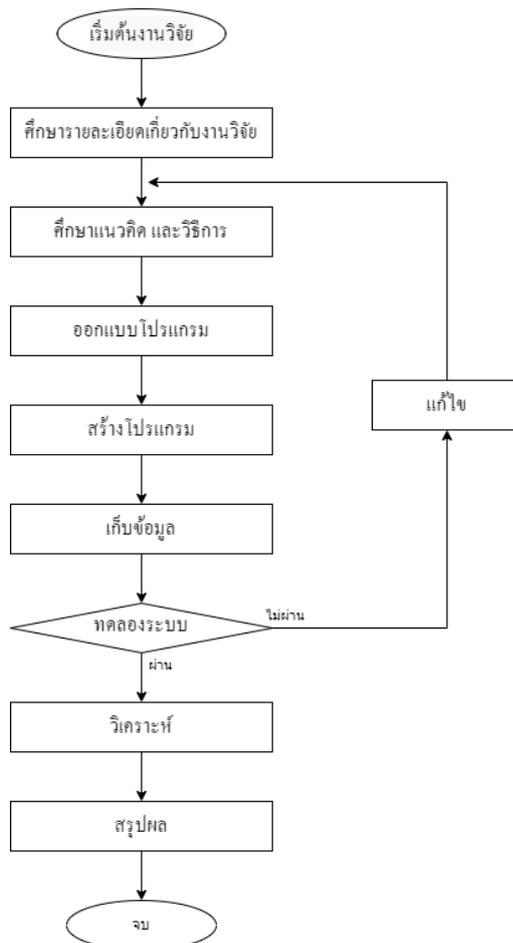


บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนขั้นตอนการดำเนินการวิจัย เป็นส่วนแสดงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ส่วนขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม เป็นส่วนแสดงรายละเอียดและลำดับขั้นตอนการจัดการข้อมูลของโปรแกรม และส่วนที่ 3 ออกแบบการทดลอง เป็นส่วนแสดงการออกแบบและรายละเอียดวิธีการทดลองโปรแกรม

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ศึกษารายละเอียดข้อมูลและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาการปรับตัวราคาน้ำมัน ผลกระทบที่มีต่อการทำธุรกิจสถานีบริการน้ำมัน สรุพบหาความเป็นไปได้กับแนวทางการวิจัย ออกแบบรูปแบบโปรแกรมและฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับปัจจัยและข้อจำกัดต่างๆ เพื่อเก็บข้อมูลที่ต่องานนำไปใช้ในการวิเคราะห์ พัฒนาโปรแกรมเก็บข้อมูล และเริ่มเก็บบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้น



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

สต็อกน้ำมันในแบบผู้เชี่ยวชาญ

ในส่วนของการสต็อกน้ำมันนี้จะอธิบายถึงรายละเอียดและวิธีการสต็อกน้ำมัน รูปแบบและวิธีการจะแตกต่างกันไป ตามปัจจัยที่มีผล 2 ปัจจัย

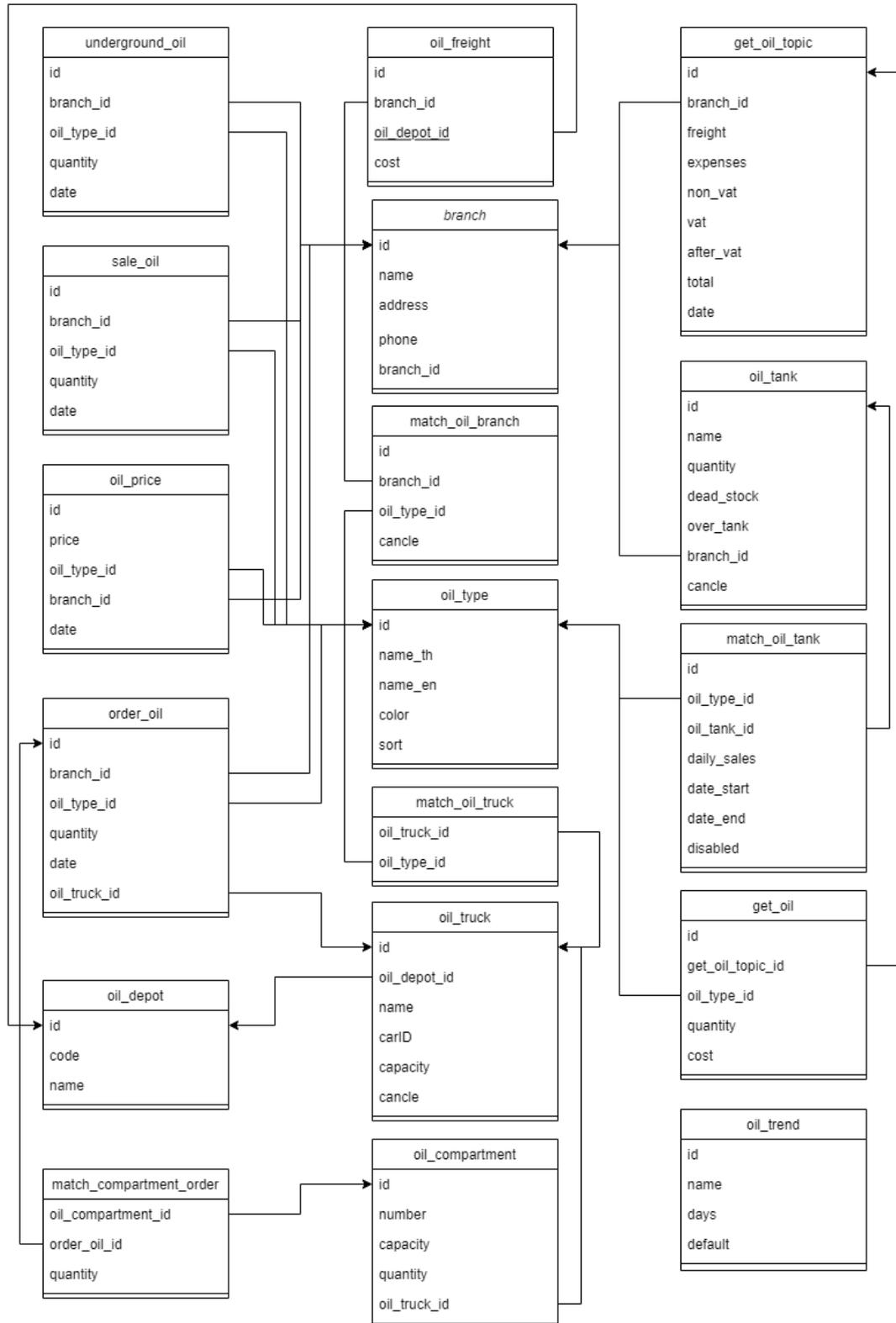
ปัจจัยที่ 1 ระยะเวลา ไม่ว่าจะเป็นระยะเวลาการขนส่งน้ำมัน วันหยุดของคลังน้ำมัน และอื่นๆ เป็นปัจจัยด้านความพร้อมในการให้บริการลูกค้าหรือผู้บริโภคร ถ้าการขนส่งน้ำมันหรือวันหยุดของคลังน้ำมันยังใช้เวลานานปริมาณสต็อกน้ำมันก็จำเป็นที่จะต้องมีความมากขึ้นตามไปด้วย โดยต้องมีการวางแผนล่วงหน้า เพื่อให้มีน้ำมันเพียงพอต่อลูกค้าหรือผู้บริโภคร ซึ่งเป็นปัจจัยที่ควรให้ความสำคัญมากที่สุด

ปัจจัยที่ 2 แนวโน้มการปรับราคาน้ำมัน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของกำไรขาดทุน เป้าหมายของการทำธุรกิจคือการมีกำไรจากการทำธุรกิจ ดังนั้นในปัจจัยนี้ผู้ที่มีหน้าที่จัดการการสั่งซื้อต้องสามารถคำนวณการสั่งซื้อที่ให้การรองรับทั้งปัจจัยที่ 1 และสามารถสร้างผลกำไรแก่ธุรกิจให้มากที่สุด ซึ่งราคาน้ำมันจะมีการปรับ ราคาขึ้น ราคาลง หรือคงที่

รูปแบบการคำนวณของผู้เชี่ยวชาญ

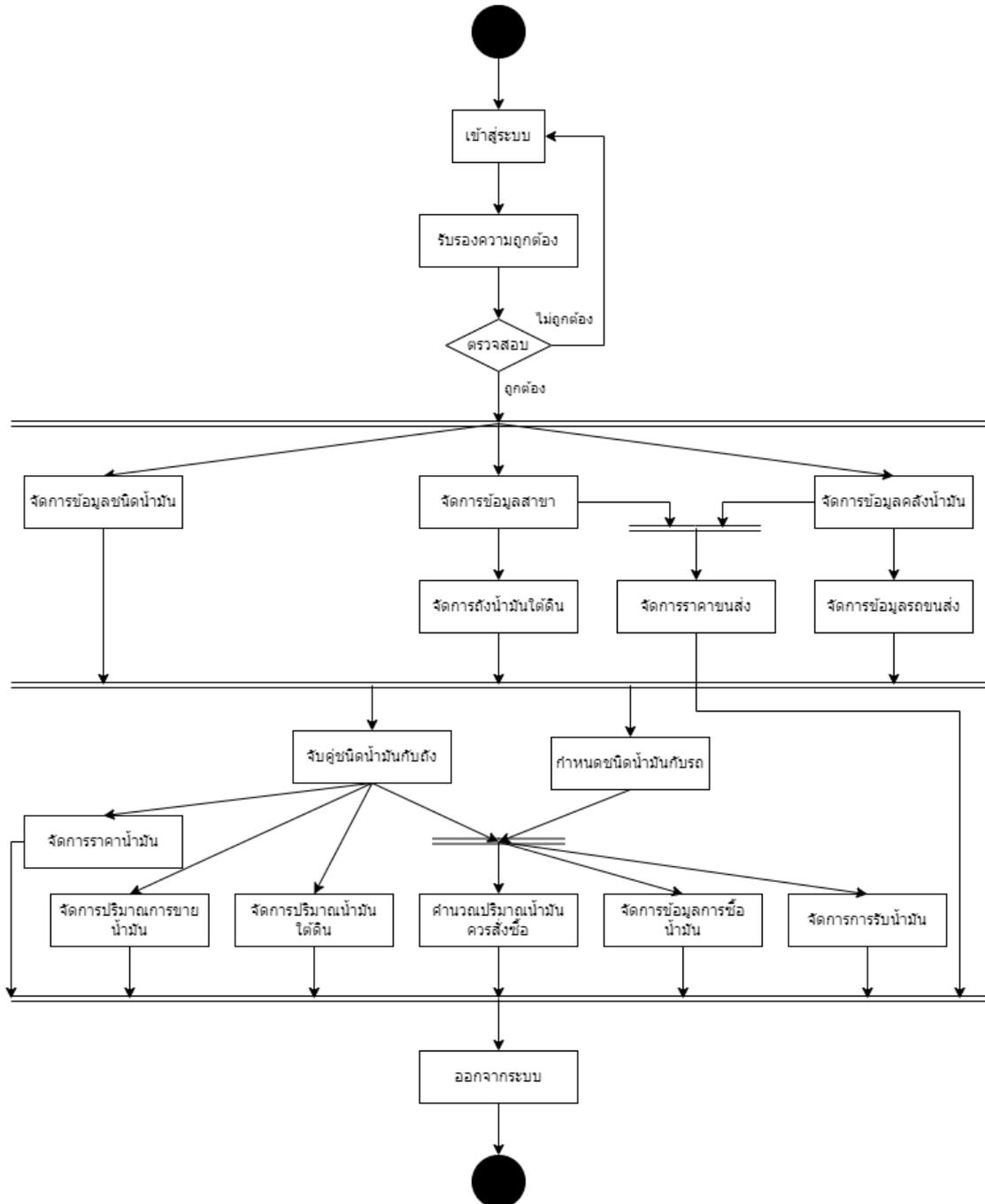
1. ปริมาณการสต็อกน้ำมันต้องเพียงพอต่อผู้บริโภครอย่างน้อย 2 วัน ในช่วงที่ราคาน้ำมันคงที่
2. ปริมาณการสต็อกน้ำมันต้องเพียงพอต่อผู้บริโภครอย่างน้อย 1-2 วัน และไม่ควรเกิน 3 วัน ในช่วงที่ราคาน้ำมันลง และคลังน้ำมันไม่หยุดในช่วงนี้
3. ปริมาณการสต็อกน้ำมันให้มากที่สุดเท่าที่ถึงใต้ดินจะสามารถรองรับได้

3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบช่วยตัดสินใจในการสั่งซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับสถานประกอบการป้อน้ำมัน



ภาพที่ 3.2 แผนผังฐานข้อมูลโปรแกรม

จากภาพที่ 3.2 แผนผังฐานข้อมูล แสดงรายละเอียดการออกแบบฐานข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรม ใช้ในการเก็บข้อมูลประวัติที่ต้องการและมีความจำเป็นที่จะใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณที่ควรสั่งซื้อตามวัตถุประสงค์



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

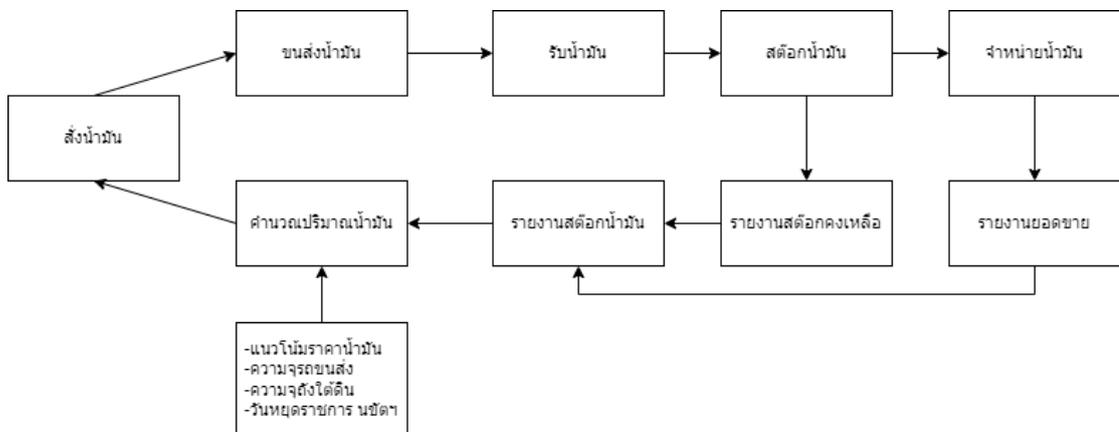
การทำงานของโปรแกรมประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการเข้าสู่ระบบโดยการใช้ชื่อรหัสผ่านที่กำหนดในการเข้าสู่ระบบ

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นตอนการจัดการข้อมูลพื้นฐานต่างๆ การจัดการข้อมูลคือการเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล ซึ่งในขั้นตอนนี้จะประกอบไปด้วยข้อมูล ชนิดน้ำมัน ข้อมูลสาขา ข้อมูลคลังน้ำมัน ข้อมูลถังบรรจุน้ำมันใต้ดินหรือถังต่อน้ำมันใต้ดิน ข้อมูลรถขนส่งน้ำมัน และราคาค่าขนส่งน้ำมัน ข้อมูลทั้งหมดที่ได้กล่าวมาขั้นต้นจะนำไปใช้ในการจัดการกับข้อมูลในขั้นตอนถัดไป

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการจัดการข้อมูลที่สืบเนื่องมาจากขั้นตอนที่ 2 โดยอาศัยข้อมูลจากขั้นตอนที่ 2 มาใช้ในการกำหนดการจัดการข้อมูลในขั้นตอนนี้ เช่น การจัดการข้อมูลชนิดน้ำมันในสาขาด้วยการจับคู่ระหว่างสาขาและชนิดน้ำมัน เพื่อกำหนดราคาขาย ปริมาณน้ำมันใต้ดิน และเก็บปริมาณยอดขายต่อไป การจัดการชนิดน้ำมันที่รถแต่ละคันสามารถทำการขนส่งได้ ด้วยการกำหนดชนิดน้ำมันเข้ากับรถ โดยที่รถหนึ่งคันสามารถขนส่งน้ำมันได้ตั้งแต่ 1 ชนิดขึ้นไป และการจัดการการสั่งซื้อด้วยการใช้ข้อมูลชนิดน้ำมันที่มีในสาขากับรถมาใช้คำนวณปริมาณในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง บันทึกปริมาณการสั่งซื้อน้ำมันจริง และรับน้ำมันเข้าถังใต้ดิน

ขั้นตอนที่ 4 ออกจากระบบ เป็นการเสร็จกระบวนการในการใช้โปรแกรม



ภาพที่ 3.4 แสดงวงจรการสั่งซื้อน้ำมัน

จากภาพที่ 3.4 แสดงวงจรการสั่งซื้อน้ำมัน จะแสดงภาพรวมขั้นตอนต่างๆในการสั่งซื้อน้ำมัน โดยจะเริ่มต้นจากการคำนวณหาปริมาณน้ำมันที่ควรสั่งซื้อ ในการคำนวณหาปริมาณที่ควรสั่งซื้อจะมีปัจจัยที่ใช้ประกอบในการคำนวณ เช่น ปริมาณน้ำมันคงเหลือ แนวโน้มการปรับราคาน้ำมันขึ้นหรือลง ขนาดของรถขนส่งน้ำมัน ความจุถังน้ำมันใต้ดินที่สามารถรองรับได้ของแต่ละชนิด และระยะเวลาที่ต้องการจะสต็อกน้ำมัน เมื่อคำนวณเสร็จและได้ปริมาณควรสั่งที่เหมาะสมก็จะทำการกรอกข้อมูลส่งไปยังระบบการสั่งซื้อน้ำมัน ขั้นต่อไปเป็นการขนส่งน้ำมันหากสถานประกอบการมีรถ

ขนส่งน้ำมันเป็นของตัวเองและรับน้ำมันที่สั่งซื้อด้วยตัวเองก็ต้องเตรียมรถไปรอรับน้ำมันที่คลังน้ำมัน ถ้าเป็นการเช่ารถขนส่งน้ำมันทางคลัง ต้องทำการจองรถขนส่งน้ำมันล่วงหน้า เมื่อได้รถแล้วจึงจะทำการสั่งซื้อแล้วทางคลังจะจัดการให้ในขั้นตอนการขนส่ง เมื่อรถขนส่งน้ำมันมาถึงพนักงานลงน้ำมันก็จะทำการตรวจสอบชนิดน้ำมันและปริมาณน้ำมันที่สั่งทั้งหมดก่อนและหลังการรับน้ำมัน หลังจากปิดการขายของแต่ละวันก็ต้องทำการรายงานยอดขายและปริมาณคงเหลือแก่ผู้สั่งซื้อแล้วกลับสู่กระบวนการคำนวณปริมาณการสั่งซื้ออีกครั้ง

การคำนวณและจัดปริมาณการสั่งซื้อตามขนาดของรถขนส่งน้ำมัน

กำหนดจำนวนวันสต็อกน้ำมันขั้นต่ำ

$$L = 2$$

กำหนดอัตรากำหนดเพิ่มขึ้น

$$P = 1,000$$

ให้ r เป็นจำนวนสาขาและ c เป็นจำนวนชนิดน้ำมัน โครงสร้างข้อมูลมีดังต่อไปนี้

BT: $r \times c$ เป็นเมทริกซ์กำหนดชนิดน้ำมันในแต่ละสาขา ถ้า $BT[i,j] = 1$ ในสาขา i มีชนิดน้ำมัน j

BTC: $r \times c$ เป็นเมทริกซ์กำหนดปริมาณสูงสุดที่จะสามารถสต็อกน้ำมันได้ของน้ำมันแต่ละชนิดในแต่ละสาขา

BTS: $r \times c$ เป็นเมทริกซ์กำหนดปริมาณคงเหลือของน้ำมันแต่ละชนิดในแต่ละสาขา

BTA: $r \times c$ เป็นเมทริกซ์กำหนดปริมาณเดทสต็อกของน้ำมันแต่ละชนิดในแต่ละสาขา

BTD: $r \times c$ เป็นเมทริกซ์กำหนดปริมาณขายเฉลี่ยของน้ำมันแต่ละชนิดในแต่ละสาขา

BTQ: $r \times c$ เป็นเมทริกซ์กำหนดปริมาณควรสั่งซื้อของน้ำมันแต่ละชนิดในแต่ละสาขา

BTG: $r \times c$ เป็นเมทริกซ์ปริมาณช่องว่างที่สามารถรับน้ำมันเพิ่มได้ของน้ำมันแต่ละชนิดในแต่ละสาขา

BTN: $r \times c$ เป็นเมทริกซ์จำนวนวันที่จะสามารถขายได้ของน้ำมันแต่ละชนิดในแต่ละสาขา

ตารางชนิดน้ำมันในแต่ละสาขา (BT)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	1	1	1	0
	B[1]	1	1	1	1

ตารางปริมาณสูงสุดที่จะสามารถตอกน้ำมันได้ (BTC)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	20,000	20,000	10,000	
	B[1]	15,000	15,000	15,000	15,000

ตารางเขตสตอกน้ำมัน (BTA)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	300	300	300	
	B[1]	3,000	3,000	3,000	3,000

ตารางปริมาณคงเหลือ (BTS)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	17,000	15,500	5,200	
	B[1]	13,658	10,417	12,043	12,217

ตารางปริมาณขายเฉลี่ย (BTD)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	357	5,706	3,915	
	B[1]	266	5,814	2,022	920

ตารางปริมาณควรสั่งซื้อ (BTQ)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	0	0	0	
	B[1]	0	0	0	0

ให้ m เป็นจำนวนรถขนส่งน้ำมันและ n เป็นจำนวนช่องจุน้ำมัน โครงสร้างข้อมูลรถขนส่งน้ำมันดังต่อไปนี้

TCom: $n \times m$ เป็นเมทริกซ์กำหนดช่องน้ำมันบนรถขนส่งน้ำมันแต่ละคัน ถ้า $TCom[k,l] = 1$ รถขนส่งน้ำมัน k มีช่องจุน้ำมัน l

TComC: $n \times m$ เป็นเมทริกซ์กำหนดความจุของช่องจุน้ำมันแต่ละช่องบนรถขนส่งน้ำมันแต่ละคัน

TComO: $n \times m$ เป็นเมทริกซ์ชนิดน้ำมันของช่องจุน้ำมันแต่ละช่องบนรถขนส่งน้ำมันแต่ละคัน

TComQ: $n \times m$ เป็นเมทริกซ์ปริมาณควรรสั่งซื้อของช่องจุน้ำมันแต่ละช่องบนรถขนส่งน้ำมันแต่ละคัน

TO: $n \times c$ เป็นเมทริกซ์ชนิดน้ำมันที่รถขนส่งน้ำมันรองรับ ถ้า $TO[k,j] = 1$ รถขนส่งน้ำมัน k รองรับชนิดน้ำมัน j

ตารางความจุของช่องจุน้ำมัน (TCom)

		ช่องจุน้ำมัน				
		Com[0]	Com[1]	Com[2]	Com[3]	Com[4]
รถขนส่ง	TR[0]	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	TR[1]	4,000	4,000	4,000	4,000	
	TR[2]	4,000	4,000	4,000		

ตารางชนิดน้ำมันที่รถขนส่งน้ำมันแต่ละคันรองรับ (TO)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[2]	OI[3]	OI[4]
รถขนส่ง	TR[0]		1	1	1
	TR[1]		1	1	1
	TR[2]	1			

ตารางสาขาที่รถขนส่งรองรับ

		รถขนส่งน้ำมัน		
		TR[0]	TR[1]	TR[2]
สาขา	B[0]	1	1	1
	B[1]	1	1	1

ขั้นตอนที่ 1 กระบวนการการตัดสินใจในการสั่งซื้อน้ำมัน

หาจำนวนวันที่จะสามารถขายได้ของชนิดน้ำมันในแต่ละสาขา จากสมการ [(ปริมาณคงเหลือของถังใต้ดิน + ปริมาณควรงส่งซื้อ - เดทสต็อก) / ปริมาณยอดขายเฉลี่ย] แล้วตรวจสอบจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดว่ามีค่าน้อยกว่าจำนวนวันขั้นต่ำที่ต้องการสต็อกน้ำมันที่กำหนดหรือไม่

ตารางจำนวนวันที่จะสามารถขายได้ (BTN)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	46.78	2.66	1.25	
	B[1]	40.07	1.26	4.47	10.02

กรณีมีจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยกว่าจำนวนวันขั้นต่ำที่ต้องการสต็อกน้ำมันให้ทำต่อในขั้นตอนที่ 2

กรณีไม่มีจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยกว่าจำนวนวันที่ต้องการสต็อกน้ำมัน ไม่มีการสั่งน้ำมัน

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบปริมาณที่สามารถรับเพิ่มได้เพื่อตัดสินใจใช้รถขนส่งน้ำมันที่กำหนด

จากข้อมูลสาขาในขั้นตอนที่ 1 ที่มีค่าจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุด ให้หารรถขนส่งน้ำมันที่รองรับสาขานั้น เพื่อตรวจสอบค่าปริมาณน้ำมันที่สามารถเพิ่มได้ในทุกสาขา และทุกถังน้ำมันใต้ดินที่รถขนส่งน้ำมันรองรับได้ ว่ามีค่ามากกว่าค่าความจุของรถขนส่งน้ำมันหรือไม่

หาชนิดน้ำมันที่ควรงส่ง [จำนวนวันที่จะสามารถขายได้ < จำนวนวันสต็อกน้ำมันขั้นต่ำ]

ตารางจำนวนวันที่จะสามารถขายได้ (BTN)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	46.78	2.66	1.25	
	B[1]	40.07	1.26	4.47	10.02

จากตารางจำนวนวันที่จะสามารถขายได้ เมื่อเปรียบเทียบตารางจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุด เท่ากับ 1.25 ตรงกับชนิดน้ำมัน OI[2] นำชนิดน้ำมันที่มีจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดไปหารรถขนส่งที่รองรับ

แทนค่าในเงื่อนไข จะได้ $1.25 < 2$

กรณีเงื่อนไขเป็นจริง ให้ทำในลำดับถัดไป

กรณีเงื่อนไขเป็นเท็จ จะไม่มีการสั่งซื้อน้ำมัน

หารรถขนส่งน้ำมันที่รองรับชนิดน้ำมันที่มีจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดและสาขานั้น

ตารางชนิดน้ำมันที่รถขนส่งน้ำมันรองรับ (TO)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[2]	OI[3]	OI[4]
รถขนส่ง	TR[0]		1		
	TR[1]		1		
	TR[2]		0		

ตารางสาขาที่รถขนส่งรองรับตามชนิดน้ำมันที่มีจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุด

		รถขนส่งน้ำมัน		
		TR[1]	TR[2]	TR[3]
สาขา	B[0]	1	1	0
	B[1]			

จากตารางชนิดน้ำมันที่รถขนส่งน้ำมันรองรับ รถขนส่งน้ำมันที่รองรับชนิดน้ำมัน OI[2] จะมีรถขนส่งน้ำมัน TR[0] และรถขนส่งน้ำมัน TR[1] ให้ตรวจสอบว่าปริมาณช่องว่างทั้งหมดของชนิดน้ำมันและสาขาที่รถขนส่งน้ำมันรองรับว่ามีค่ามากกว่าความจุของรถขนส่งหรือไม่ [ช่องว่างของชนิดน้ำมัน = ความจุของถัง + ปริมาณขายเฉลี่ย - ปริมาณคงเหลือ (พิเศษหลักร้อยละ)]

ตารางปริมาณช่องว่างของชนิดน้ำมันที่รถขนส่งรองรับ (BTG)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	3,000	10,000	8,000	
	B[1]	1,000	10,000	4,000	3,000

ผลรวมช่องที่รถขนส่งรองรับ = 10,000 + 8,000 + 10,000 + 4,000 + 3,000

ผลรวมช่องที่รถขนส่งรองรับ = 35,000

หาความจุของรถขนส่งน้ำมัน [ความจุของรถขนส่งน้ำมัน = ผลรวมช่องน้ำมันของรถ]

ตารางความจุของรถขนส่งน้ำมัน

		ความจุของรถขนส่งน้ำมัน
รถขนส่งน้ำมัน	TR[0]	20,000
	TR[1]	16,000
	TR[2]	12,000

ตรวจสอบรถขนส่งน้ำมันคันที่ 0 $35,000 > 20,000$

กรณีเงื่อนไขเป็นจริง รถขนส่งน้ำมันที่ได้คือ รถขนส่งน้ำมัน TR[0] ให้ทำในลำดับถัดไป

กรณีเงื่อนไขเป็นเท็จ ให้พิจารณารถขนส่งถัดไป

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบเพื่อเลือกชนิดน้ำมันที่จะสั่งในแต่ละช่อง

ชนิดน้ำมันที่มีค่าวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดและสามารถเพิ่มอัตรากำหนดเพิ่มขึ้นได้ [ปริมาณควรถสั่งของชนิดน้ำมัน + อัตรากำหนดเพิ่มขึ้น \leq ปริมาณช่องว่างของชนิดน้ำมัน] ให้ทำการตรวจสอบผลรวมช่องว่างถึงใต้ดินที่สามารถรองรับได้ของชนิดน้ำมันนั้นทุกสาขาที่รถขนส่งน้ำมันรองรับ แล้วให้ตรวจสอบค่าผลรวมช่องว่างของถึงใต้ดินมีค่ามากกว่าความจุของช่องน้ำมันของรถขนส่งน้ำมันหรือไม่

ตารางปริมาณช่องว่างของชนิดน้ำมัน (BTG)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	3,000	10,000	8,000	
	B[1]	1,000	10,000	4,000	3,000

ตารางปริมาณควรถสั่ง (BTO)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	0	0	0	
	B[1]	0	0	0	0

ชนิดน้ำมันที่มีค่าวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดจากมีปริมาณควรส่งเท่ากับ 0 บวกอัตรา
กำหนดเพิ่มขึ้น 1,000 เท่ากับ 1,000 ปริมาณช่องว่างของชนิดน้ำมันเท่ากับ 8,000

ตรวจสอบตามเงื่อนไข $1,000 \leq 8,000$ จริง

ให้ทำการตรวจสอบชนิดน้ำมันที่มีจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดจะสามารถส่งได้
เต็มช่อง [ผลรวมช่องว่างชนิดน้ำมันของชนิดน้ำมันนั้นทุกสาขาที่รถขนส่งน้ำมันรองรับ \geq ความจุ
ของช่องจุน้ำมันของรถขนส่งน้ำมัน]

ตารางปริมาณช่องว่างของชนิดน้ำมัน (BTG)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	3,000	10,000	8,000	
	B[1]	1,000	10,000	4,000	3,000

ตารางความจุของช่องจุน้ำมัน (TComC)

		ช่องจุน้ำมัน				
		Com[0]	Com[1]	Com[2]	Com[3]	Com[4]
รถขนส่ง	TR[0]	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	TR[1]	4,000	4,000	4,000	4,000	
	TR[2]	4,000	4,000	4,000		

ปริมาณช่องว่างที่รถขนส่งน้ำมันรองรับเท่ากับ $8,000 + 4,000 = 12,000$

ตรวจสอบเงื่อนไข $12,000 \geq 4,000$

กรณีเงื่อนไขเป็นจริง ชนิดน้ำมันในช่องจุน้ำมัน[0][0] = ชนิดน้ำมัน[5] ให้ทำในลำดับถัดไป

กรณีเงื่อนไขเป็นเท็จ ให้พิจารณาชนิดน้ำมันของถังน้ำมันใต้ดินถัดไป

ตารางชนิดน้ำมันในช่องจุน้ำมันของรถ (TComO)

		ช่องจุน้ำมัน				
		Com[0]	Com[1]	Com[2]	Com[3]	Com[4]
รถขนส่ง	TR[0]	OI[2]				
	TR[1]					
	TR[2]					

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณปริมาณที่ควรสั่งของช่องและถังใต้ดินของสาขา

จากชนิดน้ำมันและรถขนส่งน้ำมันในขั้นตอนที่ 3 หาถังน้ำมันใต้ดินที่มีค่าวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดและสามารถเพิ่มอัตรากำหนดเพิ่มขึ้นได้ [ปริมาณควรสั่งของชนิดน้ำมัน + อัตรากำหนดเพิ่มขึ้น \leq ปริมาณช่องว่างของชนิดน้ำมัน] เพื่อทำการเพิ่มปริมาณการสั่งซื้อ ตามค่าอัตรากำหนดเพิ่มขึ้นและทำการคำนวณหาวันที่จะสามารถขายได้ใหม่ จากสมการ [(ปริมาณคงเหลือของถังใต้ดิน + ปริมาณควรสั่งซื้อ - เดทสต็อก) / ปริมาณยอดขายเฉลี่ย] จนกว่าจะมีค่าเท่ากับ ความจุของช่องในรถขนส่งน้ำมัน แล้วทำต่อในขั้นตอนที่ 5

ตารางปริมาณช่องว่างของชนิดน้ำมัน (BTG)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	3,000	10,000	8,000	
	B[1]	1,000	10,000	4,000	3,000

ตารางปริมาณควรสั่ง (BTQ)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	0	0	0	
	B[1]	0	0	0	0

ชนิดน้ำมันที่มีค่าวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดจากมีปริมาณควรสั่งเท่ากับ 0 บวกอัตรากำหนดเพิ่มขึ้น 1,000 เท่ากับ 1,000 ปริมาณช่องว่างของชนิดน้ำมันเท่ากับ 8,000

ตรวจสอบตามเงื่อนไข $1,000 \leq 8,000$

จริง

กรณีเงื่อนไขเป็นจริง ให้ทำในลำดับถัดไป

กรณีเงื่อนไขเป็นเท็จ ให้พิจารณาถังน้ำมันถัดไป

ให้ปริมาณน้ำมันควรสั่งของชนิดน้ำมันและปริมาณควรสั่งของช่องน้ำมันบวกอัตรากำหนดเพิ่มขึ้น

ตารางปริมาณควรสั่ง (BTQ)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	0	0	1,000	
	B[1]	0	0	0	0

ตารางปริมาณควรสั่งของช่องจำหน่าย (TComQ)

		ช่องจำหน่าย				
		Com[0]	Com[1]	Com[2]	Com[3]	Com[4]
รถขนส่ง	TR[0]	1,000				
	TR[1]					
	TR[2]					

หาจำนวนวันที่จะสามารถขายได้ [จำนวนวันที่จะสามารถขายได้ = (ปริมาณน้ำมันคงเหลือ
ใต้ดิน + ปริมาณควรสั่งซื้อ - ปริมาณเดทสต็อก) / ปริมาณขายเฉลี่ย]

ตารางจำนวนวันที่จะสามารถขายได้ (BTN)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	46.78	2.66	1.51	
	B[1]	40.07	1.26	4.47	10.02

จากสมการ จำนวนวันที่จะสามารถขายได้ = $(52,000 + 1,000 - 300) / 3915 = 1.51$

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณช่องจำหน่ายถัดไปของรถขนส่งน้ำมัน

ตรวจสอบปริมาณควรสั่งซื้อของช่อง [ปริมาณควรสั่งของช่องจำหน่าย = ความจุของช่องจุ]

ตรวจสอบเงื่อนไข $1,000 = 4,000$

กรณีเงื่อนไขเป็นเท็จ ให้ทำขั้นตอนที่ 4 ซ้ำจนกว่าจะเป็นจริง

กรณีเงื่อนไขเป็นจริง ให้พิจารณาช่องจำหน่ายของขนส่งน้ำมันช่องถัดไปในขั้นตอนที่ 3 เมื่อครบทุกช่อง
ของรถขนส่งน้ำมันให้ไปทำขั้นตอนที่ 1

จากขั้นตอนดังอธิบายมาขั้นต้นเมื่อทำจนครบกระบวนการจะได้ผลลัพธ์ดังตารางด้านล่าง

ตารางปริมาณควรสั่ง (NTQ)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	0	2,000	8,000	
	B[1]	0	10,000	0	0

ตารางจำนวนวันที่จะสามารถขายได้ (BTN)

		ชนิดน้ำมัน			
		OI[0]	OI[1]	OI[2]	OI[3]
สาขา	B[0]	46.78	3.01	3.30	
	B[1]	40.07	2.99	4.47	10.02

ตารางชนิดน้ำมันในช่องจุน้ำมันของรถ (TComO)

		ช่องจุน้ำมัน				
		Com[0]	Com[1]	Com[2]	Com[3]	Com[4]
รถขนส่ง	TR[0]	OI[2]	OI[1]	OI[1]	OI[2]	OI[1]
	TR[1]					
	TR[2]					

ตารางปริมาณควรสั่งของช่องจุน้ำมัน (TComQ)

		ช่องจุน้ำมัน				
		Com[0]	Com[1]	Com[2]	Com[3]	Com[4]
รถขนส่ง	TR[0]	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
	TR[1]					
	TR[2]					

จากตารางชนิดน้ำมันในช่องจุน้ำมันของรถ และปริมาณควรสั่งของช่องจุน้ำมันล่าสุดจะเห็นได้ว่า TR[1] และ TR[2] ไม่มีปริมาณน้ำมันบรรจุในรถเนื่องจากหลังจากที่คำนวณปริมาณควรสั่งซื้อรถ TR[0] เสร็จไม่มีน้ำมันชนิดใดที่มีจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดน้อยกว่าจำนวนวันสต็อกน้ำมันชั้นต่ำอีกจึงไม่ทำการคำนวณต่อ

3.3 ออกแบบการทดลอง

จะทำการทดลองโดยนำข้อมูลการสั่งซื้อโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้จัดการการสั่งซื้อ ข้อมูลปริมาณยอดขาย ข้อมูลปริมาณน้ำมันใต้ดิน ข้อมูลความต่างราคาน้ำมัน ข้อมูลถึงน้ำมันใต้ดิน ข้อมูลรถขนส่งน้ำมัน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องเช่น แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงราคาน้ำมัน วันหยุดของคลังน้ำมัน และระยะเวลาที่ต้องการสต็อกน้ำมัน ซึ่งเป็นการตัดสินใจการใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องของผู้สั่งซื้อและข้อมูลในอดีตของสถานประกอบการสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย ตั้งแต่วันที่ 2 พฤศจิกายน 2021 - 31 มกราคม 2022 ทั้งหมด 91 ข้อมูล จะใช้ 3 การทดลองดังนี้

1. หาความต่างปริมาณการสั่งซื้อน้ำมันในแต่ละสาขาและชนิดน้ำมันระหว่างโปรแกรมกับผู้เชี่ยวชาญ

$$dif = \sqrt{\left(\left(\frac{Q_e}{Q_e} * 100\right) - \left(\frac{Q_e}{Q_p} * 100\right)\right)^2} \quad (1)$$

เมื่อ dif คือความต่างของปริมาณเปอร์เซ็นต์ Q_e คือปริมาณการสั่งซื้อของผู้สั่งซื้อ Q_p คือปริมาณแนะนำของโปรแกรม

2. หาความต่างผลกำไรขาดทุนในวันที่มีการปรับราคาน้ำมันขึ้นลง ระหว่างการแนะนำการสั่งซื้อของโปรแกรมกับการสั่งซื้อของผู้เชี่ยวชาญ

$$DP = \sqrt{\left(\left(\left(\frac{Q_e * p}{Q_e * P}\right) * 100\right) - \left(\left(\frac{Q_e * p}{Q_p * p}\right) * 100\right)\right)^2} \quad (2)$$

เมื่อ DP คือความต่างผลกำไรขาดทุน Q_e คือปริมาณการสั่งซื้อของผู้สั่งซื้อ Q_p คือปริมาณแนะนำของโปรแกรม p คือผลต่างราคาน้ำมันที่ปรับ

3. เปรียบเทียบความสมดุลจำนวนวันที่จะสามารถขายได้โดยการหารวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดของแต่ละวันในแต่ละสาขาโดยการนำจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดฝั่งโปรแกรมแนะนำตั้งลบด้วยจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดฝั่งคนสั่งซื้อแล้วนำผลต่างมาหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{bl} = \left(\sum_{i=1}^n (Mp - Mm)\right)/n$$

เมื่อ \bar{bl} คือความต่างเฉลี่ยความสมดุลจำนวนวันที่จะสามารถขายได้ Mp คือจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดของโปรแกรมแนะนำ Mm คือจำนวนวันที่จะสามารถขายได้น้อยที่สุดของคนสั่งซื้อ และ n คือจำนวนข้อมูล