คู่มือองค์ความรู้ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์

จัดทำโดย

คณะทำงานจัดทำความรู้ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์
สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

คำนำ

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.) เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการเสนอแนะนโยบาย แผน ยุทธศาสตร์ มาตรการด้านการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศในระดับมหภาคและอุตสาหกรรมรายสาขา รวมทั้งพัฒนาระบบเตือนภัยด้านอุตสาหกรรม เพื่อเป็นองค์กรชี้นำในการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศให้เติบโตอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน รวมทั้งมีการส่งสัญญาณเตือนภัยทางอุตสาหกรรมอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

สำหรับในปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 สำนักงาน ก.พ.ร. กำหนดให้ส่วนราชการดำเนินการตามเกณฑ์คุณภาพการบริหารจัดการภาครัฐ PMQA ในหมวด 4 การวัด การวิเคราะห์และการจัดการความรู้ (IT 1-IT 7) เป็นหมวดบังคับ โดยเฉพาะ IT 7 การจัดการความรู้จะต้องมีองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติราชการตามประเด็นยุทธศาสตร์ 3 องค์ความรู้ โดยความรู้ในการจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์เป็นองค์ความรู้ที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติงานตามยุทธศาสตร์ของ สศอ. ตามประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 การให้บริการระบบสารสนเทศเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและระบบเตือนภัยที่เชื่อถือได้และทันสถานการณ์ ดังนั้น คณะทำงานจัดทำความรู้ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 จึงได้จัดทำ “**คู่มือองค์ความรู้ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยเน้นความรู้ในขั้นตอนการออกแบบระบบเตือนภัยอุตสาหกรรม**” ขึ้น เพื่อใช้เป็นคู่มือการปฏิบัติงาน (Working Manual) สำหรับเจ้าหน้าที่ สศอ. และผู้ที่สนใจทั่วไป สำหรับคู่มือประกอบด้วยเนื้อหา 5 บท ได้แก่ บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ บทที่ 3 การหาดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ บทที่ 4 การจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ บทที่ 5 ขั้นตอนการจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ และภาคผนวก

คณะผู้จัดทำ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเจ้าหน้าที่ สศอ. และผู้ที่สนใจทั่วไป เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในปฏิบัติการทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะทำงานจัดทำความรู้ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์
สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	1.1 ความเป็นมาของระบบเตือนภัย	1
	1.2 วัตถุประสงค์	1
	1.3 สิ่งที่คาดว่าจะได้รับ	1
	1.4 การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาระบบเตือนภัย	2
บทที่ 2	**ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในระบบเตือนภัย**	**3**
	2.1 ความหมายของดัชนีวัฏจักรธุรกิจ (Business Cycle Index)	3
	2.2 แบบจำลองโลจิท (Logit Model)	4
บทที่ 3	**การหาดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์**	**7**
	3.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	7
	3.2 การแปลงข้อมูล (Data Transformation)	9
	3.3 การทดสอบการเป็นตัวแปรชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์	10
	3.4 การคัดเลือกตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์	20
บทที่ 4	**การจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์**	**23**
	4.1 การกำหนดตัวแปรเพื่อวัดความผิดปกติของอุตสาหกรรมยานยนต์	23
	4.2 การสร้างเกณฑ์เพื่อวัดความผิดปกติของอุตสาหกรรมยานยนต์	24
	4.3 การสร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติ	24
	4.4 การกำหนดเกณฑ์เพื่อให้ระบบส่งสัญญาณเตือนภัย (Threshold)	26
บทที่ 5	**ขั้นตอนการจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์**	**30**
	5.1 สรุปขั้นตอนการจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ในขั้นตอนการออกแบบระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์	31
	5.2 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ	33
ภาคผนวก ก		
	ตัวอย่างการแปรผลระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์	
ภาคผนวก ข		
	คณะผู้จัดทำคู่มือองค์ความรู้ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์	

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของระบบเตือนภัย

ปี 2540 เป็นปีที่ประเทศไทยประสบปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจ ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจภายในประเทศอย่างรุนแรง โดย GDP ประเทศไทยลดลงร้อยละ 1.4 และในปี 2541 มี GDP ลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งวิกฤตเศรษฐกิจครั้งนี้ส่งผลให้ในปี 2541 GDP ภาคการเกษตรลดลงร้อยละ 1.5 และ GDP ภาคอุตสาหกรรมลดลงร้อยละ 10.9 และจากการที่เศรษฐกิจได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงเนื่องจากไม่ได้มีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือวิกฤตทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น รวมถึงไม่มีการเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สศอ.) กระทรวงอุตสาหกรรม ในฐานะองค์กรที่ชี้นำเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ได้ให้ความสำคัญกับระบบเตือนภัย รวมถึงการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือวิกฤตหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเศรษฐกิจอุตสาหกรรม เพราะ สศอ. เห็นว่าถ้ามีการเตือนภัยล่วงหน้า หรือสามารถส่งสัญญาณความผิดปกติล่วงหน้าที่จะเกิดวิกฤตเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรม จะเป็นผลดีกับหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนในการเตรียมพร้อมหรือหาหนทางแก้ไข บรรเทา รวมถึงหามาตรการเพื่อรองรับกับวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ

ดังนั้น สศอ. จึงได้พัฒนาระบบ “Industrial Intelligence Unit” ขึ้น ซึ่งปัจจุบันภายในระบบประกอบด้วยฐานข้อมูลปฏิบัติการ ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลด้านเศรษฐกิจทั้งในประเทศ และต่างประเทศเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรม รวมถึงได้มีการเชื่อมโยงข้อมูลด้านอุตสาหกรรมกับสถาบันต่างๆ ได้แก่ สถาบันเหล็ก สถาบันไฟฟ้าและอิเลคทรอนิกส์ สถาบันอาหาร สถาบันยานยนต์ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ และศูนย์ศึกษาระหว่างประเทศ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย นอกจากนี้ Industrial Intelligence Unit ยังได้บรรจุระบบเตือนภัยเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรม (Industrial Warning Indicator System : IWIS) ซึ่งประกอบด้วย Industrial Warning by Economic Variables Relation : IW-EVR และ Industrial Warning by Economic Variable : IW-EV อย่างไรก็ตาม ทาง สศอ. ยังร่วมกับสถาบันยานยนต์เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการติดตาม วิเคราะห์ และเตือนภัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์ใช้เป็นทางเลือกในการเตือนภัยเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์

1.3 สิ่งที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ล่วงหน้าที่มีประสิทธิภาพ

1.4 การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาระบบเตือนภัย

ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบเตือนภัย ทั้งนี้ได้ทำการทบทวนงานวิจัยจำนวน 2 เรื่อง ดังนี้

1) สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง ได้เขียนบทความเรื่อง “สศค. ได้จัดตั้งระบบสัญญาณเตือนภัยทางการคลัง” โดย สศค. ได้จัดตั้งระบบเตือนภัยทางด้านการคลัง (Fiscal Early Warning System : FEWS) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารความเสี่ยงด้านการคลัง (Fiscal Health) และวัดระดับความแข็งแกร่งหรืออ่อนแอของสถานะด้านการคลัง (Fiscal Health) โดยติดตามตัวชี้วัดที่มีความสามารถในการเตือนภัยวิกฤตการคลังที่เคยเกิดขึ้นในอดีตได้ ดังนี้ ผลการจัดเก็บรายได้รัฐบาลรวม ผลการจัดเก็บภาษีเงินได้นิติบุคคล ดุลเงินสดตามระบบบัญชีการคลัง(ไม่รวมรายจ่ายชำระต้นเงินกู้) ระดับเงินคงคลังปลายงวด สัดส่วนเงินคงคลังต่อตั๋วเงินคลังคงค้าง การให้สินเชื่อสุทธิของภาคธนาคารแก่ภาคสาธารณะที่มิใช่สถาบันการเงิน มูลค่าการส่งออก อัตราแลกเปลี่ยนอ้างอิง อัตราส่วนหนี้ต่างประเทศระยะสั้นต่อเงินทุนสำรองระหว่างประเทศ ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไป ดุลการชำระเงิน ดุลบัญชีเดินสะพัด และอัตราส่วนหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ต่อสินเชื่อรวมของระบบสถาบันการเงิน ซึ่งดัชนีรวมเตือนภัยทางการคลัง สามารถสะท้อนวิกฤตการคลังที่เกิดขึ้นในอดีต และคาดการณ์สถานะการคลังในระยะ 24 เดือนข้างหน้า

2) สำนักวิจัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ได้เขียนบทความเรื่อง “ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจอุตสาหกรรม” โดยเริ่มจากการนำข้อมูลอนุกรมเวลามาขจัดอิทธิพลของ Trend Seasonal และ Irregular ดังนั้น ข้อมูลอนุกรมเวลาที่ทดสอบจะเหลือเพียงเฉพาะวัฏจักร (Cycle) จากนั้นก็ทำการวิเคราะห์วัฏจักรโดยการคำนวณหาจุดวกกลับต่ำสุดและสูงสุด (Turning Point) โดยใช้แนวคิดของ Bry and Boschan จากการศึกษา พบว่า ตัวแปรที่มีประสิทธิภาพชี้นำการเคลื่อนไหวดัชนีผลผลิตภาคอุตสาหกรรม แบบถ่วงน้ำหนักด้วยมูลค่าเพิ่มของ สศอ. ได้แก่ มูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบและสินค้าขั้นกลาง มูลค่าการนำเข้าสินค้าทุน ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ 3 เดือนข้างหน้า ดัชนีตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภคสหรัฐอเมริกา และอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลล่าร์สหรัฐ โดยตัวแปรดังกล่าวมีความสามารถในการชี้นำกิจกรรมทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรมล่วงหน้าประมาณ 2-4 เดือน

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในระบบเตือนภัย

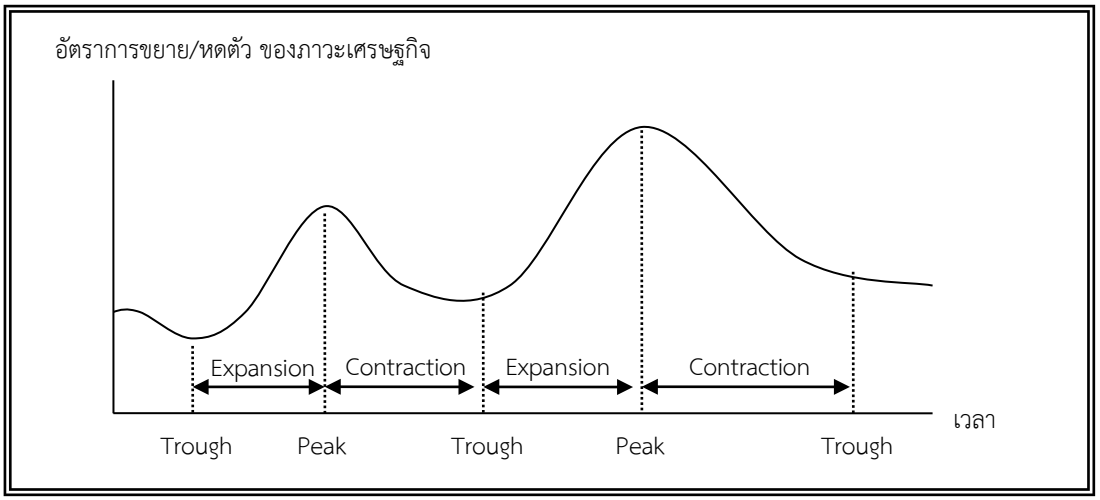
นักเศรษฐศาสตร์เริ่มให้ความสนใจต่อดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ เนื่องจาก ปรากฏการณ์วัฏจักรธุรกิจ (Business Cycle) ส่งผลต่อภาวะการจ้างงาน การผลิต และรายได้ของระบบเศรษฐกิจในระดับมหภาค ซึ่งภาวะเศรษฐกิจสหรัฐอเมริกาตกต่ำอย่างรุนแรงในมี ค.ศ. 1930 ทำให้ฝ่ายบริหารของสหรัฐอเมริกา โดยแกนนำของรัฐมนตรีคลัง ร้องขอให้สำนักงานวิจัยเศรษฐกิจแห่งชาติ (National Bureau of Economic Research – NBER) วิจัยข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของ NBER เพื่อวิเคราะห์หาดัชนีชี้นำภาวะเศรษฐกิจ อันนำมาใช้พยากรณ์ว่าภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำจะสิ้นสุดเมื่อใด

การวิเคราะห์ของ NBER ได้พิมพ์เผยแพร่ในปี ค.ศ. 1938 ซึ่งวิเคราะห์อนุกรมเวลา จำนวน 487 ตัวแปร เป็นการวิเคราะห์เชิงสถิติเพียงอย่างเดียว โดยไม่ได้คำนึงถึงทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ จึงมีการวิจารณ์ว่าการวิเคราะห์ดังกล่าว เข้าข่ายการวัดโดยปราศจากทฤษฎี อย่างไรก็ตาม ในช่วง 60 ปีที่ผ่านมา พัฒนาการของการศึกษาวิจัยในเรื่องดัชนีชี้นำภาวะเศรษฐกิจของนักเศรษฐศาสตร์ตะวันตก ทำให้ปัจจุบัน การวิเคราะห์ดัชนีชี้นำภาวะเศรษฐกิจมีเหตุผลที่อธิบายได้ในเชิงทฤษฎี แต่ในขณะเดียวกันการวิเคราะห์ข้อมูลยังคงอาศัยวิธีการทางสถิติในลักษณะการวิเคราะห์ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Analysis)

2.1 ความหมายของดัชนีวัฏจักรธุรกิจ (Business Cycle Index)

ดัชนีวัฏจักรธุรกิจ (Business Cycle Index) เป็นดัชนีที่แสดงคลื่นของภาวะเศรษฐกิจโดยรวม ที่มีการผกผันขึ้นลงในลักษณะวัฏจักรคลื่นภาวะเศรษฐกิจในหนึ่งวงจร (One Cycle) ประกอบด้วย

- จุดต่ำสุด (Trough)
- ช่วงขยายตัว (Expansion)
- จุดสูงสุด (Peak)
- ช่วงหดตัว (Contraction)
- จุดต่ำสุด (Trough)



รูปที่ 1 ภาพแสดงวัฏจักรธุรกิจ

ถึงแม้ว่าโดยทั่วไปเรามักจะวัดวงจรของแต่ละคลื่นเศรษฐกิจ โดยนับจากจุดต่ำสุดหนึ่งผ่านจุดสูงสุดไปสู่จุดต่ำสุดถัดไป (Trough-Peak-Trough หรือ TPT) แต่เราอาจจะวัดวงจรโดยเริ่มจากจุดสูงสุดหนึ่งผ่านจุดต่ำสุดไปสู่จุดสูงสุดถัดไปก็ได้ (Peak-Trough-Peak หรือ PTP)

ดัชนีวัฏจักรสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ตามลักษณะของการเกิดคลื่นที่เกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับเศรษฐกิจโดยรวม หรือเกิดขึ้นก่อนหรือหลังภาวะเศรษฐกิจโดยรวม ดังนี้

1) ดัชนีพ้องเศรษฐกิจ (Coincident Economic Index: CEI) เป็นดัชนีที่มีลักษณะของคลื่นและระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับ (Turning Point) ทั้งขาขึ้น (Expansion) และขาลง (Recession) สอดคล้องกับคลื่นของภาวะเศรษฐกิจโดยรวม เราอาจจะนำดัชนีวัฏจักรพ้องตัวใดตัวหนึ่ง หรือที่สร้างขึ้นจากดัชนีพ้องหลายตัว (Composite Index) มาเป็นดัชนีวัฏจักรอ้างอิง (Reference Cycle Index) เพื่อเป็นตัวแทนของวัฏจักรธุรกิจในระบบเศรษฐกิจ

2) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ (Leading Economic Index: LEI) เป็นดัชนีที่มีลักษณะคลื่นเศรษฐกิจ แต่มีระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับของคลื่นภาวะเศรษฐกิจโดยรวม หรือจุดวกกลับทั้งขาขึ้นและขาลงของดัชนีชี้นำจะเกิดขึ้นก่อนจุดวกกลับของดัชนีวัฏจักรอ้างอิง

3) ดัชนีตามภาวะเศรษฐกิจ (Lagging Economic Indicator) เป็นดัชนีที่มีลักษณะคลื่นเศรษฐกิจที่ตามหรือเกิดขึ้นหลังการเกิดจุดวกกลับของคลื่นภาวะเศรษฐกิจโดยรวม

ถึงแม้ว่า ดัชนีตามภาวะเศรษฐกิจจะมีประโยชน์ต่อการวิเคราะห์การทำงานของระบบเศรษฐกิจ แต่นักพยากรณ์จะให้ความสนใจต่อดัชนีชี้นำภาวะเศรษฐกิจมากกว่า เพราะดัชนีชี้นำมีลักษณะคลื่นวัฏจักร หรือระยะเวลาของการเกิดคลื่นวกกลับทั้งขาขึ้นและขาลงก่อนการเกิดจุดวกกลับของดัชนีพ้องธุรกิจ ซึ่งจากลักษณะดังกล่าวสามารถใช้ดัชนีชี้นำนี้เป็นเครื่องมือกำหนดทิศทางของภาวะเศรษฐกิจได้

2.2 แบบจำลองโลจิท (Logit Model)

แบบจำลองโลจิท (Logit Model) คือ แบบจำลองที่นำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลที่ตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ 2 ทางเลือก (Binary Response) เช่น เกิดเหตุการณ์ และไม่เกิดเหตุการณ์ หรือ เลือก และไม่เลือก เป็นต้น ซึ่งค่าประมาณของตัวแปรตามจากแบบจำลองจะเป็นค่าความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ โดยมีค่าในช่วง 0-1 ทั้งนี้ การประมาณแบบจำลองจะใช้วิธีความน่าจะเป็นสูงสุด (Maximum Likelihood Estimation: MLE) แทนวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary Least Square: OLS) เนื่องจากแบบจำลองโลจิท มีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear Model) รูปทั่วไปของแบบจำลองโลจิท คือ

$$\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + ... + B_kX_k$$

โดยที่ P_i คือ ค่าความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์

$1-P_i$ คือ ค่าความน่าจะเป็นของการไม่เกิดเหตุการณ์

$$p_i = \frac{1}{1+e^{-z_i}} = \frac{e^{z_i}}{1+e^{z_i}}$$

โดยที่ $$Z_i = B_0 + \beta_1 X_1 + B_2 X_2 + ... + B_\kappa X_\kappa$$

ทั้งนี้หลักเกณฑ์ในการเลือกแบบจำลองที่เหมาะสมต้องพิจารณาเครื่องหมายหน้าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรให้ตรงตามทฤษฎี ทดสอบสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการประมาณว่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ รวมถึงการวัดความแม่นยำของแบบจำลองจากการคำนวณค่า McFadden R^2 หรือ pseudo R^2 ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างแบบจำลองที่ไม่มีตัวแปรอิสระ (มีเฉพาะค่าตัดแกน) กับแบบจำลองที่มีตัวแปรอิสระ กำหนดให้ $\log L_1$ และ $\log L_0$ เป็นค่าสูงสุดของ log likelihood function ที่มีตัวแปรอิสระ และ ไม่มีตัวแปรอิสระตามลำดับ ซึ่ง $\log L_1 \geq \log L_o$ ถ้าค่าทั้งสองแตกต่างกันมาก หมายถึงความสามารถของแบบจำลองที่มีตัวแปรอิสระจะเพิ่มสูงขึ้น มีสูตรการคำนวณ ดังนี้ คือ

$$pseudi\ R^2 = 1 - \frac{1}{1+2(\log L_1 - \log L_0)/n}$$

$$McFadden\ R^2 = 1 - \frac{\log L_1}{\log L_0}$$

The Kolmogorov–Smirnov One-Sample Test

การคำนวณค่าสถิติใน Kolmogorov-Smirnov One-sample test จะใช้ความถี่สะสมแทนความถี่ตามปกติ (ทั้งความถี่ที่สังเกตได้ และความถี่คาดหวัง) จุดมุ่งหมายของการทดสอบ คือ ต้องการทดสอบว่าการแจกแจงของข้อมูลที่สังเกตได้คล้ายคลึง (เท่ากัน) กับการแจกแจงที่คาดหวังหรือไม่

สมมติฐาน

$H_o : F_0(X) = F(X)$ (ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างความถี่ที่สังเกตได้กับความถี่คาดหวัง)

$H_1 : F_0(X) \neq F(X)$ (มีความแตกต่างกันระหว่างความถี่ที่สังเกตได้กับความถี่คาดหวัง)

โดยที่ $F_0(X)$ คือ สัดส่วนของความถี่สะสมของข้อมูลที่สังเกตได้ (เป็นฟังก์ชันการแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์ของตัวอย่าง)

$F(X)$ คือ สัดส่วนของความถี่สะสมของข้อมูลที่มีลักษณะการแจกแจงตามที่คาดหวัง (ตามทฤษฎี) (เป็นฟังก์ชันการแจกแจงความถี่สะสมภายใต้ทฤษฎี)

สถิติที่ใช้ทดสอบเป็นการทดสอบแบบสองทาง คำนวณหาค่า D โดยใช้สูตร

$$D = Maximum\left|F_o(X) - S_N(X)\right|$$

โดยที่ D คือ ค่าสูงสุดของความแตกต่างระหว่าง $F_0(X)$ กับ $S_N(X)$ โดยไม่คิดเครื่องหมาย

$S_N(X)$ คือ ฟังก์ชันการแจกแจงความถี่สะสมภายใต้ทฤษฎี

อาณาเขตวิกฤตและการสรุปผลจะปฏิเสธสมมติฐาน H_o เมื่อค่า D ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่า D

การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบปกติ (Normal Probability Distribution)

ถ้าตัวแปรสุ่ม X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติด้วยค่าเฉลี่ย μ และค่าแปรปรวน σ^2 ฟังก์ชันความน่าจะเป็นของ X คือ

$$f(x;\mu,\sigma)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2}};\quad -\infty<x<\infty$$

โดยที่ ค่าคาดหวังและค่าแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม X ที่มีการแจกแจงแบบปกติ คือ $E(X)=\mu$ และ $V(X)=\sigma^2$ ตามลำดับ

กราฟของการแจกแจงแบบปกติ เรียกว่า โค้งปกติ (Normal Curve) มีคุณสมบัติดังนี้

1) มีจุดยอดเพียงจุดเดียว

2) มีลักษณะสมมาตร (symmetric) โดยมีค่าเฉลี่ยเป็นจุดกึ่งกลางซึ่งแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน โดยครึ่งหนึ่งของพื้นที่ใต้โค้งปกติจะอยู่ทางซ้ายของจุดกึ่งกลางและอีกครึ่งหนึ่งของพื้นที่จะอยู่ทางขวาของจุดกึ่งกลาง

3) พื้นที่ใต้โค้งปกติทั้งหมดเป็น 1 นั่นคือ $\int_{-\infty}^{\infty} f(x;\mu,\sigma)dx=1$

การคำนวณหาความน่าจะเป็นที่ตัวแปรสุ่ม X ที่มีค่าอยู่ระหว่าง a และ b จะหมายถึง การหาพื้นที่ใต้โค้งปกติระหว่าง $X=a$ ถึง $X=b$ ซึ่งค่อนข้างยุ่งยาก เพื่อความสะดวกจึงมีการจัดทำตารางเพื่อหาพื้นที่ดังกล่าวได้ง่ายขึ้น โดยเปลี่ยนจากโค้งปกติที่มีค่าเฉลี่ย μ และค่าแปรปรวน σ^2 เป็นโค้งปกติที่มีค่าเฉลี่ย 0 และค่าแปรปรวน 1 เรียกการแจกแจงแบบปกตินี้ว่า การแจกแจงแบบปกติมาตรฐาน (Standard Normal Distribution) และเรียกเส้นโค้งปกตินี้ว่าเส้นโค้งปกติมาตรฐาน (Standard Normal Curve) โดยกำหนดให้ $Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$ เป็นตัวแปรสุ่มแบบปกติมาตรฐาน และฟังก์ชันความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบปกติมาตรฐาน Z คือ

$$f(z)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-z^2}{2}};\quad -\infty<z<\infty$$

ในการหาค่าความน่าจะเป็น เราควรทราบคุณสมบัติความสมมาตรของเส้นโค้งปกติ ดังนี้

$P(Z\le -z)=P(Z\ge z)$ และ $P(0<Z<z)=P(-z<Z<0)$

บทที่ 3
การหาดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์

3.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ตัวแปรที่นำมาใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

1. ตัวแปรพ้องเศรษฐกิจ ประกอบด้วยตัวแปร 1 ตัว ที่ใช้เป็นตัวแทนสถานะทางเศรษฐกิจที่จะศึกษา ในส่วนของอุตสาหกรรมยานยนต์ได้เลือกใช้ “ผลรวมของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ถ่วงน้ำหนักมูลค่าเพิ่ม)” หมวดยานยนต์ (MPI-ISIC 3410) โดยใช้สัญลักษณ์ MPI ซึ่งจัดทำโดยศูนย์สารสนเทศเศรษฐกิจอุตสาหกรรม สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม โดยใช้ข้อมูลเป็นรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม ปี 2544 จนถึง เดือนธันวาคม 2553

2. ตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ มีวิธีการคัดเลือกจากตัวแปรที่สะท้อนภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยได้ทำการคัดเลือกตัวแปรเบื้องต้นมาทั้งสิ้น 50 ตัวแปร ที่สะท้อนและครอบคลุมส่วนต่างๆ ของอุตสาหกรรมยานยนต์ รวมทั้งเศรษฐกิจระดับมหภาค เช่น ภาคการผลิต การจ้างงาน และการส่งออก เป็นต้น ทั้งนี้ข้อมูลตัวแปรที่นำมาใช้ในการศึกษามีความถี่เป็นรายเดือน เพื่อให้เกิดความเพียงพอ รวมทั้งสามารถติดตามความเคลื่อนไหวได้ใกล้ชิด ซึ่งมีความเหมาะสมกว่าข้อมูลตัวแปรที่มีความถี่รายไตรมาสหรือรายปี ในการศึกษาครั้งนี้ข้อมูลตัวแปรจะต้องมีการเผยแพร่มาตั้งแต่ปี 2544 (ระยะเวลาเท่ากับตัวแปรพ้องเศรษฐกิจ) โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ปี 2544 จนถึงเดือนธันวาคม ปี 2553

อย่างไรก็ตาม การคัดเลือกตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ มีข้อจำกัดของการคัดเลือกตัวแปร ซึ่งจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของข้อมูลด้วย กล่าวคือ ต้องมีความถี่ในการเผยแพร่ข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ มีระยะเวลาเผยแพร่ข้อมูลที่แน่นอนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงไม่บ่อยนัก และเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความยาวเพียงพอ

ตารางที่ 1 ตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์

ข้อมูลที่ใช้	หน่วย	แหล่งข้อมูล	สัญลักษณ์
ตัวแปรพ้องวัฏจักรธุรกิจ อุตสาหกรรมยานยนต์			
ดัชนีผลผลิตภาคอุตสาหกรรม หมวดยานยนต์	ร้อยละ	OIE	MPI
ตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์			
ข้อมูลของประเทศไทย			
1. ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภคประเทศไทย	ร้อยละ	MOC	CCI_TH
2. ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย	ร้อยละ	BOT	BCI_TH
3. ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (3 เดือนข้างหน้า)	ร้อยละ	BOT	BCL_3_TH
4. ดัชนีราคาผู้บริโภคประเทศไทย	ร้อยละ	MOC	CPI_TH
5. ดัชนีราคาผู้บริโภคกรุงเทพ	ร้อยละ	MOC	CPI_BKK
6. ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคกลาง	ร้อยละ	MOC	CPI_CT

ข้อมูลที่ใช้	หน่วย	แหล่งข้อมูล	สัญลักษณ์
7. ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคเหนือ	ร้อยละ	MOC	CPI_NT
8. ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคอีสาน	ร้อยละ	MOC	CPI_NE
9. ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคใต้	ร้อยละ	MOC	CPI_ST
10. ดัชนีราคาสินค้าเกษตรกรรม	ร้อยละ	BOT	AG_P
11. ดัชนีราคาสินค้าเกษตร กลุ่มธัญพืชและพืชอาหาร	ร้อยละ	BOT	AG_Rice
12. ดัชนีราคาสินค้าเกษตร กลุ่มพืชน้ำมัน	ร้อยละ	BOT	AG_Oil
13. ดัชนีราคาสินค้าเกษตร กลุ่มวัตถุดิบและเส้นใย	ร้อยละ	BOT	AG_Rub
14. ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศ	ร้อยละ	BOT	RETAIL
15. จำนวนผู้มีงานทำ	พันคน	BOT	LABOR
16. อัตราการว่างงาน	ร้อยละ	BOT	UNEM
17. ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยโดยรวม	บาท	BOT	WG_SUM
18. ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ย ภาคเกษตร	บาท	BOT	WG_AG
19. ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ย นอกภาคเกษตร	บาท	BOT	WG_NONAG
20. มูลค่าการส่งออกสินค้าประเทศไทย	ล้านเหรียญสหรัฐ	GTA	EXP_TH
21. ดัชนีการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน	ร้อยละ	BOT	CON_TH
22. ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน	ร้อยละ	BOT	INV_TH
23. อัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร	ร้อยละ	BOT	INTB
24. ราคาน้ำมันขายปลีกในประเทศ - ดีเซล	บาท	BOT	FUEL_D
25. ดัชนีราคานำเข้าหมวดเชื้อเพลิง – น้ำมันสำเร็จรูป	ร้อยละ	MOC	FUEL_IMP
ข้อมูลของต่างประเทศ			
26. ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-ออสเตรเลีย	ร้อยละ	OECD	CCI_AU
27. ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ออสเตรลีย	ร้อยละ	OECD	BCI_AU
28. ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ออสเตรเลีย	ร้อยละ	OECD	CLI_AU
29. มูลค่าการส่งออกสินค้า-ออสเตรเลีย	ล้านเหรียญสหรัฐ	GTA	EXP_AU
30. ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-อินโดนีเซีย	ร้อยละ	OECD	CLI_IN
31. มูลค่าการส่งออกสินค้า-อินโดนีเซีย	ล้านเหรียญสหรัฐ	GTA	EXP_IN
32. มูลค่าการส่งออกสินค้า-มาเลเซีย	ล้านเหรียญสหรัฐ	GTA	EXP_MY
33. มูลค่าการส่งออกสินค้า-ฟิลิปปินส์	ล้านเหรียญสหรัฐ	GTA	EXP_PHI
34. ดัชนีส่วนกลับราคาน้ำมัน-โอมาน	ร้อยละ	BOT	FUEL_OM
35. ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ญี่ปุ่น	ร้อยละ	OECD	BCI_JP
36. ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ญี่ปุ่น	ร้อยละ	OECD	CLI_JP
37. มูลค่าการส่งออกสินค้า-ญี่ปุ่น	ล้านเหรียญสหรัฐ	GTA	EXP_JP
38. ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหรัฐอเมริกา	ร้อยละ	OECD	CCI_US
39. ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหรัฐอเมริกา	ร้อยละ	OECD	BCI_US
40. ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหรัฐอเมริกา	ร้อยละ	OECD	CLI_US
41. มูลค่าการส่งออกสินค้า-สหรัฐอเมริกา	ล้านเหรียญสหรัฐ	GTA	EXP_US
42. ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหราชอาณาจักร	ร้อยละ	OECD	CCI_UK

ข้อมูลที่ใช้	หน่วย	แหล่งข้อมูล	สัญลักษณ์
43. ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหราชอาณาจักร	ร้อยละ	OECD	BCI_UK
44. ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหราชอาณาจักร	ร้อยละ	OECD	CLI_UK
45. มูลค่าการส่งออกสินค้า-สหราชอาณาจักร	ล้านเหรียญสหรัฐ	GTA	EXP_UK
46. ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-จีน	ร้อยละ	OECD	BCI_CN
47. ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-จีน	ร้อยละ	OECD	CLI_CN
48. ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-EU17	ร้อยละ	OECD	CCI_EU
49. ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-EU17	ร้อยละ	OECD	BCI_EU
50. ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-EU17	ร้อยละ	OECD	CLI_EU

หมายเหตุ: BOT คือ ธนาคารแห่งประเทศไทย (Bank of Thailand)
MOC คือ กระทรวงพาณิชย์ (Ministry of Commerce)
OIE คือ สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (The Office of Industrial Economics)
OECD คือ Organisation for Economic Co-operation and Development

3.2 การแปลงข้อมูล (Data Transformation)

เนื่องจากข้อมูลอนุกรมเวลามีความถี่สูง เช่น รายเดือน รายไตรมาส โดยส่วนใหญ่มักประกอบไปด้วย 4 ส่วน กล่าวคือ

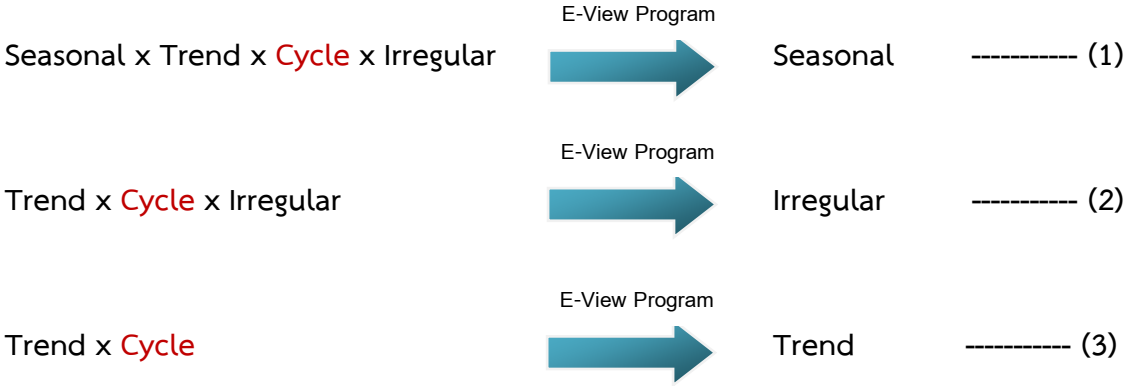
1) ฤดูกาล (Seasonal Factor) หมายถึง การเคลื่อนไหวขึ้นลงของข้อมูลที่เกิดขึ้นจากฤดูกาล ซึ่งมักเกิดซ้ำกันเป็นประจำในช่วงเดือนเดียวกันของแต่ละปี

2) ความไม่แน่นอน (Irregular Components) หมายถึง การเคลื่อนไหวขึ้นลงของข้อมูลที่ไม่มีรูปแบบแน่นอน ซึ่งอาจเกิดจากเหตุการณ์ที่ไม่ปกติ อาทิ การเปลี่ยนแปลงทางการเมือง ภัยธรรมชาติ เป็นต้น

3) แนวโน้ม (Trend) หมายถึง การเคลื่อนไหวขึ้นลงของข้อมูลเป็นระยะเวลานาน พอที่จะสังเกตเห็นได้ว่ามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเป็นเส้นตรง (เมื่อข้อมูลมีอัตราการเปลี่ยนแปลงคงที่) หรือเป็นเส้นโค้ง (เมื่อข้อมูลมีอัตราการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่)

4) วัฏจักร (Cycle) หมายถึง การเคลื่อนไหวขึ้นลงของข้อมูล และเกิดซ้ำกันคล้ายการแปรผันตามฤดูกาล แต่จะเกิดซ้ำกันในช่วงที่ยาวนานกว่าหนึ่งปี โดยการเคลื่อนไหวดังกล่าวจะแสดงให้เห็นถึงช่วงการขยายตัว (Expansion) ช่วงชะลอตัว (Downturn) ช่วงหดตัว (Slowdown) และช่วงฟื้นตัว (Recovery) โดยการเกิดซ้ำในแต่ละรอบจะมีความแตกต่างในช่วงเวลาและความยาวของเวลาเนื่องจากปัจจัยทางเศรษฐกิจไม่เหมือนกัน

การกำหนดวัฏจักรของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาจะใช้ประโยชน์จากข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีการปรับฤดูกาล (Seasonal Factor), ปรับค่าความไม่แน่นอน (Irregular) และปรับค่าแนวโน้ม (Trend) โดยใช้โปรแกรม E-View ซึ่งสุดท้ายแล้วจะเหลือแต่ข้อมูลในส่วนของวัฏจักร (Cycle) เท่านั้น ดังสมการ



3.3 การทดสอบการเป็นตัวแปรชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์

ตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ต้องมีคุณสมบัติชี้นำตัวแปรพ้องเศรษฐกิจ (MPI) ซึ่งภายหลังจากที่มีการปรับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำตัวแปรทั้งหมดมาทดสอบการเป็นตัวแปรชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยมีกระบวนการทดสอบ 3 วิธี ได้แก่ (1) การหาระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับ (Turning Point) (2) การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Cross Correlation Coefficient) และ (3) การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล โดยวิธี Granger causality

3.3.1 พิจารณาระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับ (Turning Point) ตัวแปรที่มีคุณสมบัติเป็นตัวแปรชี้นำ จะต้องมีวัฏจักรที่มีความสัมพันธ์กับคลื่นวัฏจักรอุตสาหกรรมยานยนต์ กล่าวคือ ตัวแปรชี้นำต้องมีระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับ (Turning Point) เกิดก่อนจุดวกกลับของคลื่นวัฏจักรอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยสามารถพิจารณาได้ 2 วิธี คือ 1) วิธี NBER คือ การพิจารณาจากค่า Average Lag (ตารางที่ 2) และ 2) วิธี Dynamic Factor คือ การพิจารณาจากเส้นกราฟ (รูปภาพที่ 2) เมื่อพิจารณาระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับแล้ว พบว่า ตัวแปรที่มีคุณสมบัติผ่านการคัดเลือกเป็นตัวแปรชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์มีจำนวน 17 ตัวแปร ได้แก่

1) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (BCI_TH)
2) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (3 เดือนข้างหน้า) (BCL_3_TH)
3) มูลค่าการส่งออกสินค้าประเทศไทย (EXP_TH)
4) ดัชนีการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน (CON_TH)
5) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-ออสเตรเลีย (CCI_AU)
6) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ออสเตรลีย (BCI_AU)
7) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ออสเตรเลีย (CLI_AU)
8) มูลค่าการส่งออกสินค้า-ออสเตรเลีย (EXP_AU)
9) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-อินโดนีเซีย (CLI_IN)
10) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหรัฐอเมริกา (CCI_US)
11) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหราชอาณาจักร (CCI_UK)
12) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหราชอาณาจักร (BCI_UK)
13) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหราชอาณาจักร (CLI_UK)
14) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-จีน (CLI_CN)
15) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-EU17 (CCI_EU)
16) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-EU17 (BCI_EU)
17) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-EU17 (CLI_EU)

ตารางที่ 2 การหา Turning Point ของตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยวิธี NBER

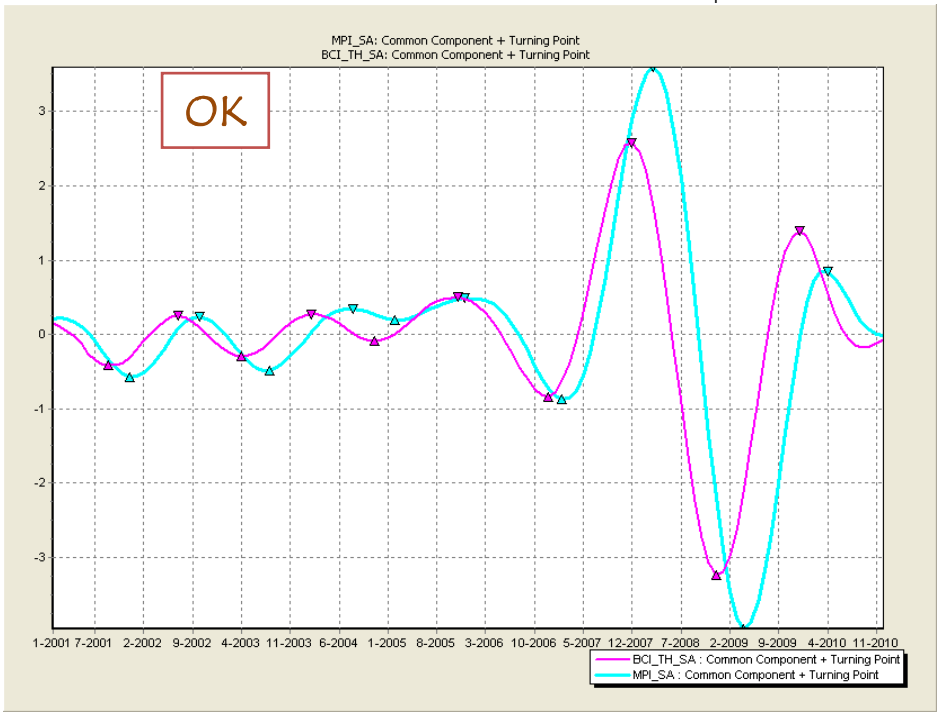
w.r.t Reference Series	Average Lag at		
	Peaks	Troughs	All
1. CCI_TH	1.67	2.67	2.17
2. BCI_TH	-0.75	0.00	-0.38
3. BCL_3_TH	-4.00	-2.00	-3.00
4. CPI_TH	2.50	2.25	2.38
5. CPI_BKK	2.50	2.50	2.50
6. CPI_CT	2.25	2.50	2.38
7. CPI_NT	2.75	2.25	2.50
8. CPI_NE	2.50	2.25	2.38
9. CPI_ST	2.75	-0.75	1.00
10. AG_P	7.00	5.50	6.25
11. AG_Rice	2.33	4.25	3.43
12. AG_Oil	-0.67	6.75	3.57
13. AG_Rub	4.75	1.25	3.00
14. RETAIL	-5.00	5.00	0.00
15. LABOR	-5.00	7.00	1.00
16. UNEM	-1.00	3.33	1.60
17. WG_SUM	4.00	1.50	2.57
18. WG_AG	0.67	1.00	0.86
19. WG_NONAG	4.00	1.25	2.43
20. EXP_TH	-5.67	-1.00	-3.33
21. CON_TH	-4.00	-2.75	-3.38
22. INV_TH	-0.75	1.33	0.14
23. INTB	0.67	1.00	0.83
24. FUEL_D	1.50	0.50	1.00
25. FUEL_IMP	6.00	5.50	5.75
26. CCI_AU	-9.00	-1.33	-5.71
27. BCI_AU	-2.75	-1.33	-2.14
28. CLI_AU	-4.25	-7.33	-5.57
29. EXP_AU	0.67	-3.33	-1.33
30. CLI_IN	-8.25	-1.00	-5.14
31. EXP_IN	3.00	-2.00	0.50
32. EXP_MY	0.25	1.50	0.88
33. EXP_PHI	1.00	1.25	1.13
34. FUEL_OM	-11.00	12.00	4.33
35. BCI_JP	-4.33	4.33	0.00

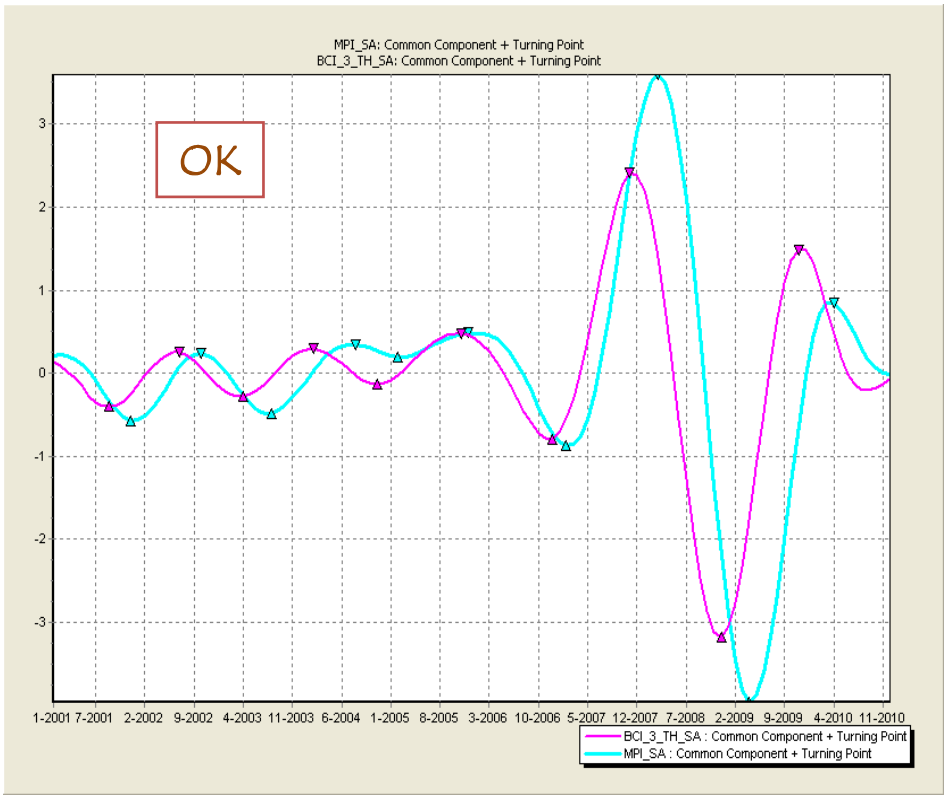
w.r.t Reference Series	Average Lag at		
	Peaks	Troughs	All
36. CLI_JP	6.25	1.75	4.00
37. EXP_JP	3.00	3.50	3.29
38. CCI_US	-9.75	0.33	-5.43
39. BCI_US	-2.50	3.25	0.38
40. CLI_US	-3.67	6.33	1.33
41. EXP_US	3.00	2.75	2.86
42. CCI_UK	-4.75	-5.00	-4.86
43. BCI_UK	-5.00	3.33	-1.43
44. CLI_UK	-7.00	2.00	-3.14
45. EXP_UK	0.75	1.00	0.88
46. BCI_CN	-1.67	4.00	1.17
47. CLI_CN	0.00	-2.50	-1.25
48. CCI_EU	-7.00	1.67	-3.29
49. BCI_EU	-4.50	3.00	-1.29
50. CLI_EU	-3.33	0.33	-1.50

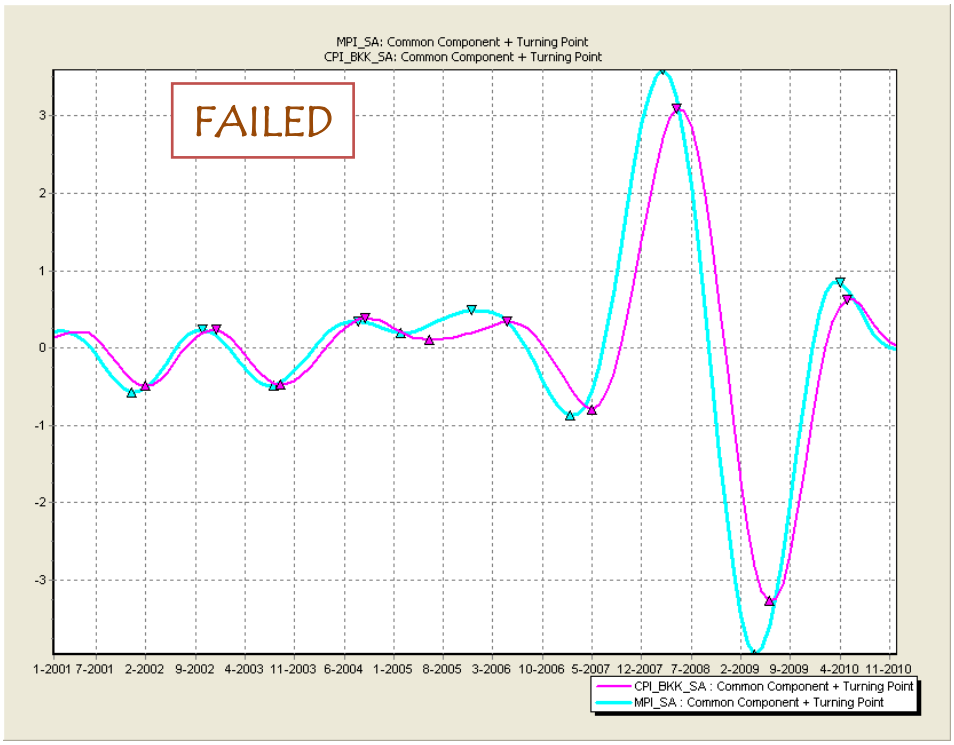
ที่มา : ศูนย์สารสนเทศยานยนต์ สถาบันยานยนต์ โดยความร่วมมือของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

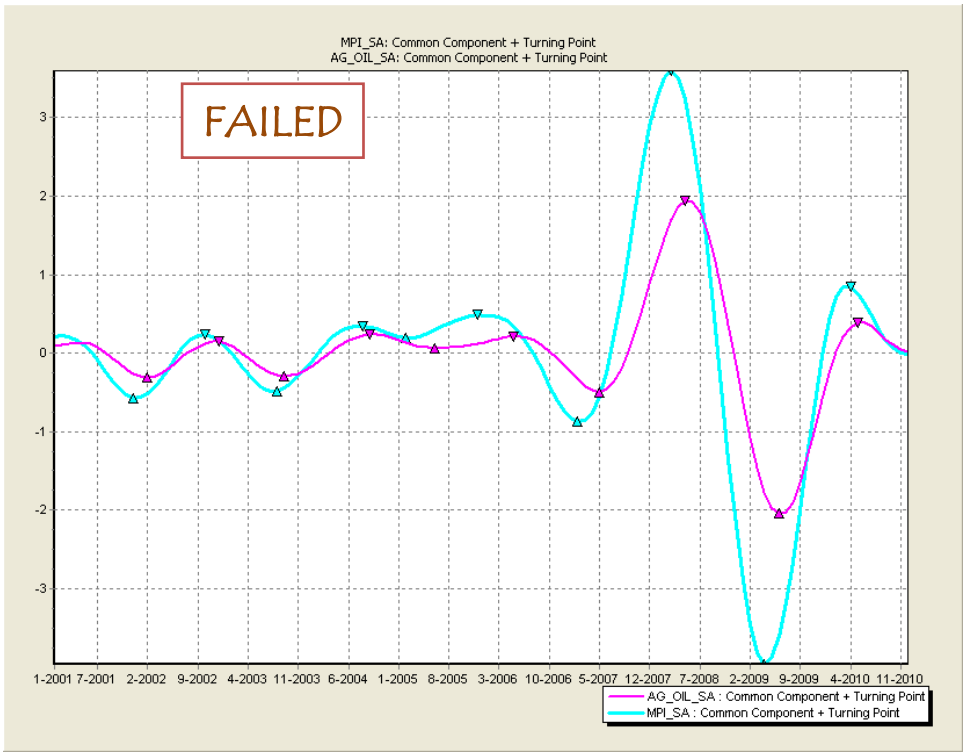
หมายเหตุ : ตัวแปรที่มีค่า Average Lag at All เป็น + คือตัวแปรมีคุณสมบัติเป็นตัวแปรตาม เมื่อเปรียบเทียบกับ MPI และตัวแปรที่มีค่า Average Lag at All เป็น – คือตัวแปรมีคุณสมบัติเป็นตัวแปรชี้นำ เมื่อเปรียบเทียบกับ MPI

รูปภาพที่ 2 ตัวอย่างการพิจารณาระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับ (Turning Point)
โดยวิธี Dynamic Factor ของตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์






MPI_SA: Common Component + Turning Point
CPI_BKK_SA: Common Component + Turning Point
FAILED
3
2
1
0
-1
-2
-3
1-2001 7-2001 2-2002 9-2002 4-2003 11-2003 6-2004 1-2005 8-2005 3-2006 10-2006 5-2007 12-2007 7-2008 2-2009 9-2009 4-2010 11-2010
CPI_BKK_SA : Common Component + Turning Point
MPI_SA : Common Component + Turning Point


MPI_SA: Common Component + Turning Point
AG_OIL_SA: Common Component + Turning Point
FAILED
3
2
1
0
-1
-2
-3
1-2001 7-2001 2-2002 9-2002 4-2003 11-2003 6-2004 1-2005 8-2005 3-2006 10-2006 5-2007 12-2007 7-2008 2-2009 9-2009 4-2010 11-2010
AG_OIL_SA : Common Component + Turning Point
MPI_SA : Common Component + Turning Point

3.3.2 พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Cross Correlation Coefficient) โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่จะผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเป็นตัวแปรชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ด้วยวิธีของ NBER ควรมีค่าตั้งแต่ 0.4 ซึ่งผลการคำนวณ พบว่า ตัวแปรที่มีคุณสมบัติผ่านการคัดเลือกเป็นตัวแปรชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์มีจำนวน 21 ตัวแปร (ตารางที่ 3) ได้แก่

1) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภคประเทศไทย (CCI_TH)
2) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (BCI_TH)
3) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (3 เดือนข้างหน้า) (BCL_3_TH)
4) ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศ (RETAIL)
5) อัตราการว่างงาน (UNEM)
6) มูลค่าการส่งออกสินค้าประเทศไทย (EXP_TH)
7) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-ออสเตรเลีย (CCI_AU)
8) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ออสเตรลีย (BCI_AU)
9) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ออสเตรเลีย (CLI_AU)
10) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-อินโดนีเซีย (CLI_IN)
11) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ญี่ปุ่น (CLI_JP)
12) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหรัฐอเมริกา (BCI_US)
13) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหรัฐอเมริกา (CLI_US)
14) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหราชอาณาจักร (CCI_UK)
15) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหราชอาณาจักร (BCI_UK)
16) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหราชอาณาจักร (CLI_UK)
17) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-จีน (BCI_CN)
18) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-จีน (CLI_CN)
19) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-EU17 (CCI_EU)
20) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-EU17 (BCI_EU)
21) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-EU17 (CLI_EU)

ตารางที่ 3 การหา Cross Correlation Coefficient ของตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์

Series	Cross-correlation		
	r_0	r_{max}	$t_{max}^{(1)}$
1. CCI_TH	0.20	0.51	4
2. BCI_TH	0.49	0.90	4
3. BCL_3_TH	0.40	0.88	4
4. CPI_TH	0.67	0.80	-2
5. CPI_BKK	0.68	0.80	-2
6. CPI_CT	0.64	0.78	-3
7. CPI_NT	0.66	0.80	-3
8. CPI_NE	0.68	0.85	-3
9. CPI_ST	0.60	0.74	-3

Series	Cross-correlation		
	r_0	r_{max}	t_{max} (1)
10. AG_P	0.68	0.94	-3
11. AG_Rice	0.45	0.89	-4
12. AG_Oil	0.38	0.49	-4
13. AG_Rub	0.91	0.91	0
14. RETAIL	0.74	0.74	1
15. LABOR	-0.25	-0.32	-4
16. UNEM	-0.78	-0.86	2
17. WG_SUM	0.67	0.80	-3
18. WG_AG	0.78	0.83	-2
19. WG_NONAG	0.58	0.72	-3
20. EXP_TH	0.92	0.92	1
21. CON_TH	0.91	0.92	-1
22. INV_TH	0.87	0.93	-2
23. INTB	0.32	0.70	-4
24. FUEL_D	0.76	0.76	0
25. FUEL_IMP	0.71	0.73	-1
26. CCI_AU	-0.01	0.68	4
27. BCI_AU	0.35	0.85	4
28. CLI_AU	0.80	0.82	1
29. EXP_AU	0.71	0.95	-3
30. CLI_IN	0.01	0.51	4
31. EXP_IN	0.90	0.90	0
32. EXP_MY	0.91	0.91	0
33. EXP_PHI	0.90	0.90	0
34. FUEL_OM	-0.9	-0.9	0
35. BCI_JP	0.81	0.83	-1
36. CLI_JP	0.86	0.86	1
37. EXP_JP	0.94	0.94	0
38. CCI_US	-0.09	-0.51	-4
39. BCI_US	0.50	0.76	4
40. CLI_US	0.71	0.83	3
41. EXP_US	0.89	0.93	-1
42. CCI_UK	0.38	0.93	4
43. BCI_UK	0.69	0.76	2
44. CLI_UK	0.49	0.89	4
45. EXP_UK	0.91	0.91	0

Series	Cross-correlation		
	r_0	r_{max}	t_{max} (1)
46. BCI_CN	0.73	0.89	3
47. CLI_CN	0.23	0.86	4
48. CCI_EU	0.57	0.82	4
49. BCI_EU	0.81	0.83	1
50. CLI_EU	0.61	0.88	4

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศยานยนต์ สถาบันยานยนต์ โดยความร่วมมือของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

หมายเหตุ : ตัวแปรที่มีค่า t_{max} เป็น + คือตัวแปรที่มีคุณสมบัติเป็นตัวแปรชี้นำ เมื่อเปรียบเทียบกับ (MPI) และตัวแปรที่มีค่า t_{max} เป็น - คือตัวแปรที่มีคุณสมบัติเป็นตัวแปรตาม เมื่อเปรียบเทียบกับ (MPI) อีกทั้งค่า t_{max} จะบอกระยะเวลาการชี้นำ (รายเดือน) ด้วย

3.3.3 พิจารณาความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality) เป็นการทดสอบความสามารถในการอธิบายเหตุการณ์ในอดีต โดยในการทดสอบนี้ต้องการประเมินว่าตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นตัวแปรชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์สามารถอธิบายภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ในอดีตได้หรือไม่ และอธิบายได้ดีเพียงใด โดยการใช้วิธีการทดสอบ Granger Causality ซึ่งผลการทดสอบ พบว่า ตัวแปรที่มีคุณสมบัติผ่านการคัดเลือกเป็นตัวแปรชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์มีจำนวน 47 ตัวแปร (ตารางที่ 4) ได้แก่

1) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (BCI_TH)
2) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (3 เดือนข้างหน้า) (BCL_3_TH)
3) ดัชนีราคาผู้บริโภคประเทศไทย (CPI_TH)
4) ดัชนีราคาผู้บริโภคกรุงเทพ (CPI_BKK)
5) ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคกลาง (CPI_CT)
6) ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคเหนือ (CPI_NT)
7) ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคอีสาน (CPI_NE)
8) ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคใต้ (CPI_ST)
9) ดัชนีราคาสินค้าเกษตรกรรม (AG_P)
10) ดัชนีราคาสินค้าเกษตร กลุ่มธัญพืชและพืชอาหาร (AG_Rice)
11) ดัชนีราคาสินค้าเกษตร กลุ่มวัตถุดิบและเส้นใย (AG_Rub)
12) ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศ (RETAIL)
13) จำนวนผู้มีงานทำ (LABOR)
14) อัตราการว่างงาน (UNEM)
15) ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยโดยรวม (WG_SUM)
16) ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ย ภาคเกษตร (WG_AG)
17) ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ย นอกภาคเกษตร (WG_NONAG)
18) มูลค่าการส่งออกสินค้าประเทศไทย (EXP_TH)
19) ดัชนีการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน (CON_TH)
20) ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน (INV_TH)
21) ราคาน้ำมันขายปลีกในประเทศ – ดีเซล (FUEL_D)
22) ดัชนีราคานำเข้าหมวดเชื้อเพลิง – น้ำมันสำเร็จรูป (FUEL_IMP)

23) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-ออสเตรเลีย (CCI_AU)
24) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ออสเตรลีย (BCI_AU)
25) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ออสเตรเลีย (CLI_AU)
26) มูลค่าการส่งออกสินค้า-ออสเตรเลีย (EXP_AU)
27) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-อินโดนีเซีย (CLI_IN)
28) มูลค่าการส่งออกสินค้า-อินโดนีเซีย (EXP_IN)
29) มูลค่าการส่งออกสินค้า-มาเลเซีย (EXP_MY)
30) มูลค่าการส่งออกสินค้า-ฟิลิปปินส์ (EXP_PHI)
31) ดัชนีส่วนกลับราคาน้ำมัน-โอมาน (FUEL_OM)
32) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ญี่ปุ่น (BCI_JP)
33) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ญี่ปุ่น (CLI_JP)
34) มูลค่าการส่งออกสินค้า-ญี่ปุ่น (EXP_JP)
35) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหรัฐอเมริกา (CCI_US)
36) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหรัฐอเมริกา (BCI_US)
37) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหรัฐอเมริกา (CLI_US)
38) มูลค่าการส่งออกสินค้า-สหรัฐอเมริกา (EXP_US)
39) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหราชอาณาจักร (CCI_UK)
40) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหราชอาณาจักร (BCI_UK)
41) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหราชอาณาจักร (CLI_UK)
42) มูลค่าการส่งออกสินค้า-สหราชอาณาจักร (EXP_UK)
43) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-จีน (BCI_CN)
44) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-จีน (CLI_CN)
45) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-EU17 (CCI_EU)
46) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-EU17 (BCI_EU)
47) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-EU17 (CLI_EU)

ตารางที่ 4 การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality) ของตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์

Series	F-Statistic	Probability	Lag
1. CCI_TH	ไม่มีนัยสำคัญ		
2. BCI_TH	4.9608	0.0086	2
3. BCL_3_TH	6.6845	0.0018	2
4. CPI_TH	2.7129	0.484	3
5. CPI_BKK	4.4019	0.0011	5
6. CPI_CT	3.6064	0.0048	5
7. CPI_NT	4.0560	0.0089	3
8. CPI_NE	4.5179	0.0009	5

Series	F-Statistic	Probability	Lag
9. CPI_ST	4.5605	0.0008	5
10. AG_P	3.5995	0.0003	11
11. AG_Rice	2.4921	0.168	8
12. AG_Oil	2.0461	0.0567	7
13. AG_Rub	6.7456	0.0017	2
14. RETAIL	3.9090	0.0228	2
15. LABOR	2.3206	0.0311	7
16. UNEM	4.3463	0.0152	2
17. WG_SUM	2.0604	0.0235	14
18. WG_AG	3.5913	0.0018	7
19. WG_NONAG	1.8842	0.0444	13
20. EXP_TH	6.1048	0.0002	4
21. CON_TH	5.9019	0.0003	4
22. INV_TH	12.2835	0.0000	2
23. INTB	2.9249	0.0578	2
24. FUEL_D	4.5923	0.0121	2
25. FUEL_IMP	7.9753	0.0001	3
26. CCI_AU	6.7720	0.0017	2
27. BCI_AU	11.4240	0.0000	2
28. CLI_AU	9.5391	0.0002	2
29. EXP_AU	5.2598	0.0020	3
30. CLI_IN	4.8359	0.0097	2
31. EXP_IN	6.6942	0.0018	2
32. EXP_MY	5.7214	0.0011	3
33. EXP_PHI	6.2302	0.0027	2
34. FUEL_OM	5.7632	0.0041	2
35. BCI_JP	8.6734	0.0003	2
36. CLI_JP	17.1059	0.0000	2
37. EXP_JP	8.8997	0.0000	3
38. CCI_US	1.8123	0.413	19
39. BCI_US	8.8775	0.0003	2
40. CLI_US	15.6253	0.0000	2
41. EXP_US	3.9751	0.0099	3
42. CCI_UK	12.0841	0.0000	2
43. BCI_UK	6.4957	0.0021	2
44. CLI_UK	16.8479	0.0000	2
45. EXP_UK	3.8695	0.0056	4

Series	F-Statistic	Probability	Lag
46. BCI_CN	13.6525	0.0000	2
47. CLI_CN	16.5145	0.0000	2
48. CCI_EU	8.8846	0.0003	2
49. BCI_EU	12.5433	0.0000	2
50. CLI_EU	16.2276	0.0000	2

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศยานยนต์ สถาบันยานยนต์ โดยความร่วมมือของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม
หมายเหตุ : ตัวแปรที่มีค่า Probability น้อยกว่า 0.05 เป็นตัวแปรที่มีคุณสมบัติเป็นตัวแปรชี้นำ เมื่อเปรียบเทียบกับ (MPI)

3.4 การคัดเลือกตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์

เกณฑ์การคัดเลือกตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ต้องมีคุณสมบัติชี้นำตัวแปรพ้องเศรษฐกิจ (MPI) ซึ่งภายหลังจากที่มีการปรับข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำตัวแปรทั้งหมดมาทดสอบการเป็นตัวแปรชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยมีกระบวนการทดสอบ 3 วิธี ได้แก่ (1) การหาระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับ (Turning Point) (2) การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Cross correlation Coefficient) และ (3) การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล โดยวิธี Granger Causality

3.4.1 เกณฑ์การคัดเลือกตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ จะยึดหลักทางสถิติ คือ พิจารณาระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับ (Turning Point) พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Cross Correlation Coefficient) และพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผล (Granger Causality) ร่วมกับข้อสนับสนุนทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ โดยให้ความสำคัญกับตัวแปรที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบใน 3 วิธีก่อนเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ ตัวแปรที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบอย่างน้อยสองในสามวิธี

3.4.2 ผลการคัดเลือกตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ จากหลักเกณฑ์การคัดเลือกตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ พบว่า มีตัวแปรที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกทั้งหมด 22 ตัวแปร (ตารางที่ 5) ได้แก่

1) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (BCI_TH)
2) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (3 เดือนข้างหน้า) (BCL_3_TH)
3) ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศ (RETAIL)
4) อัตราการว่างงาน (UNEM)
5) มูลค่าการส่งออกสินค้าประเทศไทย (EXP_TH)
6) ดัชนีการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน (CON_TH)
7) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-ออสเตรเลีย (CCI_AU)
8) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ออสเตรลีย (BCI_AU)
9) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ออสเตรเลีย (CLI_AU)
10) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-อินโดนีเซีย (CLI_IN)
11) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ญี่ปุ่น (CLI_JP)
12) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหรัฐอเมริกา (CCI_US)
13) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหรัฐอเมริกา (BCI_US)
14) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหรัฐอเมริกา (CLI_US)
15) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหราชอาณาจักร (CCI_UK)

16) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหราชอาณาจักร (BCI_UK)
17) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหราชอาณาจักร (CLI_UK)
18) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-จีน (BCI_CN)
19) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-จีน (CLI_CN)
20) ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-EU17 (CCI_EU)
21) ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-EU17 (BCI_EU)
22) ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-EU17 (CLI_EU)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลการทดสอบตัวแปรที่คาดว่าจะเป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยกระบวนการทดสอบ (1) การหาระยะเวลาการเกิดจุดวกกลับ (Turning Point) (2) การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Cross Correlation Coefficient) และ (3) การทดสอบความเป็นเหตุเป็นผล โดยวิธี Granger causality

Series	Turning Point	Cross-correlation	Granger Cause
1. CCI_TH		✓	
2. BCI_TH	✓	✓	✓
3. BCL_3_TH	✓	✓	✓
4. CPI_TH			✓
5. CPI_BKK			✓
6. CPI_CT			✓
7. CPI_NT			✓
8. CPI_NE			✓
9. CPI_ST			✓
10. AG_P			✓
11. AG_Rice			✓
12. AG_Oil			
13. AG_Rub			✓
14. RETAIL		✓	✓
15. LABOR			✓
16. UNEM		✓	✓
17. WG_SUM			✓
18. WG_AG			✓
19. WG_NANAG			✓
20. EXP_TH	✓	✓	✓
21. CON_TH	✓		✓
22. INV_TH			✓
23. INTB			
24. FUEL_D			✓
25. FUEL_IMP			✓

Series	Turning Point	Cross-correlation	Granger Cause
26. CCI_AU	✓	✓	✓
27. BCI_AU	✓	✓	✓
28. CLI_AU	✓	✓	✓
29. EXP_AU	✓		✓
30. CLI_IN	✓	✓	✓
31. EXP_IN			✓
32. EXP_MY			✓
33. EXP_PHI			✓
34. FUEL_OM			✓
35. BCI_JP			✓
36. CLI_JP		✓	✓
37. EXP_JP			✓
38. CCL_US	✓		✓
39. BCI_US		✓	✓
40. CLI_US		✓	✓
41. EXP_US			✓
42. CCI_UK	✓	✓	✓
43. BCI_UK	✓	✓	✓
44. CLI_UK	✓	✓	✓
45. EXP_UK			
46. BCI_CN		✓	✓
47. CLI_CN	✓	✓	✓
48. CCI_EU	✓	✓	✓
49. BCI_EU	✓	✓	✓
50. CLI_EU	✓	✓	✓

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศยานยนต์ สถาบันยานยนต์ โดยความร่วมมือของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

บทที่ 4
การจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์

เมื่อได้ดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยประยุกต์ใช้ระบบเตือนภัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรมล่วงหน้า (Early Warning System of Industrial Economics: EWS-IE) ของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอน ดังนี้

4.1 การกำหนดตัวแปรเพื่อวัดความผิดปกติของอุตสาหกรรมยานยนต์

การกำหนดตัวแปรเพื่อวัดความผิดปกติของเศรษฐกิจนั้น ตัวแปรดังกล่าวจะต้องสามารถอธิบายภาวะเศรษฐกิจนั้นๆ ได้ ซึ่งโดยทั่วไปวิธีการหาค่าผิดปกติของตัวแปรสามารถทำได้ 2 วิธี คือ 1) การใช้อัตราการเปลี่ยนแปลงรายปี (Year on Year : YoY) และ 2) การใช้ตัวเลขจริง (Absolute Number)

สำหรับการจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ในครั้งนี้ ตัวแปรที่แสดงถึงภาวะเศรษฐกิจและความเคลื่อนไหวของอุตสาหกรรมยานยนต์ในแต่ละช่วงเวลา คือ ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ถ่วงน้ำหนักมูลค่าเพิ่ม) หมวดยานยนต์ (ISIC 3410) และใช้วิธีการหาค่าผิดปกติของตัวแปร โดยการใช้อัตราการเปลี่ยนแปลงรายปี (Year on Year : YoY)

ดังนั้น ตัวแปรเพื่อวัดความผิดปกติของอุตสาหกรรมยานยนต์ในการศึกษานี้ คือ *“อัตราการขยายตัวเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อนหน้าของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ถ่วงน้ำหนักมูลค่าเพิ่ม) หมวดยานยนต์(ISIC 3410) รายเดือน” (MPI_YOY)*

4.2 การสร้างเกณฑ์เพื่อวัดความผิดปกติของภาคอุตสาหกรรมยานยนต์

การสร้างเกณฑ์เพื่อวัดความผิดปกติของอุตสาหกรรมยานยนต์ ต้องมีการกำหนดหลักเกณฑ์สำหรับภาวะเศรษฐกิจอยู่ในระดับปกติหรือผิดปกติ ซึ่งหากเศรษฐกิจอยู่ในภาวะปกติจะกำหนดให้ตัวแปรมีค่าเป็น 0 และหากเศรษฐกิจอยู่ในภาวะผิดปกติและต้องการให้ระบบเตือนภัยส่งสัญญาณเตือนภัยให้รู้ล่วงหน้า จะกำหนดให้ตัวแปรมีค่าเป็น 1

ค่าระดับปกติ (Threshold) สามารถคำนวณได้จาก “ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงของ MPI_YoY” บวกด้วย ผลคูณของ “ค่ากำหนดช่วงปกติ” กับ “ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ MPI_YoY”

ส่วน **ค่ากำหนดช่วงปกติ (Arbitrary Band: m)** จะเป็นค่าที่กำหนดโดยใช้วิจารณญาณ โดยพิจารณากำหนดขึ้นมาตามความเหมาะสม ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดไว้อยู่ระหว่าง -1.5 ถึง 2.5 ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสำหรับการศึกษานี้จะใช้ค่า m เท่ากับ -0.4 ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากนั้นพิจารณาค่า MPI_YoY หากมีค่าน้อยกว่าระดับปกติ (Threshold) จะถือว่าเป็นช่วงที่เกิดวิกฤต แต่หากมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับระดับปกติ (Threshold) ให้ถือว่าเป็นระยะสงบหรือระยะปกติ (Tranquility) แล้วจึงแปลงข้อมูล MPI_YoY โดยกำหนดว่า ถ้า MPI_YoY มีค่าน้อยกว่าระดับปกติ (Threshold) จะให้ค่าเป็น 1 ถ้ามีค่ามากกว่าหรือเท่ากับระดับปกติจะให้ค่าเป็น 0 หรือแสดงได้ดังสมการ

$$Crisis\ \ in\ \ T = \begin{cases} 1 & if\ \ MPI_YoY < \mu_{MPI_YoY} \pm m\sigma_{MPI_YoY} \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

เมื่อ T = เวลา

MPI_YoY = อัตราการขยายตัวเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อนหน้าของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ถ่วงน้ำหนักมูลค่าเพิ่ม) หมวดยานยนต์ (ISIC 3410) รายเดือน

μ_{MPI_YoY} = ค่าเฉลี่ยของ MPI_YoY

σ_{MPI_YoY} = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ MPI_YoY

m = ค่ากำหนดช่วงปกติ (Arbitrary Band)

หลังจากการคำนวณแล้ว พบว่า เกณฑ์การวัดภาวะเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยานยนต์แบ่งเป็นสองเกณฑ์ คือ หาก MPI_YoY มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 10 ถือว่าเศรษฐกิจอยู่ในภาวะปกติ ใช้สัญลักษณ์แทนว่า IE_t = 0 และหากว่า MPI_YoY มีค่าน้อยกว่า 10 ถือว่าเศรษฐกิจอยู่ในภาวะผิดปกติ ใช้สัญลักษณ์แทนว่า IE_t = 1 หรือแสดงได้ ดังนี้

$$IE_t = \begin{cases} 1 & if\ \ MPI_YoY < 10 \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

โดยที่ MPI_YoY คือ อัตราการขยายตัวเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อนหน้าของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมรายเดือน (MPI) ของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

IE_t = 1 หมายถึง เศรษฐกิจอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะผิดปกติ

IE_t = 0 หมายถึง เศรษฐกิจอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะปกติ

4.3 การสร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติ

ระบบส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ แบบจำลองทางเศรษฐมิติที่ใช้ประมาณค่าความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยตัวแปรทางซ้ายมือของแบบจำลองจะมีเพียงสองค่า คือ 1 และ 0 เพื่อแทนสถานการณ์ที่ผิดปกติ และสถานการณ์ที่ปกติ ตามลำดับ ในขณะที่ตัวแปรทางขวามือของแบบจำลองเป็นตัวแปรที่มีลักษณะมีค่าต่อเนื่อง (Continuous) ทำให้แบบจำลองที่เลือกใช้เป็นแบบ Binary Choice Model หรือที่เรียกว่าแบบจำลองเชิงคุณภาพ (Qualitative Model)

แบบจำลองแบบ Binary Choice Model แบ่งตามเงื่อนไขได้ 3 แบบ คือ

1) แบบจำลอง Linear Probability แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ โดยการประมาณค่าแบบ Ordinary Least Square (OLS) แบบจำลองประเภทนี้ มีข้อจำกัดหลายด้าน กล่าวคือ ค่าประมาณของตัวแปรตาม (Predicted Value) เป็นค่าความน่าจะเป็น ซึ่งในบางกรณีมีค่ามากกว่า 1 หรือน้อยกว่า 0 นอกจากนี้ ในการประมาณค่าบางครั้งอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ผิดไปจากเงื่อนไขเบื้องต้น (Classical Assumption) ของวิธีประมาณค่าแบบ OLS

2) แบบจำลอง Probit แสดงความสัมพันธ์มิใช่เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระภายใต้เงื่อนไขว่าการกระจายของข้อมูลเป็นแบบปกติ (Normal Distribution) โดยการประมาณค่าแบบ Maximum Likelihood (MLE) แบบจำลองจะประกอบด้วยตัวแปรอิสระที่กำหนดค่า Index ซึ่งมีกระจายแบบ

ปกติ (Standard Normal Distribution) (ค่า z) ซึ่งต้องนำมาแปลงเป็นค่าความน่าจะเป็นที่อยู่ระหว่าง 0 และ 1 อย่างไรก็ดี ข้อมูลส่วนใหญ่มิได้มีการกระจายแบบปกติ

3) แบบจำลอง Logit แสดงความสัมพันธ์มิใช่เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระภายใต้เงื่อนไขว่าการกระจายของข้อมูลเป็นแบบ Logistic Distribution โดยใช้การประมาณค่าแบบ Maximum Likelihood (MLE) แบบจำลองจะประกอบด้วย ตัวแปรอิสระที่กำหนดค่า Index ซึ่งมีการกระจายแบบ Logistic Distribution และต้องมาแปลงเป็นค่าความน่าจะเป็นที่อยู่ระหว่าง 0-1 โดยค่าประมาณที่ 0 และ 1 ได้จากแบบจำลอง Logit คือ ค่าความน่าจะเป็นที่เศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะปกติและผิดปกติล้านเหรียญสหรัฐ

แบบจำลองที่จะนำมาใช้ในการประมาณค่าเพื่อเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์จะใช้แบบจำลอง Logit เพื่อพิจารณาโอกาสที่เศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะปกติหรือผิดปกติ โดยกำหนดให้ Industrial Economics (IE_t) เป็นตัวแปรตาม (Y_t) ที่สามารถเป็นได้สองค่าคือ $IE_t = 0$ (เศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะปกติ) และ $IE_t = 1$ (เศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะผิดปกติ) และมีตัวแปรอิสระ (X_t) ได้แก่

- BCI_TH คือ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย
- BCL_3_TH คือ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (3 เดือนข้างหน้า)
- RETAIL คือ ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศ
- UNEM คือ อัตราการว่างงาน
- EXP_TH คือ มูลค่าการส่งออกสินค้าประเทศไทย
- CON_TH คือ ดัชนีการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน
- CCI_AU คือ ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-ออสเตรเลีย
- BCI_AU คือ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ออสเตรลีย
- CLI_AU คือ ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ออสเตรเลีย
- CLI_IN คือ ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-อินโดนีเซีย
- CLI_JP คือ ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ญี่ปุ่น
- CCI_US คือ ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหรัฐอเมริกา
- BCI_US คือ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหรัฐอเมริกา
- CLI_US คือ ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหรัฐอเมริกา
- CCI_UK คือ ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหราชอาณาจักร
- BCI_UK คือ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหราชอาณาจักร
- CLI_UK คือ ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหราชอาณาจักร
- BCI_CN คือ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-จีน
- CLI_CN คือ ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-จีน
- CCI_EU คือ ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-EU17
- BCI_EU คือ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-EU17
- CLI_EU คือ ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-EU17

โดยค่าความล่าช้า (Lags) ของตัวแปร สามารถได้จากการพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Cross Correlation Coefficient) และหลังจากนั้น จะสร้างแบบจำลองโลจิท โดยใช้การประมาณค่าสมการ

ด้วยวิธี Maximum Likelihood โดยใช้ข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่เดือนมกราคม 2544 ถึงเดือน ธันวาคม 2553 ซึ่งได้ผลการประมาณค่าสมการ ดังนี้

4.3.1 ผลการประมาณค่าสมการ

ผลการประมาณค่าสมการจากแบบจำลองโลจิท พบว่า ตัวแปรที่สามารถเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 มี 4 ตัวแปร ได้แก่ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ออสเตรเลีย และดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-อินโดนีเซีย โดยมีค่าทางสถิติดังนี้

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่า Z-Stat	ค่า p-Value
ค่าคงที่ (Constant)	131.017	3.250181*	0.0012
BCI_TH_t	-0.1778	-2.375416*	0.0175
BCI_AU_{t-6}	-0.2882	-2.106175*	0.0352
CLI_IN_{t-5}	-0.9464	-2.118581*	0.0341
$D(RETAIL_{(t-6)-(t-7)})$	-0.1612	-2.230907*	0.0257
McFadden R-squared = 0.346789			

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศยานยนต์ สถาบันยานยนต์ โดยความร่วมมือของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

หมายเหตุ: 95 มีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ *

หรือ ความน่าจะเป็นที่เศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะปกติเท่ากับ

$$P(IE_t = 1) = \frac{e^{[131.017 - 0.1778(BCI_THt) - 0.2882(BCI_AUt-6) - 0.9464(CLI_INt-5) - 0.1612(RETAILt-6-RETAILt-7)]}}{1 + e^{[131.017 - 0.1778(BCI_THt) - 0.2882(BCI_AUt-6) - 0.9464(CLI_INt-5) - 0.1612(RETAILt-6-RETAILt-7)]}}$$

4.4 การกำหนดเกณฑ์เพื่อให้ระบบส่งสัญญาณเตือนภัย (Threshold)

ค่าประมาณที่ได้จากแบบจำลองโลจิท คือ ค่าความน่าจะเป็นที่เศรษฐกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ อยู่ในภาวะปกติ แต่ทั้งนี้ ต้องมีการกำหนดเกณฑ์ว่า ความน่าจะเป็นที่ระดับเท่าใดที่ระบบควรส่งสัญญาณเตือนภัย (ค่า Threshold) ซึ่งการกำหนดค่าดังกล่าว จะพิจารณาได้จากการทดสอบความแม่นยำของตัวชี้วัด (Noise to Signal Ratio: N-S Ratio) และร้อยละของความถูกต้องของการเตือนภัย (Percentage Correct) ดังนี้

4.4.1 การทดสอบความแม่นยำของตัวชี้วัด (Noise to Signal Ratio : N-S Ratio)

การทดสอบความแม่นยำของตัวชี้วัด (Noise to Signal Ratio: N-S Ratio) เป็นการหาสัดส่วนการทำนายผิด (Noise) เปรียบเทียบกับการทำนายถูก (Signal) ซึ่งค่า N-S Ratio ต่ำ แสดงว่า ช่วงเชื่อมั่นนั้นมีความสามารถในการเตือนภัยความผิดปกติของภาคอุตสาหกรรมได้ดี โดยการเตือนภัยสามารถแบ่งข้อผิดพลาด (Error) ของการเตือนภัยออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

Type I Error เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากแบบจำลองไม่ส่งสัญญาณเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติ

Type II Error เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากแบบจำลองส่งสัญญาณเตือนแต่ไม่เกิดความผิดปกติ

ซึ่งการพิจารณาการเตือนภัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ในครั้งนี้ จะให้ความสำคัญกับ Type I Error เนื่องจากความผิดพลาดประเภทนี้ ทำให้เกิดผลเสียหรือมีนัยทางเศรษฐกิจมากกว่า Type II Error โดยเกณฑ์การคำนวณสามารถหาได้จากการกำหนดค่าให้กับการส่งสัญญาณผิดหรือถูกที่ได้จากช่วงเชื่อมั่นที่คำนวณขึ้นในแต่ละวิธี ซึ่งสามารถกำหนดได้ดังนี้

ตารางที่ 6 การกำหนดค่าตัวแทนในการส่งสัญญาณและไม่ส่งสัญญาณ เมื่อเกิดความผิดปกติและไม่เกิดความผิดปกติ

	เกิดความผิดปกติ	**ไม่เกิดความผิดปกติ**
ส่งสัญญาณ	A	B
ไม่ส่งสัญญาณ	C	D

โดย กรณี A คือ จำนวนครั้งที่ระบบส่งสัญญาณเตือนภัย และเศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมอยู่ในภาวะผิดปกติ

กรณี B คือ จำนวนครั้งที่ระบบส่งสัญญาณเตือนภัย แต่เศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมอยู่ในภาวะปกติ

กรณี C คือ จำนวนครั้งที่ระบบไม่ส่งสัญญาณเตือนภัย แต่เศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมอยู่ในภาวะผิดปกติ

กรณี D คือ จำนวนครั้งที่ระบบไม่ส่งสัญญาณเตือนภัย และเศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมอยู่ในภาวะปกติ

และ $$N\text{-}S\ Ratio = \frac{B/(B+D)}{A/(A+C)}$$

$$Type\ I\ Error = C/(A+C)$$

$$Type\ II\ Error = B/(B+D)$$

การทดสอบความแม่นยำของตัวชี้วัด ทำได้โดยการกำหนดระดับความน่าจะเป็น[1] ที่ทำให้ตัวชี้วัดเกิดการส่งสัญญาณเตือน (Cut-off Probability) ซึ่งหมายความว่า ถ้าตัวชี้วัดมีค่าความน่าจะเป็นในการเกิดวิกฤติในระดับที่กำหนด แบบจำลองก็จะส่งสัญญาณเตือนว่าจะเกิดวิกฤติ โดยหากค่าความน่าจะเป็นในเดือนหนึ่งๆ มีค่ามากกว่าระดับ Cut-off Probability จะแปลงค่าให้เป็น 1 แต่หากค่าความน่าจะเป็นน้อยกว่าระดับ Cut-off Probability จะกำหนดให้มีค่าเป็น 0 แล้วจึงนำค่าที่ได้ทดสอบหาความแม่นยำตามการหา Contingency Table อีกครั้ง เพื่อหากรณี A B C และ D แล้วนำมาหาค่า N-S Ratio เพื่อใช้วิเคราะห์ต่อไป

4.4.2 ร้อยละของความถูกต้องของการเตือนภัย (Percentage Correct)

ค่าร้อยละของความถูกต้องของการเตือนภัย เป็นการเปรียบเทียบความถูกต้องในการเตือนภัยกับค่าจริง ซึ่งระบบที่มีการเตือนภัยใกล้เคียงกับค่าจริงสูงย่อมเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้น การกำหนดค่าสำหรับส่งสัญญาณเตือนภัย (Threshold) จากร้อยละของความถูกต้องของการเตือนภัย จะพิจารณาจากค่าที่สูงที่สุด โดยแสดงเป็นสมการได้ดังนี้

[1] ค่าความน่าจะเป็น หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นที่เศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะปกติ

$$Percentage\ of\ Correct \quad = \quad \frac{(A+D)}{(A+B+C+D)} \times 100$$

โดย กรณี A คือ จำนวนครั้งที่ระบบส่งสัญญาณเตือนภัย และเศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมอยู่ในภาวะผิดปกติ

กรณี B คือ จำนวนครั้งที่ระบบส่งสัญญาณเตือนภัย แต่เศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมอยู่ในภาวะปกติ

กรณี C คือ จำนวนครั้งที่ระบบไม่ส่งสัญญาณเตือนภัย แต่เศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมอยู่ในภาวะผิดปกติ

กรณี D คือ จำนวนครั้งที่ระบบไม่ส่งสัญญาณเตือนภัย และเศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมอยู่ในภาวะปกติ

4.4.3 เกณฑ์เพื่อให้ระบบส่งสัญญาณเตือนภัยของเศรษฐกิจอุตสาหกรรมยานยนต์

จากข้อมูลเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยานยนต์ พบว่า ค่าความแม่นยำของตัวชี้วัด (Noise to Signal Ratio : N-S Ratio) และค่าร้อยละของความถูกต้องของการเตือนภัย (Percentage Correct) เป็นดังนี้

ตารางที่ 7 สรุปค่า N-S Ratio และ Percentage Correct เพื่อกำหนด Threshold

Cut-off Probability $P(IE_t = 1) \geq k$	N-S Ratio	Percentage Correct
k = 0.05	0.82506	47%
k = 0.10	0.71019	54%
k = 0.15	0.59107	62%
k = 0.20	0.61630	61%
k = 0.25	0.63020	61%
k = 0.30	0.59883	63%
k = 0.35	0.56051	64%
k = 0.40	0.47747	68%
k = 0.45	0.41519	70%
k = 0.50	0.31139	74%
k = 0.55	0.24911	77%
k = 0.60	0.25949	76%
k = 0.65	0.28544	73%
k = 0.70	0.25949	74%
k = 0.75	0.21370	74%
k = 0.80	0.22706	73%
k = 0.85	0.14828	74%
k = 0.90	**0.07984**	**75%**
k = 0.95	0.00000	74%
k = 1.00	#DIV/0!	66%

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศยานยนต์ สถาบันยานยนต์ โดยความร่วมมือของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

จากการพิจารณาค่า N-S Ratio และ Percentage Correct จากตารางแล้ว พบว่า ค่าที่เหมาะสมสำหรับกำหนดเป็น Threshold (ค่า Cut-off probability) คือ 0.90 เนื่องจากให้ค่า N-S Ratio ในระดับต่ำ และให้ค่า Percentage Correct ในระดับสูง หรือกล่าวได้ว่า หากค่าความน่าจะเป็นของเศรษฐกิจอุตสาหกรรมยานยนต์ที่อยู่ในภาวะผิดปกติสูงกว่าหรือเท่ากับ 0.90 แล้ว ระบบจะส่งสัญญาณเตือนภัย หรือแสดงได้ดังสมการ

$$EWS - IE_t = \begin{cases} 1 & if \quad P(IE_t = 1) \geq 0.90 \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

โดยที่ $EWS - IE_t$ คือ การส่งสัญญาณเตือนภัยของระบบ EWS-IE

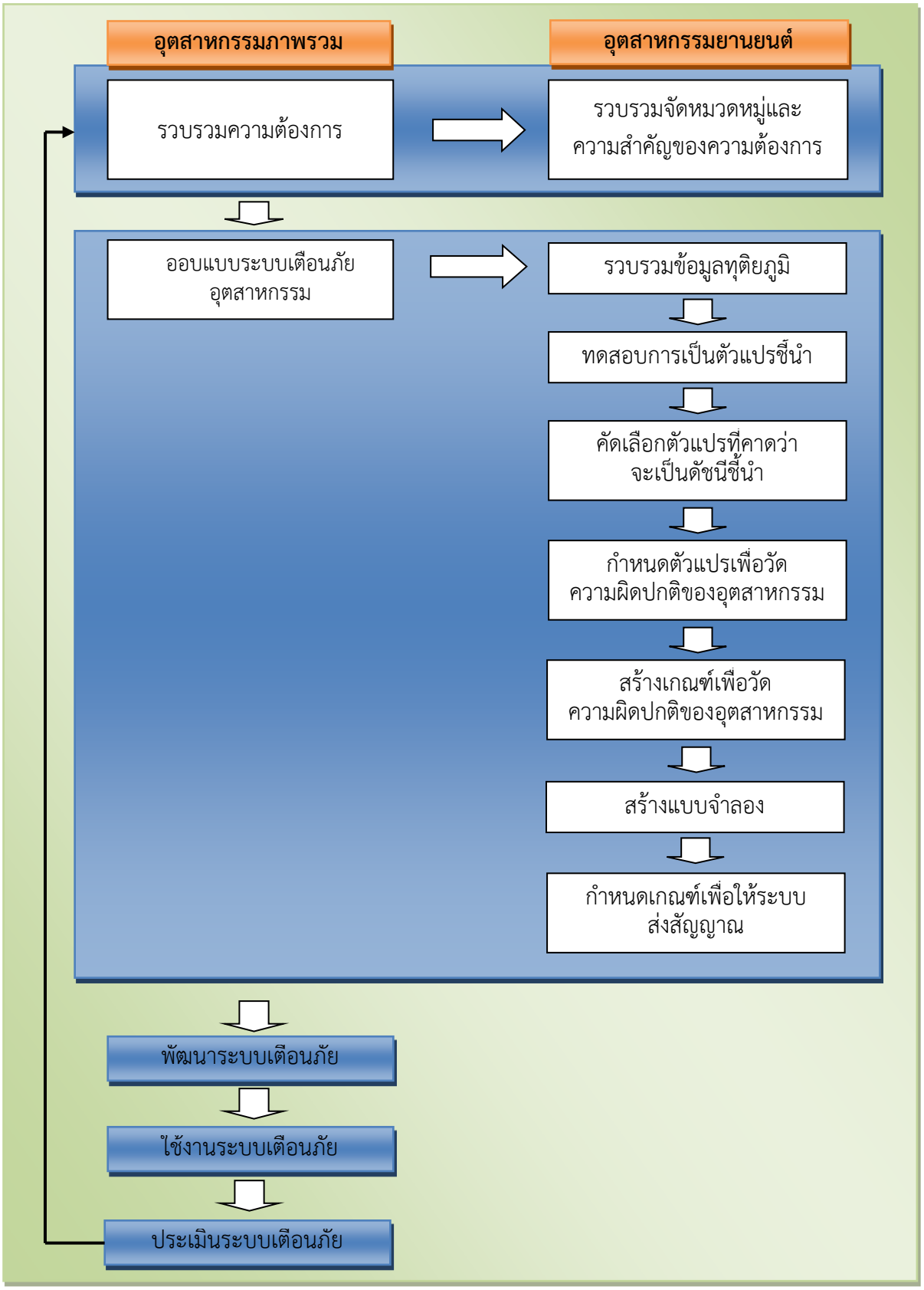
1 คือ เศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ผิดปกติ

0 คือ เศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ปกติ

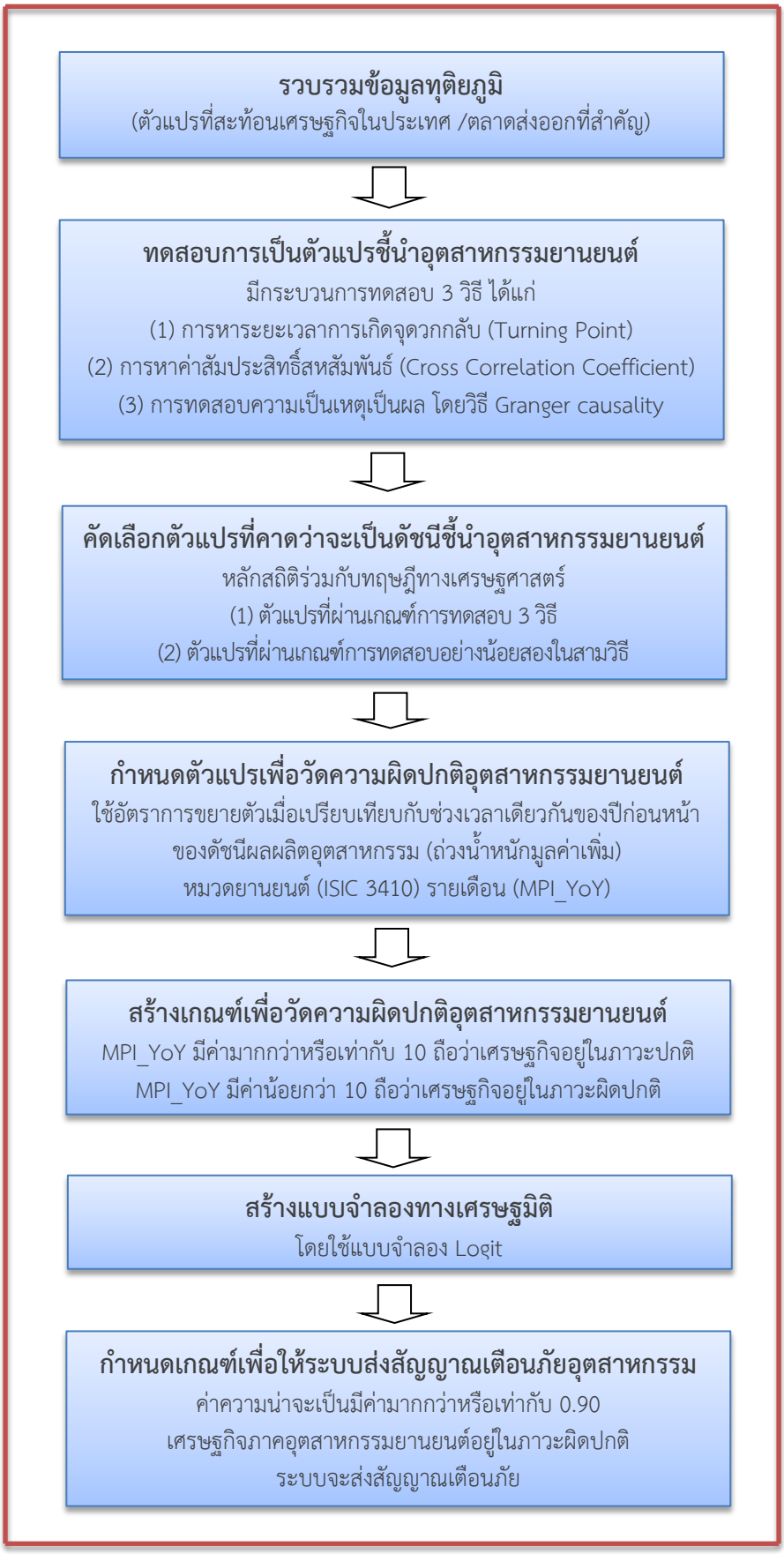
บทที่ 5

ขั้นตอนการจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์

ในการจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ มีขั้นตอนการดำเนินการ สรุปได้ดังนี้



5.1 สรุปขั้นตอนการจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ ในขั้นตอนการออกแบบระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์



การจัดทำ**ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยเน้นความรู้ในขั้นตอนการออกแบบระบบเตือนภัยอุตสาหกรรม** เริ่มต้นจากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิเพื่อทำการสร้างดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยอาศัยทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ ทำการทดสอบว่ามีตัวแปรใดบ้างที่น่าจะมีลักษณะนำภาวะเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ จากนั้นใช้หลักเกณฑ์ทางสถิติเพื่อคัดเลือกตัวแปรดังกล่าวนั้น เพื่อใช้เป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ แล้วจึงนำดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ที่ได้ สร้างระบบเตือนภัยภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ต่อไป โดยตัวแปรที่มีลักษณะชี้นำเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมยานยนต์มีทั้งหมด 50 ตัวแปร ได้แก่ ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภคประเทศไทย, ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย, ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย (3 เดือนข้างหน้า), ดัชนีราคาผู้บริโภคประเทศไทย, ดัชนีราคาผู้บริโภคกรุงเทพ, ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคกลาง, ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคเหนือ, ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคอีสาน, ดัชนีราคาผู้บริโภคภาคใต้, ดัชนีราคาสินค้าเกษตรกรรม, ดัชนีราคาสินค้าเกษตร กลุ่มธัญพืชและพืชอาหาร, ดัชนีราคาสินค้าเกษตร กลุ่มพืชน้ำมัน, ดัชนีราคาสินค้าเกษตร กลุ่มวัตถุดิบและเส้นใย, ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศ, จำนวนผู้มีงานทำ, อัตราการว่างงาน, ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยโดยรวม, ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ย ภาคเกษตร, ค่าจ้างแรงงานเฉลี่ย นอกภาคเกษตร, มูลค่าการส่งออกสินค้าประเทศไทย, ดัชนีการอุปโภคบริโภคภาคเอกชน, ดัชนีการลงทุนภาคเอกชน, อัตราดอกเบี้ยกู้ยืมระหว่างธนาคาร, ราคาน้ำมันขายปลีกในประเทศ – ดีเซล, ดัชนีราคานำเข้าหมวดเชื้อเพลิง – น้ำมันสำเร็จรูป, ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-ออสเตรเลีย, ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ออสเตรลีย, ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ออสเตรเลีย, มูลค่าการส่งออกสินค้า-ออสเตรเลีย, ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-อินโดนีเซีย, มูลค่าการส่งออกสินค้า-อินโดนีเซีย, มูลค่าการส่งออกสินค้า-มาเลเซีย, มูลค่าการส่งออกสินค้า-ฟิลิปปินส์, ดัชนีส่วนกลับราคาน้ำมัน-โอมาน, ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ญี่ปุ่น, ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-ญี่ปุ่น, มูลค่าการส่งออกสินค้า-ญี่ปุ่น, ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหรัฐอเมริกา, ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหรัฐอเมริกา, ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหรัฐอเมริกา, มูลค่าการส่งออกสินค้า-สหรัฐอเมริกา, ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-สหราชอาณาจักร, ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-สหราชอาณาจักร, ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-สหราชอาณาจักร, มูลค่าการส่งออกสินค้า-สหราชอาณาจักร, ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-จีน, ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-จีน, ดัชนีความเชื่อมั่นผู้บริโภค-EU17, ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-EU17 และดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-EU17

ขั้นตอนต่อไป คือการจัดทำระบบเตือนภัยภาคอุตสาหกรรมยานยนต์จากแบบจำลองโลจิท โดยกำหนดให้อัตราการขยายตัวเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อนหน้าของดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรม (ถ่วงน้ำหนักมูลค่าเพิ่ม) รายเดือน (MPI_YoY) ของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม เป็นตัวแปรที่ใช้วัดความผิดปกติของภาคอุตสาหกรรม และใช้เกณฑ์ “ค่าระดับปกติ” เป็นการวัดความผิดปกติของภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยกำหนดว่า หาก MPI_YoY มีค่าต่ำกว่า 10 แล้ว ถือว่าเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมยานยนต์มีความผิดปกติเกิดขึ้น

ผลจากสร้างแบบจำลองโลจิท พบว่า ตัวแปรที่สามารถเตือนภัยเศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมยานยนต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ประกอบด้วย ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจประเทศไทย ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศ ดัชนีความเชื่อมั่นทางธุรกิจ-ออสเตรเลีย และดัชนีชี้นำเศรษฐกิจ-อินโดนีเซีย และมี “ค่าสำหรับส่งสัญญาณเตือนภัย” ที่เหมาะสมคือ 0.90 หรือกล่าวได้ว่า หากค่าความน่าจะเป็นที่เศรษฐกิจภาคอุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะผิดปกติจากแบบจำลองโลจิทมากกว่าหรือเท่ากับ 0.90 ระบบจะส่งสัญญาณเตือนภัย

5.2 ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

การจัดทำคู่มือองค์ความรู้ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ ในครั้งนี้มีข้อจำกัดหลายประการ ดังนี้

ประการแรก คือ การคัดเลือกตัวแปร ซึ่งจะต้องคำนึงถึงคุณภาพของข้อมูลด้วย กล่าวคือ ต้องมีความถี่ในการเผยแพร่ข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ มีระยะเวลาเผยแพร่ข้อมูลที่แน่นอนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ข้อมูลไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงไม่บ่อยนัก และเป็นข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความยาวเพียงพอ

ประการที่สอง ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์สามารถส่งสัญญาณเตือนภัยล่วงหน้าได้ว่าเหตุการณ์ในอนาคตจะเกิดขึ้นแบบปกติหรือผิดปกติเท่านั้น ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นความผิดปกติในทางบวกหรือทางลบ อีกทั้งไม่สามารถระบุระดับความมาก-น้อยของความผิดปกติได้

ประการที่สาม ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์มีข้อจำกัดบางประการที่อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพของการเตือนภัยลดลง กล่าวคือ มีการใช้ข้อมูลในอดีต ซึ่งความผิดปกติของอุตสาหกรรมในอดีตและอนาคตอาจมีรูปแบบแตกต่างกัน

ประการสุดท้าย เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงของสภาวะเศรษฐกิจและเหตุการณ์ต่างๆ ตลอดเวลา จึงควรต้องทบทวนตัวแปรที่ใช้เป็นดัชนีชี้นำอุตสาหกรรมยานยนต์ การกำหนดค่าระดับปกติ และการกำหนดค่าสำหรับส่งสัญญาณเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นประจำอย่างน้อย 1-2 ปีต่อครั้ง

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ข

คณะผู้จัดทำคู่มือองค์ความรู้ระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์

คณะทำงานประมวลและกลั่นกรองความรู้ด้านเศรษฐกิจอุตสาหกรรม

1. นายวีรศักดิ์	ศุภประเสริฐ	ประธานคณะทำงาน
2. นางอัจฉรียา	เทพัฒนพงศ์	คณะทำงาน
3. นายอิทธิชัย	ปัทมสิริวัฒน์	คณะทำงาน
4. น.ส.นพมาศ	ช่วยนุกูล	คณะทำงาน
5. นายอุดร	พันกระจัด	คณะทำงาน
6. น.ส.พวงพิศ	วิเศษสุวรรณภูมิ	คณะทำงาน
7. น.ส.กุลชลี	โหมดพลาย	คณะทำงาน
8. นายกฤษฎา	นุรักษ์	คณะทำงานและเลขานุการ

คณะทำงานจัดทำความรู้ในการจัดทำระบบเตือนภัยอุตสาหกรรมยานยนต์

1. นายสมศักดิ์	จุลเสน	ประธานคณะทำงาน
2. นางดวงดาว	ขาวเจริญ	คณะทำงาน
3. นายเจษฎา	อุดมกิจมงคล	คณะทำงาน
4. นายดุสิต	อนันตรักษ์	คณะทำงาน
5. นายศักดิ์ชัย	สินโสมนัส	คณะทำงาน
6. น.ส.เพียงใจ	ไชยรังสินันท์	คณะทำงาน
7. น.ส.พธู	ทองจุล	คณะทำงาน
8. น.ส.ณิรดา	วิสุทธิชาติธาดา	คณะทำงาน
9. น.ส.พวงพิศ	วิเศษสุวรรณภูมิ	คณะทำงานและเลขานุการ

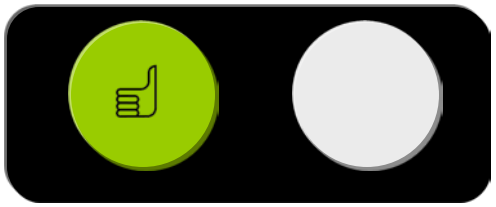
ระบบสัญญาณเตือนภัยภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive Early Warning System)

ระบบสัญญาณเตือนภัยภาคอุตสาหกรรมยานยนต์

เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ทราบถึงสภาวะเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยว่าอยู่ในภาวะปกติหรือไม่ โดยใช้ข้อมูลจากตัวแปร 4 ตัว เพื่อเป็นตัวส่งสัญญาณเตือนภัยก่อนเกิดวิกฤต โดยตัวแปรดังกล่าว ประกอบด้วย

1. ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของไทย ณ เวลาที่ t
2. ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของออสเตรเลีย ณ เวลาที่ t-6
3. ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจของอินโดนีเซีย ณ เวลาที่ t-5
4. ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศของไทย ณ เวลาที่ t-6

ซึ่งระบบมีความสามารถชี้นำเป็นระยะเวลา 1-4 เดือน



ผลการเตือนภัย เมษายน– กรกฎาคม 54

การแสดงผลของระบบ มี 2 ลักษณะคือ

1. การเตือนภัยว่าภาวะเศรษฐกิจภาคยานยนต์อยู่ในภาวะ**ปกติ** ระบบจะแสดงด้วย**สีเขียว** (ด้านซ้าย)
2. การเตือนภัยว่าภาวะเศรษฐกิจภาคยานยนต์อยู่ในภาวะ**ผิดปกติ** ระบบจะแสดงด้วย**สีแดง** (ด้านขวา)

ข้อมูลตัวแปรในระบบเตือนภัย

ตัวแปร	ก.ย.53	ต.ค.53	พ.ย.53	ธ.ค.53	ม.ค.54	ก.พ.54	มี.ค.54*	% YoY
ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมภาคยานยนต์	346.68	373.43	390.42	333.74	356.40	369.46	411.91	6.33
ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของไทย	50.60	50.00	52.50	56.60	56.10	55.50	52.00	-6.64
ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของออสเตรเลีย	99.14	100.05	101.44	103.35	105.54	107.82	**	-1.92
ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจของอินโดนีเซีย	100.23	100.28	100.30	100.32	100.32	100.31	100.23	0.15
ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศของไทย	166.94	166.50	170.03	187.69	171.95	166.25	**	9.15

หมายเหตุ: (1) * คือ ข้อมูลล่าสุด ณ วันที่จัดทำ (2) ** คือ ข้อมูลยังไม่เผยแพร่ ณ วันที่จัดทำรายงาน
(3) ข้อมูลที่ขีดเส้นใต้ คือ ข้อมูลที่ใช้พิจารณา (4) % YoY คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงรายปี ของตัวแปร ณ เวลาที่พิจารณา

ผลการเตือนภัย

ข้อมูลในเดือนมีนาคม 2554 ระบุว่าเศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยพิจารณาจากด้านอุปสงค์ ในระยะเวลา 1-4 เดือนข้างหน้า (เมษายน – กรกฎาคม 2554) ยังคงอยู่ในเกณฑ์ปกติ

เนื่องจากมีปัจจัยบวกจากดัชนีชี้นำเศรษฐกิจของอินโดนีเซีย และ ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศของไทย ที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.15 และ 9.15 ตามลำดับ

ในขณะที่ มีปัจจัยลบจากดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของไทย และ ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของออสเตรเลียที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีลดลงร้อยละ 6.64 และ 1.92 ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่ส่งผลกระทบทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะผิดปกติ

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาข้อมูลปริมาณการส่งออก เดือนมีนาคม 2554 พบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีของปริมาณการส่งออกยานยนต์ไปประเทศออสเตรเลีย ลดลงร้อยละ 1 ในขณะที่การส่งออกไปอาเซียน เพิ่มขึ้นร้อยละ 9 ซึ่งสอดคล้องกับระบบเตือนภัย

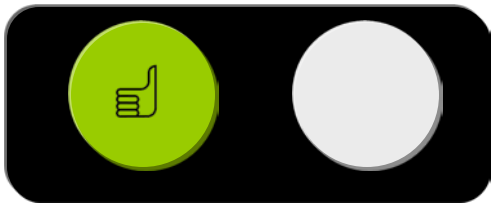
ระบบสัญญาณเตือนภัยภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive Early Warning System)

ระบบสัญญาณเตือนภัยภาคอุตสาหกรรมยานยนต์

เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ทราบถึงสภาวะเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยว่าอยู่ในภาวะปกติหรือไม่ โดยใช้ข้อมูลจากตัวแปร 4 ตัว เพื่อเป็นตัวส่งสัญญาณเตือนภัยก่อนเกิดวิกฤต โดยตัวแปรดังกล่าว ประกอบด้วย

1. ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของไทย ณ เวลาที่ t
2. ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของออสเตรเลีย ณ เวลาที่ t-6
3. ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจของอินโดนีเซีย ณ เวลาที่ t-5
4. ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศของไทย ณ เวลาที่ t-6

ซึ่งระบบมีความสามารถชี้นำเป็นระยะเวลา 1-4 เดือน



ผลการเตือนภัย พฤษภาคม–สิงหาคม 54

การแสดงผลของระบบ มี 2 ลักษณะคือ

1. การเตือนภัยว่าภาวะเศรษฐกิจภาคยานยนต์อยู่ในภาวะ**ปกติ** ระบบจะแสดงด้วย**สีเขียว** (ด้านซ้าย)
2. การเตือนภัยว่าภาวะเศรษฐกิจภาคยานยนต์อยู่ในภาวะ**ผิดปกติ** ระบบจะแสดงด้วย**สีแดง** (ด้านขวา)

ข้อมูลตัวแปรในระบบเตือนภัย

ตัวแปร	ต.ค.53	พ.ย.53	ธ.ค.53	ม.ค.54	ก.พ.54	มี.ค.54	เม.ย.54*	% YoY
ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมภาคยานยนต์	373.43	390.42	333.74	356.40	369.46	411.91	205.78	-27.82
ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของไทย	50.00	52.50	56.60	56.10	55.50	52.00	47.30	2.83
ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของออสเตรเลีย	100.05	101.44	103.35	105.54	107.82	**	**	-1.25
ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจของอินโดนีเซีย	100.28	100.30	100.32	100.32	100.31	100.23	100.17	0.15
ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศของไทย	166.50	170.03	187.69	171.95	166.25	187.15	**	5.30

หมายเหตุ: (1) * คือ ข้อมูลล่าสุด ณ วันที่จัดทำ (2) ** คือ ข้อมูลยังไม่เผยแพร่ ณ วันที่จัดทำรายงาน
(3) ข้อมูลที่ขีดเส้นใต้ คือ ข้อมูลที่ใช้พิจารณา (4) % YoY คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงรายปี ของตัวแปร ณ เวลาที่พิจารณา

ผลการเตือนภัย

ข้อมูลในเดือนเมษายน 2554 ระบุว่าเศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยพิจารณาจากด้านอุปสงค์ ในระยะเวลา 1-4 เดือนข้างหน้า (พฤษภาคม – สิงหาคม 2554) ยังคงอยู่ในเกณฑ์ปกติ

เนื่องจากมีปัจจัยบวกจากดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของไทย ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจของอินโดนีเซีย และ ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศของไทย ที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.83 0.15 และ 5.30 ตามลำดับ

ในขณะที่ มีปัจจัยลบจากดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของออสเตรเลียที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีลดลงร้อยละ 1.25 แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่ส่งผลกระทบทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะผิดปกติ

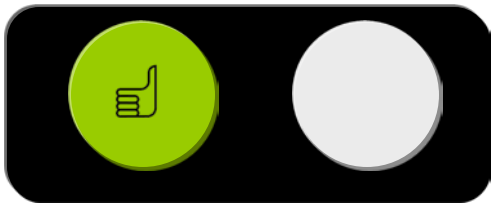
ระบบสัญญาณเตือนภัยภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ (Automotive Early Warning System)

ระบบสัญญาณเตือนภัยภาคอุตสาหกรรมยานยนต์

เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ทราบถึงสภาวะเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมยานยนต์ไทยว่าอยู่ในภาวะปกติหรือไม่ โดยใช้ข้อมูลจากตัวแปร 4 ตัว เพื่อเป็นตัวส่งสัญญาณเตือนภัยก่อนเกิดวิกฤต โดยตัวแปรดังกล่าว ประกอบด้วย

1. ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของไทย ณ เวลาที่ t
2. ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของออสเตรเลีย ณ เวลาที่ t-6
3. ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจของอินโดนีเซีย ณ เวลาที่ t-5
4. ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศของไทย ณ เวลาที่ t-6

ซึ่งระบบมีความสามารถชี้นำเป็นระยะเวลา 1-4 เดือน



ผลการเตือนภัย มิถุนายน–กันยายน 54

การแสดงผลของระบบ มี 2 ลักษณะคือ

1. การเตือนภัยว่าภาวะเศรษฐกิจภาคยานยนต์อยู่ในภาวะ**ปกติ** ระบบจะแสดงด้วย**สีเขียว** (ด้านซ้าย)
2. การเตือนภัยว่าภาวะเศรษฐกิจภาคยานยนต์อยู่ในภาวะ**ผิดปกติ** ระบบจะแสดงด้วย**สีแดง** (ด้านขวา)

ข้อมูลตัวแปรในระบบเตือนภัย

ตัวแปร	พ.ย.53	ธ.ค.53	ม.ค.54	ก.พ.54	มี.ค.54	เม.ย.54	พ.ค.54*	% YoY
ดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมภาคยานยนต์	390.42	333.74	356.40	369.46	411.91	205.78	222.76	-32.50
ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของไทย	52.50	56.60	56.10	55.50	52.00	47.30	50.90	2.00
ดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของออสเตรเลีย	101.44	103.35	104.84	105.49	104.52	102.59	100.33	-0.43
ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจของอินโดนีเซีย	100.30	100.32	102.96	102.85	102.51	102.19	**	0.14
ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศของไทย	170.03	187.69	172.14	166.69	187.55	164.12	**	8.10

หมายเหตุ: (1) * คือ ข้อมูลล่าสุด ณ วันที่จัดทำ (2) ** คือ ข้อมูลยังไม่เผยแพร่ ณ วันที่จัดทำรายงาน
(3) ข้อมูลที่ขีดเส้นใต้ คือ ข้อมูลที่ใช้พิจารณา (4) % YoY คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงรายปี ของตัวแปร ณ เวลาที่พิจารณา

ผลการเตือนภัย

ข้อมูลในเดือนพฤษภาคม 2554 ระบุว่าเศรษฐกิจของภาคอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยพิจารณาจากด้านอุปสงค์ ในระยะเวลา 1-4 เดือนข้างหน้า (มิถุนายน – กันยายน 2554) ยังคงอยู่ในเกณฑ์ปกติ

เนื่องจากมีปัจจัยบวกจากดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของไทย ดัชนีชี้นำเศรษฐกิจของอินโดนีเซีย และ ดัชนีมูลค่าค้าปลีกทั่วประเทศของไทย อัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.00 0.14 และ 8.10 ตามลำดับ

ในขณะที่ มีปัจจัยลบจากดัชนีความเชื่อมั่นธุรกิจของออสเตรเลียที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงรายปีลดลงร้อยละ 0.43 แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่ส่งผลกระทบทำให้อุตสาหกรรมยานยนต์อยู่ในภาวะผิดปกติ