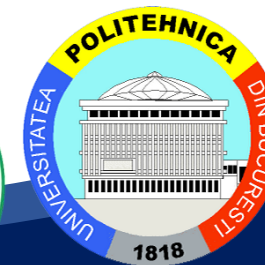




วิชา #3: การจัดการการดำเนินการแบบชาญฉลาด

โมดูล 1: วิทยาศาสตร์ขั้นสูงสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม

บทเรียน 2: แนวคิดผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ

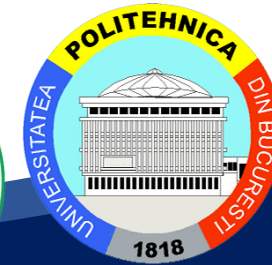




Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



ผลิตภัณฑ์อัจฉริยะคืออะไร?



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

อภิปราย 1



นิยามของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะในความคิดของนักศึกษาคืออะไร ?

“ผลิตภัณฑ์อัจฉริยะคือสิ่งที่มีตัวตน(วัตถุที่จับต้องได้, ซอฟต์แวร์ หรือ การบริการ) ที่ถูกออกแบบและผลิตออกมาให้สามารถปรับตัวเองเพื่อตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้ตลอดวงจรชีวิต, มีการรู้จักสิ่งของการตอบสนองรวมไปถึงการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่จะนำไปปรับปรุงการตอบสนองกับผู้ใช้ (p2u) และการตอบสนองกับระบบอื่น (p2p) ในลักษณะที่ง่ายและตรงไปตรงมา, เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อการหาเหตุผลหรือความจริง, มีพฤติกรรมเชิงรุก (ควบคุมสถานการณ์แทนที่จะเป็นการแก้ไข), มีส่วนต่อประสานผู้ใช้หลายรูปแบบ, วางแผนการทำงานด้วยปัญญาประดิษฐ์หรือการเรียนรู้ของเครื่อง”

Source: Mühlhäuser M. (2008) Smart Products: An Introduction. In: Mühlhäuser M., Ferscha A., Aitenbichler E. (eds) Constructing Ambient Intelligence. Aml 2007. Communications in Computer and Information Science, vol 11. Springer, Berlin, Heidelberg



นิยามโดย the SmartProducts Consortium

“ผลิตภัณฑ์อัจฉริยะคือวัตถุที่มีความเป็นอิสระที่ถูกออกแบบให้ปรับตัวเอง เพื่อตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้ตลอดวงจรชีวิต และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์กับมนุษย์ นอกจากนี้ยังมีการทำงานเชิงรุกโดยมีความสามารถในการตรวจจับปัจจัยนำเข้าและส่งออกของสิ่งแวดล้อมทำให้สามารถตระหนักถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งปันความรู้และฟังก์ชันการทำงานกับผลิตภัณฑ์อัจฉริยะอื่น ๆ ได้



นิยามโดย McFarlane *et al.*

ผลิตภัณฑ์อัจฉริยะคือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะบางส่วนหรือทั้งหมดในห้าคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- ผลิตภัณฑ์แต่ละตัวมีความเป็นเอกลักษณ์
- มีความสามารถในการสื่อสารกับสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ
- สามารถเก็บและรักษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวเอง
- ปรับใช้ภาษาในการแสดงคุณสมบัติของตัวเองและความต้องการในการทำงาน
- สามารถที่จะมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้งานตัวเอง

Source: Wong, C., McFarlane, D., Zaharudin, A., Agarwal, V.: The intelligent product driven supply chain. In: 2002 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, vol. 4, p. 6 (2002)



- คุณลักษณะ 6 อย่างของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ
 - **Situated:** รับรู้ถึงสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์
 - **Personalized:** สามารถปรับแต่งตัวผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ซื้อและผู้บริโภคน
 - **Adaptive:** สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ซื้อ/ผู้บริโภคนและหน้าที่การทำงาน
 - **Pro-active:** คาดเดาการวางแผนและความตั้งใจของผู้ใช้ได้ล่วงหน้า
 - **Business-aware:** พิจารณาข้อจำกัดของธุรกิจและกฎหมาย
 - **Network capable:** ความสามารถในการติดต่อกับผลิตภัณฑ์อื่น ๆ

Source: Maass, W. and S. Janzen, Dynamic Product Interfaces: A Key Element for Ambient Shopping 2007



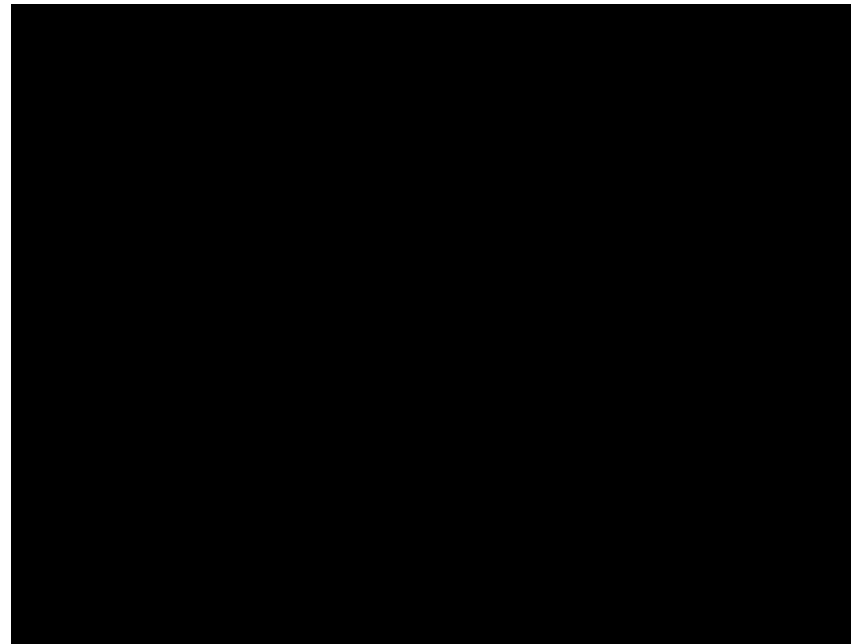
- ความฉลาดของผลิตภัณฑ์ประกอบไปด้วยมิติดังต่อไปนี้
 - ความเป็นอิสระ (Autonomy)
 - ความสามารถในการปรับตัว (Adaptability)
 - การมีปฏิกิริยาตอบสนอง (Reactivity)
 - อเนกประสงค์ (Multifunctionality)
 - ความสามารถในการทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่น (Ability to cooperate)
 - การตอบสนองเหมือนมนุษย์ (Humanlike interaction)
 - บุคลิกภาพ (Personality)

Rijdsijk, S.A. and Hultink, E.J. (2009), How Today's Consumers Perceive Tomorrow's Smart Products*. Journal of Product Innovation Management, 26: 24-42.



ความเป็นอิสระ (Autonomy)

- ความเป็นอิสระหมายถึงความสามารถที่ผลิตภัณฑ์จะสามารถทำงานให้บรรลุเป้าหมายได้เองโดยปราศจากการควบคุมของผู้ใช้



ตัวอย่างเช่นเครื่องตัดหญ้า
อัจฉริยะที่เพียงวางลงในสนาม
จะสามารถเคลื่อนที่ไปทั่วสนาม
เพื่อตัดหญ้าได้เอง โดยผู้ใช้
เพียงแค่กำหนดขอบเขตที่
ต้องการให้เครื่องตัดหญ้า
ทำงานด้วยลวดโลหะเท่านั้น

ความสามารถในการปรับตัว (Adaptability)

- ความสามารถในการปรับตัวหมายถึงความสามารถของผลิตภัณฑ์ที่จะปรับปรุงการทำงานให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม

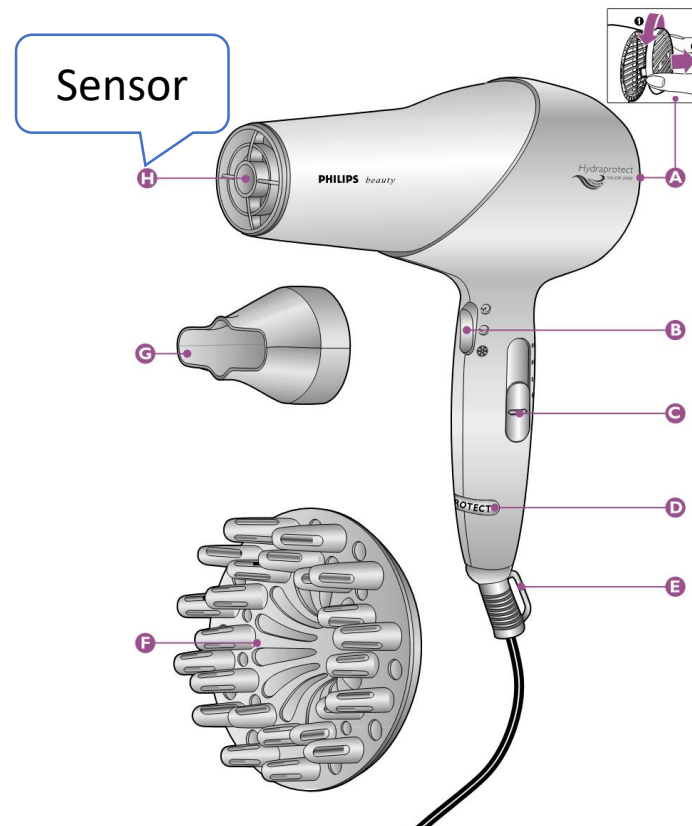


Honeywell Chronotherm IV thermostat

เทอร์โมสตัทรุ่นChronotherm IV จะทำการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการปรับอุณหภูมิจากอุณหภูมิห้องไว้ และเมื่อผู้ใช้ตั้งอุณหภูมิที่ต้องการ เทอร์โมสตัทก็จะใช้ข้อมูลที่ได้เก็บไว้ใน การปรับอุณหภูมิให้เหมาะสม

การมีปฏิกริยาตอบสนอง (Reactivity)

- การมีปฏิกริยาตอบสนองหมายถึงความสามารถในการปรับตัวเองต่อสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป



ไดร์เป่าผมรุ่นนี้จะปรับอุณหภูมิให้ลดลงโดยอัตโนมัติเมื่อความชื้นในเส้นผมลดลง จึงเป็นการป้องกันการทำลายเส้นผมเนื่องจากความร้อน

อเนกประสงค์ (Multifunctionality)

- อเนกประสงค์หมายถึงการที่ผลิตภัณฑ์ชนิดเดียวสามารถทำงานได้หลายหน้าที่



MSE 4.0

ความสามารถในการทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่น (Ability to cooperate)

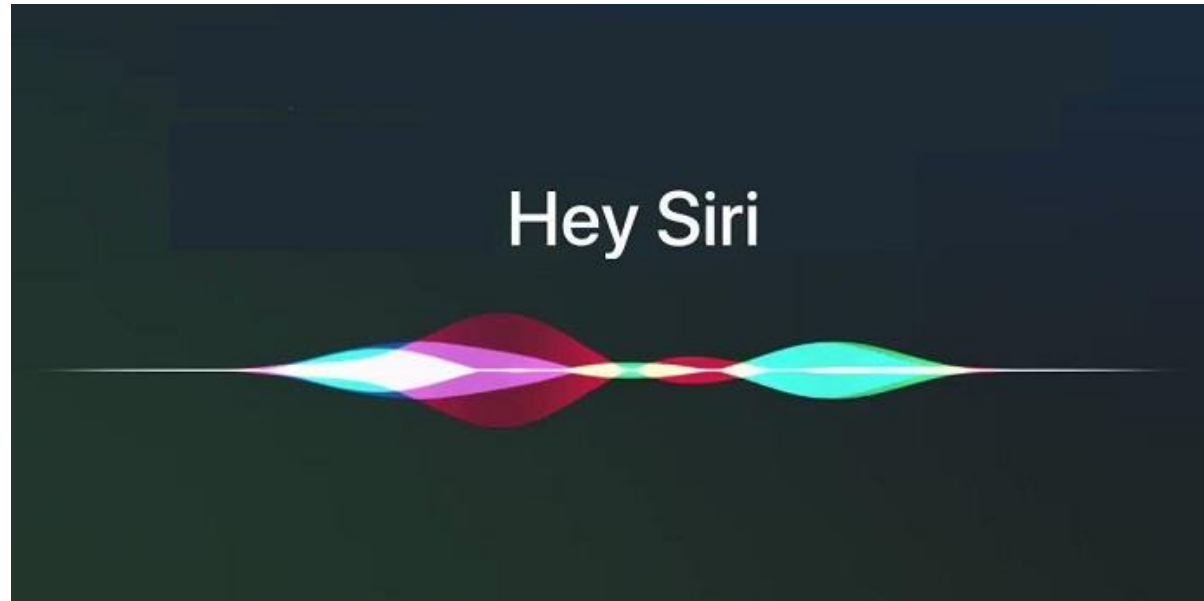
- คือความสามารถที่จะทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่นเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน



MSE 4.0

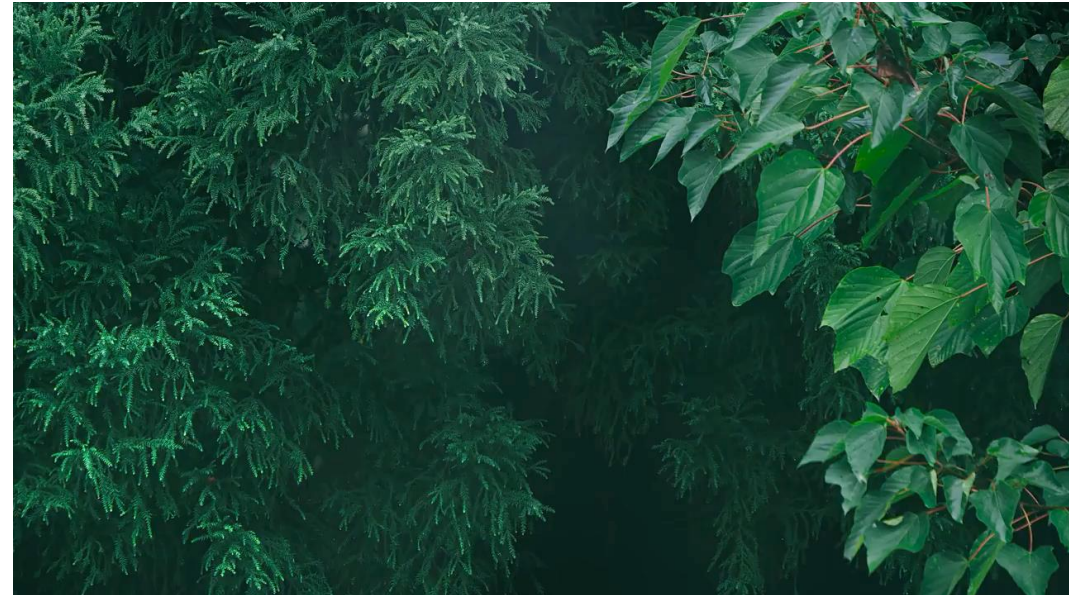
การตอบสนองเหมือนมนุษย์ (Humanlike interaction)

- การตอบสนองเหมือนมนุษย์คือความสามารถที่ผลิตภัณฑ์จะสื่อสารและโต้ตอบกับผู้ใช้อย่างเป็นธรรมชาติเหมือนมนุษย์



บุคลิกภาพ (Personality)

- บุคลิกภาพหมายถึงความสามารถของผลิตภัณฑ์ที่จะแสดงคุณสมบัติของลักษณะที่น่าเชื่อถือ

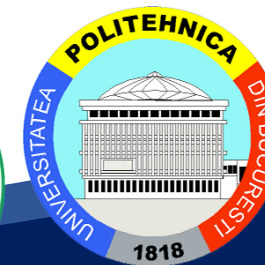


MSE 4.0

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

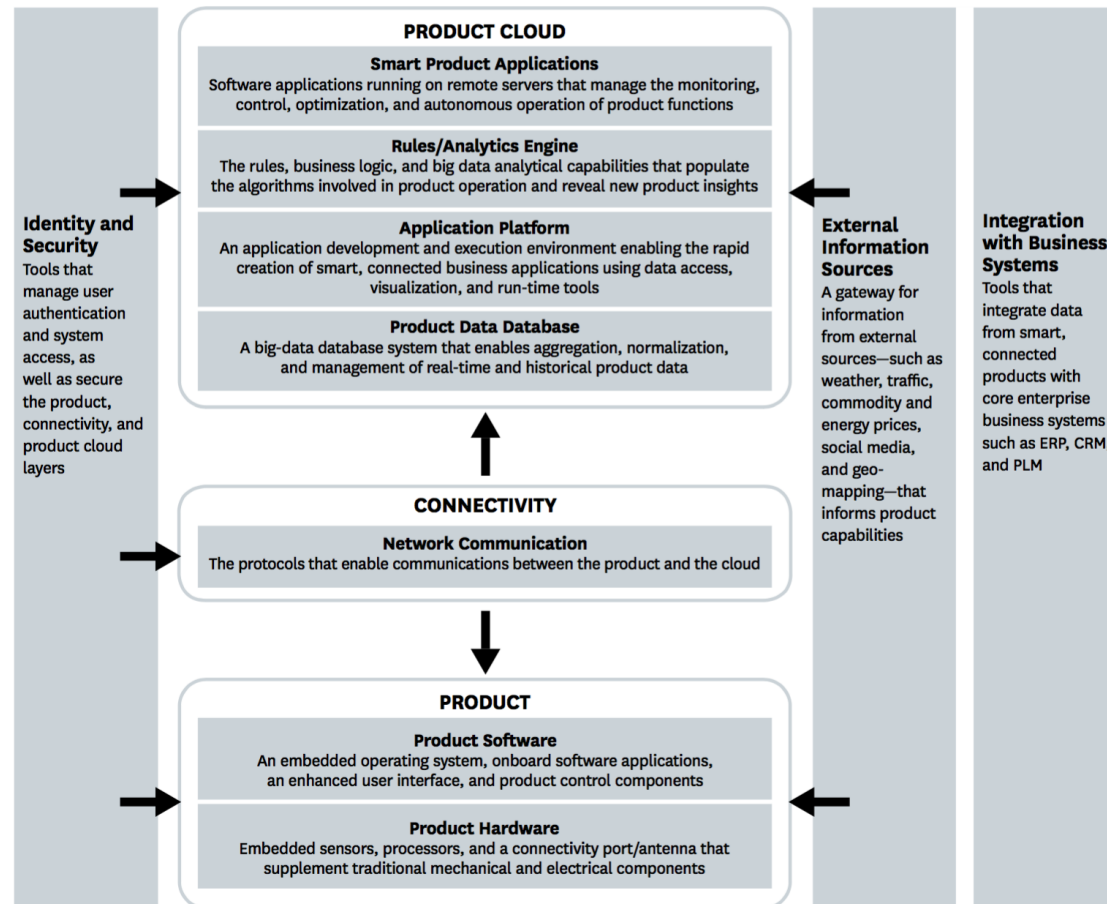


ผลิตภัณฑ์อัจฉริยะเปลี่ยนแปลงการแข่งขัน และบริษัทอย่างไร?



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

ส่วนประกอบของเทคโนโลยีใหม่

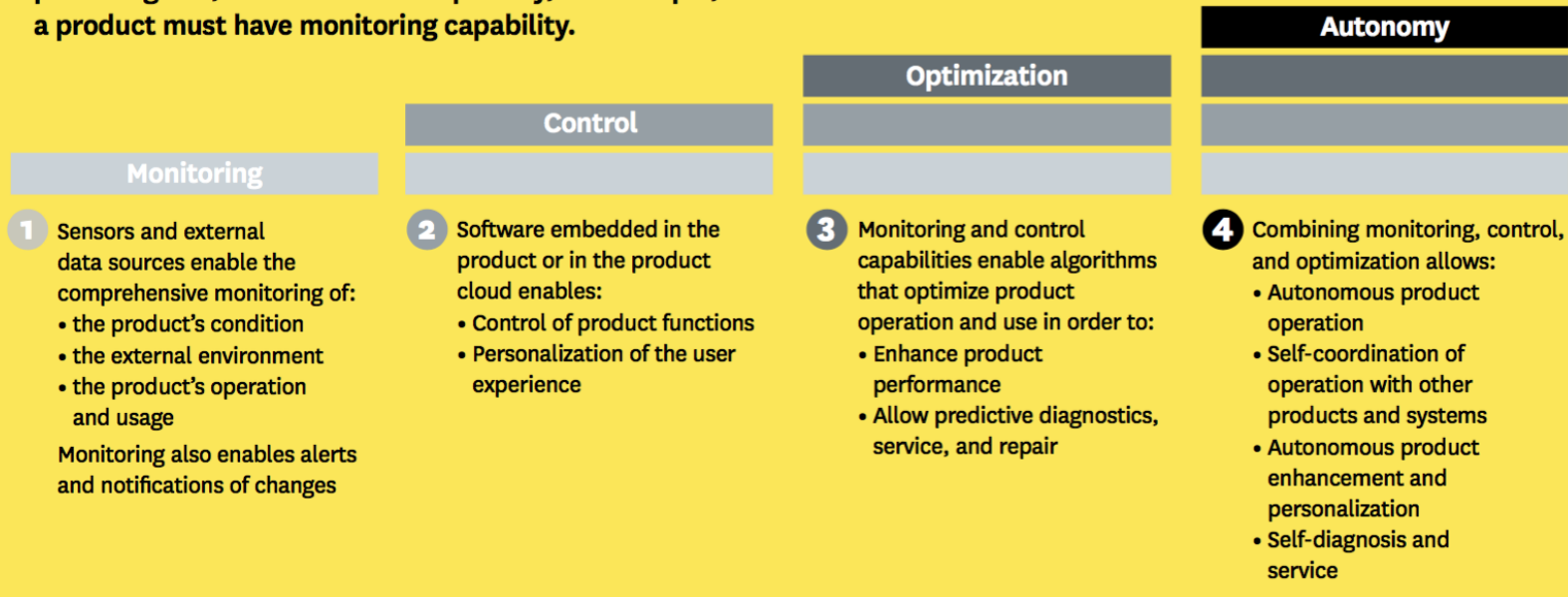


Porter, Michael E., and James E. Heppelmann. "How Smart, Connected Products Are Transforming Competition." Harvard Business Review 92, no. 11 (November 2014): 64–88.



CAPABILITIES OF SMART, CONNECTED PRODUCTS

The capabilities of smart, connected products can be grouped into four areas: monitoring, control, optimization, and autonomy. Each builds on the preceding one; to have control capability, for example, a product must have monitoring capability.



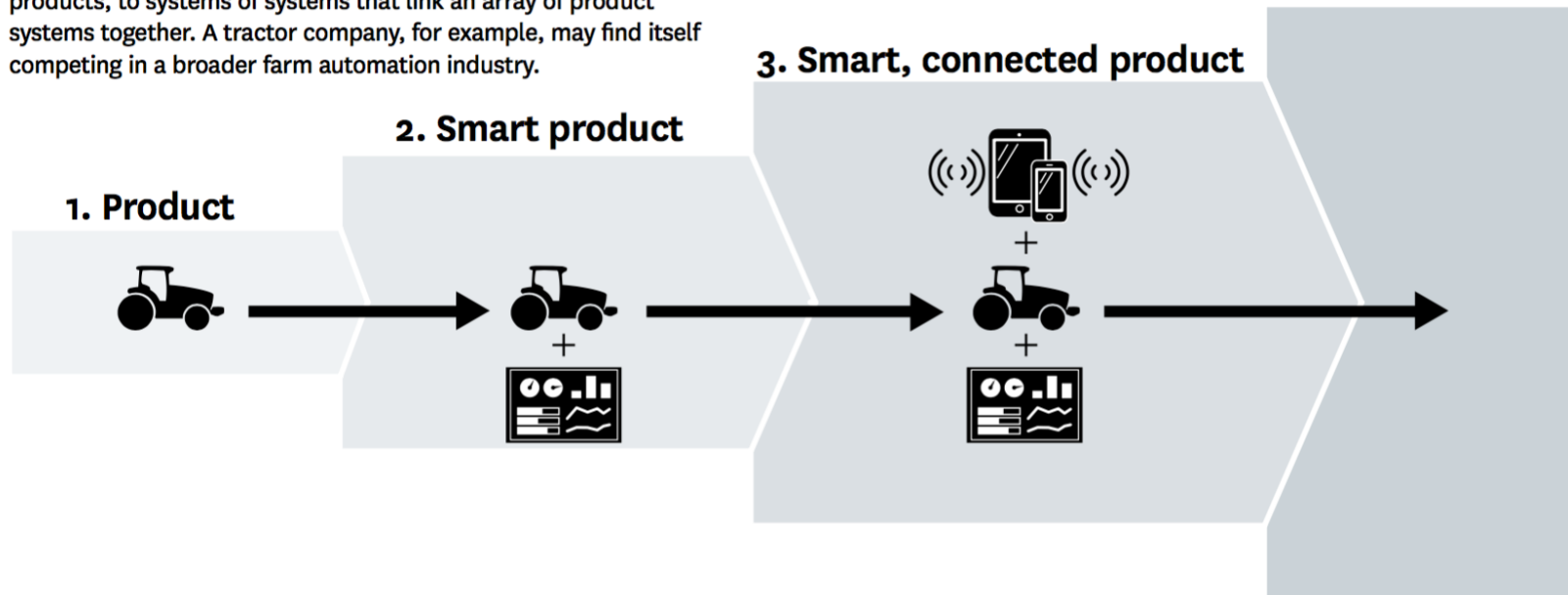
Porter, Michael E., and James E. Heppelmann. "How Smart, Connected Products Are Transforming Competition." Harvard Business Review 92, no. 11 (November 2014): 64–88.

ผลิตภัณฑ์อัจฉริยะและการแข่งขันในอุตสาหกรรม



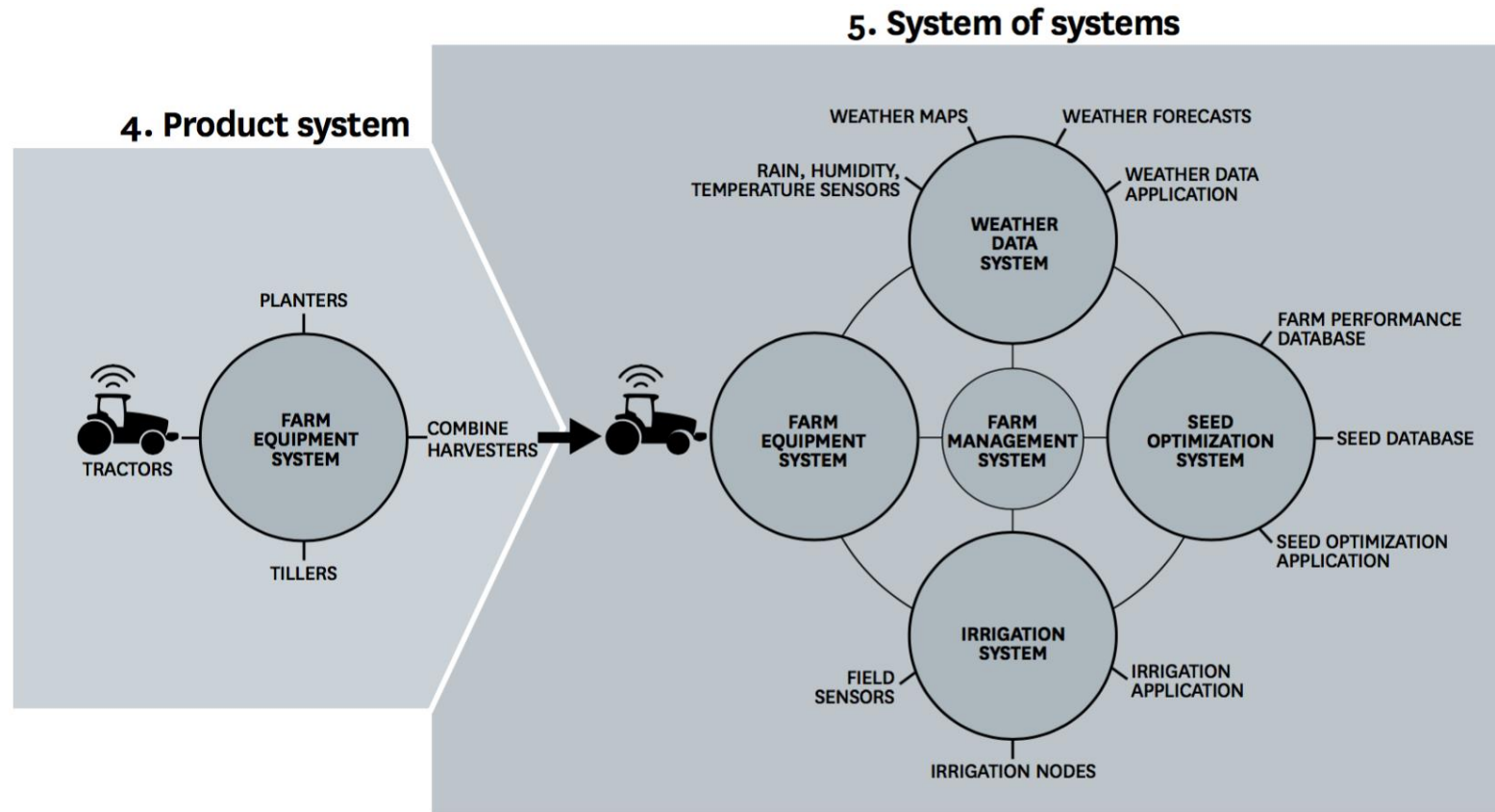
REDEFINING INDUSTRY BOUNDARIES

The increasing capabilities of smart, connected products not only reshape competition within industries but expand industry boundaries. This occurs as the basis of competition shifts from discrete products, to product systems consisting of closely related products, to systems of systems that link an array of product systems together. A tractor company, for example, may find itself competing in a broader farm automation industry.



Porter, Michael E., and James E. Heppelmann. "How Smart, Connected Products Are Transforming Competition." Harvard Business Review 92, no. 11 (November 2014): 64–88.

ขอบเขตของผลิตภัณฑ์อัจฉริยะ



Porter, Michael E., and James E. Heppelmann. "How Smart, Connected Products Are Transforming Competition." Harvard Business Review 92, no. 11 (November 2014): 64–88.



คำถามที่สำคัญในเชิงกลยุทธ์

1. ความสามารถด้านไหนของผลิตภัณฑ์ที่ควรจะได้รับการพัฒนาต่อไป?
2. พังค์ชั้นของผลิตภัณฑ์ควรฝังอยู่ในตัวผลิตภัณฑ์หรืออยู่ในคลาวด์?
3. ควรพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นระบบเปิดหรือระบบปิด?
4. เทคโนโลยีที่ใช้ควรพัฒนาเองหรือจ้าง?
5. ข้อมูลใดบ้างที่ควรตรวจจับด้วยเซ็นเซอร์ และด้วยความถี่เท่าไร?
6. ควรจัดการกับสิทธิการเข้าถึงข้อมูลและความปลอดภัยของข้อมูลอย่างไร?
7. ควรลดคนกลางในการจัดจำหน่ายลงและติดต่อกับลูกค้าโดยตรงมากขึ้นหรือไม่?
8. ควรปรับเปลี่ยนรูปแบบในการทำธุรกิจหรือไม่?
9. ควรมีการขายข้อมูลให้ผู้วิเคราะห์ภายนอกหรือไม่?
10. ควรขยายขอบเขตของผลิตภัณฑ์สู่ระบบที่กว้างขึ้นหรือไม่?



1. ความสามารถด้านไหนของผลิตภัณฑ์ที่ควรจะได้รับการพัฒนาต่อไป?

- บริษัทควรพิจารณาประเด็นดังต่อไปนี้
 - คุณลักษณะใดก่อให้เกิดคุณค่าในมุมมองของลูกค้าอย่างแท้จริง
 - คุณลักษณะที่ก่อให้เกิดคุณค่าอาจแตกต่างกันไปตามเซกเมนต์ของตลาด
 - รวมคุณลักษณะที่ส่งเสริมกลยุทธ์ที่ตั้งไว้เข้าด้วยกัน



2. ฟังก์ชันของผลิตภัณฑ์ควรฝังอยู่ในตัวผลิตภัณฑ์ หรืออยู่ในคลาวด์?

- ปัจจัยที่ควรพิจารณาประกอบด้วย
 - เวลาในการตอบสนอง
 - ความเป็นอัตโนมัติ
 - ความพร้อม, ความน่าเชื่อถือ, และความปลอดภัยของเน็ตเวิร์ค
 - สถานที่ที่จะนำผลิตภัณฑ์ไปใช้
 - ลักษณะของส่วนต่อประสานผู้ใช้
 - ความถี่ของการอัปเดตผลิตภัณฑ์



3. ควรพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นระบบเปิดหรือระบบปิด?

ระบบปิด

- ระบบนี้ลูกค้าจะซื้อผลิตภัณฑ์อัจฉริยะทุกตัวที่ต่อกันจากผู้จำหน่ายเจ้าเดียว
- ข้อดี
 - บริษัทสามารถควบคุมการออกแบบชิ้นส่วนได้ทั้งระบบ
 - บริษัทสามารถควบคุมเทคโนโลยีและข้อมูลรวมไปถึงทิศทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์
- ข้อเสีย
 - ใช้เงินลงทุนสูง

ระบบเปิด

- ระบบนี้ลูกค้าสามารถซื้อผลิตภัณฑ์จากผู้ขายหลาย ๆ บริษัทมาใช้งานร่วมกันได้
- ข้อดี
 - เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และเกิดนวัตกรรมได้อย่างรวดเร็ว
- ข้อเสีย
 - ไม่เหมาะสมในระบบแบบ “systems of systems”



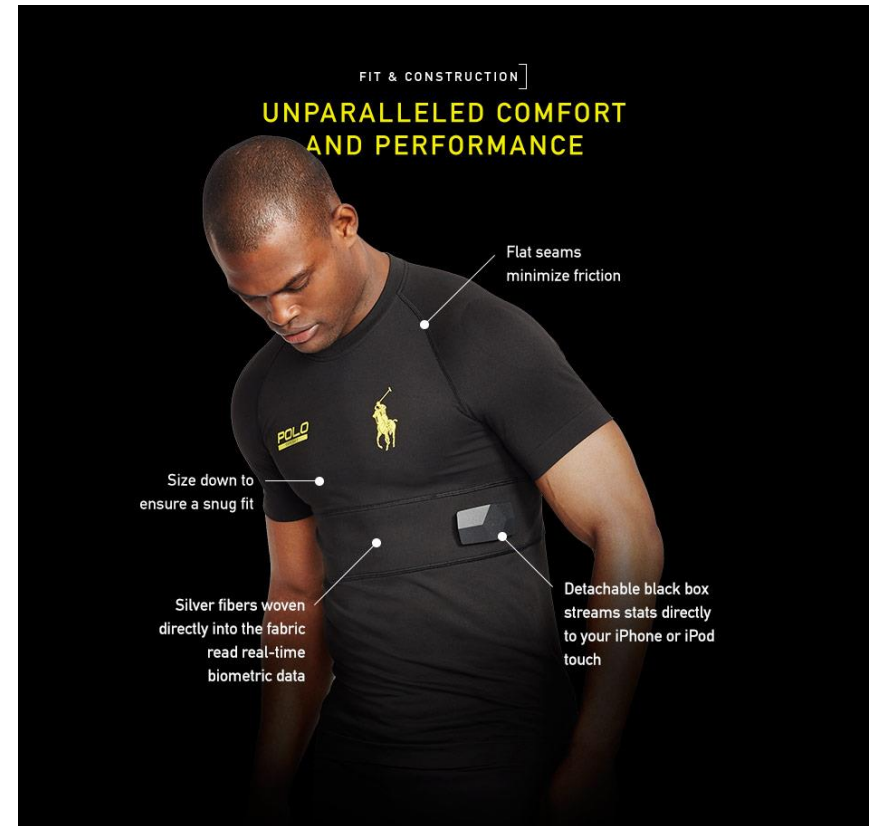
4. เทคโนโลยีที่ใช้ควรพัฒนาเองหรือจ้าง?

- การพัฒนาเทคโนโลยีเองจะทำให้บริษัทสามารถควบคุมฟังก์ชันการทำงานและข้อมูลผลิตภัณฑ์ได้มากกว่า
- อย่างไรก็ตามการพัฒนาเองนั้นยุ่งยาก ใช้เวลา ทักษะ และต้นทุนสูง
- ยกตัวอย่างเช่น GE ได้สร้างศูนย์พัฒนาซอฟต์แวร์ไว้ภายในบริษัทเพื่อเสริมสร้างความสามารถเชิงกลยุทธ์ให้กับส่วนธุรกิจต่าง ๆ



5. ข้อมูลใดบ้างที่ควรตรวจจับด้วยเซ็นเซอร์ และด้วยความถี่เท่าไร?

- การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จำเป็นต้องติดตั้งเซ็นเซอร์ ซึ่งจะทำให้ต้นทุนของผลิตภัณฑ์สูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีต้นทุนในการส่งข้อมูล จัดเก็บข้อมูล การรักษาความปลอดภัยข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลอีกด้วย



6. ควรจัดการกับสิทธิการเข้าถึงข้อมูล และความปลอดภัยของข้อมูลอย่างไร?

- บริษัทต้องกำหนดสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลและการเป็นเจ้าของข้อมูลอย่างชัดเจน



TrainingPeaks by TrainingPeaks would like the ability to access the following data in your Fitbit account.

- Allow All
 - weight ⓘ
 - heart rate
 - activity and exercise
 - location and GPS

If you allow only some of this data, TrainingPeaks may not function as intended. Learn more about these permissions [here](#).

Deny

Allow

The data you share with TrainingPeaks will be governed by TrainingPeaks's [Privacy Policy](#) and [Terms of Service](#). You can revoke this consent at any time in your Fitbit [account settings](#).



Signed in as cstephenson@trainingpeaks.com
[Not you?](#)

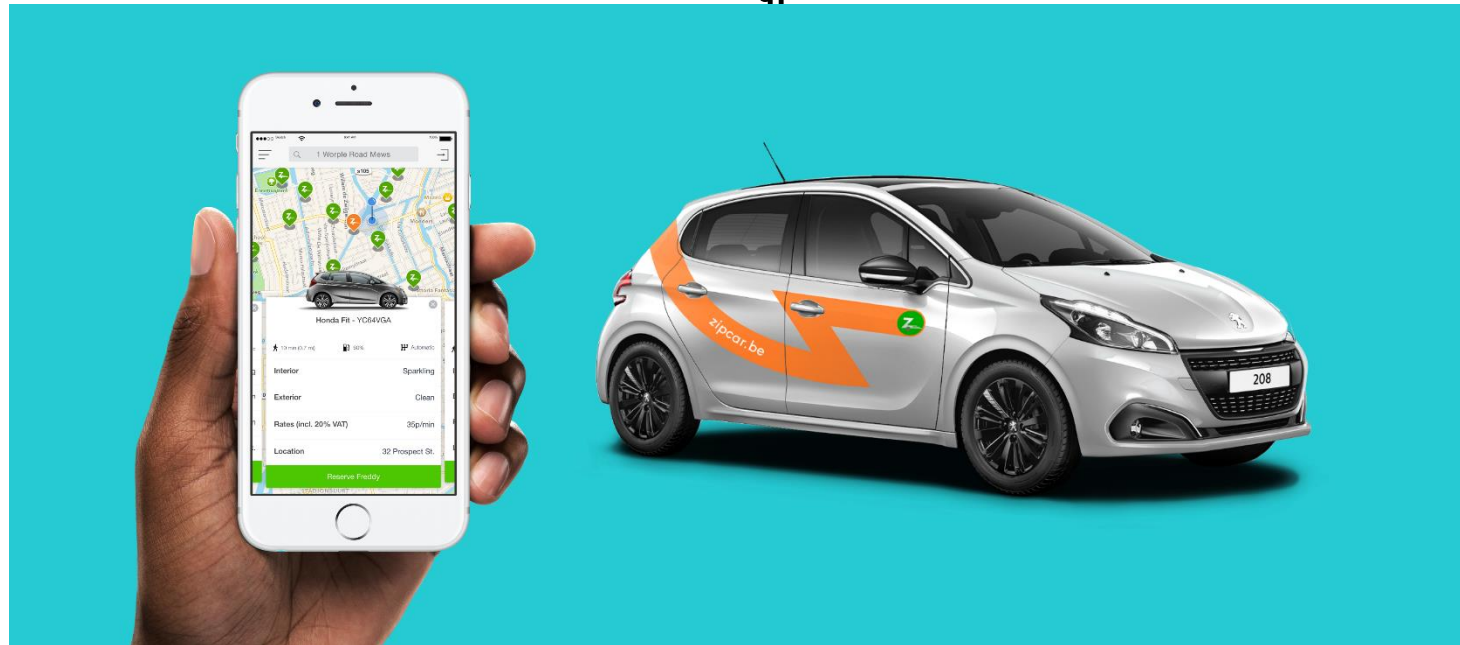
7. ควรลดคนกลางในการจัดจำหน่ายลง และติดต่อกับลูกค้าโดยตรงมากขึ้นหรือไม่?

- เทสลาจำหน่ายรถยนต์ออนไลน์ผ่านทางเว็บไซต์ของบริษัท ประกอบกับศูนย์จำหน่ายซึ่งเป็นของบริษัทเองซึ่งมีอยู่ตามห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ



8. ควรปรับเปลี่ยนรูปแบบในการทำธุรกิจหรือไม่?

- การปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำธุรกิจเป็นแบบ “product-as-a-service” ซึ่งบริษัทผู้ผลิตยังเป็นเจ้าของและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการใช้งานและบำรุงรักษาผลิตภัณฑ์โดยแลกกับการเก็บค่าเช่าจากลูกค้า



9. ควรมีการขายข้อมูลให้ผู้วิเคราะห์ภายนอกหรือไม่?

- ข้อมูลเกี่ยวข้องกับการทำงานของชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์อาจเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับผู้จำหน่ายชิ้นส่วนเหล่านั้น
- ยกตัวอย่างเช่นข้อมูลการขับเคลื่อนอาจเป็นข้อมูลที่มีค่ามากสำหรับบริษัทที่มีหมู่ยานพาหนะจำนวนมากหรือบริษัทประกัน

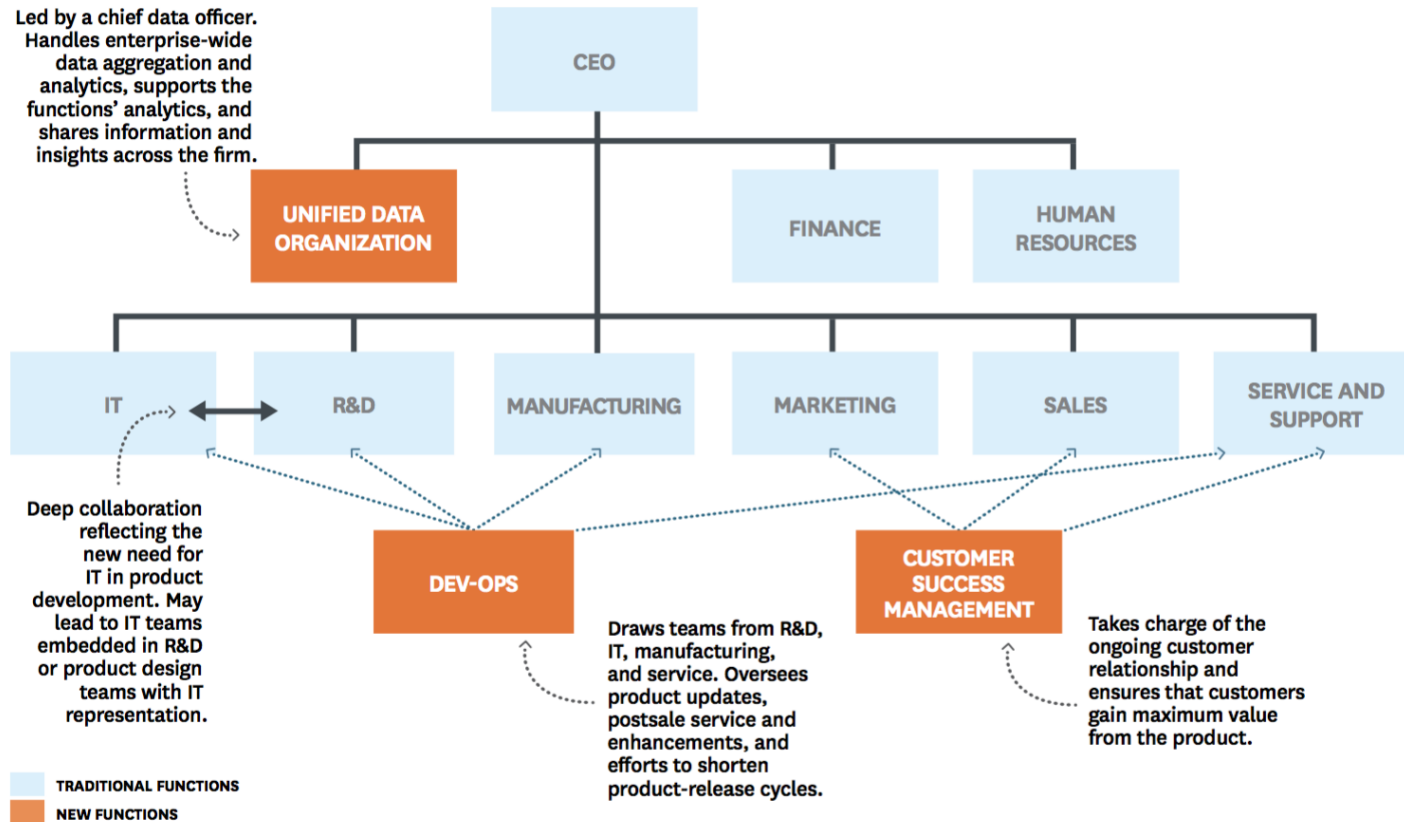


10. ควรขยายขอบเขตของผลิตภัณฑ์สู่ระบบที่กว้างขึ้นหรือไม่?

- บริษัทที่มีผลิตภัณฑ์เป็นแกนกลางของระบบผลิตภัณฑ์ทั้งหมดอาจพิจารณาเข้าสู่ตลาดในผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบ
- ยกตัวอย่างเช่น Joy globe's mining machine ซึ่งเป็นผู้ผลิตอุปกรณ์ในการทำเหมืองแร่จัดว่าอยู่ในตำแหน่งที่ดีที่จะขยายตัวไปผลิตผลิตภัณฑ์อื่นที่เกี่ยวข้อง



โครงสร้างองค์กรแบบใหม่



Porter, Michael E., and James E. Heppelmann. "How Smart, Connected Products Are Transforming Companies." Harvard Business Review 93, no. 10 (October 2015): 97–114.





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