

# ปฏิสัมพันธ์และไมเดลปฏิสัมพันธ์

## Interactive and Interaction Model

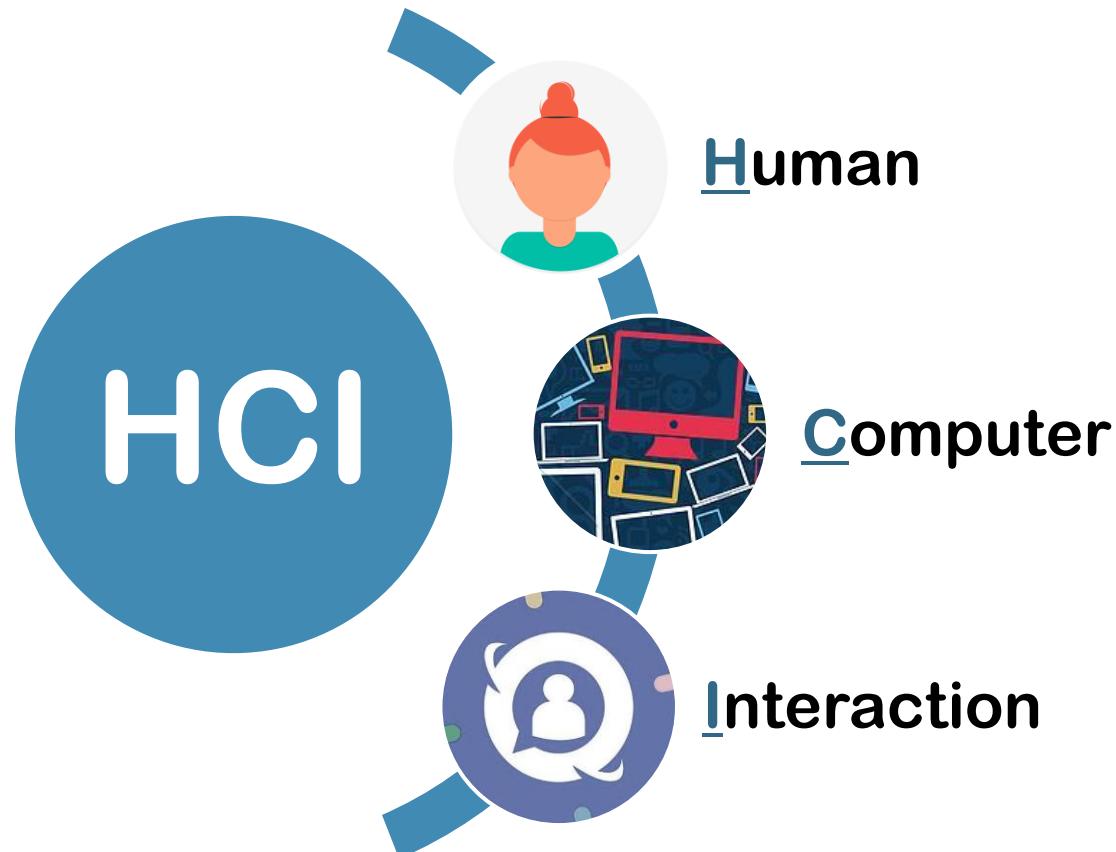
อาจารย์สาวลักษณ์ ไทยกลาง

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

# องค์ประกอบสำคัญของ HCI

---



# การปฏิสัมพันธ์/การโต้ตอบ Interactive/Interaction

# การปฏิสัมพันธ์ / Interaction

---

- ▶ การปฏิสัมพันธ์/โต้ตอบ หมายถึง การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้และระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับภาษาและการกระทำด้วย
- ▶ การปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นเมื่อมนุษย์ใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์เพื่อทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
  - ▶ เช่น กดลิฟต์ ใช้ไมโครเวฟ สั่งงานเครื่องซักผ้า เปิดโทรทัศน์ ส่งอีเมล เขียนข้อมูลลงในแฟ้มชีดี ตามหาโปเกมอนในเกมบนโทรศัพท์มือถือ และทักษะเพื่อนในเฟซบุ๊ก และใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวัดภาพ

# การปฏิสัมพันธ์ / Interaction

---

การปฏิสัมพันธ์ คือ การสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับระบบ โดยที่ระบบมีส่วนต่อประสานเป็นทั้งส่วนที่ผู้ใช้สนใจและเป็นเหมือนตัวกลางระหว่างผู้ใช้และระบบ เริ่มจากผู้ใช้ป้อนคำสั่ง/ออกคำสั่งแก่ส่วนต่อประสานจากนั้นเป็นหน้าที่ของส่วนต่อประสานที่ดำเนินการตามคำสั่งดังนั้นการสื่อสารระหว่างผู้ใช้และระบบมีความหมาย คือ เป็นภาษาทางอ้อม (Indirect Language) แทนที่จะเป็นการกระทำโดยตรง (Direct action)

# ความสามารถในการสร้างปฏิสัมพันธ์

---

การสร้างปฏิสัมพันธ์อาจทำได้โดยง่ายโดยที่ผู้ใช้มีการเข้าถึงหรือนำเข้าข้อมูล ด้วยวิธีการที่มีความหลากหลายของอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล เช่น แป้นพิมพ์ การซึ่งตัวแทนด้วยเม้าส์ หน้าจอสัมผัส หรือการใช้เสียงพูด ซึ่งทำงานผ่านเทคโนโลยีที่มีการแสดงผลข้อมูลด้วยรูปแบบ ของภาพหรือเสียง เช่น ข้อความ กราฟิก การ พิมพ์หรือเสียงพูด และลำดับของการกระทำในรูปแบบปฏิสัมพันธ์ยังมีความสำคัญต่อการตอบสนองของปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์และผู้ใช้เหล่านั้นด้วย

# เป้าหมายพื้นฐานของปฏิสัมพันธ์ ระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์

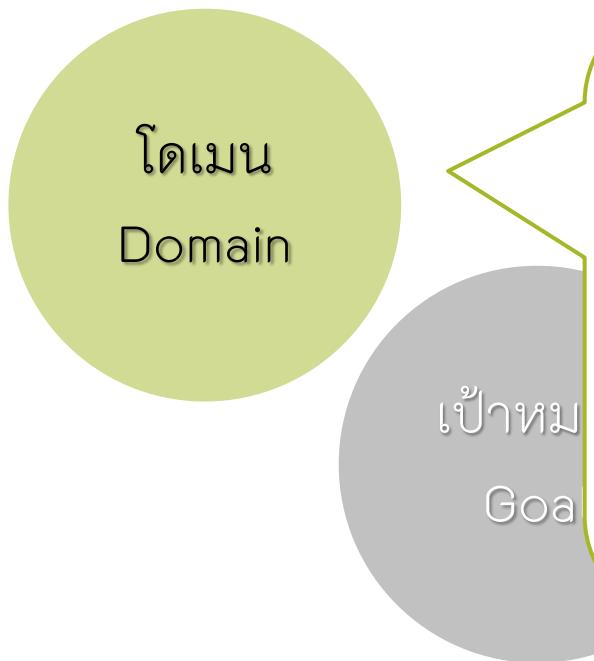
การปรับปรุงการสื่อสารระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์  
โดยทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้งานและเหมาะสมกับ  
การตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้

1. ระเบียบวิธีการและกระบวนการในการออกแบบส่วนต่อประสาน
2. วิธีการในการดำเนินการเชื่อมต่อ เช่น ซอฟต์แวร์ ชุดเครื่องมือและห้องสมุด  
ขั้นตอนวิธีการที่มีประสิทธิภาพ
3. เทคนิคการประเมินและเปรียบเทียบการเชื่อมต่อ
4. การพัฒนาส่วนต่อประสานใหม่และเทคนิคการทำงานร่วมกัน
5. การพัฒนารูปแบบการบรรยายและการคาดการณ์ และทฤษฎีของการ  
ปฏิสัมพันธ์

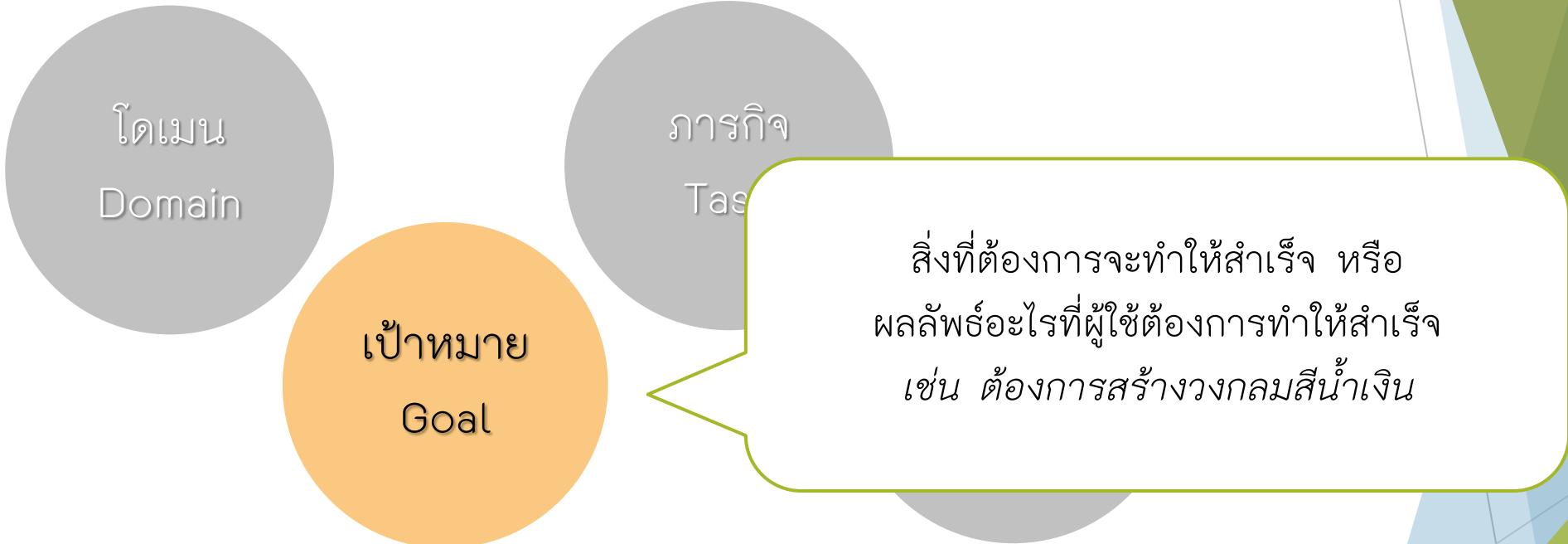
# วัตถุประสงค์ของการปฏิสัมพันธ์

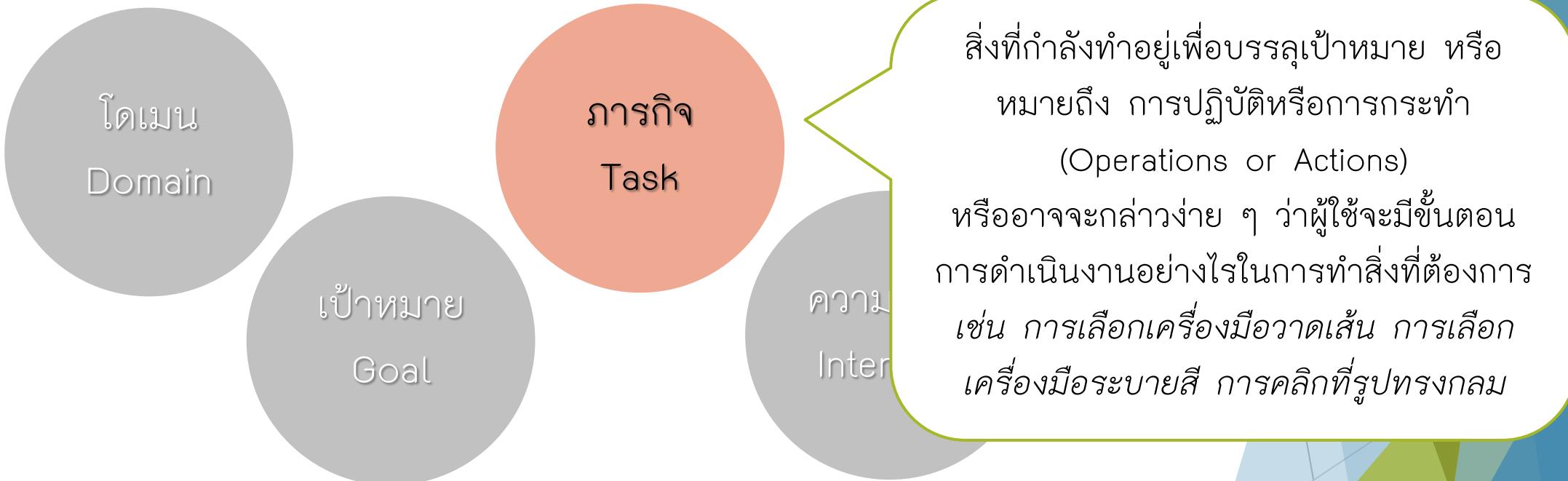
วัตถุประสงค์ของการปฏิสัมพันธ์ คือ การช่วยเหลือผู้ใช้ให้สามารถทำงานในขอบเขตงาน  
ประยุกต์ตามเป้าหมายให้สำเร็จ

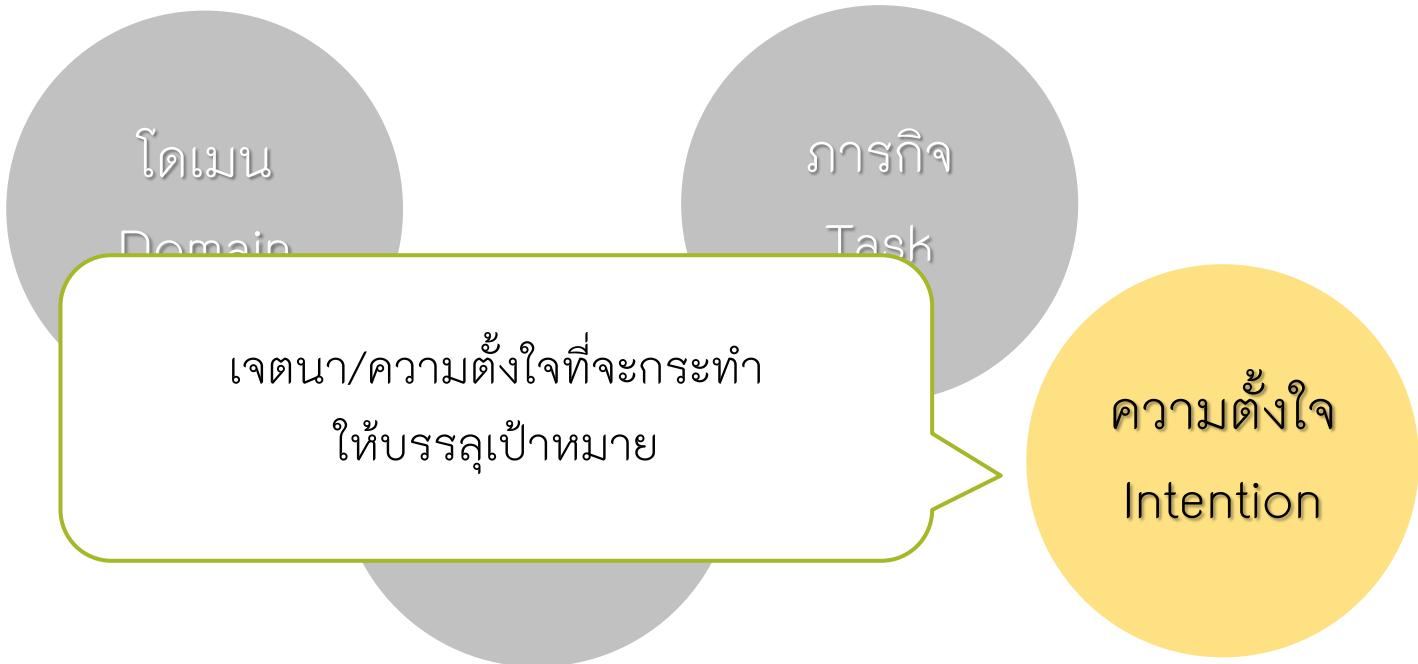




ขอบเขตของการทำงานที่อาศัยความเชี่ยวชาญและ  
ความรู้ ของกิจกรรม หรือขอบเขตความสนใจของ  
งานที่กำลังศึกษาอยู่  
เช่น *Graphic design domain* คือ ขอบเขตการ  
ทำงานที่มีแนวคิดเรื่อง รูปทรงต่างๆ และการวาด  
พื้นผิว เป็นต้น







- ▶ แบบจำลองการปฏิสัมพันธ์

# แบบจำลองการปฏิสัมพันธ์ / Interaction models

---

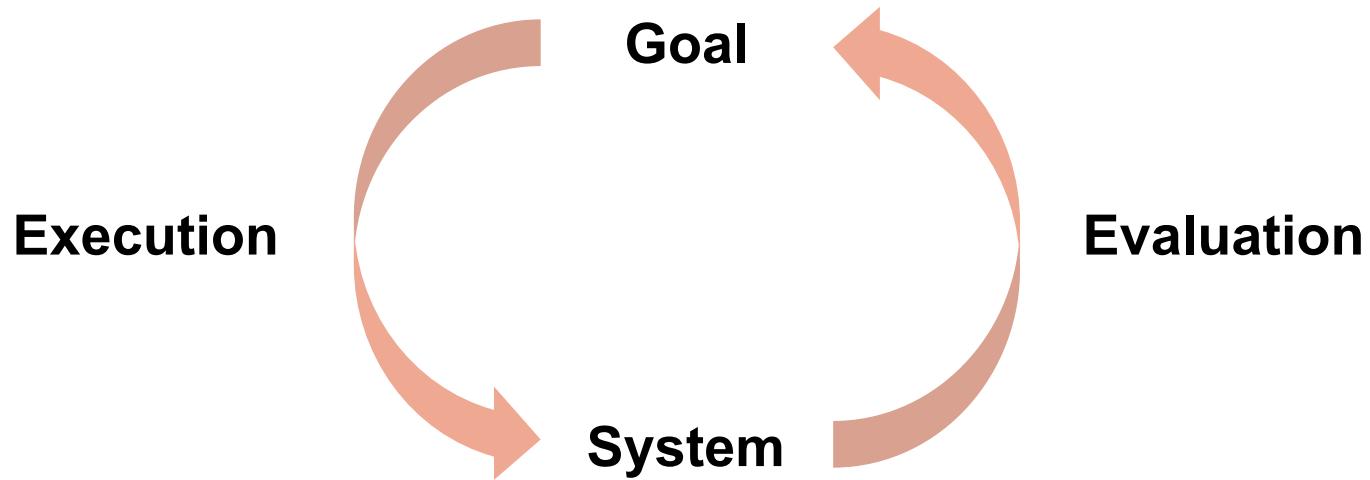
- ▶ แบบจำลองการปฏิสัมพันธ์ เป็นแบบจำลองการติดต่อสื่อสารระหว่างและระบบคอมพิวเตอร์
- ▶ แบบจำลองการปฏิสัมพันธ์ที่นิยมใช้กันมาก คือ แบบจำลองของ Donald Norman ซึ่งจะเน้นมุ่งมองของผู้ใช้ที่มีกับส่วนต่อประสาน (Interface) เรียกว่า วงจรการปฏิสัมพันธ์ (Interactive cycle) แต่ละหนึ่งรอบวงจรจะแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน

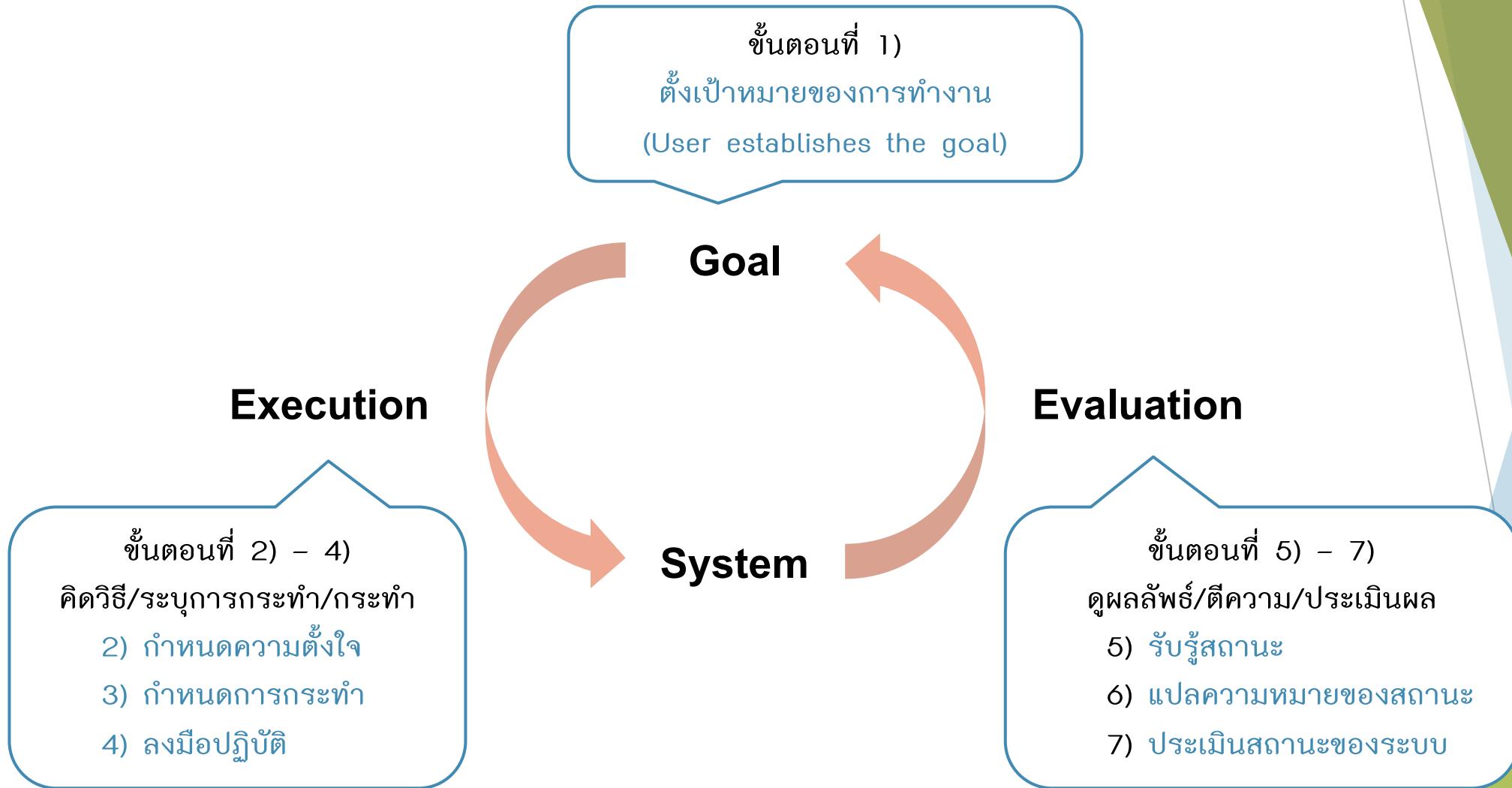
# วงจรการปฏิสัมพันธ์ (Interactive cycle)

## แบบจำลองของนอร์แมน

- 1) ตั้งเป้าหมายของการทำงาน (User establishes the goal)
- 2) กำหนดความตั้งใจหรือเจตนาที่จะทำงานนั้นให้สำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ (Formulates intention)
- 3) กำหนดการกระทำที่จะทำที่ส่วนต่อประสาน (Specifies actions at interface)
- 4) ลงมือปฏิบัติตามการกระทำที่กำหนดไว้ (Executes action)
- 5) รับรู้สถานะของระบบที่ตอบกลับมา (Perceives system state)
- 6) แปลความหมายของสถานะของระบบที่ตอบกลับมา (Interprets system state)
- 7) ประเมินสถานะของระบบที่ตอบกลับมากับเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Evaluates system state with respect to goal)

- ▶ แบบจำลองของนอร์แมน จะเน้นที่มุ่งมองของส่วนต่อประสานของผู้ใช้ระบบ
- ▶ หรือเรียกแบบจำลองนี้ว่า แบบจำลองการวนซ้ำของการปฏิบัติการให้บังเกิดผลและการประเมินค่า (Execution/Evaluation Loop)





# แบบจำลองของนอร์แมน

- ▶ จะแบ่งแบบจำลองของนอร์แมนออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ช่วงการกระทำ (Execution) และช่วงการประเมินผล (Evaluation)
- ▶ เริ่มต้นจากเป้าหมาย (Goal) จะอยู่ในขั้นตอนที่ 1 ของวงจรการปฏิสัมพันธ์ คือ ผู้ใช้ต้องตั้งเป้าหมายของการทำงานว่าต้องการผลลัพธ์อะไร เช่น ต้องการสร้างวงกลมสีน้ำเงิน
- ▶ ช่วงการกระทำการ (Execution) จะเป็นขั้นตอนที่ 2 - 4 ของวงจรการปฏิสัมพันธ์ นั่นคือ
  - ▶ ผู้ใช้จะกำหนดความตั้งใจว่าจะทำอะไรเพื่อให้ได้ผลลัพธ์นั้น เช่น จะวัตtruปวงกลมก่อนและจะเส้นน้ำเงินลงไป
  - ▶ จากนั้นจะกำหนดการกระทำที่จะต้องดำเนินการที่ส่วนต่อประสาน เช่น กดปุ่มสัญรูปtruปวงกลม และกดปุ่มสัญรูปลงสีและสีน้ำเงิน
  - ▶ เมื่อกำหนดการกระทำได้แล้วก็จะลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลที่ต้องการ เช่น กดปุ่มสัญรูปtruปวงกลมแล้วลากมาวางที่พื้นที่ที่ต้องการ จากนั้นกดปุ่มรูปถังสี เลือกสีเป็นสีน้ำเงิน และมาคลิกที่truปวงกลมที่ว่าด้วยแล้ว
  - ▶ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และระบบ (System) ที่เราใช้งานอยู่ เช่น โปรแกรมวาดรูป

# แบบจำลองของนอร์แมน

---

- ▶ ช่วงการประเมินผล (Evaluation) จะเป็นขั้นตอนที่ 5-7 ของวงจรอการปฏิบัติ คือ
  - ▶ รับรู้สถานะของระบบที่ตอบกลับมา เช่น เห็นรูปวงกลมปราศจากหน้าจอ เมื่อคลิกสัญลักษณ์ปุ่มวงกลมค้างไว้แล้วลากมาวางในตำแหน่งที่ต้องการ
  - ▶ แปลงสถานะของระบบที่ตอบกลับมา และทำความเข้าใจกับสถานะของระบบนั้น เช่น รูปวงกลมบนหน้าจอ เป็นวงกลมที่ต้องการใช้หรือไม่ สีที่เหลืองไปในวงกลมเป็นสีน้ำเงินแบบที่ต้องการใช้หรือไม่
  - ▶ จากนั้นก็จะประเมินสถานะของระบบที่ตอบกลับมากับเป้าหมายที่ตั้งไว้ว่าตรงกันหรือไม่ เช่น รูปวงกลมที่มีสีน้ำเงินบนหน้าจอนั้นตรงกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ตั้งแต่ต้นหรือไม่

# ทำไมระบบปฏิสัมพันธ์จึงมีปัญหา??

- ▶ ระบบที่ออกแบบการปฏิสัมพันธ์จะจัดให้อยู่ใน อ่าวนการปฏิบัติให้บังเกิดผล (Gulf of execution) หรือ อ่าวนการประเมินผล (Gulf of evaluation)
- ▶ อ่าวนการปฏิบัติให้บังเกิดผล (Gulf of execution) คือ ความแตกต่างระหว่างการทำงาน
  - ▶ มนุษย์ระบุขึ้นตอนการทำงานแตกต่างจากคอมพิวเตอร์ คือผู้ใช้ต้องการหรือคาดหวังการทำงานบางอย่าง แต่ผู้ใช้ไม่สามารถทำผ่านระบบได้
- ▶ อ่าวนการประเมินผล (Gulf of evaluation) คือ ความแตกต่างระหว่างการประเมินผล
  - ▶ ผลที่ได้จากการคอมพิวเตอร์แตกต่างจากสิ่งที่มนุษย์คาดหวัง คือความคาดหวังของผู้ใช้ในการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบ อาจจะแตกต่างจากสถานะที่กำลังแสดง หรือสิ่งที่ผู้ใช้เห็นเป็นผลลัพธ์ อาจไม่ใช่สิ่งที่ผู้ใช้ต้องการจริงๆ
    - ▶ หากความแตกต่างทั้ง 2 ลดลง ประสิทธิภาพในการปฏิสัมพันธ์จะสูงขึ้น

- ▶ Assignment

จากเป้าหมายที่กำหนดให้  
ให้นักศึกษาระบุขั้นตอนใน  
แบบจำลองของนอร์แมน  
ตามแบบ Slide ที่ 18-19

## Execution

- ขั้นตอนที่ 2) – 4)  
คิดวิธี/ระบุการกระทำ/กระทำ  
2) กำหนดความตั้งใจ  
3) กำหนดการกระทำ  
4) ลงมือปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1)

ตั้งเป้าหมายของการทำงาน  
“ตรวจสอบผลการเรียนนักศึกษา”

**Goal**

**System**

ระบบ reg.ubru.ac.th

## Evaluation

- ขั้นตอนที่ 5) – 7)  
ดูผลลัพธ์/ตีความ/ประเมินผล  
5) รับรู้สถานะ  
6) แปลความหมายของสถานะ  
7) ประเมินสถานะของระบบ



## รูปแบบการปฏิสัมพันธ์

## Interaction Styles

# รูปแบบการปฏิสัมพันธ์

---

Command-line  
Interface

WIMP  
(Windows,  
Icons, Menus,  
Pointers)

Point and Click  
Interface

Menus

Form-fills

Query Interface

Spreadsheets

Natural  
Language

3-Dimentional  
Interface

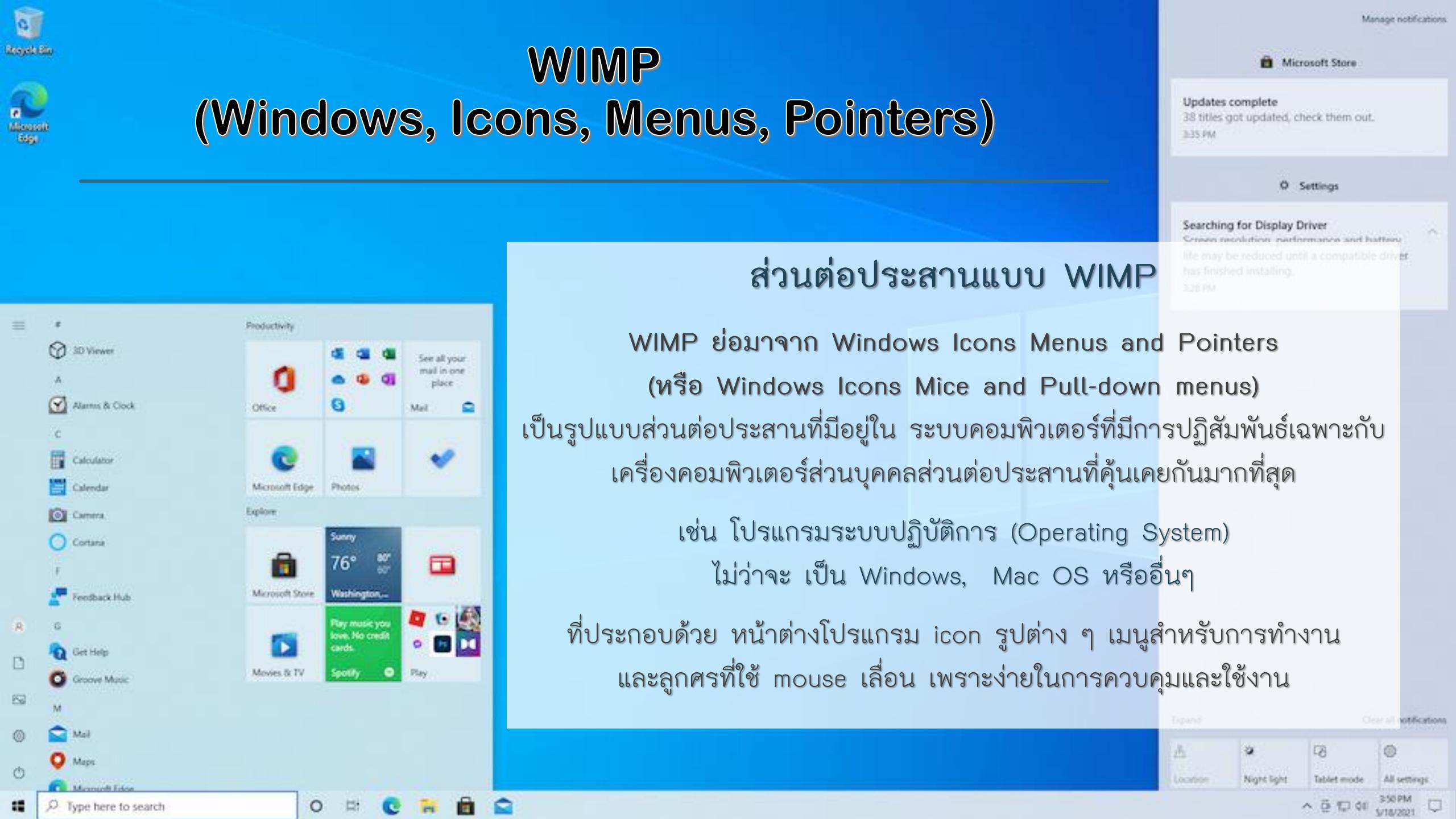
# Command-line Interface

## ส่วนต่อประสานแบบรายคำสั่ง/คอมมานด์ไลน์

เป็นอินเตอร์เฟสแบบบรรทัดคำสั่ง เป็นวิธีที่สามารถแสดงคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งโดยตรง เป็นส่วนต่อประสานแบบแรกที่เกิดขึ้น ประกอบด้วยแป้นพิมพ์ฟังก์ชัน อักขระเดี่ยว คำย่อ คำเต็ม หรือคำย่อและคำเต็มผสมกัน เหมาะกับงานที่ต้องทำซ้ำ ๆ เหมาะกับผู้ใช้ที่มีความชำนาญมากกว่าคนทั่วไป เข้าถึงการทำงานของฟังก์ชันในระบบ โดยตรงคำสั่งและตัวย่อทุกตัวมีความหมาย

```
root ~ # ping google.com
PING google.com (74.125.95.103)
64 bytes from iw-in-f103.1e100.n
ms
^C
--- google.com ping statistics -
1 packets transmitted, 1 received
rtt min/avg/max/mdev = 15.453/15
root ~ # ls
Desktop README
root ~ # cd /
root / # ls
bin dev home lost+found mnt
boot etc lib media opt
root / # pacman -Ss pidgin
extra/libpurple 2.6.6-1
    IM library extracted from Pi
extra/pidgin 2.6.6-1
    Multi-protocol instant messa
extra/pidgin-encryption 3.0-3
    A Pidgin plugin providing tr
extra/purple-plugin-pack 2.6.3-1
    Plugin pack for Pidgin
extra/telepathy-haze 0.3.4-1 (te
    A telepathy-backend to use l
community/guifications 2.16-1
    A set of GUI popup notificat
community/pidgin-fonomobutton 0.
    Adds a video-chat button to
community/pidgin-libnotify 0.14-
    pidgin plugin that enables p
community/pidgin-musictracker 0.
    A plugin for Pidgin which di
community/pidgin-otr 3.2.0-1
    Off-the-Record Messaging plu
root / #
```

# WIMP (Windows, Icons, Menus, Pointers)



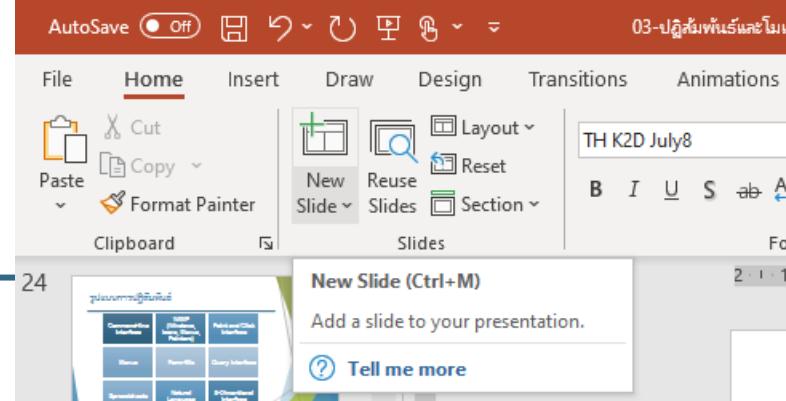
## ส่วนต่อประสานแบบ WIMP

WIMP ย่อมาจาก Windows Icons Menus and Pointers  
(หรือ Windows Icons Mice and Pull-down menus)

เป็นรูปแบบส่วนต่อประสานที่มีอยู่ใน ระบบคอมพิวเตอร์ที่มีการปฏิสัมพันธ์เฉพาะกับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลส่วนต่อประสานที่คุ้นเคยกันมากที่สุด

เช่น โปรแกรมระบบปฏิบัติการ (Operating System)  
ไม่ว่าจะ เป็น Windows, Mac OS หรืออื่นๆ

ที่ประกอบด้วย หน้าต่างโปรแกรม icon รูปต่าง ๆ เมนูสำหรับการทำงาน  
และลูกศรที่ใช้ mouse เลื่อน เพราะง่ายในการควบคุมและใช้งาน



# Point and Click Interface

## ส่วนต่อประสานแบบตัวชี้และคลิก

เป็นส่วนต่อประสานโดยการให้คลิกเพื่อทำงาน  
ผู้ใช้ระบบเพียงแค่ใช้ mouse ซึ่งที่ปริเวณที่ต้องการสั่งระบบ แล้วคลิก  
 เช่น การคลิก link หรือ Navigation ในเว็บไซต์เพื่อไปหน้าอื่น  
 หรือ การคลิกบน icon เมื่อต้องการสั่งงาน เช่น การเปิดโปรแกรม การเปิดไฟล์  
 ส่วนต่อประสานและคลิกนี้จะไม่ยึดติดเพียงกับ Mouse-based interface  
 อาจใช้กับ Touch screen ได้ ซึ่งเป็นการปฏิสัมพันธ์ที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน และมี  
 แนวโน้มที่จะมาแทนส่วนต่อประสานแบบ WIMP ได้

A screenshot of a university website. At the top right is a search bar with the placeholder text 'ตรวจสอบรายวิชาที่เกี่ยบโวนกับทางมหาวิทยาลัย'. Below the search bar are several navigation links: 'เลือกสถาบัน', 'พิมพ์ค้นหาของสถาบัน', 'ค้นหาจากห้องเรียน', 'ค้นหาจากชื่อวิชาของ ม.ราชภัฏ', and 'ไม่พบข้อมูลรายวิชาเกี่ยบโวนกับค้นหา'. On the left side, there is a logo of Lalthathai Rajanagarindra University and a sidebar with links like 'หน้าหลัก', 'เข้าสู่ระบบ', 'ตรวจสอบการจองรายวิชา', and 'ตรวจสอบรายวิชาเกี่ยบโวน'.

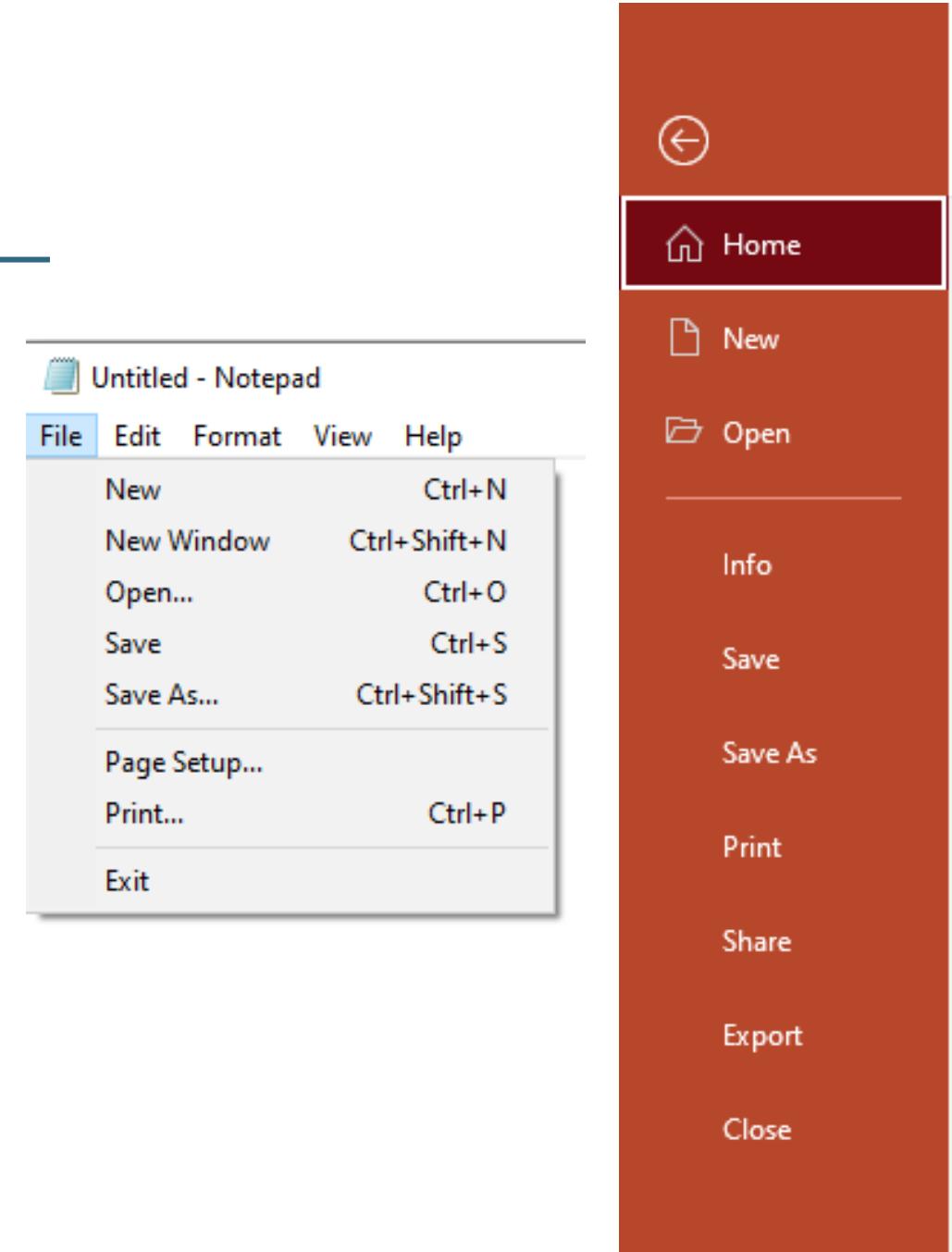
# Menus

## รายการเลือก

เป็นกลุ่มหรือเซตของทางเลือกที่แสดงให้ผู้ใช้เห็นบนหน้าจอ ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่าย เพราะไม่ต้องจดจำคำสั่งเหมือนส่วนต่อประสานรายคำสั่ง เป็นส่วนหนึ่งของ **WIMP**

การออกแบบต้องคำนึงถึงความง่ายในการจดจำชื่อ และควรตั้งชื่อให้มีความหมายง่ายต่อการเลือกใช้

รูปแบบปฏิสัมพันธ์แบบนี้ มีตัวเลือกให้ผู้ใช้ตัดสินใจบนจากการโดยใช้อุปกรณ์ เช่น เม้าส์ คีย์บอร์ด ปุ่มตัวเลขหรือตัวอักษร ดังนั้น ตัวเลือกจะต้องเป็นที่เข้าใจ ง่ายและไม่คลุมเครือ



# Form-fills

## ฟอร์มกรอกข้อมูล

เป็นปฏิสัมพันธ์ที่มีลักษณะการรับเข้า - นำออกข้อมูล  
ส่วนใหญ่จะเลียนแบบหน้าจอรับข้อมูลให้เหมือนกับฟอร์ม  
กระดาษที่ผู้ใช้คุ้นเคย ควรออกแบบให้มีความยืดหยุ่นใน  
การนำเข้าข้อมูล มีตัวช่วยในการเติมข้อมูลที่เหมาะสมกับ  
ช่องว่างที่ให้กรอก

เช่น Textbox, Checkbox, Radio Button, Drop down  
list เป็นต้น

The screenshot shows a web-based form for data entry. The top navigation bar includes links for Home, Basic Search, Advance Search, Browse, Help, Faq, Sign Up, and Login. The main form area contains the following fields:

- หน่วยเบบประจำเดือนปีชาติ :
- ปีที่เกิด (พ.ศ.) :
- จังหวัดที่เกิด :
  - เลือกจังหวัด--
  - คำตอบด่องเพื่อกันหมายเลขอเบอร์ประจำเดือนปีชาติ
- ระดับการศึกษา :
  - เลือกระดับการศึกษา--
- อาชีพ :
  - เลือกวิชาชีพ--
- สาขา/หัวข้อที่สนใจ :
- อีเมล กรอไกล์สีเมส (e-mail) : 

ระบบจะส่งรหัสผ่านไปที่บ้านตามอีเมลที่กรอกไว้
- อีเมล อีเมล กรอไกล์สีเมส (e-mail) รีบกริ้ง : 

ระบบจะส่งรหัสผ่านไปที่บ้านตามอีเมลที่กรอกไว้
- ต้องการรับแจ้งรายการข้อมูลที่ตรงกับ  
สาขา/หัวข้อที่กำลังสนใจ :
  - รับ
  - ไม่รับ
- คำตอบที่ถูกต้องสำหรับค่าตอบต่อไปนี้ :
  - เมืองหลวงของไทยเป็นจังหวัด
  - ค่าตอบคือ
    - กรุงเทพมหานคร
    - กรุงศรีอยุธยา
    - กรุงรัตนโกสินทร์

# Query Interface

## ส่วนต่อประสานแบบสอบถาม

เป็นส่วนต่อประสานแบบถามตอบ (Question/Answer Interfaces)

โดยผู้ใช้จะนำปฏิสัมพันธ์ผ่านทางชุดของคำダメ

มีลักษณะเป็นการป้อนคำสั่งที่ต้องการสอบถามหรือคำダメให้คอมพิวเตอร์เพื่อค้นหาคำตอบ

หมายกับผู้ใช้ที่ไม่ค่อยมีประสบการณ์แต่รู้พังก์ชันการทำงาน  
ส่วนใหญ่จะใช้กับระบบการจัดการฐานข้อมูล

ภาษาสอบถาม (Query Language) เช่น ภาษา SQL ใช้ในการ  
เรียกข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งหมายกับผู้ที่มีความชำนาญในการ  
จัดการฐานข้อมูล ต้องเข้าใจโครงสร้างการออกแบบฐานข้อมูล

The screenshot shows the SSMS interface with a query window titled "SQLQuery3.sql - WI...Douglas Kline (52)". The query is:

```
***** Script for SelectTopNRows command from SSMS *****
SELECT TOP 1000 [ProductID]
    ,[ProductName]
    ,[SupplierID]
    ,[CategoryID]
    ,[QuantityPerUnit]
    ,[UnitPrice]
    ,[UnitsInStock]
    ,[UnitsOnOrder]
    ,[ReorderLevel]
    ,[Discontinued]
FROM [Northwind].[dbo].[Products]
```

The results grid displays the first five rows of the Products table:

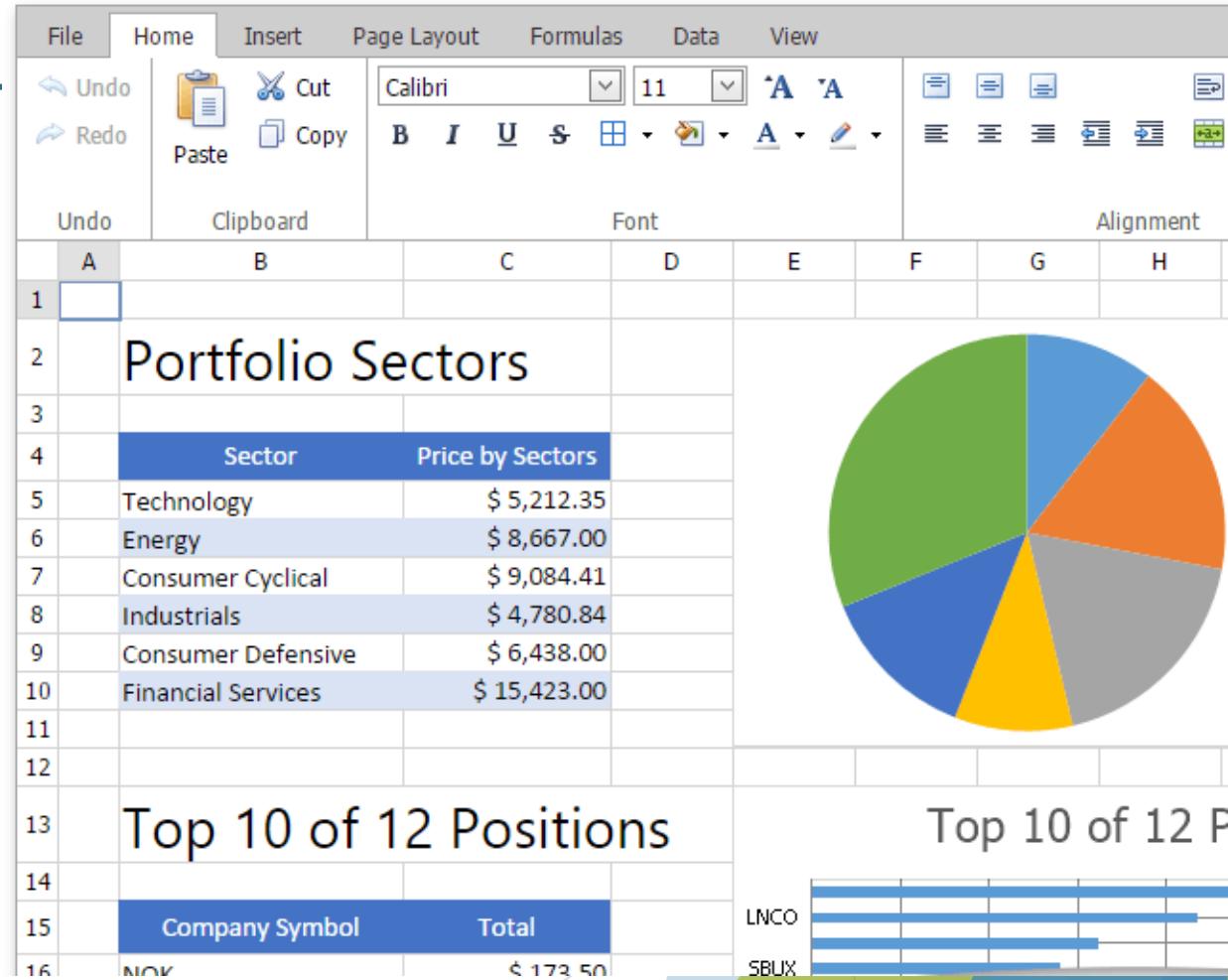
	ProductID	ProductName	SupplierID
1	1	Chai	1
2	2	Chang	1
3	3	Aniseed Syrup	1
4	4	Chef Anton's Cajun Seasoning	2
5	5	Chef Anton's Gumbo Mix	2

A message at the bottom of the results grid says "Query executed successfully."

# Spreadsheets

## ส่วนต่อประสานแบบตารางคำนวณ

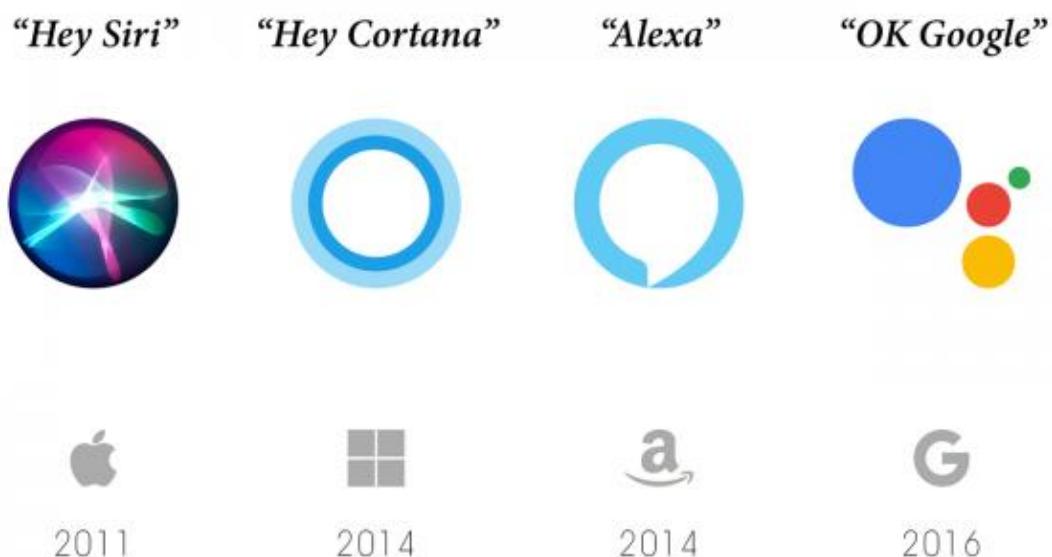
มีลักษณะเป็นตารางซึ่งแบ่งออกเป็นเซลล์  
แต่ละเซลล์จะบรรจุค่าหรือสูตรคำนวณ  
ซึ่งสูตรคำนวณสามารถนำค่าจากเซลล์อื่น ๆ มาคำนวณได้  
ผู้ใช้สามารถป้อนข้อมูล หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลบน  
Spreadsheets ได้ อีกทั้งยังสามารถสร้างกราฟและงาน  
คำนวณอื่น ๆ ที่ซับซ้อนได้



# Natural Language

## ภาษาธรรมชาติ

ถือว่าเป็นภาษาที่คุณเคยสำหรับผู้ใช้ เพราะเกี่ยวข้องกับภาษาที่ใช้อยู่ประจำวัน เช่น ตัวพิมพ์ตามภาษาหนึ่ง ๆ หรือการสั่งระบบโดยการใช้เสียงพูดธรรมชาติของคน แต่อาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องความคลุมเครือของเสียง เพราะผู้ใช้แต่ละคนอาจออกเสียงไม่เหมือนกัน ระบบปัจจุบันที่ใช้ภาษาแบบธรรมชาตินี้จะกำหนดขอบเขตการใช้ภาษาของผู้ใช้ระบบโดยระบบอาจจำคำตามเพื่อให้ผู้ใช้ตอบสนับ ๆ เช่น ใช่ ไม่ใช่ เป็นต้น เพื่อให้ง่ายกับระบบในการเข้าใจการโต้ตอบ

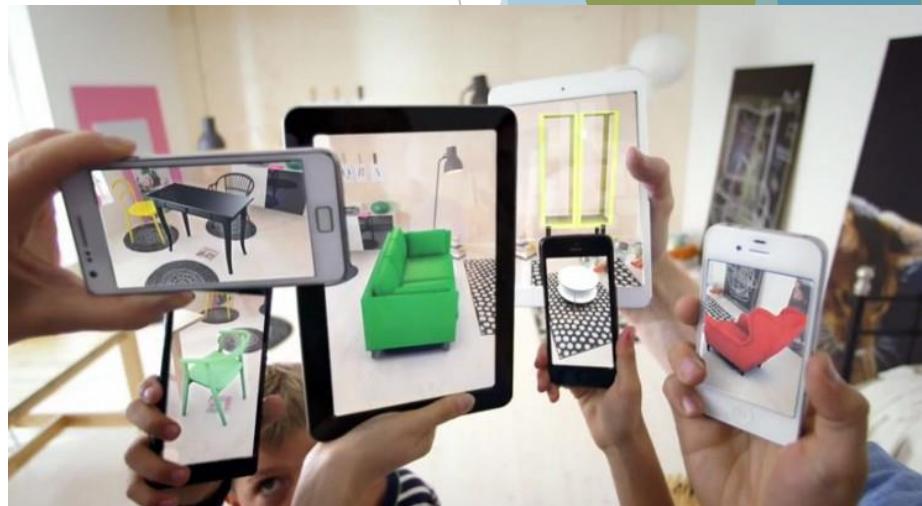


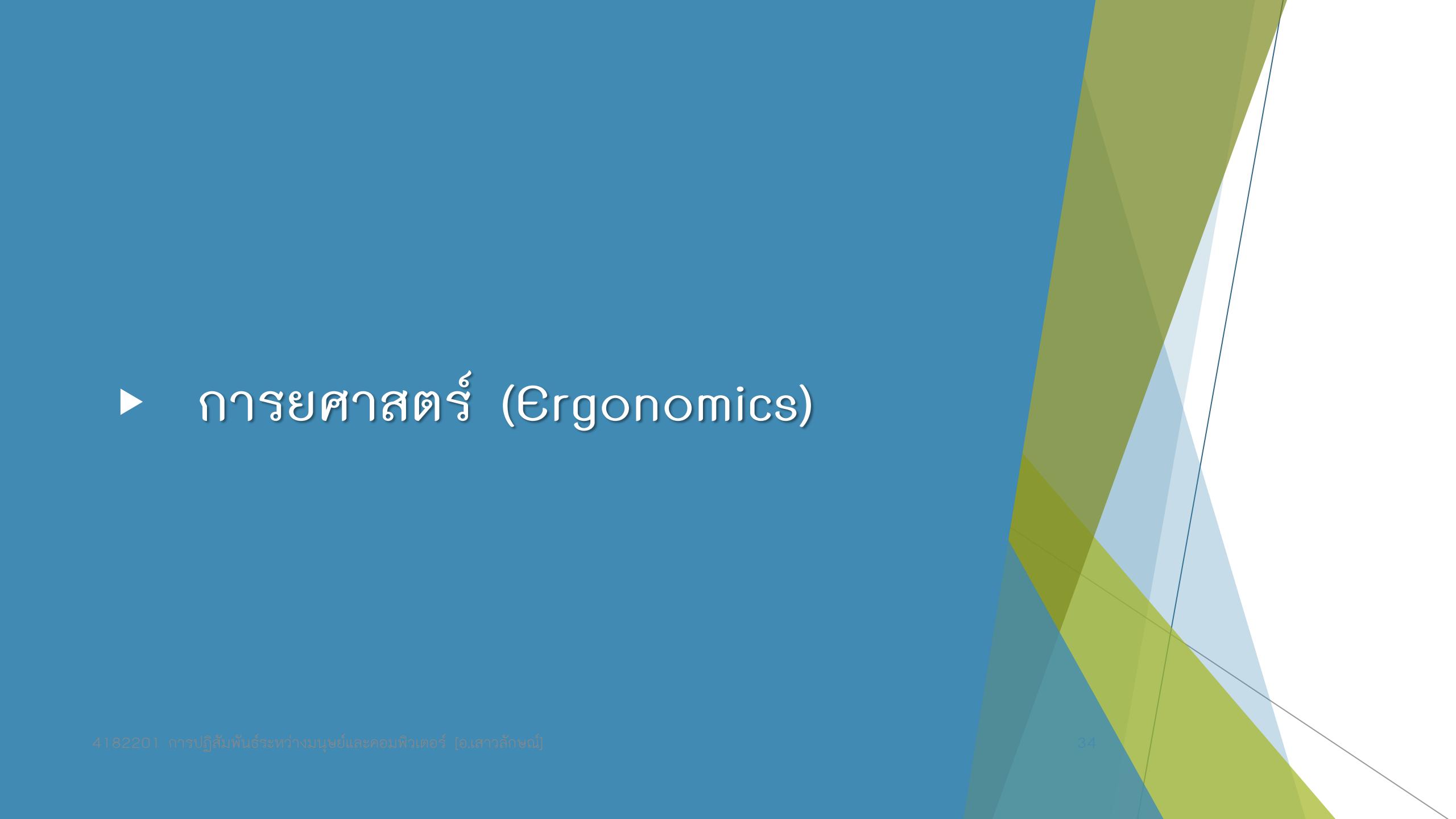
# 3-Dimensional Interface

## ส่วนต่อประสานแบบสามมิติ

เป็นรูปแบบของการโต้ตอบที่เป็นสามมิติ เช่น

- ▶ **ความเป็นจริงเสมือน (Virtual Reality)** เป็นการจำลองสภาพแวดล้อมใหม่ๆ ให้ได้เข้าไปอยู่อีกโลกหนึ่งซึ่งเป็นเหมือนโลกเสมือนที่ผู้ใช้สามารถทำอะไรที่อาจจะทำไม่ได้ในโลกความจริง โดยผู้ใช้จะสามารถครอบหัวที่มีจอแสดงผล
- ▶ **ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality)** เป็นการแสดงภาพสามมิติในขณะที่ผู้ใช้อยู่ในโลกจริง แต่สามารถมองเห็นข้อมูลในอีกชั้นหนึ่งซึ่งอนึ่งมาจากสิ่งที่เห็นปกติในโลกความจริง





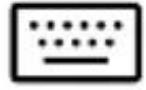
## ► การยศาสตร์ (Ergonomics)

# การยศาสตร์ (Ergonomics)

---

- ▶ เป็นศาสตร์ของการปรับปรุงสภาพการทำงานให้เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของมนุษย์
- ▶ การยศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับการปฏิสัมพันธ์ เนื่องจากเป็นการศึกษาลักษณะทางกายภาพของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่ผู้ใช้งาน จะพิจารณาว่าความมีลักษณะอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับผู้ใช้ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานระบบ หรือคอมพิวเตอร์ได้อย่างสอดคล้องกัน มีประสิทธิภาพที่สุด และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบกับร่างกาย และทำให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน

# อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ส่งผลต่อ การทำงานของร่างกายมนุษย์



แป้นพิมพ์  
Keyboard



เมาส์  
Mouse



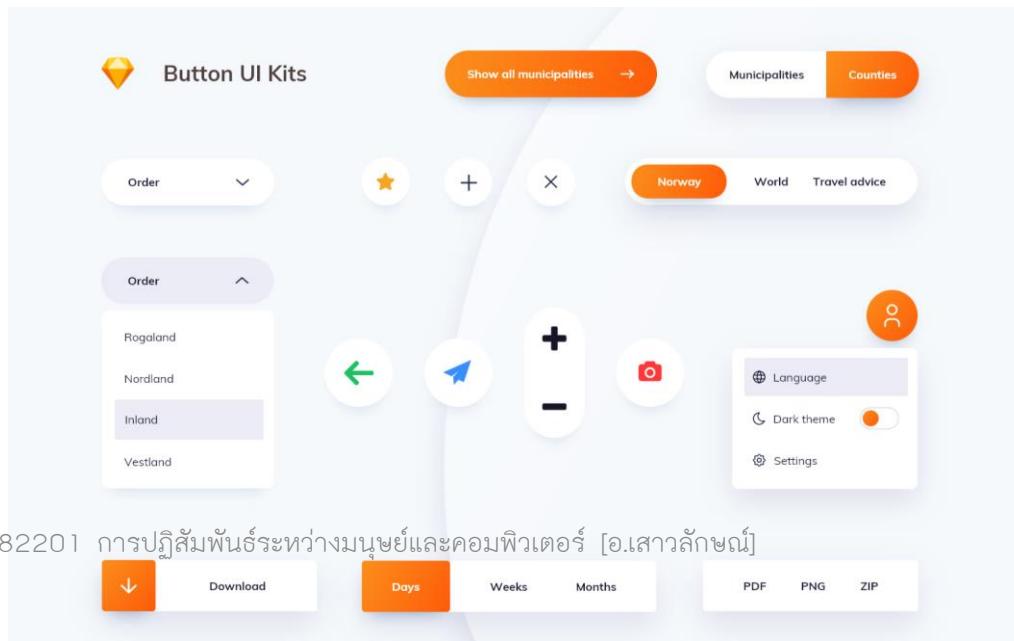
กัชแพด  
Touchpad



จอภารสัมผัส  
Touchscreen

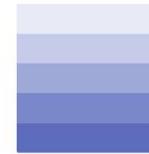
# ตัวอย่าง การยศาสตร์ กับ การออกแบบปฏิสัมพันธ์

- ▶ การจัดเรียงปุ่มควบคุม และการแสดงผล
- ▶ การใช้สีที่เหมาะสม
- ▶ การออกแบบอุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ



## Colors & Fonts

Curated library of colors and fonts for digital designers and web developers.



Color Palettes

Get the hex color for the whole palette or just the color you need



Color Gradients

CSS with fallbacks for all browsers ready to apply to your project.



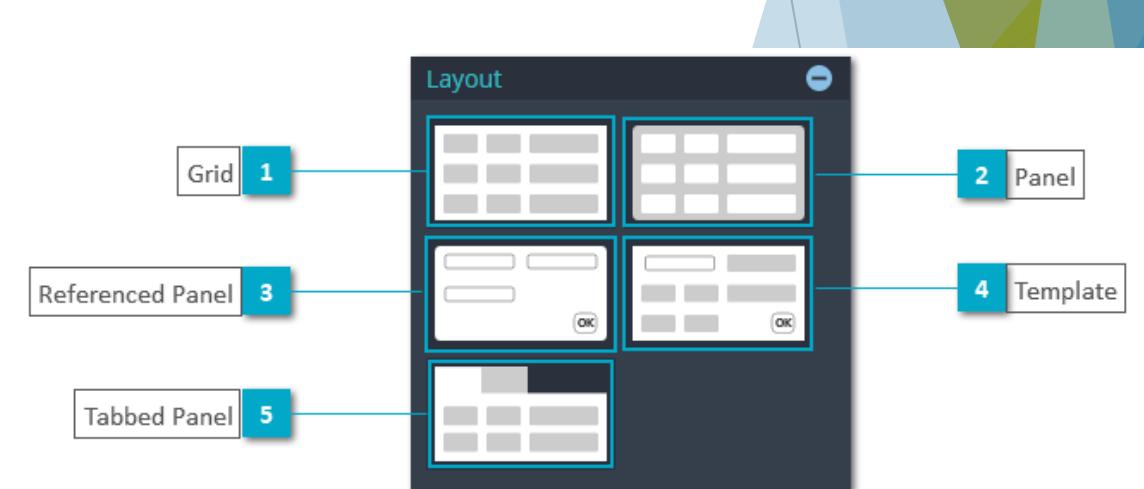
MUI Color Picker

A productive way to get your favorite Material UI colors in 1 click.



Font Pairing

Useful curated Google fonts pairing, get import, and font family codes.



► End