MSIE 4.0

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

วิชา #3: การจัดการการดำเนินการแบบชาญฉลาด

โมดูล 2: ระบบการวางแผนและควบคุมการดำเนินงานผลิตแบบเบ็ดเสร็จ
และหลักการควบคุมระบบสายการผลิตแบบชาญฉลาด

Universidade do Minho

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

MSIE 4.0

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

Course #3: Smart Operations Management

โมดูล 2: ระบบการวางแผนและควบคุมการดำเนินงานผลิตแบบเบ็ดเสร็จและหลักการควบคุมระบบสายการผลิตแบบชาญฉลาด

บทเรียน 2-4: การควบคุมสายการผลิตขั้นสูง

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

การควบคุมสายการผลิตขั้นสูง/การจัดตารางงาน

การจัดตารางงานแบบอัจฉริยะ

อภิปราย 2

1. ข้อแตกต่างจากระบบการจัดตารางงานแบบเดิม (MSS: Manufacturing Scheduling System) คืออะไร ?
2. การจัดตารางงานในยุคอุตสาหกรรม 4.0 จะเป็นอย่างไร ?
3. การจัดตารางงานจะมีความล้ำหน้าและอัจฉริยะอย่างไรบ้าง?

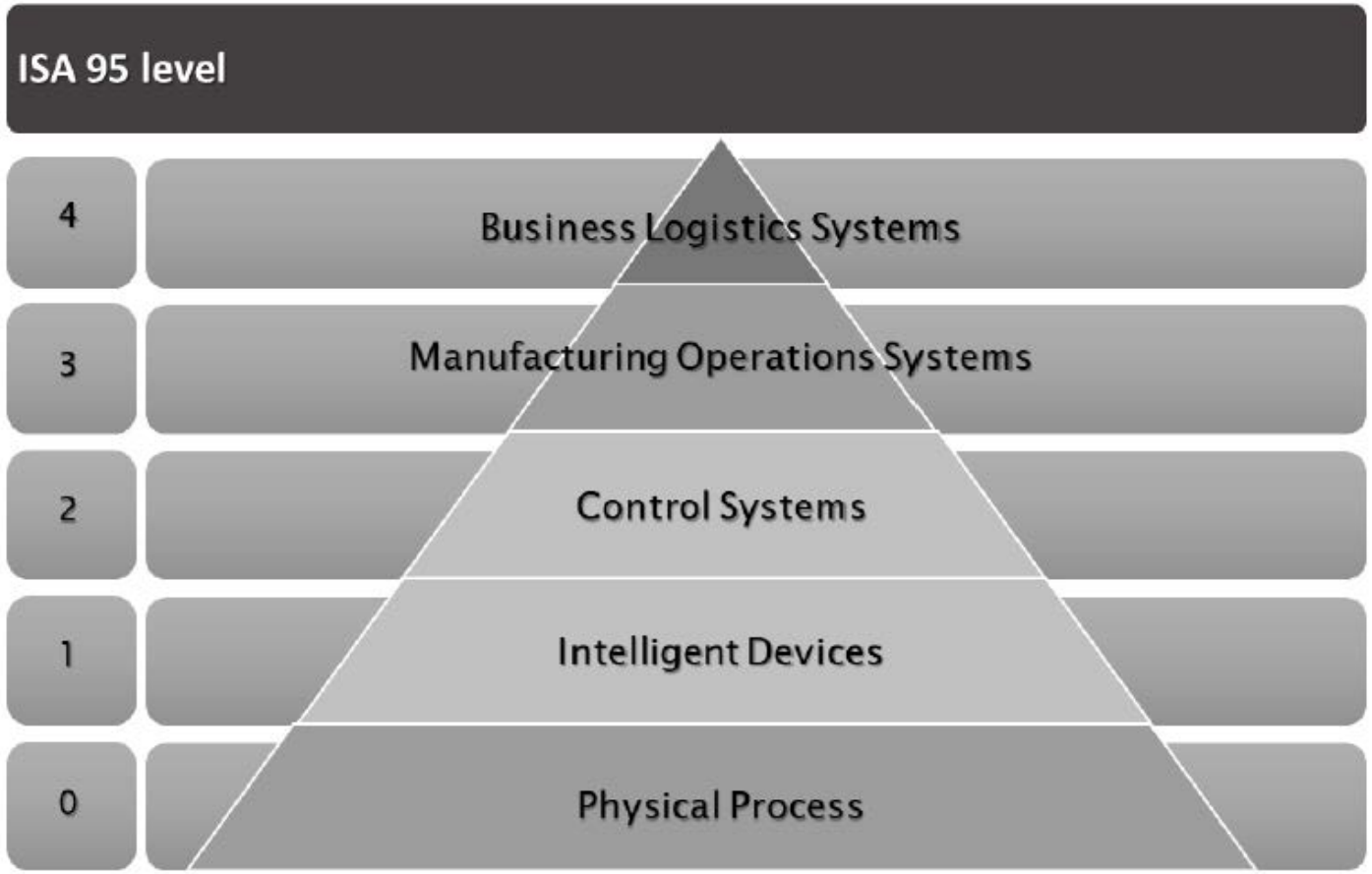
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

การจัดตารางงานแบบอัจฉริยะ

- โครงสร้างการจัดตารางงานควรเป็นแบบยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพ
- กระบวนการจัดตารางงานควรเป็นแบบการหาค่าที่ดีที่สุดด้วยตนเอง
- สามารถทำการจัดตารางใหม่ได้อย่างทันที
  - ประยุกต์ใช้อัลกอริทึมปัญญาประดิษฐ์และเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง
  - ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงแบบทันที
- ประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อมูลเพื่อการส่งข้อมูลในการสร้างตารางแผนการผลิตโดยรวมอย่างทันท่วงที

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

ANSI/ISA 95 (Rossit และTohme, 2018)



โครงสร้างมาตรฐานสำหรับการเชื่อมประสานแบบอัตโนมัติระหว่างสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตและระบบควบคุมต่าง ๆ

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

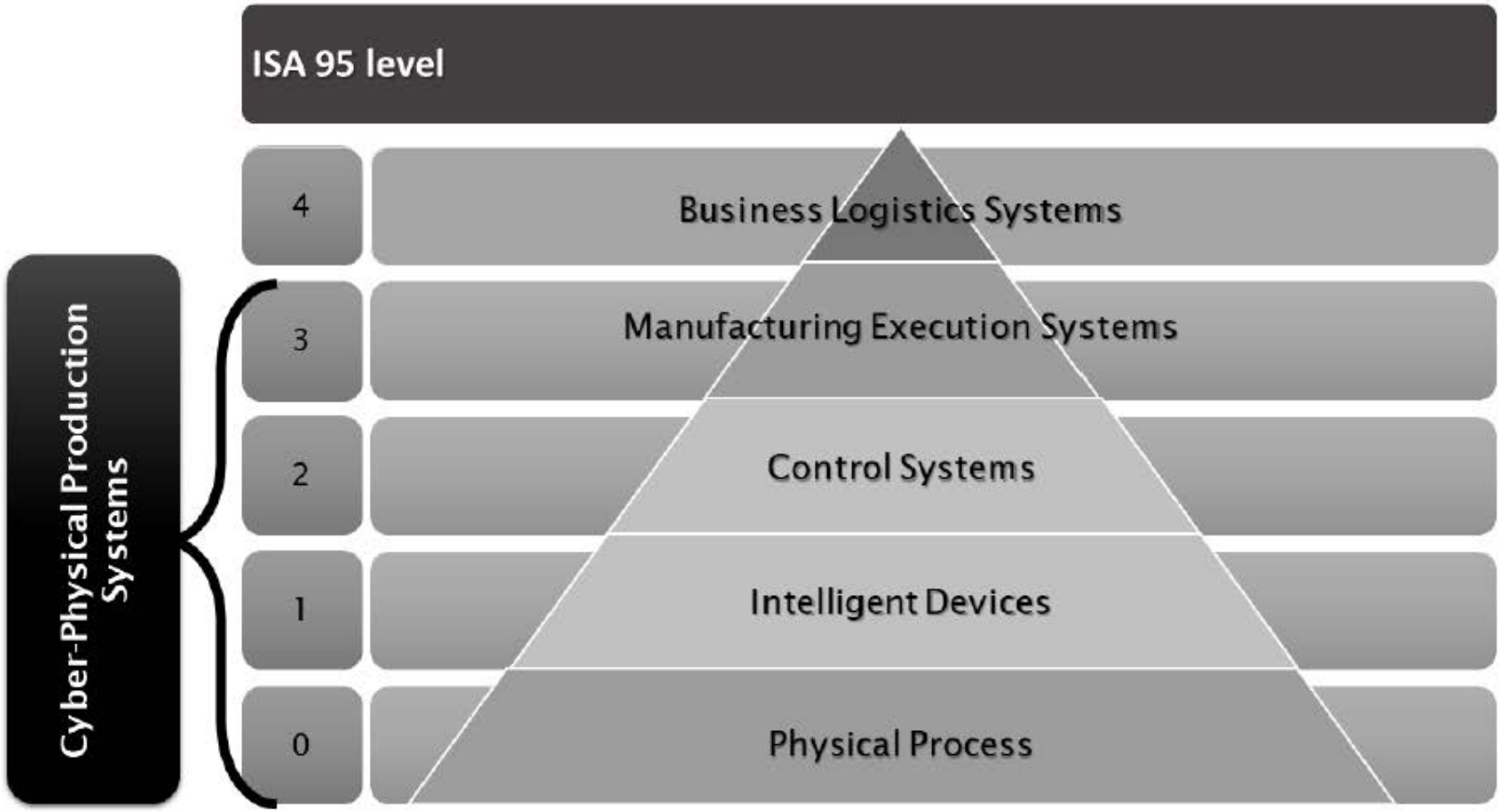
การจัดตารางแบบอัจฉริยะ

- ระบบการผลิตแบบเสมือนทางกายภาพ (CPPS, Cyber-Physical Production System) ขยายมาจากหลักการของระบบแบบเสมือนทางกายภาพ (CPS, Cyber-Physical System) เพื่อแสดงการรวมกันของระบบย่อยต่างๆ สำหรับการรองรับสภาพแวดล้อมของอุตสาหกรรม 4.0

- ประโยชน์อีกข้อนึงของ CPPS คือความเป็นไปได้ในการเชื่อมโยงสายการผลิตโดยตรงกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DDS, Decision Support System) ในระดับสูง (Rossit และ Tohme, 2018) โดยการให้ข้อมูลแบบทันทีกับ DDS และในขณะเดียวกันก็ทำให้สายการผลิตสามารถปรับตัวได้อย่างรวดเร็วกับผลลัพธ์ที่ได้จาก DDS

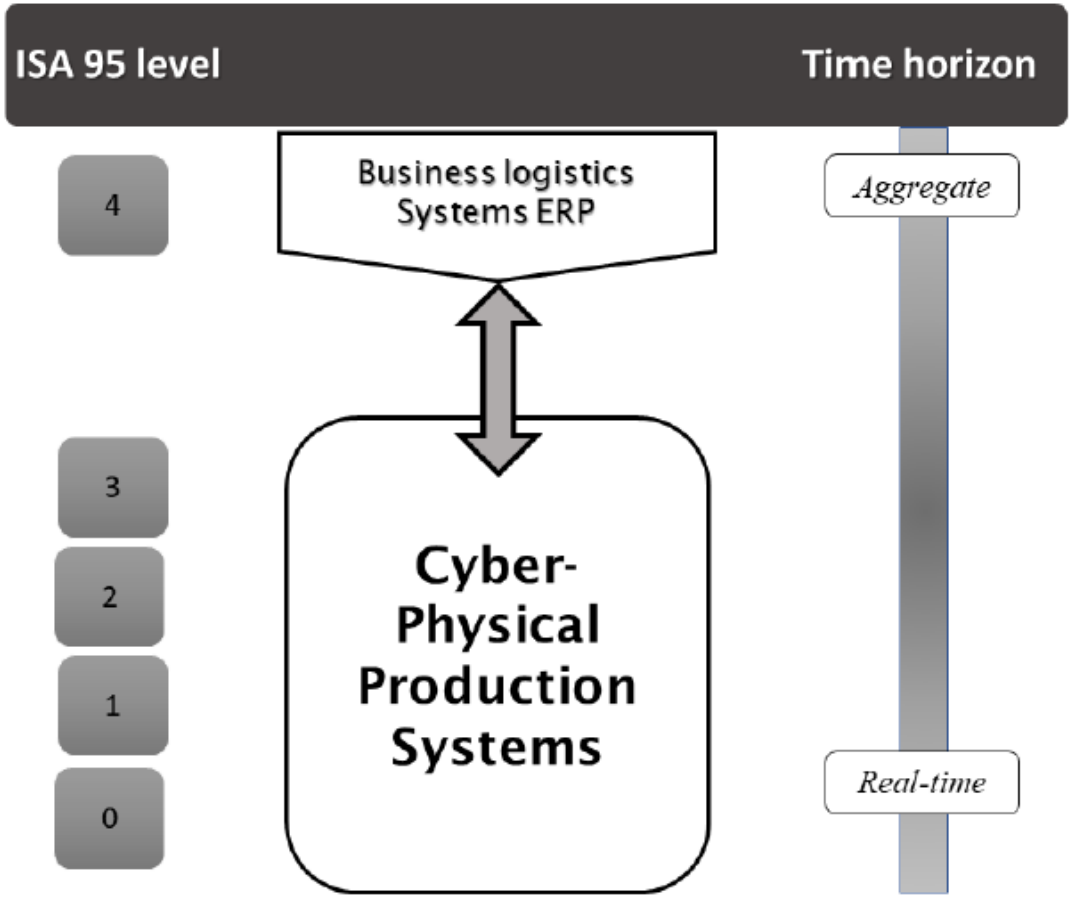
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

ระดับมาตรฐานของ ANSI/ISA 95 ร่วมกับ CPPS (Rossit et al., 2019)



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

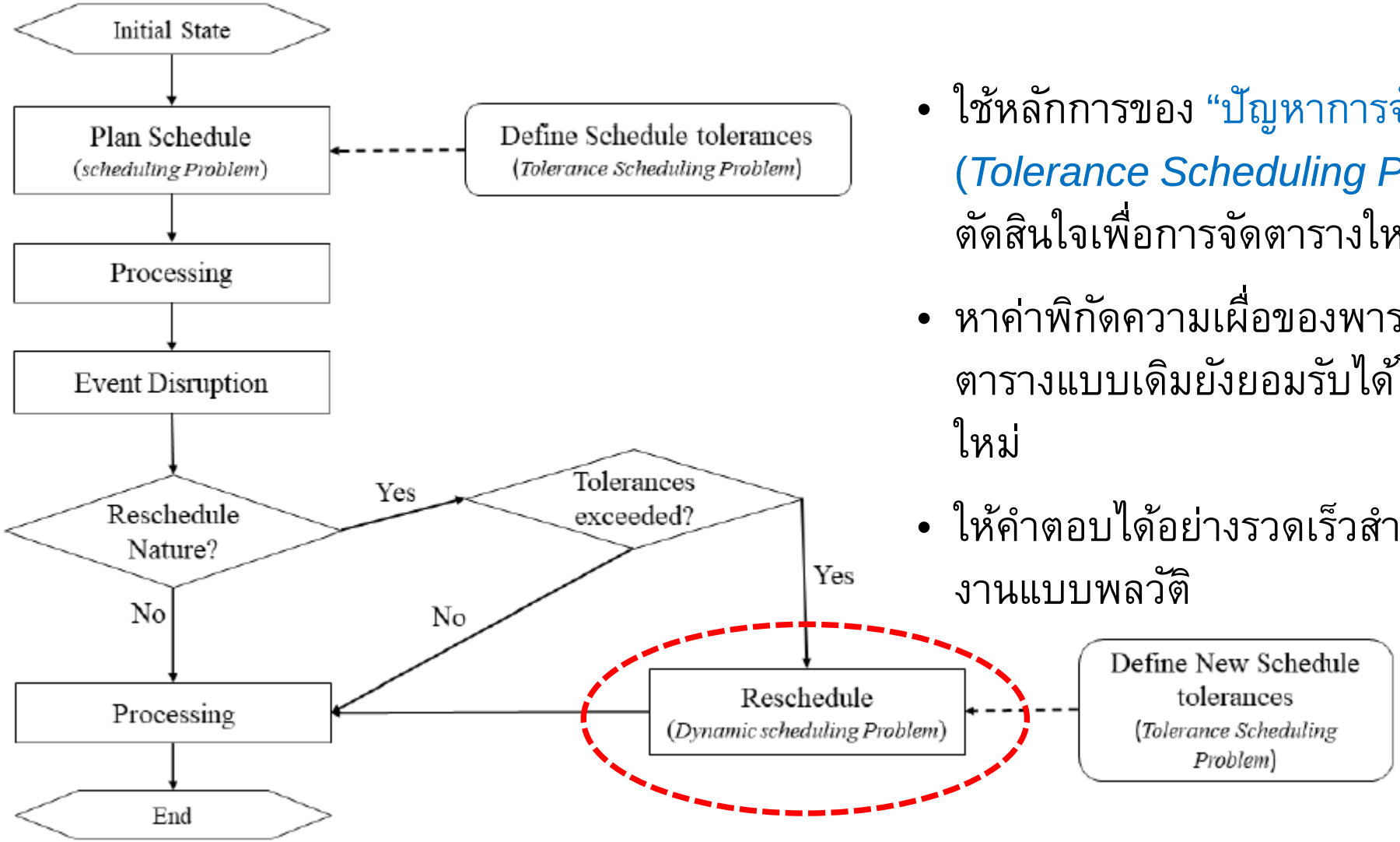
ระดับของ ISA 95 ระหว่าง ERP และ CPPS (Rossit et al., 2019)



- การตัดสินใจทำได้ทั้งในรูปแบบการกระจายและแบบร่วมกัน
- ผู้ตัดสินใจอยู่ที่ระดับองค์รวมหรือระดับยุทธศาสตร์
- การตัดสินใจทั้งหมดโดย ERP จะถูกจัดการโดย CPPS
- การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดย CPPS ต้องมีการสื่อสารกับ ERP

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

รูปแบบการจัดตารางแบบอัจฉริยะ (Rossit et al., 2019)



- ใช้หลักการของ “ปัญหาการจัดตารางแบบเผื่อ (*Tolerance Scheduling Problem)*” ในการตัดสินใจเพื่อการจัดตารางใหม่แบบอัตโนมัติ
- หาค่าพิกัดความเผื่อของพารามิเตอร์ที่ทำให้การจัดตารางแบบเดิมยังยอมรับได้โดยที่ไม่ต้องจัดตารางใหม่
- ให้คำตอบได้อย่างรวดเร็วสำหรับปัญหาการจัดตารางงานแบบพลวัติ

Erasmus+ Programme of the European Union

กรณีศึกษา (Pitakaso และ Sethanan, 2019)

Contents lists available at ScienceDirect

Computers and Electronics in Agriculture

journal homepage: www.elsevier.com/locate/compag

Original papers

Adaptive large neighborhood search for scheduling sugarcane inbound logistics equipment and machinery under a sharing infield resource system

Rapeepan Pitakaso[a], Kanchana Sethanan[b,*]

[a] Metaheuristics for Logistic Optimization Laboratory, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Ubon Ratchathani University, Thailand
[b] Research Unit on System Modeling for Industry, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Thailand

ARTICLE INFO

Keywords:
Adaptive Large Neighborhood Search (ALNS)
Sharing infield resource system
Sugarcane
Scheduling
Routing

ABSTRACT

This paper presents the ALNS metaheuristics, employing the idea of DE to solve the mechanical harvester assignment and routing problem with time windows (HARPTW) to maximize the total area serviced by a mechanical harvester under a sharing infield resource system. The effective ALNS is designed to solve large-scale problems integrating the mechanical harvester assignment problem (HAP) and the mechanical harvester routing problem (HRP). The newly developed destroy and repair methods are unique and effective. Additionally, four new formulas have been developed to calculate the probability to accept the worse solution using linear and parabola functions instead of the exponential function that is used mostly in the literature. The numerical results show that the parabola function, which uses the information about the solution quality, outperforms all other proposed heuristics. This demonstrates that the proposed heuristics are very efficient and are not only useful for reducing the infield operations costs of small growers, but also for efficient management of the inbound logistics equipment and machinery of the sugarcane supply system.

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

ความท้าทายที่มีอยู่ในการจัดตารางการผลิตแบบอัจฉริยะ

- การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ
  - การรวบรวมข้อมูลในปริมาณมาก
  - การพร้อมในการใช้ข้อมูล เช่น ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบที่พร้อมและสอดคล้องกัน
- กระบวนการหาคำตอบ
  - ความพร้อมใช้งานของกระบวนการคำนวณ
  - การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม I4.0
  - ความปลอดภัยในโลกไซเบอร์
- ส่วนที่เฉพาะเจาะจงและส่วนที่ปรับขนาดได้
  - ทรัพยากรเพิ่มเติมที่ไม่คงที่

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

MSIE 4.0

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