักที่จำเป็นต้องใช้ในการวางแผนกิจกรรมอื่นๆ ขององค์การ ดังนั้น จึงจะได้กล่าวถึงความหมายและเนื้อหาสาระที่เป็นประโยชน์ของการพยากรณ์การขายไว้ด้วย

**การพยากรณ์การขาย** หมายถึง ปริมาณการขายที่คาดว่าจะได้รับในระหว่างช่วงเวลาหนึ่งในอนาคต และเป็นการคาดหมายบนพื้นฐานของแผนการตลาดที่ได้จัดสร้างขึ้น พร้อมกับตรวจสอบปัจจัยทางการตลาดที่อาจมีอิทธิพลต่อปริมาณการขายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

### ประโยชน์ของการพยากรณ์การขาย

การพยากรณ์การขายมีบทบาทที่สำคัญต่อธุรกิจโดยเฉพาะในเรื่องที่จะกล่าวต่อไปนี้

1. **การเปลี่ยนแปลงกำลังการผลิตของโรงงาน** การวางแผนระยะยาวสำหรับการขายหรือผลิตเครื่องจักรและอุปกรณ์ของโรงงาน จำเป็นต้องอาศัยการคาดคะเนปริมาณการขายที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ถึงแม้ว่าจะมีปัจจัยอื่นๆ ที่ต้องพิจารณาร่วมด้วยก็ตาม

2. **การจัดทำปริมาณแรงงานที่เหมาะสม** การพยากรณ์การขายสามารถใช้เป็นแนวทางอย่างหนึ่งในการตัดสินปริมาณของแรงงานที่จำเป็นในอนาคต พร้อมทั้งองค์ประกอบของแรงงานด้วย ในธุรกิจบางองค์กรมีสินค้าหลายประเภท จนทำให้จำเป็นต้องมีแรงงานหลายประเภทตามด้วยการพยากรณ์สินค้าแยกประเภท สามารถทำให้ทราบได้ถึงจำนวนพนักงานสำหรับผลิตสินค้าแต่ละประเภทได้

3. **การจัดซื้อเพื่อการผลิต** การตัดสินใจในการจัดซื้อวัสดุและวัสดุคุณภาพสำหรับดำเนินงานการผลิตมักเป็นสิ่งที่ต้องกระทำการก่อนเป็นการส่วนหน้า กิจกรรมการจัดซื้อจะต้องเกิดขึ้นในอาทิตย์สุดท้ายหรือเดือนสุดท้ายก่อนอุปสงค์ที่แท้จริงของสินค้าจะเกิดขึ้น ดังนั้น การพยากรณ์จะมีความสำคัญอย่างมากสำหรับควบคุมสต็อกให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

4. **การกำหนดตารางงานผลิต** ผู้ผลิตทุกคนพยาบานที่จะเชื่อมผลผลิตให้ต่อเนื่องกับการขาย โดยที่วัตถุประสงค์ที่จะลดค่าใช้จ่ายให้มีจำนวนน้อยลง ถึงแม้ว่าจะมีการขยายงานผลิตไปตามผลลัพธ์ของปริมาณขายที่เกิดขึ้นจริง ตามที่ได้สังเกตไว้ก็ตาม การพยากรณ์ใน

ระยะสั้นๆ เป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือนสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการขัดสร้างกำหนดตารางเวลางานผลิตสำหรับสินค้าแต่ละอย่างได้

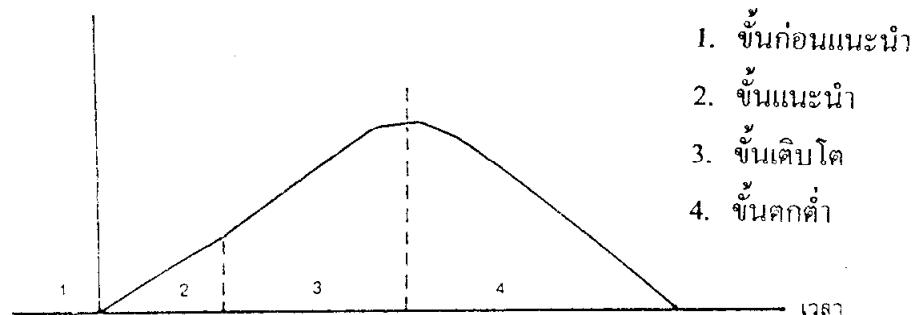
5. **การควบคุมสินค้าสำเร็จภูมิ** การผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม การค้าส่ง และแม้กระถั่งการค้าน้ำมัน ประศิทธิภาพในการควบคุมสต็อกเป็นสิ่งจำเป็นที่สุด ผินทุนที่ได้ใช้ไปกับสต็อกสินค้าสำเร็จภูมิปักทะเป็นจำนวนที่สูง โดยเฉพาะธุรกิจค้าส่งและปลีก ขั้นตอนและวิธีการควบคุมมีวัตถุประสงค์ให้สต็อกมีจำนวนที่อยู่ในระดับน้อยสุด ในขณะเดียวกันยังต้องสามารถให้บริการแก่ลูกค้าตามความต้องการได้ เทคนิคการควบคุมทุกๆ อย่างไม่ว่าจะเป็นชนิดใดก็ตาม จำเป็นต้องอาศัยการพยายามที่มีความแม่นยำเป็นส่วนใหญ่

6. **การจัดการงบประมาณการโฆษณา** การพยายามเป็นเครื่องช่วยในการพิจารณาตัดสินใจจำนวนค่าใช้จ่ายในการโฆษณาที่จำเป็นได้เป็นอย่างดี ในระหว่างเวลาของการพยายามการคาดคะเนปริมาณขายของสินค้า ปริมาณขายในพื้นที่ต่างๆ และปริมาณขายในแต่ละเดือนสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางอย่างเป็นประโยชน์ที่สุด ในการแบ่งสรรปันส่วน งบประมาณโฆษณาให้ผลผลิตหรือสินค้าประเภทต่างๆ

## การพยายามในระหว่างพัฒนาการของวงจรผลิตภัณฑ์

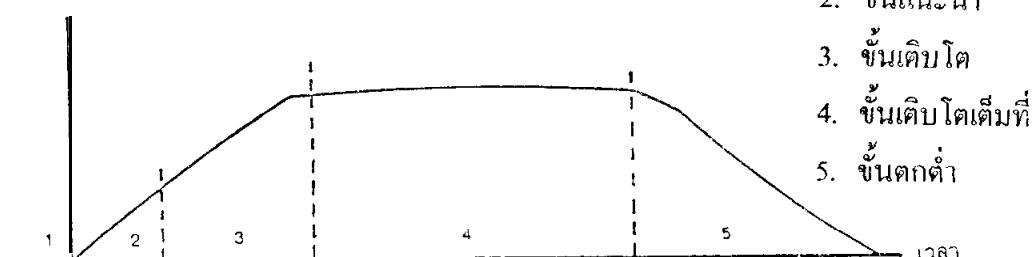
วงจรผลิตภัณฑ์มีอยู่ 2 แบบ คือ แบบ 3 ขั้นตอน และ 4 ขั้นตอน (ตามที่ปรากฏในรูปที่ 1 และรูปที่ 2) ในแบบ 3 ขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นแนะนำสู่ตลาด ขั้นเจริญเติบโต และขั้นคงค่า ในแบบ 4 ขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นแนะนำ ขั้นเจริญเติบโต ขั้นทดสอบ และขั้นคงค่า โดยส่วนมากแบบ 4 ขั้นตอนมักเป็นวงจรของผลิตภัณฑ์ที่มีหลายฯ ประเภทหรือวงจรทั้งวงการอุตสาหกรรม

ปริมาณขาย

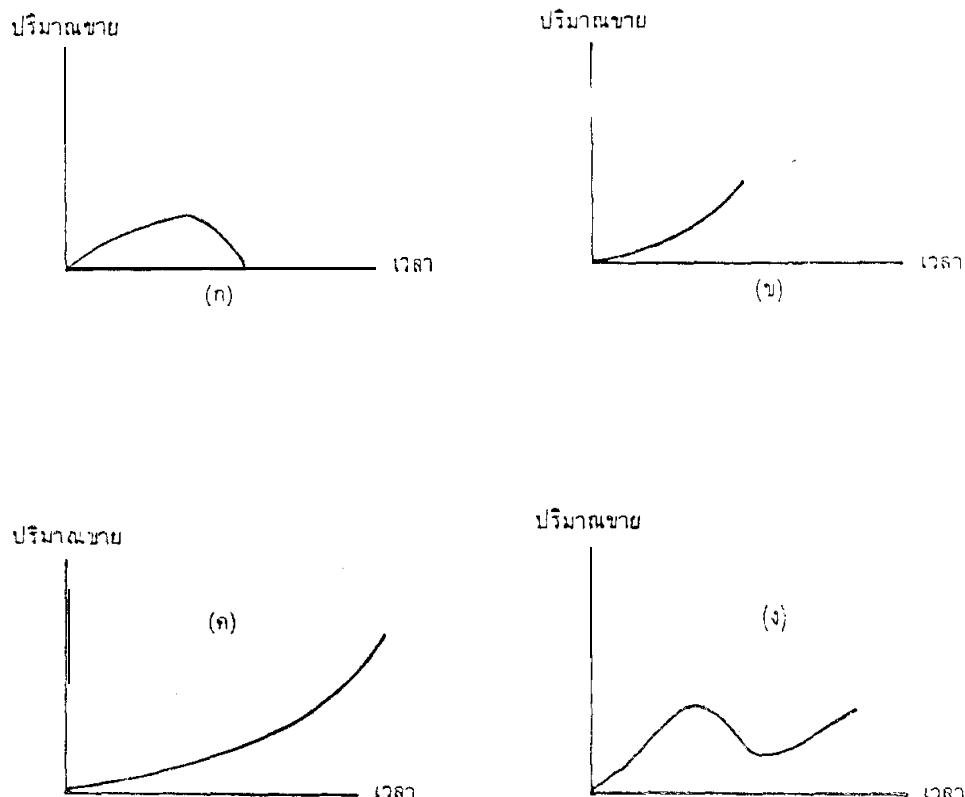


รูปที่ 1 วงจรชีวิตแบบ 3 ขั้น

ปริมาณขาย



รูปที่ 2 วงจรชีวิตแบบ 4 ขั้น



รูปที่ 3 ลักษณะการขายต่างๆ กันในขั้นการแนะนำ

#### ขั้นก่อนแนะนำ

ขั้นตอนขั้นหนึ่งที่สำคัญที่สุดสำหรับการพัฒนาการของผลิตภัณฑ์ใหม่ก็คือ การพยากรณ์ การยอมรับของลูกค้า ในยุคปัจจุบัน ความล้มเหลวของผลิตภัณฑ์เป็นการสูญเสียที่มีค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับผู้บริหารในการพิจารณาเทคนิคทั้งหมดที่อาจนำไปใช้ในการทดสอบการยอมรับของตลาด

**วิธีการพยากรณ์** มีเทคนิคการพยากรณ์อยู่หลายอย่าง ซึ่งต่างกันประกอบด้วยเบอร์เช็นต์ ของความสำเร็จที่แตกต่างกันสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการขายของผลิตภัณฑ์ใหม่

คุณภาพนิ่งของผู้บริหาร ในบางครั้งก็อาจเป็นพื้นฐานเพียงอย่างเดียวในการพิจารณาว่าจะแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่หรือไม่ วิธีนี้อาจเป็นวิธีที่ให้ความพอดีซึ่งนานๆ อาจจะเกิดขึ้นสักครั้งหนึ่ง กระนั้นก็ต้องเป็นวิธีที่ดี แต่ก็มีให้มากกว่าไม่สมควรรวมวิธีนี้ไว้ในระบบการพยากรณ์สำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยเหตุจริงแล้ว คุณภาพนิ่งของผู้บริหารเป็นพื้นฐานที่อยู่ด้านใน การทดสอบสิ่งที่ถูกพูดจากวิธีการพยากรณ์ที่มีระดับขั้นตอนอย่างพอดีพอดัน สำหรับผลิตภัณฑ์ที่จะได้ก่อตัวต่อไป

การกลั่นกรองผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นการวินิจฉัยที่มากอีกต่อไปยังมีระดับขั้นตอนของความคิดเห็นในเรื่องผลิตภัณฑ์ใหม่ก่อนหน้าการพัฒนาตัวผลิตภัณฑ์ กิจกรรมดังกล่าวจะถูกมอบให้กับผู้บริหารผู้ใดผู้หนึ่งเท่านั้น นักพยากรณ์ไม่จำเป็นต้องรับผิดชอบในกิจกรรมนั้น แต่ก็สมควรต้องมีความเข้าใจถึงกระบวนการของการก่อตัวของคุณภาพนิ่งอย่างด้วย

เมื่อได้คัดสินใจเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะผลิตหานำใหม่แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการวิจัยตลาด ซึ่งเป็นขั้นตอนที่จะต้องกันหากลางบประมาณอย่างโดยสารศึกษาข้อมูลทางสถิติจากแหล่งต่างๆ โดยเฉพาะทางการสารหรือเอกสารต่างๆ เมื่อได้คัดสินตลาดเบื้องหนาแน่นแล้วก็จำเป็นต้องคาดคะเนสัดส่วนของตลาดที่จะเป็นลูกค้าที่แท้จริงในอนาคต (ภายใน 6 เดือนหรือ 1 ปี) ในการผู้ของสินค้า อุตสาหกรรมหรือสินค้าทุกประเภท อาจทำได้ด้วยการสำรวจลูกค้า สำหรับสินค้าตามสะดวกก็อาจใช้วิธีคาดคะนอนโดยเชื่อมโยงกับการสำรวจลูกค้า

วิธีนี้จะเป็นที่ยอมรับกันมาไม่นานมานี้ สำหรับวิธีคาดคะนอนสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ ก็คือ การออกแบบทดสอบซึ่งเป็นเทคนิคที่มีความซับซ้อนมากของวิธีการพยากรณ์ แต่ก็เป็นเทคนิคที่ดี เนื่องจากสามารถพิสูจน์สมมติฐานได้ เทคนิคที่นิยมใช้ออกอย่างหนึ่งสำหรับคาดคะนอนก็คือ การวิเคราะห์ความหลักของเบอร์ ซึ่งเป็นเทคนิคที่กำหนดเบอร์ชีนต์ให้กับผลิตภัณฑ์ที่มาจากการปฏิบัติงานฯ แล้วจึงทำการคัดสินใจเลือกภายหลังผลสรุปความน่าจะเป็นพื้นฐานของตลาดทดสอบ

ไม่ว่าจะใช้เทคนิคการวิจัยอย่างไรก็ตามผลลัพธ์สุดท้ายก็จะเป็นการพยากรณ์การขาย การตัดสินใจขั้นสุดท้ายที่จะแนะนำหรือตัดเลิกผลิตภัณฑ์ใหม่ จะไม่สามารถกระทำได้จนกว่าจะทำการวิเคราะห์ผลลัมพุนให้เสร็จสิ้นแล้ว เทคนิคดังกล่าวเป็นเทคนิคที่ใช้ในการตัดสินใจในการตัดสินใจ การวิเคราะห์ผลลัมพุนไม่ได้เป็นเครื่องมือในการพยากรณ์

แต่ความสัมพันธ์ระหว่างการพยากรณ์และการวิเคราะห์จุดคุ้นทุนต้องมีความสอดคล้องกันก่อนถึงขั้นการแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่

### ขั้นการแนะนำ

เป็นขั้นตอนที่ตามติดขั้นก่อนแนะนำที่อาจใช้เวลานานพอสมควร เส้นໂຄ้งที่แสดงถึงปริมาณขายในช่วงขั้นนี้อาจเป็นได้หลายลักษณะ ดังเช่นที่ปรากฏในรูปที่ 3 ในรูป 3-ก เป็นเส้นໄດงปริมาณขายที่แสดงถึงความล้มเหลวต่อจากการแนะนำ “ไม่เป็นที่สงสัยเลยว่ากรณีจะเป็นสิ่งที่รับการจิตใจผู้บริหาร แต่ก็ทำอะไรไม่ได้มากนัก ในรูป 3-ๆ ขั้นตอนการแนะนำใช้เวลาค่อนข้างน้อย แต่ปริมาณขายเริ่มเพิ่มขึ้น บ่งบอกถึงการเจริญเติบโต

วิธีการพยากรณ์ เป็นขั้นที่ไม่ค่อยทำการพยากรณ์กัน ส่วนใหญ่มักเป็นการติดตามร่องรอยของการขายในแต่ละสัปดาห์หรือเดือน เพื่อค้นหาจุดที่ก้าวไปสู่ขั้นเจริญเติบโต การใช้กราฟอย่างธรรมชาตจะเป็นเทคนิคที่ดีที่จะค้นหาถึงการยอมรับในผลิตภัณฑ์ ถ้าหากมีคนกล่าวเข้ามาเกี่ยวก็จะดี ผู้ผลิตต้องตัดสินว่าผลิตภัณฑ์เคลื่อนที่ผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายได้ดีเทียงไร อาจเป็นไปได้ที่การสนับสนุนผลิตภัณฑ์เกิดขึ้นจากระดับพ่อค้าปลีกและส่ง วิธีการที่จะค้นหาข้อมูลของการขายจากคนกลาง เช่น แผนกรักษาระดับสต็อกและคาดการคำปีกจะได้กล่าวต่อไปภายหลัง

### ขั้นเจริญเติบโต

ถ้าผลิตภัณฑ์ผ่านการยอมรับจากลูกค้าแล้วก็จะก้าวสู่ขั้นเติบโต เป็นลักษณะดังในรูปที่ 1 ค่าความชันของเส้นໄດงเติบโต ขึ้นอยู่กับความรวดเร็วในการยอมรับผลิตภัณฑ์ของลูกค้า ถ้าหากมีการยอมรับสูง เส้นໄດงก็จะมีความชันมากขึ้น แต่ถ้าหากความยอมรับเป็นไปอย่างช้าๆ เส้นໄດงจะมีลักษณะแบบ เมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านเข้าสู่ขั้นเติบโตก็กล่าวกันได้ว่ากำลังอยู่ในภาวะขยายตัว ซึ่งหมายความว่าตลาดกำลังเพิ่มขึ้นเนื่องจากว่าจำนวนการซื้อเพิ่มขึ้นตามจำนวนลูกค้า

ภาระการเติบโตมักจะมีลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังประกอบด้วยความซับซ้อนของปัจจัย ถ้าหากผลิตภัณฑ์ใหม่ประสบผลสำเร็จแต่ว่าไม่มีสิทธิ์บัตรคุ้มครองก็จะมีค่าเบี้ยนประกันขึ้นอย่างแน่นอน และทำการผลิตผลิตภัณฑ์ที่คล้ายๆ กันอย่างรวดเร็ว

บางชนิดก็ยังสามารถอยู่ในตลาดได้ บางชนิดก็อาจล้มหายไปจากตลาดตั้งแต่ในระยะแรกน้ำปริมาณการขายของผลิตภัณฑ์บางชนิดในแต่ละสัปดาห์ แต่ละเดือน ตามขั้นตอนที่ปรากฏดังรูปที่ 1 ไม่ได้แสดงให้เห็นได้อย่างชัดแจ้งถึงปรากฏการณ์ค่าๆ ที่อาจมีการผูกพันตามลักษณะของการเติบโตที่ได้กล่าวมาแล้ว

วิธีการพยากรณ์ เทคนิคการพยากรณ์ส่วนใหญ่มักจะใช้ไม่ถูกอย่างนักในขั้นตอนการเติบโตนี้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วตามตลาดที่ขยาย หลาย บริษัท มักพยากรณ์โดยใช้คุณสมบัติเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ได้ที่มีเทคนิคการพยากรณ์บางชนิดสามารถนำมาใช้เป็นผลสำเร็จได้

วิธี Gompertz curve เป็นเทคนิคสำหรับการพยากรณ์การขายเทคนิคนี้ที่สามารถนำมาใช้ได้ผลพอประมาณ ซึ่งนำตัวแบบ logarithm มาใช้ในการคาดคะเนความเติบโตของเส้นโค้งตัวแบบดังกล่าวจะเปิดเผยให้ทราบได้ถึงความรุนแรงของเส้นโค้ง และดูที่เส้นโค้งจะก้าวเข้าสู่ขั้นเติบโตเต็มที่ เทคนิคอื่นๆ 3earl-ReaG curve และ power function ต่างก็สามารถนำมาใช้วิเคราะห์เส้นโค้งได้เช่นกัน

ตัวแบบอนุกรมเวลาที่สามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์กับเส้นโค้งเจริญเติบโตได้ แต่ว่าต่างกันกับเทคนิค Gompertz curve คือ เทคนิคของอนุกรมเวลาไม่ได้ใช้ทำนายการเติบโตของเส้นโค้งทั้งหมด แต่ใช้ทำนายเฉพาะในวงศหน้า เช่น สัปดาห์หน้าหรือเดือนหน้าเท่านั้น จุดอ่อนของวิธีนี้ก็คือ ไม่สามารถที่จะคืนหาจุดหลังได้ทันท่วงทีจนกว่าปรากฏการณ์นั้นได้เกิดขึ้นแล้ว เป็นเวลานานพอควร

### ขั้นเจริญเติบโตเต็มที่

ไม่ว่าผลิตภัณฑ์จะประสบความสำเร็จเท่าใดก็ตาม อัตราความเจริญเติบโตก็จะเริ่มลดลง และก้าวเข้าสู่ความเจริญเต็มที่หรืออีกตัว ผลิตภัณฑ์บางประเภทมีช่วงเวลาของการเติบโตเต็มที่อาจสั้นมากจนบางครั้งแบบจะไม่รู้ตัว ลักษณะที่กล่าวนั้นสามารถสังเกตได้จากรูปที่ 1 ซึ่งปริมาณขายแค่ล้านจากขั้นเติบโตเข้าสู่ขั้นตอนค่าๆ ก็จะคงอยู่ในระดับนี้ไม่ได้เป็นสิ่งที่ผิดปกติแต่อย่างไร แต่เป็นปรากฏการณ์ค่าๆ กับแฟชั่นหรือสมัยนิยมของเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม เมื่อแบบ

ปัจจุบันก้าวมาถึงจุดยอดของเส้นโค้งกีแนวนำแบบใหม่เข้าสู่ต่อไป ลักษณะแบบใหม่ได้รับความนิยมแบบปัจจุบันกีต่อๆ กันความนิยม ทำให้ก้าวสู่ขั้นตอนต่อไป

ธุรกิจเอกชนกีประสบปัญหาการยกเลิกผลิตภัณฑ์ต้นของ มีอยู่เพียงจำนวนเล็กน้อยเท่านั้น โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่เป็นสินค้าบริโภค ที่เชื่อว่าจะต้องแนะนำผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าไปแทนที่เพื่อรักษาภาวะของตลาดอยู่ตลอดเวลา แต่ก็มีอยู่เป็นจำนวนไม่น้อยที่ใช้นโยบายดัดแปลงผลิตภัณฑ์ปัจจุบันทุกๆ ปีหรือสองปีโดยการดัดแปลง แบบ นี้ และฐานลูกค้าอีก群อีก ถึงแม้ว่าเป้าหมายหลักคือการพยายามทำให้คู่แข่งขันต้องยกเลิกผลิตภัณฑ์ แต่การยกเลิกผลิตภัณฑ์ของตนเองก็มักจะกลับเป็นผลสุดท้ายหรือหนทางที่ได้รับ ซึ่งเป็นผลให้เกิดความชักช้อนในการพยากรณ์ผลิตภัณฑ์แต่ละอย่างแต่ละประเภท

ถึงแม้ว่าธุรกิจหลายแห่งจะประสบปัญหาภาวะการยกเลิกผลิตภัณฑ์ของตนเองกีตาม แต่ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่กีมักจะผ่านเข้าสู่ขั้นตอนการเจริญเติบโตสูงสุด และมีอาชญาในขั้นนี้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นเดือนหรือถึงปี ในรูปที่ 2 จะเห็นได้ว่าปริมาณของการขายในระยะเดินไต่เต้มีเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงน้อย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการเพิ่มจำนวนของประชากรและรายได้ที่แท้จริง ส่งผลกระทบสู่อุปสงค์ในสินค้าอุตสาหกรรมและบริโภค ความชันที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นในปริมาณของการขายจะดำเนินต่อไปเรื่อยๆ จนกระทั่งผลิตภัณฑ์จะถูกยกเลิกและตกลงไปสู่ขั้นตอนต่อไปหรือเกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีขึ้นอย่างที่ก่อให้เกิดเห็น โค้งความเจริญเติบโตขึ้นมาอีก

ลักษณะของการขายในขั้นตอนนี้ มีความรวมเรียบเงินเดือนแนวโน้มดังนี้ในระยะขั้นเติบโต ความผกผันของวัสดุจัด ดุลยภาพ และสิ่งปฏิปักษิของเส้นแนวโน้มอนุกรมเวลาจะไม่ปรากฏให้เห็นอย่างเด่นชัด แต่จะเป็นเพียงองค์ประกอบที่ปรากฏอยู่ในบางช่วงเวลา ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการเลือกใช้และประสิทธิภาพของวิธีการพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์ ในขั้นตอนการเจริญเติบโตเต้มที่นี้ มีวิธีการพยากรณ์ที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างมากน้อย โดยทั่วไปแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ประมาณเชิงสถิติ และประเภทธรรมชาติ

ประมาณธรรมชาติคือ ที่สุดกีคือ ความคิดเห็นของคณะกรรมการบริหาร ซึ่งบางครั้งอาจจะเป็นตัวประธานขององค์กรเพียงคนเดียว แต่ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นกตุุ่นของผู้บริหาร

ระดับอาชญากรรมจากหน่วยค่าฯ ขององค์กรรวมกันจัดสร้างวิธีการพยากรณ์ในแต่ละปีหรือในระยะยาว

อิกวิธีหนึ่งของการพยากรณ์อย่างง่ายๆ ก็คือ ใช้ความคิดเห็นของพนักงานขาย ในกรณีนี้ พนักงานขายจะทำการทำนายและคาดการขายของตนเอง ผลที่ได้รับเก็บรวบรวมมาอยู่ในรูปแบบที่อ่านได้ในส่วนของการพยากรณ์สำหรับแต่ละหน่วยงานและแต่ละประเภทของผลิตภัณฑ์

ยังมีอิกวิธีหนึ่งก็คือ ใช้ความคิดเห็นของผู้บริโภค ซึ่งเป็นรายที่ต้องการทราบว่าจะมีจากผู้บริโภค ในกรณีนี้ผู้บริโภคจะถูกสำรวจให้คาดคะเนไว้ตามของผลิตภัณฑ์ที่ตนต้องการในอนาคต ทุรกิจบางองค์กรใช้หนังงานขายทำหน้าที่สืบนาญลูกค้าจากผู้บริโภค อีกหนึ่งวิธีคือ ผลลัพธ์ที่สมบูรณ์และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้นจากการสำรวจผู้บริโภค

ในการพยากรณ์เชิงสถิตินั้น มีเทคนิคค่าๆ ที่สามารถนำมาใช้ได้หลากหลาย และมีอยู่หลายอย่างที่เป็นการวิเคราะห์อนุกรมเวลา ทุกๆ เทคนิค มีพื้นฐานอยู่บนข้อสมมติฐานว่าอนาคต เป็นผลสะสมท่อนมาหาก่อตัว

เทคนิคการพยากรณ์ประเภทหนึ่งจากวิธีอนุกรมเวลาซึ่งง่ายคือการนำมาใช้ในการพยากรณ์ในระยะยาวหรือ 1 ปีขึ้นไป คือ เทคนิคการใช้เส้นแนวโน้ม ในเทคนิคดังกล่าว เส้นแนวโน้มที่เหมาะสมสมถูกนำมาวิเคราะห์โดยวิธีสถิติ ให้สามารถเข้ากับข้อมูลทางขายในอดีตที่ผ่านมาแล้วจึงทำนายเข้าไปปัจจุบันของอนาคตเพื่อให้ได้มาซึ่งการพยากรณ์การขายของเวลานั้น ถ้าหากมีการปรับปรุงข้อมูลให้เหมาะสมแล้ว การวิเคราะห์เส้นแนวโน้มก็สามารถนำมาใช้ทำนายเป็นเดือนหรือไตรมาสได้

เทคนิคจากวิธีอนุกรมเวลาซึ่งสามารถนำมาใช้สำหรับการพยากรณ์ในระยะสั้นได้ก็ด้วย เช่น เทคนิคการหาต้นฉบับเคลื่อนที่ ซึ่งเป็นเทคนิคที่หาค่าเฉลี่ยของการขายที่ในจันวนเดือนหรือไตรมาส จากปรากฏการณ์ในอดีต ผลลัพธ์ที่ได้ก็จะนำมาใช้เป็นการพยากรณ์สำหรับอนาคต เทคนิคที่ซับซ้อนกว่าที่กล่าวมาคือ ตัวแบบ Classical ซึ่งเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันมากพอสมควรในเทคนิคดังกล่าวนี้ องค์ประกอบของอนุกรมเวลาจะถูกแยกออกจากกันด้วยวิธีสถิติและนำไปใช้ในการพยากรณ์ นอกจากนี้ ยังมีเทคนิคที่เรียกว่าการพยากรณ์เชิงเรียบ เทคนิค สมมติพันธ์และการลด削โดยซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมาก

## ขั้นตอนที่ 1

ผลิตภัณฑ์บางประเภทที่ขึ้นอยู่กับสมัยนิยมมักจะเกิดภาวะการตกค้างเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว กว่าผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นจนเห็นได้อย่างชัดเจนว่าไม่มีโอกาสที่จะทำงานได้ ภาระการตกค้างอาจเกิดขึ้นเป็นเวลานานเป็นเดือนหรือทุกๆ ปี ซึ่งกรณีการพยากรณ์การขายก็ยังมีบทบาทสำคัญอยู่ แต่ก็เป็นที่น่าเสียดายว่าสามารถกล่าวถึงการพยากรณ์ในช่วงระหว่างการตกค้างนี้ได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากว่ายังไม่ปรากฏว่ามีเทคนิคใดบ้างที่สามารถนำมาใช้อีกต่อไป อีกทั้งผู้บริหารก็ยอมจะไม่อยากพูดถึงผลิตภัณฑ์ที่กำลังจะล้มหายใจจากตลาด จึงเป็นการสรุปอย่างสมเหตุสมผลว่าเทคนิคการพยากรณ์ต่างๆ ในขั้นการเจริญเติบโตเต็มที่สามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์สำหรับขั้นตอนที่ 1 ได้ด้วย

ผู้บริหารที่ต้องการพยากรณ์จำเป็นต้องมีความเข้าใจถึงคุณลักษณะต่างๆ ของเทคนิคการพยากรณ์ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทก่อนหน้า ทั้งนี้ด้วยเหตุผล 2 ประการคือ

1. ความเข้าใจดังกล่าวจะเป็นพื้นฐานช่วยให้เข้าใจถึงเทคนิคแต่ละชนิดอย่างถ่องแท้ รวมไปถึงคุณสมบัติด้วย
2. ความเข้าใจถึงคุณลักษณะ จะสามารถนำไปประเมินค่าของเทคนิคการพยากรณ์ตามแต่ละสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

หลาย ๆ คนมักจะเข้าใจผิดว่าควรจะใช้ความมั่นคงเท่านั้นเป็นเกณฑ์ในการพยากรณ์ แต่ความจริงแล้วเรื่องการพยากรณ์ก็เหมือนเช่นเดียวกันกับการบริหารเรื่องอื่นซึ่งย่อมจะมีเกณฑ์อื่นๆ อีกที่สามารถนำมาพิจารณาเพิ่มเติมคือ การใช้เพียงผลของค่าผิดพลาด ซึ่งได้มาจากการคำนวณเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาประเมินค่า หรือเลือกใช้เทคนิคอาจจะไม่ถูกต้องเสมอไปก็ได้

ก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดต่อไป จำเป็นต้องกล่าวถึงรากฐานสำคัญของการพยากรณ์ที่จะใช้เสียก่อน หัวใจสำคัญของการพยากรณ์คือ สมมติฐานที่ว่ายังมีลักษณะบางอย่างคงอยู่หลังจากเหตุการณ์นั้นผ่านไปแล้ว ลักษณะบางอย่างดังกล่าวจะเกิดขึ้นใน 12 ลักษณะ คือ 1) เกิดขึ้นจากการค้นหาด้วยการทดสอบบุคลากรที่เกิดขึ้นในอคติของสิ่งที่ต้องการพยากรณ์ หรือ 2) เกิดขึ้นในลักษณะของความสัมพันธ์เกี่ยวกับกันระหว่างตัวแปร 2 ตัว หรือมากกว่าขึ้นไป

ในการพยากรณ์นี้ ตักษณะที่ก่อ威名ทั้งสองถือว่าเกิดขึ้นอยู่ย่างสม่ำเสมอเมื่อระยะเวลาอย่างน้อย 2 週เดือนต่อ กัน ในจุดแรกเป็นการเก็บรวมรวมข้อมูลและวิเคราะห์เพื่อกันหาตักษณ์ของค่อไปในเวลาในอนาคต ซึ่งตักษณะที่กันหมายได้จะถูกนำมายังใช้เป็นพื้นฐานสำหรับ การพยากรณ์

คุณสมบัติของเหตุนิกรพยากรณ์อาจอยู่ที่นี่ทั้งสิ้น ไม่ถูกต้อง ได้แก่

1. ตักษณ์ของข้อมูล
2. ความแม่นยำของวิธี
3. ประมานทรีชนิดของตัวแบบ
4. ค่าใช้จ่ายหรือคันทุนที่เกิดขึ้นจากการใช้วิธีนั้น
5. ช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับวิธีนั้น
6. ความหมายของวิธี

เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติต่างๆ ทั้ง 6 ข้อดังกล่าวແล้า หมายคือผู้ใช้การชุปเปอร์มาร์เกตแห่งหนึ่งต้องการพยากรณ์ยอดขายของสินค้าต่อไปนี้ 1. เสื้อคลาสสิก เพื่อประโยชน์ในการวางแผนเกี่ยวกับสินค้าที่จะสั่งซื้อเข้ามา และระบุสินค้าในคลังที่ควรนำไปใช้ได้ทำการเก็บรวมข้อมูลของขายสินค้ารายสัปดาห์ที่ผ่านมาแล้วเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ตามที่ปรากฏในตารางที่ 1 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ยอดขายสินค้ารายสัปดาห์

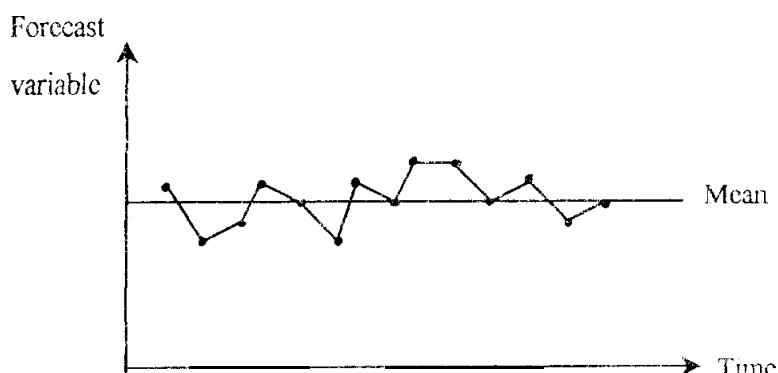
| สัปดาห์ที่ | ปริมาณขายที่เกิดจริง<br>(พันบาท) | ปริมาณขายจาก<br>การพยากรณ์ |
|------------|----------------------------------|----------------------------|
| 1          | <b>9</b>                         | -                          |
| 2          | 8                                | <b>9</b>                   |
| 3          | 9                                | 8                          |
| 4          | 12                               | 9                          |
| 5          | 9                                | 12                         |
| 6          | 12                               | 9                          |
| 7          | 11                               | 12                         |
| 8          | <b>7</b>                         | 11                         |
| 9          | 13                               | <b>7</b>                   |
| <b>10</b>  | 9                                | 13                         |
| <b>11</b>  | 11                               | 9                          |
| 12         | 10                               | 11                         |
| 13         |                                  | 10                         |

สมมติว่าในการพยากรณ์ยอดขายรายสัปดาห์ ผู้จัดการซุปเปอร์มาร์เก็ตแห่งนี้ได้เลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์แบบง่ายๆ โดยใช้ยอดขายสินค้าที่เกิดขึ้นจริงในสัปดาห์นี้เป็นยอดพยากรณ์สำหรับสัปดาห์ต่อไป ดังนั้น ยอดขายที่พยากรณ์ได้สำหรับสัปดาห์ที่ 13 จึงเป็น 10,000 บาท (ยอดขายจริงที่เกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 12)

## ลักษณะของข้อมูล

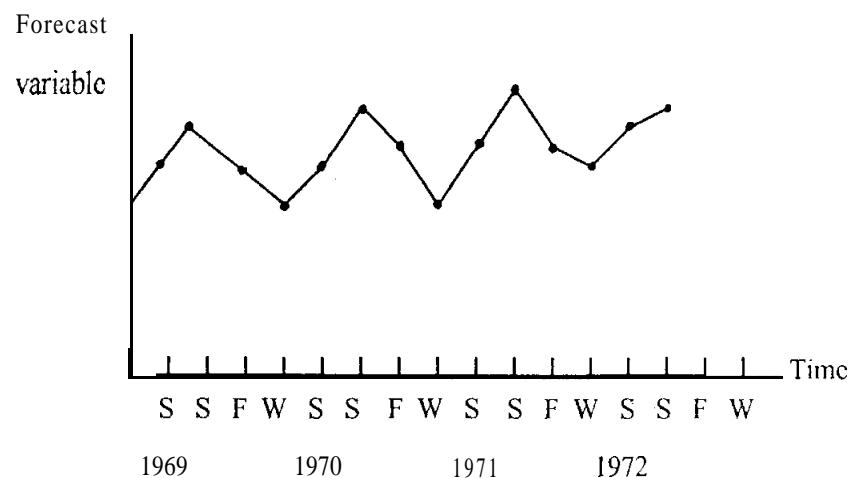
ตามที่ได้กล่าวมาแล้วว่าวิธีการพยากรณ์ทั่วไปที่สมมติฐานว่ามีลักษณะหรือความสัมพันธ์อย่างหนึ่งอย่างใดปรากฏอยู่ ซึ่งสามารถพิสูจน์ได้และใช้เป็นพื้นฐานในการจัดเตรียมการสำหรับการพยากรณ์แบบเดิมๆ ก็ตามนั้น ลักษณะหรือความสัมพันธ์ดังกล่าวอาจปรากฏอยู่ในแบบใดแบบหนึ่งให้ชัดเจน และไม่จำเป็นต้องพิสูจน์ให้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งผิดกับการพยากรณ์แบบเชิงปริมาณที่แต่ละวิธีจำเป็นต้องตั้งสมมติฐานสำหรับลักษณะของข้อมูลอย่างชัดเจน ฉะนั้น ความสามารถของแต่ละเทคนิคที่จะพยากรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพในแต่ละสถานการณ์ ส่วนใหญ่ย่อมขึ้นอยู่กับการจัดลักษณะของข้อมูลที่เกิดขึ้นในสถานการณ์นั้นให้เหมาะสมกับเทคนิคที่จะสามารถเข้าได้กับลักษณะของข้อมูล ลักษณะของข้อมูลสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ ชนิดราบนา (Horizontal) ชนิดฤดูกาล (Seasonal) ชนิดวัฏจักร (Cyclical) และชนิดแนวโน้ม (Trend)

1. ชนิดราบนา เกิดขึ้นเมื่อไม่มีแนวโน้มปรากฏอยู่ในข้อมูล (ในทางสถิติเรียกว่า ลักษณะหยุดอยู่กับที่) หมายความว่า ข้อมูลจะไม่มีทิศทางที่จะเพิ่มสูงขึ้นหรือลดลงอย่างลักษณะเป็นระบบอิกนิยานนึงก็คือ ไม่อาจบอกได้ว่ามูลค่าที่จะเกิดขึ้นในเวลาต่อไปจะมีค่ามากหรือน้อยกว่าค่าคงที่

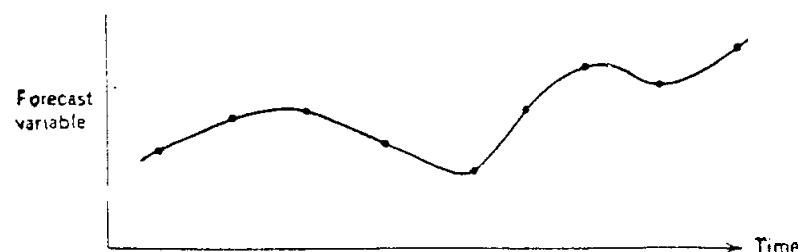


ลักษณะของข้อมูลชนิดราบนาโดยทั่วไปมักจะได้แก่เงินก้ามียอดขายค่อนข้างคงที่ จำนวนสินค้าชำรุดหรือไม่ได้มาตรฐานที่เกิดขึ้นจากการผลิตแบบปกติ และแปรรูปเช่นคัญยอดขายสินค้าแต่ละประเภทต่อยอดขายรวมในระยะสั้น

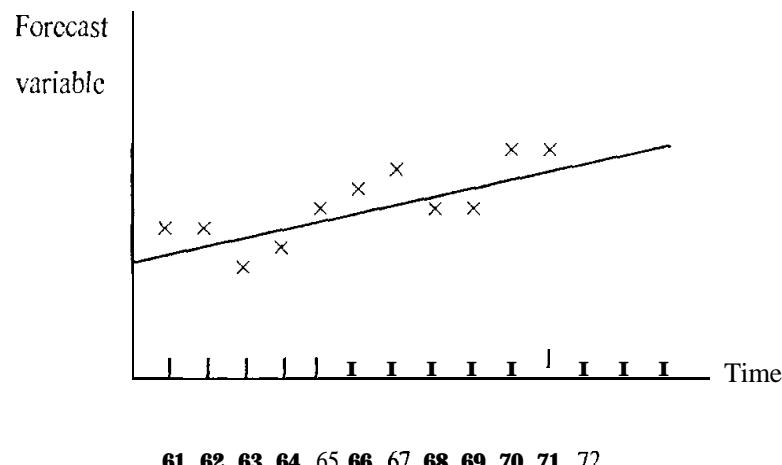
2. ชนิดฤดูกาล เกิดขึ้นเมื่อการขายเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลหรือความนิยม ฤดูกาลอาจมีระยะเวลาเป็น เดือน ปี หรือสัปดาห์ก็ได้ ข้อมูลฤดูกาลอาจเกิดขึ้นจากเหตุผลหลายประการ เช่น จัดซื้อสินค้าตามฤดูกาล เช่น ชุดว่ายน้ำ สำหรับเด็ก ผู้ใหญ่ ฯลฯ ตัวอย่างของสินค้าที่ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ ได้แก่ เครื่องดื่ม ชุดว่ายน้ำ และเสื้อกันหนาว สินค้าที่ขึ้นอยู่กับความนิยมได้แก่ เสื้อผ้าสำหรับเด็ก เป็นต้น



3. ชนิดวัฏจักร มีลักษณะคล้ายๆ กับข้อมูลชนิดฤดูกาล แต่ระยะเวลาของแต่ละวงมีความยาวกว่า 1 ปีขึ้นไป ข้อมูลปริมาณขายของสินค้าบางชนิด จำนวนการปลูกสร้างที่อยู่อาศัย ราคาขายของเหล็กกล้า ผลิตผลประชาชาติรวม เป็นตัวอย่างของข้อมูลชนิดวัฏจักร



4. ชนิดแนวโน้ม เกิดขึ้นเมื่อมูลค่าของตัวแปรเปลี่ยนแปลงขึ้นหรือลงไปตามกาลเวลา ปริมาณขายของสินค้าหดหายอย่าง ผลผลิตประชาชาติ ราคาก้อน และตัวชี้เศรษฐกิจเป็นตัวอย่าง ของข้อมูลชนิดดังกล่าวนี้



### ความແນ່ນຍໍາຂອງເຖິງທັນກີບພາຍໃຕ້

ສາມນິຽນເບື້ອງຕົ້ນເກີດກັບການໃຊ້ເຖິງທັນກີບພາຍໃຕ້ ດັ່ງນີ້ແມ່ນຢູ່ວິທີພະລາດ  
ໄດ້ໂດຍຄ່າທີ່ໄດ້ຈາກພາຍໃຕ້ ບວກກັບຂໍອື່ນພິດພາດໃນພາຍໃຕ້ອັນເນື່ອມາຈາກອິຫຼືພລວຍ  
ນອກນາງປະກາດຫຼືຕົວແປຣນາງຕົວທີ່ໄມ້ອ່າຍຄວນຄຸນໄດ້ ກຣຳຜົນໜ້າມາຍຄວນວ່າ ແມ່ເຮົາຈະສາມາດ  
ພິສູງນີ້ແບບຂໍອື່ນມີໄດ້ແນ່ນອນກີບຕາມ ແຕ່ຜົດຕ່າງຮ່າງວ່າຄ່າທີ່ໄດ້ຈາກພາຍໃຕ້ກັບຄ່າທີ່ເກີດຈຶ່ນ  
ຈຶ່ນຈະຍັງຄົງນີ້ຢູ່ ວັດຄຸປະສົງຄົ້ນການໃຊ້ເຖິງທັນກີບພາຍໃຕ້ ພາຍານທີ່ຈະລົດຜົດຕ່າງ  
ດັ່ງລົ່າງໃໝ່ທີ່ສຸດ ຜົດຕ່າງຮ່າງວ່າຄ່າທີ່ເກີດຈຶ່ນຈຶ່ນກັບຄ່າທີ່ໄດ້ຈາກພາຍໃຕ້ ອາງເຈີນເປັນຮູບ  
ສາມາດໄດ້ດັ່ງນີ້

$$e_i = X_i - S_i$$

$e_i$  = ຂໍອື່ນພິດພາດຈາກພາຍໃຕ້ໃນຈັດ  $i$

$X_i$  = ຄ່າຈຶ່ນທີ່ເກີດຈຶ່ນໃນຈັດ  $i$

$S_i$  = ຄ່າທີ່ໄດ້ຈາກພາຍໃຕ້ໃນຈັດ  $i$

วิธีการอันหนึ่งที่อาจใช้หากความแม่นยำจากการพยากรณ์ก็คือ การนำเอาผลคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์หลายๆ จำนวนรวมกัน เช่น ถ้าเรานำผลการพยากรณ์ที่ผู้จัดการซุปเปอร์มาร์เก็ต จัดทำไว้มาพิจารณา เรา便ย่อมสามารถคำนวณผลคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์ได้ดังที่ปรากฏในตารางที่ 2 ดังลักษณะนี้

ในการประเมินค่าระเบียบวิธีการพยากรณ์สำหรับกรณีนี้ เรายังจะต้องมีเครื่องชี้ผลคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Average Error) ซึ่งสามารถจะคาดคะเนได้ตลอดเวลา ถ้าเรานำเอาตัวเลขผลคลาดเคลื่อนจำนวนกันแล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ย จะพบว่าตัวเลขค่าเฉลี่ยมีค่าใกล้ศูนย์ ทั้งนี้เกิดจากตัวเลขที่มีค่าเป็นบวกกับตัวเลขที่มีค่าเป็นลบจะหักล้างกัน ดังนั้น การที่จะหลีกเลี่ยงปัญหานี้ จึงต้องคำนวณหาค่าสัมบูรณ์ (ไม่คำนึงถึงเครื่องหมายบวกหรือลบ) แล้วหาตัวเลขค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์ (Mean Absolute Deviation MAD) สำหรับตัวเลขในคอลัมน์ที่ 5 ตารางที่ 2 จะปรากฏว่าตัวเลขของ MAD ในตัวอย่างนี้เท่ากับ 2.5 เมื่อว่า MAD มักจะใช้เป็นเครื่องวัดผลผิดพลาดในการประเมินผลการพยากรณ์ได้อย่างหนึ่ง แต่ก็สามารถใช้ค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (Mean Square Error MSE) เป็นเกณฑ์ในการวัดผลได้อีกอย่างหนึ่งด้วย คอลัมน์ที่ 6 ในตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าตัวเลข MSE เท่ากับ 8.5

ตารางที่ 2

| (1)<br>สัปดาห์ | (2)<br>ยอดขายจริง | (3)<br>ยอดที่<br>พยากรณ์ได้ | (4)<br>ค่า<br>คลาดเคลื่อน | (5)<br>ค่าคลาดเคลื่อน<br>สัมบูรณ์ | (6)<br>ค่าคลาดเคลื่อน<br>กำลังสอง |
|----------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1              | 9                 |                             |                           |                                   |                                   |
| 2              | 8                 | 9                           | 1                         | 1                                 | 1                                 |
| 3              | 9                 | 8                           | -1                        | 1                                 | 1                                 |
| 4              | 12                | 9                           | -3                        | 3                                 | 9                                 |
| 5              | 9                 | 12                          | 3                         | 3                                 | 9                                 |
| 6              | 12                | 9                           | -3                        | 3                                 | 9                                 |
| 7              | 11                | 12                          | 1                         | 1                                 | 1                                 |
| 8              | 7                 | 11                          | 4                         | 4                                 | 16                                |
| 9              | 13                | 7                           | -6                        | 6                                 | 36                                |
| 10             | 9                 | 13                          | 4                         | 4                                 | 16                                |
| 11             | 11                | 9                           | -2                        | 2                                 | 4                                 |
| 12             | 10                | 11                          | 1                         | 1                                 | 1                                 |
|                |                   | ยอดขาย                      | -1                        | 29                                | 103                               |
|                |                   | Mean                        | -0.8                      | 2.5 <sup>a</sup>                  | 8.5 <sup>b</sup>                  |

<sup>a</sup> MEAN ABSOLUTE DEVIATION (MAD)

<sup>b</sup> MEAN SQUARED ERROR (MSE)

กรณีที่ผู้จัดการประสงค์จะประเมินค่าเทคนิคการพยากรณ์แต่ละเทคนิค โดยใช้ความแม่นยำเป็นเกณฑ์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณามากกว่าการคำนวณความคลาดเคลื่อน ทั้งนี้ เพราะความแม่นยำในการพยากรณ์ประกอบด้วยสิ่งสำคัญ 2 ประการ

ประการแรก ได้แก่ การเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ให้ถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลหรือสัมพันธ์กับข้อมูลในอคิต ในบางกรณี MSE หรือ MAD ก็อาจใช้เป็นเกณฑ์สำหรับประเมินค่าการเดือยใช้ระเบียบวิธีการพยากรณ์ที่ถูกต้องได้

ประการที่สอง กรณีที่ลักษณะของข้อมูลเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม การคำนวณตัวเลขผลคลาดเคลื่อนในอคิตย่อมไม่อาจนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินค่าการเลือกใช้ระเบียบวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมได้ ดังนั้น สิ่งที่ผู้จัดการจะต้องพิจารณาเกือบถือ วิธีการพยากรณ์ที่จะใช้มีการ

ตอนสนองต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะข้อมูลรวมเร็วเท่าใด และสามารถจะพยากรณ์เหตุการณ์ในอนาคตได้ถูกต้องเพียงใด นั่นหมายความว่า วิธีการพยากรณ์ที่จะเลือกใช้ต้องสามารถแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่นำมาใช้ แล้วปรับเปลี่ยนผลการพยากรณ์ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงนั้นๆ ด้วย

## ประเภทของตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์

ตัวแบบที่นำมาใช้มีอยู่น้ำหนึ่งเดือนคงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงได้ดีแล้ว ย่อมสามารถนำไปใช้พยากรณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ อย่างไรก็ได้ ตัวแบบที่จะนำไปใช้สำหรับการพยากรณ์มีอยู่ห้าแบบคือ ประจำเดือน ประจำปี ประจำวัน ประจำชั่วโมง จึงจำเป็นจะต้องเข้าใจคุณสมบัติของตัวแบบแต่ละประเภท อย่างดีว่าตัวแบบประเภทใดเหมาะสมจะนำไปใช้ในเหตุการณ์เฉพาะอย่างใด

ตัวแบบที่ใช้ในเทคนิคการพยากรณ์อย่างกว้างๆ อาจแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. ตัวแบบอนุกรมเวลา
2. ตัวแบบเชิงเหตุ
3. ตัวแบบเชิงสถิติ
4. ตัวแบบเชิงพรรณนา

ความจริงแล้ว เทคนิคการพยากรณ์อันใดอันหนึ่ง อาจจัดเข้ากลุ่มของตัวแบบหลายประเภทได้

1. ตัวแบบอนุกรมเวลา เป็นตัวแบบการพยากรณ์เชิงปริมาณชนิดธรรมชาติ ปัจจัยสำคัญ 2 ประการสำหรับตัวแบบประเภทนี้คือ ประการแรก ลำดับของเหตุการณ์?จะเกิดขึ้น ซึ่งเราประสงค์จะพยากรณ์ ( เช่น ยอดขายรายสัปดาห์ของซุปเปอร์มาร์เก็ตแห่งหนึ่ง ) ประการที่สอง ช่วงเวลาที่จะพยากรณ์ตัวแบบนี้มักจะสามารถตีว่าลักษณะของข้อมูลบางแบบ หรือลักษณะของข้อมูลผสมจะเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น เมื่อสามารถพิสูจน์ทราบลักษณะของข้อมูลและจุดเริ่มต้นแล้ว ย่อมสามารถจะพยากรณ์ค่าของข้อมูลนั้นที่จะเกิดขึ้นในวันต่อๆ ไปได้ ตัวอย่างเช่น เราสามารถพิสูจน์ทราบได้แล้วว่าลักษณะของข้อมูลเป็นชนิดถูกก่อ แล้วยอดขายในกราฟจะสูงกว่ายอดขายเฉลี่ย 20% ดังนั้น เรายอมพยากรณ์ได้ว่า ยอดขายสำหรับเดือนกรกฎาคมปีถัดไป จะสูงกว่ายอดขายเฉลี่ย 20%

ตัวแบบอนุกรมเวลาจะต้องอาศัยข้อมูลที่เกิดขึ้นแล้วในอดีต ดังนั้น ในบางกรณีอาจไม่เป็นประโยชน์แก่ผู้จัดการในการค้านการตัดสินใจมากนัก ถ้าต้องการพยากรณ์ผลกระทบที่เกิดจาก การตัดสินใจนั้น วิธีการพยากรณ์ที่ใช้ตัวแบบอนุกรมเวลาจะพยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้นสำหรับช่วงเวลาเดียวกันในอนาคตว่ามีผลเช่นเดียวกัน โดยไม่คำนึงว่าผู้จัดการจะตัดในไปปฏิบัติการอย่างใด ดังนั้น เทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ตัวแบบอนุกรมเวลา จึงเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ปัจจัย แวดล้อมต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยทั่วไป เช่น สถานะทางเศรษฐกิจโดยทั่วไป และระดับการท่องเที่ยว งานทำแต่ไม่เหมาะสมที่จะใช้สำหรับการพยากรณ์ยอดขายรายสัปดาห์ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง อย่าง ในด้านราคาและการโฆษณา

2. ตัวแบบเชิงเหตุผล เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่สมมติว่า ค่าของตัวแปรตัวหนึ่งขึ้นอยู่ กับค่าของตัวแปรอื่นๆ หลายๆ ตัว ถ้าจะพิจารณาความหมายของตัวแบบอนุกรมเวลาอย่างแคบๆ อาจกล่าวได้ว่าเป็นตัวแบบเชิงเหตุด้วย เพราะค่าจริงที่เกิดขึ้นนั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาอย่างเดียวเท่านั้น คำว่า “Causal Model” โดยทั่วไปจะใช้เฉพาะตัวแบบที่ประกอบด้วยตัวแปรที่ไม่ใช่ ระยะเวลา เช่น การพยากรณ์ยอดขายซึ่งขึ้นอยู่กับราคานะเงินค่าโฆษณา หรืออาจกล่าวอีกนัย หนึ่งว่ายอดขายขึ้นอยู่กับตัวแปรอื่นๆ ได้

เหตุที่ผู้จัดบริหารใช้ตัวแบบเชิงเหตุในการพยากรณ์ก็เพราะสามารถจะหาช่วงของการ พยากรณ์ที่เปลี่ยนไปตามค่าของตัวแปรต่างๆ ได้ แต่เทคนิคการพยากรณ์ประเภทนี้ก็มีข้อจำกัดที่ ว่าจะต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรได้หลายอย่าง เพิ่มเติมจากตัวแปรได้ที่ประสงค์ จะพยากรณ์ ดังนั้น ข้อมูลซึ่งจะนำมาใช้ในการพยากรณ์จึงต้องมีจำนวนมากกว่าข้อมูลที่ใช้ในการพยากรณ์ แบบอนุกรมเวลา และเนื่องจากว่าตัวแปรเชิงเหตุโดยทั่วไปจะมีความสัมพันธ์กับปัจจัยหลายๆ อย่างในการพัฒนาขึ้นมา จึงใช้เวลานานกว่าและเปลี่ยนแปลงได้เร็วมาก เมื่อมีผลกระทบจากการ เปลี่ยนแปลงของตัวแปรได้ที่มีความสัมพันธ์กัน นอกจากนั้น ยังต้องมีการประมาณค่าในอนาคต ของปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อยอดขายก่อนที่จะทำการพยากรณ์ยอดขายด้วย

3. ตัวแบบเชิงสถิติ เป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้วิเคราะห์ทางสถิติ สามารถ แสดงได้ว่าผลการพยากรณ์ที่ได้มานั้นมีความเชื่อถือได้เพียงใด และมีทางว่าจะผิดพลาดหรือไม่ ดังนั้น จึงถือได้ว่าเป็นตัวแบบการพยากรณ์ที่ให้ผลในด้านความแม่นยำมากกว่าตัวแบบการ

พยากรณ์อื่นๆ แต่จะมีความซับซ้อนมากกว่าด้วย อย่างไรก็ตาม ก็จะเป็นประโยชน์ต่อผู้นำไปใช้ช่วยในการตัดสินใจได้ดีก็ต่อเมื่อผู้ตัดสินใจมีความรู้ในวิชาการสถิติ และรู้จักที่จะนำไปใช้ช่วยตัดสินใจ

4. ตัวแบบเชิงพรรณนา เนื่องจากว่าการแบ่งแยกระหว่างวิธีการใช้สถิติแบ่งออกเป็น 2 อย่างเท่านั้น ดังนี้ ตัวแบบทั้งหมดที่ไม่เป็นไปตามทฤษฎีความน่าจะเป็นและกฎเกณฑ์การวิเคราะห์ทางสถิติ ย่อมจะจัดเป็นเทคนิคการพยากรณ์ที่เรียกว่าเทคนิคเชิงพรรณนา ซึ่งส่วนมากนักจะได้แก่การใช้วิจารณญาณ (Intuition) และการคาดคะเนถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้น โดยไม่อาศัยพื้นฐานทางสถิติ จึงเป็นเทคนิคที่สามารถเข้าใจและนำไปใช้ได้โดยง่าย อย่างไรก็ต้องมีข้อจำกัดเนื่องจากไม่อาจกำหนดครระดับความแม่นยำในการพยากรณ์ได้ วิธีการพยากรณ์เชิงคุณภาพทั้งหมดจัดเป็นตัวแบบเชิงพรรณนา ดังนั้น เทคนิคการพยากรณ์เชิงปริมาณบางอย่างเท่านั้นที่สามารถจัดเป็นตัวแบบเชิงสถิติ

### ค่าใช้จ่ายสำหรับเทคนิคการพยากรณ์

คุณสมบัติที่สี่ของเทคนิคการพยากรณ์ ได้แก่ “ค่าใช้จ่าย” ค่าใช้จ่ายในการเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ อาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

1. ค่าใช้จ่ายในการพัฒนา
2. ค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและเก็บรักษาข้อมูล
3. ค่าใช้จ่ายในการคำนวณและการนำผลลัพธ์มาใช้งาน

1. ค่าใช้จ่ายในการพัฒนา ได้แก่ ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการพิจารณากำหนดตัวแปร ได้ที่ประสงค์จะพยากรณ์กับตัวแปร ได้อิสระที่จะต้องรวมไว้ในตัวแบบ (model) ของการพยากรณ์ ค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมข้อมูลขั้นต้นเพื่อพิสูจน์ทราบว่าข้อมูลที่จะพยากรณ์มีรูปแบบในลักษณะใด และค่าใช้จ่ายในการกำหนดกระบวนการที่สามารถให้ทำการพยากรณ์ได้ต่อๆ ไป

2. ค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและเก็บรักษาข้อมูล โดยทั่วไปได้แก่ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นจริงเพื่อจะนำไปใช้ในการพยากรณ์ อาจกล่าวได้ว่าเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ตัวแบบเชิงเหตุจะเสียค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและเก็บรักษาข้อมูลมากกว่าเทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ตัวแบบอนุกรมเวลา

3. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบำรุงรักษา ส่วนมากได้แก่ค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียให้กับเวลาที่ใช้ครื่องคอมพิวเตอร์ในการพยากรณ์แต่ละครั้ง และค่าใช้จ่ายที่ใช้เทคนิคการพยากรณ์นั้นทำการพยากรณ์ครั้งต่อๆ ไป

สิ่งสำคัญประการหนึ่งในการเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ก็คือ จะต้องพิจารณาว่าเทคนิคการพยากรณ์นั้นๆ จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการพัฒนา ค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและเก็บรักษาข้อมูล หรือค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและซ่อมบำรุงเท่าไหร่ สำหรับเทคนิคการพยากรณ์แบบง่ายๆ ตามที่ผู้จัดการชุมปะป้อมฯ เก็ตใช้พยากรณ์ยอดขายรายสัปดาห์จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการพัฒนา ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและเก็บรักษาข้อมูล แต่คงจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและซ่อมบำรุงบ้างเล็กน้อย ก่อตัวขึ้นกันยังหนึ่ง เทคนิคการพยากรณ์ที่ใช้ตัวแบบเชิงเหตุซึ่งมักจะพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในสาขาวิชิตศรษ์ศาสตร์ อาจต้องเสียค่าใช้จ่ายในการพัฒนาเป็นจำนวนมาก และเสียค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและเก็บรักษาข้อมูล พร้อมทั้งค่าใช้จ่ายในการนำเทคนิคการพยากรณ์นั้นไปใช้พัฒนา

โดยทั่วไปแล้ว การคำนวณค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเทคนิคการพยากรณ์โดยไม่ยุ่งยากนั้น ไม่ค่อยจะมีปัญหาที่เกิดขึ้น ได้แก่ การเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายที่จะต้องเสียไปกับระดับความแม่นยำในการพยากรณ์ ไม่เดลการพยากรณ์ที่เหมาะสม และคุณสมบัติอื่นๆ ของเทคนิคการพยากรณ์

### ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับวิธีการพยากรณ์

เทคนิคการพยากรณ์บางอย่างอย่างเหมาะสมสมสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้น แต่เทคนิคฯ บางอย่างอาจเหมาะสมเฉพาะการพยากรณ์ระยะยาว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติหรือลักษณะของระเบียบวิธีการพยากรณ์ที่จะใช้ ว่าเหมาะสมสำหรับการพยากรณ์ช่วงระยะเวลาไหนเพียงใด

คุณสมบัติที่เกี่ยวกับช่วงระยะเวลาของระเบียบวิธีการพยากรณ์จะมีส่วนสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับวิธีการจัดเตรียมการพยากรณ์และจำนวนข้อมูลที่ต้องการด้วย

โดยทั่วไป ช่วงเวลาในการพยากรณ์อาจแบ่งได้เป็น 4 ระยะ คือ การพยากรณ์ระยะสั้นมาก ได้แก่ การพยากรณ์สำหรับงวดเวลาอีกกว่า 1 เดือน การพยากรณ์ระยะสั้นสำหรับงวดตั้งแต่ 1 - 3 เดือน การพยากรณ์ระยะปานกลางสำหรับงวดเวลาเกินกว่า 3 เดือน จนถึง 2 ปี ส่วนการพยากรณ์ระยะยาวสำหรับงวดเวลาเกินกว่า 2 ปีจนไป เหตุผลประการหนึ่งที่ระเบียบวิธีการพยากรณ์หลายวิธีเนมาระยะสั้นมากและระยะสั้นเท่านั้น ก็เพราะระยะเวียบวิธีนั้นๆ พยากรณ์ล่วงหน้าคราวละ 1 งวด ทั้งนี้หมายความว่าหากงวดเวลาที่ต้องพยากรณ์แต่ละงวดมีช่วงเวลาเพียง 1 เดือน ในการพยากรณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต 3 เดือนนั้นเริ่มต้นจะต้องจัดทำการพยากรณ์สำหรับงวดแรกล่วงหน้า 1 เดือนก่อน แล้วใช้ผลการพยากรณ์สำหรับงวดแรกเป็นเสมือนข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง และใช้พยากรณ์ในงวดถัดไป แล้วใช้ผลการพยากรณ์ที่ได้จากการพยากรณ์สำหรับงวดแรกและงวดที่ 2 เป็นเสมือนข้อมูลจริงทำการพยากรณ์งวดที่ 3 ต่อไป

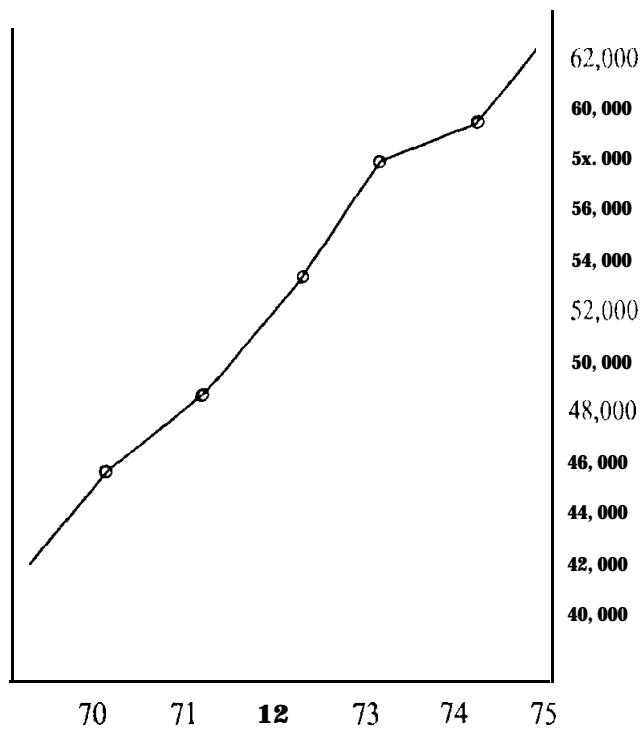
ความยากลำบากประการหนึ่งในการที่จะพยากรณ์ให้ได้ผล 1 งวดหรือ 2 งวด ล่วงหน้า เป็นเพราะระเบียบวิธีการพยากรณ์เป็นจำนวนมากต้องการข้อมูลในอดีตหลายงวด จะเห็นได้ว่าหากการพยากรณ์ที่ต้องการใช้ข้อมูลในอดีตงวดละ 1 เดือน จำนวน 12 งวด มีการเปลี่ยนแปลงเป็นต้องการใช้ข้อมูลในอดีตงวดละ 6 เดือน จำนวน 12 งวด จะต้องใช้เวลาที่จะได้ข้อมูลข้อนหลังถึง 6 ปีแทนที่จะเป็นเพียงปีเดียว

## การพยากรณ์โดยการวิเคราะห์เส้นแนวโน้ม

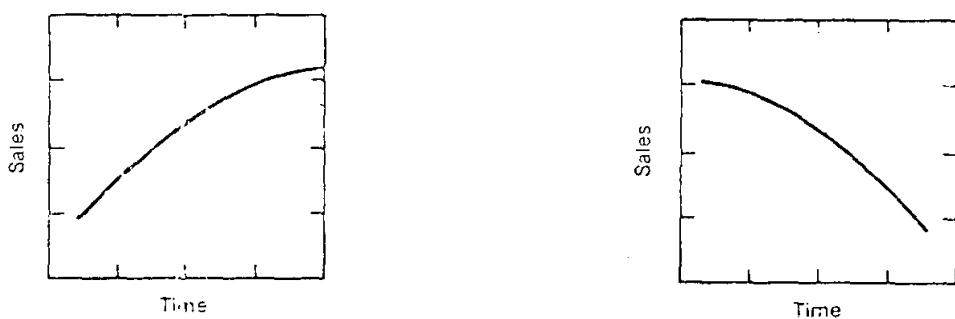
### ประเภทของเส้นแนวโน้ม

นักสถิติได้แบ่งประเภทของเส้นโดยออกตามองค่าต่างๆ ดังนี้ คือ

1. สันแนวโน้มคงที่ คือเส้นตรง ข้อมูลในอดีตที่เกิดขึ้นมีอนามัยในแบบๆ กัน และเมื่อลองลากเส้นเชื่อมติดต่อกันระหว่างข้อมูลเหล่านั้น เส้นที่ลากจะมองดูคล้ายกับเส้นตรงซึ่งมีความผูกพันน้อยมาก ในกรณีดังกล่าวเนี้ยจะเหมาะสมกับการใช้เส้นแนวโน้มองค่าที่หนึ่งสำหรับการพยากรณ์ตัวแปรหรือข้อมูลในอนาคตที่ต้องการทราบ

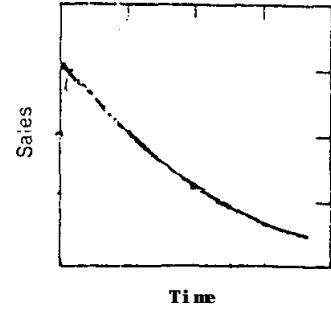
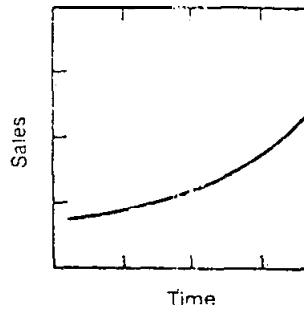


2. เส้นแนวโน้มของราศีสอง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ก และ ข ชนิด ก เป็นเส้นโค้งที่ลากจากซ้ายมือขึ้นไปทางขวาเมื่อ และเมื่อถึงจุดสูงสุดความชันจะลดลง เส้นโค้งชนิดนี้ ตัวเลขข้อมูลจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงจนกระทั่งอัตราที่เพิ่มขึ้นหรือค่าความชัน (ความลาดเอียง) จะเท่ากับศูนย์ ชนิด ข อีกแบบหนึ่งเป็นชนิดที่ลากเส้นจากบนซ้ายมือลงมาสู่เบื้องล่างขวา ดังปรากฏในรูป

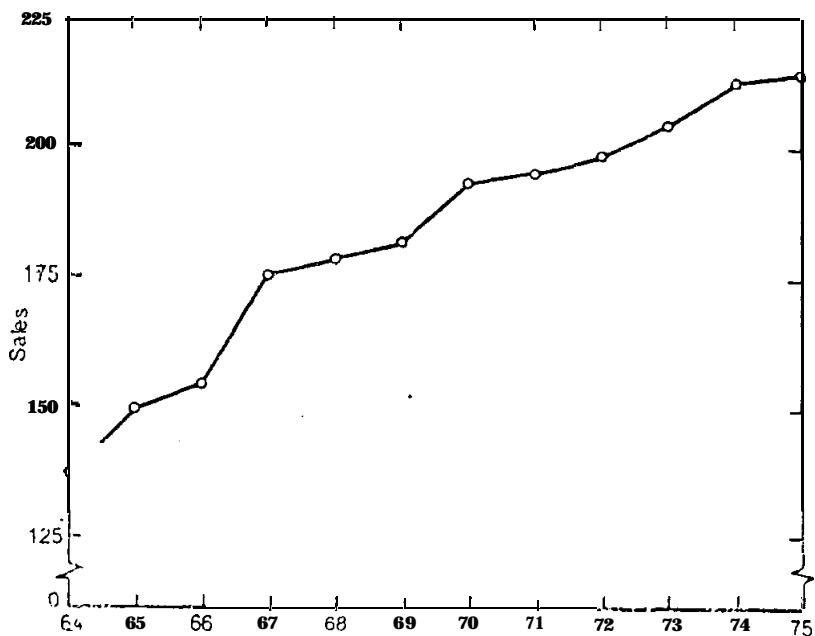


เส้นโค้งของราศี 2 ชนิด ก

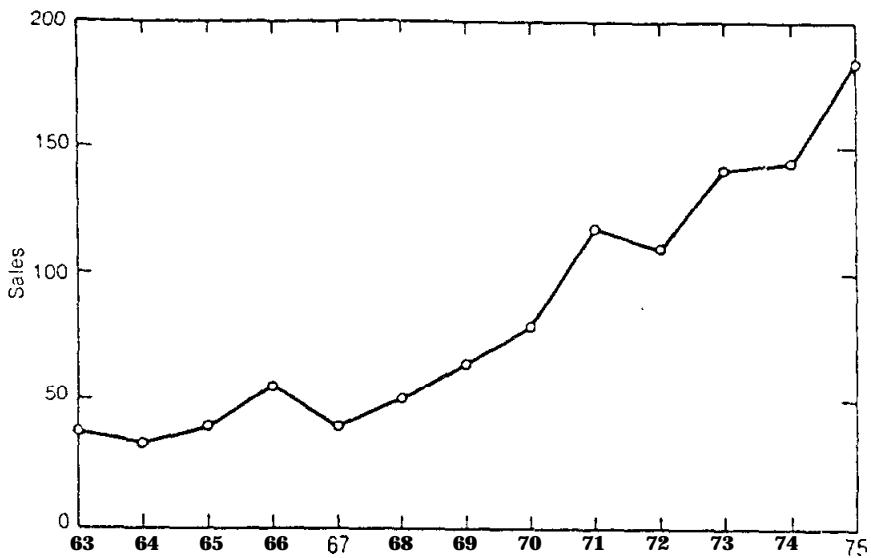
เส้นแนวโน้มของราค้าที่สอง ชนิด ฯ เป็นเส้นโค้งที่ลากจากซ้ายมือไปทางขวาเมื่อ แสดงให้เห็นว่าตัวแปรหรือข้อมูล (ที่ขาย) เพิ่มขึ้นในอัตราที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงในอัตราที่เพิ่มขึ้น ดังปรากฏในรูป



เส้นโค้งของราค้าที่ 2 ชนิด ฯ

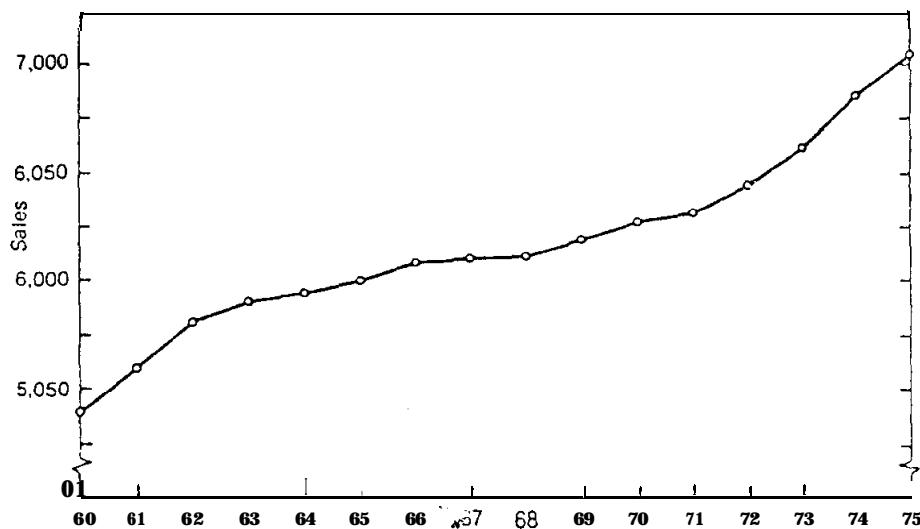


แผนภูมิที่เส้นแนวโน้มของราค้าที่สอง ประเภท ก สามารถใช้ได้อย่างเหมาะสม



แผนภูมิที่เส้นแนวโน้มของค่าที่สอง ประเภท ฯ สามารถใช้ได้อย่างเหมาะสม

3. เส้นแนวโน้มของค่าที่สาม ในวงการธุรกิจ เส้นแนวโน้มของค่าที่หนึ่งและของค่าที่สอง เพื่อนำไปนักบริหารนำมาใช้อยู่เสมอ ในบางครั้งเส้นแนวโน้มของค่าที่สามจะถูกนำมาใช้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ปรากฏในแผนภูมิ อย่างไรก็ตาม เส้นแนวโน้มของค่าที่สองสามารถนำมาใช้ แทนเส้นแนวโน้มของค่าที่สามได้ ตัวอย่างเช่น ข้อมูลในแผนภูมิปี 1966 ถึง 1975 ถ้าหากใช้ เส้นแนวโน้มของค่าที่สองพยากรณ์ข้อมูลหรือตัวแปรที่ต้องการทราบในอนาคต ก็สามารถใช้ได้ อย่างดี และยังทำให้การคำนวณทางคณิตศาสตร์น้อยลง และง่ายกว่าการใช้เส้นแนวโน้มของค่าที่สามอีกด้วย



แผนภูมิที่เส้นแนวโน้มของค่าที่สามารถใช้ได้อ่ำงหมายสนม

หลักเกณฑ์ที่เปลี่ยนอนก็คือ ไม่สมควรนำเส้นแนวโน้มประเภทอื่นที่ยกกว่าเส้นแนวโน้ม ของค่าที่สามารถใช้ ถึงแม้ว่าความเป็นไปได้ทางคณิตศาสตร์จะเอื้ออำนวยให้ ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ ปรากฏออกมาน่าจะมีการผิดอย่างมาก อันมีสาเหตุเนื่องมาจากการเปลี่ยนทิศทางที่ไม่แน่นอนของ เส้นแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงของทิศทางจะมีมากขึ้นตามของค่าที่เพิ่มขึ้นของเส้นแนวโน้ม ใน เส้นแนวโน้มของค่าที่หนึ่งจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของทิศทาง กล่าวคือ เป็นเส้นตรง ในเส้นตรง ของค่าที่สองทั้งสองประเภท แนวทิศทางของเส้นจะเบนไปทางหนึ่งทางใด สำหรับเส้นแนวโน้ม ของค่าที่สามแนวทิศทางของเส้นจะเปลี่ยนเบนไปทางทั้งสองทิศทาง คือ ทั้งเบนซึ่งและเบนลง เส้นแนวโน้มประเภทอื่นๆ นอกจากที่กล่าวซึ่งมีระดับของสามากกว่า จึงย่อมมีทิศทางการ เปลี่ยนแปลงของแนวเส้นมากกว่าทั้งสามประเภท

### การพยายามด้วยรูปแบบเส้นแนวโน้มของค่าที่หนึ่ง

คงจำได้ว่า เส้นแนวโน้มของค่าที่หนึ่งเป็นเส้นตรง เส้นแนวโน้มดังกล่าวมีเป็นรูปเส้น แนวโน้มที่ง่ายที่สุดในการสร้าง และยังทำให้เห็นถึงหลักการหลายอย่างซึ่งต้องนำไปใช้กับ รากฐานสำหรับการกล่าวถึงรูปแบบของเส้นแนวโน้มของค่าที่สอง

สมการของเส้นแนวโน้มของสาที่หนึ่งคือ  $Y_c = a + bx$

$Y_c$  คือมูลค่าพยากรณ์ที่ต้องการ หรือมูลค่าของรายการที่ต้องการพยากรณ์ ในขั้นแรก ต้องคำนวณหาค่าของ  $a$  และ  $b$  ก่อน ด้วยการอาศัยข้อมูลในอดีต  $a$  คือค่าถัวเฉลี่ยของข้อมูลที่ผ่านมา  $b$  คือค่าความลาดเอียงหรือความชันของเส้นแนวโน้ม ซึ่งสามารถเขียนเป็นสูตร สัญลักษณ์ดังนี้

$$a = \frac{\sum y}{N} \quad b = \frac{\sum xy}{x^2}$$

สมมติว่าปริมาณขาย 7 ปีที่ผ่านมาติดๆ กัน jakปี พ.ศ. 2512 ถึงปี พ.ศ. 2518 คือ 441,070 44,821 46,008 48,357 52,643 และ 58,165 หน่วย การหาสมการของพยากรณ์จะต้องคำนวณการดังต่อไปนี้

| ปี   | X  | Y       | XY       | $X^2$ |
|------|----|---------|----------|-------|
| 2512 | -3 | 41,070  | -123,210 | 9     |
| 2513 | -2 | 44,821  | -89,642  | 4     |
| 2514 | -1 | 46,008  | -46,008  | 1     |
| 2515 | 0  | 48,357  | 0        | 0     |
| 2516 | 1  | 52,643  | 52,643   | 1     |
| 2517 | 2  | 54,294  | 108,588  | 4     |
| 2518 | 3  | 58,165  | 174,495  | 9     |
| รวม  |    | 345,358 | 76,866   | 28    |

จากตารางข้างต้น ค่าของ a และ b จึงเท่ากับ

$$a = \frac{\sum y}{N} = \frac{345,358}{7} = 49,336.8$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{76,866}{28} = 2,745.2$$

และนำค่าของ a และ b ใส่ลงแทนค่าในสมการเส้นตรง จะนั้น จึงเขียนสมการของ การพยากรณ์ได้ดังนี้

$$Y_c = 49,336.8 + 2,745.2X$$

สิ่งที่ควรจำ คือ ต้องกำหนดให้ตัวแปร Y เป็นคอลัมน์ของข้อมูลที่ผ่านมา ส่วนตัวแปร X เป็นคอลัมน์ที่ใช้เป็นโอดสำหรับการคำนวณทางสถิติเท่านั้น

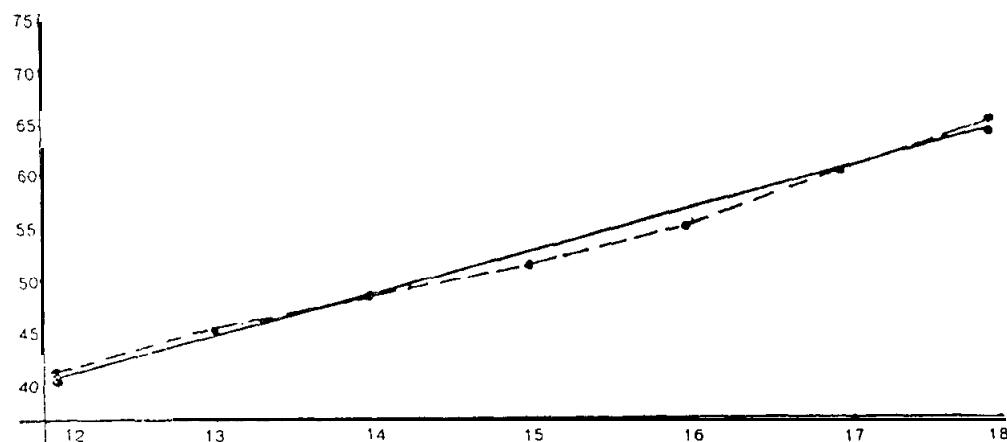
**การลากเส้นแนวโน้ม** การลากเส้นแนวโน้มที่เหมาะสมที่สุดกับข้อมูลที่สามารถกระทำได้โดยใช้สมการเส้นตรง  $Y_c = a + bX$  เป็นแนวทาง กล่าวคือ ใช้สมการนี้คำนวณมูลค่าใหม่ของ Y ขึ้นกับปีทั้ง 7 ปี พร้อมทั้งกำหนดมูลค่าลงในแผนภูมิ หลังจากนั้นจึงลากเส้นเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลทั้งหมด ซึ่งจะเห็นได้ว่าเส้นที่ลากเป็นเส้นตรง นอกจากนี้ เส้นตรงที่ลากไว้ยังใช้เป็นเกณฑ์สำหรับพยากรณ์จำนวนที่ต้องการได้ นอกจากนี้จากวิธีคำนวณจากสูตรตัวแบบ ตัวอย่าง  $Y_c$  ของปี พ.ศ. 2512 คือ

$$Y_{12} = 49,336.8 + 2,745.2 (-3)$$

$$= 41,101$$

| ปี          | $Y$ (มูลค่าเดิม) | $Y_c$ (มูลค่าพยากรณ์) |
|-------------|------------------|-----------------------|
| 2512        | <b>41,070</b>    | <b>41,010</b>         |
| 2513        | <b>44,821</b>    | <b>43,846</b>         |
| 2514        | <b>46,008</b>    | <b>46,592</b>         |
| 2515        | <b>48,357</b>    | <b>49,337</b>         |
| 2516        | <b>52,643</b>    | <b>52,087</b>         |
| 2517        | <b>54,294</b>    | <b>54,827</b>         |
| <b>2518</b> | <b>58,165</b>    | <b>57,572</b>         |

ถ้าหากคำนวณค่าความแตกต่างของมูลค่าพยากรณ์ของแต่ละปีจะเห็นได้ว่า มีช่วงห่างกันประมาณ 2,745.2 เท่ากับค่าของ  $b$  ทั้งนี้ เหตุผลสืบเนื่องมาจากรูปแบบซึ่งมีสมการแนวโน้มเป็นเส้นตรง ค่าที่เพิ่มขึ้นแต่ละวันจึงมีจำนวนเท่าๆ กัน มูลค่าพยากรณ์ทั้งหมด ( $Y_c$ ) เมื่อนำลงกำหนดจุดใส่แผนภูมิและลากเส้นผ่านจุดเหล่านั้นก็จะปรากฏอกราบเป็นเส้นตรง ส่วนเส้นไข่ปลาเป็นเส้นที่ลากจากข้อมูลที่เกิดขึ้นเดิม ( $Y$ )



รูปแผนภูมิแสดงเส้นตรงที่ลากจากค่าพยากรณ์ที่ผ่านกลุ่มข้อมูล

การพยากรณ์ การพยากรณ์ในปี พ.ศ. 2519 สามารถกระทำเพียงแต่ลากเส้นตรงต่อออกไป แล้วเทียบคูณลค่าที่ปรากฏในแผนภูมิเท่านั้น อิกรูปหนึ่งที่แน่นอนกว่า คือ การใช้สมการเส้นตรง  $Y = a + bX$  โดยให้  $X$  มีค่าเท่ากับ 4 (เรียงต่อกันตามลำดับจาก 3 ของปี 2518) ดังนั้น บูลค่าพยากรณ์ของปี 2519 คือ

$$\begin{array}{ll}
 Y_{2519} & a + bX \\
 & 49,336.8 + 2,745.2 (4) \\
 & 49,336.8 + 10,980.8 \\
 & 60,317.6
 \end{array}$$

### วิธีการหาและใช้ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

ในเรื่องของการพยากรณ์ความไม่แน่นอนมักมีส่วนเข้ามาเกี่ยวข้องมากกว่าความแน่นอน กล่าวคือ บูลค่าพยากรณ์ที่เป็นบูลค่าที่คาดว่าจะเกิดขึ้นตามงวดเวลาของอนาคต บูลค่าที่คาดคะเน ไว้อาจสูงหรือต่ำกว่าบูลค่าที่ปรากฏออกมากว่างานเมื่อล็อคเวลา น้อยนักที่บูลค่าจะทรงพลังกับการคาดคะเน ค่าผิดพลาดจากการคาดคะเนเรียกกันว่า ค่าความคลาดเคลื่อน ฉะนั้น จึงจำเป็นต้องหาระยะของค่าความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นห่างจากความเป็นจริงเพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจ เรียกกันอย่างสมบูรณ์ว่า ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานจากการคาดคะเน (*standard error of the estimate*) ค่าความคลาดเคลื่อนอาจมีจำนวนบูลค่าเป็นบวกหรือลบ ในกรณีที่บูลค่าปรากฏ จริงเป็นจำนวนเดียวกันกับบูลค่าคาดคะเน ค่าความคลาดเคลื่อนก็คือ ศูนย์

ตามความหมาย ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน คือ รูปที่สองของผลรวมของค่าผิดพลาดทั้งหมดยกกำลังสอง หารด้วยจำนวนของข้อมูล (ปรับจำนวนของข้อมูลตามจำนวนองศาอิสระที่สูญเสียไป) กฎเกณฑ์มีอยู่ว่า ค่าคงที่ (constant) แต่ละค่าที่ปรากฏในสมการพยากรณ์จะต้อง สูญเสียองศาอิสระเท่ากับจำนวนตัวของค่าคงที่ ในสมการของเด่นแนวโน้ม องศาที่หนึ่ง  $Y = a + bX$  ทั้ง  $a$  และ  $b$  เป็นค่าคงที่ไม่ว่าจะแทนค่า  $X$  ด้วยจำนวนอะไรดังนั้น ในสมการมีค่าคงที่ 2 ค่า ค่าองศาอิสระที่สูญเสียจึงเป็นจำนวน 2

ในเส้นแนวโน้มของสาที่สองและสามก็ใช้เกณฑ์เดียวกัน รูปแบบสมการของเส้นแนวโน้ม  
ของสาที่สอง คือ

$$Y_c = a + bX + cX^2$$

จะเห็นได้ว่ามีจำนวนมูลค่าคงที่ 3 จำนวน คือ มูลค่าของ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  จะนั้น  
ค่าของสาอิสระที่สูญเสียเงินเป็น 3 เห็นเดียวกันกับสมการ

$$Y_c = a + bX + cX^2 + dX^3$$

ค่าของสาอิสระที่สูญเสียคือ 4

ตามด้วยข้อบ่งบอก ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานมีขั้นตอนของการคำนวณ ดังในตาราง  
ต่อไปนี้

| ปี   | $Y$ (ค่าจริง) = A | $Y$ (ค่าคำนวณ) = C | $A - C$ | $(A - C)^2$ |
|------|-------------------|--------------------|---------|-------------|
| 2512 | 41,070            | 41,010             | -31     | 961         |
| 2513 | 44,821            | 43,846             | 915     | 950,625     |
| 2514 | 46,008            | 46,592             | -584    | 341,056     |
| 2515 | 48,357            | 49,331             | -980    | 960,400     |
| 2516 | 52,643            | 52,067             | 561     | 314,721     |
| 2517 | 54,294            | 54,827             | -533    | 284,089     |
| 2518 | 58,165            | 57,572             | 593     | 351,649     |
| รวม  |                   |                    |         | 3203,501    |

มูลค่าความคลาดเคลื่อน คำนวณได้ตามสูตร

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{\sum (A-C)^2}{N-2}} \\
 &= \sqrt{\frac{3,203,501}{7-2}} \\
 &= \underline{\underline{4640,700}} \\
 &= \underline{\underline{800.4}}
 \end{aligned}$$

หลังจากนี้จะต้องคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ความความเชื่อมั่นที่ต้องการภายใต้การแจกแจงแบบเส้น โดยปกติค่าวิการใช้ตาราง และเป็นที่ทราบกันว่าความเชื่อมั่น 68 เปอร์เซ็นต์มีค่าเท่ากับ 1.00 ของความคลาดเคลื่อน 95 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 1.96 และ 99 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 3.0 ในตัวอย่าง สมมติว่าความเชื่อมั่นที่ต้องการคือ 95 เปอร์เซ็นต์ ค่าพยากรณ์ของปี พ.ศ. 2519 คือ 60,318 หน่วย ค่าความคลาดเคลื่อนคือ 800.4 ค่าความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 1.96 ดังนี้ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานคือ 800.4 คูณกับ 1.96 ได้เท่ากับ 1,568.8 ฉะนั้น

มูลค่าสูงสุด เท่ากับ 61,887 หน่วย

มูลค่าพยากรณ์ เท่ากับ 60,318 หน่วย

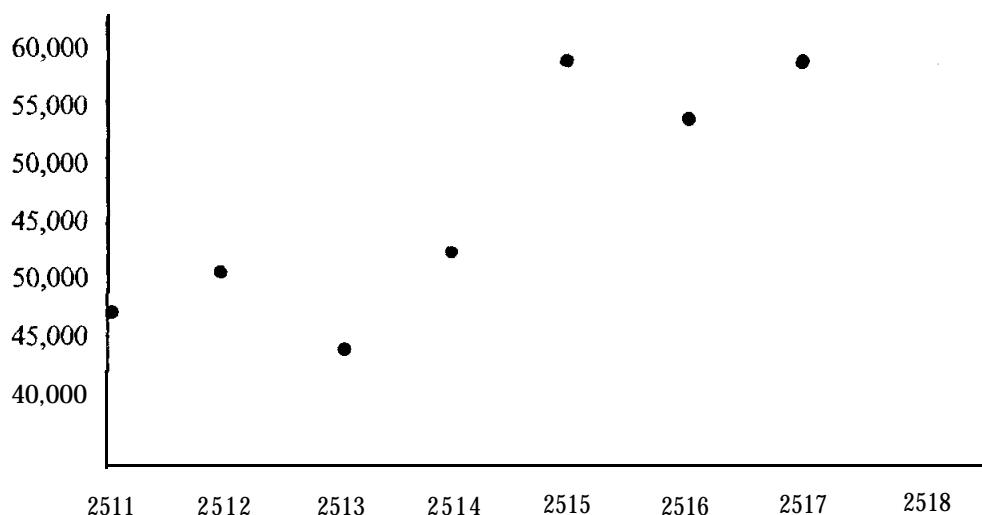
มูลค่าต่ำสุด เท่ากับ 58,749 หน่วย

#### การปรับปรุงค่าของข้อมูล

เป็นที่ปรากฏอยู่เสมอ ว่า ข้อมูลในแผนภูมิลักษณะกระจายไม่เกลากันเป็นกลุ่มและไม่เหมาะสมที่จะใช้เส้นแนวโน้มชนิดหนึ่งชนิดใดโดยเฉพาะ กรณีดังกล่าวเนื้อหาจึงเกิดขึ้น เพราะว่ามีปรากฏการณ์ที่ไม่ปกติเกี่ยวข้อง ทำให้การขยายเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างผิดแนวทาง ทำให้ส่วนแบ่งคลาดเคลือกการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก จึงจำเป็นต้องปรับปรุงส่วนแบ่งคลาดให้กลับมาอยู่ในแนวปกติที่เหมาะสมสำหรับใช้เส้นแนวโน้มทำการวิเคราะห์ตัวแปรที่ต้องการได้

| ปี   | ปริมาณการขาย<br>ในอุตสาหกรรม | ปริมาณการขาย<br>ที่เกิดขึ้นจริง | ส่วนแบ่งตลาด | แฟกเตอร์%<br>ปรับปรุง | ค่าการขายปรับปรุง |
|------|------------------------------|---------------------------------|--------------|-----------------------|-------------------|
| 2512 | 343,050                      | 46,072                          | 13.43        | 84.36                 | 38,866            |
| 2513 | 378,190                      | 49,468                          | 13.08        | 86.62                 | 42,849            |
| 2514 | 408,280                      | 43,931                          | 10.76        | 105.30                | 46,259            |
| 2515 | 448,050                      | 49,421 56,789                   | 11.03        | 102.72                | 50,766            |
| 2516 | 472,840                      | 50,068                          | 12.01        | 94.34                 | 53,525            |
| 2517 | 515,640                      | 55,397                          | 9.71         | 116.63                | 58,119            |
| 2518 | 533,190                      | 351,146                         | 10.37        | 109.26                | 60,827            |
| รวม  | <b>3,099,240</b>             |                                 | II.33        |                       | 351,263           |

### วิธีการปรับปรุงค่าส่วนแบ่งตลาด



ถ้าหากนำข้อมูลของปริมาณการขายที่เกิดขึ้นจริงลงกำหนดจุดในแผนภูมิ สังเกตเห็นได้ว่าจุดข้อมูลปรากฏอยู่ในลักษณะกระจาย เมื่อนำจุดข้อมูลเหล่านี้ พร้อมทั้งใช้เส้นแนวโน้มองศาส�팝นี่ในการพยากรณ์ ที่จะพบว่าสมการพยากรณ์ในปี พ.ศ. 2519 คือ

Y 2519

50m163.7 + 1,529 (X)

50,163.7 + 1,529 (4)

ค่าพยากรณ์คือ 56.283

ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน  $\pm 3,537$  ในระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่แสดงการปรับปรุงค่าการขาย แสดงให้เห็นถึงปริมาณการขายสินค้าชนิดนี้ใน  
วงการอุตสาหกรรม นักพยากรณ์สามารถใช้ข้อมูลนี้สำหรับคำนวณส่วนแบ่งตลาดแต่ละปีของ  
ธุรกิจ ผลลัพธ์ของมอาจจะเป็นจำนวนเบอร์เซ็นต์ของส่วนแบ่งตลาด ส่วนแบ่งตลาดทั้งหมดคำนวณ  
ได้ด้วยการนำเอาจำนวน 3,089,240 หารด้วย 341,146 ซึ่งเท่ากับ 11.33% และจำนวนเบอร์เซ็นต์  
นี้จะใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการแฟกเตอร์ปรับปรุง กล่าวคือ แฟกเตอร์ปรับปรุงของนักศึกษา  
2512 เท่ากับ 11.3% หารด้วย 13.49% แล้วคูณด้วย 100 คำตอบคือ 84.36 ตามที่ปรากฏ  
ในตาราง การหาแฟกเตอร์ปรับปรุงของปีอื่นๆ ก็ใช้วิธีการคำนวณเช่นเดียวกันตามที่กล่าว  
ยกตัวอย่าง ขั้นสุดท้ายคือ การคำนวณหาค่าการขายปรับปรุง ซึ่งต้องนำเอาค่าการขายจริง  
ของแต่ละปีคูณด้วยแฟกเตอร์ของแต่ละปีเช่นเดียวกัน

เมื่อนำข้อมูลของการขายปรับปรุงใช้ในการพยากรณ์ สมการพยากรณ์ใหม่ คือ

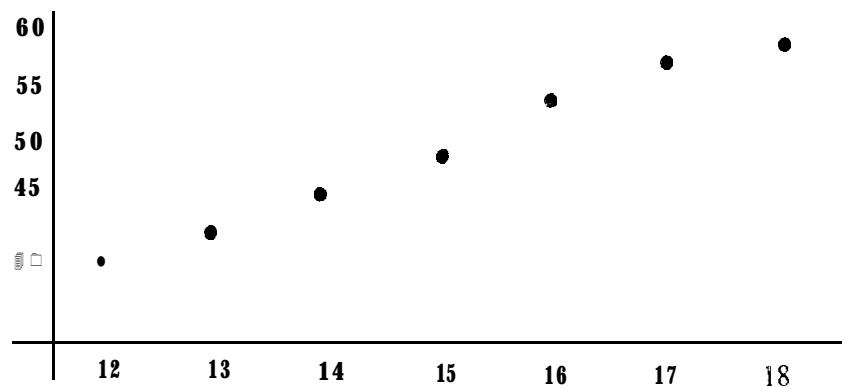
2519 50,180.4 + 3,694.2

50,180.4 + 3,694.2 (4)

64,961

ค่าความคลาดเคลื่อน  $\pm 538$  ในระดับความเชื่อมั่น 95%

ให้สังเกตถ้านำข้อมูลจากการขายปรับปรุงมาคำนวณค่าในแผนภูมิแล้ว จะเห็นได้ว่าจุดเหล่านี้มีลักษณะสามารถหรือเหมาะสมใช้รูปแบบเส้นแนวโน้มองค์ที่หนึ่งได้



### การพยากรณ์ด้วยรูปแบบแนวโน้มองค์ที่สองชนิด ก.

วิธีหาสมการของการพยากรณ์ คงจะได้ว่าเส้นแนวโน้มองค์ที่สองชนิด ก. เป็นเส้นโค้งแสดงถึงการเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลงของตัวแปรตามสมการของเส้นโค้งชนิดนี้ คือ

$$\text{โดยที่ } C = \frac{N(\sum X^2 Y) - (\sum X^2)(\sum Y)}{N(\sum X^4) - (\sum X^2)^2}$$

| ລາດເວດຕາ | X   | Y       | XY       | $X^2$ | $X^2Y$    | $X^4$  |
|----------|-----|---------|----------|-------|-----------|--------|
| 2507     | -11 | 137.1   | -1,508.1 | 121   | 16,589.1  | 14,461 |
| 2508     | -9  | 149.2   | -1,342.8 | 81    | 12,085.2  | 6,561  |
| 2509     | -7  | 153.9   | -1,077.3 | 49    | 7,541.1   | 2,401  |
| 2510     | -5  | 175.3   | -876.5   | 25    | 4,382.5   | 625    |
| 2511     | -3  | 177.6   | -532.8   | 9     | 1,598.4   | 81     |
| 2512     | -1  | 182.2   | -182.2   | 1     | 182.2     | 1      |
| 2513     | 1   | 193.8   | 193.8    | 1     | 193.8     | 1      |
| 2514     | 3   | 195.1   | 585.3    | 9     | 1,755.9   | 81     |
| 2515     | 5   | 197.7   | 988.5    | 25    | 4,942.5   | 625    |
| 2516     | 7   | 204.4   | 1,430.8  | 49    | 10,015.6  | 2,401  |
| 2517     | 9   | 212.9   | 1,916.1  | 81    | 17,244.9  | 6,561  |
| 2518     | 11  | 214.0   | 2,354.0  | 121   | 25,894.0  | 14,461 |
|          |     | 2,193.2 | 1,948.8  | 572   | 102,425.2 | 48,680 |

ຈະນີ້ນ

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{12(102,425.2) - (572)(2,193.2)}{12(48,680) - (572)(572)} \\
 &= \frac{1,229,102.4 - 1,254,510.4}{583,440 - 327,184} \\
 &= \frac{-25,408}{256,256} \\
 &= -0.009
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\sum Y - C \sum X^2}{N} \\
 &= \frac{2,193.2 - (-0.009)(572)}{12} \\
 &= \frac{2,193.2 - (-\mathbf{56.6})}{12} \\
 &= 187.5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{1,948.8}{572} \\
 &= 3.41
 \end{aligned}$$

สมการของการพยากรณ์คือ

$$\begin{aligned}
 Y_c &= a + bX + cX^2 \\
 &= 187.5 + 3.14X + (-0.009)X^2 \\
 &= 187.5 + 44.33 + 19.73 \\
 &= 215.1
 \end{aligned}$$

จะเห็นได้ว่า มูลค่าของ  $Y$  มีจำนวนเป็นติดลบ ทั้งนี้เพราะว่าเป็นความลาดเอียงของเส้นโค้งซึ่งมีลักษณะแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง

ค่าคาดคะเนมารฐานของเส้นแนวโน้มของค่าที่สอง ชนิด ก.

การคำนวณค่าคาดคะเนมารฐานมีวิธีการเป็นไปอย่างเช่นเดียวกันกับการคำนวณค่าคาดคะเนของเส้นแนวโน้มของค่าที่หนึ่ง

| จุดเวลา | $Y$ (ค่าจริง) = A | $Y_c$ (ค่าคำนวณ) = C | A - C | (A - C) |
|---------|-------------------|----------------------|-------|---------|
| 2507    | 137.1             | 138.0                | -0.9  | 0.81    |
| 2508    | 149.2             | 148.8                | +0.4  | 0.16    |
| 2509    | 153.9             | 158.8                | -4.9  | 4.01    |
| 2510    | 175.3             | 168.0                | +7.3  | 53.9    |
| 2511    | 177.6             | 176.4                | +1.2  | 1.44    |
| 2512    | 182.2             | 184.0                | -1.8  | 3.24    |
| 2513    | 193.8             | 190.8                | +3.0  | 9.00    |
| 2514    | 195.1             | 196.8                | -1.7  | 2.89    |
| 2515    | 197.7             | 202.1                | -4.4  | .36     |
| 2516    | 204.4             | 206.5                | -2.1  | 4.41    |
| 2517    | 212.9             | 210.2                | +2.7  | 7.29    |
| 2518    | 214.0             | 213.0                | +1.0  | 1.00    |
| รวม     |                   |                      |       | 126.90  |

ดังนั้นค่าคาดคะเนมาตรฐาน คือ

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{\sum (A - C)^2}{N - 3}} \\
 &= \sqrt{\frac{126.90}{9}} \\
 &= \sqrt{14.10} \\
 &= 3.75
 \end{aligned}$$

และค่าความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ 1.96 คือ 1.35 ฉะนั้น ค่าพยากรณ์สูงสุดคือ 215.1 + 7.35 เท่ากับ 222.45 ค่าต่ำสุดคือ 215.1 - 7.35 เท่ากับ 207.75

### การถากเส้นแนวโน้ม

เส้นแนวโน้มที่เหมาะสมสำหรับในข้อมูลที่ยกตัวอย่างมานี้อาจเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้ง อย่างไรก็ได้ อย่างไรก็ต้องใช้ในการศึกษา คือ ให้เปรียบเทียบค่าคาดคะذอนมาตรฐานระหว่างทั้ง 2 รูปแบบว่า ชนิดใดมีค่าน้อยสุด ให้เลือกรูปแบบนั้น

| จำนวนเวลา (ปี) | X   | Y       | $X^2$ | XY       |
|----------------|-----|---------|-------|----------|
| 2507           | -11 | 137.1   | 121   | -1,508.1 |
| 2508           | -9  | 149.2   | 81    | -1,342.8 |
| 2509           | -7  | 153.9   | 49    | -1,077.3 |
| 2510           | -5  | 175.3   | 25    | -876.5   |
| 2511           | -3  | 171.6   | 9     | -532.8   |
| 2512           | -1  | 182.2   | 1     | -182.2   |
| 2513           | 1   | 193.8   | 1     | -193.8   |
| 2514           | 3   | 195.1   | 9     | -585.3   |
| 2515           | 5   | 197.7   | 25    | -988.5   |
| 2516           | 7   | 204.4   | 49    | -1,430.8 |
| 2517           | 9   | 212.9   | 81    | -1,916.1 |
| 2518           | 11  | 214.0   | 121   | -2,354.0 |
| รวม            |     | 2,193.2 | 472   | -1,948.8 |

$$a = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = \frac{2,193.2}{1,948.8} = 182.77$$

$$b = \frac{\sum x^2}{\sum x^2} = \frac{472}{872} = 3.41$$

$$Y_c = a + bx = 182.77 - 3.41(X)$$

**ขั้นตอนมาคือ การหาค่าความคลื่อนมาตรฐาน**

| งวดเวลา (ปี) | กำรเงิน (Y) = A | กำรคำนวณ (Y) <sub>c</sub> = C | A - C | (A - C)      |
|--------------|-----------------|-------------------------------|-------|--------------|
| 2507         | 137.1           | 145.3                         | -8.2  | 67.2         |
| 2508         | 149.2           | 152.1                         | -2.9  | 8.5          |
| 2509         | 153.9           | 158.9                         | -5.0  | 25.0         |
| 2510         | 175.3           | 165.7                         | -9.6  | 92.2         |
| 2511         | 177.6           | 192.5                         | -5.1  | 26.0         |
| 2512         | 182.2           | 179.4                         | -2.8  | 7.8          |
| 2513         | 193.8           | 186.2                         | -7.6  | 57.8         |
| 2514         | 195.1           | 193.0                         | -2.1  | 4.4          |
| 2515         | 197.7           | 199.8                         | -2.1  | 4.4          |
| 2516         | 204.4           | 206.6                         | -2.2  | 4.8          |
| 2517         | 212.9           | 213.5                         | -0.6  | 0.4          |
| 2518         | 214.0           | 220.3                         | -6.3  | 39.7         |
| <b>รวม</b>   |                 |                               |       | <b>338.1</b> |

ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน คือ

$$SE = \sqrt{\frac{\sum (A-C)^2}{N-2}}$$

$$= \sqrt{\frac{338.1}{10}}$$

$$= \sqrt{33.81}$$

$$= 5.81$$

จะเห็นได้ว่า ในรูปเส้นแนวโน้มของศ้าที่หนึ่ง มีค่าคาดเคลื่อน 5.81 ซึ่งมากกว่ารูปแบบเส้นแนวโน้มของศ้าที่สอง ชนิด ก. คือ 3.75 จะนั้นทางที่ดีที่สุดคือ ใช้รูปแบบเส้นแนวโน้มของศ้าที่สองเป็นหลักในการลากเส้นและหาค่าพยากรณ์ต่อไป

### การพยากรณ์ด้วยรูปแบบเส้นแนวโน้มของศ้าที่สอง ชนิด ข.

วิธีการในการพยากรณ์มีขั้นตอนเหมือนกันกับชนิด ก.

| ปี   | X  | Y%    | XY     | $X^2$ | $X^2Y$   | x 4   |
|------|----|-------|--------|-------|----------|-------|
| 2511 | -7 | 10.32 | -72.24 | 49    | 505.68   | 2,401 |
| 2512 | -5 | 10.59 | -52.95 | 25    | 264.75   | 625   |
| 2513 | -3 | 10.67 | -32.01 | 9     | 94.03    | 81    |
| 2514 | -1 | 10.92 | -10.92 | 1     | 10.92    | 1     |
| 2515 | 1  | 11.64 | 11.64  | 1     | 11.64    | 1     |
| 2516 | 3  | 11.90 | 36.70  | 9     | 107.00   | 81    |
| 2517 | 5  | 12.63 | 63.15  | 25    | 315.75   | 625   |
| 2518 | 7  | 13.41 | 93.87  | 49    | 857.09   | 2,401 |
|      |    | 92.08 | 36.24  | 168   | 1,968.96 | 6,216 |

ดังนั้น ค่าของ a, b และ c

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{\sum y - \sum x^2}{N} \\
 &= \frac{22.08 - (0.013)(168)}{8} \\
 &= \frac{89.90}{8} \\
 &= 11.238
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{\sum xy}{\sum x^2} \\
 &= \frac{36.24}{168} \\
 &= 0.216 \\
 c &= \frac{N(\sum xy^2) - (\sum x^2)(\sum y)}{N(\sum x^4) - (\sum x^2)^2} \\
 &= \frac{8(1,968.96) - (168)(2.08)}{8(6,216) - (168)^2} \\
 &= \frac{15,751.68 - 15,469.44}{49,728 - 28,224} \\
 &= \frac{282.24}{2,150.4} \\
 &= 0.013
 \end{aligned}$$

จะนั้น สมการของการพยากรณ์คือ

$$Y_c = 11.238 + 0.216(X) + 0.013(X^2)$$

และส่วนแบ่งคลาดในปี 2519 คือ

$$\begin{aligned}
 Y_{2519} &= 11.238 + 0.216(9) + 0.013(81) \\
 &= 14.24
 \end{aligned}$$

## การหาค่าคาดคะذลื่อนมาตรฐาน

| ปี   | ค่าเดิม (A) | ค่าพยากรณ์ (C) | A - C | (A - C) |
|------|-------------|----------------|-------|---------|
| 2511 | 10.2        | 10.36          | -0.04 | 0.0016  |
| 2512 | 10.59       | 10.48          | 0.11  | 0.0121  |
| 2513 | 10.67       | 10.71          | -0.04 | 0.0016  |
| 2514 | 10.92       | 11.04          | -0.12 | 0.0144  |
| 2515 | 11.64       | 11.47          | 0.17  | 0.0289  |
| 2516 | 11.90       | 12.00          | -0.10 | 0.0100  |
| 2517 | 12.63       | 12.64          | -0.01 | 0.0001  |
| 2518 | 13.41       | 13.39          | 0.02  | 0.0004  |

$$\begin{aligned}
 \text{จะนั้น } SE &= \sqrt{\frac{\sum(A-C)^2}{N-3}} \\
 &= \sqrt{\frac{0.0691}{5}} \\
 &= 0.117
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าพยากรณ์ที่เกิดขึ้นสูงสุดและต่ำสุดคือ  $\pm 0.117$  เท่ากับ 14.357 และ 14.123 การใช้สัมประสิทธิ์ในการพยากรณ์มีขอบเขตจำกัดในเรื่องเวลา กล่าวคือ สำหรับสัมประสิทธิ์ของศึกษาที่หนึ่งให้ใช้ได้สำหรับการพยากรณ์เพียงแค่ 5 ปีข้างหน้าเท่านั้น สำหรับสัมประสิทธิ์ของศึกษาที่สองมีขอบเขตจำกัดใช้ได้ไม่ควรเกิน 2 ปี ทั้งนี้สาเหตุเนื่องมาจากลักษณะของสัมประสิทธิ์ซึ่งเราไม่อาจทำนายได้อย่างชัดแจ้งว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

## แบบฝึกหัด

1. การพยากรณ์มีบทบาทสำคัญต่อธุรกิจในด้านใดบ้าง และแบ่งออกเป็นกี่ประเภท ให้อธิบาย
2. ถูกใจสำคัญสำหรับการเลือกเทคนิคการพยากรณ์มีอะไรบ้าง และวงจรผลิตภัณฑ์ (Product life – cycle) มีความสัมพันธ์อย่างไรกับเทคนิคการพยากรณ์
3. ให้อธิบายถึง
  - 3.1 ลักษณะข้อมูล
  - 3.2 ประเภทของตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์
  - 3.3 ค่าใช้จ่ายในการพยากรณ์