

# ส่วนที่ 3

## การแก้ปัญหาด้วย เครื่องมือดิจิทัล

### 5 Elements Problem Solving with Digital Tools

บุคคลมีสมรรถนะในการระบุความต้องการและทรัพยากรได้ สามารถตัดสินใจใช้เครื่องมือดิจิทัลที่เหมาะสมได้อย่างชาญฉลาดตาม  
วัตถุประสงค์และความต้องการได้ สามารถแก้ปัญหอย่างเชื่อมโยงกันด้วยเครื่องมือดิจิทัลได้ สามารถใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ สามารถ  
แก้ปัญหาเชิงเทคนิค และสามารถปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันโลกได้

# การแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล

## (Problem Solving with Digital Tools)

### 5 Elements Problem Solving with Digital Tools

พลเมืองพัฒนาและใช้เครื่องมือดิจิทัลหรือเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ และใช้งานมันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งสามารถอัปเดตทักษะดิจิทัลให้ทันสมัยได้ ประกอบด้วยสมรรถนะในการระบุความต้องการและทรัพยากรได้ สามารถตัดสินใจใช้เครื่องมือดิจิทัลที่เหมาะสมได้อย่างชาญฉลาดตามวัตถุประสงค์และความต้องการได้ สามารถแก้ปัญหอย่างเชื่อมโยงกันด้วยเครื่องมือดิจิทัลได้ สามารถใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาเชิงเทคนิค และสามารถปรับปรุงพัฒนาสมรรถนะตนเองให้เท่าทันโลกได้ **ประกอบด้วย 5 หน่วยสมรรถนะ**

- การแก้ปัญหาทางเทคนิคของ  
การใช้งานเทคโนโลยี (Solve  
Technical Problems)
- การจัดการสิ่งแวดล้อมดิจิทัล  
(Manage Digital  
Environment)
- การคิดเชิงคำนวณ  
(Computational Thinking)
- การปรับเปลี่ยนทักษะในยุค  
ดิจิทัล (Digital Reskill)
- การใช้เทคโนโลยีอย่าง  
สร้างสรรค์ (Creatively Use  
Digital Technologies)

# หน่วยที่ 1

## การแก้ปัญหาทางเทคนิคของการทำงานเทคโนโลยี (Solve Technical Problems)



# กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศที่ดี มีขั้นตอน ดังนี้

1.การรวบรวมข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ต้องการจากหลาย ๆ แหล่งข้อมูลมารวมกันด้วยวิธีการต่าง ๆ

2.การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล เป็นการนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ มาตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้องด้วยการใช้สายตามนุษย์หรือตั้งกฎเกณฑ์ให้คอมพิวเตอร์ตรวจสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เหมาะสำหรันำมาใช้ประโยชน์

3.การประมวลผลข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้ตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้องแล้วมาทำการประมวลผลด้วยวิธีการต่าง ๆ



**4.การจัดเก็บ** เป็นการนำสารสนเทศที่ทำการประมวลผลแล้ว มาจัดเก็บในหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือสื่อบันทึกชนิดอื่น ๆ

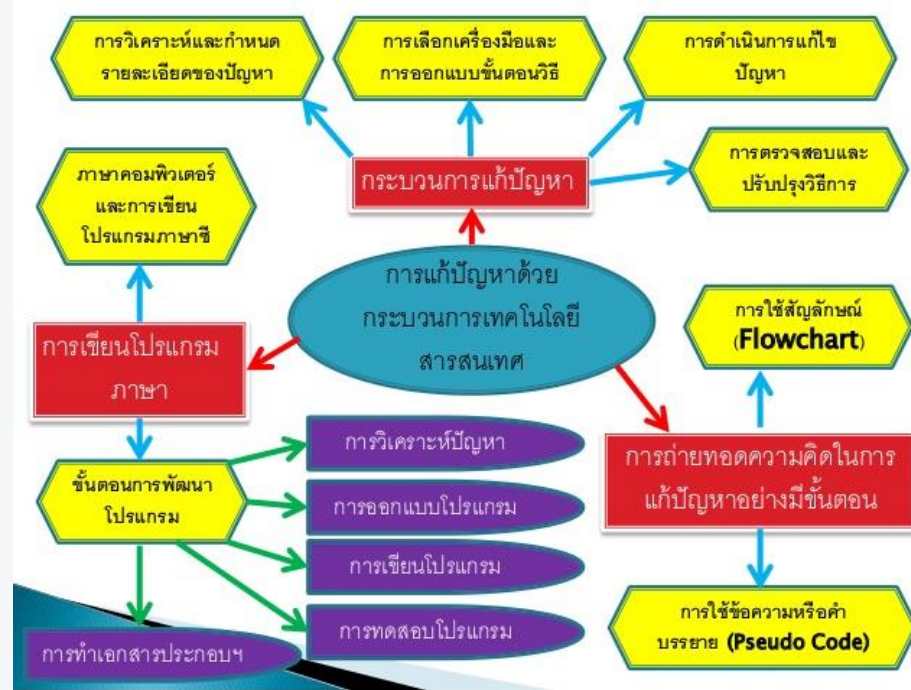
**5.การทำสำเนา** เป็นการนำสารสนเทศที่จัดเก็บไว้ มาทำสำเนาเพื่อสำรองสารสนเทศไว้ใช้หากข้อมูลต้นฉบับเกิดการสูญหายและสามารถนำไปใช้ได้ อย่างสะดวกรวดเร็วในโอกาสต่าง ๆ

**6.การเผยแพร่สารสนเทศ** เป็นการนำสารสนเทศ ไปแจกจ่ายให้ผู้อื่นได้มีความรู้ความเข้าใจและนำไปใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการต่าง ๆ



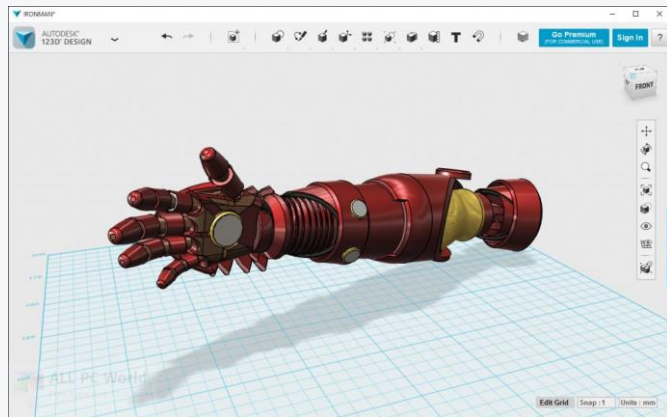
# การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ

การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นการแก้ปัญหามีขั้นตอน โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อให้การปฏิบัติงานสะดวกรวดเร็วถูกต้องและแม่นยำ ในการใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศเข้าช่วยแก้ปัญหา จำเป็นต้องปรับรูปแบบวิธีการทำงานให้เหมาะสมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ



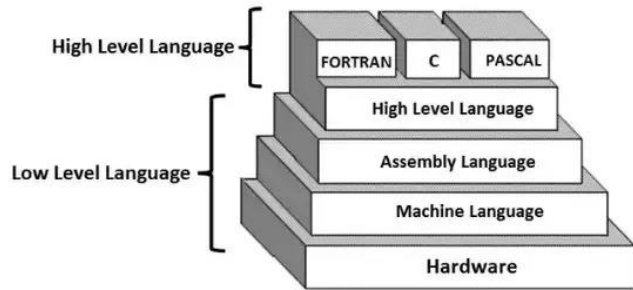
## การใช้งานคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา

1. การใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ในการแก้ปัญหา เช่น ไมโครซอฟต์เวิร์ด ไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยนต์ ไมโครซอฟต์เอกซ์เซล ไมโครซอฟต์แอคเซส ซอฟต์แวร์โปรดักส์ท็อบเป็นต้น ซึ่งโปรแกรมต่าง ๆ เหล่านี้จะสามารถช่วยแก้ปัญหาในการทำงานได้





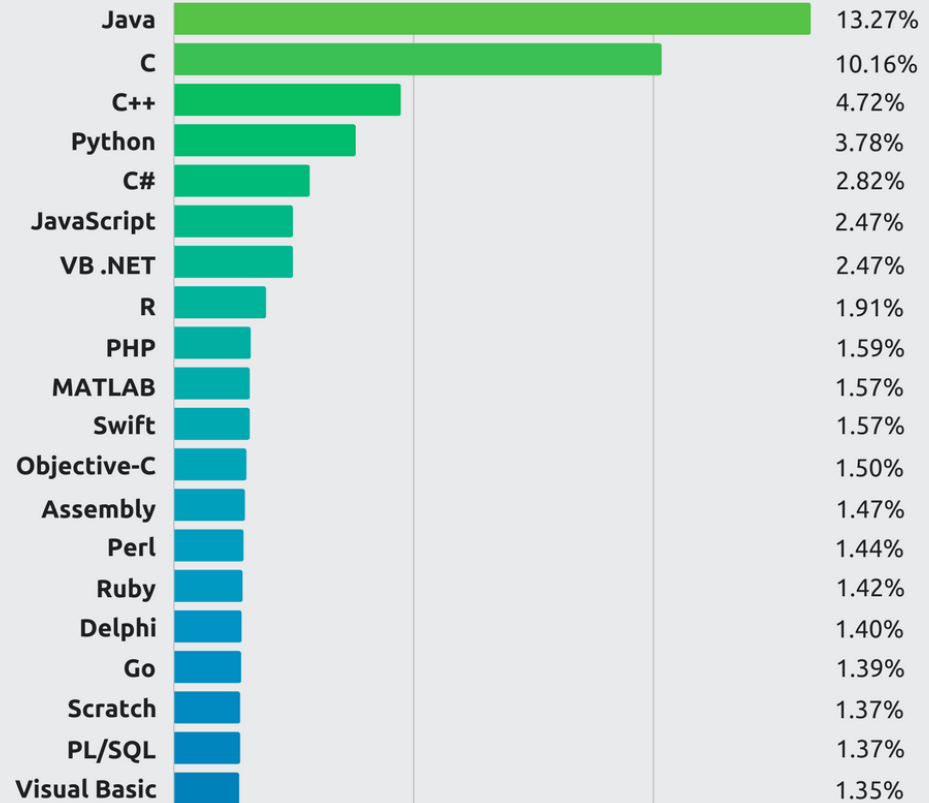
2. การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา  
เป็นการใช้ความรู้ความสามารถด้าน  
ภาษาคอมพิวเตอร์และประสิทธิภาพ  
การใช้งานคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์  
ในด้านต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการ  
แก้ปัญหา



Computer Language and its Types

## Top Programming Languages

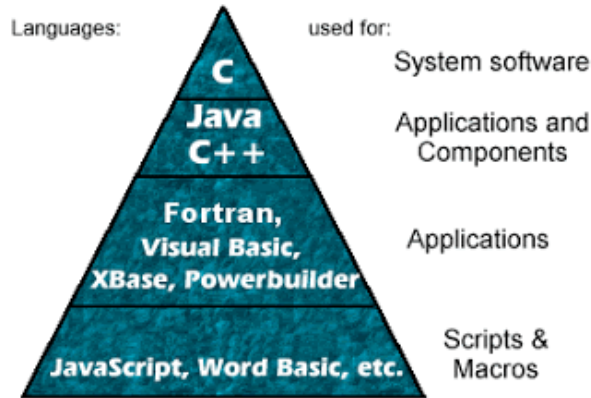
Tiobe Index - December 2017



ภาษาคอมพิวเตอร์	การใช้งาน
ภาษาฟอร์แทรน (Fortran)	ใช้แก้ปัญหาด้านการคำนวณทาง วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และงานวิจัยต่าง ๆ
ภาษาโคบอล (COBOL)	ใช้แก้ปัญหาด้านงานธุรกิจ
ภาษาเบสิก (BASIC)	ใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ทุกสาขาวิชา เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่ใช่ นักเขียนโปรแกรมอาชีพ และผู้ฝึกเขียนโปรแกรมใหม่ ๆ
ภาษาปาสคาล (Pascal)	ใช้ในการเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ภาษาซีและซีพลัสพลัส (C และ C++)	ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ และเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
ภาษาวิซวลเบสิก (Visual Basic)	ใช้สร้างโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานได้หลากหลายบน ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ และใช้เป็นโปรแกรมแบบ รูปภาพ เช่น ปุ่มคำสั่งต่าง ๆ
ภาษาจาวา (Java)	ใช้เขียนโปรแกรมประยุกต์สำหรับเชื่อมต่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ต และ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในอินเทอร์เน็ต
ภาษาเดลไฟ (Delphi)	ใช้ในการเขียนโปรแกรมเชิงจินตภาพเพื่อสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ เป็นแบบรูปภาพ เช่น ปุ่มคำสั่งต่าง ๆ

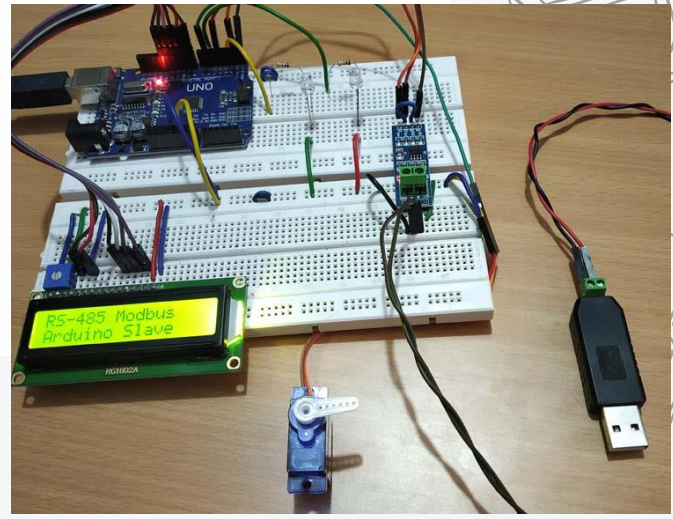
Languages:

used for:

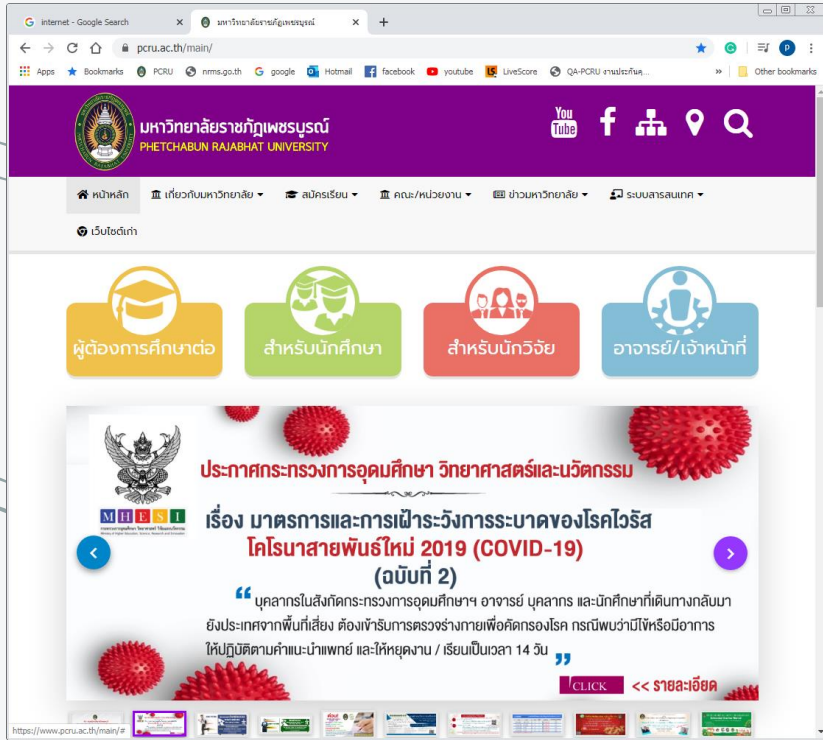


# เครื่องมือสำหรับการแก้ไขปัญหาด้านเทคโนโลยี

## 1. ระบบคอมพิวเตอร์



# 2. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, Website ฯ



# เครื่องมือสำหรับการแก้ไขปัญหาด้านเทคโนโลยี

## 3. โทรศัพท์สมาร์ทโฟน , อุปกรณ์สนับสนุน ฯ



## หน่วยที่ 2

# การปรับเปลี่ยนทักษะในยุคดิจิทัล (Digital Reskill)



# การปรับเปลี่ยนทักษะในยุคดิจิทัล (Digital Reskill)

ทักษะทางด้านดิจิทัล (Digital Skill) หมายถึง การมีความรู้

ความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ Digital ในการเชื่อมต่อสู่อินเทอร์เน็ต รวมถึงความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆ ได้ สามารถเข้าใจหรือเลือกทำในสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดผลในเชิงลบต่อตนเองบนโลกออนไลน์ และไม่ใช้แค่การใช้อุปกรณ์ หรือซอฟต์แวร์เท่านั้น แต่มีองค์ประกอบหลายๆ ด้าน เช่น การรับส่ง จดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่เรียกว่า อีเมล (E-mail) ที่หลายคนใช้ส่งไฟล์เอกสารหรือส่งรูป

# การปรับเปลี่ยนทักษะในยุคดิจิทัล (Digital Reskill)

❖ **Reskill** หมายถึง การเพิ่มทักษะใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน เช่น การจัดข้อมูลจำนวนมากศาสตร์ การทำงานแบบ Agile การใช้นวัตกรรมต่างๆ เพื่อสามารถทำงานสอดคล้องกับเทคโนโลยี และแนวโน้มการทำงานในอนาคต

❖ **Upskill** หมายถึง การพัฒนาทักษะเดิมที่มีอยู่ให้แม่นยำมากขึ้น และสามารถปรับใช้ในบริบทใหม่ที่เกิดขึ้นได้

# 8 ทักษะที่เด็กเยาวชนยุคใหม่ควรเรียนรู้ในการเป็นพลเมืองดิจิทัล



อ้างอิงข้อมูล : เว็บไซต์สำนักงานศึกษาธิการ  
เรียบเรียงโดย : สสค.

# การปรับเปลี่ยนทักษะในยุคดิจิทัล (Digital Reskill)

## แนวทางการพัฒนาทักษะด้านดิจิทัล

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๖๔) ได้มีการกล่าวถึงการนำ เทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาระบบเศรษฐกิจที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการใช้นวัตกรรม การปฏิรูปกระบวนการทางธุรกิจ การผลิต การค้า และการบริการ การปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารราชการแผ่นดิน และการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน

ซึ่งสำนักงาน ก.พ. จึงได้มีการกำหนดให้ข้าราชการและบุคลากรภาครัฐจะต้องมีทักษะด้านดิจิทัล สำหรับการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบาย ดังนี้

# แนวทางการพัฒนาทักษะด้านดิจิทัล



## ทักษะขั้นพื้นฐาน ได้แก่

- การใช้งานคอมพิวเตอร์
- การใช้งานอินเทอร์เน็ต
- การใช้งานเพื่อความปลอดภัย

โดยเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ดิจิทัล

การใช้งานอุปกรณ์ไอทีและติดต่อสื่อสารบนสื่ออินเทอร์เน็ตและเข้าใช้บริการพื้นฐานและทำธุรกรรมออนไลน์ขั้นต้นได้



## ทักษะขั้นต้นสำหรับการทำงาน ได้แก่

- การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ
- การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ
- การใช้โปรแกรมนำเสนอ

โดยเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือด้านดิจิทัลหรือแอปพลิเคชันขั้นต้นสำหรับการทำงาน



## ทักษะประยุกต์สำหรับการทำงาน ได้แก่

- การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์
- การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัล
- การใช้ดิจิทัลเพื่อความปลอดภัย

โดยเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้งานเครื่องมือต่างๆด้านดิจิทัล ได้หลากหลายและประยุกต์ใช้ในงานได้มากขึ้น

# การปรับเปลี่ยนทักษะในยุคดิจิทัล (Digital Reskill)

กรอบสมรรถนะดิจิทัลแบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่

1) การเข้าใจดิจิทัล หมายถึง การมีสมรรถนะในการใช้ข้อมูลเพื่อสื่อสารในสังคมดิจิทัล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีจริยธรรม ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการเข้าใจดิจิทัล ที่ทำให้เกิดความคล่องแคล่วทางเทคนิคที่จำเป็นในการใช้งานคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต ความเข้าใจสารสนเทศและสามารถประเมินสื่อดิจิทัล เพื่อสามารถนำไปเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจในการดำเนินภารกิจกรรมต่างๆ รวมทั้ง สามารถผลิตเนื้อหาและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพผ่านเครื่องมือดิจิทัล

# การปรับเปลี่ยนทักษะในยุคดิจิทัล (Digital Reskill)

## กรอบสมรรถนะดิจิทัล (ต่อ)

2) การใช้ดิจิทัล หมายถึง บุคคลสามารถเข้าถึงโลกดิจิทัล สามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ ด้านดิจิทัลได้อย่างถูกต้อง ถูกกฎหมายหมาย ได้หลากหลายและประยุกต์ใช้ในงานได้มากขึ้น

3) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา หมายถึง บุคคลสามารถใช้ความรู้ ข้อเท็จจริง และข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถคิด ประเมินผลของปัญหา และหาวิธีแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองได้อย่างเหมาะสมที่สุดภายใต้กรอบเวลาที่กำหนด

4) การปรับตัวและเรียนรู้ หมายถึง บุคคลสามารถอยู่ภายในสังคมและสิ่งแวดล้อมการทำงานที่ซับซ้อนได้ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ รวมถึงสามารถพัฒนาทักษะชีวิตและการประกอบอาชีพให้เหมาะสม วิธีการประเมินสมรรถนะดิจิทัลของตนเอง

# การปรับเปลี่ยนทักษะในยุคดิจิทัล (Digital Reskill)

## วิธีการประเมินสมรรถนะดิจิทัลของตนเอง

- ควรจัดลำดับทักษะและสมรรถนะดิจิทัลของตนเอง จากดีที่สุดไปแย่ที่สุด เพื่อที่จะได้ทราบว่าเรามีสมรรถนะดิจิทัลอยู่ในระดับใดจะได้พัฒนาได้ถูกต้อง

## 10 ทักษะที่คนทำงานต้องมี ภายในปี 2022

### กลุ่มที่ 1 :

#### ทักษะการคิด

- 1 ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ และทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม
- 2 ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล และความสามารถในการคิดอย่างเป็นตรรกะ
- 3 ทักษะความคิดสร้างสรรค์ และความคิดริเริ่ม
- 4 ทักษะการสร้างไอเดีย ให้เหตุผล การแก้ไขปัญห
- 5 ทักษะการแก้ไขปัญหา ที่ซับซ้อน
- 6 ทักษะการเรียนรู้เชิงรุก

### กลุ่มที่ 2 :

#### ทักษะด้านเทคโนโลยีและดิจิทัล

- 7 ทักษะการออกแบบเทคโนโลยี และการเขียนโปรแกรม
- 8 ทักษะในการวิเคราะห์ระบบ

### กลุ่มที่ 3 :

#### ทักษะด้านคน

- 9 ความฉลาดทางอารมณ์
- 10 ทักษะการเป็นผู้นำ และสร้างแรงบันดาลใจ



# หน่วยที่ 3

## การจัดการสิ่งแวดล้อมดิจิทัล

### (Manage Digital Environment)

# การจัดการสิ่งแวดล้อมดิจิทัล

(Manage Digital Environment)



# สิ่งแวดล้อมดิจิทัล

สิ่งแวดล้อมดิจิทัล (Digital Environment) หรือไซเบอร์สเปซ (Cyberspace) หากคิดง่ายๆ ให้ลองนึกถึงโลกที่ถูกสร้างขึ้นมาให้เสมือนจริงโดยการทำงานร่วมกันของเทคโนโลยีด้านข้อมูลและการสื่อสาร (Information and Communication Technologies) แต่แตกต่างจากสิ่งแวดล้อมจริงตามธรรมชาติตรงที่ไม่มีสิ่งใดอาศัยอยู่ สิ่งแวดล้อมดิจิทัลหรือไซเบอร์สเปซ มีองค์ประกอบเบื้องต้นที่สำคัญ ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐาน (IT Infrastructure) และข้อมูล (Information) รวมถึงองค์ความรู้ บริบท เนื้อหา และความคิด

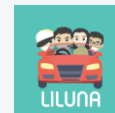


# อุปกรณ์และการเข้าถึงอุปกรณ์ดิจิทัล

หมายถึง แอปพลิเคชันทุกอันที่ติดตั้งอยู่ในสมาร์ทโฟนอาจต้องใช้ข้อมูลบางอย่างหรือเข้าถึงฟังก์ชันอื่น ๆ ของโทรศัพท์ (บริการเข้าถึงพื้นที่การใช้งาน รูปถ่าย รายชื่อ ฯลฯ) คุณสามารถจัดการสิทธิ์เพื่อปกป้องข้อมูลส่วนตัวของคุณได้

# บริการต่างๆ ในระบบดิจิทัล

Bike Sharing



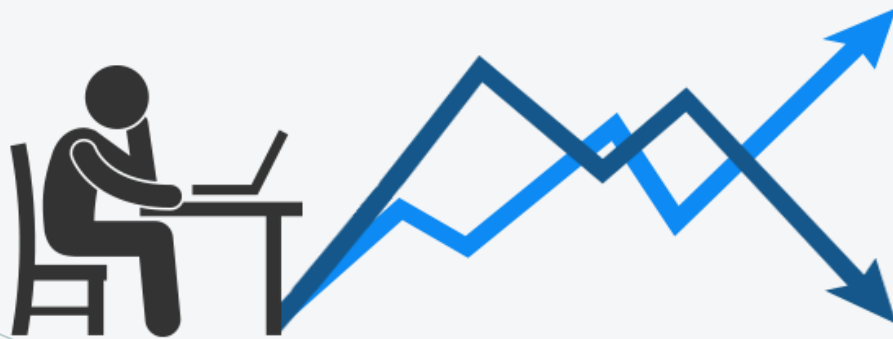
บริการ Bike Sharing คือ บริการรถจักรยานสาธารณะมีจักรยานจอดอยู่ตามท้องถนน อาจจะเป็น Docking Station ที่มีที่ล็อคเป็นระเบียบ แล้วผู้ใช้บริการที่ได้สมัครสมาชิกผ่านระบบและเติมเงิน ปลดล็อคเอาจักรยานไปใช้จาก Station หนึ่ง ขี่ไปยังอีก Station หนึ่ง และทางผู้ให้บริการก็หักเงินตามระยะเวลาที่ใช้ไป เช่น แอปพลิเคชัน OFO ที่เปิดให้บริการจักรยานสาธารณะแบบไร้สถานีในระบบออนไลน์ เป็นต้น

แกร็บคาร์ พลัส (GrabCar Plus) คือ บริการใหม่ของแกร็บ ประเทศไทย ที่เพิ่มเติมจากบริการ Grab taxi, Grab Car และ Grab Bike ที่พร้อมส่งเสริมระบบการเดินทางขนส่งของประเทศ รวมทั้งช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตในการเดินทางของผู้คนมากยิ่งขึ้นด้วยบริการที่ดีกว่า ด้วยผู้ขับขี่ที่ได้รับคะแนนมาตรฐานระดับสูงและรถมาถึงเร็วกว่า พร้อมออกเดินทางได้เร็วขึ้นและรถใหม่กว่า เพราะ คัดสรรเฉพาะยานพาหนะสภาพใหม่ เพื่อความสะดวกสบายที่สุดของคุณ

Liluna ไม่ใช่การรับจ้างขับรถเพื่อหารายได้เสริม แต่คนขับรถของ Liluna คือคนที่ต้องเดินทางส่วนตัวด้วยการขับรถอยู่ แล้ว Pricing ของ Liluna เกิดจากคนขับเป็นคนประเมินค่าใช้จ่ายปกติของตัวเอง เช่น คนขับประเมินว่ามีค่าใช้จ่าย 100 บาทสำหรับเส้นทางนี้ แล้วรถของคุณมีที่นั่ง 4 ที่ ก็ควรจะหาร 4 คุณเป็นคนขับจ่าย 25 บาท คนที่นั่งมาด้วยก็ควรจ่าย 25 บาท

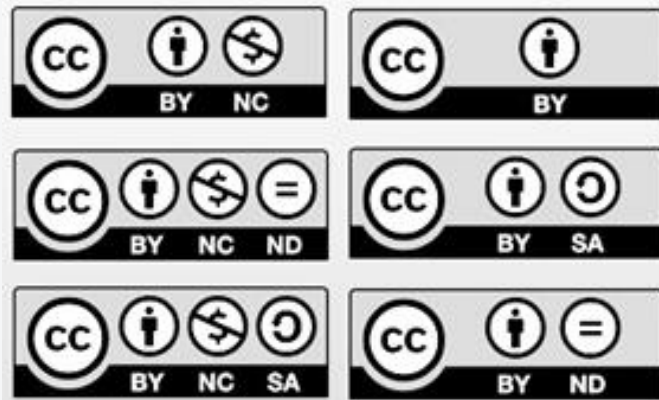
# การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมดิจิทัล

“VUCA World” เป็นคำย่อของ ความผันผวน (Volatility) ความไม่แน่นอน (Uncertainty) ความสลับซับซ้อน (Complexity) ความคลุมเครือ (Ambiguity) “VUCA World” เป็นคำที่ทางกองทัพสหรัฐอเมริกาใช้เรียกสถานการณ์ในสงครามที่แอฟริกา และอิรัก ต่อมานำมาใช้ในธุรกิจ เพราะการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อมเศรษฐกิจในปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว



# ลิขสิทธิ์

ครีเอทีฟคอมมอนส์ (Creative Commons: CC) เป็นองค์กรไม่แสวงกำไรที่สนับสนุนการใช้เนื้อหาโดยไม่ถูกจำกัดจากสัญญาอนุญาต สัญญาอนุญาตของครีเอทีฟคอมมอนส์จะเอื้อให้มีการใช้สื่อทั้งทางภาพ เสียง ข้อมูล โดยการแบ่งแยกสัญญาอนุญาตย่อยออกสำหรับการแจกจ่ายและการใช้ข้อมูล โดยการอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์เดิม ครีเอทีฟคอมมอนส์ก่อตั้งโดย ลอว์เรนซ์ เลสสิก ซึ่งปัจจุบันบริหารงานโดย โจอีจี้ อีโต (จอย อีโต)



# ลิขสิทธิ์(ต่อ)

เป้าหมาย สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ ช่วยให้เจ้าของลิขสิทธิ์สามารถให้สิทธิบางส่วนหรือทั้งหมดแก่สาธารณะ ในขณะที่ยังคงสงวนสิทธิอื่นๆ ไว้ได้ โดยการใช้สัญญาอนุญาตหลากหลายรูปแบบ ซึ่งรวมถึง การยกให้เป็นสาธารณสมบัติหรือสัญญาอนุญาตแบบเปิดทั้งหลาย โดยมีจุดประสงค์เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาลิขสิทธิ์ต่อการแบ่งปันสารสนเทศ

## LICENSES



## TERMS



### Attribution

Others can copy, distribute, display, perform and remix your work if they credit your name as requested by you

BY



### No Derivative Works

Others can only copy, distribute, display or perform verbatim copies of your work

ND



### Share Alike

Others can distribute your work only under a license identical to the one you have chosen for your work

SA



### Non-Commercial

Others can copy, distribute, display, perform or remix your work but for non-commercial purposes only.

NC

# ปัญหา และสาเหตุของการของการปรับตัวในยุคดิจิทัล

เกิดความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด โดยมีเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีบทบาท สำคัญในช่วง ๕ ปีข้างหน้า ได้แก่ เทคโนโลยีสื่อสารที่มีความเร็วและคุณภาพสูงมาก (New Communications Technology) เทคโนโลยีอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบทุกที่ทุกเวลา (Mobile/Wearable Computing) เทคโนโลยีการประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud Computing) เทคโนโลยีการวิเคราะห์ ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) เทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things) เทคโนโลยี การพิมพ์สามมิติ (3D Printing) และเทคโนโลยีความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ (Cybersecurity) โดยมีเทคโนโลยีอื่น เช่น เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เทคโนโลยี Blockchain เป็นเรื่องสำคัญในอนาคตระยะยาว



# หน่วยที่ 4

การใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

**(Creatively Use Digital Technologies)**



## การเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

การเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ จะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและความเปลี่ยนแปลงหรือผลที่จะเกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม เช่น

1. การเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงชีวิต คือ การเลือกใช้โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของสุขภาพร่างกายของผู้ใช้
2. การเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงสังคม คือ การเลือกใช้โดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสังคม เช่น เศรษฐกิจ วัฒนธรรม
3. การเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม คือ การเลือกใช้โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและมลภาวะต่างๆที่จะเกิดขึ้น



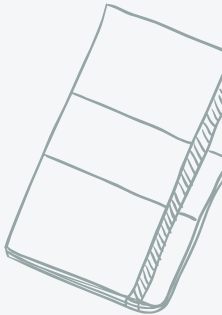


# เลขสารบบอาหาร (เครื่องหมาย อย.)

เลขสารบบอาหารหรือเลข 13 หลักในกรอบเครื่องหมาย อย. บนฉลากผลิตภัณฑ์อาหารนั้น ความจริงแล้วเป็นรหัสของข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ผลิตและผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ง่ายในการตรวจสอบย้อนกลับกรณีที่เกิดปัญหา เครื่องหมาย อย. จึงไม่ใช่สัญลักษณ์ที่ใช้รับประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามโฆษณา แต่ผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมาย อย. นั้นหมายความว่าได้มีการขึ้นทะเบียนหรือรออนุญาตเลขสารบบอาหารถูกต้องตามที่กฎหมายกำหนด

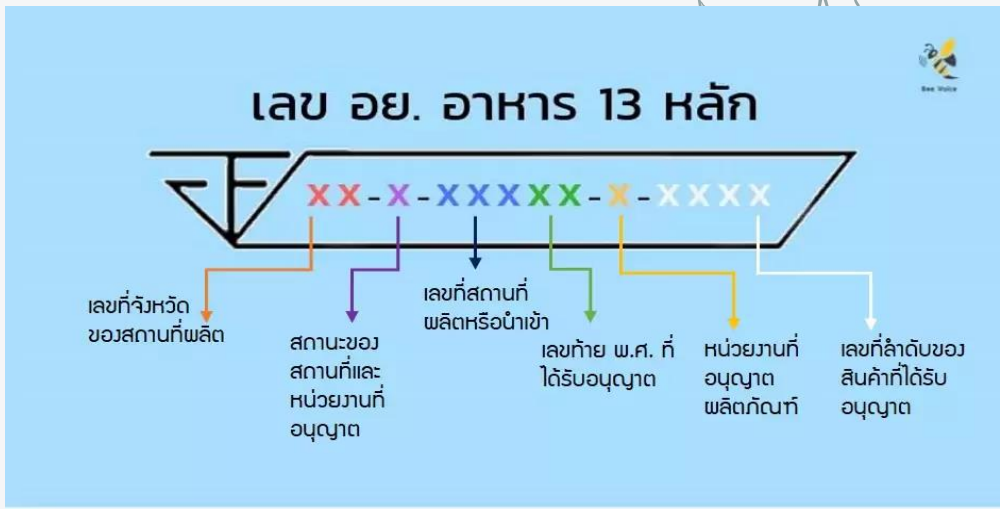


ตัวอย่างผลิตภัณฑ์จากการหมัก

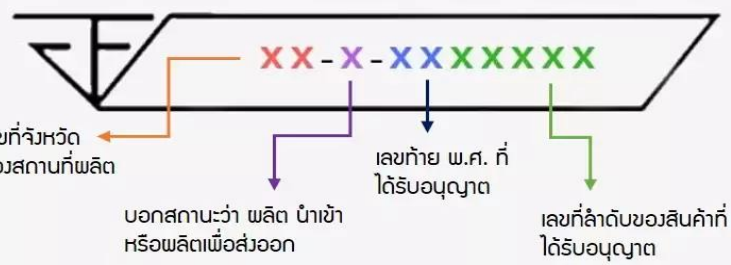




สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)



เลข อย. เครื่องสำอาง 10 หลัก



"Oryor Digital Library"

แหล่งรวบรวมข้อมูล และความรู้เรื่องผลิตภัณฑ์สุขภาพจาก อย.

กรุณาพิมพ์คำค้นหาที่ต้องการ เช่น สุนัข, ฟ้า, ฟ้า, ลอดความฮ้วน

ค้นหา

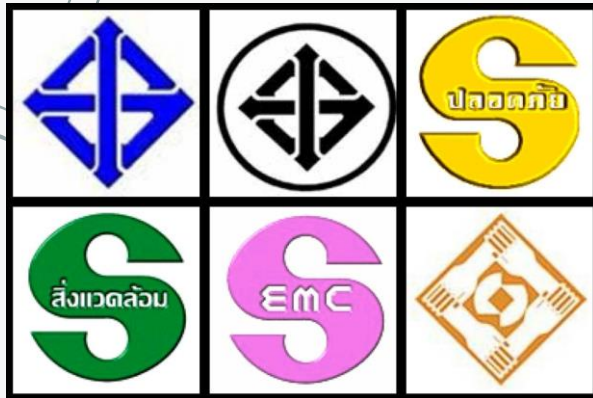
ด้วยค้นหา



## มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)

“มาตรฐาน” (Standards) ได้ถูกเขียนขึ้นโดยนำเอารายละเอียดของความจำเพาะทางเทคนิค หรือหลักเกณฑ์ต่างๆ ที่เห็นพ้องร่วมกัน เพื่อใช้เป็นกฎ แนวทาง หรือ คำนิยามของคุณลักษณะต่างๆ ทั้งนี้ เพื่อให้มั่นใจได้ว่า วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือบริการต่างๆ เหมาะสมตามเป้าหมายที่ตั้งไว้”

ตัวอย่าง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือ มอก. หมายถึง เครื่องหมายเพื่อแสดงความเป็นมาตรฐาน เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า พาหนะ สิ่งทอ วัสดุ สัญลักษณ์ที่ใช้ ได้แก่



## มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)

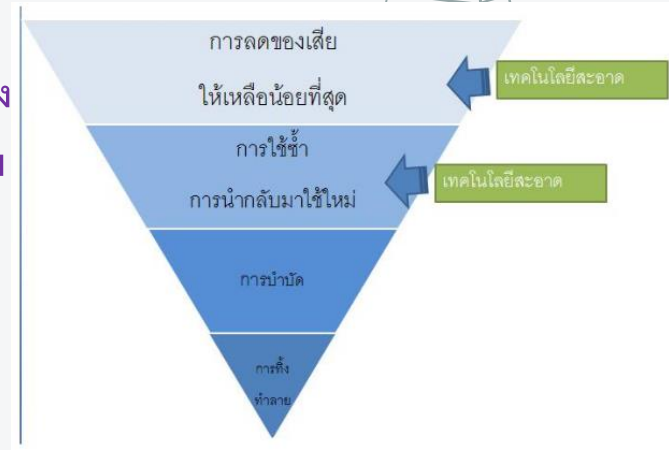
จากนิยามตามพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 ได้กำหนดเอาไว้ว่า "มาตรฐาน" คือ ข้อกำหนดรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างเกี่ยวกับ

1. จำพวก แบบ รูปร่าง มิติ การทำ เครื่องประกอบคุณภาพ ชั้น ส่วนประกอบ ความสามารถ ความทนทาน และความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
2. วิธีทำ วิธีออกแบบ วิธีเขียนรูป วิธีใช้วัตถุที่นำมาทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำผลิตภัณฑ์
3. จำพวก แบบ รูปร่าง มิติ หีบห่อ วิธีการบรรจุชนิดอื่น ๆ รวมถึงการทำหีบห่อ วิธีการบรรจุ หุ้มห่อ หรือ ผูกมัด และวัตถุที่ใช้ในการนั้นด้วย
4. วิธีทดลอง วิธีวิเคราะห์ วิธีเปรียบเทียบ วิธีตรวจ วิธีทดสอบและวิธีชั่ง ตวง วัด อันเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
5. คำเฉพาะ คำย่อ สัญลักษณ์ เครื่องหมาย สี เลขหมาย และหน่วยที่ใช้ในทางวิชาการอันเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
6. ข้อกำหนดรายการอย่างอื่น อันเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตามที่รัฐมนตรีประกาศหรือตามพระราชกฤษฎีกา



เทคโนโลยีสะอาด Cleaner Technology : CT เป็นการพัฒนาเปลี่ยนแปลงปรับปรุงกระบวนการผลิต การบริการและการบริโภคอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความเสียหายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

จากความหมายของเทคโนโลยีสะอาด (Clean Technology) หรือ CT กล่าวถึง กระบวนการหรือวิธีการที่นำมาใช้พัฒนาเปลี่ยนแปลงปรับปรุง ผลิตภัณฑ์ วิธีการ กระบวนการหรือบริการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดผลกระทบหรือความเสียหายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดโดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า 4R ได้แก่ Reuse Repair Reduce และ Recycle



# ผลกระทบของเทคโนโลยี

## 1. มลพิษทางอากาศ มักเกิดในเมืองหลวงที่มีประชากรหนาแน่น และการจราจรคับคั่ง



**ดัชนีการสูงอายุ**  
(อัตราส่วนของผู้สูงอายุ : เด็ก)

ในปี 2537  
22.6 : 100  
(ประมาณ 1 : 5)

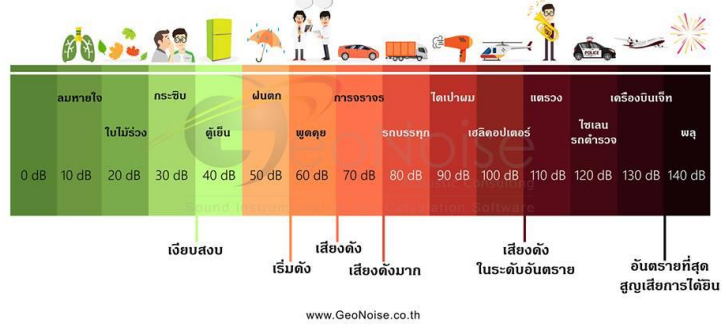
ในปี 2557  
82.6 : 100  
(ประมาณ 4 : 5)

ปี 2573\*  
166 : 100  
(ประมาณ 8 : 5)

\*การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2563 Copyright © SCG Building Materials 2016

## 2. มลพิษทางเสียง

อธิบายระดับเสียงของกิจกรรมต่างๆ ในหน่วย เดซิเบล (dB)



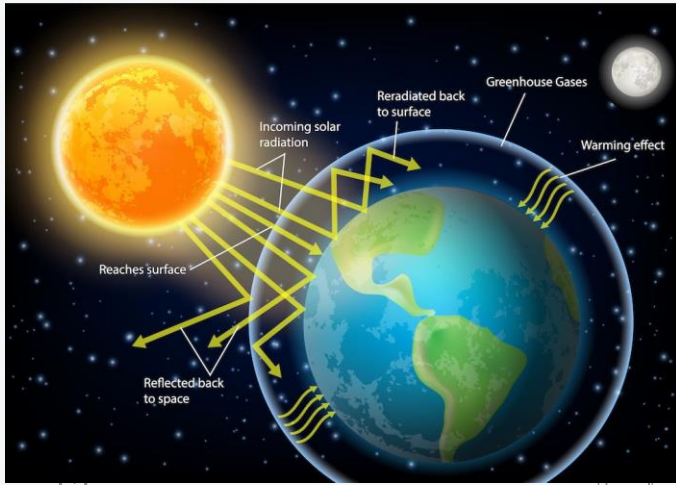
**ผลวิจัย**  
มลพิษทางเสียง  
กรุงเทพฯ  
สูงกว่ามาตรฐาน  
**4 เท่า**



### 3. มลพิษทางน้ำ



### 4. ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect)



**เกาะกรีนแลนด์น้ำแข็งละลาย  
วันเดียว 11,000 ล้านตัน (คลิป)**

f : newtv18    i : newtv\_18    **NEW18**    WWW.NEWTV.CO.TH

A large iceberg is shown floating in the ocean. Below the image is a blue banner with yellow text in Thai, followed by social media icons and the NEW18 logo and website address.

# อันตราย จากเทคโนโลยี



เพื่อน  
ชุมชน  
นวัตกรรม  
นวัตกรรม  
นวัตกรรม

## เทคโนโลยีซินโดรม

ภัยสุขภาพคุกคามคนติดหน้าจอ

**วงจรชีวิตโทรศัพท์มือถือ**

**สารเคมีอันตราย  
ในมือถือ**

**การจัดการขยะ-อันตรายไม่ถูกวิธี  
ส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง**

**ช่องทางการทิ้ง  
มือถือใช้แล้ว**

www.SIAMPHONE.COM







# ภัยคุกคามจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการป้องกัน



# ภัยคุกคามจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการป้องกัน

การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตในยุคนี้ มีความเร็วอย่างมากสามารถช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่อยู่ทั่วโลก และติดต่อสื่อสารได้สะดวก รวดเร็ว แต่ในทางกลับกันหากใช้งานโดยไม่ระมัดระวัง ขาดความรอบคอบ อาจก่อให้เกิดปัญหาการถูกคุกคาม ถูกหลอกลวงผ่านเครือข่ายได้ นอกจากนี้การเข้าถึงเนื้อหาที่ไม่เหมาะสมก็สร้างปัญหาด้านสังคมให้กับเยาวชนจำนวนมาก ดังนั้นควรได้รับการเรียนรู้ การใช้งานที่เหมาะสมและปลอดภัย

# ภัยคุกคามจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการป้องกัน

๑. การคุกคามโดยใช้หลักจิตวิทยา เป็นการคุกคามที่ใช้การหลอกลวงเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการโดยไม่ต้องใช้ความรู้ความชำนาญด้านไอที เช่น การใช้กลวิธีในการหลอกเพื่อให้ได้รหัสผ่านหรือส่งข้อมูลที่สำคัญให้ โดยหลอกว่าจะได้รับรางวัลแต่ต้องทำตามเงื่อนไขที่กำหนด แต่ต้องป้องกันได้โดยให้นักเรียนระมัดระวังในการให้ข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลใกล้ชิดหรือบุคคลอื่น
๒. การคุกคามด้วยเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม ข้อมูลและเนื้อหาที่มีอยู่ในแหล่งต่างๆบนอินเทอร์เน็ตมีจำนวนมากเพราะสามารถสร้าง และเผยแพร่ได้ง่าย ทำให้ข้อมูลอาจไม่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม ดังนั้นข้อมูลบางส่วนอาจก่อให้เกิดปัญหากับนักเรียน นักศึกษาได้

# ภัยคุกคามจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการป้องกัน

๓. การคุกคามโดยใช้โปรแกรม เป็นการคุกคามโดยใช้โปรแกรมเป็นเครื่องมือสำหรับก่อปัญหาด้านไอที โปรแกรมดังกล่าวเรียกว่า มัลแวร์ (malicious software : malware) ซึ่งมีหลายประเภท เช่น

- ไวรัสมัลคอมพิวเตอร์ (Computer Virus)
- ระเบิดเวลา (Logic Bomb)
- เวิร์ม (Worm)
- โปรแกรมดักจับข้อมูลหรือ สปายแวร์ (Spyware)
- ประตูกอล (Backdoor/Trapdoor)
- โปรแกรมโฆษณาหรือแอดแวร์ (Advertising Supported Software: Adware)
- ม้าโทรจัน (Trojan Horse Virus)
- โปรแกรมเรียกค่าไถ่ (Ransomware)



# การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ



# การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเรื่องใกล้ตัวของทุกคน บางครั้งการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอาจส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งาน ดังนั้นการเรียนรู้ การทำความเข้าใจเงื่อนไขการใช้งานจึงเป็นสิ่งสำคัญ

1. การศึกษาเงื่อนไขการใช้งาน มีการกำหนดเงื่อนไขในการใช้งานทั้งสิ้น เว็บไซต์และแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ให้บริการจะมีการแจ้งเงื่อนไขการติดตั้งและใช้งานให้ผู้ใช้ทราบก่อนเสมอ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการใช้งานซึ่งชำระด้วยเงินหรือต้องกรอกข้อมูล ตอบคำถามเป็นการแลกเปลี่ยน
2. การป้องกันความเป็นส่วนตัว (Privacy) เป็นสิทธิพื้นฐานที่สำคัญของมนุษย์ทุกคนความเป็นส่วนตัวของข้อมูลและสารสนเทศ เจ้าของสามารถปกป้องและควบคุมการเปิดเผยข้อมูลของตนเองให้กับผู้อื่นและสาธารณะได้ โดยเจ้าของสิทธิ นอกจากจะเป็นบุคคลแล้วอาจเป็นกลุ่มบุคคลหรือองค์กรก็ได้

## การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3. แนวทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย การใช้งานไอทีเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ และส่งผลกระทบต่อผู้ใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้งานไอทีผ่านสมาร์ทโฟนที่มักมีแอปพลิเคชันจำนวนมาก ให้เลือกติดตั้งได้ฟรีภายใต้เงื่อนไขบางประการ ผู้ใช้งานจำเป็นต้องเข้าใจในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ศึกษาเงื่อนไขและข้อตกลง ก่อนการติดตั้งหรือใช้งานไอที
2. มีความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการใช้ไอที เพื่อให้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง
3. ไม่ใช่บัญชีผู้ใช้ร่วมกับผู้อื่น เสี่ยงต่อการรั่วไหลของรหัสผ่านและข้อมูลส่วนตัว
4. สำรองข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ

## การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5. ติดตั้งซอฟต์แวร์เท่าที่จำเป็น และไม่ติดตั้งโปรแกรม ที่ดาวน์โหลดจากแหล่งที่ไม่ น่าเชื่อถือ
6. เข้าใจกฎ กติกา และมารยาททางสังคมในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ
7. หลีกเลี่ยงการใช้งานเว็บไซต์ที่ไม่เหมาะสมหรือไม่แน่ใจว่าเป็นของหน่วยงานใด
8. ปรับปรุงระบบปฏิบัติการและโปรแกรมต่าง ๆ ให้ทันสมัยอยู่เสมอ
9. สังเกตสิ่งผิดปกติที่เกิดจากการใช้งาน เช่น ได้รับอีเมลจากคนที่ไม่รู้จัก
10. ระวังการใช้งานไอทีเมื่ออยู่ในที่สาธารณะ เช่น ไม่เชื่อมต่อไวไฟโดยอัตโนมัติ



# หน่วยที่ 5

## การคิดเชิงคำนวณ

### (Computational Thinking)

# AI Literacy : ปัญญาประดิษฐ์

- ✘ วิธีการทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถคล้ายมนุษย์หรือเลียนแบบพฤติกรรมมนุษย์ ปัญหานี้มนุษย์เป็นผู้สร้างให้คอมพิวเตอร์ จึงเรียกว่า **ปัญญาประดิษฐ์**
- ✘ ระบบที่คิดเหมือนมนุษย์ (Systems that think like humans)
  - การวิเคราะห์ลักษณะการคิดของมนุษย์
- ✘ ระบบที่กระทำเหมือนมนุษย์ (Systems that act like humans)
  - สื่อสารได้ด้วยภาษาที่มนุษย์ใช้ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ การแปลงข้อความเป็นคำพูด
  - มีประสาทสัมผัสคล้ายมนุษย์ เช่น คอมพิวเตอร์รับภาพได้โดยอุปกรณ์รับสัมผัส แล้วนำภาพไปประมวลผล
  - เคลื่อนไหวได้คล้ายมนุษย์ เช่น หุ่นยนต์ช่วยงานต่าง ๆ อย่างการ ดูดฝุ่น เคลื่อนย้ายสิ่งของ
  - เรียนรู้ได้ โดยสามารถตรวจจับรูปแบบการเกิดของเหตุการณ์ใด ๆ แล้วปรับตัวสู่สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไปได้

# AI Literacy : ปัญญาประดิษฐ์ (ต่อ)

## ✘ ระบบที่คิดอย่างมีเหตุผล (Systems that think rationally)

- ใช้หลักตรรกศาสตร์ในการคิดหาคำตอบอย่างมีเหตุผล เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญในการวินิจฉัยโรค

## ✘ ระบบที่กระทำอย่างมีเหตุผล (Systems that act rationally)

- กระทำอย่างมีเหตุผล: โปรแกรมที่มีความสามารถในการกระทำ หรือเป็นตัวแทนในระบบอัตโนมัติต่าง ๆ เช่น เอเจนต์ในระบบขับรถอัตโนมัติ ที่มีเป้าหมายว่าต้องไปถึงเป้าหมายที่ถูกต้อง โดยใช้ระยะทางที่สั้นที่สุด

# การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์

- ✗ งานด้านการวางแผนและการจัดตารางเวลาอัตโนมัติ (autonomous planning and scheduling)
  - โปรแกรมควบคุมยานอวกาศระยะไกลขององค์การนาซา (NASA)
- ✗ เกม (game playing)
  - โปรแกรมเล่นเกมหมากรุก สามารถเอาชนะคนที่เล่นหมากรุกได้เก่งที่สุดคือ Garry Kasparov ด้วยคะแนน 3.5 ต่อ 2.5
- ✗ การควบคุมอัตโนมัติ (autonomous control)
  - ระบบขับรถอัตโนมัติ
- ✗ การวินิจฉัย (diagnosis)
  - โปรแกรมการวินิจฉัยโรคหรือระบบผู้เชี่ยวชาญ MYCIN สำหรับโรคที่ติดเชื้อทางเลือด

## การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (ต่อ)

- ✗ การวางแผนปัญหาที่ซับซ้อน (logistics planning)
- ✗ หุ่นยนต์ (robotics)
  - หุ่นยนต์จิ๋วช่วยในการผ่าตัด
- ✗ ความเข้าใจในภาษามนุษย์ (language understanding)
  - Chatbot: ระบบลูกค้าสัมพันธ์ใน Line
- ✗ การแก้โจทย์ปัญหา (problem solving)
  - โปรแกรม PROVERB ที่แก้ปัญหาคณิตศาสตร์

# Data literacy: การเลือกใช้และตีความข้อมูล

- ✘ ความฉลาดทางข้อมูล: ความเข้าใจข้อมูล ทำงานกับข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และใช้ข้อมูลเป็นหลักฐานสนับสนุน
- มีทักษะใช้ข้อมูล
  - รับรู้ข้อมูลข่าวสารอย่างมีไหวพริบ และรู้เท่าทัน
  - ไม่ตกเป็นเครื่องมือของผู้ที่ไม่หวังดี

## ตัวอย่างการตั้งคำถามกับข้อมูลประเภทต่าง ๆ

### เพื่อพัฒนาทักษะวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกและเกิดความฉลาดรู้ทางข้อมูล

#### ✘ ตัวเลข (Number)

- ตัวเลขมีความผิดปกติหรือไม่ มากไปหรือน้อยไป โดยพิจารณาจากสัดส่วนประชากรของสิ่งนั้น ๆ

#### ✘ ข้อความ (Text)

- เนื้อหาเป็นต้นฉบับหรือไม่
- แหล่งข้อมูลมีความน่าเชื่อถือหรือไม่
- มีหลักฐานหรือข้อมูลที่สนับสนุนที่น่าเชื่อถือหรือไม่
- แนวทางในการตั้งคำถามเช่น ข้อมูลข่าวสารนี้มีจุดประสงค์อะไร หรือข้อมูลนี้ให้ความเห็นรอบด้านหรือนำเสนอเพียงมุมมองเดียว

## ตัวอย่างการตั้งคำถามกับข้อมูลประเภทต่าง ๆ

### เพื่อพัฒนาทักษะวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกและเกิดความฉลาดรู้ทางข้อมูล (ต่อ)

#### ✗ รูป (Photo)

- รูปเหล่านี้มีที่มาจากไหน เป็นต้นฉบับหรือไม่ โดยสามารถตรวจสอบจาก TinEye.com เพื่อค้นหาเว็บที่มีรูปเหมือน หรือมีการแก้ไขเช่น ย่อ/ขยาย เปลี่ยนสี ตัดขอบ ทำขาวดำ เพิ่มลดแสง หรือแม้แต่รูปที่นำไป retouch อื่น ๆ ได้

#### ✗ ภาพเคลื่อนไหว (Video)

- ภาพเคลื่อนไหวเป็นต้นฉบับหรือไม่
- ผ่านการตัดต่อหรือไม่

#### ✗ เสียง (Audio)

- ตรวจสอบที่มาและฟังอย่างวิเคราะห์เนื้อความจากคลิปเสียงนั้นเป็นจริง และไม่ก่อให้เกิดการส่งต่อข้อมูลแบบผิด

# การวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

- ✗ ข้อมูล: ในกรุงเทพฯ มีความต้องการคนตั้งเสียงเปียโน (piano tuner) จำนวน 1,000 คน (จริงหรือไม่)
- ✗ วิธีการคิด:
  - ประชากรในกรุงเทพฯ มีประมาณ 10 ล้านคน สมมติว่าโดยเฉลี่ยแล้วหนึ่งครัวเรือนมี 2 คน ดังนั้นในกรุงเทพฯ จะมีประชากร 5 ล้านครัวเรือน
  - ถ้า 1 ใน 100 ครัวเรือนมีเปียโนหนึ่งเครื่อง จะมีเปียโน (50,000 ครัวเรือน)
  - เครื่องเปียโนนั้นจะต้องปรับเสียงปีละหนึ่งครั้ง ดังนั้นจะต้องปรับเสียงทั้งสิ้น 50,000 ครั้งต่อปี
  - สมมติว่าใน 1 ปีคนตั้งเสียงเปียโนมีความสามารถตั้งเสียงเปียโนได้ 50 สัปดาห์ เป็นเวลา 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และใช้เวลา 2 ชั่วโมงต่อครั้ง ดังนั้น ใน 1 ปีคนปรับเสียงเปียโน 1 คนต้องดำเนินการ 1,000 ครั้งต่อปี
  - ความต้องการการปรับเสียงเปียโนในกรุงเทพฯ 50,000 ครั้งต่อปี มาหารด้วยความสามารถในการดำเนินการ 1,000 ครั้งต่อปีต่อคน จะทำให้ได้ตัวเลขที่เหมาะสมสำหรับจำนวนคนตั้งเสียงเปียโนในกรุงเทพฯ คือ 50 คน

# Thanks!

<https://www.facebook.com/certpcru/>

