บทที่ 5
สรุปและอภิปรายผลงานวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบการทำงานของเซิร์ฟเวอร์การจัดเก็บข้อมูลแบบคลาวด์ระหว่างฮาร์ดแวร์ทางกายภาพกับฮาร์ดแวร์เสมือน กรณีศึกษา กรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม” โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาระบบเครือข่ายใหม่ที่สามารถนำมาเพิ่มประสิทธิภาพ ศักยภาพการทำงาน เป็นแนวทางในการพัฒนา และสร้างแม่แบบระบบ Cloud Storage ให้กับกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม

5.1 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบ Cloud storage เพื่อการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาระบบ cloud computing สำหรับกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหมนั้น จากการพัฒนาระบบ cloud storage เป็น 2 แบบ คือ การใช้ Physical hardware และ Virtual hardware ทำเป็น Server เพื่อให้บริการเป็น Cloud storage แล้วทำการทดลอง Server ทั้ง 2 แบบ ด้วยการทดลอง 2 วิธีการด้วยกัน คือ วิธีที่ 1 การทดลองด้วยการจำลองสถานการณ์การใช้งาน Transfer files ขนาด 2 GB จากเครื่อง Client ไปเก็บไว้ที่เครื่อง Server ที่สร้างขึ้นมา ซึ่งเหตุผลที่ต้องใช้ไฟล์ขนาดใหญ่ถึง 2 GB เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้การ Transfer ไฟล์ใช้เวลาน้อยเกินไปแล้วจะไม่สามารถทำการวัดผลเมื่อใช้ Client จำนวนมากได้เพราะเครื่องที่ส่งข้อมูลก่อนจะทำงานเสร็จก่อนเครื่องที่ส่งคำสั่งในภายหลังและไฟล์ขนาด 2 GB เป็นไฟล์ขนาดใหญ่ที่สุดที่ Apache web server รองรับได้ โดยสร้างสถานการณ์ให้มีการเข้าใช้งานจาก Client จำนวนต่างๆกันตั้งแต่ 5 เครื่อง และเพิ่มขึ้นทีละ 5 เครื่องจนกระทั่งมีการใช้งานพร้อมกันสูงสุดที่จำนวน 30 เครื่องในเวลาเดียวกัน ซึ่งการทดลองที่ 1 นี้จะใช้โปรแกรมในการวัดผล 2 โปรแกรมด้วยกัน โปรแกรมวัดผลตัวแรกคือ System Monitor ซึ่งเป็นโปรแกรมฟรีที่ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ Ubuntu แต่มีข้อจำกัดคือสามารถวัดผลได้ในช่วงเวลา 1 นาที และโปรแกรมวัดผลตัวที่ 2 คือโปรแกรม New Relic ซึ่งเป็นโปรแกรมฟรี สามารถวัดและดูผลได้ในช่วงเวลา 30 นาที วิธีที่ 2 เป็นการทดลองด้วยการใช้โปรแกรม Apache JMeter จำลอง Connection ในปริมาณต่างๆ ตั้งแต่ 10 Connection ไปจนถึง 100 Connection เพื่อดูผลการตอบสนองจากเครื่อง Server ซึ่งการทดลองที่ 2 นี้ใช้โปรแกรม System Monitor วัดผลเพียงตัวเดียว

เพียงพอเพราะว่าการทดลองนี้ใช้เวลาเพียงช่วงเวลาสั้นๆเท่านั้น นอกจากนั้นยังได้ทดสอบใช้งานจริงด้วย โดยผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าในทรัพยากรทางด้าน Hardware ของ Server เมื่อเป็น Physical hardware จะทำงานได้ดีกว่า Virtual hardware สิ่งที่สังเกตความแตกต่างได้อย่างชัดเจนได้แก่ การทำงานของ CPU ของ Physical hardware สามารถทำงานได้อย่างมีศักยภาพสูงกว่า Virtual hardware ในขณะที่มีเครื่อง Client เข้ามาใช้บริการเครื่อง Server ในจำนวนเท่ากัน บนเครื่องที่ใช้ Physical hardware นั้น CPU มีเปอร์เซ็นต์การทำงานของ CPU ต่ำกว่าและเมื่อมีจำนวน Client เพิ่มสูงขึ้น CPU ของ Physical hardware มีการทำงานใกล้เคียงกันทั้ง 4 Core ในขณะที่ CPU ของ Virtual hardware จะมีการทำงานใกล้เคียงกัน 3 Core แต่มี 1 Core มีการทำงานต่ำกว่า Core อื่นซึ่งอาจจะเกิดจากการจัดสรรการทำงานให้แต่ละ CPU ที่ยังไม่ดีพอจึงเป็นข้อด้อยอีกประการหนึ่งของ Virtual hardware องค์ประกอบตัวต่อมาที่น่าจะมีผลต่อการกำหนดคุณสมบัติเครื่อง Server คือ Memory จากการทดลองยังไม่มีความแตกต่างกันมากนักเมื่อพิจารณาผลของการใช้งาน Memory การทดลองทั้ง 2 การทดลองยังมีการใช้งาน Memory ในขนาดไม่สูงนัก และมีการใช้งาน Memory ใกล้เคียงกันแต่มีรูปแบบของการใช้งาน Memory ที่น่าสนใจคือ เมื่อมี Load ในขนาดไม่มาก Physical hardware จะมีการใช้งาน Memory น้อยกว่า Virtual hardware เล็กน้อย แต่เมื่อ Load มีจำนวนมากขึ้น Physical hardware จะมีอัตราการใช้งาน Memory ที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าอัตราการเพิ่มขึ้นของการใช้งาน Memory บน Virtual hardware และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในด้าน Network ทั้งการทดลองทั้ง 2 แบบ มีผลที่แสดงให้เห็นว่าการทำงานด้าน Network ของ Physical hardware มีความศักยภาพสูงกว่าโดยในการทดลองแรกเมื่อมีปริมาณการ Transfer ข้อมูลและมี Connection จำนวนมากจะเห็นว่าการทำงานของ Network Card บน Physical hardware สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องมากกว่า มีการรับ-ส่งข้อมูลเฉลี่ย 100 Mbps ตลอดเวลา ในขณะที่การทำงานด้าน Network ของ Virtual hardware จะมีการรับ-ส่งข้อมูลเฉลี่ย 100 Mbps เช่นกันแต่ว่าจะมีบางช่วงเวลาที่มีอัตราการรับ-ส่งข้อมูลเฉลี่ยต่ำกว่า 100 Mbps บ้าง และจากการทดลองที่ 2 จากตารางสรุปผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า Physical hardware สามารถรองรับจำนวน Connection ได้ถึง 60 Connection โดยที่ CPU มีการทำงาน 97% ก่อนที่จะไม่สามารถรับจำนวน Connection เพิ่มขึ้นได้อีก ในขณะที่ Virtual hardware สามารถรองรับจำนวน Connection ได้เพียง 30 Connection โดยที่ CPU มีการทำงาน 93% ก่อนที่จะไม่สามารถรับจำนวน Connection เพิ่มขึ้นได้อีก จึงสรุปได้ว่า Physical hardware สามารถรองรับจำนวน Connection ได้จำนวนมากกว่า Virtual hardware ดังนั้น ในภาพรวมของการทดลองทั้ง 2 แบบ สามารถสรุปผลได้ว่า Physical hardware มีศักยภาพในส่วนของ CPU และ Network สูงกว่า Virtual hardware แต่ในส่วนของ Memory ยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนเนื่องจากทั้ง Physical hardware และ Virtual hardware ต่างมีข้อได้เปรียบกันในประเด็นต่างกันซึ่งแล้วแต่การนำไปใช้งาน

ว่าเป็นงานในลักษณะใด หากเป็นการใช้งานที่ไม่มีการประมวลผลมากนัก การใช้ Physical hardware จะมีความได้เปรียบด้านการใช้งาน Memory แต่ในทางตรงข้ามการใช้งานต้องรองรับการประมวลผลในจำนวนมาก Virtual hardware จะมีความได้เปรียบในด้าน Memory มากกว่า

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการเปรียบเทียบระหว่าง Physical hardware กับ Virtual hardware

หัวข้อ	Physical hardware	Virtual hardware
CPU	ประสิทธิภาพสูงกว่า ในปริมาณงานเท่าๆกัน ใช้การทำงานของ CPU ต่ำกว่า และทำงานในลักษณะ Symmetry คือการทำงานในแต่ละ Core มีการทำงานในปริมาณเท่าๆกัน	ประสิทธิภาพต่ำกว่า ในปริมาณงานเท่าๆกัน ใช้การทำงานของ CPU สูงกว่า และทำงานในลักษณะ Asymmetry คือ มีการทำงานเท่าๆกัน 3 Core แต่มี 1 Core ทำงานต่ำกว่า Core อื่นๆ
Network	มีศักยภาพการทำงานดีกว่า เห็นได้จากสามารถทำการรับ - ส่งข้อมูลได้อย่างต่อเนื่องทำให้การรับ – ส่งข้อมูลได้เร็วกว่า และเมื่อมีจำนวน Connection ในปริมาณเท่าๆ กันจะใช้การทำงานของ CPU ต่ำกว่า	มีศักยภาพการทำงานต่ำกว่า ในการรับ – ส่งข้อมูลเมื่อมีปริมาณข้อมูลจำนวนมากจะมีการสวิงเป็นบางช่วงทำให้ค่าเฉลี่ยการรับ – ส่งข้อมูลตกลงในบางช่วงทำให้การรับ – ส่งข้อมูลได้ช้ากว่า และเมื่อมีจำนวน Connection ในปริมาณเท่าๆ กันจะใช้การทำงานของ CPU สูงกว่า
RAM	ใช้ทรัพยากรเริ่มต้นต่ำกว่า แต่มีอัตราการใช้งานเมื่อมี load สูงขึ้นมากกว่า	ใช้ทรัพยากรเริ่มต้นสูงกว่า แต่มีอัตราการใช้งานเมื่อมี load สูงขึ้นต่ำกว่า
การใช้งาน	เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการศักยภาพการทำงานสูง มีจำนวน Connection ที่ใช้งานพร้อมๆ กันในปริมาณมาก	เหมาะกับการใช้งานที่ไม่ต้องการศักยภาพการทำงานสูงมากนัก มีจำนวน Connection ที่ใช้งานพร้อมๆ กันไม่สูงมาก องค์กรที่ต้องการใช้งาน Hardware อย่างเต็มประสิทธิภาพ ลดการใช้พื้นที่ ลดค่าใช้จ่ายในด้านการลงทุน และการดูแลรักษา

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ถึงแม้ว่าผลจากการทดลองจะสรุปผลได้ว่า Physical hardware มีศักยภาพสูงกว่า Virtual hardware แต่ในการทำงานจริงภายในกรมเทคโนโลยีสารสนเทศและอวกาศกลาโหม มีความแตกต่างจากสภาพแวดล้อมที่ทำการทดลอง คือ การทดลองเป็นการ Transfer file ที่มีขนาดใหญ่ขนาด 2 GB แต่ในการทำงานจริงมีการทำงานกับไฟล์ข้อมูลที่มีขนาดเล็ก ซึ่งโดยทั่วไปเป็นไฟล์เอกสารของโปรแกรม Microsoft Office , ไฟล์รูปภาพทั่วๆไป และ ไฟล์ PDF และการใช้งานที่สภาวะปกติซึ่งโดยทั่วไป User ไม่ได้มีการใช้งานในเวลาพร้อมๆกันทั้งหมด ดังนั้น User โดยทั่วไปอาจจะไม่พบเจอกับปัญหาการใช้งานในเวลาพร้อมๆกันกับผู้อื่นบ่อยนัก เนื่องจากการ Transfer file ขนาดเล็กใช้เวลาเพียงเล็กน้อยเท่านั้นเมื่อมีการใช้งานในเวลาเหลื่อมกันเพียงเล็กน้อยก็จะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของบุคคลอื่น ซึ่งจากผลการทดลองที่ 1 ที่มีการเข้าใช้งานพร้อมกัน 30 เครื่องก็ยังใช้ทรัพยากรทั้ง CPU และ Memory ไม่ถึง 50 เปอร์เซ็นต์แต่อาจจะเป็นเหตุผลมาจากโครงสร้างทางด้านเครือข่ายที่มีความสามารถในการรับ-ส่ง ข้อมูลได้ใน Speed 10/100 Mbps ซึ่งอาจทำให้เกิดคอขวดเพราะว่าทั้งเครื่อง Server และ เครื่อง Client ขีดมีความสามารถรองรับการรับ-ส่งข้อมูลได้ถึง 1,000 Mbps เท่ากัน แต่ Network ที่อยู่ระหว่าง Server กับ Client สามารถรองรับได้เพียง 100 Mbps จึงเป็นคอขวดขัดขวางการทำงานของ Server ให้ทำงานได้ไม่เต็มที่ และอีกปัญหาที่จะทำให้เกิดปัญหาคอขวดคือจำนวน Client ที่มีจำนวนมากเข้าใช้งาน Server เพียงตัวเดียวพร้อมๆกัน ส่งผลให้อัตราการรับ-ส่งข้อมูลโดยรวมของ Client มากเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวตามจำนวนเครื่อง Client ที่เข้าใช้บริการจาก Server ตัวเดียวกันในเวลาเดียวกันดังนั้นจึงเกิดเป็นปัญหาคอขวดได้เช่นกัน ปัญหาคอขวดเป็นข้อจำกัดในการ Transfer files ระหว่าง Server และ Client จึงเป็นการจำกัดการทำงานของทรัพยากรที่ Server มีอยู่ และเครื่อง Client ก็ไม่สามารถทำให้ Server ตอบสนองความต้องการของเครื่องลูกข่ายได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ นอกจากปัจจัยทางด้าน Hardware แล้ว ปัจจัยทางด้านบุคลากรก็สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการระบบได้ง่ายเนื่องจากมีการทำงานในรูปแบบ Web service มีเมนูการทำงานไม่ซับซ้อน และในส่วนของผู้ใช้งานระบบ Cloud storage สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานได้ มีการใช้งานไม่ยุ่งยาก มีความเร็วในการ Transfer Files สูงกว่าการใช้งานของผู้ให้บริการบนอินเทอร์เน็ต รองรับการใช้งานจากอุปกรณ์ Smart devices สามารถรองรับการทำงานในรูปแบบใหม่ที่ไม่จำเป็นจะต้องทำงานอยู่กับที่ หรือจำกัดอยู่เฉพาะการทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น รองรับการทำงานร่วมกัน และสามารถลดข้อจำกัดในการทำงานเมื่อใช้ระบบปฏิบัติการต่างระบบกัน

จากผลการวิจัยถึงแม้ว่าผลที่ได้จากโปรแกรมที่ใช้บันทึกผลการทดลองจะแสดงให้เห็นว่าใน Spec ที่ใกล้เคียงกันการทำงานด้วย Physical hardware จะทำงานได้ดีกว่า Virtual hardware แต่ในการใช้งานจริงผู้ใช้อาจจะไม่สามารถรับรู้ถึงความแตกต่างในการใช้งานระบบ ดังนั้นในการเลือก Hardware ที่มี spec สูงเกินไปก็ไม่สามารถรับประกันได้ว่าจะสร้างความพึงพอใจให้กับ User ได้มากกว่า Hardware อื่นๆ อาจจะทำให้มีการสิ้นเปลืองมากกว่า ดังนั้นการเลือกใช้เทคโนโลยี Virtual Machine โดยการใช้ virtual hardware อาจจะเป็นทางเลือกที่น่าสนใจเพื่อที่จะสามารถจัดสรรทรัพยากรเป็น Virtual hardware ให้มีความเหมาะสมกับงาน และสร้าง Virtual hardware ได้หลายเครื่องเพื่อใช้ในภารกิจที่แตกต่างกันซึ่งจะช่วยให้เป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่ามากกว่า ประเด็นต่อมาในเรื่องโครงสร้างพื้นฐานของในแต่ละองค์กรก็มีส่วนสำคัญที่จะส่งผลต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศ อีกปัจจัยที่ควรนำมาเป็นข้อพิจารณาคือรูปแบบของลักษณะงานและพฤติกรรมการใช้งานระบบก็มีผลต่อการพัฒนาระบบสารสนเทศอื่นๆ เพื่อให้มีความเหมาะสมที่จะพิจารณาคุณสมบัติด้าน Hardware สำหรับระบบสารสนเทศขององค์กร และข้อได้เปรียบของระบบ Cloud storage ที่เหนือกว่าการ shared แบบเดิมคือ ลดปัญหาการใช้งาน หรือทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ต่างระบบกัน เนื่องจากไม่ว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะทำงานบนระบบปฏิบัติการใด หรือแม้กระทั่งอุปกรณ์ Smart devices ต่างๆ ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายได้ และมี Browser ก็สามารถใช้งานระบบ Cloud storage ร่วมกันได้

การพัฒนาระบบ Cloud computing ในแบบ Private cloud ขึ้นใช้ภายในองค์กรนั้น มีข้อได้เปรียบในด้านความเร็วในการใช้งานเพราะเป็นการใช้งานภายในระบบเครือข่ายภายในซึ่งเป็นอินทราเน็ตจะมีความเร็วในการให้บริการสูงกว่าการใช้งานจากผู้ให้บริการภายนอกองค์กรในแบบ Public cloud เพราะต้องมีการเชื่อมต่อออกไปยังเครือข่ายภายนอกองค์กรหรือออกไปยังอินเทอร์เน็ต นอกจากนั้นการใช้งานในแบบ Private cloud ซึ่งเป็นการใช้งานภายในองค์กรยังมีความปลอดภัยในการใช้งานมีโอกาสต่อการถูกโจมตีหรือการจารกรรมข้อมูลต่ำกว่า และสามารถป้องกันในข้อมูลที่อาจจะมีชั้นความลับหรือมีความสำคัญที่หากถูกเผยแพร่ออกไปจะเกิดผลกระทบหรือเกิดความเสียหายได้ง่ายกว่าการใช้งานจาก Public cloud เพราะไม่ต้องเชื่อมต่อและรับ-ส่งข้อมูลที่มีความสำคัญออกไปยังอินเทอร์เน็ต

5.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ในการพัฒนาระบบ Cloud storage ด้วย ownCloud ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยพบปัญหา 4 ประการ คือ

5.3.1 เครื่อง Client ในบางเครื่องเมื่อเข้าใช้งานระบบ Cloud storage ปุ่มควบคุมการทำงานด้าน Files ข้อมูลเมื่อนำ mouse ไปวางเหนือ file ที่การดำเนินการไม่มีการแสดงผลปุ่มควบคุมการทำงานทำให้ไม่สามารถทำการ Download , Rename และ Shared files ต่างๆได้ แนวทางการแก้ไขคือ ต้องทำการตรวจสอบค่า Config การทำงานของ Scripting ของ Browser ให้ Enable โดยขอยกตัวอย่างการเข้าไปแก้ไข Browser ของ Microsoft คือ Internet explorer เข้าไปในเมนู Tools เลือก Internet options ใน Tab Security เข้าไป Config ที่ Custom level ตรวจสอบค่า Settings ในหัวข้อ Scripting ทำการปรับปรุงค่า Active scripting ให้เป็น Enable จากนั้นทำการ Refresh เพื่อนำค่า Config ไปใช้งานจะสามารถใช้งานได้เป็นปกติ เมื่อทำการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีดังกล่าวแล้วยังไม่สามารถใช้งานได้แสดงว่า JAVA ของเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นไม่สมบูรณ์จำเป็นต้องติดตั้ง JAVA ใหม่เพื่อให้ใช้งานได้ตามปกติ

5.3.2 การกำหนดสิทธิของแต่ละ User การเข้าใช้งานพื้นที่ storage ที่ไม่ใช่ขนาดที่เป็นมาตรฐานที่เป็นค่า default ที่มีการกำหนดมากับโปรแกรม เมื่อมีการตั้งค่าในขนาดพื้นที่ในค่าที่แตกต่างนอกเหนือจากค่า Default ของโปรแกรมออกไปจะมีผลกระทบในการใช้งานสำหรับ user บางคนอาจจะใช้งานไม่ได้บ้างโดยจะแสดงผลว่ามีสิทธิในการใช้พื้นที่ 0 MB แนวทางการแก้ไขให้เปลี่ยนกลับมาใช้ค่าที่ถูกกำหนดมาเป็นค่า Default ของโปรแกรมก็สามารถจะใช้งานได้เป็นปกติ

5.3.3 ปัญหาการอ่านค่าต่างๆจากโปรแกรมที่ใช้วัด ประเมินผลการวิจัย เนื่องจากโปรแกรมที่นำมาใช้เป็นการแสดงผลเป็นเชิงเส้นการอ่านค่าเพื่อบันทึกผลอาจมีความคลาดเคลื่อน ซึ่งแนวทางการแก้ไขจึงควรหาโปรแกรมที่มีคุณสมบัติสามารถอ่านค่าต่างๆ ที่เป็นค่าเฉลี่ย และควรมีฟังก์ชั่นหรือเครื่องมือที่สามารถช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

5.3.4 ปัญหาการ Config ระบบ Linux และ Cloud storage ที่ต้องทำการ Update และติดตั้ง Package ต่างๆผ่านเครือข่ายที่ต้องตั้งค่า Proxy สำหรับออกไปเชื่อมต่อกับ Internet ซึ่งปัญหาก็คือในบางครั้งสามารถทำการติดตั้งหรือ Update ได้แต่บางครั้งก็ไม่สามารถเชื่อมต่อออก Internet ได้ และบางครั้งก็ออก Internet ได้แต่ช้า แนวทางการแก้ไข ควรหลีกเลี่ยงการทำงานบนระบบที่ต้องตั้งค่า Proxy สำหรับเชื่อมต่อกับ Internet , ตรวจสอบและปรับปรุงค่า Config ของ Proxy Server หรืออุปกรณ์อื่นๆที่กั้นระหว่าง LAN กับ Internet แนวทางการแก้ปัญหาสุดท้ายคือให้ตั้งค่า Bypass ให้สามารถเชื่อมต่อ Internet ได้โดยตรง

5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

สำหรับการทดลองในงานวิจัยนี้โครงสร้างพื้นฐานที่ใช้ในการทดลองด้าน Network ยังมี Speed ในการรับ-ส่ง ข้อมูลเพียง 10/100 ในขณะที่ปัจจุบันโครงสร้างทางด้านระบบ Network

ได้มีการใช้งานใน Speed 10/100/1000 Mbps กันอย่างกว้างขวาง ดังนั้นข้อเสนอสำหรับงานวิจัยในอนาคตจึงสมควรที่จะทำการทดลองบนระบบ Network 10/100/1000 Mbps นอกจากนั้น การทดลองระบบ Storage cloud ผ่านสื่อที่เป็น Wireless LAN หรือผ่าน Internet และในปัจจุบันมี Software สำหรับบริหารจัดการระบบ Cloud computing เป็นจำนวนมากซึ่งอาจจะมีจุดเด่นและข้อด้อยที่แตกต่างกันและแต่ละผลิตภัณฑ์อาจจะมีฟังก์ชั่นพิเศษเสริมเพิ่มเติมเพื่อสร้างจุดเด่นของตัวผลิตภัณฑ์เอง ดังนั้น จึงเป็นอีกหัวข้อหนึ่งที่สมควรทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติในด้านต่างๆ เพื่อเป็นบรรทัดฐานในการช่วยตัดสินใจในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ให้มีคุณสมบัติที่ตรงความต้องการมีความเหมาะสมกับองค์กร