การถ่ายทอดเทคโนโลยีของโครงการวิจัยและพัฒนาสู่ภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม
(The Technology Transfer of Research and Development Project to Academic and Industrial Sectors)

บทความวิชาการ

วันที่รับบทความ: ๓ พ.ค.๖๒
วันที่แก้ไขบทความ: ๒๗ มิ.ย.๖๒
วันที่ตอบรับบทความ: ๓ ก.ค.๖๒

ชำนาญ ขุมทรัพย์*
Chamnan Kumsap*

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอผลการศึกษากระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉินของโครงการวิจัยพัฒนา ซึ่งใช้เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ด้วยกิจกรรมการบรรยายและการสาธิตเทคโนโลยีจากผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยการเชิญผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีองค์ความรู้ ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่ต้องการถ่ายทอด แล้วทำการประเมินผลโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการประเมินความสำเร็จของการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ เพื่อเล็งผลความตระหนักรู้ในเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่ถ่ายทอด และเป้าหมายสุดท้ายของการถ่ายทอดเทคโนโลยีคือ การก่อให้เกิดกิจกรรมต่อเนื่องจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ถ่ายทอด สนับสนุนงานโครงการวิจัยและพัฒนา ผลการศึกษาสรุปได้ว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน ด้วยการสร้างเวทีในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เพื่อวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบย่อยระหว่างเครือข่ายภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม เกิดการต่อยอดการวิจัยและพัฒนา ปรับปรุงแนวคิด และการออกแบบเทคโนโลยีระบบย่อยของโครงการ เครือข่ายที่เข้าร่วมกิจกรรมสามารถต่อยอดเทคโนโลยีจากประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญหรือเครื่องมือที่ตนดำเนินการอยู่ เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้และขีดความสามารถของตนในการพัฒนาต่อยอดการวิจัย

* กลุ่มบริการวิชาการและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ
Technology and Academic Service Group, Defence Technology Institute
E-mail: chamnan.k@dti.or.th

และพัฒนาระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน ทำให้เกิดการปรับปรุงแนวคิดและการออกแบบเทคโนโลยีระบบย่อยของโครงการ โดยผลการสาธิตเทคโนโลยีและการบรรยายองค์ความรู้จะก่อให้เกิดการต่อยอดเทคโนโลยีใหม่ ประกอบด้วย Terrain Mapping e-Bee, Mobile4RU และ Mobile4DTI Web/Map Applications และความตระหนักรู้ถึงองค์ความรู้ประกอบด้วย การจำลองภูมิประเทศ ๓ มิติ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และการพัฒนา User Interface ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน อีกทั้งการบรรยายและการสาธิตเทคโนโลยีเป็นเหมือนการเปิดเผยเทคโนโลยีที่มีประกาศแนวทางและความต้องการในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาต่อไปผ่านการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อสร้างเครือข่ายการวิจัยและพัฒนาที่เข้มแข็งยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: การถ่ายทอดเทคโนโลยี, ภาคการศึกษา, ภาคอุตสาหกรรม

Abstract

This academic article addresses the study of the methodology implemented in the transfer of Mesh networking technology for military emergency operations. The technology was adopted as a medium of the technology transfer from the research and development project to an academic and industrial sector. The engaging activities included lectures and technology demonstration from the transferor to transferees. A group of experts with experience in the field was formally invited to join the forum. A questionnaire was a tool to assess the success of the implemented technology transfer. More importantly, an ultimate goal of the technology transfer was to facilitate a continued engaging activity on an application of the technology to support a research and development project that encompassed Mesh networking technology for military emergency operations. The study reveals that the technology transfer by means of facilitating the forum for the transfer and knowledge sharing between the transferor and the transferees extended applications of the technology, enhanced existing concepts and caused the conceptual design of subcomponents of the technology. Members of the joined engaging network managed to extend the technology based on their experience and expertise on top of their existing tools. The synthesis of the technology application was witnessed on the discussion for subcomponents of the technology that included Terrain Mapping with e-Bee UAV, Mobile Application for Response Unit (Mobile4RU) and Mobile Application for Disaster Management of DTI (Mobile4DTI), and Web/Map Applications. The awareness of the knowledge included three dimensional terrain mapping by e-Bee UAV, mobile applications and user interface development. The applications and awareness resulted from the activities in the forum will form the conceptual and technological extension of the technology. In addition, the lectures and technology demonstration acted as the disclosure of the existing technology and declared an approach and requirements of how the research project would be conducted with the engaging members of the joined network as partners.

Keywords: Technology Transfer, Academic Sector, The Industrial Sector

บทนำ

การถ่ายทอดเทคโนโลยี (Technology Transfer) เป็นกระบวนการที่การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐานและการคิดค้นพื้นฐานสำคัญ ๆ ถูกพัฒนา และส่งต่อไปสู่การประยุกต์ใช้งานเชิงปฏิบัติการ การนำไปประยุกต์ใช้งานและการเป็นผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ ทั้งนี้อาจเป็นวิธีการภายใต้การควบคุมโดยกฎหมายหรือไม่ก็ได้ (Michael Blakeney, 1989, 136) แต่จะต้องประกอบด้วยการสื่อสารจากผู้ต้องการถ่ายทอดองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไปยังผู้รับการถ่ายทอด ดังนั้นจึงต้องมีการเชื่อมโยงเป็นอย่างดีระหว่างหน่วยงานวิจัยผู้สร้างนวัตกรรมตอบสนองความต้องการผู้ใช้ ภาคการศึกษาผู้มีองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และภาคอุตสาหกรรมผู้ผลิตเพื่อการพาณิชย์ การถ่ายทอดเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อสภาพความมั่นคงทางเศรษฐกิจมาโดยตลอด บริบททางเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้เทคโนโลยีมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการปรับโฉมระบบการผลิตทั้งหมด และเอื้อให้เกิดการบูรณาการทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ เกิดความรู้ที่นำไปสู่การสรรค์สร้างและการก่อเกิดผลิตภัณฑ์หรือบริการ เทคโนโลยีไม่รวมเฉพาะความรู้หรือกรรมวิธีซึ่งจำเป็นในการดำเนินกิจกรรมหรือปรับปรุงการผลิตที่มีอยู่และการแจกจ่ายผลิตภัณฑ์หรือการบริการหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการขึ้นมาใหม่หมด แต่รวมถึงความเชี่ยวชาญขององค์กรและความสามารถในการปฏิบัติงานตามอาชีพ (Miagsam Santikarn, 1981, 4) ดังนั้นกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ สร้างงานที่ใช้ฝีมือคุณภาพสูงจำนวนมากขึ้นและเกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจในที่สุด

ความสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยีประกอบไปด้วย การทำหน้าที่การประสานงานเพื่อเป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้เทคโนโลยีและผู้ผลิตเทคโนโลยี ระหว่างนักวิจัยและนักผลิต ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยี รวมถึงการเชื่อมโยงไปยังทรัพยากรทั้งภายในและภายนอกที่เกี่ยวข้องให้แก่แต่ละโครงการและแต่ละองค์กร ส่วนหน้าที่ของการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการอุปถัมภ์ให้เกิดกิจกรรมขับเคลื่อนเทคโนโลยีจากห้องปฏิบัติการวิจัยไปสู่วิสาหกิจทางธุรกิจใหม่ ๆ ให้ประสบความสำเร็จ นั่นคือทำให้เกิดบรรยากาศในการสนับสนุนเพื่อสร้างผู้ประกอบการใหม่ การทำเช่นนี้จำเป็นต้องได้รับแรงกระตุ้นส่งเสริมด้วยการให้คำแนะนำ การให้คำปรึกษา และแนะนำแหล่งทุนต่าง ๆ และในหน้าที่การเชื่อมโยงโดยการจัดทำรายการแหล่งทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง การประกอบธุรกิจเพื่อเชื่อมโยงผู้ประกอบการกับนักวิจัยและผู้ผลิตเทคโนโลยีอื่น ๆ ให้ออกนอกกลุ่มและองค์กรตนเอง ซึ่งการทำเช่นนี้จะช่วยให้เกิดกระบวนการเริ่มผลิตภัณฑ์ใหม่และก่อตั้งบริษัทใหม่ ๆ จุดเชื่อมโยงเช่นนี้จะนำมาซึ่งการอ้างอิงเพื่อการปรึกษาหารือธุรกิจรายย่อย หรือชื่อของบุคคลซึ่งสามารถให้ความช่วยเหลือในแง่ปัญหาของการพัฒนาธุรกิจได้

วัตถุประสงค์ของบทความวิชาการฉบับนี้คือ การศึกษากระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน ด้วยการสาธิตเทคโนโลยีเพื่อการนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดแนวคิดและเทคโนโลยีใหม่ และการบรรยายเพื่อแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ของเทคโนโลยีเพื่อก่อให้เกิดความตระหนักรู้เทคโนโลยี ระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน ซึ่งใช้เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม

การทบทวนวรรณกรรม

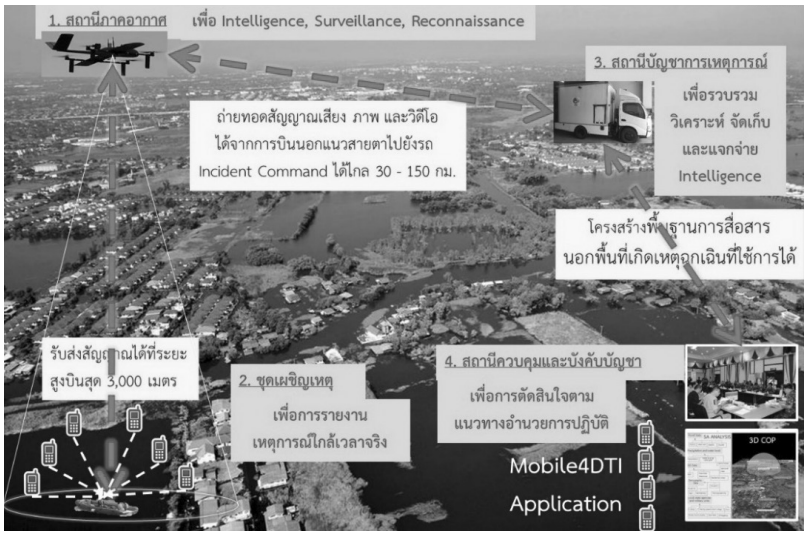
การเปลี่ยนสิ่งประดิษฐ์นี้ไปเป็นนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จ ต้องมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ไปยังองค์กรต่าง ๆ ที่มีประสบการณ์ด้านการตลาดที่เหมาะสม มีตัวตนอยู่ในเวทีโลก และมีศักยภาพด้าน

การลงมือปฏิบัติอย่างแท้จริง ซึ่ง Dieter Rombach และ Reinhold Achatz (2007) กล่าวไว้ว่า สิ่งเหล่านี้เป็นผลโดยตรงมาจากการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ผสมผสานกันไป โดยการถ่ายทอดองค์ความรู้อาจเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างไม่เป็นทางการ โดยใช้เครื่องมือซึ่งเป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างดี ได้แก่ การประชุม การอภิปราย การโต้ตอบอีเมล การนำเสนอด้วยพาวเวอร์พอยต์ และการแบ่งปันกันโดยไม่ได้เตรียมการไว้ล่วงหน้า Hasniza Yahya และคณะ (๒๐๑๖) ทำการศึกษาเพื่อระบุถึงกระบวนการร่วมและมีความสำคัญต่าง ๆ ในการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผู้ถ่ายทอดหลาย ๆ แหล่งไปยังผู้รับถ่ายทอดแหล่งเดียว โดยใช้สถาปัตยกรรมแบบ Star Topology ด้วยการดึงกระบวนการที่เกิดขึ้นจริงระหว่างที่มีการไหลของความรู้จากต้นกำเนิดไปยังผู้รับ โดยเรียกกระบวนการเหล่านั้นว่า รับ ปรับ ลงมือ และเก็บ (Acquire, Convert, Implement and Store หรือ ACIS) ตัวแบบนี้ถูกนำไปอธิบายเชิงประจักษ์โดยใช้กรณีศึกษาเป็นการจัดการน้ำท่วมในประเทศมาเลเซีย อย่างไรก็ตามในรายงานสรุปผลยังไม่ได้มีการนำไปทดลองใช้กับเหตุการณ์น้ำท่วมจริงแต่กำลังดำเนินการศึกษา

ขณะที่ Teresa Thomas และ Cédric Prétat (2009) กล่าวไว้ว่า คุณภาพของการถ่ายทอดขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติทั้งสองฝ่าย ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติ ความเข้าใจระดับของความสำเร็จและความล้มเหลว ในการศึกษาได้กล่าวทิ้งท้ายไว้ว่า การถ่ายทอดยังเกิดขึ้นได้ด้วยการเผยแพร่องค์ความรู้ระหว่างองค์กรในหน่วยงานของผู้ปฏิบัติ การเผยแพร่ในพันธมิตร การเผยแพร่ในกลุ่มผู้ร่วมทุน หรือการเผยแพร่ผ่านเครือข่ายความร่วมมือ Si-Chi Chin (2013) ศึกษาการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีใน ๓ มิติ คือ อะไร อย่างไร และทำไม โดยทำการศึกษาว่าอะไรคือองค์ความรู้ที่ถ่ายทอดได้ เราจะถ่ายทอดองค์ความรู้นั้นระหว่างภาคส่วนได้อย่างไร และทำไมเราจึงสังเกตเห็นรูปแบบการถ่ายทอดองค์ความรู้ว่าเป็นอย่างนั้น โดยมีเป้าประสงค์ของการถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อเฟ้นหาองค์ความรู้ที่มองเห็นอย่างเปิดเผย ซึ่งสามารถถ่ายทอดได้อย่างมีประสิทธิผลระหว่างแหล่งผลิตและเป้าหมายของการถ่ายทอด รวมถึงการรักษาสมดุลแห่งเป้าประสงค์ที่จะปรับปรุงขีดความสามารถของตัวแบบในการเรียนรู้จากความคิดที่ว่า การปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ที่มีความคล้ายคลึงกับคุณ หรือการเรียนรู้จากตัวอย่างดี ๆ จำต้องมีความสัมพันธ์อย่างหนึ่งอย่างใดขึ้นในเครือข่าย จึงช่วยให้เราได้ประยุกต์ผลการวิเคราะห์เครือข่ายในเครือข่ายการถ่ายทอดองค์ความรู้ และเป็นความเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นใหม่ในเครือข่ายนี้เองที่ทำให้เรามองเห็นการถ่ายทอดองค์ความรู้ซึ่งยังไม่ชัดเจนในตอนต้น แต่ภายหลังการศึกษาความเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นในเครือข่ายจึงค้นพบว่ามีการถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านความเชื่อมโยงนั้น

เทคโนโลยีสื่อกลางในการถ่ายทอด: ระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน

เทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน เป็นเทคโนโลยีของโครงการวิจัยและพัฒนาที่เลือกนำมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเทคโนโลยี เทคโนโลยีนี้เป็นระบบสื่อสารที่คงไว้ซึ่งขีดความสามารถในการสื่อสารระหว่างชุดเผชิญเหตุและสถานีควบคุมและบังคับบัญชา ผ่านสถานีถ่ายทอดสัญญาณภาคอากาศ โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลและสารสนเทศเพื่อสร้างข่าวกรองที่สถานีบัญชาการเหตุการณ์ เป็นการประยุกต์ใช้ระบบสื่อสารสำหรับภารกิจการช่วยเหลือทางทหารขณะเกิดสถานการณ์ฉุกเฉินที่เป็นภัยพิบัติและสาธารณภัยถูกอธิบายไว้อย่างละเอียดแล้วใน Chamnan Kumsap และคณะ (2017) โดยผลที่ได้คือการเชื่อมโยง ๔ สถานีหลัก ดังในภาพที่ ๑ อย่างไร้รอยต่อ โดยมีวัตถุประสงค์และรายละเอียดของแต่ละสถานีดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๑ เทคโนโลยีการรับ-ส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน

สถานีภาคอากาศ ใช้อากาศยานไร้คนขับติดตั้งประกอบไปด้วยอุปกรณ์ภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุในช่วงคลื่น 1.4-2.4 GHz ที่ค่ากำลังส่ง 10W และอัตราการส่งข้อมูล 2-8 Mbps สำหรับการรับ-ส่ง และถ่ายทอดสัญญาณภาพ วิดีโอ และข้อความ จากชุดเผชิญเหตุที่ระยะสูงบิน ๓,๐๐๐ ม. เหนือพื้นดิน และสามารถสื่อสารกับสถานีบัญชาการเหตุการณ์เพื่อถ่ายทอดสัญญาณภาพ วิดีโอ และข้อความจากชุดเผชิญเหตุได้ไกลออกไป ๓๐-๑๕๐ กม. อีกทั้งสถานีภาคอากาศในรูปแบบอากาศยานไร้คนขับนี้สามารถทำการบนอากาศได้ต่อเนื่องนานถึง ๖ ชม. ด้วยน้ำมันเชื้อเพลิง

สถานีชุดเผชิญเหตุ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ชุดเผชิญเหตุ ๑๒ คน ทำหน้าที่รายงานเหตุการณ์ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่จำนวน ๖ เครื่อง สื่อสารกันและกันเข้าสู่ Man Pack ด้วย Access Point เพื่อส่งสัญญาณภาพ วิดีโอ และข้อความระบุตำบลที่ตั้ง พิกัดแผนที่ และความช่วยเหลือต่าง ๆ โดย Man Pack ดังกล่าวสามารถรองรับข้อมูลได้ 2 Mbps ที่ค่ากำลังส่ง 2W ใช้งานได้ต่อเนื่องได้ ๓ ชม. ด้วยแบตเตอรี่ลิเธียม

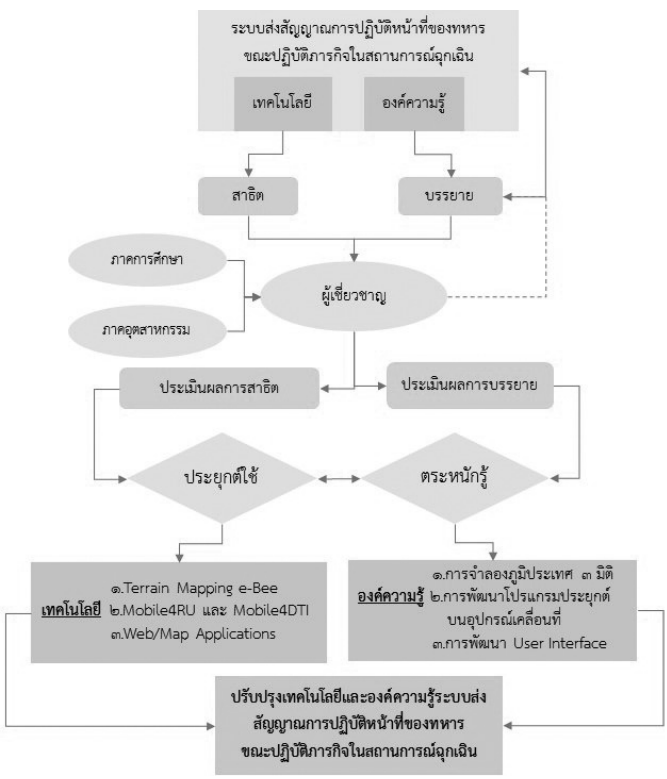
สถานีบัญชาการเหตุการณ์ ประกอบด้วย เจ้าหน้าที่ประจำ พร้อมพลขับจำนวน ๔ คน เพื่อการสื่อสารโดยบัญชาการเหตุการณ์ที่รับถ่ายทอดมาจากสถานีควบคุมและบังคับบัญชา ที่สถานีนี้ มีการติดตั้งซอฟต์แวร์บนคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และสถานีทำงานสมรรถนะสูงเพื่อเป็นเครื่องมือในการจำลองภูมิประเทศ ๓ มิติ และการสร้างแผนที่ภาพถ่าย ๓ มิติ อีกทั้งซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ภาพ วิดีโอ และข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการสร้างข่าวกรองสำหรับการตัดสินใจและส่งต่อไปยังสถานีควบคุมและบังคับบัญชาเพื่ออำนวยการปฏิบัติการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย (ชำนาญ ขุมทรัพย์, ๒๕๖๑)

สถานีควบคุมและบังคับบัญชา โดยการเห็นภาพการปฏิบัติในแผนที่สถานการณ์ร่วม ๓ มิติ (3D Common Operating Picture) เพื่อการตัดสินใจโดยมีแนวทางในการอำนวยการปฏิบัติ ประกอบด้วยการประเมินความเสียหาย การเข้าพื้นที่ยากลำบาก การค้นหาตำแหน่งผู้ประสบภัย การกู้ภัย และการกู้ชีพ และการนำผู้ประสบภัยออกจากพื้นที่อันตราย ที่สถานีนี้จะเพิ่มขีดความสามารถด้านการจัดการฐานข้อมูลภัยพิบัติผ่านการประยุกต์ใช้ข้อมูลบนเว็บ ดังนั้นจึงรองรับการรายงานสถานการณ์ภัยพิบัติและสาธารณภัย ซึ่งเป็นเทคโนโลยีตามความเชี่ยวชาญของเครือข่ายภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม

กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ไปยังผู้ที่มีประสบการณ์ที่เหมาะสมมีตัวตนอยู่ในเวทีโลก และมีศักยภาพด้านการลงมือปฏิบัติอย่างแท้จริง จะก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ สิ่งประดิษฐ์ หรือการบริการใหม่ ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เขียนบทความนำมาใช้ในการเลือกภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมเข้าร่วมกิจกรรมการถ่ายทอด การดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่ดำเนินการผสมผสานกันไปด้วยกิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างไม่เป็นทางการ โดยใช้เครื่องมือการประชุม การบรรยายและอภิปราย และการนำเสนอด้วยพาวเวอร์พอยต์ อีกทั้งคุณภาพของการถ่ายทอดขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติทั้งสองฝ่าย ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติ ความเข้าใจระดับของความสำเร็จและความล้มเหลว โดยการถ่ายทอดยังเกิดขึ้นได้ด้วยการเผยแพร่องค์ความรู้ระหว่างองค์กรในหน่วยงานของผู้ปฏิบัติ การเผยแพร่ในพันธมิตร การเผยแพร่ในกลุ่มผู้ร่วมทุน หรือการเผยแพร่ผ่านเครือข่ายความร่วมมือ

ดังนั้นกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉินตามภาพที่ ๒ ใช้วิธีการสาธิตเทคโนโลยีและการบรรยายให้แก่ผู้เชี่ยวชาญในภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม โดยในการบรรยายได้เปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญบรรยายความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ของตน จากนั้นจึงทำการประเมินผลด้วยแบบสอบถามเพื่อตรวจสอบความตระหนักรู้ พร้อมการหารือเพื่อก่อให้เกิดการนำเทคโนโลยีที่รับการถ่ายทอดไปประยุกต์ใช้ให้เกิดแนวคิดและเทคโนโลยีใหม่ โดยผลการสาธิตเทคโนโลยีและการบรรยายองค์ความรู้จะก่อให้เกิดการต่อยอดเทคโนโลยีใหม่และความตระหนักรู้ถึงองค์ความรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน ในท้ายที่สุดของแผนภูมิในภาพที่ ๒



ภาพที่ ๒ กระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ผู้เชี่ยวชาญเพื่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและตระหนักรู้องค์ความรู้

ผู้เชี่ยวชาญที่เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผู้เชี่ยวชาญที่เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน ประกอบด้วย

ภาคการศึกษา เป็นส่วนสำคัญของกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี เนื่องจากเป็นศูนย์กลางในการผลิตองค์ความรู้ ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของการถ่ายทอดเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นแกนกลางสำคัญของระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหาร ขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน ดังนั้น ภาคการศึกษาที่เข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงประกอบไปด้วยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจากมหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง และมหาวิทยาลัยพะเยา อีกทั้งโครงการยังขยายเครือข่ายไปยังภาคการศึกษาที่เป็นภาควิชาเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจากมหาวิทยาลัยเบรเมิน ประเทศเยอรมนี โดยกลุ่มเป้าหมายล้วนแล้วแต่เป็นผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ตรงกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทั้งสิ้น

ภาคอุตสาหกรรม การขับเคลื่อนเทคโนโลยีจากห้องปฏิบัติการวิจัยไปสู่วิสาหกิจทางธุรกิจใหม่ ๆ ให้ประสบความสำเร็จเกิดจากการสร้างบรรยากาศในการสนับสนุนให้เกิดการสร้างผู้ประกอบการใหม่ กิจกรรมนี้จึงเป็นการเชื่อมโยงผู้ประกอบการเข้ากับแนวคิดและหลักการเชิงวิชาการของนักวิจัยและผู้ผลิตเทคโนโลยีอื่น ๆ เพื่อจะช่วยให้เกิดกระบวนการเริ่มผลิตภัณฑ์ใหม่จากบริษัทที่มีความเข้มแข็งก่อน ก่อนเชื่อมโยงไปยังธุรกิจรายย่อยอื่น ๆ กิจกรรมนี้เชิญบริษัท SUT GLOBAL Co.LTD. ที่มุ่งเน้นการประกอบธุรกิจเกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล สิ่งแวดล้อม และพลังงาน อีกทั้งเคยมีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ และการให้บริการผ่านคลาวด์

กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การบรรยายและการสาธิตเทคโนโลยี นักวิจัยโครงการประยุกต์ใช้แผนที่สถานการณ์ร่วมเพื่อจำลองภารกิจการช่วยเหลือทางทหารในสถานการณ์ฉุกเฉิน บรรยายหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีของโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ประกอบด้วย เทคโนโลยีการถ่ายภาพและจำลองภูมิประเทศ ๓ มิติ ด้วยยานไร้คนขับ eBee UAV, ความต้องการ หลักการการทำงาน แนวคิดเบื้องหลักระบบและการออกแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับติดตั้งใน Smartphone ของชุดเผชิญเหตุ Mobile4RU (Mobile for Response Unit), ผลการประมวลผลภาพจาก eBee UAV ด้วยซอฟต์แวร์ Pix4D Professional บน Cloud Service, การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลดิจิทัล Pix4D ด้วยซอฟต์แวร์ Socet GXP เพื่อการวิเคราะห์ภูมิประเทศ และการสาธิตเทคโนโลยี Mesh Communication เพื่อสร้างโครงข่ายการสื่อสารของโครงการ (ภาพที่ ๓) ทั้งนี้ไม่รวมสถานีภาคอากาศในการสาธิต

ภาพที่ ๓ การสาธิตเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี Mesh Communication

การบรรยายโดยภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม เป็นการสาธิตองค์ความรู้และประสบการณ์ด้านงานวิจัยและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องของภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ทั้งนี้เพื่อการสังเคราะห์องค์ความรู้และขีดความสามารถของเครือข่ายภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมสำหรับการพัฒนาต่อยอดการวิจัยและพัฒนาสู่เทคโนโลยีระบบย่อยของโครงการ ประกอบด้วยทีมงานจากมหาวิทยาลัยเบรเมิน ประเทศเยอรมนี นำเสนอการวิจัยและพัฒนา Mobile4D (Mobile for Disaster) ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์ติดตั้งบน Smart phone ในปัจจุบันสนับสนุนระบบแอนดรอยด์ การนำไปใช้งานในประเทศลาว รวมถึงแนวทางในการประยุกต์ใช้ Mobile4D เพื่อต่อยอดเป็น Mobile4DTI (Mobile Application for Disaster Report of DTI) ซึ่งนักวิจัยโครงการและภาคการศึกษาจะร่วมกันวิจัยและพัฒนา เพื่อรองรับและจัดการข้อมูลการรายงานสถานการณ์ภัยพิบัติและสาธารณภัยจากสาธารณชนผู้ลงทะเบียนกับระบบเข้าสู่สถานีควบคุมและบังคับบัญชา

การอภิปรายเพื่อการประยุกต์ใช้กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ทีมงานจากมหาวิทยาลัยมหิดลนำเสนอเครื่องมือฐานโปรแกรมรหัสเปิด (Open Source Based Tool) ในการพัฒนาส่วนเชื่อมโยงซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ในระบบสื่อสารข้อมูลตามการไหลในภาพที่ ๑ ให้เกิดขึ้นในสถานการณ์ฉุกเฉินอย่างไร้รอยต่อ เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในกลุ่มนักวิจัยที่เข้าร่วมงานในโครงการและการนำเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์พลอยได้ของโครงการ ไปต่อยอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้ (User Interface) ทีมงานจากมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงนำเสนอแนวทางการวิจัยและพัฒนาฐานข้อมูลรองรับข้อมูลการรายงานสถานการณ์ภัยพิบัติและสาธารณภัยจากสาธารณชนผู้ลงทะเบียน ซึ่งมุ่งไปที่การอัพเดตข้อมูลบนเครื่องแม่ข่ายแผนที่จากข้อมูลการรายงานเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีด้านโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application) ทีมงานจากมหาวิทยาลัยพะเยาบรรยายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บน Smartphone เชื่อมโยงเข้าแผนที่ (Map Application) ที่จะเป็นแนวคิดหลักในการนำไปพัฒนาต่อยอด Mobile4DTI ที่ออกแบบและพัฒนาต้นแบบโดยนักวิจัยโครงการเป็นการปรับปรุงเทคโนโลยีและองค์ความรู้ระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน ท้ายที่สุดทีมงานจากบริษัท SUT GLOBAL Co.LTD แลกเปลี่ยนประสบการณ์การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่และการให้บริการข้อมูลบนคลาวด์ ซึ่งจะรองรับผลผลิตจากเทคโนโลยี eBee UAV, Pix4D Professional และ Socet GXP ให้เข้าถึงวิเคราะห์ และใช้งานข้อมูล ข่าวสาร และข่าวกรองได้จากทุกที่ในประเทศไทย เป็นการปรับปรุงเทคโนโลยีและองค์ความรู้ระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหาร

ขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน ตามแนวคิดการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงหรือส่งข้อมูลถึงกันได้ด้วยอินเทอร์เน็ตหรือ IoT (Internet of Things)

การประเมินผลความตระหนักรู้จากการถ่ายทอดเทคโนโลยี

การประเมินผลกิจกรรมดำเนินการผ่านการตรวจสอบความตระหนักรู้ของผู้เข้าร่วมกิจกรรมจากมหาวิทยาลัยเบรเมิน มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยพะเยา และบริษัท SUT Global Co., LTD. ซึ่งเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยี แนวคิด และหลักการในการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ Mobile4DTI เพื่อเป็นเครื่องมือในการรวบรวมและรายงานสถานการณ์จากภัยพิบัติและสาธารณภัย ภายใต้แนวคิดการแบ่งปันความสนใจร่วมและความเชี่ยวชาญในการประยุกต์ใช้โปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับโครงการ โดยมีหลักเกณฑ์และผลการประเมินความตระหนักรู้จากแบบสอบถามตามตารางที่ ๑ ทั้งนี้มีผู้เข้าร่วมกิจกรรมตอบแบบสอบถามจำนวน ๒๐ คน เป็นชาย ๑๕ คน หญิง ๕ คน ช่วงอายุ ๒๒-๒๕ ปี จำนวน ๔ คน ช่วงอายุ ๒๖-๓๐ ปี จำนวน ๖ คน ช่วงอายุ ๓๑-๓๕ ปี จำนวน ๒ คน ช่วงอายุ ๓๖-๔๐ ปี จำนวน ๓ คน ช่วงอายุ ๔๑ ปี ขึ้นไป จำนวน ๕ คน และมีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือเฉลี่ย ๓.๕ ปี และสามารถเลือกตอบได้ตั้งแต่การไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย ไม่มีความเห็น เห็นด้วย และเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตาราง สรุปผลการตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ข้อ	หลักเกณฑ์	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)				
		ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่มีความเห็น	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
๑. ความตระหนักรู้วัตถุประสงค์ของโครงการ						
๑.๑	COP เป็นหนึ่งในแนวคิดการสร้างความตระหนักรู้สถานการณ์ที่ประยุกต์ใช้ได้ดีสำหรับการจัดการภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน			๒	๑๑	๗
๑.๒	โครงข่ายการสื่อสารหลักมีความจำเป็นอย่างยิ่งยวดในเหตุฉุกเฉินและการขาดสัญญาณสื่อสาร			๑	๘	๑๑
๑.๓	การจำลองเหตุฉุกเฉินและการจัดการภัยพิบัติสร้างความตระหนักรู้เพิ่มเติมให้กับกระบวนการตัดสินใจ				๑๒	๘
๒. ความตระหนักรู้องค์ประกอบย่อยของโครงการ						
๒.๑ สถานีภาคอากาศ						
๒.๑.๑	สถานีภาคอากาศที่ติดตั้งเซนเซอร์สำหรับการทำแผนที่และการติดตามสถานการณ์สามารถนำข้อมูลและข่าวสารเข้าสู่การข่าวกรอง การลาดตระเวน และการเฝ้าตรวจ			๒	๗	๑๑
๒.๑.๒	การถ่ายทอดสัญญาณ ข้อมูล ข้อความ และวิดีโอ ผ่านเครือข่ายวิทยุสื่อสาร L-Band กลายเป็นเรื่องสามัญแล้วในปัจจุบัน			๗	๘	๕
๒.๒ ชุดเผชิญเหตุ						
๒.๒.๑	ชุดเผชิญเหตุสามารถพกพาอุปกรณ์ถ่ายทอดสัญญาณ (Man pack) เพื่อระบุพิกัดแผนที่และรายงานเหตุการณ์ได้			๓	๑๐	๗
๒.๒.๒	การรวมกล้อง IP เข้ากับชุดเผชิญเหตุเพื่อการส่งแหล่งวิดีโอและภาพระบุพิกัดเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้			๓	๙	๘
๒.๓ สถานีบัญชาการเหตุการณ์						
๒.๓.๑	การจำลองภูมิประเทศและผลิตแผนที่สามมิติสามารถดำเนินการในชุดเคลื่อนที่ได้เพื่อความคล่องตัวยิ่งขึ้นของการจัดการภัยพิบัติ		๑	๓	๘	๘
๒.๓.๒	การวิเคราะห์วิดีโอ ภาพ และข้อมูลใกล้เคียงเวลาจริง (ถ้าสามารถดำเนินการได้) เป็นอีกหนึ่งแหล่งข่าวกรองที่มีมูลค่าสำหรับการข่าวกรองและความตระหนักรู้สถานการณ์				๙	๑๑
๒.๓.๓	คุณแนะนำให้มีสื่อกลางด้านการสื่อสารเพื่อการควบคุมและบัญชาการ และอยากให้อยู่ที่สถานีบัญชาการเหตุการณ์			๕	๘	๗

ตาราง สรุปผลการตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี (ต่อ)

ข้อ	หลักเกณฑ์	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)				
		ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่มีความเห็น	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
๒.๔ ศูนย์ควบคุมและบัญชาการ						
๒.๔.๑	คุณต้องการให้มี COP สามมิติใกล้เคียงเวลาจริงเพื่อการตัดสินใจที่ดีที่สุด			๕	๙	๖
๒.๔.๒	การไหลของข่าวกรองแบบไร้รอยต่อจากชุดเผชิญเหตุ สถานีภาคอากาศ สถานีบัญชาการเหตุการณ์ และสถานีควบคุมและบัญชาการช่วยให้การตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้นต่อการประเมินความเสียหาย การเข้าพื้นที่ยากลำบาก การระบุตำแหน่งผู้ประสบภัย การค้นหาและช่วยชีวิต และการขนผู้บาดเจ็บออกนอกพื้นที่			๒	๗	๑๑
๓. ความตระหนักรู้ต่อโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง						
๓.๑ โปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือสำหรับชุดเผชิญเหตุ						
๓.๑.๑	โทรศัพท์สมาร์ทโฟนกลายเป็นสิ่งสามัญในการใช้ชีวิตประจำวัน ดังนั้นแนวคิดการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือรายงานภัยพิบัติสำหรับชุดเผชิญเหตุควรต้องใช้งานได้บนมือถือทุกระบบปฏิบัติการ				๓	๑๗
๓.๑.๒	โปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือรายงานภัยพิบัติสำหรับชุดปฏิบัติการควรใช้งานง่ายและเข้าถึงได้ทันทีเพื่อการตอบสนองเหตุฉุกเฉิน				๔	๑๖
๓.๒ โปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือเพื่อการจัดการภัยพิบัติของ สทป.						
๓.๒.๑	ข้อมูลและข่าวสารของภัยพิบัติสามารถรวบรวมมาได้โดยศูนย์บัญชาการและจากสาธารณชนที่ลงทะเบียน			๒	๗	๑๑
๓.๒.๒	ข่าวกรองเพื่อการตัดสินใจของการจัดการภัยพิบัติและเหตุฉุกเฉินควรผลิตจากศูนย์บัญชาการเหตุการณ์โดยมีข้อมูลและข่าวสารในพื้นที่จากชุดเผชิญเหตุ	๑	๑	๗	๘	๓
๓.๓ การจัดการฐานข้อมูลภัยพิบัติและเหตุฉุกเฉิน						
๓.๓.๑	แหล่งข้อมูลและข่าวสารอันหลากหลายเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นได้เมื่อเกิดภัยพิบัติและเราควรมีอุปกรณ์เพียบพร้อมด้วยการออกแบบจัดการฐานข้อมูลภัยพิบัติและเหตุฉุกเฉินที่ดี		๑	๓	๗	๙
๓.๓.๒	เทคโนโลยีฐานข้อมูลและการบริการบนเว็บเป็นส่วนขับเคลื่อนโปรแกรมประยุกต์แผนที่บนอินเทอร์เน็ต และจัดให้มีการเข้าถึงสัญญาณออนไลน์ที่เหมาะสมแก่การบริการแผนที่จากทุกที่และทุกเวลา				๙	๑๑

ตาราง สรุปผลการตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี (ต่อ)

ข้อ	หลักเกณฑ์	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (คน)				
		ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่มีความเห็น	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
๓.๔ การคำนวณบนคลาวด์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่						
๓.๔.๑	การคำนวณบนคลาวด์เป็นคำตอบที่เหมาะสำหรับการทำแผนที่และจำลองภูมิประเทศในพื้นที่ปฏิบัติการ			๔	๑๒	๔
๓.๔.๒	การบริการบนคลาวด์ขณะนี้ห่างไกลจากทฤษฎีมากแล้วในการจัดการภัยพิบัติเหตุฉุกเฉิน			๕	๑๒	๔
๓.๔.๓	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ช่วยให้การตัดสินใจในการประเมินความเสียหาย การเข้าพื้นที่ยากลำบาก การระบุตำแหน่งผู้ประสบภัย การค้นหาและช่วยชีวิต และการขนผู้บาดเจ็บออกนอกพื้นที่ได้ดียิ่งขึ้น				๙	๑๑

การอภิปรายผลการสาธิตเทคโนโลยี

การสาธิตและอภิปรายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เทคโนโลยีการถ่ายภาพด้วยยานไร้คนขับ e-Bee UAV ทำให้ได้ภาพถ่ายที่มีรายละเอียดขนาดของจุดภาพ ๓ ซม. เมื่อแสดงผลการจำลองภูมิประเทศ ๓ มิติ ได้ใกล้เคียงความจริง วิธีการประมวลผลภาพจาก e-Bee UAV ด้วยซอฟต์แวร์ Pix4D Professional บน Cloud Service สนองตอบความต้องการผู้ใช้ข้อมูลได้ทันท่วงที แนวคิดการออกแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับติดตั้งใน Smartphone ของชุดเผชิญเหตุ Mobile4RU สอดคล้องและต่อยอดจากประสบการณ์และความเชี่ยวชาญของผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีได้ การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลดิจิทัล Pix4D ด้วยซอฟต์แวร์ Socet GXP เพื่อการวิเคราะห์ภูมิประเทศ และการสาธิตเทคโนโลยี Mesh Communication เพื่อสร้างโครงข่ายการสื่อสารของโครงการ (ภาพที่ ๓) ทั้งนี้ไม่รวมสถานีภาคอากาศในการสาธิต การสาธิตเทคโนโลยี Mesh Communication ก่อเกิดความเข้าใจเพื่อการพัฒนาต่อยอดการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บน Smartphone เพื่อรายงานสถานการณ์เข้าสู่เทคโนโลยีการสื่อสารของโครงการ โดยผลการสาธิตเทคโนโลยีก่อให้เกิดแนวคิดการต่อยอดเทคโนโลยีใหม่ ประกอบด้วยการสร้างแผนที่ภูมิประเทศด้วย e-Bee UAV (e-Bee UAV Terrain Mapping) การต่อยอดโปรแกรมประยุกต์สำหรับชุดเผชิญเหตุ (Mobile Application for Response Unit หรือ Mobile4RU) และการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แผนที่และโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web/Map Applications) โดยจะนำไปสู่กิจกรรมการปรับปรุงเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน ผ่านเครือข่ายความร่วมมือที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เชี่ยวชาญในภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมที่เข้ารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีในครั้งนี้

ความตระหนักรู้เทคโนโลยีของภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์จากการบรรยายโดยภาคการศึกษา ประกอบด้วยขีดความสามารถในการพัฒนาโปรแกรมรหัสเปิด Swagger เป็นเครื่องมือซอฟต์แวร์ในการพัฒนาส่วนเชื่อมโยงด้วยการเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้ (Application Programming Interface)

หรือ API ให้การสื่อสารข้อมูลมีการไหลแบบไร้รอยต่อ อีกทั้งการสร้างเอกสารเป็นอีกด้านที่ Swagger มีความโดดเด่น ซึ่งจะเกิดประโยชน์อย่างมาก เนื่องจากนักพัฒนาซอฟต์แวร์ไม่ให้ความสนใจงานเอกสารมากนักเมื่อต้องมุ่งความสนใจไปที่การเขียนโปรแกรม การพัฒนาส่วนเชื่อมโยงผู้ใช้ (User Interface) หรือ UI เพื่อการจัดการผลผลิตเทคโนโลยีการถ่ายภาพของโครงการในแผนที่สถานการณ์ ขีดความสามารถในการพัฒนาต่อยอดโปรแกรมเพื่อพัฒนา Mobile4DTI และกรอบสถาปัตยกรรมระบบของ Frontend Web Application ที่พัฒนาต่อยอดต่อไปได้

ตัวแทนภาคอุตสาหกรรมที่เข้ามารับการถ่ายทอดเทคโนโลยีพร้อมนำประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเข้ามาแลกเปลี่ยนในกิจกรรม และเนื่องจากตัวแทนดังกล่าวมีความเชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ จึงก่อเกิดแบบแนวคิดในการพัฒนาการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉินบนคลาวด์ ซึ่งจะรองรับผลผลิตจากเทคโนโลยี e-Bee UAV, Pix4D Professional และ Socet GXP ให้เข้าถึง วิเคราะห์และใช้งานข้อมูล ข่าวสาร และข่าวกรองได้จากทุกที่ในประเทศไทย

ผลการประเมินความตระหนักรู้และการต่อยอดการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผลเชิงตัวเลขที่รวบรวมจากแบบสอบถามสามารถประเมินความสำเร็จ กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉินได้ ดังนี้

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจำนวนเฉลี่ย ๑๘ คน เกิดความตระหนักรู้วัตถุประสงค์ของโครงการในการประยุกต์ใช้ COP กับการจัดการภัยพิบัติและสถานการณ์ฉุกเฉิน โดยจำนวนถึง ๑๙ คน เห็นด้วยและเห็นด้วยอย่างยิ่งในการมีโครงข่ายการสื่อสารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และทุกคนเห็นด้วยเป็นอย่างต่ำในการจำลองเหตุฉุกเฉินเพื่อการตัดสินใจที่ดียิ่งขึ้น ดังนั้นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจึงประสบความสำเร็จอย่างยิ่งในแง่ความตระหนักรู้ต่อวัตถุประสงค์โครงการของผู้เข้าร่วมกิจกรรม

องค์ประกอบย่อยของโครงการ (ดูภาพที่ ๑) ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเกินครึ่งเห็นด้วยอย่างยิ่งในการใช้ส่วนเซ็นเซอร์เพื่อเริ่มต้นนำข้อมูลข่าวกรอง การลาดตระเวน และการเฝ้าตรวจเข้าสู่ระบบการตัดสินใจ และเห็นด้วยและมีความเข้าใจต่อการถ่ายทอดสัญญาณในช่วงคลื่น L-Band เห็นด้วยและเห็นด้วยอย่างยิ่ง รวม ๑๗ คน ต่อการระบุพิกัดแผนที่และการรวมกล้อง IP เข้าไว้ในเครื่องมือชุดเผชิญเหตุ ขีดความสามารถของสถานีบัญชาการเหตุการณ์ส่วนใหญ่เห็นด้วย (เฉลี่ย ๘ คน) ในการวิเคราะห์วิดีโอ ภาพ และข้อมูล และจำนวนใกล้เคียงกันเห็นด้วยและเห็นด้วยอย่างยิ่งให้มีการรายงานใกล้เวลาจริงและมีการรายงานสถานการณ์ในระบบจากชุดเผชิญเหตุ ถ่ายทอดสัญญาณโดยสถานีภาคอากาศ วิเคราะห์โดยสถานีบัญชาการเหตุการณ์ เข้าสู่การตัดสินใจที่สถานีควบคุมและบัญชาการอย่างไร้รอยต่อ

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกคนตระหนักรู้โปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือสำหรับชุดเผชิญเหตุและส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งต่อการติดตั้งและความง่ายต่อการใช้งาน ส่วนโปรแกรมประยุกต์เพื่อการจัดการภัยพิบัติของ สทป. มีผู้ไม่แสดงความเห็น ๒ คน แต่ส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ทั้งข้อมูลจากสาธารณชน ชุดเผชิญเหตุ และแนวคิดการใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลในการจัดเก็บ เข้าถึง และให้บริการแผนที่ขณะเกิดสถานการณ์ฉุกเฉิน และท้ายที่สุดต่อประเด็นการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่บนคลาวด์ ส่วนใหญ่เห็นด้วยต่อการใช้คลาวด์เป็นแพลตฟอร์มในการประมวลผลข้อมูลในพื้นที่เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ได้จริงขณะเกิดภัยพิบัติ และส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งในการใช้คลาวด์สื่อสารข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ

สรุปผลการศึกษากิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีและข้อเสนอแนะ

การถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ไปยังผู้ที่มีประสบการณ์ที่เหมาะสม มีตัวตนอยู่ในเวทีโลก และมีศักยภาพด้านการลงมือปฏิบัติอย่างแท้จริง จะก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ สิ่งประดิษฐ์ หรือการบริการใหม่ ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เขียนบทความนำมาใช้ในการเลือกภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมเข้าร่วมกิจกรรมการถ่ายทอดการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่ดำเนินการผสมผสานกันไปด้วยกิจกรรมที่เกิดขึ้นอย่างไม่เป็นทางการโดยใช้เครื่องมือการประชุม บรรยาย และการอภิปรายการนำเสนอด้วยพาวเวอร์พอยต์ และคุณภาพของการถ่ายทอดจะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างผู้ปฏิบัติทั้งสองฝ่าย ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติ ความเข้าใจระดับของความสำเร็จและความล้มเหลว ในการทบทวนวรรณกรรมพบว่า การถ่ายทอดยังเกิดขึ้นได้ด้วยการเผยแพร่องค์ความรู้ระหว่างองค์กรในหน่วยงานของผู้ปฏิบัติ การเผยแพร่ในพันธมิตร การเผยแพร่ในกลุ่มผู้ร่วมทุน หรือการเผยแพร่ผ่านเครือข่ายความร่วมมือ การถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉินของโครงการวิจัยพัฒนา จึงจัดให้มีการหารือเพื่อก่อให้เกิดการนำเทคโนโลยีที่รับการถ่ายทอดไปประยุกต์ใช้ให้เกิดแนวคิดและเทคโนโลยีใหม่ โดยผลการสาธิตเทคโนโลยีและการบรรยายองค์ความรู้จะก่อให้เกิดการต่อยอดเทคโนโลยีใหม่ประกอบด้วย Terrain Mapping e-Bee UAV, Mobile4RU และ Mobile4DTI Web/Map Applications และความตระหนักรู้ถึงองค์ความรู้ประกอบด้วยการจำลองภูมิประเทศ ๓ มิติ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่และการพัฒนา User Interface ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเลือกกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีดังกล่าวข้างต้นนี้ ประสบความสำเร็จในการใช้เป็นเวทีในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้สำหรับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีระบบย่อยของโครงการซึ่งทำหน้าที่รับ-ส่งสัญญาณผ่านโครงข่ายระบบสื่อสาร เนื่องจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมมากกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม เห็นด้วยในทุก ๆ ประเด็นที่สอบถามในแบบสอบถาม ทั้งนี้เนื่องจากความเป็นผู้เชี่ยวชาญและประสบการณ์ในเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ถึงแม้เทคโนโลยีด้านโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือมีประสบการณ์เฉลี่ย ๓.๕ ปี แต่สามารถสร้างความตระหนักรู้ในการเข้าร่วมกิจกรรมได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การได้ลงมือปฏิบัติร่วมไปกับการบรรยายและการสาธิต อาจจะทำให้เกิดการต่อยอดเทคโนโลยีได้มากกว่าที่กิจกรรมนี้ดำเนินการไว้เนื่องจากการเชิญผู้เชี่ยวชาญเฉพาะและมีประสบการณ์ตรงกับเทคโนโลยีระบบส่งสัญญาณการปฏิบัติหน้าที่ของทหารขณะปฏิบัติภารกิจในสถานการณ์ฉุกเฉิน เครือข่ายที่เข้าร่วมกิจกรรมสามารถต่อยอดจากประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญหรือเครื่องมือที่ตนดำเนินการอยู่ โดยเป็นการสังเคราะห์องค์ความรู้และขีดความสามารถของตนเพื่อการพัฒนาต่อยอดการวิจัยและพัฒนาสู่เทคโนโลยีระบบย่อยของโครงการ เช่น การร่วมบูรณาการประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ Mobile4D เป็น Mobile4RU และ Mobile4DTI ซึ่งถือเป็นการนำเข้าข้อมูล ภาพ วิดีโอ และข่าวสารสำคัญอื่น ๆ เข้าสู่การตัดสินใจที่ปลายทางของการไหลข้อมูลและการเสนอแนวทางการคำนวณบนคลาวด์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ อย่างไรก็ตามการต่อยอดดังกล่าวต้องได้รับงบประมาณสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมนี้

ภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมมีองค์ความรู้และประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือซึ่งเป็นฐานของ Mobile4RU และ Mobile4DTI ดังนั้นการบรรยายและการสาธิตเทคโนโลยีของโครงการ

จึงเป็นเหมือนการเปิดเผยเทคโนโลยีที่มี ประกาศแนวทางและความต้องการในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาต่อไป ผ่านการถ่ายทอดเทคโนโลยี จึงทำให้เกิดการปรับปรุงแนวคิดและการออกแบบเทคโนโลยีระบบย่อยของโครงการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อถ่ายทอดแนวคิดและการออกแบบดังกล่าว สู่เครือข่ายภาคการศึกษาและภาคอุตสาหกรรมที่มีความเข้มแข็งและประสบการณ์ตรง จะทำให้ได้ผลลัพธ์ของกิจกรรมที่ตรงตามวัตถุประสงค์ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม (Active Participation) มากกว่านี้ ไม่ได้เป็นเครื่องยืนยันว่าจะเป็นการเพิ่มความตระหนักรู้จากจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่เพิ่มขึ้นนั้น เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมนี้เป็นการเน้นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะที่มีองค์ความรู้และประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือเท่านั้น

เอกสารอ้างอิง

ชำนาญ ขุมทรัพย์. (๒๕๖๑). แนวคิดระบบอำนวยการปฏิบัติแบบเคลื่อนที่เพื่อการบรรเทาภัยพิบัติและสาธารณภัย. *วารสารสถาบันวิชาการป้องกันประเทศ*, ๙(๑), ๗-๑๙.

Chamnan Kumsap, Vissanu Mungkung, Issara Amatacheewa, and Thanarat Thanasomboon. (2017). Conceptualization of Military's Common Operation Picture for the Enhancement of Disaster Preparedness and Response during Emergency and Communication Blackout. The 7th International Conference on Building Resilience, Bangkok, Thailand. 27-29 November 2017.

Dieter Rombach and Reinhold Achatz. (2007). *Research Collaborations between Academia and Industry*. International Conference on Software Engineering (FOSE'7).

Hasniza Yahya, Mohammad Nazir Ahmad, Radziah Mohamad, Mohd Zuhaili Mohd Rodzi. (2016). Essential Knowledge Transfer Process Model to Support Disaster Management. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*. *87*(3). 404-414.

Miagsam Santikarn. (1981). *Technology Transfer: A Case Study*. Singapore: Singapore University Press.

Michael Blakeney. (1989). *Legal Aspects of Technology Transfer to Developing Countries*. Oxford, England.

Si-Chi Chin. (2013). *Knowledge transfer: what, how, and why* (Doctoral dissertation) University of Iowa.

Teresa Thomas and Cédric Prétat. (2009). *The process of knowledge transfer* (Master's thesis) The University of Kalmar. Sweden.