

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีผลสรุปและข้อเสนอแนะสำหรับภาคธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ของไทย เพื่อพิจารณาส่งเสริมและติดตามปัจจัยต่างๆ เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Process Improvement หรือ SPI) ในบริษัทประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์และบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยสามารถนำปัจจัยที่ได้จากผลสรุปของการวิจัยนี้ไปเป็นข้อมูลในการวางแผน ดำเนินการและติดตามผล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

จากการสำรวจบริษัทในภาคธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ไทยที่มีการนำ CMMI มาปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ที่มีระดับวุฒิภาวะในระดับ 3 จำนวน 15 บริษัท โดยการแจกแบบสอบถามในกลุ่มตัวอย่างที่เคยเข้าร่วมในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีการใช้งานกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐานของบริษัท ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ได้รับการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้สอดคล้องตามข้อกำหนดของมาตรฐานของ CMMI ในระดับวุฒิภาวะระดับ 3 พบว่าพนักงานในบริษัทส่วนใหญ่มีบทบาทในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็น นักวิเคราะห์ระบบ ถึงร้อยละ 22 ซึ่งพนักงานส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำงานด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์มากกว่า 3 ปีขึ้นไปถึงร้อยละ 65 และเป็นพนักงานที่มีอายุการทำงานในบริษัทปัจจุบันมากกว่า 3 ปีขึ้นไปถึงร้อยละ 61 จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่านักวิเคราะห์ระบบเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการใช้งานกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐานของบริษัทมากที่สุด และเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์และมีอายุการทำงานในบริษัทเป็นระยะเวลาานพอสมควร จึงมีความคุ้นเคยกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ของบริษัททั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

นอกจากนี้ ข้อมูลจากการสำรวจลักษณะของบริษัท พบว่าส่วนใหญ่เป็นบริษัทที่มีขนาดเล็กและขนาดกลางถึงร้อยละ 80 โดยมีกลุ่มลูกค้ากระจายอยู่ทั้งในกลุ่มสถาบันการเงิน หน่วยงานภาครัฐ การสื่อสารและโทรคมนาคม และโรงงานอุตสาหกรรมถึงร้อยละ 82 ระบบที่พัฒนาในลักษณะที่เป็น product customization ร้อยละ 52 และ product package ร้อยละ 48 เป้าหมายหลักในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ

ทำงานร้อยละ 13 เพิ่มคุณภาพของซอฟต์แวร์ร้อยละ 12 ลดต้นทุนและระยะเวลาในการผลิตซอฟต์แวร์ร้อยละ 12 จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า บริษัทในภาคธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ไทย ส่วนใหญ่เป็นบริษัทที่มีขนาดเล็กและขนาดกลางที่มีกลุ่มลูกค้ากระจายอยู่ในภาคธุรกิจอื่นๆ อย่างครอบคลุม โดยมีทั้งการพัฒนากระบวนการซอฟต์แวร์มาตรฐานเพื่อเสนอขายให้กับลูกค้า และการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ตามความต้องการของลูกค้าในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน โดยมีเป้าหมายหลักในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพิ่มคุณภาพของซอฟต์แวร์ ลดต้นทุนและระยะเวลาในการผลิตซอฟต์แวร์ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า บริษัทในภาคธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ไทยส่วนใหญ่ ต่างมีความต้องการในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน เพิ่มคุณภาพของซอฟต์แวร์ ลดต้นทุนและระยะเวลาในการผลิตซอฟต์แวร์ ไม่ว่าจะเป็นบริษัทที่มีขนาด หรือกลุ่มลูกค้า หรือมีลักษณะการพัฒนากระบวนการที่แตกต่างกัน

ผลการสำรวจความคิดเห็นต่อบัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของ SPI กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับปัจจัยทั้ง 5 ว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จค่อนข้างมาก โดยมีค่าเฉลี่ยของทุกปัจจัยเป็น 3.63 โดยปัจจัยที่เห็นด้วยมากที่สุด คือ ความสมบูรณ์แบบของกระบวนการ มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.11 รองลงมา คือ การจัดการภายในของ SPI นั้น มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.98 สำหรับปัจจัย การสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.85 การมีส่วนร่วมของผู้บริหาร มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.33 และปัจจัยที่เห็นด้วยน้อยที่สุด คือ การวัดค่าตัวชี้วัด มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.02

ผลการสำรวจความคิดเห็นต่อบัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของ SPI กลุ่มตัวอย่างรับรู้ความสำเร็จของ SPI ในระดับที่ค่อนข้างสูง มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.96 โดยความสำเร็จของ SPI ในการเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้ามีค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็น 4.30 รองลงมาคือ การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดีขึ้น มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.10 สำหรับการเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์ มีค่าเฉลี่ยเป็น 4.05 และ การลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.98 และระดับความสำเร็จต่ำสุด คือ ลดเวลาที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ มีค่าเฉลี่ยเป็น 3.36

ผลการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยที่กำหนดว่า ปัจจัยการมีส่วนร่วมของผู้บริหาร การสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ การจัดการภายในของ SPI ความสมบูรณ์แบบของกระบวนการ และการวัดค่าตัวชี้วัด มีผลต่อความสำเร็จของ SPI จากผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปรทีละขั้นตอน พบว่า ตัวแปรพยากรณ์ ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีผลหรือมีอิทธิพลต่อความสำเร็จของ SPI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยทั้ง 5 ปัจจัยนี้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับความสำเร็จของ SPI ร้อยละ 55.3 และมีผลกระทบในระดับสูง ส่วนอีกร้อยละ 44.7 เป็น

ความสำเร็จของ SPI ที่เกิดจากปัจจัยอื่นๆ และมีลำดับอำนาจของการพยากรณ์จากสูงที่สุดและรองลงมาตามลำดับคือ การมีส่วนร่วมของผู้บริหาร ($\beta = 0.319$) การสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ ($\beta = 0.268$) การจัดการภายในของ SPI ($\beta = 0.256$) ความสมบูรณ์แบบของกระบวนการ ($\beta = 0.215$) การวัดค่าตัวชี้วัด ($\beta = 0.182$) ซึ่งหมายความว่า การเพิ่มความสำคัญของ 5 ปัจจัยนี้ จะส่งผลทำให้ความสำเร็จของ SPI มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้น ในการดำเนินการของ SPI ต้องคำนึงถึง 5 ปัจจัยนี้โดยให้ลำดับความสำคัญตามอำนาจของการพยากรณ์

อภิปรายผลการวิจัย

การมีส่วนร่วมของผู้บริหาร การมีส่วนร่วมจากผู้บริหารทุกระดับถือเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับวัฒนธรรมการทำงานของบริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์ในประเทศไทยและมีอิทธิพลต่อความสำเร็จของ SPI มากที่สุด ($\beta = 0.319$) เนื่องจากผู้บริหารเป็นผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจให้การสนับสนุนด้านงบประมาณและทรัพยากร และเป็นผู้กำหนดนโยบายในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ดังนั้นหากผู้บริหารเข้ามามีส่วนร่วมตัดสินใจในประเด็นสำคัญอย่างทันกาล และมีการกระตุ้นให้เกิดความร่วมมือของบุคลากรที่เกี่ยวข้องในโครงการอย่างต่อเนื่อง จึงจะทำให้การดำเนินการต่างๆบรรลุผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Tore Dyba^๑ ที่กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการสนับสนุนและการมีส่วนร่วมจากผู้บริหารทุกระดับในการผลักดันให้การดำเนินการราบรื่น วิสัยทัศน์และการดำเนินงานตามวิสัยทัศน์ของผู้นำจะกระตุ้นพนักงานให้ตอบสนองนโยบายและทำให้บริษัทสามารถก้าวไปสู่เป้าหมายได้ ดังนั้น การมีส่วนร่วมของผู้บริหารทุกระดับจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในกิจกรรมของ SPI และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pankaj Jalote ที่กล่าวว่า การมีส่วนร่วมและการให้การสนับสนุนอย่างจริงจังของผู้บริหารเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีทรัพยากรทั้งในด้านบุคลากรและเงินสนับสนุน และสร้างแรงจูงใจในการมีส่วนร่วมของพนักงาน การประสานงานระหว่างหน่วยงานเป็นไปอย่างราบรื่น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ David Dorenbos, Annie Combelles ที่ระบุว่า หนึ่งใน 10 ปัจจัยที่สำคัญของความสำเร็จของ SPI ได้แก่ การให้ความสำคัญของผู้บริหาร และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Carlos Cares, Xavier Franch, Enric Mayol, Enrique Alvarez ที่ระบุว่า หนึ่งใน 10 ปัจจัยที่สำคัญของความสำเร็จของ SPI ได้แก่ การให้ความสำคัญของผู้บริหารและการสนับสนุนจากผู้บริหาร และสอดคล้องกับงานวิจัยของ

Patrik Berander, Claes Wohlin ที่ระบุว่า ผู้บริหารต้องให้ความสำคัญโดยการสนับสนุนด้านงบประมาณและทรัพยากร

การสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีอิทธิพลต่อความสำเร็จของ SPI มาก ($\beta = 0.268$) เนื่องจากบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ก่อให้เกิดการพัฒนาศักยภาพของบุคคลากรอย่างมากจนสามารถนำไปสู่การพัฒนาในระดับองค์กร โดยการเรียนรู้เกิดจากการสะสมและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการดำเนินงานในโครงการต่างๆอย่างเป็นระบบ รวมถึงการเรียนรู้โดยการสำรวจหาความรู้ใหม่ๆ โดยการเลียนแบบหรือการสร้างนวัตกรรมใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้ที่มีอยู่ แล้วนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น นำไปสู่การเพิ่มความสามารถที่มีอยู่เดิมให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Tore Dyba^๑ ที่กล่าวว่า การใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมและการสำรวจหาความรู้ใหม่นั้นมีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จของ SPI และ ผลการวิจัยของ David Dorenbos, Annie Combelles ที่กล่าวว่า หนึ่งในสิบของปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของ SPI ได้แก่ การสนับสนุนให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้

การจัดการภายในของ SPI ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีอิทธิพลต่อความสำเร็จของ SPI มาก ($\beta = 0.256$) เนื่องจากการกำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของบริษัท มีความชัดเจน เป็นไปได้จริง และสามารถวัดผลได้นั้น ทำให้การดำเนินการของ SPI สามารถตอบสนองของความต้องการทางธุรกิจได้

การบริหารจัดการทรัพยากรในการดำเนินงานของโครงการก็มีความสำคัญมาก ได้แก่ การมีแกนนำกลุ่มผู้ดำเนินการในโครงการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือที่เรียกว่า EPG ที่มีประสบการณ์การทำงานสูงและมีเวลาเพียงพอในการดำเนินการ รวมถึงการมี consultant ที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในการนำ CMMI มาประยุกต์ใช้ในบริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งหากไม่มีการจัดสรรบุคคลากรมาดำเนินงานในส่วนนี้เพียงพอ จะทำให้เกิดปัญหาเรื่องการด้อยคุณภาพของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการนำกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ไปใช้

การมีระบบการนำกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ไปใช้ที่เหมาะสม มีการจัดอบรมกระบวนการใหม่ให้กับพนักงานอย่างเพียงพอ มีการทดลองใช้และติดตามผล เพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เป็นสิ่งที่ทำให้การนำกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ไปใช้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและไม่กระทบกับการทำงานในโครงการต่างๆ

นอกจากนี้การบริหารการเปลี่ยนแปลงในบริษัท เช่น การปรับโครงสร้างบริษัทให้สอดคล้องกับกระบวนการทำงาน การสื่อสารถึงสถานะของโครงการ การสร้างบรรยากาศการให้ความร่วมมือ ความเอาใจใส่ในการเรียนรู้ และการร่วมแสดงความคิดเห็นเนื่องจากพนักงานจะรู้สึกสนับสนุนในสิ่งที่ตนเองมีส่วนร่วมในการสร้าง รวมถึงการสร้างความเข้าใจอันดีกับลูกค้า ก็เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยลดแรงต้านการใช้งานตามกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Tore Dyba°, Carlos Cares, Xavier Franch, Enric Mayol, Enrique Alvarez, Kathleen Coleman Dangle, Patricia Larsen, Michele Shaw, Marvin V. Zelkowitz, Pankaj Jalote, David Dorenbos, Annie Combelles, Patrik Berander and Claes Wohlin

ความสมบูรณ์แบบของกระบวนการ ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีอิทธิพลต่อความสำเร็จของ SPI มาก ($\beta = 0.215$) เนื่องจากการออกแบบให้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์มีความสอดคล้องกับเป้าหมายในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น ทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายในการการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว และเกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุด

นอกจากนี้การเขียนคำอธิบายกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีความกลมกลืนสอดคล้องกัน มีการกำหนดบทบาท (role) ของสมาชิกในโครงการให้ชัดเจน การออกแบบให้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์มีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ดีที่สุดสำหรับบริษัท โดยนำองค์ความรู้ต่างๆมาประยุกต์ใช้ และเน้นที่ประโยชน์ต่อธุรกิจมากกว่าข้อกำหนดของมาตรฐาน และสามารถแก้ปัญหาของทั้งบริษัทได้เป็นอย่างดี ไม่มีขั้นตอนที่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินความจำเป็น และสามารถปรับแต่งให้สอดคล้องกับลักษณะของโครงการได้ ก็มีความสำคัญในการช่วยเพิ่มสมรรถนะในการทำงานของบริษัทได้มาก เช่น ช่วยลดต้นทุน ลดเวลาในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพิ่มคุณภาพของซอฟต์แวร์ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Carlos Cares, Xavier Franch, Enric Mayol, Enrique Alvarez ที่กล่าวว่า การออกแบบให้กระบวนการมีความชัดเจน เข้าใจง่าย ความกลมกลืนของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ และการปรับปรุงคำอธิบายกระบวนการและ ผู้รับผิดชอบให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนำที่ได้รับ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของ SPI และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kathleen Coleman Dangle, Patricia Larsen, Michele Shaw, Marvin V. Zelkowitz ที่กล่าวว่า การออกแบบกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องกับเป้าหมายทางธุรกิจและเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ดีที่สุดสำหรับองค์กร และการจัดลำดับการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงกระบวนการให้เหมาะสม โดยเน้นที่ประโยชน์ต่อธุรกิจมากกว่าข้อกำหนดของมาตรฐาน เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของ SPI และสอดคล้องกับงานวิจัยของ

Patrik Berander and Claes Wohlin ที่กล่าวว่า การทำให้วิธีการทำงานเป็นไปอย่างมีบรรทัดฐาน และ ความกลมกลืนของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของ SPI

การวัดค่าตัวชี้วัด ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญและมีอิทธิพลต่อความสำเร็จของ SPI มาก ($\beta = 0.182$) เนื่องจากการวัดค่าเป็นเครื่องมือในการประเมินกิจกรรมการดำเนินงานที่สำคัญที่สะท้อนถึงกิจกรรมการดำเนินงานต่างๆ และข้อมูลที่ได้จากการวัดค่าถือเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ต้องนำไปใช้วิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ดังนั้น ความสำเร็จของ SPI จึงขึ้นอยู่กับความสามารถในการวัดและวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัดต่างๆ อย่างถูกต้อง เหมาะสม มีความชัดเจนและสอดคล้องตามเป้าหมายของการวัด เพื่อให้เข้าใจสถานการณ์ ควบคุม ติดตาม คาดการณ์ ประเมินโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ และมีแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ หากไม่มีการวัดและวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัดแล้ว จะทำให้บริษัทขาดองค์ความรู้และไม่สามารถประเมินกระบวนการและเทคนิคในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ทำให้การปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในบริษัทขาดความต่อเนื่อง

นอกจากนี้การวัดและวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด ยังเป็นข้อมูลที่สำคัญที่ใช้ในการประเมินผล กระบวนการและการตัดสินใจของผู้บริหาร ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Tore Dyba^๑ ที่กล่าวว่า การวัด และวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัด ถือว่าเป็นส่วนสำคัญเพื่อให้เข้าใจ สามารถควบคุม ติดตาม คาดการณ์ ประเมินโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ และให้แนวทางในการปรับปรุงใน SPI หรือการเปลี่ยนแปลงทุกอย่าง ดังนั้น การให้ความสำคัญกับการวัดและวิเคราะห์ค่าตัวชี้วัดเป็นปัจจัยสำคัญต่อ SPI

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยพบว่า ปัจจัยต่างๆที่ได้นำมาศึกษา ล้วนมีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จของการนำ CMMI มาใช้ในบริษัทภาคธุรกิจพัฒนาซอฟต์แวร์ของไทย ดังนั้น การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ควรคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้ เพื่อให้ผลการดำเนินงานสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมาย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. **การมีส่วนร่วมของผู้บริหาร** ผู้บริหารควรผู้บริหารให้การสนับสนุนด้านงบประมาณและทรัพยากรในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างจริงจังและต่อเนื่อง และควรกำหนดนโยบายและเป้าหมายของการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ชัดเจน มีการสื่อสารให้

พนักงานทุกคนเข้าใจถึงเป้าหมายอย่างแท้จริง และผู้บริหารควรเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และการดำเนินกิจกรรมของ SPI เพื่อกระตุ้นให้พนักงานตระหนักถึงนโยบายและตอบสนองด้วยการให้ความร่วมมือ ทั้งนี้อาจมีการวัดเป็น KPI หรือมีการสร้างแรงจูงใจอื่นๆร่วมด้วย

2. การวัดค่าตัวชี้วัด ควรกำหนดเป้าหมายและออกแบบกระบวนการในการวัดค่าตัวชี้วัดให้มีความเหมาะสม เพื่อให้การวัดค่าตัวชี้วัดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์และแปลผล เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการควบคุม ติดตาม สถานการณ์ และตัดสินใจหรือวางแผนในโครงการต่างๆ รวมถึงประเมินว่าบรรลุเป้าหมายของ SPI มากน้อยเพียงใด เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่อไป

3. การสร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ ควรมีกระบวนการจัดเก็บและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้, best practices, lesson learned จากการใช้งานกระบวนการของโครงการต่างๆขึ้นสู่ระดับบริษัท มีการแสวงหาวิธีการ เทคนิคและกลยุทธ์ที่มีความยืดหยุ่นในการทำงานให้สำเร็จ มีการทดลองใช้เครื่องมือและวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ๆอยู่เสมอ เพื่อให้มีการกระจายองค์ความรู้ไปสู่พนักงานอย่างทั่วถึง นอกจากนี้ควรจัดทำแผนพัฒนาบุคลากรทั้งในด้านเทคนิคและด้านกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อสร้างนักพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีทักษะความสามารถและความรู้ทางธุรกิจที่หลากหลาย เป็นการกระตุ้นให้พนักงานมีความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อให้มีความรู้ความสามารถด้านเทคนิคและมีความเข้าใจถึงกระบวนการทำงานตามมาตรฐานของบริษัทต่างๆที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดให้มีการจัดอบรมให้พนักงานที่มีส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างเพียงพอ และควรมีการประเมินผลการฝึกอบรม นอกจากนี้ ควรพิจารณานำเอาหลักของการบริหารจัดการองค์ความรู้มาใช้ควบคู่กันไป เพื่อจัดเก็บองค์ความรู้ที่ได้จากการนำกระบวนการทำงานไปใช้ รวมถึงนำมาถ่ายทอดและแลกเปลี่ยน เพื่อให้เกิดเป็นกลุ่มการเรียนรู้ (Team Learning) และสามารถพัฒนาฐานขององค์ความรู้ (Knowledge Management) เพื่อเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) ที่สามารถพัฒนาศักยภาพขององค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

4. ความสมบูรณ์แบบของกระบวนการ ควรออกแบบให้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์มีความสอดคล้องกับเป้าหมายในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว การเขียนคำอธิบายกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ต้องให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีความ

กลมกลืนสอดคล้องกัน มีการกำหนดบทบาท (role) ของสมาชิกในโครงการให้ชัดเจน กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ดีที่สุดสำหรับบริษัท โดยนำองค์ความรู้ต่างๆมาประยุกต์ใช้ และเน้นที่ประโยชน์ต่อธุรกิจมากกว่าข้อกำหนดของมาตรฐานและสามารถแก้ปัญหาของทั้งบริษัทได้เป็นอย่างดี ไม่มีขั้นตอนที่ยุ่งยากซับซ้อนจนเกินความจำเป็น และสามารถปรับแต่งให้สอดคล้องกับลักษณะของโครงการได้ เพื่อให้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์มีความสมบูรณ์แบบ ตอบสนองความต้องการอย่างแท้จริงและสามารถพัฒนาเป็น automate tool เพื่อเพิ่มความสะดวกในการทำงานได้

5. การจัดการภายในของ SPI ควรกำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของบริษัท มีความชัดเจน เป็นไปได้จริง และสามารถวัดผลได้ ควรมีการจัดตั้งทีม EPG ที่ประกอบไปด้วยบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านต่างๆ มีประสบการณ์ในการทำงานในบริษัทเป็นระยะเวลาชานาน และควรประกอบไปด้วยผู้ที่สามารถทำงานในส่วนนี้ได้แบบเต็มเวลา ควรมีทีมที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์และมีความเชี่ยวชาญในการนำ CMMI มาประยุกต์ใช้ในบริษัทพัฒนาซอฟต์แวร์ ควรมีระบบการนำกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ไปใช้ที่เหมาะสม มีการจัดอบรมกระบวนการใหม่ให้กับพนักงานอย่างเพียงพอ มีการทดลองใช้และติดตามผล เพื่อการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ควรมีการบริหารการเปลี่ยนแปลงในบริษัท เช่น การปรับโครงสร้างบริษัทให้สอดคล้องกับกระบวนการทำงาน การสื่อสารถึงสถานะของโครงการ การสร้างบรรยากาศการให้ความร่วมมือ ความเอาใจใส่ในการเรียนรู้ และการร่วมแสดงความคิดเห็น การสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำงานโดยใช้กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามมาตรฐานของบริษัทของพนักงาน รวมถึงการสร้างความเข้าใจอันดีกับลูกค้า

นอกจากนี้ ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่ได้จากการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

- ผู้บริหารต้องมีเป้าหมายชัดเจนในการพัฒนากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ในบริษัท เพราะมีส่วนผลักดันให้พนักงานในองค์กรเดินตามกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่กำหนดขึ้น
- การออกแบบกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ในบริษัท ต้องให้มีความเหมาะสม ยืดหยุ่นและสอดคล้องกับการทำงานจริง โดยอ้างอิงจากข้อกำหนดของ CMMI โดยให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำงาน เข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

- ควรมีเครื่องมือหรือซอฟต์แวร์สนับสนุนการทำงานเพื่อลดเวลาในการจัดทำและการจัดการเอกสาร รวมถึงเวลาในการจัดเก็บข้อมูลตัวชี้วัดต่างๆ
- พนักงานต้องมีความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์และสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความต่อเนื่องในการใช้งาน
- ควรมีการปรับเปลี่ยนทัศนคติของพนักงาน สร้างความเข้าใจ เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการทำเอกสาร
- ควรมีการประมาณการระยะเวลาสำหรับการจัดทำเอกสาร เพื่อให้สามารถทำตามกระบวนการที่กำหนดได้อย่างครบถ้วนทันตามกำหนดเวลาได้
- เน้นเรื่องการทำงานเป็นทีมอย่างแท้จริง มีการปรึกษาหรือวิเคราะห์ปัญหาพร้อมกันอย่างแท้จริง
- ควรมีการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างต่อเนื่องจนกระทั่งสามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อเนื่อง

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยวัดระดับความสำเร็จก่อนหน้าที่จะมีการดำเนินการตามกระบวนการของ SPI ด้วย เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำเร็จก่อนและหลังดำเนินการ
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยวัดระดับความสำเร็จจากข้อมูลตัวชี้วัดที่เป็นข้อมูลทางสถิติ และข้อมูลทางการเงิน เช่น ROI, Net Present Value, Payback Period โดยมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับการใช้ effort ของพนักงานที่เพิ่มขึ้นด้วย
3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงอุปสรรคที่สำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของ SPI