

การวิเคราะห์องค์ประกอบของการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ บริบทระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

ปัญญิตา ศรีนิติวรวงศ์*

อรพรรณ คงมาลัย**

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐกรณีศึกษาระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) โดยการเปรียบเทียบองค์ประกอบของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ประกอบของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในหน่วยงานกรณีศึกษา 4 แห่ง ที่เป็นหน่วยงานนำร่องของการใช้ระบบ e-GP ได้แก่ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท โดยทำการแจกแบบสอบถามทางออนไลน์และออฟไลน์จำนวน 520 ชุด และได้รับแบบสอบถามกลับมาครบตามจำนวนที่แจก คิดเป็นร้อยละ 100 อย่างไรก็ตาม แบบสอบถามที่สมบูรณ์พร้อมต่อการวิเคราะห์มีจำนวน 500 ชุด คิดเป็นร้อยละ 96.15 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ชี้ให้เห็นว่า ในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ กรณีศึกษาระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ปัจจัยด้านลักษณะของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีมีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดคือความตั้งใจของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ในขณะที่ปัจจัยด้านลักษณะของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีมีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบเช่นกัน โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดคือความสามารถในการดูดซับความรู้

คำสำคัญ: การถ่ายทอดเทคโนโลยี ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ นวัตกรรมภาครัฐ การวิเคราะห์องค์ประกอบ

* วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

อีเมล: pantita.mtt33@gmail.com

** วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Factors Affecting Government Technology Transfers: Electronic Procurement in the Thai Government

Pantita Srinitiworawong*

Orapan Khongmalai**

Abstract

This study aims to identify factors behind successful technology transfers between the central government and other government organizations and state enterprises. The research focuses on the context of Electronic Government Procurement or e-GP and sender and receiver characteristics within the context of technology transfer, absorptive capacity, and government technology transfer theories. Data were collected via specialist interviews and a questionnaire distributed to a sample of respondents from organizations that had most decreased their procurement costs through the use of an e-GP system; namely, the Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT), the Provincial Electricity Authority (PEA), the Department of Highways, and the Department of Rural Roads. A total of 500 usable questionnaires were collected (a 96.15 percent response rate). Exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA) were used in the data analysis. The results indicate a number of differences between senders and receivers. Among the three dimensions of sender characteristics, the most important was sender willingness. Of the three receiver characteristics, the most important was their absorptive capacity

Keywords: Government technology transfer, e-GP, electronic procurement, government innovation, exploratory factor analysis

* College of Innovation, Thammasat University.

E-mai: pantita.mtt33@gmail.com

** College of Innovation, Thammasat University.

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและเข้ามามีบทบาทต่อสังคมในการพัฒนาด้านต่าง ๆ เช่น การศึกษา สังคม และเศรษฐกิจ การที่จะก้าวไปสู่ประเทศที่มีศักยภาพนั้น รัฐบาลถือเป็นหน่วยงานหลักในการผลักดันประเทศไปสู่ความยั่งยืน โดยรัฐบาลได้มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาเป็นเครื่องมือเชิงกลยุทธ์ในการบริการด้านต่าง ๆ ของประเทศ แต่ยังคงมีความเชื่อว่า การวิจัยและพัฒนาของรัฐบาลมักไม่ค่อยประสบความสำเร็จและไม่สามารถใช้งานได้ แต่ยังคงมีหลากหลายประเทศที่ประสบความสำเร็จในการนำนวัตกรรมออกสู่เชิงพาณิชย์ผ่านการผลักดันของรัฐบาล เช่น นโยบายของประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีการออกพระราชบัญญัติที่มุ่งเน้นด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือ The United States Federal Technology Transfer Act of 1986 (Bozeman & Coker, 1992) เพื่อสนับสนุนทางด้านการพัฒนา นวัตกรรม หรือโปรแกรม Vidatha ของประเทศศรีลังกาที่คิดค้นจากกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีจากสถาบันวิจัยของภาครัฐไปสู่พื้นที่ชนบทเพื่อแก้ไขปัญหาในแต่ละพื้นที่ โดยมีงานวิจัยมากถึง 229 โครงการประสบผลสำเร็จในปี พ.ศ. 2549 (Mudalige & Perera, 2011) ในขณะเดียวกันก็ยังมีประเทศต่าง ๆ เช่น เกาหลีและเนเธอร์แลนด์ที่รัฐบาลมีการสนับสนุนในการนำนวัตกรรมออกสู่เชิงพาณิชย์ของผู้ประกอบการรายย่อย (SME) (Gwon et al., 2013; Meijer et al., 2019) โดยมีการกำหนดนโยบายในการพัฒนานวัตกรรม

ในการพัฒนาหน่วยงานภาครัฐนั้น การเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานและการใช้จ่ายงบประมาณถือเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยหน่วยงานภาครัฐเริ่มมีการนำเทคโนโลยีมาปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ โดยเฉพาะกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง เช่น ในประเทศไนจีเรียหรือสหรัฐอเมริกาหรืออิมเมเรตส์ที่มีการนำระบบ e-GP มาใช้เพื่อลดค่าใช้จ่ายและปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการซื้อจัดจ้าง (Adebiyi, Ayo & Adebiyi, 2010) รัฐบาลมาเลเซียได้มีการนำระบบ e-Perolehan เพื่อลดกรณีขัดแย้งในการจัดซื้อจัดจ้าง (Kaliannan, Awang & Raman, 2009)

จากการค้นคว้าข้อมูล พบว่า หน่วยงานที่ดำเนินการได้เร็ว เกิดจากการวางแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ดี เช่น โครงการของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้ดำเนินการโดยสถาบันการจัดการเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตร ที่ได้มีการเผยแพร่ 11 เทคโนโลยีไปสู่ 50 ชุมชนทั่วประเทศ แต่การพัฒนาที่เกิดขึ้นผลอย่างเป็นรูปธรรมยังคงจำกัดอยู่ในวงแคบ การบริหาร จัดการภาครัฐในภาพรวมยังคงมีปัญหาในเรื่องประสิทธิภาพ การบริการประชาชนมีความล่าช้าและยังไม่ได้ มาตรฐานสากล และปัญหาคอร์รัปชันขยายตัวในวงกว้างโดยแต่ละปีหน่วยงานภาครัฐได้จัดสรรงบประมาณเพื่อการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างเป็นจำนวนมากและถือเป็นสิ่งที่ทุกหน่วยงานจะต้องดำเนินการโดยกระบวนการนี้ก่อให้เกิดการทุจริตและไม่โปร่งใสเป็นอย่างมาก รัฐบาลจึงมีมติในการออก พ.ร.บ. การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 ลงวันที่ 23 สิงหาคม 2560 และมีการพัฒนาระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e-GP) เป็นระบบที่จัดทำขึ้นเพื่อให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนเข้าถึงแหล่งข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างได้อย่างรวดเร็วและอย่างถูกต้อง เพื่อเพิ่มความโปร่งใสของการจัดซื้อจัดจ้างและส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันอย่างเป็นธรรม รวมถึงได้มีการวางแผนการถ่ายทอดความรู้และนวัตกรรมไปสู่หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ เอกชน และประชาชน

อย่างไรก็ตาม การที่จะขับเคลื่อนให้เกิดการใช้งานเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมให้เต็มประสิทธิภาพ และเกิดความคุ้มค่าทางงบประมาณนั้น จำเป็นจะต้องมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีภาครัฐ (Government Technology Transfer) ที่เหมาะสม ซึ่งงานวิจัยที่ผ่านมาได้ระบุไว้ว่า มีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยี

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าในภาคอุตสาหกรรม ลักษณะของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีมีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ทั้งในด้านคุณสมบัติ ความตั้งใจ และความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ โดยเฉพาะคุณสมบัติของผู้ถ่ายทอด ที่ควรจะมีทั้งความรู้ความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยี ประสบการณ์และความสามารถในการสื่อสาร (Simona & Axèle, 2012; Buratti & Penco, 2001)

ในขณะเดียวกันผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีก็จำเป็นต้องมีความสามารถในการดูดซับความรู้ รวมถึงมีคุณสมบัติและความตั้งใจเช่นเดียวกับผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี (Masaaki, Karunamoorthy & Aulakh, 2002) รวมไปถึงวัฒนธรรมองค์กร ตลอดจนความรู้เดิมที่มีอยู่ก่อนและประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงาน (Minbaeva et al., 2014)

เมื่อเปรียบเทียบในบริบทภาครัฐ องค์ประกอบของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ต้องประกอบไปด้วยความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความตั้งใจในการถ่ายทอด รวมถึงความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว (Hamid & Salim, 2011) โดยผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีความเชี่ยวชาญในความรู้ มีประสบการณ์การทำงาน และมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้จะส่งผลต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Waroonkun & Stewart, 2008) ในขณะเดียวกันผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีควรมีความตั้งใจในการเรียนรู้ รวมถึงความสามารถในการดูดซับความรู้ก็เป็นสิ่งจำเป็นที่ส่งผลให้เกิดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Dardak & Adham, 2014)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่วิเคราะห์องค์ประกอบของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ประกอบของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาครัฐในประเทศไทยยังมีจำนวนไม่มาก ดังนั้น ผู้วิจัยจึงออกแบบงานวิจัยนี้ขึ้นเพื่อศึกษาองค์ประกอบของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ประกอบของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ในบริบทระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในภาครัฐ เพื่อจะนำไปใช้กำหนดแนวทางในการยกระดับการพัฒนากระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาครัฐในประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ บริบทระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผลการศึกษานี้จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาครัฐให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป

การทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิดงานวิจัย

การถ่ายโอนเทคโนโลยี (Technology Transfer)

การถ่ายทอดเทคโนโลยี (technology transfer) มาจากความหมายของคำ 2 คำ ได้แก่ คำว่า เทคโนโลยี (technology) หมายถึง การนำเอาข้อมูลหรือความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดความสำเร็จ ในการลดปัญหา และคำว่า ถ่ายทอด (transfer) หมายถึง การเคลื่อนไหวทางเทคโนโลยีด้วยกระบวนการ สื่อสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ดังนั้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีเกิดจากการพัฒนาเทคโนโลยีใด ๆ แล้วมีการถ่ายทอดหรือแพร่กระจายเพื่อนำไปใช้ต่อ (Purushotham, Vaithianathan & Sunder, 2015) การถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นสามารถกระทำได้ในองค์กรเดียวกันหรือระหว่างองค์กรก็ได้ โดยความแตกต่างของการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของเทคโนโลยีและความแตกต่างของคุณลักษณะ ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Lavoie, Kim & Daim, 2017) ในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่ใช่ การศึกษาเพียงทางเดียว (one-way education) ต้องประกอบไปด้วยความสัมพันธ์ของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่จะถ่ายทอด

ในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีไม่ใช่การศึกษาเพียงทางเดียว ต้องประกอบไปด้วยความสัมพันธ์ของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และเทคโนโลยีที่จะถ่ายทอด

ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transferer)

ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นถือเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลให้เกิดผลสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Purushotham, Vaithianathan & Sunder, 2015) ในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี ลักษณะของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีมีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วยหลายองค์ประกอบ อาทิ คุณสมบัติ ความตั้งใจ และความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ (Minbaeva et al., 2014) ทั้งนี้คุณสมบัติของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีส่งผลให้เกิดความสามารถในการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดย ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีต้องมีความรู้และทักษะในเทคโนโลยี มีความตั้งใจในการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีไปสู่ผู้รับการถ่ายทอดซึ่งต้องมีการเตรียมความพร้อมและศึกษาเพื่อผลประโยชน์ของผู้รับการถ่ายทอด ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีความเชี่ยวชาญในความรู้ มีประสบการณ์การทำงานและมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้จะส่งผลต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Waroonkun & Stewart, 2008)

หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลให้เกิดผลสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ ความตั้งใจของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ที่สนับสนุนและกระตุ้นให้ผู้รับการถ่ายทอดแปลงเป็นความรู้ (Simona & Axèle, 2012) ซึ่งความตั้งใจในการถ่ายทอดความรู้นั้นอาจเป็นผลมาจากแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากองค์กรถึงแม้ว่าองค์กรจะมีความมุ่งมั่นในการถ่ายทอดความรู้แต่ไม่มีความตั้งใจและความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ก็ส่งผลให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือความรู้ล้มเหลวได้ (Xu & Ma, 2008)

นอกจากนี้ ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งผลสำเร็จต่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับระดับความรู้ของแต่ละบุคคล ผู้ถ่ายทอดความรู้ต้องมีความสามารถในการสื่อสารและแปลงสารความรู้ไปให้ผู้รับการถ่ายทอด (Xu & Ma, 2008; Simona & Axèle, 2012) ซึ่งโดยความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ขึ้นอยู่กับความสามารถและความรู้เฉพาะตัวของผู้ถ่ายทอดความรู้ หากผู้ถ่ายทอดไม่มีความสามารถจะส่งผลให้การถ่ายทอดความรู้ได้ไม่เต็มที่และไม่มีประสิทธิภาพ (Ishihara & Zolkiewski, 2017)

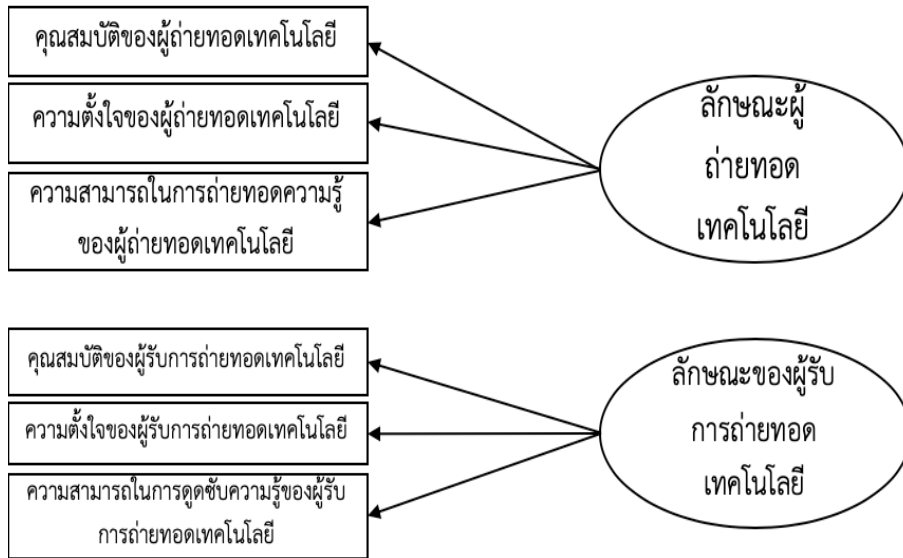
ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transferee)

ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transferee) หรือผู้ที่ได้รับประโยชน์จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ต้องเรียนรู้และเข้าใจเทคโนโลยี จนสามารถกระจายต่อได้ โดยประกอบไปด้วยคุณสมบัติ ความตั้งใจ และความสามารถในการดูดซับความรู้ โดยคุณสมบัติของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีอาจขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาและความรู้ของพนักงานที่ส่งผลต่อความสำเร็จในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยความสามารถของพนักงานขึ้นอยู่กับทักษะและระดับการศึกษา ในขณะที่ความคาดหวังของพนักงานนั้นสามารถวัดได้จากผลตอบแทนที่ได้รับหรือการเลื่อนตำแหน่ง (Takim, Omar & Nawawi, 2008; Roshartini et al, 2011) แต่ในขณะเดียวกัน การศึกษาและการขาดทักษะถือเป็นอุปสรรคที่ทำให้ผู้รับการถ่ายทอดความรู้ไม่สามารถดูดซับความรู้ได้ โดยองค์กรที่อยู่ในพื้นที่เศรษฐกิจที่สำคัญจะมีโอกาสดึงดูดคนที่จบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยชั้นนำได้มากกว่าพื้นที่อื่น (Wang, Tong & Koh, 2004)

ในขณะที่ความตั้งใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี สิ่งที่สำคัญในการทำให้การถ่ายทอดเทคโนโลยีประสบความสำเร็จ คือ ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผู้รับมีความตั้งใจที่จะนำไปใช้ (Ganesan & Kelsey, 2006) ความตั้งใจในการรับการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีมีผลมาจากแรงจูงใจในด้านต่าง ๆ เพื่อมุ่งหวังผลตอบแทนและการพัฒนาความรู้หรือความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่การงาน ซึ่งการที่พนักงานได้รับผลตอบแทนจะส่งผลให้เกิดความกระตือรือร้นในการพัฒนาความรู้มากขึ้น (Minbaeva et al., 2014; Wang, Tong & Koh, 2004; Xu & Ma, 2008)

ในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีประกอบไปด้วยกระบวนการดูดซับความรู้ และการแปลงสภาพความรู้ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถในการดูดซับความรู้ของพนักงานในองค์กร โดยองค์กรจะไม่สามารถซึมซับความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ได้โดยปราศจากความสามารถในการดูดซับความรู้ของพนักงาน (Xu & Ma, 2008) นอกจากนี้ความสามารถในการดูดซับความรู้ในองค์กรนั้นส่งผลให้เกิดความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้ (Shaker & Gerard, 2002) เพื่อให้การถ่ายทอดความรู้ประสบผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพองค์กรควรให้ความสำคัญในเรื่องการดูดซับความรู้ตั้งแต่ขั้นตอนการเริ่มต้นโครงการไปจนจบ (Takim, Omar, & Nawawi, 2008) และถ้าผู้รับการถ่ายทอดสามารถนำเทคโนโลยีใหม่ที่ได้รับ การถ่ายทอดดูดซึมและไปประยุกต์การใช้งานต่อได้ จะส่งผลให้เกิดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีมากขึ้น (Olajumokeye, Oladipo & Adeyeye, 2013; Jun & Ji, 2016)

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น สามารถพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดในงานวิจัย ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1. กรอบแนวคิดงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษาในงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วยผู้ใช้งานระบบ e-GP ในหน่วยงานรัฐ ทั้งนี้ในการสุ่มตัวอย่างได้ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยคัดเลือกผู้ใช้งานระบบ e-GP ในกรณีศึกษา 4 หน่วยงาน ที่เป็นหน่วยงานนำร่องของการใช้ระบบ e-GP มีมูลค่าจัดซื้อจัดจ้างมากที่สุด และประหยัดงบประมาณมากที่สุดจากการใช้งานระบบ e-GP ประกอบด้วย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย กรมทางหลวง กรมทางหลวงชนบท และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย/รวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ถูกพัฒนาขึ้นมาจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยรวบรวมแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในบริบทประเทศไทยและในบริบทต่างประเทศ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยที่ทำการศึกษาคั้งนี้ เพื่อให้ได้มาซึ่งกรอบแนวคิดงานวิจัย ซึ่งหลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดการวิจัยเบื้องต้นดังกล่าว ไปดำเนินการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อวิเคราะห์และยืนยันความถูกต้องของแบบสอบถามที่จะใช้ศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีอย่างละเอียด ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างจากต่าง ๆ ซึ่งเป็นผู้มี

บทบาทในกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ และผู้บริหารที่สังกัดฝ่ายจัดซื้อจัดจ้างประกอบไปด้วย 59 ข้อคำถาม นอกจากนี้ ได้ทำการทดสอบความถูกต้องของเนื้อหา (content validity) โดยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องการจัดซื้อจัดจ้างที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี ในสายงานที่เกี่ยวข้อง จำนวน 7 ท่าน เพื่อทำการพิจารณาถึงความถูกต้องด้านเนื้อหา ความเข้าใจของข้อคำถาม และความชัดเจนในด้านภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม ทั้งนี้ ได้ทำการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (index of Item Objective Congruence: IOC) โดยค่าที่ได้ควรมีค่ามากกว่า 0.5 จึงถือว่าข้อคำถามที่พัฒนาขึ้นมีความเที่ยงตรงของเนื้อหา นอกจากนี้ ได้ทำการทดสอบความน่าเชื่อถือ (reliability) ของแบบสอบถามโดยทดสอบ (pilot test) กับกลุ่มทดสอบซึ่งมีลักษณะที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย จำนวน 30 คน โดยยอมรับการทดสอบเมื่อค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha มากกว่าหรือเท่ากับ 0.7 (Nunnally, 1978)

วิธีการเก็บข้อมูล

การแจกแบบสอบถามดำเนินการโดยขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานต่าง ๆ แบ่งเป็น การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกรมทางหลวง และกรมทางหลวงชนบท (The Comptroller General's Department, 2561) ซึ่งมีผู้ใช้งานระบบ e-GP ทั้งสิ้นจำนวน 625, 320, 200, 180 คน โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (stratified sampling) ตามจำนวน ซึ่งสามารถกำหนดกลุ่มตัวอย่างได้เท่ากับ 200 100 100 และ 100 คน คิดเป็นร้อยละ 40 20 20 และ 20 ตามลำดับ โดยทำการแจกแบบสอบถามทางออนไลน์และออฟไลน์จำนวน 520 ชุด เนื่องจากบางหน่วยงานมีข้อจำกัดในการตอบแบบสอบถามผ่านรูปแบบออนไลน์ และได้รับความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถามกลับมารอบตามจำนวนที่แจก คิดเป็นร้อยละ 100 แต่จากการกรองข้อมูลที่สมบูรณ์สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ มีจำนวน 500 ชุดคิดเป็นร้อยละ 96.15 โดยผู้วิจัยไม่ได้มีการแยกการวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากข้อมูลจากแบบสอบถามเป็นรูปแบบเดียวกัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ทำการวิเคราะห์ผ่านสถิติเชิงพรรณนา ประกอบไปด้วย 8 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา หน่วยงานที่สังกัด อายุงาน ระยะเวลาที่เคยใช้งานระบบ e-GP และประสบการณ์ในการเข้าร่วมกิจกรรมในการถ่ายโอนเทคโนโลยี โดยสามารถสรุปเป็นตารางแสดงค่าความถี่ ร้อยละ และร้อยละสะสมของผู้ที่ตอบแบบสอบถามงานวิจัยจำนวน 500 คน ดังนี้

ตารางที่ 1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม

| เพศ | จำนวน (คน) | ร้อยละ | ร้อยละสะสม |
|-------------------------------|------------|--------|------------|
| ชาย | 269 | 53.8 | 53.8 |
| หญิง | 231 | 46.2 | 100 |
| อายุ | จำนวน (คน) | ร้อยละ | ร้อยละสะสม |
| ต่ำกว่า 26 ปี | 30 | 6.0 | 6.0 |
| 26 – 30 ปี | 105 | 21.0 | 27.0 |
| 31 – 35 ปี | 173 | 34.6 | 61.6 |
| 36 – 40 ปี | 102 | 20.4 | 82.0 |
| 41 – 45 ปี | 54 | 10.8 | 92.8 |
| 46 ปีขึ้นไป | 36 | 7.2 | 100.0 |
| ระดับการศึกษา | จำนวน (คน) | ร้อยละ | ร้อยละสะสม |
| ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. | 0 | 0 | 0 |
| มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. | 27 | 5.4 | 5.4 |
| ปวส. | 77 | 15.4 | 20.8 |
| ระดับปริญญาตรี | 217 | 43.4 | 64.2 |
| ระดับปริญญาโท | 176 | 35.2 | 99.4 |
| ระดับปริญญาเอก | 3 | 0.6 | 100.0 |
| หน่วยงานที่สังกัด | จำนวน (คน) | ร้อยละ | ร้อยละสะสม |
| การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย | 200 | 40 | 40.0 |
| การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค | 100 | 20 | 60.0 |
| กรมทางหลวง | 100 | 20 | 80.0 |
| กรมทางหลวงชนบท | 100 | 20 | 100.0 |

ตารางที่ 1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

| อายุงาน | จำนวน (คน) | ร้อยละ | ร้อยละสะสม |
|----------------------------------------------|------------|--------|------------|
| ต่ำกว่า 5 ปี | 102 | 20.4 | 20.4 |
| 5 – 10 ปี | 177 | 35.4 | 55.8 |
| 11 – 15 ปี | 114 | 22.8 | 78.6 |
| 16 – 20 ปี | 71 | 14.2 | 92.8 |
| 25 ปีขึ้นไป | 36 | 7.2 | 100.0 |
| ระยะเวลาที่เคยใช้งานระบบ e-GP | จำนวน (คน) | ร้อยละ | ร้อยละสะสม |
| ต่ำกว่า 1 ปี | 75 | 15.0 | 15.0 |
| 1 - 2 ปี | 202 | 40.4 | 55.4 |
| 2 - 3 ปี | 140 | 28.0 | 83.4 |
| 4 - 5 ปี | 56 | 11.2 | 94.6 |
| 5 ปีขึ้นไป | 27 | 5.4 | 100.0 |
| ประสบการณ์การเข้าร่วมกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยี | จำนวน (คน) | ร้อยละ | ร้อยละสะสม |
| มีประสบการณ์ | 500 | 100.0 | 100.0 |
| ไม่มีประสบการณ์ | 0 | 0 | 0 |

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยการจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันเป็นกลุ่มเดียวกัน ขณะที่หากมีตัวแปรใดที่ไม่เข้ากลุ่มหรือไม่มีความสัมพันธ์กันก็จะทำการตัดออกไปโดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาโดยวิเคราะห์จากค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) ซึ่งเป็นค่าที่ใช้ในการอธิบายความเหมาะสมของข้อมูล ค่าที่ได้รับจะต้องไม่น้อยกว่า 0.5 ค่า Total Variance Explained ใช้เพื่อยืนยันว่าองค์ประกอบที่มีนั้น สามารถอธิบายข้อมูลได้เพียงใด ค่า Rotated Component Matrix ค่าที่ใช้อธิบายว่าตัวแปรต่าง ๆ ควรอยู่ในองค์ประกอบใด โดยค่า Factor Loading ที่ได้ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 และค่า Communality นำมาใช้อธิบายค่าความแปรปรวนของตัวแปร ซึ่งค่าที่ได้ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.5 หลังจากนั้นนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์

ผลการวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามถูกนำมาทดสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบตามกรอบแนวคิดงานวิจัย โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) โดยวิธี Principal Component Analysis (PCA) ซึ่งใช้ Varimax เป็นวิธีในการหมุนแกนเพื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยทั้งหมด 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านลักษณะของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี และปัจจัยด้านลักษณะของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ทั้งหมด 23 ข้อ ผลการวิเคราะห์ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2. ค่า KMO และ Bartlett's Test of Sphericity แบ่งตามกลุ่มปัจจัย

| KMO and Bartlett's Test | | ลักษณะผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี | ลักษณะผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี |
|-------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------------|
| Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy | | 0.827 | 0.871 |
| Bartlett's Test of Sphericity | Approx. Chi-Square | 4014.827 | 6322.882 |
| | Df | 45 | 78 |
| | Sig. | .000 | .000 |

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ พบว่า ค่า Bartlett's Test of Sphericity ของปัจจัยลักษณะผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี และ ผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีค่าเท่ากับ 4014.827 ($p < .000$) และ 6322.882 ($p < .000$) ตามลำดับ และมีค่า KMO มากกว่า 0.5 ซึ่งเหมาะสมจะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยผลจากการวิเคราะห์มีค่าทางสถิติที่เกี่ยวข้องทุกตัวบ่งชี้ถึงความสอดคล้องพอเหมาะพอดี (Fit) ประกอบด้วย P-value > 0.05 , CMIN/DF อยู่ระหว่าง 0-2, GFI และ AGFI > 0.95 , NFI > 0.95 , CFI > 0.95 และ RMSEA < 0.05 (Hair et al., 2014; Groden et al., 2001; Schumacker & Lomax, 2010) ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

ลักษณะของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือกรมบัญชีกลางซึ่งเป็นผู้ทำหน้าที่หลักในการคิดค้นและพัฒนาระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) จากผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยัน จะเห็นได้ว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังตารางแสดงค่าสถิติความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตารางที่ 3. ค่าสถิติความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์

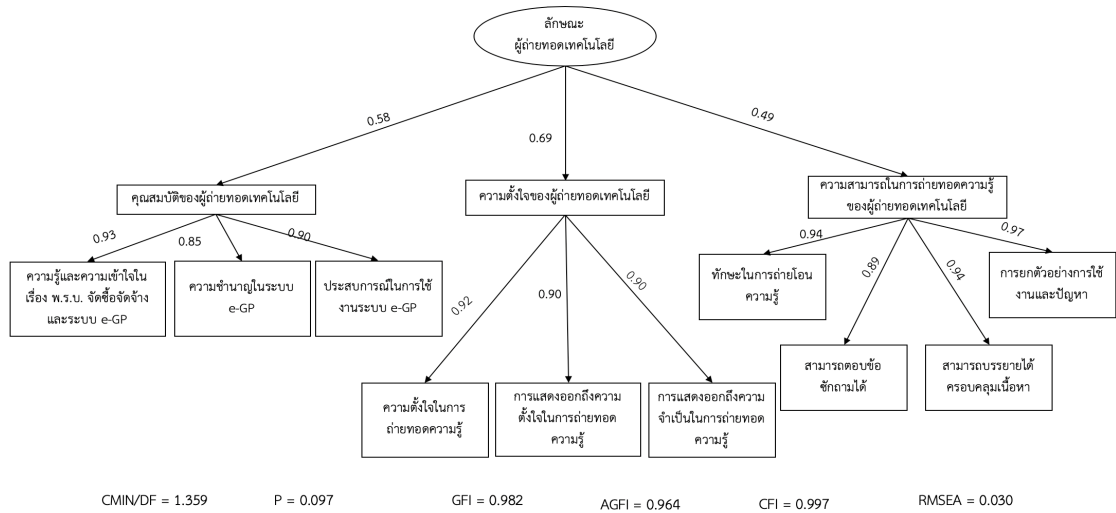
| ค่าดัชนี | เกณฑ์ | ค่าสถิติ | ผลการพิจารณา |
|----------|--------|----------|--------------|
| CMIN/df | 0-2 | 1.359 | ผ่านเกณฑ์ |
| P-Value | > 0.05 | 0.97 | ผ่านเกณฑ์ |
| GFI | > 0.95 | 0.982 | ผ่านเกณฑ์ |
| AGFI | > 0.95 | 0.964 | ผ่านเกณฑ์ |
| NFI | > 0.95 | 0.991 | ผ่านเกณฑ์ |
| CFI | > 0.95 | 0.997 | ผ่านเกณฑ์ |
| RMSEA | < 0.05 | 0.030 | ผ่านเกณฑ์ |

จากผลการวิเคราะห์ดังรูปที่ 3 พบว่า ลักษณะของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ คุณสมบัติของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ความตั้งใจของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี และความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ โดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) มากที่สุด คือ ความตั้งใจของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.69 รองลงมาคือ คุณสมบัติของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.58 และความตั้งใจของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.49 ตามลำดับ

องค์ประกอบหลักด้านความตั้งใจของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด มีองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ ซึ่งมีค่าน้ำหนักใกล้เคียงกัน ประกอบด้วย ความตั้งใจในการถ่ายทอดความรู้, การแสดงออกถึงความตั้งใจในการถ่ายทอดความรู้ และการแสดงออกถึงความจำเป็นในการถ่ายทอดความรู้ โดย มีค่า Standard loading เท่ากับ 0.92, 0.90 และ 0.90 ตามลำดับ

ถัดมา องค์ประกอบหลักด้านคุณสมบัตินของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี มีองค์ประกอบย่อย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรู้และความเข้าใจในเรื่อง พ.ร.บ.จัดซื้อจัดจ้างและระบบ e-GP, ประสบการณ์ในการใช้งานระบบ e-GP และ ความชำนาญในการใช้ระบบ e-GP โดย มีค่า Standard loading เท่ากับ 0.93, 0.90 และ 0.85 ตามลำดับ

และองค์ประกอบหลักด้านความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี มีองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การยกตัวอย่างการใช้งานและปัญหา, ทักษะในการถ่ายทอดความรู้, ความสามารถในการบรรยายได้ครอบคลุมเนื้อหา และความสามารถในการตอบข้อซักถาม โดยมีค่า Standard loading เท่ากับ 0.97, 0.94, 0.94 และ 0.89 ตามลำดับ



ภาพที่ 2. สรุปผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี

ในส่วนของลักษณะของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือหน่วยงานของรัฐที่ต้องใช้งานระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e-GP) ตาม พ.ร.บ. และระเบียบกระทรวงการคลัง จากผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าโมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังตารางแสดงค่าสถิติความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ตารางที่ 4. ค่าสถิติความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์

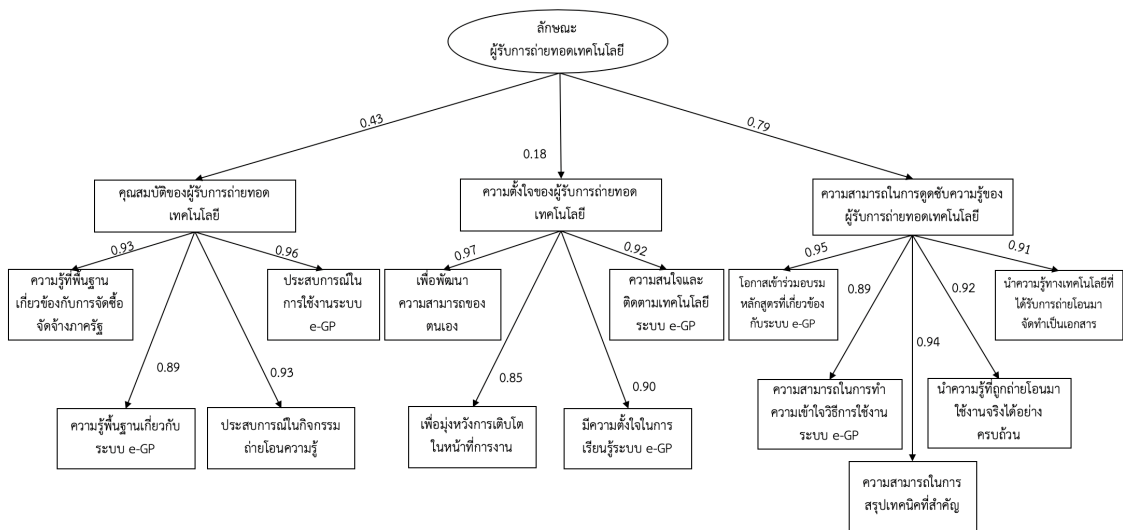
| ค่าดัชนี | เกณฑ์ | ค่าสถิติ | ผลการพิจารณา |
|----------|--------|----------|--------------|
| CMIN/df | 0-2 | 1.322 | ผ่านเกณฑ์ |
| P-Value | > 0.05 | 0.60 | ผ่านเกณฑ์ |
| GFI | > 0.95 | 0.974 | ผ่านเกณฑ์ |
| AGFI | > 0.95 | 0.955 | ผ่านเกณฑ์ |
| NFI | > 0.95 | 0.989 | ผ่านเกณฑ์ |
| CFI | > 0.95 | 0.997 | ผ่านเกณฑ์ |
| RMSEA | < 0.05 | 0.028 | ผ่านเกณฑ์ |

จากผลการวิเคราะห์ดังรูปที่ 3 พบว่า ลักษณะของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ คุณสมบัติของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ความตั้งใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และความสามารถในการดูดซับความรู้ โดยองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (factor loading) มากที่สุด คือ ความสามารถในการดูดซับความรู้ของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.79 รองลงมาคือ คุณสมบัติของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.43 และความตั้งใจของผู้รับถ่ายทอดเทคโนโลยี มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.18 ตามลำดับ

องค์ประกอบหลักด้านความสามารถในการดูดซับความรู้ของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด มีองค์ประกอบย่อย 5 องค์ประกอบ ประกอบด้วย โอกาสในการเข้าร่วมอบรมหลักสูตร e-GP, ความสามารถในการสรุปเทคนิคที่สำคัญ, การนำความรู้ที่ถ่ายโอนมาใช้ได้จริง, การนำความรู้ที่ถ่ายโอนมาจัดทำเป็นเอกสาร และ ความสามารถในการทำความเข้าใจในวิธีการใช้งานระบบ โดยมีค่า standard loading เท่ากับ 0.95, 0.94, 0.92, 0.91 และ 0.89 ตามลำดับ

ถัดมา องค์ประกอบหลักด้านคุณสมบัติของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ประสบการณ์การใช้งานระบบ e-GP, ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ, ประสบการณ์ในกิจกรรมการถ่ายโอนความรู้ และความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบ e-GP โดยมีค่า Standard loading เท่ากับ 0.96, 0.93, 0.93 และ 0.89 ตามลำดับและองค์ประกอบหลักความตั้งใจของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี มีองค์ประกอบย่อย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การพัฒนาความสามารถของตนเอง, ความสนใจและติดตามเทคโนโลยีระบบ e-GP, ความตั้งใจในการเรียนรู้ระบบ e-GP และการมุ่งหวังการเติบโตในหน้าที่การงาน โดยมีค่า standard loading เท่ากับ 0.96, 0.93, 0.93 และ 0.89 ตามลำดับ



ภาพที่ 3. สรุปผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของการถ่ายทอดเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ บริบทระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งผลการศึกษานี้จะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยีของภาครัฐให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป โดยการเปรียบเทียบระหว่างคุณลักษณะของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผลการวิเคราะห์ชี้ว่า ปัจจัยด้านลักษณะของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี องค์ประกอบด้านความตั้งใจของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีจะส่งผลมากที่สุด เนื่องจากกรมบัญชีกลาง เป็นหน่วยงานในการพัฒนาระบบเพื่อให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้าง และพัสดุภาครัฐได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ครบถ้วน และมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความโปร่งใส ลดปัญหาทุจริตคอร์รัปชันในการจัดซื้อจัดจ้าง ดังนั้นในการเผยแพร่ความรู้ วิทยากรจากกรมบัญชีกลางและหน่วยงานกรณีศึกษาต้องมีความตั้งใจในการสอน โดยแสดงออกถึงความตั้งใจและความจำเป็นในการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Minbaeva และคณะ (2014) กล่าวว่า หนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลให้เกิดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี คือ ความตั้งใจของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ที่สนับสนุนและกระตุ้นให้ผู้รับการถ่ายทอดแปลงเป็นความรู้ (Minbaeva, Park, Vertinsky & Cho, 2018) ขณะที่คุณสมบัติของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้ถ่ายทอดควรมีประสบการณ์การทำงานและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีมากขึ้น โดยอาจขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาและความรู้ของพนักงานที่มีอยู่เดิม นอกจากนี้ยังนับรวมไปถึงวุฒิภาวะอีกด้วยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wang, Tong และ Koh (2004) พบว่า คุณสมบัติของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาและความรู้ของพนักงานที่มีอยู่เดิมซึ่งส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังนับรวมไปถึงวุฒิภาวะและประสบการณ์ของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่ว่า ยิ่งผู้ถ่ายทอดพบเจอกรณีศึกษาหรือปัญหาที่แท้จริงจะทำให้มีความเชี่ยวชาญมากขึ้น ดังนั้น กรมบัญชีกลางที่เป็นตัวหลักในการถ่ายทอดความรู้ควรมีการคัดเลือกบุคลากรที่จะเข้าร่วมโครงการในลักษณะต่าง ๆ ให้เหมาะสมและศึกษาลักษณะของแต่ละหน่วยงานเพื่อนำไปวางแผนการอบรมในแต่ละครั้งให้เกิดผลประโยชน์แก่แต่ละหน่วยงานมากที่สุด นอกจากนี้ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีก็เป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งผู้ถ่ายทอดควรมีทักษะในการถ่ายโอนความรู้ เช่น มีการใช้เทคนิคการสอนโดยการอธิบายเป็นกระบวนการ (process) หรือมีการยกตัวอย่างปัญหาและกรณีศึกษาที่มักพบบ่อยเพื่อให้ผู้รับการถ่ายทอดเข้าใจง่ายขึ้น นอกจากนี้ความสามารถในการสื่อสารถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับ Xu และ Ma (2008) และ Ishihara และ Zolkiewski (2017) ที่กล่าวว่า หากผู้ถ่ายทอดไม่มีความสามารถจะส่งผลให้การถ่ายทอดความรู้ได้ไม่เต็มที่ ดังนั้นกรมบัญชีกลาง ควรพัฒนาทักษะในการถ่ายทอดความรู้และการสื่อสารให้กับผู้ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้เพื่อให้เกิดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบ e-GP มากขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยด้านลักษณะของผู้รับถ่ายทอดเทคโนโลยี ปัจจัยที่ส่งผลมากที่สุดคือองค์ประกอบความสามารถในการดูดซับความรู้ของผู้รับถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยองค์ประกอบย่อยคือโอกาสเข้าร่วมอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับ e-GP และต้องมีความสามารถเชิงศักยภาพที่จะเข้าถึงและซึมซับความรู้ และก่อให้เกิดความสามารถในการแปลงสภาพความรู้และนำความรู้ไปใช้งานได้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ Wang, Tong และ Koh (2004) ที่กล่าวว่า องค์กรจะไม่สามารถซึมซับความรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ได้โดยปราศจากความสามารถในการดูดซับความรู้ของพนักงาน เพื่อให้การถ่ายทอดความรู้ประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพองค์กรควรให้ความสำคัญในเรื่องการดูดซับความรู้ตั้งแต่ขั้นตอนการเริ่มต้นโครงการไปจนถึงโครงการ และถ้าผู้รับการถ่ายทอดสามารถนำเทคโนโลยีใหม่ที่ได้รับถ่ายทอดดูดซับและไปประยุกต์การใช้งานต่อไปได้จะส่งผลให้เกิดความสำเร็จในการถ่ายทอดเทคโนโลยีมากขึ้น^[11] และจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ความสามารถในการทำความเข้าใจและสังเคราะห์ความรู้ เป็นความสามารถที่สำคัญ องค์กรควรมีการส่งเสริม โดยส่งเสริมตั้งแต่การที่ผู้รับการถ่ายทอดสามารถรับรู้ เข้าใจระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ (e-GP) จนเกิดเป็นความเข้าใจ สามารถใช้งานและนำไปประยุกต์ใช้จนสามารถแพร่กระจายความรู้ต่อไปได้ ในองค์กรเองควรส่งเสริมทักษะที่เกี่ยวข้องความสามารถในการดูดซับความรู้ เนื่องจากทักษะนี้เป็นสิ่งที่จำเป็นในทุกกระบวนการทำงาน ซึ่งหน่วยงานการจะดำเนินการจัดอบรมเพื่อเพิ่มทักษะการทำงานหรือสร้างแหล่งความรู้ที่เข้าถึงได้ง่าย ขณะที่คุณสมบัติของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้รับการถ่ายทอดที่มีประสบการณ์หรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์มาก่อนจะเข้าใจระบบมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Wang, Tong และ Koh (2004) ที่กล่าวว่า คุณสมบัติของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีขึ้นอยู่กับระดับการศึกษาและความรู้ของพนักงานที่มีอยู่เดิมซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี นอกจากนี้ยังนับรวมไปถึงวุฒิภาวะและประสบการณ์ของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ดังนั้นองค์กรควรมีการส่งเสริมให้เจ้าหน้าที่มีความพร้อมและได้รับการเข้าร่วมกิจกรรมถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์และความรู้ในการใช้งานระบบ e-GP นอกจากนี้ ความตั้งใจของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีก็เป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งสอดคล้องกับ Xu & Ma (2008) และ Wang, Tong, & Koh (2004) ที่กล่าวว่า ความตั้งใจในการรับการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีมีผลมาจากแรงจูงใจในด้านต่าง ๆ เพื่อมุ่งหวังผลตอบแทนและการพัฒนาความรู้หรือความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่การงาน ซึ่งการที่พนักงานได้รับผลตอบแทนจะส่งผลให้เกิดความกระตือรือร้นในการพัฒนาความรู้มากขึ้น แต่กรณีของหน่วยงานภาครัฐ ผู้รับการถ่ายทอดจำเป็นต้องใช้งานระบบไปตามหน้าที่เนื่องจากไม่ได้มีผลตอบแทนพิเศษหรือแรงจูงใจเพิ่มเติมในการใช้เทคโนโลยี องค์กรรัฐควรมีการสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้บุคลากรเกิดความตั้งใจและกระตือรือร้นในการพัฒนางานและปรับเปลี่ยนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการให้ค่าตอบแทนพิเศษหรือค่าเสียหายในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายเพื่อให้บุคลากรเกิดความตั้งใจและทุ่มเท เมื่อบุคลากรมีความตั้งใจก็จะส่งผลให้การถ่ายโอนเกิดประสิทธิภาพ หรือหน่วยงานรัฐควรสนับสนุนและกระตุ้นให้พนักงานเข้าร่วมอบรมและดำเนินการทดสอบเพื่อรับวุฒิบัตรด้านการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุจากกรมบัญชีกลาง โดยชี้แจงถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับเพื่อเพิ่มแรงจูงใจ

เมื่อเปรียบเทียบกับในภาคอุตสาหกรรม องค์กรจะต้องให้ความสำคัญกับปัจจัยด้านบุคลากร ทั้งในส่วนของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยเน้นส่งเสริมทักษะความสามารถ ในการดูดซับความรู้เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการถ่ายทอดความรู้จากบริษัทแม่ที่เป็น บริษัทข้ามชาติไปสู่บริษัทในเครือ เนื่องจากความสามารถดังกล่าวก่อให้เกิดการสร้างฐานความรู้ พัฒนาความสามารถ กระตุ้นให้เกิดการจัดการและอยู่รอดในสภาวะการแข่งขันเพื่อสร้างผลตอบแทนให้ บริษัทแม่ (Wang et al., 2003; Ishihara and Zolkiewski, 2017) รวมถึงผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีก็จำเป็นต้อง คุณสมบัติและความสามารถเช่นเดียวกัน โดยความสามารถในการถ่ายทอดความรู้เป็นหนึ่งในตัวกำหนด ความสำเร็จในการถ่ายทอดความรู้ (Kong, Ciabuschi, & Martin Martín, 2018) นอกจากนี้ การอบรม ของเจ้าหน้าที่รัฐอาจจะไม่ได้เข้ารับการอบรมทุกคนเนื่องจากงบประมาณที่จำกัด ซึ่งแตกต่างกับภาคเอกชน ที่ส่วนใหญ่จะได้รับโอกาสในการเข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริมความรู้ที่เป็นผลประโยชน์ต่อบริษัท รวมถึง บริษัทข้ามชาติที่มักจะได้รับการถ่ายทอดความรู้จากบริษัทแม่โดยตรงผ่านชาวต่างชาติที่เข้ามาเริ่มต้น โครงการในประเทศไทย ซึ่งสามารถกำหนดแนวทางในการส่งเสริมเทคโนโลยีผ่านช่องทางอื่นนอกเหนือ จากการจัดอบรม เช่น การเพิ่มช่องทางการเรียนออนไลน์ การใช้ video conference ในการถ่ายทอด ความรู้เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง หรือการเผยแพร่ความรู้ผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อให้ เจ้าหน้าที่รัฐประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

ข้อเสนอแนะ

ในเชิงบริหาร เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อภาครัฐและกรมบัญชีกลางเอง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ แนวทางที่เกี่ยวข้องกับผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีซึ่งหมายถึงหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีการใช้งานระบบจัดซื้อ จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ องค์กรควรมีการสนับสนุนตัวพนักงานเองเพื่อเตรียมความพร้อม ในการเพิ่มพูนทักษะและความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการพัฒนาทักษะและเสริมสร้างประสบการณ์ โดยพัฒนาทักษะของพนักงานตามหลักสมรรถนะ (core competency) และตัวชี้วัดที่เหมาะสม เพื่อ รองรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีใหม่ในอนาคต และควรมีกำหนดว่าในแต่ละหน้าที่ของกระบวนการจัดซื้อ จัดจ้างภาครัฐต้องมีทักษะและความรู้อะไรบ้าง และประเมินเบื้องต้นว่าบุคลากรมีความพร้อมหรือความรู้ ตามที่องค์กรกำหนดหรือไม่ โดยอาจจะวางแผนการฝึกอบรมตามทักษะทั้งระยะสั้นและระยะยาว โดยควร มีการติดตามและวัดผล เช่น ประเมินผลหลังจากการฝึกอบรมหรือตั้ง KPI ที่สะท้อนถึงความรู้และ ทักษะที่พนักงานควรมี รวมถึงสร้างแรงจูงใจและชักจูงให้เห็นถึงความสำคัญของการใช้งานระบบ และ เปิดโอกาสให้เติบโตตามความสามารถ นอกจากนี้ควรมีการส่งเสริมให้พนักงานในองค์กรเกิด ความสามารถในการดูดซับความรู้ เช่น ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การแปรสาร โดยการ จัดอบรมรวมถึงเปิดโอกาสให้พนักงานนำเสนอแนวคิดต่าง ๆ ที่ช่วยลดระยะเวลาและขั้นตอนในการ ทำงานในขณะที่ผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมบัญชีกลางควรให้ความสำคัญกับการคัดเลือกบุคลากรที่มี ความเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่จะทำการถ่ายทอด เช่น มีความรู้ในเรื่องการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐหรือ ผู้ที่สอบผ่านมาตรฐานวิชาชีพด้านการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ (Certificate in Public Procurement-CPP) รวมทั้งมีประสบการณ์หรือความเชี่ยวชาญในการพัฒนาและถ่ายทอดระบบจัดซื้อ

จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้เป็นสิ่งสำคัญ กรมบัญชีกลางกำหนดผู้ถ่ายทอดที่มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้หรือผู้ที่สามารถแปลงสารให้ผู้รับการถ่ายทอดความรู้เกิดความเข้าใจ ซึ่งอาจจะคัดจากประสบการณ์ในการถ่ายทอดความรู้ รวมถึงการใช้ภาษาในการถ่ายทอดความรู้ที่เข้าใจง่าย เนื่องจาก กลุ่มคนที่เข้าร่วมอบรมนั้นมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีควรมีการระบุวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดให้ชัดเจน รวมถึงชักจูงให้ผู้ถ่ายทอดให้เห็นถึงความสำคัญของระบบรวมถึงผลตอบแทนทั้งตัวเงินและไม่ใช้ตัวเงินที่ผู้ถ่ายทอดจะได้รับ นอกจากนี้ผู้ถ่ายทอดควรมีความตั้งใจที่จะถ่ายทอดความรู้โดยไม่ปิดบังข้อมูลทางเทคนิค ในขณะเดียวกันหน่วยงานควรมีการให้ผลตอบแทนทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่ใช้ตัวเงินตามความสามารถเพื่อกระตุ้นให้บุคลากรตระหนักถึงความสำคัญในการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดซื้อจัดจ้าง นอกจากการพัฒนาบุคลากรภายในหน่วยงานแล้วนั้น กรมบัญชีกลางสามารถดำเนินการสรรหาบุคลากรจากหน่วยงานอื่นที่มีความสามารถเข้ามาร่วมกระบวนการถ่ายทอดความรู้ และควรมีการจัดทำรายการตรวจสอบ (Checklist) และจัดทำการประเมินความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของผู้ถ่ายทอดในแต่ละครั้ง เพื่อให้กระบวนการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย นอกจากนี้คุณลักษณะของผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีและผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาจากมุมมองของพนักงานของรัฐที่เป็นผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมจากมุมมองความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากกรมบัญชีกลาง และหน่วยงานต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อจะได้ทราบถึงผลการศึกษาจากทั้งด้านผู้ถ่ายทอดและผู้รับการถ่ายทอดที่ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

References

- Adebisi, A., Ayo, C., & Adebisi, M. (2010). Development of electronic government procurement (e-GP) system for Nigeria public sector. *International Journal of Electrical and Computer Sciences IJEC-IJENS*, 10.
- Bozeman, B., & Coker, K. (1992). Assessing the effectiveness of technology transfer from US government R&D laboratories: The impact of market orientation. *Technovation*, 12(4), 239-255.
- Buratti, N., & Penco, L. (2001). Assisted technology transfer to SMEs: Lessons from an exemplary case. *Technovation*, 21(1), 35-43.
- Dardak, R., & Adham, K. (2014). Transferring agricultural technology from government research institution to private firms in Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 115.
- Ganesan, S., & Kelsey, J. (2006). Technology transfer: International collaboration in Sri Lanka. *Construction Management and Economics*, 24(7), 743-753.
- Groden, J., Diller, A., Bausman, M., & Velicar, W. F. (2001). The Development of a stress survey schedule for persons with autism and other developmental disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31(2).
- Gwon, S., Kang, J., Kim, S., & Cho, K. (2013). Determinants of successful technology commercialization: Implication for Korean government-sponsored SMEs. *Asian Journal of Technology Innovation*, 21.
- Hair, J., Black, W., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2014). *Multivariate Data Analysis*. London: Pearson Education International.
- Hamid, N. A., & Salim, J. (2011). A conceptual framework of knowledge transfer in Malaysia e- government IT outsourcing: An integration with transactive memory system (TMS). *International Journal of Computer Science Issues*, 8(5), 51-64.
- Ishihara, H., & Zolkiewski, J. (2017). Effective knowledge transfer between the headquarters and a subsidiary in a MNC: The need for heeding capacity. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 32(6), 813-824.
- Jun, Y., & Ji, I. (2016). Demand-pull technology transfer and needs-articulation of users: A preliminary study. *Procedia Computer Science*, 91, 287-295.

- Kaliannan, M., Awang, H., & Raman, M. (2009). Electronic procurement: A case study of Malaysia's e-Perolehan (e-procurement) initiative. *International Journal of Electronic Governance*, 2, 101-115.
- Kong, L., Ciabuschi, F., & Martin, O.M. (2018). Expatriate managers' relationships and reverse knowledge transfer within emerging market MNCs: The mediating role of subsidiary willingness. *Journal of Business Research*, 93(C), 216-229.
- Lavoie, J. R., Kim, J., & Daim, T. U. (2017). A technology transfer framework: A case study from the energy sector. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 8(4).
- Masaaki, K., Karunamoorthy, S., & Aulakh, P. S. (2002). Multinationality and firm performance: The moderating role of R & D and marketing capabilities. *Journal of International Business Studies*, 33(1), 79-97.
- Meijer, L., Huijben, J., Boxstael, A. v., & Romme, A. (2019). Barriers and drivers for technology commercialization by SMEs in the Dutch sustainable energy sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 112, 114-126.
- Minbaeva, D., Park, C., Vertinsky, I., & Cho, Y. S. (2018). Disseminative capacity and knowledge acquisition from foreign partners in international joint ventures. *Journal of World Business*, 53(5), 712-724.
- Minbaeva, D., Pedersen, T., Björkman, I., Fey, C. F., & Park, H. (2014). MNC knowledge transfer, subsidiary absorptive capacity and HRM. *Journal of International Business Studies*, 45(1), 38-51.
- Mudalige, D., & Perera, C. (2011). A case study of technology transfer process in a government research organization in Sri Lanka. *Wayamba Journal of Management*, 3.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*. New York: McGraw Hill.
- Olajumoke, A., Oladipo, O. G., & Adeyeye, A. D. (2013). What drives technology utilization, learning and transfer in agriculture? Scientific Papers Series: *Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, 13(2).
- Purushotham, H., Vaithianathan, S., & Sunder, C. S. (2015). Structural equation modeling (SEM) approach to identify critical success factors of technology transfer: An empirical analysis from Indian context. *Advances in Industrial Engineering and Management*, 4(2), 123-146.

- Schumacker, R., & Lomax, R. (2010). *A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*. 3rd edition. Abingdon, OX: Taylor and Francis Group.
- Shaker, Z. A., & Gerard, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *The Academy of Management Review*, 27(2).
- Simona, G., & Axèle, G. (2012). Knowledge transfer from TNCs and upgrading of domestic firms: The Polish automotive sector. *World Development*, 40(4), 796-807.
- Takim, R., Omar, R., & Nawawi, A. H. (2008). International technology transfer (ITT) projects and development of technological capabilities in Malaysian construction industry: A conceptual framework. *Asian Social Science*, 4(8).
- The Comptroller General's Department. (B.E.2561). *Komoon Khan Chadsue Chadchang Chak Rabob Chadsue Chadchang Pak Rat -Government Procurement (e-GP) B.E.2560*.
- Wang, P., Tong, T., & Koh, C. P. (2004). An integrated model of knowledge transfer from MNC parent to China subsidiary. *Journal of World Business*, 39(2), 168-182.
- Waroonkun, T., & Stewart, R. (2008). Modeling the international technology transfer process in construction projects: Evidence from Thailand. *The Journal of Technology Transfer*, 33(6), 667-687.
- Xu, Q., & Ma, Q. (2008). Determinants of ERP implementation knowledge transfer. *Information & Management*, 45(8), 528-539.