



## รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระบบติดตามและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตพร้อมระบบสอบถอดการทำงาน  
ของไลน์ผลิตโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์

Manufacturing Performance Monitoring and Analysis System with  
AI-Powered Production Line Query System

ณ บริษัท ชีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด  
เลขที่ 90 หมู่ที่ 15 ตำบลสูงเนิน  
อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา

นาย ชัชនันท์ ปัญญาประเสริฐกิจ  
รหัสนักศึกษา 653040123-1

ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2568  
สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ชื่อเรื่องภาษาไทย	ระบบติดตามและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิต พร้อมระบบส่องการทำงานของไลน์ผลิต โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	Manufacturing Performance Monitoring and Analysis System with AI-Powered Production Line Query System
ผู้รายงาน	นายชัชนาท ปัญญาประเสริฐกิจ
คณะ	เลขประจำตัว 653040123-1
สาขาวิชา	วิศวกรรมศาสตร์
	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

---

(รองศาสตราจารย์ กานดา สายแก้ว)  
อาจารย์ที่ปรึกษาสาขาวิชา

(นายอภิวัฒน์ จันทมนตรี)  
พนักงานที่ปรึกษา

## บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษาเรื่อง “ระบบติดตามและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตพร้อมระบบสอบทานการทำงานของไลน์ผลิตโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์” จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาแนวทางใหม่ในการยกระดับประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตภายในแผนกสไลเดอร์ของบริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการผลิต การขาดระบบติดตามเวลาการทำงานแบบเรียลไทม์ และความยุ่งยากในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติของกระบวนการผลิต ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการบริหารจัดการและการตัดสินใจในระดับองค์กร

แนวคิดหลักของโครงการคือการขับเคลื่อนองค์กรเข้าสู่ “โรงงานอัจฉริยะ” ที่ใช้ข้อมูลเป็นศูนย์กลาง (Data-driven Smart Factory) โดยมุ่งเน้นการพัฒนาระบบสารสนเทศที่ช่วยให้สามารถติดตามสถานะการผลิตได้อย่างต่อเนื่องและแม่นยำ พร้อมทั้งสร้างช่องทางให้ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานทุกระดับสามารถเข้าถึงข้อมูลสำคัญได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย ระบบที่พัฒนาขึ้นถูกออกแบบให้ทำงานแบบบูรณาการระหว่างการติดตามกระบวนการผลิตและระบบช่วยวิเคราะห์เชิงอัจฉริยะ เพื่อให้เกิดการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์อย่างมีประสิทธิภาพ

โครงการประกอบด้วยสองส่วนสำคัญ ส่วนแรกเป็นระบบติดตามและวิเคราะห์เวลาการผลิต ซึ่งทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานจากสายการผลิต เพื่อใช้ประเมินประสิทธิภาพของแต่ละขั้นตอนและระบุจุดที่เป็นคอขอดของกระบวนการได้อย่างแม่นยำ ระบบมีการแสดงผลในรูปแบบภาพข้อมูลที่เข้าใจง่าย เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบแนวโน้มและสถานะของการผลิตได้ทันที ส่วนที่สองเป็นระบบปัญญาประดิษฐ์อัจฉริยะสำหรับสอบทานข้อมูลการทำงานของไลน์ผลิต ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลการผลิตที่ซับซ้อนได้ด้วยการพิมพ์คำาถามภาษาธรรมชาติ โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านเทคนิคหรือการเขียนคำสั่งฐานข้อมูล ระบบนี้ทำงานภายใต้เครือข่ายขององค์กรโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลการผลิต

## Abstract

The Cooperative Education Project titled “Production Performance Tracking and Analysis System with an AI-Based Production Line Query Platform” was developed to establish a new approach to improving production process efficiency within the Slider Department of Seagate Technology (Thailand) Ltd. The project aims to address key issues such as production delays, the lack of real-time work tracking systems, and the complexity of collecting and analyzing statistical production data—factors that hinder effective management and decision-making at the organizational level.

The core concept of the project is to drive the organization toward a “Data-Driven Smart Factory,” emphasizing the development of an integrated information system that enables continuous and accurate monitoring of production status. It also facilitates fast, secure, and convenient access to essential information for both management and operational personnel at all levels. The system was designed to integrate real-time production tracking with intelligent analytical tools, thereby enhancing the efficiency and accuracy of strategic decision-making.

The project consists of two main components. The first component is a Production Time Tracking and Analysis System, which collects data from the production line to evaluate the efficiency of each stage and identify bottlenecks in the process. The system presents data in a visual format that is easy to interpret, allowing users to instantly observe production trends and operational status. The second component is an AI-powered Production Line Query System, which allows users to access complex production data through natural language queries without requiring technical or database command knowledge. This system operates entirely within the organization’s internal network, ensuring both data security and privacy.

## กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด ตั้งแต่วันที่ 23 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2568 ถึงวันที่ 17 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2568 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับ ความรู้และประสบการณ์ที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษาฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยดีจาก ความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| 1. นายพักร สีผึ้ง        | ตำแหน่ง Manager    |
| 2. นายอวิรัตน์ จันทน์ทรี | ตำแหน่ง Supervisor |

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าได้ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษา ในการทำรายงานฉบับนี้ จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการ ทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ไว ณ ที่นี่

นายชัชนาท ปัญญาประเสริฐกิจ  
ผู้จัดทำรายงาน

## สารบัญ

หน้าอ่อนนุ่มติรายงาน	ก
บทคัดย่อ	ข
กิติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับโครงงาน	9
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	33
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	41
บรรณานุกรม	44
ภาคผนวก	45

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงาน

3

## สารบัญภาพ

รูปที่ 1 SEAGATE LOGO	4
รูปที่ 2 แผนภาพองค์กร	5
รูปที่ 3 ความเชื่อมโยงระหว่างระบบ	12
รูปที่ 4 การเชื่อมต่อ AI	15
รูปที่ 5 MODULE1: LOGIN UI	19
รูปที่ 6 MODULE1: UI แสดงผล CYCLE TIME แบบ GROUP BY WAFER	20
รูปที่ 7 MODULE1: GLOBAL FILTER UI	20
รูปที่ 8 MODULE1: CUSTOMIZE EXPORT EXCEL UI	20
รูปที่ 9 MODULE1: ตัวอย่างผลลัพธ์จากการ EXPORT	21
รูปที่ 10 MODULE1: รายละเอียด LOT ทั้งหมดของแต่ละ WAFER	21
รูปที่ 11 MODULE1: การเขียนคอมเม้นท์แต่ละ LOT	22
รูปที่ 12 MODULE1: SIDEBAR และ DARK THEME	22
รูปที่ 13 MODULE1: DAILY AREA SUMMARY	23
รูปที่ 14 MODULE1: AREA SELECTION UI	23
รูปที่ 15 MODULE1: UI แสดงผล LOT ที่เกิน TARGET	24
รูปที่ 16 MODULE1: การสอนวิธีการใช้งาน WEB APPLICATION	24
รูปที่ 17 MODULE1: ระบบหานคลายเครียด	25
รูปที่ 18 MODULE2: LOGIN UI	26
รูปที่ 19 MODULE2: SIDEBAR UI	27
รูปที่ 20 MODULE2: AI RESPONSE	27
รูปที่ 21 MODULE2: การตั้งค่า SYSTEM PROMPTS	28
รูปที่ 22 MODULE2: VIEW SYSTEM PROMPT MODAL UI	28
รูปที่ 23 MODULE2: EDIT SYSTEM PROMPT MODAL UI	29
รูปที่ 24 MODULE2: การตั้งค่า DATABASE TABLES	29
รูปที่ 25 MODULE2: VIEW DATABASE MODAL UI	30
รูปที่ 26 MODULE2: EDIT DATABASE TABLE UI	30
รูปที่ 27 MODULE2: การตั้งค่า AUTOMATIC AI SCHEDULING	31
รูปที่ 28 MODULE2: EDIT CRON MODAL UI	31

รูปที่ 29 MODULE2: การแจ้งเตือนแบบ REAL TIME ด้วย WEBSOCKET	32
รูปที่ 30 MODULE2: การส่งเมลแจ้งเตือน	32
รูปที่ ก.1 ห้อง Slider Final Visual	45
รูปที่ ก.2 ห้อง Machine Front-Back	45
รูปที่ ก.3 ห้อง Clean Room	46
รูปที่ ก.4 ห้อง Row Slice	46
รูปที่ ก.5 โต๊ะทำงาน	47
รูปที่ ก.6 ร่วมงานพิธีแต่งตั้งนายนรเชษฐ์ แซ่ตั้งรับตำแหน่ง Vice President	47

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและที่มา

บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด แผนก Slider Manufacturing ประสบปัญหาความล่าช้าในกระบวนการผลิต ซึ่งส่งผลกระทบต่อการส่งมอบสินค้าตามกำหนด ปัญหาหลักที่พบ ได้แก่ การไม่สามารถระบุสาเหตุของความล่าช้าได้อย่างแม่นยำ การขาดระบบติดตามเวลาการผลิตแบบเรียลไทม์ และการใช้เวลานานในการรายงานและวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยเหตุนี้ โครงการนี้จึงมีแรงจูงใจในการเร่งการเปลี่ยนผ่านไปสู่โรงงานอัจฉริยะที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล (data-driven Smart Factory) เพื่อยกระดับกระบวนการผลิตและสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขัน

โครงการนี้มุ่งเน้นการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้งานง่าย ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นภาพรวมสถานะของสายการผลิตได้อย่างชัดเจนและเป็นศูนย์กลาง รวมถึงรอบเวลาและประสิทธิภาพของเครื่องจักร เพื่อให้สามารถระบุจุดที่ไร้ประสิทธิภาพและคอกขวดได้อย่างรวดเร็ว ระบบจะช่วยรวบรวมข้อมูลเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถมองเห็นภาพรวมของกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน และสามารถระบุจุดที่เกิดความล่าช้าหรือการสะสมในสายการผลิตได้ทันที ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อกำหนดการส่งมอบสินค้า นอกจากนี้ ระบบยังมีฟังก์ชันการกรองข้อมูลตามพื้นที่ หรือขั้นตอนที่รับผิดชอบ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถติดตามเฉพาะส่วนงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างสะดวก ลดเวลาในการค้นหาข้อมูล และช่วยให้หัวหน้างานวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งจะส่งผลต่อการปรับແນกการทำงานและการจัดลำดับความสำคัญของงานในสายการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ การบันทึกข้อมูลที่เป็นระบบและต่อเนื่องยังช่วยให้สามารถประเมินผลการทำงานและปรับปรุงกระบวนการผลิตในระยะยาว เพื่อรักษามาตรฐานคุณภาพของสินค้าและสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างยั่งยืน

อีกหนึ่งความสำคัญของโครงการคือการทำลายข้อจำกัดทางเทคนิค ด้วยการสร้างแพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะ ที่ผู้ใช้งานทุกคนสามารถสอบถามฐานข้อมูลที่ซับซ้อนได้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยให้พนักงานที่ไม่ใช่สายเทคนิคสามารถเข้าถึงข้อมูลสำคัญได้โดยไม่ต้องมีความรู้ในการเขียนสคริปต์ SQL

## วัตถุประสงค์การปฏิบัติงาน

- เพื่อพัฒนาระบบทิติดตามและรายงานข้อมูลประสิทธิภาพการผลิตแบบเรียลไทม์ ครอบคลุมรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) สถานะความล่าช้า และพื้นที่การผลิตในแต่ละขั้นตอน
- เพื่อพัฒนาระบบวิเคราะห์และบันทึกสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิต พร้อมฟังก์ชันการแสดงผลเชิงวิเคราะห์ในรูปแบบกราฟและภาพข้อมูล เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารและหัวหน้างาน
- เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติสำหรับ Lot การผลิตที่มีแนวโน้มเกินกำหนดเวลา เพื่อให้สามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาได้ทันเวลาและรักษากำหนดการผลิตให้เป็นไปตามแผน
- เพื่อพัฒนาระบบการกรองและแสดงข้อมูลเฉพาะพื้นที่ หรือขั้นตอนการผลิตที่ผู้ใช้งานรับผิดชอบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการข้อมูลและลดระยะเวลาในการค้นหา
- เพื่อพัฒนาระบบสอบถามข้อมูลการผลิตโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลด้วยภาษาธรรมชาติ โดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ด้านการเขียนคำสั่ง SQL
- เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบ AI แบบ Local Deployment ด้วยโมเดล LLaMA 3.1 ซึ่งสามารถประมวลผลได้ภายในองค์กร เพื่อรักษาความปลอดภัย และความเป็นส่วนตัวของข้อมูลการผลิต

## ขอบเขต

โครงการนี้มีขอบเขตการดำเนินงานที่มุ่งเน้นการพัฒนา เว็บแอปพลิเคชันสำหรับบันทึกเวลาการทำงานในกระบวนการผลิต (Manufacturing Process Cycle Time Measurement Web Application) โดยมีขอบเขตดังนี้:

- พัฒนาระบบรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเน้นเฉพาะข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ระยะเวลาในการผลิตแต่ละขั้นตอน, Lot ที่เกิดความล่าช้า และพื้นที่การผลิตที่เกี่ยวข้อง.
- พัฒนาระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ สำหรับ Lot การผลิตที่กำลังจะเกินกำหนดเวลา (Out Lot) โดยแจ้งเตือนล่วงหน้าตามเวลาที่กำหนด (ชั่วโมง/วัน) เพื่อให้สามารถเร่งแก้ไขปัญหาได้ทันเวลา.
- ระบบจะถูกออกแบบให้สามารถใช้งานได้โดยผู้ปฏิบัติงานและหัวหน้างานของแผนก Manufacturing เท่านั้น

## ระยะเวลา

ระยะเวลาการดำเนินงานทั้งสิ้น 17 สัปดาห์ เริ่มจากวันที่ 23 มิถุนายน 2568 ถึง วันที่ 17 ตุลาคม 2568

### ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	กิจกรรม / ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินการ (พ.ศ. 2568)
1	ศึกษาระบวนการผลิตและวิเคราะห์ปัญหาที่มีอยู่	23 มิถุนายน – 4 กรกฎาคม
2	ออกแบบโครงสร้างระบบและฐานข้อมูล	7 กรกฎาคม – 18 กรกฎาคม
3	พัฒนาโมดูลที่ 1 : ระบบบันทึกเวลาการทำงานในกระบวนการผลิต	21 กรกฎาคม – 15 สิงหาคม
4	พัฒนาโมดูลที่ 2 : แพลตฟอร์มปัญญาประดิษฐ์สำหรับการสอบถอดตามข้อมูล	18 สิงหาคม – 12 กันยายน
5	ทดสอบระบบรวมและปรับปรุงข้อผิดพลาด (Integration & Testing)	15 กันยายน – 3 ตุลาคม
6	จัดทำรายงานสรุปผลและเตรียมนำเสนอผลงาน	6 ตุลาคม – 17 ตุลาคม

## ประวัติ และรายละเอียดบริษัท

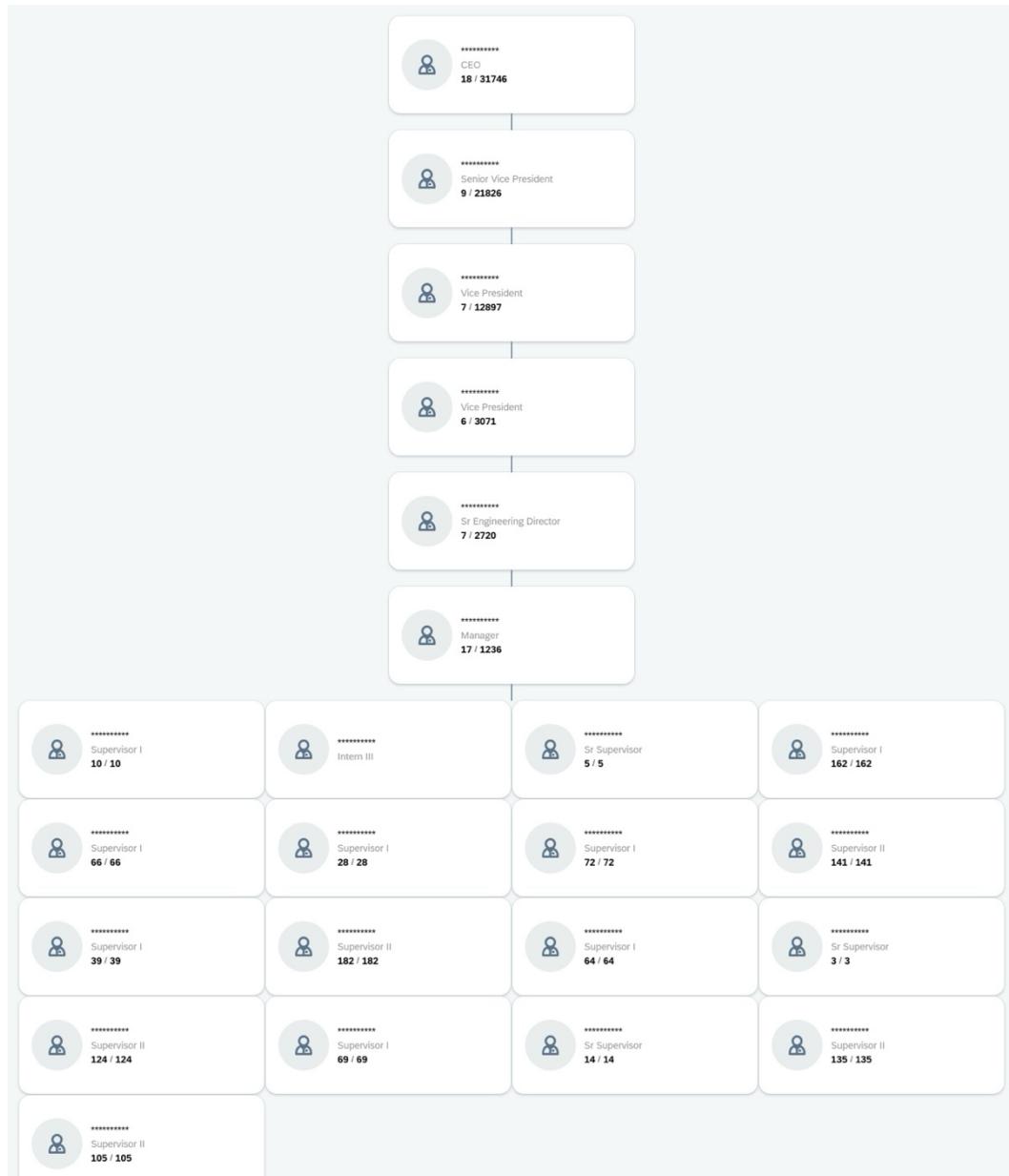


S E A G A T E

รูปที่ 1 Seagate Logo

1. ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ: บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด. โรงงานโคราช (Korat Plant) เป็นหนึ่งในฐานการผลิตที่ใหญ่ที่สุดของซีเกททั่วโลก.
2. ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์/ผลิตผล หรือการให้บริการหลักของสถานประกอบการ: ผลิตและประกอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (HDDs) และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลสำหรับตลาดโลก.

### 3. รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารงาน:



รูปที่ 2 แผนภาพองค์กร

ในระดับบนสุดของโครงสร้างคือ ประธานเจ้าหน้าที่บริหาร (Chief Executive Officer: CEO) ซึ่ง ทำหน้าที่กำหนดนโยบายและทิศทางการดำเนินงานขององค์กร โดยมี รองประธานอาวุโส (Senior Vice President) และ รองประธาน (Vice President) เป็นผู้ช่วยดูแลในระดับบริหารและกำหนด กลยุทธ์ในแต่ละหน่วยงานหลักของบริษัท

ถัดลงมาคือระดับ ผู้อำนวยการอาวุโสฝ่ายวิศวกรรม (Senior Engineering Director) ซึ่งรับผิดชอบ ในการวางแผน ควบคุม และพัฒนาระบบการผลิต รวมถึงประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ เพื่อให้

สอดคล้องกับนโยบายของผู้บริหารระดับสูง ภายใต้ผู้อำนวยการอาวุโสเมื่อ ผู้จัดการ (Manager) ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมดูแลการดำเนินงานในระดับแผนก โดยมี หัวหน้างาน (Supervisor) และ ผู้ช่วยหัวหน้างาน (Sr. Supervisor / Supervisor I-II) เป็นผู้บริหารงานภาคสนามโดยตรง ในระดับปฏิบัติการ ประกอบด้วยพนักงานภายใต้การดูแลของหัวหน้างานในแต่ละสายการผลิต รวมถึงนักศึกษาฝึกงาน (Intern) ซึ่งเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาระบบท่าง ๆ ภายในองค์กร โดยโครงสร้างดังกล่าวจะท่อนให้เห็นถึงระบบการบริหารแบบลำดับขั้นที่ชัดเจน มีการมอบหมายความรับผิดชอบในแต่ละระดับอย่างเป็นระบบ เพื่อรองรับการขยายตัวของกระบวนการผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีของบริษัทในระยะยาว

#### 4. ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ:

ตำแหน่ง: วิศวกรซอฟต์แวร์การผลิต (Production Software Engineer).

ลักษณะงาน: ทำความเข้าใจความต้องการและวิเคราะห์กระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนของสายการผลิต. โดยมีงานที่ได้รับมอบหมายใน 2 โมดูลหลัก:

**4.1. Module สำหรับบันทึกเวลาการทำงานในกระบวนการผลิต (Manufacturing Process Cycle Time Measurement):** ออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อเป็นศูนย์กลางในการติดตามสถานะและประเมินประสิทธิภาพการผลิตอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน การออกแบบโครงสร้างระบบเพื่อรับรวมข้อมูลอัตโนมัติ การพัฒนาฟังก์ชันการแจ้งเตือนและการแสดงผล เชิงวิเคราะห์ในรูปแบบกราฟและภาพข้อมูล เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ และออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานที่ทันสมัยและใช้งานง่าย.

**4.2. แพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะเพื่อวิเคราะห์และติดตามการทำงานของไลน์การผลิต (Intelligent AI for Production Line Analysis and Monitoring):** ออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์ม AI ที่สามารถเข้มตอกบฐานข้อมูลของเครื่องจักรในสายการผลิต เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสอบถามข้อมูลที่ต้องการได้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language) ระบบใช้โมเดล LLaMA 3.1 ที่ทำงานในลักษณะ Local Deployment เพื่อประมวลผลคำถามโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และแปลงคำถามเป็นคำสั่ง SQL เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลการผลิตโดยตรง แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบตารางที่อ่านง่าย.

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

#### ประโยชน์สำหรับองค์กรและกระบวนการผลิต

##### 1. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและการลดความสูญเสีย:

- กระบวนการผลิตมีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น และช่วยลดความสูญเสียของขั้นงาน
- มีการคาดการณ์ว่าจะสามารถลดระยะเวลาการผลิตโดยเฉลี่ย 2-5% เมื่อเทียบกับระบบเดิม ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มความสามารถในการติดตามและแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์

- ช่วย ปรับปรุงการติดตามและควบคุมคุณภาพการผลิต ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยลดปัญหาความล่าช้าที่ไม่จำเป็นลง

## 2. การสนับสนุนการตัดสินใจ:

- เว็บแอปพลิเคชันช่วยให้หน้างานสามารถมองเห็นแนวโน้มและความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างชัดเจน เพื่อช่วย สนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- มีการพัฒนาระบบที่ช่วย เพิ่มทัศนวิสัยในการดำเนินงาน (Operational Visibility) ผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่ให้มุมมองที่ชัดเจนและเป็นศูนย์กลางเกี่ยวกับสถานะของสายการผลิต ซึ่งทำให้สามารถระบุจุดที่ไม่มีประสิทธิภาพและคงความได้อย่างรวดเร็ว

## 3. การเข้าถึงข้อมูลที่ง่ายขึ้น (Democratizing Data Access):

- มีการพัฒนา แพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะ เพื่อทำลายอุปสรรคทางเทคนิค โดยผู้ใช้งานที่ไม่ใช่บุคลากรด้านเทคนิคสามารถ สืบสารฐานข้อมูลที่ซับซ้อนได้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language) โดยไม่ต้องเขียนคำสั่ง SQL

- ผู้ใช้งานสามารถติดตาม วิเคราะห์ข้อมูล และรับการแจ้งเตือนได้อย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้บริหารหรือหน้างานสามารถตรวจสอบสถานะและสาเหตุของปัญหาได้แบบเรียลไทม์

## ประโยชน์และสิ่งที่นักศึกษาได้รับ

### 1. ทักษะการบูรณาการความรู้และประสบการณ์จริง:

- โครงการนี้ทำให้นักศึกษาได้ บูรณาการความรู้จากหลายวิชา ที่ได้เรียนมา

- มีการนำหลักการจาก วิชาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้กับโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM) อย่าง LLaMA 3.1

- มีการใช้ความรู้จาก วิชาระบบฐานข้อมูล (Database System) ในการออกแบบคำสั่งเพื่อดึงข้อมูลจากระบบจริงที่มีโครงสร้างซับซ้อน

- ได้รับประสบการณ์ในการพัฒนา เว็บแอปพลิเคชันแบบฟูลสแต็ก (Full-Stack Web Application) เพื่อใช้งานจริงในองค์กร

- ได้รับประสบการณ์การพัฒนาระบบ AI ในสภาพแวดล้อมจริง ซึ่งต้องคำนึงถึงโครงสร้างพื้นฐาน, ความปลอดภัย, และประสิทธิภาพของระบบโดยรวม

### 2. การพัฒนาทักษะเฉพาะทางและทักษะการแก้ปัญหา:

- พัฒนา ทักษะการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ที่จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในสายอาชีพต่อไป

- ได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติการทำงานกับ ระบบฐานข้อมูลระดับองค์กร (Oracle Database) ในสภาพแวดล้อมการใช้งานจริง

- พัฒนาทักษะในการ วิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ในอุตสาหกรรมการผลิตอย่างเป็นระบบ

- ได้รับความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้แนวคิด การจัดการรอบเวลา (Cycle Time Management) เพื่อแก้ไขปัญหาในสายการผลิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ได้พัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการบริหารจัดการ เมื่อต้องเผชิญกับความท้าทายที่ไม่คาดคิด เช่น ขั้นตอนการขออนุมัติใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้เวลานาน และข้อจำกัดในการเข้าถึงฐานข้อมูล

## บทที่ 2

### รายละเอียดเกี่ยวกับโครงงาน

#### ทบทวนวรรณกรรม

โครงการพัฒนาระบบทดตามและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตพร้อมระบบสอบถ้าการทำงานของไลน์ผลิตโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์นี้ เป็นการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ เข้ากับกระบวนการผลิต ภายใต้แนวคิดหลักหลายประการ เพื่อแก้ไขปัญหาความล่าช้าในสายการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล

#### 1. แนวคิดในการขับเคลื่อนโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory and Industry 4.0)

แรงจูงใจหลักของโครงการคือ การขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านสู่ Industry 4.0 Transformation เพื่อเร่งการเปลี่ยนผ่านไปสู่ โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) โดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเรียลไทม์เพื่อเสริมสร้างกระบวนการผลิตและเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขัน

- การเพิ่มทัศนวิสัยในการดำเนินงาน (Enhancing Operational Visibility): โครงการมุ่งเน้นการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้งานง่าย เพื่อมอบมุมมองที่ซัดเจนและเป็นศูนย์กลางเกี่ยวกับสถานะของสายการผลิต รวมถึงรอบเวลาการผลิต (Cycle Times) และประสิทธิภาพของเครื่องจักร การมีทัศนวิสัยที่ดีขึ้นนี้ช่วยให้สามารถระบุจุดที่ไม่มีประสิทธิภาพและคงขาวดได้อย่างรวดเร็ว

- การจัดการรอบเวลาการผลิต (Cycle Time Management): แนวคิดนี้ถูกนำมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาความล่าช้าในกระบวนการผลิตของแผนก Slider Manufacturing ซึ่งส่งผลกระทบต่อการส่งมอบสินค้าตามกำหนด ระบบจะช่วย รวบรวมข้อมูลเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอน ของกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถระบุจุดที่เกิดความล่าช้าได้ทันที เมื่อเกิดความล่าช้า การรวบรวมข้อมูลที่เป็นระบบนี้ยังช่วยให้สามารถประเมินผลและปรับปรุงกระบวนการผลิตในระยะยาว

#### 2. การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการเข้าถึงข้อมูล (AI Application and Data Democratization)

โครงการนี้มีการพัฒนาระบบ AI ที่เป็นนวัตกรรมเพื่อลดอุปสรรคทางเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูล:

- การทำให้การเข้าถึงข้อมูลเป็นประชาธิปไตย (Democratizing Data Access): เป้าหมายคือการทำลายอุปสรรคทางเทคนิค โดยการสร้างแพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะ (Intelligent AI Platform) ที่ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถสอบถ้าฐานข้อมูลที่ซับซ้อนได้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language) ซึ่งช่วยให้พนักงานที่ไม่ใช่บุคลากรด้านเทคนิคสามารถเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญได้โดยไม่จำเป็นต้องเขียนคำสั่ง SQL

- การใช้โมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM): ระบบใช้โมเดล LLaMA 3.1 เพื่อประมวลผลคำ答ของผู้ใช้งาน โดยเมื่อผู้ใช้งานพิมพ์คำ答 โมเดลจะทำการวิเคราะห์และ สร้างคำสั่ง SQL Script ที่เหมาะสม เพื่อนำไป Query ข้อมูลจากฐานข้อมูลการผลิตโดยตรง
- การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล: โมเดล LLaMA 3.1 ถูกออกแบบให้ทำงานในลักษณะ Local Deployment (ไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต) เพื่อรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลการผลิตได้อย่างเต็มที่

### 3. สถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีหลักในการพัฒนา (Architecture and Core Technologies)

การพัฒนาระบบนี้ใช้สถาปัตยกรรมเว็บแอปพลิเคชันแบบฟูลสแต็ก (Full-Stack Web Application) และเทคโนโลยีที่เน้นประสิทธิภาพและความเสถียรในระดับองค์กร:

- แบ็คเอนด์ (Backend): ใช้เฟรมเวิร์ก Go Fiber ในการพัฒนา API Services เนื่องจากสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็วและมีความเสถียร มีการใช้ Middleware และ JWT based Authentication เพื่อจัดการความปลอดภัย
- ฟรอนต์เอนด์ (Frontend): โมดูลที่ 1 ใช้ Next.js และโมดูลที่ 2 ใช้ SvelteKit เพื่อพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ให้มีความทันสมัย มีประสิทธิภาพสูงในการแสดงผล และมอบประสบการณ์ใช้งานที่ดี
- ฐานข้อมูล (Database): ใช้ Oracle SQL, MySQL ซึ่งเหมาะสมกับระดับองค์กรที่ต้องการรองรับข้อมูลจำนวนมากและมีความปลอดภัยสูง นอกจากนี้ยังมีการใช้ GORM ซึ่งเป็นไลบรารี ORM ที่ช่วยในการจัดการข้อมูลและลดความซับซ้อนในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล
- การบูรณาการความรู้: โครงการนี้ได้บูรณาการความรู้จาก วิชาปัญญาประดิษฐ์ และ วิชาระบบฐานข้อมูล ในการออกแบบคำสั่งดึงข้อมูลจากระบบจริงที่มีโครงสร้างซับซ้อน

## ขั้นตอนการทำเว็บไซต์

### การออกแบบความเข้มโยงระหว่างระบบ (System Integration)

ระบบทั้งหมดทำงานบนสถาปัตยกรรม Client–Server โดยมีส่วนประกอบหลักดังนี้

#### Svelte/Next (Client Layer):

เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ซึ่งใน โมดูล 1 ใช้ Next.js และใน โมดูล 2 ใช้ SvelteKit เพื่อเชื่อมต่อกับ API ของระบบผ่านการร้องขอ (Request/Response) ไปยัง Go Fiber Services

#### Go Fiber Services (Backend Layer):

เป็นเซิร์ฟเวอร์หลักของระบบ ทำหน้าที่รับ–ส่งข้อมูลระหว่างส่วน Frontend กับฐานข้อมูล (MySQL และ Oracle SQL) รวมถึงจัดการการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานผ่าน LDAP ก่อนอนุญาตให้เข้าถึงข้อมูล

#### LDAP (Authentication Service):

ใช้สำหรับตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้งานด้วยบัญชีพนักงานภายในองค์กร เพื่อให้มั่นใจว่าผู้ที่เข้าสู่ระบบมีสิทธิ์ตามระดับตำแหน่งที่กำหนด

#### ฐานข้อมูล MySQL:

ใช้เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเว็บแอปพลิเคชัน เช่น ข้อมูลผู้ใช้งาน ประวัติการบันทึกเวลา และการตั้งค่าของระบบ

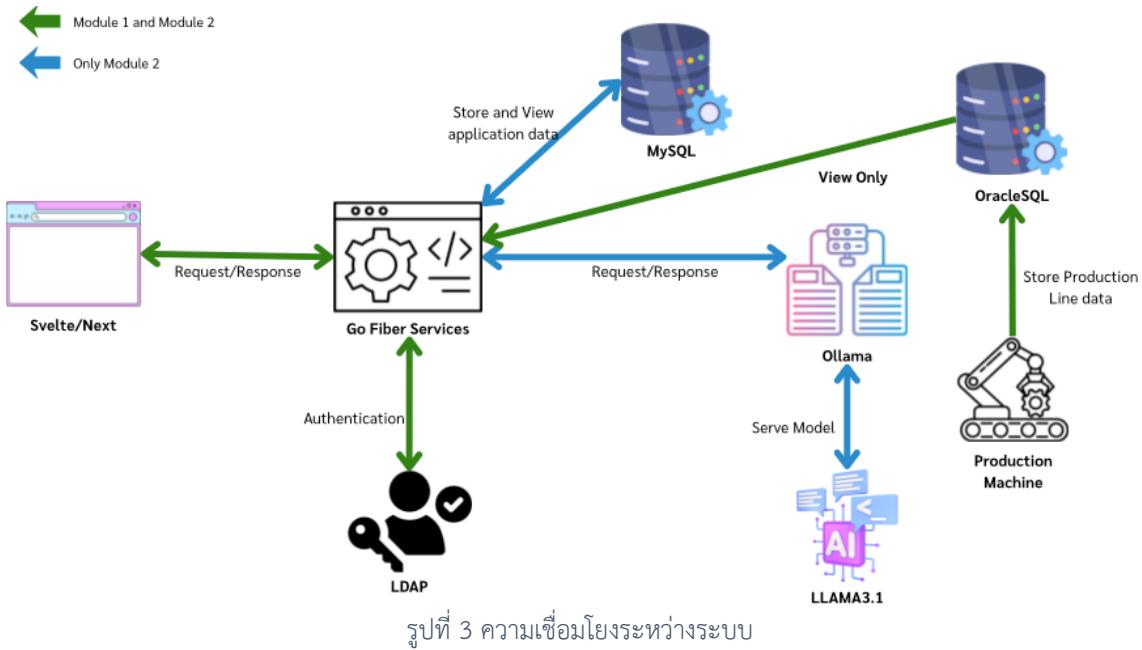
#### ฐานข้อมูล Oracle SQL:

เชื่อมต่อกับเครื่องจักรในสายการผลิต เพื่อดึงข้อมูลจริงของกระบวนการผลิต (Production Line Data) มาใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ

#### Ollama และ LLaMA 3.1 (AI Processing Layer):

ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลและตอบคำถามของผู้ใช้งานในรูปแบบภาษาธรรมชาติ โดย Ollama ใช้เป็นแพลตฟอร์มในการให้บริการโมเดล LLaMA 3.1 ซึ่งทำงานแบบ Local Deployment ภายในเครือข่ายของบริษัท เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

ลูกศรสีเขียวในภาพแสดงการเชื่อมโยงของ Module 1 และ Module 2 ร่วมกัน ขณะที่ลูกศรสีน้ำเงินแสดงเส้นทางการเชื่อมโยงเฉพาะของ Module 2 ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบ AI โดยตรง



## โมดูลที่ 1: ระบบบันทึกเวลาการทำงานในกระบวนการผลิต (Manufacturing Process Cycle Time Measurement)

ลักษณะงานของโมดูลนี้คือการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ทำหน้าที่เป็น ศูนย์กลางในการติดตามสถานะและประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง ขั้นตอนการดำเนินงาน:

- 1. การวิเคราะห์และการออกแบบโครงสร้าง (Requirement Analysis and Structure Design):**
  - ดำเนินการ วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน และ ออกแบบโครงสร้างระบบ
  - กำหนดขอบเขตให้ระบบสามารถ รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในสายการผลิตแบบอัตโนมัติ
  - เน้นการพัฒนาระบบรายงานและการวิเคราะห์ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ระยะเวลาในการผลิตแต่ละชิ้นต่อน Lot ที่เกิดความล่าช้า และพื้นที่การผลิตที่เกี่ยวข้อง
- 2. การพัฒนา API และ Backend:**
  - พัฒนา API Services ในฝั่ง Backend โดยใช้เฟรมเวิร์ก Go Fiber เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงและมีความเสถียร
  - มีการใช้ Middleware และระบบยืนยันตัวตนแบบ JWT based Authentication
  - มีการดำเนินการในส่วนของ Server caching เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ
- 3. การพัฒนา Frontend และ UI/UX:**
  - เลือกใช้เฟรมเวิร์ก Next.js เพื่อพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (UI)
  - ออกแบบ UI ให้มีความทันสมัย ใช้งานง่าย รองรับ Multi-Language และ Dark-Light theme

#### 4. การพัฒนาฟังก์ชันหลักและการแสดงผล:

- พัฒนาฟังก์ชันการกรองข้อมูลตามพื้นที่หรือขั้นตอนที่รับผิดชอบ เพื่อให้ผู้ใช้งานติดตามเฉพาะส่วนงานที่เกี่ยวข้องได้สะดวก
- พัฒนาระบบ แจ้งเตือนอัตโนมัติ สำหรับ Lot การผลิตที่มีแนวโน้มจะเกินกำหนดเวลา (Out Lot) หรือที่เกินกำหนดเวลาไปแล้ว
- พัฒนาส่วนการแสดงผลเชิงวิเคราะห์ในรูปแบบ กราฟและภาพข้อมูล (Data Visualization) เพื่อให้หัวหน้างานมองเห็นแนวโน้มและสนับสนุนการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 5. การทดสอบและการปรับใช้:

- ดำเนินการ ทดสอบและตรวจสอบความถูกต้องของ API โดยใช้ Postman ก่อนการใช้งานจริง
  - ดำเนินการ Deploy บนเซิร์ฟเวอร์
- สถานะความก้าวหน้า: โมดูลนี้ ได้ดำเนินการพัฒนาแล้วเสร็จสมบูรณ์ก่อนกำหนด โดยระบบหลักทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

### โมดูลที่ 2: แพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะ (Intelligent AI for Production Line Analysis and Monitoring)

ลักษณะงานของโมดูลนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนาแพลตฟอร์ม AI เพื่อ ทำลายอุปสรรคทางเทคนิค โดยให้ผู้ใช้งานสามารถ สອบathamข้อมูลที่ต้องการได้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language)

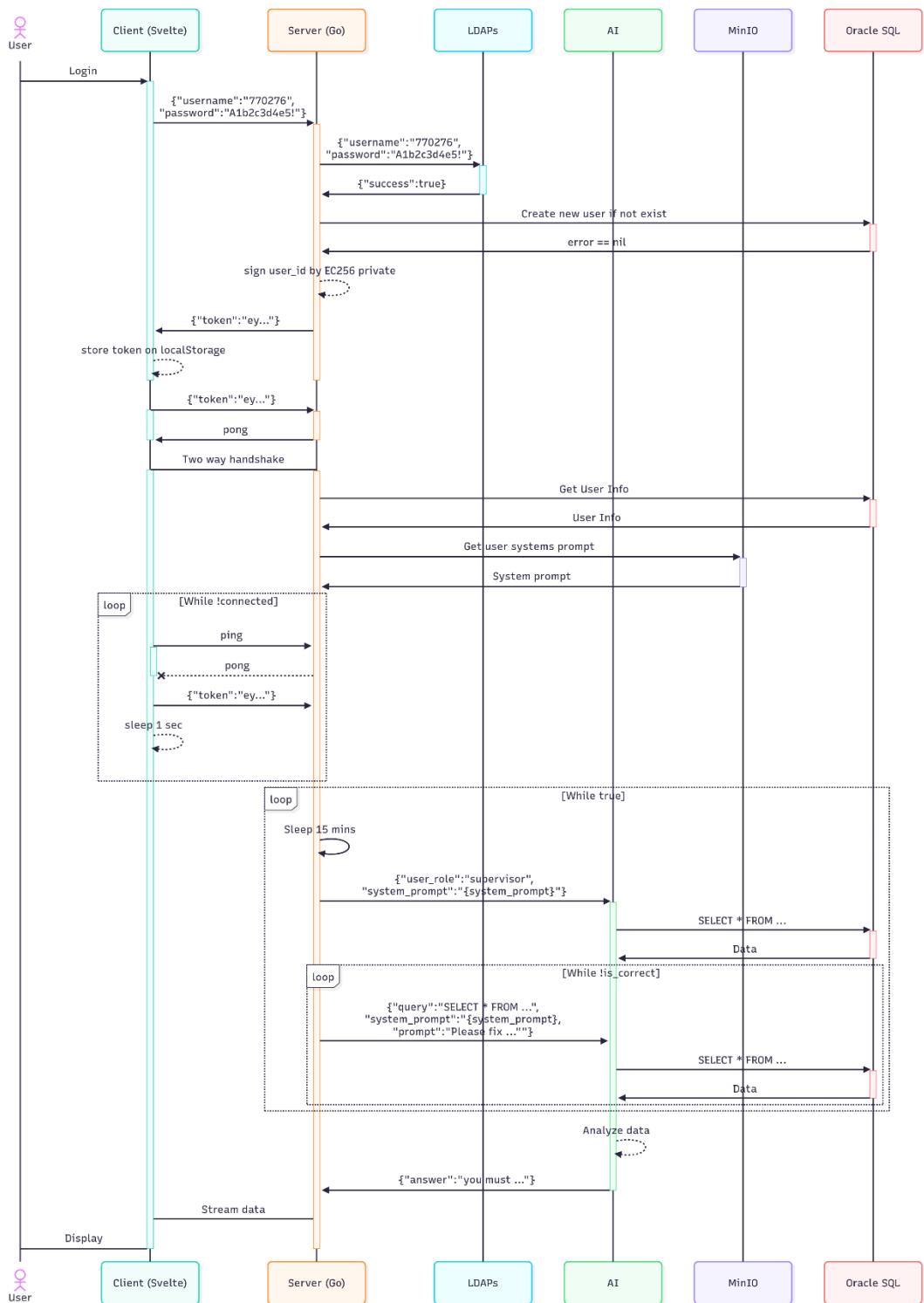
## การออกแบบการเชื่อมต่อ AI:

ในขั้นแรก ผู้ใช้งานทำการเข้าสู่ระบบผ่านส่วนติดต่อผู้ใช้ (Client) โดยกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน ระบบจะส่งข้อมูลดังกล่าวไปยัง Server ที่พัฒนาโดยใช้ Go Fiber เพื่อส่งต่อให้ระบบ LDAPs ทำการตรวจสอบสิทธิ์ของผู้ใช้งาน หากผลการตรวจสอบถูกต้อง ระบบจะตอบกลับสถานะ “สำเร็จ” จากนั้น เซิร์ฟเวอร์จะทำการสร้างโทเค็นยืนยันตัวตน (Authentication Token) ด้วยกลไกการเข้ารหัสแบบ EC256 และส่งกลับไปยังผู้ใช้งานเพื่อใช้ในการยืนยันสิทธิ์ในขั้นตอนต่อไป

หลังจากผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว ระบบจะเริ่มกระบวนการเชื่อมต่อแบบสองทิศทาง (Two-way Handshake) ระหว่าง Client และ Server เพื่อยืนยันความพร้อมของการสื่อสาร และจะมี การตรวจสอบการเชื่อมต่ออย่างต่อเนื่องผ่านการส่งสัญญาณ ping-pong เพื่อรักษาสถานะการเชื่อมต่อ ของระบบ หากพบการขาดการตอบสนอง ระบบจะทำการหน่วงเวลา ชั่วคราวก่อนเริ่มเชื่อมต่อใหม่โดย อัตโนมัติ

เมื่อการเชื่อมต่อมีความเสถียร ระบบจะเข้าสู่ขั้นตอนการดึงข้อมูลและการประมวลผล โดย Server จะร้องขอข้อมูลจากฐานข้อมูล Oracle SQL ซึ่งเป็นแหล่งเก็บข้อมูลจริงของสายการผลิต จากนั้น ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนาโดยใช้โมเดล LLaMA 3.1 ผ่านแพลตฟอร์ม Ollama จะทำหน้าที่วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูลตามคำถามหรือคำสั่งที่ผู้ใช้งานระบุไว้ในภาษาธรรมชาติ ระบบจะประมวลผลคำสั่ง ดังกล่าวร่วมกับข้อมูลจากฐานข้อมูล และส่งผลลัพธ์กลับไปยัง Client เพื่อแสดงผลในรูปแบบข้อความหรือ ข้อมูลเชิงวิเคราะห์ตามประเภทของคำถาม

ภาพรวมของลำดับการทำงานนี้ สะท้อนให้เห็นถึงการประสานการทำงานระหว่างระบบยืนยัน ตัวตน ระบบประมวลผลข้อมูล และระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ถูกออกแบบให้เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ภายในเครือข่ายองค์กร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างปลอดภัย ถูกต้อง และ รวดเร็วในทุกกระบวนการ



รุปที่ 4 การเชื่อมต่อ AI

## ขั้นตอนการทำวิจัย/พัฒนา:

### 1. การติดตั้งโครงสร้างพื้นฐาน AI:

- พัฒนา API Services โดยใช้ Go Fiber
- พัฒนา User Interface โดยใช้ SvelteKit ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงจาก Module ที่ 1 ที่ใช้ Next.js เพื่อให้เหมาะสมกับการทำงานเชิงโต้ตอบและการประมวลผลแบบเรียลไทม์ของระบบ AI
- ดำเนินการ Integrate โมเดล LLaMA 3.1 โดยใช้ Ollama ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้จาก วิชาปัญญาประดิษฐ์
- ตั้งค่าให้โมเดล LLaMA 3.1 ทำงานในลักษณะ Local Deployment โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อ รักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลการผลิต

### 2. การออกแบบโลจิกการประมวลผลคำสั่ง:

- Design system prompt เพื่อควบคุมและกำหนดผลลัพธ์ของโมเดล
- เมื่อผู้ใช้งาน พิมพ์คำถามเกี่ยวกับข้อมูลในสายการผลิต
- ระบบจะส่งข้อความเข้าสู่โมเดล LLaMA 3.1 เพื่อทำการวิเคราะห์และ สร้างคำสั่ง SQL Script ที่เหมาะสม

### 3. การจัดการฐานข้อมูลและการดึงข้อมูล:

- นำคำสั่ง SQL ที่สร้างโดย AI ไป Query ข้อมูลจากฐานข้อมูลการผลิตโดยตรง ซึ่งใช้ Oracle SQL เป็นฐานข้อมูลหลัก การดำเนินการนี้ต้องใช้ความรู้จาก วิชาระบบฐานข้อมูล ในการออกแบบคำสั่งดึงข้อมูล
- มีการจัดการ SQL error handling เพื่อจัดการกับข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการสร้างและรันคำสั่ง SQL

### 4. การแสดงผลและการทดสอบ:

- ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนำมาแสดงใน รูปแบบตารางที่อ่านง่าย พร้อมการจัดรูปแบบ
  - มีการทดสอบฟังก์ชันการทำงานผ่าน API Services และมีการทำ Server caching ก่อนจะดำเนินการ Deploy บนเซิร์ฟเวอร์
- สถานะความก้าวหน้า: โมดูล AI อัจฉริยะฯ นี้ ได้ดำเนินการพัฒนาแล้วเสร็จสมบูรณ์ก่อนกำหนด โดยระบบหลักทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง

งานที่ต้องทำต่อไปสำหรับโมดูล AI:

- 4.1 ปรับแต่งโมเดล LLaMA 3.1 ให้สามารถตอบคำถามผู้ใช้งานได้แม่นยำยิ่งขึ้นและรองรับคำถามที่ซับซ้อน
- 4.2 ดำเนินการ Refactor โค้ด และทดสอบแก้ไขข้อผิดพลาดเพิ่มเติม

## ผลการจัดทำเว็บไซต์

จากการดำเนินโครงการในปัจจุบัน การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันทั้งสามโมดูลมีความคืบหน้าเป็นไปตามแผนงานที่กำหนด และสามารถดำเนินการแล้วเสร็จก่อนกำหนด โดยภาพรวม โครงการอยู่ในขั้นตอนสุดท้ายของการปรับปรุงรายละเอียด เพื่อให้ทั้งสามระบบมีความสมบูรณ์พร้อมสำหรับการใช้งานจริง และมีคนใช้งานใน Production Line ขั้นต่ำ 100 คน (Supervisor และหัวหน้างานทั้งหมด)

### 1. ผลการจัดทำ Module สำหรับบันทึกเวลาการทำงานในกระบวนการผลิต (Manufacturing Process Cycle Time Measurement)

โมดูลนี้ทำหน้าที่เป็น ศูนย์กลางในการติดตามสถานะและประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง

สถานะความก้าวหน้า:

- โมดูลนี้ได้ดำเนินการพัฒนาแล้วเสร็จสมบูรณ์ก่อนกำหนด
- ระบบหลักทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้

ผลลัพธ์และฟังก์ชันที่พัฒนาแล้วเสร็จ:

- การพัฒนา Backend: ได้พัฒนา API Services โดยใช้ Go Fiber ซึ่งเป็นเฟรมเวิร์กที่มีประสิทธิภาพสูง มีการนำ Middleware และ JWT based Authentication มาใช้
- การพัฒนาระบบฐานข้อมูล: ได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติการทำงานกับ ระบบฐานข้อมูลระดับองค์กร (Oracle Database) โดยใช้ไลบรารี GORM เพื่อช่วยในการจัดการข้อมูล
- การแสดงผลเชิงวิเคราะห์: ได้พัฒนาส่วนการแสดงผลเชิงวิเคราะห์ในรูปแบบ กราฟและภาพข้อมูล (Data Visualization) ที่ครอบคลุมทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เพื่อให้หัวหน้างานสามารถมองเห็นแนวโน้มและความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างชัดเจน

### - ฟังก์ชันการทำงาน:

ระบบยืนยันตัวตน (Authentication ผ่าน LDAPS)

- ใช้การเชื่อมต่อกับ เซิร์ฟเวอร์ LDAPS ของบริษัท เพื่อยืนยันตัวตนของผู้ใช้งานภายในองค์กร ก่อนเข้าสู่ระบบ

- ผู้ใช้งานต้องล็อกอินด้วย บัญชีพนักงาน (เช่น รหัส employee ID และ password ของ Seagate) ข้อมูลจะถูกส่งต่อไปยังระบบแบบเข้ารหัส (Encrypted Channel)
- เมื่อผ่านการยืนยัน ระบบจะกำหนดสิทธิ์การเข้าถึง (Role Access Control) ตามระดับตำแหน่ง เช่น ผู้ปฏิบัติงาน หัวหน้างาน และ วิศวกรกระบวนการ
- ประโยชน์:** ช่วยป้องกันการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นความลับ จำกัดสิทธิ์ให้เฉพาะผู้มีหน้าที่ และ สอดคล้องกับนโยบาย Cyber Security ขององค์กร

ระบบแสดงผลกราฟแนวโน้มการผลิต (Production Trend Visualization)

- แสดงแนวโน้มข้อมูลสำคัญของสายการผลิต เช่น
  - ค่ารอบเวลาการผลิตเฉลี่ย (Cycle Time Average)
  - จำนวน Lot ที่เกินเป้าหมายหรือเกินกำหนดเวลา
  - ปริมาณ Lot ที่เสร็จสิ้นในแต่ละวัน แยกตามพื้นที่ หรือ กระบวนการผลิต
- ผู้ใช้งานหลักคือ หัวหน้างาน และ วิศวกรกระบวนการ ซึ่งสามารถเลือกช่วงเวลา พื้นที่ หรือ ขั้นตอนที่ต้องการดูแนวโน้มได้
- ประโยชน์:** ช่วยให้มองเห็นจุดคอขวด (Bottleneck) ในกระบวนการ วิเคราะห์แนวโน้ม ประสิทธิภาพของแต่ละพื้นที่ และนำข้อมูลไปใช้ปรับแผนการผลิต หรือ แก้ไขปัญหาความล่าช้าได้ทันท่วงที

ระบบแจ้งเตือนอัตโนมัติ (Automatic Alert System)

- แจ้งเตือนเมื่อพบ Lot ที่มีแนวโน้มเกินกำหนดเวลา หรือ Out Lot โดยระบบจะส่งการแจ้งเตือนให้ผู้รับผิดชอบทันที
- ประโยชน์:** ช่วยให้หัวหน้างานรับทราบสถานะได้แบบ Real-Time และสามารถดำเนินการแก้ไขก่อนส่งผลกระทบต่อกำหนดการผลิต

ระบบเลือกพื้นที่และกรองข้อมูล (Area Selection & Filter)

- ผู้ใช้งานสามารถเลือกเฉพาะพื้นที่ที่รับผิดชอบเพื่อแสดงเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
- ประโยชน์:** ลดภาระการค้นหาข้อมูล และเพิ่มความแม่นยำในการติดตามผลเฉพาะส่วนงาน

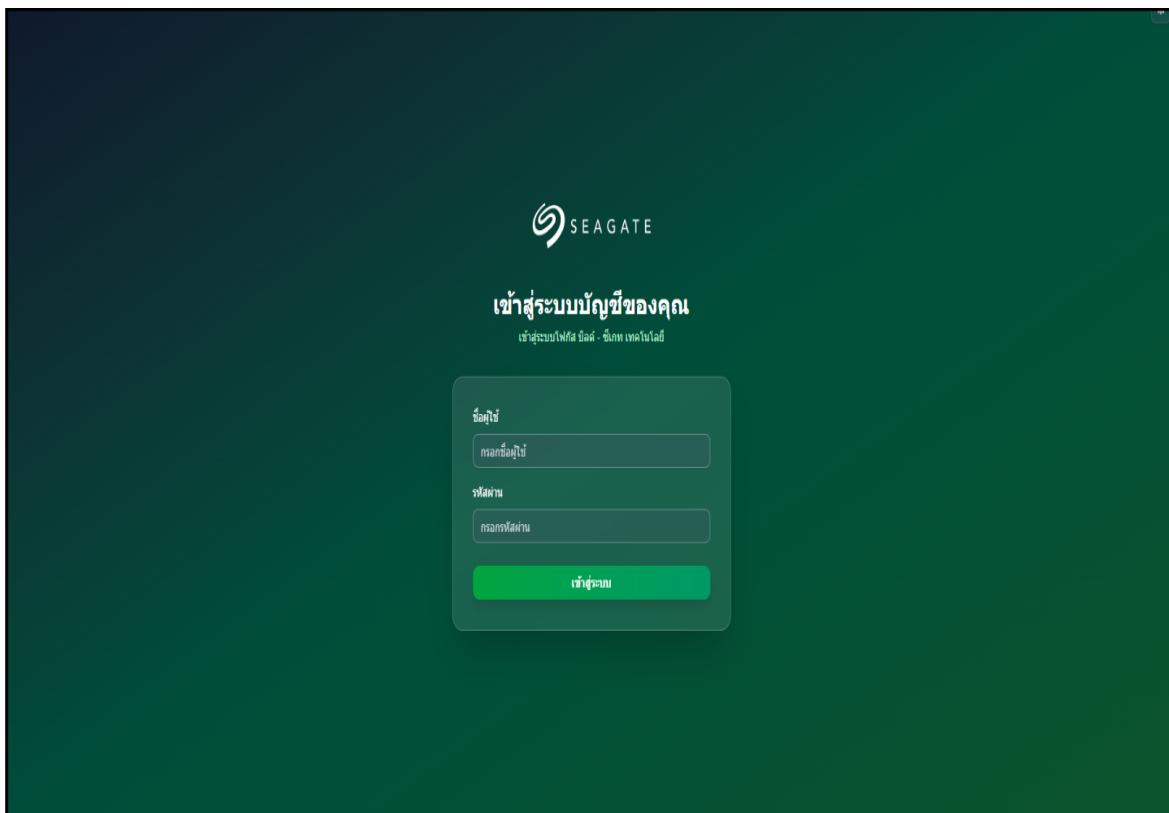
ระบบช่วยใช้งาน (User Guide & Stress-Relief Interface)

- มีฟังก์ชันสอนการใช้งาน (Web Tutorial Step-by-Step) สำหรับผู้ใช้ใหม่ และระบบ “ห่านคลายเครียด” ที่ปรากฏเมื่อผู้ใช้งานต่อเนื่องเป็นเวลานาน
- ประโยชน์:** ส่งเสริมบรรยากาศการทำงานที่ดี ลดความเครียด และช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าใจระบบได้ง่ายขึ้น

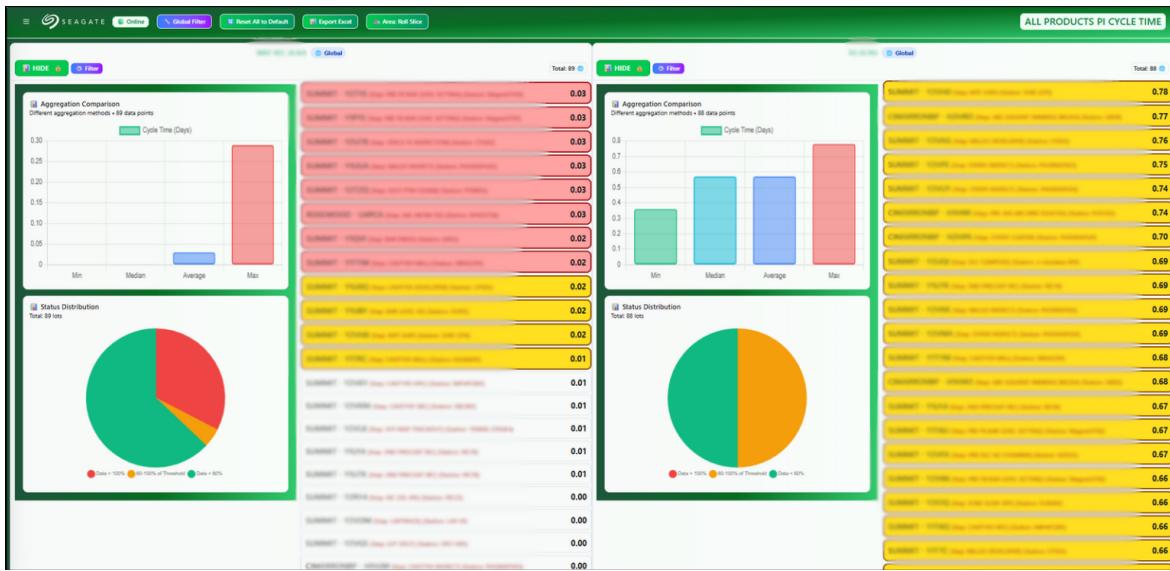
เทคนิคเพิ่มประสิทธิภาพระบบ (Performance Enhancement)

- ใช้ Server Caching เพื่อลดเวลา Response ของ API และเพิ่มความเร็วในการแสดงผลหน้าเว็บ
- รองรับ Multi-Language และ Dark/Light Theme เพื่อให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานในแต่ละหน่วยงาน
- ประโยชน์: เพิ่มความลื่นไหลในการใช้งาน รองรับผู้ใช้งานจำนวนมากในสายการผลิต และช่วยให้ระบบพร้อมสำหรับการใช้งานจริงในระดับ Production Environment

คลังรูปภาพ:



รูปที่ 5 Module1: Login UI



รูปที่ 6 Module1: UI แสดงผล Cycle Time แบบ Group By Wafer

The screenshot shows the 'Global Filter Settings' and 'API Display Controls' sections of the 'ALL PRODUCTS PI CYCLE TIME' module.

**Global Filter Settings:**

- Search keyword: Enter search keyword...
- Search on column: PROD
- Status: Pending
- Sort order: Descending
- Days: 7 Days

**API Display Controls:**

- Threshold Status Filter: Above Threshold (checked), Below Threshold (checked), 60-100% Threshold (checked).
- APIs selected: WAF (99), PC (99), SFV (99), RS (99), BARLAP (99), PACK (99), OR (2/22), MTF (2/22), FTV (0).

รูปที่ 7 Module1: Global Filter UI

The screenshot shows the 'Export Data' and 'Select APIs to Export' sections of the 'ALL PRODUCTS PI CYCLE TIME' module.

**Export Data:**

- Total: 89 rows
- Selected: 3 rows
- Actions: Select All, Deselect All, Clear Filter, Refresh, Print, Copy, Paste, Save, Delete, Add New, Import, Export, Export to Excel, Area: Roll Slice.

**Select APIs to Export:**

- WAF (99), PC (99), SFV (99), RS (99), BARLAP (99), PACK (99), OR (2/22), MTF (2/22), FTV (0).

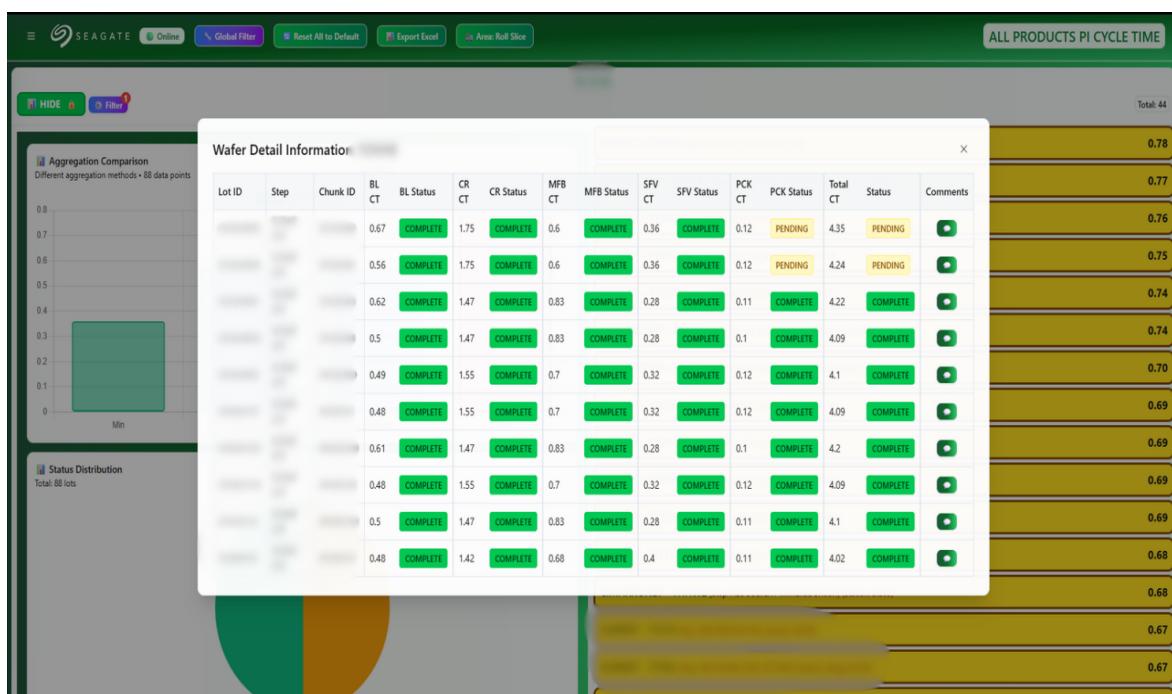
**Notes:**

- Each API will be exported as a separate sheet in the Excel file.
- Export includes all filtered data (not just current page).
- File will be saved as: API\_Data\_Export\_[timestamp].xlsx

รูปที่ 8 Module1: Customize Export Excel UI

ref_id	prod	description	wafer_id	lot_id	wf_issue_p95
1186	CINARICN01P	CINARICN01P PI NH2 S386	Y2VH05	CH2HUSTA	0.280
1185	CINARICN01P	CINARICN01P PI NH3 S385	Y2VH06	CH2HUSTA	0.280
5170	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S270	Y2VH04	CH2N0TC	0.190
5233	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S233	Y2VH0A	CH2N0TA	0.100
5253	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S253	Y2VH0B	CH2N0TA	0.100
5255	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S255	Y2VH0C	CH2N0TA	0.100
5254	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S254	Y2VH0D	CH2N0TA	0.080
5229	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S229	Y2VH0Q	CH2S0QTA	0.060
5234	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S234	Y2VH0G	CH2N0TA	0.050
5245	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S245	Y2VH0A	CH2N0TA	0.050
5246	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S246	Y2VH0E	CH2N0TA	0.050
5250	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S250	Y2VH0F	CH2N0TA	0.050
5251	SUMMIT	SUMMIT PI CH2 S251	Y2VH06	CH2N0TA	0.050

รูปที่ 9 Module1: ตัวอย่างผลลัพธ์จากการ Export



รูปที่ 10 Module1: รายละเอียด Lot ทั้งหมดของแต่ละ Wafer

Wafer Detail Information:

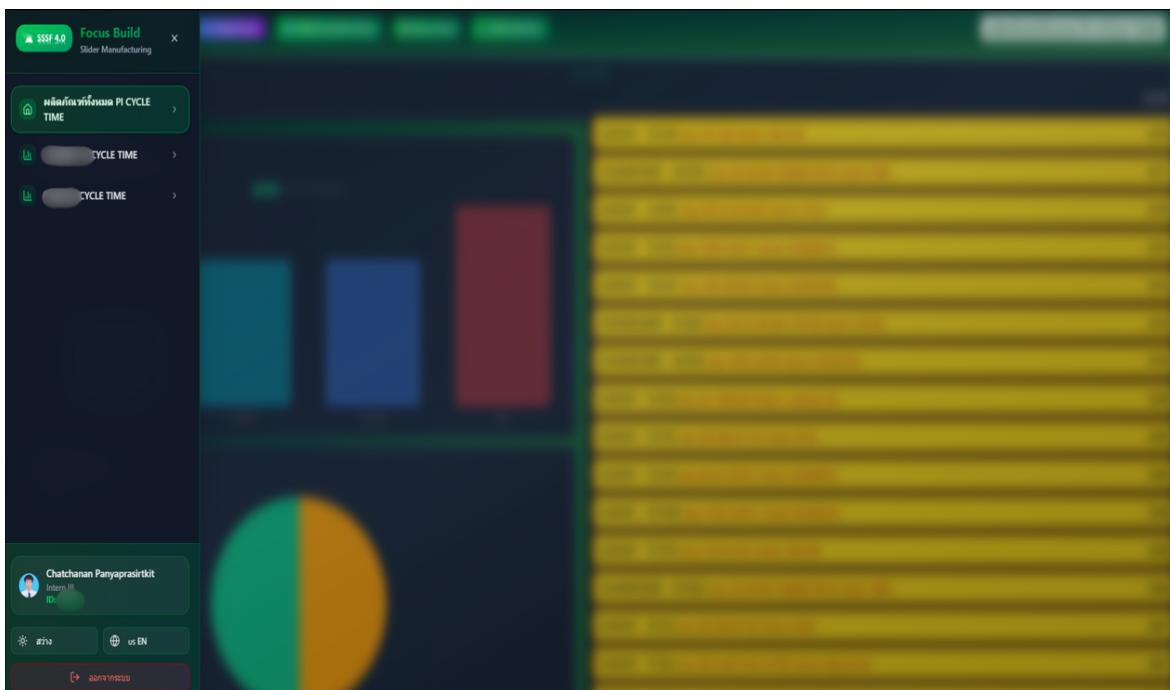
Lot ID	Step	Chunk ID	BL CT	BL Status	CR CT	CR Status	MFB CT	MFB Status	SFV CT	SFV Status	PCK CT	PCK Status	Total CT	Status	Comments
			0.67	COMPLETE	1.47	COMPLETE	0.83	COMPLETE	0.28	COMPLETE	0.11	COMPLETE	4.35	PENDING	
			0.56	COMPLETE	1.47	COMPLETE	0.83	COMPLETE	0.28	COMPLETE	0.11	COMPLETE	4.24	PENDING	
			0.62	COMPLETE	1.47	COMPLETE	0.83	COMPLETE	0.28	COMPLETE	0.11	COMPLETE	4.22	COMPLETE	
			0.5	COMPLETE	1.47	COMPLETE	0.83	COMPLETE	0.28	COMPLETE	0.11	COMPLETE	4.09	COMPLETE	
			0.49	COMPLETE	1.47	COMPLETE	0.83	COMPLETE	0.28	COMPLETE	0.11	COMPLETE	4.1	COMPLETE	
			0.48	COMPLETE	1.47	COMPLETE	0.83	COMPLETE	0.28	COMPLETE	0.11	COMPLETE	4.09	COMPLETE	
			0.61	COMPLETE	1.47	COMPLETE	0.83	COMPLETE	0.28	COMPLETE	0.11	COMPLETE	4.2	COMPLETE	
			0.48	COMPLETE	1.42	COMPLETE	0.68	COMPLETE	0.4	COMPLETE	0.11	COMPLETE	4.09	COMPLETE	
			0.5	COMPLETE	1.47	COMPLETE	0.83	COMPLETE	0.28	COMPLETE	0.11	COMPLETE	4.1	COMPLETE	
			0.48	COMPLETE	1.42	COMPLETE	0.68	COMPLETE	0.4	COMPLETE	0.11	COMPLETE	4.02	COMPLETE	

Comments for Lot:

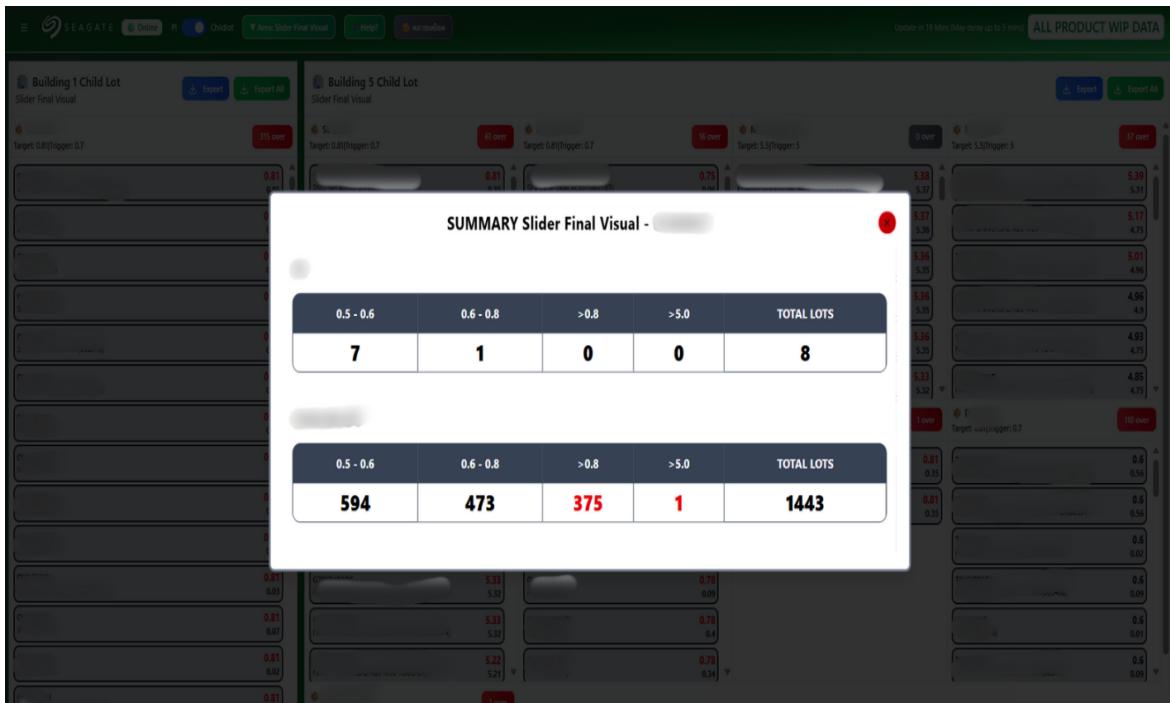
No comments yet for this lot  
Lot ID: C

Add a comment for lot C

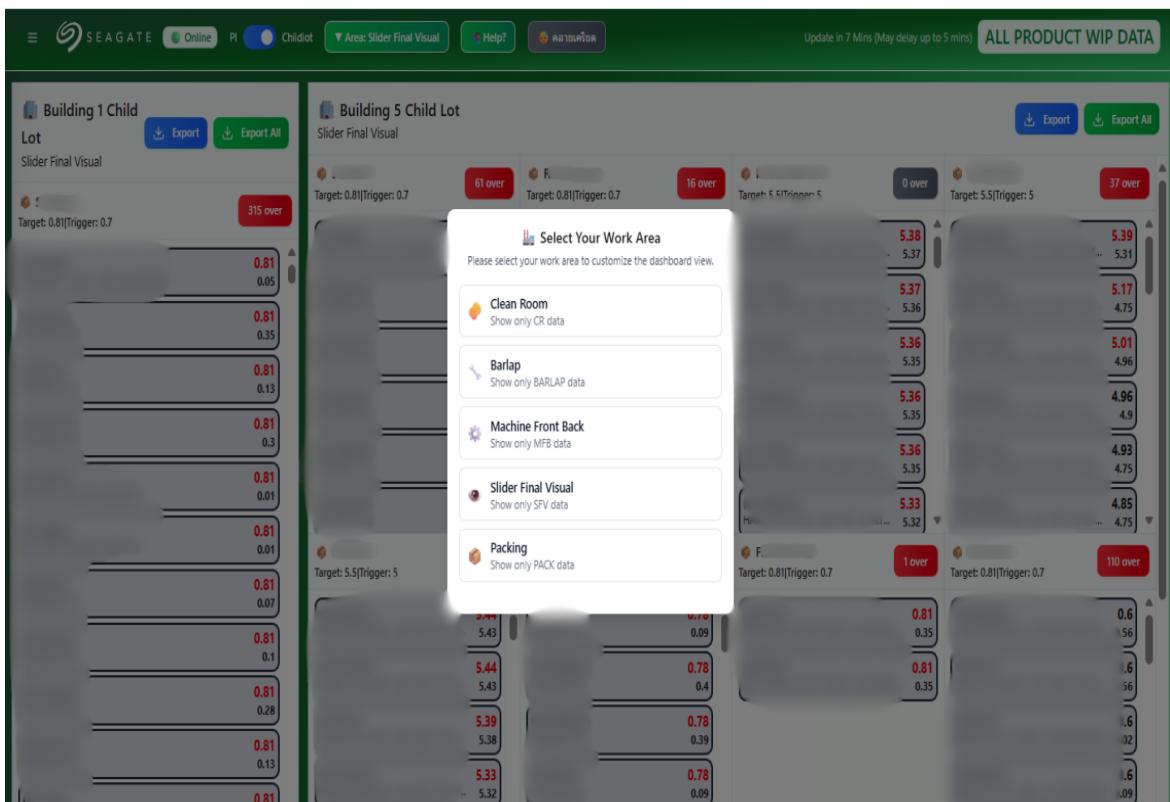
รูปที่ 11 Module1: การเขียนคอมเมนท์ต่อ Lot



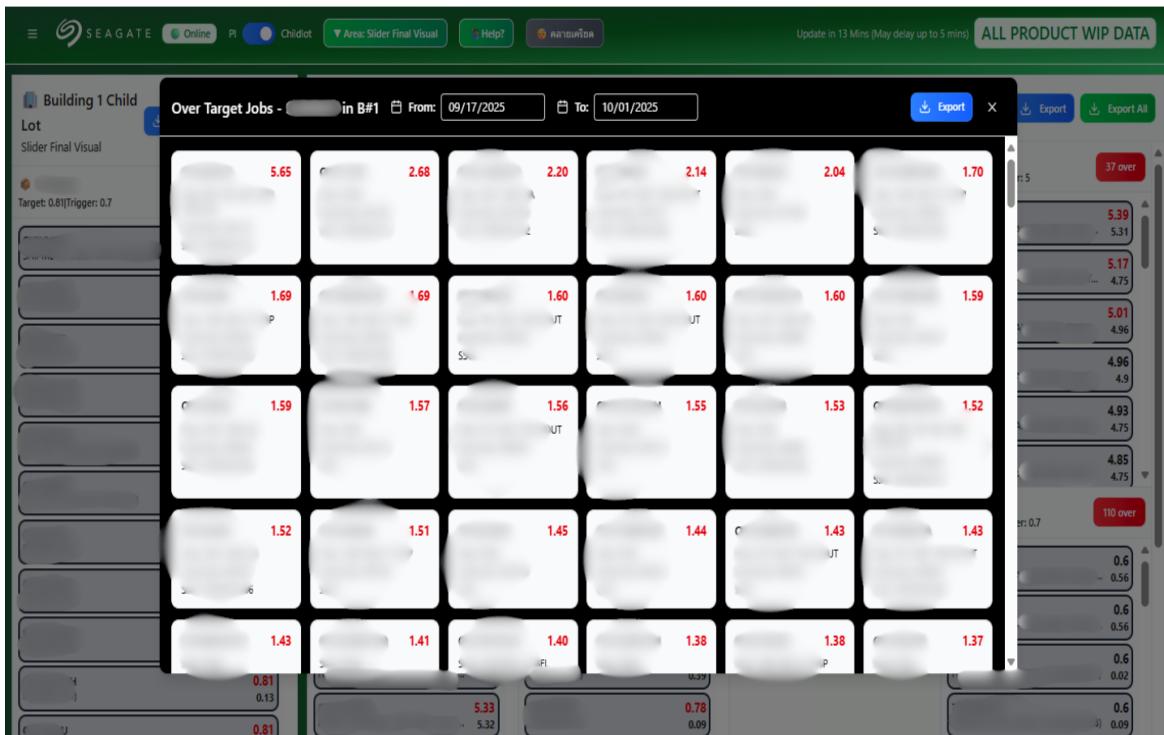
รูปที่ 12 Module1: Sidebar และ Dark theme



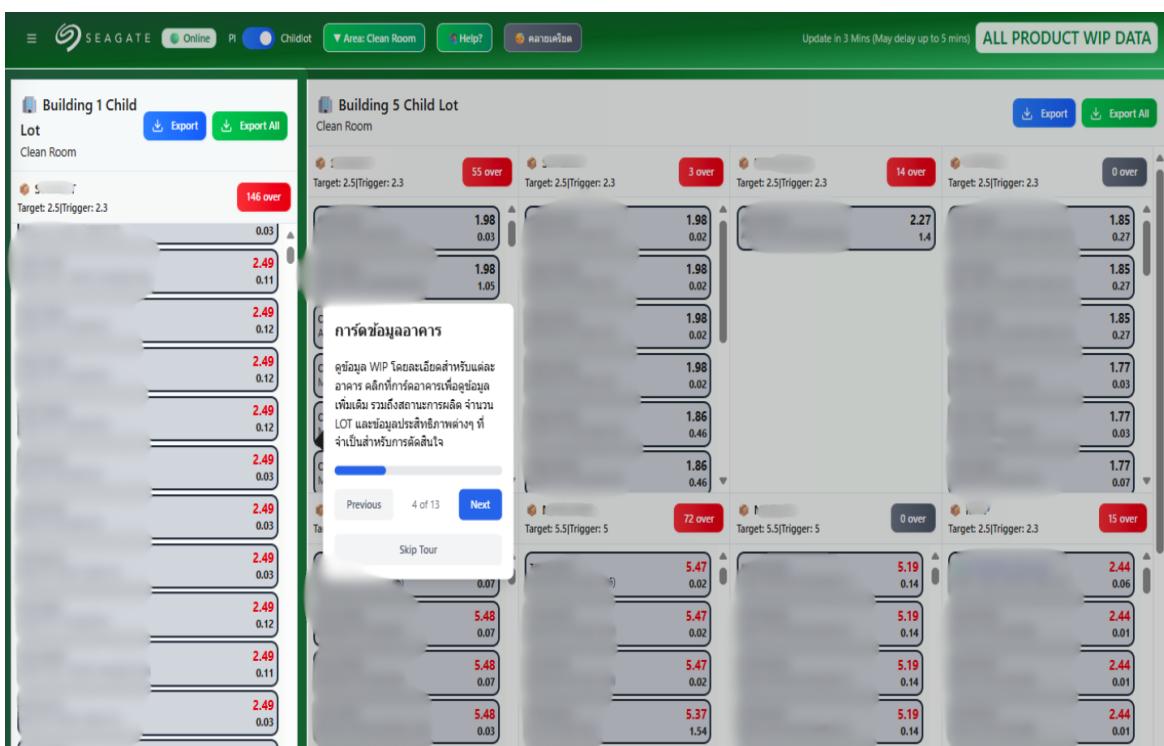
รูปที่ 13 Module1: Daily Area Summary



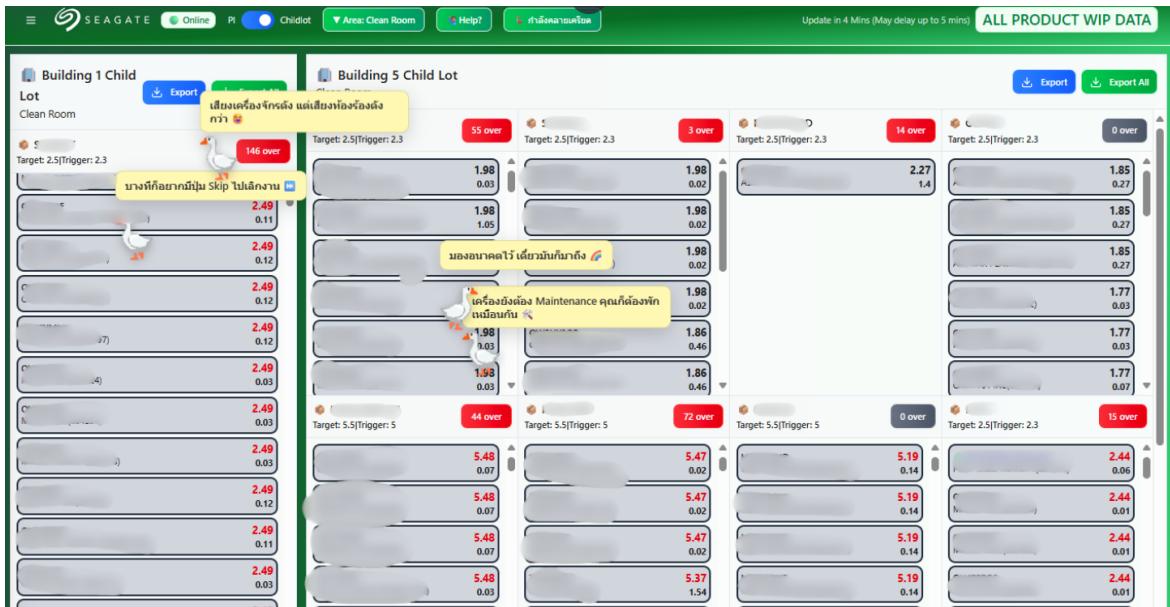
รูปที่ 14 Module1: Area Selection UI



รูปที่ 15 Module1: UI แสดงผล Lot ที่เกิน Target



รูปที่ 16 Module1: การสอนวิธีการใช้งาน Web Application



รูปที่ 17 Module1: ระบบห้านคลายเครียด

## 2. ผลการจัดทำแพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะ (Intelligent AI for Production Line Analysis and Monitoring)

แพลตฟอร์มนี้ถูกออกแบบและพัฒนาเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถ ส่องความข้อมูลที่ต้องการได้โดยใช้ ภาษาธรรมชาติ (Natural Language)

สถานะความก้าวหน้า:

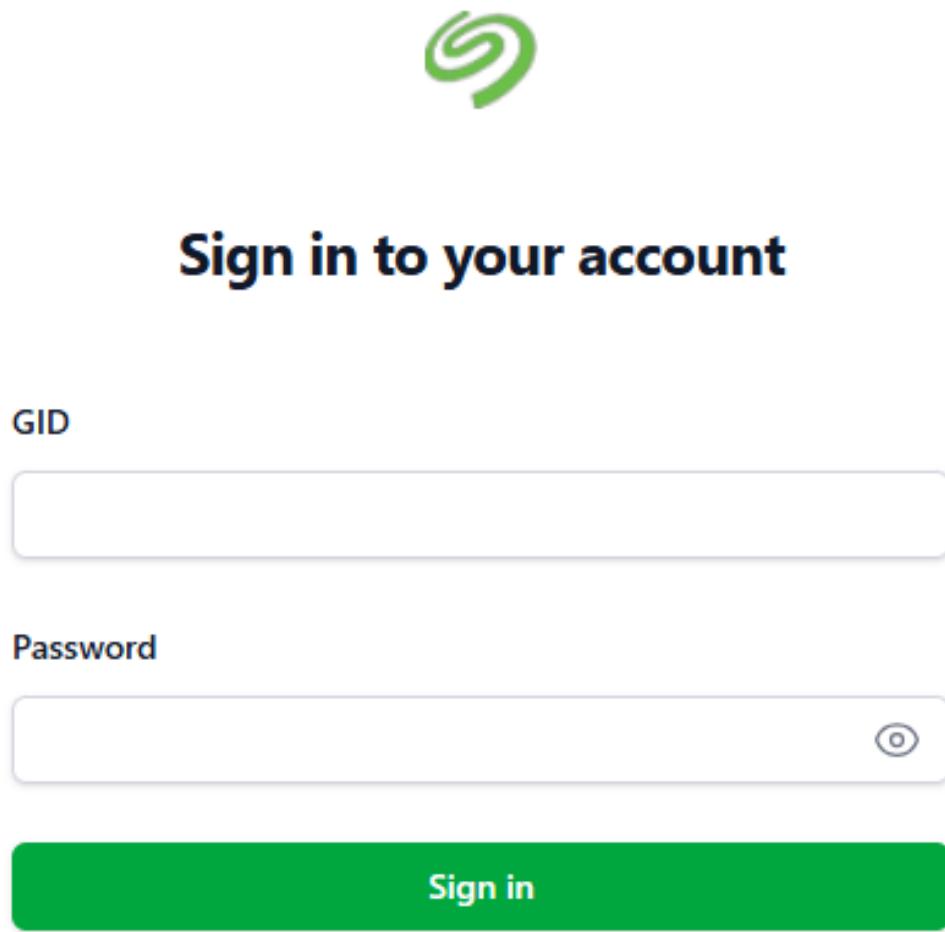
- โมดูล AI อัจฉริยะนี้ ได้ดำเนินการพัฒนาแล้วเสร็จสมบูรณ์ก่อนกำหนด
- ระบบหลักทั้งหมดสามารถ ทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้

ผลลัพธ์และฟังก์ชันที่พัฒนาแล้วเสร็จ:

- การพัฒนา Backend: ได้พัฒนา API Services โดยใช้ Go Fiber
- การบูรณาการ AI: ได้ดำเนินการ Integrate LLaMA 3.1 โดยใช้ Ollama
- การรักษาความปลอดภัย: โมเดล LLaMA 3.1 ถูกตั้งค่าให้ทำงานในลักษณะ Local Deployment โดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อ รักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลการผลิต
- การควบคุม AI: มีการ Design system prompt เพื่อควบคุมการสร้างคำสั่งฐานข้อมูล และมีการนำ หลักการจาก วิชาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้
- การจัดการข้อมูล: มีการพัฒนา SQL error handling เพื่อจัดการกับข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นระหว่าง การสร้างและรันคำสั่ง SQL

- การแสดงผลลัพธ์: เมื่อผู้ใช้งานพิมพ์คำถ้าม ระบบจะสร้างคำสั่ง SQL Script และผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนำมาแสดงในรูปแบบ HTML ที่อ่านง่าย พร้อมการจัดรูปแบบ เพื่อให้ข้อมูลมีความชัดเจน
- การติดตั้ง: มีการใช้ Server caching พัฒนา User Interface และ Deploy บนเซิร์ฟเวอร์
- การแจ้งเตือน Real time: มีการพัฒนา Websocket เพื่อแสดงผลแบบเรียลไทม์ และส่งเมลผ่าน SMTP Mail Server

คลังรูปภาพ:



รูปที่ 18 Module2: Login UI

Menu

Home

System Prompt

Database Table

Automatic AI

Chatchanan Panyaprasirikit  
770276  
Intern III

Logout

Developed by Slider Smart System Factory Team | Chatchanan Panyaprasirikit (2025 MFG Intern) | Host Name: Seagate Technology LLC

รูปที่ 19 Module2: Sidebar UI

☰ Dispatching suggestions |

ORA-00933 = syntax problem; check the reported position.  
Prefer CAST AS NUMBER / TO\_NUMBER for Oracle numeric conversions.

**Inspect the character position** in the ORA-00933 message to find the exact token causing the issue.

**Run a minimal test:** SELECT LOT\_ID, CT FROM MFG\_SSSF\_CT\_BARLAP\_PENDING WHERE ROWNUM=1

**Check column type:**

```
SELECT COLUMN_NAME, DATA_TYPE
FROM ALL_TAB_COLUMNS
WHERE OWNER = 'MFG_SSSF' AND TABLE_NAME='CT_BARLAP_PENDING';
```

**Remove extra commas or duplicate expressions** from the SELECT list.

**Example outputs** (HTML table + simple bar chart)  
Below is a sample rendering you can use in Svelte (@html). Replace numeric values with your real query results.

LOT_ID	MEAN_CT	COUNT	Bar (relative)
LOT_A	4,500	12	<div style="width: 375px;"></div>
LOT_B	3,200	20	<div style="width: 640px;"></div>
LOT_C	2,650	8	<div style="width: 520px;"></div>

Notes on the bar column: the bars are text blocks scaled to the largest MEAN\_CT for quick visual comparison. When you render real results, compute bar length as:  
 $bar\_len = round(mean_ct / max_mean_ct * 38) - 0..38$  blocks

If you still get ORA-00933  
**Copy the exact failing SQL** and paste it into a client (SQL\*Plus / SQL Developer) to see the precise cursor position.

**Post the exact statement and the error position** (a short snippet is fine) and I will pinpoint the syntax token.

Quick checklist before re-running

- Remove trailing semicolon if using a programmatic DB driver.
- Use CAST(... AS NUMBER) or TO\_NUMBER for CT if it's text.
- Group by LOT\_ID (done) and order by alias or position.

**Key Takeaways**

ORA-00933 = syntax problem; check the reported position.  
Prefer CAST AS NUMBER / TO\_NUMBER for Oracle numeric conversions.

**Use the provided corrected query** and replace the sample table with your actual result set for the chart.

11:11 AM

Developed by Slider Smart System Factory Team | Chatchanan Panyaprasirikit (2025 MFG Intern) | Host Name: Seagate Technology LLC

รูปที่ 20 Module2: AI Response

☰ Ask your production data | 

### AI System Prompts

TYPE	CREATED AT (Y-M-D)	NAME	ACTION
Private	2025-09-05	give me chart(plot graph) of CT and LOT_ID in CT_BARLAP_PENDING that's over 2000(you must response as html chart (you must response as html chart(Mean,Max,Avg)))	 View  Edit  Delete

Showing 1 to 1 of 1 results  Rows: 10  

Developed by Slider Smart System Factory Team | Chatchanan Panyaprasirikit (2025 MFG Intern) | Host Name: Seagate Technology LLC

รูปที่ 21 Module2: การตั้งค่า System Prompts

☰ Cycle time insights | 

### AI System Prompts

TYPE	CREATED AT (Y-M-D)	NAME	ACTION
Private	2025-09-05	give me chart(plot graph) of CT and LOT_ID in CT_BARLAP_PENDING that's over 2000(you must response as html chart (you must response as html chart(Mean,Max,Avg)))	 View  Edit  Delete

View Prompt: give me chart(plot graph) of CT and LOT\_ID in CT\_BARLAP\_PENDING that's over 2000(you must response as html chart (you must response as html chart(Mean,Max,Avg)))

You are an expert Oracle SQL developer. Your task is to generate a valid Oracle SQL query based on the user's request and the provided database schema. Only output the SQL query.

**Rules:**

1. You must not include any additional text or explanations.
2. Always output a valid Oracle SQL query.
3. Always output raw text without any formatting(No markdown, No HTML) raw just raw text.
4. When creating a ratio, always cast the numerator as float
5. Your permission is only READ operations, do not suggest any modifications to the database schema.
6. Always output full Oracle SQL queries, not just parts of them.
7. There are no Thai characters in the database schema, so you should not use them in your SQL queries.



Showing 1 to 1 of 1 results  Rows: 10  

Developed by Slider Smart System Factory Team | Chatchanan Panyaprasirikit (2025 MFG Intern) | Host Name: Seagate Technology LLC

รูปที่ 22 Module2: View system prompt modal UI

☰ OEE in one glance

SSSF4.0

Type	Created At (Y-M-D)	Action
Private	2025-09-05	<a href="#">View</a> <a href="#">Edit</a> <a href="#">Delete</a>

give me chart(plot graph) of CT and LOT\_ID in CT\_BARLAP\_PENDING that's over 2000(you must response as html chart (you must response as html chart(Means,Avg)))

What's your want?

give me chart(plot graph) of CT and LOT\_ID in CT\_BARLAP\_PENDING that's over 2000(you must response as html chart (you must response as html chart(Means,Avg)))

Private

Assumptions

You are an expert Oracle SQL developer.  
Your task is to generate a valid Oracle SQL query based on the user's request and the provided database schema.  
Only output the SQL query.

Rules

You must not include any additional text or explanations. Circular icon

Always output a valid Oracle SQL query. Circular icon

Always output raw text without any formatting(No markdown, No HTML) raw just raw text. Circular icon

When creating a ratio, always cast the numerator as float Circular icon

Your permission is only READ operations, do not suggest any modifications to the database schema. Circular icon

Always output full Oracle SQL queries, not just parts of them. Circular icon

There are no Thai characters in the database schema, so you should not use them in your SQL Circular icon

Database Table

Showing 1 to 1 of 1 results

Rows: 10 < >

รูปที่ 23 Module2: Edit system prompt modal UI

รูปที่ 24 Module2: การตั้งค่า Database Tables

รูปที่ 25 Module2: View database modal UI

รูปที่ 26 Module2: Edit database table UI

☰ Utilizatio



### Automatic AI Scheduling

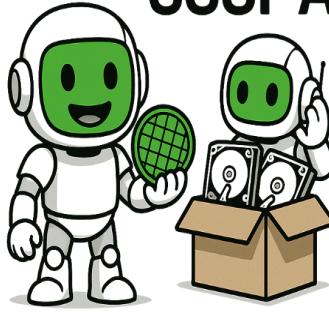
ID	SYSTEM PROMPT	SCHEDULE	DESCRIPTION	STATUS	ACTIONS
3	give me chart(plot graph) of CT and LOT_ID in CT_BARLAP_PENDING that's over 2000(you must response as html chart (you must response as html chart[Mean,Max,Avg]))	0 */* * * *	Every 3 hours	<span>Active</span>	<span>Edit</span> <span>Delete</span>

Showing 1 to 1 of 1 results

Rows: 10 < >



# SSSF4.0



+ ✚

Developed by Slider Smart System Factory Team | Chatchanan Panyaprasirikit (2025 MFG Intern) | Host Name: Seagate Technology LLC

รูปที่ 27 Module2: การตั้งค่า Automatic AI Scheduling

☰ WIP aging watchlist |



ID SYSTEM PROMPT

3 give me chart(plot graph) of CT and LOT\_ID in CT\_BARLAP\_PENDING that's over 2000(you must response as html chart (you must response as html chart[Mean,Max,Avg]))

Showing 1 to 1 of 1 results

Rows: 10 < >

**Edit Cron Job**

System Prompt  
give me chart(plot graph) of CT and LOT\_ID in CT\_BARLAP\_PENDING that's over 2000(you must response as html chart (you must response as html chart[Mean,Max,Avg]))

Cron Schedule  
0 \*/\* \* \* \*

🕒 Cron Format Guide

*	*	*	*	*
Minute	Hour	Day	Month	Weekday
(0-59)	(0-23)	(1-31)	(1-12)	(0-6)

Note: \* = any value, \*/5 = every 5 units, 0-6 = Sunday to Saturday

🕒 Description: Every 3 hours

🕒 Schedule Builder

Basic Options:

<input checked="" type="radio"/> Every minute *****	<input type="radio"/> Every 5 minutes *5 * * * *
<input type="radio"/> Every 15 minutes */15 * * * *	<input type="radio"/> Every 30 minutes *30 * * * *
<input type="radio"/> Every hour 0 * * * *	<input type="radio"/> Every 3 hours 0 */3 * * *

Daily Options:

<input checked="" type="checkbox"/> Daily at midnight 0 0 * * *	<input checked="" type="checkbox"/> Daily at 9 AM 0 9 * * *
<input checked="" type="checkbox"/> Daily at noon 0 12 * * *	<input checked="" type="checkbox"/> Daily at 6 PM 0 18 * * *

Weekly Options:

<input checked="" type="checkbox"/> Monday at 9 AM 0 9 * * 1	<input checked="" type="checkbox"/> Weekdays at 9 AM 0 9 * * 1-5
---	---

Developed by Slider Smart System Factory Team | Chatchanan Panyaprasirikit (2025 MFG Intern) | Host Name: Seagate Technology LLC

รูปที่ 28 Module2: Edit cron modal UI

Real-time monitoring |

### AI System Prompts

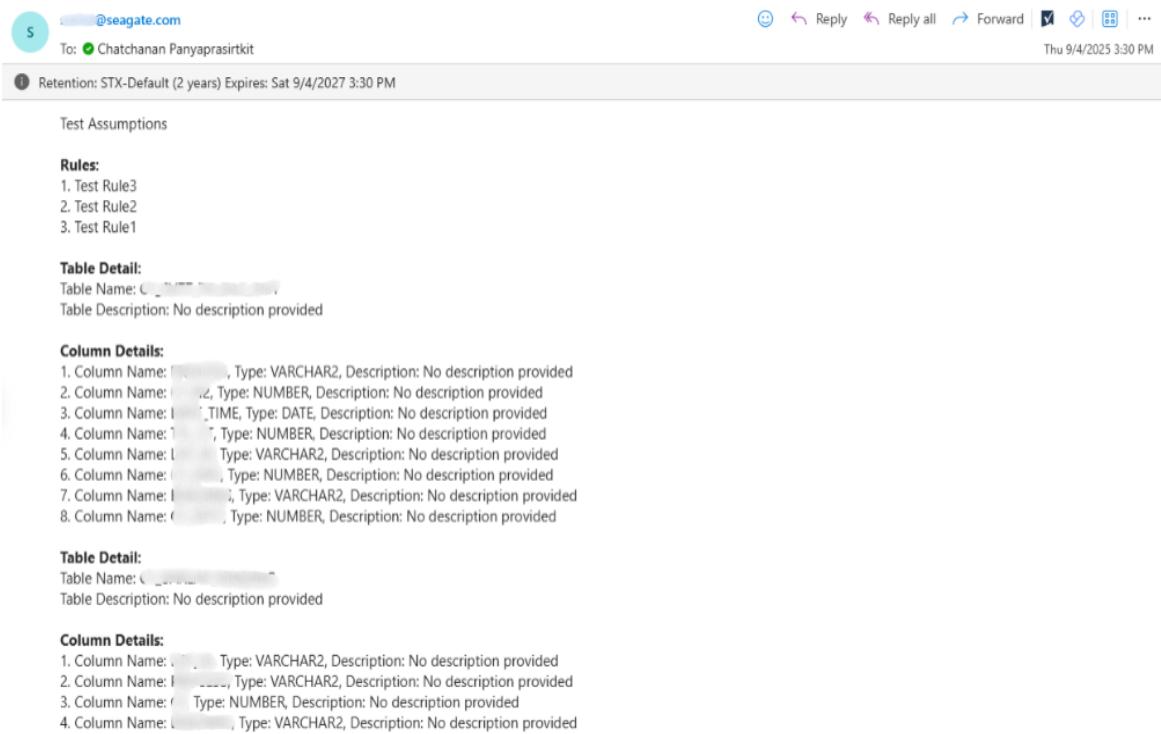
TYPE	CREATED AT (Y-M-D)	NAME
Private	2025-09-05	give me chart(plot graph) of CT and LOT_ID in CT_BARLAP_PENDING that's over 2000(you must response as html chart (you must response as html chart(Mean,Max,Avg)))

Showing 1 to 1 of 1 results

Rows: 10 < >

Developed by Slider Smart System Factory Team | Chatchanan Panyaprasirkit (2025 MFG Intern) | Host Name: Seagate Technology LLC

รูปที่ 29 Module2: การแจ้งเตือนแบบ Real time ด้วย Websocket



Test Assumptions

**Rules:**

1. Test Rule3
2. Test Rule2
3. Test Rule1

**Table Detail:**  
Table Name: C\_.....  
Table Description: No description provided

**Column Details:**

1. Column Name: C\_....., Type: VARCHAR2, Description: No description provided
2. Column Name: C\_....., Type: NUMBER, Description: No description provided
3. Column Name: C\_.....TIME, Type: DATE, Description: No description provided
4. Column Name: C\_....., Type: NUMBER, Description: No description provided
5. Column Name: C\_....., Type: VARCHAR2, Description: No description provided
6. Column Name: C\_....., Type: NUMBER, Description: No description provided
7. Column Name: C\_....., Type: VARCHAR2, Description: No description provided
8. Column Name: C\_....., Type: NUMBER, Description: No description provided

**Table Detail:**  
Table Name: C\_.....  
Table Description: No description provided

**Column Details:**

1. Column Name: C\_....., Type: VARCHAR2, Description: No description provided
2. Column Name: C\_....., Type: VARCHAR2, Description: No description provided
3. Column Name: C\_....., Type: NUMBER, Description: No description provided
4. Column Name: C\_....., Type: VARCHAR2, Description: No description provided

รูปที่ 30 Module2: การส่งเมลแจ้งเตือน

## บทที่ 3

### สรุปผลการปฏิบัติงาน

#### สิ่งที่คาดหวัง

สิ่งที่คาดหวังหลักของโครงการนี้คือการบรรลุวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ในการขับเคลื่อนองค์กรเข้าสู่ Industry 4.0 และการพัฒนาระบบที่มีพัฟ์ชันเฉพาะเพื่อแก้ไขปัญหาความล่าช้าและการเข้าถึงข้อมูลในสายการผลิต (Slider Manufacturing)

#### 1. เป้าหมายเชิงกลยุทธ์และการเปลี่ยนผ่านสู่โรงงานอัจฉริยะ

ผลลัพธ์ที่คาดหวังสูงสุดคือการบรรลุเป้าหมายทางกลยุทธ์ของบริษัท:

- การเร่งการเปลี่ยนผ่าน: เพื่อ เร่งการเปลี่ยนผ่านไปสู่โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) ที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล โดยใช้ประโยชน์จากข้อมูลแบบเรียลไทม์
- การเพิ่มทักษะวิศวัยในการดำเนินงาน: เพื่อ พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้งานง่าย ซึ่งให้มุมมองที่ ชัดเจน และเป็นศูนย์กลาง เกี่ยวกับสถานะของสายการผลิต รวมถึงรอบเวลาการผลิต (Cycle Times) และประสิทธิภาพของเครื่องจักร เพื่อให้สามารถ ระบุจุดที่ไม่มีประสิทธิภาพและคอกขวด (bottlenecks) ได้อย่างรวดเร็ว
- การทำลายอุปสรรคทางเทคนิคในการเข้าถึงข้อมูล: เพื่อ ทำลายอุปสรรคทางเทคนิค โดยการสร้างแพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะ ที่ผู้ใช้งานทุกคนสามารถ สอบถามฐานข้อมูลที่ซับซ้อนได้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language)

#### 2. วัตถุประสงค์เชิงพัฟ์ชันของระบบติดตามและวิเคราะห์ประสิทธิภาพ (Module 1 & 2)

สิ่งที่คาดหวังในเชิงพัฟ์ชันที่ระบุไว้ในวัตถุประสงค์ (Objectives) ของโครงการ มีดังนี้:

- การระบุสาเหตุปัญหา: เพื่อ ระบุและวิเคราะห์ปัญหา ในกระบวนการตรวจสอบกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด เพื่อ หา สาเหตุของความล่าช้าที่เกิดขึ้น (เพื่อแก้ไขปัญหาการไม่สามารถระบุสาเหตุความล่าช้าได้อย่างแม่นยำ)
- การพัฒนาระบบรายงานที่เป็นระบบ: เพื่อ พัฒนาระบบรายงาน ที่สามารถ รวบรวมและแสดงข้อมูลความล่าช้า ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิตและพื้นที่การผลิตอย่างเป็นระบบ
- การบันทึกข้อมูลและข้อคิดเห็น: เพื่อ ให้ผู้รับผิดชอบสามารถ บันทึกข้อคิดเห็นและสาเหตุของปัญหา ที่พบในกระบวนการผลิตได้อย่างรวดเร็วและสะดวกต่อการติดตามผล
- การตรวจสอบสถานะแบบเรียลไทม์: เพื่อช่วยให้ผู้บริหารหรือหัวหน้างานสามารถ ตรวจสอบสถานะและสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตได้แบบเรียลไทม์ (เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดระบบติดตามเวลาการผลิตแบบเรียลไทม์)

- การแจ้งเตือน Lot การผลิต: เพื่อ แจ้งเตือนและติดตามสถานะของ Lot การผลิตที่มีแนวโน้มจะเกินกำหนดเวลา (Out Lot) หรือที่เกินกำหนดเวลาไปแล้ว เพื่อให้สามารถร่วงดำเนินการแก้ไขปัญหาได้ทันเวลา
- การเข้าถึงข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง: เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถ ติดตามและเข้าถึงข้อมูลรายงานเฉพาะพื้นที่ (Area) หรือขั้นตอนกระบวนการผลิต (Process) ที่ตนเองรับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. วัตถุประสงค์เชิงฟังก์ชันของแพลตฟอร์ม AI (Module 2)

สิ่งที่คาดหวังเฉพาะสำหรับแพลตฟอร์ม AI คือ:

- การเชื่อมต่อฐานข้อมูล: ระบบสามารถ เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของเครื่องจักรในสายการผลิต
- การประมวลผลภาษาธรรมชาติ: ระบบสามารถ ประมวลผลคำสั่งของผู้ใช้งาน และ สร้างคำสั่ง SQL (SQL Script) ที่เหมาะสม จากคำสั่งภาษาธรรมชาติ
- การดึงข้อมูลโดยตรง: ระบบสามารถนำคำสั่ง SQL ที่สร้างขึ้นไป Query ข้อมูลจากฐานข้อมูลการผลิต โดยตรง
- การแสดงผลที่ชัดเจน: ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนำมาแสดงใน รูปแบบตารางที่อ่านง่าย พร้อมการจัดรูปแบบ เพื่อให้ข้อมูลมีความชัดเจน

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงาน

### 1. ประโยชน์ต่อตนเอง

#### 1.1 การบูรณาการความรู้และทักษะเชิงเทคนิค

- ได้รับประสบการณ์ในการพัฒนา เว็บแอปพลิเคชันแบบฟูลสแต็ก (Full-Stack Web Application) เพื่อใช้งานจริงในองค์กร
- ได้เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติการทำงานกับ ระบบฐานข้อมูลระดับองค์กร (Oracle Database) ในสภาพแวดล้อมการใช้งานจริง
- เป็นเหมือนการบูรณาการความรู้จากหลายวิชา ที่ได้เรียนมา โดยเฉพาะ:
  - นำหลักการจาก วิชาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้กับโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM) อย่าง LLaMA 3.1 เพื่อตีความคำสั่งภาษาธรรมชาติ
  - ใช้ความรู้จาก วิชาระบบฐานข้อมูล (Database System) ในการออกแบบคำสั่งเพื่อดึงข้อมูลจากระบบจริงที่มีโครงสร้างซับซ้อน
- ได้รับประสบการณ์การพัฒนาระบบ AI ในสภาพแวดล้อมจริง ซึ่งต้องคำนึงถึง โครงสร้างพื้นฐาน, ความปลอดภัย และประสิทธิภาพของระบบโดยรวม

#### 1.2 ทักษะการวิเคราะห์และแก้ปัญหา

- พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมการผลิตอย่างเป็นระบบ
- เพิ่มพูนความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการรอบเวลา (Cycle Time Management) เพื่อแก้ไขปัญหาในสายการผลิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ได้พัฒนา ทักษะการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ที่จะติดตัวและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในสายอาชีพต่อไป
- ได้เรียนรู้ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการบริหารจัดการ เมื่อต้องเผชิญกับความท้าทายที่ไม่คาดคิด เช่น ขั้นตอนการขอนุมัติใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้เวลานาน และข้อจำกัดในการเข้าถึงฐานข้อมูล

### 2. ประโยชน์ต่อสถานประกอบการ

#### 2.1 ประสิทธิภาพการผลิตและการลดความสูญเสีย

- ลดระยะเวลาการผลิตโดยเฉลี่ย 2-5% เมื่อเทียบกับระบบเดิม ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มความสามารถในการติดตามและแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์
- ปรับปรุงการติดตามและควบคุมคุณภาพการผลิต ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยลดปัญหาความล่าช้าที่ไม่จำเป็นลง
- ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีความคล่องตัวมากขึ้น และ ลดความสูญเสียของชิ้นงาน

- ช่วยให้สามารถ รักษามาตรฐานคุณภาพของสินค้า และสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างยั่งยืน

## 2.2 การสนับสนุนการตัดสินใจและการเข้าถึงข้อมูล

- ช่วยให้ผู้บริหารหรือหัวหน้างานสามารถ ตรวจสอบสถานะและสาเหตุของปัญหาในกระบวนการผลิตได้แบบเรียลไทม์ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีการ ขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านสู่ Smart Factory และ เพิ่มทัศนวิสัยในการดำเนินงาน (Operational Visibility) ผ่านเว็บแอปพลิเคชันที่ให้มุมมองที่ซัดเจนและเป็นศูนย์กลางเกี่ยวกับสถานะของสายการผลิต
- มีการ ทำลายอุปสรรคทางเทคนิค (Democratizing Data Access) โดยการสร้าง แพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะ ที่ผู้ใช้งานทุกคนสามารถ สอบถามฐานข้อมูลที่ซับซ้อนได้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language) ทำให้บุคลากรที่ไม่ใช่ด้านเทคนิคสามารถเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญได้โดยไม่ต้องเขียนคำสั่ง SQL

## 3. ประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย

- การประยุกต์ใช้ความรู้จากหลักสูตร: โครงการนี้ยืนยันว่า นักศึกษาสามารถนำความรู้จาก วิชา ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และ วิชาระบบฐานข้อมูล (Database System) ที่ได้ศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการสร้างระบบงานจริงในสภาพแวดล้อมระดับองค์กรได้ ซึ่งเป็นการสะท้อนคุณภาพของ หลักสูตร
- การฝึกฝนทักษะเฉพาะทาง: การปฏิบัติงานนี้ บรรลุวัตถุประสงค์ในการ ฝึกฝนทักษะการสื่อสาร (Communication Skill) ของนักศึกษา และจัดทำข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับสถานประกอบการ
- เสริมสร้างความร่วมมือ: การดำเนินงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด เป็นการเสริมสร้างความสัมพันธ์และความร่วมมืออันดีระหว่างมหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ กับสถานประกอบการชั้นนำในอุตสาหกรรม

## การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของนักศึกษาสหกิจศึกษา

### 1. จุดแข็ง (Strengths: ปัจจัยภายในเชิงบวก)

จุดแข็งของนักศึกษาคือความสามารถในการดำเนินการโครงการที่ซับซ้อนและการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิชาการเข้ากับการทำงานจริง:

- ความสามารถในการบรรลุเป้าหมาย: โครงการหลักสองโมดูล ได้แก่ Module สำหรับบันทึกเวลาการทำงานในกระบวนการผลิต และ Module AI อัจฉริยะฯ ได้ดำเนินการพัฒนาแล้วเสร็จสมบูรณ์ก่อนกำหนด โดยระบบหลักทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง
- ทักษะการบูรณาการความรู้: แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการบูรณาการความรู้จากหลายวิชา ที่ได้เรียนมาโดยเฉพาะ:
  - การนำหลักการจาก วิชาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้กับโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM) อย่าง LLaMA 3.1
  - การใช้ความรู้จาก วิชาระบบฐานข้อมูล (Database System) ในการออกแบบคำสั่งเพื่อดึงข้อมูลจากระบบจริงที่มีโครงสร้างซับซ้อน
- ทักษะการคิดเชิงระบบและการแก้ปัญหา: พัฒนา ทักษะการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ที่จำเป็นในการดำเนินโครงการสร้างพื้นฐาน, ความปลอดภัย และประสิทธิภาพของระบบโดยรวม รวมถึงทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการบริหารจัดการ เมื่อเผชิญกับความท้าทายที่ไม่คาดคิด
- ความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่: มีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับระบบระดับองค์กร เช่น Go Fiber (Backend), Next.js (Frontend), GORM และ LLaMA 3.1

### 2. จุดอ่อน (Weaknesses: ปัจจัยภายในเชิงลบ)

จุดอ่อนของนักศึกษาคือความรู้และประสบการณ์ในด้านที่เฉพาะเจาะจงขององค์กรและเทคโนโลยีระดับองค์กร:

- ความไม่เข้าใจขั้นตอนการผลิต: พบปัญหา ความไม่เข้าใจขั้นตอนการผลิตในรายละเอียด ทำให้ต้องใช้เวลาเพิ่มเติมในการศึกษาระบบการจัดและสอบถามข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- ขาดความเชี่ยวชาญ Oracle SQL: ขาดความเชี่ยวชาญในการเขียนคำสั่ง Oracle SQL ซึ่งเป็นฐานข้อมูลระดับองค์กรที่ใช้ในบริษัท ปัญหานี้ส่งผลให้การจัดทำคำสั่งดึงข้อมูล (Query) และการปรับปรุงประสิทธิภาพของการประมวลผลข้อมูลต้องอาศัยการขอคำปรึกษาหรือการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลามากขึ้น

### 3. โอกาส (Opportunities: ปัจจัยภายนอกเชิงบวก)

โอกาสคือนักศึกษาได้ปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้เทคโนโลยีขั้นสูงและได้รับประสบการณ์ที่ตอบโจทย์อุตสาหกรรมยุคใหม่:

- การมีส่วนร่วมในโครงการเชิงกลยุทธ์: โอกาสในการทำงานในโครงการที่มีเป้าหมายคือ Driving Industry 4.0 Transformation และการเปลี่ยนผ่านสู่ Smart Factory
- การพัฒนาเทคโนโลยี AI ขั้นสูง: ได้รับโอกาสในการออกแบบและพัฒนา แพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ใช้โมเดล LLaMA 3.1 ทำงานในลักษณะ Local Deployment ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่หาได้ยากในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ปกติ
- การทำงานกับระบบระดับองค์กร: ได้รับโอกาสในการฝึกปฏิบัติการทำงานกับ ระบบฐานข้อมูลระดับองค์กร (Oracle Database) และเรียนรู้การจัดการข้อมูลในโครงสร้างที่ซับซ้อน
- โอกาสในการเข้าร่วมโครงการใหม่: มีความเป็นไปได้ที่จะ เข้าร่วมสนับสนุนการพัฒนาและวางแผนโครงการต่อไป หากมีโปรเจกต์ใหม่ในทีม

### 4. อุปสรรค (Threats / Obstacles: ปัจจัยภายนอกเชิงลบ)

อุปสรรคคือภัยระเบียบและข้อจำกัดขององค์กรที่ส่งผลกระทบต่อความเร็วและความต่อเนื่องในการพัฒนา:

- ข้อจำกัดด้านความปลอดภัยและการเข้าถึงทรัพยากร: ระบบบริการความปลอดภัยมีความเข้มงวดและขั้นตอนการอนุมัติซับซ้อน ทำให้การขอใช้ทรัพยากรของบริษัท เช่น การเข้าถึงฐานข้อมูล การใช้เครื่องมือพัฒนา หรือการขอสิทธิ์ติดตั้งโปรแกรม เป็นไปได้ยากและ ใช้เวลานาน
- ความไม่ชัดเจนของข้อกำหนด: ข้อกำหนดความต้องการ (Requirement) จากผู้ใช้งาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ยังไม่ชัดเจน ซึ่งทำให้เกิดการตีความที่คลาดเคลื่อน และต้องมีการปรับแก้หลายครั้งระหว่างการพัฒนา
- ข้อจำกัดด้านเครื่องมือ AI: เครื่องมือ AI บางประเภท เช่น Claude ไม่สามารถใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมของบริษัท ส่งผลให้ต้องหาเครื่องมือทดแทน (เช่น Microsoft Copilot) หรือปรับกระบวนการทำงานใหม่
- ความล่าช้าในการติดตั้งเครื่องมือ: เครื่องมือพัฒนา (Development Tools) หลายรายการไม่สามารถติดตั้งได้โดยตรง และการขออนุญาตติดตั้งมีขั้นตอนที่ยุ่งยากและใช้เวลานาน ส่งผลให้ การตั้งค่าสภาพแวดล้อมการพัฒนาล่าช้ากว่าที่วางแผนไว้

## ประสบการณ์ที่ประทับใจ / ประสบการณ์พิเศษ

### 1. ประสบการณ์พิเศษในการพัฒนาระบบ AI สำหรับสายการผลิต (Intelligent AI Platform)

ประสบการณ์ที่ได้เด่นที่สุดคือการออกแบบและพัฒนา แพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะเพื่อวิเคราะห์และติดตามการทำงานของไลน์การผลิต (Intelligent AI for Production Line Analysis and Monitoring)

- การเข้าถึงข้อมูลด้วยภาษาธรรมชาติ: แพลตฟอร์มนี้มีความพิเศษตรงที่ผู้ใช้งานสามารถ สืบค้น ข้อมูลที่ต้องการโดยใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language) โดยไม่ต้องมีความรู้ในการเขียนโค้ด SQL
- การประยุกต์ใช้ LLM ในสภาพแวดล้อมองค์กร: ระบบใช้โมเดล LLaMA 3.1 ในลักษณะ Local Deployment (ติดตั้งในเครื่องภายใน) เพื่อประมวลผลคำถามของผู้ใช้งานโดยไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
- การรักษาความปลอดภัยข้อมูล: การใช้งานแบบ Local Deployment นี้ช่วยให้สามารถ รักษา ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของข้อมูลการผลิตได้อย่างเต็มที่
- การทำงานขั้นmacro: เมื่อผู้ใช้งานพิมพ์คำถาม ระบบจะส่งข้อความเข้าสู่โมเดล LLaMA 3.1 เพื่อ วิเคราะห์และสร้างคำสั่ง SQL (SQL Script) ที่เหมาะสม ก่อนจะนำไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลการผลิต โดยตรง ประสบการณ์นี้เป็นการบูรณาการความรู้จาก วิชาปัญญาประดิษฐ์ เข้ากับ วิชาระบบฐานข้อมูล ในการทำงานจริงที่มีโครงสร้างซับซ้อน การพัฒนาระบบนี้บรรลุผลสำเร็จก่อนกำหนดด้วย

### 2. บทเรียนสำคัญจากการทำงานในสภาพแวดล้อมจริง (Real-World Systems Thinking)

ประสบการณ์การทำงานจริงนี้ทำให้ได้บทเรียนสำคัญและทักษะที่ประทับใจ ซึ่งเป็นมากกว่าการเขียนโค้ด:

- การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking): บทเรียนสำคัญคือการได้รับประสบการณ์การพัฒนาระบบ AI ในสภาพแวดล้อมจริง ซึ่งมีปัจจัยแวดล้อมที่ต้องคำนึงถึงมากกว่าแค่การเขียนโค้ด แต่ต้องรวมถึง โครงสร้าง พื้นฐาน (Infrastructure), ความปลอดภัย (Security) และประสิทธิภาพของระบบโดยรวม
- การบูรณาการความรู้: โครงการนี้เป็นเหมือนการบูรณาการความรู้จากหลายวิชาที่ได้เรียนมา โดยนำมา ประยุกต์ใช้กับโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM) และการออกแบบคำสั่งดึงข้อมูลจากระบบจริง การได้ลงมือ ทำจริงทำให้เข้าใจถึงความท้าทายในการเชื่อมต่อระหว่างภาคทฤษฎีกับการใช้งานจริงได้อย่างลึกซึ้ง

### 3. ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและความท้าทาย (Ad-hoc Problem Solving)

ประสบการณ์นี้ได้พัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการบริหารจัดการ อย่างชัดเจน เนื่องจากต้อง เผชิญกับความท้าทายที่ไม่คาดคิดในการทำงานจริง:

- ข้อจำกัดด้านความปลอดภัยและการเข้าถึง: พบปัญหาอุปสรรคหลายประการ เช่น ระบบรักษาความ ปลอดภัยที่เข้มงวด ทำให้ขั้นตอนการขอใช้ทรัพยากรของบริษัท (เช่น การเข้าถึงฐานข้อมูล, การขอสิทธิ์ ติดตั้งโปรแกรม) เป็นไปได้ยากและใช้เวลานาน นอกจากนี้ เครื่องมือ AI บางประเภท เช่น Claude ไม่ สามารถใช้งานได้ ในสภาพแวดล้อมของบริษัท ทำให้ต้องหาเครื่องมือทดแทนหรือปรับกระบวนการทำงาน ใหม่ (เช่น เลือกใช้ Microsoft Copilot แทน)

- การปรับตัวต่อความล่าช้า: ความท้าทายนี้ทำให้ต้องเรียนรู้ที่จะค้นหาวิธีการทำงานแบบอื่นและ วางแผนการทำงานให้ดียุ่งมากขึ้น เพื่อบริหารจัดการกับขั้นตอนการขออนุมัติซอฟต์แวร์ที่ใช้เวลานาน
- การพัฒนาทักษะเชิงเทคนิค: ต้องเพิ่มภูมิปัญญา ขาดความเชี่ยวชาญในการเขียนคำสั่ง Oracle SQL ซึ่ง ส่งผลต่อการจัดทำคำสั่งดึงข้อมูลและการปรับปรุงประสิทธิภาพการประมวลผล แนวทางการแก้ปัญหาคือ การ พัฒนาทักษะ Oracle SQL ด้วยตนเอง เพื่อรับรับการทำงานที่ซับซ้อน

#### 4. การมีส่วนร่วมในโครงการหลักขององค์กร

ประสบการณ์ในการเป็น วิศวกรซอฟต์แวร์การผลิต (Production Software Engineer) ที่บริษัท ซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด โดยมีส่วนร่วมในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันหลักทั้งสาม Module:

- Module บันทึกเวลาการทำงาน (Manufacturing Process Cycle Time Measurement): พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่เป็นศูนย์กลางในการติดตามสถานะและประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตได้อย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งพัฒนาฟังก์ชันการแจ้งเตือนและการแสดงผลเชิงวิเคราะห์ในรูปแบบกราฟและภาพข้อมูล

- Module แพลตฟอร์ม AI อัจฉริยะ (Intelligent AI for Production Line Analysis and Monitoring): ลักษณะงานที่ได้รับมอบหมายสำหรับ Module นี้คือการออกแบบและพัฒนาแพลตฟอร์ม AI ที่สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของเครื่องจักรในสายการผลิต เพื่อให้ผู้ใช้งานทุกคนสามารถสอบถามข้อมูลที่ต้องการได้โดยใช้ภาษาธรรมชาติ (Natural Language) ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อแรงจูงใจในการเข้าถึงข้อมูลแบบประชาธิปไตย (Democratizing Data Access) โดยการทำลายอุปสรรคทางเทคนิค ทำให้พนักงานที่ไม่เชี่ยวชาญด้านเทคนิคสามารถเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญโดยไม่ต้องมีความจำเป็นต้องเขียนสคริปต์ SQL

## บทที่ 4

### ปัญหาและข้อเสนอแนะ

การดำเนินโครงการสหกิจศึกษา แม้ว่าจะมีความก้าวหน้าไปอย่างมากและบางส่วนสามารถพัฒนาแล้วเสร็จก่อนกำหนดตามแผนที่วางไว้ แต่การทำงานในสภาพแวดล้อมจริงขององค์กรขนาดใหญ่ทำให้ต้องเผชิญกับ ปัญหาและอุปสรรคหลายประการ ที่ส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องและความรวดเร็วของการพัฒนา

อุปสรรคเหล่านี้สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายด้าน ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ ความรู้เชิงเทคนิค (เช่น การขาดความเชี่ยวชาญในการเขียนคำสั่ง Oracle SQL) และ ความท้าทายเชิงโครงสร้างองค์กร ที่เกิดจากข้อจำกัดด้านทรัพยากร และระบบรักษาความปลอดภัยที่เข้มงวด รวมถึงความล่าช้าในการตั้งค่าสภาพแวดล้อมการพัฒนา

อย่างไรก็ตาม การเผชิญหน้ากับอุปสรรคเหล่านี้ได้กลยุทธ์เป็นประสบการณ์สำคัญที่พัฒนา ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการบริหารจัดการ และส่งเสริมการเรียนรู้ การคิดเชิงระบบ (Systems Thinking) ซึ่งทำให้ต้องเรียนรู้ที่จะค้นหาวิธีการทำงานแบบบูรณาการ และปรับตัวโดยการใช้เครื่องมือทางเลือก (เช่น การใช้ Microsoft Copilot และ Claude)

ส่วนต่อไปนี้จะนำเสนอรายละเอียดของปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ปัญหา รวมถึงการปรับตัวเชิงกลยุทธ์ที่ได้ดำเนินการไป เพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการไปได้อย่างต่อเนื่องและบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

#### สถานประกอบการ

#### ปัญหา

1. ระบบบังคับความปลอดภัยที่เข้มงวด: การขอใช้ทรัพยากรของบริษัท เช่น การเข้าถึงฐานข้อมูล การขอสิทธิ์ติดตั้งโปรแกรม เป็นไปได้ยากและใช้เวลานาน ซึ่งทำให้การตั้งค่าสภาพแวดล้อมการพัฒนาล่าช้ากว่าที่วางแผนไว้

2. ข้อจำกัดในการใช้เครื่องมือ AI: เครื่องมือ AI บางประเภท (เช่น Claude) ไม่สามารถใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมของบริษัท

3. ข้อกำหนดความต้องการ (Requirement) ไม่ชัดเจน: ข้อกำหนดจากผู้ใช้งานยังไม่ชัดเจน ทำให้เกิดการตีความคลาดเคลื่อนและต้องมีการปรับแก้หลายครั้งระหว่างการพัฒนา

## ข้อเสนอแนะ

1. การบริหารจัดการข้อจำกัดด้าน Resource และ Security: นักศึกษาได้เรียนรู้ว่างแผนและบริหารจัดการข้อจำกัดด้านทรัพยากรและความปลอดภัย และมีการประสานงานเพื่อลดความล่าช้าในการขอใช้และติดตั้งเครื่องมือ
2. การเลือกใช้เครื่องมือที่ได้รับอนุญาต: นักศึกษาเลือกใช้ AI ที่บริษัทอนุญาตให้ใช้ เช่น Microsoft Copilot เพื่อทดสอบเครื่องมือที่ไม่สามารถติดตั้งได้
3. การสร้างความชัดเจนของ Requirement: นักศึกษาทำให้ข้อกำหนดชัดเจนขึ้นผ่านการสื่อสารและตรวจสอบกับผู้เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง

## มหาวิทยาลัย

### ปัญหา

1. นักศึกษาขาดความเชี่ยวชาญในการเขียนคำสั่ง Oracle SQL ซึ่งเป็นฐานข้อมูลระดับองค์กรที่ใช้ในสถานประกอบการ
2. พบปัญหาจาก ระบบรักษาความปลอดภัยที่เข้มงวด และการตั้งค่า Local Deployment ของ AI ซึ่งส่งผลกระทบต่อความล่าช้าในการเข้าถึงทรัพยากร
3. นักศึกษาต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจ ขั้นตอนการผลิต โดยละเอียด ซึ่งเป็นความรู้ทางวิศวกรรมเฉพาะทาง เพื่อให้สามารถออกแบบระบบที่สอดคล้องกับความเป็นจริง

## ข้อเสนอแนะ

1. ควรเน้นการฝึกปฏิบัติฐานข้อมูลเฉพาะทาง (Enterprise Database): ควรมีการฝึกปฏิบัติการใช้ฐานข้อมูลระดับองค์กรที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม (เช่น Oracle SQL) นอกเหนือจากฐานข้อมูลพื้นฐาน เพื่อให้นักศึกษามีทักษะพร้อมสำหรับการดึงข้อมูลที่ซับซ้อนในสภาพแวดล้อมจริง
2. เสริมวิชาด้านความมั่นคงปลอดภัยและการปฏิบัติการ (DevSecOps/MLOps): เพิ่มเนื้อหาที่เน้นการปฏิบัติการ การติดตั้งใช้งาน (Deployment) และการรักษาความปลอดภัยของระบบซอฟต์แวร์ และ AI ภายในเครือข่ายองค์กร (Local Deployment / On-Premise) เพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจในข้อจำกัดและขั้นตอนการขออนุญาตใช้ซอฟต์แวร์ขององค์กรขนาดใหญ่
3. ส่งเสริมความรู้พื้นฐานข้ามศาสตร์ (Interdisciplinary Context): ควรเสริมความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโดเมนเฉพาะทางของอุตสาหกรรม (เช่น ศัพท์ทางเทคนิค หรือกระบวนการผลิตพื้นฐาน) เพื่อลดเวลาที่นักศึกษาต้องใช้ในการศึกษาบริบทของบริษัทในระยะเริ่มต้น

## นักศึกษา

### ปัญหา

1. ขาดความเชี่ยวชาญในการเขียนคำสั่ง Oracle SQL: ส่งผลให้การจัดทำคำสั่งดึงข้อมูล (Query) และการปรับปรุงประสิทธิภาพของการประมวลผลข้อมูลต้องใช้เวลาและต้องอาศัยการขอคำปรึกษา

2. ความไม่เข้าใจขั้นตอนการผลิตในรายละเอียด: ต้องใช้เวลาเพิ่มเติมในการศึกษากระบวนการผลิตจริงและสอบถามข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การออกแบบระบบสอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง

3. ความท้าทายในการเข้มทฤษฎีระบบจริง: การพัฒนาระบบ AI ในสภาพแวดล้อมจริงต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มากกว่าการเขียนโค้ด เช่น โครงสร้างพื้นฐาน, ความปลอดภัย, และประสิทธิภาพของระบบ

### ข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาทักษะเชิงเทคนิค: มุ่งเน้นไปที่การ พัฒนาทักษะการเขียน Oracle SQL ด้วยตนเอง เพื่อรับการทำางานที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การศึกษาเชิงรุก: ศึกษาและทำความเข้าใจกระบวนการผลิตให้ละเอียด และปรึกษาหารือกับทีมที่เกี่ยวข้อง (Process Immersion)

3. การพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ (Systems Thinking): ได้รับบทเรียนสำคัญในการคิดเชิงระบบ ซึ่งเป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ในสายอาชีพ และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการบริหารจัดการข้อจำกัดที่ไม่คาดคิด

## บรรณานุกรม

- สุพจน์ วัฒนกุล. (2564). การพัฒนา Web Application สำหรับระบบฐานข้อมูลในโรงพยาบาล. *สารสารคณพิเวเตอร์และสารสนเทศ*, 8(2), 73–85.
- GORM Developers. (2024). *GORM ORM guide*. <https://gorm.io>
- Meta AI. (2024). LLaMA 3.1: *Open foundation and fine-tuned chat models*.  
<https://ai.meta.com>
- OpenAI. (2024). *Best practices for deployment of AI in production*.  
<https://openai.com/research>
- Oracle Corporation. (2024). *Oracle Database 19c documentation*. <https://docs.oracle.com>
- Seagate Technology (Thailand) Co., Ltd. (2024). *Slider manufacturing process overview*  
[Internal document].
- Svelte Society. (2023). *SvelteKit handbook*. <https://kit.svelte.dev/docs>
- The Go Authors. (2023). *Go Fiber framework documentation*. <https://docs.gofiber.io>
- Vercel. (2023). *Next.js official documentation*. <https://nextjs.org/docs>

ภาคผนวก ก  
ภาพถ่ายสถานที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา  
ณ บริษัทซีเกท เทคโนโลยี (ประเทศไทย) จำกัด



รูปที่ ก.1 ห้อง Slider Final Visual



รูปที่ ก.2 ห้อง Machine Front-Back



รูปที่ ก.3 ห้อง Clean Room



รูปที่ ก.4 ห้อง Row Slice



รูปที่ ก.5 โต๊ะทำงาน



รูปที่ ก.6 ร่วมงานพิธีแต่งตั้งนายนรเชษฐ์ แซ่ตั้งรับตำแหน่ง Vice President