

บทที่ 2

สารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับระบบธุรกิจ (Decision Support Information for Business System)

2.1 บทนำ

จากบทที่ 1 ที่กล่าวมาแล้วว่าในองค์กรธุรกิจต่างนั้นมีกระบวนการต่างๆที่จำเป็นจะต้องพึ่งพอสารสนเทศเพื่อใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจ เช่น การควบคุมสินค้าคงคลัง การวางแผนการขาย การจัดการวางแผนการผลิต โดยที่การสร้างสารสนเทศ หรือที่อาจจะเรียกว่าความรู้ (Knowledge) ที่ต้องการนั้นอาจจะดำเนินการได้หลายวิธี เช่นการสร้าง องค์กรแห่งความรู้ (Knowledge Base) หรือการสร้างกฎ (Rule) หรือการใช้ตัวแบบ (แบบจำลอง) โดยที่ตัวแบบก็มีหลายประเภท ซึ่งพอจะจำแนกได้เป็นตัวแบบดังนี้คือ

- Deterministic Model
- Probabilistic Model
- Simulation

โดยที่หลักการในการใช้แต่ละ แบบจำลอง ก็มีความแตกต่างกันคือจะลดต้นทุนในการสร้าง และให้ได้สารสนเทศที่เหมาะสมที่สุดในการนำไปใช้งาน โดยภาพรวมแล้วการใช้ตัวแบบแต่ละวิธีจะมีวิธีการที่ต่างกันดังนี้คือ Deterministic แบบจำลอง จะเหมาะสมกับสารสนเทศที่สามารถสร้างเป็นตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ได้เหมาะสม ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบ ฟังก์ชัน $y = f(x)$ โดยที่ x คือปัจจัยที่เป็นเหตุของตัวแปร y ซึ่งลักษณะนี้การเปลี่ยนแปลงของ x จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ y ในขณะที่การใช้ตัวแบบ Probabilistic แบบจำลอง จะเหมาะสมกับข้อมูลในเชิงที่วัดเป็นความถี่ที่เกิดขึ้นเพื่อจะนำผลดังกล่าวไปอนุมานเหตุการณ์ที่น่าสนใจ ตัวอย่างเช่น การหาความรู้ในส่วนของการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) เป็นต้น

เทคนิคของ Data Mining (Knowledge Discovery in Database :KDD) นั้นมีเจตนาที่จะเสาะหาความรู้และรูปแบบพฤติกรรมจากข้อมูลที่สะสมอยู่ในฐานข้อมูล (Unknown Pattern in Database : Hidden Predictive Information) โดยที่ผลประโยชน์ที่ได้นั้นจะนำไปส่งเสริมในส่วน

ของงานในทางธุรกิจ ซึ่งจำเป็นจะต้องสู้กับคู่แข่งขั้นทางการค้า (Competitor) ในตัวของ
สารสนเทศเองนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับ ทรัพยากรในเมืองแร่ที่เราจะขุดออกมาเพื่อใช้งาน ทั้งนี้
เพราะการดำเนินงานในส่วนที่เป็นการประมวลผลธุรกรรม (Transaction Processing) นั้นไม่
เพียงพอในการนำไปใช้งาน เพราะการประมวลผลธุรกรรมเปรียบเสมือนการนำแร่เปลือกนอก
ของสารสนเทศไปใช้เท่านั้น โดยไม่สามารถดึงส่วนที่สำคัญที่อยู่ภายในออกมาใช้ประโยชน์ได้
พื้นฐานของ Data mining จะประกอบด้วย

1. การจัดเก็บข้อมูลขนาดมหึมา (Massive Database)
2. การประมวลผลที่มีสมรรถนะสูงในลักษณะ Parallel Processing
3. การเลือกใช้ Algorithms ที่มีประสิทธิภาพ

2.2 เทคนิคที่นำมาใช้ในเรื่องของ Data Mining

เทคนิคต่างๆจะช่วยให้เราสามารถนำไปทำนาย แนวโน้มที่จะเกิดในอนาคต หรือนำไป
คาดเดาพฤติกรรมของผู้บริโภคสินค้าได้ เทคนิคที่นำมาใช้ในเรื่อง Data Mining ประกอบด้วย

- Creation of classification and prediction models
- Discovery of association and sequential patterns in large databases .
- Segmentation of databases into groups of related records .
- Discovery of similar pattern of behavior within special time sequence .

ผู้ชำนาญในด้านระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้นำเทคนิคต่อไปนี้มาช่วยในการพัฒนา
เรื่องของ Data mining อันประกอบด้วย

- Artificial Neural Network ซึ่งนับเป็นตัวแทนการแบบไม่เชิงเส้น (Non linear predictive models) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับกลไกเส้นประสาททาง
ชีววิทยา
- Decision Tree : Classification And Regression Tree (CART) และ Chi Square And Interaction Detection (CHAID)
- Genetic Algorithms : Optimization Technique โดยใช้แนวคิดเลียนแบบ
พันธุกรรมทางชีววิทยา

- Nearest Neighbor Method : ซึ่งเป็นเทคนิคทำการจำแนก แต่ละระเบียนข้อมูล (record) ในแต่ละกลุ่ม (data set) โดยให้ภายใน กลุ่มเดียวกัน มีลักษณะคล้ายกัน และในต่างกลุ่มจะมีลักษณะแตกต่างกัน
- Rule Induction เป็นการจำแนกข้อมูล โดยใช้กฎเกณฑ์ (If Then Rule) โดยใช้พื้นฐานของวิชาสถิติในการวิเคราะห์เพื่อหาความแตกต่างในการนำมาสร้างเป็นกฎ

2.2 เทคนิคที่นำมาใช้ในเรื่องของการสร้างแบบจำลอง (Simulation)

แนวทางการจำลองแบบจะเริ่มจากการศึกษาลักษณะพฤติกรรมของระบบ (Behavior) โดยศึกษาธรรมชาติการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ ศึกษาการวัดค่าของเหตุการณ์ โดยข้อมูลรายละเอียดเหล่านี้จะนำมาสร้างเป็นตัวแทนซึ่งเรียกว่า การทำ modeling โดยกระบวนการนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นดำเนินตลอดทุกรายละเอียดของระบบออกมาจากทั้งหมด โดยที่สิ่งที่ได้จากการศึกษาจะประกอบด้วยสารสำคัญที่เรียกว่า Context และมีรายละเอียดที่อาจเป็นวัตถุ (Object) ซึ่งแสดงเป็นสัญลักษณ์รวมทั้งวิธีปฏิบัติการ (operation) ครบทั้งระบบ ส่วนการที่เราจะถอดตัวแทนครบถ้วนหรือไม่ จะต้องมีการตรวจสอบตัว Model อีกครั้งหนึ่งก่อน

กระบวนการทดลองกับ Model เรียกว่าการจำลองแบบ (Simulation) โดยหลักเบื้องต้นแล้ว Simulation ก็คือการศึกษายุทธวิธี (strategy) ว่าใช้ได้หรือไม่ ถ้าหาก model ที่ศึกษานั้นสามารถชี้แทนระบบจริงได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนมีความสามารถที่ยืดหยุ่นได้ดีแล้วก็น่าจะใช้ประเมินและเปรียบเทียบยุทธวิธีต่างๆของระบบได้

2.2.1 นิยาม

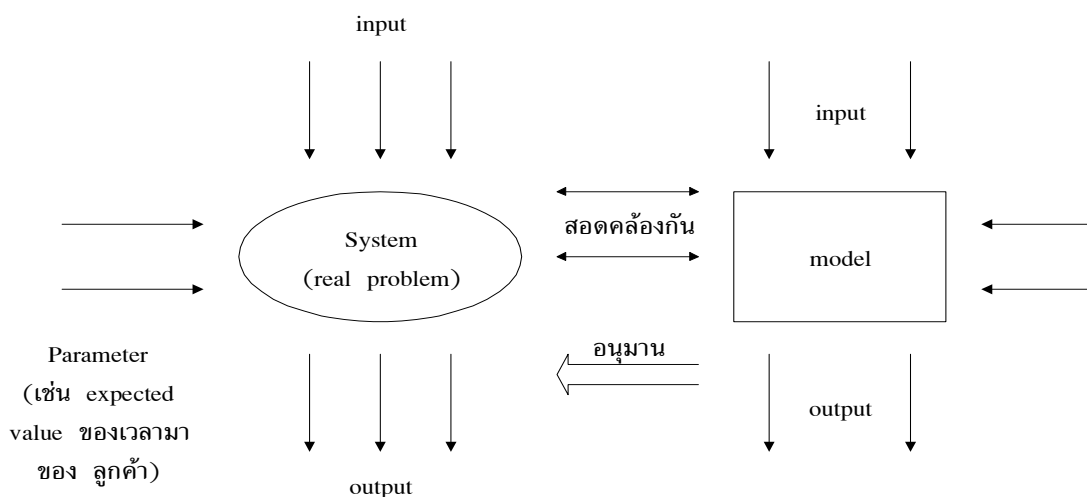
ระบบ (System) อาจจะอยู่ในรูปธรรม หรือ นามธรรมก็ได้ โดยทั่วไปเรามักจะเข้าใจในรูปแบบที่เป็นรูปธรรม โดยระบบอาจจะมีทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก ตัวอย่างเช่นระบบการคมนาคมจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่ปฏิบัติงานสืบเนื่องกันมารวมทั้งทรัพยากรของระบบที่ทำให้เกิดกิจกรรม เช่นบริเวณท่าเรือประกอบไปด้วยท่าเทียบเรือ บันจั้น จุดเชื่อมทางคมนาคมอื่นกับทางรถไฟ ถนน เรือ คลังสินค้า และผู้โดยสาร แปลว่าบริเวณท่าเรือจึงประกอบไปด้วยคนและวัตถุที่จำเป็นต่อการใช้งาน

ระบบย่อย (Subsystem)

คือส่วนหนึ่งของระบบ อาจเป็นส่วนอิสระหรือเชื่อมโยงกันกับส่วนอื่นของระบบย่อยก็ได้ แต่โดยปกติระบบย่อยเหล่านั้นมักจะมีความสัมพันธ์กันและรวมกันเป็นระบบใหญ่ ตัวอย่างเช่น ทำเทียบเรือเป็นส่วนหนึ่งของระบบ เราสามารถศึกษาเฉพาะจุดนี้โดยอิสระก็ได้ ความจริงแล้วคำว่าระบบก็คือ Subsystem ของจักรวาลอีกต่อหนึ่ง ดังนั้นอะไรคือระบบอะไรคือระบบย่อยจึงแล้วแต่ประเด็นที่จะศึกษา พฤติกรรมของระบบเป็นสิ่งที่เกิดจากความสัมพันธ์ภายในระหว่างระบบย่อยและความสัมพันธ์ภายนอกกับสิ่งแวดล้อมนอกตัวระบบ

แบบจำลอง (Model) คือตัวแทนของระบบ องค์ประกอบที่ต้องมีใน แบบจำลอง ก็คือความสามารถในการอธิบายระบบ ได้อย่างครบถ้วน นั่นหมายความว่าพฤติกรรมของ แบบจำลอง จะต้องพยากรณ์พฤติกรรมของระบบได้อย่างสมเหตุสมผลนอกจากนี้คุณลักษณะของ แบบจำลอง จะต้องสอดคล้องกับคุณลักษณะบางส่วนของระบบที่ แบบจำลอง ไปถ่ายทอดมา

ภาพที่ 2.1 จะแสดงให้เห็นสັงกัป(Concept) ของ แบบจำลอง รูปร่างของ แบบจำลอง ไม่จำเป็นต้องเหมือนรูปร่างของระบบ แต่เป็นสิ่งที่ทำให้ดูง่ายขึ้น คือทำให้เห็นภาพสิ่งที่ไม่รู้จักให้ออกมาเป็นภาพที่คุ้นเรื่อง พารามิเตอร์ที่ใช้แสดงลักษณะ(character หรือ attribute) ของระบบและแบบจำลอง ต่างคนต่างมี input และ output ของระบบจะต้องปรากฏใน แบบจำลอง โดยเฉพาะ input ต้องสอดคล้องกันแต่ output ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกัน ดังนั้น output จาก แบบจำลอง จึงอาจมาใช้อินพุตของระบบได้



ภาพที่ 2.1 รูปแบบจำลองแนวคิดของระบบ

2.2.2 Simulation คือเทคนิคในการสร้างและทดลองใช้แบบจำลอง ของตัวระบบจริง เพื่อศึกษาพฤติกรรมของระบบ ทั้งนี้จะต้องไม่ฝืนกับสภาวะแวดล้อมของระบบ

เราจัดว่า Simulation เป็นศิลป์ (Soft Science) ทั้งนี้เพราะผลการศึกษาจะถูกต้องเพียงใด ขึ้นอยู่กับทักษะของผู้ออกแบบ แบบจำลอง ยังไม่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ใดมายืนยันความถูกต้องเหมาะสมของกระบวนการจำลองแบบก่อนที่จะถูกนำไปทดลองใช้เพียงแต่เรากลับคิดว่า แบบจำลอง ถูกต้องหรือไม่จากความสอดคล้องต้องกันของ output ที่ได้กับ output ที่ทราบแล้วจากระบบจริง และหากระบบนั้นเป็นเรื่องใหม่ ผลจาก แบบจำลอง ก็จะใช้เป็นแนวทางสร้างข้อมูลเทียบไว้สำหรับ ตรวจสอบให้แก่ระบบจริง

ในงาน Simulation บางงานอาจมีบาง Subsystem ที่เรารู้จักรูปแบบและพฤติกรรม กันมาดีแล้วหรือเป็น Subsystem ที่อาศัย Mathematical Analysis หาคำตอบได้โดยตรง ดังนี้เราก็ไม่ต้องทดลองมากนักกับ Subsystem นั้น แบบจำลองมีอยู่หลายรูปแบบ เราสามารถแบ่งประเภทของ แบบจำลองได้ดังนี้

- **แบบจำลองเชิงกายภาพ (Physical Model)** ซึ่งเป็นแบบจำลองที่สัมผัสได้ เช่นแบบจำลองรถยนต์ แบบจำลองอุโมงใต้ดิน
- **แบบจำลองเชิงจินตนาการ (Abstract Model)** ซึ่งมนุษย์ต้องใช้สมมติฐาน ในการทำความเข้าใจ เช่นสูตรน้ำมัน แผนการทำงานประมาณ กลยุทธ์การตลาด

ตัวอย่าง แบบจำลองเชิงกายภาพและประโยชน์ในการใช้งาน

Flight Simulator

ประโยชน์ ใช้ฝึกนักบิน โดยมุ่งฝึกการปฏิบัติงานขับเครื่องบินและแก้ปัญหาอัน เป็นเหตุฉุกเฉิน

ระบบจริง เครื่องบิน

แบบจำลอง เป็นห้องตั้งบนพื้นดิน ถอดแบบหน้าปัดและอุปกรณ์การบินมา ทั้งหมด

ข้อดี สภาพที่นำกล้วระหว่างนั้นสามารถจำลองออกมาได้ แต่ปลอดภัยกับนักบิน และอาจถือได้ว่านี่คือความเป็นไปได้ของงานฝึกบิน

ข้อเสีย ไม่ใช่สภาพจริงและไม่บีบบังคับผู้ฝึกบินเหมือนบินจริง

แผนการบิน

ประโยชน์ เป็นการเตรียมการเพื่อเดินทาง

ระบบจริง เครื่องบิน นักบิน สภาพอากาศ

แบบจำลอง งานเล็กน้อย ภาพพื้นผิวโลก การพยากรณ์อากาศ

ข้อดี ช่วยให้นักบินทราบเวลาและสถานที่เพื่อจะได้เดินทางได้ถูกต้องบรรลุผล

ตัวอย่าง แบบจำลองเชิงจินตนาการและประโยชน์ในการใช้งาน

งบประมาณ

ประโยชน์ เพื่อวางแผนการใช้จ่ายเงิน

System เงินในธนาคาร เงินกู้ เงินรับอื่นๆ เงินจ่ายในระยะเวลาหนึ่ง

แบบจำลอง statement ของเงินทุนหมุนเวียน

ข้อดี ทำให้สามารถเปรียบเทียบการหมุนเวียนของเงินได้ตลอดทำให้นำมาปรับนโยบายการเงินได้ตามความคิดนั้น

สูตรเคมี

ประโยชน์ เพื่อพยากรณ์หรือคำนวณส่วนผสมสำหรับผลิตสาร

System โรงงาน ส่วนผสม แหล่งพลังงาน

แบบจำลอง สูตรเคมี

ข้อดี ใช้หาส่วนผสมและแหล่ง

ข้อเสีย ผลจากงานจริงและจากที่ทดลองกับสมการอาจแตกต่างกันในระดับโมเลกุล

2.3 การใช้ แบบจำลอง

ภายหลังที่เราพัฒนา แบบจำลอง มาได้แล้ว เราจะต้องทดลองใช้ แบบจำลอง เพื่อนำเอา Output มาเป็นข้อมูลสำหรับศึกษาพฤติกรรมของระบบ ถ้าความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบของ แบบจำลอง เป็นสิ่งที่ทราบได้และสามารถนิยามได้ในรูปทางคณิตศาสตร์สามารถคำนวณหาค่าผลสนองได้ กรณีเช่นนี้เราควรใช้ mathematical analysis เป็นเครื่องมือ แต่ถ้าหากเราไม่อาจกำหนดความสัมพันธ์เป็นรูปแบบทางคณิตศาสตร์ได้ หรือ system มีความซับซ้อน

มาก หรือผลตอบแทนมีลักษณะที่อาศัยตัวแปรสุ่ม กรณีนี้ เราควรใช้ Simulation เป็นเครื่องมือ

เรามีหนทางพิจารณาอีกแนวทางหนึ่งว่าควรใช้วิธีการใดกับ แบบจำลอง นั่นคือพิจารณาว่าระบบ และ แบบจำลอง มีลักษณะเป็น deterministic process หรือว่าเป็น stochastic process คำว่ากระบวนการกำหนดค่า (deterministic process) หมายความว่าเมื่อกำหนดค่า input ให้เราย่อมได้รับค่า output เช่น $y=x^2$ เมื่อกำหนดค่าให้แก่ x เราย่อมได้รับ output คือค่า y ส่วนคำว่า stochastic process เป็นเรื่องของงานที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรสุ่ม โดยเรามุ่งทราบ statistical distribution ของ output ภายหลังเมื่อได้ใส่ input จำนวนมากแก่ process เหตุที่ system มีลักษณะเช่นนี้ (คือเป็น process แบบกำหนดค่าได้แบบสุ่ม) แบบจำลอง ก็ย่อมเป็นไปได้ในทำนองเดียวกันและพบว่า

1. ถ้าทั้ง System และ แบบจำลอง เป็น deterministic process ให้แก้ปัญหาด้วย analytical method
2. ถ้า System เป็น deterministic และ แบบจำลอง เป็น stochastic ให้แก้ปัญหาด้วย stochastic process
3. ถ้า System เป็น stochastic process และ แบบจำลอง เป็น deterministic ให้แก้ปัญหาโดยอาศัย stochastic process (เช่นการสร้างเลขสุ่ม)
4. ถ้าทั้ง System และ แบบจำลอง เป็น stochastic ด้วยกันให้แก้ปัญหาด้วยวิธี Simulation เช่นในปัญหา (System) ต่อไปนี้จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบต่างๆเป็นตัวแปรสุ่มแสดงว่าระบบนี้เป็น stochastic

ระบบ	ตัวแปรสุ่ม
Inventory	demand, lead time
replacement	life time , break down
real time system	traffic (เช่นข่าวสารจากเทอร์มินัล)
traffic	arrival speed
business	การตัดสินใจของผู้เกี่ยวข้องปัจจัยอื่นๆ

ข้อมูลของตัวแปรสุ่มเราอาจใช้ข้อมูลจริงทั้งหมด (ถ้ามี) หรือสร้างข้อมูลเทียมขึ้นมาโดยอาศัยหลักการสร้างเลขสุ่ม จากนั้นจึงดำเนินการทดลองไปเรื่อยๆ โดยต้องคอยเช็คว่าตลอดเวลาว่าเมื่อ input แปรเปลี่ยนไปเพียงเล็กน้อย output แปรเปลี่ยนไปอย่างวูบวาบหรือไม่ ถ้าวูบวาบหรือผันแปรมากแสดงว่า แบบจำลอง ยังมีปัญหา

ประโยชน์ของ แบบจำลอง

หน้าที่สำคัญที่สุดของ Simulation ก็คือการคาดคะเน (prediction) โดยมีจุดประสงค์ของการทดลองเพื่อตอบคำถามว่า “จะมีอะไรเกิดขึ้นถ้าหากว่า.....” ข้อดีที่มองเห็นได้ชัดของ แบบจำลอง คือ

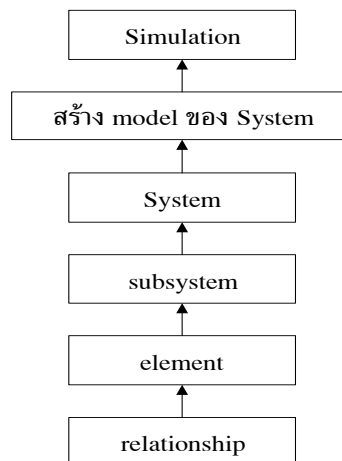
1. ความคล่องตัวไม่ติดขัดกับความซับซ้อนต่างๆหมายความว่า ถ้าใน System ประสบปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ยู่ยาก หรือต้องเกี่ยวข้องกับตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงที่เราไม่รู้จักหรือมิใช่แบบมาตรฐาน กรณีนี้การทดลองกับ แบบจำลอง ย่อมทำได้ตามวิธีที่เรียกว่า Simulation
2. Simulation มีธรรมชาติเปิดกว้าง คือยอมให้ตัวแปรทุกตัวใน แบบจำลอง เข้ามามีบทบาท เหตุนี้ในระหว่างพัฒนา แบบจำลอง เราอาจได้ทราบความรู้ใหม่ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำให้เรามีความเข้าใจในปัญหาของระบบได้ลึกซึ้งขึ้น การพัฒนา แบบจำลอง ก็ได้ผลดีคือ แบบจำลอง แทนระบบได้ดีขึ้น
3. Simulation สามารถประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาระบบใหม่ขึ้นมาใช้โดย แบบจำลอง จะถูกทดลองไปเพื่อดูพฤติกรรมของระบบ (system performance) ภายใต้งื่อนไข อุปกรณ์ วิธีปฏิบัติงาน ที่แปรไปทำให้เราตัดสินใจแก้ปัญหานั้นๆได้ถูกต้อง
4. ในระหว่างใช้งานระบบ Simulation สามารถใช้ทดสอบว่าเราสามารถปรับเปลี่ยนอะไรได้บ้างโดยไม่กระทบการทำงานของระบบ กรณีนี้ข้อมูลที่ใช้ทดสอบมักเป็นข้อมูลจริงของระบบมักไม่ใช่ข้อมูลที่พยากรณ์ขึ้นมา ดังนี้ Simulation จึงเป็น dynamic part ของระบบ
5. Simulation สามารถใช้ฝึกการตัดสินใจของคน เช่นในทางธุรกิจ นักธุรกิจจะต้องตัดสินใจในปัญหาต่างๆ เรากำหนดปัญหาให้นักธุรกิจตัดสินใจ จากนั้นก็จำลองพฤติกรรมของ economic system ขึ้นมาตามแนวที่นักธุรกิจตัดสินใจไป เราก็จะทราบ

ผลว่าการตัดสินใจนั้นถูกคิดเพียงใด ทั้งสามารถเปรียบเทียบยุทธวิธีต่างๆพร้อมทั้งแสดงให้เห็นอันตรายของแต่ละยุทธวิธีให้เห็นได้ ในทางการทหาร เราจะกำหนดยุทธวิธีต่างๆขึ้นมาเพื่อจะได้นำไปปฏิบัติ Simulation จะช่วยพยากรณ์ให้เห็นผลลัพธ์ของแต่ละยุทธวิธีซึ่งมีผลให้ทางการทหารปรับเปลี่ยนยุทธวิธีไปได้ใหม่

2.4 สรุปแนวคิดเกี่ยวกับ Simulation

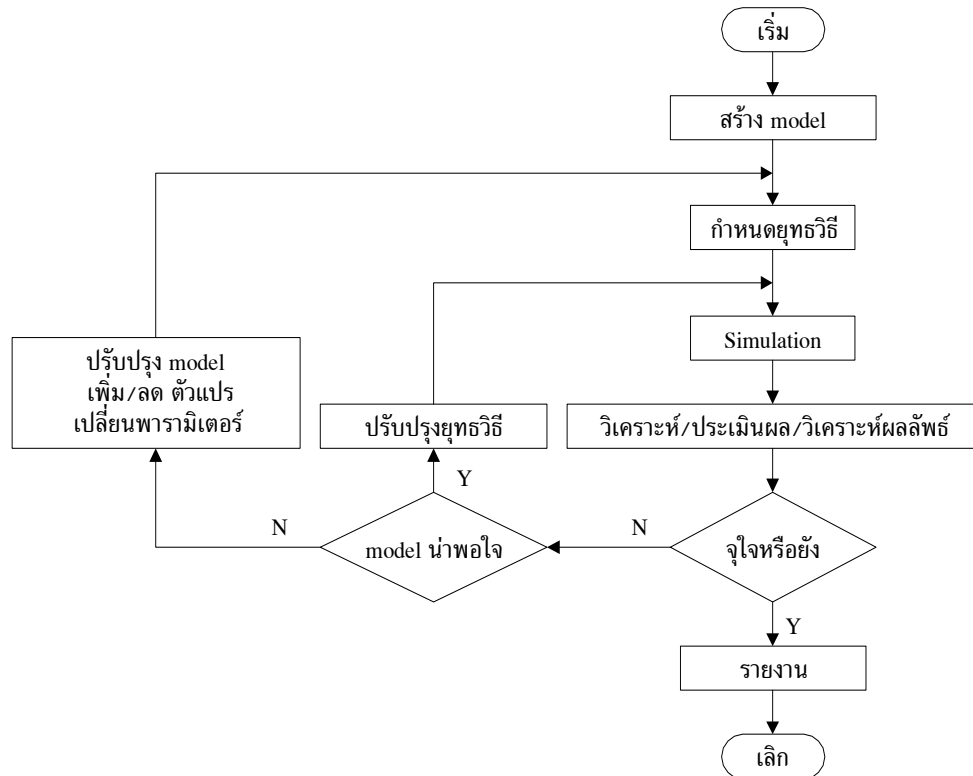
ในการพัฒนา แบบจำลอง เพื่อนำไปทดลองใช้ เราจะแบ่ง System ออกเป็น Subsystem ต่างๆที่เกี่ยวข้องกัน แต่ละ Subsystem จะประกอบไปด้วย element ที่เกี่ยวข้องกัน element เหล่านี้ต่างก็มีพฤติกรรมที่เป็น dynamic

ความจำเป็นของเราในขั้นพัฒนา แบบจำลอง ขั้นแรกสุดคือนิยามความเกี่ยวข้องกันระหว่าง Subsystem จากนั้นจึงจะมองเห็นพฤติกรรมของ System เพราะพฤติกรรมของ system ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของ subsystem และสถานะแวดล้อมที่ system ดำรงอยู่ ภาพต่อไปนี้แสดงให้เห็นกระบวนการสร้างโครงสร้างเพื่อนำไปสู่การทดลองจำลองแบบ



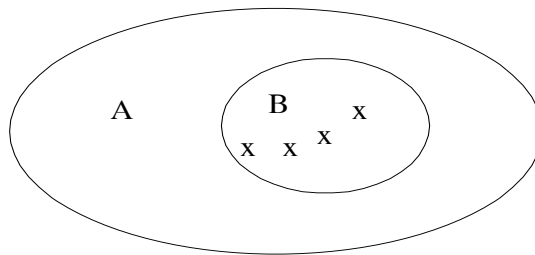
2.4.1 ขั้นตอนการจำลองแบบ

- 1) Simulation เป็นกระบวนการทำซ้ำ (iteration process) ซึ่งแต่ละรอบก็จะให้ค่าพารามิเตอร์ออกมา เราจะต้องนำ output มาวิเคราะห์เพื่อหาทางปรับปรุงยุทธวิธี ซึ่งอาจเป็นการกำหนดก่อนหลังให้แก่วิธีปฏิบัติและกฎเกณฑ์ต่างๆเสียใหม่ แปลว่าในแต่ละขั้นแต่ละตอนเราก็จะค่อยๆได้รับความรู้เกี่ยวกับ System เพิ่มขึ้นจนกระทั่งได้ข้อมูลเพียงพอที่จะแนะนำเกี่ยวกับ System ได้



ภาพที่ 2.2 การดำเนินการจำลองระบบ

- 2) การจำลองแบบโดยปกติมิได้ใช้สำหรับหา optimal solution เป็นแต่เพียงว่านักจำลองแบบกำหนดทางเลือกต่างๆขึ้นมาแล้วเลือกเอาทางเลือกที่ best performance ในทางกลับกัน math programming แบบต่างๆ เช่น LP สามารถให้ optimal solution ที่ unique ได้(จุดอ่อนคือวิธีนี้เป็น static สำหรับแต่ละ input) ข้อนี้ไม่แปลว่า Simulation ไม่ดีเท่ากับ LP หรือวิธีอื่น เพียงแต่ถ้าไม่มีวิธีเฉพาะไว้ใช้วิธี Simulation จะเป็นวิธีที่เชื่อมโยง
- 3) งาน simulation เป็นงานที่ต้องการทักษะของผู้แก้ปัญหามากกว่าการแก้ปัญหาโดยวิธีอื่น ขอให้สังเกตว่าในปัญหาหนึ่งย่อมมีคำตอบอยู่มากมาย เซต A คือเซตของคำตอบ



ที่เป็นไปได้ทั้งหมด เซต B คือเซตคำตอบที่ได้มาโดยวิธี simulation

เมื่อจำลองแบบเสร็จเราจะเลือกคำตอบจากเซต B โดยเลือกเอาคำตอบที่ดีที่สุด ปัญหาคือคำตอบในเซต B จุดใดเป็นจุดในพวกที่เป็น optimal solution วิธีการเพื่อให้เกิดจุดนี้ก็คือค่อยๆทดลองและวิเคราะห์ผลลัพธ์ไปค่อยหาความรู้ไปเมื่อมีความรู้มากขึ้นๆเราย่อมมีโอกาสได้คำตอบที่เป็น optimal solution จุดนี้จึงเป็นเครื่องยืนยันว่า Simulation เป็นศิลป์มิใช่ศาสตร์

2.4.2 ข้อจำกัดและปัญหา

ความยากของ Simulation ปรากฏอยู่ในตัวของมัน โดยเฉพาะคือการใช้ ดังนั้นหากมี analytical method ใช้อยู่แล้วหรือใช้ได้ ก็ให้ใช้ Analytical Method แปลว่าให้ใช้วิธี Simulation เมื่อไม่มีวิธีอื่นที่เหมาะสม

ความยากที่แฝงอยู่ใน Simulation ปรากฏดังนี้ สิ่งเหล่านี้ต้องเป็นสิ่งที่เรากำลังถึงเสมอเมื่อจะใช้วิธี Simulation

- 1) Simulation อาจไม่ให้คำตอบที่เหมาะสม (optimal) เราต้องพิจารณากรณีนั้นว่าพึงใช้วิธี Simulation หรือไม่และต้องพิจารณากลับกรอง แบบจำลอง ให้รอบคอบ คุณภาพของคำตอบอยู่ที่การเลือกกรณีศึกษาและเราจะต้องมีความรู้หรือรู้จักปัญหา (ระบบ) นั้นดีพอควรจึงจะพิจารณาได้
- 2) ความถูกต้องของคำตอบอาจคาดคะเนไม่ได้ สาเหตุ เพราะ Simulation เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรสุ่ม ซึ่งเป็นตัวกำหนด input และเราอาจใช้ input จำนวนจำกัด ถ้าเพิ่ม input ความถูกต้องอาจสูงขึ้น (ช่วงเชื่อมั่นแคบลง) เราจะเสียเวลาคอมพิวเตอร์มากขึ้น ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น
- 3) การวัด Validation ของ แบบจำลอง ที่ซับซ้อนทำได้ยาก โดยเฉพาะในชั้นวางแผน แม้โปรแกรมจะถูกตั้งก็ไม่อาจคุ้มครอง แบบจำลอง ให้พ้นจากความเป็นของเก๋ได้ถ้าแบบจำลอง นั้นไม่ใช่ตัวแทนของ System
- 4) Simulation ใช้เวลาคอมพิวเตอร์มากจึงเป็นวิธีที่ค่อนข้างแพง เราอาจช่วยได้ด้วยลดราคาคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีต่างๆ เช่น Variance Reduction แต่วิธีดังกล่าวกลับเพิ่มความซับซ้อนของแบบจำลอง
- 5) ผลของ Simulation โดยมากจะมี Auto Correlation เราจึงต้องวิเคราะห์และประเมินผลลัพธ์อย่างระมัดระวัง วิธีการที่จะเผชิญปัญหานี้ก็คืออาจเป็นว่า
 - เราวางแผนหรือกำจัด Auto Correlation เสียแต่เริ่ม หรือ
 - การนำ Auto Correlation ไปใช้ประโยชน์

แบบฝึกหัดที่ 2

1. จงอธิบายความหมายของระบบ
2. ระบบเชิงกายภาพคืออะไร
3. ระบบธุรกิจจัดเป็นระบบในเชิงอะไร
4. สถานการณ์แบบใดที่เราจะใช้วิธีการจำลองระบบ
5. ข้อดี ข้อเสียของการจำลองระบบคืออะไร
6. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างการใช้ Analytic Analysis กัยการ Simulate

