

บทที่ 2

งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความต้องการทางเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเกษตรแห่งชาติในทศวรรษหน้า (ธีระ สูตะบุตร : 2539)

ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมาเทคโนโลยีด้านการเกษตรยังไม่เพียงพอที่จะทำให้ประเทศเจริญก้าวหน้าในเชิงเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในอนาคตที่มีการเปิดตลาดเสรีประเทศไทยจะต้องแข่งขันกับต่างประเทศมากขึ้นและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีหลัก 4 กลุ่ม ได้แก่ เทคโนโลยีการผลิต เทคโนโลยีการจัดการ เทคโนโลยีการใช้ประโยชน์วัตถุดิบทางการเกษตรและเทคโนโลยีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อไปสู่เป้าหมายของการเกษตรยั่งยืนและครบวงจร รัฐควรให้ความสำคัญในการพัฒนาบุคลากรการเกษตรจัดหาอาคารสถานที่และห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์ที่มีคุณภาพด้วยแรงจูงใจให้มีการวิจัยในรูปแบบของ Mega project ตลอดจนการประสานงานวิจัยระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อการสนับสนุนให้มีการวิจัยร่วมกันและทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตร ตามความต้องการของผู้ใช้

2.1.2 ศึกษาแนวทางพัฒนาการใช้ที่ดินและการจัดการดินบนพื้นที่ซึ่งมีศักยภาพสูงทางการเกษตรในจังหวัดพิษณุโลก (รองศาสตราจารย์ ดร. นงคราญ กาญจนประเสริฐ : 2542)

จากการสำรวจ วิเคราะห์ข้อมูล ใน 6 พื้นที่อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง บางกระทุ่ม บางระกำ พรหมพิราม วัดโบสถ์ และเนินมะปราง

ผลปรากฏว่า ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่มีความเหมาะสมและเอื้ออำนวยต่อการผลิตทางการเกษตรมาก เนื่องจากภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบน้ำท่วมถึง โดยพืชสำคัญที่ปลูกกันมากได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง มันสำปะหลัง และอ้อย

สำหรับแนวทางในการพัฒนาการเกษตร คือ การทำเกษตรผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ พัฒนาพืชพันธุ์ใหม่ ส่งเสริมการรวมกลุ่มของเกษตรกร

2.1.3 การวิเคราะห์แนวโน้มการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องของประเทศไทย (เบญจวรรณ อานาจสมบูรณ์สุข : 2536)

วิธีการศึกษากระทำโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและรายงานการศึกษาต่างๆที่หน่วยงานราชการและเอกชนได้รวบรวมไว้มาวิเคราะห์และสรุปข้อมูล ส่วนการวิเคราะห์แนวโน้มการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องใช้แบบจำลองเส้นตรงของวินเตอร์และการปรับเรียบเอ็กโปเนนเชียลตามฤดูกาลในการวิเคราะห์

จากผลการศึกษาพบว่า การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องนั้น ผู้ผลิตจะทำการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นๆควบคู่ไปด้วยตามฤดูกาล เช่น ผัก ผลไม้ อาหารทะเล เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้โรงงานสามารถทำการผลิตได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี

สำหรับผลการวิเคราะห์ แนวโน้มการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องทั้งหมดของไทย พบว่า แนวโน้มประมาณการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องมีแบบแผนการเป็นฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยจะมีปริมาณการส่งออกเพิ่มสูงขึ้นในช่วงที่มีวัตถุประสงค์ออกสู่ตลาดมาก คือช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนกันยายน และจะมีแนวโน้มปริมาณการส่งออกลดลงในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

2.2 ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการทำโครงการ

2.2.1 การพยากรณ์ (Forecasting)

ความหมายและความสำคัญของการพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาในอนาคต และนำคำพยากรณ์นั้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อการตัดสินใจใดๆ โดยทั่วไปแล้วการพยากรณ์จะถูกจัดแบ่งตามหน้าที่หลักๆที่เกี่ยวข้องได้ ดังนี้

ในด้านการตลาด ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการพยากรณ์ที่เชื่อถือได้ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับขนาดของตลาดและลักษณะของตลาด เช่น บริษัทที่ผลิตและขายอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน จะต้องสามารถพยากรณ์ความต้องการในอนาคตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ในแต่ละภูมิภาคของประเทศ ตลอดจนประเภทของผู้ซื้อ เพื่อว่าแผนการตลาดจะได้นำคำพยากรณ์ดังกล่าวไปจัดทำแผนโฆษณาและแผนการขาย แผนการส่งเสริมการขาย นอกจากนั้นแผนการขายสามารถนำคำพยากรณ์ไปใช้เพื่อจุดประสงค์อื่นๆอีก เช่นหาส่วนแบ่งของตลาด แนวโน้มการขึ้นลงของราคา และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ

ในด้านการผลิต คำพยากรณ์ที่แสดงถึงจำนวนการขายของผลิตภัณฑ์ มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการวางแผน เนื่องจากว่าบริษัทต้องนำมาใช้จัดทำเป็นเวลาตารางการผลิตและการควบคุมวัสดุคงคลัง เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าในเวลาที่เหมาะสม ดังนั้น สภาพการณ์เช่นนี้ ผู้จัดการจะต้องรู้ค่า

พยากรณ์ในแต่ละช่วงเวลาของสินค้าแต่ละชนิด เพื่อว่าเขาจะได้นำมาใช้ในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ส่วนด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่การผลิตจำเป็นที่จะต้องรู้เรื่องต่างๆ เกี่ยวกับความต้องการวัสดุ แนวโน้มของราคาวัสดุ ค่าจ้างแรงงาน แนวโน้มของแหล่งวัสดุและแรงงาน ความต้องการการซ่อมบำรุง และความสามารถในการผลิตของโรงงาน

ในด้านการเงินและการบัญชี จากคำพยากรณ์ที่ได้ ทำให้แผนการเงินสามารถวางแผนการล่วงหน้าเกี่ยวกับแผนการจัดสรรงบประมาณเงินลงทุน กำหนดรายรับและรายจ่ายในแต่ละช่วงเวลา เพื่อให้บริษัทดำรงอยู่ในสถานะสภาพคล่อง และการดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ แม้กระทั่งในแผนบุคคล ยังต้องใช้คำพยากรณ์เพื่อการจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า เช่นการวางแผนแรงงานในแต่ละประเภท การจัด โปรแกรมการฝึกอบรมต่างๆ

เทคนิคการพยากรณ์

การพยากรณ์แบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ 2 ประเภท คือ

1. การพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantitative Forecasting)

การพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นเทคนิคที่อาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก สูตรหรือวิธีที่ได้ กำหนดขึ้น โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์และสถิติ มาช่วยการพยากรณ์สิ่งที่ต้องการในอนาคต เทคนิคที่จัดอยู่ในประเภทนี้และเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ วิธีการปรับเรียบ(Exponential smoothing) วิธีแยกส่วน (Decomposition) และวิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) การพยากรณ์เชิงปริมาณได้เป็นที่นิยมกันทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจากเหตุผล 3 ประการคือ ประการแรก คำพยากรณ์จะถูกปรับให้มีความถูกต้องมากที่สุด และบันทึกไว้เพื่อใช้ในการพยากรณ์ครั้งต่อไป ซึ่งทำให้เกิดความมั่นใจในการตัดสินใจเพิ่มขึ้น ประการที่สอง ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการคำนวณพยากรณ์ ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญและประโยชน์มาก และสามารถป้อนกลับข้อมูลได้รวดเร็วเมื่อต้องการจะทำการพยากรณ์ครั้งใหม่ ประการที่สาม การพยากรณ์โดยวิธีเชิงปริมาณโดยทั่วไปแล้ว จะเสียค่าใช้จ่ายถูกกว่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับพยากรณ์วิธีอื่นๆ

2. การพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Forecasting)

การพยากรณ์เชิงคุณภาพเป็นการพยากรณ์ที่ไม่อาศัยข้อมูลในอดีตเป็นหลัก แต่จะใช้ความรู้สึกหรือสามัญสำนึก และจากประสบการณ์ต่างๆที่ผ่านมา ประกอบกับข้อมูลซึ่งส่วนใหญ่จะได้จากผู้บริหารหรือผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง เช่น ฝ่ายขาย เป็นต้น เป้าหมายของการพยากรณ์ประเภทนี้ ก็เพื่อที่จะพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในรูปแบบขั้นพื้นฐาน (Basic pattern) และรูปแบบของตัวเอง ทั้งนี้อาจจะมีผลมาจากปัจจัยภายนอกต่างๆ

ตามปกติการพยากรณ์มักจะใช้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพประกอบกัน นอกจากนี้การพยากรณ์ซึ่งโดยทั่วไป จะมีการจัดแบ่งตามประเภทดังที่ได้กล่าวมาแล้วก็อาจจะใช้ช่วงเวลาในอนาคตเป็นตัวกำหนดวิธีการพยากรณ์ โดยจะจำแนกออกได้เป็น 4 ประเภทดังจะได้กล่าวในหัวข้อต่อไป

1. การพยากรณ์ 1 หน่วยเวลาล่วงหน้า (Immediate-Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่มีช่วงเวลาน้อยกว่า 1 เดือน โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านปฏิบัติงานที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับกลางและระดับต่ำ เป้าหมายของการพยากรณ์จะมุ่งเพื่อการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นมากกว่าการเปลี่ยนแปลงวิธีการ

2. การพยากรณ์ช่วงสั้น (Short-Term forecasting) โดยปกติเป็นการพยากรณ์ที่อยู่ระหว่างช่วง 1-3 เดือน โดยทั่วไปจะเป็นการพยากรณ์ระดับอุปสงค์ของสินค้าประเภทแฟชั่น

3. การพยากรณ์ช่วงกลาง (Medium-Term Forecasting) โดยปกติเป็นการพยากรณ์ที่อยู่ระหว่าง 3 เดือน ถึง 2 ปี จากค่าพยากรณ์ที่ได้จะนำมาใช้ทำแผนการผลิตหลัก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดหาทรัพยากรเพื่อใช้ในการผลิต เทคนิคการพยากรณ์ที่นับว่ามีประโยชน์สำหรับการพยากรณ์ช่วงกลาง ได้แก่ วิธีแยกส่วน และวิธีวิเคราะห์การถดถอย

4. การพยากรณ์ระยะยาว (Long-Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ตั้งแต่ 2 ปี ขึ้นไป ส่วนใหญ่แล้วมักจะเกี่ยวข้องกับแผนกลยุทธ์ โดยจะกำหนดแนวทิศทางและขนาดของการลงทุนในการขยายกิจการในช่วงระยะเวลาต่างๆ

การเลือกเทคนิคการพยากรณ์

ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกวิธีการพยากรณ์ใดๆ ควรจะพิจารณาลักษณะของสถานที่กำลังตัดสินใจ ว่ามีความสอดคล้องกับลักษณะของวิธีการพยากรณ์ต่างๆ ที่ต้องการจะเลือกใช้สำหรับการพยากรณ์โดยทั่วไปมีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ช่วงเวลาของการพยากรณ์ที่ครอบคลุมถึง (Time Horizon)

ซึ่งในแต่ละวิธีการของการพยากรณ์จะกำหนดช่วงเวลาไว้แตกต่างกัน สำหรับวิธีเชิงคุณภาพนั้นจะเป็นที่นิยมใช้สำหรับการพยากรณ์ในระยะยาวมากกว่าวิธีเชิงปริมาณ ซึ่งนิยมใช้กันสำหรับการพยากรณ์ล่วงหน้า 1 หน่วยเวลา หรือในช่วงสั้นๆ แงคิดอีกประการหนึ่งเกี่ยวกับช่วงเวลา คือ การกำหนดช่วงเวลาที่ต้องการจะพยากรณ์ ซึ่งเทคนิคบางอย่างจะเหมาะกับการพยากรณ์ล่วงหน้า ในหลายๆช่วงเวลาในอนาคต

รูปแบบของข้อมูล (Pattern of Data) การเลือกวิธีการพยากรณ์จะต้องคำนึงถึงรูปแบบของข้อมูลในอดีต ซึ่งโดยทั่วไปจะเกี่ยวกับอุปสงค์ของสินค้าต่างๆ ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร โดยปกติแล้วจะมีอยู่ 4 แบบด้วยกัน

1. ข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นแนวระดับ (Horizontal pattern) จะมีลักษณะที่ไม่เป็นแนวโน้ม คือ มีการขึ้นลงของข้อมูลในแนวทิศทางที่ไม่เป็นระบบ แต่จะอยู่ในแนวระดับ
2. ข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นแนวโน้ม (Trend pattern) โดยทั่วไปค่าของตัวแปรจะมีลักษณะเพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเวลา ตัวอย่างของข้อมูลประเภทนี้ได้แก่ ยอดการขายสินค้า เปอร์เซ็นต์ส่วนแบ่งของตลาด
3. ข้อมูลที่มีรูปแบบตามฤดูกาล (Seasonal pattern) ข้อมูลประเภทนี้มีลักษณะขึ้นลง เนื่องจากอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะเป็นช่วง 1 เดือน หรือ 4 เดือน ในรอบปี และจะเกิดขึ้นซ้ำกันอีกในแต่ละรอบของฤดูกาล
4. ข้อมูลที่มีรูปแบบเป็นวัฏจักร (Cyclical pattern) ข้อมูลประเภทนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับรูปแบบตามฤดูกาล แต่ช่วงความยาวของแต่ละรอบมักจะนานกว่า 1 ปี เช่น รายได้มวลรวมประชาชาติ (GNP) ราคาทองคำ เป็นต้น รูปแบบของข้อมูลที่มีลักษณะเป็นวัฏจักรนี้มีความยากลำบากต่อการทำนาย เนื่องจากว่าช่วงเวลาของวัฏจักรที่จะมาซ้ำแบบเดิมอีกนั้นไม่ค่อยมีความแน่นอน

ชนิดของตัวแบบ (Type of Model)

การเลือกวิธีการพยากรณ์อาจจะกำหนดขึ้นจากตัวแบบที่สอดคล้องกับลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นจริง โดยที่ในแต่ละตัวแบบจะมีข้อสมมติฐานที่ตั้งขึ้นแตกต่างกัน

ค่าใช้จ่าย (Cost) ในการพยากรณ์ทุกครั้งย่อมจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้น จะมากหรือน้อยแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานะของปัญหา และความยากง่ายของการพยากรณ์ที่นำมาใช้

ความแม่นยำของการพยากรณ์ (Accuracy) ความแม่นยำของการพยากรณ์ในแต่ละวิธีจะมีค่าที่แตกต่างกัน ดังนั้น การเลือกวิธีการพยากรณ์จะขึ้นอยู่กับการกำหนดค่าความแม่นยำที่ต้องการ

ความยากง่ายในการประยุกต์ใช้งาน (Ease of application) ผู้ทำการพยากรณ์จะต้องรู้และเข้าใจถึงวิธีการพยากรณ์ต่างๆ เป็นอย่างดี ประกอบกับการพิจารณาถึงลักษณะสถานการณ์ของปัญหาและข้อสมมติต่างๆ ที่ตั้งขึ้น แล้วจึงทำการตัดสินใจเลือกวิธีการพยากรณ์ด้วยความมั่นใจว่าเหมาะสมกับประโยชน์ที่จะได้รับเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไป

การควบคุมการพยากรณ์

ในการพยากรณ์ก็เหมือนกับการจัดการในเรื่องอื่นๆ กล่าวคือเราจะเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงกับแผนที่ได้วางไว้มีการเบี่ยงเบนมากน้อยเพียงใดแล้วจึงทำการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นๆ ให้อยู่ในช่วงการควบคุม การควบคุมการพยากรณ์จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปรียบเทียบระหว่างจำนวนการสั่งซื้อจริง กับ

ค่าพยากรณ์ในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งอาจจะต้องมีการทบทวนการพยากรณ์หรือต้องพยายามปรับปรุงการขยายให้ดีขึ้น

การควบคุมการพยากรณ์จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าหากว่าการแก้ไขที่เกิดจากการเปรียบเทียบนั้นเกิดขึ้นในช่วงการพยากรณ์ ส่วนความถี่ในการเปรียบเทียบจะบ่อยแค่ไหนนั้น จะขึ้นอยู่กับช่วงระยะเวลาของการพยากรณ์และธรรมชาติของธุรกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงแนวโน้มที่เป็นช่วงฤดูกาล จำเป็นต้องมีการเปรียบเทียบในช่วงระยะสั้นกว่าในช่วงปกติ ดังตัวอย่างของสถานการณ์ต่อไปนี้

1. บริษัทผลิตเหล็กกล้า จะทำการเปรียบเทียบแบบละเอียดทุกๆ 6 เดือน และเปรียบเทียบโดยทั่วไปทุกๆ 1 เดือน
2. บริษัทผลิตผลิตภัณฑ์เคมี จะทำการเปรียบเทียบทุกๆ 3 เดือน

การประยุกต์ใช้พิกัดการควบคุม

การพยากรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ หรือสินค้า นั้น อาจกำหนดหน่วยเป็นเงิน หรือจำนวนเงินจากยอดขายทั้งหมดของบริษัท โดยที่ผลิตภัณฑ์อาจจะเป็นกลุ่มผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ หรือผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด สำหรับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาพยากรณ์และวิเคราะห์ต่อไปนี้จะพิจารณาถึงกลุ่มผลิตภัณฑ์เฉพาะอย่างและกำหนดหน่วยเป็นจำนวนเงิน

เพื่อเป็นการลดผลกระทบจากการรับ (หรือสูญเสีย) ใบสั่งซื้อจำนวนมากในเดือนใดๆ จึงจำเป็นต้องใช้หลักการของค่าสะสมสำหรับเปรียบเทียบระหว่างค่าจริงกับค่าพยากรณ์ที่คาดหวังไว้

ข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้

1. เทคนิคที่ใช้หาพิกัดควบคุมไม่สามารถนำมาแทนการพยากรณ์แรกเริ่มได้ ทั้งนี้เพราะเวลาจะต้องผ่านมาถึงช่วงการพยากรณ์ก่อน ก่อนที่การวิเคราะห์พิกัดจะเริ่มขึ้น และส่วนของแผนทั้งหมดจะต้องขึ้นอยู่กับพยากรณ์เริ่มแรก
2. เทคนิคที่ใช้หาพิกัดควบคุม ควรจะประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ซึ่งได้มีการจำหน่ายในตลาดมาเป็นเวลาหลายปี เพื่อว่าจะได้รู้แนวทิศทาง ฤดูกาลว่าเป็นอย่างไร ยิ่งรู้ข้อมูลมากเท่าไรก็ยิ่งจะสามารถหาค่าประมาณสะสมรายเดือน (เป็นเปอร์เซ็นต์) ของการรับคำสั่งซื้อของแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ หรือผลิตภัณฑ์ได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนั้น เทคนิคอันนี้จะยังสามารถมาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายอยู่ในปัจจุบัน
3. ในกรณีที่เป็นการผลิตแบบตามสั่ง (job order) ก็สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคนี้ได้โดยกำหนดค่า "ตัวหารรวม" เช่น รายได้ (เงิน) จากการขายหรือ คน-ชั่วโมง

4. เทคนิคนี้จะสามารถใช้ได้เป็นอย่างดีกับกรณีที่ขนาดของการสั่ง (order size) เฉลี่ยค่อนข้างจะคงที่ (consistent) และมีจำนวนน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนการขายทั้งหมดในรอบปี ถ้าขนาดของการสั่งยิ่งใหญ่อะไรจะมีผลทำให้ขนาดของพิสัยควบคุมกว้างขึ้น

5. ในการประยุกต์ใช้เทคนิคควบคุมกับการวิเคราะห์การสั่งซื้อกับค่าพยากรณ์ จะต้องกำหนดว่า แนวโน้มของการสั่งซื้อค่อนข้างจะคงที่ ดังนั้น สถานการณ์ที่อยู่นอกการควบคุมนั้น อาจจะเป็นเนื่องจากความผิดพลาดของการพยากรณ์ ผู้ใช้เทคนิคนี้จะต้องมีความเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านการตลาด และยอมรับถึงสถานการณ์ที่มีผลกระทบต่อแนวโน้มของการสั่งซื้อสินค้า

วิธีการพยากรณ์ (Forecasting)

1. Last Period Demand (LPD)

เป็นเทคนิคที่ง่ายสำหรับการพยากรณ์ โดยการพยากรณ์จะเป็นคาบเวลาถัดไปจากคาบเวลาจริงๆ การพยากรณ์วิธีนี้เป็นพยากรณ์ระยะสั้น

$$\hat{Y}_t = Y_{t-1}$$

\hat{Y}_t = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-1} = ค่าจริงที่เกิดขึ้นก่อนช่วงเวลา t

2. Arithmetic Average (AA)

เป็นการหาค่าเฉลี่ยของปริมาณจริงในคาบเวลาที่ต้องการจะพยากรณ์

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

\hat{Y}_t = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ค่าจริงในช่วงเวลา i

n = จำนวนคาบเวลา ในช่วงเวลาที่ทำการพยากรณ์

K = ค่าจริงในช่วงเวลา i จำนวน K ตัว

3. Moving Average (MA)

เป็นการพยากรณ์ที่อาศัยหลักการง่ายๆ คือ ใช้ค่าจากการสังเกตที่เพิ่งจะผ่านมาชุดหนึ่ง และหาค่าเฉลี่ยแล้วใช้ค่าเฉลี่ยที่ได้นี้ เป็นค่าพยากรณ์สำหรับในช่วงเวลาถัดไปจำนวนของค่าสังเกตที่ใช้หาค่าเฉลี่ยนั้นจะถูกกำหนดขึ้น โดยผู้จัดการและจะมีค่าคงที่ตลอดไป เทอมของค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่จะหมายถึงว่า ถ้าที่ค่าสังเกตใหม่เพิ่มขึ้นมา 1 ค่าก็สามารถจะหาค่าเฉลี่ยใหม่และใช้เป็นค่าพยากรณ์ในช่วงเวลาถัดไป

$$\hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n}}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_{t-i}}{n}$$

\hat{Y}_t = ค่าของการพยากรณ์ในช่วงเวลา t

Y_{t-i} = ค่าจริงในช่วงเวลา t-i

n = จำนวนคาบเวลาที่ใช้ในการพยากรณ์ของ Moving Average

4. Regression Analysis (RA)

การวิเคราะห์การถดถอย เป็นเทคนิคการพยากรณ์อีกแบบหนึ่ง ที่ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป เพื่อต้องการจะดูว่าตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่อิทธิพลต่อตัวแปรตามมากน้อยเพียงใด และมีทิศทางความสัมพันธ์เป็นอย่างไร ถ้าแทนค่าตัวแปรอิสระต่างๆ ที่รู้ค่าแล้ว ลงในสมการแสดงความสัมพันธ์ จะได้ค่าตัวแปรตามหรือค่าพยากรณ์ที่ต้องการ

$$\beta = \frac{n \sum_{i=1}^n t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2}$$

$$\alpha = \bar{Y} - \beta \bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \left[\beta \sum_{i=1}^n t_i \right]}{n}$$

$$\hat{Y}_t = \alpha + \beta t$$

$$r^2 = \frac{\left[n \sum_{i=1}^n t_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right) \right]^2}{\left[n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \right]}$$

5. Exponentially Weighted Moving Average (EWMA)

เป็นเทคนิคที่ใช้การหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และการปรับเรียบเอกซ์โปเนนเชียล ซึ่งสามารถนำมาใช้พยากรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก ทั้งนี้ข้อมูลในอดีตจะต้องมีลักษณะของแนวโน้มที่เป็นแนวนอน แต่จะไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับข้อมูลที่มีลักษณะของแนวโน้ม หรือรูปแบบที่ซับซ้อน

$$\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)\hat{X}_{t-1}$$

a = ค่าคงที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

6. EWMA With Trend Correction

การพยากรณ์วิธีนี้จะใช้หลักการคำนวณหาค่าพยากรณ์แบบเดียวกับวิธี EWMA แต่วิธีนี้เป็นที่นิยมใช้กันมากกว่า ทั้งนี้เพราะใช้จำนวนข้อมูลน้อยมาก คือ เพียง 3 ค่า นอกจากนั้นยังสามารถแก้ไขข้อจำกัดต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ได้ การพยากรณ์โดยวิธีนี้จะช่วยปรับค่าพยากรณ์ให้ขึ้นหรือลงเป็นไปตามแนวทิศทาง ซึ่งมีขั้นตอนการคำนวณ

$$\hat{X}_t = aY_{t-1} + (1-a)(\hat{X}_{t-1} + T_{t-1})$$

$$T_t = b(\hat{X}_t - \hat{X}_{t-1}) + (1-b)T_{t-1}$$

$$\hat{Y}_t = \hat{X}_t + T_t$$

a = ค่าคงที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

b = ค่าคงที่ปรับเรียบ Exponential มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบความผิดพลาดในการพยากรณ์ (Forecast Error Measurement)

ตารางที่ 2.1 Forecast Error Measurement

Mean absolute deviation (MAD)	Deviation	$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \hat{Y}_i }{n}$
Mean squared error (MSE)	Deviation	$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}$
Standard deviation of regression (S _r)	Deviation	$S_r^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n-2}$
Mean absolute percent error (MAPE)	Deviation	$MAPE = \frac{100 \sum_{i=1}^n Y_i - \hat{Y}_i / Y_i}{n}$
Mean error (ME)	Bias	$ME = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \hat{Y}_i }{n}$
Mean percent error (MPE)	Bias	$MPE = \frac{100 \sum_{i=1}^n Y_i - \hat{Y}_i / Y_i}{n}$
Tracking signal (TS)	Bias	$TS = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - \hat{Y}_i }{MAD}$

2.2.2 การขนส่ง

โดยทั่วไปองค์ประกอบของระบบการผลิตใดๆ จะประกอบด้วยเครื่องจักร แรงงาน และวัสดุ การจัดการสำหรับระบบการผลิตมีเป้าหมายได้หลายอย่างหลายแบบ เช่น เป้าหมายเพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์สูงสุด เป้าหมายเพื่อการใช้วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เป้าหมายเพื่อการใช้แรงงานอย่างถูกหลักวิชาการ คือ ทำงานน้อยได้งานมาก เป้าหมายเพื่อการใช้เครื่องจักรอย่างเต็มที่ เป้าหมายเพื่อต้นทุนการผลิตต่ำสุด เป้าหมายเพื่อกำไรสูงสุดหรือเป้าหมายเพื่อหลายๆสิ่งรวมกัน ในจำนวนเป้าหมายหลักซึ่งฝ่ายจัดการมักจะยึดถือเป็นนโยบายในการดำเนินกิจการ คือ เป้าหมายเพื่อกำไรสูงสุด ซึ่งจะบรรลุเป้าหมายได้โดยการกำหนดให้ต้นทุนต่ำสุดหรือโดยวิธีการอย่างอื่นอย่างใดอย่างหนึ่ง วิธีการของรูปแบบปัญหาทางการขนส่งจะเป็นเครื่องมือของฝ่ายจัดการทางการผลิต ซึ่งจะช่วยให้สามารถตัดสินใจได้ถูกต้อง ให้ผลการดำเนินงานบรรลุตามเป้าหมายได้

ตัวอย่างซึ่งใช้รูปแบบปัญหาทางการขนส่งเพื่อการจัดการทางการผลิต คือ การจัดการสำหรับเครื่องจักรชนิดต่างๆ ในโรงงานให้สามารถทำงานตามใบสั่งงานสำหรับงานชนิดต่างๆ ให้เกิดผลตามเป้าหมายความซับซ้อนของปัญหาในลักษณะนี้ก็คือ

ความสามารถในการผลิตหรือสมรรถภาพการผลิตของเครื่องจักรต่างๆ สำหรับงานแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน จะเปรียบเทียบง่าย ๆ ก็คล้ายกับความชำนาญงานของคนงาน คนงานแต่ละคนจะมีความชำนาญเฉพาะงานส่วนที่ตนมีประสบการณ์มาสูง ในความหมายซึ่งใช้แทนสมรรถภาพของเครื่องจักรก็คืออัตราการผลิตหรือเวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้าแต่ละหน่วย ดังนั้นเวลาที่เครื่องจักรแต่ละเครื่องจะใช้ผลิตงานแต่ละชนิดจะไม่เท่ากัน

ถึงแม้ว่าความต้องการของงานแต่ละชนิดมีจำนวนเป็นหน่วยของผลิตภัณฑ์ แต่จำนวนที่จัดให้ได้ของเครื่องจักรจะอยู่ในลักษณะของเวลาที่มิให้สำหรับเครื่องจักรแต่ละเครื่องการจัดรูปแบบปัญหาทางการขนส่งจึงมีความยุ่งยากอยู่มากในส่วนนี้

ราคาของเครื่องจักรแต่ละเครื่องไม่เท่ากัน ค่าแรงงานและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ไม่เท่ากัน ดังนั้นราคาของชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรแต่ละเครื่องจึงประเมินไว้ไม่เท่ากัน ในการใช้วิธีการของรูปแบบปัญหาทางการขนส่งมาเพื่อจัดการทางการผลิตในลักษณะดังกล่าวนี้ จะทำได้โดยวิธีการประมาณ โดยเฉพาะสำหรับค่าเวลาต่างๆ ผลลัพธ์ที่ได้จึงมีลักษณะที่ไม่ถูกต้องอย่างแท้จริง อย่างไรก็ตามก็ยังคงดีกว่าที่เราจะไม่พยายามใช้วิธีการใดๆมาช่วย

2.2.2.1 การออกแบบโครงสร้างของถนน

ผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์

ผิวทางชนิดนี้ประกอบด้วย การลาดแอสฟัลต์ และเกลี่ยวัสดุหินย่อยหรือกรวดย่อยปิดทับ จะสร้างเป็นชั้นเดียวหรือหลายชั้นก็ได้บนพื้นทาง และได้ทำการลง prime coat ไว้เรียบร้อยแล้ว

วัสดุ

1. วัสดุแอสฟัลต์ ที่จะต้องใช้จะต้องเป็นประเภทและเกรดต่อไปนี้อย่างใดอย่างหนึ่ง คือ Cut Back Asphalt RC-3000, RC-800, RC-250, RC-5, RC-3 หรือ Anionic Emulsion RS-2 หรือ Cationic Emulsion RS-3K, RS-2K หรือ Asphalt Cement AC80-100 Penetration, AC120-150 Penetration

2. วัสดุหินย่อยหรือกรวดย่อย หินย่อยหรือกรวดย่อยจะต้องสะอาด แข็ง มีความทนทาน ปราศจากฝุ่นดิน หรือวัสดุไม่พึงประสงค์อย่างอื่น และจะต้องไม่มีขนาดยาวหรือแบนมากเกินไป เมื่อเคลือบด้วยแอสฟัลต์แล้ว เมื่อถูกน้ำจะไม่ถูกลอกออก และต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ก. หินย่อยหรือกรวดย่อยจะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของความสึกหรอไม่เกิน 35 เมื่อทดสอบโดยวิธีการหาคความสึกหรอของวัสดุมวลหยาบ โดยใช้เครื่องมือทดสอบหาคความสึกหรอ (Los Angeles Abrasion)

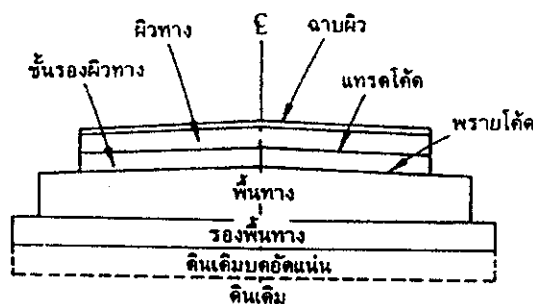
ข. หินย่อยหรือกรวดย่อย เมื่อทดสอบโดยวิธีการทดสอบการหลุดออกไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์

ค. หินย่อยหรือกรวดย่อย เมื่อทดสอบโดยวิธีการหาดัชนีความแบนของ (Flakiness index) วัสดุมวลหยาบต้องมีดัชนีความแบนไม่เกิน 35 เปอร์เซ็นต์

ง. ในกรณีที่ใช้กรวดย่อย ส่วนที่ค้ำบนตะแกรงเบอร์ 4 ของกรวดแต่ละขนาดจะต้องมีน้ำหนึ่งหน้าใดแตกเพราะการย่อย เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 75 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

ผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ชั้นเดียว คือ การลาดยาง 1 ครั้ง และโรยหินทับหน้า 1 ครั้ง และบดทับให้แน่น

ผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ 2 ชั้น คือ การลาดยาง 2 ครั้ง และโรยหินทับหน้า 2 ครั้ง และบดทับให้แน่น



รูปที่ 2.1 รูปตัดของถนนลาดยาง

การออกแบบถนนคอนกรีตในปัจจุบัน

การออกแบบถนนคอนกรีตในปัจจุบันแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

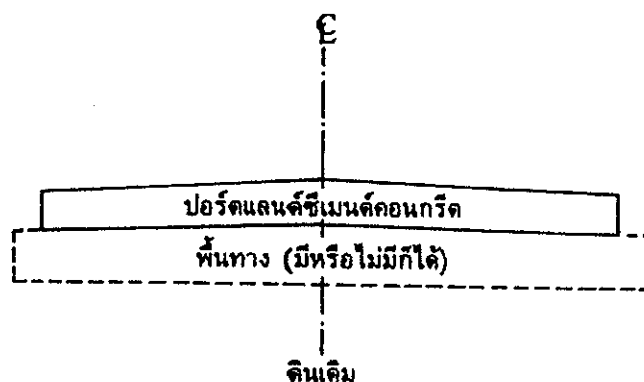
1. ถนนคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก เป็นถนนคอนกรีตที่ไม่มีเหล็กเสริมกันร้าวและเหล็กถ่ายน้ำหนักตรงรอยต่อตามขวาง เพื่อช่วยถ่ายน้ำหนักระหว่างแผ่นคอนกรีต แต่มีเหล็กยึดตรงรอยต่อตามยาวช่วยป้องกันการแยกตัวของแผ่นคอนกรีต ถนนคอนกรีตชนิดนี้ต้องการรอยต่อเพื่อการหดตัว ตามขวางค่อนข้างถี่ บางครั้งอาจวางแผ่นให้อยู่ในลักษณะขวางเฉียงและอาจมีเหล็กถ่ายน้ำหนักตรงรอยต่อเพื่อการหดตัวตามขวางในถนนที่มีปริมาณการจราจรสูง

2. ถนนคอนกรีตเสริมเหล็กแบบต่อเนื่อง เป็นถนนคอนกรีตที่มีเหล็กเสริมกันร้าวในแผ่นคอนกรีต และมีเหล็กถ่ายน้ำหนัก เพราะแผ่นคอนกรีตยาวทำให้รอยต่อกว้างกว่าถนนคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก

3. ถนนคอนกรีตเสริมเหล็กมากแบบต่อเนื่อง เป็นถนนคอนกรีตที่มีปริมาณเหล็กเสริมค่อนข้างสูง นอกจากรอยต่อตามยาวแล้วจะมีรอยต่อเพื่อการก่อสร้าง และรอยต่อเพื่อการขยายตัวเท่านั้น

การออกแบบถนนมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่ใช้กันมากได้แก่วิธีของ PCA, AASHTO iterim Guide และ Road Note 29

ความกว้างผิวทางถนนทั่วไปจะเท่ากับ 6 เมตร ซึ่งจะวัดจากกึ่งกลางของถนนไปด้านละ 3 เมตร ไม่รวมความกว้างของทางเท้าซึ่งความกว้างนี้รถสามารถวิ่งสวนทางกันได้ โดยทั่วไปแล้วถนนสายหลักจะสามารถรับน้ำหนักได้ 35 ตัน แต่ก็ขึ้นอยู่กับวัสดุที่มีคุณภาพดี และกระบวนการก่อสร้างที่ดี



รูปที่ 2.2 แสดงรูปตัดครึ่ง โครงสร้างของถนนคอนกรีต

2.2.3 การจัดเก็บ

สินค้าคงคลัง หมายถึง จำนวนสินค้าที่อยู่ภายใต้การดูแลรักษาของหน่วยงานและถูกเก็บไว้ในสภาพที่ไม่มีผลผลิต (nonproductive) เพื่อที่จะนำไปใช้ในการผลิต ชิ้นส่วนในกระบวนการผลิต (work in process) หรือสินค้าสำเร็จรูป (finished product) ก็ได้ ตามคำนิยามนี้จะเห็นได้ว่า สินค้า

คงคลังในภาคการค้าส่งและการค้าปลีกไม่รวมถึงสินค้าที่กำลังอยู่ในกระบวนการผลิต ทั้งนี้เพราะสินค้าเหล่านั้นยังมีอาจตอบสนองอุปสงค์ที่เกิดขึ้นมาได้

การจัดการสินค้าคงคลัง เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการจัดการที่ดำเนินการอยู่ตลอดเวลาในภาคต่างๆ ของระบบเศรษฐกิจ แต่ในที่นี้เพื่อให้การนำเสนอสามารถกระทำในลักษณะที่เป็นรูปธรรม จึงจะขอกล่าวถึงปัญหาสินค้าคงคลังในภาคการผลิต การค้าส่งและการค้าปลีกเท่านั้น อย่างไรก็ตามระเบียบวิธีต่างๆก็อาจนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาสินค้าในภาคอื่นๆของระบบเศรษฐกิจได้

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบสินค้าคงคลัง

ไม่ว่าระบบสินค้าคงคลังจะเป็นระบบใด อาจกล่าวได้ว่าปัจจัยหลักต้นที่มีผลกระทบต่อระดับสินค้าคงคลังสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประการใหญ่ๆ คือ

ปัจจัยอันเนื่องมาจากอุปสงค์

ปัจจัยอันเนื่องมาจากความไม่แน่นอน

ปัจจัยอันเนื่องมาจากการเก็งกำไร

การควบคุมของคงคลัง

การควบคุมของคงคลังเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารควรให้ความสนใจและเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพราะของคงคลังเป็นสินทรัพย์ที่มีมูลค่าสูงที่สุดในกลุ่มของสินทรัพย์หมุนเวียน ปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมของคงคลังอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งซึ่งนำมาซึ่งความล้มเหลวของกิจการได้ ในธุรกิจอุตสาหกรรม ถ้าวัตถุดิบ (Material) และวัสดุของโรงงานต่างๆ (Factory Supplies) มีอยู่ไม่เพียงพอกับความต้องการที่มีอยู่ ก็อาจทำให้เกิดปัญหาถึงขั้นการผลิตหยุดชะงักได้ หรือในธุรกิจการค้า การที่ธุรกิจมีสินค้าไม่เพียงพอที่จะขายให้แก่ลูกค้าย่อมไม่เป็นผลดีนักเพราะนอกจากจะทำให้สูญเสียโอกาสของกำไรที่ควรจะได้รับแล้วยังอาจจะทำให้ลูกค้าขาดความเชื่อถืออันเป็นสาเหตุให้เสียลูกค้าได้ แต่ถ้าเราพยายามมีของคงคลังไว้มากๆเพื่อป้องกันมิให้มีการขาดแคลนทั้งวัตถุดิบ วัสดุโรงงาน และสินค้าต่างๆ เราจำเป็นต้องใช้เงินเป็นมูลค่ามหาศาลเพื่อที่จะถือครองของคงคลังนั้นไว้ ทั้งต้นทุนของคงคลังและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาของคงคลังนั้นไว้ ดังนั้นการมีการจัดการทางด้านคงคลังที่ดีย่อมเป็นผลดีทั้งในด้านของการเพิ่มกำไร และลดค่าใช้จ่ายให้กับธุรกิจ