ส่วนที่ 1: ประเภทของเกลียว (TYPES OF THREADS)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 1` (บนซ้าย)
- พวกเราจะเห็นหน้าตัด (Profile) ของเกลียวชนิดต่างๆ ครูเน้นย้ำ **"มุมยอดเกลียว"** ไว้อย่างชัดเจน (เช่น เกลียวเมตริก M 60°, เกลียววิตเวิร์ต BSW 55°, เกลียวคางหมู Tr 30°)
- **ความรู้หน้างาน:** การจำมุมเหล่านี้สำคัญมากนะ! เวลาไป ลับมีดกลึง ต้องเลือกใช้ Center Gauge ให้ถูกอัน เพื่อให้ได้มุมเกลียวที่ถูกต้องครับ

ส่วนที่ 2: เกลียวปากเดียว และ เกลียวหลายปาก (SINGLE-START VS. MULTI-START THREADS)

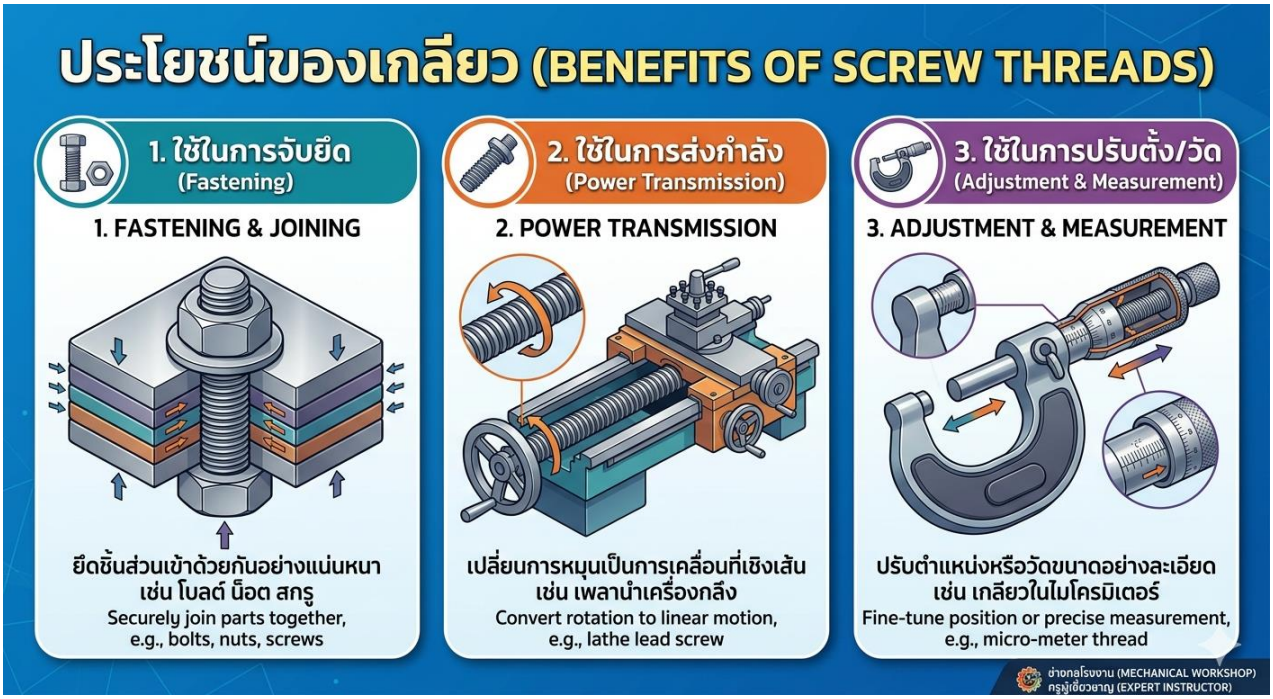
- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 2` (บนขวา)
- ครูออกแบบภาพนี้มาเพื่อแก้ปัญหาเรื่องการแยกไม่ออกระหว่าง ** Pitch (P)** และ **Lead (L)**
- ดูตัวอย่างเกลียวปากเดียว ($L = P$) และเกลียว 2 ปาก ($L = 2P$) ครูใช้สีแยกให้เห็นชัดเจนว่า เกลียวหลายปากจะมีร่องเกลียวหลายเส้นพันคู่กันไป และเมื่อหมุนครบ 1 รอบ จะเคลื่อนที่ได้ระยะทางเป็นหลายเท่าของพิตช์ครับ

ส่วนที่ 3: วิธีการกลึงเกลียว 2 ปาก (DOUBLE-START THREADING)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 3` (ล่างซ้าย)
- นี่คือขั้นตอนปฏิบัติหน้าเครื่อง สรุป 2 วิธีที่ใช้จริงมาให้:
  - **วิธี A:** "เลื่อนแท่นตัดบน (Compound Rest Method)" – มีลำดับขั้นตอน 1, 2, 3 และระบุจุดที่ต้องเลื่อนระยะ **1 พิตช์**
  - **วิธี B:** "หมุนชิ้นงาน (Indexing Method)" – แสดงภาพการหมุนชิ้นงานไป **180 องศา** ก่อนกลึงปากที่สอง

ส่วนที่ 4: การตรวจสอบเกลียว (THREAD INSPECTION)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 4` (ล่างขวา)
- รวบรวมเครื่องมือวัดที่นักเรียนต้องใช้จริงในห้องปฏิบัติการ:
  - การใช้ **เกจวัดเกลียว (Screw Pitch Gauge)** ตรวจเช็คระยะพิตช์
  - การใช้ **เกจวงแหวน/ปลั๊กเกจ (Ring/Plug Gauge)** ตรวจ Go/No-Go
  - และไดอะแกรมการใช้ **เส้นลวด 3 เส้น (Three-wire method)** ร่วมกับไมโครมิเตอร์ ซึ่งเป็นวิธีที่แม่นยำที่สุดในการหาเส้นผ่านศูนย์กลางพิตช์ครับ



ส่วนที่ 1: ใช้ในการจับยึด (FASTENING)

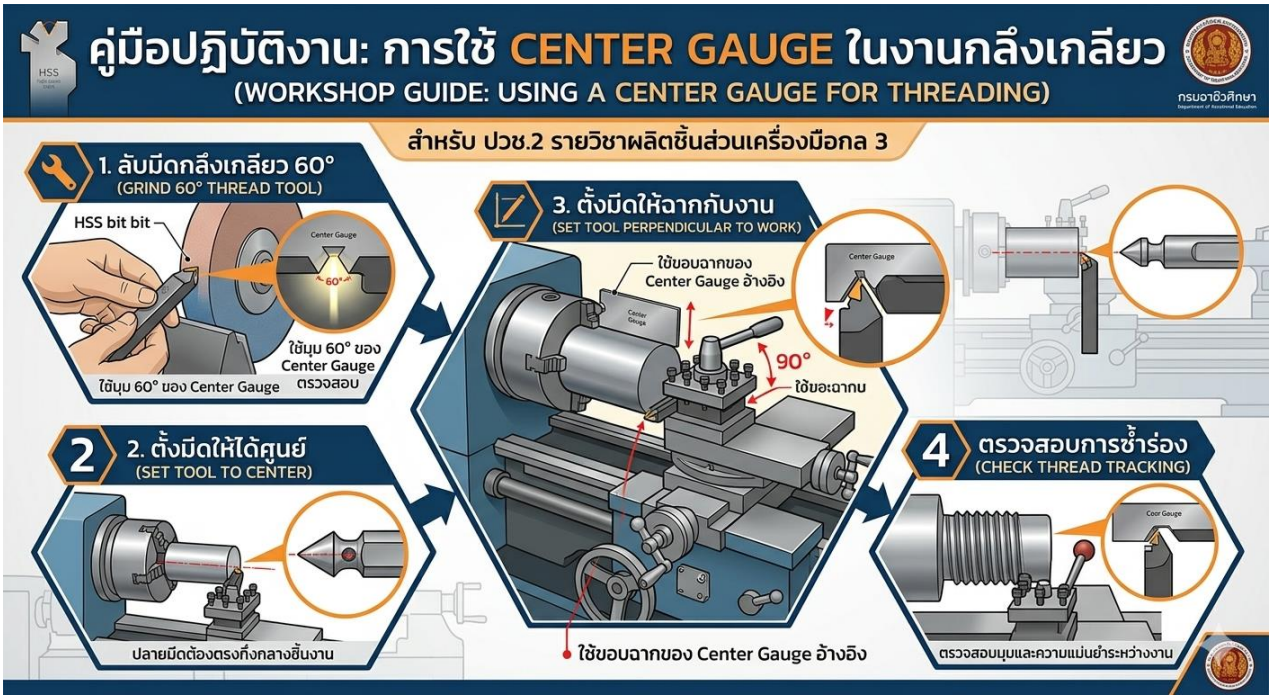
- **คำอธิบาย:** (ซ้ายสุด) ครูใช้ภาพตัวอย่างของ **โบลต์ (Bolt)**, **น็อต (Nut)**, และ **สกรู** ยึดชิ้นส่วนโลหะหลายชั้นเข้าด้วยกันอย่างแน่นหนา มีลูกศรแสดงทิศทางของแรงบีบ ซึ่งเป็นหน้าที่หลักที่เราเห็นกันบ่อยที่สุดในงานช่างครับ

ส่วนที่ 2: ใช้ในการส่งกำลัง (POWER TRANSMISSION)

- **คำอธิบาย:** (กลาง) ส่วนนี้ครูใช้ภาพ **เพลานำเครื่องกลึง (Lead Screw)** มาเป็นตัวอย่าง ครูทำภาพขยายภายในให้เห็นว่าเกลียวสี่เหลี่ยมหรือเกลียวคางหมูหมุนไป แล้วเปลี่ยนการหมุนนั้นเป็นการเคลื่อนที่เชิงเส้นเพื่อเลื่อนชุดแท่นตัด (Carriage) ไปตามแกน มีลูกศรแสดงทิศทางการเปลี่ยนกำลังอย่างชัดเจนครับ

ส่วนที่ 3: ใช้ในการปรับตั้ง/วัด (ADJUSTMENT & MEASUREMENT)

- **คำอธิบาย:** (ขวาสุด) ส่วนนี้สำคัญมากสำหรับการวัดละเอียด! ครูใช้ภาพ **ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)** โดยทำภาพตัดภายในให้เห็น **เกลียวใน (Internal Thread)** ครูไฮไลท์ระยะพิตช์ที่ละเอียดมากๆ ของเกลียวไมโครมิเตอร์ ซึ่งทำให้เราปรับตั้งระยะวัดได้แม่นยำในระดับไมครอนครับ



ขั้นตอนที่ 1: ลับมีดกลึงเกลียว 60° (GRIND 60° THREAD TOOL)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 1` (บนซ้าย)
- **คำอธิบาย:** ขั้นตอนแรกสุด เราต้องลับมีดกลึงให้ได้มุมที่ถูกต้องก่อน สำหรับเกลียวเมตริกมุมรวมยอดเกลียวคือ **60 องศา**
- **วิธีการใช้ Center Gauge:** นักเรียนต้องใช้ **"มุม 60°"** ของ Center Gauge (ครูไฮไลท์ไว้ในวงกลม) เป็นเกจมาตรฐาน โดยส่องดูให้ปลายมีดที่ลับแล้วฟิตพอดีกับร่องเกจโดย **"ไม่มีแสงลอดผ่าน"** ถ้ายังมีแสงลอดแสดงว่ามุมมีดยังไม่ได้ ต้องลับเพิ่มครับ

ขั้นตอนที่ 2: ตั้งมีดให้ได้ศูนย์ (SET TOOL TO CENTER)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 2` (ล่างซ้าย)
- **คำอธิบาย:** สาเหตุหลักที่ทำให้เกลียวเอียงหรือมีดยืน (Chatter) คือตั้งมีดสูงหรือต่ำกว่ากึ่งกลางของชิ้นงาน
- **วิธีการใช้ Center Gauge:** ครูใช้ภาพ **Center Gauge ชนิดพิเศษ** ที่มีฟีเจอร์Point-on-Center มาให้ดูวิธีการคือวาง Center Gauge บนชิ้นงาน แล้วปรับความสูงของมีดจนกระทั่งปลายมีดตรงเป๊ะกับจุดกึ่งกลางของ Center Gauge (ครูทำ callout ขยายให้เห็นจุดกึ่งกลางชัดเจน) เทคนิคนี้จะช่วยให้ปลายมีดอยู่บนเส้นกึ่งกลางของชิ้นงานพอดีครับ

ขั้นตอนที่ 3: ตั้งมีดให้ฉากกับงาน (SET TOOL PERPENDICULAR TO WORK)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 3` (กลาง)
- **คำอธิบาย:** นี่คือหน้าที่หลักและสำคัญที่สุดของ Center Gauge! เราต้องตั้งมีดให้ฉากกับแกนชิ้นงานเป๊ะๆ
- **วิธีการใช้ Center Gauge:** ครูทำภาพขยายของ lathe carriage และ tool post มาให้ดู:
  1. ประคองขอบฉากของ Center Gauge ให้ **"แนบสนิท"** กับผิวทรงกระบอกของชิ้นงาน
  2. หมุน Compound Rest ปรับมุมของมีดจนกระทั่งมุม 60° ของ Center Gauge **"ฟิตพอดี"** เหนือปลายมีด (ดูภาพ callout เล็กๆ จะเห็นร่อง V-notch คร่อมมีด)
  3. เมื่อฟิตพอดีแล้ว (ไม่มีแสงลอด) ให้ล็อก Tool Post ให้แน่น ครูทำลูกศรสีแดงแสดง reference ของมุม **90 องศา** ไว้ให้เห็นชัดเจนครับ

ขั้นตอนที่ 4: ตรวจสอบการซ้ำร่อง (CHECK THREAD TRACKING)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 4` (ล่างขวา)
- **คำอธิบาย:** ในระหว่างการกลึงหลายรอบ เราต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าเครื่องเดินมีดซ้ำร่องเดิมได้อย่างแม่นยำ
- **วิธีการใช้ Center Gauge:** หลังจากกลึงไป 1-2 ครั้ง ครูแนะนำให้นำ Center Gauge มาลอง **"สอดเข้าในร่องเกลียว"** ดูครับ ถ้า Center Gauge เข้าได้พอดีในมุม 60 องศา แสดงว่ามุมเกลียวและความแม่นยำในการซ้ำร่องถูกต้องแล้ว ถ้าเข้าไม่ได้แสดงว่ามีปัญหาที่ระยะ Lead หรือการตั้งเครื่อง ต้องตรวจสอบใหม่ครับ

วิธีที่ 1: การป้อนมีดตรง (Radial In-feed / Standard In-feed)

- **คำอธิบาย:** เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและเป็นมาตรฐานครับ คือเราตั้งมีดให้ฉากกับงาน แล้วป้อนมีดลงไปตรงๆ ในทิศทางรัศมี จนได้ความลึกที่ต้องการครับ
- **ข้อดี:** ตั้งเครื่องง่าย ไม่ซับซ้อน เหมาะสำหรับมือใหม่
- **ข้อเสีย:** มีดจะกินงานทั้งสองข้างพร้อมกัน ทำให้เกิดแรงต้านและแรงกดสูง เกลียวมีโอกาสสั่น (Chatter) และผิวไม่เรียบ มักใช้ไม่ได้ดีกับเกลียวที่มีพิตช์หยาบๆ

วิธีที่ 2: การเอียงป้อน (Flank In-feed / Compound Rest Method)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 2` (ในภาพ `image_11.png` - ครูทำวงกลมขยายแสดงการตั้งมุม 29 องศาไว้ให้ดูครับ)
- **คำอธิบาย:** วิธีนี้ครูจะให้พวกเราเอียงแท่นตัดบน (Compound Rest) ไปที่มุมประมาณ **29 องศา** (ครูทำ callout ขยายแสดงมุม 29° ไว้ให้ดูในภาพ) เพื่อให้มีดกินงานด้านเดียวเป็นหลักครับ
- **ข้อดี:** ลดแรงตัดและแรงกดลงอย่างมาก เกลียวจะไม่ค่อยสั่น ผิวเรียบเนียน และคายเศษได้ดี ครูแนะนำวิธีนี้มากที่สุดสำหรับการกลึงเกลียวทั่วไปครับ
- **ข้อเสีย:** ตั้งเครื่องนานกว่านิดหน่อย

ขั้นตอนที่ 3: ลงมือกลึงปากแรก (First Cut & Tracking Check)

- **ห้ามปลด Half-Nut!:** นี่คือกฎทองคำสำหรับเครื่องกลึงระบบนิ้วแต่จะกลึงเกลียวเมตริก! ครูจะบอกให้พวกเรา **"ห้ามปลดคันโยกเกลียว (Half-Nut Handle) เด็ดขาด"** จนกว่าเกลียวจะเสร็จ วิธีนี้จะทำให้เรากลึงซ้ำร่องเดิมได้เป๊ะๆ ครับ
- **รอบแรกป้อนตื้น:** ครูจะให้ป้อนมีดลงไปลึกแค่ **0.1-0.2 มม.** เพื่อทำร่องจางๆ รอบแรกครับ
- **เช็คระยะพิตช์:** ทันทีที่กลึงรอบแรกเสร็จ ครูจะให้นำ **"เกจวัดพิตช์ (Screw Pitch Gauge)"** มาลองเทียบดูก่อนว่าระยะห่างของร่องตรงตามที่เราตั้งเครื่องไว้หรือไม่ ถ้าตรงถึงจะกลึงต่อครับ

ขั้นตอนที่ 4: กลึงจนได้ขนาด (Finishing to Size)

- **ป้อนมีดทีละน้อย:** รอบหลังๆ ครูจะให้ป้อนมีดลงไปทีละ 0.05-0.1 มม. จนกว่าจะได้ความลึกที่ต้องการ (โดยดูจากค่า OD ของเกลียวมาตรฐาน)
- **ใช้หล่อลื่น:** ก่อนกลึงแต่ละรอบ ครูจะให้ทาน้ำมันหมูผสมกำมะถันหรือน้ำมันตัดเกลียว เพื่อให้ผิวเกลียวเรียบเนียนและยืดอายุมีดครับ
- **รอบสุดท้าย (Spring Cut):** เมื่อกลึงได้ขนาดแล้ว ครูจะให้เดินมีดซ้ำที่ระยะความลึกเดิมอีก 1-2 ครั้ง โดยไม่ต้องป้อนมีดเพิ่ม เพื่อเก็บรายละเอียดผิวครับ

ขั้นตอนที่ 1: เตรียมอาวุธ (Tooling & Setup)

- **ลับมีดให้ได้มุม 60°:** ครูจะเริ่มต้นด้วยการให้พวกเราใช้มีดกลึง High-Speed Steel (HSS) และ **"Center Gauge"** ลับมุมมีดให้ได้ 60 องศาเป๊ะๆ ครูจะให้ตรวจสอบโดยการส่องดูไม่ให้มีแสงลอดผ่านมุม 60 องศาของเกจครับ
- **ตั้งมีดให้ฉากและได้ศูนย์:** นี่คือจุดที่มือใหม่ผิดพลาดมากที่สุด! ครูจะให้วาง Center Gauge ทาบผิวงาน แล้วปรับมีดจนกระทั่งมุมมีด **"ฟิตพอดี"** เหนือปากเกจ (ดังภาพ `image_7.png`) และต้องให้ปลายมีดอยู่ตรงกึ่งกลางชิ้นงาน (Central) พอดีครับ

ขั้นตอนที่ 2: ตั้งเครื่องกลึง (Machine Setup)

- **ตั้งระยะพิตช์ (Pitch):** เกลียวเมตริกที่เราจะกลึง ครูจะบอกระยะพิตช์มาให้ (เช่น P=2 มม.) แล้วพาพวกเราไปดู **"ตารางเฟืองกลึงเกลียว"** ข้างเครื่องกลึง เพื่อสอนวิธีการตั้งคันโยก (Gearbox) ให้ได้ระยะ 2.0 มม. ครับ
- **ใช้ความเร็วรอบต่ำ:** สำหรับมือใหม่ ครูแนะนำให้ใช้ความเร็วรอบ (RPM) ต่ำสุดที่เครื่องกลึงมีครับ (เช่น 100-200 รอบ/นาที) เพื่อให้เรามีเวลาคิดและควบคุมเครื่องทันในระหว่างการตัดครับ

ส่วนที่ 2: วิธีปฏิบัติ A - เลื่อนแท่นตัดบน (COMPOUND REST INDEXING)

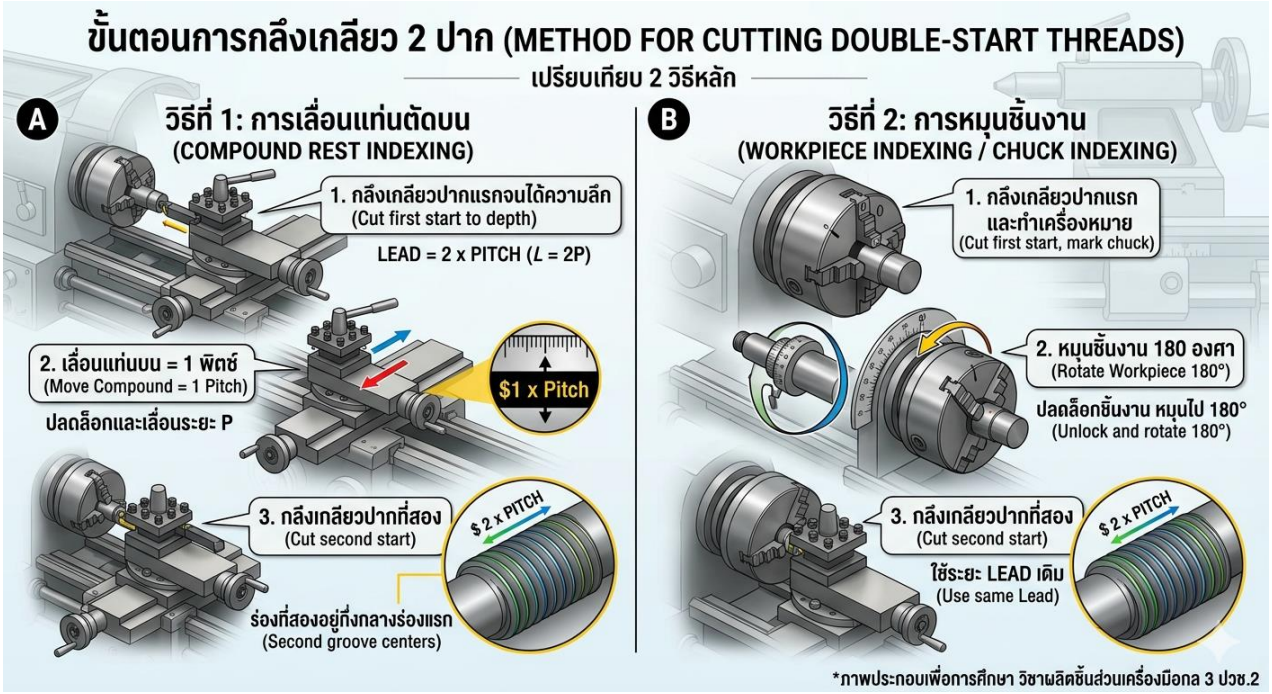
- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 2` (ล่างซ้าย)
- **คำอธิบาย:** นี่คือวิธีที่นิยมที่สุดเพราะไม่ต้องปลดชิ้นงาน:
  1. **เซตมีดและตั้ง Lead:** ตั้งมีดกลึงมุม 60° ให้ฉาก ตั้งระยะลีดเครื่องกลึงที่ $L = 3P$
  2. **กลึงปากที่ 1:** กลึงปากแรกจนได้ความลึก
  3. **เลื่อนแท่นบน:** คลายล็อกแท่นตัดบน (Compound Rest) แล้วเลื่อนไปตามแกนงานเป็นระยะทางเท่ากับ **"1 พิตช์" (Move 'P')** ครูไฮไลท์ scale ไว้ให้เห็นชัด
  4. **กลึงปากที่ 2:** เริ่มกลึงปากที่สองโดยใช้ Lead เดิม
  5. **เลื่อนแท่นบนซ้ำ:** เลื่อนแท่นบนไปอีก **"1 พิตช์" (Move 'P' again)** (รวมเป็นระยะ 2P จากจุดเริ่มต้น)
  6. **กลึงปากที่ 3:** เริ่มกลึงปากที่สาม ผลลัพธ์ที่ได้คือเกลียว 3 เส้นคู่กันครับ

ส่วนที่ 3: วิธีปฏิบัติ B - หมุนจานแบ่งเครื่อง (GEAR/DRIVE INDEXING)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 3` (ล่างขวา)
- **คำอธิบาย:** วิธีนี้ใช้เมื่อต้องการความแม่นยำสูง โดยใช้จานแบ่ง (Drive Plate) ที่หัวเครื่อง:
  1. **กลึงปากที่ 1:** กลึงปากแรกเสร็จ
  2. **หมุนชิ้นงาน:** ปลดล็อกชิ้นงานที่หัวเครื่อง แล้วหมุนจานแบ่งไป 120° **($1/3$ รอบ)** ครูทำ scale 360° แสดงการหมุนเป๊ะๆ 120 องศา
  3. **กลึงปากที่ 2:** เดินเครื่องกลึงปากที่สองโดยใช้ Lead เดิม ($L = 3P$)
  4. **หมุนชิ้นงานซ้ำ:** หมุนจานแบ่งไปอีก 120° (รวมเป็น 240° จากจุดเริ่มต้น)
  5. **กลึงปากที่ 3:** เดินเครื่องกลึงปากที่สาม ผลลัพธ์ที่ได้คือเกลียว 3 เส้นคู่กันสมมาตรครับ

ส่วนที่ 4: การตรวจสอบ (THREAD INSPECTION)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 4` (บนขวา)
- **คำอธิบาย:** เมื่อกลึงเสร็จแล้ว ต้องตรวจสอบ:
  1. **เช็คระยะพิตช์ (P):** ใช้ **เกจวัดเกลียว (Screw Pitch Gauge)** เทียบระยะห่างระหว่างยอดเกลียวว่าตรงตามค่า P หรือไม่
  2. **เช็คระยะลีด (L):** หมุนชิ้นงาน 1 รอบ แล้ววัดระยะทางที่เกลียวเคลื่อนที่ได้ ว่าตรงตามค่า L=3P หรือไม่



ฝั่งซ้าย (วิธีที่ 1): การเลื่อนแท่นตัดบน (COMPOUND REST INDEXING)

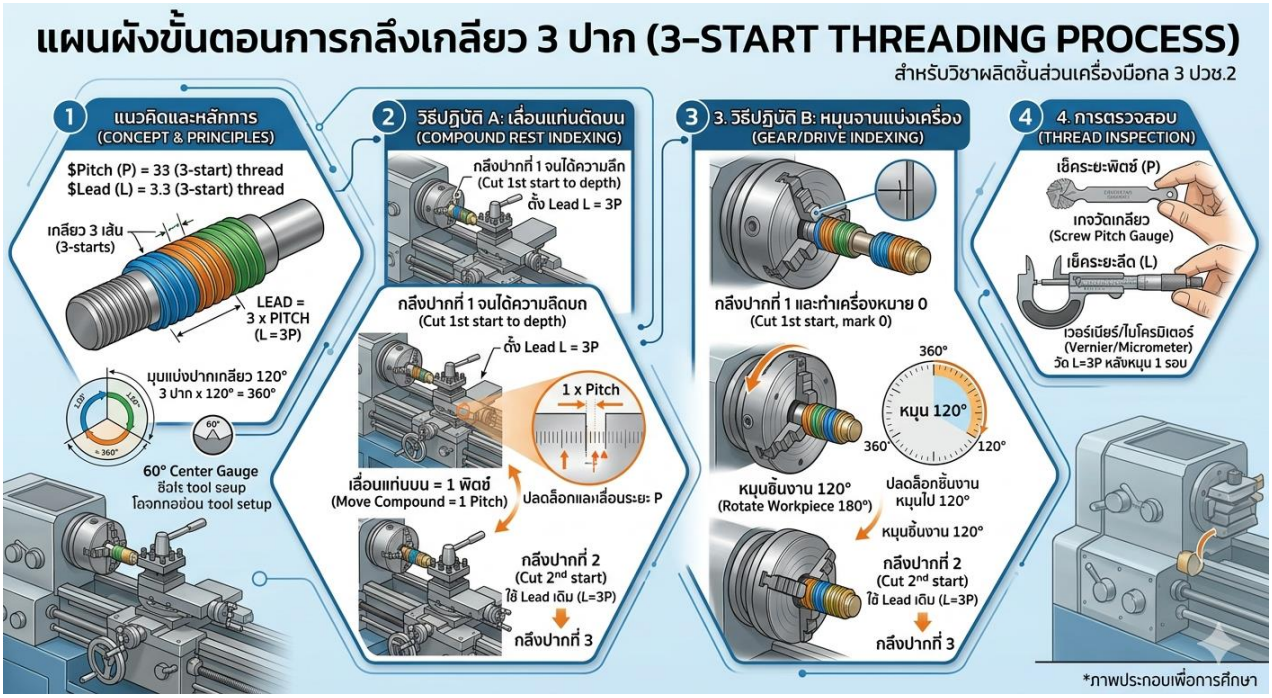
วิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมที่สุดสำหรับเครื่องกลึงทั่วไป เพราะไม่ต้องปลดชิ้นงาน:

1. **กลึงปากแรก:** (TOP LEFT) เซตมีดและเดินเครื่องกลึงปากแรกจนได้ความลึกที่ต้องการ ครูเน้นย้ำสูตรสำคัญ: $Lead = 2 \times Pitch$
2. **เลื่อนแท่นบน:** (MIDDLE LEFT) ปลดล็อกและ **เลื่อนระยะ P (Move 'P')** ไปทางซ้าย ครูทำไอคอน scale ไฮไลท์ไว้ให้เห็นชัดว่าเราเลื่อนไปเท่ากับระยะพิตช์เดียวครับ
3. **กลึงปากที่สอง:** (BOTTOM LEFT) โดยไม่ต้องขยับชุดเกียร์เดิม เดินเครื่องกลึงปากที่สอง ผลลัพธ์ที่ได้คือเกลียวสองเส้นคู่กันตามภาพ close-up ครับ

ฝั่งขวา (วิธีที่ 2): การหมุนชิ้นงาน (WORKPIECE INDEXING)

วิธีนี้ใช้เมื่อเราต้องการความแม่นยำสูงหรือไม่มีระยะแท่นบนพอ:

1. **กลึงปากแรก:** (TOP RIGHT) กลึงปากแรกจนได้ความลึก แล้วทำเครื่องหมาย 0 ไว้ที่ชิ้นงานและที่หัวเครื่องครับ
2. **หมุนชิ้นงาน:** (MIDDLE RIGHT) ปลดล็อกชิ้นงานแล้วหมุนไป 180° **(Rotate 180°)** เครื่องหมาย 0 จะไปอยู่ตรงข้าม
3. **กลึงปากที่สอง:** (BOTTOM RIGHT) ล็อกชิ้นงานและเดินเครื่องกลึงปากที่สองโดยใช้ระยะ Lead เดิม ผลลัพธ์ที่ได้คือเกลียวสองเส้นคู่กันอย่างสมมาตรครับ



ส่วนที่ 1: แนวคิดและหลักการ (CONCEPT & PRINCIPLES)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 1` (บนซ้าย)
- **คำอธิบาย:** ขั้นแรกต้องเข้าใจความแตกต่างระหว่าง **Pitch (P)** และ **Lead (L)** ของเกลียว 3 ปากก่อนครับ ครูใช้สีแยกให้เห็นชัดเจนว่ามีเกลียว 3 เส้น (สีฟ้า, สีส้ม, สีเขียว) พันคู่กันไป
- **สูตรทองคำ:** $Lead = 3 \times Pitch (L = 3P)$
  - *ความหมาย:* เมื่อหมุนชิ้นงานครบ 1 รอบ เกลียวจะเคลื่อนที่ไปได้ระยะทางเท่ากับ 3 เท่าของพิตช์ (L=3P) นี่คือค่าที่เราต้องไปตั้งที่ชุดเกียร์เครื่องกลึงครับ
- **มุมการแบ่งปาก:** ครูทำแผนผังวงกลมแสดงมุมการแบ่งปากเกลียว 3 ปาก ต้องทำมุมห่างกันเป๊ะๆ ที่ 120° ($360/3$) ครับ

วิธีที่ 3: การป้อนสลับข้าง (Zig-Zag In-feed)

- **คำอธิบาย:** วิธีนี้จะคล้ายกับวิธีที่ 1 แต่เราจะไม่ป้อนลงไปลึกทีเดียว เราจะป้อนมีดลงไปนิดนึง แล้วขยับแท่นตัดบนไปข้างขวานิดนึง แล้วป้อนลงอีกนิด แล้วขยับไปข้างซ้ายนิดนึง ทำสลับกันไปจนได้ความลึกครับ
- **ข้อดี:** เหมาะสำหรับการกลึงเกลียวที่มีพิตช์หยาบมากๆ หรือต้องการผิวเรียบสุดๆ ช่วยให้เราควบคุมขนาดเกลียวได้ละเอียดขึ้น
- **ข้อเสีย:** ทำงานช้าและต้องใช้สมาธิสูงมาก

"ถึงแม้จะมี 3 วิธี แต่ครูแนะนำให้พวกเราฝึก วิธีที่ 2 (การเอียงป้อน 29°) ให้คล่องครับ เพราะมันเป็นวิธีที่เสถียรที่สุด ให้ผิวสวย และลดความเสี่ยงที่เกลียวจะเสียได้มากที่สุดครับ ค่อยๆ ทำอย่างมีสติและรอบคอบนะครับ!"

ส่วนที่ 1: ส่วนประกอบของหวีวัดเกลียว (COMPONENTS)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 1` (บนซ้าย)
- **คำอธิบาย:** เริ่มต้นจากการรู้จักเครื่องมือชิ้นนี้ก่อนครับ ครูทำภาพถ่ายจริงของหวีวัดเกลียวที่กางออก พร้อมลูกศรชี้บอกชื่อส่วนประกอบต่างๆ:
  - **ตัวเรือน (Handle):** คือกรอบโลหะด้านนอกที่ใช้จับและเก็บใบวัดครับ
  - **ชุดใบวัดเกลียว (Gauge Leaf Set):** คือกลุ่มของแผ่นใบวัดหลายๆ แผ่นที่รวมอยู่ด้วยกันครับ
  - **ใบวัดแต่ละพิตช์ (Individual Leaves):** คือแผ่นโลหะบางๆ แต่ละแผ่นที่มีร่องหยักๆ (Notch) นี่คือส่วนหัวใจครับ
  - **ตัวเลขระบุพิตช์ (Pitch Marking):** บนใบวัดแต่ละใบ ครูทำวงกลมขยายให้เห็นว่าจะมีตัวเลขระบุระยะพิตช์เป๊ะๆ (เช่น 1.0, 1.5 มม.) ครับ
  - **สกรูล็อก (Locking Screw):** ใช้ล็อกใบวัดให้แน่นกับตัวเรือนเวลาใช้งานครับ
- **เกร็ดช่างจากครู:** *ใบวัดแต่ละชุดจะมี "แสตมป์ 60° (60° Stamp)" หรือ "แสตมป์ 55° (55° Stamp)" ติดอยู่ ครูทำกรอบ Callout ไว้ให้เห็นชัดเจน หวีที่แสตมป์ 60° จะใช้กับเกลียวระบบเมตริก (Metric) ส่วน 55° จะใช้กับเกลียวระบบวิทเวิร์ต (Whitworth) ครับ*

ส่วนที่ 2: วิธีวัดระยะพิตช์ (MEASUREMENT METHOD)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 2` (บนขวา)
- **คำอธิบาย:** นี่คือขั้นตอนการใช้งานจริงครับ ครูนำภาพหวีวัดเกลียวมาเทียบทาบลงบน **ชิ้นงานทรงกระบอก (Threaded Shaft)** ที่มีเกลียวหลากสีสัน (เป็นลูกเล่นให้เห็นเกลียวหลายแบบ) โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี ตามลักษณะงาน:
  - **A: วัดบนผิวทรงกระบอก (Measure on Shaft):** นี่คืองานหลักครับ ครูทำภาพ Callout ขยายให้เห็นชัดเจนว่า **"ต้องฟิตพอดี ไม่มีแสงลอด (Must fit, no light leak)"** ครับ วิธีคือให้นำใบวัดที่มีตัวเลขตรงตามที่เราคิดว่าใช่ ไปหวีลงบนยอดเกลียวแล้วส่องดู ถ้ามันฟิตพอดีเป๊ะในทุกร่อง และไม่มีช่องว่างให้แสงลอด แสดงว่าระยะพิตช์ของเกลียวตัวนั้นคือค่าที่ระบุอยู่บนใบวัดครับ
  - **B: วัดในรู (Measure in Bore):** นอกจากเกลียวนอกแล้ว ครูยังทำภาพการใช้หวีวัดเกลียวตรวจสอบ **เกลียวในรู (Internal Thread)** มาให้ดูด้วยครับ ครูทำวงกลม Callout ชี้ไปที่แผ่นหวีที่สอดเข้าไปในรู โดยย้ำคำว่า **"ระวังมุมเอียง (Watch angle)"** เพราะใบวัดอาจจะเอียงได้ง่ายในรู ทำให้วัดค่าผิดครับ
- **เกร็ดช่างจากครู:** *"เทียบใบวัดจนกว่าจะสนิท (Find perfect fit)"* ถ้าไม่แน่ใจ ให้ลองเปลี่ยนใบวัดที่มีขนาดใกล้เคียงกันเทียบดูหลายๆ ครั้งครับ ค่อยๆ ทำอย่างมีสติและรอบคอบนะครับ!

ส่วนที่ 3: การตรวจสอบความแม่นยำ (ACCURACY CHECK)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 3` (ล่างซ้าย)
- **คำอธิบาย:** แม้จะเป็นเครื่องมือวัด แต่หวีวัดเกลียวก็อาจจะคลาดเคลื่อนได้จากการใช้งานหรือการผลิต ครูจึงเพิ่มวิธีตรวจสอบความแม่นยำมาให้ 2 วิธี:
  - **เช็คกับ Micrometer:** ครูทำภาพการใช้ **ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)** วัดความหนาของแผ่นใบวัดครับ โดยย้ำว่า **"ใบวัดต้องหนาเท่ากัน (Uniform leaf thickness)"** ในทุกแผ่น เพราะความหนาที่แตกต่างกันจะทำให้ระยะพิตช์ผิดเพี้ยนไปได้ครับ
  - **เช็คกับ Standard Plug Gauge:** ครูนำภาพการใช้ **เกจทรงกระบอกตรวจสอบเกลียวมาตรฐาน (Standard Plug Gauge)** มาให้ดูครับ วิธีคือให้นำใบวัดไปหวีลงบนเกจมาตรฐานที่มีระยะพิตช์ระบุอยู่แล้ว **"ต้องตรงตามใบวัด (Must match reference)"** ครับ ถ้าเทียบแล้วไม่ตรง แสดงว่าใบวัดแผ่นนั้นเสียหายหรือคลาดเคลื่อนครับ

ส่วนที่ 4: ประโยชน์และความสำคัญ (BENEFITS)

- **อ้างอิงภาพ:** `SECTION 4` (ล่างขวา)
- **คำอธิบาย:** ครูสรุปความสำคัญของหวีวัดเกลียวมาให้ในรูปแบบตาราง:
  - **ข้อดี (PROS):** วัดเร็ว (Fast), พกพาง่าย (Portable), ตรวจสอบเกลียวหลายประเภท (Check various threads)
  - **การใช้งานร่วมกับ (COMBINED USE WITH):** ครูทำไอคอนของเครื่องจักรต่างๆ มาให้ดู: เครื่องกลึง (Lathe - กลึงเกลียว), เครื่องกัด (Mill - กัดเกลียว), เครื่องเจาะ (Drilling - เจาะเกลียว)
  - **ตัวอย่างเกลียว (Example Threads):** ตารางสรุปประเภทเกลียวหลักๆ: Metric 60°, Whitworth 55°, Unified National (UNC/UNF)
- **เกร็ดช่างจากครู:** หวีวัดเกลียวช่วยให้เราแยกประเภทเกลียวและระยะพิตช์ได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องเสียเวลาวัดยอดเกลียวแล้วคำนวณครับ!

จดจำคำครูไว้: "อย่าขี้เกียจใช้หวีวัดเกลียวเชียวนะ! โดยเฉพาะก่อนกลึงเกลียวปากแรก ครูแนะนำให้เอามันมาเทียบผิวงานดูก่อนว่าเราตั้งเครื่องกลึงได้ระยะพิตช์ตรงตามที่หวีบอกไว้หรือเปล่า ความผิดพลาดเพียงนิดเดียวอาจทำให้ชิ้นงานเสียทั้งชิ้นได้ครับ ค่อยๆ ทำอย่างมีสติและรอบคอบนะครับ!"