



**ระบบการแนะนำการตรวจสอบความปลอดภัยจากการปฏิบัติงานภายในโรงงานอัจฉริยะ SMIT 3.0**

Safety Is The Most Important Thing 3.0

**นายชีวะเทพ เทศทองลา**

**ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต**

**ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ**

**คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**

**ปีการศึกษา 2565**

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันการประกอบกิจการโรงงานนั้นมีความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุจนนำไปสู่ความเสียหายของชีวิต และทรัพย์สินได้ โดยความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุมีต้นตอมาจากหลายสาเหตุ เช่น ความประมาทของพนักงาน, สภาพของอุปกรณ์/เครื่องจักรชำรุด, สภาพแวดล้อมไม่เอื้ออำนวย

ซึ่งการที่จะช่วยแก้ปัญหาจากเหตุข้างต้นจึงมีขั้นตอนการตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน ทั้งขณะทำงานอยู่ และ หลังงานเสร็จ โดยการตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานนั้นเป็นการตรวจตามรายการตรวจสอบของระบบ และเมื่อพบเหตุการณ์ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยง ทางเจ้าหน้าที่ที่มีประสบการณ์ หรือ เจ้าของพื้นที่จะแจ้งวิธีปฏิบัติงานที่ถูกต้องพร้อมกับตักเตือน

แต่เนื่องจากระบบดังกล่าวนี้ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานได้ไม่ครบถ้วน กล่าวคือระบบนั้นมีรายการตรวจสอบความปลอดภัยที่แน่นอนซึ่งไม่ยืดหยุ่นตามสถานการณ์ และการตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานสำหรับเจ้าหน้าที่ที่มีประสบการณ์ในด้านการตรวจสอบความปลอดภัยน้อยนั้นส่งผลให้เสียเวลาในการตรวจสอบตามรายการตรวจสอบเนื่องจากเจ้าหน้าที่ดังกล่าวยังไม่ถึงรายการตรวจสอบที่จำเป็น และอาจพลาดรายละเอียดในบางจุดที่ยังไม่ทราบ เช่น ไม่รู้ถึงสภาพของเครื่องจักร, ปิดล้อมพื้นที่ได้ไม่เหมาะสมกับงานที่กำลังปฏิบัติ, อุปกรณ์การรักษาความปลอดภัยไม่ครบถ้วน

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นเราจึงทำการรวบรวมข้อมูลการตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน และข้อมูลการขออนุญาตเข้าทำงาน เพื่อนำมาวิเคราะห์ให้บุคคลที่มีความจำเป็นต้องทำงานใดๆ แต่ประสบการณ์ในการทำงานน้อย ได้ศึกษาประสบการณ์ของผู้อื่น เพื่อปิดจุดบกพร่องจากอดีต เป็นการนำไปสู่การลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งเป็นผลทำให้อัตราการเกิดอุบัติเหตุลดลง และความร้ายแรงของอุบัติเหตุที่เคยเกิดขึ้น เพื่อเป็นการสร้างความตระหนักรู้ให้กับบุคคลที่มีประสบการณ์สูง ให้ระมัดระวังตัวให้มากยิ่งขึ้น นอกจากนั้น ยังช่วยเหลือผู้ที่ตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งมีหน้าที่ตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานที่มาจากผู้ขออนุญาตเข้าทำงานว่าปฏิบัติงานนั้นปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง โดยอิงจากการตรวจสอบความปลอดภัยเกี่ยวกับงานนั้น ๆ ที่ในอดีต

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

สร้างระบบการแนะนำรายการตรวจสอบความปลอดภัยของงานที่ค้นหา โดยจะแสดงผลลัพธ์เป็นรายการของการตรวจสอบความปลอดภัยที่เกี่ยวกับงานที่ค้นหา ซึ่งเคยตรวจสอบมาก่อนในอดีต, ความรุนแรงของความเสี่ยงที่เคยพบ และประเภทของงานนั้น ๆ เพื่อสร้างความเข้าใจต่อผู้ตรวจสอบความปลอดภัย ว่างานที่ผู้ปฏิบัติงานกำลังปฏิบัติอยู่นั้นเคยมีเหตุการณ์อะไรที่เป็นความเสี่ยงจนนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ

#### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

3.1 หน้าเว็บเพจสำหรับแสดงข้อมูลการตรวจพบความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับงานที่ร้องขอ

3.1.1 ข้อมูลความเสี่ยงที่เคยเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานภายในโรงงาน

โดยจะจัด 3 อันดับความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องงานนั้น ๆ

3.1.1.1 รายละเอียดความเสี่ยงที่เคยเกิดขึ้น

3.1.1.2 ประเภทของความเสี่ยง

3.1.1.3 จำนวนครั้งที่เหตุการณ์นั้นนำไปสู่ความเสี่ยงในการทำงาน

3.1.1.4 ประเภทของงานที่ผู้ขออนุญาตร้องขอ

3.2 จัดหมวดหมู่ของเหตุการณ์ที่เป็นความเสี่ยงที่เคยพบในอดีต

3.2.1 ประเภทของความเสี่ยง

3.2.1.1 Unsafe Action

3.2.1.2 Unsafe Condition

3.2.1.3 Near Miss

#### 3.2.1.4 HNM

#### 3.2.1.5 Accident

#### 3.2.2 ประเภทของงานที่พบความเสี่ยง เช่น

- Scaffolding
- Work at height
- Insulation
- CSE (Confine Space)
- Lifting

#### 3.3 จัดเก็บข้อมูลการตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

##### 3.3.1 ความเสี่ยงที่พบ

##### 3.3.2 วิธีการแก้ไขความเสี่ยงที่พบ

##### 3.3.3 ประเภทของความเสี่ยง

##### 3.3.4 ประเภทของงานที่พบความเสี่ยง

##### 3.3.5 พื้นที่ที่พบความเสี่ยง

##### 3.3.6 บริษัทผู้รับเหมา หรือเจ้าหน้าที่ที่พบพฤติกรรมดังกล่าว

##### 3.3.7 สถานะของงานดังกล่าวหลังจากพบความเสี่ยง

##### 3.3.7.1 Stop Work (หยุดงาน)

##### 3.3.7.2 Closed (สามารถดำเนินงานต่อจนจบงาน)

##### 3.3.7.3 Open (งานดังกล่าวสามารถปฏิบัติเกินกว่าช่วงเวลาที่กำหนดไว้)

##### 3.3.7.4 Pending (งานดังกล่าวสามารถปฏิบัติงานสำเร็จได้ภายในช่วงเวลาที่วางไว้)

#### 3.4 เว็บไซต์สำหรับอัปเดตข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบที่สามารถช่วยแนะนำรายการตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้ที่ตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงาน โดยระบบสามารถลดเวลาในการตรวจสอบความปลอดภัยของเจ้าหน้าที่ พร้อมกับลดความเสี่ยงอ้างอิงจากพฤติกรรมที่เกี่ยวกับงานที่ต้องการจะตรวจสอบซึ่งเคยเกิดขึ้นในอดีต โดยความเสี่ยงที่ลดลงนั้นสู่อัตราการเกิดอุบัติเหตุซึ่งจะส่งผลให้ทั้งงบประมาณที่ต้องเสียไปกับการซ่อมบำรุงอุปกรณ์/เครื่องจักร และการดูแลพนักงานที่ได้รับอาการบาดเจ็บจากการทำงานซึ่งเกิดจากการกระทำโดยประมาท ลดลง

## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาพัฒนาระบบการแนะนำการตรวจสอบความปลอดภัยจากการปฏิบัติงานภายในโรงงานอัจฉริยะ SMIT3.0 โดยได้มีการศึกษาในหลากหลายทฤษฎีและการเรียกใช้ไลบรารีในภาษา Python รวมถึงเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อทำการช่วยในการพัฒนาระบบมีประสิทธิภาพสูงสุด

#### 2.1 ระบบการตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในปัจจุบัน

ในปัจจุบันนั้น ระบบดังกล่าวนั้นถูกอ้างอิงมาจากรูปแบบการตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานตามกฎระเบียบของทางบริษัทที่เจ้าหน้าที่จำเป็นต้องได้รับการอบรมเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยภายในโรงงานมาก่อนแล้ว แต่ด้วยเนื่องจากประสบการณ์ทำงานของเจ้าหน้าที่หลาย ๆ ท่านที่ไม่เท่ากัน จึงเป็นช่องโหว่ที่สามารถส่งผลให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจสอบความปลอดภัยในการทำงานนั้นไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร และยังรวมถึงพฤติกรรมอีกมากที่ไม่ได้ปฏิบัติตามกฎระเบียบและไม่ได้รับการเตือนโดยเจ้าหน้าที่

#### 2.2 Python Library

##### 2.2.1 Deep translator

เป็นไลบรารีที่ใช้สำหรับแปลภาษาข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงและข้อมูลรายละเอียดงาน เพื่อให้สามารถนำมาใช้ในการเข้ารหัสในไลบรารี Sentence transformers

##### 2.2.2 difflib

เป็นไลบรารีที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบความเหมือนของคำในอัตราร้อยละ

##### 2.2.3 Sentence transformers

เป็นไลบรารีที่ใช้เรียก Pre-trained model ของ SBERT มาใช้งานในส่วนของการเข้ารหัสประโยคเพื่อทำการค้นหาข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน

##### 2.2.4 PythaiNLP

เป็นไลบรารีที่ใช้ในขั้นตอนการเตรียมข้อมูลภาษาไทย ประกอบด้วย

1. การสกัดคำ เพื่อนำมาสร้างพจนานุกรมในการแก้คำผิด
2. การจำแนกประเภทคำ ในประโยครายละเอียดงานที่ผู้ใช้กรอกเข้ามา

##### 2.2.5 Pandas

เป็นไลบรารีที่ใช้จัดการกับข้อมูลทั้งในรูปแบบไฟล์ (csv) หรือข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยในโครงงานนี้จะนำไลบรารีดังกล่าวมาใช้ในการเตรียมข้อมูลก่อนนำข้อมูลส่วนนั้นมาใช้งาน ทั้งในเรื่องการอ่านข้อมูลและ บันทึกข้อมูลและ การเพิ่มข้อความในบางส่วนของข้อมูลในกรณีที่มีข้อมูลในส่วนนั้นสูญหาย

### 2.2.6 Pyodbc

เป็นไลบรารีที่ใช้จัดการกับฐานข้อมูล โดยใช้ในการอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูล เพื่อมาทำการค้นหาข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน (จากทางเจ้าหน้าที่) และ ข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน (จากทางระบบ) รวมถึงใช้ในการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลในส่วนการเตรียมข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน (จากทางเจ้าหน้าที่) และ ข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน (จากทางระบบ)

### 2.2.7 FastAPI

เป็นไลบรารีเฟรมเวิร์คที่นำมาใช้จัดการติดต่อกันระหว่างส่วนของการประมวลผล (Back-End) และหน้าการแสดงผล (Front-End) บน Power App (Front-End) ซึ่งการติดต่อกันระหว่าง 2 ส่วนนี้จะเรียกว่า API หรือ Application Programming Interface โดยไลบรารีนี้มีประสิทธิภาพในการติดต่อกันระหว่าง Back-End และ Front-End นั้นเป็นอันดับต้น ๆ สำหรับเฟรมเวิร์คที่ใช้สร้าง API ของ ภาษา Python ซึ่งการเลือกเฟรมเวิร์คที่มีประสิทธิภาพนั้นเป็นตัวแปรสำคัญในการทำให้ระบบนี้มีประสิทธิภาพมาก เนื่องจากหากความสามารถในการติดต่อกันระหว่าง Back-End และ Front-End นั้นมีความช้ามากเกินไป ผู้ใช้งานจะเสียเวลารอผลลัพธ์มากจนทำให้ผู้ใช้งานปิดระบบไปก่อนที่จะระบบจะแสดงผลลัพธ์ให้ผู้ใช้งาน และยังส่งผลให้เวลาในการตรวจสอบความปลอดภัยในการปฏิบัติงานนั้นใช้เวลามาก ทำให้เสียวัตถุดิบที่จะช่วยแจ้งเตือนถึงพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงานไป

### 2.2.8 csv

เป็นไลบรารีที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลในไฟล์ csv เพื่อนำข้อมูลส่วนนั้นมาใช้ต่อไปในอนาคต

### 2.2.9 re

เป็นไลบรารีที่ใช้ในการหารูปแบบของคำในประโยคเพื่อเตรียมข้อมูล ประกอบด้วย

1. การค้นหารูปแบบของคำ เพื่อที่จะหารูปแบบของคำดังกล่าวในประโยค แล้วนำมาใช้งานต่อ
2. การแทนที่ด้วยตัวอักษร เพื่อที่จะ ลบ หรือ แทนที่ ด้วยตัวอักษรที่กำหนดในข้อมูลที่ตรงกับรูปแบบที่กำหนดไว้

### 2.2.10 cryptography

เป็นไลบรารีที่ใช้ในการเข้ารหัสข้อมูลรหัสผ่านในส่วนการยืนยันตัวตน (Authentication) ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการเพิ่มความปลอดภัยให้กับ API เพื่อป้องกันผู้บุกรุก หรือผู้ประสงค์ร้าย ที่จะกระทำการใด ๆ กับข้อมูลที่ได้รับจาก API ของระบบ

### 2.2.11 json

เป็นไลบรารีที่ช่วยในการอ่านข้อมูลที่ได้รับจาก API ในส่วนของเนื้อหา (Body) ให้สามารถนำข้อมูลนั้นมาใช้งานได้

### 2.2.12 pydantic

เป็นไลบรารีที่ช่วยในการสร้าง Constructor เพื่อกำหนดชื่อของตัวแปร (Key) และประเภทของตัวแปรนั้น ๆ (Type) ของเนื้อหา (Body) ที่จะได้รับ API

### 2.2.13 typing

เป็นไลบรารีที่ช่วยในการกำหนดประเภทของตัวแปรให้ตัวแปร 1 ตัว สามารถรับข้อมูลมากกว่า 1 ข้อมูลได้

## 2.3 Docker

คือแพลตฟอร์มซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้สร้าง ทดสอบ และติดตั้งแอปพลิเคชันโดย Docker จะทำงานคล้ายกับ Virtual Machine แต่ทว่า Docker นั้นไม่จำเป็นต้องอาศัย Operation System ในการที่จะเข้าถึงแอปพลิเคชันนั้น ๆ เนื่องจากว่า Docker นั้นสามารถบรรจุซอฟต์แวร์ลงในหน่วยที่เป็นมาตรฐานเรียกว่า Docker Container ซึ่งจะมีทุกสิ่งที่ซอฟต์แวร์ต้องใช้งานในการเรียกใช้งาน และภายใน Docker Container นั้นจะประกอบไปด้วย Docker Image หลาย ๆ Image เข้าด้วยกัน โดยในโครงการนี้จะทำการสร้าง API เป็น Docker Image ซึ่งภายใน Docker Image จะประกอบด้วยไลบรารี และ ไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับเรียกใช้งาน service นั้น ๆ

## 2.4 Microsoft Azure

คือบริการ Cloud Platform บริษัทหนึ่ง โดยในโครงการนี้จะใช้บริการในส่วน PaaS (Platform as a Service) ที่มีเครื่องมือต่าง ๆ มากมาย เช่น Azure App Service, Azure Container Registry, Azure Dev Ops และ Azure SQL Database ซึ่งบริการ PaaS นี้ทำให้สามารถนำซอฟต์แวร์ไปไว้บนระบบได้เมื่อเชื่อมต่อข้อมูลต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว

### 2.4.1 Azure SQL Database

เป็นบริการระบบฐานข้อมูลซึ่งมีพื้นฐานของ Microsoft SQL Server ซึ่งใช้ภาษา SQL ในการดำเนินการต่าง ๆ โดยในโครงการจะนำบริการ เพื่อเก็บข้อมูลที่ใช้ในการทำงานของระบบ ได้แก่ ข้อมูลพฤติกรรมที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน (จากทางเจ้าหน้าที่) และ ข้อมูลพฤติกรรม ที่เป็นความเสี่ยงในการปฏิบัติงาน (จากทางระบบ)

### 2.4.2 Azure DevOps

เป็นบริการที่นำแนวคิด DevOps ซึ่งคือการทำงานร่วมกันและแก้ไขปัญหาระบบการทำงานเข้าซ้อนระหว่าง Developer ที่เป็นผู้พัฒนา Code แต่ไม่สามารถ Deploy Code ขึ้นใช้งานเองได้ และ Operator ผู้ทำการ Deploy ให้กับทีม ซึ่งบริการนี้จะเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ Flow ของการทำงานให้ราบรื่น ลดการทำงานที่ผิดพลาด และลดระยะเวลาในการทำงาน เพื่อให้สามารถผลิต Product มาตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้รวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และรวมถึงมีคุณภาพมากขึ้น

### 2.4.3 Azure Container Registry

เป็นบริการที่ให้ผู้ใช้งาน Microsoft Azure สามารถเก็บ Container Images บน Cloud ได้อย่างมีความเป็นส่วนตัว และยังสามารถติดตามสถานะ และ ติดตามผลลัพธ์การอัปเดต Images รวมถึงการดึง Container Images เพื่อนำไปใช้งานต่อได้

โดยในโครงการนี้จะใช้บริการดังกล่าวในการเก็บ Container Images ของ API ที่อยู่บน Docker เพื่อให้สามารถนำไปใช้งาน (Deploy) ในบริการ Azure App Service ได้

### 2.4.4 Azure App Service

เป็นแพลตฟอร์มในการบริการแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่รองรับหลายหลายเครื่องมือในการพัฒนา เช่น .NET, .NET Core, Node. Js, Java, Python เป็นต้น

โดยในโครงการนี้จะนำเครื่องมือ หรือ ระบบที่ใช้ภาษา Python มาใช้งาน (Deploy) บนแพลตฟอร์มดังกล่าว เพื่อให้ API ของระบบสามารถถูกใช้งานได้

## 2.5 Microsoft Power Platform

เป็น Software Application ซึ่งเป็นหนึ่งในบริการของ Microsoft โดย Microsoft Power Platform จะเป็นแพลตฟอร์มที่รวบรวมชุดเครื่องมือมาให้กับผู้ใช้งานที่ไม่ได้อยู่ในสายงานของ Programmer โดยตรงให้สามารถพัฒนาระบบต่าง ๆ ได้ หรือ สำหรับผู้ใช้งานที่ต้องการลดเวลาในการสร้างเว็บไซต์, แอปพลิเคชันสำหรับมือถือ รวมถึงกระบวนการอื่น ๆ

### 2.5.1 Power Apps

เป็นแพลตฟอร์มที่ทำให้ผู้ใช้งานได้ออกแบบแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว ทั้งเว็บไซต์ หรือ แอปพลิเคชันสำหรับมือถือ เนื่องจาก Power Apps เป็น Low-code Platform ซึ่งเหมาะกับการทดลองใช้ระบบเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงความต้องการ หรือ ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบได้โดยไม่ต้องใช้ความรู้ในสายงาน Programmer และยังใช้เวลาน้อยในการออกแบบ โดยในโครงการนี้จะนำ Power Apps มาใช้ในส่วนของการพัฒนาหน้าการแสดงผล (Front-end)