บทที่ 2

กรอบแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา เรื่อง การพัฒนาแบบจำลองพารามิเตอร์เพื่อปรับปรุงคุณภาพการผลิตในกระบวนการฉีดโรเตอร์ ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาหาความรู้จากตำรา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีการทำเหมืองข้อมูล
2. แนวทางและเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล
3. ทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างตัวแบบ
4. กระบวนการผลิตโรเตอร์
5. กระบวนการทำงานของ Shot Scope System
6. ประเภทของการเกิดรูพรุนในงานฉีดขึ้นโรเตอร์ด้วยอลูมิเนียม
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการทำเหมืองข้อมูล

2.1.1 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีฐานข้อมูล

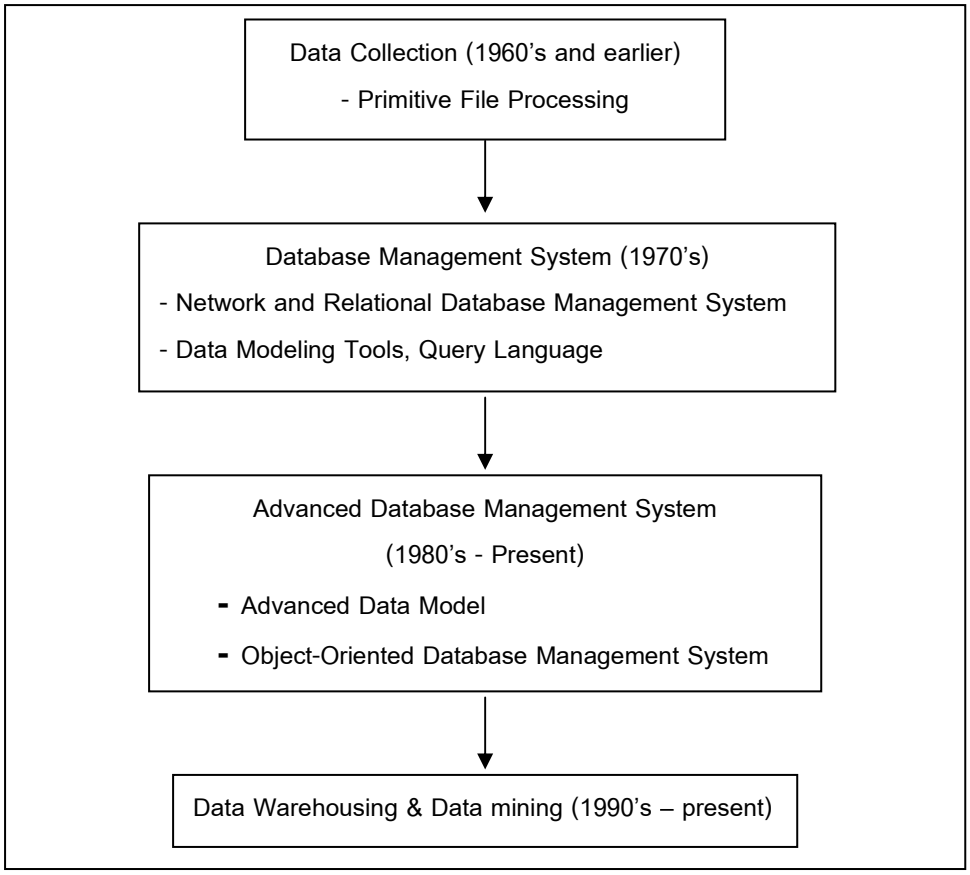
ในปี 1960 Data Collection คือ การนำข้อมูลมาจัดเก็บอย่างเหมาะสมในอุปกรณ์ที่น่าเชื่อถือและป้องกันการสูญหายได้เป็นอย่างดีมีการค้นคว้าและพัฒนาระบบฐานข้อมูล

ปี 1970 ได้นำไปสู่การพัฒนาระบบการเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง (Relational Database System) มีเครื่องมือจัดการโมเดลข้อมูล และมีเทคนิคการใช้อินเด็กซ์และการบริหารข้อมูล นอกจากนี้ผู้ใช้ยังได้รับความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลโดยการใช้ภาษาในการเรียกข้อมูล (Query Language)

ปี 1980 เทคโนโลยีฐานข้อมูลได้เริ่มมีการปรับปรุงและพัฒนาในการหาระบบจัดการที่มีศักยภาพมากขึ้น ความก้าวหน้าในเทคโนโลยี Hardware ใน 30 ปีที่ผ่านมา ได้นำไปสู่การจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ปี 1990–ปัจจุบัน สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ในหลายรูปแบบ แตกต่างกันทั้งระบบปฏิบัติการ หรือการจัดเก็บฐานข้อมูล ซึ่งการนำข้อมูลทั้งหมดมารวมและจัดเก็บไว้ในรูปแบบเดียวกันเรียกว่า Data Warehouse เพื่อความสะดวกในการจัดการต่อไป ซึ่งเทคโนโลยี Data Warehouse รวมไปถึง Data Cleansing, Data Integration และOn-Line Analytical Processing (OLAP) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลในหลาย ๆ มิตินั้นได้เกิดขึ้นมาตามลำดับ การละเลยข้อมูลควบคู่ไปกับการขาดเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลที่มีศักยภาพ นำไปสู่คำสถานการณ์ที่ว่า “ข้อมูลมากแต่ความรู้น้อย (Data Rich But Information Poor) การเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วของข้อมูลจำนวนมากที่สะสมไว้ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่มากซึ่งเกินกว่าที่กำลังคนจะสามารถจัดการได้ เป็นผลทำให้มีความจำเป็นที่ต้องมีเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและหาความเป็นไปได้ของข้อมูลทั้งหมดที่เป็นประโยชน์ออกมา ซึ่งก็คือ Data Mining

ภาพที่ 2.1
วิวัฒนาการเทคโนโลยีฐานข้อมูล

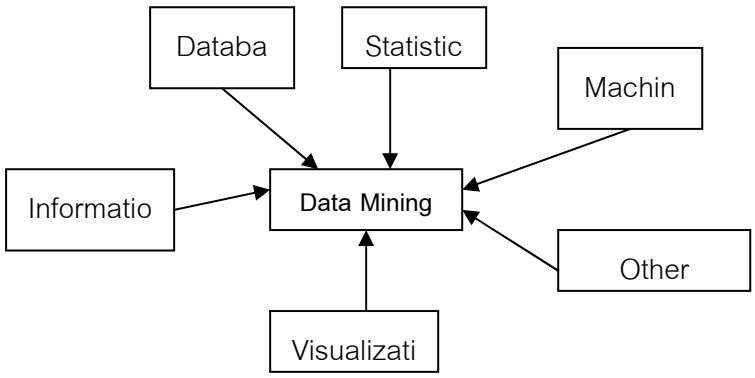


ที่มา: บุญเสริม กิจศิริกุล (2546, น. 4) ได้กล่าวถึง วิวัฒนาการเทคโนโลยีฐานข้อมูล

2.1.2 การทำเหมืองข้อมูล

คือการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่เพื่อค้นหารูปแบบหรือกฎที่ซ่อนอยู่ในข้อมูลขนาดใหญ่นั้น และนำความรู้ที่ค้นพบได้นั้นไปใช้เกิดประโยชน์เพื่อพัฒนาองค์กร เช่นด้านการตลาด ลูกค้าสัมพันธ์ การแพทย์ อุตสาหกรรม ในการทำเหมืองข้อมูลจะต้องใช้ความรู้จากศาสตร์หลายแขนง ประกอบด้วย

ภาพที่ 2.2
แหล่งความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่นำมาทำเหมืองข้อมูล



ที่มา: บุญเสริม กิจศิริกุลกุล (2546, น. 4) เป็นคนที่ให้นิยามว่าการทำเหมืองข้อมูลคือการใช้ความรู้จากศาสตร์แขนนงต่างๆ มาทำการค้นหาความรู้เพื่อใช้ในการตัดสินใจหรือแก้ปัญหา

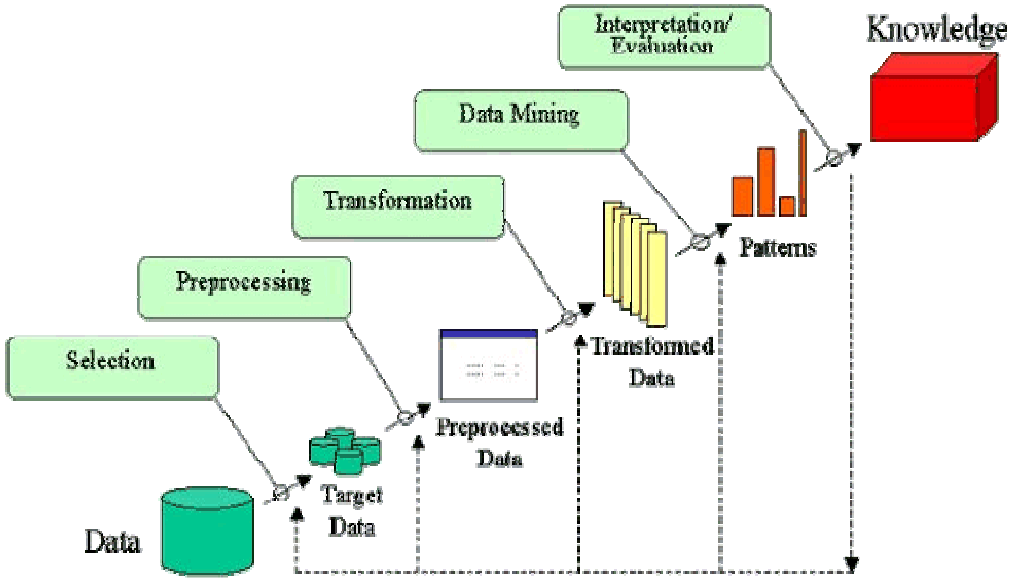
แหล่งความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่นำมาทำเหมืองข้อมูล

1. ฐานข้อมูล (Database Technology) ใช้เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลสถิติ (Statistics): สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning): ใช้อัลกอริทึมในการค้นหารูปแบบและกฎที่ซ่อนอยู่ การมองเห็น (Visualization): การแสดงผลลัพธ์ รูปแบบและสัมพันธ์เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และสารสนเทศ (Information Science) ความรู้ด้านอื่นๆ

ภาพที่ 2.3

กระบวนการคัดแยกเอาองค์ความรู้ออกมาจากข้อมูลที่มีจำนวนมาก



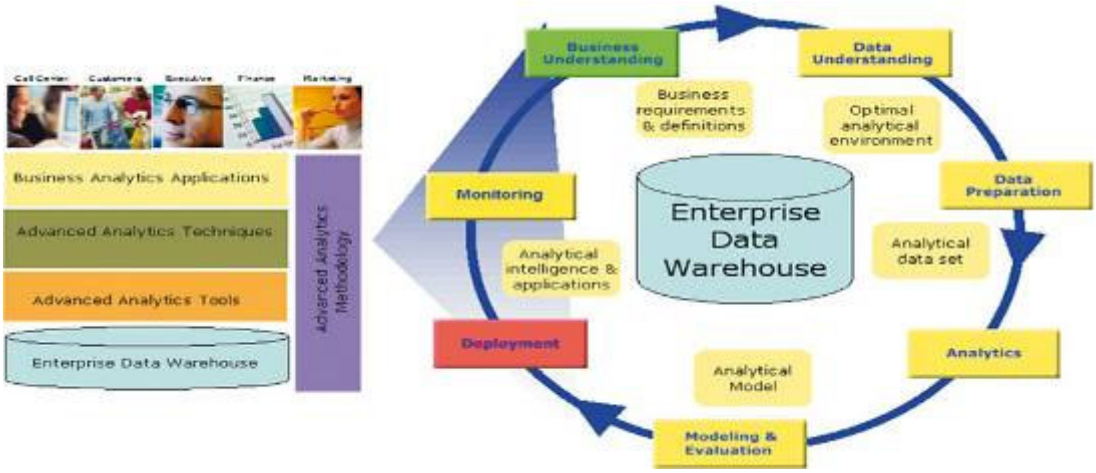
ที่มา: Han and Kamber, 2007 KDD

Process of Knowledge Discovery, KDD (Han and Kamber, 2007)

1. Data Cleaning: ทำความสะอาดข้อมูล ลบข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกันออกไป
2. Data Integration: รวมฐานข้อมูลจากหลายๆ แหล่งเข้าด้วยกัน
3. Data Selection: เลือกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับการวิเคราะห์
4. Data Transformation: แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ เช่น การลดรูปข้อมูลและการเปลี่ยนชนิดของข้อมูล
5. Data Mining: เลือกประเภทของการทำเหมืองข้อมูล เช่น การเชื่อมโยง การจำแนกประเภท การทำนาย การเกาะกลุ่ม
6. Pattern Evaluation: ประเมินผลของตัวแบบที่ได้ อาจใช้ค่าจากบางอย่างเช่น Support, Confidence
7. Knowledge Presentation: นำความรู้ที่ได้ไปใช้ โดยวิธีต่างๆ เช่น การสร้างภาพนามธรรม

ภาพที่ 2.4

กระบวนการค้นหาความรู้ แบบ Crisp-DM



ที่มา: บุญเสริม กิจศิริกุล (2546, **น**. 4)

ขั้นตอนในกระบวนการค้นหาความรู้แบบ Crisp-DM

1. การทำความเข้าใจธุรกิจ (Business Understanding) วัตถุประสงค์และความต้องการ กระบวนการต่าง ของธุรกิจ การประเมินระบบปัจจุบัน ผู้ที่เกี่ยวข้อง เกณฑ์วัดความสำเร็จ การวางแผนโครงการ

2. การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding) แหล่งที่มาและการเก็บข้อมูล คำอธิบายและนิยามต่าง การวิเคราะห์คุณภาพของข้อมูล

3. การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) รวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าด้วยกันตามลักษณะที่กำหนด เลือกข้อมูลเข้าสู่กระบวนการแปลงข้อมูลให้เหมาะสมกับการวิเคราะห์ ทำความสะอาดข้อมูล ด้วยการจัดการค่าที่หายไป ค่าที่ผิดปกติ อาจจำเป็นต้องสร้างลักษณะประจำใหม่จากกลุ่มของลักษณะประจำเดิมเพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. การสร้างตัวแบบ (Modeling) เลือกเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลและตัวแบบที่เหมาะสม สร้างตัวแบบและทำการทดสอบตัวแบบที่ได้เพื่อทำการปรับเปลี่ยนหาตัวแบบที่เหมาะสม

5. การประเมินผล (Evaluation) ประเมินตัวแบบที่สร้างขึ้น ด้วยการตรวจสอบกับผู้เชี่ยวชาญ นำไปใช้กับสถานการณ์จริง หรือกับกลุ่มควบคุมที่สร้างขึ้น เพื่อดูว่าผลลัพธ์ของตัวแบบนี้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่

6. การนำไปใช้ (Deployment) เมื่อตัวแบบมีความถูกต้อง ก็เข้าสู่กระบวนการนำตัวแบบไปประยุกต์ใช้งาน

2.1.3 ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

3.1 การทำความเข้าใจปัญหา (Problem Understanding) ประกอบด้วยระบวนการย่อย ดังนี้

3.1.1 Determine Objective: ตั้งเป้าหมายว่าการทำเหมืองข้อมูลครั้งนี้ต้องการแก้ปัญหาใด

3.1.2 Define Success Criteria: ตั้งเกณฑ์วัดความสำเร็จ ซึ่งอาจเป็นความสำเร็จในด้านรูปธรรม เช่น เพิ่มยอดขายได้ 5% หรือในด้านนามธรรม เช่น การค้นพบความรู้ใหม่จากข้อมูล

3.1.3 Assess Situation: การประเมินสถานการณ์ในด้านต่าง ๆ เช่น ความรู้พื้นฐานในเรื่องการทำเหมืองข้อมูลมีเพียงพอหรือไม่ และผลประโยชน์จะคุ่มค่าหรือไม่

3.1.4 Determine Data Mining Goals: ตั้งเป้าหมายในเชิงการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งต่างจากเป้าหมายหลักในการแก้ปัญหาเช่น เป้าหมายหลักคือต้องการเพิ่มยอดขายสินค้า เป้าหมาย การทำเหมืองข้อมูลคือ การหาลักษณะของลูกค้าที่มีแนวโน้มซื้อสินค้า

3.2 การทำความเข้าใจข้อมูล (Data Understanding) ประกอบด้วยระบวนการย่อย ดังนี้

3.2.1 รวบรวมข้อมูลเริ่มต้น (Collect Initial Data)

3.2.2 กำหนดคุณสมบัติที่เก็บมา (Define Success Criteria)

3.2.3 อธิบายข้อมูล (Describe Data)

3.2.4 สำรวจข้อมูล (Explore Data)

3.2.5 ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล (Verify Data Quality)

3.3 การเตรียมข้อมูล (Data Preparation) ประกอบด้วยกระบวนการยjอยดังนี้ การทำข้อมูลให้สมบูรณ์ (Data Cleaning) ข้อมูลที่ได้มานั้น เป็นข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์ ที่จะสามารถนำไปใช้ผ่านกระบวนการดาต้าไมน์นิงได้ จึงต้องมีการจัดการข้อมูล การเตรียมข้อมูลเบื้องต้น มีวิธีการดังนี้

3.3.1 เลือกเฉพาะคอลัมน์สำคัญที่คาดว่าจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และเป็นคอลัมน์ที่มีข้อมูลค่อนข้างครบถ้วน

3.3.2 สำหรับคอลัมน์ที่มีค่าสำหรับทุกแถวเป็นค่าเดียวกัน เช่น “สัญชาติไทย” จะเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถแยกความแตกต่างของแต่ละแถวได้เลย ดังนั้นในการทำดาต้าไมน์นิงจะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากคอลัมน์นี้ ดังนั้น จึงไม่นำคอลัมน์นี้มาพิจารณา

3.3.3 คอลัมน์ที่มีค่าที่ไม่ซ้ำกันเลย อาจจะได้แก่ ชื่อผู้ปกครอง หมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้นข้อมูลเหล่านี้ไม่สามารถหาแถวที่มีข้อมูลสัมพันธ์กันได้เลย การทำดาต้าไมน์นิงจึงไม่สามารถนำข้อมูล เหล่านี้มาใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นในการทำดาต้าไมน์นิงควรจำกัดคอลัมน์ที่มีข้อมูลไม่ซ้ำกันเลยออก

3.3.4 แก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องสมบูรณ์ ได้แก่ การแก้ไขค่าว่างของข้อมูล ซึ่งสามารถแก้ไขได้หลายวิธี เช่น แก้ไขโดยจำกัดข้อมูลที่ในแถวเป็นค่าว่าง (Null) ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลบางแถวค่าในคอลัมน์ Grade หายไป ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ้ามีแต่รหัสนิสิตและวิชาที่ลงทะเบียน โดยที่ไม่มีข้อมูลเกรดแล้ว เราก็ไม่สามารถจะนำแถวนั้นพิจารณาเพื่อหาความสัมพันธ์ที่น่าสนใจได้

3.3.5 ปรับเปลี่ยนข้อมูลให้มีค่าเหมาะสมในการตัดสินใจ เช่น ข้อมูลที่อยู่ของนิสิตแต่ละคนไม่ซ้ำกันเลย ดังนั้นจึงต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่จะสามารถนำไปใช้ได้ ในกรณีนี้จะปรับข้อมูลในคอลัมน์ที่อยู่ของนิสิตให้เป็น Bangkok และ Non-Bangkok อย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นต้น

3.3.6 การจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อลดการกระจาย (Binning Data) ทั้งนี้เนื่องมาจากข้อมูลของนิสิตมีจำนวนไม่มาก แต่เกรดในแต่ละวิชา ที่สามารถมีได้นั้นมีจำนวนมากถึง 10 ตัวด้วยกันคือ {A,B+,B,C+,C,D+,D,F,W,I} ดังนั้นเพื่อลดการกระจายของข้อมูลเกรดของนิสิตที่มีมากเมื่อเทียบกับจำนวนนิสิต จึงได้จัดกลุ่มเกรดของนิสิตเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ คือ เกรด {A,B+,B} เป็น High , เกรด {C+,C} เป็น Medium และ เกรด {D+,D,F,W,I} เป็น Low เป็นต้น

3.4 การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection)

เราจำเป็นต้องคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น คัดเลือกข้อมูลนิสิตเฉพาะนิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ และรายวิชาที่นิสิตเรียนทั้งหมดเป็นรายวิชาเดียวกัน เนื่องมาจากถ้าข้อมูลที่เราได้มานั้นย้อนหลังไปถึง 10 ปี ข้อมูลรายวิชาในอดีตอาจเป็นคนละตัวกับรายวิชาในปัจจุบัน เนื่องมาจากความแตกต่างของหลักสูตรการศึกษาในแต่ละปี ดังนั้นเราต้องคัดเลือกเฉพาะข้อมูลนิสิตในปีที่มีรายวิชาแบบเดียวกันเท่านั้น

คัดเลือกข้อมูลนิสิตในภาควิชาที่สามารถนำมาทำเหมืองข้อมูลได้ เช่น คัดเลือกมา 6 สาขาวิชาหลัก ได้แก่ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี สาขาวิศวกรรมโยธา สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ และสาขาวิศวกรรมเครื่องกล

สาเหตุที่เลือก 6 สาขาวิชาดังเนื่องมาจากทั้ง 6 สาขาวิชาเป็นสาขาวิชาหลักที่มีทั้งนิสิตและข้อมูลต่างๆ อยู่มากพอสมควรที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ สำหรับสาขาวิชาอื่นๆ ที่ไม่ได้คัดเลือกมานั้นอาจเป็นสาขาวิชาที่เพิ่งก่อตั้งมาได้ไม่นานนัก ทำให้ข้อมูลไม่เพียงพอในการนำมาวิเคราะห์ อาจทำให้มีข้อมูลผิดพลาดได้ในการทดสอบได้หลังจากที่ทำตามขั้นตอนข้างต้นทั้งหมดแล้วจะได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น

3.5 ข้อมูลที่สามารถทำเหมืองข้อมูลได้ (Han and Kamber, 2007)

Relational Database หรืออาจเรียกว่า Database Management System (DBMS) เป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง โดยในแต่ละตารางจะประกอบไปด้วยแถวและคอลัมน์ ความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดสามารถแสดงได้โดย Entity-Relationship (ER) Data Model

Data Warehouses เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งมาเก็บไว้ในรูปแบบเดียวกันและรวบรวมไว้ในที่ๆ เดียวกัน

Transactional Database ประกอบด้วยข้อมูลที่แต่ละทรานเซกชันแทนด้วยเหตุการณ์ในขณะใดขณะหนึ่ง เช่น ใบเสร็จรับเงิน จะเก็บข้อมูลในรูป ชื่อลูกค้าและรายการสินค้าที่ลูกค้ารายนั้นซื้อ เป็นต้น

Advanced Database and Information System and Advanced Applications เป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบอื่นๆ เช่น ข้อมูลแบบ Object-Oriented Database, ข้อมูลที่เป็น Text File, ข้อมูลมัลติมีเดีย, ข้อมูลในรูปของ Web

3.6 การสร้างตัวแบบ (Modeling) ประกอบด้วยกระบวนการย่อย ดังต่อไปนี้

3.6.1 เลือกอัลกอริทึมที่เหมาะสมในการการทำเหมืองข้อมูล (Select Modeling Technique)

3.6.2 กำหนดรูปแบบการทดสอบผลลัพธ์ (Generate Test Design)

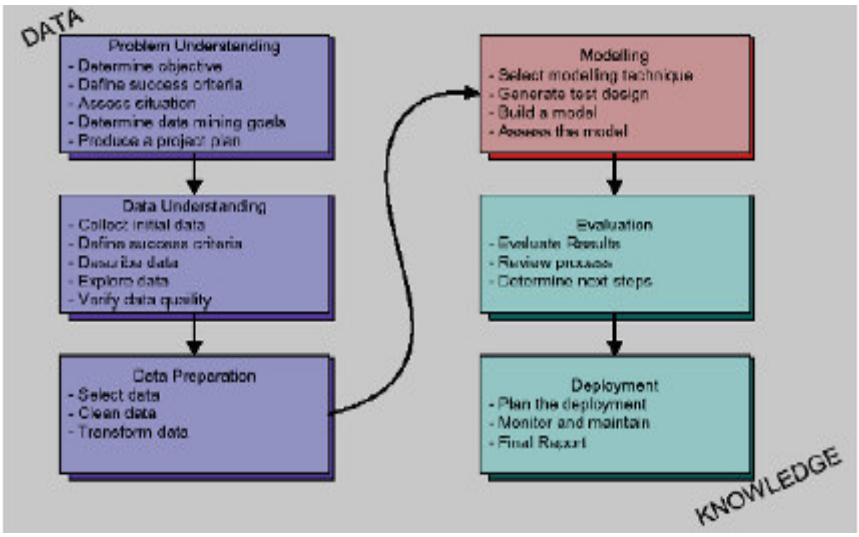
3.6.3 สร้างตัวแบบตามอัลกอริทึม (Build A Model)

3.6.4 ทดสอบตัวแบบที่ได้มานั้นว่ามีความถูกต้องและน่าเชื่อถือเพียงใด (Assess the Model)

3.7 การประเมินผล (Evaluation) การประเมินอาจจะประเมินตัวแบบที่สร้างขึ้น ด้วยการลองนำไปใช้กับสถานการณ์จริง หรือกับสถานการณ์ที่จำลองขึ้น เพื่อดูว่าตัวแบบนี้ได้ผลหรือไม่เพียงใด และผิดพลาดตรงไหน ถ้าผิดพลาดก็ต้องแก้ไขในกระบวนการก่อนหน้า ก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง

3.8 การนำไปใช้ (Deployment) เมื่อตัวแบบมีความถูกต้อง ก็สามารถนำตัวแบบไปใช้และตรวจสอบว่าบรรลุเป้าหมายมากน้อยเพียงใด ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจในการจัดการในระบบต่าง ๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าความรู้เหล่านี้ถือว่าเป็นผลิตผลอีกชิ้นหนึ่งเลยทีเดียว

ภาพที่ 2.5
ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล



ที่มา: บุญเสริม กิจศิริกุล (2546, น. 4) ไดกล่าวว่า ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูลประกอบด้วยขั้นตอนหลักดังภาพที่ 2.5

2.1.4 ประเภทของอัลกอริทึมในการทำเหมืองข้อมูล

เราสามารถแบ่งประเภทในการทำเหมืองข้อมูล ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

4.1 การทำเหมืองข้อมูลแบบทำนาย (Predictive Mining) คือ การนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ในการทำนายผลข้อมูลในอนาคตที่ไม่ทราบมาก่อน ซึ่งการสร้างแบบจำลองรูปแบบนี้จะเน้นการแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามคุณสมบัติของข้อมูล ในกรณีที่ข้อมูลไม่ต่อเนื่อง จะใช้เทคนิคการจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) และในกรณีที่ข้อมูลมีความต่อเนื่องจะใช้เทคนิคการถดถอย (Regression)

4.2 การทำเหมืองข้อมูลแบบอธิบาย (Descriptive Mining) คือ การนำข้อมูลที่มีอยู่มาศึกษา เป็นการเรียนรู้จากข้อมูลที่มีอยู่และอธิบายให้เห็นภาพชัดเจนของแนวคิดหลักที่สั้นและกระชับ เช่น เทคนิคการหาความสัมพันธ์ (Association) หรือ เทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering)

2.2 แนวทางและเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล

การทำเหมืองข้อมูล คือ กระบวนการที่กระทำกับข้อมูล(โดยส่วนใหญ่จะมีจำนวนมาก) เพื่อค้นหารูปแบบ แนวทาง และความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น โดยอาศัยหลักสถิติ การรู้จำ การเรียนรู้ของเครื่อง และหลักคณิตศาสตร์ความรู้ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลมีหลายรูปแบบ ได้แก่

2.2.1 การจำแนกประเภทข้อมูล (Data Classification)

Classification เป็นกระบวนการสร้าง Model จัดการข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาให้ แบ่งออกเป็น 3 ขั้น

1.1 ขั้นตอนสร้างตัวแบบการเรียนรู้ (Model Construction) เป็นขั้นการสร้าง Model โดยการเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้กำหนดคลาสไว้เรียบร้อยแล้ว (Training Data) ซึ่ง Model ที่ได้อาจแสดงในรูปของ

1.1.1 แบบต้นไม้ (Decision Tree) มีลักษณะเหมือนแผนภูมิองค์กร โดยที่แต่ละโนดแสดง Attribute แต่ละกิ่งแสดงผลในการทดสอบ และลีฟโหนดแสดงคลาสที่กำหนดไว้

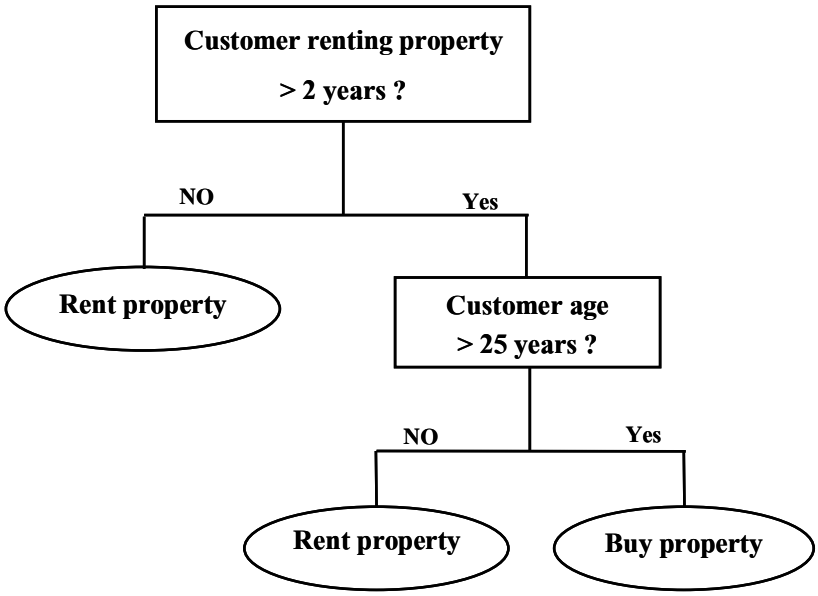
1.1.2 แบบนิวรอลเน็ต (Neural Net) เป็นวิธีการที่ให้เครื่องเรียนรู้จากตัวอย่างต้นแบบ แล้วฝึก (Train) ให้ระบบ ได้รู้จักที่จะคิดแก้ปัญหาที่กว้างขึ้นได้

1.1.3 แบบนิวรอลเน็ต (Neural Net) เป็นวิธีการที่ให้เครื่องเรียนรู้จากตัวอย่างต้นแบบ แล้วฝึก (Train) ให้ระบบ ได้รู้จักที่จะคิดแก้ปัญหาที่กว้างขึ้นได้

1.2 ขั้นตอนประเมินผลความถูกต้องของตัวแบบ (Model Evaluation Accuracy) เป็นขั้นการประเมินความถูกต้องโดยอาศัยข้อมูลที่ใช้ทดสอบ (Testing Data) ซึ่งคลาสที่แท้จริงของข้อมูลที่ใช้ทดสอบนี้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับคลาสที่หามาได้จากตัวแบบเพื่อทดสอบความถูกต้อง

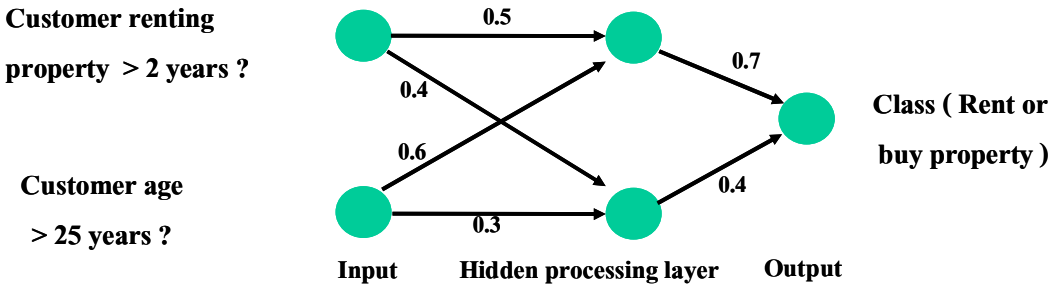
ภาพที่ 2.6

ภาพแสดงแผนภูมิต้นไม้ (Decision Tree)



ภาพที่ 2.7

ภาพแสดงแผนภูมิโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network)



ลักษณะข้อมูลที่ต้องการของตัวแบบจัดจำแนกประเภท การจัดจำแนกประเภท (Classification) เป็นการสร้างตัวแบบเพื่อใช้จำแนกระเบียนที่พบในอนาคตว่าจัดอยู่ในประเภทใด ข้อมูลที่ใช้ต้องมีลักษณะประจำเป้าหมาย(Class)ที่มีค่าไม่ต่อเนื่อง โดยปกติมักเป็นลักษะประจำทวิภาค สำหรับขั้นตอนวิธีจัดจำแนกประเภทบางขั้นตอนวิธี(Id3)ต้องการลักษณะประจำนำเข้าที่มีค่าไม่ต่อเนื่องเท่านั้น และบางขั้นตอนวิธี(Logistic Regression) ก็ต้องการลักษณะประจำที่มีค่า

ต่อเนื่องเท่านั้น ปัจจุบันขั้นตอนวิธีจัดจำแนกประเภทยอมให้ใช้ลักษณะประจำนำเข้ามีค่าต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่องก็ได้

2.2.2 **การแบ่งกลุ่มข้อมูล** (Data Clustering)

การจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่ม เมื่อเราไม่ทราบรายละเอียดในแง่ของจำนวนกลุ่ม หรือลักษณะเฉพาะของกลุ่ม แน่ชัด เราจำเป็นต้องแบ่งข้อมูลโดยใช้ความเหมือนหรือต่างกันของข้อมูลเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม การทำงานเช่นนี้เราเรียกว่า การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Clustering) ข้อมูลแต่ละกลุ่มที่ถูกแบ่งเราเรียกว่าคลัสเตอร์ (Cluster) จุดมุ่งหมายของเทคนิคเหล่านี้ ต้องการจะแบ่งกลุ่มข้อมูลออกเป็นกลุ่มย่อยๆ โดยที่ข้อมูลภายในกลุ่มเดียวกันจะต้องมีความเหมือนกันมาก และข้อมูลต่างกลุ่มกันจะต้องมีความต่างกันมาก โดยหลักการแล้วสิ่งที่จำเป็นสำหรับเทคนิคเหล่านี้จำเป็นจะต้องมีฟังก์ชันความเหมือน (Similarity Function) ที่ชัดเจน ซึ่งจะมีผลกับกลุ่มข้อมูลที่แบ่งออกมาอย่างมาก ส่วนใหญ่แล้วฟังก์ชันเหล่านี้ถูกใช้ในรูปของฟังก์ชันระยะห่าง (Distance Function) ซึ่งเป็นการให้ค่าความต่างกันของข้อมูลมากกว่า โดยจะแตกต่างกันไปตามชนิดของข้อมูล เช่น ข้อมูลที่เป็นตัวเลข (Numerical) หรือ ข้อมูลที่เป็นประเภทลำดับชั้น (Categorical)

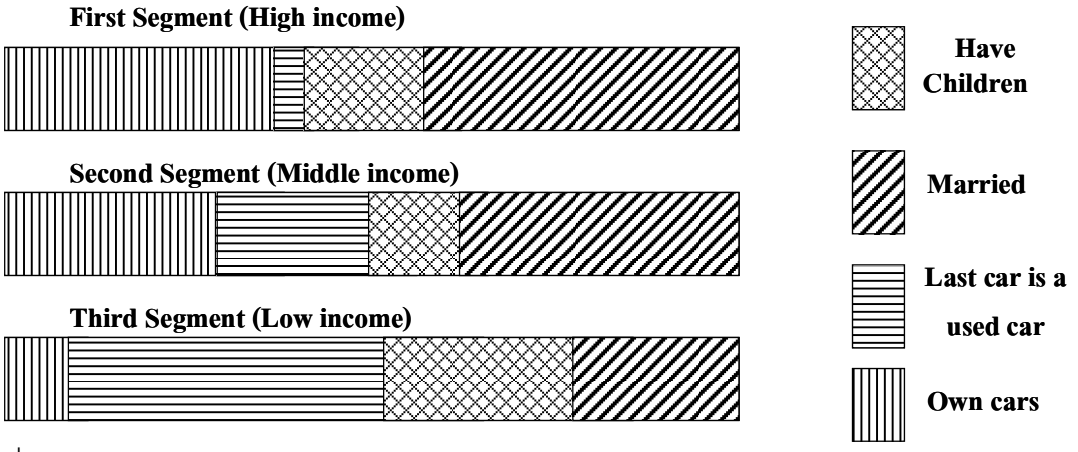
ตัวอย่างเทคนิคการลดขนาดของข้อมูลด้วยการรวมกลุ่มตัวแปรที่มีลักษณะเดียวกันไว้ด้วยกัน

ตัวอย่าง บริษัทจำหน่ายรถยนต์ได้แยกกลุ่มลูกค้าออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มผู้มีรายได้สูง (>$80,000)
2. กลุ่มผู้มีรายได้ปานกลาง ($25,000 To $80,000)
3. กลุ่มผู้มีรายได้ต่ำ (Less Than $25,000) และภายในแต่ละกลุ่มยังแยกออกเป็น
   Have Children
   Married
   Last Car Is A Used Car
   Own Cars

ภาพที่ 2.8

Clustering



ที่มา: บุญเสริม กิจศิริกุล (2546 , น. 4)

2.2.3 กฎความสัมพันธ์เชื่อมโยง (Association Rule)

คือการหารูปแบบที่เกิดขึ้นบ่อย (Frequent Pattern) ของความเชื่อมโยงที่เกิดขึ้น (Association) หรือสหสัมพันธ์ (Correlation) ของกลุ่ม Item จากข้อมูลที่อยู่ในรูป Transaction นำไปใช้กับการวิเคราะห์ตะกร้าซื้อ (Market Basket Analysis) การทำตลาดข้ามผลิตภัณฑ์ (Cross-Marketing) การวางรูปแแบบและออกแบบแค็ตตาล็อก (Catalog Design)

ผลลัพธ์อยู่ในรูปแบบกฎ: “Body ^ Head [Support, Confidence] โดย

Support (ค่าสนันสนุน) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่จะมีการซื้อสิ่งหนึ่งใน Transaction ทั้งหมด

Confidence (ค่าความเชื่อมั่น) หมายถึง ความน่าจะเป็นเมื่อซื้อสิ่งหนึ่ง แล้วจะซื้ออีกสิ่งหนึ่ง

Support(A(B) = P(A(B)

Confidence(A(B) = P(B|A)

เช่น Buys(X, “Database”) ^ Buys(X, “Data Mining”) [0.5%, 60%] หมายความว่า มีการซื้อทั้งหนังสือ Database และหนังสือ Data Mining พร้อมๆ กัน 0.5% และเมื่อซื้อหนังสือ Database แล้วมีโอกาสที่จะซื้อหนังสือ Data Mining ด้วย 60%

หลังจากได้วิเคราะห์และสร้างความสัมพันธ์ทั้งหมดแล้ว จะนำผลที่ได้ มากำจัดกฎที่ไม่ได้ใช้ซึ่งมากเกินไปเพื่อจะเก็บไว้เฉพาะกฎซึ่งมีค่าไว้ในฐานความรู้ อาจเป็นในรูปแบบของ Case Base หรือ Rule Base เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคตตามลักษณะเฉพาะของการขาย เช่น

จำนวน, รูปแบบ, และขนาด และและศักยภาพซ่อน เร้น อื่น ๆ ซึ่งเป็นได้เกี่ยวกับการแสดงความสนใจคุณสมบัติ เช่น วิธีการนำเสนอสินค้าให้ลูกค้า หรือวิธีพัฒนาการโฆษณาซึ่งมีผลต่อการซื้อ ซึ่งพวกเราสามารถสร้างกฎมากมายกับวัตถุประสงค์ ซึ่งแตกต่างกันและเมื่อได้ก็จะนำกฎที่ได้นำมาเก็บไว้ในฐานความรู้เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจด้าน การตลาดในทางธุรกิจ

2.3 ทฤษฎีที่ใช้ในการสร้างตัวแบบ

2.3.1 ความหมายของตัวแบบ

ตัวแบบหรือแบบจำลอง ในปัจจุบันมีความหมายมากมายหลายแบบด้วยกัน โดยสรุปแล้วมีการให้คำนิยามที่แตกต่างกันออกไป 3 แบบดังนี้ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล, 2550)

1.1 ความหมายเชิงบรรยาย (Description) แบบจำลองคือ สิ่งที่ช่วยนำเสนอข้อเท็จจริงเชิงสังเขปของระบบต่างๆ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้และนักพัฒนาระบบสามารถทำความเข้าใจระบบได้ง่ายยิ่งขึ้น สามารถแบ่งแบบจำลองที่มีความหมายเชิงบรรยายออกเป็น 3 ประเภทคือ

1.1.1 แบบจำลองเชิงรูปภาพ (Graphical Model) คือ แบบจำลองที่ใช้ภาพในการอธิบายข้อเท็จจริงและการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ แบบจำลองประเภทนี้มักอยู่ในรูปของแผนภาพ แผนผัง เช่น Data Flow Diagram, Document Flow Diagram

1.1.2 แบบจำลองเชิงบรรยาย (Narrative Model) คือ แบบจำลองที่ใช้ภาษาธรรมชาติในการบรรยายข้อเท็จจริงและการทำงานของส่วนต่างๆ ในระบบ

1.1.3 แบบจำลองเชิงกายภาพ (Physical Model) คือ แบบจำลองที่ใช้จำลองส่วนประกอบต่างๆ ในระบบให้มีขนาดเล็กกว่าของจริง เช่น แบบจำลองสิ่งก่อสร้าง อาคาร สถานที่ต่างๆ เป็นต้น

1.2 ความหมายเชิงสภาวะ (Static And Dynamic) โดยการพิจารณาจากสถานการณ์ที่ใช้งานได้แก่

1.2.1 แบบจำลองคงที่ (Static Model) เป็นแบบจำลองที่นำมาใช้เพื่อการประเมินสถานการณ์เฉพาะช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เช่น การสร้างแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์งบรายรับประจำปี หรือประจำไตรมาส เป็นต้น

1.2.2 แบบจำลองเคลื่อนไหว (Dynamic Model) นำมาใช้ประเมินสถานการณ์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงตัวแปรได้ตลอดทุกช่วงเวลา ดังนั้นแบบจำลองชนิดนี้จึงมีความเป็นอิสระต่อ

ช่วงเวลา (Time Dependent) เช่น การตัดสินใจหาจำนวนจุดชำระเงินในซุปเปอร์มาเก็ต ก่อนการตัดสินใจควรมีการพิจารณาถึงช่วงเวลาในแต่ละวันเสียก่อน เนื่องจากจำนวนคนที่มาซื้อในแต่ละวันนั้น เปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาต่างๆ นอกจากนี้แบบจำลองนี้ยังสามารถแสดงค่าเฉลี่ยต่อช่วงเวลา ปรับปรุงค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์หาข้อเปรียบเทียบต่างๆ ได้ เช่น การเปรียบเทียบผลกำไรของไตรมาสนี้กับไตรมาสเดียวกันในปีที่ผ่านมา เป็นต้น

1.3 ความหมายเชิงการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ใช้สูตรทางคณิตศาสตร์เป็นแบบจำลองเพื่อหาผลลัพธ์ที่ต้องการ

1.3.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อการหาทางเลือกที่ดีที่สุด (Optimization Model) เพื่อช่วยให้สามารถวิเคราะห์ และประเมินทางเลือกในการตัดสินใจต่างๆ

การหาทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับปัญหาที่มีจำนวนทางเลือกน้อย ในกรณีนี้อาจจะไม่ใช่การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยตรงเนื่องจากจำนวนทางเลือกที่มีน้อยนั่นเอง แต่จะอาศัยเทคนิค 2 ประการคือ ตารางการตัดสินใจ (Decision Table) และการสร้างแผนการตัดสินใจแบบต้นไม้ (Decision Tree)

การหาทางเลือกที่ดีที่สุดโดยการอัลกอริทึม คือ แบบจำลองที่ใช้สำหรับทางเลือกที่มีเป็นจำนวนมาก โดยอาศัยการพัฒนาแบบจำลองทีละขั้นตอน เช่น แบบจำลองการโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming Model) แบบจำลองการโปรแกรมเป้าหมาย (Goal Programming Model) และ แบบจำลองข่ายงาน (Network Model)

การหาทางเลือกที่ดีที่สุดโดยการวิเคราะห์ด้วยสูตร เช่น แบบจำลองสำหรับจัดการสินค้าคงคลัง โดยอาศัยสูตรเพื่อหาจุดสั่งซื้อวัตถุดิบ และปริมาณสินค้าคงคลังที่เหมาะสม

การหาทางเลือกที่ดีที่สุดโดยการจำลองสถานการณ์ (Simulation) อาศัยการจำลองสถานการณ์ของการเลือกทางเลือกต่างๆ ในการตัดสินใจ เช่น แบบจำลองสถานการณ์ความน่าจะเป็น แบบจำลองสถานการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับเวลา แบบจำลองภาพเสมือนจริง และแบบจำลองเชิงวัตถุ

การหาทางเลือกที่ดีที่สุดด้วยวิธีการฮิวริสติค (Heuristic) เป็นการสร้างกฎง่ายๆ เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดและรวดเร็วที่สุดสำหรับการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน แบบจำลองประเภทนี้ได้แก่ ระบบผู้เชี่ยวชาญ และการเขียนโปรแกรมแบบฮิวริสติค (Heuristic Programming)

1.3.2 แบบจำลองทางการเงิน (Financial Model) เป็นการใช้หลักการและสูตรคำนวณทางการเงิน เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางการเงินสำหรับผู้บริหารในการตัดสินใจ ตัวอย่างของแบบจำลองทางการเงินได้แก่ สูตรคำนวณทางการเงินต่างๆ นั่นเอง

1.3.3 แบบจำลองทางสถิติ (Statistical Model) เป็นการใช้หลักการและสูตรคำนวณทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน เพื่อทำนายหรือพยากรณ์ข้อมูลหรือเหตุการณ์ในอนาคต เช่น การวิเคราะห์แบบมาร์คอฟ วิเคราะห์ด้วยสมการถดถอย วิเคราะห์ด้วยอนุกรมเวลา ในบางครั้งอาจเรียกว่า Predictive Model

2.3.2 **อัลกอริทึมในการทำเหมืองข้อมูล**

เราสามารถแบ่งรูปแบบการสร้างแบบจำลองในการทำเหมืองข้อมูล ออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การสร้างแบบจำลองเพื่อการทำนาย (Predictive Modelingหรือ Supervised Learning) คือ การนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ในการทำนายผลข้อมูลในอนาคต ซึ่งการสร้างแบบจำลองรูปแบบนี้จะเน้นการแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามคุณสมบัติของข้อมูล ในกรณีที่ข้อมูลไม่ต่อเนื่องจะใช้เทคนิค การจำแนกประเภทข้อมูล (Classification) และในกรณีที่ข้อมูลมีความต่อเนื่องจะใช้เทคนิค การถดถอย (Regression)

2.2 การสร้างแบบจำลองในการบรรยาย (Descriptive Modelingหรือ Unsupervised Learning) คือ การนำข้อมูลที่มีอยู่มาศึกษา เป็นการเรียนรู้จากข้อมูลที่มีอยู่และอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน ซึ่งอาจใช้เทคนิคการหาความสัมพันธ์ (Association) หรือ เทคนิคการจัดกลุ่ม (Clustering)

2.3.3 **แบบจำลองเพื่อค้นหาทางเลือกที่ดีที่สุดโดยใช้อัลกอริทึม**

แบบจำลองเพื่อค้นหาทางเลือกที่ดีที่สุดผ่านอัลกอริทึม เป็นแบบจำลองที่ต้องอาศัยเทคนิค การโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Programming) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อช่วยแก้ปัญหาด้านการบริหาร ซึ่งต้องตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรทรัพยากรที่มีจำนวนจำกัดให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามเป้าหมาย เช่น การตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดสรรเวลาการใช้งานเครื่องจักรในการผลิตสินค้าต่างๆ ตามเป้าหมาย

3.1 การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นเทคนิคของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีการนำมาใช้อย่างกว้างขวาง โดยเทคนิคนี้อาจใช้สำหรับการบริหารงานด้านต่างๆ เช่น การวิเคราะห์เชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เนื่องผู้ใช้งานไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญในการใช้วิธีทางการเลือกที่ดีที่สุด จึงมีการใช้วิธีทางเลือกที่ดีที่สุดด้วยการโปรแกรมเชิงเส้นที่สามารถใช้งานได้ง่ายบนโปรแกรมกระดาษคำนวณทั่วไป เช่น Microsoft Excel

คุณลักษณะของการโปรแกรมเชิงเส้น

3.1.1 ใช้จัดสรรทรัพยากรต่างๆ ที่มีปริมาณจำกัดได้อย่างเหมาะสม และตรงตามเป้าหมายมากที่สุด

3.1.2 จะต้องมีการกำหนดแหล่งทรัพยากรเพื่อใช้ในกระบวนการผลิตใดๆ

3.1.3 ในการจัดสรรทรัพยากรโดยทั่วไป มักประกอบด้วยข้อจำกัด เงื่อนไขข้อบังคับต่างๆ ซึ่งเรียกว่า “Constraint”

3.1.4 ในการจัดสรรทรัพยากรต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการแก้ไขปัญหา ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการที่เรียกว่า “Objective Function หรือ สมการวัตถุประสงค์”

3.1.5 ต้องมีการกำหนดให้สมการวัตถุประสงค์มีค่ามากที่สุดหรือน้อยที่สุด ในการแก้ไขปัญหา เช่น ในการกำหนดสมการวัตถุประสงค์สำหรับค่าใช้จ่าย ควรกำหนดให้สมการวัตถุประสงค์มีค่าต่ำที่สุด

3.2 แบบจำลองข่ายงาน (Network Models)

แบบจำลองอีกชนิดหนึ่งที่ใช้เทคนิคการแก้ปัญหาด้วยการโปรแกรมเชิงเส้นเพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุดได้ ยังสามารถใช้กับปัญหาที่มีขนาดใหญ่ องค์ประกอบต่างๆ ของปัญหามีความสัมพันธ์กัน และต้องการคำตอบที่รวดเร็ว แบบจำลองดังกล่าวคือ “แบบจำลองข่ายงาน (Network Model)”

แบบจำลองข่ายงาน เป็นแบบจำลองที่ใช้กับปัญหาที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ ของปัญหามีความสัมพันธ์กันในลักษณะเครือข่ายหรือบางครั้งมีโครงสร้างแบบต้นไม้แนวกว้าง (Spanning Tree) โดยส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินธุรกิจ เช่น ปัญหาการขนส่งสินค้า (Transportation Problem) ปัญหาการมอบหมายงาน ปัญหาการทดแทนอุปกรณ์ (Equipment Replacement Problem) ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (Shortest Path Problem) ปัญหาการไหลสูงสุด (Maximal Flow Problem) และปัญหาการไหลเป็นลำดับขั้น (Generalized Flow Problem)

คุณลักษณะของแบบจำลองข่ายงาน

3.2.1 ใช้แก้ปัญหาทุกลักษณะที่องค์ประกอบของปัญหามีความสัมพันธ์กันในลักษณะเครือข่ายหรือมีโครงสร้างแบบต้นไม้

3.2.2 ปัญหาข่ายงานจะนำเสนอในรูปแบบของแผนภาพต้นไม้หรือเครือข่ายที่ประกอบไปด้วย โหนด (Nodes) และเส้นลูกศรหรือเส้นตรงแสดงทิศทาง (Arcs) เชื่อมโยงแต่ละโหนด

3.2.3 โหนด (Nodes) ใช้แทนจุดแต่ละจุดในข่ายงาน เช่น สถานที่ ที่ตั้งของคลังสินค้า เป็นต้น

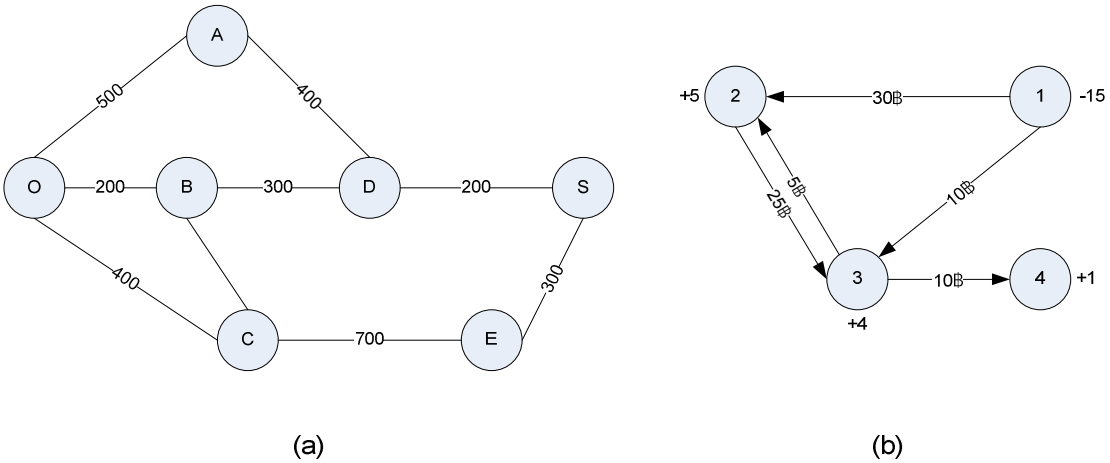
3.2.4 เส้นลูกศรแสดงทิศทางหรือเส้นเชื่อมโหนด (Arcs) ใช้แทนเส้นทางต่าง ๆ เช่น เส้นทางถนน เส้นทางบิน สายไฟฟ้าหรือสายโทรศัพท์ เป็นต้น

3.2.5 โหนดแบ่งออกเป็น 2 แบบ ได้แก่ โหนดรับ/โหนดอุปสงค์ (Demand Nodes) และโหนดส่ง/โหนดอุปทาน (Supply Nodes) โหนดรับจะมีตัวเลขแสดงจำนวนรับของสินค้า มีเครื่องหมายบวก (+) กำกับอยู่ด้านหน้าโหนดส่งจะมีตัวเลขแสดงจำนวนส่งสินค้า มีเครื่องหมายลบ (-) กำกับอยู่ด้านหน้า

3.2.6 การไหล (Flow) คือ ค่าใดๆ ที่กำหนดให้แก่โหนดรับและโหนดส่งโดยมีเส้นลูกศรแสดงทิศทางการไหล เช่น จำนวนสินค้า เป็นต้น

ภาพที่ 2.9

แสดงลักษณะของแบบจำลองข่ายงานในลักษณะต้นไม้



(a) (b)

3.3 แบบจำลองเพื่อค้นหาทางเลือกที่ดีที่สุดโดยการวิเคราะห์ด้วยสูตรแบบจำลองปัญหาการขนส่ง

การใช้แบบจำลองสูตรคำนวณเพื่อแก้ปัญหาการขนส่ง (Transportation Problem) ซึ่งมีวัตถุประเพื่อการหาเส้นทางขนส่งที่จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด หรือเกิดต้นทุนต่ำที่สุดนั่นเอง

3.4 แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

คุณลักษณะสำคัญของแบบจำลองสถานการณ์

1. มีการตรวจสอบความถูกต้อง
2. มีเหตุผล
3. ลดความเบี่ยงเบน
4. มีลักษณะเป็นการเลียนแบบสถานการณ์จริง
5. มีลักษณะเป็นการบรรยายหรือการคาดการณ์สถานการณ์จริง
6. เป็นแบบจำลองที่ใช้กับปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง

ประโยชน์ของการจำลองสถานการณ์ (Simulation)

1. Simulation เป็นทฤษฎีที่มีการใช้งานเพื่อคาดการณ์เหตุการณ์ในอนาคตอย่างตรงไปตรงมา

2. Simulation ค่อนข้างเป็นการอธิบายให้เห็นเป็นรูปร่างมากกว่าการใช้เป็นเครื่องมือธรรมดา

3. สามารถสร้างแบบจำลองสถานการณ์ที่มาจากมุมมองของผู้บริหารได้

4. ผู้บริหารสามารถทำการทดลองป้อนตัวแปรที่แตกต่างกันไปตามแต่ละเหตุการณ์ลงในแบบจำลอง เพื่อดูผลลัพธ์ที่เป็นทางเลือกต่างๆ จากนั้นจึงเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดเพียงทางเดียว

5. ในระบบ DSS ส่วนมากจะนำ Simulation มาใช้เป็นเครื่องมือสร้างแบบจำลองสำหรับปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างเท่านั้น

ข้อจำกัดของการจำลองสถานการณ์

1. ไม่สามารถรับประกันได้ว่าเป็นหนทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

2. บ่อยครั้งที่การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ จะต้องใช้งบประมาณค่อนข้างสูง อีกทั้งยังสิ้นเปลืองเวลาในการสร้างมาก

3. แนวทางการแก้ปัญหา และผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษา Simulation โดยทั่วไปแล้วไม่สามารถนำไปใช้กับปัญหาอื่นๆ ได้ ซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้ทราบว่า เหตุใด Simulation จึงรวบรวมเฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ต้องการแก้ไขเท่านั้น ส่วนปัจจัยอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง Simulation จะไม่นำมาประกอบการค้นหาผลลัพธ์เลย

4. ซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้าง Simulation ใช้งานได้ค่อนข้างยาก ดังนั้นผู้ที่จะใช้ได้จะต้องมีทักษะความรู้โดยเฉพาะจึงจะสามาถสร้าง Simulation ได้

3.5 แบบจำลองฮิวริสติค (Heuristic) แบบจำลองฮิวริสติค คือ แบบจำลองที่ใช้แก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน กล่าวคือ ปัญหาที่ไม่มี โครงสร้าง และปัญหากึ่งโครงสร้าง ซึ่งมีตัวแปรที่มีค่าไม่แน่นอน เนื่องจาก การแก้ปัญหาแบบฮิวริสติคโดยแท้จริงแล้วก็คือ การแก้ไขปัญหาโดยอาศัยกฎเกณฑ์ง่ายๆ ซึ่งเกิดจากประสบการณ์ในการแก้ปัญหาลักษณะเดียวกันในอดีต จึงทำให้การแก้ปัญหามีความรวดเร็วมากขึ้นนั่นเอง หลักการของการโปรแกรมฮิวริสติค

แนวคิดของฮิวริสติค มีความเกี่ยวข้องกับ การค้นหา เรียนรู้ ประเมิน และพิจารณาตัดสินใจ จากนั้นจะวนกลับมาทำซ้ำการปฏิบัติเหล่านี้อีกครั้ง เพื่อให้เกิดความมั่นใจ

เมื่อใดจึงจะใช้ฮิวริสติค

1. ข้อมูลที่ป้อนเข้าไม่มีความแน่นอน หรือมีขีดจำกัด

2. เหตุการณ์ปัญหามีความซับซ้อนมากเกินกว่าจะใช้ Optimization Model มาจัดการได้

3. เป็นเหตุการณ์ที่มั่นใจว่า ไม่สามารถใช้อัลกอริทึมที่แน่นอนได้

4. เมื่อใช้ Simulation แล้วมีระยะเวลาในการประมวลผลนานเกินไป

5. เมื่อต้องการการประมวลผลที่ค่อนข้างเป็น Symbolic มากกว่า Numeric เช่น ในระบบ Expert System

6. เป็นเหตุการณ์ที่ไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยตัดสินใจได้ หรือถ้าได้แต่ต้องใช้ความพยายามสูงหรือไม่สะดวก

ข้อดีของการโปรแกรมฮิวริสติค

1. ช่วยให้สามารถเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น ดังนั้นจึงสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้

2. ช่วยให้ผู้บริหารมีความคิดสร้างสรรค์ และฝึกตัดสินใจแก้ไขปัญหาในลักษณะที่ไม่มีโครงสร้างและปัญหาที่มีความซับซ้อนได้อย่างเหมาะสมและดีเพียงพอ

3. ช่วยประหยัดเวลาในการกำหนดสูตรคำนวณ

4. ช่วยประหยัดพื้นที่หน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ และยังช่วยประหยัดเวลาในการเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ไขปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง ซึ่งมีความซับซ้อน

5. ช่วยประหยัดเวลาในการประมวลผลและเวลาในการตัดสินใจ เนื่องจากปัญหาที่มีความซับซ้อนมากๆ จะสามารถแก้ไขได้เฉพาะวิธีการฮิวริสติคเท่านั้น

6. การโปรแกรมฮิวริสติคช่วยสร้างทางเลือกหลายๆ ทาง ซึ่งล้วนเป็นทางเลือกที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถได้แก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. สามารถใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีอันชาญฉลาดต่างๆ (Intelligence) เพื่อช่วยให้การค้นหาข้อมูลและองค์ความรู้ต่างๆ มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อจำกัดของการโปรแกรมฮิวริสติค

1. แนวทางแก้ไขปัญหาไม่สามารถรับประกันได้ว่าเป็นแนวทางดีที่สุด บางครั้งอาจเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาที่ไม่ดีนัก

2. กฎต่างๆ ที่ใช้สำหรับแก้ไขปัญหาแบบฮิวริสติค อาจมีข้อยกเว้นมากมาย ทำให้ไม่สามารถใช้กฎสำหรับแก้ไขปัญหาได้อย่างเต็มที่

3. อาจไม่สามารถทำนายผลลัพธ์ ที่ได้จากการเลือกแนวทางแก้ไขปัญหาแต่ละแนวทาง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ในระบบ อาจส่งผลกระทบต่อระบบโดยรวมได้ ดังนั้น ความผิดพลาดหรือการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบต่างๆ ในระบบจึงส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจโดยรวมของระบบตามไปด้วย

ประเภทของอัลกอริทึมแบบฮิวริสติค 5 ประเภท

1. Construction Heuristics
2. Improvement Heuristics
3. Mathematical Programming
4. Decomposition
5. Partitioning

3.6 แบบจำลองทางสถิติ (Statistical Model) เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นจากหลักการและสูตรคำนวณทางสถิติ โดยส่วนใหญ่แล้วใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในอดีตและปัจจุบัน เพื่อทำนายหรือพยากรณ์เหตุการณ์หรือข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จึงอาจเรียกแบบจำลองทางสถิติได้อีกอย่างหนึ่งว่า “แบบจำลองเชิงพยากรณ์ (Predictive Model)” แบบจำลองเชิงพยากรณ์ คือ แบบจำลองที่ใช้ทำนาย คาดการณ์สถานการณ์ต่างๆ ในอนาคต ซึ่งช่วยให้ผู้ตัดสินใจสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินการต่างๆ ได้ โดยแบบจำลองลักษณะนี้ที่นิยมใช้กันมาก คือ การวิเคราะห์แบบมาร์คอฟ การวิเคราะห์การถดถอย และการพยากรณ์อนุกรมเวลา

การวิเคราะห์แบบมาร์คอฟ (Markov Analysis) คือ การวิเคราะห์แนวโน้มของลำดับเหตุการณ์ โดยแต่ละเหตุการณ์ต้องมีความเกี่ยวข้องกันอยู่ การเกิดเหตุการณ์ในลำดับถัดไปขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ก่อนหน้า และความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ การวิเคราะห์แบบมาร์คอฟจะใช้ในการวิเคราะห์เหตุการณ์สุ่มที่ไม่มีอิสระ การเกิดเหตุการณ์หนึ่งๆ ขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ก่อนหน้าและความน่าจะเป็นในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ในลำดับถัดไป ซึ่งต่างจากแบบจำลองการโยนเหรียญที่เหตุการณ์ในการโยนเหรียญแต่ละครั้งมีความเป็นอิสระต่อกัน ไม่ว่าการโยนเหรียญก่อนหน้าจะได้ผลลัพธ์เช่นไรก็ไม่มีผลต่อการโยนเหรียญครั้งต่อไป

3.7 แบบจำลองชนิดอื่น ๆ

แบบจำลองแถวคอย (Queuing Model) คือ แบบจำลองที่ใช้คำนวณจำนวนพนักงานให้บริการที่เหมาะสม เพื่อให้ค่าใช้จ่ายขององค์กรต่ำที่สุดและลูกค้าไม่ต้องรอรับบริการนานเกินไป ซึ่งมักใช้ในธุรกิจที่มีระบบลูกค้าสัมพันธ์ เช่น Call Center จุดชำระค่าบริการและสถานการณ์ที่มีการเข้าแถวรอรับบริการ โดยแบบจำลองนี้จะทำการคำนวณปริมาณจุดบริการลูกค้าที่เหมาะสม แล้วทดสอบแนวทางแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่ได้รับจากแบบจำลองโดยการสุ่มค่าปริมาณจุดให้บริการลูกค้า

สิ่งที่ต้องพิจารณาในแบบจำลองแถวคอย คือ

1. ค่าเฉลี่ยของเวลาเข้าใช้บริการของลูกค้า
2. ค่าเฉลี่ยอัตราการให้บริการลูกค้า (ค่าเฉลี่ยเวลาที่ลูกค้าแต่ละคนเข้ารับบริการ)
3. ความพึงพอใจของลูกค้า
4. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ณ จุดบริการลูกค้า

ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ คือ

1. ค่าเฉลี่ยของลูกค้าที่เข้าแถวรอรับบริการ
2. ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ลูกค้ารอรับบริการ
3. ปริมาณพนักงานให้บริการ ณ จุดบริการลูกค้า

วัตถุประสงค์ของการใช้แบบจำลองการเข้าแถวรอรับบริการ คือ

1. อธิบายพฤติกรรมของระบบการเข้าแถวรอรับบริการ
2. ใช้พิจารณาปริมาณจุดให้บริการที่เหมาะสม
3. ประเมินแนวทางการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการปริมาณจุดให้บริการได้อย่างเหมาะสม

รูปแบบของแถวคอยแบ่งตามจุดให้บริการและแถวคอย

1. มีแถวรับบริการ 1 แถว และมีจุดให้บริการ 1 จุด เช่น การเข้าแถวรอใช้บริการตู้ ATM

2. มีแถวรับบริการ 1 แถว และมีจุดให้บริการหลายจุด เช่น การเข้าแถวรอรับบริการในธนาคาร

3. มีแถวรับบริการหลายแถว และมีจุดให้บริการหลายจุด เช่น การเข้าแถวรอรับบริการ ณ จุดชำระเงินในซุปเปอร์มาร์เกต และการเข้าแถวรอรับบริการในร้านอาหารฟาสต์ฟู้ด

คุณลักษณะของระบบแถวคอย

1. อัตราการใช้บริการ (Arrival Rate)

2. อัตราการให้บริการ (Service Rate) คือ เมื่อผู้ใช้บริการที่มาถึงแถวคอยแล้วจะต้องเสียเวลาในการรอจนกว่าจะได้รับบริการ (บางครั้งอาจไม่ต้องรอก็ได้) เวลาในช่วงนี้เรียกว่า “เวลาคอย (Queue Time)” และเวลาที่ใช้ไปในการรับบริการ เรียกว่า “เวลาให้บริการ (Service Time)

2.3.4 ประโยชน์ของการนำแบบจำลองมาใช้

4.1 ด้านเศรษฐศาสตร์ การนำแบบจำลองใช้สนับสนุนการตัดสินใจ ทำให้สามารถวิเคราะห์หาทางเลือกที่ใช้แก้ไขปัญหาได้ดีที่สุด โดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยมากเมื่อเทียบกับประโยชน์ที่องค์กรหรือระบบจะได้รับจากการนำทางเลือกที่วิเคราะห์ได้นำไปใช้แก้ไขปัญหา

4.2 ด้านระยะเวลา การนำแบบจำลองมาใช้ จะช่วยให้ผู้บริหารได้รับสารสนเทศอย่างรวดเร็วและตรงตามความต้องการในการนำไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ

4.3 ด้านการทดลองแทนมนุษย์ สามารถนำแบบจำลองมาใช้ทดลองในเหตุการณ์ต่างๆ ที่ไม่สามารถทดลองได้โดยมนุษย์

4.4 ทำให้สามารถทำความเข้าใจและมองเห็นภาพของปัญหาภายในได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้การตัดสินใจเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.3.5 การวิเคราะห์และประเมินผลลัพธ์ที่ได้ (Result Analysis And Evaluation)

เป็นขั้นตอนการแปลความหมายและการประเมินผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีความเหมาะสมหรือตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่โดยทั่วไปควรมีการแสดงผลในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้โดยง่าย

หลักการประเมินผล (Evaluation)

5.1 การประเมินผล (Evaluate Results) การประเมินในขั้นตอนก่อนหน้านี้ เกี่ยวข้องกับปัจจัยต่างๆ เช่น ความถูกต้อง และลักษณะทั่วไปของตัวแบบ ในขั้นตอนนี้จะประเมินว่าตัวแบบที่ได้ตรงกับเป้าหมายทางธุรกิจและการสนับสนุนการตัดสินใจหรือไม่

5.2 กระบวนการตรวจทาน (Review Process) ในขั้นตอนนี้ผลลัพธ์ที่เป็นตัวแบบจะปรากฏ และเป็นที่พอใจของธุรกิจ การทบทวนกระบวนการเพื่อตรวจสอบว่ามีปัจจัยสำคัญใดๆหรืองานอย่างใดถูกมองข้าม

5.3 การกำหนดขั้นตอนถัดไป (Determine Next Steps) หลังจากผ่านการตรวจสอบโครงการต้องตัดสินใจว่าเมื่อโครงการเสร็จสิ้นแล้วจะมีการทบทวน ปรับปรุงโครงการหรือติดตั้งโครงการใหม่

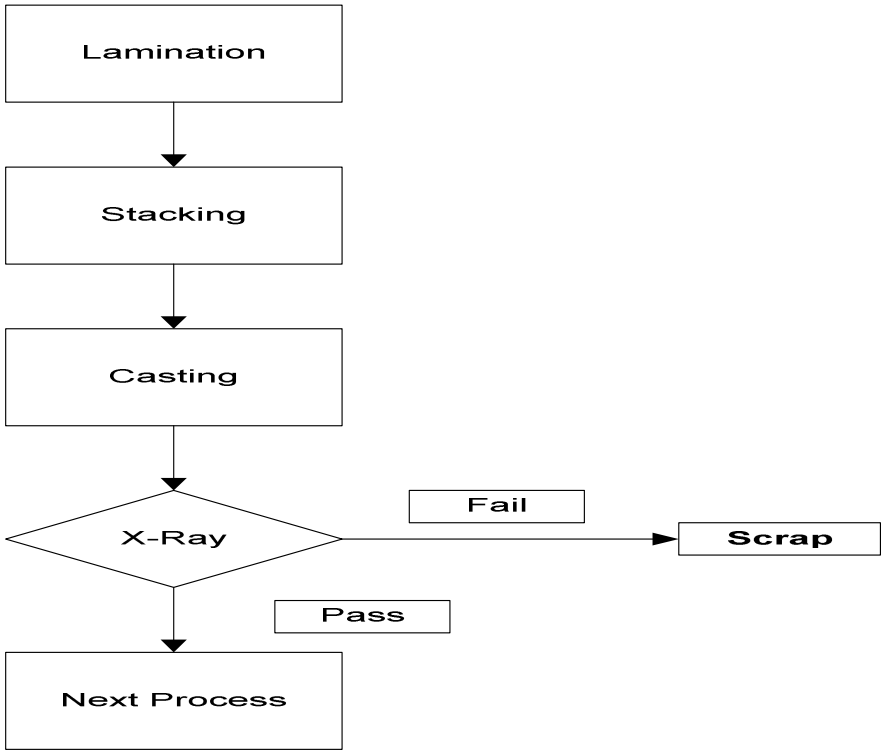
2.4 กระบวนการผลิตโรเตอร์

ในกระบวนการผลิตโรเตอร์มีขั้นตอนการผลิตดังนี้

1. นำแผ่นแลมมิเนชั่นเข้าสู่กระบวนการผลิต(Lamination Preparation)
2. จัดเรียงแผ่นแลมมิเนชั่นขึ้นเป็นแท่งโรเตอร์ (Stacking Press)
3. กระบวนการฉีดขึ้นรูป (Die Casting)
4. ตรวจสอบคุณภาพ (Inspection)
5. ส่งต่อกระบวนการต่อไป (Next Process)

ดังแสดงขั้นตอนการผลิตโดยสังเขปในภาพที่ 2.10

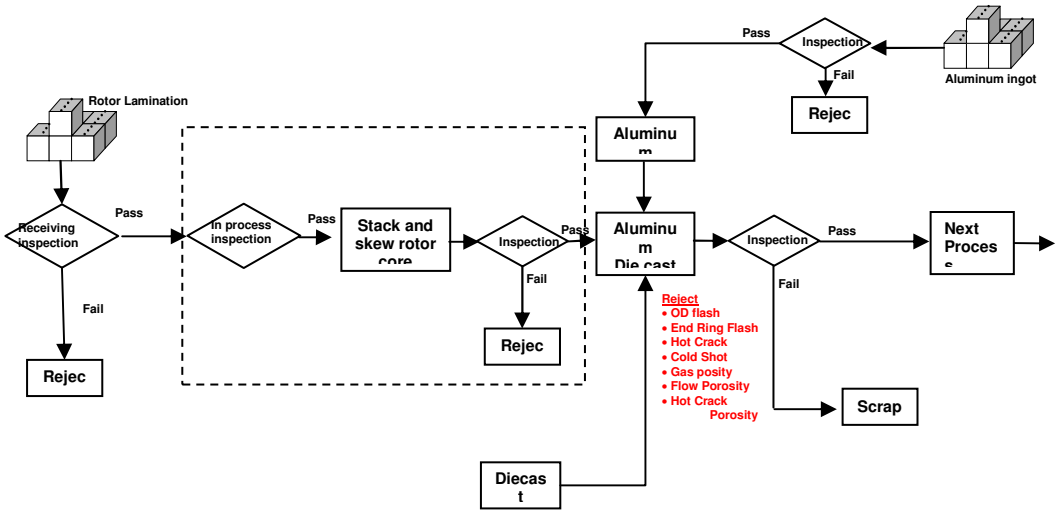
ภาพที่ 2.10
แสดงขั้นตอนการผลิตโรเตอร์



ในภาพที่ 2.11 แสดงรายละเอียดของกระบวนการผลิตโดยเริ่มตั้งแต่การนำวัตถุดิบเข้าสู่กระบวนการจนถึงกระบวนการต่อไป

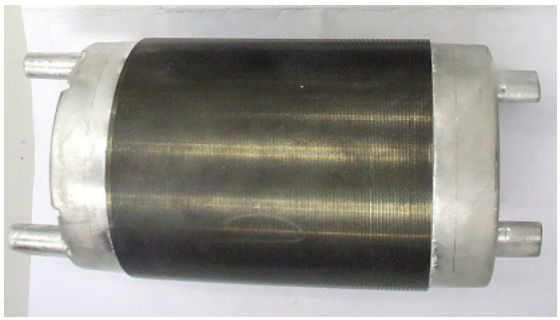
ภาพที่ 2.11

Die Casting Process Flow Diagram

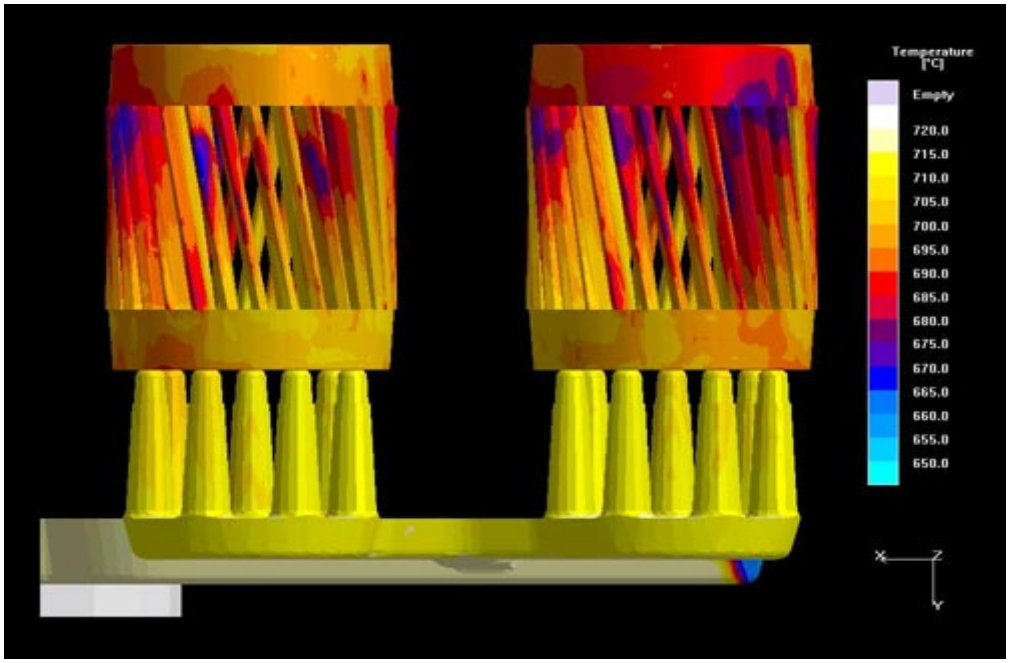


ภาพที่ 2.12

ชิ้นงานโรเตอร์ที่ใช้ในการศึกษา Rotor Model: Quest 2036-04



ภาพที่ 2.13
รูปจำลองการฉีดขึ้นรูปชิ้นงานโรเตอร์



รูปภาพที่ 2.13 แสดงภาพจำลองการฉีดอลูมิเนียมเพื่อขึ้นรูปเป็นโรเตอร์ ด้วยเครื่องฉีดแบบแนวตั้ง น้ำอลูมิเนียมเหลวจะเข้าสู่แม่พิมพ์จากด้านล่างสู่ด้านบนดังรูป ซึ่งในการฉีด 1 ครั้ง อาจได้ชิ้นงานมากกว่า 1 ชิ้น ขึ้นอยู่กับการออกแบบแม่พิมพ์และกำลังของเครื่องฉีดอลูมิเนียม

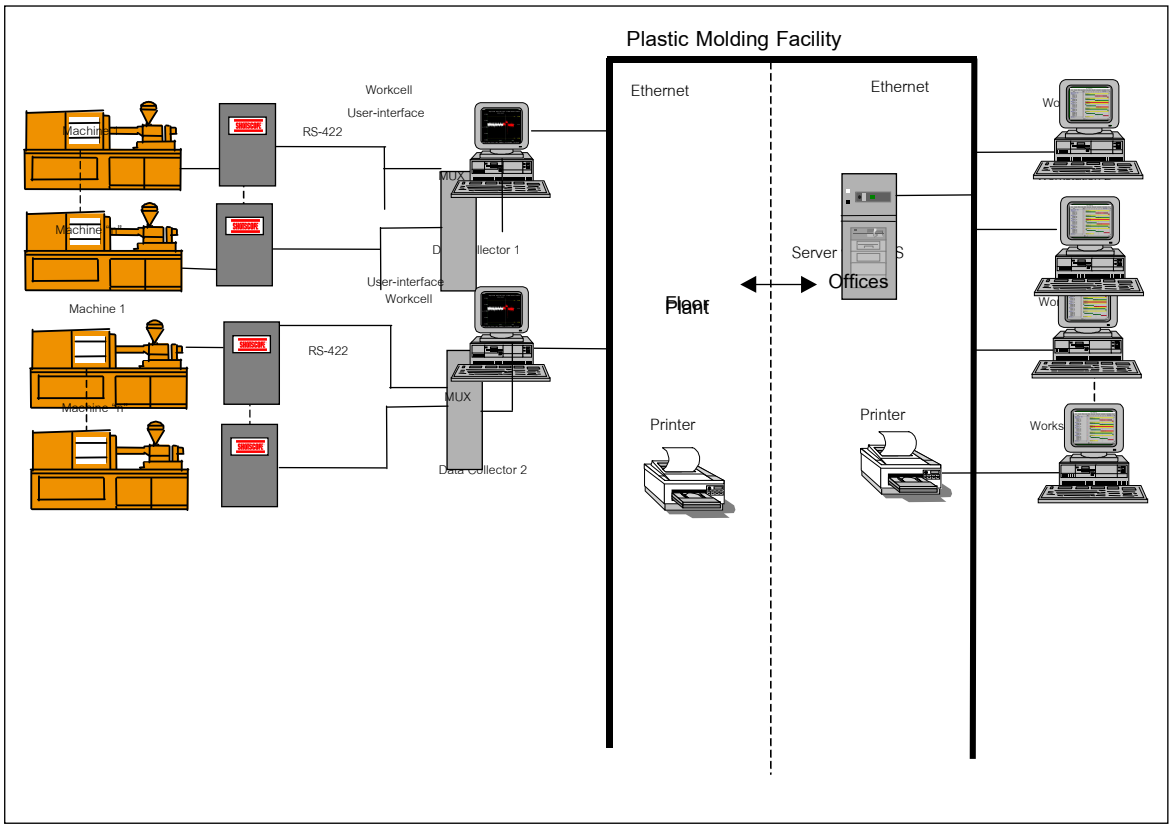
2.5 กระบวนการทำงานของ Shot Scope System

Shot Scope System คือระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการตรวจจับและเก็บข้อมูลของกระบวนการฉีดพลาสติกหรือกระบวนการฉีดอลูมิเนียมซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Mold Flow Corporation ที่ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของงานฉีดขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ต่างๆ หลักการทำงานของ Shot Scope System คือจะมีการจับสัญาณข้อมูลต่างๆจากอุปกรณ์อ่านค่าหรืออุปกรณ์ตรวจวัดค่า (Transducer) ที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องจักรโดยผ่านอุปกรณ์ต่อเชื่อม MIU (Machine Interface Unit) และ คอมพิวเตอร์ลูกข่าย (Work Station Pc.) ซึ่งต่อเชื่อมกันในลักษณะเครือข่าย (Network) ทุกครั้งที่ทำการฉีดโรเตอร์คอมพิวเตอร์ลูกข่ายจะทำการรับข้อมูลสัญญาณจากเครื่องฉีดมาทำการ

วิเคราะห์ และแสดงผลพร้อมทั้งส่งข้อมูลที่ได้ไปเก็บที่คอมพิวเตอร์แม่ข่าย(Server) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ และแสดงผลหรือทำรายงานต่างๆ

ภาพที่ 2.14

สถาปัตยกรรมของ Shot Scope System



หน้าที่และคุณสมบัติของ Shots Cope Software

1. บันทึกข้อมูลของงานฉีด (Shot Profiles) และแสดงผล
2. ใช้วิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการ (SPC)
3. ใช้ในการวางแผนการผลิต (Sscheduling)
4. ใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับ Software อื่นเพื่อใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ (Mold Design)
5. แสดงผลสถานะของเครื่องจักรแบบ Real Time
6. ตรวจจับสภาพการเดินเครื่องจักร (Detect and Classify Downtime)

7. ตรวจสอบและแจ้งให้ทราบถึงการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Automatic Notification When Preventive Maintenance)

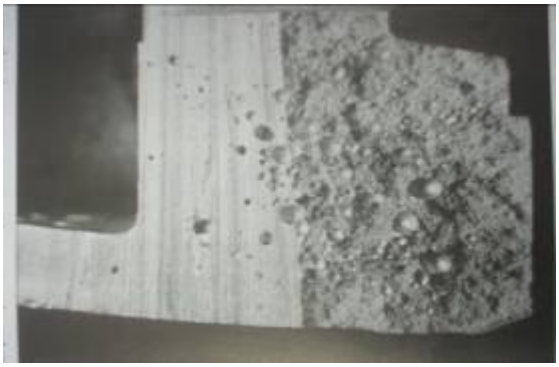
8. ทำรายงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

2.6 ประเภทของการเกิดรูพรุนในงานฉีดขึ้นโรเตอร์ด้วยอลูมิเนียม (Porosity Defect Type)

การเกิดรูพรุนในงานฉีดอลูมิเนียมมีหลายประเภทโดยแยกตามสาเหตุและอาการของการเกิด ในการศึกษานี้จะศึกษาการเกิดรูพรุน 4 ประเภทดังนี้

1. Gas Porosity คือการเกิดรูพรุนเนื่องจากฟองอากาศหรือแก๊สแทรกเข้าไปในเนื้ออลูมิเนียมขณะทำการฉีดชิ้นงาน

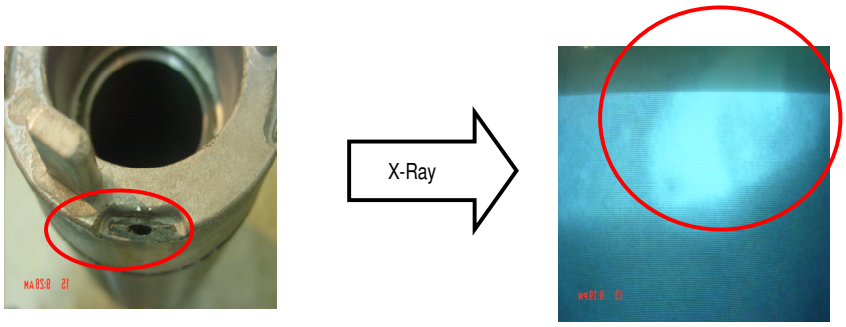
ภาพที่ 2.15
แสดงชิ้นงานที่เกิด Gas Porosity Defect



2. Flow Porosity คือการเกิดรูพรุนเนื่องจากการไหลของน้ำอลูมิเนียมเข้าสู่แม่พิมพ์ไม่สมบูรณ์ อันมีสาเหตุจากแรงดันที่ใช้ในการฉีดต่ำหรืออุณหภูมิของน้ำอลูมิเนียมต่ำเกินไป

ภาพที่ 2.16

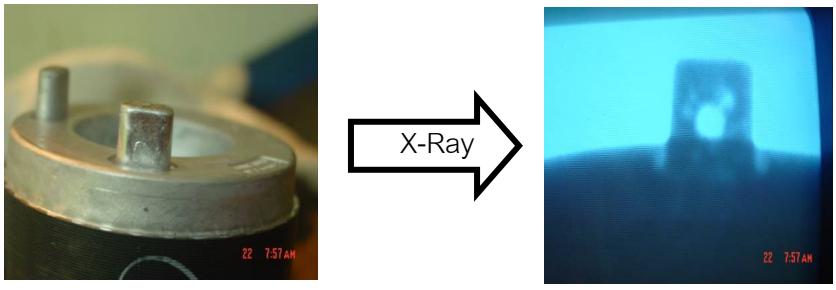
Flow Porosity Defect



3. Cold Shot Porosity คือการเกิดรูพรุนเนื่องจากการไม่ประสานเข้ากันของเนื้ออลูมิเนียม อันมีสาเหตุจากอุณหภูมิแม่พิมพ์และน้ำอลูมิเนียมต่ำเกินไป

ภาพที่ 2.17

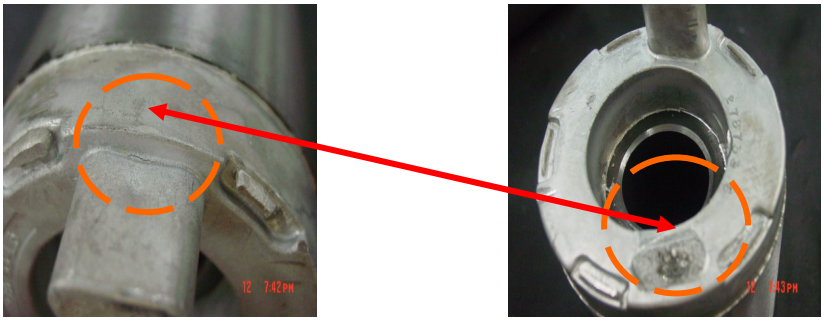
Cold Shot Porosity Defect



4. Hot Crack Porosity คือการเกิดรูพรุนเนื่องจากการแตกร้าวที่ผิวชิ้นงานเนื่องอุณหภูมิแม่พิมพ์หรือน้ำอลูมิเนียมสูงเกินไป

ภาพที่ 2.18

Hot Crack Porosity Defect



2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 ทบความเรื่องของเสียในกระบวนการฉีดอลูมิเนียม(Die Casting Defects)

William G. Walkington แห่ง The North Amaerican Die Casting Association ได้ทำการศึกษาเรื่องการเกิดของเสียในกระบวนการฉีดอลูมิเนียม(Die Casting Defects) ไว้ดังนี้

งานฉีดขึ้นรูปอลูมิเนียมเป็นงานหนึ่งที่ต้องใช้คนทำงานที่มีทักษะและประสบการณ์สูง เนื่องจากในปัจจุบันคุณภาพของสินค้าเป็นเรื่องสำคัญมากและวิธีการทำงานแบบเดิมๆก็ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้นทุกวัน ในอดีตผู้ผลิตสามารถที่จะทำให้ลูกค้ายอมรับได้ว่างานฉีดขึ้นรูปอลูมิเนียมนั้นย่อมมีข้อบกพร่องเกิดขึ้นบ้างซึ่งถือว่าเป็นเรื่องปกติ แต่ปัจจุบันไม่สามารถทำเช่นนั้นได้อีกต่อไปแล้วเพราะลูกค้าต้องการชิ้นงานที่มีความสมบูรณ์ ถูกต้องแม่นยำและเป็นไปตามข้อกำหนดให้มากที่สุดที่จะเป็นไปได้ แน่นอนที่สุดในกระบวนการผลิตใดๆย่อมข้อจำกัดเสมอและเป็นเรื่องยากมากที่จะกำจัดของเสียให้เป็นศูนย์ (Zero Defect) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานฉีดขึ้นรูปอลูมิเนียม

ชนิดและอาการของเสียในงานฉีดอลูมิเนียม

1. ผิวงานไม่สมบูรณ์หรือไม่เต็ม (Surface Defect) คือมีรอยย่นหรือเป็นร่องที่ผิวงาน (Cold Flow Or Non-Fill) สามารถสังเกตได้ด้วยสายตา

2. ผิวชิ้นงานเป็นรอยแยกไม่ผสานกันหรือไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (Laminations)

3. เกิดรูพรุนหรือฟองอากาศในเนื้อโลหะ (Gas Porosity) เนื่องจากมีอากาศหรือแก๊สสอดแทรกเข้าไปในเนื้อโลหะขณะทำการฉีดหรือมีสิ่งเจือปนในน้ำหลอมโลหะ

4. เป็นรอยพองที่ผิวงาน (Blisters) เนื่องจากแก๊สที่เกิดจากสิ่งเจือปนส่วนมากจะเกิดที่ใต้ผิวชิ้นงานที่สำผัสกับโมล (Mold)

5. เกิดรูพรุนหรือฟองอากาศเนื่องจากการไหลของน้ำโลหะ(Flow Porosity) ที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา มีผลกระทบจากสภาพความเฉื่อยของโลหะทำเนื้อชิ้นงานขึ้นรูปได้ไม่แน่น

6. Shrink Porosity อาการยุบหรือหดตัวที่ผิวชิ้นงานเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของโลหะขณะที่กำลังเปลี่ยนสถานะ

7. Cracks มีรอยแตกหรือร้าวที่ผิวชิ้นงานซึ่งส่วนใหญ่อาการนี้เป็นสืบเนื่องมาจาก Shrink Porosity และจุดมีความเคร้นสูงเช่นบริเวณที่มีการหักมุมของชิ้นงาน

8. Solder คืออาการที่ผิวชิ้นงานและผิวของโมลที่สัมผัสกันเกิดการหลอมละลายเข้าด้วยกันทำให้ผิวชิ้นงานเป็นรอยไหม้พอง

9. Flast คืออาการที่มีการปิ้นหรือแลบของน้ำโลหะออกมาที่ขอบของชิ้นงาน

ในงานวิจัยนี้จะมุ่งประเด็นไปที่การเกิดรูพรุนหรือฟองอาการในเนื้อชิ้นงานเป็นหลักซึ่งมีหลายองค์ประกอบ

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าปัญหาหลักในงานฉีดอลูมิเนียมคือการเกิดของเสียเนื่องจากเกิดฟองอากาศในเนื้อโลหะ (Porosity) ที่เป็นผลจาก อากาศหรือแก๊สที่แทรกเข้าไปน้ำโลหะขณะทำการฉีดชิ้นงานหรืออากาศหนีออกไม่หมด (Vent) ในขณะที่น้ำหลอมโลหะได้เติมเต็มโมลแล้ว แหล่งที่ทำให้เกิดแก๊สเช่นเตาหลอมอลูมิเนียมที่ตั้งอุณหภูมิสูงเกินไปทำให้เกิดการเดือดและเกิดก๊าซ ไฮโดรเจนหรือเกิดจากไม่ทำความสะอาดเตาหลอม และ Fluxing เพื่อไล่ ก๊าซ ไฮโดรเจนและกำจัดเศษโลหะ (Dross) ที่ผิวหน้าน้ำหลอมโลหะ ส่วนเรื่อง Venting เพื่อทำช่องให้อากาศหนีออกได้หมดเป็นเรื่องของการออกแบบแม่พิมพ์ (Mold Design) ซึ่งจะต้องมีการ Simulation ก่อน ตัวแปรสำคัญอีกตัวหนึ่งที่ส่งผลให้เกิด Gas Porosity คือน้ำยาหลอลื่นแม่พิมพ์ (Die Lubricant) ถ้าใช้อัตราส่วนผสมและปริมาณที่ไม่เหมาะสมก็ก่อให้เกิด Gas Porosity ได้เช่นเดียวกัน

2.7.2 **ทบความเรื่องคุณประโยชน์ของ** Shotscope System

Moldflow Corporation ผู้ผลิต Shotscope Software ได้กล่าวถึงประโยชน์และการประยุกต์ใช้งาน Shotscope System ในนิตยสารเรื่อง Optimize Injection Molding and Metal Die Casting Processes; Jan 27, 2006. ไว้ดังนี้

Shotscope Software เป็นผลิตภันฑ์ของบริษัท Moldflow Corporation ที่ใช้ในการแสดงผล และช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการฉีดพลาสติกหรือกระบวนการฉีดอลูมิเนียมทั้งยังสามารถใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆในกระบวนการฉีดขึ้นรูปอีกทั้งยังช่วยในการเชื่อมโยงระหว่างกระบวนการออกแบบและกระบวนการผลิตได้ด้วย Moldflow Corporation เป็นผู้นำทางด้านระบบการแก้ปัญหาในกระบวนการผลิตในงานฉีดขึ้นรูปพลาสติกและอลูมิเนียม เช่นในการตรวจสอบตัวแปรที่ส่งผลต่อคุณภาพเพื่อช่วยลดของเสียในอุตสาหกรรมงานฉีดขึ้นรูป หน้าที่และคุณสมบัติต่างๆของ Shotscope Software

1. ใช้ในการเก็บ บันทึกข้อมูลของงานฉีด (Shot Profiles) และเรียกข้อมูลที่เก็บไว้มาใช้วิเคราะห์ได้

2. ใช้วิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อใช้ในการควบคุมกระบวนการ (SPC)

3. ใช้ในการวางแผนการผลิต (Scheduling)

4. ใช้ในการวิเคราะห์ร่วมกับ Software อื่นเพื่อใช้ในการออกแบบแม่พิมพ์ (Mold Design)

5. แสดงผลสถานะของเครื่องจักรแบบ Real Time

6. ตรวจจับสภาพการเดินเครื่องจักร (Detect And Classify Downtime)

7. บันทึกและแยกแยะชนิดของเสียที่เกิดจากการผลิต (Identify and Categorize Scrap)

8. ตรวจสอบและแจ้งให้ทราบถึงการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Automatic Notification When Preventive Maintenance)

9. ทำรายงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต

2.7.3 ทบความเรื่องการสร้างแบบจำลองพารามิเตอร์ของเครื่องฉีดอลูมิเนียมด้วยโครงข่ายประสาทเทียม

A. Krimpenis · P.G. Benardos· G.-C. Vosniakos· A. Koukouvitaki ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Simulation-Based Selection Of Optimum Pressure Die-Casting Process Parameters Using Neural Nets And Genetic Algorithms” ไว้ดังนี้

ในการกำหนดหรือตั้งค่าแรงดันให้กับเครื่องฉีดอลูมิเนียมนั้นส่วนใหญ่อาศัยผู้ที่มีประสบการณ์หรือผู้ชำนาญการในอุตสาหกรรมประเภทนี้ซึ่ง การกระทำการดังกล่าวยังถือว่ามีความเสี่ยงในการที่จะเกิดของเสียขึ้นได้จากการลองผิดลองถูก(Trial And Error) ในการปรับแต่ง

เครื่องจักร (Setup Machine) โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานต้นแบบที่ไม่เคยทำการผลิตมาก่อน (Prototype) ด้วยเหตุนี้จึงมีการนำเอาเครือข่ายประสาทเทียม (Neural Network) มาประยุกต์ในการสร้างตัวแบบจำลอง (Model) เพื่อศึกษาหาค่าพารามิเตอร์และทำการทดลองด้วยกระบวนการคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เพื่อให้ได้ค่าพารามิเตอร์ที่ดีที่สุดก่อนที่จะนำไปใช้ในการผลิตจริง ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าเครือข่ายประสาทเทียม (Neural Network) สามารถใช้ ค้นหาค่า Input ที่เหมาะสมที่สุดให้กับกระบวนการผลิต(Process) เพื่อให้ได้มาซึ่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด