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

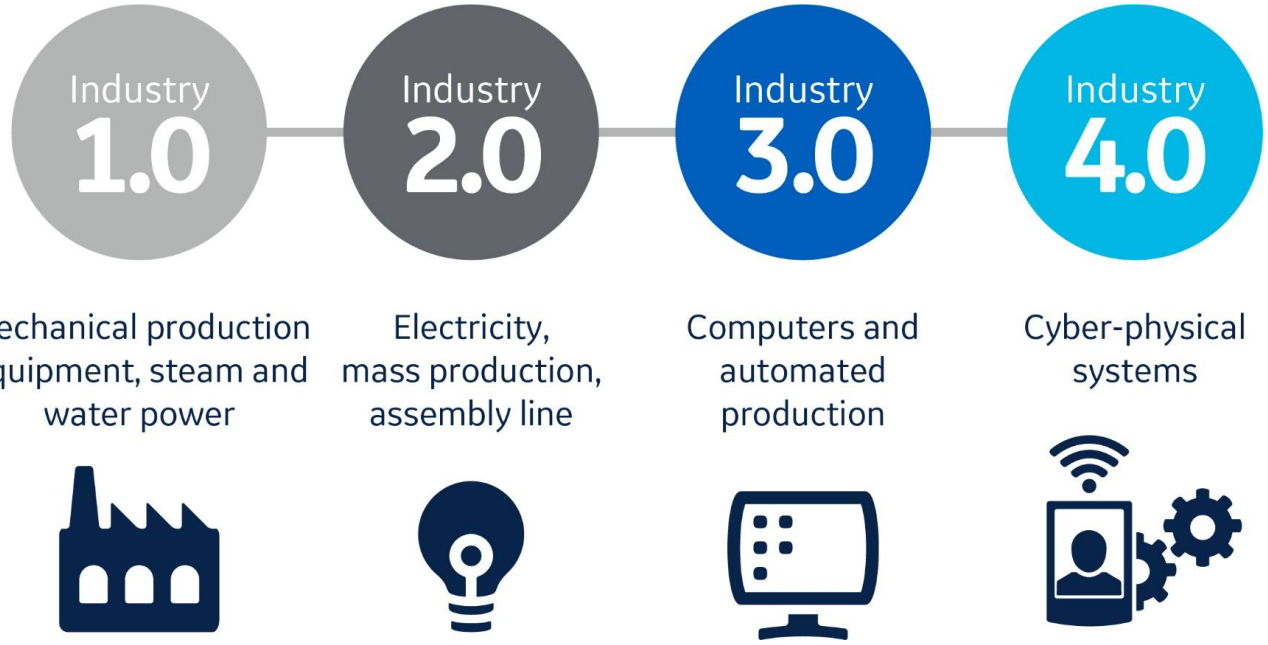
หลักสูตร 6: โรงงานดิจิทัล

โมดูล 1: ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโรงงานดิจิตอล: เส้นทางสู่การเปลี่ยนแปลงแบบดิจิตอล (ผสมกันทั้งโหมดออนไลน์และออฟไลน์)

โรงงานดิจิตอลเบื้องต้น

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

กิจกรรมที่ 1 : วิวัฒนาการของอุตสาหกรรม



การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่

เครือข่ายของระบบทั้งหมดนำไปสู่ **"ระบบการผลิตไซเบอร์-ทางกายภาพ"** ดังนั้นโรงงานที่ชาญฉลาดซึ่งมีระบบการผลิต ส่วนประกอบและการสื่อสารผ่านเครือข่ายการผลิตเกือบจะเป็นอิสระต่อกัน

https://www.cytivalifesciences.com/en/us/solutions/bioprocessing/knowledge-center/digital-transformation-in-biomanufacturing
https://www.desouttertools.com/industry-4-0/news/503/industrial-revolution-from-industry-1-0-to-industry-4-0

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

กิจกรรมที่ 2: การอภิปรายความพร้อมของอุตสาหกรรม

ผู้สอนแสดงวิดีโอจากสายการผลิตที่แตกต่างกันและกระตุ้นให้นักเรียนอภิปรายความก้าวหน้าทางอุตสาหกรรมที่แสดงในวิดีโอ

https://www.ssim.ac.in/blog/how-to-prepare-for-group-discussion/

โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ 1

โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ 2

โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ 3

โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ 4

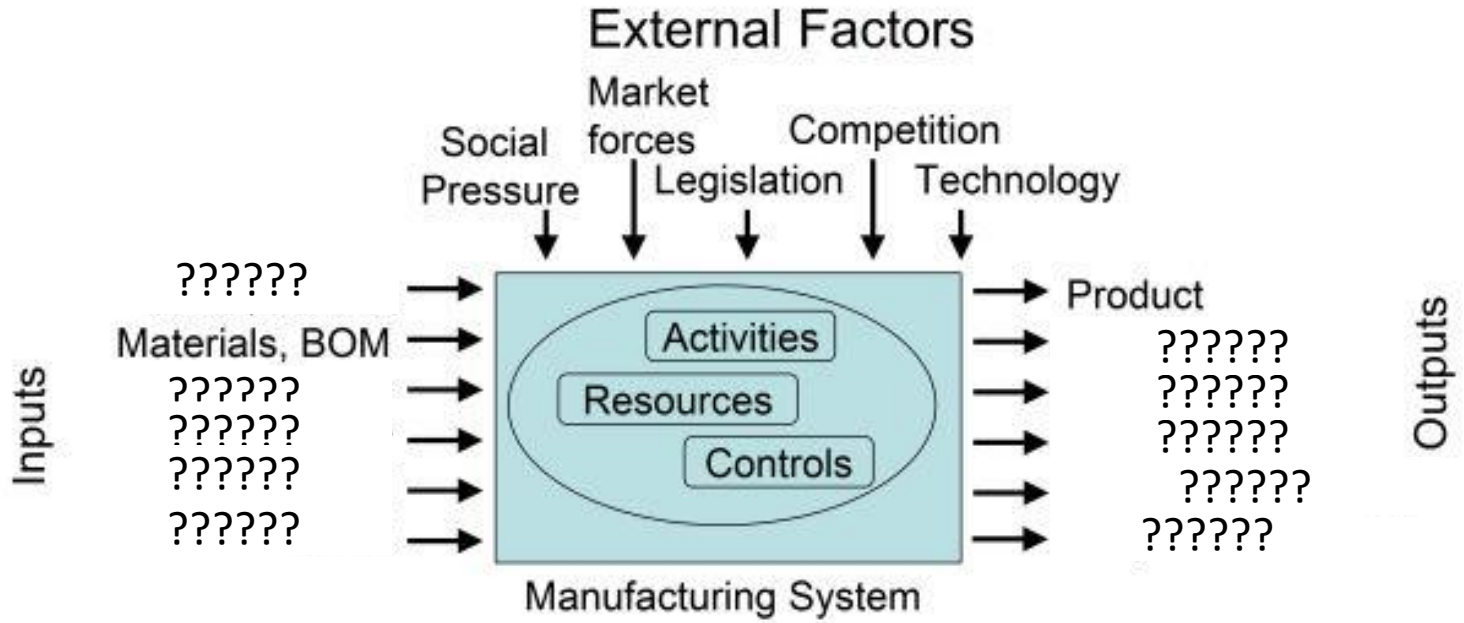
โรงงานยางรถยนต์

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

กิจกรรมที่ 3-4: ระบบการผลิต

ระบบการผลิตประกอบด้วยเอนทิตี (อินพุทและเอาท์พุท), กิจกรรม, ทรัพยากรและการควบคุม

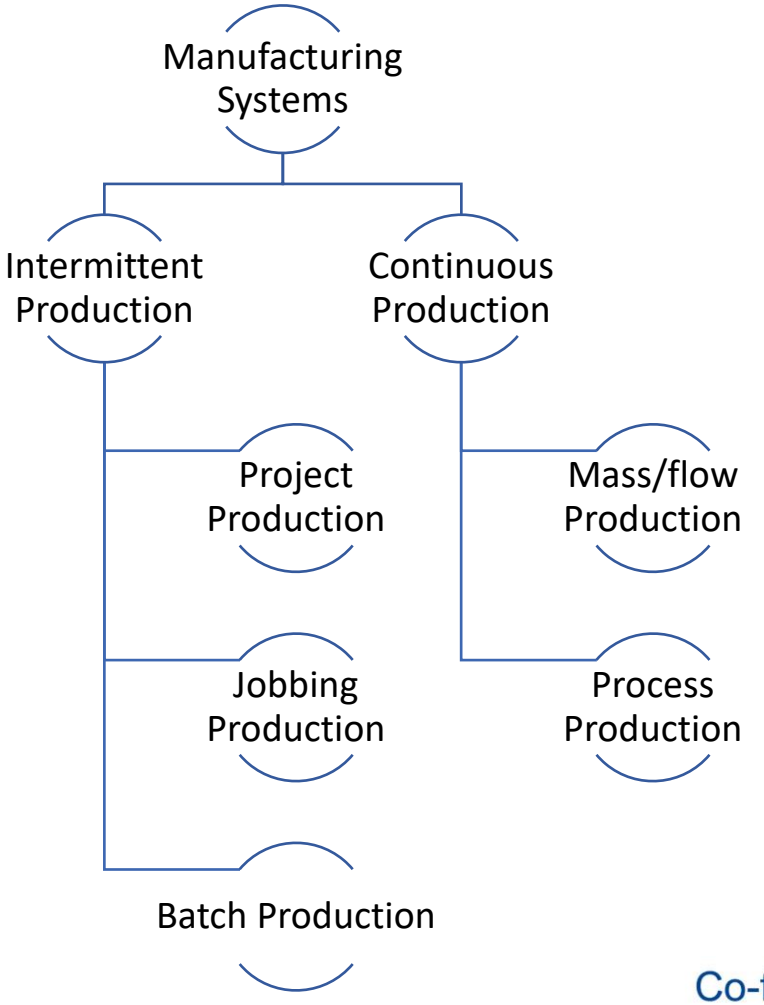
นอกเหนือจาก “วัสดุ” สิ่งใดที่สามารถนำเข้าสู่ระบบได้อีก?
นอกเหนือจาก “ผลิตภัณฑ์” คุณคาดหวังอะไรจากระบบ?



https://www.intechopen.com/books/decision-support-systems-advances-in/decision-support-using-simulation-for-customer-driven-manufacturing-system-design-and-operations-pla

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

กิจกรรมที่ 5: ประเภทของระบบการผลิต



ตามปริมาณการผลิต;

คุณนึกถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากระบบดังกล่าวได้หรือไม่?

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

กิจกรรมที่ 5-6: ประเภทของระบบการผลิต

โดยการดำเนินงาน;

สายการผลิตด้วยตนเอง (Manual production line)

สายการถ่ายโอนอัตโนมัติ (Automated transfer line)

ระบบประกอบอัตโนมัติ (Automated assembly system)

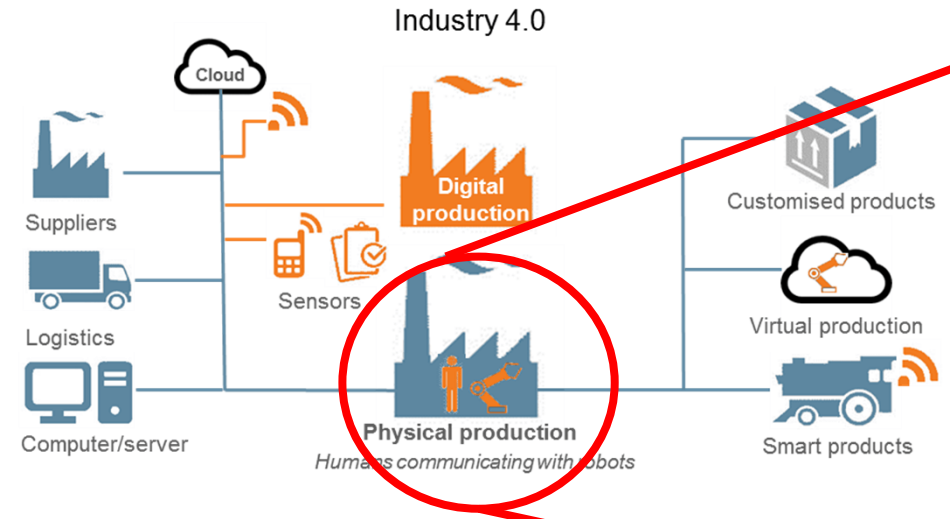
เซลล์เครื่องจักร (Machine cell):

ระบบการผลิตที่ยืดหยุ่น (Flexible manufacturing system)

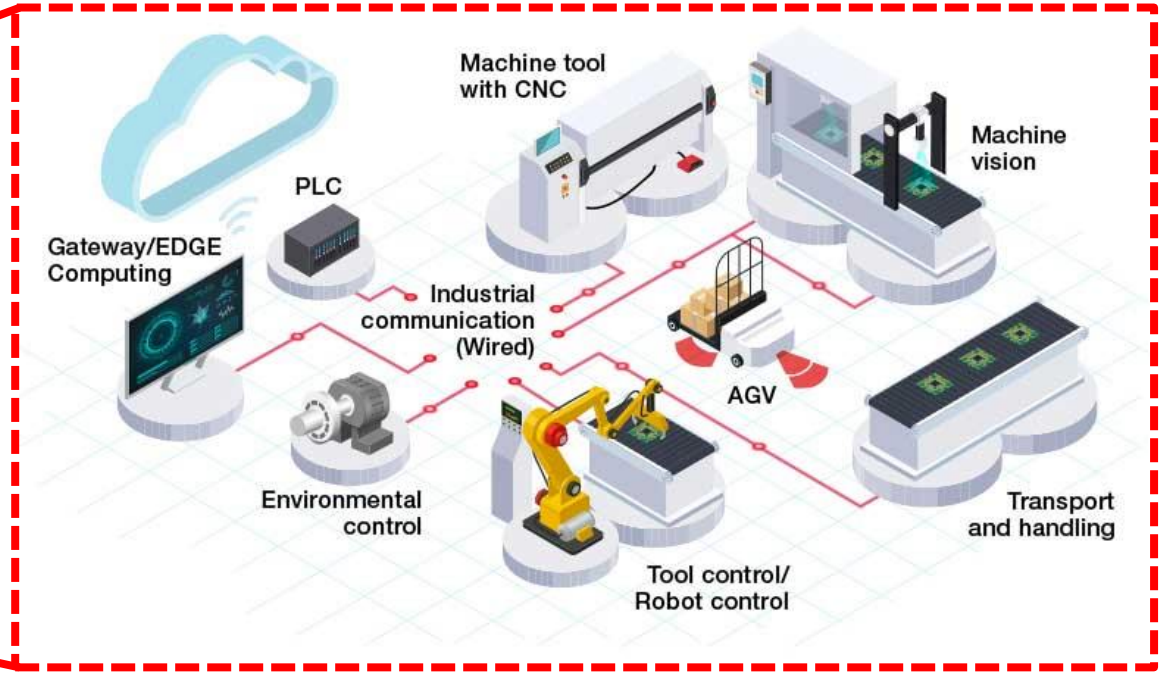
อภิปรายข้อดีและข้อเสียของระบบเหล่านี้

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

กิจกรรมที่ 5: ระบบการผลิตที่ยืดหยุ่น



https://blog.euromonitor.com/industry-4-0-penetrating-digital-technologies-reshape-global-manufacturing-sector/

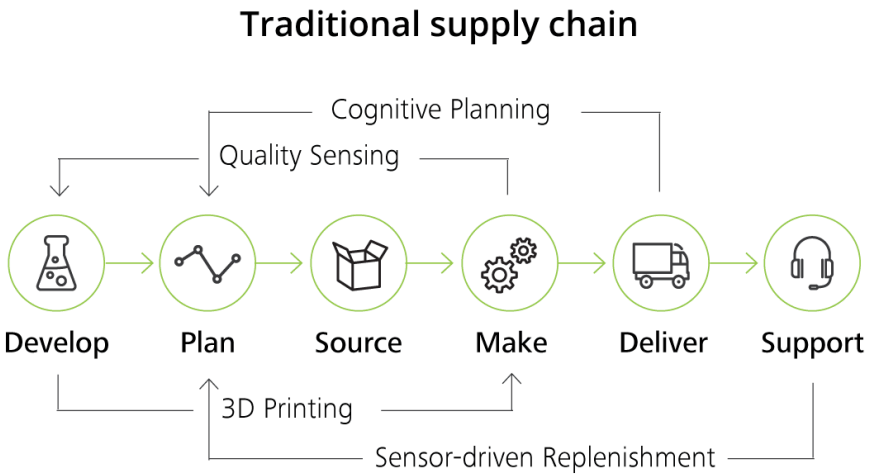


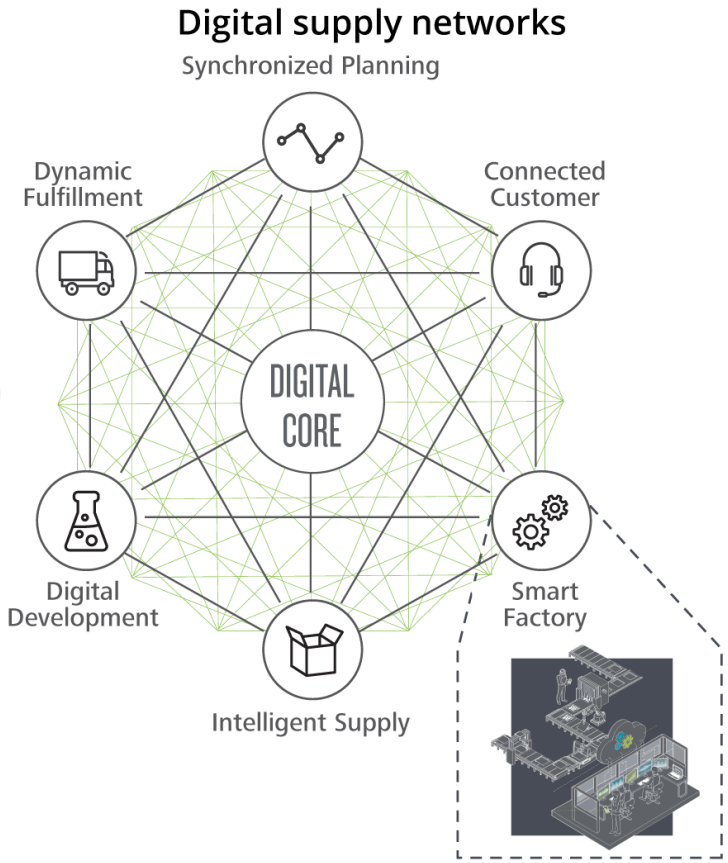
https://www.ti.com/applications/industrial/industry-4-0.html

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

กิจกรรมที่ 7: ความเป็นมาของโรงงานดิจิทัล

ดั้งเดิม กับ ดิจิตอล





https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/industry-4-0/smart-factory-connected-manufacturing.html

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

กิจกรรมที่ 1: แนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean)

LEAN

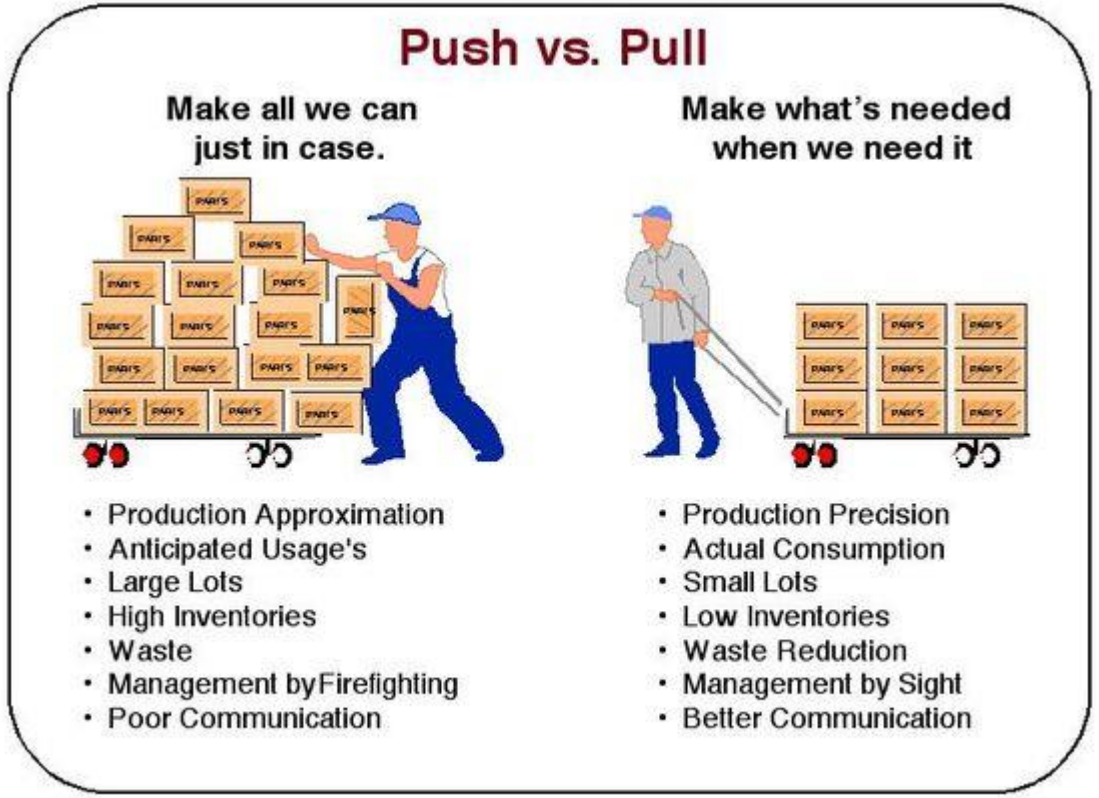
ลีนในระบบของคุณเป็นอย่างไร?

https://liftgym.co.uk/very-fat-to-very-lean-the-training-structure/

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

กิจกรรมที่ 1: แนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean)

ทำไม "แนวคิดแบบลีน" เป็นเครื่องมือของการแปลงแบบดิจิทัล?



https://www.pinterest.com/pin/82120393188899142/?autologin=true

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

กิจกรรมที่ 1: แนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean)

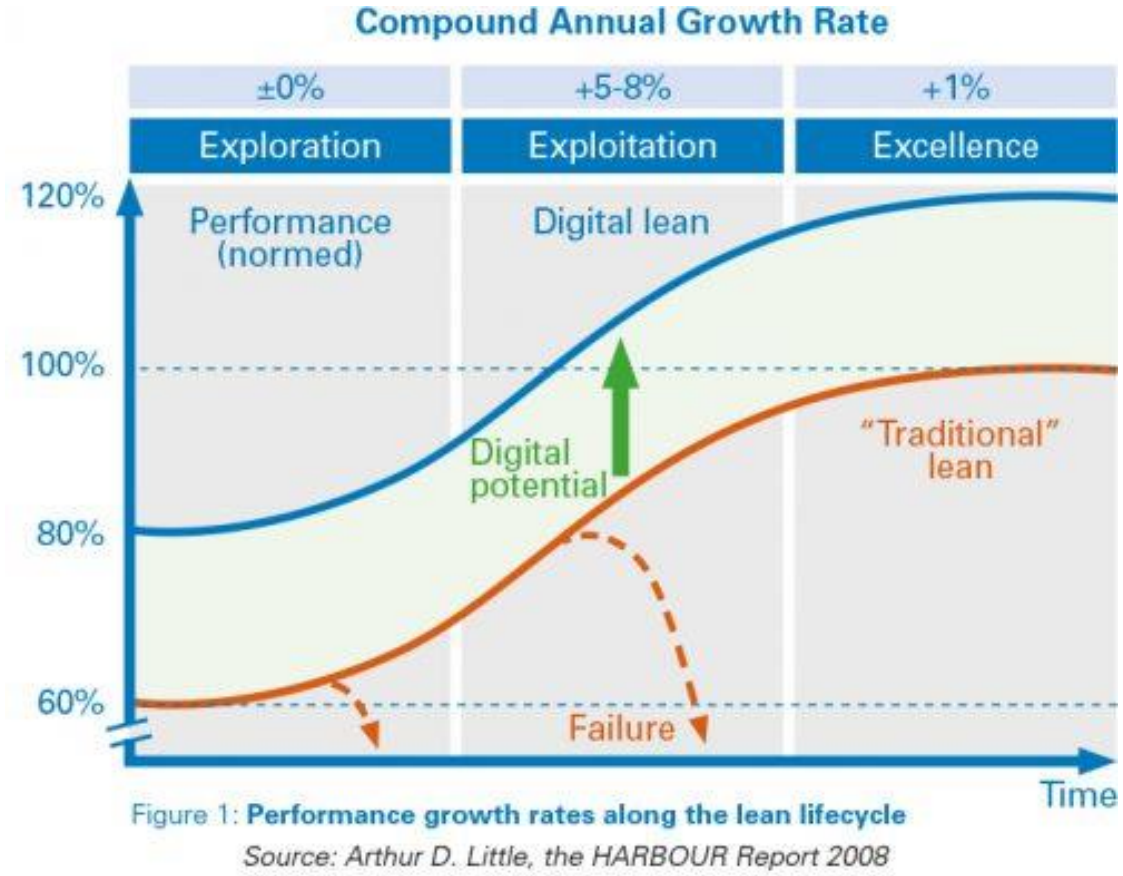


Figure 1: **Performance growth rates along the lean lifecycle**

Source: Arthur D. Little, the HARBOUR Report 2008

อัตราการเติบโตตลอดอายุการใช้งานแบบลีนซึ่งคำนวณจากตัวบ่งชี้ผลผลิตหลักของยานยนต์ (“ ชั่วโมงต่อคัน”)

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

กิจกรรมที่ 1: แนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean)

ตัวอย่างของเทคโนโลยี 4.0 อุตสาหกรรมและหลักการแบบลีน

- **ลูกค้าเป็นศูนย์กลาง**
- **พัฒนาอย่างต่อเนื่อง**
- **ห่วงโซ่คุณค่าแบบบูรณาการ**

https://www.sageautomation.com/blog/the-new-lean-how-lean-manufacturing-meets-industry-4.0

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

กิจกรรมที่ 1: ขั้นตอนในการแปลงดิจิทัล

- เลือกบล็อกเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- ใช้หลักการแบบลีนเพื่อทำให้การไหลของค่าง่ายขึ้น
- หลีกเลี่ยงทางลัดดิจิตอล
- เริ่มพัฒนาขีดความสามารถด้านดิจิตอลแบบลีน

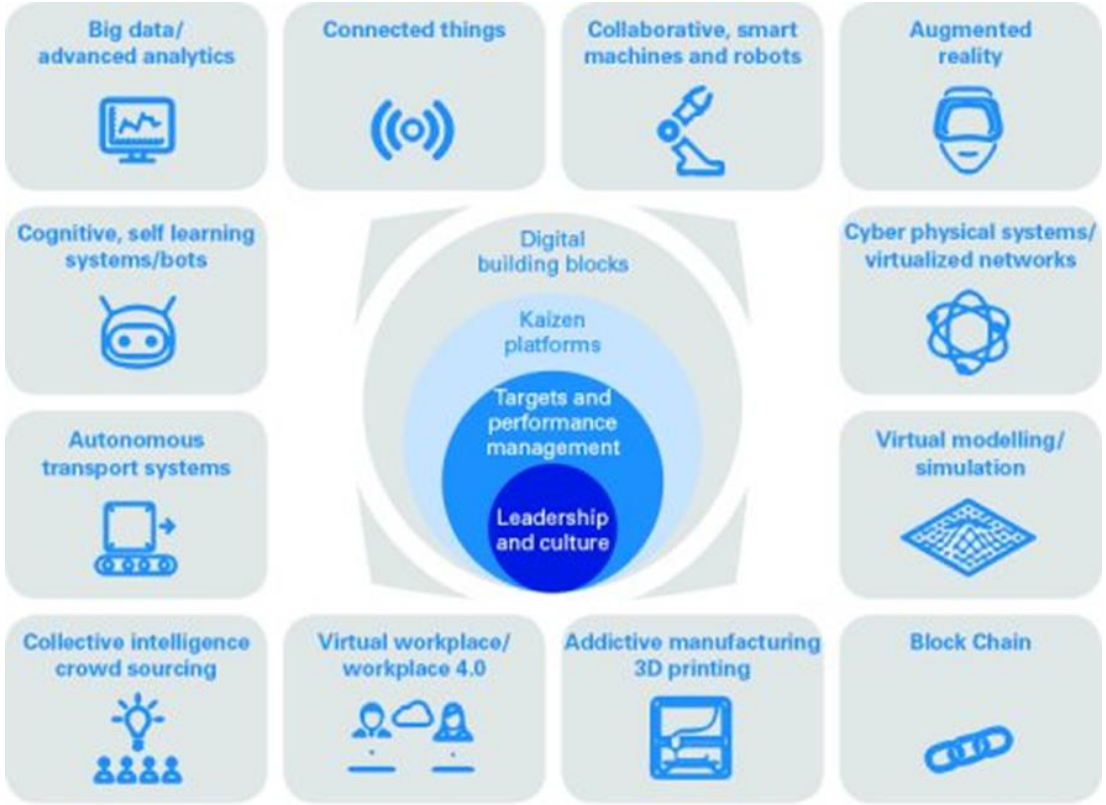


Figure 2: **Combining lean principles with selected technological building blocks**
Source: Arthur D. Little, Future of Operations

https://www.adrianswinscoe.com/2018/02/integrating-lean-principles-into-digital-transformation/

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

กิจกรรมที่ 1: เลือกบล็อคเทคโนโลยีที่เหมาะสม

- ความรู้ความเข้าใจ (Cognitive):
- การเชื่อมต่อ (Connected):
- เสมือนจริง (Virtual):
- ทักษะและเทคนิคเข้าใจลูกค้าอย่างแท้จริง (Human centered):
- การเพิ่มมูลค่า (Value-add):

ลองนึกถึงการประยุกต์ใช้ของบล็อคเทคโนโลยีเหล่านี้

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

กิจกรรมที่ 1: ใช้หลักการแบบลีนเพื่อทำให้การไหลง่ายขึ้น

หลักการสำคัญ 5 ประการของลีน (Womack and Jones 1996 p10)

- คุณค่า
- กระแสคุณค่า
- ดำเนินการต่อเนื่อง
- ระบบดึง
- ความสมบูรณ์แบบ

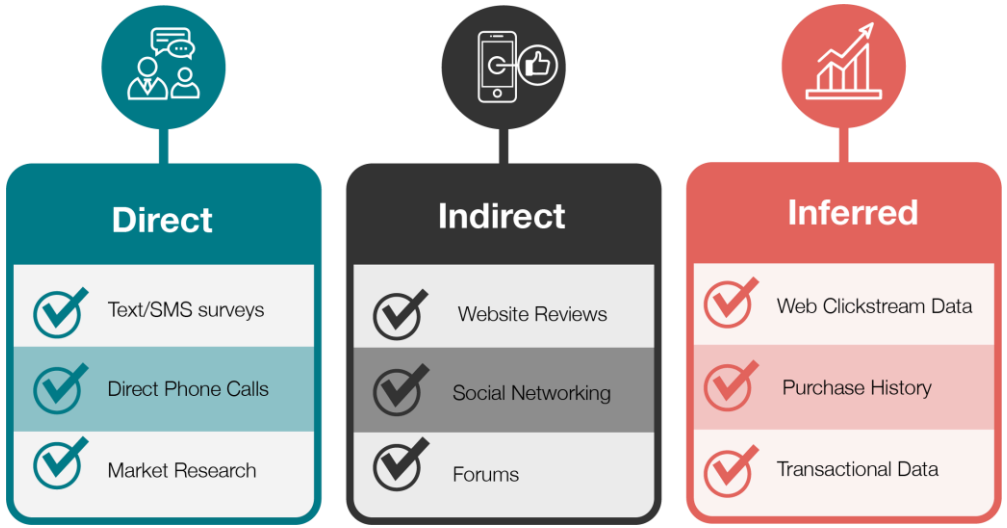
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

กิจกรรมที่ 1: ใช้หลักการแบบลีนเพื่อทำให้การไหลง่ายขึ้น

คุณค่า

หลักการสำคัญ 5ประการของลีน

คุณค่า คือ ?



https://theleanway.net/The-Five-Principles-of-Lean

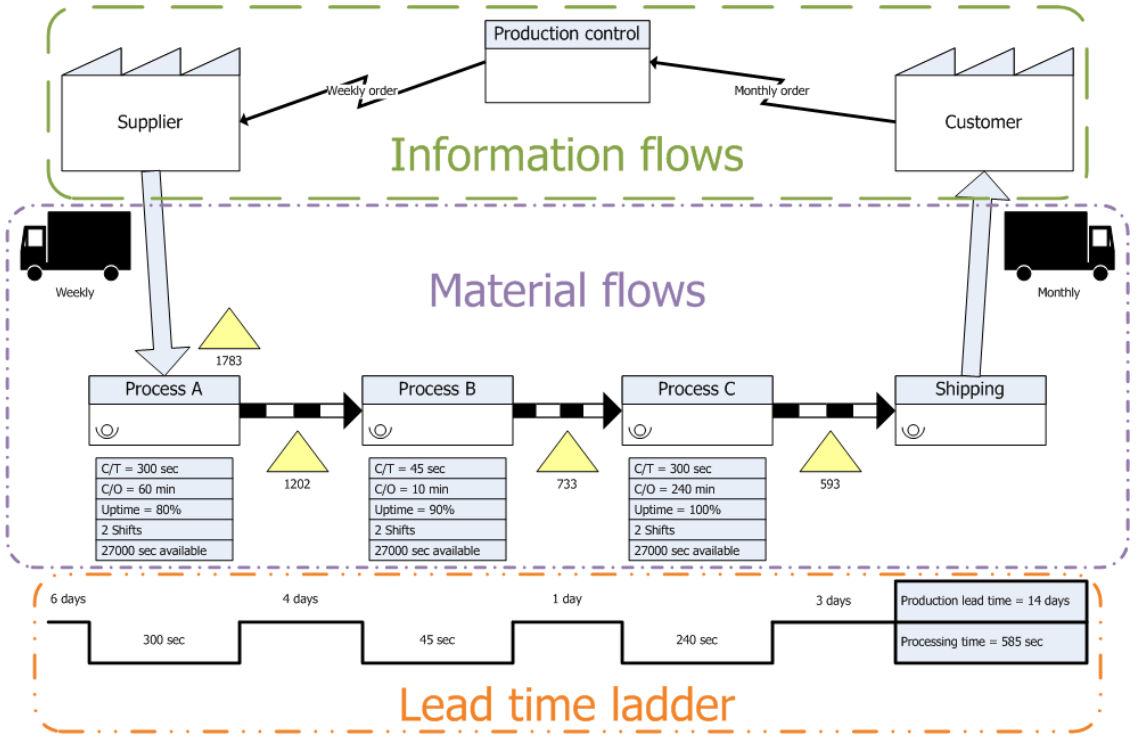
https://customergauge.com/voice-of-customer

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

กิจกรรมที่ 1: ใช้หลักการแบบลีนเพื่อทำให้การไหลง่ายขึ้น

สายธารคุณค่า

หลักการสำคัญ 5 ประการของลีน (Womack and Jones 1996 p10)



https://www.pdx.edu/fadm/sites/www.pdx.edu.fadm/files/02_Introduction%20to%20Lean%20Principles%20-%20Supergraphic.pdf

https://tallyfy.com/value-stream-mapping/

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

กิจกรรมที่ 1: ใช้หลักการแบบลีนเพื่อทำให้การไหลง่ายขึ้น

สายธารคุณค่า

หลักการสำคัญ 5 ประการของลีน

ระบุและจับคู่สายธารคุณค่า

https://www.automationmag.com/7872-seven-wastes-of-lean-and-how-to-eliminate-them/

https://theleanway.net/The-Five-Principles-of-Lean

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

กิจกรรมที่ 2: ใช้หลักการของลีนสร้างสายธารคุณค่าให้ง่ายยิ่งขึ้น

สายธารคุณค่า

เหตุใดการจับคู่สายธารคุณค่าจึงมีความสำคัญ ?

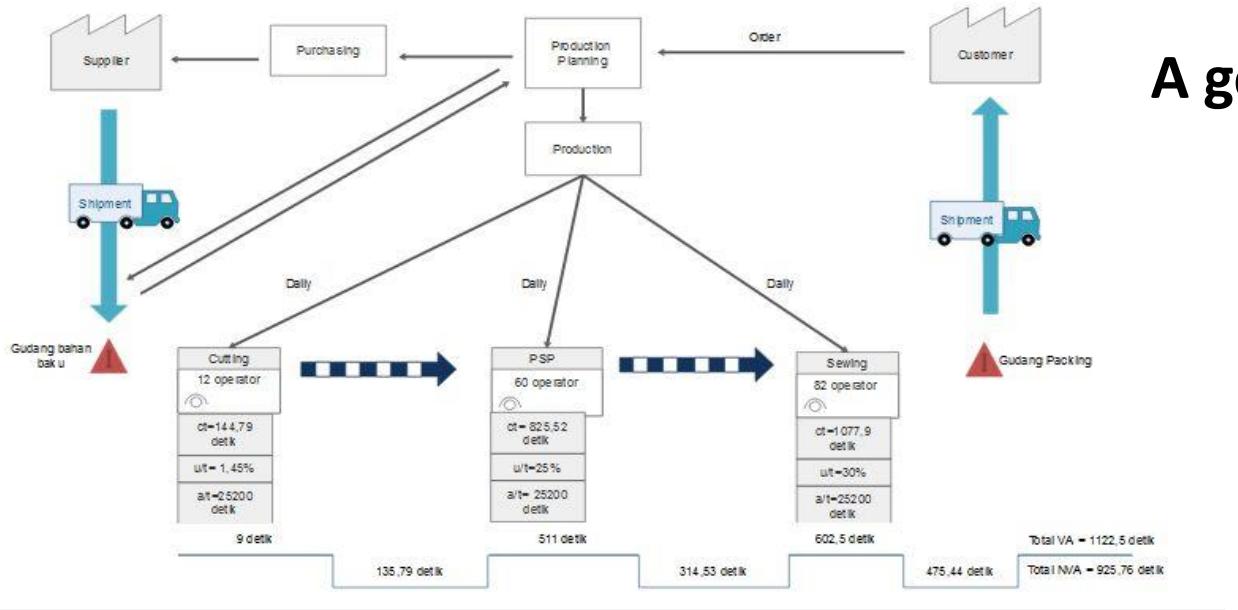
https://www.edrawmax.com/value-stream-mapping/
https://www.edrawsoft.com/what-is-value-stream-mapping.html

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

กิจกรรมที่ 2: ใช้หลักการของลีนสร้างสายธารคุณค่าให้ง่ายยิ่งขึ้น

สายธารคุณค่า

ตัวอย่างแผนผังสายธารคุณค่า (value stream map)



A golf glove production line

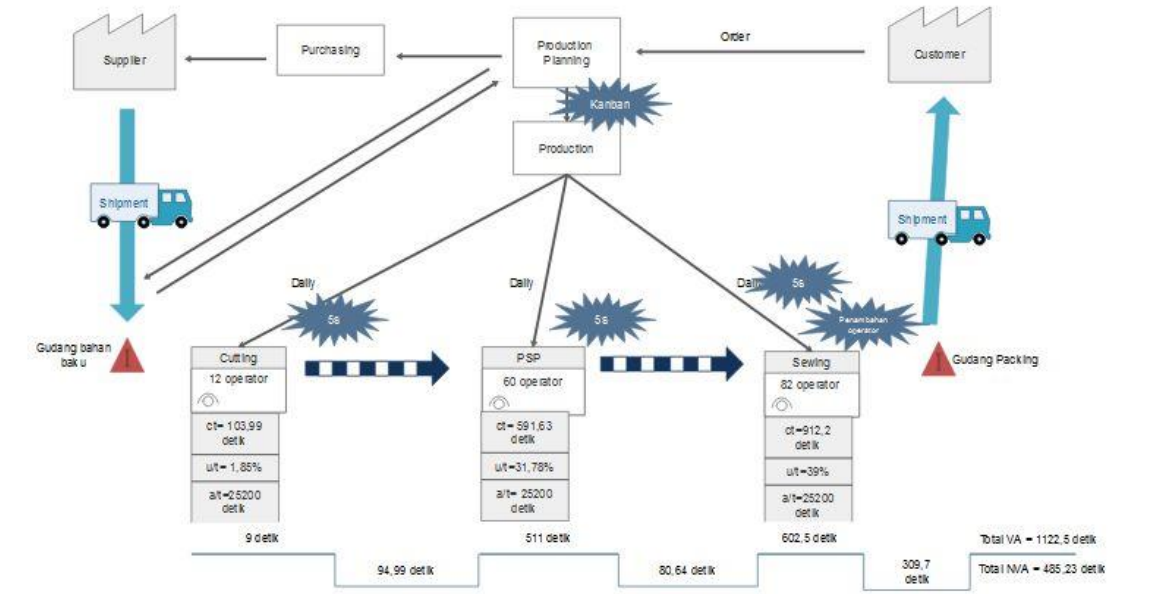
https://www.edrawmax.com/value-stream-mapping/
https://www.edrawsoft.com/what-is-value-stream-mapping.html

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

กิจกรรมที่ 2: ใช้หลักการของลีนสร้างสายธารคุณค่าให้ง่ายยิ่งขึ้น

สายธารคุณค่า

ตัวอย่างแผนผังสายธารคุณค่า (future state mapping)



A golf glove production line

Wastes are eliminated by

- Kanban
- 5S

https://www.edrawmax.com/value-stream-mapping/
https://www.edrawsoft.com/what-is-value-stream-mapping.html

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

กิจกรรมที่ 2: ใช้หลักการของลีนสร้างสายธารคุณค่าให้ง่ายยิ่งขึ้น

สายธารคุณค่า

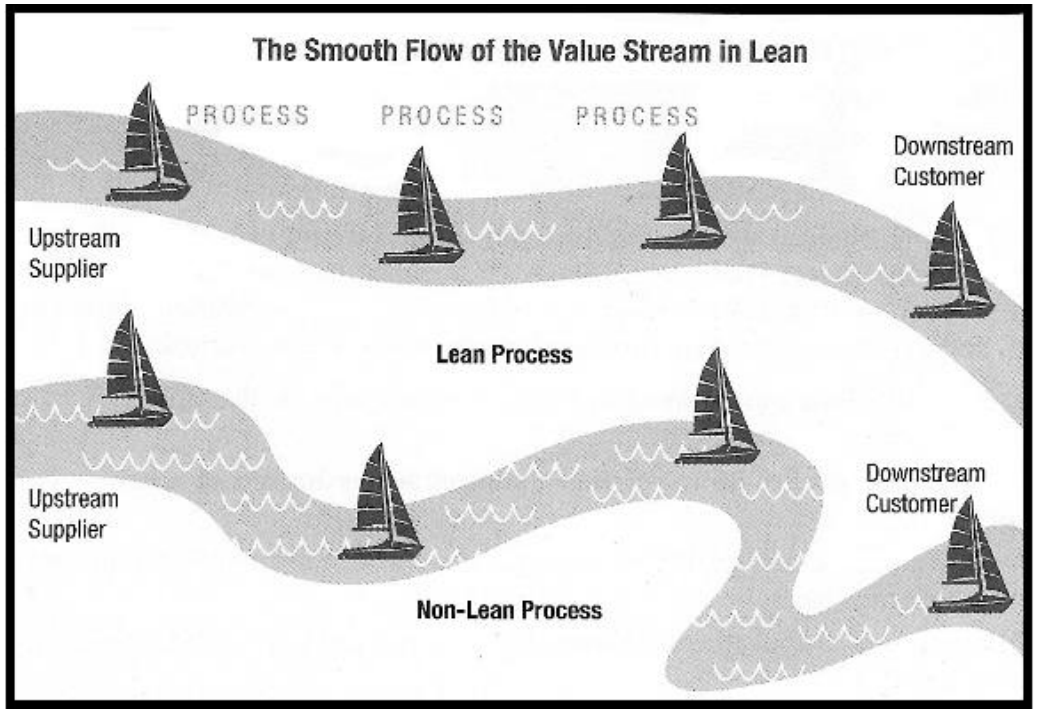
วาดแผนผังสายธารคุณค่า (value stream map) ของการถอนเงินข้ามเคาน์เตอร์ที่ธนาคาร

https://www.edrawmax.com/value-stream-mapping/
https://www.edrawsoft.com/what-is-value-stream-mapping.html

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

กิจกรรมที่ 3 : ใช้หลักการของลีนสร้างสายธารคุณค่าให้ง่ายยิ่งขึ้น

หลักการสำคัญ 5 ประการของลีน



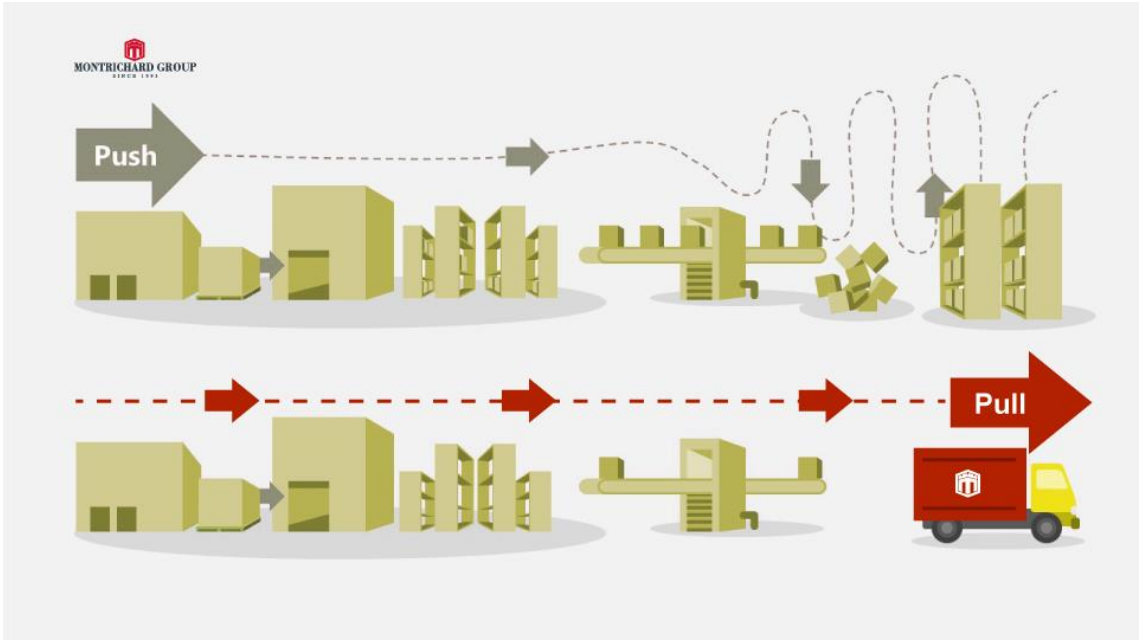
http://oo.swva.net/workflow.php

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

กิจกรรมที่ 3 : ใช้หลักการของลีนสร้างสายธารคุณค่าให้ง่ายยิ่งขึ้น

ระบบดึง

หลักการสำคัญ 5 ประการของลีน



https://www.montrichardwatch.com/an-introduction-to-push-and-pull-inventory-management/

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

กิจกรรมที่ 3: ใช้หลักการของลีนสร้างสายธารคุณค่าให้ง่ายยิ่งขึ้น

หลักการสำคัญ 5 ประการของลีน

https://www.pixtastock.com/illustration/29021853

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

ทักษะของ “ลีน”

เลือกกระบวนการของกรณีศึกษาและฝึกปฏิบัติตามหลักการ 5 ประการ
ของ“ ลีน”

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

กิจกรรมที่ 5:

หลีกเลี่ยงเส้นทางลัดดิจิตอล!

แข็งแกร่งไปด้วยกัน! ด้วยการใช้ระบบลีนในอุตสากรรม 4.0 อย่างต่อเนื่อง!

(ด้วยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง)

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

กิจกรรมที่ 5: การพัฒนาขีดความสามารถด้านดิจิตอลแบบลีน

จากกรณีศึกษาประเมินศักยภาพระบบดิจิทัล

1. ขั้นตอนกระบวนการทางกายภาพใดที่สามารถเป็นไปโดยอัตโนมัติด้วยเทคโนโลยีที่มีมาอย่างยาวนานและพิสูจน์ทราบแล้ว?

2. ในส่วนกระบวนการที่ไม่ใช่ทางกายภาพ (ข้อมูล) ที่เหลืออยู่ ขั้นตอนใดสามารถแปลงเป็นดิจิตอลได้?

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

กลุ่มเทคโนโลยี

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

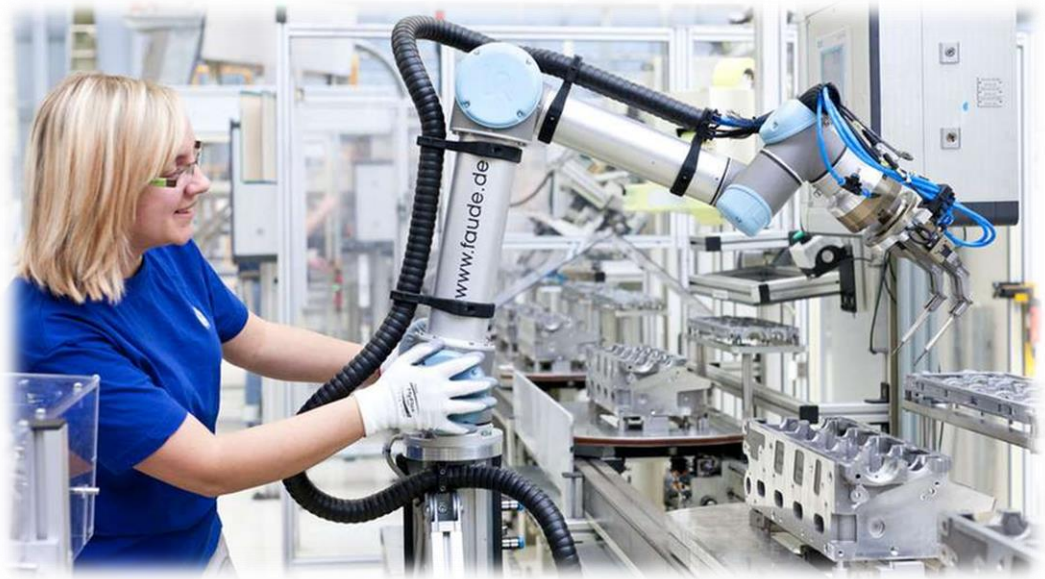
- **ความรู้ความเข้าใจ (Cognitive):** การใช้การจดจำรูปแบบตามข้อมูลสำหรับการทำงานอัตโนมัติ – **Big data ข้อมูลขนาดใหญ่, การวิเคราะห์ขั้นสูง, บอท, ระบบขนส่งอัตโนมัติ**

"Big data" คืออะไร?

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

- **การเชื่อมต่อ (Connected):** รวมงานของเครื่องจักรผ่านการใช้งานข้ามฟังก์ชันของเครื่องและ**หุ่นยนต์อัจฉริยะที่ใช้ข้อมูลร่วมกัน**



หุ่นยนต์ทำงานร่วมกันหมายถึงอะไร?

https://www.industr.com/en/collaborative-robots-end-user-industry-insights-2284062

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

ตัวอย่างการใช้หุ่นยนต์ทำงานร่วมกัน

- กระบวนการโลจิสติกส์อย่างเต็มรูปแบบ
- การควบคุมคุณภาพ
- การดูแลรักษาเครื่องจักร

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

การใช้หุ่นยนต์ทำงานร่วมกัน :

การควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิต SSD โดยใช้ Cobot ช่วยในการทดสอบสมรรถนะ

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

การเชื่อมต่อ (Connected): รวมงานของเครื่องจักรผ่านการใช้งานข้ามฟังก์ชันของเครื่องและ**หุ่นยนต์อัจฉริยะที่ใช้ข้อมูลร่วมกัน**

การใช้หุ่นยนต์ทำงานร่วมกัน :

TM Robot ทำการตรวจสอบด้วยแสงอัตโนมัติของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์บนสายพานด้วยระบบการมองเห็นในตัว

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

- **เสมือนจริง (Virtual):** ใช้ประโยชน์จากการผลิตโดยการแยกและเปลี่ยนสภาพทางกายภาพให้เป็น**ระบบเสมือนจริงบนโลกไซเบอร์และเพิ่มความเป็นจริง**

นิยาม Cyber-Physical Systems (CPS) **คืออะไร**

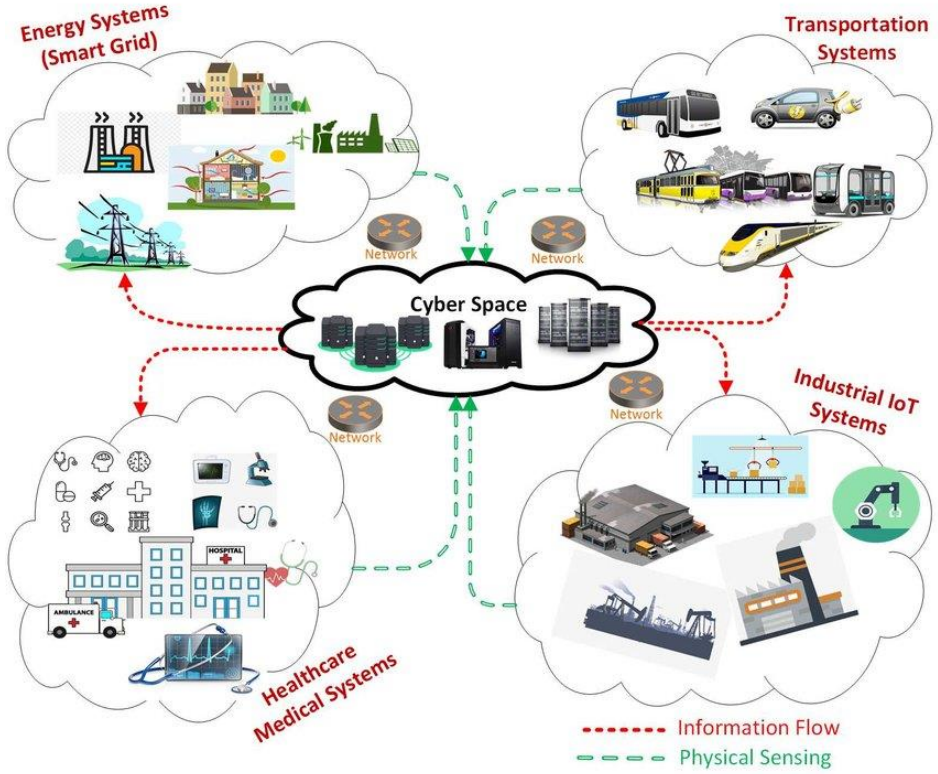
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

- **เสมือนจริง (Virtual):** ใช้ประโยชน์จากการผลิตโดยการแยกและเปลี่ยนสภาพทางกายภาพให้เป็น**ระบบเสมือนจริงบนโลกไซเบอร์และเพิ่มความเป็นจริง**

การประยุกต์ใช้ในสาขาต่าง ๆ:

- เกษตรกรรม
- การควบคุมการก่อสร้าง
- การป้องกัน
- พลังงานตอบสนอง
- พลังงาน
- สุขภาพ
- อุตสาหกรรมและกระบวนการผลิต
- สังคม
- การขนส่ง



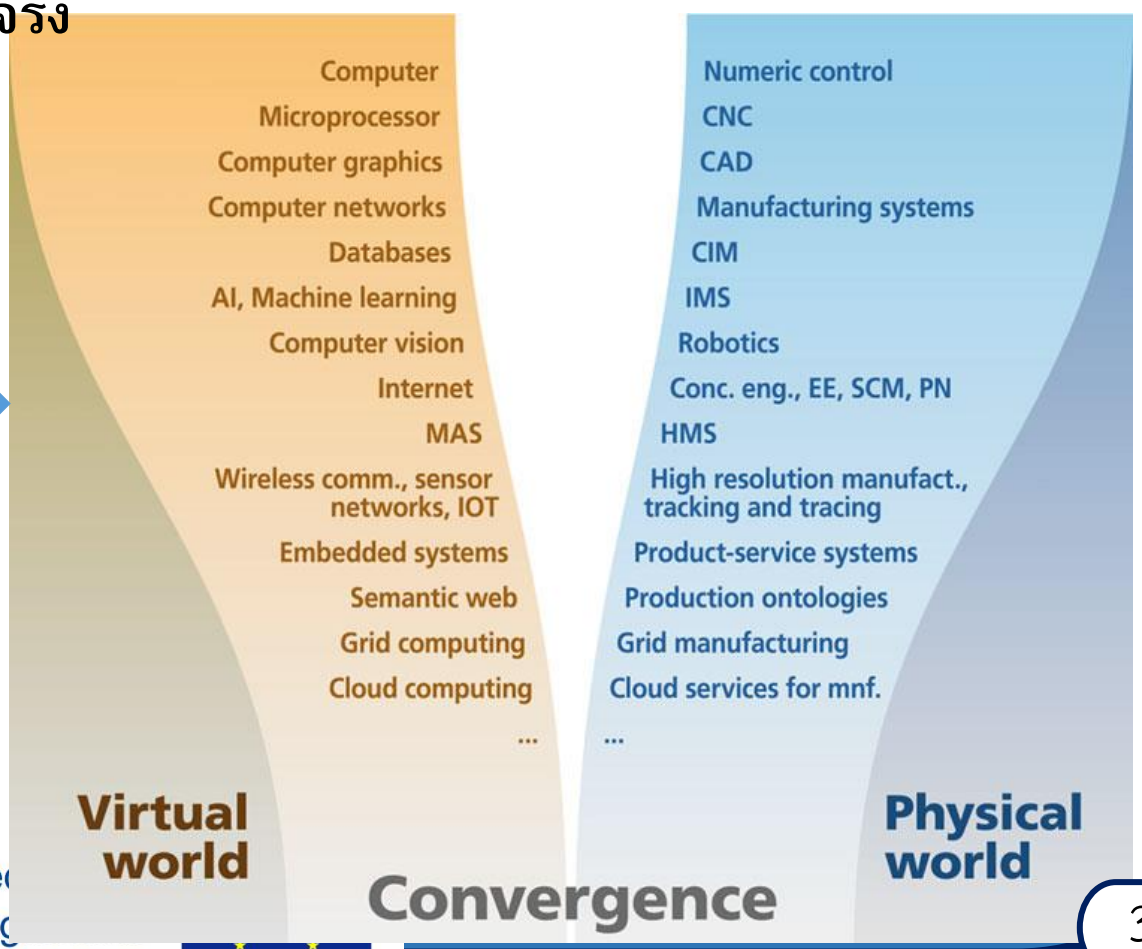
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

- **เสมือนจริง (Virtual):** ใช้ประโยชน์จากการผลิตโดยการแยกและเปลี่ยนสภาพทางกายภาพให้เป็น**ระบบเสมือนจริงบนโลกไซเบอร์และเพิ่มความเป็นจริง**

Cyber-Physical Production Systems (CPPS):

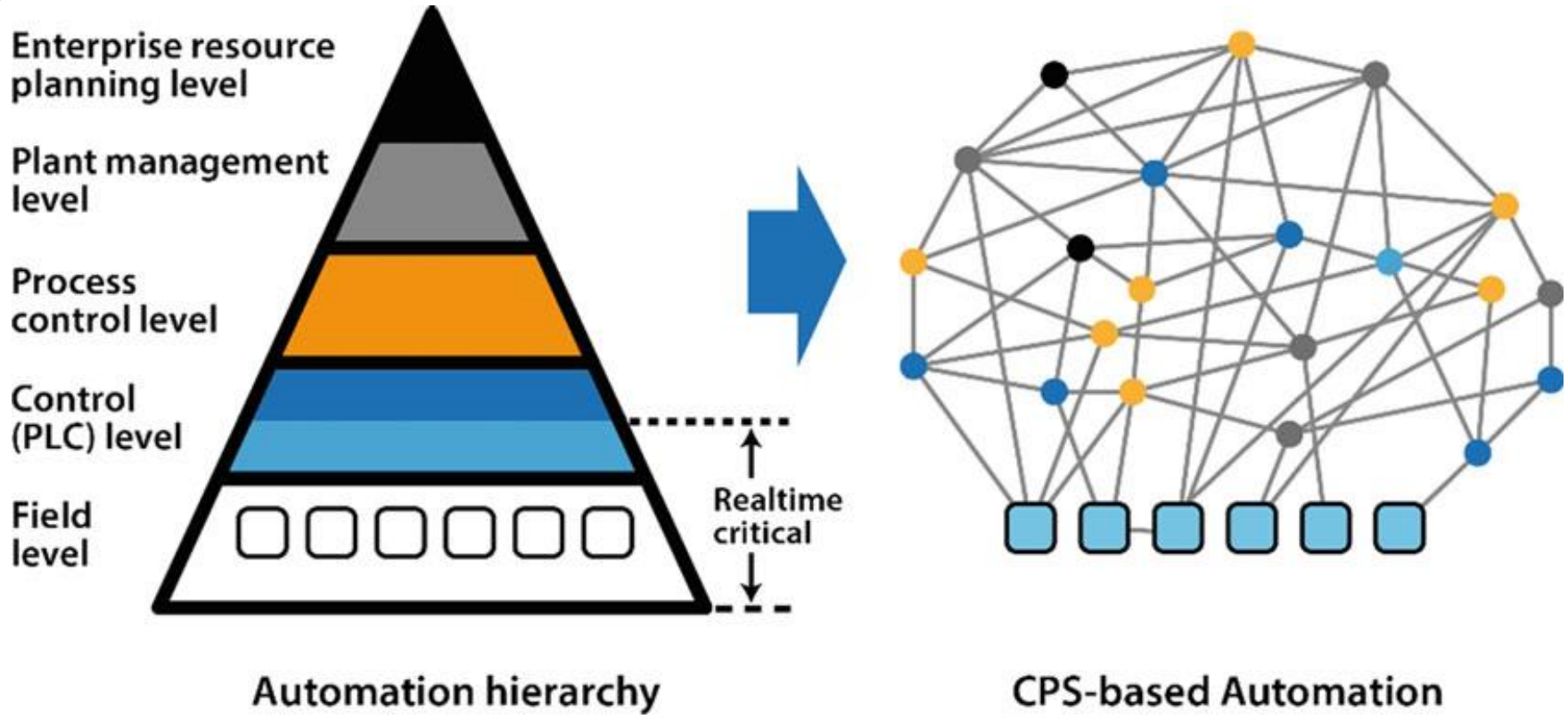
Interplay between CS, ICT, and MST (Monostori et al. 2016)



Co-funded
Erasmus+ Prog
of the European Union

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

- **เสมือนจริง (Virtual):** ใช้ประโยชน์จากการผลิตโดยการแยกและเปลี่ยนสภาพทางกายภาพให้เป็น**ระบบเสมือนจริงบนโลกไซเบอร์และเพิ่มความเป็นจริง**

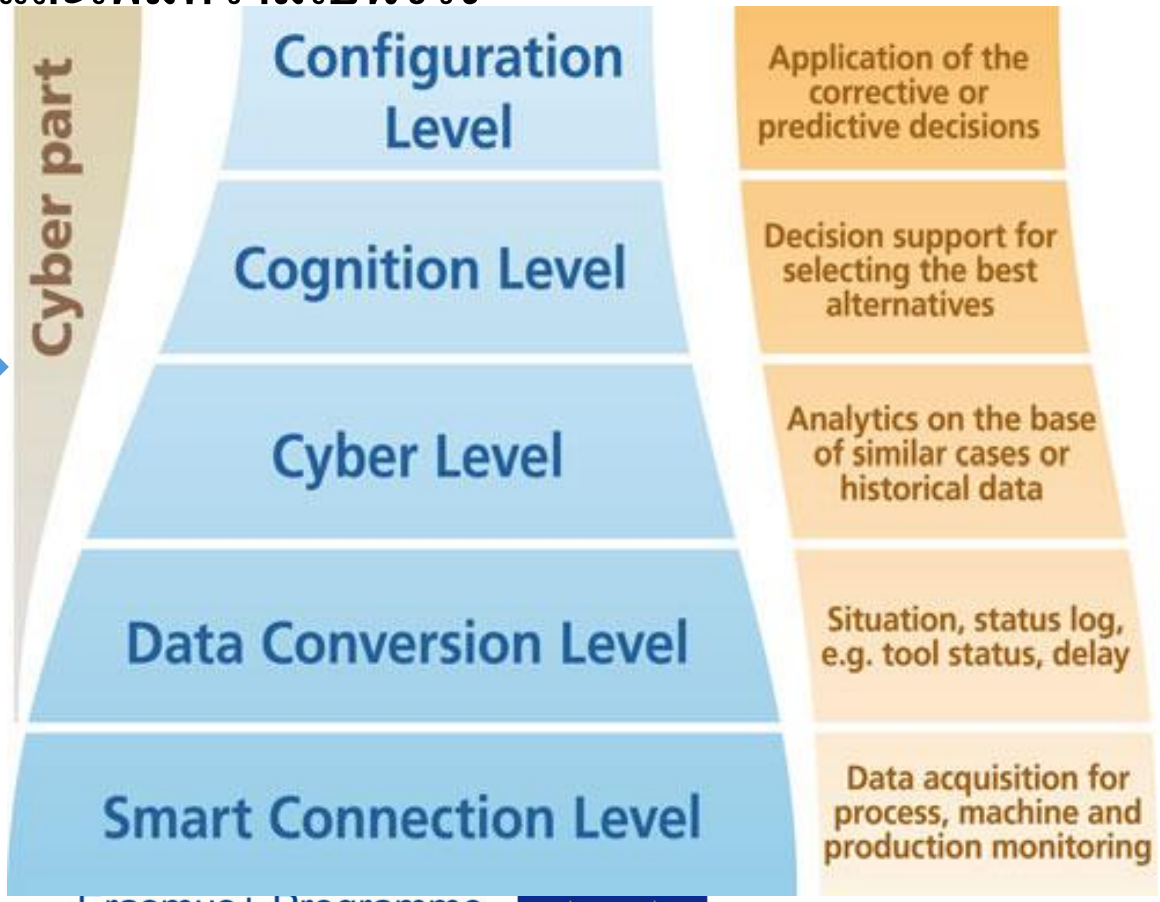


Decomposition of the automation hierarchy with distributed services (N.N. 2013b)

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

- **เสมือนจริง (Virtual):** ใช้ประโยชน์จากการผลิตโดยการแยกและเปลี่ยนสภาพทางกายภาพให้เป็น**ระบบเสมือนจริงบนโลกไซเบอร์และเพิ่มความเป็นจริง**

5C architecture for implementation of CPPS. (After Lee et al. 2015)



Erasmus+ Programme of the European Union

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

เสมือนจริง (Virtual): ใช้ประโยชน์จากการผลิตโดยการแยกและเปลี่ยนสภาพทางกายภาพให้เป็น**ระบบเสมือนจริงบนโลกไซเบอร์และเพิ่มความเป็นจริง**

ความเป็นมาทางทฤษฎีของ VR และ AR

Virtual Reality (VR)

https://www.explainthatstuff.com/virtualreality.html

Augmented Reality (AR)

https://www.ptc.com/en/products/augmented-reality

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

เสมือนจริง (Virtual): ใช้ประโยชน์จากการผลิตโดยการแยกและเปลี่ยนสภาพทางกายภาพให้เป็น**ระบบเสมือนจริงบนโลกไซเบอร์และเพิ่มความเป็นจริง**

https://store.google.com/?srp=/product/google_cardboard

https://www.bbc.com/news/technology-26987972

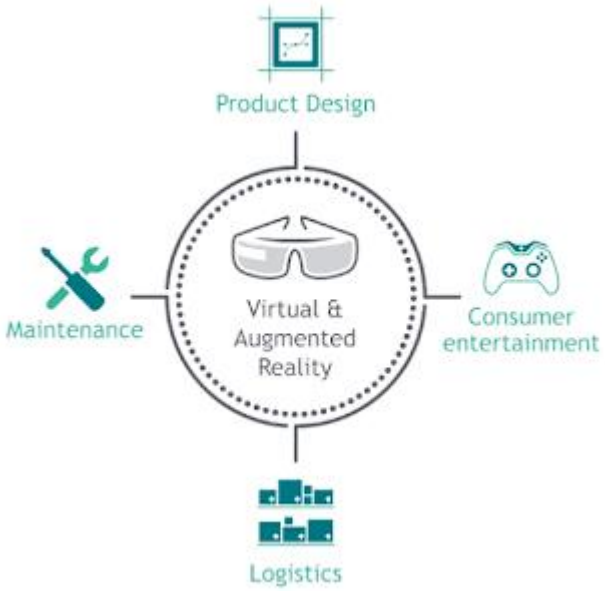
https://pokemongolive.com/en/

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

เสมือนจริง (Virtual): ใช้ประโยชน์จากการผลิตโดยการแยกและเปลี่ยนสภาพทางกายภาพให้เป็น**ระบบเสมือนจริงบนโลกไซเบอร์และเพิ่มความเป็นจริง**

จะทำอย่างไรที่จะใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี **Industry 4.0** โดยเพิ่มประสิทธิภาพให้ **VR** และ **AR** ในการประยุกต์ใช้ในโรงงานดิจิทัล **?**



คุณสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสิ่งต่าง ๆ ได้ อาทิ

- การตลาด (การโฆษณาแบบโต้ตอบ)
- การอบรมพนักงาน....

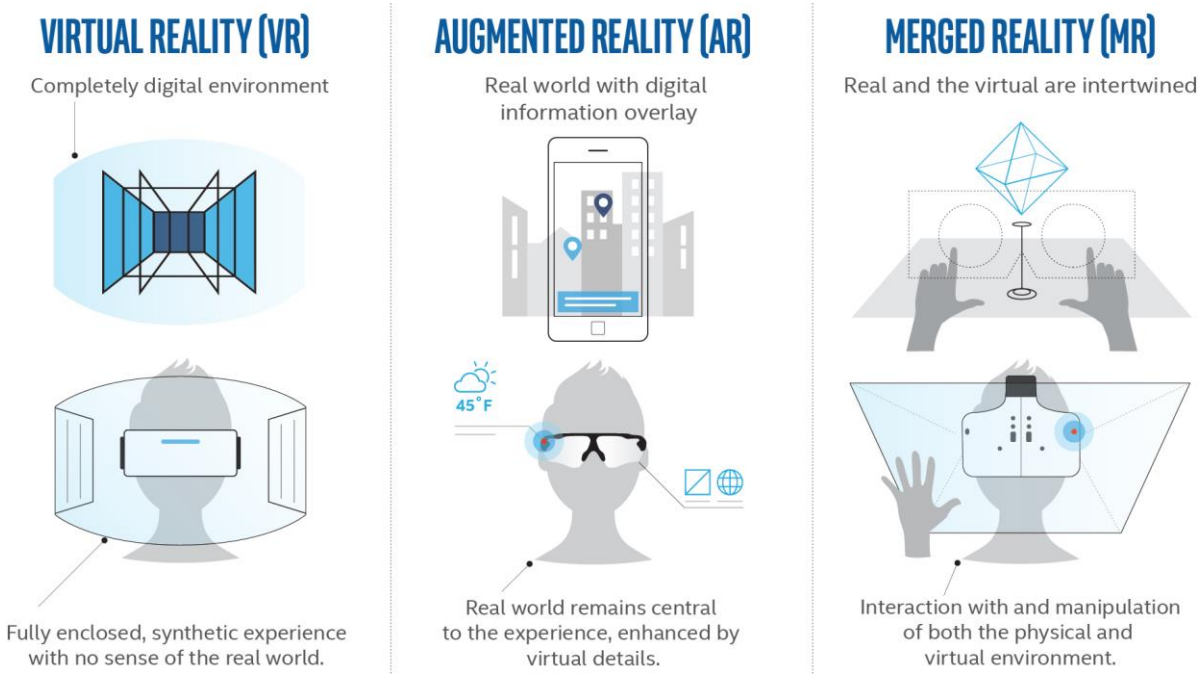
https://techinsight.com.vn/language/en/some-combined-trends-autonomous-cars-drone-vr-ar-industry-4-0/

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

เสมือนจริง (Virtual): ใช้ประโยชน์จากการผลิตโดยการแยกและเปลี่ยนสภาพทางกายภาพให้เป็น**ระบบเสมือนจริงบนโลกไซเบอร์และเพิ่มความเป็นจริง**

การพัฒนาล่าสุดในเทคโนโลยีความเป็นจริง คือ ความจริงผสม (ผสาน) จะช่วยให้การเชื่อมต่อและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกเสมือนจริงและโลกแห่งความเป็นจริง



ท้าทาย:

ด้วยเทคโนโลยี**“ ผสานความจริง”** คุณนึกถึงการประยุกต์ใช้นวัตกรรมนี้ในอุตสาหกรรมได้หรือไม่?

https://techinsight.com.vn/language/en/some-combined-trends-autonomous-cars-drone-vr-ar-industry-4-0/

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

- **ทักษะและเทคนิคเข้าใจลูกค้าอย่างแท้จริง (Human centered):** ออกแบบสถานที่ทำงานใหม่ด้วยการใช้งาน**องค์ความรู้แบบองค์รวม สถานที่ทำงานเสมือนจริง**

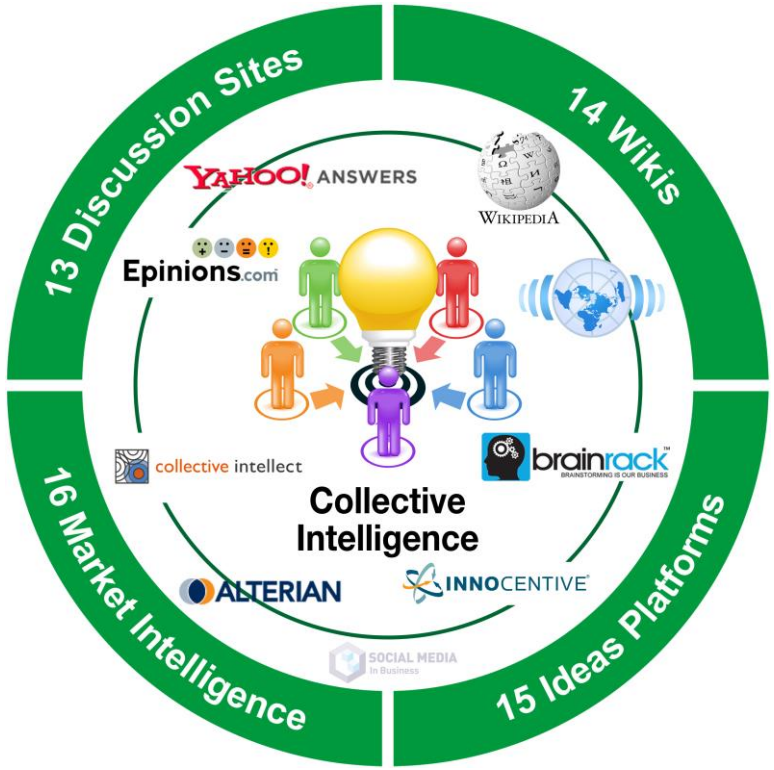
ความฉลาดของกลุ่ม คืออะไร ?

https://www.slideshare.net/crowdsourcingweek/human-collective-intelligence-the-future-of-corporate-innovation-176393898?from_action=save

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

ทักษะและเทคนิคเข้าใจลูกค้าอย่างแท้จริง (Human centered): ออกแบบสถานที่ทำงานใหม่ด้วยการใช้งานองค์ความรู้แบบองค์รวม สถานที่ทำงานเสมือนจริง



ที่มาของความฉลาดของกลุ่ม

https://sites.google.com/a/sikhiu.ac.th/bzsensei/bth-thi-2/2-2-kar-cad-xngkh-khwam-ru

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

การประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบองค์รวม

มีการประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบองค์รวม ดังนี้

- **การรวมความคิดเห็น:**
- **การรวบรวมความคิด:**
- **การประมาณแต้ม:**
- **การตัดสินของตลาด:การคาดการณ์ทางการเมือง:**

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

- **การเพิ่มมูลค่า (Value-add):** กำหนดรูปแบบธุรกิจใหม่ด้วยการใช้เทคโนโลยีแกนหลักรูปแบบใหม่ – **การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ / การพิมพ์ 3 มิติ**

https://www.manorprinting.co.uk/blog/2018/7/31/adding-the-next-dimension-what-additive-technology-could-mean-for-the-future-of-printing

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

- **การเพิ่มมูลค่า (Value-add):** กำหนดรูปแบบธุรกิจใหม่ด้วยการใช้เทคโนโลยี

แกนหลักรูปแบบใหม่ – **การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ / การพิมพ์ 3 มิติ**

https://www.pinterest.com/pin/264445809342295845/

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

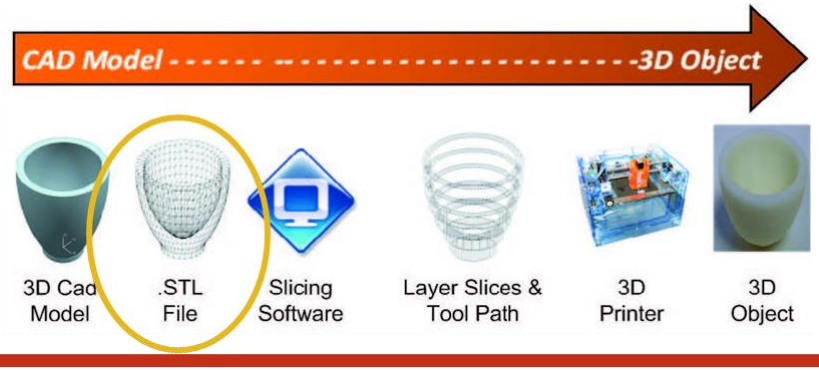
- กำหนดรูปแบบธุรกิจใหม่ด้วยการใช้เทคโนโลยีแกนหลักรูปแบบใหม่ – **การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ / การพิมพ์ 3 มิติ**

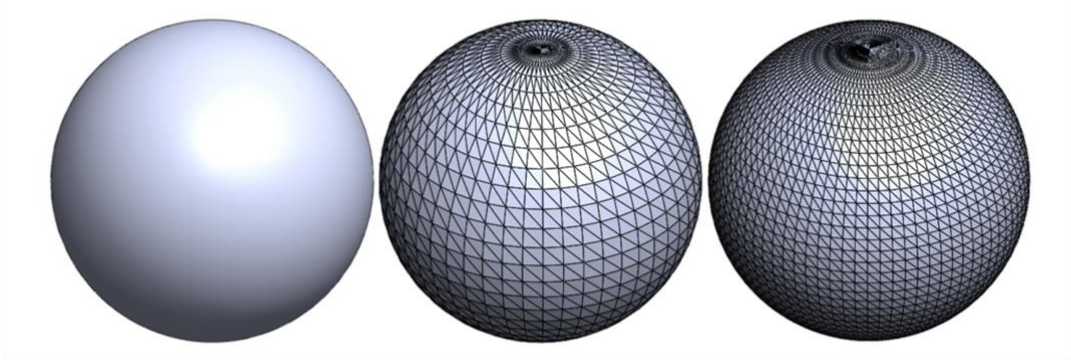
ชิ้นงานการพิมพ์ 3 มิติ เป็นอย่างไร?

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

- กำหนดรูปแบบธุรกิจใหม่ด้วยการใช้เทคโนโลยีแกนหลักรูปแบบใหม่ – **การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ / การพิมพ์ 3 มิติ**





"Standard Triangle Language" or "Standard Tessellation Language".

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

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

การเพิ่มมูลค่า (Value-add):กำหนดรูปแบบธุรกิจใหม่ด้วยการใช้เทคโนโลยี

แกนหลักรูปแบบใหม่ – **การผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ / การพิมพ์ 3 มิติ**

เทคโนโลยีและกระบวนการพิมพ์ 3D ประเภทต่าง ๆ

1. การทำให้วัสดุเหลวในอ่างแข็งด้วยแสง(Vat Photopolymerization)
   - การฉายแสงเลเซอร์บนน้ำยาเรซิ่นไวแสง :Stereolithography (SLA)
   - กระบวนการทำงานแสงแบบดิจิตอล :Digital Light Processing (DLP)
   - การผลิตการเชื่อมต่อของเหลวอย่างต่อเนื่อง: Continuos Liquid Interface Production (CLIP)
2. การพ่นวัสดุ (Material Jetting)
3. การพ่นกาว (Binder Jetting)
4. การฉีดวัสดุผ่านหัวฉีด (Material Extrusion)
   - แบบจำลองการสะสมทับถม Fused Deposition Modeling (FDM)
   - การผลิตแบบเส้นใยผสม Fused Filament Fabrication (FFF)
5. การหลอมผงวัสดุ Powder Bed Fusion
   - การเผาผนึกด้วยความร้อน Selective laser sintering (SLS)
6. การยึดวัสดุแผ่นเข้าหากัน (Sheet Lamination)
7. การเพิ่มวัสดุด้วยการฉายพลังงาน (Directed Energy Deposition)

กิจกรรมที่ 1 : การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

หลังจากได้เรียนรู้เทคโนโลยีต่าง ๆ

อภิปรายผล:

1. อะไรคือความแตกต่างระหว่าง VR และ AR?
2. จงยกตัวอย่างที่มาของความฉลาดของกลุ่ม
3. การพิมพ์ 3 มิติ ทั้ง 7 ประเภทมีอะไรบ้างที่แตกต่างกัน?

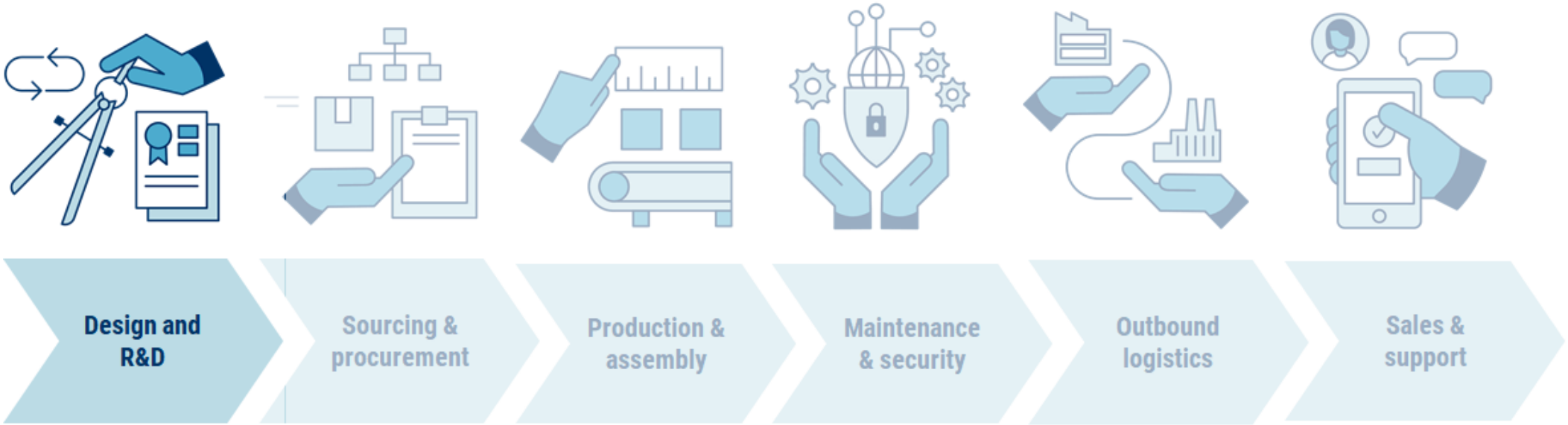
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ระบบบูรณาการ

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

กิจกรรมที่ 1: ภาพรวม

คุณจะเปลี่ยนแปลงการออกแบบและการผลิตผลิตภัณฑ์แบบดิจิทัลได้อย่างไร?



https://www.cbinsights.com/research/artificial-intelligence-manufacturing-product-design/

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

กิจกรรมที่ 1: ภาพรวม

Industry 4.0 คือการรวมกันของเทคโนโลยีและระบบทั้งหมด

https://medium.com/@transflynd/3-tantangan-sektor-logistik-untuk-bertahan-di-revolusi-industri-4-0-8a8a10c9df1c

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

กิจกรรมที่ 1: ภาพรวม

ทำไมต้องบูรณาการ?

https://www.sageautomation.com/blog/the-new-lean-how-lean-manufacturing-meets-industry-4.0

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

กิจกรรมที่ 2: การศึกษาด้วยตนเอง (ประเภทของการรวมระบบ)

หลังจากอ่านบทความแล้ว: ***"Industry 4.0 and lean management: a propose integration model and research proposition "(M. Sony, 2018)***

Discussion: กำหนดการรวมระบบและวิธีการที่ใช้?

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

กิจกรรมที่ 3: ระบบบูรณาการ

เราจะรวมเทคโนโลยีเหล่านี้ได้อย่างไร ?

Vertical and horizontal integration under Industry 4.0 (graphic by [VDI-Wissensforum], translated from German)

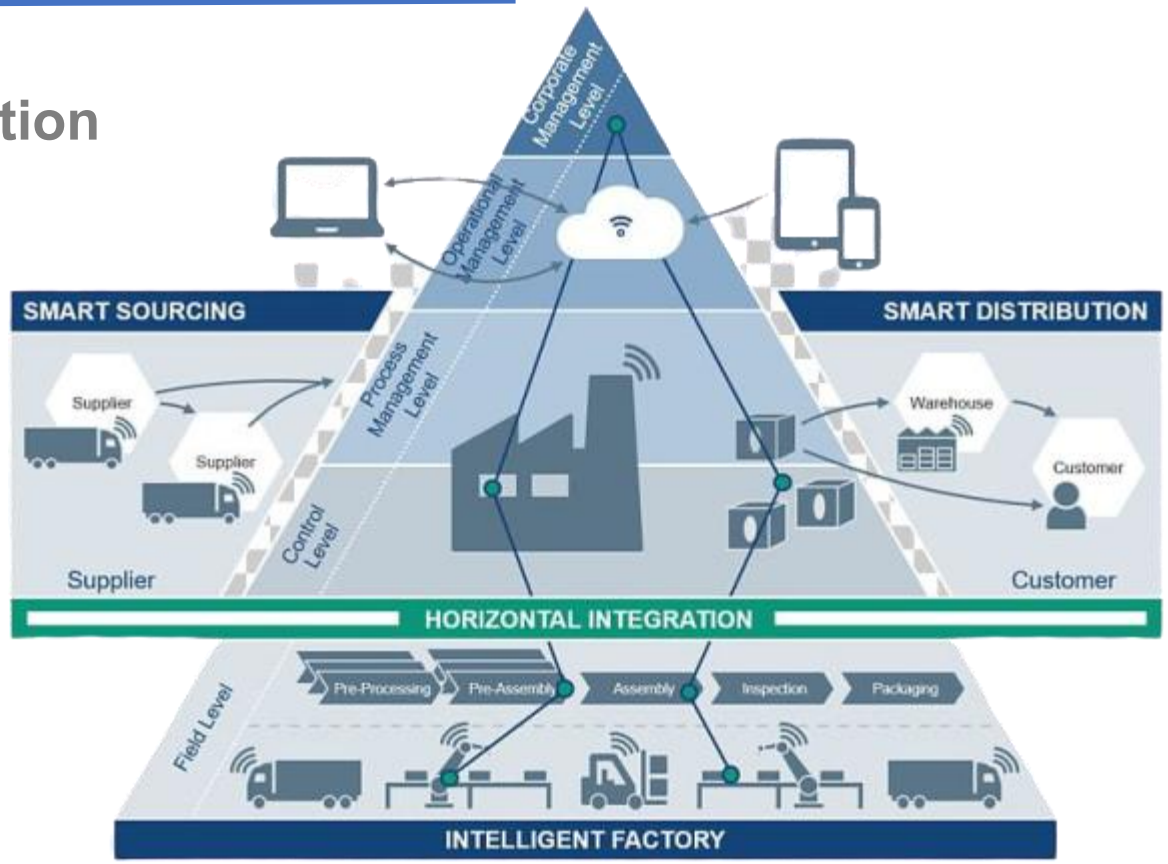
https://www.sageautomation.com/blog/the-new-lean-how-lean-manufacturing-meets-industry-4.0

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

กิจกรรมที่ 3: ระบบบูรณาการ

บูรณาการในแนวนอน; Horizontal Integration

(A. Chiarini & M. Kumar, 2020)



Examples of System Integration

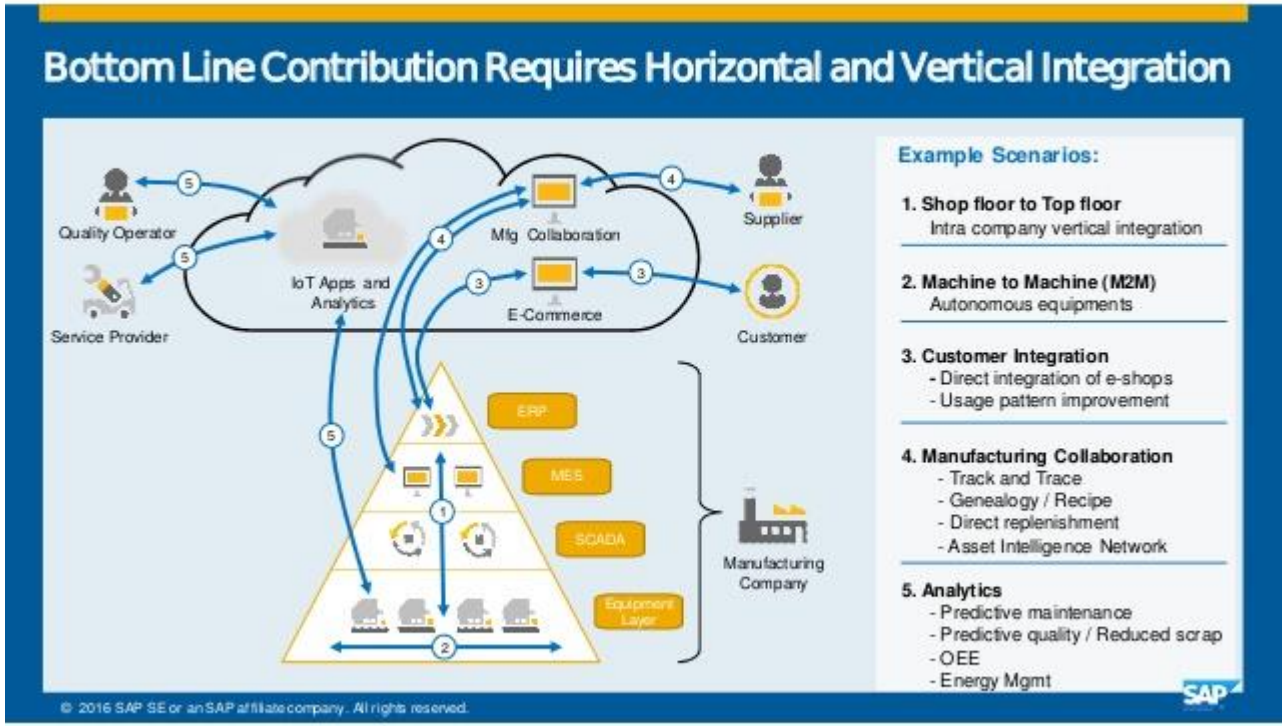
https://imgbin.com/png/eiq92XL3/horizontal-integration-industry-4-0-architecture-vertical-integration-strategic-planning-png

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

กิจกรรมที่ 3: ระบบบูรณาการ

บูรณาการในแนวตั้ง; **Vertical Integration**

(A. Chiarini & M. Kumar, 2020)



Examples of System Integration

https://blog.getpayever.com/industry-4-0-good-start-for-big-companies-in-sales-9697202d74f0

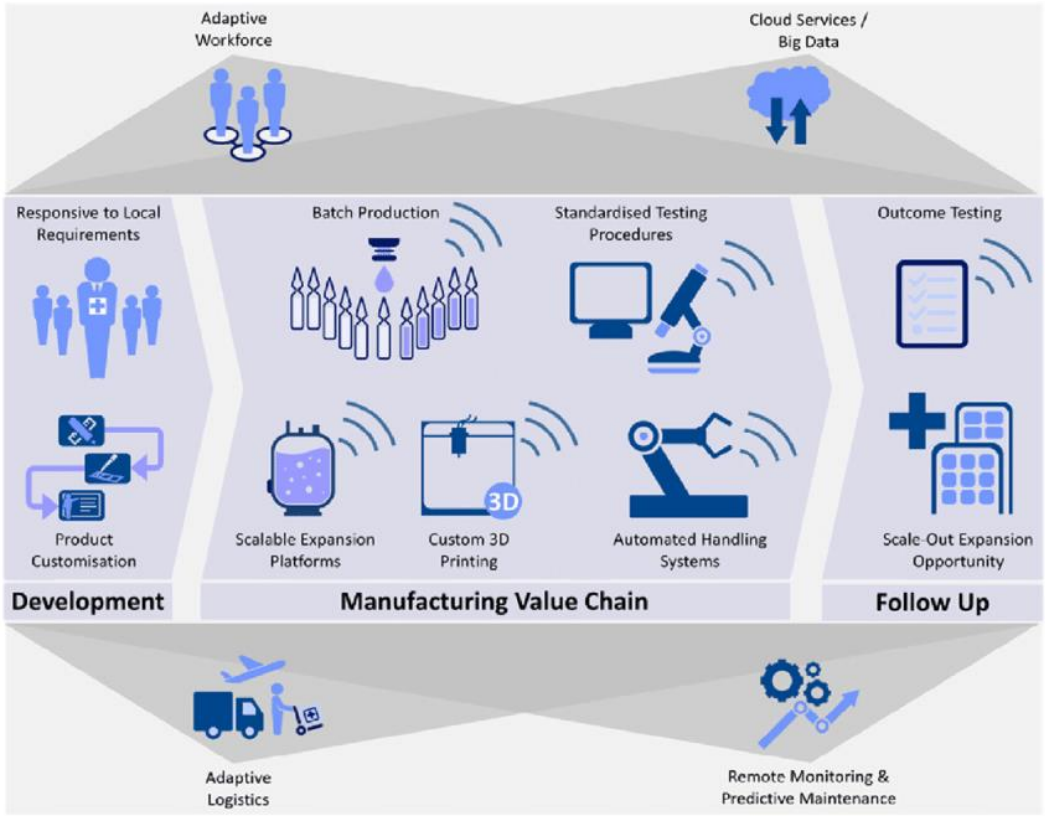
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

กิจกรรมที่ 3: ระบบบูรณาการ

บูรณาการแบบครบวงจร; End-to-End

Integration *(A. Chiarini & M. Kumar, 2020)*

?



https://www.researchgate.net/figure/Aspects-of-the-manufacturing-value-chain-for-decentralized-CGTs-Notable-are-the-high_fig2_318985089

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

กิจกรรมที่ 3: ระบบบูรณาการ

นิยามทางเลือกของการรวมระบบ :Alternative Definitions of System Integration *(M. Sanchez et.al, 2020)*

การบูรณาการแนวนอน -> การรวมระหว่าง บริษัท

การบูรณาการแนวตั้ง -> การรวมภายในบริษัท

การบูรณาการแบบครบวงจร -> การรวมโลกดิจิตอลและโลกแห่งความเป็นจริง

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

กิจกรรมที่ 4: การศึกษาด้วยตนเอง (การวิเคราะห์การรวม)

หลังจากอ่านบทความแล้ว: ***"Industry 4.0 and lean management: a proposed integration model and research propositions"(M. Sony, 2018)***

Discussion:

1. ลูกค้าอยู่ที่ไหนในการรวมระบบ?
2. คุณจะสามารถระบุความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละระบบย่อยได้หรือไม่?
3. ระบบรวมสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่ปรับแต่งเองได้อย่างไร?
4. มีการแบ่งปันอะไรระหว่างเครื่องจักรหน่วยผลิตหรือโรงงานผลิตเมื่อรวมเข้าด้วยกัน?

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

กิจกรรมที่ 4: การศึกษาด้วยตนเอง (การวิเคราะห์การรวม)

หลังจากอ่านบทความแล้ว : ***“Industry 4.0: Survey from a System Integration Perspective” Pg. 17 (M. Sanchez et.al, 2020)***

อภิปรายผล:

อะไรคือ“ ความท้าทายในการบูรณาการในอุตสาหกรรม 4.0”

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

กิจกรรมที่ 5: สรุปผลโมดูล 1

- เราไม่ต้องการทำให้ **"ของเสีย"** เป็นแบบอัตโนมัตินั่นคือสาเหตุที่พวกเขาต้องกำจัดให้ได้มาตรฐานผ่านกระบวนการเชื่อมต่อ 5c **การสื่อสาร การประสานงาน ความร่วมมือ และการร่วมมือกัน**ก่อนดำเนินการบล็อกเทคโนโลยี
- หลังจากกำจัดของเสียแล้วต้องมี**การเรียนรู้**อย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยี Industry 4.0 เพื่อให้แน่ใจว่ามีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและ **เรียนรู้**ใน Industry 4.0
- Industry 4.0 นั้นเกี่ยวกับ**การรวมเทคโนโลยี**เพื่อมอบความสามารถอันชาญฉลาดให้กับการผลิตและการดำเนินงานทางกายภาพ **การเชื่อมต่อและความสามารถในการทำงานร่วมกัน**ระหว่างส่วนประกอบของระบบมีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าเทคโนโลยี
- **คำจำกัดความ**ของรูปแบบการรวมที่แตกต่างกันยังอยู่ในการพัฒนา แนวทางในคำจำกัดความจากการอ้างอิงหนึ่งไปยังอีกการอ้างอิง
- **ความเสถียรของระบบและความปลอดภัย**ของข้อมูลจะเป็นหนึ่งในความท้าทายในอนาคตในการปฏิวัติอุตสาหกรรมใหม่นี้

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

การอ้างอิงที่สำคัญ

- Sanchez, Manuel, Ernesto Exposito, and Jose Aguilar. 2020. “Industry 4.0: Survey from a System Integration Perspective.” *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, https://doi.org/10/1080/0951192x.2020.1775295
- Chiarini, Andrea, and Maneesh Kumar. 2020. “Lean Six Sigma and Industry 4.0 Integration for Operational Excellence: Evidence from Italian Manufacturing Companies.” *Production Planning & Control*, https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1784485
- Schreiber, Bernd, Willem Romanus, and Yong Lee. 2017. “Integrating Lean Principles into Digital Transformation.” *Digital Transformation*, https://www.adlittle.com/sites/default/files/prism/digital_lean_article.pdf
- Michael Sony. 2018. “Industry 4.0 and Lean Management: A Proposed Integration Model and Research Propositions.” Production & Manufacturing Research, https://doi.org/10.1080/21693277.2018.1540949
- Halimatussa’diah*, Ali Parkhan, and Muchamad Sugarindra. 2018. “Productivity improvement in the production line with lean manufacturing approach: case study PT. XYZ.” MATEC Web of Conferences 154, 01093, https://doi.org/10.1051/matecconf/201815401093

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

MSIE 4.0

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

ขอขอบคุณ

Universidade do Minho

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