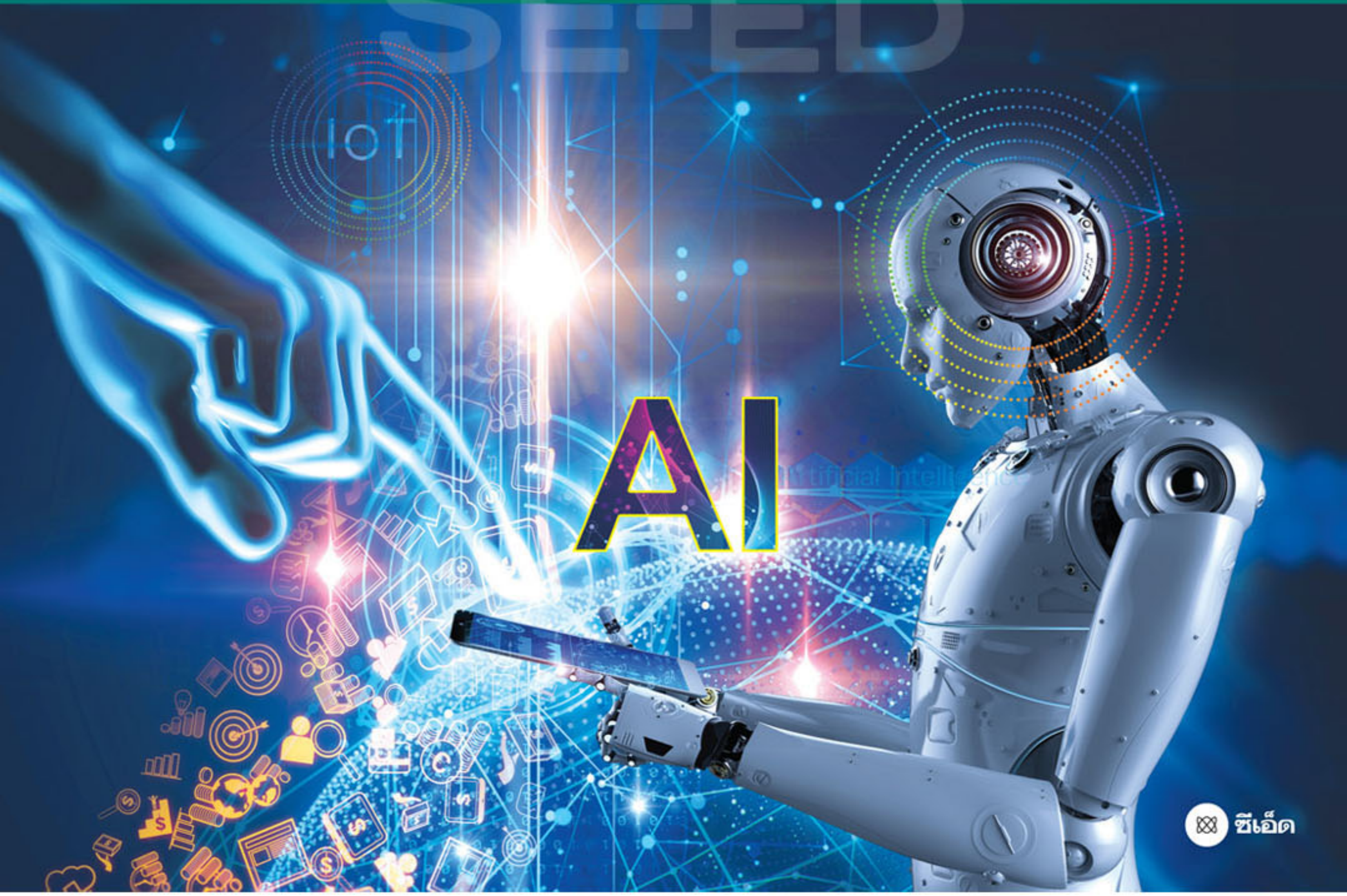
• รศ.ดร. เดชฤทธิ์ มณีธรรม • ดร. ธนบรรณ ตะทวี

# คัมภีร์การใช้งาน ระบบปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง

# AI and IoT

SE-ED




ซีเอ็ด

# คัมภีร์การใช้งาน ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) และอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT)

โดย รศ.ดร. เดชฤทธิ์ มณีธรรม, ดร. ธนบรรณ ตะทวี

สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย โดย รศ.ดร. เดชฤทธิ์ มณีธรรม © พ.ศ. 2563

ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำอื่นใด โดยวิธีการใด ๆ ในรูปแบบใด ๆ ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใด ๆ นอกจากจะได้รับอนุญาต

SE-ED

**ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ**

เดชฤทธิ์ มณีธรรม.

คัมภีร์การใช้งาน ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) และอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT). --กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2563.

580 หน้า

1. ปัญญาประดิษฐ์. I. ธนบรรณ ตะทวี, ผู้แต่งร่วม.

II. ชื่อเรื่อง.

006.3

Barcode (e-book) 9786160838417

*ผลิตและจัดจำหน่ายโดย*

**บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)**
**SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED**

เลขที่ 1858/87-90 ถนนเทพรัตน แขวงบางนาใต้ เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260
โทรศัพท์ 0-2826-8000

**หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ comment@se-ed.com**

# คำนำ

ปัญญาประดิษฐ์ (AI; Artificial Intelligence) เป็นการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาตนเองหรือระบบให้ฉลาดขึ้นโดยการทำงานนี้ ระบบจะจำลองการทำงานให้ฉลาด หรือเทียบเท่ากับระบบสมองของมนุษย์มากที่สุด เช่น ระบบรถยนต์อัจฉริยะ (Intelligence Vehicle) ระบบเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ระบบการผลิตอัจฉริยะ (Smart Manufacturing) หรือระบบโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) ส่วนอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (IoT; Internet of Things) หมายถึงการที่อุปกรณ์หรือสิ่งต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต เช่น ระบบอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Device) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ระบบบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ (Smart Network) ระบบบริหารจัดการยานพาหนะอัจฉริยะ (Smart Transportation) เป็นต้น

หนังสือ **คัมภีร์การใช้งาน ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) และอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT)** เล่มนี้ มีจุดมุ่งหมายที่จะนำระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) และระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) ไปควบคุมระบบต่างๆ ให้ทำงานเป็นระบบอัจฉริยะ โดยอธิบายเกี่ยวกับการใช้งานระบบ AI และ IoT ทฤษฎีระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) การเขียนซอฟต์แวร์ในระบบ AI การเขียนซอฟต์แวร์ในระบบ AI และ IoT เพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ และจบด้วยการประยุกต์ใช้งานระบบ AI และ IoT ดังนั้นผู้ที่จบวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หรือวิศวกรรมสาขาที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้ที่เป็นโปรแกรมเมอร์ หรือทำงานทางด้าน IT จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะนำความรู้ความสามารถทางด้านระบบ AI และ IoT เพื่อมาติดต่อสื่อสารและควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทันสมัยและให้ทันกับยุค **อุตสาหกรรม** 4.0 (Industry 4.0) ในปัจจุบัน

ผู้เขียนขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี และกองบรรณาธิการสำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น ที่ได้ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลเอกสารการจัดทำ ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ และขอมอบความดีจากหนังสือเล่มนี้ ให้กับ บิดา-มารดา ครู-อาจารย์ พี่ๆ น้องๆ คนใกล้ชิด ที่ได้มีส่วนร่วมในการสนับสนุนและเป็นกำลังใจจนหนังสือเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

**รศ.ดร. เดชฤทธิ์ มณีธรรม**

E-mail: dechrit_m@rmutt.ac.th
dechrit_m@hotmail.com
dechritk007@gmail.com

SE-ED

SE-ED

# สารบัญ


| | | หน้า |
|---|---|---|
| คำนำ | | III |
| **บทที่ 1** | **การใช้งาน ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) และอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT)** | 1 |
| | 1.1 ปัญญาประดิษฐ์ (AI; Artificial Intelligence) | 3 |
| | 1.1.1 ไซเบอร์เนติกส์ (Cybernetics) | 4 |
| | 1.1.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) | 4 |
| | 1.1.3 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) | 5 |
| | 1.1.4 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) | 6 |
| | 1.2 ระบบ AI ที่ใช้ในงานเทคโนโลยีและการประยุกต์ | 6 |
| | 1.2.1 ระบบ AI ทางการแพทย์ | 6 |
| | 1.2.2 ระบบ AI ทางการเกษตร | 7 |
| | 1.2.3 ระบบ AI ทางการควบคุมรถยนต์อัจฉริยะ | 8 |
| | 1.2.4 ระบบ AI ทางอุตสาหกรรมการผลิต | 8 |
| | 1.2.5 ระบบ AI ทางการเงินและการธนาคาร | 9 |
| | 1.2.6 ระบบ AI ทางการรักษาความปลอดภัย | 10 |
| | 1.2.7 ระบบ AI ทางการก่อสร้างและพลังงาน | 10 |
| | 1.3 อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT; Internet of Things) | 11 |
| | 1.3.1 ระบบเครือข่าย (Networks) | 12 |
| | 1.3.2 ระบบคลาวด์ (Cloud Platform) | 12 |
| | 1.3.3 สรรพสิ่ง (Things) | 13 |
| | 1.4 ระบบ IOT ที่ใช้ในงานเทคโนโลยีและการประยุกต์ | 14 |
| | 1.4.1 ระบบ IOT ควบคุมโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) | 15 |
| | 1.4.2 ระบบ IOT ควบคุมระบบโครงข่ายอัจฉริยะ (Smart Grid) | 15 |
| | 1.4.3 ระบบ IOT ควบคุมระบบบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) | 16 |
| | 1.4.4 ระบบ IOT ควบคุมระบบเมืองอัจฉริยะ (Smart City) | 17 |


SE-ED

| | | หน้า |
|---|---|---|
| | 1.4.5 ระบบ IOT ควบคุมระบบสมาร์ตฟาร์ม (Smart Farm) | 18 |
| | สรุป | 19 |
| | คำถามท้ายบท | 20 |
| **บทที่ 2** | **ทฤษฎีระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI)** | **21** |
| | 2.1 ทฤษฎีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) | 25 |
| | 2.2 ทฤษฎีการจัดเรียงลำดับแบบแทรก (Insertion Sort) | 46 |
| | 2.3 ทฤษฎีการจัดเรียงลำดับแบบฟอง (Bubble Sort) | 52 |
| | 2.4 ทฤษฎีการแบ่งกลุ่มแบบเคมีน (K-Mean Clustering) | 57 |
| | 2.5 ทฤษฎีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) | 63 |
| | สรุป | 102 |
| | คำถามท้ายบท | 103 |
| **บทที่ 3** | **การเขียนซอฟต์แวร์ในระบบ AI** | **105** |
| | 3.1 การเขียนโปรแกรมภาษา C# เพื่อแสดงผลที่ GUI | 107 |
| | 3.2 การเขียนซอฟต์แวร์ในระบบ AI เพื่อแสดงผลที่ GUI | 113 |
| | สรุป | 200 |
| | คำถามท้ายบท | 201 |
| **บทที่ 4** | **การเขียนซอฟต์แวร์ในระบบ AI ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์** | **203** |
| | 4.1 การใช้ระบบ AI ควบคุมระบบชาญฉลาด | 206 |
| | 4.2 การใช้ระบบ AI ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ | 207 |
| | สรุป | 265 |
| | คำถามท้ายบท | 266 |
| **บทที่ 5** | **การเขียนซอฟต์แวร์ในระบบ IOT ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์** | **267** |
| | 5.1 การเขียนซอฟต์แวร์ในระบบ IOT | 270 |


SE-ED

| | | หน้า |
|---|---|---|
| | 5.1.1 ภาษา HTML | 270 |
| | 5.1.2 ภาษา CSS | 271 |
| | 5.1.3 ภาษา JavaScript | 272 |
| | 5.2 การเขียนซอฟต์แวร์ในระบบ IOT ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ | 273 |
| | สรุป | 422 |
| | คำถามท้ายบท | 423 |
| **บทที่ 6** | **การประยุกต์การใช้งานระบบ AI และ IOT** | 425 |
| | 6.1 การประยุกต์ใช้ระบบเซนเซอร์ (Sensor System) | 429 |
| | 6.2 การประยุกต์ใช้ระบบ AI และ IOT | 509 |
| | สรุป | 565 |
| | คำถามท้ายบท | 567 |
| **บรรณานุกรม** | | 569 |


SE-ED

★ ★ ★

SE-ED

บทที่

# 1

# การใช้งาน ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) และอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT)

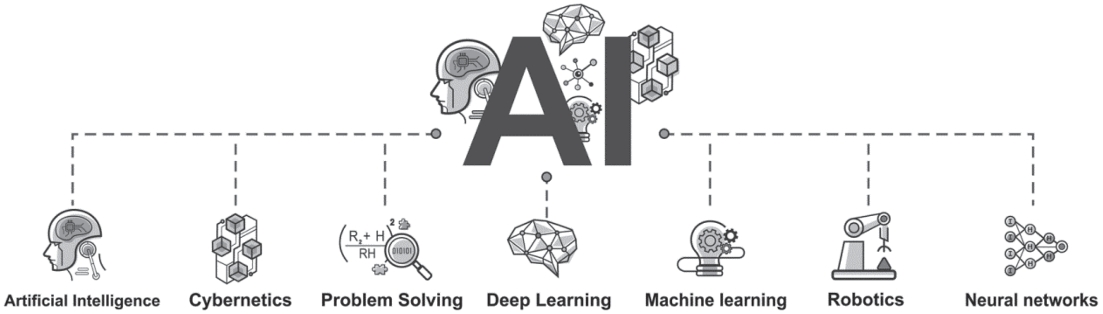
- ปัญญาประดิษฐ์ (AI; Artificial Intelligence)
- ระบบ AI ที่ใช้ในงานเทคโนโลยีและการประยุกต์
- อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT; Internet of Things)
- ระบบ IoT ที่ใช้ในงานเทคโนโลยีและการประยุกต์

SE-ED

ปัญญาประดิษฐ์ (AI; Artificial Intelligence) คือเทคโนโลยีที่สามารถเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ได้ด้วยตนเอง โดยระบบ AI จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาตนเองหรือระบบให้ชาญฉลาดขึ้น โดยการทำงานนี้ระบบจะจำลองการทำงานให้ฉลาดหรือเทียบเท่ากับระบบสมองของมนุษย์มากที่สุด ในอนาคตระบบ AI จะถูกนำมาใช้งานในระบบอัตโนมัติ (Automation System) ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น ระบบรถยนต์อัจฉริยะ (Intelligence Vehicle) ระบบเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ระบบบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) ระบบการผลิตอัจฉริยะ (Smart Manufacturing) หรือระบบโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) เป็นต้น

## 1.1 ปัญญาประดิษฐ์ (AI; Artificial Intelligence)

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นวิทยาการทางคอมพิวเตอร์และการประมวลผลแขนงหนึ่ง ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญ มีความพยายามที่จะพัฒนาให้ระบบ AI มีความสามารถในทุกๆ ด้าน เช่น การคิดและประมวลผล การแสดงผลเพื่อให้ถูกต้องและแม่นยำ การแสดงหลักการและแสดงเหตุผล ตลอดจนการแก้ปัญหาต่างๆ โดยอ้างอิงจากหลักการและข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อประมวลและแสดงผลออกมาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำสูง และสามารถนำไปใช้งานได้จริง เพราะในปัจจุบันโลกธุรกิจมีการแข่งขันสูง โดยเฉพาะผู้ประกอบการธุรกิจที่ดำเนินการด้านการผลิตและจำหน่ายขนาดย่อม (SME; Small and Medium Enterprise) มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องนำระบบ AI มาใช้พัฒนาธุรกิจอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์และการเปลี่ยนแปลงในโลกธุรกิจนั่นเอง



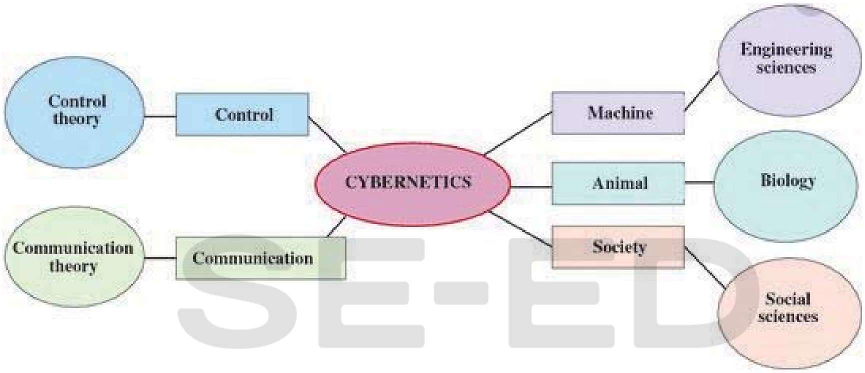

**รูปที่** 1.1 ระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI)

SE-ED

ระบบ AI ประกอบด้วยหลายส่วนดังนี้

### 1.1.1 ไซเบอร์เนติกส์ (Cybernetics)

ระบบไซเบอร์เนติกส์ คือ ศาสตร์แห่งการศึกษาการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างคน สัตว์ และเครื่องจักร โดยการป้อนคำสั่ง การทดลอง และการเฝ้าสังเกตผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับกระบวนการเหล่านั้น สำหรับการสื่อสาร ปฏิกิริยาการตอบสนองระหว่างคน สัตว์ เครื่องจักร ตลอดจนด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางด้านศาสตร์แห่งการสื่อสารนั่นเอง




**รูปที่** 1.2 ระบบไซเบอร์เนติกส์

### 1.1.2 โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network)

โครงข่ายประสาทเทียม คือ โมเดลทางคณิตศาสตร์หรือโมเดลทางคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้การประมวลผลให้คอมพิวเตอร์รู้จักคิด และมีความสามารถในการเรียนรู้การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) และการสร้างความรู้ใหม่ (Knowledge Extraction) โดยค่านิวรอน (Neuron) ซึ่งทำหน้าที่คำนวณอินพุต (Input) ให้ได้ผลลัพธ์เอาต์พุต (Output) ออกไป จะประกอบไปด้วย

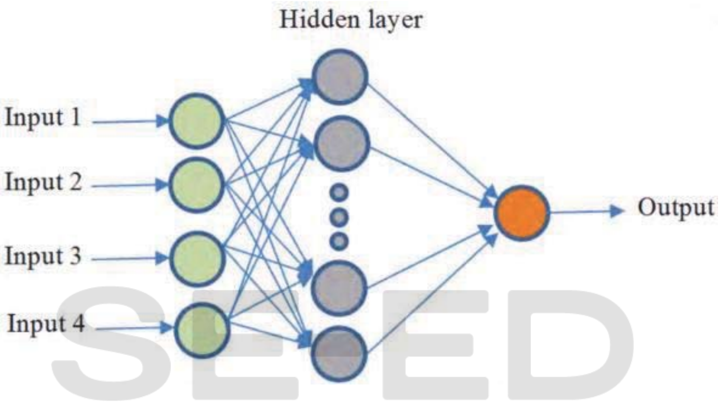
1. **อินพุต** (Input) จะมีโหนด (Node) หลายโหนดขึ้นอยู่กับโครงสร้าง

2. **น้ำหนัก** (Weight) เป็นการให้น้ำหนักของขาแต่ละขาที่ส่งเข้ามา โดยมีค่าระหว่าง 0-1 เมื่อมีการเรียนรู้ขึ้นเรื่อยๆ ก็จะเป็นการปรับน้ำหนักแต่ละตัว เพื่อให้ได้คำตอบที่ใกล้เคียงที่สุด

3. **ไบอัส** (Bias) คือค่าความโน้มเอียง ที่จะช่วยทำให้ค่าที่เข้ามาอยู่ในระหว่าง 0-1 ได้ โดยจะเป็นตัวเลขแรนดอม (Random) และปรับไปเรื่อยๆ ทุกครั้งที่มีการเรียนรู้

4. **เอาต์พุต** (Output) คือค่าของผลลัพธ์

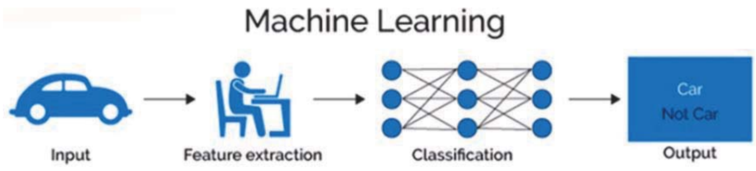
5. **Learning** หรือ **Back Propagation** คือการที่ Neuron นำค่า Error ของเอาต์พุตที่ได้กับค่าเอาต์พุตที่เราสั่งให้มันเรียนรู้ นำไปปรับค่า Weight และค่า Bias ให้เกิดผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามที่ได้เรียนรู้มา เช่นเดียวกับโครงข่ายประสาทเทียมของมนุษย์ จะทำงานด้วยระบบปฏิกิริยาไฟฟ้าทางเคมี เมื่อมีการกระตุ้นจากสัญญาณภายนอก กระแสประสาทที่วิ่งไปถึงตัวนิวเคลียร์ (Nuclear) จะเป็นตัวตัดสินใจว่าจะทำการกระตุ้นเซลล์ตัวอื่นหรือไม่ ถ้ากระแสประสาทมีความแรงพอ ก็จะทำการกระตุ้นเซลล์ตัวอื่นต่อไป




**รูปที่** 1.3 โครงข่ายประสาทเทียม

## 1.1.3 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

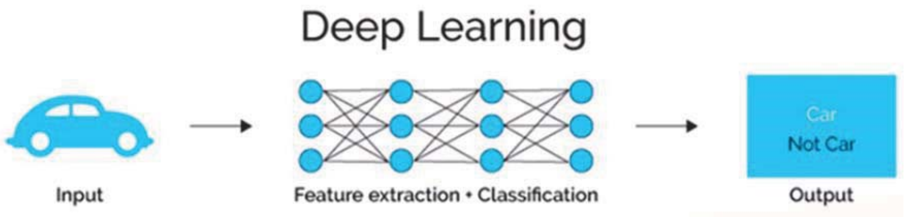
การเรียนรู้ของเครื่อง คือแนวคิดหรือกระบวนการของการเรียนรู้ โดยใช้อัลกอริทึม (Algorithm) จากการเขียนโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ (Software) โดยผลลัพธ์จะออกมาเป็นตัวเลขหรือโค้ด (Code) เช่น การฝึกให้เครื่องจักรได้เรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง ก็จะมีการเขียนโปรแกรมและป้อนข้อมูลให้กับเครื่องจักรจำนวนมากเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ของเครื่อง ส่วนการเรียนรู้ของเครื่องจะถูกใช้งานเหมือนสมองของ AI ดังนั้นในการเรียนรู้ของเครื่องในการสร้างความฉลาด จะเกิดจากการเรียนรู้ของปัญญาประดิษฐ์




**รูปที่** 1.4 การเรียนรู้ของเครื่อง

### 1.1.4 การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)

การเรียนรู้เชิงลึก คือการนำระบบปัญญาประดิษฐ์ มาวิเคราะห์ในเชิงลึก จากการสื่อสารกัน และการใช้วิธีประมวลผลแบบขนาน (Parallel Processing) ทำให้ระบบสามารถเข้าใจและเรียนรู้จากข้อมูลจำนวนมากที่ถูกป้อนเข้ามาอย่างต่อเนื่อง เพื่อหาระดับความชาญฉลาดและแยกแยะสิ่งของต่างๆ แบ่งแยกเป็นหมวดหมู่ ตลอดจนสามารถเปรียบเทียบกับสิ่งของก่อนและหลังได้นั่นเอง




**รูปที่** 1.5 การเรียนรู้เชิงลึก

SE-ED

## 1.2 ระบบ AI ที่ใช้ในงานเทคโนโลยีและการประยุกต์

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ปัจจุบันมีการกล่าวถึงกันอย่างมากด้วยความฉลาดที่ระบบมีความสามารถคิดและวิเคราะห์ รวมไปถึงการแยกแยะวิธีการจัดการในหลายๆ อย่าง ส่งผลให้ AI ถูกจับตามองว่าจะเข้ามามีบทบาทสำคัญกับชีวิตมนุษย์ในอนาคตอันใกล้นี้ และในปัจจุบันหลายอุตสาหกรรมก็เริ่มใช้เทคโนโลยีดังกล่าวเข้าไปช่วยเหลือการทำงานของมนุษย์ควบคู่ไปกับระบบอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย ดังนั้นจึงขอยกตัวอย่างการนำระบบ AI มาประยุกต์ในการใช้งานอุตสาหกรรม ดังต่อไปนี้

### 1.2.1 ระบบ AI ทางการแพทย์

ระบบ AI กับการประยุกต์ทางการแพทย์ หรือปัญญาประดิษฐ์ถูกนำมาใช้เพื่อบรรเทาปัญหาที่เกิดขึ้นและยังช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยโรคได้อย่างแม่นยำมากขึ้น การเรียนรู้เชิงลึก คือการนำระบบปัญญาประดิษฐ์มาวิเคราะห์ จากการสื่อสารกัน และการใช้ในกลุ่มนี้ ระบบ AI ถูกนำมาใช้ฝึกอบรมการดูภาพเอกซ์เรย์ และการวิเคราะห์การรักษาผู้ป่วยให้มีความถูกต้องมากกว่ามนุษย์ เช่น โรคมะเร็ง วัณโรค เบาหวาน ปอดบวม การติดเชื้อในกระแสเลือด ฝึกฝนให้คาดการณ์ปฏิกิริยาตอบรับทางเคมี เพื่อคิดค้นยาตัวใหม่ โดยรวมแล้วระบบ AI ก็จะเป็นเหมือนผู้ช่วยให้แพทย์ทำงานได้ดีขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพิ่มคุณภาพการดูแลสุขภาพในอนาคต

**รูปที่** 1.6 ระบบ AI ทางการแพทย์

### 1.2.2 ระบบ AI ทางการเกษตร

SE-ED

ระบบ AI ทางการเกษตรหรือระบบเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) ได้มีการใช้โดรน (Drone) ขับเคลื่อนอัตโนมัติ เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรสำรวจที่ดิน ด้วยการถ่ายภาพเพื่อดูความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่แต่ละจุด และสามารถคำนวณปริมาณน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่เพาะปลูก พร้อมกันนี้ยังใช้ระบบ AI เพื่อปรับปรุงผลตอบแทนที่จะได้จากการเพาะปลูก ด้วยการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม สถานการณ์วัชพืชและโรคระบาด ซึ่งให้ความถูกต้องถึง 95% มากกว่าการใช้คนที่ทำได้เพียง 70% เท่านั้น

**รูปที่** 1.7 ระบบ AI ทางการเกษตร

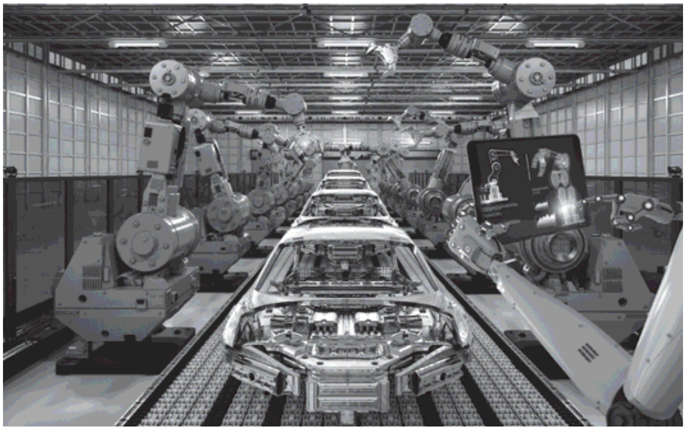
### 1.2.3 ระบบ AI ทางการควบคุมรถยนต์อัจฉริยะ

ปัจจุบันได้มีการทดลองและใช้งานในการใช้ระบบ AI เข้ามาควบคุมการทำงานของรถยนต์ รวมไปถึงการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในรถยนต์ด้วย โดยระบบ AI จะทำหน้าที่ในการขับรถยนต์ ซึ่งจะประมวลผลจากสิ่งแวดล้อมในเวลานั้นเพื่อค้นหาเส้นทางที่ดีที่สุด นอกจากนี้ AI ยังสามารถหลบหลีกสิ่งกีดขวาง (Obstacle) แยกประเภทของสี (Color) ที่อยู่ด้านหน้า การเบรก (Break) การปรับระดับความช้าเร็ว (Speed) ของรถยนต์ รวมไปถึงการปรับระบบอื่นๆ ในรถยนต์ได้ทั้งอุณหภูมิ องศาพนักพิง ความดังของวิทยุ เป็นต้น

**รูปที่** 1.8 ระบบ AI ทางการควบคุมรถยนต์อัจฉริยะ

### 1.2.4 ระบบ AI ทางอุตสาหกรรมการผลิต

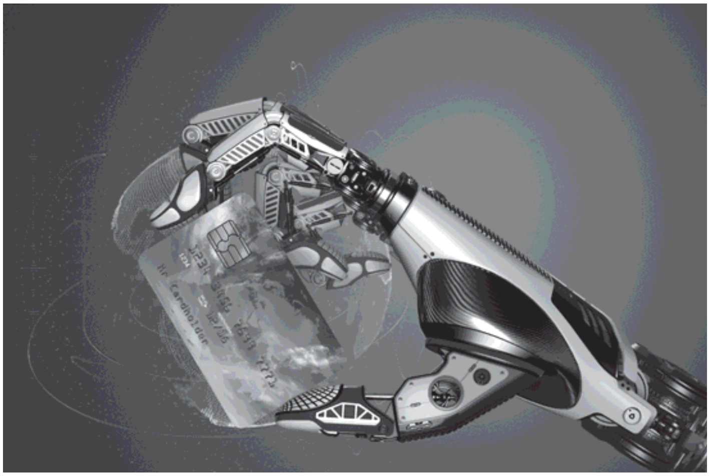
ปัจจุบันระบบ AI ทางอุตสาหกรรมการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่งมีการใช้เทคโนโลยี AI และหุ่นยนต์เข้ามาดำเนินการผลิตแทนแรงงานมนุษย์ อุตสาหกรรมหนึ่งที่หลายคนคงเห็นภาพชัดที่สุดคือ อุตสาหกรรมยานยนต์ ซึ่งต่อไปหุ่นยนต์ในโรงงานเหล่านี้จะทำงานได้อย่างละเอียดมากขึ้น แม้กระทั่งงานที่มีความซับซ้อน จนเรียกว่ากระบวนการผลิตตั้งแต่ต้นจนจบ เช่น หุ่นยนต์พ่นสี หุ่นยนต์เชื่อม หุ่นยนต์ประกอบ เป็นต้น โดยในอนาคตโรงงานอุตสาหกรรมจะเพิ่มจำนวนหุ่นยนต์ที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่างๆ มากยิ่งขึ้นเพื่อเพิ่มกำลังการผลิต เพิ่มความถูกต้องแม่นยำ และสามารถลดของเสียระหว่างการผลิตลงได้อีกด้วย ดังนั้นในอนาคตจะส่งผลโดยตรงกับแรงงานมนุษย์ที่จะถูกลดจำนวนลงในโรงงานอุตสาหกรรมต่อไป



**รูปที่** 1.9 ระบบ AI ทางอุตสาหกรรมการผลิต

### 1.2.5 ระบบ AI ทางการเงินและการธนาคาร

ปัจจุบันระบบ AI จะกลายเป็นสิ่งที่ธุรกิจประเภทการเงินและการธนาคาร หันมาให้ความสำคัญมากขึ้น และมีแนวโน้มสูงที่ระบบ AI จะกลายเป็นผู้ช่วยให้กับลูกค้า โดยมีการประเมินว่าระบบ AI จะสามารถเป็นที่ปรึกษาด้านการทำธุรกรรมการเงินให้กับลูกค้า โดยเป็นเครื่องมือที่ช่วยตรวจสอบเส้นทางการเงิน เพื่อป้องกันการทุจริต ตลอดจนทำหน้าที่วิเคราะห์ศักยภาพด้านการเงิน เพื่อวางโครงสร้างธุรกิจและกลยุทธ์ให้กับธุรกิจการเงิน การธนาคาร เป็นต้น



**รูปที่** 1.10 ระบบ AI ทางการเงินและการธนาคาร

### 1.2.6 ระบบ AI ทางการรักษาความปลอดภัย

ปัจจุบันระบบ AI ทางการรักษาความปลอดภัยมีความสำคัญอย่างมาก ในการตรวจจับสแกนใบหน้า สแกนลายนิ้วมือผู้ต้องหาหรือผู้ก่อการร้ายระดับชาติ โดยสามารถแยกรายละเอียดได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ รวมไปถึงการตรวจจับสิ่งแปลกปลอม อาวุธปืน วัตถุระเบิด เพราะการตรวจสอบเพื่อรักษาความปลอดภัยต้องมีความละเอียดถี่ถ้วน ตัวอย่างเช่น การเอกซ์เรย์ที่สนามบิน หรือการตรวจกระเป๋าที่สถานีรถไฟฟ้า ระบบ AI จะสามารถสแกนเพื่อหาวัตถุต้องสงสัยซึ่งจะใช้เวลาไม่นาน ทำให้สามารถป้องกันและปราบปรามได้ทันท่วงที

**รูปที่** 1.11 ระบบ AI ทางการรักษาความปลอดภัย

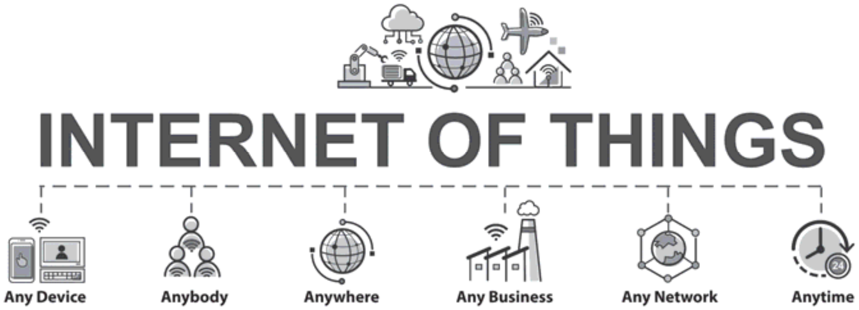
### 1.2.7 ระบบ AI ทางการก่อสร้างและพลังงาน

ปัจจุบันอุตสาหกรรมงานก่อสร้างเริ่มนำเทคโนโลยีระบบ AI เข้ามาช่วยเหลือในงานก่อสร้างบ้างแล้ว เช่น การสำรวจข้อมูลและโครงสร้างต่างๆ ของงานก่อสร้าง เพื่อการทำงานของเครื่องจักรโดยอัตโนมัติ รวมไปถึงการวิเคราะห์และวางแผนการก่อสร้าง เพื่อให้คนงานก่อสร้างได้รับคำแนะนำที่ถูกต้องและสามารถทำให้งานก่อสร้างออกมามีประสิทธิภาพมากที่สุด สำหรับด้านพลังงาน ระบบ AI ถูกนำมาช่วยในการคำนวณความต้องการและสร้างสมดุลในด้านพลังงานด้วยการใช้แหล่งพลังงานทางเลือก เช่น ลม และแสงอาทิตย์ เป็นต้น

**รูปที่** 1.12 ระบบ AI ทางการก่อสร้างและพลังงาน

## 1.3 อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT; Internet of Things)

อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT; Internet of Things) หมายถึงการที่อุปกรณ์หรือสิ่งต่างๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือการสั่งการเปิดไฟฟ้าภายในบ้านด้วยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม เช่น โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจนกลายมาเป็นระบบอัจฉริยะต่างๆ เช่น ระบบอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Device) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ระบบบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ (Smart Network) ระบบบริหารจัดการยานพาหนะอัจฉริยะ (Smart Transportation) เป็นต้น




**รูปที่** 1.13 ระบบ IoT

ระบบ IoT ประกอบด้วยหลายส่วนดังนี้

### 1.3.1 ระบบเครือข่าย (Networks)

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือระบบเน็ตเวิร์ก คือกลุ่มของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ถูกนำมาเชื่อมต่อกันเพื่อให้เครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และใช้อุปกรณ์ต่างๆ ในเครือข่ายร่วมกันได้ เครือข่ายนั้นมีหลายขนาด ตั้งแต่ขนาดเล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยคอมพิวเตอร์เพียงสองสามเครื่อง เพื่อใช้งานในบ้านหรือในบริษัทเล็กๆ ไปจนถึงเครือข่ายขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก ส่วนระบบเครือข่ายภายในบ้าน (Home Network) ซึ่งเป็นระบบ LAN (Local Area Network) เป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กๆ หมายถึงการนำเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์มาเชื่อมต่อกันในบ้านตลอดจนระบบเราเตอร์ (Router) ในเครือข่ายหรือเกตเวย์จะเชื่อมต่อสิ่งต่างๆ ไปยังระบบคลาวด์ (Cloud) ได้

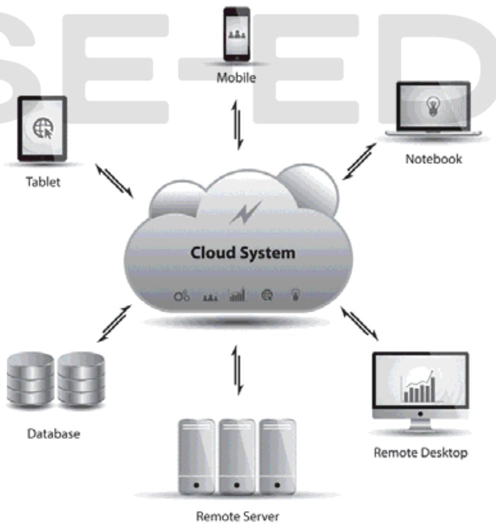
**รูปที่** 1.14 ระบบเครือข่าย

### 1.3.2 ระบบคลาวด์ (Cloud Platform)

ระบบคลาวด์ (Cloud Platform) ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางที่สามารถทำให้อุปกรณ์ต่างๆ เชื่อมต่อกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเลือกการส่งกำลังการประมวลผล หรือเลือกจำนวนทรัพยากรได้ตามความต้องการในการใช้งาน และทำให้ผู้ใช้บริการสามารถเข้าถึงข้อมูลบน Cloud ได้ทุกสถานที่ในโลกที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ต และสามารถเข้าใช้งานหรือสั่งการผ่านระบบสมาร์ตโฟน (Smart Phone) แท็บเล็ต (Tablet) และคอมพิวเตอร์ (Computer) เป็นต้น

ระบบ Cloud Computing สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิดดังนี้

- **ชนิด** Software as a Service (SaaS) คือเป็นลักษณะการให้เช่าสัญญาณซอฟต์แวร์ (Software) หรือแอปพลิเคชัน (Application) ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยซอฟต์แวร์จะถูกเรียกใช้งานผ่าน Cloud จากที่ไหนก็ได้ เช่น Gmail หรือ Yahoo เป็นต้น
- **ชนิด** Platform as a Service (PaaS) คือเป็นลักษณะการให้เช่าสัญญาณฮาร์ดแวร์ (Hardware) โอเปอเรติ้งซิสเต็ม (Operation System) สตอเรจ (Storage) เน็ตเวิร์กคาพาซิตี้ (Network Capacity) บนอินเทอร์เน็ต โดยผู้ให้บริการจะเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ให้ผู้ใช้บริการติดตั้งระบบเอง เช่น ระบบฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และชุดคำสั่ง เป็นต้น
- **ชนิด** Infrastructure as a Service (IaaS) คือเป็นลักษณะการให้บริการระบบพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ เช่น หน่วยประมวลผล ระบบจัดเก็บข้อมูล ระบบเครือข่าย ในรูปแบบเสมือน เช่น การให้บริการ Cloud Storage ของ Dropbox เป็นต้น




**รูปที่** 1.15 ระบบคลาวด์

## 1.3.3 สรรพสิ่ง (Things)

สรรพสิ่งของอุปกรณ์ หรือบางครั้งเรียกว่าอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Connected Device) โดยอุปกรณ์มีการเชื่อมต่อแบบใช้สายหรือการเชื่อมต่อแบบไร้สาย ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

1. **คอมพิวเตอร์** (Computer) เป็นอุปกรณ์ที่รับข้อมูลต่างๆ ไปจากอินเทอร์เน็ต สำหรับคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ทั่วไปควรจะใช้เครื่องในระดับเพนเทียมที่มีระบบปฏิบัติการตั้งแต่ Windows 7 ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันขึ้นไป

2. **โมเด็ม** (Modem) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการแปลงสัญญาณดิจิทัลจากคอมพิวเตอร์ให้เป็นสัญญาณแอนะล็อก ผ่านคู่สายโทรศัพท์ และจะแปลงสัญญาณกลับอีกครั้งให้กับคอมพิวเตอร์ โมเด็มที่เหมาะสำหรับการใช้งานอินเทอร์เน็ตควรมีความเร็วตั้งแต่ 33.6 Kbps ขึ้นไป

3. **โทรศัพท์** (Phone) ในการเชื่อมต่อช่องอินเทอร์เน็ตนั้นจะต้องมีคู่สายโทรศัพท์อย่างน้อย 1 เลขหมายเพื่อเชื่อมต่อจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราไปยังผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

4. **ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต** (Internet Service Provider) **หรือ** ISP คือผู้ที่เชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตจากประเทศไทยไปยังเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่างประเทศ

**รูปที่** 1.16 ระบบสรรพสิ่งในคอมพิวเตอร์

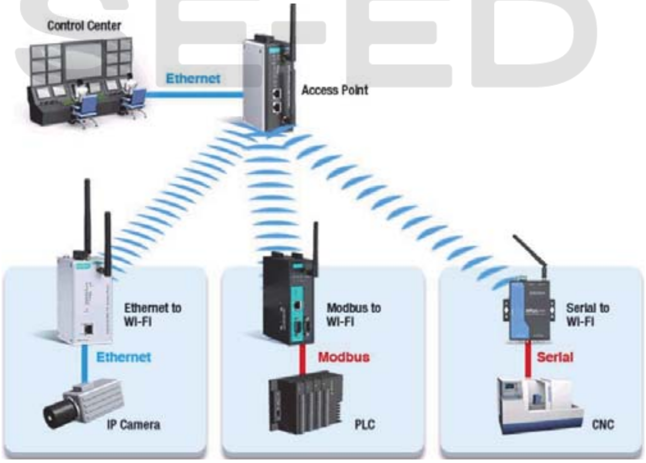
## 1.4 ระบบ IoT ที่ใช้ในงานเทคโนโลยีและการประยุกต์

ปัจจุบันประเทศไทยมีอัตราการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ประกอบกับยุคสมัยที่เปลี่ยนไปรวมถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ส่งผลให้การดำเนินชีวิตของผู้คนในปัจจุบันต้องอาศัยพึ่งพาอินเทอร์เน็ตมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการสื่อสาร การใช้ในการวิเคราะห์สำหรับการเฝ้าติดตามจากระยะไกล หรือการทำธุรกรรมทางการเงิน หรือโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้ IoT เริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น โดยเครือข่ายของสิ่งของที่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ และเซนเซอร์ฝังตัวอยู่ ทำให้สามารถเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ ทำให้ลด

ค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและปฏิบัติการ และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าติดตามกระบวนการผลิต จึงเป็นความท้าทายของผู้จัดการโรงงานทุกคน ที่จะต้องใช้ระบบอัจฉริยะมาพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมในอนาคต ดังนั้น จึงขอยกตัวอย่างการนำระบบ IoT มาประยุกต์ในการใช้งานอุตสาหกรรม ดังต่อไปนี้

### 1.4.1 ระบบ IoT ควบคุมโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory)

โรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory) เป็นวิวัฒนาการทางด้านข้อมูลของโรงงานแบบใหม่ ซึ่งการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกันผ่านทางเครือข่าย อย่างไรก็ดี อุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตอิเล็กทรอนิกส์มีความหลากหลายและแตกต่างกัน ดังนั้น การพัฒนาระบบที่สามารถเฝ้าติดตามสถานะของอุปกรณ์ต่างๆ จึงเป็นเรื่องที่ทำได้ยากเป็นอย่างยิ่ง การหาวิธีที่มีประสิทธิภาพในการเก็บรวบรวมข้อมูลสถานะการผลิตจากอุปกรณ์แต่ละแบรนด์ซึ่งใช้โปรโตคอล (Potocol) ในการเชื่อมต่อที่แตกต่างกันเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในการวิเคราะห์ สำหรับการเฝ้าติดตามจากระยะไกล ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและปฏิบัติการ และเพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าติดตามกระบวนการผลิต



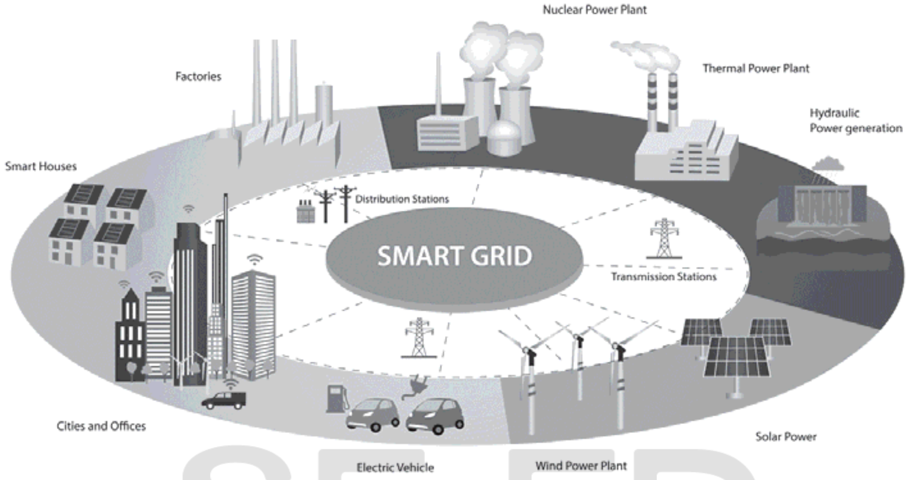
SE-ED

**รูปที่** 1.17 โรงงานอัจฉริยะ

### 1.4.2 ระบบ IoT ควบคุมระบบโครงข่ายอัจฉริยะ (Smart Grid)

ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) คือ ระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมัยใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเก็บข้อมูลและทำการสั่งการควบคุมโครงข่ายไฟฟ้า โดยใช้ข้อมูลดังกล่าวในการตัดสินใจ

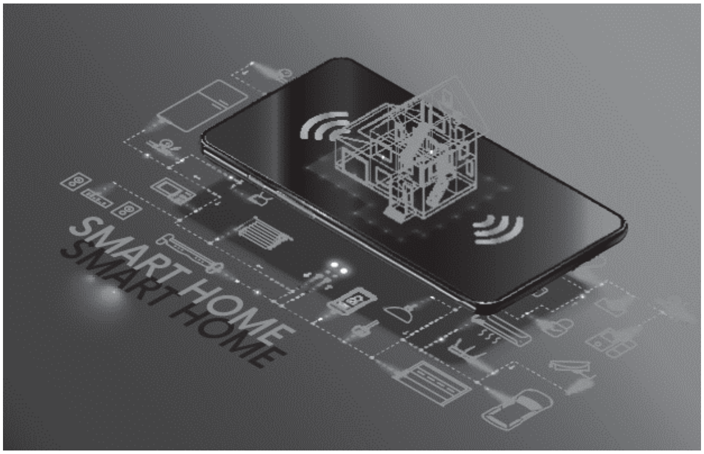
ยกตัวอย่าง เช่น เก็บข้อมูลพฤติกรรมของโหลดจากผู้ใช้งานและการผลิตไฟฟ้าจากผู้ผลิต การควบคุมอัตโนมัติของระบบโครงข่ายไฟฟ้าเพื่อทำการปรับปรุงประสิทธิภาพความเชื่อถือได้ ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ และความยั่งยืนในการผลิตและจ่ายไฟฟ้าในระบบโครงข่ายไฟฟ้า




**รูปที่** 1.18 โครงข่ายอัจฉริยะ

### 1.4.3 ระบบ IoT ควบคุมระบบบ้านอัจฉริยะ (Smart Home)

ปัจจุบันบ้านได้ถูกนำเอาระบบเทคโนโลยีหรือระบบอัตโนมัติต่างๆ เข้ามาใช้ควบคุมภายนอกและภายในบ้าน หรือเรียกอีกอย่างว่าบ้านอัจฉริยะ โดยอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในบ้านจะถูกเชื่อมต่อเข้ากับระบบควบคุม เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า แอร์ ทีวี รวมไปถึงระบบรักษาความปลอดภัย เป็นต้น โดยสามารถควบคุมผ่านอุปกรณ์การเคลื่อนที่หรือผ่านทางสมาร์ตโฟน ทำให้ผู้อยู่อาศัยสามารถสั่งการหรือดูภาพวงจรปิดผ่านทางสมาร์ตโฟนได้ตลอดเวลา ทำให้มีความสะดวกสบายและประหยัดเวลา ตลอดจนเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยอีกด้วย




**รูปที่** 1.19 บ้านอัจฉริยะ

## 1.4.4 ระบบ IoT ควบคุมระบบเมืองอัจฉริยะ (Smart City)

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเดินหน้าพัฒนา มุ่งมั่นก้าวสู่การเป็นเมืองอัจฉริยะ หรือ Smart City เพื่อมุ่งหวังยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนคนไทยให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นสอดคล้องกับยุค Thailand 4.0 ดังนั้นการสร้างเมืองที่จะมีการเติบโตอย่างยั่งยืน เน้นการจัดสมดุลของสิ่งแวดล้อม ประหยัดพลังงาน และเลือกใช้พลังงานสะอาด จึงช่วยลดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหามลภาวะทางอากาศ น้ำเสีย ขยะ การระบายน้ำ ช่วยส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่ดี คุณภาพ อากาศที่ดี เพิ่มพื้นที่สีเขียว และลดปรากฏการณ์เกาะความร้อน (Heat Island Effect)

การที่จะเป็นเมืองอัจฉริยะ (Smart City) สมบูรณ์แบบ จำเป็นต้องมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. การสัญจรอัจฉริยะ (Smart Mobility)
2. ชุมชนอัจฉริยะ (Smart Community)
3. เศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy)
4. สิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment)
5. การปกครองอัจฉริยะ (Smart Governance)
6. ประชากรอัจฉริยะ (Smart Citizen)
7. อาคารอัจฉริยะ (Smart Building)
8. พลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)

SE-ED

**รูปที่** 1.20 เมืองอัจฉริยะ

### 1.4.5 ระบบ IoT ควบคุมระบบสมาร์ตฟาร์ม (Smart Farm)

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเดินหน้าพัฒนาสมาร์ตฟาร์ม (Smart Farm) หรือ เกษตรอัจฉริยะ ซึ่งเป็นรูปแบบการทำเกษตรแบบใหม่ที่จะทำให้การทำไร่ทำนามีภูมิคุ้มกันต่อสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป โดยการนำเอาข้อมูลของภูมิอากาศทั้งในระดับพื้นที่ย่อย (Microclimate) ระดับไร่ (Mesoclimate) และระดับมหภาค (Macroclimate) มาใช้ในการบริหารจัดการ ดูแลพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพอากาศที่เกิดขึ้น รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับสภาพอากาศที่จะเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต เช่น การควบคุมอุณหภูมิ การควบคุมความชื้น การเปิดปิดไฟ ตลอดจนการสั่งให้เครื่องรดน้ำต้นไม้ ที่แปลงเกษตรหรือภายในโรงเรือนของเกษตรกรนั่นเอง

**รูปที่** 1.21 สมาร์ตฟาร์ม

SE-ED

# สรุป

ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ได้ด้วยตนเอง โดยจะมีการป้อนข้อมูลซ้ำๆ จำนวนมากเพื่อให้คอมพิวเตอร์จดจำในสิ่งที่ต้องการและเก็บเป็นฐานข้อมูลไว้ หลังจากนั้นระบบ AI จะนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาตนเองให้ฉลาดขึ้น จำลองให้ฉลาดเทียบเท่ากับสมองมนุษย์มากที่สุด ปัจจุบันระบบ AI ได้มีการพัฒนาและนำมาช่วยในการทำงานหลายด้าน เช่น ในด้านการแพทย์ ใช้เพื่อการวิเคราะห์รักษาโรงมะเร็ง โดยวินิจฉัยและเอกซ์เรย์โรคมะเร็งปอด ช่วยให้การวินิจฉัยแม่นยำมากขึ้น ด้านการธนาคาร จะใช้ระบบ AI มาช่วยในการตอบคำถามหรือให้คำปรึกษากับลูกค้า โดยวิเคราะห์จากข้อมูลพฤติกรรมการโต้ตอบของลูกค้า หรือทางด้านอุตสาหกรรม ระบบ AI ได้ถูกนำมาใช้ควบคู่กับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม เพื่อช่วยในการผลิตและตัดสินใจในการตรวจสอบสินค้า ความถูกต้องแม่นยำตลอดจนสามารถเพิ่มผลการผลิตได้สูงอีกด้วย

อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) เป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางโทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร จนกลายมาเป็นระบบอัจฉริยะต่างๆ เช่น ระบบอุปกรณ์อัจฉริยะ (Smart Device) ระบบโครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid) ระบบบ้านอัจฉริยะ (Smart Home) ระบบเครือข่ายอัจฉริยะ (Smart Network) ระบบบริหารจัดการยานพาหนะอัจฉริยะ (Smart Transportation) เป็นต้น

ปัจจุบัน ทั้ง 2 ระบบ คือ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (IoT) ได้ถูกมาใช้ทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์สูงสุด ในการควบคุมสรรพสิ่งในโลกนี้ ตัวอย่างเช่น การทำงานในอุตสาหกรรม โดยมีการทำงานร่วมกันระหว่าง AI กับ IoT คือการใช้หุ่นยนต์ที่มีระบบเซนเซอร์ชนิด RFID เพื่อการตรวจนับสินค้าในคลังสินค้า โดยเทคโนโลยี AI และ IoT จะใช้ในส่วนของการสร้างและจดจำแผนที่ของคลังสินค้าเพื่อไม่ให้หุ่นยนต์เดินไปนับสินค้าในตำแหน่งเดิม หรือตำแหน่งที่เคยตรวจนับแล้ว เป็นต้น

SE-ED

## คำถามท้ายบท

1. จงอธิบายหลักการทำงานและขั้นตอนของระบบ AI มาพอสังเขป
2. จงยกตัวอย่างหลักการประยุกต์ใช้ระบบ AI ในอุตสาหกรรมและหลักการทำงานมาพอสังเขป
3. จงอธิบายหลักการทำงานและขั้นตอนของระบบ IoT มาพอสังเขป
4. จงยกตัวอย่างหลักการประยุกต์ใช้ระบบ IoT ในอุตสาหกรรมและหลักการทำงานมาพอสังเขป
5. จงอธิบายความแตกต่างของการทำงานและขั้นตอนระหว่างระบบ AI และระบบ IoT มาพอสังเขป
6. จงอธิบายหลักการทำงานของระบบคลาวด์ (Cloud Platform) มาพอสังเขป
7. จงอธิบายหลักการทำงานของการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) มาพอสังเขป
8. จงอธิบายหลักการทำงานของการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) มาพอสังเขป
9. จงอธิบายหลักการใช้ระบบ IoT ควบคุมระบบการทำงานการสัญจรอัจฉริยะ (Smart Mobility)
10. จงอธิบายหลักการใช้ระบบ IoT ควบคุมระบบการทำงานของชุมชนอัจฉริยะ (Smart Community)
11. จงอธิบายหลักการใช้ระบบ IoT ควบคุมระบบการทำงานของเศรษฐกิจอัจฉริยะ (Smart Economy)
12. จงอธิบายหลักการใช้ระบบ IoT ควบคุมระบบการทำงานของสิ่งแวดล้อมอัจฉริยะ (Smart Environment)
13. จงอธิบายหลักการใช้ระบบ IoT ควบคุมระบบการทำงานการปกครองอัจฉริยะ (Smart Governance)
14. จงอธิบายหลักการใช้ระบบ IoT ควบคุมระบบการทำงานประชากรอัจฉริยะ (Smart Citizen)
15. จงอธิบายหลักการใช้ระบบ IoT ควบคุมระบบการทำงานอาคารอัจฉริยะ (Smart Building)
16. จงอธิบายหลักการใช้ระบบ IoT ควบคุมระบบการทำงานพลังงานอัจฉริยะ (Smart Energy)

SE-ED

★ ★ ★

# หนังสือชุด “คัมภีร์การใช้งาน”

โดย รศ.ดร. เดชฤทธิ์ มณีธรรม

**คัมภีร์การใช้งาน**
**พีแอลซีเบคฮอฟฟ์**
**Barcode** 9786160827398
ราคา 250 บาท
จำนวน 284 หน้า

**คัมภีร์การใช้งาน**
**ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC**
**Barcode** 9786160825967
ราคา 280 บาท
จำนวน 360 หน้า

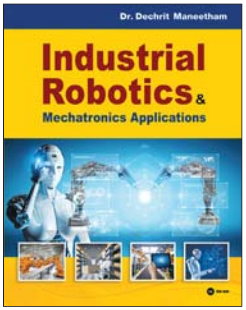
**คัมภีร์การใช้งาน**
**ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51**
**Barcode** 9786160825950
ราคา 250 บาท
จำนวน 284 หน้า

**คัมภีร์การใช้งาน**
**หุ่นยนต์ (Robot)**
**Barcode** 9786160826018
ราคา 350 บาท
จำนวน 448 หน้า

**คัมภีร์การใช้งาน ระบบไฮดรอลิกส์**
**(Hydraulics System)**
**Barcode** 9786160826025
ราคา 300 บาท
จำนวน 384 หน้า

**คัมภีร์การใช้งาน ระบบนิวแมติกส์**
**(Pneumatics System)**
**Barcode** 9786160825943
ราคา 320 บาท
จำนวน 416 หน้า

**คัมภีร์การใช้งาน**
**ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino**
**Barcode** 97861608330312
ราคา 280 บาท
จำนวน 376 หน้า




**Industrial Robotics &**
**Mechatronics Applications**
**Barcode** 9786160832972
ราคา 420 บาท
จำนวน 492 หน้า

**คัมภีร์การใช้งาน C# : ควบคุมการทำงาน**
**Microcontroller, PLC และ IoT**
**Barcode** 9786160835461
ราคา 280 บาท
จำนวน 356 หน้า

หนังสือเล่มนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะนำระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence; AI) และระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (Internet of Things; IoT) ไปควบคุมระบบต่างๆ ให้ทำงานได้อย่างอัจฉริยะ โดยอธิบายเกี่ยวกับการใช้งานระบบ AI และ IoT ทฤษฎีระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI) การเขียนซอฟต์แวร์ในระบบ AI และ IoT เพื่อการควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ และจบด้วยการประยุกต์ใช้งานระบบ AI และ IoT ดังนั้น จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ที่จบวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ หรือวิศวกรรมสาขาที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้ที่เป็นโปรแกรมเมอร์ หรือทำงานทางด้าน IT ที่จะนำความรู้ความสามารถทางด้านระบบ AI และ IoT มาใช้ เพื่อติดต่อสื่อสาร และควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทันสมัย ให้ทันกับยุคอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0)


## รศ.ดร. เดชฤทธิ์ มณีธรรม

### ปัจจุบัน

- หัวหน้าสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

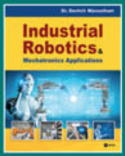
### การศึกษา

- ปริญญาเอก Ph.D. in Electrical and Computer Engineering มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ปริญญาเอก D. Eng. in Mechatronics Asian Institute of Technology
- ปริญญาโท สาขาเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- ปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

### ประสบการณ์และการทำงาน

- ศึกษาดูงานระบบ Industrial Robotics ที่สิงคโปร์
- ศึกษาดูงานระบบ Automation ที่อิตาลี
- ศึกษาดูงานระบบ Automation ที่อินโดนีเซีย
- ศึกษาดูงานระบบ Mechatronics ที่เกาหลีใต้
- ศึกษาดูงานระบบ Industrial Robotics ที่สาธารณรัฐประชาชนจีน
- ศึกษาดูงานระบบ Industrial Robotics ที่ฝรั่งเศส
- ศึกษาดูงานระบบ Process Control ที่อินเดีย
- ศึกษาดูงานระบบ Control System ที่สวิตเซอร์แลนด์
- ศึกษาดูงานระบบ Industrial Robotics ที่สหราชอาณาจักร
- ศึกษาดูงานระบบ Industrial Robotics ที่ออสเตรเลีย
- ศึกษาดูงานระบบ TwinCAT and PC Control ที่เยอรมนี
- ศึกษาดูงานระบบ Internet of Things ที่ญี่ปุ่น
- เป็นวิศวกรโรงงานควบคุมระบบอัตโนมัติมากกว่า 10 ปี
- เป็นวิทยากรอบรมครูอาจารย์สังกัดกรมอาชีวศึกษา
- อาจารย์พิเศษโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า
- เป็นวิทยากรสัมมนาให้กับบริษัทเอกชน และเป็นที่ปรึกษาระบบควบคุมอัตโนมัติให้กับบริษัทหลายแห่ง
- เป็นวิทยากรอบรมอาจารย์มหาวิทยาลัยหลายแห่งในหัวข้อฝึกอบรม
  - Pneumatic and Electro Pneumatic
  - Hydraulic and Electro Hydraulic
  - Programmable Logic Controller (PLC, SCADA and OPC)
  - Automation Control System
  - Microcontroller (MCS-51, PIC, Arduino)
  - AI and IoT


SE-ED



www.se-ed.com

SE-ED Publisher

**พร้อมจำหน่ายในรูปแบบ**

- ☑ e-book (PDF)
- ☐ audiobooks
- ☐ e-book (EPUB)
- ☐ audio CD / MP3
- ☑ ปกอ่อน
- ☐ LARGE PRINT (ตัวอักษรขนาดใหญ่)



ISBN 978-616-08-3792-2

9 786160 837922

380 บาท

วิทยาการและเทคโนโลยี/
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์