การถ่ายทอดองค์ความรู้

การจัดทำรายการวัตถุดิบที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก (Critical Raw Materials : CRM)

กองบริหารจัดการวัตถุดิบอุตสาหกรรม

กลุ่มวิเคราะห์สถานการณ์เศรษฐกิจ

CRM คืออะไร?

- แร่หรือวัตถุดิบย่อมมีความสำคัญต่อการผลิต
- แต่จะมีแร่หรือวัตถุดิบบางชนิด **ที่มีความสำคัญมากกว่า** แร่หรือวัตถุดิบชนิดอื่น
- Critical Raw Materials (CRM) หรือในบางประเทศอาจจะเรียกว่า Critical Mineral หรือ Strategic Mineral
- CRM คือ การประเมินเพื่อจัดทำรายการว่ามีแร่หรือวัตถุดิบชนิดใดบ้างที่ต้องได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษมากกว่าชนิดอื่น ๆ หรือ เป็น **แร่หรือวัตถุดิบที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก**
- ปัจจัยหลักที่มักนำมาประเมิน คือ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ และปัจจัยด้านอุปทาน

ทำไมต้องทำ CRM?

- สร้างความมั่นคงด้านวัตถุดิบให้กับภาคอุตสาหกรรม
- วัตถุดิบแต่ละชนิดมีประเด็นในบริหารจัดการแตกต่างกัน
- การประเมิน CRM จะช่วย **กำหนดแนวทางการบริหารจัดการวัตถุดิบแต่ละชนิดได้อย่างเหมาะสม**
- แร่หรือวัตถุดิบที่เป็น CRM จะต้องได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษมากกว่าชนิดอื่น ๆ

ตัวอย่าง CRM ในประเทศต่าง ๆ : สหภาพยุโรป

- ปัจจัยหลักที่นำมาประเมิน คือ ความสำคัญทางเศรษฐกิจ และความเสี่ยงด้านอุปทาน

- **ความสำคัญทางเศรษฐกิจ** มี 3 ปัจจัยย่อย (Economic Importance: EI)
  - สัดส่วนการใช้ในสาขาการผลิต
  - มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต
  - การทดแทนด้านต้นทุนและประสิทธิภาพ

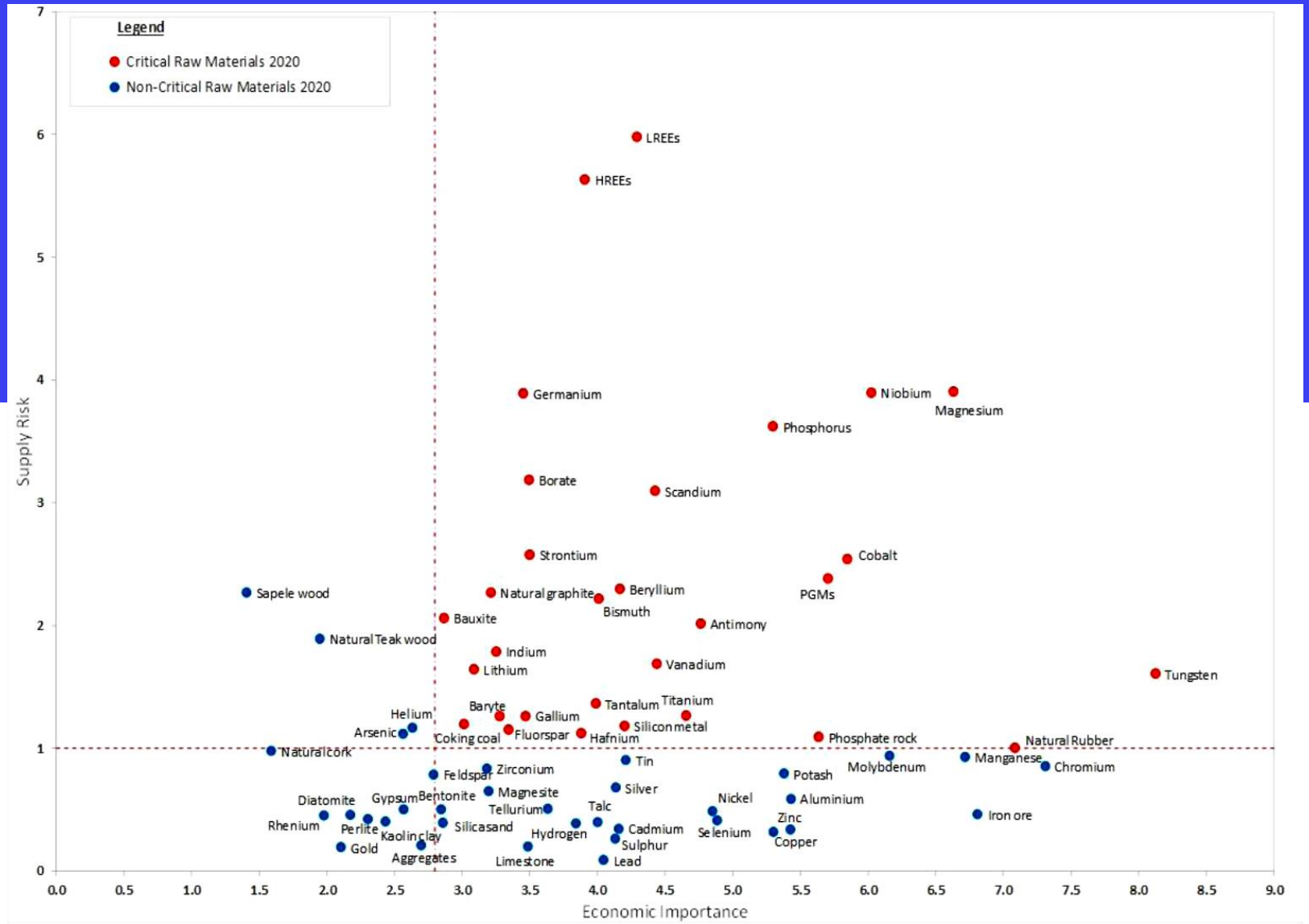
$$EI = \sum_s (A_s * Q_s) * SI_{EI}$$

- **ความเสี่ยงด้านอุปทาน** มี 7 ปัจจัยย่อย (Supply Risk: SR)
  - การกระจุกตัวของอุปทานของโลก
  - การกระจุกตัวของอุปทานของประเทศ
  - ธรรมาภิบาลของรัฐบาล
  - การเปิดเสรีการค้า
  - การพึ่งพาการนำเข้า
  - การนำกลับมาใช้ใหม่
  - การทดแทนด้านอุปทาน

$$SR = \left[(HHI_{WGI,t})_{GS} * \frac{IR}{2} + (HHI_{WGI,t})_{EUsourcing} \left(1 - \frac{IR}{2}\right) \right] * (1 - EoL_{RIR}) * SI_{SR}$$

ตัวอย่าง CRM ในประเทศต่าง ๆ : สหภาพยุโรป

- แร่หรือวัตถุดิบที่มีค่า EI และ SR มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (Threshold) จะเป็น CRM
- เป็น CRM จำนวน 30 ชนิด (จาก 63 ชนิด + 3 กลุ่มชนิด)



ตัวอย่าง CRM ในประเทศต่าง ๆ : สหรัฐอเมริกา

- ปัจจัยหลักที่นำมาประเมิน คือ ศักยภาพการรับมือการเปลี่ยนแปลง การเปิดรับการค้า และความเปราะบางทางเศรษฐกิจ

- **ศักยภาพการรับมือการเปลี่ยนแปลง** (3 ปัจจัยย่อย)
  (Disruption Potential: DP)
  - สัดส่วนสินค้าของประเทศต่อโลก
  - ดัชนีความสามารถอุปทานของประเทศ
  - ระดับความเต็มใจของประเทศต่อดัชนีอุปทาน

- **การเปิดรับการค้า** (5 ปัจจัยย่อย)
  (Trade Exposure: TE)
  - ปริมาณการนำเข้า
  - ปริมาณการส่งออก
  - การเปลี่ยนของสต็อกสินค้า
  - การผลิตขั้นปฐมภูมิ
  - การผลิตขั้นทุติยภูมิ

- **ความเปราะบางทางเศรษฐกิจ** (3 ปัจจัยย่อย)
  (Economic Vulnerability: EV)
  - มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต
  - ค่าใช้จ่ายของสาขาการผลิตในการผลิตสินค้า
  - กำไรจากการดำเนินงานของสาขาการผลิต

$$DP_{i,t}^{raw} = \sum_c \left(PS_{i,t,c}^2 \cdot \max\left(ASI_{t,c}, WSI_{t,c} \right) \right)$$

$$TE_{i,t} = \frac{I_{i,t} - E_{i,t} + \Delta S_{i,t}}{AC_{i,t}}$$

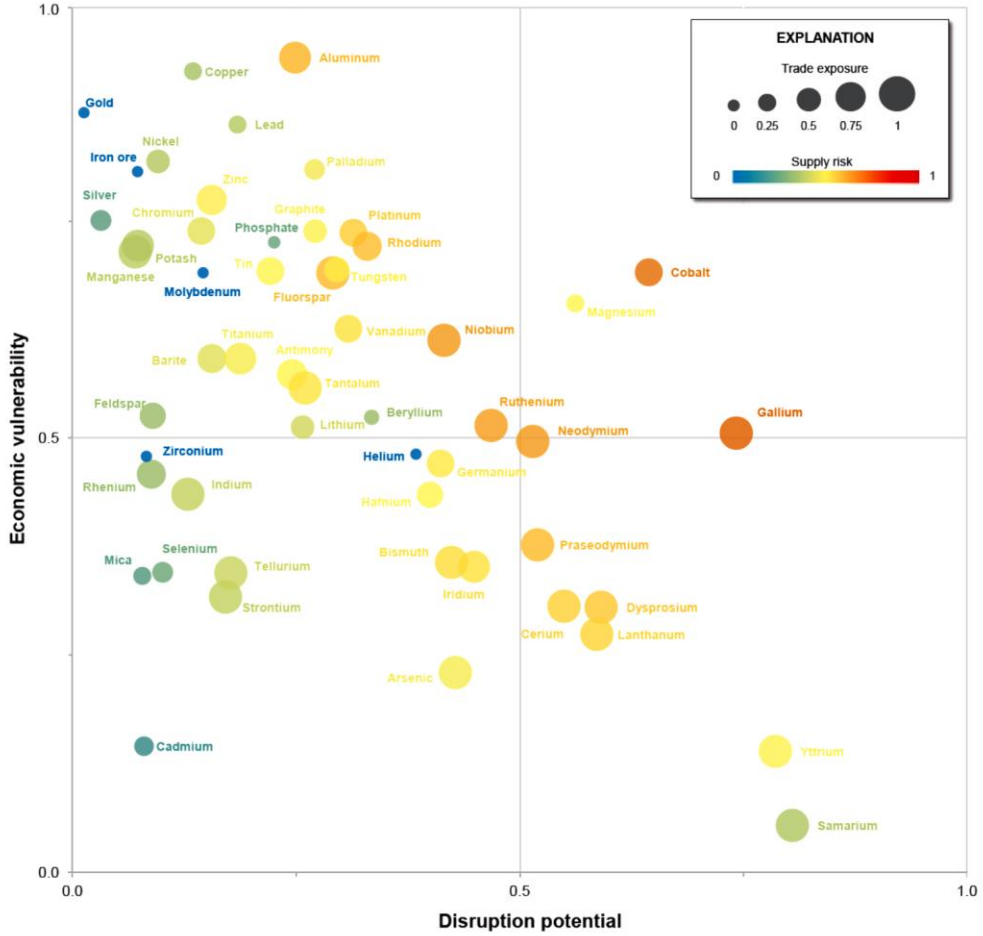
$$EV_{i,t}^{raw} = \sum_j \left(\frac{VA_{t,j}}{GDP_t} \cdot \frac{EXP_{i,t,j}}{OP_{t,j}} \right)$$

ตัวอย่าง CRM ในประเทศต่าง ๆ : สหรัฐอเมริกา

- แร่หรือวัตถุดิบที่มีค่า DP TE และ EV มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (Threshold) จะเป็น CRM
- รวมทั้ง 3 ปัจจัย เรียกว่า **Supply Risk: SR**

$$SR_{i,t} = \sqrt[3]{DP_{i,t} \cdot TE_{i,t} \cdot EV_{i,t}}$$

- เป็น CRM จำนวน 36 ชนิด (จาก 54 ชนิด)



ตัวอย่าง CRM ในประเทศต่าง ๆ : ญี่ปุ่น

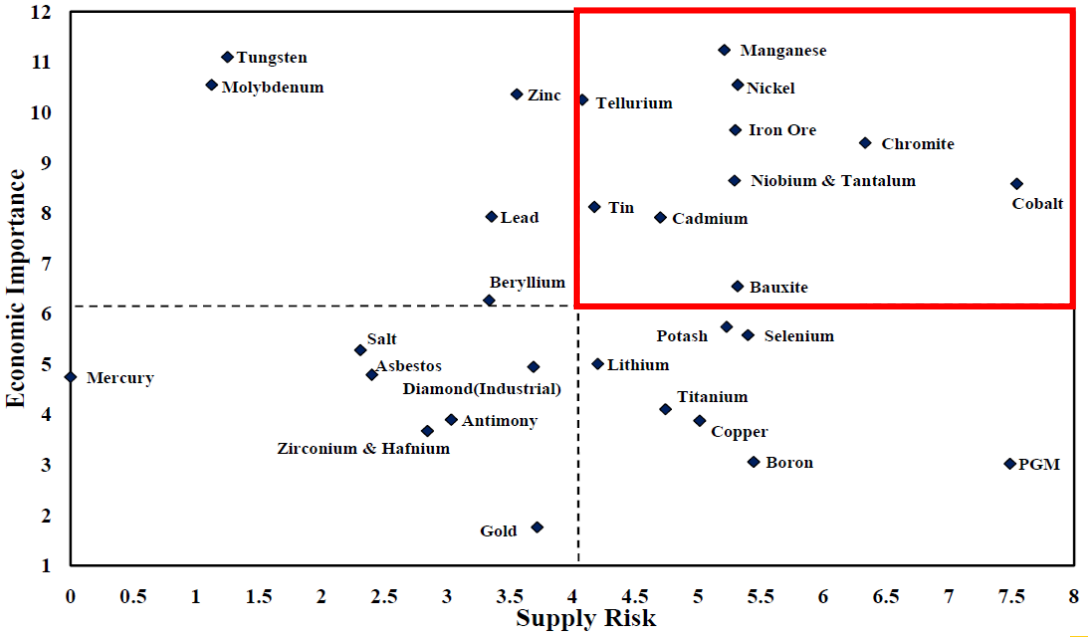
- ปัจจัยหลักที่นำมาประเมิน คือ ความเสี่ยงด้านอุปทาน (5 ปัจจัยย่อย) ความเสี่ยงด้านราคา (2 ปัจจัยย่อย) ความเสี่ยงด้านอุปสงค์ (3 ปัจจัยย่อย) ข้อจำกัดด้านรีไซเคิล (2 ปัจจัยย่อย) และความเสี่ยงอื่นที่อาจเกิดขึ้น (1 ปัจจัยย่อย)
- ประเมินแต่ละปัจจัยย่อยด้วยการ Rating Scale
- มี CRM 6 ชนิด (จาก 22 ชนิด)

Category	Component	Rating rules				Weighting factors
		0	1	2	3	
Supply risk	Depletion time	>150 yrs	100–150 yrs	50–100 yrs	50 yrs>	0.58
	Concentration of reserves	<70%	70–80%	80–90%	90%<	0.58
	Concentration of ore production	<70%	70–80%	80–90%	90%<	0.58
	Concentration of import trading partners	<70%	70–80%	80–90%	90%<	0.58
	Sufficiency of mineral interest	>75	50–75	25–50	25>	0.58
Price risk	Price change	<125%	125–150%	150–200%	200%<	1.46
	Price variation	<125%	125–150%	150–200%	200%<	1.46
Demand risk	Mine production change	<125%	125–150%	150–200%	200%<	0.97
	Domestic demand growth	<125%	125–150%	150–200%	200%<	0.97
	Domestic demand growth for specific uses	<125%	125–150%	150–200%	200%<	0.97
Recycling restriction	Stockpiles	Prepared	None			2.33
	Recyclability	Implemented	Partly implemented	Quite limited		2.33
Potential risk	Possibility of usage restrictions	Safe	Potentially harmful	Harmful		0.88

ตัวอย่าง CRM ในประเทศต่าง ๆ : จีน

- ใช้แนวทางของ EU แต่ปรับลดความซับซ้อนลง
- ปัจจัยหลักที่นำมาประเมิน คือ ความสำคัญทางเศรษฐกิจ และความเสี่ยงด้านอุปทาน
- มี CRM จำนวน 10 ชนิด (จาก 52 ชนิด)
- **ความสำคัญทางเศรษฐกิจ** (Economic Importance) มี 2 ปัจจัยย่อย
  - สัดส่วนการใช้ในสาขาการผลิต
  - มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต
- **ความเสี่ยงด้านอุปทาน** (Supply Risk) มี 3 ปัจจัยย่อย
  - การกระจุกตัวของอุปทาน
  - ธรรมาภิบาลของรัฐบาล
  - การพึ่งพาการนำเข้า

$$EI_i = (\Sigma A_{ij} \times Q_{ij}) / GDP.$$



$$SR_i = ID_i \times HHI_{WGIi}.$$

แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

- ปีงบประมาณ 2565 กบว. จัดทำโครงการจัดทำรายการวัตถุดิบที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก (Critical Raw Materials, CRM)
- ที่ปรึกษา : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ใช้แนวทางการประเมิน CRM ตาม model ของ EU

ประเทศ	สหภาพยุโรป	สหรัฐอเมริกา	ญี่ปุ่น	จีน	ออสเตรเลีย
ปัจจัยที่ประเมิน	Economic Importance และ Supply Risk	Disruption Potential, Trade Exposure และ Economic Vulnerability	Supply Risk, Price Risk, Demand Risk, Recycling Restriction และ Potential Risk	Economic Importance และ Supply Risk	Geological Potential, Economic Resources และ Production
สรุป	ปัจจัยในการประเมิน CRM ครอบคลุมหลายมิติ (Sustainability)	มีความซับซ้อนในกระบวนการ Data Visualization และการแปลความ มากกว่าแนวทางของ EU	ใช้การ Rating Scale ด้วยเกณฑ์ที่กำหนด แต่จะจำแนกระดับวิกฤติได้เพียง 2 ระดับ คือ วิกฤติและไม่วิกฤติ	ใช้แนวทางการประเมินของ EU แต่ปรับลดตัวแปรบางปัจจัย ใช้ Proxy ที่เหมาะสมกับ Database ของประเทศ	ไม่มีรายละเอียดวิธีการคำนวณดัชนีต่าง ๆ

แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

- Model ของ EU มีปัจจัยหลักที่นำมาประเมิน คือ ความสำคัญทางเศรษฐกิจ และความเสี่ยงด้านอุปทาน

- **ความสำคัญทางเศรษฐกิจ** มี 3 ปัจจัยย่อย
  (Economic Importance: EI)
  - สัดส่วนการใช้ในสาขาการผลิต
  - มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต
  - การทดแทนด้านต้นทุนและประสิทธิภาพ

$$EI = \sum_s (A_s * Q_s) * SI_{EI}$$

- **ความเสี่ยงด้านอุปทาน** มี 7 ปัจจัยย่อย
  (Supply Risk: SR)
  - การกระจุกตัวของอุปทานของโลก
  - การกระจุกตัวของอุปทานของประเทศ
  - ธรรมาภิบาลของรัฐบาล
  - การเปิดเสรีการค้า
  - การพึ่งพาการนำเข้า
  - การนำกลับมาใช้ใหม่
  - การทดแทนด้านอุปทาน

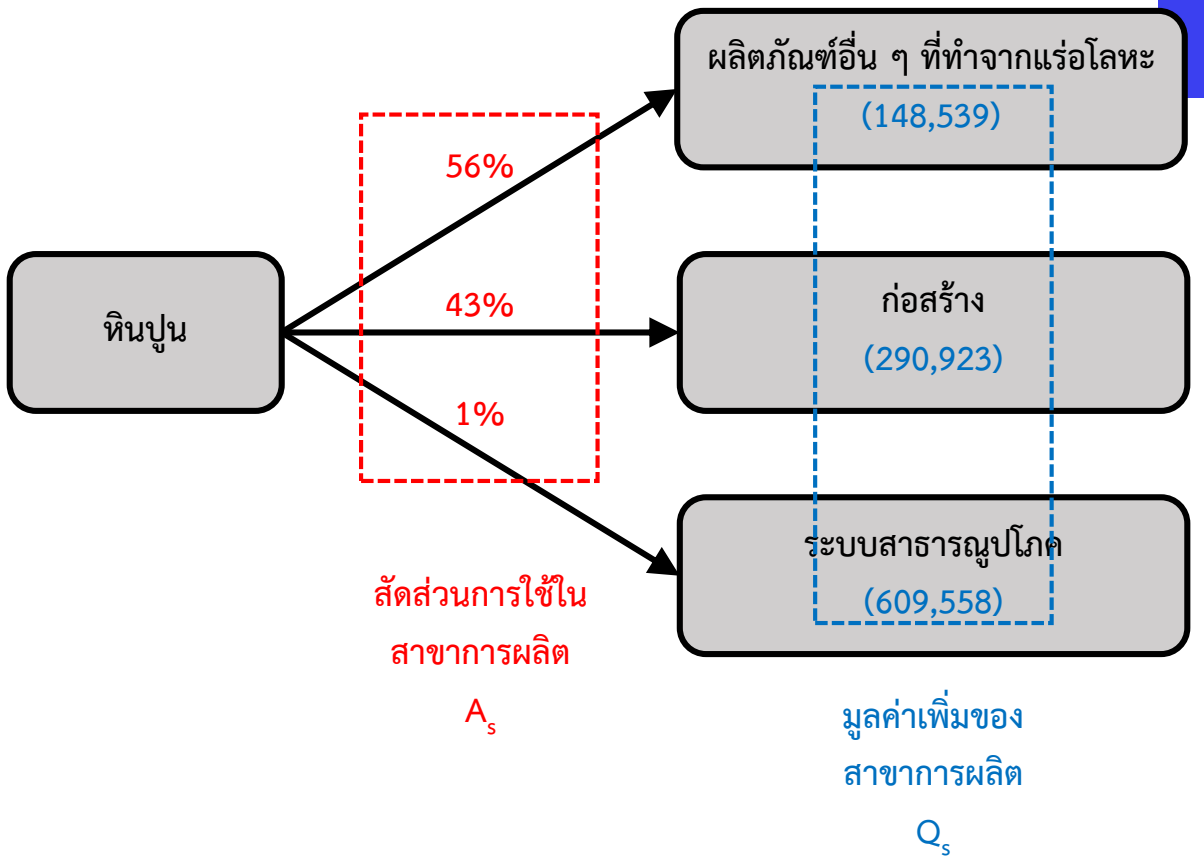
$$SR = \left[\left(HHI_{WGI,t}\right)_{GS} * \frac{IR}{2} + \left(HHI_{WGI,t}\right)_{THsourcing} \left(1 - \frac{IR}{2}\right) \right] * (1 - EoL_{RIR}) * SI_{SR}$$

แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

1. **ความสำคัญทางเศรษฐกิจ** (Economic Importance)

$$EI = \sum_s (A_s * Q_s) * SI_{EI}$$

- พิจารณา 2 ปัจจัยย่อย **สัดส่วนการใช้ในสาขาการผลิต** และ **มูลค่าเพิ่มของสาขาการผลิต** ร่วมกัน
- มีการใช้วัตถุดิบไปในสาขาการผลิตใดบ้าง
- สาขาการผลิตนั้นมีมูลค่าเพิ่มมากหรือน้อย
- และมีสัดส่วนการใช้ในแต่ละสาขาการผลิตเท่าใด
- วัตถุดิบที่ถูกใช้ในสาขาการผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มสูง และมีสัดส่วนปริมาณการใช้มาก จะยิ่งมีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาก



แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

1. ความสำคัญทางเศรษฐกิจ (Economic Importance)

$$EI = \sum_s (A_s * Q_s) * SI_{EI}$$

- พิจารณาปัจจัยย่อย **การทดแทนด้านต้นทุนและประสิทธิภาพ** เพื่อปรับลดความสำคัญ
- วัตถุดิบที่สามารถทดแทนได้ โดยที่มีประสิทธิภาพเท่าเดิมและต้นทุนไม่เพิ่มขึ้น จะยิ่งมีความสำคัญทางเศรษฐกิจลดลง

ประสิทธิภาพและต้นทุนของการใช้วัตถุดิบทอดแทน	ประสิทธิภาพเท่าเดิม	ประสิทธิภาพลดลง	ประสิทธิภาพกรณีที่ไม่มีวัตถุดิบทดแทน
ต้นทุนเพิ่มขึ้นมาก (มากกว่า2 เท่า)	0.9	1	1
ต้นทุนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ไม่เกิน 2 เท่า)	0.8	0.9	1
ต้นทุนเท่าเดิมหรือลดลง	0.7	0.8	1

แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

2. ความเสี่ยงด้านอุปทาน (Supply Risk)

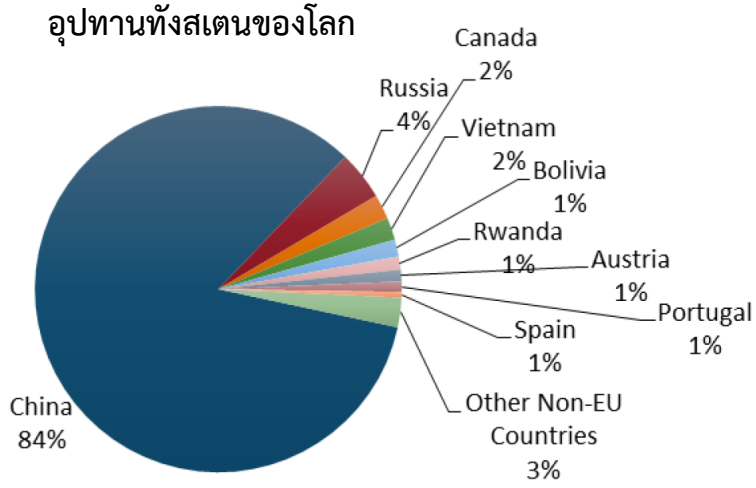
- ส่วนแรกจะพิจารณาถึงแหล่งที่มาของอุปทาน (5 ปัจจัยย่อย)
- แหล่งอุปทานของวัตถุดิบ แบ่งออกเป็น 2 แหล่ง คือ อุปทานในปัจจุบัน (ผลิตในประเทศและนำเข้า) และอุปทานของทั้งโลก (แหล่งอุปทานอื่นนอกเหนือจากแหล่งในปัจจุบัน)
- อุปทานจากทั้ง 2 แหล่งมีการกระจุกตัวในบางประเทศหรือมีระดับการผูกขาด มากน้อยเพียงใด
- รัฐบาลของประเทศที่เป็นแหล่งนำเข้ามีธรรมาภิบาลมากน้อยเพียงใด
- ประเทศที่เป็นแหล่งนำเข้าเปิดเสรีการค้าหรือไม่ มีมาตรการกีดกันทางการค้าในวัตถุดิบชนิดนั้นหรือไม่
- ต้องพึ่งพาการนำเข้าวัตถุดิบชนิดนั้นมากน้อยเพียงใด

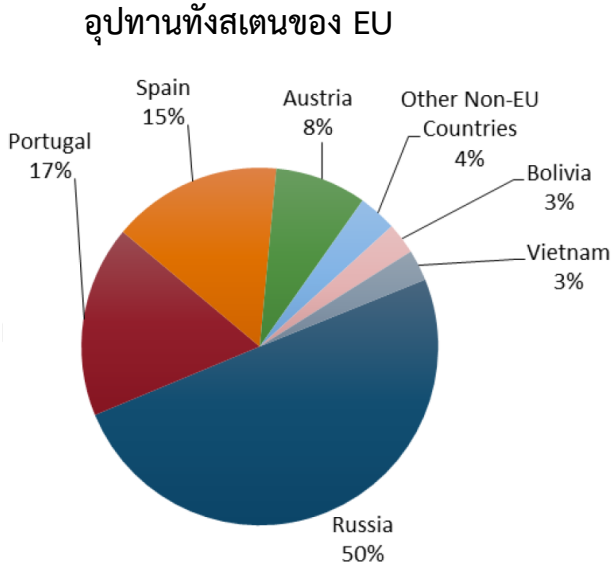
$$\mathrm{SR} = \left[\left(\boldsymbol{HHI}_{\mathbf{WGI},t} \right)_{\boldsymbol{GS}} * \frac{\boldsymbol{IR}}{\mathbf{2}} + \left(\boldsymbol{HHI}_{\mathbf{WGI},t} \right)_{\mathbf{THsourcing}} \left(\mathbf{1} - \frac{\boldsymbol{IR}}{\mathbf{2}} \right) \right] * (1 - \mathrm{EoL}_{\mathrm{RIR}}) * \mathrm{SI}_{\mathrm{SR}}$$

แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

2. ความเสี่ยงด้านอุปทาน (Supply Risk)

- อุปทานจากทั้ง 2 แหล่ง อาจมีการกระจุกตัวหรือระดับการผูกขาดเหมือนกันหรือต่างกันก็ได้
- จากภาพ อุปทานทังสเตนของโลกมีระดับการผูกขาดมากกว่า (จีน 84%) ส่วนอุปทานทังสเตนของ EU มีการกระจายตัวมากกว่า
- World Governance Index (WGI) สะท้อนถึงธรรมาภิบาลของรัฐบาล (ปรับค่าเป็น 1-10)
- ประเทศที่เป็นแหล่งนำเข้าที่ต่างกัน ก็จะส่งผลต่อความเสี่ยงด้านอุปทาน ซึ่งสะท้อนจากธรรมาภิบาลของรัฐบาล เช่น จีน มี WGI = 5.83, รัสเซีย มี WGI = 6.62 ซึ่งหมายความว่ารัฐบาลจีนมีธรรมาภิบาลมากกว่า
- แต่ละประเทศมีการเปิดเสรีการค้าต่างกัน เช่น จีนมักจะมีการกีดกันทางการค้ามากกว่าประเทศอื่น ถ้า Trade Parameter (T) มีค่ามาก (มีค่า 0.8-1.78) แสดงว่ามีการกีดกันทางการค้ามาก

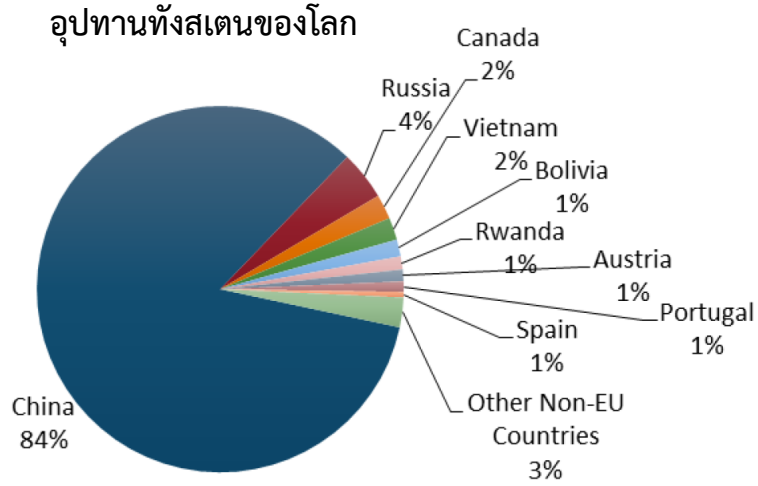




แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

2. ความเสี่ยงด้านอุปทาน (Supply Risk)

- Herfindahl-Hirschman Index หรือ HHI โดยทั่วไปจะใช้วัดการกระจุกตัวหรือระดับการผูกขาด
- แนวทางของ EU จะวัดการกระจุกตัวโดยรวมปัจจัยธรรมาภิบาลของรัฐบาล และปัจจัยการเปิดเสรีการค้าเข้าไปในคราวเดียวกัน จึงเรียกว่า $HHI_{WGI,T}$ (ถ้ามีค่ามากยิ่งมีการกระจุกตัวมากหรือผูกขาดมาก)



$$(HHI_{WGI,t})_{GS} = (\text{Share}^2_{\text{CHINA}} * WGI_{CHINA} * T_{CHINA}) + (\text{Share}^2_{\text{RUSSIA}} * WGI_{RUSSIA} * T_{RUSSIA}) + \dots$$

- ในแต่ละวัตถุดิบจะวัดการกระจุกตัวทั้งอุปทานของโลก และอุปทานของประเทศ

แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

2. ความเสี่ยงด้านอุปทาน (Supply Risk)

- เมื่อวัดการกระจุกตัวทั้งอุปทานของโลก และอุปทานของประเทศ แล้ว
- จะนำอุปทานทั้ง 2 แหล่ง มาเฉลี่ยความสำคัญกัน โดยใช้ **การพึ่งพาการนำเข้า (Import Reliance: IR)** เป็นตัวถ่วงน้ำหนัก

$$SR = \left[\left(HHI_{WGI,t}\right)_{GS} * \frac{\boldsymbol{IR}}{\mathbf{2}} + \left(HHI_{WGI,t}\right)_{THsourcing}\left(\mathbf{1} - \frac{\boldsymbol{IR}}{\mathbf{2}}\right)\right] * (1 - EoL_{RIR}) * SI_{SR}$$

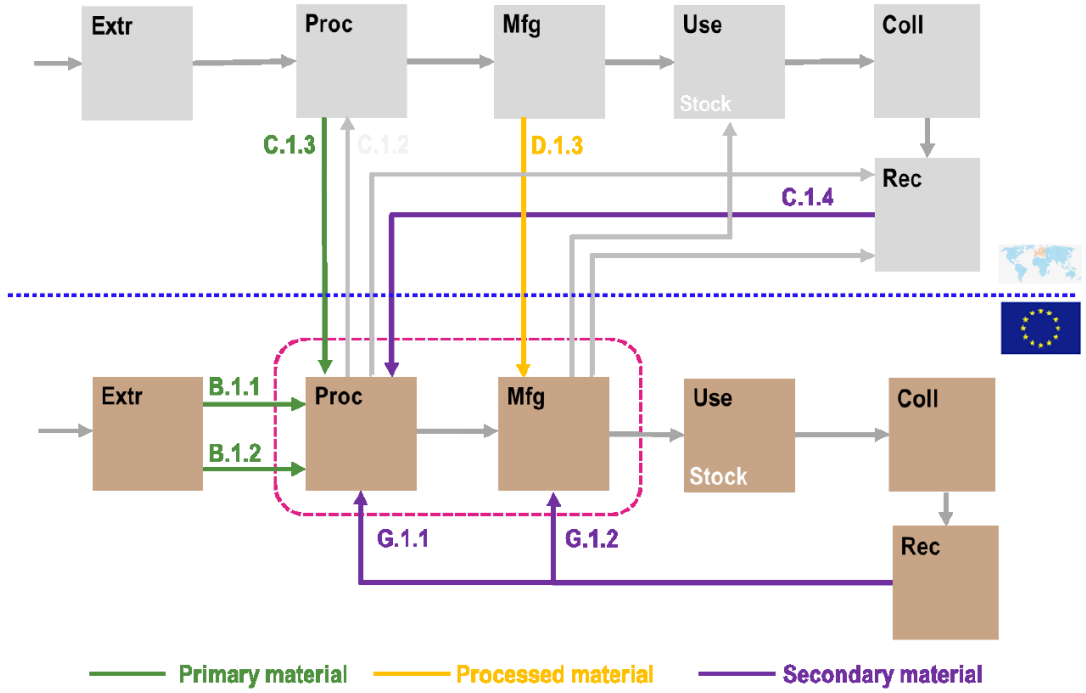
- IR คำนวณจาก $Import\ Reliance\ (IR) = \frac{Import - Export}{Domestic\ Production + Import - Export}$
- หาก IR มีค่าต่ำมาก แสดงว่าอุปทานส่วนใหญ่มาจากการผลิตภายในประเทศ ทำให้พึ่งพิงการนำเข้าน้อย ก็จะให้น้ำหนักกับอุปทานในปัจจุบันมากกว่าอุปทานของโลก

แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

2. ความเสี่ยงด้านอุปทาน (Supply Risk)

- ส่วนที่ 2 จะพิจารณาถึง **การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycling)** โดยจะพิจารณาจาก End-of-life recycling input rate (EOL_{RIR})
- EOL_{RIR} จะคำนวณจากสัดส่วนของวัตถุดิบที่รีไซเคิลภายในประเทศต่อวัตถุดิบที่ใช้ภายในประเทศทั้งหมด
- หากวัตถุดิบใดมีอัตราการรีไซเคิลมาก ก็จะมีความเสี่ยงด้านอุปทานลดลง

$$SR = \left[\left(HHI_{WGI,t}\right)_{GS} * \frac{IR}{2} + \left(HHI_{WGI,t}\right)_{THsourcing}\left(1 - \frac{IR}{2}\right)\right] * (1 - EoL_{RIR}) * SI_{SR}$$



$$EOL_{RIR} = \frac{G.1.1 + G.1.2}{B.1.1 + B.1.2 + C.1.3 + D.1.3 + C.1.4 + G.1.1 + G.1.2}$$

แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

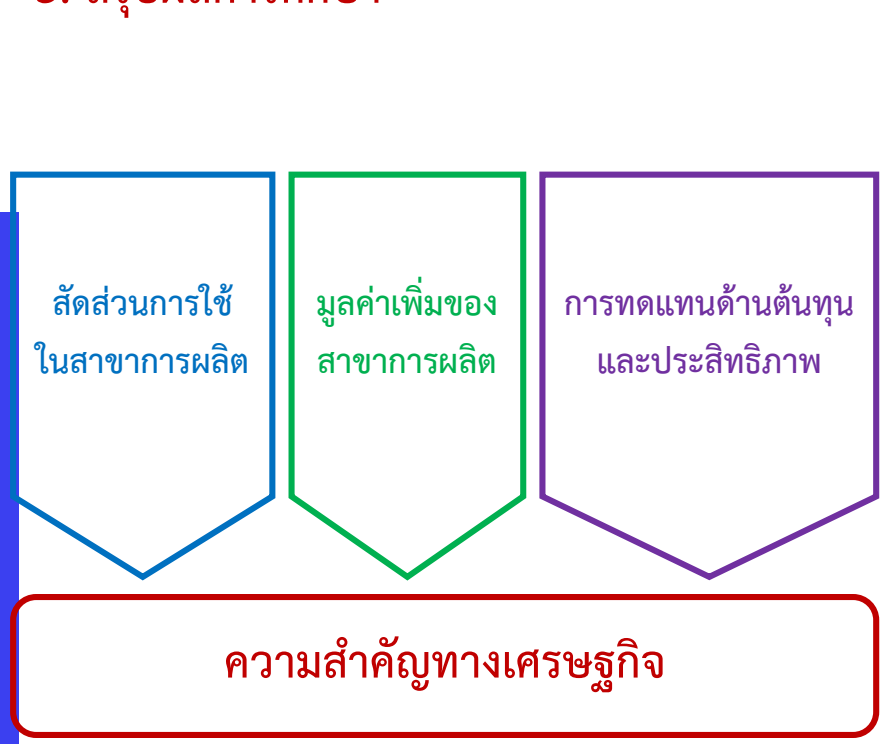
2. ความเสี่ยงด้านอุปทาน (Supply Risk)

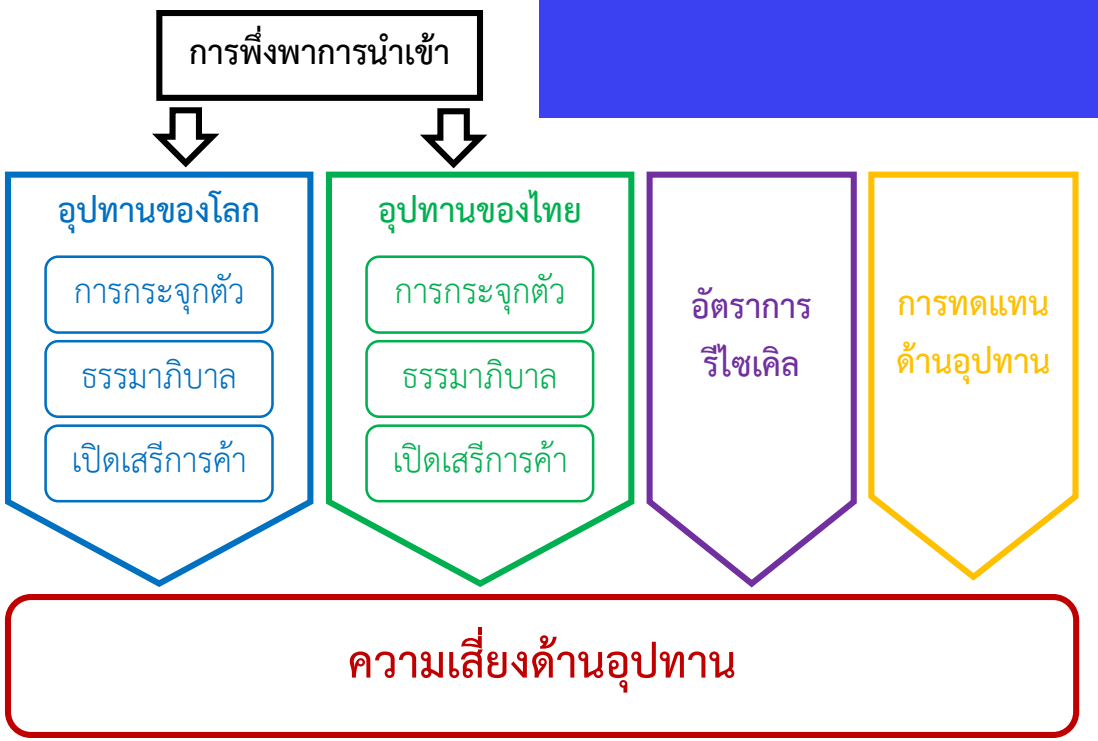
- ส่วนสุดท้ายจะพิจารณาถึง **การทดแทนด้านอุปทาน (SI_{SR})** ซึ่งมีรายละเอียดต้องพิจารณาค่อนข้างมาก ได้แก่
  - วัตถุดิบทดแทนมีปริมาณการผลิตของทั้งโลกมากกว่าหรือน้อยกว่าวัตถุดิบเดิม
  - วัตถุดิบทดแทนเป็น CRM ในการประเมินรอบก่อนหรือไม่
  - วัตถุดิบทดแทนมีลักษณะเป็น main product หรือ by-product หรือเป็นทั้ง main product และ by-product
  - สัดส่วนของการใช้วัตถุดิบทดแทน
- โดยสรุปแล้ว ถ้าวัตถุดิบชนิดนั้นถูกทดแทนได้ง่าย **(ค่า SI_{SR} <1)** ก็จะมีความเสี่ยงด้านอุปทานลดลง

$$SR = \left[\left(HHI_{WGI,t}\right)_{GS} * \frac{IR}{2} + \left(HHI_{WGI,t}\right)_{THsourcing}\left(1 - \frac{IR}{2}\right)\right] * (1 - EoL_{RIR}) * \boldsymbol{SI_{SR}}$$

แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

3. สรุปผลการศึกษา





$$EI = \sum_s (A_s * Q_s) * SI_{EI}$$

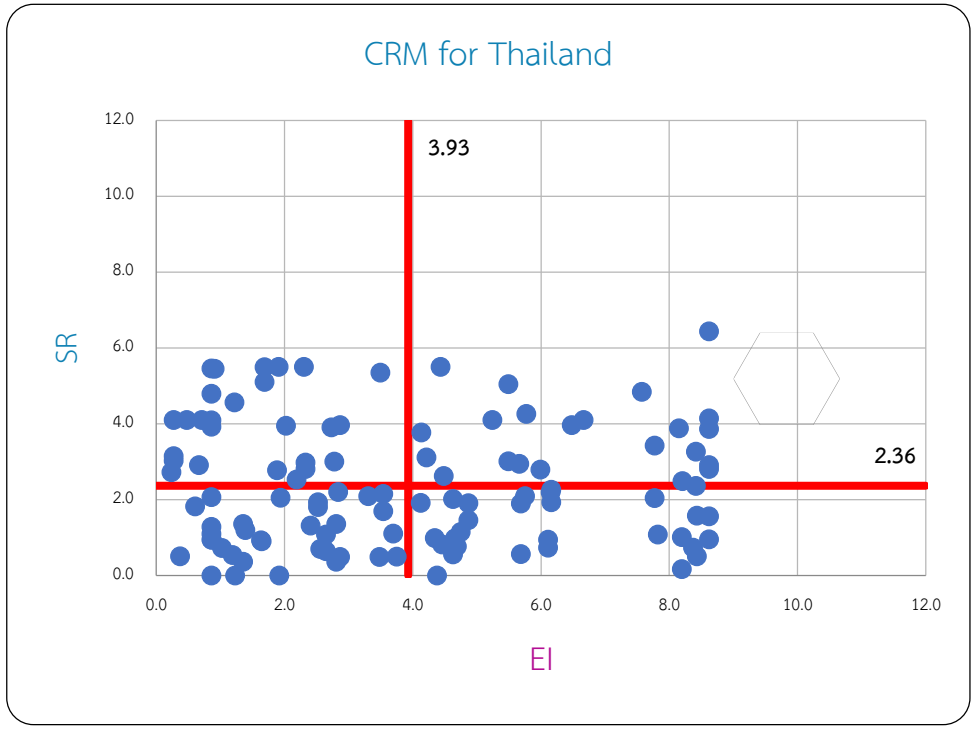
$$SR = \left[\left(HHI_{WGI,t}\right)_{GS} * \frac{IR}{2} + \left(HHI_{WGI,t}\right)_{THsourcing} \left(1 - \frac{IR}{2}\right) \right] * (1 - EoL_{RIR}) * SI_{SR}$$

แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

3. สรุปผลการศึกษา

- คำนวณค่า EI และ SR ของวัตถุดิบแต่ละชนิด
- โดยกำหนด Threshold เท่ากับ **ค่า Mean ของแต่ละปัจจัย** (SR = 2.36 และ EI = 3.93)
- พบว่ามี CRM 23 ชนิด

Critical Raw Materials (23)		
ALUMINIUM Ore	IRON Ore	PHOSPHORUS
ARSENIC	MAGNESITE	PRASEODYMIUM
BISMUTH	MAGNESIUM BASE MINERAL	QUARTZ
CHROMITE	MAGNESIUM Metal	ROCK SALT
CHROMIUM	MANGANESE Metal	SILICON
COKE	MANGANESE Ore	TUNGSTEN Ore
DYSPROSIUM	NEODYMIUM	VANADIUM Ore
GADOLINIUM	PHOSPHATE	



แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

4. ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการจัดทำฐานข้อมูลวัตถุดิบแบบครบวงจรตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำอย่างเป็นระบบ

2) ข้อมูล **สัดส่วนการใช้ในสาขาการผลิต (A_s)** ของวัตถุดิบแต่ละชนิด ในปัจจุบันยังใช้ข้อมูลของไทยร่วมกับข้อมูลบางส่วนของ EU จึงทำให้ผลที่ได้ยังไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันของประเทศ

3) ข้อมูล **Substitution Index (SI_{EI} และ SI_{SR})** และ **End-of-Life Recycling Input Rate (EOL_{RIR})** ในการประเมินครั้งนี้ **ใช้ข้อมูลของ EU เป็นฐาน แล้วปรับค่า** ให้เป็นค่าของประเทศไทย ซึ่งไม่ใช่ค่าที่แท้จริงของประเทศ จึงควรมีการศึกษาและเก็บข้อมูลส่วนนี้เพื่อให้การประเมินสอดคล้องกับสถานการณ์ของประเทศ

   - ปรับค่าโดยมีสมมติฐานว่าไทยมีความสามารถในการใช้วัตถุดิบทดแทนด้อยกว่า EU 10% ทำให้ SI_{EI} และ SI_{SR} มีค่าเพิ่มขึ้น 10% (เพิ่มความสำคัญด้านเศรษฐกิจและความเสี่ยงด้านอุปทาน)
   - ปรับค่าโดยมีสมมติฐานว่าไทยมีอัตราการรีไซเคิลด้อยกว่า EU 10% ทำให้ EOL_{RIR} มีค่าลดลง 10% (เพิ่มความเสี่ยงด้านอุปทาน)

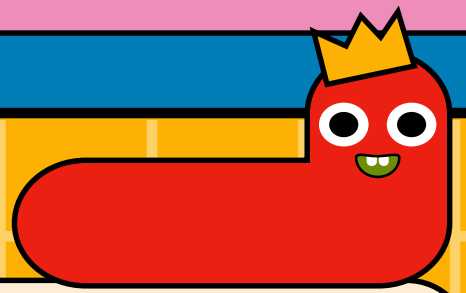
แนวทางการจัดทำ CRM ของไทย

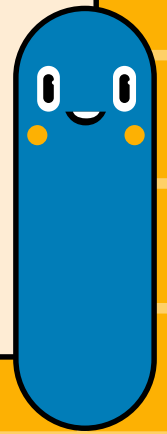
5. แนวทางการจัดทำ CRM ของไทยในระยะต่อไป

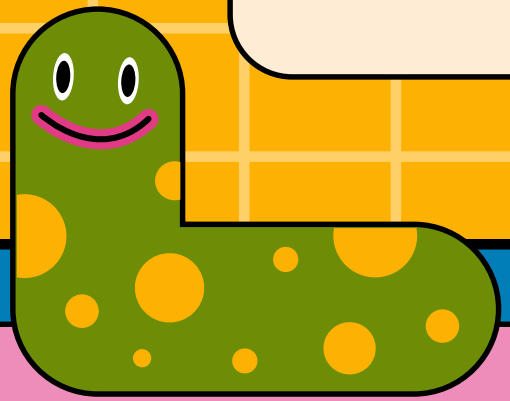
- ทบทวน Model ที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย เช่น ข้อมูลต่าง ๆ การเลือกชนิดและกลุ่มวัตถุดิบ
  - อาจมีการปรับลดความซับซ้อนของตัวแปรบางตัวลง (คล้ายกับ Model ของจีน)
  - อาจนำแนวทางของญี่ปุ่น (การใช้ Rating) มาร่วมใช้ใน Model
- พัฒนาระบบฐานข้อมูลสนับสนุนการวิเคราะห์ CRM

กบว. วศ.

Thank You







thanks to :

Presentation Template by www.PowerPointHub.com
Photo by www.pexel.com
Illustrator by https://undraw.co/
Icons by www.PowerPointHub.com