

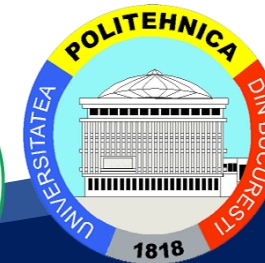


Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## II. การทำงานร่วมกันของเครื่องจักรในระดับกระบวนการ

### การผลิตแบบกระจาย (Distributed Manufacturing: DM)



Curriculum Development  
of Master's Degree Program in

Industrial Engineering for Thailand Sustainable Smart Industry

# การผลิตแบบกระจาย

**การผลิตแบบกระจาย** หรือที่เรียกว่าการผลิตแบบคลาวด์และการผลิตในท้องถิ่นเป็นรูปแบบหนึ่งของการผลิตแบบกระจายอำนาจที่ดำเนินการโดยองค์กรต่างๆ โดยใช้เครือข่ายของโรงงานผลิตที่กระจายอยู่ตามพื้นที่ซึ่งประสานงานกันโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

## รูปแบบการผลิตแบบกระจาย

รูปแบบการผลิตแบบกระจายจะยกเลิกสถานที่ตั้งเพื่อค้นหาผู้มีความสามารถที่ดีที่สุด เครือข่ายช่วยให้โรงงานผู้เชี่ยวชาญสามารถเติมเต็มกำลังการผลิตส่วนเกินได้ในขณะที่รักษาการผลิตในท้องถิ่นไปยังปลายทางสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ลดการปล่อยมลพิษและต้นทุนโลจิสติกส์ทั้งหมดในขณะเดียวกันก็รักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภค เป็นรูปแบบที่คล่องตัวมากซึ่งช่วยให้สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างรวดเร็วและปรับขนาดได้ในธุรกิจสมัยใหม่



Source: <https://cerasis.com/distributed-manufacturing/>

## 7 ข้อดีกว่าการผลิตแบบดั้งเดิม

1. การผลิตสินค้าใกล้กับปลายทาง ต้นทุนโลจิสติกส์เวลาจากการผลิตจนถึงการขายและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลดลง
2. ใช้ประโยชน์จากความเชี่ยวชาญของเครือข่ายระยะไกลที่ใหญ่ขึ้น ข้อจำกัด เช่น สถานที่และต้นทุนของพนักงานประจำจะถูกตัดออก
3. ไม่ต้องลงทุนถาวรในสิ่งอำนวยความสะดวก ห่วงโซ่อุปทานการผลิตมีความคล่องตัวมากขึ้น บริษัท ต้องสามารถขยายและทำสัญญาโครงสร้างพื้นฐานด้วยความเร็วสูงเพื่อให้สามารถแข่งขันและอยู่รอดได้
4. สามารถกระจายปริมาณงานไปยังซัพพลายเออร์หลายราย ลดความเสี่ยงของความล้มเหลวในสายการผลิต
5. ผู้ผลิตยังสามารถสนับสนุนเศรษฐกิจขนาดเล็กหลาย ๆ แห่งได้ด้วยการกระจายโรงงานของตน หากมุ่งขายในทำเลที่ตั้งจะทำให้เกิดความรู้สึกทั้งด้านการเงินและศีลธรรมเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจในท้องถิ่น
6. การเอาท์ซอร์สไปยังสิ่งอำนวยความสะดวกขนาดเล็กหลายแห่งช่วยให้คุณสามารถใช้ประโยชน์จากผู้เชี่ยวชาญที่มีอยู่ได้สายการผลิตขนาดใหญ่จำนวนมากจะพัฒนาเทคนิคในบ้าน แต่ต้องใช้เวลาและการลงทุนที่สำคัญ
7. การเปิดซัพพลายเชนให้เป็นเครือข่าย สามารถใช้ประโยชน์จากกำลังการผลิตส่วนเกิน

Source: <https://cerasis.com/distributed-manufacturing/>

## การผลิตแบบกระจาย: ขอบเขต ความท้าทาย และโอกาส

- **การผลิตแบบกระจาย (Distributed Manufacturing: DM)** รวมเทคโนโลยีต่างๆที่กำลังเติบโตอย่างก้าวกระโดด เช่น
  - เซนเซอร์และการวิเคราะห์กระบวนการ ที่อาจช่วยเพิ่มการควบคุมการผลิต
  - เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่สนับสนุนการทำงานร่วมกันของห่วงโซ่อุปทาน
  - การวิเคราะห์ข้อมูล ที่สามารถให้ข้อมูลเชิงลึกทั้งจากข้อมูลดิบและข้อมูลที่ฝังอยู่ในวัตถุเครื่องจักร / อุปกรณ์ / ผลิตภัณฑ์หลายรายการ (IOT)
- **การผลิตแบบกระจาย** ไม่เพียง แต่เป็นองค์ประกอบหลักของ**การผลิตที่ชาญฉลาด ระบบอัจฉริยะและระบบดิจิทัล และเครื่องจักรอัจฉริยะ** แต่ยังรวมถึงการพิจารณาทางเครือข่ายใหม่ ๆ ในรูปแบบที่มีส่วนร่วมอย่างมากสำหรับ**การผลิตแบบกระจายอำนาจ** ที่ซึ่งการมีส่วนร่วมขยายไปถึงผู้ใช้ปลายทางและในห่วงโซ่คุณค่าการผลิต เช่น จากการผลิตแบบไปจนถึงการผลิตที่เป็นไปได้
- **การผลิตแบบกระจาย** มีความโดดเด่นเป็นพิเศษจากการพัฒนาทางเทคโนโลยีในด้านวิศวกรรมและคอมพิวเตอร์ ที่นำความสามารถใหม่ ๆ มาสู่การผลิตในแง่ของ **ระบบอัตโนมัติ ระบบที่มีความซับซ้อน ระบบที่มีความยืดหยุ่น และระบบที่มีประสิทธิภาพ**



## ตัวอย่างการใช้การผลิตแบบกระจาย: การพิมพ์ 3D (Simon Ford)

**เทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ** กำลังเป็นที่นิยมมากขึ้นที่ระดับผู้ใช้ปลายทางหรือลูกค้าสามารถใช้งานได้เอง เนื่องจากประสิทธิภาพของการพิมพ์ 3 มิติของผู้บริโภคดีขึ้นอาจมีการบรรจบกันระหว่างเครือข่ายการพิมพ์ 3 มิติของผู้บริโภค เช่น อุปกรณ์ศูนย์กลางที่เชื่อมต่อ 3D และเครือข่ายการพิมพ์ 3 มิติอุตสาหกรรมระหว่างองค์กร

Cases	Context	Characteristics of DM	Opportunities and Challenges			
			Enabling production technologies and Infrastructure	Governance and regulatory	Resilience and sustainability	Transformation
1	3D printing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production when needed and closer to point of consumption</li> <li>Integrated product</li> <li>Direct digital Manufacturing – rapid prototyping and tooling</li> <li>Economically viable, customized product on demand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Two-sided platform linking customers wanting to access 3D printing capability with owners of 3D printers</li> <li>Software that enable 3D printing files to be created, modified and distributed</li> <li>Low cost of 3D printing equipment and materials</li> <li>CAD skills required to create designs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Standards, compatibility, regulation and certification</li> <li>Ownership issues</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustainability benefits across the product and material life cycles</li> <li>Business model uncertainty</li> <li>Material supply chain issues</li> <li>Current performance limitations including the quality, limited range of materials and functionality</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convergence between consumer 3D printing networks and inter-organisational industrial 3D printing networks</li> <li>Ability of organizations to create and capture value</li> <li>Ambiguity about economic and environmental impacts</li> <li>Uncertainty and ambiguity regarding how governance structures will emerge and evolve</li> </ul>

## การผลิตแบบกระจาย: ขอบเขต ความท้าทาย และโอกาส

### ตัวอย่างการใช้การผลิตแบบกระจาย: สินค้าอุปโภคบริโภคและการผลิตที่เกี่ยวข้องกัน (Ashutosh Tiwari)

**การผลิตแบบกระจาย** ช่วยให้รูปแบบการผลิตและการบริโภคสินค้าอุปโภคบริโภคที่เชื่อมโยงกันเป็นภาษาท้องถิ่นและครอบคลุมมากขึ้นซึ่งได้รับแรงหนุนจากการเติบโตแบบทวีคูณและมูลค่าที่ฝังอยู่ของข้อมูลขนาดใหญ่

การบูรณาการความรู้แบบกระจายการผลิตการกระจายและการผลิตที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีช่วยให้เกิด:

- เชื่อมต่อความสัมพันธ์ที่มีความหมายและคงทนยิ่งขึ้นกับผู้ใช้ปลายทาง
- การตรวจสอบการควบคุมและการเพิ่มประสิทธิภาพการไหลของสต็อกและวัสดุโดยอัตโนมัติ
- การออกแบบสินค้าและบริการตามความต้องการของผู้ใช้ในระดับท้องถิ่นผ่านซัพพลายเชนที่เชื่อมต่อและการผลิตตามความต้องการ
- การปรับแต่งจำนวนมากและการประดิษฐ์ตามความต้องการ
- นวัตกรรมโอเพ่นซอร์สและการค้าปลีกแบบกระจาย

Cases	Context	Characteristics of DM	Opportunities and Challenges			
			Enabling production technologies and Infrastructure	Governance and regulatory	Resilience and sustainability	Transformation
3	Consumer Goods and Connected Manufacturing	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opportunity for personalization</li> <li>▪ Up scaling of local enterprise</li> <li>▪ Development of user-driven products that are tuned to the requirements of local markets</li> <li>▪ Automated monitoring, control and optimization of stock and material flows</li> <li>▪ Mass customization and bespoke fabrication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Data integration and analytics</li> <li>▪ New technical skills are required for such as data analytics and visualization</li> <li>▪ Incentivizing take-back and reward schemes for more durable consumer goods</li> <li>▪ User-driven design of customized goods and services at a local scale through connected supply chains and on-demand production</li> <li>▪ Open Source Innovation Distributed Retailing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Business-to-business and business to consumer data sharing, governance, ownership and security</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Opportunities for closed-loop production and consumption</li> <li>▪ Re-capturing valuable materials</li> <li>▪ Optimization of manufacturing processes and logistical operations</li> <li>▪ Opportunities for businesses to share data, engage in data-driven open innovation and create radically distinctive business models</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Challenge to up-scale whilst retaining the value</li> <li>▪ Connected, localized and inclusive model of consumer goods production and consumption that is driven by the exponential growth and embedded value of big data.</li> <li>▪ Connected, more meaningful and durable relationships with the end user</li> <li>▪ Monitoring, control and optimization of stocks and material flows</li> </ul>



5 ลักษณะของการผลิตแบบกระจายจากกรณีศึกษาแบบต่างๆ: 1. ดิจิทัล 2. ส่วนบุคคล 3. การจำกัดวง 4. การใช้เทคโนโลยีใหม่ และ 5. เพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้และผู้ผลิต

DM characteristics	Case 1 3D Printing	Case 2 Healthcare	Case 3 Consumer Goods and Connected Manufacturing	Case 4 Community based production	Case 5 Smart City Production System – 3D Weaving	Case 6 Pharmaceutical Case study
<b>Digitalization</b>	Rapid prototyping, tooling. Direct digital manufacture.	Develop small, automated or semi-automated units capable of producing the therapies from, for example, kits provided by the OEM.	Automated monitoring, control and optimization of stock and material flows. Open Source Innovation Distributed Retailing.	Digital networks. Platform based approach transports data not materials, taking advantage of the growing ad hoc infrastructure of open access workshops and globally standard protocols.	Cooperation and communication over processes and networks in order to achieve the optimum localized manufacturing output (per day) to meet city demand.	Digital factories, smart packaging, and sensors. Medical devices.

5 ลักษณะของการผลิตแบบกระจายจากกรณีศึกษาแบบต่างๆ: 1. ดิจิทัล 2. ส่วนบุคคล 3. การจำกัดวง 4. การใช้เทคโนโลยีใหม่ และ 5. เพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้และผู้ผลิต

DM characteristics	Case 1 3D Printing	Case 2 Healthcare	Case 3 Consumer Goods and Connected Manufacturing	Case 4 Community based production	Case 5 Smart City Production System – 3D Weaving	Case 6 Pharmaceutical Case study
Personalization	Allows new design freedoms, rapid prototyping. Lot size down to one (job shop production at economic cost), where required.	Exploit the patient-specific characteristics of ACBT products.	Mass customization and bespoke fabrication.	Proximity to and interaction with the maker will give customers the ability to be involved in the production and customization process as well as being a (relatively) cost effective means to have bespoke items made for them.	Made to order due to production being near to market or individual customer, allows co-creation in product development.	Emergence of personalized and stratified medicines.



# การผลิตแบบกระจาย: ขอบเขต ความท้าทาย และโอกาส

5 ลักษณะของการผลิตแบบกระจายจากกรณีศึกษาแบบต่างๆ: 1. ดิจิทัล 2. ส่วนบุคคล 3. การจำกัดวง 4. การใช้เทคโนโลยีใหม่ และ 5. เพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้และผู้ผลิต

DM characteristics	Case 1 3D Printing	Case 2 Healthcare	Case 3 Consumer Goods and Connected Manufacturing	Case 4 Community based production	Case 5 Smart City Production System – 3D Weaving	Case 6 Pharmaceutical Case study
<b>Localization</b>	Manufacture of economically viable customized products on-demand.	Through DM, ACBTs could be produced at or near the point of care.	Radically different model of consumer goods production, purchase and use. Increased resilience. Closed-loop production and consumption.	Decentralized and geographically independent distributed production. Open access workshops.	Re-shoring and repatriation of textile manufacturing. Close proximity of manufacturing to urban customers.	Intervention in local spaces – pharmacy, clinics, hospitals, home.

## การผลิตแบบกระจาย: ขอบเขต ความท้าทาย และโอกาส

5 ลักษณะของการผลิตแบบกระจายจากกรณีศึกษาแบบต่างๆ: 1. ดิจิทัล 2. ส่วนบุคคล 3. การจำกัดวง 4. การใช้เทคโนโลยีใหม่ และ 5. เพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้ใช้และผู้ผลิต

DM characteristics	Case 1 3D Printing	Case 2 Healthcare	Case 3 Consumer Goods and Connected Manufacturing	Case 4 Community based production	Case 5 Smart City Production System – 3D Weaving	Case 6 Pharmaceutical Case study
New production technologies	3D printing (additive manufacturing).	Automated manufacturing and delivery processes coordinated within the clinical setting.	Optimization of manufacturing processes.	Digital fabrication. Physical products can increasingly be treated as information products.	3D weaving, e.g., to improve the woven structures of their luxury wool fabrics.	Micro-reactors and continuous manufacture providing high variety, low volume.
Multi-user participation	Democratizes manufacturing through presumption.	Multiple healthcare professionals involved in therapy selection and delivery.	User-driven design of customized goods and services at a local scale through connected supply chains and on-demand production.	Community based production system - new generation of designers, makers and tinkerers.	Strong co-creation and sharing components with public space manufacturing capacity.	GPs, clinics, manufacturers, patient (compliance), regulators (technology process approval).

# การผลิตแบบกระจาย: ขอบเขต ความท้าทาย และโอกาส

การเปรียบเทียบกระบวนการผลิตใหม่อื่น ๆ กับการผลิตแบบกระจาย

	Personalization	Digitization	Localization	New production technologies	Multi-user participation
<b>Virtual Enterprise</b>	No	Yes	Partly	Implied	No
<b>Industry 4.0</b>	Possible, but not at the individual level	Yes	No	Yes	Partly, but not end user
<b>Grid Manufacturing</b>	No	Yes	Partly	Implied	No
<b>Concurrent Engineering</b>	No	Possible	No	New	Partly, but not end user
<b>Cloud based manufacturing</b>	No	Yes	Partly	Implied	No
<b>Smart manufacturing</b>	Possible, but not at the individual level	Yes	No	Yes	Autonomous manufacturing, but does not involve end user
<b>Distributed Manufacturing</b>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

Developing distributed manufacturing strategies from the perspective of a product-process matrix (Kumar et al., 2020)

## กลยุทธ์การประยุกต์ใช้การผลิตแบบกระจาย

แนวคิดการผลิตแบบกระจายช่วยให้ บริษัท ต่างๆบรรลุความยืดหยุ่นในการผลิตในขณะที่จัดหาผลิตภัณฑ์เฉพาะบุคคลใน ระยะเวลาการออกอานสั้น อย่างไรก็ตามเป็นเรื่องที่ทำนายสำหรับ บริษัท ต่างๆที่จะเปลี่ยนจากหน่วยปฏิบัติการแบบดั้งเดิมการผลิต เป็นกลุ่มไปยังหน่วยปฏิบัติการขนาดเล็กที่คล่องตัวและกระจายตัวมากขึ้น

## การวางแผนกลยุทธ์เพื่อรับมือกับความท้าทายในการเปลี่ยนแปลงการผลิตดิจิทัล:

- 1. การผลิตแบบกระจายขนาดเล็ก:** การผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีปริมาณปานกลางในหลายสถานที่ในขณะเดียวกันก็มีการปรับแต่งจำนวนมาก



กลยุทธ์นี้เกี่ยวข้องกับการผลิตจำนวนมากของหน่วยเก็บสต็อกจากส่วนกลางและการผลิตขนาดเล็กที่ผลิตให้ใกล้เคียงกับการบริโภค



Developing distributed manufacturing strategies from the perspective of a product-process matrix (Kumar et al., 2020)

## การวางแผนกลยุทธ์เพื่อรับมือกับความท้าทายในการเปลี่ยนแปลงการผลิตดิจิทัล

**2. การผลิตแบบแยกส่วนภายใน:** โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อบรรลุการประหยัดต่อขนาดสำหรับการดำเนินการผลิตขั้นต้นใน ขณะที่บรรลุความเป็นส่วนตัวใกล้เคียงผู้บริโภคมากขึ้น



กลยุทธ์การผลิตนี้ใช้เงินทุนมากสำหรับบริษัทที่อยู่ในโซ่อุปทานที่มีอำนาจต่อรอง

**3. การผลิตแบบแยกส่วนจากภายนอก:** มีลักษณะเฉพาะด้วยการจ้างกระบวนการผลิตขั้นต้นให้กับซัพพลายเออร์ในขณะ ที่จัดหาผลิตภัณฑ์เฉพาะบุคคลให้ใกล้เคียงกับผู้บริโภคมากขึ้น

กลยุทธ์การผลิตแบบแยกส่วนภายในและภายนอกส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการแยกกระบวนการผลิตและการเคลื่อนย้าย กระบวนการสุดท้ายที่ใกล้เคียงกับการบริโภค

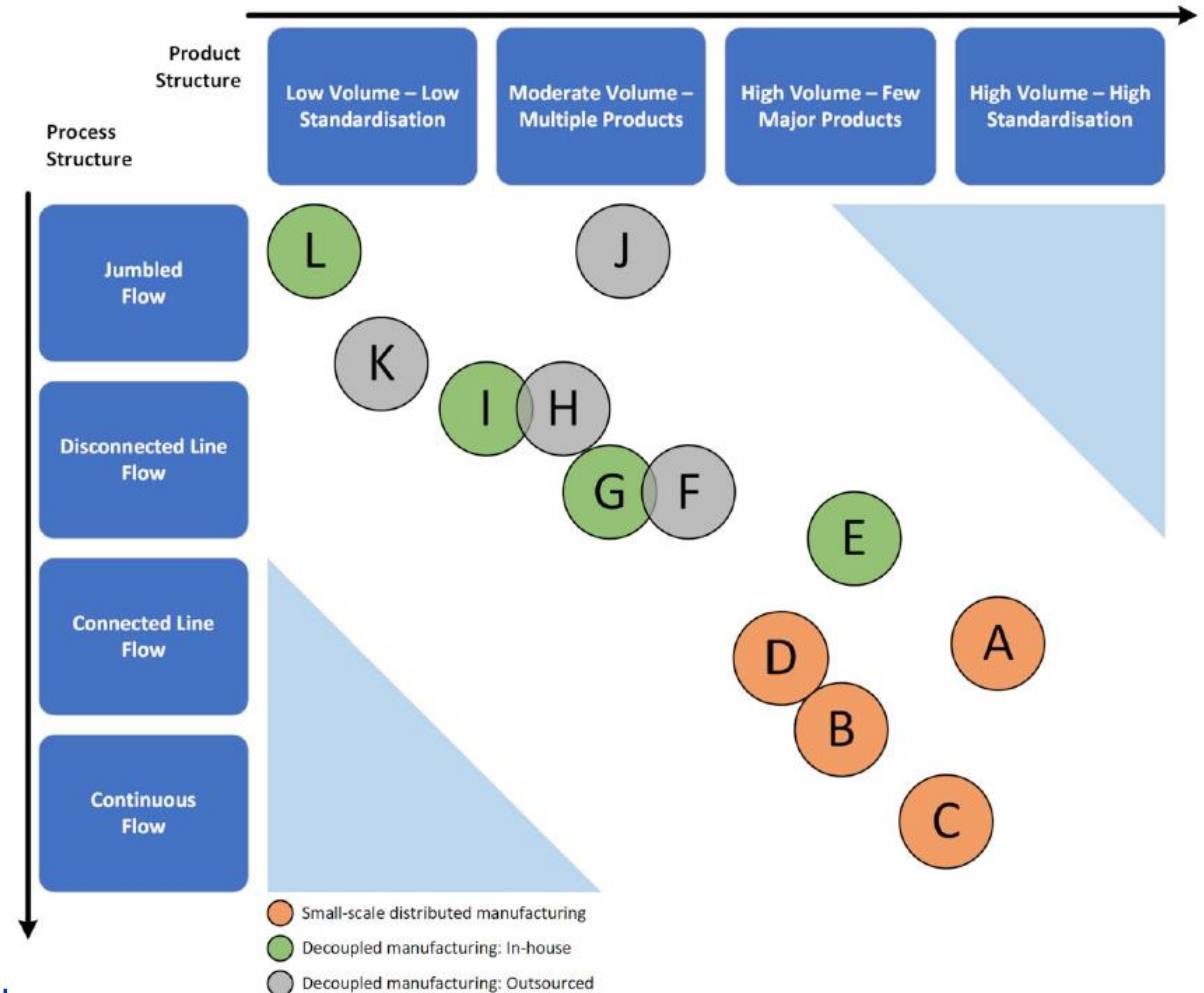
# กลยุทธ์การประยุกต์ใช้การผลิตแบบกระจาย

Developing distributed manufacturing strategies from the perspective of a product-process matrix (Kumar et al., 2020)

## การวางแผนกลยุทธ์การประยุกต์ใช้การผลิตแบบกระจายสำหรับบริษัทลักษณะต่างๆ

แนวทางการทำแผนที่ของสถานะปัจจุบันพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในสถานการณ์การผลิตในอนาคตถูกสร้างขึ้นจากข้อมูลโดยตรงของผู้ให้ข้อมูลที่เป็นตัวแทนของแต่ละบริษัท / อุตสาหกรรม

**Note: A – L** คือ บริษัทข้ามชาติ 12 แห่งที่ก่อตั้งอุตสาหกรรมสินค้าอุปโภคบริโภคยานยนต์และวิศวกรรมที่เคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว

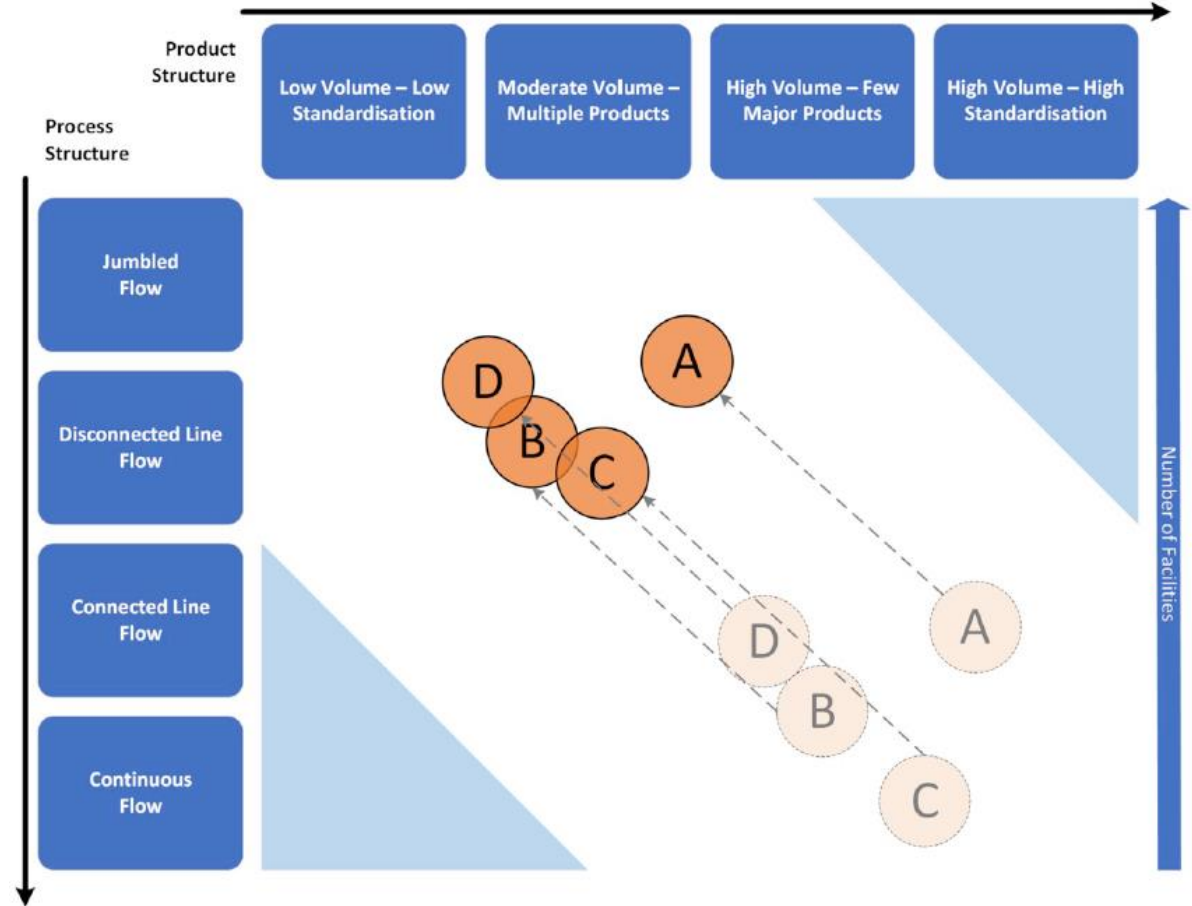
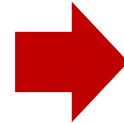
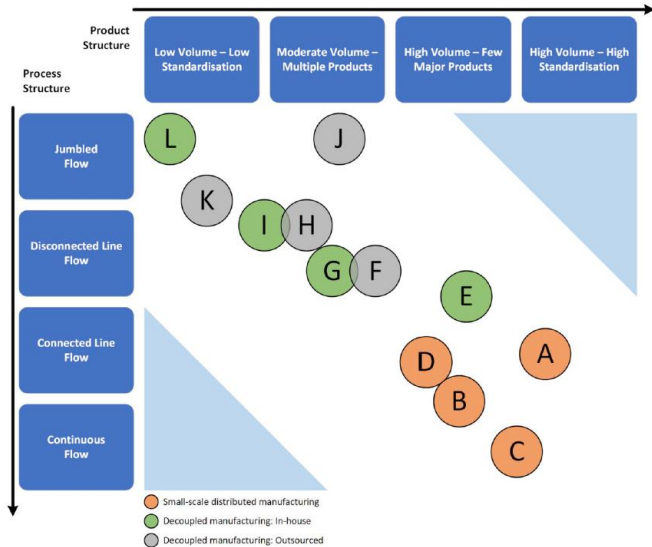


# กลยุทธ์การประยุกต์ใช้การผลิตแบบกระจาย

Developing distributed manufacturing strategies from the perspective of a product-process matrix (Kumar et al., 2020)

## การผลิตแบบกระจายขนาดเล็ก

### การวางแผนกลยุทธ์การประยุกต์ใช้การผลิตแบบกระจายสำหรับบริษัทลักษณะต่างๆ



อุตสาหกรรมสินค้าโภคภัณฑ์ที่มีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว (FMCG) (เช่น บริษัท A, B, C, D) จะเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการใช้กลยุทธ์การผลิตแบบกระจายขนาดเล็กเพื่อลดระยะเวลาในการผลิตและนำเสนอการปรับแต่งตามท้องถิ่น

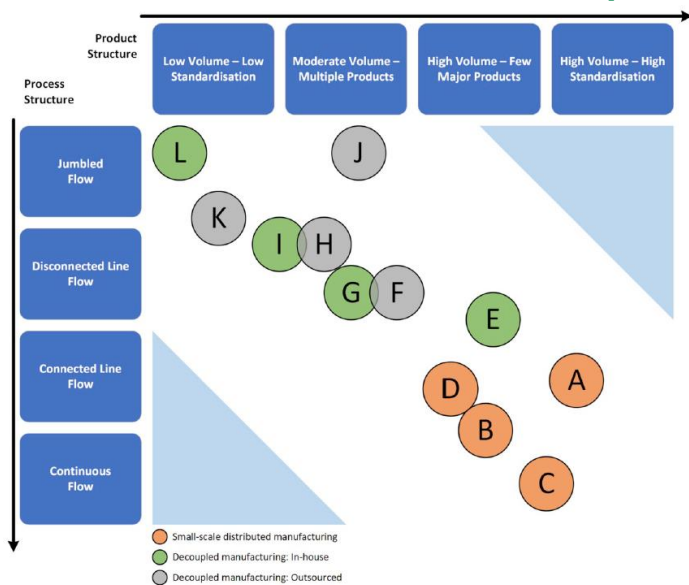
**Note:** A – L คือ บริษัทข้ามชาติ 12 แห่งที่ก่อตั้งอุตสาหกรรมสินค้าอุปโภคบริโภคยานยนต์และวิศวกรรมที่เคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว



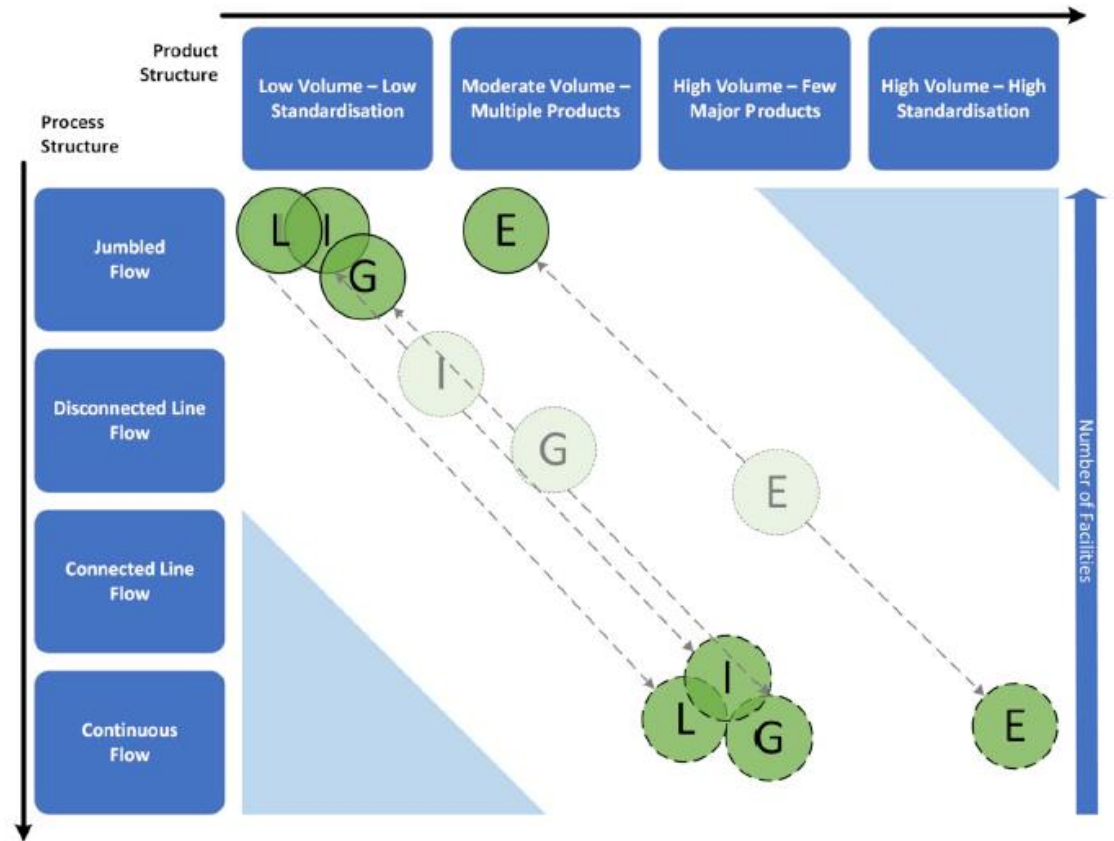
# กลยุทธ์การประยุกต์ใช้การผลิตแบบกระจาย

Developing distributed manufacturing strategies from the perspective of a product-process matrix (Kumar et al., 2020)

การวางแผนกลยุทธ์การประยุกต์ใช้การผลิตแบบกระจาย  
สำหรับบริษัทลักษณะต่างๆ



การผลิตแบบแยกส่วน: ภายในบริษัท



การแยกส่วนการผลิตจะช่วยให้บริษัทต่างๆ ประหยัดต้นทุนการผลิตเนื่องจากขนาดที่เล็กลง และยังบรรลุความสำเร็จในการปรับเปลี่ยนรูปแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค (เช่น บริษัท E, G, L, I)

**Note:** A – L คือ บริษัทข้ามชาติ 12 แห่งที่ก่อตั้งอุตสาหกรรมสินค้าอุปโภคบริโภคยานยนต์และวิศวกรรมที่เคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว

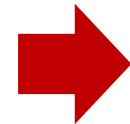
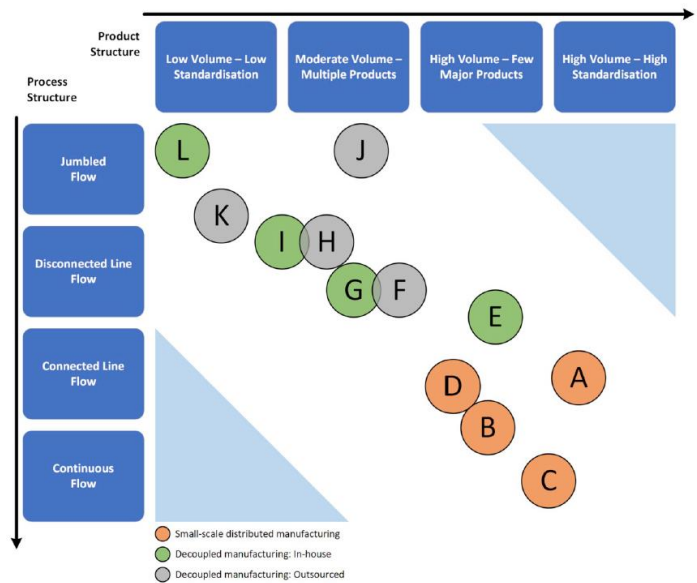




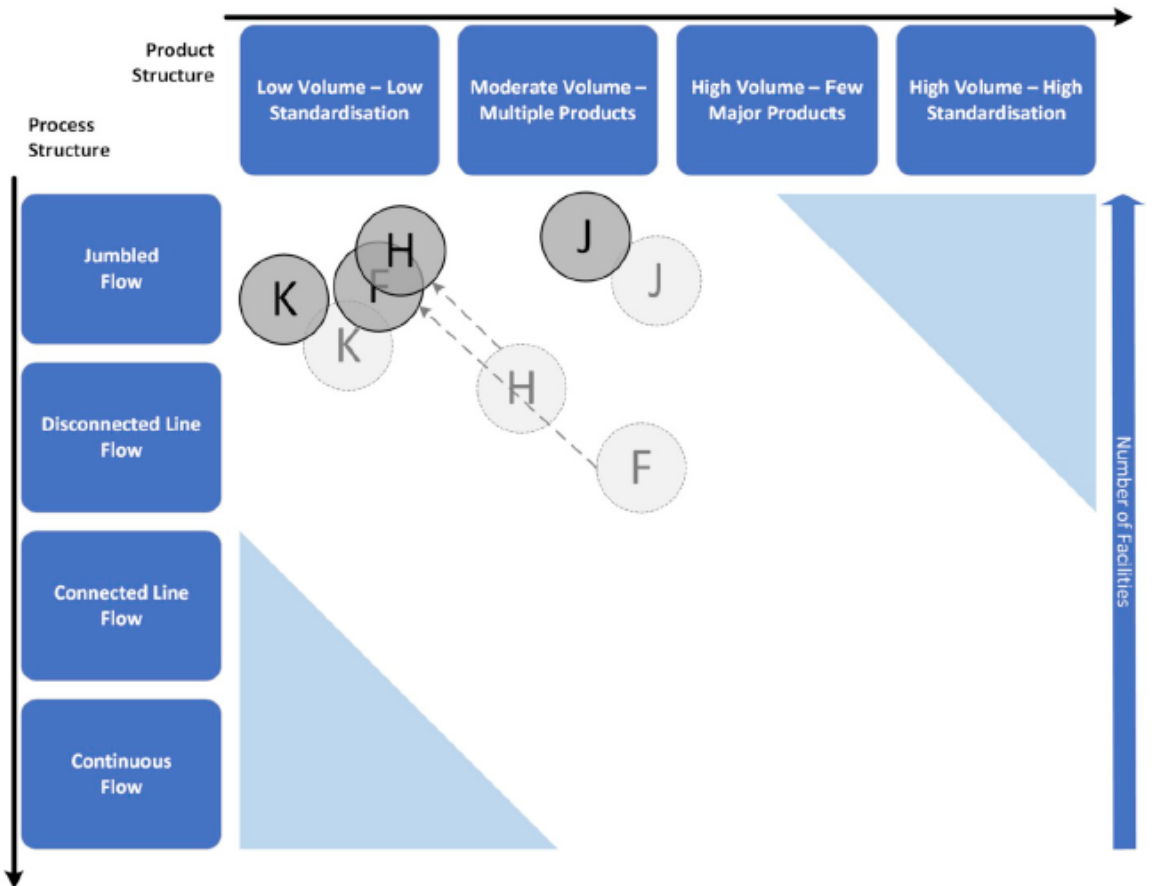
# กลยุทธ์การประยุกต์ใช้การผลิตแบบกระจาย

Developing distributed manufacturing strategies from the perspective of a product-process matrix (Kumar et al., 2020)

การวางแผนกลยุทธ์การประยุกต์ใช้การผลิตแบบกระจาย  
สำหรับบริษัทลักษณะต่างๆ



การผลิตแบบแยกส่วน: โดยจ้างจากภายนอก



การผลิตแบบแยกส่วนจะเหมาะสำหรับบริษัท ที่ต้องการจ้างบุคคลภายนอกในการดำเนินการผลิต (เช่น บริษัท F, H, J, K) โดยมีเงื่อนไขว่าซัพพลายเออร์ยินดีที่จะส่งมอบส่วนประกอบไปยังเครือข่ายแบบกระจายซึ่งมีโรงงานผลิตจำนวนน้อย

**Note: A – L** คือ บริษัทข้ามชาติ 12 แห่งที่ก่อตั้งอุตสาหกรรมสินค้าอุปโภคบริโภคยานยนต์และวิศวกรรมที่เคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว



# Key References

- <https://cerasis.com/distributed-manufacturing>
- M. Kumar, N. Tsolakis, A. Agarwal and J.S. Srai (2020) Developing distributed manufacturing strategies from the perspective of a product-process matrix, International Journal of Production Economics, Vol 219, p. 1-17
- J.S. Srai, M. Kumar, G. Graham, and A. Tiwari (2016) Distributed Manufacturing: scope, challenges and opportunities, International Journal of Production Research





Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# Thank You

Together We Will Make Our Education Stronger



<https://msie4.ait.ac.th/>



@MSIE4Thailand



MSIE 4.0 Channel



Curriculum Development  
of Master's Degree Program in  
Industrial Engineering for Thailand Sustainable Smart Industry