



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน
เรื่อง การออกแบบและสร้างชุดฝึกเพื่อผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล

จัดทำโดย

นางสาวอิศริญาพร บุญวงศ์
ตำแหน่ง พนักงานราชการครู
แผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

ปีการศึกษา 2568

รายงานการวิจัยในชั้นเรียน
เรื่อง การออกแบบและสร้างชุดฝึกเพื่อผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล

จัดทำโดย
นางสาวอิศริญาพร บุญวงศ์
ตำแหน่ง พนักงานราชการครู
แผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
ปีการศึกษา 2568

ชื่อผลงานวิจัย การออกแบบและสร้างชุดฝึกเพื่อผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1
รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล

ชื่อผู้วิจัย นางสาวอศริญาพร บุญวงษ์

ตำแหน่ง พนักงานราชการครู

สถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

ปีที่ทำวิจัยเสร็จ 2568

ประเภทงานวิจัย วิจัยในชั้นเรียน

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย โดยใช้ชุดฝึกแบบเป็นขั้นตอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาจำนวน 37 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดฝึกวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน และแบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังเรียน

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดฝึกแบบเป็นขั้นตอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจด้านเครื่องมือกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ นักศึกษามีความสามารถในการเตรียมเครื่องมือ การปฏิบัติงานตามขั้นตอน และการเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง โดยผลการประเมินพบว่านักศึกษาทุกคนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 100

จากผลการวิจัยยังพบว่า นักศึกษามีพัฒนาการทางการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ที่ดีขึ้น มีความกระตือรือร้นในการเรียน สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างเหมาะสม แสดงให้เห็นว่าชุดฝึกที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องต่อไปได้

คำสำคัญ: ชุดฝึกแบบเป็นขั้นตอน, เครื่องมือกล, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, Active Learning, Learning by Doing

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	13
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	16
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ บรรณานุกรม	18 20

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาช่างอุตสาหกรรม มีความมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้เชิงทฤษฎีและทักษะปฏิบัติที่สอดคล้องกับการทำงานจริง โดยเฉพาะ รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้ด้านงานเครื่องจักรกลและการผลิต อย่างไรก็ตาม จากการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจใน เนื้อหาทฤษฎี เนื่องจากลักษณะเนื้อหาที่เป็นนามธรรม และขาดสื่อหรือเครื่องมือที่ช่วยเชื่อมโยงระหว่าง ทฤษฎีกับการปฏิบัติ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ

การพัฒนาชุดฝึก (Training Set) จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ของ ผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยชุดฝึกที่ออกแบบอย่างเป็นระบบจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่าน การลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) ควบคู่กับการทำความเข้าใจเนื้อหาทฤษฎี ทำให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมาย อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นความสนใจ ความกระตือรือร้น และส่งเสริมทักษะการคิด วิเคราะห์ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการออกแบบและสร้างชุดฝึกสำหรับรายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล สำหรับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เพื่อพัฒนาผลลัพธ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ทั้ง ในด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่จำเป็น โดยมุ่งหวังว่าชุดฝึกที่พัฒนาขึ้นจะสามารถนำไปใช้เป็น สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ใน รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกลหลังใช้ชุดฝึก โดยกำหนดเกณฑ์ผ่านร้อยละ 70

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดฝึก

1.2.3 เพื่อศึกษาจำนวนนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึก

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดฝึกในรายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.3.2 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหลังเรียนด้วยชุดฝึก

1.3.3 นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 จะมีพัฒนาการทางการเรียนดีขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกในรายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาการออกแบบและสร้างชุดฝึกในรายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของเครื่องมือกล ประเภทและหน้าที่ของเครื่องมือกล การเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงาน หลักการทำงานเบื้องต้น การบำรุงรักษา และความปลอดภัยในการใช้งาน รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบชุดฝึกที่ประกอบด้วยใบความรู้ ใบงาน และแบบทดสอบ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น โดยเน้นการเรียนรู้จากง่ายไปยากและเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ

1.4.2 ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

- ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
- ข้อมูลจากแบบฝึกและใบงานในชุดฝึก
- ข้อมูลจากแบบบันทึกผลการเรียนรู้ของนักเรียน

1.4.3 ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568

กลุ่มตัวอย่าง คือ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 สาขาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 37 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.4.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ทำการวิจัย ใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอน และเก็บรวบรวมข้อมูลวันที่ 13 ตุลาคม 2568 – 27 กุมภาพันธ์ 2569 ทั้งหมด 18 สัปดาห์ ปีการศึกษา 2/2568 ตั้งแต่การทดสอบก่อนเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จนถึงการทดสอบ หลังเรียนและสรุปผลการวิจัย

1.4.5 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น (Independent Variable): ชุดฝึกวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล

ตัวแปรตาม (Dependent Variable): ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และระดับ การผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลังใช้ ชุดฝึกในรายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล และสามารถประเมินได้ว่าผู้เรียนมีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

1.5.2 ทราบความแตกต่างของผลการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน เพื่อยืนยัน ประสิทธิภาพของชุดฝึกที่พัฒนาขึ้น

1.5.3 ทราบพัฒนาการทางการเรียนและระดับการผ่านเกณฑ์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการ เรียนรู้ด้วยชุดฝึก เพื่อนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 ชุดฝึก หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยออกแบบและสร้างขึ้นในรายวิชาทฤษฎีเครื่องมือ กล สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 โดยประกอบด้วยใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ มีการจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

1.6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถของนักเรียนในรายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล ซึ่งวัดได้จากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึก

1.6.3 เกณฑ์ผ่านร้อยละ 70 หมายถึง ระดับคะแนนขั้นต่ำที่ผู้วิจัยกำหนดให้นักเรียนต้องมีการเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในงานวิจัยครั้งนี้

1.6.4 พัฒนาการทางการเรียน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของระดับความรู้และความเข้าใจของนักเรียนในทางที่ดีขึ้น โดยพิจารณาจากความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รวมถึงจำนวนผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึก

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การออกแบบและสร้างชุดฝึกเพื่อผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 เนื้อหารายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Active Learning / Learning by Doing)

2.1 เนื้อหารายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล

เครื่องมือกล หมายถึง เครื่องจักรที่ใช้ในการตัดเฉือน ขึ้นรูป หรือปรับแต่งชิ้นงานให้มีขนาดและรูปร่างตามแบบงานที่กำหนด โดยอาศัยพลังงานกลร่วมกับการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ระหว่างเครื่องมือตัดกับชิ้นงาน ในบริบทของการจัดการเรียนการสอนระดับอาชีวศึกษา วิชาทฤษฎีเครื่องมือกลจึงเป็นวิชาพื้นฐานที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องจักรกลก่อนลงมือปฏิบัติจริงในโรงฝึกงาน

ความสำคัญของเครื่องมือกลอยู่ที่การเป็นหัวใจของกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ แม่พิมพ์ ชิ้นส่วนเครื่องจักร งานซ่อมบำรุง หรือการผลิตชิ้นส่วนขนาดเล็ก เครื่องมือกลช่วยให้การผลิตมีความแม่นยำ สม่าเสมอ และสามารถควบคุมคุณภาพชิ้นงานได้ดีกว่าวิธีการทำงานด้วยมือ

เครื่องมือกลพื้นฐานที่มักใช้เป็นเนื้อหาหลักในระดับต้น ได้แก่ เครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องเจาะ และเครื่องไส แต่ละชนิดมีหน้าที่แตกต่างกันตามลักษณะการสร้างผิวงาน เช่น เครื่องกลึงเหมาะกับงานทรงกระบอก เครื่องกัดเหมาะกับผิวราบและร่อง เครื่องเจาะเหมาะกับการทำรู และเครื่องไสเหมาะกับผิวราบหรือร่องตรง การจำแนกชนิดของเครื่องจักรอย่างถูกต้องทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้เครื่องได้เหมาะสมกับลักษณะงาน



ภาพเครื่องเจาะ

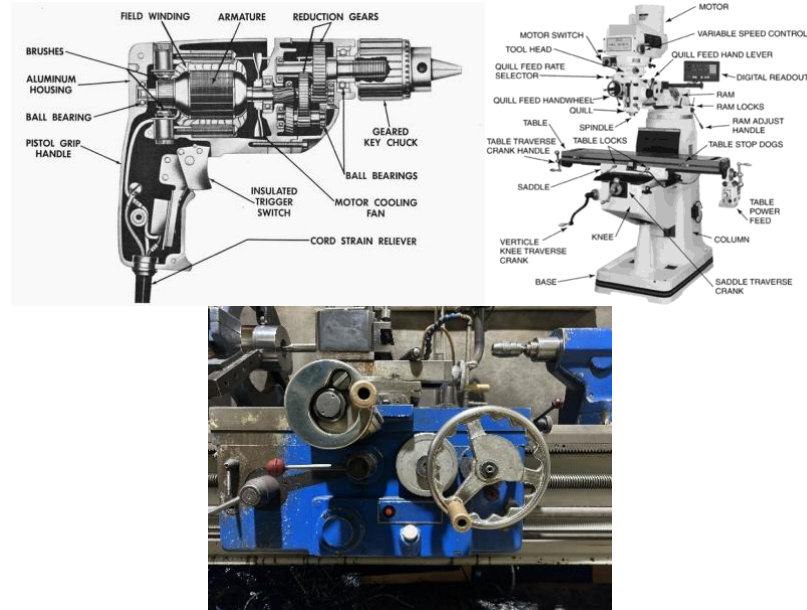


2.1.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องมือกล

การเรียนรู้ส่วนประกอบของเครื่องมือกลเป็นพื้นฐานสำคัญก่อนการใช้งานจริง เพราะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเส้นทางการถ่ายทอดกำลัง จุดควบคุมการทำงาน และตำแหน่งที่ต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ ในทางปฏิบัติ การรู้จักชื่อและหน้าที่ของแต่ละส่วนยังช่วยให้สื่อสารกับครูผู้สอนหรือช่างประจำเครื่องได้อย่างถูกต้อง

ยกตัวอย่างเครื่องกลึงซึ่งเป็นเครื่องมือกลพื้นฐานที่พบได้บ่อยในงานช่าง ส่วนประกอบสำคัญประกอบด้วย หัวเครื่อง เติงเครื่อง ชุดแท่นเลื่อน ป้อนมีด แท่นท้าย หัวจับ และระบบป้อน โดยหัวเครื่องทำหน้าที่ส่งกำลังหมุนไปยังหัวจับ เติงเครื่องทำหน้าที่รองรับโครงสร้างทั้งหมด แท่นเลื่อนใช้บังคับตำแหน่งมีดตัด ส่วนแท่นท้ายใช้ประคองชิ้นงานยาวหรือจับอุปกรณ์เจาะ

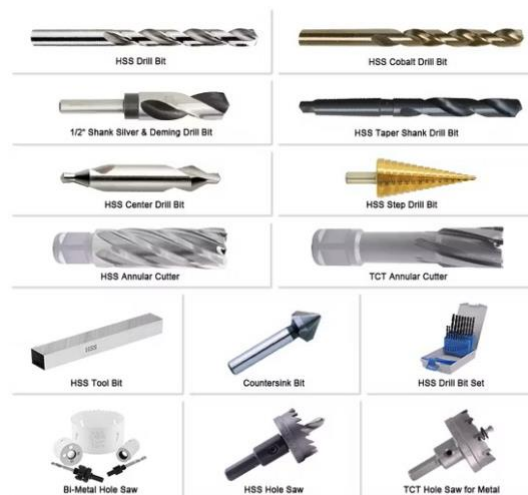
ในเครื่องกัดและเครื่องเจาะ แม้รูปแบบการจัดวางส่วนประกอบจะต่างกัน แต่หลักการพื้นฐานยังคงคล้ายกัน คือมีโครงเครื่อง ระบบส่งกำลัง ระบบยึดจับชิ้นงาน และระบบป้อน การอธิบายส่วนประกอบเชื่อมโยงกับหน้าที่จะช่วยให้ผู้เรียนไม่เพียงแต่จำชื่อได้ แต่ยังมองเห็นภาพรวมการทำงานของเครื่องจักรทั้งระบบ



2.1.2 เครื่องมือตัดและวัสดุเครื่องมือตัด

เครื่องมือตัดเป็นองค์ประกอบที่สัมผัสชิ้นงานโดยตรง จึงมีผลต่อคุณภาพผิวงาน ความเร็วในการผลิต และอายุการใช้งานของเครื่องมือ เครื่องมือตัดที่ใช้ในวิชาทฤษฎีเครื่องมือกลมักประกอบด้วย มีดกลึง ดอกสว่าน ดอกกัด ริมเมอร์ และเครื่องมือทำเกลียว การเลือกใช้เครื่องมือตัดต้องคำนึงถึงชนิดวัสดุของชิ้นงาน รูปทรงงาน ความละเอียดผิว และกำลังของเครื่องจักร

วัสดุเครื่องมือตัดที่พบได้ทั่วไป ได้แก่ เหล็กกล้าความเร็วสูง หรือ HSS ซึ่งมีความเหนียว เหมาะกับงานทั่วไปและการลับคมใหม่ได้ง่าย และคาร์ไบด์ ซึ่งทนความร้อนได้สูงกว่า เหมาะกับงานตัดเฉือนความเร็วสูงและการผลิตที่ต้องการประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ยังอาจมีเซรามิกหรือสารเคลือบผิวเครื่องมือเพื่อเพิ่มความทนทานต่อการสึกหรอ อีกประเด็นสำคัญคือเรขาคณิตของคมตัด เช่น มุมคายเศษ มุมหลบ และมุมลิ้ม ซึ่งมีผลต่อการไหลของเศษ การเกิดความร้อน และแรงตัด หากผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างรูปทรงคมตัดกับลักษณะงาน จะสามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เช่น ผิวงานหยาบ คมใหม่ หรือเศษพันชิ้นงานได้ดีขึ้น



2.1.3 การวัดและตรวจสอบชิ้นงาน

การวัดและตรวจสอบเป็นขั้นตอนที่เชื่อมโยงระหว่างการผลิตกับการควบคุมคุณภาพ หากผู้เรียนสามารถวัดชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง ก็จะสามารถประเมินได้ว่างานที่ผลิตมีขนาดคลาดเคลื่อนจากแบบมากน้อยเพียงใด และสามารถตัดสินใจปรับกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม

เครื่องมือวัดพื้นฐานที่ใช้ในรายวิชานี้ ได้แก่ เวอร์เนียคาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์ และไดอัลเกจ เวอร์เนียคาลิเปอร์มีความหลากหลายในการใช้งาน ใช้วัดได้ทั้งขนาดภายนอก ขนาดภายใน และความลึก ไมโครมิเตอร์มีความละเอียดสูง เหมาะกับการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางหรือความหนาที่ต้องการความแม่นยำมากขึ้น ส่วนไดอัลเกจใช้ตรวจสอบการแกว่ง การเยื้องศูนย์ หรือความเรียบของชิ้นงานและเครื่องจักร

การสอนเรื่องการวัดไม่ควรจำกัดเพียงวิธีอ่านค่า แต่ควรครอบคลุมถึงทักษะการจับเครื่องมือ การตั้งแนววัด แรงกดที่เหมาะสม การตรวจสอบศูนย์ก่อนใช้ และการบันทึกผลอย่างเป็นระบบ เพราะความคลาดเคลื่อนจำนวนมากเกิดจากวิธีการวัดที่ไม่ถูกต้องมากกว่าความผิดพลาดของเครื่องจักร

2.1.4 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือกล

ความปลอดภัยเป็นหัวข้อที่ต้องเน้นย้ำอย่างต่อเนื่องในวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล เนื่องจากเครื่องจักรมีการหมุน การป้อน และการตัดเฉือนด้วยกำลังสูง หากผู้เรียนขาดความรู้หรือประมาทเพียงเล็กน้อยอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุรุนแรงได้

หลักความปลอดภัยเบื้องต้นประกอบด้วย การแต่งกายให้รัดกุม ไม่สวมเสื้อผ้าหลวม เครื่องประดับ หรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนหมุน การสวมแว่นตานิรภัย การตรวจสอบความแน่นของหัวจับและอุปกรณ์ยึดจับก่อนเริ่มงาน รวมทั้งการหยุดเครื่องก่อนทำการวัด ปรับแต่ง หรือเก็บเศษโลหะ

นอกจากกฎระเบียบทั่วไปแล้ว ผู้เรียนควรได้รับการฝึกให้สังเกตสภาพผิดปกติของเครื่องจักร เช่น เสียงดังผิดปกติ การสั่นสะเทือนมากกว่าปกติ หรือเศษโลหะออกมาในลักษณะที่เสียงอันตราย เพราะการรู้เท่าทันสัญญาณเตือนล่วงหน้าเป็นทักษะด้านความปลอดภัยที่สำคัญไม่แพ้การปฏิบัติตามข้อบังคับ

2.1.5 การบำรุงรักษาเครื่องมือกล

การบำรุงรักษาเครื่องมือกลมีความสำคัญต่อความพร้อมใช้งาน ความแม่นยำของเครื่อง และความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน หากเครื่องจักรขาดการดูแลอย่างเหมาะสม อาจทำให้เกิดการสึกหรอสะสม ส่งผลให้ชิ้นงานคลาดเคลื่อนและเพิ่มค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม

การบำรุงรักษาพื้นฐานที่ผู้เรียนควรเรียนรู้ ได้แก่ การทำความสะอาดเศษโลหะหลังใช้งาน การเช็ดผิวรางเลื่อน การตรวจสอบและเติมน้ำมันหล่อลื่น การตรวจความตึงของสายพาน การตรวจสอบหัวจับ ป้อนมีด และอุปกรณ์จับยึดต่าง ๆ รวมทั้งการจัดเก็บเครื่องมือให้เป็นระเบียบ

ในเชิงการจัดการ สามารถแบ่งการบำรุงรักษาเป็น 2 ลักษณะ คือ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งทำตามแผนก่อนเกิดปัญหา และการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข ซึ่งดำเนินการเมื่อเครื่องเกิดความเสียหายแล้ว การปลูกฝังนิสัยดูแลเครื่องจักรอย่างเป็นระบบจะช่วยให้ผู้เรียนมีวินัยและความรับผิดชอบ ต่อทรัพยากรของสถานศึกษาและสถานประกอบการ

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

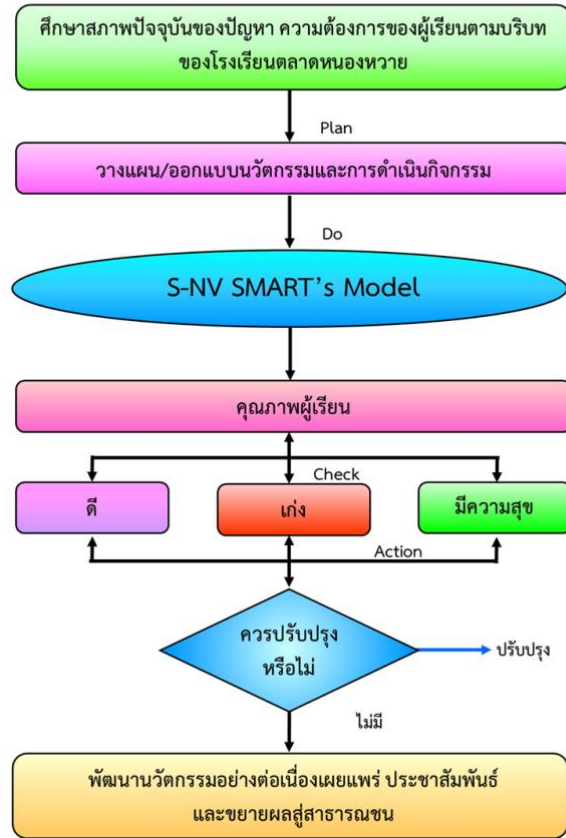
2.2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) คือ ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกมาในรูปของการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม ประสิทธิภาพ และสมรรถนะทางด้านต่าง ๆ โดยผลสัมฤทธิ์นี้วัดได้จากคะแนนหรือผลการปฏิบัติที่ผู้เรียนทำได้จากการทดสอบหรือการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายของการสอน.

2.2.2 การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Practical Learning)

การเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Practical Learning) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือทำจริง การมีส่วนร่วมในกิจกรรม และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติ และนำไปใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันหรือโลกแห่งการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้เชิงปฏิบัติแตกต่างจากการเรียนรู้เชิงทฤษฎีที่มุ่งเน้นการรับข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่จะเน้นให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง ได้เผชิญกับปัญหา และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนสร้างความมั่นใจในตนเอง

การยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ด้วยรูปแบบ S.NV SMART's MODEL



2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Active Learning / Learning by Doing)



Active Learning คือ กระบวนการเรียนการสอนซึ่งเน้นไปที่การลงมือปฏิบัติ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และเน้นไปที่การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยมีที่มาจากทฤษฎี Constructivism ที่เชื่อว่าการเรียนรู้ที่ดีที่สุดนั้นเกิดจากการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง (Construct)

โดยการอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และแนวคิดที่มีอยู่เดิม รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน สรุปคือการให้ผู้เรียนมีบทบาทหลักในการเรียนรู้ของตนเองแบบ “active” นั่นเอง

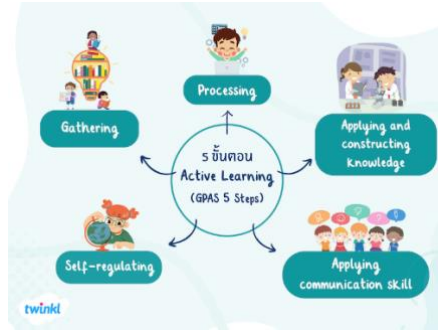
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กำหนดให้การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning (แอกทีฟเลิร์นนิง) มีคำแปลเป็นภาษาไทยว่า “การจัดการเรียนรู้เชิงรุก” โดยอาจรู้จักกันในชื่อการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (student-centered หรือ child-centered), การเรียนรู้แบบคิดวิเคราะห์ (critical thinking), การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หรือการเรียนรู้แบบค้นพบ (inquiry or discovery-based)

การจัดการเรียนรู้อย่าง Active Learning เน้นให้ผู้เรียนลงมือด้วยตัวเอง ผ่านการปฏิบัติ พูด และคิดวิเคราะห์ ต่างจากการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่เน้นไปที่การฟังและท่องจำ (Rote Learning) หรือการเรียนรู้แบบตั้งรับ Passive Learning ที่ผู้เรียนมีหน้าที่เป็นผู้รับ ผ่านการอ่าน ฟัง ดู และจดบันทึก การเรียนรู้แบบ Active Learning ยังมีส่วนช่วยพัฒนา ทักษะสมอง (EF) ได้อีกด้วย

หลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

- ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered): ออกแบบกิจกรรมที่คำนึงถึงความสนใจ ความถนัด และความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก
- การมีส่วนร่วม (Engagement): กระตุ้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ไม่ว่าจะเป็นการพูดคุย การเคลื่อนไหว หรือการคิด
- การลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing): เน้นให้ผู้เรียนได้ทดลองทำจริง แก้ปัญหาจริง ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและจดจำได้ดีขึ้น
- การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction): ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และมุมมองระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และ/หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
- การคิดขั้นสูง (Higher-Order Thinking): ใช้ประโยชน์จากกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า มากกว่าการท่องจำ

5 ขั้นตอน Active Learning



การเรียนการสอน 5 ขั้นตอน Active Learning เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด
ขั้นสูงเชิงระบบ หรือที่กระทรวงศึกษาธิการเรียกว่า GPAS 5 Steps ประกอบไปด้วย

1. การรวบรวมและเลือกข้อมูล (Gathering)
2. การประมวลผลข้อมูล จัดระเบียบความรู้ คิดวิเคราะห์ (Processing)
3. ขั้นปฏิบัติและสรุปรูปร่างความรู้ (Applying 1 - Applying and Constructing Knowledge)
4. ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying 2 - Applying Communication Skill)
5. ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า ต่อยอดความรู้ (Self-regulating)

โดย GPAS 5 Steps หรือ 5 ขั้นตอน Active Learning นี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วย
ตัวเอง นำไปใช้จริงในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อตกผลึกความรู้ และสะท้อนออกมาในการปฏิบัติงานที่ได้รับ
มอบหมาย โดยผู้เรียนเองมีบทบาทหลักตลอดกระบวนการเรียนรู้

บทบาทของผู้สอนใน Active Learning

บทบาทของผู้สอนในการสอนแบบ Active Learning มีลักษณะเป็นผู้สนับสนุนหรืออำนวยความสะดวก
ความสะดวกการเรียนรู้ (Facilitator) หรือผู้ช่วย/โค้ช (Mentor and Coach) มากกว่าผู้ถ่ายทอด
ความรู้เป็นหลัก (Instructor) ตัวอย่างเช่น

- สนับสนุนและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้ “ลงมือปฏิบัติ” เพื่อให้สอดคล้องและ
บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วม เน้นการปฏิบัติ กระตุ้นให้ผู้เรียน
ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน รวมทั้งปฏิสัมพันธ์และความร่วมมือระหว่าง
ผู้เรียนในชั้น
- เข้าใจและยอมรับความแตกต่างส่วนบุคคลของผู้เรียนในชั้น เช่น พื้นฐานความรู้ ลักษณะหรือ
สไตล์การเรียนรู้ พร้อมปรับการเรียนการสอนให้เหมาะกับผู้เรียน

- จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความท้าทาย เพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน
- เลือกสื่อการสอนที่เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้และระดับความรู้ผู้เรียนเพื่อส่งเสริม Active Learning

บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
ผู้อำนวยความสะดวก: คอยกระตุ้น ตั้งคำถาม และให้คำแนะนำ	ผู้มีส่วนร่วม: เข้าร่วมกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น
ผู้ออกแบบกิจกรรม: วางแผนและเตรียมสื่อการสอนที่น่าสนใจ	ผู้สร้างองค์ความรู้: เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
ผู้ประเมินผล: สังเกตพฤติกรรมและประเมินความเข้าใจของผู้เรียน	ผู้ทำงานร่วมกับผู้อื่น: รับฟังความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ตัวอย่างการสอนแบบ Active Learning



การเรียนรู้โดยเน้นปัญหา (Problem-Based Learning)

- ใช้ปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งสมมุติฐาน สาเหตุ และกลไกของปัญหา เพื่อค้นหาหาความรู้และคิดวิเคราะห์แนวทางแก้ไขปัญหาต่อไป

การเรียนรู้โดยเน้นโครงการ (Project-Based Learning)

- ผู้เรียนจะได้สัมผัสประสบการณ์ตรง หาความรู้และแก้ไขปัญหาจากประสบการณ์จริงอย่างมีระบบ

ระดมสมอง (Brainstorming)

- การระดมสมองเป็นเทคนิคในการสร้างสรรค์ไอเดียเดียวแนวคิดร่วมกัน เช่น Think-Pair-Share (คิด-จับคู่-แลกเปลี่ยน) ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนแต่ละคนคิดเกี่ยวกับปัญหา ก่อนที่จะจับคู่และแลกเปลี่ยนไอเดียเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน และนำเสนอไอเดียต่อผู้เรียนคนอื่น ๆ ในชั้น

แสดงบทบาทสมมติ (Role Playing)

- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สวมบทบาทที่กำหนดเพื่อการเรียนรู้ที่สมจริง ผู้เรียนจะได้ทำความเข้าใจกับบทบาทที่ได้รับผ่านการค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตัวเอง ก่อนที่จะสวมบทบาท คิด แสดงพฤติกรรมตามบทบาทที่ได้รับ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะการค้นคว้า การสังเกต แก้ไขปัญหา และการสื่อสารผ่านสถานการณ์สมมติ

การเรียนรู้ผ่านเกม (Game-Based Learning)

- การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นสื่อกลาง ช่วยเพิ่มความสนุก น่าสนใจ และกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยผู้สอนอาจใช้เกมเพื่อทดสอบและประเมินความรู้ หรือส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น การเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ ด้วยบัตรคำ (Flashcards) ผ่านเกมจับคู่ เป็นต้น

การสรุปผังความคิด (Mind Mapping/Concept Mapping)

- การสรุปผังความคิด หรือมายแมพ ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกจัดระเบียบแนวความคิด และนำเสนอความคิดรวบยอดออกมาในรูปแผนผังที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน

การพัฒนาผู้เรียนให้มี **สมรรถนะ** ตามแนวคิด **Active Learning**

ตัวอย่างแนวคิด/รูปแบบ/วิธีสอน	จุดเน้นกระบวนการ	ตัวอย่าง Keyword ที่ปรากฏในคลังชีวิต
<ul style="list-style-type: none"> • Problem Based Learning 	<ul style="list-style-type: none"> • ตั้งประเด็นปัญหาและแสวงหาคำตอบ 	<ul style="list-style-type: none"> • ตระหนักถึงผลกระทบนำเสนอแนวทาง
<ul style="list-style-type: none"> • Brain Based Learning 	<ul style="list-style-type: none"> • เชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่จนได้ข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบุใจความสำคัญ พุดแสดงความคิดเห็น
<ul style="list-style-type: none"> • Research Based Learning 	<ul style="list-style-type: none"> • ค้นหาคำตอบอย่างเป็นระบบ 	<ul style="list-style-type: none"> • ระบุปัญหา ตรวจสอบสมมติฐาน
<ul style="list-style-type: none"> • Phenomenon Based Learning 	<ul style="list-style-type: none"> • ค้นหาคำตอบจากปรากฏการณ์ที่ก่อกำเนิดในชีวิตจริง 	<ul style="list-style-type: none"> • เสนอแนวคิดวิเคราะห์สถานการณ์
<ul style="list-style-type: none"> • 5E 	<ul style="list-style-type: none"> • สร้างองค์ความรู้ และประยุกต์ใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> • อธิบายสาเหตุ สืบค้นข้อมูล



เมื่อจบหลักสูตร จะทำให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะต่าง ๆ ที่จำเป็น



ผู้สอนควรเลือกใช้แนวคิด/รูปแบบ/วิธีสอน ที่มีกระบวนการที่เหมาะสมสำหรับการสอน ทั้ง 5 สาธารณการเรียนรู้ตาม "เป้าหมาย" ของการเรียนรู้ในแต่ละวิชา ครอบคลุม 3 ช่วงวัยเรียนรู้ ไปสู่เป้าหมายได้ด้วยยานพาหนะแบบ "Active Learning"

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้รูปแบบการทดลองในชั้นเรียน โดยทดลองเป็นรายกลุ่ม

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 1 สาขาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่ายที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 37 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อน-หลัง แบบประเมินชิ้นงานการออกแบบและสร้างชุดฝึกเพื่อผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตลอดระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยนำมาวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลอง เพื่อพิจารณาผลของการใช้นวัตกรรมในการพัฒนาผู้เรียน และสรุปผลการวิจัยเพื่อนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนต่อไป

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอน/ระยะ	ขั้นตอนย่อย / ขั้นตอน
1.ขั้นเตรียมการ (Preparation)	<ol style="list-style-type: none">1.ศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และมาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกลระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)2.วิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะเกี่ยวกับเครื่องมือกล3.สร้างและพัฒนานวัตกรรม ได้แก่ ชุดฝึกวิชาทฤษฎีเครื่องมือกลแบบเป็นขั้นตอน4.จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และใบกิจกรรมให้สอดคล้องกับชุดฝึก5.สร้างเครื่องมือวิจัย ได้แก่<ul style="list-style-type: none">• แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน-หลังเรียน• แบบประเมินชิ้นงาน/ใบงาน• แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอน/ระยะ	ขั้นตอนย่อย / ขั้นตอน
2.ขั้นดำเนินการ (Implementation)	1.ชี้แจงวัตถุประสงค์และขั้นตอนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ 2.ทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียน (Pre-test) 3.จัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกแบบเป็นขั้นตอนได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> • ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องมือกล • วิเคราะห์ประเภทและหน้าที่ของเครื่องมือกล • เลือกใช้เครื่องมือและเครื่องมือตัดให้เหมาะสม • ฝึกการวัดและตรวจสอบชิ้นงาน • ฝึกความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องมือกล 4.ส่งเสริมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) การทำงานกลุ่ม และการอภิปราย 5.ให้คำแนะนำและสะท้อนผลการเรียนรู้ระหว่างกิจกรรม
3.ขั้นประเมินผล (Evaluation)	1.ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) 2.ประเมินผลการทำงานและแบบฝึกหัด 3.ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน 4.รวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือวิจัยทั้งหมด
4.ขั้นสรุปผลและปรับปรุง (Reflection & Improvement)	1.วิเคราะห์และเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้นวัตกรรม 2.สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล 3.นำผลการวิจัยไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล 4.เผยแพร่ผลการวิจัยหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่มครู

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือวิจัยมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และเปรียบเทียบผลคะแนนก่อนและหลังเรียน

3.4.2 วิเคราะห์ผลจากใบงานและแบบฝึกหัด โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric) และหาค่าเฉลี่ย เพื่อพิจารณาความสามารถของผู้เรียนในด้านความเข้าใจเครื่องมือกล การเลือกใช้เครื่องมือ การวัดและตรวจสอบชิ้นงาน

3.4.3 วิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม และสรุปผลในรูปแบบค่าเฉลี่ยและระดับคุณภาพของพฤติกรรมการเรียนรู้

3.4.4 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายผลและสรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดฝึกในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกลของนักศึกษา

3.4.5 สูตรการคำนวณดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) คืออัตราส่วนของผลต่างระหว่างร้อยละของคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียน เทียบกับร้อยละคะแนนที่สามารถพัฒนาได้เพิ่มขึ้น แสดงถึงความรู้ที่เพิ่มขึ้นต่อ 1 หน่วย ซึ่งมีค่าสูงสุดคือ 1.00

สูตร: ดัชนีประสิทธิผล =
$$\frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

$$E.I. = \frac{P_2\% - P_1\%}{100 - P_1\%}$$

เมื่อ $P_1\%$ แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

$P_2\%$ แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาการออกแบบและสร้างชุดฝึกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาทฤษฎี เครื่องมือกล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 กลุ่ม 2 สาขาไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย ใน รายวิชา การออกแบบระบบไฟฟ้า รหัสวิชา 30104-2004 มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 นำผลคะแนนที่ได้จากการประเมินการปฏิบัติงานเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2 บรรยายข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ค่าร้อยละ (%)

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์ข้อมูล

ที่	ชื่อ - สกุล	การเตรียม เครื่องมือ	ขั้นตอนการ ปฏิบัติงาน	การเลือกใช้ เครื่องมือ	คะแนนรวม	ร้อยละ(%)
1	นายกิตติพัฒน์ ริงวัด	18	55	20	93	93
2	นายกิตติศักดิ์ ประทุมเพชร	18	55	20	93	93
3	นายจักรรินทร์ ศิริเวช	18	55	20	93	93
4	นายเจษฎากร แดงม่วง	18	55	20	93	93
5	นายชนะพล วัฒนศิริ	18	58	20	96	96
6	นายชินกฤต เตชะ	18	55	20	93	93
7	นายฐิติกร คำเขียน	20	60	20	100	100
8	นายณัฐนันท์ รอดเทศ	20	60	20	100	100
9	นายณัฐพนธ์ จันทร์ดา	20	60	20	100	100
10	นายณัฐพล กิตติชัยสุภาพ	20	60	20	100	100
11	นายณัฐภูมิ ขานฤทธิ์	20	60	20	100	100
12	นายณัฐวัฒน์ ดอกไม้	18	55	20	93	93
13	นายณัฐวุฒิ พิมพดี	18	55	20	93	93
14	นายทักษ์ดนัย ก้วยสมบูรณ์	20	60	20	100	100
15	นายแทนคุณ สริมอรุณ	20	60	20	100	100
16	นายธนกร โพธิ์เย็น	18	55	20	93	93
17	นายธนกฤต จันเฉย	18	55	20	93	93
18	นายธนชาติ ตลับทอง	18	55	20	93	93
19	นายธนภัทร เจริญชีพ	18	55	20	93	93

ที่	ชื่อ - สกุล	การเตรียม เครื่องมือ	ขั้นตอนการ ปฏิบัติงาน	การเลือกใช้ เครื่องมือ	คะแนนรวม	ร้อยละ(%)
20	นายธนวัฒน์ น้อมศิริ	20	60	20	100	100
21	นายธนา กางบุญเรือง	18	55	20	93	93
22	นายธนาพล กองเกิด	20	60	20	100	100
23	นายธนวัฒน์ ช่วยชูทรัพย์	20	60	20	100	100
24	นายธีรโชติ เสริมกำปัง	20	60	20	100	100
25	นายธีรพงษ์ วงษ์สุวรรณ	20	60	20	100	100
26	นายธีรภัทร เลื่องลือ	20	60	20	100	100
27	นายธีรภัทร แต่งกระโทก	20	60	20	100	100
28	นายธีระวัฒน์ เชื้อมรัมย์	18	55	20	93	93
29	นางสาวนันทิชา คำเกาะ	18	55	20	93	93
30	นายนครินทร์ ธาณิศิริบูลย์	20	60	20	100	100
31	นายปาลณเรวัฐ ภูยง	18	55	20	93	93
32	นายเปรมกนก บุญกล้า	18	55	20	93	93
33	นายพรตณัย ลินทอง	18	55	20	93	93
34	นายสุทธิวัฒน์ สุนทรวิภาค	18	55	20	93	93
35	นายพิเชฐพงศ์ ปลั่งกลาง	18	55	20	93	93
36	นายพุทธรัชช์ วรรณพงษ์	18	55	20	93	93
37	นายสมประสงค์ ศรีตะวัน	20	60	20	100	100

จากตาราง พบว่าคะแนนที่ได้จากแบบประเมินผลการปฏิบัติงานนักศึกษาสามารถผ่านเกณฑ์การประเมินได้จำนวน 37 คนคิดเป็นร้อยละ ๑๐๐.๐๐ และไม่มีนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินของนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมจับคูฝึกปฏิบัติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การออกแบบและสร้างชุดฝึกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย โดยใช้ชุดฝึกแบบเป็นขั้นตอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทักษะด้านเครื่องมือกลของผู้เรียนให้สามารถเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องมือกล เลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสม สามารถวัดและตรวจสอบชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งมีทักษะด้านความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องมือกล และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างเหมาะสม

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบและสร้างชุดฝึกเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาทฤษฎีเครื่องมือกล โดยใช้ชุดฝึกแบบเป็นขั้นตอนร่วมกับการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Active Learning) สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกแบบเป็นขั้นตอนร่วมกับ Active Learning สามารถพัฒนาความรู้และความเข้าใจด้านเครื่องมือกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.2 ความสามารถในการปฏิบัติงาน นักศึกษามีความสามารถในการเตรียมเครื่องมือ การปฏิบัติงานตามขั้นตอน และการเลือกใช้เครื่องมือได้ดีขึ้น โดยผลการประเมินการปฏิบัติงานพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีถึงดีมาก และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด

5.1.3 ทักษะด้านเครื่องมือกล นักศึกษามีทักษะในการเลือกใช้เครื่องมือกล การใช้เครื่องมือตัด และการวัดตรวจสอบชิ้นงานเพิ่มขึ้น สามารถนำความรู้ทางทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

5.1.4 พฤติกรรมการเรียนรู้ นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น มีความกระตือรือร้น สนใจในการเรียน และสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ดี ส่งผลให้บรรยากาศในการเรียนรู้มีความน่าสนใจและเอื้อต่อการเรียนรู้

5.2 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

5.2.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ ครูผู้สอนในสาขาช่างกลโรงงานควรรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกแบบเป็นขั้นตอนร่วมกับ Active Learning ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและทักษะในการปฏิบัติงานจริงมากยิ่งขึ้น จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะและประสบการณ์ตรง ใช้สื่อและอุปกรณ์จริงควบคู่กับชุดฝึก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ปรับระดับความยากง่ายของกิจกรรมให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาการใช้ชุดฝึกกับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากขึ้นหรือในสถานศึกษาอื่น เพื่อเปรียบเทียบผลการวิจัย พัฒนาชุดฝึกในรายวิชาอื่น ๆ เช่น งานเครื่องจักรกลงานควบคุมเครื่องจักร หรือการผลิตอุตสาหกรรม ศึกษาผลในระยะยาว เช่น ความคงทนของความรู้ (Retention) พัฒนาเป็นสื่อดิจิทัลหรือ e-Learning เพื่อเพิ่มความน่าสนใจและเข้าถึงได้ง่าย

บรรณานุกรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน.**

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

จินตนา ไบกาซูยี. (2557). **เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์

แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประสิทธิ์ วงศ์ใหญ่. (2559). **เครื่องมือกลและการขึ้นรูปโลหะ.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

พงษ์ศักดิ์ พิทักษ์ศิริ. (2561). **งานเครื่องมือกลเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ.

สุคนธ์ สีนธพานนท์. (2561). **การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุชาติ แก้วคำ. (2560). **การวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน**

อาชีพศึกษา. วารสารวิชาการอาชีพศึกษา, 12(2), 45–58.

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ. (2562). **มาตรฐานอาชีพช่างกลโรงงาน.** กรุงเทพฯ: สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ

(องค์การมหาชน).

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2563). **มาตรฐานความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักรและ**

เครื่องมือกล. กรุงเทพฯ: สมอ.

