

ภาพ 7 มาตรฐานข้อมูล

ดร.ยรรยง เต็งอำนาจ

ในคาบที่แล้วเป็นการเกริ่นนำให้ผู้เรียนเข้าใจความสำคัญของข้อมูลซึ่งเป็นองค์ประกอบของระบบสารสนเทศที่มีอยู่ทุกแห่งไป เนื่องจากเป็นส่วนที่อยู่ติดกับโครงสร้างพื้นฐานและไม่ได้มาพร้อมกับเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว แต่หากต้องได้มา



ด้วยความยากลำบากโดยองค์กรนั้นๆ เอง ไม่สามารถซื้อหาได้ในท้องตลาด ซึ่งการจะมีข้อมูลที่ดีได้ ต้องมีการเตรียมการ การวางแผน การออกแบบ โดยพิจารณาในภาพรวมหรือที่เรียกว่า สถาปัตยกรรมข้อมูล

ในคาบนี้จะได้นำแนะให้ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจในมาตรฐานของข้อมูล **Slide 1** ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของสถาปัตยกรรมข้อมูล มาตรฐานที่ว่านี้ไม่ได้หมายถึงเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมที่จะนำมาประทับบนสินค้าเช่น มาตรฐานประหยัดไฟเบอร์ 5 แต่เป็นการกำหนดอย่างเป็นทางการเป็นลายลักษณ์อักษรว่าข้อมูลที่จะเก็บจะดูและจะใช้ใน

ระบบงานขององค์กรนั้นมีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งทำให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อยอันจะส่งผลให้สามารถบริหารจัดการและใช้ประโยชน์ข้อมูลจำนวนมากและซับซ้อนขององค์กรได้

มาตรฐานข้อมูลนั้นเรียกให้ชัดเจนคือมาตรฐานของแบบจำลองข้อมูล หรือ Standard Data Model คือแบบจำลองหรือภาพของข้อมูลที่ใช้ในองค์กรนั้นๆ **Slide 2** โดยกำหนดให้เป็น "มาตรฐาน" คือทุกภาคส่วนขององค์กร ทุกฝ่าย ทุกแผนก ต้องยึดถือและใช้ตามมาตรฐานที่องค์กรกำหนดขึ้นนี้



ระบบงานย่อยทั้งหลายขององค์กรอาจแยกส่วนกันสร้างหรือพัฒนา ข้อมูลที่เก็บไว้ในระบบงานย่อยเหล่านั้นก็อาจแยกกันอยู่เป็นอิสระจากกัน อยู่กันคนละเครื่อง คนละเซิร์ฟเวอร์ คนละอาคารหรือคนละทวีปไปเลยก็ได้ ทั้งในเรื่องของการหาข้อมูล การเก็บรักษาข้อมูล การปรับปรุงให้ข้อมูลทันสมัย แต่ไม่ว่าจะบริหารจัดการ บำรุงรักษา ดูแล หรือใช้งานในลักษณะใดก็ตาม ข้อมูลเหล่านั้นต้องอยู่ในรูปแบบหรือแบบจำลองมาตรฐานที่กำหนดไว้โดยองค์กร เป้าประสงค์คือให้สามารถแบ่งปัน ผสมรวม หรือใช้ข้อมูลเหล่านั้นร่วมกันได้ โดยสภาพ

ความเป็นจริงจะเห็นว่าหากเป็นองค์กรเดียวกัน อย่างไรเสีย ข้อมูลในหน่วยงานย่อยหรือระบบงานย่อยเหล่านั้นย่อมต้องมีส่วนที่คาบเกี่ยว ซ้ำซ้อน หรือเอื้ออำนาจกัน ไม่ทางตรงก็ทางอ้อม ไม่เช่นนั้นคงไม่เป็นองค์กรเดียวกันอย่างแน่นอน ดังนั้นการยึดตามมาตรฐานข้อมูลอย่างเหมาะสมจะช่วยให้สามารถแบ่งปันข้อมูลกันได้เมื่อถึงคราวจำเป็นเมื่อองค์กรเติบโตขึ้น

สำหรับองค์กรที่ซับซ้อน ขนาดใหญ่ มีสาขาครอบคลุม จำเป็นอยู่เองที่ต้องติดต่อสื่อสารกับองค์กรขนาดใหญ่อื่นๆ ทั้งในส่วนของผู้ขาย และในส่วนของผู้ซื้อ ในสภาพการณ์เช่นนี้องค์กรที่เป็นหลักจะมีการออกมาตราฐานเพื่อใช้กันในกลุ่มองค์กรหรือบริษัทเหล่านั้นเพื่อประโยชน์ในการดำเนินธุรกิจที่สอดประสานผ่านข้อมูลที่เชื่อมโยง สื่อสาร ส่งผ่าน และ

แบ่งปันกันได้ **Slide 3** ตัวอย่างเช่นกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา หรือองค์กรสนธิสัญญาแอตแลนติกเหนือ หรือ องค์กรนาโต้ จะบังคับใช้มาตรฐานข้อมูลเดียวกันทั้งขององค์กรและครอบคลุมถึงบริษัทต่างๆ ที่เข้ามาเป็นคู่สัญญาจ้างของ องค์กร เช่นบริษัทสร้างเครื่องบินรบ บริษัทต่อเรือประจันบาน เหล่านี้เป็นต้น

มาตรฐานจำเพาะทางธุรกิจเหล่านี้กำลังเป็นที่แพร่หลายอย่างมากในโลก เพราะช่วยให้บริษัทหรือหน่วยงานของรัฐสามารถ สื่อสารแลกเปลี่ยนแบ่งปันข้อมูลกันได้อย่างกว้างขวาง ลื่นไหล ไม่ติดขัด ไม่สลับซับซ้อน แน่หนอนว่าหากมีเรือมีแรงก็ สามารถเขียนโปรแกรมที่เป็น gateway ขึ้นมาเพื่อแปลงข้อมูลจากระบบงานหนึ่งไปเป็นรูปแบบข้อมูลของอีกระบบงานหนึ่ง



ได้ไม่ยากนัก แต่เมื่อต้องทำเช่นนี้กับทุกระบบงานในองค์กร ซึ่ง องค์กรหนึ่งๆ อาจมีระบบงานหลายร้อยระบบ และต้องเชื่อมโยง กับทั้งในองค์กรและข้ามองค์กร การแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรม แปลงข้อมูลเช่นนี้จะเริ่มยุ่งยากและเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มพูนขึ้นได้ อย่างรวดเร็ว

ดังนั้นในปัจจุบันมีกลุ่มธุรกิจจำเพาะเริ่มใช้แนวทางมาตรฐาน ข้อมูลร่วมกัน เช่น ธนาคารและการเงิน วงการประกันภัยและ ประกันสุขภาพ วงการยาและเวชภัณฑ์ วงการยานยนต์ โดยเฉพาะรถยนต์ และวงการการบิน เช่นการวางมาตรฐานของรหัส เมือง รหัสประเทศ รหัสสนามบิน และรหัสสายการบิน เหล่านี้

เป็นต้น จะเห็นว่าสำหรับตัวอย่างสุดท้ายนั้น เนื่องจากสายการบินพาณิชย์หนีไม่พ้นที่ต้องเดินทางข้ามจากระบบสารสนเทศ หนึ่งไปยังอีกระบบสารสนเทศหนึ่งเป็นกิจวัตรอยู่เสมออยู่แล้ว ดังนั้นข้อมูลจึงต้องมีมาตรฐานเพื่อให้สามารถสื่อสารข้ามจาก สนามบินต้นทางไปยังปลายทางได้

ตัวอย่างของพัฒนาการด้านมาตรฐานข้อมูลคือมาตรฐานด้านการกำหนดตัวตนของผู้คนที่เดินทางไปมา หรือที่รู้จักกันว่าเป็น มาตรฐานบัตรประจำตัว identity card นั่นเอง การเปลี่ยนแปลงในสถานการณ์โลกสู่ยุคของการก่อการร้าย ทำให้รัฐบาล ของประเทศต่างๆ ต่างต้องหันมาร่วมมือกันเพื่อให้สามารถติดตามความเคลื่อนไหวของผู้คนไปได้อย่างรอบโลกเพื่อสกัดกั้นการ ก่อการร้ายต่างๆ มาตรฐานจึงจำเป็นต้องด้านความมั่นคงปลอดภัยของผู้คนในสถานที่สาธารณะต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น สนามบิน ท่าเรือ โรงพยาบาล เหล่านี้เป็นต้น มาตรฐานลักษณะนี้ดำเนินการโดยหน่วยงานระดับโลก เช่น European Union หรือ EU หรือ North American Free Trade Agreement หรือที่รู้จักในนามของนาฟต้า

ตัวอย่างที่สำคัญอีกตัวหนึ่งคือมาตรฐานของข้อมูลด้านสาธารณสุข **Slide 4** เช่นฐานข้อมูลของผลทางเคมีในระบบชีวภาพ และรายงานการสอบสวนแบบพื้นฐาน ของสถาบัน

วิทยาศาสตร์ทางสภาวะแวดล้อมของสุขภาพแห่งชาติ หรือ NIEHS

นอกจากนี้ยังมีมาตรฐานการแลกเปลี่ยนข้อมูลบริหารจัดการ ด้านสุขภาพ และ ท็อกซ์เอมแอล ซึ่งเป็นภาษาสำหรับอธิบาย ลักษณะของพิษจากโรคต่างๆ เป็นต้น

เหล่านี้เป็นมาตรฐานในวงการที่ต้องการความร่วมมือระหว่าง หลายหน่วยงาน หลายองค์กร และหลายประเทศทั่วโลก เพื่อ รับมือกับภัยต่างๆ ทางด้านสาธารณสุข ในลักษณะเดียวกัน องค์กรธุรกิจใดๆ จะได้ประโยชน์จากหลักการเช่นนี้เพื่อให้เกิด



ความร่วมมือ ในเชิงพาณิชย์ ระหว่างคู่ค้าในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกันหรือที่เกี่ยวข้องกันได้

เหตุผลที่สำคัญของการต้องใช้หรือต้องจัดทำมาตรฐานข้อมูล **Slide 5** เป็นเรื่องของระบบงานหรือการใช้งานสารสนเทศขององค์กรใดๆ ไม่อาจกระทำได้โดยระบบเดียวที่รวมศูนย์อยู่ที่เดียว สามารถควบคุมสั่งการบังคับใช้รูปแบบข้อมูลต่างๆ ได้อย่างเบ็ดเสร็จ อย่างในสมัยก่อนแก้ปัญหาการกระจายของข้อมูลในหน่วยงานต่างๆ ขององค์กรได้โดยใช้ระบบฐานข้อมูลเพียงตัวเดียว หรือ Single Database Concept ซึ่งแก้ปัญหาได้ในระดับหนึ่ง และสะดวกต่อการพัฒนาและสร้างอย่างมาก เพราะทุกฝ่ายมาหนึ่งรวมกันแล้วช่วยกันกำหนดข้อมูลกลางที่ต้องใช้ร่วมกันขึ้นมา เนื่องจากเป็นระบบเดียวจึงง่ายต่อการบริหารจัดการ การใช้งาน และการบำรุงรักษา ไม่มีปัญหาเรื่องข้อมูลหลายสำเนาที่ลึกล้ำกัน แก้ปัญหาเรื่องการแบ่งปันใช้ข้อมูลร่วมกัน เหล่านี้เป็นต้น

แม้ในปัจจุบันองค์กรขนาดใหญ่ก็ยังใช้วิธีนี้อยู่ เช่นระบบ SAP แต่หากพิจารณาให้ดี ระบบเอสเอพีนี้เองก็อาศัยมาตรฐาน



ข้อมูลทางด้านธุรกิจ การพาณิชย์ และการเงินเข้ามาช่วยในการกำหนดข้อมูลต่างๆ ขององค์กรเช่นกัน เรียกว่าหน่วยงานมากมายของโลกไปจ้างบริษัทเอสเอพีเพื่อให้มากำหนดมาตรฐานข้อมูลที่มีความจริงมีอยู่แล้วและบังคับใช้เอากับองค์กรของตน ปัญหาคือระบบงานสมัยใหม่นั้นไม่ได้จำกัดอยู่แต่เฉพาะภายในหน่วยงานหรือองค์กรหนึ่งเท่านั้น แต่จะเชื่อมโยงสัมพันธ์แลกเปลี่ยนข้อมูลในการบริหารจัดการ ในเชิงการค้าและการพาณิชย์ไปกับหน่วยงาน องค์กร หรือบริษัทอื่น ทั้งภายในและภายนอกประเทศ ดังนั้นจึงไม่อาจรวมรวบข้อมูลต่างๆ มารวมศูนย์เป็นระบบเดียวหรือก้อนเดียวได้ วิธีการแบบฐานข้อมูลรวมศูนย์ตัว

เดียวที่เคยใช้และใช้กันอยู่ในปัจจุบันจึงทำให้เกิดความยุ่งยากต่อองค์กรในภาพรวม

วิธีแก้คือการใช้มาตรฐานข้อมูลเพื่อให้แต่ละกลุ่มแต่ละก้อนของข้อมูลมีรูปแบบ ความหมาย รายละเอียดต่างๆ ที่สอดคล้องต้องตรงกัน สามารถแลกเปลี่ยนใช้งานร่วมกันได้โดยสะดวก แต่ในการหา การสร้าง การเก็บสะสม และการบำรุงรักษาข้อมูลแต่ละกลุ่มนั้น อาจทำโดยหน่วยงานต่างๆ แยกกันไป แต่วิธีการนี้ยังมีข้อจำกัดอยู่ตรงที่มีระบบงานปัจจุบันที่ใช้งานอยู่แล้วซึ่งมีระบบข้อมูลของตนที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นมาในภายหลัง ในลักษณะเช่นนี้หากต้องแก้ไขรูปแบบข้อมูลให้เป็นไปตามมาตรฐานอาจเป็นสิ่งที่ทำได้ไม่มากนัก ใช้เวลาและทุนทรัพย์มหาศาล จึงอาจเลี่ยงไปใช้ "ด่านข้อมูล" หรือ Data Gateway สำหรับการผ่านเข้าออกของข้อมูลระหว่างระบบที่มีรูปแบบหรือมาตรฐานข้อมูลแตกต่างกัน แต่วิธีการนี้ทำให้เกิดโศกหุ้ยสิ้นเปลืองที่ทำให้ระบบมีประสิทธิภาพลดลงและยุ่งยากมากขึ้นโดยไม่จำเป็น รายละเอียดและประเด็นต่างๆ ของระบบด้านข้อมูลจะได้กล่าวถึงต่อไปในฉบับนี้

มาตรฐานข้อมูลนั้นจำเป็นอย่างยิ่งเมื่อระบบงานที่หน่วยงานคิดว่สมบูรณ์พร้อม มีเสถียรภาพ ตอบสนองความต้องการของหน่วยงานแล้ว ถูกนำไปประกอบเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบที่ใหญ่ขึ้นไป ตัวอย่างเช่น **Slide 6** รัฐบาลไทย ซึ่งเป็นองค์กรขนาดใหญ่มากที่สุด ต้องการการบริหารจัดการอย่างดี ดังนั้นฝ่ายบริหารซึ่งในที่นี้คือรัฐบาล ต้องการข้อมูลเพื่อใช้ในการบริหารจัดการราชการแผ่นดิน



จึงกำหนดให้มี "ศูนย์ปฏิบัติการ" หรือ Operation Center ขึ้นในสามระดับคือระดับล่างสุดในระดับกรม DOC หรือ Department Operation Center ซึ่งจะรวบรวมข้อมูลสรุปจากระบบงานย่อยต่างๆ ของกรม ส่งให้กับศูนย์ในระดับกลางคือ ศูนย์ระดับกระทรวง MOC หรือ Ministry Operation Center ที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลสรุปของกรมต่างๆ ในกระทรวง รวมถึงข้อมูลสรุปในระดับกระทรวงเอง แล้วส่งต่อไปให้ศูนย์ระดับบนสุดคือระดับรัฐบาล PMOC หรือ Prime Minister Operation Center ซึ่งสนองความต้องการของนายกรัฐมนตรีและคณะในการบริหารจัดการระดับประเทศต่อไป

ใน **Slide 7** เป็นกรณีศึกษาปัญหามาตรฐานข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระทรวงการคลัง โดยที่ข้อมูลสำคัญในการบริหารจัดการองค์กรใดๆ ส่วนหนึ่งคือข้อมูลการเงิน ดังนั้นการคลังของประเทศจึงต้องการข้อมูลที่ครบถ้วน ถูกต้อง รวดเร็ว ตามหลักของการมีข้อมูลที่ดี แต่ระบบงานเกี่ยวเนื่องกับการเงินการคลังของประเทศนั้นกระจายไปตามกระทรวงต่างๆ จึงทำให้



เกิดเป็นระบบรวมศูนย์หายักษ์ด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปคือ เอสเอพี เกิดเป็นระบบจีเอฟเอ็มไอเอส หรือ Government Financial Information Systems ที่ข้อมูลทุกอย่างเกี่ยวข้องกับการเงินของแผ่นดินต้องเข้ามารวมมาใช้ที่ระบบนี้เท่านั้น ไม่ต้องคำนึงถึงมาตรฐานข้อมูลเพื่อการแลกเปลี่ยนแบ่งปันข้อมูลระหว่างหน่วยงานอีกต่อไป

ลักษณะการแก้ปัญหาโดยการรวมศูนย์นี้ทำให้เกิดความเป็นหนึ่งเดียวในระบบการเงินการคลังของรัฐ รัฐบาลสามารถดึงข้อมูลระดับประเทศขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้ทันที เช่นเงินสดคงคลังมีเท่าไรเพื่อรับมือกับสถานการณ์ภัยพิบัติต่างๆ ได้ เช่นนี้เป็นต้น

แต่การรวมศูนย์เป็นระบบยักษ์เช่นนี้เป็นการแก้ปัญหาเพียงบางส่วน เพราะระบบการเงินการคลังของรัฐนั้นซับซ้อนมากกว่า ขอบข่ายความรับผิดชอบของระบบ จีเอฟเอ็มไอเอส มากนัก ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาในอนาคตได้เมื่อต้องเชื่อมโยงระบบนี้เข้ากับระบบงานอื่นหรือหน่วยงานอื่น เช่นธนาคารในกำกับ รวมถึงการประสานงานกับต่างประเทศและหน่วยงานเอกชนที่ต่างก็มีระบบสารสนเทศของตนเอง

การที่ระบบสารสนเทศต้องการข้อมูลจากระบบอื่นนั้นทำให้เกิดเป็นระเบิดเวลาของระบบข้อมูล เพราะความต้องการสารสนเทศที่ซับซ้อนในระดับองค์กรหรือระดับประเทศ จะไม่จำกัดอยู่แต่เฉพาะในระบบสารสนเทศใดระบบหนึ่ง หรือในกระทรวงใดกระทรวงหนึ่งเท่านั้น

ตัวอย่างเช่น **Slide 8** ในการบริหารราชการแผ่นดิน ต้องการพัฒนาศึกษาโดยให้ทุนการศึกษาสำหรับนักเรียนนักศึกษาที่มีผลการเรียนดีเด่น ต้องการให้เขาเป็นแพทย์เป็นวิศวกร เพื่อพัฒนาประเทศ ดังนั้นหน่วยงานอย่าง กยศ. คือกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา ต้องมีข้อมูลว่าการผลิตแพทย์หรือวิศวกรแต่ละคนนั้นใช้เงินเท่าไรจึงจะสามารถกำหนดวงเงินที่จะให้นักเรียนนักศึกษาผู้กู้ยืมได้อย่างเหมาะสม ไม่มากและไม่น้อยเกินไป รวมถึงสามารถคำนวณว่าในแต่ละปีนั้นความต้องการทางด้านนี้จะเงินเท่าไรเพื่อประโยชน์ในการตั้งงบประมาณองค์กรส่วนมากแล้วจะล้มเหลวในการผนวกรวมระบบงานย่อย



และการวางมาตรฐานข้อมูล องค์กรขนาดใหญ่เหล่านี้จะแก้โดยการรื้อทุบทำลายระบบที่มีอยู่แล้วสร้างใหม่เป็นระบบรวม ศูนย์ขนาดใหญ่ เช่นระบบเอสเอพี ที่มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและพัฒนาสูงนับเป็นพันล้านบาท แต่ระบบเช่นนี้จะมีปัญหา ในอนาคตที่ต้องเชื่อมโยงกับระบบอื่น ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน ทั้งภายในและภายนอกประเทศ ดังนั้นหน่วยงานระดับโลกเช่น องค์กรอนามัยโลก จึงทำมาตรฐานข้อมูลด้านการสาธารณสุขขึ้นมาเพื่อให้สามารถประสาน ข้อมูลจากหน่วยงานด้านนี้ในนานาประเทศได้อย่างรวดเร็วและเป็นผลเพื่อประโยชน์ในการดูแลจัดการสุขอนามัยของโลก และการป้องกันการระบาดของโรคติดต่อร้ายแรงต่างๆ เช่นไข้หวัดนก เป็นต้น

ระบบข้อมูลที่ดีนั้นแม้แต่ซอฟต์แวร์อย่างระบบเอสเอพีเองจะเริ่มด้วยการที่รู้ว่าโดยพื้นฐานแล้วองค์กรนั้นต้องการข้อมูลอะไรบ้าง **Slide 9** ซึ่งสิ่งนี้จะได้จากการที่พิจารณาองค์กรในภาพรวมในฐานะที่เป็นหน่วยงานที่มีพันธกิจ มีเป้าหมาย มีการปฏิบัติงาน ไม่ใช่พิจารณาเฉพาะระบบการเงิน แม้ว่าต้องมีระบบการเงินก็ตามตามลักษณะขององค์กรทั่วไป หลังจากกำหนดมาตรฐานข้อมูลขององค์กรแล้วจึงค่อยทำการจัดหาและจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้นลงไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งในกรณีของเอสเอพีนั้นเป็นระบบที่มีฐานข้อมูลเพียงตัวเดียว ในลักษณะนี้หากองค์กรต้องการข้อมูลอะไรไม่ว่าเพื่องานอะไรก็ตามขององค์กร จะมีข้อมูลที่ต้องใช้นั้นให้ได้ทันที



แต่ระบบอย่างเอสเอพีนั้นจะเน้นเฉพาะข้อมูลการบริหารจัดการด้านการเงินและอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่อง ไม่อาจสร้างให้ครอบคลุมทุกภาคส่วนขององค์กรขนาดใหญ่ได้เนื่องจากมีความซับซ้อนอย่างมาก แต่ก็สามารถให้ข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องในเฉพาะส่วนนั้นได้เป็นอย่างดี ทำให้เป็นที่หมายปองของหน่วยงานและองค์กรขนาดใหญ่ทั้งภาครัฐและเอกชน

ดังนั้นหลักการที่สำคัญของระบบข้อมูลที่ดีคือ อย่าเก็บข้อมูลเฉพาะที่ต้องการใช้ในระยะนั้นหรือเฉพาะระบบงานนั้นเท่านั้น ให้พยายามเก็บข้อมูลทุกอย่างที่คิดว่าน่าจะเป็นประโยชน์ เก็บทุกอย่างเท่าที่จะทำได้แม้ว่าข้อมูลนั้นๆ อาจจะไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ก็ตาม แต่ทั้งนี้ต้อง

ใช้วิจารณ์ถกกันกับด้วยว่าข้อมูลใดที่ไม่เกี่ยวกับกิจการขององค์กร รวมถึงข้อมูลอื่นที่สามารถหาได้จากภายนอกองค์กรคือ มีผู้อื่นเก็บไว้แล้ว สามารถไปเรียกใช้ได้ เป็นต้น ไม่เช่นนั้นอาจจะเกิดการข้อมูลบวมเกินความจำเป็นหรือมีการเก็บซ้ำซ้อนกับองค์กรอื่น

การเก็บข้อมูลที่ดีเพื่อให้ครบถ้วนนั้นต้องมุ่งไปที่แหล่งข้อมูลนั้นๆ เช่นข้อมูลนิสิต/นักศึกษา ต้องใช้ตัวนิสิต/นักศึกษาเป็นที่ตั้งเพราะมหาวิทยาลัยต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลผู้นั้นในแง่มุมต่างๆ มากหลายและเป็นระยะเวลาานาน เกี่ยวเนื่องกับชีวิตเขาทั้งก่อนเข้ามหาวิทยาลัย เข้ามาในมหาวิทยาลัยแล้ว และเมื่อจบไปจากสถาบัน อย่าเก็บข้อมูลนิสิต/นักศึกษาเพียงเพื่อใช้กับงานลงทะเบียนอย่างเดียว ตัวอย่างเช่นครมมีข้อมูลเกี่ยวกับที่พักอาศัยของนิสิต/นักศึกษาแต่ละคน ทั้งภูมิลำเนาเดิม ทั้งที่พักชั่วคราว เช่นหอพักของมหาวิทยาลัย ซึ่งข้อมูลตรงส่วนหอพักของมหาวิทยาลัยนั้นสามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งในการติดต่อกับนิสิต/นักศึกษาและยังใช้ในระบบการบริหารหอพักและระบบการเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยด้วย ดังนั้นข้อมูลที่ดูว่าเกินความจำเป็นเหล่านี้กลายเป็นจำเป็นในภาพรวมขององค์กรเพราะมหาวิทยาลัยต้องสัมพันธ์กับนิสิต/นักศึกษาตลอดไปในหลากหลายแง่มุม

กล่าวในแง่มุมวิชาการแล้ว ระบบข้อมูลต้องอาศัยสิ่งที่เรียกว่า Enterprise Data Standard หรือมาตรฐานข้อมูลระดับองค์กร ซึ่งแบ่งเป็นสององค์ประกอบใหญ่ๆ **Slide 10** กล่าวคือส่วนของพจนานุกรมข้อมูล หรือ Data Dictionary กับส่วนของ

แบบจำลองข้อมูล หรือ Data Model

พจนานุกรมข้อมูลนั้นเป็นคลังของข้อมูลที่เป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับตัวข้อมูลขององค์กร เช่นเป็นข้อมูลที่ระบุว่าข้อมูลของผู้ป่วยนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง แต่ละตัวมีรูปแบบอย่างไร ใช้งานที่ไหน เช่นนี้เป็นต้น

องค์ประกอบหลักที่ใช้ในการกำหนดเกี่ยวกับข้อมูลแต่ละตัวในพจนานุกรมข้อมูลนอกจากชื่อของข้อมูลแล้วยังต้องมีความหมาย ความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่น แหล่งที่มา การใช้งาน รูปแบบ หน้าตา หรือที่เรียกว่า format ส่วนแบบจำลองข้อมูลนั้นเป็นภาพรวมที่ระบุถึงรูปแบบองค์ประกอบของข้อมูลแต่ละตัว หรือ data representation และ

การใช้งานข้อมูลเหล่านั้น หรือ data usage ซึ่งนิยามกำหนดขึ้นในลักษณะของแผนภาพเพื่อสะดวกต่อการทำความเข้าใจและความชัดเจนในความสัมพันธ์ต่างๆ



พจนานุกรมข้อมูล หรือ Data Dictionary **Slide 11** เป็นข้อมูลเกี่ยวข้องกับข้อมูลขององค์กร มีไว้สำหรับบรรยายลักษณะของข้อมูล เช่น ชื่อผู้ป่วยเป็นข้อมูลชิ้นหนึ่งซึ่งต้องมีระบุไว้ในพจนานุกรมข้อมูลว่า "ชื่อผู้ป่วย เป็นข้อมูลชื่อว่า PN ซึ่งย่อมาจาก Patient Name เป็นได้เพียงอักษร ไม่มีตัวเลข ไม่มีเครื่องหมายพิเศษ ใช้ใส่เฉพาะชื่อ ไม่มีคำนำหน้า ไม่มีนามสกุล ใช้แต่ภาษาไทยเท่านั้น ชื่อในภาษาอื่นต้องบันทึกด้วยการเขียนเสียงทับศัพท์ ความยาวไม่เกิน 30 ตัวอักษร ฯลฯ" เช่นนี้เป็นต้น

นอกจากชื่อของข้อมูลแล้ว ยังมีองค์ประกอบอื่นๆ อีกเช่นความหมาย ความสัมพันธ์กับข้อมูลอื่น แหล่งที่มา การใช้งาน รูป



แบบหรือ format และ "หมายเหตุ" ซึ่งใช้บรรจุประเด็นที่เกี่ยวข้องซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเข้าใจในตัวข้อมูล การใช้งาน หรือการบำรุงรักษา เช่น "ชื่อผู้ป่วยเป็นภาษาไทยเท่านั้น แต่ในปีงบประมาณ 2558 จะมีการขยายเพื่อรองรับได้ 4 ภาษาคือ ไทย จีน โปรตุเกส และอังกฤษ เพื่อรองรับการขยายตัวการให้บริการผู้ป่วยได้ทั่วโลก" เช่นนี้เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อความเข้าใจนอกเหนือไปจากที่กำหนดไว้ในระบบงานเพื่อให้ส่วนงานต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กรเข้าใจในตัวข้อมูลได้ถูกต้องตรงกัน

พจนานุกรมข้อมูลเป็นมาตรฐานระดับองค์กรและระดับข้ามองค์กรหรือข้ามชาติที่ทำให้ส่งผ่านข้อมูลถึงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่

ต้องไปผ่านระบบด้านข้อมูลแปลงรูปแบบหรือหน่วยต่างๆ ให้สอดคล้องอีกชั้นหนึ่ง ทำให้เกิดการแบ่งปันและใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เกิดเป็นระบบงานที่ต่อเนื่องเอื้อต่อการทำธุรกิจ พาณิชย์ และการบริหารจัดการระดับสากลได้

ปัญหาสำคัญที่พจนานุกรมข้อมูลช่วยขจัดได้คือข้อมูลตัวเดียวกันอาจมีชื่อแตกต่างกันในแต่ละระบบงาน ในขณะที่ข้อมูลที่มีชื่อตรงกันอาจมีความหมายแตกต่างกันได้ข้ามระบบงานหรือองค์กร ดังนั้นระบบพจนานุกรมข้อมูลที่ดีจะช่วยสนับสนุนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ที่เรียกว่า Data Validation หรือ Data Verification ได้ด้วย

เมื่อพิจารณาระบบมาตรฐานข้อมูลระดับสากลแล้ว จะพบว่าระบบข้อมูลด้านสาธารณสุขเป็นกลุ่มที่มีพัฒนาการก้าวหน้าเป็น

ระบบที่สูงมาก อาจเนื่องจากเป็นระบบที่ต้องติดตามการเคลื่อนตัวหรือการแพร่ระบาดของโรคต่างๆ เช่นใช้หัววัดหลายพันตู้ มาลาเรีย โรคปากเท้าเปื่อย หรือโรคควัวบ้า เหล่านี้ทำให้การประสานงานข้ามองค์กรและข้ามประเทศเป็นสิ่งจำเป็น **Slide 12**

ผู้สอนจึงได้นำเอาแนวทางในการพัฒนาพจนานุกรมข้อมูลของ AHIMA หรือ องค์การบริหารข้อมูลด้านสุขภาพของ สหรัฐอเมริกาเป็นตัวอย่างศึกษา โดยแนวทางนี้ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 14 อย่างด้วยกัน

ขั้นตอนแรกคือการวางแผนการพัฒนา การสร้าง และการบำรุงรักษาตัวพจนานุกรมข้อมูลนั่นเอง เพราะเนื่องจากเป็นระบบที่ซับซ้อน เป็นหลัก และใช้งานในระยะเวลายาวนาน ขั้นตอนที่ 2 คือต้องให้พจนานุกรมนั้นครอบคลุมทั้งองค์กร คือพิจารณาในภาพรวมขององค์กร ไม่ใช่เพื่อสนองความต้องการของภาคส่วนใดเพียงบางส่วน เช่นมีหน่วยงานย่อยที่ยังไม่มีระบบสารสนเทศให้เลย ยังทำงานด้วยกระดาษอยู่ แต่ข้อมูลเฉพาะที่หน่วยงานนั้นใช้ต้องถูกนำมาผนวกลงในพจนานุกรมข้อมูลด้วย

ขั้นตอนที่ 3 คืออย่าปล่อยให้ฝ่ายสารสนเทศเป็นผู้ทำไปเพียงพวกเดียว แต่ต้องให้ผู้รับผิดชอบ ทั้งการหา การเก็บ และการใช้ข้อมูลเหล่านั้น มีส่วนร่วมในการเลือกและการกำหนดรายละเอียดของข้อมูล ส่วนขั้นตอนที่ 4 เป็นการวางแผนทางด้านเอกสารซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในระบบที่ซับซ้อน จะอาศัยปากเปล่าวาจาหรืออาศัยบันทึกการประชุมนั้นไม่ได้เด็ดขาด และต้องกำหนดวิธีการอนุมัติให้เอกสารเหล่านั้นออกมาเป็นทางการอย่างเป็นระบบ ทั้งในปัจจุบันขณะทำการสร้างพจนานุกรมข้อมูลกับในอนาคตที่ต้องบำรุงรักษาดูแลในระยะยาว

ขั้นตอนที่ 5 เกี่ยวเนื่องกับรุ่นของข้อมูล หรือ Data Version ดังตัวอย่างเกี่ยวกับชื่อของผู้ป่วย จะเห็นว่าฐานข้อมูลเก่าจะให้ชื่อเป็นภาษาไทยภาษาเดียว แต่ฐานข้อมูลของระบบงานที่สร้างขึ้นใหม่จะยอมให้มีชื่อเป็นสามภาษาได้ แต่อาจได้ทีละภาษาต่อผู้ป่วย ในขณะที่ฐานข้อมูลในอนาคตอาจยอมให้มีชื่อผู้ป่วยแต่ละรายเป็น 3 ภาษาบรรจุไว้ครบในฐานข้อมูลก็เป็นได้ ดังนั้นระบบงานต้องมีการกำหนดว่าใช้ข้อมูลชื่อผู้ป่วยรุ่นใด เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน ซึ่งนำไปสู่ขั้นตอนที่ 6 คือต้องออกแบบและสร้างพจนานุกรมให้เผื่อการเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้โดยสะดวกแต่มีการรักษาสีทธิอำนาจการแก้ไข ควบคุมให้เหมาะสม รวมไปถึงเผื่อการขยายตัวของขนาดของข้อมูลในขั้นตอนที่ 7 เช่นชื่อทางการของยาซึ่งอาจยาวขึ้นเรื่อยๆ เมื่อศาสตร์และการผลิตมีความซับซ้อนขึ้นมากในอนาคต



ขั้นตอนที่ 8 เป็นเรื่องของการยึดมาตรฐานโลกหรือมาตรฐานอุตสาหกรรมในระดับสากล เช่น ISO 11179 ซึ่งเป็นมาตรฐานของข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลหรือเรียกว่า Metadata Registry เพื่อให้ระบบงานขององค์กรสามารถเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบงานขององค์กรอื่นๆ ได้ถึงระดับนานาชาติ ซึ่งขั้นตอนที่ 9 เน้นในส่วนมาตรฐานอุตสาหกรรมระดับท้องถิ่นหรือระดับชาติด้วย ดังนั้นในขั้นตอนที่ 10 จึงเป็นการระแวงระวังความลึกลับระหว่างมาตรฐานสากลกับมาตรฐานท้องถิ่น ต้องมีหน่วยงานหรือองค์กรที่จะประสานความลึกลับเหล่านี้ หรือหากประสานไม่ได้ จำต้องระบุให้ชัดเจนในพจนานุกรมถึงความชัดเจนนี้

ปัจจุบันข้อมูลด้านภูมิศาสตร์เริ่มมีบทบาทสำคัญขึ้นอย่างมาก เพราะองค์กรโดยทั่วไปนี้ไม่พื้นที่ที่จะต้องสัมผัสพันธ์กับข้อมูลประเภทนี้ เช่นกระทรวงมหาดไทยต้องรู้พิกัดภูมิศาสตร์ของทุกหมู่บ้านและตำบล บริษัทขายตรงต้องรู้ที่อยู่ของสาขาของพนักงาน ละแวกการขาย และที่อยู่ของลูกค้า เพื่อประโยชน์ในการจัดส่งสินค้าตามหลัก logistic ดังนั้นในขั้นตอนที่ 11 จึงเป็นเรื่องการยึดมาตรฐานสากลสำหรับข้อมูลประเภทนี้ไว้เพื่อประโยชน์ในการใช้ข้อมูลเหล่านี้ของสากลหรือของทางการ รวมถึงซอฟต์แวร์บริหารจัดการเกี่ยวเนื่องกับข้อมูลเหล่านี้เช่นเครื่องค้นหาและกำหนดเส้นทางหรือที่เรียกว่า GPS นั่นเอง

ขั้นตอนที่ 12 เป็นเรื่องของ การนำข้อมูลในพจนานุกรมไปทดสอบใช้งาน เพื่อให้แน่ใจว่าระบบงานที่สร้างขึ้นตามข้อกำหนดต่างๆ ในพจนานุกรมนั้นสามารถทำงานได้จริง ไม่มีข้อบกพร่อง ติดขัด หรือกำกวม ส่วนขั้นตอนที่ 13 เป็นการให้ความรู้แก่พนักงานและเจ้าหน้าที่หรือผู้บริหารที่เกี่ยวข้องให้เข้าใจถึงความสำคัญของพจนานุกรมข้อมูล เพื่อที่จะได้รับความร่วมมือในการใช้ การบริหารจัดการ และการบำรุงรักษาในระยะยาวต่อไป

ขั้นตอนที่ 14 ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายนั้นคือการตรวจสอบการใช้งานจริงอยู่สม่ำเสมอว่ามี การแบ่งปันหรือการลดความซ้ำซ้อนที่เกิดจากการใช้พจนานุกรมได้มากน้อยเพียงใด เพื่อการปรับปรุงรูปแบบโครงสร้างหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ให้เหมาะสมต่อไป

Slide 13 เป็นตัวอย่างของข้อมูล Metadata ที่มีอยู่ในพจนานุกรมของหน่วยสถิติและสารสนเทศด้านสุขภาพและสวัสดิการสังคมแห่งชาติของออสเตรเลีย ข้อมูลที่ยกมาเป็นตัวอย่างศึกษานี้คือสถานะการสูบบุหรี่ซึ่งในส่วนต้นนั้นเป็นข้อมูลทั่วไป



ของข้อมูลตัวนี้ เช่น เลขรหัสในระบบข้อมูล วันที่ขึ้นทะเบียน ข้อมูลตัวนี้ยังเป็นทางการ คำจำกัดความ ระบบงานที่เกี่ยวข้อง ส่วนถัดไปเป็นข้อมูลจำเพาะของข้อมูลตัวนี้ เช่น เป็นประเภทตัวเลข ความยาวหนึ่งหลักหรือหนึ่งตัวอักษร และมีค่าต่างๆ ดังที่กำหนดไว้ เช่น 1 หมายถึงสูบเป็นนิสัย และ 4 หมายถึงเคยสูบแต่เลิกแล้ว เช่นนี้เป็นต้น

จะเห็นว่าด้วยการกำหนดอย่างละเอียดและชัดเจนเป็นลายลักษณ์อักษรหรืออยู่ในรูปของฐานข้อมูลหรือคู่มือที่เรียกใช้ได้เช่นนี้ สามารถลดความเข้าใจผิด ความกำกวม และปัญหาอื่นๆ เกี่ยวเนื่องกับการใช้ข้อมูลขององค์กรได้เป็นอย่างดี แต่ทั้งนี้วินัยใน

การสร้าง ใช้งาน และการบำรุงรักษาระบบพจนานุกรมข้อมูลนี้ก็จำเป็นอย่างยิ่ง เปรียบเสมือนราชบัณฑิตยสถานที่ต้องมีวินัยในการดูแลบำรุงรักษาพจนานุกรมของไทย

เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสำคัญในการเสาะหาข้อมูลให้ครอบคลุมงานขององค์กร จะได้ยกตัวอย่างข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต้องมีสำหรับมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ซึ่งมหาวิทยาลัยใดๆ ของไทยในปัจจุบันควรประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐาน 6 ด้านด้วยกัน **Slide 14** กล่าวคือ

ด้านที่ 1 ข้อมูลด้าน นิสิต/นักศึกษา คือบุคคลผู้เข้ามาหาความรู้ ส่วนด้านที่ 2 คือข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากร ทั้งในส่วนของคณาจารย์ผู้ให้ความรู้ และเจ้าหน้าที่สนับสนุนในด้านต่างๆ นับแต่อธิการบดี ฝ่ายบริหาร เจ้าหน้าที่ธุรการ ไปจนถึงบุคลากรด้านการรักษาความปลอดภัย

ด้านที่ 3 คือเรื่องของรายวิชา ซึ่งครอบคลุมการเรียนการสอน หลักสูตร ตารางสอนตารางสอบ และอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องเช่น การสอบการคัดเลือก ประกาศนียบัตร

ด้านที่ 4 คือผลงานของมหาวิทยาลัย ไม่ว่าจะเป็นการวิจัย การพัฒนา การให้บริการสังคม ให้คำปรึกษา ออกอากาศ เป็นพิธีกร หรือผลงานของนิสิต/นักศึกษา ในด้านวิทยานิพนธ์ สารนิพนธ์ รายงานโครงการงานของนิสิต รวมถึงจำนวนและสาย



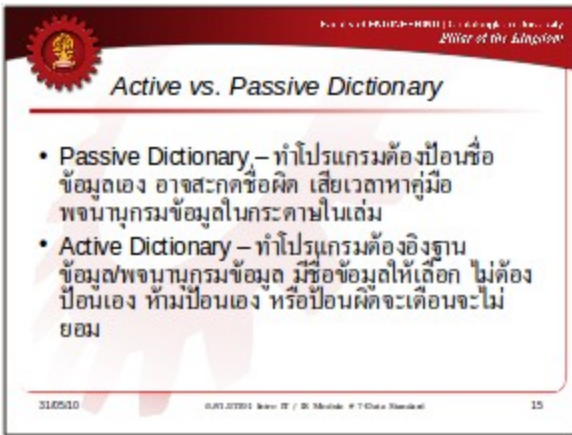
งานความก้าวหน้าทางอาชีพของศิษย์เก่า เหล่านี้ถือเป็นผลงานของมหาวิทยาลัยทั้งสิ้น

ด้านที่ 5 คือเรื่องการเงิน บัญชี และการใช้จ่าย งบประมาณทั้งหลายของมหาวิทยาลัย ซึ่งแน่นอนว่า "กองทัพต้องเดินด้วยท้อง" คือจะดำเนินกิจกรรมอันใดจำเป็นต้องมีทุนทรัพย์เสมอ

ด้านสุดท้ายคือด้านที่ 6 ครอบคลุมระบบกายภาพ หรือเรียกว่า Facilities คือหมายรวมถึงอาคารสถานที่ ระบบน้ำ ระบบไฟ ยานพาหนะ ระบบบำบัดน้ำเสีย หอพัก ต้นไม้ใบหญ้า และอนุสาวรีย์ทั้งหลายในเขตรั้วของมหาวิทยาลัย

ผู้เรียนจะพบว่าข้อมูลหลักทั้งหกด้านนี้ ครอบคลุมทุกแง่มุมของการดำเนินกิจกรรมของมหาวิทยาลัยในฐานะเป็นองค์กรแบบหนึ่ง ไม่ว่าจะ เป็นมหาวิทยาลัยของรัฐ ในกำกับดูแล หรือมหาวิทยาลัยของเอกชนก็ตาม ซึ่งจะเห็นว่าหากมีการวางมาตรฐานข้อมูลให้ครอบคลุมด้านต่างๆ เหล่านี้ อย่างเหมาะสม จะสามารถใช้ประโยชน์ในระบบงานใดๆ ของมหาวิทยาลัยทั้งในระดับปฏิบัติงานและระดับบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พจนานุกรมข้อมูลในความเข้าใจของคนทั่วไปน่าจะมีลักษณะเป็นกระดาษเป็นเล่ม แต่หากเป็นเช่นนั้นจะไม่สะดวกและมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้งาน ดังนั้นพจนานุกรมข้อมูลในปัจจุบันจึงอยู่ในรูปของอิเล็กทรอนิกส์ แต่แม้จะเป็นเช่นนั้นก็ยัง สามารถแบ่งพจนานุกรมได้เป็นสองประเภท **Slide 15**

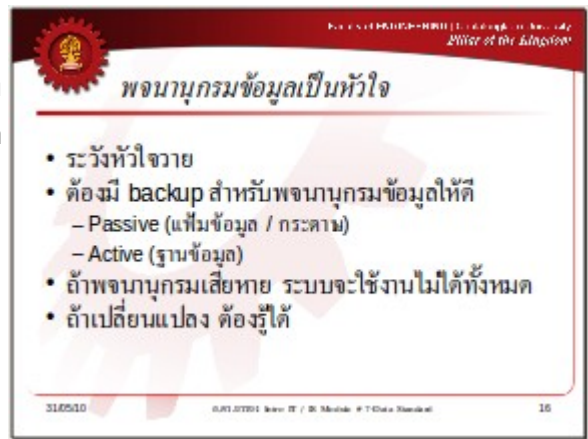


ประเภทแรกคือแบบเฉื่อยหรือ Passive Dictionary คือถึงแม้จะเป็นอิเล็กทรอนิกส์แล้ว หรือแม้จะเป็นกระดาษอยู่ก็ตาม พจนานุกรมประเภทนี้จะเป็นระบบที่แยกออกจากระบบงานหรือระบบฐานข้อมูลต่างๆ ทำให้เมื่อเวลานำข้อมูลในพจนานุกรมไปใช้ ต้องทำด้วยมือคือคัดลอกไปใส่ลงในฐานข้อมูลหรือในโปรแกรมเพื่อทำการกำหนดตัวแปรต่างๆ ซึ่งทั้งเสียเวลาและอาจเกิดผิดพลาดจากการคัดลอกเหล่านั้น รวมถึงเสียเวลาในการค้นหาพจนานุกรมที่อาจอยู่กระจัดกระจายไม่เป็นที่เป็นทาง โดยเฉพาะหากอยู่ในรูปของกระดาษเป็นเล่ม

ส่วนอีกแบบคือแบบคล่องตัวหรือ Active Dictionary ซึ่งจะผนวกเป็นส่วนหนึ่งของระบบงาน หรือระบบฐานข้อมูล ดังนั้นเวลาเขียนหรือพัฒนาโปรแกรมในระบบงาน ซอฟต์แวร์ช่วยการพัฒนาโปรแกรมจะเชื่อมโยงไปยังพจนานุกรมข้อมูลแล้วขึ้นเป็นรายการของข้อมูลที่มีให้ใช้ ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเลือกเอารายการบนหน้าจอได้ทันที ลดโอกาสที่จะเลือกใช้ข้อมูลผิดพลาดให้น้อยลง หรือหากต้องป้อนชื่อข้อมูลเองด้วยมือ ซอฟต์แวร์จะช่วยตรวจสอบกับพจนานุกรมข้อมูลให้โดยอัตโนมัติและเตือนผู้เขียนโปรแกรมถึงความผิดพลาดต่างๆ ได้

ประเด็นสำคัญอีกประการหนึ่งคือพจนานุกรมข้อมูลนั้นเป็นหัวใจสำคัญของระบบสารสนเทศขององค์กร เป็นรากฐานหรือโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญยิ่งยวด เพราะหากพจนานุกรมข้อมูลถูกทำลายไปก็เปรียบเสมือนหัวใจวาย องค์กรสามารถเป็นอัมพาตได้เพราะข้อกำหนดต่างๆ ของข้อมูลขององค์กรหายไป **Slide 16** ดังนั้นต้องมีการ backup ให้ดี ไม่ว่าจะ เป็นทั้งแบบ Passive หรือแบบ Active ก็ตาม

นอกจากนั้นระบบสำรองที่ก็จะสามารถช่วยให้รู้ได้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นกับพจนานุกรมหรือไม่ ซึ่งจะช่วยทั้งในเรื่อง



การบำรุงรักษาระบบและในเรื่องความมั่นคงปลอดภัยของระบบด้วยในกรณีหากมีผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามาเปลี่ยนแปลงข้อมูลในพจนานุกรมไป



องค์ประกอบส่วนที่สองของมาตรฐานข้อมูล **Slide 17** คือแบบจำลองข้อมูลหรือ Data Model ซึ่งเป็นการจำลองภาพรวมของข้อมูลทั้งหมดขององค์กร โดยครอบคลุมนิยามของข้อมูลแต่ละตัว รูปแบบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล การใช้งาน แบบจำลองข้อมูลมักอยู่ในรูปของภาพสัญลักษณ์ปนกับข้อความ เป็นลักษณะของแผนภาพเพื่อให้สะดวกต่อการใช้งานและทำความเข้าใจได้ง่าย ประโยชน์ที่สำคัญของแบบจำลองข้อมูลคือสามารถใช้เป็นเครื่องมือ หรือภาษา ในการสื่อสารทำความเข้าใจระหว่างกันภายในองค์กร ได้เป็นอย่างดี ทำให้ระบบงานทั้งหลายที่พัฒนาจัดสร้างจัดทำขึ้นมี

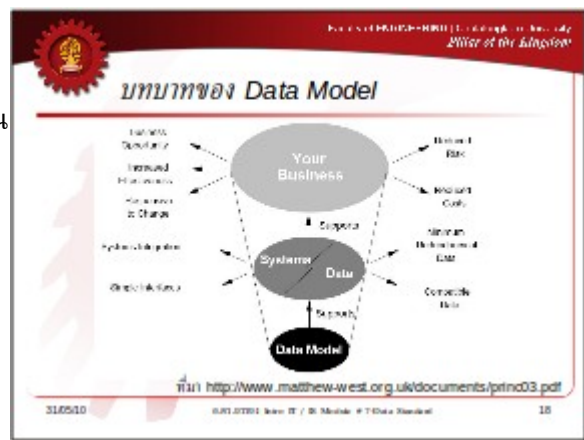
ความชัดเจนและมีเสถียรภาพ

แบบจำลองข้อมูลหรือ Data Model นี้มีบทบาทอย่างสูงในกระบวนการพัฒนาระบบงานขององค์กร จากแผนภาพใน **Slide 18** แบบจำลองข้อมูลนั้นเป็นรากฐานในการจัดทำหรือพัฒนาระบบงานและระบบข้อมูลขององค์กร การมีแบบจำลองข้อมูลที่ดีทำให้ระบบงานสะดวกต่อการเชื่อมโยงกับระบบอื่น เอื้ออำนวยต่อการผนวกระบบหรือ System Integration ได้เป็นอย่างดี

แบบจำลองที่ดียังทำให้ระบบข้อมูลของแต่ละระบบงานย่อยมีความสอดคล้องกัน และลดความซ้ำซ้อนหรือความลักลั่นกันระหว่างข้อมูลที่มีหลายสำเนา

ระบบงานและระบบข้อมูลที่ดีนั้นจะเป็นรากฐานให้การดำเนินกิจกรรมขององค์กรอีกชั้นหนึ่ง ทำให้องค์กรมีโอกาสทางธุรกิจที่ดีเพราะมีข้อมูลดี มีประสิทธิภาพสูงและสามารถสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในเชิงธุรกิจได้อย่างดีเพราะมีข้อมูลครบถ้วนไม่เสียเวลาในการจัดหาเพิ่มเติม สามารถนำข้อมูลมาใช้ประกอบระบบงานใหม่ได้โดยเร็ว และรองรับสภาพการณ์ใหม่ๆ ได้เนื่องจากได้เตรียมระบบข้อมูลไว้อย่างรอบคอบแล้ว

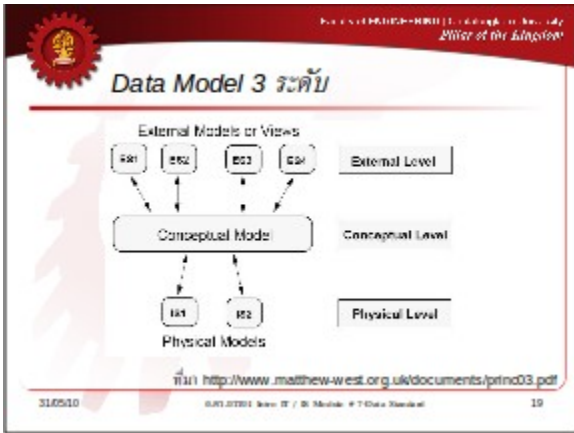
ระบบงานและระบบข้อมูลที่ดีนี้จะช่วยให้องค์กรลดค่าเสียหายในการดำเนินกิจกรรมและลดความเสี่ยงต่างๆ ลงด้วยเพราะมีข้อมูลที่ครบสมบูรณ์ สามารถใช้ประโยชน์ได้ในทุกสถานการณ์อย่างรวดเร็ว



แบบจำลองข้อมูลโดยพื้นฐานจะแบ่งเป็นสามระดับ **Slide 19** โดยหลักใหญ่อยู่ที่ระดับ Conceptual Level คือเป็นแบบจำลองในแนวคิดขององค์กร ในแง่มุมของการทำกิจกรรม หรือมองจากมุมมองของธุรกิจ

เรียกได้ว่าระดับ Conceptual นี้ไม่เกี่ยวข้องกับอะไรกับระบบสารสนเทศในเชิงเทคนิค องค์กรที่ไม่มีคอมพิวเตอร์ใช้ก็ยังสามารถกำหนด Conceptual Level Data Model ขึ้นมาได้เพราะเป็นสิ่งที่สองสะท้อนให้เห็นถึงโครงสร้างของข้อมูลต่างๆ รูปแบบ และความสัมพันธ์เพื่อการใช้งานภายในองค์กร

แบบจำลองข้อมูลระดับ Conceptual นี้จะถูกแปลงให้เป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพ หรือ Physical Data Model ระดับชั้นกายภาพนี้เหมาะสำหรับการนำไปใช้จัดทำจัดสร้างระบบฐานข้อมูลหรือระบบงานต่างๆ ขึ้นในเชิงเทคนิค



ส่วนแบบจำลองอีกระดับหนึ่งคือแบบจำลองภายนอก หรือ External Model หรือนิยมเรียกว่า View หรือ "มุมมอง" นั้นเอง หมายถึงเป็นแบบจำลองข้อมูลที่สอดคล้องกับมุมมองหรือขอบเขตการใช้งานของส่วนงานย่อยขององค์กร เช่นทางด้านระบบกายภาพของมหาวิทยาลัยก็ไม่จำเป็นต้องไปสนใจข้อมูลในส่วนของผลงานวิจัย เช่นนี้เป็นต้น ดังนั้นการสร้างฐานข้อมูลหรือระบบงานจะสามารถถอดเฉพาะส่วนของ Conceptual Model ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แบบจำลองไม่ซับซ้อนยุ่งยากเกินไปโดยเปล่าประโยชน์

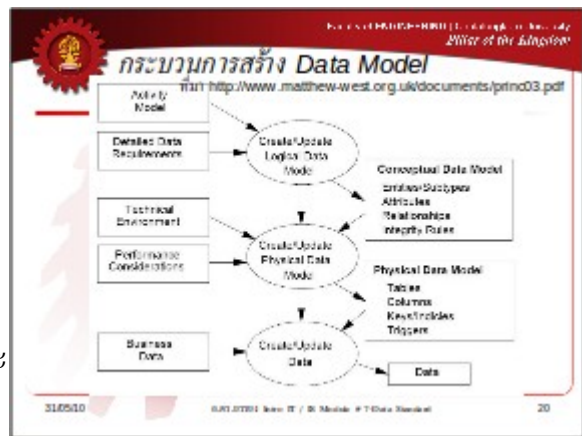
แบบจำลองระดับ View หรือ External นี้ สามารถมีได้หลายตัว ขึ้นกับส่วนงานย่อยหรือระบบงานใดๆ จะนำไปใช้งาน แต่การปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขแบบจำลองต้องกระทำต่อ Conceptual Model เท่านั้น

แบบจำลองข้อมูลนั้นหากนำมาใช้ประโยชน์ให้ดีจะนำไปสู่ข้อมูลที่มีคุณภาพ น่าเชื่อถือ และเป็นประโยชน์ต่อการใช้งาน โดยขั้นตอนโดยสังเขปของการนำแบบจำลองข้อมูลไปใช้ประโยชน์จนเกิดเป็นข้อมูลนั้นเป็นดัง **Slide 20**

ขั้นตอนแรกคือการสร้าง Conceptual Data Model จากสิ่งที่เรียกว่า Activity Model คือแบบจำลองของการปฏิบัติงานในระบบงาน รวมถึงการใช้ Data Requirement หรือข้อกำหนดด้านข้อมูลอย่างละเอียด ทั้งสองส่วนนี้จะทำให้สามารถกำหนดข้อมูล รูปแบบ และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเหล่านั้นได้ ผลคือ Conceptual Data Model ที่ประกอบด้วยส่วนสำคัญ

อย่างน้อยคือ Entities/Subtypes หมายถึงข้อมูลตัวต่างๆ รวมทั้งรูปแบบย่อยของมัน Attributes คือคุณสมบัติของข้อมูล Relationship คือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และ Integrity Rule คือกฎเกณฑ์ที่ควบคุมกลุ่มข้อมูลให้มีค่าที่สอดคล้องไม่ขัดแย้งกัน

Conceptual Data Model นั้นจะถูกนำมาสร้างเป็น Physical Data Model คือแบบจำลองข้อมูลทางกายภาพ โดยอาศัยสภาพแวดล้อมด้านเทคนิคหรือ Technical Environment และข้อกำหนดทางสมรรถนะการทำงานของระบบหรือ Performance Consideration มาร่วมในการสร้าง Physical Model ด้วย



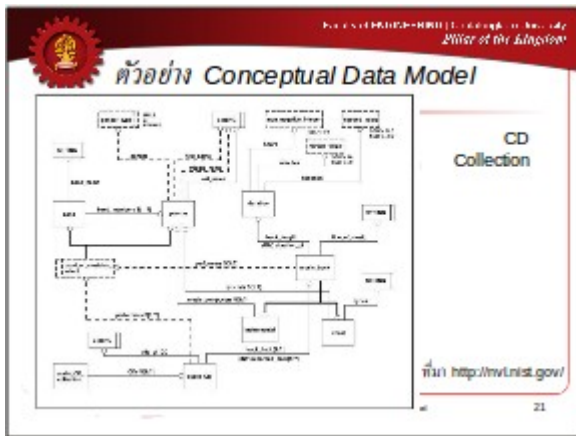
Physical Data Model นั้นจะเป็นแบบจำลองที่เหมือนแม่พิมพ์สำหรับไปขึ้นรูปเป็นตัวข้อมูลในระบบงานและฐานข้อมูลต่างๆ ในแบบจำลองนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญอย่างเช่น Table หรือตารางแสดงกลุ่มข้อมูลที่สัมพันธ์กัน Column ซึ่งบรรจุข้อมูลแต่ละตัว Keys/Indices คือกุญแจหลักหรือดัชนีที่ใช้ในการระบุข้อมูลแต่ละกลุ่ม และ Trigger สำหรับกำหนดขั้นตอนในการปรับเปลี่ยนข้อมูลไปตามการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลตัวอื่นในกลุ่ม

จากนั้นองค์กรสามารถนำเอา Physical Data Model นี้ร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลและระบบงานต่างๆ ในการนำเข้าข้อมูลที่เป็นขององค์กรจริงๆ มาให้เป็นข้อมูลในระบบงานเพื่อให้พร้อมที่จะใช้งานต่อไป

อนึ่ง จะสังเกตได้ว่าทุกครั้งที่มีการปรับเปลี่ยนเกี่ยวกับข้อมูล เช่นมีการปรับเปลี่ยน เพิ่ม หรือลดข้อมูลกับระบบ จำต้องนำ

การเปลี่ยนแปลงเหล่านั้นมาผ่านกระบวนการใหม่หมด โดยใช้ในการ "แก้ไข" Conceptual Data Model ลงมาเลยทีเดียว เพื่อให้ระบบข้อมูลทั้งหมดสอดคล้องต่อกันในส่วนของการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเหล่านั้น

Conceptual Data Model นั้นมีรูปแบบได้หลายอย่าง ขึ้นกับความต้องการใช้งาน ตัวอย่างเช่นใน **Slide 21** เป็นแบบจำลองของข้อมูลที่ต้องใช้ในระบบจัดการแผ่นซีดีที่มีไว้ในครอบครองจำนวนมากซึ่งมีข้อมูลในกลุ่มนี้เช่น วงดนตรี หรือ Band ความยาวของเพลง หรือ Duration เครื่องดนตรี หรือ Instrument นักร้องหรือนักดนตรี หรือ Person เหล่านี้



เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการแสดงแบบจำลองออกมาเป็นแผนแบบหรือแผนผังทำให้เข้าใจโครงสร้างภาพรวมของระบบได้ง่ายและชัดเจนขึ้น เมื่อนำเอาแบบจำลองข้อมูลนี้ไปถอดเป็นฐานข้อมูลหรือระบบงานเพื่อใช้ประโยชน์จะทำให้มีโอกาสผิดพลาด สับสน น้อยลงได้อย่างมาก เพราะมีแบบแผนที่เป็นรูปร่าง เป็นแผนผัง เป็นลายลักษณ์อักษรที่ชัดเจนให้ดำเนินการตามได้

มาตรฐานในการเขียนแผนผังหรือแผนภาพของแบบจำลองข้อมูลนั้น มีหลายมาตรฐาน แต่ไม่ว่าจะใช้มาตรฐานหรือแนวทางอย่างไร トラบเท่าที่สามารถสำแดงภาพรวมของระบบข้อมูลในลักษณะที่จะไม่ให้เกิดความสับสน กำกวม ให้ครอบคลุมอย่างเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการสร้างฐานข้อมูลและระบบงานได้เป็นอย่างดี ก็ถือว่าวิธีการหรือมาตรฐานของแผนผังหรือแผนภาพเหล่านั้นใช้ได้แล้ว

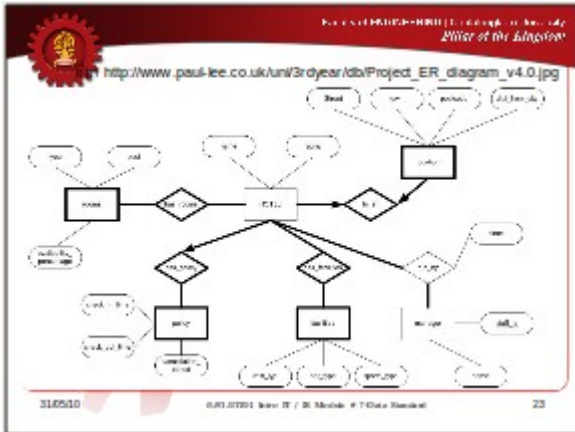
มาตรฐานที่เป็นที่นิยมอีกแบบหนึ่งสำหรับการแสดง Data Model คือการใช้ Entity-Relationship Diagram หรือแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ แผนภาพแบบนี้นิยมเรียกสั้นๆ ว่า ER Diagram ซึ่งจะมีลักษณะการใช้สัญลักษณ์ที่เข้มงวดและจำเพาะขึ้นมาก ทำให้ลดความสับสนหรือความกำกวมได้ดีขึ้น

ตัวอย่างที่ยกมา **Slide 22** เป็น ER Diagram ของระบบสารสนเทศของกิจการบริษัททั่วไป

ส่วนที่เป็นกล่องสี่เหลี่ยมนั้นคือ Entity หรือข้อมูล ส่วนที่เป็นรูปขนมเปียกปูนหรือเพชรคือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และส่วนที่เป็นวงรีนั้นเป็นคุณสมบัติต่างๆ ของข้อมูลเหล่านั้น ในตัวอย่างของ ER Diagram นี้ประกอบด้วยพนักงานหรือ Worker ที่สังกัดกับส่วนงานหรือ Department และพนักงานก็ร่วมอยู่ในโครงการต่างๆ ของบริษัท พนักงานจะทำหน้าที่สั่งซื้อวัตถุดิบหรือสิ่งที่ต้องการใช้ในโครงการหรือ Buy-order ซึ่งจะระบุถึงสินค้าหรือ Product ที่ต้องการ และผูกพันไปถึงผู้ขายสินค้าวัตถุดิบเหล่านั้นหรือ Supplier อีกต่อหนึ่ง

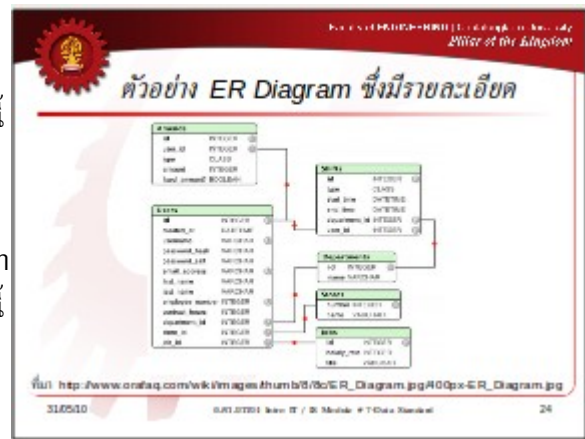


ตัวอย่างอีกอันหนึ่งใน **Slide 23** คือเกี่ยวกับกิจการโรงแรม ซึ่งจะมีข้อมูลประกอบอื่นๆ ได้แก่ที่ตั้งหรือ location ห้องหรือ rooms นโยบายหรือ policy เครื่องอำนวยความสะดวกหรือ facilities และผู้จัดการโรงแรมหรือ manager

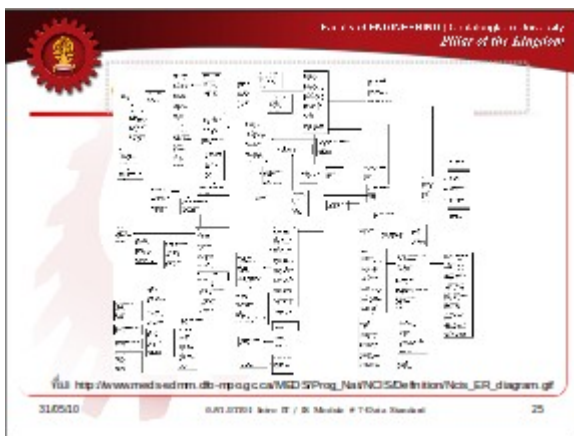


จะเห็นได้จากตัวอย่างเหล่านี้ว่า เวลากำหนดข้อมูลขึ้นมา ต้องเก็บข้อมูลที่เกี่ยข้องให้ครบถ้วน อย่างเช่นในตัวอย่างนี้เมื่อกล่าวถึง "โรงแรม" ก็ต้องมีคุณสมบัติต่างๆ เช่นชื่อ ตลอดจนข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานกิจการของโรงแรมเช่น การจัดลำดับโรงแรม โดยหน่วยงานอิสระเป็นต้น ซึ่งแม้จะไม่มีระบบงานพื้นฐานใดที่ต้องการใช้ข้อมูลการจัดลำดับนี้เลยในขณะนั้น แต่เนื่องจากเป็นคุณสมบัติหรือข้อมูลที่เกี่ยวเนื่องกับความเป็นโรงแรม ดังนั้นจะต้องมีการใช้งานอย่างแน่นอนเพราะเป็นข้อมูลที่สำคัญ เพียงแต่ตอนทำระบบงานต่างๆ ขึ้นมาอาจยังไม่ถึงหรือยังไม่ถึงเวลาที่จะต้องไปทำการจัดลำดับของโรมมรณนั้นก็ไม่ได้

ลักษณะของมาตรฐานในการเขียนแผนภาพหรือแผนผังประเภท ER Diagram นั้นมีได้หลายวิธี อย่างในตัวอย่างนี้ **Slide 24** เป็นการระบุรายละเอียดที่ชัดเจนขึ้นสำหรับข้อมูลหลักแต่ละตัว เช่นข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานหรือ Users ที่เป็นพนักงานของห้างสรรพสินค้าที่มีหลายสาขา ก็อาจจะระบุรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับพนักงานลงไปในแผนภาพ เช่น ชื่อที่ใช้ในระบบ ชื่อจริง นามสกุล กฎเกณฑ์สำหรับการสร้างและถอดรหัสผ่าน เลขประจำตัวพนักงาน รูปแบบการจ้างงาน เช่นเป็นลูกจ้างรายวัน ฝ่ายที่ทำงานอยู่ และสาขาของห้างที่พนักงานทำงานอยู่ เหล่านี้เป็นต้น



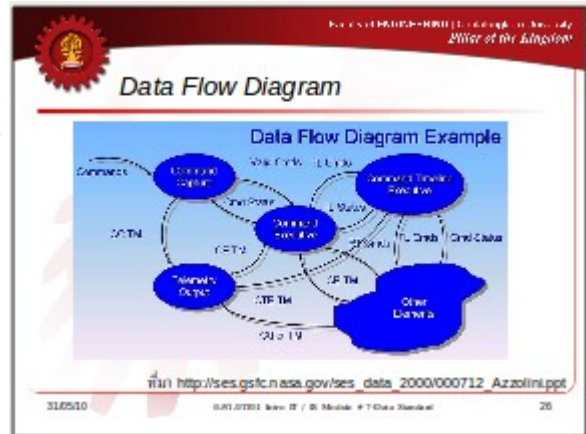
การจะกำหนดว่าให้มีรายละเอียดระดับไหน มากน้อยเพียงใดนั้น โดยทั่วไปขึ้นกับมาตรฐานแต่ละรูปแบบแต่ละค่าย แต่มักจำเป็นต้องคำนึงถึงความสวยงามควบคู่ไปด้วย เพราะแผนภาพเหล่านี้จะต้องใช้ประโยชน์ในการสื่อสารกับทุกภาคส่วนขององค์กรจึงต้องสะดวก ง่ายต่อการอ่านการทำความเข้าใจ ไม่ซับซ้อนจนเกินไปเหตุ แต่ขณะเดียวกันก็มีการระบุรายละเอียดมากพอในลักษณะต่างๆ เช่นเป็นภาคผนวกแยกเพื่อการอธิบายข้อมูล ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าผู้ที่นำไปใช้จะมีข้อมูลเพื่อการสร้างระบบข้อมูลได้ครบถ้วนเพียงพอ



ตัวอย่างของ ER Diagram ใน **Slide 25** นั้นไม่ได้ตั้งใจให้ผู้เรียนอ่านตัวอักษรอะไรในแผนภาพนั้นออก เพราะไม่เช่นนั้นจะไม่เห็นภาพรวม ไม่ได้เห็นความซับซ้อนของระบบงานสารสนเทศ ตัวอย่างนี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบข้อมูลทางด้านยาและเวชภัณฑ์ ซึ่งในระบบงานจริงนั้นจะมีความซับซ้อนยุ่งยากมากแบบนี้ ดังนั้นการมีสถาปัตยกรรมของระบบงานและระบบข้อมูลที่ดี อิงตามมาตรฐาน มีการทำเอกสารประกอบที่เหมาะสม และมีความเข้าใจตรงกันในระดับขององค์กรว่าจะต่างคนต่างฝ่ายต่างทำนั้นไม่ได้ เช่นนี้จะช่วยให้โอกาสมีระบบสารสนเทศที่เหมาะสมเป็นประโยชน์ต่อองค์กรนั้นสูงขึ้น

อีกประเด็นหนึ่งเกี่ยวเนื่องกับตัวอย่างนี้คือการพยายามจำกัดความซับซ้อนของแผนภาพเอาไว้ในระดับที่เหมาะสม ซึ่งต้องมีการแจกแจงแผนภาพใหญ่ให้ออกมาในรูปของแผนภาพย่อยหลายๆ ภาพประกอบกัน แต่ละแผนภาพจึงจะไม่เกิดความยุ่งยากซับซ้อนยากแก่การทำความเข้าใจ

การกำหนดมาตรฐานของข้อมูลโดยอาศัยแบบจำลองข้อมูลอีกวิธีหนึ่งคือใช้ Dataflow Diagram ดังใน **Slide 26** คือเป็นการตีแบบให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวของข้อมูล ในตัวอย่างนั้นจะเป็นลักษณะสายการออกคำสั่งขององค์กรการบินและอวกาศของสหรัฐอเมริกา ซึ่งจะแสดงถึงองค์ประกอบที่ต้องใช้ข้อมูล อย่างเช่นส่วน Command Capture ทำหน้าที่รับคำสั่งจากภายนอก เช่นจากศูนย์ควบคุมการบิน แล้วส่งต่อคำสั่งที่ถูกต้อง หรือ Valid Cmds ให้แก่ส่วนของ Command Executive ซึ่งมีหน้าที่ปฏิบัติตามคำสั่งต่างๆ จะเห็นได้ว่าลักษณะของแผนภาพแสดงการไหลของข้อมูลในระบบเช่นนี้ จะทำให้เห็นทั้งตัวข้อมูล ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้ แต่ระบบ Dataflow นี้จะไม่สะดวกในกรณีที่ยังไม่มีระบบงานไว้ก่อน แต่ถ้าเป็นระบบที่มีโครงสร้างค่อนข้างชัดเจนอยู่แล้ว มีประสิทธิภาพของระบบงานอยู่บ้าง ระบบ Dataflow นี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการพิจารณาภาพรวมเพราะให้มุมมองที่ครบสมบูรณ์ได้ดี



แม้เมื่อมีมาตรฐานข้อมูลที่ดี ทั้งในส่วนของพจนานุกรมข้อมูลหรือ Data Dictionary และในส่วนแบบจำลองข้อมูลหรือ Data Model แล้วก็ตาม เป็นไปได้สูงที่องค์กรขนาดใหญ่จะมีระบบงานที่แตกแฉไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่วางไว้ ส่วนมากแล้วจะเป็นระบบงานเก่าที่มีใช้อยู่แล้ว โดยระบบงานเก่าเหล่านี้มักเป็นระบบงานที่เป็นหัวใจขององค์กร จึงถูกพัฒนาขึ้นก่อนมาเป็นเวลานาน มีความซับซ้อนในตัวอย่างสูง มีข้อมูลจำนวนมาก หรือไม่เช่นนั้นก็เป็นระบบงานย่อยที่สร้างขึ้นในภายหลังโดยเป็นระบบงานจำเพาะ ไม่ใหญ่นัก และมักพัฒนาในลักษณะของ outsourcing คือจัดจ้างบริษัทภายนอกมาพัฒนา ซึ่งทำให้เกิดการละเมิดมาตรฐานขององค์กรที่วางไว้ด้วยรู้เท่าไม่ถึงการณ์หรือขาดการประสานงานที่ดีพอ ดังนั้น

ข้อมูลที่มีอยู่ในระบบเหล่านี้จึงไม่สอดคล้องกับมาตรฐานข้อมูลขององค์กรที่วางไว้หรือได้จัดทำขึ้นในภายหลัง ประกอบกับข้อมูลจำนวนมากในระบบเหล่านี้ผูกพันกับระบบงานและซอฟต์แวร์ต่างๆ มาก ยากแก่การปรับเปลี่ยน

ดังนั้นจึงเกิดหลักการของ "ด้านข้อมูล" หรือ Data Gateway ขึ้น **Slide 27** ซึ่งทำหน้าที่แปลงข้อมูลจากระบบหนึ่งหรือมาตรฐานหนึ่ง ไปสู่ระบบข้อมูลอีกมาตรฐานหนึ่ง การแปลงนี้ขึ้นกับความต้องการของข้อมูลทั้งสองฝั่ง เช่นอาจแปลงหน่วยจากเซนติเมตรให้เป็นนิ้ว หรือแปลงพ.ศ.ให้เป็นค.ศ. แปลงจากข้อมูลที่เป็นชื่อสกุล ให้แยกออกเป็นข้อมูลสองตัวคือ ชื่อ และนามสกุล เช่นนี้

ด้านข้อมูล Data Gateway
• องค์กรเก่ามีข้อมูลแยกกันเป็นกอง ๆ
• Data Standard / Model / Dictionary อาจผนวก รวมกันได้ แต่ตัวข้อมูลไม่ยอมรับไม่ยอมรับ
• ต้องแปลงข้อมูลเมื่อข้ามระบบ ใช้ Data Gateway ทำ conversion รูปแบบ หน่วย ค.ศ./พ.ศ. ฯลฯ
• เหมือนอาคารที่ทำทางเชื่อมที่หลัง จะไม่สะดวก มีบันไดขึ้น ๆ ลง ๆ วนวาย
• มวลข้อมูลแยกออกมาให้อาคารทั้งหมดเชื่อมโยงกัน

เป็นต้น

วิธีการนี้ช่วยลดต้นทุนการแปลงข้อมูลจำนวนมากรวมถึงระบบงานที่เกี่ยวข้องให้ไปอยู่ในระบบมาตรฐานข้อมูลขององค์กร แต่ขณะเดียวกันการที่ข้อมูลมีมาตรฐานที่แตกต่างกันนี้ทำให้เกิดการสะดุดในการไหลของข้อมูลระหว่างระบบภายในและ

ภายนอกองค์กรได้ ในลักษณะเดียวกับทางเดินเชื่อมระหว่างอาคาร หากมีการออกแบบอาคารไว้เพื่อการเชื่อมโยงในชั้นต่างๆ แล้วการสร้างทางเชื่อมจะทำได้โดยสะดวก เป็นระบบ และมีประสิทธิภาพในการขนถ่ายผู้คนไปมาระหว่างอาคาร แต่หากไม่ได้ออกแบบเพื่อไว้จะพบว่าทางเชื่อมเหล่านั้นมักมีชั้นบันไดสองสามชั้นอยู่ทั่วไป ทำให้การเดินทางไปมาระหว่างอาคารยุ่งยากขึ้น หากนานๆ ใช้สักครั้งก็ยิ่งพอทำเนา แต่หากใช้ทุกวัน จำนวนคนมากๆ เป็นร้อยเป็นพัน และใช้นานหลายสิบปี เช่นนี้ความสูญเสียในเชิงของสัทธิขององค์กรจะเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว ตัวอย่างของการออกแบบที่ดีคือมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยใหม่ จึงมีการออกแบบอาคารทั้งหมดให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน ในที่นี้คือความสูงของแต่ละชั้นต้องทัดเทียมกันหมดทุกอาคาร สะดวกต่อการเชื่อมโยงอาคารเข้าด้วยกันในชั้นต่างๆ ด้วยทางเดิน

แต่ในขณะเดียวกัน หลักการของด้านข้อมูลนี้เริ่มได้รับความนิยมขึ้นอย่างมาก ด้วยความยากลำบากที่จะให้ระบบงานของสององค์กรหรือสองหน่วยงานย่อยขนาดใหญ่ใดๆ ขององค์กรเดียวกัน มาร่วมใช้มาตรฐานข้อมูลเดียวกันได้ ด้านข้อมูลจึงกลายเป็นสิ่งจำเป็นในการส่งผ่านแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยงานย่อยภายในองค์กรและระหว่างองค์กรที่มีระบบงานและระบบข้อมูลของตนให้อยู่มาเป็นเวลานานแล้ว

ที่เรียกว่า "ด่าน" แม้ภาษาอังกฤษจะใช้คำว่า Gateway ก็เพราะมีลักษณะการควบคุมการผ่านเข้าออกของข้อมูลที่ซับซ้อนกว่าเพียงการกั้นปิดเปิดประตูเท่านั้น ด้านข้อมูลนี้สามารถทำหน้าที่ต่างๆ ได้มากมายเพื่อควบคุมการแลกเปลี่ยนผ่านเข้าออกของข้อมูลระหว่างระบบ **Slide 28** เช่นพื้นฐานคือการแปลงข้อมูลหรือ Data Conversion ที่เป็นปกติ ทั้งในเรื่องของรูปแบบ ของหน่วย หรือคุณสมบัติอื่นใดที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นยังสามารถตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อมูลเบื้องต้นหรือ Data Verification เช่นตรวจสอบ digest หรือ error control ต่างๆ ให้แน่ใจว่าข้อมูลที่ส่งไปมาผ่านด่านนั้นไม่เกิดการผิดพลาดไปจากดั้งเดิม อีกอย่างหนึ่งซึ่งด่านทำได้อย่างดีคือการตรวจสอบสิทธิ์การใช้ข้อมูลหรือการผ่านแดนนั่นเองหรือ Access Control ซึ่งจะช่วยเป็นอย่างมากในกรณีที่มีการลักลอบขโมยข้อมูลขององค์กร ด้านอาจตรวจสอบกระแสข้อมูลที่มีความน่าสงสัยเช่นมีจำนวนมากผิดปกติจากเซิร์ฟเวอร์ตัวนั้นๆ เป็นต้น

ประเด็นที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่มีมุมมองข้ามไปคือ การพัฒนาข้อมูลและระบบงานของหน่วยงานหรือองค์กรใดๆ เป็นเรื่องที่ยุ้งยากซับซ้อน ใช้เวลาและทุนทรัพย์ที่มีอยู่จำกัดเป็นอย่างมาก ดังนั้นหน่วยงานที่มีข้อมูลเหล่านั้นจึงค่อนข้าง "หวง" ข้อมูล

ของตน แม้จะพิจารณาว่าเป็นข้อมูลขององค์กร ไม่ควรถือลิขสิทธิ์ แต่เป็นธรรมชาติของปฏิกษนคนธรรมดา ดังนั้นการมีด่านข้อมูลจะทำให้หน่วยงานเจ้าของข้อมูลนั้น หรือเรียกให้ถูกต้องกว่า "ผู้ดูแล" หรือ "ผู้พิทักษ์" ข้อมูลนั้น สามารถควบคุมการให้ใช้ข้อมูลของเขาโดยหน่วยงานอื่นได้อย่างเป็นระบบ ทำให้เกิดศักยภาพในการแบ่งปันและใช้ข้อมูลร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพในเชิงบริหารจัดการสำหรับองค์กรขนาดใหญ่

ด้านข้อมูลยังมีประโยชน์สำหรับระบบข้อมูลขนาดใหญ่ที่มีปริมาณข้อมูลจำนวนมากแต่ระบบงานนั้นเป็นการใช้ภายใน มีการเรียกใช้ข้อมูลจากภายนอกอยู่ไม่มากนัก ดังนั้นการแปลงข้อมูลจำนวนมหาศาลไปอยู่ในรูปแบบมาตรฐานขององค์กรอาจไม่ใช่เรื่องที่คุ้มค่าต่อการลงทุนนัก โดยเฉพาะหากหน่วยงานนั้นๆ มีข้อมูลเก่าย้อนหลังไปนับสิบปี

ลักษณะของการไหลไปมาของข้อมูลผ่านด่านนั้นเหมือนกับการไหลไปมาของข้อมูลในเครือข่ายผ่านอุปกรณ์ประเภท router สำหรับจัดเส้นทาง อุปกรณ์พวกนี้จะทำหน้าที่อีกอย่างหนึ่งคือการแปลงรูปแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อสื่อหรือสายที่ใช้ในเส้นทางนั้นๆ เช่นแปลงจากเครือข่ายภายในหรือ LAN ไปเป็นเครือข่าย ADSL ที่ผ่านสายโทรศัพท์ออกไปสู่



ภายนอกองค์กร เช่นนี้เป็นต้น ดังนั้นถ้าจะให้ข้อมูลลื่นไหลไปมาได้ แบ่งปัน ใช้ประโยชน์ร่วมกันได้ ถ้าไม่มีมาตรฐานบังคับใช้ตลอดเส้นทาง ก็ต้องมีด้านข้อมูลเพื่อแปลงและเชื่อมโยง "อาณาจักรข้อมูล" ที่แตกต่างกันเหล่านั้นเข้าด้วยกัน

ตัวอย่างของด้านข้อมูล **Slide 29** เป็นวิธีการเปิดให้ผู้คนทั่วไปหรือสาธารณะสามารถเรียกใช้ข้อมูลของสถาบันสุขภาพแห่งชาติหรือ National Institute of Health ที่ย่อว่า NIH ของสหรัฐอเมริกาได้โดยผ่านการกลั่นกรองและควบคุมที่เหมาะสม



โดยการกำหนดซอฟต์แวร์เล็กๆ ที่เรียกว่า script ที่ผู้คนสามารถนำมาแปะไว้ใน browser ของตน จากนั้น script นี้จะไปเรียกเอาข้อมูลจากฐานข้อมูลของสถาบันเฉพาะในส่วนที่สถาบันเปิดให้สาธารณะเรียกใช้ดูได้ ซึ่งนอกจากจะสร้างความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้แล้ว ยังสามารถควบคุมการเข้าใช้ข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างพิสดาร โดยการเพิ่มเสริม script ให้ซับซ้อนขึ้น เช่นอาจกำหนดปริมาณข้อมูลที่ขอลด กำหนดจำนวนรอบต่อวันหรือต่อชั่วโมงที่เข้ามาดูได้

ตัวอย่างของสถาบันสุขภาพแห่งชาติที่ยกมานี้เป็นารเรียกดูข่าวต่างๆ ที่ประกาศออกมาโดยสถาบัน ดังนั้นสถาบันสามารถกำหนดให้เรียกดูได้เฉพาะข่าวใหม่ไม่เกินสามชิ้นก่อน หากสนใจก็สามารถเรียกคลิกลงไปในช่วงขึ้นแก่ๆ อื่นๆ ได้ตามต้องการ โดยทางซ้ายจะเป็นหน้าต่างของซอฟต์แวร์ที่เป็น script ส่วนทางขวาเป็นผลของการเรียกใช้ script ทางซ้ายนั้น

ในคาบนี้เป็นเรื่องของมาตรฐานข้อมูลซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญของสถาปัตยกรรมข้อมูลสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ ในคาบถัดไปจะกล่าวถึงอีกสองประเด็นที่สำคัญสำหรับสถาปัตยกรรมของข้อมูลคือในส่วนของการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลและในส่วนของการจัดวางข้อมูลแบบรวมศูนย์และแบบกระจาย