



FOOTFIT®
• HEALTH MACHINE •

FOOT CARE PRODUCT DISPENSER WITH FOOT ANALYSIS SYSTEM



SCHOOL OF
ENGINEERING
BANGKOK UNIVERSITY

**ROBOT
STUDIO**
SCHOOL OF ENGINEERING
BANGKOK UNIVERSITY



อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ (Advisor)

อาจารย์ ณัฐปคัลก์ อิชัยกุล



Our Team



นายพิศนภัทร ศรีอุไร

1640900559



นายรัฐวิชัยนท์ พันธุ์พยอม

1640902092



นายพจนพล เจริญใจรนະกุล

1640902076

Our Team



นายกุวดิษ์ เกิดศิลป์

1640902977



นายสุทธิวัฒน์ บานเย็นงาม

1640902175

Partner

HIKVISION®

HIKVISION

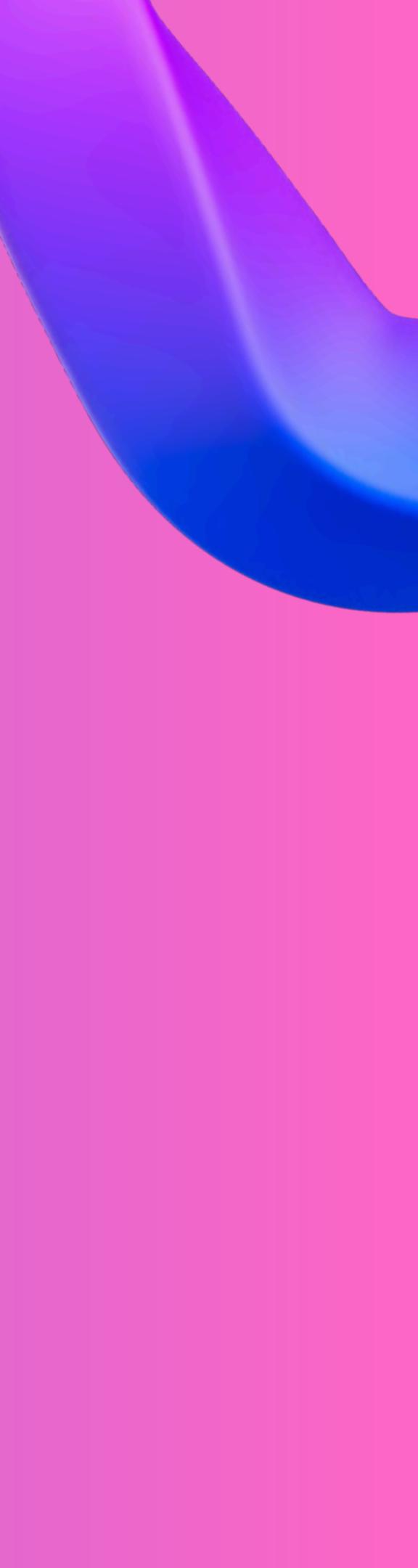
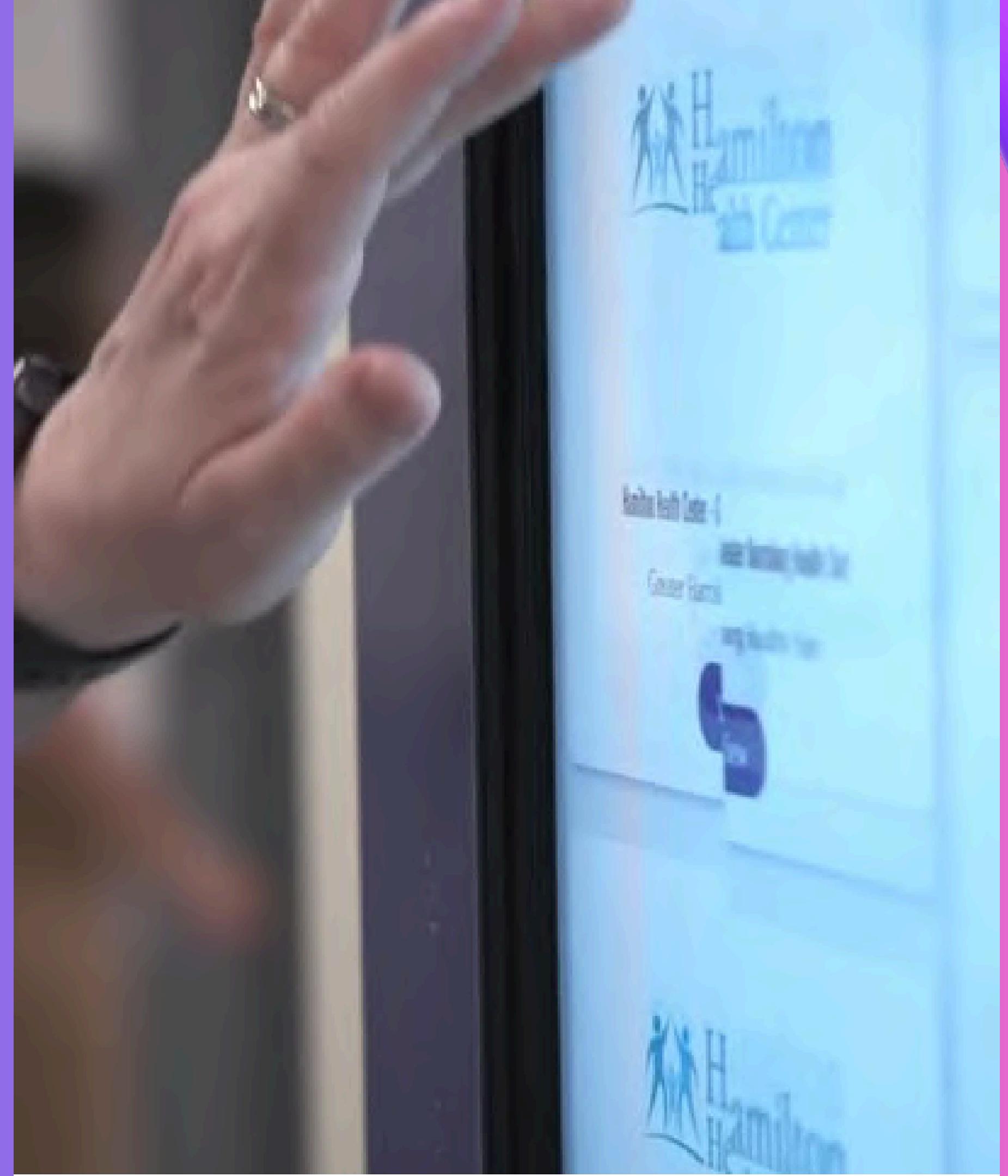
***about FOOT**
embrace comfort relaxation

AboutFOOT

ที่มา และ ความสำคัญ

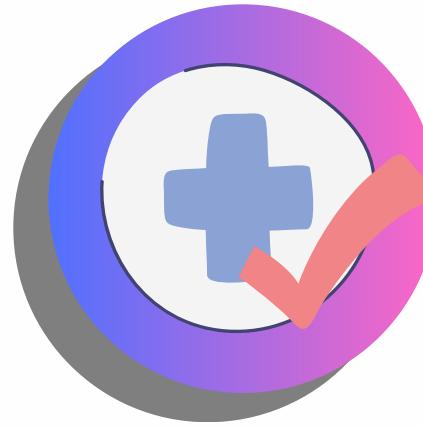


Vending machines
aren't just for snacks

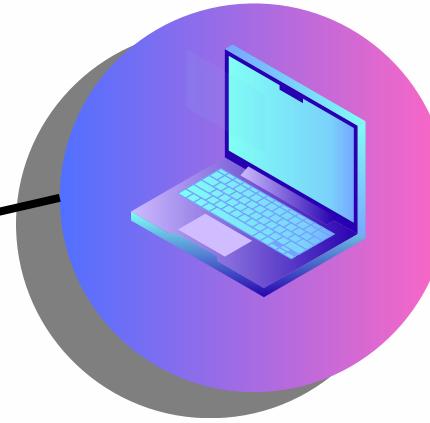




Why Vending Machine?



ตอบโจทย์ปัญหาสุขภาพที่เป็น
เทรนด์ของคนยุคใหม่



ใช้เทคโนโลยี
สร้างความแตกต่าง



ความสะดวกสบายและเข้าถึงง่าย



สร้างภาพลักษณ์ธุรกิจ
ที่กันสมัยและใส่ใจสุขภาพ



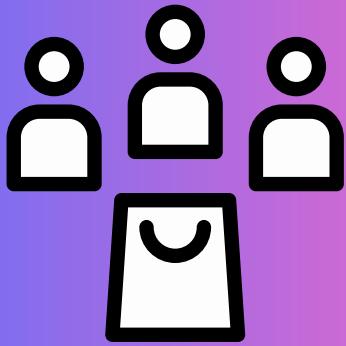
ตอบรับตลาดอุปกรณ์
สุขภาพที่กำลังเติบโต




ปัญหาในธุรกิจ
Vending Machine
แบบเดิม


การเข้าถึงสินค้า
เพื่อสุขภาพยังมีข้อจำกัด




ผู้บริโภคต้องการ
ความสะดวกและรวดเร็ว

การดูแลสุขภาพเท่า
ไม่เป็นที่แพร่หลาย



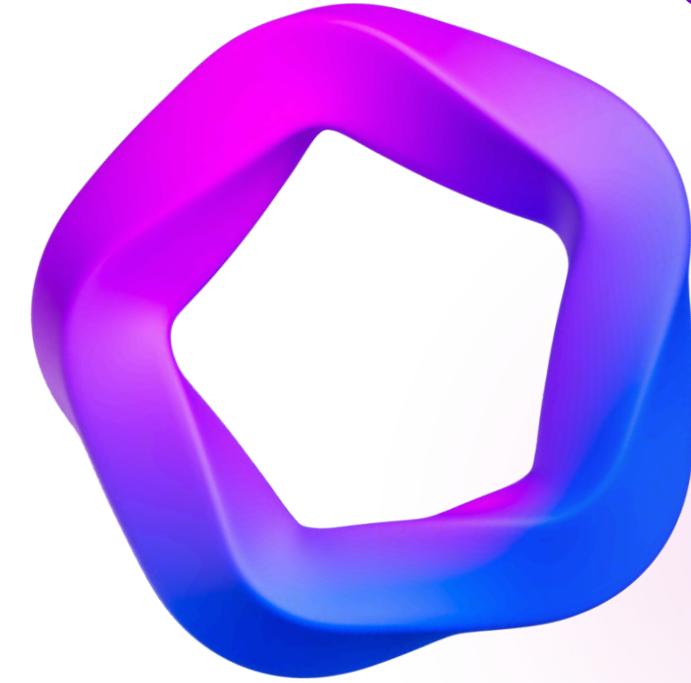
Arch Type

รูปแบบเท้าตามลักษณะการโค้ง

01

Normal Arch (เท้าความโค้งปกติ)

- ลักษณะ: มีการโค้งที่เหมาะสมและสมดุล ระหว่างปลายเท้าและส้นเท้า
- อาการ: ไม่เกิดอาการเจ็บปวดหากไม่ทำการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม
- การรักษา: ไม่มีการรักษาพิเศษ เนื่องจากเป็นเท้าที่มีสุขภาพดี





เท้า แบบ Flat Foot



Arch Type

รูปแบบเท้าตามลักษณะการโค้ง

02

Flat Foot (เท้าแบบ)

- ลักษณะ: เท้าจะไม่มีการโค้ง หรือมีโค้งน้อยมาก ฝ่าเท้าสัมผัสพื้นทึบหมัด
- อาการ: ปวดที่เท้า, ข้อเท้า หรือเข่าอาจทำให้เกิด การเจ็บปวดจากแรงกดที่ไม่สมดุลระหว่างการเดินความรู้สึกเหนื่อยล้าหรือปวดในระหว่างยืนหรือเดิน
- การรักษา: ใช้รองเท้าที่มีการรองรับพื้นรองเท้า หรือแผ่นรองเท้าเฉพาะการทำกายภาพบำบัด เพื่อปรับสมดุล



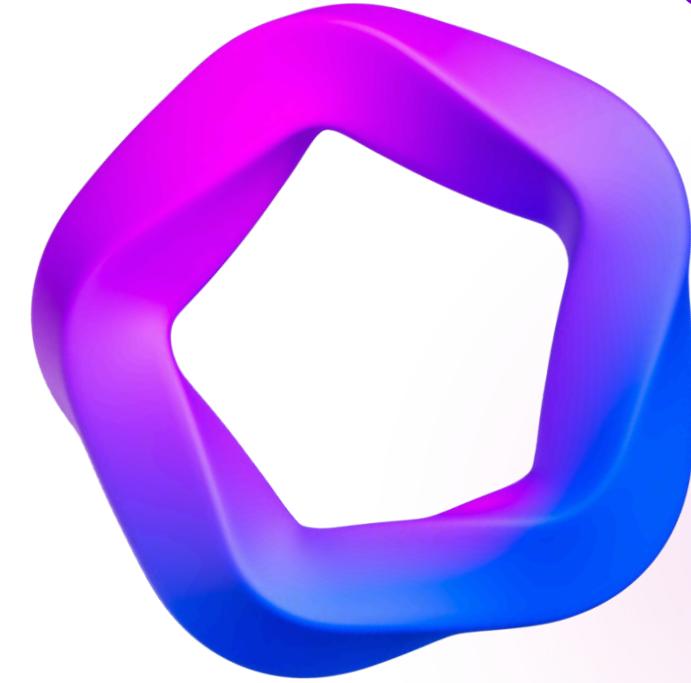
Arch Type

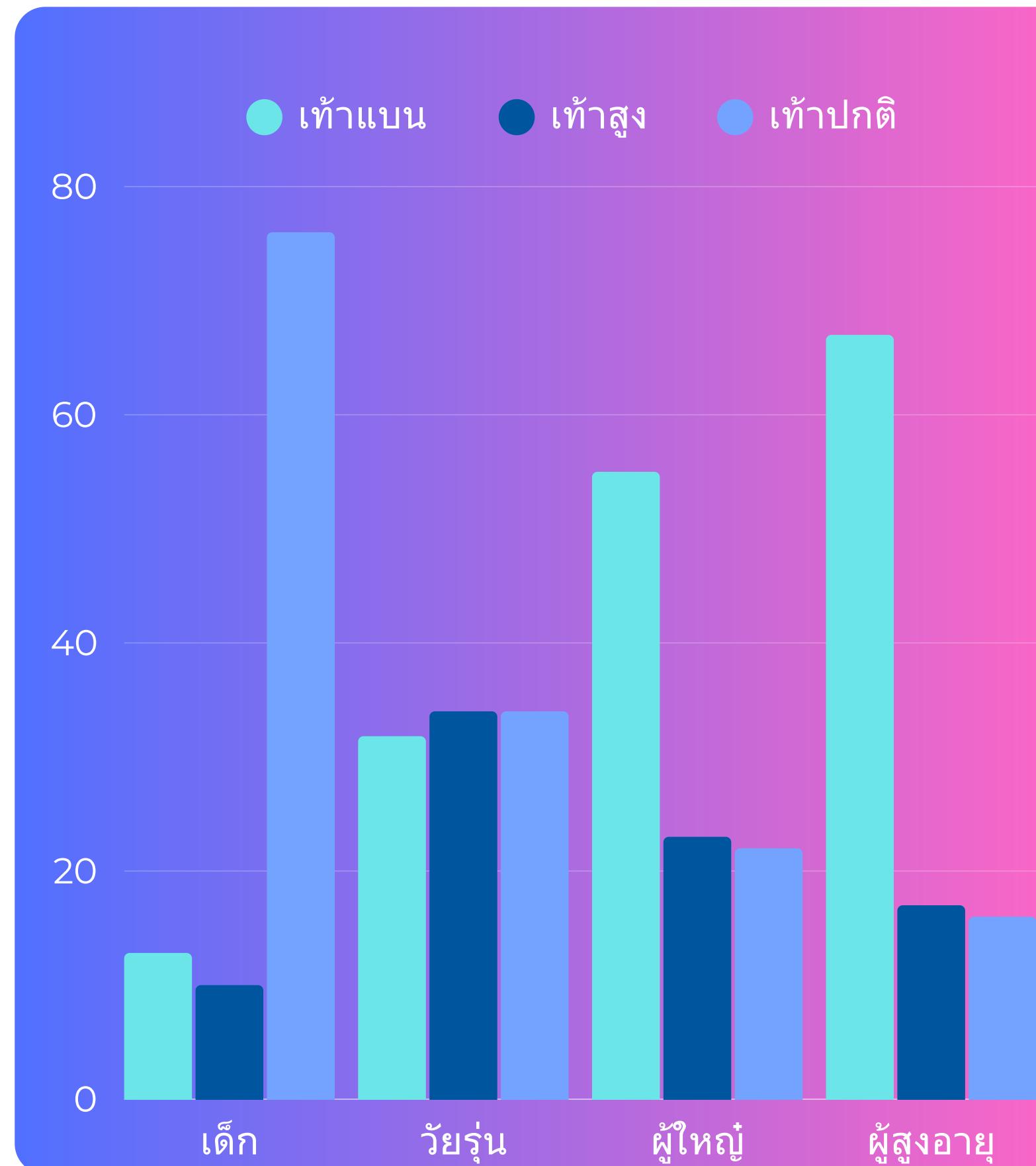
รูปแบบเก้าตามลักษณะการโค้ง

03

High Arch(เก้าสูง)

- **ลักษณะ:** มีโค้งสูงมาก ทำให้มีพื้นที่ว่างระหว่างฝ่าเท้ากับพื้น
- **อาการ:** อาจเกิดความเจ็บปวดที่สันเก้า, นิ้วเก้า, หรือลูกเก้าเมื่อกระจายแรงกดไม่สมดุลที่ทำให้เกิดอาการเจ็บปวด
- **การรักษา:** รองเท้าที่มีการรองรับการกระแทกและการสนับสนุนในพื้นที่ที่มีแรงกดมากการใช้แผ่นรองเท้าปรับความสมดุล





Foot health problems

ปัญหาสุขภาพเท้า

ผู้สูงอายุ

- เก้าแบบพุ่งถึง 66.67% เสี่ยงพังผืดใต้เท้าอักเสบ แพลเก้า และการล้มจากโครงสร้างเก้าเสื่อม

ผู้ใหญ่

- พบเก้าแบบสูงถึง 55.56% มีปัญหาเอ็นฝ่าเก้าอักเสบและปวดเก้าเรื้อรังจากการทำงานและใช้ชีวิตประจำวัน

วัยรุ่นและเด็ก

- โครงสร้างเก้ายังพัฒนา พบรากทีสูงสุด (76.92%) เก้าแบบและเก้าสูงมีบ้างเสี่ยงบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา และ อัตราเก้าแบบและเก้าสูงใกล้เคียงกัน (รวม 30% กว่า) เสี่ยงเจ็บฝ่าเก้า/สันเก้าจากกิจกรรมหนัก

แหล่งอ้างอิง <https://www.mayoclinic.org>



วัตถุประสงค์ของโครงการ

01

วิเคราะห์ลักษณะเก้าผู้ใช้งาน
ผ่านการประมวลผลภาพ
ด้วย AI

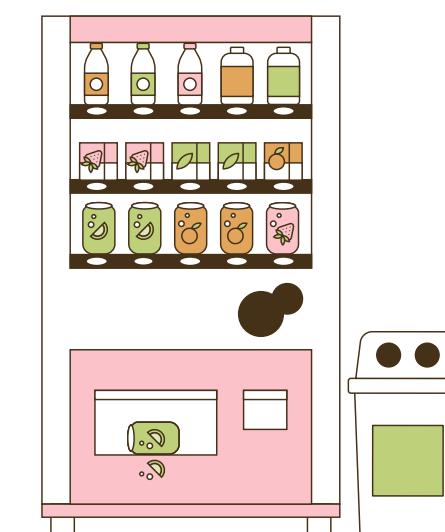


02

วิเคราะห์ลักษณะเก้าเพื่อ
แนะนำผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม

03

ควบคุมการปล่อยสินค้า
โดยใช้ ตัวจำเรียงสินค้า



Professional Track





วัตถุประสงค์เชิงผู้ใช้งาน

01

รวบรวมและวิเคราะห์ ข้อมูล
พฤติกรรมการซื้อสินค้าของ
ผู้บริโภค



02

ผู้ใช้งานในพื้นที่ห้างโกลเด้น
สามารถสั่งสินค้าสุขภาพได้



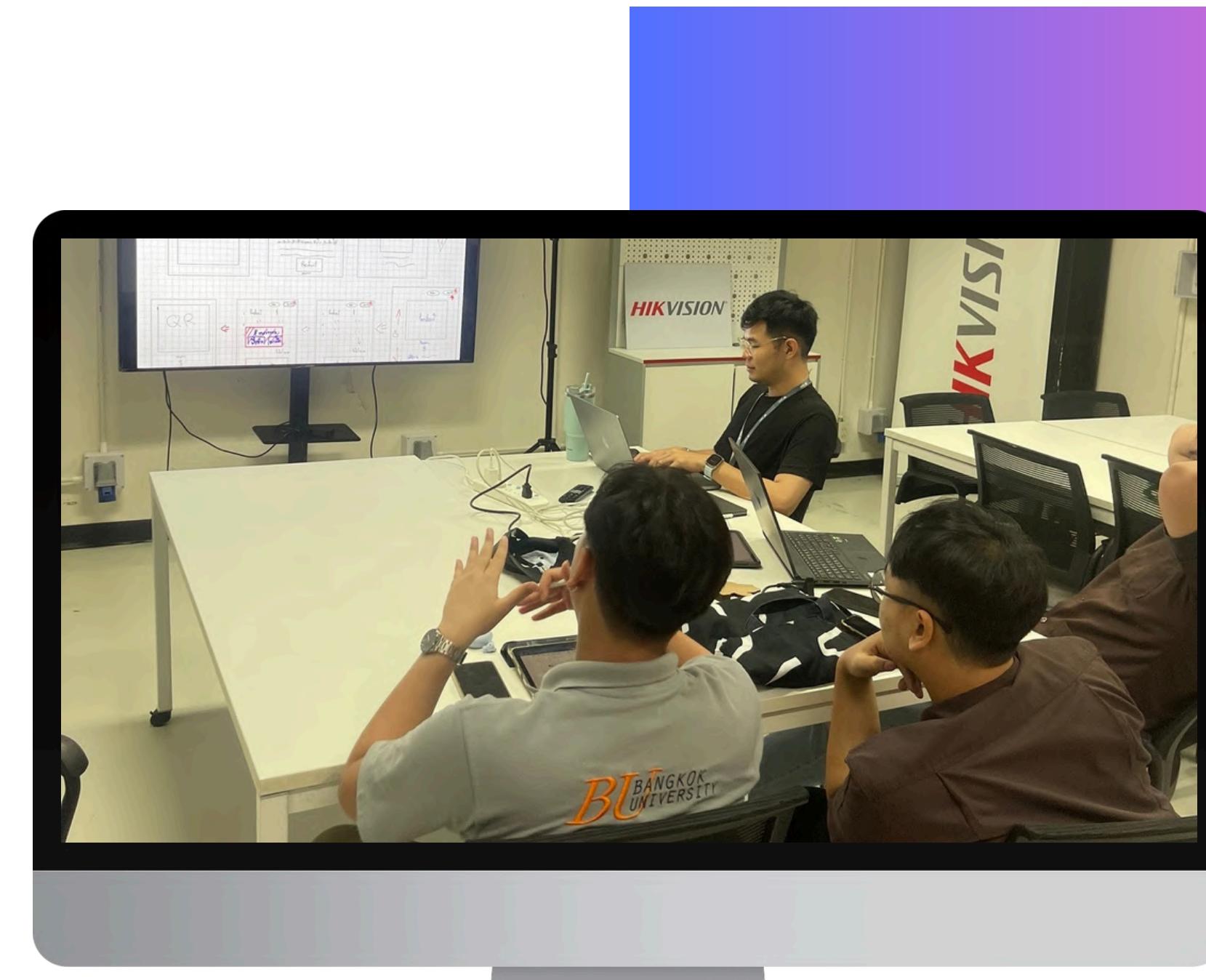
03

เข้าถึงผลิตภัณฑ์สุขภาพได้
อย่างสะดวกในสถานที่สำคัญ
เช่น ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น



วัตถุประสงค์ เชิงธุรกิจ

- 01** เทคโนโลยี AI และระบบอัตโนมัติสร้างความแตกต่างในตลาด
- 02** สร้างแหล่งรายได้ใหม่จากการติดตั้งในพื้นที่เป้าหมาย
- 03** เก็บข้อมูลการขายและการใช้งานเพื่อพัฒนา





วัตถุประสงค์ เชิงเทคโนโลยี

01

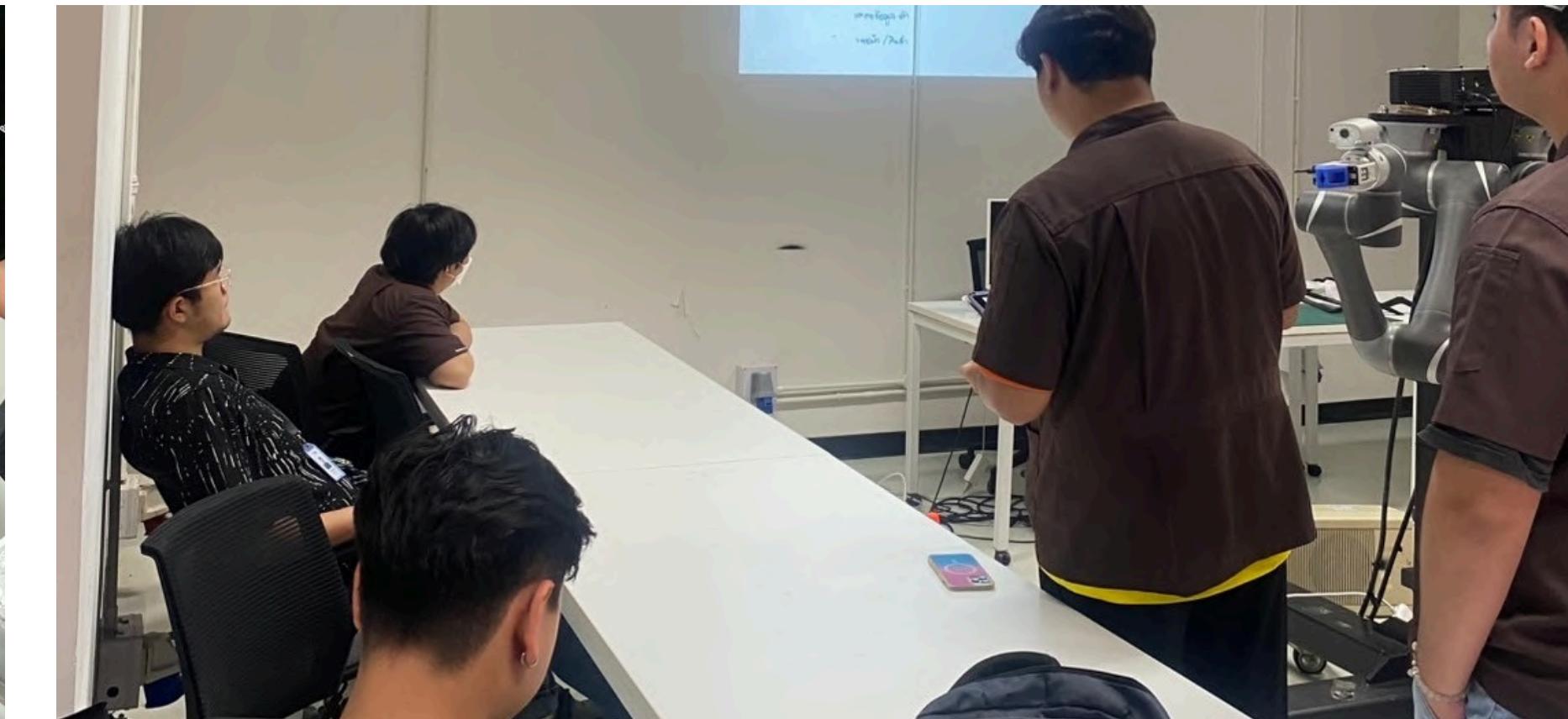
พัฒนาระบบที่มีเสถียรภาพ
ด้วย Raspberry Pi และ
Firebase

02

เชื่อมโยงระบบการทำงาน
แบบออนไลน์เพื่ออัปเดต
ข้อมูลเรียลไทม์

03

สร้างตัวแบบที่สามารถต่อยอด
พังก์ชันเพิ่มเติมในอนาคต



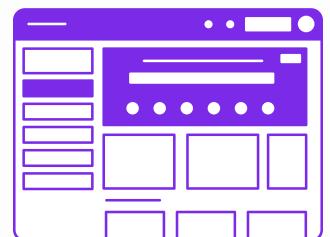


ขอบเขตของโครงการ



ระบบวิเคราะห์เท้า

- ใช้กล้องความละเอียดสูง 2K ในการสแกนฝ่าเท้า
- ประมวลผลลักษณะเท้า เช่น เท้าแบน เท้าปกติ หรือเท้าสูง
- แนะนำสินค้า เช่น รองเท้า แผ่นรองเท้า หรือสินค้าที่เหมาะสม



ระบบการชำระเงิน

- รองรับการชำระเงินผ่าน QR Code
- แสดงยอดเงินและยืนยันการชำระแบบเรียลไทม์



ระบบการเลือกสินค้า

- มีจอสัมผัส (Touch Screen) สำหรับเลือกสินค้า
- แสดงข้อมูลสินค้า เช่น ชื่อ ราคา และรูปภาพสินค้า



ນາມສະກັບອອກໂຄຮ່າ

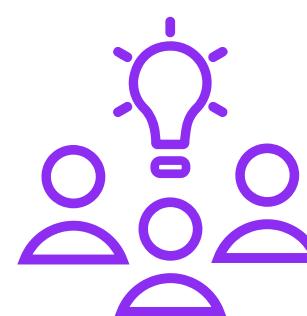
ระบบลำเลียงสินค้า

- ใช้ระบบสายพานแบบตะขอสำหรับลำเลียงสินค้าไปยังช่องรับสินค้า
 - ควบคุมการทำงานผ่าน Raspberry Pi
 - สามารถลำเลียงสินค้าได้ 10-20 ชั่วโมง



ระบบจัดการสินค้าและข้อมูล

- ผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่มสินค้าใหม่ โดยการกรอกข้อมูลสินค้าผ่าน Admin Panel
 - ผู้ดูแลระบบสามารถทำการ ลบ หรือ ลดจำนวนสินค้า ในระบบได้กันที
 - ผู้ดูแลระบบสามารถ ดูข้อมูลคลังสินค้า ของแต่ละสินค้าได้
 - ใช้ Firebase สำหรับจัดเก็บข้อมูลการขายและการสั่งซื้อ





ปอยหาที่พู

01

การสแกนเท้าผู้ใช้ในสปา แสงไม่เหมือน

ระบบการสแกนเก้าไม่สามารถทำงานได้ดีในสภาพแสงน้อยหรือแสงจ้าเกินไป แนวการทำงานแก้ไข

- ใช้ไฟ LED ขนาดเล็ก เพิ่มแสงสว่างในการสแกน
 - ใช้กล้องความละเอียดสูง ที่รองรับการใช้งานในสภาพแสงต่างๆ

03

การแนะนำสินค้าที่ไม่แม่นยำ

ระบบ AI อาจแนะนำสินค้าไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้
แนวการทำงานแก้ไข

- เพิ่ม ข้อมูลการฝึก ที่หลากหลาย เช่น เก้าอี้ในสภาพแสงต่าง ๆ และเพิ่มจำนวนรูปภาพ
 - ใช้ เทคนิค Transfer Learning เพื่อ ปรับปรุงโมเดล
 - ฝึก AI ด้วยข้อมูลที่หลากหลายและการ Training AI เพื่อให้แม่นยำขึ้น

02

การเชื่อมต่อกับ Firebase ล่าช้า

การเชื่อมต่อกับ Firebase อาจทำให้ระบบ
ทำงานช้าหรือเกิดการหน่วง
แนวการทำงานแก้ไข

- ใช้ Firebase SDK ที่รองรับการเชื่อมต่อที่เร็วขึ้น
 - ใช้ Local Caching เก็บข้อมูลชั่วคราว และปรับปรุงประสิทธิภาพ

04

การจัดการสต็อกสินค้า

ระบบไม่สามารถเติมสินค้าในตู้ได้กันที่เมื่อ
สินค้าหมด
แนวทางการแก้ไข

- ปรับปรุง ระบบ Admin Panel ให้สามารถ เติมสินค้า และ จัดการสต็อก ได้กันที
 - เพิ่ม ระบบแจ้งเตือน เมื่อสินค้าหมด หรือเหลือน้อย



พังก์ชัน

ระบบจัดเก็บข้อมูล
และการจัดการสินค้า

ระบบจัดส่งสินค้า
อัตโนมัติ

ระบบสแกนเท้าผ่านการ
ถ่ายภาพเพื่อวิเคราะห์

ระบบการชำระเงิน

ระบบเลือกสินค้า

ระบบแสดงผลและ
แนะนำสินค้า

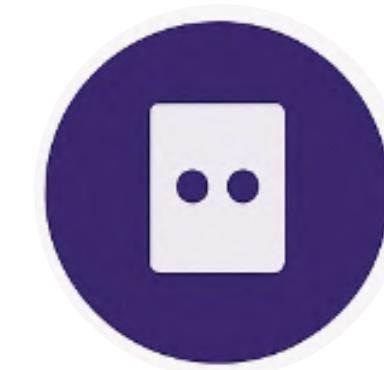




ขั้นตอนการใช้บริการ



วัดเท้า
สแกนเท้าด้วยกล้อง
เพื่อวัดระยะหัก漫长的เท้า



รับคำแนะนำ
จะมีการแนะนำสินค้าว่า
สินค้าตัวไหนเหมาะสมกับ
ลักษณะเท้าของลูกค้า



กดสั่งสินค้า
เลือกสินค้าที่ต้องการ
จากคำแนะนำหรือผ่าน
หน้าขายสินค้า



รอรับสินค้า
ระบบจะปล่อยสินค้าโดย
ใช้เวลาไม่นาน



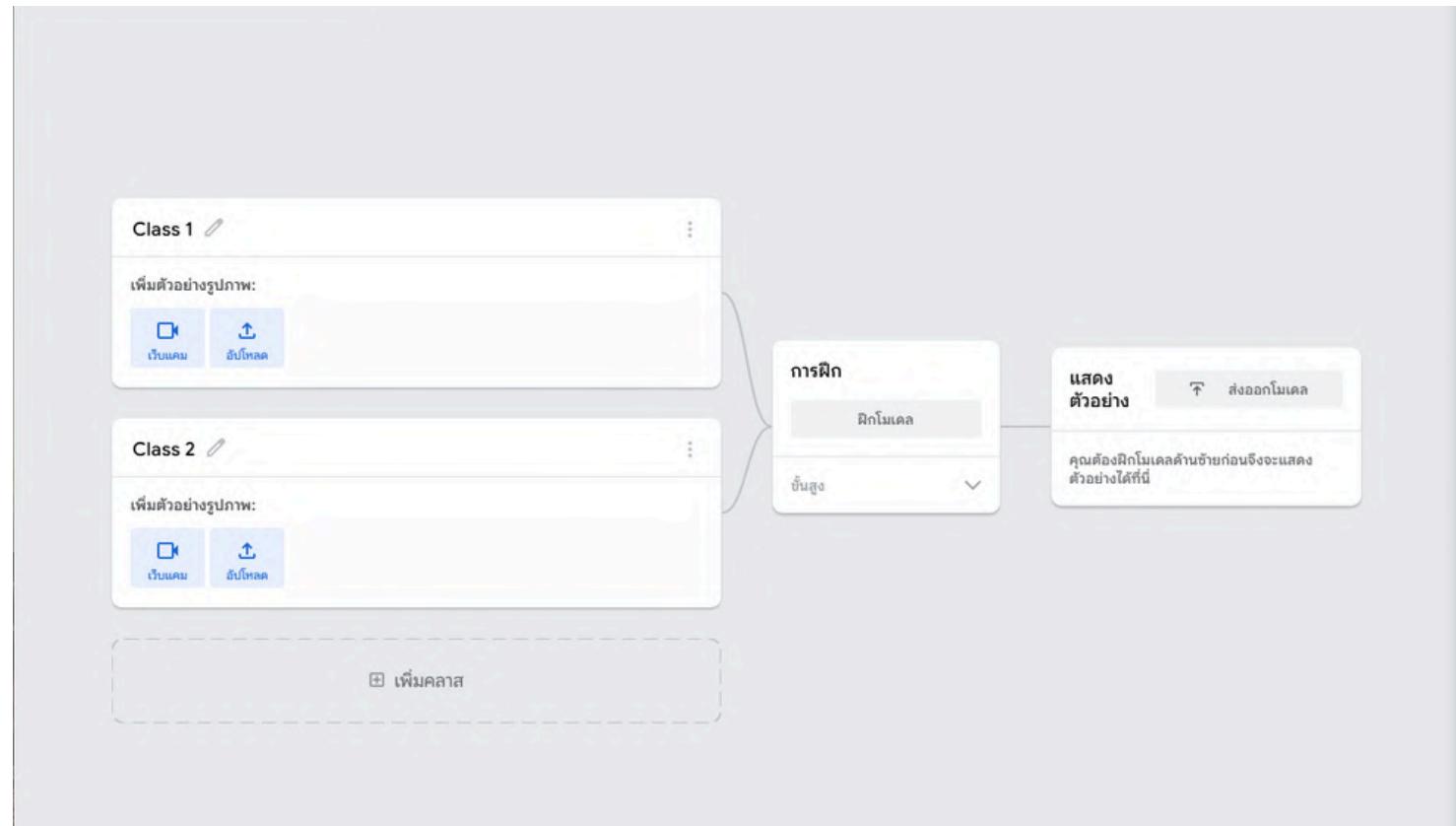
รับสินค้า
รับสินค้าผ่านช่องรับ
สินค้าอย่างสะดวก
และรวดเร็ว



Teachable Machine

คืออะไร?

เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนาโดย Google AI ชั้นช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Model) ได้อย่างง่ายดาย โดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานการเขียนโปรแกรมหรือความรู้เชิงลึกด้านวิทยาการข้อมูล (Data Science)



โปรเจกต์ใหม่

▲ เปิดโปรเจกต์ที่มีอยู่จากไฟล์ □ เปิดโปรเจกต์ที่มีอยู่จากไฟล์

โปรเจกต์รูปภาพ
สอนโดยใช้รูปภาพจากไฟล์หรือเว็บแคม

โปรเจกต์เสียง
สอนโดยใช้เสียง 1 วินาทีจากไฟล์หรือในโทรศัพท์

โปรเจกต์ท่าทาง
สอนโดยใช้รูปภาพจากไฟล์หรือเว็บแคม

จุดเด่น Teachable Machine

คือการเปิดโอกาสให้ทุกคนสามารถทดลองสร้างโมเดล AI ได้ด้วยตนเอง โดยใช้เพียง ภาพถ่าย เสียง หรือข้อมูล ท่าทาง (Pose) เป็นข้อมูลนำเข้า (Input Data) และฝึก โมเดลให้รู้จำสิ่งต่าง ๆ ตามที่ต้องการ เช่น แยกแยะวัตถุ ใบหน้า ท่าทาง หรือเสียงพูด

LANGUAGE





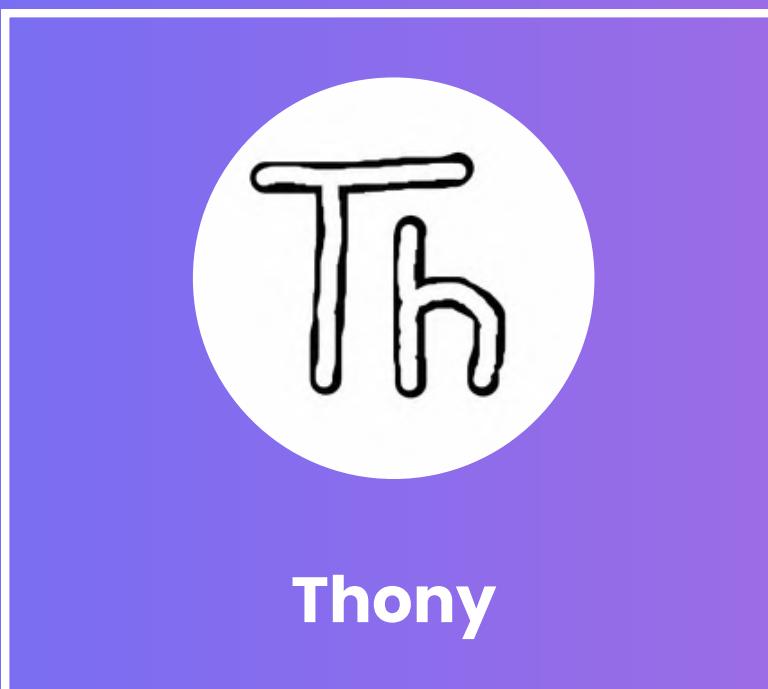
LIBRARY



FRAMEWORK

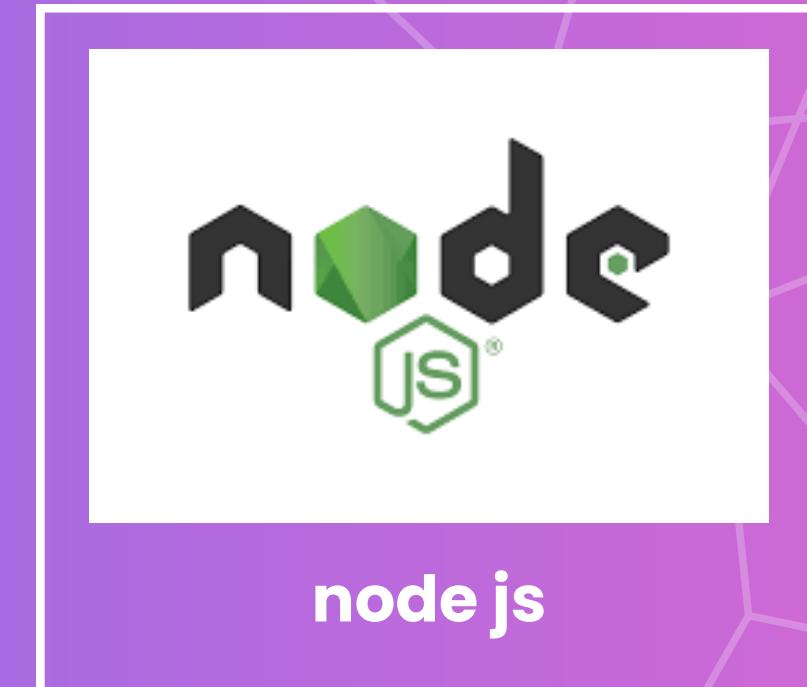


SOFTWARE





SOFTWARE





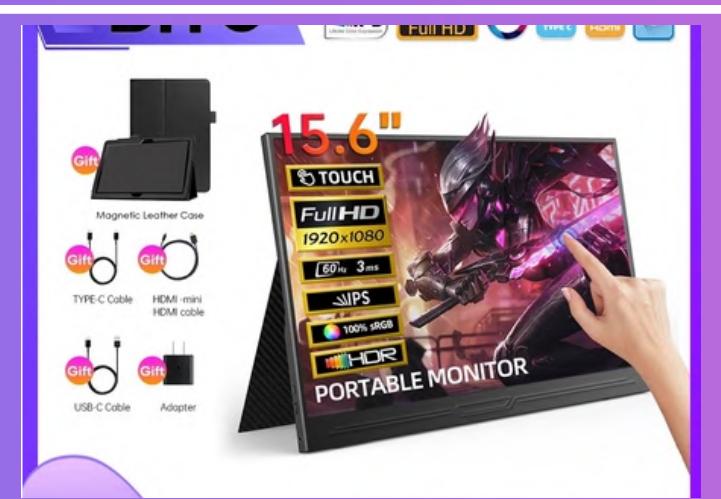
HARDWARE



HARDWARE



Web Camera

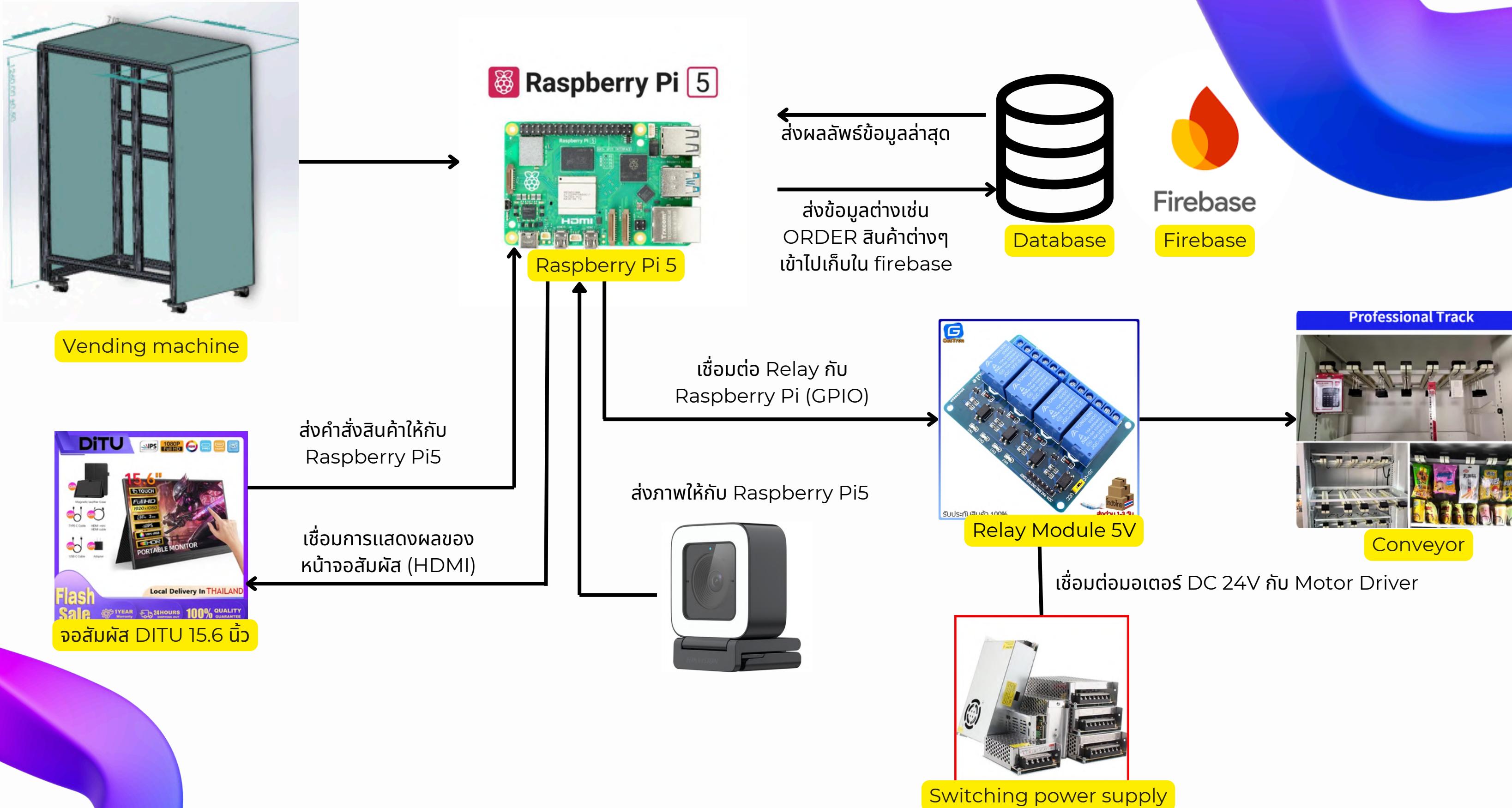


จอสัมผัส DITU 15.6 นิ้ว



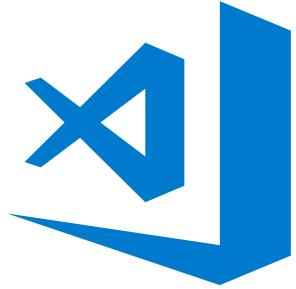
LED

Hardware

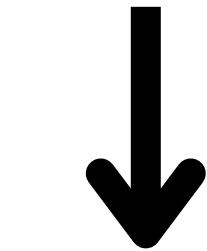




Software

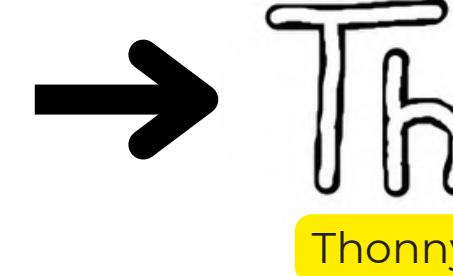


Visual Studio Code



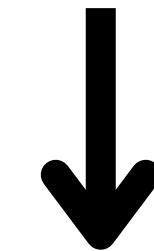
Firebase

โดยเราจะนำข้อมูล Order การสั่งซื้อสินค้า
จากหน้าเว็บ มาเก็บไว้ที่ Realtime Database
ของ Firebase



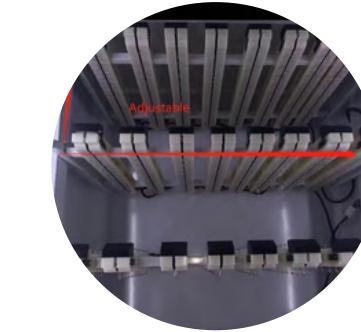
Thonny

แล้วจะนำข้อมูลที่เก็บไว้จาก Firebase
มาส่งให้ Conveyor ทำงาน
โดยผ่าน Thonny จะเป็นตัวควบคุม
การทำงานของ Conveyor



Update stock

อัพเดตสถานะคำสั่งซื้อ หลังจากส่งสินค้าสำเร็จ
โปรแกรมจะอัพเดตสถานะของคำสั่งซื้อใน firebase
เพื่อบอกให้ผู้ใช้ทราบว่าคำสั่งซื้อได้ดำเนินสำเร็จแล้ว

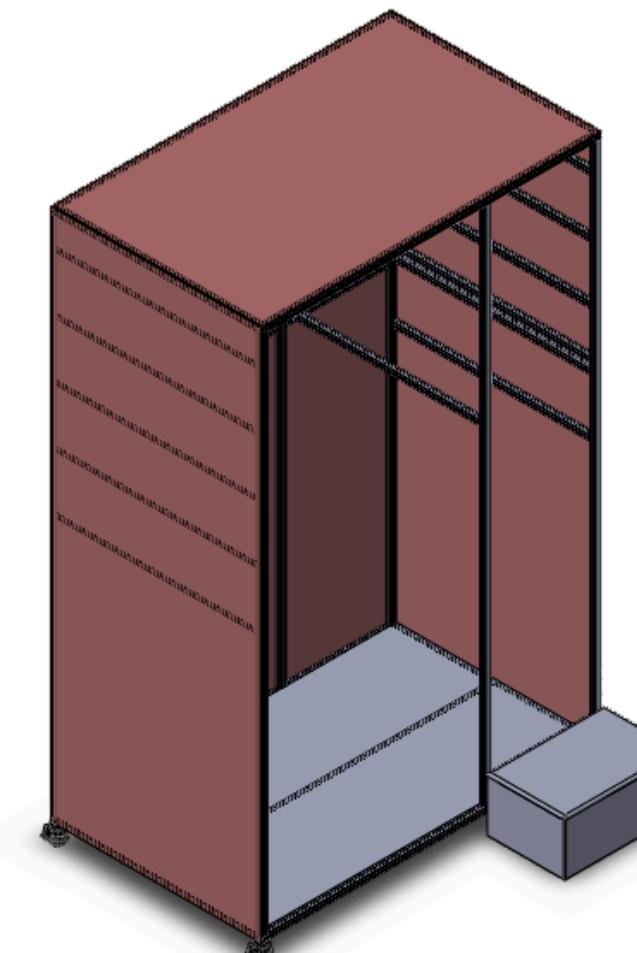
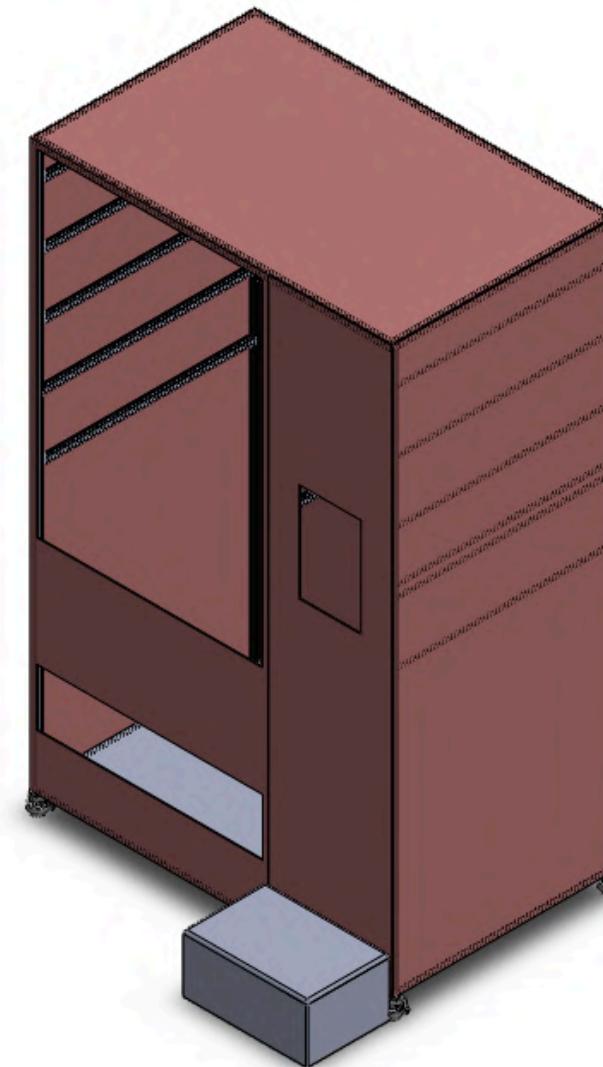


Conveyor

และเมื่อ Conveyor รับข้อมูลการสั่งสินค้าที่กด^{กด}
จากหน้าเว็บมาจะทำงานตามคำสั่ง Order สินค้า
ที่ผู้ใช้ต้องการสั่งซื้อนั้นเอง



การอุปกรณ์ vending machine



1. การสร้างแบบจำลองโครงสร้าง (Frame Modeling)

- อุปกรณ์โครงสร้างใน SolidWorks
- ใช้อลูมิเนียม โปรไฟล์เฟรม สร้างเฟรมแข็งแรงรองรับน้ำหนักและจัดพื้นที่สำหรับติดตั้งส่วนประกอบต่างๆ
- ขนาดและรูปทรงของอลูมิเนียมโปรไฟล์ในส่วนนี้ คำนวณจากเว็บไซต์ของ Misumi online catalog

Misumi online catalog



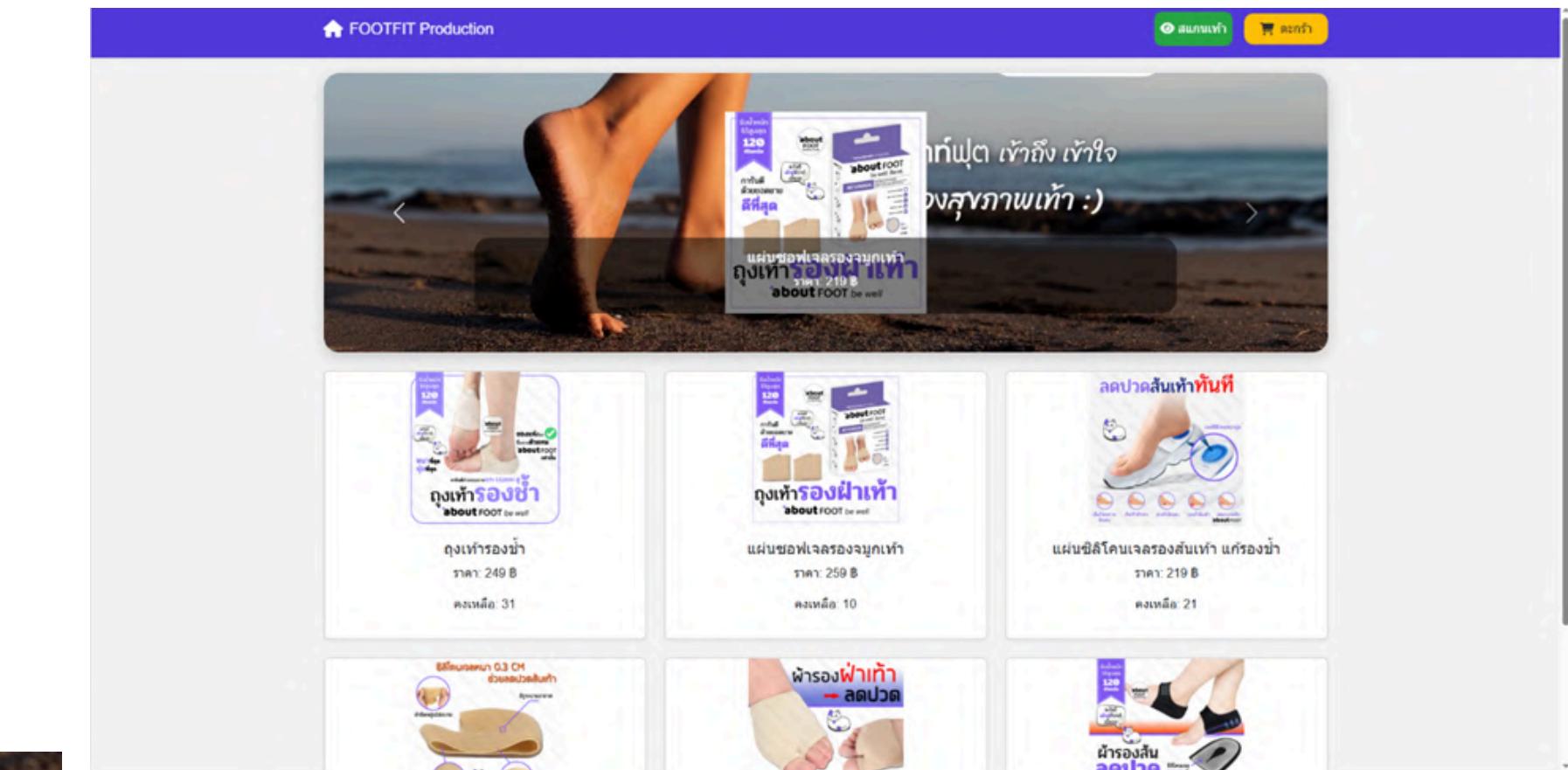
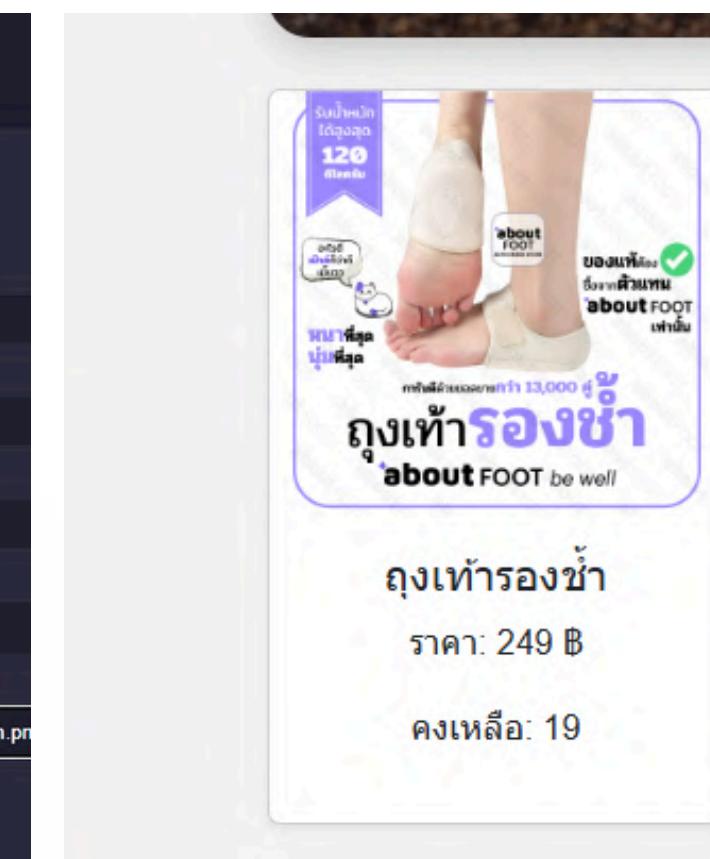
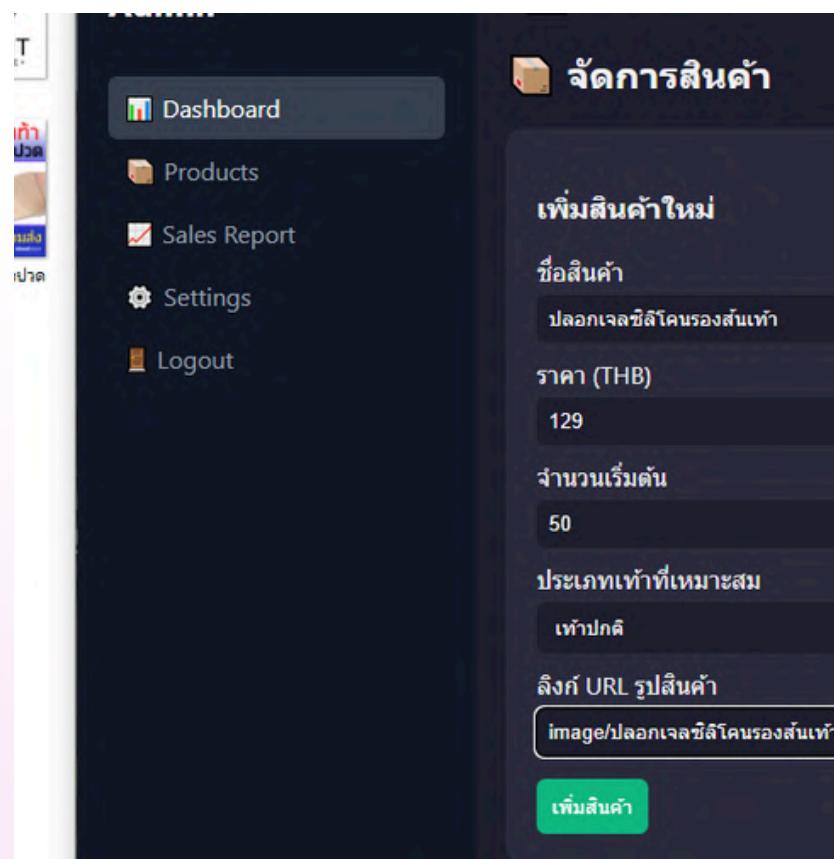
การอุปกรณ์ vending machine



2. การเพิ่มส่วนประกอบภายใน (Internal Components)
 - อุปกรณ์จัดเก็บสินค้ารูปแบบสายพานลำเลียง (Conveyor)
 - จอ Touch Screen ขนาด 16.5 นิ้ว
 - พาวเวอร์ซัพพลายสำหรับ อุปกรณ์ต่างๆภายในตู้



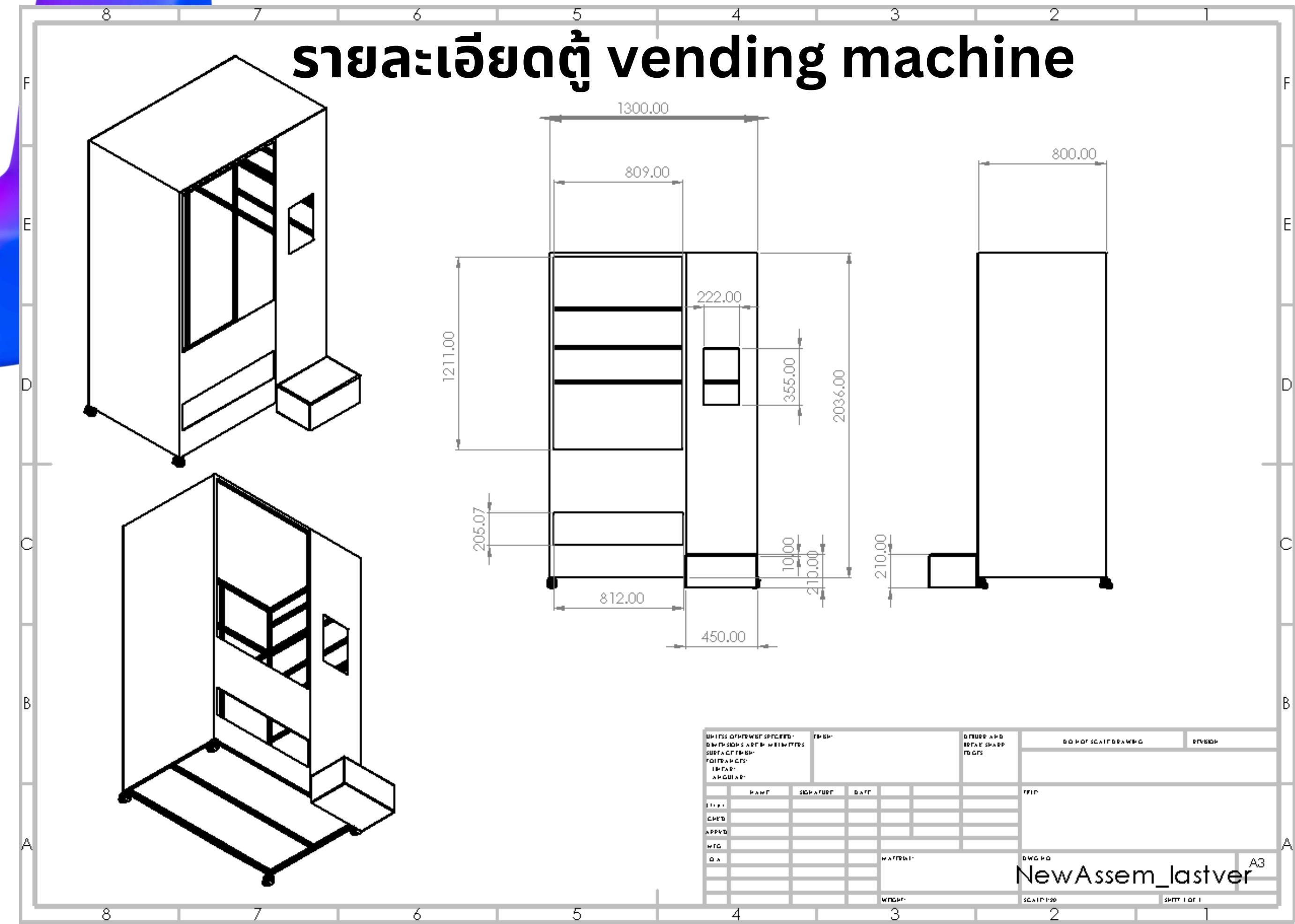
การออกแบบ vending machine



3. การออกแบบหน้าจอและส่วนควบคุม (User Interface)

- ออกแบบเว็บสำหรับสั่งซื้อสินค้าให้ทำงานบนจอสัมผัส
- ออกแบบหน้าสำหรับชำระเงินด้วยคิวอาร์โค้ด
- ออกแบบระบบหลังบ้านเพื่อจัดการสินค้า

รายละเอียดตู้ vending machine



	FootFit Vending Machine	Vending Machines For Medis
สินค้า	แผ่นรองเท้าสุขภาพ, รองเท้า, ถุงเท้าบำบัด	ยาสามัญประจำบ้าน
เทคโนโลยี	AI สแกนเท้า, จอสัมผัส, QR Code	จอสัมผัส, /QR Code
กลุ่มเป้าหมาย	คนมีปัญหาด้านสุขภาพเท้า, คนรักสุขภาพ	กลุ่มคนก้าวไป
สายพายลำเลียงสินค้า	สายพายลำเลียงสินค้าแบบตะข้อ	สายพายลำเลียงสินค้าแบบเกรียว
โอกาสการขยายตลาด	เฉพาะกลุ่ม, แข่งขันน้อย	ตลาดหลากหลาย, ดึงดูดลูกค้าหลายกลุ่ม
ระบบปฏิบัติการ (OS)	ระบบ Embedded ซอฟต์แวร์ AI	ระบบ Embedded ก้าวไป

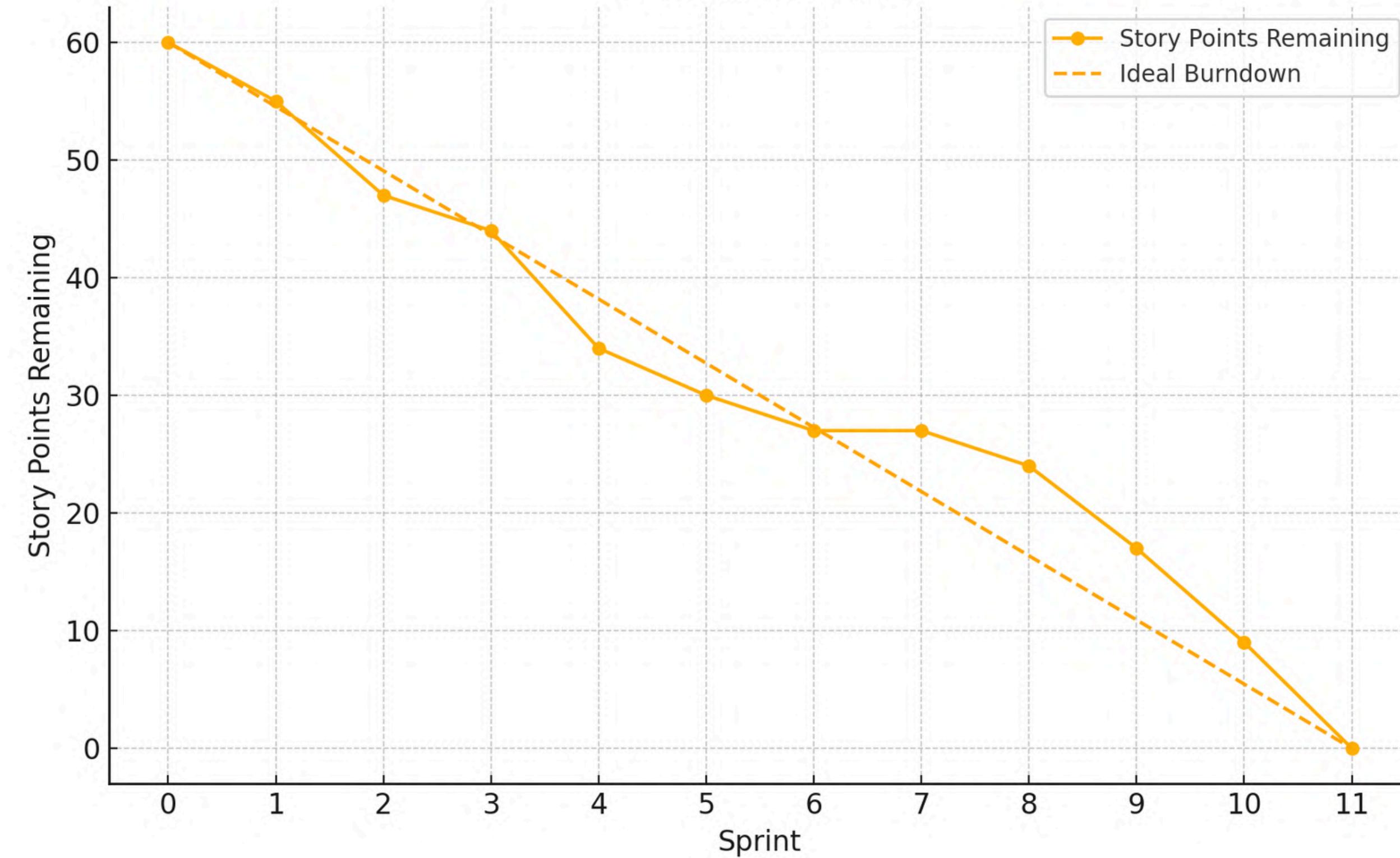
ขั้นตอนการ ดำเนินงาน	สิงหาคม		กันยายน		ตุลาคม		พฤษจิกายน		ธันวาคม	
	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4
คิดค้น วางแผน และ ออกรูปแบบ ตู้ จำหน่ายสินค้า อัตโนมัติ และ อินเทอร์เฟซผู้ใช้ (UX/UI)										
เริ่มต้นการติด ตั้งโปรแกรมเพื่อ [*] ควบคุมการ ทำงานของ ตู้ จำหน่ายสินค้า อัตโนมัติ รวมถึง การพัฒนาและ อินเทอร์เฟซผู้ใช้ (UX/UI)										
เริ่มทดลองต่อ [*] วงจรรวมเพื่อการ รับรู้การทำงานระบบ ทั้งหมดให้ทำงาน ร่วมกันอย่าง สมบูรณ์										
ดำเนินการสร้าง โครงสร้างและติดตั้ง [*] อุปกรณ์ทั้งหมด รวมถึงการเชื่อม ต่อระบบต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อ [*] ให้การทำงานเป็น [*] หนึ่งเดียวอย่าง สมบูรณ์										

ขั้นตอนการ ดำเนินงาน	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน				
	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4
คิดค้น วางแผนและ ออกแบบ ตู้จำหน่วย สินค้าอัตโนมัติ และ อินเทอร์เฟซผู้ใช้ (UX/UI)								
เริ่มต้นการติดตั้ง [*] โปรแกรมเพื่อควบคุม [*] การทำงานของ ตู้ [*] จำหน่วยสินค้า [*] อัตโนมัติ รวมถึงการ [*] พัฒนาและอินเทอร์เฟซผู้ใช้ (UX/UI)								
เริ่บทดลองต่อวงจร [*] รวมเพื่อการบูรณาการ [*] ระบบทั้งหมดให้ทำงาน [*] ร่วมกันอย่างสมบูรณ์								
ดำเนินการสร้าง [*] โครงสร้างและติดตั้ง [*] อุปกรณ์ทั้งหมด [*] รวมถึงการเชื่อม [*] ต่อระบบต่างๆ [*] เข้าด้วยกันเพื่อ [*] ให้การทำงานเป็น [*] หนึ่งเดียวอย่าง [*] สมบูรณ์								

ตารางการวางแผนการทำงานของโครงการแบบ SCRUM

Sprint	Requirement ID	Story Title	User Story	Story Point	ผู้รับผิดชอบ	สถานะงาน	วันที่สมบูรณ์
1	RQ001	ระบบสแกนเท้า	ในฐานะผู้ใช้งาน ต้องการให้ระบบสแกนลักษณะเท้าได้อย่างแม่นยำ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและนาเข็อดีอี	5	นาย พจนพล เจริญใจอนงคุล	เสร็จสมบูรณ์	1/3/2568
2	RQ002	พัฒนาโมเดล AI วิเคราะห์เท้า	ในฐานะผู้พัฒนา จำเป็นต้องฝึกสอนโมเดลปัญญาประดิษฐ์ให้สามารถจำแนกประเภทเท้าได้อย่างแม่นยำ เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงสุด	8	นาย ภูวดล เกิดศิลป์	เสร็จสมบูรณ์	15/03/2568
3	RQ003	สร้างระบบฐานข้อมูลสินค้า	ในฐานะผู้พัฒนา ต้องการจัดทำฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บรายละเอียดสินค้า เพื่อสนับสนุนการจัดการสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ	3	นาย พจนพล เจริญใจอนงคุล	เสร็จสมบูรณ์	5/3/2568
4	RQ004	ระบบชำระเงินด้วย QR Code	ในฐานะผู้ใช้งาน ต้องการระบบชำระเงินผ่าน QR Code ที่สะดวกรวดเร็ว เพื่อลดความยุ่งยากจากการใช้เงินสด	5	นาย รัฐอินทนท พันธุ์พยอม	เสร็จสมบูรณ์	20/03/2568
4	RQ005	ระบบจ่ายสินค้าอัตโนมัติ	ในฐานะผู้ใช้งาน ต้องการให้ตู้จำหน่ายสินค้าสามารถจ่ายสินค้าให้อัตโนมัติทันทีหลังจากที่รายการชำระเงินเสร็จสิ้น	5	นาย รัฐอินทนท พันธุ์พยอม	เสร็จสมบูรณ์	25/03/2568
5	RQ006	ทดสอบผลการวิเคราะห์เท้าใน ปฏ	ในฐานะผู้ใช้งาน ต้องการให้ผลการวิเคราะห์ลักษณะเท้าปรากฏอย่างชัดเจนบนหน้าจอ เพื่อให้เข้าใจข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว	4	นาย พินทร์ หรือวีร	เสร็จสมบูรณ์	18/03/2568
6	RQ007	ระบบแจ้งเตือนสถานะสินค้าคงเหลือ	ในฐานะผู้ใช้งาน ต้องการระบบแจ้งเตือนเมื่อปริมาณสินค้าคงเหลือน้อย เพื่อให้เข้าใจว่าสินค้ามีพร้อมให้บริการอย่างต่อเนื่อง	3	นาย พินทร์ หรือวีร	เสร็จสมบูรณ์	10/4/2568
8	RQ009	ระบบบันทึกประวัติการวิเคราะห์เท้า	ในฐานะผู้ใช้งาน ต้องการระบบบันทึกประวัติการวิเคราะห์ลักษณะเท้า เพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนหลังและติดตามผลได้	3	นาย ภูวดล เกิดศิลป์	เสร็จสมบูรณ์	20/04/2568
9	RQ008	ปรับปรุงความแม่นยำของโมเดล AI	ในฐานะผู้พัฒนา มีความประสงค์ที่จะปรับปรุงความแม่นยำของระบบ AI เพื่อลดข้อผิดพลาดในการจำแนกประเภทเท้า	7	นาย รัฐอินทนท พันธุ์พยอม	เสร็จสมบูรณ์	15/04/2568
10	RQ011	การออกแบบ	ในฐานะผู้พัฒนา ต้องการออกแบบระบบและดูแลรักษาสินค้าที่มีความแข็งแรง ทนทาน และใช้งานง่าย เพื่อรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในฐานะผู้ใช้งาน ต้องการให้ตู้ขายสินค้ามีดีไซน์ทันสมัย สวยงาม และสะดวกต่อการใช้งาน เพื่อให้ผู้ใช้เกิดความประทับใจและใช้งานได้อย่างคล่องตัว	8	นาย สุทธิวัฒน์ บานเย็นงาม	เสร็จสมบูรณ์	25/04/2569
11	RQ010	ระบบอาร์ดแวร์	ในฐานะผู้พัฒนา ต้องการออกแบบและติดตั้งระบบอาร์ดแวร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ระบบสามารถทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ได้อย่างราบรื่นและเสถียร ในฐานะผู้ใช้งาน ต้องการให้อาร์ดแวร์ทำงานอย่างต่อเนื่องและไม่มีข้อผิดพลาด เพื่อให้ได้รับบริการที่รวดเร็วและไม่สะดุด	9	นาย สุทธิวัฒน์ บานเย็นงาม	เสร็จสมบูรณ์	25/04/2568

Burndown Chart

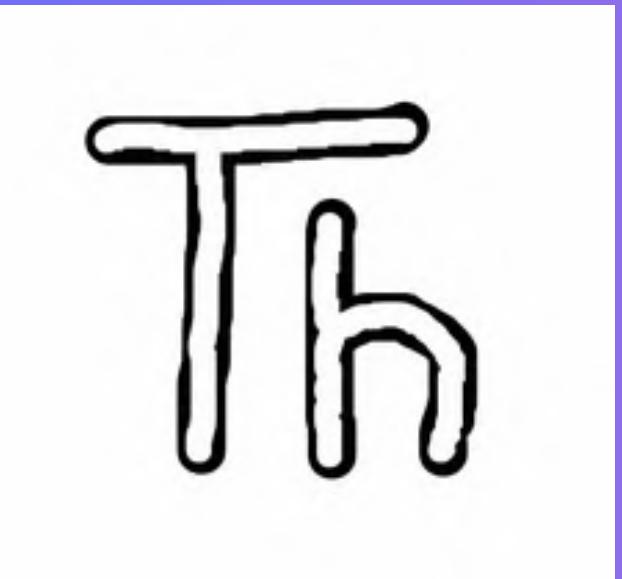


ขบประมานที่ใช้ในการ ดำเนินโครงการ





1.โปรแกรมVisual Studio Code (ไม่มีค่าใช้จ่าย)



3.Thonny (ไม่มีค่าใช้จ่าย)



2.Teachable Machine (ไม่มีค่าใช้จ่าย)



4.Firebase (ไม่มีค่าใช้จ่าย)





5.SolidWorks(มีค่าใช้จ่าย)



7. SWITCHING POWER SUPPLY
(300 บาท)

Raspberry Pi 5



6.Raspberry Pi 5 (4,750 บาท)



8.WEBCAM CAMERA
(สนับสนุนจาก PARTNER)





9. จอสัมผัส DITU 15.6 นิ้ว ULTRA SLIM
LED PORTABLE MONITOR FULL HD
(3,250 บาท)



11. สายไฟ
(300 บาท)

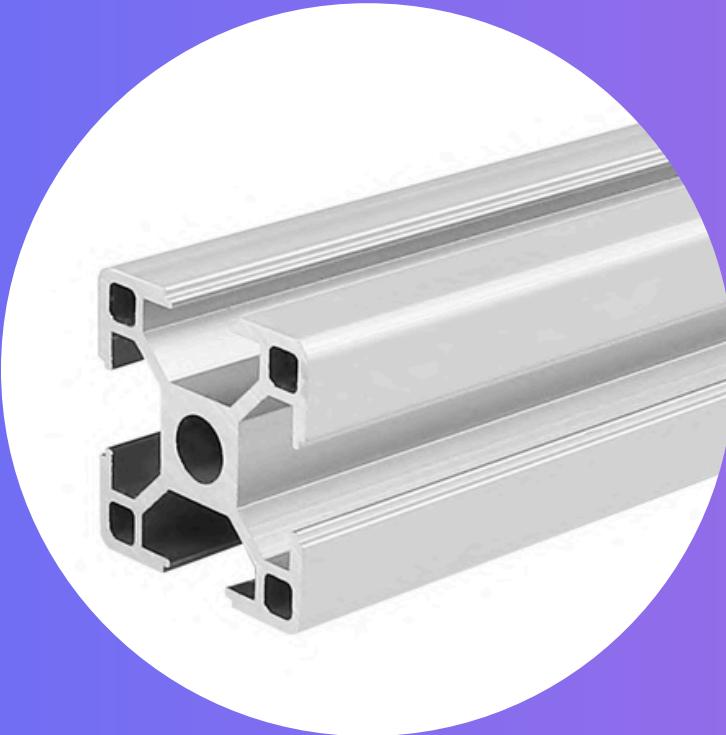


10. RELAY MODULE 5V
(210 บาท)



12. เครื่องผลิตสายพานลำเลียง
ขนาดเล็ก DC 24V (CONVEYOR)
(ตัวละ 650 บาท)





13.อลูมิเนียม PROFILE
(7,700 บาท)



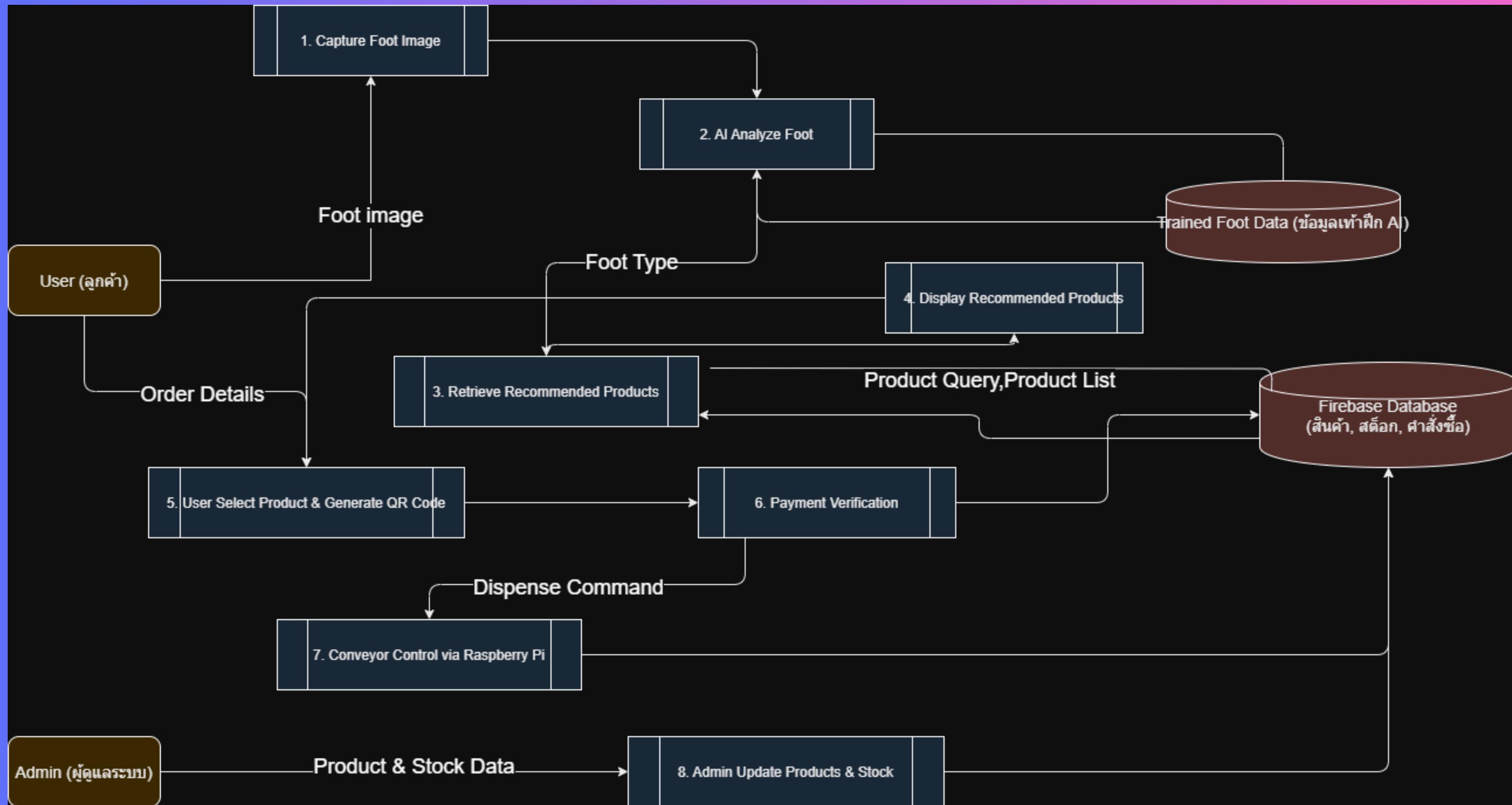
14.EVA FOAM
(100-300 บาท)



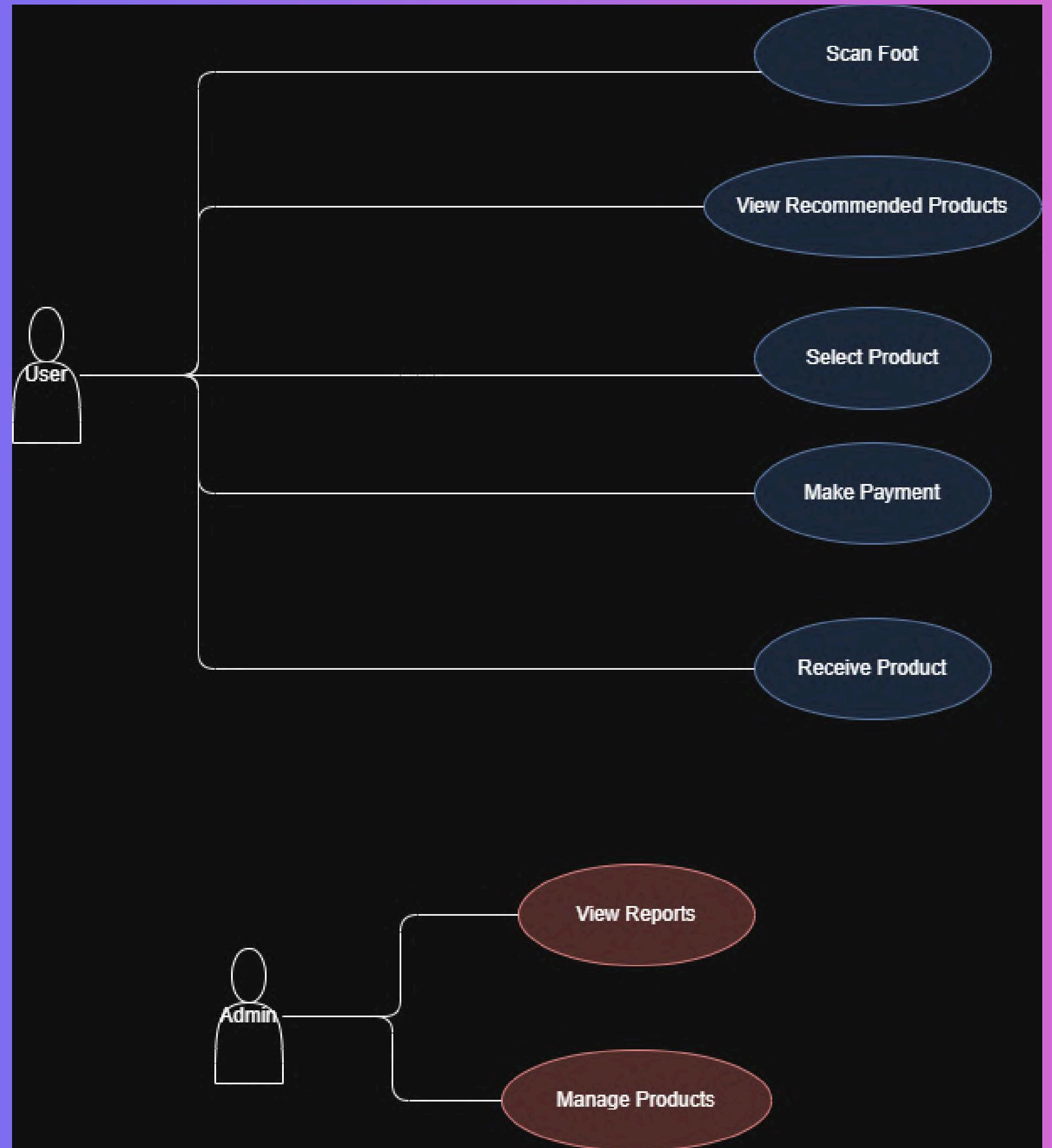
15.แผ่นไม้อัด
(1,800 บาท)



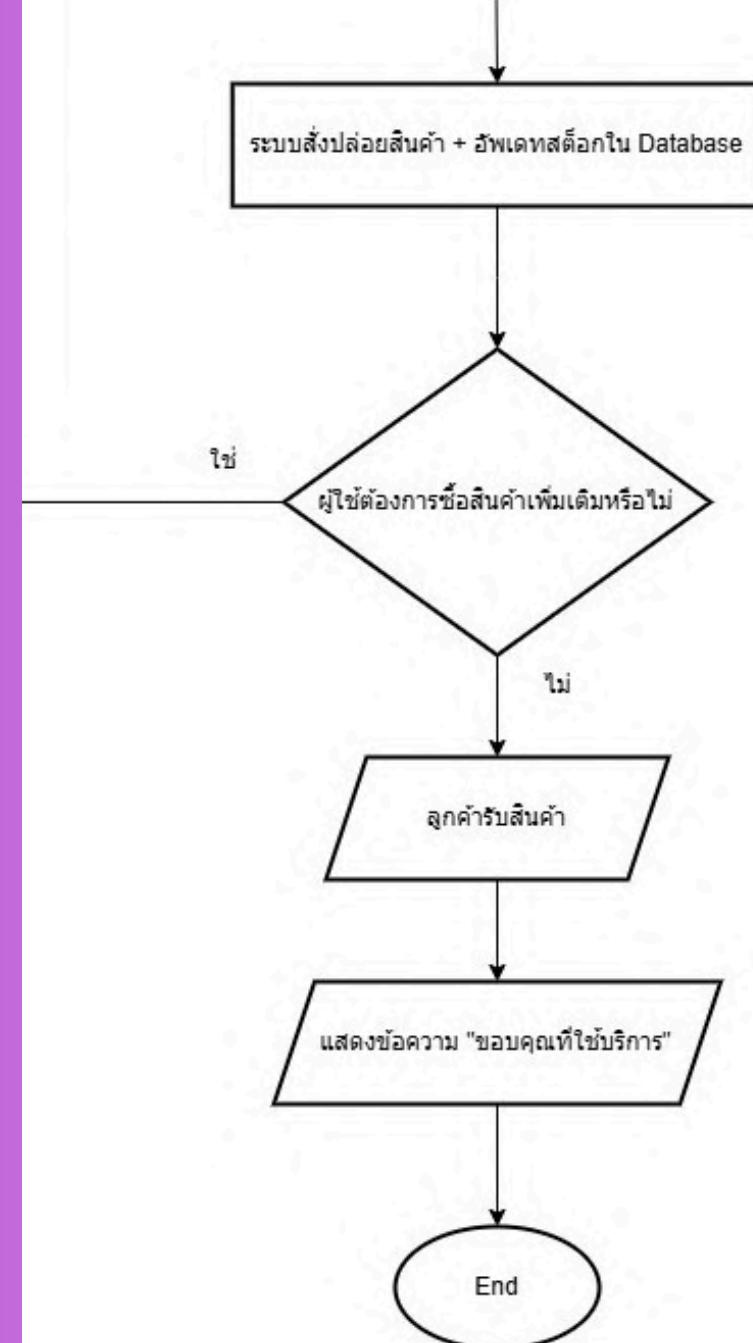
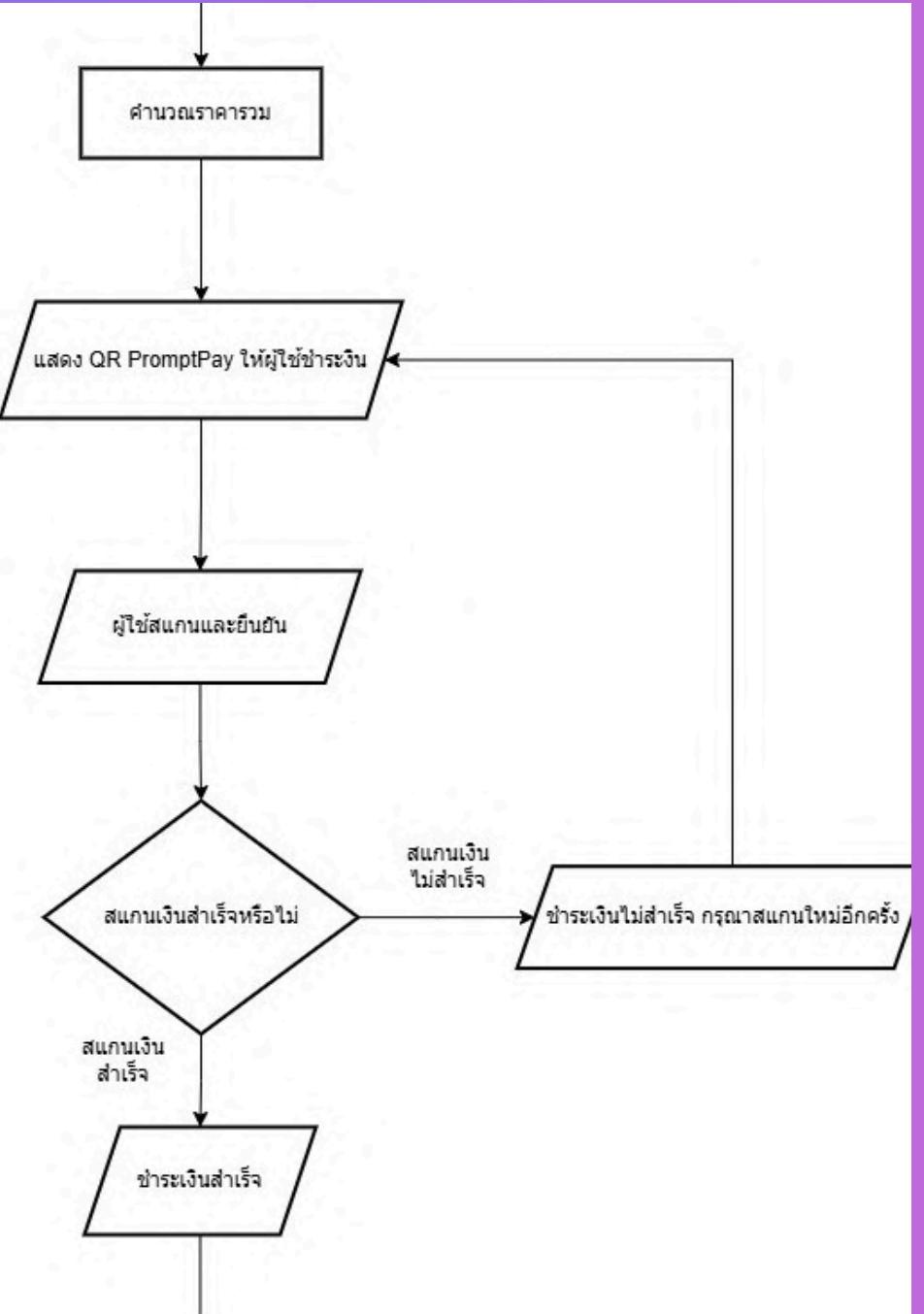
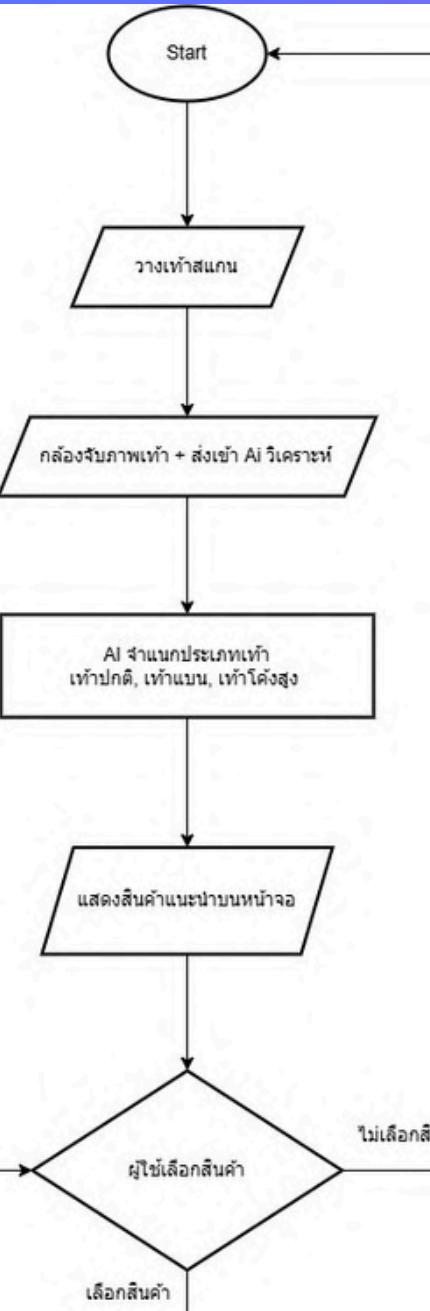
Data Flow Diagram



Use Case Diagram



Flowchart Diagram



ขั้นตอนการดำเนินโครงการ

CUBE Matic
Next Generation of Smart Locker

STANDALONE

CUBE UNIT 1 Unit Individual Product

CUBE MAGNETIC Individual Product

STATION

CUBE LOCKER

DEPOSIT Device

Delivery Device

PICK UP Device

Individual Product

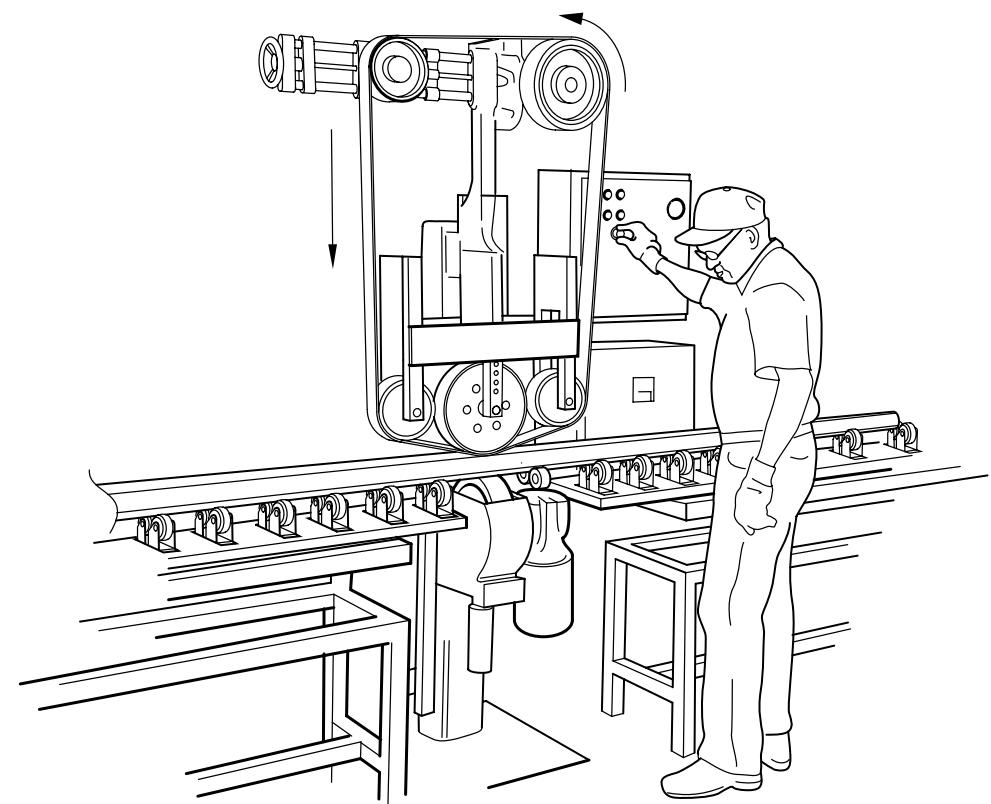
CUBE STORE

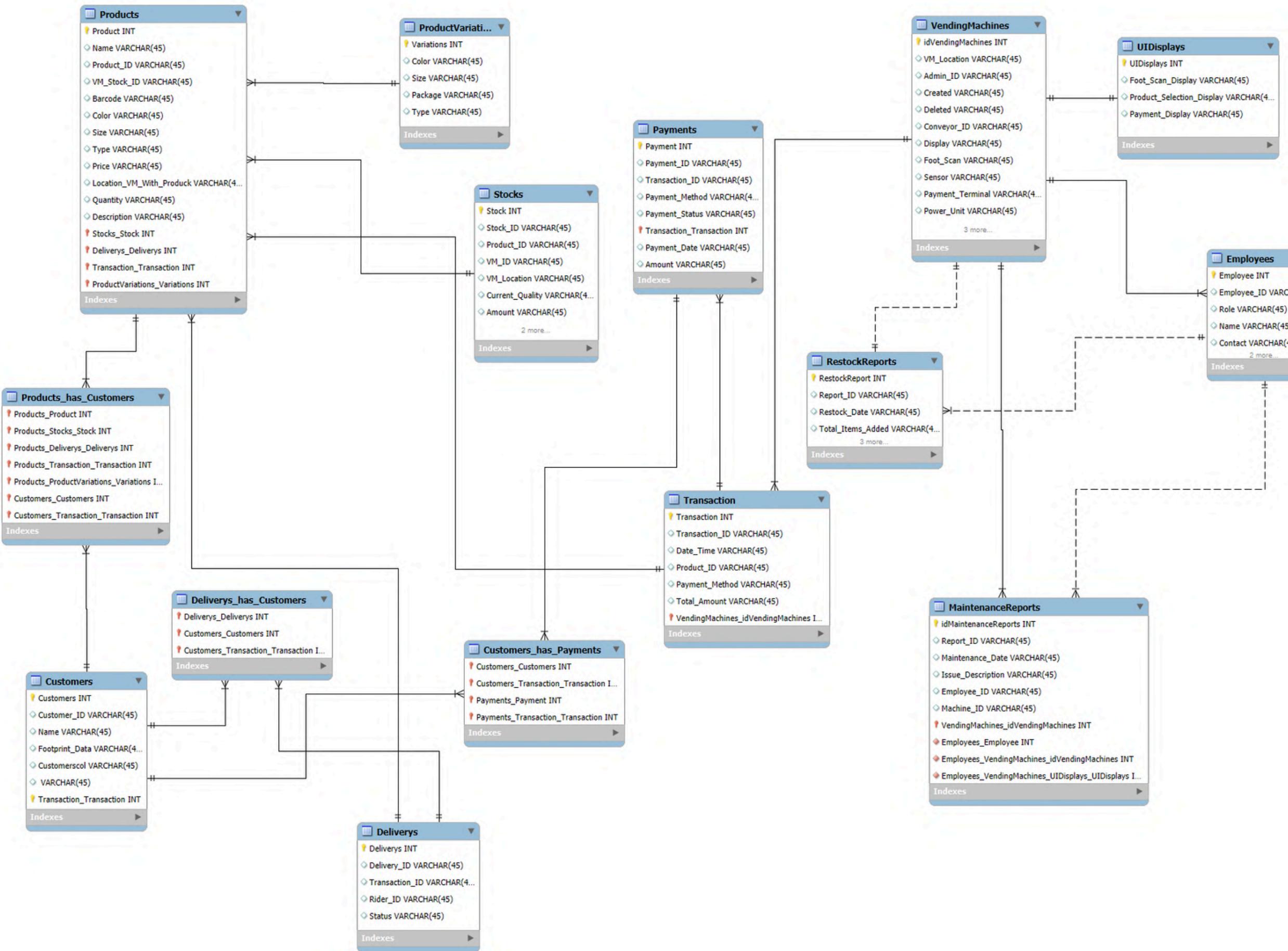
SELL Device

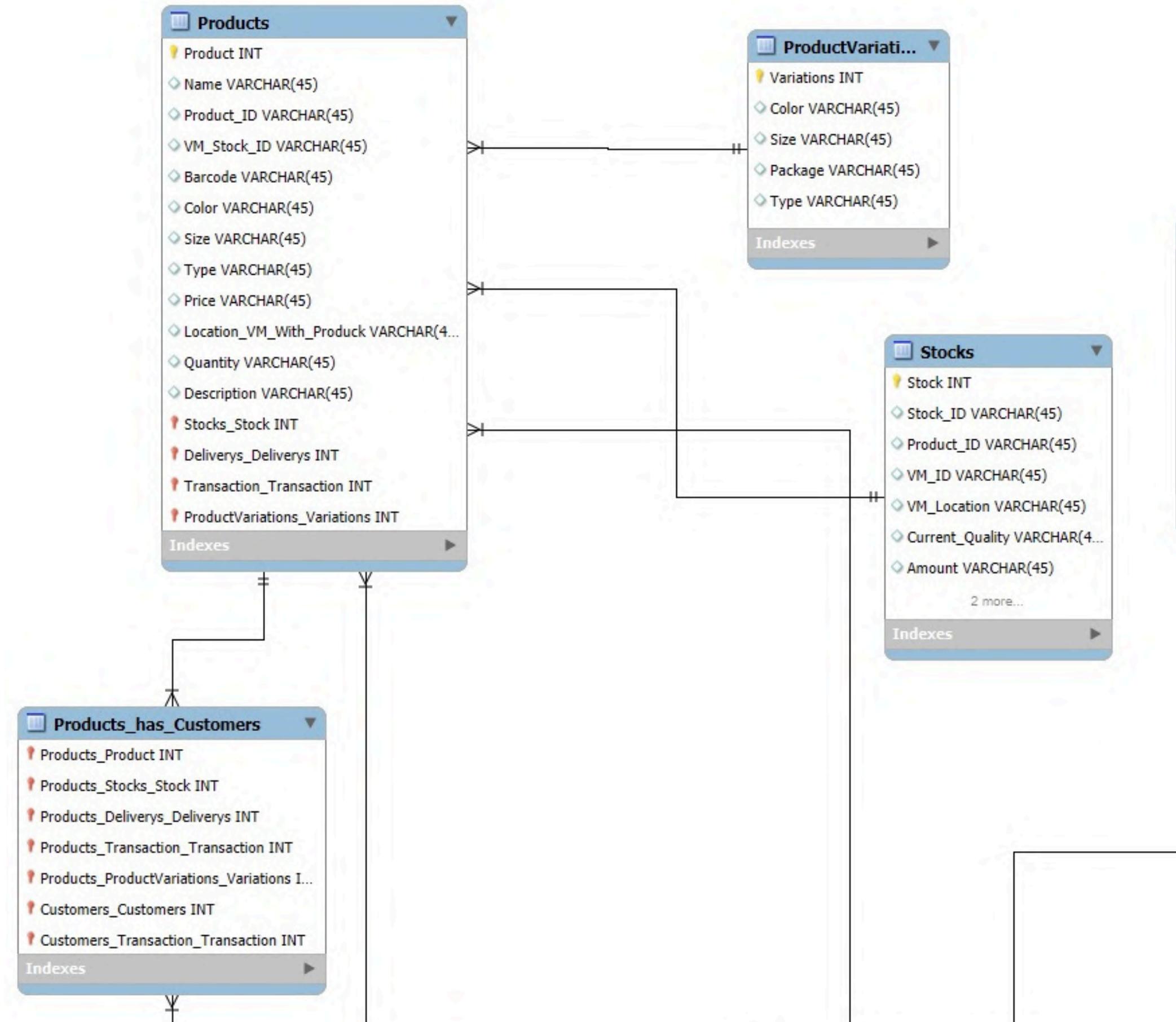
RENT Device

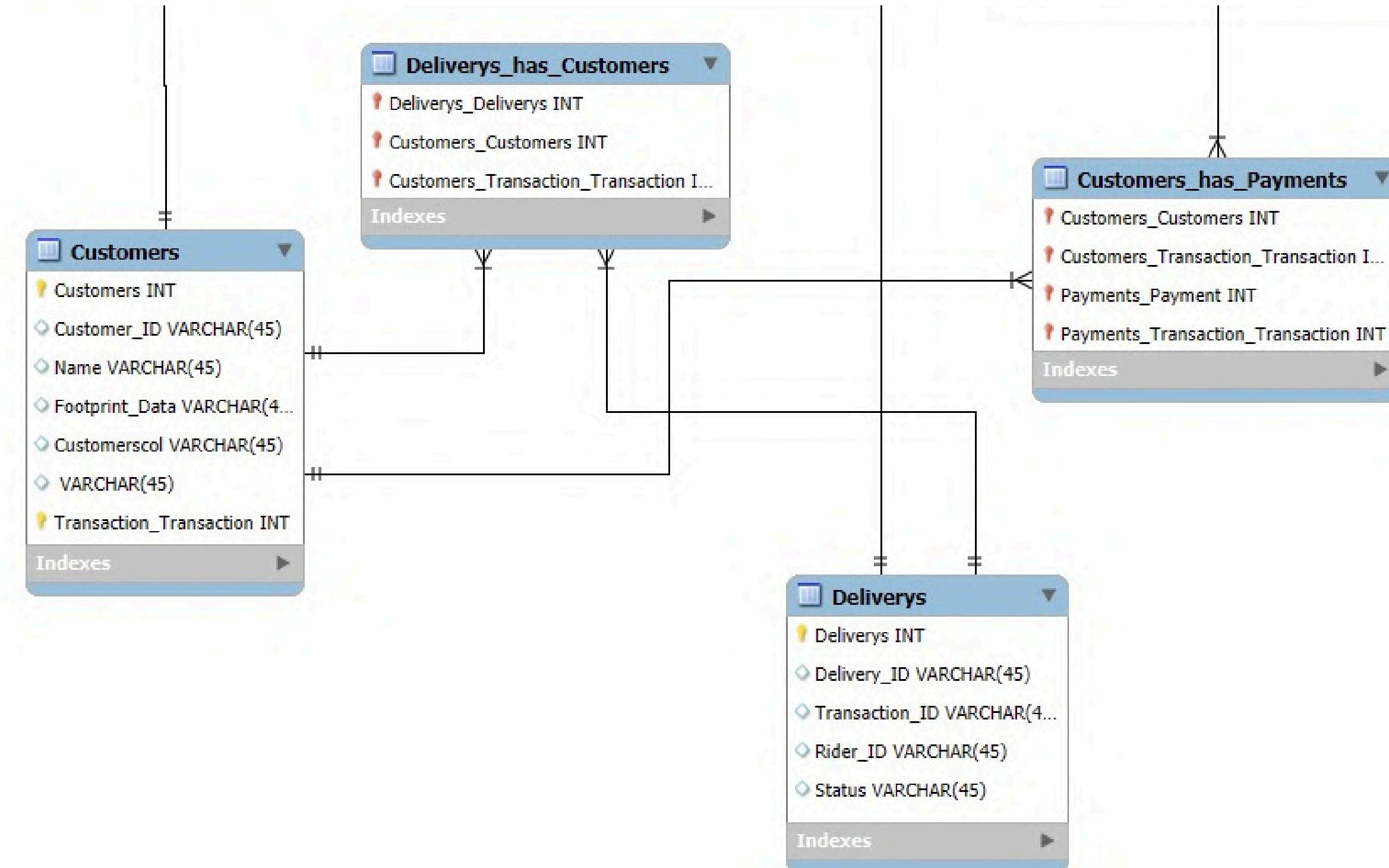
INDIVIDUAL PRODUCT

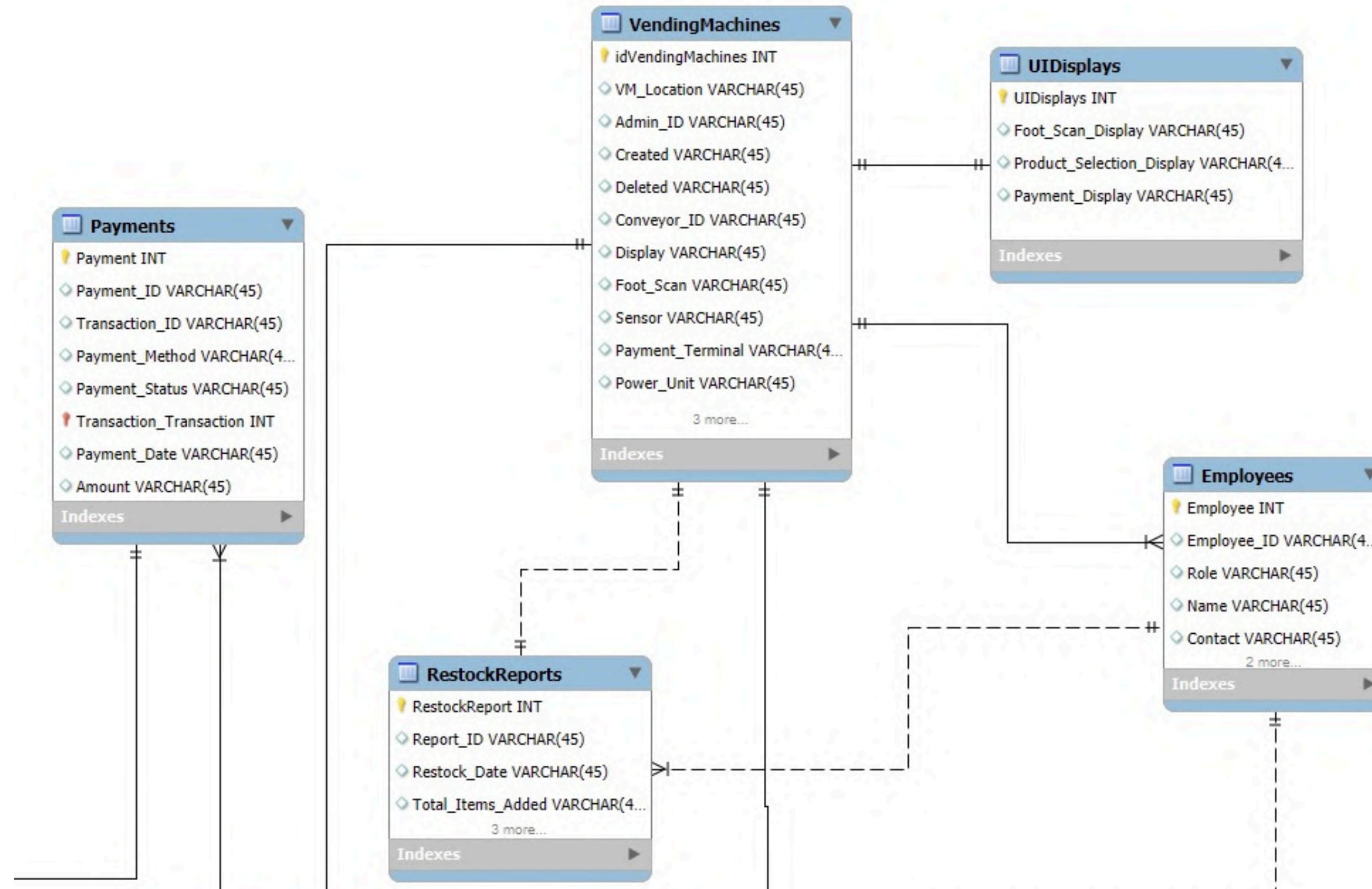
การออกแบบ ER Diagram

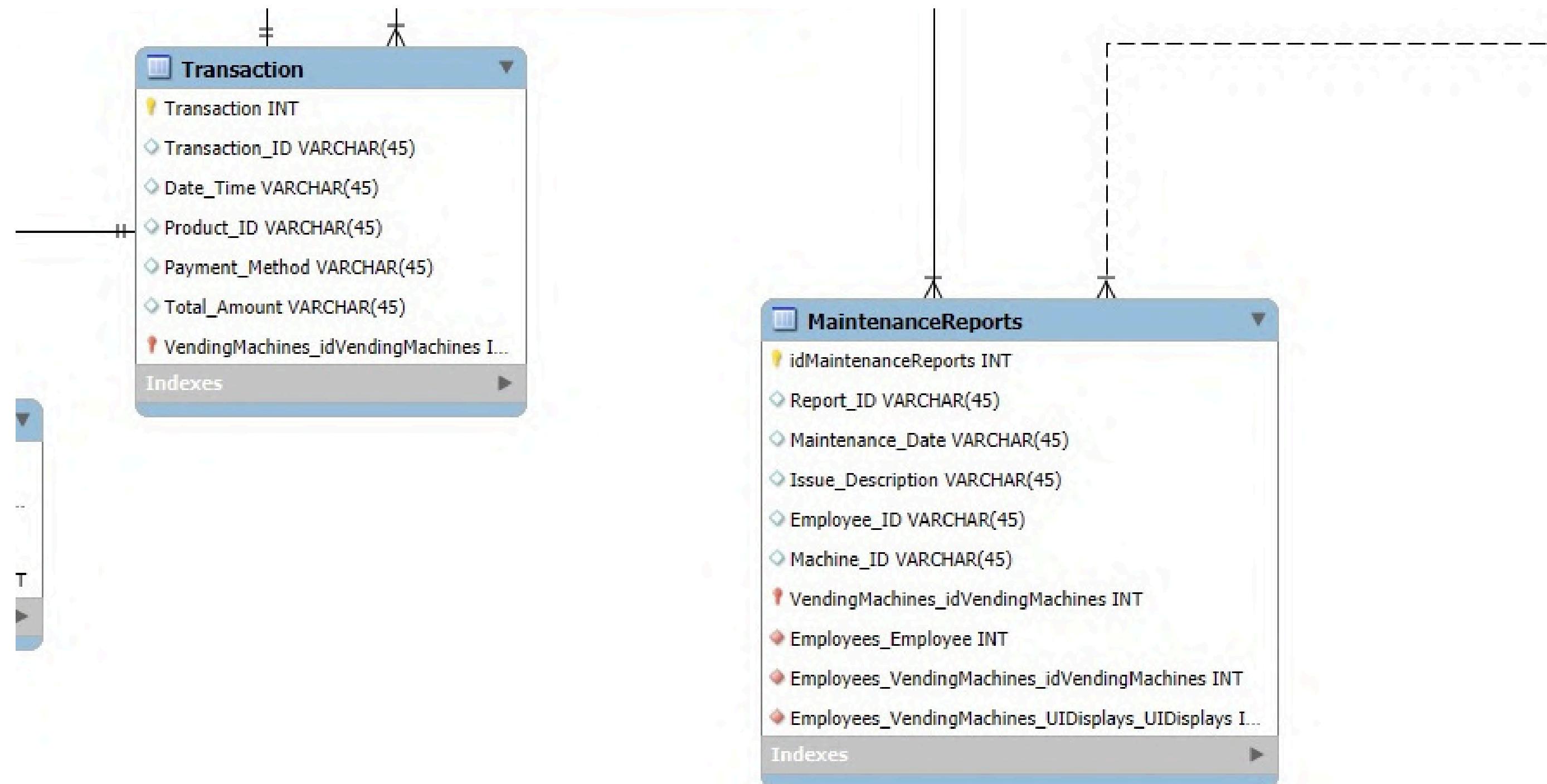








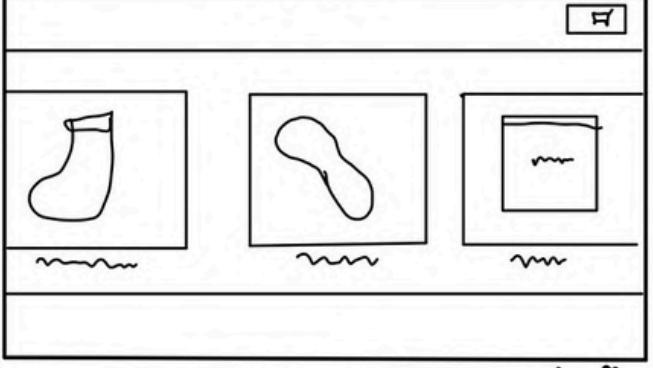




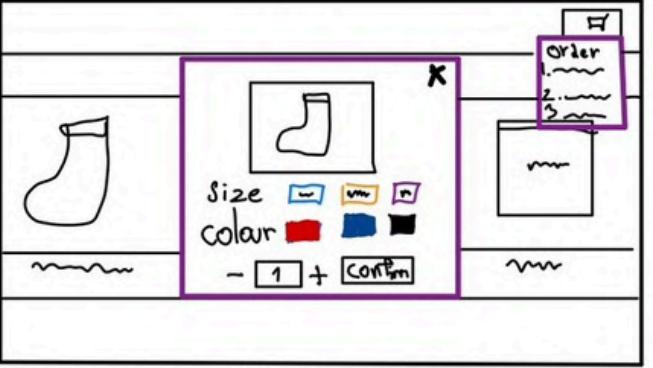
ขั้นตอนการออกแบบหน้าต่างช้อปสินค้า

about FOOT
embrace comfort relaxation

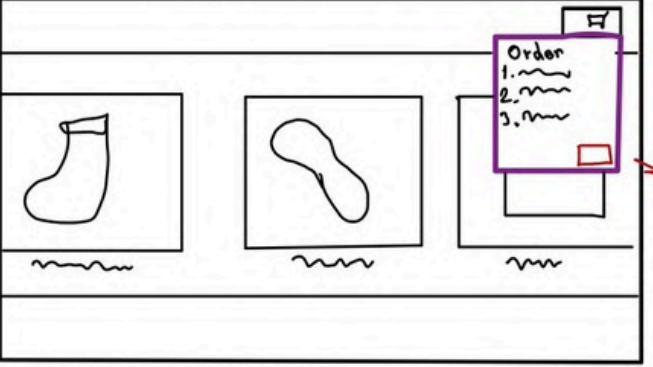
หน้าจอ



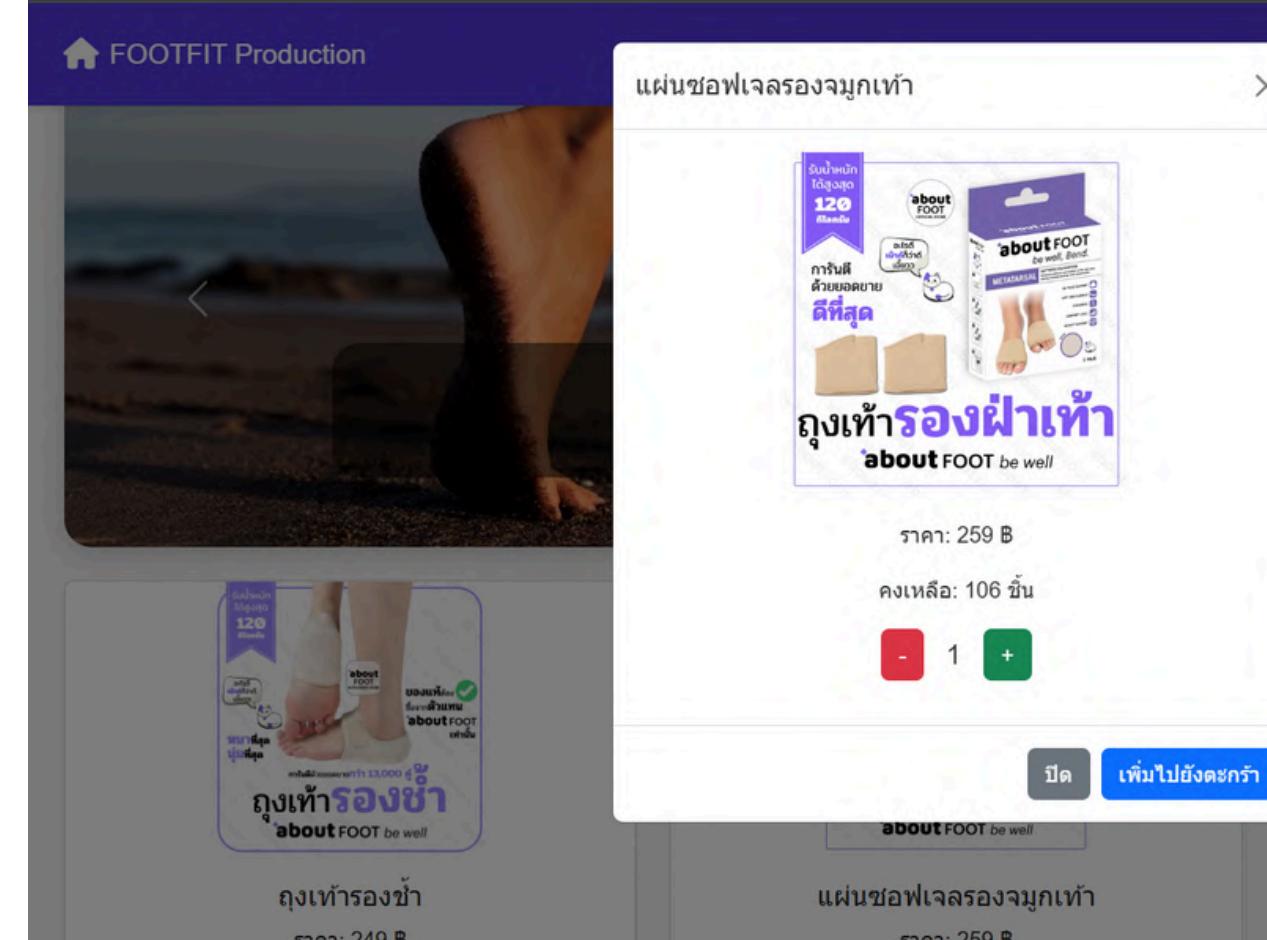
Touch Screen



เบื้องต้นหน้าตาของหน้าต่างช้อปสินค้า



ขั้นตอนที่ 3 ยืนยัน



FOOTFIT Production

แผ่นซอฟเจลรองจมูกเท้า

จำนวน 120 Bladder
about FOOT
ก้านพี ดีบุกอย่างดี
สีฟ้าสุด

ถุงเท้ารองฝ่าเท้า
about FOOT be well

ราคา: 259 ₧

คงเหลือ: 106 ชิ้น

ปิด เพิ่มไปยังตะกร้า

แผ่นซอฟเจลรองข้อเท้า
ราคา: 249 ₧

แผ่นซอฟเจลรองจมูกเท้า
ราคา: 259 ₧

ลดปวดสันเท้าทันที

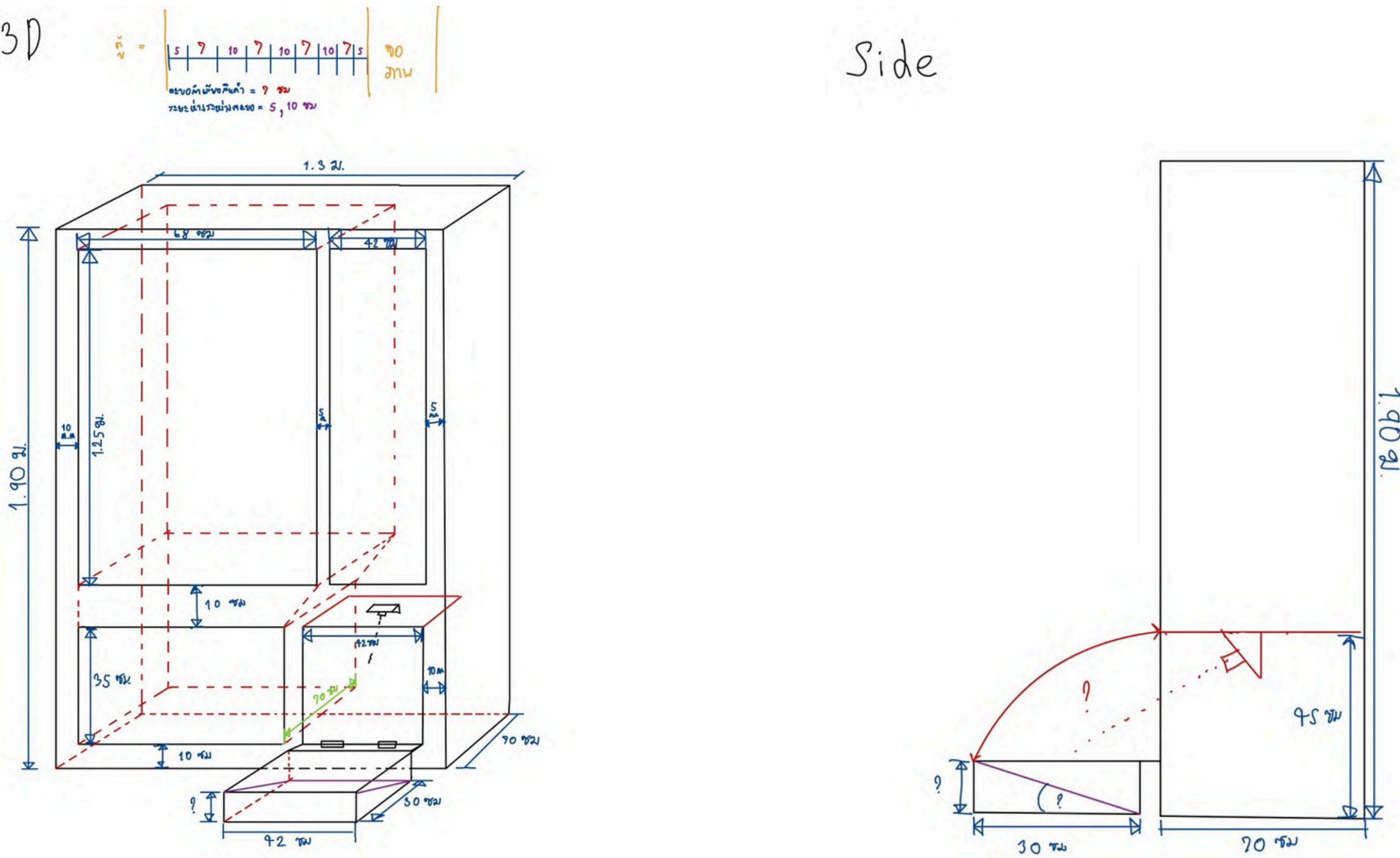
ถุงเท้ารองข้อ
about FOOT be well

ราคา: 219 ₧

ตัวอย่างการเริ่มออกแบบหน้าต่างช้อปสินค้า

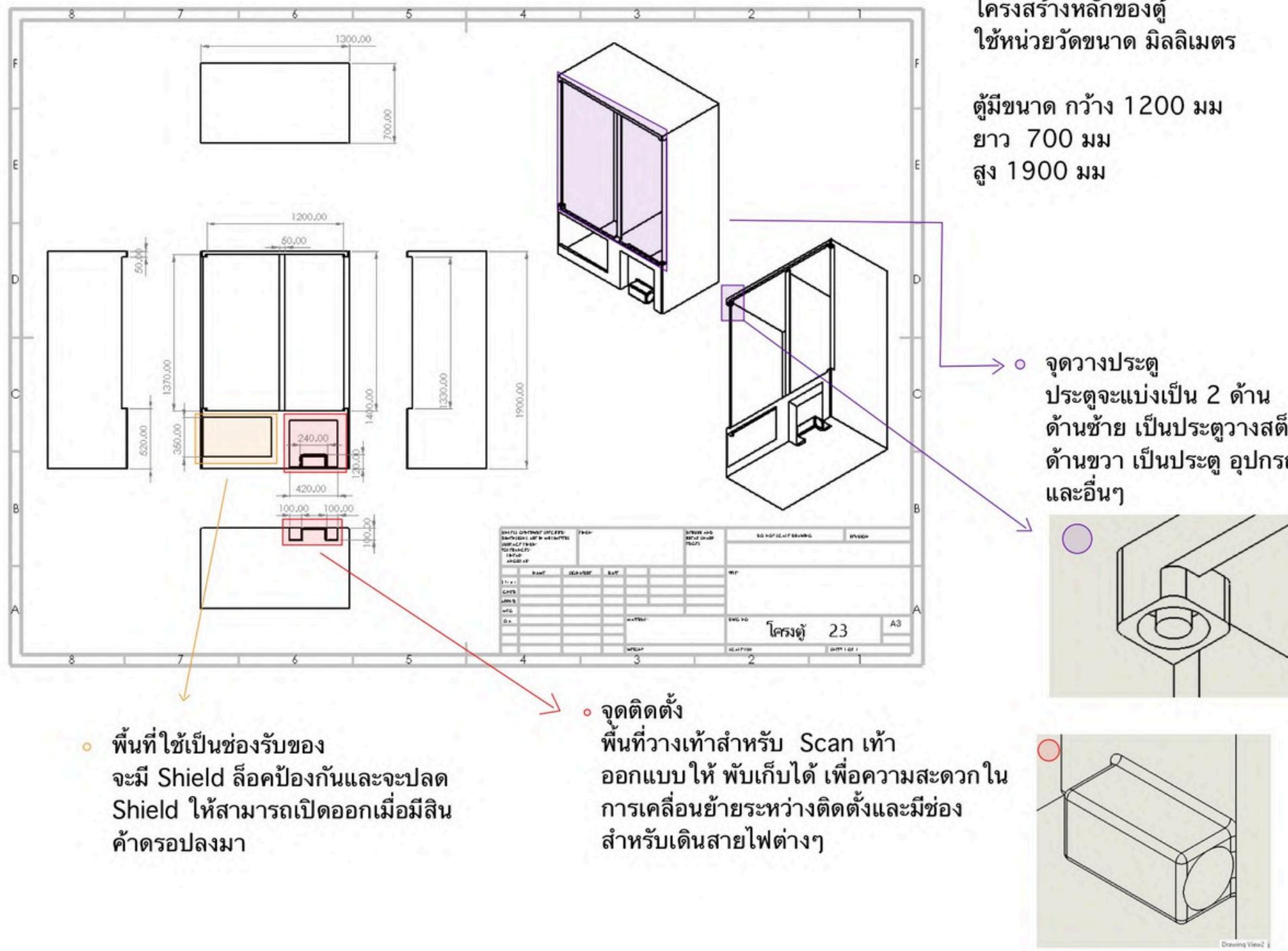
ตัวอย่างหน้าต่างช้อปสินค้า

ขั้นตอนการออกแบบตู้ Vending machine

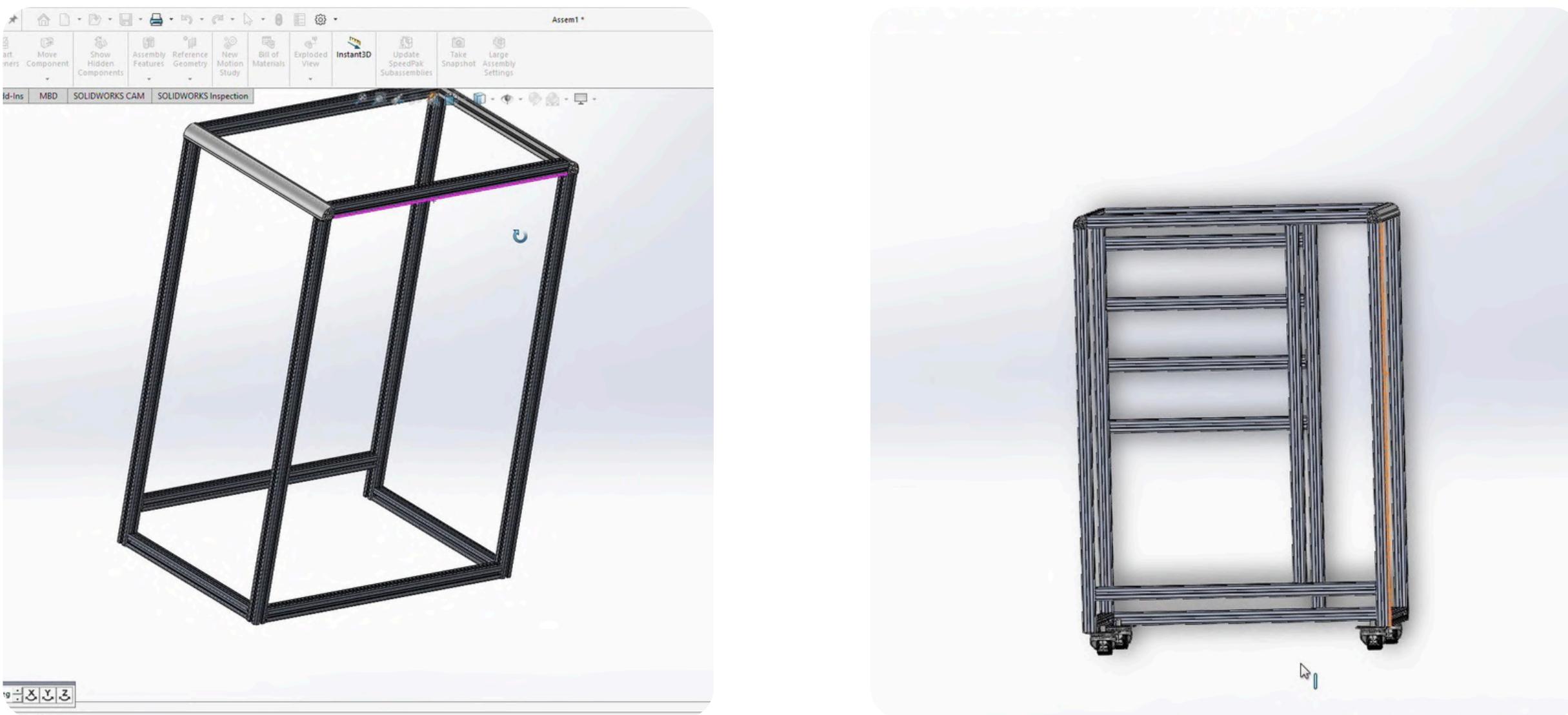


ขั้นที่ 1 การเริ่มออกแบบ และเลือกขนาดของตู้

ขั้นตอนการออกแบบตู้ Vending machine

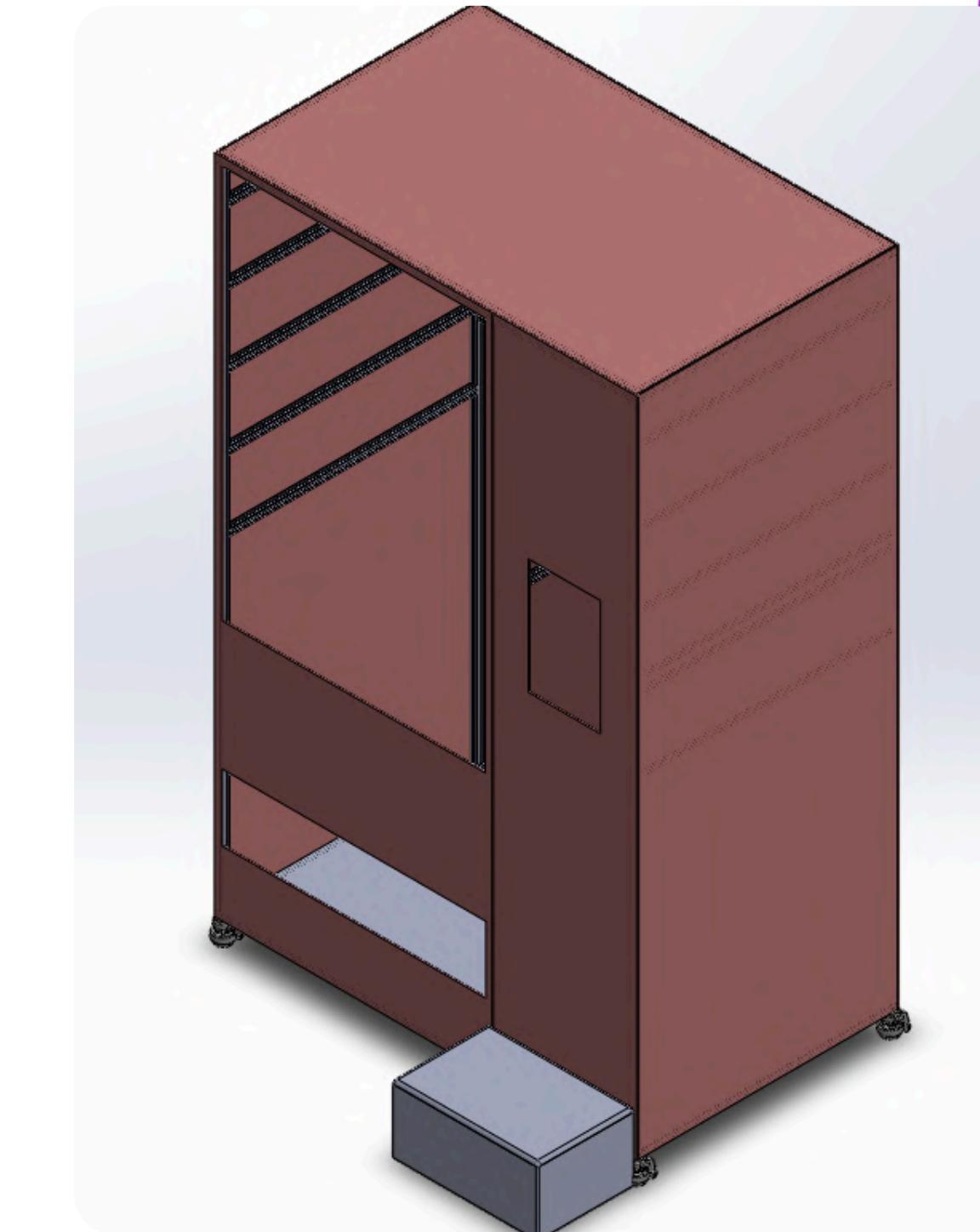


ขั้นตอนการออกแบบตู้ Vending machine



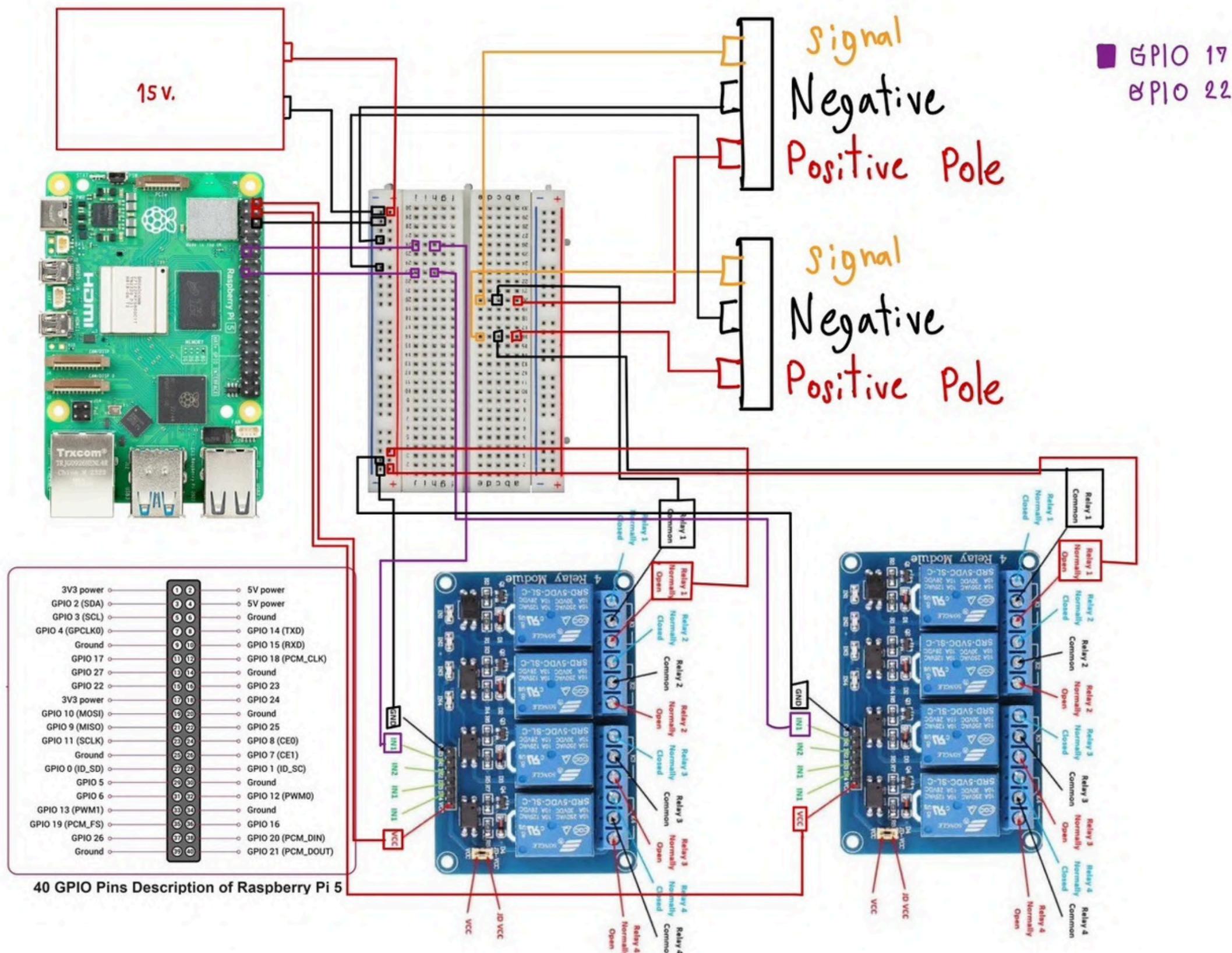
ขั้นที่ 2 เริ่มออกแบบโครงสร้างโดยใช้โปรแกรม SolidWorks

ขั้นตอนการออกแบบตู้ Vending machine



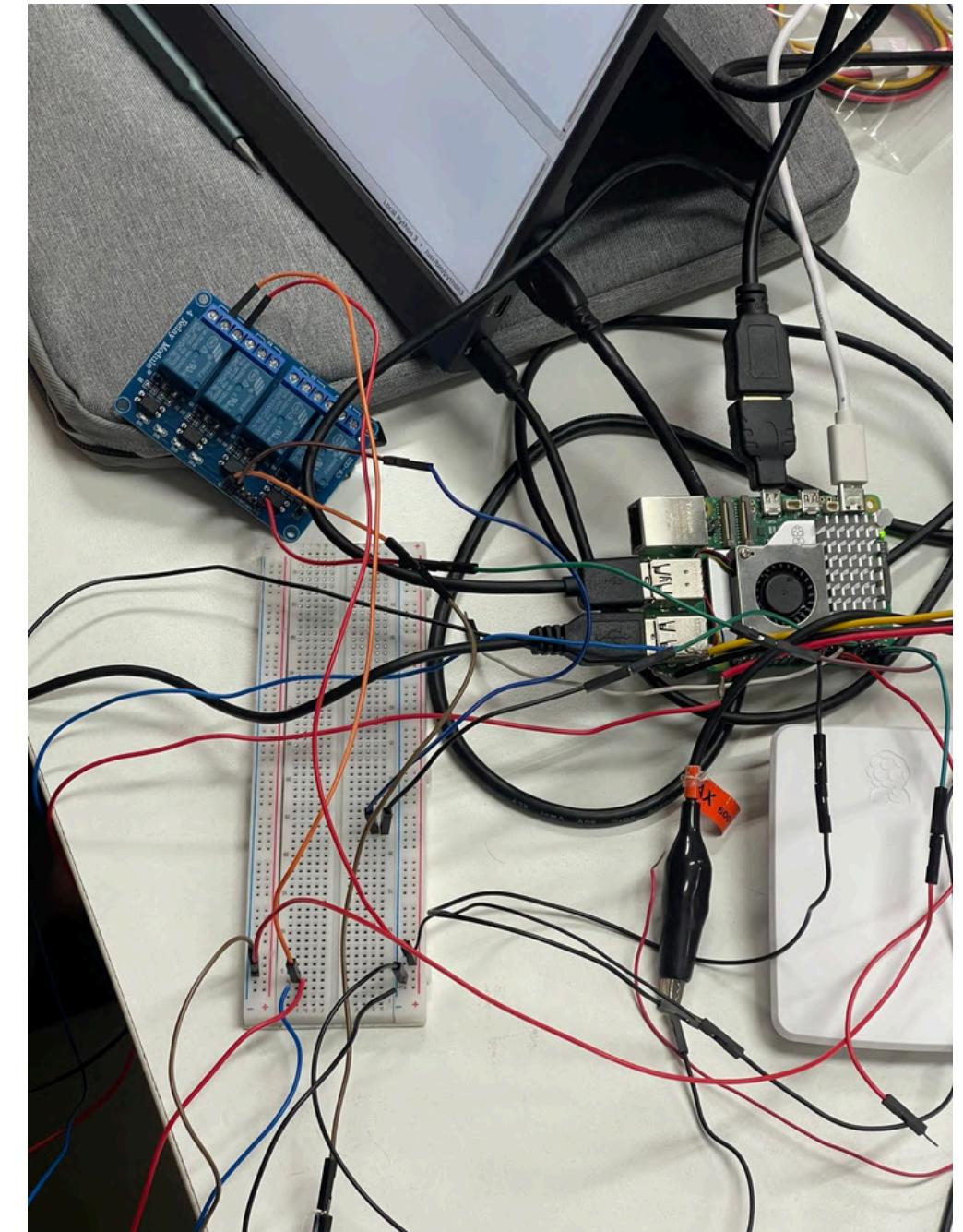
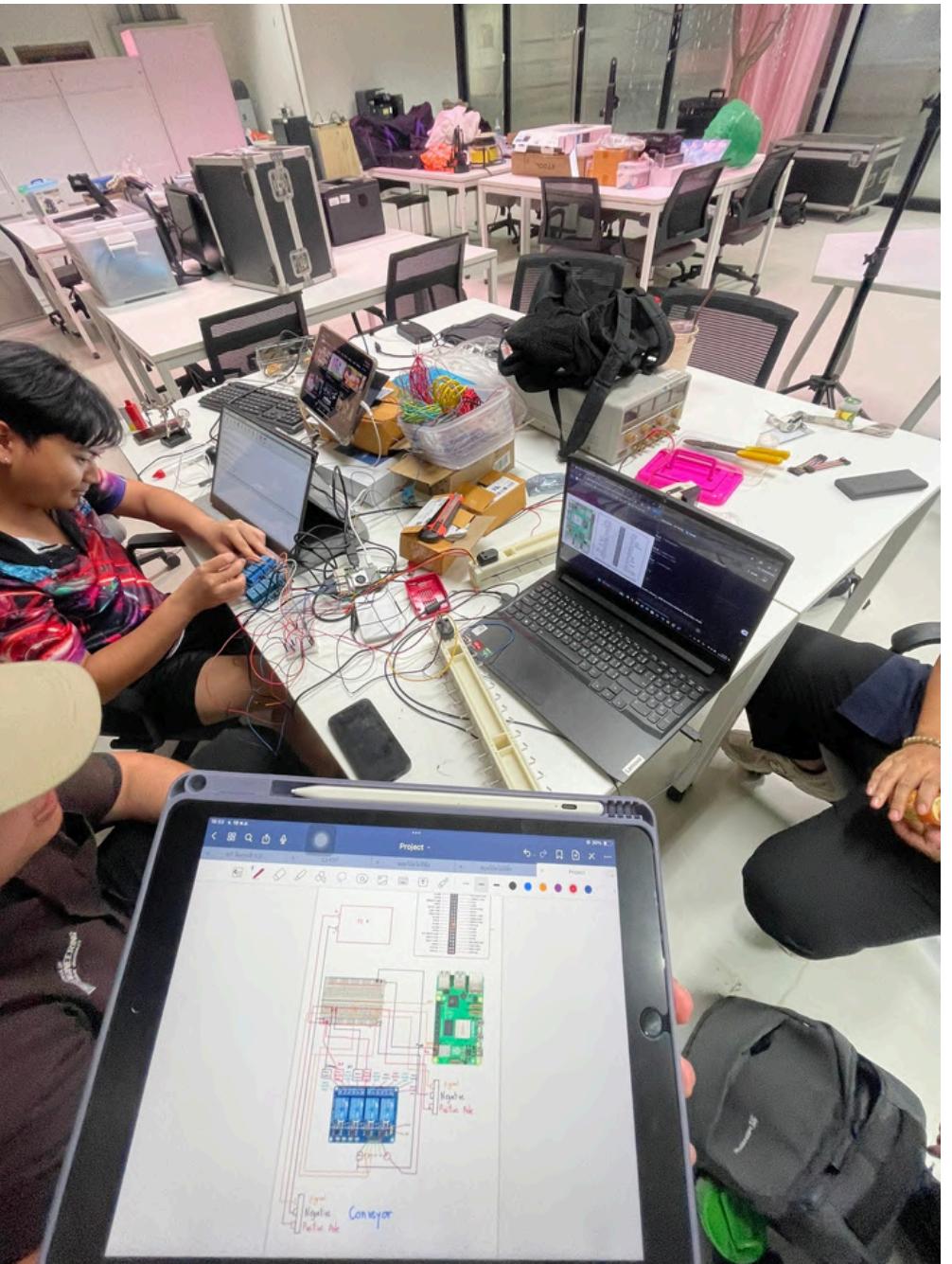
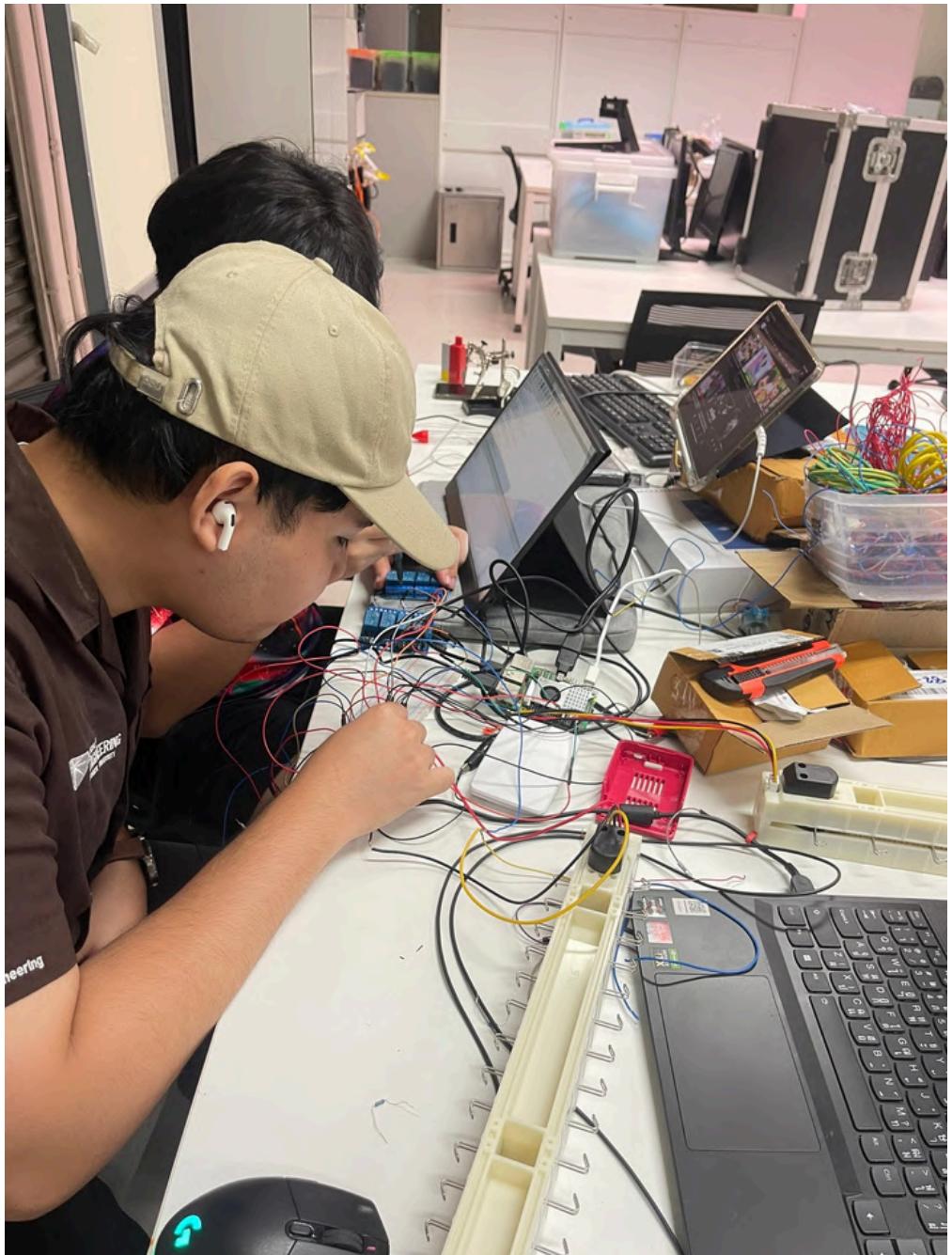
ขั้นที่ 3 ทำการใส่รายละเอียดของตู้เพิ่มเติมในโปรแกรม SolidWorks

ขั้นตอนการเข้ารหัส



ขั้นที่ 1 ออกรหัสภายในตัว

ขั้นตอนการอ่อนแบบวงจร



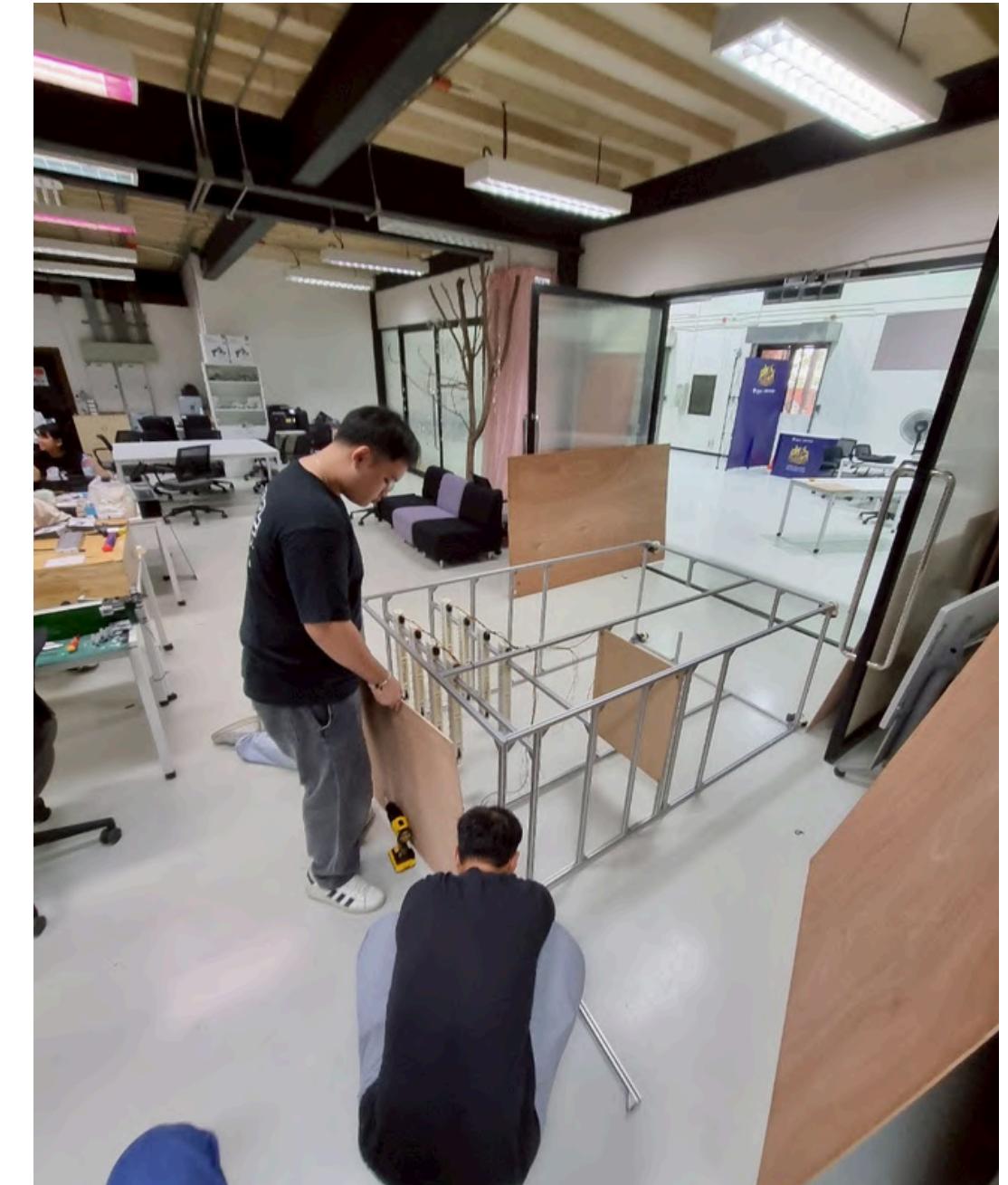
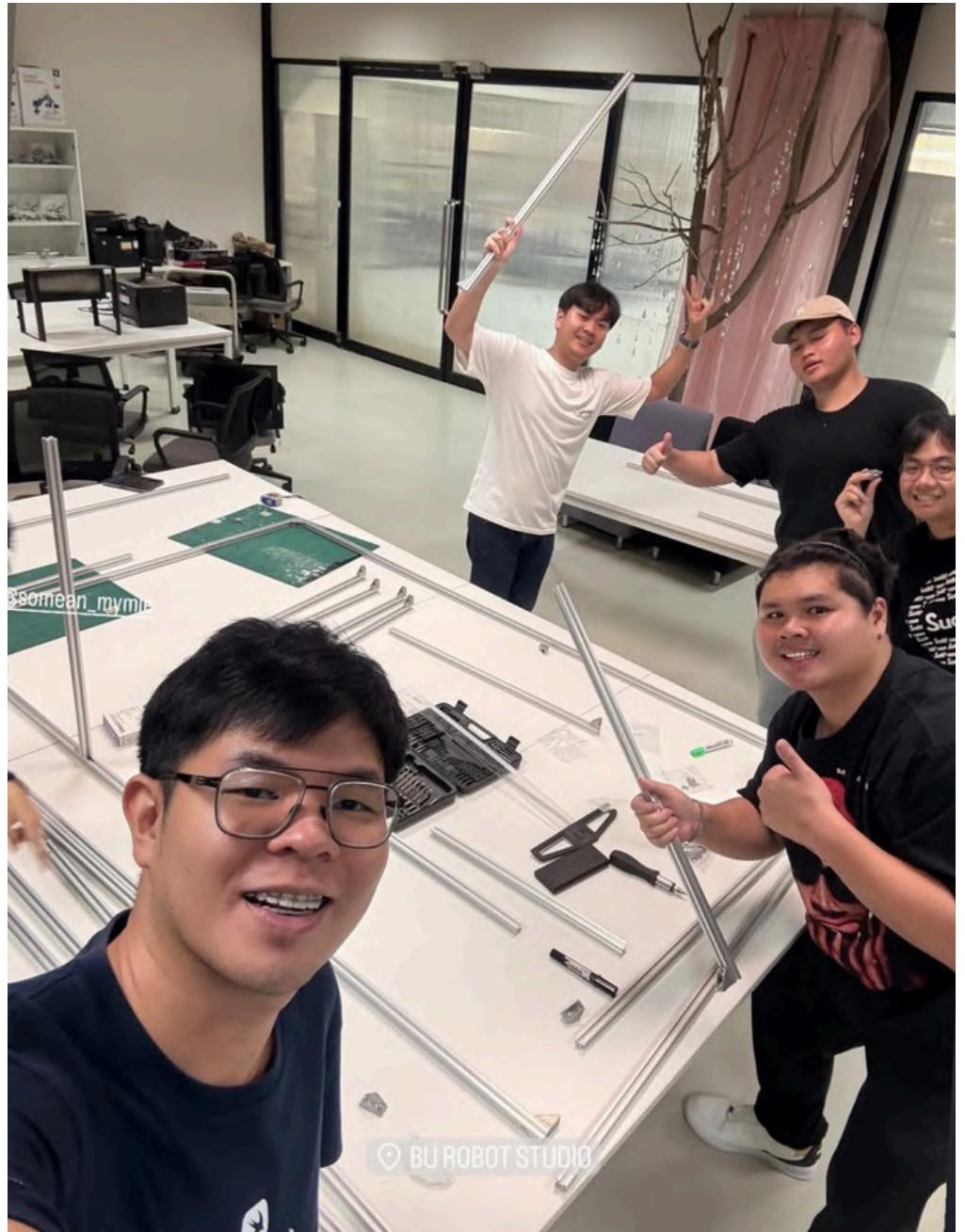
ขั้นที่1 เริ่มต่อวงจร

ขั้นตอนการทำและประกอบตู้



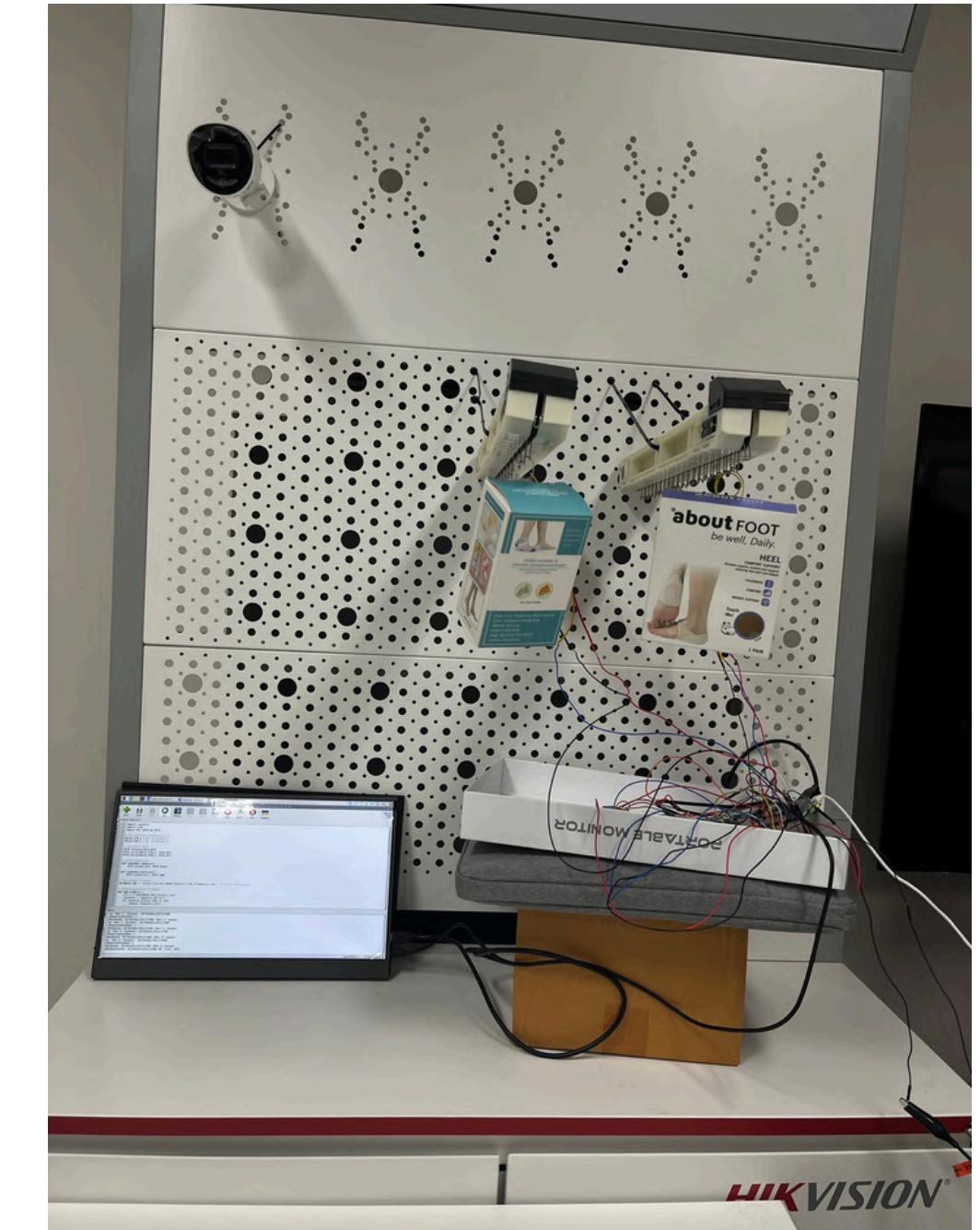
ขั้นที่ 2 เริ่มประกอบตู้

ขั้นตอนการทำและประกอบตู้



ขั้นที่ 2 เริ่มประกอบตู้

ขั้นตอนการประกอบวงจรเข้ากับตู้



ตัวอย่าง Vending Machine

ขั้นตอนการการทดสอบ ระบบ



20 ตะขอ 15 ตะขอ 10 ตะขอ

1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
0	1	1
1	1	1
1	1	1
1	0	1
1	1	1
1	1	0
1	1	1
1	1	1
1	0	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	0	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	0	1

ทดสอบระบบ การลำเลียงสินค้า

การทดสอบการทำงานของมอเตอร์และสายพานลำเลียง

การทดสอบระบบการลำเลียงสินค้าผ่าน สายพานลำเลียง (Conveyer) ที่ควบคุมด้วย มอเตอร์เพื่อให้แน่ใจว่าสินค้าจะถูกส่งไปยังช่องจ่ายได้อย่างแม่นยำ

ในการทดสอบระบบคอนเวเยอร์ (Conveyer) โดยใช้ Raspberry Pi 5 เป็นตัวควบคุมผ่าน Relay Module เพื่อจัดการการจ่ายไฟให้กับคอนเวเยอร์ ผลการทดสอบ ได้ถูกบันทึกไว้ในตารางที่ 14 โดยการทดสอบนี้จะเน้นที่การควบคุมการทำงานของคอนเวเยอร์ที่มีจำนวน สินค้าที่แตกต่างกัน ซึ่งมีค่าเวลาที่ใช้ในการทำงาน (เวลาเปิดคوبเวเยอร์) ที่กำหนดไว้ในตาราง (เช่น 20, 10, 15)

ผลการ ทดสอบการทำงานของ Conveyer โดย ที่ Conveyer แบบบรรจุสินค้า 10 ชิ้น พบว่า ใน 20 ครั้งของการทดสอบมีความผิดพลาดที่สองครั้ง หรือคิดเป็น 10%

Conveyer แบบ บรรจุสินค้า 15 และ 20 ชิ้น จะมีความผิดพลาด 1 ครั้งจากการ ทดสอบ 20 ครั้ง คิดเป็น 5% ของการทำงาน โดยที่จะมีระยะเวลาการรอสินค้าอยู่ที่ 4.5 วินาที ต่อสินค้า 1 ชิ้น

โดยที่จะมี Raspberry Pi 5 ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมหลักของระบบกั้งหมุด รวมถึงการควบคุมการทำงานของ คอนเวเยอร์ ซึ่งใช้ในการขนส่งสินค้าในตู้ข้ายสินค้าอัตโนมัติ โดยการควบคุมคอนเวเยอร์จะทำผ่าน Relay Module ที่เชื่อมต่อ กับ GPIO Pins ของ Raspberry Pi 5 โดยการเขียนโปรแกรมใน Thonny IDE (Python) เพื่อควบคุมสัญญาณ ที่ส่งไปยัง Relay เพื่อเปิดหรือปิดการทำงานของคوبเวเยอร์

ขั้นตอนการเขียนโค้ด

```
// เพิ่มสินค้าในตะกร้า
document.querySelectorAll('.add-to-cart').forEach(button => {
  button.addEventListener('click', () => {
    const name = button.dataset.name;
    const price = parseFloat(button.dataset.price);

    // ค้นหาสินค้าในตะกร้า
    const existingItem = cart.find(item => item.name === name);

    if (existingItem) {
      // ถ้าสินค้ามีอยู่แล้วในตะกร้า ให้เพิ่มจำนวน
      existingItem.quantity += 1;
    } else {
      // ถ้าไม่มีสินค้าในตะกร้า ให้เพิ่มรายการใหม่
      cart.push({ name, price, quantity: 1 });
    }

    updateCart();
  });
});
```

ตัวอย่างตระกร้า

ตะกร้าสินค้า

สินค้า 1 (x2) - ₵2000.00

สินค้า 2 (x2) - ₵3000.00

ยอดรวม: ₵5000.00

ชำระเงิน

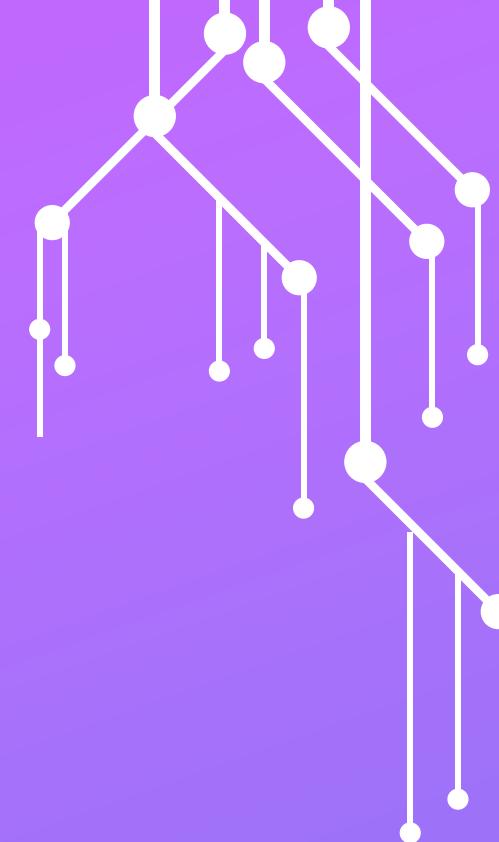
ปิด

ตัวอย่าง โค้ด UI

ขั้นตอนการเขียนโค้ด

```
# ฟังก์ชันตรวจสอบคำสั่งซื้อ
def listen_for_orders():
    while True:
        try:
            # ดึงข้อมูลมาจากFirebase
            orders = get_orders() # ดึงข้อมูล订单เดอร์ทั้งหมด
            if orders:
                for order_id, order_data in orders.items():
                    cart = order_data.get('cart', []) # แท็กซี่้อร์เรย์ cart
                    ready = order_data.get('ready', False) # ตรวจสอบสถานะ ready
                    if not ready: # ทำงานเฉพาะออร์เดอร์ที่ยังไม่พร้อมส่ง
                        processed_1 = process_items_for_conveyor(cart, "สินค้า 1", RELAY_PIN_1,
                                                       runtime=2.75, # เวลาทิ้งท่า 2 วินาที
                                                       max_count=5)
                        processed_2 = process_items_for_conveyor(cart, "สินค้า 2", RELAY_PIN_2,
                                                       runtime=2.75, # เวลาทิ้งท่า 2.5 วินาที
                                                       max_count=5)
                        if processed_1 or processed_2:
                            update_order_status(order_id, True) # อัปเดตสถานะคำสั่งซื้อให้เป็น ready
                    time.sleep(2) # รอ 2 วินาทีเพื่อตรวจสอบใหม่
            except Exception as e:
                print(f"เกิดข้อผิดพลาด: {e}")
                time.sleep(5) # รอ 5 วินาทีหากเกิดข้อผิดพลาด
        } เช็คกับERROR
# เริ่มต้นโปรแกรม
if __name__ == '__main__':
    try:
        print("เริ่มโปรแกรม")
        listen_for_orders() # เริ่มโปรแกรมออร์เดอร์
    except KeyboardInterrupt:
        print("Program interrupted by user")
```

ตัวอย่าง โค้ดVending Machine



Conveyor1

Conveyor2

Thank You



SCHOOL OF
ENGINEERING
BANGKOK UNIVERSITY

**ROBOT
STUDIO**
SCHOOL OF ENGINEERING
BANGKOK UNIVERSITY