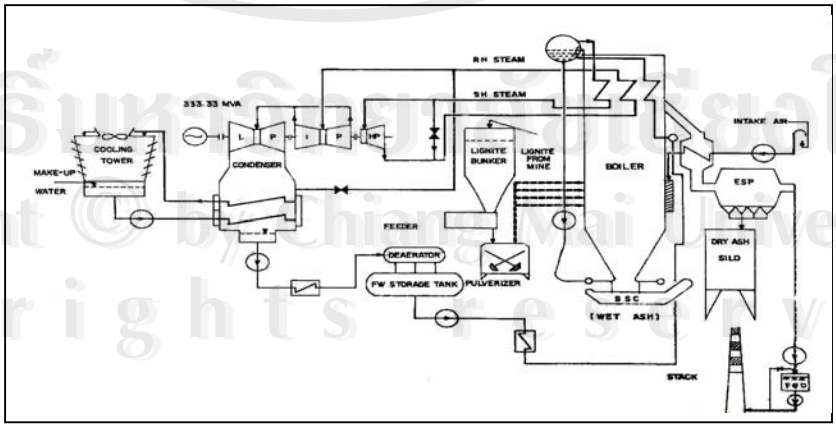
บทที่ 2
ทฤษฎีและแนวคิด

การพัฒนาระบบวิเคราะห์ความสูญเสียแบบต่อเนื่องในกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า โรงไฟฟ้าแม่เมาะหน่วยที่ 8- 13 ผู้ศึกษา ได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐานของความสูญเสียในกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้าและรายละเอียดเบื้องต้น ของการวิเคราะห์ความสูญเสียรวมถึงแนวคิดการพัฒนาระบบสารสนเทศ

2.1 แนวคิดพื้นฐานของความสูญเสียในกระบวนการผลิตไฟฟ้า

โรงไฟฟ้ามีหลายประเภท ได้แก่ โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อน โรงไฟฟ้ากังหันก๊าซ โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าพลังงานลม และโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าพลังความร้อน พลังงานพื้นฐานที่ได้มาคือ พลังงานความร้อน ซึ่งเกิดจากการเผาเชื้อเพลิงในหม้อน้ำ (Boiler) พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในหม้อน้ำนี้ ส่วนใหญ่จะถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำ ซึ่งจะสะสมพลังงานอยู่ในรูปของไอน้ำที่มีความดันและอุณหภูมิสูง พลังงานความร้อนในไอน้ำ เมื่อผ่านเข้าไปในกังหันจะเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานจลน์ให้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งจะเปลี่ยนรูปเป็นกระแสไฟฟ้า ขณะเดียวกันความร้อนส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปกับก๊าซร้อน (Flue gas) ที่ออกจากหม้อน้ำและการสูญเสียความร้อนทางด้านอื่นๆของหม้อน้ำ อีกด้านหนึ่งพลังงานความร้อนจะสูญเสียที่เครื่องกังหัน โดยสูญเสียไปกับระบบน้ำหล่อเย็นผ่านทางเครื่องควบแน่น (Condenser) ดังแสดงวัฏจักรของโรงไฟฟ้าตามรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงจักรของโรงไฟฟ้า

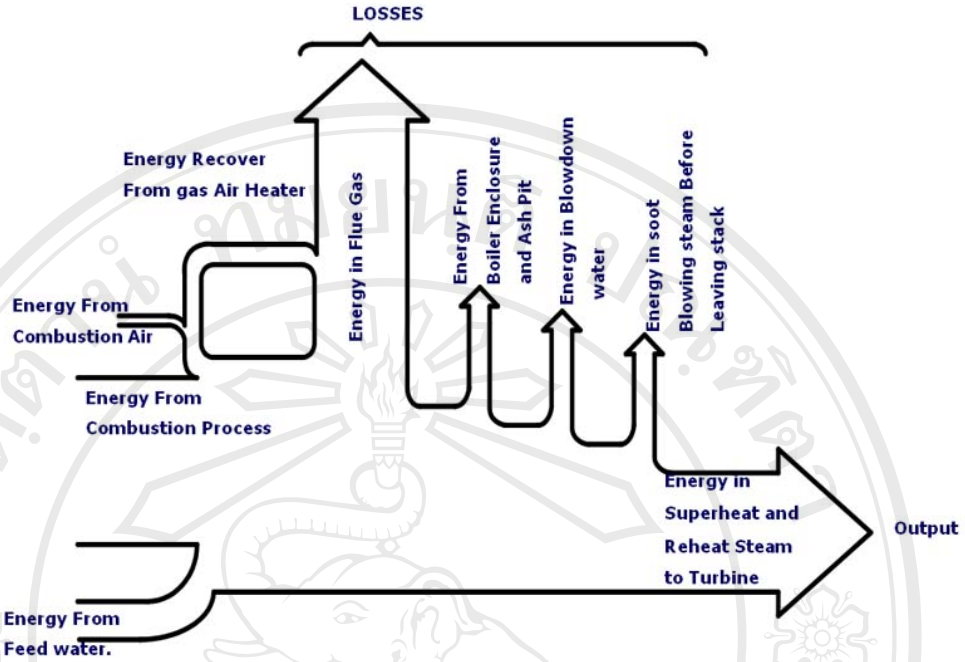
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ในระบบของการผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงไฟฟ้าพลังความร้อน ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนไปเป็นพลังงานไฟฟ้าจะอยู่ระหว่าง 30 ถึง 36 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการสูญเสียในกระบวนการผลิตเกิดขึ้นระหว่าง 64 ถึง 70 เปอร์เซ็นต์ ในรูปของพลังงานความร้อนจากการผลิต ซึ่งอาจสูญเสียทางหม้อน้ำ กังหัน (Turbine) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) หรือระบบหล่อเย็น ซึ่งความสูญเสียดังกล่าวแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ ความสูญเสียอันเกิดขึ้นโดยคุณลักษณะของระบบหรืออุปกรณ์โดยตรงและสภาพแวดล้อม ซึ่งควบคุมไม่ได้ จึงเป็นความสูญเสียที่ต้องเกิดขึ้นตามปกติ กับอีกส่วนหนึ่งที่เกิดขึ้นจากสภาพการใช้งานไม่ถูกต้องหรือการเสื่อมสภาพของระบบและอุปกรณ์ ซึ่งสามารถแก้ไขและควบคุมได้ การวิเคราะห์ความสูญเสียในระบบปฏิบัติการ จะมุ่งเน้นในเรื่องการวิเคราะห์ เพื่อจำแนกชนิดและปริมาณของความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าว่าเป็นสิ่งที่ลดหรือควบคุมได้หรือไม่ ความสูญเสียเกิดขึ้นจากสาเหตุอะไร มีปริมาณความร้อนเป็นมูลค่าเท่าใด ทั้งนี้เพื่อหามาตรการที่เหมาะสมในการที่จะลดหรือจำกัดความสูญเสียนั้น ๆ

พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นในหม้อน้ำเกิดขึ้นจากการเผาเชื้อเพลิงและอากาศในหม้อน้ำ ซึ่งจะเปลี่ยนรูปจากพลังงานเคมีเป็นพลังงานความร้อนขึ้น และถ่ายเทให้กับน้ำที่ป้อนเข้าหม้อน้ำ เมื่อน้ำกลายเป็นไอน้ำก็ไปป้อนให้กับกังหัน

พลังงานที่สูญเสียจากหม้อน้ำจะอยู่ในรูปของพลังงานความร้อนในก๊าซร้อนที่ออกจากหม้อน้ำ และพลังงานของไอน้ำในรูปของความร้อน (ไอน้ำในก๊าซร้อน เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีความชื้นหรือการเผาไหม้ของก๊าซไฮโดรเจนในเชื้อเพลิงจะเกิดเป็นไอน้ำ) นอกจากนั้นความร้อนในหม้อน้ำยังสามารถสูญเสียไปทางอื่น ๆ เช่น การสูญเสียความร้อนผ่านทางผนังหม้อน้ำทั้งด้านการพาและการแผ่รังสี การสูญเสียความร้อนไปกับเถ้าแห้ง (Fly ash) การสูญเสียความร้อนไปกับน้ำระบายทิ้ง และการสูญเสียความร้อนไปกับการนำไอน้ำไปทำความสะอาดผิวภายในหม้อน้ำ เป็นต้น สำหรับความร้อนที่สูญเสียไปกับก๊าซร้อน ส่วนหนึ่งสามารถนำกลับมาใช้งานได้ โดยการนำมาถ่ายเทความร้อนให้กับอากาศที่จะใช้ในการเผาไหม้ (Combustion Air) ผ่านทางอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Gas Air Heater) โดยทั่วไปแล้วหม้อน้ำจะมีประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนประมาณ 80 ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับการออกแบบหม้อน้ำและชนิดของเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ สมดุลของพลังงานในหม้อน้ำแสดงไว้ในรูปที่ 2.2

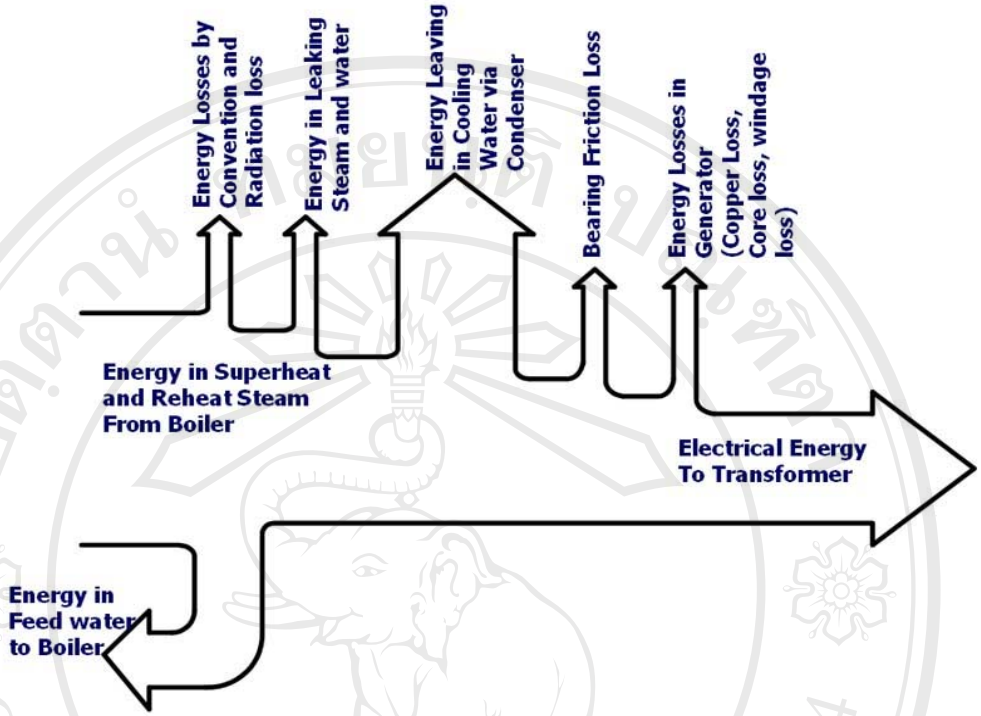
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.2 สมดุลของพลังงานในหม้อน้ำ

พลังงานความร้อนจากหม้อน้ำในรูปแบบของไอน้ำซุปเปอร์ฮีท (Superheat steam) และรีฮีท (Reheat Steam) ที่ป้อนให้กับกังหัน จะแบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกได้แก่พลังงานความร้อนที่แปรรูปเป็นพลังงานจลน์ได้ ส่วนที่สองคือพลังงานความร้อนส่วนที่ไม่สามารถแปรรูปเป็นพลังงานจลน์ และต้องระบายออกจากระบบโดยการหล่อเย็นทางเครื่องควบแน่น พลังงานส่วนที่แปรรูปเป็นพลังงานจลน์ได้ส่วนใหญ่จะแปรเปลี่ยนเป็นพลังงานกล ซึ่งเกิดขึ้นบนเพลาของกังหันเพื่อขับหมุนกังหัน แต่ขณะเดียวกันพลังงานกลส่วนหนึ่งจะสูญเสียไปเนื่องจากความเสียดทาน ในฝาประกับเพลาในกังหัน พลังงานบางส่วนที่เข้าไปในกังหันจะนำไปอุ่นน้ำเพื่อป้อนกลับเข้าหม้อน้ำ พลังงานส่วนที่เหลือจะเป็นกระแสไฟฟ้าที่ออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปยังหม้อแปลงไฟฟ้าหลัก (Main Transformer) ขณะเดียวกันในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะเกิดการสูญเสียพลังงานในรูปของพลังงานความร้อนที่เกิดจากขดลวดทองแดง (Copper loss) แกนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Core loss) และ แรงต้านของลม (Windage loss) ซึ่งจะระบายออกจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ทางระบบหล่อเย็น โดยทั่วไปกังหันและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานไฟฟ้า ประมาณ 36 ถึง 44 เปอร์เซ็นต์ สมดุลของพลังงานในกังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แสดงไว้ในรูปที่ 2.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.3 สมดุลของพลังงานในกังหันไอน้ำและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

2.2 ทฤษฎีและรายละเอียดเบื้องต้นของความสูญเสียในกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า

ความสูญเสียพลังงานที่สำคัญในกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้าเกิดขึ้นที่สองระบบหลัก ได้แก่ที่หม้อน้ำและกังหัน มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ความสูญเสียในหม้อน้ำ

ความสูญเสียพลังงานความร้อนในหม้อน้ำจะมีค่าประมาณ 10-20 เปอร์เซ็นต์ การบ่งชี้ความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตไอน้ำ (Steam) ของหม้อน้ำและมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของโรงไฟฟ้า จะใช้ดัชนีดังต่อไปนี้

- ความสูญเสียจากก๊าซคาร์บอนที่ไม่เผาไหม้ (Unburned carbon loss)
- ความสูญเสียจากอุณหภูมิก๊าซร้อนที่ออกจากปล่อง (Stack gas exit temperature loss)
- ความสูญเสียจากความชื้นในก๊าซร้อน (Moisture in flue gas loss)
- ความสูญเสียจากการแผ่รังสีและที่วัดค่าไม่ได้ (Radiation & unmeasured loss)
- ความสูญเสียจากแรงดันของไอน้ำหลัก (Main steam pressure loss)
- ความสูญเสียจากอุณหภูมิของไอน้ำหลัก (Main steam temperature loss)
- ความสูญเสียจากอุณหภูมิของไอน้ำที่รีฮีท (Reheat temperature loss)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- ความสูญเสียจากการพ่นน้ำที่ท่อรีฮีท (Reheat spray water flow loss)
- ความสูญเสียจากก๊าซออกซิเจนส่วนเกิน (Excess oxygen Loss)

รายละเอียดของแต่ละดัชนีมีตามลำดับดังนี้

1) ความสูญเสียจากก๊าซคาร์บอนที่ไม่เผาไหม้

เป็นความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า เนื่องจากยังมีเชื้อเพลิงบางส่วนไม่สามารถปลดปล่อยพลังงานออกมาได้เพราะขบวนการสันดาปที่ไม่สมบูรณ์ สาเหตุอาจจะเนื่องมาจากอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้ไม่เพียงพอ หรือเพราะตัวโม่ไม่สามารถบดผงถ่านให้ได้ละเอียดตามที่ออกแบบไว้ ตัวแปรที่บ่งบอกถึงความสูญเสียคือปริมาณของธาตุคาร์บอน (Carbon) ที่หลงเหลือจากการสันดาปและคำนวณ ออกมาในรูปเปอร์เซ็นต์ของธาตุคาร์บอนต่อความร้อนที่ป้อนให้กับหม้อน้ำ

2) ความสูญเสียจากอุณหภูมิก๊าซร้อนที่ออกจากปล่อง

เป็นความร้อนของก๊าซร้อนที่ไหลออกไปจากหม้อน้ำ ทำให้หม้อน้ำต้องสูญเสียพลังงานในส่วนนี้ไป เนื่องจากไม่สามารถดักจับเอาความร้อนในส่วนนี้มาใช้ได้ทั้งหมด ถึงแม้ว่าจะมีเครื่องอุ่นอากาศแลกเปลี่ยนความร้อน ดึงความร้อนจากด้านก๊าซร้อนมาให้กับด้านอากาศที่จะใช้ในการเผาไหม้แล้วก็ตาม โดยปกติแล้วจะเป็นความสูญเสียในหม้อน้ำที่สำคัญที่สุดเพราะหม้อน้ำได้สูญเสียพลังงานจากจุดนี้มากที่สุดในระบบกล่าวคือ อุณหภูมิออกจากเตายิ่งสูงจะทำให้หม้อน้ำสูญเสียความร้อนออกจากระบบมากยิ่งขึ้น ในทางอุดมคติจะไม่มีความสูญเสียก็ต่อเมื่ออุณหภูมิของก๊าซร้อนที่ปล่อยออกจากหม้อน้ำมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิบรรยากาศ ดังนั้นการควบคุมความสูญเสียชนิดนี้ก็คือการควบคุมอุณหภูมิของก๊าซร้อนซึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการเดินเครื่องและสภาพอุปกรณ์เป็นสำคัญ

3) ความสูญเสียจากความชื้นในก๊าซร้อน

คือความร้อนแฝงที่สูญเสียไปกับการถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำ ซึ่งเกิดขึ้นจากความชื้น ที่เกิดจากการสันดาปก๊าซไฮโดรเจนที่มีอยู่ในถ่าน ความชื้นในเนื้อถ่านจะปรากฏอยู่ 3 ลักษณะคือ

- ความชื้นที่ผิวนอกของถ่าน (Surface moisture)
- ความชื้นที่มีอยู่ในเนื้อถ่าน (Inherent moisture)
- น้ำที่อยู่ในรูปผลึก ซึ่งอยู่ตามผลึกสารประกอบ (Water of hydration)

ความสูญเสียนี้สามารถคำนวณในรูปเปอร์เซ็นต์ของความร้อนที่ป้อนให้หม้อน้ำ

4) ความสูญเสียจากการแผ่รังสีและที่วัดค่าไม่ได้

คือค่าความร้อนจากการเผาไหม้ที่สูญเสียออกไปจากระบบ เนื่องจากการแผ่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รังสีความร้อน ส่วนที่วัดค่าไม่ได้คือความสูญเสียในส่วนที่ไม่ได้นำมาคำนวณด้วยเนื่องจากจะเป็นความสูญเสียที่มีปริมาณน้อย เช่น ความสูญเสียที่เกิดขึ้นเนื่องจากความชื้นในอากาศที่ใช้ในการเผาไหม้ เป็นต้น

5) ความสูญเสียจากแรงดันของไอน้ำหลัก

แรงดันของไอน้ำที่เข้ากังหันชุดแรก เป็นตัวบ่งบอกปริมาณพลังงานสะสมในไอน้ำ จึงเป็นเหตุผลที่ออกแบบให้ใช้ไอน้ำที่แรงดันสูงๆการเพิ่มแรงดันก่อนเข้าสู่กังหันเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของวัฏจักรกังหัน (Turbine cycle) และผลลัพธ์ของกังหัน (Turbine output) แม้ว่าการเพิ่มแรงดันทำให้ เอ็นทาลปี (Enthalpy) ลดลง แต่ชดเชยโดยพลังงานที่ใช้ได้ (Useable energy) ที่อยู่ในรูปของแรงดัน ดังนั้นในขณะเดินเครื่องต้องพยายามรักษาแรงดันไอน้ำตามพิกัดตลอดเวลา บางครั้งแรงดันไอน้ำอาจต่ำกว่าเกณฑ์เพราะระบบเครื่องมือวัดผิดพลาดหรือมีปัญหาด้านระบบเชื้อเพลิง ถ้าแรงดันต่ำลง 30 psig จะเพิ่มอัตราการใช้ความร้อนในการผลิตพลังงานไฟฟ้า (Heat rate) ประมาณ 0.1 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม มีข้อจำกัดในการเพิ่มแรงดันเพราะเนื้อเหล็กทนแรงดันได้จำกัด ถ้าเดินเครื่องที่แรงดันสูง ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาก็จะสูงอีกทั้งเสถียรภาพก็จะลดลง

6) ความสูญเสียจากอุณหภูมิของไอน้ำหลัก

ไอน้ำหลักหมายถึง ไอน้ำก่อนเข้าสู่กังหัน อุณหภูมิของไอน้ำบ่งบอกถึงเอ็นทาลปี ที่อุณหภูมิต่ำจะเกิดการลดของประสิทธิภาพของวัฏจักรกังหันและพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ แต่การเพิ่มอุณหภูมิของไอน้ำถูกจำกัดโดยเนื้อวัสดุ ซึ่งโดยทั่วไปทนได้สูงสุด 1000 องศาฟาเรนไฮต์ ขณะเดินเครื่องเต็มที่ ถ้าเกิดอุณหภูมิของไอน้ำหลักลดลง 50 องศาฟาเรนไฮต์ จะทำให้อัตราการใช้ความร้อนในการผลิตพลังงานไฟฟ้า เพิ่ม 0.5 เปอร์เซ็นต์

7) ความสูญเสียจากอุณหภูมิของไอน้ำที่รีฮีท

ไอน้ำที่รีฮีท คือไอน้ำที่นำกลับไปรับความร้อนอีกครั้ง หลังจากใช้งานผ่านกังหันชุดแรกไปแล้ว ถ้าอุณหภูมิไอน้ำที่รีฮีทที่เข้าเครื่องกังหันส่วนท้าย (Low pressure turbine) มีค่าต่ำ จะทำให้ลดประสิทธิภาพของวัฏจักรกังหันและพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ เนื่องจากค่าความร้อนที่สะสมในไอน้ำน้อยลง พลังงานที่จะถ่ายเทให้กับกังหันจึงน้อยลงตาม กรณีที่ไอน้ำที่นำกลับไปรับความร้อนอีกครั้งมีอุณหภูมิต่ำ องศาของซุปเปอร์ฮีทลดลง ผลก็คือ ไอน้ำจะกลั่นตัวได้ง่ายขึ้นในเครื่องกังหันส่วนท้าย ความชื้นสะสมในเครื่องกังหันส่วนท้ายจะสูงจนอาจเกิดการกัดกร่อนและมีการหน่วงการหมุนของใบพัด (Blade) เพราะเม็ดน้ำที่เกาะตามใบพัด

การเดินเครื่องไอน้ำที่รีฮีท มีอุณหภูมิสูงๆ แม้ว่าจะได้เปรียบด้านอัตราการใช้ความร้อนในการผลิตพลังงานไฟฟ้าแต่ต้องคำนึงถึงสภาพเนื้อเหล็กที่ทนอุณหภูมิได้จำกัด ดังนั้นต้องพิจารณาเรื่องค่าใช้จ่ายให้ดีระหว่างประสิทธิภาพที่จะเพิ่มขึ้นกับการบำรุงรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

8) ความสูญเสียจากการพ่นน้ำที่ท่อรีฮีท

การควบคุมอุณหภูมิของไอน้ำที่รีฮีทให้ได้ค่าตามที่กำหนดทำโดยพ่นน้ำเข้าไปผสมกับไอน้ำในท่อ ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณไอน้ำในขณะที่ไอน้ำหลักยังคงเท่าเดิม พลังงานที่ออกจากแผงท่อไอน้ำที่นำกลับไปรับความร้อนอีกครั้ง นิยามว่าเท่ากับอัตราไหลของไอน้ำ คูณกับ เอ็นทาลปี ที่เพิ่มขึ้น เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่เพิ่มพลังงานความร้อนที่เกิดจากการเพิ่มปริมาณถ่านเข้าไปในเตาไม่สัมพันธ์กับอัตราการไหลของไอน้ำหลัก จะเกิดการพ่นน้ำในท่อรีฮีททำให้พลังงานที่นำกลับไปรับความร้อนอีกครั้งสูงขึ้น เกิดงานที่กังหันส่วนกลาง (Intermediate pressure turbine) และกังหันส่วนท้าย เพิ่ม แต่เมื่อเทียบกับผลเสียที่เพิ่มการเผาไหม้แล้ว ประสิทธิภาพจะต่ำลง ขณะเดินเครื่องเต็มที่ ถ้าอุณหภูมิของไอน้ำที่รีฮีทต่ำกว่าที่กำหนด 30 องศาฟาเรนไฮต์ อัตราการใช้ความร้อนในการผลิตพลังงานไฟฟ้า จะเพิ่ม 1.5 เปอร์เซ็นต์

9) ความสูญเสียจากก๊าซออกซิเจนส่วนเกิน

การเพิ่มปริมาณของอากาศส่วนเกิน (Excess air) หมายถึงการเพิ่มก๊าซออกซิเจนส่วนเกินให้กับการเผาไหม้ในหม้อน้ำ จะมีผลทำให้ปริมาณของก๊าซร้อนที่ออกทางปล่องมีปริมาณสูงขึ้นและในกรณีที่อุณหภูมิของก๊าซร้อนที่ออกทางปล่องยังมีค่าเท่าเดิมก็หมายถึงปริมาณความร้อนที่สูญเสียเพิ่มขึ้นในอัตราเดียวกับมวลของก๊าซร้อนที่เพิ่มขึ้น

2.2.2 ความสูญเสียในกังหัน

ในกระบวนการผลิตพลังงานไฟฟ้า จะเกิดความสูญเสียในระบบของกังหันมากที่สุด โดยกังหันจะมีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนรูปพลังงานเพียง 36-44 เปอร์เซ็นต์ ความสูญเสียที่สำคัญมีสองส่วนได้แก่ ความสูญเสียจากแรงดันด้านที่เครื่องควบแน่น (Condenser Back Pressure Loss) และความสูญเสียจากอุณหภูมิของน้ำก่อนป้อนเข้าหม้อน้ำ (Final Feed Water Temperature) มีรายละเอียดของความสูญเสียแต่ละประเภทดังนี้

1) ความสูญเสียจากแรงดันด้านที่เครื่องควบแน่น

เครื่องควบแน่น คืออุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger) ชนิดหนึ่ง มีหน้าที่ในการดึงความร้อนแฝง (Latent heat) ออกจากไอน้ำที่ออกมาจากกังหันส่วนสุดท้าย (Exhaust steam) เพื่อทำให้ไอน้ำในส่วนนี้เกิดการกลั่นตัวเป็นน้ำ ดังนั้นอุณหภูมิของน้ำที่กลั่นตัว (Condensated water temperature) จะต่ำกว่าอุณหภูมิ ณ จุดอิ่มตัวของน้ำ (Saturated temperature) เล็กน้อย แล้วนำน้ำที่ได้จากกลั่นตัวไปหมุนเวียนใช้ในระบบต่อไปโดยการหล่อเย็น จะใช้น้ำหล่อเย็นที่มาจากระบบหอระบายความร้อน (Cooling tower) ซึ่งจะระบายความร้อนในส่วนนี้ออกไปทิ้งนอกระบบเป็นปริมาณมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของพลังงานความร้อนที่ป้อนเข้าสู่ระบบทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เนื่องจากพลังงานความร้อนในไอน้ำจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ พลังงานความร้อนของไอน้ำที่สามารถแปรรูปออกมาเป็นกำลังจลน์ให้กับกังหันได้ (Available energy) และพลังงานความร้อนของไอน้ำที่ไม่สามารถให้กำลังงานกับกังหันได้อีก (Unavailable energy) ซึ่งก็คือพลังงานความร้อนที่ เครื่องควบแน่นดึงออกมา

นอกจากนั้นเครื่องควบแน่น ยังทำหน้าที่เป็นที่กักเก็บสะสมอากาศที่ปะปนมากับไอน้ำ และน้ำที่กลั่นตัว อันเนื่องมาจากการผุกร่อนของระบบท่อและการรั่วไหลของอากาศเข้ามาในตัวเครื่องควบแน่นแล้วดึงเอาอากาศเหล่านี้ออกไปจากระบบด้วยเครื่องสูบสูญญากาศ (Vacuum pump) และเครื่องควบแน่นยังเป็นอุปกรณ์รองรับน้ำที่ปล่อยทิ้งที่เกิดขึ้นในระหว่างที่เริ่มเดินเครื่องและระหว่างการหยุดเครื่อง รวมถึงน้ำที่ปล่อยทิ้งที่มาจากเครื่องอุ่นน้ำ (Feed water heater) ทำให้ไม่สูญเสียน้ำออกจากระบบโดยเปล่าประโยชน์

2) ความสูญเสียจากอุณหภูมิของน้ำก่อนป้อนเข้าหม้อน้ำ

น้ำที่ใช้ในการผลิตไอน้ำจะผ่านขั้นตอนการอุ่นเพื่อให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้น โดยจะให้น้ำไหลผ่านเครื่องอุ่นน้ำ จะใช้ไอน้ำที่แยกออกมาจากกังหันเพื่ออุ่นน้ำให้ร้อนก่อนส่งต่อไปยังหม้อน้ำโดยการใช้เครื่องอุ่นน้ำ ประสิทธิภาพโดยรวมของโรงไฟฟ้าจะเพิ่มสูงขึ้นเพราะความร้อนจากไอน้ำที่แยกออกมาจากกังหัน จะถูกส่งผ่านให้กับเครื่องอุ่นน้ำและจะขยายตัวในกังหัน ก่อนที่จะทิ้งความร้อนเหล่านี้ลงในเครื่องควบแน่น ซึ่งจะเพิ่มวัฏจักรกังหันและจะทำให้อัตราการใช้ความร้อนในการผลิตพลังงานไฟฟ้าสูงขึ้น ดังนั้น เมื่อน้ำในเครื่องอุ่นน้ำก่อนนำเข้าหม้อน้ำ มีอุณหภูมิสูงขึ้น ก็จะไปลดอัตราการเผาไหม้ลง ทำให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น อุณหภูมิของน้ำที่ป้อนเข้าหม้อน้ำที่สูงขึ้น 10 องศาฟาเรนไฮต์ จะทำให้ลดการใช้เชื้อเพลิงลง 1 เปอร์เซ็นต์ ในทางกลับกัน อุณหภูมิของน้ำที่ป้อนเข้าหม้อน้ำลดลง 50 องศาฟาเรนไฮต์ จะเพิ่มอัตราการใช้ความร้อนในการผลิตพลังงานไฟฟ้ามากกว่า 1 เปอร์เซ็นต์

2.3 แนวคิดการพัฒนาระบบสารสนเทศ

2.3.1 แนวคิดวัฏจักรการพัฒนาระบบ (The System Development Life Cycle; SDLC)

วัฏจักรการพัฒนาระบบเป็นกระบวนการในการพัฒนาระบบซึ่งเป็นขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ขั้นศึกษาระบบเบื้องต้น (Investigation phase) เป็นขั้นตอนการศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้ใช้เพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุดในการพัฒนาระบบ (Feasibility study) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินทางเลือกต่างๆ ภายใต้ข้อจำกัดและทรัพยากรที่มีอยู่ขององค์กร โดยการศึกษาความเป็นไปได้จะพิจารณาถึง 3 ปัจจัยหลัก ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- การศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค (Technical feasibility) เป็นการศึกษาในระบบสารสนเทศที่จะพัฒนาขึ้นนั้น จะสามารถใช้งานได้ร่วมกับทรัพยากร ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ขององค์กรที่มีอยู่ได้หรือไม่

- การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic feasibility) เป็นการศึกษาถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการใช้ระบบสารสนเทศนั้นๆ ว่าได้รับเกินกว่าต้นทุนที่ใช้ไปในการพัฒนาระบบหรือไม่

- การศึกษาทางการปฏิบัติ (Operational feasibility) เป็นการศึกษาว่าผลที่จะได้รับจากการพัฒนาระบบนั้นจะเป็นที่ต้องการขององค์กรหรือไม่ ภายใต้แนวทางการบริหารและแนวทางการจัดการองค์กรที่ใช้อยู่

2) ขั้นวิเคราะห์ระบบ (Analysis phase) ในขั้นนี้จะทำการทบทวนข้อมูลที่ได้มาจากขั้นศึกษาเบื้องต้น หลังจากนั้นจะกำหนดความต้องการของระบบใหม่ว่าควรออกมาในทิศทางใดแบบใด เมื่อนักวิเคราะห์กำหนดความต้องการของระบบใหม่ ก็สามารถออกแบบระบบใหม่โดยต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้เป็นหลักและผลประโยชน์ที่จะได้รับอย่างคุ้มค่า ในการออกแบบระบบใหม่จะต้องออกแบบตั้งแต่ข้อมูลนำเข้า รายงานต่างๆที่ต้องการ กระบวนการ วิธีดำเนินการ เพื่อให้สอดคล้องกับระบบใหม่และเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ กิจกรรมหลายอย่างของการวิเคราะห์ระบบเป็นส่วนขยายของกิจกรรมที่ทำมาแล้วในขั้นตอนการศึกษาความเป็นไปได้ โดยทั่วไป การวิเคราะห์ระบบจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- การวิเคราะห์องค์กร (Organization analysis) เป็นการศึกษาถึงโครงสร้างการบริหารลักษณะของคนในองค์กร ลักษณะของกิจกรรมทางธุรกิจ ระบบแวดล้อมที่องค์กรต้อง เกี่ยวข้องและระบบสารสนเทศที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

- การวิเคราะห์ระบบสารสนเทศที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (Analysis of the present system) เป็นการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศที่ใช้อยู่ในปัจจุบันว่าระบบใช้ทรัพยากร ด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และทรัพยากรบุคคลอย่างไรในการเปลี่ยนข้อมูล (Data) ให้เป็นสารสนเทศ (Information) และวิเคราะห์ว่าระบบใช้วิธีใดในการป้อนข้อมูล (Input) ประมวลผล (Process) แสดงผล (Output) เก็บข้อมูล (Storage) และการควบคุมตรวจสอบผล (Control)

- การวิเคราะห์ข้อกำหนดในด้านการใช้งาน (Function requirements analysis) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ยากที่สุดในการวิเคราะห์ระบบ โดยจะเป็นการร่วมมือกันระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้เพื่อจะหาความต้องการสารสนเทศที่เฉพาะเจาะจง (Specific information needs) เช่น ระบุประเภท รูปแบบ ปริมาณและความถี่ของสารสนเทศ และเวลาที่ใช้ในการแสดงผล ซึ่งความต้องการที่ได้นี้จะนำไปสู่การกำหนดความสามารถของระบบสาสรสนเทศว่าระบบจะมีการป้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อมูล (Input)ประมวลผล (Process) แสดงผล (Output) เก็บข้อมูล (Storage) และการควบคุมตรวจสอบผล (Control) อย่างไร ที่จะตอบสนองความต้องการดังกล่าวได้ และทั้งหมดนี้เพื่อจะพัฒนาเป็นข้อกำหนดในด้านการใช้งาน (Function requirement) ซึ่งแบ่งเป็น

-การกำหนดความต้องการของผู้ใช้งาน (User interface requirement)

-การกำหนดวิธีการประมวลผล (Processing requirement)

-การกำหนดความต้องการในการจัดเก็บข้อมูล (Storage requirement)

-การกำหนดวิธีการควบคุม และตรวจสอบผล (Control requirement)

3) ขั้นออกแบบระบบ (Design phase) ขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดตอนหนึ่งกล่าวคือต้องทำความเข้าใจกับความต้องการของผู้ใช้ ความเหมาะสมต่างๆ และกำหนดความต้องการของระบบใหม่ เพื่อทำการออกแบบระบบใหม่อย่างละเอียด คือ ข้อมูลนำเข้า รายงานต่างๆ ที่ต้องใช้และพิจารณาว่าการประมวลผลแบบใดที่เหมาะสมกับระบบใหม่ โดยการออกแบบระบบประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

- การออกแบบทางด้านเทคนิค จะเป็นการออกแบบว่าระบบคอมพิวเตอร์ควรจะเป็นขนาดใดแบบใด อุปกรณ์ต่างๆ ของระบบควรเป็นอย่างไร และมีการสื่อสารข้อมูลแบบใด ที่จะทำให้ระบบใหม่ที่ได้ทำการออกแบบไว้นั้นเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้

- การเขียนโปรแกรมหลังจากออกแบบต่างๆแล้วนักออกแบบจะทำการทดสอบข้อกำหนดและวางแผนการนำระบบไปใช้ในการวางแผนดังกล่าว จะต้องทำการศึกษาระยะเวลาในการเขียนโปรแกรมให้เป็นไปตามออกแบบไว้ เมื่อเขียนโปรแกรมแล้วก็จะทำการทดสอบโปรแกรมเพื่อให้แน่ใจว่า โปรแกรมที่เขียนนั้นเป็นไปตามที่กำหนด

- การฝึกอบรม การฝึกอบรมผู้ใช้ก็เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ ต้องให้ผู้ใช้ทำความเข้าใจกับระบบและสามารถใช้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะถ้าระบบใหม่จะเป็นระบบที่ดี และมีประสิทธิภาพได้นั้นต้องขึ้นอยู่กับว่าผู้ใช้ได้ใช้ระบบหรือไม่ อย่างไร

4) การทดสอบระบบ การทดสอบระบบเป็นกระบวนการสุดท้ายของขั้นตอนนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าทั้งโปรแกรม อุปกรณ์ และระบบต่างๆ เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบ โดยการทดสอบระบบประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ การทดสอบโปรแกรม เป็นการทดสอบความถูกต้องของการทำงานของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในเชิงเทคนิค ซึ่งเป็นการทดสอบโดยเจ้าหน้าที่ในทีมงานที่พัฒนาระบบในการค้นหาข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นกับระบบได้ และการทดสอบโดยผู้ใช้ (Unit testing) เป็นการทดสอบการใช้งานโดยจำลองการใช้งานจริงให้ผู้ที่จะใช้ระบบจริงได้ทดลองใช้ก่อนที่จะติดตั้ง เพื่อทดสอบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ระบบ และผู้ใช้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างไม่มีปัญหาหรือไม่เกิดความขัดแย้งกับการทำงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในระบบปัจจุบัน การออกแบบระบบ แบ่งเป็น 3 กิจกรรม ได้แก่

-User interface design เป็นการออกแบบวิธีการป้อนข้อมูล และการแสดงผล โดยทั่วไปUser Interface Design มักใช้วิธีการสร้างต้นแบบ (Prototyping) และผลที่ได้คือรายละเอียด (Detailed Specification) ของผลิตผลทางสารสนเทศ อาทิเช่น จอแสดงผล (Display screen) บทสนทนาโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์ (Interactive user / Computer dialogues) แบบฟอร์ม เอกสาร และรายงานต่างๆ

-Data design เป็นการออกแบบโครงสร้างของฐานข้อมูลและแฟ้มข้อมูลในระบบสารสนเทศ

-Process design เป็นการออกแบบด้านซอฟต์แวร์ นั่นคือโปรแกรมและกระบวนงาน (Procedure) ที่จะใช้ในระบบสารสนเทศ โดยอาจเป็นการซื้อซอฟต์แวร์สำเร็จรูป หรือเป็นการเขียนโปรแกรมขึ้นมาใช้เอง การออกแบบระบบตามกิจกรรมทั้ง 3 ข้างต้นนี้ จะได้ผลมาเป็นรายละเอียดของทรัพยากรด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และทรัพยากรบุคคลที่จะใช้ในระบบสารสนเทศที่กำลังพัฒนา นอกจากนั้นการออกแบบระบบยังระบุว่าทรัพยากรเหล่านี้จะแปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศได้อย่างไร

5) ขั้นติดตั้งระบบ (Installation phase) หลังจากที่ได้ทดสอบระบบเรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปคือ การติดตั้งระบบโดยเริ่มตั้งแต่การแปลงข้อมูล การกำหนดแฟ้มข้อมูล การแก้ไขข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นจะทำการติดตั้งระบบ ซึ่งจะต้องเลือกวิธีการติดตั้งระบบจากวิธีต่างๆ ซึ่งสามารถเลือกได้ 4 วิธี ได้แก่

- คู่ขนาน (Parallel strategy) ใช้ทั้งระบบใหม่และระบบเดิมควบคู่กันไปจนกว่าจะแน่ใจว่าระบบใหม่ทำงานได้อย่างถูกต้อง จึงเลิกระบบเก่า วิธีนี้เป็นวิธีที่ปลอดภัยที่สุดเนื่องจากถ้าหากระบบที่พัฒนาขึ้นเกิดปัญหาไม่สามารถทำงานได้ตามที่กำหนดไว้ องค์กรจะสามารถนำข้อมูลที่เก็บไว้จากระบบเก่ามาใช้ได้จนกว่าจะแก้ไขปัญหาของระบบที่พัฒนาเสร็จสิ้น อย่างไรก็ตามวิธีนี้ต้นทุนในการปฏิบัติสูงเนื่องจากจะต้องใช้ทรัพยากรและบุคลากรในการปฏิบัติทั้งระบบเดิม และระบบใหม่พร้อมๆ กัน

- ศึกษาทดลองนำร่อง (Pilot study) นำระบบใหม่ไปทดลองใช้เฉพาะบางพื้นที่ ก่อนที่จะนำไปใช้เต็มพื้นที่ ถ้าหากระบบที่ทดลองนั้นสามารถทำงานได้ตามที่กำหนด การศึกษาทดลองนำร่องนี้ มักใช้กับองค์กรที่มีหน่วยงานแต่ละหน่วยงานคล้ายๆ กัน เช่น องค์กรที่มีสาขาหลายสาขา และแต่ละสาขาจะมีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่คล้ายๆ กัน ดังนั้นจะทดลองใช้กับสาขาในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ก่อนที่จะใช้กับสาขาที่เหลือทั้งหมด วิธีนี้จะช่วยให้ทราบปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้ในระหว่างที่มีการทดลอง และเมื่อได้แก้ไขปัญหานั้นๆ แล้ว ปัญหาดังกล่าวก็จะไม่เกิดขึ้นอีกเมื่อได้พัฒนาไปใช้กับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

หน่วยงานส่วนที่เหลือ

- ทำเป็นระยะ (Phase approach) นำระบบใหม่ไปใช้เป็นระยะโดยค่อยๆ ขยายหน้าที่หรือขยายไปยังหน่วยอื่นอย่างเป็นขั้นเป็นตอนซึ่งเป็นขั้นตอนที่ค่อยเป็นค่อยไป ตามลำดับความสำคัญของหน่วยงานที่ต้องการจะพัฒนาระบบ แต่ถ้าหากระบบที่พัฒนามีระบบปลีกย่อยที่มากเกินไป การติดตั้งระบบโดยวิธีนี้จะเป็นไปได้ช้าและการพัฒนาระบบจะไม่สามารถกำหนดระยะเวลาที่จะทำให้เสร็จได้อย่างแน่ชัด

5) ขั้นทบทวน (Review phase) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้าย นักออกแบบจะต้องทบทวนและบำรุงรักษาระบบใหม่ให้เป็นไปตามที่ออกแบบและตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด เพื่อให้ได้ระบบที่ดีที่สุดและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.3.2 แนวคิดการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ผู้ใช้พัฒนาขึ้นเอง

การพัฒนาระบบสารสนเทศ ที่ผู้ใช้พัฒนาขึ้นเอง (End- User development) หมายถึง การที่ผู้ใช้พัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมาด้วยตนเองโดยได้รับความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคเพียงเล็กน้อยหรือผู้ใช้พัฒนาเองทั้งหมด การพัฒนาแบบนี้เกิดขึ้นได้ เนื่องจากการแพร่หลายของซอฟต์แวร์ ในยุคที่ 4 (ภาษาในยุคที่ 4 เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ประหยัดเวลาในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เขียนไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญในภาษาคอมพิวเตอร์มากนัก ซึ่งภาษาในยุคที่ 4 มักใช้ควบคู่กับระบบฐานข้อมูลได้กว้างขวางกว่ายุคก่อนๆ) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ผู้เขียนโปรแกรมเพียงแต่บอกว่าต้องการให้คอมพิวเตอร์ทำอะไรโดยไม่จำเป็นต้องเขียนขั้นตอนในการทำงานทุกขั้นตอนให้คอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้การเขียนโปรแกรมต่างๆ สามารถทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ถึงแม้ว่าซอฟต์แวร์ในยุคที่ 4 นี้ จะมีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรของคอมพิวเตอร์ไม่เท่ากับซอฟต์แวร์ประเภทเดิม (Procedural language) แต่เนื่องจากต้นทุนของอุปกรณ์ทางฮาร์ดแวร์มีแนวโน้มจะลดลงเรื่อยๆ ดังนั้นการใช้ซอฟต์แวร์เหล่านี้จึงเป็นไปได้ทั้งทางเทคนิค และการลงทุนซอฟต์แวร์ในยุคที่ 4 มีจุดเด่นในด้านกราฟิก (Graphic) แผ่นตารางทำการ (Spread sheet) การจำลองแบบ (Modeling) และการค้นคืนสารสนเทศ (Information retrieval) ซึ่งตรงกับความต้องการใช้งานธุรกิจแต่ซอฟต์แวร์เหล่านี้จะไม่เหมาะกับงานระบบการประมวลผลด้วยรายการเปลี่ยนแปลงที่ยิ่งใหญ่ (Large transaction processing system) หรืองานที่ใช้ตรรกะมากๆ

ข้อได้เปรียบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ผู้ใช้พัฒนาขึ้นเอง ได้แก่การระบุถึงความต้องการของผู้ใช้ได้ดีขึ้น ความพอใจของผู้ใช้ที่มากขึ้น การควบคุมการพัฒนาระบบโดยผู้ใช้เอง และการพัฒนาระบบที่รวดเร็วขึ้น ในขณะเดียวกันการพัฒนาโดยวิธีนี้มีข้อเสียคือ การวิเคราะห์และทบทวนระบบที่น้อยลง เนื่องจากผู้ใช้พัฒนาเพียงลำพังโดยไม่มีนักวิเคราะห์ระบบช่วยดูแล การขาดการควบคุมและการรับรองคุณภาพของระบบเนื่องจากส่วนมากมักไม่มีการทำเอกสารประกอบและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การขยายตัวของระบบสารสนเทศที่เป็นของส่วนบุคคลไม่ใช่ส่วนรวม ข้อเสียเหล่านี้อาจบรรเทาลงโดยการตั้งศูนย์สารสนเทศ (Information center) เพื่อช่วยในการอบรมและให้คำแนะนำผู้ใช้เกี่ยวกับพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมาใช้เอง รวมทั้งศูนย์ยังสามารถทำหน้าที่ในการควบคุมทิศทางการพัฒนาระบบของผู้ใช้แต่ละคนให้เป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับแนวนโยบายขององค์กร

2.3.3 ความหมายของระบบสารสนเทศ และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Information system) หมายถึง การรวมองค์ประกอบต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล ให้เป็นสารสนเทศที่จะสามารถเรียกมาใช้ หรือกระจายไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ การประสานงาน การดำเนินงาน การควบคุม การวิเคราะห์ การวางรูปแบบขององค์กรให้มีประสิทธิภาพ (นิตยา เจรียงประเสริฐ; 2543)

ระบบคอมพิวเตอร์สารสนเทศ (Computer - base information systems) คือ ระบบสารสนเทศที่มีการนำเอาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์ และ ซอฟต์แวร์ มาใช้ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ และกระจายไปให้ผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นประโยชน์

เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology) หมายถึง เครื่องมือและเทคนิคต่างๆ ที่นำไปใช้ช่วยในการออกแบบ และการพัฒนาระบบสารสนเทศ ซึ่งรวมถึง ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ซอฟต์แวร์ (Software) ระบบฐานข้อมูล (Database) การสื่อสารโทรคมนาคม (Telecommunication) และระบบรับ-ให้บริการ (Client-Server system)

2.3.4 ฐานข้อมูล (Database)

เป็นโครงสร้างทางสารสนเทศ คือเป็นที่เก็บข้อมูลหลายๆ แฟ้มข้อมูล (File) และวิธีเก็บบันทึกข้อมูลอย่างมีระเบียบแบบแผน ซึ่งทำให้เราสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ทุกแผนก หรือทั้งหน่วยงาน โดยมีการป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องเข้าไปใช้ข้อมูลโดยทั่วไป ข้อมูลมักจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- บิต หรือ Bit คือ การแทนค่าของข้อมูลด้วยตัวเลขฐาน 2 (0 และ1)
- อักขระ หรือ Character คือการรวมกันของบิตเพื่อแสดงค่าของอักขระ ทั้งตัวเลขและตัวอักษร เช่น 8 บิต หรือ 1 อักขระ
- เขตข้อมูล หรือ Field คือกลุ่มของอักขระที่รวมกันเป็นคำหนึ่ง หรือกลุ่มของคำหรือกลุ่มของตัวเลขที่ความหมายถึงสิ่งหนึ่ง เช่น ชื่อของนักศึกษา
- ระเบียนข้อมูล หรือ Record หมายถึง กลุ่มของเขตข้อมูลที่สัมพันธ์กัน ซึ่งอธิบายถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ระเบียนข้อมูลนักศึกษาประกอบด้วยเขตข้อมูลรหัสนักศึกษา ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ วันเดือนปีเกิด วิชาเอก อาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งหมดนี้รวมเป็น 1 ระเบียนข้อมูล
- แฟ้มข้อมูล หรือ File คือ กลุ่มของระเบียนข้อมูลประเภทเดียวกัน เช่น ระเบียน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อมูลนักศึกษาหลายๆ คนรวมเป็น 1 แฟ้มข้อมูล

2.3.5 ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System; DBMS)

เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่ในการดูแลการสร้างและเรียกใช้ฐานข้อมูล ช่วยในการเก็บบันทึก ค้นหาข้อมูลต่างๆ ได้สะดวก และป้องกันตัวข้อมูลให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ รวมทั้งเป็นซอฟต์แวร์ สื่อกลางระหว่างโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ กับฐานข้อมูล ส่วนประกอบของ DBMS ระบบการจัดการฐานข้อมูลประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ

- ภาษานิยามข้อมูล หรือ Data Definition Language (DDL) เป็นภาษาสำหรับนิยามข้อมูล โดยจะบอกว่า DBMS แต่ละส่วนประกอบด้วยส่วนย่อยของข้อมูล (Data element) อะไรบ้าง ในฐานข้อมูล DDL จะประกอบด้วยคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามีคอลัมน์อะไร แต่ละคอลัมน์เก็บข้อมูลประเภทใด ก่อนที่ข้อมูลของ Data element จะถูกแปลงให้เป็นฟอร์มที่ต้องการของโปรแกรมประยุกต์

- ภาษาจัดการข้อมูล หรือ Data Manipulation Language (DML) เป็นภาษาเฉพาะที่เกี่ยวกับการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งใช้โดยผู้ใช้ (End users) และโปรแกรมเมอร์ในการดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลในฐานข้อมูล (Manipulate data in the database) เช่น การจัดเก็บข้อมูล การค้นหาข้อมูล การเรียกใช้ข้อมูล เป็นต้น ภาษาที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ ภาษา SQL (Structure Query Language) ซึ่งใช้กับข้อมูลเชิงสัมพันธ์ หรือ Relational Database แต่สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ DBMS มักจะสร้างด้วยภาษา โคบอล ภาษาฟอร์แทน และภาษาอื่นในยุคที่ 3 นอกจากนี้ยังเครื่องมือต่างๆที่ใช้ใน DML ได้แก่การสร้างรายงานต่างๆ (Report generators) การขอดูข้อมูล (Views) และการสอบถามข้อมูลด้วยตัวอย่าง (Query-by- example tools) เป็นต้น

- พจนานุกรมข้อมูล หรือ Data Dictionary (DD) เป็นเสมือนพจนานุกรมของระบบ DBMS คือ เป็นแฟ้มข้อมูลที่จัดเก็บคำจำกัดความของ Data Element ต่างๆ และลักษณะของข้อมูลที่เก็บในระบบ DBMS เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาฐานข้อมูล เช่น การเพิ่มหรือลบ Data element หรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบ DBMS โดย DD จะมีการกำหนดชื่อของสิ่งต่างๆ (Entity) ชื่อของเขตข้อมูล ชื่อของโปรแกรมที่ใช้ รายละเอียดของข้อมูล ผู้มีสิทธิ์ใช้ และผู้ที่รับผิดชอบ

2.3.6 ระบบรับ - ให้บริการ (Client-Server System)

ในระบบเครือข่ายองค์กรนั้นที่นิยมมากที่สุด คือการประมวลผลแบบรับและให้บริการ (Client-Server) ซึ่งจะเป็นลักษณะของการกระจายการประมวลผลมากกว่าการประมวลผลที่ส่วนกลาง ระบบนี้จะแยกการประมวลผลระหว่างเครื่องรับบริการ (Client) กับเครื่องให้บริการ (Server) โดยพิจารณาจากความสามารถในการประมวลของเครื่อง โดย เครื่องรับบริการ (Client) ส่วนใหญ่จะเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) สถานีงาน (Workstation) หรือเครื่องคอมพิวเตอร์แลปทอป (Laptop) ที่เชื่อมต่อภายในระบบเครือข่ายทำหน้าที่ในการทำงานร่วมกับเครื่องให้บริการ เช่น รับข้อมูลนำเข้า ประสานงานระหว่างโปรแกรมสำเร็จรูปกับผู้ใช้ เป็นต้น ส่วนเครื่องให้บริการ (Server) จะทำหน้าที่ให้บริการกับผู้ใช้จำนวนมากในการประมวลผล เก็บข้อมูล หรือส่งผ่านข้อมูล ซึ่งส่วนใหญ่เครื่องให้บริการจะเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เครื่องเมนเฟมคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีความสามารถมากขึ้นในปัจจุบัน

2.3.7 อินทราเน็ต (Intranet)

อินทราเน็ต (Intranet) คือโครงสร้างเครือข่ายที่ออกแบบมาเพื่อตอบสนองความต้องการใช้ข้อมูลทางธุรกิจ ด้วยการใช้เครื่องมือและแนวความคิดของเว็บ และการใช้ความสามารถของอินเตอร์เน็ต เช่น การค้นข้อมูลอย่างง่าย และไม่แพง การติดต่อสื่อสารทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และการทำงานร่วมกันด้วยการแบ่งปันข้อมูลหรือการส่งผ่านข้อมูลให้กันและกัน

การใช้โปรแกรมค้นผ่านเว็บ (Web browser) ทำให้สามารถเรียกดูข้อมูลต่างๆ ได้ง่าย รวดเร็ว และในรูปที่เข้าใจได้ง่าย การใช้การเชื่อมโยงข้อความหลายมิติ (Hypertext) ทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลภายในองค์กรได้ นอกจากนี้การใช้เครื่องให้บริการ และเครื่องมือทางด้านกรุ๊ปแวร์ (Groupware) เช่นการนัดหมายการประชุม การประชุมแบบออนไลน์ ทำให้การทำงานร่วมกันภายในองค์กรดีขึ้น

2.3.8 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems: DSS)

DSS คือ กลุ่มของเครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ที่มีความสัมพันธ์กันดี และการติดต่อกับผู้ใช้แบบง่ายๆ ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้กับแบบจำลองหลายๆ แบบ ทั้งที่เป็นแบบจำลองเชิงคุณภาพ (Qualitative) และเชิงปริมาณ (Quantitative) เพื่อแก้ปัญหาที่เป็นแบบกึ่งมีโครงสร้าง (Semi-Structured) และแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) ซึ่งระบบ DSS อาจจะเป็นระบบเดี่ยว (Stand-alone) หรือระบบที่เชื่อมต่อกับ TPS หรือ MRS ได้

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการนำตัวแบบมาช่วยในการวิเคราะห์หาทางเลือกในการตัดสินใจ แต่ในปัจจุบันระบบ DSS ยังครอบคลุมถึงระบบที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมากด้วย ดังนั้นระบบ DSS จึงสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

- Model - driven DSS ได้แก่ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่เป็นระบบเดี่ยวที่ถูกพัฒนาโดยผู้ใช้เป็นส่วนใหญ่ ตัวแบบที่ใช้ ส่วนใหญ่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลหรือปัจจัยต่างๆ ของทางเลือกเพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุด

- Data-driven DSS ได้แก่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ที่นำข้อมูลจากฐานข้อมูลขององค์กร ซึ่งได้จากการประมวลผลรายการมาทำการวิเคราะห์ระบบ ที่นิยมใช้กันระบบแรก ได้แก่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ระบบกระบวนการวิเคราะห์ออนไลน์ (0n-line Analytical Processing ; OLAP) หรือการวิเคราะห์แบบหลายด้านสามารถสอบถามข้อมูลในลักษณะที่มีความซับซ้อนมากกว่าการสอบถามข้อมูลในระบบ MRS เช่น ให้ระบบทำการเปรียบเทียบยอดขายของสบู่ระหว่างยอดที่ประมาณการณ์ไว้ กับยอดที่ขายได้จริงโดยแบ่งเป็นยอดขายของแต่ละร้านในรอบ 3 เดือนที่ผ่านมา เป็นต้น สำหรับระบบที่สองได้แก่ระบบเหมืองข้อมูล (Data mining) เป็นการพิจารณาหารูปแบบที่น่าสนใจของข้อมูลที่มีอยู่ในองค์กร เช่น นำข้อมูลการจ่ายค่าสินค้าของลูกค้ามาทำการวิเคราะห์พฤติกรรมการจ่ายเงินของลูกค้าเพื่อหาวิธีที่จะให้เครดิตในการซื้อสินค้าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับลูกค้าแต่ละประเภท เป็นต้น การประมวลผลที่สามารถทำได้สำหรับระบบเหมืองข้อมูลเช่น การหาความสัมพันธ์ (Association) การจัดหมวดหมู่ (Clustering) การจัดลำดับ (Sequences) การแยกประเภท (Classification) และการพยากรณ์ (Forecasting) เป็นต้น โดยมีส่วนประกอบของ DSS คือ

- ระบบการฐานข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS Database)
- ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ และการสร้างตัวแบบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSS software system)
- เครื่องมือสนับสนุนการทำงานของระบบ (DSS support tool)

2.3.9 การวิเคราะห์แบบกราฟิก (Graphical analysis)

คือการวิเคราะห์และแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายด้วยการใช้กราฟ แผนผัง รูปภาพ หรือตาราง ซึ่งวิธีนี้จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถมองเห็นผลของการตัดสินใจในทางเลือกต่างๆ กัน ได้อย่างชัดเจนขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved