บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของงานวิจัย

จากที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนวิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 20100-1006 ภาคเรียนที่ 2 ระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้าวิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ ผู้วิจัยสังเกตุการเรียนของนักเรียนพบว่า นักศึกษาขาดทักษะด้านการลับมีดกลึงปอกขวา ไม่สามารถลับมีดกลึงปอกขวาให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ชิ้นงานที่ออกมามีผิวสำเร็จไม่สวยงามและอาจทำให้ชิ้นงานเกิดความเสียหายได้ระหว่างปฏิบัติงาน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการลับมีดกลึงปอกขวา และรู้จักการใช้ความรอบครอบในการลงมือปฏิบัติงานหน้าเครื่อง มีสมาธิในการทำงาน การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย และทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมายของงานวิจัย

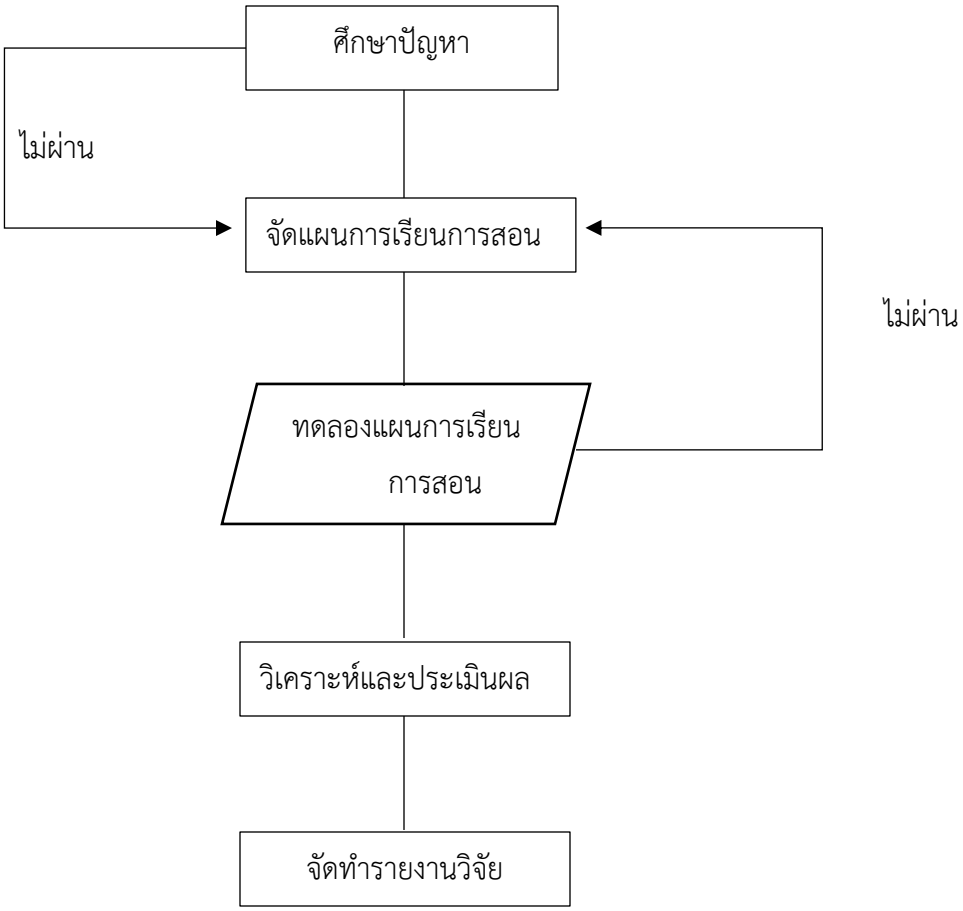
1.2.1 เพื่อพัฒนาทักษะด้านการลับมีดกลึงปอกขวา

1.2.2 เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 นักศึกษาระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้าจำนวน 19 คน รายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 20100-1006 วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน



ขั้นตอนในการดำเนินงานของโครงงาน มีดังนี้

1.4.1 ศึกษาปัญหา

1.4.2 จัดแผนการเรียนการสอนให้มีแนวทางสอดคล้องกับการแก้ปัญหา

1.4.3 ทดลองใช้แผนการสอนที่ได้จัดทำขึ้นมา

1.4.4 วิเคราะห์และประเมินผลแผนการสอน

1.4.5 จัดทำรายงานการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักศึกษามีความรอบครอบในการลงปฏิบัติงาน วิชา งานเครื่องมือกลเบื้องต้น 20100-1006
2. นักศึกษาสามารถลับมีดกลึงปอกขวาและสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัย เรื่อง การแก้ปัญหาการลับมีดกลึงปอกขวา ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตร และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง

จุดประสงค์

1. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา สังคม วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์สุขศึกษาพลานามัย นำมาใช้ในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพให้มีความเจริญก้าวหน้า

2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการในงานอาชีพสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพเครื่องกลและซ่อมบำรุง ให้ทันต่อเทคโนโลยีและมีความเจริญก้าวหน้าในอาชีพ

3. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานอุตสาหกรรม การอ่านและเขียนแบบเทคนิค การเลือกใช้วัสดุงานปรับและใช้เครื่องมือกล งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

4. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการในการอ่านแบบ เขียนแบบเครื่องกล ควบคุมการทำงานเครื่องมือกลทั่วไปเครื่องมือกลอัตโนมัติในการผลิตชิ้นส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์จับยึด การใช้เครื่องมือวัดละเอียดและการตรวจสอบงานเครื่องมือกล

5. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์จับยึด การใช้เครื่องมือวัดละเอียด การตรวจสอบงานเครื่องมือกล และการประมาณราคา

6. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระใช้ความรู้ทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

7. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย เป็นผู้มีความรับผิดชอบต่อสังคม

2.2 20102 – 2102 ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล 2 (8 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 4 หน่วยกิต)

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการจำแนกมาตรฐานเกลียว เรียว เฟืองตรง วิธีการกลึงเยื้องศูนย์การแบ่งส่วนโดยใช้หัวแบ่ง (Indexing Head) เจียระไนราบ เจียระไนกลม

2. เพื่อให้สามารถกลึงเกลียว กลึงเรียว กลึงเยื้องศูนย์ไสมุม ไสร่องลิ่ม กัดแบ่งส่วน เจียระไนราบ เจียระไนทรงกระบอก

3. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานที่มีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทำงาน การใช้บำรุงรักษา เครื่องเจียระไนราบ เครื่องเจียระไนกลม มาตรฐานเกลียว มาตรฐานเรียว เฟืองตรง

2. สร้างชิ้นสวนเครื่องกล งานกลึงเยื้องศูนย์งานเกลียว งานเรียว เฟืองตรง งานไสมุม ไสร่องลิ่ม งานเจียระไนราบ เจียระไนทรงกระบอก

3. วัดตรวจสอบขนาดชิ้นงาน และบำรุงรักษาเครื่องเจียระไนราบ เครื่องเจียระไนกลม

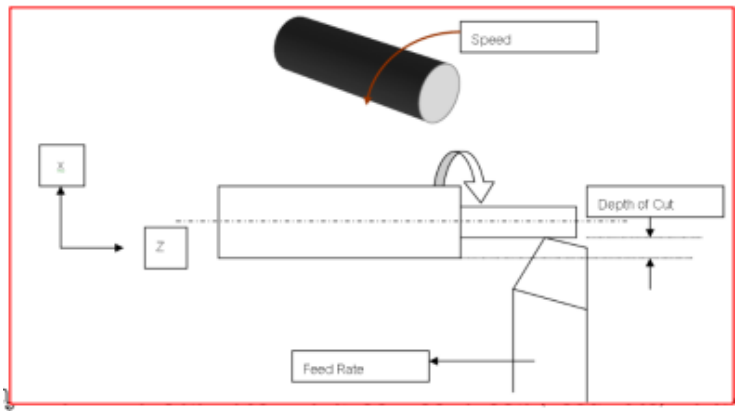
คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการจำแนกมาตรฐานและวิธีการใช้งานอุปกรณ์ประกอบพิเศษในงานกลึง กัด ไสและเจียระไน ความปลอดภัยการตรวจสอบความปลอดภัย และการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลปฏิบัติงานกลึงเกลียวนอกและเกลียวใน งานกลึงเรียว งานกลึงเยื้องศูนย์งานไสมุม งานไสร่องลิ่มงานกัดที่ใช้หัวแบ่ง (Rotary Table) เป็นอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน งานกัดเฟืองตรง งานเจียระไนราบ งานเจียระไนทรงกระบอก งานวัด งานตรวจสอบชิ้น และการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล

2.3 งานกลึง

ทวี เทศเจริญ (2543) ได้อธิบายถึงเรื่องงานกลึงงาน มีดกลึง ดังนี้ งานกลึง คือ การตัดโลหะโดยให้ชิ้นงาน (Work Piece) หมุนรอบตัวเอง โดยมีดกลึงเคลื่อนที่เข้าหาชิ้นงาน การกลึงมี 2 ลักษณะใหญ่ คือ

- การกลึงปาดหน้า คือ การตัดโลหะโดยให้มีดตัดชิ้นงานไปตามแนวขวาง (Across The Work)
- การกลึงปอก คือ การตัดโลหะโดยให้มีดตัดเคลื่อนที่ตัดชิ้นงานไปตามแนวขนานกับแนวแกนของชิ้นงาน

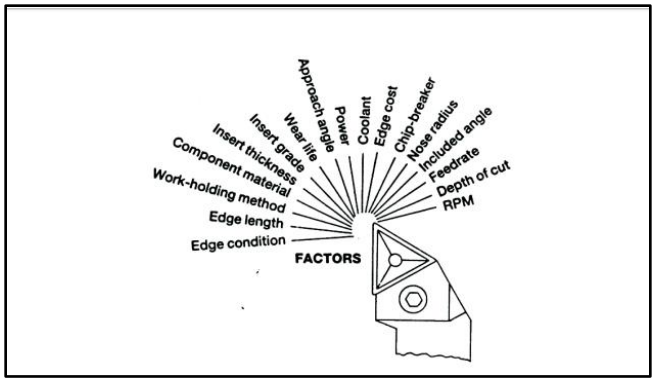


รูปที่ 2.1 งานกลึงปอกด้วยมีดกลึงอินเสิร์ท

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการของการกลึงปอกคืออัตราป้อน (Feed Rate) ความเร็วตัด (Cutting Speed) ระยะป้อนลึก (Depth Of Cut) มีดกลึง (Cutting Tool) และชิ้นงานที่ต้องการทำการตัดเฉือน(Workpiece) และเมื่อมีกระบวนการในการกลึงปอกเกิดขึ้น ผลที่จะเกิดขึ้นตามมาก็คือขนาดของชิ้นงาน (Workpiece Dimension) ความละเอียดของผิวชิ้นงาน (Surface Roughness) เศษกลึง (Chip) การสึกหรอของมีดกลึง (Tool Wear) ปัจจัยที่สำคัญของงานกลึงปอกด้วยมีดกลึงอินเสิร์ทตามที่กล่าวไว้แล้วว่าปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการ ของการกลึงปอก คือ อัตราป้อน (Feed Rate) ความเร็วตัด (Cutting Speed) ระยะป้อนลึก (Depth of Cut) มีดกลึง (CuttingTool) และชิ้นงานที่ต้องการทำการตัดเฉือน (Workpiece) ในการกลึงปอกด้วยมีดกลึงอินเสิร์ทก็จะต้องประกอบด้วยปัจจัยหลัก 5 ปัจจัยนี้เช่นเดียวกัน นอกจากนี้แล้วในการกลึงปอกด้วยมีดกลึงอินเสิร์ทยังมีปัจจัยอื่น ๆ อีกที่สำคัญซึ่งควรนำมาพิจารณา ปัจจัยที่สำคัญ ปัจจัยที่สำคัญทั้งหมดที่ใช้ในงานกลึงปอกด้วยมีดกลึงอินเสิร์ท รูปที่ 2.1 ดังต่อไปนี้

- เงื่อนไขของคมตัด (Edge condition)
- ความยาวของคมตัด (Edge length)
- วิธีการจับยึดชิ้นงาน (Work holding method)
- ส่วนประกอบของวัสดุ (Component material)
- ความหนาของเม็ดมีด (Insert thickness)
- เกรดของเม็ดมีด (Insert grade)
- อายุของการสึกหรอ (Wear lift)

- มุมตัด (Approach angle)
- กำลัง (Power)
- น้ำหล่อเย็น (Coolant)
- ต้นทุนของคมตัด (Edge cost)
- การหักเศษ (Chip breaker)
- รัศมีปลายมีด (Nose radius)
- มุมประกอบของใบมีดกลึง (Included angle)
- อัตราป้อน (Feed rate)
- ระยะป้อนลึก (Depth of cut)
- ความเร็วรอบ (RPM)



รูปที่ 2.2 แสดงปัจจัยที่สำคัญทั้งหมดที่ใช้ในงานกลึงปอกด้วยมีดกลึงอินเสิร์ท

มีดกลึง (Cutting Tool) คือเครื่องมือที่ใช้ในการตัดเฉือนชิ้นงานให้เป็นรูปร่างต่างๆ ในขบวนการกลึงวัสดุทำเครื่องมือตัด (Tool Material) การดำเนินการผลิตในปัจจุบันนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีเครื่องมือกลเข้าช่วยในกระบวนการต่างๆเพื่อให้การผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาในด้านของเครื่องมือและวัสดุในการผลิตเครื่องมือขึ้นมาเป็นลำดับ โดยวัสดุที่ดีที่สุดสำหรับการผลิตใดๆ คือวัสดุที่ใช้ในการตัดปาดชิ้นงานได้ผลถูกต้องในราคาต่ำสุดเท่าที่ทำได้ ซึ่งคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับวัสดุเครื่องมือกลใดๆ ได้แก่ ความสามารถในการต้านทานการอ่อนตัวที่อุณหภูมิสูง ความมีสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานต่ำ ความต้านทานต่อการขัดสีและความเหนียวแน่นซึ่งเพียงพอที่จะต้านทานต่อการแตกร้าวได้ ชุดเครื่องมือตัดใดๆอาจทำขึ้นได้จากวัสดุมากกว่าหนึ่งชนิดสำหรับวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันไป เช่น ในการกลึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 ขนาด จำต้องใช้อัตราการตัดของเครื่องมือแตกต่างกันไปตามขนาด

ของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ต้องการ ซึ่งไม่จำเป็นที่เครื่องมือตัดต้องทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน อันอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อทั้งชิ้นงานและตัวเครื่องมือตัดเองวัสดุหลักที่ใช้ในการทำเครื่องมือตัดอาจกล่าวได้ดังนี้

(1) เหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High Carbon Steel) ใช้กันในช่วงที่ยังไม่มีการค้นพบเหล็กกล้าความเร็วสูง โดยวัสดุนี้จะมีปริมาณคาร์บอน 0.8% – 1.20% จึงสามารถทำการชุบแข็งได้ดีและด้วยกรรมวิธีทางความร้อนที่เหมาะสมอาจเพิ่มความแข็งของมันจนมีค่าใกล้เคียงกับเหล็กกล้าความเร็วสูงต่าง ๆ หรืออาจทำให้มีความเหนียวแน่นได้ตามต้องการ อย่างไรก็ตามเหล็กกล้านี้มีความสามารถในการชุบแข็งหรือความลึกในการชุบแข็งต่ำและจะสูญเสียความแข็งที่อุณหภูมิประมาณ 300 องศา ดังนั้นจึงถูกจำกัดใช้เฉพาะเครื่องมือตัดขนาดเล็ก และไม่เหมาะสมในการตัดด้วยความเร็วสูงหรือใช้ในงานหนัก แต่จะใช้ในการปฏิบัติกับวัสดุอ่อน

(2) เหล็กกล้าความเร็วสูง (High Speed Steel : HSS) เหล็กกล้าความเร็วสูงหรือเหล็กรอบสูงจะมีส่วนประกอบของโลหะผสมสูง มีความสามารถในการชุบแข็งได้ดีเป็นพิเศษ และสามารถรักษาสภาพของคมตัดที่ดีไว้ได้จนถึงอุณหภูมิประมาณ 650 องศา ซึ่งสภาพนี้เป็นคุณสมบัติในด้านความต้านทานต่อการอ่อนตัวที่อุณหภูมิสูงหรือความแข็งขณะร้อนแดง (red hardness) อันเป็นคุณสมบัติที่ต้องการมากที่สุดในเครื่องมือตัดต่าง ๆ โดยเหล็กกล้าทำเครื่องมือตัดชนิดแรกที่มีคุณสมบัติดังกล่าวถูก พัฒนาขึ้นโดย Frederick W. Taylor และ M. White ในปี ค.ศ. 1900 ซึ่งทำโดยการเติมทังสะเตน (tungsten) 18% และโครเมี่ยม 5.5% ลงเป็นธาตุผสมในเหล็กกล้า ส่วนผสมนี้สืบทอดมาจนถึงปัจจุบันโดยมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น นอกจากธาตุผสมข้างต้นแล้วธาตุอื่นที่ใช้กันโดยปกติได้แก่ วานาเดียม โมลิบดินั่มหรือพลวงและคาร์บอน อนึ่งแม้ว่าเหล็กกล้าความเร็วสูงมีส่วนผสมแปรเปลี่ยนไปได้มาก

(3) คาร์ไบด์(Carbide) มีดเล็บคาร์ไบด์(Carbide cutting tool) ทำขึ้นได้โดยการทางโลหะผงเท่านั้นโดยผงโลหะของทังสเตนคาร์ไบด์และโคบอลต์จะถูกอัดให้มีรูปร่างตามต้องการแล้วนำเข้าสู่กระบวนการกึ่งยึดเหนี่ยวในเตาซึ่งมีบรรยากาศของไฮโดรเจนที่อุณหภูมิ 1550 องศา จากนั้นจึงทำผิวสำเร็จโดยการเจียรนัย เครื่องมือคาร์ไบด์นี้มีส่วนผสมของทังสเตนคาร์ไบด์ประมาณ94% และโคบอลต์ 6% เหมาะสมกับการตัดปาดเหล็กหล่อและวัสดุอื่น ๆ จำนวนมากยกเว้นเหล็กกล้า เนื่องจากเศษตัดจะยึดติดหรือเชื่อมตัวเข้ากับผิวหน้าคาร์ไบด์และผังตัวลงในเครื่องมือตัดอย่างเร็ว อย่างไรก็ตามข้อบกพร่องนี้อาจแก้ไขได้โดยการเติมไททาเนียมและแทนทาลัมคาร์ไบด์ เข้าผสมพร้องกันกับเพิ่มปริมาณของโคบอลต์ ซึ่งในเครื่องมือตัดของคาร์ไบด์ที่เหมาะแก่การปฏิบัติสำหรับเหล็กล้าจะประกอบไปด้วย ทังสเตนคาร์ไบด์ 82% ไททาเนี่ยมคาร์ไบด์ 10% และโคบอลต์ 8% ส่วนผสมนี้จะมีสัมประสิทธิ์ความเสียดทานต่ำเป็นผลให้มีแนวโน้มการสึกหรอที่ด้านบนหรือความเป็นแอ่งลดน้อยลง เนื่องจากการแปรเปลี่ยนส่วนประกอบจะทำให้คาร์ไบด์มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติไป โดยคาร์ไบด์ระดับคุณภาพต่าง ๆ สามารถหาซื้อให้เหมาะสม

กับการปฏิบัติการทั่วไป คาร์ไบด์จะสามารถคงตัวไว้ได้ที่อุณหภูมิสูงกว่า 1200 องศา ดังนั้นความแข็งขณะร้อนแดงของวัสดุนี้จึงมีเหนือว่าวัสดุโดยทั่วไป นอกจากนี้ยังเป็นวัสดุจากการสังเคราะห์ที่แข็งที่สุดเท่าที่ผลิตขึ้นได้และยังมีความแข็งแรงทางด้านแรงอัดสูงเป็นอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตามมันมีข้อเสียในด้านที่มีความเปราะสูง มีความต้านทานต่อการกระทบกระแทกต่ำและต้องการฐานรองรับอย่างมั่นคงแข็งแรงเพื่อป้องกันการแตกร้าว ทั้งยังทำการเจียรนัยได้อย่างลำบากเฉพาะกับล้อขัดซิลิกอนคาร์ไบด์หรือเพชรเท่านั้น โดยจะต้องรักษามุมห่าง (clearance angle) ไว้ให้ต่ำที่สุด เครื่องมือตัดคาร์ไบด์จะสามารถทำการตัดด้วยอัตราเร็ว 2 – 3 เท่า ของเครื่องมือตัดจากโลหะผสมหล่อแต่ในอัตราการป้อนที่น้อยกว่ามาก ในแง่เศรษฐกิจแล้วจึงควรนำเครื่องมือคาร์ไบด์มาใช้ให้มากที่สุด โดยเครื่องจักรสำหรับเครื่องมือคาร์ไบด์จะต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีกำลังพอเพียงและมีช่วงของการป้อนและอัตราเร็วรอบที่เหมาะสมสำหรับวัสดุต่าง ๆ

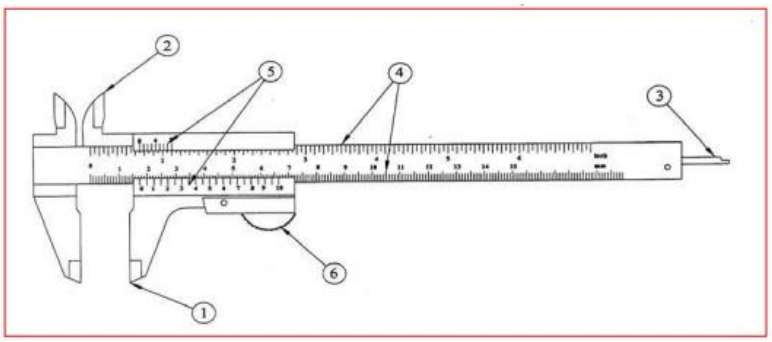
2.4 งานวัดละเอียด

เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์(Vernier Calipers) เป็นเครื่องวัดความยาวอย่างละเอียดที่ใช้หลักของเวอร์เนียร์สเกลโดยการแบ่งสเกลตามแนวยาวคล้ายไม้บรรทัด แต่มีการแบ่งสเกลรองโดยการใช้สเกลเลื่อนเพื่อให้สามารถวัดได้ละเอียดมากขึ้นสำหรับเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ที่มีใช้กันในปัจจุบันมีหลายแบบหลายชนิด

ชนิดของเวอร์เนียร์สามารถแบ่งได้ดังนี้

- เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์(Vernier Calipers)
- เวอร์เนียร์ไฮเกจ (Vernier Height Gauge)
- เวอร์เนียร์วัดลึก (Vernier Depth Gauge)

ซึ่งก็แล้วแต่ผู้ผลิตจะทำออกจำหน่าย โดยบางชนิดอาจใช้กับงานวัดเฉพาะด้าน แต่ในเบื้องต้นชนิดที่เราจะศึกษากันเป็นแบบที่ใช้งานทั่วไป (Universal Vernier Caliper) ซึ่งมีลักษณะดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์(Vernier Calipers)

ตารางที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

ชื่อส่วนประกอบ	หน้าที่
1. ปากวัดนอก (Outside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายนอกของชิ้นงาน
2. เขี้ยววัดใน (Inside Caliper Jaws)	วัดขนาดภายในของชิ้นงาน
3. ก้านวัดลึก (Depth Probe)	วัดขนาดความลึกของชิ้นงาน
4. สเกลหลัก (Main Scale)	เป็นค่าสเกลหยาบที่อยู่บนลำตัวเวอร์เนียร์คาลิปเปอร์
5. สเกลเลื่อน (Vernier Scale)	เป็นค่าสเกลขยายค่าความละเอียดอยู่บนปากวัดเลื่อน
6. สกรูล็อค หรือปุ่มล็อค (Locking Screw)	ล็อคตำแหน่งของปากวัดให้คงที่

ขั้นตอนการใช้เวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์วัดขนาดงาน

2.3.1 ตรวจสอบเครื่องมือวัด ดังนี้

2.3.1.1 ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด ทุกชิ้นส่วนของเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ก่อนใช้งาน

2.3.1.2 คลายล็อคสกรูแล้วทดลองเลื่อนสเกลเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ไป – มาเบา ๆเพื่อตรวจสอบดูว่าสามารถใช้งานได้คล่องตัวหรือไม่

2.3.1.3 ตรวจสอบปากวัดของเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์โดยเลื่อนสเกลเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ให้ปากเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์วัดนอกเลื่อนชิดติดกันจากนั้นยกเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ขึ้นส่องดูว่า บริเวณปาเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์มีแสงสว่างผ่านหรือไม่ ถ้าไม่มีแสดงว่าสามารถใช้งานได้ดีกรณีที่มีแสงสว่างสามารถลอดผ่านได้แสดงว่าปากวัดชำรุดไม่ควรนำมาใช้วัดขนาดชิ้นงาน

2.3.2 การวัดขนาดงาน ตามลำดับขั้นดังนี้

2.3.2.1 ทำความสะอาดบริเวณผิวงานที่ต้องการวัด

2.3.2.2 เลือกใช้ปากวัดงานให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่ต้องการ เช่น ถ้าต้องการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางนอกเลือกใช้ปากวัดนอก วัดขนาดรูในชิ้นงานเลือกใช้ปากวัดใน ถ้าต้องการวัดขนาดงานที่เป็นช่องเล็ก ๆ ใช้บริเวณส่วนปลายของปากวัดนอก ซึ่งมีลักษณะเหมือนคมมีดทั้ง 2 ด้าน ถ้าต้องการวัดความลึกให้ปลายของก้านวัดลึกอยู่เหนือผิวงานเล็กน้อย แล้วค่อย ๆ เลื่อนก้านวัดลึกลงจนสัมผัสผิวงาน

2.3.2.3 เลื่อนสเกลเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์ให้ปากวัดสัมผัสชิ้นงาน ควรใช้แรงกดให้พอดีถ้าใช้แรงมากเกินไป จะทำให้ขนาดงานที่อ่านค่าได้ไม่ถูกต้องและปากวัดของเวอร์เนียร์คาร์ลิปเปอร์จะเสียรูปทรง

2.3.2.4 ขณะวัดงาน สายตาต้องมองตั้งฉากกับตำแหน่งที่อ่าน แล้วจึงอ่านค่าได้

2.3.3 เมื่อเลิกปฏิบัติงาน ควรทำความสะอาด ชโลมด้วยน้ำมัน และเก็บรักษาด้วยความระมัดระวัง ในกรณีที่ไม่ได้ใช้งานนาน ๆ ควรใช้วาสลีนทาส่วนที่จะเป็นสนิม

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อ แก้ปัญหาการขาดทักษะด้านการลับมีดกลึงปอกขวา ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้าวิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี รายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 20100-1006 เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิ์ภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยการอาชีพวารินชำราบ อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 19 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

3.2.1 ชุดฝึกปฏิบัติลับมีดกลึงปอกขวา

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการแก้ปัญหาการขาดทักษะการลับมีดกลึงปอกขวา ดังนี้

3.3.1 วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า

3.3.2 ออกแบบชิ้นงานสำหรับฝึกลับมีดกลึงปอกขวา

3.3.3 ดำเนินการฝึกตามแบบชุดฝึกความแม่นยำที่ได้กำหนดไว้

3.3.4 กำหนดให้มีการประเมิน ทักษะภาคปฏิบัติ

3.3.5 ทดสอบพัฒนาการที่เกิดขึ้นและบันทึกข้อมูล

3.3.6 ให้นักเรียนฝึกซ้ำจนเกิดเป็นความเคยชิน

3.3.7 ทำการรวบรวมข้อมูลและประเมินความก้าวหน้าของนักศึกษา

3.3.8 ทดสอบการฝึกทักษะจากแบบชิ้นงานจริง

3.3.9 สรุปผลการฝึกโดยพิจารณาจากคะแนนการทดสอบเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้กับข้อมูลจากการฝึกของนักเรียน

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์อยู่ 2 ประการ คือเพื่อพัฒนาทักษะด้านการลับมีดกลึงปอกขวาและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในภาพรวม ผู้วิจัยได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลการกลึงงานตามแบบฝึกงานของนักศึกษาไว้ดังนี้

รูปที่ 4.1 การลับมีดกลึงของนักเรียน

รูปที่ 4.2 ลักษณะชิ้นงานที่กำลังกลึงปอกขวา

จากที่ได้ทำการรวบรวมข้อมูลในด้านงานกลึงของนักศึกษาพบว่ามีการกระทำที่ยังผิดอยู่บ้าง การลับมีดกลึงที่ผิดวิธีทำให้ชิ้นงานที่ได้มีผิวสำเร็จไม่สวยงาม แต่เมื่อได้มีการแนะนำวิธีที่ถูกต้องแก่นักศึกษาและรวบรวมข้อมูลใหม่จะได้ข้อมูลดังตารางเปรียบเทียบระหว่างตารางที่ 4.1 และ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 การเก็บข้อมูลของนักศึกษาก่อนการวิจัย

ลำดับที่	รายการ	จำนวนนักเรียนที่ลับมีดกลึงได้ตามแบบ	จำนวนนักเรียนที่ลับมีดกลึงไม่ได้ตามแบบ
1	การลับมีดกลึงปอกขวา	6 คน	13 คน
2	การลับมีดกลึงปอกซ้าย	6 คน	13 คน

จากข้อมูลตารางที่ 4.1 จะสังเกตุได้ว่านักศึกษามีการลับมีดกลึงที่ได้ขนาดตามแบบมีจำนวนน้อยมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการปรับปรุงวิธีการกลึง และการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ถูกวิธีได้ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลจากการทดสอบโดยใช้แบบฝึกและแบบสั่งงานจริงในการกลึง จากนักเรียนจำนวน 24 คน

ลำดับที่	รายการ	จำนวนนักเรียนที่ลับมีดกลึงได้ตามแบบ	จำนวนนักเรียนที่ลับมีดกลึงไม่ได้ตามแบบ
1	การลับมีดกลึงปอกขวา	19 คน	-
2	การลับมีดกลึงปอกซ้าย	19 คน	-

จากตารางที่ 4.2 ได้ผลของการฝึกกลึงหลังจากที่ได้มีการปรับปรุงวิธีการลับมีดกลึง โดยมีการแนะนำการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของนักศึกษา ทำให้นักเรียนลับมีดกลึงได้ตามแบบได้มากขึ้น

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์อยู่ 2 ประการ คือ

(1) เพื่อพัฒนาทักษะด้านการลับมีดกลึง

(2) เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในภาพรวม

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยในเรื่องการขาดทักษะการลับมีดกลึง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ารายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 20100-1006 พบว่านักศึกษาที่ลงปฏิบัติงาน รายวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น 20100-1006 ขาดทักษะด้านการลับมีดกลึงจำนวนหนึ่ง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 19 คน ซึ่งเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาต่ำลงด้วย จึงได้มีการพัฒนากระบวนการในการปฏิบัติงานของนักศึกอย่างเป็นขั้นตอน มีการบอกวิธีการใช้งานของเครื่องมือต่าง ๆ และมีการกระตุ้นให้นักศึกษามีความรอบครอบในการลงปฏิบัติงาน พบว่านักศึกษาขาดทักษะด้านการลับมีดกลึงลดน้อยลงของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 13 คน ทำให้มีประสิทธิ์ภาพในการเรียนเพิ่มสูงขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

ควรมีการติดตามผลของนักศึกษากลุ่มนี้เพื่อเป็นการพัฒนาประสิทธิ์ภาพของนักศึกษาให้ดียิ่งขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาในรายวิชาอื่นต่อไป