บทที่ 3
วิธีดำเนินงาน

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อการพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยเป็น 3 ขั้นตอนตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ 1) เพื่อออกแบบการพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร 3) เพื่อทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ระยะที่ 1 เพื่อออกแบบการพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร

3.2 ระยะที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร

3.3 ระยะที่ 3 เพื่อทดสอบความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร

ระยะขั้นตอนดำเนินการวิจัยทั้ง 3 วัตถุประสงค์สรุปเป็นแผนภาพได้ดังภาพที่ 3-1

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC) 7 ขั้นตอน
พัฒนาระบบ
ระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร
ระยะที่ 1
ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตามค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ประสิทธิภาพของระบบ
ระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร
ระยะที่ 2
กลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจ หลังใช้งานระบบ จำนวน 10 คน
ประเมินความพึงพอใจของระบบ
ระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร
ระยะที่ 3

3.1 ระยะที่ 1 ออกแบบการพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร

3.1.1 การกำหนดปัญหา (Problem Recognition)

ในยุคปัจจุบัน การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบดิจิทัล (Digital Transformation) และการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการทำงาน มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรให้ก้าวหน้า การลดภาระงานที่ซ้ำซ้อนและเปลี่ยนรูปแบบการทำงานจากระบบเอกสารหรือการจัดการด้วยมือ (Manual) ไปสู่ระบบอัตโนมัติ (Automation) ไม่เพียงแต่ช่วยลดต้นทุนด้านเวลาและทรัพยากรเท่านั้น แต่ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน การเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็ว และการตัดสินใจที่แม่นยำยิ่งขึ้น การใช้เทคโนโลยีผู้ช่วยอัจฉริยะยังช่วยส่งเสริมการทำงานแบบบริการตนเอง (Self-Service) ภายในองค์กร ทำให้บุคลากรสามารถเข้าถึงสวัสดิการและข้อมูลที่จำเป็นได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการทำงานในยุคใหม่ที่เน้นความคล่องตัวและการเชื่อมต่อข้อมูลอย่างไร้รอยต่อ

จากการศึกษาบริบทการทำงานภายใน บริษัท โค้ดแล็บ เทค จำกัด พบว่าการบริหารจัดการงานธุรการและทรัพยากรบุคคลยังคงประสบปัญหาในบางขั้นตอน โดยเฉพาะการให้บริการข้อมูลแก่พนักงานและการสื่อสารภายในองค์กร กระบวนการส่วนใหญ่ยังต้องพึ่งพาเจ้าหน้าที่ในการตอบคำถามซ้ำๆ เกี่ยวกับระเบียบข้อบังคับ การตรวจสอบสิทธิ์วันลา หรือการขอเอกสารสำคัญทางภาษีและเงินเดือน ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าและเพิ่มภาระงานให้กับฝ่ายบุคคล นอกจากนี้ การนัดหมายประชุมและการแจ้งเตือนข่าวสารภายในบริษัทยังขาดเครื่องมือที่ช่วยบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ ทำให้เกิดปัญหานัดหมายตกหล่น หรือข่าวสารประชาสัมพันธ์ส่งไปไม่ถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการจัดเก็บเอกสารหลักฐานต่างๆ ยังกระจัดกระจาย ทำให้ยากต่อการสืบค้นและนำมาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการบริหารงาน

ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับ บริษัท โค้ดแล็บ เทค จำกัด โดยพัฒนาบนแพลตฟอร์ม LINE Official Account ผสานการทำงานร่วมกับเทคโนโลยี RAG (Retrieval-Augmented Generation) และระบบอัตโนมัติ (Workflow Automation) เพื่อเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกในการยืนยันตัวตน การลงเวลาปฏิบัติงาน การสืบค้นข้อมูลระเบียบองค์กร และการแจ้งเตือนวาระงานสำคัญ เพื่อลดขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อนและลดความผิดพลาดจากปัจจัยมนุษย์ (Human Error)

3.1.2 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

3.1.2.1 ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการปฏิบัติงาน

1) ส่วนของการนำระบบไปใช้งาน

ก) ขอบเขตของผู้ดูแลระบบ (Administrator)

- สามารถยืนยันตัวตนและเข้าสู่ระบบผ่าน LINE LIFF (ดึง Line UserID) และยืนยัน OPT ผ่านเบอร์มือถือ
- สามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลแผนก (Department) และตำแหน่งงาน (Position) ภายในองค์กรได้
- สามารถจัดการฐานข้อมูลองค์กร (Knowledge Base) เพื่อให้ AI นำไปใช้ในการตอบคำถาม (RAG)
- สามารถลงเวลา เข้างาน ออกงาน ขาด ลา มาสาย ผ่านช่องทางที่ Line OA
- สามารถตรวจสอบบันทึกข้อผิดพลาด (Error Log) ของ Workflow บนระบบ n8n เพื่อวิเคราะห์ปัญหาการทำงานได้
- สามารถออกจากระบบได้อย่างปลอดภัย
- สามารถตรวจสอบสัญญาจ้าง
- สามารถตรวจสอบความประพฤติ

ข) ขอบเขตของพนักงานทั่วไป (General Employee)

- สามารถพิสูจน์ตัวตน (Authentication) เพื่อเข้าใช้งานระบบผ่านแพลตฟอร์ม LINE LIFF (LINE Front-end Framework) ด้วย OTP ผ่านอีเมล
- สามารถรับการแจ้งเตือนวาระสำคัญ เช่น วันคล้ายวันเกิดของตนเอง
- สามารถรับการแจ้งเตือนกำหนดการประชุมล่วงหน้าตามช่วงเวลาที่กำหนด (15, 10 และ 5 นาที)
- สามารถสืบค้นข้อมูลองค์กร ระเบียบปฏิบัติ หรือข้อมูลทั่วไปผ่านตัวแทนปัญญาประดิษฐ์ (AI Agent) โดยอาศัยเทคนิค Retrieval-Augmented Generation (RAG)
- สามารถส่งไฟล์ภาพผ่าน Line Official Account โดยระบบจะตรวจสอบและจัดเก็บเฉพาะสลิปการโอนเงินลง Google Drive โดยอัตโนมัติ
- สามารถเข้าถึงและดาวน์โหลดเอกสารสรุปการจ่ายเงินเดือน (Payslip) และหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย (ทวิ 50)
- สามารถรับข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์ที่คัดกรองเฉพาะสำหรับแผนกหรือตำแหน่ง

- สามารถเรียกดูข้อมูลผ่านรูปแบบข้อความกราฟิก (Flex Message) ที่ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมต่อการแสดงผล
- สามารถตรวจสอบความประพฤติของตนเอง
- สามารถตรวจสอบสัญญาจ้างของตนเอง

ค) ขอบเขตของฝ่ายบุคคล (HR)

- สามารถเผยแพร่ข่าวสารประชาสัมพันธ์และประกาศแจ้งเตือนโดยกำหนดกลุ่มเป้าหมายจำเพาะตามแผนกหรือตำแหน่งงาน
- สามารถตรวจสอบรายงานสรุปพฤติกรรมการลงเวลาปฏิบัติงาน (การขาด, การลา, การมาสาย) ประจำเดือนของบุคลากร
- สามารถบริหารจัดการและนำเข้าข้อมูลเอกสารสรุปการจ่ายเงินเดือน (Payslip) และหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย (ทวิ 50) ของบุคลากรในแต่ละเดือน
- สามารถสร้างนัดหมายการประชุมและระบุรายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม
- สามารถจัดการความประพฤติของพนักงาน

3.1.2.2 ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านทางเทคนิค

2) ส่วนของการพัฒนาระบบ

ก) ส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU): ไม่ต่ำกว่า Intel Core i5 หรือ AMD Ryzen 5 ขึ้นไป
- หน่วยความจำหลัก (RAM): ไม่น้อยกว่า 8GB (16GB ขึ้นไปเพื่อประสิทธิภาพที่ดีขึ้น)
- หน่วยเก็บข้อมูล (Storage): SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 256GB (512GB ขึ้นไปเพื่อการจัดเก็บข้อมูลที่เพียงพอ)

ข) ส่วนของซอฟต์แวร์ (Software)

- ระบบปฏิบัติการ (Operating System): รองรับ Windows, macOS หรือ Linux

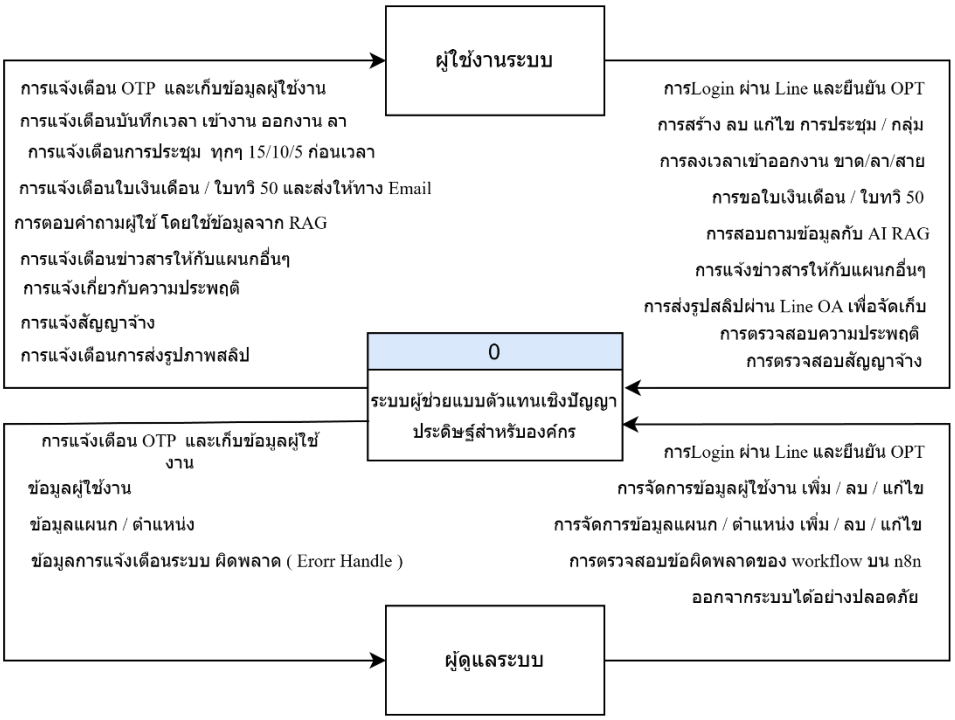
แสดงผลของเว็บแอปพลิเคชัน

- เครื่องมือภาพ: Figma Adobe Photoshop (ออกแบบ Flex ทรัพย์สิน)
- เบราว์เซอร์ทดสอบ: Chrome Edge Firefox (เวอร์ชันล่าสุด)
- LINE Messaging LINE OA
- Google API , Google Sheets, Google Drive, OpenAI

3.1.3 การวิเคราะห์ระบบ (Analysis)

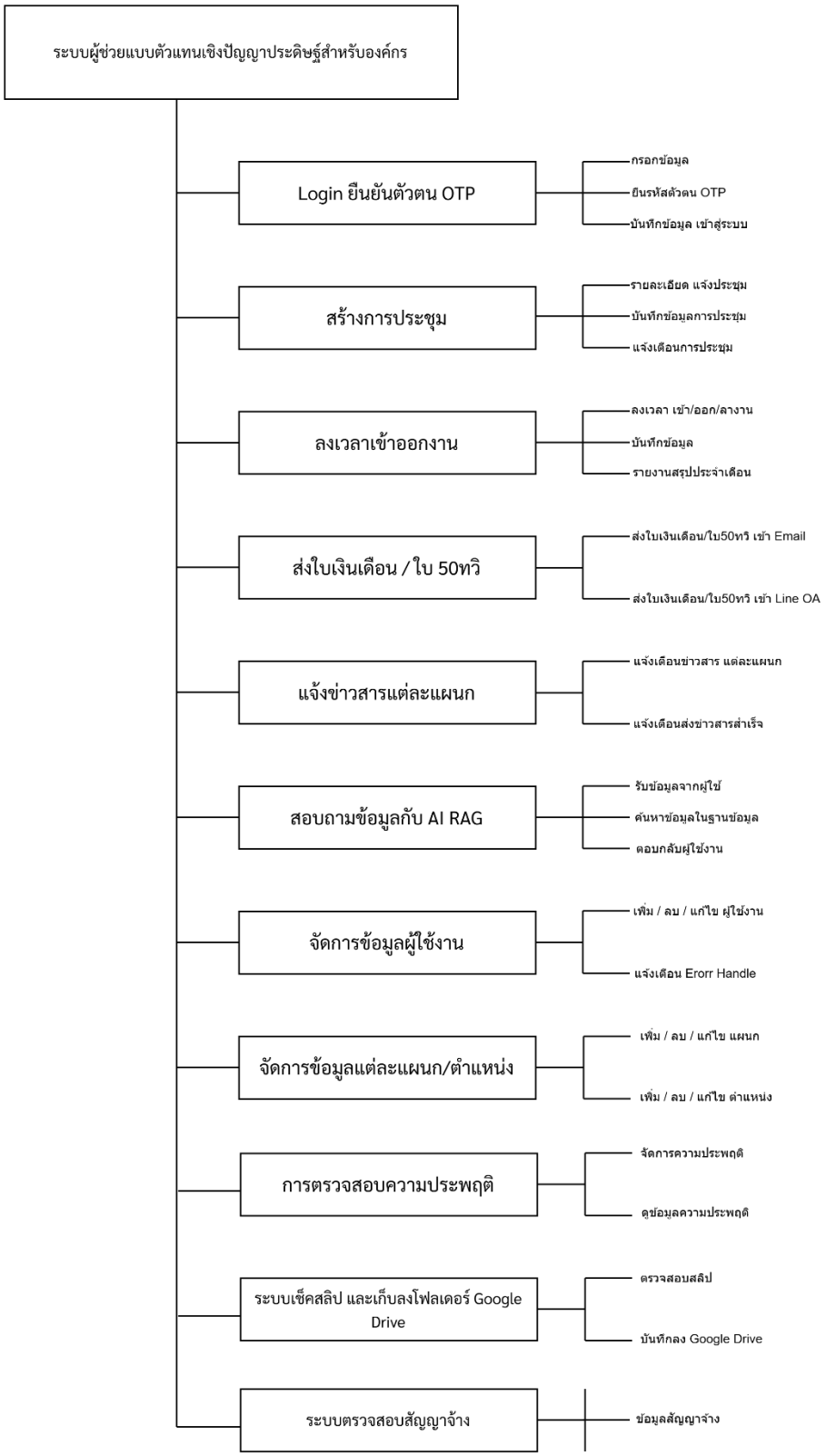
การพัฒนาระบบออกแบบการพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กรดังต่อไปนี้

3.1.3.1 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram)



ภาพที่ 3-1 แผนภาพแสดงกระแสของข้อมูล (Context Diagram)

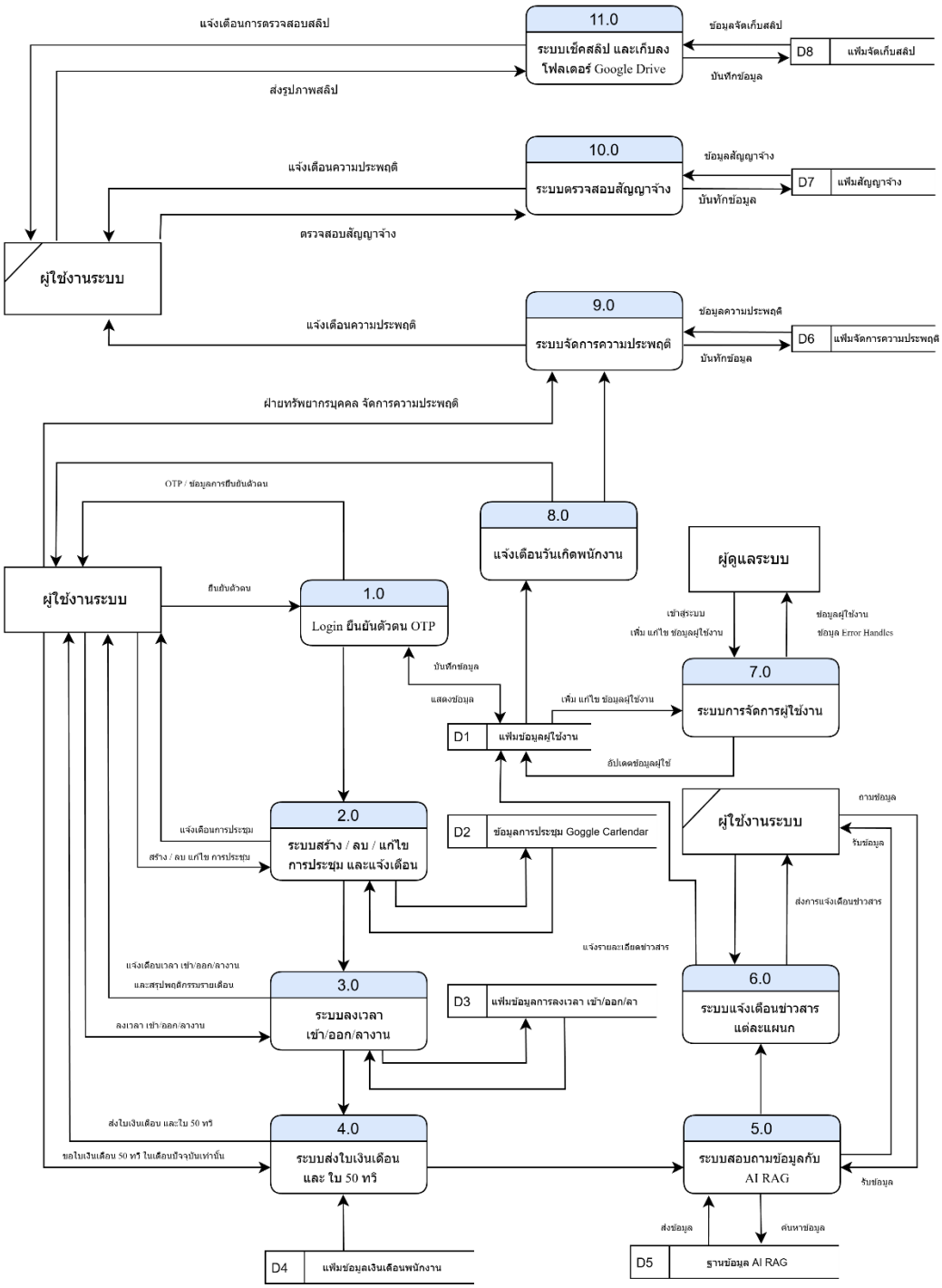
3.1.3.2 แผนผังลำดับชั้นของกระบวนการ (Process Decomposition Diagram



ภาพที่ 3-2 แผนผังลำดับชั้นของกระบวนการ (Process Decomposition Diagram)

3.1.3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1) โดยแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่ 1 ประกอบ 8 ระบบด้วยดังนี้

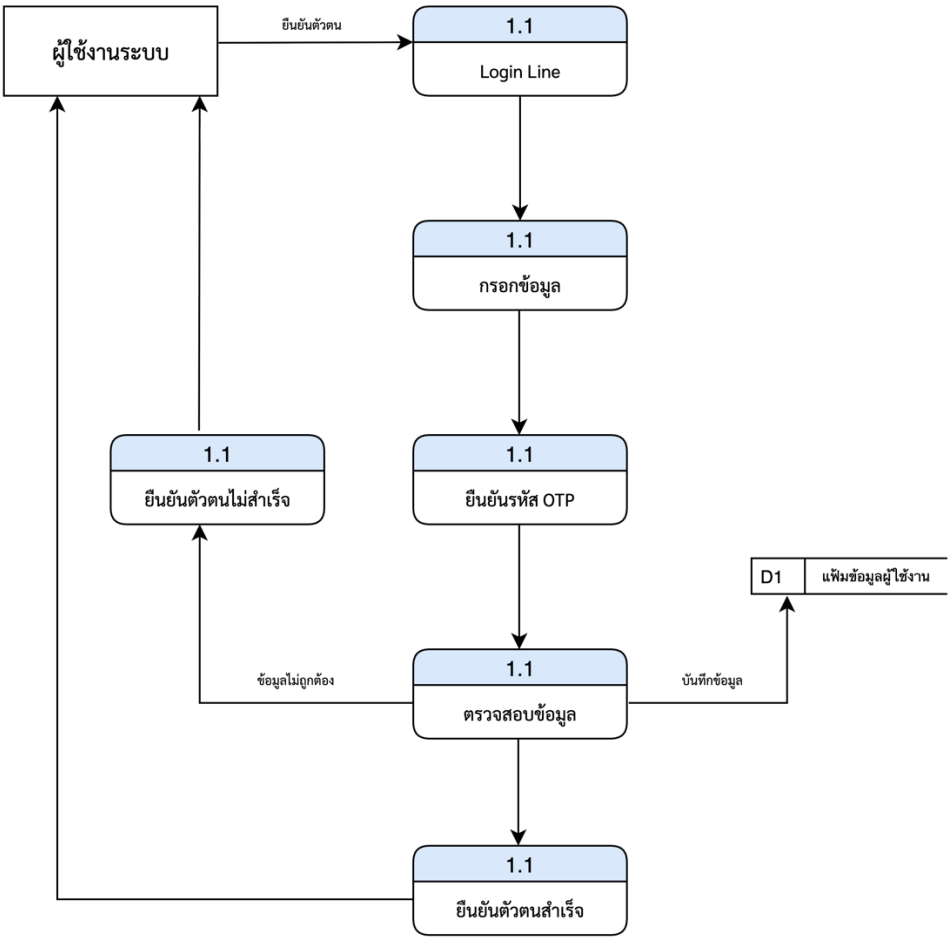
- ระบบLogin ยืนยันตัวตน OTP
- ระบบสร้าง ลบ แก้ไข การประชุม และ แจ้งเตือน 15/10/5 ก่อนเวลา
- ระบบลงเวลา เข้า ออก ลา งาน และสรุปผลประจำเดือน
- ระบบส่งใบเงินเดือน ใบ 50ทวิ
- ระบบสอบถามข้อมูลกับ AI RAG
- ระบบแจ้งเตือนข่าวสารแต่ละแผนก
- ระบบจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน
- ระบบแจ้งเตือนวันเกิด
- ระบบจัดการความประพฤติ
- ระบบตรวจสอบสัญญาจ้าง
- ระบบตรวจสอบสลิป และเก็บลงโฟลเดอร์ Google Drive



ภาพที่ 3-3 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Data Flow Diagram Level 1)

1) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการ Login ยืนยันตัวตน OTP

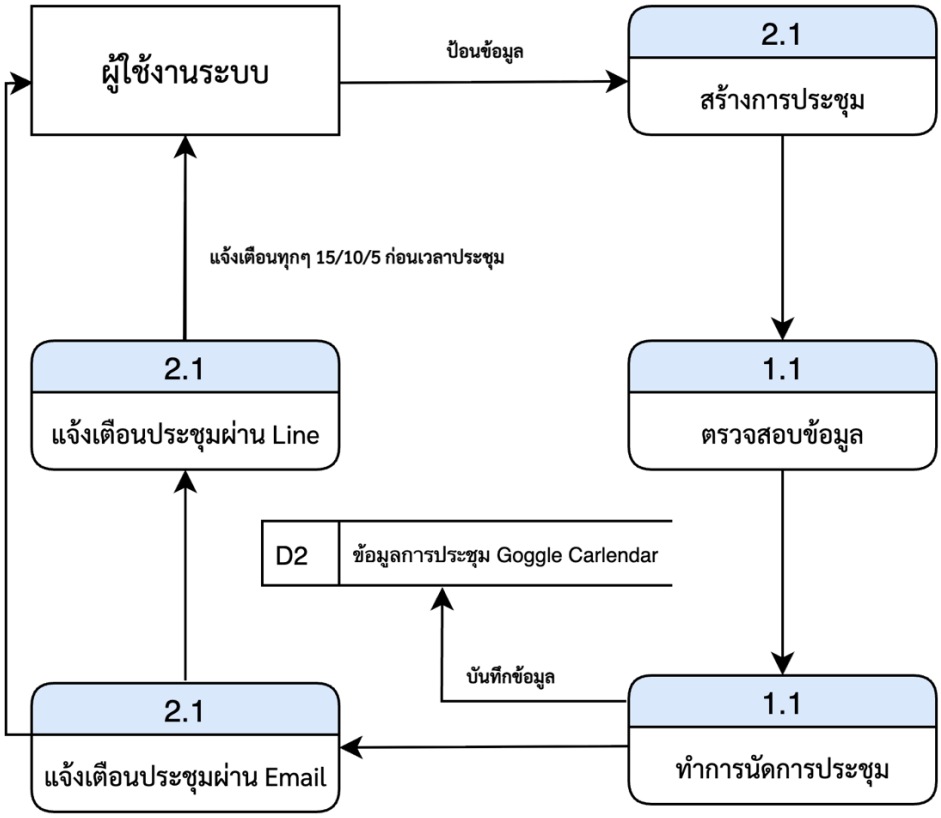
- Login Line
- กรอกข้อมูล
- ยืนยัน รหัส OTP
- ตรวจสอบข้อมูล บันทึกข้อมูล
- ยืนยันตัวตนสำเร็จ ยืนยันตัวตนไม่สำเร็จ



ภาพที่ 3-4 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 กระบวนการ Login ยืนยันตัวตน OTP

2) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบสร้าง ลบ แก้ไข การประชุม และ แจ้งเตือน 15/10/5 ก่อนเวลา

- สร้างการประชุม
- ตรวจสอบข้อมูล
- ทำการนัดการประชุม
- แจ้งเตือนประชุมผ่าน Email
- แจ้งเตือนประชุมผ่าน Line



ภาพที่ 3-5 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบสร้าง ลบ แก้ไข การประชุม และ แจ้งเตือน 15/10/5 ก่อนเวลา

3) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบลงเวลา เข้า ออก ลา งาน และสรุปผลประจำเดือน

-**ระบบเข้าออกงาน

-**เข้างาน

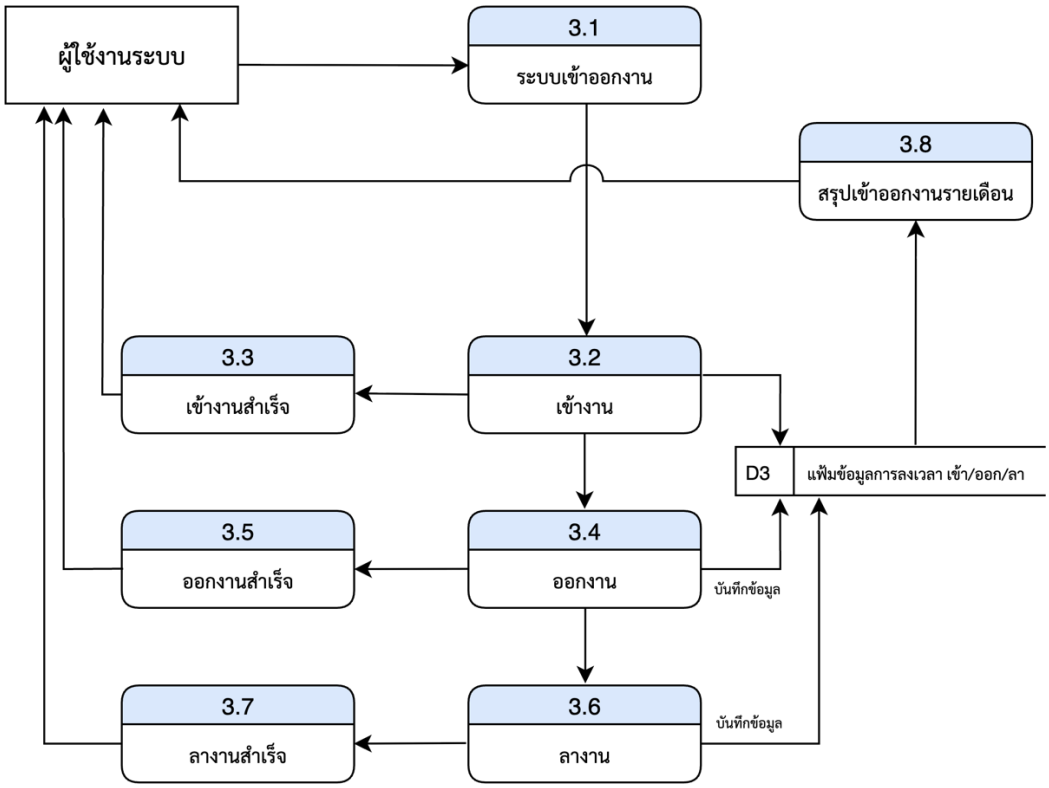
-**ออกงาน

-**ลางาน

-**เข้างานสำเร็จ

-**ออกงานสำเร็จ

-**ลางานสำเร็จ



ภาพที่ 3-6 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบลงเวลา เข้า ออก ลา งาน และสรุปผลประจำเดือน

4) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบส่งใบเงินเดือน ใบ 50 ทวิ

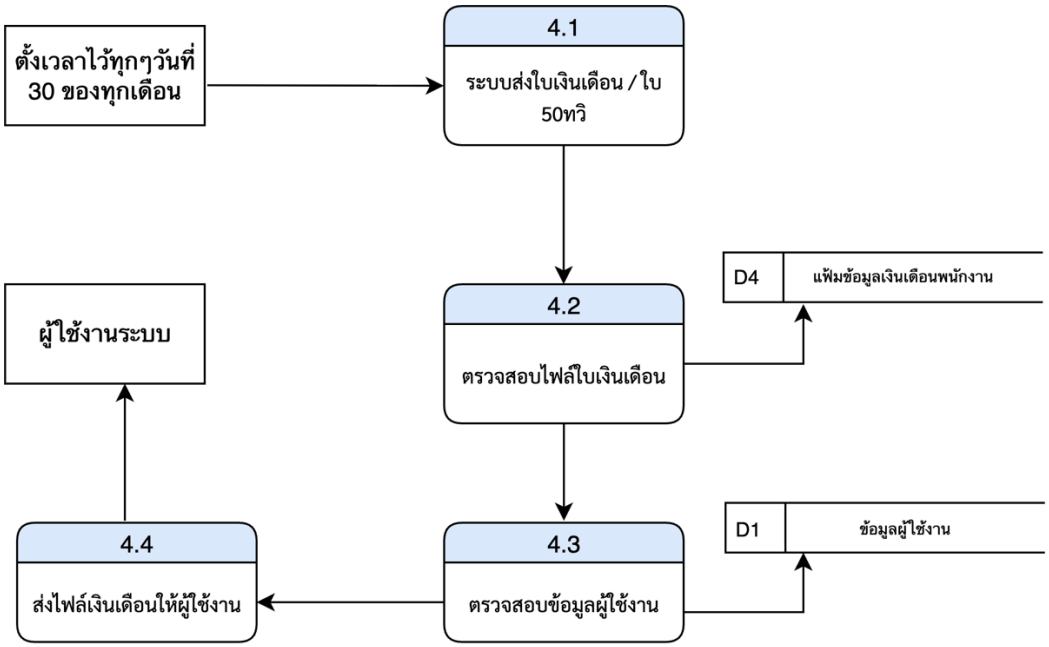
-**ตั้งเวลาไว้ทุกๆวันที่ 30 ของทุกๆเดือน (แล้วแต่การตั้งวัน)

-**ระบบส่งใบเงินเดือน ใบ 50ทวิ

-**ตรวจสอบไฟล์ใบเงินเดือน

-**ตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้งาน

-**ส่งไฟล์เงินเดือนให้ผู้ใช้งานระบบผ่านทาง Email



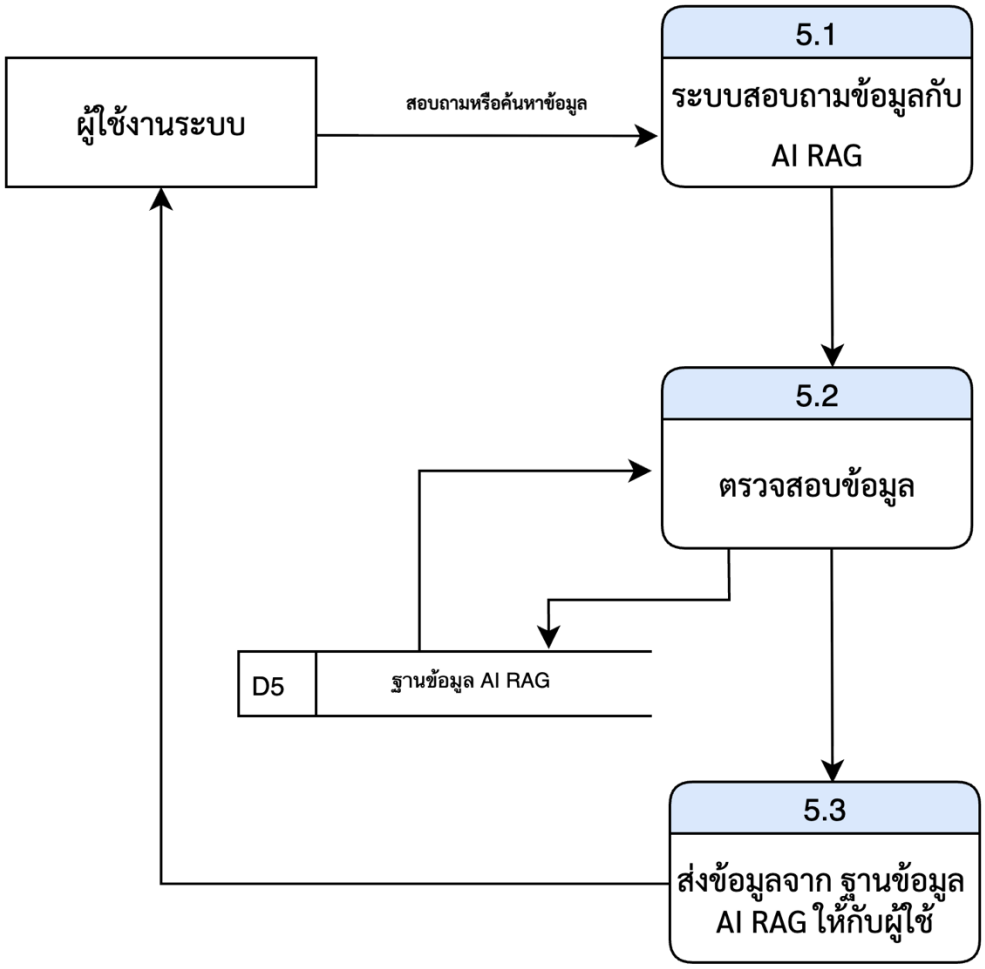
ภาพที่ 3-7 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบส่งใบเงินเดือน ใบ 50 ทวิ

5) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบสอบถามข้อมูลกับ AI RAG

-**สอบถามหรือค้นหาข้อมูล

-**ตรวจสอบข้อมูล

-**ส่งข้อมูลจาก ฐานข้อมูล AI RAG ให้กับผู้ใช้



ภาพที่ 3-8 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบสอบถามข้อมูลกับ AI RAG

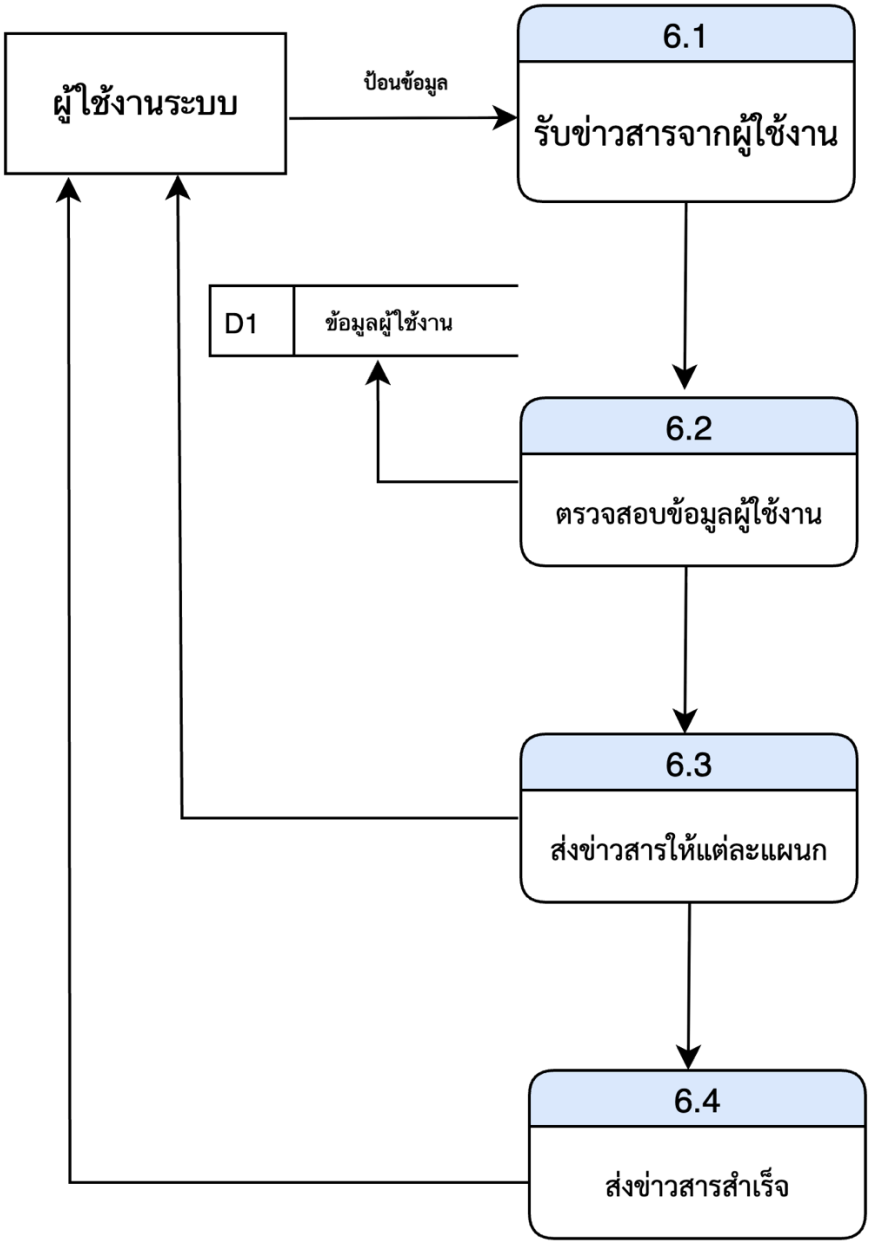
6)**แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบแจ้งเตือนข่าวสารแต่ละแผนก

-**รับข่าวสารจากผู้ใช้งาน

-**ตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้งาน

-**ส่งข่าวสารให้แต่ละแผนก

-**ส่งข่าวสารสำเร็จ



ภาพที่ 3-9 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบแจ้งเตือนข่าวสารแต่ละแผนก

7)**แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

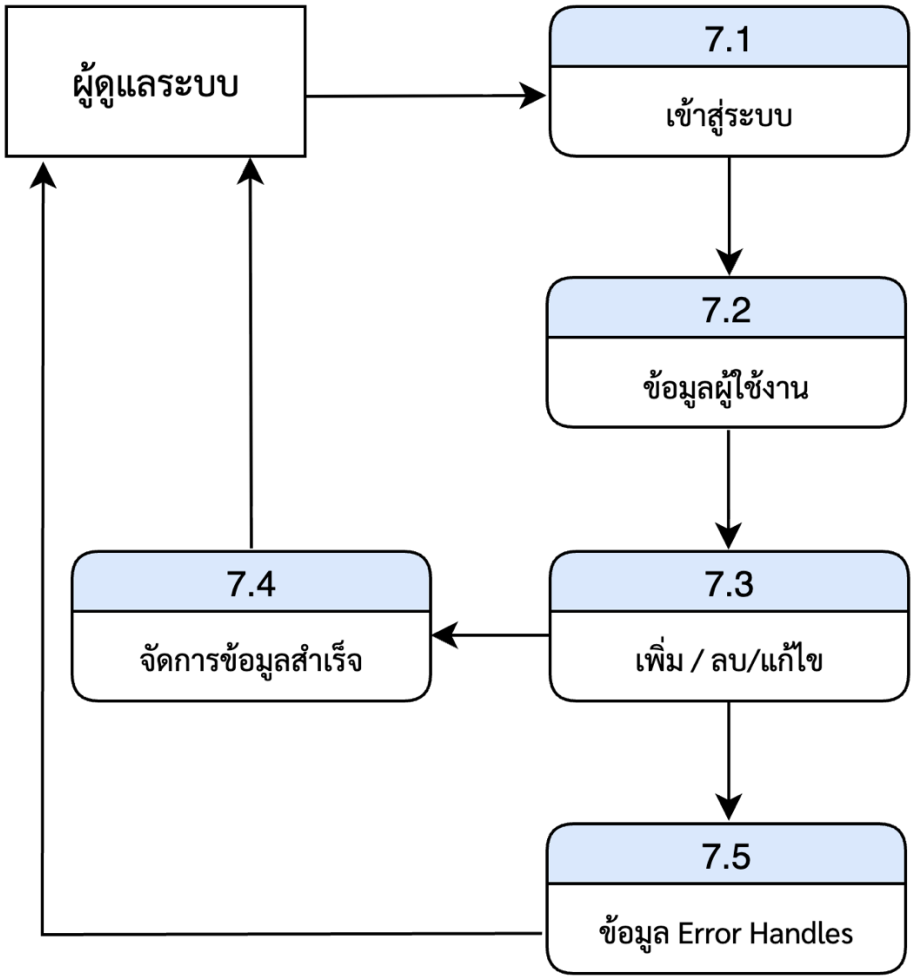
-**เข้าสู่ระบบ

-**ข้อมูลผู้ใช้งาน

-**เพิ่ม ลบ แก้ไข

-**จัดการข้อมูลสำเร็จ

-**ข้อมูล Error Handles

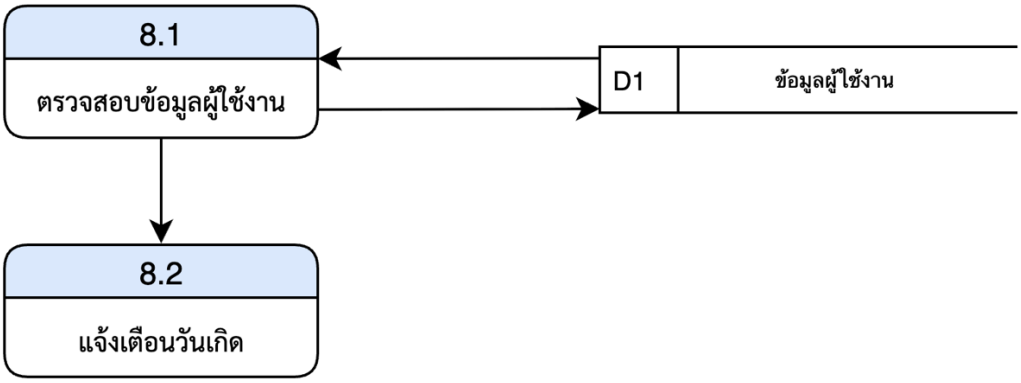


ภาพที่ 3-10 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบจัดการข้อมูลผู้ใช้งาน

8) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบแจ้งเตือนวันเกิดพนักงาน

-**ตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้งาน

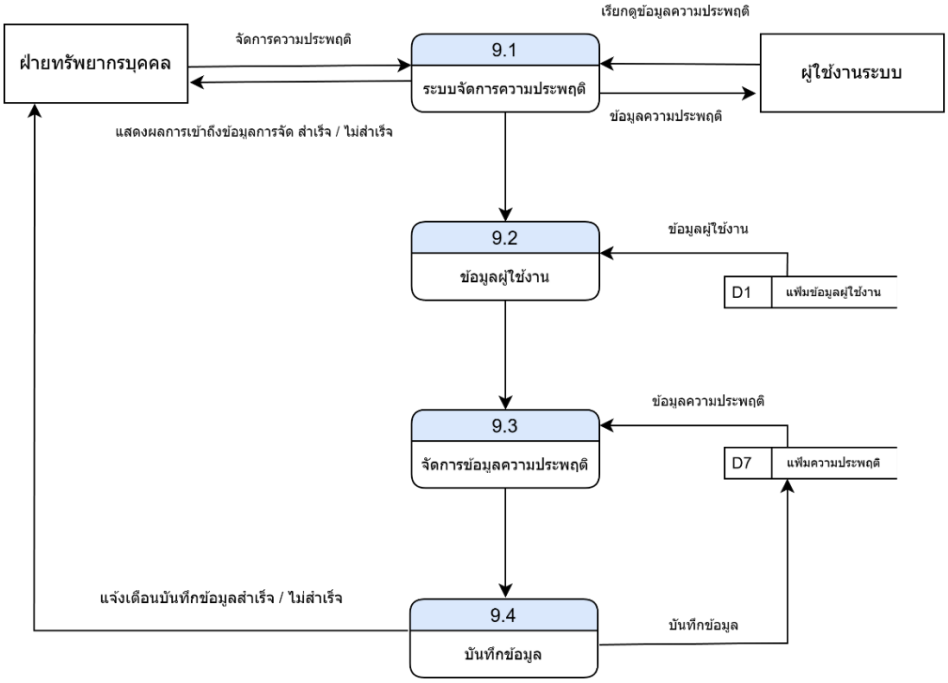
-**แจ้งเตือนวันเกิด



ภาพที่ 3-11 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบแจ้งเตือนวันเกิดพนักงาน

9) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบจัดการความประพฤติ

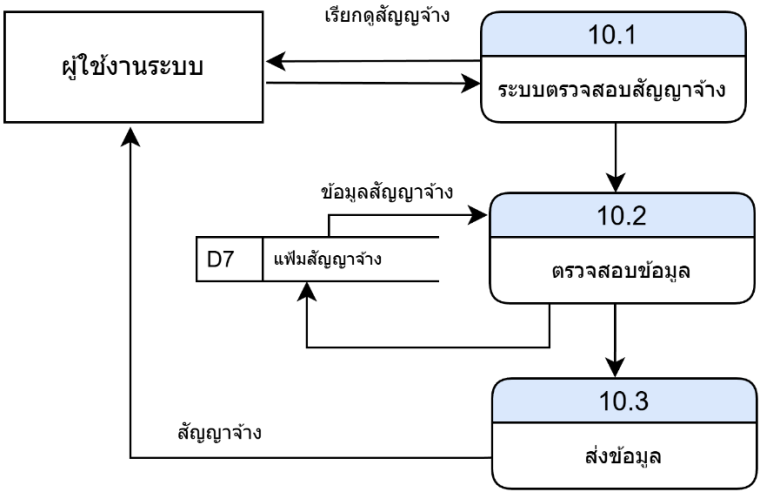
- ระบบจัดการความปพฤติ
- ข้อผู้ใช้งาน
- จัดการข้อมูลผู้ใช้งาน
- บันทึกข้อมูล



ภาพที่ 3-12 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบจัดการความประพฤติ

10) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบจัดการความประพฤติ

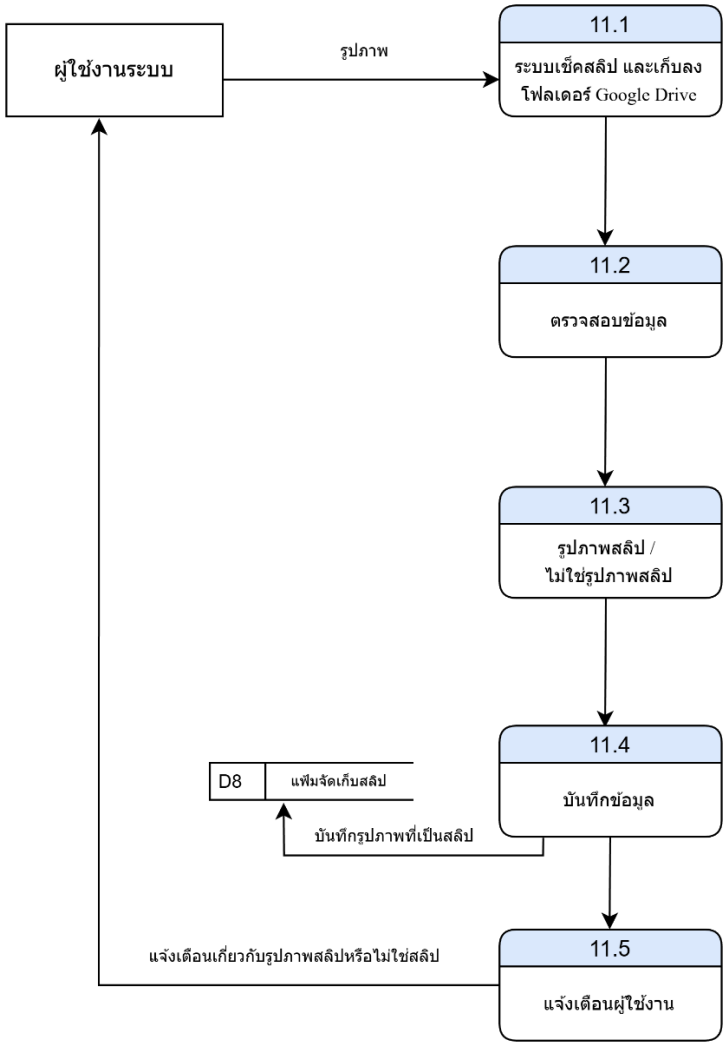
- ระบบตรวจสอบสัญญาจ้าง
- ตรวจสอบข้อมูล
- ส่งข้อมูล



ภาพที่ 3-13 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบจัดเก็บสัญญาจ้าง

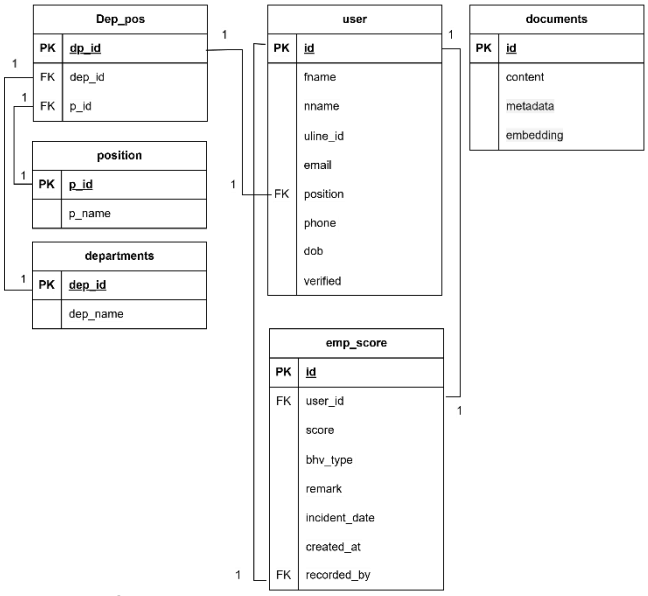
11) แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบเช็คสลิปและเก็บลงโฟลเดอร์ Google Drive

- ระบบเช็คสลิปและเก็บลงโฟลเดอร์ Google Drive
- ตรวจสอบข้อมูล
- รูปภาพสลิป / ไม่ใช่รูปภาพสลิป
- บันทึกข้อมูล
- แจ้งเตือนผู้ใช้งาน



ภาพที่ 3-13 แผนภาพแสดงกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ระบบเช็คสลิปและเก็บลงโฟลเดอร์ Google Drive

7) เมื่อทำการวิเคราะห์ระบบในส่วนของแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) ในด้านต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนถัดมาจึงเป็นการโครงสร้างความสัมพันธ์ของตาราง โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 3-14 โครงสร้างความสัมพันธ์ของตาราง

3.1.4 การออกแบบระบบ (Design)

ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนที่นำเอาปัญหาและความต้องการด้านต่าง ๆ ที่จำแนกไว้ในขั้นตอนการวางแผนและการวิเคราะห์ความต้องการมาใช้ในการออกแบบระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร เช่น ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.4.1 การออกแบบฐานข้อมูลระดับกายภาพ (Physical Database Design) ซึ่งส่วนของขั้นตอนนี้จะเป็นการจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) เริ่มต้นด้วยการกำหนดโครงสร้างทางกายภาพให้ตาราง ซึ่งก็คือ ความสัมพันธ์ที่ได้จากแปลงเอ็นทิตี้ และรีเลชั่น

ตารางที่ 3-1 ข้อมูลผู้ใช้งาน (User)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	เพิ่มเติม
id	int	ลำดับผู้ใช้งาน	PK	
fname	varchar	ชื่อจริง - นามสกุล		
nname	varchar	ชื่อเล่น		
Uline_id	int	หมายเลขไอดีไลน์		
email	varchar	อีเมล์		
position	int	ตำแหน่ง	FK	
phone	int	เบอร์โทร		
dob	date	วันเกิด		
verified	Boolean	สถานะ		

ตารางที่ 3-2 ข้อมูลตำแหน่ง (position)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	เพิ่มเติม
P_id	int	ลำดับตำแหน่ง	PK	
P_name	varchar	ชื่อตำแหน่ง		

ตารางที่ 3-3 ข้อมูลแผนก (departments)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	เพิ่มเติม
Dep_id	int	ลำดับแผนก	PK	
Dep_name	varchar	ชื่อแผนก		

ตารางที่ 3-4 ข้อมูลตารางความสัมพันธ์ (dep_pos)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	เพิ่มเติม
Dp_id	int	ลำดับ	PK	
Dep_id	int	ลำดับแผนก	FK	
p_id	int	ลำดับตำแหน่ง	FK	

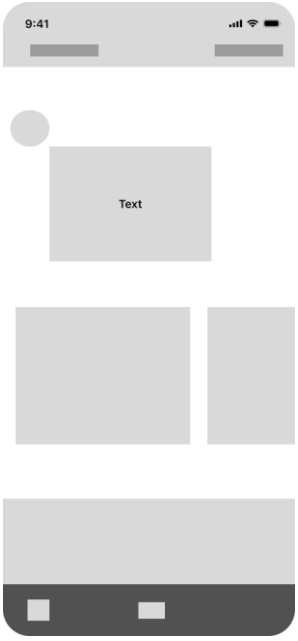
ตารางที่ 3-5 ข้อมูลเอกสาร (documents)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	เพิ่มเติม
id	int	ลำดับเอกสาร	PK	
content	varchar	เอกสาร		
metadata	Json’s	ข้อมูลเจสัน		
embedding	vector	ข้อมูลvector		

ตารางที่ 3-6 ข้อมูลความประพฤติ (bhv_score)

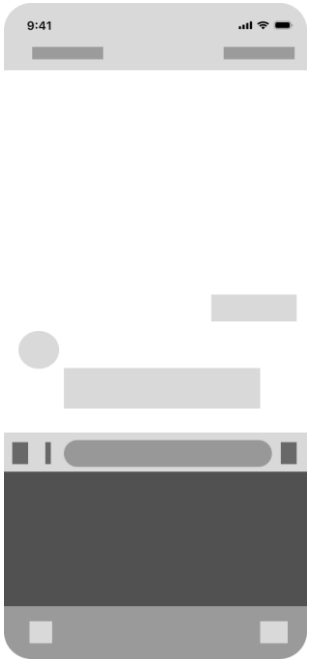
ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	คีย์	เพิ่มเติม
id	int	ลำดับ	PK	
user_id	int	รหัสพนักงาน	FK	
score	int	คะแนนความประพฤติ		
bhv_type	enum	ประเภทความประพฤติ		
remark	vachar	หมายเหตุ		
incident_date	datetime	วันเวลาที่เกิดเหตุ		
created_at	timestamp	วันที่บันทึก		
recorded_by	int	บันทึกโดย	FK	

3.1.4.2 เมื่อได้ทำการออกแบบฐานข้อมูลระดับกายภาพ (Physical Database Design) ขั้นตอนถัดมาเป็นการออกแบบระบบและการทำงานของระบบ โดยมีลักษณะดังนี้

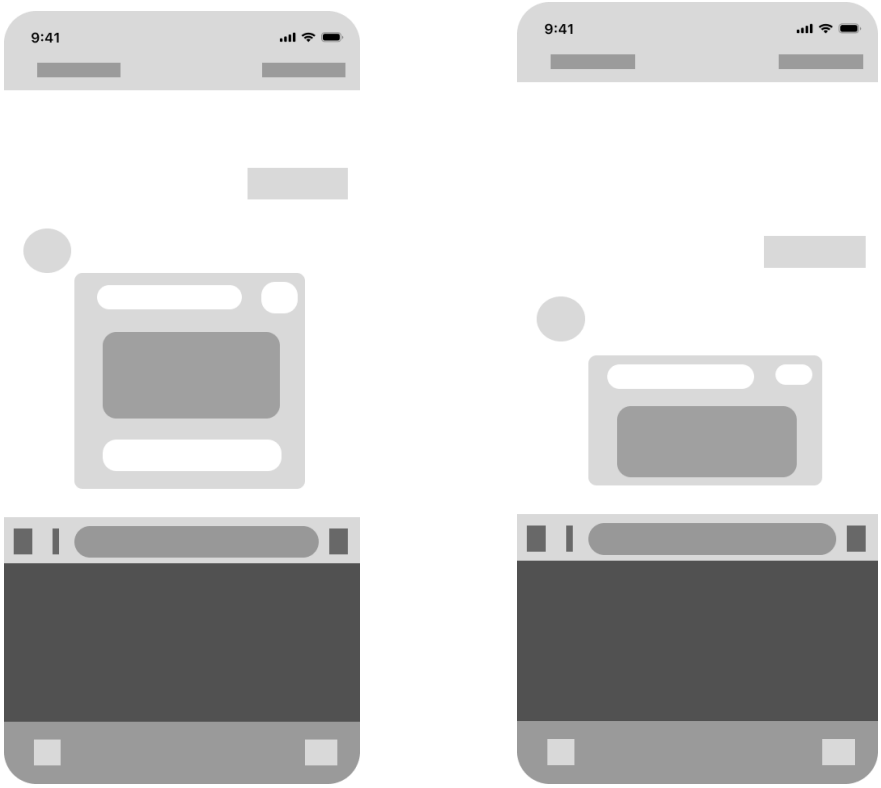


ภาพที่ 3-13 ภาพแสดงหน้าจอส่วนของการแสดงหน้าแรกตอนเข้าใช้งาน

ภาพที่ 3-14 ภาพแสดงหน้าจอส่วนของการยืนยันตัวตน

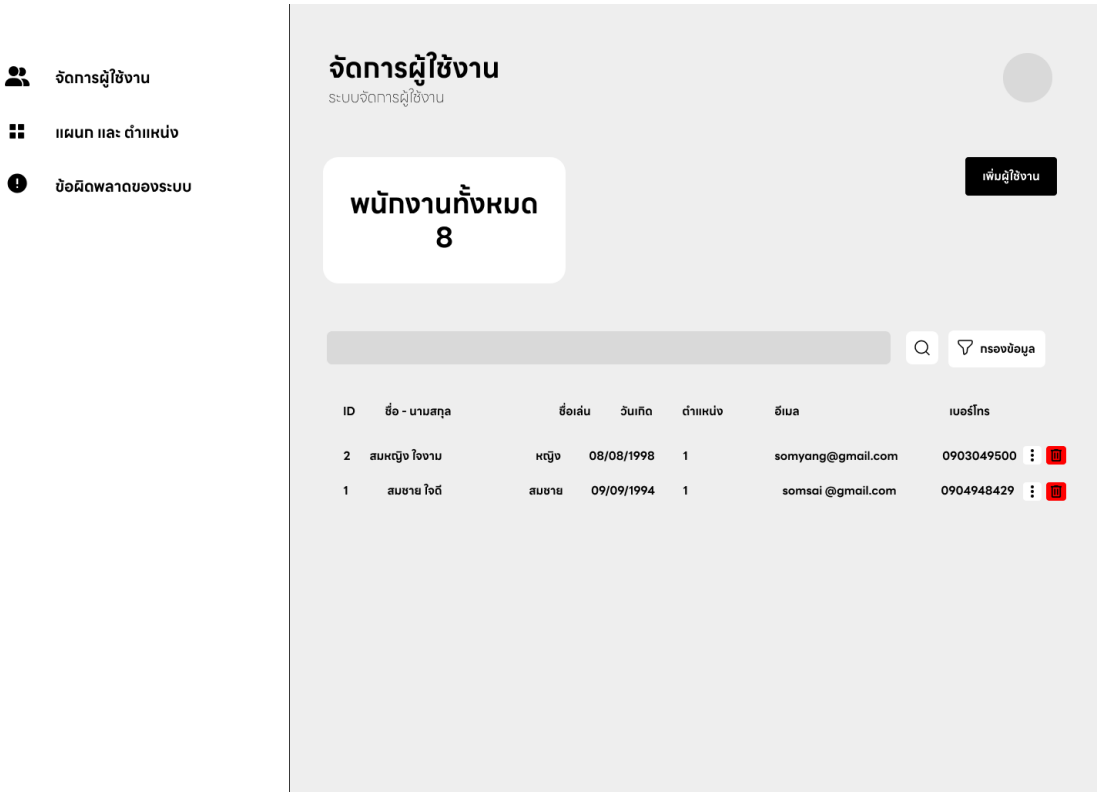


ภาพที่ 3-15 ภาพแสดงหน้าจอส่วนของการแชทคุยกับระบบ



ภาพที่ 3-16 ภาพแสดงหน้าจอส่วนของการตอบกลับแบบ Flex message

ภาพที่ 3-17 ภาพแสดงหน้าจอส่วนเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 3-18 ภาพแสดงหน้าจอส่วนจัดการผู้ใช้งาน

3.1.5 การสร้างระบบหรือการพัฒนาระบบ (Construction)

เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลจากการออกแบบมาทำการเขียนโปรแกรมเพื่อให้ไปตามคุณลักษณะและรูปแบบต่าง ๆ ที่กำหมดไว้หลังจากเขียนโปรแกรมเสร็จเรียบร้อยแล้วได้ทำการทดสอบโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบหาข้อผิดพลาดต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาระบบ ดังนี้

3.1.5.1 ขั้นการพัฒนาระบบต้นแบบ (Prototyping)

เป็นขั้นตอนที่นำเอาระบบสารสนเทศแบบออนไลน์ที่ได้ออกแบบไว้มาพัฒนาเป็นต้นแบบของระบบงานภายใต้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้น เช่น ระบบปฏิบัติการเครื่องแม่ข่าย ระบบจัดการเว็บไซต์ โปรแกรมพัฒนาระบบเว็บไซต์ ระบบจัดการฐานข้อมูล เป็นต้น

3.1.5.2 ขั้นการพัฒนาระบบอย่างเต็มระบบ

ภายหลังการพัฒนาระบบสารสนเทศต้นแบบและผ่านการทดลองใช้เบื้องต้น จึงดำเนินการพัฒนาอย่างเต็มระบบตามข้อกำหนดความต้องการที่ได้วางแผนและวิเคราะห์ระบบมาแล้วโดยการศึกษาโครงสร้าง รูปแบบการเขียนโปรแกรม ฟังก์ชันการทำงานต่างๆ และตรวจสอบการทำงานของระบบตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้ระบบที่สมบูรณ์แบบทำงานร่วมกันในเชิงบูรณาการได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

3.1.5.3 การทดสอบ (Testing)

หลังเสร็จสิ้นการพัฒนาระบบ จึงนำไปทดลองใช้โดยการทดสอบการทำงานเบื้องต้น และหาข้อผิดพลาดของระบบงานก่อนนำไปใช้งานจริงด้วยตัวผู้จัดทำเอง

3.1.6 การบำรุงรักษาระบบ (Maintenance)

ผู้จัดทำได้ทำการติดตั้งระบบภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ โน๊ตบุ๊ค ทดสอบการทำงาน ก่อนนำไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ระบบ

3.1.7 การบำรุงรักษาระบบ (Maintenance)

การบำรุงรักษาเป็นการจัดระบบอีกวิธีหนึ่งเพื่อให้ผู้ใช้สามาถใช้งานระบบได้อย่างปกติ โดยตัวระบบมี ประสิทธิภาพเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาได้พัฒนาไว้ จะต้องมีการบำรุงรักษา ซึ่งมีหลายลักษณะคือ

3.1.7.1 ตรวจสอบความความถูกต้องของระบบ

3.1.7.2 การบำรุงรักษาและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบที่อาจเกิดจากการออกแบบระบบ

3.1.7.3 การบำรุงรักษาและการตรววจสอบระบบโดยสม่ำเสมอเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

3.2 ระยะที่ 2 หาประสิทธิภาพของระบบการพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร

เมื่อได้ผลการพัฒนามาจากระยะที่ 1 ในขั้นตอนระยะที่ 2 จะเป็นการหาประสิทธิภาพของระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 สร้างแบบสอบถามหาประสิทธิภาพของระบบการพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร

3.2.2 นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน การประเมินประสิทธิภาพระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร โดยผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล 3 ท่าน มีประสบการณ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ มาไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.2.3 รูปแบบการประเมินประสิทธิภาพของระบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมประมวลผลทางสถิติ เพื่อวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินประสิทธิภาพระบบ และวิเคราะห์ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพระบบ ตามมาตราส่วนค่า (Rating Scale) ตามมาตราวัดของลิเคิร์ท (Likert) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

3.2.2.1 5 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

3.2.2.2 4 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

3.2.2.3 3 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง

3.2.2.4 2 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย

3.2.2.5 1 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกรียง กิจบำรุงรัตน์ (2563) ได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

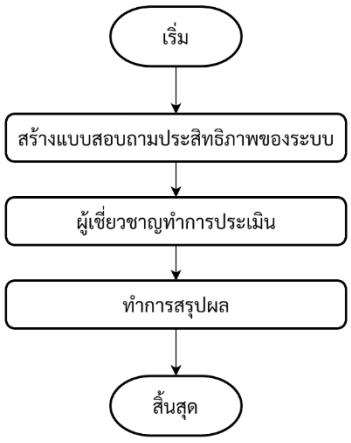
3.2.2.6 4.51 – 5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

3.2.2.7 3.51 – 4.50 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

3.2.2.8 2.51 – 3.50 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง

3.2.2.9 1.51 – 1.50 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย

3.2.2.10 1.00 – 1.50 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด



ภาพที่ 3-119 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมดในระยะที่ 2

3.2.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 2

การวิเคราะห์การประเมินรับรองความเหมาะสมการประเมินประสิทธิภาพระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร ใช้สถิติ ร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) การพิจารณาค่าของความคิดเห็นจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย

การหาค่าสถิติพื้นฐาน เพื่อใช้แปลงความหมายของข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ในแบบสอบถามส่วนที่ 1 ได้แก่ (กานดา พูนลาภทวี, 2530)

ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

การหาค่าสถิติพื้นฐาน

สูตรความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation หรือ S.D.) เพื่อใช้แปลงความหมายของข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ในแบบสอบถามส่วนที่ 2 (ศิริวัฒน์ ชนะคุณ, 2560)

สูตร S.D. = $\frac{\sqrt{n\sum x^2} - (\sum x)^2}{n(n-1)}$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละในกลุ่มตัวอย่าง

$n-1$ แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

n แทน ขนาดของตัวอย่าง

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

สูตรความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3 ระยะที่ 3 หาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร

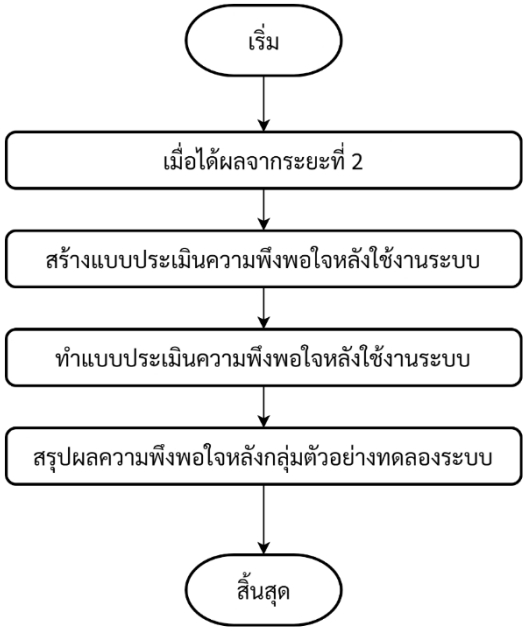
ขั้นตอนในระยะที่ 3 ดำเนินการให้ผู้ทดลองระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร ประเมินความพึงพอใจหลังทดลองระบบ มีขั้นตอนการดำเนินดังนี้

3.3.1 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจหลังใช้งานระบบ

3.3.3 กลุ่มตัวอย่างทำการทดลองระบบ

3.3.4 กลุ่มตัวอย่างทดลองระบบทำการประเมินความพึงพอใจหลังใช้งานระบบ

3.3.5 สรุปผลความพึงพอใจหลังกลุ่มตัวอย่างทดลองระบบ



ภาพที่ 3-120 แผนผังขั้นตอนการดำเนินงานทั้งหมดในระยะที่ 3

3.3.6 รูปแบบการประเมินความพึงพอใจของระบบการพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมประมวลผลทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของระบบ และวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบการพัฒนาระบบผู้ช่วยแบบตัวแทนเชิงปัญญาประดิษฐ์สำหรับองค์กร โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพระบบ ตามมาตราส่วน ค่า (Rating Scale) ตามมาตราวัดของลิเคิร์ท (Likert) 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ ดังนี้

3.3.6.1 5 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

3.3.6.2 4 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

3.3.6.3 3 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง

3.3.6.4 2 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย

3.3.6.5 1 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกรียง กิจบำรุงรัตน์ (2563) ได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.6.6 4.51 – 5.00 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

3.3.6.7 3.51 – 4.50 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก

3.3.6.8 2.51 – 3.50 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง

3.3.6.9 1.51 – 1.50 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อย

3.3.6.10 1.00 – 1.50 หมายถึง ประสิทธิภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

การหาค่าสถิติพื้นฐาน เพื่อใช้แปลงความหมายของข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ในแบบสอบถามส่วนที่ 1

ได้แก่ (กานดา พูนลาภทวี, 2530)

ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน

n แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

การหาค่าสถิติพื้นฐาน

สูตรความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation หรือ S.D.) เพื่อใช้แปลงความหมายของข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้ในแบบสอบถามส่วนที่ 2 (ศิริวัฒน์ ชนะคุณ, 2560)

สูตร S.D. = $\frac{\sqrt{n\sum x^2} - (\sum x)^2}{n(n-1)}$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละในกลุ่มตัวอย่าง

$n-1$ แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

n แทน ขนาดของตัวอย่าง

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

สูตรความเบี่ยงเบนมาตรฐาน