

การประชุมสัมมนาวิชาการ



Thailand Smart City Conference ครั้งที่ 2

Livable and Smart City Alliance

23 กุมภาพันธ์ 2566

ณ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
จังหวัดเชียงใหม่

การประชุมสัมมนาวิชาการ “Thailand Smart City Conference ครั้งที่ 2”

พิมพ์ครั้งที่ 1

กุมภาพันธ์ 2566

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย

เรียบเรียงโดย

คณะกรรมการบัญชีและการจัดการ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย จ. มหาสารคาม 44150

โทร 043 7544230

จัดทำโดย

คณะกรรมการบัญชีและการจัดการ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ต.ขามเรียง อ.กันทรวิชัย จ. มหาสารคาม 44150

โทร 043 7544230

คณะกรรมการพิจารณาบทความ

1	ดร.นงศ์ ชลคุป	ศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ
2	ดร.อำพล อภาสนากร	สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน)
3	ดร.ชลิตดา มัชฌิมบุรุษ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สักรินทร์ แซ่ภู่	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5	รองศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฐ มณีโชติ	มหาวิทยาลัยนเรศวร
6	ดร.กัมปนาท ชิลวา	ศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ
7	ดร.ศรินทร์ีย์ อุดชาชน	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
8	ดร.เอกชัย เน่นอุดร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
9	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรจิตต์ เศรษฐพรศักดิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
10	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์พัทธ์ เมืองโคตร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
11	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ศรีประภาคาร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
12	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ จันทร์นอก	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
13	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรวัย สาวีถิ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
14	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนิรัตน์ วงษ์ซิ้ม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
15	รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพล วิแสง	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
16	รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวงศ์ พูนพล	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
17	รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณ หวังเจริญเดช	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
18	รองศาสตราจารย์ ดร.การุณย์ ประทุม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
19	รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินดา โพธิ์ไพฑูริย์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
20	รองศาสตราจารย์ ดร.สุพรรณ เอี่ยมวิจารณ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
21	รองศาสตราจารย์ ดร.เอกฉัตร สิริสรคานันต์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
22	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญญาณัฐ รัตนประภาธรรม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
23	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุลสุขดา ศิริสม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
24	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณินท์ ตั้งภิญโญพุมิคุณ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
25	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวรรณ มุสิก	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
26	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ ตันติเศรษฐ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
27	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญกมล ปะละฤทธิ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

28	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉัญญธร ศรีวิเชียร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
29	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาถนภา นิลนิยม	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
30	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รสจรินทร์ กุลศรีสอน	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
31	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราพร เปรมพาณิชย์กุล	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
32	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สลักจิต นิลผาย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
33	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัศววิชช์ รอบคอบ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
34	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อิงอร นาชัยฤทธิ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
35	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ชันแก้ว	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
36	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา เรืองอุตมานันท์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
37	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรา เอราวัฒน์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
38	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประทานพร จันท์อินทร์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
39	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิรา เหลืองศักดิ์ดาพิชญ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
40	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีรัตน์ ปานศุภวัชร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
41	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินดารัตน์ ปิรมณี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
42	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัตสุดา อิมสุวรรณ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
43	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นวลละออง อรรถรังสรรค์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
44	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลอยชมพู กิตติกุลโชติวุฒิ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
45	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พลาญ จันทระจตุรภัทร	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
46	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พันคม ศรีบุญลือ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
47	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูริศร์ พงษ์เพ็ญจันทร์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
48	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วีรยา ภัทรอาชาชัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
49	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภพงษ์ ปิ่นเวหา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
50	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธนา บุญเหลือ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
51	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมิตรา จิระวุฒินันท์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
52	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถพล หม่อมี่	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
53	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัฉริยา อิศสระไพบูลย์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
54	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรพรรณ อึ้งภากรณ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
55	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ แสงมหาชัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

56	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภัสสร วารีสรี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
57	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกสินี หมื่นไธสง	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
58	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
59	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรัญญา รักสงฆ์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
60	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธีรา จันทร์เทศ	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
61	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ พงศ์จิรวัดมน	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



กำหนดการ

งานประชุมสัมมนาวิชาการ “Thailand Smart City Conference ครั้งที่ 2”

วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2566

ณ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัด เชียงใหม่

วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2566

เวลา	กิจกรรม
08.00 น. – 09.00 น.	ลงทะเบียน
09.00 น. - 09.15 น.	กล่าวต้อนรับ โดย ผู้ว่าราชการจังหวัดเชียงใหม่/เท่ากัน เช่น อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม/กล่าวรายงานโดย ตัวแทนเครือข่ายสมาร์ทซิตี
09.15 น. - 09.45 น.	บรรยายพิเศษ “เมืองที่น่าอยู่และฉลาดในปี 2033” โดย รัฐมนตรีกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
09.45 น. - 10.30 น.	ประกาศความร่วมมือเครือข่ายเมืองน่าอยู่และฉลาด โดย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เครือข่ายมหาวิทยาลัย หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนา ระดับพื้นที่ (บพท.) หน่วยงาน Smart City Alliance
10.30 น. – 10.45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10.30น. - 12.00 น.	เสวนา “Our Next Generation is in your hands, for more Livable and Smarter Cities” โดย รศ.ดร. ปุ่น เทียงบุรณธรรม รองผู้อำนวยการฝ่ายแผนและยุทธศาสตร์ องค์การหน่วย หน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนาระดับพื้นที่ (บพท.) ผู้นำเสวนา ผู้แทนจาก สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้แทนจาก สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล ผู้แทนจาก มิตรผล ผู้แทนจาก ARV
12.00 น. - 13.00 น.	พักรับประทานอาหาร
13.00 น. – 14.30 น.	นำเสนอผลงานวิชาการ แยกตามห้อง 4 ห้อง ห้องที่ 1 ด้าน Smart Environment และด้าน Smart Energy โดย ดร.กัมปนาท ชิลวา ดร.อำพล อาภาธนากร รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ

เวลา	กิจกรรม
	<p>ห้องที่ 2 ด้าน Smart Living โดย ผศ.ดร.ปรีชา ศรีประภาคาร ผศ.ดร.สักรินทร์ แซ่ภู ดร.ชลิตดา มัชฌิมบุรุษ</p> <p>ห้องที่ 3 ด้าน Smart Mobility และด้าน Smart Economy โดย ดร.นงุรงค์ ชลคุป ดร.ศรินทรีย์ อุดชาชน ดร.เอกชัย แน่นอุดร</p> <p>ห้องที่ 4 ด้าน Smart Governance และ ด้าน Smart People โดย รศ.ดร.ประพิธาร์ ธารักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์พัทธ์ เมืองโคตร ผศ.ดร.วรจิตต์ เศรษฐพรพงศ์</p>
14.30 น. – 14.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
14.45 น. – 17.00 น.	<p>นำเสนอ (ต่อ) ห้องที่ 1 ด้าน Smart Environment และด้าน Smart Energy โดย ดร.กัมปนาท ซิลวา ดร.อำพล อาภาธนากร รศ.ดร.พิสิษฐ์ มณีโชติ</p>
	<p>ห้องที่ 2 ด้าน Smart Living โดย ผศ.ดร.ปรีชา ศรีประภาคาร ผศ.ดร.สักรินทร์ แซ่ภู ดร.ชลิตดา มัชฌิมบุรุษ</p>
	<p>ห้องที่ 3 ด้าน Smart Mobility และด้าน Smart Economy โดย ดร.นงุรงค์ ชลคุป ดร.ศรินทรีย์ อุดชาชน ดร.เอกชัย แน่นอุดร</p>
	<p>ห้องที่ 4 ด้าน Smart Governance และ ด้าน Smart People โดย รศ.ดร.ประพิธาร์ ธารักษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพนธ์พัทธ์ เมืองโคตร ผศ.ดร.วรจิตต์ เศรษฐพรพงศ์</p>
17.30 น. – 18.00 น.	ประกาศผลรางวัล Best Paper อันดับที่ 1-3 และรางวัลชมเชย 2 รางวัล

สารบัญ

	หน้า
คณะกรรมการพิจารณาบทความ สารบัญ	
รหัสบทความ M01-202302230001 รูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต มนีรัตน์ วงษ์ซิ้ม ญัฐอาภา สัจจาวาทิ นิพนธ์พัทธ์ เมืองโคตร และ ศรินทรีย์ อุดชาชน	1
รหัสบทความ M02-202302230001 การบูรณาการเชิงกลยุทธ์ของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลที่ขับเคลื่อนเพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืนสำหรับ ธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย วิษณุพงษ์ วงศ์วาสน์ และ ญัฐอาภา สัจจาวาทิ	21
รหัสบทความ M03-202302230001 การจัดการเศรษฐกิจสีเขียวด้วยระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อบนระบบจำหน่ายขนาด 60 กิโลวัตต์ ตามแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน BCG Model กรณีศึกษา : บริษัทสยามสันแม่สอด จำกัด ปรีชา ศรีประภาคาร ไพฑูรย์ เหล่าดี และ จักรพรรณ คงชนะ	37
รหัสบทความ M04-202302230001 การพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชนเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากด้านการท่องเที่ยวชุมชนบนฐาน แนวคิด BCG Model นัทธีรา คุณคำ และ รัตน์โชติ เทียนมงคล	44
รหัสบทความ M05-202302230001 การพัฒนาโมเดลการสร้างบอร์ดเกมบำบัดลูกผสม เพื่อสนับสนุนพฤติกรรมกรรมการจัดการความเครียดในกลุ่ม วัยรุ่นระดับอุดมศึกษา นิพนธ์พนธ์ จันทะปรีชา และ รัตน์โชติ เทียนมงคล	51
รหัสบทความ M06-202302230001 การศึกษาและวิเคราะห์อัตลักษณ์ชุมชนได้อีเมืองลวงเหนือ ตำบลลวงเหนือ อำเภอค้อยสะเกิด จังหวัด เชียงใหม่เพื่อพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลการท่องเที่ยวโดยชุมชน กฤษณ์ กิจระการ และพงษ์พัฒน์ สายทอง	57
รหัสบทความ M07-202302230001 แบบจำลองแนวคิดของแฮกการอนเพื่อสร้างระบบนิเวศโลกเสมือนจริงสำหรับจักรวาลนอกรีตสำหรับ ธุรกิจดิจิทัลเชิงกลยุทธ์ในประเทศไทย อัญญา คำภาหล้า และรัตน์โชติ เทียนมงคล	64
รหัสบทความ M08-202302230001 โมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยว : เมืองมรดกโลกสุโขทัย กฤษณะ นาคประสงค์ และ เนติรัฐ วีระนาคินทร์	70

สารบัญ

	หน้า
คณะกรรมการพิจารณาบทความ สารบัญ	
รหัสบทความ M01-202302230001 รูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต มนีรัตน์ วงษ์ซิ้ม ญัฐอาภา สัจจาวาทิ นิพนธ์พัทธ์ เมืองโคตร และ ครินทร์ชัย อุดชาชน	1
รหัสบทความ M02-202302230001 การบูรณาการเชิงกลยุทธ์ของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลที่ขับเคลื่อนเพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืนสำหรับ ธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย วิษณุพงษ์ วงศ์วาสน์ และ ญัฐอาภา สัจจาวาทิ	21
รหัสบทความ M03-202302230001 การจัดการเศรษฐกิจสีเขียวด้วยระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อบนระบบจำหน่ายขนาด 60 กิโลวัตต์ ตามแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน BCG Model กรณีศึกษา : บริษัทสยามสันแม่สอด จำกัด ปรีชา ศรีประภาคาร ไพฑูรย์ เหล่าดี และ จักรพรรณ คงนะ	37
รหัสบทความ M04-202302230001 การพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชนเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากด้านการท่องเที่ยวชุมชนบนฐาน แนวคิด BCG Model นัทธีรา คุณคำ และ รัตน์โชติ เทียนมงคล	44
รหัสบทความ M05-202302230001 การพัฒนาโมเดลการสร้างบอร์ดเกมบำบัดลูกผสม เพื่อสนับสนุนพฤติกรรมกรรมการจัดการความเครียดในกลุ่ม วัยรุ่นระดับอุดมศึกษา นิพนธ์พนธ์ จันทะปรีชา และ รัตน์โชติ เทียนมงคล	51
รหัสบทความ M06-202302230001 การศึกษาและวิเคราะห์อัตลักษณ์ชุมชนไต้ลื้อเมืองหลวงเหนือ ตำบลหลวงเหนือ อำเภอคอยสะเกิด จังหวัด เชียงใหม่เพื่อพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลการท่องเที่ยวโดยชุมชน กฤษณ์ กิจระการ และพงษ์พัฒน์ สายทอง	57
รหัสบทความ M07-202302230001 แบบจำลองแนวคิดของแฮกกาธอนเพื่อสร้างระบบนิเวศโลกเสมือนจริงสำหรับจักรวาลนอกรีตสำหรับ ธุรกิจดิจิทัลเชิงกลยุทธ์ในประเทศไทย อัญญา คำภาหล้า และรัตน์โชติ เทียนมงคล	64
รหัสบทความ M08-202302230001 โมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยว : เมืองมรดกโลกสุโขทัย กฤษณะ นาคประสงค์ และ เนติรัฐ วีระนาคินทร์	70

รูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต
Smart health prevention technology in smart home for health promotion and
quality of life

มนิรัตน์ วงษ์ซิม^{1*}, ณัฐอาภา สัจจวาที², นิพนธ์พัทธ์ เมืองโคตร³ และ ศรีนทรีย์ อุทธาชน⁴

Manirath WongSim^{1*}, Natarpha Satchawatee², Nipotepat Muangkote³ and Sarinthree Udchachone⁴

^{1,2,3} สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะการบัญชีและการจัดการ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 44150

⁴ สาขาวิชาการจัดการ คณะการบัญชีและการจัดการ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 44150

^{1,2,3} Business Computer, Mahasarakham Business School,

Mahasarakham 44150

⁴ Management, Mahasarakham Business School,

Mahasarakham 44150

*Corresponding author: Tel.: 086-8722722. E-mail address: manirath.w@acc.msu.ac.th

Abstract

The “Aged Society” trend, marked by a rapidly aging population, is cause for concern. However, each nation's process of aging society occurs at a different time. Progress in medicine and research is influenced by environmental factors such as economic growth. Therefore, the Aged Society in Thailand has conducted local and international research on health sensors and intelligent technologies for the elderly by adopting technology with care, in consultation with medical professionals, which is acceptable for the population of people who are just beginning to age. Users can select the appropriate sensors and technologies, such as smart watches, CCTV cameras, pressure measuring equipment, sugar measurement devices, salinity monitoring equipment, and health storage systems. Next, allow the experimental group to continue wearing smart watches for 24 hours. The health index related to the healthlertyou database system is measured to monitor accidents and avoid prospective incidents. This is the conclusion based on the results of qualitative data analysis from five case studies in Mahasarakham Municipality, Mahasarakham Province, Thailand, including pattern-matching and explanation-building. Based on an analysis of qualitative data, the quality of life of the senior population is used to support healthcare and provide elderly families with greater confidence in leaving their loved ones at home alone or going to work. Consequently, the family's quality of life is boosted. In addition, the senior care groups in the neighborhood offer cutting-edge instruments for communicating with the elderly. The Internet of Things and intelligent technology for tracking and forecasting health issues in terms of being prepared for pre-

aging. The pre-aging population has a greater awareness of health care and the ability to utilize health care technology. This indicates that their living conditions and health treatment, along with those of society, have improved.

Keywords: smart home, aged society, smart health

บทคัดย่อ

ปัจจุบันทั่วโลกกำลังเผชิญกับปัญหาแนวโน้มของจำนวนประชากรผู้สูงอายุที่เพิ่มสูงอย่างรวดเร็ว และกำลังจะก้าวเข้าสู่ภาวะ “สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged Society)” อย่างไรก็ตาม กระบวนการเกิดสังคมผู้สูงอายุในแต่ละประเทศจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อม เช่น ความเจริญมั่งคั่งทางเศรษฐกิจ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และการแพทย์ เป็นต้น เช่นเดียวกัน สถานการณ์ในประเทศไทยกำลังเข้าสู่ภาวะสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society in Thailand) ซึ่งทำการศึกษาเทคโนโลยีและเซนเซอร์สุขภาพเพื่อผู้สูงอายุทั้งภายในและต่างประเทศเกี่ยวกับเทคโนโลยีฉลาดเพื่อติดตามสุขภาพ หลังจากนั้นได้นำเอาเทคโนโลยีฉลาดคัดเลือกโดยมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านการแพทย์ได้ให้คำแนะนำและคัดเลือกอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับกลุ่มประชากรก่อนวัยสูงอายุ ทำให้สามารถทราบเทคโนโลยีและเซนเซอร์ที่เหมาะสมเชิงป้องกันภายในบ้านและบนตัวผู้ใช้งาน ได้แก่ นาฬิกาอัจฉริยะ กล้องวงจรปิดที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บนมือถือได้ อุปกรณ์ตรวจวัดความดัน อุปกรณ์ตรวจวัดน้ำตาลในเลือด อุปกรณ์ตรวจวัดความเค็ม ระบบจัดเก็บข้อมูลทางสุขภาพ หลังจากนั้นให้กลุ่มประชากรได้สวมใส่นาฬิกาอัจฉริยะตลอด 24 ชม. เพื่อวัดดัชนีสุขภาพ เชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลของ healthlertyou เพื่อเฝ้าระวังการเกิดอุบัติเหตุ หรือหลีกเลี่ยงการเกิดอุบัติเหตุได้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การหาแบบแผนพฤติกรรม (pattern-matching) การให้คำอธิบาย (explanation-building) ของกรณีศึกษาทั้ง 5 แห่ง ในเขตเทศบาลเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ประเทศไทย ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต จากการเก็บข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า คุณภาพชีวิตของประชากรก่อนวัยสูงอายุมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการดูแลสุขภาพและทำให้ครอบครัวของผู้สูงอายุมีความสบายใจในการทำงานหรือปล่อยให้ผู้สูงอายุอยู่บ้านได้เพียงลำพัง ทำให้คุณภาพชีวิตของครอบครัวสูงขึ้น และทำให้หน่วยงานผู้ดูแลกลุ่มผู้สูงอายุในชุมชนได้มีเครื่องมือที่ทันสมัยคอยติดต่อสื่อสารกับกลุ่มผู้สูงอายุ ทำให้ยกระดับคุณภาพชีวิตด้านการดูแลสุขภาพโดยใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of thing; IoT) ของเซนเซอร์สุขภาพและเทคโนโลยีฉลาดเพื่อติดตามและทำนายสถานะสุขภาพได้เป็นอย่างดี ด้านการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่ผู้สูงอายุของกลุ่มประชากรก่อนสูงอายุได้มีความเข้าใจในการดูแลสุขภาพและสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาใช้ในการดูแลสุขภาพมากขึ้นทำให้ยกระดับในเรื่องของคุณภาพชีวิตและการดูแลสุขภาพของตนเองและสังคมได้มากขึ้น

คำสำคัญ: บ้านอัจฉริยะ,สังคมผู้สูงอายุ,สุขภาพอัจฉริยะ,เทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน

บทนำ

ปัจจุบันทั่วโลกกำลังเผชิญกับปัญหาแนวโน้มของจำนวนประชากรผู้สูงอายุที่เพิ่มสูงอย่างรวดเร็ว และกำลังจะก้าวเข้าสู่ภาวะ “สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged Society)” จากผลสำรวจขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization) คาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2593 จำนวนประชากรของผู้สูงอายุทั่วโลกที่มีอายุ 65 ขึ้นไป จะเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัว คือ จากจำนวน 605 ล้านคน (ร้อยละ 11) เป็น 2,000 ล้านคน (ร้อยละ 22) ของจำนวนประชากรโลกทั้งหมด นั่นคือจำนวนผู้สูงอายุจะมีมากถึง 1 ใน 5 ของประชากรโลก แสดงให้เห็นว่าโลกกำลังจะกลายเป็นสังคมแห่งผู้สูงอายุอย่างแท้จริง อย่างไรก็ตาม กระบวนการเกิดสังคมผู้สูงอายุในแต่ละประเทศจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยสภาพแวดล้อม อาทิ ความเจริญมั่งคั่งทางเศรษฐกิจ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และการแพทย์ การสุขภาพ การโภชนาการ การศึกษา เป็นต้น ซึ่งล้วนส่งผลต่อสุขภาพ (Health) และการมีอายุยืนยาว (Longevity) ของประชาชนทั้งสิ้น

เช่นเดียวกัน สถานการณ์ในประเทศไทยกำลังประสบปัญหาการเพิ่มจำนวนของประชากรสูงวัยอย่างต่อเนื่อง โดยอัตราการเกิดของประชากรลดลง ในขณะที่ประชากรสูงวัยกลับมีอัตราที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันประเทศไทย พบอัตราส่วนของประชากรสูงวัย คิดเป็นร้อยละ 17.1 ซึ่งคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2564 จะมีอัตราส่วนประชากรสูงวัยมากถึงร้อยละ 20 และจะเพิ่มขึ้นสูงถึงร้อยละ 32.1 ในพ.ศ. 2583 นั่นถือได้ว่าประเทศไทยกำลังเข้าสู่ภาวะสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society in Thailand) การเพิ่มจำนวนประชากรสูงวัยเพิ่มสูงขึ้นนี้ ส่งผลกระทบต่อประเทศไทยอย่างมาก ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ภาครัฐต้องมีระบบการจัดสรรงบประมาณของประเทศเพื่อใช้สำหรับการดูแลและสวัสดิการต่างๆ ให้กับประชากรสูงวัย เช่น 1) การเพิ่มขึ้นของรายจ่ายเกี่ยวกับสุขภาพของภาครัฐ 2) ความชุกของโรคเรื้อรังที่เพิ่มขึ้น 3) ปัญหาความเพียงพอ และการเข้าถึงการบริการทางด้านสุขภาพ 4) สภาพแวดล้อมในการดำรงชีวิตที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุ 5) อัตราส่วนของการช่วยเหลือค่าจุนประชากรสูงวัยลดลง และ 6) ภาวะพึ่งพาทางเศรษฐกิจ เป็นต้น เนื่องจากประชากรสูงวัย เป็นวัยที่มีความเปราะบาง เกิดการเจ็บป่วยได้ง่ายทั้งทางร่างกาย และจิตใจได้ง่าย จากสถานการณ์ด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในประเทศไทย พบว่า มักมีการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังมากมาย เช่น โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง โรคไตวายเรื้อรัง โรคหัวใจ และโรคมะเร็ง เป็นต้น ซึ่งค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคเหล่านี้ค่อนข้างสูง ดังนั้น ประเทศควรมีการวางแผนเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ เพื่อให้ประชากรสูงวัยสามารถดำเนินชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดสังคมสูงวัยอย่างยั่งยืน

ดังนั้น เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาด้านสุขภาพของผู้สูงวัยดังกล่าวนี้ โลกเริ่มมีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีฉลาดต่าง ๆ มาใช้ในการติดตามและดูแลสุขภาพในเชิงป้องกันก่อนการเกิดโรค เพื่อช่วยลดความเสี่ยงและความรุนแรงของการเกิดโรค และยังสามารถติดตามผลของสุขภาพของผู้สูงวัย รวมถึงทำนายสภาวะสุขภาพได้อีกด้วย โดยเทคโนโลยีสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 1) ระบบการจัดการข้อมูลสุขภาพแห่งชาติ (National Health Information System, NHIS)
- 2) การดูแลสุขภาพทางไกล (Telehealth)
- 3) บ้านอัจฉริยะ (Smart Home) เซนเซอร์ และหุ่นยนต์
- 4) การใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการมีส่วนร่วมในเศรษฐกิจและสังคม (Digital Social Interaction Solutions)

อย่างไรก็ตาม ปัญหาในอีกแง่ของประชากรผู้สูงอายุในประเทศไทยที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ขึ้นไป ส่วนใหญ่จะมีความสามารถใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีได้ไม่ดี การปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีและเรียนรู้เทคโนโลยีได้ค่อนข้างช้ามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประชากรในกลุ่มที่อาศัยอยู่บริเวณนอกตัวเมืองหรือต่างจังหวัด รวมถึงการไม่เล็งเห็นถึงประโยชน์ และไม่มีความพร้อมด้านกำลังในการซื้อเทคโนโลยีนี้นั้น ๆ จากปัญหาสถานการณ์ในประเทศไทยดังกล่าว ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญในการ

เตรียมความพร้อมสำหรับการดูแลด้านสุขภาพของประชากรก่อนเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างยิ่ง เนื่องจากกลุ่มประชากรก่อนวัยสูงอายุ (Pre-aging population) ในช่วงอายุ 50-59 ปี กำลังจะเข้าสู่สังคมสูงวัยในไม่ช้าและเป็นกลุ่มที่ค่อนข้างมีความพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น การเรียนรู้และปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีฉลาด ความพร้อมในด้านการเงินและตระหนักรู้ถึงเรื่องของการดูแลสุขภาพก่อนการเกิดโรค เป็นต้น ดังนั้นเพื่อการยกระดับคุณภาพชีวิตเมื่อต้องเข้าสู่สังคมสูงวัย การคัดเลือกรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดสุขภาพที่นำมาใช้เพื่อติดตามดูแลสุขภาพในเชิงป้องกันภายในบ้าน ควรมีความเหมาะสมและสามารถเกิดประโยชน์แก่ประชากรก่อนวัยสูงอายุอย่างแท้จริง ซึ่งจะทำให้ประชากรก่อนวัยสูงอายุสามารถรับมือกับสถานการณ์ผู้สูงอายุได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดสังคมสูงวัยสุขภาพที่ยั่งยืน และยังส่งผลให้เกิดโอกาสทางธุรกิจและเกิดรายได้ภายในประเทศอีกด้วย

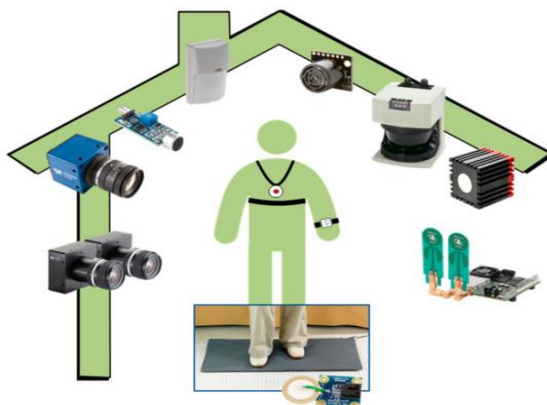
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เมืองอัจฉริยะกับประชากรสูงวัย (Smart Cities and the Ageing Population) ผู้สูงวัยจะสามารถพึ่งพาตนเองได้มากขึ้น สิ่งสำคัญที่สุดคือ สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อผู้สูงวัย และความต้องการของผู้สูงวัยนั่นเอง จากการวิจัยระบุว่า การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจะส่งผลทำให้ผู้สูงวัยมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรง และจิตใจที่เบิกบาน รวมไปถึงถึงระบบความคิดที่ดีขึ้น กล่าวคือ การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รวมไปถึงการรักษาความสัมพันธ์ไว้เป็นส่วนสำคัญของการมีสุขภาพที่ดีของผู้สูงวัย ซึ่งเทคโนโลยีใหม่ ๆ จะช่วยให้ผู้สูงวัยมีการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมากขึ้น ดังนั้น เมืองอัจฉริยะ ต้องสามารถรองรับความต้องการของผู้สูงวัยในด้านต่าง ๆ เช่น ที่อยู่อาศัย การขนส่ง การมีส่วนร่วมทางสังคมการดูแลสุขภาพ ระบบการสื่อสาร การบริการในชุมชน สิ่งบันเทิง และวัฒนธรรม การที่จะสร้างสภาพแวดล้อมของเมืองอัจฉริยะให้รองรับประชากรผู้สูงวัยที่มากขึ้น จำเป็นต้องมีการใช้ ICT ซึ่งถึงรวมภายในบ้านและการพัฒนาสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยเข้าด้วยกัน นอกจากนี้ การที่จะสร้างเมืองอัจฉริยะจำเป็นต้องใช้ Modern ICT base Infrastructure ซึ่งโครงสร้างดังกล่าวนี้สามารถรับมือกับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence; AI), อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Thing; IoT), Cloud of Thing (COT) ได้เพราะ ICT เปรียบเสมือนหัวใจของบ้านอัจฉริยะการที่ประชากรมีอายุมากขึ้นนั้น สร้างความท้าทายหลายอย่างไม่ใช่แค่เรื่องเศรษฐกิจในอนาคตเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีความท้าทายในด้านสุขภาพและความเป็นอยู่ของผู้สูงอายุอีกด้วย

เนื่องจากสัดส่วนของประชากรสูงวัยในเมืองต่าง ๆ นั้นสูงขึ้น ดังนั้นจึงควรเริ่มพัฒนาเมืองในแนวคิดเมืองอัจฉริยะจากเมืองที่มีความพร้อม เป็นเมืองที่มีแผนในการรองรับ ทำให้ผู้สูงวัยสามารถใช้ชีวิตอย่างมีอิสระได้ โดยการใช้ ICT ในบ้านอัจฉริยะและเมืองอัจฉริยะช่วยในการดูแลสุขภาพของผู้สูงวัยได้มากขึ้น สามารถติดต่อเพื่อนและคนรอบตัวได้ง่ายขึ้น โดยสิ่งที่ควรริเริ่มในอันดับแรก คือ การลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล และการเพิ่มประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ช่วยเหลือการดูแลผู้ป่วยระยะไกลจากโรงพยาบาล การรวมกันของบ้านอัจฉริยะและเมืองอัจฉริยะสามารถใช้โครงสร้างภายในแบบ ICT ที่สามารถเชื่อมต่อกับส่วนต่าง ๆ ได้ เช่น บ้านอัจฉริยะและเมืองอัจฉริยะโครงสร้าง ISHSC (Integrated Smart Home and Smart City System) นั้นก่อให้เกิดประโยชน์หลายอย่าง เช่น (1) สามารถทำให้เกิดความเป็นไปได้ในการเชื่อมต่อสิ่งต่าง ๆ ภายในบ้านอัจฉริยะด้วยอินเทอร์เน็ตและมีโปรแกรมปัญญาประดิษฐ์คอยดูแล (2) สามารถปรับตัวให้เข้ากับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้เช่น Smart Grids และ (3) The Smart City CoT นั้นช่วยให้เกิดข้อได้เปรียบในการรวบรวมข้อมูลไว้เพียงที่เดียวและสามารถกระจายข้อมูลไปสู่คลังข้อมูลใหญ่ ๆ ได้ ซึ่งนับว่าเป็นการผสมกันระหว่างบริการของบ้านอัจฉริยะและเมืองอัจฉริยะ ดังนั้น สรุปได้ว่า โครงสร้าง ISHSC (Integrated Smart Home and Smart City system) จะก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดีต่อผู้สูงวัยในการดำเนินชีวิตและเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงวัยให้ผู้สูงวัยมีสุขภาพในการดำรงชีวิตได้อีกด้วย [1]

ถ้าการสร้างระบบบ้านอัจฉริยะและเมืองอัจฉริยะสำหรับผู้สูงวัยประสบความสำเร็จ จะช่วยให้ประเทศไทยสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงวัยได้อย่างยั่งยืนและมั่นคงแต่อย่างไรก็ตาม ด้วยข้อจำกัดของประชากรผู้สูงวัยในประเทศไทยสำหรับการเติบโตด้านเทคโนโลยีที่รวดเร็ว ส่งผลให้การเรียนรู้และการเข้าถึงเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วนี้อ่อนช้าไม่มีประสิทธิภาพโดยเฉพาะในกลุ่มนอกตัวเมืองและชนบท ความล้าหลังของประชากรผู้สูงวัยในด้านเทคโนโลยีเมื่อเทียบกับประเทศต่าง ๆ ที่ริเริ่มสร้างเมืองอัจฉริยะทำให้การสร้างบ้านอ่อนช้าเป็นไปได้ยาก ดังนั้น ด้วยสภาพแวดล้อมและความเป็นอยู่ของสังคมไทย ควรมีการริเริ่มแนวคิดการสร้างบ้านอัจฉริยะกับกลุ่มประชากรก่อนวัยสูงอายุ (Pre-aging population) ในช่วงอายุ 50-59 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่อ่อนช้าเรียนรู้และปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีต่างได้ดี อีกทั้งยังมีความพร้อมด้านการเงินและการวางแผนการดูแลสุขภาพ จึงมีความเหมาะสมในการเตรียมพร้อมกับการเข้าสู่สังคมสูงวัยด้วยเทคโนโลยีติดตามสุขภาพในเชิงป้องกันภายในบ้าน และสามารถกระตุ้นให้ตระหนักรู้ถึงเรื่องของการดูแลสุขภาพก่อนการเกิดโรค เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและทำให้ประชากรก่อนวัยสูงอายุสามารถรับมือกับสถานการณ์ผู้สูงวัยได้อย่างยั่งยืน

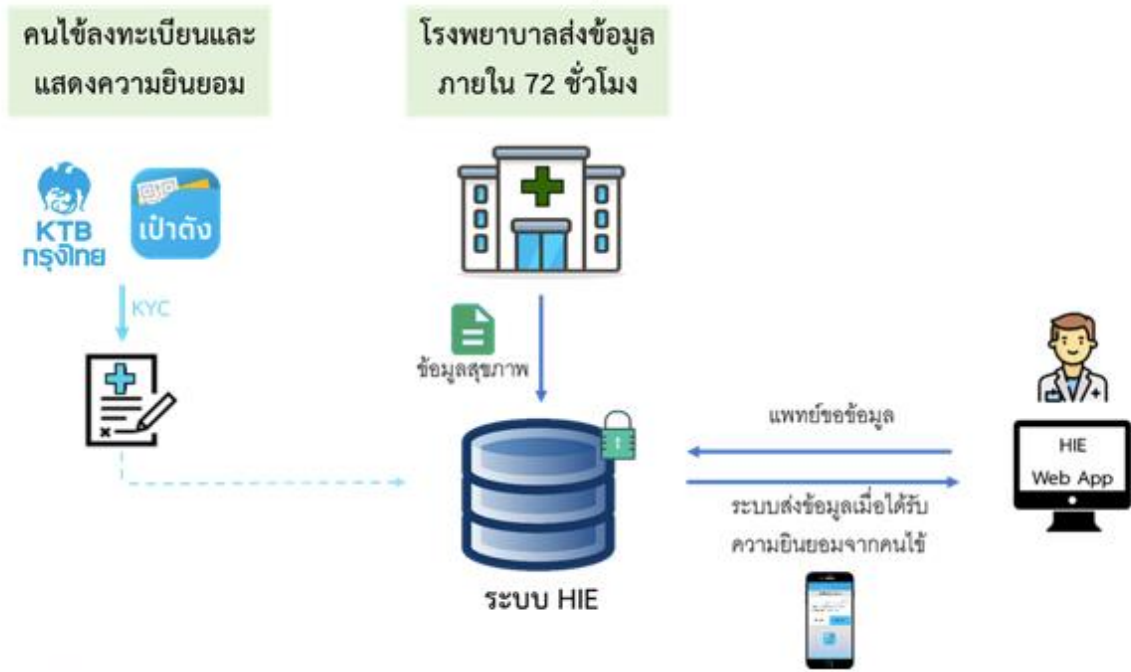
2. บ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุ ในบ้านอัจฉริยะสำหรับผู้สูงอายุล้อมไปด้วยการติดตั้งและการสวมใส่อุปกรณ์เทคโนโลยีเพื่อรวบรวมข้อมูลสุขภาพและเชื่อมต่อข้อมูลถึงโรงพยาบาลช่วยให้เข้าถึงการช่วยเหลือกรณีฉุกเฉินและวิเคราะห์สาเหตุอุบัติเหตุและการเจ็บป่วยได้รวดเร็วยิ่งขึ้น จากภาพที่ 1 ประกอบด้วยอุปกรณ์จากซ้ายไปขวา ดังนี้ กล้องสเตอริโอ เซนเซอร์ กล้องส่องทางไกล ไมโครโฟน เซนเซอร์จับความเคลื่อนไหว (PIR) เครื่องหาวัตถุด้วยเสียงสะท้อน (Sonar) เครื่องวัดระยะด้วยเลเซอร์ (Lidar) กล้องตรวจจับความลึกของวัตถุ เครื่องตรวจจับสัญญาณชีพและ เซนเซอร์ความดัน/การสัมผัสที่นอน ที่อยู่บนพื้น [2]



ภาพที่ 1 อุปกรณ์ติดตั้งสำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อผู้สูงอายุ [2]

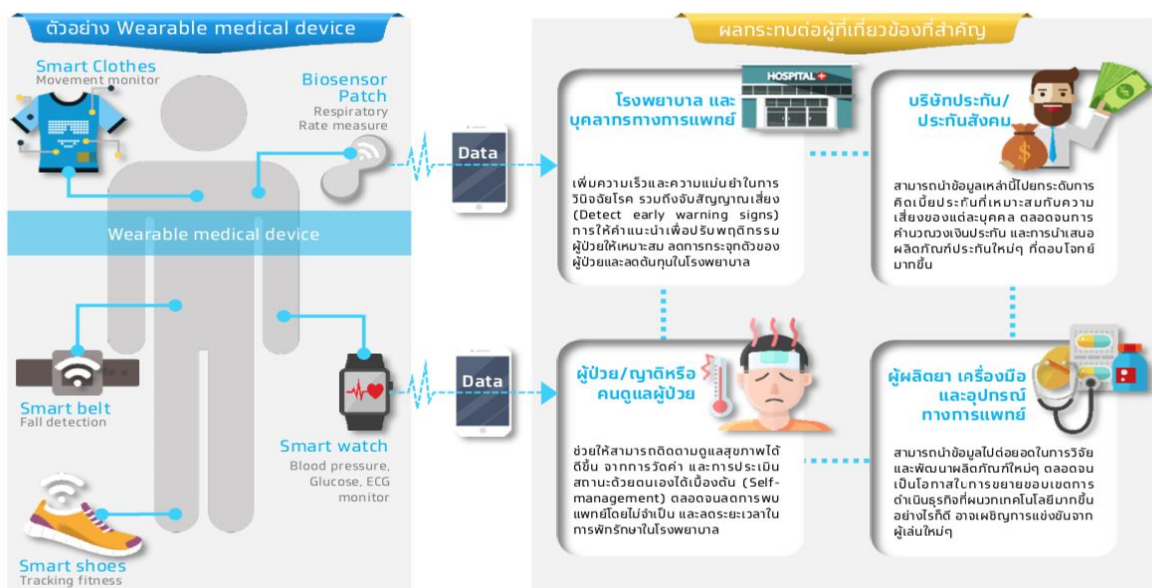
3. Health Link : แพลตฟอร์มเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพของคนไทย

Health Link อำนวยความสะดวกและส่งต่อข้อมูลประวัติการรักษาจากโรงพยาบาลอื่นสำหรับแพทย์เพื่อทำการวินิจฉัยได้แม่นยำและช่วยชีวิตในกรณีฉุกเฉินได้รวดเร็วขึ้นผ่านแอปพลิเคชัน โดยระบบเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพนั้น เป็นแนวคิดที่มีมานานแล้วซึ่งเรียกว่า Health Information Exchange (HIE) นิยมใช้ในกลุ่มหรือเครือข่ายโรงพยาบาลที่ใช้ระบบสารสนเทศ (Hospital Information System หรือ HIS) แบบเดียวกัน มีการปกป้องข้อมูลสุขภาพเป็นอย่างดีโดยแพทย์เท่านั้นที่สามารถเข้าดูข้อมูลประวัติสุขภาพได้ และผู้ใช้สามารถกำหนดได้ว่าจะอนุญาตให้โรงพยาบาลใดบ้างส่งข้อมูลตนเองเข้าสู่ระบบ [3]



ภาพที่ 2 แผนภาพอย่างง่ายของระบบ Health link [3]

4. บริบทของระบบดูแลสุขภาพอัจฉริยะ (Smart healthcare) ปรัชญาของ smart healthcare มองสุขภาพและสุขภาพของพลเมืองในมุมกว้าง โดยใช้เทคโนโลยีเพื่อเฝ้าระวังสุขภาพ (health monitoring) การวินิจฉัยโรค จนถึงการรักษาอย่างทันที่ Smart healthcare ใช้เทคโนโลยี mobile และ digital technologies ในการทำให้ eHealth and mHealth systems ก้าวหน้า ในเวลาเดียวกับที่ขับเคลื่อนการเติบโตด้านอุปกรณ์การแพทย์และการเชื่อมต่อของแอปพลิเคชัน และ Wearable Medical Device ที่มีเซ็นเซอร์หรือเทคโนโลยีตรวจวัดสุขภาพในมิติต่าง ๆ [4] ซึ่งองค์ประกอบหลักของ Smart healthcare คืออุปกรณ์ที่สวมใส่ได้ เช่น นาฬิกาข้อมืออัจฉริยะและเครื่องวัดต่าง ๆ แอปพลิเคชันสำหรับผู้ป่วย และเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality) [5]



ภาพที่ 3 ความเชื่อมโยงของ Wearable Medical Device และผู้ที่เกี่ยวข้อง [5]

IoT technologies เป็นหัวใจสำคัญของ healthcare revolution การติดตามดูแลผู้ป่วยระยะไกลร่วมกับ sensors สามารถประเมินระดับน้ำตาลในเลือด หรือภาวะการหยุดหายใจขณะนอนหลับของผู้ป่วย และส่งข้อมูลไปยังแพทย์ผู้ดูแล เพื่อวิเคราะห์และพยากรณ์โรค บุคลากรสุขภาพสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกรวบรวมจาก sensors เพื่อส่งการรักษาและยาที่เฉพาะเจาะจงต่อผู้ป่วยแต่ละราย (personalized treatments and medications) การเชื่อมต่ออุปกรณ์และเทคโนโลยีติดตามตัวทำให้บุคคลสามารถใช้ชีวิตอย่างเป็นอิสระ ไม่พึ่งพา และการเชื่อมโยงข้อมูลเฝ้าระวังส่วนบุคคลกับบุคลากรสุขภาพที่สามารถให้คำแนะนำดูแลแก่บุคคลนั้นได้ ทำให้กระบวนการดูแลสุขภาพทั้งหมดมีความคล่องตัว มีประสิทธิภาพมากขึ้น และมีความสะดวกต่อผู้รับบริการมากขึ้น ทั้งนี้ เทคโนโลยี Smart City ได้ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถวัดกระบวนการดูแลสุขภาพและผลของการดูแลที่ชัดเจน จับต้องได้โดยใช้บริการที่เหมาะสมกับวิถีชีวิตของพลเมืองสมัยใหม่ การพัฒนานวัตกรรมและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างต่อเนื่องก็สามารถทำให้เมืองเป็นสถานที่ที่มีการคิดค้นวิธีการใหม่ในการทำให้ผู้คนแข็งแรงขึ้น และมีสุขภาพที่ดีขึ้น อย่างต่อเนื่องต่อไป

5. เซนเซอร์สุขภาพเพื่อติดตามพฤติกรรมสุขภาพ เทคโนโลยีและระบบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน เริ่มเน้นพัฒนาสำหรับการใช้งานทางด้านการแพทย์ และสาธารณสุขมากขึ้น เพื่อการติดตามพฤติกรรมสุขภาพของผู้ใช้งานทั้งในคนปกติ ผู้ป่วยและผู้สูงอายุ โดยเทคโนโลยีเหล่านี้จะติดตามพฤติกรรมการใช้ชีวิตการให้ข้อมูลสุขภาพและการให้ความช่วยเหลือกรณีฉุกเฉิน เป็นต้น ระบบเทคโนโลยีฉลาดที่ได้รับความนิยมอย่างมากคือ ระบบที่มีเซนเซอร์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์สามารถตรวจจับสัญญาณต่างๆ เช่น สัญญาณไฟฟ้า สัญญาณกลศาสตร์ และสัญญาณเชิงแสงได้ และส่งข้อมูลผ่านระบบสื่อสารไปยังศูนย์กลางคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เกิดเป็นข้อมูลจำนวนมากมหาศาล (Big Data) ที่สามารถนำมาประมวลเป็นองค์ความรู้และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เพื่อใช้สำหรับแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายที่ประชากรทั่วโลกกำลังเผชิญ เช่น ปัญหาโลกร้อน ปัญหาภัยธรรมชาติ ปัญหาความยากจนและความหิวโหย ปัญหาขาดแคลนน้ำดื่มสะอาด ปัญหาการขาดแคลนน้ำมัน ปัญหาการลดลงของประชากร ปัญหาสังคมผู้สูงอายุ ปัญหาค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล เป็นต้น





ในปัจจุบันเทคโนโลยีเซนเซอร์สุขภาพได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบสุขภาพมากมาย เช่น เทคโนโลยีเซนเซอร์สุขภาพที่สามารถติดตามสุขภาพของผู้ป่วยทั้งภายในและภายนอกบ้าน ผ่านการดูแลสุขภาพทางไกล (telehealth) telemonitoring และเทคโนโลยีเซ็นเซอร์สุขภาพเคลื่อนที่ (mHealth) ที่ช่วยในการตรวจสอบสุขภาพและการจัดการดูแลของผู้ป่วยในระยะไกลที่ได้รับจากโรคเรื้อรัง ได้แก่ เบาหวาน ภาวะหัวใจล้มเหลว และโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เซนเซอร์ดังกล่าวจะตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ การวิเคราะห์เลือด การประเมินความเสี่ยงในการหกล้ม และการช่วยเหลือและการฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกาย [6] เทคโนโลยีเซนเซอร์สุขภาพที่ติดตามพฤติกรรมสุขภาพต่าง ๆ ได้ เช่น พฤติกรรมการออกกำลังกาย (physical activity) รูปแบบการนอน (sleep patterns) และการท่องเที่ยวหรือการใช้เวลาตามสถานที่ต่าง ๆ (travel modes used and regularly visited places) [7] และเทคโนโลยีเซนเซอร์ที่พัฒนาเป็นอุปกรณ์สำหรับสวมใส่ร่างกาย เพื่อติดตามพฤติกรรมทางกายภาพของผู้สูงอายุ เช่น การเดิน การนั่ง การวิ่ง การนอนราบ ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ การบ่งบอกพฤติกรรมทางกายภาพที่ถูกต้องจะช่วยให้สามารถนำไปวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลอื่น และนำไปพัฒนาการเฝ้าระวังสุขภาพส่วนบุคคลของตนได้ [8]

6. เทคโนโลยีสวมใส่ (Wearable technology) ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีทั่วโลก ทำให้เทคโนโลยีเริ่มเป็นส่วนหนึ่งการดำรงชีวิตในมนุษย์ตลอดเวลา การพัฒนาเทคโนโลยีสวมใส่ (Wearable technology) ให้มีรูปแบบและฟังก์ชันที่สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องเพื่อตอบโจทย์ด้านสุขภาพที่เริ่มเข้ามามีบทบาทสำคัญและได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เทคโนโลยีสวมใส่ (Wearable technology) เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการสวมใส่บนร่างกาย จะมีขนาดเล็ก สามารถพกพาได้สะดวกและติดตัวไปตลอดเวลาไม่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีสวมใส่จะควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และจะเก็บและส่งข้อมูลสุขภาพของร่างกาย ผ่านทางอินเทอร์เน็ต สมาร์ทโฟน

แท็บเล็ต และอุปกรณ์อื่นๆ ทำให้ผู้สวมใส่สามารถทราบข้อมูลสุขภาพของตนเอง และนำไปปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดำเนินชีวิตประจำวัน เพื่อให้ตนเองมีสุขภาพที่ดีและแข็งแรง ซึ่งเป็นอีกทางเลือกที่สามารถป้องกันการเกิดโรคได้

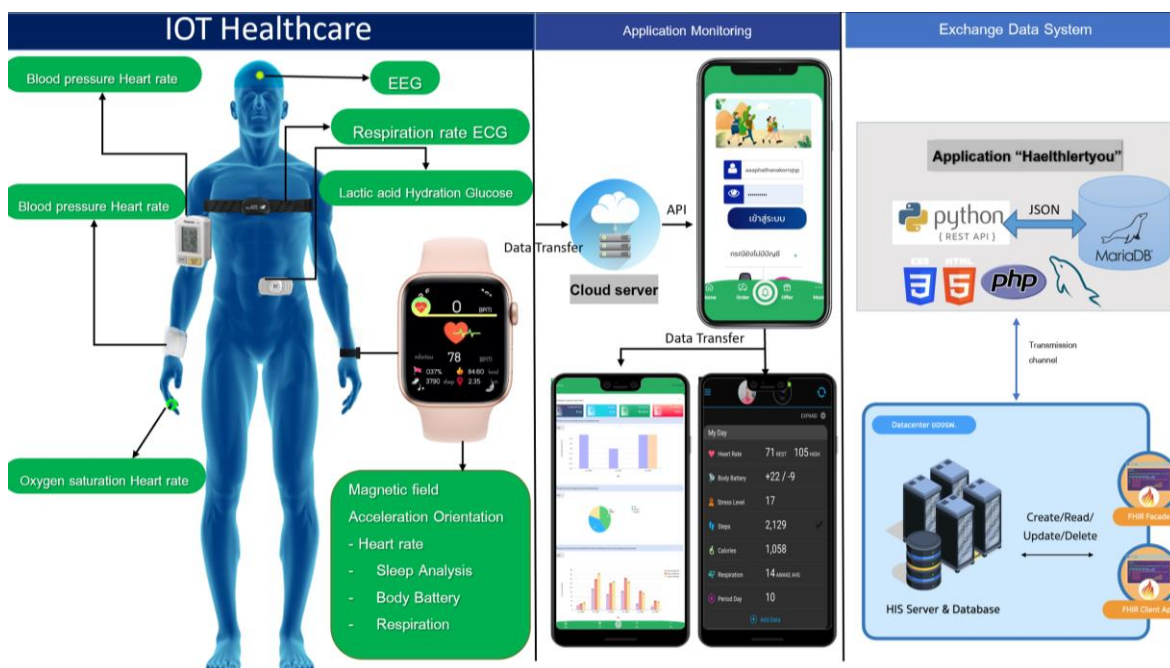
อุปกรณ์เทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพได้มีการคิดค้นและถูกใช้งานกันอย่างแพร่หลาย และมีฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย โดยอุปกรณ์เหล่านี้จะมีระบบการซิงค์ข้อมูลแบบไร้สายและแสดงข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ ยกตัวอย่างเช่น Jawbone เป็นหนึ่งในอุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายกำไลข้อมือที่มีเซนเซอร์ในการตรวจจับความเคลื่อนไหวและประมวลผลเป็นค่าแคลลอรี่ ใช้สำหรับติดตามการออกกำลังกาย Fitbit Flex ที่มีลักษณะคล้ายกำไล มีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลาย เช่น การนับจำนวนก้าวเดิน ระยะทางการเดิน/วิ่ง จำนวนแคลลอรี่ การติดตามการนอน รวมถึงสามารถตั้งค่าการออกกำลังกายหรือเพิ่มอาหารและน้ำดื่มได้ และ Zensorium ที่มีฟังก์ชันในการนับจำนวนการก้าวเดิน จำนวนแคลลอรี่ และสามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้อีกด้วย ด้วยเทคโนโลยีสวมใส่ด้านสุขภาพที่ทันสมัยนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการวางแผนการดูแลสุขภาพที่เหมาะสม และใช้ในการเตรียมตัวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุสุขภาพดีได้อย่างยั่งยืน

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและฟังก์ชันการใช้งานของตัวอย่างอุปกรณ์สวมใส่

Device	fitbit	Wellograph	Zensorium	Helo
				
Reference	https://www.fitbit.com/th/home	https://wellograph.com/	https://www.zensorium.com/	http://www.helosmart.com/
Technologies	3-axis accelerometer, Optical heart rate monitor, Altimeter, Ambient light sensor, Vibration motor	Tri-LED HR Sensor + 9-Axis Accelerometer	Tri-axis Accelerometer, Optical Sensor	3-axis Accelerometer, Photoplethysmography sensor
Power & Battery life	up to 5 days	Magnetic Dock + Micro USB Cable, 210 mAH / Up to 7 Days	Rechargeable Lithium-Ion Polymer, 430 mAh Battery Charges in approximately 150 minutes via magnetic USB dock	120 mAh Lithium 3 to 5 days

ตารางที่ 2 (ต่อ)

Device	fitbit	Wellograph	Zensorium	Helo
Memory capacity	7 days of detailed motion data, daily totals for past 30 days	4 Months of Records	Recommended to sync daily Tracks up to three days of detailed data	CPU : TOSHIBA ApP Lite, Helo App free: 30 days/ Helo Pro Plan : unlimited of record time
Data transmission	GPS, wireless, Bluetooth 4.0	Bluetooth 4.0 Low Energy	Wireless via Bluetooth 4.0 BLE	Bluetooth, GPS
Parameters monitored	Steps tracker, distance, floors climbed, calories burned, heart-rate, sleep, and exercise stats	Activity tracker, heart rate monitor, pedometer, sleep activity, time active, cardio time, distance walked	Daily: Steps, Calories Burnt, Hourly Heart Rate Activity: Continuous Heart Rate, Distance, Calories Burnt Mood: Continuous Mood Map, Average Heart Rate Relax: Bio-Feedback Training, Highest and Lowest Heart Rate Sleep: Sleep Efficiency, REM, NREM, Hours Sleep	Blood Pressure, ECG/EKG (electrocardiogram) Heart Rate (Arrhythmias) Breath Rate (Respirations) Sleep Quality Pattern, Daily Steps or Number of Steps Taken, Distance Covered, Calories Burned, Mood Sensor Fatigue Sensor
Cost	199.95 USD	299 USD	199 USD	320 USD



ภาพที่ 4 กรอบแนวคิด

การบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ องค์ประกอบของระบบ แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 Software - เทคโนโลยีที่สร้างขึ้นตามความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน (Application Development) ผ่านเว็บ

แอปพลิเคชัน <https://www.healthlertyou.com/> ซึ่งมีระบบ

ระบบดัชนีสุขภาพ

- การเผาผลาญแคลอรี : kcal
- การเผาผลาญแคลอรี-ขณะออกกำลังกาย : kcal
- ค่าการเผาผลาญ BMR : kcal
- จำนวนการก้าวเดิน : ก้าว
- ระยะทางที่เกิดขึ้น : ก.ม.
- ระยะทางที่เกิดขึ้น(สุขภาพ) : ก.ม.
- การเผาผลาญแคลอรี-ขณะออกกำลังกาย(สุขภาพ) : kcal
- แคลอรีที่เหลืออยู่ : kcal
- อัตราการเต้นหัวใจต่ำสุด : ครั้งต่อนาที
- อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด : ครั้งต่อนาที
- ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจต่ำสุด : ครั้งต่อนาที
- ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด : ครั้งต่อนาที
- อัตราการเต้นหัวใจขณะพักผ่อน : ครั้งต่อนาที
- ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจ 7 วันที่ผ่านมา : ครั้งต่อนาที
- ค่าระดับความเครียดเฉลี่ย :
- ค่าระดับความเครียดสูงสุด :
- ระยะเวลาความเครียด : ชั่วโมง
- ระยะเวลาความเครียดขณะพักผ่อน : ชั่วโมง

- ระยะเวลาความเครียดขณะทำกิจกรรม : ชั่วโมง
- ระยะเวลาความเครียดอื่นๆ : ชั่วโมง
- ระยะเวลาความเครียดทั้งหมด : ชั่วโมง
- ระยะเวลาความเครียดต่ำ : ชั่วโมง
- ระยะเวลาความเครียดปานกลาง : ชั่วโมง
- ระยะเวลาความเครียดสูง : ชั่วโมง
- ร้อยละความเครียด : %
- ร้อยละการพักผ่อน : %
- ร้อยละความเครียดขณะทำกิจกรรม : %
- ร้อยละความเครียดอื่น ๆ : %
- ร้อยละความเครียดสูง : %
- ร้อยละความเครียดปานกลาง : %
- ร้อยละความเครียดต่ำ : %
- ระยะเวลาการตื่น : ชั่วโมง
- ระยะเวลาการนอนหลับ : ชั่วโมง

2. ระบบเตือนการกินยา

3. ระบบสุขภาพมวลร่างกาย BMI

4. ระบบ Realtime ของกล้องวงจรปิดเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดอุบัติเหตุ

ส่วนที่ 2 Software เทคโนโลยีที่นำมาประกอบเพื่อให้ระบบสมบูรณ์ (System Integration)

2.1 การเชื่อมต่อกับระบบบริหารจัดการข้อมูลที่ได้จากการวัดค่าทางสุขภาพของผู้สูงอายุ - Lifecare System

2.2 ระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบบริหารจัดการข้อมูลในส่วนที่ 1 เพื่อให้ระบบเป็นไปในทาง Software as a Service ที่ตั้งอยู่บนคลาวด์แบบ Serverless

ส่วนที่ 3 Hardware – ชุดอุปกรณ์ที่จำเป็น

3.1 Gateway - โครงการนี้จะมี Mobile Tablet เป็นส่วนที่จะลง application เพื่อเชื่อมต่อข้อมูลจากอุปกรณ์วัดค่าทางสุขภาพไปสู่ฐานข้อมูลที่อยู่บนคลาวด์

3.2 IoT Devices – อุปกรณ์ประกอบด้วย กล้องวงจรปิด และ นาฬิกาอัจฉริยะเพื่อสุขภาพ

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษารูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกันสำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตคัดเลือกรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดสุขภาพและเซนเซอร์สุขภาพที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มประชากรก่อนวัยสูงอายุ (Pre-aging population จำนวน 3-5 รายการ) พร้อมระบบพื้นฐานรูปแบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพจากเทคโนโลยีฉลาด และต้นแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User interface) สำหรับรายงานผลของสุขภาพจากเทคโนโลยีฉลาดต่าง ๆ เพื่อช่วยในการประมวลผลและทำนายสภาวะสุขภาพก่อนการเกิดโรคต่าง ๆ ทำให้ประชากรก่อนวัยสูงอายุสามารถเตรียมรับกับการเข้าสู่สังคมสูงวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงเกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในสังคมเกี่ยวกับสังคมสูงวัยต่อเทคโนโลยีด้านสุขภาพ เพื่อสามารถปรับพฤติกรรมเข้าสู่สังคมสูงวัยได้อย่างสมบูรณ์ เกิดโอกาสทางธุรกิจของนวัตกรรมสำหรับติดตามและดูแลสุขภาพในประเทศไทยอีกด้วย

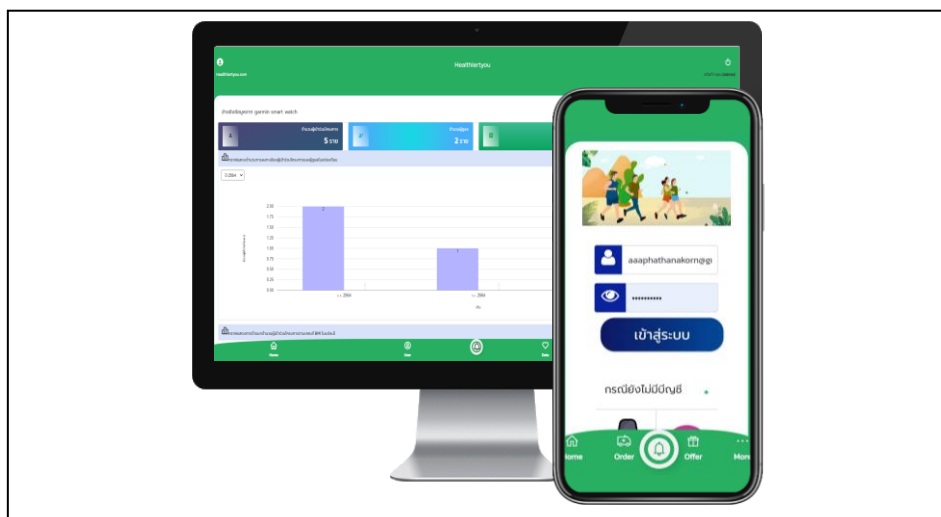
ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้สูงอายุ ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา โรคประจำตัว
ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของผู้สูงอายุ

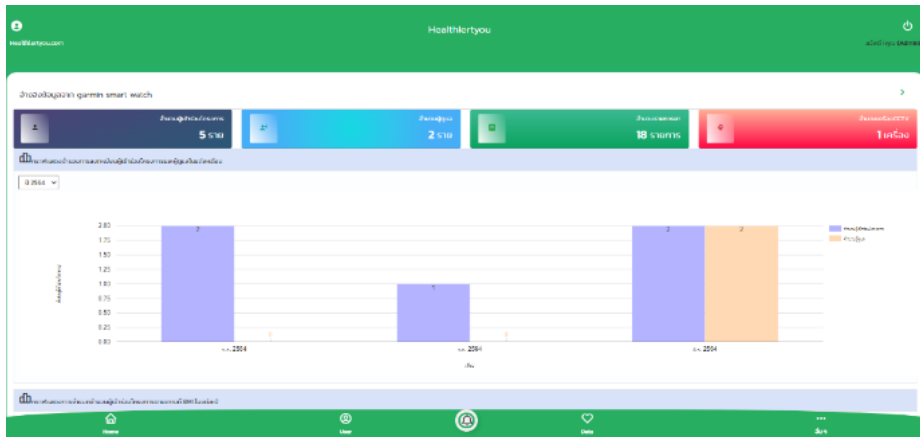
กรณีศึกษา	บ้าน	เพศ	อายุ	ที่อยู่	การศึกษา	สถานภาพ	จำนวนบุตร	ความถี่ของการพบแพทย์/ปี	โรคประจำตัว
A	2 ชั้น	หญิง	72	อ.เมือง จ. มหาสารคาม	มัธยมศึกษา ปีที่ 3	สมรส	3	ทุก 3 เดือน	ภูมิแพ้ / ไขมันสูง
B	2 ชั้น	หญิง	67	อ.เมือง จ. มหาสารคาม	ปริญญาโท	โสด	0	ทุกปี	ไขมันสูง
C	1 ชั้น	หญิง	65	อ.เมือง จ. มหาสารคาม	ประถมศึกษา ปีที่ 6	สมรส	3	ทุกปี	ไขมันสูง
D	2 ชั้น	ชาย	65	อ.เมือง จ. มหาสารคาม	ประถมศึกษา ปีที่ 6	สมรส	3	ทุกปี	ไขมันสูง/ ยูริคสูง
E	1 ชั้น	ชาย	71	อ.เมือง จ.ขอนแก่น	ปวส.	สมรส	3	ทุก 6 เดือน	ไขมันสูง/ ยูริคสูง

ตอนที่ 2 ระบบรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต โดยมีฟังก์ชันการทำงานดังนี้

1. หน้าหลัก



ภาพที่ 5 หน้าหลักของระบบ




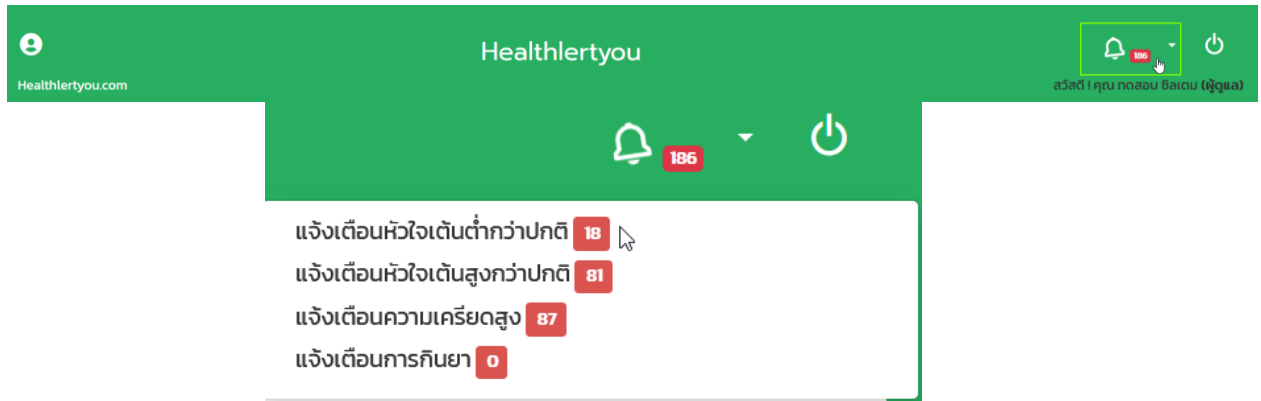
ภาพที่ 6 หน้าหลัก

2. หน้ารายงาน Dashboard หลังจากเข้าสู่ระบบสำเร็จจะแสดงดังภาพที่ 6




ภาพที่ 7 หน้ารายงาน Dashboard


3. ในหน้ารายงาน Dashboard จากภาพที่ 8 แสดงไอคอนการแจ้งเตือน  ได้แก่ แจ้งเตือนอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าปกติ แจ้งเตือนอัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่าปกติ แจ้งเตือนระดับความเครียดสูงกว่าปกติ และแจ้งเตือนการกินยา ของผู้เข้าร่วมโครงการที่ท่านดูแล ดังรูปภาพ



ภาพที่ 8 แสดงจำนวนรายการแจ้งเตือน

4. ดูรายการแจ้งเตือนอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าปกติของผู้เข้าร่วมโครงการที่ดูแล จากภาพที่ 9 ให้เข้าไปที่ **แจ้งเตือนหัวใจเต้นต่ำกว่าปกติ**  มีคอลัมน์ วันที่นำเข้าสู่ข้อมูล อัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าปกติ (น้อยกว่า 60 ครั้ง/นาที) แสดงข้อมูลสุขภาพทั้งหมด และสถานะอ่านแล้ว/ยังไม่อ่าน ดังภาพ

วันที่: ถึง ค้นหา

 แสดง 5 รายการ ▾

#	วันที่	อัตราการเต้นหัวใจต่ำสุด (ครั้ง/นาที)		
11	10 ส.ค. 2564 เวลา 09:01 น.	56	แสดงทั้งหมด	ยังไม่อ่าน
12	9 ส.ค. 2564 เวลา 09:01 น.	49	แสดงทั้งหมด	ยังไม่อ่าน
13	2 ส.ค. 2564 เวลา 12:01 น.	56	แสดงทั้งหมด	อ่านแล้ว
14	30 ก.ค. 2564 เวลา 09:01 น.	57	แสดงทั้งหมด	ยังไม่อ่าน
15	19 ก.ค. 2564 เวลา 09:01 น.	57	แสดงทั้งหมด	ยังไม่อ่าน

แสดงรายการที่ 11 ถึง 15 จากทั้งหมด 30 รายการ

ก่อนหน้า 1 2 3 4 5 6 ต่อไป

ภาพที่ 9 แสดงรายการแจ้งเตือนทั้งหมด

#	วันที่	อัตราการเต้นหัวใจต่ำสุด (ครั้ง/นาที)		
11	10 ส.ค. 2564 เวลา 09:01 น.	56	แสดงทั้งหมด	ยังไม่อ่าน

ภาพที่ 10 เข้าดูข้อมูลสุขภาพทั้งหมด

ข้อมูลวันที่ 10 ส.ค. 2564 เวลา 09:01 น.

การเผาผลาญแคลอรี : 1568 kcal

การเผาผลาญแคลอรี-ขณะออกกำลังกาย : 142 kcal

ค่าการเผาผลาญ BMR : 1426 kcal

จำนวนการก้าวเดิน : 2937 ก้าว

ระยะทางที่เกิดขึ้น : 9.27 กิโลเมตร

ระยะทางที่เกิดขึ้น(สุขภาพ) : 9.27 กิโลเมตร

การเผาผลาญแคลอรี-ขณะออกกำลังกาย(สุขภาพ) : 142 kcal

แคลอรีที่เหลืออยู่ : 142 kcal

อัตราการเต้นหัวใจต่ำสุด : 56 ครั้งต่อนาที

อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด : 105 ครั้งต่อนาที

ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจต่ำสุด : 58 ครั้งต่อนาที

ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด : 103 ครั้งต่อนาที

อัตราการเต้นหัวใจขณะพักผ่อน : 64 ครั้งต่อนาที

ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจ 7 วันที่ผ่านมา : 71 ครั้งต่อนาที

ค่าระดับความเครียดเฉลี่ย : 21

ค่าระดับความเครียดสูงสุด : 86

ระยะเวลาความเครียด : 4.75 ชั่วโมง

ระยะเวลาความเครียดขณะพักผ่อน : 12.23 ชั่วโมง

ระยะเวลาความเครียดขณะทำกิจกรรม : 6.72 ชั่วโมง

ระยะเวลาความเครียดอื่นๆ : 0.18 ชั่วโมง

ระยะเวลาความเครียดทั้งหมด : 23.88 ชั่วโมง

ระยะเวลาความเครียดต่ำ : 3.32 ชั่วโมง

ระยะเวลาความเครียดปานกลาง : 1.35 ชั่วโมง

ระยะเวลาความเครียดสูง : 0.08 ชั่วโมง

ร้อยละ-ความเครียด : 19.89 %

ร้อยละ-การพักผ่อน : 51.22 %

ร้อยละ-ความเครียดขณะทำกิจกรรม : 28.12 %

ร้อยละ-ความเครียดอื่นๆ : 0.77 %

ร้อยละ-ความเครียดสูง : 0.35 %

ร้อยละ-ความเครียดปานกลาง : 5.65 %

ร้อยละ-ความเครียดต่ำ : 13.89 %

ระยะเวลาการตื่น : 16.92 ชั่วโมง

ระยะเวลาการนอนหลับ : 6.78 ชั่วโมง

ภาพที่ 11 แสดงข้อมูลสุขภาพทั้งหมด

#	วันที่	อัตราการเต้นหัวใจต่ำสุด (ครั้ง/นาที)		
11	10 ส.ค. 2564 เวลา 09:01 น.	56	แสดงทั้งหมด	ยังไม่อ่าน
#	วันที่	อัตราการเต้นหัวใจต่ำสุด (ครั้ง/นาที)		
11	10 ส.ค. 2564 เวลา 09:01 น.	56	แสดงทั้งหมด	อ่านแล้ว

ภาพที่ 12 เมื่อเปลี่ยนสถานะเป็น “อ่านแล้ว” การนับจำนวนของการแจ้งเตือนจะลดลง



ภาพที่ 13 จะเห็นว่าจำนวนของการแจ้งเตือนลดลง

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพโดยรวมและรายด้านของผู้ใช้งาน

การพัฒนาคุณภาพข้อมูลสารสนเทศ	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านการแสดงผล	4.78	0.24	มากที่สุด
2. ด้านความถูกต้องของโปรแกรม	4.92	0.13	มากที่สุด
3. ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรม	4.42	0.29	มาก
4. ด้านความต้องการของผู้ใช้งาน	4.60	0.36	มากที่สุด
โดยรวม	4.61	0.63	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า การพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพโดยรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด 3 ด้าน และอยู่ในระดับมาก 1 ด้าน โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย จำนวน 3 ลำดับแรก ดังนี้ ด้านความถูกต้องของโปรแกรม ($\bar{X} = 4.92$) ด้านการแสดงผล ($\bar{X} = 4.78$) และด้านความต้องการของผู้ใช้งาน ($\bar{X} = 4.60$)

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ด้านการแสดงผล เป็นรายข้อของผู้ใช้งาน

ด้านการแสดงผล	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.1 ความเหมาะสมของการออกแบบของหน้าจอ	4.89	0.38	มากที่สุด
1.2 ความสวยงาม ความทันสมัย และน่าสนใจของระบบ	4.83	0.37	มากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมของการใช้สี ขนาดตัวอักษร โดยรวม	4.70	0.46	มากที่สุด

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ด้านการแสดงผล	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
1.4 การแสดงรูปแบบเนื้อหาการคำนวณต่างๆของแอฟมีความเหมาะสม	4.66	0.60	มากที่สุด
1.5 ข้อความมีความเหมาะสม/ชัดเจน	4.81	0.39	มากที่สุด
โดยรวม	4.78	0.28	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับการการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต ด้านการแสดงผล อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ดังนี้ ความเหมาะสมของการออกแบบของหน้าจอ ($\bar{X} = 4.89$) ความสวยงาม ความทันสมัย และน่าสนใจของระบบ ($\bar{X} = 4.83$) และข้อความมีความเหมาะสม/ชัดเจน ($\bar{X} = 4.81$)

ตารางที่ 7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ด้านความถูกต้องของโปรแกรม เป็นรายชื่อของผู้ใช้งาน

ด้านความถูกต้องของโปรแกรม	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
2.1 ระบบมีความครบถ้วน รายงานข้อมูลได้ถูกต้องแม่นยำ	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ระบบสามารถคำนวณต้นทุนได้อย่างถูกต้อง	4.87	0.34	มากที่สุด
2.3 ระบบสามารถวัดขนาดของไร่ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	4.99	0.07	มากที่สุด
2.4 ระบบแสดงรูปแบบการนำเสนอแอปพลิเคชันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	4.74	0.53	มากที่สุด
2.5 ระบบแสดงผลการวิเคราะห์เส้นทางได้อย่างแม่นยำ	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยรวม	4.92	0.13	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับการการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ด้านความถูกต้องของโปรแกรม อยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ดังนี้ ระบบมีความครบถ้วน รายงานข้อมูลได้ถูกต้องแม่นยำ ($\bar{X} = 5.00$) ระบบแสดงผลการวิเคราะห์เส้นทางได้อย่างแม่นยำ ($\bar{X} = 5.00$) และระบบสามารถวัดขนาดของไร่ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ($\bar{X} = 4.99$)

ตารางที่ 8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมเป็นรายข้อ

การพัฒนาคุณภาพข้อมูลสารสนเทศ ด้านการพัฒนาระบบจัดการข้อมูลและเชื่อมโยงข้อมูล	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
3.1 ระบบตอบสนองความรวดเร็วต่อการใช้งานระบบ	4.41	0.61	มาก
3.2 ระบบสามารถอำนวยความสะดวกต่อการใช้งาน	3.64	0.76	มาก
3.3 ระบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง แม่นยำ	4.57	0.56	มากที่สุด
3.4 ระบบมีประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล	5.00	0.00	มากที่สุด
3.5 ระบบมีเสถียรภาพต่อการเข้าถึงข้อมูล	4.63	0.50	มากที่สุด
โดยรวม	4.42	0.29	มากที่สุด

จากตารางที่ 6 พบว่า ผู้ใช้งานมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ด้านความถูกต้องของโปรแกรม โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ดังนี้ ระบบมีประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล ($\bar{X} = 5.00$) ระบบมีเสถียรภาพต่อการเข้าถึงข้อมูล ($\bar{X} = 4.63$) และระบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง แม่นยำ ($\bar{X} = 4.57$)

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ด้านความต้องการของผู้ใช้งาน เป็นรายข้อของผู้ใช้งาน

ด้านความต้องการของผู้ใช้งาน	\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น
4.1 การใช้งาน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	4.25	0.72	มาก
4.2 สะดวก รวดเร็วในการเข้าใช้งานระบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 แอปพลิเคชันมีความทันสมัยและเป็นปัจจุบัน	4.24	0.73	มาก
4.4 การเข้าถึงข้อมูลเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน	4.13	0.69	มาก
4.5 ฟังก์ชันการใช้งานมีครบถ้วนสมบูรณ์เหมาะสมกับการใช้งาน	5.00	0.00	มากที่สุด
โดยรวม	4.60	0.36	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 ผู้ใช้งานมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ด้านความถูกต้องของโปรแกรม อยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ดังนี้ สะดวก รวดเร็วในการเข้าใช้งานระบบ ($\bar{X} = 5.00$) ฟังก์ชันการใช้งานมีครบถ้วนสมบูรณ์เหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X} = 5.00$) และการใช้งาน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน ($\bar{X} = 4.25$)

สรุปผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษา พบว่า ความคิดเห็นเกี่ยวกับการการพัฒนาแพลตฟอร์มรูปแบบเทคโนโลยีฉลาดติดตามสุขภาพเชิงป้องกัน สำหรับบ้านอัจฉริยะ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

ด้านการแสดงผล อยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ดังนี้ ความเหมาะสมของการออกแบบของหน้าจอ ($\bar{X} = 4.89$) ความสวยงาม ความทันสมัย และน่าสนใจของระบบ ($\bar{X} = 4.83$) และข้อความมีความเหมาะสม/ชัดเจน ($\bar{X} = 4.81$)

ด้านความถูกต้องของโปรแกรม อยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ดังนี้ ระบบมีความครบถ้วน รายงานข้อมูลได้ถูกต้องแม่นยำ ($\bar{X} = 5.00$) ระบบแสดงผลการวิเคราะห์เส้นทางได้อย่างแม่นยำ ($\bar{X} = 5.00$) และระบบสามารถวัดขนาดของไร้ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ($\bar{X} = 4.99$)

ด้านความถูกต้องของโปรแกรม โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ดังนี้ ระบบมีประสิทธิภาพและความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล ($\bar{X} = 5.00$) ระบบมีเสถียรภาพต่อการเข้าถึงข้อมูล ($\bar{X} = 4.63$) และระบบสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง แม่นยำ ($\bar{X} = 4.57$)

ด้านความต้องการของผู้ใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ดังนี้ สะดวก รวดเร็วในการเข้าใช้งานระบบ ($\bar{X} = 5.00$) ฟังก์ชันการใช้งานมีครบถ้วนสมบูรณ์เหมาะสมกับการใช้งาน ($\bar{X} = 5.00$) และการใช้งาน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน ($\bar{X} = 4.25$)

2. ปัญหาและข้อจำกัด

พบว่า การบริหารจัดการเชื่อมข้อมูลกับหน่วยงานภาครัฐด้านสุขภาพอื่นๆ ยังไม่สามารถทำได้เนื่องจากบางหน่วยงานยังไม่มีนโยบายในการเชื่อมโยงข้อมูลด้านสุขภาพ ทำให้การบริหารจัดการด้านข้อมูลขาดการต่อเนื่อง อุปกรณ์ด้านเทคโนโลยี Internet of Medical Things (IoMT) ยังมีราคาแพงทำให้บางรายไม่สามารถจัดซื้อหาเองได้ การอ่านค่าดัชนีสุขภาพบางรายการผู้สูงอายุไม่เข้าใจของการประมวลผลสุขภาพของตนเองต้องให้อสม. หรือผู้มีความรู้คอยให้คำอธิบาย

3. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. หน่วยงานภาครัฐควรสนับสนุนด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศและด้านวัสดุ อุปกรณ์ ให้เพียงพอในแต่ละชุมชนเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ
2. ควรมีการเก็บตัวอย่างให้มากขึ้นเพื่อความแม่นยำในการตัดสินใจ
3. ควรศึกษาปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการสุขภาพของผู้สูงอายุ

เอกสารอ้างอิง

- [1] Diraco, G., Leone, A., & A Siciliano, P. (2019). AI-Based Early Change Detection in Smart Living Environments. *Sensors*, 19(3549).
- [2] วงศ์สุทธิโกศล, พ. (2021). Health Link: แพลตฟอร์มเชื่อมโยงข้อมูลสุขภาพของคนไทย. สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. BigData.go.th.
- [3] Frank, S. (2021). "Smart cities include smart healthcare." *Technology Record*(22): 3.
- [4] พชรพจน์ นันทรามาศ และ ญัฐพร ศรีทอง (2563). จาก 5G สู่นาคตของ Smart Healthcare. *krungthai.com*.

- [5] Ciuti, G., et al. (2015). "MEMS sensor technologies for human centred applications in healthcare, physical activities, safety and environmental sensing: a review on research activities in Italy." *Sensors* 15(3): 6441-6468.
- [6] Chaix, B. (2018). **Mobile Sensing in Environmental Health and Neighborhood Research**. *Annual Review of Public Health*, 39(1), 367-384. doi:10.1146/annurev-publhealth-040617-013731.
- [7] อีรพงศ์ สิงหนเดช และเกรียงศักดิ์ เตมียี่. **ระบบเฝ้าระวังสุขภาพส่วนบุคคลตามกิจกรรมทางกายภาพ โดยใช้เทคนิคการแบ่งระดับความผิดปกติ**. งานประชุมวิชาการระดับ มหาวิทยาลัยนเรศวรวิจัย ครั้งที่ 13: วิจัยและนวัตกรรม ขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม ปี พ.ศ. 2560.

การบูรณาการเชิงกลยุทธ์ของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลที่ขับเคลื่อนเพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน
สำหรับธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย

The Strategic Integration of Digital Transformation Driven on Sustainability Growth
for MSME: Small Retail Business in Thailand

วิษณุพงษ์ วงศ์วาสน์¹ และ นัตราภา สัจจวาที^{2*}

Wissanuphong Wongwas¹ and Natarpha Satchawatee^{2*}

¹สาขาวิชาการจัดการสมาร์ตซิตีและนวัตกรรมดิจิทัล

²สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

คณะการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 44150

¹Smart City Management and Digital Innovation Mahasarakham Business School,
Mahasarakham University 44150

²Business Computer Mahasarakham Business School,
Mahasarakham University 44150

*Corresponding author: Tel.: 08-10581116 Email address: natarpha.s@acc.msu.ac.th

บทคัดย่อ

ธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็ก เป็นหนึ่งในวิสาหกิจขนาดกลาง ขนาดย่อมและรายย่อย (MSME) ในประเทศไทย รวมถึงประเทศกำลังพัฒนาในอีกหลายประเทศ ที่มีความสำคัญในเชิงเศรษฐกิจ และสังคม อันเนื่องมาจากความสำคัญของมูลค่าของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) และ สัดส่วนการจ้างงาน อย่างมีนัยสำคัญ กำลังประสบปัญหา ความผันผวน ความไม่แน่นอน ความซับซ้อน และความคลุมเครือ (VUCA - Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity) เช่น ภาวะโรคระบาดโควิด-19 ภาวะขาดแคลนพลังงาน และ เงินเฟ้อสูงจากภัยสงคราม เป็นต้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาโครงสร้างและลักษณะการดำเนินงานของร้านค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย 2) เพื่อศึกษาปัจจัยในการนำกระบวนการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย 3) เพื่อศึกษาสิ่งกระตุ้นเพื่อให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล 4) เพื่อพัฒนา framework การนำกระบวนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล ให้เกิดการเติบโตอย่างยั่งยืน (Sustainable Growth) สำหรับธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย และเป็นแนวทางและข้อเสนอแนะให้กับภาครัฐ ในการส่งเสริม และสนับสนุนร้านค้าปลีกขนาดเล็กอย่างเหมาะสม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างเศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 13 หมายเหตุที่ 7 “ไทยมีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่เข้มแข็ง มีศักยภาพสูงและสามารถแข่งขันได้” รวมถึง การดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) ให้กับผู้ประกอบการ และ คนทำงานในระบบเศรษฐกิจค้าปลีกที่เป็นร้านค้าขนาดเล็ก ให้มีรายได้ที่มั่นคง มีความเป็นอยู่ที่ดี ในการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อปรับเปลี่ยนธุรกิจให้มีความได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน (Competitive Advantage) การทำให้ธุรกิจมีประสิทธิภาพ (Business Performance) เพิ่มผลผลิตให้มากยิ่งขึ้น (Productivity) และสร้างความผูกพันกับลูกค้า (Customer Engagement)

คำสำคัญ: การบูรณาการกลยุทธ์การเปลี่ยนแปลงดิจิทัล, การเปลี่ยนแปลงดิจิทัลสำหรับธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็ก, การขับเคลื่อนธุรกิจเพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน

Abstract

Small retail businesses, which are medium, small, or micro-sized enterprises (MSMEs) in Thailand and many other developing countries that are concerned with their social and economic development due to the importance of their respective Gross Domestic Product (GDP) and the proportion of employment, are experiencing volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity (VUCA). Examples of VUCAs are, but not limited to, the Covid-19 Epidemic, energy shortages, and high inflation rates from warfare.

Therefore, this research aims to 1) study the structures and operating characteristics of small retailers in Thailand, 2) study the factors in the implementation of digital transformation in small retail businesses in Thailand, 3) study the trigger for digital transformations, and 4) improve upon the current framework for implementing digital transformations to create sustainable growth for small retail businesses in Thailand in order to become a part of the Smart Economy, as per the 13th National Economic Development Plan, point 7, which states that “Thailand contains strong small and medium-sized enterprises with great potential and competitiveness.” and Smart Living for entrepreneurs and workers in small retail businesses to have stable income and high standard of living by utilizing technology to change their business structure in order to have a competitive advantage, better business performance, and increase productivity even further, and create customer engagement.

Keywords: Strategic Integrations of Digital Transformation, Digital Transformation for Small Retail Business, Driven for Sustainable Growth

บทนำ

การสร้างเศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) จะมีปัจจัยที่ส่งผลโดยตรง คือ การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล (Digital Transformation) ที่มีผลกระทบเป็นวงกว้างต่อหลายภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นภาคราชการ เอกชน และธุรกิจ โดยเฉพาะธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงและจำต้องมีการปรับตัวเป็นอย่างสูง เพื่อให้ธุรกิจอยู่รอดและมีการเติบโตอย่างยั่งยืน ซึ่งการศึกษาปัจจัยในการนำกระบวนการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล มาพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย จะช่วยให้เห็นทิศทางการบูรณาการเชิงกลยุทธ์ที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังนั้น การพัฒนาองค์ความรู้เพื่อให้เกิดการบูรณาการเชิงกลยุทธ์จึงเป็นแนวทางที่สำคัญ ที่จะช่วยให้ผู้ประกอบการธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย สามารถปรับตัวได้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล อีกทั้งยังเป็นแนวทางให้กับภาครัฐ ในการกำหนดนโยบายเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนร้านค้าปลีกขนาดเล็กได้อย่างเหมาะสม

ความเป็นมา

วิสาหกิจขนาดกลาง ขนาดย่อม และรายย่อย (MSME) ที่มีผลิตภัณฑ์มวลรวม (GDP) ถึงร้อยละ 50 ของโลก มีการจ้างงานร้อยละ 60-70 [1] สำหรับในประเทศไทย วิสาหกิจขนาดกลาง ขนาดย่อม และรายย่อย มีมูลค่าถึง 1.47 ล้านล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 34.9 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) [2] เป็นผู้ประกอบการส่วนใหญ่ที่มีจำนวนมากกว่าร้อยละ 99 ของจำนวน วิสาหกิจภายในประเทศไทย สร้างการจ้างงานสัดส่วนกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนการจ้างงานรวม ซึ่งมีส่วนสำคัญ

ในการสนับสนุนการเติบโตในเชิงโครงสร้าง ทางเศรษฐกิจ การขับเคลื่อน การเติบโตทางเศรษฐกิจและการจ้างงานเป็นจำนวนมาก

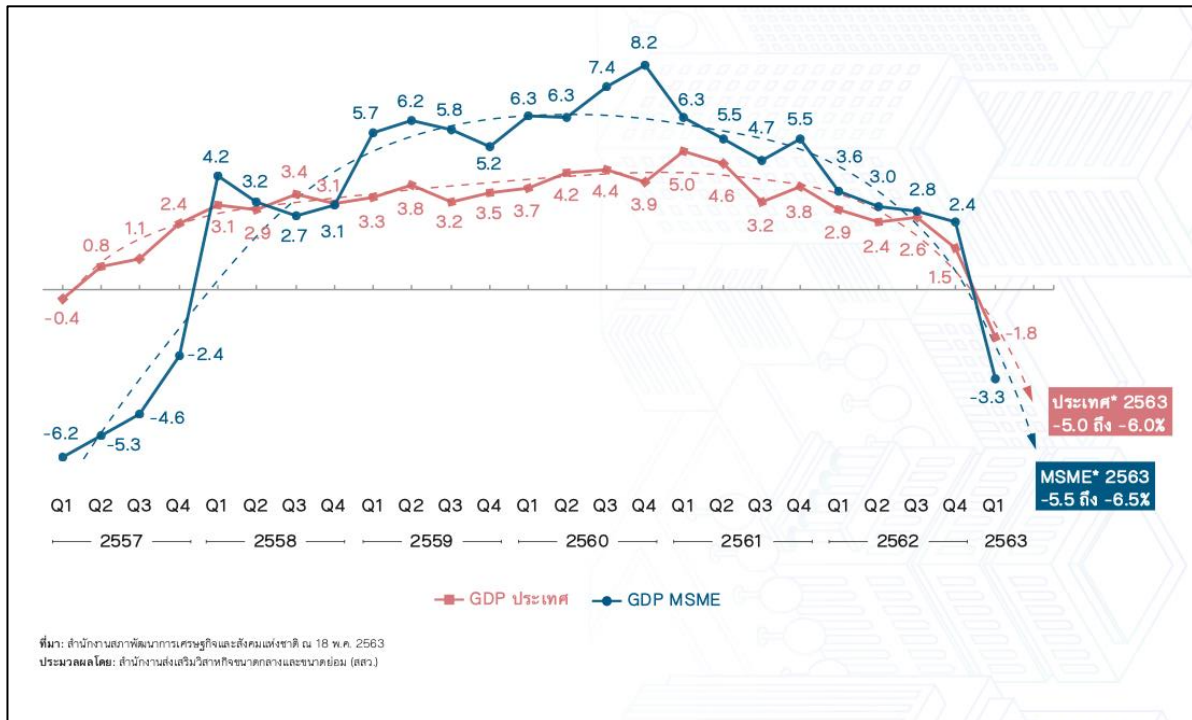
เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) เป็น 1 ใน 6 เสาหลักที่สำคัญของการพัฒนาเมืองเมืองอัจฉริยะ (Smart City) “เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี และ นวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลด ค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรของเมือง และประชาชนเป้าหมาย โดยเน้นการออกแบบที่ดี การมีส่วนร่วมของ ภาคธุรกิจ และภาคเอกชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนาเมืองน่าอยู่ เมืองทันสมัย ให้ประชาชน เมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุขอย่างยั่งยืน” [3] ประกอบไปด้วยเสาหลักทั้ง 6 ด้านอันประกอบไปด้วย สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment) เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) พลเมืองอัจฉริยะ (Smart People) การดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) การเดินทางและการขนส่งอัจฉริยะ (Smart Mobility) การบริหารภาครัฐอัจฉริยะ (Smart Government) ในเมื่อเมืองอัจฉริยะเป็นเมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี ถ้าธุรกิจค้าปลีกยังไม่มีระบบดิจิทัลมาใช้เพื่อปรับปรุงธุรกิจก็เป็นไปไม่ได้ที่เมืองนั้นจะได้อัปเดตว่าเป็นเมืองอัจฉริยะ ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นการพัฒนา Framework เพื่อใช้ในการนำดิจิทัลมาปรับใช้ในธุรกิจเพื่อสร้างการเจริญเติบโตอย่างยั่งยืน เพื่อเสริมสร้างเศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) และการดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) ให้กับผู้ประกอบการ และ คนทำงานในระบบเศรษฐกิจค้าปลีกที่เป็นร้านค้าขนาดเล็ก ให้มีรายได้ที่มั่นคง มีความเป็นอยู่ที่ดี ในการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อปรับเปลี่ยนธุรกิจให้มีความได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน (Competitive Advantage) การทำให้ธุรกิจมีประสิทธิภาพ (Business Performance) เพิ่มผลผลิตให้มากยิ่งขึ้น (Productivity) และสร้างความผูกพันกับลูกค้า (Customer Engagement)

การส่งเสริมและพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมไทยให้เข้มแข็ง มีศักยภาพสูง และสามารถ แข่งขันได้ เป็นแนวทางการพัฒนาที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี โดยเฉพาะในยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้าง ความสามารถในการแข่งขันใน 2 เป้าหมาย ได้แก่ ประเทศไทยเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว เศรษฐกิจเติบโตอย่าง มีเสถียรภาพและยั่งยืน และประเทศไทยมีขีดความสามารถในการแข่งขันสูงขึ้น ในประเด็นการพัฒนาเศรษฐกิจ ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 13 หมายเหตุที่ 7 “ไทยมีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่เข้มแข็ง มีศักยภาพสูงและสามารถแข่งขันได้” [4] ตามภาพที่ 1 บนพื้นฐานผู้ประกอบการยุคใหม่ ผ่านการสร้างผู้ประกอบการอัจฉริยะยุคใหม่ที่มีทักษะและจิตวิญญาณของการเป็นผู้ประกอบการที่มีความสามารถในการแข่งขันและมีอัตลักษณ์ชัดเจน สามารถปรับตัวและประยุกต์ใช้ เครื่องมือและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรมในการประกอบธุรกิจ และได้รับการส่งเสริมให้เข้าถึง แหล่งเงินทุนและแหล่งเงินทุนทางเลือกด้วยการใช้ประโยชน์จากข้อมูล



ภาพที่ 1 มุมหมายที่ 7 ไทยมีวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่เข้มแข็ง มีศักยภาพสูงและสามารถแข่งขัน [4]

จากปัญหาด้านเศรษฐกิจที่เกิดจากความผันผวน ความไม่แน่นอน ความซับซ้อน และความคลุมเครือ การค้าไร้พรมแดนทั้งในประเทศและนอกประเทศ รวมถึงสงครามด้านภูมิรัฐศาสตร์ระหว่างรัสเซียและยูเครน ส่งผลกระทบต่อวิสาหกิจขนาดกลาง ขนาดย่อม และรายย่อย ในอุตสาหกรรมค้าปลีก เป็นอย่างมาก และจากภาพที่ 2 จะเห็นได้ชัดเมื่อมีเหตุการณ์วิกฤติเกิดขึ้น ธุรกิจวิสาหกิจขนาดกลาง ขนาดย่อม และรายย่อย ซึ่งรวมถึงธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็ก (MSME) จะได้รับผลกระทบที่รุนแรงโดยดูได้จากกราฟของ GDP MSME ไตรมาสแรกของปี 2563 หดตัวลดลงต่ำกว่า GDP ของประเทศเป็นครั้งแรกนับตั้งแต่ปี 2558 นั้น เป็นผลมาจาก สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เป็นสาเหตุหลัก โดย GDP ของรายย่อย (Micro) ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์ฯ มากที่สุดรองลงมาได้แก่ วิสาหกิจ ขนาดย่อม (SE) และวิสาหกิจขนาดกลาง (ME) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ายิ่งธุรกิจมีขนาดที่เล็กเท่าใดก็จะได้ผลกระทบที่รุนแรงเพิ่มขึ้น ซึ่งจากผลกระทบในวิกฤติดังกล่าวทำให้ร้านค้าขนาดเล็กที่ขาดความยืดหยุ่นในการปรับตัว ต้องมีการปิดตัวและมีการเลิกจ้างแรงงานเป็นจำนวนมาก ส่งผลต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากวิสาหกิจขนาดกลาง ขนาดย่อม และรายย่อย (MSME) มีผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) คิดเป็นถึงร้อยละ 34.9 และเป็นฟันเฟืองที่สำคัญในการขับเคลื่อนประเทศ



ภาพที่ 2 อัตราการขยายตัว GDP ประเทศและ GDP MSME [5]

ดังนั้นการวิจัยเพื่อพัฒนา framework การนำกระบวนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็ก ในประเทศไทย เพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน (Sustainable Growth) จะสามารถช่วยให้ธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็ก มีความยืดหยุ่นในการปรับตัวในมิติต่างๆ โดยเฉพาะการปรับเปลี่ยน ด้วยการนำดิจิทัลมาปรับใช้ (Digital Transformation) ภายในองค์กรเพื่อปรับเปลี่ยนธุรกิจให้มีความได้เปรียบในเชิงการแข่งขัน (Competitive Advantage) ทั้งกับคู่แข่งทางตรงและทางอ้อมที่เข้ามาทั้งในรูปแบบออนไลน์และออฟไลน์ การทำให้ธุรกิจมีประสิทธิภาพ (Business Performance) เพิ่มผลผลิตให้ตึ่มากยิ่งขึ้น (Productivity) มีกระบวนการทำงานที่เป็นมาตรฐาน และสร้างความผูกพันกับลูกค้า (Customer Engagement) ดึงดูดลูกค้าเพื่อให้มาจับจ่ายซื้อสินค้าได้อย่างต่อเนื่อง ก็จะนำมาซึ่งการเป็นธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็ก ที่สามารถมีการเติบโตได้อย่างยั่งยืน เพื่อเสริมสร้างและยกระดับความเป็นเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ในมิติของเศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) และการดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) ให้กับผู้ประกอบการ และ คนทำงานที่อยู่ในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมค้าปลีกที่เป็นร้านค้าขนาดเล็ก ให้มีรายได้ที่มั่นคง มีความเป็นอยู่ที่ดี ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ตามภาพที่ 3 โดยมีแก่นสำคัญของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG) คือการไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง ที่จะช่วยนำพาธุรกิจร้านค้าปลีกขนาดเล็กรวมถึงธุรกิจขนาดเล็กในอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้ตระหนักรู้ถึงความสำคัญในการ การนำกระบวนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล มาปรับใช้ภายในธุรกิจเพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน จึงเป็นที่มาของการพัฒนารอบการวิจัยในครั้งนี้



ภาพที่ 3 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG) [6]

คำถามงานวิจัย

ความไม่ยั่งยืนของธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทยอันเนื่องมาจากการไม่มีการปรับตัวและนำ Digital Transform เข้ามาใช้ในธุรกิจ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและความอยู่รอดของธุรกิจอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาโครงสร้างและลักษณะการดำเนินงานของร้านค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาปัจจัยในการนำกระบวนการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย
3. เพื่อศึกษาสิ่งกระตุ้นเพื่อให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล
4. เพื่อพัฒนา framework การนำกระบวนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทยเพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน (Sustainable Growth)

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ด้านวิชาการ สามารถนำกรอบแนวคิดไปใช้ในการสอนอ้างอิง และวิจัยเพิ่มเติมในการพัฒนาร้านค้าปลีกขนาดเล็ก
2. ด้านนโยบาย สามารถนำกรอบแนวคิดไปเป็นแนวทางในการวางนโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

แปลงทางดิจิทัลเช่น สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ(NIA) สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (DEPA) กรมพัฒนาธุรกิจการค้า (DBD) และองค์กรที่มีภารกิจและเป้าหมายที่สอดคล้องกัน

3. ด้านปฏิบัติการ ร้านค้าปลีกขนาดเล็ก สามารถนำกรอบแนวคิดของการบูรณาการเชิงกลยุทธ์ของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล ที่ขับเคลื่อนเพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืน สำหรับธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย ไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงธุรกิจ

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาในลักษณะองค์รวม (Holistic) ที่ผสมผสานแนวคิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Transformation) มาขับเคลื่อนก็เปลี่ยนแปลงธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทย เพื่อแก้ไขปัญหาในมิติต่างๆที่ธุรกิจกำลังเผชิญ กับ ความผันผวน ความไม่แน่นอน ความซับซ้อน และความคลุมเครือ (VUCA - Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity) จากกระบวนการบริหารจัดการภายในเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภายนอก โดยใช้เทคโนโลยีทางดิจิทัลอย่างเหมาะสม เป็นเครื่องมือ ทำให้เป็นองค์กรที่มีประสิทธิภาพ สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน สร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า และนำมาซึ่งการเพื่อส่งมอบคุณค่าของสินค้าและบริการให้กับลูกค้า [7] หรือกล่าวได้ว่าเพื่อให้องค์กรมีความยืดหยุ่นและสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีทางดิจิทัลเพื่อความยั่งยืน [8]

ปัญหาหลัก

- ความไม่ยั่งยืนของธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กในประเทศไทยอันเนื่องมาจากไม่มีการปรับตัวและนำ Digital Transform เข้ามาใช้ในธุรกิจ ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและความอยู่รอดของธุรกิจ

ปัญหารอง

- ผู้ประกอบการขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่อง Digital Transformation
- ขาดทรัพยากรอันได้แก่ คนและ เงินทุน
- ขาดกระบวนการในการบริหารงานที่เป็นมาตรฐาน
- ขาดข้อมูลในการบริหารงาน

สิ่งกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

- ภาวะผู้นำ
- แรงกระตุ้นของลูกค้า
- การสนับสนุนที่เหมาะสมจากภาครัฐบาล

นิยามศัพท์เฉพาะ

วิสาหกิจขนาดกลาง ขนาดย่อม และรายย่อย (MSME) สำหรับธุรกิจค้าปลีก

ตารางที่ 1 แสดงการนิยาม/ความหมายขนาดของธุรกิจค้าปลีก

	ธุรกิจค้าปลีก	
	การจ้างงาน(คน)	รายได้ (ล้านบาท)
Micro	<= 5	<= 1.8
Small	<= 30	<= 50
Medium	<= 100	<= 300

1. ธุรกิจค้าปลีก หมายถึง กิจการหรือร้านค้าที่ขายสินค้าสำหรับอุปโภค บริโภค รวมถึงสินค้าเบ็ดเตล็ด ให้กับผู้บริโภคเพื่อนำไปใช้ในการกินหรือใช้ตามความต้องการ
2. ธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็ก หมายถึง กิจการหรือร้านค้าที่ไม่ใช่ร้านค้าประเภท ห้างสรรพสินค้า ดิสคาน์สโตร์ ซูเปอร์มาร์เก็ต ร้านสะดวกซื้อ หรือร้านขายสินค้าเฉพาะอย่าง
3. ความยั่งยืนทางธุรกิจ หมายถึง ธุรกิจหรือกิจการที่มีความยืดหยุ่นในการปรับตัวให้สอดคล้องกับสิ่งต่างๆที่เข้ามาอย่างมีระบบและแบบแผนโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม
4. เมืองอัจฉริยะ (Smart City) หมายถึง เมืองที่มีการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยี (Technology) และนวัตกรรม (Innovation) มาประยุกต์ใช้เพื่อเกิดการเสริมสร้างความเป็นอยู่ของประชากรให้ดียิ่งขึ้น อย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน มีการบริหารจัดการของเมืองอย่างมีประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่าย และการใช้ทรัพยากรของเมืองและกลุ่มเป้าหมายของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) อย่างชัดเจน เน้นการออกแบบที่ดี และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ได้แก่ ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้เกิดการบูรณาการร่วมกัน
5. เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) หมายถึง การพัฒนาเมืองที่มุ่งหวังให้เกิดการสร้างมูลค่าเพิ่มในระบบเศรษฐกิจและมีการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ มีการเชื่อมโยง และการร่วมมือทางธุรกิจ มีการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมในการขับเคลื่อน
6. การดำรงชีวิตอัจฉริยะ (Smart Living) หมายถึง เมืองที่มีการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อให้ประชาชนมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดี มีความปลอดภัย มีความสุขในการดำรงชีวิต ปราศจากอาชญากรรม อุบัติภัย และสาธารณภัย มีการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการขับเคลื่อน

แนวคิด ทฤษฎี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Transformation or DT)
 - 1.1 นิยาม/ความหมาย

ตารางที่ 2 แสดงการนิยาม/ความหมายของแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

อ้างอิง	นิยาม/ความหมาย
Loonam et al., 2018 [9]	DT รองรับต้นแบบโมเดลธุรกิจ 5 ประเภท: 1) การคิดค้นใหม่ของอุตสาหกรรม 2) การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ และการทดแทนผลิตภัณฑ์/บริการ 3) สร้างธุรกิจดิจิทัลแบบใหม่ 4) การกำหนดค่าห่วงโซ่คุณค่าแบบใหม่ และ 5) การทบทวนคุณค่าของสินค้าและบริการ
Ziyadin et al., 2019 [10]	แนวคิดของ DT เกิดจากการรวมเอาสภาพแวดล้อมไอทีส่วนบุคคลและองค์กรเข้าด้วยกันและเกี่ยวข้อง กับผลการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ๆ เช่น เทคโนโลยีทางสังคม อุปกรณ์เคลื่อนที่ การวิเคราะห์ คลาวด์ และอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (SMACIT) และจากการศึกษาของธุรกิจดิจิทัล การพัฒนาธุรกิจดิจิทัลมุ่งเน้นไปที่การบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น สื่อสังคม การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ และการใช้การประมวลผลด้วยระบบคลาวด์ เพื่อปฏิวัติวิธีการทำงานของธุรกิจ
Hanelta et al., 2020 [11]	ได้กล่าวว่า DT เป็นกระบวนการขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงภายในองค์กรที่มีการเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถปรับตัวได้อย่างต่อเนื่องอันเกิดมาจากการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างแพร่หลาย

ตารางที่ 2 (ต่อ)

อ้างอิง	นิยาม/ความหมาย
Zhang et al., 2020 [12]	DT เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงขององค์กรและ กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในเพื่อนำแนวทางใหม่มาสู่ผลิตภัณฑ์ ลูกค้า หรือบริการ โดยการทำให้ลูกค้าเป็นศูนย์กลางของธุรกิจ
Stich et al., 2020 [13]	การเปลี่ยนแปลงดิจิทัล ถือเป็นงานที่ยากสำหรับ SMEs เพราะในความยุ่งยากในทางเทคนิคของ DT ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เหล่านี้ส่วนใหญ่ ขาดหรือมีทรัพยากรจำกัด (การเงินและเวลา) ในการวางแผนและดำเนินโครงการ ซึ่งองค์กรส่วนใหญ่มีประสบการณ์เพียงเล็กน้อย ในองค์ความรู้ในด้านการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Digital Transformation)
Guo et al., 2020 [14]	DT ไม่มีคำจำกัดความเฉพาะ และมีมุมมองที่แตกต่างกันในแต่ละวรรณกรรมทางวิชาการที่มีแนว ความคิดร่วมกันซึ่งได้รับการพิจารณาและยอมรับว่าเป็นคำจำกัดความทั่วไปของ DT เทคโนโลยี ดิจิทัลสมัยใหม่เป็นรากฐานของ DT รวมถึงเทคโนโลยีประเภทต่างๆ เช่น การวิเคราะห์และการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่(Big Data), ระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติ (Robots Automation), ระบบการจำลอง (Simulation), ระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT),ความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cyber Security), การประมวลผลข้อมูลจากส่วนกลางแบบออนไลน์ (Cloud Computing), การพิมพ์ 3 มิติ (3-D Printing) และ ความเป็นจริงเสมือน (AR) หรือ DT สามารถช่วยบริษัทที่มีความได้เปรียบในการแข่งขันโดยการปรับปรุงความยืดหยุ่นเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นพลวัต
Hanelta et al., 2020 [11]	DT หมายถึง กระบวนการที่องค์กรตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น โมบายคอมพิวเตอร์ (Mobile Computing) ปัญญาประดิษฐ์ (AI) การประมวลผลข้อมูลจากส่วนกลางแบบออนไลน์ (Cloud Computing) และระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (IoT), เพื่อเปลี่ยนแปลงกระบวนการสร้างมูลค่า
Zaoui & Souissi, 2020 [15]	DT เป็นรูปแบบการพัฒนาแบบใหม่ที่กำหนดให้มีความสัมพันธ์ใหม่ระหว่าง บริษัท ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและลูกค้าในการทบทวนแนวทางที่เป็นมาก่อนหน้า เพื่อนำเสนอ บริการและผลิตภัณฑ์ที่ทุกๆบริษัท ได้รับการเปลี่ยนแปลงในหลายมิติ
Ziótkowska, 2021 [16]	DT จะเกี่ยวข้องกับผลกระทบหลายปัจจัยทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลภายในองค์กรที่สำคัญที่สามารถบ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมทางสังคมและเศรษฐกิจของเราทั่วโลกในขณะนั้น และจะสะท้อน ออกมาให้เห็นถึงการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ากับการทำงานในทุกๆกิจกรรมขององค์กร
Nadkarni & Prügl, 2021 [17]	DT ถูกกำหนดให้เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดิจิทัลที่สามารถ- รดนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบธุรกิจของบริษัท ผลิตภัณฑ์หรือโครงสร้างองค์กร

ตารางที่ 2 (ต่อ)

อ้างอิง	นิยาม/ความหมาย
Papanagnou et al., 2022 [18]	DT เป็นการนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาปรับเปลี่ยนการดำเนินงานแบบเดิมให้เป็น การดำเนินงานแบบใหม่ที่มีความยืดหยุ่น ให้สามารถรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินต่างๆ หรือการเกิดโรคระบาด
Lee et al., 2022 [19]	DT เป็นกระบวนการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างมูลค่าขององค์กรโดยทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงที่สำคัญและมีประสิทธิผลในกลยุทธ์การตลาดภายนอกและยุทธวิธี ภายในองค์กรผ่านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ในการรวบรวมข้อมูล คำแนะนำ สื่อสาร และ สามารถเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน
Gouveia & Mamede, 2022 [20]	การเปลี่ยนแปลงดิจิทัล หรือ DT ล้มเหลวหรือล้มเหลวในการบรรลุวัตถุประสงค์อัน เนื่องมาจากกลยุทธ์ที่เลือกใช้ในการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลไม่ได้ เป็นเพียงด้าน วิวัฒนาการของเทคโนโลยี แต่เป็นข้อกำหนดในการเปลี่ยนแปลงธุรกิจทั้งหมดของ องค์กร
Reuschke et al., 2022 [21]	ประเด็นสำคัญ ในการอธิบายเกี่ยวกับ DT คือ เทคโนโลยีดิจิทัลช่วยเพิ่มผลผลิตของ บริษัท และช่วยยกระดับทางเศรษฐกิจและความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจใ นระดับภูมิภาคและในระดับประ-เทศ
Kraus et al., 2022 [7]	DT สามารถกำหนดได้ว่าเป็นการรวมตัวของเทคโนโลยีดิจิทัลในทุกด้านของการ ดำเนินงานภายในองค์กร ซึ่งจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพื้นฐานในการที่ องค์กรได้ดำเนินการและส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้า
Mostaghel et al., 2022 [22]	DT หมายถึงการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสร้างสรรค์รูปแบบธุรกิจและสร้างรายได้ใหม่ๆ และโอกาสในการสร้างมูลค่าในระบบนิเวศอุตสาหกรรม
Zhai et al., 2022 [23]	DT คือการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ ๆ เพื่อให้สามารถปรับปรุงธุรกิจได้อย่างมีนัยสำคัญ

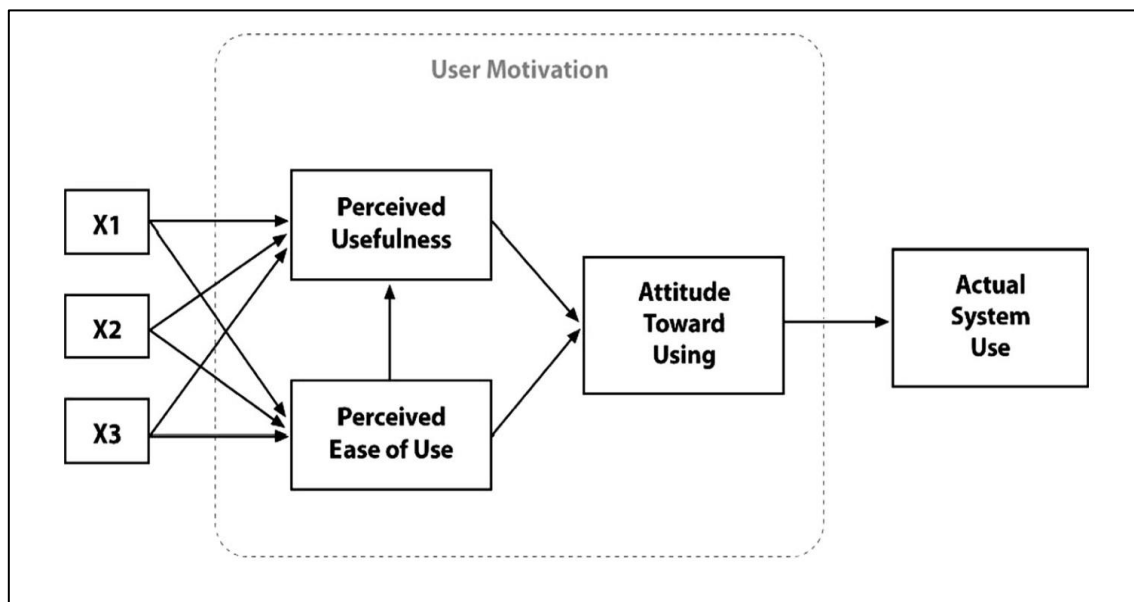
จากความหมายตามที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนั้นสามารถสรุปได้ว่ากระบวนการเปลี่ยนแปลงโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Transformation) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงองค์กรหรือธุรกิจจากกระบวนการบริหารจัดการภายในเพื่อตอบสนองต่อการ เปลี่ยนแปลงภายนอกโดยใช้เทคโนโลยีทางดิจิทัลอย่างเหมาะสมเป็นเครื่องมือทำให้เป็นองค์กรมี ประสิทธิภาพสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันเพื่อส่งมอบคุณค่าและสร้างความสัมพันธ์ให้กับลูกค้า หรือกล่าวได้ว่า เพื่อให้องค์กรมีความยืดหยุ่น และสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม โดยใช้เทคโนโลยีทางดิจิทัล เพื่อ ความยั่งยืน

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ของ (Davis, 1985) [24]

ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยีเป็นทฤษฎีที่ได้รับการพัฒนาจากทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล (Theory of Reasoned Action : TRA) ของ Icek Ajzen and Morris Fishbein, (1975) [25] ซึ่ง Fred Davis (1985) เป็น ผู้คิดค้นทฤษฎีดังกล่าวขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงจูงใจและความสนใจส่วนบุคคลในการยอมรับ

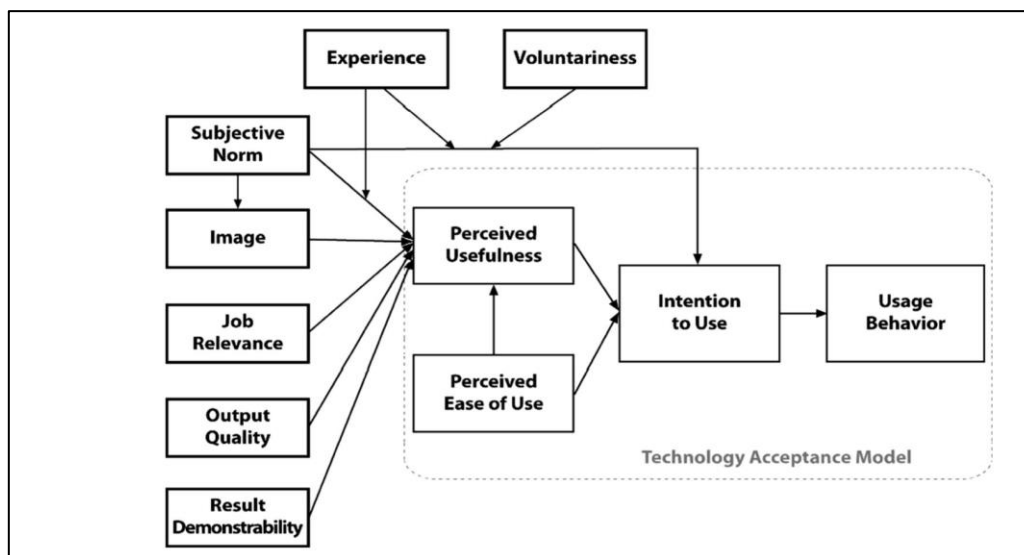
การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งประกอบไปด้วยตัวแปรสำคัญสองตัวแปรคือ 1) การรับรู้ความง่ายในการใช้งาน หมายถึงระดับที่ผู้ใช้งานคาดหวังว่าระบบจะมีความง่ายในการใช้งาน และ 2) การรับรู้ประโยชน์ หมายถึง เมื่อมีการใช้งานระบบแล้ว เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับตัวผู้ใช้งาน นอกจากนี้ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยียังได้ค้นพบว่า เมื่อผู้ใช้งานเกิดความเชื่อเกี่ยวกับความง่ายในการใช้งานและประโยชน์ของเทคโนโลยีสารสนเทศ จะนำมาซึ่งการเกิดพฤติกรรมความสนใจและให้การยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ



ภาพที่ 4 Technology Acceptance Model: TAM ของ (Davis, 1985) [26]

2.2 ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM2) ของ (Venkatesh & Davis, 2000) [27]

ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (TAM) ได้รับการยอมรับว่าเป็นทฤษฎีที่มีประโยชน์สำหรับการนำมาใช้ ในการศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ แต่ทฤษฎีดังกล่าวก็ยังมีข้อบกพร่องอยู่กล่าวคือ ทฤษฎีดังกล่าวมุ่งเน้นให้ความสนใจที่การรับรู้และทัศนคติของผู้ใช้ งานระบบเป็นสำคัญ เพื่อเป็นการลดข้อบกพร่องดังกล่าว [27] จึงได้พัฒนาทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี 2 (TAM 2) ขึ้นมาด้วยการเพิ่ม 2 ปัจจัยเข้าไปในโมเดลได้แก่ 1) กระบวนการที่เป็นอิทธิพลทางสังคม และ 2) กระบวนการที่เป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ความเข้าใจ โดยที่กระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจจะมีอิทธิพลต่อการรับรู้ประโยชน์ ซึ่ง ประกอบไปด้วย ผลลัพธ์ที่ปรากฏให้เห็นคุณภาพของข้อมูลที่ได้รับ ความสัมพันธ์กับการทำงาน และการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ในส่วนของปัจจัยทางสังคมซึ่งมีอิทธิพลต่อการรับรู้ประโยชน์ ประกอบไปด้วยภาพลักษณ์ การคล้อยตามสิ่งอ้างอิง และความสมัครใจ



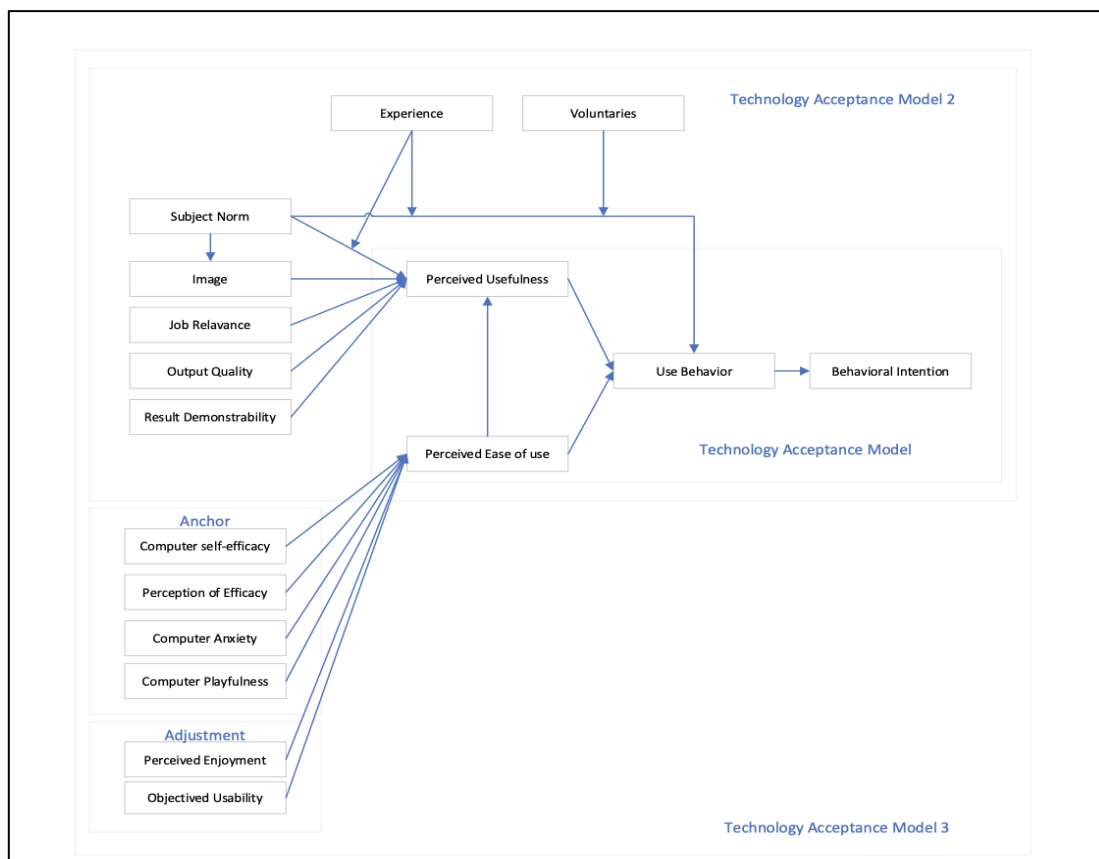
ภาพที่ 5 Technology Acceptance Model: TAM2 ของ (Venkatesh & Davis, 2000) [26]

2.3 ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM 3) ของ (Venkatesh & Bala, 2008) [28]

ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี 3 (TAM 3) เป็นการพัฒนามาจากทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี 2 (TAM 2) ด้วยการเพิ่มเติมการศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ซึ่งทฤษฎีดังกล่าวประกอบด้วย อิทธิพลต่อการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ซึ่งประกอบไปด้วยสมรรถนะของตนเองด้านคอมพิวเตอร์ ความวิตกกังวลในการใช้งานคอมพิวเตอร์ ความสนุกสนานในการใช้งานคอมพิวเตอร์ การรับรู้ถึงการควบคุมจากภายนอก การได้รับความพึงพอใจในการใช้งาน และการใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์

ในส่วนของการรับรู้ประโยชน์ประกอบไปด้วยการคอยตามสิ่งอ้างอิง ภาพลักษณ์ ความสัมพันธ์กับการทำงาน คุณภาพของข้อมูลที่ได้รับ และผลลัพธ์ที่ปรากฏให้เห็น

ทฤษฎีดังกล่าวมีการระบุความสัมพันธ์ในรูปแบบใหม่ระหว่างตัวแปรอาทิประสบการณ์ จะมีเพิ่มมากขึ้นถ้าคุณภาพของข้อมูลที่ได้รับและความสัมพันธ์กับการทำงานมีความสัมพันธ์เชิงบวก ซึ่งจะส่งผลต่อการรับรู้ประโยชน์ นอกจากนี้ประสบการณ์ของผู้ใช้งาน และการคล้อยตามสิ่งอ้างอิง ก็ส่งผลต่อการรับรู้ประโยชน์เช่นเดียวกัน ส่วนปัจจัยหลักอันได้แก่สมรรถนะของตนเองด้านคอมพิวเตอร์ ความวิตกกังวลในการใช้งานคอมพิวเตอร์ ความสนุกสนานในการใช้งานคอมพิวเตอร์ การรับรู้ถึงการควบคุมจากภายนอกเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน ซึ่งจะส่งผลต่อการได้รับความพึงพอใจในการใช้งาน และการใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์ ในตอนสุดท้ายของทฤษฎี ดังกล่าวยังค้นพบอีกว่าการรับรู้ประโยชน์ในการใช้งานเป็นปัจจัยที่สำคัญเป็นอย่างมาก ในการยอมรับการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ



ภาพที่ 6 Technology Acceptance Model: TAM3 ของ (Setiyani et al., 2021) [29]

การออกแบบการวิจัย

กระบวนการวิจัยนี้จะใช้วิธีการแบบ Mixed Method โดยขั้นตอนแรกเป็นการสัมภาษณ์ลึก (In depth Interview) ผู้เชี่ยวชาญด้านธุรกิจค้าปลีก ทั้งหมด 6 ท่านโดยแบ่งเป็นมาจากภาคราชการ , ภาควิชาการ และ ภาคเอกชน อย่างละ 2 ท่าน เพื่อนำผลของการสัมภาษณ์มาออกแบบ แบบสอบถามที่จะใช้สอบถามเจ้าของกิจการ ร้านค้าปลีกขนาดเล็กทั่วประเทศไทย จำนวน 400 ชุด

1. ขอบเขตด้านประชากร

- 1.1. การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงในส่วนผู้เชี่ยวชาญเพื่อสัมภาษณ์เชิงลึกที่มาจากหน่วยงานราชการสังกัด กระทรวงพาณิชย์ คนมาจากหน่วยงานด้านการศึกษา 2 คน และมาจากสมาพันธ์เอสเอ็ม 2 คน รวมจำนวน 6 คน
- 1.2. การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง Taro Yamane ที่ค่าความคลาดเคลื่อน 5% จากประชากรร้านค้าปลีก 514,221 [5] จะได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 400 ตัวอย่าง ใช้การสุ่มแบบจัดกลุ่มตามพื้นที่ 1) กรุงเทพมหานคร 2)ภาคเหนือ 3) ภาคกลาง 4) ภาคตะวันออก 5) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ 6) ภาคใต้ ตามการนิยามกลุ่มข้อมูลจังหวัดของสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจ ขนาดกลางและขนาดย่อม ในงานวิจัยของ Aaker, Kumar และ Day ปี 2001 [30] ที่ชี้ให้เห็นว่า อัตราการตอบกลับ 20% เป็นอัตราการตอบกลับที่ยอมรับได้ ผู้วิจัยจึงทำการเทียบบัญญัติไตรยางค์ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ต้องส่งแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 2,000 ร้านค้า การรวบรวมข้อมูล ใช้แบบสอบถาม โดยทำการส่งทางไปรษณีย์ และ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ตามความเหมาะสมและความสะดวกของกลุ่มตัวอย่าง

2. ขอบเขตด้านงบประมาณ

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความเหมาะสมและเพียงพอสำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีการกำหนดขอบเขตของงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด

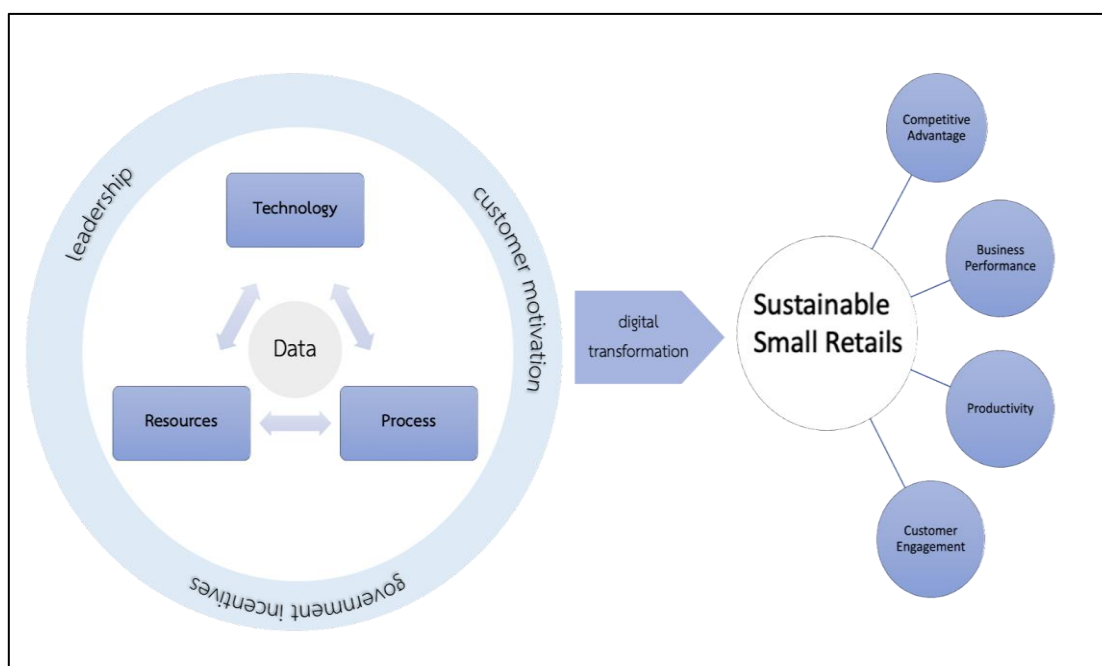
3. ขอบเขตด้านข้อจำกัด

เนื่องจากช่วงที่มีการทำวิจัยครั้งนี้เป็นช่วงที่อยู่ในสถานการณ์ของการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 ดังนั้น การลงพื้นที่แจกแบบสอบถามนั้นอาจจำเป็นต้องทำในรูปแบบออนไลน์สำหรับการวิจัยเชิงปริมาณ และทำการสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์สำหรับงานวิจัยเชิงคุณภาพ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การบูรณาการเชิงกลยุทธ์ของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล จะประกอบด้วย ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ เทคโนโลยี ทรัพยากรขององค์กร กระบวนการบริหารงาน ที่มีการนำข้อมูลในการนำไปใช้ซึ่งสิ่งกระตุ้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล ได้แก่ ภาวะผู้นำ แรงกระตุ้นของ ลูกค้า และการสนับสนุนที่เหมาะสมจากภาครัฐบาล

เมื่อผู้ประกอบการธุรกิจค้าปลีกขนาดเล็กมีการบูรณาการเชิงกลยุทธ์แล้วจะส่งผลให้เกิดการเติบโตอย่างยั่งยืน โดยประเมิน จากความได้เปรียบในการแข่งขัน (Competitive Advantage) ผลการดำเนินงานของธุรกิจ (Business Performance) ผลผลิต (Productivity) และความผูกพันของลูกค้า (Customer Engagement)



ภาพที่ 7 Digital Transformation Framework for Small Retailers

เอกสารอ้างอิง

- [1] The United Nations. (2022). **Resilience and Rebuilding: MSMEs for Sustainable Development at the forefront of building back better and stronger from the impacts of the COVID-19 pandemic, Climate crisis and Conflicts.** Retrieved October 25 from <https://sdgs.un.org/events/2022-micro-small-and-medium-sized-enterprise-msme-day-event-resilience-and-rebuilding-msmes>

- [2] Office of Small and Medium Enterprise Promotion (OSMEP). (2022). **GDP MSMEs Q2/2022**. Retrieved October 26 from <https://www.sme.go.th/th/download.php?modulekey=214>
- [3] Digital Economy Promotion Agency (DEPA). (2022). **Smart City Promotion**. Retrieved October 26 from <https://www.depa.or.th/en/smart-city-plan>
- [4] สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรื. (2022). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13**.
- [5] Office of Small and Medium Enterprise Promotion (OSMEP). (2022). **Dashboard SMEs Big Data**. Retrieved October 26 from <https://www.sme.go.th/th/page.php?modulekey=348>
- [6] The United Nations. (2022). **Sustainable Development Goals kick off with start of new year**. Retrieved October 26 from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2015/12/sustainable-development-goals-kick-off-with-start-of-new-year/>
- [7] Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. **International Journal of Information Management**, 63, 102466. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
- [8] Bai, C., Quayson, M., & Sarkis, J. (2021). COVID-19 pandemic digitization lessons for sustainable development of micro-and small-enterprises. **Sustainable Production and Consumption**, 27, 1989-2001. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8542351/pdf/main.pdf>
- [9] Loonam, J., Eaves, S., Kumar, V., & Parry, G. (2018). Towards digital transformation: Lessons learned from traditional organizations. **Strategic Change**, 27(2), 101-109.
- [10] Ziyadin, S., Suieubayeva, S., & Utegenova, A. (2019). **Digital transformation in business**. **International Scientific Conference “Digital Transformation of the Economy: Challenges, Trends, New Opportunities”** (pp. 408-415). Springer, Cham.
- [11] Hanelta, A., Bohnsack, R., Marzc, D., & Maranteb, C. A. (2021). A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change. **Journal of Management Studies**, 58(5), 1159-1197.
- [12] Zhang, A., Saleme, P., Pang, B., Durl, J., & Xu, Z. (2020). A systematic review of experimental studies investigating the effect of Cause-Related Marketing on consumer purchase intention. **Sustainability**, 12(22), 9609.
- [13] Stich, V., Zeller, V., Hicking, J., & Kraut, A. (2020). Measures for a successful digital transformation of SMEs. **Procedia Cirp**, 93, 286-291.
- [14] Guo, H., Yang, Z., Huang, R., & Guo, A. (2020). The digitalization and public crisis responses of small and medium enterprises: Implications from a COVID-19 survey. **Frontiers of Business Research in China**, 14(1), 1-25.
- [15] Zaoui, F., & Souissi, N. (2020). Roadmap for digital transformation: A literature review. **Procedia Computer Science**, 175, 621-628.

- [16] Ziółkowska, M. J. (2021). Digital transformation and marketing activities in small and medium-sized enterprises. **Sustainability**, 13(5), 2512.
- [17] Nadkarni, S., & Prügl, R. (2021). Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research. **Management Review Quarterly**, 71(2), 233-341.
- [18] Papanagnou, C., Seiler, A., Spanaki, K., Papadopoulos, T., & Bourlakis, M. (2022). Data-driven digital transformation for emergency situations: The case of the UK retail sector. **International Journal of Production Economics**, 108628. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108628>
- [19] Lee, C.-H., Trappey, A. J. C., Liu, C.-L., Mo, J. P. T., & Desouza, K. C. (2022). Design and management of digital transformations for value creation. **Advanced Engineering Informatics**, 52, 101547. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aei.2022.101547>
- [20] Gouveia, F. D., & Mamede, H. S. (2022). Digital Transformation for SMES in the Retail Industry. **Procedia Computer Science**, 204, 671-681. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.08.081>
- [21] Reuschke, D., Mason, C., & Syrett, S. (2022). Digital futures of small businesses and entrepreneurial opportunity. **Futures**, 135, 102877. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.futures.2021.102877>
- [22] Mostaghel, R., Oghazi, P., Parida, V., & Sohrabpour, V. (2022). Digitalization driven retail business model innovation: Evaluation of past and avenues for future research trends. **Journal of Business Research**, 146, 134-145.
- [23] Zhai, H., Yang, M., & Chan, K. C. (2022). Does digital transformation enhance a firm's performance? Evidence from China. **Technology in Society**, 68, 101841.
- [24] Davis, F. D. (1985). **A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results**. Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- [25] Ajzen, I., and Fishbein, M. (1975). **Belief, Attitude, Intention, and Behavior: An Introduction to Theory and Research**. Reading, MA: Addison-Wesley.
- [26] Marangunić, N., & Granić, A. (2015). Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013. **Universal access in the information society**, 14(1), 81-95.
- [27] Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. **Management science**, 46(2), 186-204.
- [28] Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. **Decision sciences**, 39(2), 273-315.
- [29] Setiyani, L., Effendy, F., & Slamet, A. A. (2021). Using Technology Acceptance Model 3 (TAM 3) at Selected Private Technical High School: Google Drive Storage in E-Learning. Utamax: **Journal of Ultimate Research and Trends in Education**, 3(2), 80-89.
- [30] Aaker, D. A., Kumar, V., & Day, G. (2001). **Marketing Research**. New York: John Wiley and Sons Inc.

การจัดการเศรษฐกิจสีเขียวด้วยระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อบริษัทจำหน่ายขนาด
60 กิโลวัตต์ ตามแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจหมุนเวียน BCG Model
กรณีศึกษา: บริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด

Green Economy management with 60 kWp Grid connection solar power generation
system in SMEs According to BCG Economy Model: A case study of The SIAMNISSAN
MAESOD Company Limited In Maesod Province

ปรีชา ศรีประภาคาร¹, ไพฑูรย์ เหล่าดี² และจักรพรรณ คงธน^{3*}

¹คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

²วิทยาลัยพัฒนาเศรษฐกิจและเทคโนโลยีชุมชนแห่งเอเชีย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เลขที่ 202 ถนนช้างเผือก
ตำบลช้างเผือก อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50300

³มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เลขที่ 1 ถนนอุทงนอก แขวงดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

³Corresponding author: Tel.: +66 93 393 4555. E-mail address: jakrapun.ko@ssru.ac.th

Abstract

This research paper presents green economy management with the grid-connected solar power generation system. The objective was to evaluate the potential of Siam Nissan Mae Sot Co., Ltd. by installing a 60 kW solar rooftop power generation system using the PVSyst program. As a result, the organization's electricity cost savings are approximately 388,800 baht/year, good for energy savings of 97,200 kWh/year). The payback period is about 5.10 years. Environmental benefits the system can reduce carbon dioxide emissions by approximately 27.98 tons.

Keywords: Green energy, Grid connection, BCG economy model

บทคัดย่อ

บทความวิจัยครั้งนี้นำเสนอการจัดการเศรษฐกิจสีเขียวด้วยระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อบริษัทจำหน่าย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของของ บริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด ด้วยการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาขนาด 60 kW โดยใช้โปรแกรม PVSyst ผลการศึกษาพบว่า ผลประหยัดค่าไฟฟ้าขององค์กรได้ประมาณ 388,800 บาท/ปี ส่งดีต่อการประหยัดพลังงาน 97,200 kWh/ปี หากพิจารณาถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์พบว่า ระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ประมาณ 5.10 ปี ผลดีด้านสิ่งแวดล้อมระบบดังกล่าวสามารถลดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ประมาณ 27.98 ตัน

คำสำคัญ: เศรษฐกิจสีเขียว, ระบบเชื่อมต่อบริษัทจำหน่ายไฟฟ้า, เศรษฐกิจหมุนเวียน

บทนำ

แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพเศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียวเป็นแนวคิดที่นำไปสู่การขับเคลื่อนธุรกิจสู่ความยั่งยืน การพัฒนาเศรษฐกิจสามด้าน ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพเศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียว การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคาของหน่วยงานเป็นที่นิยม เนื่องจากมีศักยภาพช่วยลดการพึ่งพาพลังงานแบบเดิม อีกทั้งช่วยเสริมสร้างความมั่นคงทางพลังงานทางเลือกนอกจากนี้ยังตอบสนองความต้องการไฟฟ้าในพื้นที่ห่างไกล (Chaianong & Pharino, 2015) ทั้งยังช่วยลดการปลดปล่อยมลภาวะสู่สิ่งแวดล้อมด้วย สำหรับองค์กรยังส่งผลดีต่อภาพลักษณ์ด้านการใช้พลังงานสะอาด ดังนั้นการพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียว จึงมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาของธุรกิจ SMEs ทั้งนี้บริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด ประกอบกิจการขายรถยนต์ใหม่และมีกิจการในเครือทั้งจังหวัดตาก จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดพิษณุโลกหลายสำนักงานการตัดสินใจเข้าร่วมกิจกรรมกับโครงการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันผู้ประกอบการ SMEs ตามกรอบแนวคิด BCG เนื่องจากมองเห็นความสอดคล้องกับนโยบายของบริษัทที่ได้ดำเนินการมาก่อนหน้าเกี่ยวกับการลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าภายในสำนักงานใหญ่ (แม่สอด) และเล็งเห็นโอกาสที่จะได้พัฒนาบุคลากรของบริษัทให้มีความเข้มแข็งขึ้น คณะที่ปรึกษาจึงจัดรูปแบบการให้คำปรึกษาเชิงลึกตามแนวทางการแก้ปัญหาแบบอิงโจทย์ โดยเสนอแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกใช้เครื่องมือแทนการให้คำตอบ ทำให้พนักงานกลุ่มต้นแบบมีทักษะการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของของ บริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด ด้วยการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาขนาด 60 กิโลวัตต์

วิธีการวิจัย

สภาพก่อนดำเนินการคณะทำงานด้านการอนุรักษ์พลังงานของบริษัทยังขาดองค์ความรู้ที่จำเป็นเพื่อการขับเคลื่อนนโยบายบริษัท แต่มีแนวคิดการติดตั้งระบบพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อการลดค่าใช้จ่ายประเด็นบริษัทยังชะลอเนื่องจากผู้บริหารยังไม่มั่นใจ สถานที่ตั้งสถานที่ตั้งบริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด ดังแสดงตามภาพที่ 1 การดำเนินการวิจัยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ ขั้นตอนแรก การเข้าสำรวจปัญหาเพื่อรับฟังปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาพร้อมแนวทางแก้ไข ขั้นตอนที่สอง ออกระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยโปรแกรม PVsyst ขั้นตอนที่สาม นำเสนอผลการประเมินทางเทคนิคของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยโปรแกรม PVsyst ขั้นตอนสุดท้าย รอฟังผลอนุมัติโครงการจากผู้ประกอบการพร้อมดำเนินการติดตั้งระบบต่อไป



ภาพที่ 1 สถานที่ตั้งบริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด

การประชุมเพื่อปรึกษาหาแนวทางแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนสำคัญอันดับต้นๆทั้งนี้ทางบริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด ให้ความร่วมมือโดยให้ทีมงานเข้าร่วมประชุมกับผู้บริหารและทีมที่ปรึกษาทั้งแบบ Onside และ Online ดังแสดงตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การประชุม ณ บริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด

การให้คำปรึกษาและดำเนินการการอบรมให้ความรู้เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีและยกระดับความรู้ความเข้าใจ (Up skill and New skill) โดยการแนะนำใช้งานโปรแกรม PVsyst ให้คณะทำงานและผู้บริหารใช้เพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อบริเวณ (On-grid) สร้างต้นแบบโครงการนำร่องประมาณต้นปี 2565

คุณลักษณะของการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์

หากพิจารณาคุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคของแผงเซลล์อาทิตย์ตามมาตรฐาน Standard conditions (STC): อุณหภูมิของเซลล์ (Temperature of cell) ที่ 25°C , ค่ารังสีอาทิตย์ (Solar Irradiance) เท่ากับ 1000 W/m^2 และ (Solar spectrum, Air mass (AM) เท่ากับ 1.5. (Sidrach-de-Cardona & Mora López, 1999) คุณลักษณะทางไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานดังแสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณลักษณะทางไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ภายใต้เงื่อนไขมาตรฐาน [2]

Parameter	Mean	Maximum	Minimum	STD
Shot circuit current I_{sc} (A)	3.1	3.2	3.0	0.04
Open circuit voltage V_{oc} (V)	21.5	22.1	21.2	0.22
Peak power P_m (W)	48.1	50.8	46.5	0.93
Peak-power voltage V_m (V)	17.3	17.8	17.0	0.19
Peak-power current I_m (A)	2.8	2.9	2.7	0.04
Fill factor FF (%)	71.5	73.5	70.2	0.79

การคำนวณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้รายวันสามารถคำนวณได้ตามความสัมพันธ์ตามสมการที่ (1) ([2-4])

$$\eta_{PV} = \frac{E_{PV,d}}{E_{r,d}} \quad (1)$$

เมื่อ $E_{PV,d}$ คือ พลังงานที่ผลิตได้รายวัน (The daily energy) หน่วย kWh ที่แผงเซลล์ผลิตได้และ $E_{r,d}$ คือ พลังงานที่มีอยู่ในแต่ละวัน (The available daily energy)

การคำนวณค่าเฉลี่ยรายวันของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ผลิตได้ (The mean daily value of the daily photovoltaic array yield) สามารถคำนวณได้ตามความสัมพันธ์ตามสมการที่ (2) ([2-4])

$$\eta_{PV,m} = \sum_{d=1}^D \eta_{PV,d} / D \quad (2)$$

เมื่อ D คือ จำนวนวันที่มีข้อมูล (The total number of days with data) สำหรับค่าเฉลี่ยพลังงานรายเดือนของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (The monthly mean daily inverter yield) สามารถคำนวณได้ตามความสัมพันธ์ดังสมการที่ (3) ([2-4])

$$\eta_{inv,m} = \sum_{d=1}^D \eta_{inv,d} / D \quad (3)$$

เมื่อ $\eta_{inv,m}$ คือ พลังงานไฟฟ้ารายวันของอินเวอร์เตอร์ (The inverter daily yield) ซึ่งนิยามได้ว่า อัตราส่วนระหว่างพลังงานที่ใช้รายวันที่เอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์และพลังงานรายวันที่อินพุตของอินเวอร์เตอร์

ประสิทธิภาพเฉลี่ยรายเดือนของระบบ (The monthly average daily system yield) สามารถคำนวณได้ตามความสัมพันธ์ของสมการที่ (4) ([2-4])

$$\eta_{sys,m} = \sum_{d=1}^D \eta_{sys,d} / D \quad (4)$$

เมื่อ $\eta_{sys,m}$ คือ ประสิทธิภาพของระบบรายวัน (The daily system yield) สามารถคำนวณจากความสัมพันธ์ตามสมการที่ (5) ([2-4])

$$\eta_{sys,m} = \frac{E_{grid,d}}{E_{r,d}} \quad (5)$$

เมื่อ $E_{grid,d}$ คือ พลังงานที่ใช้รายวันที่เอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์ที่จ่ายให้กับสายส่งของการไฟฟ้า $\eta_{G,PV,m}$ คือ ประสิทธิภาพของการผลิตไฟฟ้า (The yield of the generator) $E_{i,d}$ คือ พลังงานที่ใช้ตลอดทั้งวัน (Using all the daily energy) ที่ผลิตได้จากโรงไฟฟ้าของพื้นที่ติดตั้งของแผงเซลล์อาทิตย์ (The plane of the array surface) สามารถคำนวณได้จากสมการที่ (6) ([2-4])

$$\eta_{G,PV,m} = \sum_{d=1}^D (E_{PV,d} / E_{i,d}) \quad (6)$$

เมื่อ D คือ ค่ามาตรฐานสำหรับรายวัน และ m คือ ค่ามาตรฐานรายเดือน ดังนั้น (The global system yield) สามารถคำนวณได้ตามสมการ (7) ([2-4])

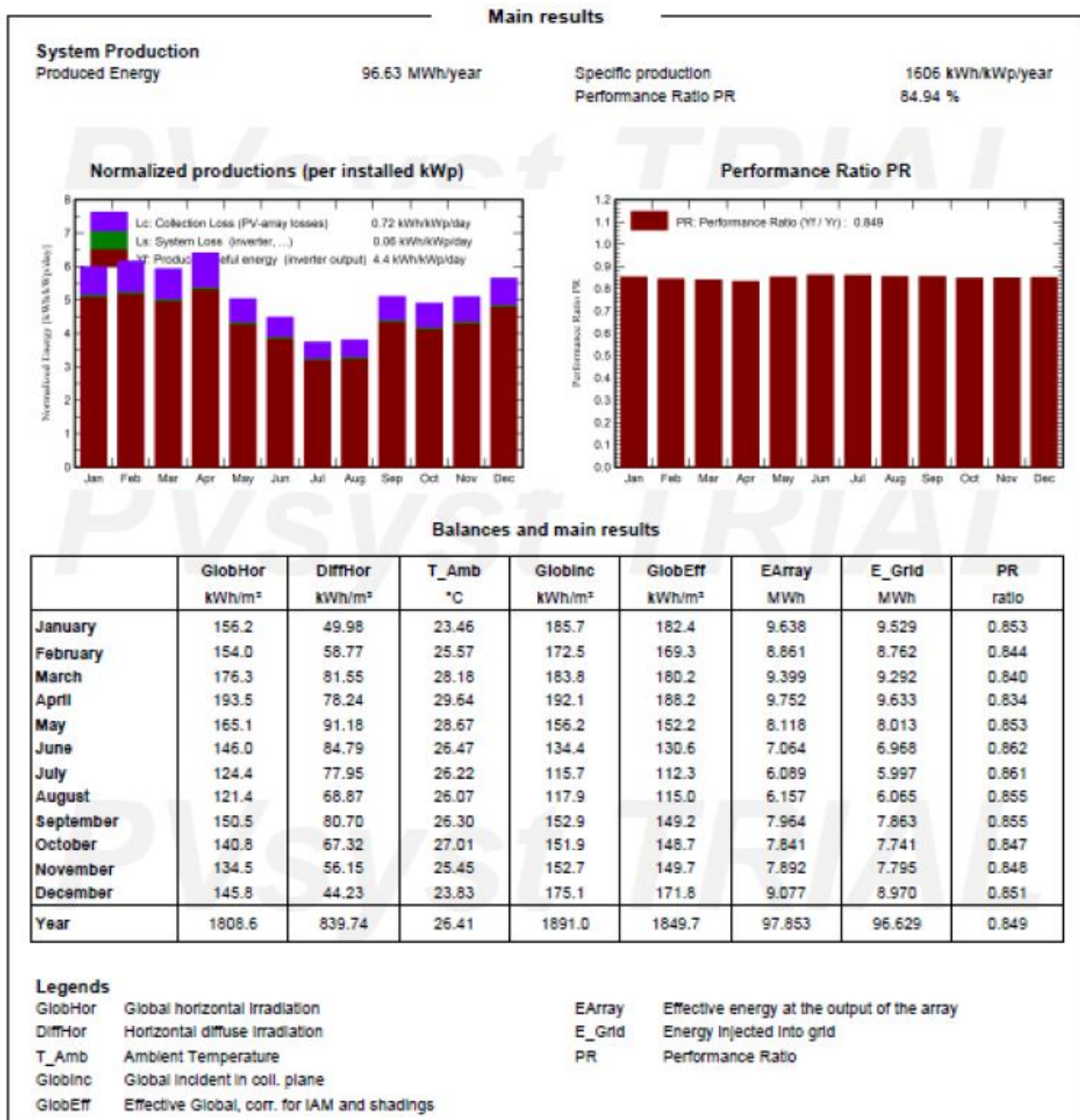
$$\eta_G = \sum_{d=1}^D (E_{grid,d} / E_{i,d}) \quad (7)$$

การประเมินระบบด้วยโปรแกรม PVSyst V7.2.5 พบว่า ระบบสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้า (Produced energy) ได้ 96.63 MWh/year เมื่อพิจารณาคุณลักษณะเฉพาะพลังงานต่อกำลังวัตต์ไฟฟ้าสูงสุด (Specific production) คิดเป็นพลังงานเท่ากับ 1,606 kWh/kWp/year และพิจารณาถึงความสามารถการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าของระบบโดยอธิบายในเทอมของสัดส่วนสมรรถนะ (Performance ratio) พบว่ามีค่าอยู่ที่ 84.94% ดังแสดงตามภาพที่ 3 สัดส่วนสมรรถนะของระบบไม่ได้ขึ้นกับขนาดกำลังการผลิตของระบบ ค่าดังกล่าวแสดงถึงคุณสมบัติการออกแบบระบบ เช่น ขนาดสายไฟ ลักษณะการต่อวงจรแบบอุทธรกรรมและแบบขนาน ค่าสัดส่วนสมรรถนะมีค่าสูงก็แสดงว่าการออกแบบระบบมีประสิทธิภาพดี



PVSyst V7.2.5
 VCO, Simulation date:
 21/09/21 13:58
 with v7.2.5

Project: PTV_Maesod
 Variant: New simulation variant2



ภาพที่ 3 ผลการออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ของบริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด

หากจะพิจารณาถึงประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แล้วโดยทั่วไปจากงานวิจัยที่คำนวณทางโปรแกรมจำลองทางคณิตศาสตร์ (The annual average array) อยู่ที่ประมาณ 13.1 % และประสิทธิภาพระบบ (The system efficiency) อยู่ที่ประมาณ 12.8 % [5]

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

การประเมินศักยภาพของสถานประกอบการด้วยการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนภายหลังจากการเข้าร่วมโครงการ BCG บริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด ผู้บริหารตัดสินใจในอนุมัติโครงการนำร่องระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 60 กิโลวัตต์ เพื่อลดค่าไฟฟ้าและเริ่มดำเนินการติดตั้งทันที คาดว่าจะเริ่มเชื่อมต่อเข้าระบบของการไฟฟ้าได้ช่วงต้นปี พ.ศ.2565 ผลการประเมินพบว่า งบประมาณการลงทุน 1,800,000 บาท เมื่อคำนวณผลประหยัดค่าไฟฟ้าขององค์กรได้ประมาณ 388,800 บาท/ปี ส่งดีต่อการประหยัดพลังงาน 97,200 kWh/ปี) หากพิจารณาถึงความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์พบว่า ระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ประมาณ 5.10 ปี ผลดีด้านสิ่งแวดล้อมระบบดังกล่าวสามารถลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ประมาณ 27.98 ตัน ทั้งนี้ส่งผลดีต่อภาพลักษณ์องค์กรตลอดทั้งส่งเสริมการพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ต่อบุคลากร

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของสถานประกอบการด้วยการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียนสำหรับผู้บริหารตัดสินใจในอนุมัติโครงการนำร่องระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ขนาด 60 กิโลวัตต์ ผลตอบแทนที่ทางองค์กรจะได้รับคิดเป็นผลประหยัด 388,800 บาท/ปี ส่งผลดีด้านสิ่งแวดล้อมสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ประมาณ 39 ตัน/ปี ผลดีต่อคณะทำงานองค์ด้านความรู้และมีทักษะการใช้โปรแกรม PVSyst สำหรับออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ อีกทั้งเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายของบริษัทสำหรับสนับสนุนองค์ความรู้เพื่อฝึกอบรมจำนวน 4 คน คิดเป็นงบประมาณ 10,000 บาท/คน หรือคิดเป็นผลประหยัดได้ถึง 40,000 บาท รวมทั้งสามารถลดภาระค่าใช้จ่ายที่ปรึกษาโครงการ ประมาณ 50,000 บาท/โครงการ ซึ่งหากต้องการขยายผลไปยังสาขาในเครือของบริษัทย่อมสามารถดำเนินการโดยประหยัดค่าใช้จ่ายส่วนนี้ลงได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดแม่ฮ่องสอนที่อำนวยความสะดวกประสานงานกับผู้ประกอบการเข้าสำรวจ ทั้งยังให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ ขอขอบคุณผู้บริหารบริษัท สยามนิสสันแม่สอด จำกัด รวมทั้งพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องอำนวยความสะดวกด้านสถานที่สนับสนุนข้อมูลอันเป็นประโยชน์เอื้อต่อการออกแบบระบบ ขอขอบคุณคณะทีมงานที่ปรึกษาโครงการ BCG ภาคเหนือ ที่สนับสนุนบุคลากรทางการศึกษาทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Chaianong, A., & Pharino, C. (2015). **Outlook and challenges for promoting solar photovoltaic rooftops in Thailand.** *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48, 356–372. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.042>
- [2] Sidrach-de-Cardona, M., & Mora López, L. (1999). **Performance analysis of a grid-connected photovoltaic system.** *Energy*, 24(2), 93–102. [https://doi.org/10.1016/S0360-5442\(98\)00084-X](https://doi.org/10.1016/S0360-5442(98)00084-X)

- [3] Chaianong, A., & Pharino, C. (2015). **Outlook and challenges for promoting solar photovoltaic rooftops in Thailand.** *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48, 356–372.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.042>
- [4] Sidrach-de-Cardona, M., & Mora López, L. (1999). **Performance analysis of a grid-connected photovoltaic system.** *Energy*, 24(2), 93–102. [https://doi.org/10.1016/S0360-5442\(98\)00084-X](https://doi.org/10.1016/S0360-5442(98)00084-X)
- [5] Khan, M. A., Islam, N., Khan, M. A. M., Irshad, K., Hanzala, M., Pasha, A. A., & Mursaleen, M. (2022). **Experimental and simulation analysis of grid-connected rooftop photovoltaic system for a large-scale facility.** *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 53, 102773.

การพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชนเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจฐานราก

ด้านการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานแนวคิด BCG Model

The Prototype Development of Digital Community Platform to Promote Grassroots

Economy on Community-Based Tourism under the concept of BCG Model

นัทธิรา คุณค้ำ* และ รัตนาโชติ เทียนมงคล

Nutthira Koonkum* and Ratanachote Teanmongkol

ภาควิชาสื่อออนไลน์ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44150

Dept. of New Media, Faculty of Informatics Mahasarakam University, Mahasarakam 44150

*Corresponding author: Tel.: 084-152525-5 E-mail address: Hybrid_peperual@hotmail.com

Abstract

The purposes of this study were to study and collect community context information. This leads to the development of community identity and grassroots economic on community tourism in accordance with the economic concept BCG Model, and to develop a prototype of a digital community platform to promote grassroots economy on community-based tourism under the concept of BCG model by using a combination Methodology of Phenomenology and Ethnography and employing both quantitative and qualitative data collection. The expected results include enhanced body of know knowledge on various economic, social, and environmental contexts and improved the identity of the target community. Furthermore, to develop a prototype of a digital tourism community platform that connects community participatory communication with the BCG economic concept to achieve sustainable community development.

Keywords: Digital community platform BCG Model concept Participatory Communication

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชนเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากด้านการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานแนวคิด BCG Model มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อศึกษา รวบรวม บริบทชุมชน นำไปสู่การพัฒนาอัตลักษณ์ชุมชนและการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากด้านการท่องเที่ยวชุมชนที่สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจ BCG Model 2. เพื่อพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชนเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากด้านการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานแนวคิดเศรษฐกิจ BCG Model ด้วยวิธีวิทยาแบบผสมผสานระหว่างปรากฏการณ์นิยมและมานุษยวิทยา และใช้เก็บข้อมูลในรูปแบบทั้งแบบปริมาณและคุณภาพ ผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ องค์ความรู้เกี่ยวกับบริบทต่างๆทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม และอัตลักษณ์ชุมชนของชุมชนเป้าหมาย และองค์ความรู้ในการพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชนด้านการท่องเที่ยวชุมชนที่เชื่อมโยงการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมของชุมชนกับแนวคิดเศรษฐกิจแบบ BCG เพื่อให้เกิดการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: แพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชน แนวคิดเศรษฐกิจ BCG Model การสื่อสารแบบมีส่วนร่วม

ความเป็นมา

การเปลี่ยนแปลงทางสังคมโลก ในยุคแห่งนวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัล เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ส่งผลให้ทั่วโลกต่างตื่นตัวในการสนับสนุนด้านนวัตกรรมในประเทศของตน เพื่อพัฒนาให้เศรษฐกิจประเทศเติบโตและสามารถแข่งขันในกระแสโลกได้ แต่การเติบโตนั้นเป็นไปอย่างไม่ความเท่าเทียมกันทั้งด้านการกระจายรายได้ ทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ ประชากรมากกว่า 1 พันล้านคน ยังต้องต่อสู้กับความยากจนเพื่อมีชีวิตรอด [1] องค์การสหประชาชาติ จึงจัดทำเป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals –SDGs) มุ่งหวังในการแก้ปัญหาที่ทั่วโลกกำลังประสบอยู่ บนแนวคิด “ไม่ทิ้งใครไว้ข้างหลัง” โดยสะท้อน 3 มิติความยั่งยืน คือ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม [2] ประเทศไทยได้ตอบรับในการแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน SDGs โดยการยกระดับประเทศให้ก้าวไปสู่ THAILAND 4.0 มุ่งเน้นปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม “Value-Based Economy” โดยมีฐานคิดหลักคือเปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิง “นวัตกรรม” เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและความคิดสร้างสรรค์ [3] เน้นการผลักดันให้เกิดเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการ การจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรของเมืองและประชากร ภายใต้แนวคิดการพัฒนาเมืองน่าอยู่ เมืองทันสมัย ให้ประชาชนในเมือง มีคุณภาพชีวิตที่ดีมีความสุข อย่างยั่งยืน และจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา ทำให้การดำรงชีวิตของมนุษย์ ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อสังคมออนไลน์ ก่อให้เกิดการดำรงชีวิตวิถีใหม่ ที่เรียกว่า “Next Normal” คือ เกิดความคุ้นชินกับการประยุกต์ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัล ในการดำเนินธุรกิจและการใช้ชีวิตประจำวันปกติ (Digital Transformation) [4]

โมเดลเศรษฐกิจ BCG Economy โมเดลเศรษฐกิจการพัฒนาประเทศไทยอย่างยั่งยืนของไทย ได้ถูกกำหนดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาเศรษฐกิจภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 และเศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy) ที่เป็นแนวคิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยอุตสาหกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ เกิดการเชื่อมโยงและความร่วมมือทางธุรกิจ เช่น เมืองเกษตรอัจฉริยะ เมืองท่องเที่ยวอัจฉริยะ [5] ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน และหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง BCG Model ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม สร้างคุณค่าเพิ่ม (Value creation) โดยมุ่งไปที่การพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio-Economy) เศรษฐกิจ หมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ด้วยกลไกจตุภาคี (Quadruple helix) เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขัน [6]

การท่องเที่ยวและบริการ เป็นอุตสาหกรรมหลักที่สร้างรายได้ให้กับประเทศ รายได้ส่วนใหญ่มาจากการท่องเที่ยวในเมืองท่องเที่ยวหลัก 8 จังหวัด ทำให้เกินขีดความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยวทั้งโครงสร้างพื้นฐานและแหล่งท่องเที่ยว ภาครัฐจึงกำหนดนโยบายขับเคลื่อนการท่องเที่ยวให้เติบโตอย่างยั่งยืน ผลักดันให้มีการกระจายตัวของเศรษฐกิจจากเมืองหลักสู่เมืองรอง โดยเร่งพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเมืองรองโดยเฉพาะเมืองรองที่มีศักยภาพในการรองรับนักท่องเที่ยว และมีความโดดเด่นด้านความหลากหลายทางชีวภาพและทางวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ เช่น วิถีชีวิตชุมชน ภูมิปัญญาชาวบ้าน และขยายฐานตลาดการท่องเที่ยวให้ครอบคลุม เช่น การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ ฯลฯ การส่งเสริมให้เกิด Greatest Change ด้วย Soft Power of Thailand โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวควบคู่กับรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม [7] การท่องเที่ยวภายใต้แนวคิด BCG Tourism เป็นการนำองค์ความรู้และเทคโนโลยีมาประยุกต์กับการท่องเที่ยวเน้นสร้างความร่วมมือจากผู้ประกอบการและชุมชนให้ดำเนินธุรกิจท่องเที่ยวอย่างรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม [8] เพื่อต่อยอดแนวคิดเพื่อการส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองรอง โดยการผสมผสานการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมโดยชุมชน (Local Tourism) ที่เน้นนำความหลากหลายเชิงวัฒนธรรม วิถีชีวิตภูมิปัญญาท้องถิ่นและประวัติศาสตร์ มาใช้ควบคู่กับนวัตกรรมเทคโนโลยีใน

ระดับที่เหมาะสมแพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อชุมชนด้านการท่องเที่ยว การผสมผสานการท่องเที่ยวชุมชนกับเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับการท่องเที่ยวชุมชน และการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้เพื่อสร้างความแข็งแกร่งให้กับการท่องเที่ยวชุมชน นอกเหนือจากการรองรับพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวที่เปลี่ยนแปลงไป แพลตฟอร์มดิจิทัลสามารถรวบรวม รักษาข้อมูลของชุมชนได้จำนวนมากและยังสามารถควบคุมการนำเสนอให้เหมาะสมกับบริบทชุมชนและพฤติกรรมนักท่องเที่ยวแต่ละคน ผ่านการสร้างเลือกรูปแบบการนำเสนอและการจัดวางข้อมูลในรูปแบบของการออกแบบส่วนต่อประสาน (Interface Design) ที่แตกต่างกันได้ และช่วยขยายขอบเขตการเข้าถึงข้อมูลได้ออกไปในวงกว้าง ก่อให้เกิดการขยายตลาดการท่องเที่ยวชุมชนได้เป็นอย่างดี

จังหวัดสุโขทัย เมืองรองที่มีศักยภาพทางการท่องเที่ยวของไทย เนื่องจากมีจุดแข็งในด้านทรัพยากรทางด้านสิ่งแวดล้อม และทุนวัฒนธรรมภูมิปัญญาท้องถิ่นและวิถีชีวิตของชุมชน ที่โดดเด่นและหลากหลาย เช่น อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยที่ได้รับการขึ้นจดทะเบียนจากยูเนสโก ให้เป็น “มรดกโลกทางวัฒนธรรม” และได้รับประกาศ ให้เป็นเมืองสร้างสรรค์ แห่งหัตถกรรมศิลปะพื้นบ้าน อีกทั้งสินค้าท้องถิ่นของจังหวัดยังเป็นสินค้าภูมิปัญญาที่สืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น และมีอัตลักษณ์เฉพาะตัว อาทิ เครื่องสังคโลกสุโขทัย ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) , การทอผ้าตีนจก ศิลปะปูนปั้น งานไม้ และงานลวดลายทองคำหรือทองสุโขทัย ซึ่งมีความสวยงามและอัตลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่นที่ไม่เหมือนใคร [9] ถึงแม้ว่าจังหวัดสุโขทัย จะมีจุดแข็งทางด้านต้นทุนทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมที่เข้มแข็ง แต่การเข้ามาของนักท่องเที่ยวกลับไม่สูงเท่าที่ควร เนื่องจาก 1. การต่อยอดในการสร้างคุณค่าและเผยแพร่ยังไม่ได้รับการดำเนินการอย่างเป็นระบบ [10] 2. การส่งเสริมการท่องเที่ยวจังหวัดสุโขทัย จำเป็นต้องสร้างรายได้ให้ชุมชนควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ 3. ควรสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคีเครือข่ายในการวางออกแบบการสื่อสารเพื่อดึงดูดให้นักท่องเที่ยวได้สัมผัสเสน่ห์ของประวัติศาสตร์ วิถีชีวิต และประเพณีท้องถิ่นอย่างแท้จริง 4. การสื่อสารทั้งในด้านของข้อมูลในเชิงลึก, การเล่าเรื่องของท้องถิ่น ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทางการสื่อสาร เพื่อให้เกิดในการขยายข้อมูลและตลาดออกไปในวงกว้าง ดึงดูดให้คนสนใจทั้งในและต่างประเทศ ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน [11] 5. การบริโภคสินค้าท้องถิ่นในปัจจุบันประสบปัญหาความนิยมลดลง เพราะเป็นสินค้าราคาสูง และการขยายตลาดมีน้อย จำเป็นต้องนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการสร้างจุดเด่น ตลอดจนสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า รวมถึงการขยายช่องทางตลาดทางออนไลน์มากขึ้น[12]

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจหาคำตอบในการแก้ปัญหาความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคมโดยใช้การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมโดยชุมชนของเมืองรอง ที่เชื่อมโยงการมีส่วนร่วมของชุมชนและนวัตกรรมดิจิทัลเพื่อนำไปสู่การพัฒนาแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชนเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากแบบครบวงจร เพื่อนำไปสู่การพัฒนาท้องถิ่นและประเทศอย่างยั่งยืน

คำถามการวิจัย

การพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชนเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากแบบครบวงจรบนฐานแนวคิด BCG Model ที่มีประสิทธิภาพ จะมีองค์ประกอบและมีรูปแบบอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษา รวบรวม บริบทชุมชน นำไปสู่การพัฒนาอัตลักษณ์ชุมชนและการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากด้านการท่องเที่ยว ชุมชนที่สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจ BCG Model
2. เพื่อพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชนเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากด้านการท่องเที่ยวชุมชนบนฐานแนวคิดเศรษฐกิจ BCG Model

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. องค์ความรู้เกี่ยวกับ สภาพปัญหา ความต้องการ และบริบทต่างๆทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม อัตลักษณ์ชุมชนของชุมชนเป้าหมาย
2. องค์ความรู้ในการพัฒนาต้นแบบแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชนเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจฐานรากแบบครบวงจรบนฐานแนวคิด BCG Model ที่เชื่อมโยงการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมของชุมชนกับแนวคิดเศรษฐกิจแบบ BCG เพื่อให้เกิดการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านพื้นที่ คือ ชุมชนใน ต.เมืองเก่า อ.เมือง จ.สุโขทัย
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ แพลตฟอร์มดิจิทัลด้านการท่องเที่ยวชุมชน บนฐานแนวคิดโมเดลเศรษฐกิจ BCG

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

1. แนวคิดเรื่อง โมเดลเศรษฐกิจ BCG Economy “BCG Model” (2564-2570) เป็นกลไกการพัฒนาอุตสาหกรรมเป้าหมายภายใต้ Thailand 4.0 ที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ในสร้างคุณค่าเพิ่ม (Value creation) จากฐานความหลากหลายของทรัพยากรชีวภาพและวัฒนธรรมด้วยกลไกจตุภาคี (Quadruple helix) ประกอบด้วยหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันวิจัย และภาคประชาชน โดยมุ่งไปที่การพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bio-economy) เศรษฐกิจหมุนเวียน(Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) และให้ความสำคัญในการใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไปยกระดับความสามารถในการแข่งขันให้กับ 4 อุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมพลังงานและวัสดุ อุตสาหกรรมสุขภาพและการแพทย์ และอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและบริการ [13]

2. แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม (Participatory Communication) การสื่อสารแบบมีส่วนร่วม คือ การสื่อสารที่มุ่งเน้นให้สมาชิกในชุมชนมีส่วนร่วม เพื่อก่อให้เกิดการระดมความคิด การแลกเปลี่ยน การตัดสินใจ การวางแผน และการทำงานร่วมกัน ซึ่งการสื่อสารแบบมีส่วนร่วมแบ่งเป็น 3 ระดับคือ 1.การมีส่วนร่วมในฐานะผู้รับสาร / ผู้ใช้สาร 2.การมีส่วนร่วมในฐานะผู้ส่ง / ผู้ผลิต / ผู้ร่วมผลิต / ผู้ร่วมแสดง 3.การมีส่วนร่วมในฐานะผู้วางแผนและกำหนดนโยบาย [14]

3. แนวคิดเรื่องแพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชน (digital community platform)แพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชน เป็นการสื่อสารข้อมูลชุมชน เช่น ภูมิปัญญา วัฒนธรรม วิถีชีวิต ที่สามารถดึงเอกลักษณ์ที่สำคัญของชุมชนท้องถิ่นมาสร้างจุดสนใจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลและนวัตกรรม เพื่อทำให้นักท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลด้านการท่องเที่ยวในชุมชน ได้ง่ายขึ้น รวดเร็วและสะดวก แพลตฟอร์มดิจิทัลชุมชน มีบทบาทในการเป็นสื่อชุมชน ซึ่งเป็นพื้นที่/ สำหรับการแสดงทัศนะ ตัวตน ความรู้สึกและการกระทำของคนทุกคนทุกกลุ่มในชุมชน จึงจำเป็นต้องอาศัยการสื่อสารแบบมีส่วนร่วม โดยเน้นชุมชนเป็นศูนย์กลางในการผลิต [15] เพราะการพัฒนาชุมชนที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน คือการเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและการตัดสินใจในการพัฒนาท้องถิ่นของตน[16] และเป็นการมีส่วนร่วมภาคีต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ ผู้ประกอบการเอกชน คนในชุมชน ทั้งทางด้านข้อมูล เทคโนโลยี และการจัดการเชื่อมโยงองค์ความรู้รวมถึงพัฒนาแนวคิดสู่ต้นแบบ [17]

การออกแบบการวิจัย

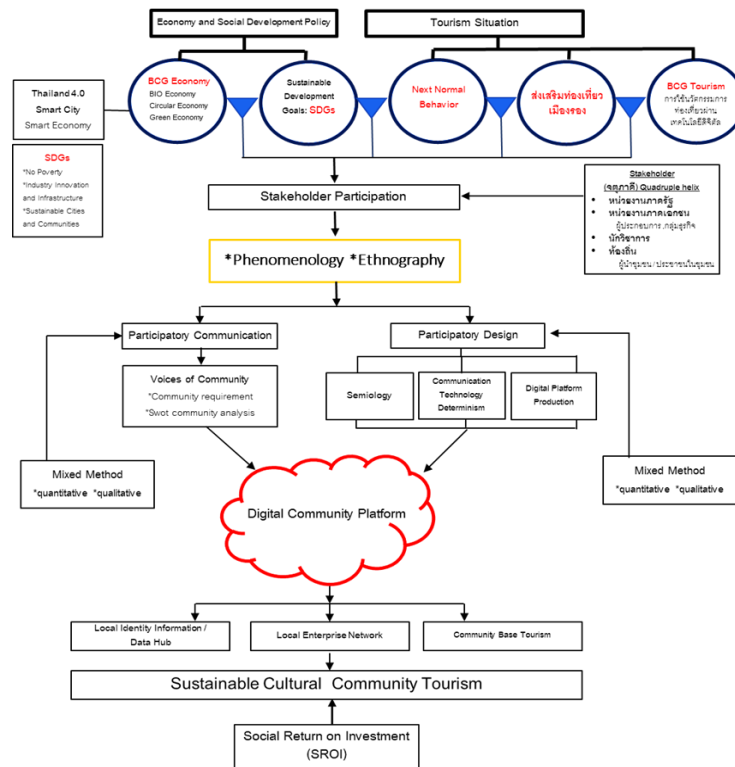
เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ที่ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพควบคู่การวิจัยเชิงปริมาณ โดย ใช้การวิจัยเชิงปริมาณ ในการเก็บข้อมูลเชิงสำรวจ โดยการใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือและใช้การวิจัยเชิงคุณภาพในการ เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมุมมองส่วนบุคคลในเชิงลึก โดยใช้เครื่องมือทั้งแบบทางการ เช่น การสัมภาษณ์ การทำ Focus Group และแบบไม่เป็นทางการ เช่น การสังเกต การวิจัยนี้มีขั้นตอนในการดำเนินงาน 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ระบุปัญหาของพื้นที่ 2) ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3) เก็บข้อมูล 4) วิเคราะห์ข้อมูล 5) ออกแบบ 6) วัดผลและประเมินประสิทธิภาพ 7) ปรับปรุงการออกแบบ



ภาพที่ 1 7 Step of Research Process

ระเบียบวิธีการวิจัย

- ใช้กระบวนทัศน์ทางการวิจัยแบบปฏิบัตินิยม (Pragmatic Paradigm)
- ใช้วิธีการวิทยาการวิจัยแบบผสม (Mixed-Methodology) คือ ปรากฏการณ์วิทยา (phenomenology) เพื่อศึกษามุมมองเชิงลึกของแต่ละบุคคลที่แตกต่างกัน อาทิ ความรู้สึก ความต้องการและประสบการณ์ ที่มีการเชื่อมโยงกับบริบทของชุมชน
- มานุษยวิทยา (ethnography) เพื่อศึกษาวัฒนธรรม แบบแผนทางสังคม และวิถีชีวิตของคนในชุมชน



ภาพที่ 2 Research Conceptual framework

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยฉบับนี้จะไม่สำเร็จลงได้ หากขาดซึ่งคำสอนและการชี้แนะทางจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัตน์โชติ เทียนมงคล อาจารย์ที่ปรึกษา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ ที่ทำให้ผู้วิจัยได้ก้าวเดินในทุกย่างก้าวของงานวิชาการด้วยความมั่นใจและเต็มภาคภูมิ

เอกสารอ้างอิง

- [1] มูลนิธิมั่นพัฒนา.(2018). รายงานเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Sustainable Development Goals Report 2018. สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2565, จาก <http://tsdf.nida.ac.th/th/>
- [2] ศูนย์วิจัยและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน.(2016). ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ SDGs. สืบค้นเมื่อ 20 กรกฎาคม 2565, จาก <https://www.sdgmove.com/intro-to-sdgs/>
- [3] เขียวลักษณ์ มูลเมือง และเสน่ห์ ใจสิทธิ์. (2561).การพัฒนาศักยภาพตนเองสู่ไทยแลนด์ 4.0. วารสารธาตุพนมปริทรรศน์. 2 (1), 26-35.
- [4] พสุ เดชะรินทร์.(2564).โควิดระลอกใหม่ กับการทำงานที่บ้าน (Work From Home). สืบค้นเมื่อ 1 กันยายน 2565 จาก <https://www.bangkokbiznews.com/lifestyle/915739>
- [5] เสกสันต์ พันธุ์บุญมี.(2565). Digital TransformationจากNew Normalสู่ Next Normal. สืบค้นเมื่อ 2 ธันวาคม 2565 จาก <https://www.depa.or.th/th/article-view/digital-transformation-new-normal-next-normal>
- [6] (สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล.(ม.ป.ป.).)หลักเกณฑ์การส่งเสริมเมืองอัจฉริยะ สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2566 จาก <https://www.depa.or.th/th/data-center/articles/bcg-tourism>
- [7] กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.(2562). BCG in Action:The New Sustainable Growth Engine. สืบค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2565 จาก <https://www.nxpo.or.th/th/report/9394/>
- [8] กาญจนา จันทระจิตและคณะ.(2565). การท่องเที่ยวไทยฟื้นตัวแล้วหรือยัง. สืบค้นเมื่อ 8 สิงหาคม 2565 จาก <http://www.fpojourn.com/thai-tourism-situation>
- [9] องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน(อพท.).(2562).“สุขโขทัย” ขึ้นแท่นเครือข่ายเมืองสร้างสรรค์โลกของยูเนสโก. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2565 จาก<http://www3.dasta.or.th/th>
- [10] มนัสนันท์ พจน์จิราณกุล.(2559).องค์ประกอบเอกลักษณ์การรับภาพลักษณ์แบรนด์วัฒนธรรมสุขโขทัยและการมีบทบาทส่งเสริมแบรนด์ประเทศ. วารสารนิเทศศาสตร์ธุรกิจบัณฑิตย์ 10(2), 97-120
- [11] ปรมมา ทิพย์ธนทรัพย์.(2563). อนาคตของเมืองท่องเที่ยวสร้างสรรค์สุขโขทัยที่น่าจะเป็น. สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2565 จาก <https://www.siamrath.co.th/n/184749>
- [12] ชูติมา บุญยประภัสร์.(2560). ผลักดัน"สังคมโลกสุขโขทัย"สินค้าเสียงชื่อเฉพาะถิ่น .สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2565 จาก <https://kaset1009.com/th/articles/107685>
- [13] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.2022. จากBCG Model สู่ BCG Tourism. สืบค้นเมื่อ 10 สิงหาคม 2565 จาก <https://www.bcg.in.th/data-center/articles/bcg-tourism>
- [14] กาญจนา แก้วเทพ.(2543). สื่อเพื่อชุมชน:การประมวลองค์ความรู้.กรุงเทพฯ: (สกว.)
- [15] กาญจนา แก้วเทพ และคณะ. (2551). การจัดการความรู้เบื้องต้นเรื่อง “การสื่อสารชุมชน”. กรุงเทพฯ: (สกว.)
- [16] Malek A, Costa C (2015) Integrating communities into tourism planning through social innovation. Tour Plan Dev 12(3):281–299

- [17] บุษกุล ไชยตันเทือก และภักดีโพธิ์สิงห์.(2564).การใช้นวัตกรรมแพลตฟอร์มเพื่อสังคมไทย.วารสารการบริหารการปกครองและนวัตกรรมท้องถิ่น : 5,3 (2564) 117-130

การพัฒนาโมเดลการสร้างบอร์ดเกมบำบัดลูกผสม เพื่อสนับสนุนพฤติกรรมการจัดการความเครียด ใน
กลุ่มวัยรุ่นระดับอุดมศึกษา

Hybrid therapy board game production model development for supporting stress
management behavior in college students

นิพนธ์พนธ์ ฉันทะปรีดา^{1*} และ รัตนโชติ เทียนมงคล²
Nippit Chanthapreeda^{1*} and Ratanachote Thienmongkol²

^{1,2} สาขาวิชาสื่ออนิเมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44150

^{1,2}Creative Media, Faculty of Informatics,
Mahasarakham University, Mahasarakham 44150

*Corresponding author: Tel.: 087-8570204. E-mail address: nippit0204@gmail.com

Abstract

This purpose of this research were to create a conceptual framework for developing Hybrid therapy board game production model for supporting stress management behavior in college students. This study used mixed method to collect both qualitative and quantitative data. The sample population of this study are 18-24 years old undergraduate students and specialized experts. The expected result is the new body of knowledge which can be developed and assessed the prototype of hybrid therapy board game model.

Keywords: Board game, Hybrid therapy, Gamification, Stress management

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาโมเดลการสร้างบอร์ดเกมบำบัดลูกผสม เพื่อสนับสนุนพฤติกรรมการจัดการความเครียด ในกลุ่มวัยรุ่นระดับอุดมศึกษา การวิจัยนี้ใช้วิธีวิทยาแบบผสมผสาน มีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ กลุ่มนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ช่วงอายุ 18-24 ปี กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง ขอบเขตด้านพื้นที่คือ ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลที่คาดว่าจะได้รับคือ ได้องค์ความรู้ในการพัฒนา และประเมินโมเดลต้นแบบบอร์ดเกมบำบัดลูกผสมที่สนับสนุนพฤติกรรมการจัดการความเครียดในกลุ่มวัยรุ่นระดับอุดมศึกษา

คำสำคัญ: บอร์ดเกม, การบำบัดลูกผสม, เกมฟิเคชั่น, การจัดการความเครียด

บทนำ

สุขภาพจิต นับเป็น1ในตัวชี้วัดที่บอกถึงคุณภาพชีวิตที่ดี และคุณภาพชีวิตที่ดีนั้น ก็เป็นเป้าหมายของ Smart City ในส่วนของ Smart Living ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ประชากรในชุมชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี ทั้งสุขภาพกายและจิตใจ [1] ในปัจจุบัน ประเทศไทยมีสภาวะการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วอยู่ตลอดเวลา ตลอดจนปัญหาจากหลายๆด้าน ส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพจิตของประชากรในประเทศ และสุขภาพจิตที่ไม่ดีก็นำไปสู่ศักยภาพของประชากรที่ลดลงเช่นกัน กลุ่มนิสิตนักศึกษา เป็นวัยรอยต่อระหว่างวัยรุ่นและผู้ใหญ่ ซึ่งต้องพบกับการเปลี่ยนแปลง และปรับตัวในหลายๆด้าน ทั้งด้านการเรียน สังคม ความรัก และรูปแบบการใช้ชีวิต อาชีพในอนาคต การเตรียมพร้อมสู่วัยผู้ใหญ่ นั้น สภาวะความเครียดสูงในนักศึกษาจึงเป็นสิ่งที่เกิดได้บ่อย และเป็น1ในปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นอุดมศึกษาที่ควรจัดการตั้งแต่เบื้องต้น

ความเป็นมา

ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2021)[2] รายงานว่า มีผู้ป่วยโรคซึมเศร้าประมาณร้อยละ 3.8 ของประชากรโลก โดยเยาวชนช่วงอายุระหว่าง 15-29 ปี เสียชีวิตจากการฆ่าตัวตายเนื่องจากปัญหาทางด้านสุขภาพจิต โดยเฉพาะโรคซึมเศร้า ซึ่งเป็นเหตุในการเสียชีวิตอันดับ 4 ของทั้งหมด ซึ่ง ผลการสำรวจสุขภาพจิต (ความสุข) ของคนในประเทศไทย ปีพ.ศ.2563[6] โดยจำแนกช่วงอายุเป็น3กลุ่ม พบว่า วัยเยาวชน ช่วงอายุ15-24 ปี มีคะแนนระดับสุขภาพจิตต่ำที่สุดใน 3 กลุ่มที่ 33.21คะแนน รองลงมาคือ วัยผู้ใหญ่ 33.43 และ วัยสูงอายุ 33.76 ตามลำดับ

ผลการศึกษาเรื่อง ความเครียดและภาวะซึมเศร้าในนักศึกษาชั้นปีที่1ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น [3] พบว่า มีความเครียดระดับรุนแรงถึงร้อยละ 44.29 โดยปัจจัยที่มีผลต่อความเครียดนั้น ได้แก่ เพศ แหล่งที่มาของรายได้กลุ่มที่รับรายได้จาก กลุ่มสาขาวิชา การนอนหลับพักผ่อนที่มี และปัจจัยสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีโอกาสทำให้นักศึกษาเกิดความเครียดขึ้นมา หรือภาวะความเครียดสะสมมากขึ้นได้ การจัดการความเครียดนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการควบคุมระดับความเครียดของตนเองไม่ให้มีระดับสูงจนเป็นผลลบต่อตนเอง และพบว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพเกี่ยวกับความเครียด ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 71.69 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายังมีกลุ่มวัยรุ่นบางส่วนมีความเข้าใจเรื่องการจัดการความเครียดที่เหมาะสมไม่เพียงพอ ซึ่งปัญหานี้อาจส่งผลต่อการดำเนินชีวิต สุขภาพ และสมรรถภาพการทำงาน หรือการเรียนรู้ได้ และจากการเก็บข้อมูลในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี2565 ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับ เจ้าหน้าที่ฝ่ายพัฒนานักศึกษา และอาจารย์ประจำภาควิชา พบว่า ระบบการดูแลนักศึกษาที่มีปัญหาสุขภาพจิตนั้น จะมีผู้เกี่ยวข้องหลักทั้งหมด 3 ฝ่าย ได้แก่ นักศึกษา โรงพยาบาลหรือศูนย์สุขภาพจิตในมหาวิทยาลัย และ สถานศึกษา ซึ่งปัญหาที่พบคือ ทางกองพัฒนานักศึกษา จะได้รับข้อมูลเรื่องปัญหาสุขภาพจิตของนักศึกษาที่ต่อเมื่อ นักศึกษาเข้ารับการรักษาแล้วเท่านั้น ซึ่งกว่าที่นักศึกษาจะเข้ารับการรักษา นั้น ก็อยู่ในช่วงที่อยู่ในช่วงเครียดระดับสูงหรือเกิดภาวะซึมเศร้าแล้ว ซึ่งจำเป็นต้องพึ่งแพทย์และผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพจิตเป็นหลัก ทางอาจารย์ที่ปรึกษานั้น มักจะทราบปัญหาจากคนอื่นหรือทางกองพัฒนานักศึกษา ไม่ทราบจากผู้ป่วยโดยตรง อีกทั้งทางอาจารย์เองก็ไม่กล้าสอบถามแบบลงลึกกับผู้ป่วย เพราะเกรงว่าจะเกิดการกระทบจิตใจต่อตัวนักศึกษาเอง

การบำบัดนั้น ถือเป็นหนึ่งวิธีที่ช่วยแก้ปัญหาสุขภาพจิต และความเครียดได้ ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับรูปแบบการบำบัด ที่มีประสิทธิภาพในการลดภาวะความเครียด และวิเคราะห์ ถึงข้อดี ข้อจำกัดของแต่ละรูปแบบพบว่า การบำบัดแบบดนตรีบำบัดนั้นมีแนวโน้มในการจัดการความเครียดของกลุ่มนักศึกษาได้เหมาะสมที่สุด โดยมีเหตุผลว่า ดนตรีบำบัดนั้น มีความยืดหยุ่นในการจัดกิจกรรม สามารถเข้าถึงคนได้หลากหลายรูปแบบ รูปแบบกิจกรรมสามารถประยุกต์ทำร่วมกับกิจกรรมอื่นได้ [4]

ในปัจจุบันมีการใช้แนวคิด Gamificationมาใช้ร่วมกับ การศึกษา การตลาด การบริหารองค์กรและในบริบทอื่น ๆ รวมถึงเรื่องส่งเสริมสุขภาพด้วยเช่นกัน และมีแนวโน้มที่จะนำมาใช้ภายในองค์กรต่าง ๆ มากขึ้น [5] van der Meer

(2012)[6]ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้Gamification ต่อสุขภาพจิตโดยกล่าวว่า การใช้gamification นั้นมีประสิทธิภาพในบทบาทของเครื่องมือในการให้คำปรึกษา เพราะกิจกรรมการเล่น ช่วยให้ผู้ใช้สามารถแสดงออกได้อย่างอิสระ และเนื่องจากเกมนั้นมี โครงสร้าง กติกา เป้าหมาย เงื่อนไขการแพ้ชนะ สิ่งเหล่านี้สามารถช่วยในการสำรวจและวิเคราะห์ การตอบสนองและปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้ได้ และนำผลสรุปที่ได้มาดำเนินการเยียวยาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันนั้น แอปพลิเคชันที่มีจุดมุ่งหมายในการลดความเครียด ไม่ค่อยมีการใช้แนวคิดนี้และใช้องค์ประกอบของเกมในการจูงใจหรือสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร เมื่อเทียบการใช้งานองค์ประกอบเกมในเกมทั่วไป[7] ซึ่งอาจทำให้ขาดความต่อเนื่องในการใช้งานเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้นๆ บอร์ดเกม เป็นสื่อประเภทหนึ่งที่ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ร่วมกับกลไกและกติกาของเกม ที่มีความแตกต่างจากเกมคอมพิวเตอร์ทั่วไปคือ ประสิทธิภาพของ รูปแบบปฏิสัมพันธ์เชิงต่อหน้าที่มีมากกว่าวิดีโอเกมทั่วไป เพิ่มความสามารถด้านสังคม สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น ลดภาวะความโดดเดี่ยว ลดความตึงเครียด รักษาสมดุลทางจิต ช่วยในการผ่อนคลาย[8] ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวทางผู้วิจัยเล็งเห็นว่า น่าจะสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาที่พบในปัจจุบันได้ อย่างไรก็ตามบอร์ดเกมที่ถูกใช้เพื่อการจัดการความเครียดโดยเฉพาะ ยังมีน้อย ทำให้โอกาสการเข้าถึงของกลุ่มเป้าหมายนั้นยังไม่เพียงพอ

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาองค์ประกอบและรูปแบบในการออกแบบบอร์ดเกมที่น่ารูปแบบและองค์ประกอบของ การจัดการความเครียดที่อยู่ภายใต้บริบทของเป้าหมายและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ มาประยุกต์ใช้กับแนวคิด Gamification เพื่อสนับสนุนพฤติกรรมจัดการความเครียดที่ถูกวิธี ภายใต้คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแต่ละแขนง โดยให้กลุ่มเป้าหมายได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ร่วมออกแบบ ทดลอง และประเมินผล ไปด้วยกันกับผู้วิจัย เพื่อให้โมเดลต้นแบบดังกล่าวสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดีและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำถามการวิจัย

รูปแบบและองค์ประกอบของเกมบำบัดลูกผสม ที่มีผลต่อการสนับสนุนพฤติกรรมจัดการความเครียด ในกลุ่มวัยรุ่นช่วงอายุ18-23ปี ควรมีลักษณะอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบและองค์ประกอบของเกมบำบัดลูกผสม ที่มีผลต่อการสนับสนุนพฤติกรรมจัดการความเครียด ในกลุ่มวัยรุ่นช่วงอายุ 18-23 ปี
2. เพื่อพัฒนารูปแบบ ประเมินคุณภาพและความเห็น ขององค์ประกอบของเกมบำบัดลูกผสม ที่มีผลต่อการสนับสนุนพฤติกรรมจัดการความเครียด ในกลุ่มวัยรุ่นช่วงอายุ 18-23 ปี

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประโยชน์ต่อสุขภาพจิตนักศึกษา ได้แนวทางในการจัดการความเครียดผ่านรูปแบบเกมลูกผสม ที่เหมาะสมในกลุ่มช่วงอายุของตนเอง
2. ประโยชน์ด้านการดูแลสุขภาพจิต ได้วิธีการหรือเครื่องมือในการสนับสนุนพฤติกรรมจัดการความเครียดที่เหมาะสมในกลุ่มวัยรุ่นช่วงอายุ 18-24 ปี ที่มีความสอดคล้องกับความสนใจของกลุ่มเป้าหมาย
3. ประโยชน์ด้านวิชาการ ได้องค์ความรู้ในการพัฒนาและประเมินโมเดลต้นแบบบอร์ดเกมบำบัดลูกผสมที่สนับสนุนพฤติกรรม การจัดการความเครียดในกลุ่มวัยรุ่นระดับอุดมศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งศึกษาเกี่ยวกับการหาค่าประกอบของบอร์ดเกมที่มีผลด้านการสร้างพฤติกรรมการจัดการความเครียดในกลุ่มนักศึกษา โดย กลุ่มประชากรตัวอย่าง คือกลุ่มนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ช่วงอายุตั้งแต่ 18-24 ปี ไม่มีปัญหาทางด้านสุขภาพจิตขั้นรุนแรง ผ่านการคัดกรองด้วยแบบประเมิน SPST-20 ในช่วงคะแนน 24-41 ซึ่งมีความเครียดอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง กลุ่มผู้ให้คำปรึกษาด้านสุขภาพจิต กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้าน Gamification กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านบอร์ดเกม ขอบเขตพื้นที่ในการศึกษาคือ จำกัดในมหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความเครียด Selye (1987) [9] ได้ให้นิยามไว้ว่า คือสภาวะที่เกิดจากร่างกายรับการคุกคาม(Stressors) ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งสิ่งที่ดีและสิ่งที่เลว ซึ่งทำให้สมดุลของร่างกายเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีสิ่งคุกคามร่างกายจะมีการตอบสนองทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีของร่างกาย โดยความเครียดนั้น กรมสุขภาพจิต (2542) ได้จัดความเครียดเป็นระดับทั้งหมด 5 ชั้น [10] ได้แก่ 1) ระดับเล็กน้อย 2) ระดับปกติ 3) ระดับสูงกว่าปกติเล็กน้อย 4) ระดับปานกลาง 5) ระดับสูง โดยในระดับที่ 1 ถึง 3 นั้น สามารถช่วยเรื่องของการเรียนรู้ และความจำดีขึ้น ประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น และมีส่วนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนระดับ 4 ขึ้นไปนั้น จะเริ่มส่งผลกระทบต่อการทำงาน การเรียนรู้ และความจำแย่งในปัจจุบัน มีวิธีการตรวจระดับความเครียดหลากหลายรูปแบบ กรมสุขภาพจิตมีแบบทดสอบวัดความเครียด SPST-20 สำหรับวัดความเครียดในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา และ ST-5 สำหรับใช้ประเมินระดับความเครียดในช่วง 2-4 สัปดาห์ นอกจากนี้ยังสามารถประเมินได้จากอาการทางกายภาพเมื่อเกิดความเครียดได้แก่ การวัดความดันชีพจร การสังเกตรูปแบบคลื่นสมองชนิด Beta โดยใช้เครื่องตรวจจับคลื่นสมอง (EEG) หรือการสัมภาษณ์โดยตรง เป็นต้น

แนวทางการจัดการความเครียด มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (พรพรรณ, 2560) [10] 1) การสำรวจความเครียดที่เกิดขึ้น 2) การระบุสิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดความเครียด 3) การค้นหาสาเหตุของสิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดความเครียด ซึ่งกลยุทธ์ในการจัดการความเครียด แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1) กลยุทธ์ในการจัดการความเครียดเพื่อลดกลุ่มอาการของความเครียด 2) กลยุทธ์การจัดการกับสิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดความเครียด โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ดังนี้ 2.1 การจัดการความเครียดด้วยเพื่อออกจากสิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดความเครียด 2.2 การจัดการกับความเครียดด้วยวิธีการจัดการกับความคิด จากนั้น ก็นำไปสู่การประเมินผล หากความเครียดนั้นหมดไป จะส่งผลให้การจัดการความเครียดนั้นมีประสิทธิภาพ และกลับไปใช้ชีวิตตามปกติ

Gamification คือแนวคิดในการนำเอาองค์ประกอบ เทคนิค ของเกม มาใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม [11] โดยจุดมุ่งหมายหลักคือ การจูงใจบุคคลให้มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามที่ต้องการที่ผู้ออกแบบได้วางเอาไว้ โดยโครงสร้างในการขับเคลื่อนของ Gamification นั้น สามารถสรุปสั้นๆ ได้ในรูปแบบของ MDE Framework [11] ซึ่งประกอบไปด้วย 1) Mechanics หรือกลไกภายในเกม โดยกลไกเหล่านี้จะถูกวางก่อนที่จะเริ่มเล่นเกม และยังคงกลไกเดิมเสมอเมื่อเปลี่ยนเป็นผู้เล่นอื่น 2) Dynamics คือพฤติกรรม หรือการตอบสนองของผู้เล่น ที่ถูกขับเคลื่อนโดยกลไกของเกม โดยพฤติกรรมเหล่านี้จะตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของผู้เล่นตามแต่บริบทหรือกลไกของเกมที่ถูกกำหนดมาแต่แรก 3) Emotion อารมณ์และความรู้สึกของผู้เล่น ซึ่งเป็นผลมาจากกลไกของเกมและการตอบสนองต่อพลวัตของเกม โดยลักษณะของอารมณ์นั้นสามารถเกิดได้ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งขั้นตอนการออกแบบ Gamification จะอ้างอิงจาก 6D framework [12] ที่อธิบายถึงหลักสำคัญที่ควรคำนึงถึง เช่น เป้าหมายของโครงการ พฤติกรรมที่พึงประสงค์ของผู้ใช้ พฤติกรรมของผู้ใช้เป็นต้น

การออกแบบร่วมกัน (Co-Design) [13] เป็นกระบวนการออกแบบที่เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) เข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบ ทั้งการร่วมเสนอความคิดเห็นและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือ เพื่อให้ผลลัพธ์มีประสิทธิภาพกับกลุ่ม Stakeholder ให้ได้มากที่สุด

การออกแบบการวิจัย

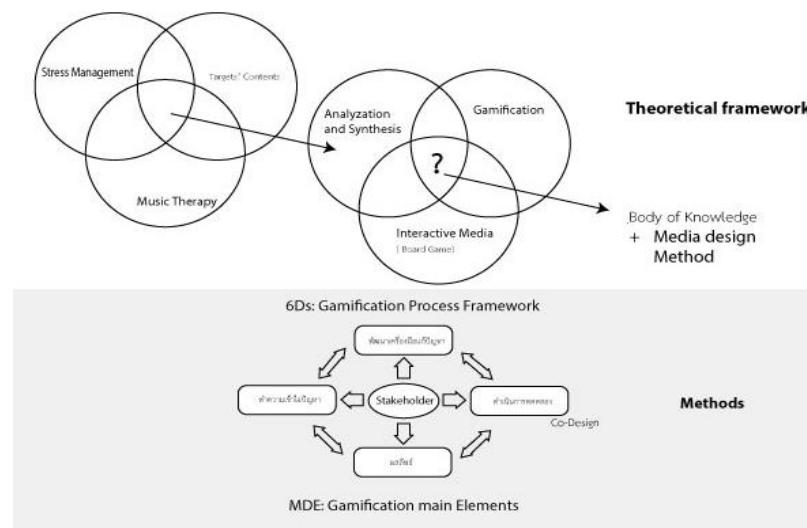
การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบเชิงผสมผสาน (Mixed Method) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยมีขั้นตอนดำเนินงานทั้งหมด 3 ขั้น ขั้นแรกคือการรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ ขั้นที่ 2 คือการพัฒนาเครื่องมือ ขั้นที่ 3 การทดลอง ร่วมพัฒนากับกลุ่ม Stake holder และประเมินผลลัพธ์ โดยทฤษฎี และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องถูกแบ่งออกเป็น 5 ส่วนคือ 1) การจัดการความเครียด 2) Gamification 3) ข้อมูลเกี่ยวกับดนตรีบำบัด 4) ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างสื่อประเภทบอร์ดเกม

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบกึ่งทดลอง เป็นแบบงานวิจัยเชิงประจักษ์ (Empirical Research) ซึ่งมีการได้ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลจากกลุ่มประชากรตัวอย่าง และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางโดยตรง โดยวิธีการหาความรู้ ใช้วิธีวิทยาผสมกันระหว่าง มานุษยวิทยา (Anthropology) เพื่อศึกษา พฤติกรรม ความสนใจ ของกลุ่มนักศึกษามหาวิทยาลัย และ ปรากฏการณ์วิทยา (Phenomenology) เพื่อศึกษา ประสบการณ์ ความคิดเห็นของกลุ่มนักศึกษาต่อองค์ประกอบของสื่อที่พัฒนาขึ้นมา

กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)

กรอบแนวคิดของการวิจัยนี้เริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความเครียดของกลุ่มนักศึกษาช่วงอายุ 18-24 ปี และกระบวนการดูแลสุขภาพจิตของสถานศึกษา เพื่อหาช่องว่างและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในกลุ่มข้อมูล ขั้นตอนต่อมาคือการสืบหาแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและเครื่องมือในการหาคำตอบจากปัญหาที่พบ จากนั้นนำมาสู่การสังเคราะห์ข้อมูลในการพัฒนาเครื่องมือทดลองและพัฒนา ร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยใช้หลักการออกแบบร่วมกัน (Co-design) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 Research Conceptual framework

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้จะไม่มีความสำเร็จได้ หากขาดความอนุเคราะห์และสนับสนุนอย่างดียิ่งของ ผศ.ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และ ผศ.ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ ซึ่งเป็นผู้ชี้ช่องทางและช่วยเหลือในการเขียนบทความในครั้งนี้ อีกทั้งขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่น ในระดับปริญญาเอก สาขาสื่ออนฤมิตทุกท่านให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยชี้ทางปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของโครงการวิจัยจนเริ่มเป็นรูปร่างขึ้นมา ขอขอบคุณทางบุคลากรท่านต่างๆ ในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ให้โอกาสในการลงพื้นที่ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในการทำวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบทความนี้อย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธัญญา หลาวทอง. (2019). การเปรียบเทียบตัวชี้วัดการใช้ชีวิตอย่างอัจฉริยะ. **วารสารแสงอีสาน**. 16 (2).
- [2] World health organization. (2021). **Suicide worldwide in 2019: global health estimates**. Geneva: World health organization
- [3] สายฝน สีนอเพีย, รุจิรา ดวงสงค์. (2564), ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเครียดและภาวะซึมเศร้าในนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยขอนแก่น, **วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น** 3 (กรกฎาคม 2564)
- [4] ภราดี พิริยะพงษ์รัตน์, ปาจารย์ ศรีสมบัติ. (2557). การศึกษาผลของการใช้ดนตรีบำบัดเพื่อลดความเครียดของนักศึกษา สาขาวิชาชีวด้านสุขภาพในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง. **วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน**.
- [5] ตรัง สุวรรณศิลป์. (2564). **Gamification จูงใจคน ด้วยกลไกเกม**, ซอลท์ พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ
- [6] Albert van der Meer. (2020). **The benefits of gamification for mental health**. จาก <https://uxdesign.cc>
- [7] Hoffmann A, Christmann CA, Bleser G (2017). Gamification in Stress Management Apps: A Critical App Review. **JMIR Serious Games**. 5 (2), e13.
- [8] วราภรณ์ ลิ้มเปรมวัฒนา. (2560). พฤติกรรมในการเล่นเกมนกระดานและองค์ประกอบของปัจจัยทางด้านผลกระทบจากการเล่นเกมของวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร, **วารสารวิจัยสังคม**. 40 (2), 107-132.
- [9] Selye, H. (1983). **Selye's guide to stress research**. New York: Van Northland Reinhold.
- [10] พรพรรณ ศรีโสภาก. (2560). บทบาทพยาบาลในการป้องกันและจัดการความเครียด, **BJM**, 4(2), 79-92
- [11] New council of Social Service. (2017). **Principles of Co-design**. จาก <https://www.ncoss.org.au/>
- [12] Karen Robson, Kirk Plangger, Jan H. Kietzmann, Ian McCarthy, Leyland Pitt. (2015), **Is it all a game? Understanding the principles of gamification**. **Business Horizons**. 58 (4), 411 -420.
- [13] S. Gomez-Jaramillo, J. Moreno-Cadavid, C. M. Zapata-Jaramillo. (2018), "Adaptation of the 6D Gamification Model in a Software Development Course," **2018 XIII Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)**, Sao Paulo, Brazil, 2018, 85-88.

การศึกษาและวิเคราะห์อัตลักษณ์ชุมชนไตลื้อเมืองหลวงเหนือ ตำบลหลวงเหนือ อำเภอดอยสะเก็ด
จังหวัดเชียงใหม่เพื่อพัฒนาระบบให้บริการข้อมูลการท่องเที่ยวโดยชุมชน
สำหรับนักท่องเที่ยวสูงอายุผ่านเว็บแอปพลิเคชันโดยประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบบริการ
Developing a Web-Based Community-Based Tourism Information Service System for
Elderly Tourists: A Service Design Process Applied to the Tai Lue Community in
Mueang Luang Nuea, Luang Nuea Sub-district, Doi Saket District, Chiang Mai Province

กฤษณ์ กิจระการ^{1*} และพงษ์พิพัฒน์ สายทอง²

Krit Kidrakarn^{1*} and Pongpipat Saitong²

ภาควิชาสื่อใหม่ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44150
Department of New Media, Faculty of Informatics, Mahasarakham University
Mahasarakham, Thailand, 44150

*Corresponding author: Tel.: 083 5155505. E-mail address: 64011291501@msu.ac.th

Abstract

The purpose of this study was to develop a web application that provides community-based tourism information for senior tourists, with the goal of fostering a sense of community identity. The study was conducted in three phases. In Phase 1, a mixed research method was used to collect data. A questionnaire was administered to a randomly selected group of 400 senior tourists and their followers, and the results were analyzed using frequency, percentage, mean, and hypothesis testing. In addition, data was collected from the Tai Lue Community of Ban Luang Nuea and stakeholders involved in community-based tourism in Chiang Mai, using in-depth interviews and observations of the service. In Phase 2, a research and development process was undertaken to analyze the service design and develop a prototype of the web application that provides community-based tourism information for senior tourists. In Phase 3, experts were involved in evaluating the performance of the application prototypes to ensure that they were effective and user-friendly. The results of this study demonstrate that the developed web application is an effective tool for promoting community-based tourism and fostering a sense of community identity among senior tourists.

This study aimed to create a prototype of service standards that align with the needs of service recipients while developing a web application for community-based tourism among senior tourists. The study also aimed to benefit other community-based tourism businesses and increase the competitiveness of Thai tourism globally. The findings suggest that implementing service standards based on the needs of service recipients can enhance the service experience and foster community identity.

Keywords: Web application, Senior tourists, Service design, Community Identity

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาอัตลักษณ์ของชุมชนผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่ให้บริการข้อมูลการท่องเที่ยว โดยชุมชนเพื่อนักท่องเที่ยวสูงอายุ โดยกระบวนการออกแบบบริการ เป็นการวิจัยที่แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการวิจัยแบบผสมผสาน โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพจากนักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุและผู้ติดตามจำนวน 400 คน ด้วยเครื่องมือแบบสอบถาม ทำการสุ่มกลุ่มเป้าหมาย แบบเฉพาะเจาะจง ดำเนินการวิเคราะห์ผลด้วยค่าสถิติความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและการทดสอบสมมติฐาน และใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพจากชุมชนได้อี้อ่างลวงเหนือและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวโดยชุมชนในจังหวัดเชียงใหม่ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก ร่วมกับการสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในระหว่างกระบวนการบริการ ระยะที่ 2 เป็นการวิจัยและพัฒนา R&D นำข้อมูลที่ได้มาจัดทำหมวดหมู่ วิเคราะห์การออกแบบบริการ และนำมาพัฒนาต้นแบบเว็บแอปพลิเคชันที่ให้บริการข้อมูลท่องเที่ยวในชุมชนเพื่อนักท่องเที่ยวสูงอายุ ระยะที่ 3 นำต้นแบบแอปพลิเคชันที่ได้ไปทดสอบกับกลุ่มทดลอง นำผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจที่ได้รับรองประสิทธิภาพของต้นแบบแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ

โดยมุ่งหวังผลลัพธ์ให้เป็นต้นแบบมาตรฐานการบริการ (Service Standard) ที่จะกำหนดเป็นมาตรฐานและใช้ในการส่งมอบการบริการให้แก่ผู้รับบริการต่อ เพื่อสร้างประสบการณ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้รับบริการต่อไป พัฒนาอัตลักษณ์ของชุมชนผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่ให้บริการข้อมูลการท่องเที่ยวโดยชุมชนเพื่อนักท่องเที่ยวสูงอายุ โดยกระบวนการออกแบบบริการนี้มุ่งหวังว่าจะเป็นประโยชน์กับกลุ่มธุรกิจท่องเที่ยวโดยชุมชนอื่นๆ และเป็นการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของการท่องเที่ยวไทยในระดับโลก

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน นักท่องเที่ยวสูงอายุ การออกแบบบริการ อัตลักษณ์ชุมชน

บทนำ

ภายในปีพ.ศ. 2565 ประเทศไทยจะกลายเป็นสังคมสูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged Society) และในปีพ.ศ. 2575 จะเข้าสู่สังคมสูงอายุอย่างเต็มที่ (Super Aged Society) การเพิ่มขึ้นในจำนวนของผู้สูงอายุนั้นสร้างโอกาสให้กับธุรกิจหลากหลายมิติ ดังนั้นการเร่งปรับตัวและเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับสังคมผู้สูงอายุมีความสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะในด้านอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งจะเห็นได้จากการผลักดันของภาครัฐในร่างแผนเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ. 2566-2570 ได้ให้ความสำคัญของการท่องเที่ยวที่เน้นคุณภาพและความยั่งยืน โดยมองว่าประเด็นสำคัญที่จะขับเคลื่อนการท่องเที่ยวในระยะต่อไปคือการเติบโตของสังคมผู้สูงอายุและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพื่อการท่องเที่ยว

จากการศึกษาพฤติกรรมกรรมการท่องเที่ยวภายในประเทศไทย ของกลุ่มนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุพบว่าผู้สูงอายุสนใจการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพและนันทนาการ นับเป็นการท่องเที่ยวที่เน้นคุณภาพ [1] เนื่องจากเป็นนักท่องเที่ยวที่ไม่เน้นการเร่งรีบ ชอบและปรารถนาการท่องเที่ยวแบบเนิบช้า เน้นการสัมผัส สัมผัส เรียนรู้ชื่นชม มีการใช้เวลาท่องเที่ยวเพื่อการเรียนรู้ขนบธรรมเนียมประเพณีของสถานที่ที่เที่ยวนั้นๆ ชื่นชอบกิจกรรมการท่องเที่ยวที่เน้นเพื่อการพักผ่อน ชมธรรมชาติ โบราณสถาน เดินทางไปเคารพสิ่งศักดิ์สิทธิ์ นอกจากนี้จะต้องการเรียนรู้วิถีชีวิต วัฒนธรรมเชิงลึก เพื่อเรียนรู้ความแตกต่างอย่างมีเอกลักษณ์ในแต่ละพื้นที่ รวมถึงการได้ย้อนรอยอดีตทางวัฒนธรรม ชื่นชอบการชมแสดง การทางวัฒนธรรม ยังต้องการที่พัก ร้านอาหารพื้นเมือง และร้านจำหน่ายผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น [2]

ความเป็นมา

นักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุนอกจากจะต้องการข้อมูลของแหล่งท่องเที่ยวและที่พักในเรื่องของสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ การเข้าถึงและความสามารถรองรับการเข้าใช้บริการของนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุได้อย่างเหมาะสมแล้ว จะต้องมีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวและข้อจำกัดของแหล่งท่องเที่ยวเพื่อเป็นการวางแผนการท่องเที่ยวให้กับนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุ ซึ่งถ้าไม่มีการศึกษาข้อมูลเหล่านี้แล้วอาจจะทำให้เกิดปัญหาต่างๆ เนื่องจากนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักมีปัญหาด้านสุขภาพ และเมื่อเกิดอุบัติเหตุหรือเกิดอาการจากโรคประจำตัวก็จะทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้ ดังนั้นแหล่งท่องเที่ยวและที่พัก จึงจะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมือและพนักงานที่สามารถให้การปฐมพยาบาลเบื้องต้นให้กับนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุด้วย และแหล่งท่องเที่ยวและที่พักมีตำแหน่งใกล้เคียงกับสถานพยาบาล [3] ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นไปได้อย่างมากจะเข้าถึงข้อมูลได้ทั้งหมด ดังนั้นหากข้อมูลเหล่านั้นได้มีการออกแบบและจัดการอย่างเป็นระบบระเบียบ โดยนำวิสัยทัศน์และวิธีปฏิบัติในกระบวนการออกแบบมาช่วยพัฒนารูปแบบงานบริการหรือผลิตภัณฑ์ ที่จะสามารถสร้างประโยชน์ได้สูงสุด ใช้งานได้สะดวกที่สุด และสร้างความประทับใจให้กับผู้ใช้ได้มากที่สุด ที่สำคัญคือสามารถสร้างผลตอบแทนคืนสู่องค์กรได้ทั้งในเชิงรูปธรรมและนามธรรม [4] ซึ่งกระบวนการออกแบบบริการเป็นการทำงานด้านการออกแบบ โดยมีหัวใจหลักอยู่ที่การทำงานแบบมีส่วนร่วม (Co-Creations) ของทุกฝ่ายในชุมชนเพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างตรงจุด มีประสิทธิภาพและเป็นการแก้ปัญหาที่ยั่งยืน [5]

คำถามการวิจัย

1. อัตลักษณ์ชุมชนไตลื้อเมืองหลวงเหนือ ตำบลหลวงเหนือ อำเภอต๋อยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่เป็นอย่างไร
2. ศักยภาพการบริการและการให้ข้อมูลการท่องเที่ยวในชุมชนดังกล่าวเป็นอย่างไร
3. พฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุเป็นอย่างไร
4. รูปแบบของเว็บไซต์แอปพลิเคชันโดยประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบบริการเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์อัตลักษณ์ชุมชนไตลื้อเมืองหลวงเหนือ ตำบลหลวงเหนือ อำเภอต๋อยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่
2. ศึกษาและวิเคราะห์ศักยภาพการบริการและการให้ข้อมูลการท่องเที่ยวในชุมชนไตลื้อเมืองหลวงเหนือ
3. ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุ
4. ออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์แอปพลิเคชัน

สมมติฐานของการวิจัย

1. การให้บริการข้อมูลการท่องเที่ยวของชุมชนไตลื้อเมืองหลวงเหนือผ่านเว็บไซต์แอปพลิเคชันสำหรับนักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุโดยกระบวนการออกแบบบริการมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก
2. ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุในการหาข้อมูลการท่องเที่ยวของชุมชนไตลื้อเมืองหลวงเหนือผ่านเว็บไซต์แอปพลิเคชันโดยกระบวนการออกแบบบริการอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เกิดความเข้าใจในศักยภาพของชุมชนท่องเที่ยว และความเข้าใจต่อกลุ่มนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุ (กลุ่มเป้าหมาย) นำไปสู่ความสามารถในการวางแผนและดำเนินการพัฒนาทั้งศักยภาพของชุมชนได้ถูกจุดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและให้บริการได้อย่างตรงความต้องการต่อกลุ่มผู้ใช้บริการ
2. การให้ข้อมูลการท่องเที่ยวโดยชุมชนที่ให้ข้อมูลสมบูรณ์ครบถ้วน ตรงตามความต้องการเฉพาะของกลุ่มผู้สูงอายุ ทำให้เกิดการดึงดูด และเพิ่มมั่นใจที่จะมาท่องเที่ยวในชุมชน
3. ข้อมูลการท่องเที่ยวโดยชุมชนที่มีอัตลักษณ์เฉพาะของชุมชนทำให้เกิดการจดจำ และเป็นจุดเด่นเพื่อใช้ในการประชาสัมพันธ์ให้กับนักท่องเที่ยวได้มาท่องเที่ยวในชุมชน
4. สามารถนำรูปแบบในการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้พัฒนากับแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชนอื่น หรือกลุ่มนักท่องเที่ยวอื่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ข้อมูลของการท่องเที่ยวโดยชุมชน ให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มนักท่องเที่ยว ช่วยในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวให้ดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

พื้นที่การทำวิจัย คือ ชุมชนไต้ลือเมืองหลวงเหนือ ตำบลหลวงเหนือ อำเภอต๋อยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่

ขอบเขตด้านเนื้อหา ของการทำวิจัยนี้ ได้แก่ ข้อมูลการท่องเที่ยวในชุมชนที่จำเป็นต่อนักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง มีดังนี้ (1) นักท่องเที่ยวผู้สูงอายุและผู้ร่วมเดินทาง ที่เคยไปแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชนในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา หรือมีแนวโน้มจะไปเที่ยวแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชน (2) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวชุมชนไต้ลือเมืองหลวงเหนือ (3) ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวโดยชุมชนในจังหวัดเชียงใหม่ เช่น เครือข่ายการท่องเที่ยวโดยชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มชุมชนท่องเที่ยวในจังหวัดเชียงใหม่ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (4) ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการออกแบบการบริการและผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบบริการ (Service Design) แม้ว่าโลกของเราจะมีงานบริการเกิดขึ้นมาอย่างยาวนานและในหลากหลายรูปแบบ แต่แนวคิดการออกแบบบริการครั้งนี้จะมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับโมเดลธุรกิจ มีความมุ่งมั่นที่จะตอบสนองความต้องการอันแท้จริงของผู้ใช้ [6] และตั้งใจที่จะสร้างคุณค่าใหม่ให้เกิดขึ้นทั้งในเชิงเศรษฐกิจและสังคม กล่าวได้ว่า Service Design นั้น ถือเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนฐานความรู้ [7]

อัตลักษณ์ชุมชน อัตลักษณ์ (Identity) หมายถึง คุณลักษณะเฉพาะตัวซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ของลักษณะเฉพาะบุคคล สังคม ชุมชนหรือประเทศนั้นๆ อาจรวมถึงเชื้อชาติ ภาษา วัฒนธรรมท้องถิ่นและศาสนา ฯลฯ ซึ่งมีคุณลักษณะที่ไม่ทั่วไปหรือสากลกับสังคมอื่นๆ หรือเป็นลักษณะที่ไม่เหมือนกับของคนอื่นๆ [8] และยังหมายถึงรากเหง้าหรือวัฒนธรรมทางสังคมที่ถูกหล่อเลี้ยงให้เกิดขึ้นมาและใช้ในการยึดเป็นภูมิปัญญา ขนบธรรมเนียมประเพณีในการปฏิบัติในสังคมนั้นๆ ซึ่งมีความโดดเด่นหรือความแตกต่างกับขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรมในสังคมนั้นๆ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะกลุ่มชุมชน [9]

การจัดการประสบการณ์ลูกค้า (Customer Experience) การจัดการประสบการณ์ลูกค้า เป็นการจัดการประสบการณ์ลูกค้าโดยมีชุดของกรอบความคิด เครื่องมือ กลยุทธ์ และวิธีการ เพื่อใช้ในการบริหารเชิงกลยุทธ์ประสบการณ์โดยรวมของลูกค้า (Entire Customer Experience) โดยผ่านสินค้าหรือบริการ โดยเน้นสานสัมพันธ์กับลูกค้าในทุกๆ ขณะของการติดต่อผ่านจุดสัมผัสบริการ เพื่อให้เกิดช่วงเวลาแห่งความประทับใจ (Moment of Truth) เกิดขึ้นโดยการสร้างความคาดหวังในเรื่องของลักษณะทางกายภาพที่ลูกค้าปรารถนาและอารมณ์ที่เป็นความรู้สึกภายในของลูกค้า ต้องเกิดจากความต้องการของลูกค้า ซึ่งเกิดจากการออกแบบจากมุมมองภายนอกเข้าสู่ด้านใน (Outside-in) คือการที่องค์กรสามารถ

ตอบสนองในสิ่งที่ลูกค้าต้องการมากกว่าสิ่งที่องค์กรอยากจะทำให้ลูกค้าสัมผัส [10] การจัดการประสบการณ์ลูกค้า เป็นกระบวนการจัดการเชิงกลยุทธ์ผ่านประสบการณ์ โดยรวมที่ลูกค้ามีต่อสินค้าหรือองค์กรแห่งนั้น จากการวัดความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นหลัก แทนการวัดที่ตัวผลลัพธ์ (Outcome) และมีแนวทางการจัดการโดยใช้วิธีการออกแบบที่เน้นทำให้ทุกจุดสัมผัสบริการ (Touch points) ที่ลูกค้าพบเจอเกิดความประทับใจและเกินความคาดหวังของลูกค้า ซึ่งถือเป็นวิธีการหรือกลยุทธ์ที่สร้างความแตกต่างให้กับผลิตภัณฑ์หรือองค์กร [11]

การออกแบบการวิจัย

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการวิจัยไว้เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการออกแบบบริการ การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน การออกแบบเพื่อผู้สูงอายุ และการออกแบบอัตลักษณ์ของชุมชน 2) เก็บและวิเคราะห์ข้อมูล จากกลุ่มประชากรและเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับชุมชนโตลือเมืองหลวงเหนือ 3) พัฒนาด้านแบบเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้กระบวนการออกแบบบริการ 4) ทดลองกับกลุ่มทดลอง นำต้นแบบเว็บแอปพลิเคชันที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง คือ นักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุและผู้ติดตาม ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวโดยชุมชนในจังหวัดเชียงใหม่โดยใช้แบบประเมินและสอบถามความพึงพอใจ เพื่อหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานของต้นแบบเว็บแอปพลิเคชัน 5) ประเมินผลการใช้งานต้นแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยนำผลของประสิทธิภาพและความพึงพอใจในการใช้งานของต้นแบบเว็บแอปพลิเคชันไปให้ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการออกแบบการบริการและผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

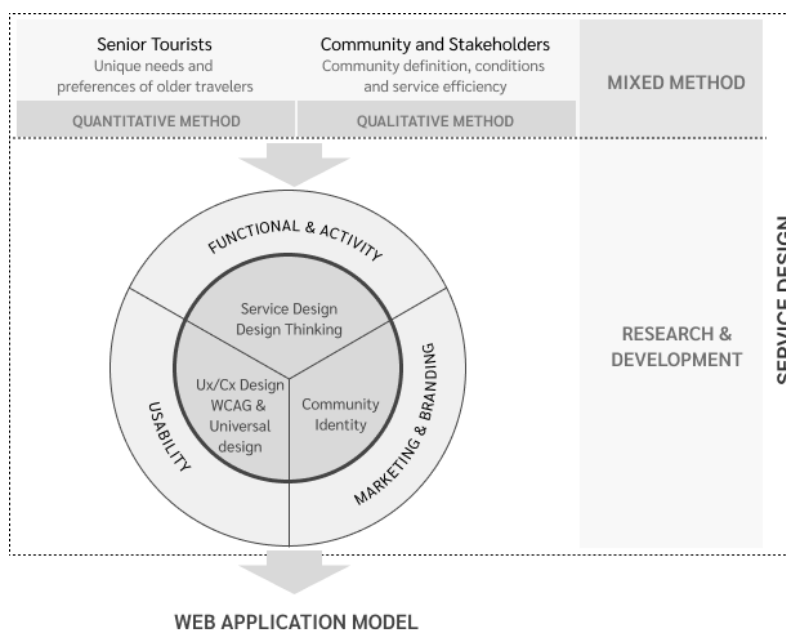
ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งวิธีการวิจัยออกเป็น 3 ระยะคือ

1. การเก็บข้อมูล เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Method) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเกี่ยวกับ
 - 1.1 การวิจัยเชิงปริมาณ ศึกษารายละเอียดของลักษณะและความต้องการของนักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุที่ท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชน โดยการศึกษาจากเอกสารทางวิชาการ ตำรา วารสาร บทความทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับนักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุ และดำเนินการสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire)
 - 1.2 การวิจัยเชิงคุณภาพ ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับอัตลักษณ์และการบริการท่องเที่ยวของชุมชนโตลือเมืองหลวงเหนือ โดยการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth Interview) ควบคู่กับการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation)
2. การพัฒนาด้านแบบ เป็นการวิจัยพัฒนา R&D (Research and Development) เพื่อพัฒนาด้านแบบเว็บแอปพลิเคชันที่ให้บริการข้อมูลสำหรับนักท่องเที่ยวกลุ่มสูงอายุ โดยนำทฤษฎีการออกแบบบริการมาประยุกต์ใช้
3. การทดสอบและประเมินผล นำต้นแบบเว็บแอปพลิเคชันที่ได้ไปทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของการใช้งาน และนำผลไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินผลและรับรองประสิทธิภาพการใช้งาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยจะเป็นการวิจัยแบบผสมผสานในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเป็นการวิจัยพัฒนา R&D ในการพัฒนาด้านแบบเว็บแอปพลิเคชัน โดยประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบบริการเป็นทฤษฎีหลักในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยได้รับการอนุเคราะห์จากชุมชนไต้ลื้อเมืองหลวงเหนือที่ได้ให้ข้อมูลอันมีค่าที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ และการชี้แนะแนวทางการทำวิจัยจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.พงษ์พิพัฒน์ สายทอง และท่านประธานหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาสื่อและนิเทศศาสตร์ ผศ.ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทจนเกิดความรู้ความเข้าใจในการทำวิจัยได้เป็นอย่างดี และจะขาดบุคคลท่านนี้อันเป็นที่รักและเคารพไม่ได้เลย คือ รศ.ดร.เพชฌิม กิจระการ ผู้เป็นบิดาของผู้วิจัย ที่ได้เป็นแรงผลักดันให้งานวิจัยครั้งนี้ดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องและสำเร็จขึ้นมาได้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ลัดดา ศรีอัมพรเอกกุล และธีระวัฒน์ จันทิก. (2561). การท่องเที่ยวคุณภาพเพื่อนักท่องเที่ยวผู้สูงอายุ. **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี** ปีที่ 4 ฉบับที่ 1 (กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2561), 12-18.
- [2] วิลาสินี ยนต์วิทย์ (2562). แนวทางการพัฒนาธุรกิจเพื่อรองรับพฤติกรรมนักท่องเที่ยวของผู้สูงอายุในประเทศไทย. **วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี** ฉบับที่ 13 (พฤษภาคม - สิงหาคม 2562), 428-438.
- [3] สุภาภรณ์ ประสงค์ทัน ครินทร์ ฐานันดรสุข สานิตตย์ เจริญบุญประเสริฐ (2564) การท่องเที่ยวผู้สูงอายุ: การสำรวจข้อจำกัดทางการท่องเที่ยว กิจกรรมนันทนาการและความตั้งใจในการเดินทางท่องเที่ยว. **วารสารสังคมศาสตร์** ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2564), 119-131.
- [4] ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ. **คู่มือการออกแบบบริการ**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ, 2557
- [5] ธนกิจ โคกทอง และพบพร เอี่ยมใส.(2558).กระบวนการออกแบบบริการเพื่อแก้ไขปัญหาให้กับชุมชน. **รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 2** (594 - 602).กำแพงเพชร: มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- [6] Stickdorn, M. and J. Schneider (2011). **This is Service Design Thinking**. New Jersey, Wiley.

- [7] Sanders, E. B.-N. and P. J. Stappers (2008). "Co-creation and the new landscapes of design." **Co-design**. 4(1): 5-18.
- [8] อภิญญา เฟื่องฟูสกุล. (2546). **อัตลักษณ์(Identity)การทบทวนทฤษฎีและกรอบแนวคิด**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- [9] ชลธิชา มาลาหอม.(2555) **อัตลักษณ์ชุมชนรากฐานสู่การศึกษา.วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม**, 9(1),41.
- [10] Shaw, C. & Ivens, J. (2002) **Building Great Customer-Experiences**. Palgrave Macmillan, New York, 48-66.
- [11] พัลลภา ปิติสันต์, ชัญญา เหลี้ยวรุ่งเรือง, สมบุญ เกียรติรุ่งเรืองดี และ วรวิทย์ ศัลยวุฒิ. (2554). **การบริหารประสบการณ์ของลูกค้า**. วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล.

แบบจำลองแนวคิดของแฮกกาธอนเพื่อสร้างระบบนิเวศโลกเสมือนจริงสำหรับจักรวาลนฤมิต
สำหรับธุรกิจดิจิทัลเชิงกลยุทธ์ในประเทศไทย
Conceptual Model Of The Hackathon Ecosystem Metaverse in Thailand

อัญญา คำภักดิ์^{1*} และ รัตนาโชติ เทียนมงคล ²

Inchaya Kumapla ^{1*} and Ratanachote Thienmongkol ²

^{1,2} สาขาวิชาสื่อ นฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

^{1,2} Creative Media, Faculty of Informatics ,

Maharakham University , Maharakham 44150

*Corresponding author: Tel.: 095-9901891. E-mail address: 64011261005@msu.ac.th

Abstract

This academic article studies the process of Organizing a hackathon (Hackathon) to develop creativity and create innovation urgently It is a competition activity to mobilize creativity and develop new innovations under the given themes (Themes) within a limited period of time as specified by the organizer, such as 12-48 hours. Computer programmers, technologists, graphic designers, engineers, marketers and anyone involved in the software development industry as teams and representatives of each team presented their work for the organizers to determine the winning team. In which the team that solves the problem that best responds to development within the time limit will be the winner of the competition. The hackathon has now been enhanced as a purpose-built tool to tackle problems arising from changing business and social contexts. Therefore, it is the source of continuity of information about the hackathon in Thailand. Both government and private sectors have always supported the organization of hackathons under various developmental issues per agency. Hackathons can be said to be a form of activity that is rooted in a digital society and a tool to develop creativity and accelerate innovation that solves both business and social problems. Hackathon concept models can be applied to create a virtual ecosystem for a creative universe. for strategic digital business in Thailand It is another form of activity that encourages new innovative entrepreneurs. Supporting innovation-driven enterprise (IDE) through Innovation Ecosystem Development for IDE. The use of technology and innovation is also an option or can be said to be necessary. To be used as a tool to drive business growth and be able to compete with competitors. by new ideas and innovations to solve such problems We may call it a “Solution” which can be presented in a variety of formats such as conceptual design, demo application, or in the form of an MVP (Minimum Viable Product).

Keywords: List the keywords covered in your paper 3-5 words

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้ศึกษากระบวนการ จัดตั้งแฮกกาธอน (Hackathon) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมแบบเร่งด่วน เป็นกิจกรรมการแข่งขันเพื่อระดมความคิดสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ภายใต้โจทย์ที่ได้รับ (Themes) ภายในระยะเวลาจำกัดตามที่ผู้จัดงานกำหนด เช่น 12-48 ชั่วโมง เป็นต้น ทั้งนี้ โดยบรรดานักนวัตกรรม นักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักเทคโนโลยี นักออกแบบกราฟิก วิศวกร นักการตลาด และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในวงการพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะทีมและตัวแทนของแต่ละทีมออกมานำเสนอผลงานเพื่อให้ผู้จัดงานตัดสินหาทีมผู้ชนะ ซึ่งทีมที่สามารถแก้ปัญหาที่ตอบโจทย์การพัฒนาได้ดีที่สุดภายในเวลาที่กำหนดจะเป็นผู้ได้รับรางวัลในการแข่งขัน ปัจจุบันแฮกกาธอนได้รับการยกระดับให้เป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อต่อยอดอุปสรรคในการรองรับปัญหาที่เกิดขึ้นจากบริษัทที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งในภาคธุรกิจและภาคสังคม จึงเป็นที่มาของความต่อเนื่องด้านข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการจัดแฮกกาธอนในประเทศไทย หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนต่างสนับสนุนให้มีการจัดแฮกกาธอนมาโดยตลอดภายใต้โจทย์ของการพัฒนาที่มีความแตกต่างกันไปตามหน่วยงาน อาจกล่าวได้ว่าแฮกกาธอนคือรูปแบบกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากรากฐานของสังคมยุคดิจิทัลและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมแบบเร่งด่วนซึ่งช่วยแก้ไขปัญหาทั้งทางธุรกิจและสังคม สามารถนำมาประยุกต์ใช้แบบจำลองแนวคิดของแฮกกาธอนเพื่อสร้างระบบนิเวศโลกเสมือนจริงสำหรับจักรวาลนฤมิต สำหรับธุรกิจดิจิทัลเชิงกลยุทธ์ในประเทศไทย เป็นกิจกรรมอีกรูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมให้เกิดผู้ประกอบการนวัตกรรมหน้าใหม่ สนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการนวัตกรรม หรือ IDE (Innovation-Driven Enterprise) ผ่าน การพัฒนาระบบนิเวศนวัตกรรม (Innovation Ecosystem Development for IDE) กลยุทธ์ทางการค้าในสมัยยุคดิจิทัลแบบนี้ การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมก็เป็นอีกทางเลือกหรืออาจกล่าวได้ว่ามีความจำเป็น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการผลักดันธุรกิจให้เติบโตและสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ โดยไอเดียและนวัตกรรมใหม่เพื่อแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว เราอาจเรียกมันได้ว่า “Solution” ซึ่งอาจถูกนำเสนอออกมาได้ในหลายรูปแบบ เช่น conceptual design, demo application, หรืออยู่ในรูปแบบของ MVP (Minimum Viable Product)

คำสำคัญ: Conceptual ,Hackathon, Metaverse, Ecosystem

บทนำ

ประเทศเศรษฐกิจใหม่ (new engines of growth) การปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ระบบเศรษฐกิจที่เน้นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับธุรกิจ (value-based economy) โดยมีฐานความคิด คือ การเปลี่ยน จากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และ นวัตกรรมแทน การนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไปสู่สังคมดิจิทัล (digital economy) การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้าร่วมกับองค์กรหรือธุรกิจ (digital transformation) เมตาเวิร์ส Metaverse มาจากคำว่า Meta ที่แปลว่า “เหนือกว่า” พัน เกินขอบเขต” กับคำว่า verse ที่มาจาก Universe ซึ่งแปลว่า “จักรวาล” ดังนั้น metaverse คือ “จักรวาลที่พันขอบเขตที่เรา รู้จักไปแล้ว” Metaverse หมายถึงการที่เราสามารถทำกิจกรรมทั้งหมดในโลกเสมือนจริง 3 มิติ ผ่านอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยี AR (Augmented Reality) และ VR (Virtual Reality) โดยแพลตฟอร์มเหล่านี้ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา เนื่องจากพฤติกรรมการทำกิจกรรมออนไลน์ของผู้คนเปลี่ยนไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีการระบาดของ COVID-19 การขยายการเข้าถึงบริการสาธารณะของเมือง โดยไม่คำนึงถึงสภาพทางภูมิศาสตร์หรือความทุพพลภาพของร่างกาย การขยายการเข้าถึงบริการสาธารณะของเมือง โดยไม่คำนึงถึงสภาพทางภูมิศาสตร์หรือความทุพพลภาพของร่างกาย เป็นพื้นที่เสมือนจริงที่เปิดโอกาสให้กลุ่มคนที่สนใจเรื่องเดียวกันมาแบ่งปันใช้ร่วมกัน โดยสร้างขึ้นจากการ

ผสมผสานความเป็นจริงทางกายภาพและดิจิทัล เพื่อมอบประสบการณ์ที่สมจริงขึ้น “Metaverse Unlimited” พอร์ทัลออนไลน์ด้าน Metaverse ระดับโลกครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อวันที่ 15-16 ธ.ค.ที่ผ่านมา จัดโดย Translucia Metaverse บริษัทที่แอนด์บี มีเดีย โกลบอล (ประเทศไทย) จำกัด วิทยากรผู้เชี่ยวชาญเทคโนโลยีโลกเสมือนจริง (Metaverse) ชั้นแนวหน้าจากนานาชาติ ระบุว่า Metaverse มีศักยภาพไร้ขีดจำกัด สามารถนำมาช่วยเปลี่ยนแปลงโลกในทุกมิติ ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิต แก้ปัญหาเชิงเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม การศึกษา สาธารณสุข ไปจนถึงสร้างสันติภาพให้กับมวลมนุษยชาติในบริบทโลกแห่งความจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรม hackathon สามารถนำไปจัดในเชิง team building หรือ company outing ในการวางแผนโครงการ หรือการรวบรวมไอเดียธุรกิจ หรือการปรับปรุงกระบวนการทำงานจากพนักงานภายในที่อาจไม่มีโอกาสได้นำเสนอต่อผู้บริหาร hackathon ภายในบริษัท จะช่วยทำให้องค์กรมองเห็นโอกาสใหม่ ๆ และเป็นการอบรมพัฒนาทักษะความคิดและการออกแบบแนวทางการแก้ไขปัญหา เป็นวิธีการสร้างนวัตกรรมภายในองค์กรที่ใช้งบประมาณอย่างคุ้มค่า และได้ประโยชน์หลายทางสามารถใช้เครื่องมือเพื่อนำทางได้ตามความเหมาะสมกับโจทย์ เช่น Design Thinking, Design Sprint, Lean startup, Customer Journey, Functional Thinking หรือ Policy Design[1]

ความเป็นมา

Hackathon กิจกรรมสร้างนวัตกรรมใหม่ที่บริษัทเทคโนโลยีทั่วโลกนิยมใช้ แยกจากฮอน มีที่มาจาก การรวมคำสองคำคือคำว่า “Hack” กับคำว่า “Marathon” คำว่า “Hack” ในที่นี้ก็มาจาก “Hacker” แยกจากฮอน (Hackathon) การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมแบบเร่งด่วน การนำแบบจำลองแนวคิดของแฮกกาธอนระบบนิเวศโลกเสมือนจริง รูปแบบกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากรากฐานของสังคมยุคดิจิทัลและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมแบบเร่งด่วนซึ่งช่วยแก้ไขปัญหาทั้งทางธุรกิจและสังคม [2] แยกจากฮอน กิจกรรมรูปแบบใหม่ ที่มีลักษณะเป็นการระดมสมองจากผู้เข้าร่วมกิจกรรม การรวมกลุ่มกันเป็นทีม สมาชิกในทีมอาจประกอบไปด้วยกลุ่มนักออกแบบ นักคิด และนักพัฒนา เช่น นักธุรกิจ นักการตลาด นักพัฒนาซอฟต์แวร์ นักเทคโนโลยี นักออกแบบกราฟิก และนักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น เพื่อสร้างสรรค์คิดค้นไอเดียและนวัตกรรมใหม่ภายในระยะเวลาที่จำกัดแบบต่อเนื่องตามโจทย์ที่ได้รับ โดยปกติจะใช้ระยะเวลาประมาณ 2 – 5 วัน ก่อนที่จะนำเสนอผลงานดังกล่าวต่อคณะกรรมการผู้ตัดสินเพื่อหาผู้ชนะและได้รับรางวัลในที่สุด และอาจต่อยอดหรือขยายผลไปเป็นธุรกิจในอนาคตได้จริง หากผลงานนั้นเป็นที่ถูกใจบรรดานักลงทุนหรือผู้มีงบประมาณให้ทุนสนับสนุนในการพัฒนา

คำถามการวิจัย

แบบจำลองแนวคิดของแฮกกาธอนสามารถสร้างระบบนิเวศโลกเสมือนจริงสำหรับจักรวาลอนฤมิต เพื่อจัดทำโมเดลธุรกิจดิจิทัลเชิงกลยุทธ์ธุรกิจในประเทศไทย

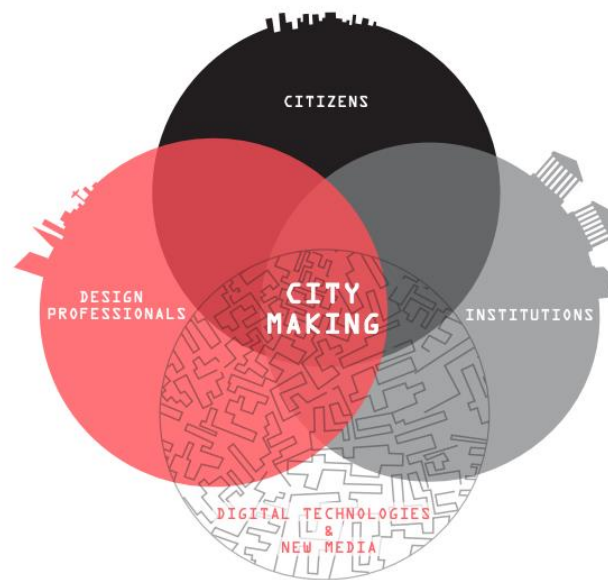
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาแบบจำลองแนวคิดของแฮกกาธอนเพื่อสร้างระบบนิเวศโลกเสมือนจริงสำหรับจักรวาลอนฤมิต สำหรับธุรกิจดิจิทัลเชิงกลยุทธ์ในประเทศไทย

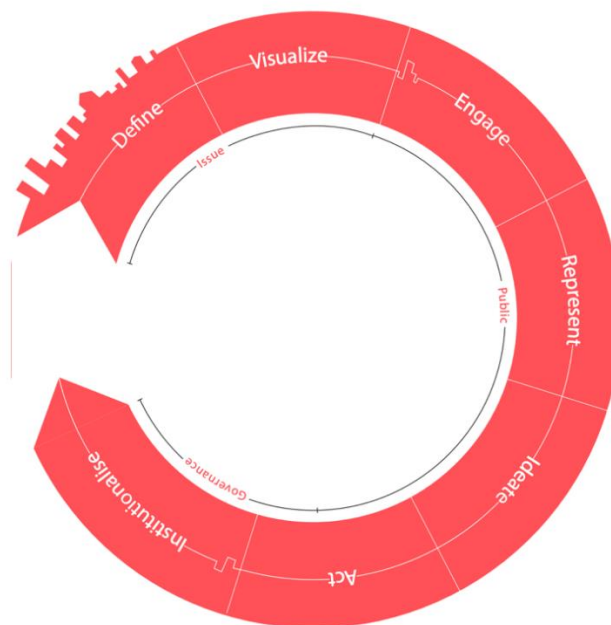
ผลที่คาดว่าจะได้รับ

แบบจำลองแนวคิดของแฮกกาธอนเพื่อสร้างระบบนิเวศโลกเสมือนจริงสำหรับจักรวาลอนฤมิต สำหรับการสร้างสรรค์ธุรกิจดิจิทัลเชิงกลยุทธ์ธุรกิจในประเทศไทย

ขอบเขตของการวิจัย



ภาพที่ 1 Scope of Research[7]



ภาพที่ 2 Hackathon Process [7]

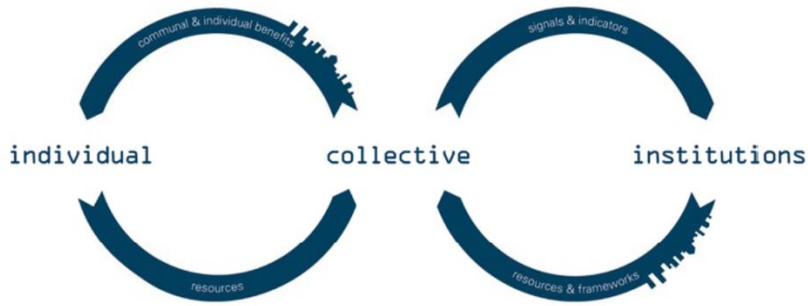
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Hackathon กิจกรรมสร้างนวัตกรรมใหม่ที่บริษัทเทคโนโลยีทั่วโลกนิยมใช้ เวลาที่บริษัทเทคโนโลยีทั่วโลก เขาต้องระดมสมองเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ เขามีวิธีการกันแบบไหน หนึ่งในวิธีที่บริษัทเทคโนโลยีทั่วโลกใช้และเป็นที่ยอมรับคือ การจัดกิจกรรมที่ชื่อว่า Hackathon เกิดจากคำว่า Hack กับ Marathon ซึ่ง Hack มาจาก Hacker เปรียบเหมือนกับกลุ่มคนที่ชอบทดลองและคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ และ Marathon [3] เป็นคำที่สื่อถึงการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน ๆ เหมือนกับการแข่งวิ่งมาราธอน ดังนั้น Hackathon ก็คืออีเวนต์รวมตัวผู้คนที่หลากหลาย สายงานที่

แตกต่างกันเพื่อมาร่วมกันสร้างไอเดียหรือนวัตกรรมใหม่ตามโจทย์ที่ได้รับภายในระยะเวลาที่จำกัดโดยทั่วไปจะใช้เวลาเพียง 24 ชั่วโมงหรือใช้ช่วงเวลาสุดสัปดาห์เท่านั้นซึ่งปกติแล้วจะจัดขึ้นโดยบริษัทหรือองค์กรด้านเทคโนโลยี [4] โดยแต่ละทีมจะมีสมาชิกประมาณ 2-5 คนประกอบไปด้วยพนักงานในสายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนักออกแบบ นักคิด และนักพัฒนา จุดประสงค์หลักของการจัดการแข่งขัน Hackathon คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมได้เรียนรู้สิ่งใหม่โดยไม่ต้องคำนึงว่า สิ่งที่ได้จากการแข่งขันครั้งนี้ จะสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ทันทีแต่มีเป้าหมายก็เพื่อฝึกฝนให้ผู้เข้าร่วมได้เตรียมพร้อม สำหรับการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงรู้หรือไม่ว่า ปัจจุบันนี้ ในกลุ่มบริษัทขนาดใหญ่ที่มีความคิดสร้างสรรค์ต่อก็มักนิยมใช้ Hackathon เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพราะไม่เพียงแต่จะสร้างความสนุก แต่ยังสร้างการเรียนรู้มหาศาลภายในเวลาอันรวดเร็วอีกด้วย ตัวอย่างกิจกรรม Hackathon ที่จัดขึ้นโดยบริษัทชื่อดัง Facebook เคยร่วมมือกับ Nintendo จัดกิจกรรม Hackathon ขึ้นโดยให้พนักงานแข่งขันกันเอง เพื่อสร้างด่านใหม่สำหรับเกม Super Mario Dropbox จัดกิจกรรม Hackathon ขึ้นในบริษัท จนเกิดโปรเจกต์ใหม่ที่ชื่อว่า Pied Piper ซึ่งเป็นอัลกอริทึมบีบอัดไฟล์ ที่ได้รับแรงบันดาลใจจากซีรีส์ชื่อดังอย่าง Silicon Valley Hackathon เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ทำให้พนักงานตื่นตัวและรู้สึกสนุกไปกับการคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ทั้งยังก่อให้เกิดวัฒนธรรมองค์กรใฝ่การเรียนรู้ และนำไปสู่นวัตกรรมใหม่ ๆ ได้อีกด้วย [3]

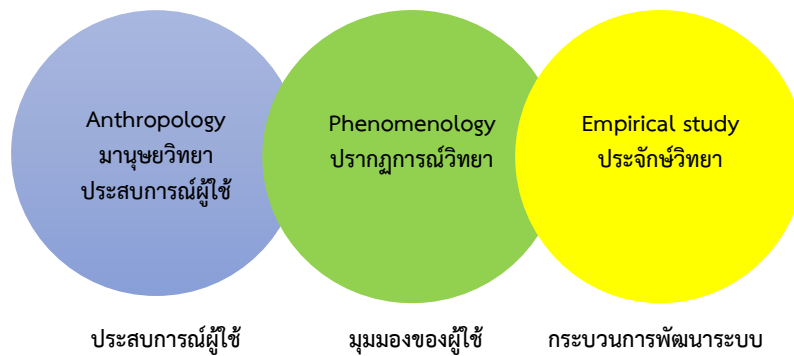
เมตาเวิร์ส (metaverse) หรือคำไทยคือ “จักรวาลเสมือน” มาแล้ว คำคำนี้เป็นคำใหม่ที่ราชบัณฑิตยสภาบัญญัติเป็นภาษาไทยไปเมื่อวันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2564 หมายถึงโลกเสมือนหรือสภาพความเป็นจริงเสมือน (virtual reality: VR) ที่เป็นภาพวัตถุ ผู้คน สถานที่ ที่มีการจำลองขึ้นมาภายในคอมพิวเตอร์ ที่คนเราสามารถเข้าไปสัมผัสได้ผ่านแอปพลิเคชันและอุปกรณ์ต่าง ๆ และกินความถึงอุปกรณ์ที่ทำให้เรามองเห็นภาพ หรือข้อความในคอมพิวเตอร์ซ้อนทับไปพร้อมกับของในโลกจริงรอบตัวเรา โดยอย่างหลังนี้เรียกว่า สภาพความเป็นจริงเสริม (augmented reality: AR) หรือความเป็นจริงแต่งเติม[5] คี อีเคิล ประธานเจ้าหน้าที่บริหารและประธานบริหารเมตาเวิร์ส เดอะ ฟิวเจอร์ส อินเทลลิเจนท์กรุ๊ป (The Futures Intelligent Group) ให้นิยาม “Metaverse” ว่าเป็นที่หลอมรวมโลกดิจิทัลกับโลกจริงเข้าไว้ด้วยกัน เป็นที่ที่ทุกสิ่งเป็นไปได้และให้โอกาสไม่มีที่สิ้นสุด เคี กล่าวไว้ว่า Metaverse เป็นโลกใบใหม่ที่เกิดจากการผสมผสานเทคโนโลยีหลากหลายแขนงเข้าไว้ด้วยกัน อาทิเช่น AR, VR, Blockchain, non-fungible tokens (NFT) ฯลฯ ทำให้จักรวาลโลกเสมือนนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในหลายรูปแบบ ไม่ใช่เกมออนไลน์แต่ยังใช้ในอุตสาหกรรมความบันเทิงรูปแบบอื่น ๆ รวมถึงการสร้างแบรนด์ การตลาด ให้ก้าวข้ามขีดจำกัดของโลกความจริงได้ เคีมองว่า Metaverse ควรเป็นโลกที่ทุกคนมีส่วนร่วมสร้าง พัฒนาและนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ได้มีแค่เทคโนโลยีเดียวและไม่ใช่แค่บริษัทเดียว ในโลกเสมือนนี้ ไม่มีใครควรต้องถูกทิ้งไว้ข้างหลัง ที่จักรวาล Metaverse พวกเราทุกคนคือผู้ร่วมสรรค์สร้าง[6]แฮกกาธอน (Hackathon)คือรูปแบบกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากรากฐานของสังคมยุคดิจิทัลและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมแบบเร่งด่วนซึ่งช่วยแก้ไข้ปัญหาทั้งทางธุรกิจและสังคม[7] [8]ซาเจย์ บูชาน กรรมการบริหาร จากบริษัทออกแบบชื่อดัง Zaha Hadid Architects เสริมว่าการใช้ Metaverse ในงานออกแบบจะแปลงสภาพเมืองใหญ่ที่แออัดด้วยรถราและเครื่องจักรให้กลายเป็นเมืองที่เป็นมิตรกับผู้คนได้ สร้างชุมชนเมืองให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี และประชากรจำนวนมากสามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมเสนอไอเดียว่า นักพัฒนาสังหาริมทรัพย์สามารถใช้ประโยชน์จากชุมชนเกมออนไลน์ที่มีคนอยู่ร่วม 3 พันล้านคนให้เข้ามีส่วนร่วมแบ่งปันความคิดและมุมมองเกี่ยวกับเมืองที่น่าอยู่สำหรับผู้คนควรมีองค์ประกอบอย่างไรบ้าง เขาย้ำว่าวิธีการนี้จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการออกแบบสถาปัตยกรรมอย่างมีความรับผิดชอบอีกด้วย การ์ทเนอร์ ให้นิยามของ Metaverse ว่าเป็นพื้นที่เสมือนจริงที่เปิดโอกาสให้กลุ่มคนที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันมาแบ่งปันใช้ร่วมกัน โดยสร้างขึ้นจากการผสมผสานความเป็นจริงทางกายภาพและดิจิทัลเข้าไว้ด้วยกันเพื่อมอบประสบการณ์ที่สมจริงยิ่งขึ้น ตลอดจนสามารถเข้าถึงผ่านอุปกรณ์ชิ้นเดียวหรืออุปกรณ์ชนิดอื่น ๆ ตั้งแต่แท็บเล็ตจนถึงจอแสดงผลแบบสวมศีรษะ

การออกแบบการวิจัย



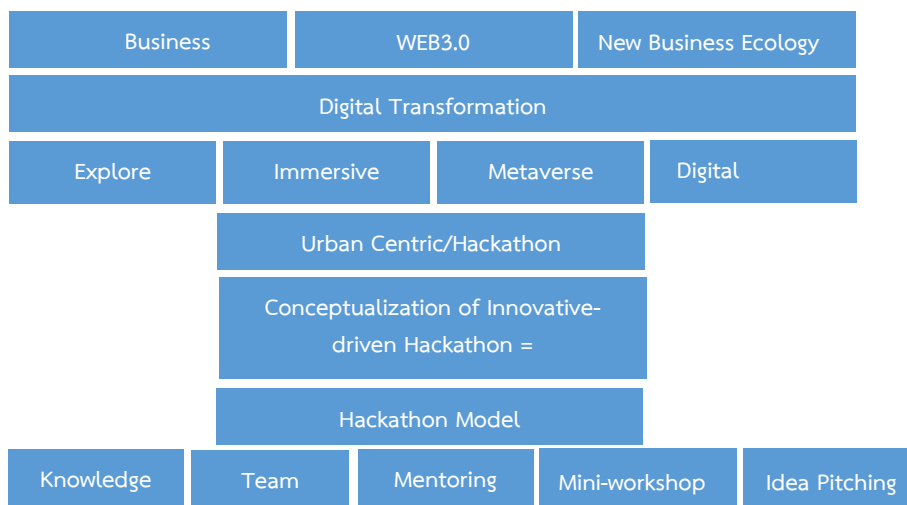
ภาพที่ 3 Research Design

ระเบียบวิธีการวิจัย



ภาพที่ 4 Research Methodology

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 5 Conceptual Framework

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิชาการนี้สำเร็จลุล่วงได้จากความอนุเคราะห์และสนับสนุนของ ผศ.ดร. รัตนาโชติ เทียนมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยและ ผศ.ดร. เนติรัฐ วีระนาคินทร์ เป็นผู้แนะนำในการเขียนบทความนี้ และขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นปริญญาเอก สาขาสื่อสารมวลชนทุกท่านที่ให้คำปรึกษา แนะนำปรับปรุงบทความวิชาการ ผู้ทำวิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบทความนี้อย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] Internal Hackathon สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2566 <https://hackathonthailand.com/organize-a-hackathon>
- [2] การจัดแฮกกาธอน (Hackathon) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมแบบเร่งด่วนในประเทศไทย สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2566 <https://library.parliament.go.th/th/radioscript/rr2563-dec3>
- [3] รู้จัก Hackathon กิจกรรมสร้างนวัตกรรมใหม่ที่บริษัทเทคโนโลยีทั่วโลกนิยมใช้ สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2566 <https://www.brandcase.co/30701>
- [4] Meagan Flus¹ and Ada Hurst² (2021) **Design at hackathons: new opportunities for design research.** Design Science An International Journal (Volumn7). Cambridge University. doi <https://doi.org/10.1017/dsj.2021.1>
- [5] ราชบัณฑิตยสภา บัญญัติคำ ‘Metaverse’ เป็นชื่อภาษาไทยว่า ‘จักรวาลนฤมิต’ และสามารถเขียนทับศัพท์เป็น ‘เมตาเวิร์ส’ สืบค้นเมื่อ 5 กุมภาพันธ์ 2566 <https://thestandard.co/orst-prescribe-metaverse>
- [6] Nina KRAKHMALOVA¹ **MODEL OF THE HACKATHON ECOSYSTEM OF TECHNOLOGY TRANSFER IN AN INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION.** MANAGEMENT Journal Issue 1 (33), 2021 DOI: 10.30857/2415- 3206.2021.1.6
- [7] Martijin de Waal ,Michiel de Lange.**The Hackable City: Citymaking in a Platform Society** Architectural Design 87(1):50-57 February 2017 DOI: 10.1002/ad.2131
- [8] Michiel de Lange, Martijn de Waal.**The Hackable City Digital Media and Collaborative City-Making in the Network Society** Library of Congress Control Number: 2018956276.<https://doi.org/10.1007/978-981-13-2694-3>

โมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยว

: เมืองมรดกโลกสุโขทัย

New Media Ecosystem Model with Smart City on Immersive Media Tourism Concepts

: Sukhothai Historical Town

กฤษณะ นาคประสงค์^{1*} และ เนติรัฐ วีระนาคินทร์²Kritsana nakpasong^{1*} and Natirath Weeranakin²^{1 2} ภาควิชาสื่ออนฤมิต คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

มหาสารคาม 44150

^{1 2} Department of New Media, Faculty of Informatics, Mahasarakham University

Mahasarakham, Thailand, 44150

*Corresponding author: Tel.: 0966561511. E-mail address: Daystu@hotmail.com

Abstract

The research on a new media ecosystem model for a smart city with immersive media for tourism in the world heritage city of Sukhothai. The purposes of this study were to create a conceptual framework for developing a new media ecosystem model for smart cities with immersive media for tourism in cultural world heritage cities, and to create a conceptual framework for developing a new media ecosystem model for smart cities with immersive media for tourism in cultural world heritage cities. This study uses a mixture of methods, a combination of phenomenological and ethnographic methods, and employing both quantitative and qualitative data collection. The expected results include new knowledge of eco-media management to promote cultural world heritage tourism that is contextualized and aligned with the identity of the area to benefit the creative tourism industry.

Keywords: New Media Ecosystem Model , Immersive Media , Historical Town

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกสุโขทัย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อศึกษาค้นคว้าหาแนวคิดในการพัฒนาโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกสุโขทัย 2. เพื่อสร้างกรอบแนวคิดในพัฒนาโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกด้านวัฒนธรรม การวิจัยนี้ใช้วิธีวิทยาแบบผสมผสานระหว่างปรากฏการณ์นิยมและชาติพันธุ์วรรณาและเก็บข้อมูลในรูปแบบเชิงปริมาณและคุณภาพ ผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ องค์ความรู้ใหม่ด้านการจัดการนิเวศสื่อในการส่งเสริมการท่องเที่ยวมรดกโลกทางวัฒนธรรมที่เข้ากับบริบทและสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของพื้นที่เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์

คำสำคัญ: โมเดลนิเวศสื่อใหม่, สื่อแบบล้ำลึก, เมืองมรดกโลก

บทนำ

การพัฒนาพื้นที่ให้เป็นเมืองอัจฉริยะ (Smart City) มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ สังคม และการท่องเที่ยว แต่การพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวให้มีศักยภาพกลายเป็นจุดหมายปลายทางการท่องเที่ยวอัจฉริยะ (Smart Tourism Destination) นั่นก็เป็นความท้าทายต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของไทยเป็นอย่างมาก เพราะร้อยละ 21 ของ GDP มาจากการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในประเทศและต่างชาติ โดยศักยภาพด้านการท่องเที่ยวของไทยในปี 2564 อยู่อันดับ 9 ของโลก [1] เนื่องจากมีแหล่งท่องเที่ยวที่หลากหลายและน่าสนใจอยู่มากมายหลายประเภท เช่น แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ แหล่งท่องเที่ยวทางศิลปวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ และมรดกโลก การเป็นจุดหมายปลายทางการท่องเที่ยวอัจฉริยะ ต้องนำเทคโนโลยีทางการสื่อสารในรูปแบบใหม่ และการสร้างระบบนิเวศสื่อใหม่ เข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดการท่องเที่ยวที่มีประสิทธิภาพ รวดเร็วและสนองตอบนักท่องเที่ยวได้ [2] เช่น มีความพยายามที่จะใช้สื่อสมัยใหม่แบบอิมเมอร์ซีฟ (Immersive Media) กับแหล่งมรดกโลกทางวัฒนธรรมของไทย แต่เป็นเพียงจุดเริ่มต้นของการนำมาใช้งานเท่านั้น ยังไม่สมบูรณ์แบบพอที่จะเรียกว่าเป็นระบบนิเวศสื่อใหม่ได้ จากเรื่องราวข้างต้นนี้เป็นจุดสำคัญที่ให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการวิจัยโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับส่งเสริมการท่องเที่ยวในเมืองอัจฉริยะด้วยโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยวมรดกโลกนี้ขึ้นมา

ความเป็นมา

การท่องเที่ยวมรดกโลกทางวัฒนธรรมของไทย เป็นการท่องเที่ยวที่สร้างรายได้สำคัญของชุมชนในพื้นที่[3] และส่วนหนึ่งเกิดจากปรากฏการณ์โหยหาอดีต (Nostalgia) เป็นวิธีการมองโลกโดยเน้นจินตนาการและอารมณ์ ความรู้สึกของผู้คนใน “ปัจจุบันขณะ” ที่มีต่ออดีตที่ผ่านพ้นไปแล้ว[4] ปัจจุบันมรดกโลกทางวัฒนธรรมในประเทศไทยมี 3 แห่ง ได้แก่ 1) นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยาและ 2) อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย และ 3) แหล่งโบราณคดีบ้านเชียง อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ได้รับการประกาศจากองค์การยูเนสโก (UNESCO) ให้เป็นแหล่งมรดกโลกทางวัฒนธรรมร่วมกับอุทยานประวัติศาสตร์กำแพงเพชรและศรีสัชนาลัยภายใต้ชื่อว่า "เมืองประวัติศาสตร์สุโขทัยและเมืองบริวาร" "Historic Town of Sukhothai and Associated Historic Towns เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2534 [5] เป็นเมืองโบราณที่มีระบบการจัดการ ชลประทานที่ทันสมัยเทียบกับเมืองในยุคสมัยเดียวกันและมีการกักเก็บน้ำไว้ใช้เป็นอย่างดี เช่น การสร้างเขื่อนหรือสรีดภังค์ โดยปัจจุบันมีโบราณสถาน 218 แห่งที่ค้นพบ ในแต่ละปีมีนักท่องเที่ยวและผู้มาเยือนมากกว่าล้านคน และสุโขทัยได้คัดเลือกให้เป็นเครือข่ายเมืองสร้างสรรค์ สาขาหัตถกรรมและศิลปะพื้นบ้านจากยูเนสโก ในปี พ.ศ. 2562 จังหวัดรวมถึงตำบลเมืองเก่าพื้นที่ตั้งของอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย เป็นสุดยอด 100 แหล่งท่องเที่ยวยั่งยืนโลก จุดเด่นของสุโขทัยเป็นเมืองอุทยานประวัติศาสตร์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาจเป็นแห่งแรกของไทยที่คำนึงถึงระบบนิเวศธรรมชาติและบริหารจัดการมลพิษ[6]

จากสถานการณ์โรคระบาดโควิด 19 นักท่องเที่ยวไม่สามารถเดินทางได้อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวติดลบ การฟื้นฟูผลกระทบกรมศิลปากรได้ใช้เทคโนโลยีทางการสื่อสารสมัยใหม่เข้ามาช่วย จากปัญหานี้ชี้ให้เห็นว่า นอกจากระบบนิเวศธรรมชาติ การอนุรักษ์ทางโบราณคดี การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีการสื่อสารมีความสำคัญกับเมืองมรดกโลก เพราะเทคโนโลยีการสื่อสารทำหน้าที่ขยายประสบการณ์ของมนุษย์ให้กว้างขึ้น[7]เป็นการสร้างระบบนิเวศสื่อ (Media Ecosystem) ก่อให้เกิดความแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของเมืองมรดกโลกทั้งในสถานที่และผ่านระบบเครือข่าย ระบบนิเวศสื่อทำให้ความสัมพันธ์แบบการอยู่ร่วมกันอันซับซ้อนระหว่างคนและเทคโนโลยีสื่อที่พวกเขาได้สร้างขึ้นและใช้ประโยชน์ ในวัฒนธรรมที่หลากหลาย [8] นอกจากนี้ การเข้าถึงข้อมูลโดยใช้ ระบบดิจิทัลเป็นการทำลายอุปสรรคต่างๆ ตลอดจนส่งเสริมการสื่อสารและการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้เชี่ยวชาญ และบุคคลทั่วไป ซึ่งเป็นวิธีใหม่ในการเชื่อมต่อกันทั่วไปเข้ากับมรดกทางวัฒนธรรม สำหรับปัญหาระบบนิเวศสื่อของเมืองมรดกโลกอย่างอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย

ประกอบด้วย 4 มิติ คือ 1) มิติด้านการสร้างสรรค์สื่อ สื่อขาดความดึงดูดใจทางการสื่อสารข้อมูล นักท่องเที่ยว ขาดความสนใจในการอ่านป้ายบอกข้อมูลเนื้อหาเกี่ยวกับโบราณสถาน 2) มิติด้านการประเมินคุณค่า การสื่อสารที่ยากเกินไปทำให้เข้าใจในคุณค่าแหล่งโบราณสถาน ให้ทัศนะ เพราะเนื้อหาแนะนำมีรายละเอียดของประวัติศาสตร์และโบราณคดี นักท่องเที่ยวไม่สามารถทำความเข้าใจได้ [9] 3) มิติการมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์สื่อ ขาดความเชื่อมโยงระหว่างสภาพแวดล้อมปัจจุบัน และวิถีชีวิตผู้คนร่วมสมัยกับอุทยานประวัติศาสตร์ [10] ไม่มีความเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ของนักประวัติศาสตร์ปราชญ์และคนในพื้นที่ บุคลากรที่ให้ความรู้ประจำสถานที่ยังไม่เพียงพอ และขาดมัลติมีเดียที่เกี่ยวกับองค์ความรู้เฉพาะด้าน [11] 4) มิติการใช้สื่อเพื่อการอนุรักษ์ เช่นเดียวเมืองมรดกโลกอื่น ๆ ที่อยู่ภายใต้กฎบัตรเวนิส 1964 [12] เมืองมรดกโลกสุโขทัยไม่สามารถบูรณะทางกายภาพของโบราณสถานตามคาดคะเนเองได้ เมื่อไม่มีสื่อที่สร้างความเข้าใจ นักท่องเที่ยวไม่เข้าใจถึงหรือรูปทรงโบราณสถานในอดีตเมื่อครั้งยังสมบูรณ์ ถึงแม้จะเริ่มมีการใช้สื่อใหม่รูปแบบ AR และ VR หรือสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟ (Immersive Media) มาช่วยแต่ยังขาดการบูรณาการในการพัฒนาระบบที่นำไปสู่เนื้อหาสื่อใหม่เต็มรูปแบบที่มีศักยภาพพร้อมที่จะจุดหมายปลายทางการท่องเที่ยวอัจฉริยะได้

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะ โดยเน้นการใช้สื่อแบบอิมเมอร์ซีฟ (Immersive Media) เพราะเป็นการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเพื่อนำความเป็นจริงแบบจำลองการรับรู้โลกเสมือนจริงแบบเต็มตัวมาผสานกันอย่างลึกลับอันเห็นเป็นผลจากการใช้เทคนิคโลกจริงกับโลกเสมือนจริงมาผสมผสานกันก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมใหม่ซึ่งทั้งสองฝ่ายสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ [13] และเพื่อแนวทางและต้นแบบให้การสื่อสารท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกทั้งของไทยและส่วนอื่นของ เพราะการมีแนวคิดใหม่และต้นแบบให้กับสถานที่ท่องเที่ยวมรดกโลกเป็นสิ่งจำเป็น โดยเฉพาะเรื่องการตีความและนำเสนอข้อมูลของมรดกด้านต้องใช้การมีส่วนร่วมของผู้ในวัฒนธรรมนั้นและเป็นสิ่งที่จำเป็นทุกพื้นที่วัฒนธรรม [14] โดยต้องสะท้อนถึงวิถีชีวิตผู้คนและผู้มีส่วนได้ส่วนในพื้นที่ชุมชน เพื่อให้เกิดความยั่งยืนของการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกของไทย พัฒนาให้เป็นเมืองอัจฉริยะ (Smart City) และเป็นจุดหมายปลายทางการท่องเที่ยวอัจฉริยะ (Smart Tourism Destination) ต่อไป

คำถามการวิจัย

1. โมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยว จะมีลักษณะอย่างไร และมีองค์ประกอบอะไรบ้าง
2. สื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกทางวัฒนธรรม จะเป็นไปในรูปแบบใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objectives)

1. เพื่อศึกษาค้นคว้าหาแนวคิดในการพัฒนาโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยว
2. เพื่อสร้างกรอบแนวคิดในพัฒนาโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกด้านวัฒนธรรม

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้กรอบแนวคิดในพัฒนาโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกด้านวัฒนธรรม
2. องค์ความรู้ใหม่ ในการพัฒนาโมเดล ด้านการจัดการนิเวศสื่อในการส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกทางวัฒนธรรมที่เข้ากับบริบทและสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของพื้นที่ (New Media Ecosystem model)

ขอบเขตของการวิจัย

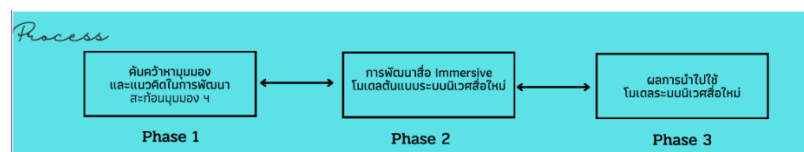
งานวิจัยเรื่องโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยวแบ่งขอบเขตงานวิจัยเป็น 3 ด้าน ดังนี้ 1) ขอบเขตด้านพื้นที่ คือ เมืองมรดกโลกสุโขทัยประกอบด้วยอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย และพื้นที่ทางวัฒนธรรมรอบบริเวณ ต.เมืองเก่า อ.เมือง จ.สุโขทัย 2) ขอบเขตด้านเนื้อหา คือ เรื่องนิเวศสื่อใหม่และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์เมืองมรดกโลก รวมทั้งเทคโนโลยีสื่อกับเมืองอัจฉริยะ 3) ขอบเขตด้านเทคนิค คือ เทคนิคสื่อใหม่สื่อแบบอิมเมอร์ซีฟ (Immersive Media) และการนำไปใช้กับการส่งเสริมการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกเท่านั้น

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทความนี้ผู้วิจัยขอนำเสนอ 2 ส่วน คือ กลุ่มทฤษฎีหลัก และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการพัฒนาสื่อและโมเดลทฤษฎีหลัก 3 ทฤษฎี ได้แก่ 1) ทฤษฎีฐานราก (Grounded Theory) เป็นทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาหรือสร้างทฤษฎีจากวิธีอุปนัยนำมาหาข้อสรุปในแนวคิด เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ [15] ทฤษฎีฐานรากจะเป็นการหาทฤษฎีจากพื้นที่หรือประสบการณ์ของกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประโยชน์และการใช้ทฤษฎีนี้คือ การหาความรู้สะท้อนถึงความเชื่อ แนวคิด ทักษะคติ ปรัชญาของคนในชุมชน 2) ทฤษฎีระบบ (System Theory) คือการบูรณาการ ทฤษฎีความซับซ้อน และ ไฮเบอร์เนติกส์เข้าหากัน จุดเด่นของทฤษฎีระบบ คือ การพัฒนาวิธีการคิดแบบเป็นกระบวนการระบบโดยการปรับกระบวนการทัศน์ทางการมองต่อวิธีการจัดการกับความซับซ้อน ในรูปแบบการคิดเชิงสังเคราะห์ [16] ประโยชน์ของทฤษฎีนี้คือการวางระบบเพื่อพัฒนาแบบจำลองระบบนิเวศสื่อใหม่ ๆ 3) ทฤษฎีผลกระทบของสื่อ (Media effects Theory) คือ เป็นกลุ่มทฤษฎีที่ว่าด้วยผลกระทบของสื่อรวมถึงอธิบายว่าสื่อมวลชนมีอิทธิพลต่อทัศนคติและการรับรู้ของผู้ชมอย่างไร ซึ่งผลกระทบของสื่อเป็นหนึ่งในแนวคิดหลักของการวิจัยการสื่อสาร ซึ่งมีอีกหลายทฤษฎีที่ประกอบรวมอยู่ในทฤษฎีกลุ่มนี้ ประโยชน์และการใช้กลุ่มทฤษฎีนี้ คือ เพื่อใช้วัดและประเมินผลสื่อ [17] งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น 1) งานวิจัยของ Wei Ren, Xianhong Chen [18] เป็นการศึกษาเกี่ยวกับประเมินการใช้งานสื่อแบบล้าสิก 360 องศา ในพื้นที่มรดกโลกของจีนช่วงโควิด 19 มีสาระสำคัญเกี่ยวกับออกแบบสื่อมรดกโลกต้องคำนึงถึงการตีความจากผู้เชี่ยวชาญและคนในพื้นที่ไม่สามารถตีความจากผู้วิจัยได้ 2. งานวิจัยของ F. Condorelli, F. Rinaudo [19] เป็นงานวิจัยสาระสำคัญเกี่ยวกับการสร้างระบบจากศักยภาพจากจดหมายเหตุและบันทึกทางประวัติศาสตร์ เพื่อฟื้นฟูมรดกทางวัฒนธรรมในรูปแบบดิจิทัล ด้วยการใช้เทคนิคโพโตแกรมเมตรี สร้างเป็นความจริงเสมือน 3 มิติ จากแนวคิดและทฤษฎีพอสังเขปดังกล่าวข้างต้น นำมาซึ่งคำถามในงานวิจัยเรื่องนี้

การออกแบบการวิจัย

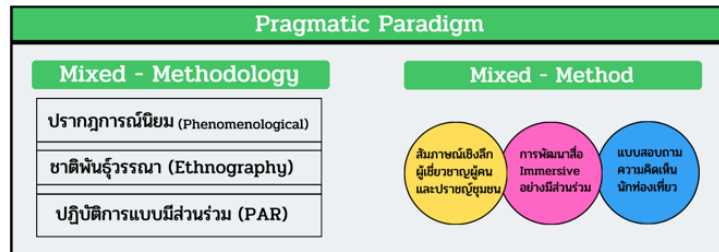
งานวิจัยเรื่องนี้มีการออกแบบกระบวนการดำเนินการวิจัยให้อยู่ในรูปแบบตามลำดับขั้นตอนเชิงสำรวจ (The exploratory sequential design) โดยทำงานเชิงคุณภาพก่อนจึงนำเอาไปเชื่อมต่อการวัดในเชิงปริมาณ [20] แบ่งออกเป็น 3 ระยะ เพื่อนำข้อมูลมาสังเคราะห์จนสามารถพัฒนาโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบอิมเมอร์ซีฟเพื่อการท่องเที่ยวได้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนและกระบวนการงานวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

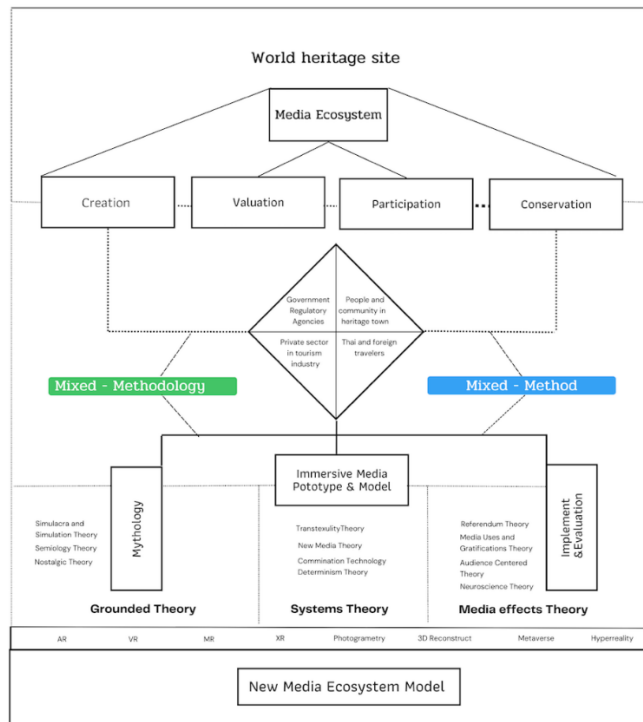
1. ใช้กระบวนทัศน์แบบปฏิบัติ (Pragmatic Paradigm)
2. ใช้วิธีวิทยาแบบผสมระหว่างวิธีวิทยาทางมานุษยวิทยาเพื่อศึกษาด้านวัฒนธรรมของผู้คนในพื้นที่เมืองมรดกโลกวิจัยร่วมกับปรากฏการณ์วิทยาเพื่อศึกษาหามุมมองทางประสบการณ์ที่มีความแตกต่างกันเกี่ยวกับการตีความมรดกโลก
3. ระเบียบวิธีวิจัยในรูปแบบแบบผสมผสาน (Mixed Method) เพื่อหาข้อมูลด้วยเครื่องวิจัยในแบบปริมาณและคุณภาพเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์ต้นแบบและการหาค่าประกอบเพื่อพัฒนาเป็นโมเดลเนวิเกชันใหม่ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ภาพแสดงกระบวนทัศน์และวิธีวิทยาการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ความเป็นมา วัตถุประสงค์ กรอบทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาเขียนเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยเรื่อง โมเดลเนวิเกชันใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบล้ำลึกเพื่อการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกสุโขทัย ได้ดังนี้



ภาพที่ 3 Research conceptual framework

จากภาพที่ 3 แสดงถึง 1) ปัญหาด้านนิเวศสื่อทั้ง 4 มิติของเมืองมรดกโลกสุโขทัย 2) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียใน 4 ภาคส่วน 3) วิธีวิทยาและระเบียบวิธีวิจัย 4) กระบวนการทำวิจัยและกรอบทฤษฎี 5) ประเภทของสื่อแบบล้าลึก รวมกันแล้วพัฒนาเป็นโมเดลนิเวศสื่อใหม่สำหรับเมืองอัจฉริยะด้วยสื่อแบบล้าลึกเพื่อการท่องเที่ยวเมืองมรดกโลกสุโขทัย

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงลงได้ หากไม่ได้รับความร่วมมือจากกลุ่มภาคีเครือข่ายการท่องเที่ยวสุโขทัยและกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในภาคส่วนต่างๆ ในพื้นที่โดยรอบอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย และที่ขาดไม่ได้คือการชี้แนะแนวทางจากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.เนติรัฐ วีระนาคินทร์ และท่านประธานหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาสื่ออนฤมิต ผศ.ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล คำสอนอันดีมีค่าในวิชาการชั้นสูงของทั้งสองท่านคอยขัดเกลาให้ผู้วิจัยสามารถทำงานวิจัยได้อย่างราบรื่นและปราศจากอุปสรรคทั้งปวง และสุดท้ายขอขอบคุณคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้โอกาสผู้วิจัยได้ทำงานนี้อย่างเต็มศักยภาพ

เอกสารอ้างอิง

- [1] World Tourism Organization UNWTO . (2021). 2020 INTERNATIONAL TOURIST ARRIVALS.
- [2] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2564) . **9 แนวโน้มใหม่ในอนาคตการท่องเที่ยว**. กรุงเทพมหานคร : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- [3] มณฑิรา อุณาภูล, และ พรชชล ชาวดี. (2564) .**การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในสภาวะไร้นักท่องเที่ยวถึงเวลาต้องเปลี่ยนแปลง?**. สืบค้นเมื่อ 7 ตุลาคม 2022, จาก <https://bangkok.unesco.org>.
- [4] พัฒนา กิตติอาษา. (2546). **มานุษยวิทยากับการศึกษาปรากฏการณ์โหยหาอดีตในสังคมไทยร่วมสมัย**. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน).
- [5] อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย. (2565). **ทำเนียบโบราณสถานอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย**. กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร.
- [6] องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน. (2565). **"เมืองเก่าสุโขทัย" สู่อุตสาหกรรม 100 แหล่งท่องเที่ยวยั่งยืนระดับโลก**, สืบค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2565, จาก <https://tis.dasta.or.th>
- [7] McLuhan, Marshall. (1964). **Understanding Media: The Extensions of Man**. McGraw-Hill. New York.
- [8] Casey Man Kong Lum. (2014). Paladin Grafton. Casey Man Kong Lum. (2014). Media Ecology: Contexts, Concepts, and Currents. In R.S.Fortner and P.M.Fackler (Ed.), **The Handbook of Media and Mass Communication Theory (pp.137-150)**. New Jersey: John Wiley&Sons, Inc.
- [9] จาตุรงค์ โภคะรัตนศิริ. (2556). **มรดกโลก – มรดกใครสุโขทัยกับการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ด้านการท่องเที่ยววัฒนธรรม**, เข้าถึง 7 ตุลาคม 2022, <https://www.tatreviewmagazine.com/article/domestic-q2-2022/>
- [10] วัชรพงษ์ ชุมดวงและอัมพิกา ชุมมัธยา. (2562). **การบูรณาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์พื้นที่โดยรอบตามแนวแกนเมืองมรดกโลกศรีสัชนาลัย สุโขทัย กำแพงเพชร: แผนงานวิจัย: รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์**. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.
- [11] ศัชพล จันเพชร . (2564). **การพัฒนาแนวทางการจัดการแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดสุโขทัย,วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**. ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2564.
- [12] ICOMOS (2008). **The ICOMOS Charter for the interpretation and Presentation of Cultural Heritage Sites, ratified by the 16th General Assembly of ICOMOS, Quebec, Canada, 4**

October 2008,

- [13] สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2563). พจนานุกรมศัพท์นิเทศศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสภา. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานราชบัณฑิตยสภา.
- [14] Wei Ren, Xianhong Chen. (2020). Interpretation of the value of red cultural heritage in Shanghai based on 3D visualization technology, **Asia Pacific Academy of Science Pte. Ltd.Smart ,Tourism, 2020 Volume 1 Issue 1. 9 pages.** doi: 10.54517/st.v1i1.1690
- [15] Barney G Glaser, Anselm L Strauss. (1967). **The Discovery Grounded Theory : Strategies for Qualitative Research.** Aldine Transaction : U.S.A.
- [16] รัตนาโชติ เทียนมงคล. (2556). การสร้างทฤษฎีระบบใหม่เพื่อใช้ในการออกแบบแผนที่กราฟิกระบบขนส่ง สาธารณะ เขตเทศบาลขอนแก่น, **วารสารศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น . ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๑.**
- [17] Neuman,Guggenheim. (2011). The Evolution of Media Effects Theory: A Six-Stage Model of Cumulative Research ,**Communication Theory volume 21 issue 2 May2011 pages. 169 – 196.** <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2011.01381.x>.
- [18] F.Condorelli,F. Rinaudo. (2018). **CULTURAL HERITAGE RECONSTRUCTION FROM HISTORICAL PHOTOGRAPHS AND VIDEOS,** The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Volume XLII-2, 2018 ISPRS TC II Mid-term Symposium “Towards Photogrammetry 2020”, 4–7 June 2018, Riva del Garda, Italy.
- [19] Wei Ren, Xianhong Chen,2021 . **Evaluation of an Online 360° Virtual Reality World Heritage Site During COVID-19** , Open Archaeology 2021; 7:1192–1215 <https://doi.org/10.1515/opar-2020-0188>
- [20] Creswell, J. W. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (5th). Los Angeles : SAGE 2018.

การศึกษาแพลตฟอร์มการบริหารจัดการภัยพิบัติแบบรวมศูนย์และการรวมการสื่อสารแบบครบวงจร
แบบหลากหลายตัวนำพา

Studying Centralized Platform for Disaster Management and Unified Communication
on Muti-Carrier Network

อิทธิพล เอี่ยมภูงา¹ และ ยงยุทธ รัชตเวชกุล^{2*}

Itthiphol Eampoonga¹ and Yongyut Ratchatawetchakul^{2*}

¹ ธุรกิจดิจิทัลและระบบสารสนเทศ คณะการบัญชีและการจัดการ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44150

² การจัดการสมาร์ตซิตีและนวัตกรรมดิจิทัล คณะการบัญชีและการจัดการ

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44150

¹Digital Business and Information Systems,

Maharakham Business School Maharakham University, Maharakham 44150

²Smart City and Digital Innovation Management,

Maharakham Business School Maharakham University, Maharakham 44150

*Corresponding author: Tel.: 089-7900979 E-mail address: yongyut.r@msu.ac.th

Abstract

From the past 10 years of statistics, the rate of flooding in the country occurs frequently and each occurrence affects various areas in each province in a large area and in some cases, the main communication system. Outages due to power cuts affecting to limited access to information and assistance to victims from the aforementioned problems, the researcher has foreseen the importance of disaster data collection systems and communication problems during disasters. The main objective of this research is a centralized disaster management platform and unified communications design from multiple communication protocols. The research relies on a stakeholder framework, process, technology. Disasters and emergencies are sometimes difficult to manage in areas with limited communication. Some geographic areas can prove difficult to reach in disaster areas. during a disaster Lack of communications infrastructure can hinder coordination-related operations. Effective reporting and communication of local incidents for the delivery of services such as food, medicine, etc. In this article propose a disaster system management platform. Track and assist victims and develop a radio integrated over the internet protocol network to make it easy. Integration with other networks for efficient communication, deployment, and data management. We integrate satellite, telephone and other alarm systems. for effective disaster management

Keywords: Centralized Platform, Unified Communication, Disaster Management, Multi-carrier, RoIP.

บทคัดย่อ

จากสถิติย้อนหลังในช่วงสิบกว่าปีอัตราการเกิดอุทกภัยในประเทศไทยเกิดขึ้นถี่และการเกิดแต่ละครั้งส่งผลกระทบต่อพื้นที่ต่างๆในแต่ละจังหวัดเป็นบริเวณกว้างและในบางกรณีเกิดเหตุการณ์ระบบการสื่อสารหลักขัดข้องอันเนื่องมาจากการตัดกระแสไฟฟ้า ทำให้ผู้ประสบภัยเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและการช่วยเหลือได้จำกัด จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของระบบการรวบรวมข้อมูลการเกิดภัยพิบัติและปัญหาการสื่อสารขัดข้องในช่วงภัยพิบัติ ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของการวิจัยครั้งนี้คือการแพลตฟอร์มการบริหารจัดการภัยพิบัติแบบบูรณาการและการออกแบบการสื่อสารแบบครบวงจรจากหลากหลายโปรโตคอลการสื่อสาร ซึ่งการวิจัยอาศัยกรอบแนวคิดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กระบวนการ เทคโนโลยี ภัยพิบัติ และเหตุฉุกเฉินบางครั้งจัดการได้ยากในพื้นที่ที่มีการสื่อสารจำกัด พื้นที่ทางภูมิศาสตร์บางแห่งสามารถพิสูจน์ได้ว่าเข้าถึงพื้นที่ภัยพิบัติได้ยาก ในระหว่างเกิดภัยพิบัติ การขาดโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารสามารถขัดขวางการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประสานงาน การรายงานที่มีประสิทธิภาพและการสื่อสารเหตุการณ์ในพื้นที่สำหรับการส่งมอบบริการต่างๆ เช่น อาหาร ยา เป็นต้น ในบทความนี้ เราเสนอแพลตฟอร์มการบริหารจัดการระบบรับมือ ติดตามและให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยและพัฒนาวิทยุบูรณาการผ่านเครือข่ายโปรโตคอลอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ง่าย การรวมเข้ากับเครือข่ายอื่นเพื่อการสื่อสาร การปรับใช้ และการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ เรายอมรับผ่านดาวเทียม โทรศัพท์ และระบบเสียงเตือนอื่นๆ เพื่อการจัดการภัยพิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: แพลตฟอร์มแบบบูรณาการ, การรวมการสื่อสาร, การจัดการภัยพิบัติ, การสื่อสารข้อมูลแบบหลากหลาย

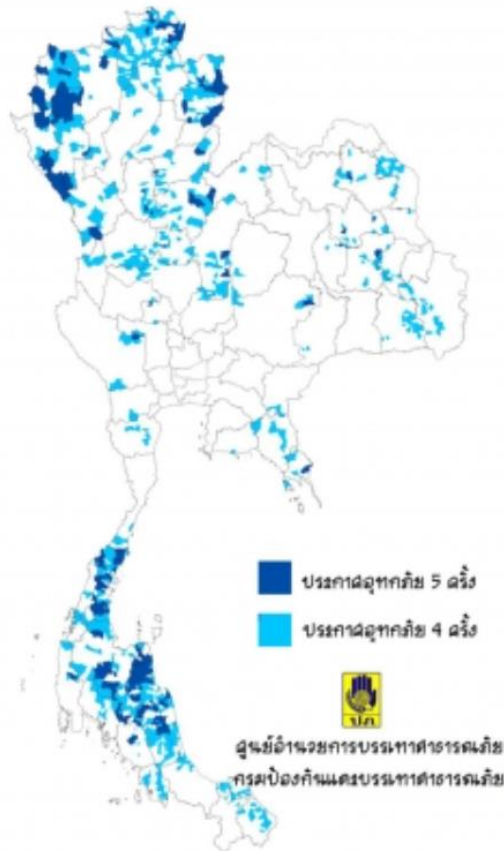
บทนำ

ข้อมูลจากองค์การสหประชาชาติ (World Population Prospects : The 2012 Revision, UN) ประมาณการณ์ในปี พ.ศ. 2593 ประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 9,600 ล้านคน และเพิ่มขึ้น 19,000 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2643 จากปัจจุบันที่มีประชากรอยู่ประมาณ 7,200 ล้านคน ซึ่งจะส่งผลให้ความต้องการสิ่งจำเป็นขั้นพื้นฐานต่อการดำรงชีวิตในโลก ยุคปัจจุบันมีสูงมากขึ้น กอปรกับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเติบโตทางเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม การค้า และการลงทุน จึงต้องมีการแข่งขันและการขยายตัวตามเพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชน ซึ่งผลกระทบที่จะตามมาคือทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดถูกใช้อย่างฟุ่มเฟือยอย่างรวดเร็ว การพัฒนาเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่ไม่คำนึงถึง ความยั่งยืนของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งขีดจำกัดและศักยภาพในการฟื้นตัวของทรัพยากรลดลง จึงเป็นเหตุให้ระบบนิเวศถูกทำลายอย่างต่อเนื่องส่งผลให้เกิดสาธารณภัยที่เกิดจากภัยธรรมชาติ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงความสูญเสียจากสาธารณภัยในทวีปเอเชีย [1, 2]

จากแผนภาพแสดงความสูญเสียจากสาธารณสุขในทวีปเอเชียจะเห็นว่าจำนวนผู้เสียชีวิตจากภัยธรรมชาติระหว่างปี 2443- 2556 อันดับที่ 2 คือ อุทกภัย ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลสรุปจาก ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย ในการนำเสนอสถิติ สถิติการประกาศอุทกภัยตามที่แสดงในรูปภาพที่ 2 และสรุปในตารางที่ 1 พบความถี่ในการเกิดอุทกภัยมากกว่า 4 ครั้งในแต่ละภาคโดยส่งผลกระทบต่อระดับจังหวัด อำเภอ ตำบล และหมู่บ้าน ซึ่งพบว่ามีอัตราการเกิดขึ้นบ่อยครั้งและกระจายในวงกว้างและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ



ภาพที่ 2 พื้นที่การเกิดอุทกภัยมากกว่า 4 ครั้งระหว่างปี พ.ศ.2555-2561 [1]

ตารางที่ 1 สถิติการประกาศอุทกภัย ระหว่าง ปี พ.ศ. 2555-2561 (มากกว่า 4 ครั้ง)

ภาค	จังหวัด	อำเภอ	ตำบล	หมู่บ้าน
ภาคเหนือ	17	106	350	1,660
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	14	48	141	619
ภาคกลาง	10	23	38	146
ภาคใต้	13	86	389	2,152
รวม	54	263	918	4,577

จากการศึกษาข้อมูลสรุปจาก ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย ในปี พ.ศ. 2564 รายงานว่า ประเทศไทยจะประสบอุทกภัยใน 73 จังหวัด 674 อำเภอ 3,952 ตำบล/เขตเทศบาล และ 29,099 หมู่บ้าน/ชุมชน ในปี พ.ศ. 2564 กรุงเทพฯ 9 อำเภอ 12 ตำบล ผู้เสียชีวิต 68 ราย บาดเจ็บ 8 ราย บ้านเรือนได้รับผลกระทบ 241,480 หลังคาเรือน 20,404 ได้รับผลกระทบ บ่อน้ำประมง พื้นที่การเกษตรได้รับผลกระทบ 4,738,058 ไร่ [1]

ความเป็นมา

ในช่วงที่เกิดภัยพิบัติและเหตุฉุกเฉิน ต้องมีการถ่ายทอดการสื่อสารไปยังทีมต่างๆโดยอาศัยระบบวิทยุสื่อสารเพื่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ นี่คือนวัตกรรมที่การแทรกแซงหลายทีมจำเป็นต้องประสานงานกับทีมต่างๆ การบูรณาการเครือข่ายวิทยุต่างๆ เช่น นักผจญเพลิง ตำรวจ วิทยุสื่อสารของรถพยาบาล เป็นต้น สามารถนำมาใช้ในการประสานงานได้ดียิ่งขึ้นเมื่อมีระบบสื่อสารที่ทำงานร่วมกันได้ ซึ่งจะทำให้การรู้เท่าทันเหตุการณ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในเอกสารนี้ เราเสนอและพัฒนาวิทยุแบบบูรณาการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโพรโทคอลเพื่อการรวมเข้ากับเครือข่ายอื่นได้ง่ายและการสื่อสารที่ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อช่วยในการประสานงานและการจัดการเหตุการณ์ภัยพิบัติ [3]

คำถามการวิจัย

ในปัจจุบันแพลตฟอร์มและระบบการสื่อสารในช่วงการเกิดภัยพิบัติ เช่น อุทกภัย วาตภัย ที่ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานรัฐ ทีมอาสาสมัครและผู้ประสบภัยยังไม่เป็นแบบรวมศูนย์ การศึกษานี้ได้ออกแบบและนำเสนอจาก 3 คำถามการวิจัย คือ 1)ข้อจำกัดของแพลตฟอร์มการจัดการภัยพิบัติและรูปแบบการสื่อสารมีอะไรบ้าง 2)จะออกแบบแพลตฟอร์มการจัดการภัยพิบัติที่มีประสิทธิภาพได้อย่างไร 3)จะออกแบบการรวมการสื่อสารแบบครบวงจรหลากหลายพาหะเครือข่ายได้อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมพบช่องว่างการวิจัยในเชิงประยุกต์เทคโนโลยีการสื่อสารและแพลตฟอร์มการจัดการภัยพิบัติซึ่งในการศึกษานี้ได้กำหนดวัตถุประสงค์หลักออกเป็นสองข้อดังนี้ 1) ศึกษาแพลตฟอร์มการจัดการภัยพิบัติแบบรวมศูนย์ 2) ศึกษาแบบการรวมการสื่อสารแบบครบวงจรจากหลายหลายโพรโตคอลการสื่อสาร

สมมติฐานของการวิจัย

- H1. ปัจจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานการสื่อสารส่งผลประสิทธิภาพการจัดการภัยพิบัติ
- H2. ปัจจัยแพลตฟอร์มแบบรวมศูนย์ส่งผลประสิทธิภาพการจัดการภัยพิบัติ
- H3. ปัจจัยด้านกระบวนการส่งผลประสิทธิภาพการจัดการภัยพิบัติ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้กระบวนการเพื่อกำหนดรูปแบบการทำงานร่วมกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- ได้รูปแบบการจัดการแพลตฟอร์มที่ใช้จัดการ รับเรื่องร้องเรียน ติดตามปัญหาในช่วงภัยพิบัติ
- ได้รูปแบบการสื่อสารแบบรวมศูนย์และเป็นหนึ่งเดียว

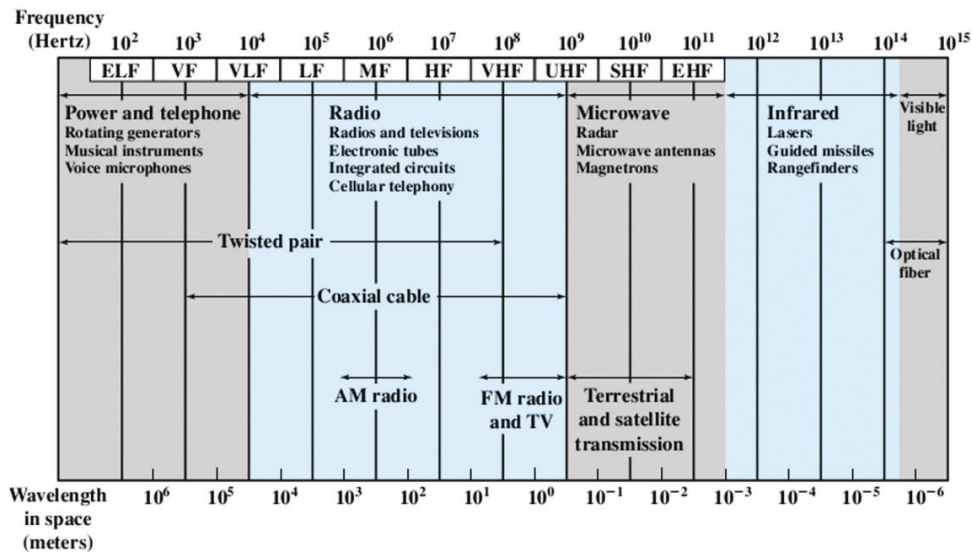
ขอบเขตของการวิจัย

- ศึกษาปัญหาในช่วงเกิดภัยพิบัติน้ำท่วมในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างและตอนกลาง
- ศึกษารูปแบบการจัดการแพลตฟอร์มที่ใช้จัดการ รับเรื่องร้องเรียน ติดตามปัญหาในช่วงภัยพิบัติ
- ศึกษารูปแบบการสื่อสารแบบรวมศูนย์และเป็นหนึ่งเดียว(Unified Communication)

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เทคโนโลยีการสื่อสาร

1.1. การสื่อสารคลื่นวิทยุและอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล (Radio Communications and the Internet Protocol)



ภาพที่ 3 สเปกตรัมสำหรับการสื่อสารโทรคมนาคม (Electromagnetic Spectrum for Telecommunications)

ที่มา : จากงานวิจัย [3]

1.2 การสื่อสารคลื่นวิทยุบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโพรโตคอล (Radio over IP: RoIP) Radio over Internet Protocol หรือ RoIP คล้ายกับ Voice over IP (VoIP) แต่เพิ่มการสื่อสารทางวิทยุแบบสองทางมากกว่าการโทรศัพท์ จากมุมมองของระบบ มันคือ VoIP กับ PTT (Push To Talk) โดยพื้นฐานแล้ว ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ได้เช่นเดียวกับเครือข่ายวิทยุอื่น ๆ ด้วย RoIP อย่างน้อยหนึ่งโหมดของเครือข่ายคือวิทยุ (หรือวิทยุที่มีอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตเพช IP) ที่เชื่อมต่อผ่าน IP กับโหมดอื่นๆ ในเครือข่ายวิทยุ โหมดอื่นๆ สามารถเป็นวิทยุสื่อสารแบบสองทาง แต่ยังสามารถเป็นคอนโซลส่งได้ทั้งแบบดั้งเดิม (ฮาร์ดแวร์) หรือสมัยใหม่ (ซอฟต์แวร์บนพีซี), โทรศัพท์ POTS, แอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ เช่น โทรศัพท์ Skype, PDA, สมาร์ทโฟน หรือบางรุ่น อุปกรณ์สื่อสารอื่นๆ ที่เข้าถึงได้ผ่าน IP RoIP สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายส่วนตัวเช่นเดียวกับอินเทอร์เน็ตสาธารณะ[4] เช่น Push to Talk Over Cellular Push-to-Talk over Cellular (PoC) ให้บริการวิทยุสองทางผ่าน 3G และเทคโนโลยี LTE สร้างเครือข่ายวิทยุทั่วโลกที่ใช้โครงสร้างพื้นฐานเซลล์ลาร์ของผู้ให้บริการเครือข่ายมือถือ สิ่งนี้ทำให้เครือข่ายวิทยุมีพื้นที่ครอบคลุมกว้างมาก [5] และ Push to Talk Software

1.3 เทคโนโลยีโทรศัพท์มือถือสำหรับความเสี่ยงจากภัยพิบัติ (Mobile phone technologies for disaster risk) เทคโนโลยีมือถือมีศักยภาพมากมายในการประกันความยืดหยุ่นที่เท่าเทียมกันมากขึ้น ผู้สูงอายุรวมถึงผู้พิการซึ่งมีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าสี่เท่าเมื่อเกิดภัยพิบัติ หรือผู้หญิงที่มีความเสี่ยงในสถานการณ์ภัยพิบัติ การระบาดใหญ่ของโควิด-19 ได้ดึงเอาญาติดีของโทรศัพท์มือถือมาเป็นจุดสนใจในฐานะเส้นชีวิตในการสื่อสารที่สำคัญสำหรับกลุ่มเปราะบางจำนวนมากที่ไม่สามารถหรือไม่เต็มใจที่จะออกจากบ้าน ในขณะเดียวกัน การสื่อสารและชุดข้อมูลที่สร้างขึ้นจากมือถือดังกล่าวมีข้อจำกัดที่หากไม่เข้าใจและพิจารณาอย่างเพียงพอ อาจส่งผลให้เกิดการกำกับดูแลเชิงวิเคราะหและจริยธรรม เช่น ความเป็นส่วนตัวที่ถูกบุกรุกหรือคุณภาพของข้อมูลที่ลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขอบเขตของการพัฒนาแอป หากไม่คำนึงถึงข้อกังวลเหล่านี้และความต้องการของผู้ใช้ ความพยายามในการสร้างความยืดหยุ่นในระยะยาวอาจถูกขัดขวางหรือแม้แต่

ย้อนกลับ มีการศึกษาน้อยมากที่สอบถามปัจจัยมากมายที่ควบคุมการรับรู้ของผู้ใช้เกี่ยวกับแอปและโซเชียลมีเดีย และโดยเพิ่มความไว้วางใจในการแจ้งเตือนอันตรายและข้อมูลความเสี่ยง [6]

1.4 ยานพาหนะทางอากาศไร้คนขับ (unmanned aerial vehicles :UAVs) การสำรวจยานพาหนะทางอากาศไร้คนขับ (UAV) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของเครือข่ายไร้สาย ซึ่งนำไปสู่แอปพลิเคชันมากมาย รวมถึงการจัดการภัยพิบัติ การเฝ้าระวัง การสำรวจระยะไกล และการส่งมอบสินค้า [1,2] ประโยชน์ของ UAVs นั้นแตกต่างกันไปตั้งแต่การใช้งานในประเทศ (เช่น การส่งอาหารหรือพัสดุที่หน้าประตูบ้าน) ไปจนถึงบริการด้านสุขภาพ UAVs สามารถนำไปใช้ในพื้นที่เกษตรกรรมสำหรับการฉีดพ่นพืช การตรวจสอบ การให้น้ำ และการใส่ปุ๋ย บริการเหล่านี้จะช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินโรคของพืชได้ทันเวลาและคาดการณ์ภัยพิบัติตามเวลาจริง [3] การตรวจสอบสุขภาพเป็นอีกหนึ่งคุณลักษณะของ UAV ที่สนับสนุนโดย Internet of Things (IoT) ในกรณีนี้ UAV สามารถรวบรวมข้อมูลจากผู้ใช้และจัดเก็บอย่างปลอดภัย [4-6] ยิ่งไปกว่านั้น การปรับปรุงสเปกตรัมพร้อมกับการลดสัญญาณรบกวนเป็นอีกคุณสมบัติหนึ่งที่มีส่วนช่วยให้ UAV ก้าวหน้าในการใช้ทรัพยากรของสเปกตรัม [7] ในทำนองเดียวกัน UAV สามารถช่วยในสภาวะฉุกเฉิน เช่น ช่วยเหลือผู้ที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติโดยให้ความคุ้มครองแบบไร้สาย อาหาร และความช่วยเหลือทางการแพทย์ (ขึ้นอยู่กับประเภทของเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นในพื้นที่) คุณสมบัติโดยธรรมชาติของ UAV ในการตรวจสอบข้อมูลแบบเรียลไทม์ ความสูงที่ปรับได้ การสื่อสารในแนวสายตา (LoS) และการเคลื่อนที่ที่รวดเร็วได้นำแอปพลิเคชันดังกล่าวไปใช้ได้สำเร็จ [7]

2. แพลตฟอร์มการจัดการภัยพิบัติและเรื่องร้องเรียน

2.1 ช่องทางการรับแจ้งปัญหา ในปัจจุบันช่องทางการรับแจ้งปัญหามีหลากหลายรูปแบบซึ่งแต่ละแบบนี้มีข้อจำกัดสามารถสรุปได้ในตารางที่ 2 และข้อจำกัดต่างๆของแต่ละช่องทาง

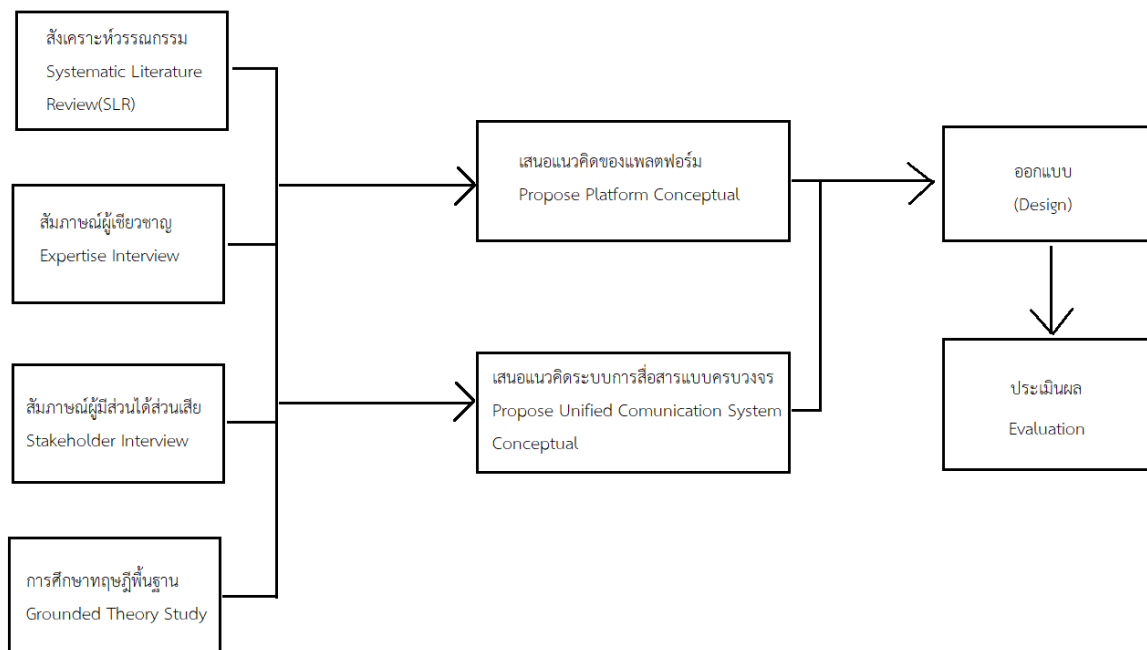
ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบช่องทางการรับแจ้งปัญหา

รายการ	ช่องทางการรับแจ้ง				
	โทรศัพท์	Social Network	เว็บไซต์	Traffy foundue	แพลตฟอร์มที่นำเสนอ
การรับแจ้งและรอรับแจ้งอัตโนมัติ	Y	y	y	y	y
ข้อมูลปัญหาเบื้องต้น เช่น รูปภาพ พิกัด				y	y
การแก้ปัญหา	Y	y	y	y	y
สถิติการแจ้งปัญหา	Y		y	y	y
ข้อมูลรายงานสรุปผู้บริหาร			y	y	y
การติดตามสถานะแบบเรียลไทม์				y	y
รวมศูนย์การแจ้งจากหลากหลายช่องทาง					y
การใช้งานในกรณีอินเทอร์เน็ตใช้งานไม่ได้					y

ที่มา : ดัดแปลงจาก [8]

การออกแบบการวิจัย

การจัดการภัยพิบัติร่วมกันบนพื้นฐานของความไว้วางใจและเครือข่ายระหว่างรัฐบาลและผู้มีส่วนสำคัญในชุมชนช่วยเอาชนะข้อจำกัดของทรัพยากรบุคคลและวัสดุจากรัฐบาล และช่วยให้สามารถตอบสนองต่อภัยพิบัติได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นบทบาทของเจ้าหน้าที่รัฐในการสร้าง บำรุงรักษา และพัฒนาการจัดการภัยพิบัติร่วมกับหน่วยงานต่างๆ จึงมีความสำคัญ [9]



ภาพที่ 4 การออกแบบการวิจัยและระเบียบวิธีวิจัย

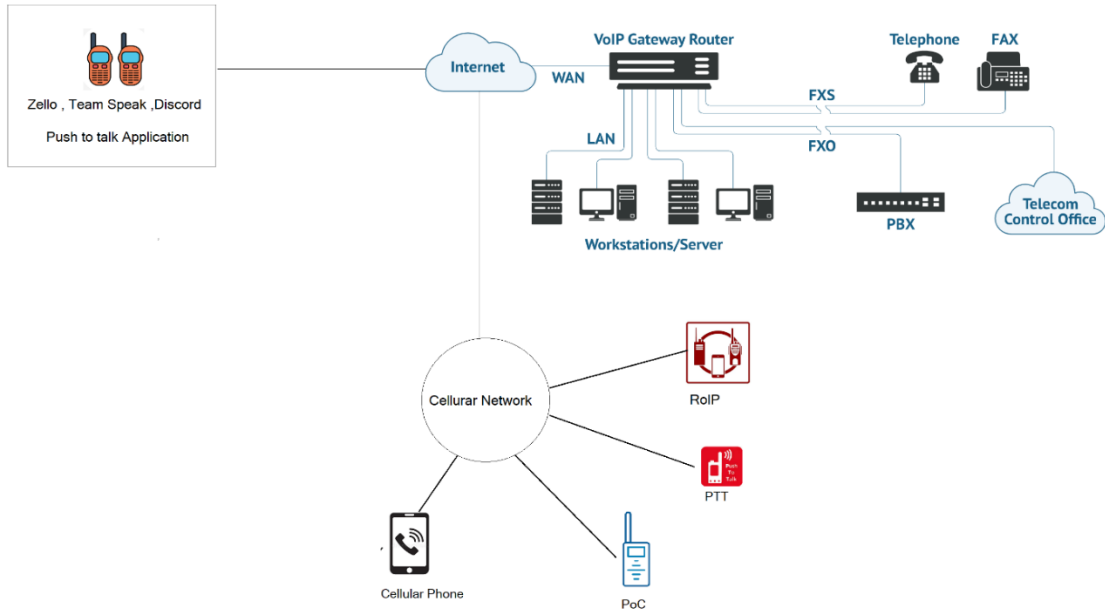
ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้วิธีการแบบผสมในการดำเนินการวิจัยโดยมีระเบียบวิธีดังนี้

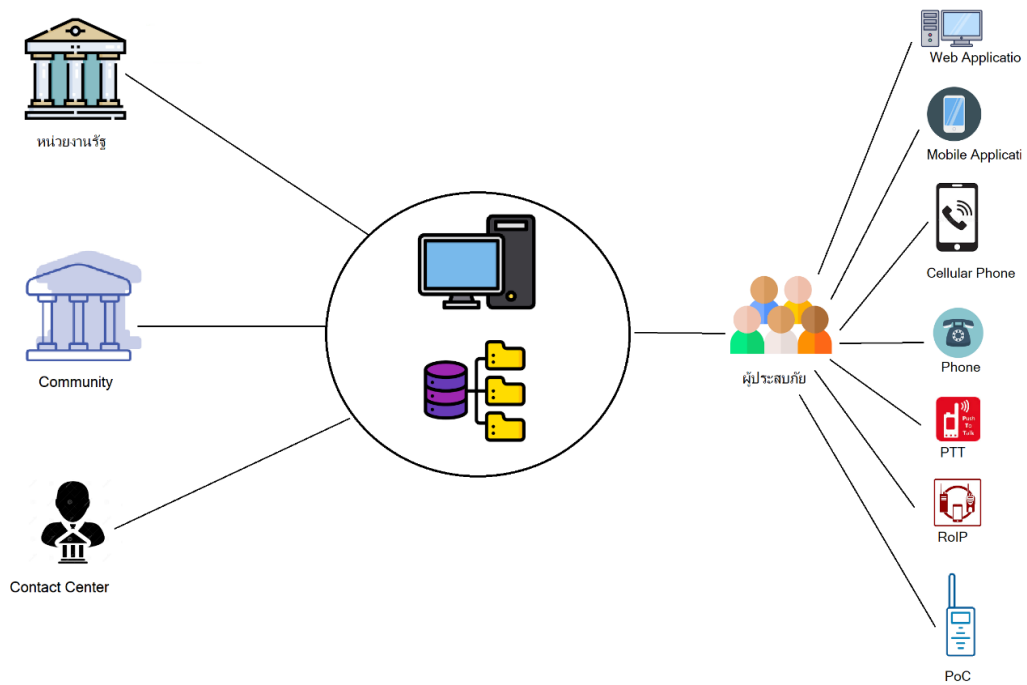
1. ใช้การสังเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
2. การวิจัยเชิงพื้นที่ โดยใช้การลงพื้นที่ที่เกิดภัยพิบัติน้ำท่วม
3. การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
4. การออกแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจผู้ใช้แพลตฟอร์ม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากปัญหาที่กล่าวมาในข้างต้นในส่วนบทนำ ในการศึกษาจะใช้กรอบแนวคิดการวิจัยและนำเสนอแนวคิดสองส่วน คือ หนึ่งรูปแบบการสื่อสารแบบหนึ่งเดียว(Unified Communication) ดังแสดงในรูปภาพที่ 5 และ นำเสนอแพลตฟอร์มการบริหารจัดการภัยพิบัติแบบรวมศูนย์ ดังแสดงในรูปภาพที่ 6



ภาพที่ 5 การรวมการสื่อสารแบบครบวงจรจากหลากหลายโปรโตคอลเครือข่าย
ที่มา : ดัดแปลงจาก [5,10]



ภาพที่ 6 แพลตฟอร์มการรับแจ้งข้อมูลผู้ประสบภัยแบบรวมศูนย์
ที่มา : ดัดแปลงจาก [6]

เอกสารอ้างอิง

- [1] ศูนย์อำนวยการบริหารเทศบาลนครภูเก็ต. "อุทกภัยพื้นที่รับผลกระทบพายุ," 10 กุมภาพันธ์;
http://direct.disaster.go.th/upload/minisite/thumbnail_picture/191/thum840-img-0422aa6cad2b55a1f5c2bb81d2f48bda.jpg.
- [2] undp.org. "INTERRUPTING THE JOURNEY TO EXTREMISM," <https://www.undp.org/>.
- [3] Q.-A. Keste. **An Integrated RoIP Communication Network for Effective Collaboration During Emergency and Disaster Management.** pp. 174-185.
- [4] Catalyst. **Radio Control over IP.**
https://web.archive.org/web/20110911221338/http://www.catcomtec.com/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=101.
- [5] Hytera. **Push-to-Talk Over Cellular.** https://www.hytera.com/iwov-resources/hytera/02_products/9_documents/en_global/en_Hytera_Push_to_Talk_Over_Cellular_PoC_White_Paper.pdf.
- [6] J. D. Paul, E. Bee, and M. Budimir, **Mobile phone technologies for disaster risk reduction.** *Climate Risk Management*, vol. 32, pp. 100296, 2021/01/01/, 2021.
- [7] R. Masroor, M. Naeem, and W. Ejaz. **Efficient deployment of UAVs for disaster management: A multi-criterion optimization approach.** *Computer Communications*, vol. 177, pp. 185-194, 2021/09/01/, 2021.
- [8] NECTEC. **Citizen Engagement & Empowerment Platform.** <https://www.traffy.in.th>.
- [9] D.-W. Lee. **The expertise of public officials and collaborative disaster management.** *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 50, pp. 101711, 2020/11/01/, 2020.
- [10] C. McCraw. **"What Is a VoIP Gateway? Definition & How to Use It.**
<https://fitsmallbusiness.com/what-is-a-voip-gateway/>.

เมืองอัจฉริยะจะช่วยเพิ่มความสุขให้กับพลเมืองได้อย่างไร: เมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืนและความสุขของพลเมือง

How can smart cities improve citizen happiness? Sustainable Smart Cities and Citizen Happiness

ปกรณ์ สูดแสน^{1*} และ มณีรัตน์ วงษ์ซิม²
Pakorn Soodsaen^{1*} and Manirath WongSim²

สาขาวิชาการจัดการสมาร์ทซิตีและนวัตกรรมดิจิทัล คณะการบัญชีและการจัดการ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44000
Smart City Management and Digital Innovation, Mahasarakham Business School,
Mahasarakham University, Mahasarakham 44000

*Corresponding author: Tel.: 081-6406833. E-mail address: pakornsoodsaen@gmail.com

Abstract

This paper attempts to study the factors of smart city development that make citizens happy, prepare research to test the relationship between smart city development and citizen happiness, and respond to the question, "How can smart cities improve citizen happiness?" for long-term smart city development and contented citizens. Moreover, studying the factors of smart city development that make citizens happy includes a study of literary works from various databases to analyze the definition of happiness of citizens living in smart cities, as well as secondary sources' components and patterns. In smart cities, different meanings are defined. 2) The definition of happiness in smart city development is derived from three key meanings. 3) Considerations for smart city development should be directed in the direction of These three goals are to bring good health to the people. have a good quality of life and the satisfaction of living in a smart city to achieve an important goal, which is the sustainable happiness of citizens.

Keywords: Happiness, Smart City, Well-being, Quality of life, Satisfaction

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาเหตุปัจจัยของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ทำให้พลเมืองมีความสุข เพื่อทดสอบถึงความสัมพันธ์ของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะกับความสุขของพลเมือง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืนและพลเมืองมีความสุข ศึกษางานวรรณกรรมจากฐานข้อมูลต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ถึงนิยามของความสุขของพลเมืองที่อาศัยอยู่ในเมืองอัจฉริยะ องค์ประกอบ และรูปแบบจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิผลการวิเคราะห์พบว่า 1) การนิยามความหมายของความสุขของพลเมืองที่อาศัยในเมืองอัจฉริยะมีการให้นิยามความหมายที่แตกต่างกัน 2) รูปแบบของความสุขในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะมาจากความหมายสำคัญ 3 แบบ 3) ข้อควรพิจารณาสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

คือ ความมุ่งไปในทิศทางของความหมายทั้ง 3 แบบนั้น คือ การทำให้ประชาชนมีสุขภาวะที่ดี มีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีความพึงพอใจในการดำรงชีวิตในเมืองอัจฉริยะ เพื่อบรรลุเป้าหมายที่สำคัญ คือ ความสุขของพลเมืองอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ความสุข สมาร์ทซิตี้ เมืองอัจฉริยะ สุขภาวะ คุณภาพชีวิต ความพึงพอใจ

บทนำ

ในช่วงไม่กี่ทศวรรษที่ผ่านมา แนวคิดของ "เมืองอัจฉริยะ" เป็นแนวคิดหลักที่หลายประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยได้ให้ความสนใจและนำไปใช้พัฒนาเมืองต่างๆ โดยอาศัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาเมืองที่มีความซับซ้อนมากขึ้นทุกวัน การสร้างระบบและกลไกการพัฒนาเมืองให้ทันกับความท้าทายที่เกิดขึ้น โดยเน้นการแก้ปัญหาที่ยั่งยืน [1] และนำมาซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและผลประโยชน์ของประชาชน

การพัฒนาเมืองอัจฉริยะส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยี [2] ได้ให้ความหมายของเมืองอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่พยายามค้นหาวิธีการแก้ปัญหาสาธารณะด้านต่างๆ ผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของเมืองและหุ้นส่วนการพัฒนาในระดับท้องถิ่น โดยการสร้างเมืองอัจฉริยะเป็นหน้าที่ของทั้งภาครัฐและเอกชนประชาชน สถาบันต่างๆ ซึ่งมีความสำคัญในการขับเคลื่อนนโยบายเพื่อสร้างเมืองอัจฉริยะให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม

ในทำนองเดียวกัน เมืองอัจฉริยะ หมายถึง การใช้ข้อมูลเศรษฐกิจจากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ICT (Information and Communication Technology) และการจัดการเมืองที่ดีขึ้นจากอัลกอริธึมซอฟต์แวร์ที่ผสมรวมกันเป็นเมือง [3] เมืองอัจฉริยะได้ถูกขับเคลื่อนมากขึ้นโดยได้รับแรงบันดาลใจจากนวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ และการประกอบการ อย่างไรก็ตามการมุ่งเน้นแต่ทางเทคโนโลยีจะไม่ส่งผลที่จำเป็นต่อการสร้างเมืองที่น่าอยู่ขึ้น เมืองอัจฉริยะยุคแรกๆ สนใจแต่ด้านดิจิทัลเทคโนโลยีและศักยภาพทางธุรกิจ แต่ก็มีคำถามว่าการนำเทคโนโลยีมาใช้แค่นั้นเพียงพอหรือไม่ [4] ให้เหตุผลว่านวัตกรรมอยู่ในโครงสร้างพื้นฐานทางสังคมเมือง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่สมดุลมากขึ้นจะช่วยให้เมืองอัจฉริยะสามารถจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดได้ เมืองอัจฉริยะจึงต้องถูกมองในแง่ของวัฒนธรรมและนวัตกรรมทางสังคมต่างๆ กับทางเทคนิคและทางเศรษฐกิจ การที่เมืองอัจฉริยะจะยั่งยืนได้ จำเป็นจะต้องใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่เป็นอัตลักษณ์ของเมือง ซึ่งเมื่อกล่าวถึง เมืองอัจฉริยะ จะเกิดภาพสะท้อนถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบพื้นฐาน ไม่ว่าจะระบบโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและโครงสร้างพื้นฐานทางสังคมที่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบย่อยต่างๆ มากมาย จากปัญหาทางเศรษฐกิจที่สลับซับซ้อนและยุ่งยากต่อการพัฒนาและการทำให้เป็นสมาร์ทซิตี้สามารถมีบทบาทสำคัญในการสร้างความเจริญรุ่งเรืองทางเศรษฐกิจของประเทศ เสริมสร้างการเป็นผู้ประกอบการและนวัตกรรมที่สามารถใช้จัดการกับปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ ดังนั้น ความสามารถในการแข่งขันของเมืองในปัจจุบันจึงถูกกำหนดโดยการมุ่งสร้างความแข็งแกร่งทางด้านนวัตกรรม ทางเศรษฐกิจ สังคม และ การบริหารความเป็นอยู่ของพลเมืองในเมืองนั้นๆ

คตินิยมของสมาร์ทซิตี้ประเทศไทย หรือเมืองอัจฉริยะของไทย หมายถึง “เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรของเมือง และประชาชนเป้าหมาย โดยเน้นการออกแบบที่ดี การมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจ และภาคเอกชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนาเมืองที่น่าอยู่ เมืองทันสมัย ให้ประชาชนเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุขอย่างยั่งยืน” [5]

ดังนั้น เมืองอัจฉริยะจึงเป็นเมืองที่นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้อย่างเป็นระบบเพื่อลดการปนเปื้อนทรัพยากร ปรับปรุงคุณภาพชีวิตของผู้คน และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคอย่างยั่งยืน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้

สมรรถนะขั้นสูงสำหรับโครงสร้างพื้นฐาน (infrastructure) พลังงาน (energy) ที่อยู่อาศัย (housing) การเคลื่อนย้าย (mobility) บริการ (service) และการรักษาความปลอดภัย (security) บนพื้นฐานของการบูรณาการเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ การเชื่อมต่อ การวิเคราะห์ข้อมูล และกระบวนการเพิ่มมูลค่าที่ทำงานอย่างอิสระ ซึ่งมีเป้าหมาย คือ ความสุขของคน ความสุขของเมือง ส่วนเทคโนโลยีเป็นเพียงเครื่องมือช่วยให้บรรลุเป้าหมาย

แต่เมื่อมองถึงความสุขอย่างยั่งยืนจากเป้าหมายของสมาร์ตซิตี วรรณกรรมส่วนใหญ่มุ่งเน้นที่ความสุขของชาติ ที่มาจากรายได้ประชาชาติ ในขณะที่ [6] เห็นว่านอกเหนือจากรายได้ซึ่งพบว่าสร้างความสุขในระดับชาติแล้ว ระดับทุนมนุษย์จะมีบทบาทสำคัญในความสุขของเมือง ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าทุนมนุษย์มีบทบาทสำคัญต่อความสุขของเมือง รายได้ที่เหนือกว่า และตัวแปรอื่นๆ ทั้งหมด

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาและวิเคราะห์ถึงความหมายที่แท้จริงของความสุข ทำให้เข้าใจ ทฤษฎีความสุขและการนำไปใช้ในการวัดความสุขของเมืองอัจฉริยะได้อย่างเหมาะสม สามารถนำไปสู่กลยุทธ์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะซึ่งจะนำไปสู่ทิศทางการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพและแม่นยำยิ่งขึ้น ในการมุ่งไปสู่เป้าหมายเมืองอัจฉริยะ นอกจากนั้น งานวิจัยชิ้นนี้ยังพยายามจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่ดีขึ้นเพื่อให้ประชาชนมีความสุขมากขึ้น ในการส่งเสริมการสร้างเมืองอัจฉริยะ ซึ่งข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเหล่านี้จะเป็นประโยชน์แก่ภาครัฐ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการ ออกกฎเกณฑ์และหน่วยงานท้องถิ่นในการดำเนินการจัดสร้างเมืองอัจฉริยะต่อไป

คำถามการวิจัย

เป้าหมายของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อที่จะพัฒนารอบแนวคิดสำหรับปัจจัยที่ส่งผลความสุขสำหรับพลเมืองในเมืองอัจฉริยะในด้านต่างๆ ซึ่งในการที่จะบรรลุวัตถุประสงค์จะต้องค้นหาคำตอบสำหรับคำถามต่างๆ ในงานวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนาเมืองอัจฉริยะทำให้พลเมืองที่อาศัยอยู่ในเมืองอัจฉริยะมีความสุขมากขึ้นจริงหรือไม่
2. การพัฒนาเมืองอัจฉริยะสามารถทำให้พลเมืองมีความสุขได้อย่างไร
3. อะไรคือปัจจัยและตัวขับเคลื่อนที่แท้จริงของความสุขของพลเมืองสำหรับเมืองอัจฉริยะ
4. การพัฒนาเมืองอัจฉริยะควรใช้ความสุขของพลเมืองเป็นเป้าหมายหลักในการพัฒนาหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเหตุปัจจัยของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ทำให้พลเมืองมีความสุข
2. เพื่อทดสอบถึงความสัมพันธ์ของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะกับความสุขของพลเมือง
3. เพื่อค้นหาคำตอบและตัวขับเคลื่อนที่แท้จริงของความสุขของพลเมืองสำหรับเมืองอัจฉริยะ
4. เพื่อศึกษาถึงการนำความสุขของพลเมืองมาเป็นเป้าหมายในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ
5. เพื่อเสนอแนะเชิงนโยบายสาธารณะจากสิ่งที่ค้นพบ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลงานที่ได้จากการศึกษานี้จะเพิ่มลงในวรรณกรรมในด้านการวิเคราะห์ดัชนีความสุขเพื่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ

1. ผลการศึกษานี้นำมาพิจารณาตามทฤษฎีความสุขเพื่อการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในอนาคต นอกจากนี้ยังสามารถอธิบายปัจจัยและแรงขับเคลื่อนของดัชนีความสุขสำหรับเมืองอัจฉริยะได้อีกด้วย
2. การวิเคราะห์การศึกษานี้สามารถเข้าใจคือเวิร์ดแห่งความสุข 3 อย่าง ว่ามีปัจจัยใดเหมือนกัน ปัจจัยใดต่างกัน ทำให้เข้าใจทฤษฎีความสุขและการนำไปใช้ในการวัดความสุขของเมืองอัจฉริยะได้อย่างเหมาะสม

3. การศึกษานี้สามารถนำไปสู่กลยุทธ์การพัฒนาเมืองอัจฉริยะได้ ซึ่งจะนำไปสู่ทิศทางการพัฒนาที่มีประสิทธิภาพและแม่นยำยิ่งขึ้น คำแนะนำด้านนโยบายในการศึกษานี้ควรใช้ด้วยความระมัดระวังในการให้คำแนะนำด้านนโยบายที่ดีขึ้น เพื่อให้ประชาชนมีความสุขมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตทางด้านเนื้อหา จะครอบคลุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสุขที่ส่งผลกระทบต่อพลเมืองในการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะในประเทศไทย
2. ขอบเขตทางด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยเชิงคุณภาพในการสัมภาษณ์เชิงลึกโดยการสัมภาษณ์ผู้กำหนดนโยบาย ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และพลเมืองที่อาศัยอยู่ในเมืองอัจฉริยะประเทศไทย และในการวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มประชากรที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในสมาร์ตซิตีประเทศไทย
3. ขอบเขตของระยะเวลาของการศึกษา จะดำเนินการศึกษาจากเดือนมีนาคม พ.ศ.2566 จนถึงเดือนกรกฎาคม 2566

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เมืองอัจฉริยะ (Smart Cities) เมืองอัจฉริยะ หรือ สมาร์ตซิตี (smart cities) มีผู้ให้คำนิยามหลากหลาย ความหมาย [2] ได้ให้ความหมายของเมืองอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่พยายามค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหาสาธารณะด้านต่างๆ ผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของเมืองและหุ้นส่วนการพัฒนาในระดับท้องถิ่น โดยการสร้างเมืองอัจฉริยะเป็นหน้าที่ของทั้งภาครัฐและเอกชนประชาชน สถาบันต่างๆ ซึ่งมีความสำคัญในการขับเคลื่อนนโยบายเพื่อสร้างเมืองอัจฉริยะให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม

ในทำนองเดียวกัน เมืองอัจฉริยะ หมายถึง การใช้ข้อมูลเศรษฐกิจจาก ICT (Information and Communication Technology) และการจัดการเมืองที่ดีขึ้นจากอัลกอริธึมซอฟต์แวร์ที่ประสานรวมกันเป็นเมือง [3] เมืองอัจฉริยะได้ถูกขับเคลื่อนมากขึ้นโดยได้รับแรงบันดาลใจจากนวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ และการประกอบการ อย่างไรก็ตามการมุ่งเน้นแต่ทางเทคโนโลยีจะไม่ส่งผลที่จำเป็นต่อการสร้างเมืองที่น่าอยู่ขึ้น เมืองอัจฉริยะยุคแรกๆ สนใจแต่ด้านดิจิทัลเทคโนโลยีและศักยภาพทางธุรกิจ แต่ก็มีคำถามว่าแค่นั้นเพียงพอหรือไม่ [4] ให้เหตุผลว่านวัตกรรมอยู่ในโครงสร้างพื้นฐานทางสังคมเมือง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่สมดุลงมากขึ้นจะช่วยให้เมืองอัจฉริยะสามารถจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิดได้ เมืองอัจฉริยะจึงต้องถูกมองในแง่ของวัฒนธรรมและนวัตกรรมทางสังคมต่างๆ กับทางเทคนิคและทางเศรษฐกิจ การที่เมืองอัจฉริยะจะยั่งยืนได้ จำเป็นจะต้องใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่เป็นอัตลักษณ์ของเมือง ในมุมมองของความหมายเมืองอัจฉริยะในด้านความร่วมมือของผู้ที่เกี่ยวข้องกับเมืองอัจฉริยะ ได้ให้นิยาม “เมืองอัจฉริยะ หมายถึง เมืองที่พยายามค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหาสาธารณะด้านต่างๆ ผ่านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของเมืองและหุ้นส่วนการพัฒนาในระดับท้องถิ่น โดยการสร้างเมืองอัจฉริยะเป็นหน้าที่ของทั้งภาครัฐและเอกชนประชาชน สถาบันต่างๆ ซึ่งมีความสำคัญในการขับเคลื่อนนโยบายเพื่อสร้างเมืองอัจฉริยะให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม” [7]

นิยามของสมาร์ตซิตีประเทศไทย หรือเมืองอัจฉริยะของไทย “เมืองที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ทันสมัยและชาญฉลาด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการให้บริการและการบริหารจัดการเมือง ลดค่าใช้จ่ายและการใช้ทรัพยากรของเมือง และประชาชนเป้าหมาย โดยเน้นการออกแบบที่ดี การมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจ และภาคเอกชนในการพัฒนาเมือง ภายใต้แนวคิดการพัฒนาเมืองน่าอยู่ เมืองทันสมัย ให้ประชาชนเมืองมีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสุขอย่างยั่งยืน” [5]

ดังนั้น เมืองอัจฉริยะจึงเป็นเมืองที่นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้อย่างเป็นระบบเพื่อลดการปนเปื้อนทรัพยากรปรับปรุงคุณภาพชีวิตของผู้คน และเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจในระดับภูมิภาคอย่างยั่งยืน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้สมาร์ตโซลูชันสำหรับโครงสร้างพื้นฐาน (infrastructure) พลังงาน (energy) ที่อยู่อาศัย (housing) การเคลื่อนย้าย (mobility) บริการ (service) และการรักษาความปลอดภัย (security) บนพื้นฐานของการบูรณาการเทคโนโลยีเซ็นเซอร์ การเชื่อมต่อ การวิเคราะห์ข้อมูล และกระบวนการเพิ่มมูลค่าที่ทำงานอย่างอิสระ ซึ่งมีเป้าหมาย คือ ความสุขของคน ความสุขของเมือง ส่วนเทคโนโลยีเป็นเพียงเครื่องมือช่วยให้บรรลุเป้าหมาย

2. ความสุข (Happiness) เมื่อก้าวถึงความสุข ในการวัดความสุขของแต่ละประเทศในโลก World Happiness Report - WHR (2023) ได้ทำการสำรวจและจัดลำดับประเทศที่มีความสุขกว่า 150 ประเทศ โดยใช้ 6 ปัจจัยหลักจากการสำรวจในการจัดลำดับ ได้แก่ รายได้ประชาชาติต่อหัว (GDP per person) อายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาพดี (healthy life expectancy) การสนับสนุนทางสังคม (social support) การมีโอกาและทางเลือกในชีวิต (perceived freedom to make life choice) ความเอื้ออาทรทางสังคม (generosity) และดัชนีคอร์รัปชัน (perception of corruption) ประเทศฟินแลนด์ได้รับการจัดลำดับเป็นประเทศที่มีความสุขมากที่สุดในโลก ในขณะที่ประเทศไทยได้ลำดับที่ 53 ซึ่งในการแก้ปัญหาการพัฒนาที่ยั่งยืนแห่งสหประชาชาติจะประกอบด้วย WHR อยู่ในรายงานประจำปี

(Kneer & Haybron, 2020) ได้จำแนกรื่องราวของความสุขไว้ในสารานุกรมปรัชญาแดนฟอร์ดไว้สองทฤษฎี ได้แก่ ลัทธิเฮดอนนิสต์ (hedonism) และทฤษฎีความพึงพอใจในชีวิต [8] (the life satisfaction theory) นักนิยมเฮดอนนิสต์เชื่อในทฤษฎีที่เชื่อว่าความสุขสบายเป็นสุดยอดความปรารถนา โดยระบุความสุขด้วยความสมดุลของความสุขส่วนตัวเหนือประสบการณ์อันไม่พึงประสงค์ เช่นเดียวกับที่นักนิยมสุขนิยมทำ ส่วนทฤษฎีความพึงพอใจในชีวิตระบุความสุขด้วยการมีทัศนคติที่ดีต่อชีวิตโดยรวม

แนวคิดในการใช้กลไกการพัฒนาความสุขมาใช้ในการขับเคลื่อนสมาร์ตซิตี [9] เสนอว่าพิมพ์เขียวในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะจะประสบความสำเร็จได้ดีขึ้นในทิศทางที่มนุษย์เป็นศูนย์กลางมากขึ้นเน้นที่ความสุขด้วยมาตรการเชิงกลยุทธ์ การประเมิน และปรับเปลี่ยนอยู่เสมออย่างหยุดนิ่ง ในทำนองเดียวกัน [10] ได้อธิบายถึงการทำให้เมืองอเล็กซานเดรีย เป็นสมาร์ตซิตีแห่งความสุข ด้วยการอธิบายและกล่าวถึงคุณลักษณะของเมืองอัจฉริยะ คุณลักษณะและปัจจัยแห่งความสุข ตลอดจนวิธีการวัดความสุข

ซึ่งในการวัดความสุขได้มีการวัดหรือประเมินความสุขในตัวชี้วัดหลากหลาย [11] ได้นำเสนอวิธีการประเมินเมืองอัจฉริยะว่าควรวัดจากความเป็นอยู่ที่ดีและความพึงพอใจของผู้อยู่อาศัยแต่ละรายในเมืองด้วยวิธีเปรียบเทียบและพลวัต ซึ่งเป็นเป้าหมายในการวัดที่ซับซ้อนมาก ในขณะที่ [12] วัดดัชนีความสุขของคนไทยผลที่ได้ระบุว่า ปัญหาที่ทำให้คนไทยไม่มีความสุขที่ร้ายแรงที่สุด คือ คุณภาพของเศรษฐกิจครอบครัวและรายได้ของครอบครัว ตามมาด้วยความไม่สมดุลในชีวิตส่วนตัว ครอบครัว และชีวิตการทำงาน ส่วน [13] ได้เสนอแนวคิดหลักของ 'ความอยู่ดีมีสุขในเมือง' โดยมุ่งเน้นไปที่คุณภาพชีวิต (Quality of Life) และความเป็นอยู่ที่ดีซึ่งมีความเกี่ยวข้องอย่างยิ่งกับเมือง นอกจากนี้ [14] ได้ทำการสำรวจผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมของขนาดเมืองที่มีต่อความสุขของผู้อยู่อาศัยในเมืองจีน พบว่าขนาดเมืองมีความสัมพันธ์กับความสุขแบบไม่เชิงเส้น ความพึงพอใจ (Satisfaction) ส่วนบุคคลทั้งชีวิตในเมืองและรายได้เป็นสื่อกลางของความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะวัตถุประสงค์ของเมืองและความสุข [15] ได้ทำการตรวจสอบสุขภาวะที่ดี (Well-being) ของผู้อยู่อาศัยในเมืองอัจฉริยะผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าประสบการณ์ด้านความปลอดภัย ประโยชน์ และความสะดวกของผู้อยู่อาศัยในการได้รับข้อมูล บริการ และเครือข่ายในเมืองอัจฉริยะ ล้วนมีผลกระทบเชิงบวกต่อสุขภาวะที่ดี

นอกเหนือจากนั้นได้มีการวิจัยเกี่ยวกับพื้นที่บริการในด้านต่างๆ ของเมืองอัจฉริยะ ที่ส่งผลต่อความสุขของพลเมือง อาทิเช่น [16] สำรวจว่าสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้นโดยเฉพาะตัวแปรทางด้านระบบขนส่งจะส่งผลต่อความสุขโดยรวมอย่างไร ก็พบว่าในการที่จะส่งเสริมความสุข รัฐบาลจะต้องปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่งเพื่อการ

สัญจรไปมาและการเข้าถึงที่ดีขึ้น จากการวิจัยของ [17] พบว่าสภาพแวดล้อมการพักผ่อนหย่อนใจตามธรรมชาติและสภาพแวดล้อมการพักผ่อนหย่อนใจทางสังคมวัฒนธรรมมีอิทธิพลสำคัญต่อความสุข

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยอีกหลายงานที่เกี่ยวข้องกับความสุขของพลเมืองในเมืองอัจฉริยะในด้านต่างๆ [18-29] ซึ่งผู้วิจัยนำมาสรุปเป็นตารางแสดงดัชนีชี้วัดความสุขของเมืองอัจฉริยะ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ดัชนีชี้วัดความสุขของเมืองอัจฉริยะ

Factors influencing Happiness	Hills & Argyle (2001)	Florida & Pentfrow (2011)	Hogan et al. (2016)	Khan et al. (2017)	Bishr (2018)	BARSI (2018)	Carlse (2018)	Al-Azzawi (2019)	Lin et al. (2019)	Papachristoua & Rosas-Casalsa (2019)	Senasu et al. (2019)	Ahtesham (2020)	Dang et al. (2020)	Gim (2021)	Kang et al. (2021)	Lo'pez-Ruiz et al. (2021)	Mouratidis & Yiannakou (2021)	Morrison (2021)	Narongchai (2021)	Ahmad & Zulkifli (2022)	Huete-Alcocer et al. (2022)	Narongchai (2022)	Shaheen & Ibrahim (2022)	Zhu et al. (2022)
Well-being	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓			✓		✓	✓	
Quality of Life			✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓	✓	
Satisfaction	✓			✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
Subjective Emotion								✓																
Safety								✓													✓			
Usefulness								✓																
Convenience								✓																
Happier					✓											✓			✓					
Liveability Environment													✓									✓		
Life Ability Person																			✓		✓		✓	
Philosophy of Living							✓			✓													✓	
Governance Society							✓			✓	✓													
Government Service			✓								✓										✓	✓		
Natural Recreation Environment			✓												✓									
Performance objective				✓																				
Health			✓			✓					✓								✓	✓				
Social Connection			✓								✓									✓		✓		
Business																				✓				
Workplace																				✓				
Economy		✓				✓						✓							✓					
Human Capital		✓																						
Family																			✓			✓		
Society							✓												✓					
Living Standard										✓	✓													
Affective								✓	✓															
basic needs								✓	✓															
Cognitive needs								✓	✓															
Eudaimonic needs								✓	✓															
Enabling needs								✓	✓															

ที่มา: ผู้วิจัยพัฒนาจากวรรณกรรมที่ศึกษา

การออกแบบการวิจัย

การวิจัยเรื่อง เมืองอัจฉริยะจะช่วยเพิ่มความสุขให้กับพลเมืองได้อย่างไร เมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืนและความสุขของพลเมือง ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ตามรายละเอียดดังนี้

1. การวิจัยเชิงปริมาณ ใช้เครื่องมือแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างประชาชนที่อาศัยอยู่ในสมาร์ตซิตีประเทศไทย โดยแบบสอบถามได้จากการทบทวนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และผลการศึกษาวิจัยในอดีตที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยและตัวขับเคลื่อนของดัชนีความสุขในเมืองอัจฉริยะในประเทศไทย

2. การวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ แนวคิด ทฤษฎี เนื้อหา จากเอกสารทางวิชาการ วารสาร บทความ และตำราที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยในการขับเคลื่อนเมืองอัจฉริยะและความสุขของพลเมือง และใช้การสัมภาษณ์เชิงลึกโดยการสัมภาษณ์ผู้กำหนดนโยบาย ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และพลเมืองที่อาศัยอยู่ในเมืองอัจฉริยะประเทศไทย จำนวนรวมทั้งสิ้น 10 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกในการเปรียบเทียบผลการวิจัยเชิงปริมาณในด้านความเหมือนหรือความแตกต่างของข้อมูล เพื่อนำไปสรุปผลการวิจัยเชิงปริมาณ ตลอดจนเพื่อประเมินร่างรูปแบบปัจจัยที่ส่งผลต่อความสุขและพลเมืองในเมืองอัจฉริยะมีความสุขมากขึ้นหรือไม่

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ เลือกใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามการเก็บข้อมูล ซึ่งขั้นตอนของการสร้างแบบสอบถาม มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลจากหนังสือ บทความ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างข้อคำถาม

ขั้นที่ 2 กำหนดประเด็น และขอบเขตของคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 3 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามฉบับร่างตามโครงสร้างของแบบสอบถาม

ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามฉบับร่างที่สร้างขึ้นพร้อมแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความรู้

ความสามารถและประสบการณ์เฉพาะด้านจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเมืองอัจฉริยะ ด้านดัชนีความสุข และด้านการวิจัยและสถิติ เพื่อเป็นการทดสอบความเที่ยงตรงความครอบคลุมเนื้อหา และความถูกต้องในสำนวนภาษา เมื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจและให้ข้อเสนอแนะต่างๆ จึงนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม และทำการประเมินคุณภาพของเครื่องมือ โดยตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และตรวจสอบตามเทคนิค IOC (Item Objective Congruence)

ขั้นที่ 5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability) นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการทดลองใช้ จำนวน 30 คน เพื่อนำผลมาตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้านความเชื่อมั่น (Reliability) ซึ่งการวิเคราะห์หรือตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามนั้นจะใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบาค (Conbach's Alpha Coefficient)

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์และจัดพิมพ์แบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้ว

4. ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการแจกแบบสอบถามกับพลเมืองและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในเมืองอัจฉริยะ นำแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์ในการกรอกแบบสอบถาม และนับจำนวนแบบสอบถามให้ครบตามที่ได้วางแผนไว้ หากไม่ครบจะทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมให้สมบูรณ์ แล้วนำแบบสอบถามมาแปลงเป็นค่าทางสถิติเบื้องต้น และนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

การศึกษาเมืองอัจฉริยะจะช่วยเพิ่มความสุขให้กับพลเมืองได้อย่างไร เมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืนและความสุขของพลเมือง ในครั้งนี้ใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสาน (mixed methods) ทั้งวิธีการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ โดย

1. วิธีการเชิงคุณภาพ (Qualitative method) เป็นการวิจัยเอกสาร (documentary research) ที่รวบรวมข้อมูลจากเอกสารหลายฉบับทั้งจากตำรา งานวิจัย วารสาร แล้ววิเคราะห์ผลลัพธ์ เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์ และทำการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเชิงลึกในเมืองอัจฉริยะเพื่อรวบรวมแนวทางเชิงคุณภาพเพื่อสนับสนุนและอธิบายข้อค้นพบ

1. สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ในการสำรวจข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ ส่วนความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามต่อระบบการบริการด้านต่างๆ ของสมาร์ทซิตี้ในประเทศไทย สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยเลขาคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis: CFA) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของการโมเดลการวัด (Measurement model) หรือยืนยันตัวบ่งชี้องค์ประกอบของการบริการด้านต่างๆ ของสมาร์ทซิตี้ในประเทศไทย สุขภาวะที่ดี คุณภาพชีวิต ความพึงพอใจ ความสุข และความยั่งยืนของสมาร์ทซิตี้ การวิเคราะห์เส้นทางอิทธิพล (Path analysis) เป็นการวิเคราะห์อิทธิพลทางตรงและทางอ้อมของการบริการด้านต่างๆ ของสมาร์ทซิตี้ในประเทศไทย สุขภาวะที่ดี คุณภาพชีวิต ความพึงพอใจ ความสุข และความยั่งยืนของสมาร์ทซิตี้ การวิเคราะห์สมการโครงสร้าง (Structural equation modeling: SEM) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงในแบบจำลอง โดยมีการระบุอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมระหว่างตัวแปรแฝงกับตัวแปรสังเกตได้

การวิจัยเชิงคุณภาพ มีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยทำการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) จากข้อมูลการสัมภาษณ์เชิงลึกที่เป็นความคิดเห็นจากการสัมภาษณ์ผู้กำหนดนโยบาย ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และพลเมืองที่อาศัยอยู่ในเมืองอัจฉริยะประเทศไทย โดยถอดรหัสความสำคัญในประเด็น เมืองอัจฉริยะช่วยเพิ่มความสุขให้พลเมืองหรือไม่ อย่างไร ควรนำมาเป็นเป้าหมายในการขับเคลื่อนสมาร์ทซิตี้หรือไม่ และนำข้อมูลมาใช้เปรียบเทียบความเหมือนหรือความแตกต่างจากผลการวิจัยเชิงปริมาณ

ข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัยในครั้งต่อไปควรจะทำการศึกษาวิจัยสำหรับความสุขของพลเมืองในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในมิติของพื้นที่บริการเจาะจงเป็นเฉพาะด้าน เช่น การพัฒนาปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมอัจฉริยะที่ส่งผลต่อความสุขของพลเมืองในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ หรือการพัฒนาทางการเดินทางและการขนส่งอัจฉริยะที่ส่งผลต่อความสุขของพลเมืองในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ เพื่อให้เป็นการเจาะลึกในการกำหนดนโยบายในการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในแต่ละด้านในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- [1] Joshi, S., Saxena, S., & Godbole, T. (2016). **Developing smart cities: An integrated framework.** *Procedia Computer Science*, 93, 902-909.
- [2] Manville, C., Cochrane, G., Jonathan, C., Millard, J., Pederson, J. K., Thaarup, R. K., . . . WiK, M. W. (2014). **Mapping smart cities in the EU.**
- [3] Kitchin, R. (2015). **The promise and peril of smart cities.** *Computers and law: the journal of the Society for Computers and Law*, 26(2).
- [4] Vanolo, A. (2016). Is there anybody out there? The place and role of citizens in tomorrow's smart cities. *Futures*, 82, 26-36.
- [5] สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล. (2565). **แผนแม่บทการส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (พ.ศ. 2561 - 2565).** สืบค้นเมื่อ 21 มกราคม 2566, จาก <https://www.depa.or.th/storage/app/media/file/depa-Promotion-Plan-Book61-65.pdf>.

- [6] Florida, R., Mellander, C., & Rentfrow, P. J. (2013). **The happiness of cities.** *Regional studies*, 47(4), 613-627.
- [7] สำนักภาษาต่างประเทศ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2557). **เมืองอัจฉริยะ : การพัฒนาเมืองยุค ๔.๐** สืบค้นเมื่อ 21 มกราคม 2566, จาก https://www.parliament.go.th/ewtadmin/ewt/parliament_parcy/ewt_dl_link.php?nid=48566.
- [8] Kneer, M., & Haybron, D. M. (2020). **Happiness and well-being: Is it all in your head? Evidence from the folk.** *Manuscript.* https://www.researchgate.net/publication/337494445_Happiness_and_Well-Being_Is_It_All_in_Your_Head_Evidence_from_the_Folk.
- [9] Zhu, H., Shen, L., & Ren, Y. (2022). How can smart city shape a happier life? The mechanism for developing a Happiness Driven Smart City. *Sustainable cities and society*, 80, 103791.
- [10] SHAHEEN, L., & IBRAHIM, M. A. A. (2021). Smart happy city. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 253, 527-537.
- [11] Barsi, B. (2018). **Beyond indicators, new methods in Smart city assessment.** *OraŞe Inteligente Şi Dezvoltare Regională*, 2(01), 87-100.
- [12] Senasu, K., Sakworawich, A., & Russ-Eft, D. F. (2019). **Developing Thai happiness index.** *Social Indicators Research*, 146, 425-448.
- [13] Papachristou, I. A., & Rosas-Casals, M. (2019). **Cities and quality of life.** Quantitative modeling of The emergence of the happiness field in urban studies. *Cities*, 88, 191-208.
- [14] Dang, Y., Chen, L., Zhang, W., Zheng, D., & Zhan, D. (2020). How does growing city size affect residents' happiness in urban China? A case study of the Bohai rim area. *Habitat International*, 97, 102120.
- [15] Lin, C., Zhao, G., Yu, C., & Wu, Y. J. (2019). **Smart city development and residents' well-being.** *Sustainability*, 11(3), 676.
- [16] Gim, T.-H. T. (2021). **Comparing happiness determinants for urban residents a partial least Squares regression model.** *International review for spatial planning and sustainable development*, 9(2), 24-40.
- [17] Kang, L., Yang, Z., & Han, F. (2021). The impact of urban recreation environment on residents' happiness—based on a case study in China. *Sustainability*, 13(10), 5549.
- [18] Hills, P., & Argyle, M. (2002). **The Oxford Happiness Questionnaire: a compact scale for the measurement of psychological well-being.** *Personality and individual differences*, 33(7), 1073-1082.
- [19] Hogan, M. J., Leyden, K. M., Conway, R., Goldberg, A., Walsh, D., & McKenna-Plumley, P. E. (2016). Happiness and health across the lifespan in five major cities: The impact of place and government performance. *Social Science & Medicine*, 162, 168-176.
- [20] Khan, M. S., Woo, M., Nam, K., & Chathoth, P. K. (2017). **Smart city and smart tourism: A case of Dubai.** *Sustainability*, 9(12), 2279.

- [21] Bin Bishr, A. (2018). **Happy cities in a smart world**. *Global happiness policy report*, 158-200.
- [22] Carlsen, L. (2018). **Happiness as a sustainability factor**. The world happiness index: a posetic-based data analysis. *Sustainability science*, 13(2), 549-571.
- [23] Al-Azzawi, A. (2019). **Dubai happiness agenda: Engineering the happiest city on earth**. *Smart Cities in the Gulf: Current State, Opportunities, and Challenges*, 195-221.
- [24] Ahtesham, S. ANALYSING HAPPINESS INDEX AS A MEASURE ALONG WITH ITS PARAMETERS AND STRATEGIES FOR IMPROVING INDIA’S RANK IN WORLD HAPPINESS REPORT.
- [25] López-Ruiz, V.-R., Huete-Alcocer, N., Alfaro-Navarro, J.-L., & Nevado-Peña, D. (2021). The relationship between happiness and quality of life: A model for Spanish society. *Plos one*, 16(11), e0259528.
- [26] Mouratidis, K., & Yiannakou, A. (2022). What makes cities livable? Determinants of neighborhood satisfaction and neighborhood happiness in different contexts. *Land Use Policy*, 112, 105855.
- [27] Morrison, P. S. (2021). Whose happiness in which cities? A quantile approach. *Sustainability*, 13(20), 11290.
- [28] Narongchai, W. (2022). The Elements of Happiness of Disabled Older Adults in Khon Kaen Smart City, Khon Kaen, Thailand. *Journal of Population and Social Studies [JPSS]*, 30, 377-390.
- [29] Ahmad, N., & Zulkifli, A. M. (2022). **Internet of Things (IoT) and the road to happiness**. *Digital Transformation and Society*(ahead-of-print)
- [30] Gassmann, O., Böhm, J., & Palmié, M. (2019). *Smart cities: Introducing digital innovation to cities*: Emerald Group Publishing.

การพัฒนาสร้างมาตรฐานสำหรับการค้นหาอัตลักษณ์ในการออกแบบเรขศิลป์บนบรรจุภัณฑ์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ชุมชนสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์

Developing a Standard for Finding Identity in Graphic Packaging Design for Value added in Community Products into the Creative Economy.

นนทิพัฒน์ ไชยโสดา^{1*} และ รัตน์โชติ เทียนมงคล²

Nontipat Chaisoda^{1*} and Ratanachote Thienmongkol²

^{1,2} ภาควิชาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
มหาสารคาม 44150

^{1,2} Department of New Media, Faculty of Informatics, Mahasarakham University
Mahasarakham, Thailand, 44150

Corresponding author: Tel.: 0619299998. E-mail address: 64011291001@msu.ac.th

Abstract

The main research objectives of this article were to investigate standards for finding identity in graphic design on packaging to add value to community products in Roi Et Province. 1) to study, analyze and develop prototype standards for the creation of identity for the artistic design of community products using the creative economy concept. 2) To investigate the human factor variables derived from the model standard's application. and creating a distinctive identity for the community with graphic design on the packaging 3) To assess standards for innovation, efficiency, effectiveness, and satisfaction from stakeholder groups of prototype community products.

This research aims to study: 1) The development of prototype models for standard manuals to be used in organizing graphic design activities to develop and improve the identity of community products. The key components are: process planning Usage context Implement and analyze the results, develop workpieces, evaluate, correct and apply. 2) Three human factors: psychological, physical, cultural and social. 3) Evaluation results of workpiece standards, design identity from a community enterprise group with a community leader and state officials in charge of the area design expert Designers, heads of entrepreneur groups, group members, and sample groups of users of goods and services.

Keywords: Standard development, Corporate identity, Graphic design, Participatory design, Creative economy

บทคัดย่อ

บทความงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษามาตรฐานสำหรับการค้นหาอัตลักษณ์ในการออกแบบเรขศิลป์บนบรรจุภัณฑ์ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ชุมชนพื้นที่จังหวัดร้อยเอ็ดโดยมีวัตถุประสงค์หลักทางการวิจัย 1) เพื่อศึกษา วิเคราะห์ และพัฒนามาตรฐานต้นแบบสำหรับการสร้างอัตลักษณ์เพื่อการออกแบบเรขศิลป์ของผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้แนวคิด เศรษฐกิจสร้างสรรค์ 2) เพื่อศึกษาหาตัวแปรด้านปัจจัยมนุษย์ที่ได้จากการประยุกต์ใช้มาตรฐานต้นแบบ และการสร้างอัตลักษณ์ที่โดดเด่นของชุมชนด้วยการออกแบบงานกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ 3) เพื่อประเมินมาตรฐานด้านนวัตกรรม ประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและความพึงพอใจจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของผลิตภัณฑ์ชุมชนต้นแบบ

โดยการวิจัยนี้มุ่งเป้าการศึกษาไปที่ 1) การพัฒนาโมเดลต้นแบบสำหรับคู่มือมาตรฐานเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรม ด้านการออกแบบเรขศิลป์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงอัตลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยมีองค์ประกอบสำคัญได้แก่ การวางแผนกระบวนการ บริบททางการใช้งาน ดำเนินการและวิเคราะห์ผล พัฒนาชิ้นงาน ประเมินแก้ไข และการนำไปใช้งาน 2) ปัจจัยมนุษย์สามด้านได้แก่ ด้านจิตวิทยา ด้านกายภาพ ด้านวัฒนธรรมและสังคม 3) ผลการประเมินมาตรฐานชิ้นงานอัตลักษณ์ทางการออกแบบ จากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนโดยมีหัวหน้าชุมชน เจ้าหน้าที่รัฐผู้ดูแลพื้นที่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ นักออกแบบ หัวหน้ากลุ่มผู้ประกอบการ สมาชิกกลุ่ม และกลุ่มตัวอย่างของผู้ใช้สินค้าและบริการ

คำสำคัญ: การพัฒนามาตรฐาน การสร้างอัตลักษณ์ การออกแบบเรขศิลป์ การมีส่วนร่วมในการออกแบบ เศรษฐกิจสร้างสรรค์

บทนำ

เนื่องด้วยประเทศไทยมีแผนพัฒนายุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ได้กำหนดแนวทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์เพื่อสร้างความ มั่งคั่งและความยั่งยืนทางเศรษฐกิจกว่าหนึ่งทศวรรษที่ผ่านมา ภายใต้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ.2566-2570) โดยมีเป้าหมายหลักในการปรับโครงสร้างภาคการผลิตและบริการสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม การ พัฒนาคานสำหรับโลกยุคใหม่โดยมีเป้าหมายในระดับมหุดมภาพที่ 7 ด้านวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมให้มี สภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเติบโตและแข่งขันได้[1] ซึ่งยังเป็นกลุ่มใหม่ที่อยู่ในขั้นตอนการปรับตัวสู่การพัฒนา ผลิตภัณฑ์ และถือว่าเป็นกลุ่มระดับล่างสุดที่ขาดองค์ความรู้ทางกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ อีกทั้งยังไม่ได้รับรอง มาตรฐาน และต้องการการช่วยเหลือเพื่อพัฒนาศักยภาพทั้งในตัวผลิตภัณฑ์ การสร้างคุณภาพมาตรฐานการออกแบบอัต ลักษณ์ของกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์เพื่อเข้าสู่การรับรองมาตรฐานที่มีประสิทธิภาพ จากการลงพื้นที่ของผู้วิจัยพบว่า ปัญหา หนึ่งของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนนั้นคือไม่เคยพบมาตรฐานการออกแบบที่สะท้อนอัตลักษณ์ของชุมชน ในการพัฒนาผู้ ประกอบการระดับฐานรากรวมทั้งปัญหา ขาดการออกแบบกราฟิกที่มาจากการเล่นเรื่องราว (Story telling) ที่เป็นอัตลักษณ์ ของชุมชน รวมทั้งการออกแบบที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการทางการตลาดตามพฤติกรรมผู้บริโภคได้ ดังนั้นการที่ จะสามารถกำหนดหน่วยผลิตภัณฑ์ชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จทางการตลาดนั้น จึงมีความจำเป็นอย่าง ยิ่งที่จะต้องสร้างจุดเด่นหรือจุดขายที่แตกต่างน่าสนใจ โดยที่สินค้าจะต้องพึงพาการสร้างแบรนด์ตราสัญลักษณ์บรรจุภัณฑ์ ให้เป็นแรงจูงใจในการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค[2] และทำให้ผลิตภัณฑ์ของชุมชนมีความโดดเด่นและน่าสนใจ เพื่อได้ อัตลักษณ์ที่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้าแต่ยังคงไว้ซึ่งความเป็นอัตลักษณ์ของชุมชนและสามารถสร้างจุดขายช่วย เพิ่มมูลค่า เพื่อเป็นแนวทางสำคัญในการขยายโอกาสให้กับผลิตภัณฑ์ต่อไปในอนาคต

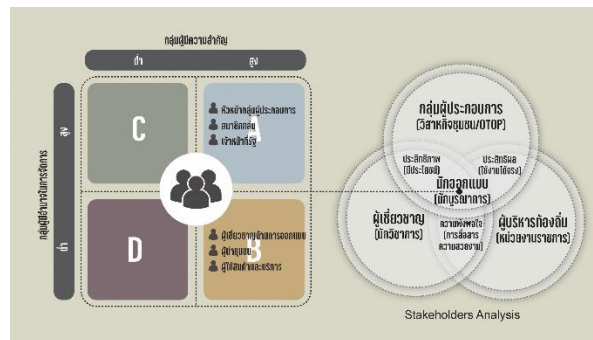
จากสถานการณ์ในการแข่งขันทางการตลาดกันในปัจจุบัน เพื่อสร้างโมเดลคู่มือมาตรฐานในการออกแบบลักษณะ เฉพาะของชุมชนและตอบสนองความต้องการทางการตลาดสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ให้สามารถตอบสนองความต้องการของ ผู้บริโภคได้ไปในทิศทางที่ควบคู่กันจึงจะสามารถพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์นั้นๆให้สามารถขายได้ในท้องตลาดจริง อีก

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้คู่มือมาตรฐานโมเดลต้นแบบสำหรับการออกแบบอัตลักษณ์กราฟิกเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์สู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์
2. ได้รับการประเมินมาตรฐานประสิทธิภาพประสิทธิผลทางนวัตกรรมและความพึงพอใจจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของกราฟิกผลิตภัณฑ์ชุมชนต้นแบบในการประยุกต์ใช้จริง
3. นักออกแบบหน้าใหม่หรือบุคคลทั่วไปสามารถใช้คู่มือมาตรฐานโมเดลต้นแบบขึ้นมาเป็นเงื่อนไขในการออกแบบอัตลักษณ์ชุมชนได้

ขอบเขตของการวิจัย (Scope of Research)

ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ในการคัดเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างการศึกษาครั้งนี้ เป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เทศบาล ตำบลสามขา ตำบลยางคำ ตำบลท่าหาดยาว ตำบลศรีสว่าง อำเภอโพธาราย จังหวัดร้อยเอ็ด ได้ใช้หลักการทางทฤษฎี stakeholder analysis ที่เป็นวิธีการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ด้าน บทบาทและความสำคัญของประชากรในพื้นที่กรณีศึกษา ที่จะถูกวิเคราะห์เพื่อนำมาเป็นกลุ่มตัวแทนของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ดีที่สุด[3]ซึ่งเครื่องมือที่จะใช้ในการวิเคราะห์คือตารางความสัมพันธ์ (stakeholder matrix) ที่มีการกำหนดปัจจัยสำคัญไว้สองปัจจัยคือ 1) ความสำคัญของประชากร (importance) และ 2) การมีอิทธิพลของกลุ่มประชากร (influence) ซึ่งรายละเอียดในตารางความสัมพันธ์ ก็จะมีการแบ่งระดับสูงและความแตกต่างแยกย่อยในแต่ละปัจจัย เพื่อให้เห็นมิติความสัมพันธ์ที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น[4]



ภาพที่ 2 ตารางการวิเคราะห์กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกลุ่มผลิตภัณฑ์ชุมชนกรณีศึกษา

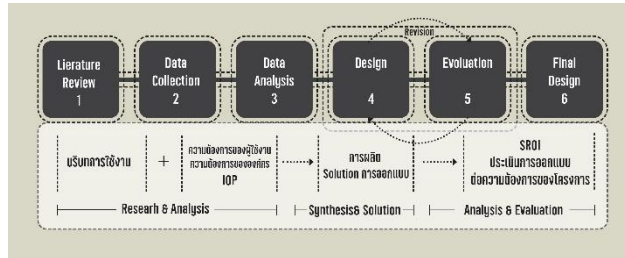
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

ทฤษฎีระบบใหม่ (New Systems Theory) การสร้างให้เกิดประชาธิปไตยทางการออกแบบ (Democratic design) ที่ได้มาจากการวิเคราะห์หามุมมองทางด้าน ปรัชญาการณวิทยา และ มานุษยวิทยาเฉพาะของกลุ่มชาติพันธุ์ [5] ระบบจิตวิทยา (System Physiology) ปัจจัยมนุษย์ (human factors) การศึกษาถึงปัจจัยสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ กายภาพ จิตวิทยา และ สังคม/วัฒนธรรม ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญ ที่ทำให้ลักษณะของมนุษย์ในแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ มีวิถีการดำเนินชีวิต กฎเกณฑ์การปฏิบัติ และการมีปฏิสัมพันธ์กับโลกรอบตัวในรูปแบบเฉพาะที่ต่างกันอย่างชัดเจน[3] การสร้างอัตลักษณ์ (Corporate identity) ทฤษฎีทางการสร้างอัตลักษณ์การระดมสมองของชุมชน การสร้างสรรค์สัญลักษณ์แห่งเอกภาพ การแตกตัวของอัตลักษณ์ชุมชน ก่อเกิดมูลค่าอย่างมหาศาล ทฤษฎีออกแบบ (Design Theory) [6] ในการออกแบบเรขศิลป์ (Graphic design) การจัดองค์ประกอบศิลปะ ความสวยงาม (Aesthetics) ประโยชน์ใช้สอย (Function) แนวคิดในการออกแบบ (Concept) โลโก้ กราฟิก ข้อมูลเรื่องราว บรรจุภัณฑ์ การออกแบบแบบมีส่วนร่วม[7] (Participatory design) การออกแบบแบบมีส่วนร่วมการค้นหาผู้ที่มีส่วนร่วมในชุมชนโดยมีการร่วมมือทางการออกแบบแบบมีส่วนร่วม

(Human-Centred Design) มนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ[8] แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (Creative economy) แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ การสร้างและใช้องค์ความรู้ผ่านแนวคิดสร้างสรรค์ ทรัพยากรความรู้ทางปัญญาที่เชื่อมโยงกับพื้นที่ผ่านทางวัฒนธรรมการสั่งสมความรู้ของชุมชน ([9-12])

การออกแบบการวิจัย

โดยโครงสร้างของแนวทางการพัฒนาเครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูลทางการวิจัย จะอยู่บนพื้นฐานของการใช้วิธีการวิจัยแบบผสมในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมด 6 ระยะ โดยมีขั้นตอนตามแผนผังวิธีการดำเนินงานวิจัยรายละเอียดดังต่อไปนี้



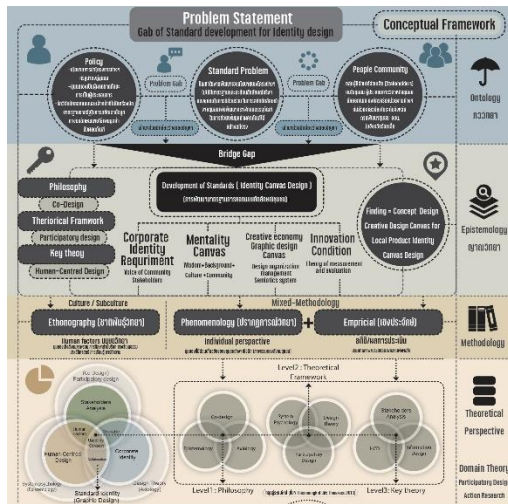
ภาพที่ 3 แผนผังแสดงขั้นตอนการพัฒนาการประยุกต์ใช้แนวคิดของ HCD สู่การออกแบบวิธีดำเนินการวิจัย (ที่มา ISO13407, 1999) (Human Centered Design: Thienmongkol, 2014)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบผสม (Mixed Method) ระหว่างงานวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบออกแบบแบบมีส่วนร่วม เพื่อจะนำมาซึ่งรูปแบบ การพัฒนาสร้างมาตรฐานสำหรับการค้นหาอัตลักษณ์ในการออกแบบเรขศิลป์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ชุมชนผ่านแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สามารถตอบสนองความต้องการทางการตลาดสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยวิธีดำเนินการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้เอกรอบแนวคิด ของทฤษฎีมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการออกแบบ (Human-Centered Design) เข้ามาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย[8]

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดทางการวิจัยที่จะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จะอยู่ในรูปแบบของการประยุกต์ใช้แนวคิด “ทฤษฎีระบบใหม่” (New Systems Theory) จากงานวิจัยของ รัตโนโชติ เทียนมงคล และ Aukje Thomassen ที่ใช้ในการจัดการและสร้างกระบวนการทางการออกแบบ (Design process) กราฟิกสารสนเทศ (Information Design) บนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน โดยจุดมุ่งหมายหลักของกรอบแนวคิดภายใต้ ทฤษฎีระบบใหม่ คือ การสร้างให้เกิดประชาธิปไตยทางการออกแบบ (Democratic design) ที่ได้มาจากการวิเคราะห์หามุมมองทางด้าน ปรัชญาการณวิทยา และ มานุษยวิทยาเฉพาะของกลุ่มชาติพันธุ์ เพื่อนำชุดข้อมูลที่ได้เก็บจากภาคสนามมาสังเคราะห์หาปัจจัยสำคัญ (Key Factors) ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรด้านปัจจัยมนุษย์ 3 (Human Factors) จากกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (Stakeholders) ในระบบและกลไกที่งานออกแบบเข้าไปเกี่ยวข้อง โดยชุดตัวแปรด้านปัจจัยมนุษย์ที่ได้ จะถูกนำมาสังเคราะห์และกำหนดเป็นมโนทัศน์ทางการออกแบบ (Design Concept) เพื่อนำมากำหนดทิศทางการออกแบบ (Art Direction) กราฟิกให้มีอัตลักษณ์เฉพาะและสะท้อนให้เห็นถึงความคิดเห็นของคนในชุมชน (Community Voice) ผ่านตัวชี้งาน([5][15][16])



ภาพที่ 4 สรุปแผนผังโครงสร้างการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework)

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยชิ้นนี้จะประสบความสำเร็จไปไม่ได้ หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์คำแนะนำคำปรึกษาจากท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตนโชติ เทียนมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จากทางคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และความร่วมมือจากทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มงานส่งเสริมการพัฒนาชุมชนจังหวัดร้อยเอ็ด กลุ่มผู้ประกอบการที่เข้าร่วมอบรม กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่มีได้กล่าวชื่อ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือและให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดีมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่13
- [2] รัตนโชติ เทียนมงคล. (2559). การประยุกต์ใช้ทฤษฎีระบบใหม่เพื่อสร้างกราฟิกอัตลักษณ์บนบรรจุภัณฑ์ชุมชนอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตนักศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุชฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- [3] Goodwin, K. (2009). **Designing for the digital age: How to create human-centered products and service.** Indianapolis, Wiley.
- [4] Frooman, J. (1999). "Stakeholder influence strategies." *Academy of Management Review* 24(2): 191-205.
- [5] Thienmongkol, R. and A. Thomassen (2013). "New 'systems theory': A design configuration of the new transit map for Khon Kaen city." *Journal of Fine and Applied Art* 5(1): 101-128.
- [6] Chicago Architecture Center. (2018). **Discover design handbook: What is the design process? why is it helpful?.** Retrieved March 17, 2020, from <http://www.discoverdesign.org/handbook>
- [7] Creswell, J. (2003). **Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches.** Thousand, California, Sage Publications.

- [8] ISO13407. 1999. **Human centred design for interactive system.**Geneva: International Organisation for Standardisation
- [9] สำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์. (2562). **รายงานสร้างสรรค์จับกระแสอนาคตเศรษฐกิจสร้างสรรค์.**วารสาร, 42-59.
- [10] ดนุชา พิขยพันธ์. (2560). **การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่ออนาคตประเทศไทย.**
- [11] นลพรรณ แสงสุริยัน. (2562). **การศึกษาตัวแบบเชิงกลยุทธ์สำหรับเศรษฐกิจสร้างสรรค์ กรณีศึกษางานออกแบบผลิตภัณฑ์.**
- [12] ปิยะนุช ไสยกิจ. (2560). **การพัฒนาต่อยอดความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่งานออกแบบสร้างสรรค์.** วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, 4(2), 34-46.
- [13] ภูซงค์ โจรจน์แสงรัตน์. (2559). **การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ปรากฏเศรษฐกิจสร้างสรรค์** กรุงเทพฯ: เลิฟ แอนด์ลิฟ
- [14] อรัญ วาณิชกร. (2559). **การออกแบบผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [15] กุณิสรา จิตรชญาวนิช. (2562). **การจัดการเรียนรู้.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [16] กลุ่มงานส่งเสริมการพัฒนาชุมชน (2564). **เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการพัฒนาศักยภาพ เครือข่ายองค์ความรู้(Knowledge – Based OTOP : KBO) สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดร้อยเอ็ด, ร้อยเอ็ด.**

Correlations between energy, water, and waste consumption of residential buildings for community demand understanding and management of Smart Village

Thananchai Sataklang¹, Nuwong Chollacoop², Hathaithip Sintuya¹ and Worajit Setthapun^{1*}

¹Asian Development College for Community Economy and Technology,
Chiang Mai Rajabhat University, Thailand 50180

²National Energy Technology Center, National Science and Technology Development Agency,
Pathumthani 12120

*Corresponding author: Tel.: 08-98398049 E-mail address: worajit@g.cmru.ac.th

Abstract

As the world's population expands and urbanization continues, so does the demand for energy and water, and waste management. As a result, it is critical to investigate the relationships between these three aspects to successfully manage the community's demand. The purpose of this study is to investigate the correlations between consumption data of energy and water of resident buildings in order to better understand resource demand and manage it in order to provide insights into sustainable community demand management practices. The data showed a relationship between energy, water, and waste in residential buildings, and it was discovered that patterns of energy and water use, as well as waste generation, are similar within the same type of building. However, the quantities varied depending on the individual building's demand, as well as user behavior and the characteristics of the occupants residing in that particular building. It can be observed that data that is continuously used in accordance with the behavior of residents within the building will have a high level of relationship over almost the entire analysis period, namely data on energy use and water use. This is because residential buildings consumption data are related to the behaviors of residents that align with their characteristics, including age, occupation, and interests. However, data on the amount of waste generated tends to not be consistent with other data within the building. This is because the behavior of waste generation or activities that lead to waste generation may not necessarily involve the use of energy or water. The analysis of the relationship between energy, water, and waste data was applied in six different buildings. The energy factors in each building have a relationship with the energy of other buildings, which differs from the water usage data, which has a lower correlation with the water usage of other buildings. When considering the correlation pairs of all six buildings, it was found that all three variables had a statistically significant relationship.

Keywords: Community Smart Village, energy-water-waste correlations, behavioral demand

Introduction

Residential buildings are major contributors to the consumption of energy and water, and generation of waste. As the population grows and urbanization continues, the demand for energy, water, and waste management increases. Therefore, it is crucial to study the correlations between these three elements to manage the community's demand effectively.

The interdependence between energy, water and waste factor in residential buildings is a complex and crucial issue. Studies have shown that there is a strong correlation between energy & water consumption and waste generation in residential buildings. The amount of energy used in a building is highly correlated with water consumption and waste generation. Water is a crucial resource for human survival, and its availability is rapidly decreasing. The excessive consumption of water in residential buildings not only affects the availability of this resource but also has a significant impact on energy consumption. Additionally, waste generation is highly correlated with energy and water consumption in buildings. In the residential buildings, household energy savings activities are related to human life activity and energy & water consumption, and waste generation data [1], [2]. The relationship between the energy, water, and waste data are affected from the building activity such as water heater for bathing [3]–[7], energy and water consumption for cooking and eating in addition to waste generation [8]–[10]. A reduction in water usage can lead to a decrease in energy consumption as it reduces the amount of energy needed for water heating and treatment. Additionally, the implementation of waste reduction strategies such as recycling can lead to a decrease in the volume of waste generated and hence, a reduction in the energy required for waste disposal.

Understanding the correlations between energy, water, and waste factors in residential buildings can enable more effective management of community demand. By identifying areas where consumption is high, building owners and managers can implement energy-efficient technologies and sustainable practices to reduce consumption and minimize environmental impact. These efforts can also lead to cost savings and contribute to the overall sustainability of the community. Hence, this study aims to study the correlations of resident building energy, water, and waste factors for understanding resource demand and managing them appropriately to provide insights into sustainable management practices for the Smart Villages.

Research methodology

To investigate and analyze the interrelationships between the three data sectors (energy, water, and waste), a comprehensive data from the buildings is required, encompassing both the frequency and time dimensions of its occurrence. Such an understanding is imperative as the frequency and timing of data events reflect the activities within the building. The investigation of data relationships is divided into two phases. The first phase involves gathering data from each building through the installation of smart meters, while the second phase involves the analysis of the collected data to determine the interrelationships between them.

In this study, 6 residential buildings are considered as the sample buildings of the residents in the community. The buildings are separated into three sub-groups: 2 general public houses, 2 schoolhouses, and 2 community hospital houses. For the general public houses, the first home (1st general public house: GH1) has three residents, two females and one male, ranging in age from 21 to 60 years. The second home (2nd general public house: GH2) has one male and one female resident aged 51 to 70. For the school houses, the first home (1st school house: SH1) has three residents, one female and two males, ranging in age from 31 to 60 years, while the second home (2nd school house: SH2) has four female residents, ages 21 to 30 and 41 to 50 years old. For the community hospital houses, the house 1 (1st community hospital house: HH1) has two female residents aged between 21 to 30 year old and 2nd community hospital house (HH2) has two male residents aged from 21 to 40 year old. Smart meters (SM) are installed to collect the amount of energy & water usage and waste generated within the buildings to create the building activity profile. SM is used to measure and record the data every 15 minutes from the sample houses. SM for collecting energy consumption per time in kWh units, water consumption in liter units, and waste disposal in kilogram units. The data was collected for the total of 6 months (September 2022 – February 2023).

The process of studying the relationships among all three aspects of data are the Pearson correlation coefficient as a method that indicates the relationship and direction between two variables. The Pearson correlation coefficient ranges from -1 to +1, with values approaching ± 1 indicating a strong relationship between the two variables. If the correlation coefficient is close to 0, it means that the two variables have a weak or no relationship. The plus-minus sign (\pm) indicates the direction of the relationship. If the correlation coefficient is positive (+), it means that the two variables have a relationship in the same direction. If the correlation coefficient is negative (-), it means that the two variables have a relationship in the opposite direction [11], [12]. This research is divided into two forms of analysis: the relationship between each aspect and the period of usage, and the relationship between resource usage quantities in all three aspects over time.

Result and discussion

Based on the analysis of community data, the data analysis model is divided into three components, which include data on community consumption and generation, the interrelationship between each aspect and its usage period, and the correlation of resource utilization quantities across all three aspects over time.

Community consumption and generation data

In terms of energy sector, it collects data on the quantity of power utilized in each building. The total quantity of power consumed in the building every 15 minutes is what will be utilized to calculate how much electricity was used all day. Figure 1 shows the average energy consumption data profile collected at a 15-minute frequency within the GH1 with a smart meter. Overall, there are 2 significant

period of energy usage where 2 peak power consumption were observed. For the first period, it was found that the indoor energy consumption was low 0.10–0.12 kWh until about 6:00 when the energy consumption increased rapidly and decreased slightly until around 13:30. The energy consumption rate increases for the second period at 17:30 until the maximum daily energy consumption is reached. The daily average maximum used was 0.19 kWh at 19:00. The standard deviation (SD) average of period energy consumption is 0.11. The SD of the average household energy consumption data, on the other hand, is directly proportional to the amount of energy consumed in each period.

The energy usage characteristics within all buildings are similar to those in GH1, but the quantity of energy used differs. However, the benchmark values show a corresponding variation in energy usage. Data from Table 1 shows that the peak energy consumption occurred during the first period, with HH2 using the most energy at 8:00 AM with a usage of 182.01 Wh and a SD of 141.27, which is the highest value among all buildings. GH2 had the peak usage during the first period at 5:00, with a usage of 29.38 Wh and a SD of 45.50. In the second period, HH2 still had the highest energy usage at 19:30 with a usage of 137.12 Wh. When considering the minimum energy usage for each building, it was found that Building GH2 had the lowest average energy usage at 8.03 Wh and is also the building with the lowest average energy usage among all buildings, with an average usage of 14.01 Wh.

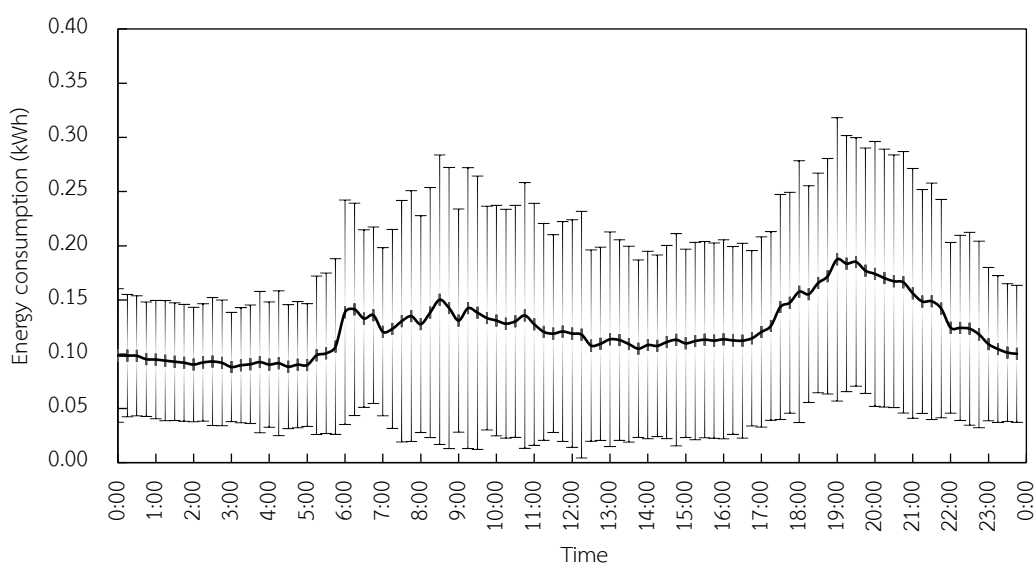


Figure 1 The average data of energy consumption profile of GH1 (6 months)

Table 1 Peak period for the community energy consumption data

Building	1 st peak period			2 nd peak period			Min (Wh)	SD	Average (kWh)	SD
	Time	Max (Wh)	SD	Time	Max (Wh)	SD				
GH1	08:30	150.24	133.53	19:30	185.11	114.57	88.18	50.47	122.58	89.45
GH2	05:00	29.38	45.50	18:30	37.27	55.46	8.03	12.41	14.01	21.61
SH1	06:45	48.84	77.59	19:00	53.54	78.92	10.39	16.14	22.98	31.12
SH2	06:30	73.21	87.12	19:45	76.41	85.79	23.47	27.70	43.64	53.02
HH1	01:30	67.49	106.41	22:45	64.45	96.31	20.73	27.16	35.61	50.03
HH2	08:00	182.01	141.27	19:30	137.12	113.02	30.43	18.86	66.56	51.32

Water consumption within buildings has profile characteristic similar to energy consumption profile within buildings in that there is a maximum amount of usage or a peak frequency of water usage in two time periods (Figure 2). The first period has high water usage between 6:00 and 8:00, and the second period is between 17:00 and 22:00. Building HH1 has the highest average water usage within the building. The highest average amount of water usage within the building is during the first time period at 7:45, with an average water usage of 84.47 l, and during the second time period at 19:15 with a water usage of 66.67 l, with an SD value of 66.51 and 50.42, respectively. The lowest average water usage within this building is still higher than the lowest average water usage in other buildings, which is 35.07 l, resulting in an average water usage of 49.41 l for this building. The standard deviation value is 34.69. GH1 is the second-highest building in terms of average water usage during time period one, with a water usage of 66.57 l and an SD value of 58.05, and SH2 has an average water usage of 51.57 l and an SD value of 53.30 during the second time period. When considering the water usage of all six buildings, during the first time period, buildings GH2, SH1, SH2, and HH2 have very similar high average water usage values of 39.28, 38.76, 37.42, and 33.39 l, respectively. However, during the second time period, the buildings have different maximum average water usage values, with building SH1 having a water usage of only 16.84 liters and the lowest average water usage of 7.96 l per 15 minutes with an SD value of 8.12. The peak water usage data for all six buildings is detailed in Table 2.

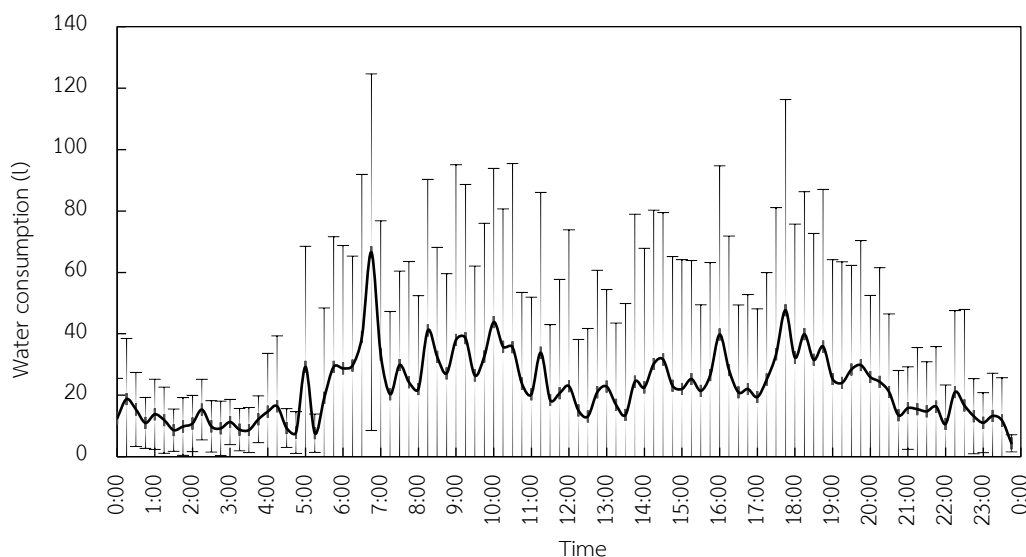


Figure 2 The average data of water consumption profile of GH1 (6 months)

Table 2 Peak period for the community water consumption data

Building	1 st period			2 nd period			Min (l)	SD	Average (l)	SD
	Time	Max (l)	SD	Time	Max (l)	SD				
GH1	06:45	66.57	58.05	17:45	47.69	68.60	4.33	2.78	22.59	30.32
GH2	05:45	39.28	56.60	20:30	25.32	21.57	0.08	0.02	9.18	7.05
SH1	07:00	38.76	27.50	20:30	16.84	17.66	3.06	2.46	7.96	8.12
SH2	06:45	37.42	35.86	21:00	51.57	53.30	6.15	6.26	15.30	18.48
HH1	07:45	84.47	66.51	19:15	66.67	50.42	35.07	21.20	49.41	34.69
HH2	08:00	33.39	45.53	19:45	32.95	35.55	5.77	3.79	15.58	14.94

The characteristics of waste generation for each type of waste within a building are shaped by the patterns of disposal and the average quantity, which are somewhat correlated with the energy and water usage within the building. The occurrence of waste generated within a building can result from various behaviours that affect waste disposal patterns. The frequency of waste generation within a building is highest during two periods of the day, which are the morning and evening, as these are the times when occupants are engaged in activities inside the building, and it reduces during midday when there are fewer people inside. Additionally, the differences in waste generation among buildings are dependent on the characteristics of the occupants within those buildings. Moreover, the frequency of waste generation is variable and has a direct impact on the quantity of waste generated. In other words, the high frequency of waste generation during a particular period result in a relatively low quantity of waste generation. From Figure 3, which illustrates the accumulated waste generation within GH1 at a frequency of 15 minutes, it can be observed that general waste has a high quantity of waste generation but a lower frequency than the other two types of waste. Consequently, the graph illustrates that the

average value of waste generated during each period of time is relatively high when compared to the other types of waste. Additionally, organic waste has a high frequency of waste generation but a low quantity, whereas recyclable waste has a high quantity of waste generated during a specific period, approximately from 19:30 to 23:30.

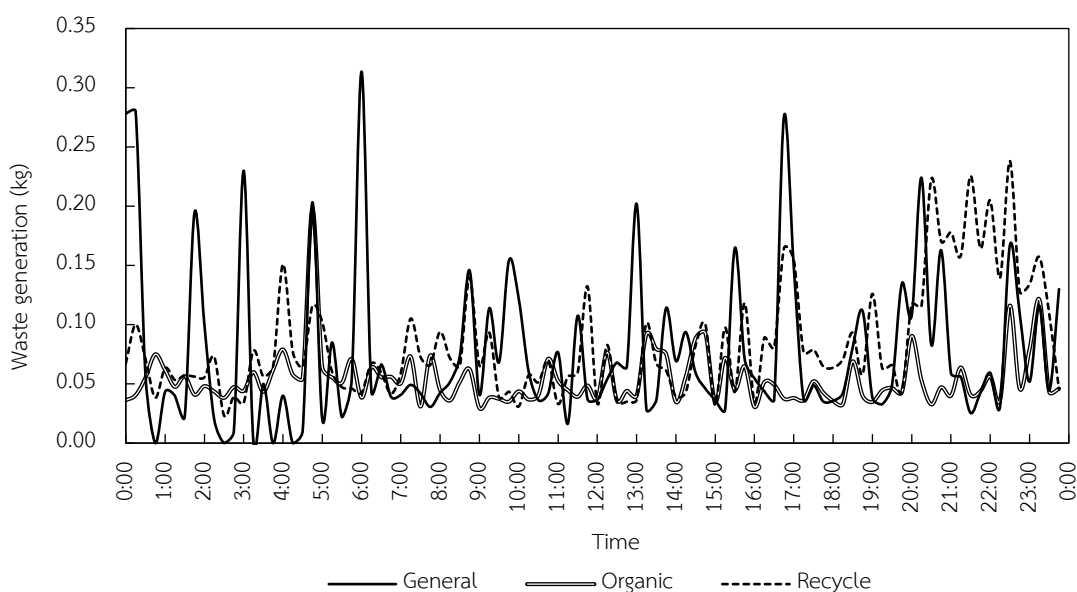


Figure 3 The average data of Waste generation in GH1

When considering the amount of waste generated within the 6 buildings as shown in Table 3, it was found that the average quantity of general waste for each building is approximately 0.4-0.5 kg, and the amount of general waste accumulated per occasion is around 0.72-0.74 kg. The average SD value is 0.02, except for the residential buildings for doctors, which have an average general waste quantity of 0.09 kg for SH1 and 0.14 kg for SH2, and an accumulated general waste quantity of approximately 1.01-1.70 kg, with an average SD value of 0.06. Additionally, the organic waste quantity for SH1 and SH2 is still higher than that of other buildings, with an average accumulated organic waste of 0.10 and 0.11 kg, and a maximum amount of 1.74 and 1.43 kg, respectively. Both buildings have an SD value of 0.04 for organic waste, and the average quantity of organic waste ranges from 0.01-0.03 kg. The maximum amount of organic waste per occasion is approximately 0.30 kg, with an SD value of approximately 0.00. Furthermore, when considering the estimated quantity of recyclable waste, only building HH1 has a higher quantity than the other buildings, with a waste quantity of 0.04 kg, which is higher than the other buildings with an average waste quantity of approximately 0.01-0.02 kg. The maximum accumulated waste quantity is 1.63 kg.

Table 3 Waste generation data for the community

Building	General				Organic				Recycle			
	Avr	Max	Min	SD	Avr	Max	Min	SD	Avr	Max	Min	SD
GH1	0.04	0.72	0.01	0.01	0.01	0.20	0.01	0.00	0.01	0.15	0.01	0.00
GH2	0.05	0.74	0.01	0.03	0.03	0.60	0.01	0.00	0.02	0.44	0.01	0.01
SH1	0.04	0.72	0.01	0.01	0.01	0.20	0.01	0.00	0.01	0.15	0.01	0.00
SH2	0.04	0.72	0.01	0.01	0.01	0.20	0.01	0.00	0.01	0.15	0.01	0.00
HH1	0.09	1.01	0.01	0.06	0.10	1.74	0.01	0.05	0.04	1.63	0.01	0.00
HH2	0.14	1.70	0.01	0.07	0.11	1.43	0.01	0.04	0.01	0.27	0.01	0.00

Based on the data regarding energy, water, and waste in residential buildings, it was discovered that the utilization patterns of energy and water, as well as the generation of waste, are similar among buildings of the same type. Notably, the data for all three factors were clearly divided into two time periods due to the fact that the occupants of the six buildings all had outside occupations. GH1 and GH2, however, differed from the other four buildings as they did not have fixed work hours, resulting in wider peak load time frames. In contrast, the buildings SH and HH were occupied by individuals with fixed work hours from 8:00 to 16:30, which resulted in peak load time frames that were closer together. It should be noted that the quantities of energy, water, and waste varied depending on the specific demands of each individual building, as well as user behavior and the characteristics of the occupants residing in each building [13]–[15].

The relationship between each aspect and the period of usage

This section shows the building's energy, water, and waste patterns. The consumption data assessment is separated into three characteristics: the building's general average energy consumption, energy consumption characteristics by weekday and weekend, and energy consumption characteristics by days of the week.

The analysis of energy usage data in all buildings shows that the energy usage data at a frequency of 15 minutes, backwards 3 months, is positively correlated with time in the following buildings: GH1 (correlation value of 0.151), GH2 (correlation value of 0.100), SH1 (correlation value of 0.019), SH2 (correlation value of 0.114), and HH2 (correlation value of 0.163), all of which are significant at the level of 0.01, except for building HH1. Building HH1 is negatively correlated but not significant. When analyzing the energy usage data by day of the week, only three buildings show a correlation with each other. Building GH1 has a significant negative correlation at the level of 0.01 (correlation value of 0.033), and buildings HH1 and HH2 have significant positive correlations at the level of 0.01 (correlation values of 0.048 and 0.040, respectively). Similarly, when analyzing the energy usage data by weekday and weekend, a total of five buildings are positively correlated with each other and significant at the level of 0.01, including GH1 (correlation value of 0.093), GH2 (correlation value of 0.063), SH1 (correlation

value of 0.047), SH2 (correlation value of 0.040), and HH2 (correlation value of 0.091). From the data, it can be concluded that the energy usage in residential buildings is positively correlated with time in a significant way.

The water sector shows a relationship between water usage data within buildings over time, with estimates of water usage having significant correlations over time for five buildings: GH1, SH1, SH2, HH1, and HH2, with correlation coefficients of 0.050, 0.020, 0.064, 0.065, and 0.041, respectively, all significant at the 0.01 level. Only GH2 had a negative correlation coefficient, which was not statistically significant. When analyzing energy usage within the buildings separated by each day of the week, only GH1 and HH2 had correlations, with GH1 having a positive correlation coefficient of 0.021 and HH2 having a negative correlation coefficient of 0.027, both significant at the 0.05 level. Additionally, when further analyzing the data for weekdays and weekends, only three buildings had correlations between water usage and time for each day: GH1 had a positive correlation coefficient of 0.047, while SH1 and HH2 had negative correlations with coefficients of 0.059 and 0.036, respectively, all significant at the 0.05 level.

The study of the relationship between the quantities of the three types of waste generated within a building in the waste sector found that the characteristics of the three types of waste are statistically significantly related to each other. Therefore, the total amount of waste from all three types was used for analyzing the relationship over time. It was found that only two buildings, GH1 with a correlation coefficient of 0.016 significant at the 0.05 level and SH2 with a correlation coefficient of 0.023 significant at the 0.01 level, had a positive correlation between the quantities of waste over time. When the quantities of waste were analyzed separately by day of the week, it was found that only two buildings, GH1 with a correlation coefficient of 0.026 and SH2 with a correlation coefficient of 0.028, had a positive correlation between the quantities of waste on each day, both significant at the 0.01 level. However, when analyzed by working days and days off, it was found that buildings GH1, GH2, and SH2 had positive correlations with correlation coefficients of 0.028, 0.025, and 0.016, respectively, all significant at the 0.01 level.

The relationship between energy, water, and waste over time indicates a positive correlation between these variables. As time increases each day, the quantity of energy, water, and waste also increases. However, on average, the level of correlation among all the data does not approach 1, which would indicate a high level of correlation that is closely represented by a linear equation. Nevertheless, there is still a possibility of a correlation based on the trend of energy data for each building. During the period from 00:00, the quantity of load within the building is low because it is the time when most residents are sleeping. The quantity of energy usage increases when they wake up at around 7:00, which is higher than the average amount during midnight. However, the quantity of energy usage in the morning is still lower than the evening period because it is a short time period in each day. As a result, the average value of energy usage in the evening period for all buildings is slightly higher than the morning period. This leads to a positive correlation between energy usage and time.

Table 4 The relationship between energy, water, and waste per time.

building	Energy			Water			Waste*		
	Time	day of week	weekday/ weekend	Time	day of week	weekday/ weekend	Time	day of week	weekday/ weekend
GH1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
GH2	✓	-	✓	-	-	-	-	-	✓
SH1	✓	-	✓	✓	-	✓	-	-	-
SH2	✓	-	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
HH1	-	✓	-	✓	-	-	-	-	-
HH2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	-

* This statement suggests that there is a significant positive correlation between all three types of waste data, which are measured at a frequency of 15 minutes. The Correlation is significant at the 0.05 level.

Based on the summary information in Table 4, the time spent analyzing the relationship between energy use, water use, and internal building waste has an impact on the level of relationship observed in the data. The analysis was divided into two groups: weekday data, which occurred from Monday to Friday, and weekend data, which occurred on Saturdays and Sundays. The study found that the level of relationship decreased due to the fact that all residents within the building do not have the same work and lifestyle patterns during the week, or in other words, the behavioural patterns within the building are not the same every day. This results in energy use, water use, and internal building waste data not being correlated with each other on a weekly group level. It is evident that data continuously used in line with the behaviour of residents within the building will have a high level of relationship over almost the entire analysis period, such as data on energy use and water use. This is because residential buildings are closely linked to the behaviour of residents that aligns with user characteristics such as age, occupation, and interests. However, data on the amount of waste generated tends to not be consistent with other data within the building. This is due to the fact that waste generation behaviour, or activities that lead to waste generation, may not necessarily involve the use of energy or water.

The relationship between resource usage quantities in all three aspects over time

Analysis of the relationship between energy, water, and waste data is a study of the patterns of relationships based on the time the data is generated. When comparing data within all three buildings, it was found that GH1 had a relationship only between energy and water at a correlation level of 0.109. GH2 had a relationship between energy and waste in a negative direction at a correlation level of 0.028. SH1 had two positive relationships between energy and water and water and waste at correlation levels of 0.022 and 0.023, respectively. Similarly, SH2 had three relationships within the building, which were energy to water, energy to waste quantity, and water to waste quantity, at correlation levels of 0.082, 0.037, and 0.023, respectively. HH1 and HH2 had two positive relationships within each building between

energy and water and water to waste quantity, with a correlation coefficient of 0.102 and 0.090 for HH1 and 0.300 and 0.018 for HH2, respectively.

It should be noted that the relationships between all three variables in each building also have external relationships with each other. It was found that most of the energy factors in each building have a relationship with the energy of other buildings, which differs from the water usage data, which has a lower correlation with the water usage of other buildings. When considering the correlation pairs of all six buildings, it was found that all three variables had a statistically significant relationship, which comprises a complex web of interrelated factors. The data and relationship details are shown in Table 5.

Table 5 The relationship between energy, water, and waste factor between sector

	EN-GH1	WA-GH1	WE-GH1	EN-GH2	WA-GH2	WE-GH2	EN-SH1	WA-SH1	WE-SH1	EN-SH2	WA-SH2	WE-SH2	EN-HH1	WA-HH1	WE-HH1	EN-HH2	WA-HH2	WE-HH2
EN-GH1	1.000	0.109**	-0.003	-0.037*	-0.003	0.003	0.074**	0.052**	-0.014	0.091**	0.017	-0.001	-0.369**	0.143**	0.032*	0.071	0.062**	0.004
WA-GH1		1.000	-0.007	-0.064**	0.011	-0.012	0.117**	0.004	-0.004	0.067**	0.026**	-0.001	-0.058**	0.108**	0.022**	-0.008	0.028**	0.038**
WE-GH1			1.000	0.094**	-0.001	0.003	-0.024*	0.001	0.004	0.005	-0.005	-0.002	N/Ac	-0.016*	-0.002	N/A	-0.003	-0.002
EN-GH2				1.000	-0.013	0.028**	-0.185**	0.068**	0.070**	0.019*	-0.060**	-0.021*	N/A	-0.194**	-0.021*	N/A	-0.035**	-0.023*
WA-GH2					1.000	-0.002	0.037**	0.007	-0.001	0.015	0.029**	0.001	-0.002	0.054**	0.006	0.002	-0.001	0.001
WE-GH2						1.000	-0.030**	0.008	0.000	-0.008	-0.008	-0.003	N/Ac	-0.025**	-0.003	N/Ac	-0.005	-0.003
EN-SH1							1.000	0.022*	-0.013	0.154**	0.179**	0.060**	0.024	0.351**	0.029**	0.140**	0.108**	0.043**
WA-SH1								1.000	0.023**	0.069**	0.013	-0.006	-0.008	0.008	-0.003	0.000	0.009	0.015
WE-SH1									1.000	0.000	-0.003	-0.001	N/Ac	-0.009	-0.001	N/Ac	-0.002	-0.001
EN-SH2										1.000	0.082**	0.037**	0.038**	0.107**	0.007	0.118**	0.034**	0.014
WA-SH2											1.000	0.023**	-0.018	0.228**	0.011	-0.033	0.069**	0.041**
WE-SH2												1.000	0.005	0.051**	-0.003	-0.015	0.012	-0.003
EN-HH1													1.000	0.102**	-0.024	0.067*	0.041**	0.020
WA-HH1														1.000	0.090**	0.116**	0.368**	0.097**
WE-HH1															1.000	0.038	0.038**	0.016*
EN-HH2																1.000	0.300**	-0.012
WA-HH2																	1.000	0.018*
WE-HH2																		1.000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Conclusion

This research describes the community data on the energy, water, and waste characteristics within the residential buildings. In terms of energy consumption, the data collected from smart meters shows that indoor energy consumption increased from normal consumption at 6:00 and was constantly used at high consumption until around 13:30. The energy consumption rate increased again for the second period at 17:30 until the maximum daily energy consumption is reached at 19:00. The highest energy consumption occurred during the first period, and HH2 used the most energy at 8:00 AM. In terms of water consumption, the highest average amount of water usage within a building was during the first time period at 7:45, and during the second time period at 19:15. Building HH1 has the highest average water usage, and the lowest average water usage in all six buildings was 7.96 l per 15 minutes with an SD value of 8.12. Waste generation is highest during two periods of the day, which are the morning and evening, and the frequency of waste generation within a building is variable and has a direct impact on the quantity of waste generated. The average quantity of general waste for each building is approximately

0.4-0.5 kg, and the amount of general waste accumulated per occasion is around 0.05 kg. Organic waste has a high frequency of waste generation but a low quantity, whereas recyclable waste has a high quantity of waste generated during a specific period, approximately from 19:30 to 23:30.

The study analyzed the energy, water, and waste consumption patterns in various residential buildings. The analysis showed that energy usage in residential buildings is positively correlated with time in a significant way. Water usage also had significant correlations over time for several buildings. Only a few buildings showed a positive correlation between the quantities of waste over time. The analysis of consumption data was further separated into characteristics like weekdays, weekends, and days of the week. Different buildings showed correlations between consumption patterns and time, depending on the characteristic analyzed. Analysis of the relationship between energy, water, and waste data in six different buildings. The study found various correlations between these variables in each building, and most energy factors in each building have a relationship with the energy of other buildings. Additionally, all three variables had a statistically significant relationship, which comprises a complex web of interrelated factors.

Acknowledgment

Funded by "Thailand Graduate Institute of Science and Technology (TGIST) National Science and Technology Development Agency, grant contract no. SCA-CO-2561-7078TH.

References

- [1] V. Den Broek and K. L., “**Household energy literacy: A critical review and a conceptual typology,**” *Energy Research and Social Science*, vol. 57. Elsevier Ltd, Nov. 01, 2019. doi: 10.1016/j.erss.2019.101256.
- [2] D. Brounen, N. Kok, and J. M. Quigley, “**Energy literacy, awareness, and conservation behavior of residential households,**” *Energy Econ*, vol. 38, pp. 42–50, Jul. 2013, doi: 10.1016/j.eneco.2013.02.008.
- [3] D. Fang and B. Chen, “**Water-energy Control Relationship in Socio-economic System,**” *Energy Procedia*, vol. 88, pp. 285–289, 2016, doi: 10.1016/j.egypro.2016.06.149.
- [4] S. Wang and B. Chen, “**Energy–water nexus of urban agglomeration based on multiregional input–output tables and ecological network analysis: A case study of the Beijing–Tianjin–Hebei region,**” *Appl Energy*, vol. 178, pp. 773–783, Sep. 2016, doi: 10.1016/J.APENERGY.2016.06.112.
- [5] S. Chen and B. Chen, “**Urban energy–water nexus: A network perspective,**” *Appl Energy*, vol. 184, pp. 905–914, Dec. 2016, doi: 10.1016/j.apenergy.2016.03.042.
- [6] M. D. Bartos and M. V Chester, “**The Conservation Nexus: Valuing Interdependent Water and Energy Savings in Arizona,**” *Environ Sci Technol*, vol. 48, no. 4, pp. 2139–2149, 2014, doi: 10.1021/es4033343.

- [7] C. Eon, X. Liu, G. M. Morrison, and J. Byrne, “**Influencing energy and water use within a home system of practice,**” *Energy Build*, vol. 158, pp. 848–860, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.enbuild.2017.10.053.
- [8] P. Morone, P. M. Falcone, E. Imbert, and A. Morone, “**Does food sharing lead to food waste reduction? An experimental analysis to assess challenges and opportunities of a new consumption model,**” *J Clean Prod*, vol. 185, pp. 749–760, Jun. 2018, doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2018.01.208.
- [9] S. A. Pace, R. Yazdani, A. Kendall, C. W. Simmons, and J. S. VanderGheynst, “**Impact of organic waste composition on life cycle energy production, global warming and Water use for treatment by anaerobic digestion followed by composting,**” *Resour Conserv Recycl*, vol. 137, pp. 126–135, Oct. 2018, doi: 10.1016/J.RESCONREC.2018.05.030.
- [10] C. Macintosh *et al.*, “**Successful strategies for increasing energy self-sufficiency at Grüneck wastewater treatment plant in Germany by food waste co-digestion and improved aeration,**” *Appl Energy*, vol. 242, pp. 797–808, May 2019, doi: 10.1016/J.APENERGY.2019.03.126.
- [11] K. PEARSON, “**NOTES ON THE HISTORY OF CORRELATION,**” *Biometrika*, vol. 13, no. 1, pp. 25–45, Oct. 1920, doi: 10.1093/BIOMET/13.1.25.
- [12] S.-D. Bolboacă and L. Jäntschi, “**Pearson versus Spearman, Kendall’s Tau Correlation Analysis on Structure-Activity Relationships of Biologic Active Compounds,**” 2006, Accessed: Feb. 17, 2023. [Online]. Available: <http://ljs.academicdirect.org>
- [13] S. Thapar, “**Energy consumption behavior: A data-based analysis of urban Indian households,**” *Energy Policy*, vol. 143, Aug. 2020, doi: 10.1016/j.enpol.2020.111571.
- [14] L. N. Tran, W. Gao, D. Novianto, Y. Ushifusa, and H. Fukuda, “**Relationships between household characteristics and electricity end-use in Japanese residential apartments,**” *Sustain Cities Soc*, vol. 64, no. March 2020, p. 102534, 2021, doi: 10.1016/j.scs.2020.102534.
- [15] H. Bello, “**Impact of Changing Lifestyle on Municipal Solid Waste Generation in Residential Areas: Case Study of Qatar,**” *Int J Waste Resour*, vol. 08, no. 02, 2018, doi: 10.4172/2252-5211.1000335.

The Role of Social Entrepreneurship in Building Resilient Smart City in Thailand

Watcharin Sirawajanakul^{1*} and Manirath WongSim²

¹Smart City Management and Digital Innovation,

Maharakham Business School, Maharakham University, Maharakham 44000

*Corresponding author: Tel.: 081-8451378. E-mail address: watcharinatonax@gmail.com

Abstract

The concept of a smart city has gained increasing popularity in recent years as a means to create more sustainable and efficient urban environments. However, the ability of cities to withstand and recover from sudden shocks or long-term stresses, known as resilience, is equally important. Social entrepreneurship is a growing area of interest that can contribute to building more resilient smart cities. This study examines the role of social entrepreneurship in building resilient smart cities in Thailand. Using a mixed-methods approach, including case studies, surveys, and interviews, the study explores the current state of social entrepreneurship in Thailand and its potential to contribute to the resilience of smart cities. The study also investigates the barriers and enablers to social entrepreneurship in Thailand and how they impact the development of resilient smart cities. The findings of this study have important implications for policymakers, city administrators, and social entrepreneurs in Thailand and beyond, as they seek to build more resilient and sustainable urban environments.

Keywords: Resilient, Resilient Smart City Social entrepreneurship

Introduction

1.1 Why is Building Resilient Smart Cities particularly important?

The concept of smart cities has gained increasing attention in recent years as cities around the world face a range of complex social, economic, and environmental challenges. Smart cities are defined as urban environments that use technology and innovation to address urban challenges and improve the quality of life for citizens. Building resilient smart cities is particularly important in the face of climate change and other threats to urban sustainability. Resilience is the ability of cities to withstand and recover from shocks and stresses, while maintaining essential functions and adapting to changing circumstances. (Kummitha, 2019) [1]. The literatures on building resilient smart cities has experienced significant growth in recent years, reflecting the growing interest in using technology and innovation to address urban challenges and build more sustainable and resilient urban environments. Several key themes have emerged in this literature :

- First, the role of technology and data is commonly cited as one of the most important factors in building resilient smart cities. Smart city technologies, such as sensors, data analytics, and digital platforms, are seen as crucial tools for identifying and responding to urban challenges, such as climate change, social inequality, and infrastructure resilience.
- Second, the literature highlights the importance of multi-stakeholder collaboration

in building resilient smart cities. Resilience is viewed as a collective effort that requires collaboration between government, industry, civil society, and citizens. The literature emphasizes the need for stakeholders to work together to develop shared goals, strategies, and governance models for building resilient smart cities.

- Third, the literature also emphasizes the importance of community engagement and empowerment in building resilient smart cities. Resilience is viewed as a bottom-up process that involves the active participation of citizens and communities in identifying and responding to urban challenges. The literature highlights the need for smart city initiatives to be co-created with communities and to provide opportunities for community empowerment and capacity building.

- Fourth, the literature on building resilient smart cities also underscores the importance of policy and regulatory frameworks in supporting these initiatives. Smart city initiatives require appropriate policy and regulatory frameworks that encourage innovation, collaboration, and sustainability. The literature highlights the need for policies that promote open data, data privacy, and cybersecurity, and that support public-private partnerships and innovation ecosystems.

- Finally, the literature on building resilient smart cities stresses the importance of learning and knowledge sharing. Smart city initiatives need to be able to learn from their experiences, adapt to changing conditions, and share their knowledge and best practices with other cities and stakeholders. The literature highlights the need for learning platforms and networks that support cross-city collaboration and knowledge exchange. These themes are vital to understanding the background of building resilient smart cities and are essential for developing an effective approach to building resilient smart cities.

1.2 Starting key points with the Linkage of Smart City with Social Entrepreneurship to further big steps

Social entrepreneurs are seen as agents of change who are able to identify and address social problems in new and innovative ways (Di Domenico, 2010) [2]. By combining social entrepreneurship and smart city development, it is possible to create urban environments that are not only technologically advanced but also socially inclusive, environmentally sustainable, and resilient (Joshi, 2016).[3]

One possible linkage between social entrepreneurship and smart city development is through the creation of social enterprises that leverage technology and data to address urban challenges. For example, a social entrepreneur could create a platform that uses data to connect people with affordable housing, or a service that uses sensors to monitor air quality and alert citizens to potential health risks. In this way, social entrepreneurship can contribute to the development of smart cities by providing innovative solutions to urban challenges.

Conversely, smart city development can provide opportunities for social entrepreneurs to create new businesses and initiatives that address urban challenges. For example, a smart city initiative that promotes the use of public transportation could create opportunities for social entrepreneurs to

develop new transit-related businesses, such as ride-sharing services or bike-sharing programs. By leveraging the infrastructure and resources provided by smart city development, social entrepreneurs can create new opportunities for social value creation.

Overall, the possible linkages between social entrepreneurship and smart city development are numerous and varied. By working together, social entrepreneurs and smart city developers can create new solutions to urban challenges and contribute to the development of more sustainable, livable, and equitable cities.

Background

Despite the growing interest in social entrepreneurship and smart cities, there is still a need for a better understanding of the role that social entrepreneurship can play in building more resilient smart cities. While there are some examples of social entrepreneurship initiatives that have contributed to building resilience in specific cities, the mechanisms and processes through which social entrepreneurship can contribute to resilience are not well understood. There is a need for more research that explores the potential of social entrepreneurship to contribute to building more resilient smart cities.

Research Question

The research question for this thesis is: "How can social entrepreneurship contribute to building more resilient smart cities?" The thesis will explore the potential of social entrepreneurship to contribute to building resilient smart cities, including the mechanisms and processes through which social entrepreneurship can build resilience, the challenges and opportunities for social entrepreneurship in smart cities, and the outcomes and impact of social entrepreneurship on building resilient smart cities.

Research Objectives

The specific objectives of this thesis are as follows:

1. To review the existing literature on social entrepreneurship, smart cities, and resilience.
2. To identify and analyze the mechanisms and processes through which social entrepreneurship can contribute to building resilience in smart cities.
3. To identify the challenges and opportunities for social entrepreneurship in smart cities.
4. To evaluate the outcomes and impact of social entrepreneurship on building more resilient smart cities.
5. To provide recommendations for policymakers, practitioners, and researchers on how to support and promote social entrepreneurship for building more resilient smart cities

The Implication

The implications of the role of social entrepreneurship in building resilient smart cities can be significant for:

1. Policy implications: The role of social entrepreneurship in building resilient smart cities highlights the importance of policies that support and encourage entrepreneurship and innovation. Policymakers can benefit from understanding the potential of social entrepreneurship in building more inclusive and sustainable smart cities, and can support the development of policies that promote entrepreneurship and innovation.

2. Practical implications: The use of social entrepreneurship in building resilient smart cities can have practical implications for urban planning and development. By involving communities and other stakeholders in the development and implementation of solutions, social entrepreneurs can help ensure that solutions are tailored to local needs and are more effective and sustainable.

3. Research implications: The role of social entrepreneurship in building resilient smart cities can open up new avenues for research. Researchers can explore the potential of social entrepreneurship in different smart city contexts and examine the impact of social entrepreneurship on building more resilient and sustainable cities.

4. Collaborative implications: The role of social entrepreneurship in building resilient smart cities highlights the importance of collaboration between different stakeholders. Policymakers and researchers can encourage and support collaboration among social entrepreneurs, government agencies, and other stakeholders to co-create resilient solutions for smart cities.

5. Social implications: The role of social entrepreneurship in building resilient smart cities can have important social implications, as it can help address social and environmental problems while generating economic benefits. This can help build more inclusive and sustainable cities that promote the well-being of all citizens.

Overall, the implications of the role of social entrepreneurship in building resilient smart cities can have far-reaching implications for urban planning, policy, and research. Understanding and supporting the role of social entrepreneurship in smart city development can help build more resilient, sustainable, and inclusive cities that can adapt to the challenges of the future.

Scope of Research

The scope of this study are based on multidisciplinary focusing areas including:

1. Theoretical perspectives Based on exploring theoretical perspectives related to social entrepreneurship, smart cities, and resilience, to develop a conceptual framework for the analysis

2. Case studies: The study will conduct case studies of social entrepreneurship initiatives in smart cities to identify best practices and lessons learned. The case studies will be drawn from different Thailand’s regions and contexts to provide a comparative analysis.

3. Innovative business models: The study will explore innovative social entrepreneur models that can be used to address social and environmental challenges in smart cities, and assess their potential for promoting resilience.

Literature Review

1. Resilient Smart Cities: Concept, Theory Resilient smart cities are urban environments that use technology and innovation to address complex social, economic, and environmental challenges while maintaining essential functions and adapting to changing circumstances.(Papa et al., 2015) [4] The concept of a resilient smart city has emerged in response to the need to build urban environments that are more sustainable, inclusive, and adaptable to shocks and stresses, such as natural disasters, climate change, economic instability, and social inequality. Ensuring urban resilience is crucial for effectively addressing the potential risks and challenges that come with the growth and expansion of cities. (Kim, 2021) [5]

The literature on resilient smart cities identifies several key characteristics that define a resilient smart city:

1. Multi-level governance: Resilient smart cities require a multi-level governance system that involves collaboration between different levels of government, civil society, and the private sector. This involves the creation of governance frameworks and platforms that encourage the participation of all stakeholders in decision-making processes.

2. Infrastructure resilience: Resilient smart cities require infrastructure that is designed and built to withstand and recover from shocks and stresses. This includes the use of resilient materials and construction techniques, as well as the adoption of smart technologies that can detect and respond to hazards and threats.

3. Community engagement: Resilient smart cities require the active participation of citizens and communities in identifying and addressing urban challenges. This involves the creation of engagement platforms and programs that encourage community-led initiatives and social entrepreneurship.

4. Smart technology: Resilient smart cities require the use of smart technologies that can collect and analyze data to inform decision-making and respond to urban challenges. This includes the use of sensors, digital platforms, and data analytics to monitor and manage infrastructure and services.

5. Economic and social inclusion: Resilient smart cities require economic and social policies that promote inclusion and equity. This involves the creation of programs and platforms that encourage social entrepreneurship and economic development in marginalized communities, as well as the provision of affordable housing, healthcare, and education.

According to some analysts, there is a concern that the extensive use of resilience as the primary goal for humanitarian and development interventions may be misleading (Duit et al. 2010) [6]. They argue that for the concept of resilience to become a new paradigm for development, it is necessary to first establish a more rigorous theoretical and empirical framework to embody it (Béné et al. 2014) [7]. Glantz

and Johnson (1996) [8] examine that the concept of resilience can be traced back to the 19th century, when naval architect Robert Mallet proposed the use of the 'modulus of resilience' as a way of evaluating the ability of materials to withstand challenging conditions in the context of warship design. In the 1940s and 1950s, the concept was also used in psychology to describe the negative impacts of adverse life events on vulnerable individuals, particularly children, such as exclusion, poverty, and traumatic stressors. The engineering and physical interpretation of resilience, which may have originated from Mallet's 'modulus of resilience', became more prominent in the 1960s and 1970s, when it was formally defined as "the capacity of a material to absorb energy when it is deformed elastically and then, upon unloading to have this energy recovered" (Callister and Rethwisch 2012: 216) [9].

One widely-cited definition of resilience, although often mistakenly attributed as the original definition, is from Holling's influential work on the "Resilience and Stability of Ecological Systems." In this work, Holling defined resilience as a means of measuring the capacity of ecological systems to endure and adapt to changes in driving variables, state variables, and parameters and still maintain their existence (Holling 1973: 17) [10]. Holling's work is often considered the starting point of a "renaissance" of the resilience concept (Bahadur et al. 2010). [11] Since then, the concept has gained popularity in a range of disciplines, including ecology, disaster risk reduction, climate change adaptation, urbanization, and social protection (Béné et al. 2014). [7] In the late 1970s, some social scientists began applying the concept of resilience to social systems, in collaboration with ecologists who had adopted the concept. While they were not necessarily seeking to define resilience in a social context, they were interested in identifying the characteristics of social systems that could promote resilience. These parallel streams of research led to the emergence of the concept of social-ecological resilience in the late 1990s, which was based on systems thinking and aimed to bridge the gap between social and natural sciences to better respond to environmental challenges (Folke et al., 2002). [12]

In recent years, there has been a more complex and multifaceted conceptualization of resilience influenced by various disciplines. According to Folke et al., (2003) [13] resilience is not solely about maintaining existing structures and resisting change, as defined in the engineering context, or about buffer capacity and persistence to change, as defined in the ecological context. Instead, it is viewed as an emergent property that includes two additional dimensions: adaptive capacity of system components, which involves learning, combining experience and knowledge, adjusting responses to changing external drivers and internal processes, and continuing to operate (Berkes et al., 2003) [14] and transformative capacity, which refers to the capacity to create a fundamentally new system when ecological, economic, or social structures make the existing system untenable (Walker et al., 2004).[15] This passage describes the relationship between different types of responses to shocks or changes, depending on the intensity of the shock relative to the system's capacity to cope. When the shock is less intense and the system has the ability to deal with it, the response is more likely to be resistance, where the system absorbs the shock's impacts without changing its function or status. In this case, the household's absorptive capacity emerges from various coping strategies used by its members to

moderate or buffer the impacts of shocks on their livelihoods and basic needs. For instance, households in arid areas like those described by Kazianga and Udry (2004) [16] in Burkina Faso between 1981 and 1985, often rely on self-insurance mechanisms in the form of adjustments to grain stocks and consumption smoothing during periods of severe drought. The figure 1 show the context of resilience (Béné et al., 2012) [7]

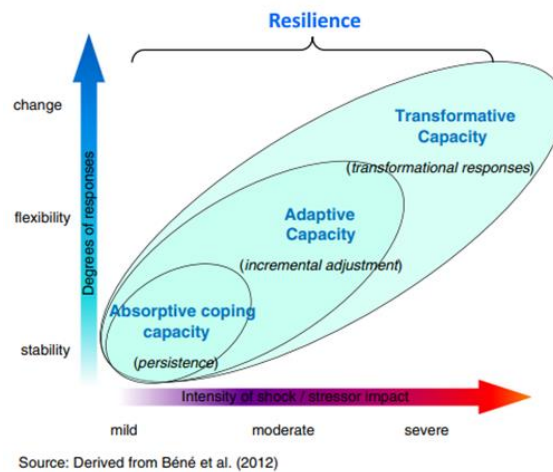


Figure 1 Resilience as the result of absorptive, adaptive, and transformative capacities. Source: Derived from Béné et al. (2012) [7]

2. Social Entrepreneurship : Definition and Concept Social entrepreneurship has been gaining significant attention in recent years as a promising approach to addressing complex social and environmental problems. Social entrepreneurs create innovative solutions that address societal needs while generating sustainable revenue streams, thus contributing to the triple bottom line of social, environmental, and economic impact (Dee, 1998 [17]; Mair & Marti, 2006 [18]). However, social entrepreneurship has primarily been focused on isolated initiatives and individual projects, limiting their potential for achieving greater social impact and reaching more people.

According to It is challenging to provide an overview of the vast amount of research literature on entrepreneurship education (EE), as there is a significant amount of existing literature. However, advanced bibliometric mapping and clustering techniques can help make sense of this complex research literature. Therefore, the aim of this mapping study is to systematically investigate and cluster the research literature on EE to develop a taxonomic scheme that can serve as a foundation for future research.

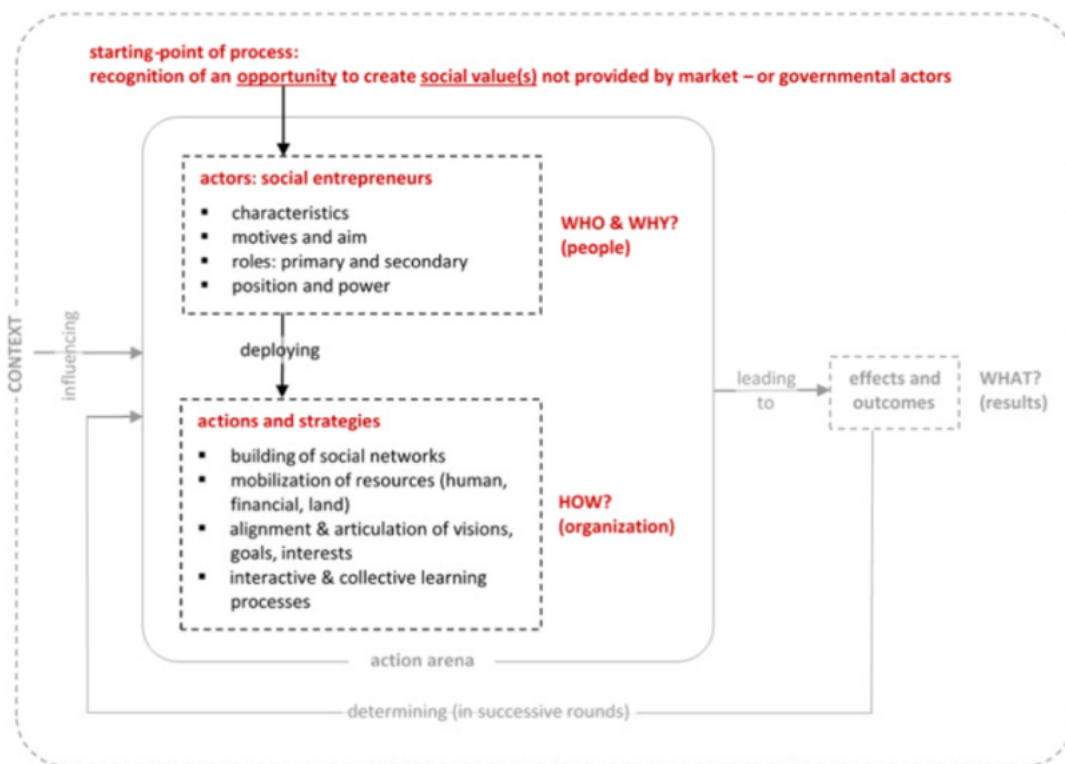


Figure 2 the framework for the context of the social entrepreneurship (Mens et al, 2021) [19]

Mens et al, (2021) [19] shows the framework for the analysis in this article. It addresses our human subjects, the newcomers in urban development projects, and their motives in the WHO & WHY variable; the actions and strategies to overcome barriers and reach goals are addressed by the HOW variable. Both variables have been operationalized in four parameters each, by building on the abovementioned theories. We will further explicate this operationalization later in this section

The literature on social entrepreneurship and scaling up social innovation provides a theoretical foundation for understanding the key concepts and factors that contribute to successful scaling and replication of social entrepreneurship initiatives.

Table 1 Definition of Social Entrepreneurship

Author/year	Definition
(Campopiano, 2021) [20]	Multi-dimensional, whereby social entrepreneurs, similar to for-profit counterparts, display behavioral characteristic of innovativeness, proactiveness, and risk management.
(Peredo and McLean, 2006) [21]	Six key elements: identification and exploitation of new opportunities to serve the social mission; engaging in a process of innovation; acting without being limited by resources currently in hand; capacity to endure risk; the aim is to create social value of some kind.

Author/year	Definition
(Peredo and McLean, 2006) [21]	Exercised by a group of persons that; (1) aim(s) at creating social value; (2) show(s); (3) employ(s) innovation. To create and/or distribute social value; and (5) is/are unusually resourceful in being undaunted by scarce assets in pursuing their social venture.
(Mair and Marti, 2006) [18]	Process of combining resources in innovative ways for the pursuit of opportunities for the creation of social and economic value evident in new initiatives, service, products, programs, or organizations.
(Phillips et al., 2015) [22]	Describes the work and structures of community, voluntary, and public organizations and private firms working to solve social issues
(Witkamp, 2011) [23]	Social Entrepreneurship, as a new way of doing business and achieving social goals simultaneously is one such potentially radical innovation
(Pol and Ville, 2009) [24]	A form of ‘social innovation’, or the adoption of creative ideas that have the potential to positively impact people’s quality of life.
(Light, 2006) [25]	Involves pattern-breaking change or innovation.
(Austin, 2006) [26]	Business activity with a central social purpose

Based on this study, social entrepreneurship is defined as the use of innovative business models to create social value and solve social problems. Here are some key themes that have emerged in this literature:

1. Social entrepreneurship as a tool for social change: One of the most common themes in the literature is the idea that social entrepreneurship is a powerful tool for creating positive social change. Social entrepreneurs are seen as agents of change who are able to identify and address social problems in new and innovative ways.

2. The importance of context: The literature also emphasizes the importance of context in social entrepreneurship. Social entrepreneurship initiatives need to be tailored to the specific social, economic, and cultural contexts in which they operate. The literature highlights the importance of understanding local conditions and working with local communities to identify the most effective social entrepreneurship strategies.

3. Collaboration and partnerships: Another key theme in the literature is the importance of collaboration and partnerships in social entrepreneurship. Social entrepreneurs are seen as working in collaboration with other stakeholders, such as governments, NGOs, and community organizations, to create social value. The literature emphasizes the need for social entrepreneurs to build strong partnerships and collaborate effectively in order to achieve their goals.

4. Impact measurement and evaluation: The literature also emphasizes the importance of impact measurement and evaluation in social entrepreneurship. Social entrepreneurs are seen as needing to measure and evaluate their impact in order to demonstrate their effectiveness and make the

case for continued support. The literature highlights the need for social entrepreneurs to use rigorous and transparent methods to measure and evaluate their impact.

5. Scaling and sustainability: Finally, the literature on social entrepreneurship emphasizes the importance of scaling and sustainability. Social entrepreneurship initiatives need to be able to scale up and sustain their impact over the long term in order to create lasting social change. The literature highlights the need for social entrepreneurs to develop sustainable business models and partnerships that can support long-term growth and impact.

Overall, the literature on social entrepreneurship's role in society is diverse and multi-disciplinary. It highlights the potential of social entrepreneurship to create social value, but also emphasizes the importance of context, collaboration, impact measurement, and sustainability which can be considered in integrating in the notion of building resilient smart cities.

Research Design

The research design of this study for exploring the role of social entrepreneurship in building resilient smart cities:

1. Case studies: This research design could involve conducting in-depth case studies of social entrepreneurship initiatives in specific cities or communities, with a focus on identifying the factors that contribute to their success and their role in building resilience. The case studies involve a combination of qualitative and quantitative data, including interviews, surveys, and document analysis.

2. Comparative analysis: This research design could involve comparing the role of social entrepreneurship in building resilience in different cities or regions. This could involve comparing the outcomes and impact of social entrepreneurship initiatives in different contexts, such as urban versus rural, developed versus developing, or different types of smart cities. The research could involve a mix of quantitative and qualitative data analysis to identify the factors that contribute to the success or failure of social entrepreneurship initiatives in building resilience.

Research Methodology

The methodology for a study of the role of social entrepreneurship in building resilient smart cities are

1. Literature review: Conducting a comprehensive review of the existing literature on social entrepreneurship and smart cities can provide a basis for the study and identify gaps in the literature that need further exploration.

2. Case studies: Conducting in-depth case studies of social entrepreneurship initiatives in specific cities in Thailand can provide insights into the factors that contribute to their success in building resilience. Case studies could involve a combination of qualitative and quantitative data, including interviews, surveys, and document analysis. For Data Analysis, regarding quantitative method, the data

collection will be done by questionnaire and then analyzed by the statistic of regression will be used to examine the dependent variables and independent variables)

3. Surveys and interviews: Conducting surveys and interviews of social entrepreneurs, smart city officials, and other stakeholders can help identify the role of social entrepreneurship in building resilience, as well as the challenges and opportunities for social entrepreneurship in smart cities. In this case, content analysis will be used as the data analysis

4. Comparative analysis: Comparing the role of social entrepreneurship in building resilience in different cities or regions can help identify the factors that contribute to the success or failure of social entrepreneurship initiatives. This could involve comparing the outcomes and impact of social entrepreneurship initiatives in different contexts, such as urban versus rural, developed versus developing, or different types of smart cities. For comparative analysis, factor analysis will be chosen to identify underlying dimensions that explain the variation in a set of variables.

Theoretical Framework

The theoretical framework for this study is based on three main concepts:

1. Smart cities
2. Resilience
3. Social entrepreneurship

These main concepts can be defined as the use of innovative business models to create social value and solve social problems.

- Smart cities are defined as urban environments that use technology and innovation to address urban challenges and improve the quality of life for citizens.

- Resilience is defined as the ability of cities to withstand and recover from shocks and stresses, while maintaining essential functions and adapting to changing circumstances.

- social entrepreneurship can contribute to building more resilient smart cities by addressing social, economic, and environmental challenges in innovative ways. Social entrepreneurship can create new models for economic and social development that promote inclusivity, sustainability, and adaptability, and can help to build stronger and more resilient communities.

The framework also proposes that building more resilient smart cities requires a multi-dimensional approach that integrates technology, governance, and community engagement. This involves the use of smart city technologies to collect and analyze data, the development of governance frameworks that encourage multi-stakeholder collaboration, and the creation of engagement platforms that encourage community-led initiatives and social entrepreneurship. This led the framework idea as below:

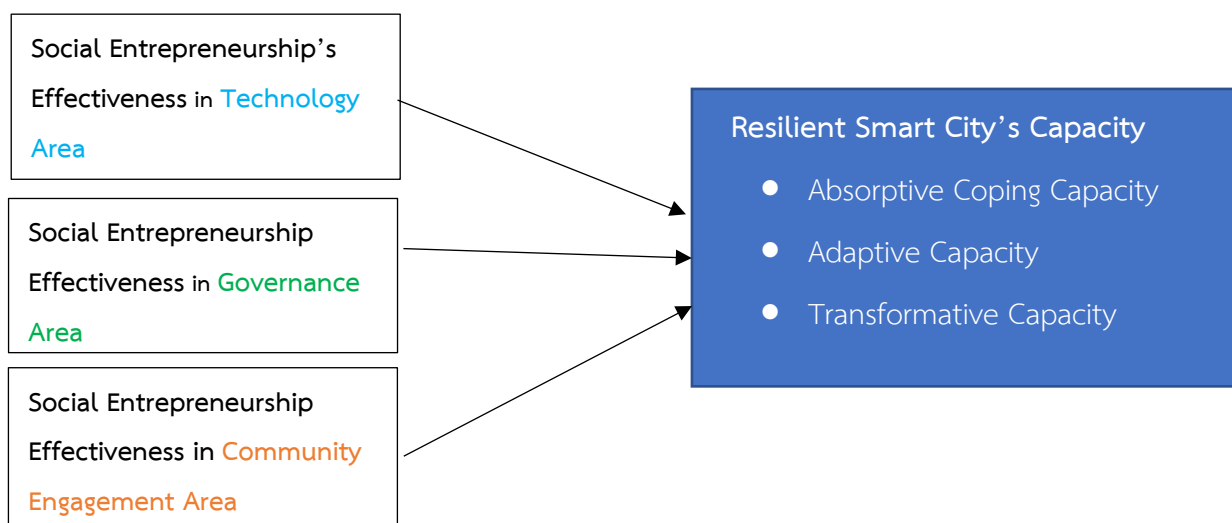


Figure 2 Preliminary theoretical framework

The framework proposes that the effectiveness of social entrepreneurship in building more resilient smart cities will depend on a range of factors, including the local context, the availability of resources and support, and the capacity of stakeholders to work together towards shared goals. The framework also emphasizes the need for more research that explores the potential of social entrepreneurship to contribute to building more resilient smart cities, and for policy and regulatory frameworks that support and promote social entrepreneurship for building more resilient smart cities. On the other hand, there are three different level of resilient smart city that can be evaluated as the set of variables.

Conclusion

Based on the research findings, it can be concluded that social entrepreneurship has a crucial role to play in building resilient smart cities in Thailand. Through a review of the literature on building resilient smart cities, it was found that the key themes include the role of technology and data, multi-stakeholder collaboration, community engagement and empowerment, policy and regulatory frameworks, and learning and knowledge sharing. The conceptual framework developed for this study highlights the linkage between social entrepreneurship and smart city resilience. The study also identified several potential benefits of social entrepreneurship, such as promoting inclusive economic growth, facilitating innovation and creativity, and empowering communities to participate in the development process. These benefits can help to address urban challenges and create a more sustainable and resilient urban environment. The research design and methodology employed in this study have contributed to the growing body of knowledge on the topic of smart and resilient cities, with potential implications for policymakers, practitioners, and researchers. Overall, the study underscores the importance of social entrepreneurship in promoting resilience in smart cities, and provides valuable insights for future research and practice in this area.

Reference

- [1] Kummitha, R. K. R. (2019). **Smart cities and entrepreneurship: An agenda for future research.** *Technological Forecasting and Social Change*, 149, 119763.
- [2] Di Domenico, M., Haugh, H., & Tracey, P. (2010). **Social bricolage: Theorizing social value creation in social enterprises.** *Entrepreneurship theory and practice*, 34(4), 681-703.
- [3] Joshi, S., Saxena, S., & Godbole, T. (2016). **Developing smart cities: An integrated framework.** *Procedia Computer Science*, 93, 902-909.
- [4] Papa, R., Galderisi, A., Vigo Majello, M. C., & Saretta, E. (2015). **Smart and resilient cities. A systemic approach for developing cross-sectoral strategies in the face of climate change.** *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 8(1), 19-49
- [5] Kim, J., Park, J., Kim, K., & Kim, M. (2021). **RnR-SMART: Resilient smart city evacuation plan based on road network reconfiguration in outbreak response.** *Sustainable Cities and Society*, 75, 103386.
- [6] Duit, A., Galaz, V., Eckerberg, K., & Ebbesson, J. (2010). **Governance, complexity, and resilience.** *Global environmental change*, 20(3), 363-368.
- [7] Béné, C., Wood, R. G., Newsham, A., & Davies, M. (2012). **Resilience: new utopia or new tyranny? Reflection about the potentials and limits of the concept of resilience in relation to vulnerability reduction programmes.** *IDS Working Papers*, 2012(405), 1-61.
- [8] Glantz, M. D., & Sloboda, Z. (2002). **Analysis and reconceptualization of resilience.** *Resilience and development: Positive life adaptations*, 109-126.
- [9] Callister Jr, W. D., & Rethwisch, D. G. (2020). **Callister's materials science and engineering.** John Wiley & Sons.
- [10] Holling, C. S. (1973). **Resilience and stability of ecological systems.** *Annual review of ecology and systematics*, 4(1), 1-23.
- [11] Bahadur, A., Ibrahim, M., & Tanner, T. (2010). **The resilience renaissance? Unpacking of resilience for tackling climate change and disasters.**
- [12] Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, C. S., & Walker, B. (2002). **Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations.** *AMBIO: A journal of the human environment*, 31(5), 437-440...
- [13] Folke, C., Colding, J., & Berkes, F. (2003). **Synthesis: building resilience and adaptive capacity in social-ecological systems.** *Navigating social-ecological systems: Building resilience for complexity and change*, 9(1), 352-387
- [14] Berkes, F. (2003, July). **Can cross-scale linkages increase the resilience of social-ecological systems.** In *RCS International Conference, Politics of the Commons, Chiang Mai* (pp. 1-14).
- [15] Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). **Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems.** *Ecology and society*, 9(2). *entrepreneurship. Technology Analysis & Strategic Management*, 23(6), 667-681.

- [16] Kazianga, H., & Udry, C. (2004). **Consumption smoothing and livestock in rural Burkina Faso.** Economic Growth Center, Working Paper, 898, 368
- [17] Dees, J. G. (1998). **Enterprising nonprofits: What do you do when traditional sources of funding fall short.** Harvard business review, 76(1), 55-67.
- [18] Mair, J., & Marti, I. (2006). **Social entrepreneurship research: A source of explanation, prediction, and delight.** Journal of world business, 41(1), 36-44.
- [19] Mens, J., van Bueren, E., Vrijhoef, R., & Heurkens, E. (2021). **A typology of social entrepreneurs in bottom-up urban development.** Cities, 110, 103066.
- [20] Campopiano, G., & Bassani, G. (2021). **Social innovation: Learning from social cooperatives in the Italian context.** Journal of Cleaner Production, 291, 125253.
- [21] Peredo, A. M., & McLean, M. (2006). **Social entrepreneurship: A critical review of the concept.** Journal of world business, 41(1), 56-65.
- [22] Phillips, W., Lee, H., Ghobadian, A., O’regan, N., & James, P. (2015). **Social innovation and social entrepreneurship: A systematic review.** Group & Organization Management, 40(3), 428-461.
- [23] Witkamp, M. J., Raven, R. P., & Royakkers, L. M. (2011). **Strategic niche management of social innovations: the case of social.**
- [24] Pol, E., & Ville, S. (2009). **Social innovation: Buzz word or enduring term?.** The Journal of socio-economics, 38(6), 878-885.
- [25] Light, P. C. (2006). **Reshaping social entrepreneurship.** Stanford Social Innovation Review, 4(3), 47-51.
- [26] Austin, J. E. (2006). **Three avenues for social entrepreneurship research.** Social entrepreneurship, 22-33.

การออกแบบและพัฒนา “สวนอัจฉริยะเพื่อทุกคน” ในพื้นที่สวนสาธารณะ
: กรณีศึกษาพื้นที่สวนสาธารณะเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
เฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา เทศบาลนครพิษณุโลก
โดยใช้แนวคิดการออกแบบอารยะสถาปัตยกรรมและการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้เพื่อสนับสนุน
แนวคิดสังคมคาร์บอนต่ำในเมืองอัจฉริยะ

Design and development “Smart Park for All” in Phitsanulok City district
using universal design and carbon dioxide sequestration of trees to support the
concept of a low-carbon society in smart cities

ธีร์ พิษณุภรณ์^{1*}, ปิรดา เกษมสันต์ ณ ออยุธยา², สุนิสา แดนชัยภูมิ³, วรรณฤดี แมคนามารา⁴, พิสิษฐ์ มณีโชติ⁵,
ประพิธาร์ ธานารักษ์⁶, พัชรินทร์ เยาวรัตน์⁷ และ สิทธิพงษ์ เพิ่มพิทักษ์⁸
Thee Phitchayaphon¹, Pirada Kasemsan Na Ayudhaya², Sinisa Danchaiyaphoom³,
Wannarudee McNamara⁴, Pisit Maneechote⁵, Prapita Thanarak⁶, Phatcharin Yaowarat⁷
and Sittipong Permpituck⁸

¹⁻⁸สาขาวิชาการจัดการสมาร์ตซิตี และนวัตกรรมดิจิทัล

วิทยาลัยพลังงานทดแทนและสมาร์ตกริดเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก 65000

Smart City Management and Digital Innovation

School of Renewal Energy and Smart Grid Technology, Naresuan University, Phitsanulok 65000

*Corresponding author: Tel.: 099-6156228. E-mail address: pisitm@nu.ac.th

Abstract

Recently, Bio-Circular-Green Economy (BCG) model was introduced by the Thai Government as a strategy for the national development and post-pandemic recovery (The Secretariat of the Cabinet, 2021). The vision of BCG aims to promote sustainability of biological resources, strengthen communities and grassroots economy, enhance sustainable competitiveness, in adding to implementation of sustainable development goals (SDGs) to all aspects. Recreational parks are considered an area of responsibility that city government should provide to all its own citizens. The city government should maximize used of community spaces, not only as a place for recreation or exercise, but also as a tool to deliver necessary information and broad spectrum of awareness from the city government to citizens. Thus parks are a useful place to integrate learning resources e.g. healthy lifestyle promotion, digital innovation, environment education, etc. This study will focus on carbon dioxide sequestration and carbon storage of trees in Chaloe Phrakiat Park, Phitsanulok prefecture. The results showed that 63 trees in 11 species were planted in the area, which had a total carbon dioxide stock of 20,452.56 kg/year

or 56.034 kg/day. The amount of carbon dioxide stock of these trees in the park would offset the amount carbon dioxide were emitted by approximately 44 visitors per day. This study may provide a key element to Smart City development plans for better quality of government services to help citizens in urban communities transitioning to Low Carbon Society (LCS) in the future.

Keywords: Low Carbon Society (LCS), Carbon dioxide sequestration, Allometric equations

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันรัฐบาลไทย (สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี, 2565) ได้ตั้งแนวทางขับเคลื่อนนโยบายประเทศ โดยยึดหลักเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy, BCG) เพื่อเป็นกลยุทธ์ในการพัฒนาประเทศ และการฟื้นฟูหลังวิกฤตการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) และการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ BCG ด้วยวิสัยทัศน์ของ BCG ปี 2570 มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความยั่งยืนของทรัพยากรชีวภาพ เสริมสร้างชุมชนและเศรษฐกิจระดับรากหญ้าเพิ่มความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนใน และเพิ่มการดำเนินงาน เพื่อเป็นไปตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ในทุกด้าน ซึ่งสวนสาธารณะถือเป็นพื้นที่รับผิดชอบที่หน่วยงานรัฐควรจัดสรร ให้กับประชาชนทุกคน หน่วยงานรัฐควรใช้พื้นที่สวนสาธารณะนี้ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชน ไม่เพียงแต่เป็นสถานที่สำหรับการพักผ่อนหย่อนใจหรือการออกกำลังกายเท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือในการระดมทุนที่จำเป็นและสร้างการรับรู้ในวงกว้างจากหน่วยงานรัฐสู่ประชาชน ดังนั้น สวนสาธารณะจึงควรเป็นสถานที่ที่มีประโยชน์ในมิติของการบูรณาการทรัพยากรให้เกิดการเรียนรู้ เช่น เป็นสถานที่ที่มีการส่งเสริมวิถีชีวิตเพื่อสุขภาพที่ดี ให้การเรียนรู้ด้านนวัตกรรมดิจิทัล ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้บริเวณพื้นที่สวนป่าในเวศน์ ภายในสวนสาธารณะเฉลิมพระเกียรติฯ เทศบาลนครพิษณุโลก ซึ่งมีพื้นที่ทั้งหมด 2,394.20 ตารางเมตร แบ่งออกเป็น 3 โซน ได้แก่ โซน A , B และ C โดยคณะผู้วิจัยได้เข้าสำรวจพื้นที่ฯ และได้พิจารณาเลือกพื้นที่ โซน B มีพื้นที่ทั้งหมด 997.2 ตารางเมตร เนื่องจากลักษณะของพื้นที่โซน B มีจำนวนต้นไม้ใหญ่ที่หนาแน่นกว่าพื้นที่โซนอื่นๆ วิจัยดำเนินการวิจัย โดยการสำรวจลักษณะ ขนาดของต้นไม้ เก็บข้อมูลจากการวัดความสูง เส้นรอบวง โดยการใช้เครื่องวัดความสูงอย่างง่าย (Clinometer) นำข้อมูลมาคำนวณหามวลชีวภาพ ปริมาณการกักเก็บก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการดูดซับปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดย ผลการวิจัยพบว่า พื้นที่โซน B มีพันธุ์ไม้ทั้งหมดในพื้นที่ 63 ต้น 11 สายพันธุ์ มีปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมด 20,452.56 กก./ปี หรือ 56.034 กก./วัน และได้นำมาคำนวณเปรียบเทียบกับปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกปล่อยโดยผู้ใช้งานในสวนเฉลิมพระเกียรติฯ ได้ทั้งหมดประมาณ 44 คนต่อวัน เพื่อเตรียมความพร้อมให้เมืองเปลี่ยนผ่านสู่ชุมชนเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ซึ่งเป็นกรอบการทำงานเพื่อส่งเสริมคุณภาพการบริการภาครัฐและประชาชนในชุมชนเมืองที่ดีขึ้น วัตถุประสงค์หลักของแนวคิดนี้คือการสร้างและพัฒนาโมเดล “สวนอัจฉริยะเพื่อทุกคน” (Smart Park for All) โดยใช้หลักการการออกแบบอารยะสถาปัตยกรรม (Universal Design) ร่วมกับแนวคิดตามแนวทางชุมชนเมืองคาร์บอนต่ำและนวัตกรรมดิจิทัล ซึ่งจะเป็นอีกมิติใหม่ของผู้บริหารเมืองที่สามารถนำไปใช้เป็นอีกหนึ่งแนวทางของการทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี รักษาและฟื้นฟูฐานทรัพยากรจากความหลากหลายทางชีวภาพและสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ BCG 2570 อีกทั้งยังเป็นรากฐานสำหรับการปรับวิธีการในการวางผังเมืองเพื่อตอบสนองความต้องการของเมืองและสร้างสภาพแวดล้อมของเมืองอัจฉริยะที่ยั่งยืนในอนาคต

คำสำคัญ: สังคมคาร์บอนต่ำ, การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, สูตรแอลโลเมตริก

บทนำ

เนื่องจากลักษณะสังคมเมือง และการดำรงชีวิตในยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป (Urbanization) การนำเทคโนโลยีมาใช้ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่คนในชุมชน จึงถือว่าเป็นความสำคัญของแผนการพัฒนาเมืองอัจฉริยะอย่างยั่งยืน ทั้งในบริบทสากลและในประเทศไทย โดยมีสร้างความร่วมมือของนักวิชาการ และผู้แทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ ร่วมกันนำความรู้ และความเชี่ยวชาญ มาเป็นแนวคิด และวางเป้าหมายในการดำเนินงานที่มีรายละเอียดสอดคล้องกันการวางแผนพัฒนาเมืองอัจฉริยะให้น่าอยู่และยั่งยืน เพื่อประโยชน์สูงสุดของทรัพยากรที่มี ไม่ว่าจะเป็ทรัพยากรมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม

การออกแบบพื้นที่ลานอเนกประสงค์ในบริเวณสวนเฉลิมพระเกียรติฯ เทศบาลนครพิษณุโลกเพื่อเป็นโครงการตัวอย่างของการนำเอาหลักการออกแบบเชิงอารยสถาปัตย์ (Universal Design) และแนวคิดพัฒนาเมืองอัจฉริยะอย่างยั่งยืนมาผสมผสานกันเพื่อให้คนในชุมชนเกิดการเรียนรู้และสามารถเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมที่มีต่อคนกลุ่มเปราะบาง เช่นผู้พิการ เด็ก และผู้สูงอายุ โดยการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการสร้างพื้นที่กิจกรรมสันทนาการและแหล่งการเรียนรู้ในคราวเดียวกัน โดยสอดคล้องความสามารถในการเพิ่มศักยภาพในแข่งขันเชิงเศรษฐกิจบนพื้นฐานการเติบโตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

โดยความตั้งใจของผู้จัดทำ และศึกษาโครงการนี้ คือการเพิ่มรูปแบบการใช้งานของสวนสาธารณะให้สามารถเป็นแหล่งการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่ถ่ายทอดองค์ความรู้ที่มีประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ เพื่อให้ประชาชนทุกกลุ่มสามารถเรียนรู้และเตรียมพร้อมการเข้าสู่การเป็นสมาร์ทซิตี้ (Smart City) จากเนื่องจากสถานการณ์ของโลกการเปลี่ยนแปลงภูมิของของโลก โดยยึดแนวทางการอยู่ร่วมกันในชุมชนเมืองอย่างมีความสุขและยั่งยืน พร้อมรับการแข่งขันภูมิภาคอาเซียนในด้านการจัดการเมืองอัจฉริยะในทุกบริบท

ความเป็นมา

เทศบาลนครพิษณุโลก มีสวนสาธารณะเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเฉลิมพระชนม พรรษา 80 พรรษา เทศบาลนครพิษณุโลก ก่อตั้งขึ้นเมื่อปีพุทธศักราช 2556 มีพื้นที่โดยรวมกว่า 150 ไร่ ชาวพิษณุโลก เรียกส่วนนี้ว่า “สวนเรือนแพ” เนื่องจากตั้งอยู่ที่สามแยกเรือนแพ หรือถนนพระองค์ขาว ตำบลในเมืองอำเภอเมืองพิษณุโลก วัตถุประสงค์ของการสร้างสวนสาธารณะเฉลิมพระเกียรติฯ เพื่อการใช้ประโยชน์ร่วมกันเป็นสถานที่สาธารณะสำหรับประชาชนในพื้นที่พิษณุโลกได้เข้ามาใช้บริการหลากหลายรูปแบบ เพื่อการพักผ่อน การออกกำลังกาย และการทำกิจกรรมนันทนาการกลางแจ้ง ซึ่งในพื้นที่ของสวนสาธารณะฯ นี้ ได้มีการสร้างสิ่งปลูกสร้างเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับประชาชนที่เข้ามาใช้บริการหลายส่วน เช่น การพัฒนาพื้นที่สำหรับการเดินเส้นทางจักรยานวิ่งการขี่จักรยาน ลานออกกำลังกายเต้นแอโรบิค สนามกีฬา สระน้ำขนาดใหญ่สำหรับนั่งพักผ่อน ระบบสาธารณูปโภค เช่น ห้องน้ำ จุดจอดรถ ร้านค้าอีกทั้งยังมีสวนป่านิวทออยู่บริเวณด้านหลังของสวนสาธารณะ ตลอดจนมีต้นไม้ไม้ยืนต้นใหญ่รายล้อมทั่วบริเวณ ให้ความร่มรื่นเย็นสบายภายในสวนสาธารณะฯ



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษาของโครงการ

เทศบาลนครพิษณุโลกได้ตระหนักถึง และให้ความสำคัญต่อการพัฒนาเมืองในยุคสมัยของการพัฒนาที่จำเป็นต้องอาศัยแรงขับเคลื่อนด้านเศรษฐกิจ และการขยายเมืองเพื่อรองรับกับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ใช้ทรัพยากรจำนวนมาก โดยเฉพาะด้านพลังงาน ไม่ว่าจะเป็นเพื่อการดำเนินกิจกรรมพื้นฐานในการดำรงชีวิตประจำวัน รวมทั้งด้านอุตสาหกรรมที่เป็นแหล่งที่มาของรายได้ให้กับชุมชน แนวโน้มการใช้พลังงานที่มากขึ้นส่งผลให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกก็ยิ่งมากขึ้นตามไปด้วย นั่นหมายถึงส่งกระทบที่เกิดต่อระบบนิเวศ ไม่ว่าจะเป็นอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น ฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลง ภัยพิบัติทางธรรมชาติ ปัญหาการเพาะปลูก การย้ายถิ่นฐานของสัตว์ต่างๆ รวมถึงโรคระบาดที่โลกต้องเผชิญ โดยพบว่าภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ CO₂ มากถึง 119 MtCO₂eq คิดเป็นร้อยละ 38 จากการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดของประเทศไทย แนวคิดการนำสวนสาธารณะเข้ามาช่วยลดปัญหาการปล่อย CO₂ ดังกล่าวก็คือ มาตรการสร้าง “สังคมคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Society)” หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า “LCS” เพื่อมุ่งพัฒนาเมืองสู่การเป็นสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความมุ่งหมายของการพัฒนาเมืองและชุมชนเพื่อนำไปสู่สังคม คาร์บอนต่ำอธิบายถึงแนวคิดของการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของเมืองและชุมชน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการพัฒนา สภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมคาร์บอนต่ำ ความมุ่งหมายของการพัฒนาเมืองและชุมชนฯ เป็นตัวอย่างที่สำคัญในการกำหนดเป้าประสงค์การพัฒนาในท้องถิ่น

1. การเติบโตอย่างชาญฉลาด
2. การเดินทางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
3. การรักษาและฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ
4. การเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพื่อดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
5. การจัดการความเสี่ยงต่อภัยพิบัติ
6. การพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมคาร์บอนต่ำ
7. การประหยัดพลังงานและการใช้พลังงานทางเลือก

8. การประหยัดพลังงานอาคาร
9. การสร้างวิถีชีวิตคาร์บอนต่ำ
10. การเดินเท้าและการใช้จักรยาน
11. การจัดการขยะอย่างยั่งยืน
12. การจัดการน้ำในเมือง

จากผลการวิจัยจำนวนมากพบว่า ป่าไม้ทำหน้าที่สำคัญในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลดการเพิ่มขึ้นของก๊าซชนิดนี้เคลื่อนตัวขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change) ส่งผลกระทบต่อตรงต่อระบบนิเวศน์หน้าที่สำคัญที่ป่าไม้คือการเก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon oxide sequestration) ผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง (photosynthesis) โดยที่พืชสีเขียวจะนำพลังงานจากดวงอาทิตย์มาเปลี่ยนเป็นพลังงานชีวเคมีเพื่อสร้างเนื้อเยื่อและนำมาเก็บไว้รูปของมวลชีวภาพ (biomass) ทั้งในส่วนของดินและเหนือพื้นดิน นอกจากนี้ อายุของต้นไม้ในป่าไม้มีผลต่อความสามารถในการเก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ ยิ่งอายุมากยิ่งเพิ่มศักยภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากขึ้นด้วย นั้นหมายถึงการชะลอการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลก [3] ยิ่งไปกว่านั้นการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์และมวลชีวภาพนั้นมีความสัมพันธ์กัน โดยสามารถใช้สูตร แอลโลเมตริก (allometric equations) คำนวณหามวลชีวภาพในส่วนต่างๆของต้นไม้เพื่อหาค่าการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ในแต่ละพันธุ์ไม้ [4]

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีภายใต้แนวคิดอารยะสถาปัตยกรรม (Universal Design) เนื่องจากโจทย์ของการออกแบบสวนสาธารณะเฉลิมพระเกียรติฯ คือต้องการให้สวนสาธารณะที่เหมาะสมกับคนทุกกลุ่มรวมทั้งกลุ่มผู้พิการ และผู้สูงอายุ ตามในอนุสัญญาว่าด้วยสิทธิของผู้พิการ Convention on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD) กำหนดการออกแบบที่เป็นสากลว่าเป็น 'การออกแบบผลิตภัณฑ์ สภาพแวดล้อม โปรแกรม และบริการ เพื่อให้ทุกคนสามารถใช้งานได้ และสอดคล้องกับความจำเป็นให้มากที่สุด โดยที่ไม่ต้องออกแบบ ปรับเปลี่ยนเฉพาะเจาะจงเพื่อคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งให้สามารถใช้งานได้ ดังนั้นเพื่อให้เห็นว่ารัฐควรปฏิบัติตามพันธกรณี ของตนภายใต้ CRPD ข้อ 9 คำจำกัดความของข้อ 2 ว่าด้วย "การออกแบบอารยะสถาปัตยกรรม" ต้องไม่มีข้อกีดกันในการใช้อุปกรณ์ ที่จำเป็นในการช่วยเหลือสำหรับผู้พิการ ในขั้นตอนดำเนินการหรือส่งเสริมการวิจัย และพัฒนาสินค้าบริการอุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่ออกแบบในระดับสากลตามที่กำหนดไว้ในข้อ 2 ของอนุสัญญา เพื่อส่งเสริมความพร้อม ของการใช้งานตามแนวทางการออกแบบที่เป็ตามมาตรฐานสากล ประกอบกับความคิดเห็นทั่วไปฉบับที่ 2 ว่าด้วย การขยายขอบเขตและบรรทัดฐานของออกแบบ อารยะสถาปัตยกรรม โดยนำไปใช้อย่างเคร่งครัดในการออกแบบสินค้าผลิตภัณฑ์ สิ่งอำนวยความสะดวก เทคโนโลยี และบริการใหม่ รัฐภาคีอยู่ภายใต้พันธกรณีเพื่อให้แน่ใจว่าผู้บริโภครวมถึงคนพิการสามารถเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียมกัน เช่นคนพิการ และผู้ใช้รายอื่น ควรสามารถใช้งานถนนที่ปราศจากสิ่งกีดขวาง หรือความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลได้เท่าเทียมกัน [1]

2. ทฤษฎีภายใต้แนวคิดสถาปัตยกรรมที่ยั่งยืน (Sustainable Architecture) สถาปัตยกรรมที่คำนึงถึงระบบนิเวศน์ สิ่งแวดล้อม และมีการเน้นการออกแบบโดยคำนึงถึงความยั่งยืนของธรรมชาติ มีเป้าหมายในการออกแบบที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด สร้างสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ส่งผลต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัย ซึ่งมีการออกแบบสถาปัตยกรรมทำให้เกิดความสมดุลขึ้น 3 ด้าน ได้แก่ สภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม เกิดเป็นแนวคิดของสถาปัตยกรรมที่ยั่งยืน โดยการอิงหลักคิดดังต่อไปนี้ คือ

1. Ecological concern เคารพในที่ตั้ง รักษาแผ่นดินและพืชพรรณ
2. Climate concern คำนึงถึงสภาพอากาศในท้องถิ่น ไม่สร้างมลภาวะทางอากาศ
3. Energy Efficiency การประหยัดพลังงาน การใช้พลังงานทดแทน

4. User Concern คำนึงถึงความสะดวกสบายของผู้ใช้อาคารปลอดภัยทางเสียงและทัศนียภาพ
5. Material Efficiency ใช้วัสดุอย่างมีประสิทธิภาพการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ไม่ใช้วัสดุที่เป็นพิษต่อผู้อยู่อาศัย
6. Water Efficiency ใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพไม่สร้างมลภาวะทางน้ำ

3. หลักการที่นำไปสู่สถาปัตยกรรมยั่งยืน 2 วิธี คือ

1. Nature – Driven Technologies เป็นการพึ่งพาธรรมชาติเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทางตรงและทางอ้อม โดยนำเทคโนโลยีเครื่องกลมาใช้ให้น้อยที่สุด เน้นการพึ่งพาสิ่งแวดล้อมธรรมชาติให้มากที่สุด สามารถแบ่งออกเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

1.1 การป้องกันแสงแดดและใช้ประโยชน์จากกระแสลม โดยการอาศัยต้นไม้ อุปกรณ์บังแสงแดด และการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อควบคุมทิศทางกระแสลม

1.2 การอาศัยแสงสว่างจากธรรมชาติ เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า

1.3 การใช้ฉนวนเพื่อป้องกันความร้อนถ่ายเทเข้าสู่อาคาร ทั้งผนังและหลังคา

1.4 การนำแหล่งพลังงานที่มีอยู่มาใช้ เช่น พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์มาแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้า เป็นต้น

1.5 การหมุนเวียนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อาทิ กักเก็บน้ำฝนเพื่อนำมารดน้ำต้นไม้ ทำความสะอาดบ้านเรือน

1.6 การนำลมธรรมชาติมาช่วยถ่ายเทอากาศภายในอาคารให้บริสุทธิ์ขึ้น และการใช้ต้นไม้ช่วยกรองฝุ่นละอองและดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในเวลากลางวัน

2. Technology – Driven Strategies เป็นการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ และมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยดัดแปลงให้เหมาะสมเพื่อประหยัดพลังงาน สามารถแบ่งออกเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1 การคัดเลือกทำเลที่ตั้งที่เพื่อเอื้อประโยชน์ในด้านสาธารณูปโภคต่าง ๆ ตลอดจนลดการสิ้นเปลืองพลังงานในการเดินทางและติดต่อ

2.2 การควบคุมแสงสว่างที่ใช้ในอาคารให้เหมาะสม โดยการอาศัยมนุษย์และอุปกรณ์กล

2.3 การใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ที่ไม่ต้องพึ่งพาวัสดุธรรมชาติ อาทิ วัสดุสังเคราะห์ที่มีคุณภาพ

2.4 การให้ความร้อนและเย็นภายในอาคาร โดยการนำพลังงานจากสภาวะแวดล้อมมาใช้

2.5 เป็นการลดปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยการนำทรัพยากรมาหมุนเวียนใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์ เพื่อลดพลังงานในการจัดเก็บและทำลาย

การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมสามารถแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อหลัก ได้แก่

1. Building Ecology การปรับเปลี่ยนและเลือกใช้วัสดุที่ไม่มีผลข้างเคียง รวมไปถึงระบบระบายอากาศทั้งแบบธรรมชาติและระบบเครื่องจักรกลสามารถออกแบบให้มีการหมุนเวียนเอาอากาศบริสุทธิ์เข้ามาในอาคารมากที่สุดและลดภาวะ ที่จะทำให้เกิดเชื้อราหรือความชื้นอับให้น้อยที่สุด

2. Energy Efficiency การออกแบบให้อาคารใช้ประโยชน์จากพลังงานธรรมชาติ ลดภาระการผลิตพลังงาน ทั้งยัง เป็นรักษาพลังงานไว้ใช้ในยามจำเป็น อาทิ การใช้ Thermal Mass ของอาคารเพื่อเก็บหรือระบายความร้อน การใช้ระบบฉนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน การใช้ระบบควบคุมการเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือระบบทำความเย็น

3. Materials วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบางชนิดอาจจะส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อม ไม่บางชนิดได้มาจากการตัดไม้ในป่าที่ไม่สามารถปลูกทดแทนได้ วัสดุบางอย่างได้มาโดยกระบวนการที่สร้างมลภาวะ หรือสร้างสารพิษออกมาในขั้นตอนการแปรรูป ดังนั้นควรใช้วัสดุที่ผลิตมาจากแหล่งทรัพยากรที่สามารถทดแทนได้ มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมในขั้นตอนการผลิต โดยมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตน้อยที่สุด

4. Building Form รูปทรงของอาคารควรคำนึงต่อสภาพแวดล้อมข้างเคียง ไม่ว่าจะเป็นที่ดิน ต้นไม้ หรือสภาพอากาศโดยรอบ ให้เอื้อต่อการหมุนเวียนของกรวัสดุ ทรัพยากร ลดการใช้ทรัพยากรและพลังงานในอาคาร เพิ่มความน่าอยู่ให้แก่ผู้ใช้ และมีความปลอดภัย

5. Good Design การออกแบบที่ดีต้องคำนึงถึงผลที่จะตามมา อาทิ อาคารที่ทนถาวร ง่ายต่อการใช้ สามารถนำเอาวัสดุเก่ากลับมาใช้ใหม่ได้ พร้อมทั้งมีความสวยงาม มีความต้องการพลังงานน้อยลง ซ่อมบำรุง ใช้วัสดุที่มีคุณภาพ ตอบสนองต่อแนวความคิดของสถาปัตยกรรมแบบยั่งยืน [2,3]

4. ทฤษฎีภายใต้แนวคิดการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้ ต้นไม้เป็นตัวช่วยในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีที่สุด โดย ต้นไม้นั้นจะดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) และจะนำมาสะสมไว้ในทุกส่วน ไม่ว่าจะเป็นเป็นใบ กิ่ง ลำต้น และรากใต้ดิน (มวลชีวภาพ) ทำให้ก๊าซคาร์บอนฯ ถูกตรึงอยู่ในต้นไม้จนกว่าจะมีการตัดต้นไม้ออกไปจากพื้นที่ "ต้นไม้หนึ่งต้นสามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ 9-15 กิโลกรัม/ปี และสามารถผลิตออกซิเจนได้เพียงพอสำหรับ 2 คน/ปี รวมทั้งยังช่วยลดอุณหภูมิรอบบ้านได้ 2-4 องศา" [4,5]

5. ทฤษฎีภายใต้แนวคิดสังคมคาร์บอนต่ำ ประกอบไปด้วยหลักที่สำคัญ 3 หัวข้อ

1. การปล่อยคาร์บอนให้น้อยที่สุด คือลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในทุกสาขา และ ปล่อยในปริมาณที่สมารถดูดกลับได้โดยธรรมชาติ (Zero emission)

2. การมีคุณภาพชีวิตที่เรียบง่ายแต่อยู่ดีมีสุข กล่าวคือ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคของสังคมเพื่อเข้าสู่สังคมคุณภาพ มีความตระหนักรู้ในการเลือกบริโภคสินค้าที่ไม่เป็นพิษกับสิ่งแวดล้อม

3. การอยู่ร่วมกันกับธรรมชาติ หมายถึงไม่เบียดเบียนและรักษาธรรมชาติไว้

ระเบียบวิธีการวิจัยและการออกแบบ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลข้อมูลสำหรับการศึกษานี้จะถูกรวบรวมผ่านแหล่งข้อมูลหลักและรอง แหล่งข้อมูลหลักจะรวมถึงการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสวนสาธารณะภูมิสถาปัตยกรรม วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และการวางผังเมืองนอกจากนี้จะมีการสำรวจเพื่อรับมุมมองของผู้อยู่อาศัยในสวนสาธารณะที่เสนอ แหล่งข้อมูลรองจะรวมถึงวารสารวิชาการรายงานและฐานข้อมูลออนไลน์

2. การสุ่มตัวอย่างเทคนิคการสุ่มตัวอย่างจะเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงการสุ่มตัวอย่างจะได้รับการคัดเลือกจากความรู้ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหัวข้อที่เป็นเป้าหมายในการศึกษา สำหรับการสำรวจกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของ สิ่งกำลังวิจัย เพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้รับนั้นสามารถสรุปได้ โดยคณะวิจัยและพัฒนากการออกแบบสวนสาธารณะ 1) ด้านอารยสถาปัตย์ เป็นการเจาะจงคนกลุ่มเปราะบางเช่นผู้พิการ ผู้สูงอายุ และเด็ก 2) ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ เน้นศึกษาศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ที่ตรงตามเงื่อนไขในการวิเคราะห์ของบริเวณพื้นที่โครงการ

3. การวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลที่รวบรวมจะถูวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ 1) ข้อมูลเชิงคุณภาพจะได้รับการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาและการลงพื้นที่สำรวจเพื่อระบุปัญหาและการออกแบบเพื่อแก้ปัญหา 2) ข้อมูลเชิงปริมาณจะถูวิเคราะห์โดยใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานและกำหนดแผนการพัฒนาการออกแบบสวนสาธารณะในอนาคต

4. การสรุปโดยสรุปวิธีการศึกษาวิจัยที่ระบุไว้ข้างต้นนั้นเป็นแนวทางในการพัฒนาและออกแบบสวนสาธารณะ โดยใช้การออกแบบอารยสถาปัตย์ที่เป็นสากล และการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้พื้นที่สวนสาธารณะ เพื่อสนับสนุนแนวคิด

สำหรับสังคมคาร์บอนต่ำของเมืองอัจฉริยะ ผลการศึกษาวิจัยนี้อ้างอิงจากข้อมูลที่ถูกรวบรวมผ่านแหล่งข้อมูลหลัก และรอง โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ข้อมูลจะถูกวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะรวมถึงแนวทางแบบองค์รวมในการวางผังเมืองที่ยั่งยืนซึ่งครอบคลุม เชื่อมต่อกันหลากหลาย เช่นสิ่งแวดล้อม ความเท่าเทียมทางสังคม การพัฒนาเศรษฐกิจ และเทคโนโลยี โดยเป้าหมายหลักของเมืองอัจฉริยะคือการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน โดยการสร้างสภาพแวดล้อมในเมืองที่ยั่งยืนต่อสิ่งแวดล้อม และสังคม

หนึ่งในองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของเมืองอัจฉริยะคือความสามารถในการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ โดยครอบคลุมประเด็นทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมที่หลากหลาย รวมถึงการลดความยากจนเมือง และชุมชนที่ยั่งยืนด้านพลังงานสะอาด และการดำเนินการที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเหล่านี้เมืองอัจฉริยะต้องมุ่งเน้นไปที่การลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และส่งเสริมการใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียน องค์ประกอบสำคัญอีกประการหนึ่งของเมืองอัจฉริยะคือแนวทางในการกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์ ด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานของเมืองอัจฉริยะการดักจับและกักเก็บคาร์บอนสามารถทำได้ในวงกว้างซึ่งนำไปสู่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และช่วยลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเหล่านี้ผังเมืองอัจฉริยะจะต้องพัฒนาผังเมืองที่ครอบคลุมซึ่งรวมเอาหลักการของการออกแบบอารยสถาปัตย์ และสังคมคาร์บอนต่ำ หลักการออกแบบที่เป็นสากลมีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในเมืองที่สามารถเข้าถึงได้และครอบคลุมสำหรับพลเมืองทุกคนโดยไม่คำนึงถึงความสามารถทางกายภาพ หรือสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม หลักการของสังคมคาร์บอนต่ำซึ่งเกี่ยวข้องกับการลดการใช้พลังงาน และส่งเสริมการใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียน โดยการศึกษาและพัฒนาโครงการออกแบบสวนสาธารณะที่พื้นที่ที่ส่วนรวมชุมชนโดยหลักการของการออกแบบที่เป็นสากลซึ่งมุ่งเน้นไปที่การสร้างสภาพแวดล้อมที่สามารถเข้าถึงได้ สะดวกสบาย ปลอดภัยและครอบคลุมถึงผู้คนทุกกลุ่ม การพัฒนาพื้นที่สีเขียวโดยการปลูกต้นไม้และพืชพรรณอื่นๆ จะทำอย่างมีระบบเพื่อเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนให้มากที่สุด และให้ร่มเงาที่พึงพิง ปรับปรุงคุณภาพอากาศให้บริสุทธิ์สำหรับผู้ใช้สวนสาธารณะ

โดยภาพรวมแล้วกรอบแนวคิดสำหรับการพัฒนาของสวนสาธารณะคือ เพื่อมอบสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและเข้าถึงได้สำหรับคนทุกวัย และทุกความสามารถในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกายภาพและสังคมต่างๆ นอกจากนี้พัฒนาสวนสาธารณะยังมีเป้าหมายที่จะมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอน กักเก็บคาร์บอน และการปรับปรุงคุณภาพอากาศผ่านการปลูกต้นไม้และพืชพรรณอื่น ๆ เมืองอัจฉริยะต้องจัดลำดับความสำคัญของ แผนพัฒนาเพื่อเป้าหมายความสำเร็จตาม SDGs ในขณะเดียวกันก็ผสมผสานหลักการของความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม ความเท่าเทียมทางสังคม และการพัฒนาเศรษฐกิจ ด้วยการพัฒนาเมืองที่ครอบคลุมและการนำเทคโนโลยีที่เป็นนวัตกรรมมาใช้เมืองอัจฉริยะสามารถช่วยสร้างอนาคตที่ยั่งยืนเสมอภาค และน่าอยู่มากขึ้นสำหรับประชาชนทุกคน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

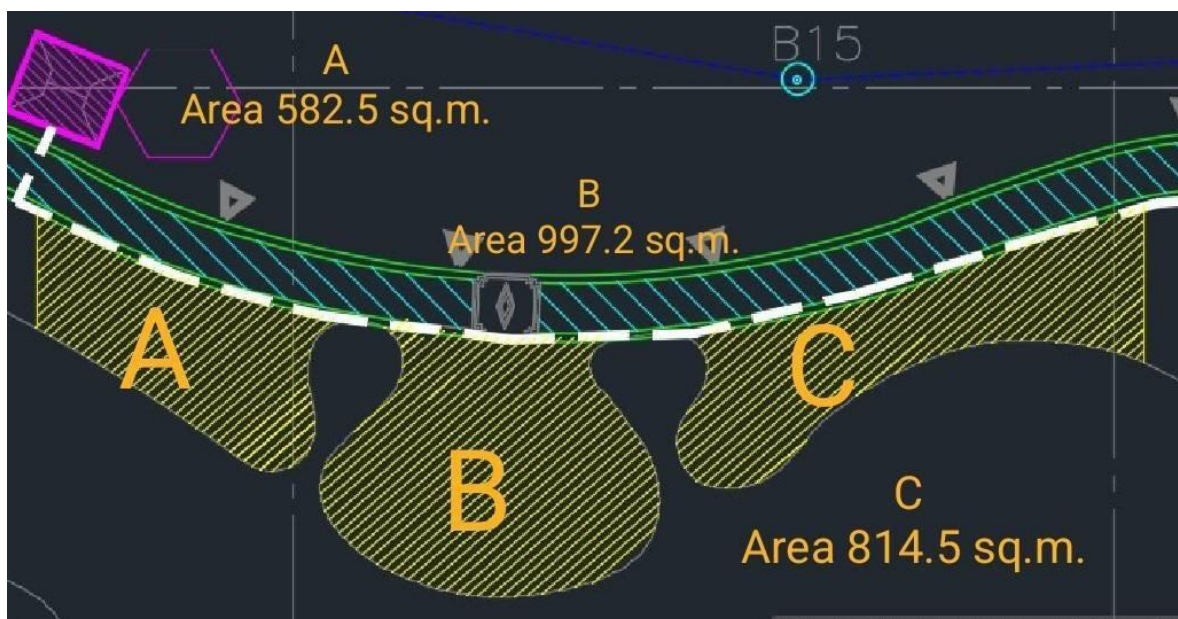
การออกแบบสวนเฉลิมพระเกียรติเทศบาลนครพิษณุโลก ยึดหลักการส่งเสริมความเท่าเทียมกันของประชาชนทุกกลุ่ม (Universal Design) ซึ่งเป็นหนึ่งในการหัวข้อสำคัญพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ประชาชนมีความสุขอย่างยั่งยืนเราจะไม่สามารถเน้นพัฒนาแค่ด้านใจด้านเดียวตัวอย่างเช่นถ้าเราพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ความสามารถในการทำธุรกิจอาจจะขยายตัวขึ้นแต่ก็อาจก่อให้เกิดปัญหาความเหลื่อมล้ำในสังคม ซึ่งอาจนำไปสู่ปัญหาอาชญากรรมในอนาคตได้เช่นกันดังนั้นการวางแผนนโยบายบริหารเมืองจึงต้องถามแบบบูรณาการ การใช้กลยุทธ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของ

คนในชุมชนนั้นก็เป็นเรื่องที่สำคัญการส่งเสริมให้คนในชุมชน รักษาสุขภาพ ทั้งทางด้านร่างกาย และจิตใจก็ถือเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการตามนโยบายเมืองอัจฉริยะด้านการดำรงชีวิต (Smart Living) การที่เรามีส่วนร่วมสาธารณะ เพื่อให้ประชาชนได้ใช้งานถือเป็นหน้าที่ของรัฐที่ต้องดำเนินการอำนวยความสะดวกให้กับประชาชนโดยการการพัฒนาให้เกิดความอัจฉริยะโดยการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (IoT : Internet of Things) เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลพัฒนาพื้นที่อีกทั้งควรสามารถสอดแทรกความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาด้านอื่นด้วยเช่นเรื่อง การใช้พลังงานสะอาดที่ไม่ไปทำลายสิ่งแวดล้อม (Green Energy) เป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจและภาพของการใช้งาน พลังงานสะอาดอย่างเป็นรูปธรรม ถือเป็นผลพลอยได้ที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนเพื่ออนาคตของชุมชน ที่จะต้องปรับตัวเข้าสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะด้านพลังงาน (Smart Energy) การใช้สวนสาธารณะเป็นเครื่องมือในการประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารที่รัฐส่งต่อสู่ประชาชน ก็ถือว่าเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่มีความสำคัญถือเป็นการใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่าที่สุดเท่าที่จะทำได้เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของสวนสาธารณะนั้นมีต้นไม้และพันธุ์พืชจำนวนมากระดับหนึ่ง สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาให้กับเยาวชน และประชาชนทั่วไปได้เช่นเรื่องการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture) ซึ่งเป็นนโยบายหนึ่งที่นครพิชญโลกได้ตั้งไว้ในโครงการเมืองคาร์บอนต่ำ (Low-carbon City) เพื่อสนับสนุนนโยบายเมืองอัจฉริยะด้านสิ่งแวดล้อม (Smart Environment)

คำถามการวิจัย

เนื่องจากบริเวณพื้นที่โครงการวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของสวนเฉลิมพระเกียรติฯ นั้น มีต้นไม้จำนวนมาก หลากหลายสายพันธุ์ ทำให้ทีมผู้วิจัยเกิดสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่าง การกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้ จำนวนต้นไม้ของพื้นที่โดยรวมของโครงการ ว่าจะสามารถรองรับจำนวนผู้ที่เข้ามาใช้งานให้พื้นที่ได้กี่คน โดยที่ผลรวมของคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับศูนย์ (carbon net-zero)

ขอบเขตของการวิจัย



ภาพที่ 2 พื้นที่ศึกษาการเก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้

คณะผู้วิจัยได้นำพื้นที่ของสวนเฉลิมพระเกียรติฯ มาทำการศึกษาในครั้งนี้ โดยพื้นที่สวนป่านิเวศน์ ที่มีพื้นที่รวม 122456635 มีการแบ่งออกเป็น 3 โซน (โซน A โซน B และ โซน C) ดังภาพที่ 2 โดยคณะผู้วิจัยเลือกนำพื้นที่โซน B มา

เป็นพื้นที่ในการทดลองหาปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ในสวนเฉลิมพระเกียรติฯ ทั้งพื้นที่โซน B มีพื้นที่ทั้งหมด 997.2 ตารางเมตร มีจำนวนต้นไม้ใหญ่ที่หนาแน่นกว่าพื้นที่โซนอื่น มีลักษณะการปลูกต้นไม้ที่หลายหลาก จาก 11 สายพันธุ์ ทั้งหมด 52 ต้น กระจายตัวอยู่ในพื้นที่ศึกษา อีกทั้งเงื่อนไขของต้นไม้ที่จะสามารถนำมาศึกษาได้นั้น ต้องมีเส้นรอบวงที่เหมาะสม เพื่อการคำนวณหาความสามารถในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อทำการเปรียบเทียบกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของผู้ใช้งานในสวนในพื้นที่ได้

วิธีเก็บข้อมูล

1. การวัดความสูงของต้นไม้และเก็บข้อมูล

1.1 การวัดระยะห่างจากจุดที่ผู้มองมุดขึ้นถึงโคนต้นไม้ วัดระยะห่างได้โดยทางใช้เทปวัดระยะ และจำเป็นต้องวัดระยะห่างทุกครั้งในการมองมุดต้นไม้และทุกต้นในการมองมุดต้นไม้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ออกไปแทนค่าในสมการเพื่อหาความสูงของต้นไม้

1.2 สำหรับการวัดมุมเพื่อหาความสูงของต้นไม้จะต้องใช้แอปพลิเคชันคลินอมิเตอร์ (Clinometer application) มองยอดของต้นไม้ผ่านขอบโทรศัพท์และอยู่ในระดับสายตาของผู้วัดพอดี แอปพลิเคชันจะปรากฏมุมที่ได้จากการมองยอดต้นไม้บนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ ถ้าทราบมุมเงยและระยะทางที่ห่างจากโคนต้นไม้จะสามารถคำนวณความสูงของวัดด้วยสมการได้

1.3 การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับอก (Diameter at breast height: DBH) เป็นการวัดเส้นรอบวงของต้นไม้จุดที่มีความสูง 1.30 เมตรจากโคนต้นไม้ ซึ่งวิธีการวัดต้นไม้ตั้งแต่โคนต้นไม้ที่มีลักษณะแตกต่างกันมีหลักเกณฑ์ในการวัดดังนี้

- ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในที่ราบ ให้วัดเส้นรอบวงที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน
- ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่บนที่ลาดเท ให้วัดเส้นรอบวงที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากทางด้านบนพื้นที่ลาดเท
- ต้นไม้เอียงหรือเอน ให้วัดเส้นรอบวงที่ระดับความสูง 1.30 เมตรตามมุมเอียงของต้นไม้
- ต้นไม้ที่มีปุ่มที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดินวัดเส้นรอบวงที่เหนือจุดที่มีปุ่มและพอนขึ้นไป 5

เซนติเมตร

- ต้นไม้ที่มีการเจริญเติบโตแตกเป็นสองกิ่งโดยแตกกิ่งที่ระดับต่ำกว่า 1.30 เมตร ให้วัดเส้นรอบวงที่ระดับสูงสุดที่แตกกิ่งไปอีก 1 เมตร

- ถ้าต้นไม้มีโคนโตหรือรากสูงจากพื้นดินประมาณ 1 เมตรให้วัดเส้นรอบวงที่ระดับความสูงเหนือ รากพอนขึ้นไปอีก 0.5 เมตร

2. การวิเคราะห์ข้อมูลของต้นไม้

ต้นไม้แต่ละพันธุ์นั้นมีปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสูง และเส้นรอบวง เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูล ทีมวิจัยจึงใช้รูปแบบสมการต่างๆที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์มวลชีวภาพของต้นไม้ โดยนำข้อมูลการเติบโตของต้นไม้ในพื้นที่โซนทั้งหมด มาหาค่ามวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ผ่านการใช้สมการแอลโม่เมตริกและ นำมาประเมินผลมวลชีวภาพ โดยจำแนกตามกลุ่มชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่สวนเฉลิมพระเกียรติโดยผลสรุปจัดให้เป็นกลุ่มพันธุ์ไม้ชนิดทั่วไป

2.1 ประเมินมวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด

$$WS = 0.0396 (D2H)0.933 \dots\dots\dots(1)$$

$$WB = 0.00349 (D2H)1.030 \dots\dots\dots(2)$$

$$WL = (28 / (WS + WB + 0.025)) - 1 \dots\dots\dots(3)$$

$$WT = WS + WB + WL \dots\dots\dots(4)$$

โดยที่ WS = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินในส่วนที่เป็นลำต้นเฉพาะเหนือดิน (กิโลกรัม)
 WB = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินในส่วนที่เป็นกิ่ง (กิโลกรัม)
 WL = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินในส่วนที่เป็นใบ (กิโลกรัม)
 WT = มวลชีวภาพเหนือพื้นดินทั้งหมด (กิโลกรัม)

2.2 วิเคราะห์จากอัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพใต้ดินและมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ดังนี้

$$WT = WA + (WA / B) \dots\dots\dots(5)$$

โดยที่ WT = มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ทั้งหมด (กิโลกรัม/ต้น)
 WA = มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (กิโลกรัม/ต้น)
 B = อัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพใต้ดินและมวลชีวภาพเหนือพื้นดินซึ่ง

โดยกำหนดอัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพใต้ดินและมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (root/ shoot ratio) ของพรรณไม้ที่ปลูกในเขตเมือง เท่ากับ 0.28 และพันธุ์ไม้ วงศ์ปาล์ม เท่ากับ 0.41

2.3 ประเมินการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินและใต้ดินของต้นไม้ทั้งหมดในโซน B โดยใช้ค่าสัดส่วนของคาร์บอนไดออกไซด์ในมวลชีวภาพ เท่ากับ 0.47 ดังนี้

$$\text{การกักเก็บคาร์บอน (กิโลกรัม)} = \text{มวลชีวภาพของต้นไม้ (กิโลกรัม)} \times \text{สัดส่วนคาร์บอนในมวลชีวภาพเฉลี่ย (0.47)} \dots\dots\dots(6)$$

2.4 วิเคราะห์ความเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้แต่ละชนิด ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ความเพิ่มพูนรายปีการกักเก็บคาร์บอน (กิโลกรัม/ต้น/ปี)} &= \text{ปริมาณการกักเก็บคาร์บอน (กิโลกรัม/ต้น/ปี)} \\ &= (\text{ปี พ.ศ. 2559} - \text{ปี พ.ศ. 2554}) / 5 \dots\dots\dots(7) \end{aligned}$$

2.5 วิเคราะห์การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้แต่ละชนิดจาก

$$\text{ศักยภาพในการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ (กิโลกรัม/ต้น/ปี)} = 3.67 \times \text{ความเพิ่มพูนการกักเก็บคาร์บอน (กิโลกรัม/ต้น/ปี)} \dots\dots\dots(8)$$

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์

ตารางที่ 1 ผลวิเคราะห์โดยนำข้อมูลต้นไม้บริเวณโซน B จำแนกตามชนิด จำนวน ดังนี้

ชื่อพันธุ์ไม้	ชื่อทางวิทยาศาสตร์	สกุล	จำนวนต้น	ปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ (กิโลกรัม)
ต้นเสลา	Lagerstroemia loudonii Teijsm. & Binn	Lagerstroemia	8	2397.13
ต้นแคนา	Dolichandrone serrulata	Bignoniaceae	3	620.39
ต้นจิก	Barringtonia acutangula Gaertn	Barringtonia	6	923.93
ต้นเม่า	Antidesma ghaesembilla Gaertn.	Euphorbiaceae	2	3388.46
ต้นขี้เหล็ก	Senna siamea	Leguminosae	6	3323.64

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อพันธุ์ไม้	ชื่อทางวิทยาศาสตร์	สกุล	จำนวนต้น	ปริมาณการดูดซับ คาร์บอนไดออกไซด์ (กิโลกรัม)
ต้นซีเหล็ก	<i>Senna siamea</i>	Leguminosae	6	3323.64
ต้นสะเดา	<i>Azadirachta indica</i>	Azadirachta	4	797.76
ต้นมะฮอกกานี	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Swietenia	9	2077.25
ต้นประดู่	<i>Pterocarpus macrocarpus</i>	Pterocarpus	6	168.93
ต้นหูกกระจง	<i>Terminalia ivorensis</i> Chev	Terminalia	6	4829.55
ต้นกระพี้			5	1541.72
ต้นปีบ	<i>Millingtonia hortensis</i>	Millingtonia	2	383.8
รวม			63	20,452.56

การสรุปผลการวิจัย

จากคำถามความสัมพันธ์ระหว่างการกักเก็บคาร์บอนของต้นไม้และจำนวนต้นไม้ ของพื้นที่โดยรวมของโครงการว่าจะสามารถรองรับจำนวนผู้ที่เข้ามาใช้งานให้พื้นที่ได้กี่คน โดยที่ผลรวมของคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับศูนย์ (carbon net-zero) นั้น การคำนวณปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในพื้นที่โซน B และปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเข้าใช้สวนสาธารณะโดยโซน B มีปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดเท่ากับ 20,452.56 กิโลกรัม/ปี การวิเคราะห์ข้อมูลการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของมนุษย์ 1 คน โดยเฉลี่ยแล้วมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 3.69 ตันต่อปี มนุษย์ 1 คนปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์/ชม. = 0.42 กิโลกรัม/ชม. หากผู้เข้าใช้งานในสวนเฉลี่ยวันละ 3 ชั่วโมง (ตามแนวทางและคำแนะนำของ WHO สำหรับการออกกำลังกายที่จำเป็นต่อสุขภาพที่ดี) จะสามารถคำนวณได้ว่า พื้นที่ในสวนเฉลิมพระเกียรติโซน B จะสามารถรองรับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้ประมาณ 44 คน แนวคิดที่ว่า ถ้าต้องการขยายพื้นที่สวนสาธารณะ ให้สามารถรองรับจำนวนผู้ที่เข้ามาใช้งานนั้น จำเป็นต้องมีการจัดการบริหารประชาชนต้นไม้สอดคล้องบนพื้นที่การคำนวณตามสูตรแอลโลเมตริก ไม่ว่าจะเป็นการเลือกสายพันธุ์ หรือเลือกจำนวนต้นไม้ที่จะปลูก มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ฉะนั้น หลักการการออกแบบสวนสาธารณะที่ยึดหลักการระยะสถาปัตยกรรมเพื่อส่งเสริมความเท่าเทียมกันของคนในชุมชนแล้วนั้น ควรพิจารณาความต้องการเชิงลึกของผู้ที่เข้ามาใช้งานสอดคล้องกับเช่นอากาศที่สะอาด การประยุกต์ใช้ทฤษฎีแนวคิดสถาปัตยกรรมที่ยั่งยืน ซึ่งเป้าหมายการออกแบบนั้น ต้องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด สร้างสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่ส่งผลดีต่อสุขภาพของผู้อยู่อาศัย การนำความสามารถในการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาเป็นหนึ่งเงื่อนไขของการออกแบบจัดเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญ ที่สนับสนุนการนำพาชุมชนเมืองเข้าสู่การเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ ที่ถือว่าเป็นหนึ่งเป้าหมายสำคัญของการเป็นเมืองอัจฉริยะทุกด้าน

เอกสารอ้างอิง

- [1] Coomara Pyaneandee. 2019. **INTERNATIONAL DISABILITY LAW: A Practical Approach to the United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities**, page 137-139
- [2] สิรินทรเทพ เต่าประยูร; ยูวดี คาคการณ์ไกล; บัณชुर เศรษฐศิริโรตม์. "การพัฒนาตัวชี้วัดการประยุกต์ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการลดปัญหาโลกร้อนภายใต้แนวคิดภูมิปัญญาตะวันออก". อ้างอิงรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการ
- [3] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 1996. **IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual**. In Chapter 5: Land Use Change and Forestry. n.p.: n.p.
- [4] สาทิศ ดิลกสัมพันธ์. 2550. การกักเก็บคาร์บอนของป่าไม้กับสภาวะโลกร้อน. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ 22(3): 40-49.
- [5] อุทยานหลวงราชพฤกษ์ 2560. การกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพเหนือพื้นดินของไม้ยืนต้นบางชนิดภายในอุทยานหลวงราชพฤกษ์ จังหวัดเชียงใหม่. รายงานการวิจัย.

โดยความร่วมมือ



คณะบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ต. วามเรียง อ. กันทรวิชัย จ. มหาสารคาม 44150
โทรศัพท์ 043 754 423 เว็บไซต์ <https://mbs.msu.ac.th>