

What's news?

- ผลของอุณหภูมิต่อการเจริญและการผลิตเอนโทโรทอกซินของ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อปูสุก
- สายพันธุ์แบคทีเรีย
- การเจริญและการผลิตเอนโทโรทอกซินในเนื้อปูสุก
- ผลการทดลองและวิจารณ์ผล
- COBIT (Control Objectives for information and related Technology)
- Plan and Organise (PO)
- Acquire and Implement
- Deliver and Support
- Monitor and Evaluate

บทบรรณาธิการ

สวัสดีครับ ท่านผู้อ่านและสมาชิกคณาจารย์ทุกท่าน วารสารฉบับนี้เป็นวารสารปีที่ 2 ฉบับที่ 7 ประจำเดือนตุลาคม 2554 ซึ่งเนื้อหาโดยรวมของวารสารฉบับนี้จะกล่าวถึงเนื้อหาของ ผลของอุณหภูมิต่อการเจริญและการผลิตเอนโทโรทอกซินของ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อปูสุก และอีกเรื่อง จะมาแนะนำให้ทำความรู้จักกับกรอบวิธีปฏิบัติตัวหนึ่งที่มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในองค์กรไอที กรอบวิธีปฏิบัติที่จะกล่าวถึงในวันนี้คือ COBIT (*Control Objectives for Information and related Technology*)

ทั้งนี้สมาชิกทุกท่านจะได้รับวารสารวิชาการประจำทุกสองเดือนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ของท่าน เพื่อให้สะดวกกับสมาชิกมากยิ่งขึ้น นอกท่านจะได้รับวารสารทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ท่านยังสามารถดาวน์โหลดเอกสารได้ที่เว็บไซต์ www.kuisociety.net

ด้วยความเคารพรักและปรารถนาดี
ธวัชชัย เอี่ยมไพโรจน์และคณะผู้จัดทำ

ผลของอุณหภูมิต่อการเจริญและการผลิตเอนเทอโรทอกซินของ
Staphylococcus aureus ในเนื้อปูสุก

Influence of Temperature on Enterotoxin Production
of *Staphylococcus aureus* in Cooked Crab Meat

พัชรี คุ่มหอม และ ศิริโฉม พง์แก้ว*

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเจริญและการผลิตเอนเทอโรทอกซินของ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อปูสุกที่อุณหภูมิต่างๆ โดยเติมเชื้อสายพันธุ์ผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด A B และ C ในเนื้อปูสุกให้มีปริมาณเชื้อเริ่มต้น 3 log cfu/g บ่มที่อุณหภูมิ 7 30 และ 40°C พบว่าทุกสายพันธุ์ไม่เจริญและไม่ผลิตเอนเทอโรทอกซินที่อุณหภูมิ 7°C ตลอดระยะเวลาการบ่ม 30 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 30 และ 40°C *S. aureus* ทุกสายพันธุ์เจริญได้ดีและเพิ่มจำนวนขึ้นจากเริ่มต้น 6.3-7.5 และ 6.3-6.9 log cfu/g ตามลำดับ สำหรับการผลิตเอนเทอโรทอกซินของ *S. aureus* ในเนื้อปูนั้นพบเฉพาะชนิด A และชนิด B แต่ไม่พบการผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด C โดยตรวจพบได้เมื่อมีปริมาณเซลล์ตั้งแต่ 9 log cfu/g เป็นต้นไป นอกจากนี้ยังพบว่า *S. aureus* ผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด A ได้ดีที่อุณหภูมิ 30°C ในขณะที่การผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด B เกิดขึ้นได้ดีที่อุณหภูมิ 40°C

คำสำคัญ : *Staphylococcus aureus* เอนเทอโรทอกซิน อุณหภูมิ เนื้อปู

Abstract

In this research, growth and enterotoxin production in cooked crab meat at various temperature of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* was studied. Each strain of type A, B or C enterotoxin-producing *S. aureus* was inoculated in cooked crab meat at an initial level of 3 log cfu/g and stored at 7, 30 or 40°C. After 30 h neither growth nor enterotoxin production of all strains was observed at 7°C. At 30°C and 40°C *S. aureus* numbers increased by 6.3-7.5 and 6.3-6.9 log cfu/g, respectively. Both type A and type B but not type C enterotoxins were detected in crab meat kept at 30°C and 40°C when 9 log cfu/g cell numbers was reached. In addition, the production of type A enterotoxin was more profound at 30°C than at 40°C while the reverse was observed for type B enterotoxin production.

Keywords : *Staphylococcus aureus*, Enterotoxin, Temperature, Cooked crab meat

*Corresponding author : E-mail: sirichom@buu.ac.th

บทนำ

Staphylococcus aureus เป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษชนิดหนึ่ง สาเหตุของโรคเกิดจากการบริโภคเอนเทอโรทอกซินชนิดทนความร้อน (heat-stable enterotoxin) ที่เชื้อผลิตขึ้นขณะเจริญในอาหาร โรคอาหารเป็นพิษจาก *S. aureus* พบได้บ่อยเป็นอันดับต้นๆ ของโรคที่มีสาเหตุจากอาหาร (Balaban and Rasooly, 2000) หลังบริโภคเอนเทอโรทอกซิน 1-6 ชั่วโมงผู้ป่วยจะมีอาการปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง และเป็นไข้ อาหารที่มักพบการระบาดของโรคนี้ ได้แก่ นมและผลิตภัณฑ์ เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์นมอบ เป็นต้น เนื่องจากมนุษย์และสัตว์เป็นแหล่งปฐมภูมิของเชื้อชนิดนี้ ดังนั้นอาหารที่มีความเสี่ยงต่ออุบัติการณ์ของโรคจึงมักเป็นอาหารที่ผ่านการสัมผัสกับต้องระหว่างการเตรียมและถูกเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำไม่เพียงพอที่จะยับยั้งการเจริญของ *S. aureus* ได้ (Bhatia and Zahoor, 2007) เซลล์ของแบคทีเรียชนิดนี้ไม่ทนความร้อนโดยถูกทำลายที่อุณหภูมิมากกว่า 46°C (Bergdoll, 1989) ในขณะที่เอนเทอโรทอกซินทนความร้อนได้ดีกว่าโดยมีค่าการทนความร้อน (D value) ที่อุณหภูมิ 121°C เท่ากับ 8.3-34 นาที (Bhatia and Zahoor, 2007) *S. aureus* เจริญแข่งขันกับแบคทีเรียประจำถิ่นในอาหารได้ไม่ดี ดังนั้น การระบาดของโรคอาหารเป็นพิษจาก *Staphylococcus* จึงมักเกิดจากมีเชื้อปนเปื้อนในอาหารหลังผ่านการให้ความร้อนที่ทำลายจุลินทรีย์ประจำถิ่นในอาหาร และอาหารถูกเก็บไว้ที่อุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญของ *S. aureus* (Sandel and McKillip, 2004) ปัจจุบันเอนเทอโรทอกซินของ *S. aureus* ถูกค้นพบแล้วมากกว่า 14 ชนิด ชนิดที่ทำให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษที่พบได้บ่อยกว่าชนิดอื่น คือชนิด A และชนิด D (Portocarrero et al., 2002) ปริมาณเอนเทอโรทอกซินในอาหารที่ทำให้เกิดอาการอาจมีค่าน้อยมากถึง 1 ng/g ซึ่งเป็นปริมาณที่ผลิตได้เมื่อมีปริมาณเซลล์ตั้งแต่ 5 log cfu/g (Tranter, 1996)

เนื้ปูที่จำหน่ายในตลาดสดได้จากการแปรรูปสดโดยการต้มหรือนึ่งจนสุกและแกะแยกเอาแต่เนื้อส่วนต่างๆ บรรจุในภาชนะ เช่น ถุงพลาสติก ระหว่างการจำหน่ายมักมีการแช่เนื้ปูด้วยน้ำแข็งเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา เนื้ปูสุกมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนแบคทีเรียได้มากหากสุกลักษณะในการแปรรูปไม่เหมาะสม *S. aureus* เป็นแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่สามารถพบได้ในผลิตภัณฑ์เนื้ปูเนื่องจากในขั้นตอนการแกะเนื้ปูมีโอกาสสัมผัสกับมือซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของแบคทีเรียชนิดนี้ เมื่อมี *S. aureus* สายพันธุ์ผลิตเอนเทอโรทอกซินปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์เนื้ปูที่เก็บรักษาในสภาวะที่อุณหภูมิไม่ต่ำเพียงพอ *S. aureus* อาจเจริญเพิ่มจำนวนและผลิตสารพิษปนอยู่ในผลิตภัณฑ์ทำให้ไม่ปลอดภัยต่อการบริโภคได้ อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งต่อการเจริญของ *S. aureus* ในอาหาร มีข้อมูลว่าแบคทีเรียชนิดนี้เจริญได้ที่ช่วงอุณหภูมิกว้าง คือระหว่าง 7-48.5°C และช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญคือ 30-37°C (Schmitt et al., 1990) ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเจริญและการผลิตเอนเทอโรทอกซินของ *S. aureus* โดยเลือกศึกษาในเนื้ปูซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์อาหารชนิดหนึ่งที่มีโอกาสพบการปนเปื้อนของแบคทีเรียชนิดนี้ ข้อมูลที่ได้จะทำให้ทราบความสามารถในการเจริญและการผลิตเอนเทอโรทอกซินของ

S. aureus ที่อุณหภูมิต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปใช้เพื่อการจัดการด้านสุขลักษณะการผลิตและการเก็บรักษาเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดโรคเนื่องจากการบริโภคอาหารชนิดนี้ได้

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

สายพันธุ์แบคทีเรีย

สายพันธุ์ *S. aureus* ที่ผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด A, B และ C แยกได้จากเนื้อปูที่จำหน่ายบริเวณตลาดหนองมนและตลาดอ่างศิลา จังหวัดชลบุรี จัดจำแนกเชื้อ *S. aureus* เบื้องต้นโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา และยืนยันเชื้อด้วยชุดทดสอบทางชีวเคมีสำเร็จรูป API Staph (bioMerieux, France) ตรวจสอบการผลิตและชนิดเอนเทอโรทอกซินด้วยชุดทดสอบ Staphylococcal Enterotoxin-Reverse Phase Latex Agglutination (SET-RPLA, Oxoid, UK) (พัชร, 2549)

การเจริญและการผลิตเอนเทอโรทอกซินในเนื้อปูสุก

เพาะ *S. aureus* สายพันธุ์ผลิตเอนเทอโรทอกซินแต่ละสายพันธุ์ในอาหารเหลว Trypticase soy broth (Difco, USA) บ่มที่อุณหภูมิ 37°C นาน 24 ชั่วโมง ปั่นเหวี่ยงแยกเซลล์ ล้างเซลล์ด้วยสารละลาย Butterfield's phosphate buffer และเตรียมเซลล์แขวนลอยในสารละลายบัฟเฟอร์ให้ได้ความเข้มข้นเซลล์ 5 log cfu/ml เติมเซลล์แขวนลอยที่เตรียมได้ในเนื้อปูสุกที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อให้ได้ปริมาณเชื้อเริ่มต้น 3 log cfu/g แบ่งตัวอย่างออกเป็น 3 ชุด นำแต่ละชุดบ่มที่อุณหภูมิ 7 30 หรือ 40°C วัตถุประสงค์การเจริญของ *S. aureus* โดยวิธีนับจำนวนโคโลนีบนอาหารแข็ง Trypticase soy agar (Difco, USA) หาปริมาณเอนเทอโรทอกซินในเนื้อปูโดยการสกัดด้วยสารละลาย 0.85% NaCl นำส่วนสารละลายที่สกัดได้ไปตรวจหาเอนเทอโรทอกซินโดยวิธี SET-RPLA (Soriano et al., 2002)

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

การศึกษาการเจริญและการผลิตเอนเทอโรทอกซินของ *S. aureus* ในเนื้อปูสุกในครั้งนี้ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 7 30 และ 40°C โดยอุณหภูมิ 7°C แทนอุณหภูมิของเนื้อปูแช่เย็นขณะจำหน่าย อุณหภูมิ 30°C แทนอุณหภูมิห้อง และ 40°C แทนอุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิห้อง ปริมาณเซลล์เริ่มต้นที่เติมลงไปเนื้อปู คือประมาณ 3 log cfu/g ผลการศึกษาพบว่า *S. aureus* ทุกสายพันธุ์ไม่สามารถเจริญและผลิตเอนเทอโรทอกซินในเนื้อปูที่อุณหภูมิ 7°C แต่สามารถรอดชีวิตได้ตลอดระยะเวลา 30 ชั่วโมงของการทดลอง (ไม่ได้แสดงข้อมูลไว้) ทั้งนี้เนื่องจากที่อุณหภูมิต่ำกิจกรรมภายในเซลล์แบคทีเรียจะเกิดขึ้นช้าลง ส่งผลให้การแบ่งเซลล์หยุดชะงักแต่เซลล์ยังรอดชีวิตอยู่ได้ Yang et al. (2001) รายงานว่า *S. aureus* สายพันธุ์ผลิตเอนเทอโรทอกซินไม่เจริญในไข่หนึ่งและไข่กวนที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5°C แต่เจริญได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 37°C รองลงมาคืออุณหภูมิ 22°C และ 18°C ตามลำดับ ในงานวิจัยนี้ *S. aureus* ทุกสายพันธุ์มีการเจริญ

ในเนื้อปูอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 30°C โดยภายใน 12 ชั่วโมงแรกมีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น 5.4-5.7 log cfu/g หลังจากนั้นการเจริญจะลดลงและที่ 30 ชั่วโมงจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นจากเริ่มต้น 6.3-7.5 log cfu/g โดยเมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 สายพันธุ์พบว่า *S. aureus* สายพันธุ์ผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด C เจริญได้น้อยที่สุด (ตารางที่ 1) สำหรับเอนเทอโรทอกซินที่อุณหภูมิ 30°C นั้นพบว่าชนิด A ผลิตได้ดีที่สุด โดยตรวจพบในปริมาณ >2-4 ng/g ในชั่วโมงที่ 12 และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 64 ng/g ในชั่วโมงที่ 18 จากนั้นปริมาณจะค่อนข้างคงที่และเพิ่มขึ้นอีกในชั่วโมงที่ 30 ในขณะที่การผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด B ของ *S. aureus* ที่อุณหภูมินี้เกิดขึ้นได้น้อยกว่าโดยเริ่มตรวจพบในปริมาณ 2 ng/g ในชั่วโมงที่ 18 หลังจากนั้นจะมีการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 8 และมากกว่า 64 ng/g ที่เวลา 24 และ 30 ชั่วโมง ตามลำดับ แต่ไม่พบการผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด C ในเนื้อปูที่อุณหภูมิ 30°C ตลอดระยะเวลาการเก็บ รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเจริญและการผลิตเอนเทอโรทอกซินของ *S. aureus* สายพันธุ์ต่างๆ ในเนื้อปูสุกที่อุณหภูมิ 30 °C เมื่อมีปริมาณเซลล์เริ่มต้น 3 log cfu/g

Time (h)	Type A		Type B		Type C	
	Cell no. (log cfu/g)	Enterotoxin (ng/g)	Cell no. (log cfu/g)	Enterotoxin (ng/g)	Cell no. (log cfu/g)	Enterotoxin (ng/g)
0	3.9	-	3.8	-	3.8	-
6	5.7	-	5.7	-	7.0	-
12	9.5	>2-4	9.5	<0.5	9.2	<0.5
18	10.1	64	10.0	2	9.5	<0.5
24	10.9	64	10.1	8	10.7	<0.5
30	11.4	>64	10.9	>64	10.1	<0.5

- หมายถึง ไม่ได้ตรวจวัด

< 0.5 หมายถึง ตรวจไม่พบ

การเจริญและการผลิตเอนเทอโรทอกซินของ *S. aureus* สายพันธุ์ต่างๆ ในเนื้อปูที่อุณหภูมิ 40 °C แสดงในตารางที่ 2 พบว่า *S. aureus* แต่ละสายพันธุ์เจริญได้อย่างรวดเร็วภายใน 12 ชั่วโมงแรก เช่นเดียวกับที่อุณหภูมิ 30 °C โดยมีปริมาณเซลล์เพิ่มขึ้น 5.1-5.7 log cfu/g หลังจากนั้นจำนวนเซลล์จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และที่เวลา 30 ชั่วโมงมีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นจากเริ่มต้น 6.3-6.9 log cfu/g โดยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุดในสายพันธุ์ผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด C เช่นเดียวกัน สำหรับการผลิต เอนเทอโรทอกซินนั้น พบเฉพาะชนิด A และชนิด B เท่านั้นเช่นเดียวกับที่ 30 °C โดยการผลิตเอนเทอโร ทอกซินชนิด A ที่อุณหภูมิ 40 °C เกิดขึ้นได้ล่าช้าและพบปริมาณน้อยกว่าที่อุณหภูมิ 30 °C กล่าวคือ เริ่มพบการผลิตที่ชั่วโมงที่ 18 ในปริมาณ 16 ng/g ในขณะที่การผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด B เกิดขึ้นที่อุณหภูมิ 40 °C ได้ดีกว่าที่อุณหภูมิ 30 °C โดยตรวจพบในปริมาณ 32 ng/g ในชั่วโมงที่ 18 และเพิ่มขึ้นเป็นมากกว่า 64 ng/g ใน ชั่วโมงที่ 24

ตารางที่ 2 การเจริญและการผลิตเอนเทอโรทอกซินของ *S. aureus* ในเนื้อปูสุกที่อุณหภูมิ 40°C เมื่อมีปริมาณเซลล์เริ่มต้น 3 log cfu/g

Time (h)	Type A		Type B		Type C	
	Cell no. (log cfu/g)	Enterotoxin (ng/g)	Cell no. (log cfu/g)	Enterotoxin (ng/g)	Cell no. (log cfu/g)	Enterotoxin (ng/g)
0	3.9	-	3.9	-	3.8	-
6	5.6	-	5.5	-	5.7	-
12	9.6	<0.5	9.5	<0.5	8.9	<0.5
18	10.3	16	10.2	32	9.5	<0.5
24	10.3	32	10.2	>64	9.6	<0.5
30	10.7	>64	10.8	>64	10.1	<0.5

- หมายถึง ไม่ได้ตรวจวัด

<0.5 หมายถึง ตรวจไม่พบ

การผลิตเอนเทอโรทอกซินในอาหารของ *S. aureus* สายพันธุ์หนึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสายพันธุ์ นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ เช่น สารอาหาร อุณหภูมิ การมีจุลินทรีย์คู่แข่ง เป็นต้น เนื้อปูเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง อีกทั้งยังอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุชนิดต่างๆ จึงเป็นแหล่งสารอาหารที่ดีของแบคทีเรีย (Bluecrab.info, 2011) เมื่อ *S. aureus* สายพันธุ์ผลิตเอนเทอโรทอกซินเจริญในอาหารจนได้ปริมาณเซลล์เพิ่มสูงขึ้นถึงระดับหนึ่งจะสามารถตรวจพบเอนเทอโรทอกซินในอาหารได้ซึ่งค่าปริมาณเซลล์ดังกล่าวขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารและอุณหภูมิ Beckers et al. (1985) รายงานว่าสามารถตรวจพบเอนเทอโรทอกซินชนิด A และชนิด B ได้ในกุ้งสุกแกะเปลือกที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 22°C เมื่อมีปริมาณเซลล์ *S. aureus* มากกว่า 7 log cfu/g ในผลิตภัณฑ์เนื้อและคัสตาร์ด วนิลาที่เติมเชื้อ *S. aureus* และเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 22°C จะตรวจพบเอนเทอโรทอกซินได้เมื่อเชื้อเจริญถึง 7.2 log cfu/g ในขณะที่ในถั่วและผักโขมที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิเดียวกันตรวจพบเอนเทอโรทอกซินได้เมื่อมีปริมาณเซลล์ 8.9 log cfu/g (Notermans and van Otterdijk, 1985) Gockler et al. (1988) ศึกษาการผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด A และชนิด C ในเส้นบะหมี่สุกที่อุณหภูมิ 15-37°C พบว่ามีการผลิตเมื่อเชื้อเจริญจนได้ปริมาณเซลล์มากกว่า 7 log cfu/g ในทุกอุณหภูมิ ในครีมหวานที่เก็บไว้ที่ 22 และ 37°C ตรวจพบเอนเทอโรทอกซินของ *S. aureus* ได้เมื่อเซลล์เพิ่มจำนวนขึ้นถึงมากกว่า 7 log cfu/g (Halpin-Dohnalek and Marth, 1989) สำหรับการศึกษาในเนื้อปูของงานวิจัยนี้พบว่าเอนเทอโรทอกซินชนิด A และชนิด B ถูกตรวจพบได้เมื่อมีปริมาณ

เซลล์มากกว่า 9 log cfu/g ขึ้นไป อย่างไรก็ตามในสายพันธุ์ที่ผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด C แม้ว่าจำนวนเซลล์จะเพิ่มขึ้นจนถึง 9 log cfu/g แต่ก็ไม่พบการผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิดนี้ในเนื้ปูทั้งที่อุณหภูมิ 30 และ 40°C ตลอดระยะเวลา 30 ชั่วโมง แสดงให้เห็นว่าการผลิตเอนเทอโรทอกซินของสายพันธุ์นี้ในเนื้ปูไม่เกี่ยวข้องกับการเจริญแต่น่าจะมีปัจจัยอื่นควบคุม อย่างไรก็ตามสำหรับการผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด A และชนิด B นั้นอุณหภูมิมีอิทธิพลอย่างชัดเจนเนื่องจาก *S. aureus* ทั้ง 2 สายพันธุ์แสดงความสามารถแตกต่างกันเมื่อเจริญที่อุณหภูมิ 30 และ 40°C ดังที่กล่าวมาแล้ว

นอกจากอุณหภูมิแล้วปริมาณเชื้อเริ่มต้นและสารอาหารก็เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตเอนเทอโรทอกซินของ *S. aureus* Yang et al. (2001) รายงานว่า *S. aureus* ผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด A และชนิด B ได้ดีที่สุดในไข่หนึ่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 37°C โดยเมื่อเติมเชื้อเริ่มต้น 3 log cfu/g ตรวจพบเอนเทอโรทอกซินแต่ละชนิดมากกว่า 4 และมากกว่า 8 ng/g ตามลำดับ ที่เวลา 12 ชั่วโมง แต่ไม่พบการผลิตเอนเทอโรทอกซินทั้ง 2 ชนิดที่อุณหภูมิ 22°C ภายในเวลา 36 ชั่วโมง และเมื่อเพิ่มปริมาณเซลล์เริ่มต้นเป็น 5 log cfu/g จะพบการผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด B ที่อุณหภูมิ 22°C และในการทดลองกับไข่กวนก็ให้ผลคล้ายคลึงกันแต่การผลิตเอนเทอโรทอกซินเกิดขึ้นได้ดีกว่า กล่าวคือพบการผลิตชนิด B ที่อุณหภูมิ 22°C ด้วยเมื่อมีเซลล์เริ่มต้น 3 log cfu/g และเมื่อเพิ่มปริมาณเซลล์เริ่มต้นเป็น 5 log cfu/g จะพบการผลิตทั้งชนิด A และชนิด B ที่อุณหภูมิ 22°C และในครีมหวานที่มีส่วนผสมของไขมันนมปริมาณต่างกันมีรายงานว่า *S. aureus* ผลิตเอนเทอโรทอกซินได้เมื่อมีไขมันนม 18 และ 32% เท่านั้น (Halpin-Dohnalek and Marth, 1989)

จากข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นว่า *S. aureus* สามารถเจริญในเนื้ปูและมีการผลิตเอนเทอโรทอกซินได้โดยขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ อุณหภูมิและระยะเวลา โดยการเก็บไว้ที่อุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อนับว่ามีความเสี่ยงสูงต่อการผลิตเอนเทอโรทอกซิน ดังนั้นการเก็บรักษาเนื้ปูไว้ที่อุณหภูมิต่ำจึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเนื่องจากเอนเทอโรทอกซินจากการบริโภคอาหารชนิดนี้

สรุปผลการวิจัย

S. aureus สามารถเจริญและผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด A และชนิด B ได้ดีที่อุณหภูมิ 30 และ 40°C แต่ไม่พบการผลิตเอนเทอโรทอกซินชนิด C ในเนื้ปูในทุกอุณหภูมิที่ศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- พัชรี คุ่มหอม, 2550. การปนเปื้อนและการผลิตเอนโทโรทอกซินของ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อปูม้าต้มสุก. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา, 117 หน้า.
- Balaban, N., Rasooly, A., 2000. Staphylococcal enterotoxins. International Journal of Food Microbiology 61, 1-10.
- Beckers, H.J. van Leusden, F.M., Tips, P.D., 1985. Growth and enterotoxin production by *Staphylococcus aureus* in shrimp. Journal of Hygiene Cambridge 95, 685-693.
- Bergdoll, M.S., 1989. *Staphylococcus aureus*. In :Doyle, M.P. (Ed.), Foodborne Bacterial Pathogens. Marcel Dekker, Inc. New York. pp. 463-523.
- Bhatia, A., Zahoor, S., 2007. Staphylococcus enterotoxins. A review. Journal of Clinical and Diagnostic Research 1, 188-197.
- Bluecrab.info, 2011. Blue crab nutrition facts. <http://www.bluecrab.info/nutrition.htm>, 2011.
- Gockler, L., Noterman, S., Kramer, J., 1988. Production of enterotoxins and thermonuclease by *Staphylococcus aureus* in cooked egg-noodles. International Journal of Food Microbiology 6, 127-139.
- Halpin-Dohnalek, M.I., Marth, E.H., 1989. Growth and production of enterotoxin A in cream. Journal of Dairy Science, 72, 2266-2275.
- Notermans, S., van Otterdijk, R.L.M., 1985. Production of enterotoxin A by *Staphylococcus aureus* in food. International Journal of Food Microbiology, 2, 145-149.
- Portocarreo, S. M., Newman, M., Mikel, B., 2002. *Staphylococcus aureus* survival, Staphylococcal enterotoxin production and shelf stability of country-cured hams manufactured under different processing procedures. Meat Science 62, 267-273.
- Sandel, M.K., McKillip, J.L., 2004. Virulence and recovery of *Staphylococcus aureus* relevant to the food industry using improvements on traditional approaches. Food Control 15, 5-10.

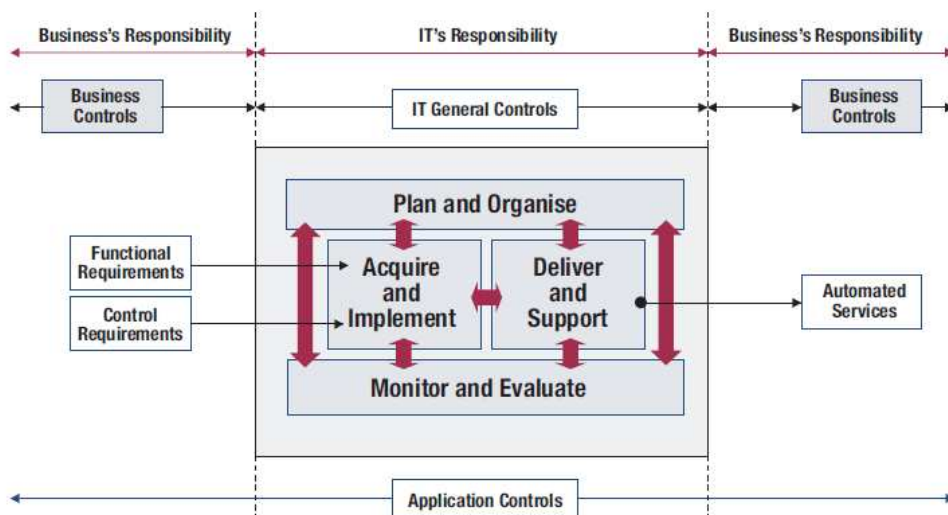
- Schmitt, M., Schuler-Schmid, U., Schmidt-Lorenz, W., 1990. Temperature limits of growth, TNase, and enterotoxin production of *Staphylococcus aureus* strains isolated from foods. International Journal of Food Microbiology 11, 1-19.
- Soriano, J. M., Font, G., Rico, H., Molto, J. C., Manes, J., 2002. Incidence of enterotoxigenic Staphylococci and their toxins in foods. Journal of Food Protection 65, 857-860.
- Tranter, H.S., 1996. Foodborne illness: Foodborne Staphylococcal illness. Lancet 336, 1044-1046.
- Yang, S.E., Yu, R.C., Chou, C.C., 2001. Influence of holding temperature on the growth and survival of *Salmonella* spp. and *Staphylococcus aureus* and the production of Staphylococcal enterotoxin in egg products. International Journal of Food Microbiology 63, 99-107.

COBIT (Control Objectives for information and related Technology)

เหมรัมย์ วีชรหัสพงศ์

นักวิชาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

เมื่อครั้งที่แล้วได้กล่าวถึงเรื่องของธรรมาภิบาลไอที (IT Governance) และกลุ่มของกรอบวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับธรรมาภิบาลไอทีไปแล้วนั้น ซึ่งได้กล่าวถึงกรอบวิธีปฏิบัติในมุมมองอย่างกว้างๆ ในฉบับนี้จะมาทำความรู้จักกับกรอบวิธีปฏิบัติตัวหนึ่งที่มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในองค์กรไอที กรอบวิธีปฏิบัติที่จะกล่าวถึงในวันนี้คือ COBIT (*Control Objectives for Information and related Technology*) ซึ่ง COBIT จัดอยู่ในกลุ่มของ IT General จะใช้ควบคุมการบริหารจัดการงานไอทีทั่วไป และได้มีการพัฒนากรอบวิธีปฏิบัตินี้มาเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบันก็ยังมีพัฒนาต่อและเวอร์ชันที่จะกล่าวถึงในเอกสารฉบับนี้คือ COBIT 4.1 ได้ออกแบบอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการทางธุรกิจดังรูป



ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 4 กระบวนการหลัก (Domain) ได้แก่

1. การวางแผนและการจัดองค์กร (Plan and Organise : PO)
2. การจัดหาและนำระบบไปใช้งานจริง (Acquire and Implement : AI)
3. การส่งมอบและการสนับสนุน (Delivery and Support : DS)
4. การติดตามและประเมินผล (Monitor and Evaluate : ME)

ในแต่ละโดเมนจะมีกระบวนการหรือโปรเซสหลัก รวมแล้วมีทั้งหมด 34 โปรเซส และในโปรเซสหลักแต่ละโปรเซสจะมีโปรเซสย่อยลงไปอีก และในแต่ละโดเมนของ COBIT ไม่จำเป็นจะต้องทำเรียงลำดับกันก็ได้ แต่สามารถเลือกนำเอาเฉพาะบางโดเมนที่เราสนใจหรือโดเมนที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการในองค์กรนั้นๆ มาใช้และค่อยๆ ปรับให้ครอบคลุมทุกโดเมนและทุกโปรเซสก็ได้ แต่ถ้าในองค์กรนั้นๆ ยังไม่มีอะไรเลยก็ควรเริ่มต้นจากโดเมนที่ 1 ก่อน ซึ่งจะในเอกสารฉบับนี้จะกล่าวถึงในโปรเซสหลักของแต่ละโดเมนดังนี้

1. Plan and Organise (PO)

ในโดเมนที่ 1 นี้จะเป็นโดเมนที่กล่าวถึงการวางแผนงานทางด้านไอที รวมถึงการจัดโครงสร้างองค์กรไอที ซึ่งประกอบด้วยโปรเซสหลัก 10 โปรเซสดังนี้

PO1 Define a Strategic IT Plan

เป็นโปรเซสที่ต้องทำก่อนคือการวางแผนกลยุทธ์ทางด้านไอที เพื่อให้สอดคล้องกับกลยุทธ์และความต้องการงานไอทีขององค์กร ซึ่งใน PO1 นี้จะพูดถึงการวางแผนงานทางด้านไอทีทั้งหมด ได้แก่ การวางแผนการจัดเก็บข้อมูล วางแผนการพัฒนา Application การวางแผนเรื่องของการใช้เทคโนโลยี รวมถึงแผนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในการทำงานต่างๆ ด้วย

PO2 Define the Information Architecture

จะกล่าวถึงการวางโครงสร้างสถาปัตยกรรมข้อมูลซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลมีอะไรบ้าง ประเภทของข้อมูลมีความสัมพันธ์กันอย่างไร วางแผนล่วงหน้าว่าภายใน 3 ปี 5 ปีจะมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างข้อมูลเป็นอย่างไร และจะต้องออกแบบการควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลด้วย

PO3 Determine Technological Direction

จะกล่าวถึงการกำหนดทิศทางการใช้เทคโนโลยีทั้งปัจจุบันและอนาคตเพื่อสนับสนุนงานทางด้านไอทีได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะต้องมีการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ ถ้าอนาคตมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของข้อมูลในส่วนต่างๆ แล้ว จะทำอย่างไรให้สามารถนำมาใช้งานร่วมกันได้โดยไม่เกิดปัญหา

PO4 Define the IT Processes, Organisation and Relationships

จะมีการกำหนดกระบวนการทำงานทางไอที รวมถึงการจัดผังองค์กรไอที จะต้องมีการกำหนดความต้องการในด้านต่างๆ ให้ชัดเจน ในส่วนของ Application จะต้องมีการกำหนดว่าใครเป็นเจ้าของ กำหนดวิธีการปฏิบัติงานในทุกๆ ฟังก์ชันการทำงานให้ชัดเจน เพื่อให้แน่ใจว่าระบบงานไอทีสามารถสนับสนุนระบบธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PO5 Manage the IT Investment

มีการจัดทำแผนการบริหารจัดการการลงทุนต่างๆ ทางด้านไอที จะต้องระบุได้ว่าหน่วยงานไอทีที่มีทรัพย์สินอะไรบ้าง มีการทำ Port Folio เพื่อจัดสรรปันส่วนการลงทุนทางด้านไอทีให้ชัดเจนและมีเหตุผล

PO6 Communicate Management Aims and Direction

เน้นที่เรื่องของการสื่อสารให้ทุกคนในองค์กรทราบถึงจุดมุ่งหมายและทิศทางในการบริหารวัตถุประสงค์ในการให้บริการ และขั้นตอนการปฏิบัติงานจะต้องเขียนให้ชัดเจน เพื่อให้พนักงานไอทีทราบและนำไปปฏิบัติได้

PO7 Manage IT Human Resources

มีการทำแผนการบริหารทรัพยากรมนุษย์ คนไอทีที่จะต้องมีการพัฒนาอย่างไร แนวทางในการปฏิบัติที่ชัดเจนในเรื่องของการสรรคืหาบุคลากรใหม่ คุณสมบัติของบุคลากร การฝึกอบรม การประเมินผลงาน การโยกย้ายเลื่อนตำแหน่ง และการปลดพนักงานออก เพื่อการกระตุ้นให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

PO8 Manage Quality

เน้นที่เรื่องของการจัดการคุณภาพ ซึ่งระบบที่ใช้ในการจัดการคุณภาพควรที่จะมีการวางแผน พัฒนา ติดตั้ง และดูแลรักษา ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาระบบรวมถึงการให้บริการต่างๆ การติดตั้ง และการดูแลรักษา จะต้องกำหนดแนวทางปฏิบัติให้ชัดเจน

PO9 Assess and Manage IT Risks

มีแผนการประเมินและบริหารความเสี่ยงเรื่องต่างๆ ทางด้านไอที บอกได้ว่ามีความเสี่ยงอะไรบ้าง ความเสี่ยงนั้นเกิดจากอะไร เกิดจากคนไอทีเอง เกิดจากเทคโนโลยี หรือภัยธรรมชาติ ความเสี่ยงนั้นมีผลกระทบต่อทีมงานทางไอทีอย่างไร ในความเสี่ยงแต่ละตัวสามารถลดได้หรือไม่

PO10 Manage Projects

กล่าวถึงเกี่ยวกับการบริหารโครงการไอทีต่างๆ ที่จะพัฒนาหรือสร้างขึ้นเพื่อใช้ในองค์กร มีการกำหนดทรัพยากรที่จำเป็น ระบุสิ่งที่ต้องส่งมอบ มีการประกันคุณภาพ และการสร้างแผนการทดสอบที่เป็นทางการ รวมไปถึงการทดสอบและพิจารณาหลังนำระบบไปใช้งานจริงเพื่อให้มั่นใจได้ว่าการบริหารจัดการโครงการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. Acquire and Implement

ในโดเมนนี้จะกล่าวถึงการจัดซื้อจัดหาและการนำไปใช้งาน ซึ่งในโดเมนนี้จะประกอบด้วยโปรเซสหลัก 7 โปรเซส ดังต่อไปนี้

AI1 Identify Automated Solutions

หัวข้อนี้เน้นที่เรื่องของการกำหนดระบบงานที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา ก่อนที่จะจัดซื้อหรือจัดหาซอฟต์แวร์ จะต้องมาดูก่อนว่าองค์กรเราต้องการ Application อะไรบ้าง และจะต้องดูว่าองค์กรของเรามีโครงสร้างพื้นฐานที่พอเพียงแล้วหรือยัง และมีการวิเคราะห์ถึงแนวทางในการจัดซื้อจัดหาว่าจะใช้รูปแบบใด เช่น ทำเอง หรือจะทำการจ้างพัฒนาจากหน่วยงานภายนอก (Outsourcing)

AI2 Acquire and Maintain Application Software

เป็นส่วนของการออกแบบ Application ให้ตรงกับความต้องการ จะต้องมีการควบคุมความปลอดภัยที่ดี กำหนดว่าในการพัฒนานั้นจะใช้มาตรฐานอะไร รวมถึงการประกันคุณภาพของซอฟต์แวร์ (Quality Assurance) ซึ่งอาจจะต้องมีการจัดตั้งหน่วยงานขึ้นมากำกับดูแล ตรวจสอบคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง

A13 Acquire and Maintain Technology Infrastructure

กล่าวถึงการจัดซื้อจัดหาโครงสร้างพื้นฐานทางด้านไอที จะต้องทำอะไรบ้าง การจัดซื้อจัดหาโครงสร้างพื้นฐานจะมีอยู่เรื่อยๆ ดังนั้นจะต้องมีการควบคุมที่ดี จะต้องมีการ Upgrade และ Maintain ว่าจะทำเมื่อไหร่อย่างไร รวมถึงการทำแผนการจัดการความเสี่ยงของอุปกรณ์ทางไอทีด้วย

A14 Enable Operation and Use

เป็นการเตรียมความพร้อมก่อนที่จะนำ Application ที่สร้างขึ้นหรือซื้อไปใช้งาน มีการจัดทำคู่มือหรือการวางแผนล่วงหน้าที่จะนำเอา Application นั้นมาใช้เมื่อไหร่อย่างไร รวมถึงมีการจัดฝึกอบรมให้กับผู้ใช้เพื่อให้สามารถใช้งาน Application นั้นๆ ได้

A15 Procure IT Resources

กล่าวถึงการจัดซื้อจัดหาทรัพยากรทางด้านไอที จะต้องทำอะไรให้เกิดธรรมาภิบาล การจัดซื้อจัดหาจะรวมถึงการจัดซื้อจัดหาคนไอทีด้วย ซึ่งจะต้องทำอะไรให้ถูกขั้นตอนปฏิบัติหรือถูกต้องตามกฎหมาย การบริหารสัญญาว่าจ้างต่างๆ ให้ถูกต้องตามธรรมาภิบาลด้วย

A16 Manage Changes

การบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ไม่ว่าจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานหรือ Application สาเหตุของการเปลี่ยนอาจเกิดขึ้นจากอะไร เกิดจากความล้าสมัย เกิดจากมีความต้องการใหม่ๆ เกิดขึ้นในตัว Application หรืออาจเป็นไปได้ว่าบาง Application ถูกเลิกสนับสนุนจากผู้ผลิตแล้ว เช่น มีกฎระเบียบใหม่ ออกมาใหม่จะต้องปรับเปลี่ยน Application ให้ถูกต้องตามกฎระเบียบนั้นๆ มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทำงานใน Application ก็จะต้องมีการบริหารจัดการเพื่อจัดระดับความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงด้วย

A17 Install and Accreditate Solutions and Changes

กล่าวถึงการนำเอาระบบต่างๆ ไปใช้งานจริง มีการทดสอบระบบอย่างไร มีแผนในการติดตั้ง Application ว่าจะติดตั้งเมื่อไหร่อย่างไร เนื่องจากการปรับเปลี่ยนนั้นจะมีผลกระทบต่อผู้ใช้จึงต้องมีการประชาสัมพันธ์ก่อนการติดตั้ง หลังจากติดตั้งแล้วก็ต้องมีการประเมินผลการติดตั้งด้วย

3. Deliver and Support

ในโดเมนนี้จะกล่าวถึงว่าหลังจากที่ส่งมอบระบบให้ผู้ใช้ไปใช้งานแล้ว จะมีบริการของระบบอะไรบ้าง การให้บริการของระบบไม่ว่าจะเป็นบริการที่เกิดขึ้นจากโครงสร้างพื้นฐาน บริการในส่วนของ Application มีการดำเนินการอย่างไร เพื่อให้เกิดความราบรื่นในการปฏิบัติงาน และให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ทำให้กระบวนการทางด้านไอทีเดินต่อไปได้โดยไม่เกิดข้อขัดข้องขึ้น โดยมีโปรเซสหลัก 13 โปรเซสดังนี้

DS1 Define and Manage Service Levels

เป็นการทำข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้ให้บริการกับหน่วยงานไอทีว่าระดับของการให้บริการของหน่วยงานไอทีเป็นอย่างไรเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ เรียกเอกสารที่เป็นข้อตกลงระหว่างหน่วยงานไอทีกับผู้ใช้นี้ว่า Service Level Agreement (SLA) และจะเป็นส่วนที่สามารถปรับปรุงการให้บริการให้ดีขึ้นด้วย

DS2 Manage Third-party Services

จะกล่าวถึงการบริหารจัดการการจ้างบุคคลภายนอกหรือที่เราเรียกว่า Third-party เช่น การจ้างหน่วยงานภายนอกมาผลิตซอฟต์แวร์ จะต้องมีการบริหารจัดการที่ดี รวมถึงต้องมีสัญญาที่ชัดเจนและมีการบริหารสัญญาให้กระบวนการต่างๆ เป็นไปตามสัญญาด้วย

DS3 Manage Performance and Capacity

เป็นการบริหารจัดการประสิทธิภาพและขีดความสามารถของระบบทั้งระบบเก่าและระบบใหม่ ต้องมีการวางแผนว่าจะมีการทบทวนประสิทธิภาพการทำงานเมื่อไหร่ อย่างไร และจะต้องมีการวางแผนขีดความสามารถของระบบในอนาคตด้วย เช่น มีระบบเพิ่มขึ้น มีจำนวนของ Transaction เพิ่มขึ้นทำให้เครื่องแม่ข่ายและเครือข่ายที่เคยใช้งานอยู่ปัจจุบันไม่สามารถรองรับได้ จะทำอย่างไร

DS4 Ensure Continuous Service

ทำการวางแผนการให้บริการเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ติดขัด ซึ่งจะต้องมีแผนจัดการเกี่ยวกับภัยพิบัติทั้งที่ควบคุมได้และความคุมไม่ได้ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เช่น น้ำท่วม แผ่นดินไหว ถ้าเกิดภัยพิบัติดังกล่าวขึ้นจะทำอย่างไรเพื่อให้สามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง

DS5 Ensure Systems Security

กล่าวถึงการวางแผนการควบคุมความปลอดภัยเพื่อให้ระบบเกิดความปลอดภัย รวมถึงความปลอดภัยของข้อมูลด้วย โดยจะเน้นที่กระบวนการมากกว่าเทคนิค จะต้องมีการกำหนดว่าใครมีหน้าที่ในการทำงานอย่างไร ใครสามารถเข้าถึงข้อมูลในส่วนไหนได้บ้าง ซึ่งถ้าเกิดปัญหาเกิดขึ้นจะสามารถติดตามได้ว่าใครที่ละเมิดกฎระเบียบด้านความปลอดภัยบ้าง

DS6 Identify and Allocate Costs

มีการบริหารจัดการค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นให้เหมาะสมกับระบบงาน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับโดเมน AI ในส่วนของงบประมาณที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาระบบ เมื่อระบบเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องมาดูในรายละเอียดอีกครั้งว่าที่ผ่านมาเป็นไปตามงบประมาณที่ตั้งไว้หรือไม่อย่างไร

DS7 Educate and Train Users

มีการจัดการเรื่องของการให้ความรู้ และการฝึกอบรมให้กับพนักงานเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้ระบบได้ การอบรมนี้จะรวมถึงการอบรมคนไอทีในกรณีที่ระบบที่นำมาใช้มาจากการจ้างพัฒนาจากภายนอก เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความคุ้นเคยกับระบบ ทำให้ลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงานลงได้

DS8 Manage Service Desk and Incidents

มีการบริหารจัดการ Service Desk หรือ Help Desk ทำหน้าที่คอยตอบคำถามปัญหาต่างๆ จะต้องมีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่ถามไว้ด้วยว่า ใครเป็นผู้ถามปัญหา ถามเกี่ยวกับเรื่องอะไร เมื่อไหร่ และมีการบันทึกไว้ว่าปัญหาใดถูกแก้ไขไปแล้วและแก้ไขอย่างไร ปัญหาใดไม่สามารถแก้ไขได้ จะได้เป็นฐานภูมิปัญญาของ Help Desk ต่อไป

DS9 Manage the Configuration

กล่าวถึงการบริหารจัดการการติดตั้งค่าต่างๆ โดยส่วนใหญ่จะเป็นฮาร์ดแวร์และมีซอฟต์แวร์บ้าง บางส่วน จะต้องมีการรวมของโครงสร้างพื้นฐานของระบบทั้งหมด การเชื่อมต่อเครือข่าย รวมถึงการติดตั้งค่าของซอฟต์แวร์ต่างๆ ด้วย

DS10 Manage Problems

กล่าวถึงการบริหารจัดการปัญหา ซึ่งจะต้องมีหน่วยงานที่รับผิดชอบในการดูแลปัญหาต่างๆ จากผู้ใช้ และกลั่นกรองปัญหาก่อนที่จะลงมือแก้ไข และมีการจัดลำดับว่าปัญหาใดควรได้รับการแก้ไขก่อนหรือหลัง และมีการแจ้งสถานะของการแก้ไขด้วย ซึ่งจะสัมพันธ์กับ DS8, DS9 และ DS12

DS11 Manage Data

กล่าวถึงการทำให้อข้อมูลมีความพร้อมในการทำงานอยู่ตลอดเวลา จะต้องมีการกำหนดในการสำรองและกู้คืนข้อมูล ว่าใครเป็นผู้สำรอง สำรองเมื่อไหร่ และเมื่อเกิดเหตุการณ์ขึ้น เช่น เกิดแผ่นดินไหว หรือน้ำท่วม ไฟไหม้ จะทำอย่างไร ใช้เวลาเท่าไรในการนำข้อมูลนั้นกลับมาเพื่อให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

DS12 Manage the Physical Environment

กล่าวถึงการบริหารจัดการทรัพยากรที่จะนำมาใช้เพื่อการขับเคลื่อนระบบ เช่น ระบบไฟฟ้า ประปา ระบายน้ำ เครื่องปรับอากาศ และต้องดูแลบำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

DS13 Manage Operations

ใน DS13 จะคล้ายกับ DS12 แตกต่างกันตรงที่ DS13 เน้นที่กระบวนการทำงาน รวมถึงงานบำรุงรักษา เช่น มีการทำ Preventive Maintenance หรือไม่อย่างไร Protective Maintenance ทำเมื่อไหร่ รวมถึงการจัดตารางการใช้เครื่อง การป้องกันความลับของข้อมูลทำอย่างไร

4. Monitor and Evaluate

ในโดเมนที่ 4 นี้เป็นหมวดหมู่ที่ใช้วัดความเป็นวุฒิภาวะของการเป็น IT Governance เป็นการเฝ้าสังเกตการณ์รวมถึงประเมินผลงานทางทางไอที ซึ่งบางครั้งอาจจะมองว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการทำ IT Governance ก็ได้ แต่บางครั้งหน่วยงานได้มีการนำ IT Governance ไปใช้บ้างแล้ว ก็จะใช้โดเมนนี้ในการประเมินก่อนว่ามีการทำ IT Governance ไปมากน้อยขนาดไหน ในโดเมนนี้จะประกอบด้วยโปรเซสหลัก 4 โปรเซสดังต่อไปนี้

ME1 Monitor and Evaluate IT Performance

กล่าวถึงการเฝ้าดูและการประเมินการทำงานทางด้านไอที เฝ้าดูการปฏิบัติงานนั้นถูกต้องตามกฎระเบียบหรือมีความเป็นธรรมาภิบาลหรือไม่ และมีการทำรายงานเกี่ยวกับการปฏิบัติงานต่างๆอย่างสม่ำเสมอหรือไม่

ME2 Monitor and Evaluate Internal Control

กล่าวถึงการเฝ้าดูและควบคุมงานภายใน มีประสิทธิภาพหรือไม่ มีการทำ Self Assessment หรือไม่ เมื่อวัดประสิทธิภาพออกมาเป็นตัวเลขได้แล้ว ถ้ามีเหตุการณ์ที่ทำให้ค่านั่นต่ำกว่าเดิม จะทำให้สามารถทราบและรายงานให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องได้ ในการประเมินนี้จะต้องมีบุคคลภายนอกเข้ามาประเมินร่วมด้วย

ME3 Ensure Compliance With External Requirements

กล่าวถึงความต้องการจากภายนอกองค์กร กฎระเบียบภายนอกองค์กร ว่ามีกฎระเบียบใดบ้างที่มีผลกระทบต่อองค์กรของเราบ้าง และได้ทำถูกต้องตามกฎระเบียบนั้นหรือไม่ มีการระมัดระวังเกิดขึ้นหรือไม่ และถ้าเกิดการระมัดระวัง การระมัดระวังดังกล่าวมีผลกระทบต่อต้นทุนหรือไม่และทำให้เกิดผลเสียอย่างไรบ้าง

ME4 Provide IT Governance

ในโปรเซสสุดท้ายนี้จะเป็นนามธรรมค่อนข้างมาก เพราะกล่าวถึงการสร้างธรรมาภิบาลให้เกิดขึ้นในองค์กร ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้องค์กร มีกระบวนการและมีการบริหารจัดการที่ดี มีเป้าหมายการลงทุนเพื่อให้สอดคล้องกับแผนต่างๆ ขององค์กร

จากที่กล่าวมาทั้ง 34 โปรเซสนี้จะเห็นว่ากรอบวิธีปฏิบัติ COBIT ครอบคลุมงานทางด้านไอทีทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นการบริหารจัดการงานไอที การจัดซื้อจัดจ้าง การนำระบบงานไอทีไปใช้งาน รวมถึงการส่งมอบและสนับสนุนให้ระบบงานไอทีสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในเวอร์ชัน 4.1 นี้ยังไม่ครอบคลุมในส่วนที่เป็น Enterprise Governance ซึ่งจะได้มีการปรับปรุงในเวอร์ชัน 5 อยู่ในขณะนี้ และถ้าองค์กรใดเป็นองค์กรที่มีหน่วยงานไอทีเป็นหน่วยงานหลักในการขับเคลื่อนองค์กร ก็สามารถนำเอากรอบวิธีปฏิบัติ COBIT นี้ไปใช้งานเพื่อให้องค์กรนั้นเป็นองค์กร IT Governance

เอกสารอ้างอิง

1. IT Governance Institute. COBIT 4.1. 2007.
2. Koen Brand, Harry Boonen & Jan van Bon. IT Governance based on COBIT: a pocket guide. Van Haren Publishing. 2005.
3. IT Governance Institute. IT Governance Implementation Guide 2nd edition. 2007.