

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย
และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

เสนอ

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม
เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

โดย

สมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย

(Thai Digital Technology Association)

สารบัญ

บทสรุปผู้บริหาร.....	1
บทที่ 1 บทนำ.....	10
1.1 หลักการและเหตุผล.....	10
1.2 วัตถุประสงค์.....	12
1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	12
บทที่ 2 ผลการศึกษาการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G.....	14
2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดแนวทางยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยด้วยการพัฒนา บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G.....	14
2.2 กรณีศึกษาการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G จากต่างประเทศ.....	17
2.3 การศึกษาพฤติกรรมกรรมการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G.....	20
บทที่ 3 แนวคิดในการออกแบบสารสนเทศต้นแบบแต่ละโครงการ/รูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่ พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสมกับ ประชากรไทยในภูมิภาคต่างๆ.....	22
3.1 โครงการ 5G Smart farm.....	23
3.2 โครงการ 5G Smart safety Manufacturing.....	23
3.3 โครงการระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตาม โรค ผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G.....	23
3.4 โครงการการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอป พลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้.....	24
3.5 ระบบ และอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร.....	25
3.6 ระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G.....	25
บทที่ 4 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลอง ของบริการดิจิทัลบน พื้นฐานเทคโนโลยี 5G โครงการ 5G Smart farm.....	28
4.1 ปัญหาและอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ.....	28
4.1.1 ที่มาของปัญหา.....	28
4.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น.....	29
4.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ.....	31
4.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	31
4.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ.....	31

4.2 รายงานการพัฒนาาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบน	
โครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G	32
4.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ.....	32
4.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ	32
4.2.3 ผลการดำเนินโครงการ	46
4.2.4 สรุปภาพรวมของสถานการณ์ปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ	47
4.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ	48
4.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ	51
4.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง	65
4.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้.....	80
4.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต.....	85
4.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต.....	85
บทที่ 5 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบน	
พื้นฐานเทคโนโลยี 5G.....	91
โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle	91
5.1 ปัญหา และอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ.....	91
5.1.1 ที่มาของปัญหา.....	91
5.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	94
5.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ.....	95
5.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	95
5.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ	96
5.2 รายงานการพัฒนาาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบน	
โครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G	98
5.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ.....	98
5.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ	98
5.2.3 ผลการดำเนินโครงการ	108
5.2.4 สรุปภาพรวมของสถานการณ์ปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ	109
5.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ	110
5.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ	113
5.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง	121
5.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้.....	137
5.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต.....	139

5.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต.....	139
บทที่ 6 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลอง	143
ของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G.....	143
โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่าน	
ปัญหาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G.....	143
6.1 ปัญหาและอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ.....	143
6.1.1 ที่มาของปัญหา.....	143
6.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	144
6.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ.....	144
6.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	145
6.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ	145
6.2 รายงานการพัฒนาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบน	
โครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G	146
6.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ.....	146
6.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ	147
6.2.3 ผลการดำเนินโครงการ	158
6.2.4 สรุปภาพรวมของสถานภาพปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ	160
6.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ	161
6.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ	165
6.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง	167
6.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้.....	167
6.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต.....	168
6.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต.....	169
บทที่ 7 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลอง	170
ของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G.....	170
โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุน	
เศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้.....	170
7.1 ปัญหาและอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ.....	170
7.1.1 ที่มาของปัญหา.....	170
7.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	171
7.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ.....	172
7.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	172

7.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ	173
7.2 รายงานการพัฒนากระบวนการนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบน	
โครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G	175
7.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ.....	175
7.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ	177
7.2.3 ผลการดำเนินโครงการ	181
7.2.4 สรุปภาพรวมของสถานการณ์ปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ	182
7.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ	187
7.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ	194
7.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง	226
7.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้.....	240
7.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต.....	241
7.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต.....	242
บทที่ 8 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบน	
พื้นฐานเทคโนโลยี 5G.....	245
โครงการระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร	245
8.1 ปัญหาและอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ.....	245
8.1.1 ที่มาของปัญหา.....	245
8.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	247
8.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ.....	248
8.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	248
8.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ	249
8.2 รายงานการพัฒนากระบวนการนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบน	
โครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G	250
8.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ.....	250
8.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ	251
8.2.3 ผลการดำเนินโครงการ	264
8.2.4 สรุปภาพรวมของสถานการณ์ปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ	265
8.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ	266
8.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ	273
8.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง	280
8.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้.....	288

8.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต.....	296
8.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต.....	296
บทที่ 9 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G.....	299
โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G.....	299
9.1 ปัญหาและอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ.....	299
9.1.1 ที่มาของปัญหา.....	299
9.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น.....	300
9.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ.....	301
9.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	301
9.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ.....	302
9.2 โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G.....	303
9.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ.....	303
9.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ.....	304
9.2.3 ผลการดำเนินโครงการ.....	312
9.2.4 สรุปภาพรวมของสถานภาพปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ.....	313
9.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ.....	314
9.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ.....	315
9.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง.....	326
9.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้.....	337
9.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต.....	342
9.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต.....	342
บทที่ 10 ข้อเสนอแนวทางการส่งเสริมและยกระดับให้เกิดความยั่งยืนของการนำระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี5G ไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก.....	345
10.1 ข้อเสนอแนวทางในมิติเศรษฐกิจ ในการส่งเสริมและยกระดับให้เกิดความยั่งยืนจากการนำเทคโนโลยี 5Gที่พัฒนาขึ้นไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก.....	345
10.1.1 โครงการ 5G Smart Farm.....	345
10.1.2 โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle.....	345
10.1.3 โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G.....	346

10.1.4	โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้.....	347
10.1.5	โครงการระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร	348
10.1.6	โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G.....	348
10.2	ข้อเสนอแนวทางในมิติสังคม และชุมชน ในการส่งเสริมและยกระดับให้เกิดความยั่งยืนจากการนำเทคโนโลยี 5G ที่พัฒนาขึ้นไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก.....	349
10.2.1	โครงการ 5G Smart Farm	349
10.2.2	โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle	349
10.2.3	โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G.....	350
10.2.4	โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้.....	351
10.2.5	โครงการระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร	351
10.2.6	โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G.....	352
10.3	ความร่วมมือในอนาคต ในการส่งเสริมและยกระดับให้เกิดความยั่งยืนจากการนำเทคโนโลยี 5G ที่พัฒนาขึ้นไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก	352
10.3.1	โครงการ 5G Smart Farm	352
10.3.2	โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle	353
10.3.3	โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G.....	354
10.3.4	โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้.....	354
10.3.5	โครงการระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร	354
10.3.6	โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G.....	355

บทที่ 11	กิจกรรมสร้างการรับรู้โดยร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม	356
11.1	ผลการจัดกิจกรรมสร้างการรับรู้โดยร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม	356
บทที่ 12	แนวทางการพัฒนา Ecosystems บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสมกับประชากรไทยในภูมิภาคต่างๆ	368
12.1	โครงการ 5G Smart farm	368
12.2	โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle	370
12.3	โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G	372
12.4	โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้	376
12.5	โครงการระบบและอุปกรณ์แก้อัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร	380
12.6	โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G	382
ภาคผนวก		386
1.	ภาพประกอบการจัดกิจกรรมสร้างการรับรู้โดยร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม	387
2.	ใบลงทะเบียนผู้เข้าร่วมกิจกรรมฯ	391
3.	สำเนาเอกสารความร่วมมือในการต่อยอดโครงการในอนาคต	397
บรรณานุกรม		403

บทสรุปผู้บริหาร

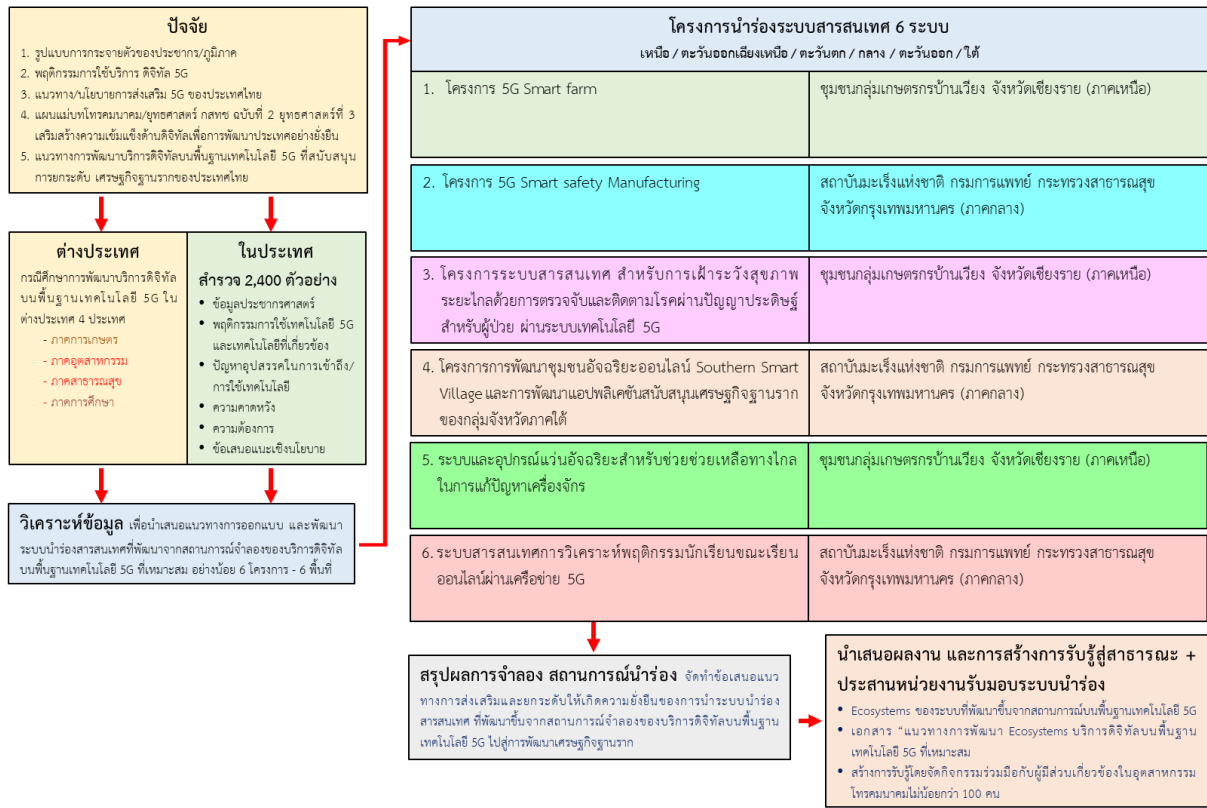
สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม (สำนักงาน กสทช.) เป็นผู้ขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G เพื่อก้าวสู่การเติบโตของเศรษฐกิจฐานรากอย่างเข้มแข็งตามนโยบายของรัฐบาลภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี สำนักงาน กสทช. เห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาถึงสถานการณ์จำลองการใช้เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทยในภูมิภาคต่างๆ จึงได้ดำเนินโครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานราก ของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมกลุ่มประชากรไทยในการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G และนำมากำหนดแนวทางสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย โดยอาศัยการพัฒนาสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสมและการพยากรณ์เพื่อหาลำดับความสำเร็จจากกลุ่มพฤติกรรมประชากรไทย ในภูมิภาคต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมกลุ่มประชากรไทยในการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
2. เพื่อศึกษาแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยด้วยการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
3. เพื่อศึกษาสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสมและการพยากรณ์เพื่อหาลำดับความสำเร็จจากกลุ่มพฤติกรรมประชากรไทยในภูมิภาคต่าง

ซึ่งจากการดำเนินโครงการทำให้ได้ประโยชน์ ดังนี้

1. ได้สารสนเทศที่สำคัญเกี่ยวกับพฤติกรรมกลุ่มประชากรไทยในการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G รวมถึงข้อมูลโครงสร้างที่สำคัญ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
2. ได้ทิศทางแนวโน้มบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
3. ได้ระบบนำร่องที่นำมาเป็นแนวทางใน Ecosystems บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม และ “แนวทางการพัฒนา Ecosystems บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสมกับประชากรไทยในภูมิภาคต่าง ๆ”

โดยโครงการได้ดำเนินการตามกรอบแนวทางของการดำเนินการ ดังนี้



กรอบแนวทางการดำเนินงานโครงการ

1. การศึกษาการกระจายตัวของประชากรไทยในแต่ละภูมิภาคเปรียบเทียบกับบริการกระจายตัวผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เทคโนโลยี Data Analytics เพื่อวิเคราะห์หาพฤติกรรมกลุ่มประชากรการใช้บริการดิจิทัลเทคโนโลยี 5G เพื่อต่อยอดในการศึกษาถึงสถานการณ์จำลองการใช้เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทยในภูมิภาคต่างๆ ตามร่องรอยของ Digital footprint ของประชากรแต่ละภูมิภาค โดยจะรวบรวมข้อมูลขนาดใหญ่มาวิเคราะห์หารูปแบบหรือความสัมพันธ์เชิงลึก (Insights) ที่จะตอบสนองต่อความต้องการที่แตกต่างและนำไปใช้ได้จริง โดยมีเป้าหมายเพื่อกำหนดแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT literacy) ของประชากรไทยในแต่ละภูมิภาค เพื่อลดช่องว่างที่เกิดขึ้นจากความเหลื่อมล้ำด้านการตระหนักรู้ ทักษะการใช้งาน และทักษะในการเข้าถึงบริการของประชาชนในทุกกระดับ เพื่อให้ประชาชนสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์สูงสุด ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มพูนความรู้ การสร้างรายได้ ที่อยู่อาศัยและการใช้ประโยชน์ที่ดิน สาธารณสุข ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน หรือการสร้างโอกาสและพัฒนาศักยภาพทางธุรกิจ อันนำไปสู่การมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากกระจายความมั่งคั่งอย่างยั่งยืน

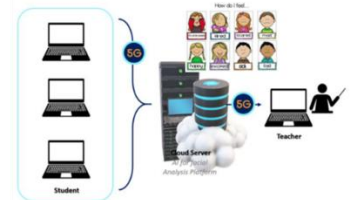
2. การศึกษาแนวทางการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่สนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย ภายใต้บริบทของกฎหมาย เศรษฐกิจ สังคม และแนวโน้มการหลอมรวมของเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่พลิกผัน (Disruptive Technology) เพื่อให้การดำเนินงานของสำนักงาน กสทช. สอดรับกับแนวนโยบายของภาครัฐ และขอบเขตตามภารกิจด้านการบริหารจัดการคลื่นความถี่ที่เป็นทรัพยากรของชาติให้เกิดประโยชน์สาธารณะ



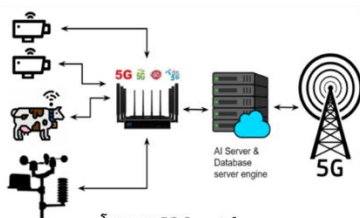
โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้



โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle



โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G



โครงการ 5G Smart farm



โครงการระบบและอุปกรณ์แนวอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร



โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G

ภาพรวมของการดำเนินงานโครงการทั้ง 6 โครงการ

3. การออกแบบและพัฒนาสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม จากกลุ่มพฤติกรรมประชากรไทยในภูมิภาคต่างๆ ทั้งนี้ เพื่อให้สำนักงาน กสทช. มีกลไกในการวิเคราะห์และเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) จากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G เพื่อให้เกิดความมั่นใจและการยอมรับอย่างมีส่วนร่วม นำไปสู่การพัฒนาารูปแบบบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่รองรับชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) อย่างกลมกลืนและยืดหยุ่น พร้อมรองรับต่อปัจจัยเสี่ยงที่ต้องเผชิญ เป็นการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ก่อให้เกิดพลังเพื่อการพลิกฟื้นประเทศไทยให้ก้าวผ่านทุกวิกฤต โดยอาศัยการขับเคลื่อนของเศรษฐกิจฐานราก

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยและพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)



ระบบตรวจจับสัญญาณพื้นฐานกระบือป่วย



การชั่งน้ำหนักด้วยกล้องถ่ายภาพ และประมวลผลผ่านระบบคลาวด์ และระบบ AI



ระบบตรวจจับสัญญาณสุขภาพพร้อมผสมพันธุ์

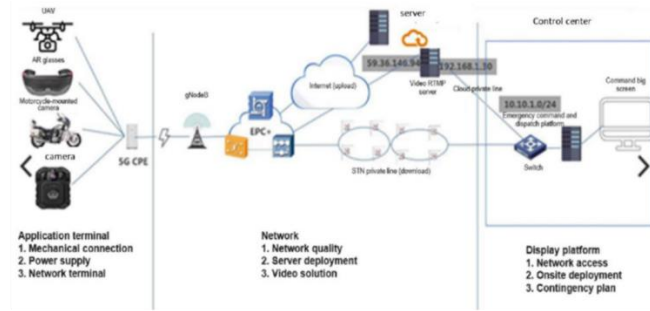


การลงพื้นที่เก็บข้อมูล และหารือกับผู้ประกอบการ และการติดตั้งอุปกรณ์

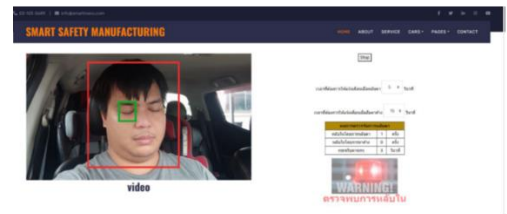


ระบบตรวจจับแสดงสถานะของกระบือ

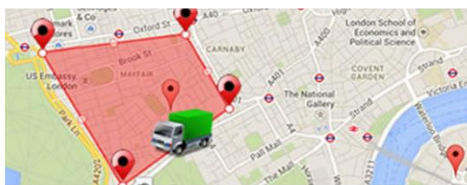
การดำเนินงานโครงการ 5G Smart farm



การส่งข้อมูลจากยานพาหนะไปยังเครือข่าย 5G



ระบบตรวจสอบผู้ขับขี่ (กระพริบตา หรือ หลับใน)



ระบบการแจ้งเตือนนอกเลนทาง



ระบบตรวจจับการเว้นระยะห่างของผู้โดยสาร



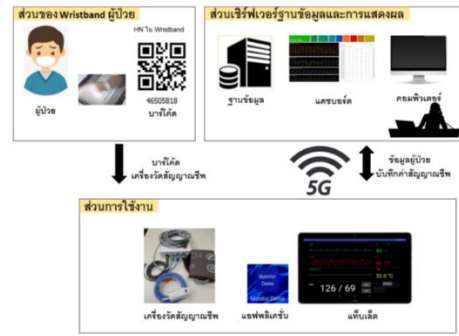
การใช้กล้องคำนวณระยะห่างเทียบคันด้านหน้า



ตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์รับภาพภายในรถ

การลงพื้นที่เก็บข้อมูล และหารือกับผู้ประกอบการ

การดำเนินงานโครงการ 5G Smart safety Manufacturing



สถาปัตยกรรมโดยรวมของโครงการ



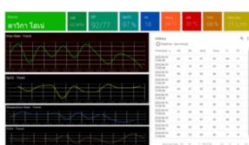
แอปพลิเคชันสำหรับการใช้งาน



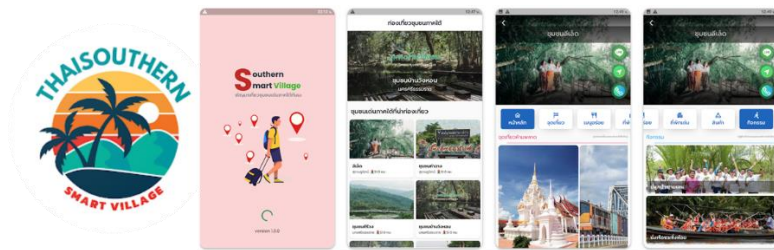
การทดสอบใช้งานระบบ



การลงพื้นที่เก็บข้อมูล และหารือกับผู้ประกอบการ



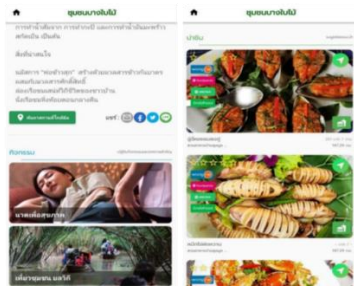
การดำเนินงานโครงการระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G



แอปพลิเคชัน Thai Southern Village



ตัวอย่างกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village

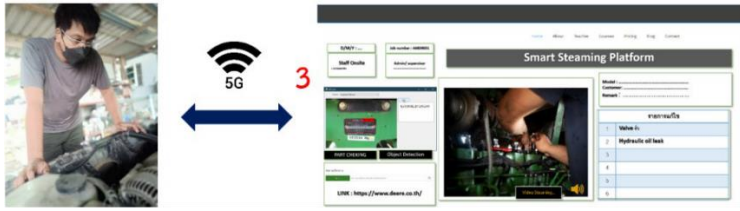


ตัวอย่าง ข้อมูลจากแอปพลิเคชัน Thai Southern Village ของชุมชนต้นแบบ



ตัวอย่างการประชาสัมพันธ์ด้วยสื่อวีดิทัศน์ ผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์

การดำเนินงานโครงการการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้



ตัวอย่างการทดสอบ และใช้งานอุปกรณ์ Smart glass และ แพลตฟอร์ม



การทำงานของระบบ



การลงพื้นที่เก็บข้อมูล และหารือกับผู้ประกอบการ

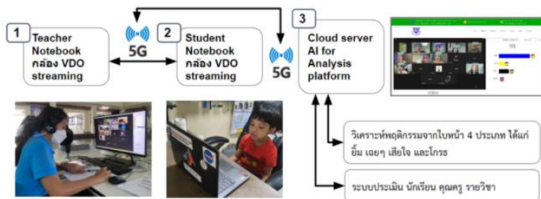


ระบบแว่นอัจฉริยะ 49



การทำงานของระบบตรวจจับวัตถุ

การดำเนินงานโครงการระบบ และอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหา เครื่องจักร



ภาพรวมการทำงานของระบบ



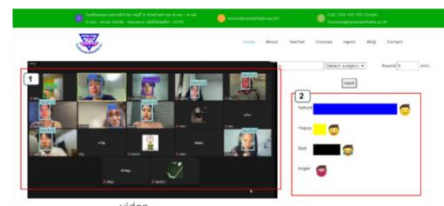
หน้ารายงานหลักของแพลตฟอร์ม



การทำงานของระบบวิเคราะห์พฤติกรรม



การลงพื้นที่เก็บข้อมูล และหารือกับครู นักเรียน และผู้บริหารของโรงเรียนต้นแบบ



ฟังกซ์ อารมณ์ ความรู้สึกของนักเรียน

การดำเนินงานระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G

จากโครงการนำร่องระบบสารสนเทศ ทั้ง 6 ระบบ สามารถสรุปเป็นแนวทางการส่งเสริม และยกระดับให้เกิดความยั่งยืนของการนำระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก ได้ดังนี้

3.1 เทคโนโลยี 5G ถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการให้บริการในทุกกลุ่มการวิจัย ทั้ง 4 กลุ่ม กล่าวคือ ด้วยความต้องการด้านข้อมูล และขนาดของข้อมูลที่มีการสื่อสารอยู่ในปัจจุบัน รวมถึงจำนวนของผู้ใช้งาน หรือ จำนวนอุปกรณ์ที่มีเป็นจำนวนมาก จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการระบบเครือข่ายการให้บริการสัญญาณ สำหรับใช้ในการสื่อสารที่มีคุณภาพ ซึ่งเทคโนโลยี 5G จัดได้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่สามารถตอบโจทย์การให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาได้จากผลการดำเนินการของทั้ง 6 โครงการวิจัยที่ได้มีการดำเนินในโครงการนี้ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่สามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบนำร่องของแต่ละโครงการวิจัยสามารถตอบสนองได้อย่างทันท่วงที

3.2 มีการส่งเสริม และยกระดับการใช้งานเทคโนโลยีให้เกิดความยั่งยืน นั้น จึงควรมีการขยายขอบเขตพื้นที่การให้บริการ ให้ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ในประเทศไทย เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต

3.3 เมื่อเครือข่าย 5G ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ในประเทศไทยแล้ว ควรมีการส่งเสริม หรือ สนับสนุนให้อุปกรณ์ที่รองรับเทคโนโลยี 5G เป็นอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย เป็นอุปกรณ์ที่ประชาชนทุกคนสามารถมีใช้งานได้ เพื่อให้สามารถเข้าถึงระบบนำร่องต่าง ๆ หรือเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยที่เกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

3.4 ในมุมมองด้านเทคโนโลยี นั้น ถึงแม้ว่า เทคโนโลยี 5G จะเป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาท และความสำคัญเป็นอย่างมาก แต่ในการขับเคลื่อน และยกระดับการใช้งานเทคโนโลยีให้เกิดความยั่งยืนนั้น จำเป็นต้องมีการใช้งานเทคโนโลยีอื่น ๆ ร่วมด้วย ซึ่งอาจแตกต่างกันตามแต่ละประเภท หรือลักษณะการใช้งาน ดังนั้น จึงควรส่งเสริม หรือสนับสนุนให้มีการศึกษา วิจัย และแบ่งปันข้อมูล เพื่อให้เกิดการต่อยอดองค์ความรู้ที่จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาาร่วมกันอย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน

3.5 การศึกษา วิจัย และพัฒนาในโครงการใด ๆ อาจมุ่งเน้นเฉพาะเป้าหมายเฉพาะตามวัตถุประสงค์ของโครงการนั้น ซึ่งหากมีหน่วยงานกลางที่ช่วยในการดำเนินการเพื่อสร้างความร่วมมือ แลกเปลี่ยน และถ่ายทอดความรู้ ร่วมกับหน่วยอื่น ๆ เพื่อให้เกิดการบูรณาการข้อมูล องค์ความรู้ รวมถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการต่อยอด และการพัฒนาร่วมกันอย่างยั่งยืน

3.6 เมื่อมีการนำเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมดิจิทัลมาใช้งาน ควรจัดให้มีการทบทวนถึง กระบวนการวิธีการทำธุรกิจ หรือสิ่งต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไปจากเดิม เพื่อกำหนดจุดยืน และแนวทางในการพัฒนาขั้นต่อไป ให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น

3.7 ควรมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ประชาชน บริษัทเอกชน นักวิชาการ หรือผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น เพื่อให้สามารถใช้งานเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

3.8 ควรมีการสร้างความรู้ความตระหนักรู้ ถึงประโยชน์ หรือข้อจำกัด หรือข้อควรระวังจากการใช้เทคโนโลยี หรือนวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อป้องกันการใช้งานในทางที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งจะสร้างความเสียหายให้กับทุก

ภาคส่วนได้ และยังเป็นสิ่งที่บั่นทอนความน่าเชื่อถือ รวมถึงส่งผลกระทบต่อ การขับเคลื่อน และการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยในอนาคตได้

4. การสร้างการรับรู้โดยจัดกิจกรรมร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม เพื่อเป็นช่องทางในการเผยแพร่บทบาทภารกิจของสำนักงาน กสทช. ในการเป็นหน่วยงานหลักผู้ขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G โดยมุ่งเน้นการรวบรวมแนวคิดจากทิศทางของโลก (Global Mega Trends) ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาและส่งเสริมบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ในการยกระดับศักยภาพเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยอย่างรอบด้านในทุกมิติ



ภาพการจัดกิจกรรมสร้างการรับรู้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ภายใต้โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

จากการดำเนินโครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ทำให้ได้เกิดการพัฒนาระบบนำร่องสารสนเทศ ที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม โดยอาศัยการศึกษา ข้อมูลจากกลุ่มพฤติกรรมประชากรไทยในภูมิภาคต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มบริการออกเป็น กลุ่มบริการภาค การเกษตร กลุ่มบริการภาคสาธารณสุข กลุ่มบริการภาคอุตสาหกรรม และกลุ่มบริการภาคการศึกษา ซึ่งได้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 6 ระบบ กระจายในแต่ละภาค รวมเป็นทั้งหมด 6 ภาคในประเทศไทย นั้น พบว่า แนวทางการส่งเสริม และยกระดับให้เกิดความยั่งยืนของการนำระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจาก สถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก

เทคโนโลยี 5G ถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการให้บริการในทุกกลุ่มการวิจัย ทั้ง 4 กลุ่ม กล่าวคือ ด้วยความต้องการด้านข้อมูล และขนาดของข้อมูลที่มีการสื่อสารอยู่ในปัจจุบัน รวมถึงจำนวนของผู้ใช้งาน หรือจำนวนอุปกรณ์ที่มีเป็นจำนวนมาก จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการระบบเครือข่ายการให้บริการสัญญาณ สำหรับการใช้ในการสื่อสารที่มีคุณภาพ ซึ่งเทคโนโลยี 5G จัดได้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่สามารถตอบโจทย์การให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาได้จากผลการดำเนินการของทั้ง 6 โครงการวิจัยที่ได้มีการดำเนินในโครงการนี้ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่สามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบนำร่องของแต่ละโครงการวิจัยสามารถตอบสนองได้อย่างทันที่

ดังนั้น การส่งเสริม และยกระดับการใช้งานเทคโนโลยีให้เกิดความยั่งยืน นั้น จึงควรมีการขยายขอบเขตพื้นที่การให้บริการ ให้ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ในประเทศไทย เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และเมื่อเครือข่าย 5G ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ในประเทศไทยแล้ว ควรมีการส่งเสริม หรือ สนับสนุนให้อุปกรณ์ที่รองรับเทคโนโลยี 5G เป็นอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย เป็นอุปกรณ์ที่ประชาชนทุกคนสามารถใช้งานได้ เพื่อให้สามารถเข้าถึงระบบนำร่องต่าง ๆ หรือเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ในมุมมองด้านเทคโนโลยี นั้น ถึงแม้ว่า เทคโนโลยี 5G จะเป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาท และความสำคัญเป็นอย่างมาก แต่ในการขับเคลื่อน และยกระดับการใช้งานเทคโนโลยีให้เกิดความยั่งยืนนั้น จำเป็นต้องมีการใช้งานเทคโนโลยีอื่น ๆ ร่วมด้วย ซึ่งอาจแตกต่างกันตามแต่ละประเภท หรือลักษณะการใช้งาน ดังนั้น จึงควรส่งเสริม หรือสนับสนุนให้มีการศึกษา วิจัย และแบ่งปันข้อมูล เพื่อให้เกิดการต่อยอดองค์ความรู้ ที่จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาพร้อมกันอย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน

บทที่ 1 บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม (สำนักงาน กสทช.) เป็นผู้ขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลตามกรอบนโยบาย Thailand 4.0 ด้วยฐานเทคโนโลยี 5G เพื่อก้าวสู่การเติบโตของเศรษฐกิจฐานรากอย่างเข้มแข็ง ตามนโยบายของรัฐบาลภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) โดยอาศัยกลไกที่สำคัญ ได้แก่ แผนยุทธศาสตร์สำนักงาน กสทช. ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2561-2564) ยุทธศาสตร์ที่ 3 เสริมสร้างความเข้มแข็งด้านดิจิทัล เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ภายใต้กลยุทธ์สนับสนุนการยกระดับขีดความสามารถในการเข้าถึง และการใช้ประโยชน์จากบริการกิจการกระจายเสียง โทรทัศน์ และโทรคมนาคมของประชาชน และใช้ประโยชน์จากการวิจัย และพัฒนานวัตกรรมดิจิทัล โดยมีหน่วยงานที่มีบทบาทในการส่งเสริมให้เกิดการดำเนินงาน ตามแผนยุทธศาสตร์สำนักงาน ได้แก่ สำนักงานกองทุนวิจัย และพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.) ทำหน้าที่ผลักดันให้เกิดการวิจัยองค์ความรู้ และแนวทางในการสนับสนุน การยกระดับเศรษฐกิจฐานรากสู่การเติบโตอย่างยั่งยืน รวมถึงการพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

การขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมบนเทคโนโลยี 5G จึงเป็นอีกหนึ่งกลไกที่สำคัญในการกระตุ้นให้เกิดการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ในภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งในมิติด้านเศรษฐกิจ และด้านสังคม รวมถึงเกื้อหนุนให้เกิดการต่อยอดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมดิจิทัลในอนาคต อันส่งผลให้ประเทศไทยสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่อไป สำนักงาน กสทช. เล็งเห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาถึงสถานการณ์จำลองการใช้เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทยในภูมิภาคต่าง ๆ มุ่งเน้นการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานราก ตั้งแต่ระดับชุมชนระดับเมือง ระดับภูมิภาค จนถึงระดับประเทศ โดยสมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย (Thai Digital Technology Association) หรือ TDTA ได้ดำเนินงานด้านการส่งเสริมพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลแก่ภาคประชาชน ผู้ประกอบกิจการด้านเทคโนโลยีดิจิทัล องค์กรธุรกิจ และสถาบันการศึกษา รวมถึงหน่วยงานที่มีภารกิจเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลมาอย่างยาวนาน มีทิศทางการดำเนินงานที่สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ที่จะก่อให้เกิดนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของสังคมในทุกกระดับ ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินโครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยได้กำหนดกรอบแนวคิดการดำเนินการโครงการดังนี้

1. การศึกษาการกระจายตัวของประชากรไทยในแต่ละภูมิภาค เปรียบเทียบกับการกระจายตัวของผู้ใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้เทคโนโลยี Data Analytics เพื่อวิเคราะห์หาพฤติกรรมของกลุ่มประชากรที่มีการใช้บริการดิจิทัลผ่านเทคโนโลยี 5G เพื่อต่อยอดในการศึกษาถึงสถานการณ์จำลองการใช้เทคโนโลยี 5G ของประเทศไทยในภูมิภาคต่าง ๆ ตามร่องรอยของ Digital footprint ของประชากรแต่ละภูมิภาค โดยจะรวบรวมข้อมูลขนาดใหญ่มาวิเคราะห์หารูปแบบ หรือความสัมพันธ์เชิงลึก (Insights) ที่จะตอบสนองต่อความต้องการที่แตกต่าง และนำไปใช้ได้จริง โดยมีเป้าหมายเพื่อกำหนดแนวทางในการส่งเสริมการพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (ICT literacy) ของประชากรไทยในแต่ละภูมิภาค เพื่อลดช่องว่างที่เกิดขึ้นจากความเหลื่อมล้ำ ด้านการตระหนักรู้ ทักษะการใช้งาน และทักษะในการเข้าถึงบริการของประชาชนในทุกกระดับ เพื่อให้ประชาชนสามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์สูงสุด ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มพูนความรู้ การสร้างรายได้ ที่อยู่อาศัย และการใช้ประโยชน์ที่ดิน สาธารณสุข ความปลอดภัยในชีวิต และทรัพย์สิน หรือการสร้างโอกาส และพัฒนาศักยภาพทางธุรกิจอันนำไปสู่การมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก รวมถึงกระจายความมั่งคั่งอย่างยั่งยืน

2. การศึกษาแนวทางการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่สนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย ภายใต้บริบทของกฎหมาย เศรษฐกิจ สังคม และแนวโน้มการหลอมรวมของเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่พลิกผัน (Disruptive Technology) เพื่อให้การดำเนินงานของสำนักงาน กสทช. สอดรับกับแนวนโยบายของภาครัฐ และขอบเขตตามภารกิจด้านการบริหารจัดการคลื่นความถี่ที่เป็นทรัพยากรของชาติให้เกิดประโยชน์สาธารณะ

3. การออกแบบ และพัฒนาสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสมกับกลุ่มพฤติกรรมประชากรไทยในภูมิภาคต่าง ๆ ทั้งนี้ เพื่อให้สำนักงาน กสทช. มีกลไกในการวิเคราะห์ และเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) จากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G เพื่อให้เกิดความมั่นใจ และการยอมรับอย่างมีส่วนร่วม นำไปสู่การพัฒนาารูปแบบบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่รองรับชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) อย่างกลมกลืน และยืดหยุ่น พร้อมรองรับต่อปัจจัยเสี่ยงที่ต้องเผชิญเป็นการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ก่อให้เกิดพลัง เพื่อการพลิกฟื้นประเทศไทยให้ก้าวผ่านทุกวิกฤต โดยอาศัยการขับเคลื่อนของเศรษฐกิจฐานราก

4. การสร้างการรับรู้ โดยจัดกิจกรรมร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมเพื่อเป็นช่องทางในการเผยแพร่บทบาทภารกิจของสำนักงาน กสทช. ในการเป็นหน่วยงานหลักผู้ขับเคลื่อนเศรษฐกิจ และสังคมดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G โดยมุ่งเน้นการรวบรวมแนวคิดจากทิศทางของโลก (Global Mega Trends) ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญเพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมได้มีส่วนร่วมในการพัฒนา และส่งเสริมบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ในการยกระดับศักยภาพเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยอย่างรอบด้านในทุกมิติ

1.2 วัตถุประสงค์

- 1.2.1 เพื่อศึกษาวิเคราะห์พฤติกรรมกลุ่มประชากรไทยในการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
- 1.2.2 เพื่อศึกษาแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยด้วยการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
- 1.2.3 เพื่อศึกษาสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม และการพยากรณ์ เพื่อหาลำดับความสำเร็จจากกลุ่มพฤติกรรมประชากรไทยในภูมิภาคต่าง ๆ

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1.3.1 ได้สารสนเทศที่สำคัญเกี่ยวกับพฤติกรรมกลุ่มประชากรไทยในการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G รวมถึงข้อมูลโครงสร้างที่สำคัญ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานที่สำนักงาน กสทช. สามารถนำไปใช้กำหนดนโยบาย และวางแผนยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาเทคโนโลยี 5G ของประเทศอย่างบูรณาการ รวมทั้งเป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผน และตัดสินใจของผู้ให้บริการ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ให้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ในระดับสากล
- 1.3.2 ได้ทิศทางแนวโน้มบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ใน 11 กลุ่มบริการดิจิทัล¹ เพื่อกำหนดโครงสร้างพื้นฐานด้านการพัฒนาเทคโนโลยี 5G ของประเทศอย่างเป็นองค์รวม และมุ่งนำเสนอผล

¹ บริการดิจิทัล 11 ประเภทบริการ ได้แก่ 1. บริการด้านการเงิน (Finance) 2. บริการด้านสาธารณสุข (Health) 3. บริการด้านอีคอมเมิร์ซ (e-Commerce) 4. บริการด้านไลฟ์สไตล์ (Lifestyle) 5. บริการด้านอสังหาริมทรัพย์ (Property/Urban) 6. บริการภาคการเกษตร (Agriculture) 7. บริการด้านการท่องเที่ยว (Travel) 8. บริการด้านอุตสาหกรรม (Industry) 9. บริการด้านการศึกษา (Education) 10. บริการด้านเพลง ศิลปะ และนันทนาการ (Music Art and Recreation) 11. บริการด้านบริการธุรกิจ (Business Services)

การศึกษาเชิงลึกจากสถานการณ์จำลองความต้องการใช้บริการดิจิทัลของประเทศไทยที่เหมาะสมกับประชากรในทุกภูมิภาคของประเทศ และผลการศึกษานำร่องเชิงลึกใน 4 กลุ่มบริการดิจิทัล ได้แก่ กลุ่มบริการภาคการเกษตร กลุ่มบริการภาคสาธารณสุข กลุ่มบริการภาคอุตสาหกรรม กลุ่มบริการภาคการศึกษา

- 1.3.3 ได้ระบบนำร่องที่นำมาเป็นแนวทางใน Ecosystems บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม จำนวน 6 ระบบ โดยมีอย่างน้อย 6 ระบบในแต่ละภาค รวมเป็นทั้งหมด 6 ภาค ในประเทศไทย และเอกสาร “แนวทางการพัฒนา Ecosystems บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสมกับประชากรไทยในภูมิภาคต่าง ๆ”

บทที่ 2 ผลการศึกษาการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดแนวทางยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยด้วยการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

²เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นที่ 5 หรือที่เรียกว่า เทคโนโลยี 5G นั้น เป็นเทคโนโลยี ที่ได้รับการขนานนามว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงเครือข่ายมือถือแบบก้าวกระโดด กล่าวคือ เป็นเทคโนโลยี ที่มีความเร็วในการดาวน์โหลดที่เร็วขึ้นแบบทวีคูณ มีความสามารถรองรับการแบ่งปันข้อมูลแบบเรียลไทม์ และเครือข่ายมีความจุ หรือความสามารถในการรับ-ส่งข้อมูลที่มากขึ้น และยังถูกออกแบบมา เพื่อขยายขอบเขตของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้เกิดขีดความสามารถของเทคโนโลยี LTE ซึ่งจะช่วยในการขับเคลื่อนนวัตกรรมในทุกอุตสาหกรรม สามารถเปลี่ยนทุกแง่มุมของการดำเนินชีวิต การทำงาน และกิจกรรมต่าง ๆ ให้ดีขึ้น

The evolution of mobile networks

	1G	2G	3G	4G	5G
APPROXIMATE DEPLOYMENT DATE	1980s	1990s	2000s	2010s	2020s
THEORETICAL DOWNLOAD SPEED	2 Kbps	384 Kbps	56 Mbps	1 Gbps	10 Gbps
LATENCY	N/A	629 ms	212 ms	60-98 ms	< 1 ms

ภาพที่ 1 - 1 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่³

ซึ่งนับตั้งแต่เริ่มมีการนำเอาเทคโนโลยี 5G มาใช้งาน ถึงแม้จะมีความล่าช้า และสะดุดกับการเปิดตัวทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกา และบางส่วนของยุโรป แต่ในที่สุด เทคโนโลยี 5G ก็ได้ถูกนำมาใช้งานในหลายประเทศทั่วโลก โดยมีประเทศเกาหลีใต้ ประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศจีน เป็นผู้นำในการครอบครอง ตามมาด้วย บางประเทศในทวีปยุโรป และด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโคโรนาไวรัส 2019 (2019) ถือได้ว่า เป็นตัวเร่งให้เกิดการยอมรับทางดิจิทัลเพิ่มขึ้น ซึ่งรวมถึงการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งาน ซึ่งจากความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลที่มากขึ้น ทำให้ความแออัดที่ลดลง และความหน่วงต่ำ ทำให้เทคโนโลยี 5G สามารถรองรับการสตรีม Netflix, การโทรด้วยเสียง และ YouTube ได้มากขึ้นโดยไม่หยุดชะงัก และเทคโนโลยี 5G ยังใช้เทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ที่เรียกว่า

² <https://www.raconteur.net/technology/4g-vs-5g-mobile-technology/>

³ <https://www.techtarget.com/searchnetworking/feature/A-deep-dive-into-the-differences-between-4G-and-5G-networks>

Massive MIMO (Massive Multiple Input Multiple Output) ทำให้สามารถระบุ และติดตามผู้ใช้รอบเซลล์ได้ ได้ สามารถปรับพื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณ ความเร็ว และความจุได้อีกด้วย

เมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยี 4G จะพบว่า ในปัจจุบันเทคโนโลยี 4G กำลังถึงขีดจำกัดทางเทคนิคในเรื่องของการถ่ายโอนข้อมูลปริมาณมาก เนื่องจาก ในปัจจุบันการปฏิบัติสำหรับอุตสาหกรรมที่ขับเคลื่อน ด้วยข้อมูล เมืองอัจฉริยะ และการจัดการโครงสร้างพื้นฐาน การใช้งานอุปกรณ์จำนวนมากได้อย่างน่าเชื่อถือ ปลอดภัย และไม่หยุดชะงัก ซึ่งหากพิจารณาถึงคุณสมบัติทางเทคนิค จะเห็นได้ว่า ประเด็นสำคัญที่เทคโนโลยี 5G มีคุณสมบัติเหนือกว่าเทคโนโลยี 4G ได้แก่ ความเร็วที่สูงขึ้น ความหน่วงน้อยลง ความจุสำหรับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อจำนวนมากขึ้น การรบกวนน้อยลง และมีประสิทธิภาพดีขึ้น

THIRD-, FOURTH- AND FIFTH-GENERATION WIRELESS TELECOMMUNICATIONS STANDARDS			
	3G	4G	5G
Deployment	2004-05	2006-10	2020
Bandwidth	2 mb per second	200 mb per second	>1 gb per second
Latency	100-500 milliseconds	20-30 milliseconds	<10 milliseconds
Average speed	144 kb per second	25 mb per second	200-400 mb per second

ภาพที่ 1 - 2 ผลการเปรียบเทียบคุณสมบัติของเทคโนโลยี 3G, 4G และ 5G⁴

ความแตกต่างที่สำคัญระหว่างสถาปัตยกรรมเครือข่าย 4G กับ 5G มีดังต่อไปนี้

- 1) Latency
 - 2) Potential ดาวันไหลต speeds
 - 3) Base stations
 - 4) OFDM encoding.
 - 5) Cell density
1. Latency เป็นประเด็นที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เทคโนโลยี 5G มีความโดดเด่นเหนือกว่าเทคโนโลยี 4G กล่าวคือ เทคโนโลยี 5G มีค่า latency หรือค่าความหน่วงที่ต่ำกว่า 5 ms ในขณะที่เทคโนโลยี 4G มีค่าความหน่วงอยู่ในช่วงตั้งแต่ 60 ms ถึง 98 ms

⁴ Christopher Kent. (2021). 5G and Ophthalmology: Ready for Prime Time?. Retrieved February 1, 2023, from <https://www.reviewofophthalmology.com/article/5g-and-ophthalmology-ready-for-prime-time>.

2. Potential ดาวน์ไหลต speeds (ความเร็วในการดาวน์ไหลต) ถึงแม้ว่า ความเร็วในการดาวน์ไหลตของเทคโนโลยี 4G จะสูงถึง 1 Gbps แต่เทคโนโลยี 5G สามารถดาวน์ไหลตข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูงสุดที่ 10 Gbps
3. Base stations หรือสถานีฐาน ความแตกต่างที่สำคัญอีกประการระหว่างเทคโนโลยี 4G กับเทคโนโลยี 5G คือ สถานีฐาน กล่าวคือ สถานีฐานที่ใช้เทคโนโลยี 5G จะใช้เซลล์ขนาดเล็กเนื่องจากความเร็วที่เร็วกว่า และคลื่นความถี่แบบ mmWave ดังนั้นผู้ให้บริการจะปรับใช้เทคโนโลยี 5G ในเซลล์ขนาดเล็ก ซึ่งมีการใช้พลังงานที่ต่ำกว่า การใช้เทคโนโลยี 4G
4. OFDM encoding. (การเข้ารหัส OFDM) จะช่วยในการหลีกเลี่ยงสัญญาณรบกวน ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลให้ดียิ่งขึ้น
5. Cell density (ความหนาแน่นของเซลล์) เทคโนโลยีเซลล์ขนาดเล็กช่วยให้ 5G สามารถให้ความหนาแน่นของเซลล์มากขึ้น และเพิ่มขีดความสามารถของเครือข่าย ทำให้มีความจุมากขึ้นเพื่อรองรับผู้ใช้ และอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อมากขึ้น ส่งผลให้อุปกรณ์เคลื่อนที่ และความสามารถในการเชื่อมต่อเพิ่มขึ้น

สำหรับประเทศไทย เทคโนโลยี 5G ถือเป็นกลไกที่สำคัญในการกระตุ้นให้เกิดการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ในภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งในมิติด้านเศรษฐกิจ และด้านสังคม รวมถึงเกื้อหนุนให้เกิดการต่อยอด การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมดิจิทัลในอนาคต อันส่งผลให้ประเทศไทยสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่อไป

การยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยด้วยการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่จะเข้ามาเปลี่ยนโฉมหน้ากระบวนการดำเนินงาน และห่วงโซ่อุปทานของระบบเศรษฐกิจฐานราก ทั้งภาคการเกษตร ผู้ประกอบการ ภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการ ภาคสาธารณสุข และภาคการศึกษาในการพัฒนาไปสู่ นวัตกรรมสินค้าและบริการ เป็นการปรับเปลี่ยนประชาชนส่วนใหญ่จากการเป็นผู้ใช้เทคโนโลยี (Consumers) เพียงอย่างเดียว ไปเป็นผู้สร้างมูลค่า หรือคุณค่า (Producers) ในระบบเศรษฐกิจสังคมดิจิทัล โดยในบทนี้ เป็นการทบทวนบริบทด้านนโยบายในการส่งเสริมพัฒนาเทคโนโลยี 5G ของประเทศไทย เพื่อนำไปสู่การกำหนดข้อเสนอเบื้องต้นในการกำหนดแนวทางยกระดับเศรษฐกิจฐานราก ที่จะตอบสนองกับความต้องการของสังคมในทุกๆระดับ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่น ชุมชน และระดับประเทศ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดแนวทางยกระดับเศรษฐกิจฐานรากด้วยการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ได้แก่

- 1) นโยบายในการส่งเสริมเทคโนโลยี 5G ของประเทศไทย
- 2) นโยบายในการส่งเสริมเทคโนโลยี 5G กับภาคการเกษตร

- 3) นโยบายในการส่งเสริมเทคโนโลยี 5G กับภาคอุตสาหกรรม
- 4) นโยบายในการส่งเสริมเทคโนโลยี 5G กับภาคสาธารณสุข
- 5) นโยบายในการส่งเสริมเทคโนโลยี 5G กับภาคการศึกษา

2.2 กรณีศึกษาการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G จากต่างประเทศ

กระบวนการศึกษาวิจัย และการวิเคราะห์เชิงลึก จากกรณีศึกษาการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G จากประเทศต่าง ๆ จำนวน 4 ประเทศ ได้แก่ 1) ประเทศจีน 2) ประเทศเกาหลีใต้ 3) ประเทศสหราชอาณาจักร 4) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีกรอบการวิเคราะห์ภาคบริการดิจิทัลใน 4 กลุ่มสาขาบริการ ได้แก่ 1) กลุ่มบริการภาคการเกษตร 2) กลุ่มบริการภาคอุตสาหกรรม 3) กลุ่มบริการภาคสาธารณสุข 4) กลุ่มบริการภาคการศึกษา

การพิจารณากรณีศึกษาที่มีการดำเนินการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G เพื่อให้บริการให้กับภาคบริการที่สำคัญ และเป็นการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ ได้พิจารณากรณีศึกษา 4 ประเทศ ได้แก่ ประเทศเกาหลีใต้ ประเทศสหราชอาณาจักร ประเทศจีน และประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นกลุ่มประเทศที่เริ่มมีการใช้งานเทคโนโลยี 5G อย่างเป็นทางการเป็นประเทศลำดับต้น ๆ ของโลก โดยทั้ง 4 ประเทศที่ดำเนินการศึกษาถึงการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งานนั้น มีความน่าสนใจดังนี้

ประเทศเกาหลีใต้ ได้เปิดใช้งานเทคโนโลยี 5G ในเชิงพาณิชย์ทั่วประเทศ ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2562 โดยภาครัฐมีการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ผ่านแผน 5G+ Strategy อย่างเป็นทางการประกอบด้วยจัดทำโครงการนำร่องในภาคอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G การจัดตั้ง 5G+ Strategy Committee สำหรับการขับเคลื่อน 5G และการกำหนดมาตรการสนับสนุนการลงทุนในเทคโนโลยี 5G เช่น การให้สิทธิพิเศษทางภาษีแก่ผู้ลงทุนในโครงข่าย 5G การให้เงินสนับสนุนงานวิจัยด้านโทรคมนาคม การจัดตั้งกองทุนสำหรับลงทุนในนวัตกรรม 5G เป็นต้น ส่งผลให้ภายใน 2 เดือนแรกของการเปิดใช้งานเทคโนโลยี 5G ในเชิงพาณิชย์มีจำนวนผู้ใช้งาน 1,600,000 ราย และ 8,690,000 รายในเดือนกันยายน พ.ศ. 2563 หรือร้อยละ 17 ของจำนวนประชากรทั้งหมด โดยคาดว่าจำนวนผู้ใช้งานจะอยู่ที่ 9,980,000 รายภายในสิ้นปี พ.ศ. 2563 ซึ่งความหนาแน่นของการใช้บริการ 5G อยู่ในบริเวณกรุงโซล รองลงมา คือ อินชอน และปูซาน ซึ่งการบริโภคข้อมูลผ่านเทคโนโลยี 5G ของผู้ใช้งานเฉลี่ยต่อรายเพิ่มขึ้นกว่าเทคโนโลยี 4G ถึง 2.5 เท่า จาก 10.5 GB เป็น 26.8 GB ส่งผลกระทบให้รายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อเลขหมาย (Average Revenue Per User : ARPU) และกำไรของผู้ให้บริการโครงข่ายเพิ่มขึ้น ตัวอย่างเช่น ผู้ให้บริการ LG Uplus ซึ่งได้รับ ARPU ที่สูงขึ้นจาก 35 ดอลลาร์สหรัฐต่อผู้ให้บริการหนึ่งราย เป็น 50 ดอลลาร์สหรัฐต่อผู้ให้บริการหนึ่งราย รวมถึงกำไรที่เพิ่มสูงขึ้นถึงร้อยละ 60 ระหว่างไตรมาสที่ 2 ในปี พ.ศ. 2562 และไตรมาสเดียวกันในปีถัดมา เป็นต้น โดยผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ ได้ลงทุนในโครงข่าย

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

5G แล้วเป็นจำนวนกว่า 115,000 สถานีฐาน หรือคิดเป็นร้อยละ 76 ของแผนการขยายสถานีฐาน 5G ของภาครัฐ นอกจากนี้ ในภาคธุรกิจ ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ และผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมภายในประเทศ ได้ทำข้อตกลงร่วมกันมากกว่า 53 ข้อตกลง ในการนำเทคโนโลยี 5G ไปประยุกต์ใช้ในเชิงพาณิชย์ เช่น การประยุกต์ใช้ระบบนำทางสำหรับการเดินเรือให้สามารถเทียบท่าได้โดยอัตโนมัติ เป็นต้น

ประเทศสหราชอาณาจักร ได้เปิดใช้งานเทคโนโลยี 5G ในเชิงพาณิชย์ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562 โดยภาครัฐมีการส่งเสริมการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี 5G ผ่านแผน 5G Strategy for UK ประกอบด้วย การพัฒนา และวิจัยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ในภาคอุตสาหกรรมผ่านศูนย์ทดลองทดสอบ การจัดตั้งแพลตฟอร์ม UK5G Innovation Network สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูล และสร้างเครือข่ายการจัดตั้งกองทุนสนับสนุนระบบนิเวศ 5G ซึ่งมีงบประมาณกว่า 200,000,000 ปอนด์สเตอร์ลิง ส่งผลให้ปัจจุบัน โครงข่าย 5G ในประเทศสหราชอาณาจักร มีสัญญาณครอบคลุมเมืองสำคัญเป็นจำนวน 63 เมือง จาก 98 เมือง ในส่วนของอุตสาหกรรม ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้นำบริการโครงข่าย 5G ในหลากหลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น การใช้งานเทคโนโลยี 5G ในสนามกีฬา (Stadium) ซึ่งช่วยรักษาคุณภาพการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในพื้นที่ที่มีความจุคนกว่า 80,000 คน การใช้งานเทคโนโลยี 5G กับระบบการสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับยานพาหนะ (Vehicle to Vehicle : V2V) ในมหาวิทยาลัย การใช้งานเทคโนโลยี 5G ในห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ สำหรับการสร้างประสบการณ์เสมือนจริง (Immersive) แก่ลูกค้า เป็นต้น นอกจากนี้ ในปัจจุบัน ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้นำการทดลองทดสอบเทคโนโลยี 5G มาใช้กับโรงพยาบาล เพื่อการตรวจหาเชื้อโควิด-19 ผ่านบริการคลินิก การตรวจหาเชื้อโควิด-19 ในจุดตรวจแบบเคลื่อนที่ และบริการการแพทย์ทางไกลในการวินิจฉัย และให้คำปรึกษา

ประเทศจีน ได้เปิดให้บริการโครงข่าย 5G ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2562 โดยภาครัฐสนับสนุน และมุ่งเน้นให้เกิดการขยายโครงข่าย 5G อย่างรวดเร็ว เช่น การให้เงินทุนสำหรับการลงทุนในโครงข่าย 5G การส่งเสริมให้ผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ใช้โครงสร้างพื้นฐานร่วมกัน เป็นต้น ตัวอย่างเช่น การใช้โครงข่ายร่วมกันโดยผู้ให้บริการโครงข่าย China Unicom และ China Telecom ส่งผลให้ Downlink Throughput สูงถึง 2.7 Gbps ซึ่งในปัจจุบันผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในประเทศจีนได้ขยายโครงข่าย 5G เป็นจำนวนมากกว่า 600,000 สถานีฐาน และมีผู้ใช้งานเครือข่าย 5G ในประเทศ ประมาณ 150,000,000 ผู้ใช้งานโดยจากการทดสอบพบว่า คุณภาพโครงข่าย 5G ภายใน 15 เมืองในประเทศมีความเร็วของการดาวน์โหลดและอัปโหลดเฉลี่ยอยู่ที่ 725 Mbps และ 89 Mbps ตามลำดับ ส่งผลให้การบริโภคข้อมูลเทคโนโลยี 5G ของผู้ใช้งานสูงกว่าเทคโนโลยี 4G เป็น 2 เท่า ทั้งนี้ ปริมาณการบริโภคข้อมูลที่สูงขึ้น คาดว่า เกิดจากการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality : VR) และเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality : AR) ที่เพิ่มขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2562 มีจำนวน Video Paid User อยู่ที่ 136,000,000 ราย และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นถึง 312,000,000 รายภายในปี พ.ศ. 2573 หรือร้อยละ 24 ของประชากรของประเทศจีนทั้งหมด โดยการส่งเสริมการขยายโครงข่าย 5G ให้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วของ

ประเทศจีน นำไปสู่การมีโครงข่ายโทรคมนาคมประสิทธิภาพสูงที่สามารถรองรับบริการดิจิทัลต่าง ๆ เช่น การรับชมวิดีโอความคมชัดสูงการใช้งานเทคโนโลยีความเป็นจริงขยาย (Extended Reality) เป็นต้น นอกจากนี้ ในภาคธุรกิจได้เริ่มนำการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G ต่าง ๆ ไปปรับใช้ผ่านความร่วมมือกับผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ผู้พัฒนาโซลูชัน และผู้ประกอบการในภาคอุตสาหกรรม เช่น โรงงานอัจฉริยะระบบ Multi-access Edge Computing (MEC) ห้องเรียนระบบ Cloud VR ผสมผสานเทคโนโลยี AI ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) เป็นต้น

ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เปิดให้บริการโครงข่าย 5G ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2562 ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยี 5G มีการคาดการณ์ว่า ธุรกิจ และภาคบริการต่าง ๆ ในประเทศสหรัฐอเมริกาจะมีการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ สูงถึง 1.5 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐให้กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ของประเทศภายในปี 2568 การใช้ 5G คาดว่า จะสร้างรายได้ 253 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ และสูงถึง 2.39 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ ในพื้นที่การใช้งานของรัฐแคลิฟอร์เนียเพียงแห่งเดียว โดยที่นิวยอร์ก และเท็กซัส ยังคาดว่า จะเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจอีกกว่า 130 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ สำหรับการเติบโตด้านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน 5G ในประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มส่วนแบ่งการตลาดในประเทศสหรัฐอเมริกาตลอดปี 2020 โดยเพิ่มขึ้นจาก 3.3% ในเดือนมกราคม 2020 เป็น 13.5% ในเดือนสิงหาคม ภายในสิ้นปี 2564 อัตราการใช้สมาร์ตโฟน 5G จะคิดเป็น 17 เปอร์เซ็นต์ของสมาร์ตโฟนทั้งหมดที่จำหน่ายในอเมริกาเหนือ เมื่อความต้องการเพิ่มขึ้น ราคาขายเฉลี่ยก็ลดลง ทำให้โทรศัพท์สมาร์ตโฟน 5G เป็นตัวเลือกที่ถูกกว่า ในช่วงไตรมาสที่ 2 ของปี 2019 ราคาขายสมาร์ตโฟน 5G เฉลี่ยอยู่ที่ 1,075 ดอลลาร์สหรัฐ ลดลงเหลือ 730 ดอลลาร์สหรัฐภายในเดือนกรกฎาคม 2563 เนื่องจากพื้นที่ครอบคลุมของสัญญาณ 5G ขยายตัว และขนาดตลาดที่มีศักยภาพเพิ่มขึ้น จึงมีแนวโน้มว่า ราคาของโทรศัพท์ 5G จะยังคงลดลงอย่างต่อเนื่อง ตอบสนองต่อความต้องการใช้งานของผู้บริโภค

ซึ่งหากแบ่งออกตามกลุ่มบริการทั้ง 4 กลุ่ม จะพบว่า จากการศึกษาในประเทศจีน ประเทศเกาหลีใต้ ประเทศสหราชอาณาจักร และประเทศสหรัฐอเมริกา มีผลการศึกษา ดังนี้

1) กลุ่มบริการภาคการเกษตร พบว่า ในแต่ละประเทศที่ได้ทำการศึกษามีความพยายามในการผสมผสานเทคโนโลยี 5G เข้ากันกับกระบวนการ หรือหลักการด้านเกษตรกรรม ในรูปแบบที่หลากหลาย ทั้งในมิติของจำนวน และวิสัยทัศน์การดำเนินการ ให้เข้ากันกับวิถีเกษตรกรรมอย่างเหมาะสม เพื่อเป้าหมาย ในการขับเคลื่อน ยกระดับ และพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้มีประสิทธิภาพ มีความยั่งยืน และมีศักยภาพมากขึ้น เพื่อความสามารถในการแข่งขันได้ในตลาด

2) กลุ่มบริการภาคสาธารณสุข พบว่า ในแต่ละประเทศที่ทำการศึกษาในส่วนของดำเนินการด้านสาธารณสุข นั้น เกิดจากการสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ ผู้ประกอบการโทรคมนาคม ผู้ปฏิบัติงานด้านสาธารณสุข รวมถึงภาคส่วนอื่นที่เกี่ยวข้อง ในการร่วมกันวิจัย พัฒนา และปรับใช้เทคโนโลยีสารสนเทศขั้นสูง

ร่วมกับกับกระบวนการดำเนินงานด้านสาธารณสุข เพื่อจุดประสงค์ในการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ในการพัฒนาปรับปรุง และยกระดับศักยภาพด้านสาธารณสุข อาทิเช่น การวินิจฉัย การรักษา การรับมือเหตุฉุกเฉิน เป็นต้น

3) กลุ่มบริการภาคอุตสาหกรรม พบว่า ในแต่ละประเทศที่ได้ทำการศึกษา ได้มีการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่ของความเร็ว และความหลากหลายด้านการกระบวนการผลิต ด้วยต้นทุนด้านทรัพยากร และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ ด้วยการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งาน ส่งผลการปฏิวัติกระบวนการผลิต และการประกอบธุรกิจแบบดั้งเดิม สู่กระบวนการดำเนินการด้านการผลิตแบบอนาคตที่มุ่งพึ่งพา และใช้ประโยชน์จากเครือข่าย 5G ซึ่งประกอบไปด้วยทักษะความสามารถด้านการผลิตที่รวดเร็ว แม่นยำ หลากหลาย ตลอดจนมีประสิทธิภาพที่ดีมากยิ่งขึ้น

4) กลุ่มบริการภาคการศึกษา พบว่า ในแต่ละประเทศที่ได้ทำการศึกษา มีการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอนของคุณครู ตลอดจนการลดข้อบกพร่อง หรือช่องว่างด้านโอกาสการเข้าถึงการศึกษา สำหรับกลุ่มนักเรียนที่มีข้อจำกัดด้านการเดินทางไปยังสถานศึกษา และยังพบว่า ด้วยการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งาน มีส่วนช่วยยกระดับการศึกษาด้วยการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ผ่านการนำเสนอองค์ความรู้ในรูปแบบของดิจิทัล ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ความหลากหลาย และความสมจริงด้านการแสดงผลพอร์ทด้านการแพร่ภาพ และกระจายเสียงเนื้อหาต่าง ๆ แบบเรียลไทม์ในรูปแบบ 3D ผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย สามารถช่วยกระตุ้น ส่งเสริม และสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ของเด็ก และเยาวชน รวมไปถึงจนถึงบุคคลในช่วงวัยอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพจริง

2.3 การศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

การศึกษาพฤติกรรมการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ได้สำรวจข้อมูลพื้นฐานด้านประชากร และพฤติกรรมการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G และทัศนคติในการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G เพื่อนำมาใช้ส่งเสริมการออกแบบ และพัฒนาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม โดยรวบรวมข้อมูลที่ได้รับจากแบบสอบถาม (Questionnaire) ใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G จำนวน 2,400 ตัวอย่าง

สำหรับการวิเคราะห์ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) เพื่ออธิบายผลการศึกษา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และจากการสำรวจข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) ทำให้คณะที่ปรึกษาสามารถทราบถึงข้อมูลพฤติกรรมการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G และทัศนคติในการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ของผู้บริโภคได้มากขึ้น และ เกิด

ความเข้าใจในการนำมาวิเคราะห์ และพัฒนาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

ซึ่งได้ผลจากการศึกษาพบว่า ข้อมูลพื้นฐานด้านประชากรของผู้บริโภคจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2,400 คน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 21 – 30 ปี สถานภาพโสด 0ระดับการศึกษาปริญญาตรี อาชีพพนักงานเอกชน มีรายได้เฉลี่ย 15,000 – 25,000 บาท/เดือน และพฤติกรรมการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G พบว่า ส่วนใหญ่ใช้บริการ 4G ควบคู่ไปกับ 5G และส่วนใหญ่ใช้บริการเครือข่าย 5G ของ AIS โดยมีการใช้บริการประเภทบริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง การติดตามข่าวสาร ผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ และในช่วงเวลา 20.01 - 24.00 น. จะเป็นเวลาที่ใช้บริการเทคโนโลยี 5G มากที่สุด และกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจว่า เทคโนโลยี 5G เป็นยุคสมัยของการติดต่อสื่อสารไร้สาย อุปกรณ์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (IoT) ซึ่งพฤติกรรมการใช้บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G มีความคล้ายคลึงกันในแต่ละภูมิภาค และปัญหาการใช้งานเทคโนโลยี 5G ในปัจจุบันนั้น จากการสำรวจ พบว่า ปัญหาส่วนใหญ่จะพบในบริเวณพื้นที่ห่างไกล ซึ่งเครือข่ายสัญญาณ 5G ยังไม่ครอบคลุม จึงทำให้สัญญาณ 5G ยังไม่มีความเสถียร

บทที่ 3 แนวคิดในการออกแบบสารสนเทศต้นแบบแต่ละโครงการ/รูปแบบระบบนำร่อง สารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสมกับประชากรไทยในภูมิภาคต่างๆ

โครงการได้กำหนดให้มีการถ่ายทอดแนวคิด เทคโนโลยี และส่งมอบระบบสารสนเทศ ของระบบนำร่องที่นำมาเป็นแนวทางใน Ecosystems บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม จำนวน 6 ระบบ ในแต่ละภูมิภาคทั่วประเทศ ให้แก่ หน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้อง เพื่อให้มีโอกาสนำไปพัฒนา และใช้งานอย่างต่อเนื่องอย่างยั่งยืนต่อไป

ภาคบริการ	โครงการ	หน่วยงานที่ประสานความร่วมมือเบื้องต้น
1. กลุ่มบริการภาคการเกษตร	โครงการ 5G Smart farm	ชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จังหวัดเชียงราย (ภาคเหนือ)
2. กลุ่มบริการภาคสาธารณสุข	โครงการ ระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล ด้วยการตรวจจับและติดตามโรค ผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G	สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จังหวัดกรุงเทพมหานคร (ภาคกลาง)
3. กลุ่มบริการภาคอุตสาหกรรมและการเกษตร	โครงการ พัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้	สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬา จังหวัดสุราษฎร์ธานี (ภาคใต้)
4. กลุ่มบริการภาคอุตสาหกรรม	โครงการ 5G Smart safety Manufacturing	บริษัท ราชา อินเทอร์เน็ต กรุ๊ป จำกัด จังหวัดชลบุรี (ภาคตะวันออก)
5. กลุ่มบริการภาคอุตสาหกรรม	โครงการ ระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักรในโรงงาน	บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด จังหวัดกาญจนบุรี (ภาคตะวันตก)
6. กลุ่มบริการภาคการศึกษา	โครงการ ระบบการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G	โรงเรียนอนุบาลดารณีนท์ท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)

จากการดำเนินโครงการวิจัยจาก 4 กลุ่มบริการ จำนวนทั้งสิ้น 6 โครงการ พบว่า

3.1 โครงการ 5G Smart farm

สถานการณ์ปัจจุบันของโครงการ ได้ดำเนินการทดลองอย่างต่อเนื่องกับกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง เนื่องจากทางกลุ่มเกษตรกรมีความพอใจอย่างยิ่งในการใช้งาน การใช้งานในปัจจุบันของเกษตรกรบ้านเวียง โดยใช้มือถือผ่านเทคโนโลยี 5G ในการเฝ้าติดตามพฤติกรรมของกระบือที่เลี้ยง ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจ้างคนดูแล รวมถึงการส่งแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้งาน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถประกอบกิจการอย่างอื่น หรือทำงานอย่างอื่นที่ช่วยในการหารายได้เพิ่มเติมได้ และเมื่อระบบมีการแจ้งเตือน เกษตรกรถึงจะเข้ามาดูว่า เกิดเหตุการณ์อะไร เพื่อที่จะเข้าไปแก้ไขได้ทันที

3.2 โครงการ 5G Smart safety Manufacturing

สถานการณ์ปัจจุบันของโครงการอยู่ในขั้นตอนการทดสอบการทำงานจริงของระบบ โดยทำการติดตั้งอุปกรณ์ และระบบโปรแกรมไปยังรถต้นแบบในการรับส่งพนักงานที่เชื่อมต่อการรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G ที่มีความเร็วสูง ที่สามารถส่งสัญญาณในช่วงความถี่ที่สูงกว่าเครือข่ายก่อนหน้า ทำให้สามารถรองรับการส่งข้อมูลในปริมาณที่มากขึ้น ซึ่งสามารถรองรับอุปกรณ์ IoT (Internet of Things) ทำให้การส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เกิดขึ้นบนรถ และการสื่อสารไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นประโยชน์สำคัญในการใช้งานที่ต้องการการตอบสนองแบบเรียลไทม์ในการแจ้งเตือนต่าง ๆ ไปยังตัวรถ หรือผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถดูข้อมูลแบบเรียลไทม์ หรือดูข้อมูลย้อนหลังได้ เพื่อทำการประเมินผู้ขับขี่ เนื่องจากก่อนหน้าทางบริษัทมีพนักงานผู้โดยสารร้องเรียนเข้ามา เกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ขับขี่ ซึ่งบางครั้งเป็นเรื่องจริง บางครั้งเป็นการกลั่นแกล้งผู้ขับขี่ ฉะนั้นแล้ว ระบบนี้จะสามารถดึงข้อมูลเพื่อประกอบหลักฐาน ในการร้องเรียนได้ และประเมินได้ การตรวจสอบเส้นทางเดินรถ และความเร็วที่ใช้ในการขับขี่ เมื่อใช้งานระบบทำให้ทั้งพนักงาน และผู้ขับขี่มีพฤติกรรมเชิงบวกซึ่งกัน และกัน ส่งผลให้การปฏิบัติหน้าที่เป็นไปอย่างราบรื่น

3.3 โครงการระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรค ผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G

ปัจจุบันโครงการระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

1. พัฒนาระบบในรูปแบบ Web แอปพลิเคชัน โดยดำเนินการปรับแต่งระบบ และติดตั้งโปรแกรมให้พร้อมใช้งานและทำงานได้อย่างสมบูรณ์
2. พัฒนาระบบบนภาษาเว็บ เช่น HTML, JavaScript เป็นต้น

3. พัฒนาระบบประมวลผลด้วย Java Framework
4. ระบบรองรับการทำงานบนเบราว์เซอร์ของ Chrome, Safari, Mozilla Firefox และอื่น ๆ ในปัจจุบันได้
5. การรับส่งข้อมูลระหว่างหน้าเว็บกับระบบด้านหลังแบบเรียลไทม์ด้วยเทคโนโลยี websocket หรือเทียบเท่า
6. ระบบมีการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้งานระบบในลักษณะ Graphic User Interface โดยมีการทำงานในระบบ คำสั่ง, เมนู และ ข้อความต่าง ๆ เป็นภาษาไทย
7. ระบบทำงานในลักษณะเครือข่าย และ รองรับการทำงานในลักษณะ Concurrent User การเข้าใช้งานพร้อมกันของผู้ใช้ปลายทางหลายคน
8. พัฒนารฐานข้อมูลระบบบนฐานข้อมูล PostgreSQL
9. ระบบรองรับการเข้าใช้งานโดยผู้ใช้งานที่ต้อง Login เข้าระบบ เพื่อจัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
10. สามารถแสดงรายการผู้ป่วยทั้งหมดได้
11. สามารถแสดงรายการข้อมูลการตรวจวัดของผู้ป่วยแต่ละรายได้
12. สามารถแสดงข้อมูลสถิติของข้อมูลการตรวจวัดของผู้ป่วยแต่ละรายได้
13. สามารถสั่งงานจากหน้าเว็บเพื่อทำการตรวจสอบข้อมูลสัญญาณชีพของผู้ป่วยได้

3.4 โครงการการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้

โครงการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้ จะเป็นการสร้างนิเวศ ด้านการพัฒนา ชุมชนแบบเต็ม สู่การเป็น ชุมชนดิจิทัลต้นแบบ ที่สามารถสร้างเอกลักษณ์ อัตลักษณ์ จุดสนใจ ที่ไม่ได้มุ่งเน้นแค่สินค้าหรือบริการ แต่ยังผนวกด้านศิลปะ และวัฒนธรรม ที่เป็นข้อมูลเฉพาะของชุมชนนั้น ๆ โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลมาสนับสนุน ทั้งด้านการขายสินค้า และบริการผ่านช่องทางออนไลน์ และ สามารถสื่อสารผ่านแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งานบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนได้อย่างสะดวก ซึ่งจะมีผู้ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการอย่างทั่วถึง เท่าเทียม และช่วยสร้างโอกาสให้แก่ทุกภาคส่วน ดังนี้

1. ประชาชน มีช่องทางการรับรู้ข้อมูลด้านการท่องเที่ยวชุมชนเชิงวัฒนธรรมที่แปลกใหม่ผ่านช่องทางออนไลน์ ที่นำไปสู่การเดินทางในเส้นทางใหม่

2. ภาคเอกชน สามารถเข้าถึงแหล่งสินค้า และวัตถุดิบที่ส่งตรงจากชุมชน หรือ การสนับสนุนในการหาแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ หรือการจัดประชุมสัมมนาในรูปแบบการมีส่วนร่วมกับชุมชน และท้องถิ่น
3. ภาครัฐ มีเครื่องมือในการเข้าถึงข้อมูลของชุมชน เพื่อประกอบการพิจารณาจัดทำนโยบาย หรือกิจกรรม ในการส่งเสริม และสนับสนุนวิสาหกิจชุมชนต่อไป

3.5 ระบบ และอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร

โครงการอยู่ในช่วงการทดสอบการใช้งานของระบบ โดยในส่วนของอุปกรณ์ และการเชื่อมต่อสัญญาณ 5G สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ในส่วนของโปรแกรม และการสรุปรายงานการทำงานยังต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้งานจริง เพื่อมีการปรับแก้ให้สอดคล้องกับการทำงานจริง เนื่องจากโครงการมีความประสงค์ที่จะออกแบบระบบ เพื่อให้สามารถตอบสนอง ยกระดับ และลดภาระทั้งในด้านบุคลากร และรายจ่ายของบริษัทได้อย่างจริงจัง พร้อมยกระดับ การใช้งานเทคโนโลยีของภาคเอกชนได้อีกส่วนหนึ่งด้วย แต่ในปัจจุบันทางผู้ประกอบการได้ทดสอบโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อศึกษา และดูแนวทางในการทำงานวิจัยไปต่อยอดการประยุกต์ใช้งานกับระบบของทางบริษัทผู้ประกอบการให้เกิดประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

3.6 ระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G

โครงการพัฒนาระบบแล้วเสร็จเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ทางโรงเรียนสามารถนำระบบมาใช้ในการเรียนการสอนแบบออนไลน์ที่จะช่วยวิเคราะห์พฤติกรรมของนักเรียน และผู้สอนได้ แต่ระบบยังจำเป็นที่จะต้องเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมทางใบหน้าทั้งนักเรียน และผู้สอนเพิ่ม การวิเคราะห์พฤติกรรมของระบบที่ไม่ตรงกับพฤติกรรมจริงในการแสดงออก เนื่องจากปัจจุบันทางโรงเรียนได้เริ่มกลับมาเริ่มการเรียนการสอน ในรูปแบบ onsite เต็มรูปแบบ และจากสถานการณ์ โควิด-19 ที่เบาลง ทางโรงเรียนจึงไม่ได้ใช้งานระบบ ในขณะที่ระบบต้องการฐานข้อมูลที่มากขึ้น โดยเฉพาะข้อมูลพฤติกรรมทางลักษณะใบหน้า สำหรับใช้ประกอบการตัดสินใจของระบบ ซึ่งปัจจุบันยังมีข้อมูลไม่มากพอ และหากทางโรงเรียนมีการใช้งานมากขึ้น จะช่วยให้สามารถนำข้อมูลมาเทรนในระบบ อันจะส่งผลให้การตัดสินใจของระบบมีความถูกต้องมากขึ้น

จากการดำเนินการพัฒนาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม โดยอาศัยการศึกษาข้อมูลจากกลุ่มพฤติกรรมประชากรไทยในภูมิภาคต่าง ๆ โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มบริการออกเป็น กลุ่มบริการภาคการเกษตร กลุ่มบริการภาคสาธารณสุข กลุ่มบริการภาคอุตสาหกรรม และกลุ่มบริการภาคการศึกษา ซึ่งได้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 6 ระบบ กระจายในแต่ละภาค รวมเป็นทั้งหมด 6 ภาคในประเทศไทย นั้น พบว่า แนวทางการส่งเสริม และยกระดับให้เกิดความยั่งยืน

ของการนำระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก มีดังนี้

1. เทคโนโลยี 5G ถือได้ว่า เป็นปัจจัยสำคัญในการให้บริการในทุกกลุ่มการวิจัย ทั้ง 4 กลุ่ม กล่าวคือ ด้วยความต้องการด้านข้อมูล และขนาดของข้อมูลที่มีการสื่อสารอยู่ในปัจจุบัน รวมถึง จำนวนของผู้ใช้งาน หรือจำนวนอุปกรณ์ที่มีเป็นจำนวนมาก จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมียุทธศาสตร์หรือขยายการให้บริการสัญญาณ สำหรับใช้ในการสื่อสารที่มีคุณภาพ ซึ่งเทคโนโลยี 5G จัดได้ว่า เป็นเทคโนโลยีที่สามารถตอบโจทย์การให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาได้จากผลการดำเนินการของทั้ง 6 โครงการวิจัยที่ได้มีการดำเนินการในโครงการนี้ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่สามารถรับส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบนำร่องของแต่ละโครงการวิจัย สามารถตอบสนองได้อย่างทันท่วงที
2. การส่งเสริม และยกระดับการใช้งานเทคโนโลยีให้เกิดความยั่งยืน นั้น จึงควรมีการขยายขอบเขตพื้นที่การให้บริการ ให้ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ในประเทศไทย เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคต
3. เมื่อเครือข่าย 5G ครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ในประเทศไทยแล้ว ควรมีการส่งเสริม หรือ สนับสนุน ให้ อุปกรณ์ที่รองรับเทคโนโลยี 5G เป็นอุปกรณ์ขั้นพื้นฐานที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย เป็นอุปกรณ์ที่ประชาชนทุกคนสามารถมีใช้งานได้ เพื่อให้สามารถเข้าถึงระบบนำร่องต่าง ๆ หรือเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยที่เกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
4. ในมุมมองด้านเทคโนโลยี นั้น ถึงแม้ว่า เทคโนโลยี 5G จะเป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาท และความสำคัญเป็นอย่างมาก แต่ในการขับเคลื่อน และยกระดับการใช้งานเทคโนโลยีให้เกิดความยั่งยืนนั้น จำเป็นต้องมีการใช้งานเทคโนโลยีอื่น ๆ ร่วมด้วย ซึ่งอาจแตกต่างกันตามแต่ละประเภท หรือลักษณะการใช้งาน ดังนั้น จึงควรส่งเสริม หรือสนับสนุนให้มีการศึกษา วิจัย และแบ่งปันข้อมูล เพื่อให้เกิดการต่อยอดองค์ความรู้ ที่จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาาร่วมกันอย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน
5. การศึกษา วิจัย และพัฒนาในโครงการใด ๆ อาจมุ่งเน้นเฉพาะเป้าหมายเฉพาะตามวัตถุประสงค์ของโครงการนั้น ซึ่งหากมีหน่วยงานกลางที่ช่วยในการดำเนินการเพื่อสร้างความร่วมมือ แลกเปลี่ยน และถ่ายทอดความรู้ ร่วมกับหน่วยอื่น ๆ เพื่อให้เกิดการบูรณาการข้อมูล องค์ความรู้ รวมถึงเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดการต่อยอด และการพัฒนาร่วมกันอย่างยั่งยืน
6. เมื่อมีการนำเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมดิจิทัลมาใช้งาน ควรจัดให้มีการทบทวนถึง กระบวนการวิธีการทำธุรกิจ หรือสิ่งต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไปจากเดิม เพื่อกำหนดจุดยืน และแนวทางในการพัฒนาขั้นต่อไป ให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น

7. ควรมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องในทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ประชาชน บริษัทเอกชน นักวิชาการ หรือผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น เพื่อให้สามารถใช้งานเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
8. ควรมีการสร้างความรู้ความตระหนักรู้ ถึงประโยชน์ หรือข้อจำกัด หรือข้อควรระวังจากการใช้เทคโนโลยี หรือนวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อป้องกันการใช้งานในทางที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งจะสร้างความเสียหายให้กับทุกภาคส่วนได้ และยังเป็นสิ่งที่บั่นทอนความน่าเชื่อถือ รวมถึงส่งผลกระทบต่อการใช้บริการ และการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยในอนาคตได้

บทที่ 4 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลอง ของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G โครงการ 5G Smart farm

4.1 ปัญหาและอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ

4.1.1 ที่มาของปัญหา

ภาคการเกษตรมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยเป็นอย่างมาก จากข้อมูลการทำสำมะโนการเกษตรของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ประเทศไทยมีจำนวนประชากรในภาคเกษตร มากถึง 25 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 40 ของประชากรทั้งหมด ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งรองรับแรงงานที่ขนาดใหญ่ที่สุด อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาด้านผลิตภาพในภาคการเกษตรนับว่ายังอยู่ในระดับต่ำ โดยสามารถสร้างมูลค่าได้เพียงร้อยละ 9 ของ GDP⁵ ทั้งนี้ แม้ว่าภาคการเกษตรจะมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเป็นผู้ผลิตสินค้าที่เป็นวัตถุดิบตั้งต้นที่มีความเชื่อมโยงกับภาคส่วนอื่น ๆ เช่น อุตสาหกรรมการเกษตร การค้า บริการ ท่องเที่ยว และส่งออก แต่ภาคการเกษตรกับเป็นภาคส่วนที่ต้องเผชิญกับปัญหาความยากจน มีภาระหนี้สิน ไม่มีกรรมสิทธิ์ในที่ดินทำกิน ขาดโอกาสการเข้าถึงทรัพยากร แหล่งทุน เทคโนโลยี/นวัตกรรม ข้อมูลข่าวสาร และตลาด ประสบปัญหาด้านความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ รวมถึงปัญหาการกระจายรายได้ จึงก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรตกต่ำ และปัญหาด้านคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ตามมา

จากประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนากลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากในภาคการเกษตร จะเห็นได้ว่าการพัฒนาเกษตรยุคใหม่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Agriculture) เป็นคำตอบที่สำคัญในการเพิ่มความสามารถในการผลิตของภาคการเกษตรไทย ด้วยการนำเทคโนโลยี 5G เข้ามาช่วยลดข้อจำกัด ในการดำเนินงาน จากการนำระบบอัตโนมัติไปช่วยเพิ่มผลผลิตของภาคเกษตร การนำเทคโนโลยีสารสนเทศ ไปช่วยวางแผน และการคาดการณ์สถานการณ์ในอนาคตให้เหมาะสมแก่การเพาะปลูก การเลี้ยงปศุสัตว์ การทำเกษตรแม่นยำ (Precision Farming) และการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) โดยนำเทคโนโลยี 5G มาผสมผสานในการบริหารจัดการทางการเกษตร และอาหาร เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต เพื่อให้ได้ ผลผลิตสูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถแข่งขันได้ ยกกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น มีรายได้ที่มั่นคง หลุดพ้นจากกับดักความยากจน ด้วยการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากในภาคการเกษตร ในมิติของ 1) เทคโนโลยี

⁵ <https://www.depa.or.th/en/article-view/agriculture-alternative-way-of-survival>

เก็บข้อมูลทั้งในฟาร์ม และนอกฟาร์ม 2) เทคโนโลยีสื่อสาร และบริหารข้อมูล 3) เทคโนโลยีประมวลผลด้านสถิติ และซอฟต์แวร์สำหรับช่วยการตัดสินใจ

โดยการพัฒนาด้านแบบระบบสตรีมมิงภาพวิดีโอของฟาร์มกระป๋อง ส่งภาพขึ้นระบบคลาวด์ AI เพื่อวิเคราะห์สุขภาพ คำนวณน้ำหนักแบบอัตโนมัติ ทั้งนี้ การส่งข้อมูลจำนวนมาก และรวดเร็ว ต้องอาศัยเทคโนโลยี 5G เพื่อใช้ในการพัฒนาด้านแบบระบบวิเคราะห์สภาวะการพร้อมผสมพันธุ์กระป๋อง ด้วยระบบคลาวด์ AI และพัฒนาด้านแบบระบบวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ โดยการติดตั้งกล้อง สตรีมมิงภาพ การเคลื่อนไหวของกระป๋อง และติดตั้งเซนเซอร์ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่าง ๆ สำหรับกระป๋อง และการวิเคราะห์สภาพอากาศ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความน่าจะเป็นอย่างแม่นยำ ส่งผลให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิต ลดแรงงาน โดยอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาช่วยทุ่นแรง

4.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ทุกวันนี้ โลกได้เข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ และสังคมดิจิทัล รัฐบาลได้ประกาศวิสัยทัศน์ไทยแลนด์ 4.0 เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทยให้กลายเป็นกลุ่มประเทศที่มีรายได้สูง โดยปรับเปลี่ยนโมเดลเศรษฐกิจให้อยู่ในรูปแบบ “ทำน้อยได้มาก” และใช้นวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อนประเทศ

สำหรับภาคการเกษตรทั่วโลกกำลังประสบปัญหากับภาวะของเกษตรกรที่เป็นผู้สูงอายุ เช่น ในประเทศญี่ปุ่นมีอายุเฉลี่ยของเกษตรกร อยู่ที่ 66 ปี และอายุเฉลี่ยของเกษตรกรในประเทศไทย อยู่ที่ 58 ปีและยังพบว่าสมาชิกครัวเรือนของเกษตรกรไทยมีอายุเฉลี่ยเกิน 65 ปี เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 7 เป็นร้อยละ 11 ของเกษตรกรทั่วประเทศ 25 ล้านคน⁶ จะเห็นได้ว่าปัญหาของเกษตรกรของประเทศไทย นอกจากเผชิญปัญหาของเกษตรกรที่มาอายุสูงแล้ว ยังเผชิญปัญหาด้านอื่น ๆ เช่น ขาดความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ ในการนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ขาดความรู้ในการวางแผนการผลิต และการจัดการที่ดี ขาดทักษะด้านการบริหารจัดการกลุ่ม ขาดความรู้ด้านการตลาด ขาดความรู้ด้านบัญชี และช่องทางจำหน่าย เป็นต้น ส่งผลให้การขายผลผลิตได้ในราคาต่ำ และรายได้น้อยกว่าที่ควรจะเป็น เมื่อเทียบกับผู้ประกอบการที่ใช้ความรู้ และเทคโนโลยี หนึ่งในแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว คือการเปลี่ยนการเกษตรแบบดั้งเดิมเป็นเกษตรกรสมัยใหม่ที่เน้นการบริหารจัดการ และนำใช้เทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ผลิตได้อย่างแม่นยำ โดยใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เป็นเกษตรกร 4.0 ที่นำเอาเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ ถึงแม้ปัจจุบันหน่วยงานภาครัฐ มหาวิทยาลัย และบริษัทเอกชน ได้พัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน ด้านการเกษตร เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยเกษตรกรรุ่นใหม่ ใช้ในการบริหารจัดการตั้งแต่การจัดการแปลงปลูก การดูแลฟาร์มทั้งพืช ประมง และปศุสัตว์ ไปจนถึงการตลาด หรือการค้าขายออนไลน์ เป็นต้น แต่ยังไม่

⁶ <https://www.depa.or.th/th/article-view/40-smart-farm-series-digital-transformation-agricultural-sector?fbclid=IwAR0XhCkiwJ0p9XeulnzaCmmh3KTcNCwVQQDU0WCB84XF5vV1MJkEougs8>

ตอบโจทย์เกษตรกรที่ใช้งานอย่างที่ควร เนื่องจากการพัฒนาระบบ หรืออุปกรณ์ตรวจวัด ไม่ได้เริ่มจากการพัฒนาด้วยตัวของกลุ่มเกษตรกรเอง ทำให้งานวิจัย หรืออุปกรณ์มีความยุ่งยาก และซับซ้อน จึงลดแรงจูงใจของเกษตรกรในการนำเทคโนโลยีมาสนับสนุนการดำเนินการ

สำหรับโครงการ 5G Smart farm เป็นการพัฒนาด้านระบบระบบสตรีมมิ่งภาพวิดีโอของฟาร์มกระบือ ส่งภาพขึ้นระบบคลาวด์ AI เพื่อวิเคราะห์สุขภาพ คำนวณน้ำหนักแบบอัตโนมัติ ทั้งนี้ การส่งข้อมูล จำนวนมาก และรวดเร็วต้องอาศัยเทคโนโลยี 5G ซึ่งการพัฒนาระบบต้นแบบ จะประกอบด้วยระบบวิเคราะห์สภาวะการพร้อมผสมพันธุ์กระบือ ด้วยระบบคลาวด์ AI และระบบวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ โดยการติดตั้งกล้อง สตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนไหวของกระบือ และติดตั้งเซนเซอร์ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆ สำหรับกระบือ และการวิเคราะห์สภาพตัวแปรของอากาศ นำมาคำนวณความน่าจะเป็นอย่างแม่นยำ เพื่อให้เกษตรกรเตรียมรับมือกับสภาพอากาศได้อย่างแม่นยำขึ้น

โครงการ 5G Smart farm มีเป้าหมายเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรไทย โดยการนำเทคโนโลยีของมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลทั้งด้านอุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ ควบคู่กับการใช้สัญญาณสื่อสารของเทคโนโลยี 5G ที่มีประสิทธิภาพที่เหนือกว่าสัญญาณรุ่นก่อน ไม่ว่าจะสัญญาณ 3G หรือ 4G ที่มีความเร็ว และอัตราส่งข้อมูลได้จำนวนมาก โดยในแง่ของความเร็วสามารถควบคุมสถานการณ์วิเคราะห์ข้อมูลด้วยความแม่นยำ และรวดเร็ว เพราะความเร็วของสัญญาณ 5G ที่ใช้มีความเร็วสูงถึง 10 กิกะบิต ต่อวินาที ซึ่งเร็วกว่าเครือข่าย 4G ถึง 10 เท่า ทำให้สามารถส่งข้อมูลได้จำนวนมาก และช่วยให้สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ และมีประสิทธิภาพสูง

ทั้งนี้ การดำเนินการโครงการ 5G Smart farm ได้มีการร่วมมือกับชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จังหวัดเชียงราย (ภาคเหนือ) ในการพัฒนางานวิจัย และนำมาปรับใช้ในทางเกษตร เพื่อเกิดการพัฒนาด้านแบบโมเดลเศรษฐกิจที่นำเอาเทคโนโลยีมาทำให้เกษตรกรทำงานได้มีประสิทธิภาพ ผลผลิตเพิ่มขึ้น ลดรายจ่าย และได้รับผลประโยชน์การเพิ่มขึ้นจากเดิม สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร โดยทำงานน้อยลง แต่ได้ผลผลิต และประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะเทคโนโลยีจะเข้ามาช่วยทุ่นแรง และช่วยให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดประโยชน์ที่สังคมจะได้รับในระยะยาวทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของชุมชน

4.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ

1. เพื่อพัฒนากลุ่มเกษตรกรสมัยใหม่ด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาช่วยในการทำงาน
2. พัฒนาดันแบบสารสนเทศโครงการ 5G Smart farm สำหรับวิเคราะห์สุขภาพของกระบือ สภาวะการพร้อมผสมพันธุ์ด้วย ระบบคลาวด์ AI
3. นำข้อมูลพื้นฐานด้านการพยากรณ์อากาศ มาจัดทำการวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ เพื่อประโยชน์ในการทำการเกษตรสำหรับชุมชน
4. สร้างองค์ความรู้ใหม่ให้เกษตรกร และทดลองระบบสารสนเทศนำร่องเพื่อนำเทคโนโลยี 5G มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

4.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นการปรับโครงสร้างเศรษฐกิจฐานราก และเสริมสร้างเศรษฐกิจฐานรากให้มีความเข้มแข็ง สามารถพึ่งตนเอง ช่วยเหลือเอื้อเฟื้อซึ่งกัน และกัน ก่อเกิดเป็นระบบเศรษฐกิจที่เอื้อให้เกิดการพัฒนาในพื้นที่ ช่วยสร้างอาชีพ กระจายรายได้ ลดปัญหาความเหลื่อมล้ำ และไม่เสมอภาคจากระดับชุมชน ตามแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็นการยกระดับศักยภาพการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ โดยการเพิ่มพูนองค์ความรู้และทักษะในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจของเกษตรกร ผ่านการสนับสนุนการช่วยเหลือทางวิชาการต่าง ๆ เพื่อยกระดับองค์ความรู้ และทักษะที่สำคัญ และจำเป็นในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า เพื่อยกระดับ และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และก่อให้เกิดการสร้างรายได้ได้ด้วยตนเอง

4.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ

พัฒนาระบบวิเคราะห์สุขภาพของกระบือ ด้วยการสตรีมมิงภาพ เพื่อทำการเก็บข้อมูลพฤติกรรม ต่าง ๆ รวมถึงขนาด และน้ำหนัก เพื่อมาทำการสอบเทียบระหว่างข้อมูลจริงกับสมการที่ได้จากโปรแกรม หลังจากนั้นจะพัฒนาโปรแกรมอัตโนมัติในการวิเคราะห์ และมีระบบแจ้งเตือนไปยังเกษตรกร เพื่อให้สามารถรับทราบข้อมูล และเข้ามาแก้ไขปัญหา ในกรณีพบเหตุผิดปกติได้ทันท่วงที รวมถึงการนำข้อมูลจากเซนเซอร์ วัดสภาพอากาศ มาใช้ในการทำนายสภาพอากาศล่วงหน้าได้อย่างแม่นยำ โดยเฉพาะการทำนายฝนตก เนื่องจากการพยากรณ์โดยทั่วไปมีความไม่แน่นอน เนื่องจากข้อมูลสภาพอากาศที่มีเผยแพร่อยู่ทั่วไป ไม่ได้เป็นการพยากรณ์สภาพอากาศของจุดที่ตั้งฟาร์มนั้น ๆ โดยเฉพาะ จึงทำให้ข้อมูลสภาพอากาศขาดความแม่นยำ ส่งผลให้เกษตรกรไม่สามารถบริหารจัดการทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ทรัพยากรน้ำ โดยคุณลักษณะของระบบ มีดังนี้

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

1. ระบบสามารถวิเคราะห์ สุขภาพของกระบือ ผ่าน ระบบคลาวด์ AI
2. ระบบสามารถวิเคราะห์ น้ำหนักกระบือ ผ่าน ระบบคลาวด์ AI
3. ระบบสามารถวิเคราะห์ สภาวะการพร้อมผสมพันธุ์วัว ด้วย ระบบคลาวด์ AI
4. ระบบสามารถวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ

4.2 รายงานการพัฒนาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

4.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ

การนำต้นแบบสารสนเทศไปใช้อย่างต่อเนื่องในอนาคตจะช่วยสร้างองค์ความรู้ และนวัตกรรมใหม่ ๆ ส่งผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยการประยุกต์ใช้จากงานวิจัยต้นแบบไม่ว่าจะเป็นการนำอุปกรณ์และเทคโนโลยี 5G เข้ามาช่วยในการดูแลพฤติกรรมของสัตว์เลี้ยงได้ทุกชนิด เช่น สุขภาพจากการเคลื่อนไหว สภาวะพร้อมผสมพันธุ์ และการออกนอกบริเวณของสัตว์เลี้ยง สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่มีต้นทุนหากนำเทคโนโลยี เข้ามาใช้ จะช่วยลดภาระต้นทุนได้ เช่น ภาระจากการจ้างคนงานดูแล ความเสียหายจากกรณีสัตว์เลี้ยงออกนอกพื้นที่ไปทำลายสิ่งของชาวบ้าน เมื่อเกษตรกรมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาใช้งาน จะส่งผลโดยตรงในการยกระดับคุณภาพชีวิต ทั้งทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรทำงานน้อยลง แต่ได้ผลผลิตมากขึ้น สินค้ามีมาตรฐาน สร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคทั้งชาวไทย และต่างประเทศ

4.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ

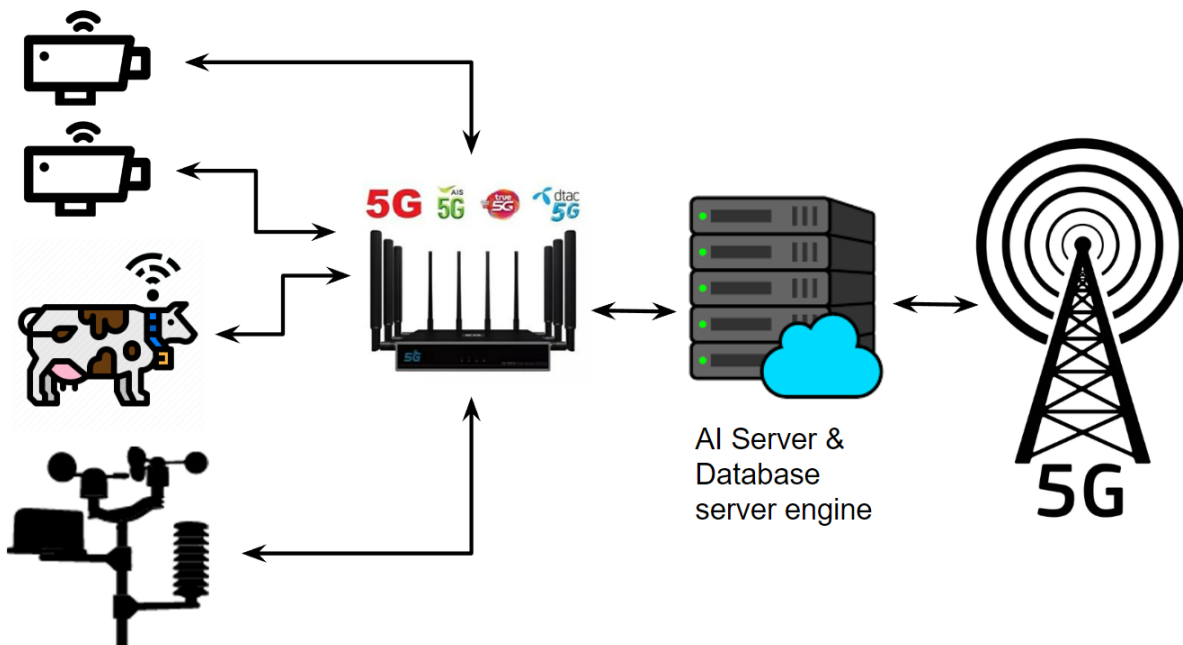
ภาคการเกษตรมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศไทยเป็นอย่างมาก จากข้อมูลการทำสำมะโนการเกษตรของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ประเทศไทยมีจำนวนประชากรในภาคเกษตรมากถึง 25 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 40 ของประชากรทั้งหมด ซึ่งนับว่า เป็นแหล่งรองรับแรงงานที่ขนาดใหญ่ที่สุด อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาด้านผลิตภาพในภาคการเกษตรนับว่ายังอยู่ในระดับต่ำ โดยสามารถสร้างมูลค่าได้เพียงร้อยละ 9 ของ GDP ทั้งนี้ แม้ว่าภาคการเกษตรจะมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเป็นผู้ผลิตสินค้าที่เป็นวัตถุดิบตั้งต้นที่มีความเชื่อมโยงกับภาคส่วนอื่น เช่น อุตสาหกรรมการเกษตร การค้า บริการ ท่องเที่ยว และส่งออก แต่กลับเป็นภาคส่วนที่ต้องเผชิญกับปัญหาความยากจน มีภาระหนี้สิน ไม่มีกรรมสิทธิ์ในที่ดินทำกิน ขาดโอกาสการเข้าถึงทรัพยากร แหล่งทุน เทคโนโลยี/นวัตกรรม ข้อมูลข่าวสารและตลาด ประสบปัญหาด้านความเหลื่อมล้ำในทุก

มิติ รวมถึงปัญหาการกระจายรายได้ จึงก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรตกต่ำ และปัญหาด้านคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ตามมา

จากประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนากลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากในภาคการเกษตร จะเห็นได้ว่าการพัฒนาเกษตรยุคใหม่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Agriculture) เป็นคำตอบที่สำคัญในการเพิ่มความสามารถในการผลิตของภาคการเกษตรไทย ด้วยการนำเทคโนโลยี 5G เข้ามาช่วยลดข้อจำกัด ในการดำเนินงาน จากการนำระบบอัตโนมัติไปช่วยเพิ่มผลผลิตของภาคเกษตร การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยวางแผน และการคาดการณ์สถานการณ์ในอนาคตให้เหมาะสมแก่การเพาะปลูก การเลี้ยงปศุสัตว์ การทำเกษตรแม่นยำ (Precision Farming) และการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) โดยนำเทคโนโลยี 5G มาผสมผสานในการบริหารจัดการทางการเกษตร และอาหาร เพื่อเพิ่มปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงชันอย่างมีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถแข่งขันได้ ยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น มีรายได้ที่มั่นคง หลุดพ้นจากกับดักความยากจน ด้วยการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากในภาคการเกษตร ในมิติของ 1) เทคโนโลยีเก็บข้อมูลทั้งในฟาร์ม และนอกฟาร์ม 2) เทคโนโลยีสื่อสาร และบริหารข้อมูล 3) เทคโนโลยีประมวลผลด้านสถิติ และซอฟต์แวร์สำหรับช่วยการตัดสินใจ

โดยการพัฒนาต้นแบบระบบสตรีมมิ่งภาพวิดีโอของฟาร์มกระบือ ส่งภาพขึ้นระบบคลาวด์ AI เพื่อวิเคราะห์สุขภาพ คำนวณน้ำหนักแบบอัตโนมัติ ทั้งนี้ การส่งข้อมูลจำนวนมาก และรวดเร็ว ต้องอาศัยเทคโนโลยี 5G เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบต้นแบบสำหรับวิเคราะห์สภาวะการพร้อมผสมพันธุ์ของกระบือ ด้วยระบบคลาวด์ AI และพัฒนาต้นแบบสำหรับวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ โดยการติดตั้งกล้องสำหรับสตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนไหวของกระบือ และติดตั้งเซนเซอร์ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่าง ๆ สำหรับกระบือ และการวิเคราะห์สภาพตัวแปรของอากาศ นำมาคำนวณความน่าจะเป็นอย่างแม่นยำ เพื่อให้เกษตรกรเตรียมรับมือกับสภาพอากาศได้อย่างแม่นยำขึ้น

เครื่องมือที่นำมาใช้ในการออกแบบ



ภาพที่ 4 - 1 ระบบรวมของโครงการ 5G Smart farm

จากรูปภาพที่ 4-1 แสดงระบบโดยรวมของโครงการ 5G Smart farm ซึ่งจะประกอบด้วยกล่องตรวจสอบการเคลื่อนไหว และทำการวิเคราะห์ประมวลผลพฤติกรรม อุปกรณ์ติดตาม อุปกรณ์วัดข้อมูลสภาพอากาศ โดยข้อมูลทั้งหมดส่งสัญญาณไปยัง คลาวด์เซิร์ฟเวอร์ผ่านสัญญาณ 5G ทำการวิเคราะห์ และประมวลผลข้อมูล โดยรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้เป็นดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 แสดงรายละเอียดรายการ อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการศึกษา

จากภาพที่ 4-2 หน้าที่เบื้องต้นของอุปกรณ์ดังด้านล่าง

(A.) Cloud AI server* คือ เซิร์ฟเวอร์ที่มีโปรแกรมประมวลผลวิเคราะห์ AI

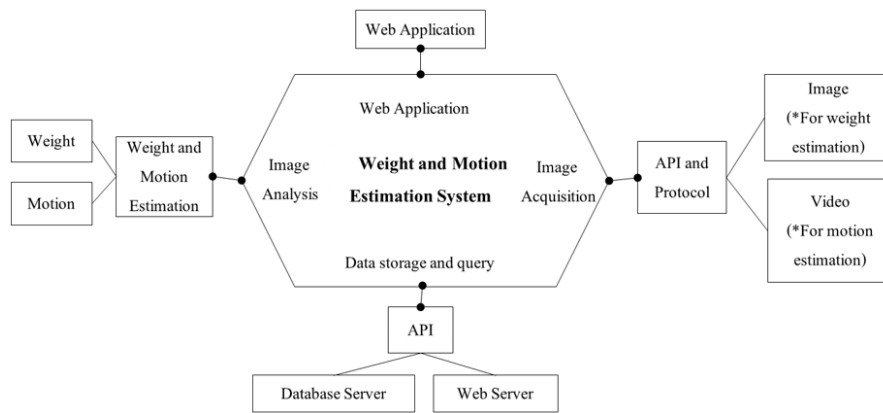
(B.) GPS Tracker* ใช้สำหรับดูการเคลื่อนไหวของกระบือ

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

- (C.) AI Camera* ใช้สำหรับดูพฤติกรรมของกระบือ
- (D.) Weather station* ใช้สำหรับวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ
- (E.) Router 5G* เป็นตัวกระจายสัญญาณ 5G ไปยังอุปกรณ์ต่าง ๆ

การออกแบบระบบนำร่องสารสนเทศ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย แบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลัก ดังนี้

1. ระบบวิเคราะห์สุขภาพของกระบือ ผ่านระบบคลาวด์ AI

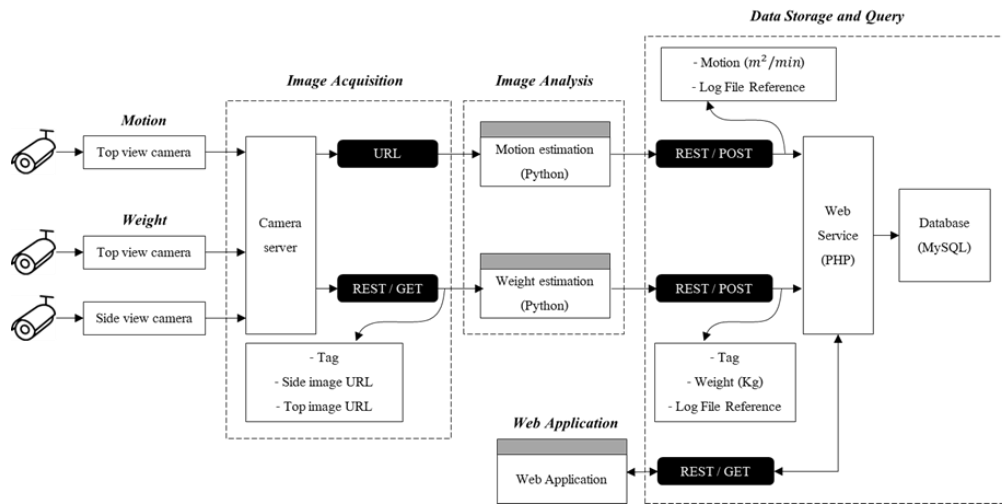


ภาพที่ 4-3 แผนภาพระบบการนำภาพการเคลื่อนไหวมาวิเคราะห์⁷

การออกแบบระบบทั้งหมดในการวิเคราะห์สุขภาพของกระบือ แบ่งการทำงานหลักออกเป็น 4 ส่วน

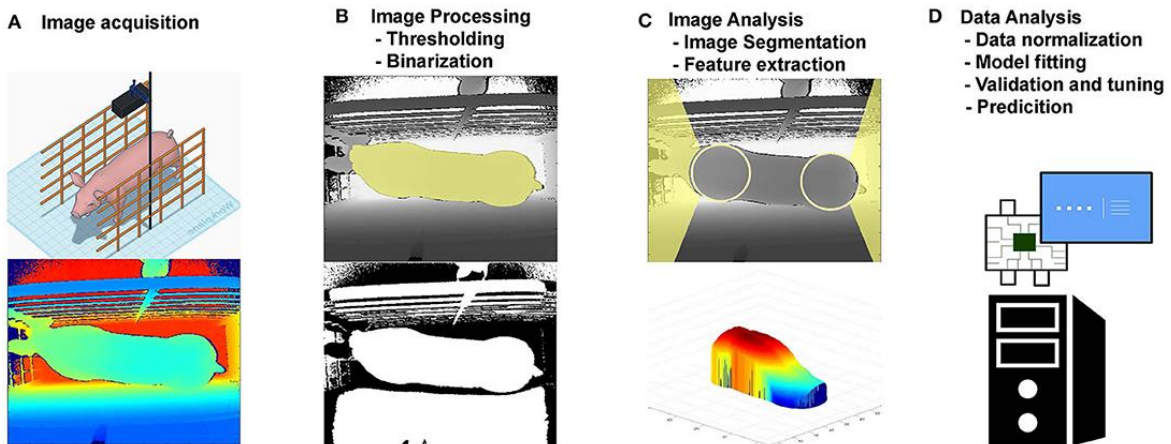
1. web แอปพลิเคชัน คือ ส่วนในการแสดงผล
2. weight and motion estimation การวิเคราะห์ขนาดน้ำหนัก และการเคลื่อนไหว
3. API and protocol สำหรับการรับส่งข้อมูล
4. API สำหรับ การจัดเก็บ และดึงข้อมูล

⁷ Santosh., Ravindra & Hegadi (2018)



ภาพที่ 4-4 รายละเอียดการทำงานของซอฟต์แวร์กล้องถ่ายภาพ⁸

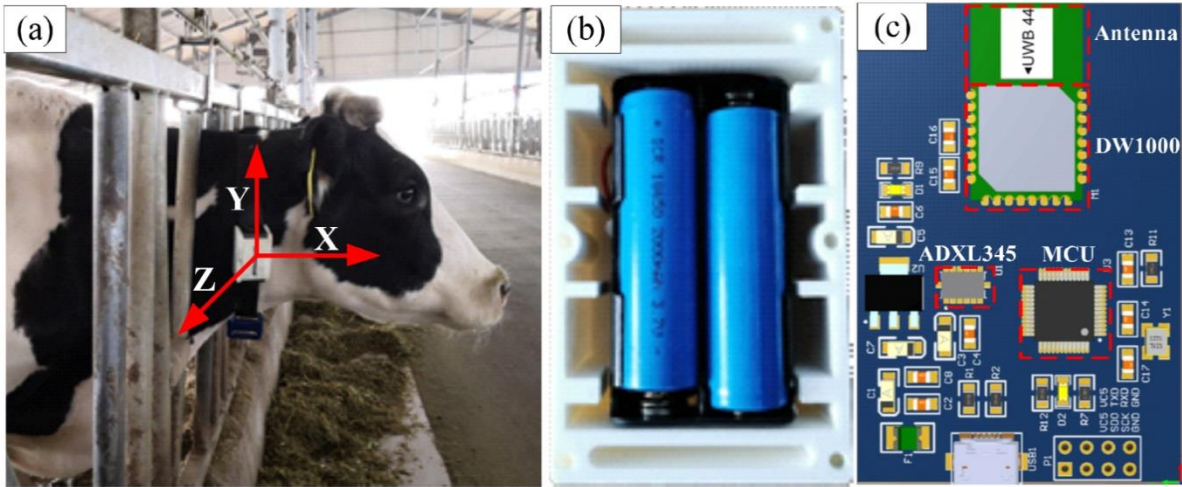
จากภาพที่ 4-4 แสดงภาพกล้องที่ใช้ในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว โดยข้อมูลการเคลื่อนไหวจะถูกจัดเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เพื่อกำหนดพฤติกรรมของสัตว์ โดยเป็นการกำหนดค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา การเคลื่อนที่ของสัตว์มีลักษณะเปลี่ยนไปจากค่ามาตรฐานมากให้คาดการณ์ถึงสุขภาพไม่ปกติของสัตว์ อาทิ การหยุดนิ่งนานเกินไป หรืออาการกระวนกระวายเคลื่อนที่ไปมามากกว่าปกติ โดยตัวอย่างการวิเคราะห์การกล้องด้านบนดังตัวอย่างภาพที่ 4-5 กล้องจะจับภาพด้านบนในการดูพฤติกรรมสัตว์ และแสดงทิศทางการจับภาพพฤติกรรมสัตว์ในวิธีอื่น ๆ โดยรอบ



ภาพที่ 4-5 ใช้กล้องด้านบนในการจับภาพพฤติกรรมสัตว์⁹

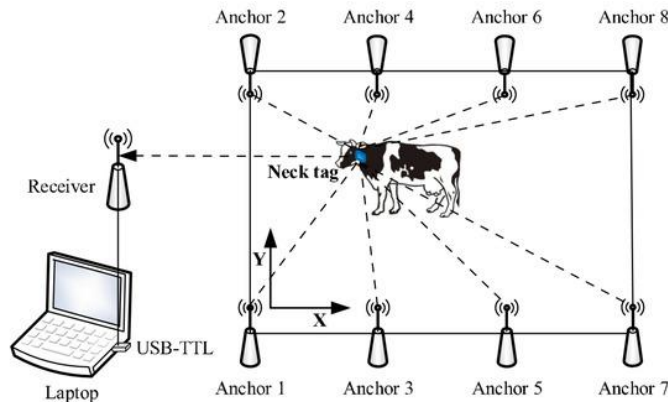
⁸ Sanne et al., (2014)

⁹ Almonacid. (2017)



ภาพที่ 4-6 การจับภาพพฤติกรรมสัตว์โดยใช้เซนเซอร์วัดทิศทาง และมุมการเคลื่อนไหว¹⁰

ภาพที่ 4-6 เป็นการจับภาพพฤติกรรมสัตว์โดยใช้เซนเซอร์วัดทิศทาง และมุมการเคลื่อนไหวติดตั้งบริเวณคอของสัตว์ ดังรูปที่ 4-6 (a) ส่วนรูปที่ 4-6 (b) และรูปที่ 4-6 (c) คือ วงจรที่ออกแบบสำหรับการติดตั้งเซนเซอร์วัดทิศทาง และมุมการเคลื่อนไหว โดยการวางระบบจะเป็นดังรูปที่ 4-7 คือ การวางระบบติดตั้งเซนเซอร์วัดทิศทาง และมุมการเคลื่อนไหว โดยในรูป Anchor 1-8 คือ จุดอ้างอิงในการบอกตำแหน่ง เมื่ออุปกรณ์ตรวจวัดที่คอสัตว์ (Tag) มีการเคลื่อนไหว



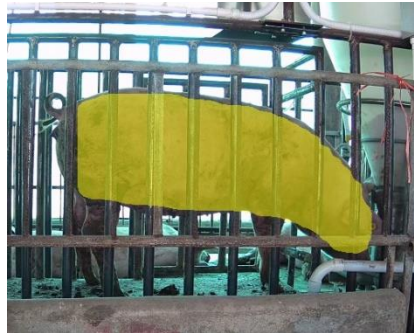
ภาพที่ 4-7 การวางระบบติดตั้งเซนเซอร์วัดทิศทางและมุมการเคลื่อนไหว¹¹

¹⁰ Rau, Mad, & Paw. (2010)

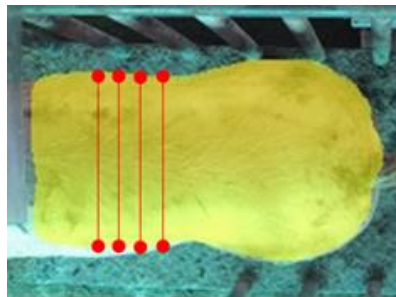
¹¹ Nay & Has. (2019)

2. ระบบวิเคราะห์ น้ำหนักกระป๋อง ผ่าน ระบบคลาวด์ AI

การวิเคราะห์น้ำหนักที่ใช้หลักการ Image Processing คือ เทคโนโลยีดิจิทัลในการประมวลผลภาพ ด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อแปลงภาพให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งตัวอย่างเป็นการวัดน้ำหนักของหมู จากภาพที่ 4-8 และ 4-9 เป็นภาพถ่ายมุมด้านข้าง และด้านบนตามลำดับ เพื่อนำภาพที่ได้ไปแปลงเป็นน้ำหนักแทนการชั่งบนตาชั่งแบบทั่วไป



ภาพที่ 4-8 การวิเคราะห์น้ำหนักจากกล้องด้านข้าง¹²

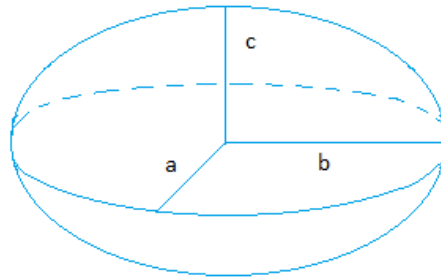


ภาพที่ 4-9 การวิเคราะห์น้ำหนักจากกล้องด้านบน¹³

เมื่อนำข้อมูลจากรูปถ่ายทั้งด้านข้าง และด้านบน สามารถประมาณปริมาตรด้วยจำนวนพิกเซลของรูปภาพ เทียบเคียงปริมาตรจริงดังภาพที่ 4-10

¹² Tei, Nun, & Rod. (2011)

¹³ Kan, Ish, & Sai. (2013)



ภาพที่ 4-10 ประมาณน้ำหนักด้วยการประเมินปริมาตรวงรี¹⁴

โดยการคำนวณตามสูตรด้านล่าง

$$Side\ Area = \sum_0^N \sum_0^M Mask\ Area$$

$$Body\ length = \frac{1}{N} \sum_0^N Length\ of\ Line\ profile$$

$$Weight = Mass\ density \times (Side\ Area \times Body\ length)$$

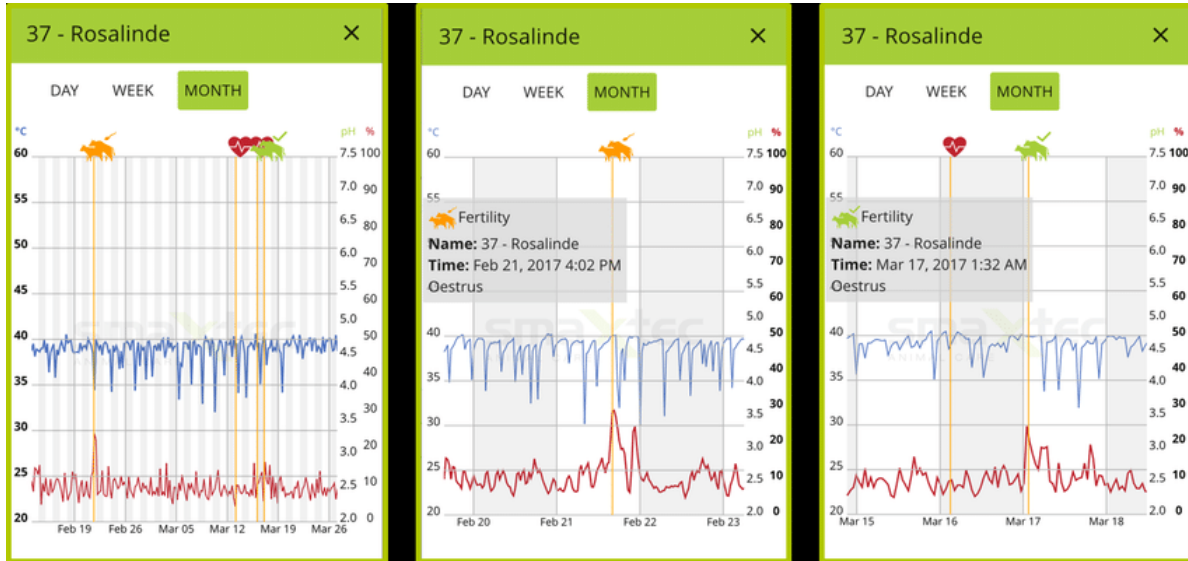
3. ระบบวิเคราะห์ สถานะการพร้อมผสมพันธุ์ ด้วย ระบบคลาวด์ AI

ระบบออกแบบโดยการติดเซนเซอร์ไว้ที่ตัวสัตว์ดังภาพที่ 4-11 หมายเลข 1 เมื่ออุปกรณ์ทำการวัดข้อมูลและส่งข้อมูลที่ไต่ไปยัง หมายเลข 2 คือ ระบบคลาวด์ AI เมื่อข้อมูลเป็นเงื่อนไขที่สัตว์พร้อมผสมพันธุ์จะแจ้งเตือนไปยังผู้เลี้ยงยังอุปกรณ์สื่อสารที่กำหนดไม่ว่าจะเป็น e-mail หรือ mobile phone



¹⁴ Max et al., (2013)

ภาพที่ 4-11 ระบบประเมินการพร้อมผสมพันธุ์¹⁵



ภาพที่ 4-12 รูปแบบการบันทึกข้อมูลของสัตว์รายตัว¹⁶

¹⁵ Dauguet (2012)

¹⁶ Ngo et al., (2019)

The screenshot shows a mobile application interface for managing a cow's health and reproductive status. The 'Heats' section contains a table with columns for Heat date, DIM, Insemination, Pregnant, and Actions. Below the table is a green 'ADD HEAT' button. The 'Messages' section lists four messages for '37 - Rosalinde' with icons for Oestrus, Temperature increase, and Health.

Heat date	DIM	Insemination	Pregnant	Actions
02/21/2017	60	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
03/17/2017	84	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

ADD HEAT

Messages

- 37 - Rosalinde** Mar 17, 2017 1:32 AM **Oestrus** Fertility
- 37 - Rosalinde** Mar 16, 2017 3:00 AM **Temperature increase** Health
- 37 - Rosalinde** Mar 13, 2017 4:00 AM **Temperature increase** Health
- 37 - Rosalinde** Feb 21, 2017 4:02 PM **Oestrus** Fertility

ภาพที่ 4-13 โปรแกรมในการแสดงข้อมูล¹⁷

จากรูปที่ 4-12 และรูปที่ 4-13 เป็นตัวอย่างโปรแกรมในการแสดงผลของการเก็บข้อมูลที่สามารถตั้งเงื่อนไขในการแจ้งเตือน และดูข้อมูลย้อนหลังได้

4. ระบบการจัดเก็บข้อมูลและการแสดงผล

ระบบการจัดเก็บข้อมูล และดึงค่าข้อมูล เพื่อไปแสดงผล จะพัฒนาการเขียนโปรแกรมบนภาษา Python เป็นหลัก

¹⁷ Ngo et al., (2019)

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

```
{
  "id": "615",
  "datetime_log": "12-07-2021 16:29:46",
  "tag": "50205ALKVE",
  "ts_ref": "20210712162938",
  "weight_value": "73.0541",
  "image_side": "http://localhost:81/pigwm/api/weight_image_log/50205ALKVE/20210712162938/SP.jpg",
  "image_top": "http://localhost:81/pigwm/api/weight_image_log/50205ALKVE/20210712162938/TP.jpg"
},
```

ภาพที่ 4-14 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรม ในการคำนวณและจัดเก็บค่าน้ำหนัก¹⁸

```
{
  "id": "56",
  "datetime_log": "12-07-2021 15:20:24",
  "motion_value": "1.01895",
  "fs_ref": "http://localhost:81/pigwm/api/motion_image_log/20210712/152024.jpg"
},
```

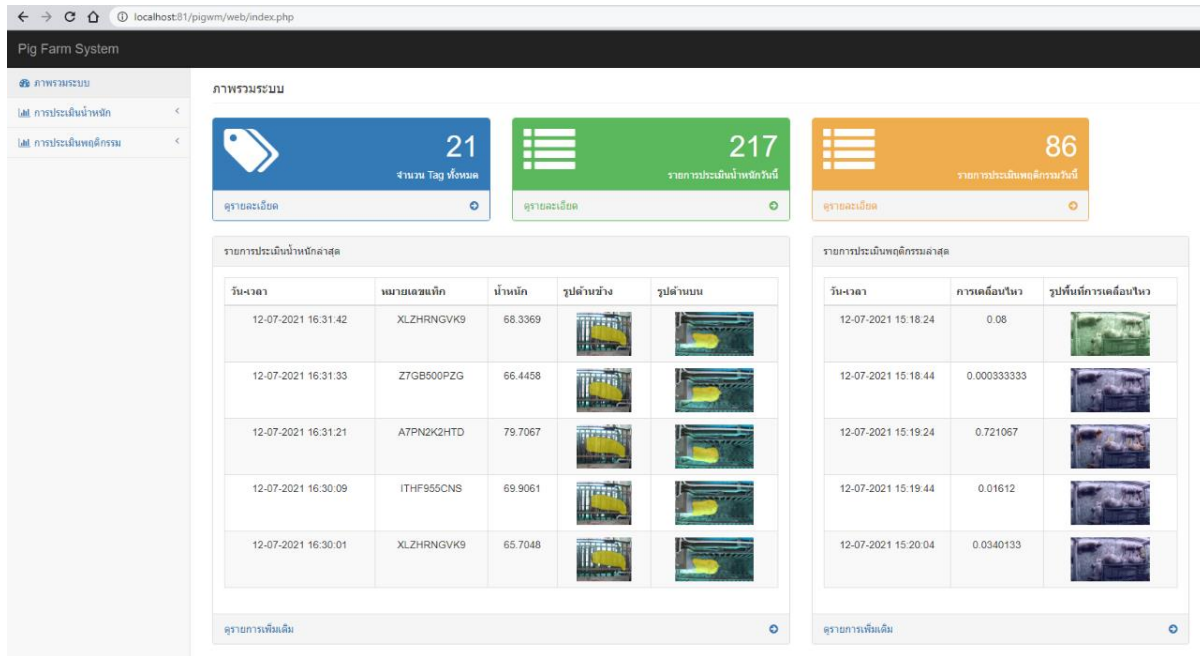
ภาพที่ 4-15 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมในการคำนวณและจัดเก็บค่าการเคลื่อนไหว¹⁹

ตารางที่ 4-1 ตัวอย่างคำสั่งในการดึงข้อมูลเพื่อแสดงผล

Type	Function	Example URL
Weigh	Daily report	http://localhost:81/pigwm/api/weight/today.php
Weigh	By date report	http://localhost:81/pigwm/api/weight/pastday.php?date=06-07-2021
Weight	Hourly	http://localhost:81/pigwm/api/weight/pasthour.php?numhour=10
Weight	Group by Tag	http://localhost:81/pigwm/api/weight/taglist.php
Motion	Daily report	http://localhost:81/pigwm/api/motion/today.php
Motion	By date report	http://localhost:81/pigwm/api/motion/pastday.php?date=06-07-2021

¹⁸ Jun & Net. (2011)

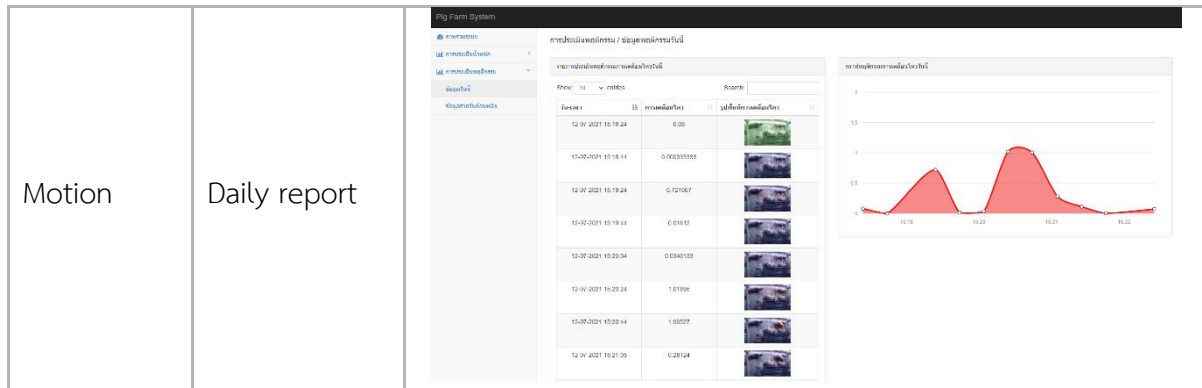
¹⁹ Jun & Net. (2011)



ภาพที่ 4-16 ตัวอย่างการแสดงผลบน web แอปพลิเคชัน²⁰

Type	Function	Example URL
Weigh	Daily report	

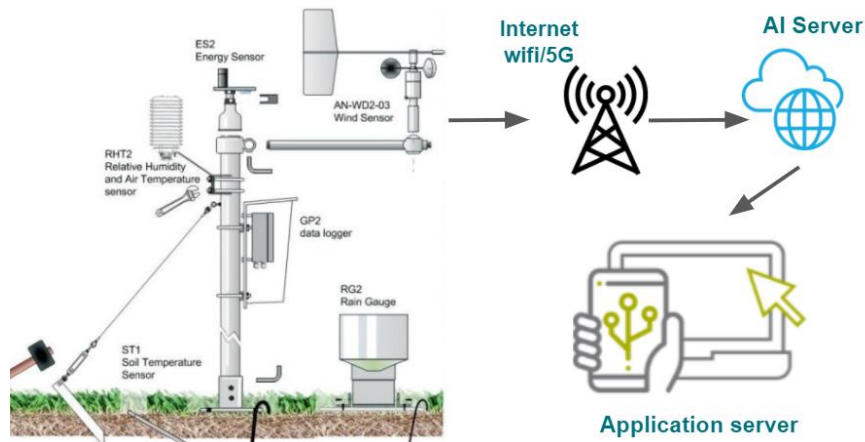
²⁰ Qia, Xia & Tan. (2007)



ภาพที่ 4-17 ตัวอย่างการแสดงผลรายงาน²¹

5. ระบบวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ ด้วย ระบบคลาวด์ AI

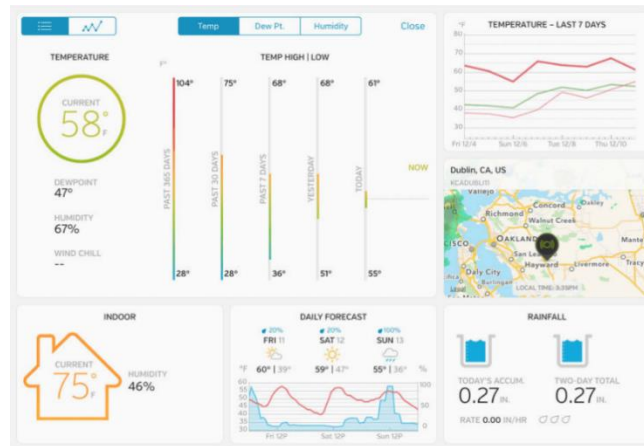
ในปัจจุบันการวิเคราะห์สภาพอากาศเป็นแค่การประเมินภาพรวมของพื้นที่ ซึ่งขาดความแม่นยำ เนื่องจากสภาพอากาศที่วิเคราะห์ครอบคลุมพื้นที่บริเวณกว้างมาก ในขณะที่พื้นที่ทำการเกษตรของเกษตรกรเป็นจุดพื้นที่ การขาดความแม่นยำของพยากรณ์อากาศโดยทั่วไป ทำให้เกษตรกรไม่สามารถวางแผนใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การพยากรณ์ฝนตกที่ไม่แม่นยำ ทำให้เกษตรกรไม่สามารถวางแผนการรดน้ำพืชพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพยากรณ์โดยใช้ระบบคลาวด์ AI จึงมีความแม่นยำ มากยิ่งขึ้น ช่วยให้เกษตรกรสามารถวางแผนเพาะปลูก และใช้ทรัพยากรการผลิตที่สอดคล้องกับสภาพอากาศได้อย่างแม่นยำ



ภาพที่ 4-18 ระบบการวัดข้อมูลสภาพอากาศ²²

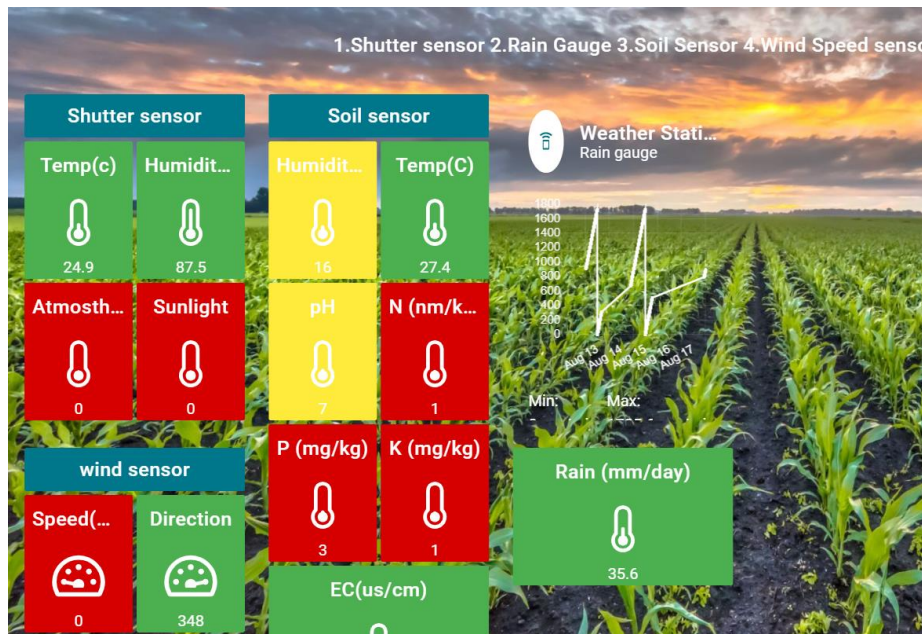
²¹ Tit, Pau, & Lab. (2020)

²² Sri, Sin, & Tan. (2018)



ภาพที่ 4-19 ตัวอย่างแพลตฟอร์มการแสดงผลสภาพอากาศ²³

จากภาพที่ 4-19 แพลตฟอร์มการแสดงผลสภาพอากาศแสดงความแม่นยำในการวิเคราะห์สภาพอากาศ ในจุดนั้น ๆ ที่ติดตั้งอุปกรณ์ พร้อมแสดงข้อมูลการคาดการณ์สภาพอากาศล่วงหน้า โดยอ้างอิงฐานข้อมูลในระบบ คลาวด์ AI



ภาพที่ 4-20 ตัวอย่างโปรแกรมเก็บข้อมูลและวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ

ภาพที่ 4-20 เป็นตัวอย่างโปรแกรมเก็บข้อมูล และวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ โดยข้อมูลจาก เซนเซอร์วัดสภาพอากาศจะถูกจัดเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ และทำการประมวลผลเทียบกับโปรแกรมคาดการณ์สภาพ

²³ Ija, Ana, & Drä. (2019)

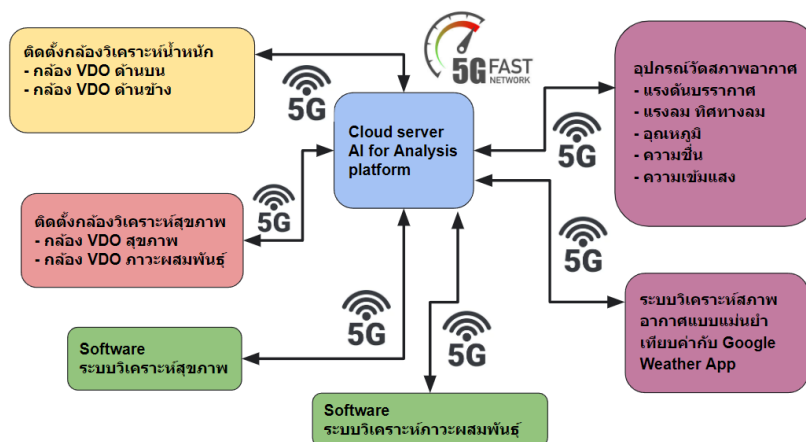
กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

อากาศ เพื่อให้เกษตรกรสามารถรู้ล่วงหน้าอย่างแม่นยำ ทำให้เกษตรกรทราบล่วงหน้าว่า จะมีฝนตก ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรลดการใช้น้ำในการรดพืชพันธุ์ได้ ส่งผลให้ป้องกันผลผลิตเสียหาย และสามารถบริหารจัดการทรัพยากรน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2.3 ผลการดำเนินโครงการ

การดำเนินงาน ณ ปัจจุบันเสร็จสิ้นแล้ว และได้ระบบต้นแบบที่ถูกพัฒนาขึ้น และมีฟังก์ชันการใช้งานตามที่ทีมวิจัยได้ออกแบบไว้ ดังภาพที่ 4-21 มีการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ และระบบ โดยกล่องที่ติดตั้งสามารถวิเคราะห์สุขภาพ วิเคราะห์น้ำหนักรวม วิเคราะห์สภาวะพร้อมผสมพันธุ์ ผ่านการสตรีมมิ่งไปยังระบบซอฟต์แวร์ที่อยู่บนคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ที่ได้พัฒนาไว้ รวมถึงอุปกรณ์ที่วัดสภาพอากาศ (Weather Station) เป็นเทคโนโลยีระบบตรวจวัดด้วยเซนเซอร์แบบเครือข่ายไร้สาย เพื่อเป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศ สามารถวัดแรงดันบรรยากาศ แรงแลม ทิศทางลม อุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มแสง โดยข้อมูลทั้งหมดสื่อสารผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G ซึ่งเป็นตัวกลางสำคัญที่ทำให้ระบบสามารถทำการวิเคราะห์ได้อย่างราบรื่นภายใต้ความเร็วและความสามารถในการส่งข้อมูลขนาดใหญ่ได้

มีรายละเอียดและการดำเนินงานดังนี้



ภาพที่ 4-21 อุปกรณ์และระบบของโครงการต้นแบบ

4.2.4 สรุปภาพรวมของสถานภาพปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ

กระบวนการ และขั้นตอนการดำเนินโครงการในปัจจุบันนั้น ได้ดำเนินการแล้วเสร็จแล้วตามแผนที่วางไว้ ดังตารางที่ 4-2 โดยมีการติดตั้งอุปกรณ์ และระบบส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G ไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ AI ที่ช่วยวิเคราะห์สภาวะต่าง ๆ เช่น ระบบกล้องถ่ายภาพการเคลื่อนไหวแบบสตรีมมิ่งที่สามารถวิเคราะห์คุณภาพ วิเคราะห์สภาวะพร้อมผสมพันธุ์ วิเคราะห์น้ำหนักรถกระบี่ และระบบวิเคราะห์กระบี่ กรณีกระบี่ออกนอกพื้นที่ นอกจากนี้ยังติดตั้งสถานีตรวจวัดสภาพอากาศ (Weather Station) เป็นเทคโนโลยีระบบตรวจวัดด้วยเซนเซอร์ผ่านเครือข่ายไร้สาย เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพอากาศที่สามารถใช้ได้กับการเลี้ยงสัตว์ และการปลูกพืช โดยได้มีการทดลองใช้กับกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง ซึ่งจากผลการทดลอง พบว่า ระบบสามารถทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้ได้เป็นอย่างดี ทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้นกว่าปัจจุบัน

ตารางที่ 4-2 สถานะการดำเนินงานโครงการ

กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. วางแผนการทำงานและการประสานงาน (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
2. ศึกษารายละเอียดการออกแบบระบบวิเคราะห์สภาพอากาศ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
3. ศึกษารายละเอียดการออกแบบระบบการตรวจจับการเคลื่อนที่ของกระบี่ (GPS) (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
4. ออกแบบโครงสร้างของระบบทั้งหมด (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
5. สร้างระบบ data base (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
6. พัฒนาระบบ AI วิเคราะห์ ด้วยภาพ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
7. ทดสอบระบบ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
8. ใช้งานจริงและพัฒนาระบบ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
9. สรุปต้นแบบงานวิจัย (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
10. รายงานฉบับสมบูรณ์ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													

4.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ

ในขั้นตอนการทดสอบระบบเนื่องจากงานวิจัยมุ่งเน้นพัฒนาต้นแบบระบบสตรีมมิ่งภาพวิดีโอของฟาร์มกระบือ ส่งภาพขึ้นระบบคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ เพื่อวิเคราะห์สุขภาพ คำนวณน้ำหนักแบบอัตโนมัติ และพัฒนาต้นแบบระบบวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ ดังนั้นจึงแบ่งการศึกษาเป็นหัวข้อใหญ่ 2 ส่วนคือ 1. การวิเคราะห์ขนาดและพฤติกรรมของปศุสัตว์ 2. การวิเคราะห์สภาพอากาศ โดยแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดการศึกษา ดังนี้

1. การวิเคราะห์ขนาดและพฤติกรรมของปศุสัตว์ โดยจะแบ่งเป็นรายละเอียดหัวข้อย่อย คือ

1.1 ระบบวิเคราะห์น้ำหนักกระบือ ผ่านระบบคลาวด์ AI

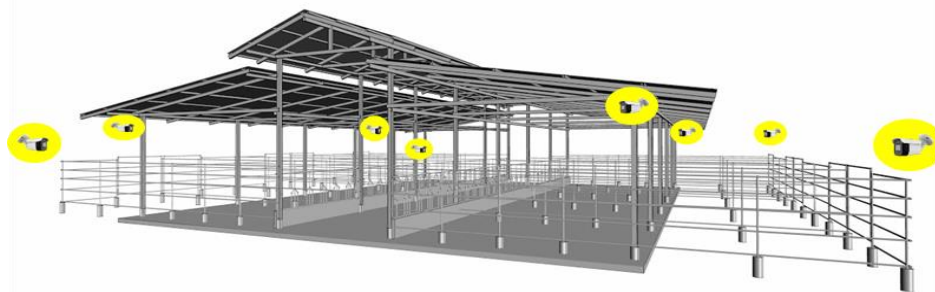
การวิเคราะห์น้ำหนัก นั้น เป็นการดำเนินการโดยใช้กระบวนการ Image Processing คือ การประมวลผลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อแปลงภาพให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้หน่วยของภาพ (พิกเซล) ดังภาพที่ 4-22 (a) นำมาทดสอบ และเทียบค่าความแม่นยำกับทาง Load cell ดังภาพที่ 4-22 (b) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ชั่งน้ำหนักมาตรฐานของการเลี้ยงฟาร์มปศุสัตว์



ภาพที่ 4-22 แสดงการนำข้อมูลรูปภาพที่แปลงเป็น (a) จำนวนพิกเซลมาเปรียบเทียบกับ (b) โหลดเซลล์

1.2 ระบบวิเคราะห์สุขภาพของกระบือ ผ่านระบบคลาวด์ AI

แสดงภาพกล้องที่ใช้ในการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว โดยข้อมูลการเคลื่อนไหวจะถูกจัดเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เพื่อกำหนดพฤติกรรมของสัตว์ โดยเป็นการกำหนดค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลา หากการเคลื่อนที่ของสัตว์มีลักษณะเปลี่ยนไปจากค่ามาตรฐานมาก ให้คาดการณ์ถึงสุขภาพไม่ปกติของสัตว์ อาทิ การหยุดนิ่งนานเกินไป หรือมีอาการกระวนกระวายเคลื่อนที่ไปมามากกว่าปกติ



ภาพที่ 4-23 แสดงการออกแบบติดตั้งระบบกล้อง คลาวด์ AI เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรม

โดยระบบจะทำการส่งภาพไปวิเคราะห์ พร้อมกับเรียนรู้พฤติกรรมของสัตว์ และมีการแจ้งเตือนเมื่อการสถานการณ์ผิดปกติ ช่วยให้สามารถเข้าถึงพฤติกรรมรูปแบบต่าง ๆ ได้ง่าย

1.3. ระบบวิเคราะห์ สถานะการพร้อมผสมพันธุ์ ด้วย ระบบคลาวด์ AI

ระบบที่ออกแบบขึ้น จะทำการสตรีมมิ่งภาพจากกล้องไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ ที่มีระบบประมวลผลแบบ AI ที่ทางทีมผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยกำหนดเงื่อนไขในการกำหนดการแจ้งเตือนแบบอัตโนมัติไปยังอุปกรณ์สื่อสารของผู้เลี้ยงไม่ว่าจะเป็น e-mail หรือ mobile phone โดยจะอาศัยการอ้างอิงจากการเคลื่อนไหวของสัตว์ อาทิเช่น

- จำนวนการก้าวเดิน (GPS)
- ท่าทางการยืน
- การเข้าใกล้ สัตว์ตัวอื่น
- ทางทางการกระวนกระวาย
- การตื่นตัวที่ผิดปกติ เป็นต้น

1.4 ระบบตรวจจับการสัตว์ออกนอกพื้นที่

อุปกรณ์ที่ใช้ คือ สายคล้องคอที่ติดตั้งอุปกรณ์ GPS และอุปกรณ์รับส่งสัญญาณ 5G ที่ส่งข้อมูลการตรวจจับการเคลื่อนที่ของสัตว์ไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ โดยระบบจะมีการส่งค่าตำแหน่งตลอดเวลาทำให้ทราบว่า ณ เวลาปัจจุบัน สัตว์อยู่ที่ไหน และยังสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลัง เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมเคลื่อนที่ได้้อย่างละเอียด โดยระบบสามารถกำหนดพื้นที่ เรียกว่า GEO Zone ที่จะช่วยจำกัดขอบเขตการเคลื่อนที่ และแจ้งเตือนไปยังผู้เลี้ยงทราบทันที ถ้าสัตว์เลี้ยงออกนอกพื้นที่ที่กำหนด

2. ระบบวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ ด้วย ระบบคลาวด์ AI

ภาพที่ 4-24 แสดงแพลตฟอร์มการแสดงผลสภาพอากาศ ซึ่งจะทำการวิเคราะห์สภาพอากาศ ในจุดที่ติดตั้งอุปกรณ์ พร้อมแสดงข้อมูลการคาดการณ์สภาพอากาศล่วงหน้า เพื่อใช้ในการวัดค่าสภาพภูมิอากาศภายในพื้นที่ โดยอาศัยค่า อาทิ เช่น

- อุณหภูมิ
- ปริมาณแสง
- ความเร็วลม
- ทิศทางลม
- ความชื้นในอากาศ
- แรงกดอากาศ

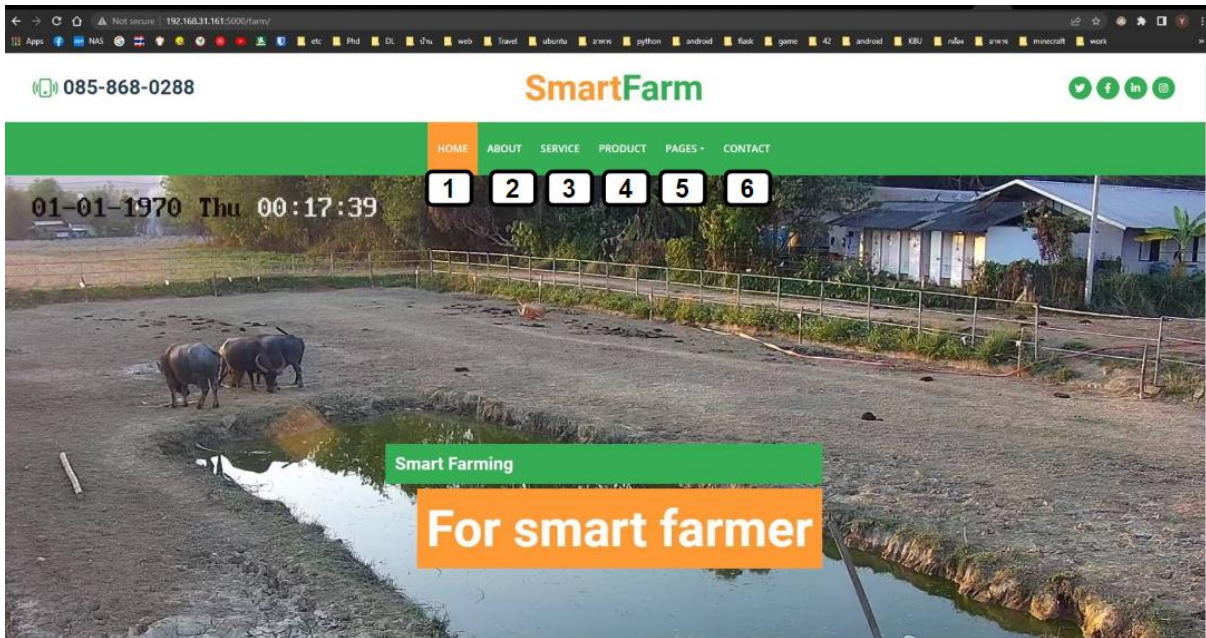


ภาพที่ 4-24 โปรแกรมแสดงผลข้อมูลของ weather station

โดยจะนำค่าที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยระบบ คลาวด์ AI เพื่อพยากรณ์สภาพภูมิอากาศภายในพื้นที่ ที่จะเกิดขึ้นเพื่อเฝ้าระวัง และปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์

4.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ

การทดสอบต้นแบบเกษตรกรผู้ดูแลระบบ จะเข้าใช้งานโปรแกรมผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อเชื่อมต่อระบบไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ ดังภาพที่ 4-25



ภาพที่ 4-25 หน้าโปรแกรมหลักของโครงการ 5G Smart Fam

จากภาพที่ 4-25 แสดงหน้าโปรแกรมหลักของโครงการ 5G Smart Fam ที่ทีมผู้วิจัยพัฒนาแล้วเสร็จ โดยการใช้ปุ่มกดตามหมายเลขมีความหมายดังนี้

1. ปุ่ม Home หมายถึง หน้าจอหลักเริ่มต้น
2. ปุ่ม About หมายถึง ความเป็นมาของโครงการระหว่างผู้วิจัย และกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จ. เชียงราย
3. ปุ่ม Service หมายถึง การบริการเช่น วัดน้ำหนักกระบือ ตรวจสอบสภาพอากาศ ติดตามตำแหน่งกระบือ และไว้ดูพฤติกรรมของกระบือ
4. ปุ่ม Product หมายถึง สินค้าต่าง ๆ ที่ทางฟาร์มได้ทำเพจสินค้าไว้
5. ปุ่ม Pages หมายถึง รวมลิงค์ข้อมูลเกี่ยวกับการเกษตร
6. ปุ่ม Contact หมายถึง ข้อมูลติดต่อฟาร์ม



ภาพที่ 4-26 เมนูการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ

สำหรับภาพที่ 4-26 แสดงเมนูการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้ของโปรแกรม โดยการทำงานแต่ละฟังก์ชันเป็นดังนี้

1. หมายเลข 1 Smart Livestock Farming หมายถึง การค้นหาตำแหน่งของกระบือ เมื่อเปิดระบบติดตาม ใช้ในกรณีผู้ดูแลปล่อยให้กระบือออกไปหาหญ้ากิน และเป็นการป้องกันไม่ให้ออกนอกเส้นทางไปทำความเสียหายต่อแปลงเกษตรของคนอื่น ระบบจะทำการแจ้งเตือน เมื่อกระบือออกนอกพื้นที่ที่กำหนด
2. หมายเลข 2 Weather report หมายถึง การดูค่าข้อมูลของสภาพอากาศจากอุปกรณ์ที่ผู้วิจัยติดตั้งเรียกว่า การวัดที่มีความแม่นยำสูง เนื่องจากข้อมูลสภาพอากาศจากเว็บไซต์พยากรณ์อากาศนั้น ไม่ใช่ข้อมูลที่ได้จากการวัดจากพื้นที่บริเวณฟาร์ม จึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการทำนายสภาพอากาศได้ ดังนั้น เพื่อความแม่นยำทางที่วิจัยจึงได้ทำการติดตั้ง Weather station เพื่อวัดข้อมูลบริเวณฟาร์ม
3. หมายเลข 3 Live Weight Prediction หมายถึง การทำนายน้ำหนักจากภาพถ่าย
4. หมายเลข 4 Live Monitoring หมายถึง การดูพฤติกรรมของกระบือแบบเรียลไทม์ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรม เช่น พฤติกรรมพร้อมผสมพันธุ์ หากพลาดการสังเกตจะทำให้พลาดรอบเดือนในการผสมพันธุ์

จากฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรม สามารถแสดงผลจากการทดสอบ ดังนี้

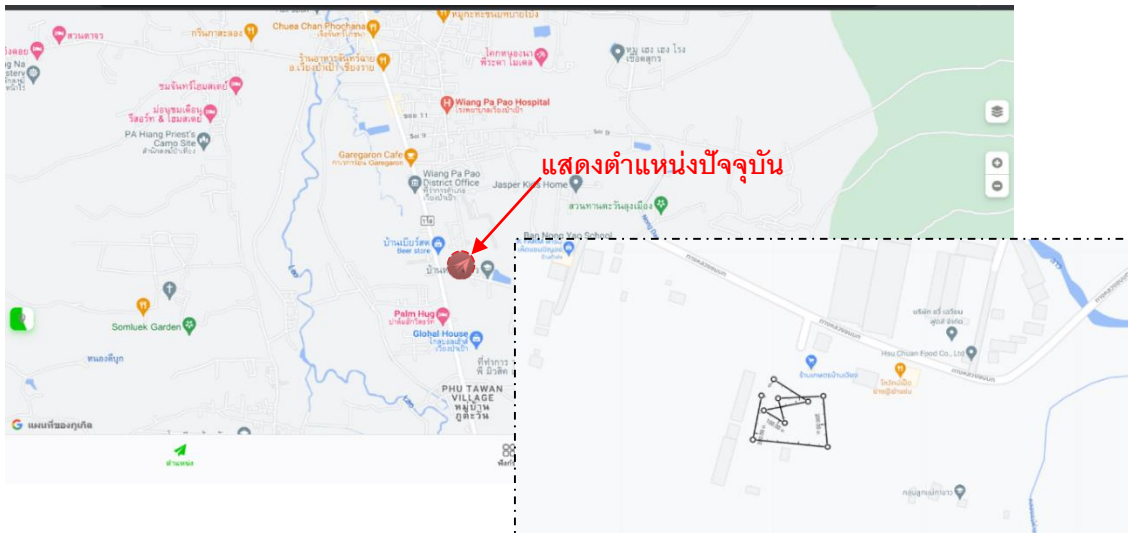
4.2.6.1 การทดสอบระบบ Smart Livestock Farming เพื่อค้นหาตำแหน่งของกระบือ

การตรวจจับตำแหน่ง และการเคลื่อนที่ของกระบือภายในฟาร์ม ได้มีการนำอุปกรณ์ GPS มาติดไว้กับตัวกระบือ ดังแสดงในภาพที่ 4-27 โดยอุปกรณ์ GPS ที่ได้ติดตั้งไว้จะเชื่อมต่อกับระบบผ่านเทคโนโลยี 5G ซึ่งจะช่วยให้สามารถทำการแจ้งเตือน เมื่อกระบือมีการเคลื่อนที่ออกนอกพื้นที่ฟาร์มได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 4-27 แสดงตัวอย่างอุปกรณ์ GPS ที่ทำการติดตั้งไว้ที่ตัวกระบือ

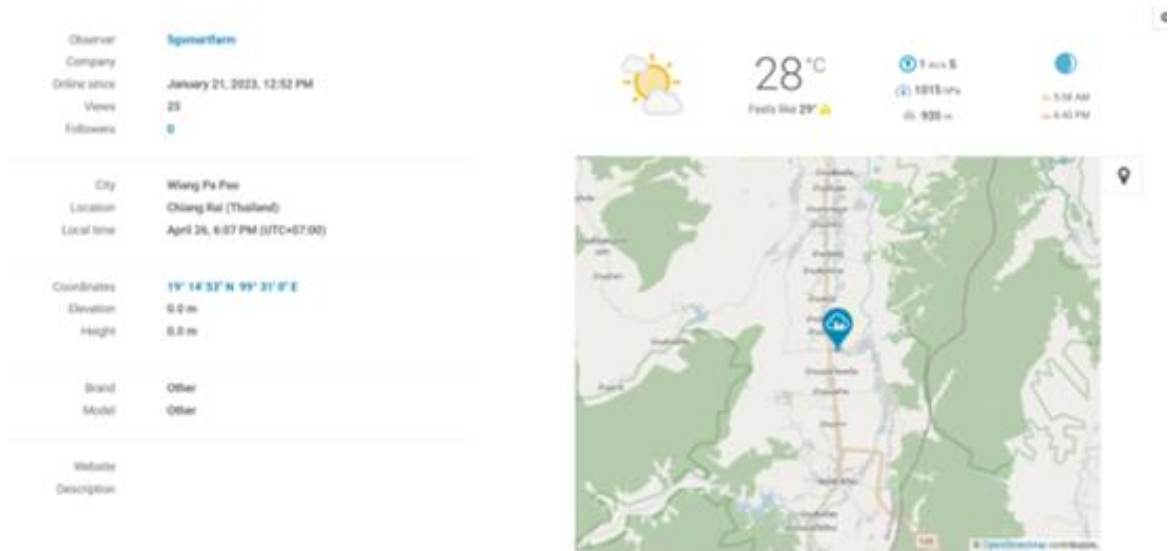
จากภาพที่ 4-28 ในการตรวจสอบตำแหน่ง และติดตามกระบือ สามารถดูได้จากรูปแผนที่ในโปรแกรมจากรูปที่ 4-28 จุดสีแดง คือ ตำแหน่งของอุปกรณ์ และเมื่อทำการขยายภาพเข้าไปจะเจอเส้นทางการเคลื่อนที่ ที่นำค่าพิกัดจากอุปกรณ์ GPS มาเขียนเส้นทางบนแผนที่



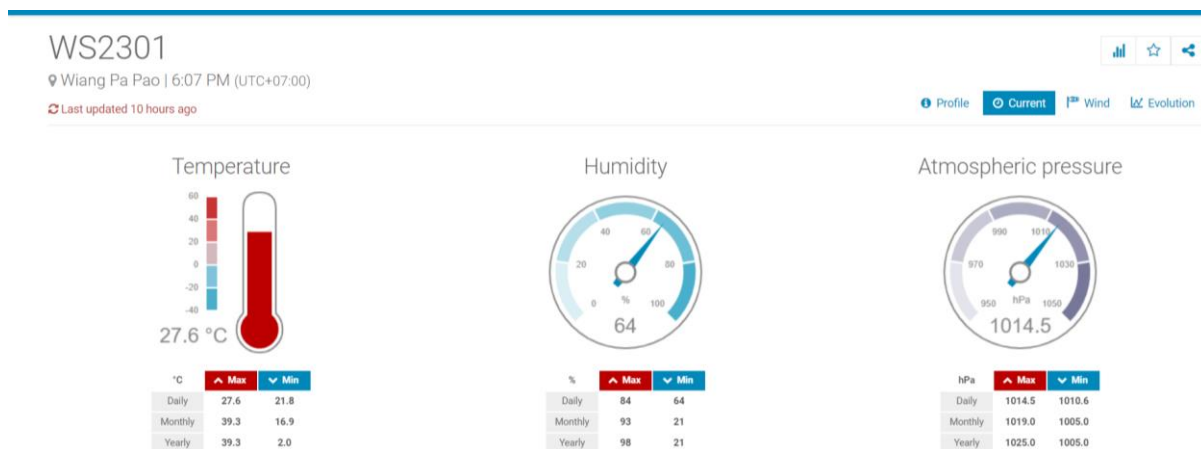
ภาพที่ 4-28 การดูตำแหน่งการเคลื่อนที่ของกระบือผ่านระบบ

4.2.6.2 การทดสอบระบบ Weather report สำหรับการดูค่าข้อมูลของสภาพอากาศ

การแสดงผลข้อมูลสภาพอากาศเมื่อเปิดหน้าจอโปรแกรมในฟังก์ชัน Weather station จะปรากฏหน้าจอ ดังภาพที่ 4-29 โดยที่หน้าจอหลักจะแสดงชื่อโครงการ ตำแหน่งที่ตั้งของอุปกรณ์ ค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้น และแรงดันบรรยากาศ เป็นต้น โดยรายละเอียดข้อมูลที่อ่านได้ทั้งหมดของ Weather station มีดังนี้



ภาพที่ 4-29 ภาพแสดงหน้าหลักโปรแกรม Weather report

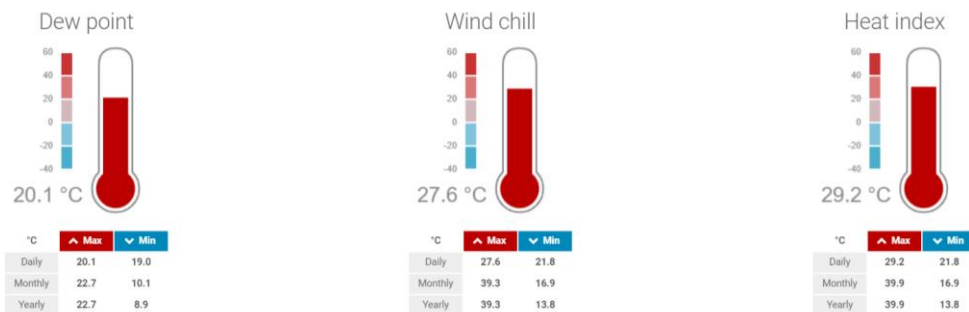


ภาพที่ 4-30 แสดงค่าอุณหภูมิ ความชื้น และค่าแรงดันบรรยากาศ

จากภาพที่ 4-30 แสดงค่าอุณหภูมิ (Temperature) ความชื้น (Humidity) และค่าแรงดันบรรยากาศ (Atmospheric pressure) ตามลำดับ ภาพที่ 4-31 แสดงค่าค่าอุณหภูมิจุดน้ำค้าง (Dew point) คือ

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

ค่าที่ได้จากคำนวณ โดยนำค่าการวัดอุณหภูมิในอากาศ และค่าความชื้นสัมพัทธ์ แทนค่าในสมการ ดังนั้น เครื่องมือที่แสดงค่าอุณหภูมิจุดน้ำค้างต้องมีเซนเซอร์ที่วัดได้ ทั้งอุณหภูมิ และความชื้น โดยจะขาดค่าใดค่าหนึ่งไปไม่ได้ ค่าลมหนาว (Wind chill) คือ การที่อุณหภูมิจากร่างกายลดต่ำลง เนื่องจากการไหลผ่านของอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ตัวเลขลมหนาวจะต่ำกว่าอุณหภูมิอากาศเสมอ สำหรับค่าที่สูตรใช้ได้ เมื่ออุณหภูมิปรากฏสูงกว่าอุณหภูมิอากาศ จะใช้ดัชนีความร้อนแทน และค่าดัชนีความร้อน (Heat index) คือ ดัชนีที่รวมอุณหภูมิของอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ไว้ในบริเวณที่มีร่มเงา เพื่อสร้างอุณหภูมิที่เทียบเท่ากับที่มนุษย์รับรู้ได้



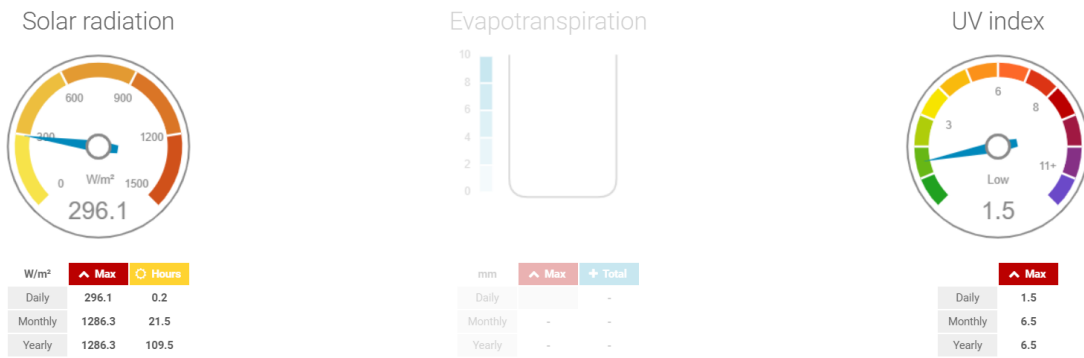
ภาพที่ 4-31 อุณหภูมิจุดน้ำค้าง ลมหนาว และค่าดัชนีความร้อน

จากภาพที่ 4-32 แสดงค่าปริมาณน้ำฝนที่ตก (Rain) และอัตราการเกิดฝน (Rain rate)



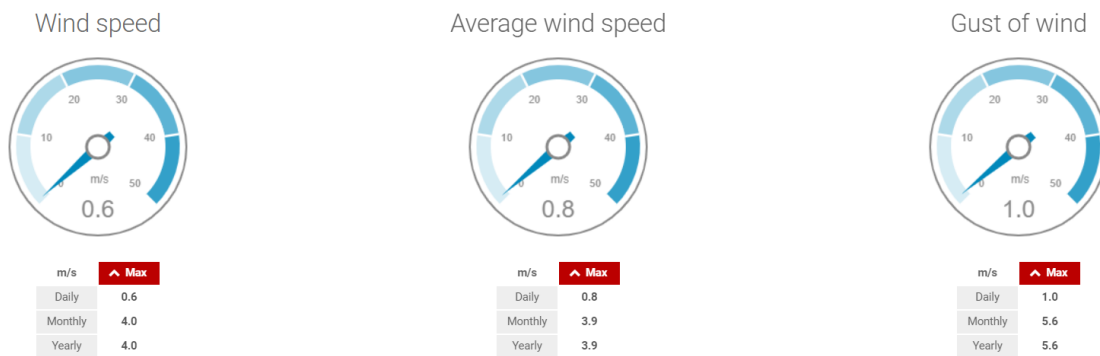
ภาพที่ 4-32 แสดงค่าปริมาณน้ำฝนที่ตก และอัตราการเกิดฝน

ภาพที่ 4-33 แสดงค่าปริมาณความเข้มของแสงอาทิตย์ (solar radiation) การระเหย และการคายน้ำ (Evapotranspiration) และดัชนีรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV index)



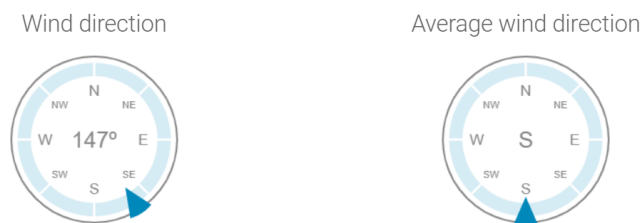
ภาพที่ 4-33 แสดงค่าปริมาณความเข้มของแสงอาทิตย์ (solar radiation) การระเหย และการคายน้ำ (Evapotranspiration) และดัชนีรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV index)

ภาพที่ 4-34 แสดงค่าปริมาณความเร็วลม (wind speed) การความเร็วลมเฉลี่ย (Average wind speed) และอัตราลมกระโชก (gust of wind)



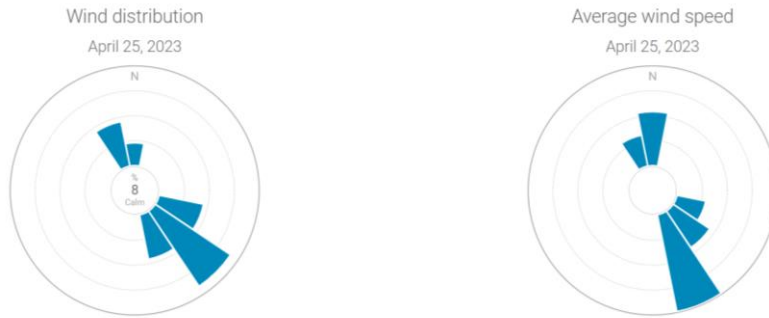
ภาพที่ 4-34 แสดงค่าปริมาณความเร็วลม (wind speed) การความเร็วลมเฉลี่ย (Average wind speed) และอัตราลมกระโชก (gust of wind)

ภาพที่ 4-35 แสดงค่าทิศทางลม (wind direction) และอัตราเฉลี่ยทิศทางลม (Average wind direction)



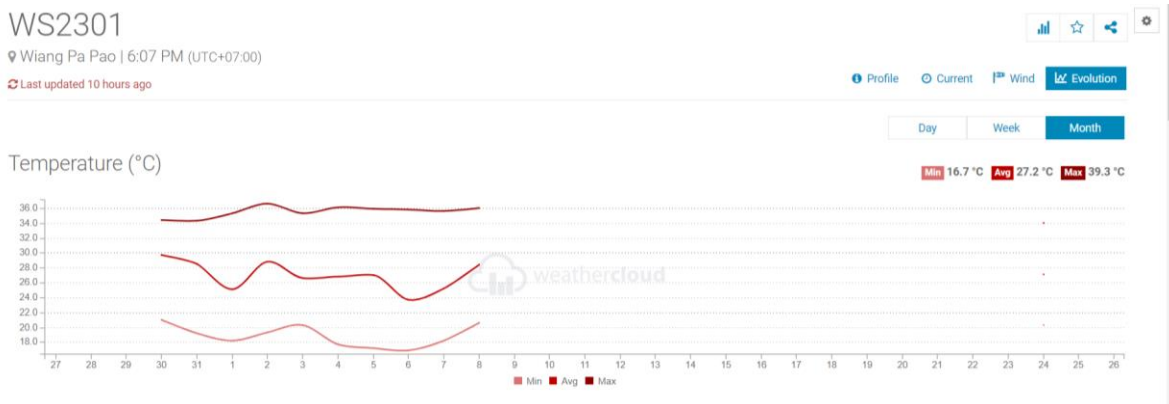
ภาพที่ 4-35 แสดงทิศทางลม (wind direction) และอัตราเฉลี่ยทิศทางลม (Average wind direction)

ภาพที่ 4-36 แสดงค่าทิศทางการกระจายลม (wind distribution) และอัตราเฉลี่ยทิศทางการกระจายลม (Average wind distribution)

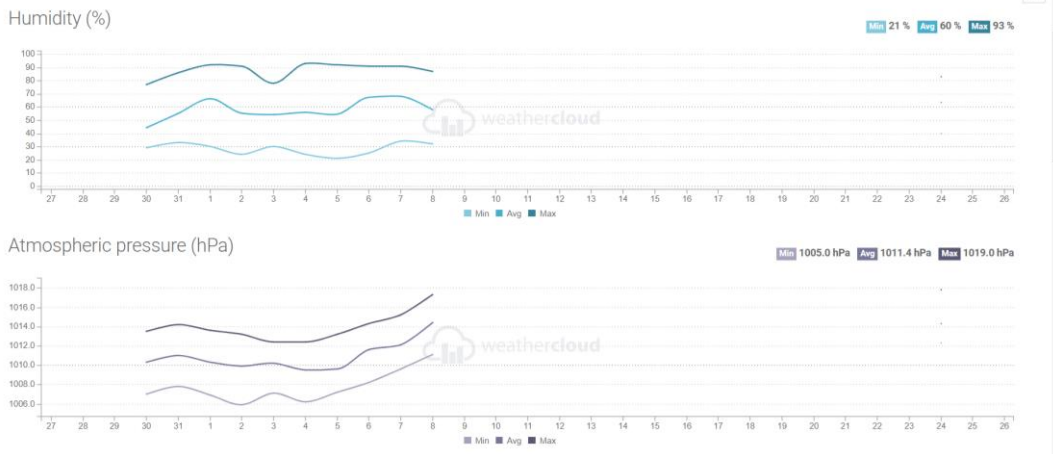


ภาพที่ 4-36 แสดงค่าทิศทางการกระจายลม (wind distribution) และอัตราเฉลี่ยทิศทางการกระจายลม (Average wind distribution)

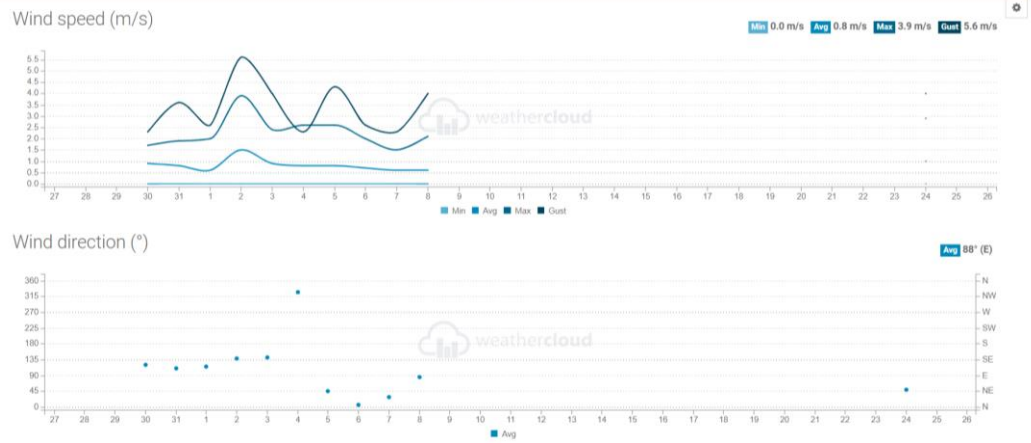
ทั้งนี้ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นยังสามารถนำข้อมูลที่ได้มีการจัดเก็บมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟ ในลักษณะต่าง ๆ เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบค่าปริมาณพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้



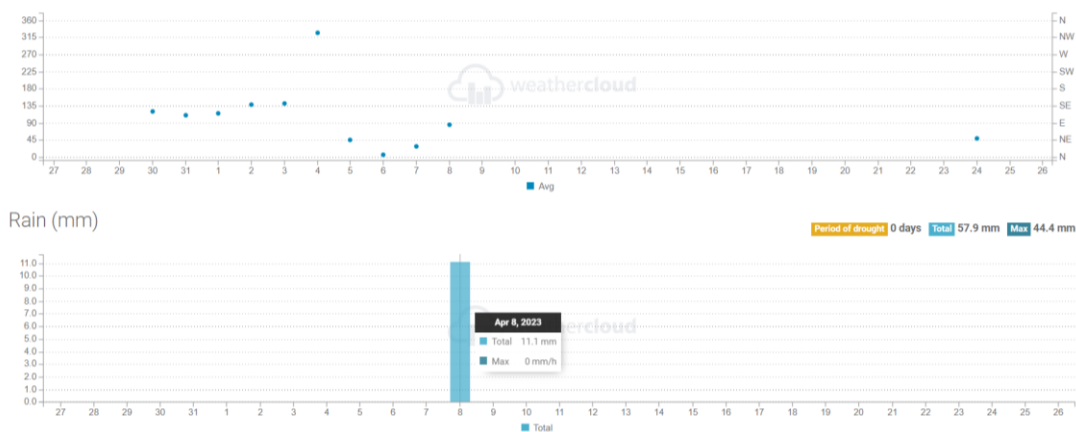
ภาพที่ 4-37 การแสดงข้อมูลอุณหภูมิของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น



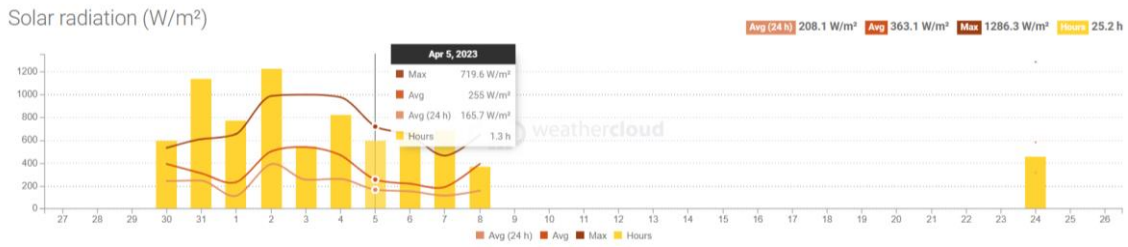
ภาพที่ 4-38 การแสดงผลข้อมูลความชื้น และแรงดันบรรยากาศของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น



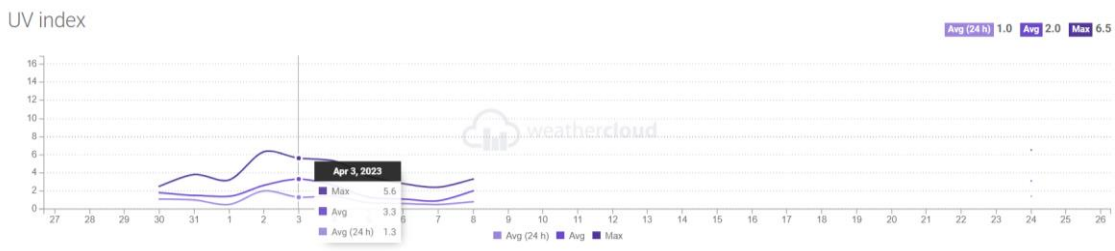
ภาพที่ 4-39 การแสดงผลข้อมูลความเร็วลม และทิศทางของลมของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น



ภาพที่ 4-40 การแสดงผลข้อมูลปริมาณน้ำฝนของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น



ภาพที่ 4-41 การแสดงผลข้อมูลความเข้มแสงของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น



ภาพที่ 4-42 การแสดงผลข้อมูลดัชนีแสงของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

4.2.6.3 การทดสอบระบบ Live Weight Prediction สำหรับชั่งน้ำหนักจากภาพถ่าย



ภาพที่ 4-43 การออกแบบระบบชั่งน้ำหนัก

จากภาพที่ 4-43 การทดสอบด้วยกล้องเทียบตาซึ่งผ่านมาตรฐานทั้ง 4 ชุด โดยการทดสอบระบบซึ่งนำหน้าจากการสตรีมมิ่งภาพจากกล้องไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการวิเคราะห์หน้าหนักโดยใช้กระบวนการ Image Processing คือ การประมวลผลภาพด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อแปลงภาพให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ ในหน่วยของภาพ (พิกเซล) ดังภาพที่ 4-44.ข แสดงการทดสอบ และเทียบค่าความแม่นยำระหว่างการซึ่งนำหน้าด้วยกล้องถ่ายภาพ กับการซึ่งบนตาซึ่งมาตรฐาน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ซึ่งนำหน้ามาตรฐานของการเลี้ยงฟาร์มปศุสัตว์ ดังภาพที่ 4-44.ก



ก. การซึ่งบนตาซึ่งมาตรฐาน



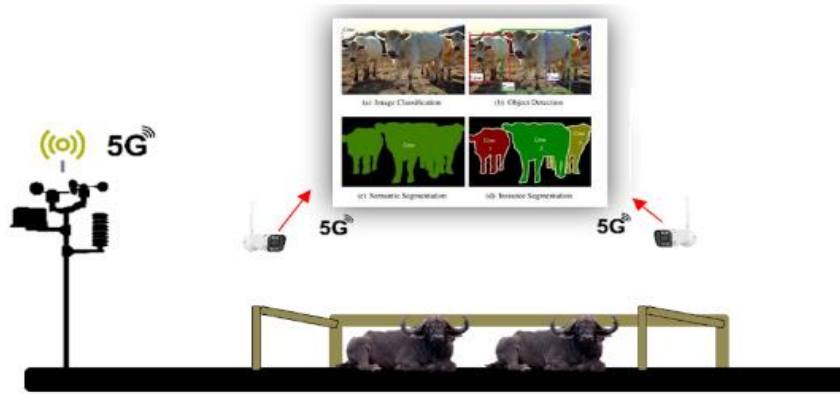
ข. การซึ่งนำหน้าด้วยกล้องถ่ายภาพ

ภาพที่ 4-44 แสดงการนำข้อมูลรูปภาพที่แปลงเป็นจำนวนพิกเซลมาเปรียบเทียบค่ากับโพลดเซลล์

4.2.6.4 การทดสอบระบบ Live Monitoring สำหรับการดูแลพฤติกรรมของกระบือแบบเรียลไทม์

ในการวิเคราะห์สุขภาพกระบือ ด้วยระบบคลาวด์ และระบบ AI นั้น จะอาศัยหลักการ สตรีมมิ่งภาพ/วิดีโอ จากกล้องที่ติดตั้งในตำแหน่งมุมสูงดังภาพที่ 4-45 เพื่อให้ได้มุมมองที่ครอบคลุมการเคลื่อนที่ของกระบือในพื้นที่ที่กำหนด ซึ่งระบบจะส่งสัญญาณการผ่านเทคโนโลยี 5G แบบเรียลไทม์ ในส่วนของระบบคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ จะทำการติดตั้งระบบ AI สำหรับวิเคราะห์ ประมวลผล และช่วยในการคาดการณ์สุขภาพของกระบือในฟาร์มว่าอยู่ในสถานะใด มีการเจ็บป่วย หรืออาการผิดปกติหรือไม่ (ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูล โดยจำแนกอาการต่าง ๆ สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ของระบบ AI เพื่อให้ระบบสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองในการคัดแยกอาการในกรณีต่าง ๆ ได้

สำหรับการเรียนรู้ และการตระหนักถึงพฤติกรรมดังกล่าว จะช่วยดูแลสุขภาพของกระบือได้อย่างเหมาะสม และอาจจะป้องกันไม่ไห้กระบือป่วย หรือเสียชีวิตก่อนเวลาได้ในบางกรณี



ภาพที่ 4-45 แสดงภาพรวมของการสตรีมภาพ/วิดีโอ ไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์

จากภาพที่ 4-46 จะเห็นว่าอุปกรณ์กล้องสามารถตรวจจับ และวิเคราะห์พฤติกรรมของกระบือได้ตามที่ได้ออกแบบ



ภาพที่ 4-46 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์วิดีโอ หรือรูปภาพของกระบือด้วยระบบ AI โดยแสดงผลออกมาเป็นรูปแบบฟิกเชล

4.2.6.5 การทดลองระบบวิเคราะห์สุขภาพ

พฤติกรรมของกระบือที่ส่งผลต่อสุขภาพ และเป็นตัวบ่งชี้ว่า กระบือมีความเสี่ยงต่อการป่วยนั้น สามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทได้ดังนี้

1. พฤติกรรมการกินอาหาร เช่น ระยะเวลาที่ใช้ในการกินอาหาร
2. พฤติกรรมทางร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวอยู่นิ่งนานเกินไป หรือพฤติกรรมที่แยกออกไปอยู่ตัวเดียว หรือมีพฤติกรรมไม่เหมือนปกติทั่วไป

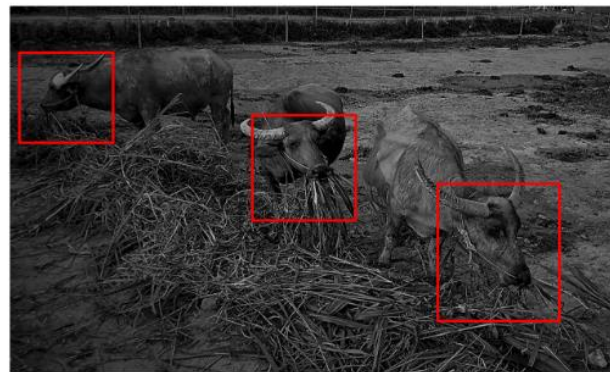
โดยทั้ง 2 พฤติกรรมนั้น ระบบที่พัฒนาขึ้นมาสามารถที่จะวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. พฤติกรรมการกินอาหาร

โดยทั่วไปแล้ว กระบือจะกินอาหารเป็นจำนวนมากในช่วงเช้า และเย็น เนื่องจากใน 2 ช่วงเวลานี้ อากาศจะเย็นสบาย และไม่ร้อนจัด ซึ่งจะช่วยให้กระบือสามารถกินอาหารได้มากขึ้น ในขณะที่เวลากลางวันอากาศร้อนจัด กระบือมักจะนอนพัก และไม่กินอาหารมากนัก โดยการทดลองจะแบ่งการให้อาหารเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงเช้า และช่วงเย็น ซึ่งในการให้อาหารแต่ละครั้งจะใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที ขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารที่ให้กับกระบือ และการย่อยอาหารของกระบือด้วย



ก



ข

ภาพที่ 4-47 การแสดงพฤติกรรมการกินอาหาร (ก) ภาพจากกล้อง (ข) ภาพผลการตรวจจับการกินอาหาร

ตารางที่ 4-3 ข้อมูลระยะเวลาในการกินอาหารในรอบเช้าของกระบือทดลองจำนวน 3 ตัว

เวลา	กระบือตัวที่			เวลา	กระบือตัวที่			เวลา	กระบือตัวที่		
	1	2	3		1	2	3		1	2	3
6:00:00 AM	0	1	0	6:20:00 AM	1	1	0	6:40:00 AM	0	1	0
6:01:00 AM	0	1	0	6:21:00 AM	1	1	0	6:41:00 AM	0	1	0
6:02:00 AM	0	1	1	6:22:00 AM	1	1	1	6:42:00 AM	1	1	0
6:03:00 AM	0	1	1	6:23:00 AM	1	1	1	6:43:00 AM	1	1	1
6:04:00 AM	0	1	1	6:24:00 AM	1	1	1	6:44:00 AM	1	1	1
6:05:00 AM	1	1	1	6:25:00 AM	1	1	1	6:45:00 AM	1	0	1
6:06:00 AM	1	1	1	6:26:00 AM	1	0	1	6:46:00 AM	1	0	1
6:07:00 AM	1	1	1	6:27:00 AM	1	0	1	6:47:00 AM	1	0	1
6:08:00 AM	1	1	1	6:28:00 AM	1	0	1	6:48:00 AM	1	0	0
6:09:00 AM	1	1	1	6:29:00 AM	0	0	0	6:49:00 AM	1	0	0
6:10:00 AM	1	1	1	6:30:00 AM	0	0	0	6:50:00 AM	0	0	0
6:11:00 AM	1	0	1	6:31:00 AM	0	0	0	6:51:00 AM	0	0	0
6:12:00 AM	1	0	1	6:32:00 AM	0	0	0	6:52:00 AM	0	0	0
6:13:00 AM	1	0	1	6:33:00 AM	0	0	0	6:53:00 AM	0	0	0
6:14:00 AM	1	0	1	6:34:00 AM	0	0	0	6:54:00 AM	0	0	0
6:15:00 AM	0	0	0	6:35:00 AM	0	0	0	6:55:00 AM	0	0	0
6:16:00 AM	0	0	0	6:36:00 AM	0	0	0	6:56:00 AM	0	0	0
6:17:00 AM	0	1	0	6:37:00 AM	0	0	0	6:57:00 AM	0	0	0
6:18:00 AM	0	1	0	6:38:00 AM	0	1	0	6:58:00 AM	0	0	0
6:19:00 AM	1	1	0	6:39:00 AM	0	1	0	6:59:00 AM	0	0	0
ผลรวม(นาที)	11	14	13	ผลรวม(นาที)	9	8	7	ผลรวม(นาที)	8	5	5

จากตารางที่ 4-3 จะเห็นว่า กระบือตัวที่ 1 ใช้เวลาในการกินอาหาร 28 นาที กระบือตัวที่ 2 ใช้เวลาในการกินอาหาร 27 นาที และตัวที่ 3 ใช้เวลาในการกินอาหาร 25 นาที โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยในการกินอาหารอยู่ในช่วง 20-30 นาที ซึ่งถือว่า กระบือทั้ง 3 ตัว มีพฤติกรรมการกินอาหารปกติ แต่ถ้ามัวไหนใช้เวลาน้อยกว่า 20 นาที สามารถระบุได้ว่า กระบือตัวนั้นป่วย

1. พฤติกรรมการทางร่างกาย

กระบือเป็นสัตว์ที่มีนิสัยชอบการนอนพัก โดยทั่วไปแล้ว กระบือจะนอนวันละประมาณ 4-5 ชั่วโมงต่อครั้ง และนอนมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยกระบือจะนอนน้อยลงในช่วงฤดูร้อน เนื่องจากอากาศร้อน ซึ่งทำให้อุณหภูมิร่างกายของกระบือสูงขึ้น แต่กระบือจะนอนมากขึ้นในช่วงฤดูหนาว เนื่องจากอากาศเย็น ซึ่งจะช่วยลดความร้อนในร่างกายของกระบือได้ดีกว่า



ก

ข

ภาพที่ 4-48 การแสดงพฤติกรรมทางร่างกาย (ก) ภาพจากกล้อง (ข) ภาพผลตรวจจับการนอน

การตรวจจับการผสมพันธุ์ เพื่อทำการบันทึกการผสมพันธุ์ของกระบือ เพื่อดูพฤติกรรม และคาดการณ์การผสมพันธุ์ในรอบถัดได้ ดังภาพที่ 4-49



ก

ข

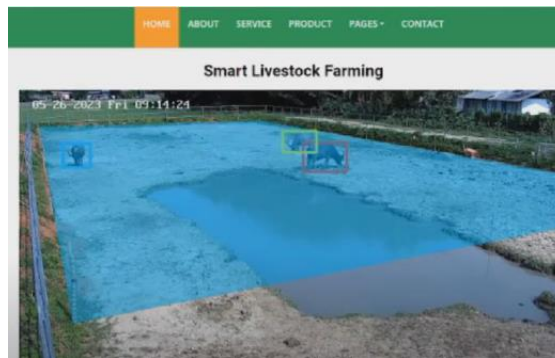
ภาพที่ 4-49 การแสดงพฤติกรรมทางร่างกาย (ก) ภาพจากกล้อง (ข) ภาพผลตรวจจับการผสมพันธุ์

4.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง

การทดสอบกับสถานที่จริงในการนำร่องโครงการได้แก่ชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จังหวัดเชียงราย (ภาคเหนือ) จะเป็นต้นแบบ โดยการทดสอบแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ตามระบบโปรแกรมที่ได้ออกแบบไว้ดังนี้

4.2.7.1 การทดสอบระบบ Smart Livestock Farming

เป็นการทดสอบฟังก์ชันการแจ้งเตือน และติดตามกระบือที่ออกนอกพื้นที่ โดยการใช้งานปัจจุบันได้เปลี่ยนอุปกรณ์จาก GPS ที่เคยได้ทดสอบเบื้องต้นไปแล้ว มาเป็นการใช้กล้องสตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนไหว สาเหตุการเปลี่ยนอุปกรณ์ เนื่องจากลักษณะนิสัยของกระบือชอบแช่น้ำ และนอนในโคลน เป็นสาเหตุให้อุปกรณ์เสียหายไปหลายชุด ภาพที่ 4-50 เป็นการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ ที่กำหนดให้เมื่อกระบือออกนอกพื้นที่จะมีการแจ้งเตือน



ภาพที่ 4-50 การระบุขอบเขตการแจ้งเตือนกระบือออกนอกเขตที่กำหนด

จากภาพที่ 4-51 หน้าโปรแกรมจะแสดงสถานะของกระบือแต่ละตัว เพื่อเป็นการบรรทุกข้อมูลเก็บไว้ในระบบ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมต่าง ๆ หากกระบือมีการออกนอกพื้นที่ จะมีการแจ้งเตือนทันทีไปยังโปรแกรมไลน์ ดังภาพที่ 4-52



ภาพที่ 4-51 ระบบตรวจจับแสดงสถานะของกระบือ



ภาพที่ 4-52 การแจ้งเตือนผ่านโปรแกรมไลน์ เมื่อกระบือออกนอกพื้นที่

4.2.7.2 การทดสอบระบบ Weather report

โครงการได้ดำเนินงาน การติดตั้งระบบ เข้ากับฟาร์ม เพื่อพัฒนา และยกระดับทางด้านเทคโนโลยี และการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีการเก็บข้อมูลของสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่อง จาก weather station ผ่านสัญญาณ 5G เข้าสู่ระบบ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์สภาพอากาศที่จะเกิดขึ้นโดยสามารถนำข้อมูลที่ได้รับจาก Weather station มาทำการประเมินความแม่นยำ และการเปรียบเทียบกับประเมินค่าสภาพอากาศมาตรฐาน คือ



ภาพที่ 4-53 ภาพแสดงตารางสภาพภูมิอากาศ มาตรฐานประจำเดือนต่างๆ

โดยการแสดงค่าภูมิอากาศ ของหน่วยงานต่าง ๆ หรือแม้แต่ทาง GOOGLE จะเป็นการแสดงค่าเฉลี่ยของจังหวัดเชียงใหม่ แต่ไม่มีการแยกพื้นที่แบบเฉพาะเจาะจง เป็นเพียงค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้นของทั้งจังหวัด เท่านั้น

ดังนั้นในการติดตั้ง weather station จะเป็นการตรวจวัด และประเมินค่าสภาพอากาศแบบเฉพาะเจาะจง จึงจะทำให้ทราบค่าของอุณหภูมิ ความชื้น กระแสลม แสงแดด และปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่ต้องการได้อย่างละเอียด และมีความแม่นยำมากกว่า

จากภาพที่ 4-53 จะระบุได้ว่า ในช่วง เดือนเมษายน 2566 ที่ผ่านมา ข้อมูลการพยากรณ์อากาศของจังหวัดเชียงใหม่ มีรายละเอียด ดังนี้

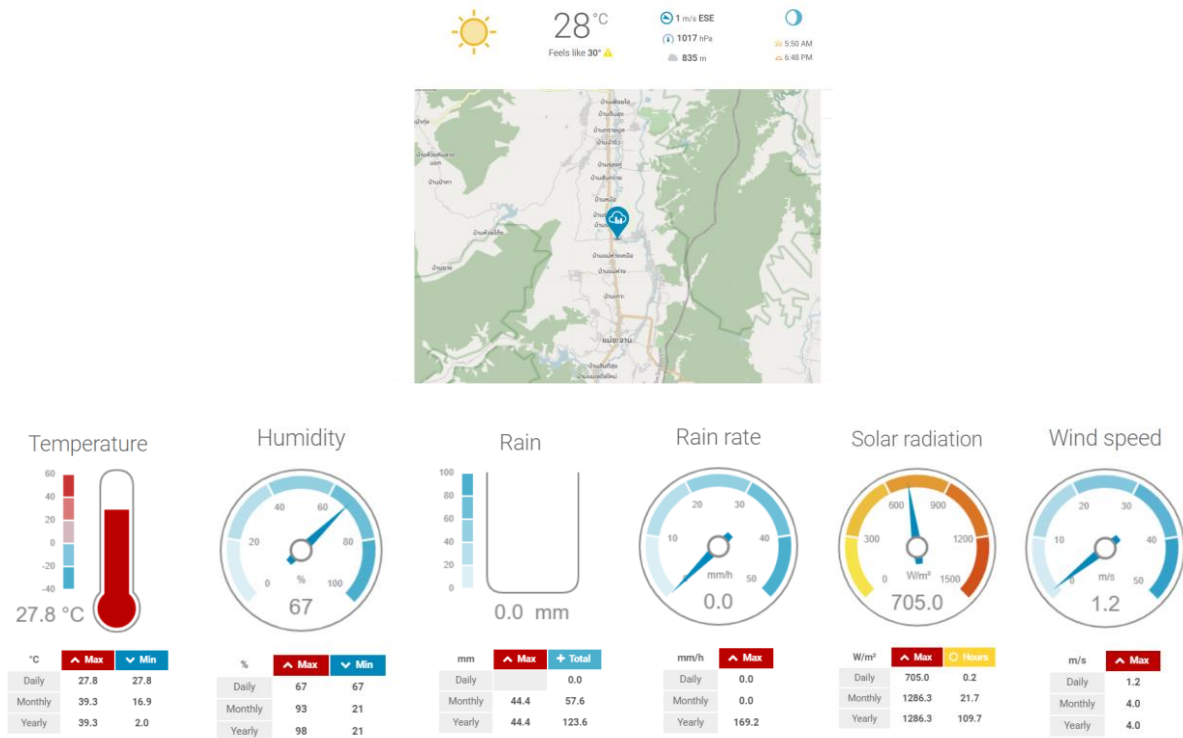
อุณหภูมิสูงสุด 34 องศาเซลเซียส

อุณหภูมิต่ำสุด 20 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำฝน 100.8 มิลลิเมตร (มีฝนตก9วัน)

ปริมาณแสงแดด 12.5

ซึ่งข้อมูลการพยากรณ์อากาศ ดังกล่าว เป็นค่าเฉลี่ยของจังหวัดเชียงราย โดยข้อมูลการพยากรณ์อากาศจาก weather station ที่ติดตั้งภายในพื้นที่ฟาร์ม ณ ต.เวียงกาหลง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย จะพบว่าสามารถแสดงรายละเอียดได้มากกว่า เช่น ค่า ณ วันที่ 28 เมษายน 2566 จะเป็นดังภาพที่ 4-54



ภาพที่ 4-54 แสดงข้อมูล สภาพอากาศ ณ วันที่ 28เมษายน 2566 ต.เวียงกาหลง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย

จากข้อมูลของ weather station เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลการพยากรณ์อากาศแบบเฉลี่ยทั้งจังหวัด จะเห็นถึงความคลาดเคลื่อนของข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้จากการวัดในพื้นที่จริงจะมีความแม่นยำมากกว่า และสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากกว่า อาทิเช่น หากข้อมูลการประเมินในพื้นที่ ปรากฏว่า อัตราการเกิดฝนตก ณ เวียงป่าเป้าเป็น 0 จึงไม่ต้องมีความกังวลถึงสภาพฝนตกในพื้นที่ หรือปริมาณแสงในพื้นที่เวียงป่าเป้าเพียงพอกับการปล่อยกระบือออกมารับแสง หรือไม่ ทำให้สามารถวางแผนได้อย่างแม่นยำ

- ข้อมูลหลังการทดลองติดตั้ง Weather Station

โดยทางฟาร์มเริ่มมีการติดตั้งระบบตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ 2566 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 4-4 Summary ข้อมูลของเดือนกุมภาพันธ์ 2566

Summary February 1, 2023 - February 28, 2023

	High	Low	Average
Temperature	94.0 °F	56.7 °F	73.7 °F
Dew Point	67.6 °F	47.4 °F	60.4 °F
Humidity	97 %	24 %	66 %
Precipitation	1.21 in	--	--
Wind Speed	8.9 mph	0.0 mph	1.1 mph
Wind Gust	10.3 mph	--	1.4 mph
Wind Direction	--	--	SSE
Pressure	30.27 in	29.90 in	--

ตารางที่ 4-5 ข้อมูลรายวันเดือนกุมภาพันธ์ 2566

Temperature			Dew Point			Humidity			Speed			Pressure		Precip. Accum.	
Date	High	Avg	Low	High	Avg	Low	High	Avg	Low	High	Avg	Low	High	Low	Sum
2/18/2023	74.7 °F	74.5 °F	74.2 °F	58.7 °F	58.4 °F	58.2 °F	58 %	58 %	57 %	0.0 mph	0.0 mph	0.0 mph	30.04 in	30.03 in	0.28 in
2/19/2023	87.1 °F	76.3 °F	69.2 °F	64.6 °F	59.7 °F	55.7 °F	76 %	58 %	35 %	3.6 mph	0.0 mph	0.0 mph	30.10 in	29.91 in	0.01 in
2/20/2023	86.5 °F	73.0 °F	66.3 °F	67.6 °F	61.1 °F	57.6 °F	92 %	68 %	44 %	6.3 mph	0.8 mph	0.0 mph	30.09 in	29.91 in	0.92 in
2/21/2023	88.4 °F	73.7 °F	64.1 °F	66.9 °F	63.8 °F	61.4 °F	95 %	74 %	43 %	8.5 mph	1.6 mph	0.0 mph	30.10 in	29.92 in	0.00 in
2/22/2023	87.6 °F	74.9 °F	62.3 °F	67.0 °F	63.4 °F	61.1 °F	96 %	71 %	44 %	7.8 mph	1.9 mph	0.0 mph	30.10 in	29.93 in	0.00 in
2/23/2023	88.6 °F	77.3 °F	61.0 °F	65.2 °F	61.3 °F	57.1 °F	96 %	61 %	35 %	7.4 mph	2.0 mph	0.0 mph	30.07 in	29.90 in	0.00 in
2/24/2023	94.0 °F	76.9 °F	59.2 °F	64.2 °F	59.3 °F	49.8 °F	96 %	60 %	24 %	6.9 mph	1.3 mph	0.0 mph	30.07 in	29.91 in	0.00 in
2/25/2023	88.5 °F	73.2 °F	62.2 °F	66.7 °F	62.0 °F	58.7 °F	95 %	71 %	40 %	8.9 mph	1.2 mph	0.0 mph	30.18 in	30.01 in	0.00 in
2/26/2023	81.2 °F	71.1 °F	62.7 °F	65.5 °F	61.0 °F	56.6 °F	93 %	73 %	46 %	8.1 mph	1.1 mph	0.0 mph	30.27 in	30.11 in	0.00 in
2/27/2023	85.1 °F	69.0 °F	57.0 °F	61.4 °F	57.3 °F	52.8 °F	97 %	71 %	36 %	7.8 mph	1.1 mph	0.0 mph	30.27 in	30.06 in	0.00 in
2/28/2023	88.4 °F	70.4 °F	56.7 °F	64.7 °F	56.9 °F	47.4 °F	96 %	68 %	28 %	4.9 mph	0.9 mph	0.0 mph	30.22 in	30.03 in	0.00 in

ตารางที่ 4-6 Summary ข้อมูลของเดือนมีนาคม 2566

Summary March 1, 2023 - March 31, 2023

	High	Low	Average
Temperature	98.8 °F	56.7 °F	76.4 °F
Dew Point	70.3 °F	36.1 °F	60.3 °F
Humidity	98 %	12 %	63 %
Precipitation	1.38 in	--	--
Wind Speed	16.8 mph	0.0 mph	1.7 mph
Wind Gust	22.1 mph	--	2.2 mph
Wind Direction	--	--	SSE
Pressure	30.22 in	29.73 in	--

ตารางที่ 4-7 ข้อมูลรายวันเดือนมีนาคม 2566

Date	Temperature			Dew Point			Humidity			Speed			Pressure		Precip. Accum.
	High	Avg	Low	High	Avg	Low	High	Avg	Low	High	Avg	Low	High	Low	Sum
3/1/2023	92.6 °F	71.8 °F	58.2 °F	63.0 °F	58.0 °F	49.2 °F	96 %	68 %	24 %	7.6 mph	1.0 mph	0.0 mph	30.17 in	29.97 in	1.38 in
3/2/2023	93.2 °F	72.2 °F	57.5 °F	62.8 °F	58.0 °F	49.9 °F	98 %	68 %	24 %	6.7 mph	1.7 mph	0.0 mph	30.17 in	29.96 in	0.00 in
3/3/2023	88.3 °F	71.3 °F	56.7 °F	65.6 °F	59.8 °F	55.9 °F	98 %	71 %	38 %	9.4 mph	1.8 mph	0.0 mph	30.18 in	29.99 in	0.00 in
3/4/2023	79.4 °F	63.6 °F	59.2 °F	64.6 °F	60.7 °F	58.3 °F	98 %	91 %	57 %	4.7 mph	0.8 mph	0.0 mph	30.22 in	30.10 in	0.00 in
3/11/2023	94.3 °F	85.9 °F	69.7 °F	68.9 °F	66.2 °F	62.8 °F	88 %	54 %	37 %	5.6 mph	2.2 mph	0.0 mph	30.05 in	29.88 in	0.00 in
3/24/2023	97.0 °F	82.6 °F	68.5 °F	63.9 °F	60.1 °F	53.7 °F	80 %	50 %	26 %	13.6 mph	2.6 mph	0.0 mph	29.89 in	29.76 in	0.00 in
3/25/2023	97.3 °F	77.8 °F	62.5 °F	66.4 °F	60.9 °F	52.6 °F	95 %	62 %	24 %	8.1 mph	1.7 mph	0.0 mph	29.96 in	29.77 in	0.00 in
3/26/2023	98.6 °F	79.0 °F	64.0 °F	68.4 °F	61.3 °F	48.5 °F	94 %	61 %	19 %	14.1 mph	1.6 mph	0.0 mph	29.93 in	29.74 in	0.00 in
3/27/2023	97.1 °F	77.9 °F	62.8 °F	66.7 °F	60.9 °F	50.3 °F	95 %	62 %	24 %	6.3 mph	1.4 mph	0.0 mph	29.95 in	29.76 in	0.00 in
3/28/2023	98.1 °F	77.7 °F	59.3 °F	64.5 °F	55.4 °F	36.1 °F	95 %	55 %	12 %	16.8 mph	2.6 mph	0.0 mph	29.96 in	29.79 in	0.00 in
3/29/2023	98.8 °F	78.4 °F	61.0 °F	64.8 °F	58.4 °F	49.9 °F	90 %	56 %	20 %	11.6 mph	2.1 mph	0.0 mph	29.99 in	29.79 in	0.00 in
3/30/2023	96.1 °F	77.8 °F	62.2 °F	66.5 °F	60.3 °F	53.0 °F	92 %	60 %	24 %	8.9 mph	1.3 mph	0.0 mph	29.95 in	29.73 in	0.00 in
3/31/2023	94.2 °F	77.6 °F	62.9 °F	70.3 °F	63.2 °F	57.8 °F	92 %	65 %	31 %	6.7 mph	1.3 mph	0.0 mph	29.96 in	29.76 in	0.00 in

ตารางที่ 4-8 Summary ข้อมูลของเดือนเมษายน 2566

Summary April 1, 2023 - April 30, 2023

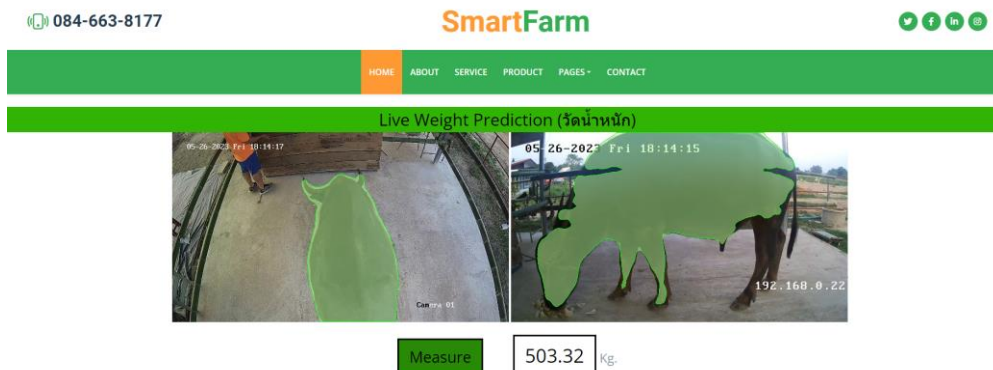
	High	Low	Average
Temperature	72.9 °F	62.2 °F	81.4 °F
Dew Point	74.0 °F	48.5 °F	64.5 °F
Humidity	97 %	18 %	61 %
Precipitation	3.01 in	--	--
Wind Speed	27.1 mph	0.0 mph	1.9 mph
Wind Gust	29.5 mph	--	2.4 mph
Wind Direction	--	--	East
Pressure	30.18 in	29.66 in	--

4.2.7.3 การทดสอบระบบ Live Weight Prediction

จากรูปที่ 4-55 เป็นการนำกระบือจำนวน 5 ตัว มาทำการชั่งน้ำหนัก โดยทำการจดค่าจากเครื่องชั่งทั้ง 4 ตัวมารวมกัน จะได้ผลรวมเท่ากับน้ำหนักจริง และจากภาพที่ 4-56 เมื่อนำกระบือขึ้นชั่งน้ำหนัก ระบบถ่ายภาพด้านบน และด้านข้างจะทำการถ่ายภาพ และส่งภาพไปยังระบบคลาวด์ และระบบ AI เพื่อทำการประมวลผล และแสดงค่าในโปรแกรม



ภาพที่ 4-55 การนำกระบือมาขึ้นชั่งน้ำหนักด้วยตาชั่งมาตรฐาน



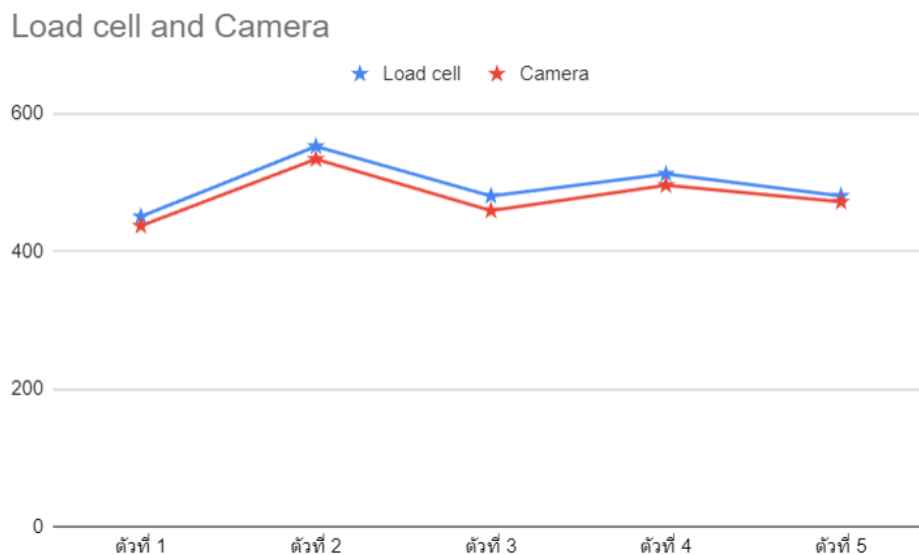
ภาพที่ 4-56 โปรแกรมการชั่งน้ำหนักด้วยกล้องถ่ายภาพ และประมวลผลผ่านระบบคลาวด์ และระบบ AI

จากการทดลองชั่งน้ำหนักกระป๋องทั้ง 5 ตัว และทำการเปรียบเทียบระหว่างค่าน้ำหนักที่ได้จากตาชั่งและค่าน้ำหนักที่ได้จากโปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 ผลการชั่งน้ำหนักกระป๋องด้วยตาชั่งมาตรฐาน และผลการชั่งน้ำหนักด้วยโปรแกรมการชั่งน้ำหนัก ด้วยกล้องถ่ายภาพ และประมวลผลผ่านระบบคลาวด์ และระบบ AI

	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4	ตัวที่ 5
Load cell	450.54	552.35	480.25	512.34	480.29
Camera	436.94	533.85	459.05	495.94	471.89

เมื่อนำค่าที่ได้จากตารางที่ 4-9 มาพล็อตกราฟ เพื่อพิจารณาแนวโน้มของค่าที่อ่านได้ จากโปรแกรม เทียบกับค่าที่วัดได้จริงจากตาชั่งมาตรฐาน จากกราฟจะเห็นว่า ค่าน้ำหนักที่อ่านได้ จากโปรแกรม กับค่าน้ำหนักที่วัดได้จริง มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก และเมื่อทำการเปรียบเทียบแบบเปอร์เซ็นต์ในตารางที่ 4-10 จะเห็นว่า การชั่งน้ำหนักกระป๋องทั้ง 5 ตัว ค่าน้ำหนักที่อ่านได้จากโปรแกรม มีความแตกต่างจากค่าน้ำหนักที่วัดได้จริงไม่เกิน 5% ซึ่งถือว่า เทคนิคการชั่งน้ำหนักด้วยกล้องถ่ายภาพมาแทนการชั่งน้ำหนักตาชั่งมาตรฐาน ค่อนข้างให้ผลเป็นที่น่าพอใจ



ภาพที่ 4-57 แสดงเทรนน้ำหนักกระป๋องระหว่างตาชั่ง และโปรแกรม

ตารางที่ 4-10 เปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของน้ำหนักกระป๋องที่ได้จากตาชั่งมาตรฐาน และโปรแกรมการชั่งน้ำหนักด้วยกล้องถ่ายภาพ

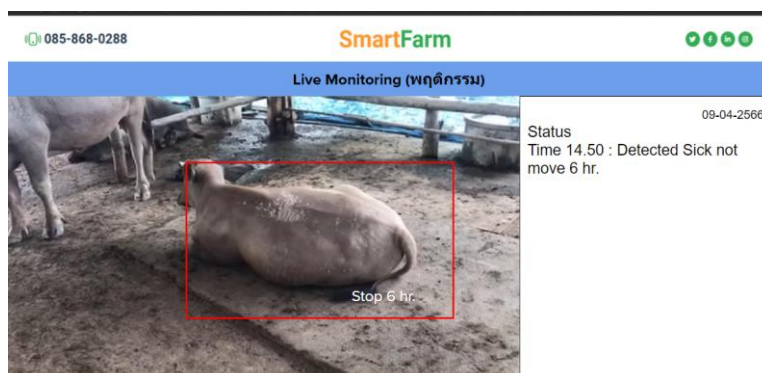
	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3	ตัวที่ 4	ตัวที่ 5
Load cell	3.02%	3.35%	4.41%	3.20%	1.75%
Camera					

4.2.7.4 การทดสอบระบบ Live Monitoring

ในการทดสอบระบบวิเคราะห์สุขภาพ และสภาวะพร้อมผสมพันธุ์ของกระป๋อง ผ่านระบบคลาวด์ และระบบ AI โดยอาศัยหลักการสตรีมภาพ/วิดีโอ จากกล้องที่ติดตั้งในตำแหน่งที่ครอบคลุมการเคลื่อนที่ของกระป๋องในพื้นที่ที่กำหนด ผ่านเครือข่าย 5G ไปยังระบบคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ ที่มีการติดตั้งโปรแกรมการวิเคราะห์ประมวลผล ด้วยระบบ AI สำหรับใช้ในการตัดสินใจ โดยการประมวลผลแบ่งออกเป็นการวิเคราะห์สุขภาพ และสภาวะพร้อมผสมพันธุ์ตามลำดับ ดังนี้

4.2.7.4.1 ระบบวิเคราะห์สุขภาพ

ในการวิเคราะห์สุขภาพของกระป๋อง อาศัยการตรวจจับการเคลื่อนที่ของกระป๋อง หากกระป๋องไม่เคลื่อนที่เป็นเวลานานให้สันนิษฐานว่า ป่วย จากการเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ร่วมกับเกษตรกรผู้เลี้ยง โดยสร้างเงื่อนไขว่า หากกระป๋องหยุดนิ่งไม่เคลื่อนที่ไปมาเป็นเวลา 6 ชั่วโมงขึ้นไป ให้ทำการแจ้งเตือน ซึ่งผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4-58 ระบบตรวจจับสันนิษฐานว่า กระป๋องป่วย เนื่องจากกระป๋องไม่เคลื่อนที่ในระยะเวลา 6 ชั่วโมง ทั้งนี้โปรแกรมได้ทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน “Line” ดังภาพที่ 4-59

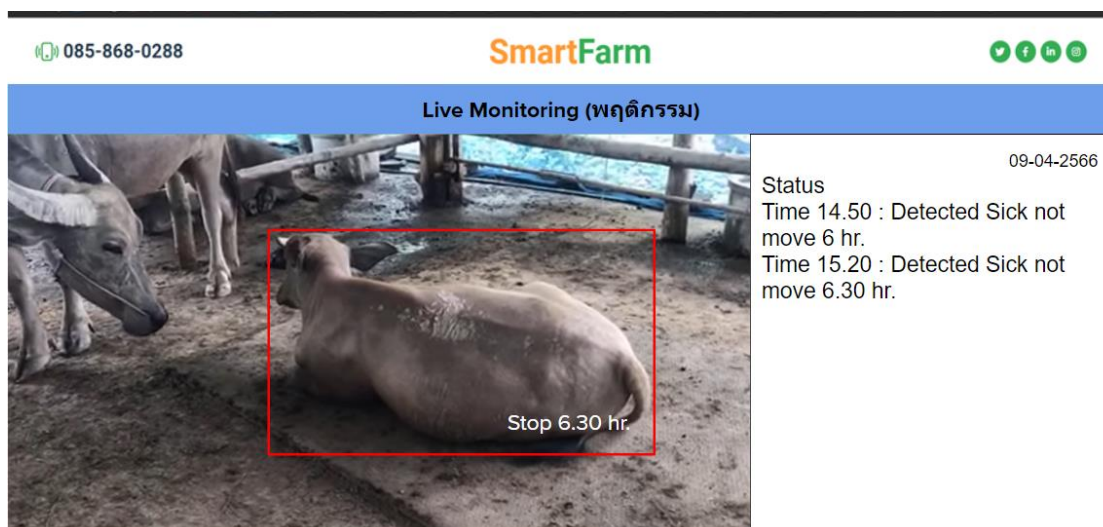


ภาพที่ 4-58 ระบบตรวจจับสันนิษฐานกระป๋องป่วย หากกระป๋องไม่เคลื่อนที่ในระยะเวลา 6 ชั่วโมง

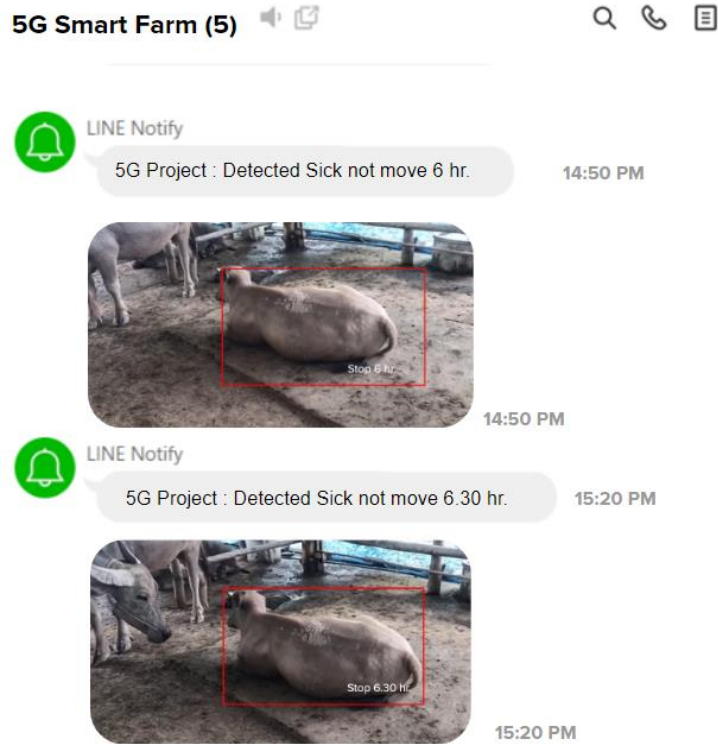


ภาพที่ 4-59 การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน “Line” เมื่อตรวจพบกระบือที่ไม่เคลื่อนที่เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

เมื่อมีการแจ้งเตือน ผู้ดูแลระบบ หรือผู้ที่ได้รับจากแจ้งเตือน จะส่งเจ้าหน้าที่ไปตรวจสอบอาการจริงของกระบือ ซึ่งจะช่วยให้สามารถทำการรักษาได้อย่างทันท่วงที หากพบว่า กระบือมีอาการป่วย และในกรณีที่มีการแจ้งเตือน แต่ไม่มีใครไปดูแลกระบือ โปรแกรมจะทำการแจ้งเตือนอีกครั้งหลังจากการเตือน ครั้งแรกผ่านไป 30 นาที ดังภาพที่ 4-60 และ มีการส่งแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน “Line” เมื่อตรวจพบกระบือไม่เคลื่อนที่เป็นเวลา 6.30 ชั่วโมง ดังภาพที่ 4-61



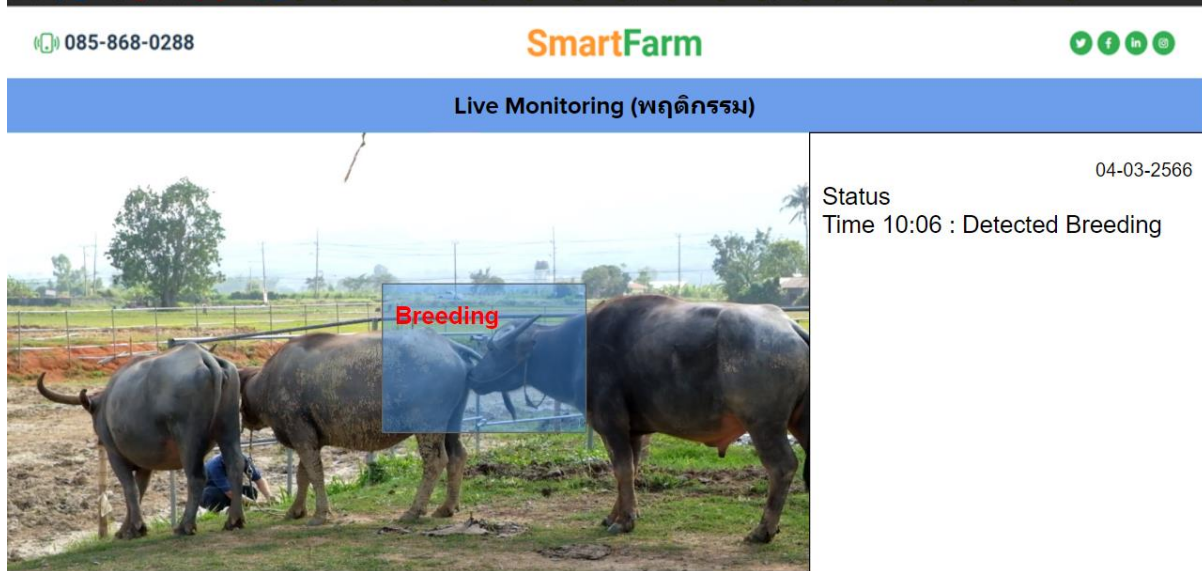
ภาพที่ 4-60 ระบบตรวจจับสันนิษฐานกระบือป่วย ไม่เคลื่อนที่ 6.30 ชั่วโมง



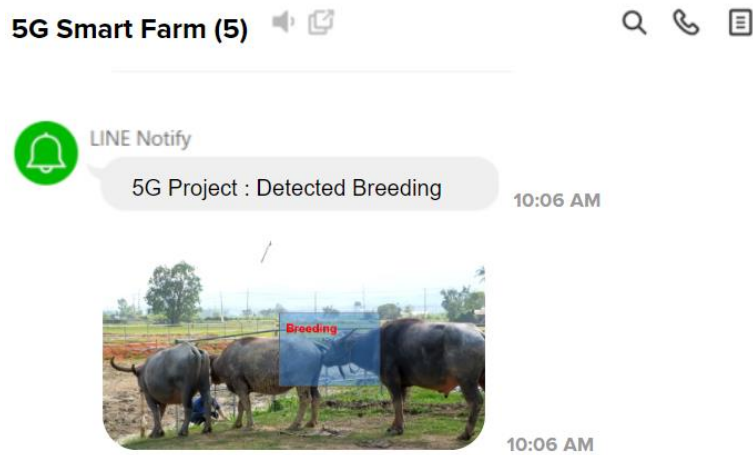
ภาพที่ 4-61 การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน “Line” เมื่อตรวจจับกระบือไม่เคลื่อนที่เป็นเวลา 6.30 ชั่วโมง

4.2.7.4.2 ระบบวิเคราะห์สภาวะพร้อมผสมพันธุ์

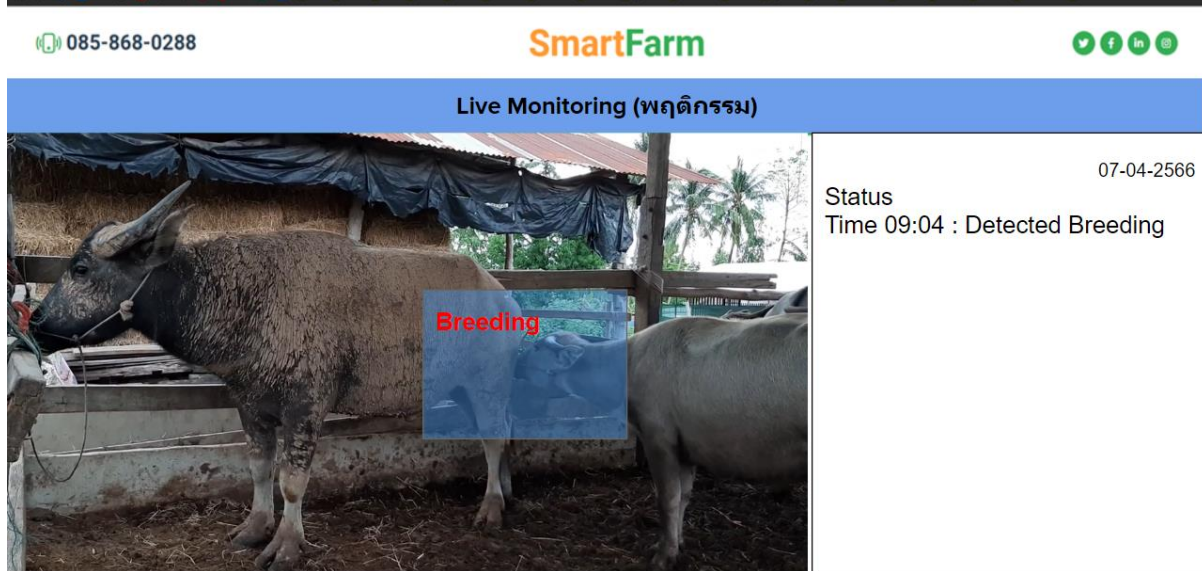
ในการวิเคราะห์พร้อมผสมพันธุ์ของกระบือ อาศัยการตรวจจับพฤติกรรมของตัวผู้ในการดมอวัยวะเพศของตัวเมีย แสดงดังภาพที่ 4-62 และภาพที่ 4-63 ระบบตรวจจับสันนิษฐานว่า ตัวเมีย มีสภาวะพร้อมผสมพันธุ์ ในวันที่ 04-03-2566 และวันที่ 07-04-2566 ตามลำดับ โปรแกรมจะทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน “Line” ดังภาพที่ 4-64 และภาพที่ 4-65 และเมื่อได้รับการแจ้งเตือน ผู้เลี้ยงจะต้องรีบทำการผสมพันธุ์ หากไม่รีบกระบือเพศเมียก็จะเสียรอบการตั้งครรภ์ ทำให้ผู้เลี้ยงพลาดโอกาสไปอีกหนึ่งเดือน



ภาพที่ 4-62 ระบบตรวจจับสันนิษฐานสถานะพร้อมผสมพันธุ์ วันที่ 04-03-2566



ภาพที่ 4-63 การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน “Line” เมื่อตรวจพบสถานะพร้อมผสมพันธุ์ วันที่ 04-03-2566



ภาพที่ 4-64 ระบบตรวจจับสัญญาณสถานะพร้อมผสมพันธุ์ วันที่ 07-04-2566



ภาพที่ 4-65 การแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน “Line” เมื่อตรวจพบสถานะพร้อมผสมพันธุ์ วันที่ 07-04-2566

4.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้

การลงพื้นที่ของทีมวิจัยในการดำเนินงาน เริ่มตั้งแต่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565 โดยทีมวิจัยเริ่มลงพื้นที่ในการเก็บข้อมูลเชิงลึกร่วมกับผู้ประกอบการ ดังภาพที่ 4-66 ทำการสำรวจพื้นที่เลี้ยงกระบือ ดังภาพที่ 4-67 จาก การดำเนินงานโครงการได้เริ่มพัฒนาโรงเรียนในการติดตั้งระบบชางน้ำหนักกระบือ และคอกทดสอบดังภาพที่ 4-68 เมื่อปล่อยกระบือออกจากคอกแล้ว พบว่า กระบือพฤติกรรมชอบแช่โคน หรือแช่น้ำ ซึ่งส่งผลต่อการเลือก อุปกรณ์ติดตามตำแหน่งของกระบือ เนื่องจากต้องทนต่อการแช่น้ำ และโคนสำหรับการติดตั้งสถานีวัดสภาพอากาศ

แบบแม่นยำ แสดงดังภาพที่ 4-69 เมื่ออุปกรณ์ และระบบติดตั้งแล้วเสร็จแล้ว ได้มีการประชุมร่วมกับกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง เพื่ออธิบายถึงระบบ และการใช้งาน ดังภาพที่ 4-71 ถึงภาพที่ 4-74

ผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการช่วยเสริมสร้างเศรษฐกิจฐานรากให้มีความเข้มแข็ง ก่อเกิดเป็นระบบเศรษฐกิจที่เอื้อให้เกิดการพัฒนาในพื้นที่ ช่วยสร้างอาชีพ กระจายรายได้ยกระดับศักยภาพในชุมชนโดยการเพิ่มพูนองค์ความรู้ และทักษะในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจของเกษตรกร ผ่านต้นแบบโครงการเพื่อยกระดับองค์ความรู้ และทักษะที่สำคัญ และจำเป็นในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าในการลดต้นทุนโดยอาศัยเทคโนโลยี เพื่อยกระดับและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในกับกลุ่มเกษตรกรในชุมชน



ภาพที่ 4-66 การลงพื้นที่เก็บข้อมูลเชิงลึกร่วมกับผู้ประกอบการ



ภาพที่ 4-67 โรงเรือนเลี้ยงกระบือ



(ก)

(ข)

ภาพที่ 4-68 ผู้ประกอบการเริ่มก่อสร้างโรงเรือนชั่งน้ำหนัก และวัดสุขภาพ (ก) เทพื้น (ข) เชื่อมคอก



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4-69 พฤติกรรมของกระบือการ เมื่อกระบือออกจากคอก (ก) แช่โคลน (ข) แช่น้ำ



(ก)



(ข)

ภาพที่ 4-70 การติดตั้ง Weather station (ก) ขุดหลุมวางฐาน (ข) ติดตั้งแล้วเสร็จ



ภาพที่ 4-71 การลงพื้นที่เพื่อนำเสนอโครงการต่อกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง



ภาพที่ 4-72 การลงพื้นที่เพื่อนำเสนอการทำงานของระบบ



ภาพที่ 4-73 การลงพื้นที่เพื่อติดตั้งกล่อง 5G



ภาพที่ 4-74 การลงพื้นที่เพื่อติดตั้งชุดตรวจสอบสภาพอากาศ 5G

4.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต

ปัญหาหลักที่เห็นได้ชัด คือ การใช้งานอุปกรณ์ติดตาม GPS tracker บนตัวกระบือ เนื่องจากกระบือเป็นสัตว์ที่ชอบแช่น้ำ แอ่โคน ทำให้อุปกรณ์เสียหายได้ง่าย ไม่ว่าจะน้ำซึมเข้าไปตัวอุปกรณ์ โดยแนวทางการแก้ไขทางที่วิจัยได้ทำกล่องป้องกันน้ำเข้าอุปกรณ์แต่ ประเด็นสำคัญคือ กระบือเกิดอาการคัน หรือรำคาญ เนื่องจากขนาดของกล่องที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ก็จะพยายามถอดอุปกรณ์ ทำให้ GPS tracker เสียหาย ดังนั้นทางที่วิจัยจึงเปลี่ยนวิธีการ จากการติด GPS tracker เปลี่ยนเป็นระบบกล่องสตรีมมิ่งการเคลื่อนไหว และกำหนดขอบเขตจากโปรแกรม เมื่อกระบือออกนอกพื้นที่ ที่กำหนดจะมีการแจ้งเตือน กระบือออกนอกพื้นที่ทันที

4.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต

จากกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-พ.ศ. 2567)²⁴ มีเป้าหมายให้ภาคเกษตรดำเนินการตามนโยบาย Thailand 4.0 ในพัฒนาประเทศสู่การเป็นประเทศ “รายได้สูง” เปลี่ยนจากเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วย “ประสิทธิภาพ” เป็นการขับเคลื่อนด้วย “นวัตกรรม” เปลี่ยนจากเกษตรแบบดั้งเดิม (Traditional Farming) เป็นการเกษตรสมัยใหม่ (Smart Farming) และแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - พ.ศ. 2564) ในยุทธศาสตร์การสร้างเสริมความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ และแข่งขันได้อย่างยั่งยืน เน้นการยกระดับการผลิตสินค้าเกษตร และอาหารเข้าสู่มาตรฐาน เพื่อให้เศรษฐกิจภาคเกษตรเข้มแข็ง ขยายตัวไม่ต่ำกว่าร้อยละ 3 เกษตรกรมีรายได้เงินสดสุทธิ 59,460 บาท/ครัวเรือน และมีพื้นที่เกษตรกรรมยั่งยืนไม่น้อยกว่า 5 ล้านไร่ และความผาสุกของเกษตรกรเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 85 มีจำนวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตรถูกนำไปประยุกต์ใช้งานอย่างสมดุล และยั่งยืน

²⁵การปฏิวัติของโลกในปัจจุบันได้ผ่านการพัฒนา และเปลี่ยนแปลงไปจากในอดีตเป็นอย่างมาก เนื่องจากระบบปฏิวัติต้องยกระดับให้สอดคล้องกับปริมาณความต้องการของจำนวนประชากรโลก และด้วยการขยายตัวที่เพิ่มสูงขึ้นของประชากร การขยายตัวของเมืองที่รวดเร็ว และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ที่เกิดขึ้น ทำให้ปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ปฏิวัติในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาเกิดการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น²⁶ ทั้งนี้ จากการพยากรณ์ขององค์การอาหาร และการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the

²⁴ https://www.dga.or.th/wp-content/uploads/2018/08/file_32600e26a233b3fc9c88e48300c10334.pdf

²⁵ https://dld.go.th/th/images/stories/about_us/organization_chart/2561/strategy2561_2565.pdf

²⁶ M. Herrero and PK. Thornton, 2010

United Nations หรือ FAO) ยืนยันว่า ปริมาณความต้องการเนื้อสัตว์ของประชากรโลกในอีก 9 ปีข้างหน้าจะขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี

²⁷กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เผยข่าวที่น่ายินดีหลังสถานการณ์โควิดทั่วโลกดีขึ้นต่อเนื่อง เศรษฐกิจเริ่มฟื้นตัว และรัฐบาลประกาศเปิดประเทศ ส่งผลให้สินค้าปศุสัตว์ของไทยเป็นที่ต้องการทั่วโลก เพียง 5 เดือนแรกของปี 2565 มียอดส่งออกแล้วกว่า 1,014,611 ตัน คิดเป็นมูลค่า 106,656.17 ล้านบาท เพิ่มขึ้นถึง 20.82% (เทียบกับปี 2564) สะท้อนความเชื่อมั่นของประเทศคู่ค้าในการตรวจสอบ - ควบคุมคุณภาพการผลิตของไทย

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ยุทธศาสตร์ชาติ ในส่วนของเศรษฐกิจภาคการเกษตร มีเป้าหมายเพื่อยกระดับเกษตรกรด้วยนวัตกรรม และเทคโนโลยี¹ เพื่อตอบสนองการขยายตัวเพิ่มขึ้น อย่างต่อเนื่องทุกปี² และในปัจจุบันเศรษฐกิจเริ่มฟื้นจากสถานการณ์โควิด สินค้าปศุสัตว์ของไทยจะต้องมีคุณภาพ และตรวจสอบกลับได้⁴ โดยงานวิจัยในโครงการ 5G Smart farm สามารถตอบโจทย์เป้าหมาย และความต้องการต่างที่ได้กล่าวมาข้างต้นได้อย่างครบถ้วน ซึ่งจะช่วยสนับสนุนการพัฒนาทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม รวมถึงด้านความคุ้มค่าของการลงทุน เนื่องจากโครงการ 5G smart farm ได้พัฒนากลุ่มเกษตรกรบ้านเวียงในการนำเอาเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ทันสมัย ผ่านการเชื่อมต่อสัญญาณด้วยเทคโนโลยี 5G มาประยุกต์ใช้กับการเกษตรในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรทำงานน้อยลง แต่ได้ผลผลิตที่มากขึ้น โดยโครงการนี้สามารถขยายผลไปยังกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ และปศุสัตว์ได้อย่างกว้างขวาง ดูได้จากตารางที่ 4-11

²⁷ <https://www.thaigov.go.th/infographic/contents/details/5647>

ตารางที่ 4-11 ข้อมูลจำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ และปศุสัตว์ ปี 2564

หน่วยงาน	เกษตรกรรวม (ราย)	โคเนื้อ		โคนม		กระบือ	
		จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)
ยอดรวม	3,302,406	7,364,967	1,096,616	806,441	24,252	1,463,022	256,849
ปศุสัตว์เขต 1	121,584	173,619	12,630	248,945	7,187	34,195	2,435
กรุงเทพมหานคร	4,950	4,152	574	118	7	276	47
นนทบุรี	4,000	1,976	284	-	-	194	33
ปทุมธานี	6,794	4,649	281	76	5	715	64
พระนครศรีอยุธยา	14,752	10,255	1,096	16	4	1,367	165
อ่างทอง	18,234	13,459	1,553	18	2	734	77
ลพบุรี	29,834	56,487	3,613	91,603	2,574	3,343	222
สิงห์บุรี	5,424	2,862	424	179	7	103	24
ชัยนาท	19,613	48,870	2,833	1,236	67	15,784	1,148
สระบุรี	17,983	30,909	1,972	155,699	4,521	11,679	655
ปศุสัตว์เขต 2	117,543	165,689	15,450	41,170	997	50,364	4,164
สมุทรปราการ	2,046	220	28	1	1	32	6
ชลบุรี	12,482	19,371	1,381	1,798	31	7,973	780
ระยอง	10,157	16,541	1,543	-	-	644	66
จันทบุรี	9,785	1,852	293	3,043	76	598	22
ตราด	4,548	1,705	179	-	-	638	70
ฉะเชิงเทรา	16,732	21,327	2,550	178	5	3,193	272
ปราจีนบุรี	19,448	16,320	1,650	129	8	11,098	892
นครนายก	10,687	10,369	930	125	5	13,319	1,047
สระแก้ว	31,658	77,984	6,896	35,896	871	12,869	1,009
ปศุสัตว์เขต 3	872,698	2,219,934	400,506	171,693	5,692	585,648	124,372
นครราชสีมา	187,710	427,242	53,352	154,126	4,994	70,542	10,691
บุรีรัมย์	123,162	331,700	53,679	6,698	193	118,333	20,107
สุรินทร์	142,794	424,615	79,985	961	97	133,804	29,597
ศรีสะเกษ	126,562	378,207	76,827	2,407	138	93,462	22,721
อุบลราชธานี	132,358	330,430	75,252	341	24	107,976	28,096
ยโสธร	46,070	149,650	28,532	24	9	29,624	6,570
ชัยภูมิ	80,315	89,148	12,894	7,063	207	14,478	2,284
อำนาจเจริญ	33,727	88,942	19,985	73	30	17,429	4,306

ตารางที่ 4-11 ข้อมูลจำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ และปศุสัตว์ ปี 2564 (ต่อ)

หน่วยงาน	เกษตรกรรวม (ราย)	โคเนื้อ		โคนม		กระบือ	
		จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)
ปศุสัตว์เขต 4	774,007	1,537,487	293,010	70,676	2,026	457,309	90,932
บึงกาฬ	23,882	33,773	4,745	1,084	13	17,790	2,295
หนองบัวลำภู	26,363	43,103	5,800	1,736	43	11,738	1,902
ขอนแก่น	89,304	224,442	38,324	38,028	1,094	37,808	5,922
อุดรธานี	97,827	124,028	20,190	9,274	256	53,761	10,436
เลย	41,143	41,491	4,871	6,398	79	12,770	1,548
หนองคาย	29,891	37,636	6,912	50	5	11,293	2,307
มหาสารคาม	82,563	218,234	43,931	7,755	238	53,497	11,327
ร้อยเอ็ด	106,310	282,308	61,485	869	47	66,011	16,829
กาฬสินธุ์	88,859	110,819	23,932	836	64	28,727	5,927
สกลนคร	100,008	217,064	42,117	4,544	173	78,547	15,493
นครพนม	60,826	125,518	23,226	99	12	68,267	12,653
มุกดาหาร	27,031	79,071	17,477	3	2	17,100	4,293
ปศุสัตว์เขต 5	387,185	585,503	60,991	89,807	1,940	154,462	17,588
เชียงใหม่	73,313	163,251	14,761	54,645	1,170	53,444	5,631
ลำพูน	34,381	26,932	2,315	26,578	499	4,778	425
ลำปาง	51,480	129,417	13,180	2,988	49	14,680	1,516
แพร่	30,084	35,154	3,275	430	24	9,549	951
น่าน	50,231	56,799	8,863	109	10	10,635	1,774
พะเยา	44,277	49,980	5,484	299	22	7,075	776
เชียงราย	82,285	45,842	5,538	4,645	146	14,643	1,777
แม่ฮ่องสอน	21,134	78,128	7,575	113	20	39,658	4,738
ปศุสัตว์เขต 6	344,591	634,448	47,528	7,578	282	134,218	12,368
อุดรดิตต์	31,935	44,272	3,444	-	-	22,551	1,898
นครสวรรค์	40,189	69,339	3,847	1,487	52	7,031	570
อุทัยธานี	24,067	12,946	964	103	5	26,786	2,461
กำแพงเพชร	40,601	25,803	1,772	143	7	8,807	632
ตาก	38,387	234,311	16,486	87	5	21,013	1,979
สุโขทัย	38,511	109,862	9,083	2,685	105	8,388	862
พิษณุโลก	51,374	59,852	6,001	180	17	24,888	2,749
พิจิตร	28,041	13,129	970	466	17	7,754	521
เพชรบูรณ์	51,486	64,934	4,961	2,427	74	7,000	696

ตารางที่ 4-11 ข้อมูลจำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ และปศุสัตว์ ปี 2564 (ต่อ)

หน่วยงาน	เกษตรกรรวม (ราย)	โคเนื้อ		โคนม		กระบือ	
		จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)	จำนวน (ตัว)	เกษตรกร (ราย)
ปศุสัตว์เขต 7	151,986	952,157	55,387	170,073	5,881	17,104	1,599
ราชบุรี	24,159	99,443	8,609	47,143	2,300	1,044	101
กาญจนบุรี	34,723	284,032	12,529	33,594	1,172	10,130	766
สุพรรณบุรี	31,923	158,641	6,893	996	25	4,121	427
นครปฐม	14,819	43,356	2,218	29,340	858	410	85
สมุทรสาคร	2,940	339	29	-	-	13	2
สมุทรสงคราม	2,573	899	74	6	2	13	5
เพชรบุรี	18,247	213,961	12,359	13,590	356	771	98
ประจวบคีรีขันธ์	22,602	151,486	12,676	45,404	1,168	602	115
ปศุสัตว์เขต 8	308,674	675,346	117,702	5,999	224	17,380	1,910
นครศรีธรรมราช	99,788	218,972	41,289	137	12	2,449	234
กระบี่	16,353	54,073	7,259	91	9	670	131
พังงา	10,137	9,206	1,204	26	2	2,687	236
ภูเก็ต	3,093	2,443	279	-	-	762	96
สุราษฎร์ธานี	56,271	79,673	13,965	3	2	3,902	415
ระนอง	7,192	9,986	1,186	7	2	1,580	173
ชุมพร	25,282	45,341	7,129	1,124	32	608	129
ตรัง	30,118	93,656	14,105	20	7	502	117
พัทลุง	60,440	161,996	31,286	4,591	158	4,220	379
ปศุสัตว์เขต 9	224,138	420,784	93,412	500	23	12,342	1,481
สงขลา	61,726	158,478	27,186	444	13	6,164	365
สตูล	23,453	37,031	7,939	22	4	182	50
ปัตตานี	38,245	66,013	18,020	2	1	1,657	217
ยะลา	45,591	58,880	17,418	15	1	1,653	338
นราธิวาส	55,123	100,382	22,849	17	4	2,686	511

จากตารางที่ 4-11 แสดงผลรวบรวมข้อมูลโดยศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ กรมปศุสัตว์ ประมวลผลข้อมูล ณ วันที่ 20 มกราคม 2564 ซึ่งจะเห็นได้ว่า หากขยายผลการดำเนินงานโครงการ 5G smart farm ไปยังกลุ่มปศุสัตว์ประเภทอื่น จะช่วยยกระดับเศรษฐกิจให้มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น ทั้งในส่วนของเกษตรกรผู้เลี้ยงปศุสัตว์เอง และประเทศไทยด้วย กล่าวคือ จากตารางที่ 4-11 จังหวัดเชียงรายมีเกษตรกรที่เลี้ยงกระบือ จำนวน 1,777 ราย เมื่อเทียบในระดับประเทศ จะมีเกษตรกรที่เลี้ยงกระบือ จำนวน 256,849 ราย คิดเป็นจำนวนที่เพิ่มขึ้น 144 เท่า และหากคิดเป็นจำนวนเกษตรกรที่เลี้ยงปศุสัตว์ของทั้งประเทศ มีจำนวน 3,302,406 ราย คิดเป็นจำนวนที่เพิ่มขึ้น 1,860 เท่า ถือเป็นจำนวนที่ขยายผลที่ส่งผลกระทบต่อในวงกว้างมาก โดยจากงานวิจัยโครงการ 5G smart farm สามารถสรุปผลกระทบ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมเป็นดังนี้

ผลการประเมินทางเศรษฐกิจ

1. ระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้น จะช่วยในการแจ้งเตือนสุขภาพ ช่วยให้มีการเตรียมพร้อมในการดูแล ภาวะป้อ ลดการเจ็บป่วย และการเสียชีวิตของภาวะป้อ ส่งผลให้เกษตรกรลดค่าใช้จ่ายในการรักษา เพราะสามารถดูแลได้ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของการป่วยได้
2. ระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้น จะช่วยแจ้งเตือนสภาวะพร้อมผสมพันธุ์ ช่วยให้มีการเตรียมพร้อมในการนำภาวะป้อมาผสมพันธุ์ ทำให้ไม่พลาดรอบตั้งครกร์ ส่งผลให้มีรายได้เพิ่มขึ้น
3. ระบบ AI ช่วยในการลดการทำงานของเกษตรกร โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น จะช่วยในการวิเคราะห์ ข้อมูลต่าง ๆ เช่น ค่าสุขภาพ ค่าน้ำหนัก ซึ่งจะช่วยลดกระบวนการทำงาน และค่าใช้จ่ายของเกษตรกร
4. ระบบการตรวจจับตำแหน่ง ช่วยตรวจสอบการออกนอกพื้นที่ของภาวะป้อ ช่วยลดค่าใช้จ่าย ในการจ้างงานคนเฝ้า และช่วยป้องกันความเสียหายต่อผู้อื่น อย่างเช่นกรณีที่ภาวะป้อออกไปนอกพื้นที่ และสร้างความเสียหายกับที่ดินของเกษตรกรรายอื่น
5. ผลการดำเนินการโครงการ 5G smart farm สามารถเป็นต้นแบบ เพื่อนำไปขยายผลกับเกษตรกร ที่เลี้ยงภาวะป้อ และปศุสัตว์กลุ่มอื่นได้ ซึ่งจะเป็นต้นแบบในการนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่ทันสมัยไปประยุกต์ใช้ ทำให้ลดภาระการทำงาน แต่ได้ผลผลิตมากยิ่งขึ้น

ผลการประเมินทางสังคม

1. ป้องกันการเกิดความเสียหายต่อชุมชน ในกรณีภาวะป้อออกนอกพื้นที่ขอบเขตที่กำหนด เพราะสามารถติดตามแจ้งเตือนการเคลื่อนที่ของภาวะป้อไม่ให้ออกนอกพื้นที่
2. การพยากรณ์อากาศช่วยให้มีการเตรียมพร้อมภายในพื้นที่ รวมถึงสร้างความปลอดภัยไม่ให้เกิดผลกระทบไปยังแหล่งชุมชน

บทที่ 5 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการ ดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle

5.1 ปัญหา และอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ

5.1.1 ที่มาของปัญหา

ผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนทั่วโลกยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น องค์การสหประชาชาติจึงกำหนดทศวรรษแห่งความปลอดภัยทางถนน ให้เป้าหมายด้านความปลอดภัยทางถนนเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs) ภายในปี พ.ศ. 2573 โดยตั้งเป้าหมายที่จะลดจำนวนผู้เสียชีวิต และผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนน ลงครึ่งหนึ่งภายในปี พ.ศ. 2573 ดังนั้น การรณรงค์เรื่องความปลอดภัยทางถนน จึงเป็นวาระมีความสำคัญระดับโลก

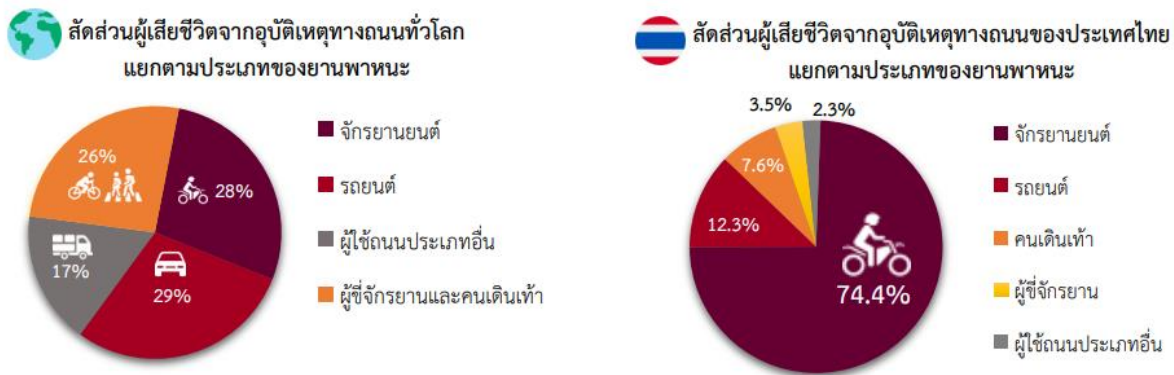
รายงานสถานการณ์โลกด้านความปลอดภัยทางถนนขององค์การอนามัยโลก ประมาณการอัตราผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนต่อแสนประชากรในประเทศไทยปี พ.ศ. 2559 ยังอยู่ในระดับสูงถึง 32.70 (มากกว่า 22,000 คนต่อปี) แม้ว่าจะมีการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง ปัญหาอุบัติเหตุจากการใช้รถใช้ถนนของประเทศไทยก็ยังคงเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตลำดับต้น ๆ ของประเทศ จากสถิติที่ผ่านมา อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะ ความไม่เข้มงวดในการบังคับใช้กฎหมาย และปัญหาทางกายภาพของโครงสร้างพื้นฐานของถนน ปัญหาการเสียชีวิตที่เกิดจากรถจักรยานยนต์ก็ยังเป็นโจทย์ที่สำคัญยิ่งสำหรับประเทศไทย ดังนั้น การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางถนน เพื่อใช้วิเคราะห์ถึงแนวโน้มสถานการณ์อุบัติเหตุทางถนน เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการกำหนดทิศทางนโยบายในการลดจำนวนอุบัติเหตุทางถนนทั้งระยะเร่งด่วน และระยะยาว

รายงานสถานการณ์โลกด้านความปลอดภัยทางถนน ปี พ.ศ. 2561 (Global Report on Road Safety 2018) โดยองค์การอนามัยโลก หรือ WHO พบว่า การบาดเจ็บ และสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา จากฐานข้อมูลของปี 2556 ที่พบว่า อัตราผู้เสียชีวิตบนท้องถนนสูงถึง 1.25 ล้านคนต่อปี และการบาดเจ็บ และสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยติดอันดับ 2 ของโลก โดยมีผู้เสียชีวิตอยู่ที่ 36.2 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน หรือเฉลี่ยปีละ 24,326 คน นอกจากนี้ ยังพบว่า อัตรา

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

ผู้เสียชีวิตบนท้องถนนเพิ่มขึ้นเป็น 1.35 ล้านคนต่อปี กลุ่มที่เสี่ยงต่อการเสียชีวิต มากที่สุดยังอยู่ในช่วงอายุระหว่าง 5-14 ปี และเยาวชนอายุ 15-29 ปี สำหรับประเทศไทยมีการประมาณการผู้เสียชีวิตอยู่ที่ 32.7 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน (60 คนต่อวัน) คิดเป็นจำนวนเฉลี่ยปีละ 22,491 คน แม้ว่าการบาดเจ็บ และสูญเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทยมีแนวโน้มดีขึ้นเล็กน้อยในภาพรวม จากสถิติผู้เสียชีวิตของไทยที่ลดลงจากเดิม 2,000 คน แต่ประเทศไทยยังคงเป็นประเทศที่มีผู้เสียชีวิตสูงที่สุดอันดับหนึ่งในอาเซียน และในเอเชีย

สัดส่วนผู้เสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุทางถนนทั่วโลก มีสาเหตุเกิดจากรถยนต์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 29 เกิดจากรถจักรยานยนต์ ร้อยละ 28 ที่เหลือเป็นผู้ขับขี่จักรยาน และผู้เดินเท้า ร้อยละ 26 และผู้ใช้ถนนอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 17 สำหรับสัดส่วนผู้เสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุทางถนนของประเทศไทย เป็นผู้เสียชีวิตที่เกิดจากรถจักรยานยนต์มากที่สุดที่ร้อยละ 74.4 เกิดจากรถยนต์คิดเป็นร้อยละ 12.7 ผู้เดินเท้าคิดเป็นร้อยละ 7.6 ผู้ขี่จักรยานคิดเป็นร้อยละ 3.5 และผู้ใช้ถนนอื่น ๆ คิดเป็นร้อยละ 2.3 อย่างไรก็ตาม เป็นที่ชัดเจนว่าสถานการณ์ผู้เสียชีวิตจากการชนบนถนนของประเทศไทยมีจำนวนมากถึง 3 ใน 4 เกิดจากการขับขี่ หรือซ้อนโดยสารรถจักรยานยนต์ 2 ล้อ(รวมถึงรถ 3 ล้อ) ซึ่งหากคิดสัดส่วนตามจำนวนประชาชนต่อพื้นที่ของประเทศแล้ว ผู้เสียชีวิตที่เกิดจากรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยจะสูงเป็นอันดับ 1 ของโลก จากสถิติการจดทะเบียนรถจักรยานยนต์ของกรมการขนส่งทางบก พบว่าในปัจจุบันมีการเพิ่มขึ้นของจำนวนรถจักรยานยนต์ในประเทศไทยจาก 19 ล้านคัน เป็นจำนวน 20 ล้านคัน



ภาพที่ 5-1 อัตราสัดส่วนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนถนน²⁸

จากข้อมูลรายงานมูลเหตุสันนิษฐานหลักที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในระบบ CRIMES ของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2561 แบ่งลักษณะการชนออกเป็น 5 ประเภท เมื่อเทียบกับข้อมูลในระบบ POLIS ของหลายปีที่

²⁸ <https://www.isranews.org/article/isranews-scoop/93883-investigative742.html>

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

ผ่านมา สามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ว่า การเกิดอุบัติเหตุทางถนนส่วนใหญ่เป็นไปในลักษณะการชนระหว่างรถกับรถ ซึ่งมีความสอดคล้องกับสัดส่วนยานพาหนะที่เกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่เป็นรถจักรยานยนต์ รถยนต์นั่งส่วนบุคคล และรถบรรทุกขนาดเล็ก และมีรูปแบบของการขับรถเร็วเกินกว่ากฎหมายกำหนด และการขับรถตัดหน้ากระชั้นชิด ยังคงเป็นมูลเหตุสันนิษฐานอันดับต้น ๆ ด้านปัจจัยที่มีสาเหตุจากบุคคลที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ

ทั้งนี้ ในระบบ CRIMES ที่รายงานโดย สำนักงานตำรวจแห่งชาติยังพบปัจจัยอื่นที่เป็นปัจจัยประกอบส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุร่วมอีกด้วย อาทิเช่น ระบบห้ามล้อขัดข้อง สภาพแวดล้อมที่มีถนนลื่น และมีฝนตก สัญญาณไฟจราจร/ป้ายบอกทางไม่ชัดเจน เป็นต้น ในขณะที่การเกิดอุบัติเหตุในโรงงานจากการเฉี่ยวชนของรถที่วิ่งในโรงงาน ซึ่งมีตั้งแต่บาดเจ็บเล็กน้อย ไปจนถึงพิการ หรือเสียชีวิต การเกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่มักจะเกิด ในช่วงเวลาใกล้เช้างานในช่วงเช้า เพราะพนักงานมีความเร่งรีบกลัวจะเข้างานสาย และอาจต้องโดนหักเงินเดือนจากการมาสาย เนื่องจากบางครั้งเกิดปัญหาจราจรภายนอก รถติด พนักงานกลัวเข้างานไม่ทันจึงขับรถด้วยความประมาท และรวดเร็ว ถึงแม้ภายในโรงงานมีป้าย หรือที่ให้ลดความเร็ว แต่พนักงานมักจะมีได้ปฏิบัติตาม ดังนั้น การติดตั้งอุปกรณ์ติดตาม หรือ "จีพีเอส" ในยานพาหนะที่ต้องใช้ขนส่งพนักงาน รถรับจ้างสาธารณะ รถบรรทุก รถตู้โดยสาร และรถโดยสารสาธารณะ โดยมีระบบการบริหารจัดการ Smart Safety Manufacturing (GPS Car Tracking) ช่วยควบคุมการขนส่งของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม จึงมีความสำคัญทั้งในส่วนของการดูแลด้านความปลอดภัย ด้านการควบคุมพื้นที่ เพื่อให้เกิดการดูแลที่ทั่วถึง และระบุข้อมูลได้อย่างแม่นยำ จะเป็นการช่วยเพิ่มความระมัดระวัง และยกระดับความปลอดภัยของพนักงานได้เป็นอย่างดี

จากปัญหาใหญ่ข้างต้นที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุรถชนกันเอง หรือชนคนภายในโรงงาน มีแนวทางในการแก้ไขจัดการปัญหาได้ด้วยการรู้ความเร็วของรถแต่ละคัน หรือตำแหน่งของรถ เพื่อให้ระบบช่วยเตือนหรือวิเคราะห์ความปลอดภัยให้พนักงาน เช่น เมื่อมีการขับรถเร็ว ระบบที่บันทึกไว้จะมีมาตรการเชิงรุกเพื่อปรับลักษณะนิสัย หรือมาตรการ เพื่อการจูงใจส่งเสริมให้พนักงาน มีความระมัดระวัง และเพิ่มความสนใจในมาตรการเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมเข้ามาช่วยในการดำเนินการของโครงการเพื่อส่งเสริมให้เกิดวัฒนธรรมความปลอดภัย

5.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

แนวคิดโครงการ Smart Safety Manufacturing Vehicle เป็นการพัฒนาด้านแบบยานพาหนะรับส่งพนักงานในภาคอุตสาหกรรม โครงการงานวิจัยนี้ได้แบ่งการทำงานหลักอยู่ 2 ส่วน คือ 1) ส่วนของผู้ขับขี่และ 2) ส่วนผู้โดยสาร โดยส่วนที่ 1 ส่วนของผู้ขับขี่ จะมีการติดตั้งกล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหวด้านหน้ารถ สำหรับดูเหตุการณ์ขณะขับขี่ และด้านหน้าผู้ขับขี่ เพื่อดูพฤติกรรมแล้วส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย 5G เพื่อทำการวิเคราะห์พฤติกรรม การเฝ้าระวัง และแจ้งเตือนไปยังระบบ และผู้ขับขี่ ส่วนที่ 2 ส่วนของผู้โดยสาร จะมีการติดตั้งกล้องตรวจสอบผู้โดยสารในการเว้นระยะห่าง (Social distancing) พร้อมระบบแจ้งเตือน นอกจากนี้แล้วระบบยังสามารถรู้ตำแหน่ง พิกัดของยานพาหนะ โดยสามารถตรวจสอบการออกนอกเส้นทาง และดูข้อมูลย้อนหลังได้

จากการดำเนินโครงการที่ต้องการเสริมมิ่งภาพการเคลื่อนไหวจากกล้องจำนวนมากไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการวิเคราะห์ และประมวลผลตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ ดังนั้น ความเร็วในการส่งข้อมูล และขนาด ของแบนด์วิดท์ที่ใช้สูงมาก เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีเดิมที่ไม่สามารถทำได้ เช่น 3G ที่มีข้อจำกัดของการส่งข้อมูลไม่สามารถเสริมมิ่งภาพการเคลื่อนไหวแบบเวลาจริงได้ แม้แต่เทคโนโลยี 4G ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาอีกขั้น โดยมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลมากกว่ายุค 3G ที่ช่วยตอบสนองการใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตไร้สายให้ดีขึ้น ทำให้สามารถส่งรับข้อมูลได้รวดเร็วกว่าเดิม และสามารถใช้โปรแกรมมัลติมีเดียได้อย่างเต็มที่ แต่เมื่อใช้กับอุปกรณ์ข้างต้นในการทดสอบกับพบว่า เกิดการล่าช้าของภาพระหว่างเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงกับข้อมูลที่ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ หากใช้เทคโนโลยี 5G ข้อมูลที่ส่งไปเซิร์ฟเวอร์ได้รวดเร็ว ช่วยให้ผู้ใช้บริการได้สัมผัสกับคุณภาพความคมชัด และความรวดเร็วเทียบเท่ากับการใช้งานผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) หากเปรียบเทียบความเร็ว 4G และ 5G โดยที่ 4G เปรียบเสมือน เต่า (ความเร็ว 14MBPS) หรือ 4G LTE เปรียบเสมือน กระต่าย (ความเร็ว 30MBPS) และ 5G เปรียบเสมือน นกอินทรี (ความเร็ว 100MBPS) จะเห็นว่า 5G เร็วกว่า 4G ถึง 7 เท่า โดยระบบจะทำงานผ่านเครือข่าย 5G เพื่อรับ และส่งข้อมูลจากกล้อง MDVR ที่มีหน้าที่ในการระบุ พิกัดตำแหน่งของรถ (GPS) และส่งรูปภาพ วิดีโอการเคลื่อนไหวคุณภาพสูง ที่ได้จากกล้องทั้ง 3 ตัว ด้วยระบบสัญญาณ 5G ซึ่งเป็นโครงข่ายสัญญาณที่มีความเสถียร และความเร็วมากทำให้ข้อมูลทางฝั่งรับจากข้อมูลเทียบเท่าเวลาจริง

โครงการมีความสำคัญทั้งในส่วนของการดูแลด้านความปลอดภัยต่อบุคลากรในภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำ ที่ก่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดของพนักงาน และผู้ขับขี่ จากระบบเบื้องต้นทั้งหมด สามารถแบ่งเป็นการออกแบบของแต่ละส่วนเป็นดังหัวข้อต่อไปนี้

1. กล้อง 5G ในการสตรีมมิ่ง
 - 1.1 ด้านนํารถ
 - 1.2 กล้องตรวจสอบสถานะผู้ขับขี่
 - 1.3 กล้องตรวจสอบผู้โดยสารในการเว้นระยะห่าง (Social distancing) พร้อมระบบแจ้งเตือน
2. การระบุตำแหน่งด้วย GPS Tracking ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G
3. การกำหนดเส้นทางและการควบคุมความเร็ว ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G
4. ระบบยืนยันตัวตนผู้ขับขี่ ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G
5. ระบบแจ้งเตือนออกนอกเส้นทาง ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G
6. ระบบแสดงข้อมูลย้อนหลัง ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G
7. ห้องควบคุมและติดตาม ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G

5.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ

1. เพื่อสร้างเสริมลักษณะนิสัยการขับขี่อย่างปลอดภัยแก่บุคลากรในภาคอุตสาหกรรม
2. เพื่อพัฒนาระบบการบริหารติดตามพาหนะด้วย GPS Tracking ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G
3. เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบ 5G Smart safety Manufacturing Vehicle โดยมีระบบยืนยันตัวตน ผู้ขับขี่ และระบบการแจ้งเตือนตามออกนอกเส้นทางที่ระบุ (Geo zone alarm) ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G

5.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถยกระดับความปลอดภัยในชีวิต ในการแจ้งเตือน และควบคุมความเร็วของรถรับ-ส่งพนักงาน ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุลดลง
2. สามารถลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สิน และชีวิต ของประชาชนทุกภาคส่วน ช่วยลดภาระ และปัญหาทางสังคมที่จะตามมาหลังการเกิดอุบัติเหตุ
3. สามารถนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ
4. มีระบบสารสนเทศนำร่อง เพื่อความปลอดภัยที่เกิดประโยชน์ต่อสังคมอย่างครบวงจร

5. มีฐานข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ และติดตาม ประเมินผล รวมถึงพยากรณ์ปริมาณความคับคั่ง ของ การจราจรอย่างบูรณาการ

5.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ

5G Smart Safety Manufacturing Vehicle คือ ระบบควบคุมการขนส่งของพนักงานในโรงงาน อุตสาหกรรม มีความสำคัญทั้งในส่วนของการดูแลด้านความปลอดภัยภายในโรงงาน และการขนส่ง ภายนอก โรงงาน เพื่อให้เกิดการดูแลที่ทั่วถึง และระบุข้อมูลได้อย่างแม่นยำ จึงต้องมีการจัดวางระบบ ที่ใช้ตรวจสอบ เพื่อเพิ่มความระมัดระวัง และยกระดับความปลอดภัยของพนักงาน โดยโครงการงานวิจัยนี้ ได้แบ่งการทำงาน หลักอยู่ 2 ส่วนดังภาพที่ 5-2 โดยที่ส่วนที่ 1 ด้านซ้ายมือ จะเป็นห้องควบคุมที่ทำหน้าที่ดูแลตั้งแต่ผู้ขับขี่รถ การ สตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนไหวตลอดเวลาด้วยระบบกล้อง ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G เพื่อเฝ้าระวัง และแจ้ง เตือนแก่ผู้ขับขี่ และยังใช้ระบบกล้องในการตรวจสอบการนั่งของผู้โดยสาร เพื่อรักษาระยะห่าง โดยยึดหลัก Social distancing เพื่อความปลอดภัยของพนักงาน ในกรณีป้องกันโรคติดต่อ เช่น โควิด-19 นอกจากนี้ยังมีระบบ GPS สำหรับใช้ในการระบุเส้นทาง ช่วยแจ้งเตือน และบันทึกความเร็วรถ เพื่อเฝ้าระวังอุบัติเหตุ และก่อให้เกิด ความปลอดภัยสูงสุดของพนักงาน และผู้ขับขี่ ในส่วนของรถที่มีการติดตั้งอุปกรณ์



ภาพที่ 5-2 ภาพรวมของระบบ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle

5.2 รายงานการพัฒนากระบวนการนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

5.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ

สามารถยกระดับความปลอดภัยในชีวิตทั้งผู้ขับขี่ ผู้โดยสาร และประชาชน รวมถึงทรัพย์สินระหว่างเส้นทางการเดินทางที่มีระบบ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle ในการแจ้งเตือน และควบคุมความเร็วของรถรับ-ส่งพนักงาน ส่งผลให้การเกิดอุบัติเหตุลดลง ลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้น กับทรัพย์สิน และชีวิตของประชาชนทุกภาคส่วน ช่วยลดภาระ และปัญหาทางสังคมที่จะตามมาหลังการเกิดอุบัติเหตุ สามารถนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ มีระบบสารสนเทศนำร่อง เพื่อความปลอดภัยที่เกิดประโยชน์ต่อสังคมอย่างครบวงจร ก่อให้เกิดต้นแบบในการพัฒนา และต่อยอดการนำเทคโนโลยีมีมาใช้ เพื่อประโยชน์ในชีวิต และทรัพย์สินอย่างยั่งยืน

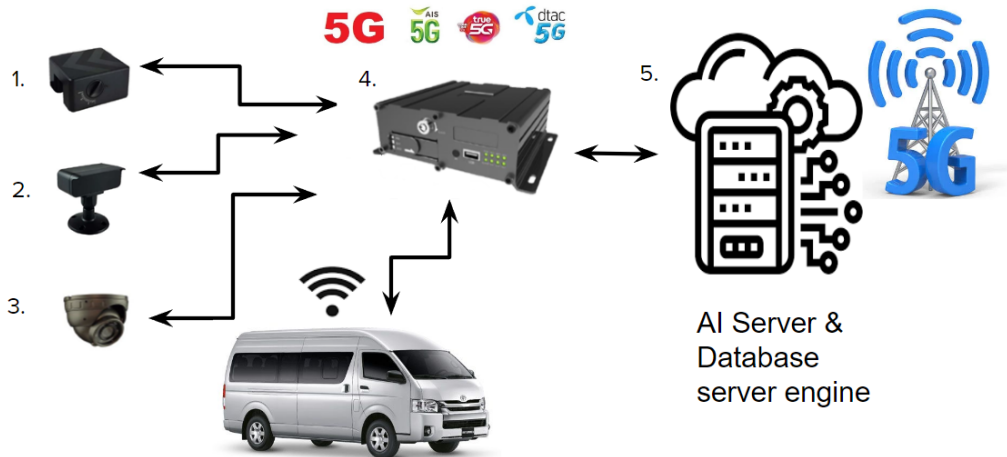
5.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ

การเกิดอุบัติเหตุจากยานพาหนะในการเดินทางไปทำงานมีตั้งแต่บาดเจ็บเล็กน้อยไปจนถึงพิการ หรือเสียชีวิตการเกิดอุบัติเหตุ ส่วนใหญ่มักจะเกิดในช่วงเวลาใกล้เช้างานในช่วงเช้า เพราะพนักงานมีความเร่งรีบกลัวเข้างานสาย และอาจต้องโดนหักเงินเดือนจากการมาสาย เนื่องจากบางครั้งเกิดปัญหาจราจรภายนอก รถติดพนักงานกลัวเข้างานไม่ทัน จึงขับรถด้วยความประมาท และรวดเร็ว ถึงแม้ภายในโรงงานมีป้าย หรือที่ช่วยลดความเร็ว แต่พนักงานไม่ได้ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ดังนั้นการติดตั้งอุปกรณ์ติดตามหรือ GPS ในพาหนะที่ต้องขนส่งพนักงาน รถรับจ้างสาธารณะ รถบรรทุก รถตู้โดยสาร และรถสาธารณะ โดยมีระบบการจัดการบริหาร 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle ช่วยควบคุมการขนส่งของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมจึงมีความสำคัญ ทั้งในส่วนของการดูแลความปลอดภัยด้านการควบคุมพื้นที่ เพื่อให้เกิดการดูแลที่ทั่วถึง และระบุข้อมูล และอย่างแม่นยำ จะช่วยเพิ่มความระมัดระวัง และยกระดับความปลอดภัยของพนักงานได้เป็นอย่างดี

การดำเนินโครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle เริ่มดำเนินการโดยการออกแบบระบบ การดำเนินงาน จัดเตรียมอุปกรณ์ รวมทั้งออกแผนการดำเนินโครงการ และพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยการนำภาพการเคลื่อนไหวในแต่ละตำแหน่ง เช่น ระบบการตรวจสอบพฤติกรรมผู้ขับขี่ กล้องตรวจจับความเร็วหน้ารถ เมื่อเข้าใกล้รถคันอื่น เพื่อทำการแจ้งเตือน กล้องในห้องผู้โดยสารทำการพัฒนาโปรแกรมตรวจจับการรักษา

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

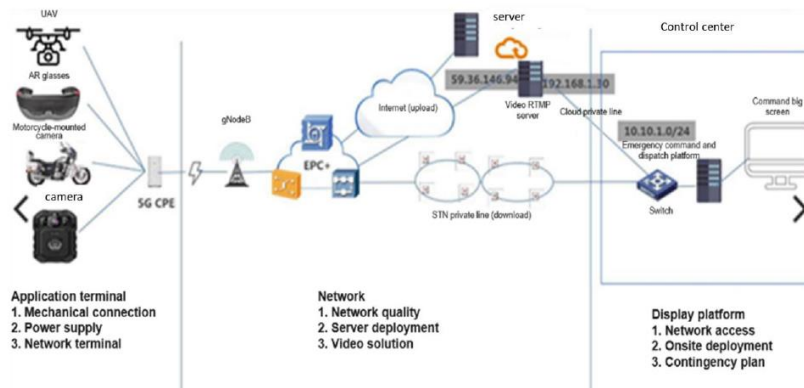
ระยะห่างตามที่ได้ออกแบบไว้ดังภาพที่ 5-4 จะเห็นได้ว่า อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ส่งข้อมูลไปยัง AI เซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการวิเคราะห์ และประมวลผลตามโปรแกรมที่ทำไว้ ด้วยปริมาณข้อมูลที่มาก และการประมวลผลส่งข้อมูล ทั้งไป และกลับ หากไม่ใช่เทคโนโลยี 5G จะไม่สามารถทำงานได้ เนื่องจากระบบมีความต้องการ ความรวดเร็วในการส่งข้อมูลสูง หากใช้เทคโนโลยี 4G ระบบจะทำงานผิดพลาด เนื่องจากมีข้อจำกัดในการรับส่งข้อมูล รวมถึงปัญหาเรื่องความหน่วงของสัญญาณ โดยมีรายละเอียดการออกแบบดังต่อไปนี้



ภาพที่ 5-4 ภาพรวมระบบ 5G Smart safety Manufacturing โดยที่ หมายเลข 1.กล้องตรวจสอบผู้ขับขี่ หมายเลข 2.กล้องหน้ารถ หมายเลข 3. กล้องห้องผู้โดยสาร หมายเลข 4. ชุดควบคุมการเชื่อมต่อเครือข่าย 5G และหมายเลข 5 AI เซิร์ฟเวอร์ และฐานข้อมูล

1. การออกแบบระบบ กล้อง 5G ในการสตรีมมิ่ง

จากภาพที่ 5-5 เป็นในการออกแบบระบบในการรับข้อมูลจากอุปกรณ์ไปแสดงผลยังโปรแกรมปลายทาง จะเห็นว่า ตั้งแต่ขั้นตอนแรกในการเลือกอุปกรณ์ในที่นี่คือ กล้องถ่ายภาพวิดีโอ ซึ่งจะต้องเลือกกล้องที่มีความสามารถในการส่งข้อมูลจำนวนมาก และรวดเร็วเพื่อให้สอดคล้องกับเครือข่าย 5G และที่สำคัญการออกแบบเซิร์ฟเวอร์ นั้น เพื่อให้สามารถประมวลผล และแสดงผลที่รวดเร็ว ให้ทันกับข้อมูลที่ส่งมา

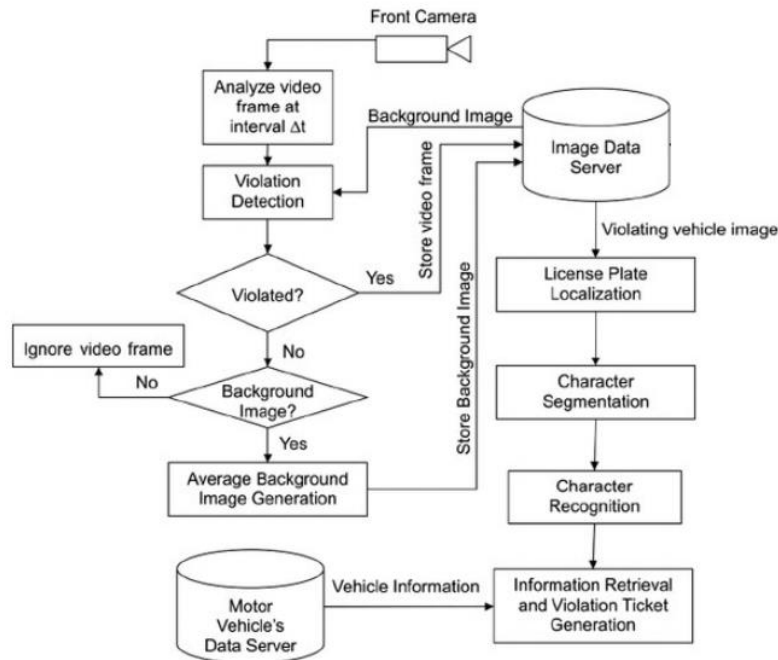


ภาพที่ 5-5 ภาพรวมในการส่งข้อมูลจากยานพาหนะไปยังเครือข่าย 5G²⁹

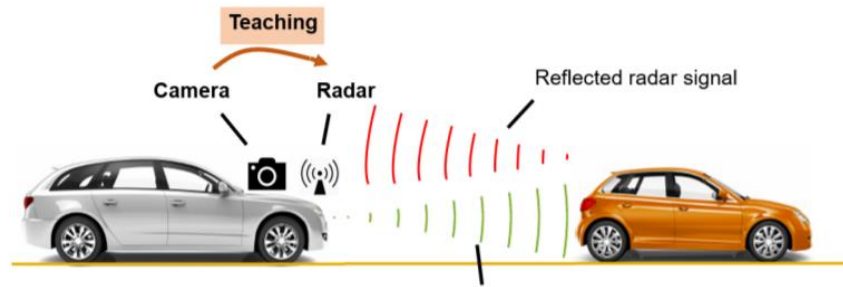
1.1 การออกแบบกล่องด้านหน้ารถ

กล่องมุมมองด้านหน้ารถ นอกจากจะไว้ดูการจราจรแล้ว ยังสามารถใช้แจ้งเตือน เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุได้ดังภาพที่ 5-6 เป็นขั้นตอนการทำงานของกล่องหน้า โดยเป็นการแจ้งระยะเทียบกับรถคันด้านหน้า หากมีระยะที่เข้าใกล้จะแจ้งเตือน โดยการทำงานที่ออกแบบ จะใช้วิธีการแปลงประมวลผลภาพถ่ายป้ายทะเบียนคันด้านหน้า เทียบกับขนาดตัวอักษรเทียบเป็นระยะห่างของรถ ดังภาพที่ 5-7 เป็นการสอบเทียบระยะด้วยเรดาร์ในการเทียบระยะห่าง

²⁹ Ramon San., Jose covaci. "Empowering the Internet of Vehicles with Multi-RAT 5G Network Slicing." Sensors Systems with แอปพลิเคชัน. vol. 37. 2019. pp. 1331-1343.



ภาพที่ 5-6 ขั้นตอนการทำงานของกล้องหน้า³⁰ [2]



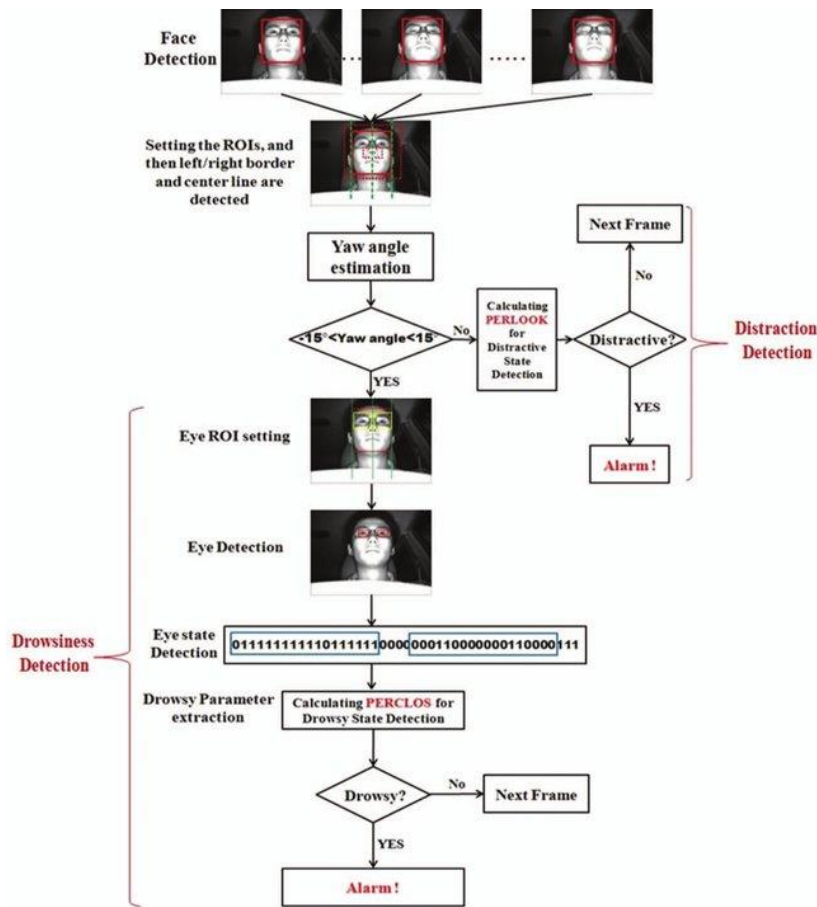
ภาพที่ 5-7 การใช้กล้องคำนวณระยะห่างเทียบคันด้านหน้า³¹

1.2 การออกแบบกล้องตรวจสอบสถานะผู้ขับขี่

เป็นการออกแบบติดตั้งกล้องในตำแหน่งตรวจสอบใบหน้าผู้ขับขี่ เป็นขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมในการวิเคราะห์สภาวะการขับขี่ของพนักงานขับรถรับส่งพนักงาน โดยการกำหนดเงื่อนไข ให้แจ้งเตือนได้ตามที่ระบุในโปรแกรม เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุจากสภาวะไม่พร้อมของพนักงานขับรถ ดังภาพที่ 5-8

³⁰ Satadal Sah., BasuSubhadip Bas. "iLPR: An Indian license plate recognition system." Multimedia. vol. 74. 2014. pp. 706-714.

³¹ Xiangyu Gao, Guanbin Xing, Sumit Roy. "RAMP-CNN: A Novel Neural Object Recognition." The IEEE Computer Vision (ICCV). vol. 3. 2020.



ภาพที่ 5-8 การใช้กล้องประเมินผู้ขับขี่รถ³²

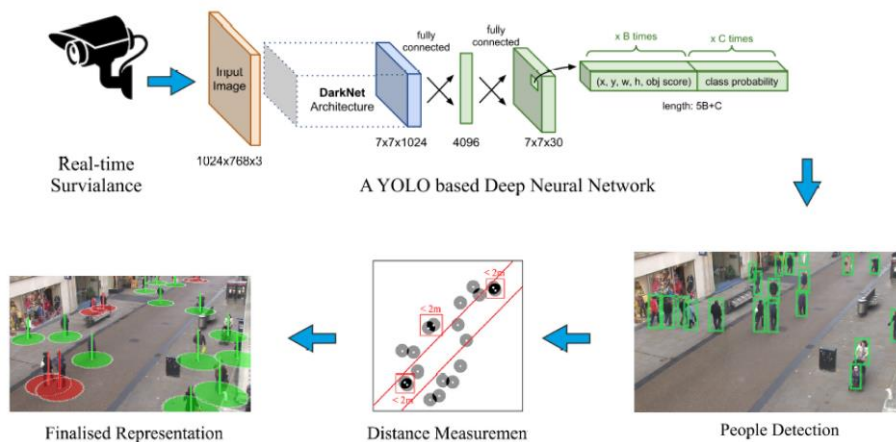
³² Jaeik JoJ., JoSung Joo., LeeSung Lee. "Vision-based method for detecting driver drowsiness and distraction in driver monitoring system." Optical Engineering, vol. 12. 2011.

1.3 การออกแบบกล้องตรวจสอบผู้โดยสารในการเว้นระยะห่าง (Social distancing) พร้อมระบบแจ้งเตือน

ในปัจจุบันสถานการณ์โรคติดต่อโควิด-19 ยังคงแพร่ระบาดอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นหนึ่งในมาตรการป้องกันคือการรักษาระยะห่าง ดังภาพที่ 5-9 เป็นการโดยสารของพนักงาน ซึ่งภายใต้สถานการณ์โควิด-19 จำไม่สามารถที่จะนั่งติดกันได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงใช้ระบบกล้องในการตรวจจับการนั่งไม่เว้นระยะห่าง ดังภาพที่ 5-10 เป็นขั้นตอนการตรวจจับระยะด้วยกล้อง โดยใช้หลักการแปลงภาพให้เป็นระยะทาง หากเข้าใกล้ระยะที่กำหนดจะมีการแจ้งเตือน



ภาพที่ 5-9 การใช้กล้องประเมินผู้ขับชี่รถ

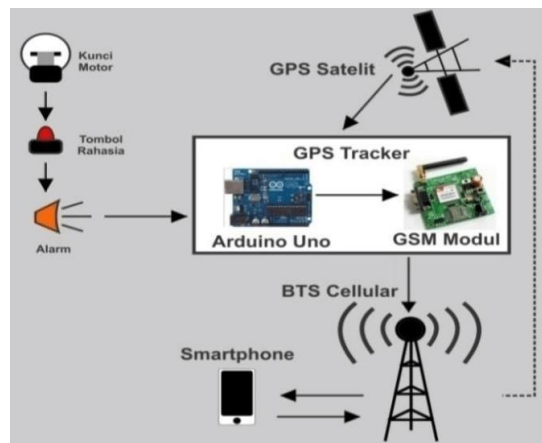


ภาพที่ 5-10 การใช้กล้องประเมินผู้ขับชี่รถ³³

³³ Mahdi Rezaei., Mohsen Azarmi. "DeepSOCIAL: Social Distancing Monitoring and Infection Risk Assessment in COVID-19 Pandemic." medRxiv. Sep 1, 2020.

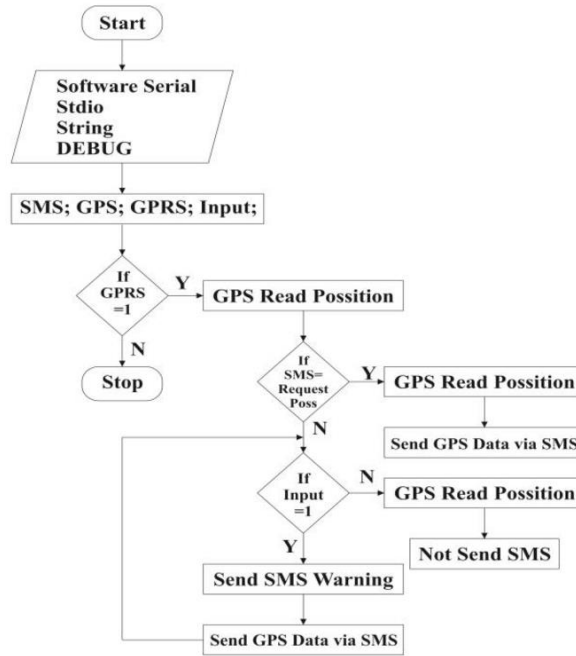
2. การออกแบบอุปกรณ์เชื่อมต่อระบบ GPS Tracking

ภาพที่ 5-11 เป็นภาพรวมของระบบ GPS Car Tracking โดยการออกแบบจะมีการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แสดงผล I/O จากภายนอก เช่น ไฟสัญญาณแจ้งเตือน ระบบเสียง ระบบวัดความเร็ว และความเร่ง เป็นต้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีบอร์ดประมวลผลในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ I/O โดยขั้นตอนการทำงานเบื้องต้น ดูได้จากภาพที่ 5-12 เป็นขั้นตอนการทำงานของระบบ GPS Car Tracking โดยเริ่มจากอ่านค่าตำแหน่งพิกัด รวมถึงการวัดอัตราเร่ง อัตราเร็ว เพื่อคำนวณเงื่อนไขในการแจ้งเตือนไปยังผู้ขับขี่



ภาพที่ 5-11 แสดงภาพรวมระบบ GPS Car Tracking³⁴

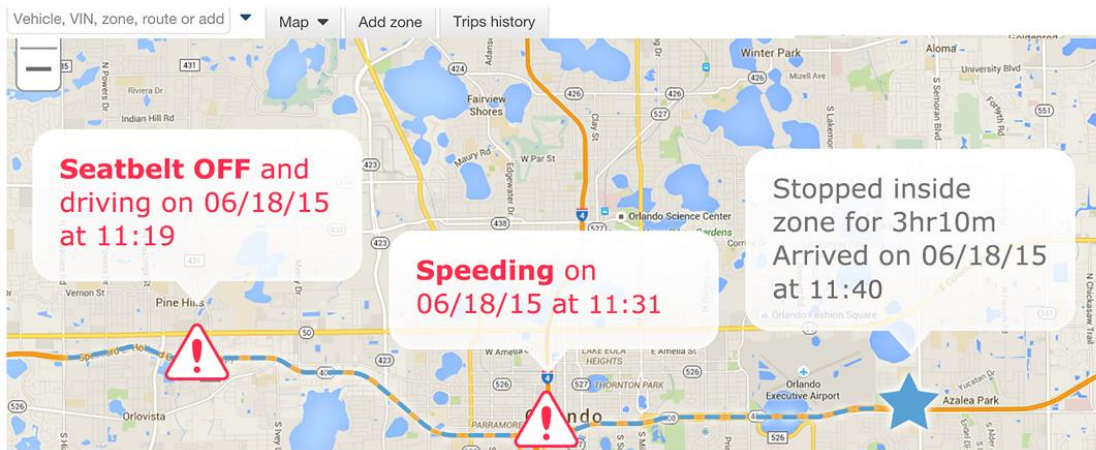
³⁴ <https://www.hackster.io/ian-etheridge/gps-tracking-system-with-arduino-uno-and-digilent-pmodgps-ccee81>.



ภาพที่ 5-12 ขั้นตอนการทำงานของระบบ GPS Car Tracking³⁵

3. การออกแบบระบบแจ้งเส้นทาง และการกำหนดความเร็วในเส้นทาง

การออกแบบเป็นดังภาพที่ 5-13 ที่มีการบอกเส้นทาง และมีการแจ้งเตือนตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ เช่น ความเร็ว ไม่คาดเข็มขัด เป็นต้น เพื่อเป็นการเตือนผู้ขับขี่ในปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับเสมอ



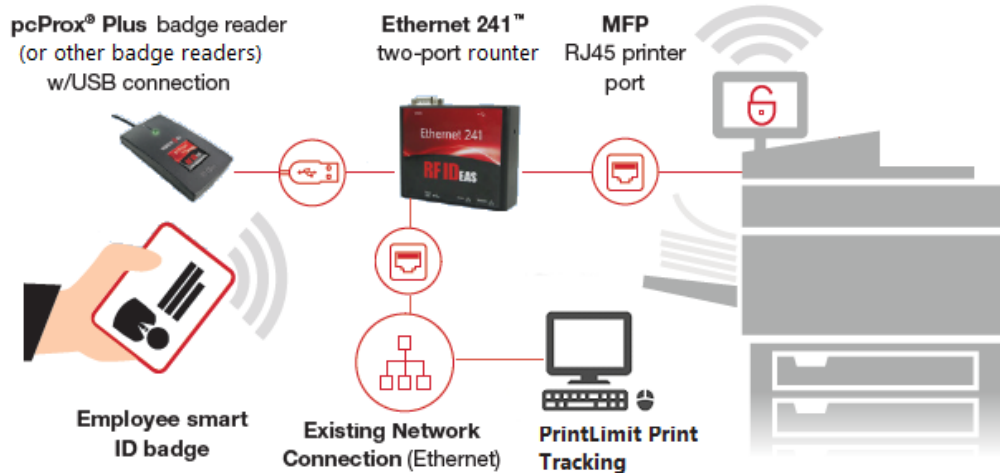
ภาพที่ 5-13 ระบบแจ้งเส้นทางและระบบเตือน³⁶

³⁵ Yassine Zeina., Mohamad Danwiche. "GPS tracking system for autonomous vehicles. Journal. vol. 57. 2018. pp. 3127-3137.

³⁶ <https://gpstrackingcanada.com/industry-solutions-overview.html>

4. ระบบยืนยันตัวตนผู้ขับขี่

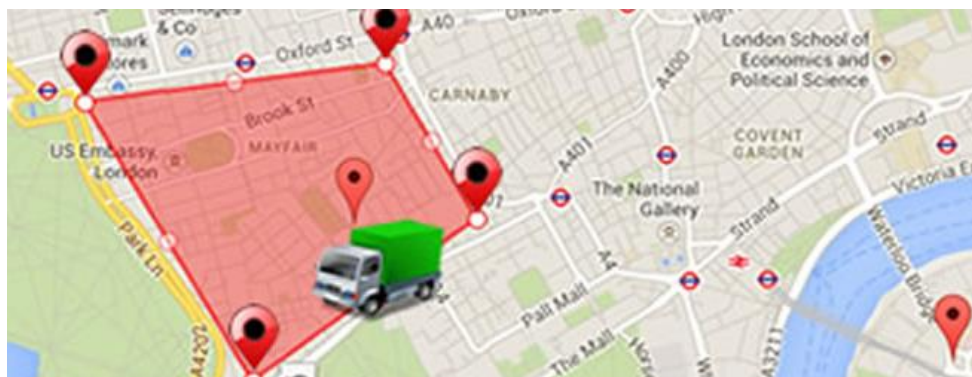
การออกแบบระบบยืนยันตัวตนผู้ขับขี่ ดังภาพที่ 5-14 ออกแบบให้ใช้ใบขับขี่ในการยืนยันตัวตน เนื่องจากเหตุผลด้านความปลอดภัยในกรณีของผู้ขับขี่ ใบอนุญาตหมดอายุ ถึงแม้หากผู้ขับขี่ใช้ใบขับขี่ของคนอื่น ระบบจะแจ้งเตือน ในกรณีไม่ลงทะเบียน หรือใบขับขี่ไม่ตรงกับใบหน้าจากกล้องตรวจสอบใบหน้า



ภาพที่ 5-14 ระบบยืนยันตนผู้ขับขี่³⁷

5. ระบบแจ้งเตือนนอกเส้นทาง Geo zone alarm

ระบบนี้ออกแบบมาเพื่อป้องกันรถออกนอกเส้นทางที่กำหนด เพื่อความปลอดภัยของพนักงาน และการลดการทุจริตจากการนำรถรับส่งพนักงานไปใช้ในกรณีอื่น การใช้งานระบบเป็นดังภาพที่ 5-15



ภาพที่ 5-15 แจ้งเตือนนอกเส้นทาง³⁸

³⁷ <https://www.rfideas.com/products/readers/dual-frequency/wave-id-plus>.

³⁸ <https://www.trinetwireless.com/features/software/geofenced-zone/>

6. ระบบแสดงข้อมูลย้อนหลัง

ออกแบบระบบสำหรับแสดงข้อมูลย้อนหลัง ภาพที่ 5-16 เพื่อเป็นการประเมินประสิทธิภาพของพนักงานขับรถแต่ละคน ทั้งในแง่ของความปลอดภัยในการขับ เช่น ความเร็ว ไม่คาดเข็มขัด มีอาการ เมื่อยล้า และการนำรถไปใช้นอกเส้นทางที่กำหนด เป็นต้น

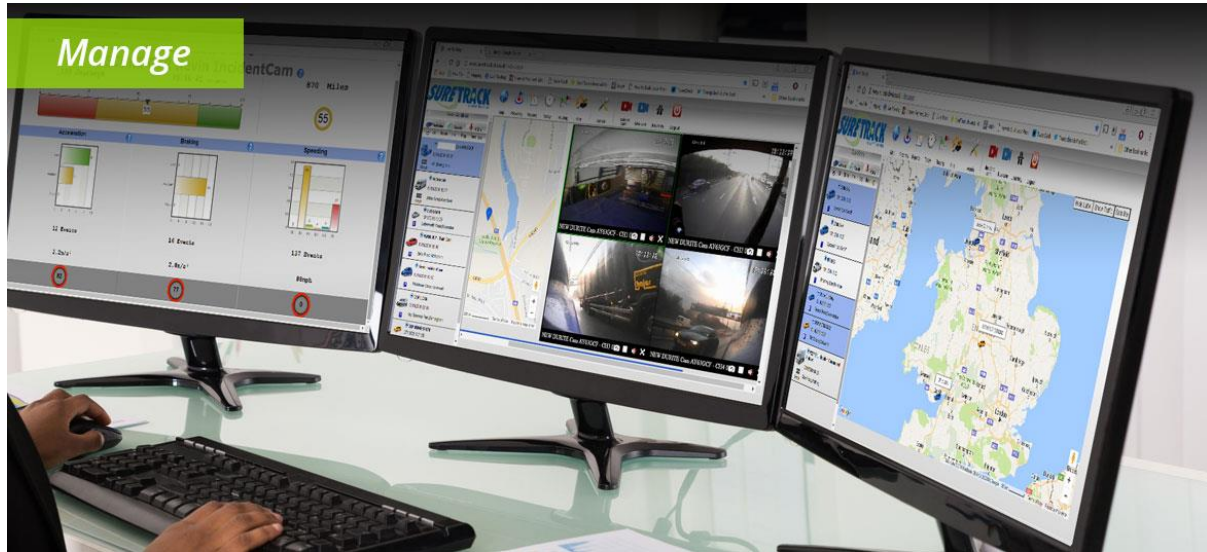


ภาพที่ 5-16 ระบบสำหรับแสดงข้อมูลย้อนหลัง³⁹

7. ห้องควบคุม และติดตาม Control room

การออกแบบระบบห้องควบคุม และติดตาม เป็นดังภาพที่ 5-17 โดยระบบห้องควบคุม และติดตามจะทำหน้าที่รับภาพจากกล้องทั้งหมดบนรถ และสตรีมมิ่งผ่านระบบโปรโตคอลที่ส่งสัญญาณผ่านเครือข่าย 5Gมายังห้องควบคุม ส่งผลให้เจ้าหน้าที่สามารถมอนิเตอร์รถรับส่งพนักงาน และผู้โดยสาร จากสัญญาณภาพที่กล้องบนรถสตรีมมิ่งมาให้ ทำให้สามารถช่วยป้องกัน และลดอุบัติเหตุสร้างความปลอดภัยได้เพิ่มมากขึ้น

³⁹ <http://www.gpsoutfitters.com/geotab.html>.



ภาพที่ 5-17 ระบบห้องควบคุมและติดตาม⁴⁰

5.2.3 ผลการดำเนินโครงการ

จากตารางที่ 5-1 กิจกรรม และการดำเนินงานได้ดำเนินการแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามขั้นตอนการทำงานที่ระบุไว้แล้ว โดยทำการศึกษา และวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้ขับขี่ เพื่อใช้สำหรับการออกแบบระบบวิเคราะห์พฤติกรรม โดยอุปกรณ์ที่ติดตั้งใช้กล้องสตรีมมิ่งสัญญาณภาพขึ้นระบบคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ AI ผ่านระบบเครือข่ายสัญญาณ 5G โดยมีกล้องด้านหน้ารถคอยช่วยวิเคราะห์เหตุการณ์ขณะขับขี่ กล้องตำแหน่งใบหน้าคนขับ จะช่วยวิเคราะห์พฤติกรรมผู้ขับขี่ เช่น แสดงอาการง่วง ไม่คาดเข็มขัด สายตาไม่มองถนนเป็นต้น และกล้องในห้องผู้โดยสารใช้สำหรับวิเคราะห์การรักษาระยะห่าง

โดยต้นแบบ และผลการทดลองก่อให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงสุดต่อผู้ขับขี่ และผู้โดยสาร โดยระหว่างการทดสอบระบบเป็นเวลา 3 เดือน อัตราการเกิดอุบัติเหตุเป็นศูนย์ และไม่มีเรื่องร้องเรียนจากผู้โดยสารเลย

⁴⁰ <https://www.sure-track.co.uk/best-vehicle-tracker-device>.

ตารางที่ 5-1 สถานะการดำเนินงานโครงการ 5G Smart safety Manufacturing Vehicle

กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
วางแผนการทำงานและการประสานงาน (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ศึกษารายละเอียดการออกแบบระบบวิเคราะห์การขับขี่ และ พฤติกรรมบุคคล (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ศึกษารายละเอียดการออกแบบระบบการตรวจจับการเดินทาง (GPS) (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ออกแบบโครงสร้างของระบบทั้งหมด (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
สร้างระบบ data base (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
พัฒนาระบบสตรีมมิ่งวิเคราะห์การขับขี่ และพฤติกรรมบุคคล (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ทดสอบระบบ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ใช้งานจริงและพัฒนาระบบ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
สรุปต้นแบบงานวิจัย (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
รายงานฉบับสมบูรณ์ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													

5.2.4 สรุปภาพรวมของสถานภาพปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ

สถานะปัจจุบันของโครงการได้ดำเนินการแล้วเสร็จสิ้นแล้ว โดยการทดสอบการทำงานจริงของระบบ โดยทำการติดตั้งอุปกรณ์ และระบบโปรแกรมไปยังรถต้นแบบในการรับส่งพนักงานที่เชื่อมต่อการรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G ที่มีความเร็วสูง ที่สามารถส่งสัญญาณในช่วงความถี่สูงมากกว่าเครือข่าย 4G กว่า 10 เท่า ทำให้สามารถรองรับการส่งข้อมูลในปริมาณที่มากขึ้น ซึ่งสามารถรองรับอุปกรณ์ IoT (Internet of Things) ทำให้การส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนรถ และการสื่อสารไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นประโยชน์สำคัญในการใช้งานที่ต้องการการตอบสนองแบบเรียลไทม์ สำหรับใช้ในการแจ้งเตือนต่าง ๆ ไปยังตัวรถ หรือผู้ดูแลระบบ โดยผู้ดูแลระบบสามารถดูข้อมูลแบบเรียลไทม์ หรือดูข้อมูลย้อนหลังได้ ดังภาพที่ 5-18 เพื่อทำการประเมินผู้ขับขี่ เนื่องจากทางบริษัทเคยมีพนักงานที่เป็นผู้โดยสารร้องเรียนเข้ามา เกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้ขับขี่ ซึ่งบางครั้ง เป็นเรื่องจริง บางครั้งเป็นการกลั่นแกล้งผู้ขับขี่ ฉะนั้นแล้วระบบนี้ จะช่วยให้สามารถดึงข้อมูลเพื่อประกอบหลักฐาน ในการร้องเรียนได้ และประเมินได้ ดังภาพที่ 5-19 การตรวจสอบเส้นทางเดินรถ และความเร็วที่

ใช้ในการขับขี่ เมื่อใช้งานระบบทำให้ทั้งพนักงาน และผู้ขับขี่มีพฤติกรรมเชิงบวกซึ่งกัน และกัน ส่งผลให้การปฏิบัติหน้าที่เป็นไปอย่างราบรื่น สร้างความปลอดภัยให้ทั้งผู้ขับขี่ และผู้โดยสาร



ภาพที่ 5-18 ผู้ดูแลระบบในการเฝ้าติดตาม และวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 5-19 การตรวจสอบเส้นทางเดินรถและความเร็วที่ใช้

5.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ

5G Smart Safety Manufacturing Vehicle เป็นโครงการศึกษา การนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้กับการทำงานภายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยมุ่งเน้นที่เรื่อง การจัดการการขนส่งผู้โดยสาร หรือพนักงานบริษัท โดยมีการออกแบบรูปแบบ และกระบวนการทำงานออกเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้เกิดการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

1. ผสานงานหน่วยงาน / บริษัท หรือองค์กร เพื่อขอเข้าดำเนินงานในการพัฒนา และยกระดับของการขนส่งพนักงาน ก่อให้เกิดความปลอดภัยมากขึ้น โดยใช้เทคโนโลยี 5G ในการสนับสนุน
2. ออกแบบโครงสร้าง รูปแบบการทำงาน และลักษณะการแสดงผลของโครงการให้เข้าใจง่าย และมีประโยชน์สูงสุด
3. ดำเนินงานจัดเตรียมอุปกรณ์ในการดำเนินโครงการ ทั้งในรูปแบบจัดซื้อ หรือเช่า เพื่อดำเนินการทำงาน
4. จัดทำ หรือจัดสร้างระบบที่ทำการออกแบบไว้ตามโครงสร้าง
5. ทดสอบระบบการทำงานเบื้องต้น ตามแบบโครงสร้างการทำงานที่ได้ออกแบบไว้
 - 5.1 ทดสอบระบบกล้อง ที่จะใช้ในรถโดยสาร
 - 5.2 ทดสอบการทำงานของ MDVR BOX
 - 5.3 ทดสอบการออนไลน์ระบบส่งค่าด้วยสัญญาณ 5G
 - 5.4 จัดทำรูปแบบโปรแกรมด้วยข้อมูลที่ได้รับจากการทดสอบ
6. ดำเนินการ บันทึกผลการทำงาน จัดทำข้อมูลรายงาน เพื่อสรุปผลการทำงานเบื้องต้น
7. ปรับแต่งรูปแบบผลลัพธ์การแสดงผลของระบบ ให้ตอบโต้กับการใช้งานขององค์กร หรือหน่วยงาน
8. เริ่มการใช้งานระบบจริงจาก องค์กร หรือหน่วยงานที่เข้าร่วมโครงการ เพื่อทำการเก็บผลลัพธ์ จากการใช้งานจริง
9. จัดทำสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งาน

โดยมีการแบ่งการศึกษาประกอบด้วย 1. การตรวจจับระยะรถยนต์ด้านหน้า 2. ตรวจสอบสถานะ ผู้ขับขี่ 3. การตรวจจับการเว้นระยะห่างของผู้โดยสาร 4. การติดตามการเดินทางด้วยระบบ GPS โดยแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

1. การตรวจจับระยะรถยนต์ด้านหน้า

ด้วยเทคโนโลยีทางด้านกล้องหน้ารถยนต์ (ADAS) ทำให้สามารถทำการดึงภาพจากกล้องหน้ารถเข้ามาสู่โปรแกรมทางด้าน AI ในการวิเคราะห์ระยะห่าง กับรถยนต์หรือสิ่งกีดขวางด้านหน้า พร้อมแจ้งเตือนเมื่อเข้าใกล้เกินระยะปลอดภัย

2. การตรวจสอบสถานะผู้ขับขี่

โดยจะระบบจะนำภาพจากกล้องที่จับหน้าผู้ขับขี่ เพื่อนำมาเข้าระบบ AI เพื่อเปรียบเทียบตามเงื่อนไขความพร้อมของผู้ขับขี่ เพื่อแจ้งเตือน เมื่อผู้ขับขี่เริ่มมีสภาวะ หรือเงื่อนไขที่จะเป็นอันตรายเมื่อทำการขับขี่ เช่น การง่วง อ่อนล้า หรือคุยโทรศัพท์

3. การตรวจจับการเว้นระยะห่างของผู้โดยสาร

จะมีการนำภาพจากกล้องที่ติดในโซนผู้โดยสาร เข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ และตรวจจับระยะห่าง โดยจะทำการแสดงการแจ้งเตือน เมื่อผู้โดยสารมีระยะอยู่ใกล้กันเกินกว่าที่กำหนด

4. การติดตามการเดินทางด้วยระบบ GPS

ด้วยอุปกรณ์ MDVR BOX ที่ทำหน้าที่เป็นหัวใจในการรับส่งภาพ พร้อมการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายด้วยสัญญาณ 5G ดังภาพที่ 5-20 ยังมีการติดตั้งระบบ GPS ในการระบุเส้นทางการเดินทางของรถโดยสาร ซึ่งจะนำมาเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลการเดินทางรับส่งพนักงาน ที่มีการบันทึกไว้ เพื่อแจ้ง หรือระบุให้ทราบได้ว่า รถยังเคลื่อนที่อยู่บนเส้นทางที่กำหนดไว้ หรือไม่ โดยการแสดงผลหน้าจอทดสอบ ดังภาพที่ 21

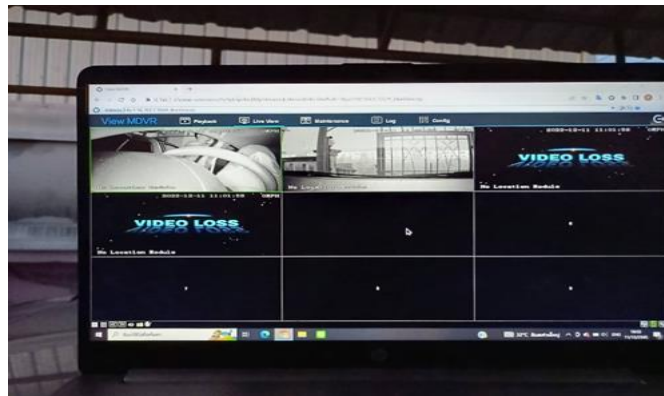


(a) อุปกรณ์แสดงผล



(b) อุปกรณ์ส่งสัญญาณ

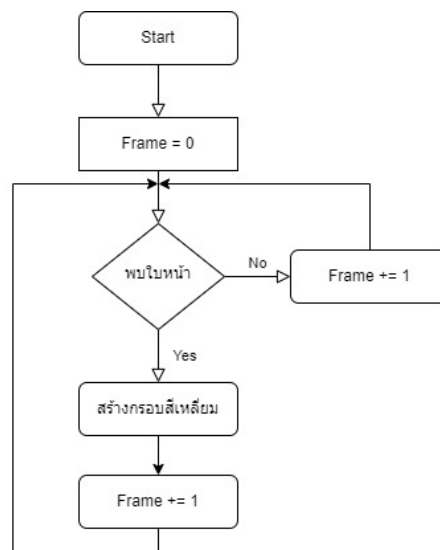
ภาพที่ 5-20 ทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ a และ b เข้ากับตัวรถยนต์



ภาพที่ 5-21 การแสดงผลจากกล้องเบื้องต้น เพื่อนำมาเข้าสู่กระบวนการจัดทำโปรแกรมวิเคราะห์ต่อไป

5.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ

การทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบในงานวิจัย เป็นการพัฒนาระบบที่ใช้ข้อมูลจากการสตรีมมิ่งภาพจากกล้อง ด้วยขั้นตอน และระเบียบวิธี ในการตรวจจับใบหน้า นั้น เขียนโปรแกรมบนภาษา Python ด้วย package OpenCV เมื่อโปรแกรมตรวจพบใบหน้าจะได้รับค่าพิกัด x,y ความกว้าง และความสูงของใบหน้า โปรแกรมจะทำการตีกรอบสี่เหลี่ยมขึ้นมา เพื่อในรูปใบหน้านั้นไปใช้งานต่อไป โดยที่โปรแกรมตรวจจับจุดนี้จะทำการจับภาพเป็นเฟรม ในแต่ละเฟรมจะมีความเร็วสูง ถ้าจะแปลงเป็นหน่วยเวลาจะอยู่ในหน่วยมิลลิวินาที (ms) ทำการแปลงค่าเฟรมเรตเป็นหน่วยเวลาโดยใช้หน่วยวินาที ดังนั้นการออกแบบโปรแกรม เพื่อหาเวลาที่แน่นอนในแต่ละเฟรมให้สามารถแปลงเป็นหน่วยเวลาเป็นวินาทีได้ ดังภาพที่ 5-22

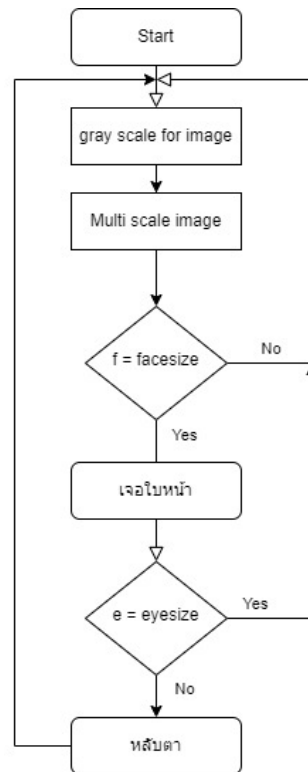


ภาพที่ 5-22 ขั้นตอนการเก็บค่าเฟรมในการตรวจจับเฉพาะใบหน้า

จากแนวความคิดข้างต้นนั้น โปรแกรมจะทำการตรวจจับใบหน้า และดวงตาของผู้ใช้โปรแกรมจะทำการตรวจจับใบหน้า และดวงตาไปตลอด จนกระทั่งโปรแกรมตรวจจับพบผู้ใช้มีอาการคล้ายจะหลับ อุปกรณ์จะทำการแจ้งเตือนด้วยเสียง เพื่อให้ผู้ใช้รู้สึกตัวจากอาการหลับใน

การออกแบบในการตรวจจับใบหน้า และดวงตา

การแปลงจำนวนรอบการทำงานของโปรแกรมให้อยู่ในรูปของเฟรมเรต ในการหารอบการทำงานของโปรแกรมในส่วนนี้ จะไม่ได้หาแค่จำนวนเฟรมที่ตรวจจับใบหน้าเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีการหาจำนวนเฟรมที่ตรวจจับดวงตาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย จึงไม่สามารถใช้รอบการทำงานเหมือนกับการออกแบบการตรวจจับใบหน้าเพียงอย่างเดียวได้ สิ่งที่ต้องทำคือ การหารอบการทำงานตั้งต้นใหม่ เพื่อแปลงเป็นค่าเฟรมใหม่ที่เหมาะสม ยกตัวอย่าง เช่น ที่จำนวนรอบการทำงานเท่ากับ 500 จะแทนในสมการได้เป็น $500/60$ ซึ่งจะได้รอบของโปรแกรมที่ 2 วินาทีเท่ากับ 8.3 เฟรม ดังภาพที่ 5-23 เป็นต้น



ภาพที่ 5-23 การตรวจสอบใบหน้าด้วยทฤษฎี Haar-Like ผ่าน multiscale

ในการออกแบบ ได้ทำการเก็บจำนวนรอบการทำงานของโปรแกรมเป็นระยะเวลา 60 วินาทีเมื่อได้ค่าเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จะต้องแปลงเป็นเฟรมในหน่วยวินาที สามารถทำได้ดังสมการด้านล่าง

$$\frac{Loop}{60} = \text{Frame Rate } t=2s$$

Loop = จำนวนรอบการทำงานที่ความละเอียดต่างๆ

Frame Rate $t=2s$ = รอบของโปรแกรมใน 2 วินาที

เมื่อนำจำนวนรอบการทำงานใส่เข้าไปในสมการ จะได้เฟรมเริ่มต้นมีค่าเวลาประมาณ 2 วินาที ที่จะนำไปใช้สำหรับหาเวลาในวินาทีต่อไปได้

สมการสำหรับการหาลับในแบบปิดเปลือกตา

เมื่อได้เฟรมเรตเริ่มต้นของโปรแกรมแล้ว (โปรแกรมจะเริ่มต้นที่ 2 วินาที) จะต้องทำการหาเวลาที่วินาทีที่ 3 ต่อไป จะพบว่า เมื่อมีการตรวจพบการหาลับในแบบปิดเปลือกตา นั้น โปรแกรมแสดงการตรวจจับเฉพาะใบหน้า (เนื่องจากหลับตาอยู่) ซึ่งทำให้สามารถออกแบบสมการของการหาเฟรมเรตของการหาลับ ในแบบปิดเปลือกตาที่มากกว่า 2 วินาที ได้ดังสมการที่ด้านล่าง

$$\text{Frame Rate } t=2s + (\text{Frame Rate } n \times (i-2)) = \text{Total Frame Rate } \text{close}$$

Frame Rate $t=2s$ = จำนวนรอบการทำงานที่ 2 วินาที

i = ค่าคงที่ลำดับการคำนวณ ไม่มีหน่วยและ $i > 2$ เสมอ

Total Frame Rate close = จำนวนเฟรมเรตรวมที่โปรแกรมใช้ในระยะเวลาต่างๆขณะหลับตา

Frame Rate n = เฟรมเรตเริ่มต้น มีค่าเท่ากับ 9.8 FPS หรือประมาณ 10 FPS

เมื่อมีการตรวจจับดวงตาดังภาพที่ 5-24 โปรแกรมจะต้องทำงานเพิ่มขึ้น โดยใช้ระยะเวลาเท่าเดิม จึงทำให้มีเฟรมเรตเพิ่มขึ้นมาจำนวนหนึ่ง และจำเป็นต้องใช้เฟรมเรต 2 เท่า เนื่องจากการตรวจจับดวงตา จะตรวจจับ 2 ข้าง ดังสมการด้านล่าง

$$(\text{Frame Rate}_{t=2s} + \text{Constant}_{\text{Delay}}) + (2(\text{Frame Rate}_n) \times i) = \text{Total Frame Rate}_{\text{open}}$$

Frame Rate n = Frame Rate ปกติของโปรแกรมมีค่าเท่ากับ 9.8 FPS หรือประมาณ 10 FPS

Frame Rate $t=2s$ = เฟรมเรตที่โปรแกรมใช้ใน 2 วินาที

i = ค่าคงที่ลำดับการคำนวณ ไม่มีหน่วยและ $i > 2$ เสมอ

Constant Delay = ค่าความหน่วงคงที่ที่เพิ่มขึ้นเมื่อโปรแกรมตรวจพบดวงตา

Total Frame Rate open = จำนวนรอบของโปรแกรมในขณะลื่นตา

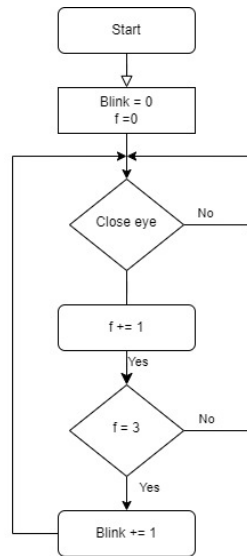
จะเห็นได้ว่า ยิ่งโปรแกรมมีภาระมากขึ้นจะมีจำนวนรอบมากขึ้นเช่นเดียวกัน ซึ่งจะไม่ทราบเลยว่า มีจำนวนรอบเพิ่มขึ้นมากเพียงใด จึงได้กำหนดจำนวนที่เพิ่มขึ้นมานั้นให้เป็น Constant Delay และ ทำการทดลองหาเฟรมเรตจำนวนนี้ต่อไป



ภาพที่ 5-24 แสดงการหลับในแบบเปิดเปลือกตา

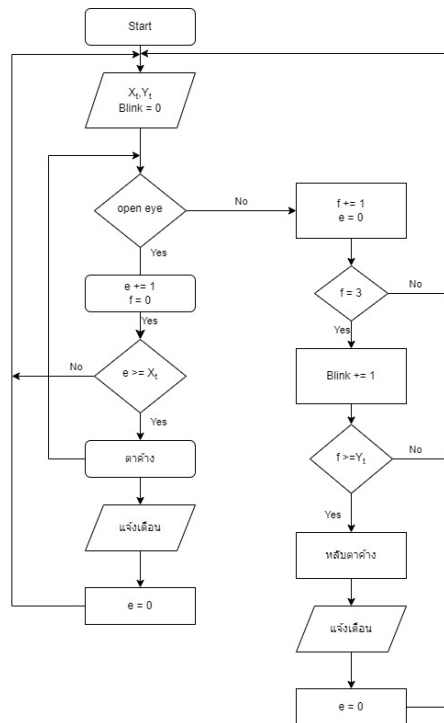
การออกแบบการทำงานของโปรแกรมตรวจจับการกะพริบตา

ในความเป็นจริง การกะพริบตาของมนุษย์ในแต่ละครั้ง นั้น มีความเร็วสูงมาก ทำให้ไม่สามารถที่จะจับเวลาที่แน่นอนด้วยตัวเอง ดังนั้นจึงต้องเขียนโปรแกรมขึ้นมา เพื่อให้สามารถตรวจสอบหาเวลาที่เหมาะสมในการกะพริบตา ด้วยขั้นตอนดังภาพที่ 5-25



ภาพที่ 5-25 แสดงการออกแบบการนับค่าการกะพริบตา

การกะพริบตาเป็นการหลับตาต่อเนื่องในเวลาสั้นๆ ทางผู้จัดทำจึงต้องออกแบบโดยการทดลองหาค่าเฟรมที่เหมาะสม ค่าเฟรมที่เหมาะสมในโปรแกรมนี้คือ 3 เฟรม ด้วยขั้นตอนดังภาพที่ 5-26



ภาพที่ 5-26 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมแจ้งเตือนการหลับใน

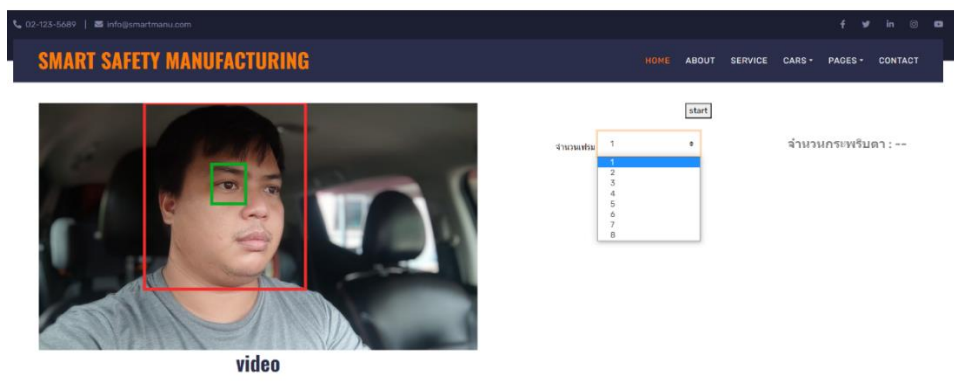
การทดสอบหาจำนวนเฟรม (frame rate) ที่เหมาะสมในการนับค่าการกะพริบตา

การทดลองนี้จะทำการทดสอบหาค่าการกะพริบตาในแต่ละครั้งจะใช้เฟรมเรตเท่าใด เนื่องจากตัวโปรแกรมทำงานโดยการตรวจจับเฟรมแบบต่อเนื่อง โดยที่ 1 เฟรมในการทดลองนี้จะประมาณ 0.1 วินาที ซึ่งการทดลองนี้จะทำการตรวจสอบจากการกะพริบตา แล้วทำการตรวจจับ เพื่อหาค่าเฟรมที่ใช้ในการกะพริบตาหนึ่งครั้ง และนำค่าที่ได้มาหาค่าความเหมาะสมกับการทำงานของโปรแกรม

วิธีการทดลอง

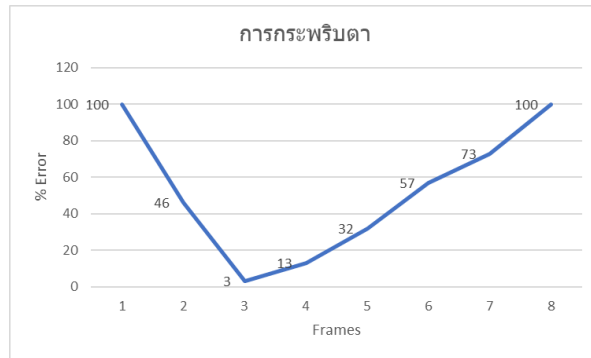
1. เปิดโปรแกรมสำหรับแสดงการกะพริบตาทั้งหมดที่ได้ออกแบบไว้
2. ในการทดลองนี้จะใช้ไฟล์วิดีโอที่มีการกะพริบตาจริงที่ 40 ครั้ง

จากนั้นทำการเลือกเฟรมแทนการกะพริบตาเท่ากับ 1 แล้ว เริ่มการทำงานของโปรแกรมเมื่อวิดีโอจบลง สังเกตที่ช่องจำนวนการกะพริบตาดังภาพที่ 5-27 และทำการบันทึกผล



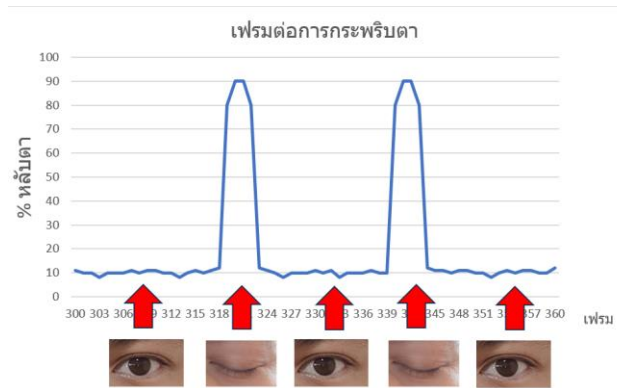
ภาพที่ 5-27 โปรแกรมหาค่าเฟรมในการกะพริบตา

3. ทำซ้ำข้อ 2 อีก 7 ครั้ง แต่ทำการเปลี่ยนค่าเฟรมเรื่อย ๆ จนถึงเฟรมที่ 8 จากนั้นนำค่าที่ได้ทั้งหมดมาทำการหาเปอร์เซ็นต์ความผิดพลาด และนำเปอร์เซ็นต์ที่ได้มาเขียนกราฟแสดงในภาพที่ 5-28



ภาพที่ 5-28 เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำในการตรวจจับการกะพริบตา

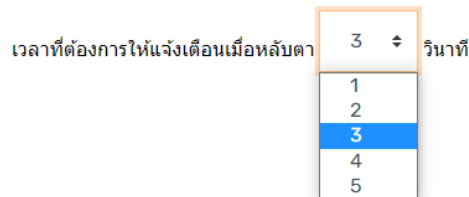
พบว่า จำนวนเฟรมที่เหมาะสมต่อหนึ่งการกะพริบตา คือ 3 เฟรม หรือเทียบเป็น 300 ms ดังนั้นในการทดลองจะใช้จำนวนเฟรมเป็นตัวบอกแทนการจับเวลา ซึ่งนำมาเขียนเป็นกราฟแสดงค่าเฟรมต่อหนึ่งการกะพริบตาได้ ดังภาพที่ 5-29



ภาพที่ 5-29 กราฟแสดงช่วงของการกะพริบตา

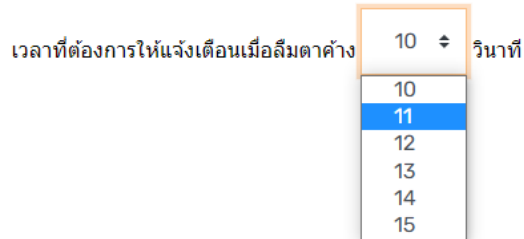
โปรแกรมจะมีการรับค่าจากผู้ใช้งานทั้งหมด 2 ส่วน ดังนี้

1. เวลาที่จะให้แจ้งเตือน เมื่อหลับในแบบปิดเปลือกตา จะมีเวลาให้เลือกทั้งหมด 5 เวลาในหน่วยวินาที ดังภาพที่ 5-30 สามารถแก้ไขได้ตลอดเวลา จนกว่าจะกดยืนยันการตั้งค่า



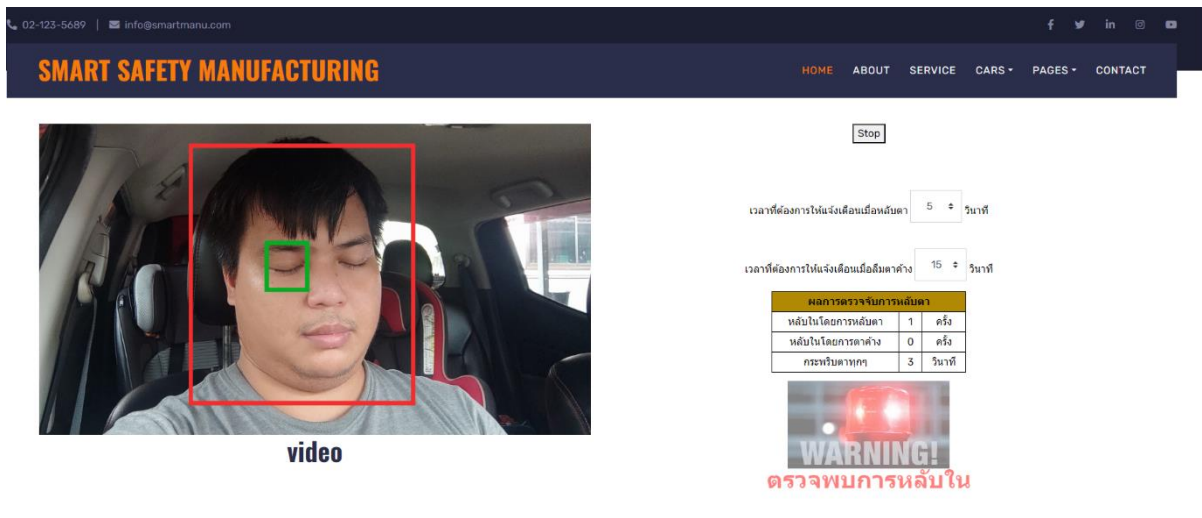
ภาพที่ 5-30 แถบคำสั่งสำหรับรับค่าแจ้งเตือนเมื่อหลับในแบบปิดเปลือกตา

2. เวลาที่จะให้แจ้งเตือน เมื่อหลับในแบบเปิดเปลือกตา จะมีเวลาให้เลือกทั้งหมด 5 เวลา ในหน่วยวินาที ดังภาพที่ 5-31 สามารถแก้ไขได้ตลอดเวลา จนกว่าจะกดยืนยันการตั้งค่า



ภาพที่ 5-31 แถบคำสั่งสำหรับรับค่าแจ้งเตือนเมื่อหลับในแบบเปิดเปลือกตา

การแสดงผลการทำงานของโปรแกรม ในส่วนนี้ผู้ใช้จะทราบว่า ที่เวลาขณะนั้น ผู้ใช้กำลังทำสิ่งใด กะพริบตา หรือไม่ หรือหลับในแบบใด ดังภาพที่ 5-32



ภาพที่ 5-32 หน้าจอขณะโปรแกรมทำงาน

การแสดงผลสรุปการทำงานของโปรแกรม ในส่วนนี้จะทำการสรุปผลการตรวจพบทั้งหมดว่าโปรแกรมได้ตรวจจับการกะพริบตา และการหลับในแต่ละแบบไปได้ทั้งหมดกี่ครั้ง ดังภาพที่ 5-33

ผลการตรวจจับการหลับตา		
หลับในโดยการหลับตา	1	ครั้ง
หลับในโดยการตาค้าง	0	ครั้ง
กระพริบตาทุกๆ	3	วินาที

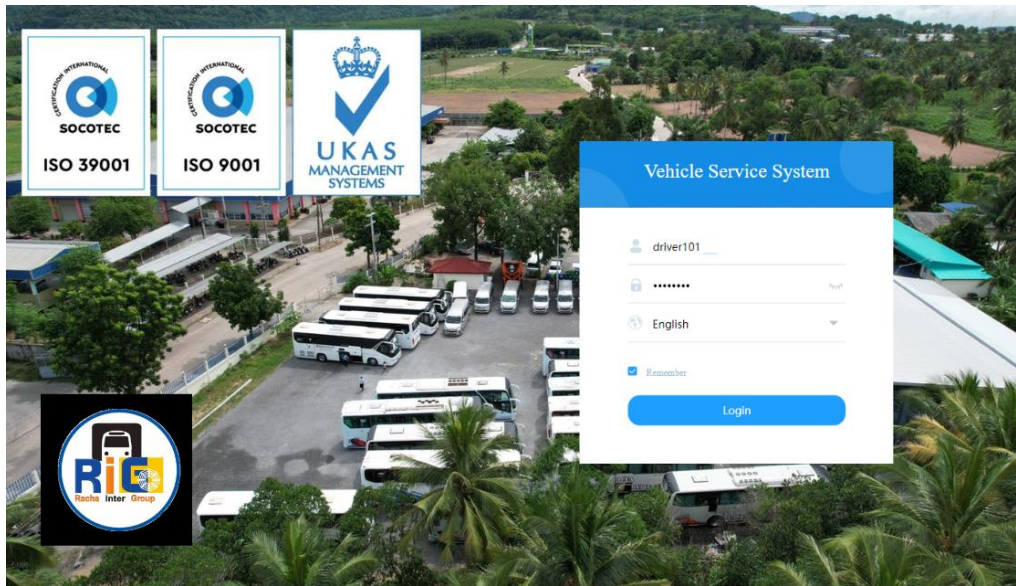
ภาพที่ 5-33 หน้าจอแสดงผลสรุปการตรวจจับได้ของโปรแกรม

5.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง

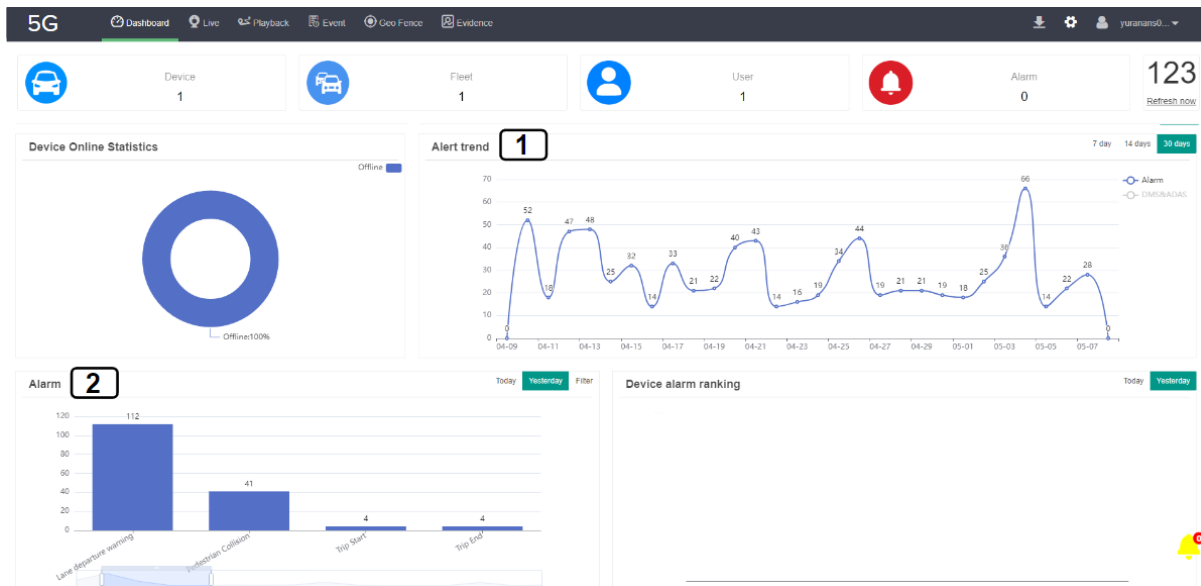
ในกระบวนการทดสอบของโครงการ ได้ดำเนินงานติดตั้งอุปกรณ์ และระบบให้กับรถรับ-ส่งพนักงาน ภายในเครือของบริษัท ราชธานี อินเทอร์เน็ต โดยหลังติดตั้ง ทางรถรับ-ส่งพนักงานให้บริการงานตามปกติ โดยมีระบบคอยบันทึกข้อมูลเหตุการณ์ พร้อมแจ้งเตือนความปลอดภัย เพื่อช่วยยกระดับความปลอดภัย ของการทำงาน โดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการทำงานของผู้ขับขี่ ผู้โดยสาร เพื่อให้สามารถดำเนินงาน หรือเดินทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยภาพรวมหลังดำเนินการทดสอบในปัจจุบัน ทำให้เห็นถึงปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ ขณะเดินทาง และมีการแจ้งเตือนอย่างต่อเนื่องให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการขับขี่บนท้องถนน ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของระบบ สามารถช่วยสร้างมาตรฐานการทำงานที่เน้นความปลอดภัยของผู้ขับขี่ และผู้โดยสาร จนทำให้ลดการเกิดอุบัติเหตุในรูปแบบต่าง ๆ ให้ลดน้อยลง และคาดหวังให้มีการนำโครงการไปขยายใช้งานจริงกับรถโดยสารในกลุ่มบริษัท อย่างเต็มที่

ผลการดำเนินการทดสอบ

จากการดำเนินการของโครงการ ได้มีการติดตั้งระบบ และทดลองใช้งานจากผู้ประกอบการโดยมีการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ โดยเริ่มติดตั้ง และทดสอบ ตั้งแต่วันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2566 และยังเก็บข้อมูล และทดสอบอย่างต่อเนื่องถึงปัจจุบัน รวมระยะทดสอบประมาณ 3 เดือน โดยในช่วงแรกการทดสอบยังมีปัญหาเรื่องระบบการสื่อสารของอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณไปยังระบบคลาวด์ AI เนื่องจากในการทดสอบทำที่ห้องวิจัย จึงไม่เกิดกระทบเรื่องสัญญาณ 5G เพราะเป็นการรับสัญญาณจากเครื่องส่งสัญญาณเพียงเครื่องเดียว แต่ในการทดสอบในพื้นที่จริง การเคลื่อนที่ของรถรับส่งพนักงานที่มีเส้นทางการเดินทางที่ผ่านหลายพื้นที่ และบางพื้นที่ไม่มีสัญญาณ 5G ทำให้ระบบไม่สามารถรับส่งข้อมูลได้ หรือได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน ดังนั้น จึงมีการเปลี่ยนผู้ให้บริการสัญญาณ 5G ที่ครอบคลุมกว่า โดยใช้สัญญาณ 5G ของ บริษัท AIS

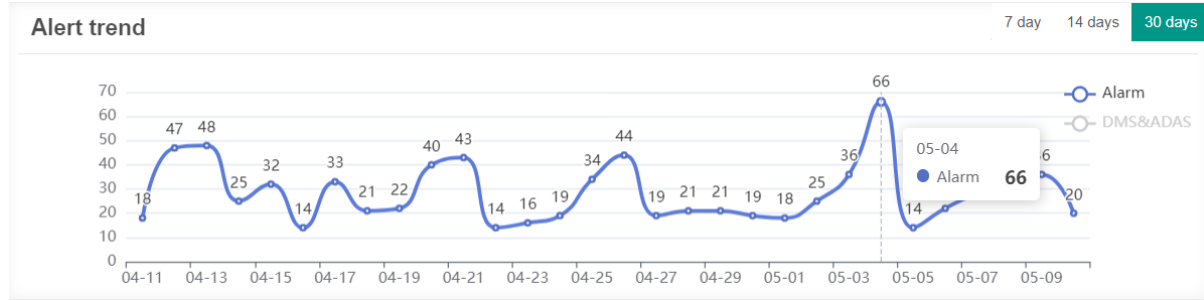


ภาพที่ 5-34 หน้าจอหลักในการเข้าโปรแกรม



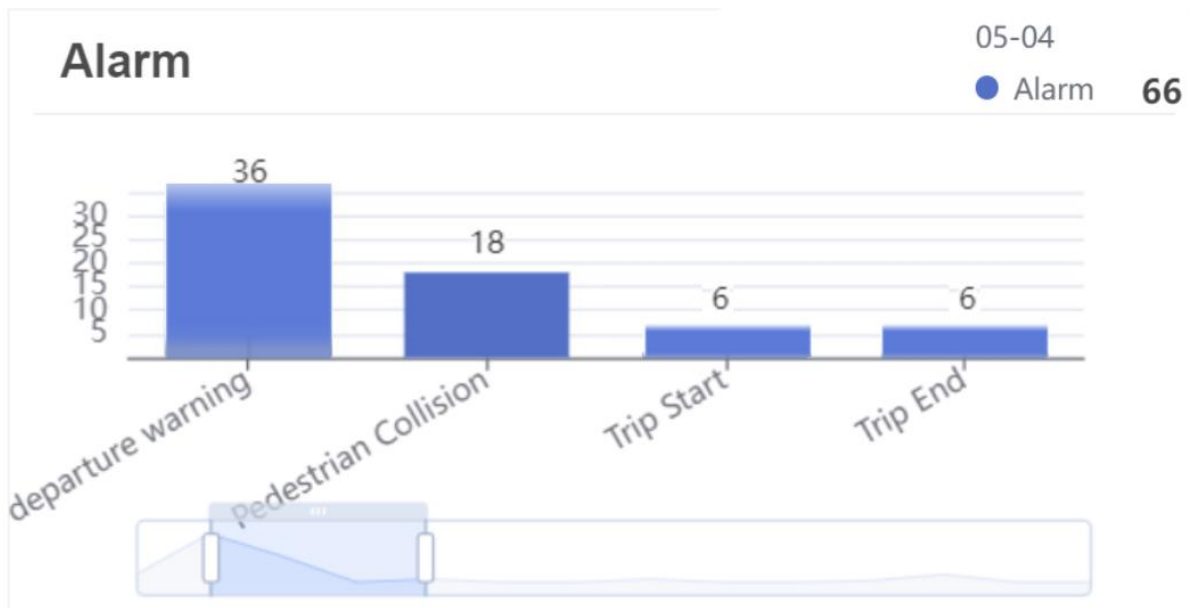
ภาพที่ 5-35 หน้าจอหลักในการเข้าโปรแกรม

จากภาพที่ 5-35 จะเป็นการแสดงผลรวมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยสิ่งที่สำคัญสำหรับหน้าจอนี้มีอยู่ 2 จุด คือ หมายเลข 1 Alert trend หมายถึง ผลรวมของการเกิดแจ้งเตือนทุกเหตุการณ์ ดังภาพที่ 5-36 เป็นรูปกราฟแสดงผลรวมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแต่ละวัน โดยสามารถแสดงผลรวมข้อมูลได้สูงสุด 30 วัน จากภาพจะเห็นว่า สามารถเลือกแสดงได้แบบ 7 วัน 14 วัน และ 30 วัน



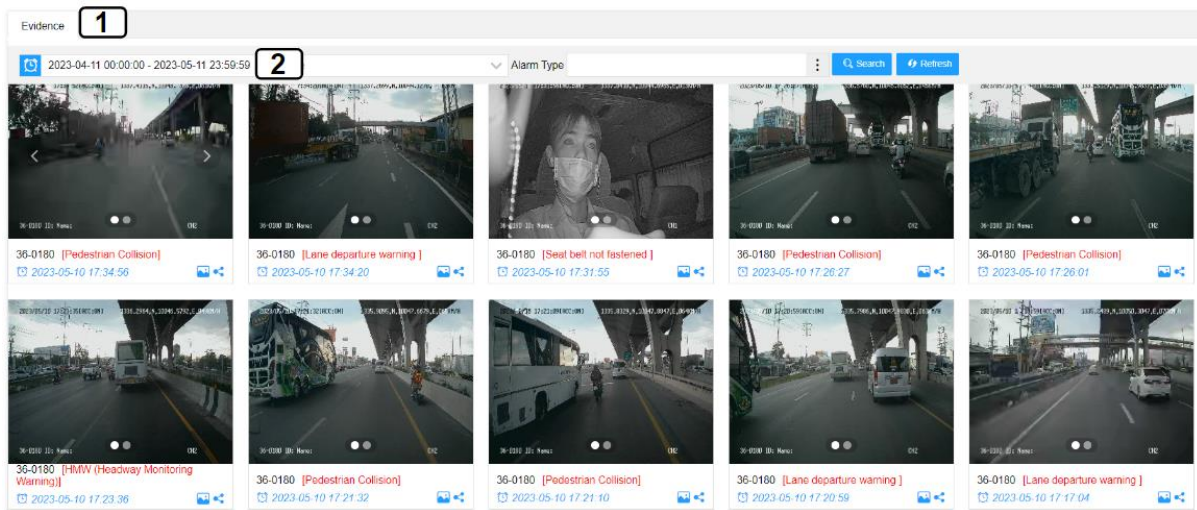
ภาพที่ 5-36 รูปกราฟแสดงผลรวมเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแต่ละวัน

จากภาพที่ 5-36 รูปกราฟแสดงรายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแต่ละวัน โดยจากภาพจะเห็นว่าเป็นการ
แสดงข้อมูลของวันที่ 4 เดือน 5 โดยมีการแจ้งเตือนทั้งหมด 66 ครั้ง ซึ่งพบว่าสามารถแบ่งการแจ้งเตือนได้เป็น การ
แจ้งเตือนการขับช้ออกนอกเลน (Lane departure warning) ทั้งหมด 36 ครั้ง การแจ้งเตือนชนคนด้านหน้า
(Pedestrian Collision) ทั้งหมด 18 ครั้ง และการแจ้งเตือนการเริ่มทำงานของรถ (Trip Start) และการแจ้งเตือน
สิ้นสุดทำงานของรถ (Trip End) ดังแสดงในภาพที่ 5-37 จะเห็นว่า โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา สามารถแสดงข้อมูลได้
อย่างแม่นยำ นอกจากข้อมูลจำนวนครั้งที่ป็นสรุปตัวเลขแล้ว ตัวโปรแกรมยังมีการเก็บภาพถ่ายที่เป็นหลักฐานไว้
อีกด้วย ดังภาพที่ 5-38

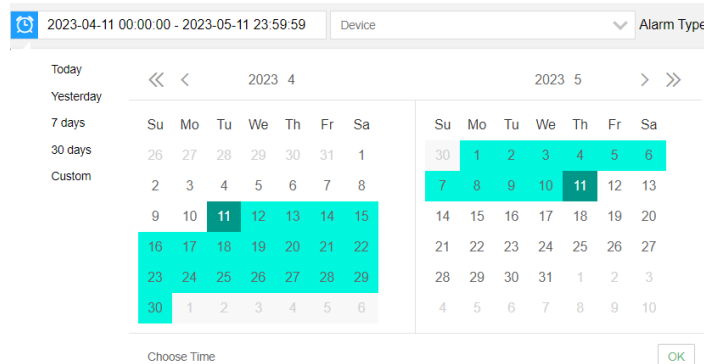


ภาพที่ 5-37 รูปกราฟแสดงรายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแต่ละวัน

จากภาพที่ 5-38 เป็นการค้นหาหลักฐานภาพถ่ายการแจ้งเตือนเหตุการณ์จริงที่เตือน และบันทึกไว้ ในระบบโดยเลือกการเข้าเมนูตั้งหมายเลข 1 เมนูการดูหลักฐาน (Evidence) เมื่อเข้าสู่หน้าต่างแสดงผลสามารถที่จะเลือกช่วงเวลาที่ต้องการดูได้ ดังภาพที่ 5-38 สามารถที่จะเลือกดูวันปัจจุบัน หรือ 7 วันที่ผ่านมา หรือ 30 วันที่ผ่านมา และสามารถเลือกวันเริ่มต้น และวันสิ้นสุดแสดงผลในปฏิทิน แต่หากเลือกจำนวนวันที่ต้องการดูข้อมูลเป็นจำนวนมาก และจำนวนข้อมูลมากขึ้น ซึ่งจะต้องใช้เวลาในการดึงข้อมูล แต่ทางโครงการใช้เป็นสัญญาณสื่อสาร 5G ดังนั้นในการดึงข้อมูลจะรวดเร็วไม่ต้องรอกหากเทียบกับสัญญาณแบบเดิม 4G



ภาพที่ 5-38 รูปภาพแสดงรายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแต่ละวัน



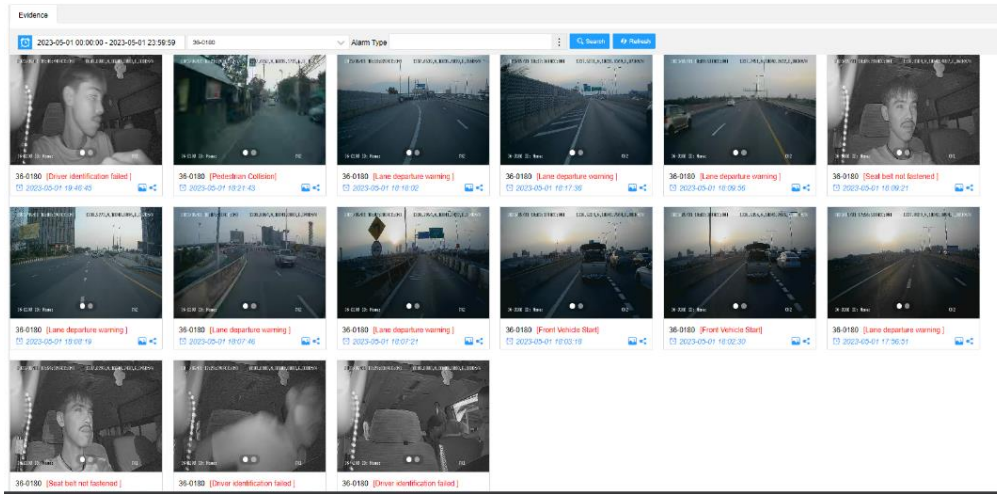
ภาพที่ 5-39 การเลือกช่วงวันที่ต้องการแสดงข้อมูล

จากการทดสอบดึงข้อมูลจากระบบในช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อทดสอบข้อมูลที่แสดงผลกับข้อมูลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามความจริง หรือไม่ แสดงภาพรวมของการดึงข้อมูล ดังนี้

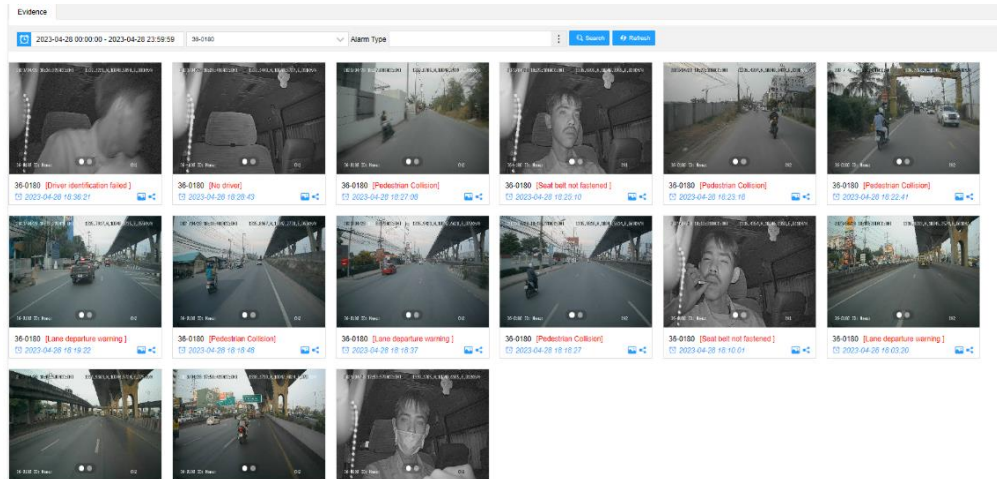
รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยและพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

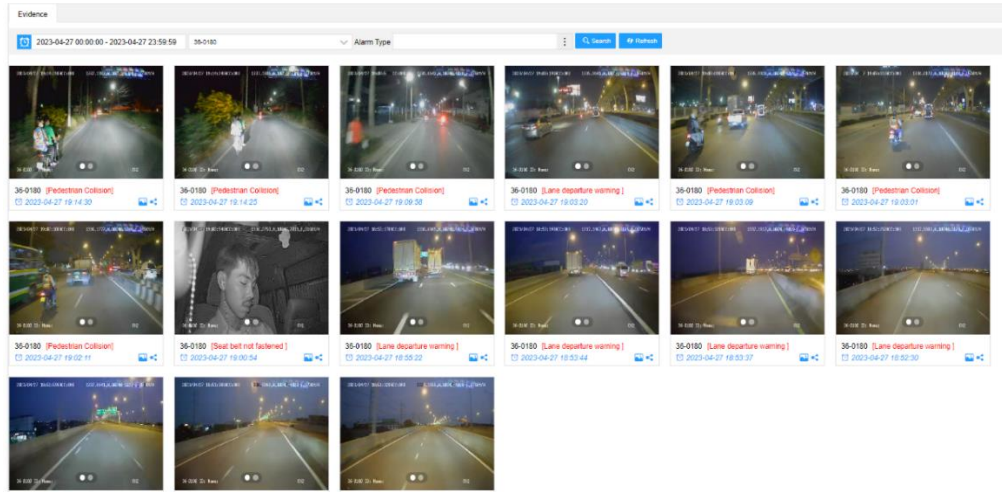
กองทุนวิจัยและพัฒนาการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)



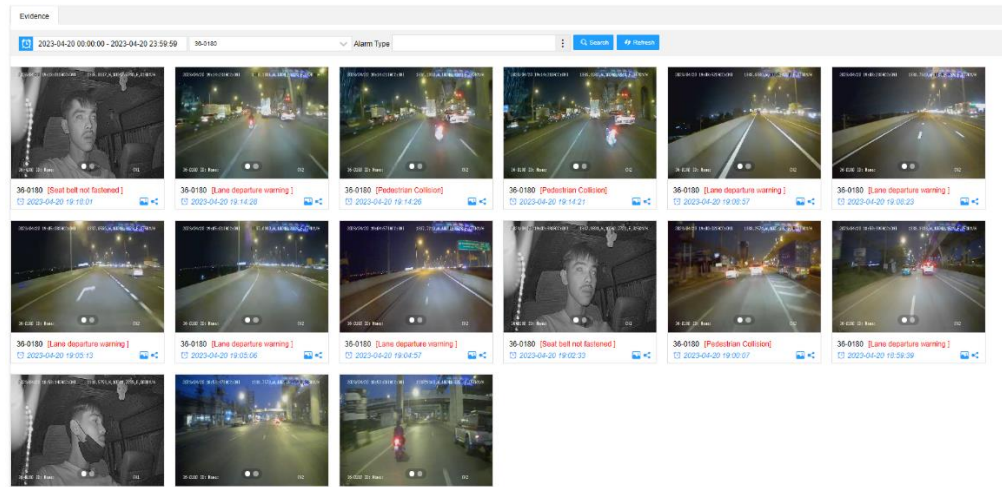
ภาพที่ 5-40 ข้อมูลแจ้งเตือนเหตุการณ์วันที่ 01/05/2566



ภาพที่ 5-41 ข้อมูลแจ้งเตือนเหตุการณ์วันที่ 28/04/2566



ภาพที่ 5-42 ข้อมูลแจ้งเตือนเหตุการณ์วันที่ 27/04/2566



ภาพที่ 5-43 ข้อมูลแจ้งเตือนเหตุการณ์วันที่ 20/04/2566

จากภาพที่ 5-40 – 5-43 จะเห็นได้ว่า มีการแจ้งเตือนในรูปแบบต่าง ๆ เกิดขึ้นในระบบจริง และ ถูกบันทึกในรูปแบบภาพถ่าย แต่ทั้งนี้ระบบยังสามารถเรียกดูเป็นข้อมูลแสดงเป็นตัวเลขในตารางได้ เช่น แสดงข้อมูล ชื่ออุปกรณ์ พิกัดตำแหน่งหา ละติจูด ลองจิจูด และความเร็วที่ใช้เป็นต้น โดยตัวอย่างการแสดงข้อมูลในวันที่ดึงข้อมูลเป็นดังตารางที่ 5-2

ตารางที่ 5-2 ข้อมูลตัวอย่างการใช้งานรถวันที่ 03/05/2566

Device No	Longitude	Latitude	Altitude	Time	Speed	Reporting time
80082287004	100.811035	13.6167736	6.0	2023-05-03 18:40:37	0 KM/H	2023-05-03 18:40:43
80082287004	100.811035	13.6167736	6.0	2023-05-03 18:39:37	0 KM/H	2023-05-03 18:39:42
80082287004	100.811035	13.6167736	6.0	2023-05-03 18:38:37	0 KM/H	2023-05-03 18:38:42
80082287004	100.811035	13.6167736	6.0	2023-05-03 18:37:37	0 KM/H	2023-05-03 18:37:43
80082287004	100.81105	13.6167383	7.0	2023-05-03 18:36:35	8 KM/H	2023-05-03 18:36:49
80082287004	100.81105	13.6167383	7.0	2023-05-03 18:36:35	8 KM/H	2023-05-03 18:36:41
80082287004	100.811127	13.6165714	6.0	2023-05-03 18:36:27	13 KM/H	2023-05-03 18:36:28
80082287004	100.811115	13.6165104	7.0	2023-05-03 18:36:25	13 KM/H	2023-05-03 18:36:26
80082287004	100.811115	13.6164732	7.0	2023-05-03 18:36:24	13 KM/H	2023-05-03 18:36:26
80082287004	100.811165	13.6164303	7.0	2023-05-03 18:36:23	13 KM/H	2023-05-03 18:36:24
80082287004	100.811157	13.6163902	7.0	2023-05-03 18:36:22	11 KM/H	2023-05-03 18:36:23
80082287004	100.811142	13.6163588	8.0	2023-05-03 18:36:21	11 KM/H	2023-05-03 18:36:22
80082287004	100.810905	13.6162033	8.0	2023-05-03 18:36:14	14 KM/H	2023-05-03 18:36:15
80082287004	100.81076	13.6161318	8.0	2023-05-03 18:36:10	17 KM/H	2023-05-03 18:36:11

ตารางที่ 5-3 ข้อมูลตัวอย่างการใช้งานรถวันที่ 26/04/2566

Device No	Longitude	Latitude	Altitude	Time	Speed	Reporting time
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:32:14	0 KM/H	2023-04-26 22:32:16
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:31:13	0 KM/H	2023-04-26 22:31:16
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:30:13	0 KM/H	2023-04-26 22:30:15
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:29:13	0 KM/H	2023-04-26 22:29:17
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:28:12	0 KM/H	2023-04-26 22:28:14
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:27:12	0 KM/H	2023-04-26 22:27:15
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:26:12	0 KM/H	2023-04-26 22:26:14
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:25:12	0 KM/H	2023-04-26 22:25:14
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:24:11	0 KM/H	2023-04-26 22:24:13
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:23:11	0 KM/H	2023-04-26 22:23:13
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:22:11	0 KM/H	2023-04-26 22:22:13
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:21:10	0 KM/H	2023-04-26 22:21:12
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:20:10	0 KM/H	2023-04-26 22:20:12
80082287004	100.811028	13.6168318	4.0	2023-04-26 22:19:10	0 KM/H	2023-04-26 22:19:12

ตารางที่ 5-4 ข้อมูลตัวอย่างการใช้งานรถวันที่ 21/04/2566

Device No	Longitude	Latitude	Altitude	Time	Speed	Reporting time
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:29:19	0 KM/H	2023-04-21 20:29:21
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:28:18	0 KM/H	2023-04-21 20:28:20
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:27:18	0 KM/H	2023-04-21 20:27:20
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:26:18	0 KM/H	2023-04-21 20:26:20
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:25:18	0 KM/H	2023-04-21 20:25:20
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:24:17	0 KM/H	2023-04-21 20:24:20
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:23:17	0 KM/H	2023-04-21 20:23:19
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:22:17	0 KM/H	2023-04-21 20:22:19
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:21:16	0 KM/H	2023-04-21 20:21:18
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:20:16	0 KM/H	2023-04-21 20:20:18
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:19:16	0 KM/H	2023-04-21 20:19:19
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:18:16	0 KM/H	2023-04-21 20:18:18
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:17:15	0 KM/H	2023-04-21 20:17:17
80082287004	100.811096	13.616807	12.0	2023-04-21 20:16:15	0 KM/H	2023-04-21 20:16:17

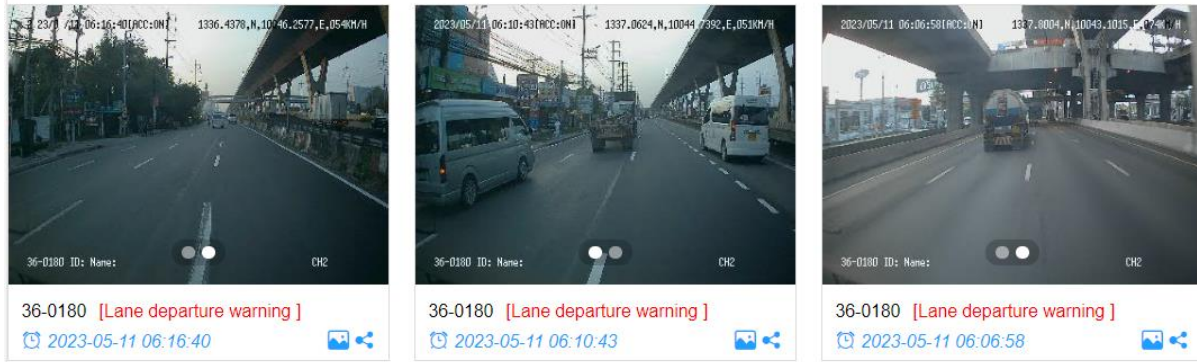
ตารางที่ 5-5 ข้อมูลตัวอย่างการใช้งานรถวันที่ 10/04/2566

Device No	Longitude	Latitude	Altitude	Time	Speed	Reporting time
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:11:02	0 KM/H	2023-04-10 20:11:04
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:10:02	0 KM/H	2023-04-10 20:10:04
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:09:02	0 KM/H	2023-04-10 20:09:03
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:08:02	0 KM/H	2023-04-10 20:08:03
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:07:01	0 KM/H	2023-04-10 20:07:03
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:06:01	0 KM/H	2023-04-10 20:06:03
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:05:01	0 KM/H	2023-04-10 20:05:02
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:04:00	0 KM/H	2023-04-10 20:04:02
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:03:00	0 KM/H	2023-04-10 20:03:02
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:02:00	0 KM/H	2023-04-10 20:02:01
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 20:01:00	0 KM/H	2023-04-10 20:01:01
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 19:59:59	0 KM/H	2023-04-10 20:00:01
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 19:58:59	0 KM/H	2023-04-10 19:59:01
80082287004	100.810982	13.6169348	19.0	2023-04-10 19:57:59	0 KM/H	2023-04-10 19:58:00

จากการทดสอบดึงข้อมูลจากระบบ จะเห็นว่า ข้อมูลที่ได้มีความถูกต้องกับจำนวนครั้งที่มีการเตือน ในระบบ เนื่องจากมีการวิเคราะห์ข้อมูล ในขณะที่ใช้งานแบบเรียลไทม์ ในการสตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนไหว ไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ที่มีระบบ AI ในการวิเคราะห์พฤติกรรมรถขับขึ้นผ่านสัญญาณ 5G และจากการทดลองแยกตรวจสอบการวิเคราะห์ของระบบโปรแกรมได้ดังนี้

ประเภทของการแจ้งเตือนจากการขับขี่

การแจ้งเตือนการขับขี้ออกนอกเลน (Lane departure warning)



(1)

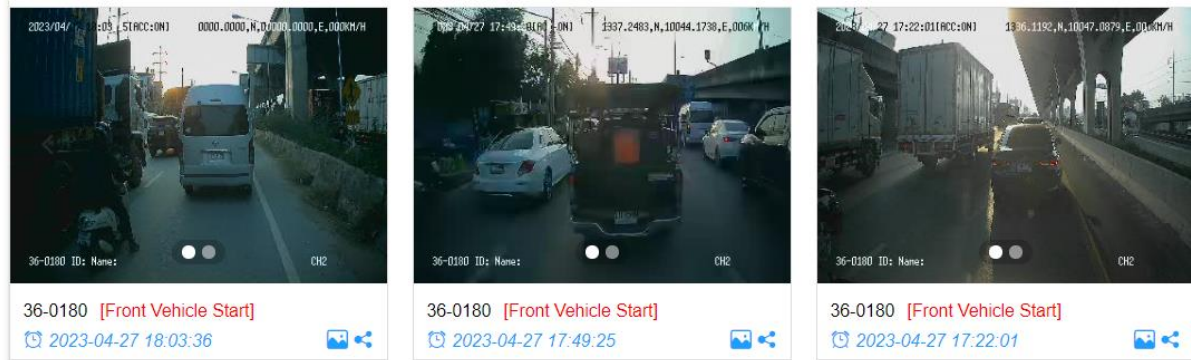
(2)

(3)

ภาพที่ 5-44 การแจ้งเตือนการขับขี้ออกนอกเลน

จากภาพที่ 5-44 (1-3) เป็นการตรวจสอบระบบตรวจจับการขับขี้ออกนอกเลน จะเห็นได้ว่า ระบบมีการทำงานอย่างถูกต้องแม่นยำ ในการแจ้งเตือนผู้ขับขี่จะแซง หรือขับคร่อมเลน ทำให้ผู้ขับขี่เสมือนมีผู้ช่วยคอยเตือนทำให้ขับอย่างระมัดระวังขึ้น

แจ้งเตือนรถคันหน้าเคลื่อนที่ (Front Vehicle Start)



(1)

(2)

(3)

ภาพที่ 5-45 แจ้งเตือนรถคันหน้าเคลื่อนที่

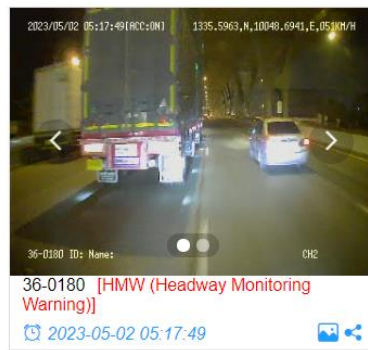
จากภาพที่ 5-45 (1-3) เป็นการตรวจสอบระบบแจ้งเตือนรถคันหน้าเคลื่อนที่ จะเห็นได้ว่า ระบบมีการทำงานอย่างถูกต้องแม่นยำ ในการแจ้งเตือนผู้ขับขี่ทำการเคลื่อนที่ เมื่อรถหยุด หรือติดสัญญาณจราจร เมื่อคันหน้า

เคลื่อนที่ ระบบจะส่งสัญญาณให้ผู้ขับขี่ออกตัว ทำให้ผู้ขับขี่เสมือนมีผู้ช่วยคอยเตือนไม่ให้เหม่อลอย หรือไม่มีสมาธิในการขับรถ ทำให้ขับอย่างระมัดระวังขึ้น

แจ้งเตือนชนรถคันหน้า(รถคันหน้าเบรกกระชั้นชิด) (Headway Monitoring Warning)



(1)



(2)



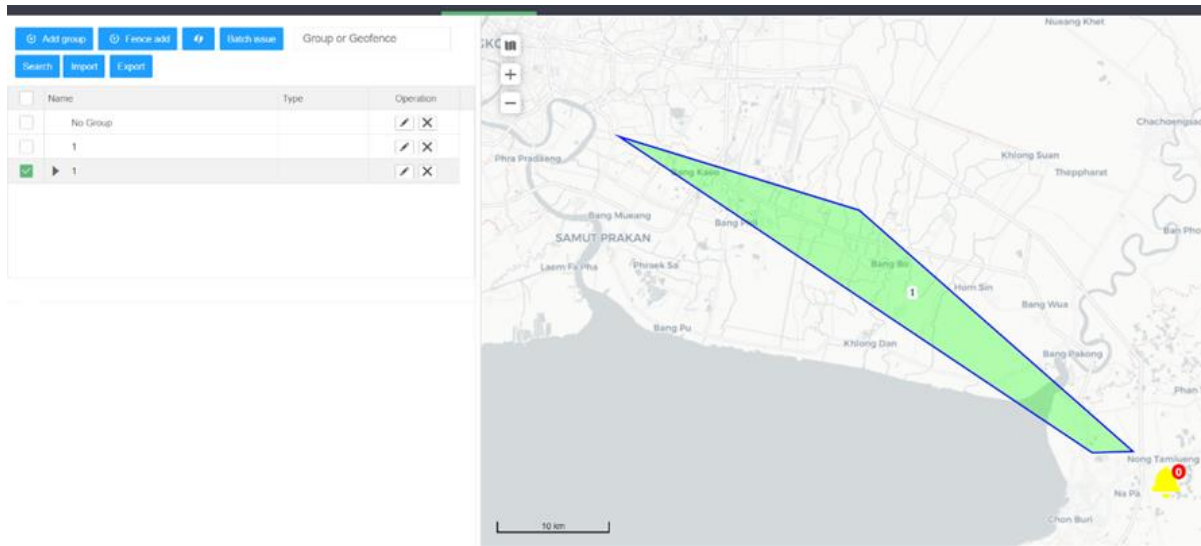
(3)

ภาพที่ 5-46 แจ้งเตือนชนรถคันหน้า

จากภาพที่ 5-46 (1-3) เป็นการตรวจสอบระบบแจ้งเตือนชนรถคันหน้า คือ ผู้ขับขี่มีระยะห่างน้อยกว่าที่ระบบตั้งไว้ขณะขับขี่ เพื่อเตือนระยะห่าง หรือรถคันหน้าเบรกกระชั้นชิด ระบบจะแจ้งเตือนให้ผู้ขับขี่ระวัง ซึ่งจะเห็นว่า ระบบมีการทำงานอย่างถูกต้องแม่นยำ โดยสังเกตได้จากภาพ กล่าวคือ จะเห็นรถด้านหน้าไฟเบรกติดหรือระยะห่างใกล้กว่ากำหนด ระบบจะแจ้งเตือนทันที ทำให้ผู้ขับขี่เสมือนมีผู้ช่วยคอยเตือนทำให้ขับอย่างระมัดระวังขึ้น

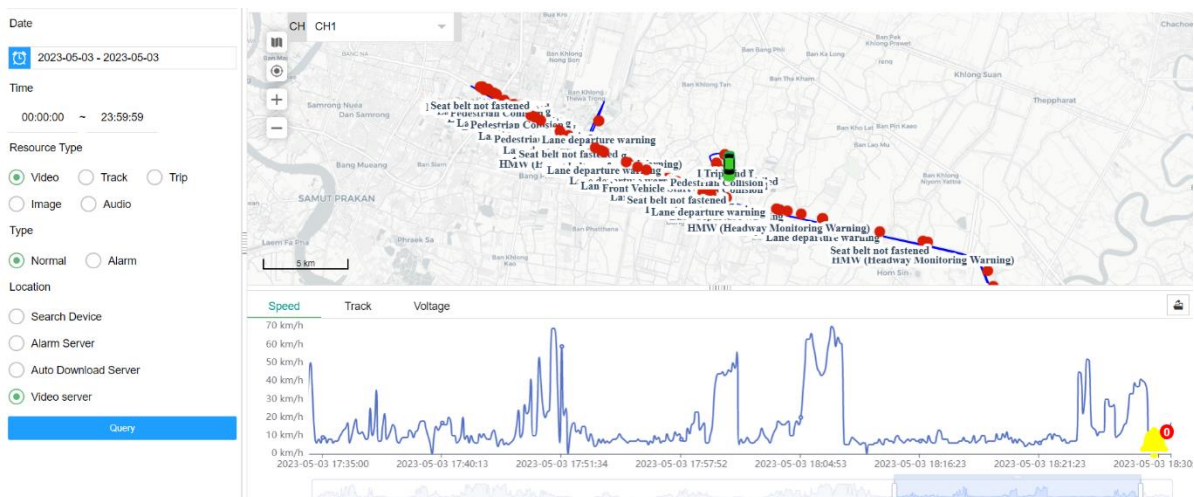
การแจ้งเตือนและติดตามรถในการกำหนดเส้นทางเดินรถ

โดยในการใช้งานระบบสามารถสร้างขอบเขตการเดินทาง กำหนดจุดพื้นที่ในการใช้งาน และแจ้งเตือนเมื่อการขับชื้อออกนอกพื้นที่พิกัดได้ดังภาพที่ 5-47



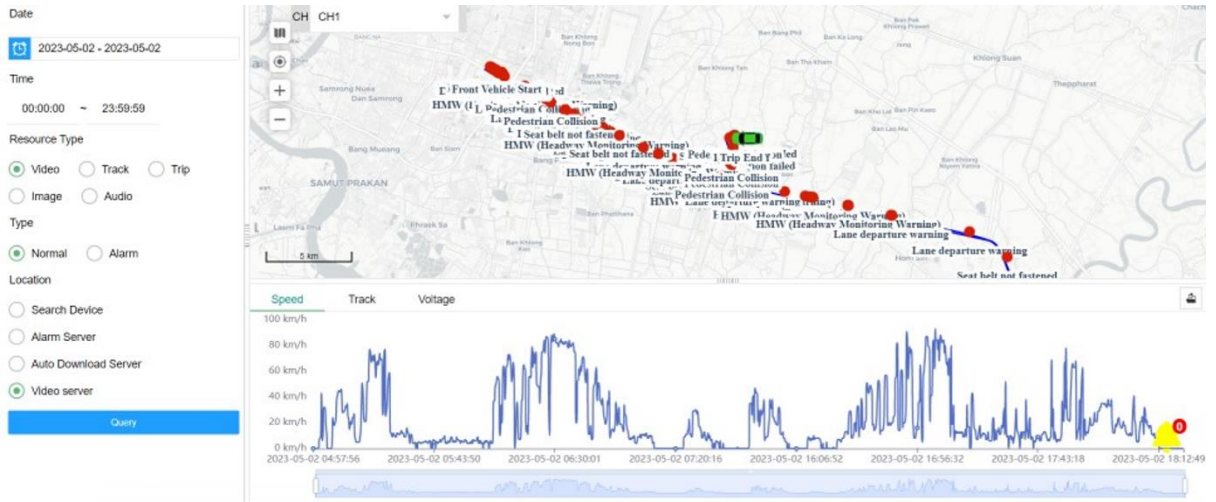
ภาพที่ 5-47 การกำหนดขอบเขตของผู้ขับขี่

จากภาพที่ 5-44 ถึง 5-47 เป็นการดึงข้อมูลเพื่อแสดงผลการติดตามรถว่าผู้ขับขี่ไปในเส้นทางไหน โดยจากภาพด้านบนเป็นเส้นทาง และภาพด้านล่างเป็นกราฟความเร็ว โดยข้อมูลนี้สามารถนำมาประเมินประสิทธิภาพของพนักงานขับรถได้ ในการนำรถรับ-ส่งพนักงานไปใช้กรณีอื่นนอกเหนือจากเส้นทางที่ได้ระบุไว้ รวมถึงการใช้ความเร็วในแต่ละช่วงของเส้นทาง ผลจากการเก็บข้อมูลถือว่าได้ครบถ้วน และแม่นยำตามความต้องการของระบบที่ได้ออกแบบไว้

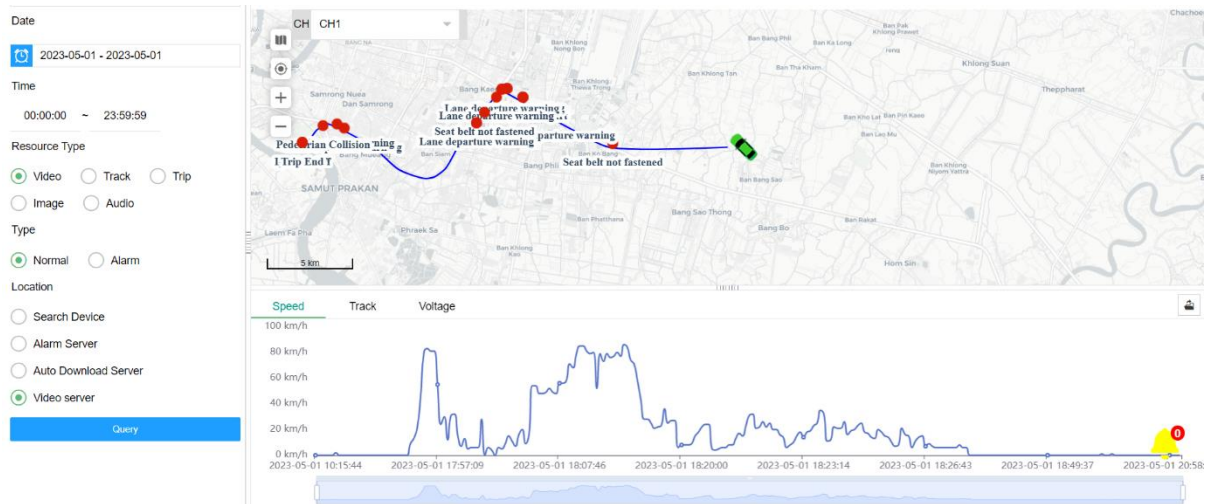


ภาพที่ 5-48 ข้อมูลแสดงการทดลองใช้งานระบบวันที่ 03/05/2566

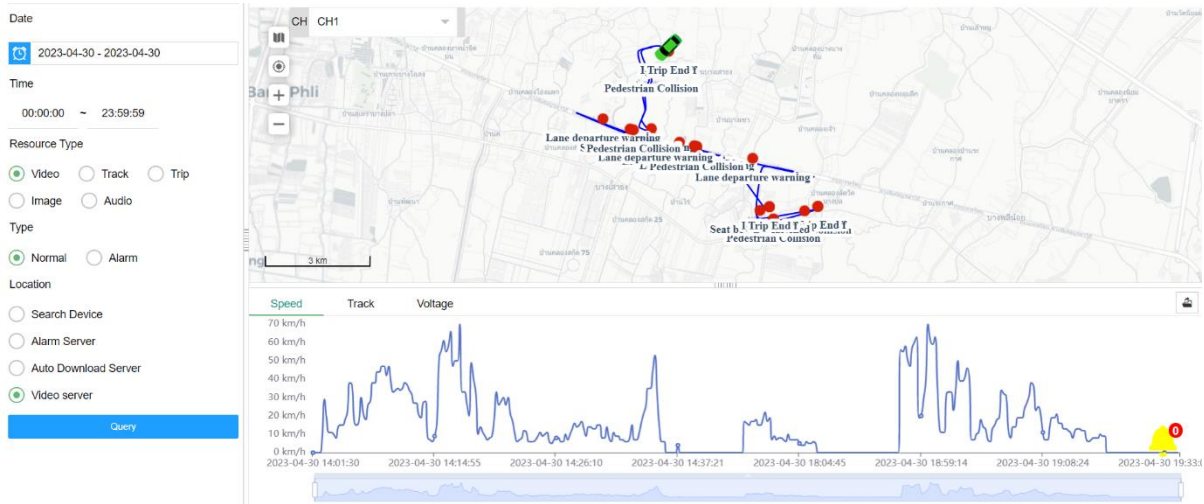
กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)



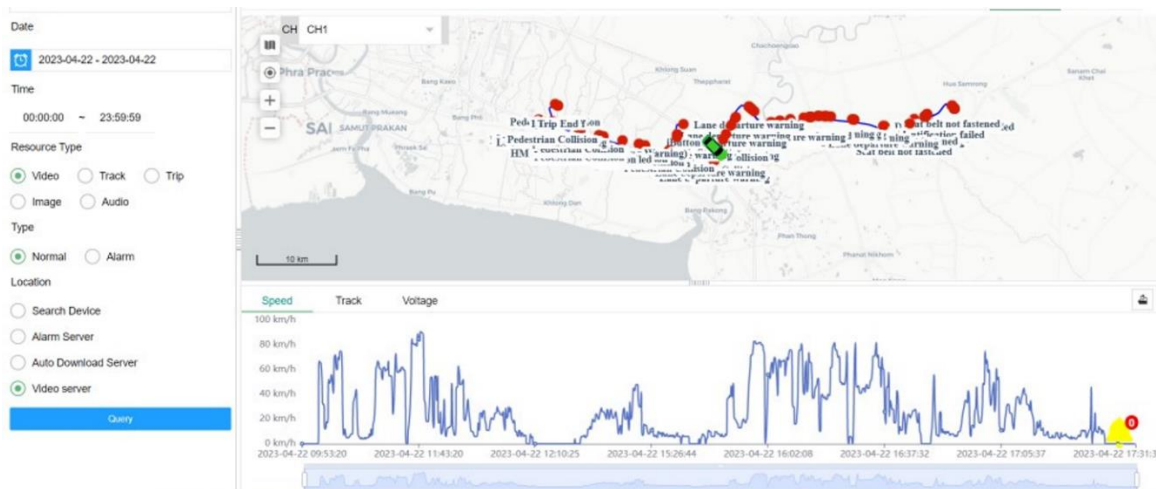
ภาพที่ 5-49 ข้อมูลแสดงการทดลองใช้งานระบบวันที่ 02/05/2566



ภาพที่ 5-50 ข้อมูลแสดงการทดลองใช้งานระบบวันที่ 01/05/2566



ภาพที่ 5-51 ข้อมูลแสดงการทดลองใช้งานระบบวันที่ 30/04/2566



ภาพที่ 5-52 ข้อมูลแสดงการทดลองใช้งานระบบวันที่ 22/04/2566

ซึ่งตั้งแต่วันติดตั้งระบบในตัวรถ (เดือนมีนาคม) จนถึงปัจจุบัน ยังไม่มีการออกนอกพื้นที่ในขอบเขตที่กำหนดหลักของการปฏิบัติงาน จึงยังไม่เกิดการแจ้งเตือนพิเศษ เนื่องจากข้อมูลบันทึกในระบบ และผู้ขับขี่ เกรงว่า อาจจะเป็นข้อมูลถูกใช้ประเมินการทำงาน จึงยังไม่กล้าทดสอบออกนอกเส้นทาง แต่จากผลทดสอบที่ได้ข้อมูลออกมาทำให้สามารถคาดการณ์ได้ว่า หากเกิดการออกนอกเส้นทางระบบจะบันทึกข้อมูลทันที

ระบบวิเคราะห์ พฤติกรรมผู้ขับขี่ ด้วย ระบบคลาวด์ AI

การแจ้งเตือนเมื่อผู้ขับขี่มีอาการอ่อนล้าหรือง่วงนอน



(1)

(2)

(3)

ภาพที่ 5-53 แจ้งเตือนเมื่อผู้ขับขี่มีอาการอ่อนล้าหรือง่วงนอน

จากภาพที่ 5-53 (1-3) เป็นการตรวจสอบระบบแจ้งเตือนเมื่อผู้ขับขี่มีอาการอ่อนล้า หรือง่วงนอน ระบบจะทำการเตือน และบันทึกภาพ จะเห็นได้ว่า ระบบมีการทำงานอย่างถูกต้องแม่นยำ สังเกตได้จากภาพ จะเห็นพฤติกรรมของผู้ขับขี่มีอาการอ่อนล้า หรือง่วงนอน ดังนั้นระบบจะแจ้งเตือนทันที ทำให้ผู้ขับขี่เสมือนมีผู้ช่วยคอยเตือน ทำให้ผู้ขับขี่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และยังระมัดระวังทางป้องกันไม่ให้เกิดตัวเองมีอาการอ่อนล้า หรือง่วงนอนในเวลาปฏิบัติหน้าที่ เนื่องจากระบบทำการบันทึกไว้ทั้งหมด

การแจ้งเตือนเมื่อไม่คาดเข็มขัดนิรภัย



(1)

(2)

(3)

ภาพที่ 5-54 แจ้งเตือนเมื่อไม่คาดเข็มขัดนิรภัย

จากภาพที่ 5-54 (1-3) เป็นการตรวจสอบระบบแจ้งเตือน เมื่อผู้ขับขี่ไม่คาดเข็มขัดนิรภัย ระบบจะทำการเตือน และบันทึกภาพ จะเห็นได้ว่า ระบบมีการทำงานอย่างถูกต้องแม่นยำ สังเกตได้จากภาพผู้ขับขี่ไม่ได้คาดเข็มขัดนิรภัย ดังนั้นระบบจะแจ้งเตือนทันที ทำให้ผู้ขับขี่เสมือนมีผู้ช่วยคอยเตือน ต้องคาดเข็มขัดก่อนปฏิบัติงานทำให้ผู้ขับขี่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การแจ้งเตือนเมื่อไม่พบผู้ขับขี่ (ไม่มองเส้นทางด้านหน้า)



(1)

(2)

(3)

ภาพที่ 5-55 แจ้งเตือนเมื่อไม่พบผู้ขับขี่ (ไม่มองเส้นทางด้านหน้า)

จากภาพที่ 5-55 (1) เป็นการตรวจสอบระบบแจ้งเตือน เมื่อไม่พบผู้ขับขี่ และภาพที่ 5-55 (2-3) เป็นการตรวจสอบระบบแจ้งเตือน เมื่อผู้ขับขี่ไม่มองเส้นทาง ระบบจะทำการเตือน และบันทึกภาพ จะเห็นได้ว่า ระบบมีการทำงานอย่างถูกต้องแม่นยำ ทำให้ผู้ขับขี่เสมือนมีผู้ช่วยคอยเตือนทำให้ผู้ขับขี่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ระบบตรวจจับการเว้นระยะห่างของผู้โดยสาร ด้วย ระบบคลาวด์ AI



(1)



(2)

ภาพที่ 5-56 ระบบตรวจจับการเว้นระยะห่างของผู้โดยสาร

จากภาพที่ 5-56 (1) เป็นการตรวจสอบระบบตรวจจับการเว้นระยะห่างของผู้โดยสาร เมื่อมีการนั่งเว้นระยะห่างที่ถูกต้องจะเป็นสีเขียว และภาพที่ 5-56 (2) เป็นการตรวจสอบระบบตรวจจับการเว้นระยะห่างของผู้โดยสาร เมื่อเข้าใกล้กันมากกว่าระยะที่กำหนด ระบบจะแจ้งเตือน และแสดงกรอบสีแดงให้เห็นถึงการแจ้งเตือน จะเห็นได้ว่า ระบบมีการทำงานอย่างถูกต้องแม่นยำ ทำให้ผู้โดยสารสามารถรักษาระยะห่างตามระยะที่กำหนดได้



(1)



(2)

ภาพที่ 5-57 ผู้ขับขี่และรถทดสอบ

ภาพที่ 5-57 พนักงานผู้ขับขี่ และรถทดสอบในการติดตั้งอุปกรณ์ของบริษัท ราชา อินเตอร์ กรุ๊ป จำกัด โดยมีการทดสอบแล้วไม่ต่ำกว่า 3 เดือน พบว่า ระบบมีการส่งข้อมูลในการแจ้งเตือน และมีการส่งสัญญาณไปยังระบบคลาวด์เซิร์ฟเวอร์อย่างรวดเร็ว ภายใต้การสื่อสารผ่านคลื่นสัญญาณ 5G ที่มีความเร็ว และเสถียรกว่าระบบ 4G เป็นอย่างมาก ทำให้เกิดประสิทธิภาพ และประสิทธิผลต่อผู้ขับขี่ และผู้โดยสารเพิ่มขึ้น เป็นอย่างมาก

5.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้

การลงพื้นที่ของทีมวิจัยในการเริ่มดำเนินงานตั้งแต่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565 โดยเริ่มเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับผู้ประกอบการถึงแนวทางการพัฒนาระบบให้แก่ผู้ประกอบการดังภาพที่ 5-58 และได้ลงพื้นที่ในการประชุมหาแนวทางการพัฒนาต้นแบบดังภาพที่ 5-59 รวมถึงการลงพื้นที่หลายครั้งในการศึกษา วางแผนในการติดตั้งอุปกรณ์ดังภาพที่ 5-60 – 5-61 และได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ให้เสร็จสมบูรณ์ก่อนการทดสอบดังภาพที่ 5-62 โดยแสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์รับภาพภายในรถ โดยที่ (ก.) กล้องจับภาพหน้ารถ (ข.) กล้องจับใบหน้าแสดงพฤติกรรมผู้ขับขี่ (ค.) กล้องจับตำแหน่งผู้โดยสารด้านหลัง



ภาพที่ 5-58 ทีมวิจัยลงพื้นที่เก็บข้อมูล



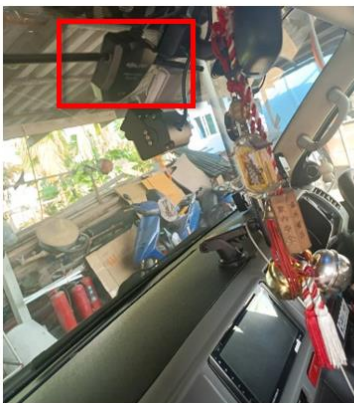
ภาพที่ 5-59 ลงพื้นที่ในการประชุมหาแนวทางการพัฒนาต้นแบบ



ภาพที่ 5-60 ผู้ประกอบการอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติของผู้โดยสาร



ภาพที่ 5-61 สํารวจภายในรถผู้ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์



ก



ข



ค

ภาพที่ 5-62 แสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์รับภาพภายในรถ โดยที่ (ก.) กล้องจับภาพหน้ารถ (ข.) กล้องจับใบหน้าแสดงพฤติกรรมผู้ขับขี่ (ค.) กล้องจับตำแหน่งผู้โดยสารด้านหลัง



ภาพที่ 5-63 ทีมงานวิจัยและผู้ประกอบการ

ผลลัพธ์ที่ได้จากการประชุม และนำเสนอผลงานต่อผู้ประกอบการในวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ.2566 ที่ผ่านมา ทางผู้ประกอบการได้เห็นข้อมูลจากการทดลองโครง 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle และยินดีเป็นอย่างยิ่งที่จะนำระบบที่ทางผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาไปใช้งานอย่างต่อเนื่อง เพราะการใช้งาน และผลทดสอบเป็นผลดีมากสำหรับผู้ประกอบการที่จะนำเอาเทคโนโลยีมาช่วยส่งเสริมการทำงาน และการพัฒนาผู้ประกอบการให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลเพิ่มมากขึ้นกว่าในปัจจุบัน

5.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต

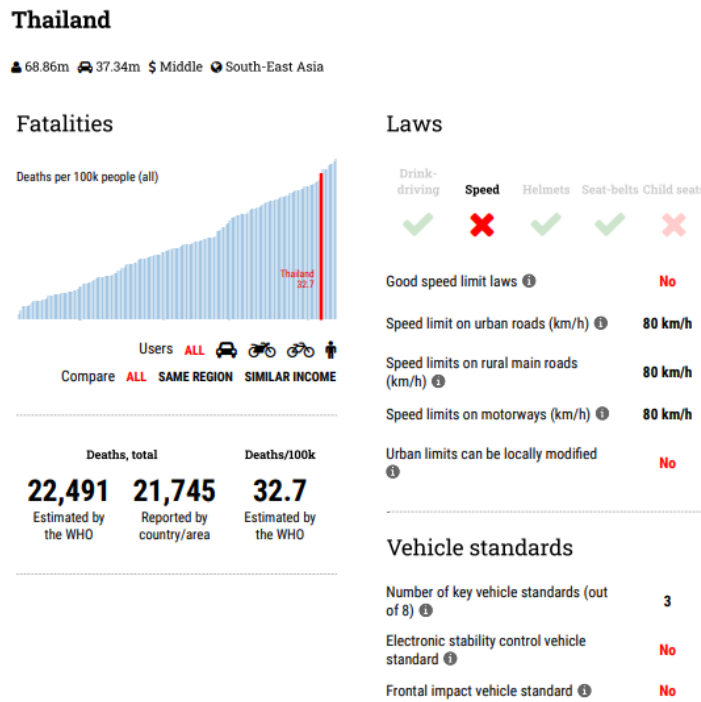
เนื่องจากทางผู้ประกอบการให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และทางทีมวิจัยสามารถดำเนินงานตามแผนงานที่ได้วางไว้อย่างราบรื่น จึงไม่เกิดปัญหาใด ๆ ระหว่างการทำงาน

5.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต

สำหรับสถานการณ์ด้านอุบัติเหตุทางถนน ความเสียหายร้ายแรงต่อเศรษฐกิจไทยนั้น จากการประมาณการขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization – WHO) เปิดเผยผ่านรายงาน GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY 2018 ซึ่งพบว่า ประเทศไทยมีอัตราการส่วนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางถนนสูงเป็นอันดับ 2 ของโลก และเป็นอันดับ 1 ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีอัตราการตายเท่ากับ 32.7 คนต่อประชากร

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

1 แสนคน ดังภาพที่ 5-64 และรองลงมา คือ เวียดนาม 26.4 คน, มาเลเซีย 23.6 คน, เมียนมา 19.9 คน, กัมพูชา 17.8 คน, ลาว 16.6 คน, ปาปัวนิวกินี 14.2 คน, ตีมอร์เลสเต 12.7 คน, ฟิลิปปินส์ 12.3 คน, อินโดนีเซีย 12.2 คน, สิงคโปร์ 2.8 คน ต่อประชากร 1 แสนคน ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่สูงมาก จึงกล่าวได้ว่า คนไทยมีความเสี่ยงที่จะเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรค่อนข้างสูง



ภาพที่ 5-64 อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทางท้องถนนประเทศไทย⁴¹

อย่างไรก็ตาม อุบัติเหตุทางถนนไม่ได้ส่งผลกระทบต่อผู้ที่ประสบภัยเท่านั้น แต่ยังก่อให้เกิดความสูญเสียต่อเศรษฐกิจ และสังคมไทยโดยรวมอย่างมหาศาล เพราะการเสียชีวิต และบาดเจ็บ จากอุบัติเหตุ ทำให้ผู้ประสบภัย และครอบครัวสูญเสียผลิตภาพ ส่งผลต่อผลิตภาพโดยรวมของประเทศ นอกจากนี้ อุบัติเหตุยังก่อให้เกิดต้นทุนอื่น ๆ เช่น ต้นทุนในการดำเนินคดี ต้นทุนจากผลกระทบต่อสภาพการจราจร เป็นต้น

⁴¹ https://extranet.who.int/roadsafety/death-on-the-roads/#country_or_area/THA



ภาพที่ 5-65 สถิติอุบัติเหตุทางถนนของไทย⁴²

ข้อมูลสถิติผู้เสียชีวิตที่บูรณาการจากข้อมูลจาก 3 หน่วยงาน ได้แก่ กระทรวงสาธารณสุข สำนักงานตำรวจแห่งชาติ และบริษัทกลางคุ้มครองผู้ประสบภัยจากรถ แสดงให้เห็นว่า มีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจรประมาณ 22,281 คนต่อปี ส่วนผู้บาดเจ็บสาหัส ซึ่งอ้างอิงจากสำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข มีจำนวนเฉลี่ย 107,542 คนต่อปี ซึ่งคิดเป็นอัตราส่วนประมาณครึ่งหนึ่งของผู้บาดเจ็บจากอุบัติเหตุทางถนนทั้งหมด ตัวเลขเหล่านี้สามารถนำมาประเมินมูลค่าความสูญเสียทางเศรษฐกิจด้วยวิธีการทางเศรษฐศาสตร์ได้

สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) ได้คำนวณมูลค่าความสูญเสียจากการเสียชีวิตและบาดเจ็บสาหัสจากอุบัติเหตุจราจร โดยมูลค่าความสูญเสียจากอุบัติเหตุ สามารถประเมินความสูญเสีย (ทุนมนุษย์) ได้ดังนี้ หากมีการเสียชีวิต 1 ราย จะสูญเสียรายได้ ประมาณ 6.7 ล้านบาทต่อราย หากบาดเจ็บสาหัส จะสูญเสียรายได้ประมาณ 2 ล้านบาทต่อราย, หากพิการ จะสูญเสียรายได้ประมาณ 4.8 ล้านบาทต่อราย และหากบาดเจ็บเล็กน้อย ต้องสูญเสียประมาณ 5.6 หมื่นบาทต่อราย และหากนำมาคิดเป็นมูลค่าความสูญเสียของประเทศ โดยอ้างอิงผู้เสียชีวิตในปี 2562 ที่มีผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุ 17,831 ราย จะคิดเป็นมูลค่าการสูญเสียของประเทศประมาณ 642,743.3 ล้านบาท หรือคิดเป็น 6% ของ GDP ในประเทศไทยดังภาพที่ 5-65

⁴² <https://www.thairsc.com/>

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นไม่เพียงส่งผลกระทบต่อผู้เสียชีวิต หรือผู้ประสบอุบัติเหตุเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจ รวมไปถึงความเสียหายของร่างกาย และจิตใจของผู้ประสบอุบัติเหตุ และคนรอบตัว ซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ และยังมีการสูญเสียทางอ้อมที่ยังไม่ได้คำนวณอีกหลายปัจจัยที่อาจประเมินได้ยาก เช่น มูลค่าวุฒิการศึกษา มูลค่าจากการลงทุน มูลค่าจากสินทรัพย์ รวมไปถึงค่าเสียโอกาสของคนในสังคมที่เกิดจากผลผลิตของผู้เสียชีวิต เช่น หากผู้เสียชีวิตเป็นแพทย์ จะสามารถช่วยเหลือผู้คน และป้องกันการสูญเสียในเชิงเศรษฐกิจได้อีก

ทั้งนี้ผลจากโครงการวิจัยได้เข้ามามีส่วนช่วยในพัฒนาทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมาก กล่าวคือ การนำเทคโนโลยีที่ช่วยลดอุบัติเหตุทางถนนผ่านเทคโนโลยี 5G ที่มีความรวดเร็ว และสามารถส่งข้อมูลจำนวนมากได้ ทำให้ระบบวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อการช่วยเหลือด้านความปลอดภัยแก่ผู้ขับขี่เป็นอย่างมาก จากภาพที่ 5-65 พบว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ อันดับ 1 คือ การขับรถเร็วเกินกว่ากฎหมายกำหนด มีสัดส่วนถึง 78% และอันดับ 3 การหลับใน มีสัดส่วน 4% และเมื่อนำ อันดับ 1 และ 3 มารวมกัน จะมีสัดส่วนอยู่ที่ 82% โดยจากการพัฒนาระบบในโครงการวิจัย สามารถช่วยลด หรือยับยั้งในส่วนของ 82% นี้ได้ โดยที่ระบบสามารถแจ้งเตือนเรื่องความเร็ว และสามารถตรวจจับการหลับในของผู้ขับขี่ได้อย่างแม่นยำ

บทที่ 6 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลอง ของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรค ผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G

6.1 ปัญหาและอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ

6.1.1 ที่มาของปัญหา

จากเหตุการณ์การแพร่ระบาดของโคโรนาไวรัส (COVID-19) ซึ่งเป็นไวรัสชนิดใหม่ที่เกิดจากเชื้อไวรัสสามารถระบาดได้จากคนสู่คน เห็นได้จากในระยะที่ผ่านมา ประเทศไทยมีอัตราการแพร่ระบาด และติดเชื้อสูงส่งผลให้เกิดภาวะการขาดแคลนสถานพยาบาลที่จะรองรับผู้ป่วย ดังนั้นระบบการดูแลสุขภาพสำหรับการตรวจจับและติดตามโรคจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เพื่อช่วยให้แพทย์สามารถวินิจฉัย และให้คำแนะนำในการรักษาผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องแม่นยำ โดยแพทย์สามารถติดตามอาการของผู้ป่วยโควิด 19 แบบเรียลไทม์ โดยงดการสัมผัสผู้ป่วยโดยตรง

หากมีการนำเทคโนโลยี 5G ที่มีจุดเด่นในเรื่องความเร็วในการรับส่งข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการติดตามอาการผู้ป่วยแบบเรียลไทม์ ทำให้สามารถรักษาผู้ป่วยได้ทันเวลาที่ เพราะระยะเวลาในการตัดสินใจในการนำผู้ป่วยส่งเข้าห้องไอซียูมีความสำคัญ ลดการเสียชีวิต การศึกษาต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่าหากเกิดความล่าช้าทางการแพทย์อาจส่งผลกระทบต่อการรักษาผู้ป่วย ทำให้เกิดอัตราการตายเพิ่มขึ้นด้วยจำนวนผู้ป่วยโควิด 19 ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงเป็นไปได้ที่แพทย์ที่ไม่เชี่ยวชาญจะตัดสินใจได้อย่างถูกต้องที่สุดในเวลาที่เหมาะสม

การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วยผ่านระบบเทคโนโลยี 5G เพื่อที่ผู้ป่วยจะได้ไม่ต้องมาแออัดในโรงพยาบาล อีกทั้งผู้ป่วยจะสามารถใช้ระบบนี้จากที่บ้านผ่านเทคโนโลยี 5G สำหรับระบบนี้มีการแจ้งเตือนอัจฉริยะในการวิเคราะห์ผลอาการของผู้ป่วยโดยข้อมูลจากตัวผู้ป่วยจะถูกส่งไปยังแพทย์ เพื่อให้แพทย์ทำการวิเคราะห์ และหาวิธีการรักษาให้กับผู้ป่วยผ่านระบบมอนิเตอร์ส่วนกลาง หากผู้ป่วยอยู่ในอาการรุนแรง แพทย์จะสามารถรับรู้อาการของผู้ป่วยแบบเรียลไทม์ผ่านระบบ 5G ที่รวดเร็วฉับไว สามารถนำผู้ป่วยมารักษาอาการได้ทันเวลาที่ ระบบจะรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยโดยอัตโนมัติ และให้การเชื่อมโยงการสื่อสารออนไลน์ระหว่างผู้ป่วย และแพทย์ สิ่งนี้จะมีส่วนช่วย

ปรับปรุงคุณภาพการดูแลผู้ป่วย แบ่งเบาภาระบุคลากรทางการแพทย์ ยกกระดับคุณภาพการให้บริการทางการแพทย์อย่างเท่าเทียม และเป็นธรรม ลดความเหลื่อมล้ำ และลดการสัมผัสผู้ป่วยในช่วงโรคระบาด

6.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

หนึ่งในความท้าทายของระบบการดูแลสุขภาพทางไกล คือ ในเรื่องของการตรวจสอบสัญญาณชีพตามเวลาจริง เพราะการตรวจสอบสัญญาณชีพตามเวลาจริง จะช่วยเพิ่มโอกาสในการรักษาประสบความสำเร็จในการประมวลผล และแสดงผลการวินิจฉัย เทคโนโลยี 5G จึงเป็นคำตอบที่ดีที่สุด สำหรับโครงการ รวมถึงเทคโนโลยี 5G ยังสามารถรองรับอุปกรณ์อย่างเครื่องวัดสัญญาณชีพได้ในปริมาณมาก อีกทั้งสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด 19 เป็นสิ่งที่จำเป็น และต้องนำเอาเทคโนโลยีนี้มาใช้ เนื่องด้วยผู้ป่วยที่ได้รับการยืนยันจากโควิด 19 จำเป็นต้องมีห้องแยก และมีการเฝ้าติดตามอย่างต่อเนื่อง และ 6% ของผู้ป่วยต้องการเตียง ICU เพื่อช่วยชีวิต ซึ่งประเทศที่กำลังพัฒนาส่วนใหญ่ประสบปัญหาการขาดแคลนห้องพักในโรงพยาบาลเช่นเดียวกับเตียง ICU ส่งผลให้ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงถึงแก่ชีวิต ดังนั้น หากมีการนำเทคโนโลยี 5G ที่มีจุดเด่นในเรื่องความเร็วในการรับส่งข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในการติดตามอาการผู้ป่วยแบบเรียลไทม์ ทำให้สามารถรักษาผู้ป่วยได้ทันเวลาที่ เพราะระยะเวลาในการตัดสินใจในการนำผู้ป่วยส่งเข้าห้องไอซียูมีความสำคัญ ลดการเสียชีวิตลงได้

6.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ

1. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล ด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์ สำหรับผู้ป่วยผ่านระบบเทคโนโลยี 5G
2. เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยให้แพทย์สามารถให้คำแนะนำในการรักษาผู้ป่วยได้ทันเวลาที่ด้วยเครื่องมือเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลสำหรับการตรวจจับ และติดตามโรคด้วยปัญญาประดิษฐ์ สำหรับผู้ป่วยโควิด 19 ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G อันเป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพในการให้บริการทางการแพทย์สำหรับการดูแลผู้ป่วย
3. ลดการแพร่เชื้อ และความแออัดในโรงพยาบาล
4. ลดการเหลื่อมล้ำทางการแพทย์ ทำให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางได้เท่าเทียมกัน

6.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพพระยะไกล ด้วยการตรวจจับ และติดตามโรค ผ่านปัญญาประดิษฐ์ สำหรับผู้ป่วยผ่านระบบเทคโนโลยี 5G
2. มีความสะดวกรวดเร็ว ผู้ป่วยสามารถรับการรักษา และให้คำปรึกษากับแพทย์ผ่านทางอินเทอร์เน็ตในเวลาที่สะดวกสบาย ไม่ต้องเดินทางไปยังสถานที่รักษา ทำให้ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง
3. ลดความเสี่ยงของการแพร่เชื้อ ในสถานการณ์การระบาดของโรค การรักษาแบบนี้ช่วยลดความเสี่ยงให้กับผู้ป่วยที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยง และลดโอกาสในการแพร่เชื้อที่สถานพยาบาล
4. การเข้าถึงบริการสุขภาพ ช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงบริการสุขภาพ โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้ กับสถานที่รักษา สำหรับผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ระหว่างชนบท และเมือง หรือในพื้นที่ที่ขาดแคลนบริการสุขภาพ
5. สามารถตามสถานะสุขภาพของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด การรักษาแบบนี้ ช่วยให้แพทย์ตรวจสอบสถานะสุขภาพของผู้ป่วยได้ใกล้ชิด และตลอดเวลา ทำให้สามารถติดตามความก้าวหน้าในการรักษา และปรับแก้แผนการรักษาได้ตามความเหมาะสม
6. ลดค่าใช้จ่ายในการรักษา การรักษาแบบนี้ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการรักษา น้อยลง

6.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ

แนวทางในการดำเนินโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์ สำหรับผู้ป่วยผ่านระบบเทคโนโลยี 5G ในสถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร ประกอบด้วยส่วนหลัก ๆ ดังนี้

1. การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต พัฒนาแอปพลิเคชันที่ให้สิทธิ์แก่แพทย์ในการเข้าถึงข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วย ทำการตรวจสอบสัญญาณชีพ และข้อมูลสุขภาพผ่านแท็บเล็ตที่มีความสะดวกสบาย และเชื่อถือได้

2. การพัฒนาเว็บแสดงผลบนระบบคลาวด์ สร้างระบบคลาวด์ที่เก็บข้อมูล สำหรับการวิเคราะห์ผล และหาวิธีการรักษาของผู้ป่วย ทำให้แพทย์สามารถเข้าถึง และตรวจสอบผลการเฝ้าระวังสุขภาพผู้ป่วยที่ทำการตรวจสอบสัญญาณชีพ และข้อมูลสุขภาพผ่านแอปพลิเคชัน
3. การพัฒนาเครื่องมือตรวจสอบสัญญาณชีพ พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบสัญญาณชีพของผู้ป่วยให้มีความแม่นยำ และน่าเชื่อถือ ทำให้สามารถส่งข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ไปยังระบบคลาวด์ได้อย่างทันสมัย
4. การพัฒนา Wristband ของผู้ป่วย พัฒนา Wristband ที่ใส่ให้กับผู้ป่วย เพื่อติดตามสัญญาณชีพ และข้อมูลสุขภาพอย่างต่อเนื่อง ทำให้แพทย์สามารถตรวจสอบสถานะของผู้ป่วยในเวลาจริง และติดตามอาการของผู้ป่วยได้ตลอดเวลา

โดยการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล ด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์ สำหรับผู้ป่วยผ่านระบบเทคโนโลยี 5G จะสร้างความสะดวกสบาย และเปลี่ยนแปลงวิธีการให้บริการด้านสุขภาพให้เข้าสู่ยุคใหม่ ทำให้แพทย์สามารถติดตามอาการ และให้คำแนะนำการรักษาให้กับผู้ป่วยได้อย่างแม่นยำ และทันสมัย อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนในด้านเศรษฐกิจของประเทศ โดยพัฒนาระบบเทคโนโลยีที่ทันสมัย และส่งเสริมให้มีส่วนร่วมของภาคส่วนเอกชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำให้ประเทศมีความเข้ากันได้กับยุคสมัย และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในสายสัมพันธ์กับการให้บริการสุขภาพของประชาชน

6.2 รายงานการพัฒนาาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

6.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ

การนำต้นแบบสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล ด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยี 5G ซึ่งจะช่วยสร้างความสำเร็จ และแก้ปัญหาในระบบสุขภาพของประเทศ ประโยชน์ที่ได้รับของโครงการจะประกอบไปด้วย

1. เพิ่มความเข้าถึง และเสริมสร้างสุขภาพประชาชน ช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงบริการสุขภาพสำหรับประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกล หรือมีการขาดแคลนบริการสุขภาพ การให้บริการแบบระยะไกลทำให้ผู้ป่วยสามารถรับการรักษา และคำปรึกษาเกี่ยวกับสุขภาพได้ โดยไม่ต้องเดินทาง

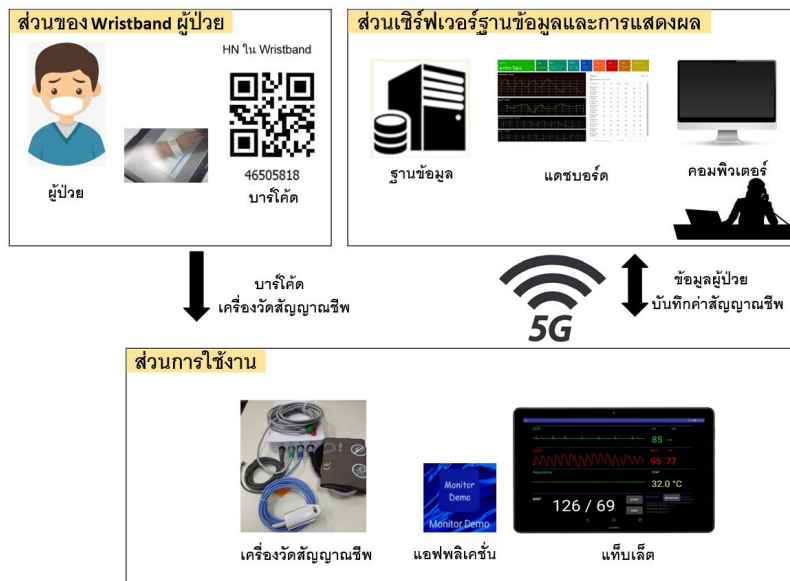
2. ลดภาระของสถานพยาบาล การใช้ระบบสารสนเทศนี้จะช่วยลดภาระการรับบริการที่สถานพยาบาลในพื้นที่ที่มีความต้องการให้บริการสูง การให้บริการทางการแพทย์แบบระยะไกลช่วยให้สถานพยาบาลสามารถจัดการกับความต้องการในการให้บริการได้อย่างเหมาะสม
3. ลดความคาดหวังในระบบสุขภาพ การให้บริการแบบนี้ ช่วยลดความคาดหวังในระบบสุขภาพของประเทศ การให้บริการแบบระยะไกลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการทางการแพทย์และลดระยะเวลาในการรอคอย
4. ตอบสนองความต้องการในสภาพภูมิภาค และภูมิภาคนอกเขต เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถตอบสนองความต้องการในสภาพภูมิภาค และภูมิภาคนอกเขต ทำให้ประชาชนในพื้นที่นั้น สามารถเข้าถึงบริการสุขภาพที่มีคุณภาพ และเทคโนโลยีทันสมัยได้
5. เพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษา การให้บริการทางการแพทย์แบบนี้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษา สามารถตรวจสอบสภาพสุขภาพของผู้ป่วยในระยะเวลาที่เหมาะสม และตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยในเวลาที่เหมาะสม
6. ส่งเสริมนวัตกรรม และการพัฒนาด้านสุขภาพ การให้บริการนี้ส่งเสริมนวัตกรรม และการพัฒนาด้านสุขภาพ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในการให้บริการทางการแพทย์ และเพิ่มความสามารถในการรักษาในระยะยาว
7. เพิ่มความเสถียรภาพของระบบสุขภาพ การให้บริการนี้ช่วยเพิ่มความเสถียรภาพของระบบสุขภาพในประเทศ

6.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ

การพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยี 5G นั้น จะอาศัยการประมวลผลบนคลาวด์ โดยอาศัยเครื่องมือที่เรียกว่า portable vital signs ซึ่งมีเซนเซอร์ที่อยู่ภายในสำหรับการวัดเครื่องไฟฟ้าหัวใจ วัดอัตราการหายใจ วัดอัตราการเต้นหัวใจ วัดเปอร์เซ็นต์ออกซิเจนในเลือด และวัดค่าความดันโลหิต สำหรับในระบบการประมวลผลบนคลาวด์จะเป็นส่วนของการจัดเก็บ และการส่งข้อมูล ในส่วนนี้จะมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G มาใช้ในการส่งข้อมูลผู้ป่วยไปประมวลผลบนคลาวด์ เนื่องจากเทคโนโลยี 5G สามารถรองรับการใช้งานที่ต้องการการส่งข้อมูลที่รวดเร็วที่สูงกว่า 4G รองรับอุปกรณ์เชื่อมต่ออย่างเครื่อง portable vital signs ได้หลาย ๆ เครื่อง

กระบวนการในการพัฒนาระบบสารสนเทศ

โครงการนี้ใช้เทคโนโลยี 5G ที่ล้ำสมัย เพื่อการออกแบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล ภาพที่ 6-1 แสดงสถาปัตยกรรมโดยรวมของโครงการนี้ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ ด้วยกัน คือ ส่วนที่ 1 คือ ส่วนของการพัฒนาเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล และการแสดงผลส่วนที่ 2 คือ ส่วนของการพัฒนาเครื่องมือในการใช้งาน และส่วนที่ 3 คือ ส่วนของ Wristband ผู้ป่วย

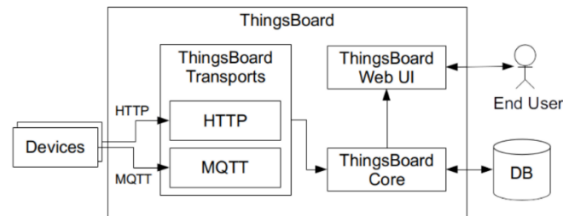


ภาพที่ 6-1 สถาปัตยกรรมโดยรวมของโครงการ

การพัฒนาเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลและการแสดงผลบนคลาวด์ (Dashboard)

Thingsboard เป็น opensource platform เพื่อแสดงผลข้อมูล และรวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ อุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อผ่านโพรโตคอล MQTT, CoAP, LwM2M, SNMP หรือ HTTP เพื่อส่งข้อมูลจาก เซนเซอร์ สามารถตั้งค่ากฎ เพื่อจัดการกับข้อมูลที่เข้ามา ในโครงการเลือกใช้โพรโตคอล MQTT และ HTTP โดยมี Architecture ของ ThingsBoard ดังภาพที่ 6-2 ซึ่งจะประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วนด้วยกันคือ ThingsBoard Transports, ThingsBoard Core, ThingsBoard Web UI โดย ThingsBoard Transports ทำงานเป็นเลเยอร์ในการถ่ายโอนที่รับส่งข้อมูลจากตัวอุปกรณ์ ผ่านโพรโตคอล MQTT, HTTP ต่อมา คือ ThingsBoard Core รับผิดชอบในการจัดการเรียก API call และ WebSocket subscriptions นอกจากนี้ยังมีหน้าที่จัดเก็บ ข้อมูลล่าสุดเกี่ยวกับเซชันของอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ และตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ ข้อความที่มาจากอุปกรณ์จะได้รับการประมวลผลโดย ThingsBoard Rule Engine ซึ่งสามารถตรวจสอบ ความถูกต้องของ

ข้อมูล การประมวลผลข้อมูล หรือการประมวลผลข้อมูล เพื่อทริกเกอร์การดำเนินการ สุดท้าย คือ ThingsBoard Web UI สำหรับผู้ใช้ในการจัดการอุปกรณ์ และสำหรับการแสดงข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล และสื่อสารกับ ThingsBoard Core โดยใช้ REST API เพื่อรับข้อมูลจากฐานข้อมูล ThingsBoard ใช้ PostgreSQL เป็นฐานข้อมูล และตัวเลือก Cassandra หรือ TimescaleDB เพื่อจัดเก็บข้อมูลด้านเวลา ทั้งหมดนี้เป็นสถาปัตยกรรมคร่าว ๆ ของ ThingsBoards



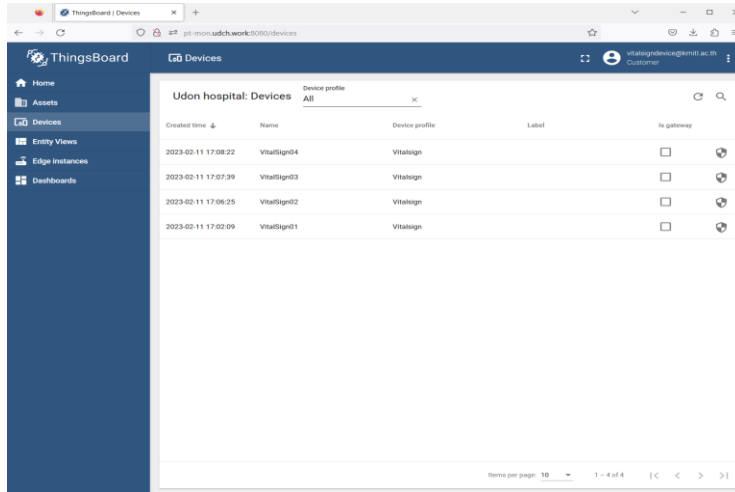
ภาพที่ 6-2 Architecture ของ ThingsBoard

สำหรับ Thingsboard จะมี dashboard เพื่อแสดงการสร้างภาพข้อมูล และมีตัวเลือกมากมายในการแสดงภาพข้อมูล เช่น แผนภูมิ เพื่อแสดงชุดข้อมูล ลักษณะของ Thingsboard เหมาะสมสำหรับเป็นเวิร์กสเตชันทางการแพทย์ ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลแบบเรียลไทม์ และสามารถแจ้งเตือนได้ และพัฒนาในส่วนของการออกแบบระบบจัดเก็บข้อมูล และการแสดงผลระบบ ประกอบด้วยความต้องการต่าง ๆ ดังนี้

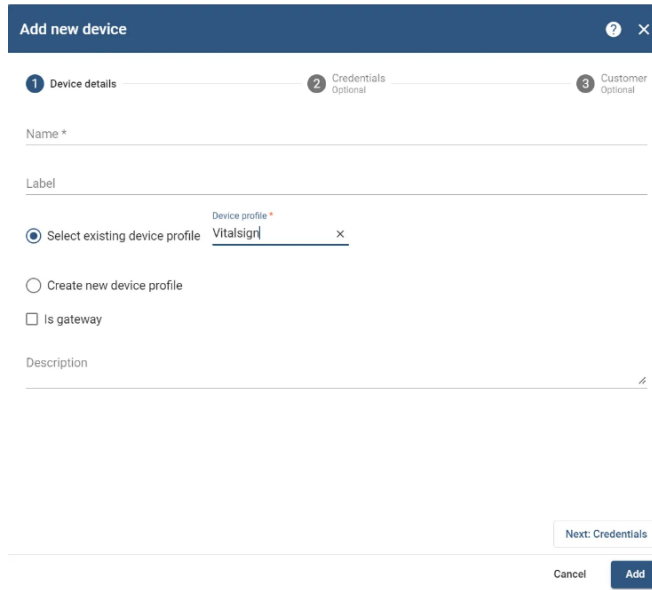
- 1) สามารถรับข้อมูลการตรวจวัด จากเครื่องมือตรวจวัดได้
- 2) สามารถจัดการสิทธิ์ในการส่งข้อมูลให้กับอุปกรณ์ที่มีสิทธิ์เท่านั้นได้
- 3) มีการจัดเก็บข้อมูลเพื่อเรียกข้อมูลย้อนหลังเพื่อดูได้
- 4) สามารถจัดการสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลให้กับผู้ที่มีสิทธิ์เท่านั้นได้
- 5) สามารถแสดงผลข้อมูลในการตรวจวัดได้แบบเรียลไทม์บนหน้าแดชบอร์ด
- 6) สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบของข้อความและกราฟเพื่อให้ง่ายต่อการวินิจฉัย

1. การรับข้อมูลการตรวจวัด

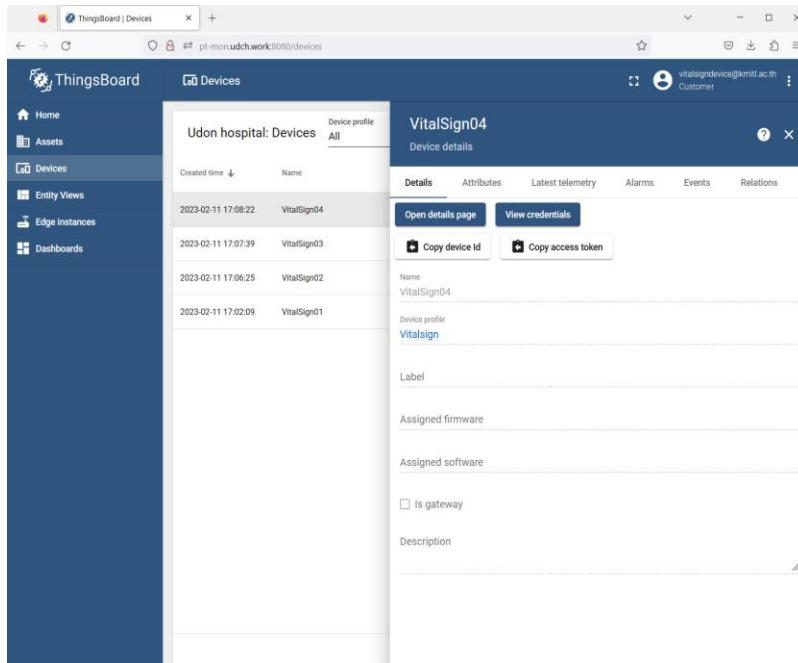
อุปกรณ์เครื่องมือในการตรวจวัดสามารถส่งข้อมูลในการตรวจวัดได้ผ่านโปรโตคอล HTTP และ MQTT มายังเซิร์ฟเวอร์ที่ติดตั้ง ThingsBoard ไว้โดยในระบบจะสามารถสร้างอุปกรณ์ และสร้างโทเคนสำหรับการใช้งานได้



ภาพที่ 6-3 แสดงรายการอุปกรณ์ที่มีอยู่ในระบบ



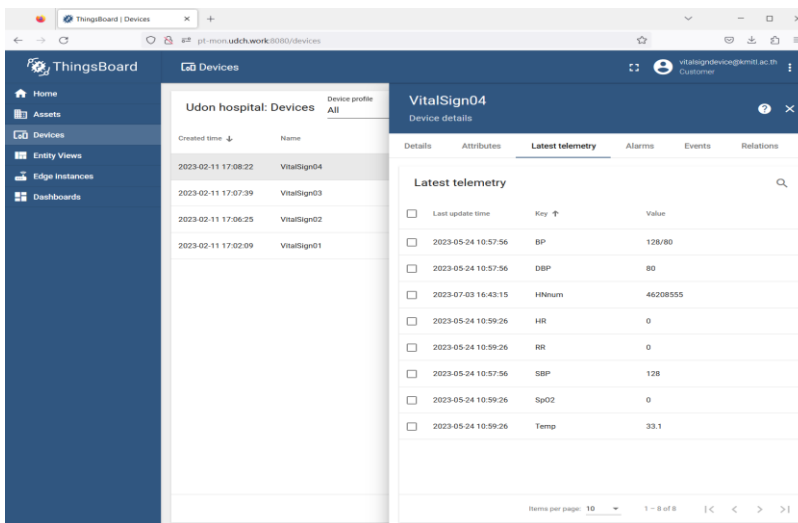
ภาพที่ 6-4 แสดงการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่เข้าไปในระบบ



ภาพที่ 6-5 แสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบ

2. การจัดการสิทธิ์ในการส่งข้อมูลให้กับอุปกรณ์ที่มีสิทธิ์

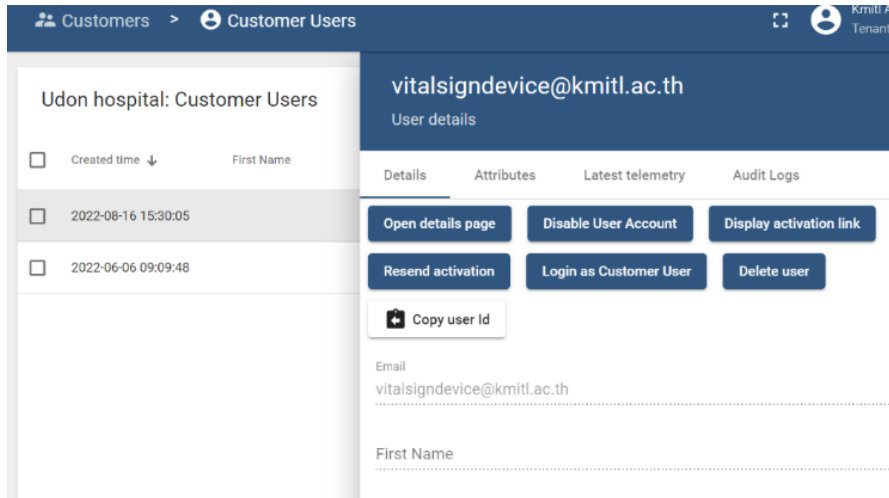
สามารถทำได้ด้วยการนำโทเคนที่สร้างโดยอัตโนมัติจากในระบบ เมื่อได้โทเคนจากระบบที่สร้างมาแล้วนั้น จะสามารถนำโทเคนที่ได้ไปกำหนดค่าให้กับอุปกรณ์ตรวจวัด เพื่อให้สามารถทำการส่งค่าที่ตรวจวัดได้มายังเซิร์ฟเวอร์ได้ทันที โดยในระบบสามารถดูข้อมูลล่าสุดของอุปกรณ์ได้ดังภาพที่ 6-4, 6-5 และ 6-6



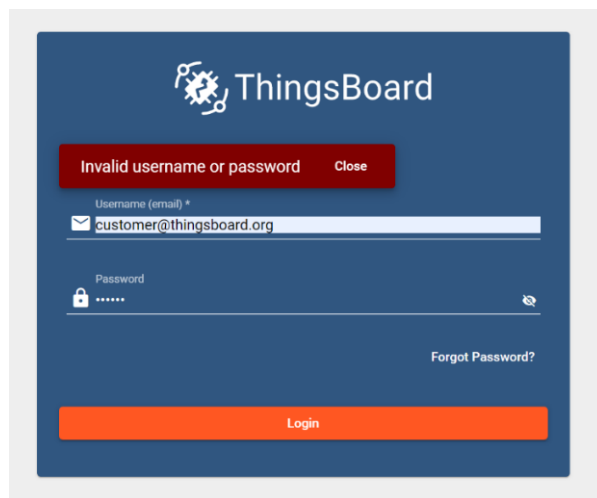
ภาพที่ 6-6 แสดงรายละเอียดของข้อมูลล่าสุดที่ส่งจากอุปกรณ์เข้ามาในระบบ

3. การจัดการสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลให้กับผู้ที่มีสิทธิ์เท่านั้น

ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถจัดการผู้ใช้ และกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ เมื่อผู้ใช้งานทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงข้อมูลของอุปกรณ์การตรวจวัดได้ตามที่ได้มีการกำหนดสิทธิ์ให้เท่านั้น และสำหรับผู้ที่ไม่มีความสามารถล็อกอิน และเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้



ภาพที่ 6-7 แสดงรายละเอียดของผู้ใช้งานในระบบ



ภาพที่ 6-8 แสดงหน้าล็อกอินเพื่อจำกัดสิทธิ์การใช้งานให้กับผู้ที่มีสิทธิ์เท่านั้น

เทคโนโลยี 5G เป็นเทคโนโลยีเครือข่ายโทรคมนาคมรุ่นใหม่ที่มีความเร็วสูง และประสิทธิภาพการส่งข้อมูลที่เพิ่มขึ้นเทียบกับเทคโนโลยีรุ่นก่อนหน้า เช่น 3G และ 4G โดยเทคโนโลยี 5G มีลักษณะการทำงานแบบ

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

disruption ที่แตกต่างจากเทคโนโลยีรุ่นก่อนหน้านี้ ซึ่งทำให้มีความสามารถในการรองรับจำนวนผู้ใช้งานที่มากขึ้น และเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งข้อมูล

การเปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยี 3G และ 4G เทียบกับ 5G จะพบว่า เทคโนโลยี 5G มีความเร็วในการส่งข้อมูลที่สูงกว่า และมีความเสถียรภาพในการเชื่อมต่อที่ดีกว่า เนื่องจากการใช้ระบบเชื่อมต่อแบบแถบคลื่นความถี่สูง (mmWave) ที่มีความถี่สูงกว่าแบบก่อนหน้านี้ และมีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงถึงหลักพันเท่าของ 4G หรือมากกว่า

การเลือกใช้เทคโนโลยี 5G ในโครงการมีผลกระทบอย่างมากในด้านความเร็ว และประสิทธิภาพของการถ่ายโอนข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับข้อมูลของผู้ป่วยที่ได้จากการวัดของเครื่อง Vital sign ด้วยเหตุนี้เทคโนโลยี 5G จึงเหมาะสมสำหรับแอปพลิเคชันที่ต้องการการถ่ายโอนข้อมูลความเร็วสูง และเสถียร ดังเช่นการติดตามผู้ป่วยจากระยะไกล การวินิจฉัยแบบเรียลไทม์ และแอปพลิเคชันการแพทย์ทางไกล

ส่วนการสร้าง และพัฒนาเว็บแสดงผลบนระบบคลาวด์ของ Thingsboard สามารถแสดงผลของการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) อัตราการหายใจ (Respiratory rate, RR) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate, HR) ค่าเฉลี่ยออกซิเจนในเลือด (Oxygen Saturation, SpO2) และค่าความดันโลหิต (Blood Pressure, BP) แสดงดังภาพที่ 6-9



ภาพที่ 6-9 ThingBoards

4. การพัฒนาเครื่องมือตรวจสัญญาณชีพ

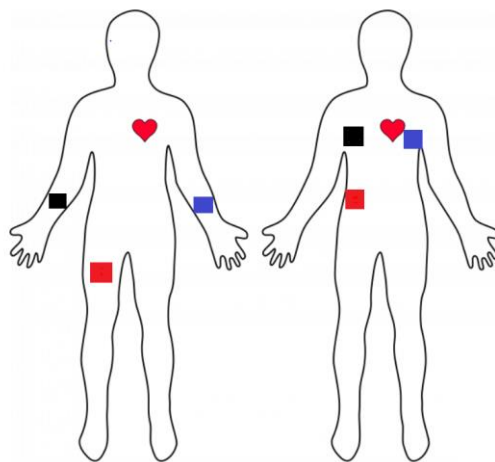
ในส่วนฮาร์ดแวร์ของเครื่องวัดสัญญาณชีพ มีการออกแบบ และพัฒนา โดยมีการเลือกใช้เซนเซอร์ที่สำคัญต่าง ๆ เช่น

1. เซนเซอร์วัดสัญญาณชีพจรหัวใจ ECG ใช้ AD8232 ซึ่งเป็นบอร์ดที่ใช้ในการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยสัญญาณไฟฟ้านี้สามารถนำมาแสดงเป็น ECG หรือ Electrocardiogram และให้ output ที่ได้เป็นค่า analog การเชื่อมต่อของ AD8232 ประกอบไปด้วย การเชื่อมต่อขา 5 ขาด้วยกัน คือ ขา GND, ขา 3.3V, ขา Output, ขา LO-, ขา LO+

การทดลองวัด Sensor Pad Placement ถ้าแผ่นอิเล็กทรอนิกส์ทรอดอยู่ใกล้หัวใจมากเท่าใด การวัดจะยิ่งดีขึ้นเท่านั้น สายเคเบิลจะมีรหัสสี เพื่อช่วยระบุตำแหน่งที่เหมาะสมตามที่แสดงในตาราง โดยอ้างอิงจากรูปสามเหลี่ยมของ Einthoven สามารถวางเซนเซอร์ไว้ที่ปลายแขน และขาได้ดังแสดงในแผนภาพด้านซ้าย หรือจะวางไว้ที่หน้าอกใกล้กับแขน และเหนือท้องส่วนล่างด้านขวา ตามที่แสดงในแผนภาพด้านล่าง

ตารางที่ 6-1 การแปะสายเคเบิลที่เพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมของสัญญาณ ECG

สายเคเบิล	สัญญาณ
สีดำ	RA (Right Arm)
สีน้ำเงิน	LA (Left Arm)
สีแดง	RL (Right Leg)



ภาพที่ 6-10 ตำแหน่งที่เหมาะสมของการแปะ Pad

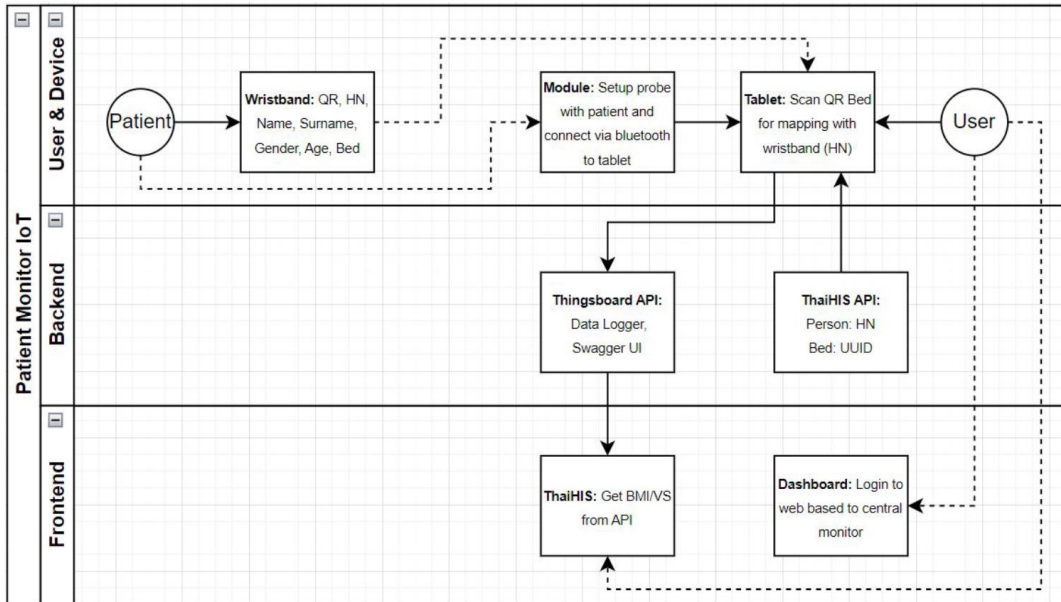
2. Blood Pressure (BP) module เป็นโมดูลสำหรับการวัดความดันโลหิต โดยโมดูลนี้มีโหมดการทำงานแบบ step by step มีความแม่นยำในการวัดถึงระดับทางการแพทย์ โดยมีช่วงการวัดสูงถึง 255mmHg และอัตราการชีพจรอยู่ที่ 30BPM-240BPM ใช้ไฟ 12V เพราะมีมอเตอร์และปั๊มที่นำเข้าไป
3. โมดูล Temp Sensor ใช้ Temperature sensor ของ DS18B20 ซึ่งเป็นเซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิ Temp อีกทั้งเป็นเซนเซอร์วัดอุณหภูมิที่สามารถถูกน้ำได้ วัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -55°C to $+125^{\circ}\text{C}$ ค่า error $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ใช้ไฟเลี้ยง 3 - 5.5 VDC มีการสื่อสารแบบ OneWire
4. โมดูล Bluetooth module ใช้ HC05 โดยโมดูลใช้แหล่งจ่ายไฟที่ 5V แต่ขา Tx ของโมดูล USB TTL to UART จะต้องมีการต่อวงจรเพื่อลดแรงดันลง เนื่องจากโมดูล HC05 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V แต่ขา Tx ของโมดูล USB TTL to UART มีแรงดันไฟฟ้าที่ 5V
5. โมดูล MAX30100 วัดความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดที่เรียกว่า SpO2 โดยมีผลการวัดเป็นเปอร์เซ็นต์ ทำงานบนแหล่งจ่ายไฟ 1.8V เดียว และแหล่งจ่ายไฟ 3.3V สำหรับ LED ภายใน การสื่อสารผ่านอินเทอร์เฟซมาตรฐานที่รองรับ I2C

5. การพัฒนา Wristband ของผู้ป่วย

ในการพัฒนาระบบการใช้ Wristband ของผู้ป่วย โดยทำการออกแบบ 3 ส่วน คือ ส่วนของ User & Device ส่วนของ Backend และส่วนของ Frontend ดังแสดงในภาพที่ 6-11 ซึ่งแสดงไดอะแกรมของ Wristband

1. ส่วนของ User & Device สายรัดข้อมือบาร์โค้ด สำหรับแสดงรายละเอียดของผู้ป่วย ประกอบด้วย หมายเลข HN, ชื่อ, อายุ, เพศ, คนไข้สามารถวัดสัญญาณชีพด้วยเครื่องวัดสัญญาณชีพด้วยตัวเอง โดยมีการเชื่อมต่อบลูทูธไปยังแท็บเล็ต และใช้แท็บเล็ตสแกนบาร์โค้ดประจำตัว เพื่อส่งข้อมูลไปยังส่วนของ Backend
2. ส่วนของ Backend จะประกอบไปด้วย Thingsboard API และ ThaiHIS API ซึ่งใน Thingsboard API จะประกอบไปด้วยข้อมูล Data Logger และ Swagger UI ส่วน ThaiHIS API จะประกอบไปด้วยรายละเอียดข้อมูลของคนไข้

3. ส่วนของ Frontend จะประกอบไปด้วย ThaiHIS และ Dashboard ส่วนกลาง สำหรับการแสดงผลข้อมูลผู้ป่วย



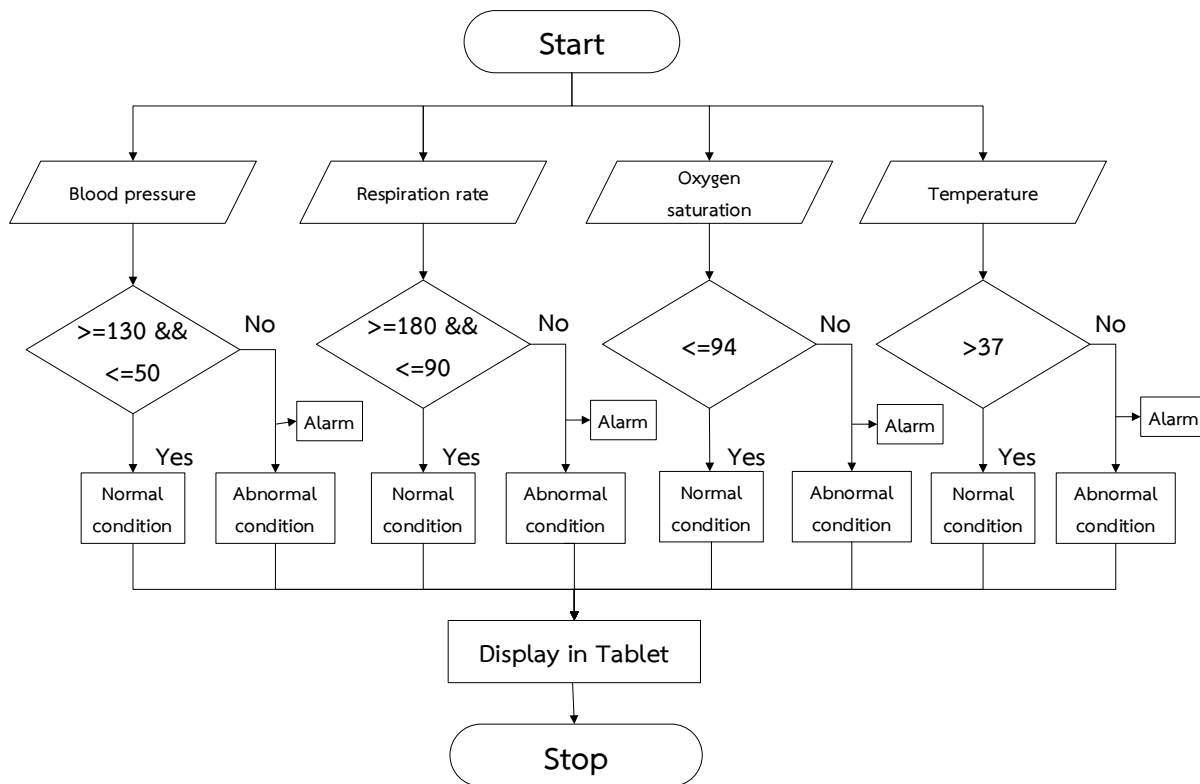
ภาพที่ 6-11 ระบบไดอะแกรมของ Wristband

6. การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต ในการออกแบบส่วนของปุ่มการใช้งาน ในแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 3 ปุ่ม ที่สำคัญ 1) ปุ่มยืนยัน หมายเลข HN คนไข้ 2) ปุ่ม Start การทำงานของเครื่องวัดสัญญาณชีพ และ 3) ปุ่ม Stop การทำงานของเครื่องวัดสัญญาณชีพ โดยจะแสดงผลเป็นกราฟ และค่าผลลัพธ์ที่ได้ จากการวัดกราฟ และผลลัพธ์ที่ปรากฏจะประกอบด้วย 1. คลื่นไฟฟ้าหัวใจ 2. อัตราการหายใจ 3. อัตราการเต้นของหัวใจ 4. ความอิมพัลส์ของออกซิเจน 5. ความดันโลหิต 6. อุณหภูมิ



ภาพที่ 6-12 แอปพลิเคชันสำหรับการใช้งาน



ภาพที่ 6-13 การออกแบบระบบแจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการผิดปกติ

ภาพด้านบนเป็นการแสดงการออกแบบระบบแจ้งเตือน เมื่อผู้ป่วยมีอาการผิดปกติ โดยระบบ การแจ้งเตือนได้ทำการตั้งค่าความแตกต่างระหว่าง Normal condition และ Abnormal condition สำหรับค่าความดันโลหิต เงื่อนไขในการทำงานไม่สูงกว่าค่า 150 และต่ำกว่า 50 สำหรับค่าอัตราการหายใจ เงื่อนไขการทำงานไม่สูงกว่าค่า 180 และต่ำกว่า 90 สำหรับค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนเงื่อนไขไม่น้อยกว่า 94 และสุดท้ายอุณหภูมิ

ร่างกาย เงื่อนไขการทำงานต้องไม่สูงกว่าค่า 37 องศาเซลเซียส ภาพที่ 6-14 แสดง UI สำหรับตั้งค่าระบบแจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการผิดปกติ

Vital Sign Vital Sign

Form

SBP	DBP	Pulse
109 /	58 mmHg	56 /min
RR	Temp	O2Sat
20 /min	36.3 °C	96

On O2

Room air

Mask LPM

O2 T piece

Collar Mask LPM

Canular LPM

Mask with bag LPM

Ventilator

Other

การดูแลและรับยาเคมี

ปกติ เกิดอาการผิดปกติ

Remark

Close

ภาพที่ 6-14 User Interface สำหรับตั้งค่าระบบแจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการผิดปกติ

6.2.3 ผลการดำเนินโครงการ

ปัจจุบันโครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

1. พัฒนาระบบในรูปแบบ Web แอปพลิเคชัน โดยดำเนินการปรับแต่งระบบ และติดตั้งโปรแกรม ให้พร้อมใช้งาน และทำงานได้อย่างสมบูรณ์
2. พัฒนาระบบบนภาษาเว็บ เช่น HTML, JavaScript เป็นต้น
3. พัฒนาระบบประมวลผลด้วย Java Framework
4. ระบบรองรับการทำงานบนเบราว์เซอร์ของ Chrome, Safari, Mozilla Firefox และอื่น ๆ ในปัจจุบันได้

5. การรับส่งข้อมูลระหว่างหน้าเว็บกับระบบด้านหลังแบบเรียลไทม์ ด้วยเทคโนโลยี websocket หรือเทียบเท่า
6. ระบบมีการติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้งานระบบในลักษณะ Graphic User Interface โดยมีการทำงานในระบบ คำสั่ง, เมนู และ ข้อความต่าง ๆ เป็นภาษาไทย
7. ระบบทำงานในลักษณะเครือข่าย และรองรับการทำงานในลักษณะ Concurrent User การเข้าใช้งานพร้อมกันของผู้ใช้ปลายทางหลายคน
8. พัฒนาระบบข้อมูลระบบบนฐานข้อมูล PostgreSQL
9. ระบบรองรับการเข้าใช้งานโดยผู้ใช้งานที่ต้อง Login เข้าระบบ เพื่อจัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
10. สามารถแสดงรายการผู้ป่วยทั้งหมดได้
11. สามารถแสดงรายการข้อมูลการตรวจวัดของผู้ป่วยแต่ละรายได้
12. สามารถแสดงข้อมูลสถิติของข้อมูลการตรวจวัดของผู้ป่วยแต่ละรายได้
13. สามารถสั่งงานจากหน้าเว็บเพื่อทำการตรวจสอบข้อมูลสัญญาณชีพของผู้ป่วยได้

ตารางที่ 6-2 สถานะการดำเนินงานโครงการ

กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. ศึกษารายละเอียดของเซนเซอร์ที่จะนำมาใช้ในการวัดสัญญาณชีพ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
2. พัฒนาชุด portable vital signs (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
3. ออกแบบการแสดงผลและส่งข้อมูลแบบไร้สาย (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
4. การออกแบบแอปพลิเคชัน (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
5. ออกแบบระบบประมวลผล (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
6. ทดสอบระบบ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
7. ใช้งานจริงและพัฒนาระบบ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
8. พัฒนาระบบ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
9. สรุปลักษณะงานวิจัย (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
10. รายงานฉบับสมบูรณ์ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													

6.2.4 สรุปภาพรวมของสถานภาพปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ

ภาพรวมของการดำเนินงานหลัก ๆ ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนที่ 1 คือ ส่วนของการพัฒนาเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลและการแสดงผล ส่วนที่ 2 คือ ส่วนของการพัฒนาเครื่องมือในการใช้งาน ส่วนที่ 3 คือ ส่วนของ Wristband ผู้ป่วย

ส่วนของการพัฒนาเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล และการแสดงผล ในส่วนนี้ โครงการพัฒนาเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูลสำคัญเกี่ยวกับผู้ป่วย และการติดตามสถานะสุขภาพ รวมถึงการแสดงผลข้อมูลนี้เพื่อให้เป็นที่เข้าใจและใช้งานได้ง่ายสำหรับผู้ใช้งาน และแพทย์

ส่วนของการพัฒนาเครื่องมือในการใช้งาน ในส่วนนี้โครงการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้งานสำหรับผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องในการติดตามสถานะสุขภาพของผู้ป่วย อาทิเช่น แอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อมูลที่สำคัญ และเกี่ยวข้องกับสุขภาพของตนเองได้ และพัฒนาเครื่องวัดสัญญาณชีพให้สามารถตรวจวัดวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ วัดอัตราการหายใจ วัดอัตราการเต้นหัวใจ วัดเปอร์เซ็นต์ออกซิเจนในเลือด และวัดค่าความดันโลหิตให้ได้ความถูกต้องแม่นยำ

ส่วนของ Wristband ผู้ป่วย ส่วนนี้โครงการพัฒนา Wristband เพื่อให้แพทย์สามารถตรวจสอบข้อมูลสำคัญ ๆ ของผู้ป่วย และแพทย์สามารถตรวจสอบสถานะสุขภาพ และติดตามความก้าวหน้าในการรักษาได้

ในปัจจุบันมีการใช้งานเทคโนโลยี 5G กับระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล ด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์ได้มีความสำเร็จอย่างมาก และเห็นได้ชัด โดยมีภาพรวมของความสำเร็จ ดังนี้

ความเร็วและประสิทธิภาพในการสื่อสาร เทคโนโลยี 5G มีความเร็วสูง และประสิทธิภาพในการสื่อสารที่มากกว่าเทคโนโลยีก่อนหน้า ทำให้การให้บริการ ระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลสามารถเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และสะดวกสบายขึ้น ผู้ให้บริการสามารถส่งสัญญาณที่มีความเสถียรภาพ และความเร็วสูงให้กับผู้ใช้งานได้

เพิ่มโอกาสในการให้บริการทางการแพทย์ การใช้งานเทคโนโลยี 5G ช่วยเพิ่มโอกาสในการให้บริการทางการแพทย์ที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับผู้ใช้งานในทุกสถานที่ และเวลา ระบบสามารถ ส่งข้อมูลทางการแพทย์ที่ทันสมัย และสามารถรับรู้สภาพแวดล้อมในเวลาจริง เพื่อช่วยให้ผู้ให้บริการสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยได้ดีกว่า



ภาพที่ 6-15 ภาพปฏิบัติงานของการใช้งานระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล ด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วยผ่านเทคโนโลยี 5G

ลดเวลาในการดูแลรักษา เทคโนโลยี 5G ช่วยลดเวลาในการดูแลรักษาที่ผู้ป่วยจำเป็นต้องใช้ในการเดินทางไปยังสถานพยาบาล การให้บริการที่มีความเร็ว และความเสถียรภาพสูงช่วยให้สามารถตรวจสอบสภาพสุขภาพของผู้ป่วย และให้คำปรึกษาแพทย์แบบเร่งด่วนได้ทันที

เพิ่มความเป็นมืออาชีพในการรักษา การใช้งานเทคโนโลยี 5G ช่วยเพิ่มความเป็นมืออาชีพให้กับทีมแพทย์ และบุคลากรทางการแพทย์ ทำให้พวกเขาสามารถตรวจสอบสภาพของผู้ป่วย และให้คำแนะนำตามความต้องการของผู้ป่วยได้อย่างแม่นยำ และสะดวกสบาย

6.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ

การทดสอบระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วยผ่านระบบเทคโนโลยี 5G มี 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนของระบบของการใช้งานหลาย ๆ เครื่อง และส่วนของการนำระบบไปใช้งานจริงที่โรงพยาบาล



ภาพที่ 6-16 ทดสอบการใช้งานเครื่อง



ภาพที่ 6-17 การทดสอบการใช้งานหลาย ๆ เครื่อง



ภาพที่ 6-18 ติดตั้งระบบมอนิเตอร์เครื่องตรวจสอบสัญญาณซีพีทีโรงพยาบาล



ภาพที่ 6-19 ระบบมอนิเตอร์เครื่องตรวจสอบสัญญาณชีพที่โรงพยาบาล



ภาพที่ 6-20 หน้าจอแท็บเล็ต



ภาพที่ 6-21 ใช้กับผู้ป่วยในโรงพยาบาล

6.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ

ระบบสารสนเทศต้นแบบได้ทำการทดสอบการวัดสัญญาณชีพของเครื่อง ประกอบไปด้วยการทำการวัด NIBP accuracy, Temperature, Respiratory accuracy, SpO2 accuracy และ Heart rate accuracy เพื่อให้ เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล และการแสดงผลบนคลาวด์มีข้อมูลที่ถูกต้อง และแม่นยำ

ตารางที่ 6-3 การทดสอบการวัดความดันโลหิต (NIBP accuracy)

Standard Setting		Reading		Error		ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้	
Systolic	Diastolic	Systolic	Diastolic	Systolic	Diastolic	Systolic	Diastolic
(mmHg)	(mmHg)	(mmHg)	(mmHg)	(mmHg)	(mmHg)	(±mmHg)	(±mmHg)
80	50	79	51	-1	-6	6	6
120	80	117	79	-3	-3	6	6
150	100	147	97	-3	-1	6	6
180	150	174	144	-1	1	6	6

ตารางที่ 6-4 การทดสอบการวัดอุณหภูมิ (Temperature accuracy)

Standard Value	Reading	Error	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้
°C	°C	°C	±°C
35.003	34.9	-0.103	0.3
37.012	36.9	-0.112	0.3
40.00	40.0	0.000	0.3

ตารางที่ 6-5 การทดสอบการวัดอัตราการหายใจ (Respiratory accuracy)

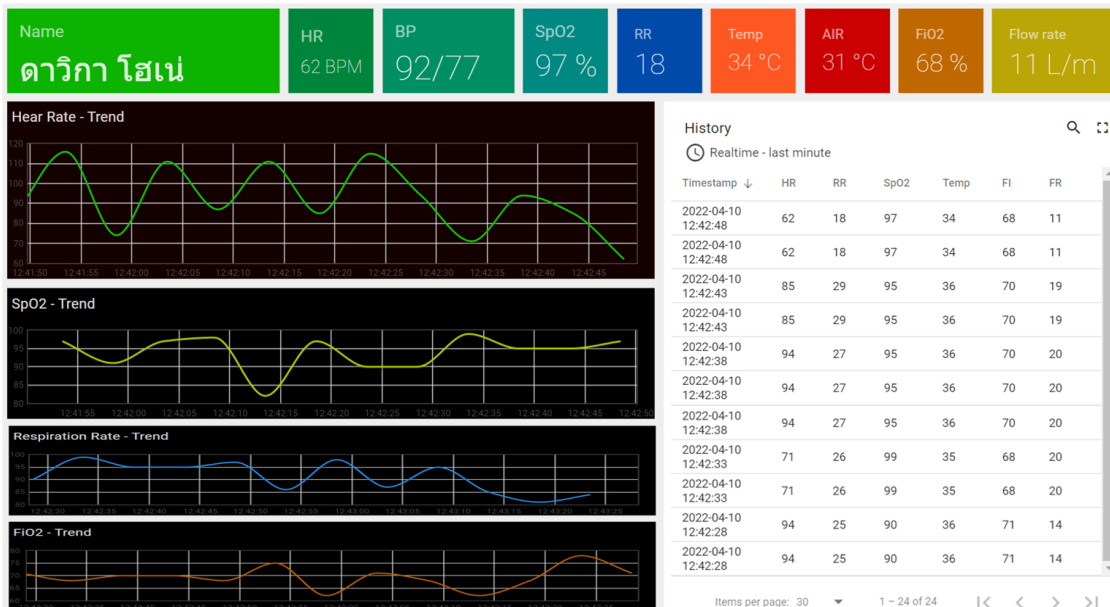
Standard Setting (Brpm)	Reading (Brpm)	Error (Brpm)	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ± Brpm
10	10	0	1
20	20	0	2
30	30	0	3

ตารางที่ 6-6 การทดสอบการวัดความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO2 accuracy)

Standard Setting (%SpO2)	Reading (%SpO2)	Error (%SpO2)	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ± (%SpO2)
85	85	0	3
90	90	0	3
95	95	0	3
99	99	0	3

ตารางที่ 6-7 การทดสอบการวัดอัตราการเต้นด้วยหัวใจ (Heart rate accuracy)

Standard Setting (BPM)	Reading (BPM)	Error (BPM)	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ± (BPM)
30	30	0	2
60	60	0	3
80	80	0	4
120	120	0	6



ภาพที่ 6-22 แสดงผลระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่าน ปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G ประกอบไปด้วยผลการวัดความดันโลหิต, อุณหภูมิ, อัตราการหายใจ, ออกซิเจนในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ

6.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง

สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร

ที่อยู่ เลขที่ 268/1 ถนน พระราม6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

6.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้

โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่าน ปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G ได้พร้อมใช้งานสำหรับการให้บริการประชาชน



ภาพที่ 6-23 การดำเนินงานโครงการใช้กับผู้ป่วยในโรงพยาบาล



ภาพที่ 6-23 การดำเนินงานโครงการใช้กับผู้ป่วยในโรงพยาบาล

6.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต

ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานของการพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G

1. ปัญหาเชื่อมต่อเครือข่าย หากนำไปใช้ในพื้นที่ห่างไกล ในบางกรณีอาจมีปัญหาเกี่ยวกับความไม่เสถียรของเครือข่ายที่ส่งผลให้การให้บริการชะงัก หรือมีปัญหาในการเชื่อมต่อระหว่างผู้ป่วย และแพทย์ แนวทางแก้ไข คือ เพิ่มความเสถียรของระบบเครือข่าย และตรวจสอบปัญหาเชื่อมต่อที่เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

2. ความเป็นส่วนตัว และความปลอดภัยของข้อมูล การให้บริการทางการแพทย์ออนไลน์ต้องให้ความสำคัญในเรื่องความเป็นส่วนตัว และความปลอดภัยของข้อมูลที่ผู้ป่วยส่งมา ซึ่งแนวทางแก้ไข คือ การใช้

เทคโนโลยีที่มีมาตรฐานความปลอดภัยสูง และให้การฝึกอบรมกับทีมแพทย์เกี่ยวกับเรื่องความเป็นส่วนตัว และการใช้งานที่ปลอดภัย

3. การฝึกอบรม และความถูกต้องในการใช้งาน ทีมแพทย์ และบุคลากรที่ใช้งานต้นแบบระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G ควรได้รับการฝึกอบรมที่เพียงพอในการใช้งาน และการตอบสนองต่อปัญหาที่อาจเกิดขึ้น แนวทางแก้ไขคือ พัฒนาการฝึกอบรม ให้เป็นมาตรฐาน และทำการตรวจสอบ และปรับปรุงในการให้บริการอย่างต่อเนื่อง

4. ความเชื่อถือ และการยอมรับ ในบางพื้นที่หากนำไปใช้โดยไม่มีการสร้างความเชื่อมั่น อาจมีปัญหาในเรื่องความน่าเชื่อถือ และยอมรับในการให้บริการจากผู้ใช้งาน หรือประชาชน แนวทางแก้ไข คือ ให้ประชาชนรับรู้ และเข้าใจประโยชน์ของระบบ และมีการสร้างความเชื่อถือให้กับระบบการให้บริการนี้

6.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต

การนำต้นแบบสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G ไปใช้อย่างต่อเนื่องในอนาคต มีศักยภาพที่จะช่วยสร้างความสำเร็จ และแก้ปัญหาในระบบสุขภาพของประเทศในหลาย ๆ ด้าน

ด้านเศรษฐกิจ การใช้งานเครื่องมือ และระบบเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล โดยการส่งสัญญาณผ่านเครือข่าย 5G สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยได้ โดยที่ผู้ป่วยไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังโรงพยาบาล หรือสถานี่อื่น ๆ เพื่อตรวจวัดค่าต่าง ๆ ทำให้เกิดประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ทั้งนี้ จะส่งผลให้เกิดประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจโดยรวม

ด้านสังคม การใช้งานเครื่องมือ และระบบเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล โดยการส่งสัญญาณผ่าน 5G สามารถช่วยให้ผู้ป่วยสามารถดูแลสุขภาพของตนเองได้ โดยไม่จำเป็นต้องไปยังโรงพยาบาล หรือสถานี่อื่น ๆ ทำให้เกิดความสะดวกสบาย และเพิ่มความมั่นใจในการดูแลสุขภาพ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยเพิ่มโอกาสในการตรวจวัดค่าต่าง ๆ ได้มากขึ้น

ด้านความคุ้มค่า การใช้งานเครื่องมือ และระบบเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล โดยการส่งสัญญาณผ่านเครือข่าย 5G เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพ โดยที่ผู้ป่วยไม่จำเป็นต้องเดินทาง

บทที่ 7 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลอง ของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชัน สนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้

7.1 ปัญหาและอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ

7.1.1 ที่มาของปัญหา

จากสถานการณ์ โควิด-19 ถือว่าเป็นปัจจัยทั้งทางบวก และทางลบที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรมทั่วโลก และเกิดคลื่นปฏิวัติเอสเอ็มอี หรือ SMEs Disruption ในปี 2564 ที่รัฐบาลให้ความสำคัญ และเร่งรัดการดำเนินการอย่างเร่งด่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม หรือ เอสเอ็มอี รวมถึงชุมชนที่เป็นธุรกิจฐานราก ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญของการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากที่ต้องได้รับการสนับสนุน ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ผู้ประกอบการ หรือชุมชนส่วนใหญ่ยังต้องยกระดับการส่งเสริมให้เข้มข้นมากยิ่งขึ้น ในหลายมิติ อาทิ การเพิ่มทักษะเร่งด่วน หรือ Skill ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องเร่งส่งเสริมผู้ประกอบการให้สามารถปรับตัวได้อย่างรวดเร็ว โดยตลอดการดำเนินงานในปี 2563 ที่ผ่านมาพบว่า เอสเอ็มอีจำเป็นต้องปรับตัวให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง เพื่อสร้างโอกาสในการประกอบธุรกิจ แบ่งออกเป็น 3 ทักษะที่จำเป็นในสถานการณ์ปัจจุบัน ประกอบด้วย 1) ทักษะการบริหารจัดการค่าใช้จ่ายให้เหมาะสมกับรายได้ในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ต่อเนื่อง ขณะเดียวกันจะต้องพัฒนาต่อยอดทักษะเดิม เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลง 2) ทักษะการพัฒนานวัตกรรม และเทคโนโลยี เพื่อการปรับใช้ในกระบวนการต่าง ๆ และ 3) ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะช่วยสร้างมูลค่าให้กับภาคอุตสาหกรรม

โดยเครื่องมือเร่งด่วนที่จะเป็นตัวช่วยเร่งด่วนในการช่วยเหลือผู้ประกอบการ ซึ่งประกอบไปด้วยแพลตฟอร์มออนไลน์ รวบรวมผลิตภัณฑ์คุณภาพจากผู้ประกอบการที่ได้รับการส่งเสริม เพื่อเพิ่มช่องทางในการจำหน่ายสินค้า ทั้งยังช่วยสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค นิเวศอุตสาหกรรม โดยการเชื่อมโยงเครือข่ายของผู้ประกอบการทั้งมิติเชิงอุตสาหกรรม และพื้นที่ เพื่อสร้างความร่วมมือ ต่อยอดองค์ความรู้ และการยกระดับอุตสาหกรรม เงินทุนเพื่อการประกอบการ ถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการประกอบกิจการ

ซึ่งอุตสาหกรรมเร่งด่วน ที่จำเป็นต้องมุ่งเน้น คือ ธุรกิจภายในชุมชน ผลิตภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม ซึ่งจากข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม มูลค่าส่งออกสินค้าเกษตรแปรรูป ระหว่างเดือนมกราคม – กันยายน 2563 อยู่ที่ 243,855 ล้านบาท ถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพเพียงพอสำหรับการสนับสนุนในระยะเวลาเร่งด่วน เพื่อให้เป็นปัจจัยขับเคลื่อนเศรษฐกิจในประเทศ ผ่านการยกระดับศักยภาพในภาคการผลิตสินค้าเกษตรแปรรูป การพัฒนานักธุรกิจเกษตร และการส่งเสริมให้เยาวชนรุ่นใหม่หันมาประกอบอาชีพ และพัฒนาภาคการเกษตรให้มีศักยภาพรวม ทั้งการพัฒนาเครือข่ายผู้ประกอบการธุรกิจสู่กระบวนการผลิต ที่มีมูลค่าสูงต่อยอดขยายผลเชิงพาณิชย์ เพื่อสร้างความเข้มแข็งในห่วงโซ่อุปทาน รวมทั้งส่งเสริมวิสาหกิจให้มีศักยภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์รองรับความต้องการของผู้บริโภค

โครงการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้ จะเป็นการสร้างนิเวศด้านการพัฒนาชุมชนแบบเต็ม สู่การเป็นชุมชนดิจิทัลต้นแบบ ที่สามารถสร้างเอกลักษณ์ อัตลักษณ์ จุดสนใจที่ไม่ได้มุ่งเน้นแค่ตัวสินค้าหรือบริการ แต่ยังผนวกด้านศิลปะ และวัฒนธรรม ที่เป็นข้อมูลเฉพาะชุมชนนั้น ๆ ที่รู้ ทั้งที่สามารถนำมาเป็นจุดขายได้ โดยนำเสนอมาด้วยโครงสร้างเทคโนโลยีทางดิจิทัลที่ครบถ้วน ทั้งด้านการขายสินค้า และบริการผ่านช่องทางออนไลน์ และสามารถสื่อสารผ่าน แอปพลิเคชัน บนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนได้อย่างสะดวกสำหรับด้านผู้ใช้งาน ซึ่งจะมีผู้ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการอย่างทั่วถึง เท่าเทียม และช่วยสร้างโอกาสให้แก่ทุกภาคส่วน โดย **ประชาชน** ได้ช่องทางการรับรู้ด้านการท่องเที่ยวชุมชนเชิงวัฒนธรรมที่แปลกใหม่ที่นำไปสู่การเดินทางในเส้นทางใหม่ และสามารถเข้าถึงข้อมูลชุมชนผ่านช่องทางออนไลน์ **ภาคเอกชน** สามารถเข้าถึงแหล่งสินค้า และวัตถุดิบที่ส่งตรงจากชุมชน หรือ การสนับสนุนในการหาแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ หรือ การจัดประชุมสัมมนาในกลุ่มในรูปแบบการมีส่วนร่วมกับชุมชน และท้องถิ่น และ**ภาครัฐ** มีเครื่องมือในการส่งเสริม เข้าถึง และส่งเสริมการพัฒนาชุมชน รวมถึงได้รับข้อมูลที่ถูกต้องทันต่อ เวลา ในการพิจารณาขยายการส่งเสริม และสนับสนุนต่อไป

7.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

โครงการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้ เป็นแนวคิดในการนำระบบสารสนเทศทางเทคโนโลยีต้นแบบ มาจำลองสถานการณ์ในการส่งเสริม และพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในเขตพื้นที่ภาคใต้ โดยการนำเอาเทคโนโลยี 5G มาประยุกต์ใช้ มีรายละเอียดแนวคิดในการดำเนินการดังนี้

1 พัฒนาแพลตฟอร์มภายใต้ชื่อกิจกรรม “Southern Smart Village” เพื่อสนับสนุน ส่งเสริมเศรษฐกิจฐานราก และนำข้อมูลผู้ประกอบการชุมชน ตลอดจนผลิตภัณฑ์ชุมชนเข้าสู่แพลตฟอร์มที่ประกอบด้วย การค้าออนไลน์ e-Commerce และการส่งเสริมให้เกิดการท่องเที่ยวชุมชน ที่สามารถจองบริการแบบออนไลน์ได้

2 จัดกิจกรรมผลักดันสินค้าชุมชนเข้าสู่การค้าออนไลน์ และจัดทำเนื้อหา (Content) ภายใต้ชื่อกิจกรรม “Southern Smart Village” เพื่อสนับสนุน ส่งเสริมเศรษฐกิจฐานราก และพัฒนาผู้ประกอบการสินค้าชุมชนของกลุ่มจังหวัดได้ ตลอดจนผลิตภัณฑ์ชุมชนเข้าสู่การค้าออนไลน์ (e-Commerce)

3 จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ เพื่อสร้างความตระหนัก และการรับรู้ในวงกว้าง Southern Smart Village นำสู่การค้าเชิงพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาซึ่งรายได้ของคนในพื้นที่ และรองรับการท่องเที่ยวชุมชน

4 จัดกิจกรรมอบรมออนไลน์ให้ผู้นำชุมชนสามารถผลักดันสินค้าชุมชนเข้าสู่การค้าออนไลน์แบบผสมผสาน (Omni Channel) ผ่าน แอปพลิเคชัน “Southern Smart Village”

7.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ

1. เพื่อพัฒนาชุมชนให้สามารถเข้าถึงช่องทางการค้าสมัยใหม่ผ่านระบบ ออนไลน์
2. เพื่อสร้างศักยภาพในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นด้านธุรกิจแก่ชุมชน
3. เพื่อส่งเสริมให้เกิดการสร้างงาน สร้างอาชีพ ในชุมชน ช่วยลดจำนวนผู้ว่างงานในชุมชน
4. เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้

7.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ชุมชนได้รับโอกาสในการเข้าถึงช่องทางการค้าสมัยใหม่ผ่านระบบ ออนไลน์
2. เกิดการสร้างศักยภาพในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นด้านธุรกิจแก่ชุมชน เกิดการสร้างงานสร้างอาชีพ ในชุมชน ช่วยลดจำนวนผู้ว่างงานในชุมชนกลุ่มจังหวัดภาคใต้ ได้แพลตฟอร์ม แอปพลิเคชัน ของจังหวัดในชื่อ Southern Smart Village มาช่วยประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวของจังหวัด และส่งเสริมให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก

3. ผู้ประกอบการชุมชนในพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคใต้ ได้รับรายได้เพิ่มจากการให้บริการ และการจำหน่ายสินค้า ทั้งด้าน offline และ Online ผ่านช่องทางใหม่จากการเข้าร่วมโครงการ

4. กลุ่มจังหวัดภาคใต้ ได้ฐานข้อมูลจากเนื้อหาเชิงเศรษฐกิจของแต่ละชุมชน และได้ฐานข้อมูลจากการใช้บริการ หรือซื้อสินค้าที่ได้จากชุมชนผ่านบริบทการค้าขายในระบบออนไลน์

5. ผู้บริโภคได้ช่องทางใหม่ในการจัดกิจกรรมท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และการเข้าไปมีส่วนร่วมพัฒนาและสนับสนุนสินค้าชุมชนในกลุ่มจังหวัดภาคใต้ให้เกิดความยั่งยืน

7.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ

1. จัดทำแผนการดำเนินงาน และแผนปฏิบัติการ (Action Plan) ให้ครอบคลุมขอบเขตการดำเนินงาน โดยละเอียด

2. สืบหาข้อมูลศักยภาพ และความพร้อมของชุมชน และผลิตภัณฑ์ในชุมชนเป้าหมาย โดยมีชุมชนเป้าหมายที่ได้รับการคัดเลือกไม่น้อยกว่า 15 ชุมชน ในพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคใต้

3. จัดทำหลักสูตรการพัฒนาสินค้าชุมชนเข้าสู่แพลตฟอร์มออนไลน์ อย่างน้อยประกอบด้วยการสร้างร้านค้าออนไลน์ การสร้างเนื้อหา (Content) การเขียนเรื่องราวที่น่าสนใจของสินค้า (Story Telling) และนำเสนอแนวทาง และจัดการประชุมผู้แทนหน่วยงานพันธมิตร ในการสร้างความร่วมมือในการจัดกิจกรรม Southern Smart Village โดยหน่วยงานพันธมิตร และผู้เกี่ยวข้อง อาทิ สถาบันการศึกษา สถาบันการเงิน ผู้แทนแพลตฟอร์มออนไลน์ หรือผู้แทนสมาคมองค์กรที่เกี่ยวข้อง

4. พัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์ Southern Smart Village โดยมีฟังก์ชันการทำงานได้ดังนี้

- (1) พัฒนาระบบการสมัครสมาชิกประเภท “ผู้ประกอบการชุมชน” ในรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้งาน
- (2) พัฒนาระบบการป้อนข้อมูลทางกายภาพของชุมชน อาทิ ประวัติ ที่ตั้ง ที่มาอัตลักษณ์ หรืออื่นที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้งาน
- (3) พัฒนาระบบการป้อนข้อมูลทางเศรษฐกิจของชุมชน อาทิ สินค้า บริการด้านการท่องเที่ยว บริการด้านที่พักแบบ Homestay บริการด้านศิลปะและวัฒนธรรม หรืออื่นที่เกี่ยวข้อง ในรูปแบบที่ง่ายต่อการใช้งาน
- (4) พัฒนาระบบฐานข้อมูลชุมชน Southern Smart Village ที่สามารถเชื่อมโยงกับการใช้งานแบบ Big Data และสามารถส่งข้อมูลแบบ API ให้แก่หน่วยงานอื่น สามารถเชื่อมต่อ (Connect) นำไปใช้ประโยชน์ได้ หลังจากได้รับความเห็นชอบจากกรมการพิจารณา

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

(5) พัฒนาระบบการสืบค้นข้อมูลชุมชน ในรูปแบบพื้นที่ (Geographic) และแบบคำสืบค้น ให้ผู้
คาดหวัง สามารถดำเนินการได้อย่างสะดวก

(6) จัดทำ แอปพลิเคชัน “Southern Smart Village” เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายง่ายต่อการเข้าถึง
แพลตฟอร์ม ที่สามารถใช้งานได้ทั้งระบบ Web และบนอุปกรณ์มือถือ

5. จัดกิจกรรมผลักดันสินค้าชุมชนเข้าสู่การค้าออนไลน์ และจัดทำเนื้อหา (Content) ภายใต้ชื่อ
“Southern Smart Village” เพื่อให้สามารถผลักดันสินค้าชุมชนที่มีอัตลักษณ์เข้าสู่ระบบการค้าผ่านช่องทาง
ออนไลน์ด้วยการ

(1) จัดกิจกรรมฝึกปฏิบัติการ (Workshop) โดยการใช้วิธีการประชุมออนไลน์ (ด้วยโปรแกรม
Zoom) (Train the Trainer Workshop) ให้พี่เลี้ยงของแต่ละชุมชน เพื่อเป็นพี่เลี้ยงในการ
อบรมให้กับชุมชนจำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุมชน

(2) จัดกิจกรรมฝึกปฏิบัติการ (Village Workshop) การใช้วิธีการประชุมออนไลน์ (ด้วยโปรแกรม
Zoom) ให้ชุมชนเป้าหมาย จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุมชน โดยมีกลุ่มเป้าหมาย อาทิเช่น
ผู้ประกอบการชุมชน Trader และผู้มีส่วนร่วมการส่งเสริมการตลาดสินค้าชุมชน

(3) จัดเตรียมเจ้าหน้าที่รับผิดชอบด้านการลงทะเบียนออนไลน์

(4) จัดทำฐานข้อมูลของผู้เข้าร่วมกิจกรรม ประกอบด้วย ชื่อ นามสกุล ชื่อกิจการ ที่อยู่ เบอร์โทร
และประเภทสินค้า

(5) จัดทำเนื้อหา (Content) ภาพถ่ายผลิตภัณฑ์สำหรับการค้าออนไลน์ พร้อมด้วยเรื่องราวของ
ชุมชนที่ดึงดูด น่าสนใจ ที่สามารถส่งเสริมการตลาด กระตุ้นผู้บริโภคผ่านช่องทางออนไลน์ของ
ชุมชนเป้าหมาย 15 ชุมชน

(6) นำเสนอสินค้าชุมชน เนื้อหา (Content) และภาพถ่ายผลิตภัณฑ์ ขึ้นสู่แพลตฟอร์ม
“Southern Smart Village” พร้อมทั้งให้คำปรึกษา และแก้ไขปัญหาในระหว่างการนำสินค้า
ขึ้นจำหน่ายบนแพลตฟอร์มออนไลน์ เพื่อจำลองสถานการณ์ในการให้บริการ

(7) จัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ และดำเนินการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ เพื่อสร้างการรับรู้ การจัด
กิจกรรมส่งเสริมการตลาด ภายใต้ชื่อ “Southern Smart Village”

6 จัดทำสรุปผลการจัดกิจกรรม และประเมินผล ประกอบด้วย

(1) ข้อมูลผู้ประกอบการธุรกิจ และหน่วยงานพันธมิตรที่เข้าร่วมกิจกรรม

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

(2) ข้อมูลจำนวนผู้เข้าชม ยอดเข้าชม (View) และยอดการถึงข้อมูลหลังจากนำสินค้าขึ้นแพลตฟอร์มออนไลน์ “Southern Smart Village”

(3) สรุปความเห็น และข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมในภาพรวมทั้งหมด

7.2 รายงานการพัฒนาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

7.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ

ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการในกิจกรรมการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้



1) การเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงตลาดออนไลน์ การพัฒนาชุมชนเข้าสู่ตลาดออนไลน์ในรูปแบบของแอปพลิเคชัน Southern Smart Village จะช่วยเปิดโอกาสให้กับผู้ประกอบการชุมชนที่ต้องการเข้าสู่ตลาดออนไลน์ แต่ยังคงขาดความรู้ และทรัพยากรที่เพียงพอ ผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น ให้สามารถเรียนรู้ และใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการต่อยอดธุรกิจที่มีอยู่ในชุมชนได้

2) การเพิ่มมูลค่าและรายได้ของชุมชน การนำธุรกิจชุมชนเข้าสู่ตลาดออนไลน์ และการใช้แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนจะช่วยเพิ่มมูลค่า และรายได้ให้กับผู้ประกอบการในชุมชน โดยเปิดโอกาสในการขายสินค้าและบริการในตลาดออนไลน์ที่กว้างขึ้น ผู้ประกอบการชุมชนสามารถสร้างฐานลูกค้าใหม่ และเพิ่มยอดขายได้ดีกว่าในการตลาดดั้งเดิมที่รอขายเฉพาะผู้ที่เข้ามาสู่ชุมชนเท่านั้น

3) การเสริมสร้างศักยภาพธุรกิจชุมชน การพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากสำหรับผู้ประกอบการชุมชนในกลุ่มจังหวัดภาคใต้จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพธุรกิจชุมชน ผ่านการให้ข้อมูล ที่สำคัญเกี่ยวกับการตลาดออนไลน์ การจัดการธุรกิจการรวมตัวสร้างงานสร้างอาชีพของชุมชนในรูปแบบออนไลน์

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

การตลาดแบบดิจิทัล และเครื่องมือที่ช่วยในการวางแผน และการบริหารธุรกิจชุมชน ผู้ประกอบการสามารถนำความรู้ และทักษะเหล่านี้ไปใช้ในการพัฒนาธุรกิจของตนให้เติบโต และยั่งยืนขึ้นได้

4) การเพิ่มการมีส่วนร่วมของชุมชน การพัฒนาชุมชนเข้าสู่ตลาดออนไลน์ และการใช้แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนจะเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชน ทั้งในระดับภาคี และระดับบุคคล ผู้ประกอบการและประชาชนทั่วไปสามารถร่วมกันในการพัฒนา และสนับสนุนธุรกิจชุมชนผ่านแอปพลิเคชัน นอกจากนี้ ยังสามารถสร้างชุมชนออนไลน์ที่มีการแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์กันได้ เช่น การแบ่งปันเทคนิคการตลาดออนไลน์ การส่งเสริมการขายสินค้า

5) การสร้างระบบเครื่องมือสำหรับการติดตาม และวัดผล การพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนจะรวมระบบเครื่องมือที่ช่วยในการติดตาม และวัดผลการทำธุรกิจชุมชนออนไลน์ ครบทุกมิติ เทียบ กิน พัก และทำกิจกรรม โดยผู้ประกอบการสามารถตรวจสอบผลการขาย จำนวนผู้ใช้แอปพลิเคชัน รวมถึงรายงานอื่น ๆ เพื่อให้สามารถปรับปรุง และประเมินผลได้อย่างต่อเนื่อง ระบบเครื่องมือดังกล่าวยังช่วยในการบริหารจัดการ และการวางแผนธุรกิจในชุมชนที่เข้าสู่โลกออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ

6) การเพิ่มช่องทางการสื่อสาร และการติดต่อระหว่างผู้ประกอบการชุมชน การพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนยังช่วยเพิ่มการสื่อสาร และการติดต่อระหว่างผู้ประกอบการในชุมชน ผู้ประกอบการสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ และคำแนะนำกันได้ผ่านแอปพลิเคชันสร้างพื้นที่สำหรับการพูดคุย และแลกเปลี่ยนข้อมูล เพื่อสนับสนุนการเติบโต และการเรียนรู้ร่วมกัน

7) การสร้างโอกาสในการทำธุรกิจร่วมกัน ผู้ประกอบการในชุมชนที่ใช้แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนสามารถสร้างโอกาสในการทำธุรกิจร่วมกัน ที่มีความเชื่อมโยงกันในตัวทั้งสินค้า และบริการในชุมชน รวมถึงการแบ่งปันทรัพยากร และความช่วยเหลือในการพัฒนาธุรกิจร่วมกัน เช่น การสนับสนุนการตลาดร่วมกัน หรือการสร้างพันธมิตรธุรกิจที่สามารถเกื้อหนุนกันได้ภายในชุมชน

8) การส่งเสริมการนำเสนอผลิตภัณฑ์ และบริการให้กับตลาดกว้างขึ้น แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนสามารถเป็นช่องทางในการนำเสนอผลิตภัณฑ์ หรือบริการของผู้ประกอบการในชุมชนไปยังตลาดกว้างขึ้น ผ่านการสร้างโปรไฟล์ธุรกิจชุมชน รวมถึงการโฆษณา และการตลาดผ่านแอปพลิเคชัน เช่น การแสดงผลผลิตภัณฑ์ หรือบริการในหน้าของแอปพลิเคชัน การโฆษณาผ่านแอปพลิเคชัน หรือการจัดโปรโมชั่นสำหรับผู้ใช้อุปกรณ์

9) การยกระดับทักษะ และความรู้ให้กับผู้ประกอบการชุมชน แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนสามารถเป็นแหล่งที่สนับสนุนในการพัฒนาทักษะ และความรู้ของผู้ประกอบการ ผ่านการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

เกี่ยวกับการทำธุรกิจออนไลน์ การตลาดดิจิทัล การบริหารจัดการธุรกิจ และเทคนิคการตลาดออนไลน์อื่น ๆ ผู้ประกอบการชุมชนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาทักษะเหล่านี้ ผ่านแอปพลิเคชันที่มีเนื้อหาการศึกษา และการอบรมออนไลน์ตอบสนองต่อความต้องการที่จะพัฒนาตนเองของผู้ประกอบการในชุมชน

10) การสร้างความเชื่อมต่อ และความเข้มแข็งในชุมชน แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนสามารถสร้างความเชื่อมต่อ และความเข้มแข็งในชุมชน ผู้ประกอบการภายในกลุ่มจังหวัดภาคใต้ ผู้ประกอบการสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น และประสบการณ์กับผู้ประกอบการอื่นในชุมชนสร้างความร่วมมือในการพัฒนาธุรกิจ และแลกเปลี่ยนทรัพยากรในชุมชน เช่น การสนับสนุนการเปิดร้านค้าออนไลน์ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนเคล็ดลับในการทำธุรกิจออนไลน์ ตลอดจนถึงการส่งเสริมและร่วมกิจกรรมการขายร่วมกันได้

7.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ

แนวคิดในการออกแบบระบบตามโครงการ เน้นไปที่ความเป็นอยู่ร่วมกัน (community-centric) และการสร้างชุมชนอัจฉริยะ (smart community) ที่เน้นให้ผู้คนในพื้นที่ภาคใต้สามารถเชื่อมต่อกัน และเกิดความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ และสังคมได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความยั่งยืน และความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งาน ดังนั้น แนวคิดในการออกแบบระบบ Thai Southern Village จึงมีดังนี้

การเชื่อมต่อที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย ระบบมีการเชื่อมต่อที่ให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล และบริการต่าง ๆ ได้ง่าย ไม่ว่าจะเป็นการเข้าถึงข้อมูลทางเศรษฐกิจ สิ่งอำนวยความสะดวก ข้อมูลท่องเที่ยว ข้อมูลการบริการ/สินค้าในชุมชน และอื่น ๆ โดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยเช่น เทคโนโลยี 5G, การเชื่อมต่อ Social Network เพื่อการประชาสัมพันธ์ และการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งาน ทั้งนักท่องเที่ยว และผู้ประกอบการชุมชน

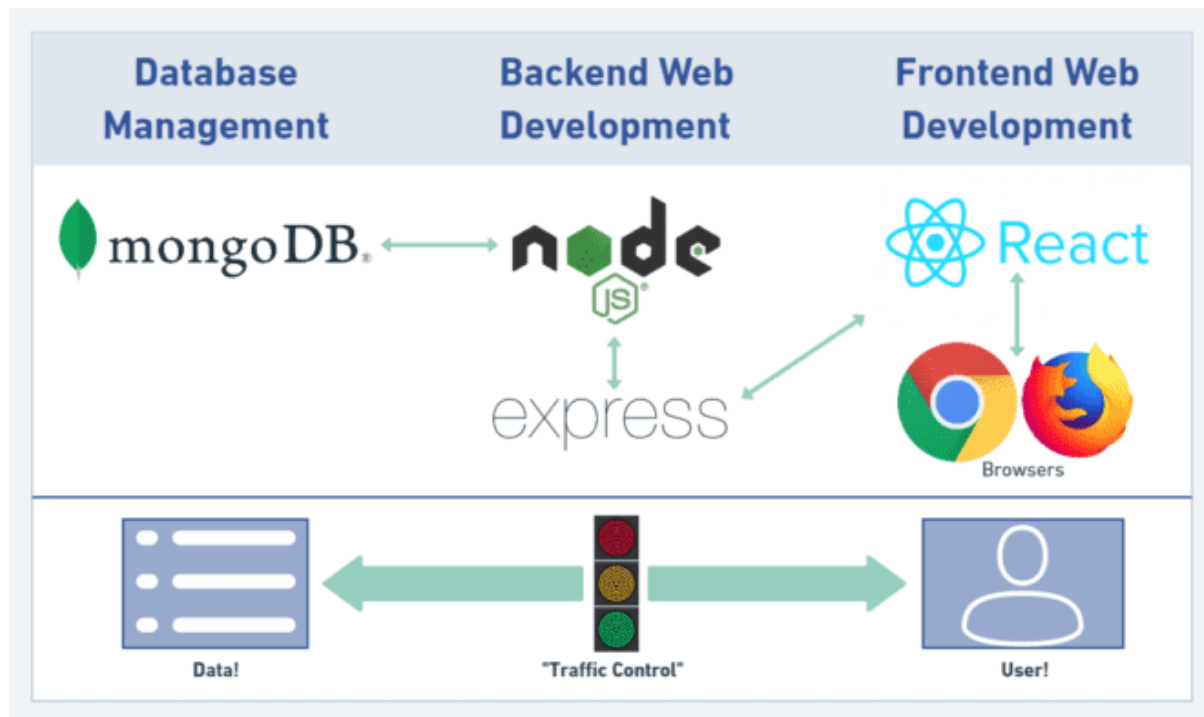
การใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ การนำเทคโนโลยีอัจฉริยะ เช่น MERN Stack มาใช้ในการพัฒนาระบบ Thai Southern Village เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และความสะดวกรสบายให้กับผู้ใช้งาน ที่ในอนาคตสามารถนำเอา IoT (Internet of Things) มาใช้ในการเชื่อมต่ออุปกรณ์อัจฉริยะในชุมชน ทำให้สามารถควบคุม และจัดการอุปกรณ์ และการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความเข้าใจความต้องการของผู้ใช้ การออกแบบระบบควรคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งอาจมาจากประชาชนในพื้นที่ภาคใต้ หรือผู้ให้บริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การให้ความสำคัญในการฟังความคิดเห็น และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานจะช่วยให้ระบบมีความเข้ากันได้ และมีความเป็นมาตรฐานสากล

การสร้างชุมชน และการส่งเสริมความเข้มแข็งด้านการพัฒนาความรู้ และทักษะด้านดิจิทัลในพื้นที่ ภาคใต้ โดยการออกแบบระบบโครงสร้างชุมชนที่สร้างเสริมความเข้มแข็งในพื้นที่ภาคใต้ ไม่ว่าจะเป็นการส่งเสริมธุรกิจในพื้นที่ที่สามารถเข้าสู่โลกการค้าออนไลน์ได้ การสนับสนุนความเป็นอยู่ที่ยั่งยืน การสร้างโอกาสในการศึกษา และการเรียนรู้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 และการส่งเสริมกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อเศรษฐกิจฐานรากในระดับชุมชน

7.2.2.1 เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ใช้สร้างระบบ

MERN stack เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบ Full-Stack ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน 4 อย่างคือ MongoDB, Express, React, และ Node.js ทำให้สามารถพัฒนาระบบ ที่มีฐานข้อมูล (Database) และส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานด้วย User Interface (UI) ได้ครบถ้วน ดังนั้น MERN stack เป็นเทคโนโลยีที่มีความนิยมในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบัน การพัฒนาระบบ Thai Southern Village ด้วย MERN stack นั้น จะประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้



MongoDB: เป็นระบบฐานข้อมูลแบบ NoSQL ที่ใช้เก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสาร (Document) โดยมีโครงสร้างของข้อมูลที่ยืดหยุ่น และสามารถเก็บข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้เป็นอย่างดี ซึ่งเหมาะสำหรับ การพัฒนาระบบที่มีการเก็บข้อมูลที่หลากหลายและรายละเอียด

Express: เป็นเฟรมเวิร์กของ Node.js ที่ใช้ในการสร้าง และจัดการเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ซึ่งช่วยในการจัดการการเรียกใช้งานระบบ และการส่งค่าขอต่าง ๆ จากผู้ใช้งานไปยังระบบฐานข้อมูล

React: เป็นเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนา User Interface (UI) ที่มีความยืดหยุ่น และรวดเร็ว ทำให้สามารถสร้างอินเทอร์เฟซที่สวยงาม และใช้งานง่ายได้ ซึ่งเป็นที่นิยมในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบัน

Node.js: เป็นเฟรมเวิร์กของภาษา JavaScript ที่ใช้ในการเขียนโค้ดส่วนของเซิร์ฟเวอร์ ทำให้สามารถรันโค้ดฝั่งเซิร์ฟเวอร์ในภาษา JavaScript ได้ ซึ่งช่วยให้กระบวนการพัฒนาระบบ Thai Southern Village มีความเข้ากันได้ และสามารถพัฒนาฝั่งซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ได้ง่ายยิ่งขึ้น

ดังนั้น MERN stack เป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญ และสามารถใช้ในการพัฒนาระบบ Thai Southern Village ให้เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ และความน่าเชื่อถือในการให้บริการกับผู้ใช้งานโดยสามารถสร้างระบบที่มีความเสถียร และสามารถตอบสนองความต้องการของชุมชนอย่างครบถ้วน

7.2.2.2 ขั้นตอน และกระบวนการในการพัฒนาระบบสารสนเทศ

ขั้นตอน และกระบวนการในการพัฒนาระบบสารสนเทศแบบ MERN stack ของ Thai Southern Village อาจแบ่งออกเป็นขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1) วางแผน และการออกแบบ (Planning and Design) วางแผนรายละเอียดของระบบที่ต้องการพัฒนา รวมถึงความต้องการของผู้ใช้ และการเชื่อมต่อกับชุมชนอื่น ๆ ในพื้นที่ภาคใต้ออกแบบฐานข้อมูล (Database Schema) และความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เป็นจำเป็นในระบบออกแบบ User Interface (UI) และ User Experience (UX) เพื่อให้ผู้ใช้งานมีประสบการณ์ที่ดีในการใช้งานระบบ

2) การพัฒนา Backend (Server-side Development) สร้างโครงสร้างของ Backend โดยใช้ Node.js และ Express เพื่อสร้าง Web Server สร้าง API (แอปพลิเคชัน Programming Interface) เพื่อให้ Frontend สามารถเชื่อมต่อและส่งค่าขอไปยังฐานข้อมูลได้เขียนระบบการจัดการผู้ใช้งาน การตรวจสอบสิทธิ์ และการรับรู้ค่าขอจากผู้ใช้งาน

3) การพัฒนา Frontend (Client-side Development) สร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน ด้วย React ซึ่งเป็นส่วนที่แสดงผลของระบบให้กับผู้ใช้งานออกแบบหน้าจอ และโมดูลต่าง ๆ ที่ต้องการให้ผู้ใช้งานเห็น และสามารถจัดการข้อมูลได้

4) การทดสอบ และแก้ไขข้อบกพร่อง (Testing and Debugging) ทดสอบระบบในส่วนต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และประสิทธิภาพของระบบแก้ไข และตรวจสอบข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในระบบ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างถูกต้อง

5) การเปิดให้ใช้งาน (Deployment) นำระบบที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์มาติดตั้งในสภาพแวดล้อม ที่จะให้บริการตรวจสอบความพร้อมในการให้บริการ รวมถึงความเสถียรของระบบในการทำงานจริง

6) การดูแลระบบ และพัฒนาต่อยอด (Maintenance and Continual Development) ดูแลระบบให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ พัฒนาต่อยอดระบบเพื่อตอบสนองความต้องการ และเปลี่ยนแปลงในอนาคตของผู้ใช้งาน และชุมชนในพื้นที่ภาคใต้

7.2.2.3 แนวคิดจากกระบวนการ

แนวคิดในกระบวนการพัฒนาระบบชุมชนท่องเที่ยวอัจฉริยะ "Thai Southern Village" ให้มีผลกระทบตลอดห่วงโซ่อุปทาน คือ การรวมพลังของความร่วมมือทางท้องถิ่น และการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อสร้างชุมชนที่มีการพัฒนาท่องเที่ยวที่ยั่งยืน และเป็นอย่างมีเสน่ห์ และสามารถตอบสนองความต้องการ ของผู้ท่องเที่ยว และชุมชนในพื้นที่ภาคใต้ได้ดี กระบวนการนี้เน้นในการสร้างระบบท่องเที่ยวที่อัจฉริยะ และเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการท่องเที่ยว และให้บริการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ท่องเที่ยว และชุมชนในพื้นที่ภาคใต้ โดยแนวคิดหลักในกระบวนการนี้อาจเป็นดังนี้

1) การใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะ การนำเทคโนโลยีอัจฉริยะมาใช้ในการพัฒนาระบบชุมชนท่องเที่ยว ในระบบเว็บแอปพลิเคชันที่มีการให้บริการที่สะดวก และรวดเร็ว การเชื่อมโยงข้อมูล และแผนที่ออนไลน์ มาใช้ในการพัฒนาความรู้ และทักษะดิจิทัลด้านเศรษฐกิจการท่องเที่ยว เพื่อสร้างประสบการณ์ท่องเที่ยวในระดับฐานราก

2) การเชื่อมโยงท้องถิ่น กระบวนการเน้นการเชื่อมโยงชุมชนท่องเที่ยวที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ให้เป็นหนึ่งเดียวกันผ่านแอปพลิเคชัน "Thai Southern Village" โดยควบคู่กับการพัฒนาฐานข้อมูลชุมชนท่องเที่ยวที่อยู่ในพื้นที่เดียวกัน เพื่อสร้างการส่งเสริม และเติบโตด้านเศรษฐกิจชุมชนร่วมกัน โดยเชื่อมโยงทางด้านพื้นที่ การบริการ และการติดต่อประสานงานการท่องเที่ยวในพื้นที่ภาคใต้

3) การสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก และสิ่งที่มีคุณค่า ในกระบวนการพัฒนาระบบชุมชนท่องเที่ยวอัจฉริยะ "Thai Southern Village" การสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกด้านข้อมูลแบบปัจจุบัน (Real Time) และสิ่ง

ที่มีคุณค่าเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการ และสร้างประสบการณ์ท่องเที่ยวที่ดีให้กับผู้ท่องเที่ยวรายใหม่ และชุมชนในพื้นที่ภาคใต้

4) ความร่วมมือกับภาคเอกชนและองค์กรส่วนอื่น ๆ การพัฒนาระบบชุมชนท่องเที่ยวอัจฉริยะไม่สามารถทำได้เพียงด้วยการกระทำของภาครัฐเพียงอย่างเดียว ยังต้องมีความร่วมมือกับภาคเอกชน และความร่วมมือกับองค์กรที่เกี่ยวข้อง เช่น มหาวิทยาลัย สมาคมท่องเที่ยว องค์กรภาคเอกชนอื่น ๆ ที่สามารถเสริมสร้างและนำเสนอทรัพยากรที่เพิ่มขึ้นในการพัฒนาท่องเที่ยว โดยความร่วมมือกับภาคเอกชน และองค์กรส่วนอื่น ๆ ย่อมเสริมสร้างความสามารถในการนำเสนอแนวคิดที่ครอบคลุม และครบถ้วน และช่วยให้ระบบท่องเที่ยวสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ท่องเที่ยว และชุมชนในพื้นที่ภาคใต้ได้อย่างเต็มที่ การร่วมมือนี้ยังสามารถสร้างการแข่งขันที่เป็นสิ่งสร้างสรรค์ในการพัฒนาท่องเที่ยวในพื้นที่ และเป็นแรงขับเคลื่อนให้ก้าวหน้าไปสู่การพัฒนาท่องเที่ยวที่ยั่งยืน และยั่งยืนในอนาคต

7.2.3 ผลการดำเนินโครงการ

ทางสมาคมดิจิทัลไทย ได้ดำเนินโครงการย่อย การดำเนินกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้ โดยได้ผลการดำเนินโครงการที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการดังนี้

ลำดับที่	การดำเนินงานในโครงการ	ผลลัพธ์
1	แหล่งชุมชนได้รับโอกาสในการเข้าถึงช่องทางการค้าสมัยใหม่ผ่านระบบ Thai Southern Village	ได้ชุมชนเข้าร่วมในโครงการ จำนวน 15 ชุมชน
2	เกิดการสร้างศักยภาพในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นด้านธุรกิจแก่ชุมชน เกิดการสร้างงาน สร้างอาชีพ ในชุมชน ช่วยลดจำนวนผู้ว่างงานในชุมชนกลุ่มจังหวัดภาคใต้ ได้แพลตฟอร์มแอปพลิเคชันของจังหวัดในชื่อ Southern Smart Village มาช่วยประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวของจังหวัด และส่งเสริมให้เกิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานราก	ได้ผู้ประกอบการชุมชนที่ผ่านการยกระดับด้านการใช้ประโยชน์ดิจิทัล และจากเทคโนโลยี 5G จำนวน 53 คน จาก 15 ชุมชน
3	ผู้ประกอบการชุมชนในพื้นที่กลุ่มจังหวัดภาคใต้ ได้รับรายได้เพิ่มจากการให้บริการ และการจำหน่ายสินค้า ทั้งด้าน offline และ Online ผ่านช่องทางใหม่จากการเข้าร่วมโครงการ	คาดการณ์รายได้เพิ่มขึ้นจากการประชาสัมพันธ์ผ่านกิจกรรมในโครงการ ไม่น้อยกว่า 20% เมื่อเทียบกับรายได้ปีที่ผ่านมาก่อนดำเนินโครงการ

4	ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาท่องเที่ยวกลุ่มจังหวัดภาคใต้ ได้ฐานข้อมูลจากเนื้อหาเชิงเศรษฐกิจของแต่ละชุมชน และได้ฐานข้อมูลจากการใช้บริการ หรือซื้อสินค้าที่ได้จากชุมชนผ่านบริบทการค้าขายในระบบออนไลน์	ได้ผลลัพธ์เป็นข้อมูลได้แก่จุดท่องเที่ยวชุมชน ได้ฐานข้อมูลจำนวน 41 จุดท่องเที่ยว กิจกรรมเด่นของชุมชน ได้ฐานข้อมูลจำนวน 38 กิจกรรม เมนูอร่อยของชุมชน ได้ฐานข้อมูลจำนวน 49 รายการอาหาร ที่พิกัดเด่นในชุมชน ได้ฐานข้อมูลจำนวน 39 ที่พิกัด และสินค้าชุมชนน่าซื้อได้ข้อมูลจำนวน 42 รายการสินค้า สรุปได้ฐานข้อมูลทั้งสิ้นในโครงการ จำนวน 209 ข้อมูล
5	ผู้บริโภคได้ช่องทางใหม่ในการจัดกิจกรรมท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และการเข้าไปมีส่วนร่วมพัฒนา และสนับสนุนสินค้าชุมชนในกลุ่มจังหวัดภาคใต้ ให้เกิดความยั่งยืน	ได้ระบบแอปพลิเคชันที่สนับสนุนการท่องเที่ยวชุมชนในชื่อ Thai Southern Village จำนวน 1 ระบบ

7.2.4 สรุปภาพรวมของสถานการณ์ปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ

ภาพรวมของสถานการณ์ปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ ที่ได้จากผลการสำรวจข้อมูลศักยภาพและความพร้อมของชุมชน ประเพณี วัฒนธรรม และผลิตภัณฑ์ในชุมชนในเขตภาคใต้ของประเทศไทยจากการพัฒนาชุมชนเข้าสู่ตลาดออนไลน์ Southern Smart Village สามารถอธิบายได้ดังนี้



1) **ศักยภาพ และความพร้อมของชุมชน** จากการดำเนินการตามโครงการพัฒนาชุมชนเข้าสู่ตลาดออนไลน์ Southern Smart Village ช่วยเพิ่มศักยภาพ และความพร้อมของชุมชนในการเข้าถึงและใช้เทคโนโลยีในการทำธุรกิจออนไลน์ โดยการสำรวจข้อมูลศักยภาพ และความพร้อมของชุมชน จะช่วยให้เข้าใจเหตุผล และปัจจัยที่ส่งผลต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในภาคธุรกิจของชุมชนได้เต็มที่ การสำรวจข้อมูลศักยภาพ และความพร้อมของชุมชน เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อประเมินศักยภาพ และความพร้อมของชุมชนในการเข้าสู่ตลาดออนไลน์ ซึ่ง

พบว่า ประชากรที่มีการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตเป็นส่วนใหญ่ และมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในชุมชนในระดับสูง และมีความต้องการที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนผ่านทางโครงการฝึกอบรมจากรัฐต่าง ๆ อาทิ การเป็นชุมชนนำเที่ยวผ่านโครงการของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย และการนำสินค้าชุมชนขายบนออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ของไปรษณีย์ไทย เป็นต้น

2) ประเพณีและวัฒนธรรม การพัฒนาชุมชนเข้าสู่ตลาดออนไลน์ มีพิจารณาถึงประเพณี และวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของชุมชนในภาคใต้ โดยการนำเอาประเพณี และวัฒนธรรมเหล่านี้ มาบูรณาการในการพัฒนาแอปพลิเคชัน และการตลาดออนไลน์ ซึ่งสามารถสร้างความน่าสนใจและความสอดคล้องกับรูปแบบการซื้อขาย และการออกแบบการตลาดในชุมชนนั้น ๆ ซึ่งพบว่า ชุมชนทั้ง 15 ชุมชนในเขตภาคใต้ มีประเพณี และวัฒนธรรมที่คล้ายคลึงกัน อาจมีความแตกต่างกันบ้างในด้านพื้นที่ เช่น ชุมชนติดทะเล ชุมชนบนเขา หรือชุมชนในเมือง และอีกมิติ คือ ด้านศาสนา ซึ่งจะมี 2 ศาสนาหลัก ๆ คือ ชุมชนที่เป็นศาสนาพุทธ และมุสลิม ก็จะมี ความแตกต่างกัน ด้านการปฏิบัติ จารีต และประเพณีที่น่าสนใจ ซึ่งล้วนเป็นอัตลักษณ์เด่นในชุมชนให้เกิดการนำมาท่องเที่ยว

3) ผลิตภัณฑ์ในชุมชนเป้าหมาย ผลิตภัณฑ์ในชุมชนในภาคใต้มีความหลากหลาย และเป็นเอกลักษณ์ เนื่องจากมีการผลิตจากวัสดุ และทรัพยากรธรรมชาติ และความหลากหลายทางวัสดุในพื้นที่ ผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น รวมถึงอาหาร และเครื่องดื่มที่เป็นเอกลักษณ์ เครื่องประดับที่ทำจากวัสดุธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับศิลปะ และการทำงานของช่างฝีมือท้องถิ่น เป็นต้น

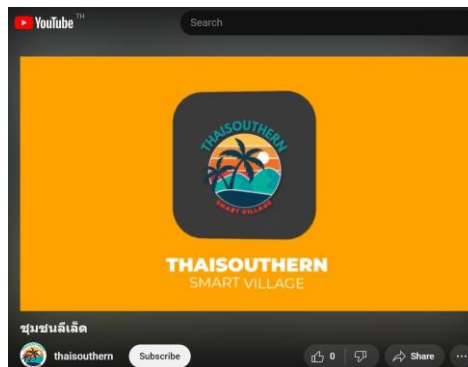
4) การรับรู้ด้านการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ในโครงการ เนื่องจากเทคโนโลยี 5G มีความเร็ว และประสิทธิภาพสูงกว่ารุ่นก่อน ๆ ที่สามารถใช้งานที่รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นให้กับผู้ใช้ ดังนั้น การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี 5G ในโครงการ จะมีความเร็วในการส่งข้อมูลที่เร็วกว่ารุ่นก่อน ทำให้ผู้ใช้ สามารถเข้าถึงข้อมูล และบริการออนไลน์ได้อย่างรวดเร็ว และตอบสนองความต้องการทันที ไม่ว่าจะเป็นการรับชมวิดีโอ ความละเอียดสูง การสื่อสารทางวิดีโอคอล และการทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ เทคโนโลยี 5G ยังเปิดโอกาสในการพัฒนา และการนำอุปกรณ์อัจฉริยะมาใช้งาน ผ่านการเชื่อมต่อเครือข่ายที่มีความเร็ว และประสิทธิภาพสูง ซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อัจฉริยะที่มีความสามารถหลากหลาย เช่น อุปกรณ์ควบคุมอัจฉริยะในบ้าน, ระบบสารสนเทศอัจฉริยะในสถานที่ท่องเที่ยว และระบบความปลอดภัยอัจฉริยะ เทคโนโลยี 5G เปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการชุมชน และสตาร์ทอัพที่มีความต้องการในการพัฒนาแอปพลิเคชัน และบริการใหม่ ๆ สามารถนำเสนอ และสร้างธุรกิจในรูปแบบใหม่ ทำให้เกิดการสร้างงาน และเสริมสร้างเศรษฐกิจฐานรากได้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

5) การประชาสัมพันธ์ด้วยสื่อวีดิทัศน์ผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ ชุมชนได้เริ่มมีกิจกรรมการนำเสนอการท่องเที่ยวชุมชนผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ผ่านช่องทาง YouTube ของโครงการ ตัวอย่าง เช่น

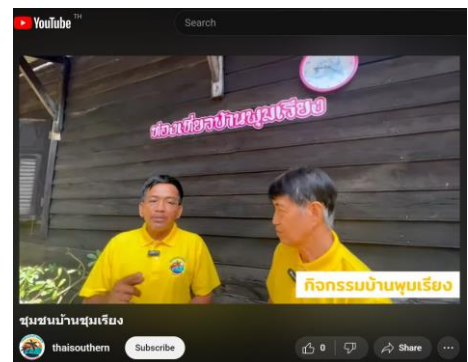
คลิปที่ 1 https://www.youtube.com/watch?v=uy4nbOz_DPQ



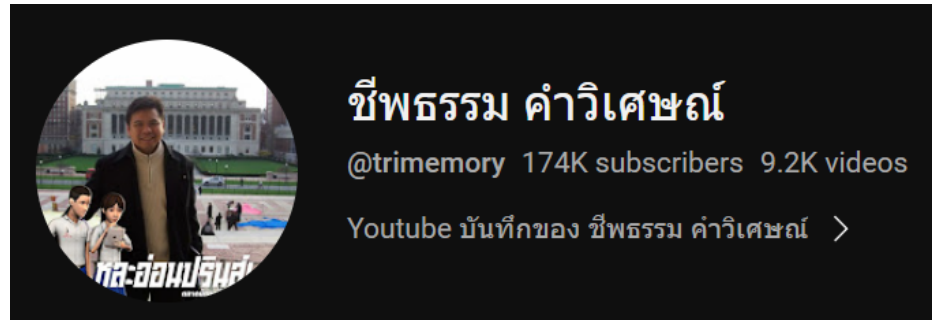
คลิปที่ 2 https://www.youtube.com/watch?v=YQFdAvNq_Z8



คลิปที่ 3 <https://www.youtube.com/watch?v=-6G0zubAf9A>



ผ่านช่องทาง YouTube ของผู้มีอิทธิพลทางสื่อ Social (Influencer) โดย อ.ชีพธรรม คำวิเศษณ์ ที่มี ยอดผู้ติดตามมากกว่า 100,000 ราย



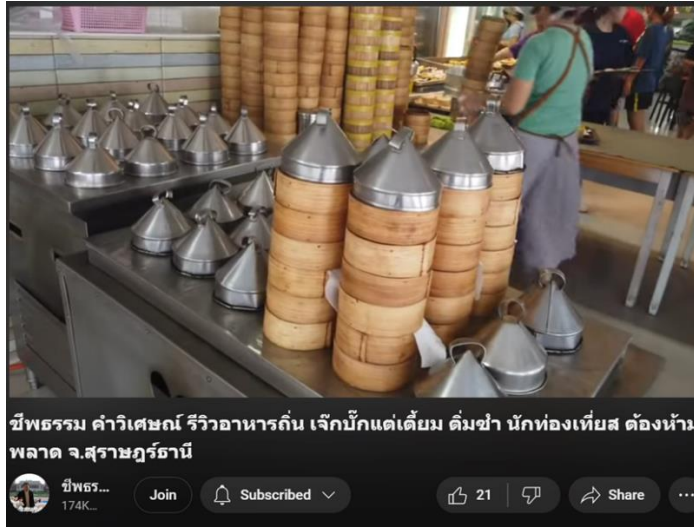
คลิปที่ 1 <https://www.youtube.com/watch?v=E2FZySfdTVk&t=19s>



คลิปที่ 2 <https://www.youtube.com/watch?v=0PffY6FLQNo&t=66s>



คลิปที่ 3 <https://www.youtube.com/watch?v=5MdiodHVIBU&t=7s>



คลิปที่ 4 <https://www.youtube.com/watch?v=ylfdXl3irgw>



7.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ

ขั้นตอนการทดสอบระบบ แอปพลิเคชัน “Thai Southern Village” เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการตรวจสอบความพร้อม และประสิทธิภาพของระบบที่ถูกพัฒนาขึ้น เพื่อให้มั่นใจว่า ระบบทำงานได้ตามที่คาดหวัง และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน ขั้นตอนการทดสอบนี้ช่วยให้ทีมพัฒนาตรวจสอบความถูกต้องของระบบ และทำการปรับปรุงหากมีปัญหา หรือข้อผิดพลาด ขั้นตอนการทดสอบระบบสามารถอธิบายได้ดังนี้:

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนและออกแบบการทดสอบ ขั้นแรกในการทดสอบระบบ คือ การวางแผนและออกแบบการทดสอบ ทีมพัฒนาจะกำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ ระบุรายละเอียดของระบบที่จะทดสอบ และสร้างแผนการทดสอบที่เหมาะสม เพื่อตรวจสอบฟังก์ชันต่าง ๆ ของระบบ โดยได้กำหนดเป็นรายละเอียดได้ดังนี้

- **วัตถุประสงค์ของการทดสอบ** เพื่อให้แน่ใจว่าระบบ Thai Southern Village มีความพร้อมสูงสุดในการใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความรู้ และทักษะด้านการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวของชุมชน ในเขตภาคใต้ และมีความสามารถแสดงผลลัพธ์ข้อมูลบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟน และเว็บไซต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- **รายละเอียดของระบบที่จะทดสอบ** การทดสอบการใช้งานของ ระบบ Thai Southern Village ครอบคลุมรายละเอียด ดังนี้ การเข้าใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์ การดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าเริ่มต้น การใช้งานของแอปพลิเคชัน การเข้าถึง หน้าหลัก ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึง หน้าหลักชุมชน ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าหลัก จุดเที่ยว ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าย่อย จุดเที่ยว ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าหลัก เมนูอร่อย ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าย่อย เมนูอร่อย ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าหลัก ที่พักเด่น ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าย่อย ที่พักเด่น ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าหลัก สินค้า ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าย่อย สินค้า ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าหลัก กิจกรรม ของแอปพลิเคชัน การเข้าถึงหน้าย่อย กิจกรรม ของแอปพลิเคชัน การเชื่อมโยงสู่แอปพลิเคชัน นำทาง และการเชื่อมโยงสู่ระบบการติดต่อชุมชน


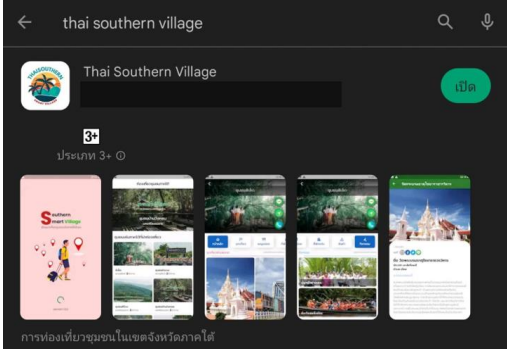
- **สร้างแผนการทดสอบ** เป็นแผนปฏิบัติที่ใช้ในการทดสอบ โดยเริ่มจากการสำรวจองค์ประกอบความครบถ้วนของระบบ Thai Southern Village ว่ามีการติดตั้งระบบบน Cloud Server เสร็จสิ้น มีการจัดการฐานข้อมูลอย่างเป็นระบบ และการจัดการชื่อเว็บไซต์ ตลอดจนถึงการส่งแอปพลิเคชัน ขึ้นบน Play Store ให้ผู้ทดสอบได้ดาวน์โหลดไปทดลอง โดยผู้ทดสอบจะทำการทดสอบตามรายการทดสอบที่ได้ระบุไว้ตามแผนการทดสอบ


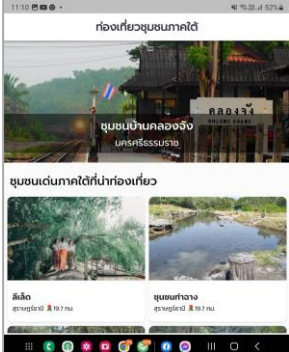

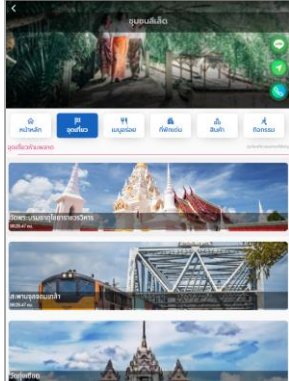
กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)


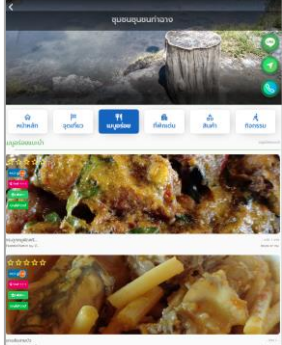
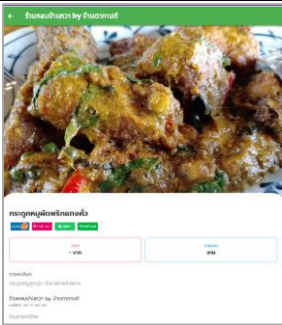
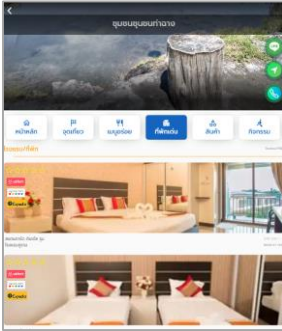
ขั้นตอนที่ 2 การทำการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่เหมือนจริง เมื่อได้ทำการวางแผน และออกแบบการทดสอบแล้ว ทีมพัฒนาจะต้องเตรียมสภาพแวดล้อมการทดสอบให้เหมือนจริง ซึ่งรวมถึงข้อมูลที่ถูกรสร้างขึ้นให้ใกล้เคียงกับข้อมูลจริง เพื่อให้สามารถทดสอบระบบในสภาพแวดล้อมที่สมจริง



ขั้นตอนที่ 3 การรันการทดสอบและตรวจสอบผลลัพธ์ ทีมพัฒนาจะทำการดำเนินการทดสอบตามแผนที่ได้รับการออกแบบไว้ และตรวจสอบผลลัพธ์ของการทดสอบ ซึ่งหากพบปัญหา หรือข้อผิดพลาด ทีมพัฒนาจะต้องทำการแก้ไข และทดสอบอีกครั้ง จนได้ผลลัพธ์ดังตารางแผนการทดสอบ

ลำดับ	รายละเอียดการทดสอบ ก่อนใช้งานจริง	หน้าจอ	ผลการ ทดสอบ
1	การเข้าใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์		ผ่าน
2	การดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน		ผ่าน

ลำดับ	รายละเอียดการทดสอบ ก่อนใช้งานจริง	หน้าจอ	ผลการ ทดสอบ
3	การเข้าถึงหน้าเริ่มต้นการใช้งานของแอปพลิเคชัน		ผ่าน
4	การเข้าถึงหน้าหลักของแอปพลิเคชัน		ผ่าน
5	การเข้าถึง หน้าหลักชุมชน ของแอปพลิเคชัน		ผ่าน
6	การเข้าถึงหน้าหลัก จุดเที่ยว ของแอปพลิเคชัน		ผ่าน

ลำดับ	รายละเอียดการทดสอบ ก่อนใช้งานจริง	หน้าจอ	ผลการ ทดสอบ
7	การเข้าถึงหน้าย่อย <u>จุดเที่ยว</u> ของ แอปพลิเคชัน		ผ่าน
8	การเข้าถึงหน้าหลัก <u>เมนูอร่อย</u> ของ แอปพลิเคชัน		ผ่าน
9	การเข้าถึงหน้าย่อย <u>เมนูอร่อย</u> ของ แอปพลิเคชัน		ผ่าน
10	การเข้าถึงหน้าหลัก <u>ที่พักเด่น</u> ของ แอปพลิเคชัน		ผ่าน

ลำดับ	รายละเอียดการทดสอบ ก่อนใช้งานจริง	หน้าจอ	ผลการ ทดสอบ
11	การเข้าถึงหน้าย่อย <u>ที่พักเด่น</u> ของ แอปพลิเคชัน		ผ่าน
12	การเข้าถึงหน้าหลัก <u>สินค้า</u> ของ แอปพลิเคชัน		ผ่าน
13	การเข้าถึงหน้าย่อย <u>สินค้า</u> ของ แอปพลิเคชัน		ผ่าน
14	การเข้าถึงหน้าหลัก <u>กิจกรรม</u> ของ แอปพลิเคชัน		ผ่าน

ลำดับ	รายละเอียดการทดสอบ ก่อนใช้งานจริง	หน้าจอ	ผลการ ทดสอบ
15	การเข้าถึงหน้าย่อย <u>กิจกรรม</u> ของแอปพลิเคชัน		ผ่าน
16	การเชื่อมโยงสู่แอปพลิเคชันนำทาง		ผ่าน
17	การเชื่อมโยงสู่ระบบการติดต่อชุมชน		ผ่าน

ขั้นตอนที่ 4 การบันทึกและรายงานผลการทดสอบ ทีมพัฒนาทำการบันทึก และรายงานผลการทดสอบ ก่อนใช้งาน และ หลังใช้งาน ซึ่งรวมถึงข้อผิดพลาดที่พบ การประสิทธิภาพของระบบ และความถูกต้องของฟังก์ชันต่าง ๆ ที่ได้รับการทดสอบ แสดงดังตาราง

ลำดับ	รายละเอียดการทดสอบ	ผลการทดสอบ ก่อนใช้งาน	ผลการทดสอบ หลังใช้งาน
1	การเข้าใช้งานผ่านหน้าเว็บไซต์	ผ่าน	ผ่าน
2	การดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
3	การเข้าถึงหน้าเริ่มต้นการใช้งานของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
4	การเข้าถึง <u>หน้าหลัก</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
5	การเข้าถึง <u>หน้าหลักชุมชน</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
6	การเข้าถึงหน้าหลัก <u>จุดเที่ยว</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
7	การเข้าถึงหน้าย่อย <u>จุดเที่ยว</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
8	การเข้าถึงหน้าหลัก <u>เมนูร้อย</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
9	การเข้าถึงหน้าย่อย <u>เมนูร้อย</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
10	การเข้าถึงหน้าหลัก <u>ที่พักเด่น</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
11	การเข้าถึงหน้าย่อย <u>ที่พักเด่น</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
12	การเข้าถึงหน้าหลัก <u>สินค้า</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
13	การเข้าถึงหน้าย่อย <u>สินค้า</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
14	การเข้าถึงหน้าหลัก <u>กิจกรรม</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
15	การเข้าถึงหน้าย่อย <u>กิจกรรม</u> ของแอปพลิเคชัน	ผ่าน	ผ่าน
16	การเชื่อมโยงสู่แอปพลิเคชันนำทาง	ผ่าน	ผ่าน
17	การเชื่อมโยงสู่ระบบการติดต่อชุมชน	ผ่าน	ผ่าน

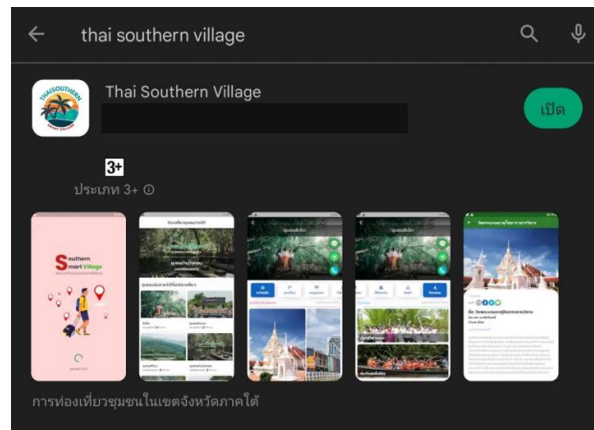
ขั้นตอนที่ 5 การปรับปรุงและการทดสอบอีกครั้ง หากพบปัญหา หรือข้อผิดพลาดที่ต้องแก้ไขทีมพัฒนา จะทำการปรับปรุง และทดสอบอีกครั้ง เพื่อตรวจสอบว่า ปัญหาได้รับการแก้ไขอย่างถูกต้อง และระบบทำงานได้ตามที่คาดหวัง เมื่อได้ทำการปรับปรุง และทดสอบระบบอีกครั้งแล้ว ทีมพัฒนาจะทำการทดสอบซ้ำ เพื่อยืนยันว่า ปัญหาได้รับการแก้ไขอย่างสมบูรณ์ และจากนั้นจะทำการอัปเดตระบบให้เป็นเวอร์ชันล่าสุด

ขั้นตอนการทดสอบระบบเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงระบบ Thai Southern Village ซึ่งช่วยให้มั่นใจว่า ระบบทำงานอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการให้บริการให้กับผู้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด และจะทำให้โครงการเกิดผลสัมฤทธิ์ต่อไป

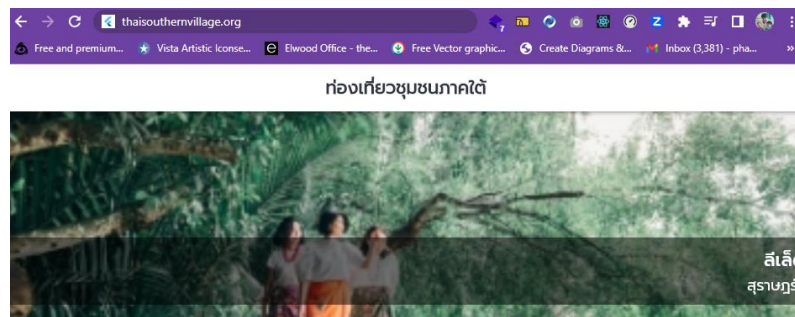
7.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ

การเข้าถึงข้อมูลของชุมชน

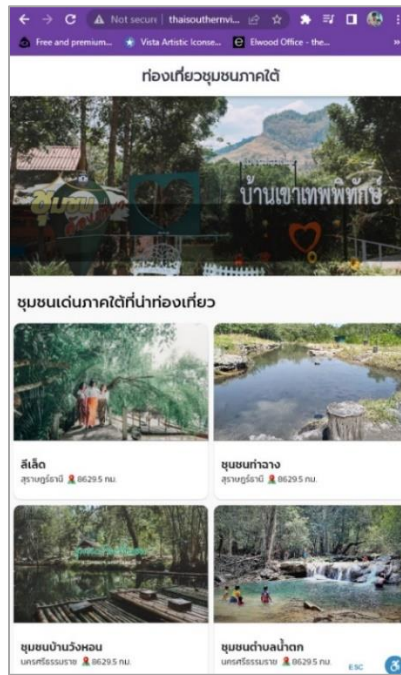
การเข้าถึงข้อมูลของชุมชนวิธีที่ 1 สามารถทำได้โดยการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน “Thai Southern Village”



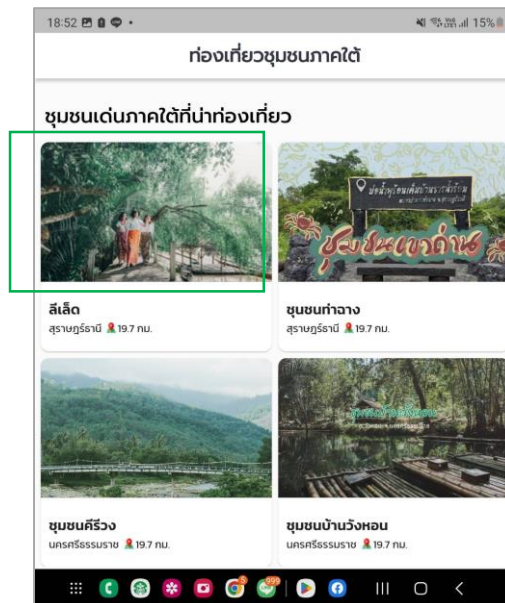
การเข้าถึงข้อมูลของชุมชนวิธีที่ 2 สามารถทำได้โดยการเข้าสู่เว็บไซต์ “ThaiSouthernVillage.org”



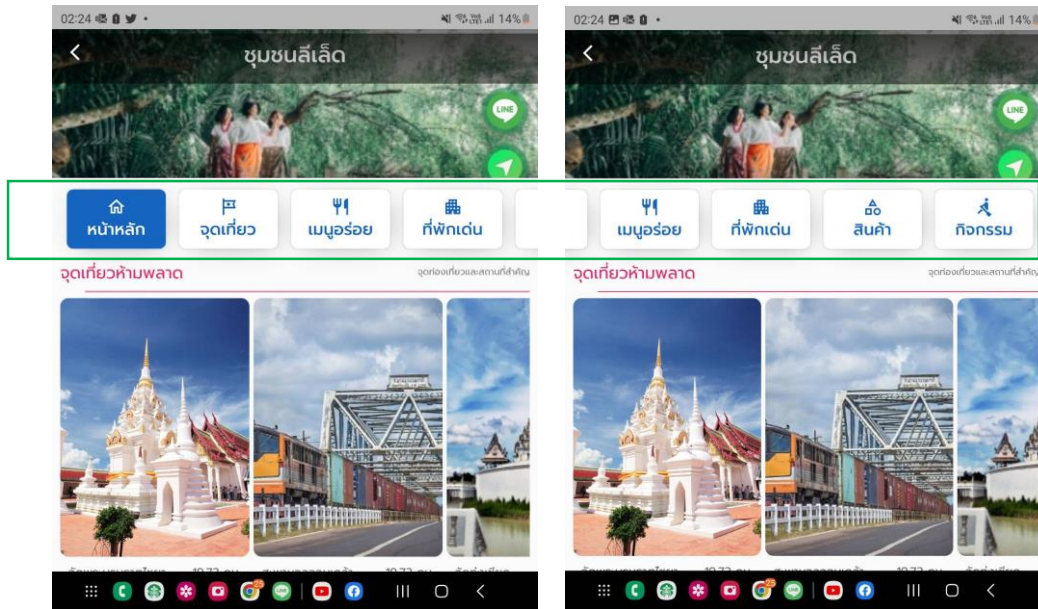
กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)



เมื่อติดตั้งแอปพลิเคชันเสร็จสิ้น หรือเข้าสู่เว็บไซต์ “ThaiSouthernVillage.org” กดเข้าสู่การทำงานของแอปพลิเคชัน และเลือกชุมชนเป้าหมาย และเลือกชมข้อมูลเชิงลึกจากชุมชนได้


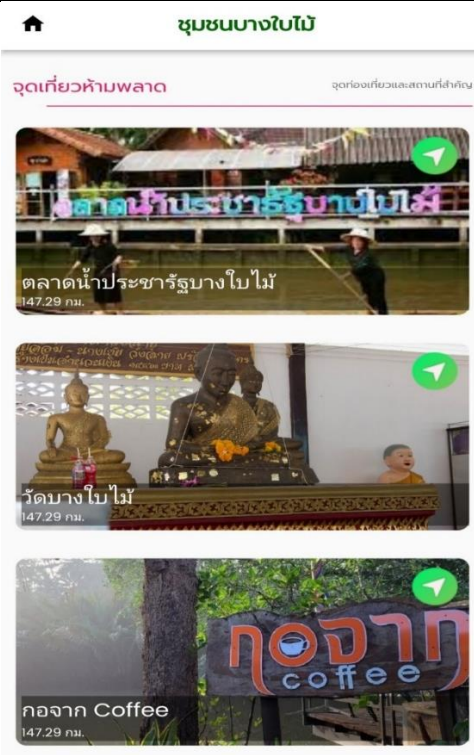




กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)











เมื่อเข้าสู่ข้อมูลของชุมชนจะปรากฏปุ่มหลัก อันได้แก่ “จุดเที่ยว” ที่แสดงถึง สถานที่ท่องเที่ยวในชุมชน “เมนูอร่อย” ที่แสดงถึงเมนูอาหารของชุมชนนั้นๆ “ที่พักเด่น” แสดงถึงจุดที่พักที่ชุมชนแนะนำ “สินค้า” จะแสดงสินค้าเด่นของชุมชน และ “กิจกรรม” จะแสดงกิจกรรมที่ชุมชนต้องการที่จะนำเสนอ

ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนบางใบไม้

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
 <p>จังหวัดสุราษฎร์ธานี</p> <p>หน้าหลัก</p> <p>ชุมชน ชุมชนบางใบไม้</p> <p>หน้าหลัก 17 จุดท่องเที่ยว 3 นวัตกรรม 6 ที่กินเล่น 3 สินค้าชุมชน 3 กิจกรรม 2</p> <p>คลิกเพื่อดูวิดีโอชุมชน</p> <p>การดำรงชีวิตเป็นเอกลักษณ์ เน้นวิถีชีวิตของชาวชุมชน มีบ้านโบราณ 200 ปี มีภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น การทำน้ำส้มจาก การทำกะปิ และการทำน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น เป็นต้น</p> <p>สิ่งที่น่าสนใจ</p> <p>นมัสการ "พ่อข้าวสุก" สร้างด้วยมวลสารข้าวกับมาตรฐานผสมกับมวลสารศักดิ์สิทธิ์ สองเรือชมเสน่ห์วิถีชีวิตของชาวบ้าน นั่งเรือชมตั้งห้อยตอนกลางคืน</p>	 <p>ชุมชนบางใบไม้</p> <p>จุดเที่ยวห้ามพลาด จุดท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญ</p> <p>ตลาดน้ำประชารัฐบางใบไม้ 147.29 กม.</p> <p>วัดบางใบไม้ 147.29 กม.</p> <p>กอกจาก Coffee 147.29 กม.</p>
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
 <p>ชุมชนบางใบไม้</p> <p>การทำน้ำส้มจาก การทำกะปิ และการทำน้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น เป็นต้น</p> <p>สิ่งที่น่าสนใจ</p> <p>นมัสการ "พ่อข้าวสุก" สร้างด้วยมวลสารข้าวกับมาตรฐานผสมกับมวลสารศักดิ์สิทธิ์ สองเรือชมเสน่ห์วิถีชีวิตของชาวบ้าน นั่งเรือชมตั้งห้อยตอนกลางคืน</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง แชร: [Social Media Icons]</p> <p>กิจกรรม ปฏิบัติกิจกรรมและนวดสปาสุขภาพ</p> <p>นวดเพื่อสุขภาพ</p> <p>เที่ยวชุมชน ยลวิถี</p>	 <p>ชุมชนบางใบไม้</p> <p>นำชิม</p> <p>งู๋ก้อยแฉงอู๋ 251 บาท / จาน สวนอาหารบ้านลุง...</p> <p>หมักไข่ผัดหวาน 147.29 บาท / จาน สวนอาหารบ้านลุง...</p>

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)




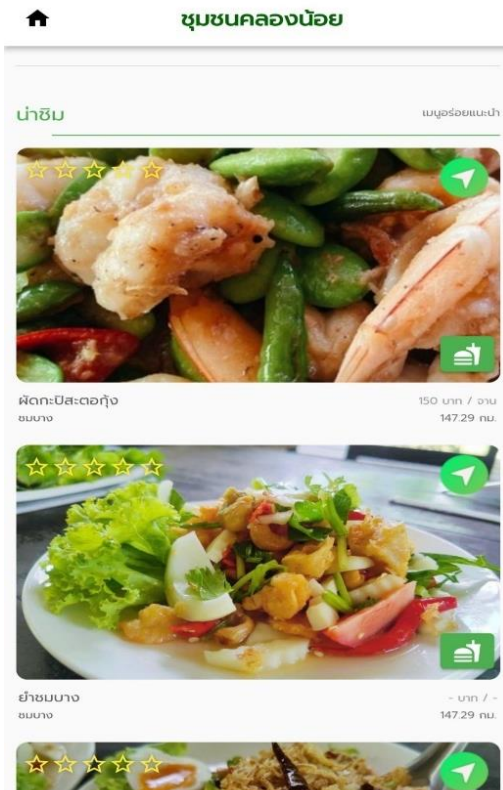
ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
<p style="text-align: center;">ที่พักเด่นชุมชน</p> <p style="text-align: center;">ชุมชนบางไผ่</p>   <p>ห้องสแตนด์ออล Ruan Thai Nai Bang b... 500 บาท / คืน 147.29 กม.</p>	<p style="text-align: center;">สินค้าชุมชน</p> <p style="text-align: center;">ชุมชนบางไผ่</p>   <p>Cold pressed coconut oil 100ml. สวนลุงสงค์ 100 บาท / - 147.29 กม.</p>
 <p>Garden family room อมนิตรา โฮมสเตย์ แอนด์ ... 1990 บาท / - 147.29 กม.</p>	 <p>Cold pressed coconut oil 500ml. สวนลุงสงค์ 380 บาท / - 147.29 กม.</p>
 <p>Home family room อมนิตรา โฮมสเตย์ แอนด์ ... 2590 บาท / - 147.29 กม.</p>	 <p>Shower Gel Prow Thai 220 ML. สวนลุงสงค์ 150 บาท / - 147.29 กม.</p>







ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนลีเล็ด

<p style="text-align: center;">หน้าหลักของชุมชน</p> <p style="text-align: center;">หน้าหลัก</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>หน้าหลัก</td> <td>จุดท่องเที่ยว</td> <td>เมนูอร่อย</td> <td>ที่พักเล่น</td> <td>สินค้าชุมชน</td> <td>กิจกรรม</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>ชุมชนเล็ก ๆ ซ่อนตัวอยู่ในอำเภอพุนพิน จังหวัดสุราษฎร์ธานี บริเวณเลียบริมชายทะเลฝั่งอ่าวไทย อุณหภูมิสบายได้ด้วยท้องทะเลอันกว้างไกลและป่าชายเลนผืน</p>	หน้าหลัก	จุดท่องเที่ยว	เมนูอร่อย	ที่พักเล่น	สินค้าชุมชน	กิจกรรม	16	3	5	3	3	2	<p style="text-align: center;">จุดท่องเที่ยว</p> <p style="text-align: center;">ลีเล็ด</p> <p>จุดเที่ยวห้ามพลาด จุดท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญ</p> <p>วัดพระบรมธาตุไชยาราชวรวิหาร 147.29 กม.</p> <p>สะพานจุลจอมเกล้า 147.29 กม.</p>
หน้าหลัก	จุดท่องเที่ยว	เมนูอร่อย	ที่พักเล่น	สินค้าชุมชน	กิจกรรม								
16	3	5	3	3	2								
<p style="text-align: center;">กิจกรรมชุมชน</p> <p style="text-align: center;">ลีเล็ด</p> <p>“ช่วยขอเพียงชาวไทย ชุมชนหมู่บ้านโดยขอเพียงแต่เราเอง หากแต่เราช่วยกันช่วยกันใหญ่โต แห่ส่งเสริมความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศทางทะเล ที่ยังใหญ่จนถูกขนานนามว่าเป็น “ป่าแอมะซอนแห่งเมืองไทย” ด้วยเหตุที่ลีเล็ดดำเนินชีวิตบนความอุดมสมบูรณ์ของระบบคลองอันซับซ้อนแห่งป่าอ่าวป่าแดงมานานนับศตวรรษ ก่อกำเนิดวิถีชีวิตและองค์ความรู้มากมาย สร้างอาชีพที่หลากหลายทั้งกลุ่มทำจากปี กลุ่มทำจากถั่ว กลุ่มทำจากปลา ทั้งยังมีป่าชายเลนที่ทอดยาวสุดสายตา เป็นแหล่งอาศัยของนกทะเลหลายสายพันธุ์ที่สามารถล่องเรือชมความตระการตาได้ในยามเย็น ด้วยความอุดมสมบูรณ์ในเอง นำพริกจึงอร่อยจัดกว่าที่อื่น เพราะกะป๊อด้วยเคียวหัวมันตัวโต ที่จับด้วยช้อนสัปดาห์ละแบบพิเศษ ลอยปูดำ กับกระต๊อเล่นหาหอยขาว ปลาบอก ปลากระพง ฟาร์มหอยแครงตัวอวบ ชามจากหอมหวานแก้ม ด้วยมะพร้าวเองในสวน ทุกครั้งที่เรือแล่นลอดผ่านไม้ไผ่ริมเขาของสาธุ สาแหม่ ตะบูน และป่าจาก ให้ความรู้สึกประหนึ่งได้สัมผัสกับวิถีเรือเยดตติบทีมของป่าฝั่งเขตร้อน จากในคลองถึงป่าชายเลนหน้าหาด ความงามของวิวทัศนียาม ใกล้เคียง แต่มีเสียงแฉ่งเรือของเขี้ยวของฝั่งห้อม มหิตจรรป่าป่ากร่อยแห่งอ่าวป่าแดงนั้นคือ ความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติท้องถิ่นที่เชื่อมโยงมาสู่ชีวิต</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Icons]</p> <p>กิจกรรม</p> <p>ปลูกป่าชายเลน</p> <p>นั่งเรือชมฝั่งห้อม</p>	<p style="text-align: center;">เมนูอร่อยชุมชน</p> <p style="text-align: center;">ลีเล็ด</p> <p>น้ำเย็น เมนูอร่อยชุมชน</p> <p>กาแฟเย็น 60 บาท / แก้ว กาแฟเย็นปั่น 147.29 กม.</p> <p>บลูเบอร์รี่ปั่น 65 บาท / แก้ว กาแฟเย็นปั่น 147.29 กม.</p>												


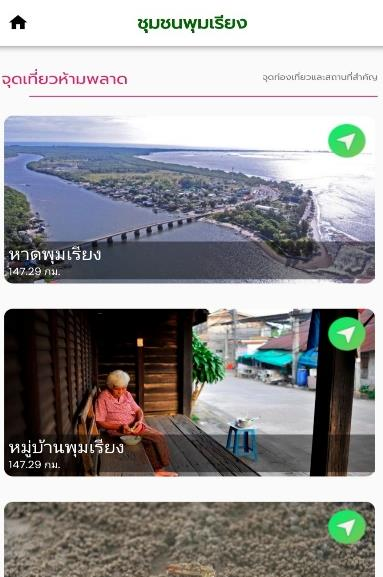



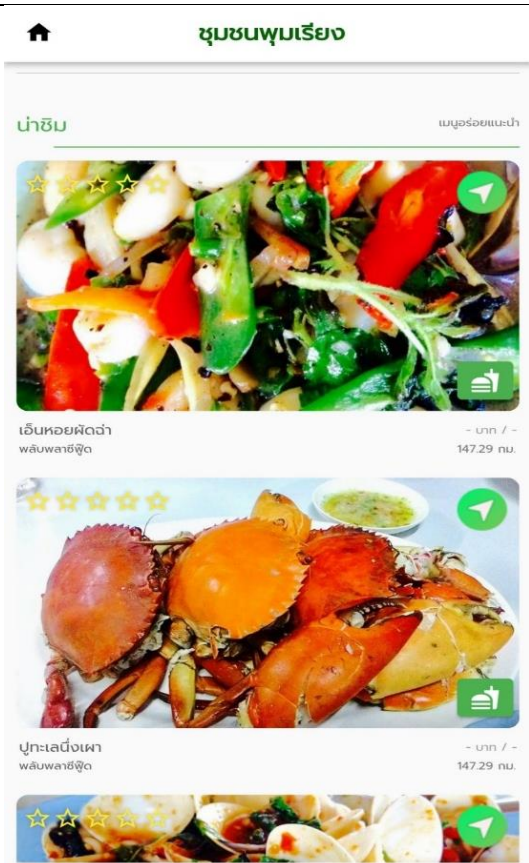
ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
 <p>ที่พักเด่นชุมชน</p> <p>เลือก</p> <p>บ้านพัก</p> <p>เลือก โฮมสเตย์สี่เส้า 250 บาท / คน 147.29 บาท</p> <p>บ้านพักแฝด บ้านอึ้งน้ำใสอร์ท 1500 บาท / คน 10737.25 บาท</p>	 <p>สินค้าชุมชน</p> <p>เลือก</p> <p>ปลาตากะเลทรงเครื่องสมุนไพร 85 บาท / มวด 147.29 บาท</p> <p>กะปิกุ้งบั้ง 100% 135 บาท / กระปุก 147.29 บาท</p> <p>พริกาวตั่ว กุ้งกรอบ 147.29 บาท</p>

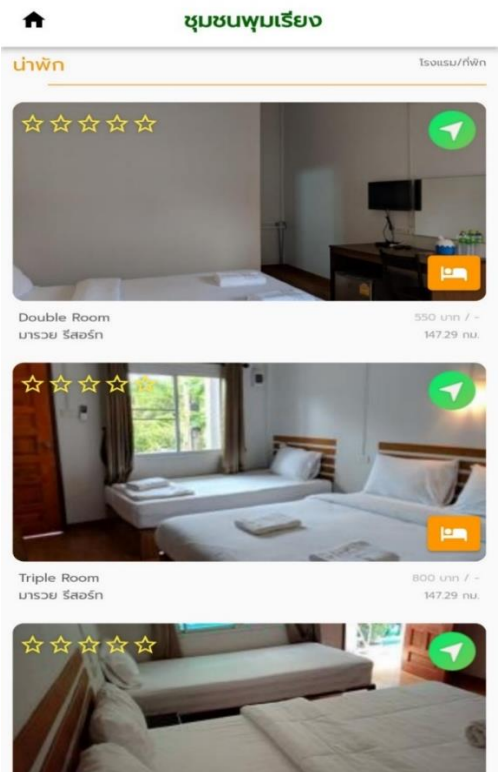
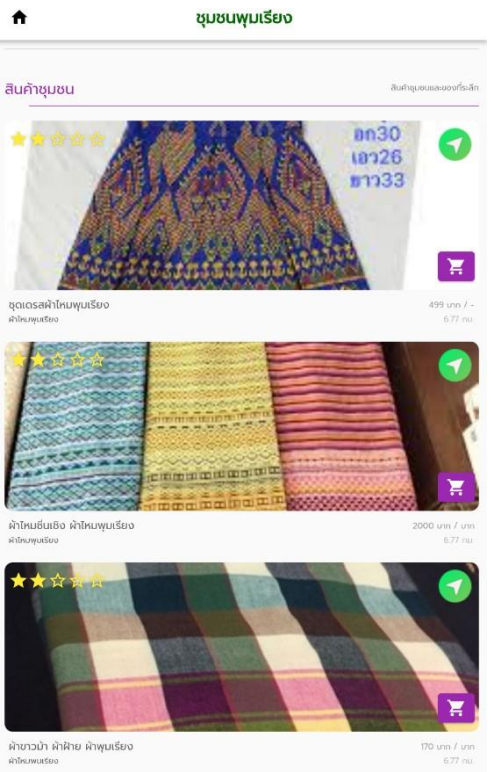
ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนคลองน้อย

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
 <p>จังหวัดสุราษฎร์ธานี</p> <p>หน้าหลัก</p> <p>ชุมชน ชุมชนคลองน้อย</p> <p>หน้าหลัก จุดท่องเที่ยว เมนูพร้อม ที่พักเล่น สินค้าชุมชน กิจกรรม</p> <p>15 3 3 3 3 3</p> <p>สองเรือส้มผีธรรมชาติริมสองฝั่งคลอง ศูนย์ฝึกเลี้ยง เพื่อการเกษตร วัตถุประสงค์และต้นโทรเก็บกระดุก อุ ต้อเรือไม้ ปลาเสือพ่นน้ำ ผลิตภัณฑ์ทะเลมะพร้าว ทำ ค้นเบ็ดตกกุ้ง การเย็บจาก และสวนผลไม้มาฆาชนิด ึ่งทั้งหมดได้รับความชื่นชอบของนักท่องเที่ยวและกลับ มาเที่ยวซ้ำ จึงได้รับการดูแลรักษาและส่งเสริมอย่างต่อเนื่องทั้งชุมชนและภาครัฐ</p>	 <p>ชุมชนคลองน้อย</p> <p>เนืองทั้งชุมชนและภาครัฐ</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Social Media Icons]</p> <p>จุดเที่ยวห้ามพลาด</p> <p>จุดท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญ</p> <p>สองเรือชุมชนคลองน้อย ชมวิถีคลองร้อยสาย</p> <p>6.77 กม.</p> <p>ฟาร์มชุมชนคลองน้อย</p> <p>6.77 กม.</p>
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
 <p>ชุมชนคลองน้อย</p> <p>เนืองทั้งชุมชนและภาครัฐ</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Social Media Icons]</p> <p>กิจกรรม</p> <p>ปฏิทินกิจกรรมและภาพถ่ายสำคัญ</p> <p>สองเรือชมวิถีชีวิตของชาวคลองน้อย</p> <p>บ้านเตี้ย ชมตะวัน</p> <p>ชมพระอาทิตย์ตกดินที่บ้านเตี้ย</p> <p>เที่ยวชมอุ้งต่อเรือที่ใหญ่ที่สุดของ จังหวัดสุราษฎร์ธานี</p>	 <p>ชุมชนคลองน้อย</p> <p>เมนูอร่อยแบบบ้าน</p> <p>น้ำอิม</p> <p>ผัดกะปิสะตอกุ้ง</p> <p>150 บาท / อาน</p> <p>147.29 กม.</p> <p>ยำขมบาง</p> <p>- บาท / -</p> <p>147.29 กม.</p>


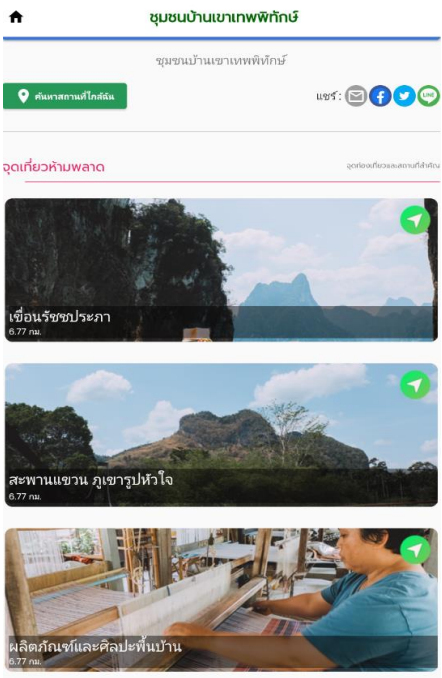
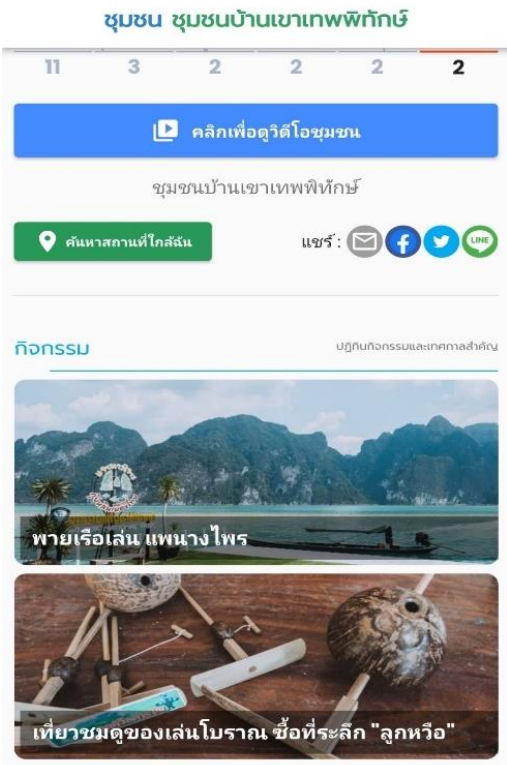
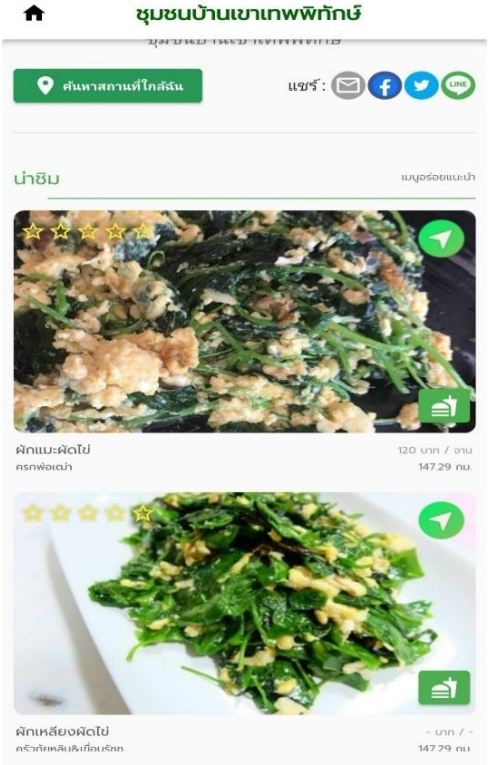
ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
<p data-bbox="397 235 571 277">ที่พักเด่นชุมชน</p> <p data-bbox="397 302 586 331">ชุมชนคลองน้อย</p> <div data-bbox="217 302 760 533">  <p data-bbox="217 537 760 583">โฮมสเตย์ บ้านคลองน้อยโฮมสเตย์ 1000 บาท / หลัง 147.29 กม.</p> </div> <div data-bbox="217 600 760 831">  <p data-bbox="217 835 760 882">ห้องเตียงเดี่ยว สวนกาฬารีสอร์ท 850 บาท / - 147.29 กม.</p> </div> <div data-bbox="217 898 760 1129">  <p data-bbox="217 1134 760 1180">ห้องเตียงคู่ สวนกาฬารีสอร์ท 850 บาท / - 147.29 กม.</p> </div>	<p data-bbox="1031 235 1205 277">สินค้าชุมชน</p> <p data-bbox="1031 302 1219 331">ชุมชนคลองน้อย</p> <div data-bbox="808 348 1409 533">  <p data-bbox="808 537 1409 583">น้ำกระเทียมเข้มข้น สวนลุงอัยกระก้อนคลองน้อย - บาท / - 147.29 กม.</p> </div> <div data-bbox="808 600 1409 831">  <p data-bbox="808 835 1409 882">ไอศกรีมกระเทียม สวนลุงอัยกระก้อนคลองน้อย - บาท / - 147.29 กม.</p> </div> <div data-bbox="808 898 1409 1129">  <p data-bbox="808 1134 1409 1180">ชุดของฝาก สวนลุงอัยกระก้อนคลองน้อย - บาท / - 147.29 กม.</p> </div>

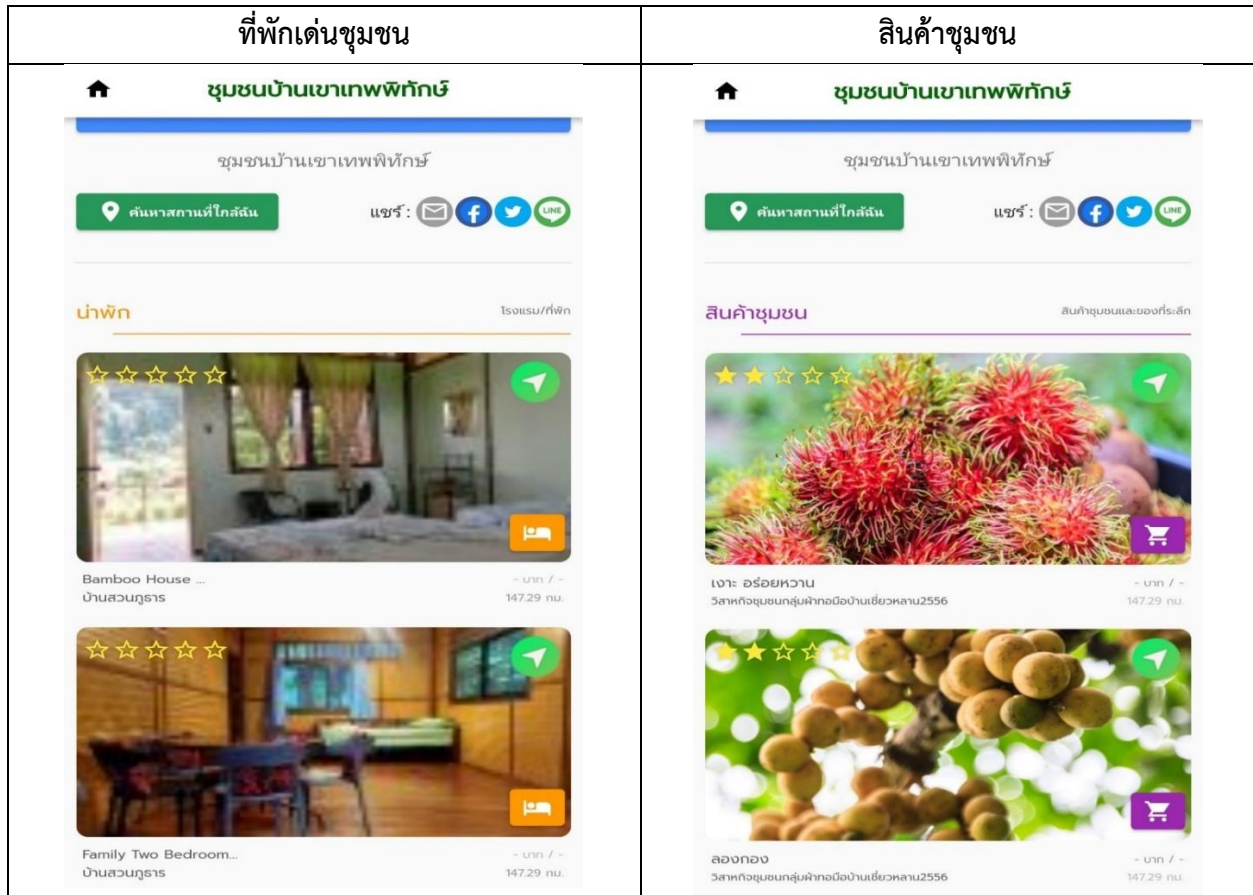
ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนพุมเรียง

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
 <p>หน้าหลัก จุดท่องเที่ยว เมมเบอร์ ชีทิกเดิน สินค้าชุมชน กิจกรรม</p> <p>14 3 3 3 3 2</p> <p>หมู่บ้านพุมเรียง มีชื่อเสียงในการผ้าทอว่าเป็นผ้าไหมที่มีลวดลายสวยงาม คุณภาพดี ทั้งยังเป็นสินค้าพื้นเมืองขึ้นชื่อของจังหวัดสุราษฎร์ธานี และต้นกำเนิดของการทอผ้าไหมพุมเรียงก็คือชุมชนแห่งนี้ในเอง ชาวมุสลิมที่มีส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลามสืบต่อกันมาจากรุ่นสู่รุ่น โดยผ้าไหมพุมเรียงนั้นคือผ้าทอยกตั้นเงิน หรือตั้นทองสวยงาม มีลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ของชาวพุมเรียง</p>	 <p>จุดเที่ยวห้ามพลาด จุดท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญ</p> <p>หาดพุมเรียง 147.29 กม.</p> <p>หมู่บ้านพุมเรียง 147.29 กม.</p>
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
 <p>เส้นทางพุมเรียง-ชายทะเลที่เลียจากหมู่บ้านไป 2 กิโลเมตร จะถึงแหลมโพธิ์ ชายทะเลที่น่าเที่ยวแห่งหนึ่งของตำบลพุมเรียงอันเป็นแหล่งของหอยขาว ซึ่งมีอยู่ที่แหลมโพธิ์เพียงแห่งเดียวเท่านั้น ที่ตั้ง: อยู่ที่ตำบลพุมเรียง อำเภอไชยา ห่างจากตัวอำเภอ 7 กิโลเมตร การเดินทาง: หากเดินทางจากตัวเมืองสุราษฎร์ธานี ใช้บริการรถโดยสารสายสุราษฎร์ธานี-ระนอง หรือสุราษฎร์ธานี-ชุมพร จากตัวเมืองไชยาใช้บริการรถโดยสาร ประจำทางสายไชยา-พุมเรียง</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง แชร: [Icons]</p> <p>กิจกรรม บุกกิจกรรมและเทศกาลสำคัญ</p>  	 <p>น้ำซิม เมมเบอร์แนะนำ</p> <p>เอ็นหอยผัดว้า 147.29 กม.</p> <p>ปูทะเลเ็นึ่งเผา 147.29 กม.</p>




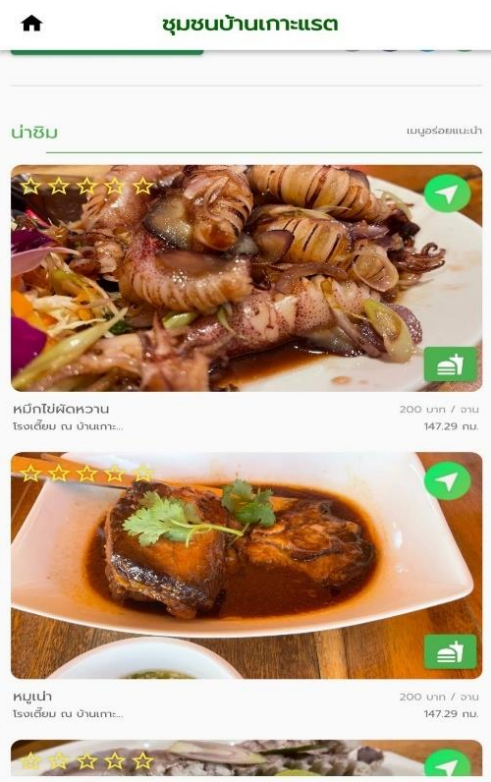
ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
 <p>ที่พักเด่นชุมชน</p> <p>ชุมชนพุ่มเรียง</p> <p>ที่พัก</p> <p>Double Room มกราคม 550 บาท / - 147.29 บาท</p> <p>Triple Room มกราคม 800 บาท / - 147.29 บาท</p>	 <p>สินค้าชุมชน</p> <p>ชุมชนพุ่มเรียง</p> <p>ชุดเดรสผ้าไหมพุ่มเรียง 499 บาท / - 6.77 บาท</p> <p>ผ้าไหมย้อมมือ ผ้าไหมพุ่มเรียง 2000 บาท / บาท 6.77 บาท</p> <p>ผ้าขาวม้า ผ้าลาย ผ้าพุ่มเรียง 170 บาท / บาท 6.77 บาท</p>






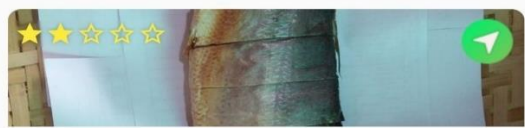
ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนบ้านเขาเทพพิทักษ์

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
 <p>หน้าหลักของชุมชน</p> <p>จังหวัดสุราษฎร์ธานี</p> <p>หน้าหลัก</p> <p>ชุมชน ชุมชนบ้านเขาเทพพิทักษ์</p> <p>หน้าหลัก จุดท่องเที่ยว บริการ กิจกรรม</p> <p>11 3 2 2 2 2</p> <p>คลิกเพื่อดูวิดีโอชุมชน</p> <p>ชุมชนบ้านเขาเทพพิทักษ์</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Email] [Facebook] [Twitter] [LINE]</p> <p>จุดเที่ยวห้ามพลาด</p>	 <p>จุดท่องเที่ยว</p> <p>ชุมชนบ้านเขาเทพพิทักษ์</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Email] [Facebook] [Twitter] [LINE]</p> <p>จุดเที่ยวห้ามพลาด</p> <p>จุดท่องเที่ยวแนะนำทั้งหมด</p> <p>เขื่อนรัชชประภา 6.77 กม.</p> <p>สะพานแขวน ภูเขารูปหัวใจ 6.77 กม.</p> <p>ผลิตภัณฑ์และศิลปะพื้นบ้าน 6.77 กม.</p>
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
 <p>ชุมชน ชุมชนบ้านเขาเทพพิทักษ์</p> <p>11 3 2 2 2 2</p> <p>คลิกเพื่อดูวิดีโอชุมชน</p> <p>ชุมชนบ้านเขาเทพพิทักษ์</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Email] [Facebook] [Twitter] [LINE]</p> <p>กิจกรรม</p> <p>บริการกิจกรรมและเทศกาลสำคัญ</p> <p>พายเรือเล่น แพนหางไพร</p> <p>เที่ยวชมดูของเล่นโบราณ ช้อตที่ระลึก "ลูกหรีอ"</p>	 <p>ชุมชนบ้านเขาเทพพิทักษ์</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Email] [Facebook] [Twitter] [LINE]</p> <p>นำขึ้น</p> <p>เมนูอร่อยแนะนำ</p> <p>ผักแมะผัดไข่ 120 บาท / จาน 147.29 กม.</p> <p>ผักหรั่งผัดไข่ - บาท / - 147.29 กม.</p>


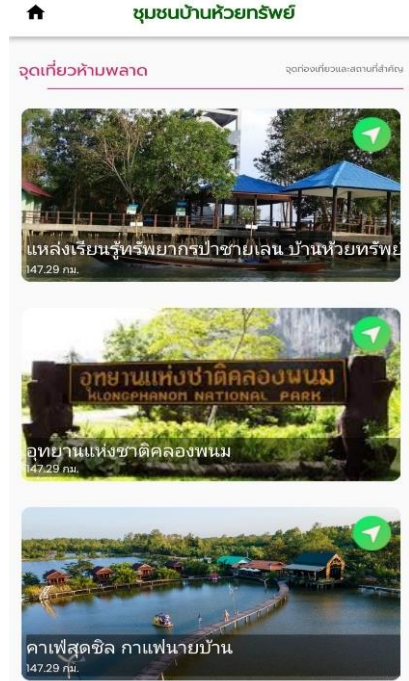
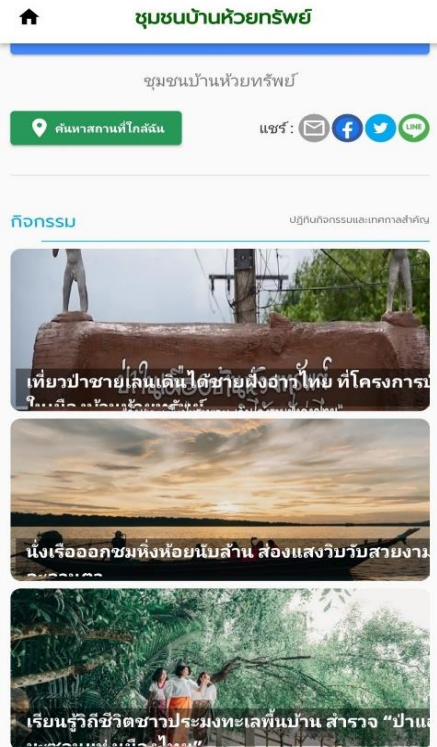
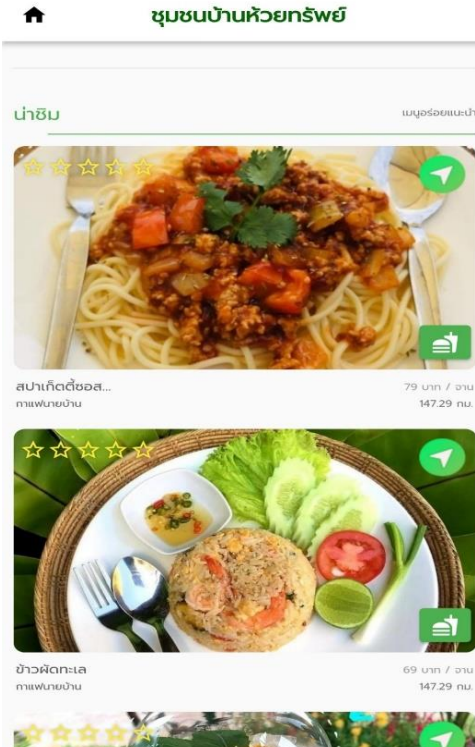


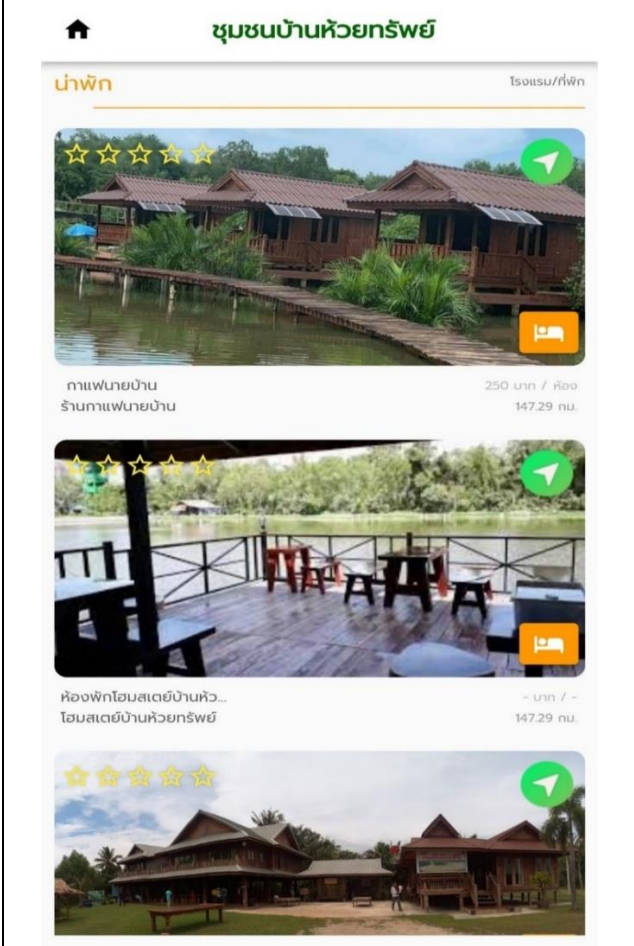
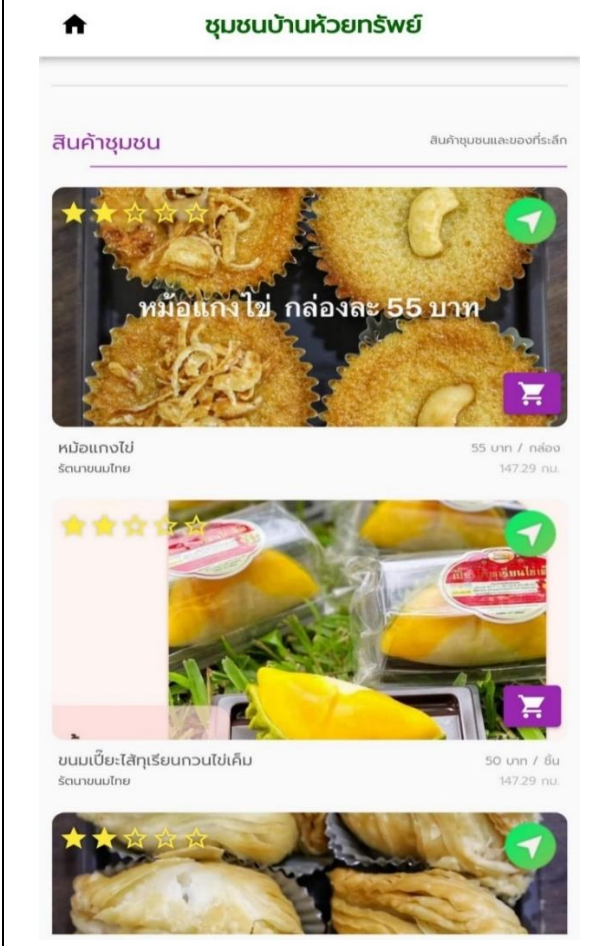
ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนบ้านเกาะแรต

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
 <p>จังหวัดสุราษฎร์ธานี</p> <p>หน้าหลัก</p> <p>ชุมชน ชุมชนบ้านเกาะแรต</p> <p>หน้าหลัก จุดท่องเที่ยว เมนูช่วยยืม ที่พักแรม สินค้าชุมชน กิจกรรม</p> <p>15 3 3 3 3 3</p> <p>คลิกเพื่อดูวิดีโอชุมชน</p> <p>ชุมชนบ้านเกาะแรต</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Email] [Facebook] [Twitter] [LINE]</p>	 <p>ชุมชนบ้านเกาะแรต</p> <p>จุดเที่ยวห้ามพลาด</p> <p>จุดท่องเที่ยวแนะนำ</p> <p>พระธาตุนิลเปา 147.29 กม.</p> <p>น้ำตกวิภาวดี 147.29 กม.</p> <p>บ้านเกาะแรต</p>
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
 <p>ชุมชนบ้านเกาะแรต</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Email] [Facebook] [Twitter] [LINE]</p> <p>กิจกรรม</p> <p>ชมพระอาทิตย์ตกดิน ที่เขายูงชุมชนบ้านเกาะแรต</p> <p>ชมความน่ารักของโลกาสิชมพู เกาะแรต</p> <p>ชมวีรกรรมเกาะ วิถีชาวประมง</p>	 <p>ชุมชนบ้านเกาะแรต</p> <p>บ้านอิม</p> <p>เมนูอร่อยแนะนำ</p> <p>หยึกไข่ผัดหวาน 200 บาท / จาน</p> <p>โรตีสายดำ รน บ้านเกาะ...</p> <p>147.29 กม.</p> <p>หมูเป่า 200 บาท / จาน</p> <p>โรตีสายดำ รน บ้านเกาะ...</p> <p>147.29 กม.</p>




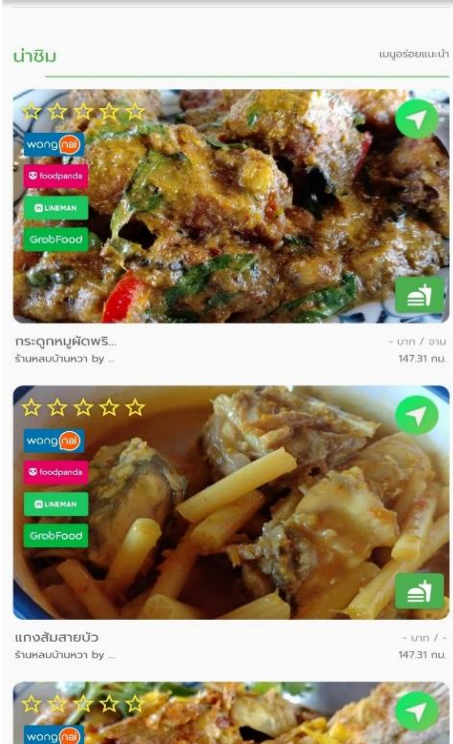
ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
<p data-bbox="418 235 591 275">ที่พักเด่นชุมชน</p> <p data-bbox="240 304 613 333">🏠 ชุมชนบ้านเกาะแรด</p> <p data-bbox="232 365 295 390">ป่าพิภ</p> <p data-bbox="699 365 781 386">โรงแรม/ที่พัก</p> <div data-bbox="232 422 777 653"><p data-bbox="240 432 399 464">☆☆☆☆☆</p></div> <p data-bbox="235 659 344 701">ห้องสแตนดาร์ด บ้านพิภกลางเ</p> <p data-bbox="678 659 773 701">1500 บาท / คืน 147.29 กม.</p> <div data-bbox="232 722 777 953"><p data-bbox="240 732 399 764">☆☆☆☆☆</p></div> <p data-bbox="235 959 415 1001">ห้อง 1 เตียงนอน ครุฑินทรีย์ โฮมสเตย์เกาะแรด</p> <p data-bbox="704 959 773 1001">- บาท / - 147.29 กม.</p> <div data-bbox="232 1022 777 1190"><p data-bbox="240 1033 399 1064">☆☆☆☆☆</p></div>	<p data-bbox="1052 235 1195 275">สินค้าชุมชน</p> <p data-bbox="873 304 1230 333">🏠 ชุมชนบ้านเกาะแรด</p> <p data-bbox="865 417 980 443">สินค้าชุมชน</p> <p data-bbox="1243 417 1386 438">สินค้าชุมชนและของระลึก</p> <div data-bbox="865 474 1386 705"><p data-bbox="873 485 1032 516">☆☆☆☆☆</p></div> <p data-bbox="870 711 1053 753">ปลาอินทรีหอม เกาะแรด ร้าน 5ป.อรรย์ปราบเซียน</p> <p data-bbox="1292 711 1386 753">550 บาท / ตัว 147.29 กม.</p> <div data-bbox="865 768 1386 999"><p data-bbox="873 779 1032 810">☆☆☆☆☆</p></div> <p data-bbox="870 1005 1053 1047">หมึกกระต่ายทะเล-ป่นไข่ เกาะแรด ร้าน 5ป.อรรย์ปราบเซียน</p> <p data-bbox="1313 1005 1386 1047">- บาท / - 147.29 กม.</p> <div data-bbox="865 1062 1386 1188"><p data-bbox="873 1073 1032 1104">☆☆☆☆☆</p></div>

ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนบ้านห้วยทรัพย์

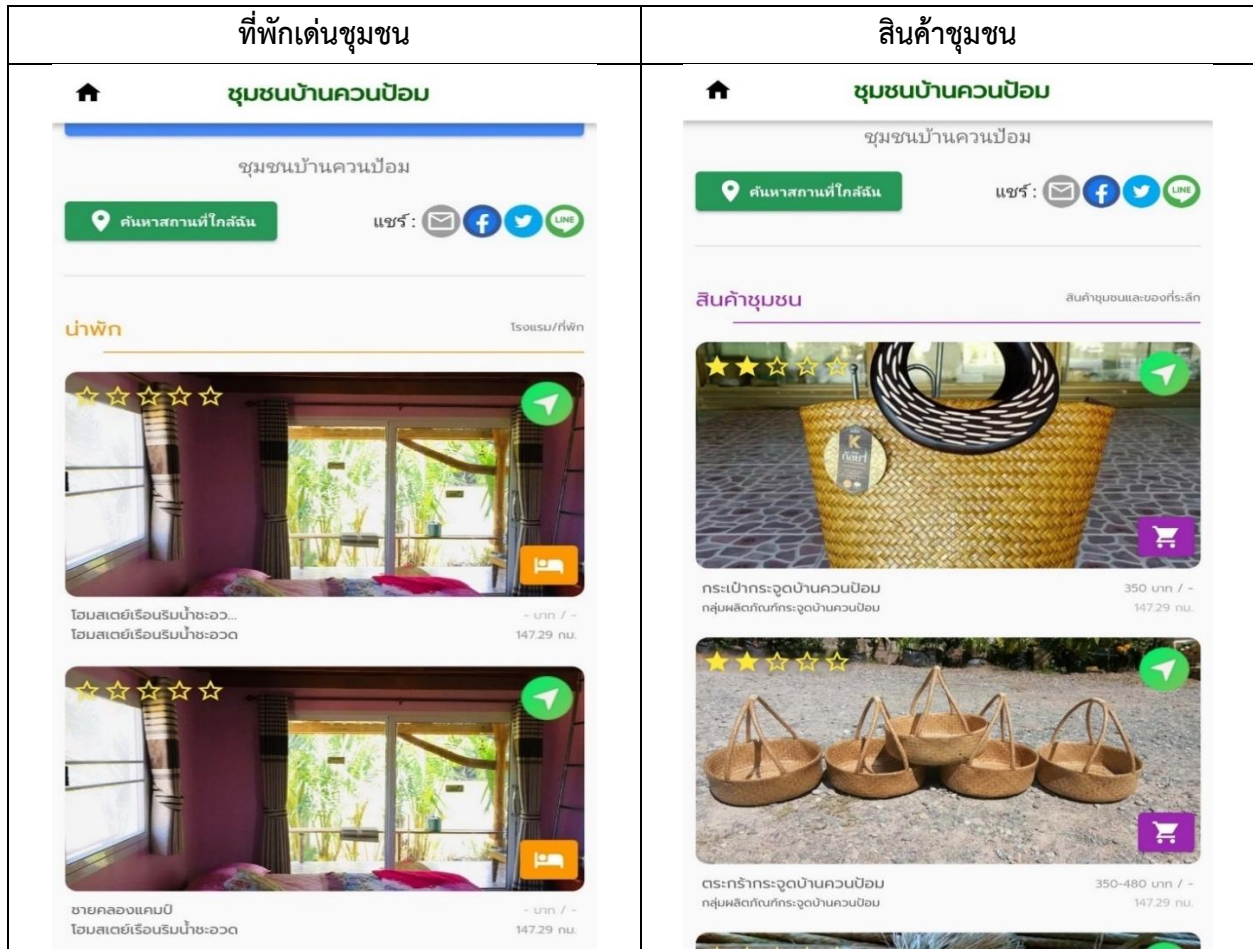
หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
 <p>หน้าหลักของชุมชน</p> <p>ชุมชนบ้านห้วยทรัพย์</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Social Media Icons]</p> <p>จุดเที่ยวห้วยพลาด</p> <p>แหล่งเรียนรู้อุทยาน...</p> <p>147.29 กม.</p> <p>อุทยานแห่งชาติ</p> <p>กิจกรรม</p>	 <p>จุดท่องเที่ยว</p> <p>ชุมชนบ้านห้วยทรัพย์</p> <p>จุดท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญ</p> <p>แหล่งเรียนรู้อุทยาน...</p> <p>147.29 กม.</p> <p>อุทยานแห่งชาติ</p> <p>อุทยานแห่งชาติคลองพนม</p> <p>147.29 กม.</p> <p>คาเฟ่สุดชิล กาแฟนายบ้าน</p> <p>147.29 กม.</p>
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
 <p>กิจกรรมชุมชน</p> <p>ชุมชนบ้านห้วยทรัพย์</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Social Media Icons]</p> <p>กิจกรรม</p> <p>เที่ยวปายายเล่นเดินป่าชายฝั่งอ่างไทย ที่โครงการ...</p> <p>นั่งเรือออกชมทุ่งหอยเม่นล้าน ส่องแสงวิบวับสายงาม</p> <p>เรียนรู้วิถีชีวิตชาวประมงทะเลที่บ้าน สํารวจ "ป่าแ...</p>	 <p>เมนูอร่อยชุมชน</p> <p>ชุมชนบ้านห้วยทรัพย์</p> <p>สปาเก็ตตี้ซอส...</p> <p>79 บาท / งาน</p> <p>147.29 กม.</p> <p>ข้าวผัดทะเล</p> <p>69 บาท / งาน</p> <p>147.29 กม.</p>

ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
 <p>ที่พักเด่นชุมชน</p> <p>ชุมชนบ้านห้วยกร้อphy</p> <p>นำพัก โทรเลข/ที่พัก</p> <p>กาแพนยบ้าน รานกาแพนยบ้าน 250 บาท / ห้อง 147.29 บาท</p> <p>ห้องพักโฮมสเตย์บ้านห้วย... โฮมสเตย์บ้านห้วยกร้อphy - บาท / - 147.29 บาท</p>	 <p>สินค้าชุมชน</p> <p>ชุมชนบ้านห้วยกร้อphy สินค้าชุมชนและของระลึก</p> <p>หม้อแกงไข่ กล่องละ 55 บาท 55 บาท / กล่อง 147.29 บาท</p> <p>ขนมเปียะใส่ทุเรียนกวนไข่เค็ม 50 บาท / ชิ้น 147.29 บาท</p>





ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนท่าฉาง

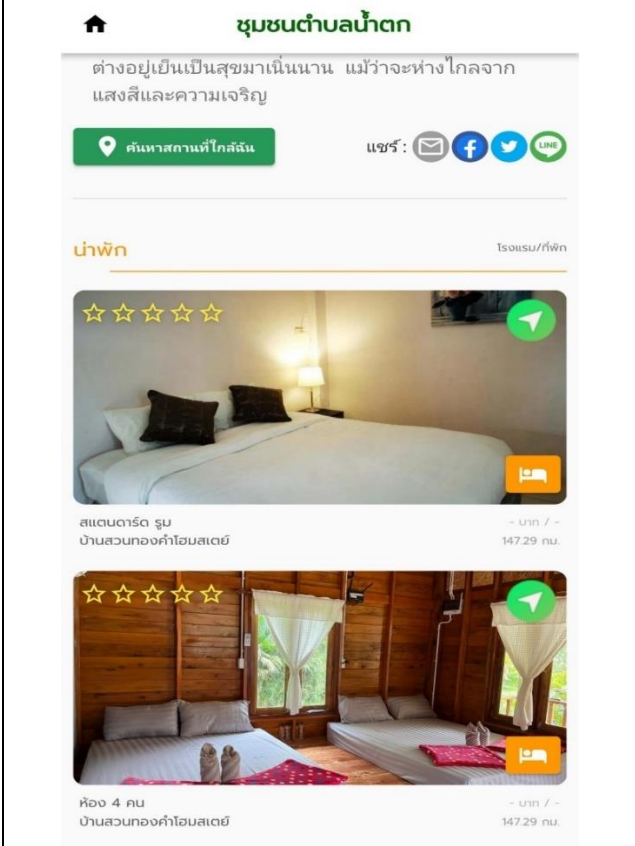
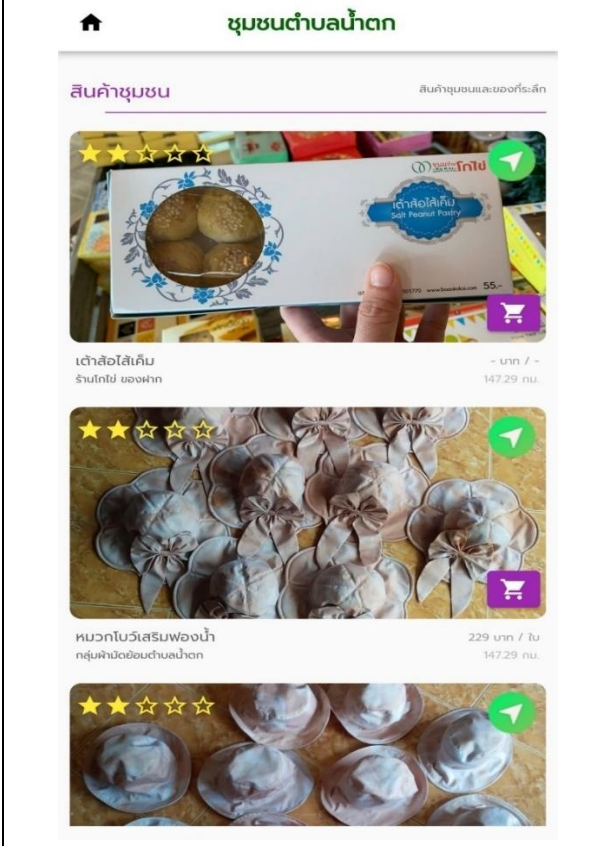
<p style="text-align: center;">หน้าหลักของชุมชน</p>  <p style="text-align: center;">หน้าหลักของชุมชน</p> <p>มีป้าชายเล่นอุตมสมบูรณ์ ชมวิวทางทะเลที่สวยงาม แหล่งเพาะพันธุ์ ฟาร์มหอยแครง แหล่งกึ่งกลาดำ หน้าประจําปี ประเพณีแข่งเรือ แสงเก็บน้ำ</p>	<p style="text-align: center;">จุดท่องเที่ยว</p>  <p style="text-align: center;">จุดท่องเที่ยว</p> <p>จุดท่องเที่ยวและสถานที่สำคัญ</p> <p>ป่าต้นน้ำบ้านน้ำลาด ต.บ้านท่าเนียน 147.31 กม.</p> <p>สำนักธารน้ำร้อน สาขาวัดพระบรมธาตุไชยา 147.31 กม.</p>
<p style="text-align: center;">กิจกรรมชุมชน</p>  <p style="text-align: center;">กิจกรรมชุมชน</p> <p>สวยงาม แหล่งเพาะพันธุ์ ฟาร์มหอยแครง แหล่งกึ่งกลาดำ หน้าประจําปี ประเพณีแข่งเรือ แสงเก็บน้ำ 300 ไร่ บ่อน้ำแร่ร้อนธรรมชาติ ลานหินโลกพระจันทร์ ไม่มีผัดพันธุ์ หอคอยชมแกว วัดโบราณแห่งอาณาจักรศรีวิชัย อนุสรณ์พื่อท่านแบน ทุ่งนา ทุ่งตาลโดนดมะพร้าว หมากพลู กลุ่มทำกะปิกึ่ง ทั้งหมดได้รับความนิยมในกลุ่มผู้มาเยือนท่าฉาง ทั้งชุมชนและหลายหน่วยงานพยายามส่งเสริมให้ทรัพยากรเหล่านี้ได้รับการบอกต่อและสร้างรายได้ให้กับชุมชนต่อไป</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง แชร์: [Social Media Icons]</p> <p>กิจกรรม ปฏิทินกิจกรรมและเทศกาลสำคัญ</p> <p>บ่อน้ำร้อนพอกโคลนเต่า</p> <p>เดินป่า ณ อุทยานแห่งชาติแก่งกรุง</p>	<p style="text-align: center;">เมนูอร่อยชุมชน</p>  <p style="text-align: center;">เมนูอร่อยชุมชน</p> <p>น้ำซิม เมนูยอดนิยม</p> <p>★★★★★ wong (n) foodpanda LINEMAN GrabFood</p> <p>กระดูกหมูต้วยริ... ร้านหมานันทา by ... - บาท / จาน 147.31 กม.</p> <p>★★★★★ wong (n) foodpanda LINEMAN GrabFood</p> <p>แกงสันลายเป็ด ร้านหมานันทา by ... - บาท / - 147.31 กม.</p> <p>★★★★★ wong (n)</p>

ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
<p>ที่พักเด่นชุมชน</p> <p>ชุมชนท่าฉาง</p> <p>งานพยายามส่งเสริมให้ทรัพยากรเหล่านี้ได้รับการบอกต่อและสร้างรายได้ให้กับชุมชนต่อไป</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง แชร์: [Email] [Facebook] [Twitter] [LINE]</p> <p>ที่พัก โรงแรม/ที่พัก</p> <p>สแตนดาร์ด ดับเบิล รม โรงแรมภูฐาน 570 บาท / - 147.31 นู.</p> <p>สแตนดาร์ด ทวิน รม โรงแรมภูฐาน 652 บาท / - 147.31 นู.</p>	<p>สินค้าชุมชน</p> <p>ชุมชนท่าฉาง</p> <p>ขนมไข่ท่าฉาง กลุ่มทำขนมบ้านเสวีชด 20 บาท / ถุง 147.31 นู.</p> <p>ขนมจิ้ง กลุ่มทำขนมบ้านเสวีชด 30 บาท / - 147.31 นู.</p> <p>โดนัทลูกโหนด บ้านเสวีชด 30 บาท / - 147.31 นู.</p>


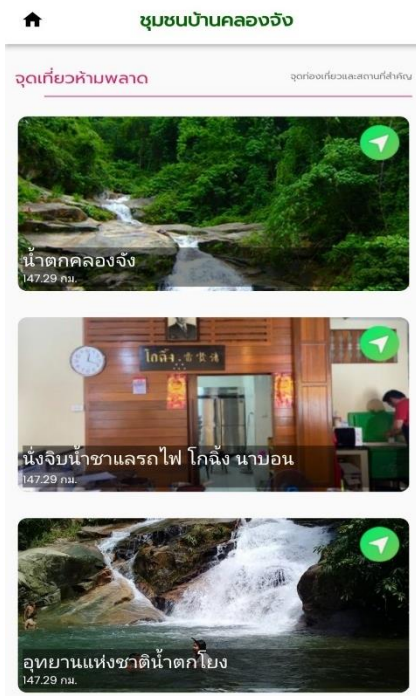

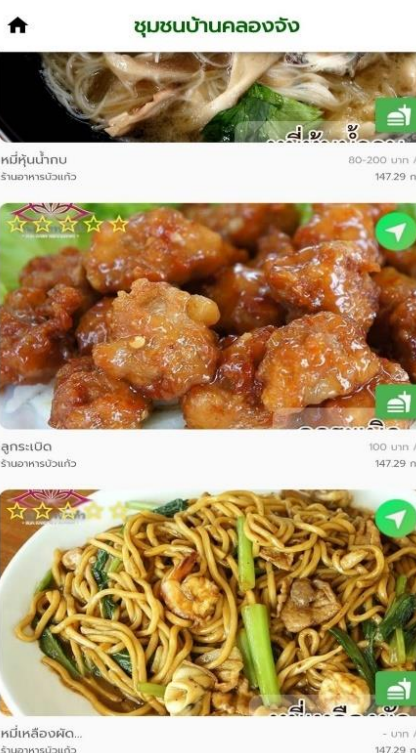







ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนตำบลน้ำตก

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
 <p>หน้าหลัก</p> <p>ชุมชน ชุมชนตำบลน้ำตก</p> <p>หน้าหลัก 16 จุดท่องเที่ยว 2 เมนูย่อย 5 ที่กักเก็บ 2 สินค้าชุมชน 4 กิจกรรม 3</p> <p>คลิกเพื่อดูวิดีโอชุมชน</p> <p>ห่างจากตัวอำเภอทุ่งสงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ 30 กิโลเมตร ตำบลน้ำตกชุมชนตนเองอยู่ที่นั่น รายล้อมไปด้วยแมกไม้และทิวเขา ที่นี้จึงเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารน้อยใหญ่ บ้างลดหลั่นไหลลงมาจากโตรกผาเป็นน้ำตกใสเย็น รินหลังลงสู่พื้นล่าง ผ่านเรือกสวนและห้องทุ่ง สร้างความชุ่มฉ่ำให้แก่ผืนดินและพืชผล ผู้คน</p>	 <p>จุดท่องเที่ยว</p> <p>ชุมชนตำบลน้ำตก</p> <p>น้อยใหญ่ บ้างลดหลั่นไหลลงมาจากโตรกผาเป็นน้ำตกใสเย็น รินหลังลงสู่พื้นล่าง ผ่านเรือกสวนและห้องทุ่ง สร้างความชุ่มฉ่ำให้แก่ผืนดินและพืชผล ผู้คนต่างอยู่เย็นเป็นสุขมาเนิ่นนาน แม้วางห่างไกลจากแสงสีและความเจริญ</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Email] [Facebook] [Twitter] [LINE]</p> <p>จุดเที่ยวห้ามพลาด</p> <p>จุดท่องเที่ยวแนะนำและสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>น้ำตกธาราวารินทร์ 147.29 กม.</p>
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
 <p>ชุมชนตำบลน้ำตก</p> <p>ต่างอยู่เย็นเป็นสุขมาเนิ่นนาน แม้วางห่างไกลจากแสงสีและความเจริญ</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Email] [Facebook] [Twitter] [LINE]</p> <p>กิจกรรม</p> <p>ปฏิทินกิจกรรมและเทศกาลสำคัญ</p> <p>กิจกรรมพายเรือล่องคลองสองจังหวัด ลอดถ้ำวัง</p> <p>ตากขมขุย</p> <p>ศึกษากัมมัญญาท้องถิ่นจากไม้ไผ่</p> <p>ร่วม work shop ณ ศูนย์เรียนรู้ผ้าไหมมัดย้อมอ้ายยอน</p>	 <p>เมนูอร่อยชุมชน</p> <p>ชุมชนตำบลน้ำตก</p> <p>น้ำจิ้ม</p> <p>เมนูอร่อยแนะนำ</p> <p>สับตำบูบ่า</p> <p>บังกาแซต</p> <p>147.29 กม.</p> <p>กาแฟ</p> <p>ต้นน้ำทิพย์ ทุ่งสอง</p> <p>147.29 กม.</p>


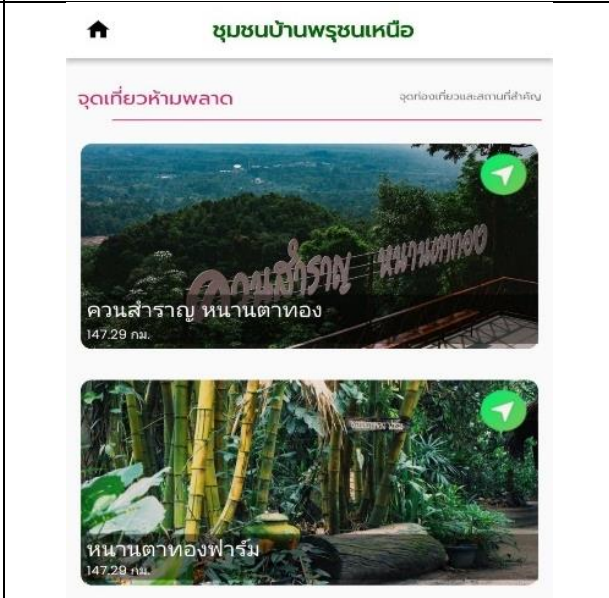

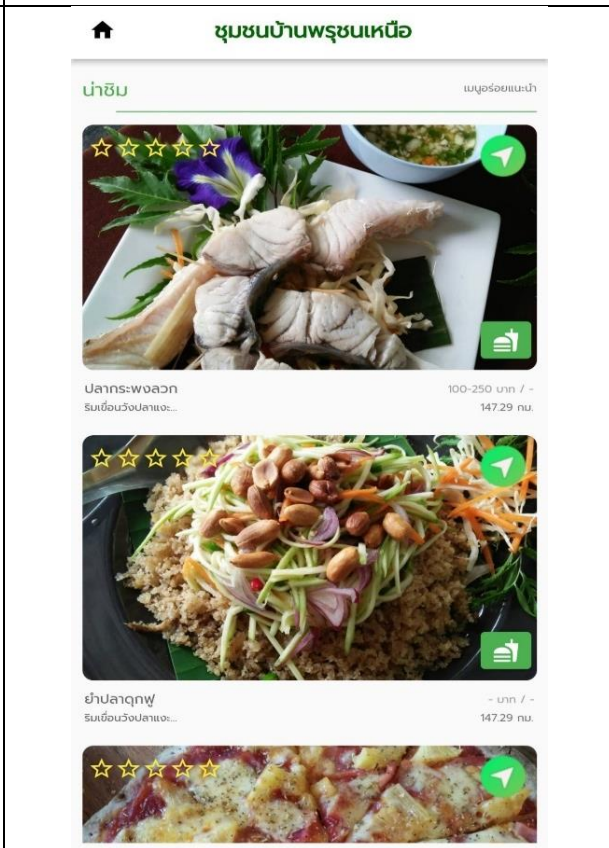
ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
 <p>ที่พักเด่นชุมชน</p> <p>ชุมชนตำบลน้ำตก</p> <p>ต่างอยู่เย็นเป็นสุขมานาน แม้ว่าจะห่างไกลจากแสงสีและความเจริญ</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง แชร์: [Email] [Facebook] [Twitter] [LINE]</p> <p>นำพัก Tsouren/ที่พัก</p> <p>☆☆☆☆☆ สแตนด์อโลว์ บ้านสวนทองคำโฮมสเตย์ - บาท / - 147.29 THB</p> <p>☆☆☆☆☆ ห้อง 4 คน บ้านสวนทองคำโฮมสเตย์ - บาท / - 147.29 THB</p>	 <p>สินค้าชุมชน</p> <p>ชุมชนตำบลน้ำตก</p> <p>สินค้าชุมชนและของดีรสเลิศ</p> <p>☆☆☆☆☆ เจ้าสือไส้เค็ม (Soft Peasut Pattay) - บาท / - 147.29 THB</p> <p>☆☆☆☆☆ หมวกโบว์เสริมพองน้ำ (ถุงผ้ามัดอ้อมผ้าเช็ดหน้า) 229 บาท / ใบ 147.29 THB</p> <p>☆☆☆☆☆ [Product Name] - บาท / - 147.29 THB</p>

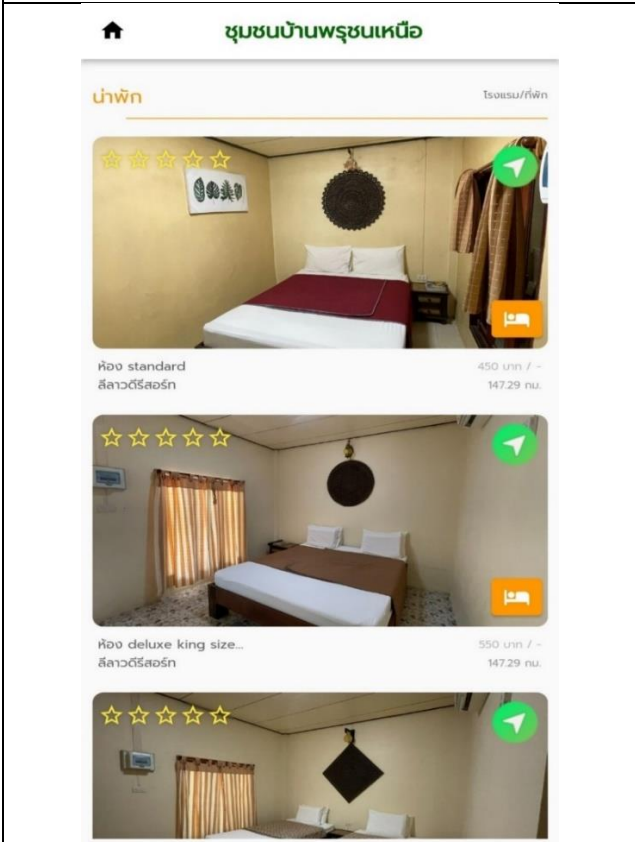
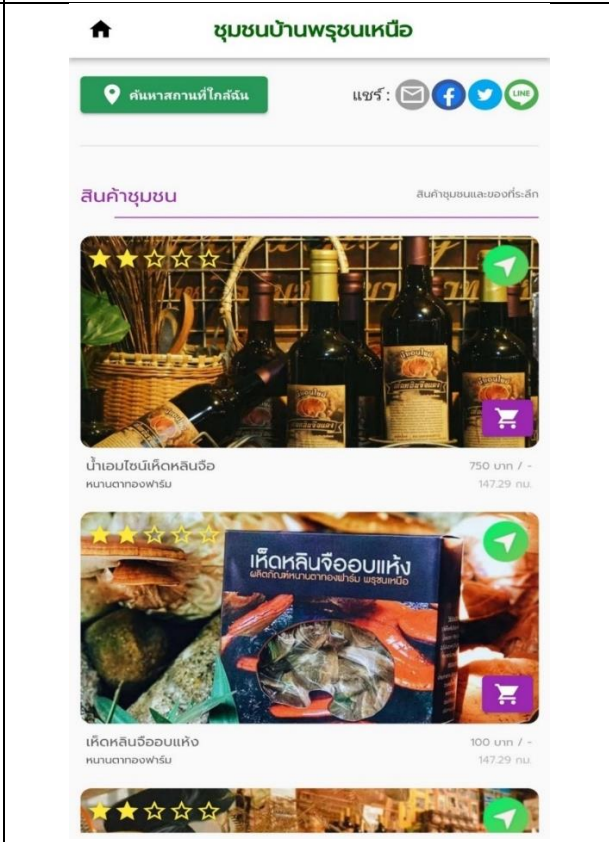
ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนบ้านคลองจิ่ง

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
 <p>หน้าหลัก จุดท่องเที่ยว เมนูอร่อย ที่กักตุน สินค้าชุมชน กิจกรรม</p> <p>14 3 3 3 2 3</p> <p>ชุมชนบ้านคลองจิ่ง คือ ชุมชนคุณธรรมที่มีความสุข ความดีงาม มีสภาพแวดล้อมที่ดีและมีความพร้อมในการเป็นเจ้าบ้านที่ดีจึงเปิดการท่องเที่ยวชุมชน เพื่อแบ่งปันความสุขสร้างความประทับใจแก่นักท่องเที่ยวและผู้มาเยี่ยมเยือนดูญาติมิตรโดยเกิดจากผู้เฒ่าเฒ่า เป็นแกนนำในการพัฒนามีจิตอาสาเป็นพลังสนับสนุนและ การมีส่วนร่วมของทุกคนในชุมชน</p> <p>เป็นชุมชนเก่าแก่ที่มีเสน่ห์และความหลากหลายทางวัฒนธรรม อาหาร แหล่งท่องเที่ยว โดยดูได้จากความเก่าแก่ของอาคารบ้านเรือน มีอาหารการกินที่มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น กล้วยเจ้หน่ ผัดหมี่น้ำบอน มีแหล่ง</p>	 <p>จุดท่องเที่ยวห้ามพลาด จุดท่องเที่ยวแนะนำสถานที่ในท้องถิ่น</p> <p>น้ำตกคลองจิ่ง 147.29 กม.</p> <p>นั่งจิบน้ำชาแลรถไฟ โกดัง นานอน 147.29 กม.</p> <p>อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง 147.29 กม.</p>
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
 <p>ชุมชนบ้านคลองจิ่ง</p> <p>ท่องเที่ยวที่หลากหลาย เช่น เดินชมวิถีชีวิตในย่านเมืองเก่าบ้านบอน สัมผัสธรรมชาติที่น้ำตกคลองจิ่ง</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง แชร์: [Social Media Icons]</p> <p>กิจกรรม ปฎิบัติกิจกรรมและนันทนาการ</p> <p>เดินป่าเขาเหมน</p> <p>ชวนชิมอาหารพื้นถิ่นขึ้นชื่ออย่าง ผัดหมี่น้ำบอน</p> <p>ชมสารพัดสินค้า OTOP จากกลุ่มเครื่องแกงปักษ์ใต้</p>	 <p>ชุมชนบ้านคลองจิ่ง</p> <p>หมี่หุ่นน้ำบอน 80-200 บาท / - ร้านอาหารบึงแก้ว 147.29 กม.</p> <p>สุกกระทง 100 บาท / - ร้านอาหารบึงแก้ว 147.29 กม.</p> <p>หมี่หลิ่งผัด... - บาท / - ร้านอาหารบึงแก้ว 147.29 กม.</p>




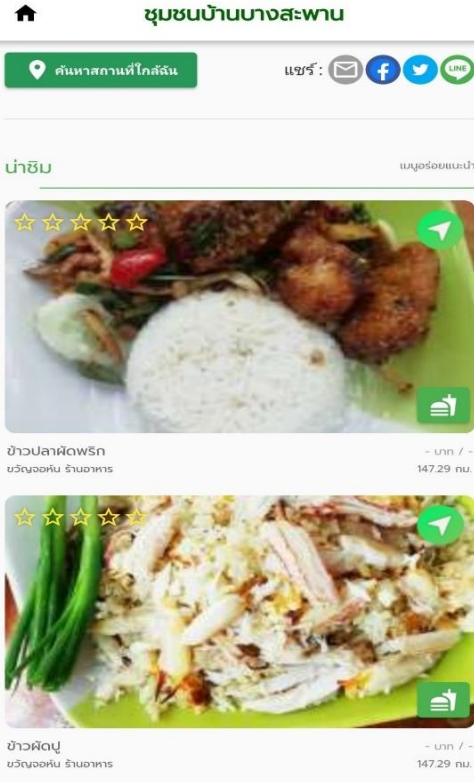
ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
<p data-bbox="418 233 591 275">ที่พักเด่นชุมชน</p> <p data-bbox="250 306 277 331">🏠</p> <p data-bbox="404 302 613 333">ชุมชนบ้านคลองจ้ง</p>  <p data-bbox="241 562 409 604">ห้องสแตนดาร์ดดับเบิล เมโทร ไฮเดิล แอนด์ สปา</p> <p data-bbox="656 562 764 604">500-600 บาท / - 147.29 กม.</p>  <p data-bbox="241 877 409 919">Deluxe Twin Room เมโทร ไฮเดิล แอนด์ สปา</p> <p data-bbox="699 877 764 919">- บาท / - 147.29 กม.</p>  <p data-bbox="241 1192 409 1234">Superior Double ... เมโทร ไฮเดิล แอนด์ สปา</p> <p data-bbox="699 1192 764 1234">- บาท / - 147.29 กม.</p>	<p data-bbox="1052 233 1195 275">สินค้าชุมชน</p> <p data-bbox="873 306 901 331">🏠</p> <p data-bbox="1024 302 1234 333">ชุมชนบ้านคลองจ้ง</p> <p data-bbox="883 350 1325 407">ท่องเที่ยวที่หลากหลาย เช่น เดินชมวิถีชีวิตในย่าน เมืองเก่าบางอน สัมผัสธรรมชาติที่น้ำตกคลองจ้ง</p> <p data-bbox="867 436 1062 478">📍 ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p data-bbox="1170 443 1386 478">แชร์: 📧 🌐 🐦 🌐</p> <p data-bbox="867 562 980 590">สินค้าชุมชน</p> <p data-bbox="1243 562 1386 583">สินค้าชุมชนและของที่ระลึก</p>  <p data-bbox="867 877 1013 919">เครื่องแกงคั่ว เครื่องแกง บ้านหนองตา</p> <p data-bbox="1284 877 1386 919">80-170 บาท / - 147.29 กม.</p>  <p data-bbox="867 1192 1013 1234">เครื่องแกงส้ม เครื่องแกง บ้านหนองตา</p> <p data-bbox="1284 1192 1386 1234">80-170 บาท / - 147.29 กม.</p>

ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนบ้านพรุชนเหนือ

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
	
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
	

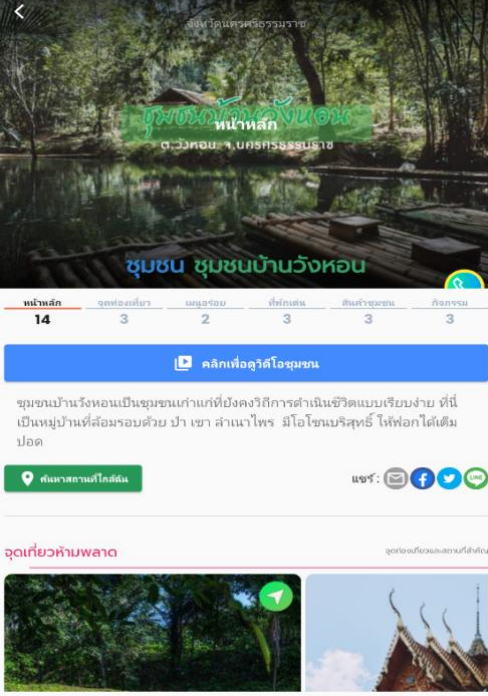
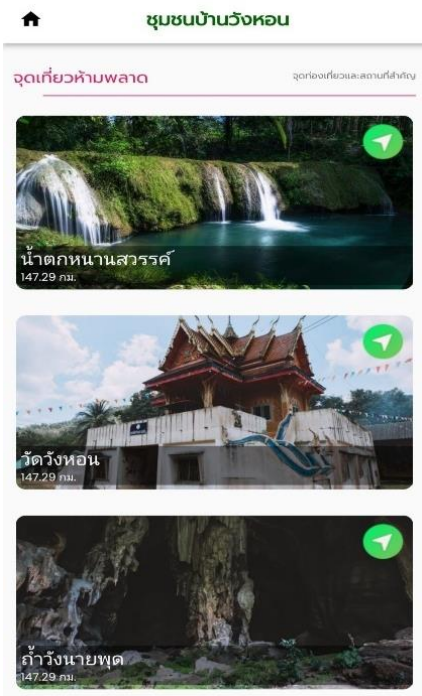
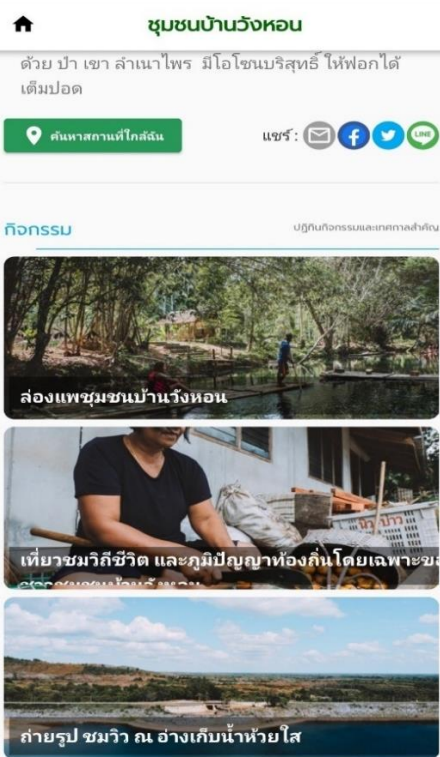
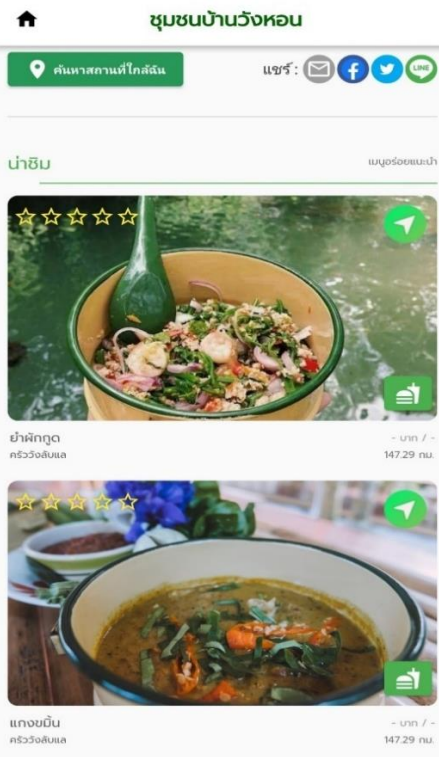
ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
	









ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนบ้านบางสะพาน

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
	
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
	




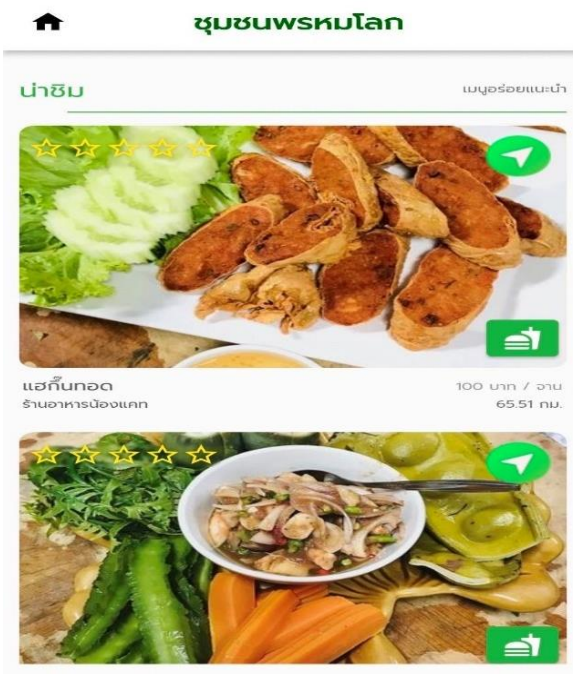
ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
<p data-bbox="418 233 591 275">ที่พักเด่นชุมชน</p> <p data-bbox="261 302 618 331">🏠 ชุมชนบ้านบางสะพาน</p>  <p data-bbox="253 533 753 573">BBR villas 5ล่ำหลัง... บ้านบางรัก 3900 บาท / - 147.29 กม.</p>  <p data-bbox="253 814 753 854">ห้องสแตนดาร์ด เที่ยง... เจริญศรี รีสอร์ท - บาท / - 147.29 กม.</p>  <p data-bbox="253 1092 753 1131">Standard Room, 1 ... เจริญศรี รีสอร์ท - บาท / - 147.29 กม.</p>	<p data-bbox="1052 233 1195 275">สินค้าชุมชน</p> <p data-bbox="889 302 1235 331">🏠 ชุมชนบ้านบางสะพาน</p> <p data-bbox="883 386 1370 407">สินค้าชุมชนและของที่ระลึก</p>  <p data-bbox="888 659 1365 699">ไข่เค็มบ้านบางสะพาน 35 บาท / - ผลิตภัณฑ์สินค้า OTOP ชุมชนบ้านบางสะพาน</p>  <p data-bbox="888 940 1365 980">กะปิบ้านบางสะพาน 120 บาท / - ผลิตภัณฑ์สินค้า OTOP ชุมชนบ้านบางสะพาน</p>  <p data-bbox="888 1024 1365 1106">ปลาปิ้งแดดเดียว</p>

ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนบ้านวังขอน

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
 <p>หน้าหลักของชุมชน</p> <p>จุดท่องเที่ยว</p> <p>หน้าหลัก 14 จุดท่องเที่ยว 3 แผนที่ 2 กิจกรรม 3 สินค้าชุมชน 3 บริการ 3</p> <p>คลิกเพื่อดูวิดีโอชุมชน</p> <p>ชุมชนบ้านวังขอนเป็นชุมชนเก่าแก่ที่ยังคงวิถีการดำเนินชีวิตแบบเรียบง่าย ที่เป็นหมู่บ้านที่ล้อมรอบด้วยป่าเขา ลำเนาไพร มีโอโซนบริสุทธิ์ ให้ฟอกได้เต็มปอด</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Social Media Icons]</p> <p>จุดเที่ยวห้ามพลาด</p>	 <p>จุดท่องเที่ยว</p> <p>จุดเที่ยวห้ามพลาด</p> <p>น้ำตกหอนสวรรค์ 147.29 กม.</p> <p>วัดวังขอน 147.29 กม.</p> <p>ถ้ำวังนายพุด 147.29 กม.</p>
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
 <p>ด้วย ป่า เขา ลำเนาไพร มีโอโซนบริสุทธิ์ ให้ฟอกได้เต็มปอด</p> <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Social Media Icons]</p> <p>กิจกรรม</p> <p>สองแพชุมชนบ้านวังขอน</p> <p>เที่ยวชมวิถีชีวิต และภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยเฉพาะชุมชนบ้านวังขอน</p> <p>ถ่ายรูป ชมวิว ณ อ่างเก็บน้ำห้วยใส</p>	 <p>ค้นหาสถานที่ใกล้เคียง</p> <p>แชร์: [Social Media Icons]</p> <p>น้ำอิม</p> <p>ยำผักกูด 147.29 กม.</p> <p>แกงขมิ้น 147.29 กม.</p>

ที่พักเด่นชุมชน	สินค้าชุมชน
<div data-bbox="224 304 755 535"> <p>ชุมชนบ้านวังหอน</p>  <p>โฮมสเตย์แพบ้านวังหอน ... โฮมสเตย์แพบ้านวังหอน</p> <p>- บาท / - 147.29 กม.</p> </div> <div data-bbox="224 598 755 850"> <p>★★★★★</p>  <p>กรัพย์นาคา รีสอร์ท ห้วย... กรัพย์นาคา รีสอร์ท ห้วยนี้...</p> <p>- บาท / - 147.29 กม.</p> </div> <div data-bbox="224 913 755 1165"> <p>★★★★★</p>  <p>The camp เดินก๊อด The camp @ห้วยน้ำไต้</p> <p>- บาท / - 147.29 กม.</p> </div>	<div data-bbox="847 304 1395 535"> <p>ชุมชนบ้านวังหอน</p>  <p>1 ห่อ 100 กรัม 80 บ. 2 ห่อ 150 กรัม</p> <p>ยาหนมแม่เอียด ทุเรียนกวน & ยาหนม โบราณ แม่เอียดบ้านวังหอน</p> <p>80 บาท / - 147.29 กม.</p> </div> <div data-bbox="847 598 1395 850"> <p>ทางภาคใต้เรียกว่า การโนงานนม เขินของภาคไหนก็เหมือนกัน เปรียบความเหนียวของขนม เสมือนการมีเชื้อใจต่อกัน</p>  <p>กวนดองเตาโบราณ</p>   <p>กาสะแม ทุเรียนกวน & ยาหนม โบราณ แม่เอียดบ้านวังหอน</p> <p>80 บาท / - 147.29 กม.</p> </div> <div data-bbox="847 913 1395 1165"> <p>★★★★★ 191659</p>  <p>ทุเรียนกวน ทุเรียนกวน & ยาหนม โบราณ แม่เอียดบ้านวังหอน</p> <p>- บาท / - 147.29 กม.</p> </div>

ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ ชุมชนพรมโลก

หน้าหลักของชุมชน	จุดท่องเที่ยว
	
กิจกรรมชุมชน	เมนูอร่อยชุมชน
	



ผลการทดสอบ ระบบสารสนเทศต้นแบบของโครงการ โดยการบันทึกข้อมูลเศรษฐกิจในชุมชนอันได้แก่ สถานที่ท่องเที่ยว กิจกรรมชุมชน เมนูอร่อยชุมชนที่พักเด่นชุมชน และสินค้าชุมชน ทั้ง 15 ชุมชนที่เข้าร่วมโครงการ ผลปรากฏว่า สามารถทำงานได้จริง ทั้งในแบบแอปพลิเคชัน และแบบเข้าถึงผ่านเว็บไซต์

7.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง

ดำเนินการนำเข้าสู่ข้อมูลเนื้อหา (Content) ภาพถ่ายผลิตภัณฑ์สำหรับการค้าออนไลน์ พร้อมด้วยเรื่องราวของชุมชนที่ดึงดูด น่าสนใจ เข้าสู่ระบบแพลตฟอร์มออนไลน์ จำนวน 15 ชุมชน ดังรายการต่อไปนี้

ลำดับที่	ชื่อชุมชน	ที่อยู่ชุมชน	ผู้ประสานงาน
1	ชุมชนบางไผ่	ต.บางไผ่ อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี	นางจรรย์ญา ศรีลักษณ์
2	ชุมชนลีเล็ด	ต.ลีเล็ด อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี	น.ส.นุชนารถ สิงหฤติ
3	ชุมชนคลองน้อย	ต.คลองน้อย อ.เมือง	น.ส.ณมน ชูเพ็ญ

ลำดับที่	ชื่อชุมชน	ที่อยู่ชุมชน	ผู้ประสานงาน
		จ.สุราษฎร์ธานี	
4	ชุมชนพุมเรียง	ต.พุมเรียง อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี	นายจรินทร์ เฉยเขยชม
5	ชุมชนบ้านเขาเทพพิทักษ์	ต.เขาพัง อ.บ้านตาขุน จ.สุราษฎร์ธานี	นายฤทธิรงค์ ฤทธิกุล
6	ชุมชนบ้านเกาะแรด	ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี	นางรุ่งวิสัย สุระพันธ์
7	ชุมชนบ้านห้วยทรัพย์	ต.ลิเล็ด อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี	นายสมชาย รักเดช
8	ชุมชนท่าฉาง	ต.เขาถ่าน อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี	นางจันจิรา ใจอารีย์
9	ชุมชนบ้านควนป้อม	ต.เค็ริง อ.ชะอวด จ.นครศรีธรรมราช	นางกัลยา ภิรมย์รักษ์
10	ชุมชนตำบลน้ำตก	ต.น้ำตก อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช	นายสัมพันธ์ หนูอินทร์แก้ว
11	ชุมชนบ้านคลองจ้ง	ต.นาบอน อ.นาบอน จ.นครศรีธรรมราช	นายนพดล คำศิริ
12	ชุมชนบ้านพรุชนเหนือ	ต.บ้านเกาะ อ.พรหมคีรี จ. นครศรีธรรมราช	นายสง่า ชูประสูตร์
13	ชุมชนบ้านบางสะพาน	ต.บางจาก อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	นางธัญพร เพชรรัตน์
14	ชุมชนบ้านวังขอน	ต.บ้านวังขอน อ.ชะอวด จ. นครศรีธรรมราช	นายชัยรัตน์ เทพจันทร์
15	ชุมชนพรหมโลก	ต.บ้านเกาะ อ.พรหมคีรี จ.นครศรีธรรมราช	นางสุภาพร เขาวพ้อง

ดำเนินการจัดหลักสูตรการพัฒนาสินค้า/บริการของชุมชนเข้าสู่แพลตฟอร์มออนไลน์ โดยจัดกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการ ณ สถานที่ชุมชนเป้าหมาย โดยมีหลักสูตรดังนี้

ส่วนที่ 1. หลักสูตรการพัฒนาสินค้า/บริการของชุมชนเข้าสู่แพลตฟอร์มออนไลน์

ประกอบด้วย

- การสร้างฐานข้อมูลสินค้าชุมชนออนไลน์ (ผู้ขาย) จุดเที่ยว , กิจกรรม , นำพัก (ที่พัก/ห้องพัก) , นำซื้อ (ร้านค้า/สินค้า) และนำชิม (ร้านอาหาร/เมนู)
- การสร้างเนื้อหา (Content) และอัตลักษณ์ชุมชน ให้โดนใจผู้บริโภค
- การเขียนเรื่องราวที่น่าสนใจของสินค้า ประเพณี และวัฒนธรรม (Story Telling)
- เทคนิคการถ่ายภาพสินค้าชุมชน แหล่งท่องเที่ยวชุมชน ให้นำซื้อ และนำมาสัมผัส
- การประยุกต์ใช้สื่อสังคมออนไลน์ ในการประชาสัมพันธ์ชุมชน
- การสมัครสมาชิก/การเข้าสู่ระบบ และขั้นตอนวิธีการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ และการชำระเงิน

ส่วนที่ 2. แนวทางการให้คำปรึกษาด้านการตลาดออนไลน์

ประกอบด้วย

- การหาโอกาสทางการค้าใหม่ ๆ เพื่อสื่อสารกับกลุ่มลูกค้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน รวมถึง ดึงดูดกลุ่มเป้าหมายใหม่ ๆ เข้าสู่ชุมชนด้วยช่องทางดิจิทัลต่าง ๆ
- ปรับปรุง และพัฒนาการมีปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า และการสื่อสารข้อความขององค์กรให้กับลูกค้า ได้เข้าใจ ด้วยเครื่องมือทางการตลาด
- สามารถประสานงานเครื่องมือทางการตลาด รวมทั้งนำเครื่องมือต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการประชาสัมพันธ์ อาทิ Facebook และ YouTube
- การปักหมุดทำเลที่ตั้งของสถานที่ในชุมชนลงในแผนที่ออนไลน์ Google map ในระบบของ Southern Smart Village

วัตถุประสงค์ของโครงการกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้ และการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของโครงการ มุ่งเน้นการสร้างฐานข้อมูลสินค้าชุมชนออนไลน์ จุดท่องเที่ยว , กิจกรรมในชุมชน , สถานที่พัก (ที่

พัก/ห้องพัก) และอาหารเด่นชุมชน (ร้านอาหาร/เมนู) ให้คำปรึกษาแนะนำด้านการตลาด เพื่อโอกาสทางการค้า การปักหมุดทำเลที่ตั้งของสถานที่ในชุมชนลงในแผนที่ออนไลน์ Google map ให้ชัดเจน

กิจกรรมอบรมชุมชนใช้งานระบบ Southern Smart Village

หลักการและเหตุผล จากแนวนโยบายของชาติที่ต้องการให้มีพัฒนาเศรษฐกิจการค้าภายในประเทศด้วยการส่งเสริมการสร้าง อาชีพ พัฒนาธุรกิจท้องถิ่น จึงให้มีการปฏิรูป พัฒนา และส่งเสริมให้คนในชุมชนมีรายได้มีการสร้างงาน และมีการรวมตัวเป็นกลุ่มผู้ผลิตสินค้า มีองค์ความรู้ สร้างสินค้า หรือบริการที่มีคุณภาพ มีความเป็นธรรม และมีมาตรฐาน เพื่อเป็นการสร้างโอกาส และขยายช่องทางการตลาด พร้อมทั้งยกระดับความสามารถในการแข่งขันทางการค้า ให้กับกลุ่มผู้ผลิตในชุมชนชนบทของเอกลักษณ์ และอัตลักษณ์ด้วยการสร้างมูลค่าจากเทคโนโลยี นวัตกรรม และเศรษฐกิจ ภาคการค้า และบริการให้กับผู้ประกอบการชุมชนฐานรากอย่างครบวงจร การแก้ไขปัญหาความยากจนดังกล่าว โดยใช้โมเดลหมู่บ้านเถาเป่า และเมืองเถาเป่า ซึ่งเป็นโมเดลการประกอบธุรกิจด้วยโครงสร้างพื้นฐานทางการค้าที่ทันสมัย มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับระบบสากลเพื่อให้ ภาคผู้บริโภคสามารถเข้าถึง และเกิดการยอมรับในสินค้า และบริการ สร้างโอกาสกับกลุ่มผู้นำชุมชน และสมาชิกในชุมชน โดยส่งเสริมให้กลุ่มผู้ผลิตสินค้าได้พัฒนาศักยภาพผ่านกระบวนการส่งเสริมองค์ความรู้ โดยเฉพาะการตลาดออนไลน์ที่ถือเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับผู้นำชุมชนในยุคปัจจุบัน ภายใต้การพัฒนาชุมชนเดิมให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในเศรษฐกิจชุมชน เพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจดิจิทัลฐานราก Southern Smart Village

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสนับสนุน และส่งเสริมการนำเข้าสู่ข้อมูลผู้ประกอบการชุมชน ตลอดจนผลิตภัณฑ์ชุมชนเข้าสู่แพลตฟอร์มออนไลน์
2. เพื่อส่งเสริมให้เกิดการท่องเที่ยวชุมชนที่สามารถทำการจองสินค้า และบริการแบบออนไลน์ได้
3. เพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์กับผู้ประกอบการชุมชนในการทำการตลาดแบบออนไลน์
4. เพื่อทำการประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวให้กับชุมชนที่เข้าร่วมโครงการ

กลุ่มเป้าหมายหลัก ผู้ประกอบการชุมชนที่ให้บริการการท่องเที่ยวในชุมชนและขายสินค้าชุมชนภาคใต้
ผู้ให้บริการท่องเที่ยว

กลุ่มเป้าหมายรอง ผู้ประกอบการธุรกิจในพื้นที่เกี่ยวข้อง อาทิ ร้านขายของฝาก ผู้ให้บริการท่องเที่ยว

กำหนดการ “กิจกรรมอบรมชุมชนใช้งานระบบ Southern Smart Village”

08.30 – 09.00 น. 09.00 – 12.00 น.	<ul style="list-style-type: none"> ● ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมการอบรม ● กล่าววัตถุประสงค์ของโครงการ
	<ul style="list-style-type: none"> ● การสร้างฐานข้อมูลสินค้าของผู้ขายบนระบบออนไลน์ ● การเขียนเรื่องราวที่น่าสนใจของสินค้า ประเพณี และวัฒนธรรม ● การสร้างเนื้อหา (Content) และอัตลักษณ์ชุมชน ให้โดนใจผู้บริโภค ● การประยุกต์ใช้สื่อสังคมออนไลน์ ในการประชาสัมพันธ์ชุมชน
12.00 – 13.00 น. 13.00 – 16.30 น.	<ul style="list-style-type: none"> ● พักรับประทานอาหารกลางวัน ● ให้คำปรึกษาแนะนำด้านการตลาดเพื่อโอกาสทางการค้าใหม่ ๆ และ การดึงกลุ่มเป้าหมายใหม่เข้าสู่ชุมชนด้วยช่องทางดิจิทัล เทคนิคการถ่ายภาพสินค้าชุมชน แหล่งท่องเที่ยวชุมชน ให้นำซื้อ และนำสัมผัส ● ให้คำปรึกษาแนะนำการวิเคราะห์การตลาดด้านการทำโฆษณาประชาสัมพันธ์สินค้าของชุมชน ด้วยช่องทางโซเชียลมีเดีย สามารถประสานงานเครื่องมือทางการตลาด รวมทั้ง นำเครื่องมือต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการประชาสัมพันธ์ อาทิ Facebook และ YouTube ● บรรยาย และการปฎิบัติทำเลที่ตั้งของสถานที่ในชุมชนลงในแผนที่ออนไลน์ Google map ในระบบของ Southern Smart Village
16.30 น.	<ul style="list-style-type: none"> ● ปิดการอบรม

ผลการดำเนินการนำเข้าข้อมูลเนื้อหา (Content) เข้าสู่ระบบแพลตฟอร์มออนไลน์

ชื่อชุมชน	จุดท่องเที่ยว	กิจกรรม	เมนูอร่อย	ที่พักเด่น	สินค้าชุมชน
บางไผ่ไม้	3	2	6	3	3
ชุมชนลีเล็ด	3	2	5	3	3
ชุมชนคลองน้อย	3	3	3	3	3
ชุมชนพุ่มเรียง	3	2	3	3	3
ชุมชนบ้านเขาเทพพิทักษ์	3	2	2	2	2
ชุมชนเกาะแรต	3	3	3	3	3
ชุมชนบ้านห้วยทรัพย์	3	3	4	3	3
ชุมชนท่าฉาง	3	2	3	2	3
ชุมชนบ้านควนป้อม	2	2	3	2	3
ชุมชนตำบลน้ำตก	2	3	4	2	4
ชุมชนบ้านคลองจิ่ง	3	3	3	3	2
ชุมชนบ้านพรุชนเหนือ	3	3	3	3	3
ชุมชนบ้านบางสะพาน	2	3	2	3	3
ชุมชนบ้านวังหอน	3	3	2	3	3
ชุมชนพรหมโลก	2	2	3	1	1
รวมข้อมูล	41	38	49	39	42

ผลจากการทดสอบกับสถานที่จริง ผ่านการฝึกอบรมตามหลักสูตรพัฒนาผู้ประกอบการชุมชนทั้ง 15 ชุมชน ได้ผลลัพธ์เป็นข้อมูลได้แก่ จุดท่องเที่ยวชุมชน ได้ฐานข้อมูลจำนวน 41 จุดท่องเที่ยว กิจกรรมเด่นของชุมชน ได้ฐานข้อมูลจำนวน 38 กิจกรรม เมนูอร่อยของชุมชน ได้ฐานข้อมูลจำนวน 49 รายการอาหาร ที่พักเด่นในชุมชน ได้ฐานข้อมูลจำนวน 39 ที่พัก และสินค้าชุมชนนำซื้อได้ข้อมูลจำนวน 42 รายการสินค้า สรุปได้ฐานข้อมูลทั้งสิ้นในโครงการจำนวน 209 ข้อมูล

ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนบางไผ่



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนลีเล็ด



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนคลองน้อย



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนพุมเรียง



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนบ้านเขาเทพพิทักษ์



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนบ้านเกาะแรด



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนบ้านห้วยทรัพย์



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนท่าฉาง



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนบ้านควนป้อม



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนตำบลน้ำตก



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนบ้านคลองจิ่ง



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนบ้านพรุชนเหนือ



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนบ้านบางสะพาน



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนบ้านวังทอง



ภาพกิจกรรมการฝึกปฏิบัติการชุมชน Southern Smart Village ชุมชนพรหมโลก



สิ่งที่ชุมชนคาดหวังว่าจะได้รับก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอบรม

1. ผู้ประกอบการชุมชนสามารถเรียนรู้ และเข้าใจระบบได้เป็นอย่างดี
2. ผู้ประกอบการชุมชนสามารถนำความรู้ที่ได้อบรมมาใช้ได้จริง
3. ผู้ประกอบการชุมชนสามารถทำระบบ ออนไลน์ เพื่อพัฒนาชุมชนให้เป็นที่รู้จักมากขึ้น
4. ผู้ประกอบการชุมชนสามารถนำระบบที่ได้เรียนมา มาต่อยอดให้ผู้ที่สนใจชุมชนได้ตอบรับเข้ามาเที่ยวมากขึ้น เพื่อให้ชุมชนมีรายได้จากการท่องเที่ยวและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของชุมชน

สรุปผลหลังการเข้าร่วมกิจกรรมอบรมของชุมชน

1. ผู้ประกอบการชุมชนได้รับความรู้เรื่องการใช้งานระบบการทำข้อมูลสินค้า และบริการของชุมชน และสามารถใช้งานระบบได้ด้วยตนเอง
2. ผู้ประกอบการชุมชนสามารถทำการตลาดโดยการโพสต์โซเชียลมีเดีย ได้หลากหลายช่องทางมากขึ้น และใช้ประโยชน์ในการทำประชาสัมพันธ์ที่รวดเร็วให้เข้าถึงบุคคลภายนอกได้รวดเร็ว มากขึ้น

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

3. ผู้ประกอบการชุมชนสามารถนำข้อเสนอแนะในเรื่องการสร้างโอกาสทางการตลาดมาปรับใช้กับชุมชน เพื่อให้ชุมชนมีรายได้จากการท่องเที่ยวชุมชน และขายสินค้าของชุมชน ได้มากขึ้น
4. ผู้ประกอบการชุมชน และผู้เข้าร่วมอบรมมีความเข้าใจ และสามารถเขียนข้อความคอนเทนต์ เพื่อเป็นการเชิญชวนนักท่องเที่ยวมาเที่ยวชุมชน หรือขายสินค้าของชุมชนได้

7.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้

จัดประชุมความร่วมมือกับหน่วยงาน สภาอุตสาหกรรมท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สมาคมที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวในเขตภาคใต้ หน่วยงานที่มีกิจกรรมการส่งเสริมการท่องเที่ยวในเขตภาคใต้ อาทิ สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬา จ.นครศรีธรรมราช - สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬา จ.สุราษฎร์ธานี (ภาคใต้) หน่วยงานภาคการศึกษา และกลุ่มผู้ประกอบการผู้ให้บริการการท่องเที่ยวในเขตภาคใต้





ผลลัพธ์ที่ได้คือ แนวทางความร่วมมือกับ ขยายผลเพิ่มจำนวนชุมชน ความร่วมมือในการนำระบบสารสนเทศนำร่องที่ได้พัฒนาในโครงการ ไปทำการประชาสัมพันธ์ต่อไป และในการขยายผลการร่วมจัดกิจกรรมอบรมออนไลน์ให้ผู้นำชุมชนสามารถผลักดันสินค้าชุมชนเข้าสู่การค้าออนไลน์แบบผสมผสาน (Omni Channel) ผ่านแอปพลิเคชัน “Southern Smart Village” ในสถานศึกษา เพื่อให้เป็นความรู้แก่นักศึกษา และประชาชนทั่วไปได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่ได้จากโครงการ เพื่อการต่อยอดการบริการใหม่ที่จะเป็นนวัตกรรมได้ในอนาคต

7.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต

เมื่อดำเนินการทำงานในการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้ พบปัญหาต่อไปนี้

ปัญหาความรู้ และทักษะ เมื่อลงพื้นที่ฝึกอบรมเกิดปัญหาในบางชุมชนที่ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการใช้แอปพลิเคชัน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง สำหรับผู้ใช้ที่ไม่มีความรู้ และทักษะทางดิจิทัล

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

แนวทางแก้ไข จะมีการสอนออนไลน์ในขั้นต้นก่อนการลงพื้นที่ ที่เน้นการใช้แอปพลิเคชัน และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องให้แก่ผู้ใช้ในขั้นต้น รวมถึงการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบคู่มือที่เข้าถึงได้ง่าย เพื่อเพิ่มศักยภาพในการใช้งาน และการนำแอปพลิเคชันไปใช้ในชุมชน

ปัญหาความเชื่อมโยงรวมกลุ่มระหว่างภาคีเครือข่าย เกิดปัญหาในการเชื่อมโยงระหว่างภาคีเครือข่ายที่เข้าร่วมฝึกอบรมที่ยังไม่ครบทุกภาคส่วนในชุมชน

แนวทางแก้ไข ในอนาคตควรมีสร้างเครือข่าย และความร่วมมือกับภาคีเครือข่ายแบบกลุ่มโดยใช้เครื่องมือทางดิจิทัล อาทิ Group Line เพื่อแจ้งให้ทราบถึงรายละเอียดการฝึกอบรม ก่อนทำการลงพื้นที่ เพื่อการนัดหมายที่พร้อมเพรียง และมีการบันทึกการสอน เพื่อให้ผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมสามารถเข้าเรียนย้อนหลังได้

ปัญหาจากโรคติดต่อโควิด 19 บางชุมชนยังพบการระบาดของโรคติดต่อโควิด 19 จึงเกิดปัญหาด้านการเลื่อนเวลานัดหมายเข้าฝึกอบรม

แนวทางแก้ไข จะมีการอบรมแบบผสมผสานออนไลน์ และออฟไลน์ให้เป็นทางเลือกของชุมชน ก่อนทำการนัดหมายในการจัดฝึกอบรม

7.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต

การประเมินความเหมาะสมทางเศรษฐกิจของโครงการ มีองค์ประกอบหลายประการ ดังนี้

ด้านการมีฐานข้อมูลชุมชน เกิดฐานข้อมูลใหม่ที่เป็นประโยชน์ และถูกต้อง เพื่อให้สนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ชุมชนของภาคใต้

ด้านการใช้เทคโนโลยี 5G มีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม และทันสมัย เพื่อให้การพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่เป็นไปอย่างเต็มประสิทธิภาพในพื้นที่ชุมชนของภาคใต้

ด้านการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นกิจกรรมที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเศรษฐกิจชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ชุมชนของภาคใต้ได้อย่างเหมาะสม และจะก่อให้เกิดประโยชน์ในอนาคต

ด้านการส่งเสริมการเข้าถึงพื้นที่ชุมชนจากนักท่องเที่ยว: โครงการจะทำให้เกิดเม็ดเงินที่เป็นรายได้ไปยังผู้ประกอบการชุมชนในมิติต่าง ๆ จากการให้บริการและการขายสินค้าให้แก่นักท่องเที่ยว

การประเมินความเหมาะสมทางสังคมของโครงการ มีองค์ประกอบหลายประการ ดังนี้

การเพิ่มโอกาสในการทำงาน และรายได้ ช่วยส่งเสริมการสร้างงาน และเพิ่มโอกาสในการทำงานสำหรับประชากรในชุมชนของภาคใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่อยู่ในสภาวะทางเศรษฐกิจที่ยากลำบาก เช่น ว่างงาน หรือคนจากกลุ่มที่มีรายได้ต่ำ การสนับสนุนให้พวกเขามีโอกาสทำงาน และมีรายได้ที่มั่นคง จะสร้างผลกระทบทางสังคมที่ดีให้กับชุมชนของภาคใต้ได้

การเพิ่มความเข้มแข็งให้กับภาคธุรกิจ ช่วยส่งเสริมภาคธุรกิจในชุมชนของภาคใต้ให้เติบโต และเข้มแข็งขึ้น โดยการให้ข้อมูล และทรัพยากรที่ช่วยสนับสนุนธุรกิจในการเติบโต และการสร้างองค์ความรู้ใหม่เพื่อส่งเสริมนวัตกรรม และความเป็นเลิศในภาคธุรกิจในชุมชนของภาคใต้

การส่งเสริมการศึกษา และพัฒนาทักษะ ช่วยสนับสนุนการศึกษา และการพัฒนาทักษะของประชากรในชุมชนของภาคใต้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเยาวชนที่ต้องการทักษะ เพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงาน ด้านการท่องเที่ยว การเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการศึกษา และการอบรมที่เหมาะสมสามารถช่วยเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพในการทำงานของประชากรในชุมชนของภาคใต้ได้

การเสริมสร้างทักษะด้านดิจิทัล ช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านดิจิทัล และเทคโนโลยีในชุมชน ของภาคใต้ เพื่อเพิ่มความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในการทำงาน และเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงองค์ความรู้และตลาดงานที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัล

การสร้างชุมชนและความเชื่อมั่น ช่วยสร้างชุมชนแห่งการพัฒนาตนเอง และสร้างความเชื่อมั่นระหว่างภาครัฐ และเอกชนในการพัฒนาเศรษฐกิจในชุมชนของภาคใต้ การสร้างพื้นที่สำหรับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการสร้างพันธมิตร เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากในชุมชนของภาคใต้

การประเมินความคุ้มค่าในขนาดของโครงการ มีองค์ประกอบหลายประการ ดังนี้

ความต้องการในตลาด ความสอดคล้องของโครงการนี้กับความต้องการ และความสนใจของประชาชนในภาคใต้ในด้านการสนับสนุนการท่องเที่ยว และมีความเหมาะสมกับคุณลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมาย และธุรกิจในพื้นที่นั้น และโอกาสในการเติบโตของธุรกิจ เมื่อมีการใช้แอปพลิเคชัน

ความยั่งยืน ความคาดหวังว่าโครงการ หรือแอปพลิเคชันจะสามารถทำงาน และเกิดประโยชน์ในระยะยาว เพราะมีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ รวมถึงความสามารถในการปรับปรุง และพัฒนาต่อยอดได้ใน

อนาคต เช่น การปรับกลยุทธ์ หรือการอัปเดตเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ และการเปลี่ยนแปลงในตลาด

ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ การวัดผล และประเมินผลที่ชัดเจนเกี่ยวกับผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นจากโครงการ หรือแอปพลิเคชัน ในอนาคต ตัวชี้วัดเช่น อัตราการเติบโตของธุรกิจในพื้นที่ การเพิ่มรายได้ หรือการลดความยากลำบากในการเข้าถึงโอกาสทางเศรษฐกิจ

การบริหารและองค์กร ความสามารถในการดำเนินการ และบริหารโครงการอย่างมีประสิทธิภาพวางแผนทรัพยากรที่เหมาะสม การบริหารความเสี่ยง และการจัดการปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

การร่วมมือและความสอดคล้อง การสร้างพันธมิตร และความร่วมมือกับส่วนราชการท้องถิ่น ภาคเอกชน และองค์กรที่เกี่ยวข้อง การสร้างความสอดคล้องระหว่างโครงการ และนโยบายท้องถิ่น และความสอดคล้องกับความต้องการของด้านการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากของประชาชนในภาคใต้

บทที่ 8 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการ ดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

โครงการระบบและอุปกรณ์แวนอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร

8.1 ปัญหาและอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ

8.1.1 ที่มาของปัญหา

อุตสาหกรรม 4.0 ภายใต้นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) ได้กำหนดดรรชนีชี้วัดเชิงสำคัญเชิงเศรษฐกิจ 2 ตัว คือ อัตราของการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ต่อปี และรายได้ต่อหัวไม่ต่ำกว่า 8,200 ดอลลาร์สหรัฐ ตามแผนสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ณ สิ้นแผนพัฒนาฉบับที่ 12 ในเดือนกันยายน 2564 ในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8-11 เศรษฐกิจไทยขยายตัวเฉลี่ยเพียงร้อยละ 3.1 และมีความชัดเจนว่า ประเทศไทยอยู่ในสถานการณ์ที่กำลังสูญเสียความได้เปรียบอย่างชัดเจนมากขึ้น ทั้งในด้านต้นทุนแรงงาน และยังไม่สามารถแข่งขันกับประเทศที่มีความก้าวหน้า และความสามารถในการแข่งขันทางนวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ได้ ซึ่งจะเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาประเทศเป็นประเทศที่พัฒนาแล้วได้⁴³ จากข้อมูลการศึกษาของ World Bank ในปี 2554 พบว่า ประเทศไทยมีรายได้ต่อหัวประมาณ 7,633 ดอลลาร์สหรัฐ และการขยายตัวทางเศรษฐกิจทำได้ที่ยังร้อยละ 5.4 ต่อปี ประเทศไทยจำเป็นต้องใช้ระยะเวลามากถึง 50 ปีที่จะสามารถหลุดพ้นกับดัก รายได้ปานกลางของประเทศได้

ไทยแลนด์ 4.0 เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายของรัฐบาล พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา ที่เน้นการพัฒนาจากการผนึกกำลังผลักดันขับเคลื่อนร่วมกันของทุกภาคส่วน⁴⁴ โดยต้องการปรับเปลี่ยนแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจแบบดั้งเดิมไปสู่เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยสินค้า และการบริการที่ผสมผสานนวัตกรรม ก่อให้เกิดแนวทางปฏิรูปเศรษฐกิจรูปแบบใหม่ที่เปลี่ยนแนวความคิดเดิมจากที่ “ทำมาก ได้น้อย” กลายเป็น “ทำน้อย ได้มาก” และเปลี่ยนจากการผลิตสินค้าโภคภัณฑ์ไปสู่สินค้าเชิงนวัตกรรม โดยมุ่งเน้นการขับเคลื่อนประเทศด้วยเทคโนโลยี ความคิด

⁴³ http://www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/industry_plan/National_Industrial_Development_Master_Plan.pdf.

⁴⁴ www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2559/A/115/1.PDF.

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

สร้างสรรค์ และนวัตกรรม โดยทุกกระทรวงรับนโยบายมาปฏิบัติ โดยที่กระทรวงอุตสาหกรรม 4.0⁴⁵ ชาญรับนโยบายผลักดันเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์มาปรับใช้ในกระบวนการผลิตก่อให้เกิดการบริการตลอดห่วงโซ่อุปทาน และการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อยกระดับผลิตสินค้า และบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูง ผลักดันให้ประเทศไทยมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจในระดับสูงเพียงพอที่จะก้าวข้ามกับดักประเทศรายได้ปานกลางได้เหมือนญี่ปุ่น เกาหลีใต้ และไต้หวัน ที่มีความก้าวหน้า และนวัตกรรมขั้นสูงในอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ ตามลำดับ

เมื่อประเทศขับเคลื่อนด้วยอุตสาหกรรมการผลิตการแบบต่อเนื่อง หากเกิดปัญหาเครื่องจักรอุตสาหกรรมหยุดทำงานเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิด ทำให้การผลิตหยุดชะงัก ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ในอุตสาหกรรมการผลิต การที่เครื่องจักรอุตสาหกรรมหยุดทำงานมักเกิดจากความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุตสาหกรรมที่ไม่เหมาะสม ความผิดปกติของชิ้นส่วนหรือระบบของเครื่อง แต่ไม่ว่าสาเหตุจะเกิดจากอะไร การที่เครื่องจักรอุตสาหกรรมหยุดทำงานก็ทำให้เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนนี้ทำให้บริษัทผลิตเครื่องจักรอุตสาหกรรมระดับโลกเสียรายได้ไปกว่าพันล้านบาทต่อปี

การพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อตอบสนองอุตสาหกรรมด้วยนวัตกรรมช่วยลดความเสียหายลดเวลาในการแก้ไขปัญหา ลดต้นทุน เมื่อเครื่องมือ หรือเครื่องจักรมีการหยุดชะงัก ด้วยปัญหาที่เกิดขึ้น ทางทีมวิจัยจึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาโครงการต้นแบบนำร่อง โดยมีการใช้อุปกรณ์แว่นอัจฉริยะ สำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร ผู้ใช้งานแว่นอัจฉริยะจะติดตั้งกล้องส่งสัญญาณภาพไปยังผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่สามารถแก้ไขปัญหาได้ โดยฝั่งผู้รับข้อมูลจะแสดงผลผ่านการพัฒนาต้นแบบระบบรับข้อมูลการสั่งการเสมือนทำงานจริง ทำให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว โดยต้นแบบของแว่นเสมือนจริง นอกจากจะติดตั้งกล้องแล้ว บริเวณจอแว่นตาก็ยังมีจอขนาดเล็กที่ระดับสายตาสามารถอ่านข้อมูลได้ชัดเจน เช่น ในกรณีผู้เชี่ยวชาญแนะนำการแก้ปัญหา สามารถส่งภาพมาแสดงผลที่แว่นได้ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้แม่นยำ และรวดเร็ว ด้วยการสร้างระบบการจัดการการ และให้บริการ มีศูนย์กลางในการให้คำปรึกษา และแนะนำทางออนไลน์แบบไลฟ์สตรีมมิ่งผ่านทางแว่นอัจฉริยะ เพื่อให้ใช้งานได้รับการให้บริการ และการแนะนำแบบทันทีที่ ลดระยะเวลาที่จะกระทบต่อการผลิตหรือรายได้ ของทางลูกค้า โดย ระบบจะมีการบันทึกค่าข้อมูลของเครื่องจักรไว้อยู่แล้ว โดยจัดทำในระบบ QR code และบันทึกฐานข้อมูลเอาไว้ เมื่อเครื่องจักรเกิดปัญหา ทำการสแกน QR code ก็จะทำให้มีข้อมูลเบื้องต้น

⁴⁵ Goals of Permanent Secretary of Industry Somchai Harnhirun on Industry 4.0.

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

ของเครื่องจักรนั้นเช่น รุ่นเครื่องจักร ผู้เชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาสามารถเข้าถึงข้อมูลจำเพาะของเครื่องจักรนั้น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว โดยระบบนี้จะมุ่งเน้นเพื่อตอบสนอง และแก้ไขปัญหาเรื่องระยะเวลา และการให้บริการแก่ลูกค้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และยกระดับของการให้บริการเสมือนปฏิบัติงานหน้างานจริง

8.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

การที่ขบวนการผลิตหยุดชะงัก ด้วยสาเหตุเครื่องจักรหยุดทำงานเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิด ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ในขบวนการผลิต การที่เครื่องจักรอุตสาหกรรมหยุดทำงานมักเกิดจากความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุตสาหกรรมที่ไม่เหมาะสม ความผิดปกติของชิ้นส่วน หรือระบบของเครื่อง แต่ไม่ว่าสาเหตุจะเกิดจากอะไร การที่เครื่องจักรอุตสาหกรรมหยุดทำงานก็ทำให้เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนนี้ทำให้ผู้ประกอบการสูญเสียรายได้ไปกว่าพันล้านบาทต่อปี แม้ว่าค่าใช้จ่ายส่วนนี้อาจเกิดขึ้นได้กับทุกผู้ประกอบการและไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ การที่เครื่องจักรหยุดชะงักที่เรียกว่า Downtime โดยความหมายของ Downtime คือ ค่าระยะเวลาที่ระบบเกิดขัดข้องทำให้ไม่สามารถทำงานต่อไป โดยจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบก็ตาม เช่น ระบบผลิตมีเครื่องจักรจำนวนมาก หากเครื่องจักรตัวใดตัวหนึ่งเกิดขัดข้องไม่สามารถผลิตได้ ให้นับเวลาที่เครื่องจักรตัวนั้นหยุดทำงานเรียกว่าเป็น Downtime โดยแบ่งตามวัน ตามเดือน ตามปี และแยกย่อยตามแผนก ตามเครื่องจักร ค่า Downtime เพื่อเป็นตัวบ่งชี้ว่าระบบมีประสิทธิภาพมากน้อยขนาดใด ถ้า Downtime มาก ก็หมายถึง ระบบทำงานได้ประสิทธิภาพน้อย ซึ่งอาจตั้งเป้าลด Downtime ลง เมื่อ Downtime น้อย ก็หมายถึงผลิตได้ราบรื่น มีประสิทธิภาพดี ตัวที่บ่งบอกค่า Downtime ได้ ดังนั้นสิ่งที่สำคัญที่สุดของการเกิดปัญหาเครื่องหยุดชะงัก คือการแก้ปัญหาได้รวดเร็วที่สุด เพราะทุกวินาทีที่เครื่องจักรหยุดชะงักเท่ากับสูญเสียรายได้ และอาจส่งผลต่อกิจการอย่างร้ายแรงได้ ในบางกรณีจากการศึกษาพบว่า การแก้ไขปัญหาการหยุดชะงักของเครื่องจักร เป็นสิ่งที่สามารถแก้ไขได้โดยรวดเร็ว ภูมิปัญญาของผู้ผลิต ทำให้ต้องรอเวลาในการแก้ไขปัญหา ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาติดตามมา ซึ่งในบางกรณีอาจจะต้องรอผู้เชี่ยวชาญจากต่างประเทศเดินทางมา หรือ ในสถานการณ์โควิด-19 ทำให้ไม่ความสะดวกในการเดินทางเข้าปฏิบัติงานในต่างพื้นที่

การเกิดขึ้นของระบบสารสนเทศ ระบบ และอุปกรณ์แวนอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกล ในการแก้ปัญหาเครื่องจักร จะเป็นการนำเทคโนโลยี Online Streaming โดยใช้แวนที่มีกล้องถ่ายภาพวิดีโอและสามารถแสดงผลบนจอแวนตาสื่อสารผ่านเทคโนโลยีสัญญาณ 5G ที่มีบทบาท และความสำคัญกับโครงการวิจัยเป็นอย่างดี

มาก เนื่องจากความเร็วของอัตราส่งของมัลติมีเดียที่มีความสามารถในการส่งข้อมูลในปริมาณที่มากกว่าระบบ 4G ถึง 20 เท่า โดยถือว่าเป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนางานวิจัย ที่สามารถดำเนินการรับ-ส่งข้อมูลจำนวนมาก และมีสัญญาณการถ่ายโอนข้อมูลที่มีค่า latency ต่ำ (ความล่าช้าที่น้อยที่สุด) ส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบที่สามารถรับ-ส่งข้อมูลในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ลดระยะเวลาในการเดินทางของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้สามารถให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาได้ เสมือนอยู่หน้างาน ส่งผลให้สามารถเข้าดำเนินการแก้ไขได้อย่างทันต่อเวลา ลดภาระ และค่าใช้จ่ายในการเดินทาง

8.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ

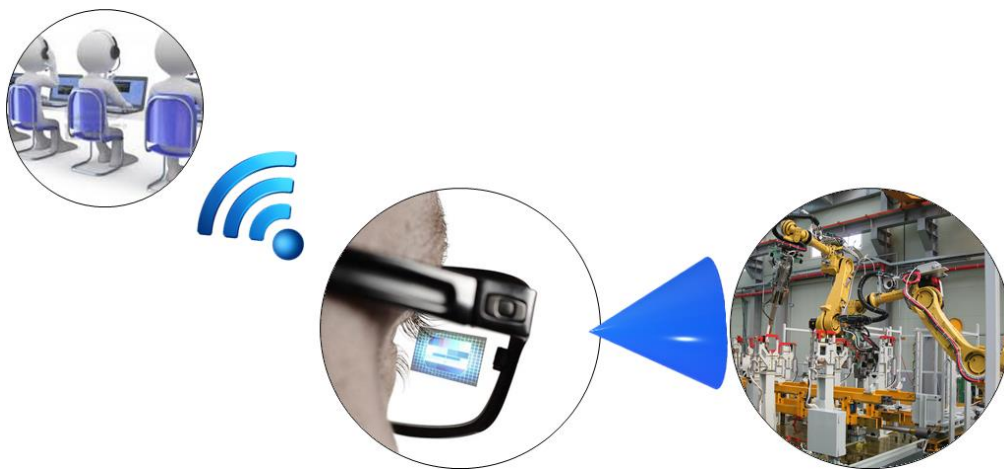
1. เพื่อจัดทำระบบสารสนเทศสื่อสารทางไกล (Tele-maintenance) ด้วย 5G Smart glass (hands free) สำหรับการสื่อสาร และรับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญผ่านระบบออนไลน์แบบเรียลไทม์
2. ใช้ตรวจติดตามการปัญหาหยุดชะงักของเครื่องจักร
3. เพื่อให้สามารถรวบรวมข้อมูลที่ได้มาปรับแผนการผลิตอย่างทันที่
4. เพื่อลดความสูญเสียรายได้จากการหยุดชะงักของเครื่องจักร

8.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

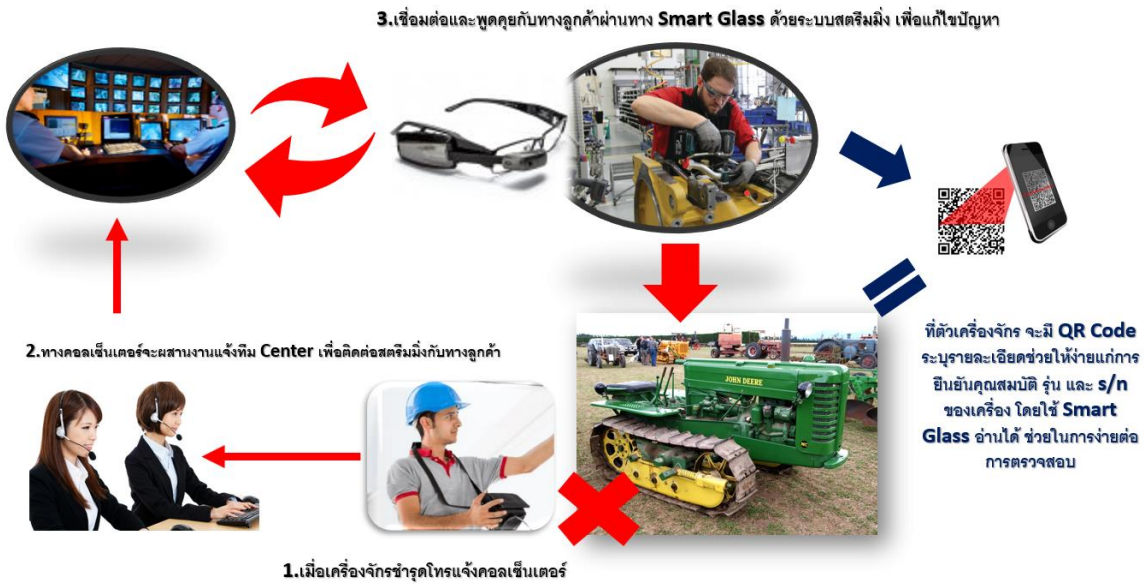
1. มีระบบสารสนเทศสื่อสารทางไกล (Tele-maintenance) ด้วย 5G Smart glass (hands free) สำหรับการสื่อสาร และรับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญผ่านระบบออนไลน์แบบเรียลไทม์
2. มีระบบในการตรวจติดตามการปัญหาหยุดชะงักของเครื่องจักร ได้อย่างทันที่ เกิดประโยชน์ต่อสังคมอย่างครบวงจร
3. ช่วยลดการสูญเสียรายได้ จากการหยุดชะงักของเครื่องจักร และเพิ่มผลผลิตของภาคอุตสาหกรรม
4. สามารถนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ
5. มีฐานข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ และติดตาม ประเมินผล รวมถึงพยากรณ์อัตราการหยุดชะงักของเครื่องจักร

8.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ

โครงการได้ทำการพัฒนาต้นแบบระบบจัดการการและให้บริการ ที่มีศูนย์กลางในการให้คำปรึกษา และแนะนำทางออนไลน์ แบบ live streaming ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G ผ่านการสื่อสาร และแสดงผลด้วยแว่นอัจฉริยะที่มีหน้าจอแสดงผล และระบบสื่อสารบนแว่น เพื่อให้ช่างเทคนิคที่ลงพื้นที่ซ่อมบำรุง หรือทางลูกค้าได้รับการให้บริการ และการแนะนำแบบทันทีทันใดที่ ลดการเสียเวลาที่จะกระทบต่อผลผลิต หรือรายได้ของทางลูกค้า ดังภาพที่ 8-1 ในส่วนการทำงานของแว่นระบบที่พัฒนาต้นแบบให้สามารถอ่าน QR code ได้ เพื่อช่วยลดระยะเวลาและความผิดพลาดจากการสื่อสารไปยังศูนย์กลางในการระบุรหัสชิ้นส่วนนั้น ๆ โดยเมื่อแว่นมองไปยัง QR code ดังภาพที่ 8-2 ระบบจะทำการแปลงภาพให้เป็นตัวอักษร เพื่อนำรหัสที่ได้ไปเทียบกับฐานข้อมูลทำให้ผู้สวมใส่แว่นทราบทันที ถึงข้อมูลตัวนั้น และทางศูนย์กลางสามารถเช็คสินค้าในสต็อกได้ หากต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์นั้น ๆ ทำให้ขบวนการทำงานสะดวก และรวดเร็วมากขึ้น สามารถตอบสนอง และแก้ไขปัญหาเรื่องระยะเวลา และการให้บริการแก่ลูกค้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และยกระดับของการให้บริการ



ภาพที่ 8-1 แสดงภาพรวมให้คำปรึกษาทางไกล (Remote Consultant)



ภาพที่ 8-2 แสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ Remote Consultant

8.2 รายงานการพัฒนาาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

8.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ

การเกิดต้นแบบระบบสารสนเทศสื่อสารทางไกล (Tele-maintenance) ด้วย 5G Smart glass (hands free) สำหรับการสื่อสาร และรับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญผ่านระบบออนไลน์แบบเรียลไทม์ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้ให้บริการ และเวลาในการรอคอยของผู้รับบริการ สู่อุตสาหกรรมบริการเป้าหมายที่ทันสมัย โดยการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ ช่วยลดความสูญเสียรายได้จากการหยุดชะงักของเครื่องจักร และเพิ่มผลผลิตของภาคอุตสาหกรรม มีระบบในการตรวจติดตามการปัญหาหยุดชะงักของเครื่องจักร ได้อย่างทันทั่วทั้งที่ เกิดประโยชน์ต่อสังคมอย่างครบวงจร รวมถึงมีฐานข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ และติดตาม ประเมินผล รวมถึงพยากรณ์อัตราการหยุดชะงักของเครื่องจักร และซอฟต์แวร์ช่วยการตัดสินใจ ส่งผลให้ยกระดับเศรษฐกิจในประเทศ และต่างประเทศมีความสนใจลงทุนในประเทศไทยเพิ่มขึ้น เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานในประเทศไทยขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยี ถือเป็นข้อได้เปรียบในการลงทุนของต่างชาติที่สามารถผลิตสินค้าได้อย่างราบรื่น ไม่มีเกิดปัญหาหยุดการทำงานของเครื่องจักรที่ส่งผลต่อต้นทุน และรายได้ของผู้ประกอบการ

8.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ

โครงการแว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร เป็นโครงการต้นแบบที่นำเทคโนโลยี สัญญาณ 5G มาประยุกต์ใช้ โดยผนวกกับการใช้แว่นอัจฉริยะที่ช่วยในการแพร่ภาพทางไกลที่จะมีการออกแบบ และกระบวนการทำงานออกเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้เกิดการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะแบ่งการศึกษา และทดลองออกเป็น 2 รูปแบบคือ 1. การสื่อสารทางไกล ด้วยแว่นตาอัจฉริยะ 2. โปรแกรมการจัดการงาน และสต็อกแบบออนไลน์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การสื่อสารทางไกลด้วยแว่นตาอัจฉริยะ

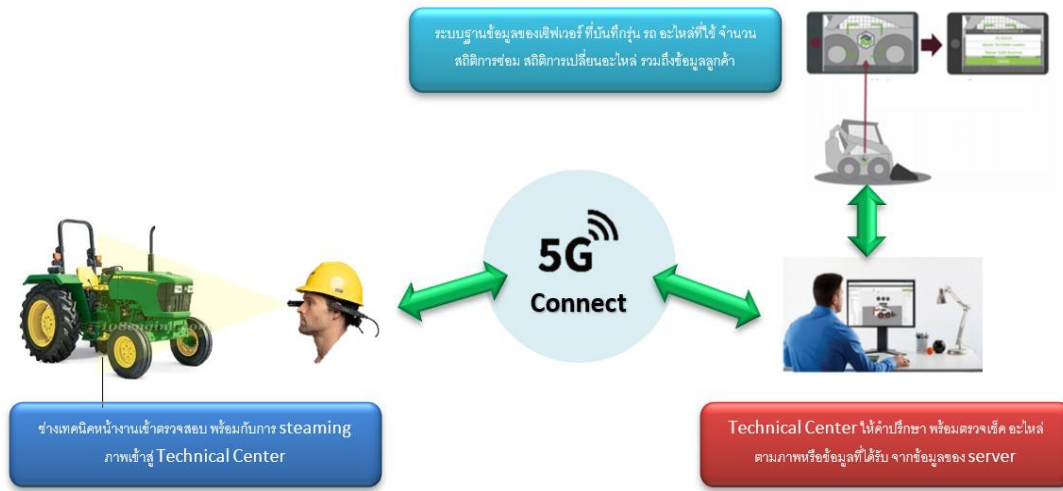
การใช้งานแว่นตาอัจฉริยะ หรือ Smart Glass ผ่านการเชื่อมต่อสัญญาณ 5G เข้ากับระบบหลังบ้านที่มีการดูผ่านทางเทคนิค โดยผู้เชี่ยวชาญ ณ ห้อง Technical Center room ทำให้ ผู้ปฏิบัติงานสามารถรับความช่วยเหลือ การแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ทำให้สามารถแก้ไขหรือปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง

2. โปรแกรมการจัดการงาน และสต็อกแบบออนไลน์

โดยการจัดทำโปรแกรมการจัดการงาน และสต็อกแบบออนไลน์ เพื่อนำมาใช้ร่วมกับการสื่อสารทางไกลด้วยแว่นตาอัจฉริยะ จะช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น โดยจะแบ่งเป็นรูปแบบ หรือการใช้งานแบบต่าง ๆ ของตัวโปรแกรม อาทิเช่น

- การเปิดใบสั่งงาน / รับงาน และ การเช็ค อะไหล่
- การเช็ค สถิติการซ่อมของช่างโรงงาน
- ข้อมูลประวัติการซ่อมของเครื่องจักร และข้อมูลประวัติผู้เป็นเจ้าของเครื่องจักร
- ข้อมูลการรับประกัน และเอกสารทางเทคนิคของเครื่องจักร
- การบันทึกรูปภาพ และการอ่านเอกสาร QR code

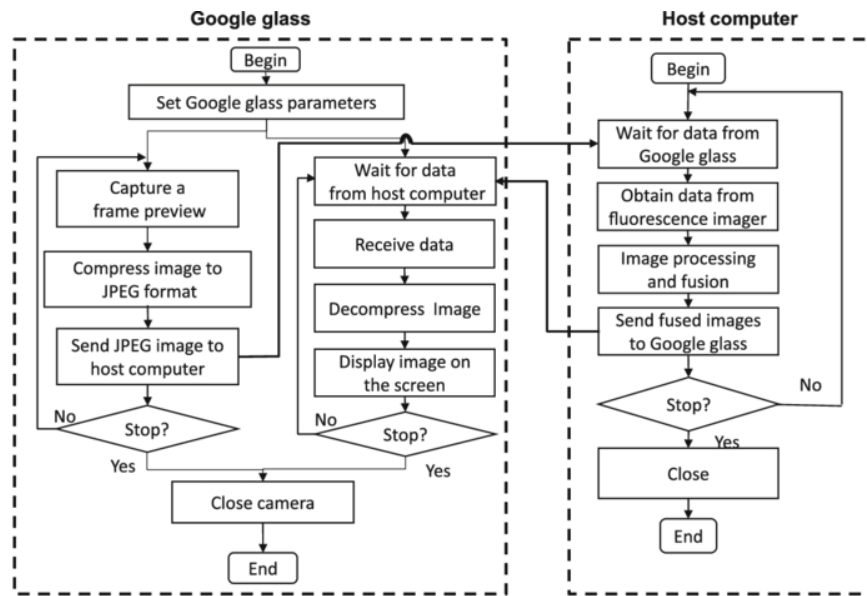
เนื่องจากรูปแบบการใช้งานที่หลากหลาย เมื่อใช้ควบคู่กับระบบ ออนไลน์ด้วยสัญญาณ 5G จึงทำให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความรวดเร็ว และลดภาระงานของช่างเทคนิคชั้นสูงลงได้ ภาพที่ 8-3 แสดงภาพรวมการทำงานทั้งระบบ



ภาพที่ 8-3 แสดงการเชื่อมต่อกันระหว่าง พนักงานและระบบให้คำแนะนำทางไกล

8.2.2.1 ศึกษาการออกแบบระบบ และอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

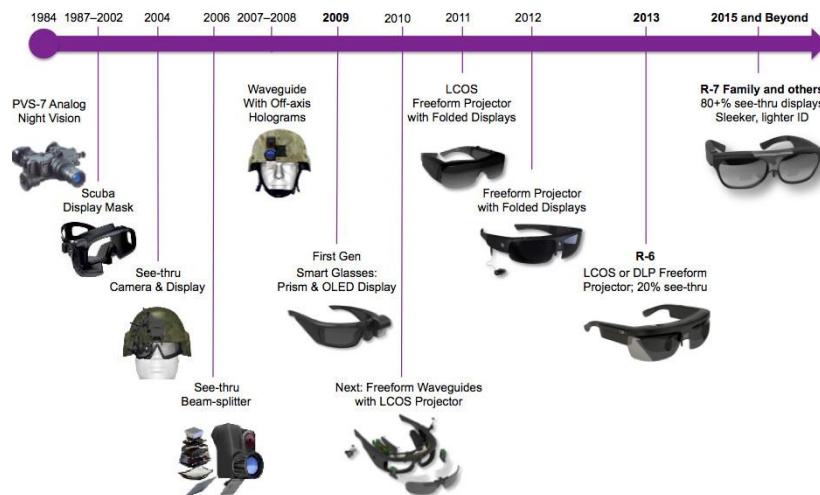
การออกแบบระบบถือเป็นหัวใจสำคัญในการวิจัย เนื่องจากความสามารถ และฟังก์ชันของอุปกรณ์ ส่งผลถึงประสิทธิภาพของระบบ ดังภาพที่ 8-4 จะเห็นว่าการทำงานหลักจะมี 2 ส่วนได้แก่ ส่วนที่เป็นแวนตาอัจฉริยะ ในส่วนของคำว่าอัจฉริยะ กล่าวคือ แวนสามารถทำงานช่วยเหลือผู้สวมใส่ได้แบบอัตโนมัติเช่น การอ่านข้อมูลเทียบกับ database และวิเคราะห์แสดงผลออกมา โดยในงานวิจัยระบบ จะแสดงการวิเคราะห์วัตถุให้อัตโนมัติ ในส่วนที่สองจะเป็น ระบบศูนย์ข้อมูลที่ทำหน้าที่รับของมูลจากแวน และมีการประมวลผล หรือวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อส่งกลับไปยังแวนตา ให้เห็นภาพ หรือข้อแนะนำไปยังแวนแบบเวลาจริง



ภาพที่ 8-4 การออกแบบระบบระหว่างแว่นที่ติดกล้อง และศูนย์ข้อมูลบนคอมพิวเตอร์⁴⁶

8.2.2.2 ลักษณะของแว่นอัจฉริยะ ที่จะนำมาใช้ในโครงการ

จากรูปที่ 8-5 เป็นช่วงเวลาในการพัฒนาแว่นอัจฉริยะ โดยมีการพัฒนาไม่ต่ำกว่าสามสิบปี โดยการพัฒนานั้นในใช้กล้องในการถ่ายภาพ เพื่อเป็นการบันทึก หรือสตรีมมิงไปยังปลายทางที่ติดต่อ



ภาพที่ 8-5 พัฒนาการของการพัฒนาแว่นอัจฉริยะ⁴⁷

⁴⁶ Sha, Din, & Wan (2014)

⁴⁷ Adha, Ma, & Wus. (2018)

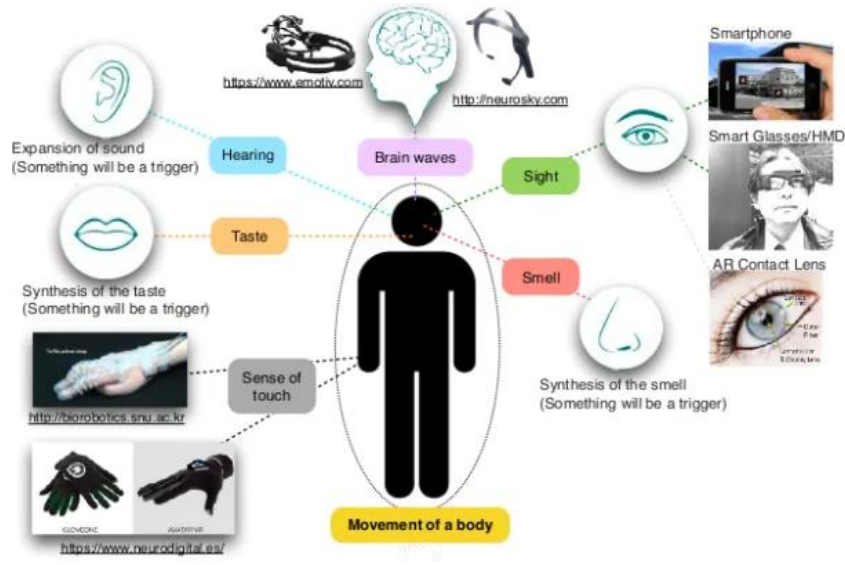
กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)



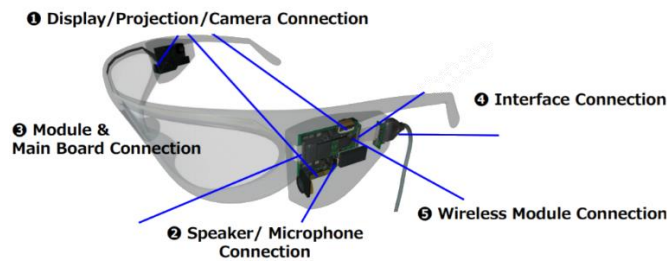
ภาพที่ 8-6 ผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน⁴⁸

จากภาพที่ 8-6 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีขายอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งแต่ละตัวมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ดังนั้นงานวิจัยนี้จะนำผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วมาต่อยอดฟังก์ชันการใช้งาน ให้สามารถตอบโจทย์งานวิจัยที่พัฒนาโครงการขึ้นมา จากภาพที่ 8-7 งานวิจัยจะเน้นการใช้ประสาทการรับรู้ของมนุษย์ที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่สามารถส่งข้อมูลการรับรู้ไปยังผู้รับข้อมูลทางไกลได้

⁴⁸ Zha, Weng, & Guo. (2017)



ภาพที่ 8-7 การใช้ประสาทสัมผัสกับอุปกรณ์รับส่งข้อมูล⁴⁹



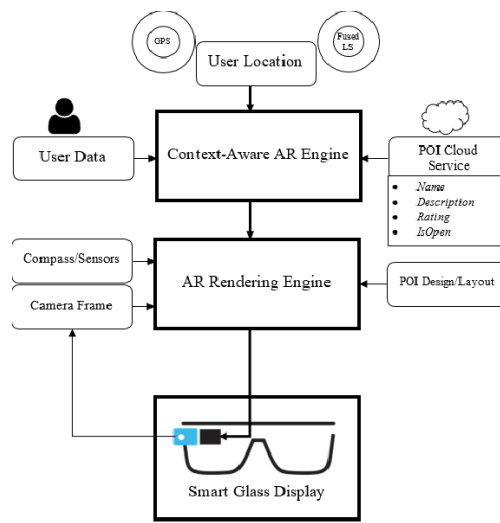
ภาพที่ 8-8 ภาพรวมของระบบแว่นอัจฉริยะ⁵⁰

ลักษณะของแว่นอัจฉริยะที่คาดว่าจะ จะนำมาใช้ประกอบการพัฒนาระบบสารสนเทศสนทนาร่อง ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. Display/Projection/Camera connection เป็นส่วนแสดงผลและกล้องที่ใช้ถ่ายภาพ โดยส่วนแสดงผล

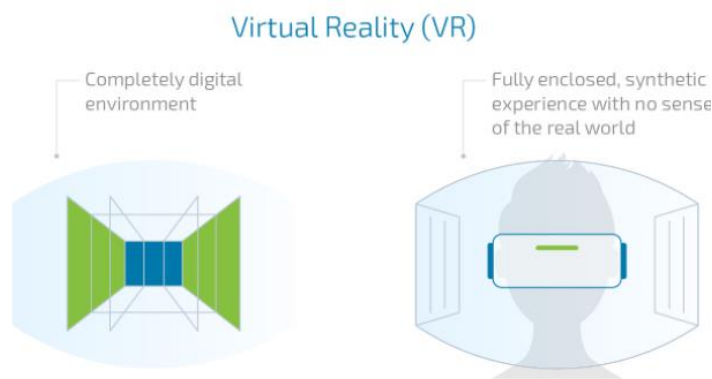
⁴⁹ HeinPhilipp & Rauschnabel (2016)

⁵⁰ Mahdi Rezaei (2020)



ภาพที่ 8-9 การทำงานในส่วนของการแสดงผล⁵¹

จากภาพที่ 8-9 ขั้นตอนการทำงานในการแสดงผลบนแว่นตา เนื่องจากจอแสดงผลบนแว่น เป็นภาพที่ได้มาจากการส่งข้อมูลทางไกลจากผู้สนทนาอีกฝั่งที่อยู่ศูนย์ควบคุม และสั่งการ โดยการออกแบบมุมมองบนแว่นจึงเป็นส่วนสำคัญ โดยการออกแบบ สามารถอ้างอิงมุมมองจากตามทฤษฎีค่าขอบเขต การมองเห็น (Field of View, FOV) เป็นสมบัติที่แสดงถึงพื้นที่การมองเห็นวัตถุของกล้องถ่าย ดังภาพที่ 8-10 – 8-11 ตามลำดับ โดยภาพที่ 8-10 เป็นค่าขอบเขตการมองเห็นแบบ VR ตามลำดับ และภาพที่ 8-11 เป็นค่าขอบเขตการมองเห็นแบบ AR และ ตามลำดับ และภาพที่ 8-12 เป็นค่าขอบเขตการมองเห็นแบบ MR

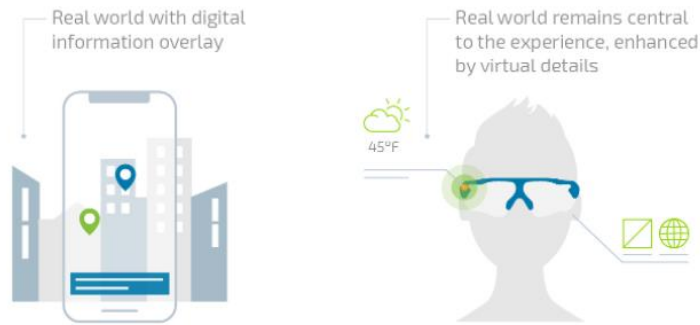


ภาพที่ 8-10 เป็นค่าขอบเขตการมองเห็นแบบ VR⁵²

⁵¹ Ma, Kul, & Shi. (2018)

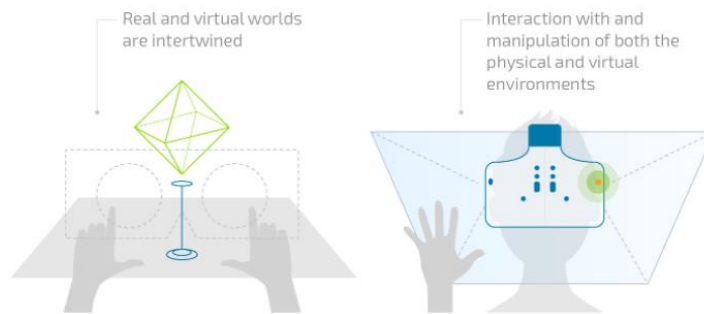
⁵² Thra, Oji, & Def. (1998)

Augmented Reality (AR)



ภาพที่ 8-11 เป็นค่าขอบเขตการมองเห็นแบบ AR⁵³

Mixed Reality (MR)



ภาพที่ 8-12 เป็นค่าขอบเขตการมองเห็นแบบ MR⁵⁴

สำหรับการเลือกกล้องถ่าย ขึ้นกับความละเอียดของภาพที่ได้ และขนาดของความเร็ว และข้อมูลที่จะส่ง จากงานวิจัยนี้ สำหรับความเร็ว และขนาดของการส่งสามารถรองรับในระดับสูงได้ เนื่องจาก เป็นการทดสอบสัญญาณ 5G

⁵³ Thra, Oji, & Def. (1998)

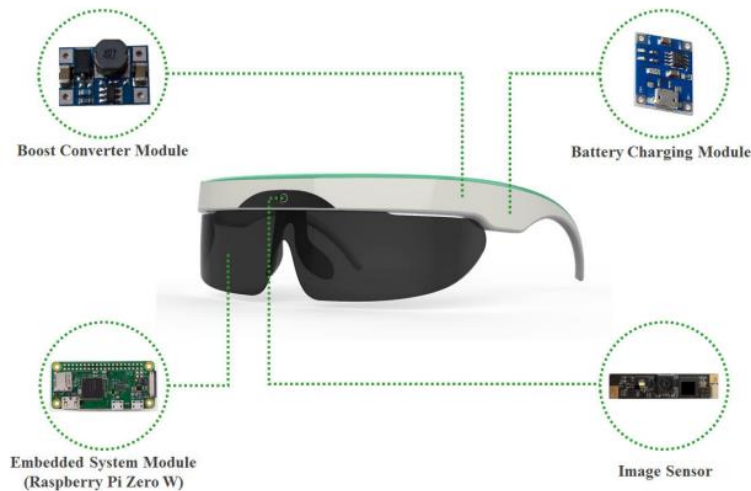
⁵⁴ Thra, Oji, & Def. (1998)

Level	Specification	Video Resolution Threshold	Monocular Resolution Threshold	Typical Network Bandwidth Requirement	Typical Network RTT Requirement
Entry-level Immersion (EI)		Full view 4K 2D video (Full screen resolution 3840*1920)	960*960 FOV 100° (~ 20 PPD)	20 to 50 Mbps	< 40 ms
Partial Immersion (PI)		Full view 8K 2D video (Full screen resolution 7680*3840)	1920*1920 FOV 110° (~ 20 PPD)	50 to 200 Mbps	< 30 ms
Deep Immersion (DI)		Full view 12K 2D video (Full screen resolution 11520*5760)	3840*3840 FOV 120° (~ 30 PPD)	200 Mbps to 1 Gbps	< 20 ms
Fully Immersion (FI)		Full view 24K 3D video (Full screen resolution 23040*11520)	7680*7680 FOV 120° (~ 60 PPD)	2 to 5 Gbps	< 10 ms

ภาพที่ 8-13 ตารางความละเอียดของขนาดภาพจากกล้อง⁵⁵

2. Speaker/ Microphone Connection เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แสดงเสียง และส่วนของไมค์ในการสื่อสาร

3. Module & Main Connection เป็นส่วนการเชื่อมต่อโมดูลหลักของแว่น ต้องออกแบบวางชิ้นส่วนต่าง ๆ ให้เหมาะสม เพื่อลดการเสียหายจากการใช้ต่อเนื่องเป็นเวลานาน

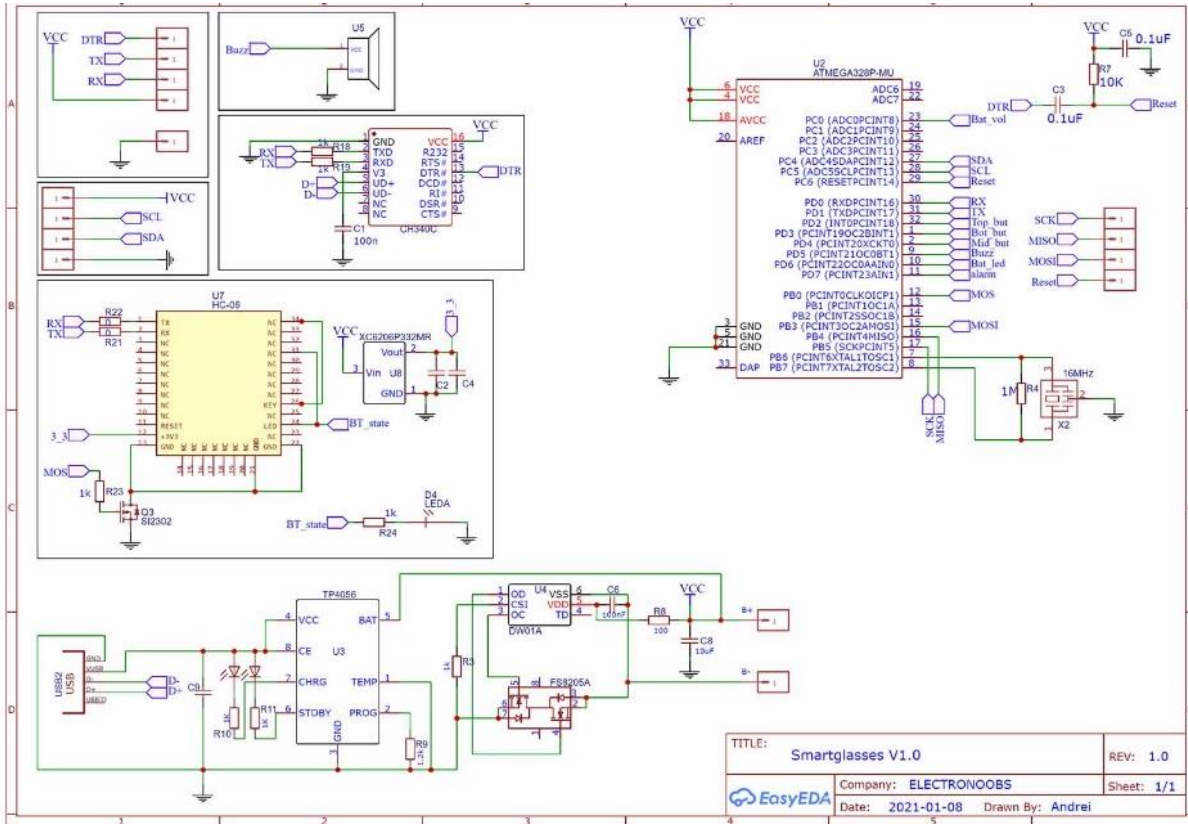


ภาพที่ 8-14 ส่วนของโมดูลการเชื่อมต่อหลักของแว่น⁵⁶

⁵⁵ Dev, Joy, & Kum. (2021)

⁵⁶ Dia, Rom & D'Ago. (2016)

4. Interface Connection การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น โดยมีการออกแบบตามวงจรด้านล่าง เพื่อแยกส่วนจ่ายไฟฟ้า และแยกสัญญาณต่าง ๆ ออก เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการรับส่งข้อมูล



ภาพที่ 8-15 วงจรการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่นๆ ⁵⁷

5. Wireless Module Connection การรับส่งสัญญาณบนอุปกรณ์จะถูกออกแบบมาใช้งานสำหรับการส่งข้อมูลที่รวดเร็ว และจำนวนมากด้วยสัญญาณ 5G

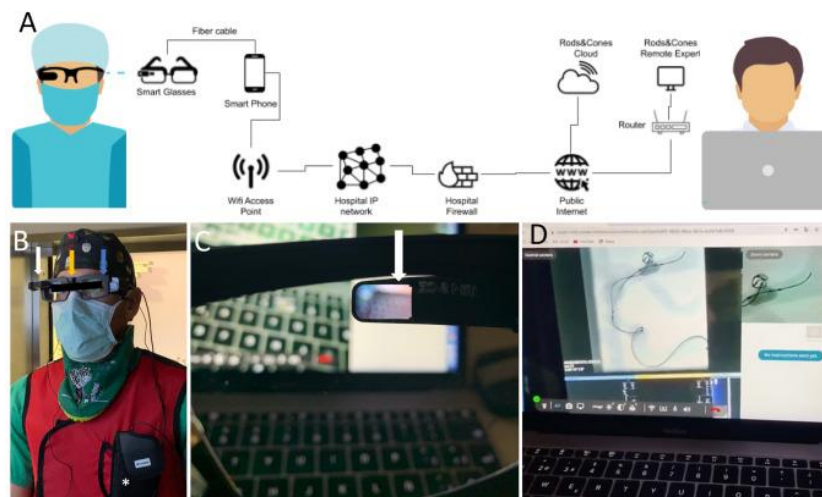
⁵⁷ Hsu, Hua, & Lin. (2013)



ภาพที่ 8-16 การสื่อสารกับแว่นตาอัจฉริยะด้วยสัญญาณ 5G

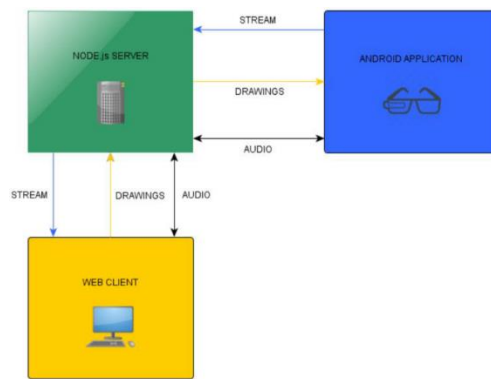
8.2.2.3. ระบบศูนย์รับส่งสตรีมมิ่งปรึกษาทางไกล

จากรูปที่ 8-17 A เป็นภาพรวมของระบบระหว่างแว่นตาอัจฉริยะและศูนย์สื่อสารข้อมูล โดยที่กล้องถ่ายภาพเคลื่อนไหวบนแว่นสตรีมมิ่งไปยังศูนย์สื่อสารข้อมูล โดยที่ศูนย์สื่อสารจะมีผู้เชี่ยวชาญในการให้ข้อมูล โดยจะเห็นภาพในมุมมองคนใส่แว่นดังรูปที่ 8-17 B เมื่อผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำจากผ่านโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 8-17 D สามารถส่งรูปเช่นภาพพิมพ์เขียวของวงจรไฟฟ้าไปยังผู้ใส่แว่น จะได้ภาพบนแว่นดังรูปที่ 8-17 C



ภาพที่ 8-17 การสื่อสารระหว่างแว่นตาอัจฉริยะกับศูนย์สื่อสารข้อมูล⁵⁸

⁵⁸ Cob, Cam, & Vel. (2017)



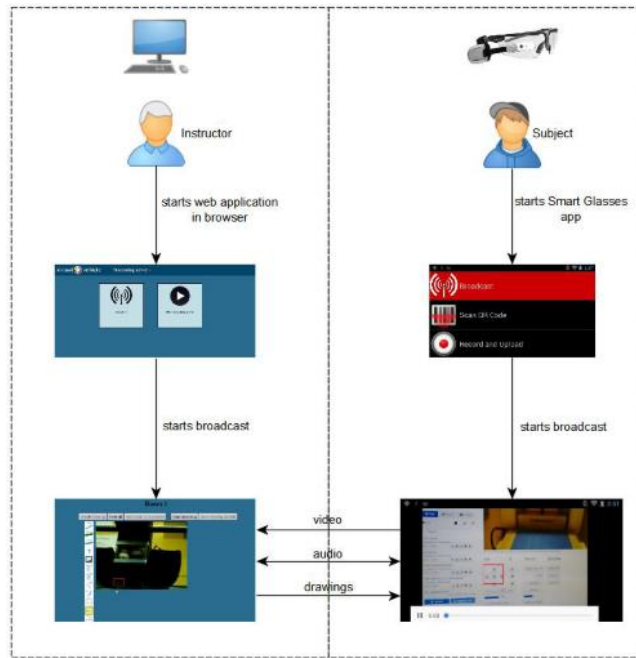
ภาพที่ 8-18 ภาพรวมของทั้งระบบ⁵⁹

จากภาพที่ 8-18 จะเห็นภาพรวมของระบบแบ่งเป็น สาม ส่วนใหญ่คือ

1. อุปกรณ์แว่นตา ที่จะสตรีมมิ่งภาพ และเสียงขึ้น server และแว่นสามารถแสดงภาพจากผู้เชี่ยวชาญ
2. ได้Nodejs server เป็นตัวกลางในการจัดการรับส่งข้อมูล ระหว่างแว่น และผู้เชี่ยวชาญ
3. Web client คือฝั่งของผู้เชี่ยวชาญที่รับภาพ และเสียงสตรีมมิ่งจากคนที่ใส่แว่น และผู้เชี่ยวชาญสามารถส่งภาพไปที่แว่นได้

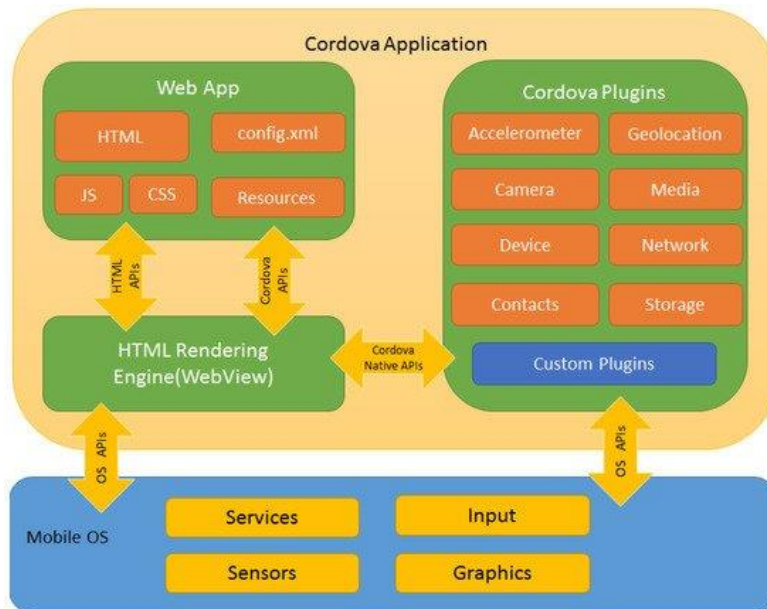
จากภาพที่ 8-18 จะเป็นรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของระบบ โดยฟังก์ชันการทำงานเบื้องต้นของฝั่งพนักงานที่ใส่แว่นจะมีการส่งสตรีมมิ่ง การบันทึก และการสแกน QR code เพื่อเป็นการง่ายในการระบุชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ต้องการคำปรึกษา โดยภาพ และเสียงสามารถส่งโต้ตอบกับผู้เชี่ยวชาญด้วยเวลาจริง และ ฝั่งผู้เชี่ยวชาญจะมีโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยในการนำภาพไปแสดงบนแว่น เพื่อให้พนักงานที่ใส่แว่นสามารถปฏิบัติการได้ง่าย และแม่นยำขึ้น

⁵⁹ Bel & Mes. (2020)



ภาพที่ 8-19 รายละเอียดขั้นตอนการทำงานของระบบ⁶⁰

การออกแบบรายละเอียดของการเขียนโปรแกรมบน Cordova แอปพลิเคชัน เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาในงานวิจัยนี้ โดยโครงสร้างสถาปัตยกรรมของการเขียนโปรแกรมเป็นดังภาพที่ 8-20



⁶⁰ Ter & Wal. (2019)

ภาพที่ 8-20 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของการเขียนโปรแกรม cordova⁶¹

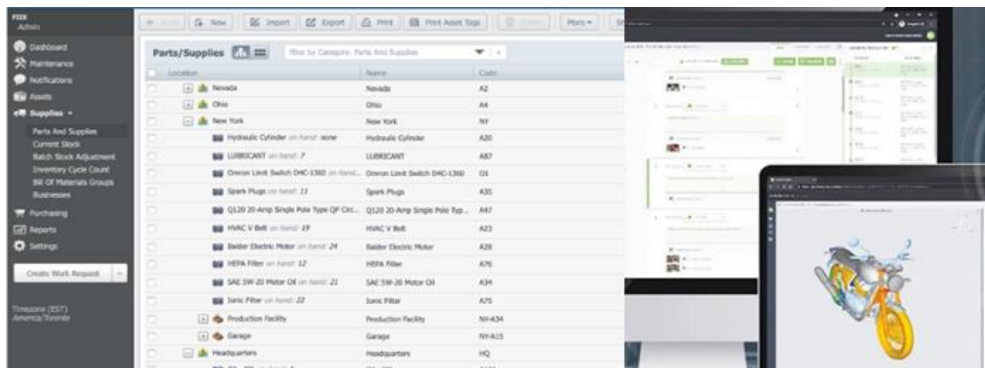
8.2.2.4. ระบบการแสดงผล

การจัดทำการแสดงผล หรือรายงานของระบบ จะถูกออกแบบมาให้สามารถ ทำความเข้าใจได้ง่าย และไม่ยุ่งยากกับทางผู้ใช้ โดยจะแบ่งออกเป็น ส่วนของการแสดงผล การจัดทำรายงาน และการประเมินในรูปแบบต่าง ๆ ดังเช่นการแสดงผลของโปรแกรม ดังภาพที่ 8-21



ภาพที่ 8-21 ตัวอย่างการออกแบบโปรแกรมแสดงผล ที่ทาง Technical Center เป็นผู้ใช้งาน⁶²

โดยในส่วนของการแสดงผลหน้าโปรแกรมของทาง Technical center ใช้งานนั้น จะสามารถดึงภาพที่ทาง onsite technical ทำการฉายออกมาพร้อมทั้งเปรียบเทียบรุ่น โมเดล และลักษณะรถ รวมถึงข้อมูลลูกค้า ขึ้นมาช่วยในการให้คำแนะนำได้อย่างง่าย และรวดเร็ว โดยจะมีข้อมูลทางสถิติของลูกค้าอยู่ในระบบช่วยประเมิน และจำกัด ขอบเขตการทำงานลงได้อย่างแม่นยำ



ภาพที่ 8-22 แสดงหน้าโปรแกรมการจัดการ อะไหล่⁶³

⁶¹ Fro, Lon, & Pie. (2018)

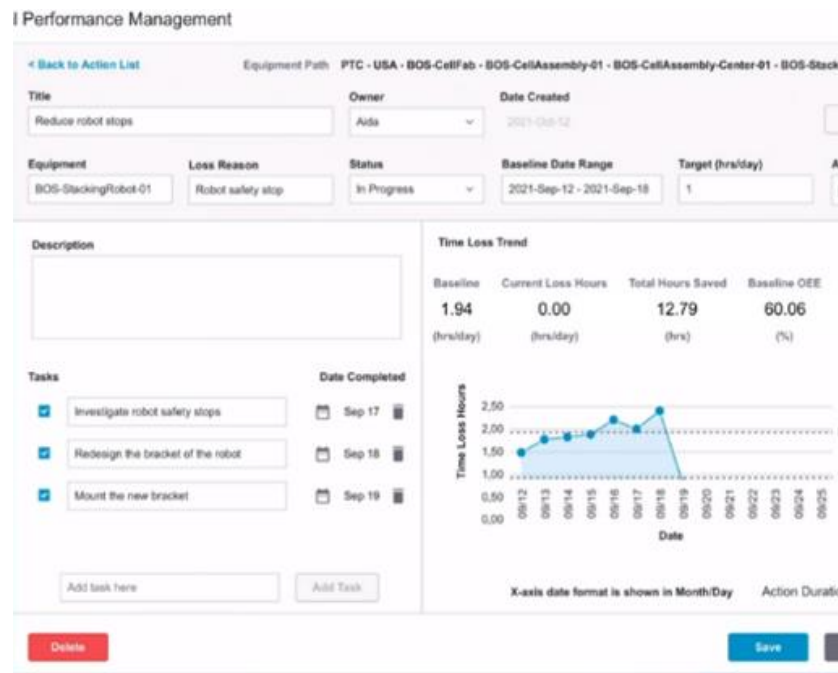
⁶² <https://www.ptc.com>

⁶³ <https://www.ptc.com>

8.2.2.5. ระบบการจัดการรีพอร์ท

จะเป็นส่วนที่ครอบคลุมถึงการเปิด work order การทำงาน การจัดทำรีพอร์ท รวมถึงนำข้อมูลทั้ง 2 ส่วนมาช่วยประเมิน วิเคราะห์การ

ทำงานของพนักงาน ทั้งส่วนหน้าบ้าน และหลังบ้าน และการผสมงาน กันของทั้งสองได้อย่างเห็นภาพชัดเจน



ภาพที่ 8-23 ตัวอย่างโปรแกรมการประเมิน⁶⁴

8.2.3 ผลการดำเนินโครงการ

ทางทีมผู้วิจัยทดสอบระบบแล้วกับพื้นที่จริงของผู้ประกอบการเสร็จสิ้นแล้ว โดยการเชื่อมต่อระบบและอุปกรณ์แวนอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร ดังภาพที่ 8-24 รูปด้านบน จะเห็นช่างซ่อมบำรุงรักษาของ บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด ลงพื้นที่สวมแว่นตาอัจฉริยะที่สามารถสตรีมมิ่งทั้งภาพและเสียงไปยังศูนย์บัญชาการ โดยที่ตัวแว่นจะมีหน้าจอบนแว่นตา เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นหน้าจอของผู้ให้คำแนะนำดังภาพที่ 8-24 ด้านล่าง

⁶⁴ <https://www.ptc.com>

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

เมื่อแว่นตาทำการสตรีมมิ่ง ข้อมูลจะถูกส่งไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ ผ่านทางกล้องถ่ายภาพบนแว่นตาอัจฉริยะ ซึ่งจะทำให้การตรวจจับบาร์โค้ด หรือตัวอักษร และแปลงค่าเป็นข้อความให้ผู้ปฏิบัติงานทราบ โดยไม่จำเป็นต้องจดด้วยมือ ทำให้ตอบสนองการใช้งาน และการลดเวลาการทำงานของพนักงานที่ลงพื้นที่ ซึ่งจะช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการเช็คสถานะของอะไหล่ และยังมีฟังก์ชันในการตรวจจับความถูกต้องของอุปกรณ์ ทำให้ลดภาระของช่างผู้เชี่ยวชาญที่มีจำนวนไม่เพียงพอ ทั้งนี้ระบบจะทำงานโดยการส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย 5G ที่มีความสามารถในการเชื่อมต่อสื่อสารที่เสถียร และรวดเร็ว



ภาพที่ 8-24 แสดงการทำงานของระบบ

8.2.4 สรุปภาพรวมของสถานภาพปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ

จากตารางที่ 8-1 จะเห็นได้ว่า กิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินงานได้แล้วเสร็จตามแผนงานที่ได้วางไว้ โดยทั้งทางทีมผู้วิจัย และผู้ประกอบการได้ต้นแบบระบบ ข้อมูล และผลลัพธ์จากการดำเนินโครงการ ช่วยพัฒนาระดับผู้ประกอบการ ที่สามารถแก้ปัญหาให้ลูกค้าได้รวดเร็ว ลดต้นทุน เพิ่มรายได้ให้กับผู้ประกอบการ

ตารางที่ 8-1 สถานะการดำเนินงานโครงการ

กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
วางแผนการทำงานและการประสานงาน (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ศึกษารายละเอียดการออกแบบระบบฐานข้อมูล (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ศึกษารายละเอียดการออกแบบระบบการตรวจจับวัตถุ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ออกแบบโครงสร้างของระบบพื้นฐานทั้งหมด (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
สร้างระบบ data base (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
พัฒนาระบบอ่านตัวอักษรและบาร์โค้ด (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ทดสอบระบบ(ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ใช้งานจริงและพัฒนาระบบ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
สรุปต้นแบบงานวิจัย (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
รายงานฉบับสมบูรณ์ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													

8.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ

ทางทีมผู้วิจัยได้ทำการลงระบบแพลตฟอร์ม และเชื่อมต่ออุปกรณ์แวนอัจฉริยะ สำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักรให้กับผู้ประกอบการ โดยการทดสอบการใช้งานแวนอัจฉริยะควบคู่กับการพัฒนาแพลตฟอร์ม ที่จะช่วยลดขั้นตอนการทำงาน และลดงานของผู้เชี่ยวชาญ ในการออกหน้างานเนื่องจากจำนวนบุคคลที่มีจำกัด เมื่อเทียบกับปริมาณงานที่มีจำนวนมาก เนื่องจากปัจจุบันการแก้ปัญหาหน้างานจำเป็นต้องมีช่างอย่างน้อย 2 คน เพื่อช่วยแก้ปัญหา แต่ในการดำเนินงานโครงการได้จัดให้มีช่างผู้ชำนาญการ 1 คน ปฏิบัติงานที่ศูนย์ควบคุม โดยการสตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนที่ส่งไปยังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ที่มีระบบ AI คอยช่วยตัดสินใจ ซึ่งผู้ดูแล หรือช่างชำนาญการจะเห็นภาพการปฏิบัติงาน และ คอยให้คำแนะนำ ในการแก้ปัญหาช่างแต่ละคนที่ลงพื้นที่ โดยช่างที่ลงพื้นที่จะใช้แพลตฟอร์มที่พัฒนาขึ้นมาช่วยในการอ่านเลขรหัส ตรวจจับวัตถุ พร้อมคัดแยก รุ่นรถ และพาร์ทอะไหล่ ที่จำเป็นต้องใช้ ทั้งยังช่วยในการสื่อสารพูดคุยได้อย่างมีประสิทธิภาพ กับทางทีมผู้ดูแล และผู้ชำนาญการ ณ ศูนย์ควบคุม



ภาพที่ 8-25 ภาพแสดงหน้าจอหลักขณะออนไลน์ของแพลตฟอร์ม



ภาพที่ 8-26 ภาพแสดงตัวอย่างการทดสอบ และใช้งานอุปกรณ์ Smart glass และ แพลตฟอร์ม

1. การทำงานของโปรแกรมแสดงผล

แพลตฟอร์ม ถูกออกแบบมาให้ทำงานภายใต้หลักการ การสตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนไหวทั้งภาพ และเสียง เพื่อใช้การพูดคุยสื่อสาร แบบออนไลน์ ในการเพิ่มศักยภาพการทำงานของทีมงานที่จำเป็นต้องออกนอกพื้นที่ และลดการเสียเวลาจากการเดินทาง ลดระยะเวลาในการอบรมแก่พนักงาน แต่ยังสามารถ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้ผลตอบรับที่ดีมากยิ่งขึ้น

ระบบจะอาศัยการส่งสัญญาณภาพ ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G ที่ทำให้ภาพการสตรีมมิ่งวิดีโอมีความคมชัด และเรียลไทม์ ณ เวลานั้น ๆ ระบบจะนำเอาภาพการสตรีมมิ่งที่ได้ เข้าสู่กระบวนการต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการทำงาน ได้แก่

- 1.1 การพูดคุยสื่อสารออนไลน์ของพนักงานหน้างาน และศูนย์ควบคุม
- 1.2 การตรวจสอบ Part list

1.3 การตรวจสอบชิ้นส่วน (object detection)

โดยฟังก์ชันการทำงานเหล่านี้ จะช่วยในการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งสร้างความมั่นใจในการดูแลให้กับลูกค้าที่มีปัญหา

2. รายละเอียดโปรแกรมแสดงผล

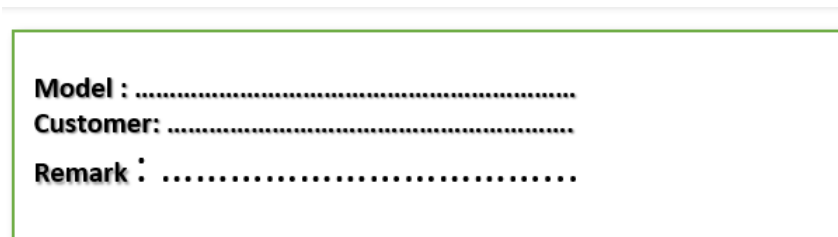
จากภาพที่ 8-25 แสดงหน้าจอหลักขณะออนไลน์ของแพลตฟอร์ม จะเห็นหมายเลขกำกับซึ่งบ่งบอกส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมแสดงผล โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 หมายเลข 1 รายละเอียดทั่วไป ดังภาพที่ 8-27 หมายถึง รายละเอียดการลงวันที่ในการทำงาน หมายเลขงานที่ได้รับมอบ ชื่อของพนักงานที่ลงพื้นที่ รวมถึงชื่อของผู้ควบคุม ณ ศูนย์ควบคุม



ภาพที่ 8-27 ภาพขยายแสดงข้อมูลรายละเอียดทั่วไป

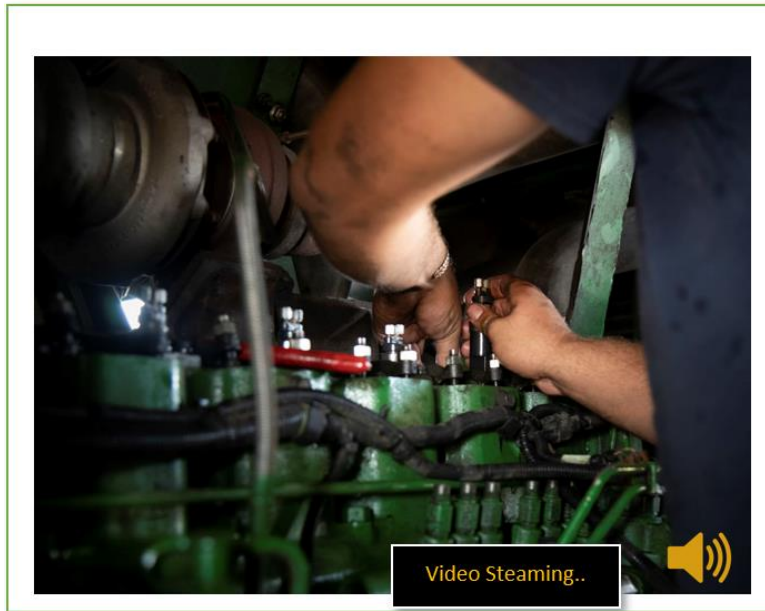
2.2 หมายเลข 2 รายละเอียดรถ และลูกค้า ดังภาพที่ 8-28 หมายถึง พื้นที่ลงรายละเอียดรุ่นของรถ พร้อมรายละเอียดของลูกค้าที่เป็นเจ้าของ ว่าเป็นใคร พร้อมรายละเอียดเพิ่มเติมเท่าที่สามารถบันทึกลงได้



ภาพที่ 8-28 ภาพขยายแสดงข้อมูลรายละเอียดรถ และลูกค้า

2.3 หมายเลข 3 วิดีโอ ถ่ายทอดสด (streaming) ดังภาพที่ 8-29 หมายถึง ส่วนการแสดงผลวิดีโอ ถ่ายทอดสดภาพจากทางแว่นตา smart glass โดยจะนำภาพจริงที่พนักงานหน้างานเห็น

ถ่ายทอดสดขึ้นมาให้ทางศูนย์ควบคุมได้เห็น เพื่อทำการพูดคุยแนะนำการแก้ไข หรือ การเลือกใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ของแพลตฟอร์ม



ภาพที่ 8-29 ภาพขยายแสดงข้อมูลส่วน วิดีโอถ่ายทอดสด

2.4 หมายเลข 4 ส่วนฟังก์ชันช่วยเหลือ ดังภาพที่ 8-30 หมายถึง ฟังก์ชันช่วยเหลือ จะเป็นส่วนโปรแกรมที่ถูกสร้างขึ้นมา เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานให้มากยิ่งขึ้นโดยจะแบ่งรายละเอียดเป็น 4 ส่วน คือ

- ส่วนแสดงผล จะเป็นส่วนที่แสดงผลหลังจาก เลือกกดใช้งานโปรแกรม Part Checking หรือ Object detection
- Part Checking จะเป็นปุ่มกด เมื่อนำจอ ถ่ายทอดสด แสดงภาพ ของค่าตัวเลขของอะไหล่ หรือแถบบาร์โค้ด เพื่อทำการอ่านค่าตัวเลข พาร์ท และนำไปวางในส่วนของการค้นหาอะไหล่
- Object Detection จะเป็นปุ่มกด เพื่อเข้าสู่โปรแกรมในการตรวจสอบความถูกต้องของอะไหล่ในจุดสำคัญที่ทำการบันทึกไว้ ว่ามีความถูกต้อง หรือไม่
- ค้นหาอะไหล่ เป็นแท็บลิ้งค์ที่จะกดเพื่อเข้าสู่เว็บไซต์ในการตรวจสอบอะไหล่ของรถ



ภาพที่ 8-30 ภาพแสดงส่วนฟังก์ชันช่วยเหลือ

2.5 หมายเลข 5 ส่วนรายการแก้ไข หมายถึง ส่วนบันทึกรายการที่แก้ไขไปแล้วของงานนั้น ๆ หรือ ส่วนที่จะต้องดำเนินการแก้ไข เป็นส่วนที่ใช้บันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ที่จะช่วยให้พนักงานหน้างานสามารถทำการบันทึกรายการได้อย่างสะดวก และรวดเร็ว ดังภาพที่ 8-31

รายการแก้ไข	
1	Valve รั่ว
2	Hydraulic oil leak
3	
4	
5	
6	

ภาพที่ 8-31 ภาพแสดงส่วนตารางรายการแก้ไข

3 ระบบการตรวจจับวัตถุ (Object Detection)

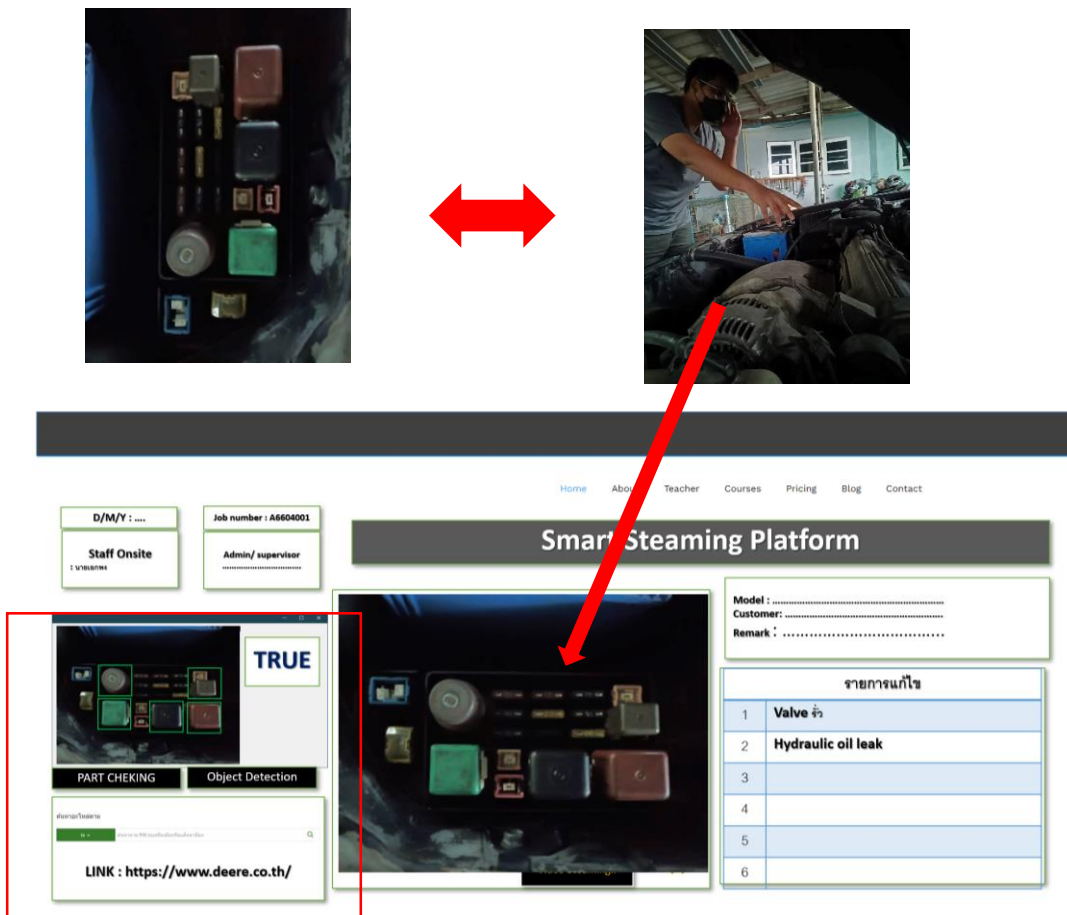
ระบบการตรวจจับวัตถุ ถูกออกแบบมา เพื่อช่วยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานภาคสนามให้มีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยจะออกแบบมาให้ใช้งานจากฝั่งศูนย์ควบคุม เมื่อระบบแสดงภาพพื้นที่ที่กำหนดผู้ดูแลจะทำการกดปุ่ม Object detection เพื่อทำการบันทึกภาพ และแสดงผลโปรแกรม อาทิเช่น จากภาพที่ 8-32 ด้านล่าง

เมื่อผู้ปฏิบัติงานภาคสนามเลือกจุดที่ต้องการ ภาพจะถูกแสดงบนแพลตฟอร์ม เมื่อผู้ดูแลศูนย์ควบคุมรับทราบจะทำการกดยืนยัน เพื่อแสดงผลดังกรอบสีแดง ดังภาพที่ 8-32

โดยการแสดงผลของฟังก์ชันจะทำการตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของรถรุ่นนั้น ๆ จากที่ได้ถูกบันทึกไว้ว่า ถูกต้อง หรือไม่ โดยการจำแนกจะแบ่งเป็น 2 แบบ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการใช้งาน คือ

TRUE = ถูกต้อง

FALSE = ไม่ถูกต้อง



ภาพที่ 8-32 ภาพแสดงการทำงานของระบบตรวจจับวัตถุ

4 ระบบการอ่านพาร์ทอะไหล่ (Part Checking)

ระบบการอ่าน พาร์ทอะไหล่จะเป็นการออกแบบโดยอาศัยโปรแกรมฟังก์ชัน การอ่านตัวอักษร และการอ่านบาร์โค้ด ช่วยในการอ่านค่าตามหน้าเนมเพลทของอะไหล่ แล้วแปลงออกมาเป็นตัวอักษรที่ทางเจ้าหน้าที่ ณ

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

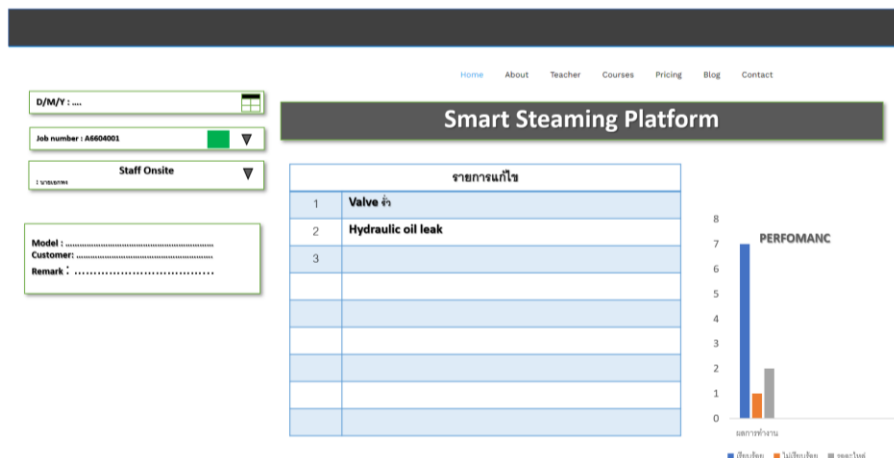
ศูนย์ควบคุม สามารถนำไปค้นหา อะไหล่ได้ทันที ช่วยให้ง่ายแก่การทำงาน ดังภาพที่ 8-33ระบบจะช่วยลดการผิดพลาดของพนักงานที่บันทึกตัวเลขผิด หรือบันทึกไม่ครบ



ภาพที่ 8-33 ภาพแสดงการทำงานของระบบอ่านพาร์ทอะไหล่

5 รีพอร์ตและการสรุปรงาน

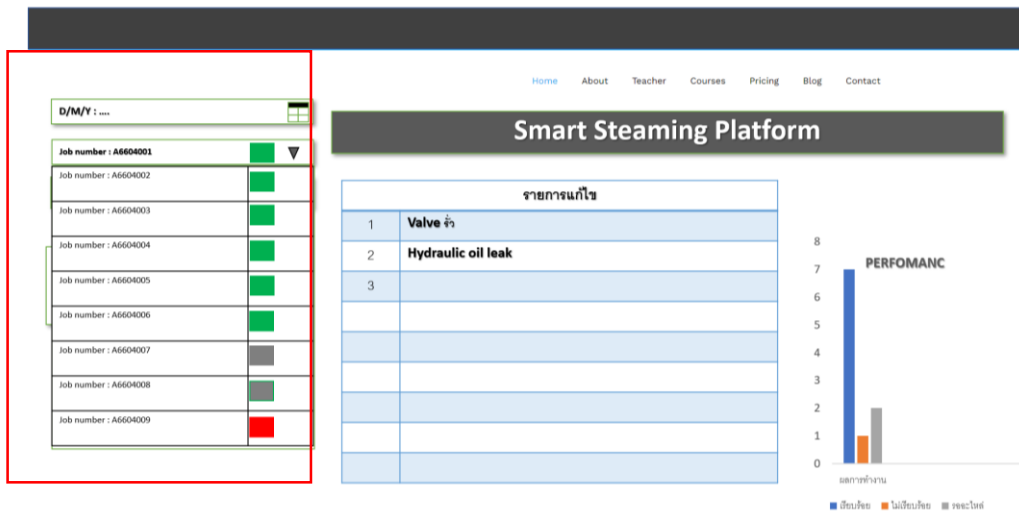
ในส่วนของแพลตฟอร์มมีการออกแบบหน้ารายงานการทำงานของพนักงานหน้างาน ดังภาพที่ 8-34 เพื่อให้ได้ข้อมูลรายละเอียดการทำงานของแต่ละบุคคล สามารถประเมินศักยภาพรายบุคคลได้ โดยมีหลักฐานบ่งชี้การทำงานที่ชัดเจน โดยในหน้าของรายงานจะมีฟังก์ชันเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อเลือกดูแบบง่าย เพื่อให้ง่ายแก่การเข้าถึงข้อมูลทั้งจากทาง หัวหน้าฝ่าย ผู้จัดการ หรือตัวพนักงานเองก็ตาม



ภาพที่ 8-34 ภาพ แสดงหน้ารีพอร์ต

โดยความหมายของเมนูต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

- D/M/Y หมายถึง การเลือกดูจากวันเวลาภายในข้อมูลที่บันทึกในแพลตฟอร์มได้
- Job number หมายถึง แสดงตามหมายเลขงานได้ เมื่อกดเข้าไปจะแสดงสถานะของแต่ละงาน ดังนี้
สำเร็จคือสีเขียว ไม่เสร็จคือสีแดง และสีเทาคือรออะไร ดังภาพที่ 8-35



ภาพที่ 8-35 แสดงตัวอย่างข้อมูล Job number

- Staff onsite หมายถึง การเลือกแสดงตามชื่อของพนักงานภาคสนาม
- Model หมายถึง ตัวเลือกแสดงโมเดล รถ ที่มีการแจ้งซ่อม
- Customer หมายถึง ตัวเลือกแสดงรายชื่อลูกค้า
- Remark หมายถึง ข้อมูลอ้างอิง ที่จะแสดงขึ้นมาพร้อมรายชื่อลูกค้า
- รายการแก้ไข หมายถึง รายละเอียดการแก้ไขในแต่ละงาน
- กราฟ Performance หมายถึง กราฟแสดงภาพรวมการทำงานของ พนักงานภาคสนาม

8.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ

การทดสอบระบบมุ่งเน้นการพัฒนาระบบประมวลผลถ่ายภาพของแว่นตาอัจฉริยะ ในการเปลี่ยนภาพที่ได้แบบไลฟ์สตรีมมิ่ง ให้แปลงเปลี่ยนเป็นตัวอักษรที่สามารถนำไปค้นหาในระบบฐานข้อมูลของบริษัท การดำเนินการพัฒนาระบบได้ใช้หลายเทคนิคในการเปลี่ยนสัญญาณภาพเป็นข้อมูลดิจิทัล โดยการทดสอบมีรายละเอียดดังนี้

การทดสอบระบบกล้องในการอ่านบาร์โค้ด

บาร์โค้ด คือ รหัสแทนตัวเลข และตัวอักษรประกอบไปด้วยแท่งสีดำบนพื้นขาว สามารถอ่านด้วยเครื่องสแกนเนอร์แบบแสง และทำการบันทึกรหัสเข้าไปเก็บในระบบคอมพิวเตอร์อัตโนมัติ แต่สำหรับงานวิจัยนำร่องต้นแบบใช้เทคนิคภาพถ่ายแปลงเป็นข้อมูล ทำให้มีความสะดวก รวดเร็วในการทำงาน และมีความถูกต้องแม่นยำ เชื่อถือได้ ทำให้ระบบบาร์โค้ดเข้าไปมีบทบาทในทุกส่วนของอุตสาหกรรมการค้าขาย และการบริการ ที่ต้องใช้การบริหารจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูลในคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 8-36 ตัวอย่างบาร์โค้ด

ประเภทของบาร์โค้ด

บาร์โค้ด 1 มิติมีลักษณะเป็นแถบประกอบด้วยเส้นสีดำสลับกับเส้นสีขาว ใช้แทนรหัสตัวเลข หรือตัวอักษรตามรูปตัวอย่าง



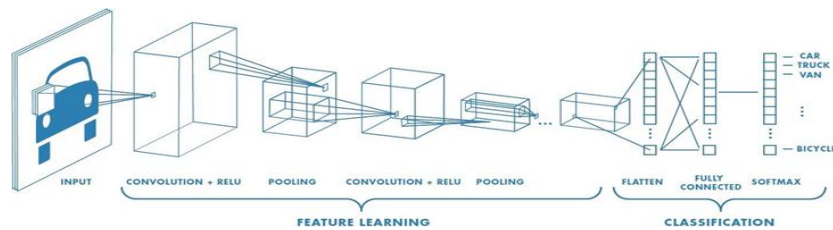
ภาพที่ 8-37 บาร์โค้ด 1 มิติ

บาร์โค้ด 2 มิติเป็นการพัฒนาเพิ่มเติมจากบาร์โค้ด 1 มิติ โดยบรรจุได้ทั้งในแนวตั้ง และแนวนอนทำให้สามารถบรรจุข้อมูลได้มาก ประมาณ 4,000 ตัวอักษร หรือประมาณ 200 เท่าของบาร์โค้ด 1 มิติ ในพื้นที่เท่ากัน หรือเล็กกว่า บาร์โค้ด 2 มิติสามารถถอดรหัสได้แม้ภาพบาร์โค้ดบางส่วนมีการเสียหาย



ภาพที่ 8-38 ตัวอย่างบาร์โค้ด 2 มิติ

Convolutional Neural Network (CNN) เป็นการเรียนรู้เชิงลึกด้วยข้อมูลแบบภาพ ภาพในคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยพิกเซลหลาย ๆ จุดมาต่อกัน ความเข้มสี RGB แทนข้อมูลในแต่ละพิกเซล ซึ่งจะมีค่า ได้ตั้งแต่ 0-255 การเข้ารหัสจะประกอบด้วยชั้น convolution layer และชั้น pooling layer ซ้ำ ๆ กันหลายชั้น ซึ่งจะเรียกส่วนนี้ใน CNN ว่า convolutional base แล้วจึงมีชั้นสุดท้ายเป็น Fully Connected Layer ที่รวมข้อมูลทั้งหมดเข้าด้วยกัน ด้วยวิธีการนี้จะสามารถจำแนกประเภท (classify) ภาพได้ โดยใช้ข้อมูลขาเข้า (input data) เป็นรูปภาพ และให้การทำนายผลลัพธ์ (output predictions) จากแบบจำลอง เป็นความน่าจะเป็นที่รูปภาพจะตรงกับฉลาก (label) กำกับภาพ ดังภาพที่ 8-39



ภาพที่ 8-39 ตัวอย่างแบบจำลอง Convolutional Neural Network⁶⁵

ชั้นคอนโวลูชัน (Convolution Layer)

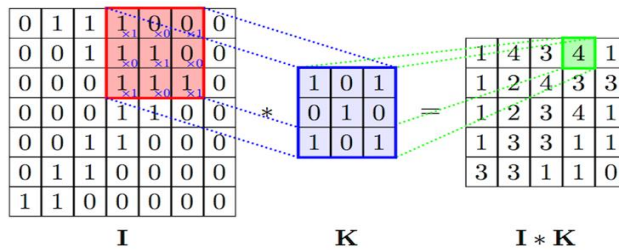
ประกอบด้วย เคอร์เนลฟิลเตอร์ (Kernel Filter) ซึ่งแต่ละคอนเนลจะถูกกำหนดโดยการสุ่มในขั้นตอนการเรียนรู้เริ่มต้น หลังจากนั้นจะปรับค่าโดยการเรียนรู้แบบแพร่กระจายย้อนกลับจำนวนผลลัพธ์ที่ได้จากชั้นคอนโวลูชัน จะเท่ากับจำนวนของเคอร์เนลฟิลเตอร์ เรียกว่า ฟิเจอร์แมพ (Feature map) ในชั้นของคอนโวลูชันมักจะตามด้วยฟังก์ชันกระตุ้น ซึ่งเป็นฟังก์ชันแบบไม่เชิงเส้น (Non-linear Function) การทำเป็นชั้นที่จะทำการรวมภาพข้อมูลขาเข้ากับ filter ที่มีขนาดเล็กกว่าภาพข้อมูลขาเข้า เช่น ภาพที่ 8-40 ใช้ filter (K) ขนาด 3x3 ทาบลงไปบนภาพ (I) และทำการเข้ารหัส แล้วจึงขยับ filter ไปที่ตำแหน่งถัดไปซ้ำจนครบทั้งภาพ เพื่อสร้างชุดข้อมูลชุดใหม่ (I*K) ที่มีลักษณะแตกต่างจาก ชุดข้อมูลเดิม เรียกข้อมูลชุดใหม่ที่ถูกสร้างขึ้นว่า feature map ในภาพรวม การสร้าง feature map สามารถอธิบายได้จากสมการ

⁶⁵ <https://saturncloud.io/blog/a-comprehensive-guide-to-convolutional-neural-networks-the-eli5-way/>

$$(hk)_{i,j} = (W_k * x)_{i,j} + b_x b$$

โดย k แทนจำนวน k-th feature map ใน convolution layer

- (i,j) แทนตำแหน่งบน feature map ที่ k-th feature map
- x แทนข้อมูลขาเข้า
- W_k แทนตัวแปรน้ำหนักของ filter ที่ k-th feature map
- b_k แทนค่าเบี่ยงเบนสำหรับที่ k-th feature map



ภาพที่ 40 ตัวอย่างการสร้าง convolution layer⁶⁶ โดยกำหนดให้ bias มีค่าเป็น 0



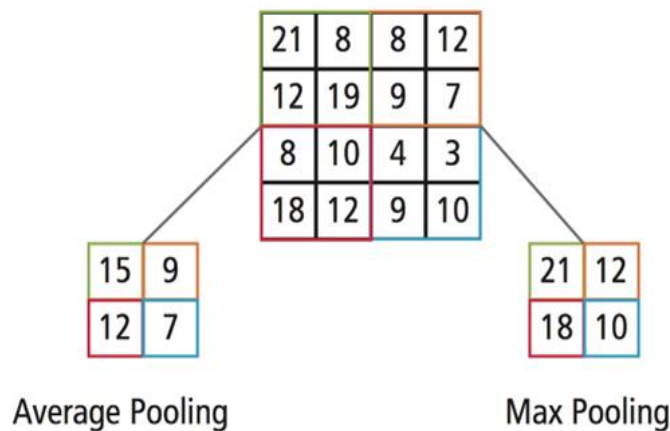
ภาพที่ 8-41 ตัวอย่าง feature map⁶⁷ ที่สร้างขึ้นในชั้น convolution layer

⁶⁶ <https://www.superannotate.com/blog/guide-to-convolutional-neural-networks>

⁶⁷ <https://stackoverflow.com/questions/52741291/creating-a-cnn-model-in-keras-with-feature-maps-from-each-of-the-previous-filter>

ชั้นพูลลิง (Pooling layer หรือ Subsampling Layer)

เป็นชั้นที่ถัดจาก convolution layer มีวัตถุประสงค์ลดขนาดของ feature map ลง ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (average pooling) หรือหาค่าที่สูงที่สุด (max pooling) ในบริเวณ sub-region ของข้อมูลที่เข้าชั้นนี้ ภาพที่ 8-42 แสดงการทำ max pooling และ average pooling โดยให้แต่ละสีใน feature map ขนาด 4x4 แทน บริเวณ sub-region และเลือกค่าที่มากที่สุดในแต่ละ sub-region เพื่อสร้าง feature map ใหม่ ขนาด 2x2

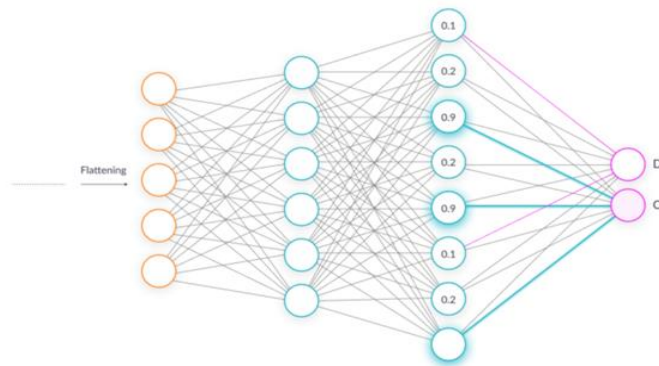


ภาพที่ 8-42 ตัวอย่างการทำ pooling โดยใช้วิธี max pooling และ average pooling⁶⁸

ชั้นการเชื่อมโยงเต็มรูปแบบ (Fully connected layer)

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของนิรอรลโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชันจะเป็นการเชื่อมโยงเต็มรูปแบบหลังจากการประกอบกันของชั้นคอนโวลูชัน และชั้นพูลลิง โดยในชั้นนี้ประกอบด้วย ชั้นย่อย ๆ ที่มีเพอร์เซ็ปตรอนอยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งเพอร์เซ็ปตรอนแต่ละตัวจะมีเส้นเชื่อมกับเพอร์เซ็ปตรอนทุกตัวในชั้นก่อนหน้า และเพอร์เซ็ปตรอนทุกตัวในชั้นถัดไป ดังภาพที่ 8-43 ทำให้การคำนวณแบบป้อนไปข้างหน้า และการแพร่กระจายย้อนกลับสามารถทำได้ด้วยวิธีการปกติ

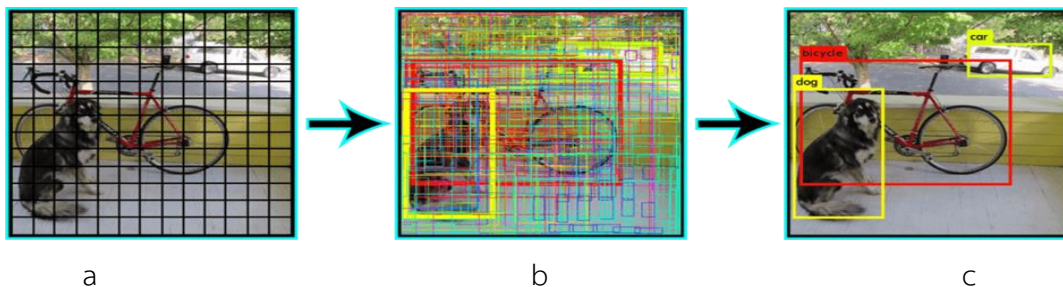
⁶⁸ <https://www.datasciencepreparation.com/blog/articles/what-is-pooling-how-does-pooling-help-with-convolutional-neural-networks/>



ภาพที่ 8-43 ตัวอย่างการสร้าง Fully connected layer⁶⁹

การตรวจจับวัตถุในรูปภาพ (Object Detection)

การตรวจจับวัตถุในภาพหรือการหาตำแหน่งของบาร์โค้ด โดยใช้เทคนิค YOLO (You Only Look Once) เพราะเป็นเทคนิคที่มีความเร็วสูง เทคนิค YOLO เป็นการค้นหาวัตถุโดยการแบ่งภาพออกเป็นกริด ดังภาพที่ 8-44(a) และแต่ละกริดจะสร้าง bounding boxes ขึ้นมาตามจำนวนที่กำหนด ดังภาพที่ 8-44(b) และเลือก bounding boxes ที่มีค่าสูงที่สุดออกมาเพื่อทำนายวัตถุที่อยู่ในภาพ ดังรูป 8-44(c)

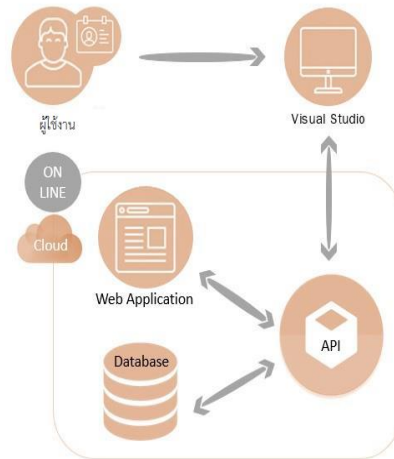


ภาพที่ 8-44 แสดงการทำงานของ การตรวจจับวัตถุในภาพด้วย YOLO⁷⁰

เมื่อโปรแกรมอ่านบาร์โค้ดบนเครื่องจักรเสร็จแล้ว จะนำข้อมูลส่งไปศูนย์บริการ เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรชนิดนี้ เพื่อที่จะให้การช่วยเหลือแก่ผู้ใช้ทันที

⁶⁹https://www.researchgate.net/publication/343263135_Indian_Sign_Language_Communicator_Using_Convolutional_Neural_Net_work

⁷⁰ <https://hashdork.com/yolo/>



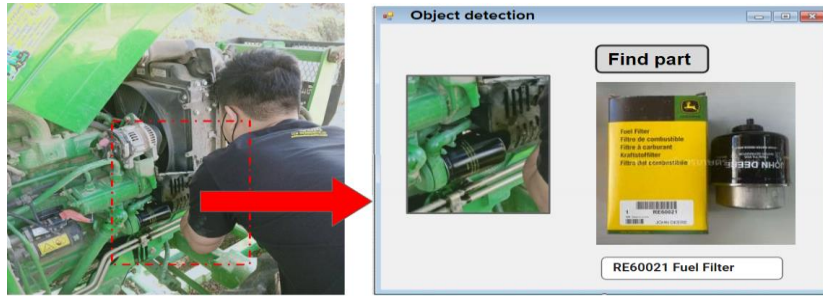
ภาพที่ 8-45 การทำงานของระบบช่วยเหลือทางไกล

จากทฤษฎีข้างต้นทางทีมผู้วิจัยได้พัฒนาต้นแบบให้แว่นอัจฉริยะสามารถอ่านบาร์โค้ดได้ทุกรูปแบบ ไม่ว่าจะพื้นดำ แท่งข้อมูลสีขาว ระบบก็สามารถอ่านได้ และเพื่อความสะดวกต่อผู้ใช้งาน โดยไม่จำเป็นต้องพกไฟฉายไปที่ภาพบาร์โค้ดแบบเจาะจง จึงนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เข้ามาช่วยหาตำแหน่งของบาร์โค้ด ในรูปภาพด้วยวิธี Convolutional Neural Network (CNN) โดยโปรแกรมจะเป็นตัวหาตำแหน่งของบาร์โค้ดและอ่านอัตโนมัติดังภาพที่ 8-46



ภาพที่ 8-46 ตัวอย่างการหาตำแหน่งบาร์โค้ดที่อยู่บนเครื่องจักร

ภาพที่ 8-46 เป็นการทดสอบโปรแกรมอ่าน Barcode บนตัวรถ ผลจากการทดสอบ โปรแกรมสามารถอ่านได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษรถูกต้องแม่นยำ



ภาพที่ 8-47 ทดสอบโปรแกรมการการตรวจจับวัตถุในภาพเทียบกับฐานข้อมูล

การทดสอบ ค้นหาชิ้นส่วนอะไหล่จากการสแกนบาร์โค้ด ทำได้ดังภาพที่ 8-47 เป็นการทดสอบ การตรวจจับวัตถุในภาพ เมื่อช่างพนักงานใช้กล้อง streaming ไปยัง Barcode ที่ตรงกับฐานข้อมูลของข้อมูลอะไหล่ชิ้นนั้นจะขึ้นมาทันทีบนโปรแกรม

8.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง

ในการทดสอบกับสถานที่จริง ได้ทำการทดสอบระบบนำร่อง ด้วยความร่วมมือจากบริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด จ.กาญจนบุรี ในการนำระบบมาใช้งานจริง เพื่อเป็นการทดสอบระบบผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G ดังภาพที่ 8-48 มีการประชุมหารือกับผู้ประกอบการถึงขั้นตอนการทดสอบ โดยเริ่มจากการนำแพลตฟอร์มมาเชื่อมต่อเข้ากับระบบของบริษัท เพื่อให้สามารถดูข้อมูลงานที่ลงบันทึก และวางแผนไว้ได้ในรูปแบบปฏิทินโดยเริ่มทดสอบตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง เมษายน 2566 เป็นจำนวนการทดสอบ ทั้งหมด 4 ครั้ง โดยแบ่งเป็น การทดสอบเดือนละ 2 เคส ในการลงพื้นที่ ดังภาพที่ 8-49 และ ภาพที่ 8-50 จำนวน 2 เคส รวมมีการทดลองทั้งหมด 4 ครั้ง



ภาพที่ 8-48 ทีมวิจัยลงพื้นที่จริงทดสอบ

ปฏิทินลงบันทึกตารางงานพนักงาน							มีนาคม 2566
วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	
1	2	3	4	5	6	7	
8	9	10	11	12 A66001	13	14	
15	16	17	18	19	20	21	
22	21	22	23	24	25	26	
27	28	29 A66002	30	31			

ภาพที่ 8-49 แสดงบันทึกตารางงานเดือนมีนาคม

ปฏิทินลงบันทึกตารางงานพนักงาน							เมษายน 2566
วันจันทร์	วันอังคาร	วันพุธ	วันพฤหัสบดี	วันศุกร์	วันเสาร์	วันอาทิตย์	
					1	2	
3	4 A66003	5	6	7	8	9	
10	11	12	13	14	15	16	
17	18	19	20	21	22	23	
24	25	26 A66004	27	28	29	30	

ภาพที่ 8-50 แสดงบันทึกตารางงานเดือนเมษายน

จากภาพที่ 8-49 จะเห็นเลขกำหนดการแจ้งซ่อมในวันที่ 12 และ 29 เช่นเดียวกับภาพที่ 8-50 มีกำหนดการวันที่ 4 และ 26 เมื่อทำการเชื่อมต่อระบบกับผู้ประกอบการแล้ว ระบบแวนอัจฉริยะ สำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกล เหมือนทำงานบนแพลตฟอร์มข้อมูลที่เกิดขึ้น สามารถเชื่อมโยงกับโปรแกรมของผู้ประกอบการได้เลย



ภาพที่ 8-51 การทำงานในรูปแบบเดิม

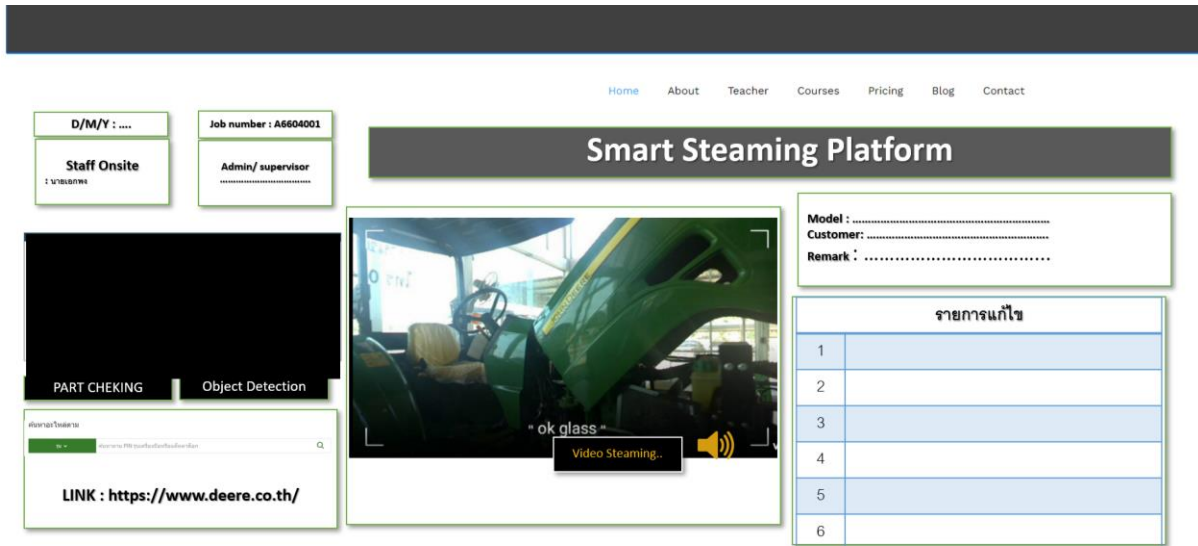
ภาพที่ 8-51 ในการทดสอบการทำงานแบบเดิมของผู้ประกอบ คือ หากจำรุ่นของอะไหล่ที่จะต้องเปลี่ยน หรือซ่อมไม่ได้ ต้องทำการเปิดคู่มือ และที่สำคัญหากช่างไม่ชำนาญ หรือจำชื่อเรียกอะไหล่ไม่ได้ จะเป็นการเสียเวลาในการหาข้อมูลนั้น ๆ หากเทียบกับภาพที่ 8-52 ซึ่งเป็นการทำงานในรูปแบบใหม่ โดยใช้แว่นอัจฉริยะที่จะมีการสตรีมมิงภาพ ไปยังผู้ดูแลที่คอยช่วยเหลือ ทำให้ลดเวลาในการทำงานลง



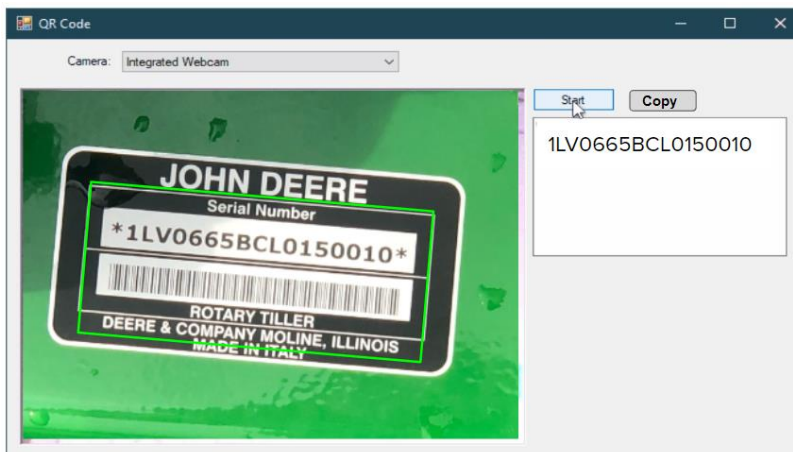
ภาพที่ 8-52 ขณะทดลองการใช้งานแว่นอัจฉริยะผ่านระบบ 5G

ในการทดสอบทั้ง 4 ครั้ง เมื่อช่างที่ลงพื้นที่สวมใส่แว่น และทำการออนไลน์ด้วยสัญญาณ 5G กลับมายังศูนย์ควบคุม จอภาพในห้องควบคุมจะแสดงดังภาพที่ 8-53 เมื่อช่างสวมแว่น สิ่งแรกจะต้องมองไปที่เลขตัวถังรถ

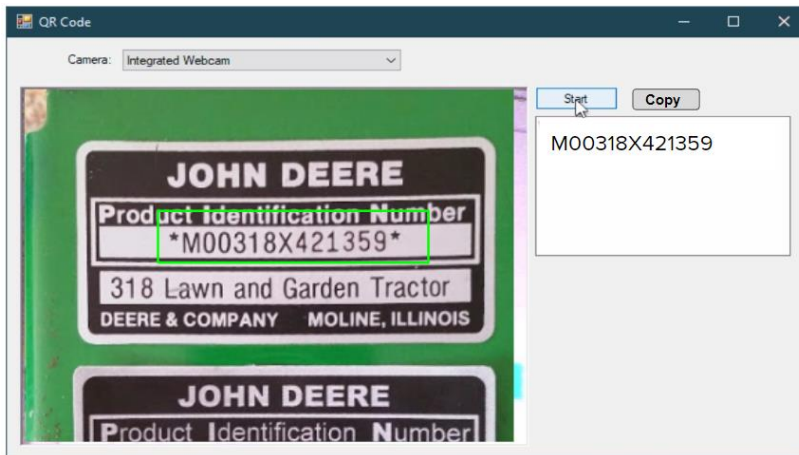
(Serial Number) เพื่อเอาตัวเลขไปตรวจสอบประวัติกับฐานข้อมูล เพื่อให้รู้ถึงประวัติการซ่อม บำรุงรักษา จาก การทดลองทั้ง 4 ครั้ง ดังภาพที่ 8-54 ถึง 8-57 ผลที่ได้จากการทดลองโปรแกรมสามารถอ่านได้ถูกต้องแม่นยำ 100 เปอร์เซ็นต์



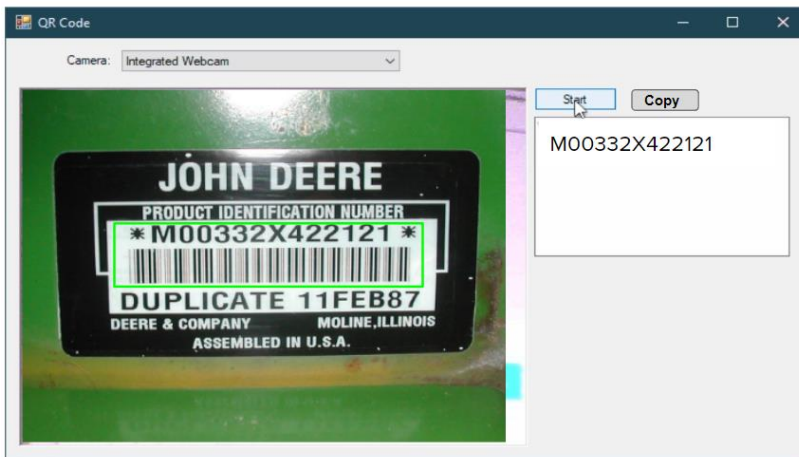
ภาพที่ 8-53 ขณะทดลองการใช้งานแว่นอัจฉริยะเสริมมิงมายังหน้าจอห้องควบคุม



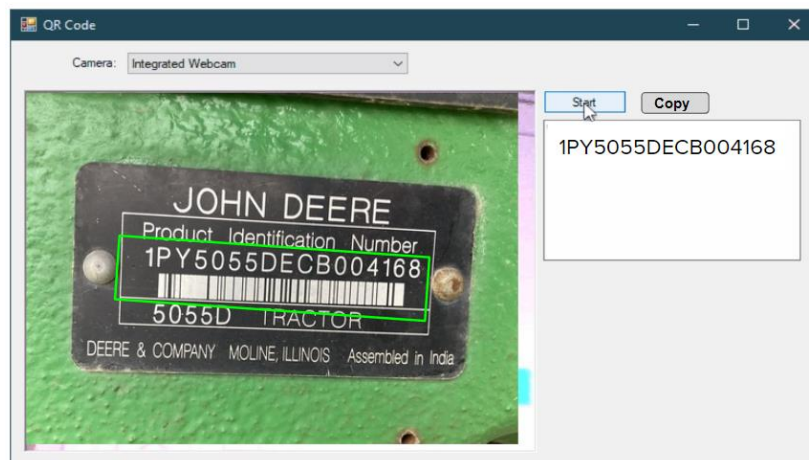
ภาพที่ 8-54 การทดสอบการอ่านเลขตัวถังรถด้วยฟังก์ชันสแกนบาร์โค้ดหรืออ่านตัวอักษรครั้งที่ 1



ภาพที่ 8-55 การทดสอบการอ่านเลขตัวถังรถด้วยฟังก์ชันสแกนบาร์โค้ดหรืออ่านตัวอักษรครั้งที่ 2



ภาพที่ 8-56 การทดสอบการอ่านเลขตัวถังรถด้วยฟังก์ชันสแกนบาร์โค้ดหรืออ่านตัวอักษรครั้งที่ 3

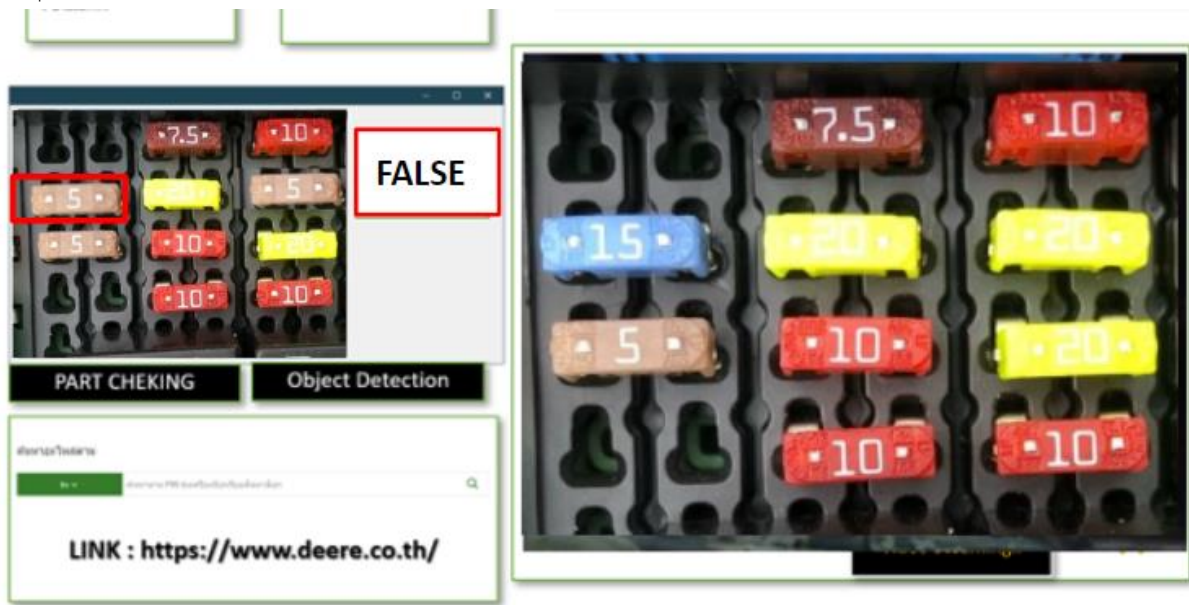


ภาพที่ 8-57 การทดสอบการอ่านเลขตัวถังรถด้วยฟังก์ชันสแกนบาร์โค้ดหรืออ่านตัวอักษรครั้งที่ 4

เช่นเดียวกับการทดสอบการตรวจสอบชิ้นส่วน (object detection) โดยการทดสอบจะมุ่งเน้น ไปที่ระบบไฟ โดยทำการตรวจสอบกล่องบรรจุฟิวส์ที่รวมวงจรไฟฟ้า เนื่องจากปัญหาของผู้ประกอบการที่เกิดขึ้นบ่อยจากการใส่ฟิวส์ไม่ถูกขนาด จากการทดลองครั้งที่ 1 เมื่ออ่านเลขตัวถังรถแล้ว ระบบจะทราบถึงรุ่นรถที่ใช้ พร้อมกับดึงฐานข้อมูลของตำแหน่งฟิวส์แต่ละตำแหน่ง แต่ละขนาดมา แต่จากการทดลองทั้ง 4 ครั้งกล่องฟิวส์มีลักษณะเหมือนกัน ผลที่ได้ในระบบจึงถูกต้องแม่นยำ 100 เปอร์เซ็นต์ ดังภาพที่ 8-58 ดังนั้นเพื่อทดสอบระบบว่า จะทำงานถูกต้อง หรือไม่ จึงได้ทำการทดลองใส่ฟิวส์ผิดตำแหน่ง ผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 8-59 ระบบสามารถตรวจสอบได้อย่างแม่นยำในการระบุ ภาพไม่ตรงกับต้นแบบ

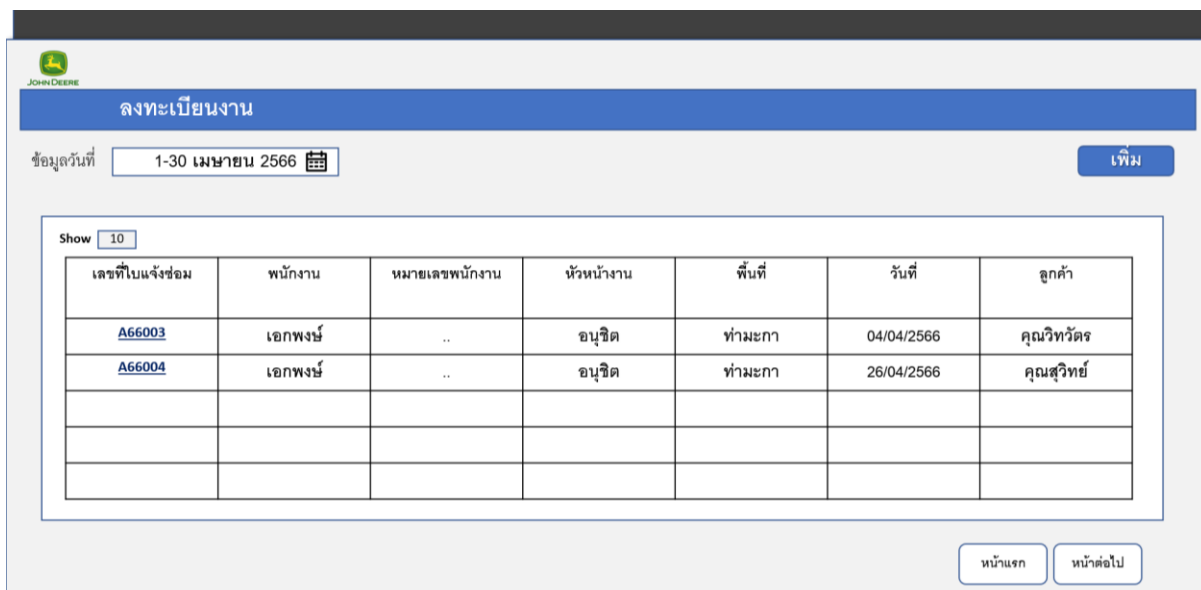


ภาพที่ 8-58 การทดสอบการตรวจสอบชิ้นส่วน ครั้งที่ 1-4



ภาพที่ 8-59 การทดสอบการตรวจสอบชิ้นส่วน เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งชิ้นส่วน

การทดลองเชื่อมต่อบริบบกับการทำรีพอดจะเห็นว่า เมื่อผ่านขั้นตอนการอ่านเลขตัวถังรถ การอ่านความถูกต้องของกล่องฟิวส์ ช่างก็จะทำการลงทะเบียนงานผ่านระบบดังภาพที่ 8-60 ถึง ภาพที่ 8-62 และทำการส่งรายงานปฏิบัติงานดังภาพที่ 8-63 และ ภาพที่ 8-64



ภาพที่ 8-60 แสดงหน้าลงทะเบียนงาน

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

จากภาพที่ 8-60 เป็นการแสดงตัวอย่างหน้าลงทะเบียนงานที่มีการใช้งานจริงเดือนมีนาคม โดยจะมีใบแจ้งซ่อมปรากฏอยู่ 2 รายการ ตามรายละเอียดในหน้า ปฏิทิน และเมื่อต้องการเพิ่มรายการจะสามารถทำได้โดยการกดที่ปุ่ม “เพิ่ม” เพื่อเข้าสู่หน้าการลงบันทึกงานได้ และสามารถกดที่เลขใบแจ้งซ่อม เพื่อเข้าดูการลงทะเบียนงานได้

The screenshot shows a web interface for registering work. At the top left is the John Deere logo. The main header is 'ลงทะเบียนงาน' (Register Work). Below it is a back arrow and the title 'ข้อมูลลงทะเบียนงาน' (Registration Information). A 'บันทึก' (Save) button is in the top right. The form contains the following fields:

เลขที่ใบแจ้งซ่อม	A66003	วันที่แจ้ง	01/04/2566	คาดการณ์วันเข้าดำเนินการ	04/04/2566
พนักงาน	เอกพงษ์	ลูกค้า	คุณวิทวัตร	โมเดล	5050D
หมายเลขพนักงาน		อะไหล่			
หัวหน้างาน	อนุชิต				
พื้นที่	ท่ามะกา				
สาเหตุ / รายละเอียด	เครื่องมีเสียงดัง ส้อมไม่หมุน มีน้ำมันเครื่องไหล รอเข้าเช็ค				

ภาพที่ 8-61 แสดงหน้าลงทะเบียนงานของงานหมายเลข A66003

The screenshot shows a web interface for registering work. At the top left is the John Deere logo. The main header is 'ลงทะเบียนงาน' (Register Work). Below it is a back arrow and the title 'ข้อมูลลงทะเบียนงาน' (Registration Information). A 'บันทึก' (Save) button is in the top right. The form contains the following fields:

เลขที่ใบแจ้งซ่อม	A66004	วันที่แจ้ง	11/04/2566	คาดการณ์วันเข้าดำเนินการ	26/04/2566
พนักงาน	เอกพงษ์	ลูกค้า	คุณสุวิทย์	โมเดล	5050D
หมายเลขพนักงาน		อะไหล่	เสื้อเครื่อง		
หัวหน้างาน	อนุชิต				
พื้นที่	ท่ามะกา				
สาเหตุ / รายละเอียด	เสื้อเครื่องแตก				

ภาพที่ 8-62 แสดงหน้าลงทะเบียนงานของงานหมายเลข A66004

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

จากภาพจะแสดงหน้ารายละเอียดเมื่อมีการ ลงทะเบียนงาน เพื่อความชัดเจนในการทำงานแยกตาม ผู้ดูแลงาน ลูกค้า โมเดลเครื่องจักร อย่างชัดเจน เพื่อสะดวกแก่การทำงาน ทั้งนี้ปริมาณงานแจ้งที่มีการทดสอบ จะเป็นเฉพาะในส่วนของงานที่มีการแจ้งซ่อมเข้ามาของลูกค้า ในช่วงการทดสอบใช้งานของระบบ

ภาพที่ 8-63 แสดงหน้ารายงานปฏิบัติงานของงานหมายเลข A66003

ภาพที่ 8-64 แสดงหน้ารายงานปฏิบัติงานของงานหมายเลข A66004

8.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้

การลงพื้นที่ของทีมวิจัยในการเริ่มดำเนินงานกับ กลุ่มบริการภาคอุตสาหกรรม โครงการ ระบบ และ อุปกรณ์แวนอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักรในโรงงาน บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด จ.กาญจนบุรี (ภาคตะวันตก) โดยที่ภาพสถานประกอบการดังภาพที่ 8-65 โดยโครงการเริ่มตั้งแต่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565 โดยเริ่มเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับผู้ประกอบการถึงแนวทางการพัฒนาระบบ ให้แก่ ผู้ประกอบการดังภาพที่ 8-66 – 8-69 และได้ลงพื้นที่ในการประชุมหาแนวทางการพัฒนาต้นแบบ ดังภาพที่ 8-70

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

ทั้งนี้ทางทีมวิจัย ได้ลงพื้นที่ไปเก็บข้อมูลนอกพื้นที่กับผู้ประกอบการ และผู้บริโภค ดังภาพที่ 8-71 – 8-72 ทางผู้ประกอบการได้อธิบายขึ้นขั้นตอนการดำเนินงานซ่อมให้กับทีมวิจัย ดังภาพที่ 8-73 – 8-75 เพื่อให้เข้าใจระบบการดำเนินงานแก้ไข ซ่อมเครื่องจักรให้กับลูกค้า รวมถึงระบบสต็อก สินค้าอะไหล่ดังภาพที่ 8-76 ผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องการ ในการดำเนินงาน อุปกรณ์และระบบสามารถทำงานได้เป็นอย่างดีดังรูปที่ 8-77 การทดสอบอุปกรณ์ และระบบตรวจจับรหัสขึ้นงาน รวมถึงภาพที่ 8-78 การทดสอบอุปกรณ์ และระบบ Object detection ส่งผลให้ช่างเทคนิคที่ลงพื้นที่ให้บริการลูกค้าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้อย่างมาก ทั้งในแง่ของเวลาในการทำงาน ที่ลดลงเป็นอย่างมากโดยอาศัยระบบที่มีฐานข้อมูลแบบ AI ในการช่วยตรวจสอบรหัสอะไหล่ ระบบช่วยตรวจสอบความถูกต้องของการติดตั้งอุปกรณ์ ทำให้ผู้ประกอบการสามารถให้บริการลูกค้าเพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม 3 เท่า ส่งผลต่อรายได้ที่เข้ามาให้บริษัทที่เพิ่มมากขึ้น



ภาพที่ 8-65 สถานประกอบกิจการ บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด จ.กาญจนบุรี



ภาพที่ 8-66 ทีมงานวิจัยและผู้ประกอบการประชุมหารือการดำเนินโครงการ



ภาพที่ 8-67 ทีมวิจัยลงพื้นที่เก็บข้อมูลกับผู้ประกอบการกับช่างเทคนิค



ภาพที่ 8-68 ช่างเทคนิคอธิบายการซ่อมเครื่องจักรเบื้องต้น



ภาพที่ 8-69 ช่างเทคนิคออกบริการลูกค้า



ภาพที่ 8-70 ทีมวิจัยลงพื้นที่เก็บข้อมูลกับผู้ประกอบการเพิ่มเติม



ภาพที่ 8-71 การให้บริการนอกพื้นที่ของผู้ประกอบการ



ภาพที่ 8-72 ทีมวิจัยลงพื้นที่เก็บข้อมูลกับผู้บริโภค



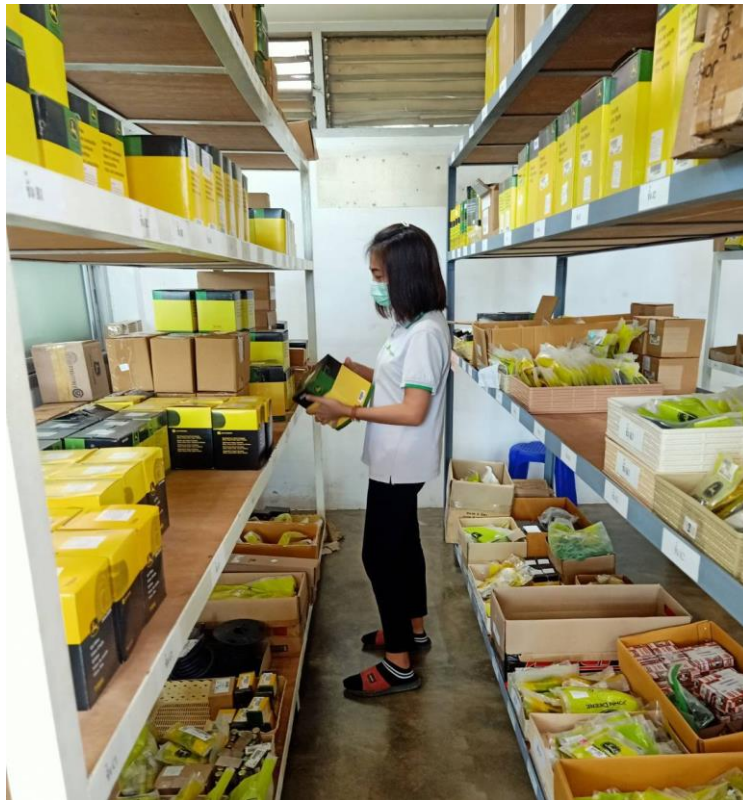
ภาพที่ 8-73 ทีมช่างของผู้ประกอบการอธิบายตัวรถ



ภาพที่ 8-74 ทีมช่างของผู้ประกอบการทำการเปลี่ยนอุปกรณ์บนตัวรถ



ภาพที่ 8-75 ทีมช่างของผู้ประกอบการออกปฏิบัติการนอกพื้นที่



ภาพที่ 8-76 พื้นที่การจัดสต็อกอะไหล่สินค้า



ภาพที่ 8-77 การทดสอบอุปกรณ์และระบบตรวจจับรหัสชิ้นงาน



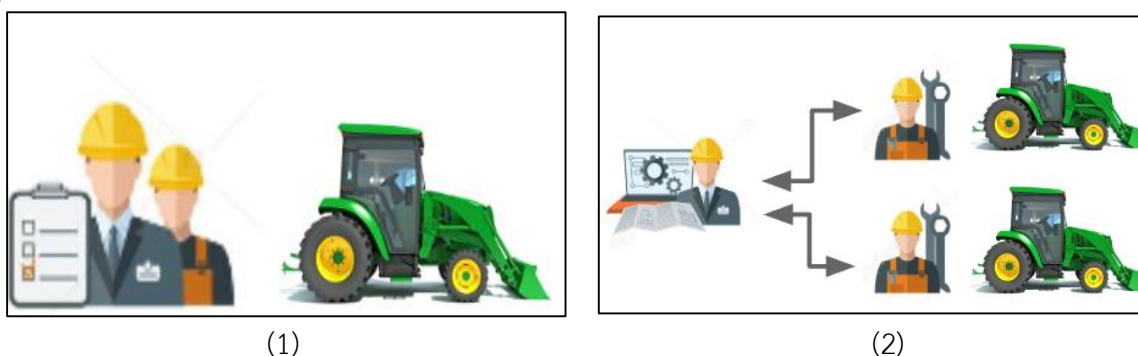
ภาพที่ 8-78 การทดสอบอุปกรณ์และระบบ Object detection

8.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต

เนื่องจากการให้บริการของผู้ประกอบการกับลูกค้าส่วนใหญ่ที่เป็นเกษตรกรที่ทำการเกษตรในพื้นที่นอกเมือง ทำให้เครือข่ายสัญญาณ 5G ไม่ครอบคลุม ทำให้การใช้งานอุปกรณ์ และระบบต้องใช้สัญญาณ 4G ทำให้การสื่อสาร และระบบประมวลผลทำได้ช้ามากเมื่อเทียบกับสัญญาณ 5G สำหรับแนวทางการแก้ปัญหาเบื้องต้น โดยสารเปลี่ยนผู้ให้บริการเครือข่ายสัญญาณ 5G เนื่องจากบางผู้ให้บริการสัญญาณ 5G ไม่ครอบคลุมแต่บางผู้ให้บริการครอบคลุม สำหรับแนวทางในอนาคตจากข้อมูลแผนการขยายสัญญาณ 5G ของผู้ให้บริการทำให้มั่นใจได้ว่า ในไม่ช้าสัญญาณ 5G จะครอบคลุมทุกพื้นที่สำหรับผู้ให้บริการทุกราย

8.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต

การประเมินความเหมาะสมของการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งานในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่าของผลที่จะได้รับกับโครงการวิจัยระบบ และอุปกรณ์แวนอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร เมื่อวิเคราะห์จากการใช้งานจริง สามารถสรุปเปรียบเทียบผลกระทบที่เกิดขึ้น ดังภาพที่ 8-79 เป็นภาพเปรียบเทียบ (1) การทำงานแบบเดิม กับ (2) การทำงานกับระบบแวนอัจฉริยะจะเห็นได้ว่า ในการทำงานแบบเดิม จำเป็นต้องใช้ช่างอย่างน้อย 2 คน เนื่องจากช่างต้องแก้ปัญหาให้เสร็จภายในเวลา 1 วัน เพราะค่าใช้จ่ายต่อวันค่อนข้างสูง และลูกค้าไม่ต้องการให้เกิดการซ่อมที่ใช้เวลานาน เมื่อเปรียบเทียบกับการนำระบบแวนอัจฉริยะมาใช้งาน จะสามารถให้บริการลูกค้าได้หลายเคสมากขึ้น และเมื่อพิจารณาต้นทุนจากตารางที่ 8-2 เทียบ ตารางที่ 8-3 จะพบว่า ถึงแม้จะมีต้นทุนในการจ้างงาน และค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น แต่มีดูจำนวนที่ซ่อมได้เพิ่มขึ้น สองเท่า รายได้เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า หากพิจารณารายได้ ในหนึ่งเดือนพบว่า ผู้ประกอบการสามารถทำรายได้เพิ่มขึ้นถึงสองแสนบาท ซึ่งเป็น 2 เท่าจากการทำงานแบบเดิม ดังนั้นระบบที่พัฒนาขึ้นมา โดยการนำเทคโนโลยี และการสื่อสารด้วยสัญญาณ 5G มาประยุกต์ใช้ทำงาน จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานมีการทำงานน้อยลง แต่ได้ผลตอบแทนเพิ่มมากขึ้น



ภาพที่ 8-79 ภาพเปรียบเทียบ (1) การทำงานแบบเดิม (2) การทำงานกับระบบแวนอัจฉริยะ

ตารางที่ 8-2 ค่าใช้จ่ายการทำงานระบบแบบเดิม

รูปแบบ: มีจจุบัน	ค่าใช้จ่ายต่อเดือน	จำนวนซ่อมต่อวัน	จำนวนซ่อมต่อเดือน	รายได้ต่อเดือน
พนักงานซ่อมอาวุโส	35,000	1	30	
พนักงานซ่อมทั่วไป	18,000			
ค่าเดินทาง(น้ำมัน)+ที่พัก	30,000	10,000	300,000	
total	83,000		300,000	217,000

ตารางที่ 8-3 ค่าใช้จ่ายการทำงานกับระบบแวนอัจฉริยะ

รูปแบบ: ใหม่	ค่าใช้จ่ายต่อเดือน	จำนวนซ่อมต่อวัน	จำนวนซ่อมต่อเดือน	รายได้ต่อเดือน
พนักงานซ่อมอาวุโส	40,000	2	60	
พนักงานซ่อมทั่วไปคนที่ 1	18,000			
ค่าเดินทาง(น้ำมัน)+ที่พัก คนที่ 1	30,000	10,000	300,000	
พนักงานซ่อมทั่วไปคนที่ 2	18,000			
ค่าเดินทาง(น้ำมัน) +ที่พักคนที่ 2	30,000	10,000	300,000	
total	136,000		600,000	464,000

จากการใช้งานจริง และประโยชน์ที่ได้จะเห็นว่า ในส่วนของผู้ประกอบการจะได้ประโยชน์มาก เนื่องจากสามารถสร้างรายได้เพิ่มขึ้น และสามารถขยายการบริการได้เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาถึงต้นทุน และกำไร จะพบว่าผู้ประกอบการสามารถลดต้นทุนในการดำเนินการ ส่งผลให้สามารถนำไปลดค่าบริการให้กับลูกค้าได้ถึง 30% ทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจอย่างมาก เมื่อได้รับค่าบริการที่ถูกลง แต่ผู้ประกอบการกับรายได้เพิ่ม มากขึ้น ซึ่งสามารถสรุปผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมได้ดังนี้

ผลการประเมินทางเศรษฐกิจ

1. เทคโนโลยี 5G มีความเร็วสูงกว่าเทคโนโลยีก่อนหน้า เช่น 4G ทำให้สามารถส่ง และรับข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถยกระดับการให้บริการให้แก่บริษัท ให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น
2. การนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งานร่วมกับระบบที่พัฒนาขึ้น ช่วยลดเวลาในการทดสอบ และวิเคราะห์ผลลัพธ์ โดยการส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ และให้การตอบสนองที่รวดเร็ว
3. การนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งานร่วมกับระบบที่พัฒนาขึ้น ช่วยลดเวลาการตรวจเช็คอะไหล่ ลดเวลาการซ่อมบำรุง และการประสานงานของทีมงาน ด้วยประโยชน์จากความเร็ว และความเชื่อมต่อที่เสถียรของเครือข่าย 5G ทำให้ตอบสนองอย่างฉับไว
4. การนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งานร่วมกับระบบที่พัฒนาขึ้น ช่วยประหยัดต้นทุนในปฏิบัติงานของบริษัท
5. การนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งานร่วมกับระบบที่พัฒนาขึ้น ช่วยเพิ่มรายได้ของบริษัท

ผลการประเมินทางสังคม

1. การนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งานร่วมกับระบบที่พัฒนาขึ้น ทำให้การทำงานมีความรวดเร็ว ซึ่งช่วยลดความเครียดของลูกค้า เมื่อเครื่องจักรมีปัญหา
2. การนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งานร่วมกับระบบที่พัฒนาขึ้น ทำให้การทำงานมีความรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้ผู้ประกอบการสามารถดูแลลูกค้าได้อย่างทั่วถึง และรวดเร็ว
3. การนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งานร่วมกับระบบที่พัฒนาขึ้น ทำให้สามารถปฏิบัติงานแบบออนไลน์ได้ ทำให้สามารถลดจำนวนคนเข้าพื้นที่ เมื่อต้องแก้ไข หรือซ่อมบำรุง เพื่อช่วยบรรเทาทางด้านสุขอนามัย
4. การนำเทคโนโลยี 5G มาใช้งานร่วมกับระบบที่พัฒนาขึ้น ทำให้สามารถปฏิบัติงานแบบออนไลน์ได้ ซึ่งช่วยลดการเดินทาง ช่วยให้ลดมลภาวะจากการปล่อยควันของรถ รวมความเสียหายจากการเดินทาง

บทที่ 9 รายงานรูปแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการ ดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G

9.1 ปัญหาและอุปสรรค และที่มาของแนวคิดในการดำเนินโครงการ

9.1.1 ที่มาของปัญหา

ผลกระทบจากการระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 นับเป็นสถานการณ์ในช่วงเวลาอันยากลำบากที่ส่งผลกระทบต่อคนทั่วโลก ขณะเดียวกันนับเป็นความท้าทายความสามารถของทุกหน่วยงานในการรับมือ รวมถึงการส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาเป็นอย่างมากที่ผู้เรียนไม่ทราบดำเนินการเรียนการสอนภายในโรงเรียนได้ ตั้งแต่เชื้อไวรัสเริ่มระบาดในสาธารณรัฐประชาชนจีน ปลายปี 2563 จนถึงปัจจุบัน UNESCO มีการรายงานว่ารัฐบาล 191 ประเทศทั่วโลก⁷¹ ประกาศปิดสถานศึกษาทั้งประเทศ โดยมีผู้เรียนได้รับผลกระทบกว่า 1.5 พันล้านคน หรือมากกว่าร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด รัฐบาลหลายประเทศได้ออกมาตรการเร่งด่วน เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส คือ มาตรการกึ่งปิดเมือง (Semi-lockdown) และการกำหนดมาตรการเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) ทำให้โรงเรียนต้องถูกปิดชั่วคราวตามนโยบายของรัฐบาล เพื่อลดช่องทางการแพร่เชื้อไวรัส ส่งผลให้การเรียนการสอนหยุดเรียนแบบไม่มีกำหนด เมื่อเชื้อไวรัสยังแพร่ระบาด แต่การเรียนไม่สามารถรอเวลาได้ จึงเกิดการปรับตัวให้เรียนแบบออนไลน์แต่เป็นการปรับตัวแบบกะทันหัน จึงส่งผลกระทบต่อเรียนจำนวนมากที่ยังไม่พร้อม รวมถึงครูผู้สอนที่ยังไม่พร้อมเช่นกัน เนื่องจากไม่ได้มีการเตรียมการมาก่อน

การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน เมื่อต้องปรับเปลี่ยนมาเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ตามนโยบายของรัฐบาล ซึ่งการปรับเปลี่ยนดังกล่าวเป็นการปรับเปลี่ยนกะทันหัน ครู และนักเรียนบางส่วนยังไม่ทันตั้งรับ หรือได้เรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเต็มรูปแบบที่เพียงพอ ซึ่งอาจจะทำให้การจัดการเรียนการสอนออนไลน์เกิดปัญหา หรือไม่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลเพียงพอ จึงก่อให้เกิดปัญหาความเครียดสะสมจากการต้องมานั่งเรียนผ่านหน้าจอออนไลน์ นักเรียนบางที่ถึงขั้นฆ่าตัวตาย⁷² ด้วยสาเหตุเครียดจากการ

⁷¹ <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RJPJ/article/download/249874/170312>

⁷² <https://www.bangkokbiznews.com/news/961788>

เรียนออนไลน์สะสม และถึงแม้ในอนาคตสถานการณ์การระบาดของไวรัสโควิด-19 จะหมดไป แต่ระบบการเรียนออนไลน์ และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลจะเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การพัฒนาระบบนำร่องรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ โดยระบบจะเข้ามาช่วยเหลือนักเรียนและครูผู้สอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยระบบสามารถบอกพฤติกรรมทางใบหน้าของนักเรียน และครูผู้สอนได้ เช่น กำลังเครียด มีความสุข หรือเสียใจ ซึ่งระบบจะอาศัยเทคโนโลยีสัญญาณเครือข่าย 5G ในการสตรีมมิ่งภาพ VDO ของนักเรียน และครูผู้สอน ผ่านระบบกล้องหน้าของ 5G Notebook ไปยังระบบคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ ที่มีระบบ AI ในการวิเคราะห์ และประมวลผลพฤติกรรมทางใบหน้าแบบเรียลไทม์ หากนักเรียนมีอาการซึมเศร้าหรือเหนื่อยล้า ระบบจะแจ้งเตือนไปยังหน้าจอครูผู้สอน เมื่อผู้สอนรับทราบข้อมูลสามารถที่จะหยุดพักหรือครูผู้สอนเปลี่ยนลักษณะการสอนให้เด็กกลับมาตั้งใจเรียน หรือแทรกกิจกรรม เพื่อลดความเครียด โดยระบบส่งผลโดยตรงทั้งนักเรียน และครูผู้สอน ให้รูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ยกระดับประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพิ่มขึ้นอย่างมากในการนำระบบมาประยุกต์ใช้

9.1.2 แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

แนวคิดการพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนออนไลน์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากการเรียนออนไลน์ประสบปัญหาเรื่องความพร้อมของนักเรียนที่ไม่สามารถปรับตัวให้ตั้งใจเรียนเสมือนเรียนที่โรงเรียนได้ รวมถึงสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่มีการกระตุกของสัญญาณตลอดเวลาทำให้ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหา ดังนั้นแนวคิดในการแก้ปัญหาจึงมีองค์ประกอบหลักอยู่สองส่วน คือ เครือข่ายระบบสื่อสารสัญญาณ และระบบโปรแกรมที่ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับการแก้ปัญหาระบบสื่อสารรับ-ส่งข้อมูลขณะนักเรียนเรียนออนไลน์การสตรีมมิ่งจะใช้อุปกรณ์ที่รองรับเทคโนโลยี 5G เหตุผลสำคัญในการใช้ระบบสื่อสารสัญญาณ 5G เนื่องจากความเร็ว และความสามารถในการส่งต่อข้อมูลจำนวนมากได้ กล่าวคือ 5G มีความเร็วมากกว่า 4G ถึง 20 เท่า ด้วยความสามารถในการตอบสนองที่ไวขึ้น ส่งผลให้ การสื่อสารรับ-ส่งข้อมูลสามารถทำได้อย่างรวดเร็วหรือแทบจะทันที เนื่องจากมีความหน่วงต่ำ ตอบสนองได้ไวถึง 1 ส่วนใน 1000 วินาที ส่งผลให้การเรียนการสอนแบบออนไลน์เสมือนเรียนในห้องเรียน

ในการแก้ปัญหาระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ทางทีมวิจัยมีแนวทางการพัฒนางานต้นแบบนำร่องที่ระบบสามารถช่วยวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ได้ผ่าน คลาวด์เซิร์ฟเวอร์ AI ที่มีระบบวิเคราะห์ และแจ้งเตือนไปยังครูผู้สอน โดยการทำงานของระบบจะเริ่มจากเมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบ กล้องหน้าของ 5G

Notebook จะส่งภาพวิดีโอสตรีมมิง ของผู้เรียนมายังคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ เพื่อวิเคราะห์ผู้เรียนพฤติกรรมทางใบหน้า ของนักเรียนที่แสดงออกขณะเรียน เช่น มีความสุข นิ่งเฉย หรือเสียใจ เป็นต้น ในขณะที่เดียวกัน การทำงานของ หน้าจอโปรแกรมฝั่งของครูผู้สอน ขณะที่ทำการสอน ระบบจะประเมินสภาวะของนักเรียนแต่ละคน แบบเรียลไทม์ และมีการแสดงผลรวมในขณะที่สอน เช่น สอนไปแล้ว 10 นาที ผลรวมพฤติกรรมเป็นเช่นไร มีความสุขกี่เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความสุขกี่เปอร์เซ็นต์ ด้วยข้อมูลนี้ทำให้ครูผู้สอนสามารถที่จะพักการเรียนชั่วคราว หรือเปลี่ยนเนื้อหา เพื่อให้ นักเรียนมีความสุขกับการเรียนต่อไป อีกทั้งระบบยังสามารถดูข้อมูลย้อนหลัง สำหรับดูผลประเมินของนักเรียนทั้ง ชั้นเรียน ผลประเมินนักเรียนรายบุคคล ทำให้ครูผู้สอนสามารถเข้าถึงนักเรียนรายบุคคลได้ในกรณีที่มีเด็กไม่ตั้งใจ เรียน อีกทั้งระบบสามารถดูภาพรวมเป็นรายวิชาที่สอนได้ทำให้ผู้บริหารโรงเรียนสามารถประเมินครูผู้สอนได้จาก มิติของการสอนด้วยเช่นกัน

เพื่อส่งเสริมให้เกิดความสำเร็จของโครงการสารสนเทศนำร่อง ระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรม นักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G ได้ดำเนินการ กับ โรงเรียนอนุบาลดารณีท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความพร้อม และยินดีให้ความร่วมมือ ในการนำระบบสารสนเทศ นำร่องที่ได้พัฒนาในโครงการ ไปใช้ในการเรียนการสอนแบบออนไลน์

9.1.3 วัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ

1. เพื่อจัดทำระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน ขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์
3. เพื่อช่วยลดความเครียดของนักเรียน จากการเรียนออนไลน์

9.1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน ขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G
2. ช่วยให้ระบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตในด้านความรู้ ช่วยลดความเครียดของนักเรียน จากการเรียนออนไลน์

4. ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนด้วยความสะดวก รวดเร็ว มีความสนุกและตื่นตัว จากความคมชัดของภาพและเสียงเสมือนจริง ทำให้ผู้เรียนรู้มีความตั้งใจมากกว่าเทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบ 4G
5. สามารถนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ

9.1.5 สรุปแนวทางการดำเนินการ

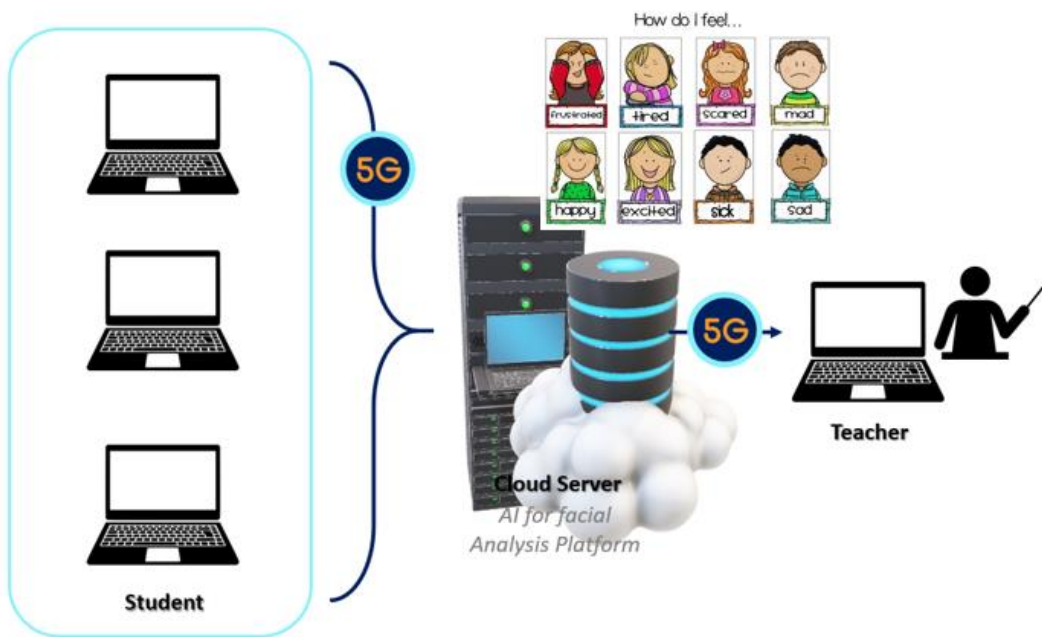
โครงการได้ดำเนินการพัฒนาต้นแบบระบบวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน ขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G โดยแบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วนดังภาพที่ 9-1 โดยที่รายละเอียดเบื้องต้นของแต่ละส่วนเป็นดังนี้

ส่วนที่ 1 อุปกรณ์ฟังของนักเรียน โดยทำการสตรีมมิ่งภาพ และเสียงผ่านเครือข่าย 5G

ส่วนที่ 2 อุปกรณ์คลาวด์เซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่รับข้อมูลที่สตรีมมิ่งผ่านระบบประมวลผลด้วย AI ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของนักเรียน และมีระบบประเมินการเรียน การสอนด้วย

ส่วนที่ 3 อุปกรณ์ฟังของผู้สอนมีโปรแกรมแสดงผลพฤติกรรมของนักเรียนที่ช่วยให้ผู้สอนรับรู้ ว่า นักเรียน มีความพร้อมขณะเรียนหรือไม่ รวมทั้งระบบแสดงผลการประเมินการเรียนการสอน ที่สามารถแสดงผลภาพรวมรายกลุ่ม และแสดงผลรายบุคคลได้

เมื่อนำส่วนประกอบหลักทั้ง 3 ส่วนมารวมเข้าด้วยกันจะทำการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายสัญญาณ 5G โดยอาศัยเทคโนโลยีสื่อสารความไวสูง ทำให้ระบบทำงานอย่างราบรื่น



ภาพที่ 9-1 แสดงภาพรวมการทำงานของระบบ

9.2 โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G

9.2.1 ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ

ได้ระบบสารสนเทศ สำหรับการประเมิน และวิเคราะห์การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ ที่สามารถช่วยเหลือผู้สอน และนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยให้ระบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตในด้านความรู้ ช่วยลดความเครียดของนักเรียน จากการเรียนออนไลน์ ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนด้วยความสะดวก รวดเร็ว มีความสนุก และตื่นเต้น จากความคมชัดของภาพ และเสียงเสมือนจริง ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจมากกว่าเทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบ 4G สามารถนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ

9.2.2 แนวคิดในการออกแบบโครงการ

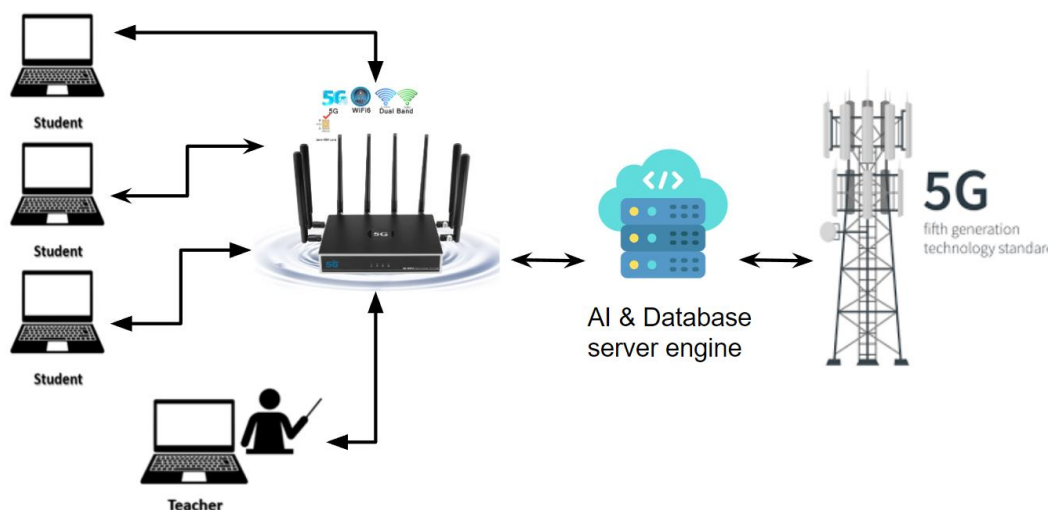
การระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 นับเป็นช่วงเวลาอันยากลำบากที่ส่งผลกระทบต่อคนทั่วโลก ขณะเดียวกันก็ทำลายความสามารถของทุกภาคส่วนในการรับมือ รวมถึงการส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาเป็นอย่างมาก ตั้งแต่เชื้อไวรัสเริ่มระบาดในสาธารณรัฐประชาชนจีน ปลายปี 2563 จนถึงปัจจุบัน UNESCO รายงานว่า รัฐบาล 191 ประเทศทั่วโลก ประกาศปิดสถานศึกษาทั่วประเทศ มีผู้เรียนได้รับผลกระทบกว่า 1.5 พันล้านคน หรือมากกว่าร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด มาตรการเร่งด่วนที่รัฐบาลหลายประเทศใช้ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส คือ มาตรการกึ่งปิดเมือง (Semi-lockdown) และมาตรการเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) ทำให้โรงเรียนส่วนใหญ่ต้องถูกปิดตามนโยบายของรัฐบาล เพื่อลดช่องทางการแพร่เชื้อไวรัส ซึ่งส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่เสียโอกาสในการเรียนรู้ โดยเฉพาะนักเรียนในครอบครัวที่มีฐานะยากจน เนื่องจากไม่มีรายได้มากพอที่จะนำมาใช้สนับสนุนการเรียนของบุตรหลานเพิ่มเติม ที่ร้ายแรงที่สุดการปิดโรงเรียนอาจผลักดันให้นักเรียนกลุ่มนี้หลุดออกจากระบบการศึกษา ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียต่อชีวิตเด็กในระยะยาว

การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนต้องปรับเปลี่ยนมาเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ตามนโยบายของรัฐบาล ซึ่งการปรับเปลี่ยนดังกล่าวเป็นการปรับเปลี่ยนกะทันหัน ครู และนักเรียนบางส่วนยังไม่ทันตั้งรับ หรือได้เรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเต็มรูปแบบที่เพียงพอ ซึ่งอาจจะทำให้การจัดการเรียนการสอนออนไลน์เกิดปัญหา หรือไม่มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลเพียงพอ จึงก่อให้เกิดปัญหาความเครียดสะสมจากการต้องมานั่งเรียนผ่านหน้าจอออนไลน์ นักเรียนบางที่ถึงขั้นฆ่าตัวตายด้วยสาเหตุเครียดจากการเรียนออนไลน์สะสม และถึงแม้ในอนาคตสถานการณ์การระบาดของไวรัสโควิด-19 จะหมดไป แต่ระบบการเรียนออนไลน์ และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลจะเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ทีมผู้พัฒนาจึงตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ที่จะต้องมีระบบที่สามารถช่วยเหลือผู้สอน และนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยระบบสามารถบอกภาวะของนักเรียนได้ เช่น กำลังเครียด มีความสุข หรือเสียใจ ซึ่งระบบจะอาศัยเทคโนโลยี 5G ในการสตรีมมิงภาพ VDO ของนักเรียนที่เรียน ผ่านระบบ คลาวด์ โดยมีระบบ AI วิเคราะห์ลักษณะใบหน้าเด็ก หากมีอาการซึมเศร้า หรือเหนื่อยล้า ระบบจะแจ้งเตือนไปยังหน้าจอ ผู้สอน เมื่อผู้สอนรับทราบข้อมูลจะหยุดพักให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมแทรก เพื่อลดความเครียด และที่สำคัญจากประสบการณ์ในการเรียนออนไลน์ หากไม่นำระบบนี้มาใช้ พบพฤติกรรมผู้เรียนไม่ค่อยเปิดกล้อง ทำให้ผู้สอนเองไม่ทราบถึงพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเรียนหนังสือ โดยพัฒนา

Platform การเรียนการสอน ออนไลน์ เมื่อผู้เรียน log in เข้าสู่ระบบแล้ว กล้องหน้าของ 5G Notebook จะส่ง ภาพวิดีโอสตรีมมิ่ง ของผู้เรียนมายัง server เพื่อวิเคราะห์ภาวะของผู้เรียนแบบเรียลไทม์

เครื่องมือที่นำมาใช้ในการออกแบบ

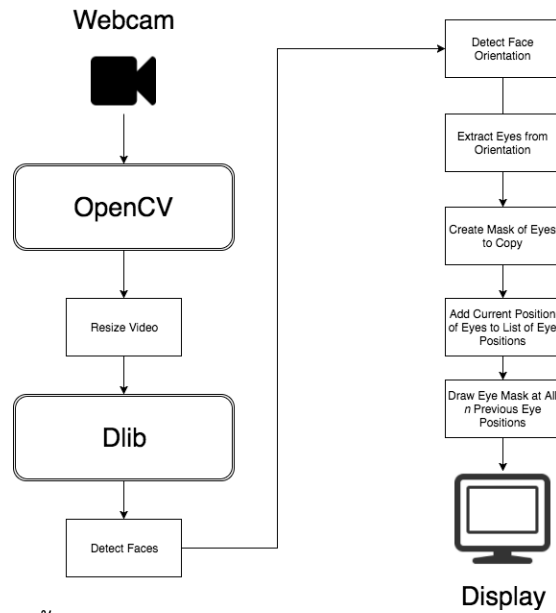


ภาพที่ 9-2 ระบบรวมของการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G

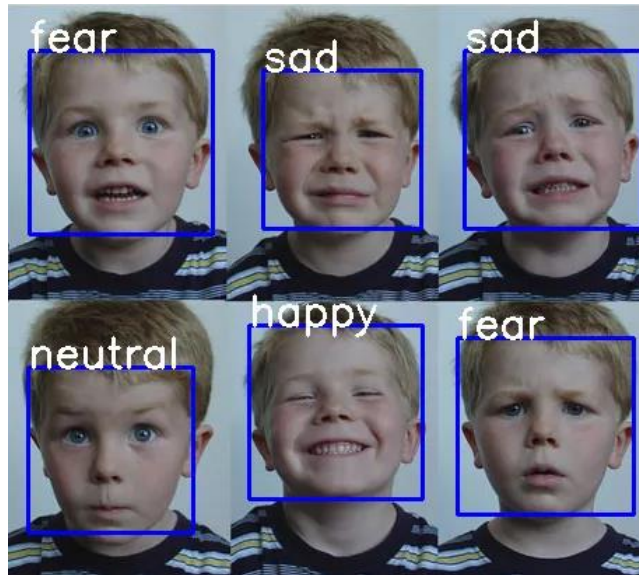
จากภาพที่ 9-2 คือ ภาพรวมของระบบการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน ขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G โดยส่วนประกอบในการออกแบบแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ ดังนี้

1. การออกแบบพัฒนาระบบวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน

สำหรับแนวคิดในการออกแบบระบบวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนดังในภาพที่ 9-3 เป็นขั้นตอนการทำงานของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน โดยกล้อง webcam ที่ติดบนคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก โดยนำภาพที่ได้มาทำการวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ระบบจะตรวจจับใบหน้า การเคลื่อนที่ของดวงตา มุมมองของตา ปาก และฟัน ดังภาพที่ 9-4 – 9-5 เป็นการจำลองลักษณะผ่านใบหน้าในเด็ก และผู้ใหญ่ ตามลำดับ โดยงานวิจัยจะทำการทดสอบทั้งเด็ก และผู้ใหญ่ เพื่อให้ตัวแปรเกิดความแม่นยำหรือปรับเปลี่ยนได้ ส่งผลให้ระบบมีความแม่นยำสูง



ภาพที่ 9-3 ขั้นตอนการทำงานของระบบวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน⁷³



ภาพที่ 9-4 แสดงภาพพฤติกรรมใบหน้าของเด็กนักเรียน⁷⁴

⁷³ Jai & Cha. (2020)

⁷⁴ Nha, Sang, & Lee. (2013)

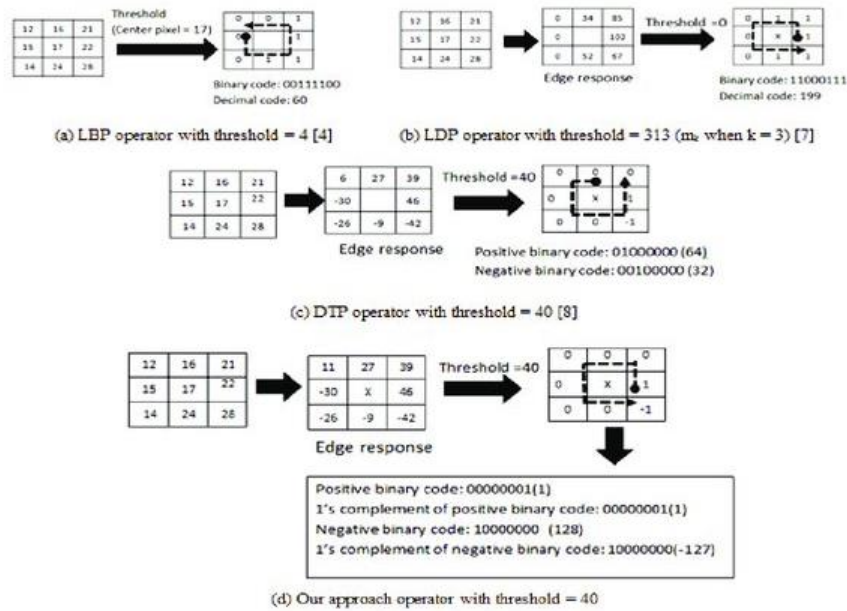


ภาพที่ 9-5 แสดงภาพพฤติกรรมใบหน้าของนักเรียน⁷⁵

2. การออกแบบสมการทางคณิตศาสตร์ในการประมวลพฤติกรรมนักเรียน

ส่วนนี้จะเป็นการออกแบบในส่วนสมการทางคณิตศาสตร์ที่คำนวณจำนวนพิกเซลในการเปลี่ยนภาพถ่ายให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณดังภาพที่ 9-6 – 9-7

⁷⁵ Mol, Eka, & Føør. (2016)



ภาพที่ 9-6 การแปลงรูปภาพให้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ⁷⁶

$$= \sum_{i=0}^7 \text{Comp}(PBP_X(i)) * 2^i, \text{Comp}(a) = \begin{cases} 0, PBP_X(7) = 0 \text{ and } a = 0 \\ 1, PBP_X(7) = 0 \text{ and } a = 1 \\ 0, PBP_X(7) = 1 \text{ and } a = 1 \\ 1, PBP_X(7) = 1 \text{ and } a = 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$PBP_X(i) = \begin{cases} 1, \text{EdgeResponse}(i) \geq t; t = 40 \\ 0, \text{EdgeResponse}(i) < t; t = 40 \end{cases} \quad (2)$$

$$= \sum_{i=0}^7 \text{Comp}(NBP_X(i)) * 2^i, \text{Comp}(a) = \begin{cases} 0, NBP_X(7) = 0 \text{ and } a = 0 \\ 1, NBP_X(7) = 0 \text{ and } a = 1 \\ 0, NBP_X(7) = 1 \text{ and } a = 1 \\ 1, NBP_X(7) = 1 \text{ and } a = 0 \end{cases} \quad (3)$$

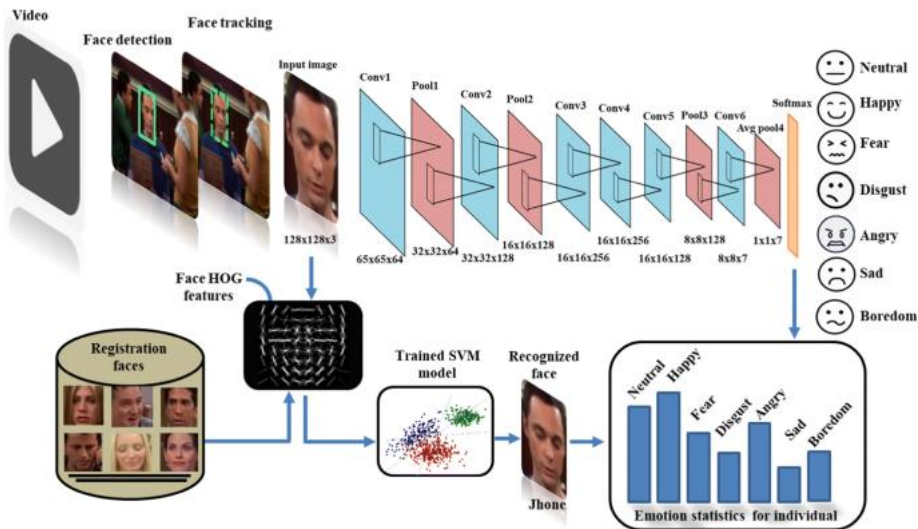
$$NBP_X(i) = \begin{cases} 1, \text{EdgeResponse}(i) < t; t = -40 \\ 0, \text{EdgeResponse}(i) \geq t; t = -40 \end{cases} \quad (4)$$

ภาพที่ 9-7 สมการของข้อมูลเชิงปริมาณ⁷⁷

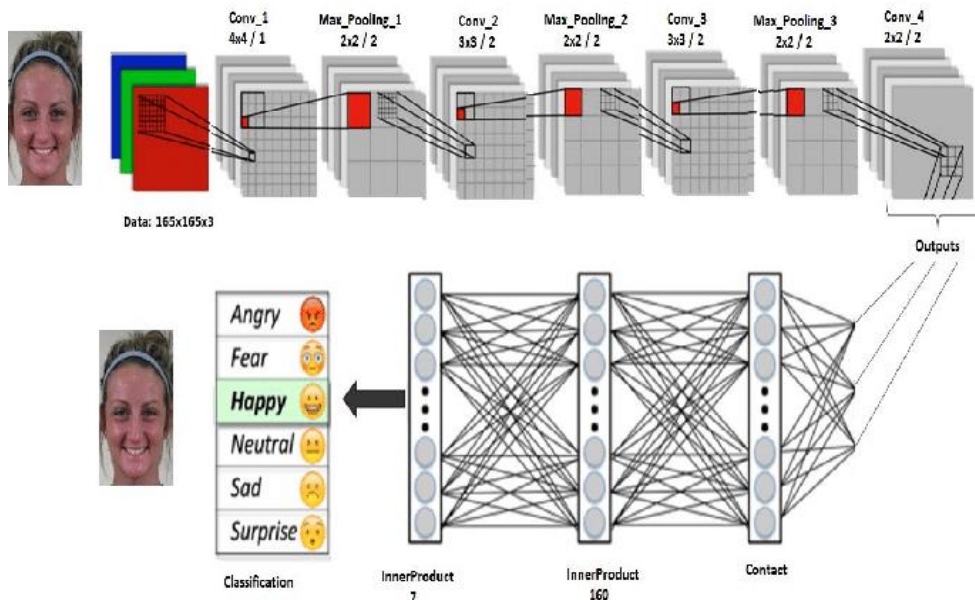
ในภาพที่ 9-8 เป็นขั้นตอนในการวิเคราะห์ภาพแบบ Support Vector Machine model และ ภาพที่ 9 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ภาพแบบ neural network model เพื่อเปลี่ยนรูปภาพเป็นข้อมูลการแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกทางใบหน้า ในแต่ละวิธีมีความแม่นยำต่างกันขึ้นอยู่กับการออกแบบระบบ

⁷⁶ Red, Gup, & Kum. (2012)

⁷⁷ Rod et al., (2019)



ภาพที่ 9-8 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ภาพแบบ SVM model⁷⁸



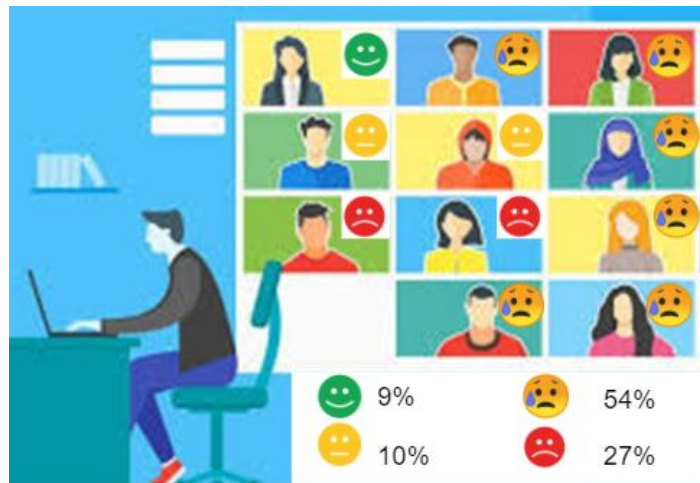
ภาพที่ 9-9 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ภาพแบบ neural network model⁷⁹

⁷⁸ Lai & Zue (2018)

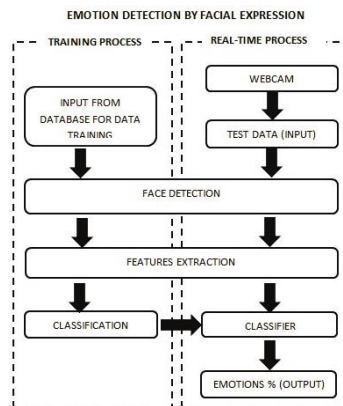
⁷⁹ Gar et al., (2013)

3. การออกแบบระบบแสดงผล

การออกแบบโปรแกรมแสดงผลไปยังหน้าจอของผู้สอน ภาพที่ 9-10 ผู้สอนสามารถรับรู้สัดส่วนร้อยละของพฤติกรรมของนักเรียนขณะเรียน เช่น ใบหน้าสีเขียว คือ มีความพร้อมมากในการเรียน สีเหลือง เริ่มพร้อมในการเรียน สีเหลืองพร้อมสัญลักษณ์หยุดเห้งือ คือ เริ่มไม่ไหวในการเรียน และสีแดง คือ ไม่สามารถเรียนได้ เมื่อผู้สอนรู้จำนวนเปอร์เซ็นต์ของพฤติกรรมนักเรียน ผู้สอนสามารถที่จะหยุด หรือเปลี่ยนการเรียนการสอนให้เด็กมีความตั้งใจเพิ่มมากขึ้นได้



ภาพที่ 9-10 ระบบการแสดงผลพฤติกรรมทางใบหน้าของนักเรียนต่อผู้สอน



ภาพที่ 9-11 ระบบโปรแกรมในการจัดแบ่งพฤติกรรมทางใบหน้าของนักเรียน⁸⁰

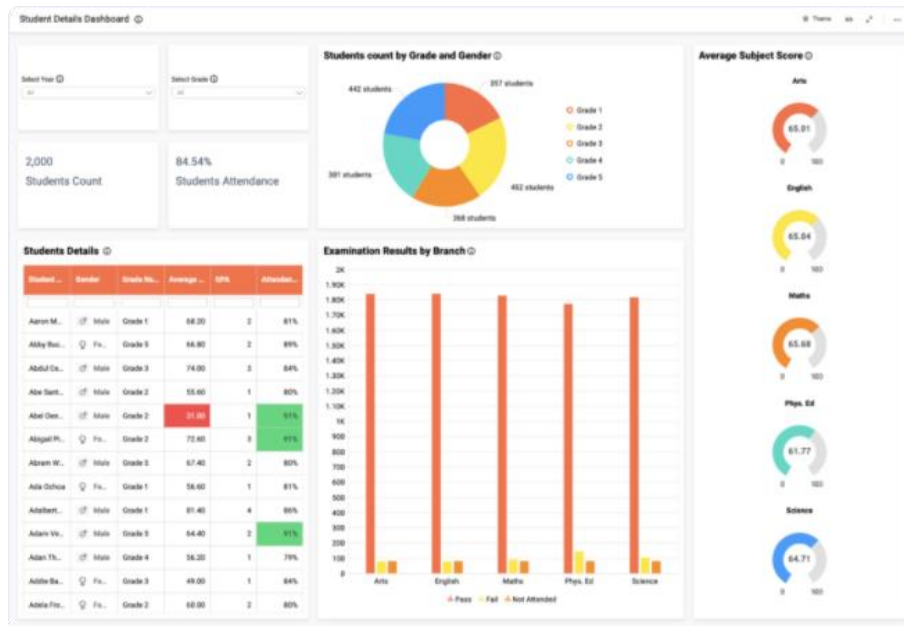
⁸⁰ Qia, Xia, & Tan. (2019)

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

True Predict \	Anger (%)	Disgust (%)	Fear (%)	Happiness (%)	Sadness (%)	Surprise (%)	Neutral (%)
Anger	86.67	6.90	0	0	3.23	0	0
Disgust	6.67	93.10	6.25	0	3.23	0	0
Fear	0	0	81.25	3.23	0	0	0
Happiness	0	0	0	93.54	6.45	3.33	0
Sadness	3.33	0	3.125	0	74.19	0	3.33
Surprise	0	0	3.125	0	0	90.00	0
Neutral	3.33	0	6.25	3.23	12.90	6.67	96.67

ภาพที่ 9-12 การออกแบบตารางในการจัดแบ่งพฤติกรรมทางใบหน้าของนักเรียน⁸¹

ภาพที่ 9-11 – 9-12 เป็นขั้นตอนระบบโปรแกรมในการจัดแบ่งพฤติกรรมทางใบหน้าของนักเรียนและตารางในการแสดงผลเปอร์เซ็นต์พฤติกรรมทางใบหน้า



ภาพที่ 9-13 ระบบประเมินหลังการสอน⁸²

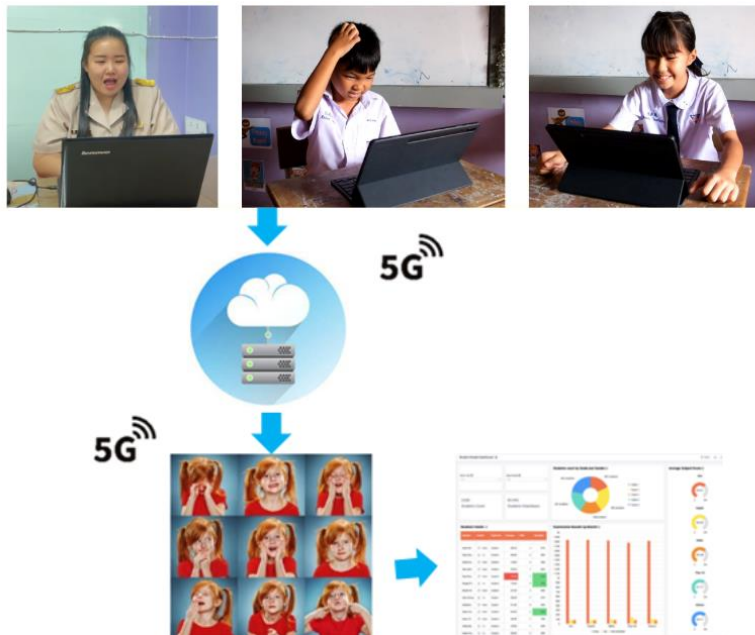
ภาพที่ 9-13 จะเป็นระบบประเมินของเด็กแต่ละคน เช่นการให้คะแนนการตั้งใจเรียนจากพฤติกรรมของเด็ก สามารถแยกเป็นรายวิชาผู้สอนได้ ทำให้โรงเรียนสามารถประเมินครูผู้สอนได้เช่นกัน

⁸¹ Ron, Pri, & Kar. (2010)

⁸² loz et al., (2018)

9.2.3 ผลการดำเนินโครงการ

ผลจากการดำเนินโครงการต้นแบบนำร่องโดยโรงเรียนอนุบาลดารณีท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) โดยการทดสอบระบบเรียนออนไลน์ที่ใช้ระบบช่วยวิเคราะห์พฤติกรรมขณะเรียนผลลัพธ์ที่ได้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้นเท่าตัวอย่างเห็นได้ชัด สืบเนื่องจากก่อนหน้าที่ไม่มีระบบการเรียนออนไลน์ ทางครูผู้สอนมีการประเมินผลของนักเรียนด้านความเข้าใจเนื้อหาหลังการเรียนออนไลน์แล้วเสร็จอยู่ที่ประมาณ 40% แต่เมื่อใช้ระบบที่มีการช่วยวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ ผลที่ได้หลังจากเรียนเสร็จความเข้าใจเนื้อหาของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้นเป็น 80% เนื่องจากระบบช่วยผู้สอนประเมินนักเรียนตลอดเวลาทำให้สามารถดูแลนักเรียนได้อย่างทั่วถึง ส่งผลให้นักเรียนมีสมาธิในการเรียน เนื่องจากระบบสามารถประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ อีกทั้งพฤติกรรมโดยรวมของเด็กส่งผลต่อการสอนของครูเช่นกัน ดังนั้นผลจากการดำเนินโครงการที่เห็นได้อย่างชัดเจน คือ ทั้งครูผู้สอน และนักเรียน มีความตั้งใจมากขึ้นถึงที่สุด เนื่องจากระบบมีการประเมินนั่นเอง โดยขั้นตอนการทำงานของระบบ เป็นดังภาพที่ 14 โดยพฤติกรรมที่แสดงออกทางใบหน้าทั้งหมด จะถูกส่งขึ้นคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ AI ผ่านระบบสื่อสารสัญญาณ 5G เพื่อทำการวิเคราะห์พฤติกรรมทางใบหน้าเทียบกับฐานข้อมูลที่อยู่บนคลาวด์ แล้วส่งผลลัพธ์ไปยังหน้าจอผู้สอนหรือผู้ควบคุม จะทำให้ทราบถึงพฤติกรรมที่แสดงออกได้อย่างแม่นยำ



ภาพที่ 9-14 แสดงการทำงานของระบบวิเคราะห์พฤติกรรม

9.2.4 สรุปภาพรวมของสถานภาพปัจจุบันของการดำเนินงานโครงการ

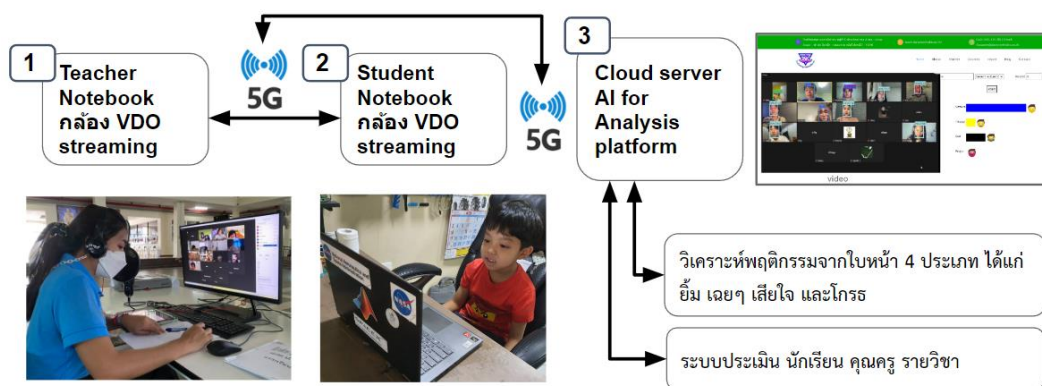
ปัจจุบันตัวโครงการได้มีการจัดทำระบบแพลตฟอร์มแล้วเสร็จ และดำเนินการทดลองเสร็จสิ้นตามแผนการดำเนินงานตามตารางที่ 9-1 โดยแผนงานเริ่มการเก็บข้อมูลนักเรียนในโรงเรียนอนุบาลดารณีท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย โดยนำเอาพฤติกรรมที่แสดงออกทางใบหน้าของนักเรียน และครูผู้สอน ถูกจัดหมวดหมู่ในระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการพัฒนาระบบวิเคราะห์พฤติกรรมแบบ AI หลังจากที่ได้ระบบฐานข้อมูลที่เหมาะสมหมวดหมู่พฤติกรรมแล้วเสร็จ ได้ดำเนินการทดสอบกับเด็กนักเรียน และครูผู้สอน ให้ทำการเรียนแบบออนไลน์ผ่านเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ต 5G ส่งผลให้การส่งภาพ และเสียง ในการสอนระหว่างครู และนักเรียนคมชัด และสัญญาณไม่สะดุดทำให้นือหาการเรียนไหลลื่น และที่สำคัญระบบวิเคราะห์พฤติกรรมทางใบหน้าช่วยครูผู้สอนตลอดเวลาถึงสมาธิของนักเรียนเป็นอย่างดี ทำให้ครูผู้สอนได้เรียนรู้ และเข้าใจในพฤติกรรมของนักเรียนได้ดีขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดการเรียนการสอนการสอนออนไลน์ที่ทั้งครูผู้สอน และนักเรียนต่างมีความสุขในการเรียน ผลลัพธ์ที่ได้ทำให้เด็กมีความเข้าใจเนื้อหาการเรียนเป็นอย่างดี และส่งผลให้การเรียนพิเศษนอกเวลาไม่จำเป็นในอนาคต

ตารางที่ 9-1 สถานะการดำเนินงานโครงการ

กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
วางแผนการทำงานและการประสานงาน (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ศึกษารายละเอียดการออกแบบระบบฐานข้อมูล (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ศึกษารายละเอียดการออกแบบระบบการตรวจจับการใบหน้า (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ออกแบบโครงสร้างของระบบพื้นฐานทั้งหมด (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
สร้างระบบ data base (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
พัฒนาระบบ AI วิเคราะห์อารมณ์ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ทดสอบระบบ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
ใช้งานจริงและพัฒนาระบบ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
สรุปต้นแบบงานวิจัย (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													
รายงานฉบับสมบูรณ์ (ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว)													

9.2.5 ขั้นตอนการทดสอบ

จากภาพที่ 9-15 แสดงภาพรวมของระบบในการทดสอบระบบจะทำงานร่วมกันของทั้ง 3 ส่วนจะประกอบด้วย ส่วนที่ 1 จะเป็นส่วนของอุปกรณ์การสื่อสารโต้ตอบของครูผู้สอน (หมายเลข1) ส่วนที่ 2 อุปกรณ์การสื่อสารโต้ตอบของนักเรียน (หมายเลข2) และส่วนที่ 3 จะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่วิเคราะห์พฤติกรรมทางใบหน้า (หมายเลข3) สามารถแยกได้ 4 กรณี ดังนี้ ยิ้ม นิ่งเฉย เสียใจ และโกรธ เพื่อหาจำนวนครั้งที่แสดงพฤติกรรม และสามารถเลือกได้ว่ารายงานเป็นชื่อรายบุคคล หรือชื่อรายวิชา



ภาพที่ 9-15 ภาพรวมของระบบเมื่อนำไปใช้งานจริง

ดังนั้นการทดสอบจะเน้นการทำงานของระบบเป็นหลักเนื่องจากส่วนที่ 1 และ 2 อุปกรณ์การสื่อสารของครูผู้สอน และนักเรียนที่ใช้อุปกรณ์รองรับเครือข่ายสัญญาณ 5G อยู่แล้วที่สามารถส่งภาพที่คมชัด และข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างรวดเร็ว ในการทดสอบระบบจะทดสอบ 2 ส่วนหลักด้วยกันคือ

1. การวิเคราะห์อารมณ์ของเด็กนักเรียนผ่านระบบ คลาวด์ AI

ระบบวิเคราะห์ จะเป็นการนำภาพสีหน้า พฤติกรรมของเด็ก หรือบุคคล มาทำการเรียนรู้ โดยมีการจัดทำระบบฐานข้อมูล Face database และนำข้อมูลมาเข้าสู่กระบวนการของ machine learning เพื่อให้เกิดการคัดแยกอารมณ์ความรู้สึกของแต่ละคนได้อย่างแม่นยำ

2. การประเมินการเรียนการสอนผ่านโปรแกรม

โปรแกรมแพลตฟอร์ม ในงานวิจัยนี้ถูกสร้างและพัฒนาขึ้น เพื่อใช้ในการบันทึกประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน และส่งผลถึงความสามารถของผู้สอนและหลักสูตร ว่ามีคุณภาพมากเพียงพอหรือไม่

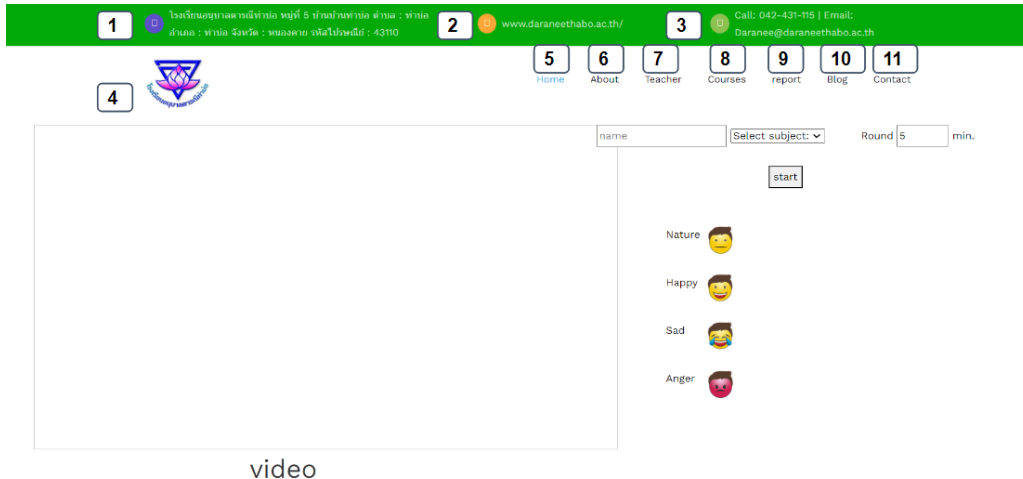
9.2.6 ผลการทดสอบระบบสารสนเทศต้นแบบ

การสตรีมมิ่งการเรียนออนไลน์ (Online Learning Streaming) เป็นการถ่ายทอดสัญญาณเสียง และวิดีโอจากผู้สอนไปยังนักเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตในเวลาเดียวกัน โดยนักเรียนไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดวิดีโอ หรือไฟล์เสียงก่อนใช้งาน เพราะสามารถรับชมได้ทันที ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้สะดวกสบาย และ รวดเร็วขึ้น โดยแพลตฟอร์มการวิเคราะห์พฤติกรรมขณะเรียนออนไลน์อัจฉริยะของโครงการได้ถูกพัฒนาขึ้น บนพื้นฐานการสตรีมมิ่งการเรียนออนไลน์

โดยกระบวนการการเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ตให้แก่นักเรียนในเวลาเดียวกัน เพื่อให้สามารถเข้าชมเนื้อหา และเรียนรู้ได้เหมือนกันทุกคนในเวลาเดียวกัน เป็นทางเลือกที่ดีสำหรับการศึกษาแบบออนไลน์ที่ต้องการการเรียนรู้ และการสื่อสารแบบเรียลไทม์ (real-time) กับผู้สอน และนักเรียนคนอื่น ๆ การเรียนออนไลน์นั้น ใช้เทคโนโลยีสตรีมมิ่ง (streaming) เพื่อส่งข้อมูลเนื้อหาการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน โดยนักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาที่ถูกสตรีมมิ่งผ่านอินเทอร์เน็ตจากอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนตัว, แท็บเล็ต, หรือสมาร์ทโฟน เนื้อหาที่สตรีมมิ่งสามารถจัดทำเป็นวิดีโอการเรียนรู้ที่ถูกบันทึกล่วงหน้าแล้ว หรือการสื่อสารแบบเรียลไทม์ (real-time) กับผู้สอน ผ่านการถ่ายทอดสด (live streaming) ที่เกิดขึ้นในเวลาเดียวกันกับการสอน การสตรีมมิ่งการเรียนออนไลน์มีข้อดีต่อนักเรียนอย่างมาก เช่น สามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ ได้ทันที ไม่ต้องรอการดาวน์โหลด หรือติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม โดยตัวแพลตฟอร์มจะถูกติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ผู้ใช้สามารถเข้าถึงแพลตฟอร์ม ผ่านลิงก์ออนไลน์ได้จากทุกที่ โดยจะสามารถตอบสนองการทำงานแบบเรียลไทม์

1. การทำงานของโปรแกรมแสดงผล

หน้าจอหลักของโปรแกรมแสดงดังภาพที่ 29 โดยมีส่วนประกอบตามหมายเลขดังต่อไปนี้

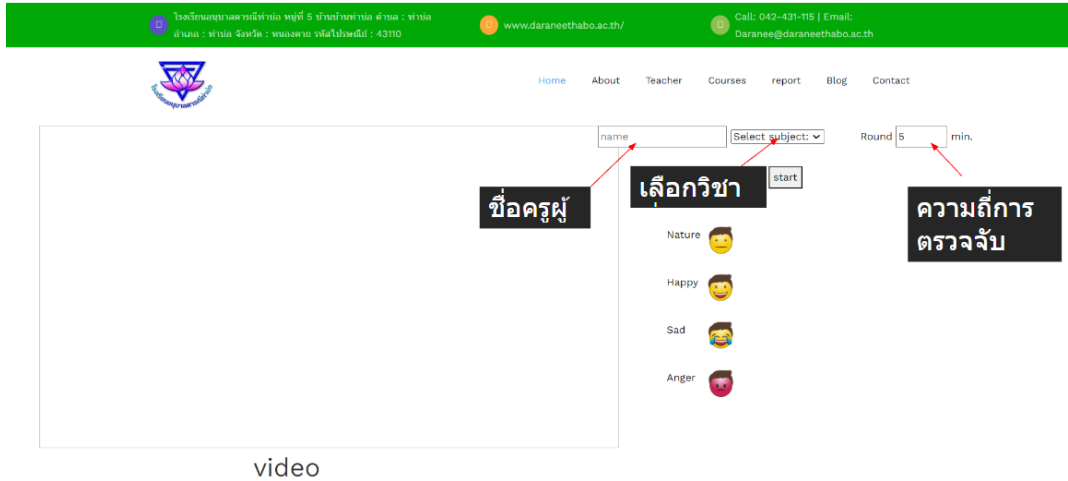


ภาพที่ 9-16 ภาพแสดงหน้าจอหลักของแพลตฟอร์มวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ออนไลน์

ความหมายแต่ละหมายเลขจากภาพที่ 9-16

- หมายเลข 1 แสดงชื่อโรงเรียน และที่อยู่
- หมายเลข 2 แสดงชื่อเว็บไซต์ของโรงเรียน
- หมายเลข 3 แสดงเบอร์โทร และอีเมลติดต่อของโรงเรียน
- หมายเลข 4 แสดงสัญลักษณ์ของโรงเรียน
- หมายเลข 5 ปุ่ม Home แสดงเมนูหลัก
- หมายเลข 6 ปุ่ม About แสดงข้อมูลเกี่ยวกับโครงการร่วมมือระหว่างสมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย และโรงเรียนอนุบาลดารณีท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย
- หมายเลข 7 ปุ่ม Teacher แสดงรายชื่อครูผู้สอน
- หมายเลข 8 ปุ่ม Courses แสดงรายชื่อวิชาเรียน
- หมายเลข 9 ปุ่ม report แสดงการทำข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้มาทำรายงานผล
- หมายเลข 10 ปุ่ม Blog แสดงเนื้อหาข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้สอนได้เก็บไว้ในเว็บไซต์
- หมายเลข 11 ปุ่ม Contact แสดงรายละเอียดในการติดต่อ รวมถึงแผนที่การเดินทาง

การใช้งานโปรแกรมตรวจสอบพฤติกรรมทางใบหน้าด้วยระบบ AI จากภาพที่ 9-17 เริ่มต้นด้วยการเลือกชื่อผู้สอน เลือกรายวิชา และความถี่ในการตรวจสอบพฤติกรรมทางใบหน้า ในส่วนของรายชื่อผู้สอน และรายชื่อวิชา นั้น จะเป็นหน้าที่ของผู้ดูแลระบบ เพื่อป้องกันการเพิ่ม หรือลบรายชื่อที่มีในระบบ



ภาพที่ 9-17 การใช้งานโปรแกรม

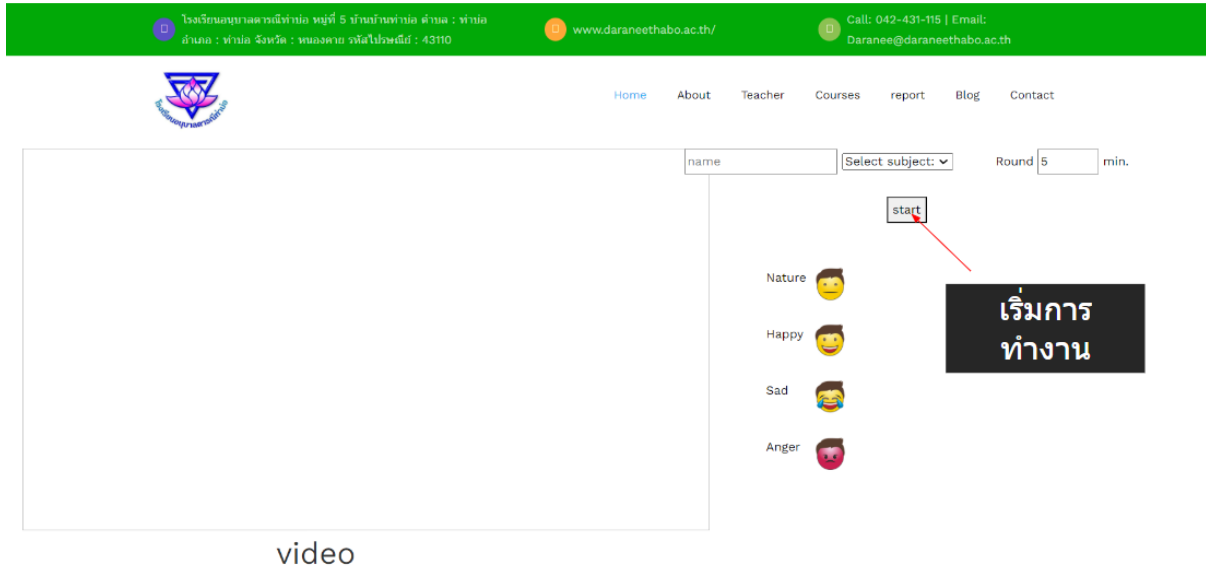
2. ฟังก์ชันเริ่มการใช้งาน

เมื่อกดปุ่ม start เริ่มต้นการทำงาน ระบบวิเคราะห์พฤติกรรมทางใบหน้าที่แสดงภาพที่ 9-18 ระบบจะเข้าสู่การทำงานอัตโนมัติ โดยจะแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนแสดงขึ้นมาดังภาพที่ 9-19 เพื่อเลือกพื้นที่ในการวิเคราะห์หน้าจ่อ หรือแท็บที่จะทำการตรวจจับอารมณ์ความรู้สึกของนักเรียน โดยสามารถเลือกทั้งหน้าจ่อ หรือแท็บข้อมูลที่สนใจได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์ห้อย่างอื่นได้ในภายหลัง

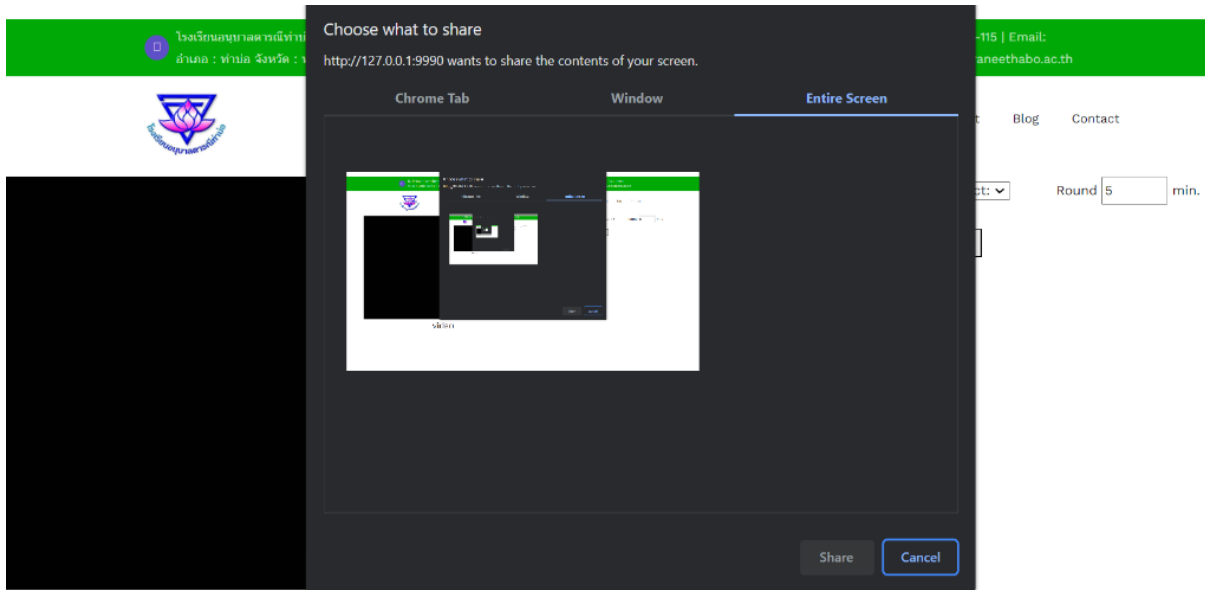
รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยและพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)



ภาพที่ 918 กดปุ่ม start เพื่อเริ่มการทำงานของระบบ

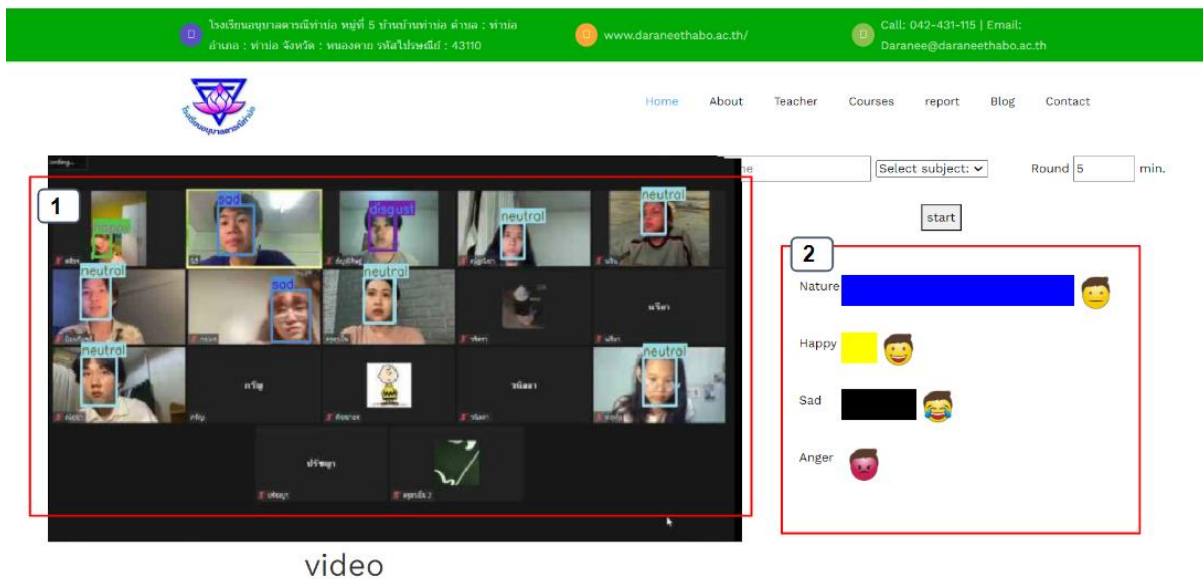


ภาพที่ 9-19 หน้าต่างแจ้งเตือนเพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมเลือกหน้าต่างข้อมูลใดในการวิเคราะห์พฤติกรรมใบหน้า

3. ฟังก์ชันการแสดงผลอารมณ์

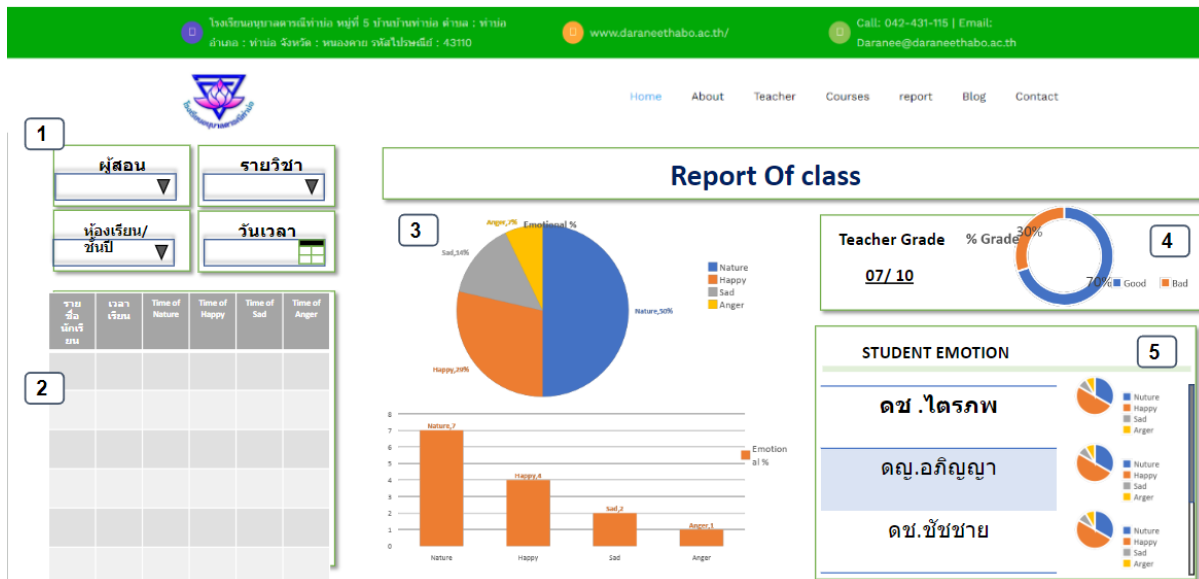
เมื่อโปรแกรมเริ่มทำงาน จะปรากฏจอสำหรับเลือก และอ่านค่าอารมณ์ ความรู้สึกของนักเรียน โดยจะแสดงกรอบบอกอารมณ์ของนักเรียนเป็นค่าสถานะดังภาพที่ 9-20 หมายเลข 1 และจะมีแถบบาร์แสดงค่า ปริมาณ หรือ เป็นอัตราการแสดงความรู้สึกในแต่ละหมวดหมู่ ดังแสดงหมายเลข 2 โดยในภาพการทดลองจะเห็นว่า หากนักเรียนไม่เปิดกล้อง ระบบจะไม่สามารถวิเคราะห์ได้ ดังนั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้งาน นักเรียนทุกคนต้องเปิดกล้อง และอยู่ในตำแหน่งใบหน้าหันไปที่กล้องตลอดเวลา

โดยข้อมูลที่ได้สามารถนำมาวิเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอน หรือการปรับปรุงการสอนให้เกิดความยืดหยุ่น และสร้างการมีส่วนร่วมแก่นักเรียนได้ พร้อมทั้งยังสามารถบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ไว้เรียกดูย้อนหลัง เพื่อประเมินรายบุคคลได้ภายหลัง



ภาพที่ 9-20 ภาพแสดงฟังก์ชัน อารมณ์ ความรู้สึกของนักเรียน

4. รายงานการเก็บข้อมูล



ภาพที่ 9-21 แสดงหน้ารายงานหลักของแพลตฟอร์ม

ในส่วนของการสรุปรายงานดังภาพที่ 9-21 การสอนจะเป็นหน้าที่มีส่วนช่วยในการประเมินทำความเข้าใจทั้งต่อนักเรียน และผู้สอนในแต่ละห้องเรียน โดยสามารถจัดทำผลการประเมิน แบบแยกรายผู้สอน แยกรายวิชา และแบบแยกรายวันได้ เพื่อสามารถเข้าถึงการประเมินได้อย่างแม่นยำ และสามารถตรวจทานการสอนในแต่ละครั้งว่า มีประสิทธิภาพ หรือจุดที่ต้องปรับปรุงหรือไม่ รวมทั้งสามารถดูการประเมิน เพื่อวิเคราะห์นักเรียน เพื่อให้มีความสำคัญกับนักเรียนที่มีพฤติกรรม หรืออารมณ์จากการเรียนไม่ด้นัก เพื่อให้เกิดความใส่ใจ แบบทันท่วงที โดยฟังก์ชัน รายละเอียดของรายงานมีดังนี้

4.1 ตัวกรอง

จากภาพที่ 9-21 แสดงหน้ารายงานหลักของแพลตฟอร์ม ในหมายเลข 1 จะมีรายละเอียดตัวกรองเพื่อเลือกดู ข้อมูล ทำให้เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และรวดเร็ว โดยจะแบ่งเป็น

- ผู้สอน = ตัวกรองใช้เลือกรายชื่ออาจารย์ผู้สอน
- รายวิชา = ตัวกรองใช้เลือกกำหนดรายวิชาที่จะเข้าดูรายงาน
- ห้องเรียน/ชั้นปี = ตัวกรองในการเลือกห้องเรียน หรือชั้นปี ที่จะเข้าดูรายงาน
- วันเวลา = ตัวกรองเลือกแบบแยกรายวันเวลาตามที่ต้องการดูรายงาน

The image shows a screenshot of a web form with four dropdown menus arranged in a 2x2 grid. The top-left dropdown is labeled 'ผู้สอน' (Teacher), the top-right is 'รายวิชา' (Subject), the bottom-left is 'ห้องเรียน/ชั้นปี' (Classroom/Year), and the bottom-right is 'วันเวลา' (Date/Time). Each dropdown menu has a downward-pointing arrow icon.

ภาพที่ 9-22 ภาพแสดง ตัวเลือกของตัวกรองรายงาน

4.2 ตารางรายชื่อนักเรียน

จากภาพที่ 9-21 แสดงหน้ารายงานหลักของแพลตฟอร์ม ในหมายเลข 2 จะเป็นข้อมูลส่วนของตารางรายชื่อนักเรียน ที่จะแสดงแยกตามรายละเอียด ผู้สอน วิชา ชั้นปี และวันเวลา ที่ได้ทำการกำหนดผ่านตัวกรอง โดยจะแจ้งรายละเอียดพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในเชิงของตัวเลขเวลา โดยมีรายละเอียดเป็น

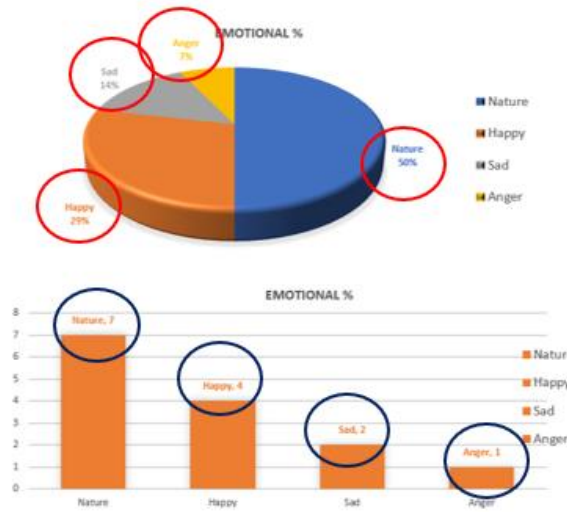
- รายชื่อนักเรียน - แสดงรายชื่อของผู้เข้าเรียนตามตัวกรองที่เลือก
- เวลาเรียน - แสดงจำนวนตัวเลขเวลาที่เข้าเรียน ตามตัวกรองที่เลือก เช่น นักเรียน ก ชั้น ป.1/2 เข้าเรียน คณิตศาสตร์ ของอาจารย์ปราณี วันที่ 14 สิงหาคม 2565 เรียนเป็นเวลา 20 นาที
- Time of nature - แสดงจำนวนเวลาที่นักเรียนมีอารมณ์เป็น ปกติ จากการเรียน แยกมาจาก “หัวข้อเวลาเรียน” เช่น แสดง 5 หมายถึง นักเรียน ก มีสีหน้าปกติ 5 นาที จากเวลาเรียน 20 นาที
- Time of Happy - แสดงจำนวนเวลาที่ มีอารมณ์มีความสุข จากการเรียนแยกมาจาก “หัวข้อเวลาเรียน” เช่น แสดง 10 หมายถึง นักเรียน ก มีสีหน้ามีความสุข 10 นาที จากเวลาเรียน 20 นาที
- Time of Sad - แสดงจำนวนเวลาที่นักเรียนมีอารมณ์เป็น เศร้า จากการเรียน แยกมาจาก “หัวข้อเวลาเรียน” เช่น แสดง 3 หมายถึง นักเรียน ก มีสีหน้าเศร้า 3 นาที จากเวลาเรียน 20 นาที
- Time of Anger - แสดงจำนวนเวลาที่นักเรียนมีอารมณ์เป็น โกรธ จากการเรียน แยกมาจาก “หัวข้อเวลาเรียน” เช่น แสดง 2 หมายถึง นักเรียน ก มีสีหน้าโกรธ 2 นาที จากเวลาเรียน 20 นาที

รายชื่อ นักเรียน	เวลา เรียน	Time of Nature	Time of Happy	Time of Sad	Time of Anger

ภาพที่ 9-23 ภาพแสดง รายละเอียดตารางรายชื่อนักเรียน

4.3 กราฟแสดงค่าอารมณ์

จากภาพที่ 9-21 แสดงหน้ารายงานหลักของแพลตฟอร์ม ในหมายเลข 3 จะเป็นส่วนของกราฟแสดงค่าอารมณ์ที่เกิดขึ้น โดยเป็นการนำค่าประมาณของนักเรียนทั้งหมด เช่น ด.ช. ก มีความสุข 18 นาที จาก 20 นาที นับว่า มีความสุขในการเรียน ซึ่งระบบสามารถนำค่าเหล่านี้ตามจำนวนนักเรียนมาสร้างเป็นกราฟแสดงเป็นค่าเฉลี่ยที่เกิดขึ้น ดังภาพที่ 9-24



ภาพที่ 9-24 ภาพแสดง กราฟ % ของอารมณ์นักเรียนที่เกิดขึ้น

จากภาพที่ 9-24 ในวงกลมสีด้าจะแสดงจำนวนของนักเรียนที่แสดงอารมณ์ต่าง ๆ ดังนี้ Happy 4 คน , Nature 7 คน , sad 2 คน , Anger 1 คน รวมเป็นการประเมินจากนักเรียน 14 คน ดังนั้น จะสามารถคำนวณออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ในค่ากราฟได้เป็น

$$\text{Nature} = (7/14) \times 100 = 50 \%$$

$$\text{Happy} = (4/14) \times 100 = 29 \%$$

$$\text{Sad} = (2/14) \times 100 = 14 \%$$

$$\text{Anger} = (1/14) \times 100 = 7 \%$$

ดังตัวเลขในวงกลมสีแดงในภาพที่ 9-24 ซึ่งหมายความว่า จะสามารถ เขียนออกมาเป็นสมการ คือ

$$\text{ค่าอารมณ์ความรู้สึก} = \left(\frac{\text{จำนวนนักเรียนที่แสดงค่าอารมณ์ความรู้สึก}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}} \right) \times 100$$

Teacher Grade

หมายเหตุ : อธิบายภาพ จากภาพทั้งสองกราฟ อ้างอิงจากนักเรียน 20 คน โดยนำค่าอารมณ์ ของแต่ละคนมาหาค่าประมาณ แล้วนำมาสร้างเป็นกราฟ จะได้ว่า

นักเรียนที่มีค่าประมาณ ว่ามีความสุขในการเรียน จาก 20 คน คิดเป็น 29% ของนักเรียนทั้งหมด

นักเรียนที่มีค่าประมาณ ว่าอารมณ์ปกติในการเรียน จาก 20 คน คิดเป็น 50% ของนักเรียนทั้งหมด

นักเรียนที่มีค่าประมาณ ว่ามีความเศร้าในการเรียน จาก 20 คน คิดเป็น 14% ของนักเรียนทั้งหมด
นักเรียนที่มีค่าประมาณ ว่ามีอารมณ์โกรธในการเรียน จาก 20 คน คิดเป็น 7% ของนักเรียนทั้งหมด

4.4 Teacher Grade

ค่า Teacher Grade จะเป็นการนำข้อมูลจาก ค่ากราฟแสดงค่าอารมณ์ของนักเรียน มาพิจารณา โดยแบ่งแยกประเภทเป็น ค่า บวกและลบ โดย

ค่าด้านบวก = (ค่าเปอร์เซ็นต์ของ Happy+Nature)

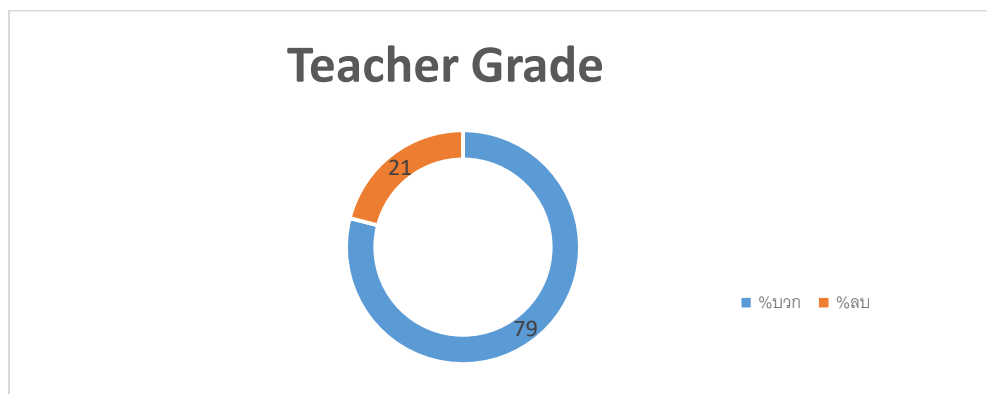
ค่าด้านลบ = (ค่าเปอร์เซ็นต์ของ Sad+Anger)

ถ้าอ้างอิงจากข้อมูลด้านบน

ค่าบวก = 50%+29% = 79%

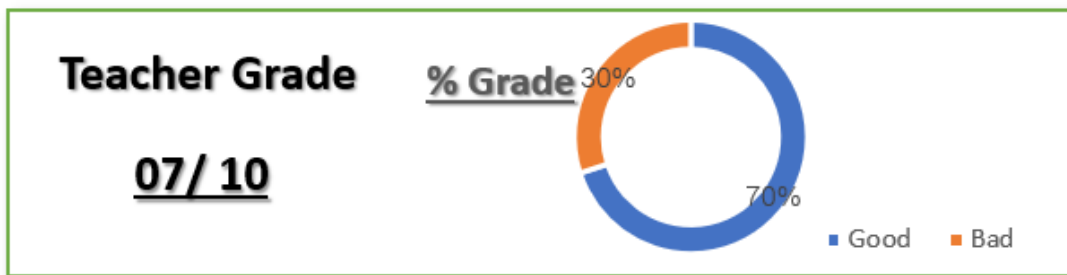
ค่าลบ = 14% + 7% = 21%

เป็นค่าแสดงออกมาในกราฟ



ภาพที่ 9-25 การแสดงผลประเมินของครูผู้สอน

จากภาพที่ 9-21 แสดงหน้ารายงานหลักของแพลตฟอร์ม ในหมายเลข 4 เป็นส่วนของการประเมินการสอนของผู้สอน เมื่อเทียบกับอาร์คความรู้สึกของนักเรียนที่เกิดขึ้น โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข คะแนนเต็ม 10 และในรูปแบบของกราฟค่าเฉลี่ย โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ด้านบวก คือ ค่าเฉลี่ยรวมของนักเรียนที่มีอารมณ์ปกติ และมีความสุข ด้านลบ เป็นผลรวมของนักเรียนที่รู้สึกโกรธ และเศร้า

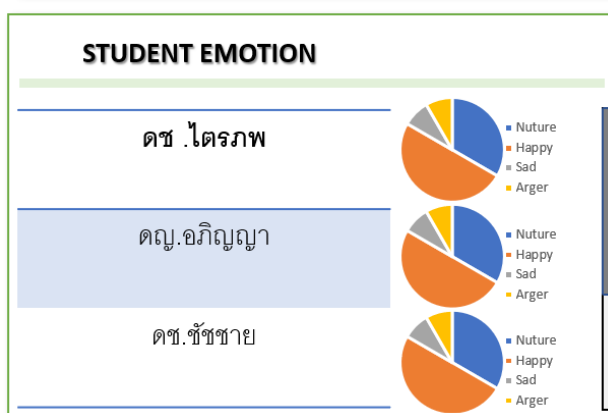


ภาพที่ 9-26 ภาพแสดง ค่าการตัดเกรดของผู้สอน

จากภาพที่ 9-26 จะประเมินได้ว่า คะแนนการประเมินของอาจารย์ผู้สอน คือ 7 เต็ม 10 หรือร้อยละ 70 และเมื่อคิดย้อนกลับจะทราบได้ว่า มีนักเรียนที่มีอารมณ์ ปกติ และมีความสุขจากการเรียนการสอนของผู้สอนท่านนี้ คิดเป็นร้อยละ 70 แต่ยังมีนักเรียนที่ เศร้า โกรธ หรืออารมณ์ไม่ดีจากการเรียนการสอนจากผู้สอนท่านนี้ อีกร้อยละ 30 ซึ่งจะเห็นว่า ด้วยข้อมูลนี้จะช่วยทำให้ต้องกลับมาประเมิน หรือหาวิธีการแก้ไขการเรียนการสอนให้ยกประสิทธิภาพให้มากขึ้น

4.5 Student Emotion Data and Graft

จากภาพที่ 9-21 แสดงหน้ารายงานหลักของแพลตฟอร์ม ในหมายเลข 5 เป็นการแสดงข้อมูลอารมณ์ของนักเรียนแยกรายบุคคลในแต่ละคลาสเรียน โดยจะแสดงออกมา เช่น ใน 40 นาที มีกี่นาทีที่มีความสุข มีกี่นาทีที่เศร้า ทำให้สามารถดูข้อมูลแยกรายบุคคลได้อย่างชัดเจนมากขึ้น ในการโฟกัสนักเรียน แต่ละคน ในแต่ละเงื่อนไข เพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนแบบออนไลน์



ภาพที่ 9-27 ภาพแสดง ค่าการตัดเกรดของอาจารย์ผู้สอน

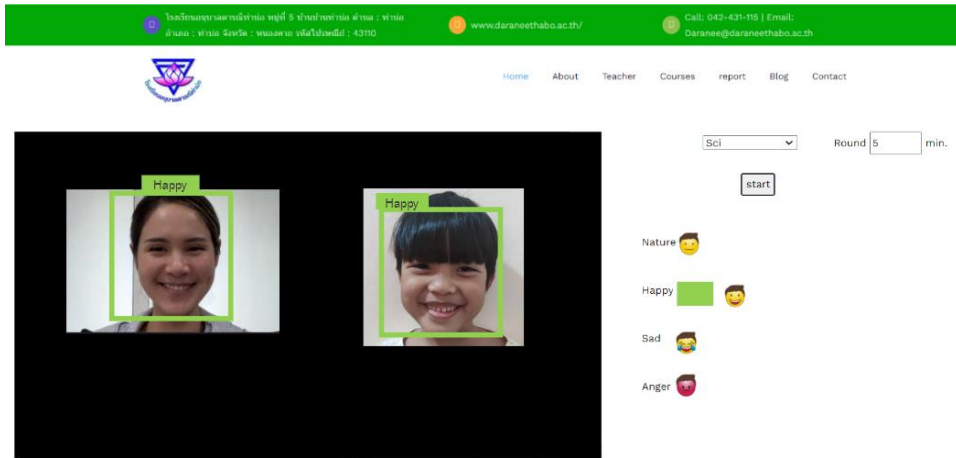
จากภาพที่ 9-27 จะพบว่า สามารถตรวจสอบความพร้อมทางด้านอารมณ์ และพฤติกรรมของนักเรียนได้ ทำให้สามารถจัดเตรียมขั้นตอน หรือวิธีการ การเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9.2.7 การทดสอบกับสถานที่จริง

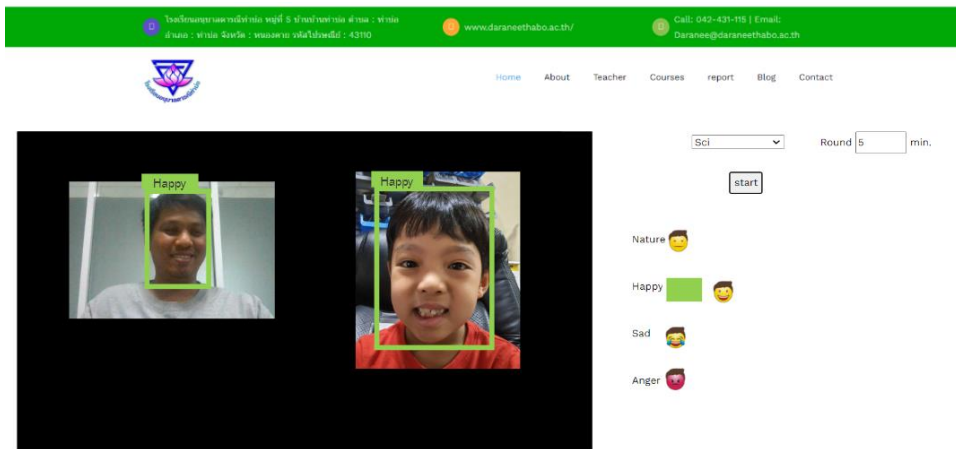
ในกระบวนการทดสอบของโครงการ จะดำเนินงานภายใต้การเรียนการสอนของโรงเรียนอนุบาลดารณี ตำบล อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) เพื่อเป็นโรงเรียนต้นแบบในการทดสอบระบบ โดยได้นำระบบสารสนเทศสำหรับการประเมิน และวิเคราะห์การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ซึ่งคาดว่าจะสามารถช่วยเหลือผู้สอน และนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตในด้านความรู้ ช่วยลดความเครียดของนักเรียน จากการเรียนออนไลน์ ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนด้วยความสะดวก รวดเร็ว มีความสนุกในการเรียนมากขึ้น

ในการใช้งานปฏิบัติงานจริง เกิดปัญหาการทดสอบระบบ เนื่องจากปัญหาการระบาดของโควิด-19 ได้มีการบรรเทาลง ทำให้นักเรียนกลับมาเรียนในรูปแบบปกติ การทดสอบระบบที่เป็นการเรียนออนไลน์ จึงมีการปริมาณลดน้อยลง ทำให้ไม่สามารถกำหนดการทดสอบได้อย่างชัดเจน ทางคณะที่วิจัย และทางโรงเรียน จึงมีการปรึกษา และวางแผนทำการทดสอบกับบุคลากรถึงการทำงานของระบบ ว่า จะสามารถอ่านใบหน้า และแสดงอารมณ์ ออกมาได้ตามที่ วางแผนได้ หรือไม่ โดยแบ่งการทำสอบออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ระหว่างผู้สอน ผู้หญิง 1 ท่าน ต่อนักเรียนผู้ชาย 1 คน และกลุ่มที่ 2 ระหว่างผู้สอนผู้ชาย 1 ท่าน ต่อนักเรียนผู้ชาย 1 คน โดยผลที่ได้เป็นดังนี้

การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบมีความสุข

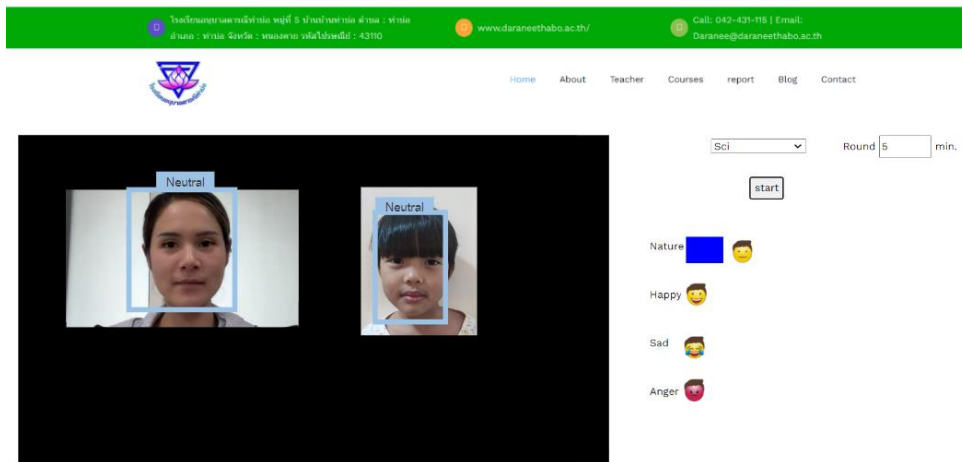


ภาพที่ 9-28 การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบมีความสุขของกลุ่มที่ 1

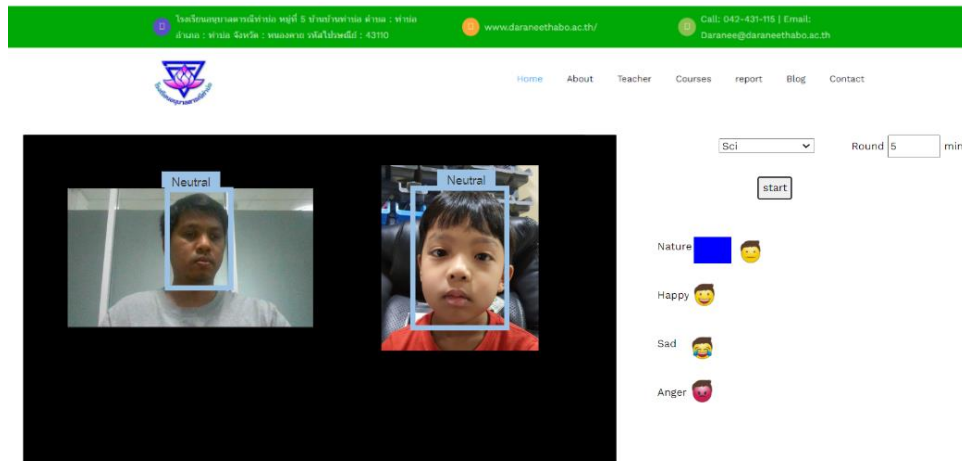


ภาพที่ 9-29 การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบมีความสุขของกลุ่มที่ 2

การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบนิ่งเฉย

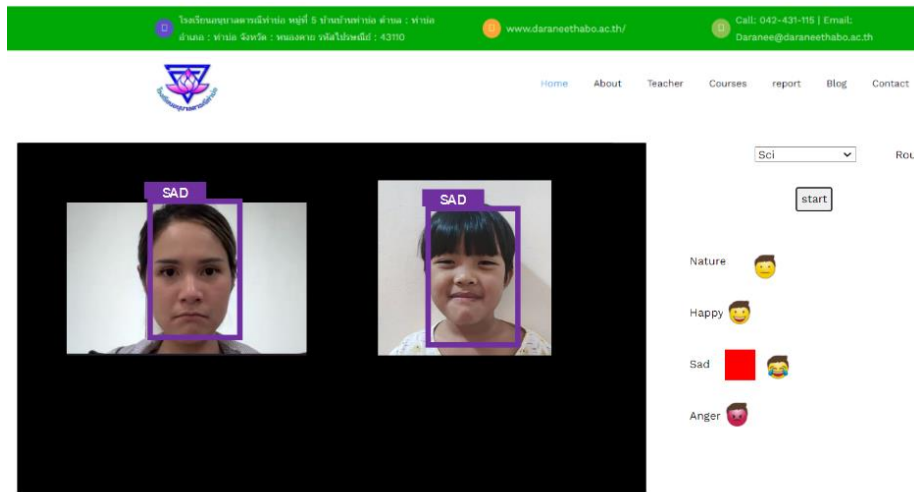


ภาพที่ 9-30 การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบนิ่งเฉยของกลุ่มที่ 1

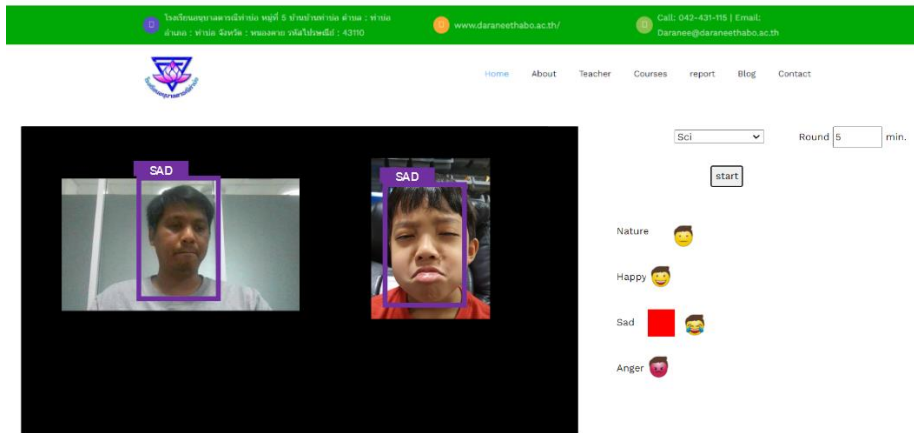


ภาพที่ 9-31 การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบนิ่งเฉยของกลุ่มที่ 2

การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบเสียใจ

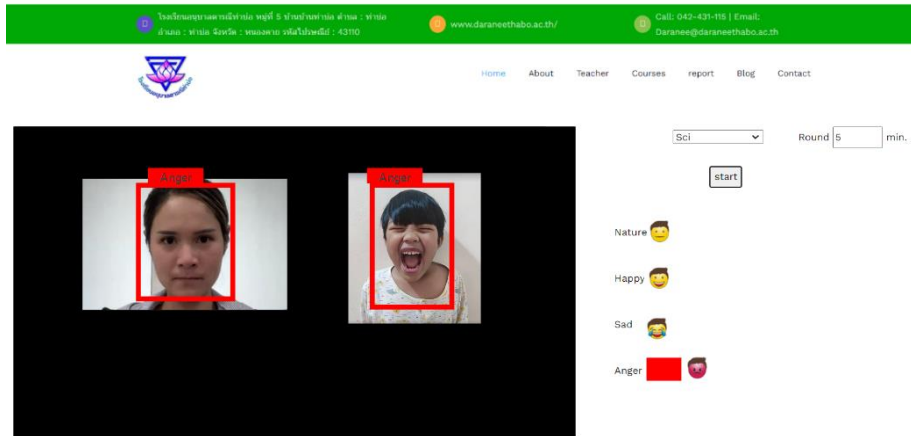


ภาพที่ 9-32 การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบเสียใจของกลุ่มที่ 1

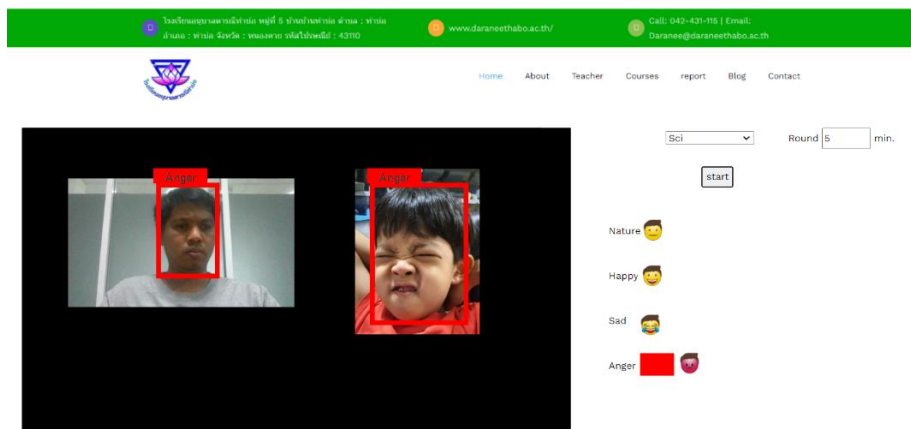


ภาพที่ 9-33 การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบเสียใจของกลุ่มที่ 2

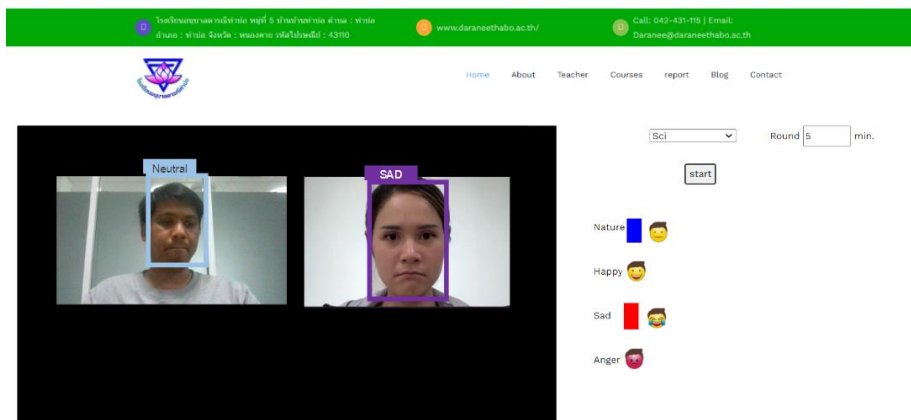
การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบโกรธ



ภาพที่ 9-34 การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบโกรธของกลุ่มที่ 1



ภาพที่ 9-35 การทดสอบโดยแสดงสีหน้าแบบโกรธของกลุ่มที่ 2



ภาพที่ 9-36 การแสดงสีหน้าที่ทำให้ระบบตัดสินใจผิดพลาด

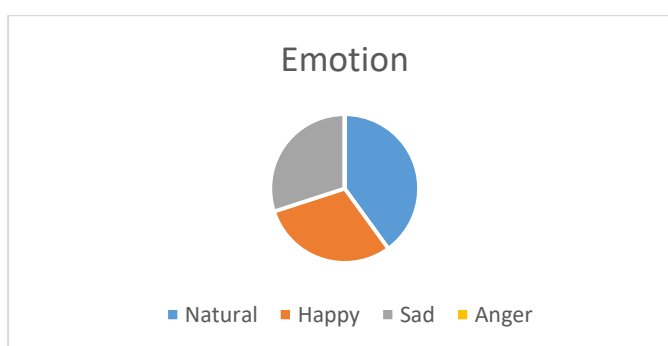
จากภาพแสดงการทดสอบการอ่านใบหน้าทั้ง 4 ภาพข้างต้น จะเห็นได้ว่า ยังมีความผิดพลาดของระบบ AI ที่ใช้ในการตรวจจับอารมณ์ ดังภาพที่ 9-36 ที่มีความตั้งใจแสดงออกในอารมณ์ เสียใจ แต่กลับพบว่า ระบบอ่านออกเป็น อารมณ์ปกติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ในส่วนของฐานข้อมูล หรือปริมาณข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเรียนรู้ของระบบ AI ยังไม่เพียงพอ

ในส่วนของ การทดสอบจะมีการแสดงใบหน้าเพื่อเก็บข้อมูล อยู่ที่ 40 นาที โดยมีนักเรียนทดสอบจำนวน 2 คน ได้มีการแสดงใบหน้าในช่วงเวลาดังกล่าว โดยระบบอ่านใบหน้าได้เป็นจำนวนครั้ง ดังแสดงในตารางที่ 9-4

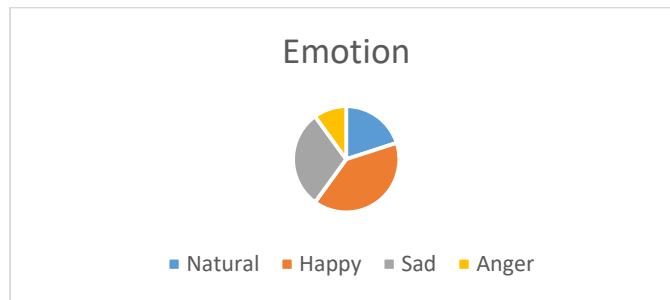
ตารางที่ 1-4 ผลรวมการแสดงผลหน้าในการทดสอบ

	นักเรียนกลุ่มที่ 1	นักเรียนกลุ่มที่ 2
Natural	16	8
Happy	12	16
Sad	12	12
Anger		4

จากข้อมูลในตารางที่ 9-4 สามารถแสดงผลในรูปแบบของกราฟข้อมูลรายงานเป็นรายกลุ่ม ดังภาพที่ 9-37 และภาพที่ 9-38 โดยจะเห็นว่า ภาพที่ 9-37 กราฟจะประเมินได้ว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 มีอารมณ์เป็นปกติมากกว่าอารมณ์อื่น และจากภาพที่ 9-38 จากกราฟจะประเมินได้ว่า นักเรียนกลุ่มที่ 2 มีอารมณ์ที่มีความสุขมากกว่าอารมณ์อื่น เบื้องต้นอาจจะสรุปได้ว่า ผู้สอนกลุ่มที่ 2 สอนแล้ว นักเรียนมีความสุขมากกว่าผู้สอนกลุ่มที่ 1 แต่เพื่อความแม่นยำจำเป็นจะต้องทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลให้มากกว่านี้



ภาพที่ 9-37 กราฟแสดงค่า อารมณ์ ของนักเรียนกลุ่มที่ 1

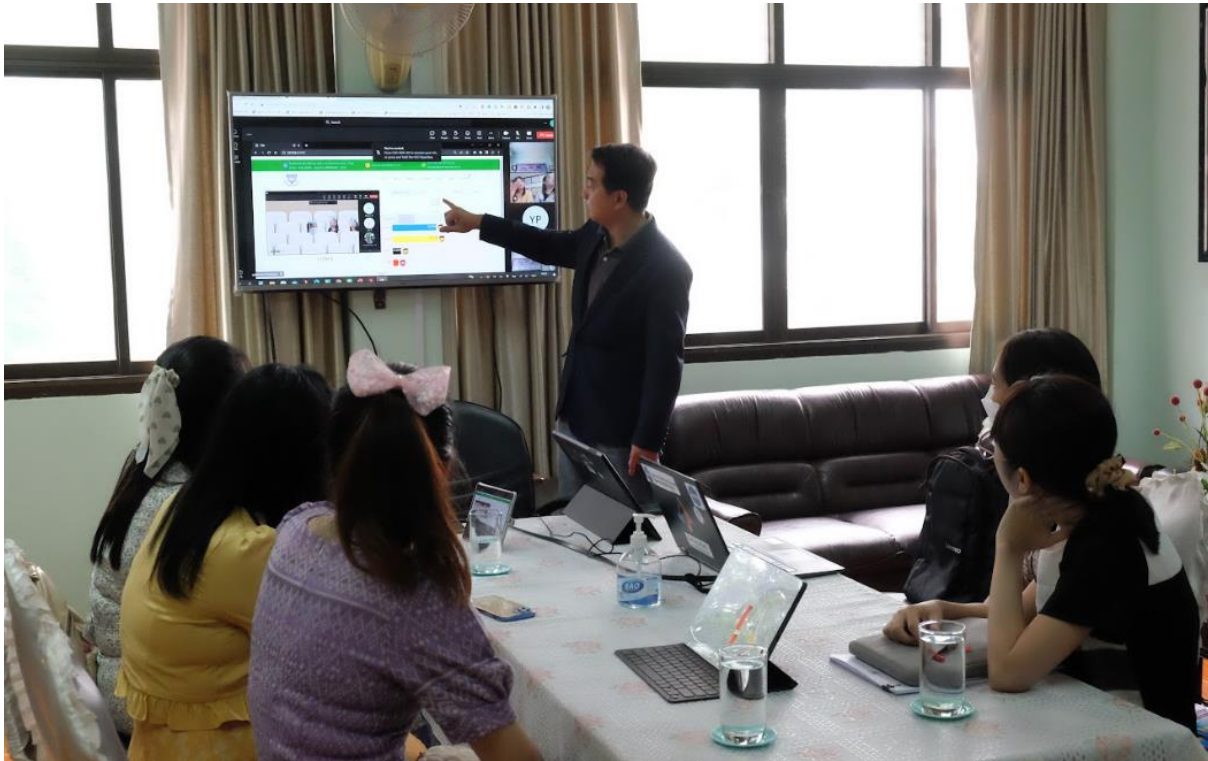


ภาพที่ 9-38 กราฟแสดงค่า อารมณ์ ของนักเรียนกลุ่มที่ 2

ทั้งนี้จากผลการทดสอบยังบ่งบอกความแม่นยำของการอ่านค่าอารมณ์ไม่ได้ ยังต้องมีการปรับปรุง ในส่วนของระบบ AI และการวางแผนการใช้งานกับทางนักเรียนจริง ซึ่งยังอยู่ในกระบวนการวางแผนการทดสอบ เพื่อนัดให้เกิดการเรียนรู้ออนไลน์ แต่ทั้งนี้ จุดที่สามารถแสดงศักยภาพของระบบได้ดี คือ เรื่องการตอบสนองของการเปลี่ยนแปลงใบหน้าของทางผู้ทดสอบ ขณะการทำการทดสอบแบบออนไลน์ ซึ่งด้วยการใช้งานเครือข่าย 5G ได้แสดงให้เห็นถึงภาพคมชัด และความรวดเร็วในการส่งสัญญาณ และช่วยลดความล่าช้าของสัญญาณได้เป็นอย่างดี

การทดสอบช่วงที่ 2

เป็นการทดสอบกับจำนวนนักเรียนที่มากขึ้น โดยมีการวางแผนทดสอบระหว่างทีมวิจัย และทางคณะครู ดังภาพที่ 9-39 โดยการทดสอบจะทำการจำลองการเรียนรู้ออนไลน์ในโรงเรียน โดยใช้จำนวนนักเรียน 9 คน และครูผู้สอน 1 คน โดยเป็นการเรียนการสอนออนไลน์ ที่จัดให้นักเรียน และครู นั่งแยกกัน แต่ละมุมห้อง ให้เสมือนเป็นเรียนที่บ้าน และแยกกันการเชื่อมต่อระบบทดสอบ ทำการเชื่อมต่อด้วยเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ต 5G เพื่อความรวดเร็วในการส่งข้อมูลวิเคราะห์พฤติกรรมทางใบหน้าแบบเวลาจริง (Real time) บนคลาวด์ AI ที่ตรวจจับพฤติกรรมทางใบหน้า โดยเงื่อนไขใช้การตรวจจับทุก 5 วินาที ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมที่สุดในการตรวจจับพฤติกรรม



ภาพที่ 9-39 การวางแผนทดสอบช่วงที่ 2 ระหว่างทีมวิจัยและครูผู้สอน



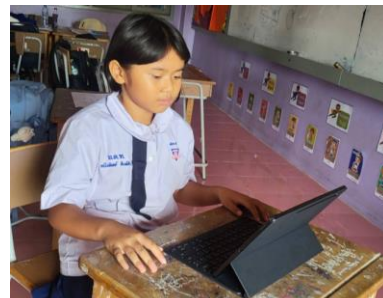
(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)



(7)



(8)



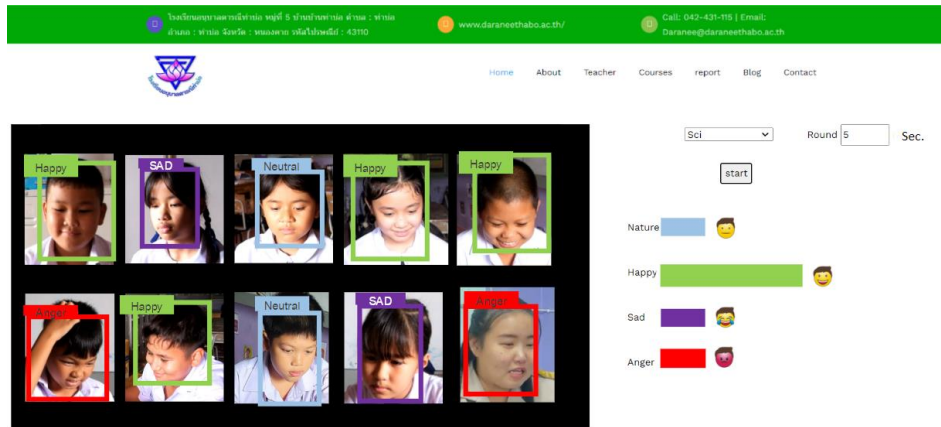
(9)



(10)

ภาพที่ 9-40 ผู้เข้าร่วมทดสอบ หมายเลข 1-9 นักเรียน และหมายเลข 10 ครูผู้สอน

จากภาพที่ 9-40 หมายเลข 1-10 เป็นการทดสอบระบบแบบออนไลน์ โดยมีครูผู้สอน 1 คน กับนักเรียนจำนวน 9 คน โดยครูทำการสอนจำนวน 1 คาบเรียน เป็นเวลา 40 นาที

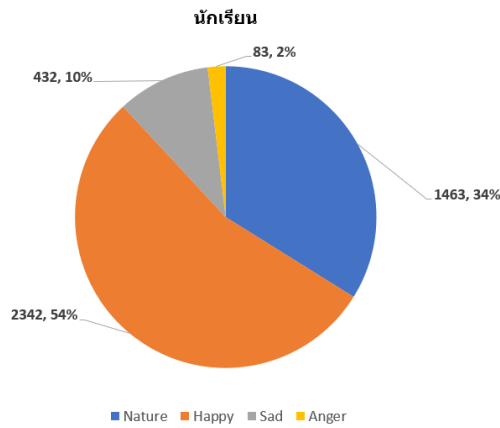


ภาพที่ 9-41 การทดสอบและระบบตรวจจับพฤติกรรมทางใบหน้าในการทดสอบช่วงที่ 2

จากภาพที่ 9-41 ระบบตรวจจับพฤติกรรมที่นักเรียน และครูผู้สอนแสดงออกในการสอน ขณะเรียนออนไลน์ เมื่อทำการสอนแล้วเสร็จแล้ว สามารถดูรายงานจำนวนครั้งได้เป็นดังตารางที่ 9-5 ซึ่งแสดงจำนวนครั้งพฤติกรรมที่แสดงออกทางใบหน้า ขณะเรียนออนไลน์ โดยระยะเวลา 40 นาที ระบบตรวจจับทุก 5 วินาที เป็นจำนวนทั้งหมดแต่ละคน 480 ครั้ง โดยพฤติกรรมเป็นไปตามตารางที่ 9-5

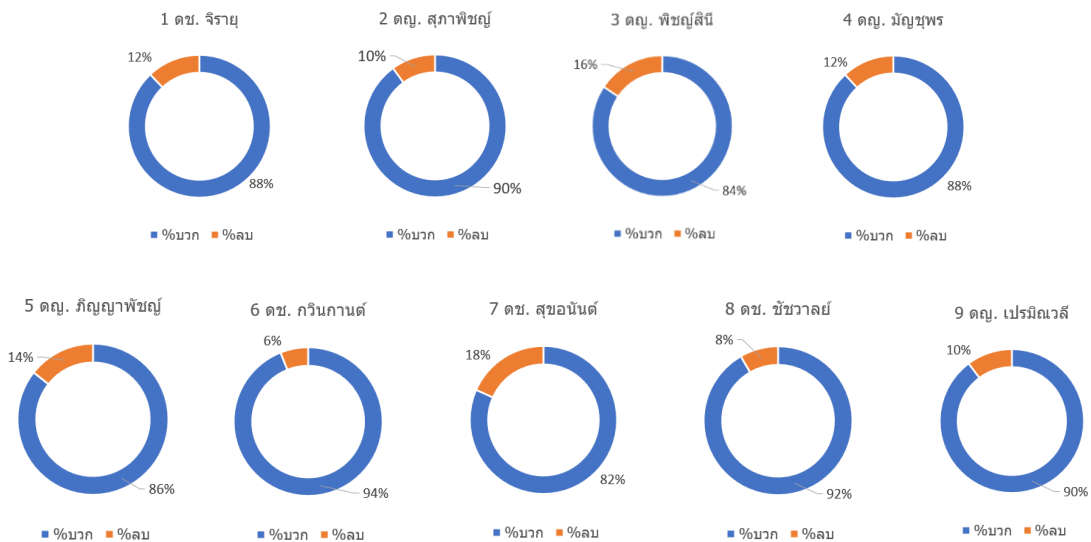
ตารางที่ 9-5 จำนวนครั้งที่แสดงพฤติกรรมทางใบหน้า ในขณะเวลาเรียน 40 นาที

รายนามนักเรียน	เวลาเรียน (นาที)	Time of Nature	Time of Happy	Time of Sad	Time of Anger
1 ดช. จิรายุ	40	190	230	50	10
2 ดญ. สุภาพิชญ์	40	187	245	40	8
3 ดญ. พิชญ์สินี	40	184	221	60	15
4 ดญ. มัญชุพร	40	171	252	45	12
5 ดญ. ภิญญาพัชญ์	40	133	278	55	14
6 ดช. กวินกานต์	40	101	350	23	6
7 ดช. สุขอนันต์	40	149	243	84	4
8 ดช. ชัชวาลย์	40	195	245	32	8
9 ดญ. เปรมนิภาวดี	40	153	278	43	6
10 ครู วิจิตรา	40	175	215	14	76



ภาพที่ 9-42 การแสดงสรุปผลรวมและค่าเฉลี่ยที่แสดงออกพฤติกรรมของนักเรียน

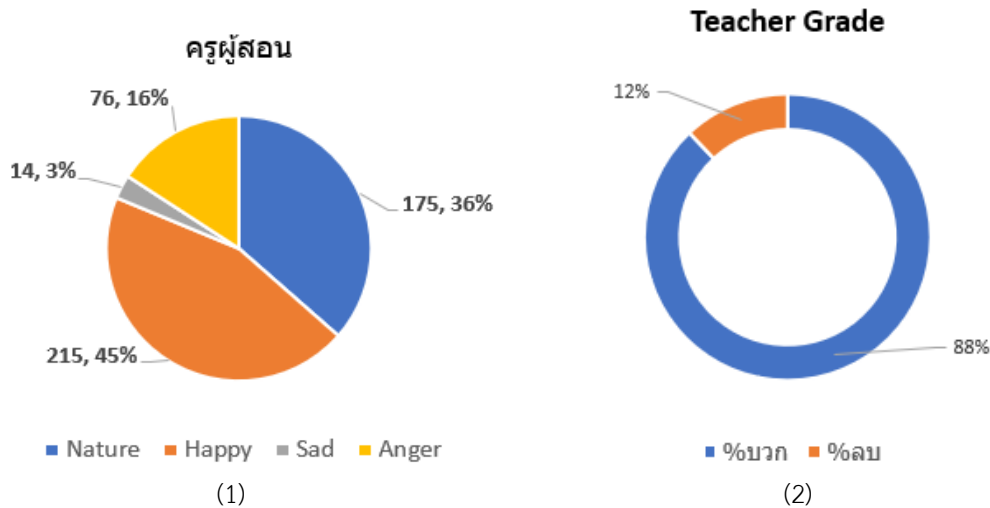
จากภาพที่ 9-42 แสดงผลรวมการแสดงออกทางพฤติกรรมทางใบหน้าของนักเรียน จะเห็นว่า 54% นักเรียนแสดงพฤติกรรมทางใบหน้า “มีความสุข” และ “นิ่งเฉย” จำนวน 34% เมื่อนำใบหน้าแบบมีความสุข และ ใบหน้านิ่งเฉย รวมกันแล้ว เป็นจำนวน 88% ซึ่งตามสูตรคำนวณการแสดงออกถึงพฤติกรรมด้านบวก บ่งบอกได้ว่า นักเรียนนักของมีค่าเฉลี่ยในการตั้งใจเรียนในระดับดีมาก นอกจากนี้แล้ว เมื่อนำของมูลแบบละเอียดของนักเรียน มาแสดงเป็นรายบุคคล สามารถสรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 9-43 การประเมินพฤติกรรมของนักเรียน 9 คนหลังจากเรียนเสร็จ

จากภาพที่ 9-43 จากการสรุปพฤติกรรมนักเรียนหลังจากการเรียนออนไลน์สิ้นสุดลงแล้ว จากนักเรียน ทั้งหมด 9 คน จะเห็นว่า พฤติกรรมของเด็กแต่ละคนมีผลลัพธ์เกิน 80% แสดงว่า นักเรียนมีความตั้งใจเรียนดี และ

มีนักเรียน 4 คน จากภาพที่ 9-43 ลำดับที่ 2 ลำดับที่ 6 ลำดับที่ 8 และ ลำดับที่ 9 มีคะแนน 90% ขึ้นไป แสดงถึงเกณฑ์ดีมาก โดยคาดการณ์ว่า เมื่อนักเรียนมีความตั้งใจมากเท่าไรจะส่งผลต่อการเรียนที่ดีขึ้น



ภาพที่ 9-44 การประเมินพฤติกรรมของครูผู้สอน (1) การแสดงออกพฤติกรรม (2) ระดับเกรดคะแนน

ในการประเมินครูผู้สอนสามารถดูข้อมูลได้หลังจากการสอนเสร็จสิ้นเช่นกัน ดังภาพที่ 9-44 (1) พบว่าจากการสังเกตพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริง เทียบกับระบบตัดสินพฤติกรรม จะเห็นว่า ครูผู้สอนแสดงอาการโกรธถึง 76 ครั้งในระหว่างการสอน แต่ความเป็นจริง ครูผู้สอนแค่มีอาการสีหน้า ซึ่งอาจเนื่องมาจากระบบ AI ข้อมูลของครูผู้สอนนั้นยังมีข้อมูลไม่เพียงพอ จึงมีการตัดสินพฤติกรรมที่ไม่แม่นยำ แต่หากมีการเก็บข้อมูลมากขึ้น ก็จะมีความแม่นยำเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ถึงแม้ระบบมีการระบุผิดพลาด หากมองดูข้อมูลโดยรวมดังภาพที่ 9-44 (2) จะเห็นว่าจากการประเมินของระบบ ระดับเกรดคะแนนของครูผู้สอนอยู่ที่ 88% ถือว่าครูผู้สอน สอนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

9.2.8 ภาพ การประชุม ความร่วมมือกับหน่วยงาน พร้อมผลลัพธ์ที่ได้

การลงพื้นที่ของทีมวิจัยในการเริ่มดำเนินงานตั้งแต่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565 โดยเริ่มเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับกลุ่มบริการภาคการศึกษา โครงการ ระบบการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G โรงเรียนอนุบาลดารณีท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ลงพื้นที่ในการประชุมหาแนวทางการพัฒนาต้นแบบดังภาพที่ 9-45 รวมถึงการเก็บข้อมูลสำหรับโครงการดังภาพที่ 9-46 – 9-53

เมื่อทีมวิจัยได้พัฒนาต้นแบบ และมีการทดสอบเบื้องต้นแล้วเสร็จแล้ว ได้ดำเนินการเสนอต่อผู้บริหารโรงเรียนดังภาพที่ 9-48 เป็นการประชุมหารือระหว่างทีมวิจัย และโรงเรียนอนุบาลดารณี ในการสรุปผล การทดสอบในวันที่

28 เมษายน พ.ศ. 2566 โดยผลการทดสอบเบื้องต้นเป็นที่น่าพอใจ แต่การทดสอบกับนักเรียนยังมีจำนวนน้อย เนื่องจากอยู่ในช่วงปิดเทอม โดยกำหนดการเปิดเทอมอยู่ที่วันที่ 15 พฤษภาคม ภาพที่ 9-49 ทีมวิจัยอธิบายแผนการทดสอบช่วงที่ 2 กับผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อทำการสอบในวันที่ 19 พฤษภาคม โดยมีนักเรียนทดสอบตามผลรายงานผลลัพธ์เป็นที่เสร็จสิ้นการทดสอบระบบพร้อมดำเนินการสอนการใช้งานให้ทางโรงเรียนนำไปใช้งานต่อ ดังภาพที่ 9-50 ถึง ภาพที่ 9-53

ผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการส่งผลโดยตรงต่อนักเรียนมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดจากเดิมที่ยังไม่มีระบบผลการทดสอบความเข้าใจของนักเรียนหลังเรียนแล้วเสร็จอยู่ที่ 40% เมื่อเทียบกับการสอนที่ใช้ระบบเด็กมีประสิทธิภาพ 80% ถือว่าระบบช่วยให้นักเรียนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเท่าตัว



ภาพที่ 9-45 ทีมงานคณะวิจัยลงพื้นที่เก็บข้อมูลกับโรงเรียนที่ร่วมทดสอบ



ภาพที่ 9-46 ทีมงานคณะวิจัยลงพื้นที่แนะนำกิจกรรมให้กับทางนักเรียน



ภาพที่ 9-47 สํารวจเก็บข้อมูลพฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนปกติ



ภาพที่ 9-48 การประชุมหารือระหว่างทีมวิจัยและโรงเรียนนำร่อง



ภาพที่ 9-49 ทีมวิจัยอธิบายแผนการทดสอบช่วงที่ 2 กับผู้อำนวยการโรงเรียน



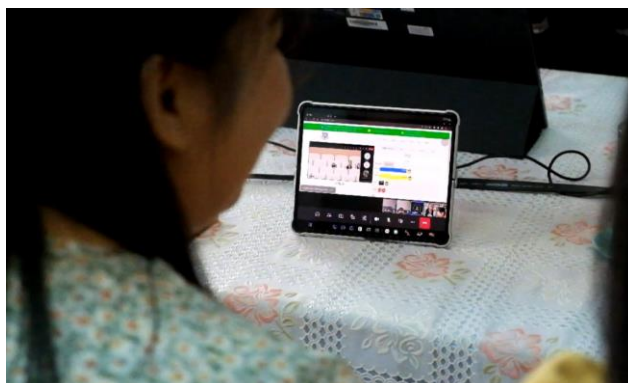
ภาพที่ 9-50 ทีมวิจัยประชุมส่งมอบระบบให้แก่ครูผู้สอน



ภาพที่ 9-51 ทีมวิจัยอธิบายการใช้งานระบบแก่ครูผู้สอน



ภาพที่ 9-52 ทีมวิจัยสอนการใช้ระบบให้แก่ครูผู้สอน



ภาพที่ 9-53 ครูผู้สอนทดสอบระบบผ่านมือถือที่ใช้สัญญาณ 5G

9.2.9 ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงาน และแนวทางแก้ไขป้องกันในอนาคต

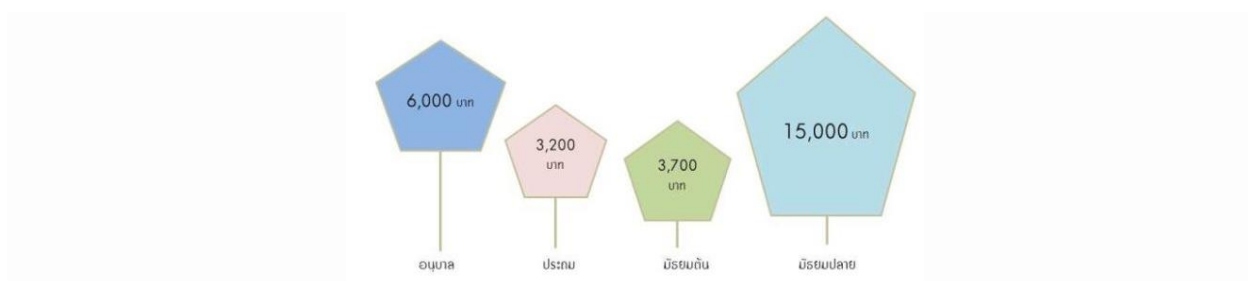
เนื่องจากปัจจุบันสถานการณ์โรคระบาด โควิด-19 ผ่อนปรนให้นักเรียนมาเรียน onsite 100% ทำให้ไม่มีการเรียนการสอนแบบ ออนไลน์ จึงเกิดอุปสรรคในการทดสอบ สำหรับแนวทางการแก้ไข เนื่องจากทางผู้อำนวยการโรงเรียนทราบดีว่าเป็นงานวิจัย ดังนั้นจึงจัดสรรเวลาให้นักเรียนตัวแทนได้มาทดลองใช้ระบบ เพื่อจะได้ระบบต้นแบบเอาไว้ใช้ในอนาคต หรือไปพัฒนาการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน ขณะเรียน onsite แทนในอนาคต

9.2.10 การประเมินความเหมาะสม ทางเศรษฐกิจ สังคม และความคุ้มค่า ในอนาคต

สำหรับการประเมิน และวิเคราะห์การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ที่สามารถช่วยเหลือผู้สอน และนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยให้ระบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตในด้านความรู้ ช่วยลดความเครียดของนักเรียน จากการเรียนออนไลน์ ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนด้วยความสะดวก รวดเร็ว มีความสนุกและตื่นเต้น จากความคมชัดของภาพ และเสียงเสมือนจริง ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจมากกว่าเทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบ 4G สามารถนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ โดยผลการประเมินทางเศรษฐกิจ และผลการประเมินทาง สังคม จากผลลัพธ์ของโครงการวิจัยส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบทางตรงต่อตัวนักเรียนให้มีความตั้งใจมากขึ้น เช่นเดียวกับผู้สอนสามารถวิเคราะห์แนวทางการสอนให้

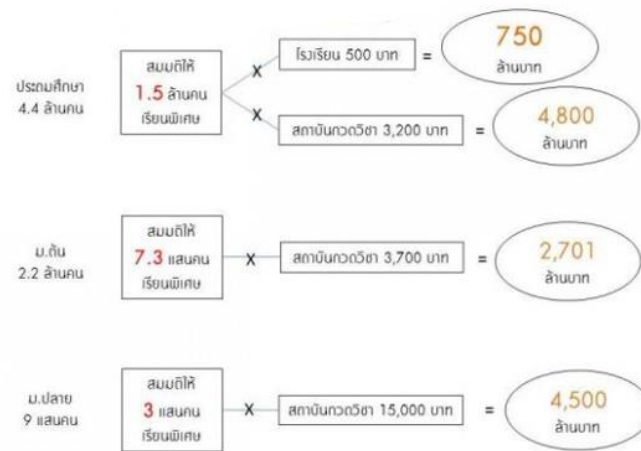
กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

เหมาะสมกับพฤติกรรมนักเรียนให้เรียนอย่างมีความสุข เมื่อนักเรียนมีความสุขจะทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียน และเมื่อมองถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจในอนาคตที่เห็นได้อย่างชัดเจนในเรื่องของค่าครองชีพที่ลดลงจากการที่ผู้ปกครองของนักเรียนมีการใช้จ่ายในส่วนของค่าเรียนพิเศษลดลง เนื่องจากการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ถึงแม้ว่ารัฐบาลมีนโยบายเรียนฟรี 15 ปี สำหรับโรงเรียนของรัฐ โดยสนับสนุนค่าใช้จ่าย 4 ส่วน คือ ค่าแบบเรียน ค่าเสื้อผ้า ค่าอุปกรณ์การเรียน และค่ากิจกรรมพัฒนานักเรียน แต่ผู้ปกครองยังมีรายจ่ายอื่น ๆ เพราะโรงเรียนมีการเรียกเก็บค่าบำรุงการศึกษาเพิ่มเติม โดยเริ่มต้นที่ภาคการศึกษาละ 1,000 บาท ขึ้นอยู่กับขนาด และการบริหารงานของโรงเรียนนั้น ๆ รวมถึงค่าเรียนพิเศษอื่น ๆ ที่ผู้ปกครองต้องจ่ายเพิ่ม เนื่องจากความไม่มั่นใจในคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน หรือเพื่อเป้าหมาย ในการสอบเข้า หรือปัจจัยอื่น ๆ ดังภาพที่ 9-54 เมื่อการเรียนในระบบไม่ตอบโจทย์ผู้ปกครอง จึงต้องเสียเงินไปเรียนพิเศษที่กวดสถาบันกวดวิชา ไม่ว่าจะเริ่มตั้งแต่ระดับอนุบาลเฉลี่ยอยู่ที่ 6,000 ต่อเทอม ระดับประถมเฉลี่ยอยู่ที่ 3,200 ต่อเทอม ระดับมัธยมต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 3,700 ต่อเทอม และระดับมัธยมปลายเฉลี่ยอยู่ที่ 15,000 ต่อเทอม เนื่องจากต้องติวหลายวิชาเพื่อเข้ามหาลัย และเมื่อมองภาพรวมจำนวนรายจ่ายที่ต้องจ่ายให้กับระบบเรียนนอกเวลา หรือเรียนพิเศษสูงถึง ระดับหมื่นล้านต่อปี จากภาพที่ 9-55 การประเมินรายจ่ายในการเรียนพิเศษของระดับประถมถึงม.ปลายโรงเรียนของรัฐรวมแล้วจะมีเงินสะพัดเพื่อการเรียนพิเศษถึงเทอมละ 16,000 ล้านบาทเป็นอย่างต่ำ อีกทั้งยังไม่รวมนักเรียนโรงเรียนเอกชนที่รวมทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยม มากกว่า 9 แสนคน



ภาพที่ 9-54 อ้างอิงจากค่าเรียนของสถาบันกวดวิชาในราคาต่ำสุด⁸³

⁸³ <https://thaipublica.org/2013/09/quality-of-thai-education/>



ภาพที่ 9-55 การประเมินรายจ่ายในการเรียนพิเศษของระดับประถมถึงม.ปลายโรงเรียนของรัฐ⁸⁴

เมื่อมองภาพรวมผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคมและความคุ้มค่าในอนาคต ในการนำโครงการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G มาประยุกต์เป็นการเรียนแบบปรกติ ที่สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน ขณะเรียนในห้องได้ผ่านเครือข่าย 5G เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ส่งผลให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนไม่จำเป็นต้องเรียนพิเศษ สามารถนำเวลาไปใช้ในทางอย่างอื่นได้ ไม่ว่าจะเป็นเวลาให้กับครอบครัว เวลาไปฝึกทักษะอาชีพ เด็กนักเรียนผ่อนคลาย ไม่เครียดในการหาที่เรียนพิเศษ ส่งผลให้ยกระดับทางสังคม ในมุมมองทางด้านเศรษฐกิจ รายจ่ายที่ต้องสูญเสียไปกับค่าเรียนพิเศษที่ร่วมกันแล้วเป็นระดับหมื่นล้าน สามารถนำไปใช้จ่ายในภาคธุรกิจอย่างอื่น ส่งผลภาพรวมที่กระตุ้นเศรษฐกิจที่ดีขึ้น

⁸⁴ <https://thaipublica.org/2013/09/quality-of-thai-education/>

บทที่ 10 ข้อเสนอแนวทางการส่งเสริมและยกระดับให้เกิดความยั่งยืนของการนำระบบนำร่อง สารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ไปสู่การ พัฒนาเศรษฐกิจฐานราก

10.1 ข้อเสนอแนวทางในมิติเศรษฐกิจ ในการส่งเสริมและยกระดับให้เกิดความยั่งยืนจากการนำเทคโนโลยี 5G ที่พัฒนาขึ้นไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก

10.1.1 โครงการ 5G Smart Farm

การเลี้ยงสัตว์จะมีส่วนสนับสนุนที่สำคัญ ในการทำให้เกษตรกรมีรายได้ดีขึ้น โดยเฉพาะเป็นหลักประกันให้เกษตรกรมีรายได้ สำหรับใช้จ่ายในครอบครัว หากทำการเพาะปลูกแล้วไม่ได้ผล หรือได้รับความเสียหายจากภาวะฝนแล้ง หรือน้ำท่วม และแม้ว่าจะไม่เป็นรายได้มากนัก แต่ก็ยังพอบรรเทาความเดือดร้อนลงได้ อย่างน้อยก็มีไว้บริโภคในครอบครัว และถ้าเลี้ยงไว้จำนวนมาก ก็จะมีรายได้เลี้ยงครอบครัวได้ นอกจากนี้ เกษตรกรยังได้รับความเพลิดเพลินจากการเจริญเติบโต การให้ลูก และการให้ผลผลิตของสัตว์เลี้ยง เช่น ในส่วนของผู้ที่ทำการเพาะปลูก หรือทำไร่ทำนา จะได้มูลสัตว์มาใช้เป็นปุ๋ยบำรุงดิน ทำให้ได้รับผลผลิตจากการเพาะปลูกมากขึ้น โดยไม่ต้องเสียเงินไปซื้อปุ๋ยวิทยาศาสตร์มาใช้ ซึ่งในปัจจุบัน ประเทศไทย มีการเลี้ยงสัตว์หลากหลายประเภท อาทิเช่น โค กระบือ ม้า แพะ แกะ สุกร เป็ด ไก่ และ ห่าน เป็นต้น

ดังนั้น การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยี 5G หรือเทคโนโลยีอื่นใดมาใช้งาน รวมถึงการต่อยอดผลการวิจัยในโครงการ 5G Smart Farm ไปใช้กับการเลี้ยงสัตว์ หรือทำปศุสัตว์ ประเภทอื่น รวมถึงการแลกเปลี่ยน และถ่ายทอดองค์ความรู้ระหว่างเกษตรกรกลุ่มต่าง ๆ และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และผลผลิตจากการทำปศุสัตว์ ซึ่งจะช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศไทยต่อไป

10.1.2 โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle

ข้อเสนอแนวทางในมิติเศรษฐกิจ จะเห็นได้ชัดเจนนทั้งผลทางตรงและทางอ้อม ผลทางตรงกับตัวพนักงานเอง เมื่อเดินทางด้วยรถรับส่งสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และมีเงินเหลือเก็บมากกว่าใช้รถส่วนตัว สำหรับทางอ้อมเป็นผลดีการภาครัฐ เนื่องจากการใช้รถส่วนตัวน้อยลงส่งผลดีต่อการขาดดุลในการนำเข้าเชื้อเพลิง เมื่อมีผลประโยชน์ในทั้งทางตรง และทางอ้อมโครงการนี้เหมาะสมมากที่จะนำไปปรับใช้ โดยนวัตกรรม และ

เทคโนโลยีที่เข้ามาช่วยความปลอดภัยทั้งผู้ขับขี่ และผู้โดยสาร โดยผลการประเมินทางเศรษฐกิจ สามารถสรุปได้เป็นข้อดังนี้

1. ระบบแจ้งเตือนความเร็วเกินกำหนด และระบบเตือนการหลับใน ส่วนลดอุบัติเหตุ และการสูญเสีย ทำให้การประกอบกิจการได้อย่างราบรื่น ไม่หยุดชะงัก จากการหยุดงานของการเกิดอุบัติเหตุ
2. ระบบช่วยแจ้งเตือนการรักษาระยะห่าง เพิ่มการควบคุมการติดโรค ช่วยให้เกิดการลดการหยุดงานของพนักงาน โดยใช้เทคโนโลยีการถ่ายภาพแปลงเป็นข้อมูลทางดิจิทัล (Image processing) ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ผ่านการส่งข้อมูลด้วยเทคโนโลยี 5G ที่มีความไวสูงในการประมวลผล ผลทางเศรษฐกิจทำให้ผู้ประกอบการลดการขาดกำลังผลิต หรือรายได้ จากการหยุดของพนักงาน
3. ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัย ช่วยลดการเกิดอุบัติเหตุ ลดการหยุดงาน การมาสาย รวมถึงลดการซ่อมบำรุงรถยนต์ที่เกิดจากอุบัติเหตุ จากทางเศรษฐกิจทำให้ผู้ประกอบการสามารถควบคุมจำนวนการผลิตได้ดีขึ้น จากผลกระทบปัญหาการ หยุดงานของพนักงาน รวมถึงต้นทุนในการซ่อมยานพาหนะจากการเกิดอุบัติเหตุ เพราะระบบสามารถช่วงแจ้งเตือนได้ผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G
4. ยกระดับเทคโนโลยีความปลอดภัยของบริษัทในการให้บริการพนักงาน ทำให้พนักงานสามารถทำงานได้อย่างเต็มที่ และปลอดภัย ไม่เกิดอุบัติเหตุที่เป็นสาเหตุที่ต้องหยุดงาน

10.1.3 โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตาม

โรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G

การพัฒนาขึ้นไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก เป็นขั้นตอนที่ท้าทาย แต่มีความสำคัญในการสร้างสังคมและเศรษฐกิจที่ยั่งยืนในอนาคตของประเทศ ต่อไปนี้เป็นข้อเสนอแนวทางที่อาจนำมาพิจารณา

1. การเพิ่มความเข้าใจ และการให้ความสำคัญในระบบผ่านเทคโนโลยี 5G และการให้ความสำคัญในระบบให้กับส่วนราชการ และประชาชน โดยการแสดงความเป็นไปได้ในการให้บริการสุขภาพและประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน
2. ส่งเสริมนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยี การส่งเสริมนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีในระบบผ่านเทคโนโลยี 5G เพื่อนำเสนอแนวทางใหม่ ๆ และการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการให้บริการสุขภาพ ทำให้ระบบทำงานได้ดียิ่งขึ้น และมีประสิทธิภาพ

3. สร้างความร่วมมือกับภาคส่วนเอกชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การสร้างความร่วมมือกับภาคส่วนเอกชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนา และให้บริการระบบผ่านเทคโนโลยี 5G เพื่อช่วยให้ระบบทำงานได้ดีขึ้น และส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืน

4. การสร้างความเข้าใจ และส่งเสริมให้ประชาชนใช้งาน การสร้างความเข้าใจ และส่งเสริมให้ประชาชนให้มีการใช้งานระบบอย่างกว้างขวาง และสร้างความต้องการในการใช้งาน

5. สร้างโครงสร้างทางเทคโนโลยี การสร้างโครงสร้างทางเทคโนโลยีที่เสถียร และทันสมัย เพื่อรองรับการให้บริการระบบระบบผ่านเทคโนโลยี 5G ให้กับประชาชน

6. ส่งเสริมสุขภาพในชุมชน การส่งเสริมสุขภาพในชุมชนผ่านระบบผ่านเทคโนโลยี 5G เพื่อช่วยเสริมสร้างความพร้อมในด้านสุขภาพ และเสริมสร้างสังคมที่มีสุขภาพดี

7. การให้การสนับสนุนทางการเงิน การสนับสนุนทางการเงินในการพัฒนา และให้บริการโดยส่งเสริมการลงทุนในระบบผ่านเทคโนโลยี 5G ในพื้นที่ที่ต้องการให้บริการ

10.1.4 โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนา แอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้

ในการส่งเสริมและยกระดับให้เกิดความยั่งยืนจากการนำ “การดำเนินกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้” ที่พัฒนาขึ้นไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก จะมีแนวทางดังต่อไปนี้

1. สร้างชุมชนการท่องเที่ยวออนไลน์ที่มีความเชื่อมั่น และความร่วมมือในทุกภาคส่วน การพัฒนาต่อยอดแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากในภาคใต้ ควรมีการสร้างพื้นที่สำหรับประชาชน และผู้ประกอบการในทุกภาคส่วน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และข้อมูล และสร้างแนวทางการเพิ่มจำนวนการเชื่อมโยงธุรกิจท้องถิ่นสนับสนุนการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากในภาคใต้ให้เข้มแข็งต่อไป

2. สนับสนุนการประชาสัมพันธ์ธุรกิจชุมชน รัฐ และภาคเอกชนควรให้การส่งเสริมการประชาสัมพันธ์ธุรกิจท้องถิ่นในชุมชนภาคใต้ โดยให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการตลาด และการประชาสัมพันธ์ การสร้างโอกาสให้นักท่องเที่ยวทั้งใน และต่างประเทศ ได้มีโอกาสเข้าถึงข้อมูลชุมชนได้มากยิ่งขึ้น

3. ส่งเสริมนวัตกรรมและการใช้เทคโนโลยี ควรมีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่สนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากให้มีการใช้นวัตกรรม และการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย โดยเน้นการพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถเพิ่ม ความสะดวกสบาย และความเข้าถึงอย่างเท่าเทียมให้กับธุรกิจท้องถิ่น

4. สนับสนุนการศึกษาและพัฒนาทักษะ ควรสนับสนุนการศึกษา และพัฒนาทักษะด้านดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง ให้แก่ประชากรในชุมชนภาคใต้ โดยเฉพาะเยาวชนที่ต้องการทักษะ เพื่อเข้าสู่โลกออนไลน์ โดยการให้โอกาสในการศึกษา และการอบรมที่เหมาะสมสามารถช่วยเพิ่มศักยภาพเศรษฐกิจฐานรากได้อย่างเข้มแข็ง และยั่งยืน

5 การปรับตัวเป็นศูนย์กลางด้านดิจิทัล Southern Smart Village และแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานราก ควรพัฒนาต่อยอดเป็นแอปพลิเคชันศูนย์กลางด้านการท่องเที่ยวสำหรับภาคใต้

10.1.5 โครงการระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร

โครงการระบบ และอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักรเป็นเพียงโครงการนำร่องของการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยสนับสนุน และเพิ่มประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาเครื่องจักร ซึ่งในปัจจุบันควรมีการศึกษา วิจัย ถึงเทคโนโลยีดิจิทัลอื่น ๆ ที่สามารถนำมาช่วยในการสนับสนุนการซ่อมบำรุงเครื่องจักรแบบครบวงจร รวมถึงการพิจารณาต่อยอดไปยังกลุ่มอุตสาหกรรมประเภทอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินการด้านการซ่อมบำรุง รวมถึงยกระดับการนำเทคโนโลยีดิจิทัลที่ทันสมัยมาใช้งานในภาคอุตสาหกรรม

10.1.6 โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G

ปัจจุบัน เทคโนโลยีที่มีส่วนช่วยในการวิเคราะห์พฤติกรรม ได้มีการพัฒนาขึ้น และเริ่มมีการนำมาใช้งานในลักษณะต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ดังนั้น จึงควรส่งเสริม หรือสนับสนุนให้มีการศึกษา วิจัย หรือนำเทคโนโลยีดิจิทัล หรือนวัตกรรมที่ทันสมัยมาใช้งานเพิ่มเติม หรือ ใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียน สำหรับใช้เป็นข้อมูลมาประกอบการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อันจะส่งผลต่อการพัฒนา และเพิ่มขีดความสามารถของนักเรียน หรือผู้เรียน ซึ่งถือเป็นกำลัง หรือทรัพยากรที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศต่อไป

10.2 ข้อเสนอแนะแนวทางในมิติสังคม และชุมชน ในการส่งเสริมและยกระดับให้เกิดความยั่งยืนจากการนำเทคโนโลยี 5G ที่พัฒนาขึ้นไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก

10.2.1 โครงการ 5G Smart Farm

ประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่ได้จากการทำปศุสัตว์ นั้น มีเป็นจำนวนมากทั้งในทางตรง และทางอ้อม กล่าวคือ การทำปศุสัตว์นั้น ในเบื้องต้นจะเป็นการเลี้ยง เพื่อใช้แรงงาน หรือเพื่อเป็นอาหาร ซึ่งจะช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศแล้ว การทำปศุสัตว์ ยังเป็นการเลี้ยงเพื่อเป็นรายได้เสริมให้กับเกษตรกรได้อีกด้วย และผลผลิตที่ได้จากการทำปศุสัตว์นั้น ยังมีความหลากหลายเป็นอย่างยิ่ง หรืออาจกล่าวได้ว่า ปศุสัตว์หนึ่งตัว สามารถนำมาสร้างผลิตภัณฑ์ได้ตลอดช่วงชีวิตของปศุสัตว์ตัวนั้น

ดังนั้น นอกจากการต่อยอดผลงานวิจัยในโครงการ 5G Smart Farm ด้วยการนำเทคโนโลยี 5G และเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องมาใช้งานแล้ว ควรมีการสนับสนุนให้มีการศึกษา วิจัย เพื่อนำผลผลิตต่าง ๆ ที่ได้จากการทำปศุสัตว์ ตลอดวงจรของการทำปศุสัตว์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ หรือเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยยกระดับคุณภาพในการทำปศุสัตว์ในประเทศ ให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

10.2.2 โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle

อุบัติเหตุหรือ ลดความสูญเสีย อันเนื่องมาจากการเดินทางนั้น ไม่เพียงแต่จะกระทบต่อชีวิต และครอบครัวของผู้ประสบเหตุ แต่ยังกระทบต่อการดำเนินธุรกิจของผู้ประสบเหตุอีกด้วย ดังนั้น การยกระดับความปลอดภัยต่อผู้ขับขี่ และผู้โดยสาร นั้น จึงถือเป็นประเด็นที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง

ดังนั้น การพิจารณาถึงผลกระทบอันเนื่องมาจากความไม่ปลอดภัยในการเดินทาง จึงเป็นประเด็นที่ต้องมีการพิจารณาอย่างรอบด้าน มิใช่เพียงแค่นำเทคโนโลยีมาช่วยในการลดอุบัติเหตุหรือ ลดความสูญเสีย เท่านั้น แต่จะต้องมีการศึกษา และพิจารณาถึงผลกระทบอื่น ๆ อย่างรอบด้าน เช่น ผลกระทบของครอบครัว ผู้ประสบเหตุ ผลกระทบของบริษัท หรือธุรกิจที่ผู้ประสบเหตุมีเกี่ยวข้อง รวมถึงผลกระทบ หรือมูลค่า ความสูญเสียของประเทศ อันเนื่องมาจากอุบัติเหตุหรือ ลดความสูญเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

จากตัวโครงการการขยายผลโดยตรงที่กระทรวงอุตสาหกรรมสามารถนำโครงการต่อยอดที่โรงงานต่างๆ เพื่อให้เกิดการผลิตอย่างต่อเนื่องลดการสูญเสีย หรือหากดำเนินงานจากหน่วยงานระดับล่างไปบนโดย

ผู้ประกอบการรถโดยสารประจำทาง รถโดยสารไม่ประจำทาง ยินดีที่จะนำร่องโครงการ เนื่องจากได้ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลเพิ่มขึ้นจากเดิมมาก โดยผลการประเมินทาง สังคม สรุปลงได้เป็นข้อดังนี้

1. เกิดการระมัดระวังในการขับขี่ในพื้นที่ชุมชน ท้องถนน จากระบบแจ้งเตือนความปลอดภัย ส่งผลให้คนในพื้นที่รู้สึกปลอดภัยในการดำเนินชีวิต
2. สร้างความมั่นใจในการโดยสารแก่ครอบครัวของผู้โดยสาร ทั้งทางด้านสาธารณสุข และทางด้านอุบัติเหตุบนท้องถนน
3. ลดความเสียหายทางสังคม สำหรับผู้คนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับอาจเสียชีวิต หรือได้รับบาดเจ็บร้ายแรง ครอบครัว และเพื่อนสนิทของผู้เสียชีวิต หรือผู้บาดเจ็บอาจมีความเศร้าหมอง และความเสียหาย นอกจากนี้ยังมีผู้รับผิดชอบที่ต้องเผชิญกับความกังวล และคดีทางกฎหมาย

10.2.3 โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G

1. การเพิ่มความเข้าถึงบริการสุขภาพ การใช้ระบบผ่านเทคโนโลยี 5G ช่วยเพิ่มความเข้าถึง และความสะดวกในการรับบริการสุขภาพของประชาชน ทำให้ทุกคนสามารถเข้าถึงการให้บริการสุขภาพได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการขาดแคลนบริการสุขภาพ
2. สนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนาท้องถิ่น การใช้ระบบผ่านเทคโนโลยี 5G สามารถส่งเสริมการพัฒนาท้องถิ่น และชุมชนในพื้นที่ที่ต้องการให้บริการสุขภาพ เช่น การให้บริการสุขภาพพระยะไกล การให้คำแนะนำ และการดูแลผู้ป่วยที่ไม่ต้องการมาโรงพยาบาล
3. ส่งเสริมสุขภาพในชุมชน การใช้ระบบผ่านเทคโนโลยี 5G ที่พัฒนาขึ้น สามารถส่งเสริมสุขภาพในชุมชน และเพิ่มโอกาสในการตรวจสอบสุขภาพ และการควบคุมโรคระหว่างการปฏิบัติงานประจำวันของประชาชน
4. การแชร์ข้อมูล และความร่วมมือระหว่างสถานพยาบาล ช่วยให้สถานพยาบาล และบุคลากรทางการแพทย์สามารถแชร์ข้อมูล และความร่วมมือในการวินิจฉัย และรักษาผู้ป่วยร่วมกันได้ ทำให้มีความสามารถในการตรวจสอบสถานะของผู้ป่วย และวินิจฉัยโรคที่แม่นยำขึ้น

5. การเพิ่มความเข้าใจและการให้ความสำคัญในระบบผ่านเทคโนโลยี 5G และการให้ความสำคัญในระบบให้กับส่วนราชการ และประชาชน ทำให้มีความเข้าใจ และการรับรู้ในการใช้งาน และประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน

10.2.4 โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนา แอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้

ในการส่งเสริม และยกระดับให้เกิดความยั่งยืนจากการนำ "การดำเนินกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้" ที่พัฒนาขึ้นไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก จะมีแนวทางดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมความเข้มแข็งด้านการพัฒนาตนเองของประชาชนในชุมชน ควรสร้างความเข้มแข็ง ด้านสื่อการศึกษาให้กับประชาชนในชุมชนภาคใต้ โดยการส่งเสริมสร้างทักษะ และความสามารถของประชากรในด้านต่าง ๆ เช่น การประยุกต์ใช้ดิจิทัล การศึกษาและสร้างองค์ความรู้ในการพัฒนาตนเอง การเข้าถึงทรัพยากรทางสังคม และเศรษฐกิจในรูปแบบฐานข้อมูลแบบเปิด (Open Data)

2. สร้างความเชื่อมั่นในการดำเนินธุรกิจชุมชน ควรสร้างชุมชนที่มีความสัมพันธ์ด้านการค้า และความเชื่อมั่นว่าชุมชนสามารถสร้างรายได้ได้จริง โดยเสริมสร้างความเข้าใจ และการร่วมมือในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน

3. สร้างโอกาสการทำงาน และรายได้ ควรมุ่งเน้นการสร้างโอกาสในการทำงาน และเพิ่มรายได้สำหรับประชากรในชุมชนภาคใต้ โดยเน้นการสนับสนุนธุรกิจท้องถิ่น การพัฒนาทักษะ และความรู้ที่เข้ากับตลาดแรงงาน การสร้างงานที่ยั่งยืน และการสร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุน การทำงาน และการเติบโตของธุรกิจชุมชนภาคใต้

4. สร้างความเสมอภาค และลดความเหลื่อมล้ำ ควรส่งเสริมความเสมอภาค และลดข้อแตกต่างความเหลื่อมล้ำทางสังคม โดยการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลที่จะก่อให้เกิดความช่วยเหลือ การสนับสนุน และส่งเสริมให้ประชาชน ทุกกลุ่มสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างเข้มแข็งต่อไป

10.2.5 โครงการระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร

ในมุมมองของผู้ประกอบการนั้น โครงการระบบ และอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร ส่งผลอย่างชัดเจนในแง่ของการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายการเดินทาง ไม่ว่าจะเป็น ค่าน้ำมัน ค่าแรงพิเศษ และค่าที่พักในกรณีช่างเดินทางไกล และไม่สามารถแก้ปัญหาได้เสร็จทัน และส่งผลโดยตรงต่อลูกค้าที่

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

ต้องจ่ายค่าบริการที่มากขึ้น เมื่อนำระบบการช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร มาประยุกต์ใช้ส่งผลทั้งผู้ประกอบการ และรับบริการลดต้นทุนลงได้อย่างมาก เมื่อผู้ประกอบการลดต้นทุนการบริการลง ทำให้ผู้ประกอบการสามารถจ้างพนักงานระดับช่างทั่วไปเพิ่มมากขึ้นได้ โดยให้พนักงานอาวุโส ที่ชำนาญการแก้ปัญหาอยู่ที่บริษัทคอยรับคำปรึกษาจากช่างทั่วไปที่ลงพื้นที่ได้มากขึ้น ผลทางสังคมเกิดการจ้างงานมากขึ้น และผู้รับบริการเองต้นทุนถูกลง จะส่งผลให้ราคาสินค้าลดลง ซึ่งจะช่วยลดรายจ่ายของประชาชนได้อีกช่องทางหนึ่ง

10.2.6 โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G

โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G เป็นโครงการที่มีเป้าหมายในการพัฒนานักเรียน ซึ่งเป็นกำลังคน ทรัพยากรที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาประเทศ กล่าวคือ ถ้านักเรียน หรือ ผู้เรียน มีคุณภาพการศึกษาที่ดี ย่อมเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

ดังนั้น ควรมีการต่อยอดการวิเคราะห์พฤติกรรมของนักเรียน หรือผู้เรียน ไปสู่การศึกษาในระดับ ต่าง ๆ ทั้งในส่วนของหลักสูตรภาคบังคับ หลักสูตรระยะสั้น หรือ หลักสูตรความเชี่ยวชาญต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีการเพิ่มเข้าไปในระดับมหาวิทยาลัย โดยจัดเป็นการเรียนออนไลน์ เพื่อโอกาสให้ผู้สนใจได้ศึกษาเพิ่มเติม ส่งผลให้สามารถผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพ เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

10.3 ความร่วมมือในอนาคต ในการส่งเสริมและยกระดับให้เกิดความยั่งยืนจากการนำเทคโนโลยี 5G ที่พัฒนาขึ้นไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก

10.3.1 โครงการ 5G Smart Farm

ชุมชนกลุ่มเกษตรบ้านเวียงมีความพร้อมเป็นอย่างมากในการนำต้นแบบไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน รวมถึงการพัฒนาศักยภาพผู้ประกอบการในการนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมมาปรับใช้ เพื่อผลผลิตที่ดีขึ้นผลที่คาดว่าจะได้รับหลังการนำงานวิจัยไปปรับใช้ คือ ต้นทุนที่ลดลง และผลประกอบการที่เพิ่มขึ้น อย่างเช่น เมื่อมีระบบในการตรวจสอบสุขภาพของกระบือ ใช้เทคโนโลยีเข้ามา ไม่ว่าจะเป็นการวิเคราะห์น้ำหนักของกระบือ ที่ส่งผลต่อการกินชนิดอาหาร หรือสูตรของอาหาร การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบอัตโนมัติ โดยที่ไม่ต้องจ้างคนมาเฝ้าดูแลตลอดเวลา รวมถึงการสังเกตระยะพร้อมผสมพันธุ์ ทำให้อัตราการผสมพันธุ์แม่นยำ และสูงขึ้น

การนำร่องโครงการในชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จังหวัด เชียงราย (ภาคเหนือ) จะเป็นต้นแบบที่สามารถขยายผลไปยังกลุ่มเกษตรกรเครือข่าย ทั้งในส่วนของ การสร้างการรับรู้ และการประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง

10.3.2 โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle

ผู้ประกอบการมีความพร้อมอย่างยิ่งเนื่องจาก ผู้ประกอบการมีหน้าที่บริการรถรับส่งพนักงาน ถ้าเพิ่มอุปกรณ์ และเทคโนโลยีเข้าไป ผู้โดยสารจะมีความประทับใจมากขึ้น และอุ่นใจในการใช้บริการ มากกว่าเดิม เมื่อเปรียบเทียบกับแบบเดิมที่ไม่มีระบบ

จากตัวโครงการ การขยายผลโดยตรงที่กระทรวงอุตสาหกรรมสามารถนำโครงการย่อยอยู่ที่โรงงานต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการผลิติดังต่อเนื่อง ลดการสูญเสีย หรือหากดำเนินงานจากหน่วยงานระดับล่างไปบน โดยผู้ประกอบการรถโดยสารประจำทาง รถโดยสารไม่ประจำทาง ยินดีที่จําหน่ายโครงการ เนื่องจากได้ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลเพิ่มขึ้นจากเดิมมาก

การนำร่องโครงการโดยบริษัท ราชา อินเตอร์ กรุ๊ป จำกัด ประเภทกิจการ ให้บริการรถรับ-ส่ง (โดยสารไม่ประจำทาง) ในเขตพื้นที่ จ.ชลบุรี จ.ระยอง จ.พระนครศรีอยุธยา จ.ปราจีนบุรี กทม.และปริมณฑล จะทำหน้าที่ขยายผลไปยังเครือข่าย เพื่อให้มีการรับรู้ และประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง

บริษัท ราชา อินเตอร์ กรุ๊ป จำกัด ประเภทกิจการ ให้บริการรถรับ-ส่ง (โดยสารไม่ประจำทาง) ในเขตพื้นที่ จ.ชลบุรี จ.ระยอง จ.พระนครศรีอยุธยา จ.ปราจีนบุรี กทม. และปริมณฑล เพื่อให้บริการรถรับส่งพนักงาน รถตู้วีไอพี 10-14 ที่นั่ง รถบัสหกล้อแอร์ 45 -55 ที่นั่ง บัสพัดลม รถกระบะสองแถว รถเก๋ง รถ SUV รับส่ง สนามบิน-นิคมอุตสาหกรรม,โรงแรม ในเขตภาคตะวันออก มีบริการรายเที่ยว รายวัน และรายเดือน นอกจากนี้ยังรับงานเหมาทัวร์ออกต่างจังหวัดตามความต้องการของลูกค้า บริหารงานโดยทีมงานคุณภาพด้วยระบบการจัดการที่ทันสมัยจากประสบการณ์มากกว่า 10 ปี นโยบายการจัดการ ระบบความปลอดภัยทางถนน ISO 39001:2012 และ ระบบการบริหารคุณภาพ ISO 9001 : 2015 บริษัท ราชา อินเตอร์ กรุ๊ป จำกัด มีความมุ่งมั่นในการให้บริการรถรับ-ส่งพนักงาน การบริการรถเช่า ให้เกิดความปลอดภัยแก่ลูกค้า ผู้ร่วมทางบนท้องถนน ความปลอดภัยต่อตนเอง และทรัพย์สินของบริษัทอย่างดีที่สุด เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ควบคู่ไปกับการพัฒนา และปรับปรุงการให้บริการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทีมงาน บุคลากรทุกระดับขององค์กร มีความเข้าใจในการปฏิบัติ และรักษาไว้ซึ่งคุณภาพ และยินดีให้ความร่วมมือในการนำระบบสารสนเทศนำร่องที่ได้พัฒนาในโครงการ ไปใช้ในการทดสอบสถานการณ์จำลอง

10.3.3 โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G

เพื่อส่งเสริมให้เกิดความสำเร็จของโครงการ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการประสานงานอย่างไม่เป็นทางการ ในระหว่างการจัดทำข้อเสนอโครงการฯ กับ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร จะขยายเครือข่ายไปยังโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความพร้อม และยินดีให้ความร่วมมือในการนำระบบสารสนเทศนำร่องที่ได้พัฒนาในโครงการ ไปใช้ในการทดสอบสถานการณ์จำลอง

10.3.4 โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนา แอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้

1. เริ่มมีความร่วมมือกับ **สมาคมที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวในเขตภาคใต้** เพื่อขยายผลเพิ่มจำนวนชุมชน
2. ดำเนินการประสานความร่วมมือในอนาคตกับ **หน่วยงานที่มีกิจกรรมการส่งเสริมการท่องเที่ยวในเขตภาคใต้** อาทิ สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬา จ.นครศรีธรรมราช - สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬา จ.สุราษฎร์ธานี (ภาคใต้) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความพร้อม และยินดีให้ความร่วมมือในการนำระบบสารสนเทศนำร่องที่ได้พัฒนาในโครงการ ไปทำการประชาสัมพันธ์ต่อไป
3. ดำเนินการประสานความร่วมมือในอนาคตกับ **หน่วยงานภาคการศึกษา** ในการขยายผลการร่วมจัดกิจกรรมอบรมออนไลน์ให้ผู้นำชุมชนสามารถผลักดันสินค้าชุมชนเข้าสู่การค้าออนไลน์แบบผสมผสาน (Omni Channel) ผ่าน แอปพลิเคชัน “Southern Smart Village” ให้เป็นความรู้แก่นักศึกษา และประชาชนทั่วไป

10.3.5 โครงการระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร

บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด ได้ให้ความสนใจ และมีความพร้อมเป็นอย่างมาก เนื่องจากปัจจุบันทางบริษัทได้มีการส่งช่างซ่อมบำรุงรักษาออกบริการลูกค้านอกพื้นที่แทบทุกวัน ดังนั้นระบบการช่วยเหลือทางไกลสำคัญมาก และอุปกรณ์นี้สามารถช่วยพัฒนาบุคลากรให้มีความเชี่ยวชาญได้อย่างรวดเร็วเมื่อเทียบกับแบบเดิมที่ช่างต้องออกไปดูปัญหาหน้างานแล้วนำปัญหาเข้ามาปรึกษาในกรณีแก้ไขไม่ได้ หากสามารถแก้ไขได้ทันทีทั้งการแก้ปัญหา และประเด็นช่างจุดปัญหาไม่ครบหรือไม่ถูกต้องจะหมดไป

10.3.6 โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G

โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G นั้น ปัจจุบันได้มีการดำเนินการร่วมโรงเรียนอนุบาลดารณีนุท อำเภอ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) เป็นโรงเรียนนำร่อง ซึ่งทางโรงเรียนอนุบาลดารณีนุทท่าบ่อจะช่วยขยายผลไปยังโรงเรียนเครือข่าย เพื่อให้มีการรับรู้ และประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง แต่ทั้งนี้ กระทรวงศึกษาธิการ ควรช่วยส่งเสริม และสนับสนุนให้มีการนำผลลัพธ์ของโครงการ ไปใช้งานกับโรงเรียนอื่น ๆ ทั่วประเทศ เพื่อเป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการเรียนการสอนให้กับครูผู้สอน และยังช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

ทางทีมคณะครูเสนอแนวทางในการพัฒนาต่อยอดโครงการไปสู่การใช้งานได้ทุกวัน ดังภาพที่ 10-1 โดยนำระบบมาใช้ในการเรียนการสอนในสภาวะปกติในการเรียน onsite ด้วยการนำกล่องระบบ 5G มาติดตั้ง เพื่อดูพฤติกรรมของนักเรียน ในขณะที่ครูผู้สอนเขียนอธิบายบนกระดาน เนื่องจากครูผู้สอนไม่สามารถเห็นพฤติกรรมนักเรียนได้ เนื่องจากหันหลัง หรือการสังเกตของครูผู้สอนต่อนักเรียนไม่ทั่วถึง ซึ่งการนำกล่องระบบ 5G มาวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน จะเปรียบเสมือนมีครูผู้ช่วยในการดูพฤติกรรมนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความตั้งใจเพิ่มขึ้นจากเดิมได้อย่างแน่นอน



ภาพที่ 10-1 การเรียนการสอนในสภาวะปกติในการเรียน onsite

บทที่ 11 กิจกรรมสร้างการรับรู้โดยร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม

เพื่อเป็นการส่งเสริมการเข้าถึงบริบทของการใช้เทคโนโลยี 5G ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สำนักงาน กสทช. เป็นผู้ส่งเสริม ที่ปรึกษาจึงได้ดำเนินการการจัดกิจกรรมสร้างการรับรู้ และประชาสัมพันธ์การดำเนินโครงการโดยร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม เพื่อเป็นช่องทางในการเผยแพร่บทบาทภารกิจของสำนักงาน กสทช. ในการเป็นหน่วยงานหลักผู้ขับเคลื่อนเศรษฐกิจ และสังคมดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G โดยมุ่งเน้นการรวบรวมแนวคิดจากทิศทางของโลก (Global Mega Trends) ที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมโทรคมนาคมของประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคมได้มีส่วนร่วมในการพัฒนา และส่งเสริมบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ในการยกระดับศักยภาพเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยอย่างรอบด้านในทุกมิติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

11.1 ผลการจัดกิจกรรมสร้างการรับรู้โดยร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม

สมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย ได้ดำเนินการจัดกิจกรรมสร้างการรับรู้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ภายใต้โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำข้อเสนอแนวทางการส่งเสริม และยกระดับให้เกิดความยั่งยืนของการนำระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจฐานราก ในวันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม 2566 เวลา 09.00 น. – 12.30 น. ณ ห้องกลมพร ชั้น 1 โรงแรม เดอะสุโกศล กรุงเทพฯ โดยมีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งสิ้น 72 คน ประกอบไปด้วย

1. ผู้ให้บริการเครือข่าย (Operators) ได้แก่ ผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบกิจการโทรคมนาคมที่ให้บริการเครือข่าย 5G ที่มีบทบาทโดยตรงในการขยายเครือข่าย 5G ให้สามารถใช้งานได้อย่างครอบคลุมทั่วประเทศ
2. ผู้ให้บริการด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์
3. ผู้จัดทำโซลูชัน (Solution Providers)
4. ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมแนวตั้ง (Vertical Industry) ผู้ประกอบการในทุกระดับตั้งแต่ระดับอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม (เอสเอ็มอี) สตาร์ทอัพ ที่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G เพื่อสร้างมูลค่าทางธุรกิจ
5. ภาครัฐ (Public sector) ได้แก่ ผู้กำหนดนโยบาย และหน่วยงานกำกับดูแลที่ทำงานอยู่ภายใต้ระบบนิเวศ 5G รวมถึงองค์กรระหว่างประเทศ และหน่วยงาน องค์กรที่เป็นสมาชิกของภาคประชาสังคม

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

6. ภาคสถาบันการศึกษาวิจัย (Academia) ได้แก่ ผู้สนับสนุนในงานด้านวิชาการ หรืองานวิจัยค้นคว้า ที่ช่วยสนับสนุนระบบนิเวศ 5G โดยเป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลความรู้วิชาการ แหล่งสนับสนุนการศึกษาวิจัย ดำเนินการวิจัยเบื้องต้น รวมถึงเป็นแหล่งของการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อรองรับเศรษฐกิจ และสังคมดิจิทัล

7. ภาคเอกชนที่เป็นพันธมิตรธุรกิจ (Local Partner) ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เช่น ภาคสาธารณสุข ภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคการศึกษา

8. ภาคประชาชน ที่มีความสนใจ และมีความต้องการพัฒนาองค์ความรู้ เพื่อนำแนวคิดในการส่งเสริมพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากด้วยบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและสังคม

กำหนดการ

กิจกรรมสร้างการรับรู้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม

ภายใต้โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยและพัฒนาระบบนำร่อง
บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

วันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม 2566 เวลา 09.00 น. – 12.30 น.

ณ ห้องกมลพร ชั้น 1 โรงแรม เดอะสุโกศล กรุงเทพฯ

09.00 น. – 09.30 น.	ลงทะเบียน
09.30 น. – 09.45 น.	เปิดงานประชุม โดย นายอภิสิทธิ์ จันทรเจนจบ นายกสมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย
09.45 น. – 10.15 น.	บรรยายทิศทางแนวโน้มเทคโนโลยี 5G ที่จะเข้ามาเปลี่ยนแปลงประเทศไทย โดย ผศ.ดร.ธเนศ พัฒนธาดาพงษ์ หัวหน้าโครงการ
10.15 น. – 10.30 น.	นำเสนอที่มาและภาพรวมของโครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับ เศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยและพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐาน เทคโนโลยี 5G โดย ดร.ณัฐพล ประดิษฐ์ผลเลิศ ที่ปรึกษาโครงการ
10.30 น. – 10.45 น.	รับประทานอาหารว่าง
10.45 น. – 12.00 น.	เสวนาการนำเสนอต้นแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลอง จำนวน 6 โครงการ ดังนี้ 1. โครงการ วิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G 2. โครงการเฝ้าระวังสุขภาพพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่าน ปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G 3 โครงการ 5G Smart farm 4. โครงการ 5G Smart safety Manufacturing Vehicle 5. โครงการ Southern Smart Village 6. โครงการ แวนอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกล
12.00 น. – 12.30 น.	แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและตอบข้อซักถาม
12.30 น.	ร่วมรับประทานอาหารกลางวัน

***หมายเหตุ กำหนดการอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม

สรุปประเด็นสำคัญจากการจัดกิจกรรม



เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2566 เวลา 9.00 น. – 12.30 น. สมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทยได้ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (สำนักงาน กสทช.) โดยกองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ กิจการโทรคมนาคมเพื่อประโยชน์สาธารณะ จัดกิจกรรมสร้างการรับรู้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ภายใต้โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ณ ห้องกลมพร ชั้น 1 โรงแรม เดอะสุโกศล กรุงเทพฯ ซึ่งได้รับความสนใจอย่างล้นหลาม การจัดกิจกรรมครั้งนี้เป็นการถ่ายทอดผลการศึกษาของโครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G และผลการออกแบบ และพัฒนาระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลองของบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสม 6 โครงการ - 6 พื้นที่นำร่อง 6 ภูมิภาคทั่วประเทศ



ผศ.ดร.ธเนศ พัฒนาตาพงษ์ หัวหน้าโครงการ ได้บรรยายในหัวข้อ ทิศทางแนวโน้มเทคโนโลยี 5G ที่จะเข้ามาเปลี่ยนแปลงประเทศไทย มีการกล่าวถึง จุดเริ่มต้นของเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทในประเทศไทยตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน ซึ่งเทคโนโลยี 5G เป็นเป็นเทคโนโลยีที่มีความเร็วมากที่สุดในปัจจุบัน อีกทั้งการเชื่อมต่อเครือข่ายมีประสิทธิภาพสูงในราคาที่ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงได้ ดังนั้นเทคโนโลยีจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนา และ

ยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย ในการพัฒนาอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมการเกษตร อุตสาหกรรมยานยนต์ การบริการด้านการแพทย์ การพัฒนาระบบการศึกษา และธุรกิจโทรคมนาคม

ดร.ณัฐพล ประดิษฐ์ผลเลิศ ที่ปรึกษาโครงการ

ได้รายงานผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกำหนดแนวทางการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G รวมไปถึงผลการศึกษาศึกษาการพัฒนาบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G จากประเทศต่างๆ จำนวน 4 ประเทศ ได้แก่ จีน เกาหลีใต้ สหราชอาณาจักร สหรัฐอเมริกา โดยมีกรอบการวิเคราะห์ภาคบริการดิจิทัล 4 กลุ่มสาขาบริการ ได้แก่ กลุ่มบริการภาคการเกษตร กลุ่มบริการภาคอุตสาหกรรม กลุ่มบริการภาคสาธารณสุข และกลุ่มบริการภาคการศึกษา



จากนั้นเป็นการดำเนินการเสวนาการนำเสนอต้นแบบระบบนำร่องสารสนเทศที่พัฒนาจากสถานการณ์จำลอง จำนวน 6 โครงการ โดยแต่ละโครงการ ได้ดำเนินการนำเสนอถึงวัตถุประสงค์ แนวคิด/กระบวนการในการทดลอง รวมถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ในโครงการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้



โครงการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G เกิดขึ้นมาจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 19 ทำให้การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนต้องปรับเปลี่ยนมาเป็นการเรียนแบบออนไลน์ตามนโยบายของรัฐบาล ทำให้นักเรียนเกิดปัญหาความเครียดสะสมจากการต้องมานั่งเรียนผ่านหน้าจอออนไลน์ จึงมีแนวคิดในการทดลองพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ผ่านระบบออนไลน์ ที่จะต้องมีระบบที่สามารถช่วยเหลือผู้สอน และนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยกำหนดให้ระบบสามารถบอกภาวะของนักเรียนได้ เช่น กำลังเครียด มีความสุขหรือเสียใจ ซึ่งระบบจะอาศัยเทคโนโลยี 5G ในสตรีมมิงวิดีโอ การเคลื่อนไหวของนักเรียนที่เรียนผ่านระบบคลาวด์โดยมีระบบ AI วิเคราะห์ลักษณะใบหน้าของเด็ก หากมีอาการซึมเศร้าหรือเหนื่อยล้า ระบบจะแจ้งเตือนไปยังหน้าจอผู้สอน เมื่อผู้สอนรับทราบข้อมูลจะหยุดพักให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมแทรก เพื่อลดความเครียด

โครงการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G มีที่มาจากเหตุการณ์การแพร่ระบาดของโคโรนาไวรัส (COVID-19) ที่ผ่านมามีประเทศไทยมีอัตราการแพร่ระบาด และติดเชื้อสูง ส่งผลให้เกิดภาวะการขาดแคลนสถานพยาบาลที่จะรองรับผู้ป่วย ดังนั้นจึงได้มีแนวคิดที่จะดำเนินการพัฒนาระบบการดูแลสุขภาพสำหรับการตรวจจับ และติดตามโรคเพื่อช่วยให้แพทย์สามารถวินิจฉัย และให้คำแนะนำในการรักษาผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องแม่นยำ โดยแพทย์สามารถติดตามอาการของผู้ป่วย COVID-19 แบบเรียลไทม์ โดยงดการสัมผัสผู้ป่วยโดยตรง ซึ่งหลักการของโครงการจะมี 3 องค์ประกอบที่สำคัญ โดยผู้ป่วยจะอาศัยระบบการประมวลผลบนคลาวด์ สำหรับรวบรวมข้อมูลให้แพทย์ หรือโรงพยาบาล ในการติดตามผู้ป่วยด้วยชุด portable vital signs ซึ่งมีเซนเซอร์สำคัญอยู่ภายในสำหรับการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) วัดอัตราการหายใจ (Respiratory rate, RR) วัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate, HR) วัดเปอร์เซ็นต์ออกซิเจนในเลือด (Oxygen Saturation, SpO2) และวัดค่าความดันโลหิต (Blood Pressure, BP) สำหรับในชั้นระบบการประมวลผลบนคลาวด์ เป็นส่วนของการจัดเก็บ และการส่งข้อมูล ในส่วนนี้จะมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี 5G มาใช้ในการส่งข้อมูลผู้ป่วยไปประมวลผลบนคลาวด์

โครงการ 5G Smart farm ได้มีแนวคิดการพัฒนาระบบการเกษตรยุคใหม่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Agriculture) มาเพิ่มความสามารถในการผลิตของภาคการเกษตรไทย ด้วยการนำเทคโนโลยี 5G เข้ามาช่วยลดข้อจำกัดในการดำเนินงาน จากการนำระบบอัตโนมัติไปช่วยเพิ่มผลผลิตของภาคเกษตร การนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปช่วยวางแผน และการคาดการณ์ สถานการณ์ในอนาคตให้เหมาะสมแก่การเพาะปลูก การเลี้ยงปศุสัตว์ การทำเกษตร การพยากรณ์อากาศ โดยนำเทคโนโลยี 5G มาผสมผสานในการบริหารจัดการทางการเกษตร เพื่อเพิ่มปริมาณ และคุณภาพของผลผลิต อีกทั้งยังให้ผลผลิตสูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ ซึ่งจากการทดลองสามารถยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกร โดยทำงานน้อยลงแต่ได้ผลผลิต และประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะเทคโนโลยีจะเข้ามาช่วยทุ่นแรง และสร้างผลกระทบด้านเศรษฐกิจ โดยส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

โครงการ 5G Smart safety Manufacturing Vehicle สืบเนื่องประเทศไทยมีสถิติการเกิดอุบัติเหตุส่วนใหญ่จากการใช้รถใช้ถนน และพบว่า อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากพฤติกรรมของผู้ขับขี่ยานพาหนะ ความไม่เข้มงวดในการบังคับใช้กฎหมาย และปัญหาทางกายภาพของโครงสร้างพื้นฐานของถนน ดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นโครงการ 5G Smart safety manufacturing Vehicle เป็นการพัฒนาต้นแบบระบบควบคุม และสั่งการรถ และพัฒนาต้นแบบระบบการสื่อสาร และอุปกรณ์ในรถที่สามารถส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย 5G โดยมีการทดลองกับระบบควบคุมการขนส่งพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม โดยกระบวนการในการทำงานของระบบ คือการมีการควบคุมดูแลตั้งแต่คนขับรถมีการบันทึกภาพ มีการเฝ้าระวังแจ้งเตือนแก่คนขับด้วยระบบกล้อง เพื่อความปลอดภัยของพนักงาน ทั้งนี้ยังมีระบบ GPS ระบุเส้นทางช่วยบันทึกความเร็วที่ใช้เพื่อเฝ้าระวังในการเกิดอุบัติเหตุสูงสุดของพนักงาน และคนขับ ทำให้ระบุข้อมูลพฤติกรรมการขับรถได้อย่างแม่นยำ เพื่อยกระดับความปลอดภัยในการเดินทางของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม

โครงการ Southern Smart Village ได้เกิดขึ้นเนื่องจากจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา หรือโควิด-19 ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ทางโครงการจึงมีแนวคิดที่จะช่วยชุมชนขนาดเล็กเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัล สร้างเศรษฐกิจ สร้างรายได้ โดยโครงการได้เป็นจุดเริ่มต้นกับชุมชนขนาดเล็กที่มีจุดเด่นแตกต่างกันตามภูมิประเทศของจังหวัดภาคใต้ ให้มีจุดยืนบนโลกออนไลน์ได้ง่ายมากขึ้น ทั้งในส่วนของนำเสนออาหารอร่อยประจำท้องถิ่น สถานที่ท่องเที่ยวที่ยังไม่รู้จักรัก ที่พักแบบโฮมสเตย์ขนาดเล็ก แต่อบอุ่น โดยจุดแข็งของชุมชน คือ สิ่งที่อยู่ภายในชุมชนนั้น ทั้งเรื่องของวัฒนธรรม และบริการ ช่วยส่งเสริมทางด้านเศรษฐกิจการท่องเที่ยวที่จะสร้างรายได้ที่ยั่งยืนให้กับชุมชน และสามารถต่อยอดไปสู่การขายสินค้าของชุมชนผ่านแพลตฟอร์มการค้าขายแบบออนไลน์ โดยมีการสร้างเทคโนโลยีทางดิจิทัลที่ครบถ้วน ทั้งด้านการขายสินค้า และบริการผ่านช่องทางออนไลน์ และสามารถสื่อสารผ่านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนได้อย่างสะดวกสำหรับด้านผู้ใช้งาน

โครงการแว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกล สืบเนื่องจากการพบปัญหาการที่เครื่องจักรอุตสาหกรรมหยุดทำงาน จากความผิดปกติของชิ้นส่วน หรือระบบของเครื่อง ซึ่งในการแก้ไขแต่ละครั้งต้องรอผู้เชี่ยวชาญเข้ามาแก้ปัญหาที่สถานที่ติดตั้งเครื่องจักร ซึ่งบางครั้งต้องใช้เวลารอจนทำให้ผู้ประกอบการได้รับการเสียหายเป็นอย่างมาก ทางโครงการจึงได้ดำเนินการพัฒนาต้นแบบชุดอุปกรณ์สื่อสารเสมือนจริง ที่ผู้ใช้งานแว่นเสมือนจริงจะติดตั้งกล้องส่งสัญญาณภาพไปยังผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่สามารถแก้ไขปัญหาได้ โดยฝั่งผู้รับข้อมูลจะแสดงผลผ่านการพัฒนาต้นแบบระบบรับข้อมูลส่งการเสมือนทำงานจริง ทำให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว โดยต้นแบบของแว่นเสมือนจริงนอกจากจะติดตั้งกล้องแล้ว บริเวณจอแว่นตายังมีจอขนาดเล็กที่ระดับสายตาสามารถอ่านข้อมูลได้ชัดเจน เช่น ในกรณีผู้เชี่ยวชาญแนะนำการแก้ปัญหา สามารถส่งภาพมาแสดงผลที่แว่นได้ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้แม่นยำ และรวดเร็ว และลดการสูญเสียจากการหยุดชะงักของเครื่องจักร

ต่อมา ดร.ณัฐพล ประดิษฐ์ผลเลิศ ได้ถามถึงประโยชน์ของการนำเทคโนโลยี 5G ของแต่ละโครงการนี้ เป็นอย่างไร โดยเริ่มจาก

โครงการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G ได้นำเทคโนโลยีสัญญาณ 5G ในการเชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ต ของผู้เรียน และผู้สอน ระบบสัญญาณ 5G เป็นตัวแปรสำคัญในการเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ และระบบต่าง ๆ ในด้วยคุณสมบัติของสัญญาณ 5G มีความเร็วกว่า 4G ถึง 20 เท่า ส่งผลให้การเรียน การสอนเสมือนเรียนในห้องเรียน รวมถึงได้ระบบสารสนเทศ สำหรับการประเมิน และวิเคราะห์การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ ที่สามารถช่วยเหลือผู้สอน และนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตในด้านความรู้ช่วยลดความเครียดของนักเรียน จากการเรียนออนไลน์ ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนด้วยความสะดวก รวดเร็ว มีความสนุก และตื่นเต้น จากความคมชัดของภาพ และเสียงเสมือนจริง ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจมากกว่าเทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบ 4G สามารถนำ



เทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม

ทั้งนี้ คณะครูจากโรงเรียนอนุบาลดารณีท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย ได้ร่วมให้ความเห็นว่า จากการนำระบบวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน ขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G มาใช้นั้น ทำให้ครูสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมทางอารมณ์ของนักเรียนได้ ทำให้มีการปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน ลดความตึงเครียดในการเรียน อีกทั้งระบบนี้จะสามารถนำไปปรับ

ใช้ในอนาคตได้ หากมีการเกิดโรคระบาดขึ้นอีก

โครงการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G ได้มีการนำเทคโนโลยี 5G มีส่วนเข้ามาช่วยให้แพทย์สามารถรักษาผู้ป่วยได้ทันที โดยลดการสัมผัสผู้ป่วยโดยตรง อีกทั้งสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพในการดูแลผู้ป่วยให้เป็นแบบ Digital Health ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตทั้งผู้ป่วย และบุคลากรทางการแพทย์ ช่วยให้เกิดการเข้าถึงการรักษาทางไกล ลดความเหลื่อมล้ำทางการแพทย์ ผู้ป่วยจะได้รับการรักษาพยาบาลผ่านระบบแพทย์ทางไกล ทำให้ผู้ป่วยได้พำนักในที่พำนักของตน ส่งผลต่อสุขภาพจิตที่ดี โดยผู้ป่วยสามารถติดต่อสื่อสารด้านการรักษาพยาบาลไปยังแพทย์ และสถานพยาบาลได้แบบเรียลไทม์ผ่านระบบคลาวด์ ข้อมูลจากตัวผู้ป่วยจะถูกส่งไปยังแพทย์ เพื่อทำการวินิจฉัย และ

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

หาวิธีการรักษาให้กับผู้ป่วยผ่านระบบมอนิเตอร์ส่วนกลาง หากผู้ป่วยอยู่ในอาการรุนแรงแพทย์ก็จะสามารถรับรู้อาการของผู้ป่วยแบบเรียลไทม์ผ่านระบบ 5G ที่รวดเร็วฉับไว สามารถนำผู้ป่วยมารักษาอาการที่สถานพยาบาลได้ทันที

โครงการ 5G Smart farm ได้เกิดนำเทคโนโลยี 5G เข้ามาช่วยลดข้อจำกัดในการดำเนินงาน จากการนำระบบอัตโนมัติไปช่วยเพิ่มผลผลิตของภาคเกษตร การนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปช่วยวางแผนและการคาดการณ์สถานการณ์ในอนาคตให้เหมาะสม เช่น นำมาใช้เก็บข้อมูลทั้งในฟาร์มและนอกฟาร์ม การพยากรณ์อากาศ การวัดปริมาณน้ำฝน การสื่อสารและบริหารข้อมูล และช่วยประมวลผลซอฟต์แวร์

โครงการ 5G Smart safety Manufacturing Vehicle มีการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลการขับขี่ของพนักงานขับรถในโรงงานอุตสาหกรรมแบบ real time สามารถยกระดับความปลอดภัยในชีวิตในการแจ้งเตือน และควบคุมความเร็วของรถในโรงงาน ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุลดลง ลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สิน และชีวิต ของประชาชนทุกภาคส่วน ช่วยลดภาระและปัญหาทางสังคมที่จะตามมาหลังการเกิดอุบัติเหตุ ก่อให้เกิดต้นแบบในการพัฒนา และต่อยอดการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

โครงการ Southern Smart Village ได้นำระบบสารสนเทศทางเทคโนโลยีต้นแบบ มาจำลองสถานการณ์ในการส่งเสริม และพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในเขตพื้นที่ภาคใต้ โดยการนำเอาเทคโนโลยี 5G มาพัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน เพื่อใช้งานบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนได้ง่ายขึ้น ชุมชนได้รับโอกาสในการเข้าถึงช่องทางการค้าสมัยใหม่ผ่านระบบออนไลน์ เกิดการสร้างศักยภาพในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นด้านธุรกิจแก่ชุมชน เกิดการสร้างงาน สร้างอาชีพในชุมชน ช่วยประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวของชุมชน และส่งเสริมให้เกิดการขับเคลื่อน



เศรษฐกิจฐานราก ผู้ประกอบการได้รับรายได้เพิ่มจากการให้บริการ และการจำหน่ายสินค้า ทั้งด้าน offline และ Online ผ่านช่องทางใหม่จากการเข้าร่วมโครงการ

ทั้งนี้ กลุ่มผู้ประกอบการท่องเที่ยวชุมชนลีเล็ด จ.สุราษฎร์ธานี ได้ร่วมให้ความเห็นว่า จากการ ที่โครงการ เข้าไปพัฒนาระบบแอปพลิเคชันเพื่อพัฒนา และส่งเสริม การท่องเที่ยวของชุมชนนั้น ทำให้เป็นที่ รู้จักของ นักท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เพิ่มรายได้ให้แก่ชุมชน รวมถึง

ปลูกฝังให้ลูกหลานที่เป็นคนรุ่นใหม่หันมาสนใจที่จะ
ประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวในชุมชน ให้เป็นที่รู้จัก
ใน Social Media มากขึ้น

**โครงการแว่นอัจฉริยะสำหรับช่วย
ช่วยเหลือทางไกล** โครงการนี้ได้นำเทคโนโลยี 5G มา
ทำให้เกิดระบบสารสนเทศสื่อสารทางไกล (Tele-
maintenance) ด้วย Smart glass (hands free)
สำหรับการสื่อสารและรับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ



ผ่านระบบออนไลน์แบบ Real time ส่งผลให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ช่วยลดความสูญเสียรายได้ จากการ
หยุดชะงักของเครื่องจักร และเพิ่มผลผลิตของภาคอุตสาหกรรม มีระบบในการตรวจติดตามการปัญหาหยุดชะงัก
ของเครื่องจักร ได้อย่างทันท่วงที รวมถึงมีฐานข้อมูล เพื่อการตรวจสอบ และติดตาม ประเมินผล รวมถึงพยากรณ์
อัตราการหยุดชะงักของเครื่องจักร และซอฟต์แวร์ช่วยการตัดสินใจ

ต่อมา โดย ผศ.ดร.ธเนศ พัฒนธาดาทพงษ์ ได้ถามถึงแนวทางการต่อยอดของแต่ละโครงการในอนาคตเป็น
อย่างไร โดยเริ่มจาก

โครงการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G ได้ทำการทดลองกับพื้นที่
นำร่อง คือ โรงเรียนอนุบาลดารณีท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) ทางทีมคณะครูเสนอ
แนวทางในการพัฒนาต่อยอดโครงการไปสู่การใช้งานได้ทุกวัน โดเน่ใช้การเรียนการสอนในสภาวะปกติในการเรียน
onsite โดยการเสนอนำกล้องระบบ 5G มาติด เพื่อดูพฤติกรรมเด็ก ในขณะที่ครูผู้สอนเขียนอธิบายบนกระดาน
เนื่องจากครูผู้สอนไม่สามารถเห็นพฤติกรรมนักเรียนได้ เพราะครูผู้สอนได้หันหลัง ให้นักเรียน หรือการสังเกตของ
ครูผู้สอนต่อเด็กไม่ทั่วถึง เมื่อมีกล้อง 5G วิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียน เปรียบเสมือนครูผู้ช่วยในการดูพฤติกรรม
นักเรียนส่งผลให้นักเรียนมีความตั้งใจเพิ่มขึ้นจากเดิมได้อย่างแน่นอน

**โครงการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับ และติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับ
ผู้ป่วย** ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G สามารถเป็นระบบสารสนเทศนำร่องได้ โดยเทคโนโลยี 5G จะช่วยเพิ่มความเร็ว
ในการสื่อสารข้อมูล และขนาดของข้อมูล เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถตรวจสอบข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว
และแม่นยำ อีกทั้งยังสามารถจัดการ และเก็บรวบรวมข้อมูลสุขภาพของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ
สามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปใช้ในการวิเคราะห์ และพัฒนาบริการสุขภาพเพื่อให้เหมาะสม กับผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น

โดยปัจจุบันได้มีการทดสอบกับสถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรุงเทพมหานคร และในอนาคต ก็จะขยายไปยังโรงพยาบาลต่าง ๆ ที่ยังขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์

โครงการ 5G Smart farm ได้มีการให้ความรู้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ และปศุสัตว์ สามารถนำผลการดำเนินการไปต่อยอด และขยายผลไปยังการเลี้ยงสัตว์ต่าง ๆ ได้ เช่น สุกร วัว เป็นต้น โดยสามารถนำระบบวิเคราะห์สุขภาพของกระบือ สภาวะพร้อมผสมพันธุ์ ผ่านระบบคลาวด์ AI ไปประยุกต์ใช้งาน โดยชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จังหวัด เชียงราย(ภาคเหนือ) จะทำหน้าที่ขยายผลไปยังเครือข่าย เพื่อให้มีการรับรู้และประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง

โครงการ 5G Smart safety Manufacturing Vehicle ได้มีการนำร่องโดย บริษัท ราชา อินเตอร์ กรุ๊ป จำกัด จังหวัดชลบุรี (ภาคตะวันออก) บริษัท ราชา อินเตอร์ กรุ๊ป จำกัด เป็นกิจการประเภทให้บริการรถรับ-ส่ง (โดยสารไม่ประจำทาง) ในเขตพื้นที่ จ.ชลบุรี จ.ระยอง จ.พระนครศรีอยุธยา จ.ปราจีนบุรี กรุงเทพฯ และปริมณฑล เพื่อให้บริการรถรับส่งพนักงาน รถตู้วีโอพี 10 -14 ที่นั่ง รถบัสหกล้อปรับอากาศ 45 -55 ที่นั่ง รถบัสพัดลม รถกระบะสองแถว รถเก๋ง รถ SUV รับส่งสนามบิน-นิคมอุตสาหกรรม, โรงแรมในเขตภาคตะวันออก มีบริการรายเที่ยว รายวัน และรายเดือน นอกจากนี้ยังรับงานเหมาตัวรถออกต่างจังหวัดตามความต้องการของลูกค้า จะดำเนินการติดตั้งระบบ 5G Smart safety manufacturing Vehicle ครบทุกบริการของกิจการ และจะทำหน้าที่ขยายผลไปยังเครือข่าย เพื่อให้มีการรับรู้ และประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง



โครงการ Southern Smart Village ขณะนี้ได้มีการกับภาคส่วนต่าง ๆ ได้แก่ สมาคมที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวในเขตภาคใต้ เพื่อขยายผลเพิ่มจำนวนชุมชนในการนำระบบสารสนเทศไปใช้ต่อไป อีกทั้งยังร่วมมือกับหน่วยงานที่มีกิจกรรมการส่งเสริมการท่องเที่ยว ในเขตภาคใต้ อาทิ สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬา จ.นครศรีธรรมราช - สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬา จ.สุราษฎร์ธานี (ภาคใต้) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีความพร้อม และยินดีให้ความร่วมมือในการนำระบบสารสนเทศนำร่องที่ได้พัฒนาในโครงการ ไปทำการประชาสัมพันธ์ต่อไป รวมถึงหน่วยงานภาคการศึกษา ในการขยายผลการร่วมจัดกิจกรรมอบรมออนไลน์ให้ผู้นำชุมชนสามารถผลักดันสินค้าชุมชนเข้าสู่การค้าออนไลน์แบบผสมผสาน (Omni Channel) ผ่านแอปพลิเคชัน “Southern Smart Village ” ให้เป็นความรู้แก่นักศึกษา และประชาชนทั่วไป

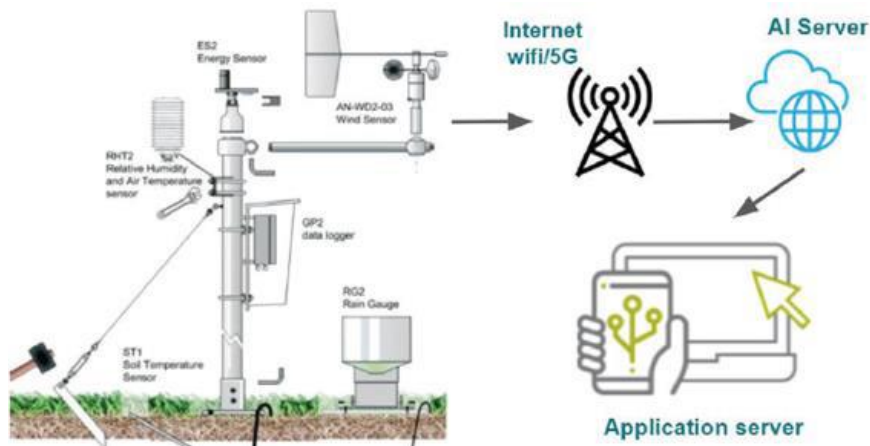
โครงการแว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกล ได้ดำเนินงานร่วมกับ บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด ผู้เป็นดีลเลอร์ธุรกิจขายรถทางการเกษตรยี่ห้อ จอห์นเดียร์ (John Deere) ฝั่งภาคตะวันตก มีพื้นที่ครอบคลุม 4 จังหวัด กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม และสุพรรณบุรี จัดจำหน่ายรถไถ ซ่อมบำรุง และดูแล เครื่องมือทางการเกษตร ยี่ห้อจอห์นเดียร์(John Deere) ยินดีที่จะนำโครงการไปต่อยอด โดยมีแผนพัฒนาแว่น 5G Smart Glasses ที่ราคาไม่แพง เพื่อแจกจ่ายกับผู้ซื้อรถใหม่ทุกคน ไว้ใช้กรณีเกิดปัญหาสามารถสื่อสารมาที่ศูนย์ได้ โดยสามารถลดค่าใช้จ่ายในการให้ช่างเดินทางไปนอกสถานที่ เนื่องจากหากเป็นรถใหม่ ทางศูนย์บริการเดินทางซ่อมฟรี ซึ่งรายจ่ายสูงมาก หากเกษตรกรสามารถซ่อมเองได้ ทางบริษัทจะลดต้นทุนไปได้อย่างมหาศาล

จากนั้น เวลา 12.30 น. ดร.ณัฐพล ประดิษฐผลเลิศ ที่ปรึกษาโครงการ ได้กล่าวขอบคุณผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกท่าน และกล่าวปิดกิจกรรมสร้างการรับรู้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม ภายใต้โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

บทที่ 12 แนวทางการพัฒนา Ecosystems บริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G ที่เหมาะสมกับ ประชากรไทยในภูมิภาคต่างๆ

12.1 โครงการ 5G Smart farm

ภาคการเกษตรมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยเป็นอย่างมาก จากข้อมูลการทำสำมะโนการเกษตรของสำนักงานสถิติแห่งชาติ พบว่า ประเทศไทยมีจำนวนประชากรในภาคเกษตรมากถึง 25 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 40 ของประชากรทั้งหมด ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งรองรับแรงงานที่ขนาดใหญ่ที่สุด อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาด้านผลิตภาพในภาคการเกษตรนั้นบ่งชี้ว่ายังอยู่ในระดับต่ำ โดยสามารถสร้างมูลค่าได้เพียงร้อยละ 9 ของ GDP ทั้งนี้ แม้ว่าภาคการเกษตร ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเป็นผู้ผลิตสินค้าที่เป็นวัตถุดิบตั้งต้นที่มีความเชื่อมโยงกับภาคส่วนเศรษฐกิจอื่น เช่น อุตสาหกรรมการเกษตร การค้า บริการ ท่องเที่ยว และส่งออก แต่ยังคงเผชิญกับปัญหาภัยจน มีภาระหนี้สิน ไม่มีกรรมสิทธิ์ในที่ดินทำกิน ขาดโอกาสการเข้าถึงทรัพยากร แหล่งทุน เทคโนโลยี/นวัตกรรม ข้อมูลข่าวสารและตลาด ประสบปัญหาด้านความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ รวมถึงปัญหาการกระจายรายได้ จึงก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรตกต่ำ และปัญหาด้านคุณภาพชีวิตความเป็นอยู่ตามมา



จากประเด็นยุทธศาสตร์การพัฒนากลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากในภาคการเกษตร จะเห็นได้ว่าการพัฒนาเกษตรยุคใหม่ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Agriculture) เป็นคำตอบที่สำคัญในการเพิ่มความสามารถในการผลิตของภาคการเกษตรไทย ด้วยการนำเทคโนโลยี 5G เข้ามาช่วยลดข้อจำกัดในการดำเนินงาน จากการนำระบบอัตโนมัติไปช่วยเพิ่มผลผลิตของภาคเกษตร การนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปช่วยวางแผนและการคาดการณ์สถานการณ์ในอนาคตให้เหมาะสมแก่การเพาะปลูก การเลี้ยงปศุสัตว์ การทำเกษตรแม่นยำ (Precision Farming) และการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) โดยนำเทคโนโลยี 5G มาผสมผสานในการบริหารจัดการ

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

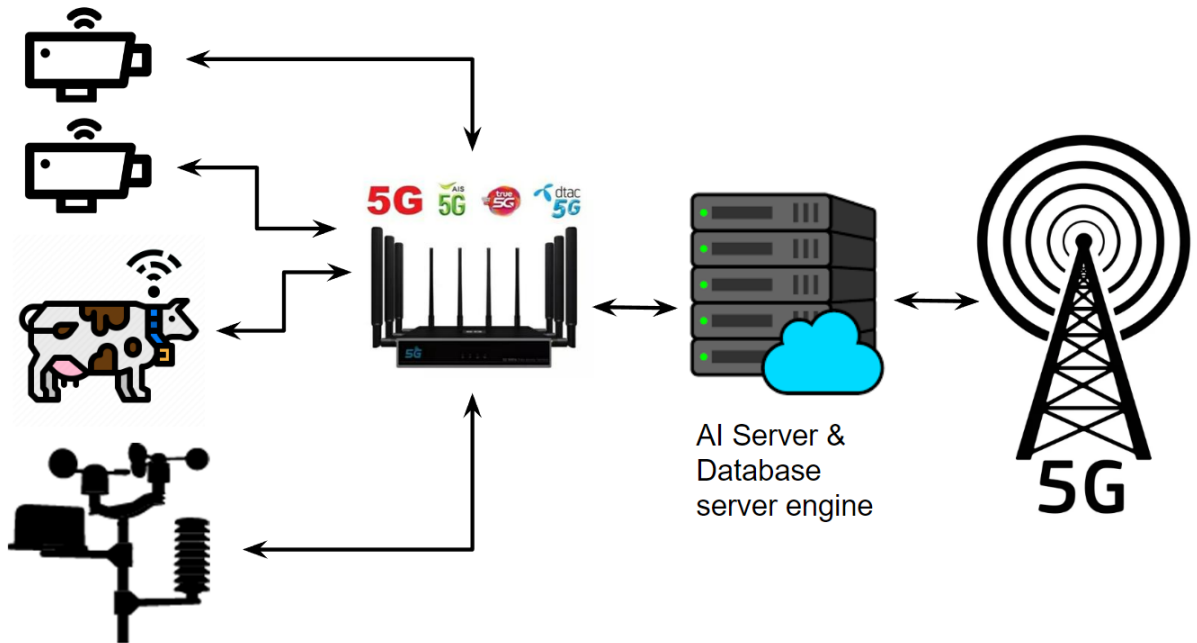
ทางการเกษตรและอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต เพื่อให้ได้ ผลผลิตสูงขึ้นอย่างมีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับในระดับสากล สามารถแข่งขันได้ ยกกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น มีรายได้ที่มั่นคง หลุดพ้นจากกับดักความยากจน ด้วยการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจฐานรากในภาคการเกษตร ในมิติของ 1) เทคโนโลยีเก็บข้อมูลทั้งใน ฟาร์มและนอกฟาร์ม 2) เทคโนโลยีสื่อสารและบริหารข้อมูล และ 3) เทคโนโลยีประมวลผลด้านสถิติ และซอฟต์แวร์ช่วยการตัดสินใจ

โดยการพัฒนาต้นแบบระบบสตรีมมิ่งภาพวิดีโอของฟาร์มกระบือ ส่งภาพขึ้นระบบคลาวด์ เอไอ เพื่อวิเคราะห์สุขภาพค่านวนน้ำหนักแบบอัตโนมัติ ทั้งนี้ การส่งข้อมูลจำนวนมากและรวดเร็วต้องอาศัยเทคโนโลยี 5G เพื่อใช้ในการพัฒนาต้นแบบระบบต้นแบบระบบวิเคราะห์สภาวะการ



พร้อมผสมพันธุ์กระบือ ด้วยระบบคลาวด์ เอไอ และพัฒนาต้นแบบระบบวิเคราะห์สภาพอากาศแบบแม่นยำ โดยการติดตั้งกล้อง สตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนไหวของกระบือ และติดตั้งเซนเซอร์ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าต่างๆ สำหรับกระบือและการวิเคราะห์สภาพตัวแปรของอากาศ นำมาคำนวณความน่าจะเป็นอย่างแม่นยำ เพื่อให้เกษตรกรเตรียมรับมือกับสภาพอากาศได้อย่างแม่นยำขึ้น

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการนำต้นแบบสารสนเทศไปใช้อย่างต่อเนื่องในอนาคตจะช่วยสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ๆ ส่งผลในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยการประยุกต์ใช้จากงานวิจัยต้นแบบไม่ว่าจะเป็นการนำอุปกรณ์และเทคโนโลยี 5G เข้ามาช่วยในการดูแลพฤติกรรมของสัตว์เลี้ยงได้ทุกชนิด เช่น สุขภาพจากการเคลื่อนไหว สภาวะพร้อมผสมพันธุ์ และการออกนอกบริเวณของสัตว์เลี้ยง สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่มีต้นทุนหากนำเทคโนโลยีเข้ามา จะช่วยลดภาระต้นทุนได้เช่น ภาระจากการจ้างคนงานดูแล ความเสียหายจากรณีสัตว์เลี้ยงออกนอกพื้นที่ ไปทำลายสิ่งของชาวบ้าน เมื่อเกษตรกรมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามา จะส่งผลโดยตรงในการยกระดับคุณภาพชีวิต ทั้งทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ตัวเกษตรกรเองทำงานน้อยลง แต่ได้ผลผลิตมากขึ้น สินค้ามีมาตรฐาน สร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคทั้งชาวไทยและต่างประเทศ



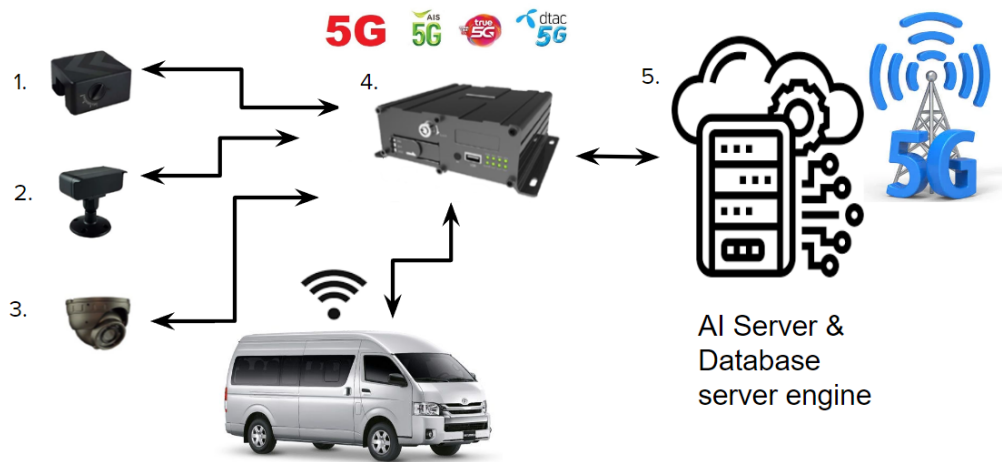
ระบบรวมของโครงการ 5G Smart farm

12.2 โครงการ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle

5G Smart Safety Manufacturing Vehicle คือระบบควบคุมการขนส่งของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม มีความสำคัญทั้งในส่วนของการดูแลด้านความปลอดภัยภายในโรงงานและการขนส่งภายนอกโรงงาน เพื่อให้เกิดการดูแลที่ทั่วถึงและระบุข้อมูลได้อย่างแม่นยำจึงต้องมีการจัดวางระบบที่ใช้ตรวจสอบเพื่อเพิ่มความปลอดภัย และยกระดับความปลอดภัยของพนักงาน โดยมีจะมีห้องควบคุมที่ทำหน้าที่ดูแลตั้งแต่ผู้ขับขี่รถ การสตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนไหวตลอดเวลาผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G เพื่อเฝ้าระวังแจ้งเตือนแก่ผู้ขับขี่ ด้วยระบบกล้อง และยังใช้ระบบกล้องในการตรวจสอบการนั่งของผู้โดยสารแบบเพื่อจำกัดระยะห่าง โดยยึดหลัก Social distancing เพื่อความปลอดภัยของพนักงานในกรณีป้องกันโรคติดต่อเช่น โควิด-19 ทั้งนี้ยังมีระบบ GPS ระบุเส้นทาง ช่วยแจ้งเตือนและบันทึกความเร็วรถที่ใช้ เพื่อเฝ้าระวังอุบัติเหตุและก่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดของพนักงานและผู้ขับขี่ ในส่วนของรถที่มีการติดตั้งอุปกรณ์

แนวคิดโครงการ Smart Safety Manufacturing Vehicle เป็นการพัฒนาด้านแบบยานพาหนะรับส่งพนักงานในภาคอุตสาหกรรม โครงการงานวิจัยนี้ได้แบ่งการทำงานหลักอยู่สองส่วนคือของผู้ขับขี่และผู้โดยสาร โดยส่วนที่1 ผู้ขับขี่ จะมีการติดตั้งกล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหวด้านหน้ารถสำหรับดูเหตุการณ์ขณะขับขี่ และด้านหน้าผู้

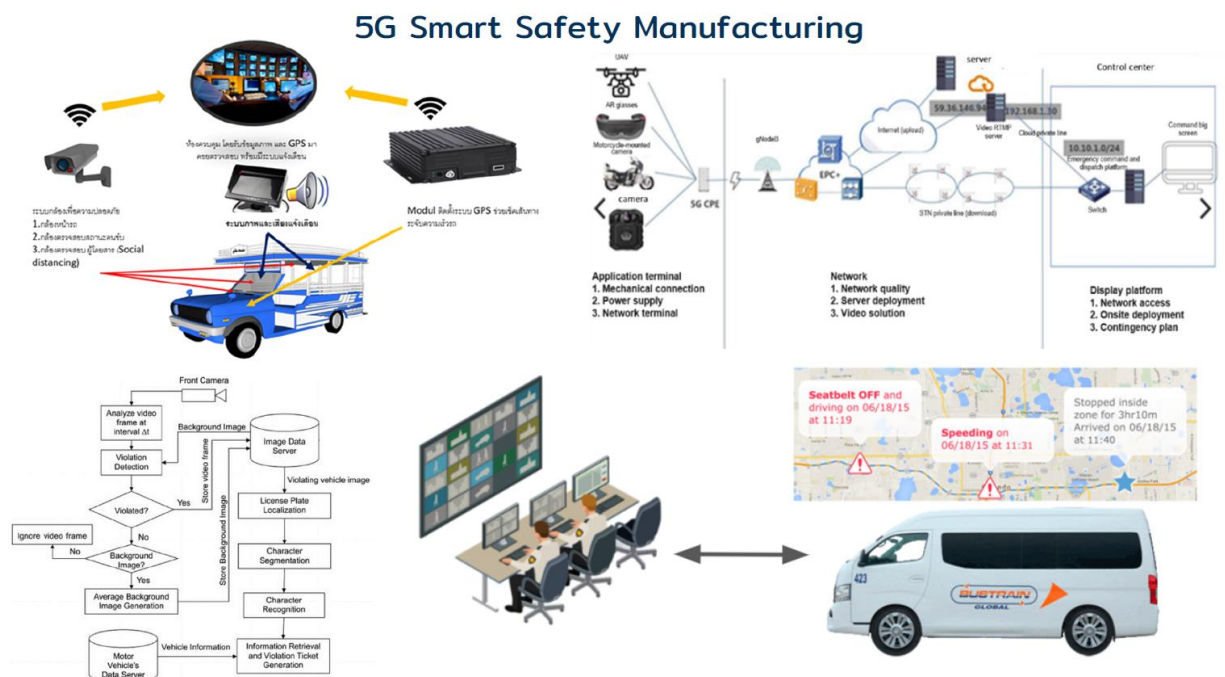
ข้อชี้เพื่อดูพฤติกรรมแล้วส่งข้อมูลด้วยสัญญาณ 5G เพื่อทำการวิเคราะห์พฤติกรรม การเฝ้าระวัง และแจ้งเตือนไปยังระบบและผู้ขับขี่ ส่วนที่ 2 ผู้โดยสาร มีการติดตั้งกล่องตรวจสอบผู้โดยสารในการเว้นระยะห่าง (Social distancing) พร้อมระบบแจ้งเตือน นอกจากนี้แล้วระบบยังสามารถรู้ตำแหน่ง พิกัดของยานพาหนะ โดยสามารถตรวจสอบการออกนอกเส้นทางและดูข้อมูลย้อนหลังได้



จากการดำเนินโครงการที่ต้องการสตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนไหวจากกล้องจำนวนมากไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการวิเคราะห์และประมวลผลตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ ดังนั้นเองความเร็วในการส่งข้อมูลและขนาดของแบนด์วิดท์ที่ใช้สูงมากเมื่อเทียบกับเทคโนโลยีเดิมที่ไม่สามารถทำได้ เช่น 3G ที่มีข้อจำกัดของการส่งข้อมูลไม่สามารถสตรีมมิ่งภาพการเคลื่อนไหวแบบเวลาจริงได้ แม้แต่เทคโนโลยี 4G เองที่ถูกพัฒนาก้าวมาอีกขั้นโดยมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลมากกว่ายุค 3G ที่ช่วยตอบสนองการใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตไร้สายให้ดีขึ้น ทำให้สามารถส่งรับข้อมูลได้รวดเร็วกว่าเดิม และสามารถใส่โปรแกรมมัลติมีเดียได้อย่างเต็มที่ แต่เมื่อใช้กับอุปกรณ์ข้างต้นในการทดสอบกับพบว่าเกิดการล่าช้าของภาพระหว่างเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงกับข้อมูลที่ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ หากใช้เทคโนโลยี 5G ข้อมูลที่ส่งไปเซิร์ฟเวอร์ได้รวดเร็ว ช่วยให้ผู้ใช้บริการได้สัมผัสกับคุณภาพความคมชัด และความเร็วเร็วเทียบเท่ากับการใช้งานผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) หากเปรียบเทียบความเร็ว 4G และ 5G โดยที่ 4G เปรียบเสมือน เต่า(ความเร็ว 14MBPS) หรือ 4G LTE เปรียบเสมือน กระต่าย (ความเร็ว 30MBPS) และ 5G เปรียบเสมือน นกอินทรี(ความเร็ว 100MBPS) จะเห็นว่า 5G เร็วกว่า 4G ถึง 7 เท่า โดยระบบจะทำงานผ่านเครือข่ายสัญญาณ 5G เพื่อรับและส่งค่า จากกล่อง MDVR ที่มีหน้าที่ในการระบุ พิกัดตำแหน่งของรถ (GPS) และส่งคำรูปภาพ วิดีโอการเคลื่อนไหวคุณภาพสูงที่ได้จากกล้องทั้ง 3 ตัว ด้วยระบบสัญญาณ 5G ซึ่งเป็นโครงข่ายสัญญาณที่มีความเสถียร และความเร็วมาก ทำให้ข้อมูลทางฝั่งรับจากข้อมูลเทียบเท่าเวลาจริง

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ สามารถยกระดับความปลอดภัยในชีวิตทั้งผู้ขับขี่ ผู้โดยสารและประชาชนรวมถึงทรัพย์สินระหว่างเส้นทางการเดินทางที่มียาระบบ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle ในการแจ้งเตือนและควบคุมความเร็วของรถรับ-ส่งพนักงาน ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุลดลง ลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นกับทรัพย์สิน และชีวิต ของประชาชนทุกภาคส่วน ช่วยลดภาระและปัญหาทางสังคมที่จะตามมาหลังการเกิดอุบัติเหตุ สามารถนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ มีระบบสารสนเทศนำร่องเพื่อความปลอดภัยที่เกิดประโยชน์ต่อสังคมอย่างครบวงจร ก่อให้เกิดต้นแบบในการพัฒนาและต่อยอดการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้เพื่อประโยชน์ในชีวิตและทรัพย์สินอย่างยั่งยืน



ภาพรวมระบบ 5G Smart Safety Manufacturing Vehicle

12.3 โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G

ในช่วงการระบาดของโควิด 19 ทำให้ทั่วโลกประสบปัญหาการเข้าถึงการรักษาทางการแพทย์ เนื่องด้วยโควิด 19 เป็นโรคที่ติดการสัมผัสโดยตรงกับตัวผู้ป่วย ระบบการดูแลสุขภาพทางไกลจึงได้กลายมาเป็นส่วนที่สำคัญมากของโครงสร้างพื้นฐานในการรักษาพยาบาลสมัยใหม่ และหนึ่งในความท้าทายของระบบการดูแลสุขภาพทางไกลคือ การตรวจสอบสัญญาณชีพตามเวลาจริง เพราะการตรวจสอบสัญญาณชีพตามเวลาจริงช่วยเพิ่มโอกาสในการรักษาที่ประสบความสำเร็จ ช่วยให้สามารถควบคุมโรคหรือภาวะสุขภาพได้เร็ว และมีประสิทธิภาพมาก

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

ยิ่งขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงนำมาซึ่งการใช้เทคโนโลยี 5G ร่วมกับระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย

โครงการระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วยผ่านระบบเทคโนโลยี 5G มีวัตถุประสงค์เพื่อ

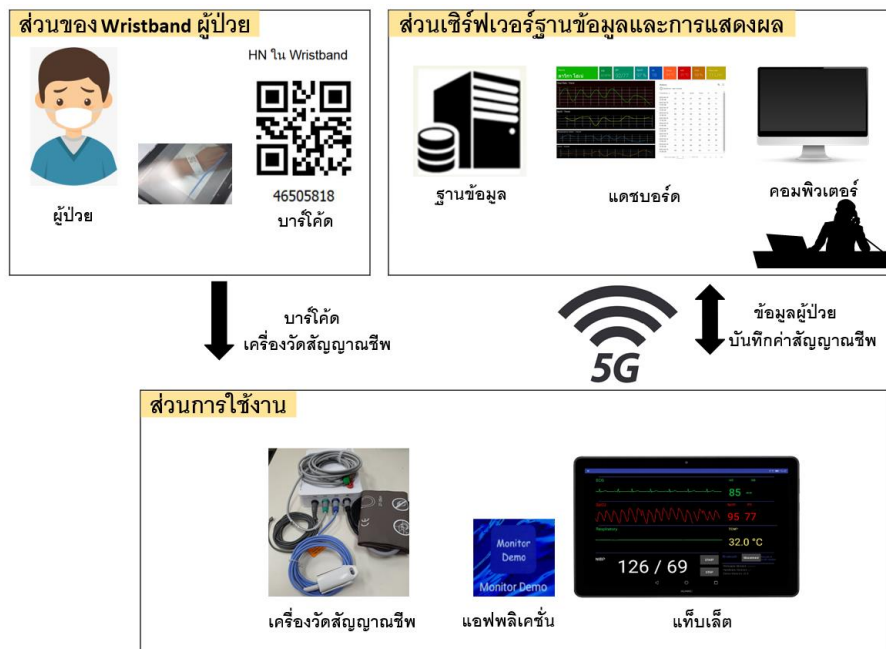
1) พัฒนาระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล ด้วยการตรวจจับและติดตามโรค ผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วยผ่านระบบเทคโนโลยี 5G

2) เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยให้แพทย์สามารถให้คำแนะนำในการรักษาผู้ป่วยได้ทันท่วงที อันเป็นการปรับปรุงประสิทธิภาพในการให้บริการทางการแพทย์สำหรับการดูแลผู้ป่วย

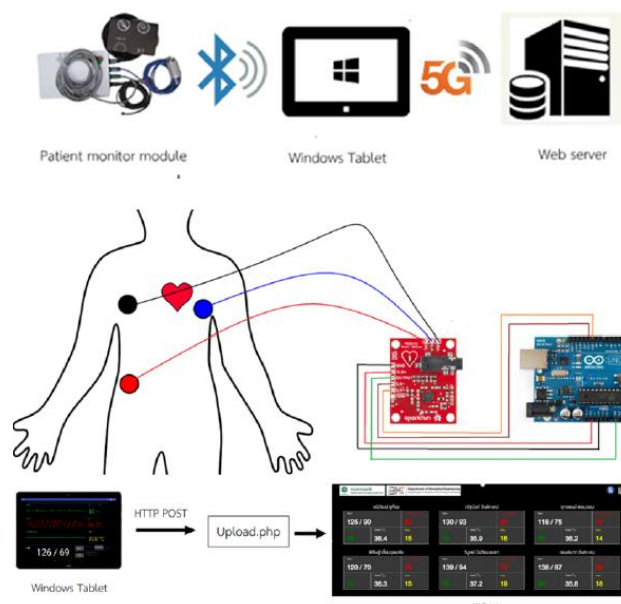
3) ลดการแพร่เชื้อและความแออัดในโรงพยาบาล

4) ลดการเคลื่อนย้ายทางการแพทย์ทำให้ผู้ป่วยสามารถเข้าถึงแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง

นักวิจัยได้ร่วมดำเนินงานวิจัยและพัฒนา กับสถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นพื้นที่ในภาคกลาง โดยภาพรวมของงานดำเนินงานหลัก ประกอบไปด้วย การพัฒนาเครื่องมือตรวจสัญญาณชีพ การพัฒนา Wristband ของผู้ป่วย การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ต และการพัฒนาเว็บแสดงผลบนระบบคลาวด์



ผลการดำเนินงานการพัฒนาาระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วยผ่านระบบเทคโนโลยี 5G พบว่าระบบสารสนเทศนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยและระบบการบริการสาธารณสุข สามารถทำการสรุปใจความหลัก ๆ ได้ 6 ประการด้วยกัน คือ 1) เรื่องความสะดวกรวดเร็ว ผู้ป่วยสามารถรับการรักษาและให้คำปรึกษากับแพทย์ผ่านทางอินเทอร์เน็ตในเวลาที่เหมาะสม ไม่ต้องเดินทางไปยังสถานที่รักษา ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง 2) ในเรื่องของความปลอดภัยของการแพร่เชื้อ ในสถานการณ์การระบาดของโรค การรักษาแบบนี้ช่วยลดความเสี่ยงให้กับผู้ป่วยที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยง และลดโอกาสในการแพร่เชื้อที่สถานพยาบาล 3) การเข้าถึงบริการสุขภาพ การให้บริการทางการแพทย์แบบนี้ ช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงบริการสุขภาพ โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้กับสถานที่รักษา สำหรับผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่ระหว่างชนบทและเมืองหรือในพื้นที่ที่ขาดแคลนบริการสุขภาพ 4) การติดตามสถานะสุขภาพของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด การรักษาแบบนี้ ช่วยให้แพทย์ตรวจสอบสถานะสุขภาพของผู้ป่วยได้ใกล้ชิดและตลอดเวลา ทำให้สามารถติดตามความก้าวหน้าในการรักษาและปรับแก้แผนการรักษาได้ตามความเหมาะสม 5) ลดค่าใช้จ่ายในการรักษา การรักษาแบบนี้ลดค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาน้อยลง 6) สะดวกสบายในการให้บริการสุขภาพ การให้บริการทางการแพทย์แบบนี้ช่วยลดภาระของแพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ ทำให้ง่ายต่อการจัดการเวลาและเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการสุขภาพ



ประโยชน์ที่จะได้รับจากระบบสารสนเทศสำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วยผ่านระบบเทคโนโลยี 5G ไปใช้อย่างต่อเนื่องในอนาคตมีศักยภาพที่จะช่วยสร้างความสำเร็จและแก้ปัญหาในระบบสุขภาพของประเทศ ประโยชน์ที่ได้รับของโครงการจะประกอบไปด้วย

1. เพิ่มความเข้าถึงและเสริมสร้างสุขภาพประชาชน ช่วยเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงบริการสุขภาพสำหรับประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ห่างไกลหรือมีการขาดแคลนบริการสุขภาพ การให้บริการแบบระยะไกลทำให้ผู้ป่วยสามารถรับการรักษาและคำปรึกษาเกี่ยวกับสุขภาพได้โดยไม่ต้องเดินทาง

2. ลดภาระของสถานพยาบาล การใช้ระบบสารสนเทศนี้ช่วยลดภาระการรับบริการที่สถานพยาบาลในพื้นที่ที่มีความต้องการให้บริการสูง การให้บริการทางการแพทย์แบบระยะไกลช่วยให้สถานพยาบาลสามารถจัดการกับความต้องการในการให้บริการได้อย่างเหมาะสม

3. ลดความคาดหวังในระบบสุขภาพ การให้บริการแบบนี้ ช่วยลดความคาดหวังในระบบสุขภาพของประเทศ การให้บริการแบบระยะไกลช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการทางการแพทย์และลดระยะเวลาในการรอคอย

4. ตอบสนองความต้องการในสภาพภูมิภาคและภูมิภาคนอกเขต เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถตอบสนองความต้องการในสภาพภูมิภาคและภูมิภาคนอกเขต ทำให้ประชาชนในพื้นที่นั้นสามารถเข้าถึงบริการสุขภาพที่มีคุณภาพและเทคโนโลยีทันสมัยได้

5. เพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษา การให้บริการทางการแพทย์แบบนี้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลรักษา สามารถตรวจสอบสภาพสุขภาพของผู้ป่วยในระยะเวลาที่เหมาะสมและตอบสนองความต้องการของผู้ป่วยในเวลาที่เหมาะสม

6. ส่งเสริมนวัตกรรมและการพัฒนาด้านสุขภาพ การใช้ระบบนี้ส่งเสริมนวัตกรรมและการพัฒนาด้านสุขภาพ ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในการให้บริการทางการแพทย์และเพิ่มความสามารถในการรักษาในระยะยาว

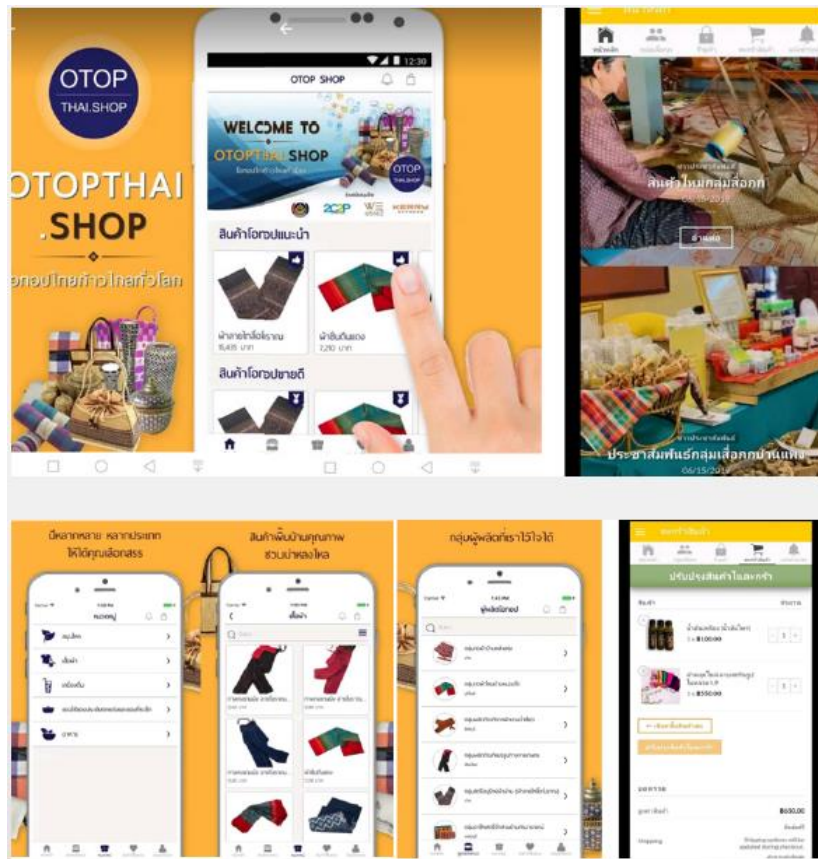
7. เพิ่มความเสถียรภาพของระบบสุขภาพ การใช้ระบบสารสนเทศนี้ช่วยเพิ่มความเสถียรภาพของระบบสุขภาพในประเทศ

12.4 โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชัน

สนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้

จากสถานการณ์ โควิด-19 ถือว่าเป็นปัจจัยทั้งทางบวกและทางลบที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรมทั่วโลกและเกิดคลื่นปฏิวัติเอสเอ็มอี หรือ SMEs Disruption ในปี 2564 ที่รัฐบาลให้ความสำคัญและเร่งรัดการดำเนินการอย่างเร่งด่วน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม หรือ เอสเอ็มอี รวมถึงชุมชนที่เป็นธุรกิจฐานราก ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญของการขับเคลื่อนเศรษฐกิจฐานรากที่ต้องได้รับการสนับสนุน ซึ่งจากการศึกษาพบว่าผู้ประกอบการ หรือชุมชนส่วนใหญ่ยังต้องยกระดับการส่งเสริมให้เข้มข้นมากยิ่งขึ้น ในหลายมิติ อาทิ การเพิ่มทักษะเร่งด่วน หรือ Skill ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องเร่งส่งเสริมผู้ประกอบการให้สามารถปรับตัวได้อย่างรวดเร็ว โดยตลอดการดำเนินงานในปี 2563 ที่ผ่านมาพบว่าเอสเอ็มอีจำเป็นต้องปรับตัวให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง เพื่อสร้างโอกาสในการประกอบธุรกิจ แบ่งออกเป็น 3 ทักษะที่จำเป็นในสถานการณ์ปัจจุบัน ประกอบด้วย 1) ทักษะการบริหารจัดการค่าใช้จ่ายให้เหมาะสมกับรายได้ในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถดำเนินการได้ต่อเนื่อง ขณะเดียวกันจะต้องพัฒนาต่อยอดทักษะเดิม เพื่อเตรียมความพร้อมรองรับการเปลี่ยนแปลง 2) ทักษะการพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการปรับใช้ในกระบวนการต่าง ๆ และ 3) ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะช่วยสร้างมูลค่าให้กับภาคอุตสาหกรรม

โดยเครื่องมือที่จะเป็นตัวช่วยเร่งด่วนในการช่วยเหลือผู้ประกอบการ ซึ่งประกอบไปด้วย แพลตฟอร์มออนไลน์ รวบรวมผลิตภัณฑ์คุณภาพจากผู้ประกอบการที่ได้รับการส่งเสริม เพื่อเพิ่มช่องทางในการจำหน่ายสินค้า ทั้งยังช่วยสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค นิเวศอุตสาหกรรม โดยการเชื่อมโยงเครือข่ายของผู้ประกอบการทั้งมิติเชิงอุตสาหกรรมและพื้นที่ เพื่อสร้างความร่วมมือ ต่อยอดองค์ความรู้ และการยกระดับอุตสาหกรรม เงินทุนเพื่อการประกอบการ ถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับการประกอบกิจการ



ซึ่งอุตสาหกรรมเร่งด่วน ที่จำเป็นต้องมุ่งเน้นคือธุรกิจภายในชุมชน ผลิตภัณฑ์เกษตรอุตสาหกรรม ซึ่งจากข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม มูลค่าส่งออกสินค้าเกษตรแปรรูป ระหว่างเดือนมกราคม – กันยายน 2563 อยู่ที่ 243,855 ล้านบาท ถือเป็นอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพเพียงพอสำหรับการสนับสนุนในระยะเวลาด่วน เพื่อให้เป็นปัจจัยขับเคลื่อนเศรษฐกิจในประเทศ ผ่านการยกระดับศักยภาพในภาคการผลิตสินค้าเกษตรแปรรูป การพัฒนานักธุรกิจเกษตร และการส่งเสริมให้เยาวชนรุ่นใหม่หันมาประกอบอาชีพและพัฒนาภาคการเกษตรให้มีศักยภาพรวมทั้งการพัฒนาเครือข่ายผู้ประกอบการธุรกิจสู่กระบวนการผลิต ที่มีมูลค่าสูงต่อยอดขยายผลเชิงพาณิชย์ เพื่อสร้างความเข้มแข็งในห่วงโซ่อุปทาน รวมทั้งการส่งเสริมวิสาหกิจให้มีศักยภาพในการพัฒนาผลิตภัณฑ์รองรับความต้องการของผู้บริโภค

โครงการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้ จะเป็นการสร้างนิเวศด้านการพัฒนา ชุมชนแบบเดิม สู่การเป็น ชุมชนดิจิทัลต้นแบบ ที่สามารถสร้างเอกลักษณ์ อัตลักษณ์ จุดสนใจที่ไม่ได้มุ่งเน้นแค่ตัวสินค้าหรือบริการ แต่ยังผนวกด้านศิลปะและวัฒนธรรม ที่เป็นข้อมูลเฉพาะชุมชนนั้นๆที่รู้ ทั้งที่สามารถนำมาเป็นจุดขายได้ โดยนำเสนอมาด้วย

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

โครงสร้างเทคโนโลยีทางดิจิทัลที่ครบถ้วน ทั้งด้านการขายสินค้าและบริการผ่านช่องทางออนไลน์ และสามารถสื่อสารผ่าน Application บนอุปกรณ์ Smart Phone ได้อย่างสะดวกสำหรับด้านผู้ใช้งาน ซึ่งจะมีผู้ที่ได้รับประโยชน์จากโครงการอย่างทั่วถึง เท่าเทียม และช่วยสร้างโอกาสให้แก่ทุกภาคส่วน โดย **ประชาชน** ได้ช่องทางการรับรู้ด้านการท่องเที่ยวชุมชนเชิงวัฒนธรรมที่แปลกใหม่ที่น่าสนใจไปสู่การเดินทางในเส้นทางใหม่และสามารถเข้าถึงข้อมูลชุมชนผ่านช่องทางออนไลน์ **ภาคเอกชน** สามารถเข้าถึงแหล่งสินค้าและวัตถุดิบที่ส่งตรงจากชุมชน หรือ การสนับสนุนในการหาแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ หรือ การจัดประชุมสัมมนาในรูปแบบการมีส่วนร่วมกับชุมชน และท้องถิ่น และ**ภาครัฐ** มีเครื่องมือในการส่งเสริม เข้าถึง และส่งเสริมการพัฒนาชุมชน รวมถึงได้รับข้อมูลที่ถูกต้องทันต่อ เวลา ในการพิจารณาโยบายการส่งเสริมและสนับสนุนต่อไป

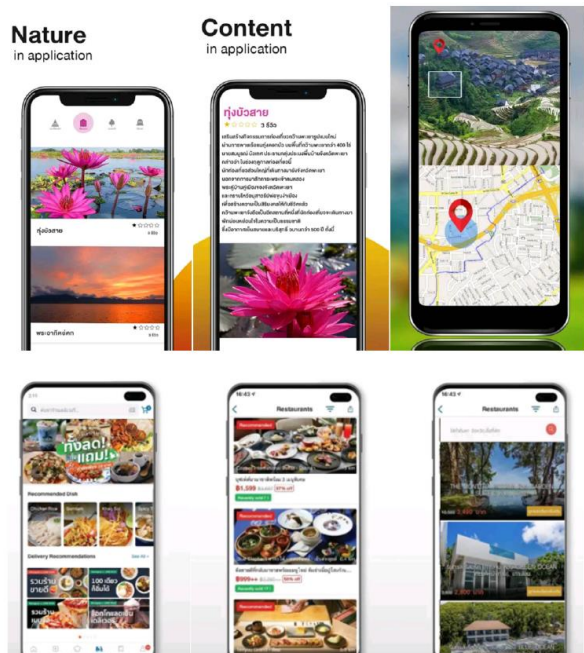
ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการในกิจกรรมการดำเนินกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์

Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้ คือ

1) การเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงตลาดออนไลน์: การพัฒนาชุมชนเข้าสู่ตลาดออนไลน์ในรูปแบบของแอปพลิเคชัน Southern Smart Village จะช่วยเปิดโอกาสให้กับผู้ประกอบการชุมชนที่ต้องการเข้าสู่ตลาดออนไลน์ แต่ยังขาดความรู้และทรัพยากรที่เพียงพอ ผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น ให้สามารถเรียนรู้และใช้งานเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการต่อยอดธุรกิจที่มีอยู่ในชุมชนได้

2) การเพิ่มมูลค่าและรายได้ของชุมชน: การนำธุรกิจชุมชนเข้าสู่ตลาดออนไลน์และการใช้แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนจะช่วยเพิ่มมูลค่าและรายได้ให้กับผู้ประกอบการในชุมชน โดยเปิดโอกาสในการขายสินค้าและบริการในตลาดออนไลน์ที่กว้างขึ้น ผู้ประกอบการชุมชนสามารถสร้างฐานลูกค้าใหม่ และเพิ่มยอดขายได้ดีกว่าในการตลาดดั้งเดิมที่รอขายเฉพาะผู้ที่เข้ามาสู่ชุมชนเท่านั้น

3) การเสริมสร้างศักยภาพธุรกิจชุมชน: การพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากสำหรับผู้ประกอบการชุมชนในกลุ่มจังหวัดภาคใต้จะช่วยเสริมสร้างศักยภาพธุรกิจชุมชน ผ่านการให้ข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับการตลาดออนไลน์ การจัดการธุรกิจการรวมตัวสร้างงานสร้างอาชีพของชาวชุมชนในรูปแบบ



ออนไลน์ การตลาดแบบดิจิทัล และเครื่องมือที่ช่วยในการวางแผนและการบริหารธุรกิจชุมชน ผู้ประกอบการสามารถนำความรู้และทักษะเหล่านี้ไปใช้ในการพัฒนาธุรกิจของตนให้เติบโตและยั่งยืนขึ้นได้

4) การเพิ่มการมีส่วนร่วมของชุมชน: การพัฒนาชุมชนเข้าสู่ตลาดออนไลน์และการใช้แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนจะเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนทั้งในระดับภาคและระดับบุคคล ผู้ประกอบการและประชาชนทั่วไปสามารถร่วมกันในการพัฒนาและสนับสนุนธุรกิจชุมชนผ่าน แอปพลิเคชัน นอกจากนี้ยังสามารถสร้างชุมชนออนไลน์ที่มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์กันได้ เช่น การแบ่งปันเทคนิคการตลาดออนไลน์ การส่งเสริมการขายสินค้า

5) การสร้างระบบเครื่องมือสำหรับการติดตามและวัดผล: การพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนจะรวมระบบเครื่องมือที่ช่วยในการติดตามและวัดผลการทำธุรกิจชุมชนออนไลน์ ครบทุกมิติ เทียบ กิน พัก และทำกิจกรรม โดยผู้ประกอบการสามารถตรวจสอบผลการขาย จำนวนผู้ใช้แอปพลิเคชัน รวมถึงรายงานอื่นๆ เพื่อให้สามารถปรับปรุงและประเมินผลได้อย่างต่อเนื่อง ระบบเครื่องมือดังกล่าวยังช่วยในการบริหารจัดการและการวางแผนธุรกิจในชุมชนที่เข้าสู่โลกออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ

6) การเพิ่มช่องทางการสื่อสารและการติดต่อระหว่างผู้ประกอบการชุมชน: การพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนยังช่วยเพิ่มการสื่อสารและการติดต่อระหว่างผู้ประกอบการในชุมชน ผู้ประกอบการสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ และคำแนะนำกันได้ผ่านแอปพลิเคชัน สร้างพื้นที่สำหรับการพูดคุยและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อสนับสนุนการเติบโตและการเรียนรู้ร่วมกัน

7) การสร้างโอกาสในการทำธุรกิจร่วมกัน: ผู้ประกอบการในชุมชนที่ใช้แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนสามารถสร้างโอกาสในการทำธุรกิจร่วมกัน ที่มีความเชื่อมโยงกันในตัวทั้งสินค้าและบริการในชุมชน รวมถึงการแบ่งปันทรัพยากรและความช่วยเหลือในการพัฒนาธุรกิจร่วมกัน เช่น การสนับสนุนการตลาดร่วมกัน หรือการสร้างพันธมิตรธุรกิจที่สามารถเกื้อหนุนกันได้ภายในชุมชน

8) การส่งเสริมการนำเสนอผลิตภัณฑ์และบริการให้กับตลาดกว้างขึ้น: แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนสามารถเป็นช่องทางในการนำเสนอผลิตภัณฑ์หรือบริการของผู้ประกอบการในชุมชนไปยังตลาดกว้างขึ้นผ่านการสร้างโปรไฟล์ธุรกิจชุมชน รวมถึงการโฆษณาและการตลาดผ่านแอปพลิเคชัน เช่น การแสดงผลผลิตภัณฑ์หรือบริการในหน้าของแอปพลิเคชัน การโฆษณาผ่านแอปพลิเคชัน หรือการจัดโปรโมชั่นสำหรับผู้ใช้อุปกรณ์

9) การยกระดับทักษะและความรู้ให้กับผู้ประกอบการชุมชน: แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนสามารถเป็นแหล่งที่สนับสนุนในการพัฒนาทักษะและความรู้ของผู้ประกอบการ ผ่านการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

เกี่ยวกับการทำธุรกิจออนไลน์ การตลาดดิจิทัล การบริหารจัดการธุรกิจ และเทคนิคการตลาดออนไลน์อื่นๆ ผู้ประกอบการชุมชนสามารถเรียนรู้และพัฒนาทักษะเหล่านี้ผ่านแอปพลิเคชันที่มีเนื้อหาการศึกษาและการอบรมออนไลน์ตอบสนองต่อความต้องการที่จะพัฒนาตนเองของผู้ประกอบการในชุมชน

10) การสร้างความเชื่อมต่อและความเข้มแข็งในชุมชน: แอปพลิเคชันสนับสนุนธุรกิจชุมชนสามารถสร้างความเชื่อมต่อและความเข้มแข็งในชุมชนผู้ประกอบการภายในกลุ่มจังหวัดภาคใต้ ผู้ประกอบการสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น และประสบการณ์กับผู้ประกอบการอื่นในชุมชน สร้างความร่วมมือในการพัฒนาธุรกิจและแลกเปลี่ยนทรัพยากรในชุมชน เช่น การสนับสนุนการเปิดร้านค้าออนไลน์ร่วมกัน การแลกเปลี่ยนเคล็ดลับในการทำธุรกิจออนไลน์ ตลอดจนถึงการส่งเสริมและร่วมกิจกรรมการขายร่วมกันได้

12.5 โครงการระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักร

การขับเคลื่อนที่ธุรกิจทุกภาคส่วน ล้วนแต่ต้องการให้ขบวนการทำงานไหลลื่นไม่มีการหยุดชะงักของปัญหาขัดข้อง จากเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตหยุดชะงัก หากมีการหยุดชะงักสิ่งที่ต้องปฏิบัติคือ การทำให้เครื่องจักรทำงานได้เร็วที่สุดเพื่อลดการสูญเสีย ไม่ว่าจะเป็นทั้งเวลา ต้นทุน และอื่นๆตามมาอีกมากมาย ดังนั้นทางทีมวิจัยได้ทำการพัฒนาระบบที่มีการใช้อุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักรผ่านเครือข่าย 5G โดยผู้ใช้งานแว่นเสมือนจริงจะติดตั้งกล้องส่งสัญญาณภาพไปยังผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่สามารถแก้ไขปัญหาได้ โดยฝั่งผู้รับข้อมูลจะแสดงผลผ่านการพัฒนาต้นแบบระบบรับข้อมูล การส่งการเสมือนทำงานจริงทำให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว โดยต้นแบบของแว่นเสมือนจริงนอกจากจะติดตั้งกล้องแล้วบริเวณจอแว่นตาแล้วยังมีจอขนาดเล็กที่ระดับสายตาสามารถอ่านข้อมูลได้ชัดเจน เช่น ในกรณีผู้เชี่ยวชาญแนะนำการแก้ปัญหา สามารถส่งภาพมาแสดงผลที่อุปกรณ์แว่นอัจฉริยะได้ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้แม่นยำและรวดเร็ว ด้วยการสร้างระบบการจัดการการและให้บริการ ที่มีศูนย์กลางในการให้คำปรึกษา และแนะนำทางออนไลน์ แบบไลฟ์สตรีมมิ่งผ่านทางแว่นอัจฉริยะ เพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับการให้บริการและการแนะนำแบบทันทีที่ลดการเสียเวลาที่จะกระทบต่อผลผลิต หรือรายได้ของทางลูกค้า โดยระบบจะมีการบันทึกค่าข้อมูลของเครื่องจักรไว้อยู่แล้ว โดยจัดทำในระบบ QR code และบันทึกฐานข้อมูลเอาไว้ เมื่อเริ่มระบบด้วยการสแกน QR code ข้อมูลเบื้องต้นจากฐานข้อมูลจะแสดงทันทีให้ผู้ใช้งานทราบ โดยระบบมุ่งเน้นเพื่อตอบสนองและแก้ไขปัญหาเรื่องระยะเวลา และการให้บริการแก่ลูกค้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และยกระดับของการให้บริการเสมือนปฏิบัติงานหน้างานจริง

โดยมีการทำงานร่วมกับ บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด เป็นดีลเลอร์ธุรกิจขายรถทางการเกษตรยี่ห้อจอห์นเดียร์ (John Deere) ฝั่งภาคตะวันตกมีพื้นที่ครอบคลุม 4 จังหวัด กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม และ

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)

สุพรรณบุรี จัดจำหน่ายรถไถ ซ่อมบำรุง และดูแล เครื่องมือทางการเกษตร ยี่ห้อจอห์นเดียร์ (John Deere) ปัจจุบันได้มีการนำร่องการนำไปใช้จริงในพื้นที่ของบริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด ประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ได้ทำให้พนักงานสามารถแก้ไขปัญหาเครื่องจักรได้อย่างถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว รวมถึงผู้รับบริการได้รับการแก้ปัญหาอย่างรวดเร็วและสามารถนำเครื่องจักรไปดำเนินธุรกิจต่อได้ลดการสูญเสียรายได้เมื่อเครื่องจักรเกิดการหยุดชะงัก



ประโยชน์ของโครงการระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักรเกิดขึ้นแบบระบบสารสนเทศสื่อสารทางไกล (Tele-maintenance) ด้วย 5G Smart glass (hands free) สำหรับการสื่อสารและรับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญผ่านระบบออนไลน์แบบเรียลไทม์ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการเดินทางของผู้ให้บริการ และเวลาในการรอคอยของผู้รับบริการ สู่อุตสาหกรรมบริการเป้าหมายที่ทันสมัย โดยการนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ ช่วยลดความสูญเสียรายได้จากการหยุดชะงักของเครื่องจักร และเพิ่มผลผลิตของภาคอุตสาหกรรม มีระบบในการตรวจติดตามการปัญหาหยุดชะงักของเครื่องจักร ได้อย่างทันที่ เกิดประโยชน์ต่อสังคมอย่างครบวงจร รวมถึงมีฐานข้อมูลเพื่อการตรวจสอบ และติดตาม ประเมินผล รวมถึงพยากรณ์อัตราการหยุดชะงักของเครื่องจักร และซอฟต์แวร์ช่วยการตัดสินใจ ส่งผลให้ยกระดับเศรษฐกิจในประเทศ และต่างประเทศมีความสนใจลงทุนในประเทศไทยเพิ่มขึ้น เนื่องจากโครงสร้างพื้นฐานในประเทศไทยขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยี ถือเป็นข้อได้เปรียบในการลงทุนของ

ต่างชาติที่สามารถผลิตสินค้าได้อย่างราบรื่นไม่มีเกิดปัญหาหยุดการทำงานของเครื่องจักรที่ส่งผลต่อต้นทุน และรายได้ของผู้ประกอบการ

12.6 โครงการระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G

จากการระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 นับเป็นสถานการณ์ในช่วงเวลาอันยากลำบากที่ส่งผลกระทบต่อคนทั่วโลก ขณะเดียวกันนับเป็นความท้าทายความสามารถของทุกหน่วยงานในการรับมือ รวมถึงการส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาเป็นอย่างมากที่ผู้เรียนไม่ทราบดำเนินการเรียนการสอนภายในโรงเรียนได้ ตั้งแต่เชื้อไวรัสเริ่มระบาดในสาธารณรัฐประชาชนจีน ปลายปี 2563 จนถึงปัจจุบัน UNESCO มีการรายงานว่ารัฐบาล 191 ประเทศทั่วโลก⁸⁵ ประกาศปิดสถานศึกษาทั้งประเทศ โดยมีผู้เรียนได้รับผลกระทบกว่า 1.5 พันล้านคน หรือมากกว่าร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด รัฐบาลหลายประเทศได้ออกมาตรการเร่งด่วนเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัส คือ มาตรการกึ่งปิดเมือง (Semi-lockdown) และการกำหนดมาตรการเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) ทำให้โรงเรียนต้องถูกปิดชั่วคราวตามนโยบายของรัฐบาลเพื่อลดช่องทางการแพร่เชื้อไวรัส ส่งผลให้การเรียนการสอนหยุดเรียนแบบไม่มีกำหนด เมื่อเชื้อไวรัสรักษาแต่การเรียนไม่สามารถรอเวลาได้ จึงเกิดการปรับตัวให้เรียนแบบออนไลน์ แต่เป็นการปรับตัวแบบกะทันหัน จึงส่งผลต่อนักเรียนจำนวนมากที่ยังไม่พร้อม รวมถึงครูผู้สอนที่ยังไม่พร้อมเช่นกันเนื่องจากไม่ได้มีการเตรียมการมาก่อน

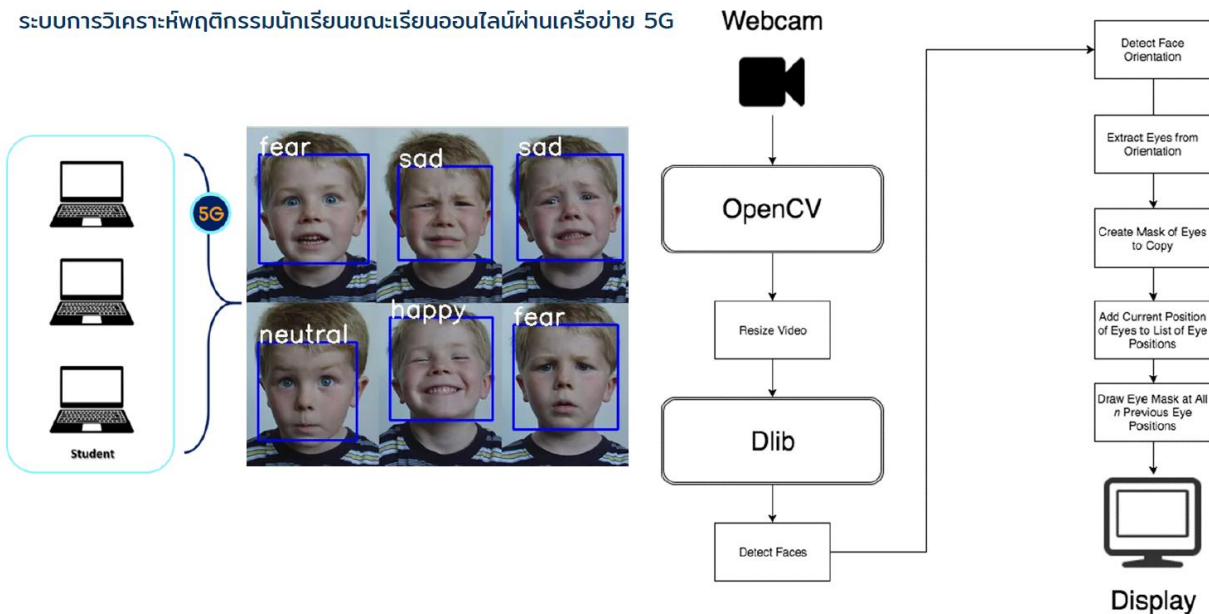
การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนเมื่อต้องปรับเปลี่ยนมาเป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ตามนโยบายของรัฐบาล ซึ่งการปรับเปลี่ยนดังกล่าวเป็นการปรับเปลี่ยนกะทันหัน ครูและนักเรียนบางส่วนยังไม่ทันตั้งรับหรือได้เรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเต็มรูปแบบที่เพียงพอ ซึ่งอาจจะทำให้การจัดการเรียนการสอนออนไลน์เกิดปัญหาหรือไม่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพียงพอ จึงก่อให้เกิดปัญหาความเครียดสะสมจากการต้องมานั่งเรียนผ่านหน้าจอออนไลน์ นักเรียนบางที่ถึงขั้นฆ่าตัวตาย⁸⁶ ด้วยสาเหตุเครียดจากการเรียนออนไลน์สะสม และถึงแม้ในอนาคตสถานการณ์การระบาดของไวรัสโควิด-19 จะหมดไป แต่ระบบการเรียนออนไลน์ และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลจะเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การพัฒนาระบบนำร่องรูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ โดยระบบจะเข้ามาช่วยเหลือนักเรียนและครูผู้สอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยระบบสามารถบอกพฤติกรรมมาทางใบหน้าของนักเรียนและครูผู้สอนได้ เช่น กำลังเครียด มีความสุข หรือเสียใจ ซึ่งระบบจะอาศัยเทคโนโลยีสัญญาณเครือข่าย 5G ในการสตรีมมิงภาพ VDO ของนักเรียนและครูผู้สอน ผ่านระบบกล้องหน้าของ 5G Notebook ไปยังระบบคลาวด์เซิร์ฟเวอร์ ที่มีระบบ AI ในการวิเคราะห์และประมวลผลพฤติกรรมทางใบหน้าแบบเรียลไทม์ หากนักเรียนมีอาการ

⁸⁵ <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RJPJ/article/download/249874/170312>

⁸⁶ <https://www.bangkokbiznews.com/news/961788>

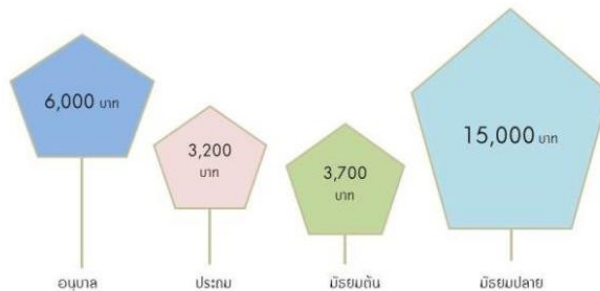
ซีมเคร้าหรือเหน้อยล้า ระบบจะแจ้งเตือนไปยังหน้าจอครูผู้สอน เมื่อผู้สอนรับทราบข้อมูลสามารถที่จะหยุดพักหรือครูผู้สอนเปลี่ยนลักษณะการสอนให้เด็กกลับมาตั้งใจเรียน หรือแทรกกิจกรรมเพื่อลดความเครียด โดยระบบส่งผลโดยตรงทั้งนักเรียนและครูผู้สอน ให้อรูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ยกระดับประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพิ่มขึ้นอย่างมากในการนำระบบมาประยุกต์ใช้



ประโยชน์ที่จะได้รับจากโครงการ ทำให้ได้ระบบสารสนเทศ สำหรับการประเมินและวิเคราะห์การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ ที่สามารถช่วยเหลือผู้สอนและนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยให้ระบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตในด้านความรู้ ช่วยลดความเครียดของนักเรียน จากการเรียนออนไลน์ ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนด้วยความสะดวก รวดเร็ว มีความสนุกและตื่นเต้น จากความคมชัดของภาพและเสียงเสมือนจริง ทำให้ผู้เรียนรู้มีความตั้งใจมากกว่า เทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบ 4G สามารถนำเทคโนโลยี 5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ

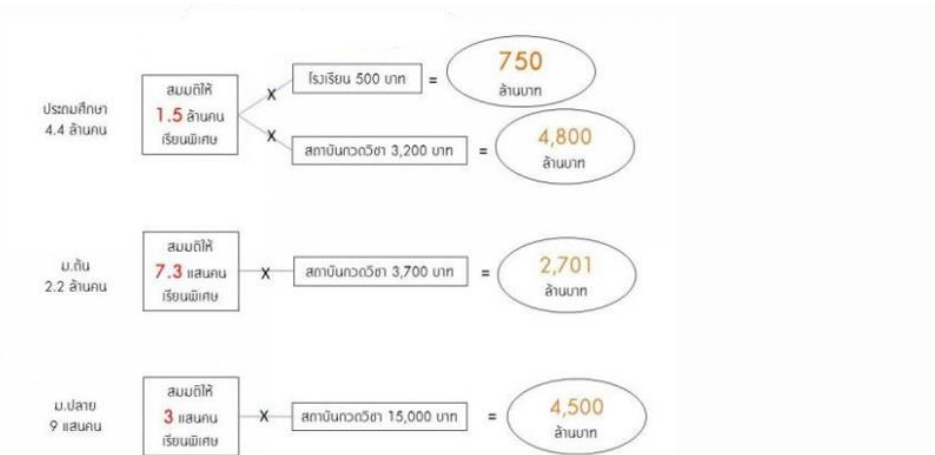
สำหรับการประเมินและวิเคราะห์การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ ที่สามารถช่วยเหลือผู้สอนและนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ช่วยให้ระบบการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์ มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตในด้านความรู้ ช่วยลดความเครียดของนักเรียน จากการเรียนออนไลน์ ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนด้วยความสะดวก รวดเร็ว มีความสนุกและตื่นเต้น จากความคมชัดของภาพและเสียงเสมือนจริง ทำให้ผู้เรียนรู้มีความตั้งใจมากกว่าเทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบ 4G สามารถนำเทคโนโลยี

5G มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในมิติด้านสังคม และเศรษฐกิจ โดยผลการประเมินทาง เศรษฐกิจและ ผลการประเมินทาง สังคม จากผลลัพธ์ของโครงการวิจัยส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบทงตรงต่อตัวนักเรียนให้มีความตั้งใจมากขึ้น เช่นเดียวกับผู้สอนสามารถวิเคราะห์แนวทางปรับการสอนให้เหมาะสมกับพฤติกรรมนักเรียนให้เรียนอย่างมีความสุข เมื่อนักเรียนมีความสุขจะทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียน และเมื่อมองถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจในอนาคตที่เห็นได้อย่างชัดเจนในเรื่องของค่าครองชีพที่ลดลงจากการที่ผู้ปกครองของนักเรียนมีการใช้จ่ายในส่วนของค่าเรียนพิเศษลดลง เนื่องจากการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ถึงแม้ว่ารัฐบาลมีนโยบายเรียนฟรี 15 ปีสำหรับโรงเรียนของรัฐ โดยสนับสนุนค่าใช้จ่าย 4 ส่วน คือ ค่าแบบเรียน ค่าเสื้อผ้า ค่าอุปกรณ์การเรียน และค่ากิจกรรมพัฒนานักเรียน แต่ผู้ปกครองยังมีรายจ่ายอื่น ๆ เพราะโรงเรียนมีการเรียกเก็บค่าบำรุงการศึกษาเพิ่มเติม โดยเริ่มต้นที่ภาคการศึกษาละ 1,000 บาท ขึ้นอยู่กับขนาด และการบริหารงานของโรงเรียนนั้น ๆ รวมถึงค่าเรียนพิเศษอื่น ๆ ที่ผู้ปกครองต้องจ่ายเพิ่ม เนื่องจากความไม่มั่นใจในคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน หรือเพื่อเป้าหมายในการสอบเข้า หรือปัจจัยอื่น ๆ ดังภาพที่ 9-54 เมื่อการเรียนในระบบไม่ตอบโจทย์ผู้ปกครอง จึงต้องเสียเงินไปเรียนพิเศษที่กวดสถาบันกวดวิชา ไม่ว่าจะเริ่มตั้งแต่ระดับอนุบาลเฉลี่ยอยู่ที่ 6,000 ต่อเทอม ระดับประถมเฉลี่ยอยู่ที่ 3,200 ต่อเทอม ระดับมัธยมต้นเฉลี่ยอยู่ที่ 3,700 ต่อเทอม และระดับมัธยมปลายเฉลี่ยอยู่ที่ 15,000 ต่อเทอม เนื่องจากต้องติวหลายวิชาเพื่อเข้ามหาลัย และเมื่อมองภาพรวมจำนวนรายจ่ายที่ต้องจ่ายให้กับระบบเรียนนอกเวลา หรือเรียนพิเศษสูงถึง ระดับหมื่นล้านต่อปี จากภาพที่ 9-55 การประเมินรายจ่ายในการเรียนพิเศษของระดับประถมถึงม.ปลายโรงเรียนของรัฐรวมแล้วจะมีเงินสะพัดเพื่อการเรียนพิเศษถึงเทอมละ 16,000 ล้านบาทเป็นอย่างต่ำ อีกทั้งยังไม่รวมนักเรียนโรงเรียนเอกชนที่รวมทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยม มากกว่า 9 แสนคน



อ้างอิงจกค่าเรียนของสถาบันกวดวิชาในราคาต่ำสุด⁸⁷

⁸⁷ <https://thaipublica.org/2013/09/quality-of-thai-education/>



การประเมินรายจ่ายในการเรียนพิเศษของระดับประถมถึงม.ปลายโรงเรียนของรัฐ⁸⁸

เมื่อมองภาพรวมผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคมและความคุ้มค่าในอนาคต ในการนำโครงการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G มาประยุกต์เป็นการเรียนแบบปรกติที่สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนในห้องได้ผ่านเครือข่าย 5G เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ส่งผลให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนไม่จำเป็นต้องเรียนพิเศษ สามารถนำเวลาไปใช้ในทางอย่างอื่นได้ ไม่ว่าจะเป็นเวลาให้กับครอบครัว เวลาไปฝึกทักษะอาชีพ เด็กนักเรียนผ่อนคลาย ไม่เครียดในการทำที่เรียนพิเศษ ส่งผลให้ยกระดับทางสังคม ในมุมมองทางด้านเศรษฐกิจ รายจ่ายที่ต้องสูญเสียไปกับค่าเรียนพิเศษที่รวมกันแล้วเป็นระดับหมื่นล้าน สามารถนำไปใช้จ่ายในภาคธุรกิจอย่างอื่น ส่งผลภาพรวมที่กระตุ้นเศรษฐกิจที่ดีขึ้น

⁸⁸ <https://thaipublica.org/2013/09/quality-of-thai-education/>

ภาคผนวก

1. ภาพประกอบการจัดกิจกรรมสร้างการรับรู้โดยร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยและพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

กองทุนวิจัยและพัฒนาโครงการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)





รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทยและพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

กองทุนวิจัยและพัฒนากิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคม เพื่อประโยชน์สาธารณะ (กทปส.)



2. ไบลงทะเบียนผู้เข้าร่วมกิจกรรมฯ



ใบลงทะเบียน

กิจกรรมสร้างการรับรู้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม
ภายใต้โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย
และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
วันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม 2566 เวลา 09.00 น. - 12.30 น.
ณ ห้องกมลพร ชั้น 1 โรงแรม เดอะสุโกศล กรุงเทพฯ

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล			หน่วยงาน	เบอร์โทร	ลงชื่อ	หมายเหตุ
1	คุณ	กิตติยา	วงศ์ต่างดา	โรงเรียนอนุบาลตรังท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย		<i>กิตติยา</i>	
2	ผศ.ดร.ม.ล.	กุลธร	เกษมสันต์	นักวิจัยและที่ปรึกษาโครงการ		<i>กุลธร</i>	
3	คุณ	จักรชัย	ธนนันทกุล	บริษัท ทู จีเอส จำกัด		<i>จักรชัย</i>	
4	คุณ	จักรพงศ์	ลือศิรินันท์	4Plus Consulting Co., Ltd.		<i>จักรพงศ์</i>	
5	คุณ	จิตรภาณุ	ชัยมงคล	บริษัท ราชา อินเทอร์เน็ต จำกัด จังหวัดชลบุรี		<i>จิตรภาณุ</i>	
6	คุณ	จิรวรรณ	กุ่มภคาม	OSPTV		<i>จิรวรรณ</i>	
7	คุณ	จิณนรินทร์	ศรีเพชรพูล	กลุ่มท่องเที่ยวชุมชนลิเล็ด		<i>จิณนรินทร์</i>	
8	คุณ	เจษฎาธร	แก่นแก้ว	บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด ผังภาคตะวันตก		<i>เจษฎาธร</i>	
9	คุณ	ไชยวัศ	<i>ไชยวัศ</i>	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		<i>ไชยวัศ</i>	
10	คุณ	ณฤต	ดวงเคียรติโชติ	บริษัท ทู คอร์ปอเรชั่น จำกัด		<i>ณฤต</i>	
11	ดร.	ณัฐพล	ประดิษฐ์ผลเลิศ	ผู้จัดการโครงการ และที่ปรึกษาประจำโครงการ		<i>ณัฐพล</i>	
12	คุณ	ณัฐพล	นิคมประศาสน์	หัวหน้าโครงการ 5G Smart safety Manufacturing		<i>ณัฐพล</i>	
13	คุณ	ณัทกาญจน์	วงศ์กระจ่าง	Forth Corporation PLC		<i>ณัทกาญจน์</i>	
14	คุณ	ดาวเรือง	บุตรเทพ	โรงเรียนอนุบาลตรังท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย		<i>ดาวเรือง</i>	
15	คุณ	ทรงพล	ชัยมาตรกิจ	บริษัท ทีวีดีโฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)		<i>ทรงพล</i>	



ใบลงทะเบียน

กิจกรรมสร้างการรับรู้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม
ภายใต้โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย
และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
วันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม 2566 เวลา 09.00 น. – 12.30 น.
ณ ห้องกมลพร ชั้น 1 โรงแรม เดอะสุโกศล กรุงเทพฯ

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล			หน่วยงาน	เบอร์โทร	ลงชื่อ	หมายเหตุ
16	คุณ	ทวีศักดิ์	สันติยานนท์วงศ์	หัวหน้าโครงการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์		ทวีศักดิ์	
17	คุณ	ธนภัทร	วิริยะศรานนท์	โรงเรียนอนุบาลตรังท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย		ธนภัทร	
18	ผศ.ดร.	ธเนศ	พัฒนาธาดาทองษ์	หัวหน้าโครงการ	C	ธเนศ	
19	คุณ	ธัญญรัตน์	ศิลาปโสภาพันธ์	ชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จังหวัดเชียงราย		ธัญญรัตน์	
20	คุณ	ธีรพัฒน์	ธรรมดา	ชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จังหวัดเชียงราย		ธีรพัฒน์	
21	คุณ	ธีรเมศ	สัมพันธ์สิทธิ์	บริษัท ไอเปอร์เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด		ธีรเมศ	
22	คุณ	นนทวิวัฒน์	อำนาจผล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		นนทวิวัฒน์ อำนาจผล	
23	คุณ	นภัสสร	สินนตรี	บริษัท ราชชา อินเตอร์ กรุ๊ป จำกัด จังหวัดชลบุรี		นภัสสร	
24	คุณ	นุชนารถ	สิงหฤดี	กลุ่มท่องเที่ยวชุมชนสี่เส้า		นุชนารถ สิงหฤดี	
25	คุณ	บรรลือ	โสมทอง	บริษัท ไอเปอร์เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด		บรรลือ	
26	คุณ	ปวิรินทร์	ลิ้มโพธิ์แดน	Forth Corporation PLC		ปวิรินทร์	
27	คุณ	ปฐุม	เวชสุภาพร			ปฐุม	
28	คุณ	ปฐุมพงศ์	เบ็ญญาชั้น	บริษัท ไอเปอร์เอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด		ปฐุมพงศ์	
29	คุณ	ปริญญา	ธำใจ	บริษัท สมาร์ท ดิจิทัล เมเนจเม้นท์ จำกัด		ปริญญา	
30	ดร.	ปริญญา	วัฒนกุลชัย	หัวหน้าโครงการระบบอัจฉริยะทางไกลแก้ปัญหาเครื่องจักร		ปริญญา	



ใบลงทะเบียน

กิจกรรมสร้างการรับรู้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม
ภายใต้โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย
และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
วันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม 2566 เวลา 09.00 น. – 12.30 น.
ณ ห้องกมลพร ชั้น 1 โรงแรม เดอะสุโกศล กรุงเทพฯ

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล			หน่วยงาน	เบอร์โทร	ลงชื่อ	หมายเหตุ
46	คุณ	ลักษิกา	แช่ตั้ง	บริษัท ราชา อินเทอร์เน็ต จำกัด จังหวัดชลบุรี		ลักษิกา	
47	คุณ	วงศกร	กวางอิน	ชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จังหวัดเชียงราย		วงศกร	
48	คุณ	วรภาณจน์	ลาสุดี	ชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จังหวัดเชียงราย		วรภาณจน์	
49	คุณ	วรวิทย์	ทวีปวรเดช	บริษัท วิทย์โทรทัศน์ดาวเทียม จำกัด			
50	ดร.	วิบูลย์	ปิยวัฒน์เมธา	หัวหน้าโครงการระบบเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกลด้วย AI		วิบูลย์	
51	คุณ	วีรวิทย์	จันทร์ทอง	บริษัท อินซัวร์เทค โซลูชันส์ จำกัด		วีรวิทย์	
52	คุณ	วีระพงษ์	บุตรสิมมา	องค์การบริหารส่วนตำบลน้ำตก		วีระพงษ์	
53	คุณ	ศตพร	ปัญญาสันต์	โรงเรียนอนุบาลดารณีท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย		ศตพร	
54	คุณ	ศักดิ์วิวัฒน์	พันธ์ผล	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		ศักดิ์วิวัฒน์	
55	คุณ	ศานิช	หมั่นมาก	บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด ฝั่งภาคตะวันตก		ศานิช	
56	คุณ	ศิริกานต์	ธรรมบำรุง	IT		ศิริกานต์	
57	คุณ	ศุภผล	ตาเทพ	โรงเรียนอนุบาลดารณีท่าบ่อ อ.ท่าบ่อ จ.หนองคาย		ศุภผล	
58	คุณ	สชัญช์	สุภคินธิบุญ	บมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ		สชัญช์	
59	คุณ	สิทธิ	ชินวัฒน์พงษ์	บริษัท วิทย์โทรทัศน์ดาวเทียม จำกัด			
60	คุณ	สิริภาภย์	ลัทธิดธรรม	บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด ฝั่งภาคตะวันตก		สิริภาภย์	



ใบลงทะเบียน

กิจกรรมสร้างการรับรู้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม
ภายใต้โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย
และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
วันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม 2566 เวลา 09.00 น. – 12.30 น.
ณ ห้องกลมพร ชั้น 1 โรงแรม เดอะสุโกศล กรุงเทพฯ

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล			หน่วยงาน	เบอร์โทร	ลงชื่อ	หมายเหตุ
31	คุณ	ปรีดี	ตีบุคคำ	สำนักงาน กสทช.			
32	คุณ	ปิยะวรรณ	มณีนวาศ	บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)	0		
33	คุณ	ปิยะนุช	กิจสมัย	บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)	0		
34	คุณ	พนิดา	ชูแก้ว			-	
35	คุณ	พรชัย	วรกิจธรรมกุล	IT			
36	คุณ	พล	ทองแก้ว	สถาบันมะเร็งแห่งชาติ			
37	คุณ	พลภัทร	กันทาดี	บริษัท อินซัวร์เทค โซลูชันส์ จำกัด			
38	คุณ	พลวิษุทธิ์	ศักดิ์เกษมโสภณ	บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด ฝั่งภาคตะวันตก			
39	ดร.	ภควัต	รักศรี	หัวหน้าโครงการ Southern Smart Village			
40	คุณ	ภาณุพัฒน์	องค์ชัยวัฒน์	บริษัท ไฮเปอร์เอ็นจิเนียริง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด			
41	คุณ	การวี	ตั้งเกียรติไพบูลย์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
42	คุณ	มณีนรัตน์	ชะม้อย	ชุมชนกลุ่มเกษตรกรบ้านเวียง จังหวัดเชียงราย			
43	คุณ	มานพ	ประพฤติกุศล	องค์การบริหารส่วนตำบลน้ำตก			
44	คุณ	เมษยา	น้อยปรานค์	บริษัท โทร ซิส จำกัด			
45	คุณ	ละออศรี	มีทรุณนท์			-	



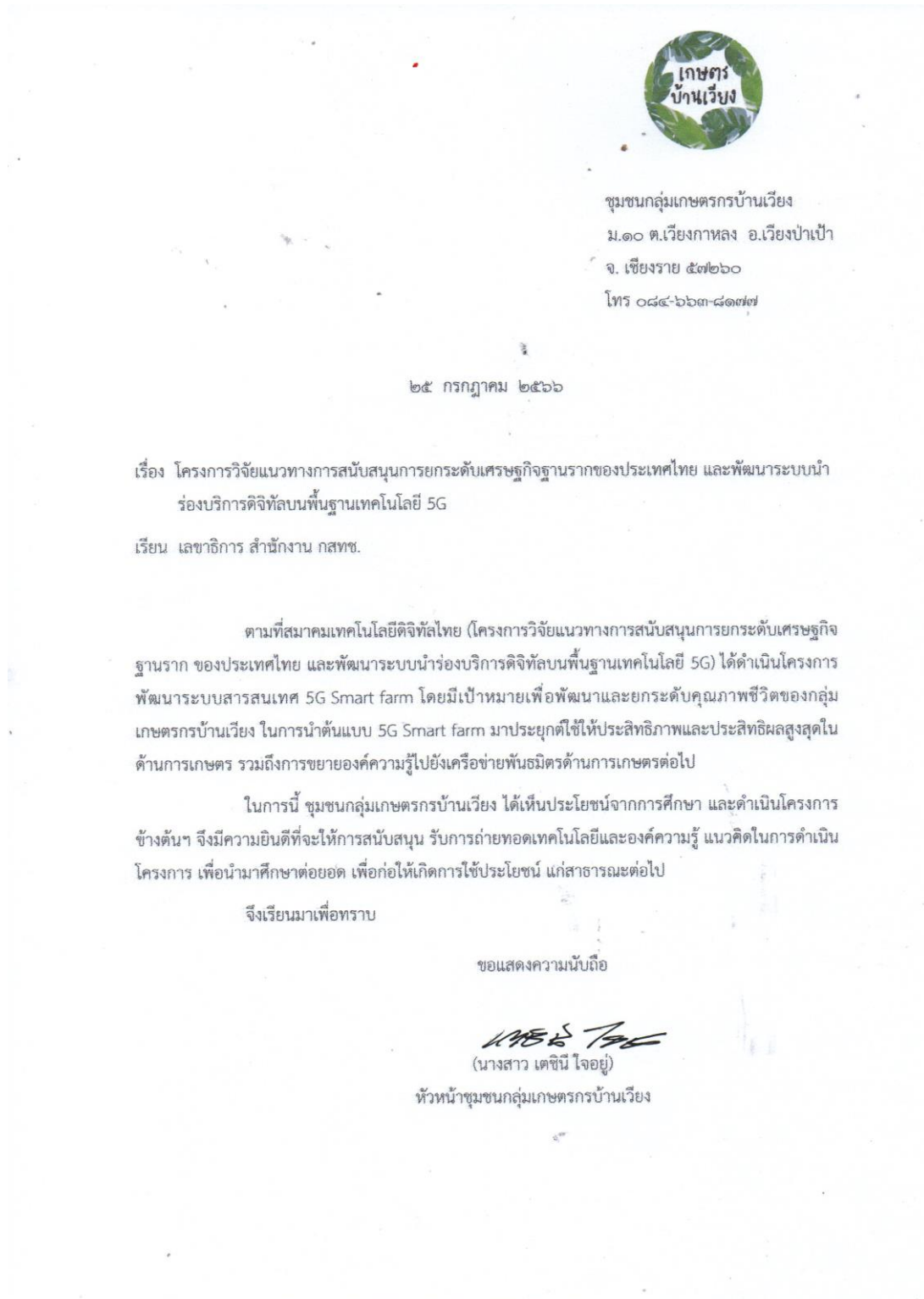
ใบลงทะเบียน

กิจกรรมสร้างการรับรู้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมโทรคมนาคม
ภายใต้โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย
และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
วันจันทร์ที่ 17 กรกฎาคม 2566 เวลา 09.00 น. - 12.30 น.
ณ ห้องกมลพร ชั้น 1 โรงแรม เดอะสุโกศล กรุงเทพฯ

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล		หน่วยงาน	เบอร์โทร	ลงชื่อ	หมายเหตุ
61	คุณ	สิริวัฒน์ ทองพัฒน์	บริษัท โทรคมนาคมแห่งชาติ จำกัด (มหาชน)		<i>[Signature]</i>	
62	คุณ	สุกิจ มั่นนวิรพงศ์	บริษัท โทร คอร์ปอเรชั่น จำกัด		<i>[Signature]</i>	
63	คุณ	สุรเชษฐ์ เจริญดี	ทงก.เพาเวอร์เทค โซลูชั่น		<i>[Signature]</i>	
64	คุณ	อนงค์นาด อินทะเสม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		<i>[Signature]</i>	
65	คุณ	อนุชิต ลามเจริญวงศา	บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด มีงภาคตะวันตก		<i>[Signature]</i>	
66	คุณ	อนุวัฒน์ ศรีอ่อน	บริษัท ไฮเปอร์เอ็นจิเนียริง แอนด์ คอนสตรัคชั่น จำกัด		<i>[Signature]</i>	
67	คุณ	อภิสิทธิ์ จันทร์เจนจบ	นายกสมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย		<i>[Signature]</i>	
68	คุณ	อรรถพงศ์ ปาติบ	หัวหน้าโครงการ 5G Smart farm		<i>[Signature]</i>	
69	คุณ	อัครสาร โคนชัยภูมิ	บมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ		<i>[Signature]</i>	
70	คุณ	อังคณา อารีย์	บริษัท ราชา อินเตอร์ กรุ๊ป จำกัด จังหวัดชลบุรี		<i>[Signature]</i>	
71	คุณ	อารยทธิ์ วิรุฬห์กิจโกศล	VMware (Thailand) Co.,Ltd.		<i>[Signature]</i>	
72	คุณ	อินทกานต์ เมืองนก	บริษัท ราชา อินเตอร์ กรุ๊ป จำกัด จังหวัดชลบุรี		<i>[Signature]</i>	
73	คุณ	กนกวรรณ วัชรกุล	168 idea engineering		<i>[Signature]</i>	
74	คุณ	จรรยา แซ่ซ่ง	168 idea engineering		<i>[Signature]</i>	
75	คุณ	กฤษณะ ตรีวงษ์ธรรม	บริษัท สมิทริค ซิสเต็ม จำกัด		<i>[Signature]</i>	

3. สำเนาเอกสารความร่วมมือในการต่อยอดโครงการในอนาคต

3.1 โครงการ 5G Smart farm



3.2 โครงการ 5G Smart safety Manufacturing



ห้างหุ้นส่วนจำกัด แกรนด์ศิริ 888 ทรานสปอร์ต
13/1 หมู่ 6 ตำบลกกงาม อำเภอลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร 62180
โทร 080-331-8162

ห้างหุ้นส่วนจำกัด แกรนด์ศิริ 888 ทรานสปอร์ต
13/1 หมู่ 6 ตำบลกกงาม อำเภอลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร 62180

28 กรกฎาคม 2566

เรื่อง โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

เรียน เลขาธิการ สำนักงาน กสทช.

ตามที่สมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย (โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานราก ของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G) ได้ดำเนินโครงการ 5G Smart safety Manufacturing Vehicle โดยมีเป้าหมายเพื่อยกระดับความปลอดภัยให้กับพนักงานภาคอุตสาหกรรม ด้วยอุปกรณ์และระบบที่เชื่อมต่อกันผ่านเครือข่าย 5G เพื่อนำมาปรับใช้ในการให้บริการรถรับส่งพนักงานให้มีความปลอดภัยสูงสุดในภาคอุตสาหกรรมการผลิต

ในการนี้ทาง ห้างหุ้นส่วนจำกัด แกรนด์ศิริ 888 ทรานสปอร์ต บริษัทร่วมขนส่งในเครือ บริษัท ราชา อินเตอร์ กรุ๊ป จำกัด ได้เห็นประโยชน์จากการศึกษา และดำเนินโครงการข้างต้นฯ จึงมีความยินดีที่จะให้การสนับสนุน รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ แนวคิดในการดำเนินโครงการ เพื่อนำมาศึกษาต่อยอด เพื่อก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ แก่สาธารณะต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นาย ธนบูรณ์ ศิริภาคดี)

ตัวแทน กรรมการผู้จัดการ

ห้างหุ้นส่วนจำกัด แกรนด์ศิริ 888 ทรานสปอร์ต

3.3 โครงการ ระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล ด้วยการตรวจจับและติดตามโรค ผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G

ที่ สธ ๐๓๑๕.๕/๒๑๗๓



โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี
๓๖ หมู่ ๑ ต.หนองไผ่
อ.เมือง จ.อุดรธานี ๔๑๓๓๐

๒๒ สิงหาคม ๒๕๖๖

เรื่อง การสนับสนุนโครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัล บนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

เรียน เลขาธิการ สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ

ตามที่สมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย (โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G) ได้ดำเนินโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศ สำหรับการเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล ด้วยการตรวจจับและติดตามโรคผ่านปัญญาประดิษฐ์สำหรับผู้ป่วย ผ่านระบบเทคโนโลยี 5G โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.วิบูลย์ ปิยวัฒน์ธนา อาจารย์ในสังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็นหัวหน้าโครงการย่อย โดยมีเป้าหมายเพื่อช่วยลดภาระการปฏิบัติงานของบุคลากรในศูนย์การแพทย์ อีกทั้งช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้ทรัพยากรทางการแพทย์อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เทคโนโลยี 5G อันจะช่วยส่งเสริมให้เกิดระบบการแพทย์ทางไกล นั้น

ในการนี้ โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี กรมการแพทย์ ได้เห็นถึงประโยชน์จากการศึกษา และดำเนินโครงการดังกล่าวข้างต้น จึงมีความยินดีที่จะให้การสนับสนุนองค์ความรู้ ตลอดจนแนวคิดในการดำเนินโครงการนี้เพื่อนำมาศึกษาต่อยอด และก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ แก่สาธารณะต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(เรืออากาศเอกสมชาย ธนะสิทธิ์ชัย)
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี

สำนักผู้อำนวยการ
โทร. ๐ ๔๒๒๐ ๗๓๗๕-๘๐ ต่อ ๒๖๒๑
โทรสาร ๐ ๔๒๒๐ ๗๓๘๔

3.4 โครงการ พัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้



สมาคมท่องเที่ยวโดยชุมชนจังหวัดสุราษฎร์ธานี

22 หมู่ที่ 1 ตำบลบางใบไม้ อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

โทร. 08 9290 9420

ที่พิเศษ 2/2566

25 กรกฎาคม 2566

เรื่อง โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G

เรียน เลขาธิการ สำนักงาน กสทช.

ตามที่สมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย (โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G) ได้ดำเนินโครงการกิจกรรมการพัฒนาชุมชนอัจฉริยะออนไลน์ Southern Smart Village และการพัฒนาแอปพลิเคชันสนับสนุนเศรษฐกิจฐานรากของกลุ่มจังหวัดภาคใต้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุมชนให้สามารถเข้าถึงการค้าสมัยใหม่ผ่านระบบออนไลน์ การสร้างศักยภาพในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นด้านธุรกิจแก่ชุมชน และส่งเสริมให้เกิดการสร้างงาน สร้างอาชีพ ให้กับคนในชุมชนผ่านเทคโนโลยี 5G

ในการนี้ สมาคมท่องเที่ยวโดยชุมชนจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้เห็นประโยชน์จากการศึกษา และดำเนินโครงการข้างต้นฯ จึงมีความยินดีที่จะให้การสนับสนุน รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ แนวคิดในการดำเนินโครงการ เพื่อนำมาศึกษาต่อยอด เพื่อก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ แก่สาธารณะต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายบุญทัน บุญชูดำ)

นายกสมาคมท่องเที่ยวโดยชุมชนจังหวัดสุราษฎร์ธานี

3.5 โครงการ ระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักรในโรงงาน



บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด
49/3 หมู่ 8 ตำบลท่าไม้ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี 71120
โทร.034-566791, 092-2849552

26 กรกฎาคม 2023

เรื่อง โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
เรียน เลขาธิการ สำนักงาน กสทช.

ตามที่สมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย (โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานราก ของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G) ได้ดำเนินโครงการ ระบบและอุปกรณ์แว่นอัจฉริยะสำหรับช่วยช่วยเหลือทางไกลในการแก้ปัญหาเครื่องจักรในโรงงาน โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาต่อยอดต้นแบบระบบช่วยเหลือทางไกลให้กับพนักงานที่ออกพื้นที่ซ่อมบำรุงเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการบริหารต้นทุนและรายได้ของบริษัท

ในการนี้ บริษัท ซีแอลเอ็ม เทคโนโลยี จำกัด ได้เห็นประโยชน์จากการศึกษา และดำเนินโครงการข้างต้นฯ จึงมีความยินดีที่จะให้การสนับสนุน รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ แนวคิดในการดำเนินโครงการ เพื่อนำมาศึกษาต่อยอด เพื่อก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ แก่สาธารณะต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบ



ขอแสดงความนับถือ

กรรมการผู้จัดการ

3.6 โครงการ ระบบการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G

ที่ ศธ ๐๔๑๖๙.๑๓๘/๒๒๒



โรงเรียนอนุบาลครุฑท่าบ่อ
ตำบลท่าบ่อ อำเภอท่าบ่อ
จังหวัดหนองคาย ๔๓๑๑๐

๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๖

เรื่อง โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G
เรียน เลขาธิการ สำนักงาน กสทช.

ตามที่สมาคมเทคโนโลยีดิจิทัลไทย (โครงการวิจัยแนวทางการสนับสนุนการยกระดับเศรษฐกิจฐานรากของประเทศไทย และพัฒนาระบบนำร่องบริการดิจิทัลบนพื้นฐานเทคโนโลยี 5G) ได้ดำเนินโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศการวิเคราะห์พฤติกรรมนักเรียนขณะเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่าย 5G โดยมีเป้าหมายเพื่อยกระดับประสิทธิภาพการเรียนการสอนผ่านระบบออนไลน์

ในการนี้โรงเรียนอนุบาลครุฑท่าบ่อ ได้เห็นประโยชน์จากการศึกษา และดำเนินโครงการข้างต้นฯ จึงมีความยินดีที่จะให้การสนับสนุน รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ แนวคิดในการดำเนินโครงการเพื่อนำมาศึกษาต่อยอด เพื่อก่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ แก่สาธารณะต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายสามารถ ดวงคำน้อย)

ผู้อำนวยการโรงเรียน

ฝ่ายบริหารวิชาการ

โทรศัพท์ ๐-๔๒๔๓-๑๑๑๕ / โทรสาร ๐-๔๒๔๓-๑๗๙๒

E-mail : drn๐๒๔๗๙๑@gmail.com

หนองคาย “เกษตรอุตสาหกรรมวัฒนธรรมรุ่งเรือง เมืองท่องเที่ยวลุ่มน้ำโขง”

บรรณานุกรม

- สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2563). รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2563. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2564 จาก <https://www.eta.or.th/th/Useful-Resource/publications/Thailand-Internet-User-Behavior-2020.aspx>
- 80 Acres Farms. DOI: <https://www.80acresfarms.com/>
- Accenture Strategy. 2021. *The Impact of 5G on the United States Economy*. DOI: https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-146/Accenture-5G-WP-US.pdf
- China Mobile IoT Company Limited (中国移动). DOI: <http://iot.10086.cn/>
- Suzhou Linkdotter Technology Co., Ltd. DOI: <http://www.linkdotter.com>
- China United Network Communications Group Co., Ltd. (中国联通). DOI: www.chinaunicom.com
- Christopher Kent. (2021). 5G and Ophthalmology: Ready for Prime Time?. Retrieved February 1, 2023, from <https://www.reviewofophthalmology.com/article/5g-and-ophthalmology-ready-for-prime-time>.
- Cucinotta D, Vanelli M. WHO Declares COVID-19 a Pandemic. *Acta Biomed* 2020 Mar 19;91(1):157-160. [CrossRef] [Medline]
- Een-Kee Hong, Je-Myung Ryu, และ Jee-Hyun (Elyse) Lee. 2021. *Entering the 5G Era: Lessons from Korea*. World Bank Group: Korea Office. Innovation and Technology Note Series. DOI: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/35780/Entering-the-5G-Era-Lessons-from-Korea.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- EYGM Limited. 2020. *China is Poised to Win the 5G Race: Key Steps Extending Global Leadership*. DOI: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_cn/topics/tmt/ey-china-is-poised-to-win-the-5g-race-en.pdf?download
- GOV.UK. 2018. *Case Study: 5G RuralFirst*. DOI: <https://www.gov.uk/government/case-studies/5g-ruralfirst-rural-coverage-and-dynamic-spectrum-access-testbed-and-trial>
- GOV.UK. 2018. *Case Study: Worcestershire 5G Consortium*. DOI: <https://www.gov.uk/government/case-studies/worcestershire-5g-consortium-testbed-and-trials>

Heidi Vella. (2022). 5G vs 4G: what is the difference?. from

<https://www.raconteur.net/technology/4g-vs-5g-mobile-technology/>

Hexagon AB and/or its subsidiaries and affiliates. DOI: <https://hexagonppm.com/about>

Hollander JE, Carr BG. Virtually Perfect? Telemedicine for Covid-19. *N Engl J Med* 2020 Apr 30;382(18):1679-1681. [CrossRef] [Medline]

Honeywell International Inc. *About Us*. DOI: <https://www.honeywellaidc.com/en-ae/about-us/company-profile>

Korea Bizwire in ICT Trend. 2021. *Emergency Medical System Using 5G to Transfer Patient Data Introduced in Field Operations*. DOI: <http://koreabizwire.com/emergency-medical-system-using-5g-to-transfer-patient-data-introduced-in-field-operations/190615>

Lurie N, Carr BG. The Role of Telehealth in the Medical Response to Disasters. *JAMA Intern Med* 2018 Jun 01;178(6):745-746. [CrossRef] [Medline]

Liverpool 5G. *Connecting Health and Social Care in Liverpool*. DOI: <https://liverpool5g.org.uk/>

Liverpool 5G. *Our Work: Trials*. DOI: <https://liverpool5g.org.uk/connecting-health-and-social-care/>

Michaela Goss. (2022). 5G vs. 4G: Learn the key differences between them. from

<https://www.techtarget.com/searchnetworking/feature/A-deep-dive-into-the-differences-between-4G-and-5G-networks>

Ministry of Science and ICT (MSIT). DOI: <https://english.msit.go.kr/eng/index.do>

Ministry of Health and Welfare (MoHW). DOI: <https://www.mohw.go.kr/eng/index.jsp>

Mirza A: Micro-Hospitals Provide Health Care Closer to Home. *U.S. News* [online] 2017 Apr 27 [cited 2018 May 28]. Available from: URL:

<https://www.usnews.com/news/healthcare-of-tomorrow/articles/2017-04-24/micro-hospitals-offer-an-alternative-health-care-model-for-local-communities>

Mo Kadry. 2021. *Next-Gen Farming: How Tech is Changing One of the World's Oldest Industries*. DOI: <https://www.cubiclecom.com/blog/agritech-precision-farming-technology/>

NewsCred. 2018. *The Impact of Augmented and Virtual Reality on Personalized Learning*. Insights Samsung. DOI: <https://insights.samsung.com/2018/05/04/the-impact-of-augmented-and-virtual-reality-on-personalized-learning/>

Rechtman, Curtin, Navarro, Nirenberg, Horton; nature research, 09 Dec 2020; Vital signs assessed in initial clinical encounters predict COVID 19 mortality in an NYC hospital system

Samsung Electronics Co., Ltd. *Transforming Everyday Life and Industry with 5G, 5G in Korea (Vol.4)*. DOI:
https://images.samsung.com/is/content/samsung/p5/global/business/networks/insights/white-papers/5g-in-korea-volume-4-transforming-everyday-life-and-industry-with-5g/200803_5G_in_Korea_vol.4_Transforming_Everyday_Life_and_Industry_with_5G.pdf

SK Telecom Co., Ltd. 2017. *5G Heading for Tomorrow: SK Telecom Annual Report 2017*. DOI:
https://www.sktelecom.com/img/eng/persist_report/20210713/SSKT2017AReng.pdf

SK Telecom Co., Ltd. *Smart Farm LiveCare*. worldBiz. DOI:
<http://b2b.tworld.co.kr/bizts/solution/solutionTemplate.bs?solutionId=0053>

Stefano GB: Robotic surgery: Fast forward to telemedicine. *Med Sci Monit*, 2017; 23: 1856

Taiia Smart Young. 2021. *A Cleveland school is the first to receive Verizon 5G*. News Center, Verizon. DOI: <https://www.verizon.com/about/news/cleveland-school-first-receive-verizon-5g>

The GSMA. 2019. *Internet of Things Case Study: How China Mobile Is Harnessing IoT Big Data Solutions to Create Value in Strawberry Production*. DOI:
<https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2019/09/China-Mobile-Case-Study-BC-1.pdf>

The GSMA. 2021. *5G Use Cases for Vertical China 2021*. The China Academy of Information and Communications Technology (CAICT). DOI: <https://www.gsma.com/greater-china/wp-content/uploads/2021/02/5G-Use-Cases-for-Vertical-China-2021-EN.pdf>

The Johns Hopkins HealthCare Solutions. *Hospital at Home*. DOI:
<https://www.johnshopkinsolutions.com/solution/hospital-at-home/#>

The National Fire Agency (NFA). DOI: <https://www.nfa.go.kr/eng/>

Thos. 2021. *รู้จัก XR เทคโนโลยีเสมือนจริงกับความเป็นไปได้ใหม่!* Green World Media (Thailand) Co., Ltd. DOI: <https://www.mmthailand.com/xr-technologies-possibilities/>

Tulip.co. *Our Story*. DOI: <https://tulip.co/about-us/>

UK5G, Innovation Network. 2020. *Testbeds & trials: 5G Edge-XR*. DOI:
<https://uk5g.org/discover/testbeds-and-trials/5g-edge-xr/>

Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. JAMA 2020 Feb 24. [CrossRef] [Medline]

Xin Xu, Dan Li, Mengyao Sun, Shichao Yang, Shujiang Yu, Gunasekaran Manogaran, George Mastorakis, และ Constandinos X. Mavromoustakis. 2019. *Research on Key Technologies of Smart Campus Teaching Platform Based on 5G Network*. IEEE Access. DOI: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=8620955>

Zhao Yimeng. 2021. *Digitalization seen as key to future of rural vitalization*.

ENGLISH.GOV.CN. The State Council the People's Republic of China. DOI:

http://english.www.gov.cn/statecouncil/ministries/202108/09/content_WS61108141c6d0df57f98de375.html