สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3
การวิเคราะห์โครงสร้างแบบรูปความต้องการและโครงสร้างแบบรูปความต้องการสำหรับระบบปลอดภัยเชิงวิกฤต

ในบทนี้จะทำการวิเคราะห์เพื่อหาโครงสร้างแบบรูปความต้องการและโครงสร้างแบบรูปความต้องการสำหรับระบบปลอดภัยเชิงวิกฤตที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการศึกษาและทำความเข้าใจการนำกลับมาใช้ใหม่ผ่านปัญหาและแนวทางปฏิบัติในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ ในบทนี้จะมีการวิเคราะห์ความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยประกอบด้วย ซึ่งท้ายที่สุดจะได้ลักษณะของโครงสร้างแบบรูปความต้องการที่เสนอในวิทยานิพนธ์นี้ โดยจะสรุปโครงสร้างและองค์ประกอบในบทถัดไป

3.1 ลักษณะของปัญหาในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์

3.1.1 กระบวนการและองค์ประกอบในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์

วิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ คือ กระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงต้นของการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยทำการเก็บความต้องการของผู้ใช้ (User Requirements) และนำไปใช้เป็นข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์ (Software Requirements Specification: SRS) ของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ (Stakeholder) 2 กลุ่มหลัก คือ ผู้ใช้ (User) และ ผู้พัฒนา (Developer) โดยทั้ง 2 กลุ่มนั้นมีจุดประสงค์ในด้านวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกัน ดังนี้

3.1.1.1 ผู้ใช้

บุคคลกลุ่มนี้คือกลุ่มที่เป็นผู้ใช้ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาขึ้น ดังนั้นข้อมูลจากคนในกลุ่มนี้จึงกลายมาเป็นคุณลักษณะและหน้าที่ของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา โดยในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ได้ให้ความสำคัญกับความต้องการของคนกลุ่มนี้เป็นอย่างมาก ซึ่งจะนำไปใช้สร้างเป็นข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์และข้อกำหนดความต้องการระบบ (System Requirements Specification: SyRS)

3.1.1.2 ผู้พัฒนา

กลุ่มผู้พัฒนาจำเป็นจะต้องเข้าใจลักษณะของซอฟต์แวร์ ความจำเพาะของระบบ และข้อจำกัดต่างๆ ของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาขึ้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะได้มาจากกลุ่มผู้ใช้ผ่านทางกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ โดยอาจอยู่ในรูปของข้อกำหนดซอฟต์แวร์ หรือ

แบบจำลองระบบ (System Model) ซึ่งกลุ่มผู้พัฒนาจะนำข้อมูล และ ความเข้าใจในซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา ไปทำการวิเคราะห์ และออกแบบระบบในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นลำดับต่อไป

จะเห็นได้ว่ากลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ทั้ง 2 กลุ่มจะมีบทบาทและหน้าที่ที่แตกต่างกัน แต่จะขึ้นอยู่กับโดเมนของระบบ (System Domain) ที่พัฒนาเสมอ เช่น ระบบซื้อขายสินค้าสินค้าผ่านทางอินเตอร์เน็ต กลุ่มผู้ใช้เป็นคนคนละกลุ่มกับระบบการยืมคืนหนังสือของห้องสมุด เป็นต้น ความต้องการของผู้ใช้จะมีลักษณะแตกต่างกัน หรือแม้แต่ในระบบประเภทคล้ายๆกัน นโยบาย (Policy) ขององค์กรยังเป็นตัวกำหนดลักษณะของซอฟต์แวร์ให้แตกต่างกันอีกด้วย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าข้อกำหนดความต้องการจะขึ้นอยู่กับโดเมนของระบบที่พัฒนาเป็นหลัก

สำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์มีกระบวนการที่สำคัญด้วยกัน 5 กระบวนการ คือ

1) การเก็บรวบรวมความต้องการ
2) การวิเคราะห์ความต้องการ
3) การจัดทำเอกสารความต้องการ
4) การประเมินความต้องการ
5) การบริหารความต้องการ

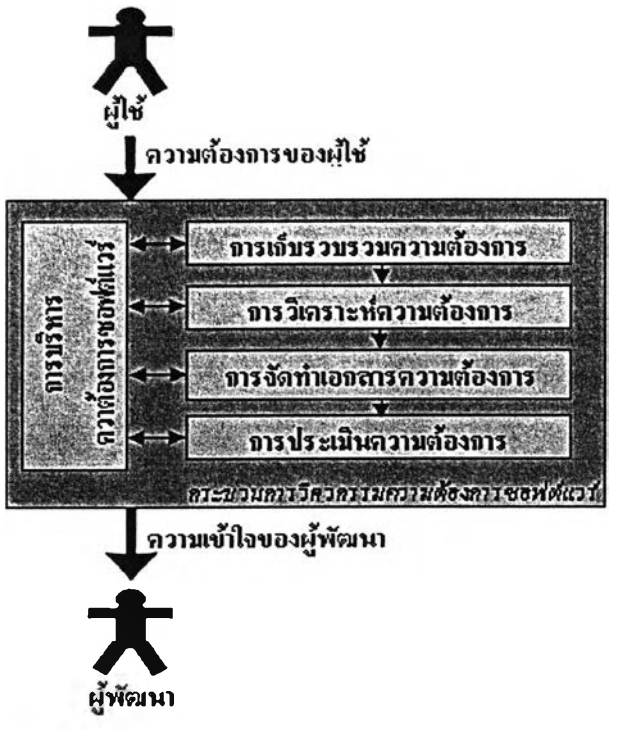
โดยกระบวนการหลักทั้ง 5 ที่กล่าวถึงนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะหรือโดเมนของระบบ เนื่องจากกระบวนการอยู่ในลักษณะของวิธีการ และขั้นตอนที่จะปฏิบัติเพื่อทำให้ได้มาซึ่งความต้องการซอฟต์แวร์ ดังนั้นกระบวนการเหล่านี้จึงเป็นส่วนของวิธีการและเทคนิค รวมไปถึงเครื่องมือที่จะนำมาช่วยในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ ไม่ว่าจะเป็นการเก็บความต้องการโดเมนประเภทใดก็ตามจะมีแนวทางหลักๆ ที่เหมือนกัน โดยตัวโดเมนจะเป็นตัวตัดสินกระบวนการหรือเทคนิคที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ โดยขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้พัฒนาเป็นหลัก

ในรูปที่ 3.1 ได้แสดงกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ที่สำคัญทั้ง 5 กระบวนการ โดยมีกระบวนการบริหารความต้องการ เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องและควบคุมจัดการกระบวนการที่เหลืออยู่ และแสดงให้เห็นว่ากระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์นั้น เป็นกระบวนการที่มุ่งจะเปลี่ยนความต้องการของผู้ใช้ไปสู่ความเข้าใจของผู้พัฒนา

จะเห็นได้ว่าผู้ที่จะทำงานเกี่ยวกับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์นั้นต้องมีความรู้และประสบการณ์ใน 2 สิ่งด้วยกัน จึงจะสามารถทำงานวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งแรกคือ ความรู้เกี่ยวกับตัวระบบที่จะพัฒนาโดยต้องมีความรู้ความเข้าใจในการทำงานระบบงาน ข้อจำกัด กฎเกณฑ์ต่างๆ ซึ่งประสบการณ์จะเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องและมีความจำเป็นอย่างมาก

และยังต้องเข้าใจในแง่ของการพัฒนา เทคโนโลยี และทีมพัฒนาด้วย ซึ่งคนที่ทำงานนี้จะเป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้และผู้พัฒนาซอฟต์แวร์

อีกสิ่งหนึ่งที่จำเป็นต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ในงานคือ การใช้กระบวนการและเทคนิค ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะการเลือกและนำไปใช้ว่าจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ทำการตัดสินใจใช้เทคนิคหรือกระบวนการใดอย่างไรจึงเหมาะสมกับระบบที่จะพัฒนา



รูปที่ 3.1 กระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

3.1.2 ปัญหาด้านโดเมนในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์โดยตรงทั้ง 2 กลุ่ม มีมุมมองสำหรับซอฟต์แวร์ที่พัฒนาแตกต่างกันโดยเฉพาะโดเมนของระบบที่พัฒนาทั้ง 2 กลุ่มจะมีความคิดและความเข้าใจเป็นของตนเอง ซึ่งปัญหาที่เกิดกับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ในส่วนของโดเมนสามารถศึกษาได้จากปัญหาที่เกิดกับกลุ่มบุคคลทั้ง 2 กลุ่ม ตลอดจนส่วนขัดแย้งในมุมมองของทั้ง 2 กลุ่มด้วย โดยสามารถสรุปปัญหาเป็นประเด็นต่างๆได้ดังนี้

3.1.2.1 ปัญหาของผู้ใช้

1) ผู้ใช้ไม่เปิดเผยความต้องการที่แท้จริง
2) ผู้ใช้ยังไม่ทราบสิ่งที่ต้องการหรือไม่ทราบทั้งหมด
3) ผู้ใช้ให้ความต้องการที่ไม่ชัดเจน

4) ผู้ใช้ตัดสินใจแต่เพียงเฉพาะหน้าไม่ได้คิดอย่างถี่ถ้วน
5) ผู้ใช้พยายามเสนอความต้องการโดยไม่สนใจว่าทำได้จริง
6) กลุ่มผู้ใช้ให้ความต้องการที่ไม่ตรงกัน

3.1.2.2 ปัญหาของผู้พัฒนา

1) ผู้พัฒนาเข้าใจในความต้องการผิดไป
2) ผู้พัฒนาทราบความต้องการไม่หมด
3) ผู้พัฒนาไม่เข้าใจจุดประสงค์หลักของความต้องการ
4) ผู้พัฒนาได้รับความต้องการที่ไม่ถูกต้อง
5) ผู้พัฒนาได้รับความต้องการที่ขัดแย้งกัน

3.1.2.3 ปัญหาระหว่างผู้ใช้และผู้พัฒนา

1) ผู้ใช้และผู้พัฒนาไม่ได้มีการปรึกษาความต้องการร่วมกัน
2) ผู้ใช้และผู้พัฒนามีความเข้าใจไม่ตรงกัน
3) ผู้พัฒนาพยายามเปลี่ยนความต้องการของผู้ใช้
4) ผู้พัฒนาพยายามเสนอสิ่งที่ไม่ตรงกับความต้องการจริงของผู้ใช้

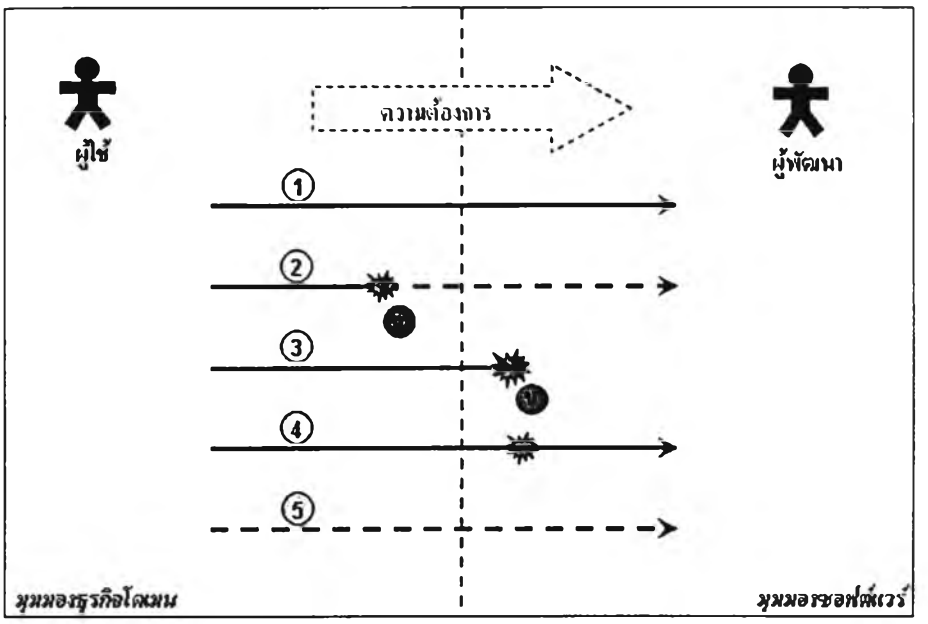
3.1.3 ปัญหาด้านกระบวนการ

ปัญหาที่จะพบในด้านกระบวนการสำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์เสมอ คือ ปัญหาในการนำกระบวนการไปปฏิบัติ ซึ่งจะเห็นว่าปัญหามีการแบ่งแยกชัดเจนในแต่ละกระบวนการ แต่ก็ยังคงมีความสัมพันธ์และส่งผลถึงอีกกระบวนการหนึ่ง เนื่องจากการแก้ปัญหาในกระบวนการใดกระบวนการหนึ่งจะส่งผลในทางบวกกับอีกกระบวนการหนึ่งด้วย แต่ปัญหาที่พบเหล่านี้จะมีลักษณะเป็นไปตามสถานการณ์ที่ได้พบ แม้ว่าจะมีลักษณะของระบบในการพัฒนาที่เหมือนๆกัน แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นก็อาจแตกต่างกันออกไป โดยสามารถสรุปมูลเหตุของปัญหาในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ได้ดังต่อไปนี้

1) ไม่มีการนำวิธีการต่างๆมาใช้
2) การไม่รู้หรือทราบวิธีการที่จะนำมาใช้ได้
3) การใช้วิธีการไม่ถูกต้อง
4) การเลือกวิธีการที่ไม่เหมาะสมกับงานหรือจุดประสงค์หลัก
5) การเลือกวิธีการที่มีต้นทุนสูงเกินไป
6) การเลือกวิธีการที่ส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆ
7) ปัญหาในจุดด้อยของวิธีการหรือส่วนที่วิธีการไม่ครอบคลุม

3.1.4 แบบจำลองของปัญหา

ปัญหาในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ เมื่อมองในภาพรวมของกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง สามารถสรุปการเกิดปัญหาและลักษณะที่เกิดขึ้นได้ดังรูปที่ 3.2 ดังนี้



รูปที่ 3.2 แบบจำลองแสดงปัญหาในวิศวกรรมวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์

จากรูปที่ 3.2 แสดงการให้ความต้องการจากผู้ใช้ซึ่งอยู่ในมุมมองโดเมนธุรกิจ (Business Domain View) ที่ตนอยู่ และส่งความต้องการผ่านไปยังผู้พัฒนาที่อยู่ในมุมมองของซอฟต์แวร์ (Software View) โดยมีลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นไปตามมุมมอง 2 ด้านที่แตกต่างกันดังรูป ซึ่งแบ่งแยกได้เป็นปัญหากลุ่ม ก และ ปัญหากลุ่ม ข ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ปัญหาจากมุมมองของโดเมนธุรกิจ

เป็นปัญหาที่มาจากข้อจำกัดขององค์กร ธุรกิจ ความต้องการเบื้องต้น ซึ่งปัญหานี้เกิดขึ้นกับบุคคลหรือองค์กรที่เป็นผู้ให้ความต้องการ มักจะเป็นข้อกำหนด ความต้องการที่ไม่ชัดเจน หรือความขัดแย้งกันในความต้องการที่เป็นต้นเหตุของปัญหา

2) ปัญหาจากมุมมองของซอฟต์แวร์

เป็นปัญหาในมุมมองของการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทางผู้พัฒนาและกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เช่น ข้อจำกัดของเทคโนโลยีที่นำมาพัฒนา ความเข้าใจของผู้พัฒนา การแปลความของตัวความต้องการ เป็นต้น

นอกจากปัญหาที่นำเสนอข้างต้น ในรูปที่ 3.2 ได้แสดงความต้องการที่ส่งจากผู้ใช้ไปยังผู้พัฒนาซึ่งมีรูปแบบต่างๆที่สำคัญ และแสดงความเกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ซึ่งลูกศรในรูปแสดงลักษณะการ

ส่งผ่านความต้องการจากผู้ใช้ซึ่งเป็นบุคคลในมุมมองธุรกิจโดเมนไปสู่ผู้พัฒนาซึ่งมีมุมมองของซอฟต์แวร์ โดยเส้นประแสดงให้เห็นความต้องการที่ไม่ถูกต้องหรือเบี่ยงเบนไปจากความต้องการที่แท้จริง ซึ่งอธิบายลูกศรต่างๆ ที่ปรากฏในรูปได้ดังนี้

เส้นที่ 1 ความต้องการที่ส่งไปยังผู้พัฒนาโดยไม่มีปัญหาเกิดขึ้น

เป็นความต้องการที่ออกมาจากผู้ใช้ที่มีความชัดเจนถูกต้อง ผ่านกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ไปสู่ผู้พัฒนาโดยไม่มีปัญหาเกิดขึ้นกับตัวความต้องการ และผู้พัฒนาก็มีความเข้าใจและนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องโดยไม่มีปัญหาของการพัฒนาที่จะทำให้ความต้องการนั้นเป็นไปไม่ได้หรือต้องมีการเปลี่ยนแปลง

เส้นที่ 2 ความต้องการจากผู้ใช้มีการเบี่ยงเบนหรือผิดพลาดไปเนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้น

ความต้องการที่ผู้ใช้ส่งไปยังผู้พัฒนาผ่านกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์อาจมีความผิดพลาดเกิดขึ้น และส่งผลให้ความต้องการนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเมื่อเริ่มต้น ซึ่งสุดท้ายการพัฒนาซอฟต์แวร์จากการนำความต้องการส่วนนี้ไปใช้ ก็จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ไม่เป็นไปตามที่ผู้ใช้ต้องการ ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเป็นความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่ก็ทำให้ระบบเปลี่ยนแปลงไปจากที่ควรจะเป็น และอาจร้ายแรงถึงกับไม่สามารถยอมรับการทำงานที่ไม่ตรงกับความต้องการเมื่อเริ่มแรกได้

เส้นที่ 3 ความต้องการที่เกิดขึ้นไม่ได้เนื่องจากไม่สามารถหลีกเลี่ยงปัญหาได้

ในบางปัญหาที่เกิดขึ้นในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ อาจส่งผลให้ต้องยุติความต้องการในลักษณะนั้นไป เช่น เป็นความต้องการที่ไม่สามารถนำไปพัฒนาให้เกิดขึ้นได้จริง เป็นความต้องการที่มีความขัดแย้งกันอย่างรุนแรง เป็นต้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้เมื่อพบก็จะทำให้ต้องตัดความต้องการส่วนนั้นออกไปซึ่งส่วนใหญ่ปัญหาเหล่านี้เกิดจาก ข้อกำหนดและกฎเกณฑ์ขององค์กร ขีดจำกัดทางด้านเทคโนโลยีในการพัฒนา และความคุ้มค่าในการพัฒนาตามความต้องการนั้น

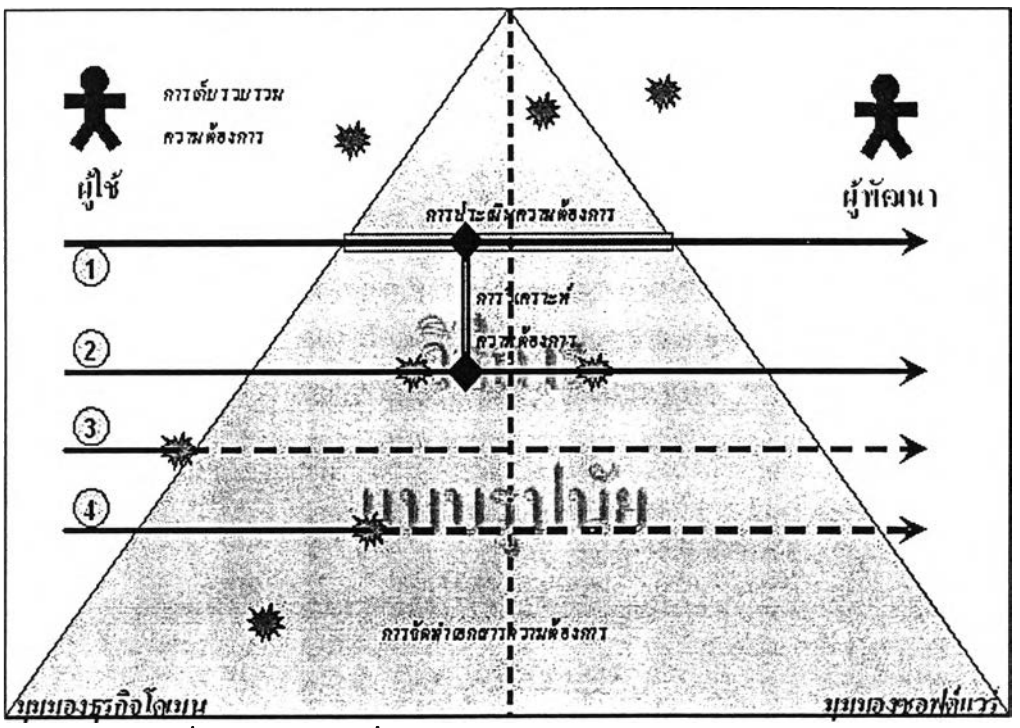
เส้นที่ 4 ความต้องการที่นำไปพัฒนาต่อได้โดยปกติแม้จะต้องพบกับปัญหา

สำหรับบางปัญหาที่เกิดขึ้นอาจไม่ส่งผลร้ายแรงต่อความต้องการจากผู้ใช้ หรืออาจมีผลลัพธ์อื่นๆที่ยอมรับได้เท่าเทียมกับความต้องการที่กำหนดมาแต่แรก ซึ่งปัญหาเหล่านี้แก้ไขให้ผ่านไปได้ การพัฒนาตามความต้องการนี้อาจเปลี่ยนไปแต่ให้ผลที่ตอบสนองความต้องการเมื่อแรกเริ่มของผู้ใช้ได้อยากสมบูรณ์

เส้นที่ 5 ความต้องการที่ผิดพลาดที่เริ่มแต่ต้นจากทางผู้ใช้อยู่แล้ว

ลักษณะความต้องการประเภทนี้มีความผิดพลาดของการให้ความต้องการตั้งแต่เมื่อเริ่มต้นการพัฒนาตามความต้องการแม้จะไม่มีปัญหาเกิดขึ้น แต่สุดท้ายก็ไม่สามารถยอมรับผลลัพธ์ในการพัฒนาจากความต้องการเหล่านี้ได้

สำหรับปัญหาในมุมมองของกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ สามารถนำเสนอได้ดังรูปที่ 3.3 ซึ่งจะเห็นความสำคัญและความเกี่ยวข้องของกระบวนการต่างๆของวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์กับตัวความต้องการ



รูปที่ 3.3 แบบจำลองที่แสดงกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์

ในรูปที่ 3.3 ได้แสดงกระบวนการหลักในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ 4 อย่าง ซึ่งแต่ละส่วนจะมีหน้าที่และลักษณะปัญหาที่พบแตกต่างกัน โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1) การเก็บรวบรวมความต้องการ

เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้โดยตรง โดยจัดการกับความต้องการที่เกิดจากมุมมองธุรกิจโดเมนในการสืบค้นความต้องการที่แท้จริงจากผู้ใช้ ดังนั้นปัญหาที่พบในส่วนนี้จึงเป็นปัญหาของการปฏิบัติและเทคนิควิธีเพื่อให้ได้ความต้องการจากผู้ใช้ ซึ่งถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่ไม่มีลักษณะตายตัวในการปฏิบัติ กระบวนการเก็บรวบรวมความต้องการที่เหมาะสมจะขึ้นอยู่กับลักษณะของผู้ใช้ การเลือกเทคนิคมาปฏิบัติ และความเชี่ยวชาญของผู้เก็บข้อมูล

2) การจัดทำเอกสารความต้องการ

การจัดทำเอกสารความต้องการถือได้ว่าเป็นการรวมรวมความต้องการให้อยู่ในรูปแบบรูปนัย (Formal) มากขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ การจัดการ หรือการตรวจสอบ ซึ่งจะเห็นได้ว่าในรูปที่ 3.3 มีส่วนสามเหลี่ยมที่เป็นบริเวณของวิธีการแบบรูปนัย ซึ่งนำมาใช้ในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ โดยการจัดทำเอกสารความต้องการเกิดขึ้นในส่วนนี้นี่เอง โดยการทำเอกสารความต้องการจะครอบคลุมทั้งมุมมองธุรกิจโดเมนและมุมมองซอฟต์แวร์

3) การวิเคราะห์ความต้องการ

ความต้องการที่ผู้ใช้ส่งไปยังผู้พัฒนามีหลายๆส่วนที่ทำให้เกิดปัญหาขึ้น ไม่ว่าจะเป็นความขัดแย้งในตัวความต้องการ การให้ความสำคัญ ความเกี่ยวข้องกับปัจจัยอื่นๆทั้งภายในและภายนอกของการพัฒนา ซึ่งมองได้ว่าเป็นกระบวนการในการตรวจสอบความต้องการผ่านเอกสารความต้องการซอฟต์แวร์อาศัยวิธีการแบบรูปนัย หรือกึ่งรูปนัย เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ดังรูปที่ 3.3 กระบวนการวิเคราะห์ความต้องการเป็นการมุ่งประเด็นไปที่การตรวจสอบในแต่ละส่วนของความต้องการ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในช่วงใดช่วงหนึ่ง และเกิดขึ้นหลายครั้งกับความต้องการเดียวกัน

ปัญหาที่พบในกระบวนการวิเคราะห์ความต้องการคือการเลือกใช้วิธีที่เหมาะสม และการวิเคราะห์ที่จะครอบคลุมกลุ่มความต้องการได้อย่างสมบูรณ์ การตรวจสอบเพียงความต้องการใดต้องการหนึ่ง หรือส่วนใดส่วนหนึ่ง อาจไม่เพียงพอในการหาข้อสรุปร่วมของความต้องการ

4) การประเมินความต้องการ

ความต้องการที่ได้มาจากผู้ใช้ก่อนที่จะส่งไปยังผู้พัฒนาจำเป็นต้องผ่านการประเมินเพื่อเป็นการควบคุมและรับรองว่าความต้องการได้มาและนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง โดยกระบวนการในการประเมินความต้องการเป็นส่วนสำคัญที่จะตรวจสอบว่าความต้องการนั้นๆ ยังคงความถูกต้องและเมื่อผ่านกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ไปแล้ว ความต้องการที่เป็นผลลัพธ์จะนำไปใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่อไปโดยไม่มีปัญหาสำหรับผู้ใช้

เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ความต้องการ การประเมินความต้องการต้องอาศัยข้อมูลที่มีความชัดเจนเพื่อทำการสอบทวนความถูกต้อง ดังนั้นการประเมินความต้องการจึงอาศัยวิธีการแบบรูปนัยในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์มาช่วยในการประเมิน โดยการประเมินจะเปรียบเทียบและอ้างอิงผ่านเอกสารความต้องการที่ทำขึ้นมานอกเหนือไปจากขั้นตอนการประเมินร่วมกันระหว่างผู้พัฒนาและผู้ใช้

T 2166042X

3.1.5 สรุปลักษณะของปัญหาในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์

ปัญหาของวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ เมื่อพิจารณาตามแบบจำลองของความต้องการข้างต้นจะพบว่าปัญหาที่พบมี 2 ลักษณะ ดังนี้

3.1.5.1 ปัญหาที่มาจากโดเมนของระบบที่พัฒนา

ซึ่งเกิดขึ้นซ้ำๆ และมีลักษณะคล้ายๆกัน และเมื่อโดเมนของระบบเปลี่ยนไปก็จะพบกับปัญหาใหม่ๆเพิ่มขึ้น โดยจะมีองค์ประกอบที่ทำให้เกิดปัญหาที่มีต้นเหตุมาจากปัจจัยเพียงไม่กี่ปัจจัย และยิ่งโดเมนของระบบมีความคล้ายคลึงกันเพียงใดลักษณะปัญหาที่เกิดจากองค์ประกอบเหล่านี้ก็จะมีลักษณะและพฤติกรรมคล้ายกันเท่านั้น

3.1.5.2 ปัญหาในการปฏิบัติหรือกระบวนการ

ซึ่งเกิดจากการปฏิบัติที่แตกต่างกัน โดยลักษณะปัญหาที่เกิดมักจะคล้ายๆกันเมื่อมีการปฏิบัติไปในแนวทางเดียวกัน แต่ก็จะพบปัญหาที่แตกต่างกันออกไปเมื่อปฏิบัติในแนวทางหรือวิธีใหม่ๆ โดยลักษณะปัญหาที่เกิดกับการเลือกปฏิบัติหรือการเลือกใช้กระบวนการจะไม่เกี่ยวข้องกับโดเมนที่พัฒนาโดยตรง

ดังนั้นในการพิจารณาปัญหาเพื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลอง จะพบว่าปัญหาส่วนหนึ่งที่มีการใช้วิธีการแบบรูปนัย จะสามารถจัดการได้ง่ายกว่า เนื่องจากมีการบันทึกและเก็บข้อมูลเป็นเอกสารที่สามารถนำมาอ้างอิง ทำให้สามารถพิสูจน์ จัดการ หรือทวนสอบได้ ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นในส่วนนี้จึงจัดการได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากกว่า และยังสามารถใช้เป็นกรณีศึกษาหรือองค์ความรู้เพื่อการนำกลับไปใช้ใหม่ด้วย

จากรูปที่ 3.2 และ 3.3 ทำให้เห็นที่มาและลักษณะของปัญหาของวิศวกรรมความต้องการที่เกี่ยวข้องกับโดเมนของระบบ แต่ปัญหาในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์นั้นไม่ได้ปรากฏและอธิบายในรูปโดยตรง แต่เมื่อพิจารณาแล้วกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ก็มีเป้าหมายเพื่อจัดการปัญหาที่เกิดกับโดเมนระบบที่พัฒนานั่นเอง ปัญหาที่เกิดกับกระบวนการเป็นปัญหาของการนำไปใช้และความเข้าใจในกระบวนการ ดังนั้นการรู้ปัญหาในโดเมนจะทำให้เข้าใจปัญหาของกระบวนการมากขึ้นไปด้วย การเลือกใช้กระบวนการจะทำอย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากทราบปัญหาในโดเมน และเข้าใจกระบวนการมากขึ้นเมื่อมองย้อนไปยังปัญหาที่เกิดกับโดเมน

3.2 การนำกลับมาใช้ใหม่ในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์

ในหัวข้อนี้จะทำการวิเคราะห์ลักษณะการนำกลับมาใช้ใหม่ในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์โดยเริ่มพิจารณาจากแนวทางปฏิบัติและปัญหาที่สรุปได้จากหัวข้อ 3.1 เพื่อทำการวิเคราะห์การนำกลับมา

ใช้ใหม่แยกตามมุมมองด้านโดเมนของความต้องการ และมุมมองด้านกระบวนการของความต้องการ และในส่วนสุดท้ายจะพิจารณาการนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

3.2.1 วิธีการปฏิบัติสำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์

วิธีการปฏิบัติ คือ แนวทางในการปฏิบัติที่ผ่านการนำไปใช้มาก่อนและประสบความสำเร็จมาแล้ว ดังนั้นเมื่อนำเอาวิธีการที่เคยประสบผลและอาจก่อให้เกิดปัญหาน้อยที่สุดมาใช้ จึงทำให้มั่นใจได้ว่าจะประสบผลสำเร็จเหมือนกับการนำไปปฏิบัติก่อนหน้านั้น ซึ่งการนำวิธีปฏิบัติไปใช้ส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญกับกระบวนการที่ปฏิบัติ เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาหรือพบปัญหาน้อยที่สุด และเกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติสูงขึ้น

สำหรับวิธีการปฏิบัติที่นำไปใช้ในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้กระบวนการวิศวกรรมความต้องการที่ปฏิบัติมีความง่ายและเป็นไปแนวทางที่มีประสิทธิภาพ เช่น ทำให้การเก็บรวบรวมความต้องการทำได้ง่ายแต่ยังได้ข้อมูลครบถ้วนและถูกต้อง ซึ่งการใช้วิธีปฏิบัติทำให้เชื่อได้ว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าหรือเทียบเท่าเดิม เนื่องจากเป็นการนำข้อดีที่ผ่านมามาปรับปรุงใช้อีกในลักษณะที่คล้ายเดิม

อย่างใดก็ดีวิธีปฏิบัติสำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ไม่ได้รองรับการนำไปใช้งานระบบที่มีลักษณะแตกต่างจากระบบที่ได้นำเสนอ และไม่ได้ให้หลักการในการนำวิธีปฏิบัติไปใช้งาน เช่น วิธีปฏิบัติสำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ในหนังสือของ I. Sommerville และ P. Sawyer [28] ซึ่งแสดงวิธีปฏิบัติสำหรับกระบวนการต่างๆในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ ถึงแม้ว่าจะมีการให้ข้อสังเกตสำหรับการนำไปใช้ เช่น ค่าใช้จ่าย ความยากง่าย แต่ไม่ได้อธิบายแนวทางในการเลือกวิธีปฏิบัติซึ่งผู้จะนำเอาวิธีปฏิบัติเหล่านี้ไปใช้ต้องพิจารณาด้วยตนเองว่าลักษณะระบบของตนเหมาะสมกับวิธีปฏิบัตินั้นๆแค่ไหน

ดังนั้นวิธีปฏิบัติสำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ จะใช้เป็นแนวทางปฏิบัติให้ได้ความต้องการ โดยพิจารณาจากแง่มุมของการนำกระบวนการและเทคนิคไปใช้ ดังนั้นจุดอ่อนอย่างหนึ่งของวิธีปฏิบัติสำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์คือ การที่ไม่มองไปบนต้นเหตุของปัญหา และเป็นเพียงแนวทางกว้างๆ สำหรับรูปการในหลายๆ ลักษณะ โดยไม่มีการเจาะจงไปในปัญหาที่มีลักษณะพิเศษที่มักจะขึ้นอยู่กับโดเมนของแต่ละระบบ

3.2.2 การนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์

เมื่อพิจารณาในเรื่องของการนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ จะมีลักษณะที่แตกต่างไปจากการนำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการอื่นๆของการพัฒนาซอฟต์แวร์ เช่น ในกระบวนการการทำให้เกิดผล (Implement) สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในรูปส่วนโปรแกรม (Component)

ที่เป็นซอร์ดโคด (Source Codc) ได้โดยตรง เป็นต้น แต่สำหรับกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์จะเป็นการนำกลับมาใช้ใหม่ขององค์ความรู้มากกว่าผลลัพธ์จากระบบเดิม เช่น เอกสารข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์จากระบบเดิม การนำกลับมาใช้ใหม่จะไม่นำเอาส่วนของข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์นั้นมาใช้ได้โดยตรง แต่จะเป็นการเอาความรู้ความเข้าใจในการได้มาของความต้องการและวิธีการตลอดจนบุคคลและระบบที่จะเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อนำมาสร้างเป็นเอกสารข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์สำหรับระบบใหม่ที่พัฒนา เป็นต้น ซึ่งสรุปได้ว่าการนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์เป็นการนำเอาองค์ความรู้กลับมาใช้ใหม่เป็นหลัก

สำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์จะเห็นได้ว่ามีองค์ความรู้ที่สำคัญที่ประกอบไปด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกคือองค์ความรู้เกี่ยวกับโดเมนของระบบที่พัฒนา อีกส่วนหนึ่งคือองค์ความรู้ในกระบวนการที่จะนำมาปฏิบัติ ดังนั้นเมื่อมองในแง่ของการนำกลับมาใช้ใหม่ องค์ความรู้ทั้ง 2 ส่วนนี้จึงเป็นส่วนสำคัญในระดับพื้นฐานที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ จึงได้แบ่งการนำกลับมาใช้ใหม่ตาม 2 มุมมอง ดังนี้

1) มุมมองด้านโดเมนของความต้องการ (Requirements Domain Aspect)
2) มุมมองด้านกระบวนการความต้องการ (Requirements Process Aspect)

3.2.3 การนำกลับมาใช้ใหม่ในมุมมองด้านโดเมนของความต้องการ

การนำกลับมาใช้ใหม่ด้านโดเมนความต้องการ คือ การนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ที่ขึ้นอยู่กับลักษณะหรือโดเมนของระบบที่พัฒนาซอฟต์แวร์ เช่น ความต้องการที่เป็นหน้าที่การทำงาน หรือ ข้อจำกัดของระบบ เป็นต้น

เมื่อแยกพิจารณาความต้องการซอฟต์แวร์ตามโดเมนของระบบ จะพบว่ากลุ่มผู้ที่เข้ามาเกี่ยวข้องจะมีแนวคิดและลักษณะที่แตกต่างกันออกไป แต่เมื่อพิจารณาว่าเป็นการนำกลับมาใช้ใหม่ทำให้ส่วนที่จะนำกลับมาใช้ใหม่แบ่งออกเป็น 2 ส่วน อย่างชัดเจน เพื่อช่วยให้สามารถตอบสนองกลุ่มผู้เกี่ยวข้องทั้ง 2 กลุ่มได้ แต่ก็ยังมีความเกี่ยวเนื่องและมีส่วนของการนำกลับมาใช้ใหม่ที่เกิดขึ้นร่วมกันอยู่ด้วย โดยสามารถสรุปการนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อตอบสนองกลุ่มผู้เกี่ยวข้องทั้ง 2 กลุ่ม ดังนี้

1) ผู้ใช้

ผู้ใช้เป็นผู้ที่เข้าใจในโดเมนมากที่สุดแต่มักจะไม่สามารถถ่ายทอดและส่งมาถึงผู้พัฒนาได้ อีกทั้งผู้ใช้ส่วนใหญ่ก็ไม่เข้าใจในกระบวนการพัฒนาดีพอ ดังนั้นการนำกลับมาใช้ใหม่ในส่วนของผู้ใช้นี้ จะเป็นการนำ ลักษณะของโดเมน ปัญหาของโดเมน ข้อจำกัดและกฎเกณฑ์ ฯลฯ ที่เคยใช้กลับมาใช้ใหม่

เนื่องจากกลุ่มผู้ใช้ส่วนใหญ่มีความเข้าใจในการพัฒนาซอฟต์แวร์ค่อนข้างน้อย ดังนั้นในการนำกลับมาใช้ใหม่จึงพิจารณาจากผู้ใช้ที่รู้เรื่องการพัฒนาซอฟต์แวร์น้อยที่สุด และในทางกลับกันจะมองว่าผู้ใช้จะให้ข้อมูลมากกว่าข้อมูลเดิมที่มีอยู่ นั่นคือการนำกลับมาใช้ใหม่ในส่วนนี้มี

ทั้งการนำเอาองค์ความรู้ที่ผ่านมามาใช้ใหม่ และ การนำเอาโครงสร้างและลักษณะขององค์ความรู้เดิมกลับมาใช้ใหม่

2) ผู้พัฒนา

ในส่วนของผู้พัฒนามักมีปัญหาในการทำความเข้าใจความต้องการ ทำให้เกิดความผิดพลาดในลักษณะต่างๆขึ้น ซึ่งเป็นผลให้ระบบที่ได้ไม่ตรงตามความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้ ดังนั้นการนำกลับมาใช้ใหม่ในส่วนของผู้พัฒนาจึงเป็นการนำ ปัญหาของการพัฒนา ความหมาย และนิยามสำหรับผู้พัฒนา ลักษณะของโดเมน สภาพแวดล้อมของระบบ ฯลฯ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของโดเมนของระบบที่ผู้พัฒนาต้องนำกลับมาใช้ใหม่

ผู้พัฒนาที่มีประสบการณ์น้อยโดยเฉพาะกับโดเมนที่กำลังพัฒนา จะเกิดปัญหาในหลายๆ จุดของความต้องการที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง ซึ่งบางจุดอาจดูไม่สมเหตุสมผลหรือยากต่อการพัฒนา แต่อาจจะเป็นเช่นนั้นด้วยข้อกำหนดทางธุรกิจ ดังนั้นเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นจากสิ่งเหล่านี้ การให้รายละเอียดโดยการนำกลับมาใช้ใหม่ในแทบทุกส่วน ซึ่งรวมถึงข้อมูลพื้นฐานทั่วๆไปเกี่ยวกับโดเมนจึงเป็นสิ่งจำเป็น แม้องค์ความรู้เดิมจะมีส่วนแตกต่างกันออกไปบ้าง แต่ก็จะช่วยให้การนำมาใช้ในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ครอบคลุมปัญหา และอาจทำให้ได้ผลลัพธ์ใหม่ๆซึ่งดีกว่าเดิม

3.2.4 การนำกลับมาใช้ใหม่ในมุมมองด้านกระบวนการความต้องการ

การนำกลับมาใช้ใหม่ด้านกระบวนการความต้องการ คือ การนำกลับมาใช้ใหม่ของกระบวนการหรือเทคนิคที่ใช้ในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ ซึ่งมีกระบวนการที่เหมือนๆกันไม่ว่าระบบจะมีลักษณะอย่างไร สำหรับกระบวนการและเทคนิคในวิศวกรรมความต้องการสามารถแยกตามจุดประสงค์และลักษณะการทำงานหลักได้ตามที่กล่าวถึงแล้วก่อนหน้านี้ โดยสามารถแบ่งได้ดังนี้

1) การเก็บรวบรวมความต้องการ

โดยการเก็บความต้องการจะต้องเข้าใจกระบวนการที่จะทำให้ได้ข้อมูลมาจากผู้ใช้ เทคนิคและวิธีการต่างๆที่จะนำเข้ามาช่วยในการคัดกรองความต้องการที่แท้จริง การบันทึกและรวบรวมความต้องการ การเข้าหาแหล่งข้อมูล และการนำความต้องการดิบมาแปลงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา

การนำกลับมาใช้ใหม่ในการเก็บรวบรวมความต้องการจะพิจารณาไปที่การเลือกใช้เทคนิคในการเข้าไปเก็บหรือคัดกรองความต้องการ เทคนิคและวิธีการอื่นๆมักจะเป็นส่วนที่ช่วยให้การเก็บความต้องการมีประสิทธิภาพ ทำได้ง่าย และนำไปใช้ได้ดีขึ้น

2) การจัดทำเอกสารความต้องการ

เอกสารความต้องการซอฟต์แวร์ถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ ซึ่งมีด้วยกันหลายรูปแบบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อใช้อธิบายซอฟต์แวร์และเป็นเครื่องมือของผู้พัฒนาเป็นหลัก ดังนั้นกระบวนการและวิธีการที่นำมาใช้จึงขึ้นอยู่กับรูปแบบของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นหลัก ซึ่งผู้เขียนเอกสารจำเป็นต้องมีความเข้าใจในการนำไปใช้ด้วย

การนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับการจัดทำเอกสารจริงพิจารณาไปที่รูปแบบต่างๆของเอกสารที่นำมาใช้ วิธีการที่เหมาะสมในการเขียน ตลอดจนเครื่องมือหรือเกณฑ์ในการจัดทำเอกสารว่าควรมีลักษณะอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับการพัฒนา

3) การวิเคราะห์ความต้องการ

เทคนิคและกระบวนการในการวิเคราะห์ความต้องการ คือสิ่งที่เกิดขึ้นหลังการเก็บรวบรวมความต้องการมาได้ โดยอาจใช้เครื่องมือเข้ามาช่วยในการเปรียบเทียบความต้องการ หรือนำวิธีการมาช่วยในการหาความสำคัญ และตรวจสอบความถูกต้องกับความต้องการดิบส่วนอื่นๆ

การนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับการวิเคราะห์ความต้องการจะมีการพิจารณาไปยังเทคนิคและเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์เปรียบเทียบ เพื่อให้การวิเคราะห์ความต้องการทำได้ง่ายขึ้น โดยเทคนิคต่างๆนั้นจะแจกแจงตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้การวิเคราะห์ความต้องการทำได้ง่ายและเหมาะสม

4) การประเมินความต้องการ

การประเมินความต้องการเป็นกระบวนการในการตรวจสอบความต้องการ ว่ามีกระบวนการครบถ้วน โดยให้ความสำคัญไปที่การสรุปความต้องการจากการประเมินร่วมกันระหว่างผู้พัฒนาและผู้ใช้ โดยเลือกใช้เครื่องมือหรือวิธีการตามสภาพแวดล้อมของการพัฒนา หรือกระบวนการที่นำมาใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นหลัก

การนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับการประเมินความต้องการใช้กระบวนการการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นตัวพิจารณาการนำกลับมาใช้ใหม่ โดยเฉพาะในส่วนของวิธีการจะขึ้นอยู่กับประเภทของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาด้วย เครื่องมือที่นำมาใช้ก็จะขึ้นกับวิธีการเป็นหลัก

5) การบริหารความต้องการ

สำหรับกระบวนการในการบริหารความต้องการ ถือได้ว่าเป็นกระบวนการที่มีความพิเศษไปจากกระบวนการอื่นๆในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ เนื่องจากกระบวนการบริหารความต้องการซอฟต์แวร์จะเกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการ ตลอดจนเกี่ยวข้องกับกระบวนการอื่นๆในการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วย ดังนั้นการนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับการบริหาร

ความต้องการจึงมีลักษณะทางกระบวนการและองค์ความรู้ที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ต่างไปจากกระบวนการอื่นๆ

เมื่อพิจารณาการนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ องค์ความรู้ที่จะนำมาใช้จึงมีลักษณะเป็นไปเพื่อแสดงให้เห็น กระบวนการ วิธีการ เทคนิค และเครื่องมือ เพื่อการตัดสินใจนำมาใช้ และใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ และเมื่อทำการเรียบเรียงเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มขององค์ความรู้ที่จะนำมาใช้

3.2.5 การนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการพิจารณาไปยังการหาแบบรูปสำหรับความต้องการซอฟต์แวร์ ดังนั้นจึงเป็นการวิเคราะห์ลักษณะความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในแง่ของซอฟต์แวร์เป็นหลัก ซึ่งในหัวข้อ 3.2.3 และ 3.2.4 ได้วิเคราะห์ลักษณะการนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับความต้องการซอฟต์แวร์ในมุมมองของกระบวนการ และโดเมนระบบที่เก็บความต้องการ ในหัวข้อนี้จึงจะวิเคราะห์ลักษณะของความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยสำหรับซอฟต์แวร์ตามที่มีความสัมพันธ์กัน

ความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยมีจุดหมายเพื่อความปลอดภัยไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ลักษณะของความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยจึงมีการกำหนดค่อนข้างชัดเจน แต่ขึ้นอยู่กับลักษณะของระบบ ซึ่งในระบบปลอดภัยเชิงวิกฤตที่แตกต่างกันจะมีลักษณะหรือสภาพแวดล้อม การใช้งาน อันตรายที่เกิดขึ้น และความเป็นไปได้ของการเกิดเหตุอันตรายแตกต่างกันไปด้วย ดังนั้นองค์ความรู้ของนำกลับมาใช้ใหม่ของความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย จึงเทียบได้กับองค์ความรู้ที่ในมุมมองโดเมนของความต้องการ โดยเพื่อเติมองค์ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย เช่น อันตรายที่เกิดขึ้นได้ ลักษณะของอุบัติเหตุ การกำหนดการยอมรับระดับความหายนะ เป็นต้น

สำหรับวิธีการที่นำมาใช้กับกระบวนการความต้องการซอฟต์แวร์สำหรับความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย สามารถใช้กระบวนการสำหรับกระบวนการความต้องการซอฟต์แวร์ของระบบโดยทั่วไปได้ เพียงแต่เป็นการให้ความสำคัญกับส่วนที่เกิดวิกฤตมากเป็นพิเศษ เช่นการวิเคราะห์อันตราย ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งที่ใช้กับวิศวกรรมความต้องการอยู่แล้ว แต่จะมีความจำเป็นกับระบบบางประเภทเท่านั้น และสำหรับระบบปลอดภัยเชิงวิกฤตการวิเคราะห์อันตรายจะถือได้ว่ามีความสำคัญจนขาดไม่ได้

3.3 วิเคราะห์โครงสร้างแบบรูปความต้องการ

3.3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างโดเมนความต้องการและกระบวนการความต้องการ

ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาของโดเมนและปัญหาของกระบวนการสามารถพิจารณาได้ 2 แบบดังนี้

3.3.1.1 โดเมนความต้องการกำหนดกระบวนการความต้องการ

ปัญหาของโดเมนในแต่ละระบบมีลักษณะแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาปัญหาของโดเมนจะเห็นได้ว่ามีความเฉพาะเจาะจงและควรจะแก้ปัญหาเหล่านั้นด้วยวิธีการที่ถูกต้องเท่านั้น ซึ่งมองได้ว่ามันคือวิธีการปฏิบัติสำหรับกระบวนการวิศวกรรมความต้องการ ปัญหาในการพัฒนาและสภาพแวดล้อมของระบบเป็นข้อจำกัดที่สำคัญที่ทำให้การนำกระบวนการความต้องการมาใช้ถูกจำกัดไปที่วิธีหรือเทคนิคใดหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โดยหากพยายามใช้วิธีอื่นๆนอกจากที่ควรจะเป็นก็อาจเกิดปัญหาความขัดแย้งในกระบวนการ หรือส่งผลให้การทำงานซ้ำซ้อนและไม่ได้ผลลัพธ์ที่จะนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่มีอยู่

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าโดเมนความต้องการจะเป็นตัวกำหนดกระบวนการความต้องการที่จะนำมาใช้ตามลักษณะที่ควรจะเป็นและสอดคล้องกับปัญหาของการพัฒนาและสภาพแวดล้อมของระบบ

3.3.1.2 โดเมนความต้องการชี้นำการใช้กระบวนการความต้องการ

ลักษณะของโดเมนและเป้าหมาย ซึ่งเป็นองค์ประกอบความรู้ของโดเมนความต้องการสามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อนำกระบวนการความต้องการที่เหมาะสมมาใช้ได้ โดยหากพิจารณาที่องค์ประกอบความรู้ของกระบวนการความต้องการจะเห็นได้ว่ามี สถานการณ์ จุดประสงค์ และกลุ่มประเภทของระบบ ที่จะสอดคล้องกับการวิเคราะห์ในด้านโดเมน และพิจารณาหาความสัมพันธ์เพื่อที่จะเลือกกระบวนการและเทคนิคที่เหมาะสมมาตอบสนองเป้าหมายตามที่ลักษณะของโดเมนเป็นตัวกำหนด นั่นคือสามารถพิจารณาจากโดเมนความต้องการเพื่อเป็นตัวชี้นำไปยังการตัดสินใจเลือกกระบวนการความต้องการที่จะนำมาใช้ได้

3.3.2 การแบ่งประเภทแบบรูปความต้องการ

การสร้างแบบรูปความต้องการให้ครอบคลุมและแก้ปัญหาในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์โดยสร้างแบบรูปเพื่อแก้ปัญหาในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเพียงแบบเดียว จะเห็นว่าไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างครบถ้วน จากหลักการในการเขียนแบบรูปและแบบรูปการออกแบบของ Eric Gramar และคณะ [4] จึงได้ข้อสรุปว่าแบบรูปสำหรับวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ควรประกอบด้วยแบบรูปมากกว่าหนึ่งลักษณะรวมเป็นระบบแบบรูป ซึ่งคล้ายกันกับแบบรูปการออกแบบที่มีการแบ่งแบบรูปเป็น การสร้าง (Creational Patterns) โครงสร้าง (Structural Patterns) และพฤติกรรม (Behavioral Patterns) [4]

ในหัวข้อ 3.2 สามารถสรุปลักษณะปัญหาในวิศวกรรมความต้องการได้ 2 ประเภท ที่มีลักษณะแตกต่างกันอย่างชัดเจน คือ กลุ่มที่เป็นปัญหามาจากโดเมน และกลุ่มที่เป็นปัญหามาจากกระบวนการ

ดังนั้นแบบรูปความต้องการจึงประกอบด้วยแบบรูป 2 ประเภท โดยแบบรูปความต้องการทั้ง 2 ลักษณะจะมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันตามการใช้งานและความจำเป็น ดังนี้

3.3.2.1 แบบรูปความต้องการที่นำมาใช้แก้ปัญหาโดเมน

แบบรูปในแนวทางนี้นำไปใช้แก้ปัญหาที่เห็นได้จากสภาพของระบบที่สนใจ โดยสมมุติฐานว่า เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นในโดเมนใดแล้ว ทุกๆระบบที่มีโดเมนคล้ายกันน่าจะมีปัญหาในลักษณะเดียวกัน

ผลเฉลยสำหรับปัญหาโดเมนอาจอยู่ในรูปของความต้องการที่นำมาใช้โดยตรงเป็นลักษณะในการเก็บหรือวิเคราะห์ความต้องการเฉพาะสำหรับโดเมนนั้นที่ต้องทราบ หรือเป็นคำตอบของปัญหาที่ได้จากประสบการณ์ตรง

3.3.2.2 แบบรูปความต้องการที่นำมาใช้แก้ปัญหากระบวนการ

แบบรูปในแนวทางนี้เกิดจากสมมุติฐานที่ว่า กระบวนการที่ใช้สำหรับความต้องการสำหรับงานที่มีจุดประสงค์หรือรูปแบบคล้ายกัน จะสามารถใช้วิธีการในลักษณะเดียวกันเพื่อจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้

แบบรูปในลักษณะนี้จะไม่ได้สนใจกับลักษณะโดเมนของระบบมากนัก เพราะเห็นว่ากระบวนการวิศวกรรมความต้องการมีลักษณะไม่ขึ้นกับลักษณะของระบบประเภทใดประเภทหนึ่งโดยตรง โดยมีวิธีการและเทคนิคที่จะเสริมกระบวนการและสามารถเน้นพิเศษในบางจุดได้ ดังนั้นปัญหาที่เกิดกับกระบวนการจึงเป็นเรื่องของวิธีการปฏิบัติ การเลือกเทคนิคเครื่องมือ ค่าใช้จ่าย และผลที่ได้รับ

3.3.3 ความสัมพันธ์ในแบบรูปความต้องการ

จากหัวข้อ 3.3.1 จะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างโดเมนความต้องการและกระบวนการความต้องการ ซึ่งทำให้แบบรูปที่พิจารณาจากแนวทางทั้ง 2 มีความสัมพันธ์กันทั้งระหว่างแบบรูปประเภทเดียวกันและแบบรูปต่างชนิดกัน โดยแบบรูปความต้องการทั้ง 2 ประเภทมีความสัมพันธ์ระหว่างแบบรูปด้วยกัน ดังนี้

1) แบบรูปที่นำเสนอปัญหาโดเมน อาจมีความเกี่ยวข้องและอ้างอิงไปยังปัญหาโดเมนอื่นๆ โดยที่ทุกแบบรูปจะยังคงใช้งานแยกกันอย่างอิสระ
2) แบบรูปที่นำเสนอปัญหาโดเมน อาจมีการเสนอแบบรูปสำหรับปัญหากระบวนการที่ควรนำมาใช้ในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการของโดเมน
3) แบบรูปที่นำเสนอปัญหากระบวนการ จะต้องอธิบายลักษณะของระบบที่ครอบคลุม และจำกัดระบบที่ใช้งานให้เหมาะสม เพื่อการนำมาใช้ที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ โดยมีจุดประสงค์หลักเพียงจุดประสงค์เดียวเพื่อลดความซับซ้อนและความสับสนในการใช้งาน

4) แบบรูปที่นำเสนอปัญหากระบวนการ อาจใช้ทดแทนกันได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆที่ผู้ใช้จะตัดสินใจเอง ซึ่งทำให้ผู้ใช้ต้องสามารถทราบแบบรูปอื่นที่สามารถใช้ทดแทน
5) แบบรูปที่นำเสนอปัญหากระบวนการอาจอ้างอิงไปยังวิธีการอื่นๆ หรือวิธีการที่ควรจะนำมาใช้ร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

3.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบและโครงสร้างความสัมพันธ์ในแบบรูปความต้องการ

3.4.1 ลักษณะองค์ประกอบภายในแบบรูปความต้องการ

การนำกลับมาใช้ใหม่ในมุมมองโดเมนของความต้องการและกระบวนการความต้องการมีองค์ประกอบความรู้ที่แตกต่างกัน ทำให้แบบรูปความต้องการที่พิจารณาจากมุมมองทั้ง 2 มีองค์ประกอบแตกต่างกันไปด้วย อย่างไรก็ดีลักษณะของแบบรูปความต้องการทั้งสองใช้การวิเคราะห์ตามแนวทางแบบรูป และมีการพิจารณาไปยังพื้นฐานขององค์ประกอบแบบเดียวกัน ดังนั้นจึงมีองค์ประกอบในหลายๆ ส่วนที่มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายกัน โดยองค์ประกอบในแบบรูปจะมีลักษณะดังนี้

1) ลักษณะของปัญหา สภาพแวดล้อม และผลเฉลย เป็นกลุ่มขององค์ประกอบพื้นฐานของแบบรูป ดังนั้นแบบรูปความต้องการทั้ง 2 ประเภทจะมีองค์ประกอบเหล่านี้เป็นส่วนสำคัญในการใช้งาน ซึ่งรายละเอียดขององค์ประกอบส่วนนี้จะให้ความหมาย และกำหนดรายละเอียดที่แตกต่างกันตามมุมมองที่สร้างขึ้น
2) ส่วนสนับสนุนจะมีองค์ประกอบในแบบรูปความต้องการแต่ละประเภทเหมือนกัน แต่ในการนำมาใช้งานจะมีรายละเอียดต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทของแบบรูปและองค์ประกอบส่วนหลักของแบบรูปความต้องการ
3) แบบรูปจำเป็นต้องมีระบบเรียกชื่อ ซึ่งชื่อที่ใช้ควรมีลักษณะเดียวกัน การตั้งชื่อหรือจัดกลุ่มจะต้องเป็นระบบ และควรแยกประเภทของแบบรูปทั้งสองได้
4) ในบางครั้งแบบรูปที่นำมาใช้แก้ปัญหาโดเมนจะอ้างอิงไปยังเทคนิคหรือกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้กับโดเมน ดังนั้นแบบรูปที่นำมาใช้แก้ปัญหาโดเมนจึงมีองค์ประกอบที่ใช้อ้างอิงแบบรูปที่นำมาใช้แก้ปัญหากระบวนการ
5) ปัญหาที่เสนอในแบบรูปความต้องการทั้ง 2 มีลักษณะที่แตกต่างกัน แต่มีรูปแบบในการเสนอปัญหาที่คล้ายกัน คือ การอธิบายปัญหาจะพิจารณาปัญหาตามต้นเหตุที่แท้จริง โดยแบบรูปความต้องการสำหรับมุมมองโดเมนจะพิจารณาไปที่เป้าหมายของการทำความต้องการ และแบบรูปความต้องการสำหรับมุมมองกระบวนการจะพิจารณาไปยังจุดประสงค์ของกระบวนการ

6) ลักษณะสภาพแวดล้อมและผลเฉลยที่นำเสนอในแบบรูปความต้องการทั้ง 2 มีลักษณะที่แตกต่างกันตามจุดประสงค์หรือเป้าหมายของแบบรูป และเกิดจากการพิจารณาสภาพแวดล้อมในลักษณะที่แตกต่างกัน
7) ส่วนสนับสนุนจะมีองค์ประกอบการเข้าใจการใช้และองค์ประกอบตัวอย่างที่เหมือนกันเพื่อใช้ในการแสดงรายละเอียดเพื่อสนับสนุนการใช้งาน
8) สภาวะผลลัพธ์เป็นส่วนสนับสนุนที่แสดงผลลัพธ์จากการใช้แบบรูปความต้องการลักษณะองค์ประกอบสภาวะผลลัพธ์จึงขึ้นอยู่กับประเภทของแบบรูป
9) การอ้างอิงไปยังแบบรูปที่เกี่ยวข้องสำหรับแบบรูปความต้องการทั้ง 2 ประเภทจะใช้อ้างอิงสำหรับแบบรูปความต้องการประเภทเดียวกันเท่านั้น

ลักษณะโครงสร้างแบบรูปความต้องการควรประกอบด้วยแบบรูปย่อยๆ 2 ชนิด รวมกันเป็นระบบแบบรูป โดยแต่ละประเภทจะมีลักษณะการนำเสนอปัญหา สภาพแวดล้อม และผลเฉลย ในมุมมองต่างกันเพื่อทำให้เกิดมิติในการแก้ปัญหา และในแบบรูปความต้องการประเภทเดียวกันจะมีโครงสร้างเหมือนกันเพื่อให้ง่ายต่อการใช้และทำความเข้าใจ

3.4.2 วิเคราะห์องค์ประกอบของแบบรูปสำหรับปัญหาโดเมน

3.4.2.1 ปัญหา

ปัญหาในมุมมองด้านโดเมน คือ ความไม่ชัดเจนในความต้องการและจุดประสงค์ ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากขาดความเข้าใจในตัวระบบเก่าและขาดวิสัยทัศน์ต่อระบบใหม่ อีกประเด็นหนึ่งคือไม่ได้มีการตั้งเป้าหมายของระบบที่ต้องการ ซึ่งส่งผลให้ขาดทิศทางของเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ องค์ประกอบส่วนของปัญหาในแบบรูปสำหรับปัญหาโดเมนประกอบด้วย เป้าหมายปัญหาของโดเมน และปัญหาของการพัฒนา

นอกจากนั้นหากพิจารณาถึงความเป็นไปได้และเทคโนโลยีที่มีอยู่ หากผู้ต้องการระบบยังเข้าใจในขีดความสามารถของเทคโนโลยีไม่ดีพอ ก็ย่อมส่งผลด้านแนวคิดต่อระบบที่จะพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นการมองข้ามเทคโนโลยีใหม่ๆ หรือแม้แต่ไม่รับทราบขีดจำกัดของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ ซึ่งส่งผลร้ายต่อการต่อรองจากผู้พัฒนาหรือการคาดหวังระบบจากผู้ใช้

การเข้าใจปัญหาจะเริ่มจากการเข้าใจปัญหาโดเมนหรือปัญหาที่เป็นต้นเหตุ ลัดมาจึงตรวจสอบเป้าหมายเพื่อสรุปจุดสำคัญในความต้องการ และลำดับสุดท้ายจึงเป็นการเข้าใจปัญหาในแง่ของการพัฒนาและเทคโนโลยีที่อาจนำมาใช้ ซึ่งจะเห็นว่าลักษณะของส่วนอธิบายปัญหาทั้ง 3 มีนัยที่สำคัญและเกี่ยวข้องกัน หากมองในแง่ของบุคคลที่จะเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องจะเห็นว่าปัญหาโดเมนเป็นปัญหาของผู้ใช้ปัจจุบัน เป้าหมายเป็นความต้องการของผู้ใช้ในอนาคต และปัญหาการพัฒนาก็เป็นปัญหาของผู้พัฒนาระบบ

3.4.2.2 สภาพแวดล้อม

ระบบแต่ละระบบต่างก็มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวและขึ้นอยู่กับประเภทของโดเมน โดยมีสภาพแวดล้อมเป็นตัวกำหนดให้แต่ละระบบในโดเมนเดียวกันมีความแตกต่างกัน ซึ่งสภาพแวดล้อมของระบบในโดเมนจะเป็นผลของปัจจัยเกี่ยวข้องที่เกิดขึ้นทั้งจากภายในและภายนอก องค์ประกอบส่วนของสภาพแวดล้อมในแบบรูปสำหรับปัญหาโดเมนประกอบด้วย ลักษณะของโดเมน ความหมายและนิยาม สภาพแวดล้อมของระบบ และข้อจำกัดและกฎเกณฑ์ของระบบ

สภาพแวดล้อมภายในเป็นปัจจัยที่มาจากลักษณะพฤติกรรมของระบบในโดเมน เป็นตัวกำหนดกรอบในการพัฒนา โดยมีสภาพแวดล้อมภายนอกที่เชื่อมโยงไปสู่ปัจจัยอื่นๆที่ไม่สามารถกำหนดและเปลี่ยนแปลงภายใต้กรอบของสภาพแวดล้อมของระบบที่พัฒนา สภาพแวดล้อมของระบบประกอบด้วย กฎเกณฑ์ เงื่อนไข และข้อจำกัดของโดเมน

การอธิบายสภาพแวดล้อมคือ การอธิบายลักษณะโดเมนซึ่งเป็นลักษณะภายใน โดยพิจารณาประกอบกับปัจจัยภายนอกซึ่งก็คือสภาพแวดล้อมของระบบ ภายใต้เงื่อนไขและขอบเขตของข้อจำกัดและกฎเกณฑ์ของระบบ

การอธิบายลักษณะโดเมนจะทำให้เข้าใจเหตุผลทางธุรกรรม (Business Logic) การอธิบายสภาพแวดล้อมของระบบจะเห็นผลกระทบและความเกี่ยวข้องจากภายนอก โดยข้อจำกัดและกฎเกณฑ์เป็นส่วนที่แบ่งแยกให้เกิดความชัดเจนระหว่างสิ่งที่ทำได้และสิ่งที่ทำไม่ได้ สิ่งที่ต้องทำและสิ่งที่ห้ามทำ

3.4.2.3 ผลเฉลย

ผลเฉลยที่เป็นส่วนสำคัญในวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ที่เจาะจงในแต่ละโดเมน หรืออาจเป็นความต้องการซอฟต์แวร์ที่ได้ ซึ่งผลเฉลยที่ผู้ใช้แบบรูปจะได้รับก็คือลักษณะของความต้องการซอฟต์แวร์ รายละเอียดเกี่ยวกับความต้องการซอฟต์แวร์เหล่านั้น ตลอดจนความสัมพันธ์และการจัดลำดับของความต้องการซอฟต์แวร์ องค์ประกอบส่วนของผลเฉลยในแบบรูปสำหรับปัญหาโดเมนประกอบด้วย ความหมายความต้องการและรายละเอียดเกี่ยวกับความต้องการในด้านต่างๆ และการแก้ปัญหา

ผลเฉลยทำให้ทราบความต้องการของผู้ใช้ที่มีต่อโดเมนที่พิจารณาอยู่ ซึ่งคือการแก้ปัญหาในงานวิศวกรรมความต้องการ ผลเฉลยจึงเป็นการสรุปว่าความต้องการจะต้องเป็นอย่างไร เมื่อเกิดปัญหาไม่สามารถหาความต้องการที่เหมาะสมและถูกต้องที่สุดได้จะแก้ไขอย่างไร ซึ่งผลเฉลยจะทำให้ทราบปัญหาว่าความต้องการคืออะไรบ้าง ความชัดเจนในการใช้ความต้องการเป็นอย่างไร

และใช้ได้เหมาะสมหรือไม่ และมีความเกี่ยวข้องระหว่างกันอย่างไรในแต่ละความต้องการ เพื่อสามารถเลือกใช้ความต้องการบนความสัมพันธ์ที่เหมาะสมได้

ความต้องการสามารถนำมาใช้ได้โดยตรง แต่รายละเอียดปลีกย่อยหรือความไม่ชัดเจนในตัวความต้องการทำให้เราต้องพิจารณาใช้ความต้องการ โดยอาศัยแรงชักจูงเป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจ แต่ยังมีในบางสถานการณ์ที่ความต้องการอาจมีความขัดแย้งหรือเกี่ยวข้องกันอยู่ซึ่งสามารถทราบได้จากความเชื่อมโยงและข้อจำกัดของความต้องการ

อนึ่งที่มาของความต้องการจากมุมมองต่างๆ จะเป็นผลโดยตรงต่อการกำหนดระดับความสำคัญ และในบางบทบาทอาจส่งผลต่อข้อจำกัดของระบบ ดังนั้น เมื่อได้ผลเฉลยออกมาจึงควรใช้องค์ประกอบผู้เกี่ยวข้องและมุมมองต่างๆ เป็นเครื่องมือในการทวนสอบความต้องการ และยังช่วยจัดการกับวามขัดแย้งที่บางครั้งไม่อาจหาข้อสรุปที่ดีกว่าการย้อนถามไปยังผู้มีสิทธิ์ขาดในการตัดสินใจด้านนั้นๆ ซึ่งการแก้ปัญหาเหล่านั้นอาจถูกบันทึกผลลัพธ์ในการแก้ปัญหาไว้แล้วในรูปของวิธีการเพื่อแก้ปัญหาโดเมน

3.4.2.4 ส่วนสนับสนุน

ส่วนสนับสนุนในการใช้งาน เป็นส่วนเพิ่มเติมเพื่อให้การใช้แบบรูปมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งในแต่ละแบบรูปอาจไม่ต้องมีองค์ประกอบเหล่านี้ก็ได้ ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะมีลักษณะเหมือนส่วนสนับสนุนที่ใช้กับแบบรูปประเภทอื่น

องค์ความรู้ที่สำคัญที่ใช้ในการนำกลับมาใช้ใหม่สำหรับส่วนสนับสนุนควรประกอบด้วย สภาวะผลลัพธ์ การนำไปใช้ที่ทราบ ตัวอย่าง แบบรูปที่เกี่ยวข้อง และแบบรูปสำหรับปัญหากระบวนการ

3.4.2.5 องค์ประกอบที่อยู่ในแบบรูปความต้องการสำหรับปัญหาโดเมน

องค์ความรู้ที่ควรมีอยู่ในแบบรูปความต้องการสำหรับปัญหาโดเมน มีรายละเอียดและความสำคัญสรุปได้ดังตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดและความสำคัญสำหรับองค์ความรู้ในมุมมองโดเมนความต้องการ

องค์ความรู้	รายละเอียด	ความสำคัญ
เป้าหมาย	เป็นส่วนกำหนดหน้าที่หลักของระบบ ใช้อธิบายเป้าหมายสูงสุดในการพัฒนาระบบ	ทำให้เข้าใจและเล็งเห็นความสำคัญของระบบมากขึ้น เป็นส่วนที่สามารถอธิบายความต้องการที่แท้จริงของระบบได้

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดและความสำคัญสำหรับองค์ความรู้ในมุมมองโดเมนความต้องการ (ต่อ)

องค์ความรู้	รายละเอียด	ความสำคัญ
ปัญหาของโดเมน	เป็นการอธิบายและแสดงปัญหาของโดเมนความต้องการ	เป็นตัวแสดงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดระบบให้เกิดความชัดเจนและถูกต้อง ช่วยให้เข้าใจรายละเอียดและที่มาของปัญหาโดเมน
ปัญหาของการพัฒนา	เป็นส่วนที่บ่งบอกข้อจำกัดในความเป็นไปได้ของการพัฒนา ซึ่งข้อมูลส่วนนี้อาจเกิดขึ้นเมื่อมีการพัฒนาหรือเก็บข้อมูลไปบ้างแล้วจึงจะปรากฏ	ทำให้เห็นข้อจำกัดในการพัฒนาและเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้โดยเกิดจากลักษณะความต้องการบางลักษณะที่มีการเจาะจงหรือเรียกร้องเป็นพิเศษ
ลักษณะของโดเมน	เป็นส่วนที่อธิบายตัวโดเมน ซึ่งเป็นภาพรวมของระบบ รวมไปถึงการติดต่อกับส่วนอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ หรือผู้ใช้	ทำให้เข้าใจระบบที่จะพัฒนา สามารถนำไปใช้อธิบายภาพรวมของระบบทำให้เข้าใจความเกี่ยวข้องและลักษณะการทำงาน
สภาพแวดล้อมของระบบ	เป็นส่วนที่ใช้อธิบายสภาพทั่วไปที่สอดคล้องและเกี่ยวข้องกับการพัฒนา เช่น กลไกหรือธุรกิจที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ ผู้ที่จะเข้ามามีบทบาทในระบบ บุคคลที่จะเกี่ยวข้องกับการพัฒนา หรือองค์กรที่เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เป็นต้น	การเข้าใจลักษณะสภาพแวดล้อมที่จะเข้ามาเกี่ยวข้อง จะทำให้เห็นลักษณะของปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ ช่วยให้เห็นผลกระทบและความสัมพันธ์กับส่วนต่างๆได้ดียิ่งขึ้น
ข้อจำกัดและกฎเกณฑ์	เป็นตัวกำหนดขอบเขตและข้อจำกัดของตัวระบบในการพัฒนา รวมถึงรายละเอียดทางธุรกิจที่ผู้พัฒนาต้องทราบ เช่น ข้อกำหนด มาตรฐาน กฎหมาย เป็นต้น	เป็นส่วนที่ผู้พัฒนาและผู้ใช้จะมองข้ามไปไม่ได้ เพราะเป็นตัวกำหนดเงื่อนไขของลักษณะที่เป็นไปไม่ได้หรือไม่เป็นไปตามกฎข้อตกลงที่จะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดและความสำคัญสำหรับองค์ความรู้ในมุมมองโดเมนความต้องการ (ต่อ)

องค์ความรู้	รายละเอียด	ความสำคัญ
ความหมายและนิยาม	เป็นส่วนที่ใช้อธิบายความหมายสำหรับผู้พัฒนา ซึ่งเป็นการนิยามความหมายในมุมมองของผู้ใช้ให้ชัดเจนและอยู่ในลักษณะที่ผู้พัฒนาจะเข้าใจได้ง่าย	ในบางครั้งก็ยังมีการนิยามคำเรียกใหม่ๆกับสิ่งที่เกี่ยวข้อง ซึ่งผู้พัฒนามีความจำเป็นต้องมีความเข้าใจในคำเหล่านั้นและต้องเข้าใจไปในทางเดียวกันกับผู้ใช้ ต้องไม่เกิดเหตุการณ์ที่ผู้ใช้และผู้พัฒนามีความเข้าใจไม่ตรงกัน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้พัฒนาเข้าใจในความต้องการผิดไป
ความต้องการ	เป็นสิ่งที่ระบุถึงความต้องการของผู้ใช้ทั้งความต้องการที่เป็นหน้าที่และความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่ เช่น ความสามารถของระบบ คุณภาพของระบบ การบำรุงรักษาระบบ เป็นต้น	ความต้องการเป็นหัวใจและผลลัพธ์ที่สำคัญในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ เป็นส่วนที่กำหนดหน้าที่ความสามารถโดยตรงของซอฟต์แวร์ที่พัฒนา
การแก้ปัญหา	เป็นส่วนที่แสดงวิธีการแก้ปัญหาหรือการดำเนินการในงานวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ที่บรรลุผล	สามารถช่วยในการทำงานได้เป็นอย่างดี การแก้ปัญหาสามารถนำมาใช้เป็นจุดสังเกตหรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่พบ

3.4.3 วิเคราะห์องค์ประกอบสำหรับแบบรูปปัญหากระบวนการ

3.4.3.1 ปัญหา

การจะนำเทคนิคหรือวิธีการใดมาใช้ในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์เป็นเรื่องที่เป็นปัญหาเพราะวิธีการที่นำมาใช้อาจไม่เหมาะสมทั้งยากเกินไปและไม่ได้รับผลตามจุดประสงค์ของการทำวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ และอีกปัญหาหนึ่งของกระบวนการคือการไม่มีจุดประสงค์ที่ชัดเจนของการนำเทคนิคหรือวิธีการมาใช้ หรือเป็นการใช้ที่ไม่ตรงกับจุดประสงค์ของมันนั่นเอง

รูปแบบของการพัฒนาและตัวบุคคลก็ถือเป็นปัญหาสำคัญของการตัดสินใจเลือกใช้เทคนิคหรือวิธีการต่างๆที่มีอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งกล่าวได้ว่าการละเลยประเด็นในเรื่องของวิธีการพัฒนาและทีมพัฒนาเป็นต้นเหตุไปสู่ปัญหาการใช้กระบวนการที่ไม่เหมาะสมกับคนในทีมพัฒนา

เมื่อจะจัดการกับกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์จำเป็นต้องเข้าใจจุดประสงค์ของกระบวนการที่ปฏิบัติ เช่น เข้าใจจุดประสงค์ของการตรวจทานความถูกต้องของความต้องการที่ได้มาจากผู้ใช้ เป็นต้น เมื่อมีจุดประสงค์ที่ชัดเจนก็จะนำไปสู่การเลือกใช้เทคนิคและวิธีที่เหมาะสมได้ โดยการพิจารณาความเป็นไปได้ในการนำมาปฏิบัติประกอบการตัดสินใจ ซึ่งคือการพิจารณาปัญหาของวิธีการพัฒนา เมื่อสังเกตจะพบว่าจุดประสงค์ของกระบวนการและวิธีการพัฒนามักเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นเสมอ แม้จะมีที่มาจากหลายลักษณะแต่ก็สามารถสรุปได้ว่าเป็นเพราะให้ความสำคัญกับสิ่งเหล่านี้น้อยเกินไป

3.4.3.2 สภาพแวดล้อม

การทำวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์อาจมีเทคนิคหรือวิธีที่นำมาใช้ได้หลายวิธี แต่ปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดว่าจะใช้วิธีใดก็คือสภาพแวดล้อม ซึ่งในมุมมองของกระบวนการสภาพแวดล้อมก็คือสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมของการทำงานนั่นเอง องค์ประกอบที่ใช้ในการระบุสภาพแวดล้อมในกระบวนการทำงานประกอบด้วย สถานการณ์ และกลุ่มประเภทของระบบ

สถานการณ์คือสภาพแวดล้อมของการทำงานที่เป็นตัวบีบคั้นให้เกิดพฤติกรรมที่ต่างๆกันออกไป โดยมีกลุ่มประเภทของระบบแสดงลักษณะเฉพาะของระบบที่ส่งผลต่อการกระบวนการทำงาน เมื่อสถานการณ์มีความชัดเจนก็ย่อมจะสามารถกำหนดเทคนิคหรือวิธีที่นำมาใช้ได้ด้วยการพิจารณากลุ่มประเภทระบบที่เหมาะสมประกอบ และหากสภาพแวดล้อมที่ความเปลี่ยนแปลงไม่ชัดเจนหรือไม่สามารถสรุปได้ การเลือกใช้เทคนิควิธีที่เหมาะสมก็จะทำไม่ได้

3.4.3.3 ผลเฉลย

ในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ การเลือกใช้เทคนิคหรือวิธีการที่เหมาะสมให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีถือเป็นผลเฉลยที่อยู่ในแบบรูป แต่ไม่เพียงแค่ทราบเทคนิคและวิธีการที่ใช้เท่านั้น การใช้เทคนิคและวิธีการในแง่อื่นๆก็เป็นเรื่องสำคัญด้วย และหากพิจารณาให้ครอบคลุมผลเฉลยที่ควรจะได้รับโดยแบบรูปสำหรับปัญหากระบวนการ ก็ควรบอกในรายละเอียดของเทคนิคและวิธีการที่นำเสนอ ประสบการณ์ที่จะเป็นประโยชน์ ค่าใช้จ่ายที่ตามมารวมทั้งประเด็นปลีกย่อยที่ต้องระมัดระวัง

ผลเฉลยสำหรับกระบวนการที่แบบรูปเสนอเป็นลักษณะของการถ่ายทอดเทคนิค วิธีการปฏิบัติ และประสบการณ์ ที่ใช้กับวิธีการในแบบรูป โดยมีวิธีการเป็นตัวอธิบายขั้นตอนเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และอาศัยเครื่องมือเป็นอุปกรณ์ช่วยให้ทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับค่าใช้จ่ายเป็นปัจจัยสำคัญที่จะใช้ตัดสินใจเลือกปฏิบัติตามวิธีการในแบบรูปหรือไม่

ประสบการณ์ถือเป็นส่วนที่ช่วยให้การใช้ผลเฉลยของแบบรูปเป็นไปอย่างสมบูรณ์ เพราะคือส่วนที่สามารถใช้บ่งชี้และสนับสนุนยังจุดซึ่งอาจถูกละเลยได้ง่าย รวมทั้งยังทำให้สามารถตัดสินใจและใช้แบบรูปได้ดียิ่งขึ้น เพราะเห็นจุดสำคัญในการช่วยแก้ปัญหาและจุดสำคัญที่ทำให้การใช้ไม่บรรลุผล

3.4.3.4 ส่วนสนับสนุน

เนื่องจากสภาวะผลลัพธ์ การเข้าใจ และตัวอย่าง มีลักษณะการใช้งานและความหมายเช่นเดียวกับที่ใช้ในแบบรูปสำหรับปัญหาโดเมน ส่วนแบบรูปที่เกี่ยวข้องในส่วนของแบบรูปสำหรับปัญหากระบวนการจะมีลักษณะต่างออกไป เพราะแบบรูปที่เกี่ยวข้องจะหมายถึงแบบรูปสำหรับปัญหากระบวนการด้วยกันเองที่มีส่วนเกี่ยวข้องกัน เช่น มีลักษณะที่ใช้แทนกันได้ หรือเป็นวิธีและเทคนิคที่จะสนับสนุนซึ่งกันและกัน โดยองค์ประกอบเหล่านี้ถือเป็นส่วนที่ช่วยให้การใช้แบบรูปมีความสมบูรณ์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความเข้าใจในการใช้แบบรูปมากยิ่งขึ้น

3.4.3.5 องค์ประกอบที่อยู่ในแบบรูปความต้องการสำหรับปัญหากระบวนการ

องค์ความรู้ที่ควรมีอยู่ในแบบรูปความต้องการสำหรับปัญหากระบวนการ มีรายละเอียดและความสำคัญสรุปได้ดังตาราง 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดและความสำคัญสำหรับองค์ความรู้ในมุมมองกระบวนการความต้องการ

องค์ความรู้	รายละเอียด	ความสำคัญ
จุดประสงค์	เป็นการแสดงให้เห็นจุดประสงค์ของงานส่วนที่ทำอยู่ ทำให้เห็นเป้าหมายและผลลัพธ์ที่คาดไว้	การมีจุดประสงค์ของงานทำให้เห็นเป้าหมายของกระบวนการชัดเจน ซึ่งจะเป็นส่วนสนับสนุนและตัดสินใจว่าจะนำกระบวนการแบบใดมาใช้
สถานการณ์	เป็นส่วนที่ใช้อธิบายลักษณะของโครงการ หรือเหตุการณ์ที่จำเป็นต้องใช้กระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ โดยเป็นจะบ่งบอกสถานะและพฤติกรรมที่จะนำมาพิจารณา	สถานการณ์ต่างๆจะเป็นส่วนสำคัญที่จะใช้เลือกวิธีการที่เหมาะสม และเป็นเหตุผลในการตัดสินใจใช้เทคนิคหรือกระบวนการ

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดและความสำคัญสำหรับองค์ความรู้ในมุมมองกระบวนการความต้องการ (ต่อ)

องค์ความรู้	รายละเอียด	ความสำคัญ
กลุ่มประเภทของระบบ	เป็นตัวบอกให้ทราบว่าวิธีการหรือเทคนิคที่นำมาใช้มีความเหมาะสมกับระบบลักษณะใดหรือมีผลสำเร็จมาจากระบบประเภทใด	การทราบลักษณะระบบที่ประสบผลกับวิธีการที่กล่าวถึงจะทำให้สามารถตัดสินใจเลือกวิธีการได้ถูกต้องในบางสถานการณ์อาจมีวิธีการหรือเทคนิคที่นำมาใช้ได้หลายวิธี และยังเป็นการตั้งข้อสังเกตทำให้เห็นว่าวิธีการนั้นๆจะเป็นประโยชน์กับระบบประเภทใดด้วย
ประสบการณ์	เป็นความรู้และประสบการณ์ที่สามารถถ่ายทอดหรือบันทึกปัญหาและการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	ข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์เปรียบเสมือนกรณีศึกษาในการใช้วิธีหรือเทคนิคที่มีอยู่ ซึ่งจะสามารถนำมาเป็นแนวทางในการใช้และปฏิบัติตามวิธีการหรือเทคนิคที่นำเสนอได้
ขั้นตอนวิธี	เป็นขั้นตอนและวิธีการที่นำมาใช้เป็นการอธิบายการนำไปใช้เป็นลำดับขั้นตอนที่มีความชัดเจนเพื่อจะสามารถนำไปปฏิบัติตามได้โดยง่าย	การมีขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้สามารถปฏิบัติตามวิธีการได้อย่างถูกต้องและได้ประสิทธิผลมากกว่า การใช้งานที่ไม่มีขั้นตอนชัดเจนหรือมีลำดับขั้นตอนที่ไม่ถูกต้องจะทำให้การปฏิบัติตามวิธีการหรือเทคนิคทำได้ยากและอาจไม่ได้ผล
ค่าใช้จ่าย	เป็นค่าใช้จ่ายที่จะตามมาจากการใช้วิธีการหรือเทคนิคที่กล่าวถึงซึ่งไม่ได้หมายความถึงแค่ค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินที่เสียไป แต่มีความหมายรวมถึงเวลา ความยากวิธีการ หรือสิ่งที่ต้องเสียไปเมื่อใช้วิธีการหรือเทคนิคนั้น	ค่าใช้จ่ายจะเป็นตัวแปรสำคัญในการเลือกใช้วิธีการหรือเทคนิค ซึ่งสุดท้ายแล้ววิธีการที่ดีสุดอาจไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุดแม้จะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพและได้ผลมากกว่า

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดและความสำคัญสำหรับองค์ความรู้ในมุมมองกระบวนการความต้องการ (ต่อ)

องค์ความรู้	รายละเอียด	ความสำคัญ
เครื่องมือ	เป็นการนำเสนอเครื่องมือที่จะสามารถนำมาช่วยในวิธีการที่นำเสนอได้ ซึ่งเครื่องมือมีความหมายตั้งแต่โปรแกรมประยุกต์ที่นำมาช่วยงานตลอดจนเครื่องมือทางเทคนิคที่จะมาเพิ่มประสิทธิภาพหรือกลไกที่จะทำให้การทำงานดีขึ้น นอกจากเครื่องมือแล้วยังนำเสนอการพิจารณาหรือการตัดสินใจในการเลือกใช้เครื่องมือด้วย	การนำเครื่องมือมาใช้และใช้งานได้อย่างถูกต้องเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีการในการปฏิบัติ และการเลือกเครื่องมือที่จะนำมาใช้ให้เหมาะสมก็เป็นสิ่งสำคัญอีกอย่าง ซึ่งจะทำให้การปฏิบัติทำได้ดีและได้ผลมากขึ้น

3.4.4 วิเคราะห์องค์ประกอบสำหรับแบบรูปความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

แบบรูปความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยเป็นแบบรูปในลักษณะเดียวกันกับแบบรูปความต้องการสำหรับปัญหาโดเมน ซึ่งมองได้ว่าเป็นแบบรูปความต้องการสำหรับปัญหาโดเมนที่นำไปใช้กับระบบปลอดภัยเชิงวิกฤต ดังนั้นองค์ประกอบในส่วนนี้จึงเหมือนกันกับองค์ประกอบในแบบรูปความต้องการสำหรับปัญหาโดเมน แต่จะมีองค์ประกอบอื่นเพิ่มเติมตามจุดประสงค์ในด้านความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยด้วย

3.4.4.1 ปัญหา

ส่วนของปัญหาในมุมมองที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยจะพิจารณาเหมือนกับส่วนของปัญหาในแบบรูปความต้องการสำหรับปัญหาโดเมนทุกประเด็น และไม่มีแนวทางขององค์ความรู้ใดที่เพิ่มเติมมาในส่วนปัญหา

3.4.4.2 สภาพแวดล้อม

ส่วนอธิบายสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของระบบในโดเมนระบบปลอดภัยเชิงวิกฤต โดยเป็นองค์ประกอบที่เพิ่มขึ้นจากแบบรูปสำหรับปัญหาโดเมน คือ การยอมรับอันตราย

3.4.4.3 ผลเฉลย

ส่วนที่อธิบายผลเฉลยสำหรับโดเมนของระบบปลอดภัยเชิงวิกฤต จะเน้นที่การอธิบายความต้องการที่มีความจำเป็นและมีลักษณะพิเศษสำหรับระบบปลอดภัยเชิงวิกฤต ซึ่งในองค์ประกอบของผลเฉลยของแบบรูปความต้องการสำหรับระบบปลอดภัยเชิงวิกฤตก็คือส่วนหนึ่งขององค์ประกอบที่มีอยู่ในแบบรูปสำหรับปัญหาโดเมนแต่จะให้ความสำคัญและเพิ่มเติมรายละเอียดสำคัญให้มากขึ้น โดยมีองค์ประกอบที่เพิ่มขึ้นคือ ความต้องการความปลอดภัย และนัยความปลอดภัย

3.4.4.4 ส่วนสนับสนุน

ส่วนช่วยสนับสนุนการใช้งานของแบบรูปสำหรับปัญหาโดเมนของระบบปลอดภัยเชิงวิกฤตจะเป็นองค์ประกอบเพิ่มเติมที่ช่วยให้การทำวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ทำได้ง่ายขึ้น โดยเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญที่ใช้เพื่อด้านความปลอดภัยคือ อุบัติเหตุ และความเสี่ยงและอันตราย

3.4.4.5 องค์ประกอบที่อยู่ในแบบรูปความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย

องค์ความรู้ที่ควรมีอยู่ในแบบรูปความต้องการที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย มีรายละเอียดและความสำคัญสรุปได้ดังตารางที่ 3.3 ดังนี้

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดและความสำคัญสำหรับองค์ความรู้ในมุมมองกระบวนการความต้องการ

องค์ความรู้	รายละเอียด	ความสำคัญ
การยอมรับอันตราย	เป็นเงื่อนไขสำคัญของระบบที่ถูกกำหนดตั้งแต่ต้นโครงการ เพื่อกำหนดระดับความปลอดภัยในปัจจัยต่างๆ ที่สามารถส่งผลต่อชีวิต	ช่วยในการพิจารณาความปลอดภัย ทำให้ทราบระดับความสำคัญและผู้ที่จะรับผิดชอบและดูแลความปลอดภัยในประเด็นที่กล่าวถึง
ความต้องการความปลอดภัย	เป็นหน้าที่ของระบบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยโดยตรง หน้าที่ส่วนปลอดภัยจะเป็นการกำหนดในเรื่องของ การป้องกัน การตรวจสอบ และการสนองตอบ ต่อลักษณะที่มีความปลอดภัย	ส่วนปลอดภัยถือเป็นความสามารถพื้นฐานที่ระบบจะต้องแจกแจงออกมา ซึ่งเป็นหัวใจในการนำไปใช้วิเคราะห์และออกแบบระบบให้ปลอดภัยจากอันตราย

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดและความสำคัญสำหรับองค์ความรู้ในมุมมองกระบวนการความต้องการ (ต่อ)

องค์ความรู้	รายละเอียด	ความสำคัญ
นัยความปลอดภัย	เป็นหน้าที่การทำงานทั่วไปของระบบ ซึ่งอาจจะเกิดอันตรายหรือเป็นสาเหตุของอันตรายได้ โดยเป็นผลที่ได้จากการพิจารณาความเป็นไปได้ควบคู่กับความรุนแรงที่เกิดตามมา	การพิจารณาความปลอดภัยในบางประเด็นอาจถูกมองข้าม นัยความปลอดภัยเป็นการแยกพิจารณาตามความน่าจะเป็นและอันตรายที่เกิดขึ้น เพื่อไม่ให้มองข้ามประเด็นเหล่านี้ไป
อุบัติเหตุ	เป็นมูลเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอันตรายได้ ซึ่งพิจารณาที่มาจากผิดพลาดของฮาร์ดแวร์ ความผิดพลาดที่เกิดจากตัวซอฟต์แวร์ และความผิดพลาดจากการกระทำของผู้ใช้งาน	อุบัติเหตุทำให้ทราบปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสียหายที่ไม่อาจชี้ชัดได้ ความปลอดภัยของระบบต้องพิจารณาอุบัติเหตุในด้านต่างๆ ให้ครอบคลุมให้มากที่สุด เพื่อหาวิธีการจัดการกับอุบัติเหตุเหล่านั้น
ความเสี่ยงและอันตราย	เป็นผลของเหตุการณ์หรืออันตรายที่เกิดขึ้น เป็นการสรุปอันตรายในลักษณะต่างๆที่เกิดขึ้นกับระบบ รวมทั้งแสดงผลลัพธ์ที่ได้หรือความเสียหายที่ตามมา	เป็นส่วนสำคัญที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาระบบ โดยระบบควรจะต้องพิจารณาหรือวิเคราะห์อันตรายเหล่านี้ เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในการจัดการ