

รายงานการปฏิบัติงานสาขาวิชา
เรื่อง
ระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้าผ่านวิดีโอดอคอล
**CLIENT VERIFICATION AND
AUTHENTICATION THROUGH VIDEO CALLING
SYSTEM**

ปฏิบัติงาน ณ บริษัท เน็กซ์เทคโนโลยี จำกัด

โดย

นาย ชัยพล ไชยมงคลนิมิต
รหัสประจำตัว 58070026

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชา สาขาวิชา
สาขาวิชาวิกรรมซอฟแวร์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้าผ่านวิดีโอดอ

**CLIENT VERIFICATION AND
AUTHENTICATION THROUGH VIDEO CALLING
SYSTEM**

ปฏิบัติงาน ณ บริษัท เน็กซี่เทคโนโลยี จำกัด

โดย

นาย ชัยพล ไชยมงคลนิมิต

รหัสประจำตัว 58070026

ปฏิบัติงาน ณ บริษัท เน็กซี่เทคโนโลยี จำกัด

219/23 อาคารอโศกทาวเวอร์ส ซอย 21 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตยเหนือ

เขตวัฒนา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ๑ รหัสไปรษณีย์ 10110

โทรศัพท์ ๐-๒๖๖๔-๓๓๖๔ โทรสาร ๐-๒๖๖๔-๐๘๘๖

Web site : www.nextzy.me

**CLIENT VERIFICATION AND
AUTHENTICATION THROUGH VIDEO CALLING
SYSTEM**

Mr. CHAYAPOL CHAIMONGKOLNIMIT

**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR COOPERATING EDUCATION PROGRAM
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN
INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

**COPYRIGHT 2018
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสาหกิจศึกษา
เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติสุชาต พสุภา¹
ที่ปรึกษาสาหกิจศึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิศวกรรมซอฟต์แวร์)

ตามที่ข้าพเจ้า นาย ชยพล ไชยมงคลนิมิต นักศึกษาสาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ปฏิบัติงานสาหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 ในตำแหน่ง Web Developer ณ สถานประกอบการชื่อ บริษัท เน็กซ์เทค โนโลยี จำกัด และได้รับมอบหมายจากผู้ดูแลให้ศึกษาและจัดทำรายงาน เรื่อง ระบบบันทึกคะแนนและพิสูจน์ตัวตนลูกค้าผ่านวิดีโอด้วย

บัดนี้ การปฏิบัติงานสาหกิจศึกษาได้สืบสานต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

.....
(นาย ชยพล ไชยมงคลนิมิต)

กิตติกรรมประกาศ

ตามที่ข้าพเจ้า นาย ชยพล ไชยมงคลนิมิต ได้มีมาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท เน็กซ์เทคโนโลยี จำกัด ตั้งแต่วันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีคุณค่ามากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดี จากความช่วยเหลือและความร่วมมือสนับสนุนของหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณ สมเกียรติ กิจวงศ์วัฒนา ตำแหน่ง ผู้ประสานงานสหกิจศึกษา
 2. คุณ ศุภกร ทองตรา ตำแหน่ง Web Developer, พนักงานที่ปรึกษา
 3. คุณ กฤตเมธ ขำคม ตำแหน่ง Web Developer
 4. คุณ วรกานต์ พูลสุข ตำแหน่ง System Analyst

นอกจากนี้ยังมีบุคคลท่านอื่น ๆ อีกที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งให้ความกรุณาแนะนำในจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ ข้าพเจ้าจึงขอรบกวนพระคุณท่านที่ได้มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการปฏิบัติงาน รวมถึงเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

นาย ชยพล ไชยมงคลนิมิต
ผู้จัดทำรายงาน
วันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ. 2561

ชื่อรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้าผ่านวิดีโอดอด
ผู้รายงาน นาย ชยพล ไชยมงคลนิมิต
คณะ เทคโนโลยีสารสนเทศ
สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟแวร์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติสุชาต พสุภา)
อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา

.....
(นาย ศุภกร ทองตรา)
พนักงานที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้นับรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ

ชื่อรายงาน	ระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้าผ่านวิดีโอคอล
ชื่อนักศึกษา	นาย ชยพล ไชยมงคลนิมิต
รหัสนักศึกษา	58070026
สาขาวิชา	วิศวกรรมซอฟแวร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติสุชาต พสกุภา
ปีการศึกษา	2561

บทคัดย่อ

ในรายงานฉบับนี้กล่าวถึงที่มา การออกแบบ และขั้นตอนการพัฒนาระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้าผ่านวิดีโอคอลในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันรวมถึงหน้าที่อื่นที่โดยทางบริษัท แอดวานซ์ อินฟอร์เมอร์วิส จำกัด (AIS) ได้มอบหมายให้ บริษัท เน็กซ์ท เทคโนโลยี จำกัด เป็นผู้พัฒนา ไปจนถึงหน้าที่อื่นที่ได้มอบหมายระหว่างการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้าผ่านวิดีโอคอลหรือ ในชื่อ โปรเจก TORPEDO เป็นระบบที่ใช้ในการลงทะเบียนซิมการ์ด (Sim Card) เพื่อตรวจสอบตัวตนของผู้ใช้งานที่จะเปิดใช้หมายเลขของซิมการ์ดนั้นๆ นำเสนอในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีวิดีโอคอลในการติดต่อสื่อสาร เว็บแอปพลิเคชันแบ่งเป็นส่วนสำหรับลูกค้าที่จะติดต่อเข้ามาอย่างทะเบียน และสำหรับผู้ให้บริการที่จะเก็บรูปถ่ายบัตรประชาชน และใบหน้า รวมถึงข้อมูลผู้ใช้ไปตรวจสอบกับทางรัฐบาลและบันทึกลงในฐานข้อมูล ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเดินทางไปจุดบริการที่ทำให้เสียเวลาและสร้างภาระค่าใช้จ่ายในการเดินทาง นอกเหนื่อนนี้แล้วสินค้าและบริการประเภทอื่นๆ ก็ยังสามารถใช้ระบบนี้ได้การยืนยันและพิสูจน์ตัวตนได้เช่นกัน

สารบัญ

	หน้า
หนังสือส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	i
กิตติกรรมประกาศ	ii
หน้าอันมีตุรายงาน	iii
บทคัดย่อ	iv
สารบัญ	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญภาพ	vii
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์การปฏิบัติงาน	2
1.3 ขอบเขตของการปฏิบัติงาน	2
บทที่ 2 รายละเอียดของงานที่ปฏิบัติ	3
2.1 ทบทวนวรรณกรรม	3
2.2 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	6
2.4 ลักษณะขั้นตอนการทำงาน	7
บทที่ 3 การออกแบบระบบ และรายละเอียดการพัฒนา	10
3.1 โครงสร้างและภาพรวมของระบบ	10
3.2 คุณสมบัติหลักของระบบ	11
3.3 Use Cases	12
3.4 รายละเอียดการพัฒนา	14
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน	19
4.1 หน้าจอเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของลูกค้า (Client)	19
4.2 เว็บแอปพลิเคชันในส่วนของผู้ให้บริการ (Call center)	21
บทที่ 5 บทสรุป	24
5.1 บทวิเคราะห์ SWOT ของนักศึกษา	24
5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	25
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวก ก บันทึกเวลาการปฏิบัติงาน	27
ภาคผนวก ข กิจกรรมระหว่างการปฏิบัติงาน	28
ภาคผนวก ค ประวัติผู้เขียน	29

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 ตารางແບ່ງໜ້າທີ່ແລະສ່ວນງານທີ່ຮັບຜິດຂອບ	14
ตารางที่ 3.2 รายละเอียดຂອງ API approveKYC	16
ตารางที่ 3.3 รายละเอียด Request API videoKyc	17
ตารางที่ 3.4 รายละเอียด Response API videoKyc	17
ตารางที่ 3.5 รายละเอียดຂອງ API videoKYC	17
ตารางที่ 3.6 รายละเอียด Request API videoKyc	18
ตารางที่ 3.7 รายละเอียด Response API videoKyc	18

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 WebSocket Connection Diagram	4
รูปที่ 2.2 Session Initiation Protocol Connection Diagram	5
รูปที่ 2.3 Angular architecture overview	6
รูปที่ 2.4 Sprint task board ใน Taiga	8
รูปที่ 2.5 การทำ Daily scrum ใน Slack	9
รูปที่ 3.1 โครงสร้างระบบ TORPEDO	10
รูปที่ 3.2 TORPEDO use cases diagram	12
รูปที่ 3.3 TORPEDO SIP Connection diagram	16
รูปที่ 4.1 ตัวอย่างหน้า Mockup	19
รูปที่ 4.2 ตัวอย่างหน้า Intro	20
รูปที่ 4.3 ตัวอย่างหน้าจอ Videocall	20
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างหน้า Thanks (ก) ลงทะเบียนสำเร็จ (ข) ลงทะเบียนไม่สำเร็จ	20
รูปที่ 4.5 ตัวอย่างการแสดงผลแบบ Responsive (ก) Mobile (ข) Windows	21
รูปที่ 4.6 ตัวอย่างการแสดงผลในสองภาษา (ก) ภาษาไทย (ข) ภาษาอังกฤษ	21
รูปที่ 4.7 ตัวอย่างหน้ารายการลูกค้าที่ติดต่อเข้ามา Incoming list	22
รูปที่ 4.8 ตัวอย่างหน้าความคุ้มของเจ้าหน้าที่ระหว่าง Videocall	22
รูปที่ 4.9 ตัวอย่างรายการสถานะการอัพโหลดข้อมูลของลูกค้า	23
รูปที่ 4.10 ตัวอย่างเอกสารคำขอใช้บริการ โตรศัพท์เคลื่อนที่	23

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

กระบวนการรู้จักลูกค้า (Know Your Customer: KYC) เป็นกระบวนการทางธุรกิจที่ใช้เพื่อยืนยัน และระบุตัวตนของลูกค้า รวมทั้งประเมินความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อธุรกิจ แต่เดิมแล้ว กระบวนการนี้ถูกใช้ในธุรกิจประเภทการเงิน เพื่อป้องกันการฟอกเงินและใช้เป็นข้อตกลงของธนาคาร สำหรับในปัจจุบันนี้แล้วกระบวนการนี้ได้ถูกนำไปใช้ในธุรกิจอื่นด้วย เพราะนอกจากจะช่วยควบคุม ความเสี่ยงของการเกิดอาชญากรรมแล้ว ด้วยขั้นตอนของกระบวนการทำให้ผู้ประกอบการสามารถ เข้าใจลูกค้ามากขึ้น และทำงานได้อย่างรอบคอบมากขึ้น ธุรกิจโทรคมนาคมซึ่งถือเป็นอีกหนึ่งธุรกิจที่ กระบวนการรู้จักลูกค้าเข้ามามีบทบาทมากขึ้น เราปฏิเสธไม่ได้เลยว่าทุกวันนี้มีอาชญากรรมที่เกิดขึ้น ผ่านทางระบบโทรคมนาคมมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็น การหลอกหลวงผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่หลอกให้ เหยื่อโอนเงินหรือเพื่อเบ้าหมายอื่นๆ ไปจนถึงการใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่เป็นตัวจุดชนวนระเบิดเพื่อ ก่อความไม่สงบ เนื่องความง่ายในการจัดหาและจัดซื้ออุปกรณ์ที่ทุกวันนี้สามารถหาซื้อได้ในร้าน สะดวกซื้อทั่วไป อีกทั้งการซื้อขายข้อมูลกระบวนการตรวจสอบถึงแหล่งที่มา

อย่างไรก็ตามเพื่อที่จะป้องกันการก่อการร้าย ทางคณะกรรมการกิจการประจำเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กสทช.) ได้มีการออกประกาศ [1] บังคับใช้กับผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์ให้จดทะเบียนชิมการ์ดกับผู้ใช้บริการ โดยพัฒนาระบบ “2 อะตอลักษณ์” ให้ผู้จำหน่าย รวมทั้งร้านค้ารายย่อยสแกนบาร์โค้ดของชิมการ์ดและถ่ายรูปบัตรประจำตัวประชาชน รวมทั้งวันที่ และร้านค้าที่จำหน่าย เพื่อให้สามารถติดตามตัวในกรณีเกิดเหตุขึ้น ได้ ซึ่งก็พบปัญหาจากการที่ร้านค้ารายย่อยสั่งข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง เช่น ใช้ภาพอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง ใช้ชื่อปลอม เป็นต้น ต่อมาได้ปรับปรุง วิธีการโดยเพิ่มขั้นตอนของการสแกนลายนิ้วมือ และระบบฐานข้อมูลนี้มีความปลอดภัยสูง จนเกิดก้มีปัญหาที่ไม่สามารถ จัดหาอุปกรณ์ได้ ในท้ายที่สุดก็ได้ออกแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ แต่ก็ยังมีปัญหารหัสผ่านสำหรับ พนักงานร่วมกับลูกค้า ทำให้ผู้ใช้งานลงทะเบียนด้วยตนเองได้ และหากสูญเสียโทรศัพท์ ไม่สามารถซื้อ กลับคืนได้ ลูกค้าก็จะต้องเดินทางไปลงทะเบียนที่จุดบริการอยู่ดี ซึ่งจะเห็นได้ว่าวิธีการดังกล่าว สร้างความลำบากและยุ่งยากเป็นอย่างมาก สร้างภาระทั้งค่าใช้จ่ายและการเดินทาง อีกทั้งยังทำลาย โอกาสทางธุรกิจอีกด้วย

ในรายงานฉบับนี้เราต้องการที่จะพัฒนาระบบการยืนยันตัวตนลูกค้าในกระบวนการรู้จักลูกค้าที่ ลูกค้าไม่จำเป็นต้องเสียเวลาเดินทางมา ณ จุดบริการ โดยเราได้ประยุกต์เทคโนโลยีวิทยุอิเล็กทรอนิกส์ ในการช่วยให้ผู้ให้บริการและลูกค้าสื่อสารกัน เพื่อที่จะสามารถลงทะเบียนชิมการ์ดได้ โดยจะส่งข้อมูลพร้อมรูปถ่ายคู่กับบัตรประจำตัวประชาชนตัวไปตรวจสอบกับระบบของทางรัฐบาล ต่อไป ลูกค้าจะสามารถรับรู้ผลการลงทะเบียนได้ในทันที หรือหากลูกค้าลงทะเบียนไม่สำเร็จก็ยัง สามารถทำการลงทะเบียนใหม่ผ่านระบบนี้ได้ ระบบนี้เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นให้กับบริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (AIS) ซึ่งเป็นผู้ให้บริการโทรคมนาคมรายหนึ่ง ดังนั้นผู้ที่รับลงทะเบียนจึงเป็น

พนักงานภายในบริษัทเท่านั้น ทำให้ไม่มีปัญหารื่องการให้ข้อมูลเท็จจากบุคคลที่สาม นอกจากนี้แล้ว เรายังสามารถใช้ระบบเดียวกันนี้ในการทำกระบวนการรับซักรู๊ฟลูกค้ากับสินค้าและบริการอื่นได้อีกเช่นกัน

1.2 วัตถุประสงค์การปฏิบัติงาน

1. พัฒนาระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้า โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการ ผ่านอินเทอร์เน็ต
2. เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ ความรู้ เทคนิคและการแก้ปัญหาจากการปฏิบัติงานจริง

1.3 ขอบเขตของการปฏิบัติงาน

1. พัฒนาระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้า
2. พัฒนา และแก้ไขปัญหาระบบอื่นที่บริษัทมอบหมายให้รับผิดชอบ
3. ศึกษาวิธีการและเทคนิคที่มีประสิทธิภาพเพื่อประยุกต์ใช้กับงาน

บทที่ 2

รายละเอียดของงานที่ปฏิบัติ

2.1 ทบทวนวรรณกรรม

2.1.1 กระบวนการรู้จักลูกค้า

กระบวนการรู้จักลูกค้า (Know Your Customer: KYC) เป็นกระบวนการทางธุรกิจที่ใช้เพื่อยืนยัน และระบุตัวตนของลูกค้า รวมทั้งประเมินความเสี่ยงที่อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อธุรกิจ แต่เดิมแล้ว กระบวนการนี้ถูกใช้ในธุรกิจประเภทการเงิน เพื่อป้องกันการฟอกเงินและใช้เป็นข้อตกลงของธนาคาร โดยขึ้นตอนของกระบวนการอาจเป็นเพียงการยืนยันรหัสผ่าน การเขียนเอกสารประกอบ ไปจนถึงการยืนยันด้วยของบัญชีมีติ สำหรับในปัจจุบันนี้แล้วกระบวนการนี้ได้ถูกนำไปใช้ในธุรกิจอื่นด้วย เพราะนอกจากจะช่วยควบคุมความเสี่ยงของการเกิดอาชญากรรมแล้ว ด้วยขึ้นตอนของกระบวนการทำให้ผู้ประกอบการสามารถเข้าใจลูกค้ามากขึ้น เพื่อประกอบการตัดสินใจและทำให้ดำเนินธุรกิจได้อย่างรอบคอบมากขึ้น

2.1.2 การซื้อและการลงทะเบียนซิมการ์ด

ในปัจจุบันการหาซื้อซิมการ์ดมีความสะดวกมากขึ้น เนื่องจากผู้ให้บริการจัดการจ่ายซิมการ์ดออกไป ยังตัวแทนจำหน่ายเพื่อให้เข้าถึงลูกค้าในวงกว้างแทนที่จะจัดจำหน่ายด้วยตนเองเพียงอย่างเดียว ไม่ว่าจะเป็นร้านสะดวกซื้อ หรือตัวแทนจำหน่ายรายย่อยที่เห็นได้ตามศูนย์การค้าทั่วไป หลังจากที่ซื้อซิมการ์ดมาแล้วผู้ใช้จะยังไม่สามารถใช้งานได้จนกว่าจะลงทะเบียนซิมการ์ดนั้นเพื่อเป็นการแสดงตัวตนตามประกาศของสำนักงาน กสทช. โดยผู้ใช้งานจะสามารถติดต่อทำการลงทะเบียนได้ตามจุดรับบริการของผู้จำหน่ายซิมการ์ดนั้น

2.1.3 แอปพลิเคชันลงทะเบียนซิมการ์ด

แอปพลิเคชันลงทะเบียนซิมการ์ด ”2 แซฟ อัตแล็กยอน” (2 Shots) เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นสำหรับผู้ให้บริการเครือค่ายโทรศัพท์เพื่อใช้ในการยืนยันและพิสูจน์ตัวตนผู้ใช้งานของทางรัฐบาลเพื่อป้องกันการปลอมแปลงการลงทะเบียนซิมการ์ด โดยจะมีการตรวจสอบข้อมูลอัตแล็กยอนของผู้ใช้งาน ซึ่งจะต้องใช้ควบคู่กับอุปกรณ์อ่อนข้อมูลบัตรประชาชน และสแกนบาร์โคดที่มีมาตรฐานเดียวกับทางรัฐบาล สำหรับตัวแทนจำหน่ายรายย่อยซึ่งไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวซึ่งมีราคาสูงได้ ก็สามารถรับลงทะเบียนด้วยการถ่ายรูปบัตรประชาชนและใบหน้าของผู้ลงทะเบียนและส่งไปตรวจสอบผ่านแอปพลิเคชันได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามแอปพลิเคชันดังกล่าวยังจำเป็นที่จะต้องให้ผู้ใช้บริการเดินทางไปลงทะเบียน ณ จุดบริการที่รับลงทะเบียนซึ่งสร้างภาระทึ้งในค่าใช้จ่ายและการเดินทาง อีกทั้งยังไม่ป้องกันการหลอกลวงที่ใช้เท้าแอปพลิเคชันนี้หลอกลอกออกไปทำให้ผู้ใช้งานบางส่วนสามารถลงทะเบียนซิมการ์ดเองโดยไม่มีพยานบุคคลที่สามเป็นผู้รับรู้

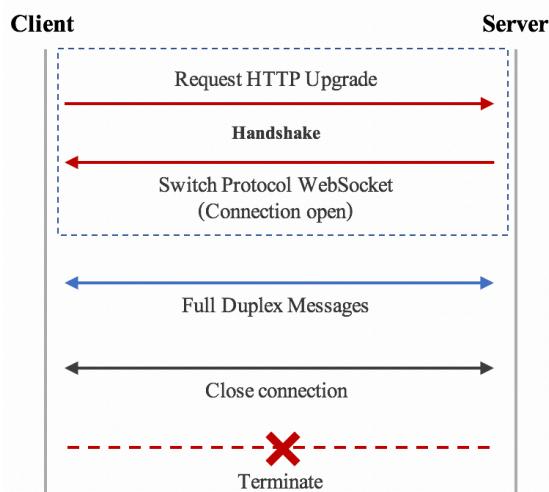
สำหรับ TORPEDO นั้นเป็นการลงทะเบียนในลักษณะเดียวกับของตัวแทนจำหน่ายรายย่อยโดยจะ

ถ่ายรูปบัตรประชาชนและใบหน้าผู้ใช้งาน กระบวนการทั้งหมดจะทำผ่านระบบวิดีโอคอล ดังนั้นลูกค้าสามารถติดต่อง่ายนิยมซึ่งการติดต่อจากที่ใดก็ได้ที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นที่จะต้องเดินทางมาที่จุดบริการ

2.2 แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 WebSocket

WebSocket เป็นโปรโตคอลรูปแบบหนึ่งของการติดต่อสื่อสาร ในลักษณะการสื่อสารแบบสองทิศทางในเวลาเดียวกัน (Full Duplex) บนการเชื่อมต่อด้วย Transmission Control Protocol: TCP บน Port 80 จึงทำให้เข้ากันได้กับ HTTP ดังนั้นเพื่อที่จะใช้งาน WebSocket การขอทำการเชื่อมต่อ (handshake) จะใช้ HTTP Upgrade header เพื่อเปลี่ยนจาก HTTP ไปเป็น WebSocket ซึ่งจะมี URLs เป็น ws: และ wss: ที่จะสามารถส่งข้อมูลให้ Client ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการร้องขอทราบใดที่ยังคงมีการเชื่อมต่ออยู่ โดยทั่วไปแล้ว WebSocket เป็นโปรโตคอลที่นิยมใช้ในระบบที่มีความต้องการการสื่อสารแบบ Realtime เช่น Chat และ Videocall



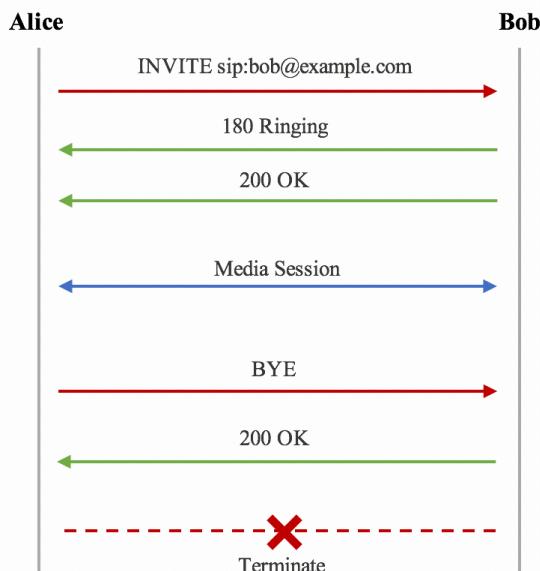
รูปที่ 2.1: WebSocket Connection Diagram

2.2.2 Session Initiation Protocol

Session Initiation Protocol: SIP เป็นโปรโตคอลสัญญาณที่มีความสามารถในการสร้าง (initiating), ปรับแต่ง (maintaining) และ ยกเลิก (terminating) การสื่อสารแบบ Realtime รวมถึงข้อมูลมัลติมีเดีย เช่น วิดีโอ, เสียงและการส่งข้อความ SIP ยังสามารถปรับเปลี่ยนที่อยู่ (Address) พอร์ต(Port) เพิ่มลดจำนวนผู้ใช้งานและปริมาณการส่งข้อมูลมัลติมีเดียได้ นิยมใช้ในแอปพลิเคชันหลายประเภท เช่น Videocall, Streaming, Instant messaging เป็นต้น

SIP ถูกออกแบบให้ทำงานในลักษณะ text base เช่นเดียวกับ HTTP อยู่บน Application layer โดยไม่คำนึงถึงชนิดของ Transport layer ทำให้สามารถทำได้ทั้งบน Transmission Control Protocol: TCP และ User Datagram Protocol: UDP โดยปกติแล้วการส่งข้อมูลมัลติมีเดีย SIP จะต้องทำงานร่วม

กับโทรศัพท์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น RTP แต่จะใช้ SIP เท่านั้นเป็นตัวเริ่มต้นในการสื่อสาร ในเครือข่ายของ SIP จะมี User Agent: UA ซึ่งก็คือแอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่รับส่ง SIP message สำหรับจัดการ Session ของการเชื่อมต่อ โดย UA แต่ละที่จะถูกกำหนดด้วยที่อยู่ในรูปแบบของ SIP URLs โดยมีรูปแบบเป็น `sip:<username>@<host address>` เช่น `sip:alice001@example.com` ในการส่งสัญญาณเชื่อมต่อด้วย SIP เริ่มต้นด้วยการที่มี UA คนหนึ่งมีการขอการเชื่อมต่อด้วยการใช้ SIP URLs ของอีกฝ่ายกับการใช้โทรศัพท์ที่ต้องใส่เบอร์ของอีกฝ่าย จากนั้น เมื่ออีกฝ่ายตอบรับการเชื่อมต่อ SIP จะเรียกใช้อินพุตโทรศัพท์ที่ถูกกำหนดไว้ในการสร้าง Session เพื่อใช้ในการส่งข้อมูล จนกว่าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งจะยกเลิกการเชื่อมต่อ



รูปที่ 2.2: Session Initiation Protocol Connection Diagram

2.2.3 Angular architecture

Angular architecture เป็นสถาปัตยกรรมระบบของ Angular ที่เป็น frontend application framework ซึ่งเกิดจากการรวมกันของส่วนประกอบหลายส่วน ดังรูปที่ .. เพื่อช่วยให้นักพัฒนาสามารถจัดการและดูแลโครงสร้างของระบบได้ง่าย และเป็นรูปแบบเดียวกัน

2.2.3.1 Module

เป็นส่วนที่จะรวมการทำงานทั้งหมดในส่วนของ Component, Template รวมไปถึงพัฒนาระบบและสิ่งที่จำเป็นในการทำงานของ Component ไว้คู่ลักษณะกล่องใบหน้าที่เราจะนำของขึ้นไปใช้ (export) หรือจะเพิ่มของลงในกล่อง (import)

2.2.3.2 Component

เป็นส่วนที่ควบคุมการแสดงผลหรือ View ของ Component นั้น ๆ เป็นส่วนที่จะกำหนดและความคุ้มข้อมูล ตัวแปร และ การทำงาน ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับ Template ผ่าน Metadata ที่จะกำหนดถึงที่

Component จะจัดการอีกที

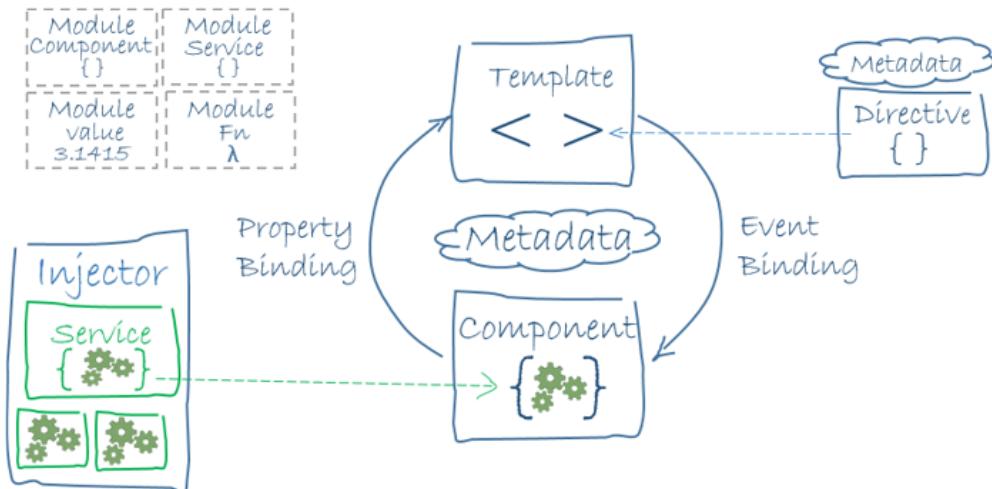
2.2.3.3 Template, Directives & Data binding

เป็นส่วนที่ทำการแสดงผลโดยใช้ Angular markup ซึ่งเป็น Syntax เฉพาะที่จะปรับแต่งหน้า HTML ก่อนจะถูกแสดงผล โดยมี Directives ซึ่งเป็นตัวกำหนดการทำงาน และการผูกข้อมูล (binding) เข้ากับ Component ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ

1. Event binding เป็นการผูกข้อมูลที่ผู้ใช้งานส่งเข้ามาทาง Template เช่น การกดปุ่ม, การพิมพ์ข้อความ, การเลือกตัวเลือก เป็นต้น เพื่อนำไปอัปเดตข้อมูลใน Component
2. Property binding เป็นการผูกเพื่อที่จะแทรกข้อมูลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงใน Component เช่น การเพิ่มค่าให้กับตัวแปร, การเปลี่ยนเงื่อนไข เป็นต้น เพื่อนำไปอัปเดต Template

2.2.3.4 Service & Dependency Injection

Service เป็นส่วนที่จัดการการทำงาน และข้อมูลที่ไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับ Component และ Template เช่น การดึงข้อมูลจาก API, Routing เป็นต้น และเพื่อที่จะใช้งานข้อมูลจาก Service เหล่านี้ จึงต้องส่งมันเข้าไปใน Component โดยผ่านสิ่งที่เรียกว่า Dependency Injection: DI ซึ่งจะจัดการและตรวจสอบการส่งข้อมูลของ Service



รูปที่ 2.3: Angular architecture overview

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

2.3.1 Visual Studio Code

Visual Studio Code: VS Code เป็นโปรแกรม source code editor ในหลายภาษา ที่มีความสามารถ และเครื่องมือที่ช่วยเหลือในการพัฒนา เช่น การตรวจสอบ syntax, code refactoring, debugging รวมทั้ง มี Extension ที่สามารถติดตั้งเพิ่มเพื่อช่วยให้การพัฒนามีความสะดวก รวดเร็ว และลดความผิดพลาด

2.3.2 TypeScript

TypeScript เป็นภาษาสคริปท์ยังคงความสามารถของ ECMA Script 2015 และเพิ่มความสามารถของ Type System ที่จะกำหนดชนิดของข้อมูลตัวแปรได้ทั้งยังเพิ่มความสามารถในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming: OOP) TypeScript เป็น transpiler ที่จะแปลงโค้ดในภาษาตัวเองไปเป็น Javascript ทำให้สามารถทำงานรวมกันได้

2.3.3 Postman

Postman เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการทดสอบการทำงานของ API ได้ในหลายรูปแบบเพื่อตรวจสอบ Request ที่ส่งไปและ Response รับกลับมา อีกทั้งยังสามารถใช้ในการ จำลองข้อมูล (Mock Data) ที่จะใช้ทดสอบ API ได้ เช่นกัน

2.3.4 Git

Git เป็น version control ที่เป็นระบบที่ใช้จัดเก็บ ติดตามและควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับไฟล์ชนิดใดก็ตาม ช่วยให้การพัฒนางานในทีมเป็นไปอย่างมีระบบ คนในทีมสามารถใช้โค้ดที่เป็นเวอร์ชันล่าสุดตลอดเวลา หรือสามารถแก้ไข และแยกสายการพัฒนาออกได้

2.3.5 Jenkins

Jenkins เป็น Continuous integration tools ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะทดสอบ build และจัดการทำอย่างอื่น กับ Source Code ใน Git repository ทำให้ประหยัดเวลาในการที่จะต้องมาทำการทดสอบ หรือ build ด้วยตัวเอง

2.4 ลักษณะขั้นตอนการทำงาน

การปฏิบัติงานในส่วนของทีมพัฒนาโครงการ TORPEDO นั้นมีการพัฒนาเป็นวงรอบ ซึ่งมีการแบ่งเป็นวงรอบเรียกว่า Sprint โดย 1 Sprint จะมีระยะเวลา 14 วัน และเพื่อให้ทีมได้รับรู้สถานะของงาน และติดตามความคืบหน้าได้จึงได้มีการใช้รูปแบบบางส่วนของ SCRUM เข้ามาช่วยโดยมีกิจกรรมหลักๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละวงรอบดังนี้

2.4.1 Sprint planning

ทีมจะมาคุยกันเพื่อที่จะวางแผนในการ จัดสรรงาน (Task) ตาม Sprint backlog ที่ทาง Software Analysis ได้กำหนดขึ้นมาไว้ก่อนแล้ว เมื่อแบ่งงานกันเสร็จก็จะมีการประเมินเวลาในการทำงานให้เหมาะสม โดยงานและการประเมินเวลาของแต่ละงานจะมีการบันทึกลงใน Sprint task board ของ Taiga ซึ่งเป็น Project management tools ที่ทำให้ทุกคนในทีมสามารถติดตามกิจกรรมต่างๆ ได้ ตามรูปที่

2.4.2 Daily Scrum

เป็นการบอกความเคลื่อนไหวของงานที่ตนเองได้รับเพื่อแจ้งความคืบหน้าและแจ้งปัญหาที่ตนเองพบ รวมถึงการแจ้งสิ่งที่เราได้ทำหรือทำเสร็จล้วนไปในของเมื่อวาน ให้กับในทีมรับรู้ช่วยกันแก้ไข แบ่ง

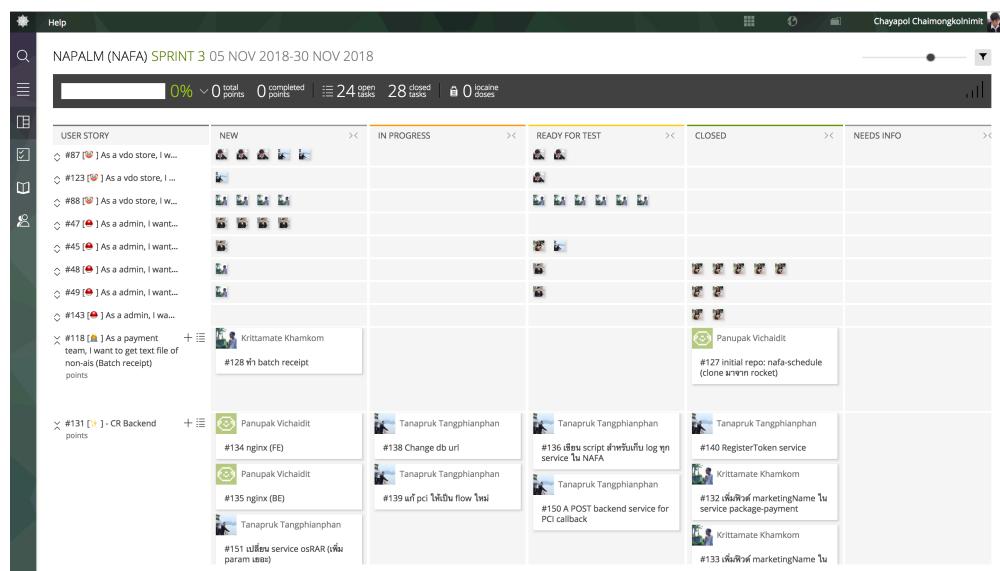
งานที่ล่าช้า หรือยากเกินความสามารถไปทำ ซึ่งโดยปกติตามรูปแบบของ SCRUM และว่าจะเป็นการทำ Standup meeting ที่คนในทีมจะต้องลุกขึ้นยืนและพูดคุยกัน แต่การทำ Daily scrum ของทีมบริษัทนี้จะใช้การส่งข้อความลงในแอปพลิเคชัน Slack ดังรูปที่

2.4.3 Code review

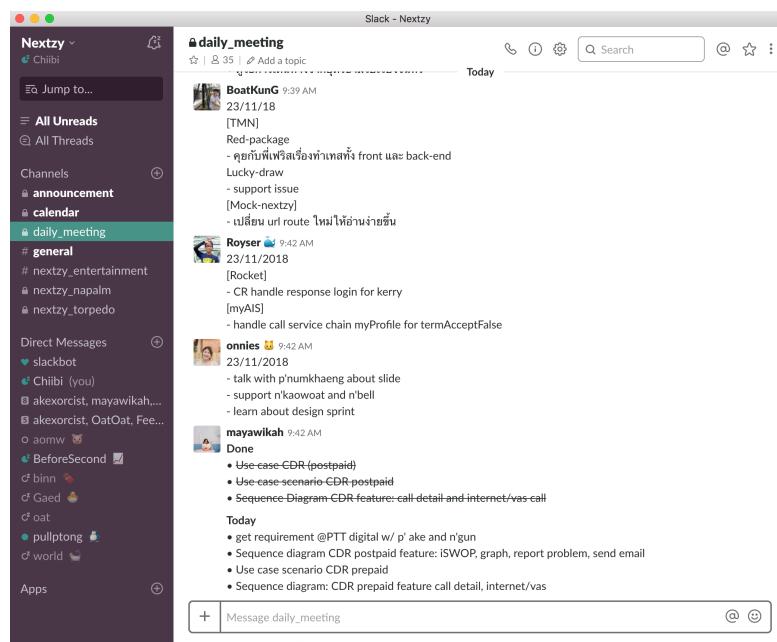
เป็นการประเมินการเขียนโปรแกรม เพื่อวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ของโครงสร้างและการทำงานของโปรแกรมที่ได้เขียน ไปตลอด Sprint ที่ผ่านมา เพื่อนำไปปรับปรุงและแก้ไขใน Sprint ถัดไป ในการปฏิบัติจริงกิจกรรมนี้จะทำในช่วง 2-3 สัปดาห์แรกของการปฏิบัติงาน เพื่อให้มีลักษณะการเขียนโปรแกรมที่สอดคล้องกับคนในทีม หลังจากนั้นจึงมีการประเมินบ้างเป็นครั้งคราว

2.4.4 Sprint review

ในช่วงวันสุดท้ายของแต่ละ Sprint จะมีการประชุมเพื่อสรุปสิ่งที่แต่ละคนในทีมได้ทำไป ข้างหน้าที่ไม่สำเร็จไปไว้ใน Sprint หน้า และพูดคุยถึงปัญหาที่เกิดตลอด Sprint ที่ผ่านมาเพื่อนำไปปรับปรุงในการทำงานใน Sprint ถัดไป



รูปที่ 2.4: Sprint task board ใน Taiga



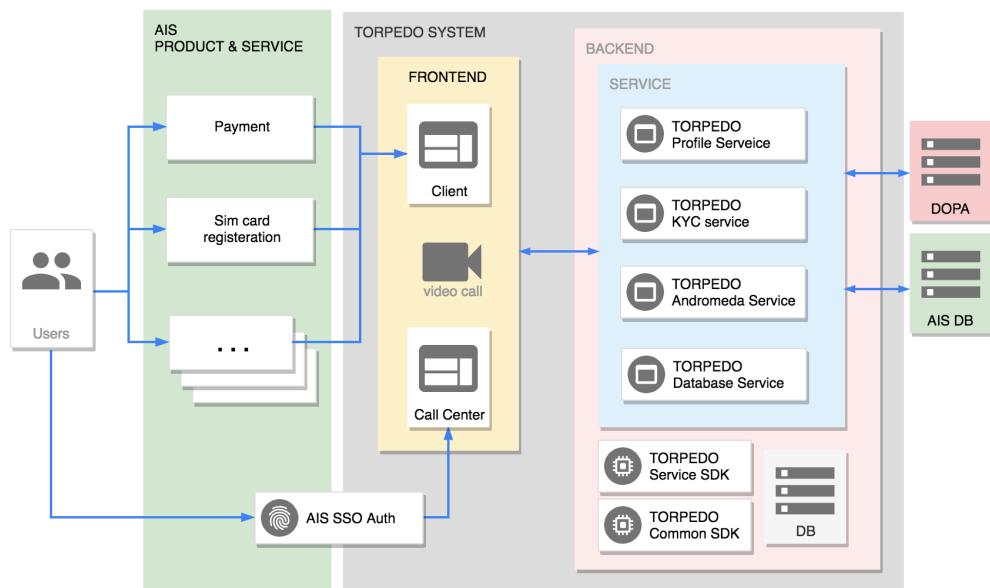
រូបភាព 2.5: ការទាំងអស់ Daily scrum នៃ Slack

บทที่ 3

การออกแบบระบบ และรายละเอียดการพัฒนา

3.1 โครงสร้างและภาพรวมของระบบ

ระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้าผ่านวิดีโอคอลหรือในชื่อ โครงการ TORPEDO พัฒนาขึ้นเป็นระบบคลังสำหรับใช้ในการลงทะเบียนซิมการ์ด และใช้ในการบันการรู้จักลูกค้า ให้กับสินค้าและบริการของบริษัท แอคเวย์ อินฟอร์ เซอร์วิส จำกัด(AIS) โดยระบบที่พัฒนาขึ้นแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ เว็บแอปพลิเคชันส่วนของลูกค้า(Client), เว็บแอปพลิเคชันส่วนของผู้ให้บริการ(Call center) และ API Server & Database (System) ของระบบ



รูปที่ 3.1: โครงสร้างระบบ TORPEDO

ในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันที่ส่วนลูกค้าและผู้ให้บริการจะถูกรวมเข้าไว้ด้วยกันเป็นส่วน Frontend ของระบบโดยจะจัดการการลิทิชในการเข้าใช้งานระบบจากประเภทของบัญชีผู้ใช้งาน โดยปกติแล้วระบบจะนำทางเข้ามาในส่วนของลูกค้าเสมอ ซึ่งถ้าหากเป็นผู้ให้บริการจะต้องเข้าสู่ระบบผ่านทางระบบของ AIS ก่อนจึงจะสามารถเข้าใช้งานในส่วนของผู้ให้บริการ ได้ ส่วนทางลูกค้าจะมีการตรวจสอบสถานะการลงทะเบียนก่อนว่าเคยมีการลงทะเบียนไปแล้วหรือไม่ เมื่อลูกค้าติดต่อเข้ามาเพื่อขอทำการยืนยันตัวตน ทางเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการจะรับสายและเริ่มกระบวนการผ่านวิดีโอคอล สำหรับการลงทะเบียนซิมการ์ดแล้วก็ คือการถ่ายรูปบัตรประชาชน และรูปถ่ายใบหน้าคู่กับบัตรประชาชน ในขั้นตอนนี้ผู้ให้บริการมีสิทธิ์ที่จะอนุมัติ หรือไม่อนุมัติหากพบว่ามีข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ หรือมีความผิดปกติจากนั้นระบบจะส่งข้อมูลที่อนุมัติไปตราสารสอบกับฐานข้อมูลของกรมการปกครอง (Department Of Provincial Administration: DOPA) โดยจะมีการตรวจสอบเที่ยบใบหน้าจากในรูปถ่ายกับรูปในบัตรประจำตัวประชาชน หากถูกต้องทั้งสองฝ่ายจะดำเนินการเพื่อเป็นหลักฐานการเปิดใช้งานซิมการ์ดให้

ทาง AIS หลังจากขึ้นต่อนี้ขึ้บลงระบบจะส่งผลลัพธ์กลับไปยังผู้ลูกค้าทำให้ทราบผลลัพธ์ได้ในทันที ส่วนบันทึกวิดีโอการลงทะเบียนและภาพถ่ายทั้งหมดจะถูกอัปโหลดเก็บไว้ในระบบ

ส่วนทาง API Server & Database จะมีหน้าที่ในการจัดข้อมูลที่ทางลูกค้า และผู้ให้บริการส่งเข้ามา เก็บประวัติการใช้งาน และตรวจสอบสิทธิการเข้าถึงและการใช้งานข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งจัดเก็บและเรียกใช้งานระบบอื่นที่เกี่ยวข้องจากภายนอก โดยจะแยกย่อออกเป็น Service ต่าง ดังนี้

3.1.1 TORPEDO SERVICE SDK

เป็นชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Kit) ที่รวมชุดคำสั่ง และฟังก์ชันที่จำเป็นต่อการเรียกใช้งาน Service และฐานข้อมูลจากระบบภายนอก

3.1.2 TORPEDO COMMON SDK

เป็นชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Kit) ที่รวมชุดคำสั่ง และฟังก์ชันที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาระบบ เช่น การแปลงค่า, ตรวจสอบข้อมูล, การสร้างค่าสุ่ม, การเข้ารหัส เป็นต้น

3.1.3 TORPEDO DATABASE SERVICE

Service ที่ใช้ในการทำ CRUD ให้กับฐานข้อมูลของ TORPEDO รวมไปถึงการจัดการโครงสร้างของฐานข้อมูลและช่องทางในการเรียกใช้ข้อมูล

3.1.4 TORPEDO PROFILE SERVICE

Service ที่ใช้ตรวจสอบสถานะและข้อมูลผู้ใช้งานของทั้งระบบ เช่น เลขบัตรประจำตัวประชาชน, ชื่อผู้ใช้, เบอร์โทรศัพท์ ไปจนถึงสิทธิในการเข้าใช้งานระบบในล่วงต่างๆ

3.1.5 TORPEDO KYC SERVICE

Service ที่ใช้จัดการและควบคุมกระบวนการรู้จักลูกค้า การตรวจสอบข้อมูลกับ DOPA การยืนยันตัวตน การค้นหาเจ้าหน้าที่ให้กับลูกค้า การสร้างเอกสาร และการอัปโหลดข้อมูลล้วน เกิดขึ้นใน service นี้ทั้งสิ้น

3.1.6 TORPEDO ANDROMEDA SERVICE

Service ที่ทำหน้าที่เป็น Proxy server ที่ใช้ในการทำ CRUD กับฐานข้อมูลของทาง AIS

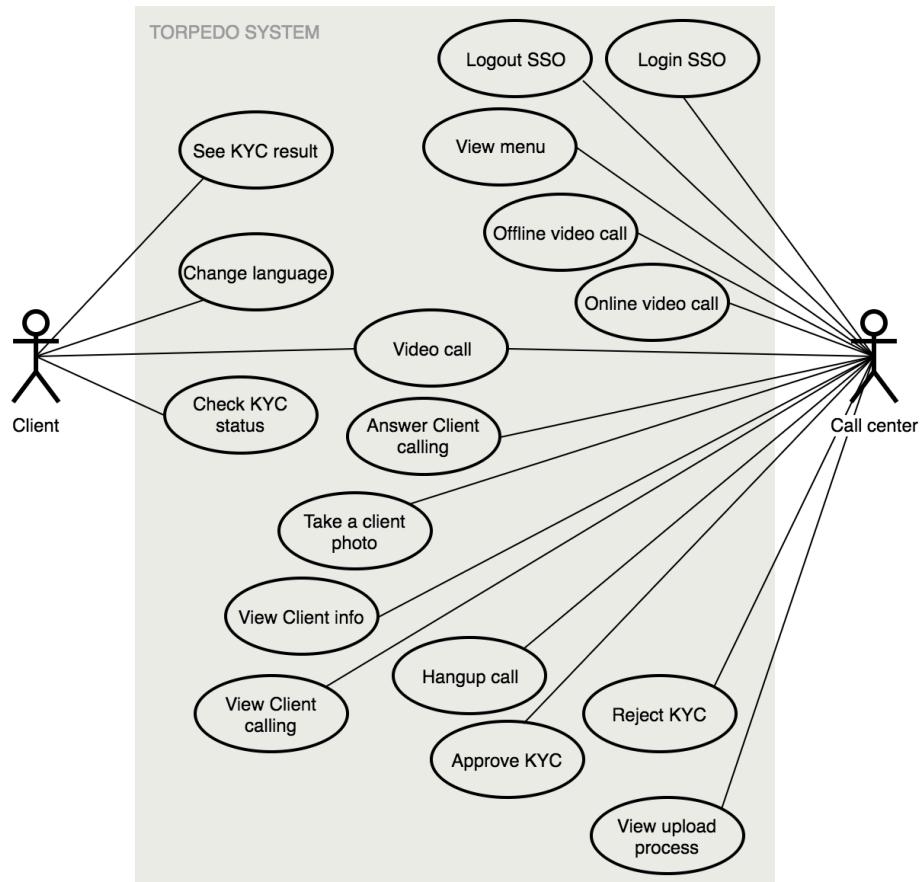
3.2 คุณสมบัติหลักของระบบ

1. ติดต่อสื่อสารผ่านวิดีโอคอล
2. ส่งข้อมูลและหลักฐานเพื่อยืนยันตัวตนกับระบบของทางรัฐบาล
3. สร้างเอกสารที่เป็นหลักฐานในการยืนยันตัวตน

4. บันทึกภาพและวิดีโອนไลน์ขณะที่ทำการรู้จักลูกค้า
5. รองรับการแสดงผลในสองภาษา ไทย/อังกฤษ (เฉพาะฟังก์ชัน)
6. รองรับการแสดงผลในหลายอุปกรณ์ (Responsive) (เฉพาะฟังก์ชัน)

3.3 Use Cases

Use case ของระบบที่ปรากฏในรูปที่ 3.2 จะแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบกับผู้ใช้งานระบบ สำหรับ TORPEDO แล้วความสามารถแบ่งผู้ใช้งานได้เป็นสองประเภท คือ ลูกค้า (Client) และเจ้าหน้าที่บริการ (Call center)



รูปที่ 3.2: TORPEDO use cases diagram

3.3.1 See KYC result

ลูกค้าสามารถที่จะดูผลลัพธ์หลังจากทำการยืนยันตัวตนได้ว่าสำเร็จหรือไม่

3.3.2 Check KYC status

ลูกค้าสามารถตรวจสอบสถานะของการยืนยันตัวตนว่าลูกค้าได้หากเคยเข้ามายืนยันตัวตนผ่านระบบนี้สำเร็จไปแล้วระบบจะแสดงผลลัพธ์การลงว่าลงทะเบียนสำเร็จแล้ว

3.3.3 Change language

ลูกค้าสามารถเปลี่ยนการแสดงผลของภาษาในระบบได้ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้ในสองภาษา คือภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ

3.3.4 Video call

ลูกค้า และเจ้าหน้าที่ สามารถที่จะติดต่อสื่อสารกันผ่านวิดีโอคอลเพื่อทำกระบวนการรู้จักลูกค้า

3.3.5 Login SSO

เจ้าหน้าที่สามารถเข้าสู่ระบบ SSO ซึ่งเป็นระบบยืนยันตัวตนของพนักงาน ซึ่งเมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ TORPEDO จะสร้าง cookie เพื่อใช้ในการเข้าแอปพลิเคชันส่วนผู้ให้บริการ

3.3.6 Logout SSO

เจ้าหน้าที่สามารถออกจากการแอปพลิเคชันส่วนของผู้ให้บริการ โดย TORPEDO จะลบ cookie ที่ใช้เข้าแอปพลิเคชันส่วนผู้ให้บริการ ออกโดยอัตโนมัติ

3.3.7 Online video call

เจ้าหน้าที่สามารถเข้าสู่โหมด online เพื่อเตรียมพร้อมที่จะรับสายลูกค้าที่ติดต่อเข้ามา

3.3.8 Offline video call

เจ้าหน้าที่สามารถเข้าสู่โหมด offline ในกรณียังไม่พร้อมจะรับสายที่มีการติดต่อจากลูกค้า ระบบจัดการให้ลูกค้าไม่สามารถติดต่อเจ้าที่ที่อยู่ในโหมดนี้

3.3.9 View Client calling

เจ้าหน้าที่สามารถเห็นหน้ารายการลูกค้าที่ติดต่อเข้ามา ซึ่งจะแสดงชื่อรหัสของผู้ใช้งาน ช่องการของลินค์หรือบริการที่ติดต่อเข้ามา และปุ่มสำหรับรับสายของลูกค้า

3.3.10 Answer Client calling

เจ้าหน้าที่สามารถรับสายลูกค้าได้ เมื่อมีลูกค้าติดต่อเข้ามา

3.3.11 Hangup call

เจ้าหน้าที่สามารถวางสายระหว่างการ videocall ได้

3.3.12 View Client Info

เจ้าหน้าที่สามารถเห็นข้อมูลของลูกค้าที่กำลังติดต่อคู่ยระหว่าง videocall

3.3.13 Approve KYC

เจ้าหน้าที่สามารถอนุมัติการยืนยันตัวตนของลูกค้าได้ เมื่อพิจารณาแล้วว่าข้อมูลมีความถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์

3.3.14 Reject KYC

เจ้าหน้าที่สามารถปฏิเสธการยืนยันตัวตนของลูกค้าได้ เมื่อพิจารณาแล้วว่าข้อมูลมีความผิดปกติหรือไม่ครบถ้วน

3.3.15 View upload process

เจ้าหน้าที่สามารถดูความคืบหน้าของการอัปโหลดข้อมูลเข้าสู่ได้

3.4 รายละเอียดการพัฒนา

ในการปฏิบัติงานงาน เนื่องจากส่วน Backend นั้นส่วนใหญ่มีการพัฒนาขึ้นเสร็จอยู่ก่อนแล้ว งานในส่วนนี้จึงเป็นการเพิ่มเติมและปรับปรุงโครงสร้างระบบเดิม งานที่ได้รับมอบหมายส่วนใหญ่จึงอยู่ที่ส่วน Frontend ของ Client ซึ่งจะเป็นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน]ส่วนติดต่อผู้ใช้งานลูกค้า การควบคุมสิทธิการเข้าถึง รวมทั้งการติดต่อสื่อสารผ่านวิดีโอคอลจากฝั่งลูกค้า โดยมีการแบ่งหน้าที่การรับผิดชอบ และงานที่ได้รับมอบหมาย ดังที่ปรากฏในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1: ตารางแบ่งหน้าที่และส่วนงานที่รับผิดชอบ

TORPEDO System	ผู้รับผิดชอบ	หมายเหตุ
Common SDK	พนักงาน	
Service SDK	พนักงาน & นักศึกษา	มีส่วนในการพัฒนา Service
Adromeda Service	พนักงาน	
Database Service	พนักงาน	
Profile Service	พนักงาน	
KYC Service	พนักงาน & นักศึกษา	มีส่วนช่วยในการพัฒนา และแก้ไขปรับปรุง Service
Client application	นักศึกษา	พัฒนาแอปพลิเคชันในส่วนของลูกค้าทั้งหมด รวมทั้งการติดต่อสื่อสารผ่านวิดีโอคอล
Call center application	พนักงาน & นักศึกษา	มีส่วนในการแก้ไขปรับปรุงระบบ

3.4.1 Client application

อย่างที่ได้กล่าวไปแล้วถึงหน้าที่ของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของลูกค้า ในด้านการทำพัฒนาเว็บ แอปพลิเคชันส่วนนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ Angular version 6.1 ซึ่งเป็น Frontend framework ที่ช่วยให้เรา สามารถจัดโครงสร้างของงาน ได้อย่างเป็นระบบและมีเครื่องมือที่ช่วยให้การพัฒนาราบเร็วขึ้น โดย เราได้แบ่งโครงสร้างของระบบส่วนนี้ออกเป็น 5 ส่วนซึ่งเรียกว่า โมดูล (Module) ซึ่งรวมรวมหน้าตา ของเว็บ (Template) และส่วนความคุม (Component) เอาไว้และข้อมูลต่างๆ จะใช้เทคนิค Dependency Injection: DI ใน การจัดการข้อมูลของ Service จากภายนอก โดย angular จะมี module ที่ช่วยให้การ ทำ DI สะดวกขึ้น รวมกับการใช้ ngrx ซึ่งเป็นไลบรารีที่จะช่วยจัดการ state ของระบบในลักษณะการ ทำงานของโปรแกรมแบบ reactive programming ที่จะทำให้ข้อมูลของตัวแปรอยู่ในรูปแบบของ stream ที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลา

3.4.1.1 MockupModule

โมดูลสำหรับจำลองข้อมูลซึ่งใช้ในขั้นตอนการพัฒนา และทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน เป็นแบบฟอร์มกรอกข้อมูลที่ต้องการจะจำลอง เช่น เบอร์โทรศัพท์, เลขบัตรประชาชน อันที่จริงแล้ว ข้อมูลดังกล่าวจะถูกส่งมาจากระบบทองสินค้าและบริการของทาง AIS ที่จะติดต่อเข้ามาขอทำกระบวนการ รักษาลูกค้า โมดูลนี้จะถูกนำออกไปเมื่อนำไปในการให้บริการจริง

3.4.1.2 CallbackModule

โมดูลที่จะใช้ในการตรวจสอบสิทธิในการเข้าใช้งานระบบ และสถานะการยืนยันตัวตนของลูกค้า สำหรับโมดูลนี้ในมุมมองของผู้ใช้งานจะเป็นเพียงหน้าว่างที่แสดงผลในช่วงเวลาสั้นๆ แต่ในเบื้องหลัง แล้วโมดูลนี้จะจัดการตรวจสอบข้อมูลโดยทำงานร่วมกับ Service CheckKycStatus และ verifyToken ที่อยู่ใน TORPEDO KYC Service เพื่อสร้าง cookie ซึ่งจะระบุสิทธิการเข้าถึงต่างๆ และข้อมูลที่จะเป็น ในการใช้งานระบบ เช่น เบอร์โทรศัพท์ของลูกค้า, token สำหรับยืนยันตัวตนและเข้าใช้งาน เป็นต้น

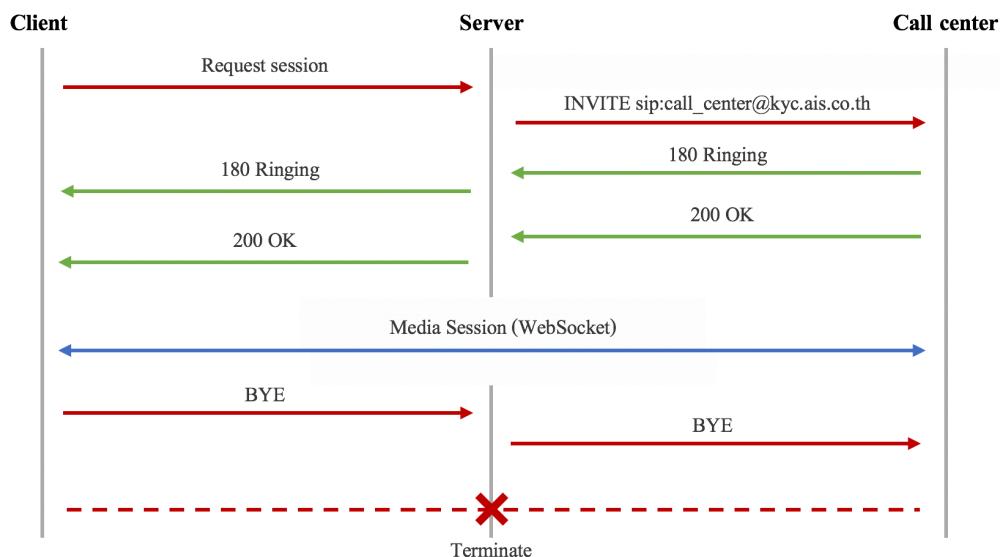
3.4.1.3 IntroModule

เป็น โมดูลที่ใช้แสดงคำแนะนำและขั้นตอนก่อนเริ่มติดต่อหาเจ้าหน้าที่ ซึ่งจะเป็นเพียงหน้าที่ใช้ แสดงข้อความ คำแนะนำต่างๆ รวมทั้งปุ่มที่ใช้สำหรับเริ่มติดต่อเจ้าหน้าที่

3.4.1.4 VideocallModule

เป็น โมดูลที่ใช้การสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ หลังจากที่ลูกค้ากดปุ่มเริ่มติดต่อเจ้าหน้าที่จากใน Intro-Module ระบบจะจัดการติดต่อและคืนหาเจ้าหน้าที่ที่พร้อมให้บริการจากใน โมดูลนี้ซึ่งจะทำงานร่วม กับ Service อีกหลายตัว โดยจะใช้ไลบรารี JSSIP ซึ่งเป็นไลบรารีสำหรับการส่งข้อมูลด้วยโปรโทคอล SIP โดยจะสื่อสารกันผ่าน WebSocket ซึ่งจะมีรูปแบบการเชื่อมต่อที่แตกต่างจากทฤษฎีที่กล่าวไปใน บทที่ 2 โดยเราจะใช้ Proxy server เป็นตัวคั้นกลางในการสื่อสาร ดังที่รูปที่ 3.3 ลูกค้าจะไม่ได้ทำการ สื่อสารกับเจ้าหน้าที่โดยตรงแต่จะผ่านเครื่อง Server ตัวกลางจะตรวจหารายชื่อของเจ้าหน้าที่ที่พร้อม

ให้บริการมาเก็บไว้ โดยการทำงานจะเริ่มจากการสร้าง UserAgent: UA ซึ่งเปรียบเสมือนโทรศัพท์ที่มีชื่อของลูกค้า ใน JsSIP ได้มีคำสั่งสำหรับสร้างและจัดการเหตุการณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อยแล้วจึงช่วยประหยัดเวลาในการตั้งค่าในส่วนนี้ไปได้อย่างมาก เมื่อ UA เริ่มติดต่อกับ Server จะส่งรายชื่อซึ่งเป็น SIP URLs ของเจ้าหน้าที่ให้เพื่อเริ่มการโทร โดยการส่งข้อมูลนี้เดียวกับ JsSIP จะใช้โพรโทคอล WebSocket ในการส่งข้อมูลซึ่งจะทำให้ลูกค้าและเจ้าหน้าที่สามารถดูสารกันได้ในทันที (Realtime) ในมุมมองของผู้ใช้งานนี้จะมีหน้าจอที่แบ่งเป็นภาพจากกล้องของตัวผู้ใช้งานประกอบเป็นภาพขนาดเล็กที่มุมขวาบน และภาพใหญ่ด้านหลังสำหรับแสดงภาพจากคู่สนทนากัน



รูปที่ 3.3: TORPEDO SIP Connection diagram

3.4.1.5 ThanksModule

เป็นโมดูลที่ทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์ที่ถูกส่งกลับมาหลังจากการยืนยันตัวตนเสร็จสิ้น ให้ลูกค้าทราบว่าการลงทะเบียนสำเร็จหรือไม่ นอกจากนี้ยังใช้ในการ Redirect URL เข้าสู่หน้าอื่นตาม URL ที่ส่งมาในตอนแรก

3.4.2 ApproveKYC

API ที่อยู่ใน TORPEDO KYC SERVICE ทำหน้าที่จัดการข้อมูลการทำ KYC หลังจากที่เจ้าหน้าที่อนุมัติการทำ KYC แล้ว เช่น การออกเอกสาร หรือส่งการตรวจสอบรูปภาพให้กับระบบของกรรมการปกครอง ซึ่งมีรายละเอียด ดังที่ปรากฏในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2: รายละเอียดของ API approveKYC

API name	approveKyc
Method	POST
URLs	https://url/api/version/kyc/approve

ตารางที่ 3.3: รายละเอียด Request API videoKyc

Request Body Parameter				
Parameter Name	M/O	SV/MV	Data Type	Description
url	M	SV	String	Server domain url
version	M	SV	String	API Version ex. v1
Header Body Parameter				
Authorization	M	SV	String	Authorization JWT
Response Body Parameter				
profileId	M	SV	String	Client profile id
msisdn	M	SV	String	Mobile number +(66)
cardId	M	SV	String	Client Id card number
idCardImage	M	SV	String	Id card image BASE64 format
faceImage	M	SV	String	Client image BASE64 format
*M: Mandatory; O: Optional;				
*SV: Single value; MV: Multi value;				

ตารางที่ 3.4: รายละเอียด Response API videoKyc

Response Body Parameter				
Parameter Name	M/O	SV/MV	Data Type	Description
resultCode	M	SV	String	API Result code
*M: Mandatory; O: Optional;				
*SV: Single value; MV: Multi value;				

3.4.3 videoKYC

API ที่ใช้ส่งข้อมูลให้กับทาง AIS เพื่อนำไปจัดเก็บลงในฐานข้อมูล เช่น ข้อมูลของลูกค้า เอกสาร และรูปภาพระหว่างการยืนยันตัวตน รวมทั้งผลลัพธ์ของการยืนยันตัวตน ซึ่งมีรายละเอียดดังที่ปรากฏในตารางที่ 3.5 - 3.7

ตารางที่ 3.5: รายละเอียดของ API videoKYC

API name	videoKyc
Method	POST
URLs	https://{}api-dir/mmc_KYCAcqkycResponse/kyc-response

ตารางที่ 3.6: รายละเอียด Request API videoKyc

Request Path Parameter				
Parameter Name	M/O	SV/MV	Data Type	Description
url	M	SV	String	
Request Body Parameter				
transactionId	M	SV	String	Client transaction id
idCard	M	SV	String	Client id card number
appPdf	M/O	SV	String	BASE64 PDF document
Image	M/O	SV	String	BASE64 Client image
resultCode	M	SV	String	Approve/ Reject Code
resultMessage	M/O	SV	String	Approve message
reasonMessage	M/O	SV	String	Reject reason message

*M: Mandatory; O: Optional;
*SV: Single value; MV: Multi value;

ตารางที่ 3.7: รายละเอียด Response API videoKyc

Response Body Parameter				
Parameter Name	M/O	SV/MV	Data Type	Description
resultCode	M	SV	String	API Status code
developerMessage	M	SV	String	
userMessage	M	SV	String	
resultData	M/O	SV	Object	Result Object
- resultMessage	M	SV	String	Result Message from API
- resultCode	M/O	SV	String	Result code from API

*M: Mandatory; O: Optional;
*SV: Single value; MV: Multi value;

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงาน

การพัฒนาระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้าผ่านวิดีโอคอลจะช่วยให้การลงทะเบียนซิมการ์ดมีความสะดวกแก่ลูกค้ามากขึ้น ช่วยให้ลูกค้าสามารถลงทะเบียนซิมการ์ดจากที่ได้ก็ตามที่มีอินเตอร์เน็ต โดยใช้เพียงสมาร์ทโฟน แท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์เท่านั้น ซึ่งเป็นการสร้างโอกาสให้กับผู้ให้บริการ อีกทั้งการตรวจสอบข้อมูลด้วยบุคคลที่สามซึ่งเป็นพนักงานภายในบริษัททำให้มีความพิเศษของ ข้อมูลที่ส่งไปตรวจสอบน้อยลง ส่วนรหัสการเข้าสู่ระบบของเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการจำเป็นต้องเข้าผ่าน ระบบภายในของ AIS ทำให้ลดปัญหาการลงทะเบียนซิมการ์ดด้วยตนเองจากการหัสด่าที่หลุดออกไป ได้อย่างไร ระบบนี้จำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่ค่อยให้บริการและดูแลอยู่เสมอซึ่งก็ต้องมีต้นทุนที่เพิ่มเข้ามาในส่วนนี้ด้วย

4.1 หน้าจอเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของลูกค้า (Client)

สำหรับเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของผู้ลูกค้าหน้า Mockup ดังรูปที่ 4.1 เป็นหน้าที่ใช้ในขั้นตอน การพัฒนาและการทดสอบเท่านั้น เมื่อใช้ใน Production หน้านี้จะถูกนำออกไป ส่วนหน้าจอ Intro, Videocall, Thanks ดังรูปที่ 4.2 - 4.4 จะเป็นหน้าจอที่ลูกค้าจะใช้งานเพื่อทำกระบวนการลงทะเบียน หรือเพื่อคุ้มครองส่วนตัว ซึ่งรองรับการแสดงผลในหลายอุปกรณ์ (Responsive) ดังรูปที่ 4.5 และรองรับการแสดงผลในสองภาษา ดังรูปที่ 4.6

Firstname _____

Lastname _____

ID Card No. _____

Birthdate _____

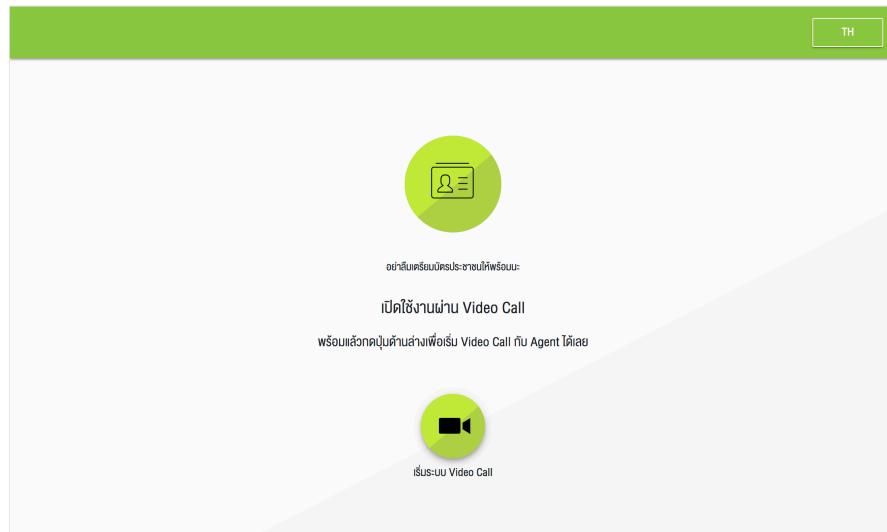
Email _____

Mobile No. _____

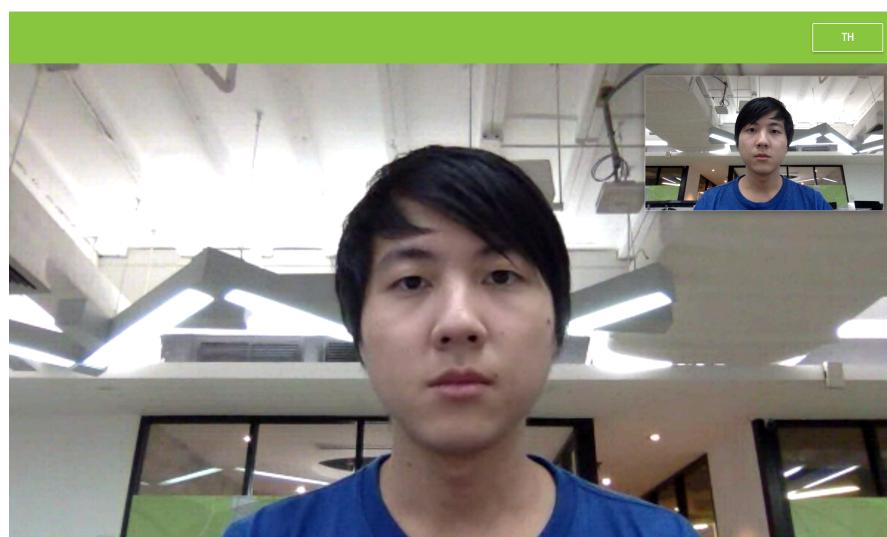
Redirect URL _____

Channel _____

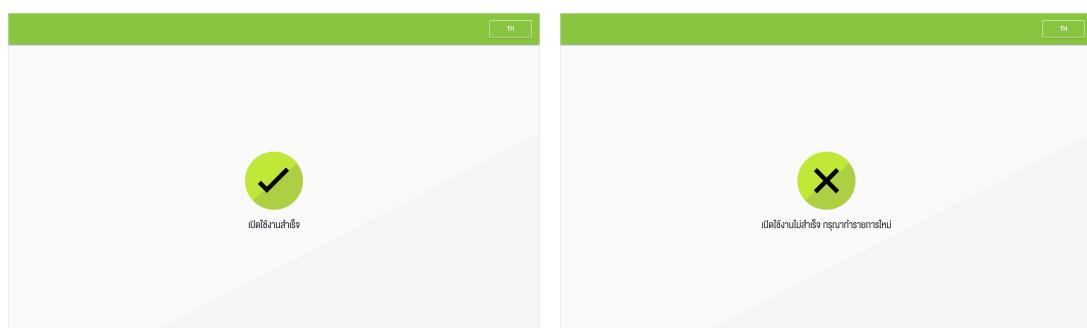
รูปที่ 4.1: ตัวอย่างหน้า Mockup



รูปที่ 4.2: ตัวอย่างหน้า Intro



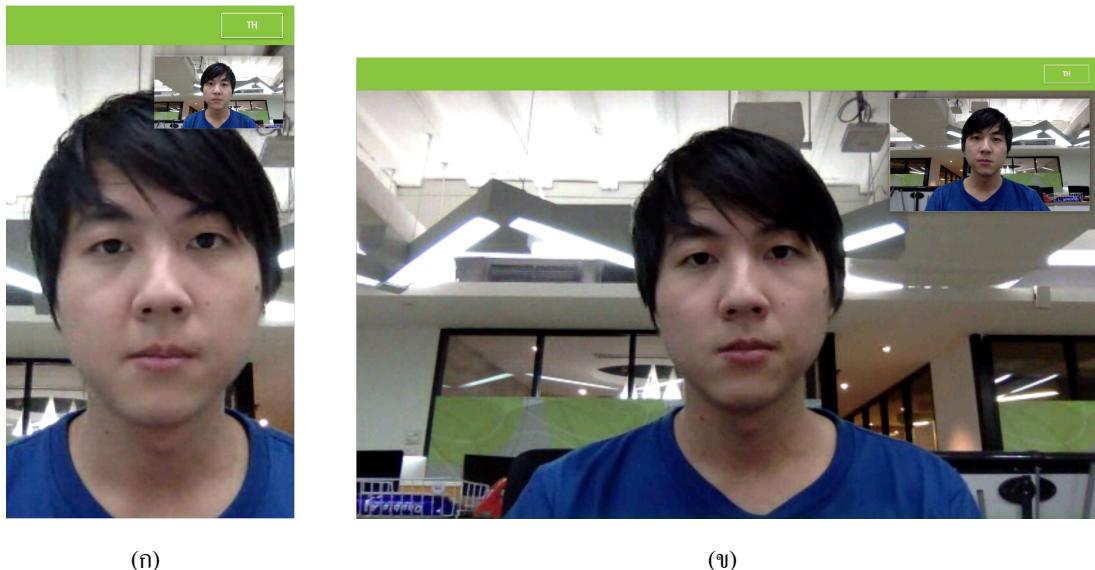
รูปที่ 4.3: ตัวอย่างหน้าจอ Videocall



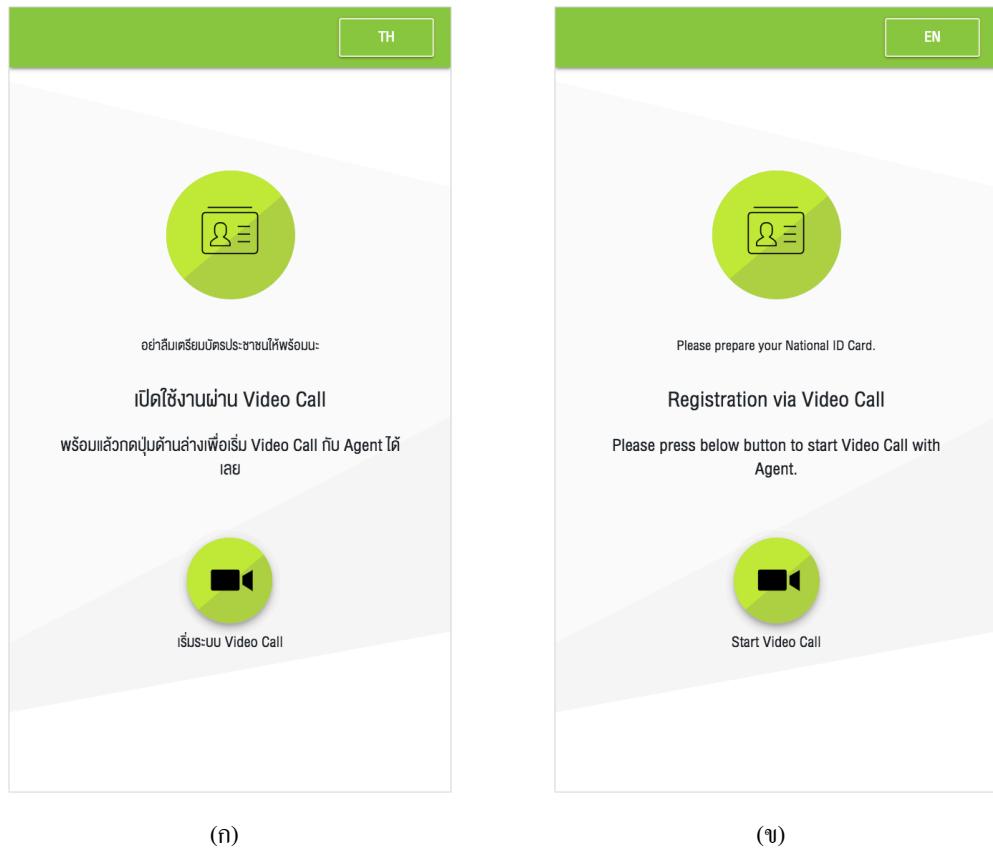
(ก)

(ข)

รูปที่ 4.4: ตัวอย่างหน้า Thanks (ก) ลงทะเบียนสำเร็จ (ข) ลงทะเบียนไม่สำเร็จ



รูปที่ 4.5: ตัวอย่างการแสดงผลแบบ Responsive (ก) Mobile (ข) Windows

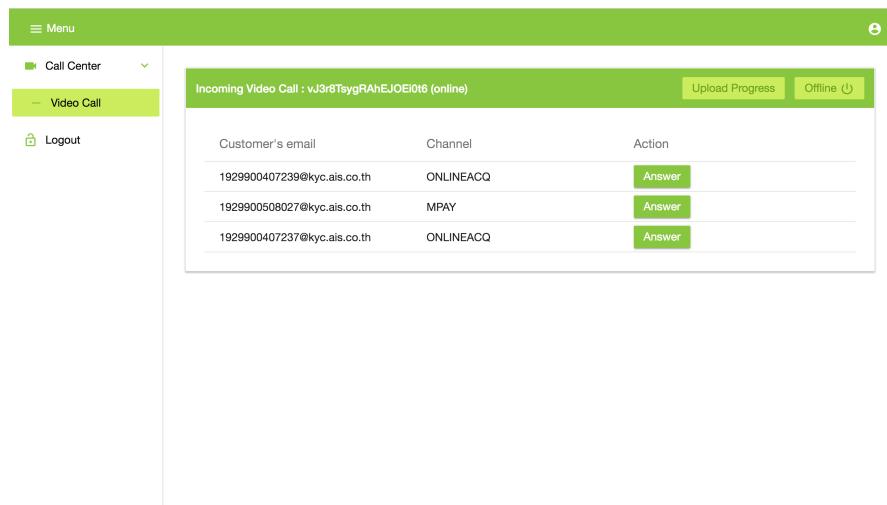


รูปที่ 4.6: ตัวอย่างการแสดงผลในสองภาษา (ก) ภาษาไทย (ข) ภาษาอังกฤษ

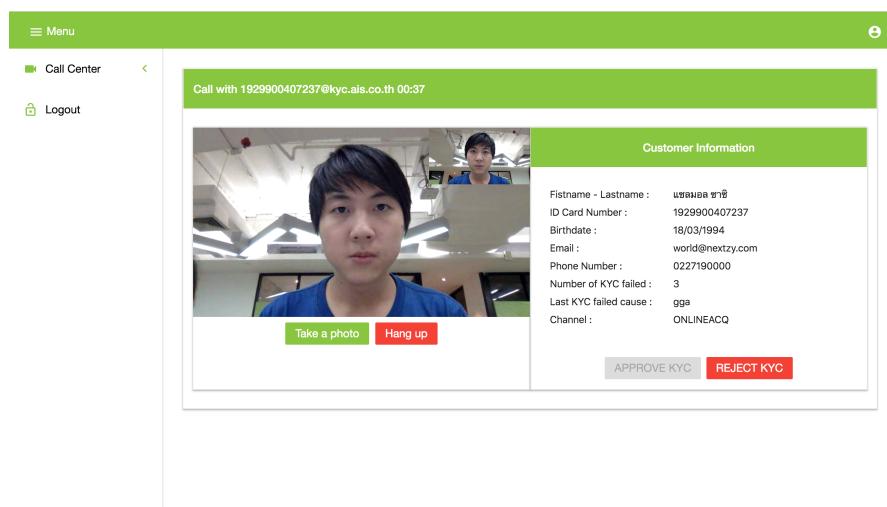
4.2 เว็บแอปพลิเคชันในส่วนของผู้ให้บริการ (Call center)

ทางผู้ดูแลเว็บแอปพลิเคชันสำหรับผู้ให้บริการนั้นจะเป็นส่วนสำหรับควบคุม และจัดการเพื่อทำกระบวนการรับเรื่องร้องเรียน เมื่อมีลูกค้าติดต่อเข้ามาระบบจะแสดงรายละเอียดและรายชื่อของลูกค้า ดังรูปที่ 4.7

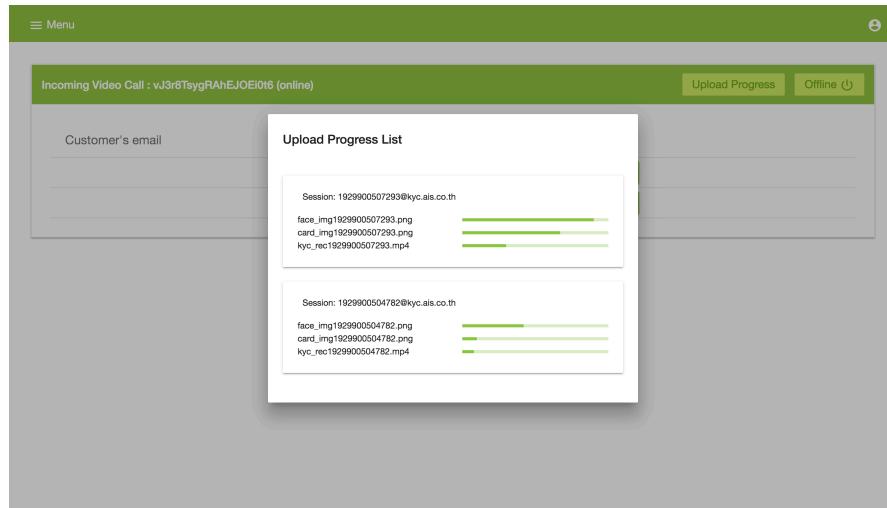
ถ้าหากเจ้าหน้าที่รับสายจะเข้าสู่หน้าวิจิ ໂຄໂຄລ ซึ่งในหน้านี้จะแสดงข้อมูลข้อลูกค้าและมีส่วนจัดการสำหรับเจ้าหน้าที่ เช่น ถ่ายรูป วางแผน อนุมัติ/ปฏิเสธการลงทะเบียน ดังรูปที่ 4.8 นอกจากนี้ยังสามารถติดตามสถานะการอัพโหลดข้อมูลของลูกค้าได้ ดังรูปที่ 4.9 ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปใช้ในการสร้างเอกสารเพื่อเป็นหลักฐานในการลงทะเบียนโดยอัตโนมัติ ดังที่ปรากฏในรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.7: ตัวอย่างหน้ารายการลูกค้าที่ติดต่อเข้ามา Incoming list



รูปที่ 4.8: ตัวอย่างหน้าควบคุมของเจ้าหน้าที่ระหว่าง Videocall



รูปที่ 4.9: ตัวอย่างรายการสถานะการอัปโหลดข้อมูลของลูกค้า

บริษัท แอดวานซ์ ໄไอเอส เบ็ดเวิร์ค จำกัด 414 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน กรุงเทพมหานคร 10400

คำขอใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Postpaid)

รายละเอียดผู้ใช้บริการ	
วันที่	11 ต.ค. 2561
ชื่อ-นามสกุล	แซลเบล ชาญ
เลขที่บัตรประชาชน	XXXXXXXXX7237

รายละเอียดโทรศัพท์เคลื่อนที่	
หมายเลขโทรศัพท์	0227190000
แพ็กเกจหลัก	แพ็กเกจ 4G Max Speed Non-Stop 499 บาท แพ็กเกจ 4G Max Speed Non-Stop ค่าบริการ 499 บาท/เดือน โทร 200นาที เม็ต4G/3Gต่อเน็ตความเร็วสูงสุดต่อเดือน 7GB จากนั้นความเร็ว ที่ 128Kbps ॥: AIS SUPER WiFi ไปรษณีย์ ส่วนตื้นโทรศัพท์/VDO call นาที ละ 1.50บาท, SMS 3บาท, MMS 4บาท, 12 รอบปีติดต่อ aisline aisline aisline ais
รอบปี	วันที่ 1 ถึงวันที่ 31 ของทุกเดือน
ช่องทางการรับปี	SMS and eBill
ที่อยู่จัดส่งเอกสาร	บ้านเลขที่ 11 เขต / อำเภอ ประเวศ แขวง / ตำบล สวนหลวง จังหวัด กรุงเทพมหานคร 10250

ข้าพเจ้ายังคงร่วมว่าอ้อมูลในร่างขอใช้บริการฉบับนี้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องแท้จริง ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจพร้อมตกลงปฏิบัติตาม "ข้อตกลงและเงื่อนไขการใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ของบริษัทฯ ตลอด ໄไอเอส เบ็ดเวิร์ค จำกัด" ซึ่งได้ตกลงปฏิบัติการกับบริษัทฯ ทั้งนี้ ข้าพเจ้ายินยอมให้บริษัทฯ ดำเนินการตามเงื่อนไข บริการและประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลของข้าพเจ้า เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการให้และใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

รูปที่ 4.10: ตัวอย่างเอกสารคำขอใช้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่

บทที่ 5 บทสรุป

ตลอดระยะเวลาการฝึกสหกิจศึกษา ณ บริษัท เน็กซ์เทคโนโลยี จำกัด เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 19 สัปดาห์ 4 วัน ระบบยืนยันและพิสูจน์ตัวตนลูกค้าผ่านวิธีโอดอล หรือในชื่อ โครงการ TORPEDO ได้ พัฒนาขึ้นเสร็จสิ้นตามแผน โดยตัวระบบ AIS ถูกนำไปใช้จริงซึ่งในเบื้องต้นจะสามารถรองรับการลงทะเบียนชิมการคัดทั้งในระบบรายเดือน และระบบเติมเงิน อีกทั้งยังรองรับการลงทะเบียนยืนยันตัวตน ลูกค้า MPAY ซึ่งเป็นหนึ่งในบริการของ AIS

จากการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ได้สังบท้อนให้เห็นถึงปัญหาทั้งจากการปฏิบัติงานทั้งที่เกิดนักศึกษาเองก็ดี จากปัจจัยภายนอกก็ดี ซึ่งทำนักศึกษาได้เรียนรู้ถึงข้อผิดพลาด และการแก้ไขปรับปรุง โดยเฉพาะ การพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ไม่เพียงแค่พัฒนาให้สำเร็จแต่ยังต้องคำนึงถึงโครงสร้าง ความซับซ้อนของระบบที่จะรองรับการเปลี่ยนแปลง และความง่ายในการดูแลรักษาระบบ นอกจากนี้เรียนรู้ถึงทักษะที่จำเป็นทั้งด้านการสื่อสาร การวิเคราะห์ ระเบียบวินัย และความรับผิดชอบ ซึ่งทั้งหมดคือความสามารถที่สำคัญที่สุดที่จะหล่อหลอมให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์และความรู้พร้อมที่จะทำงานในชีวิตจริง

5.1 บทวิเคราะห์ SWOT ของนักศึกษา

5.1.1 จุดเด่น

นักศึกษามีความสามารถปรับตัวเข้ากับรูปแบบการทำงานของบริษัท ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้นักศึกษามีทักษะพื้นฐานและรักที่จะแสวงหาเทคนิคและความรู้ใหม่มาประยุกต์ใช้ในงาน ให้เกิดประสิทธิภาพ และมีความรวดเร็วอยู่เสมอ อีกทั้งยังมีความรอบคอบและใส่ใจในรายละเอียดของการพัฒนาทำให้มีข้อผิดพลาดที่น้อย

5.1.2 จุดด้อย

นักศึกษายังขาดทักษะด้านการสื่อสารที่ดี ทำให้สื่อสารความต้องการให้ผู้อื่นเข้าใจได้ยาก และมักจะสนิ洗礼ในรายละเอียดที่ไม่จำเป็นมากเกินไปกรณีที่เกิดปัญหานำทางครั้ง จึงทำให้การงานล้าช้าไปบ้าง

5.1.3 โอกาส

นักศึกษาได้มีส่วนร่วมในการพัฒนางานให้กับบริษัทขนาดใหญ่ ซึ่งมีทั้งความกดดันและความท้าทายของตัวงาน นอกจากนี้ยังได้เรียนรู้เทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่นิยมในตลาด และสายงานนี้ ทำให้ นักศึกษาได้รับความรู้และประสบการณ์อย่างเต็มที่

5.1.4 อุปสรรค

การเดินทางไปสถานประกอบการ และที่อยู่อาศัยของนักศึกษามีระยะทางค่อนข้างไกล ทำให้ นักศึกษาเสียเวลาในเดินทางนาน และด้วยวัฒนธรรม และรูปแบบการทำงานของสถานประกอบการ

ที่ค่อนข้างให้อิสระกับพนักงาน ทำให้ต้องมีระเบียบวินัย และความรับผิดชอบในการจัดการตัวเองที่มากขึ้น

5.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.2.1 ด้านตัวนักศึกษา

มีทักษะด้านการสื่อสารที่ไม่ดี ทำให้สื่อสารความต้องการหรือแสดงถึงปัญหาได้ไม่ชัดเจน
ข้อเสนอแนะ ฝึกการแสดงความคิดเห็น และเข้าสังคมพูดคุยกับคนอื่นให้มากขึ้น

5.2.2 ด้านมหาวิทยาลัย

ระบบจัดการสหกิจศึกษา ไม่สมบูรณ์และขาดความชัดเจนทำให้นักศึกษาและสถานประกอบการ มีการกรอกเอกสารซ้ำซ้อนหลายครั้งทั้ง ในระบบออนไลน์ และระบบแยกของแต่ละคณะ ตัวอย่าง เอกสารที่ไม่เป็นมาตรฐาน และการแจ้งข้อมูลกับนักศึกษาและสถานประกอบการขาดความชัดเจน

ข้อเสนอแนะ ควรพัฒนาระบบจัดการสหกิจศึกษาให้สมบูรณ์ ควรให้ข้อมูลแก่นักศึกษาและสถานประกอบการจากแหล่งที่มาเดียวกัน มีตัวอย่างเอกสารและรูปเล่มที่ถูกต้องเป็นตัวอย่าง

5.2.3 ด้านสถานประกอบการ

สถานประกอบการมีໂປຣເຈກທີ່ມີນາດໃຫຍ່ ແລະຈຳນວນນ້ອຍທຳໄໝມີຕັ້ງເລືອກໃນກາຮມອບໜາຍງານ ທີ່ມີນາດເໜາະສົມ ແລະສອດຄລື່ອງກັນເງື່ອນໄຂຂອງສหກິຈໃຫ້ກັນນักศึกษาໄດ້ນ້ອຍ

ข้อเสนอแนะ สถานประกอบการควรเตรียมงานที่เหมาะสมกับนักศึกษา

บรรณานุกรม

- [1] NBTC., “ประกาศ กสทช. เรื่อง หลักเกณฑ์การจัดสรรและบริการเลขหมายโทรศัพท์มือถือ,” 2014. [Online]. Available: [https://www.nbtc.go.th/law/law_noti/ประกาศ-\(1\)/ประกาศ-กสทช-เรื่อง-หลักเกณฑ์การจัดสรรและบริการเลขท.ashx](https://www.nbtc.go.th/law/law_noti/ประกาศ-(1)/ประกาศ-กสทช-เรื่อง-หลักเกณฑ์การจัดสรรและบริการเลขท.ashx)
- [2] t. f. e. Wikipedia, “Atomic force microscopy,” 2013, [Online; accessed April 27, 2013]. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Atomic_force_microscope_block_diagram.svg

ภาคผนวก ก
บันทึกเวลาการปฏิบัติงาน

ภาคผนวก ข

กิจกรรมระหว่างการปฏิบัติงาน

ភាគធនវក គ
ប្រវត្តិជួយខីយន