บทที่ 3
แนวคิดเกี่ยวกับระบบ (System Concept)

วัตถุประสงค์

ภายหลังจากผู้อ่านได้ศึกษาบทที่ 3 ผู้อ่านจะ

- เข้าใจความหมายและองค์ประกอบของระบบ
- สามารถอธิบายความหมายขององค์กรและระบบสารสนเทศโดยใช้แนวคิดเชิงระบบได้
- เข้าใจคุณลักษณะและธรรมชาติของระบบชนิดต่าง ๆ
- สามารถประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงระบบเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างรอบคอบ โดยพิจารณาผลกระทบต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างรอบด้าน
- รู้จักตัวแบบของระบบ และเลือกใช้ตัวแบบในการอธิบายหรือจำลองระบบได้อย่างเหมาะสม

หัวข้อ

1.1 บทนำ

1.2 ความหมายและองค์ประกอบของระบบ

1.3 ประเภทของระบบ

1.4 ตัวอย่างการใช้แนวคิดเชิงระบบในการศึกษาระบบสารสนเทศ

1.5 ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของระบบ

1.6 ประเภทของตัวแบบอธิบายระบบ

บทนำ

การศึกษาทำความเข้าใจในเรื่องของแนวคิดเชิงระบบ และการวิเคราะห์ปัญหา และมองสิ่งต่าง ๆ รอบตัวทั้งที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์และไม่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ ทำให้เราสามารถเข้าใจในรายละเอียดและความเกี่ยวพันของปัญหาหรือสิ่งนั้น ๆ กับสิ่งรอบข้างได้อย่างถ่องแท้ และทำให้สามารถคาดการณ์ถึงผลกระทบ และเตรียมแก้ปัญหาหรือหลีกเลี่ยงผลกระทบที่ไม่ดีที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม การนำระบบสารสนเทศมาใช้องค์กรก็เช่นกัน ต้องมีการวิเคราะห์และพิจารณาถึงองค์ประกอบและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ เพื่อลดปัญหาหรือผลกระทบที่อาจเกิดตามมา รวมถึงการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น

นอกจากนี้การมององค์กรและระบบสารสนเทศโดยใช้แนวคิดเชิงระบบยังเป็นประโยชน์ต่อการจัดหา ออกแบบและสร้างระบบสารสนเทศชนิดต่าง ๆ ขององค์กรได้เป็นอย่างดี เพราะการมองโดยใช้แนวคิดเชิงระบบทำให้สามารถคาดการณ์ถึงพฤติกรรมของระบบภายใต้สถานการณ์ต่าง ๆได้ ซึ่งทำให้ระบบสารสนเทศที่ออกแบบนั้นมีรูปลักษณ์การทำงานที่สามารถสนองตอบต่อเป้าหมายการทำธุรกิจในทิศทางต่าง ๆได้ดียิ่งขึ้น

ความหมายและองค์ประกอบของระบบ

ในความเป็นจริงแล้วสิ่งต่าง ๆรอบตัวเรา ล้วนมองเป็นระบบได้แทบทั้งสิ้นไม่ว่าจะเป็นร่างกายของเราเอง ซึ่งประกอบด้วย อวัยวะ ระบบย่อยอาหาร ระบบการหายใจ ระบบทางเดินเลือด ระบบขับถ่าย เป็นต้น หรือ สิ่งของต่าง ๆรอบ ๆตัวเช่น คอมพิวเตอร์ ก็ประกอบด้วยระบบประมวลผล ระบบแสดงผล เป็นต้น ดังนั้น ระบบ ก็คือ ชุดหรือกลุ่มของสิ่งต่าง (Entities) ที่มีความสัมพันธ์กัน และทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ต้องการอันเดียวกัน ดังเช่นที่ร่างกายของเราเกิดจากการทำงานร่วมกันของอวัยวะและระบบต่าง ๆเพื่อให้เราสามารถมีชีวิตอยู่ได้ หรือคอมพิวเตอร์ที่เกิดจากการรวมกันของชิ้นส่วน อุปกรณ์อิเลคทรอนิคส์ต่าง ๆเพื่อให้คอมพิวเตอร์นั้น ๆ สามารถรับคำสั่งและประมวลผลตามความต้องการของผู้ใช้ได้

นอกจากนี้คำว่าระบบยังสามารถหมายรวมถึงระบบที่เป็นนามธรรมไม่สามารถจับต้องได้เช่น ระบบการศึกษา ได้อีกด้วย ซึ่งระบบการศึกษาหรือระบบอื่น ๆที่เป็นนามธรรมนั้นก็มีองค์ประกอบเช่นเดียวกับระบบที่เป็นรูปธรรม โดยทั่วไปแล้ว ระบบทุกระบบและทุกชนิดจะประกอบไปด้วย

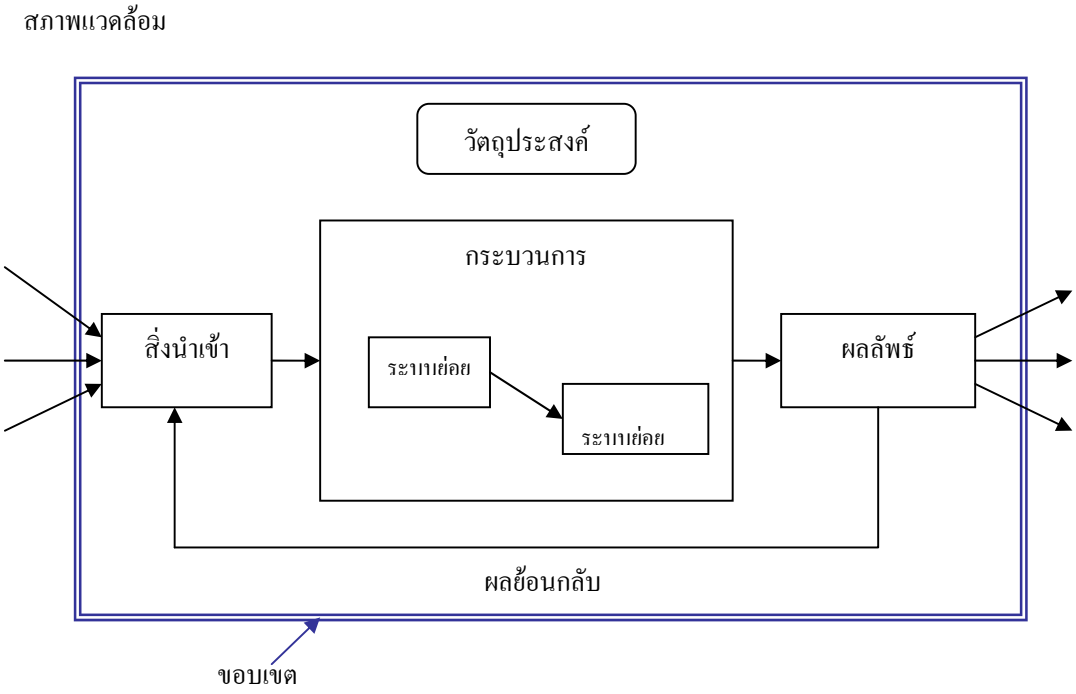
- วัตถุประสงค์ (Objective) ระบบทุกระบบทุก ประเภทจะต้องมีวัตถุประสงค์ในการทำงานเสมอ และอาจจะมีมากกว่าหนึ่งวัตถุประสงค์ก็ได้ หากระบบขาดวัตถุประสงค์ จะส่งผลให้การทำงานเป็นไปอย่างไร้ทิศทางหรือไร้แรงผลักดัน หรืออาจทำให้ส่วนประกอบย่อย และระบบย่อยทำงานอย่างไม่สัมพันธ์กัน
- หน่วยย่อย หรือ ส่วนประกอบ (Element) ตามนิยามหรือความหมายของระบบที่ระบุว่าระบบคือกลุ่มของสิ่งของต่าง ๆ มารวมกลุ่มกัน ดังนั้น แต่ละระบบจึงมีส่วนประกอบหรือหน่วยย่อยเสมอ เช่น ระบบการศึกษาก็มีส่วนประกอบคือ หลักสูตรการศึกษา ตำรา งานวิจัย อาจารย์ผู้สอน นักศึกษา เป็นต้น หรือ คอมพิวเตอร์ก็มีส่วนประกอบคือ ฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ และซอฟต์แวร์ที่เป็นตัวควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์
- สิ่งนำเข้า (Input) สำหรับระบบงานคอมพิวเตอร์ หรือ ระบบสารสนเทศ สิ่งนำเข้ามักจะเป็นข้อมูล หรือสารสนเทศ ที่เกิดจากการทำงานภายในองค์กร หรือจากการรวบรวมจากภายนอก สำหรับร่างกายของเราสิ่งนำเข้า ได้แก่ อาหาร และอากาศ ที่จะถูกนำเข้าสู่ระบบย่อยต่าง ๆ ในร่างกายเพื่อผ่านกระบวนการ

มากมายที่จะทำให้เราสามารถใช้ชีวิตได้อย่างปกติ ดังนั้นสิ่งนำเข้า ก็คือ วัตถุดิบที่ระบบต้องการเพื่อจะนำไปผ่านขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อทำให้เกิดผลลัพธ์นั่นเอง

- กระบวนการ (Process) หมายถึง ระเบียบวิธีการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ระบบสามารถสร้างผลลัพธ์ที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของระบบได้
- ผลลัพธ์ (Output) คือผลผลิตที่ได้จากการนำสิ่งนำเข้าไปผ่านกระบวนการใดกระบวนการหนึ่ง ผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศส่วนใหญ่ออกมาในรูปแบบของรายงานในรูปแบบต่าง ๆ
- การควบคุม และ ผ ผลป้อนกลับ (Control and Feedback) ผลป้อนกลับถือเป็นส่วนสำคัญในการควบคุมและแก้ไขพัฒนาระบบให้มีความสามารถมากขึ้นหรือมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลป้อนกลับจะเป็นตัวชี้วัดว่าระบบทำงานได้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น ผลป้อนกลับจากนักศึกษาในการประเมินการเรียนการสอนจะเป็นปัจจัยหนึ่งในการชี้วัดความสำเร็จหรือคุณภาพในการเรียนการสอนของวิชานั้น ๆ หรือ ความพึงพอใจของผู้ใช้สินค้า เป็น ผลป้อนกลับที่ชี้วัดว่าสินค้าชนิดนั้น ๆมีคุณภาพ หรือได้รับความนิยมมากน้อยเพียงใด และมีส่วนใดที่ควรได้รับการปรับปรุงบ้าง
- ขอบเขต (Boundary) ระบบทุกระบบจะต้องมีการกำหนดขอบเขต เนื่องจากขอบเขตจะเป็นตัวระบุว่าระบบจะทำงานครอบคลุมถึงส่วนใดบ้าง ระบบมีหน้าที่อะไรบ้าง และมีองค์ประกอบอะไรบ้าง หรืออาจกล่าวได้ว่าขอบเขต เป็นตัวแยกระบบออกจากสภาพแวดล้อม
- สิ่งแวดล้อม (Environment) สิ่งต่าง ๆ หรือ ระบบอื่น ๆ ที่อยู่นอกขอบเขตของระบบ แต่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง หรือมีผลกระทบต่อการทำงานของระบบ ไม่ว่าจะเป็นในด้านของสิ่งนำเข้า กระบวนการ หรือผลลัพธ์ เช่น หากเรามองโรงงานผลิตคอมพิวเตอร์เป็นระบบการผลิตขนาดใหญ่ สิ่งแวดล้อมของระบบการผลิตระบบนี้ได้แก่ ผู้จัดหาสิ่งของ (Supplier) หรือผู้ขายวัตถุดิบให้กับโรงงาน ซึ่งมีอิทธิพลหรือมีผลกระทบต่อคุณภาพของสิ่งนำเข้าของระบบการผลิตคอมพิวเตอร์ หน่วยงานที่มีหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานอุตสาหกรรมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีอิทธิพลต่อกระบวนการผลิตและการควบคุมมาตรฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และผู้จัดจำหน่ายรายย่อยต่าง ๆ เป็นผู้ที่อยู่นอกเหนือขอบเขตของกระบวนการผลิตนี้ แต่มีผลกระทบต่อผลลัพธ์ของระบบ ในแง่ของการขนส่ง และกระจายผลลัพธ์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ไปให้ถึงยังมือลูกค้า
- ระบบย่อย (Subsystem) ได้แก่ระบบเล็ก ๆ ที่ทำงานอยู่ภายใต้ระบบที่มีระบบย่อยนั้นเป็นส่วนประกอบ โดยมีขอบเขตและหน้าที่ที่ครอบคลุมเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งของความต้องการและหน้าที่ของระบบใหญ่ทั้งหมด ระบบหนึ่งอาจประกอบด้วยระบบย่อยหลาย ๆ ระบบทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์หลักเดียวกัน และระบบย่อยหนึ่งระบบ อาจประกอบด้วยระบบย่อยอื่น ๆ อีกได้ ดังที่ยกตัวอย่างข้างต้นว่า

ร่างกายมนุษย์เป็นระบบที่ประกอบด้วยระบบย่อยหลายระบบ เช่น ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบย่อยอาหาร นอกจากนี้ ระบบหายใจยังมีระบบย่อยอื่น เช่น ระบบการแลกเปลี่ยนออกซิเจนกับเลือด ระบบการขับคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย เป็นต้น

ภาพข้างล่างนี้แทนการเชื่อมโยงกันขององค์ประกอบเหล่านี้จนเกิดเป็นระบบ



ประเภทของระบบ

การแบ่งประเภทของระบบสามารถแบ่งได้หลายแบบตามเงื่อนไขหรือเกณฑ์ในการพิจารณาระบบ โดยทั่วไปแล้วประเภทของระบบสามารถแบ่งตามคุณลักษณะของระบบ เช่น แบบเรียบง่าย หรือ แบบซับซ้อน แบ่งตามการมีปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อม เช่น แบบเปิด หรือ แบบปิด และแบ่งตามระยะเวลาที่ระบบดำรงอยู่ เช่น ระบบชั่วคราว หรือ ระบบถาวร

ระบบแบบเรียบง่าย (Simple system) **กับ ระบบแบบซับซ้อน** (Complex system)

ระบบแต่ละระบบมีระดับความซับซ้อนที่แตกต่างกัน บางระบบเป็นระบบที่มีความซับซ้อนน้อยมาก มีส่วนประกอบจำนวนน้อย และมีความสัมพันธ์กันอย่างตรงไปตรงมามีรูปแบบที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย จึงถือได้ว่าเป็นระบบแบบเรียบง่าย ตัวอย่างเช่น ระบบประทับเวลาบัตรจอดรถตามที่จอดรถแบบที่ไม่มีการคำนวณค่าจอดรถ ระบบนี้ทำ

หน้าที่ประทับเวลาเข้า และประทับเวลาออกของรถยนต์ ซึ่งมีหน้าที่เพียงการประทับเวลาปัจจุบันตามนาฬิกาเท่านั้น และไม่มีการทำงานร่วมกับระบบอื่น ๆ ระบบประทับเวลาบัตรจอดรถที่สามารถคิดคำนวณระยะเวลาการจอดและอัตราค่าจอดรถตามระยะเวลาการจอดได้ด้วย ก็จะมีการทำงานที่ซับซ้อนขึ้นเนื่องจากต้องนำเวลาเข้าและออกมาหาส่วนต่างและคิดคำนวณตามเงื่อนไขอัตราค่าบริการของแต่ละที่ เช่นบางที่ยกเว้นสิบห้านาทีแรก บางที่หากมีตราประทับยกเว้นสองชั่วโมงแรกเป็นต้น ระบบที่ซับซ้อนมากขึ้นไปอีกอาจเป็นระบบควบคุมการเข้าออกของรถ ณ ที่จอดรถหนึ่ง ๆ ที่นอกเหนือจากประทับตราเวลาเข้าออกและคำนวณอัตราค่าจอดรถแล้ว ยังสามารถระบุได้ด้วยว่าบัตรใบหนึ่ง ๆ นั้นใช้กับรถคันเดียวกันทั้งขาเข้าและออก ป้องกันกรณีการโจรกรรมรถและปลอมแปลงบัตรจอดรถเป็นต้น ซึ่งระบบแบบนี้ก็อาจมีความต้องการทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนมากขึ้นเช่นกัน ทั้งในส่วนของเครื่องอ่านรหัสและตรวจสอบบัตร และเทคโนโลยีเกี่ยวกับบัตร เช่น RFID หรือ Smart Card

ระบบที่คาดการณ์ได้ (Deterministic system) **และ ระบบที่ขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็น** (Probabilistic system)
ระบบที่คาดการณ์ได้ คือ ระบบที่ผู้ศึกษาสามารถคาดคะเนถึงผลลัพธ์ หรือ ผลการดำเนินงานของระบบ รวมถึงพฤติกรรมและขั้นตอนกระบวนการของระบบได้ ระบบประเภทนี้ได้แก่ระบบเครื่องจักรต่าง ๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยมือ จึงสามารถทำความเข้าใจ วิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงสภาวะ พฤติกรรม ขั้นตอนการทำงาน และผลลัพธ์ของระบบนั้น ๆ ได้ เช่น รถยนต์ โทรทัศน์ โทรศัพท์ วิทยุ อุปกรณ์เหล่านี้มีระบบที่คาดการณ์ได้โดยผู้ที่มีความชำนาญการเฉพาะด้านนั้น ๆ ในทางตรงกันข้าม ระบบที่ขึ้นกับความน่าจะเป็นระบบที่ผู้ศึกษาไม่สามารถที่จะคาดคะเนหรือเข้าใจพฤติกรรม หรือขั้นตอนการทำงาน รวมถึงผลลัพธ์ของระบบได้อย่างถ่องแท้ ทำได้แต่เพียงอธิบายพฤติกรรมหรือ ผลลัพธ์ในรูปแบบของความน่าจะเป็นเท่านั้น และมักจะมีเรื่องของความคลาดเคลื่อนเข้ามาเกี่ยวข้องเสมอ ระบบที่มีความซับซ้อนมักจะจัดเป็นระบบที่ขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็นเช่นกัน ตัวอย่างเช่น ระบบเศรษฐกิจ ซึ่งมีความสลับซับซ้อน ทำให้ยากที่จะเข้าใจกลไกการเปลี่ยนแปลงของราคาและความต้องการได้ แต่ทำได้เพียงอธิบายในรูปแบบของความน่าจะเป็นผ่านตัวแบบหรือทฤษฎีบางอย่าง

ระบบเปิด (Open System) **กับ ระบบปิด** (Closed system)
ระบบเปิด หรือ ปิดนั้นเป็นการแบ่งตามการมีปฏิสัมพันธ์ (Interact) หรือการแลกเปลี่ยนสิ่งต่าง ๆ ของระบบกับสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนในรูปแบบของสิ่งนำเข้า หรือ ผลลัพธ์ของระบบ ในทางตรงกันข้ามระบบปิดคือระบบที่ไม่มีการแลกเปลี่ยนกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการศึกษาระบบเปิดจึงเป็นไปได้ยากกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาระบบปิด เนื่องจากระบบเปิดมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและทำให้ยากต่อการแบ่งขอบเขตของระบบและการระบุสิ่งนำเข้าของระบบ

ระบบเสถียร (Stable System) **กับ ระบบพลวัต** (Dynamic system)

ระบบเสถียรเป็นระบบที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือ เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยในส่วนประกอบหรือกระบวนงานของระบบเมื่อสิ่งแวดล้อมภายนอกเปลี่ยนแปลงไป ระบบพลวัตคือระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงและปรับสภาพหรือกระบวนงานไปตามการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้นการศึกษาและออกแบบระบบแบบพลวัตจะเป็นไปได้ยากกว่าระบบแบบเสถียร เนื่องจากต้องมีการออกแบบ และวางแผนให้มีความยืดหยุ่นเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ระบบเสถียร เช่น ระบบการยืมคืนหนังสือในห้องสมุด ซึ่งสภาพแวดล้อมเช่น เศรษฐกิจ การเลือกอธิการบดีมหาวิทยาลัยคนใหม่ หรือ การย้ายที่ตั้งของห้องสมุด ไม่ได้ก่อให้เกิดความต้องการการเปลี่ยนแปลงกระบวนการ หรือส่วนประกอบของระบบ ระบบพลวัตเช่น ระบบการศึกษาวิชา IS201 ที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาวิชาอยู่เสมอ เนื่องจากเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงต้องมีการปรับหลักสูตร และการสอนให้เหมาะสมอยู่เสมอ อีกทั้งนักศึกษาแต่ละรุ่นหรือแต่ละห้องมีพฤติกรรมการเรียนที่แตกต่างกัน ทำให้อาจารย์ต้องปรับวิธีการสอนให้เหมาะสมอยู่เสมอ

ระบบถาวร (Permanent system) **กับ ระบบชั่วคราว** (Temporary system)

ระบบชั่วคราว หมายถึง ระบบที่มีวัตถุประสงค์การทำงานสำหรับโครงการใดโครงการหนึ่งในระยะเวลาหนึ่ง ๆ ในขณะที่ระบบถาวร หมายถึง ระบบที่ไม่มีการกำหนดอายุของเป้าหมาย และจะดำรงอยู่ไปตลอดตราบเท่าที่การทำงานของระบบนั้นยังบรรลุเป้าหมาย ระบบสารสนเทศส่วนใหญ่เป็นระบบถาวรเพราะสร้างขึ้นมาแล้วจะมีการใช้งานไปเรื่อย ๆ ไม่ได้มีกำหนดว่าจะสิ้นสุดเมื่อใด แต่จะถูกเลิกใช้เมื่อระบบไม่มีประโยชน์อีกต่อไปแล้วเช่นกรณีที่สถานการณ์เปลี่ยนไประบบไม่สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของมันได้ ระบบสารสนเทศบางระบบถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานเฉพาะกิจเช่นระบบช่วยเหลือผู้ประสบภัยซึนามิ ระบบสารสนเทศการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยทซึ่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นเจ้าภาพ ระบบเหล่านี้มีการใช้งานช่วงสั้น ๆ เมื่อเสร็จภาระกิจก็ยกเลิกการใช้ไป ถือว่าเป็นระบบชั่วคราว

การเข้าใจถึงประเภทเกณฑ์การพิจารณาระบบข้างต้นมีส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบ เนื่องจากในการพัฒนาระบบผู้พัฒนาจะวิเคราะห์ถึงกระบวนการของระบบ ขอบเขตของระบบ ความสัมพันธ์ระหว่างระบบย่อยแต่ละระบบ ระยะเวลาที่ระบบดำรงอยู่ ผลลัพธ์ที่เป็นที่ต้องการของระบบ สิ่งต่าง ๆเหล่านี้ล้วนส่งผลต่อการพัฒนาระบบทั้งสิ้น เช่น ระบบที่เป็นระบบชั่วคราวอาจไม่ต้องการเทคโนโลยีที่ซับซ้อนและทรัพยากรจำนวนมากเท่ากับระบบที่เป็นระบบถาวรและซับซ้อน หรือระบบที่กระบวนงานต้องสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปหรือระบบพลวัตนั้น อาจจะต้องมีการวางโครงสร้างระบบไว้อย่างค่อนข้างยืดหยุ่นเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการที่เปลี่ยนไป

ตัวอย่างการใช้แนวคิดเชิงระบบในการศึกษาระบบการขายบัตรรถไฟฟ้า BTS

วัตถุประสงค์	เพื่อออกบัตรโดยสารแบบเที่ยวเดียวให้กับผู้โดยสารและคิดค่าเดินทางตามระยะทางและจุดหมายปลายทางที่ผู้เดินทางเลือก
ขอบเขตของระบบ	ครอบคลุมการออกบัตรโดยสารแบบเที่ยวเดียวเท่านั้น ระบบรองรับการออกบัตรโดยสารสำหรับรถไฟฟ้า BTS เท่านั้น
ส่วนประกอบ	คอมพิวเตอร์ แผงปุ่มเป็นตัวเลขสำหรับเลือกสถานี และการรับ โปรแกรมประยุกต์สำหรับการออกบัตรและคิดค่าโดยสาร
สิ่งนำเข้า	รหัสสถานีปลายทางที่ผู้โดยสารเลือก และ เหรียญห้าบาท หรือ สิบบาทที่ผู้โดยสารหยอดลงเครื่องขายบัตรโดยสาร
ผลลัพธ์	บัตรโดยสารที่สามารถเดินทางไปยังสถานีปลายทางที่ผู้โดยสารเลือก
กระบวนการ	1. รับข้อมูลนำเข้า (สถานีปลายทาง) จากผู้โดยสาร 2. คำนวณอัตราค่าเดินทางจากสถานีที่ผู้เดินทางอยู่และสถานีปลายทางที่ผู้โดยสารเลือก แล้วแสดงผลทางหน้าจอ เพื่อรอรับค่าเดินทาง 3. รอรับเงินค่าโดยสารและคำนวณค่าโดยสารคงเหลือที่ผู้โดยสารต้องจ่ายเพิ่ม จนกว่าจะครบตามอัตราค่าโดยสาร 4. ออกบัตรโดยสารเมื่อผู้โดยสารจ่ายค่าโดยสารครบตามอัตราที่แสดงทางหน้าจอ
สิ่งแวดล้อม	สถานีรถไฟฟ้า, อากาศ, แสงสว่างในสถานี
ระบบย่อย	ส่วนการคำนวณค่าโดยสาร ส่วนการคำนวณค่าโดยสารคงเหลือ ส่วนการตรวจสอบเหรียญ ส่วนการบันทึกสถานีปลายทางที่ผู้โดยสารเลือกลงไปในบัตรโดยสาร

การประเมินประสิทธิผลและประสิทธิภาพของระบบ

การประเมินผลของระบบ วัดได้จากประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness)

ประสิทธิภาพ เป็นการวัดทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ ผลิตผลลัพธ์ได้เท่าเดิมโดยใช้ทรัพยากรน้อยลง หรือ ใช้ทรัพยากรในการผลิตเท่าเดิมสามารถผลิตผลลัพธ์ได้เพิ่มมากขึ้น หรือก็คือวัดจาก ผลลัพธ์ (output) ที่ได้จากระบบเปรียบเทียบกับสิ่งที่นำเข้า (input) ไปในกระบวนการทำงานของระบบ ตัวอย่างเช่น ในระบบการผลิตสินค้า เมื่อ

เปรียบเทียบระบบการผลิตสินค้าชนิดเดียวกันคุณภาพแบบเดียวกันของโรงงาน 2 แห่ง สมมุติว่า ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการผลิตสินค้า 100 ชิ้นของโรงงานที่ 1 เป็น 40 บาทต่อหน่วย ในขณะที่ค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการผลิตสินค้าชนิดเดียวกัน 100 หน่วยของโรงงานที่ 2 เป็น 35 บาทต่อหน่วย สามารถกล่าวได้ว่า ระบบการผลิตของโรงงานที่ 2 มีประสิทธิภาพมากกว่าโรงงานที่ 1 เพราะในจำนวนผลผลิตที่เป็นผลลัพธ์ของระบบการผลิตเท่า ๆ กันคือ 100 หน่วย โรงงานที่ 2 เสียค่าใช้จ่ายสำหรับสิ่งนำเข้าระบบ (input) น้อยกว่าโรงงานที่ 1 เป็นต้น

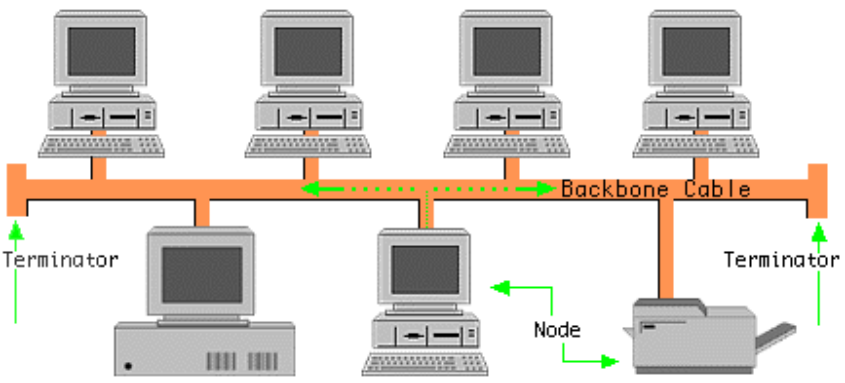
ประสิทธิผล (Effective) ซึ่งเป็นการวัดความถูกต้องเหมาะสมหรือคุณภาพของผลลัพธ์ เพื่อประเมินว่าระบบได้ผลิตผลลัพธ์ที่ถูกต้องและเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ ตัวอย่างเช่น ในระบบผลิตรถยนต์ที่มีเป้าหมายคือการผลิตรถยนต์ให้ได้ 100 คันต่อเดือน หากในเดือนใด ๆ ก็ตามระบบการผลิตมีกำลังที่ต่ำลงเช่น สามารถผลิตได้เพียง 80 คัน หมายความว่าระบบทำงานมีประสิทธิผลเพียงแค่ 80 เปอร์เซนต์

การสร้างและใช้งานระบบสารสนเทศใด ๆ ก็ตามจำเป็นจะต้องมีการประเมินผลเพื่อให้ทราบว่าระบบสารสนเทศที่สร้างขึ้นมาและใช้งานอยู่นั้นดีมากน้อยเพียงใดและทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เพื่อที่จะหาทางแก้ไขปรับปรุง รวมถึงระบบ

ประเภทของตัวแบบอธิบายระบบ

ตัวแบบระบบ (Model) คือ ตัวแทนหรือการจำลองระบบจากความเป็นจริง โดยอาจลดความสลับซับซ้อนของระบบจริง กำหนดขอบเขตให้เล็กลง หรือตัดตัวแปรที่ทำให้เกิดความซับซ้อนออกไป ทั้งนี้ เพื่อช่วยให้การศึกษา วิเคราะห์และทำความเข้าใจในการพัฒนาระบบเป็นไปได้ง่ายขึ้น ตัวแบบอธิบายระบบมีหลายลักษณะ ที่นิยมได้แก่ ตัวแบบกราฟิก (Graphical models), ตัวแบบคณิตศาสตร์ (Mathematical models), ตัวแบบบรรยาย (Narrative models) และ ตัวแบบกายภาพ (Physical models)

ตัวแบบกราฟิก (Graphical models) คือ การใช้รูปภาพเข้ามาจำลองหรืออธิบายส่วนประกอบ กระบวนงาน ระบบย่อย สิ่งนำเข้า ผลลัพธ์ ของระบบ เช่น รูปข้างล่างเป็นการจำลองระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันแบบบัส



ตัวแบบคณิตศาสตร์ (Mathematical models) คือ การใช้สมการคณิตศาสตร์เป็นตัวอธิบายกระบวนงานและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งนำเข้า และ ผลลัพธ์ ของระบบ ตัวแบบชนิดนี้นิยมใช้กันมากในทางธุรกิจเพื่อช่วยการตัดสินใจแก้ปัญหาในระบบงานต่าง ๆ เช่น ตัวแบบโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ตัวแบบการขนส่ง และตัวแบบต้นทุนรวมของการผลิตสินค้า เป็นต้น โดยทั่วไปแล้ว ในตัวแบบคณิตศาสตร์ ตัวแปรทางขวามือของสมการมักเป็นสิ่งนำเข้าไปในระบบ (input) ส่วนตัวแปรทางซ้ายมือของสมการคือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการปฏิบัติงานของระบบ (output) ตัวแบบชนิดนี้มีข้อจำกัดคือ ยากแก่การทำความเข้าใจ และผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณอาจเบี่ยงเบนไปจากผลลัพธ์ที่เป็นจริงของระบบในโลกแห่งความเป็นจริงที่ตัวแบบนั้นจำลองมา

ตัวแบบบรรยาย (Narrative models) คือ การใช้การเขียนบรรยาย เป็นการอธิบายลักษณะ ส่วนประกอบ กระบวนการและผลลัพธ์ของระบบ เช่น การเขียนอธิบายระบบรถไฟฟ้า BTS ที่เป็นตัวอย่างข้างต้น ข้อดีของตัวแบบบรรยายคือ สามารถใช้เป็นตัวแบบอธิบายระบบได้ทุกชนิด และไม่ต้องใช้ความรู้มากในการจัดทำ แต่ก็มีข้อจำกัดคือ ใช้เวลานานในการทำความเข้าใจ และสำหรับระบบที่ซับซ้อน การทำความเข้าใจระบบผ่านตัวแบบบรรยายจะยากมากขึ้น และอาจมองไม่เห็นความต่อเนื่อง หรือ ความสัมพันธ์กันระหว่างระบบย่อยหลาย ๆ ระบบ หรือ ระหว่างระบบกับสิ่งแวดล้อมภายนอก

ตัวแบบกายภาพ (Physical models) เป็นการจำลองระบบโดยใช้วัสดุที่สามารถจับต้องได้ เพื่ออธิบาย คุณลักษณะ ส่วนประกอบ หรือ กระบวนการทำงานของระบบ ตัวอย่างของตัวแบบกายภาพเป็นที่นิยมมากได้แก่ การสร้างแบบจำลองบ้าน หรือ ต้นแบบรถยนต์ก่อนการสร้างจริง ข้อดีของตัวแบบชนิดนี้ คือ สามารถเห็นและจับต้องได้จริง ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจขอบเขต และ ส่วนประกอบของระบบ แต่ก็มีข้อจำกัดคือ ต้องใช้ต้นทุนสูงในการจัดสร้างตัวแบบกายภาพ และเหมาะกับการจำลองหรืออธิบายระบบที่มีความเป็นรูปธรรมสูงเท่านั้น

ตัวแบบบ้าน เป็นตัวอย่างตัวแบบกายภาพที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้ที่ต้องการซื้อบ้านเห็นภาพลักษณะของบ้านและพื้นที่ใช้สอย