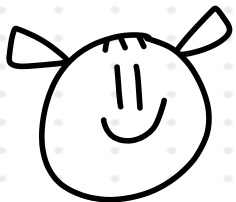


Introduction of Internet of Things



ความเป็นมาของ Internet of Things

- ☀ ในปีค.ศ. 1999 Kevin Ashton ผู้ร่วมก่อตั้งศูนย์ Auto-ID (for Automatic Identification) ที่สถาบัน MIT ได้พูดถึงคำว่า Internet of things(IoT) เป็นคนแรก โดย Kevin ได้ให้คำนิยามไว้ว่าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ใดๆ ที่ติดต่อสื่อสารกันในรูปแบบเดียวกับอินเทอร์เน็ต โดยคำว่า Things คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

วิสัยทัศน์

- ☀ วิสัยทัศน์ของเขา คือ การสร้างระบบคอมพิวเตอร์ที่อยู่ใต้อุปกรณ์ที่มีความสามารถในการรวบรวมข้อมูลแบบอัตโนมัติโดยไม่อาศัยมนุษย์และประมวลผลข้อมูลมีประโยชน์ต่อผู้ใช้ซึ่งจะเป็นไปได้ด้วยเทคโนโลยีเซนเซอร์ และ RFID



วิวัฒนาการของอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

★ ในความเป็นจริงแล้วระบบที่มีหลักการทำงานในรูปแบบ IT ได้ถูกคิดค้นขึ้นมาก่อนที่ Kevin Ashton จะมีการพูดถึงคำว่า "Internet of Things" แต่ก็ไม่มีใครได้ออกมาอธิบายหลักการทำงานของระบบในลักษณะนี้ได้ดีเท่าไหร่นัก บางคนจึงยกย่องให้เขาเป็นบิดาแห่ง IOT เนื่องจากเขาเล็งเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงนี้และได้บัญญัติคำศัพท์นี้ขึ้นและในปัจจุบันก็มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่เป็น IOT เรื่อยมา

อุปกรณ์ IoT เครื่องแรกในโลก

★ เครื่องปิ้งขนมปังสั่งการผ่านอินเทอร์เน็ตในปี 1990 ประมาณ 9 ปีก่อนทั้งโลกจะได้ยินคำว่า "Internet of Things" ได้มีผู้ดัดแปลงทำให้เครื่องปิ้งขนมปังธรรมดาให้สามารถสั่งการใช้งานได้ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต คือ นาย John Romkey และนาย Simon Hackett และ 1 ปี หลังจากนั้นก็ได้มีการพัฒนาแขนกลเพื่อที่จะทำการหยิบขนมปังใส่เครื่องปิ้งนี้ผ่านอินเทอร์เน็ตอีกเช่นกัน



ตู้เย็นที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

- ☀ ปี ค.ศ.2000 บริษัท LG Internet Digital DIOS เป็นบริษัทแรกๆที่คิดค้นตู้เย็นที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตโดยตู้เย็นมีช่องต่อแลนพอร์ต (LAN) สำหรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบไปด้วยหน้าจอ LCD ที่ใช้งานด้วยปากกามีการบอกอุณหภูมิ มีการใช้กล้องเพื่อตรวจสอบข้อมูลโภชนาการของอาหารที่มีอยู่ภายในตู้



Wireless Communication And The Internet



จาก โทรเลขสู่ โทรศัพท์

- ☀ ระบบเครือข่ายไร้สายถูกคิดค้นขึ้นเพื่อรองรับการติดต่อสื่อสารระยะไกล โดยเริ่มจากโทรเลขที่มีการส่งข้อความสั้นๆ หลังจากนั้นได้มีการคิดค้นวิธีการส่งข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ ความเร็วและง่ายกว่าเดิมขึ้น



จาก analog สู่ digital

- ☀ การใช้งาน โทรศัพท์มีมาอย่างยาวนานซึ่งเป็นการเริ่มต้นการใช้งานสัญญาณทางไฟฟ้าและเปิดโลกของการแปลงสัญญาณและการใช้งานประโยชน์ของสัญญาณแบบ analog การพัฒนาในส่วนของ hardware ที่เป็นอุปกรณ์สื่อสาร กิ่งตัวนำและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้เปิดโอกาสให้โลกได้ได้รู้จักสิ่งที่เรียกว่า สัญญาณแบบ digital

ประวัติศาสตร์จากไฟฟ้าสู่ความถี่วิทยุ


- ★ การใช้งานอินเทอร์เน็ตได้ก้าวเข้ามามีบทบาทในอีกมิติหนึ่งของการสื่อสารแบบมีสายและไร้สายซึ่งเปิดโอกาสให้สามารถส่งข้อมูลปริมาณมากได้ ด้วยเหตุนี้อินเทอร์เน็ตจึงมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของมนุษย์ในเรื่องของการสื่อสารและการรับข้อมูล

ประวัติศาสตร์

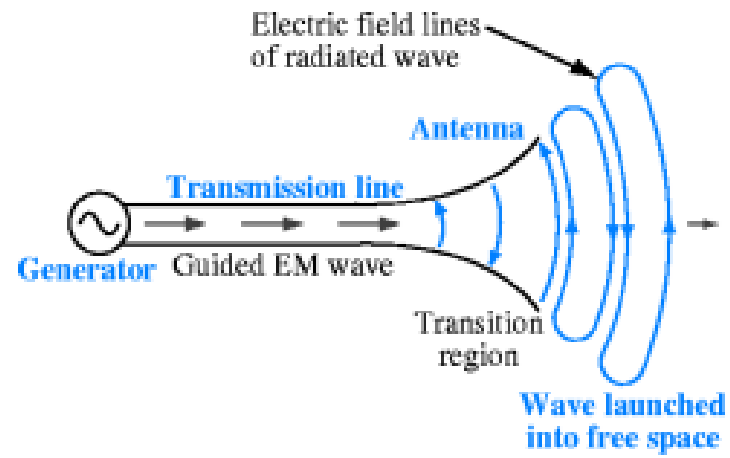
- ★ หลังจากการวิจัยและพัฒนาระบบไร้สายในยุคแรกๆ เช่น ประตู่บ้าน/โรงรถอัตโนมัติ โทรศัพท์บ้านไร้สาย ซึ่งเป็นตัวอย่างของการใช้เทคโนโลยีไร้สายที่ประชาชนสามารถเข้าถึงได้ ซึ่งต่อมาได้ถูกพัฒนาและคิดค้นการใช้งานในลักษณะอื่นๆ



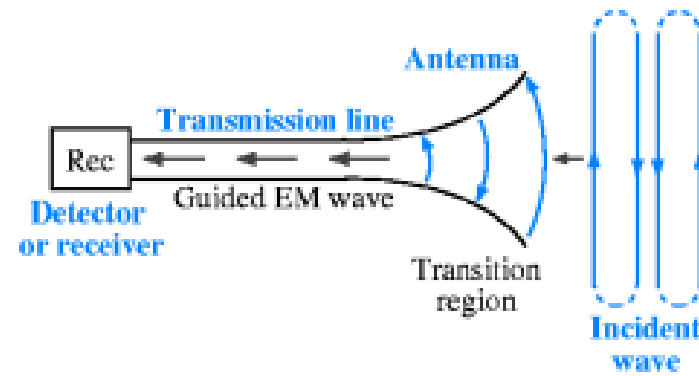
สื่อกลาง

- 
- ★ เครื่องข่ายไร้สายใช้สื่อที่จับต้องไม่ได้ คือ อากาศ ในขณะที่เครือข่ายแบบมีสายส่งสัญญาณด้วยกระแสไฟฟ้าหรืออื่นๆ และต้องการฉนวนห่อหุ้ม เช่น สายแลนและสายไฟเบอร์ออฟติกซึ่งเครือข่ายไร้สายสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ เช่น PC, laptop, server, printer และ mobile phones ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ คลื่นไมโครเวฟ อินฟราเรด หรือดาวเทียม ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะใช้คลื่นวิทยุ
 - ★ อุปกรณ์รับ/ส่งไร้สายจะมีตัวแปลงสัญญาณที่ถูกออกแบบมาให้ตัดหรือกระจายคลื่นความถี่ที่ถูกตั้งค่าไว้ออกไป เพื่อให้อุปกรณ์อื่นๆ สามารถค้นหาและเชื่อมต่อได้ ซึ่งอุปกรณ์นี้ทำหน้าที่เสมือนเป็นเสาอากาศ
 - ★ แทนที่จะส่งสัญญาณออกไปทางสายสัญญาณ เครือข่ายไร้สายจะใช้เสาอากาศเป็นตัวรับ/ส่งสัญญาณโดยปล่อยสนามไฟฟ้าออกไปเป็นคลื่นวิทยุ ซึ่งเสาอากาศที่ถูกใช้แพร่หลายในปัจจุบันสามารถรับ/ส่งสัญญาณได้ในเวลาเดียวกันตามรูป
 - ★ เสาอากาศมีหลายประเภทและหลายการใช้งานทั้งที่เป็นแบบเสาเดี่ยวและหลายเสาเพื่อความเร็วและ bandwidth ในการส่งสัญญาณ

สื่อกลาง



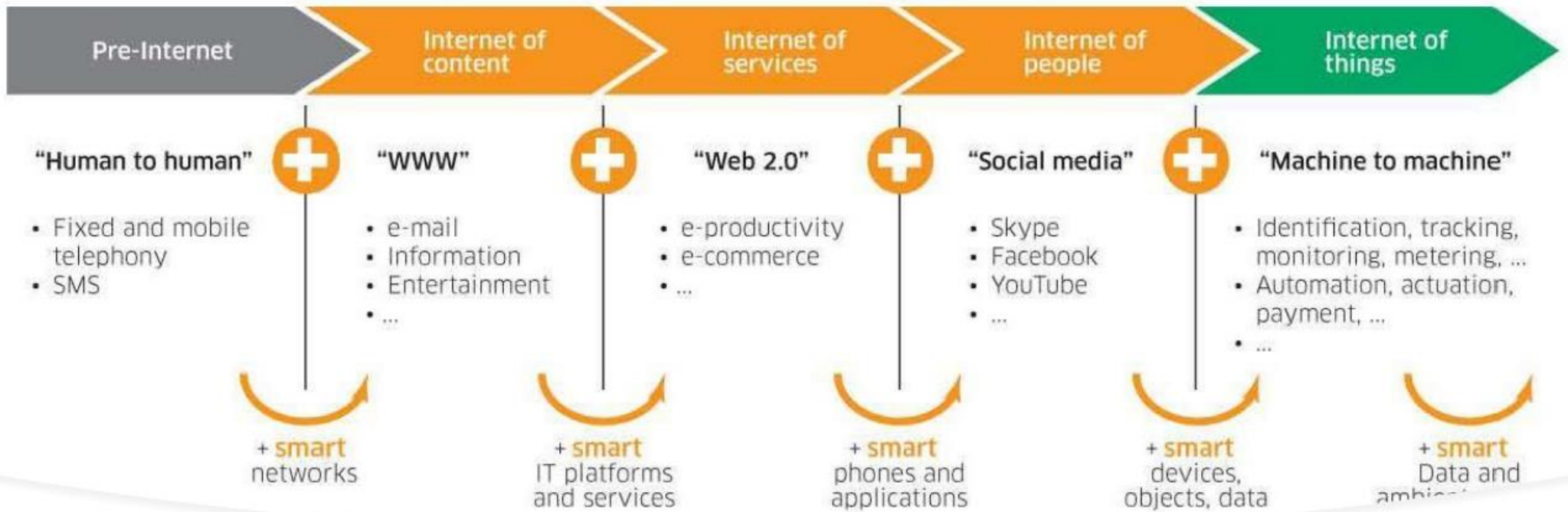
(a) Transmission mode



(b) Reception mode



IOT Evolution



ช่วงก่อนอินเทอร์เน็ต (Pre-Internet)



- ✧ เป็นการสื่อสารระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ (Human to human)
- ✧ ระบบการสื่อสารเป็น โทรศัพท์แบบอยู่กับที่ (Fixed telephony) เช่น โทรศัพท์บ้าน, ตู้โทรศัพท์สาธารณะ,
- ✧ ต่อมาพัฒนาเป็น โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile telephony)
- ✧ นอกจากนั้นเป็นการติดต่อสื่อสารโดยใช้ข้อความ คือ SMS

อินเทอร์เน็ตของเนื้อหา (Internet of content)

- ✧ การมาของอินเทอร์เน็ตและ www ทำให้เกิดอินเทอร์เน็ตเน้นไปส่วนของเนื้อหา
- ✧ เมื่ออินเทอร์เน็ตเริ่มมีการใช้งาน บริการนิยมคือ อีเมล ใช้ในการสื่อสารทั้งด้านเรื่องงานและเรื่องส่วนตัว
- ✧ เมื่อเกิดเว็บไซต์เว็บขึ้น ผู้ใช้เปลี่ยนมาใช้บริการนี้มากขึ้น บริการต่างๆ มาทำงานบนเว็บไซต์เว็บ
- ✧ เกิดเนื้อหาสาระจำนวนมาก ผู้ใช้ไล่เนื้อหาเข้าไปในหน้าเว็บในหลายๆ ด้าน ทำให้เกิดสเนกเชคขึ้นในอินเทอร์เน็ตโดยผ่านบริการนี้
- ✧ นอกจากนั้นยังเนื้อหาที่เน้นความบันเทิงในด้านต่างๆเพิ่มมากขึ้น

อินเทอร์เน็ตของการบริการ Internet of services

- ★ พัฒนา WWW เป็นรุ่นที่ 2 (web 2.0)
- ★ รูปแบบของเวิร์ลไวด์เว็บเปลี่ยนไปจากเน้นไปที่เนื้อหากลายเป็นที่บริการ ทำให้เกิดบริการรูปแบบต่างๆ เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอ
- ★ เกิดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Commerce) เป็นการค้าขายผ่านทางออนไลน์
- ★ เกิดการแบ่งปันข้อมูลจากผู้ใช้นอกเหนือจากผู้ดูแลเว็บไซต์

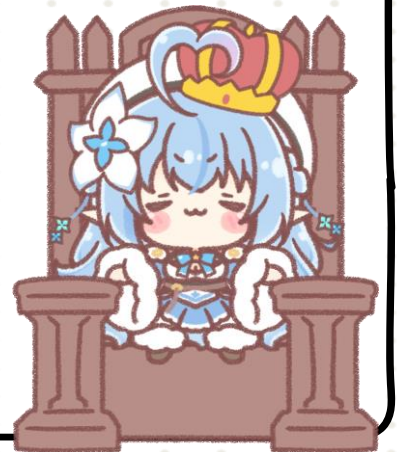


Internet of peoples

- ★ เกิดสังคมออนไลน์ (Social media)
 - ★ ผู้คนเริ่มติดต่อสื่อสารในชีวิตประจำวันทั้งในครอบครัวและที่ทำงานผ่านอินเทอร์เน็ต
- ตัวอย่างของสังคมออนไลน์ เช่น Skype การสื่อสารทางข้อความและทางวิดีโอ, Facebook การจัดกลุ่มบุคคลเข้าด้วยกัน เกิดการสื่อสารและบริการรูปแบบต่างๆ, Youtube เกิดสังคมการสร้างเนื้อหาทางวิดีโอ, Line เกิดการสื่อสารด้านข้อความ เปลี่ยน, รูปแบบการสื่อสาร แสดงอารมณ์และความรู้สึก

อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง Internet of things

- ★ การสื่อสารระหว่างเครื่องจักรกับเครื่องจักร (Machine to machine ชื่อย่อ M2M)
- ★ รูปแบบการทำงานต่างๆ เปลี่ยนแปลงไปจากการใช้มนุษย์ทำงานจะถูกแทนที่ด้วยเครื่องจักรทำงานแบบอัตโนมัติมากขึ้นนอกจากนี้ จะเกิดกระบวนการต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นดังนี้
 1. การจำแนกตัวตน (Identification)
 2. การติดตาม (Tracking)
 3. การเฝ้าดู (Monitoring)
 4. การวัด (Metering)
 5. การทำงานแบบอัตโนมัติ (Automation)
 6. การกระตุ้น (Actuation)
 7. การชำระเงิน (Payment)



การใช้ IOT

- ☀ การเชื่อมต่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิต (มนุษย์และสัตว์) และสิ่งของผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ

IoT มีลักษณะอย่างไร

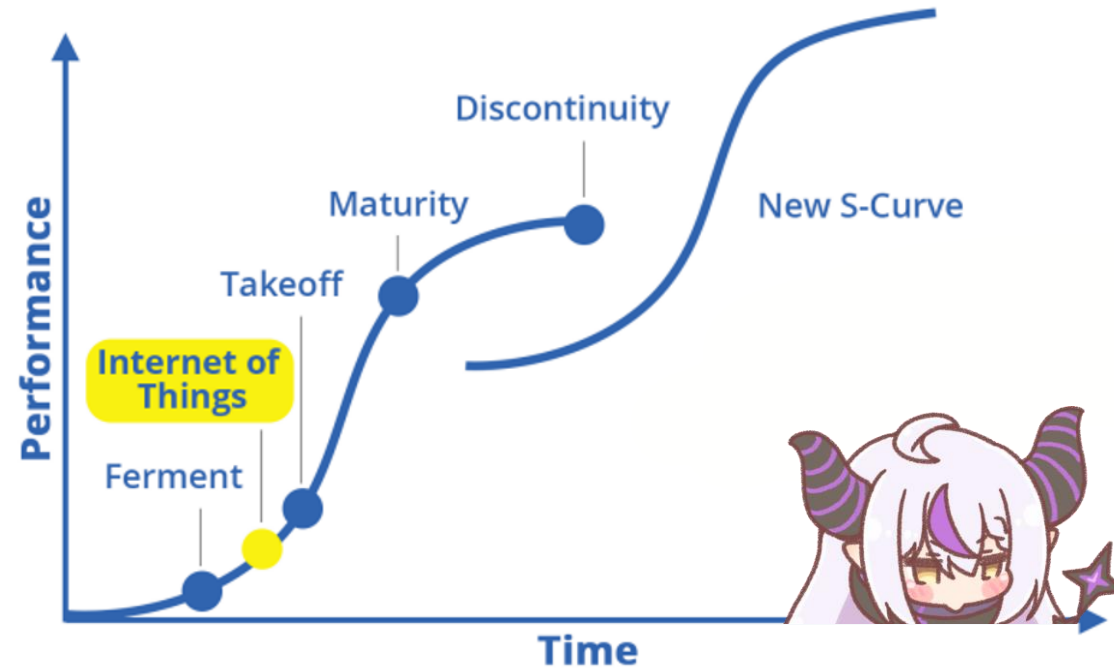
- ☀ IoT ไม่ใช่เทคโนโลยีใหม่แต่เป็นการผสมผสานระหว่างนวัตกรรมจากความรู้ สิ่งประดิษฐ์ และเทคโนโลยีที่มีอยู่ในสาขาต่างๆ เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้เพื่อยกระดับการดำเนินชีวิตและการทำงานของมนุษย์ IoT ใช้ศาสตร์ในสาขาวิชาต่างๆ เช่น วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, วิศวกรรมคอมพิวเตอร์, วิศวกรรมโทรคมนาคม, วิศวกรรมซอฟต์แวร์, วิทยาการคอมพิวเตอร์, และสังคมและจิตวิทยา

คลื่นลูกที่สามใน IT

- ☀ Computing, Internet, IOT



S-Curve of Innovation



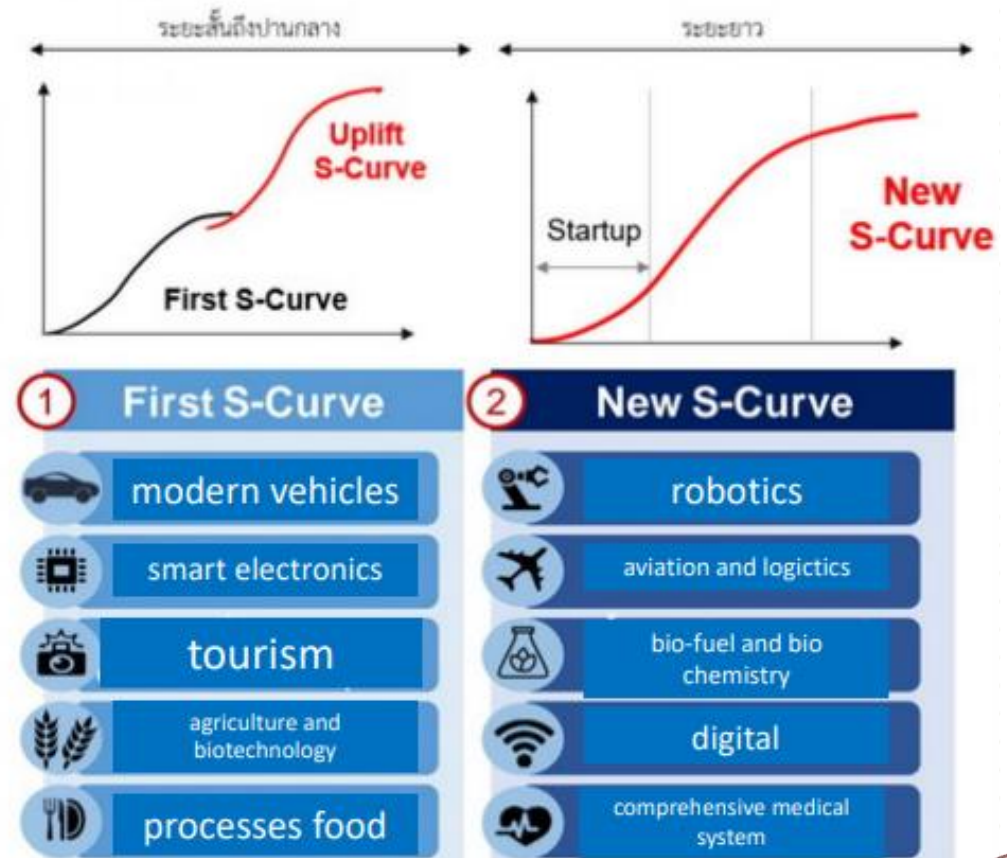
ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นจากกราฟจะเป็นวงจรชีวิตของนวัตกรรมและเทคโนโลยีใดๆ ซึ่งจะมีช่วงเริ่มต้นก่อร่างสร้างตัวอยู่ตัวช่วงขาขึ้นและถูกทดแทนด้วยนวัตกรรมใหม่

S-Curve of Innovation

☀ จากภาพจะเป็น S-Curve เดิมและใหม่ที่ไทยกำลังพัฒนา โดยจะเห็นได้ว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะอยู่แทบทุกนวัตกรรมไม่ว่าจะเป็น smart electronics, modern vehicles เป็นต้น

อุตสาหกรรมเป้าหมาย หมายถึง กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต (New Engine of Growth)

10+2 อุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ : กลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต



การประยุกต์ใช้งาน Internet of Things

1. smart electronics

สิ่งประดิษฐ์ใหม่ : SSD, OLED, RFOD, ship on board, sensor

สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้งานปัจจุบัน : HDD, IC, Transistor

ออกแบบใหม่ : ออกแบบ microelectronics, ระบบสมองกลฝังตัว, IC

2. Robotics วิทยาการหุ่นยนต์

ยานพาหนะอัตโนมัติ, แขนหุ่นยนต์ในทางแพทย์, หุ่นยนต์ในคลังสินค้าเคลื่อนย้าย, หุ่นยนต์บริการลูกค้า

3. Logistics การขนส่ง

Drone, GPS, วัตถุอัจฉริยะสินค้าสด

4. อุตสาหกรรมดิจิทัล

ระบบฝังตัว, บริการออนไลน์, อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง, smart city



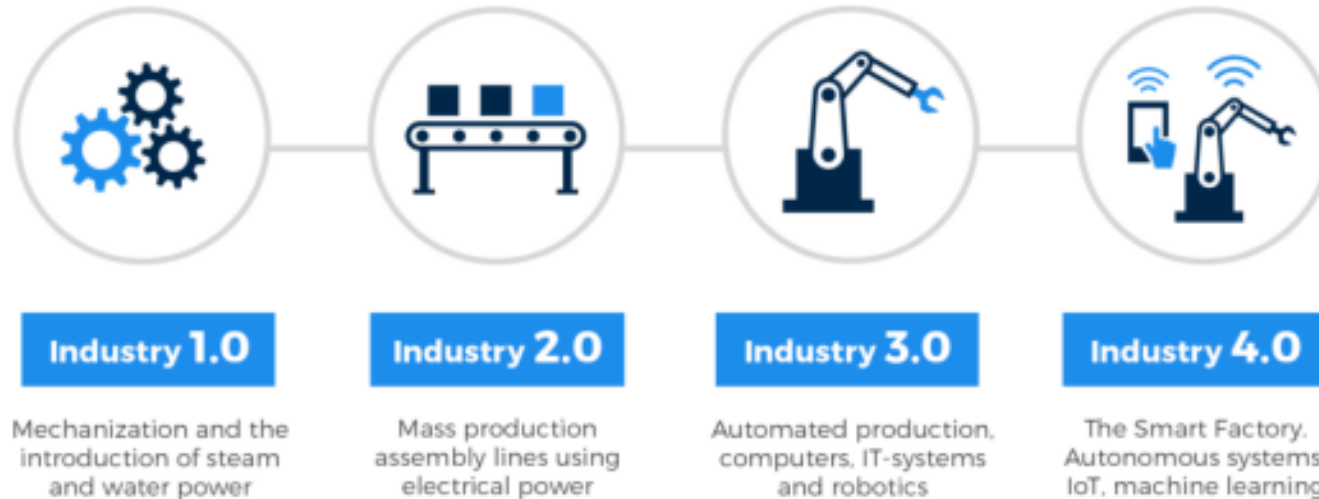
การประยุกต์ใช้งาน Internet of Things

5. Smart home ใช้ IOT ในครัวเรือนหรือที่อยู่อาศัยเพื่อปรับปรุงและยกระดับการใช้ชีวิต เช่น ควบคุมแสง, แสงเตือนผู้บุกรุก, แสงเตือนการบ้านประตู, ตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำ
6. Wearables ใช้สินค้าอุปกรณ์สวมใส่ เช่น นาฬิกาสวมใส่, เสื้อผ้า, กระเป๋า เช่น วัดการเต้นของหัวใจชีพจร, GPS ในนาฬิกากระบอก, สื่อสารแทน smart phone
7. smart city ใช้ในการจัดการบริหารส่วนต่างๆ ของเมือง เช่น การตรวจสอบไฟถนน, รักษาความปลอดภัย, ขนส่งติดตามรถบัส
8. Smart farm ในการเกษตรและปศุสัตว์ เช่น ระบบแจ้งเตือนสภาพอากาศและสภาพน้ำ, ใช้โดรนเพื่อใส่ปุ๋ยในพื้นที่ขนาดใหญ่, ตรวจสอบสุขภาพของสัตว์
9. connected car ใช้ในรถยนต์ส่วนบุคคลและระบบขนส่งสาธารณะ เช่น ขับเคลื่อนด้วยตนเอง, แบ่งปันข้อมูลสภาพแวดล้อมและจราจรให้รถคันอื่น, maintenance รถจากระยะไกลผ่านทางอินเทอร์เน็ต
10. Smart health ใช้ทางการแพทย์ เช่น วินิจฉัยจากระยะทางไกล, แพทย์สามารถตรวจสอบสภาวะสุขภาพของผู้ป่วยมากกว่า 1 คนในเวลาเดียวกัน, สื่อสารกับผู้ป่วยผ่านวิดีโอคอล

Industrial 4.0

☀ เป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมที่อินเทอร์เน็ตเป็นตัวแปรสำคัญของการเปลี่ยนแปลงในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การจัดการเครื่องจักรหุ่นยนต์ การบำรุงรักษา นอกจากนี้ยังช่วยให้กระบวนการควบคุมและตรวจสอบสถานะของกระบวนการเหล่านั้นมีการดำเนินการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งยังไม่มีในยุค 3.0

The Four Industrial Revolutions



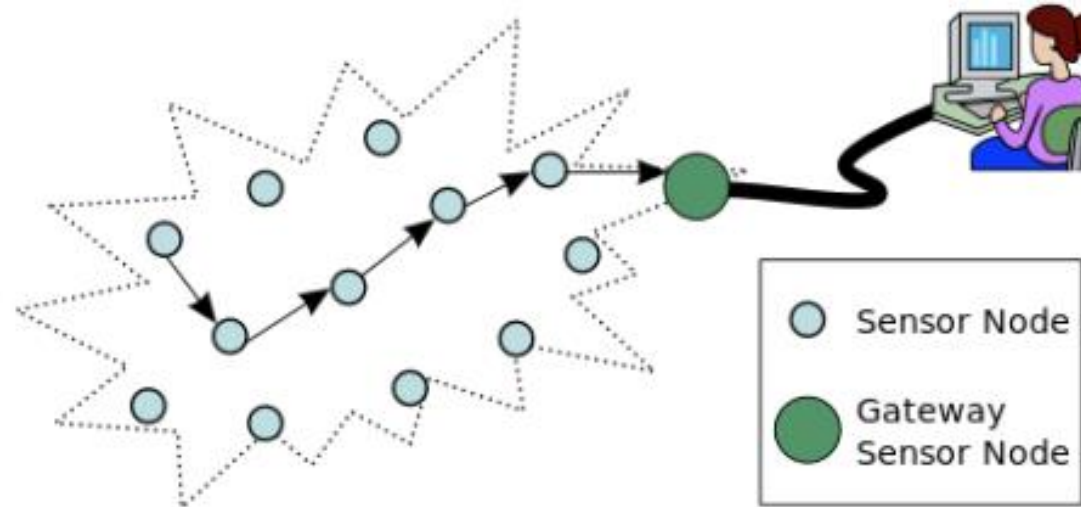
แนะนำ Wireless Sensor Networks : WSN

- ☀ คือเครือข่ายของเซ็นเซอร์ที่มีการติดต่อสื่อสารกันผ่านสัญญาณวิทยุ
- ☀ คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กที่ถูกติดตั้งอยู่ในที่ต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นตัวบุคคล สัตว์หรือสิ่งของ เช่น รถยนต์ อุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ เพื่อตรวจจับและบันทึกค่าที่ต้องการ เช่น อุณหภูมิ ความเข้มของแสง ความเร็ว การสั่นสะเทือน ความเคลื่อนไหว เสียง เป็นต้น อาจเรียก WSN ว่าเป็นระบบฝังตัว (Embedded Systems)



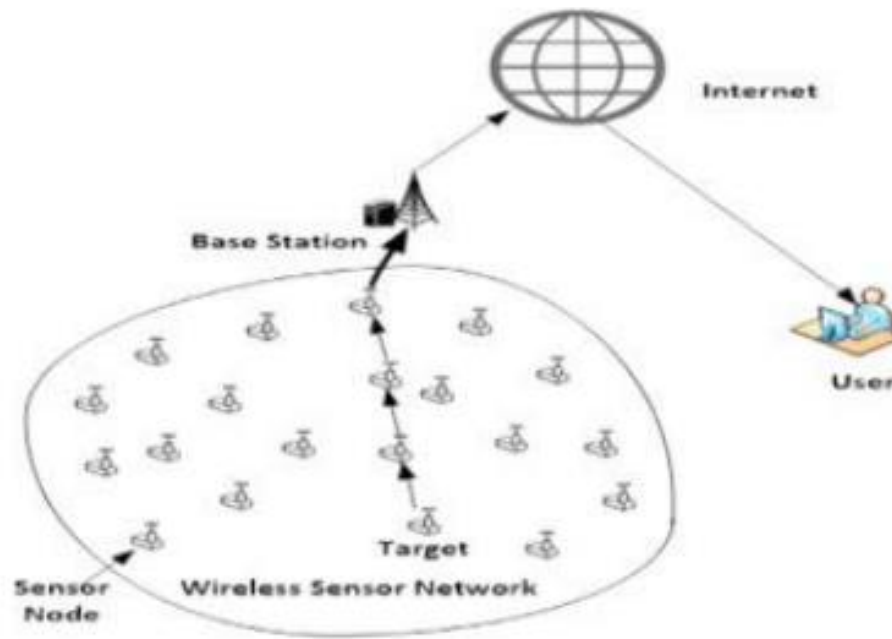
Wireless Sensor Networks

★ จากรูปจะเห็นได้ว่า WSN นั้นมีการเก็บข้อมูลจากเซ็นเซอร์ซึ่งใช้งานเซ็นเซอร์หลายตัวและมีการประมวลค่าที่ได้ ผู้ใช้จะได้รับค่าจากเซ็นเซอร์และทำการประมวลผลค่าเหล่านั้นแต่หากสังเกตจะทราบว่าไม่ได้มีการส่งค่าแบบไร้สายซึ่งหากผู้ใช้อยู่ไกลก็จะสามารถสร้างหน่วยส่งข้อมูลแบบไร้สายและดูค่าจากระยะไกลได้เป็น WSN อย่างแท้จริง



Wireless Sensor Networks

- ✨ จากรูปจะเป็นการส่งข้อมูลเซ็นเซอร์ผ่านระบบไร้สายที่เป็นอินเทอร์เน็ตซึ่งอาจจะใช้ Wi-Fi ส่งข้อมูลภายใน LAN เพียงเท่านั้นก็ได้เช่นเดียวกันแต่ถ้าจะเป็น WSNR ก็อาจจะต้องเป็นระบบไร้สาย



ลักษณะเด่นของแต่ละแนวคิดการประยุกต์ใช้

ประเภทของการทำงาน	Wireless Sensor Networks	Embedded System	Internet of Things
ทำงานแบบอัตโนมัติ	อาจมีหรือไม่มี	อาจมีหรือไม่มี	อาจมีหรือไม่มี
มีการติดตั้งไว้กับ คน สัตว์หรือสิ่งของ	อาจมีหรือไม่มี	/	อาจมีหรือไม่มี
มีการติดตั้งเซ็นเซอร์	/	อาจมีหรือไม่มี	อาจมีหรือไม่มี
มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้งาน	อาจมีหรือไม่มี	อาจมีหรือไม่มี	/
ใช้ WiFi, Bluetooths หรือ โปรโตคอลไร้สายอื่นๆ	/	อาจมีหรือไม่มี	/

