

**การอภิปรายเรื่อง**  
**“Introduction of Industry Revolution 4.0 and**  
**Problem Based Learning (PBL) on Smart Mobility”**  
**โดย Dr. Jet P.H. Shu**  
**Professor & Advisor Taipei Tech / ITRI, PPSTI, MOEA**  
**ในการประชุมสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ครั้งที่ 222**  
**วันพุธที่ 7 กุมภาพันธ์ 2561**  
**ณ ห้องประชุมประกาย ประจักษ์ศุภานิติ**  
**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี**

.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้เชิญ Dr. Jet P.H. Shu, Professor & Advisor National Taipei Technology University / Industrial Technology Research Institute (ITRI), Policy Partnership on Science, Technology and Innovation (PPSTI), Ministry of Economic Affairs (MOEA) มานำเสนอเรื่อง “Introduction of Industry Revolution 4.0 and Problem Based Learning (PBL) on Smart Mobility” โดยมีสาระสำคัญดังนี้

Industry Revolution 4.0 คือ การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 โดยการบูรณาการทำให้กระบวนการผลิตสินค้าเชื่อมกับเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบ “Internet of things (IOT)” หรือการทำให้ตัวสินค้าเชื่อมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การมีระบบป้อนข้อมูลให้เครื่องจักรสามารถผลิตสิ่งของตามคำสั่งของผู้บริโภคผ่านเครื่องมือสื่อสารออนไลน์ การใส่ตัวส่งข้อมูลในเครื่องใช้ไฟฟ้าเพื่อประมวลผลการใช้งานและแจ้งอัตโนมัติกลับไปยังโรงงานที่ผลิตในกรณีเครื่องใช้ไฟฟ้าชำรุดเสียหาย หมดอายุ หรือต้องการการบำรุงรักษา การใช้คอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋วกินได้ (ขนาดเท่าเม็ดทราย) เพื่อเข้าไปเก็บข้อมูลด้านสุขภาพในร่างกาย บังคับและเงื่อนไขที่ทำให้การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 เป็นไปได้ คือ Cyber-Physical System (CPS) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานเครือข่ายดิจิทัลเข้ากับระบบการผลิตจริง และ Cyber-Physical Production System (CPPS) ซึ่งเป็นระบบที่ประสานความสามารถของเทคโนโลยีการผลิตเข้ากับเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเครื่องจักรจะเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถแบ่งปันและใช้ทรัพยากรบางส่วนร่วมกัน มีความยืดหยุ่นในการผลิต ตรวจสอบ และคาดการณ์ล่วงหน้าได้ ทำให้โรงงานในยุค 4.0 สามารถเชื่อมความต้องการของผู้บริโภคแต่ละรายเข้ากับกระบวนการผลิตสินค้าโดยตรง สามารถผลิตของที่มีความแตกต่างกันได้เป็นจำนวนมากในเวลารวดเร็ว โดยมีต้นทุนการผลิตและการขนส่งต่ำ มีกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าด้วย Smart Factory ส่งผลให้หลายประเทศตื่นตัวและปรับตัวเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน และกระตุ้นให้เกิดการวิจัยและพัฒนามากขึ้น

**การปฏิวัติอุตสาหกรรม 4.0 และระบบการศึกษาของประเทศไทย**

ความท้าทายที่ประเทศต่างๆ เผชิญอยู่และจะเผชิญในอนาคตคล้ายกัน เช่น

- สังคมผู้สูงอายุเพิ่มขึ้น
- การกระจายรายได้ รายได้โดยเฉลี่ยของประชาชนส่งผลให้ความกินอยู่ดีสูงขึ้น เกิดความต้องการที่แตกต่างและหลากหลายสูงขึ้นด้วย
- กีดกันประเทศรายได้ปานกลาง
- ประเทศที่กำลังพัฒนาจะมีการสร้างงานคุณภาพน้อยกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว
- ผู้อาศัยในเขตเมืองเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัวของเมือง (Urbanization)
- การเคลื่อนย้ายที่ไม่สะดวก (Inconvenient Mobility)

- ปัญหาสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น มีความต้องการใช้พลังงานเพิ่มขึ้น
- การย้ายไปศึกษาและทำงานในประเทศที่พัฒนาแล้ว (Talent Mobility)

ดังนั้น เมื่อโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยต่างๆ จึงนำไปสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมเพื่อผลิตสินค้าและบริการที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ดังนี้

### 1. การปฏิวัติอุตสาหกรรม 4.0 โดยการใช้ระบบ Cyber-Physical Systems (CPS)

การปฏิวัติอุตสาหกรรม หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงในวิธีการผลิตและระบบการผลิตจากเดิม การปฏิวัติอุตสาหกรรมของโลกตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันแบ่งเป็น 4 ครั้ง ดังนี้

**Industry 1.0** การคิดค้นและสร้างเครื่องจักรไอน้ำช่วยในการผลิต ซึ่งช่วยลดแรงงานคนและสัตว์ และยังนำไปสู่การสร้างรถไฟและเครื่องจักรในโรงงาน

**Industry 2.0** การพัฒนาเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้า และเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตเป็นระบบโรงงาน โดยไฟฟ้าทำให้เพิ่มพลังการผลิตในปริมาณครั้งละมากๆ ด้วยเวลารวดเร็ว ทั้งนี้ สินค้ายังมีคุณภาพราคาไม่แพง และทุกคนสามารถเข้าถึงสินค้าอุตสาหกรรมได้

**Industry 3.0** การพัฒนากระบวนการผลิตให้มีความเร็วและละเอียดแม่นยำมากขึ้น โดยใช้ระบบอัตโนมัติในการผลิต เช่น หุ่นยนต์หรือระบบคอมพิวเตอร์ช่วยควบคุมการผลิต เพื่อลดแรงงานคน ลดความผิดพลาด นำไปสู่ระบบการผลิตสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมที่เน้นการผลิตจำนวนมาก เพื่อตอบสนองการบริโภคที่เติบโตอย่างรวดเร็ว

**Industry 4.0** การบูรณาการกระบวนการผลิตโดยนำเทคโนโลยีดิจิทัลเชื่อมโยงกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบ “Internet of things (IoT)” เพื่อใช้ควบคุมการผลิตให้มีคุณภาพ สามารถผลิตสินค้าได้หลากหลายในจำนวนมากๆ อย่างรวดเร็ว

**แนวโน้มของเทคโนโลยีสำคัญที่จะเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตของภาคอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 5 Cyber Tech และ 4 Physical Tech ดังนี้**

#### Cyber Tech

1. The Cloud (Information Revolution)  
การทำงานร่วมกันของเซิร์ฟเวอร์จำนวนมาก / การประมวลและเก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์
2. Big Data and Analytics  
การใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์และสังเคราะห์
3. The Industrial Internet of Things  
การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต
4. Cybersecurity  
การพัฒนาระบบความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ / การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
5. Augmented Reality  
การส่งข้อมูลเสมือนจริงผ่านอุปกรณ์ต่างๆ เช่น TV 3 มิติ เครื่องเล่นเกม

#### Physical Tech

1. Autonomous Robots  
หุ่นยนต์อัตโนมัติ ซึ่งสามารถทำงานตามที่โปรแกรมกำหนดในสภาพแวดล้อมที่ปราศจากการควบคุมของมนุษย์
2. Simulation  
การประเมินสถานการณ์จำลอง / การสร้างแบบจำลอง เช่น 3D Printing
3. Horizontal and Vertical System Integration  
ระบบบริหารจัดการแบบบูรณาการ
4. Additive Manufacturing  
การผลิตที่มีความทันสมัย รวดเร็ว ตอบสนองลูกค้าซึ่งมีความต้องการได้ในจำนวนมากๆ

การขับเคลื่อนอุตสาหกรรมระดับประเทศเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพให้มีความหลากหลาย เช่น การสร้างโรงงานอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม และอุตสาหกรรม ICT จากการใช้เทคโนโลยี เครื่องจักร และหุ่นยนต์ ในกระบวนการผลิตมากขึ้น จะทำให้แรงงานคนในสายการผลิตลดลง ดังนั้น มหาวิทยาลัยควรสร้างองค์ความรู้ให้กับนักศึกษา ดังนี้

- เข้าใจสภาพปัญหาของสังคม สิ่งแวดล้อม ที่ประเทศไทยและโลกเผชิญอยู่ในปัจจุบัน
- การศึกษาและขับเคลื่อนให้เกิดการสร้างแผนธุรกิจสำหรับนวัตกรรม
- การสร้างนวัตกรรม สำหรับอุตสาหกรรมอัจฉริยะ การนำเทคโนโลยีใหม่ๆ ไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมากขึ้น เพื่อผลิตสินค้าในปริมาณมาก รวดเร็ว มีคุณภาพ และต้นทุนการผลิตต่ำ
- การสร้างนวัตกรรม สำหรับเมืองอัจฉริยะ เพื่อบริหารจัดการกรณีที่มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น ความต้องการสินค้าและบริการจะมากขึ้นด้วย
- การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาในการเรียนรู้และพัฒนา
- ศึกษาผลกระทบต่อโลก เช่น วิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ หรือสภาวะโลกร้อน เป็นต้น

## 2. การปฏิวัติอุตสาหกรรม 4.0 – แผนและการปรับใช้เทคโนโลยีของประเทศไทย

การปฏิวัติอุตสาหกรรม 4.0 เป็นการยกระดับอุตสาหกรรมพื้นฐานให้มีศักยภาพ โดยการบูรณาการกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม ใช้เทคโนโลยี IOT และ CPS เชื่อมกับระบบการควบคุมการผลิตของโรงงาน ทำให้สามารถสั่งการ ควบคุม ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว การเกิดกระบวนการดังกล่าวต้องเตรียมความพร้อมด้าน ICT มีโครงสร้างพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมที่เข้มแข็ง เพื่อการเติบโตของภาคอุตสาหกรรม และสามารถแข่งขันกับอุตสาหกรรมในระดับโลกได้ อุตสาหกรรมที่มีศักยภาพในการเปลี่ยนแปลงสู่ Industry 4.0 มีดังนี้

- อุตสาหกรรมยานยนต์
- อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- อุตสาหกรรมอาหาร
- อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มและสิ่งทอ
- อุตสาหกรรมโลหะหนักและโลหะ
- อุตสาหกรรมบริการ

แนวทางปฏิบัติเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลง มีดังนี้

1. หาสาเหตุของปัญหา เช่น ปัญหาคือ Middle Income Trap
2. ปัญหามีความสำคัญต่ออนาคต เช่น แรงงานจำนวนมากไม่มีทักษะ ความเชี่ยวชาญ ความชำนาญ ทำให้การพัฒนาและการเติบโตทางเศรษฐกิจชะงักงัน
3. หาทางออกของปัญหาโดยลำดับความสำคัญ เช่น ส่งเสริมด้านนวัตกรรมเพื่อให้เศรษฐกิจดีขึ้น และประเทศไทยสามารถหลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง
4. ออกแบบปัญหา กลไก หรือนโยบาย เพื่อแก้ไขและปรับปรุงให้ดีขึ้น เช่น เพิ่มค่าแรงให้กับผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการทำงาน หรือผู้ที่พัฒนาตนเอง รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ในการควบคุมการผลิตเพื่อเพิ่มปริมาณการผลิต

### การพัฒนาอุตสาหกรรมสู่ Industry 4.0 ของประเทศต่างๆ ในเอเชีย

#### ประเทศเยอรมนี “High-Tech Strategy 2020”

ประเทศเยอรมนีได้ประกาศปฏิวัติอุตสาหกรรมในยุคที่ 4 เป็นประเทศแรกของโลก โดยใช้ High-Tech Strategy 2020 เป็นนโยบายอุตสาหกรรมแห่งชาติ ซึ่งมี Industrie 4.0 เป็น 1 ใน 10 ของโครงการในอนาคตที่รัฐบาลเยอรมนีจะลงทุน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ประเทศเป็นผู้นำเทคโนโลยีสำคัญ เสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันทั้งด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยี

### **ประเทศญี่ปุ่น “Industrial Value Chain Initiative”**

ประเทศญี่ปุ่น มีนโยบาย Industrial Value Chain Initiative โดยพยายามสร้างมาตรฐานดำเนินการให้สอดคล้องกับจุดเด่นของอุตสาหกรรมการผลิตของตนเอง หรือ การใช้กระบวนการผลิตเป็นตัวนำในการเชื่อมต่อทั้งด้านอุปกรณ์เครื่องจักรและข้อมูลให้ครอบคลุมถึงหน่วยย่อยภายในและภายนอกโรงงาน เพื่อเปลี่ยนกระบวนการผลิตแบบเดิมๆ จาก Supply Chain ไปสู่การสร้างเครือข่ายการผลิตที่เข้มแข็งเป็น Engineering Chain เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

### **ประเทศเกาหลีใต้ “Manufacturing Innovation 3.0”**

ประเทศเกาหลีใต้ประกาศปรับปรุง "แผนการดำเนินงานเชิงกลยุทธ์ด้านการผลิต 3.0" โดยกำหนดเป้าหมายในการส่งเสริมอุตสาหกรรมผลิตและการรวมเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT) เพื่อสร้างอุตสาหกรรมใหม่ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมผลิต และวางแผนสร้างอุตสาหกรรมอัจฉริยะที่มีเงินลงทุนสูง รวมทั้งการสร้างฐานข้อมูลและระบบเครือข่าย เพื่อใช้ในกระบวนการผลิต

### **ประเทศจีน “Made in China 2025”**

ประเทศจีนประกาศยุทธศาสตร์ Made in China 2025 หรือ Industry 4.0 โดยมีต้นแบบจากประเทศเยอรมนี ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ที่มุ่งพัฒนาจีนจากประเทศการผลิตยักษ์ใหญ่เป็นประเทศการผลิตที่แข็งแกร่งภายใน 10 ปีข้างหน้า (ค.ศ. 2025) เปลี่ยนรูปแบบการผลิตจากเดิมที่เน้นปริมาณสู่การผลิตที่เน้นคุณภาพ มีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการผลิต โดยให้ความสำคัญกับ 1) สร้างศูนย์สร้างสรรค์อุตสาหกรรมใหม่ 2) ผลิตสินค้าอัจฉริยะ 3) สร้างสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการพัฒนาอุตสาหกรรม 4) ผลิตแบบสีเขียว และ 5) สร้างสรรค์ในอุปกรณ์ระดับสูง นอกจากนี้ ยังลงนามความร่วมมือ “The Action Outline of Sino German Cooperation” กับเยอรมนีด้วย

### **ประเทศไต้หวัน “Productivity 4.0”**

ประเทศไต้หวันประกาศนโยบาย Productivity 4.0 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนแปลงทางอุตสาหกรรมและสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยเฉพาะด้านอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีสารสนเทศ การขนส่ง เครื่องจักร อาหาร เครื่องทอผ้า การจัดการหน่วย และการเกษตร รัฐบาลสนับสนุนงบประมาณจำนวน 3,600 ล้านดอลลาร์ เพื่อส่งเสริมการยกระดับของภาคอุตสาหกรรม (Productivity 4.0) และมอบหมายให้กระทรวงศึกษาธิการตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาหลักสูตรที่เกี่ยวข้องในระบบการศึกษา รวมทั้งโรงเรียนเทคนิค อาชีวศึกษา และมหาวิทยาลัย ให้มีความรู้พื้นฐานเพียงพอ

## **3. แนวโน้มสำคัญของอุตสาหกรรมยานยนต์ ภายใต้การปฏิวัติอุตสาหกรรม 4.0**

อุตสาหกรรมยานยนต์ เป็นอุตสาหกรรมในระดับต้นที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ การจ้างงาน การสร้างมูลค่าเพิ่ม การพัฒนาด้านเทคโนโลยียานยนต์ ตลอดจนการพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุนอื่น ๆ และธุรกิจที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรม ประเทศไทยมีนโยบายในการพัฒนาเทคโนโลยีและงานวิจัย ซึ่งเป็นแรงขับเคลื่อนในการยกระดับความสามารถการแข่งขันของอุตสาหกรรมยานยนต์ การพัฒนาดังกล่าวจะสอดคล้องกับทิศทางการพัฒนา คือ เทคโนโลยีระดับโลก ต้องประกอบด้วย เทคโนโลยีสะอาด ประหยัด ปลอดภัย สนับสนุนการใช้พลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียน (Alternative and Renewable Energy) การลดน้ำหนักของยานยนต์ (Light Weight Vehicles) การยกระดับมาตรฐานความปลอดภัยต่อยานยนต์บนท้องถนน (Vehicle Safety) และการเพิ่มความสามารถในการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีระดับสูง (Advance Production Technology)

ปัจจุบันการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ใช้พลังงานทดแทนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมแทนน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น ยานยนต์ไฟฟ้าไฮบริด (Hybrid Electric Vehicle - HEV) ยานยนต์ไฟฟ้าปลั๊กอินไฮบริด (Plug-in Hybrid Electric Vehicle - PHEV) ยานยนต์ไฟฟ้าแบตเตอรี่ (Battery Electric Vehicle - BEV) โดยแนวโน้มอุตสาหกรรมยานยนต์จะพัฒนาไปสู่การใช้ยานยนต์ไร้คนขับ (Automation) ใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นตัวขับเคลื่อน และพัฒนายานยนต์

ให้สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้บน Platform ที่สร้างไว้บนผิวดิน และประการสำคัญรถยนต์ในอนาคตต้องตอบโจทย์ผู้บริโภค เช่น รองรับสัญญาณอินเทอร์เน็ตจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ Wifi และ Hot-Spot ได้ สามารถดูทีวี หรือเป็น Portable Navigation คำนวณเส้นทางที่ถูกต้องและประหยัดเวลาได้อย่างรวดเร็ว และสามารถสื่อสารกับรถยนต์คันอื่นๆ ได้ด้วย

ในอนาคตจะมีการขยายตัวของเมืองและการเติบโตของเศรษฐกิจ มีเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ เกิดขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต เช่น จากเดิมคนส่วนใหญ่นิยมใช้รถยนต์ส่วนบุคคลในการเดินทาง ทำกิจกรรมต่างๆ เพราะความสะดวกและรวดเร็ว อาจเปลี่ยนมาใช้รถยนต์โดยสารระบบใหม่ลักษณะคล้าย Uber มากขึ้น มีการพัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถเรียกรถโดยสารที่มีความเหมาะสมสำหรับการทำกิจกรรมต่างๆ ได้ทุกที่ ทุกเวลา

### สรุปการอภิปรายของกรรมการสภามหาวิทยาลัย

กรรมการสภามหาวิทยาลัยรับทราบข้อมูลการนำเสนอ และมีข้อสังเกตดังนี้

#### 1. ประเทศไต้หวันมีการเตรียมนักเรียนก่อนเข้าศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยอย่างไร

Dr. Jet P.H. Shu ชี้แจงว่า ระบบการศึกษาของไต้หวันมีการรับนักเรียนสายอาชีพศึกษา (มีทักษะในการปฏิบัติงาน) และนักเรียนสายสามัญ (มัธยมศึกษาตอนปลาย) เข้าศึกษาปกติ มีการส่งเสริมให้นักเรียนฝึกงานก่อนจะศึกษาต่อเพื่อให้คุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมและเป็นการเพิ่มทักษะ ประสบการณ์ ความเข้าใจในการทำงานด้วย หากการทำงานมีประสิทธิภาพ ภาคอุตสาหกรรมจะออกค่าเล่าเรียนให้ครึ่งหนึ่ง จึงนับว่าภาคอุตสาหกรรมมีบทบาทสำคัญในการสร้างกลไกการศึกษาเพื่อให้คนรุ่นใหม่มีประสบการณ์จากการฝึกปฏิบัติ และเรียนรู้สภาพแวดล้อมในการทำงาน

นอกจากนี้ การเปลี่ยนทัศนคติให้สังคมยอมรับและเชื่อมั่นว่าการทำงานที่ตอบโจทย์ของภาคอุตสาหกรรมสำคัญกว่าการมีฐานการศึกษาระดับสูง รวมทั้งผู้มีประสบการณ์การทำงานสูงจะมีรายได้สูงกว่าคนทั่วไป การที่นักเรียนได้ทำงานจริง เห็นสภาพแวดล้อมการทำงานก่อน จะเพิ่มโอกาสในการพัฒนาและฝึกฝนตนเองอีกด้วย

#### 2. มหาวิทยาลัยควรมีวิธีการอย่างไรในการเปลี่ยนทัศนคติของอาจารย์ จากบทบาทแบบเดิมสู่บทบาทแบบใหม่ เพื่อมุ่งเป็นมหาวิทยาลัย 4.0

Dr. Jet P.H. Shu ชี้แจงว่า มหาวิทยาลัยควรส่งเสริมให้บุคลากรทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรมและหน่วยงานภายนอก เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและพัฒนาผลงานวิจัยให้สามารถนำไปใช้ได้จริง นอกจากนี้ การมีวันหยุดพักผ่อนในแต่ละปี การจ่ายค่าตอบแทนที่เหมาะสม จะเป็นแรงจูงใจในการทำงาน (เช่น ขึ้นเงินเดือน 20% สำหรับอาจารย์ที่คิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ)

#### 3. ประเทศไทยควรสร้าง Brand ของตนเองก่อนหรือไม่ หรือควรมุ่งเน้นในทิศทางใด

Dr. Jet P.H. Shu ชี้แจงว่า ควรพิจารณาจากแผนพัฒนาประเทศ และหาอุตสาหกรรมที่มีจุดเด่นหรือมีความได้เปรียบสูงเพื่อพัฒนาสู่การเป็นผู้นำในภูมิภาค สำหรับการปรับตัวของมหาวิทยาลัยควรศึกษาตัวอย่างจากมหาวิทยาลัยที่ประสบความสำเร็จในต่างประเทศ

#### 4. มหาวิทยาลัยควรส่งเสริมโครงการแลกเปลี่ยนนักศึกษาข้ามมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ เพื่อให้ นักศึกษาไปเก็บเกี่ยวความรู้และประสบการณ์ในการปฏิบัติงานจริง เรียนรู้สภาพสังคม การเรียนการสอน และเทคโนโลยีสมัยใหม่ของต่างประเทศ ทำให้นักศึกษามีแนวคิดที่จะพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ

Dr. Jeong Hyop Lee ที่ปรึกษาอาวุโส สถาบันนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม (STIPI) ให้ข้อมูลว่า ภาคอุตสาหกรรมของไทยพึ่งพาการใช้เทคโนโลยีจากต่างประเทศ เนื่องจากประเทศไทยไม่สามารถผลิตเครื่องจักรใช้เองได้ ดังนั้น ประเทศควรเร่งพัฒนาแรงงาน ให้มีความรู้ ความสามารถ ในการวิจัย คิดค้น ออกแบบ นวัตกรรมต่างๆ ที่ทันสมัย และสามารถใช้งานได้ภายในประเทศ ตลอดจนส่งออกไปยังประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคได้ด้วย ซึ่งมหาวิทยาลัยมีส่วนสำคัญในการสร้างแรงงานที่มีคุณภาพและตอบโจทย์ภาคอุตสาหกรรมในอนาคต

ท้ายสุดนี้ นายสภามหาวิทยาลัยขอขอบคุณ Dr. Jet P.H. Shu เป็นอย่างยิ่งสำหรับการบรรยายเรื่อง “Introduction of Industry Revolution 4.0 and Problem Based Learning (PBL) on Smart Mobility” เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนามหาวิทยาลัยต่อไป

.....