

Human Computer Interaction

Lecture 3

Computer Aspects of HCI:
Input and Output Devices

Outline

- Ergonomic
- Input / output devices
 - Keyboard
 - Mouse
 - Monitor
 - Mobile
- Work Station

Ergonomics

การยศาสตร์

What is Ergonomics?

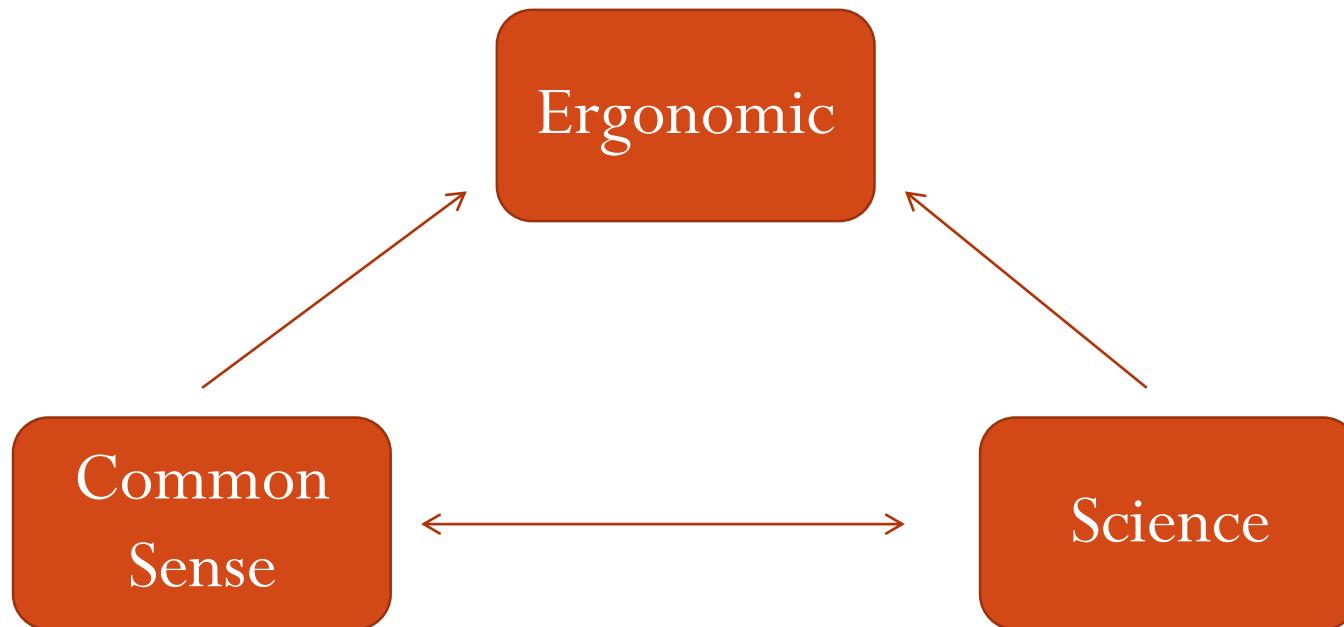
- การยศาสตร์(ergonomics) เป็นคำที่มาจากการกรีก "ergon" ที่หมายถึงงาน (work)
"nomos" ที่แปลว่า กฎตามธรรมชาติ (Natural Laws)
- เมื่อนำมาร่วมกันจักลายเป็นคำว่า "ergonomics" หรือ "laws of work" ที่อาจแปลได้ว่า ศาสตร์ หรือวิชาการที่เป็นการปรับเปลี่ยนสภาพงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน หรือเป็นการปรับปรุงสภาพการทำงานอย่างเป็นระบบ
- หรือ ศาสตร์แห่งการออกแบบอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ใด ๆ ที่เมื่อนำมาใช้แล้ว จะก่อให้เกิดความสะดวกสบายอย่างสมบูรณ์ต่อร่างกายมนุษย์
- เป็นเรื่องของการออกแบบการทำงานให้สอดคล้องกับสรีระร่างกายของมนุษย์

Ergonomic

- การเรียนรู้ความสามารถและข้อจำกัดของมนุษย์
เพื่อใช้ประโยชน์ในการออกแบบทางวิศวกรรม ได้แก่ การออกแบบ
เครื่องมือ เครื่องจักร สถานีงานอาคาร ผลิตภัณฑ์ สภาพแวดล้อม
- รวมถึงการออกแบบลักษณะและวิธีการทำงาน
ให้เกิดความเหมาะสมกับมนุษย์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ ให้มากที่สุด
เพื่อให้มนุษย์สามารถทำงานได้ดีขึ้น เร็วขึ้น และ ต้องปลอดภัยมากขึ้น

Ergonomic

- จะพัฒนาขึ้นจากองค์ความรู้ 2 ส่วน



- Common Sense

เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถเข้าร่วมได้

เป็นการนำเอาสัญชาตญาณทางความคิดมาใช้
หลายๆ ความคิดบางครั้งมีประโยชน์

เป็นกฎข้อพื้นฐานสามารถฝึกฝนให้เกิดประโยชน์ได้
บางครั้งสามารถนำไปสู่การพัฒนาในชั้นสูงได้

- Sophisticated science

เป็นการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

โดยนักวิจัยหรือนักวิทยาศาสตร์

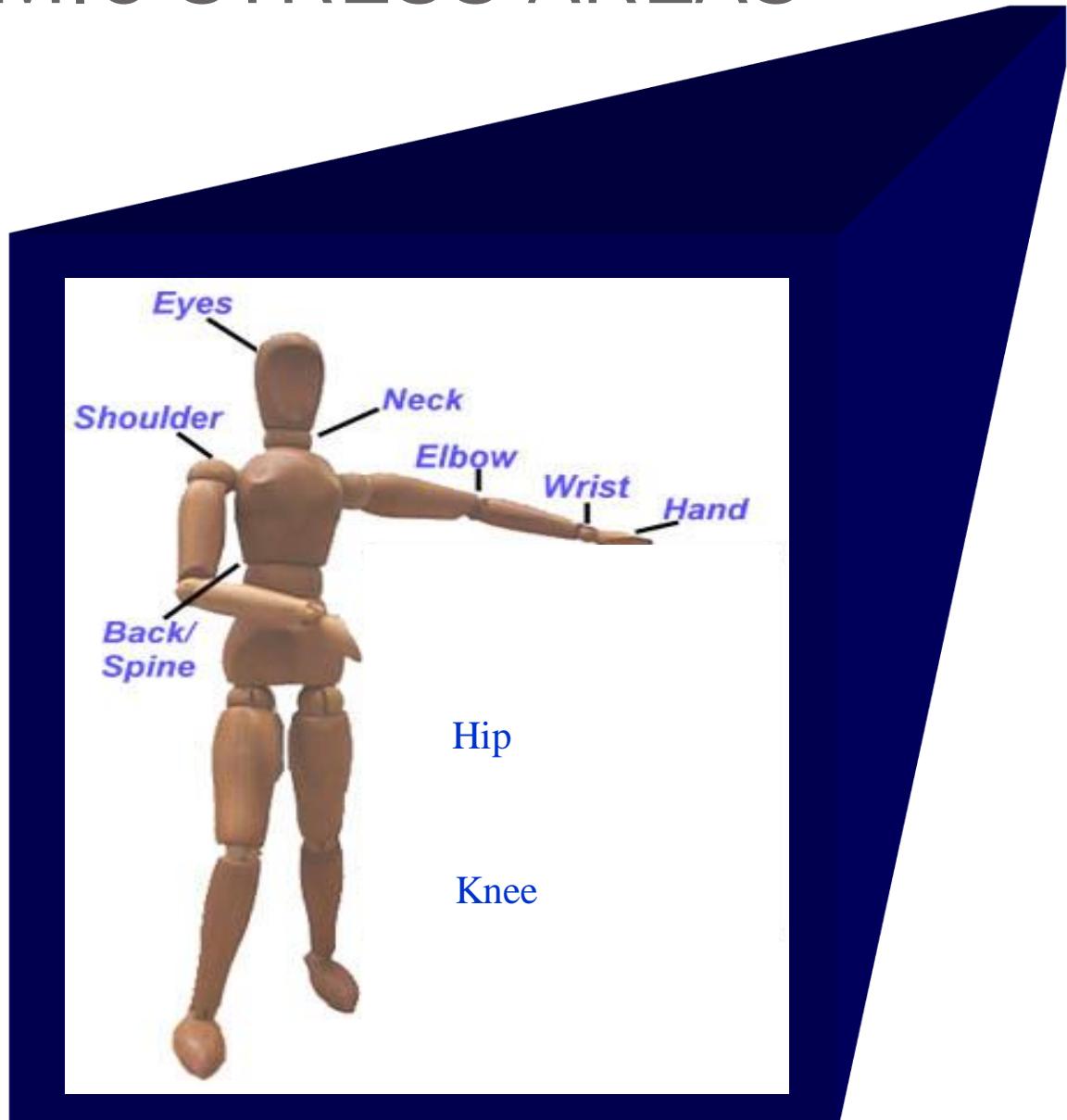
เพื่อค้นหาสาเหตุและที่มาของปัญหาที่มีความซับซ้อน

ผลหรือข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาใช้ในการออกแบบการยศาสตร์

ตัวอย่างปัญหา Ergonomic

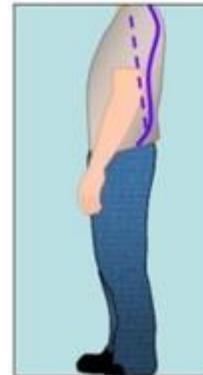
- ต้องทำงานหรือเก้าอี้ สูงหรือต่ำเกินไป
- แสงสว่างที่จ้า หรือแสงสีที่ดันเข้าตา
- เสียงดังเกิน
- งานที่ทำด้วยท่าทางที่ผิดจากความสมดุลของร่างกาย (Awkward position)
- งานที่ร่างกายต้องรับแรงกระแทก หรือสั่นสะเทือนตลอดเวลา

ERGONOMIC STRESS AREAS



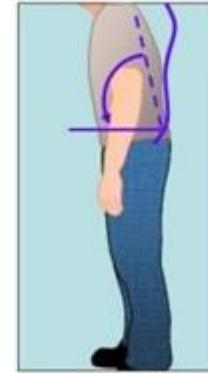
ตัวอย่างปัญหา body awkward

Neutral Posture

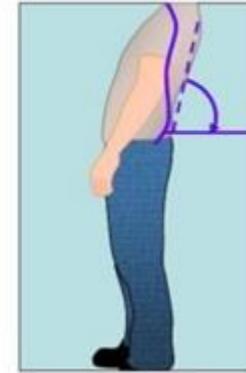


Awkward Postures

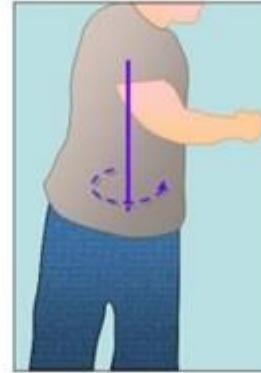
Back Flexion



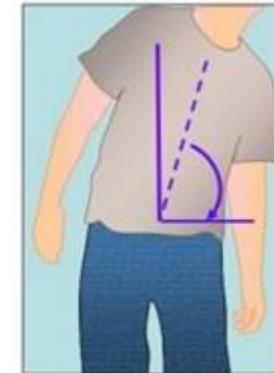
Back Extension



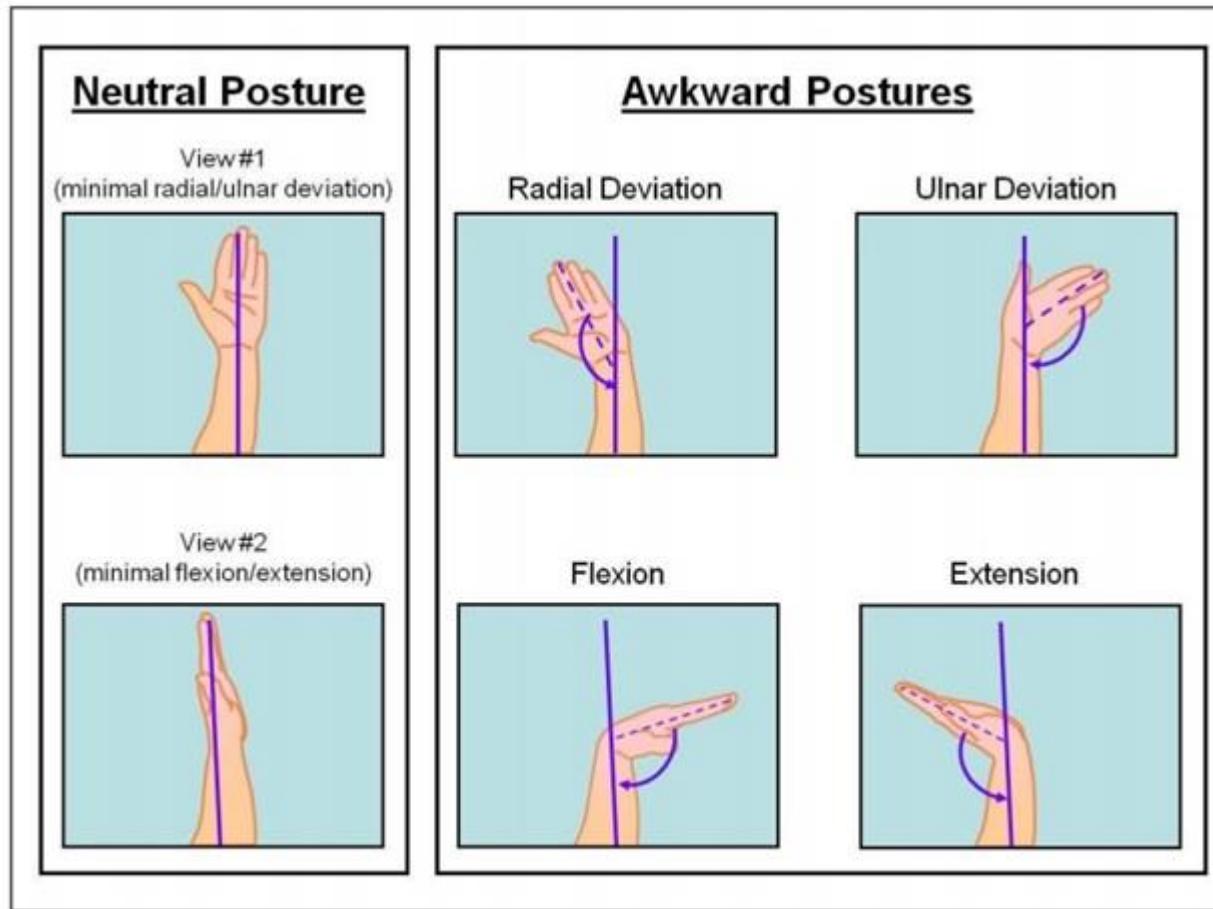
Twisting about Waist



Lateral Bending

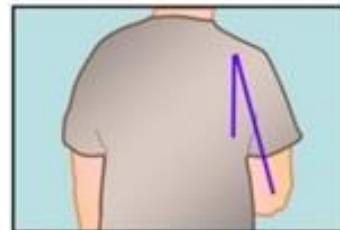
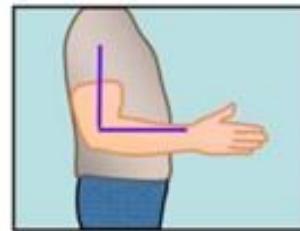


ตัวอย่างปัญหา hand and wrist awkward



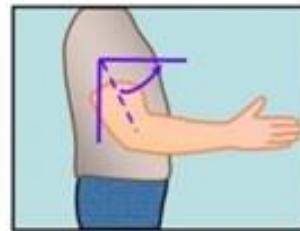
ตัวอย่างปัญหา arm and elbow awkward

Neutral Posture

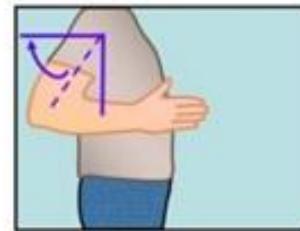


Awkward Postures

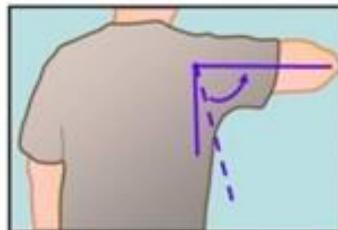
Shoulder Flexion



Shoulder Extension



Shoulder Abduction



Shoulder Abduction & Extension



ตัวอย่างปัญหา Ergonomic

Lifting



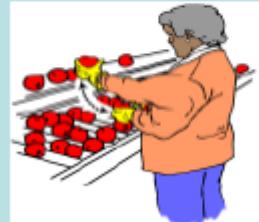
Awkward postures



Forceful pinching,
gripping



Repetitive motion & Intensive keying



Hand-arm vibration



แนวทางแก้ไข Risk Factors of Ergonomic

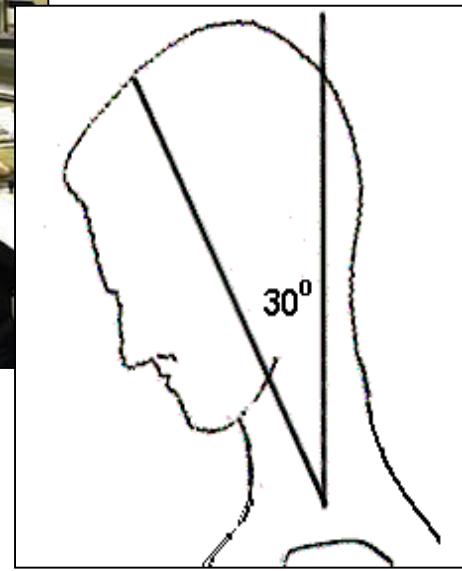
- Examples of PPE:
 - Gripping gloves
 - Knee pads
 - Vibration gloves
 - Thermal gloves
 - Lifting straps
 - Shoulder harness
 - Lifting braces



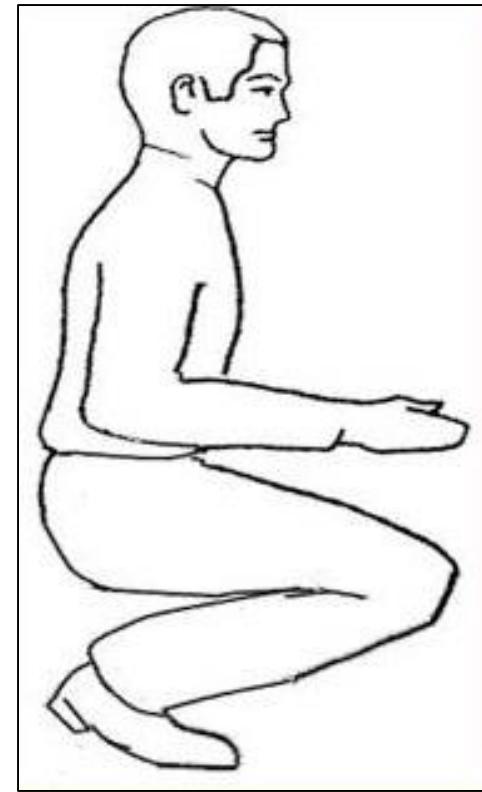
Sample of Ergonomics risk



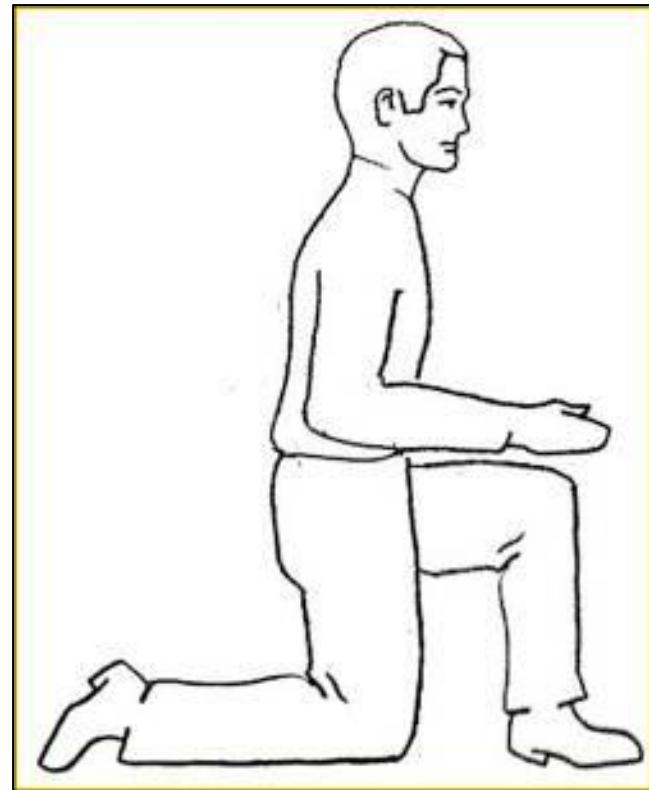
Sample of Ergonomics risk



Sample of Ergonomics risk



Sample of Ergonomics risk



Types of Device

- Input
 - Text entry device (e.g. keyboard)
 - Pointing devices (e.g. mouse)
 - Voice entry device (e.g. microphone)
 - Image capture (e.g. video cam)
- Output
 - Display Monitor
 - Printers
 - Speakers / headphones
- Direct
 - Touchscreen
 - Light pen
- Indirect
 - Mouse
 - Trackball
 - Touchpad
 - Joystick
 - Tablet1

Keyboards

- คืออุปกรณ์แปลงพิมพ์ใช้ป้อนข้อมูลเข้าไปในคอมพิวเตอร์
- จำนวนปุ่ม 101 ปุ่มขึ้นไป



6 Type of Keyboards

- desktop keyboard เป็นคีย์บอร์ดมาตรฐานแบบ 101 ปุ่ม



- desktop keyboard with hot key เป็นคีย์บอร์ดที่มีปุ่มพิเศษเพิ่มเข้ามามากกว่าแบบมาตรฐาน



6 Type of Keyboards

- wireless keyboard เป็นคีย์บอร์ดไร้สายเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางการเชื่อมต่อไร้สาย



- security keyboard รูปร่างและรูปแบบการทำงานจะเหมือนกับ Keyboard แบบ Desktop แต่จะมีช่องสำหรับเสียบ Smart Card เพื่อป้องกันการใช้งานจากผู้ที่ไม่ได้เป็นเจ้าของ Keyboard ชนิดนี้เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการปลอดภัยสูง หรือใช้ควบคุมเครื่อง Server ที่ยอมให้เฉพาะ Admin เท่านั้นเป็นคนเปลี่ยนแปลงข้อมูล



6 Type of Keyboards

- notebook keyboard เป็นคีย์บอร์ดขนาดเล็กและบาง

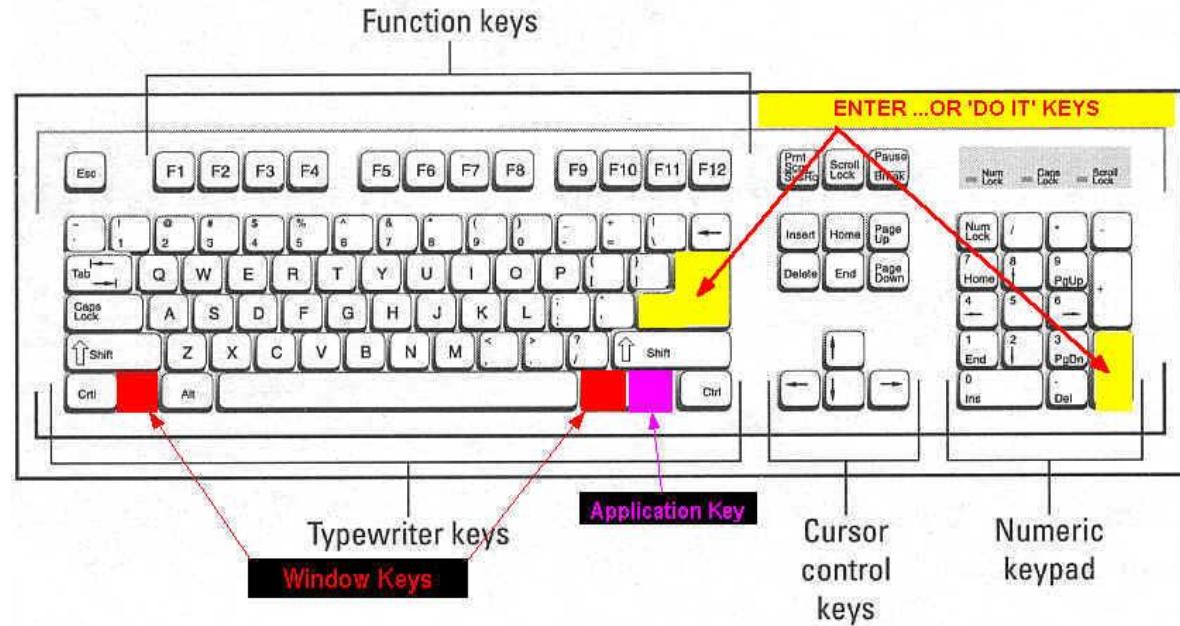


- Ergonomic keyboard ถูกออกแบบให้ลดการตึง เกร็ง การเคล็ดของข้อมือซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายได้หากคุณต้องพิมพ์งานเป็นเวลานาน ๆ โดย ถูกออกแบบให้มีตำแหน่งการวางข้อมือและแขนเป็นพิเศษ



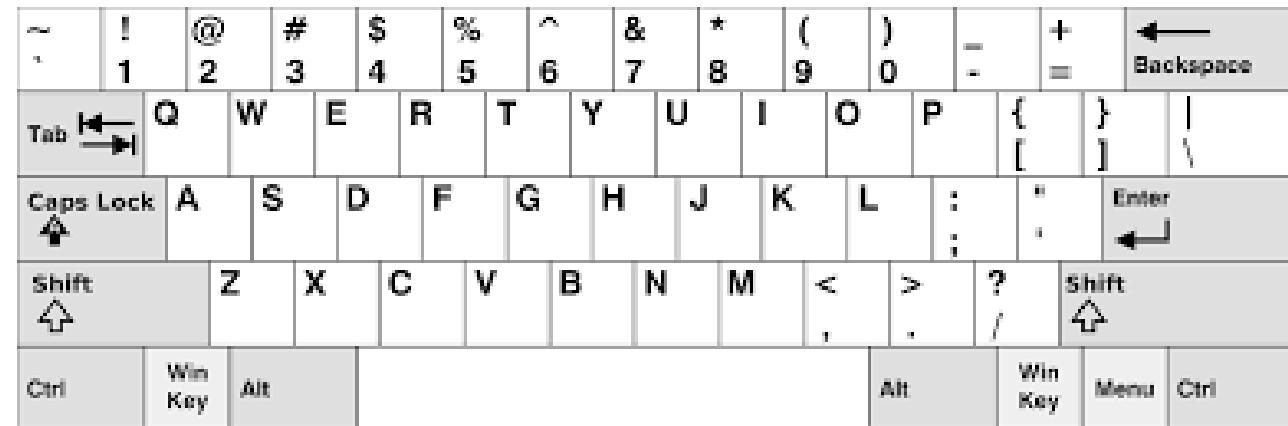
Key of keyboard

- Alpha
- Numeric
- Function
- Cursor movement

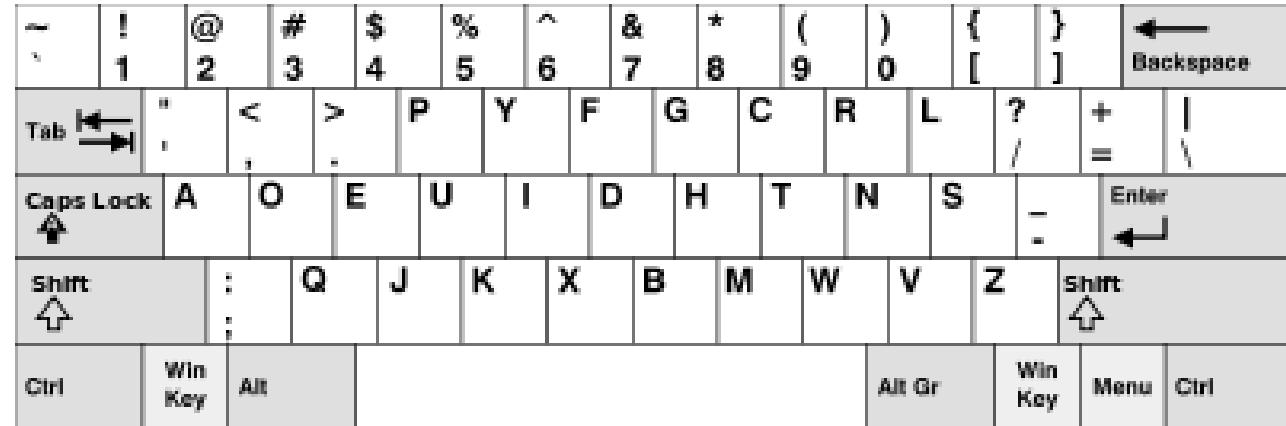


Keyboard Layout

- QWERTY



- DVORAK

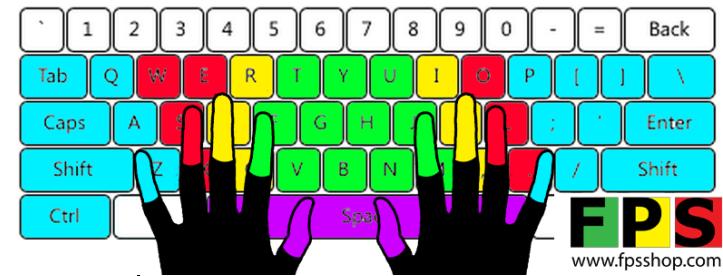


Keyboard Layout – QWERTY

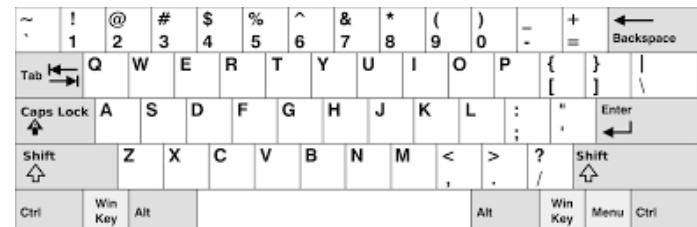
- เป็น keyboard ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
- ซื้อมากจากลำดับตัวอักษรแบบสุดจากซ้าย
- มีให้เห็นครั้งแรกในเครื่องพิมพ์ดีด
- QWERTY เป็นการออกแบบทำให้นิวเราเคลื่อนที่น้อยลง
- ลดการเกาะติดกับของแป้นพิมพ์
- ลดการเป็นโรคการกดทับเส้นประสาทบริเวณข้อมือ
- สามารถเพิ่มความเร็วในการพิมพ์
- ออกแบบโดยใช้ Letter Frequency Analysis Technique

Letter Frequency Analysis Technique

- คือการทดสอบความถี่ที่ปรากฏของตัวอักษร
- จัดหมวดหมู่ของตัวอักษร เช่น E,T,A,O อยู่ในหมวดที่ใช้บ่อย Z,Q,X อยู่ในหมวดที่ไม่ค่อยใช้
- รวมไปถึง TH,OR,AN,ON อยู่ในหมวดที่ใช้บ่อย และ SS,EE,TT,FF อยู่ในหมวดที่พบบ่อยถ้าเป็นอักษรซ้ำกัน
- โดยจะใส่ sentence เข้าไปแล้วทำการประเมิน
- เช่น คำว่า TEST MESSAGE
 - ตัวอักษร T มีความถี่ 2 ตัว
 - ตัวอักษร S มีความถี่ 3 ตัว
 - ตัวอักษร A มีความถี่ 1 ตัว
- เช่น คำว่า TEST MESSAGE
 - ตัวอักษร E มีความถี่ 3 ตัว
 - ตัวอักษร M มีความถี่ 1 ตัว
 - ตัวอักษร G มีความถี่ 1 ตัว



- จะเห็นได้ว่า Z,X,Q เป็นตัวที่ไม่ได้ใช้บ่อย จึงออกแบบมาให้อยู่ไกลออกจากทางซ้ายมือ ด้านบน และด้านล่าง
- เช่นเดียวกับ Q และ U จะปรากฏต่อ Q เช่น



Keyboard Layout - DVORAK

- เป็น keyboard layout ที่พัฒนามาจาก QWERTY เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานมากขึ้น
- เป็นพิมพ์ออกแบบพิเศษ
- ที่อ้างว่าจัดเรียงลำดับของแป้นอักษรและสัญลักษณ์ เพื่อให้สะดวกในการใช้สอยสูงสุด
- แต่กลับมีคนรู้จักน้อยและไม่นิยมใช้กันเท่าใดนัก ดู Qwerty keyboard เปรียบเทียบ
- โดยการออกแบบจะศึกษาเรื่องสรีระของนิ้วมือของคนมากขึ้น
- และออกแบบโดยสังเกตจากการพิมพ์ และเวลาในการเรียนรู้
- เหมาะสมกับ programmer มากกว่า QWERTY โดยอ้างว่าจะใช้เวลาเร็วขึ้นในการใช้ภาษา programming ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น C, C++, C#, Java และอื่นๆ

DVORAK Design Analysis

- พยายามใช้มือที่ละข้าง слับกันในการพิมพ์ตัวอักษร ทำให้พิมพ์ได้จังหวะมากขึ้น เร็วขึ้น ลดการพิมพ์ผิด ความค่อนคลานให้น้อยลง เพื่อให้พิมพ์ได้เร็วและมีประสิทธิภาพ
- จะวางตัวอักษรที่ใช้บ่อยอยู่ในตำแหน่งที่พิมพ์ได้ง่ายสุด เช่น กค โฉ แเ ท่าที่เราพักนิ้ว เช่น A,E,I,O,U
- ตัวอักษรที่ใช้น้อยควรอยู่ในแนวล่าง เพราะก้าวนิ่วไปได้ยากกว่าแนวอื่น
- มีอุปกรณ์ใช้ในการพิมพ์มากกว่ามือซ้าย เพราะเป็นข้างที่คนส่วนใหญ่ถนัดมากกว่า
- ลำดับการเคาะตัวอักษรโดยทั่วไป คราวเริ่มจากบริเวณด้านขวา และค่อยเลื่อนมาข้างกลาง เพราะจะทำให้ก้าวนิ่วแต่ละนิ้วได้ง่ายกว่า
- สามารถทดสอบได้โดยเคาะปลายนิ้วลงบนโต๊ะที่ละนิ้วติดต่อกัน เริ่มจากนิ้วชี้นิ้ง ก้อย และเปรียบเทียบกับการเคาะจากนิ้วก้อย นางกลาง ซึ่งอันไหนเป็นธรรมชาติและเร็วกว่ากันมาก



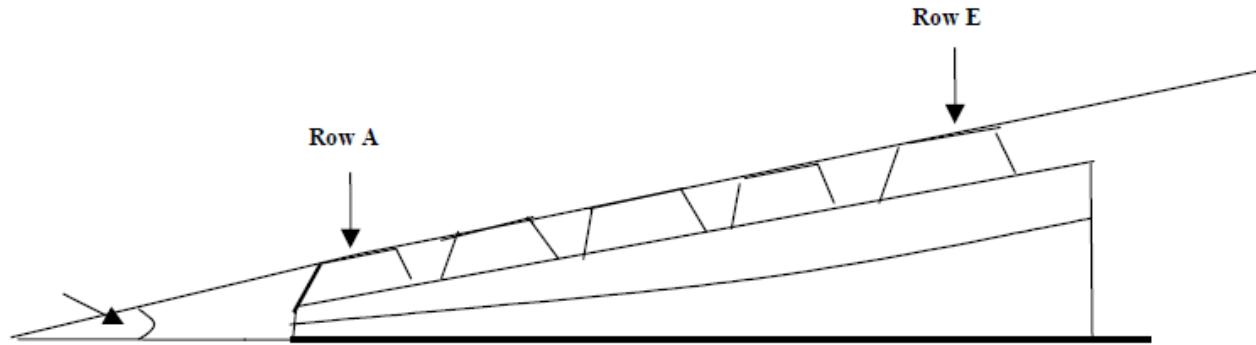


Design Factors

Keyboard

Keyboard Slope

- Slope ยิ่งต่ำ ยิ่งทำให้ความกดดันของกระดูกที่ข้อมือลดลง
- Slope ควรอยู่มั่นระดับ Slope สูงกว่า 0° - 15°
- Slope สูงกว่า 15° อาจยอมรับได้ แต่เฉพาะอยู่ในสถานการณ์ที่ใช้ไม่บ่อย
- Keyboard ที่ดีนั้นจะต้องให้ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนความลาดชันของ keyboard ได้



Key Strike Surface

- มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม
- ลักษณะแบบพิมพ์เป็นรูปเว้า
- Spacebar มีลักษณะมน



Convex



Flat



Concave

Key Strike Surface of Keyboard

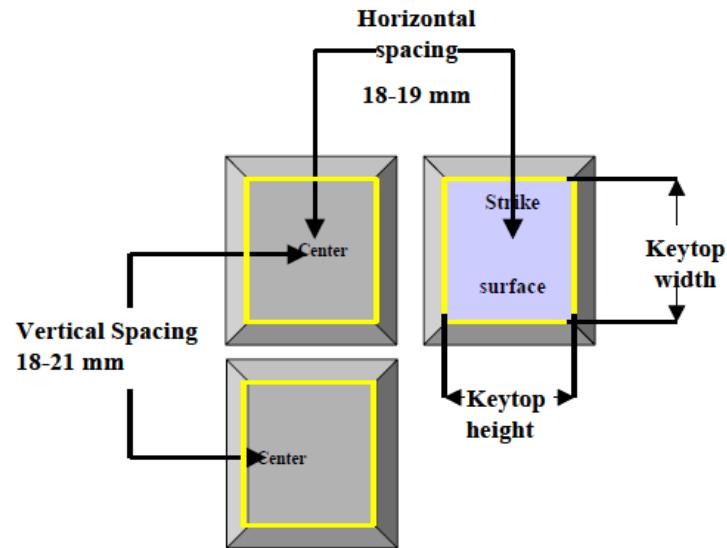


Key Strike Surface

- มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม เพราะว่า รูปสี่เหลี่ยมมีพื้นที่ในการเข้าถึงแบนพิมพ์มากกว่ารูปวงกลม วงรี และสามเหลี่ยม
- นอกจากนี้ผู้ใช้ส่วนใหญ่ก็รู้สึกว่าแบนพิมพ์สี่เหลี่ยมทำให้เข้าถึงแบนพิมพ์ได้ง่ายกว่า
- ลักษณะแบนพิมพ์เป็นรูปเว้า เพราะว่าคนมีลักษณะนุนขึ้นมา การออกรูปแบบแบนพิมพ์เว้า จะทำให้ลด pressure ที่นิ้วลงได้เวลาการ เนื่องจากจะเข้ารูปไปกับแบนพิมพ์
- อีกทั้งยังช่วยให้ลดการพิดพลด ให้ลื่นของนิ้วเมื่อขนาดแบนพิมพ์
- Spacebar มีลักษณะนุน เพราะว่า ผู้ออกรูปแบบสังเกตว่า คนส่วนใหญ่ใช้นิ้วโป้งในการกด spacebar ดังนั้นจึงออกแบบมาให้นุน เพื่อการใช้ spacebar นิ้วโป้งก็จะวางอยู่ตลอดเวลาไม่มีการเคลื่อนย้ายมาก นุนออกแบบมาเพื่อจ่ายต่อการสัมผัส
- ถ้า spacebar ออกรูปแบบมาในลักษณะเว้า อาจทำให้การใช้นิ้วโป้งกด spacebar มีความแรงมากขึ้น

Key Dimension

- ขนาดของแบนพิมพ์ ควร มีขนาด 12-15 mm เป็นขนาดที่ได้รับการทดสอบมาแล้วว่า ผู้ใช้สามารถใช้เวลาในการพิมพ์และผิดพลาดน้อย
- ถึงแม้ว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่ต้องการให้แบนพิมพ์ มีขนาดใหญ่ขึ้น แต่อาจเป็นผลทำให้การพิมพ์ช้าลง เพราะจะเสียเวลาในการเคลื่อนย้ายนิ้วนามากขึ้น
- นิ้วมีลักษณะนูน ดังนั้นพื้นผิวของนิ้วที่สัมผัสแบนพิมพ์ไม่ได้มีพื้นที่ใหญ่มาก

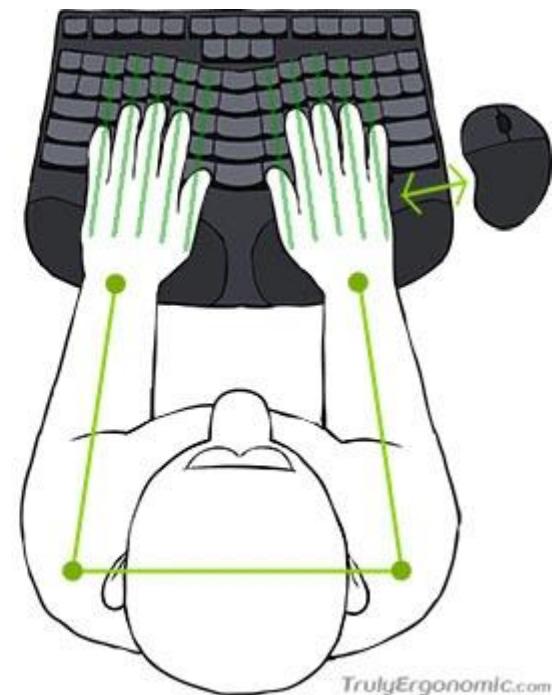
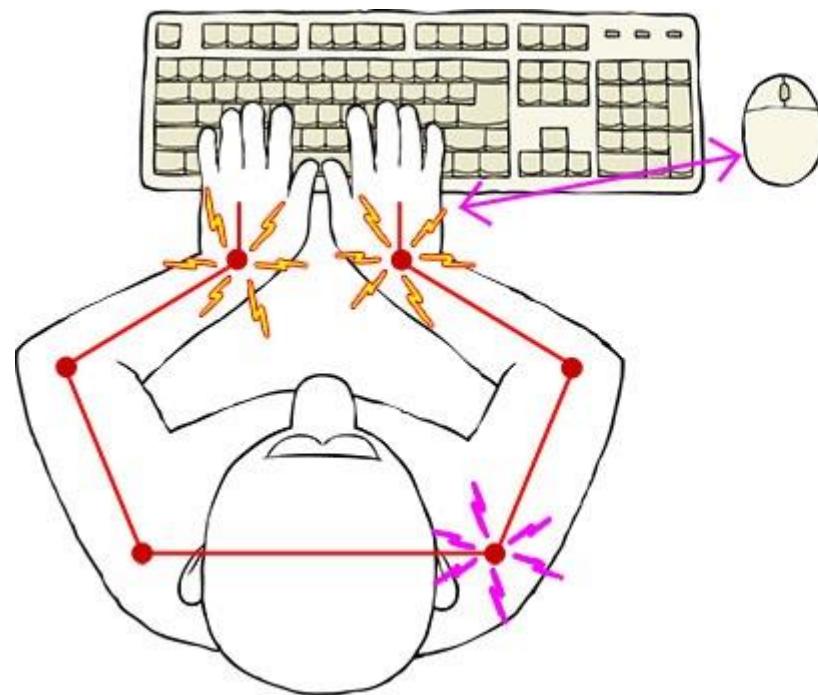


Ergonomic Keyboard

Adjustable Split

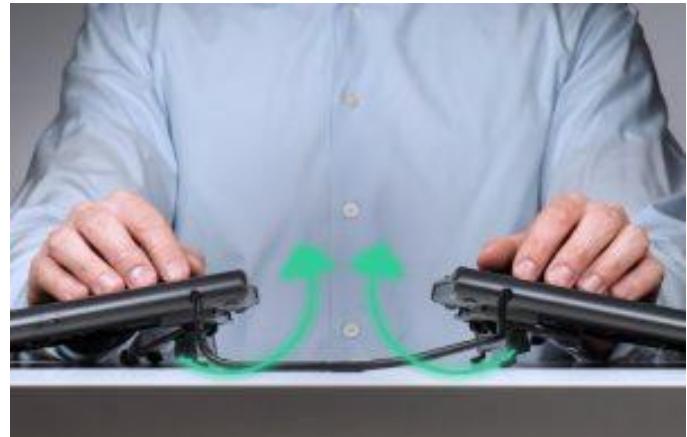
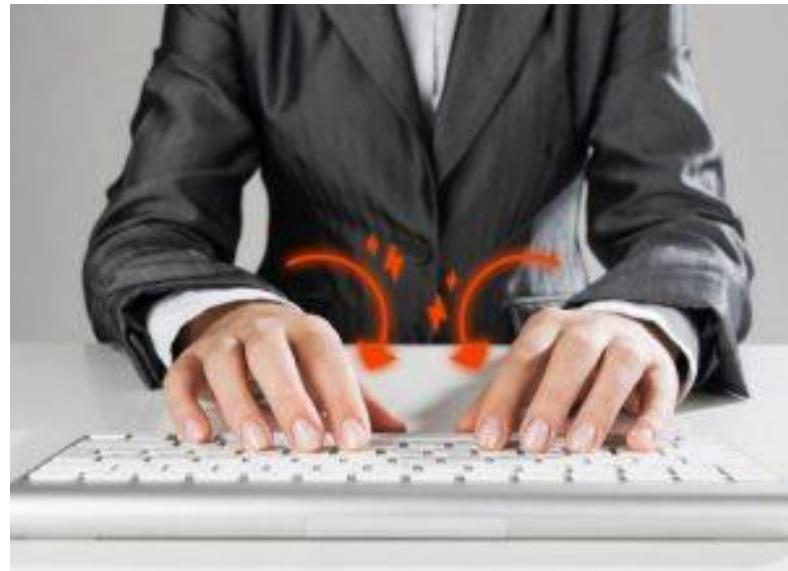


Straight Wrist



TrulyErgonomic.com

Adjustable Tenting



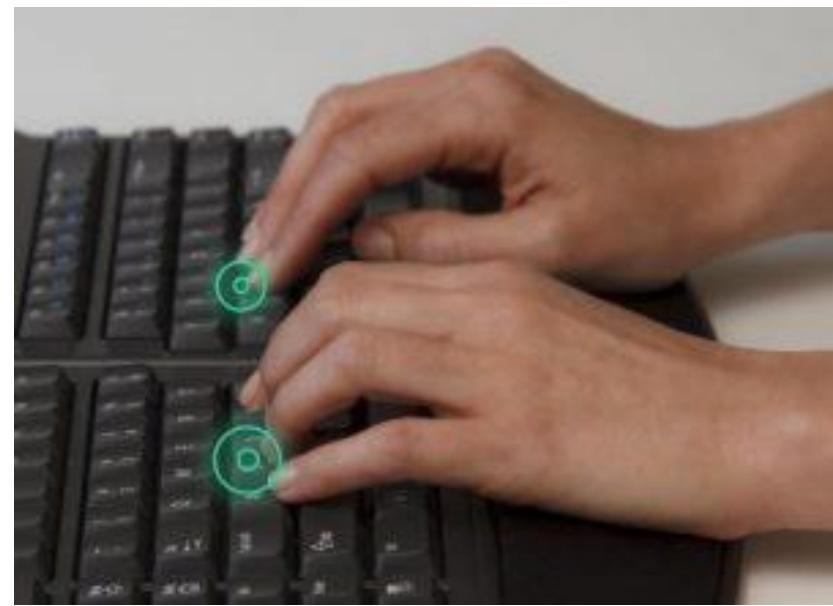
Wrist Extension



0 Degree slope



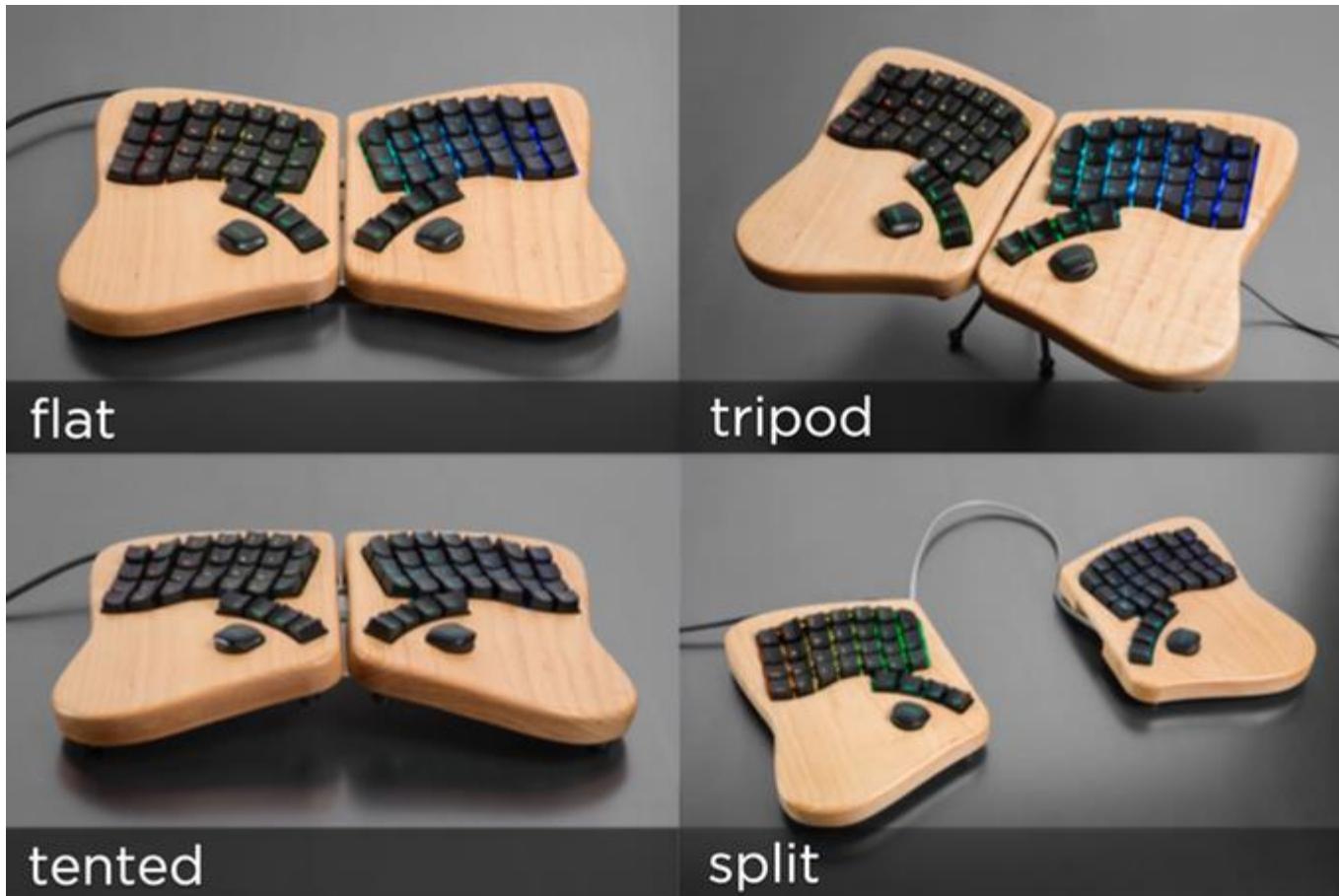
High Key Force & Fingertip Impact



Ergonomic Keyboard by Microsoft



Ergonomic Keyboard IO



Ergonomic Keyboard 10



Ergonomic Keyboard by Kinesis



<https://kinesis-ergo.com/>

Design Factors

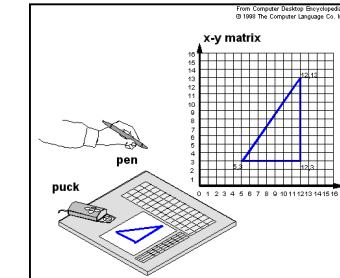
Pointing Device / Mouse

Mouse

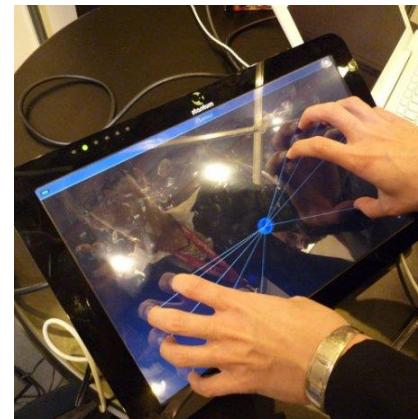
- ใช้ในการเลื่อนตัวชี้ (Pointer) บนหน้าจอ โดยการขยับ Mouse เลื่อนไปมาบนโต๊ะที่มีพื้นเรียบ ซึ่งการขยับ Mouse แต่ละครั้งจะสัมผัสนิรภัยกับตัวแห่งของ Pointer บนหน้าจอ และรับคำสั่งเมื่อมีการกดปุ่มของ Mouse (click)
- ซึ่งคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ Mouse มี 4 คำด้วยกันคือ
 - Click
 - Double Click
 - Right Click
 - Drag and Drop

Pointing Devices

- Types: direct and Indirect
- Indirect devices
 - Mouse
 - Trackball
 - Joystick
 - Touchpad



- Direct devices
 - Touch screen
 - Touch pen



Type of Mouse

- Mechanical mouse: ใช้ลูกบอลงเล็ก ๆ ในการกลิ้ง-หมุน ซึ่งลูกบอดจะอยู่ใต้ mouse



Mechanical Mouse

- Optical mouse : ใช้ลำแสงควบคุมการเคลื่อนที่ของ mouse



- Cordless mouse : เม้าส์ไร้สาย ใช้เคเบิลส่งคลื่นแสง infrared หรือคลื่นวิทยุ เชื่อมต่อ กับคอมพิวเตอร์



ลักษณะของ mouse

- Mouse ต้องมีขนาดพอดีมือ ไม่ใหญ่หรือเล็กเกินไป
- มีลักษณะโค้ง โป่งด้านบน
- ด้านหน้าต้องมีขนาดกว้างกว่าด้านหลัง



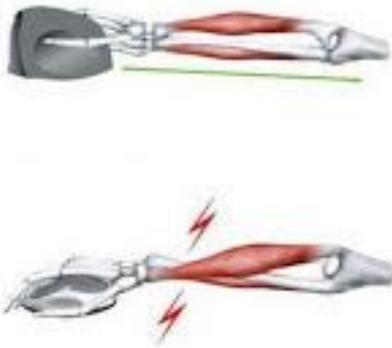
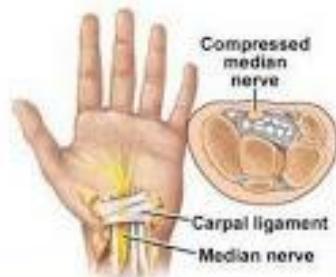
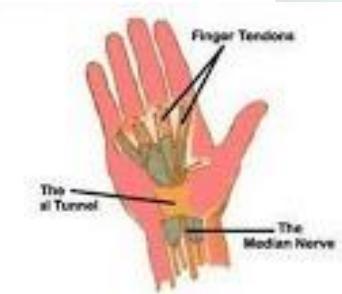
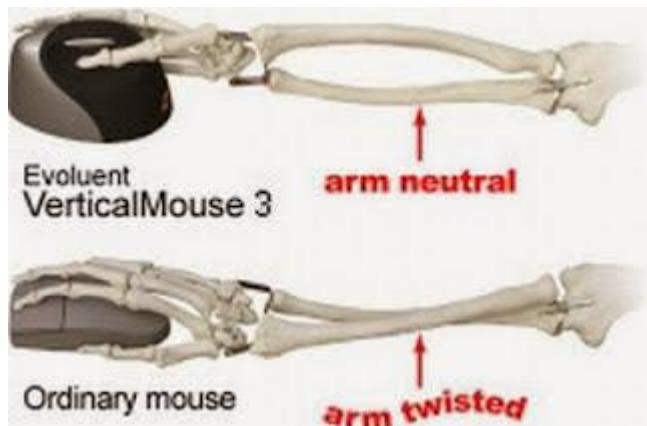
ลักษณะของ mouse

- Mouse ต้องมีขนาดพอสมควร ไม่ใหญ่หรือเล็กเกินไป ถ้าใหญ่เกินไปจะทำให้มือ การออกระเมียในการใช้งาน ถ้าเล็กเกินไป จะทำให้มือหนีบเข้าหากัน จะเกิดการเกร็งในการใช้งาน
- มีลักษณะโค้ง ป่องด้านบน แน่นอนมือคนเราไม่ได้มีลักษณะแบบตึง แต่มีลักษณะโค้งเข้าหากันมือ ดังนั้นการที่แม้มีลักษณะป่องโค้งด้านบนก็จะช่วยรองรับรูปร่างและลักษณะมือได้ดี ลองนึกดูว่าถ้าเราแบบมือนานๆจะเกิดอะไรขึ้น
- อีกทั้งการใช้งานเม้าเป็นลักษณะลากแล้วกด ดังนั้นการทำให้แม้มีลักษณะโค้งนุนก็จะช่วยให้เคลื่อนย้ายและกดเม้าได้ง่ายขึ้น
- ด้านหน้าต้องมีขนาดกว้างกว่าด้านหลัง เพราะพื้นที่ที่สัมผัสเม้าส่วนใหญ่คือนิ้วมือ ส่วนผ่ามือปกติแล้วจะพักไว้เฉยๆ

Ergonomic Mouse



Ergonomic Mouse new version



Trackball



- มีลักษณะคล้ายกับ mouse แต่ไม่มีแกนบังคับ ใช้การหมุนลูกบอลในการ
- ทำงาน ส่วนมากใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ Laptop ทำงานโดยการหมุนลูกบอล
- โดยตรง เพื่อให้ Cursor เลื่อนไปยังตำแหน่งที่ต้องการ
- ออกแบบมาเพื่อช่วยลดการเมื่อยของแขน เพราะไม่จำเป็นต้องเคลื่อนย้ายแขน
- แต่ควบคุมทิศทางและใช้งานยากกว่าเม้า



Joystick

- มีด้ามสั้น ๆ ให้จับ ควบคุมการเคลื่อนที่ของ pointer โดยใช้การกดปุ่มตรงกลางเพื่อทำงาน
- ง่ายต่อการใช้งานและออกแบบ
- แต่มีข้อจำกัดการใช้
- จำเป็นต้องมี interface ใหม่สำหรับการใช้งาน
- ไม่ support คอมพิวเตอร์ในทุกโปรแกรม



Touchpad

- มีรูปทรง 4 เหลี่ยม ใช้การกดและรับความไวของการเคาะ มีเสียงในการกดเคาะ ดังແປ ๆ (เหมือนการ Click) สามารถเลื่อน pointer ได้โดยการลูบในพื้นที่ 4 เหลี่ยม การเลื่อน Cursor จะอาศัยนิ้วมือกดและเลื่อน เป็นอุปกรณ์ที่ติดอยู่กับ Notebook
- ไม่เหมาะสมกับการใช้ปุ่ม
- แต่ประหดเนื้อที่



Pointing Stick

- เป็นลูกทรงกลมเล็ก ๆ ไวต่อการกด วางอยู่กึ่งกลาง keyboard ใช้การหมุนเพื่อควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ของ pointer
- ใช้ได้ในระยะเวลาที่จำกัด เพราะจะเกิดการเกร็งที่นิ้วเวลาใช้งาน



Graphics Tablet

- ใช้ปากกาควบคุมการย้ายตำแหน่ง วางอยู่บนกระดาน (Board) ส่วนมากใช้สร้างแผนงานหรือวาดบทท扬 หรือบทสรุปต่าง ๆ
- ใช้ง่าย มีลักษณะเป็นการเขียนหนังสือ
- มีการใช้ที่จำกัด ไม่ใช่ทุก software สามารถใช้ได้



Touch Screen

- จอสัมผัส เป็นได้ทั้งอุปกรณ์ Input และ Output ใช้นิ่วมือ
- สัมผสบนหน้าจอ จากนั้นจอภาพจะพิจารณากลุ่มข้อมูลที่ Input เข้าสู่ระบบ
- ส่วนมากใช้ในสถานที่ใหญ่ ๆ ที่มีคนจำนวนมาก ๆ เช่น นำร่อง ATM แบบ Touch screen ไปวางในห้างสรรพสินค้า
- หมายความว่า ที่ใช้ interface ง่ายไม่ซับซ้อน



Design Factors

Monitor / Screen

Screen / monitor design

- พัฒนามาจากจอทีวี
- Screen เป็นรูปสี่เหลี่ยม สามารถแสดงภาพได้ในมุมกว้างกว่าเห็นภาพได้ดีกว่า
- วงกลม จะสิ้นเปลือง material มาากกว่า แต่กลับกัน
สี่เหลี่ยมไม่สิ้นเปลืองประหงค์มากกว่า



1940s

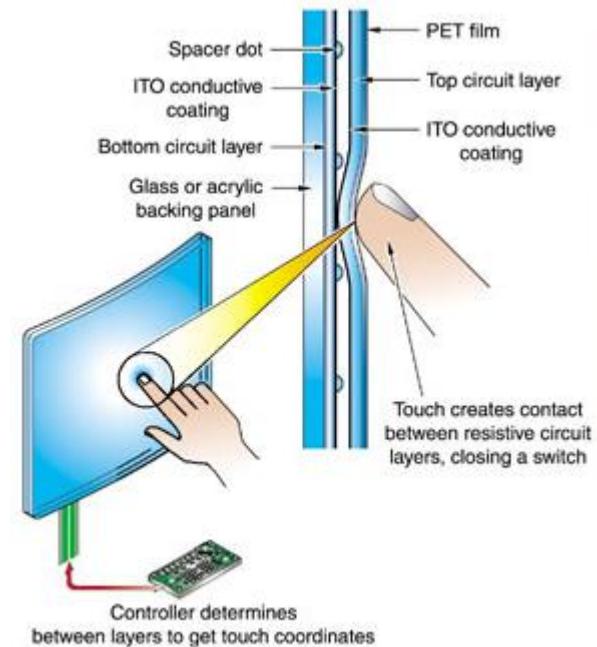


1950s

Touch Screen

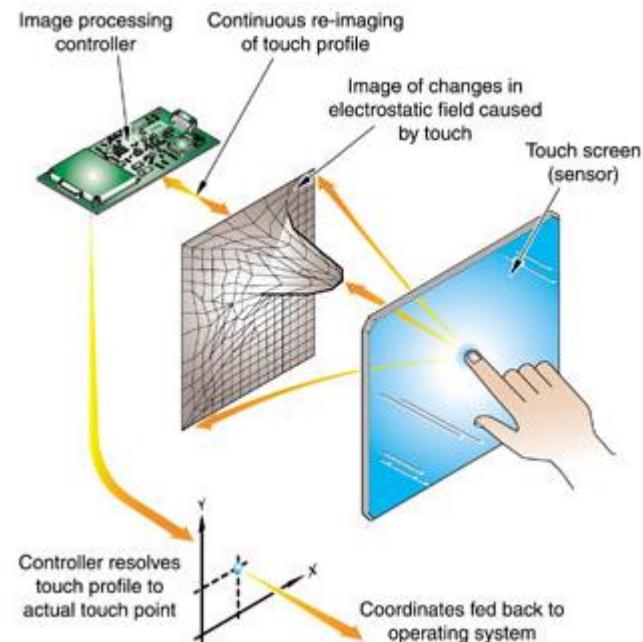
หน้าจอแบบ Resistive

- ประกอบด้วยเลเยอร์ด้านบนที่มีด่ายุ่นและเลเยอร์ด้านล่างที่อยู่บนพื้นแข็งคั่นระหว่าง 2 เลเยอร์ด้วย
- เมื่อชันวนซึ่งทำหน้าที่แยกไม่ให้ด้านในของ 2 เลเยอร์สัมผัสกัน เพราะด้านในของ 2 เลเยอร์นี้จะเคลือบด้วยสารตัวนำไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติโปร่งแสง ในเวลาจะมีการปล่อยกระแสที่เลเยอร์สารตัวนำ และเมื่อคุณกดที่ Touch Screen จะทำให้วงจร 2 เลเยอร์ต่อถึงกัน
- ราคาไม่แพง สามารถใช้อะไรสัมผัสก็ได้ หาตำแหน่งที่สัมผัสได้ละเอียด กินไฟน้อย



Capacitive

- เทคโนโลยี Capacitive ประกอบด้วยแผ่นแก้วเคลือบด้านหน้า มีคุณสมบัติที่โดดเด่นทั้งความทนทานความโปร่งแสงมากเป็นที่นิยมใน Application ประเภท เกมส์ Entertrainment, ATM, Kiosk
- มีความคมชัด แสงจากหน้าจอสามารถผ่านออกมายได้ ภาพจึงชัดหาตัวตำแหน่งที่สัมผัสได้ละเอียด



Kiosks

- Self-contained information centre
- Computer and I/O devices
- Additional hardware
 - Input devices
 - Output devices
 - Monitoring devices
 - Payment systems
 - Communication links
- Software



Indirect Pointing Device

Advantage

- มีความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างมือ กับการเคลื่อนไหว cursor
- สามารถควบคุมความเร็วในการใช้งานได้
- สามารถเคลื่อนย้ายจุดแบบต่อเนื่อง หรือมุ่งแทะได้

Disadvantage

- มือและตาต้องสัมพันธ์กันอย่างดี
- มือจะต้องไม่วางที่ keyboard
- การเคลื่อนไหวในระยะทางไกลอาจยาก
- อาจต้องมีพื้นที่เพิ่มในการใช้งาน
- อาจเกิดความไม่แม่นยำในการใช้งาน

Direct Pointing Device

Advantage

- ติดต่อสัมพันธ์กันโดยตรงระหว่าง คนและหน้าจอ
- ใช้พื้นที่อย่างประยัด ไม่จำเป็นต้องมีพื้นที่เพิ่ม
- สามารถควบคุมความรวดเร็วในการใช้งานได้

Disadvantage

- อาจเกิดความไม่แม่นยำในการใช้งาน โดยเฉพาะ touch screen
- จะเกิดการเมื่อยและเหนื่อยถ้าใช้ในเวลานานๆ
- หน้าจอต้องอยู่ใกล้ผู้ใช้ เพื่อที่ผู้ใช้สามารถสัมผัสได้ถึง
- สกปรกง่าย

Speech Input and Output

Advantages

- ทดแทนการมองด้วยตา
- เหมาะสำหรับผู้ใช้ที่ไม่สามารถใช้มือได้
- ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมี workstation
- ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องอยู่กับที่ สามารถเคลื่อนย้ายตัวเองได้ตลอดเวลา

Disadvantages

- ไม่เหมาะสมกับสถานที่สาธารณะ
- มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้น้อยมาก
- Single channel
- High error rate
- ไม่เหมาะสมกับการ browsing

Mobile

Evolution of Mobile



1982

มือถือใช้บันรถ และ 1G



1984

มือถือเครื่องแรก



1983

มือถือขนาดเล็กลง



1990

GSM and 2G



1997

WAP and

first download content



2000

3G and Touch screen



2001

Color on Mobile



2002

GPRS



2003

PDA



2009

4G

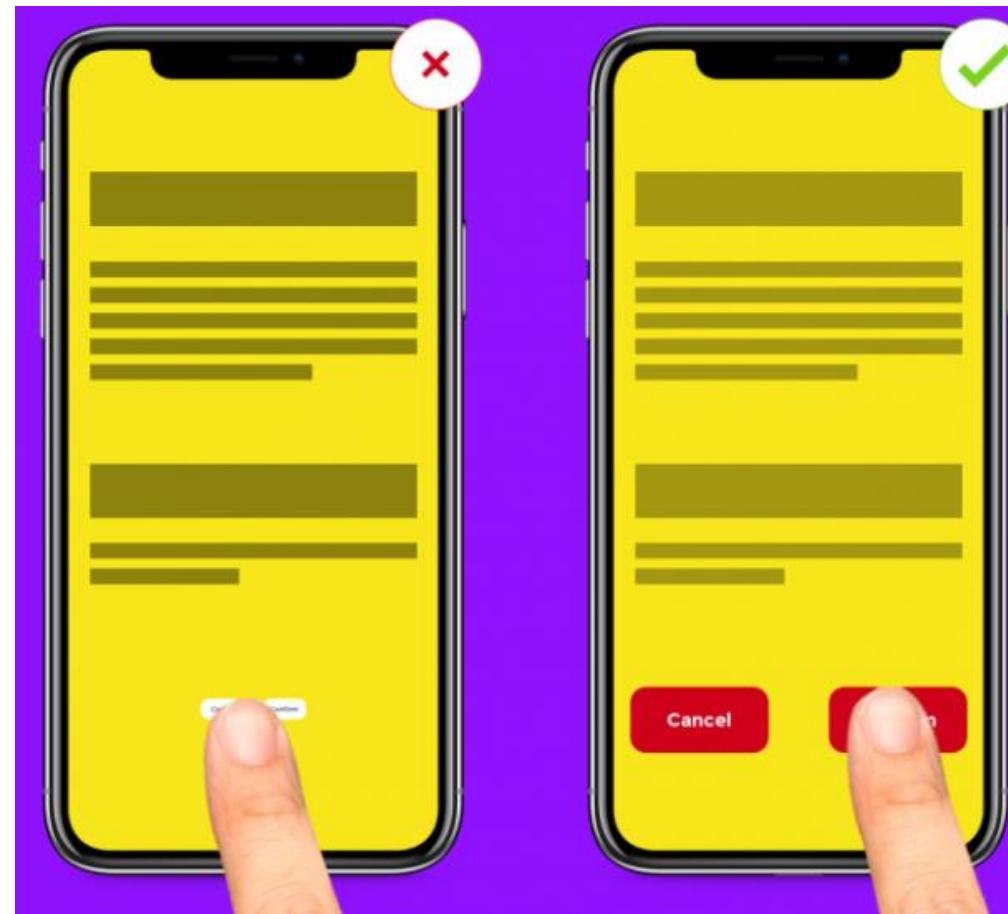
Evolution of Mobile

- 1981 เปิดตัวระบบเครือข่ายโทรศัพท์ 1G บนความถี่ 450MHz ชื่อ Nordic Mobile Telephone (NMT)
- 1982 เปิดตัวมือถือที่ใช้บันรรถยนต์เครื่องแรก
- 1984 มือถือเครื่องแรก ชื่อ Mobira Talkman
- 1987 มือถือที่มีขนาดเล็กลง ชื่อ Mobira Cityman
- 1992 มือถือรุ่นแรกที่รองรับคลื่น GSM (Global System for Mobile Communication) ระบบ 2G
- 1997 มือถือที่รองรับคุณสมบัติการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต ระบบ Wireless Application Protocol (WAP) และ first download content
- 1999 Emoji use on mobile
- 2000 ระบบ 3G and first touch screen mobile
- 2001 Color screen mobile
- 2002 GPRS
- 2003 PDA Blackberry
- 2009 ระบบ 4G

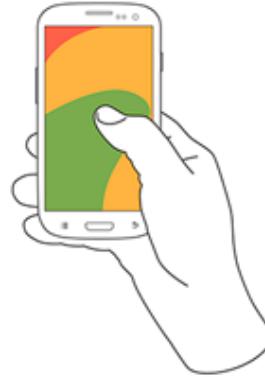
Thumb Zone

- Fingers friendly tap target
- The tap targets should be big enough for the user to tap easily.
- The smaller the tap targets, the user will have a tendency to tap on the wrong target.
- Research indicates that the average human finger pad is 10 x 14mm and the average fingertip is 8-10mm, making 10mm x 10mm a good minimum touch target size. Keep the touch target at least 10 x 10mm.
- Have enough distance between 2 or more tap targets, so the user does not accidentally tap on the wrong target.

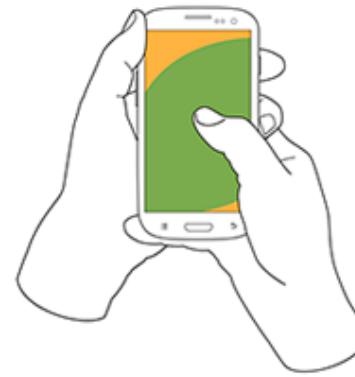
Tab target button



How people are holding their phone



49%
one handed



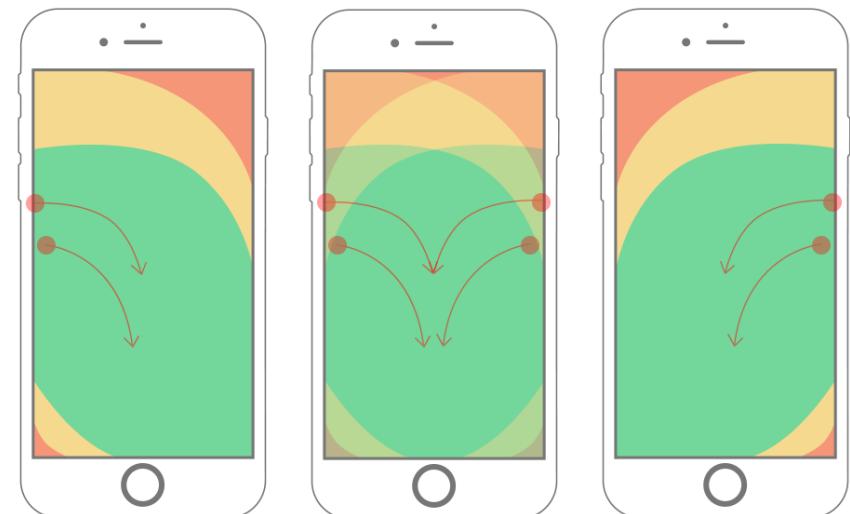
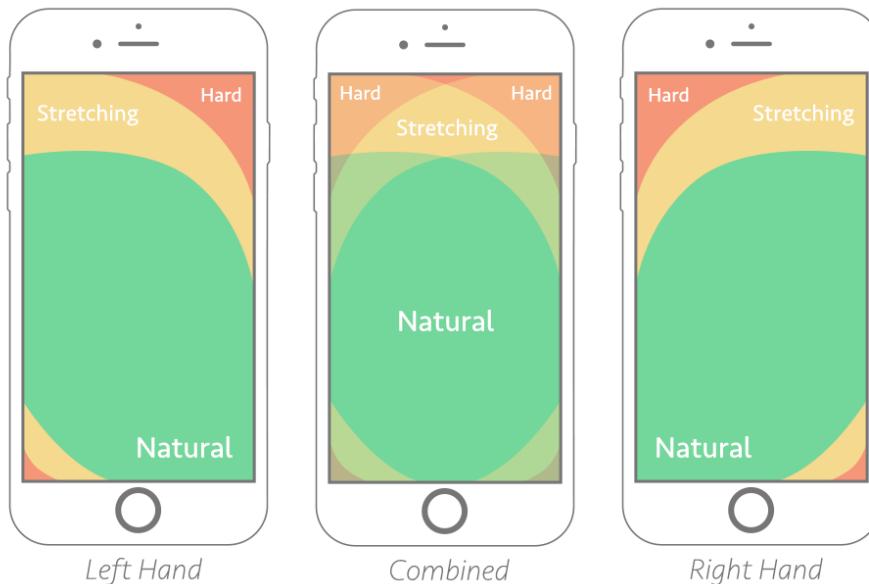
36%
cradled



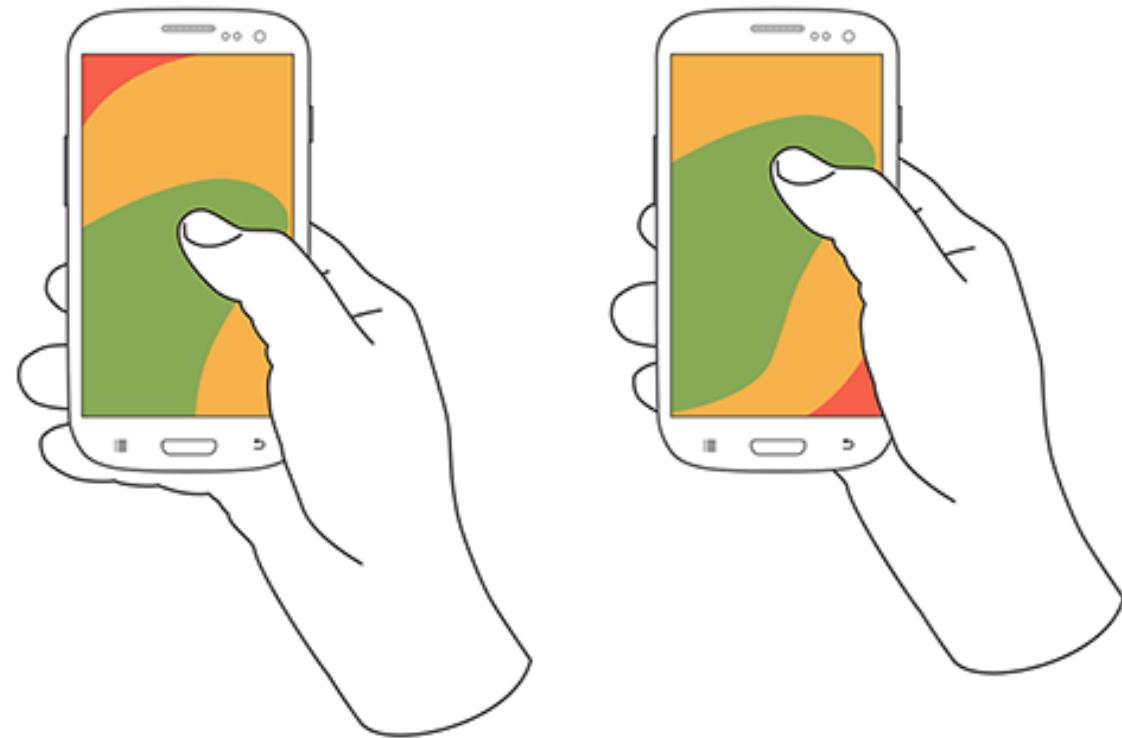
15%
two handed

85% of observed users working with their phones using one hand

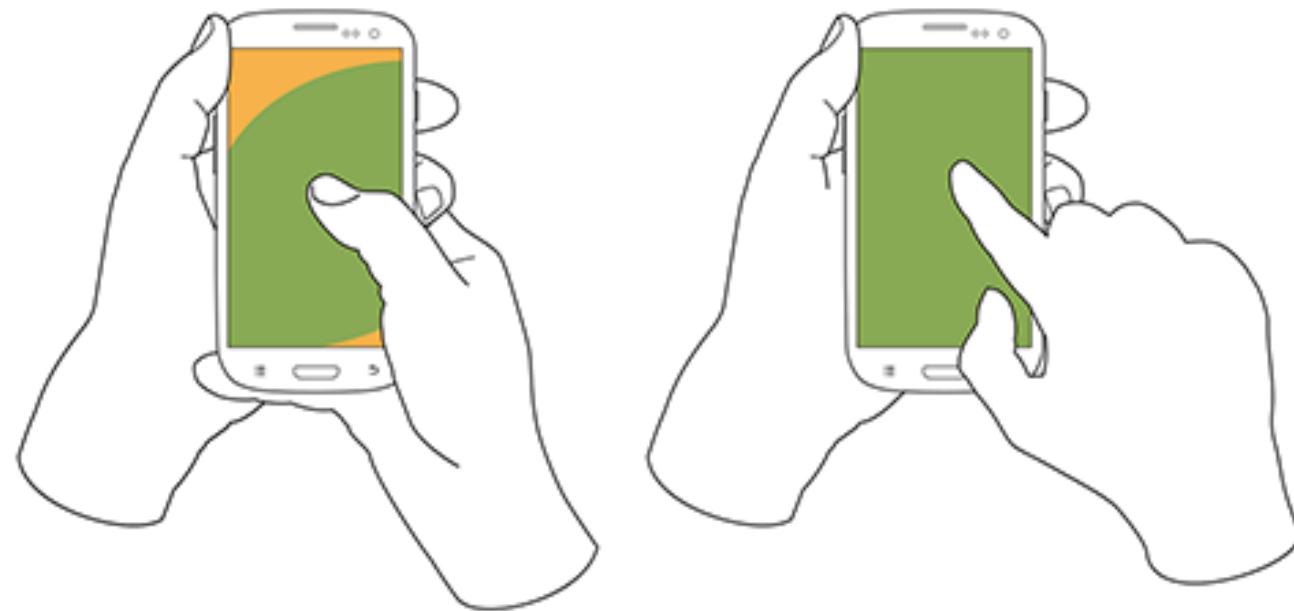
Thumb zone design



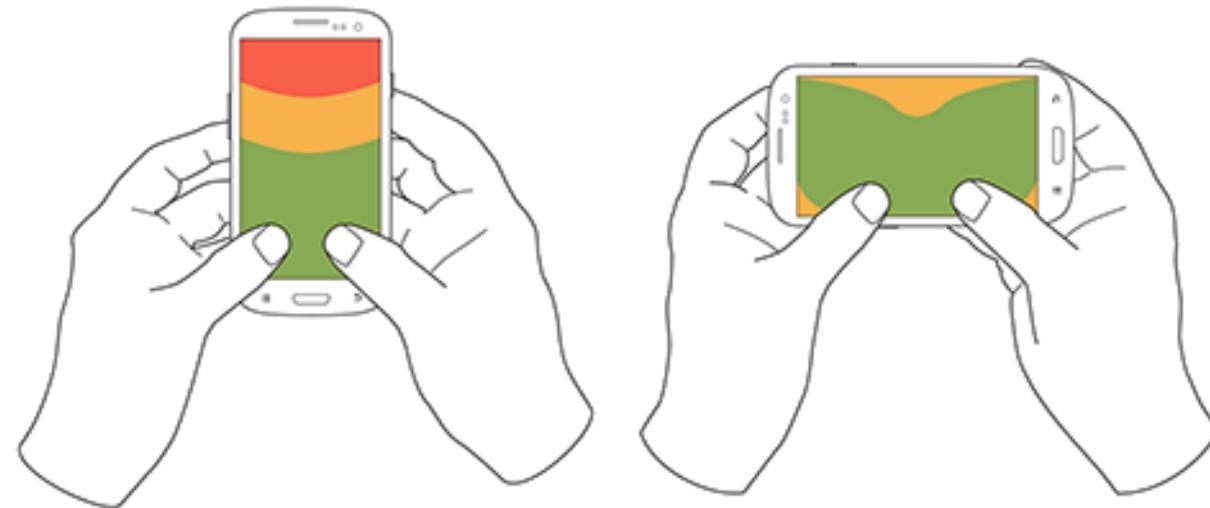
Thumb zone and grip



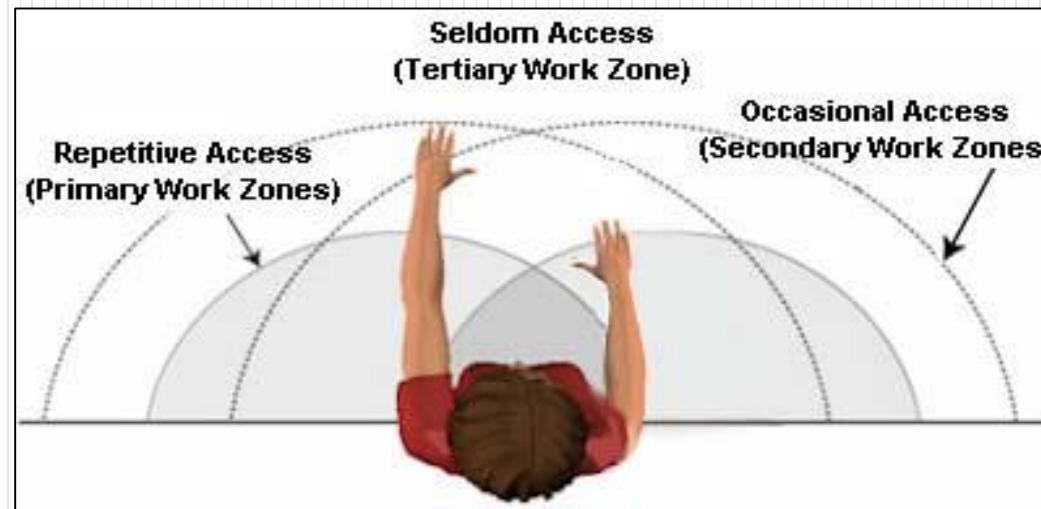
Thumb zone and grip



Thumb zone and grip



Ergonomic Workstation



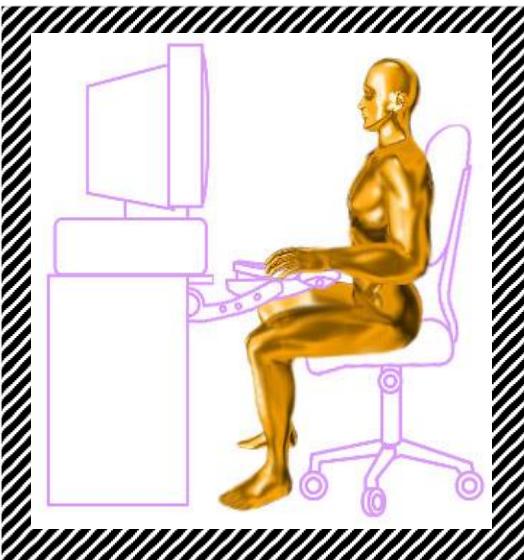
Workstation

- ตำแหน่งของคอมพิวเตอร์ ไม่ควรวางคอมพิวเตอร์ไว้ในที่มีแสงสะท้อนมากเนื่องจากแสงสะท้อนเข้าตาทำให้เสียสายตาได้
- ระดับของจอภาพ ควรปรับระดับจอภาพให้อยู่ในแนวตั้งกว่าระดับสายตาเล็กน้อยจะได้มองหน้าจอได้อย่างสบายตา
- การนั่ง ควรนั่งห่างจากตัวเครื่องประมาณ 2 – 2.5 พุต นั่งลาดตัวให้ตรงในท่าที่สบายให้แผ่นหลังพอดีกับพนักพิงเก้าอี้
- การวางข้อศอก ควรวางข้อศอกให้อยู่ในแนวเดียวกับระดับการพิมพ์
- การวางเท้า ควรวางเท้าให้พอดีกับพื้นราบ
- การพักสายตา ในระหว่างที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มีการพักสายตาเป็นระยะ

ท่านั่งการทำงานคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้อง



SITTING POSTURES

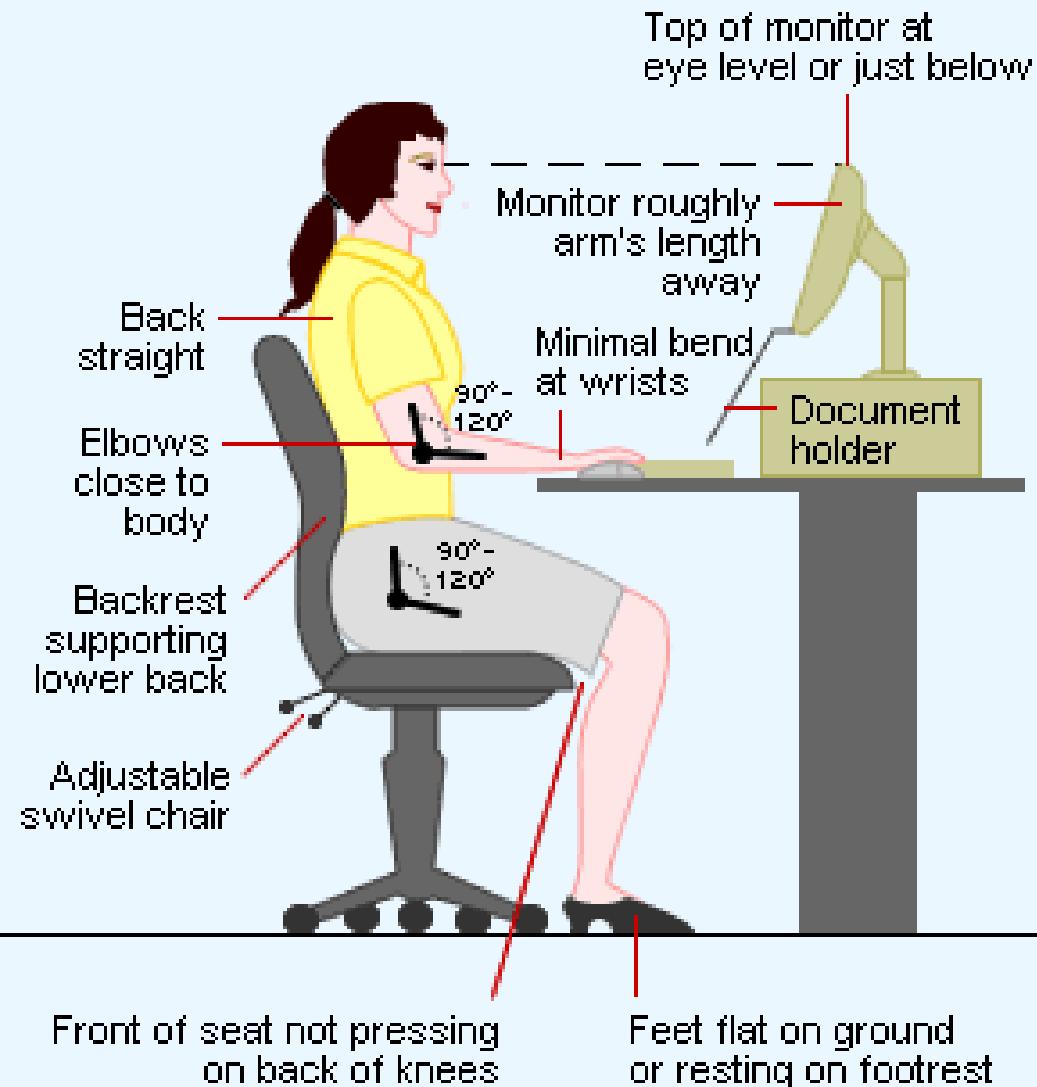


Adjustable Table Posture

HEIGHT-ADJUSTABLE TABLE POSTURE



Workstation ergonomics: ideal set-up



Head

Head back,
chin tucked,
Ears, shoulder,
hips aligned.

Neck

Use headphones.
Do not cradle
phone between
head and
shoulder!

Elbows

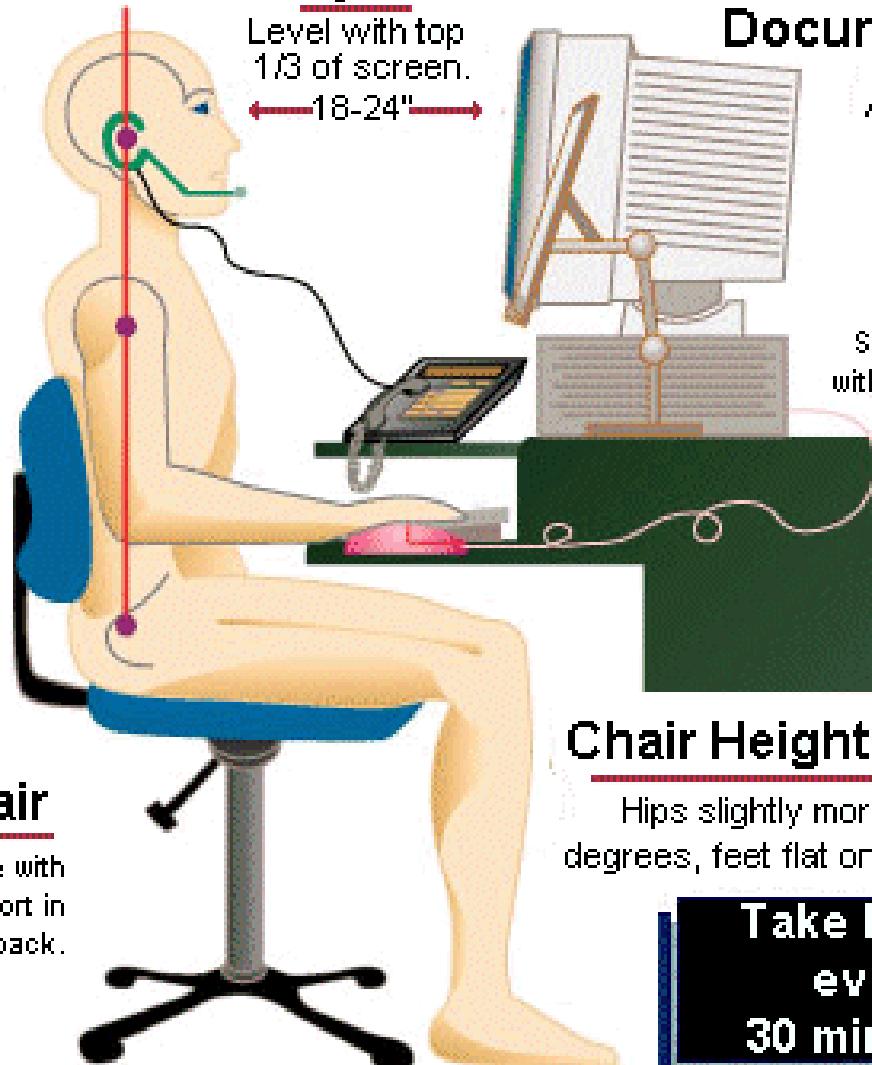
At sides - slightly
more than 90
degree bend.

Chair

Fully adjustable with
lumbar support in
small of the back.

Eyes

Level with top
1/3 of screen.
18-24"



Document Holder

Adjacent to and at
same height as
monitor.

Keyboard

Same height as elbow
with wrists slightly bent.
Keystroke gently!

Mouse

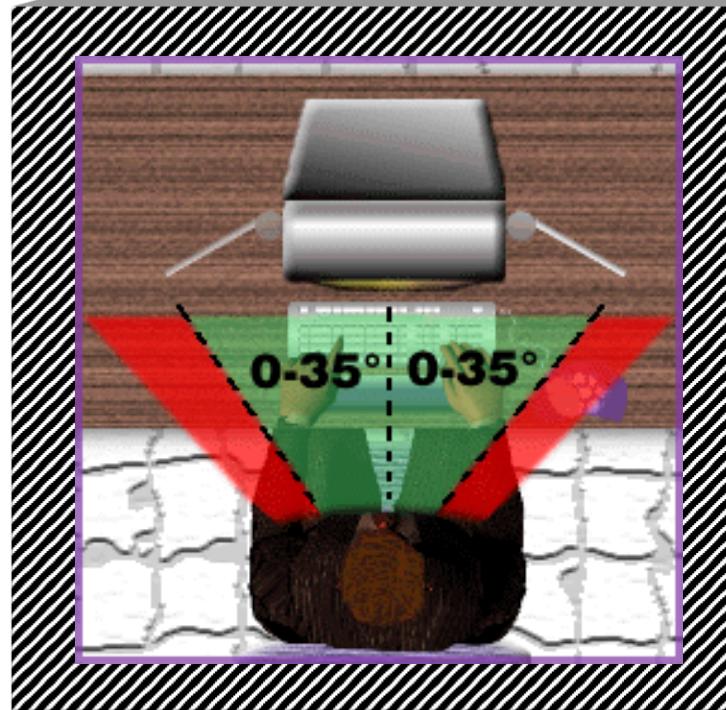
Adjacent to and
at same height
as keyboard.

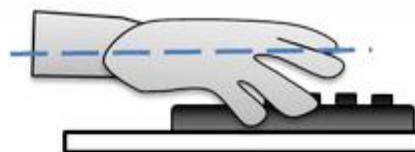
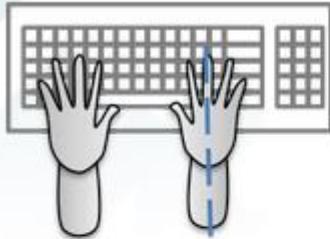
Chair Height

Hips slightly more than 90
degrees, feet flat on the floor

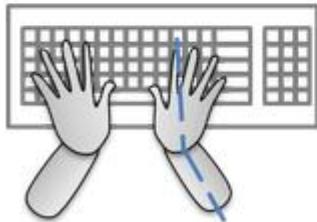
**Take breaks
every
30 minutes!**

MORE ANGLES...

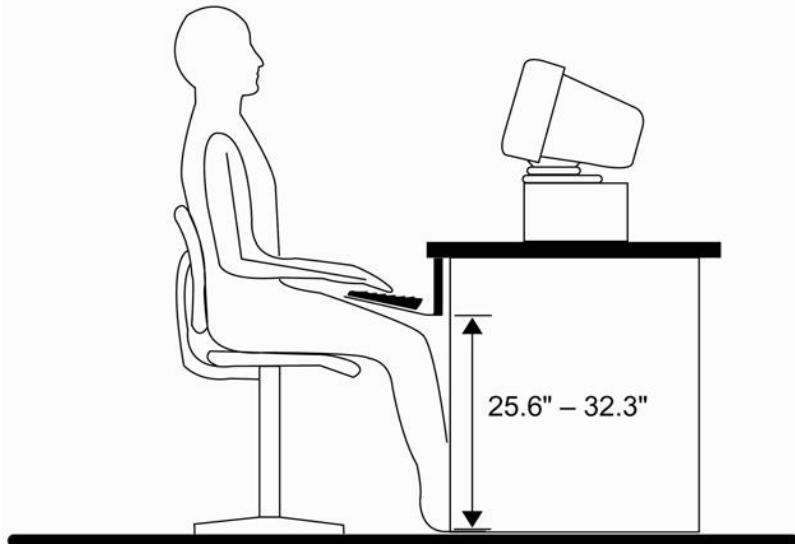




Neutral Wrist Posture



Awkward Wrist Posture



25.6" – 32.3"



Neutral Posture



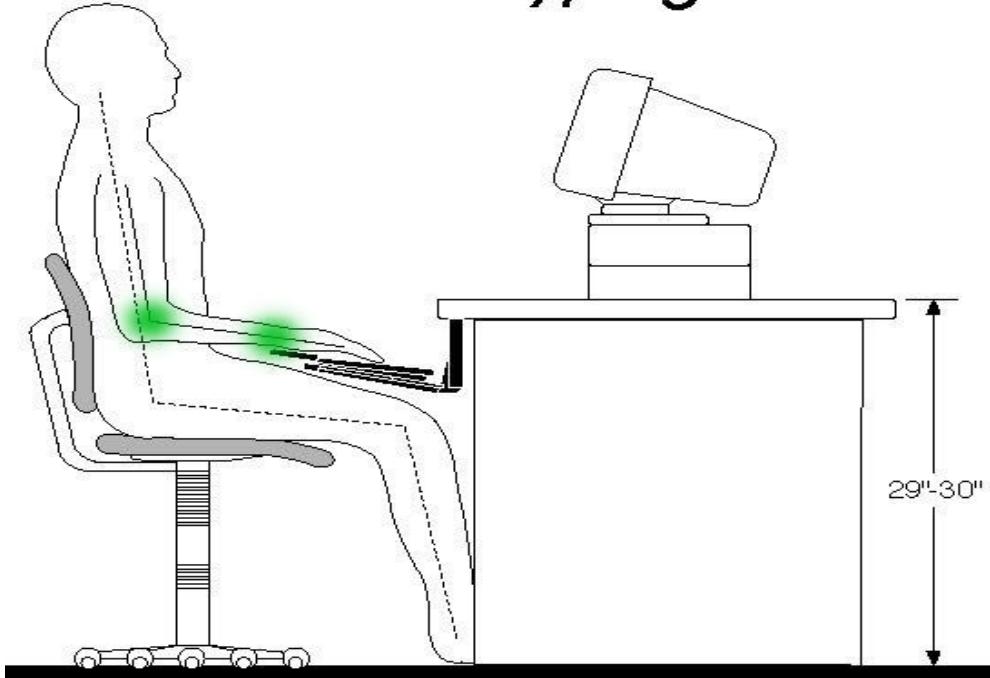
Negative Angle Posture



Positive Angle Posture



Ideal Typing Position



*Typical desk top typing posture
that increases muscle fatigue
and injury risks.*



Mouse



Mouse too large (Over-gripping)

Mouse too small (Pinching)

Mouse fits (Relaxed hand)



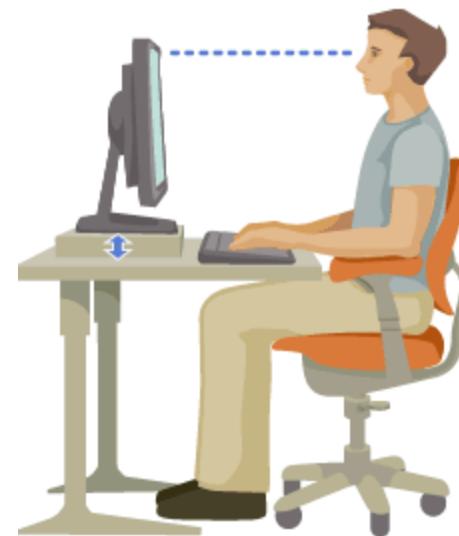
Adjust the back rest of your chair

- it provides support to your lower back.
- Do not sit on the edge of the chair: rest your back against the backrest.



Position the screen directly in front of you

- The distance between your eyes and the screen should be approximately an arm's length



Keep the area under your desk clear



Phone and Web Conference

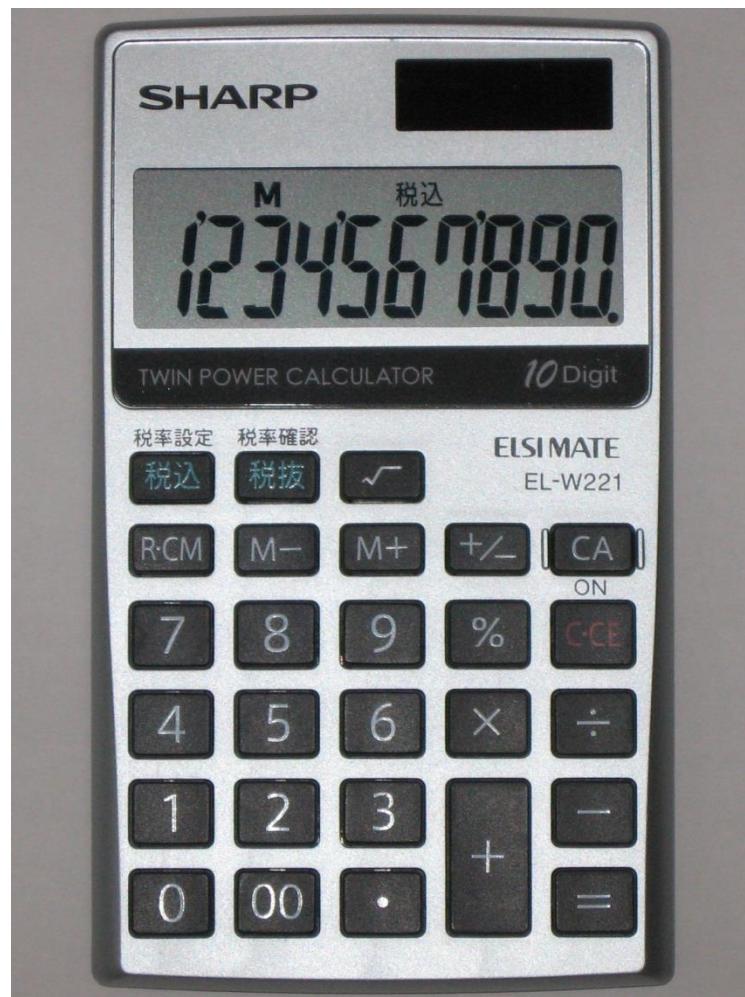
- Keep your phone within easy reach.
- If you use it while keying or writing, use a headset or a speakerphone to avoid awkward positioning of your neck.



Discussion

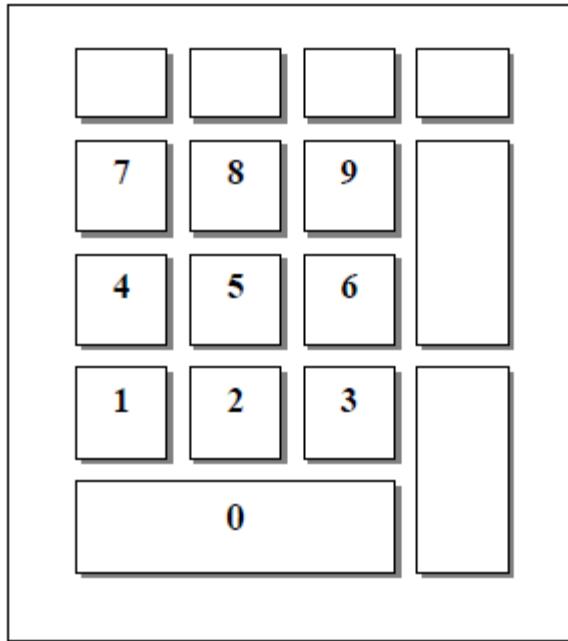




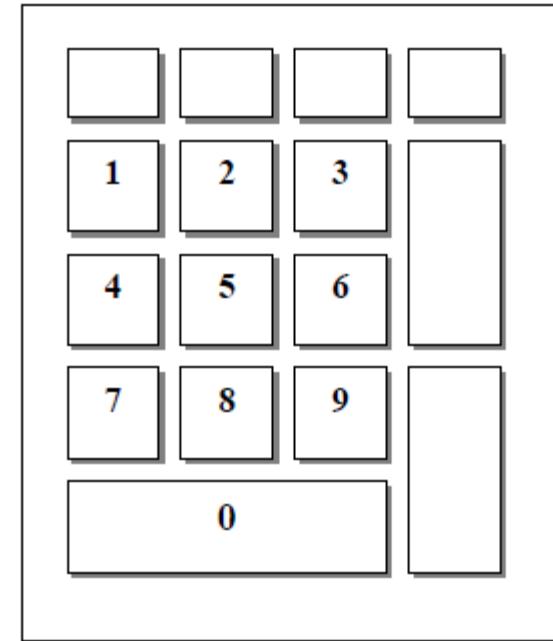




Calculator (ADD) Layout



Telephone (TEL) Layout



Calculator VS Phone Keypad

- Calculator concept design from cash register (1967) with the left row of keys numbering 9 on top down to 0 on the bottom
- The next row to the right had 90 on top and 10 on the bottom
- It has also been suggested that if the lower numbers were on the bottom, the alphabet would then start on the bottom and be in reverse alphabetical order, a confusing setup.
- The phone company intentionally reversed the calculator configuration so that people who were already fast at operating calculators would slow down enough to allow the signals of the phone to register.

























Curved screen

- The rounded nature of your eyeballs
- The idea is that by curving the image slightly forward, the world you're watching seems to 'wrap around' you
- You feel like pictures have more depth, look like 3D when you're watching
- You get a wider field of view
- Contrast is better than 'non-curved' screens ... curving protect the light
- More expensive
- Only big size would look difference

Summary

- Describe the main design features of existing devices for input and output
- Select suitable devices for a given situation
- Give examples of multi-modal interfaces
- Ergonomic workstation

Further reading and revision:

- Dix et al, Chap. 2, pp. 63-97, Chap. 4, pp. 180-185, Chap. 10, pp. 370-383
- Mayhew, Chap 12, pp.379-393, 400-405, 408-421, 427-433
- Shneiderman, Chap. 6, pp.249-258

Assignment

Assignment

- คิดหัวข้อที่สนใจ
- ทำการหาข้อมูลเบื้องต้น
- ออกรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล
- จัดเก็บข้อมูล
- ประเมินผล
- สรุปและวิเคราะห์ผลที่ได้รับ