



การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิง
สถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชา
ช่างกลโรงงาน

นายพีระชัย ชัยเล็ก

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิง
สถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชา
ช่างกลโรงงาน



นายพีระชัย ชัยเล็ก

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

โดย นายพีระชัย ชัยเล็ก

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

..... หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

.....

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ วีรานุกูล)

.....

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง)

.....

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล)

ชื่อ : นายพีระชัย ชัยเล็ก
 ชื่อการค้นคว้าอิสระ : การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง
 ของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อ
 ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
 สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง
 ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ของนักเรียนช่างอุตสาหกรรม และ2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะกับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แบบบันทึกสภาพปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน 2) ชุดฝึกทักษะ 3) แบบประเมินความเหมาะสม มีความตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.60-1.00 และ 4) แบบประเมินทักษะ มีความตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.60-1.00 และค่าความเชื่อมั่นจากการสังเกตของเกณฑ์การประเมินระหว่างผู้ประเมิน เท่ากับ 0.70 การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์เนื้อหา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนยังขาดทักษะการซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริง ขาดความรู้ด้านพฤติกรรมและกระบวนการซ่อมบำรุงที่ถูกต้อง และใช้สื่อการสอนแสดงเพียงหลักการซ่อมบำรุงพื้นฐานทำให้นักเรียนมีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ โดยมีชุดฝึกทักษะในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในบริบทที่แท้จริง ความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.39) ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนหลังการใช้ชุดฝึกทักษะสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(มีจำนวนทั้งสิ้น 214 หน้า)

คำสำคัญ : ชุดฝึกทักษะ, ชุดเฟืองส่งกำลัง, การเรียนรู้เชิงสถานการณ์, ช่างอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก

Name : Mr. Peerachai Chailek

Independent Study Title : Development of skill training sets Regarding
maintenance of the power transmission gear of a
lathe together with situational learning To promote
academic achievement of students at the vocational
certificate level Field of Study: Factory Mechanics

Major Field : Mechanical Engineering Education
King Mongkut's University of Technology North
Bangkok

Independent Study Advisor : Assistant Professor Dr. Metha Oungthong

Academic Year : 2024

Abstract

ABSTRACT

This research aimed to develop and evaluate the effectiveness of a training set for the maintenance skills of lathe gear transmission systems, integrated with situational learning activities for industrial technician students. Additionally, it sought to compare the practical skills of students who used the training set against predetermined benchmark criteria. The sample consisted of 20 students, selected using cluster random sampling. The research instruments included: 1) a problem and solution recording form for teaching and learning management, 2) a training set, 3) an appropriateness assessment form with content validity ranging from 0.60 to 1.00, and 4) a skill evaluation form with content validity ranging from 0.60 to 1.00 and inter-rater reliability of 0.70. Data analysis methods included content analysis, calculation of means, standard deviations, and t-tests. The findings revealed that students lacked sufficient maintenance skills for real-world scenarios, as well as knowledge of proper maintenance behavior and processes. Previously used instructional materials primarily presented basic maintenance principles, resulting in students' academic performance falling below the benchmark. To address these gaps, the researcher developed a training set based on a situational learning approach, which allowed students to practice analytical thinking and problem-solving within realistic contexts. The training set's overall appropriateness was rated at a very high level ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.39). The training set's efficiency exceeded the specified benchmark standard of 80/80. Furthermore, the comparison of students' practical skills after using the training set demonstrated statistically significant improvements, with performance exceeding 80% at the .05 significance level.

(Total 214 Pages)

Keywords: Training Set, Gear Transmission System, Situated Learning, Industrial Technician Students

Advisor

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากความช่วยเหลือ ความกรุณา ความอนุเคราะห์ เอาใจใส่เป็นอย่างดี จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ให้ความเมตตาเอาใจใส่ เสียสละเวลา คอยชี้แนะแนวทางในการทำสารนิพนธ์และ ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะต่างๆ ในการทำวิจัยมาโดยตลอดเวลา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผศ.ดร.ปราโมทย์ วีรานุกุล ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล กรรมการสอบสารนิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความกรุณาและอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ ประเมิน และข้อแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณาจารย์ และนักศึกษาสาขาวิชาช่างกลโรงงาน จากวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ภรรยา ครอบครัว ญาติพี่น้อง และเพื่อนร่วมงาน ที่ได้สนับสนุนให้กำลังใจ คำแนะนำ ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณคณะครู อาจารย์ ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้มาตั้งแต่ต้นจนถึงปัจจุบัน แก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

พีระชัย ชัยเล็ก

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง (ถ้ามี).....	ฎ
สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี).....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึง	7
2.2 ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล	13
2.3 ความรู้เกี่ยวกับงานซ่อมบำรุง	20
2.4 ชุดฝึกทักษะ	23
2.5 การเรียนรู้เชิงสถานการณ์	26
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	36
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1 ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนา ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการ เรียนรู้เชิงสถานการณ์	51
3.2 ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟือง ส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	53
3.3 ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่อง กลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	82
3.4 ขั้นตอนที่ 4 ใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	89
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	91
4.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนา ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	92
4.2 ผลการออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	93
4.3 ผลทดลองใช้ชุดฝึกเรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	101
4.4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	102
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	103
5.1 สรุปผลการวิจัย	103
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	107
5.3 ข้อเสนอแนะ	
109	
บรรณานุกรม.....	110
ภาคผนวก.....	115

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ก	115
รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณา กับประเด็นการประเมิน ในแบบสังเกตพฤติกรรมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงาน ซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	116
รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับ นิยามศัพท์	116
รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุง ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	116
หนังสือขอความอนุเคราะห์ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ	118
ประมวลภาพกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง	127
ภาคผนวก ข	130
แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์	139
แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน	131
แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของ เครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน	147
ภาคผนวก ค	152
ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ(Test Blueprint) ภาคปฏิบัติ	153
ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	155
ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของ เครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	156
ผลการออกแบบเชิงวิศวกรรม การสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อม บำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	158
ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ของแบบประเมินความเหมาะสมชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	159
ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง ของ เครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9)	162

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟือง ส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีค่าตามเกณฑ์ที่กำหนด ที่ระดับ 80/80	166
ผลการทดสอบวัดผลหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของ เครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Post-test) โดยใช้แบบฝึกทักษะการ ปฏิบัติงานเป็นลักษณะแบบสังเกตโดยวิธีการ (Rubrics Score)	167
ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อม บำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ กับเกณฑ์	168
ภาคผนวก ง	170
ค่าความเชื่อมั่นจากการสังเกตของเกณฑ์การประเมินระหว่างผู้ประเมิน โดยใช้โปรแกรม SPSS	171
ข้อมูลการหาค่า t-test แบบ Mann-Whitney test	172
ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิง สถานการณ์	173
ประวัติผู้เขียน.....	214

สารบัญตาราง (ถ้ามี)

ตารางที่	หน้า
2-1 ชนิดของเฟืองที่ใช้ในการส่งกำลัง	14
2-2 เฟืองโซ่ และโซ่ (Sprocket and Chain)	16
2-3 ชนิดของสายพาน	16
2-4 ชนิดของมูเล่ท์	17
2-5 คลัช (Clutch)	17
2-6 คัปปลิ่ง (Coupling)	18
2-7 ลิ้มและสไปลน์	18
2-8 ชนิดของ อุปกรณ์ช่วยในระบบการส่งกำลังเครื่องมือกล	19
3-1 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1)	84
3-2 ผลการสังเกตการใช้ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	84
3-3 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	84
3-4 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)	85
3-5 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	85
3-6 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	86
3-7 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)	86
3-8 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	87
3-9 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	88
3-10 แบบแผนการทดลอง	89
4-1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	92
4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของ เครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9)	94

สารบัญตาราง (ถ้ามี)

ตารางที่	หน้า
4-3 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	101
4-4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์กับเกณฑ์	102
ค-1 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test Blueprint) ภาคปฏิบัติ	153
ค-2 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชาซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	155
ค-3 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	156
ค-4 แสดงการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการออกแบบการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	157
ค-5 ผลการออกแบบเชิงวิศวกรรม การสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	158
ค-6 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ (IOC) เพื่อสร้างแบบประเมินความเหมาะสม	159
ค-7 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9)	162
ค-8 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์มีค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ระดับ 80/80	166
ค-9 ผลการทดสอบวัดผลหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Post-test) โดยใช้แบบฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นลักษณะแบบสังเกตโดยวิธีการ (Rubrics Score)	167
ค-10 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ กับเกณฑ์	169
ง-1 ค่าความเชื่อมั่นจากการสังเกตของเกณฑ์การประเมินระหว่างผู้ประเมินโดยใช้โปรแกรม SPSS	171
ง-2 ข้อมูลการหาค่า t-test แบบ t-test for one sample	172

สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี)

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย	4
2-1 เครื่องกลึงยืนศูนย์ท้ายแท่น	8
2-2 เครื่องกลึงหน้างาน	8
2-3 เครื่องกลึงแนวตั้ง	9
2-4 เครื่องกลึงป้อมมิดหมุน	9
2-5 เครื่องกลึงชนิดพิเศษ	10
2-6 ส่วนประกอบของเครื่องกลึง	10
2-7 การส่งถ่ายกำลังด้วยชุดเฟือง (Gear Transmission)	13
3-1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	50
3-2 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ	58
3-3 ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	60
3-4 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์	60
3-5 เช็คศูนย์หน้าแปลน	61
3-6 ถอดฝาครอบชุดเฟือง	61
3-7 ตรวจสอบชิ้นส่วนที่ชำรุด	62
3-8 ถอดสายพานมอเตอร์	62
3-9 ถอดพูลเลย์เพลลาเฟืองขับ	63
3-10 ถอดชุดเฟืองประกอบ	63
3-11 ถอดสลักเกลียวเพลลาสปินเดิล	64
3-12 คลายน็อตยึดฝาครอบตลับลูกปืน	64
3-13 คลายน็อตยึดสลักลูกเบี้ยว	65
3-14 ถอดสลักก้ามปู	65
3-15 ใช้อุปกรณ์พิเศษเพื่อดึงเกลียวเพลลาสปินเดิล	66
3-16 ถอดชุดเฟือง และตลับลูกปืน	66

สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี)

ภาพที่	หน้า
3-17 ซ่อมบำรุงชุดตลับลูกปืนเตเปอร์	67
3-18 ซ่อมบำรุงเพลาสปินเดิล	67
3-19 ซ่อมบำรุงเฟือง	68
3-20 ประกอบตลับลูกปืนด้านหัวจับ	68
3-21 ประกอบเพลामนสปินเดิล	69
3-22 ปรับระยะขึ้นส่วนและตลับลูกปืน	69
3-23 ประกอบชุดหน้าแปลนเพลาสปินเดิล	70
3-24 ประกอบชุดตลับลูกปืน	70
3-25 สวมฝาครอบตลับลูกปืน	71
3-26 สวมสลักเกลียวเพลาสปินเดิล	71
3-27 ประกอบพูลเลย์เข้ากับเพลาเฟืองขับ	72
3-28 ประกอบสายพานมอเตอร์	72
3-29 ตรวจสอบค่าความเที่ยงของเพลาสปินเดิล	73
3-30 ตรวจสอบเพลาและเฟือง	73
3-31 เติมน้ำมันหล่อลื่นและติดปะเก็นตรงฝาครอบ	74
3-32 กลึงชิ้นงานเพื่อตรวจสอบระบบส่งกำลัง	74
3-33 ใบเนื้อหา	75
3-34 ใบคู่มือ	75
3-35 ใบมอบหมายงาน	76
3-36 ใบสังเกตพฤติกรรม	76
4-1 หน้าปกชุดฝึกทักษะ	93
4-2 ใบเนื้อหา	93
4-3 แบบฝึกหัด	93
4-4 กิจกรรมการเรียนรู้	93
4-5 ใบสังเกตพฤติกรรม	94
4-6 ใบมอบหมายงาน	94
ก-1 ตรวจสอบความเสียหายของ เครื่องกลึง	127
ก-2 การแก้ปัญหาชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	127

สารบัญรูปภาพ (ถ้ามี)

ภาพที่		หน้า
ก-3	ตรวจสอบวิเคราะห์ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงที่ชำรุดเสียหาย	128
ก-4	การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง)	128
ก-5	ประกอบ ทดสอบและปรับตั้งชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	129



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เครื่องกลึง (Lathe) เป็นเครื่องจักรที่มีความสำคัญมากในงานแปรรูปโลหะ โดยทั่วไปในโรงงานจะมีเครื่องกลึงหลายชนิด ที่นิยมใช้กันมากคือ เครื่องกลึงยนต์ (Engine Lathe) ซึ่งเป็นเครื่องกลึงที่มีความเร็วรอบสูงและสามารถกลึงงานได้หลายขนาด ตามที่ กันยารัตน์ พูลเพียร (2564) กล่าวถึงส่วนประกอบสำคัญ ได้แก่ ชุดหัวเครื่อง ชุดแท่นเลื่อน ระบบป้อน และชุดยนต์ท้ายแทน ชุดหัวเครื่องกลึงเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด เพราะทำหน้าที่รับกำลังจากมอเตอร์ ส่งถ่ายความเร็วรอบมายังชุดหัวเครื่อง ผ่านไปยังชุดเฟืองทดภายใน โดยชุดหัวเครื่องประกอบด้วยเฟืองหลายตัวที่มีจำนวนฟันต่างกัน ทำหน้าที่ส่งถ่ายความเร็วรอบและเปลี่ยนความเร็วรอบให้มากขึ้นหรือน้อยลง จากนั้นส่งถ่ายการหมุนมายังหัวสปินเดิลเพื่อให้ได้ความเร็วรอบที่ต้องการ ชลอ (2562) กล่าวถึงชิ้นส่วนมาตรฐานของชุดหัวเครื่องหรือชุดเฟืองส่งกำลัง ได้แก่ 1. เฟือง 2. ตลับลูกปืน 3. เพลาเนื่องจากชุดหัวเครื่องเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนและส่งถ่ายกำลัง มักเกิดการชำรุดขัดข้องจากการใช้งานที่ผิดวิธีและการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน การชำรุดเสียหายเหล่านี้สามารถตรวจสอบได้ เช่น ฟันเฟืองมีรอยแตกร้าว ตลับลูกปืนที่รองรับเพลาลวมคลอน ทำให้ระยะห่างระหว่างจุดศูนย์กลางของเฟืองเพิ่มขึ้น เพลากับรูในของเฟืองหลวม และระบบการล็อกตำแหน่งไม่ตรง การชำรุดเหล่านี้เกิดจากการเสียดสีของฟันเฟือง การรับแรงเกินที่ฟันเฟืองจะรับได้ การรับแรงกระแทกจากการสตาร์ทเครื่องหรือเปลี่ยนความเร็วรอบในขณะที่เพลาลวมคลอนยังไม่หยุดนิ่ง และน้ำมันหล่อลื่นหมดอายุหรือเสื่อมสภาพ ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการหล่อลื่นลดลง ส่งผลให้หน้าฟันเฟืองสึกหรอ จีระพงษ์ และคณะ (2562) ระบุว่า การชำรุดเสียหายเหล่านี้จำเป็นต้องมีกระบวนการซ่อมบำรุงตามหลักการที่ถูกต้องเพื่อยืดอายุการใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพสมรรถนะของเครื่องกลึงให้สูงขึ้น แต่ผู้ใช้งานไม่มี ทักษะและความรู้ ไม่สามารถที่จะซ่อมบำรุงให้ตรงไปตามขั้นตอนที่ถูกต้อง

การจัดการเรียนการสอนรายวิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล (Machine Tools Maintenance) ซึ่งเป็นรายวิชากลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเฉพาะของสาขาวิชาช่างกลโรงงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 จากประสบการณ์ของครูผู้สอนพบว่านักเรียนยังขาดทักษะการซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริง ขาดความรู้ด้านพฤติกรรมและกระบวนการซ่อมบำรุงที่ถูกต้อง เนื่องจากการเรียนการสอนปัจจุบันเน้นการบรรยายโดยมีครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง และใช้สื่อการสอน เช่น เอกสาร ตำรา หนังสือ และ PowerPoint ซึ่งแสดงเพียงหลักการซ่อมบำรุงพื้นฐาน ทำให้นักเรียนไม่สามารถซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริงได้ เพลินตา พรหมบัวศรี (2545) กล่าวว่า การจัดการเรียนการ

สอนโดยนำหลักการแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (situated learning) เป็นแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเรียนรู้จากการแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติจริง โดยให้นักเรียนเรียนรู้จากสถานการณ์ที่ซับซ้อนในสภาพจริง มีการฝึกหัดในแหล่งเรียนรู้จริง ส่งผลผลการปฏิบัติงานจากครูผู้สอน สะท้อนความคิดและได้รับคำชี้แนะจากครูผู้สอน และมีการปฏิบัติงานที่หลากหลาย ซึ่งนักเรียนสามารถแสดงความรู้ความเข้าใจและการปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้

จากปัญหาและอุปสรรคดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Situated learning) ซึ่งมีข้อดีคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในบริบทที่แท้จริง การเรียนรู้ในลักษณะนี้ยังเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีโอกาสเผชิญกับสถานการณ์ที่น่าสนใจและท้าทายในการเรียนรู้มากขึ้น การเรียนรู้จากประสบการณ์จริงเป็นการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสามารถนำไปใช้ได้ตลอดชีวิต จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดีต่อการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์รายวิชา สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2567

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์กับเกณฑ์

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนที่เรียนแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 จำนวน 260 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช ที่ลงทะเบียนรายวิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling))

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ใช้ชุดฝึกชุดฝึกทักษะร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงประกอบการเรียนการสอน มีดังนี้

1.4.2.1 หน่วยการเรียนรู้ การซ่อมบำรุงเครื่องกลึง ประกอบด้วยหัวข้อ

1.4.2.1.1 ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

1.4.2.1.2 การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

1.4.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

1.4.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

การสอนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

1.4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

1.4.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยกำหนด ขอบเขตด้านระยะเวลาตามระยะการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ช่วงเวลา ปีการศึกษา 2567

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ผู้วิจัยเขียนกรอบแนวคิดตามตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ที่มา : จากการศึกษา พิระชัย ชัยเล็ก และคณะ (2568)

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ชุดฝึกทักษะ หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้นโดยมีรูปแบบกิจกรรมหลากหลาย มีมุ่งหมายเพื่อฝึกให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และช่วยฝึกทักษะต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงอาจให้นักเรียนทำชุดฝึกทักษะขณะเรียนหรือหลังจากจบบทเรียนไปแล้วก็ได้

1.6.2 ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพชุดการสอนที่วัดจากคะแนนค่าเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E1/E2 โดยที่

1.6.2.1 E_1 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จัดไว้ในสื่อการสอนด้วย หลังจากที่คุณเรียนได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียนด้วยชุดฝึกทักษะร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ งานซ่อมบำรุงระบบส่งกำลังเครื่องกลึง

1.6.2.2 E_2 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน เรียนผ่านสื่อการสอนด้วยชุดฝึกทักษะร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ผ่านเทคโนโลยีความจริงเสริม งานซ่อมบำรุงระบบส่งกำลังเครื่องกลึง

1.6.3 เกณฑ์ที่กำหนด 80/80 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพที่คาดหวัง ซึ่งวัดได้จากค่าเฉลี่ยดังนี้

1.6.3.1 80 ตัวแรก คือ คะแนนที่ได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนโดยคิดเป็นร้อยละ

1.6.3.2 80 ตัวหลัง คือ คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยคิดเป็นร้อยละ

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการ

เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

1.6.5 เฟืองส่งกำลังเครื่องกลึง หมายถึง เป็นอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนเครื่องกลมาเชื่อมต่อระหว่าง แหล่งพลังงาน กับจุดเป้าหมายการใช้พลังงาน การส่งสัญญาณเชิงกลส่วนใหญ่ เป็นการทำหน้าที่เปลี่ยนความเร็วแบบหมุน อัตราส่วนของความเร็วเอาต์พุต ต่อความเร็วอินพุต รวมถึงการส่งแรงบิดชุดเฟือง ใช้งานสะดวก ไม่ยุ่งยาก บำรุงรักษาง่าย ออกแบบ และขึ้นรูปได้ง่าย ซึ่งข้อมูลที่ผู้ออกแบบจะต้องทราบข้อมูลในการคำนวณเฟืองตรง คือ โมดูล (Module) และ จำนวนฟันของเฟือง (Number of Teeth)

1.6.6 นักเรียน หมายถึง นักเรียนแผนกช่างกลโรงงาน สาขางานเครื่องมือกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช ที่ลงทะเบียนเรียน วิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

1.6.7 การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจโดยใช้ปัญหาในบริบทจริง เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการนำปัญหาที่มาจากบริบทจริงมาเสนอให้แก่ผู้เรียนในชั้นเรียนโดยการยกตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวกับปัญหาที่กำลังให้ความสนใจในปัจจุบัน โดยงานวิจัยที่เสนอมานั้นหยิบยกมาเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนในแต่ละครั้ง จากนั้นผู้สอนตั้งคำถามจากตัวอย่างงานวิจัยที่นำเสนอเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสงสัยและเกิดคำถามพร้อมทั้งสนใจเรียนรู้และค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 สืบค้นและใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่กำหนด เป็นขั้นที่ผู้สอนชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสร้างกระบวนการในการค้นหาความรู้และความเข้าใจใหม่ ๆ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เสนอความคิด อภิปราย และสามารถสร้างกระบวนการในการค้นหาความรู้และความเข้าใจได้ด้วยตนเอง โดยเริ่มจากการฝึกความสามารถจากแบบฝึกหัดที่ผู้สอนสร้างสถานการณ์หรือโจทย์ขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนได้ดำเนินการใช้ความรู้ไปแก้ปัญหาในบริบทที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ ในขณะที่ผู้เรียนกำลังแสวงหาความรู้ผู้สอนใช้การตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง นอกจากนี้ผู้สอนชี้แนะให้ผู้เรียนได้สร้างกระบวนการในการค้นหาความรู้และความเข้าใจใหม่ ๆ

ขั้นที่ 3 นำความรู้ไปฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงจากสถานการณ์จริง โดยกิจกรรมที่จัดขึ้นตามปัญหาที่เกิดขึ้นจากสภาพจริงตามที่คุณเรียนสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ดังนั้นผู้เรียนต้องลงพื้นที่ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากสถานการณ์จริง

ขั้นที่ 4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนร่วมกันอธิบายหรืออภิปรายและสะท้อนความคิดจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนจากการศึกษาข้อมูล และการฝึกความสามารถในการทำวิจัยซึ่งเป็นประสบการณ์ตรง โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้น ชี้แนะ แก้ไข เป็นผู้ประคับประคองเมื่อผู้เรียนยังพัฒนาศักยภาพไปถึงขีดความสามารถที่ควรจะเป็น รวมทั้งให้ผู้เรียนการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะที่ได้รับให้ถูกต้อง

1.7 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.7.1 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงานส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึง
- 2.2 ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับงานซ่อมบำรุง
- 2.4 ชุดฝึกทักษะ
- 2.5 การเรียนรู้เชิงสถานการณ์
- 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องกลึง

เครื่องกลึง (Lathe) เป็นเครื่องมือมือที่ทำงานโดยการจับยึดชิ้นงานให้แน่นและหมุน ขณะที่ยื่นงานหมุน ชิ้นงานจะถูกตัดเฉือนด้วยมีดกลึง ซึ่งจะเคลื่อนไปตามความยาวของชิ้นงาน เรียกว่า การกลึงปอก หรือมีดกลึงเคลื่อนที่ตัดเฉือนชิ้นงานตามแนวขวาง เรียกว่าการกลึงปาดหน้า (Facing)

งานกลึงเป็นกรรมวิธีแปรรูปงานชิ้นพื้นฐาน ที่มีความสำคัญในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ช่างเทคนิคที่ปฏิบัติงานในสายกระบวนการผลิต จะต้องศึกษาส่วนประกอบของเครื่องกลึง ตลอดจนมีดกลึงที่ใช้ปฏิบัติงานลักษณะต่าง ๆ เพื่อสามารถปฏิบัติงานตามแบบสั่งงานได้อย่างมีคุณภาพ และบำรุงรักษาเครื่องกลึงได้ถูกต้องด้วย

เครื่องกลึงสามารถทำงานได้กว้างขวาง โดยอาศัยอุปกรณ์ช่วยต่าง ๆ เข้ามาช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว ประหยัดทั้งเวลาและวัสดุ ลดต้นทุนในการผลิต ปัจจุบันได้พัฒนาเครื่องกลึงให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ โดยการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน ยิ่งทำให้เครื่องกลึงมีความสามารถในการผลิตได้สูง ความผิดพลาดมีน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาควบคุมการทำงาน ที่เรียกว่าเครื่องกลึง CNC (Computer Numer Control) ซึ่งให้ทั้งผลดีและผลเสียแก่มวลมนุษย์ อันจะนำมาให้เกิดการว่างงานมากขึ้น เพราะระบบคอมพิวเตอร์สามารถลดปัญหาต่าง ๆ ให้กับเจ้าของกิจการเป็นอย่างมาก

2.1.1 ชนิดของเครื่องกลึง

เครื่องกลึงที่ใช้ในโรงงานทั่วไปจะมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน แต่ถ้าแบ่งตามลักษณะโครงสร้างการทำงานสามารถแบ่งออกเป็น 5 ชนิด ดังนี้

2.1.1.1 เครื่องกลึงยันทันศูนย์ท้ายแท่น เป็นเครื่องกลึงแบบธรรมดาที่ใช้งานทั่ว ๆ ไป จะมีส่วนประกอบสำคัญคือหัวเครื่อง สะพานแท่นเครื่อง ชุดแท่นเลื่อนระบบป้อน ชุดยันทันศูนย์ท้ายแท่น ประโยชน์จะใช้งานอเนกประสงค์สามารถกลึงชิ้นงานที่มีขนาดความยาวมาก ๆ และกลึงขึ้นรูปชิ้นงานได้หลายลักษณะ



ภาพที่ 2-1 เครื่องกลึงยันทันศูนย์ท้ายแท่น

ที่มา : https://www.sumipol.com/knowledge/what_cnc_lathe/

2.1.1.2 เครื่องกลึงหน้างาน เป็นเครื่องกลึงที่มีแผ่นหมุนจับงานที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ ชิ้นงานจะถูกจับยึดด้วยหัวจับ หรือการใช้โบลท์ร้อยเข้าไปในร่องของหน้างาน ช่วยในการจับยึด ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะงาน นิยมใช้ในการกลึงปาดหน้าชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่แต่มีความหนาไม่มากนัก



ภาพที่ 2-2 เครื่องกลึงหน้างาน

ที่มา : https://www.sumipol.com/knowledge/what_cnc_lathe/

2.1.1.3 เครื่องกลึงแนวตั้ง เป็นเครื่องกลึงที่มีขนาดใหญ่ ใช้กับชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ และมีความสูงมาก ๆ เหมาะสำหรับงานที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่ ๆ ที่ยากกับการติดตั้งกับ เครื่องกลึงชนิดอื่น ๆ ในการจับยึดชิ้นงานจะจับยึดบนผิวหน้าของโต๊ะงานที่มีลักษณะเป็นโต๊ะกลม สามารถหมุนคล้ายกับเครื่องกลึงหน้างาน แต่การจับงานจะจับในแนวตั้ง



ภาพที่ 2-3 เครื่องกลึงแนวตั้ง

ที่มา : https://www.sumipol.com/knowledge/what_cnc_lathe/

2.1.1.4 เครื่องกลึงป้อมมีดหมุน เครื่องกลึงชนิดนี้เหมาะสำหรับงานผลิตที่มีจำนวนมาก ๆ เพราะภายนอกของเครื่องจะมีป้อมเครื่องมือ สามารถจับเครื่องมือได้หลายชนิดพร้อมกัน ซึ่งจะหมุนเปลี่ยนตำแหน่งเครื่องมือตามการวางแผนขั้นตอนการทำงานชิ้นนั้น ๆ ทำให้ประหยัดเวลาในการทำงานมากขึ้น



ภาพที่ 2-4 เครื่องกลึงป้อมมีดหมุน

ที่มา : https://www.sumipol.com/knowledge/what_cnc_lathe/

2.1.1.5 เครื่องกลึงชนิดพิเศษ เป็นเครื่องกลึงที่ได้มีการพัฒนานำคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการควบคุมการทำงานของเครื่อง ทำให้สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเช่น เครื่องกลึง CNC เป็นต้น เหมาะสำหรับงานผลิตที่มีจำนวนมาก ๆ สามารถทำงานได้รวดเร็วและเป็นมาตรฐานแต่เครื่องกลึงชนิดนี้จะมีราคาสูงกว่าเครื่องกลึงชนิดอื่น ๆ

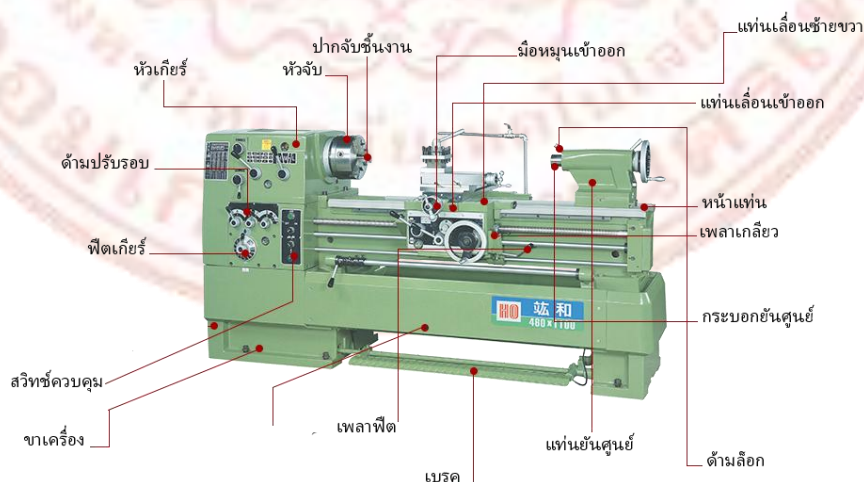


ภาพที่ 2-5 เครื่องกลึงชนิดพิเศษ

ที่มา : https://www.sumipol.com/knowledge/what_cnc_lathe/

2.1.2 ส่วนประกอบเครื่องกลึง

ส่วนประกอบของเครื่องกลึงประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ หลายส่วนและมีหน้าที่การทำงานต่างกัน กล่าวถึงส่วนประกอบของเครื่องกลึงย่นศูนย์ท้ายแท่น ซึ่งจะเป็เครื่องกลึงที่นิยมใช้ทั่วไป จะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักที่สำคัญ ดังนี้



ภาพที่ 2-6 ส่วนประกอบของเครื่องกลึง

ที่มา : <https://suthong.co.th/main/newsdetail/131>

2.1.2.1 ฐานเครื่อง (Base)

เป็นส่วนที่อยู่ล่างสุดของเครื่อง จะอยู่กับพื้นโรงงานโดยมีฐานรองเครื่องรองรับอยู่เพื่อสะดวกในการปรับระดับ ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักทั้งหมดของเครื่อง เครื่องขนาดใหญ่ทำด้วยเหล็กหล่อจะทำให้เครื่องมั่นคงไม่สั่นสะเทือน ถ้าเป็นเครื่องขนาดเล็กอาจจะทำด้วยเหล็กเหนียว

2.1.2.2 แท่นเครื่อง(Bed Ways)

เป็นส่วนที่ยึดติดอยู่บนฐานเครื่อง ทำด้วยเหล็กหล่อ ทำหน้าที่รองรับชุดหัวเครื่อง ชุดท้ายแท่นและชุดแท่นเลื่อน ที่สลับบนแท่นเครื่องจะมีลักษณะเป็นรูปตัววีคว่ำ เพื่อใช้เป็นรางเลื่อนให้ชุดแท่นเลื่อน และชุดท้ายแท่นเลื่อนไปมา

2.1.2.3 ชุดหัวเกียร์(Heab Stock)

อยู่ตรงด้านซ้ายของเครื่อง ภายในประกอบด้วยชุดเฟืองใช้สำหรับปรับเปลี่ยนความเร็วรอบ และเปลี่ยนอัตราป้อนกลึง เพื่อส่งกำลังไปยังแกนเพลลาและชุดเฟืองขับต่างๆ เพื่อกลึงอัตโนมัติ และกลึงเกลียว

2.1.2.4 แกนเพลลาเครื่องกลึง(Spindle)

มีลักษณะเป็นเพลากลม คล้ายท่อภายในเป็นรูกลวงด้านหน้า มีบ่าและรูยึดน็อตสกรู เพื่อให้หัวจับสามารถยึดติดตั้งได้อย่างมั่นคง และมีเรียวมาตรฐานมอสเตเปอร์ ใช้ประกอบกับตัวยันศูนย์ และห่วงพาชิ้นงานหมุน เพื่อใช้งานยันศูนย์ที่หัวเครื่อง กับแท่นยันศูนย์ ท้ายเครื่อง แกนเพลลาเครื่องกลึงยังใช้ประกอบกับหัวจับแบบต่างๆ เช่น สามจับ หรือ สี่จับ และจานพา

2.1.2.5 ชุดแท่นท้าย(Tail Stock)

อยู่ทางท้ายของแท่นเครื่อง สามารถเคลื่อนที่ไปมาได้บนแท่นเครื่อง แท่นยันศูนย์สามารถปรับระยะได้บริเวณฐานเพื่อปรับให้แท่นยันศูนย์ตรงกับศูนย์กลางของหัวจับ

ส่วนล่างของแท่นยันศูนย์ จะวางบนแท่นเลื่อนมีตัวจับยึดให้อยู่กับที่เวลาใช้งาน เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ของแท่นยันศูนย์ จะมีขีดสเกลไว้ให้ดูเวลาปรับเอียงศูนย์เวลากลึงเรียว แต่ไม่ละเอียดพอในการปฏิบัติงานจริงจะต้องใช้นาฬิกาวัดด้วย

ส่วนบนของท้ายแท่นประกอบด้วยแกนเพลลา สามารถเคลื่อนที่เข้าออกได้ด้วยแขนหมุน เพื่อใช้ป้อนยันศูนย์งาน หรือป้อนดอกสว่านเจาะงาน ที่แกนเพลลาจะมีขีดบอกระยะภายในแกนเพลลาจะเป็นรูเรียวมาตรฐานมอส เพื่อใช้จับยึดยันศูนย์ จับยึดหัวจับดอกสว่าน หรือดอกสว่านก้านเรียว

2.1.2.6 ชุดแท่นเลื่อน(Carriage)

อยู่บนแท่นเครื่องที่ซ้ายขวาบนแท่นเครื่องเพื่อใช้ในการกลึงปอกงาน สามารถเคลื่อนที่มือและอัตโนมัติ ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน คือ

2.1.2.6.1 อานม้า (Saddle) เป็นส่วนที่วางอยู่บนสันตัววัวบนแท่นเลื่อน เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่ซ้ายขวา จะมีรูปร่างเหมือน ตัวอักษร H บนอานม้าจะมีแท่นตัดขวางวางอยู่

2.1.2.6.2 Apron เป็นส่วนที่อยู่ด้านบนของแท่นเลื่อนจะยึดติดอยู่บนอานม้า บน Apron จะมีแขนหมวกลึงปอก คันโยกกลึงอัตโนมัติ คันโยกสำหรับกลึงเกลียว

2.1.2.7 แท่นตัดขวาง(Cross Slide)

จะวางอยู่บนอานม้าสามารถเคลื่อนที่ไปในแนวขวางบนอานม้าเพื่อใช้กลึงปาดหน้า ด้ายการป้อนด้วยมือหรือป้อนด้วยอัตโนมัติ

2.1.2.8 Compound Rest

เป็นชิ้นส่วนที่ยึดอยู่บนแท่นตัดขวางสามารถตั้งองศาเพื่อกลึงเป็นมุมเรียวต่างๆได้ ส่วนบนจะมี Compound Rest หรือ Top Slide อยู่

2.1.2.9 ป้อมมิดด(Tool Post)

ยึดติดอยู่บน Compound Rest เป็นตัวจับยึดด้ามมิดหรือจับยึดมิดกลึง โดยตรงในกรณีใช้มิดกลึงแบบไม่ต้องใช้ด้ามมิดจับยึด คือมิดกลึงมีขนาดตั้งแต่ 3/8 นิ้ว ขึ้นไปปัจจุบันนิยมใช้ป้อมมิดแบบเทอร์เรต สามารถจับมิดกลึงได้ทั้ง 4 ด้าน สามารถเปลี่ยนมิดได้เร็ว

2.1.2.10 มอเตอร์(Motor)

เป็นตัวส่งกำลังไปยังชุดเฟืองทดเพื่อใช้ส่งกำลังไปตำแหน่งต่างๆ มีทั้งใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์และ 380 โวลต์

2.1.2.11 แขนโยกปรับความเร็ว

ปรับอุปกรณ์ที่ใช้โยกเปลี่ยนเฟืองเพื่อเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการเปลี่ยนความเร็วรอบ ความเร็วในการป้อนกลึงงาน ทำให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้น

2.1.3 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องกลึง

2.1.3.1 ตรวจสอบส่วนต่าง ๆ ของเครื่องกลึงทุกครั้งก่อนการทำงาน ว่าอยู่ในสภาพพร้อมที่จะทำงานอย่างปลอดภัย ถ้ามีข้อบกพร่องให้แจ้งผู้ควบคุมแก้ไขทันที

2.1.3.2 ต้องสวมแว่นตานิรภัยทุกครั้งปฏิบัติงานบนเครื่องกลึง

2.1.3.3 ก่อนเปิดสวิตช์เครื่อง ต้องแน่ใจว่าจับงาน จับมิดกลึง แน่น และถอดประแจขันหัวจับออกแล้ว

2.1.3.4 สวิตช์หรือปุ่มนิรภัยต่าง ๆ ของเครื่องกลึง เช่นที่หัวเครื่อง เบรกที่ฐานเครื่อง ต้องอยู่ในสภาพพร้อมที่จะทำงาน

2.1.3.5 ขณะกลึงจะมีเศษโลหะออกมา ห้ามใช้มือดึงเศษโลหะเป็นอันตราย ให้ใช้เหล็กขูดเกี่ยว หรือ แปรงปัดแทน

2.1.3.6 ห้ามสวมถุงมือขณะทำงานกลึง รวมทั้งแหวน นาฬิกา เสื้อผ้าที่หลวม หรือ เน็คไท ซึ่งหัวจับงานจะดึงเข้าหาหัวจับ จนเป็นอันตรายได้

3.1.3.7 ต้องถอดประแจขันหัวจับออกทุกครั้งที่ขึ้นหรือคลายหัวจับแล้วเสร็จ

3.1.3.8 ระวังชุดแทนเลื่อนจะชนกับหัวจับงาน เพราะจับงานสั่นจนเกินไป

3.1.3.9 ห้ามจับมีดกลึงออกมาจากชุดป้อมมีดยาวเกินไป และไม่ควรเลื่อนแทนเลื่อนบนออกมาให้ห่างจากจุดกึ่งกลางมากเกินไป จะทำให้ป้อมมีดไม่แข็งแรงและมีดสั่นได้

3.1.3.10 ห้ามใช้มือลูบหัวจับ เพื่อให้หยุดหมุนแต่ให้เบรกแทน และห้ามใช้มือลูบชิ้นงาน เพราะคมงานจะบาดมือได้

3.1.3.11 การถอดและจับยึดหัวจับ (Chuck) จะต้องใช้ไม้รองรับที่สะพานแทนเครื่องเสมอ

3.1.3.12 ต้องหยุดเครื่องทุกครั้งที่จะถอด จับหรือวัดชิ้นงาน

2.2 ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล

2.2.1 ความสำคัญของระบบส่งกำลังเครื่องมือกล

เครื่องมือกลที่มีการใช้งานทั้งในอดีตและปัจจุบัน อาศัยหลักการของระบบส่งกำลัง เครื่องมือกลมาใช้ในการทำงาน โดยการส่งถ่ายกำลังจากแหล่งกำเนิดพลังงาน ไปใช้งานในจุดหรือตำแหน่งที่ต้องการใช้งาน โดยการอาศัยอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนทางด้านเครื่องกลเป็นตัวส่งถ่ายกำลัง อุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อในการส่งถ่ายกำลังมีหลากหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับลักษณะงานเครื่องกลนั้นๆ เครื่องกลที่ต้องการความแม่นยำ เทียบตรง ในการส่งถ่ายกำลัง ควรใช้ชุดเฟือง (Gear) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งถ่ายกำลัง หรือเครื่องกลที่ใช้งานทั่วไป ไม่ต้องการความเที่ยงตรงแม่นยำ ควรใช้ชุดสายพานเป็นอุปกรณ์ในการส่งถ่ายกำลัง เป็นต้น



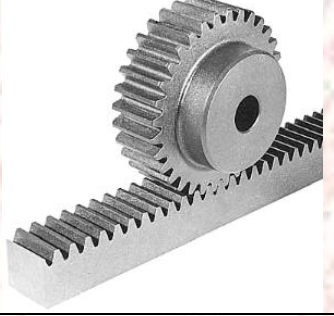
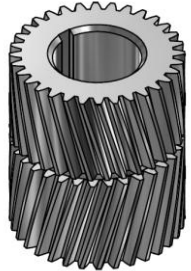
ภาพที่ 2-7 การส่งถ่ายกำลังด้วยชุดเฟือง (Gear Transmission)

ที่มา : หนังสือวิชาการระบบส่งกำลังเครื่องมือกล อ.ยงยุทธ (2562)

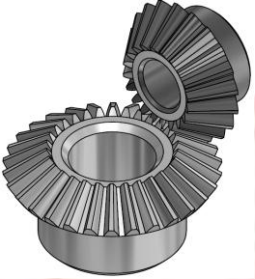
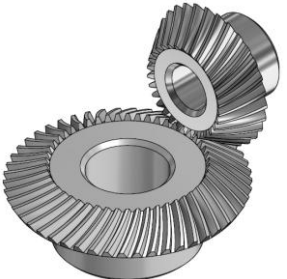
2.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบการส่งกำลังเครื่องมือกล

อุปกรณ์ที่ใช้ในการส่งกำลังทางเครื่องกลมีมากมายหลายชนิดซึ่งผู้ออกแบบจะต้องเข้าใจถึงเป้าหมาย และสภาพการทำงานของเครื่องจักรกลที่ทำการออกแบบ เช่น ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง ความเร็ว ทิศทางการเคลื่อนที่ ระยะเวลาการใช้งาน เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เครื่องจักรกลที่ออกแบบมีประสิทธิภาพสูงสุด อุปกรณ์ หรือชิ้นส่วนที่ใช้ในระบบการส่งกำลัง มีดังนี้

ตารางที่ 2-1 ชนิดของเฟืองที่ใช้ในการส่งกำลัง

ชื่อชิ้นส่วน	ภาพชิ้นส่วน	ลักษณะการใช้งาน
เฟืองตรง		ใช้ในการทำงานของระบบการส่งกำลัง เช่น ระบบส่งกำลังในรถยนต์ เครื่องจักรกล
เฟืองสะพาน		ใช้ในเครื่องจักรอัตโนมัติ เช่น เครื่องจักรผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ อัตโนมัติ การส่งถ่ายกำลังในระบบบังคับเลี้ยวของรถยนต์
เฟืองเฉียง		ทำหน้าที่เหมือนกับเฟืองตรง เนื่องจากมุมที่เฉียงของฟันเฟืองนั้นทำให้เกิดการเหลื่อม (Overlap) กันของฟันเฟืองขณะหมุน
เฟืองก้านปลา		เฟืองก้านปลาถูกออกแบบมาเพื่อรับแรงบิดสูง ใช้งานในระบบส่งกำลังที่ต้องการความต่อเนื่องและเสถียร เช่น เครื่องจักรขนาดใหญ่, โรงไฟฟ้า, เครื่องยนต์เรือ, และระบบในโรงงานอุตสาหกรรมหนัก

ตารางที่ 2-1 (ต่อ)

ชื่อชิ้นส่วน	ภาพชิ้นส่วน	ลักษณะการใช้งาน
เฟืองดอกจอก		ใช้งาน และการส่งถ่ายกำลังสูง ตัวอย่างการใช้งาน เช่น ยานยนต์โดยเฉพาะในระบบส่งกำลังและขับเคลื่อน รถแทรกเตอร์ ใช้ในระบบเฟืองส่งกำลังของเรือ
เฟืองดอกจอก ฟันเลื่อย		มีลักษณะเด่นตรงที่ฟันเฟืองมีลักษณะเป็นเส้นโค้งเหมาะสำหรับงานที่ต้องการความเร็วสูงและแรงบิดสูงเช่น ระบบส่งกำลังในรถยนต์, อากาศยาน, เครื่องจักรกลหนัก
เฟืองหนอน		เฟืองตัวหนอนจะถ่ายส่งกำลังแบบการสั่นไถลจากเฟืองขับไปที่เฟืองตาม
เฟืองภายใน		เป็นเฟืองสำหรับปั้มน้ำมันเครื่องของเครื่องยนต์

ตารางที่ 2-2 เฟืองโซ่ และโซ่ (Sprocket and Chain)

ชื่อชิ้นส่วน	ภาพชิ้นส่วน	ลักษณะการใช้งาน
โซ่		ใช้ในเครื่องจักร เช่น โซ่รถจักรยานยนต์, รถจักรยาน, หรือเครื่องจักรในโรงงาน เพื่อถ่ายทอดพลังงานจากมอเตอร์ไปยังส่วนที่ต้องการ
เฟืองโซ่		เฟืองโซ่ทำงานร่วมกับโซ่เพื่อถ่ายทอดแรงหมุนจากต้นกำลัง (เช่น มอเตอร์) ไปยังชิ้นส่วนอื่น เช่น เพลา หรือ ล้อ

ตารางรูปภาพที่ 2-3 ชนิดของสายพาน

ชื่อชิ้นส่วน	ภาพชิ้นส่วน	ลักษณะการใช้งาน
สายพานแบน		เป็นอุปกรณ์ส่งกำลังชนิดหนึ่งที่ใช้ในการถ่ายทอดแรงหมุนจากเพลาหนึ่งไปยังอีกเพลาหนึ่ง โดยอาศัยแรงเสียดทานระหว่างสายพานกับล้อสายพาน
สายพานแบน วี		เป็นสายพานที่มีลักษณะเป็นรูปตัววีในส่วนของขอบ ซึ่งช่วยในการขับเคลื่อนเครื่องจักรในระบบส่งกำลัง

ตารางที่ 2-4 ชนิดของมูเล่ท์

ชื่อชิ้นส่วน	ภาพชิ้นส่วน	ลักษณะการใช้งาน
มูเล่ท์สายพาน ร่อง วี		มูเล่ท์สายพานร่องวี ใช้การเกาะเกี่ยวระหว่างร่องของสายพานและร่องในมูเล่ท์เพื่อถ่ายทอดกำลังจากแหล่งกำเนิดพลังงานไปยังอุปกรณ์ที่ต้องการหมุน
มูเล่ท์สายพานแบน		มูเล่ท์ทำหน้าที่เป็นตัวส่งกำลังจากมอเตอร์หรือแหล่งพลังงานอื่นไปยังอุปกรณ์ที่ต้องการมูเล่ท์ทำหน้าที่เป็นตัวส่งกำลังจากมอเตอร์หรือแหล่งพลังงานอื่นไปยังอุปกรณ์ที่ต้องการ

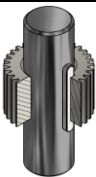
ตารางที่ 2-5 คลัช (Clutch)

ชื่อชิ้นส่วน	ภาพชิ้นส่วน	ลักษณะการใช้งาน
คลัช		คลัชซ์ทำหน้าที่เชื่อมต่อและตัดการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องยนต์กับระบบส่งกำลัง (เกียร์) เพื่อให้สามารถเปลี่ยนเกียร์หรือหยุดรถได้โดยไม่ทำให้เครื่องยนต์ดับ

ตารางรูปภาพที่ 2-6 คัปปลิง (Coupling)

ชื่อชิ้นส่วน	ภาพชิ้นส่วน	ลักษณะการใช้งาน
คัปปลิงยาง		เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อและถ่ายโอนการหมุนจากเครื่องจักรหนึ่งไปยังเครื่องจักรอีกตัวหนึ่ง โดยใช้ยางเป็นวัสดุหลักในการเชื่อมต่อ
คัปปลิงโซ่		เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อและส่งกำลังระหว่างเพลาหรือมอเตอร์ในระบบเครื่องจักร โดยเฉพาะในเครื่องจักรที่ต้องการการเคลื่อนที่ที่ต่อเนื่องและราบรื่น
คัปปลิงเฟือง		เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อสองแกนหมุนเข้าด้วยกัน เพื่อถ่ายทอดแรงบิดหรือพลังงานระหว่างแกนสองตัว

ตารางรูปภาพที่ 2-6 ลิ้ม (Coupling)

ชื่อชิ้นส่วน	ภาพชิ้นส่วน	ลักษณะการใช้งาน
ลิ้ม		ชิ้นส่วนโลหะที่ถูกติดตั้งอยู่ระหว่างเพลา และร่องของชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่อพ่วง เช่น เฟือง, พูลเลย์ เป็นต้น ทำหน้าที่ในการส่งกำลังให้กับอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
สไปลน์		เป็นส่วนประกอบทางกลที่ออกแบบมาเพื่อถ่ายเทแรงบิดระหว่างชิ้นส่วนที่หมุนสองชิ้น ขณะเดียวกันก็ทำให้เกิดการเคลื่อนที่เชิงเส้นหรือการเคลื่อนที่ตามแนวแกนได้

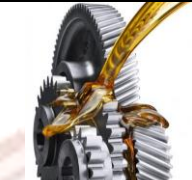
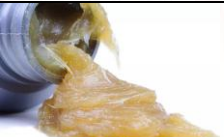
2.2.3 อุปกรณ์ช่วยในระบบการส่งกำลังเครื่องมือกล

ในระบบการส่งกำลังทางเครื่องมือกล นอกจากการเลือกใช้อุปกรณ์การส่งกำลังที่เหมาะสมกับลักษณะเครื่องมือกลนั้นๆแล้ว อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนที่ช่วยในระบบการส่งกำลังทางเครื่องมือกล ก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเช่นกัน ที่มีส่วนช่วยให้ประสิทธิภาพทำงานของเครื่องมือกลดีขึ้น ก่อองค์ประกอบสำคัญเช่นกัน ที่ช่วยให้ชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์การส่งกำลัง ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องเข้าใจถึงสภาพการทำงานของเครื่องจักรกลที่ทำการออกแบบ เช่น ชิ้นส่วนเครื่องกลที่มีความเร็วรอบสูง ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง อุณหภูมิ ทิศทางการเคลื่อนที่ ระยะเวลาการใช้งาน เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เครื่องจักรกลที่ออกแบบมีประสิทธิภาพสูงสุด อุปกรณ์หรือชิ้นส่วนที่ช่วยหรืออำนวยความสะดวกในระบบการส่งกำลังมีดังนี้

ตารางที่ 2- 8 ชนิดของ อุปกรณ์ช่วยในระบบการส่งกำลังเครื่องมือกล

ชื่อชิ้นส่วน	ภาพชิ้นส่วน	ลักษณะการใช้งาน
บอลแบริ่ง		ใช้รองรับการหมุนของเพลาในแนวรัศมี
ทรีซ์แบริ่ง		ใช้รองรับการหมุนของเพลาในแนวแกน
เทเปอร์โรลเลอร์แบริ่ง		ใช้รองรับการหมุนของเพลาในแนวแกน และแนวรัศมี
แบริ่งกาบ		ใช้รองรับการหมุนของเพลาในแนวรัศมี (ความเที่ยงตรงสูง)
ตุ้กตาลูกปืน		ใช้รองรับการหมุนของเพลาในแนวรัศมี (เพลาเยื้องศูนย์ได้)
บุชทองเหลือง		ใช้รองรับการหมุนของเพลาในแนวรัศมี

ตารางที่ 2- 8 (ต่อ)

ชื่อชิ้นส่วน	ภาพชิ้นส่วน	ลักษณะการใช้งาน
น้ำมันหล่อลื่น		ใช้หล่อลื่นการหมุนของเฟลา หรือชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ (ความเที่ยงตรงสูง)
จาระบี		ใช้หล่อลื่นการหมุนของเฟลา หรือชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่ (ใช้งานทั่วไป)

2.2.4 ชิ้นส่วน หรืออุปกรณ์ต้นกำลัง

ในการส่งกำลังของเครื่องจักรกล สิ่งที่สำคัญที่สุดในการออกแบบเครื่องจักรกลนั้น คือ การเลือกใช้ชนิดของต้นกำลัง ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงเหตุผลหลายประการในการเลือกใช้ต้นกำลัง เช่น สภาพพื้นที่การใช้งาน ชนิดของพลังงาน ความคุ้มค่าในการใช้งาน รวมถึงมาตรฐานของเครื่องจักรที่จะออกแบบ เป็นต้น ซึ่งชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต้นกำลังมีดังนี้ เครื่องยนต์ (Engine) มอเตอร์ (Motor) แม่เหล็ก (Magnetic) กังหัน (wind turbine) เป็นต้น

2.2.4.1 เครื่องยนต์ หมายถึง เครื่องจักรเครื่องมือที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถเปลี่ยน พลังความร้อน (Heat Energy) ให้เป็นพลังงานกล (Mechanical Work) และใช้พลังงานกลที่ได้ นำไปขับเคลื่อนเครื่องจักรกลเกษตร เพื่อใช้ทดแทนการทำงานของมนุษย์ และสัตว์ซึ่งนับวันจะหายากขึ้น นอกจากนั้นเครื่องยนต์ยังสามารถทำงานได้มากกว่ามนุษย์ และสัตว์เมื่อเทียบกับระยะเวลาที่เท่ากัน เครื่องยนต์ต้นกำลัง หมายถึง เครื่องจักรเครื่องยนต์ที่เป็นเครื่องต้นกำเนิดของพลังงานที่ใช้ขับเคลื่อน หรือทำให้เครื่องมือต่าง ๆ ทำงานตามที่มนุษย์ต้องการ เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องตัดหญ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับงานซ่อมบำรุง

แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับงานซ่อมบำรุง กิตติ กอบบัวแก้ว (2553) ให้ความหมายเกี่ยวกับการซ่อมบำรุง (Maintenance) ไว้ว่า งานหรือกิจกรรมใด ๆ เพื่อให้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ตลอดจนสิ่งต่าง ๆ ที่ส่งผลกับการผลิตสินค้า และบริการ จะต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งานตลอดเวลาตามที่ต้องการ หากมีความชำรุดเสียหาย บริษัทจะเกิดความสูญเสียอย่างน้อยที่สุด 3 ประการ ดังนี้ 1) ถ้าเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหยุดชะงัก ชำรุด จะทำให้โรงงาน ไม่สามารถทำการผลิตได้ หรือผลิตได้ไม่ทันกับความต้องการของลูกค้า 2) เมื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตหยุดชะงัก ชำรุด พนักงานย่อมต้อง หยุดงาน แต่บริษัทยังต้อง จ่ายค่าจ้างและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ไม่ได้หยุดตามเครื่องจักรหยุดไปด้วย 3) เมื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสายการผลิตหยุดชะงัก ชำรุด แม้เพียง เครื่องเดียว มีโอกาสเสี่ยงให้ระบบการผลิต ต้องหยุดชะงักทั้งระบบ ก่อให้เกิดการสูญเสียด้านผลผลิต ด้านการเงิน คุณภาพ และการส่งมอบ

2.3.1 วัตถุประสงค์ในการซ่อมบำรุง การบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้เต็มสมรรถนะ ให้ตรงกับ ความต้องการการผลิตอยู่เสมอ โดยไม่มีการเสียหายหรือหยุดชะงักในขณะปฏิบัติงาน ส่งผลให้ระบบการผลิตหรือสนับสนุนการผลิตสามารถ ดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องตามแผนงานการผลิตที่กำหนดไว้ล่วงหน้า โดยมีการแข่งขันด้านต้นทุนการผลิตที่ต่ำ สามารถสรุปวัตถุประสงค์งานซ่อมบำรุงได้ดังนี้ 1) เพื่อให้คงความสามารถในการผลิตสินค้าและบริการให้ตรงกับความต้องการของ ลูกค้าอยู่เสมอ ส่งผลโดยตรงต่อรายได้ของบริษัท องค์กร อุตสาหกรรม เพราะถ้าไม่มีการวางแผนงาน ซ่อมบำรุง การตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพอาจจะทำให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ หยุดชะงัก เกิดความเสียหายไม่สามารถผลิตสินค้าหรือบริการได้ องค์กรจะขาดรายได้ สูญเสียโอกาสทางธุรกิจ 2) เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพตามความต้องการของฝ่ายวางแผนการผลิต เพราะถ้าเครื่องจักรหยุดชะงัก ชัดข้อง เป็นเวลานาน ๆ ก็จะทำให้ พนักงานว่างงานไม่มีงานไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในการผลิต ต้นทุนต่อหน่วยการผลิตก็จะสูงขึ้น 3) เพื่อให้สามารถสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกระบวนการ ลูกค้าเกิด ความเชื่อมั่นพึงพอใจเมื่อได้รับ สินค้าหรือบริการตรงตามก กำหนดเวลาที่ต้องการ ในส่วนบุคลากรก็เกิด ความมั่นใจ ขวัญกำลังใจ ในการปฏิบัติงาน ด้านความปลอดภัย ฝ่ายบริหารสามารถวางแผนได้อย่าง แม่นยำ ทั้งด้านการขายการตลาด การผลิตและการเงิน

2.3.2 ประเภทของการซ่อมบำรุง สุพัฒน์ วัฒนา และเกรียงไกร ดำรงรัตน์ (2556) ได้ระบุว่า การบำรุงรักษาหมายถึงกิจกรรมที่จำเป็นต้องทำเพื่อรักษาสภาพของ Machines และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ใน ระดับมาตรฐานที่โรงงานกำหนด หรือเป็นการดูแลและบำรุงรักษา Machines และอุปกรณ์ในโรงงาน เพื่อให้มีประสิทธิภาพและพร้อมทำงานอยู่เสมอ การแบ่งประเภทของงานบำรุงรักษานั้น ขึ้นอยู่กับองค์กรว่าจะแบ่งเป็นประเภทงาน บำรุงรักษาไว้อย่างไรให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรม บริบทองค์กรหรือธุรกิจนั้นมากที่สุด ผู้วิจัยแบ่ง ประเภทตามบริษัทกรณีศึกษาไว้ดังนี้

ประเภทที่ 1 การบำรุงรักษาแบบแก้ไขทันที (Breakdown Maintenance: BM) คือ กระบวนการที่ต้องดำเนินการทันทีเมื่อ Machines เกิดชำรุดหรือมีปัญหา โดยที่การแก้ไขเริ่มต้นทันทีเพื่อทำให้เครื่องจักรกลับปฏ ิบัติงานได้โดยรวดเร็ว เพื่อลดการหยุดชะงักของการผลิตและลดผลกระทบ ต่อโรงงานในทางธุรกิจ

ประเภทที่ 2 งานบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance: PM) คือ งานบำรุงรักษาที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้า ไม่ว่าจะเป็นงานเปลี่ยนอะไหล่ การหล่อลื่น ชันแน่น การตรวจสอบสภาพเป็นต้น เพื่อป้องกันเครื่องจักรหยุดชะงักระหว่างการผลิต

ประเภทที่ 3 งานบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance: PDM) คือ งานบำรุงรักษาที่ต้องมีการคาดเดาเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า แล้วทำการเข้าไป แก้ไข เปลี่ยน อะไหล่ หล่อลื่น ก่อนที่เครื่องจักรจะเสียระหว่างการผลิต

ประเภทที่ 4 งานบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงแก้ไข (Corrective Maintenance: CM) คืองานบำรุงรักษาที่มีแผนที่จะทำเพื่อแก้ไข ปรับปรุง ปรับยกสถานะ การทำงานของเครื่องจักรให้คืนสู่สภาพปกติ หรือ ดีกว่าปกติ

2.3.3 การซ่อมบำรุงของเครื่องกลึง (Lathe Machine Maintenance)

ตามหลักการและทฤษฎีที่ถูกต้องมีเป้าหมายเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ลดความเสี่ยงของการเกิดความเสียหาย และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยมีแนวทางที่เป็นระบบและเป็นขั้นตอน โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทหลัก ดังนี้:

2.3.3.1 การซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance – PM)

หลักการเป็นการดูแลรักษาเครื่องกลึงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายหรือหยุดทำงานโดยไม่คาดคิด ตัวอย่างการดำเนินงาน การทำความสะอาดเครื่อง กำจัดเศษโลหะ, น้ำมัน, ฝุ่นที่สะสม การหล่อลื่น เติมน้ำมันหรือเปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่นตามระยะ เพื่อป้องกันการสึกหรอของชิ้นส่วน เช่น รางเลื่อน สไลด์เวย์ ตรวจสอบสายพาน ตรวจสอบความตึงหรือรอยฉีกขาดของสายพาน ขับตรวจสอบระบบไฟฟ้า เช่น ปุ่มควบคุม มอเตอร์ และเซ็นเซอร์ต่าง ๆ ปรับตั้งชิ้นส่วน เช่น การตั้งระยะ Backlash ของ Lead Screw

2.3.3.2 การซ่อมบำรุงเมื่อเกิดปัญหา (Corrective Maintenance – CM)

หลักการเป็นการซ่อมเครื่องเมื่อเกิดความขัดข้องหรือเสียหาย เช่น เครื่องไม่ทำงาน, เสียงดังผิดปกติ, ชิ้นงานผิดสเปก ตัวอย่าง เปลี่ยนเบรคที่สึกหรอหรือเปลี่ยนมอเตอร์ที่ไหม้แก้ไขวงจรไฟฟ้าที่ขาดปรับแก้ความเที่ยงตรงของหัวจับ (Chuck)

2.3.3.3 การซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์ (Predictive Maintenance – PdM)

หลักการใช้ข้อมูลจากเซ็นเซอร์และการวิเคราะห์แนวโน้ม เพื่อคาดการณ์ว่าชิ้นส่วนใดจะเสียหาย และดำเนินการก่อนที่จะเกิดปัญหา ตัวอย่างการใช้เซ็นเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือนเพื่อดูอาการของเบรควิเคราะห์ระดับเสียงหรืออุณหภูมิของมอเตอร์การตรวจสอบน้ำมันหล่อลื่นด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ เพื่อดูสิ่งปนเปื้อน

2.3.3.4 การซ่อมบำรุงโดยผู้ใช้งาน (Autonomous Maintenance – AM)

หลักการผู้ใช้งานเครื่องกลึงทำการตรวจสอบและดูแลเบื้องต้นด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ โดยได้รับการฝึกอบรม ตัวอย่างเช็คทำความสะอาดหลังใช้งานทุกครั้งตรวจระดับน้ำมันและเติมตามต้องการรายงานความผิดปกติที่พบต่อทีมซ่อมบำรุงทันทีปรับตั้งความแน่นของสกรูหรือสายพาน

2.4 ความหมายของชุดฝึกทักษะ

2.4.1 ความหมายของชุดฝึกทักษะ

ชุดฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนรู้หนึ่งี่สร้างขึ้น เพื่อให้เกิดทักษะ เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความชำนาญในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนในเรื่องนั้น ๆ และบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งเป็นหน้าที่โดยตรงที่ครูจะต้องจัดทำขึ้นมา เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สำหรับความหมายของชุดฝึกนั้นมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

วันนิสา (2563) ให้ความหมายของชุดฝึก หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้นโดยมีรูปแบบกิจกรรมหลากหลายมีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และช่วยฝึกทักษะต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงอาจให้นักเรียนทำชุดฝึกทักษะขณะเรียนหรือหลังจากจบบทเรียนไปแล้วก็ได้

ชัยยงค์ (2537) ให้ความหมายของชุดฝึก หมายถึง คู่มือนักเรียน ที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่ไปกับการเรียนการสอน มีลักษณะคล้ายกับ "แบบฝึกหัด" แต่ครอบคลุมกิจกรรมที่ผู้เรียนพึงกระทำมากกว่าแบบฝึกหัด อาจกำหนดแยกเป็นแต่ละหน่วยเรียกว่า "Worksheet" หรือ "กระดาดคำตอบ" ซึ่งผู้เรียนจะต้องถือติดตัวเวลาทำกิจกรรมต่าง ๆ หรืออาจรวมเป็นเล่ม เรียกว่า "Workbook" โดยเย็บรวมเรียงลำดับตั้งแต่หน่วยที่ 1 ขึ้นไป

พรธนา (2560) ชุดฝึกเป็นสื่อการสอนที่ช่วยเสริมทักษะและครูสามารถใช้ชุดฝึกทักษะช่วยพัฒนาการเรียนรู้เพื่อนำมาใช้สอนหรือให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะต่างๆ ได้ดีขึ้นหลังจากที่ได้เรียนบทเรียนแล้ว

เจวรี (2566) ชุดฝึกทักษะ คือ สื่อที่เป็นแบบฝึกที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เป็นการช่วยเสริมให้นักเรียนมีทักษะสูงขึ้น และเป็นการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้สามารถนำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาประณมแห่งชาติ (2540) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกไว้ว่า เป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่ง สำหรับนักศึกษาปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและมีทักษะเพิ่มขึ้นส่วนใหญ่อชุดฝึกทักษะจะอยู่ท้ายบทเรียนของหนังสือเรียน

ณัฐธิญา (2563) ได้สรุปความหมายของแบบฝึกทักษะไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง ชุดฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้นให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนรู้อมาแล้วเพื่อสร้างความเข้าใจ และช่วยเพิ่ม ทักษะความช ำนาญและฝึกกระบวนการคิดให้มากขึ้น ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มี

ต่อบทเรียน ฝึกให้ เด็กมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลของตนเองได้ ทั้งยังมีประโยชน์ช่วยลดภาระการสอนของครู และยังช่วย พัฒนาตามความแตกต่าง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าชุดฝึกทักษะ หมายถึง สื่อที่เป็นแบบฝึกที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ที่ครูหรือผู้สอนสร้างขึ้น โดยการจัดทำเป็นชุด ๆ จากเนื้อหาง่ายไปหายาก เพื่อให้นักเรียนฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญ เป็นการช่วยเสริมให้นักเรียนมีทักษะสูงยิ่งขึ้น และเป็นการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลาย ทำให้การสอนของครูและการเรียนของนักเรียนประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 หลักการสร้างชุดฝึกทักษะ

เจวรี (2566) ได้สรุปหลักในการสร้างชุดฝึกทักษะไว้ว่า หลักในการสร้าง ชุดฝึกทักษะ ต้องยึดหลักการสร้างตามทฤษฎี และมีจิตวิทยาในการสร้าง และควรสร้างให้ ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก มีรายละเอียดที่ชัดเจน มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาการ ของผู้เรียน สนองความสนใจและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดทำให้จบเป็น เรื่อง ๆ การประเมินผลแจ้งผลความก้าวหน้าในการฝึกให้ผู้เรียนทราบทันทีทุกครั้ง

พรธนา (2560) ได้สรุปหลักในการสร้างชุดฝึกทักษะไว้ว่า การที่จะสร้างชุดฝึกทักษะนั้น จะต้องใช้หลักจิตวิทยาในการสร้าง เนื้อหาต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีคำอธิบายที่ชัดเจน คำนึงถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียนมากที่สุด มีรูปแบบที่หลากหลาย เรียงจากง่ายไปหายาก มีรูปภาพประกอบเพื่อสร้างความสนใจ

สุภานันท์ (2551) ได้สรุปหลักการสร้างชุดฝึกไว้ว่า ต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยา คือ สร้างชุดฝึกให้เหมาะสมกับวัยและระดับสติปัญญาของนักเรียน มีหลาย ๆ รูปแบบและกิจกรรมเนื้อหาที่นำมาใช้ในชุดฝึกต้องไม่ยากจนเกิด ความสามารถของเด็กเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้แสดงความคิดเห็นในการตอบคำถามมากกว่า เน้นเรื่องความรู้ความจำเท่านั้นสร้างให้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์หรือความคิดแบบ อเนกนัยแก่นักเรียน มีความเชื่อมั่นมีความเที่ยงตรงสามารถใช้ฝึกและวัดผลได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และชุดฝึกต้องมีประสิทธิภาพมีความเชื่อมั่นจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

เกสร (2553) ได้เสนอแนวทางในการสร้างชุดฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. สร้างชุดฝึกทักษะให้เหมาะกับวัยของเด็ก
2. ชุดฝึกทักษะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
3. ให้ใช้ภาพประกอบเพื่อที่จะดึงดูดความสนใจ
4. เป็นชุดฝึกทักษะที่สั้นๆง่ายๆใช้เวลาฝึก 30-40 นาที
5. ชุดฝึกทักษะต้องมีหลายลักษณะ

สุวิทย์ และสุนันทา (2550) ได้สรุปหลักในการสร้างแบบฝึกทักษะไว้ว่าต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ได้ ถ้านักเรียนได้เรียนตามอัตราการเรียนของตนก็จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

สุคนธ์ (2553) กล่าวว่าชุดฝึกทักษะมีหลักสำคัญเป็นแนวในการจัดทำชุดฝึกทักษะ ดังนี้

1. จัดเนื้อหาสาระในการฝึกตรงสามจุดประสงค์การเรียนรู้
2. เนื้อหาสาระ และกิจกรรมการศึกษเหมาะสมกับวัย และความสามารถของผู้เรียน
3. การวางรูปแบบของชุดฝึกทักษะมีความสัมพันธ์กับโครงเรื่อง และเนื้อหาสาระ
4. ชุดฝึกทักษะต้องมีคำชี้แจงง่ายๆ สั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนอ่านเข้าใจ เรียงจากง่ายไปยากมีแบบฝึกทักษะที่น่าสนใจ และท้าทายให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ
5. มีความถูกต้อง ครูผู้สอนจะต้องพิจารณาตรวจสอบให้ดียิ่งๆ ให้มีข้อผิดพลาด
6. กำหนดเวลาที่ใช้ชุดฝึกทักษะแต่ละตอนให้เหมาะสม นอกจากนี้ยังอธิบายถึงขั้นตอนการสร้างชุดฝึกทักษะ ดังนี้
7. ศึกษาหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
8. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์ในแต่ละชุดการฝึก
9. จัดทำโครงสร้างและชุดฝึกในแต่ละชุด
10. ออกแบบชุดฝึกทักษะในแต่ละชุดให้มีรูปแบบที่หลากหลาย และน่าสนใจ
11. ลงมือสร้างแบบฝึกในแต่ละชุดรวมทั้งออกข้อสอบก่อน และหลังเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้
12. นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
13. นำชุดฝึกทักษะไปทดลองใช้บันทึกผลแล้วปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง
14. ปรับปรุงชุดฝึกทักษะให้มีประสิทธิภาพ
15. นำไปใช้จริง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า หลักในการสร้างชุดฝึกทักษะต้องยึดหลักการสร้างตามทฤษฎี จะต้องใช้หลักจิตวิทยาในการสร้าง เนื้อหาต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และควรสร้างให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก มีรายละเอียดที่ชัดเจน มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาการ ของผู้เรียน รูปแบบและกิจกรรมเนื้อหาที่นำมาใช้ในชุดฝึกต้องไม่ยากจนเกิดความสามารถของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นในการตอบคำถามมากกว่า เน้นเรื่องความรู้ความจำเท่านั้นและ สร้างให้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์หรือความคิดแบบ นอกขนานแก่นักเรียน สามารถใช้ฝึกและวัดผลได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้และชุดฝึกต้องมีประสิทธิภาพมีความเชื่อมั่นที่จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2.5 การเรียนรู้เชิงสถานการณ์

2.5.1 ความหมายการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

Brown, & Duguid, (1989) ได้สรุปการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Situating Learning) ว่าเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งจะเกิดขึ้นต่อเมื่อการเรียนรู้นั้นอยู่ในวัฒนธรรมและบริบทที่ต้องใช้ความรู้ นั้น การเรียนรู้ต้องเกิดขึ้นในคล้ายจริง เป็นการเรียนรู้ทั้งในและนอกโรงเรียน โดยผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ร่วมและการใช้ความรู้จากโครงสร้างสังคม

Lave, & Wenger, (1991) ได้สรุปการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ของชุมชนนักปฏิบัติ โดยใช้คำว่า Legitimate Peripheral Participation ที่อธิบายถึงกระบวนการมือสมัครเล่นสามารถมีความรู้แบบเชี่ยวชาญได้ด้วยการเข้าไปเป็นสมาชิกของชุมชนนักปฏิบัติเริ่มจากการสังเกตเพื่อเก็บข้อมูลเข้าไปมีส่วนร่วมร่วมแสดงความคิดเห็น เก็บเกี่ยวละสมความรู้ท้ายสุดมีความรู้เช่นเดียวกับผู้เชี่ยวชาญในชุมชนนั้น เป็นการจัดให้มีการศึกษาแบบเป็นศูนย์กลาง เพื่อตอบสนองความต้องการแบบเสรีของผู้เรียน ซึ่งบราวน์ และคณะ (Brown, et al.1989) เรียกความรู้ที่ได้จากการเรียนนี้ว่า ความรู้ที่ขโมยมา (Stolen Knowledge) เพราะความรู้ที่ได้จากการแอบศึกษามาจากผู้อื่น เป็นการเรียนจากประสบการณ์จริงที่ผู้ฝึกงานใช้และเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการเรียนรู้

Orey & Nelson, (1994) ได้สรุปว่า การเรียนรู้เชิงสถานการณ์เป็นปรากฏการณ์ทางสังคม การเรียนรู้เป็นลักษณะหนึ่งของการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่เกิดขึ้นภายในกรอบของการมีส่วนร่วมมากกว่าเกิดขึ้นในสมองของบุคคล ดังนั้น การเรียนรู้จึงต้องการร่วมมือและการปฏิบัติจริงมากกว่าที่การศึกษาที่มีอยู่ในขณะนี้

(Billett, (1996) ได้สรุปว่า พุทธิปัญญาเชิงสถานการณ์ ต้องมี 2 องค์ประกอบที่สำคัญคือ ผู้เรียนและบริบท ดังนั้น ความรู้และความฉลาดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้กระทำ(ความสามารถ) และบริบท (แหล่งข้อมูลที่ต้องใช้ความพยายามหาข่าวสารเฉพาะ) เป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกัน การทำความเข้าใจการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ต้องอาศัยความเชื่อมโยงของทฤษฎีวัฒนธรรมเชิงสังคม และทฤษฎีพุทธิปัญญา

เพลินตา (2545) ได้สรุปว่า การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ หมายถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยผู้เรียนมีประสบการณ์ในบริบทของสภาพจริง (Authentic Context) ผู้เรียนได้ลงมือกระทำในสภาพจริง (Authentic Activity) หรือมีกิจกรรมที่มีสภาพที่คล้ายจริงมากที่สุดเป็นการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการสร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ทั้งบุคคล อุปกรณ์ เครื่องมือ และสภาพแวดล้อมอื่นๆ

จากแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Situating Learning) ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ หมายถึง การเรียนรู้ที่ประกอบด้วยผู้เรียนและบริบทโดยเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นต่อเมื่ออยู่ในวัฒนธรรมและบริบทที่

ต้องใช้ความรู้ หรือเกิดขึ้นจากผู้เรียนมีประสบการณ์ในบริบทของสภาพจริง ผู้เรียนได้ลงมือกระทำในสภาพจริงผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมภายในกรอบอาศัยความเชื่อมโยงของทฤษฎีวัฒนธรรมเชิงสังคม และทฤษฎีพุทธิปัญญา

2.5.2 ทฤษฎีพื้นฐานของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

2.5.2.1 ปรัชญาพัฒนนิยม (Progressivism) ดิวอี้ ถือว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนลงมือกระทำเอง และเชื่อว่าประสบการณ์สำคัญมากต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ดิวอี้เห็นว่าประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นเรื่องกายภาพ และสังคมที่เกิดขึ้นโดยการมีความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับโลกทางกายภาพ และสังคมที่เขามีส่วนร่วมอยู่ ดังนั้น ประสบการณ์จึงสามารถแบ่งปันกันได้)

ปรัชญาพัฒนนิยม (Progressivism) มีแนวคิดหลักในการจัดหลักสูตรและการสอน โดยเน้นการพัฒนาปัจเจกบุคคล เชื่อว่าคนมีความดีความงามและความสามารถพร้อมที่จะพัฒนาตน คือ ยึดหลักสัจการแห่งตน (Self - Actualization) เชื่อว่าการศึกษา คือ ชีวิต(Education is Life) คือ คนต้องพัฒนาตนตลอดชีวิต เชื่อในหลักประชาธิปไตย และหลักการทางวิทยาศาสตร์ ยึดผู้เรียนและประสบการณ์การเรียนรู้เป็นศูนย์กลาง ดังนั้น หลักสูตรจึงมีลักษณะยืดหยุ่น เป็นหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือหลักสูตรที่เน้นประสบการณ์ คือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจและความต้องการของตน การจัดการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมประชาธิปไตย และวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving) และลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing)

2.5.2.2 ทฤษฎีวัฒนธรรมทางสังคมของไวโกตสกี (Vygotsky's Sociocultural Theory)ทฤษฎีนี้เน้นการเรียนรู้ในพัฒนาการทางวัฒนธรรมเป็น 2 ระยะ คือ ระยะแรกจะปรากฏขึ้นในบริบททางสังคม ระยะที่สองเป็นการปรากฏขึ้นในทางจิตใจของแต่ละบุคคล โดยเชื่อว่า การพัฒนาเชาวน์ปัญญาจึงต้องเข้าใจสภาพสังคมที่บุคคลมีส่วนร่วมอยู่ในสังคมนั้น ไวโกตสกี เห็นว่า การเรียนรู้วัดได้จากความสามารถในการแก้ปัญหาที่เปลี่ยนแปลงตามช่วงประสบการณ์ ที่เรียกว่า ช่วงพัฒนาการที่หาได้จากช่วงห่างระหว่างระดับพัฒนาการที่เป็นจริง (การแก้ปัญหาด้วยตนเอง) และระดับศักยภาพของพัฒนาการ (การแก้ปัญหาจากคำแนะนำ การมีส่วนร่วมกันกับผู้อื่น หรือผู้ที่มีความสามารถมากกว่า) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการฝึกหัดทางปัญญา

ขั้นตอนการเรียนรู้ที่เกิดจากการร่วมงาน ตามแนวของ Zpd แบ่งเป็น 2 ขั้น คือ

1) ขั้นปรับความเข้าใจด้วยสัญลักษณ์ (Mediation through Sign) หมายถึงการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะภาษา ซึ่งเป็นข้อกำหนดของสังคม เป็นเครื่องมือในการปรับความเข้าใจ ความเข้าใจที่ได้มาใหม่ให้เข้ากับความรู้ความเข้าใจเดิมของตน

2) ชี้นำสัญลักษณ์ ออกใช้อย่างเป็นของตนเอง (Internalization of thoseSign) หมายถึง การที่ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจที่เป็นของตนเองแล้วแสดงออกเป็นพฤติกรรมที่สามารถสังเกตเห็นได้ เช่น โดยการพูด หรือการเขียน เป็นต้น

นอกจากนั้น ไวโกตสกี มีทัศนะต่อการศึกษาว่า การศึกษามีหน้าที่ชี้นำพัฒนาการของมนุษย์ เด็กจะสามารถสร้างสรรค์ความสามารถทางสติปัญญาขึ้นได้โดยผ่านทางการมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์กับครู ผู้ปกครองและเด็กคนอื่น ๆ โดยการจัดห้องเรียนแบบมีส่วนร่วม (Collaboration) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เลียนแบบการทำงานในสังคม ที่จะมีกลุ่มขนาดต่าง ๆ ทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็ก โดยมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ

- 1) มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน
- 2) มีการสับเปลี่ยนกันเป็นผู้เชี่ยวชาญระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน
- 3) ครูเป็นผู้ปรับความเข้าใจ ช่วยให้นักเรียนสามารถปรับความรู้ของตนเอง
- 4) มีการจัดให้นักเรียนในกลุ่มมีความรู้ ความคิดเห็นที่แตกต่างกันพุดติปัญญาเชิงสถานการณ์ จึงเป็นการพัฒนาแนวความคิดของกลุ่มConstructivism ที่ประกอบด้วยมุมมองที่ว่าด้วย ความรู้คือผลผลิตของสังคมโดยมีข้อตกลงเบื้องต้น คือ 1) ความรู้เกี่ยวข้องกับการต่อรองในกลุ่มอภิปราย และ 2) ผลการเรียนรู้ที่ได้รับมีอิทธิพลจากองค์ประกอบทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์

สรุปแนวคิดของ Social Constructivism ว่ามีพื้นฐาน ดังนี้

- 1) บุคคลและสิ่งแวดล้อมไม่สามารถแยกออกจากกันในการวิเคราะห์การเรียนรู้ต่างเป็นองค์ประกอบซึ่งกันและกัน
- 2) ขอบเขตของระบบปัญญาต้องรวมองค์ประกอบสถานการณ์ด้วยดังนั้น ทฤษฎีของไวโกตสกี จึงเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้แบบสถานการณ์โดยเน้นที่บทบาทของครูในการส่งเสริม อำนาจประโยชน์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะต่าง ๆ ให้เกิดทั้งความเข้าใจในตนเองและสามารถสื่อความเข้าใจนั้นให้กับบุคคลที่อยู่รอบข้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ประโยชน์ของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ไว้ดังนี้

- 1) การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ในบริบทที่ประสบอยู่ในชีวิตจริง
- 2) การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกเรียนรู้การทำงานกลุ่ม และได้มีโอกาสพิจารณางานของตนเองและได้ตรวจสอบสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน

3) การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนเข้าใจว่าตนเองกำลังจะทำอะไร ทำไมต้องทำ และสามารถเชื่อมโยงงานที่ทำในโรงเรียนกับโลกภายนอกได้อย่างไร

4) การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากความสำเร็จและความล้มเหลวของตนเอง เพื่อใช้เป็นบทเรียนในอนาคตนักเรียน

เพลินตา พรหมบัวศรี (2545) ได้สรุปประโยชน์ของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ไว้ดังนี้

1) การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการสร้างความรู้ตนเองด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เรียน และผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญ

2) การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนได้พบปัญหาในบริบทที่เป็นจริง

3) การเรียนรู้เชิงสถานการณ์มีกิจกรรมในสภาพจริง มีการฝึกหัดงาน และมีการสะท้อนในการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญให้การกระตุ้นประคับประคองและสอนแนะ
ประโยชน์ของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ไว้ ดังนี้

1) การเรียนรู้เชิงสถานการณ์เป็นการเรียนรู้ที่อยู่ในบริบทที่สมจริง และสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน

2) การเรียนรู้เชิงสถานการณ์เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ค้นหาคำตอบของปัญหา และสร้างความรู้ขึ้นมา

3) การเรียนรู้เชิงสถานการณ์เป็นการร่วมมือระหว่างผู้เรียนในการสร้างความรู้ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดมุมมองและบทบาทที่หลากหลาย มีการแลกเปลี่ยนทัศนคติระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนเข้าถึงประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจริง

จากประโยชน์ของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นบริบทจริงในชีวิตประจำวัน และให้ผู้เรียนสร้างความรู้ตนเองด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม มีการฝึกหัดงาน และมีการสะท้อนในการเรียนรู้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดมุมมองและบทบาทที่หลากหลาย มีการแลกเปลี่ยนทัศนคติระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ทั้งนี้ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจว่าตนเองกำลังทำอะไร ทำไมต้องทำ และสามารถเชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนรู้กับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันได้

2.5.4. องค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

มีนักการศึกษาได้เสนอมุมมองของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ไว้ดังนี้
นำเสนอว่า ความรู้ที่นำมาใช้จะเกิดผลอย่างดีในบริบทการเรียนรู้ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1) บริบทที่เป็นจริง ซึ่งสะท้อนถึงแนวทางที่ความรู้จะสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง

- 2) กิจกรรมตามสภาพจริง
- 3) การเข้าถึงความสามารถของเชี่ยวชาญ และตัวอย่างของกระบวนการ
- 4) บทบาทและมุมมองที่หลากหลาย
- 5) สนับสนุนความรู้ซึ่งมาจากการร่วมกันสร้าง
- 6) การช่วยเหลือและแนะนำในเวลาที่สำคัญ
- 7) ส่งเสริมการสะท้อนความคิดเพื่อที่จะสร้างนามธรรมตามความเข้าใจ
- 8) การกระทำที่ต่อเนื่องกันเพื่อที่จะให้ความรู้ที่เป็นกลยุทธิ์ (Tacit) สามารถแสดงออกให้เห็นได้ชัดเจน

9) การวัดผลแบบบูรณาการของการเรียนรู้ที่อยู่ในการทำงาน
 เพลินตา พรหมบัวศรี (2545) ได้สรุปองค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ไว้
 ดังนี้

- 1) บริบทที่เป็นสภาพจริงและกิจกรรมในสภาพจริง (Authentic Context & Authentic Activities) เป็นการเน้นให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้โดยใช้สภาพแวดล้อมที่เป็นจริง หรือเสมือนจริงมีการใช้เครื่องมือช่วย ผู้เรียนสามารถบูรณาการความคิดและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน ความรู้และทักษะที่เกิดขึ้นจึงมีความหมายสำหรับผู้เรียน
- 2) การฝึกหัด (Apprenticeship) และการฝึกปฏิบัติหลายรูปแบบ (Multiple Practices) เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยให้มีการปฏิบัติหรือฝึกหัดทักษะต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและความรู้สึก จึงต้องมีการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในบริบทที่เป็นจริงจึงต้องใช้การเลียนแบบ (Modeling) การสอนแนะ (Coaching) จนผู้เรียนสามารถทำได้เอง (Fading)
- 3) การสะท้อน (Reflection) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการสร้างความรู้ของผู้เรียนโดยผู้สอนจะต้องช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างการทำและการคิด จึงเกิดการสร้างความรู้อย่างมีความหมายจากการเปลี่ยนแปลงประสบการณ์และความคิด การสะท้อน อาจทำได้โดยเป็นขั้นตอน ดังนี้ การแนะนำ (Suggestions) การวิเคราะห์ปัญหาด้วยเหตุผล (Problem or Intellectualization) การสร้างสมมติฐาน (Hypothesis Formation) การให้เหตุผล (Reasoning) การทดสอบ (Testing) ซึ่งอาจทำได้ 2 ลักษณะ คือ การสะท้อนในขณะที่มีการกระทำ (Reflection - in - Action) เป็นกระบวนการสะท้อนที่เกิดขึ้นทันทีทันใด และไม่สามารถควบคุมได้ความสำเร็จอาจเกิดขึ้นโดยไม่ได้คิดมาก่อนและการสะท้อนหลังจากมีการกระทำ (Reflection - on - Action) เป็นการคิดอย่างเป็นระบบและมีการไตร่ตรองอย่างรอบคอบในเหตุผลของการกระทำ เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ ดังนั้น อาจสรุปได้ว่า การสะท้อนเป็นการกระทำที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นหาอธิบายความคิดและการกระทำโดยผ่านการได้รับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ทำให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย เกิดความรู้ทางวิชาชีพเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาโดยต้องมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ

การตระหนักในสิ่งที่เป็นปัญหาการวิเคราะห์ประเด็นสำคัญ การตั้งสมมติฐาน การทดสอบ และการพัฒนามุมมองใหม่โดยทุกขั้นตอนจะต้องประกอบด้วย การให้คำแนะนำ การใช้เหตุผล การเชื่อมโยงความคิด ข้อมูลและประสบการณ์

4) การมีส่วนร่วมกัน (Collaboration) ในการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ต้องให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนและผู้สอน จึงเป็นการเรียนรู้แบบกลุ่มที่เน้นความร่วมมือ ให้โอกาสสมาชิกได้แก้ปัญหาร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน สะท้อนความคิดเพื่อช่วยกันแก้ไขข้อบกพร่องที่คลาดเคลื่อน ครูจึงต้องมีบทบาทเป็นผู้อำนวยการความสะดวกและช่วยแนะนำ

5) การสอนแนะและการประคับประคอง (Coaching and Scaffolding) เป็นองค์ประกอบที่เน้นในด้านบทบาทของผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นผู้สอนแนะ ซึ่งมีลักษณะเด่นคือ ต้องมีความสมดุล (Balance) คือ ต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและแนวความคิดระหว่างผู้เรียนและผู้สอน สิ่งการสอนแนะต้องเป็นรูปธรรม (Being Concrete) คือ เป็นสิ่งที่ปรับปรุงได้ซึ่งต้องเฉพาะเจาะจงในสิ่งที่ผู้เรียนต้องปรับปรุง มีความรับผิดชอบร่วมกัน (Shared Responsibility) ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เพื่อให้เกิดความต่อเนื่อง และต้องมีการยอมรับ (Respect) ในความสามารถของผู้เรียน นอกจากนั้น ผู้สอนแนะควรมีทักษะหลัก ๆ คือ 1) การฟังอย่างกระตือรือร้น (Active Listening) เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกได้รับความสนใจ 2) การถามเพื่อการสืบค้น (Enquiry) เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีข้อมูลที่เพียงพอเพื่อให้ค้นพบวิธีการที่จะปรับปรุงการปฏิบัติ เพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบด้วยตนเอง 3) การมุ่งประเด็น (Focusing) เป็นการช่วยให้ผู้เรียนสำรวจความคิดเห็นและประเมินกลยุทธ์ที่เป็นไปได้ 4) การสอน (Teaching) ซึ่งบางครั้งผู้สอนจำเป็นต้องสอนผู้เรียน เช่น การสาธิต การช่วยจับประเด็นสำคัญ โดยเฉพาะในสิ่งที่ยากและผู้เรียนร้องขอ และผู้สอนมีความชำนาญ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วยิ่งขึ้นขึ้นอยู่กับความต้องการร่วมกันของผู้เรียนและผู้สอน และ 5) การสนับสนุน (Affirming) ถ้าผู้สอนให้การสนับสนุนและแสดงให้เห็นถึงความสามารถของผู้เรียนในการทำงานในขณะที่มีปฏิสัมพันธ์กัน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ โดยการรับรู้ความสามารถของตนเอง ทำให้มีการพัฒนาต่อไป ดังนั้น การสอนแนะจึงเป็นการใช้บทบาทของผู้สอนในการช่วยเหลือผู้เรียนตามระดับของปัญหาและตามความต้องการของผู้เรียน ดังนี้

- 5.1) ชี้แนะให้มีความตั้งใจในการทำงานและการเรียน
- 5.2) การตั้งคำถามเมื่อผู้เรียนขาดการเรียนรู้ในขั้นต่าง ๆ
- 5.3) การบอกไปในประเด็นต่าง ๆ ที่นำไปสู่การเรียนรู้
- 5.4) การให้ผลย้อนกลับ (Feedback) ในการกระทำและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น
- 5.5) ให้ปัญหาหรือโครงร่างการทำงานที่ท้าทายผู้เรียนเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้

5.6) ช่วยชี้ให้เห็นความผิดพลาดที่เกิดขึ้น เช่น การกระทำและการให้เหตุผลที่ผิดของผู้เรียน

5.7) ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องที่คลาดเคลื่อน

ส่วนการประคับประคอง (Scaffolding) นั้น มาจากแนวคิดของทฤษฎีวัฒนธรรมเชิงสังคมของไวโกตสกี (Vygotsky's Sociocultural Theory) ที่เน้นการเรียนรู้ในช่วงพัฒนาการ (Zone of Proximal Development) ซึ่งอาจจำแนกเป็น 5ระดับ คือการให้คำแนะนำ กว้าง ๆ การบอกแนวทางในประเด็นที่มีปัญหา การให้แนวทางการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นให้ และการสาธิต โดยการประคับประคองที่ได้นั้นคุณลักษณะ ดังนี้คือ มีการแก้ปัญหาร่วมกัน (Join Problem Solving) ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนโดยมีเป้าหมายร่วมกันสร้างความเข้าใจร่วมกัน (Inter-subjectivity) ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนสร้างความอบอุ่นและการตอบสนอง (Warm and Responsiveness) ช่วยให้ผู้เรียนมีกระตือรือร้นในการทำงานที่ท้าทายความสามารถของตนเองมากขึ้น และมีการติดตามช่วยเหลือในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน (Keep the Child in the Zpd) เป็นกับผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองในการทำงานไปได้อย่างต่อเนื่อง

6) การแสดงออกที่ตัดเนื่องชัดเจน (Aculation) เมื่อเรียนเกิดการเรียนรู้แล้วสามารถแสดงให้ผู้สอนและผู้เรียนด้วยกันเข้าใจได้ โดยการพูด หรือการเขียนในสิ่งนั้น ๆ ได้

2.5.5 ขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เน้นที่ความก้าวหน้าทางด้านสติปัญญาของผู้เรียนโดยเป้าหมายแรกของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ คือ นักเรียนและครูจะมีประสบการณ์รับความรู้ความเข้าใจจนสามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ โดยให้พบกับสถานการณ์ที่เป็นจริง การเรียนรู้เชิงสถานการณ์จึงเป็นการพัฒนาผู้เรียนจากการเป็นผู้ที่ไม่มีประสบการณ์และมีมุมมองในปัญหาที่แคบ จนเป็นผู้เชี่ยวชาญสามารถค้นคว้าจากสิ่งแวดล้อมด้วยมุมมองที่หลากหลายขึ้น

การเรียนรู้เชิงสถานการณ์ นักเรียนสร้างความเข้าใจด้วยการสำรวจแทนที่จะเป็นรับความรู้ที่ถูกสอนมา ส่วนที่สำคัญของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ คือ การเรียนรู้มาจากด้านที่ต้องการการเรียนรู้ (ผู้เรียน) มากกว่าด้านที่ต้องการให้ความรู้ (ครู) ซึ่งเป็นหนทางที่ดีที่สุดการสนับสนุนการเรียนรู้ นั่นก็คือ แทนที่ครูจะตัดสินใจไปก่อนว่า อะไรคือสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน และครูจะเตรียมไว้เพื่อนำมาใช้ได้ โดยไม่รวมถึงเรื่องอื่น ๆ แต่ในการเรียนรู้แบบสถานการณ์ผู้สอนและครูจะพยายามหาสิ่งต่าง ๆ มากมายเท่าที่เป็นได้ในการฝึกหัด และอนุญาตให้ผู้เรียนเลือกสิ่งที่จะฝึกหัดตามความต้องการ ดังนั้น ผู้สอนและครูจะเปลี่ยนบทบาทจากการจัดหาเนื้อหาสาระและความต่อเนื่องไปสู่การสร้างสิ่งแวดล้อมส่งเสริมและเพิ่มพูนความเข้าใจให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

อธิบายหลักการออกแบบการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ไว้อย่างกว้าง ๆ มี 4 ข้อ ดังนี้

1) การเลือกสถานการณ์ หมายถึง หลักการโดยทั่วไปในการเลือกสภาพแวดล้อมของสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งสิ่งที่ไม่อาจเลี่ยงได้คือความซับซ้อนทางสถานการณ์ และสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบได้ว่าสิ่งที่เจอในสถานการณ์จริงนั้น ตรงกันกับหลักการทฤษฎีที่ได้ศึกษามาหรือไม่

2) ผู้เรียนจำเป็นจะต้องเป็นผู้คิดค้นและวางแผนในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้พวกเขาสามารถใช้ความรู้ในแต่ละด้านได้ โดยหลักการคือ ในขั้นต้นคือควบคุมการเข้าถึงในบริบทในรูปแบบต่าง ๆ สำหรับผู้ไม่มีประสบการณ์มาก่อน และหากในแต่ละบริบทมีข้อจำกัดต้องกำจัดออกด้วย

3) การกำหนดและสนับสนุนบทบาทของครูผู้สอน ในการเรียนรู้เชิงสถานการณ์นั้น ผู้เรียนจะเรียนรู้จากแหล่งความรู้ที่มีอยู่ภายในสังคม ซึ่งได้แก่ เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อบรรเทาผู้เรียนเอง ตำราต่าง ๆ และครูผู้สอนเอง ส่วนหน้าที่ของครูผู้สอนคือการทำให้นักเรียนและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องกันอย่างต่อเนื่อง และแนะแนวทางให้ผู้เรียนสนใจคุณลักษณะที่สำคัญของสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบข้างผู้เรียนเอง

4) การประเมินผลการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ โดยต้องสนใจไปยังแนวคิดที่หลากหลายของการประเมินผลในรูปแบบต่าง ๆ ของการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

4.1) วิธีการประเมินผลต้องเน้นที่ขั้นตอนการเรียนรู้ ความเข้าใจ และการแก้ไขปัญหา

4.2) การประเมินผลจำเป็นต้องทำอย่างบูรณาการอย่างต่อเนื่อง และเชื่อมต่อกันกับสภาพแวดล้อม นอกจากนั้นการประเมินผลจำเป็นต้องบอกผลสะท้อนกลับให้แก่ทั้งครูผู้สอนและผู้เรียน

เพลินตา พรหมบัวศรี (2545) ได้สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงสถานการณ์ไว้ 9 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาในสถานการณ์จริง เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือเสมือนจริง

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นระบุปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายโต้แย้งในประเด็นต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ที่เป็นปัญหา จนสามารถกำหนดปัญหาได้อย่างชัดเจน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นเสนอแนวทางการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันบอกวิธีการแก้ปัญหาที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นเลือกแนวทางการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนยอมรับร่วมกันว่าสามารถเป็นไปได้มากที่สุด โดยจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ แหล่งการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีการแบ่งงานกันเพื่อศึกษาหาข้อมูลตามแผนการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอข้อมูลที่รับผิดชอบศึกษา

ขั้นตอนที่ 8 ขั้นสรุปหลักการและวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปหลักการ และวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาซึ่งเป็นข้อความรู้ที่ได้ จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาตามสภาพจริง

ขั้นตอนที่ 9 ขั้นนำหลักการและวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ในสถานการณ์ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาใหม่ โดยใช้หลักการและวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

ปีนยารักษ์ (2551) ได้สรุปการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอน 9 ขั้น ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาในสถานการณ์จริง เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือเสมือนจริง

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นระบุปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายโต้แย้งในประเด็นต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ที่เป็นปัญหา จนสามารถกำหนดปัญหาได้อย่างชัดเจน

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นเสนอแนวทางการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันบอกวิธีการแก้ปัญหาที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นเลือกแนวทางการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนยอมรับร่วมกันว่าสามารถเป็นไปได้มากที่สุด โดยจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ แหล่งการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีการแบ่งงานกันเพื่อศึกษาหาข้อมูลตามแผนการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอข้อมูลที่รับผิดชอบศึกษา

ขั้นตอนที่ 8 ขั้นสรุปหลักการและวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปหลักการ และวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาซึ่งเป็นข้อความรู้ที่ได้ จากการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ปัญหาตามสภาพจริง

ขั้นตอนที่ 9 ขั้นนำหลักการและวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ในสถานการณ์ปัญหาใหม่เป็นขั้นที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาใหม่ โดยใช้หลักการและวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

สุริสา (2554) ได้สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงสถานการณ์ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นกระตุ้น เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้รับปัญหาตามแผนที่เป็นจริง ซึ่งเป็นสิ่งบ่งชี้ที่กระตุ้นประสาทรับรู้ความรู้สึกต่าง ๆ และต้องร่วมกันพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ เป็นขั้นที่ผู้เรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ เพื่อกำหนดปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้เดิม

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการเรียนรู้การแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันศึกษาประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหา จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งการเรียนรู้ การฝึกหัดงานที่เกี่ยวข้องตามร่วมกันวางแผนไว้

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นแสดงความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันเสนอสิ่งที่ศึกษามา โดยนำเสนอประกอบข้อมูลเชิงประจักษ์ รวมทั้งสะท้อนในสิ่งที่ได้ฝึกหัดมา

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาที่ผู้สอนนำเสนอโดยการพูดหรือเขียน

ชุมพร (2555) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ เป็นขั้นที่ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ตามเป้าหมายที่จะเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ เป็นขั้นที่ผู้เรียนวิเคราะห์สถานการณ์และความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาในสถานการณ์จริงนั้น ระบूपัญหาและความต้องการในการตอบสนอง เพื่อกำหนดปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้เดิม

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากตัวแบบ โดยการเสนอตัวแบบที่เป็นแบบอย่างผู้เรียนมีกระบวนการเรียนรู้จากตัวแบบ มีขั้นตอนการเรียนรู้จากตัวแบบตามลำดับขั้นตอน ดังนี้คือ 1) ขั้นใส่ใจต่อพฤติกรรมของตัวแบบ ผู้สอนเสนอตัวแบบ ทั้งตัวแบบที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิตโดยเป็นตัวแบบที่มีความเด่นชัด ดึงดูดใจ เพื่อให้ผู้มีความสนใจ และ 2) ขั้นบันทึกพฤติกรรมตัวแบบ

ผู้เรียนจดบันทึกพฤติกรรมของตัวแบบและเขียนแผนภาพมโนทัศน์ หรือบันทึกในรูปแบบต่าง ๆ ตามความเข้าใจของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นลงมือกระทำ เป็นขั้นที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติกิจกรรมตามตัวแบบในสถานการณ์จริง

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสะท้อนความคิด เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันสะท้อนความคิดที่ได้จากการเรียนรู้และการฝึกทำงาน โดเน้นการสะท้อนผลที่เกิด

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้สอนทดสอบความรู้และมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม และประเมินทักษะการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุษรา (2564) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่ได้จากตนเองและจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้สอนได้จัดทำขึ้น และการวัดในด้านพฤติกรรมของความสามารถนั้นมีการแบ่งออกได้เป็น 3 ด้านคือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ศรีสุตา (2565) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ที่มีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งอาจได้รับประสบการณ์จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน สามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย ด้านทักษะพิสัย และใช้แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่เรียน

ณัฐวุฒิ (2564) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ โดยมีผลที่ได้เป็นความรู้ ความสามารถ ทักษะความรู้สึกร ค่านิยม จริยธรรม สามารถวัดผลได้จากงานที่ครูมอบ คะแนน เกรดเฉลี่ย แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หรือการสังเกต โดยลักษณะของแบบทดสอบที่ดี ควรมีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นความยุติธรรม ความยาก ความยาว ความจำเพาะเจาะจง ความเป็นปรนัย ความลึกของคำถาม ค่าอำนาจจจำแนก และมีประสิทธิภาพ

วรรณกาญจน์ (2561) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะหรือความสามารถในด้านต่างๆที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่จะสามารถพัฒนาได้จากการเรียนการสอน ซึ่งวัดได้ในรูปของคะแนนหรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้องหลังจากที่ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว

ธนอมศักดิ์ (2562) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสำเร็จของผู้เรียนในด้านความรู้ หรือในด้านทักษะที่เกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียน ซึ่งแสดงถึงศักยภาพที่เกิดขึ้นของ

ผู้เรียน โดยใช้กระบวนการการจัดการเรียนรู้ การฝึกฝน การอบรม ให้กับผู้เรียน และสามารถวัดระดับความสัมฤทธิ์ผล ได้จากเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิเชียร (2562) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถด้านความรู้ ทักษะทางการเรียนที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน เกิดจากการกระทำที่ประสานกันและอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลทางการเรียน

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความสำเร็จของผู้เรียนที่เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ การฝึกฝน และประสบการณ์ ทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งสะท้อนถึงความรู้ความสามารถ ทักษะ และพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น สามารถวัดผลได้โดยใช้แบบทดสอบ คะแนน เกรดเฉลี่ย หรือการสังเกตพฤติกรรม โดยครอบคลุมทั้งสามด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเกี่ยวข้องกับความรู้และสติปัญญา ด้านจิตพิสัย ที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ ค่านิยม และอารมณ์ และด้านทักษะพิสัย ซึ่งเกี่ยวข้องกับทักษะปฏิบัติและการนำความรู้ไปใช้ ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นตัวชี้วัดสำคัญของคุณภาพการศึกษา ที่สามารถพัฒนาได้ผ่านการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2.6.2 ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย

การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีประสิทธิภาพต้องพิจารณาสามองค์ประกอบหลัก ได้แก่ ความครอบคลุมเนื้อหา คุณภาพของคำถาม และความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ตามเป้าหมายของหลักสูตร โดยคำถามต้องวัดพฤติกรรมที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของแต่ละรายวิชา โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยจำแนกออกเป็น 6 ระดับ ตามแนวคิดของ Benjamin Bloom ที่ได้รับการปรับปรุงใหม่โดย Anderson and Krathwohl, 2001 (อ้างถึงใน วรรณกาญจน์, 2561) ดังนี้

2.6.2.1 การจำ (Remembering) ในกระบวนการเรียนรู้ คือกระบวนการทางปัญญาขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเก็บรักษาและดึงข้อมูลกลับมาใช้ได้ กระบวนการนี้เป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ทักษะการคิดขั้นสูงต่อไป ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 3 ประการ เรียงลำดับจากกระบวนการคิดที่ซับซ้อนน้อยไปมาก ดังนี้

2.6.2.1.1 การจำได้ (Remember) เป็นความสามารถพื้นฐาน ในการจดจำ ข้อมูลความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วผู้เรียนสามารถเก็บรักษาข้อมูลและนำกลับมาใช้ใหม่ได้เมื่อต้องการ

2.6.2.1.2 การจำและระลึกได้ (Recognizing) เป็นขั้นที่ผู้เรียน ไม่เพียงจำได้ แต่สามารถระบุข้อมูลที่ชัดเจนได้สามารถระบุรายละเอียดเฉพาะเจาะจง เช่น สารสำคัญ วันที่ หรือเหตุการณ์สำคัญได้อย่างแม่นยำ

2.6.2.1.3 การจำ ระลึกถึงชุดความรู้ และสามารถเรียกนำกลับมาใช้ได้ (Recalling) เป็นขั้นสูงสุดของกระบวนการจำ ผู้เรียนสามารถจดจำและเรียกคืนชุดความรู้ที่มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน แสดงถึงความสมบูรณ์ของการจดจำข้อมูลที่เป็นระบบและมีโครงสร้าง สามารถนำชุดความรู้ทั้งหมดมาประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.2.2 การเข้าใจ (Understanding) การเข้าใจ (Understanding) เป็นกระบวนการทางปัญญาที่อยู่ในระดับสูงกว่าการจำ โดยเป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญ การตีความ และการสร้างความหมายจากข้อมูลที่ได้รับ การเข้าใจเกี่ยวข้องกับความสามารถในการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับ แล้วสามารถแปลความหมาย ตีความ และสรุปใจความสำคัญได้ด้วยตนเอง โดยไม่ใช่เพียงการจดจำข้อมูลเท่านั้น แต่ต้องสามารถอธิบายด้วยภาษาของตนเองได้ ประกอบด้วยทักษะย่อยหลายประการ ได้แก่

2.6.2.2.1 การตีความ (Interpreting) – ความสามารถในการแปลความหมายจากรูปแบบหนึ่งไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง

2.6.2.2.2 การยกตัวอย่าง (Exemplifying) – สามารถยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับหลักการหรือแนวคิดได้

2.6.2.2.3 การจัดหมวดหมู่ (Classifying) – สามารถจัดกลุ่มข้อมูลตามลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมกัน

2.6.2.2.4 การสรุป (Summarizing) – สามารถย่อความและจับประเด็นสำคัญของเนื้อหาได้

2.6.2.2.5 การอนุมาน (Inferring) – สามารถสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผลจากข้อมูลที่มีอยู่

2.6.2.2.6 การเปรียบเทียบ (Comparing) – สามารถเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างแนวคิดได้

2.6.2.2.7 การอธิบาย (Explaining) – สามารถอธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลของข้อมูลได้

2.6.2.3 การประยุกต์ใช้ (Applying) เป็นกระบวนการทางปัญญาที่อยู่ในระดับที่สูงขึ้นต่อการจำและการเข้าใจ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการ และแนวคิดที่ได้เรียนรู้มาใช้ในการสถานการณ์ต่างๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย การประยุกต์ใช้เป็นการแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนไม่เพียงแต่เข้าใจเนื้อหา แต่สามารถนำความรู้นั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์จริงได้ เป็นการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติ มีองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการ ได้แก่

2.6.2.3.1 การนำไปใช้ (Executing) เป็นการนำความรู้หรือกระบวนการที่คุ้นเคยไปใช้ในสถานการณ์ที่คุ้นเคย ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนหรือกระบวนการที่เรียนรู้มาได้อย่างถูกต้อง มักเป็นการนำความรู้ไปใช้ในลักษณะของการทำตามกระบวนการที่มีรูปแบบชัดเจน

2.6.2.3.2 การดำเนินการ (Implementing) เป็นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย ผู้เรียนต้องเลือกและปรับใช้ความรู้ให้เหมาะสมกับบริบทหรือสถานการณ์ที่แตกต่างไป ต้องอาศัยความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและความยืดหยุ่นทางความคิด

2.6.2.4 การวิเคราะห์ (Analyzing) เป็นกระบวนการทางปัญญาระดับสูงที่เกี่ยวข้องกับการแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูล แนวคิด หรือสถานการณ์ เพื่อทำความเข้าใจความสัมพันธ์และโครงสร้างโดยรวม การวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนประกอบต่างๆ ออกจากกัน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้น รวมถึงความสัมพันธ์กับโครงสร้างโดยรวม เพื่อทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยที่เรียงลำดับจากการใช้กระบวนการคิดที่ซับซ้อนน้อยที่สุดไปมากที่สุด ดังนี้

2.6.2.4.1 การแยกแยะ (Differentiating) เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนประกอบที่สำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ สามารถระบุส่วนที่มีความเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนที่กำลังศึกษา เป็นการคัดกรองข้อมูลเพื่อให้เหลือเฉพาะสิ่งที่จำเป็นต่อการวิเคราะห์

2.6.2.4.2 การจัดระบบ (Organizing) เป็นความสามารถในการจัดโครงสร้างหรือลำดับของข้อมูล สามารถค้นหารูปแบบหรือความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ มีความเข้าใจว่าแต่ละส่วนเชื่อมโยงหรือสัมพันธ์กันอย่างไร

2.6.2.4.3 การระบุคุณลักษณะ (Attributing) เป็นความสามารถในการระบุมุมมอง ค่านิยม หรือเจตนาที่แฝงอยู่ในข้อมูล สามารถเข้าใจถึงแรงจูงใจหรือจุดประสงค์เบื้องหลังของข้อมูลหรือการกระทำ เป็นการวิเคราะห์ในระบดับลึกที่มองเห็นถึงสาระสำคัญที่ซ่อนอยู่

2.6.2.5 การประเมินค่า (Evaluating) เป็นกระบวนการตัดสินใจโดยใช้ เกณฑ์ (Criteria) หรือ มาตรฐาน (Standard) ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ซึ่งสามารถดำเนินการได้โดย การตรวจสอบ (Checking) และ การวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ (Critiquing) ประกอบด้วย

2.6.2.5.1 การประเมิน (Evaluate) เป็นการพิจารณาว่าสิ่งที่ถูกประเมินนั้นมีคุณสมบัติ คุณภาพ และลักษณะ ตรงตามเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

2.6.2.5.2 การตรวจสอบรายการ (Checking) เป็นการศึกษา สังเกต และตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์และประเมินว่าสิ่งที่ศึกษานั้นมี ระบบ ระเบียบ ขั้นตอน กระบวนการ หลักการ คุณสมบัติ และคุณภาพ มากน้อยเพียงใด

2.6.2.5.3 การอภิปราย การวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อหาข้อสรุปที่ดีที่สุด (Critiquing) เป็นการเปรียบเทียบระหว่าง ระบบ ระเบียบ ขั้นตอน กระบวนการ หลักการ และทฤษฎี

ของสิ่งที่ศึกษามากกว่า 2 รูปแบบ เพื่อพิจารณาว่ารูปแบบใดมี คุณค่า ความเหมาะสม และสามารถ แก้ไขปัญหาได้ดีที่สุด

2.6.2.6 การคิดสร้างสรรค์ (Creating) การคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการระดับสูงสุดของ Bloom's Revised Taxonomy ซึ่งหมายถึงการนำเอาความรู้ที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้ามาบูรณาการ และปรับใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งในแง่ของ ความสอดคล้องของความรู้ (Coherent), การใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Functional Whole), และการจัดระบบองค์ความรู้ใหม่ (Reorganize) ผลลัพธ์ของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ อาจอยู่ในรูปของ องค์ความรู้ใหม่ (Generate) รูปแบบการวางแผนที่แตกต่างจากเดิม (Plan) และนวัตกรรมหรือผลผลิตใหม่ (Product) ซึ่งกระบวนการของการคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย

2.6.2.6.1 การสร้าง (Create) เป็นกระบวนการรวบรวมและผสานองค์ความรู้เดิมเพื่อนำไปพัฒนาเป็นแนวคิดใหม่ อาจเป็นการรวมองค์ความรู้จากหลายสาขาวิชาเพื่อสร้างสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์

2.6.2.6.2 การผลิต (Generating) เป็นการรวบรวมข้อมูลและองค์ความรู้เพื่อนำมาสร้างแนวคิด วิธีการ หรือทฤษฎีใหม่ เน้นการคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม

2.6.2.6.3 การวางแผน (Planning) เป็นการจัดระเบียบและกำหนดแนวทางเพื่อให้สามารถดำเนินงานตามแนวคิดใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการออกแบบโครงสร้าง การตั้งเป้าหมาย และการกำหนดกลยุทธ์

2.6.2.6.4 การสร้างผลิตผล (Producing) เป็นกระบวนการนำแผนที่วางไว้ไปสู่การผลิตผลงานจริง อาจเป็นผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยี หรือกระบวนการใหม่

2.6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เมธา และผดุงชัย (2563) อธิบายว่า แบบทดสอบเป็นเครื่องมือสำคัญในการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยออกแบบมาเพื่อวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ซึ่งหมายถึงระดับความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการนำไปใช้ของผู้เรียน แบบทดสอบมีบทบาทสำคัญในการสะท้อนประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถปรับปรุงวิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น แบบทดสอบสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

2.6.3.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test หรือ Essay Type) เป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้สอบสามารถตอบคำถามได้อย่างอิสระ โดยอาจต้องอธิบาย บรรยาย หรือให้เหตุผลประกอบ การให้คะแนนขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์และการตัดสินของผู้ตรวจ ได้แก่

2.6.3.1.1 แบบทดสอบอัตนัยแบบจำกัดคำตอบ (Restricted Response Question) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดขอบเขตการตอบให้แคบลง โดยระบุประเด็นที่ต้องการให้ชัดเจน ผู้ตอบต้องให้คำตอบที่ตรงประเด็นและไม่สามารถขยายความได้มากนัก

2.6.3.1.2 แบบทดสอบอัตนัยแบบไม่จำกัดคำตอบ (Extended Response Question) เป็นแบบทดสอบที่เปิดกว้าง ผู้สอบสามารถแสดงความคิดเห็นและอธิบายรายละเอียดตามความเข้าใจของตนเองได้อย่างอิสระ การให้คะแนนอาจพิจารณาจากความสมเหตุสมผลของเนื้อหา การลำดับความคิด และการใช้ภาษา

2.6.3.2 แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) เป็นแบบทดสอบที่มีคำตอบที่แน่นอนชัดเจน การให้คะแนนทำได้ง่ายและมีความเที่ยงตรงสูง แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็นหลายรูปแบบ ได้แก่

2.6.3.2.1 แบบทดสอบแบบถูก-ผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเลือกว่าข้อความที่กำหนดให้นั้นถูกหรือผิด ใช้สำหรับวัดความรู้พื้นฐานหรือแนวคิดที่สามารถแบ่งได้ชัดเจน

2.6.3.2.2 แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดชุดของคำถามและคำตอบแยกออกจากกัน ผู้สอบต้องจับคู่คำถามกับคำตอบที่ถูกต้อง เหมาะสำหรับการวัดความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ นิยาม หรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

2.6.3.2.3 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple-Choice Test) เป็นข้อสอบที่แต่ละคำถามมีตัวเลือกให้เลือกตอบ โดยปกติมี 3-5 ตัวเลือก และมีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แบบทดสอบประเภทนี้สามารถวัดระดับความเข้าใจของผู้เรียนได้ตั้งแต่พื้นฐานจนถึงระดับสูง

2.6.3.2.4 แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion Test หรือ Fill-in-the-Blank) เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้สอบเติมคำลงในช่องว่างเพื่อให้ข้อความสมบูรณ์ เหมาะสำหรับการวัดความรู้ความจำหรือความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

2.6.3.3 หลักการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple-Choice Test)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นหนึ่งในรูปแบบของข้อสอบปรนัยที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากสามารถวัดความรู้ในระดับต่างๆ ตั้งแต่พื้นฐานไปจนถึงระดับสูง ตรวจให้คะแนนได้ง่าย และมีความเที่ยงตรงสูง การสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีคุณภาพต้องอาศัยหลักการที่รอบคอบเพื่อให้ข้อสอบสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างถูกต้องและเป็นธรรมข้อสอบแบบเลือกตอบประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่

2.6.3.3.1 โจทย์ (Stem) เป็นคำถามหรือข้อความนำที่ต้องการให้ผู้สอบตอบ หลักการสร้างโจทย์ (Stem) ที่ดี ได้แก่

1) มีความหมายสมบูรณ์ในตัวเอง – โจทย์ควรเป็นข้อความที่สมบูรณ์ ไม่คลุมเครือ และไม่ต้องอาศัยตัวเลือกเพื่อให้เข้าใจ

2) หลีกเลี่ยงการใช้ภาษาซับซ้อน – ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับระดับของผู้สอบ

3) ควรรวมในลักษณะบอกเล่า หลีกเลี่ยงประโยคปฏิเสธ – หากจำเป็นต้องใช้ประโยคปฏิเสธ ควรขีดเส้นใต้คำสำคัญเพื่อให้ชัดเจน

4) ถามเพียงประเด็นเดียวต่อหนึ่งข้อ – เพื่อป้องกันความซับซ้อนและความสับสนในการตอบ

5) โจทย์แต่ละข้อควรเป็นอิสระจากกัน – ไม่ควรใช้คำถามที่ให้คำตอบของข้ออื่น

2.6.3.3.2 ตัวเลือก (Alternatives) – เป็นชุดคำตอบที่ให้เลือก ซึ่งประกอบด้วย ตัวเลือกที่ถูกต้อง (Keyed Response) ตัวลวง (Distractors) หลักการสร้างตัวเลือก (Alternatives) ที่ดี ได้แก่

1) ตัวเลือกควรมีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous) – ตัวเลือกทั้งหมดควรอยู่ในประเภทเดียวกัน

2) ตัวเลือกควรมีจำนวนที่เหมาะสม – โดยทั่วไปควรมี 3-5 ตัวเลือก (นิยมใช้ 4 ตัวเลือก)

3) ตัวเลือกควรมีโอกาสถูกใกล้เคียงกัน – ไม่ควรให้ตัวเลือกที่ถูกต้องดูโดดเด่นกว่าตัวอื่น

4) ตัวเลือกควรมีความยาก-ง่ายพอๆ กัน – เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้สอบสามารถตัดตัวเลือกที่ผิดออกได้ง่าย

5) เรียงลำดับตัวเลือกให้เป็นระบบ – เช่น จากน้อยไปมาก หรือเรียงตามตัวอักษร

6) ควรมีเพียงคำตอบที่ถูกต้องข้อเดียว – หลีกเลี่ยงการใช้ "ทุกข้อถูกต้อง" หรือ "ไม่มีข้อใดถูกต้อง" เว้นแต่เป็นการวัดทักษะเฉพาะทาง

7) ภาษาของตัวเลือกไม่ควรซ้ำกับโจทย์มากเกินไป – หากจำเป็นต้องใช้คำซ้ำ ควรใส่ไว้ในโจทย์

2.6.3.4 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นกระบวนการที่ต้องใช้หลักการทางการวัดและประเมินผล เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ สามารถวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ กระบวนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบประกอบด้วย 8 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

2.6.3.4.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด โดยกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน เช่น การวัดความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะเฉพาะด้าน อ้างอิงวัตถุประสงค์จากหลักสูตรหรือแผนการเรียนรู้

2.6.3.4.2 วิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดขอบเขตของเนื้อหา โดยศึกษา หลักสูตร รายวิชา และมาตรฐานการเรียนรู้ แยกแยะหัวข้อเนื้อหาเป็นหมวดหมู่หรือหน่วยการเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยเนื้อหา

2.6.3.4.3 ระบุเงื่อนไขในการทดสอบ โดยกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับการสอบ เช่น กลุ่มเป้าหมาย (เช่น นักเรียนระดับชั้น ปวช.) เวลาที่ใช้ในการสอบ (เช่น 60 นาที) รูปแบบของ ข้อสอบ (เช่น ข้อสอบแบบปรนัยหรืออัตนัย) วิธีการให้คะแนนและเกณฑ์การประเมิน

2.6.3.4.4 สร้างแผนผังแบบทดสอบ (Test Blueprint) โดยจัดทำตารางที่ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และจำนวนข้อสอบ กำหนดสัดส่วนของ ข้อสอบตามระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ เช่น ความจำ (Remembering) ความเข้าใจ (Understanding) การนำไปใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมินค่า (Evaluating) การสร้างสรรค์ (Creating)

2.6.3.4.5 ออกแบบและเขียนข้อสอบ โดยเขียนข้อสอบให้ตรงตามแผนผัง แบบทดสอบ ใช้ภาษาที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ หลีกเลี่ยงคำถามที่มีความกำกวม หรือมีคำใบ้ในตัวเลือกรูปแบบข้อสอบที่นิยมใช้ ได้แก่ ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ข้อสอบแบบถูก-ผิด (True-False) ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching) ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion) ข้อสอบแบบอัตนัย (Essay)

2.6.3.4.6 ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเบื้องต้น โดยวิเคราะห์คุณภาพของ ข้อสอบ โดยตรวจสอบประเด็นต่อไปนี้ ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของระดับพฤติกรรมทางปัญญา ความชัดเจนของคำถามและตัวเลือก การไม่มีอคติหรือคำใบ้ในข้อสอบ

2.6.3.4.7 ทดลองใช้และวิเคราะห์ข้อสอบ (Pilot Testing & Item Analysis) ทดลองใช้ข้อสอบกับกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ เช่น ค่าความยาก (Difficulty Index) ค่าความสามารถในการจำแนก (Discrimination Index) และค่าความเที่ยง (Reliability)

2.6.3.4.8 แก้ไข ปรับปรุง และใช้งานจริง โดยปรับปรุงข้อสอบตามผลการ วิเคราะห์ นำข้อสอบที่ผ่านการทดสอบคุณภาพไปใช้จริง สะสมข้อสอบเพื่อสร้างคลังข้อสอบ (Test Bank) สำหรับการใช้งานในอนาคต

2.6.3.5 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คุณภาพของแบบทดสอบเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากแบบทดสอบที่มีคุณภาพจะให้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และสะท้อนผลการวัดที่ถูกต้อง ซึ่งจำเป็นต้องมีการพิจารณาในหลายมิติหลัก ได้แก่ ความตรง (Validity) ความเที่ยง (Reliability) ความยาก (Difficulty) อำนาจจำแนก (Discrimination) และความเป็นปรนัย (Objectivity) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.6.3.5.1 ความตรง (Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการวัดสิ่งที่ตั้งใจจะวัดจริง ๆ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ดังนี้

1) ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง ความสอดคล้องของข้อสอบกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ควรได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้มั่นใจว่าแบบทดสอบครอบคลุมทุกประเด็นที่เกี่ยวข้อง วิธีการวัด ใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ซึ่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินข้อสอบแต่ละข้อว่าตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ได้

2) ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการวัดโครงสร้างทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบว่าข้อสอบวัดสิ่งที่ตั้งใจจะวัดจริงหรือไม่ เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

3) ความตรงตามเกณฑ์ (Criterion-related Validity) หมายถึง การวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกที่กำหนด ซึ่งแบ่งเป็น

3.1) ความตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) เป็นการทดสอบว่าคะแนนที่ได้มีความสัมพันธ์กับตัวชี้วัดที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

3.2) ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) เป็นการทดสอบว่าคะแนนสามารถทำนายผลลัพธ์ในอนาคตได้ เช่น คะแนนสอบเข้าที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในมหาวิทยาลัย

2.6.3.5.2 ความเที่ยง (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของผลการวัด หากใช้แบบทดสอบเดียวกันซ้ำในเงื่อนไขเดียวกันแล้วควรให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกัน มีวิธีวัดหลายแบบ ได้แก่

1) การทดสอบซ้ำ (Test-Retest Method) วัดโดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันสอบซ้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน หากคะแนนที่ได้ใกล้เคียงกัน แสดงว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงสูง

2) การใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Equivalent Form Method) ใช้แบบทดสอบที่มีเนื้อหาและโครงสร้างคล้ายกัน 2 ฉบับ หากได้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกัน แสดงว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงสูง

3) การแบ่งครึ่งข้อสอบ (Split-Half Method) แบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ส่วนเท่ากัน (เช่น ข้อคู่และข้อคี่) แล้วเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละส่วน ค่าความสัมพันธ์ระหว่างสองส่วนสะท้อนถึงระดับความเที่ยงของแบบทดสอบ

2.6.3.5.3 ความยาก (Difficulty) หมายถึง ระดับที่ข้อสอบสามารถถูกตอบได้ ง่ายหรือยากเพียงใด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้สอบสามารถทำข้อสอบได้ดีเพียงใด และช่วยให้ผู้สร้าง

ข้อสอบสามารถปรับปรุงข้อสอบให้เหมาะสมกับระดับของผู้สอบ โดยข้อสอบที่ดี ควรมีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 เพื่อให้สามารถแยกแยะความสามารถของผู้สอบได้อย่างเหมาะสม

2.6.3.5.4 อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของ ข้อสอบในการแยกแยะผู้ที่มีความสามารถสูงและต่ำออกจากกัน ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกที่ดีควร สามารถระบุได้ว่า ผู้ที่มีความสามารถสูงมีแนวโน้มที่จะตอบถูก มากกว่าผู้ที่มีความสามารถต่ำ โดย ข้อสอบที่ดีควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป เพื่อให้สามารถวัดความสามารถของผู้สอบได้อย่าง มีประสิทธิภาพ

2.6.3.5.5 ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึง ความชัดเจนของข้อสอบ และการให้คะแนน โดยลดอิทธิพลของความคิดเห็นส่วนตัวของผู้ให้คะแนน มี 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

- 1) ความชัดเจนของคำถาม คำถามต้องตรงประเด็น ชัดเจน ไม่กำกวม ควรใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับผู้สอบ
- 2) ความชัดเจนในการให้คะแนน การตรวจข้อสอบควรมีเกณฑ์ที่แน่นอน เช่น กำหนดเฉลี่ยที่ชัดเจน ในกรณีข้อสอบอัตนัย ควรมี Rubric หรือแนวทางให้คะแนนเพื่อลดความคลาดเคลื่อน
- 3) ความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน ผลคะแนนต้องสามารถแปลความหมายได้อย่างถูกต้อง เช่น การกำหนดระดับผลการเรียน (A, B, C, D) ตามค่าคะแนน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จักรกฤษณ์ และคณะ (2567) ได้ทำวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลของสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ได้กล่าวว่าจากการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Google Sheet ในการพัฒนาระบบการแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงรักษาครุภัณฑ์และการแจ้งซ่อมครุภัณฑ์ ของสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ท าให้ครุภัณฑ์ได้ถูกตรวจเช็คตามรอบระยะเวลาที่ต้องตรวจเช็คจำนวน 4 ครั้ง ซึ่งเพิ่มขึ้นจากเดิมคิดเป็น 100% เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2565 มีการตรวจเช็คจำนวน 2 ครั้งต่อปี (ภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง) (ยังไม่มีระบบการแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงรักษาครุภัณฑ์) ในขณะที่ปีพ.ศ. 2565 มีการแจ้งซ่อมเครื่องกลจำนวนทั้งสิ้น 11 ครั้ง ซึ่งในปี พ.ศ. 2566 มีการแจ้งซ่อมเครื่องกลผ่านระบบการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งสิ้น 6 ครั้ง ลดลงจากเดิมคิดเป็น 45% ซึ่งเป็นผลมาจากเครื่องกลได้ถูกบำรุงรักษาตามรอบเวลาบ่อยขึ้น ผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานระบบพบว่ามีความพึงพอใจการใช้ระบบอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.56

สุทธิชัย (2565) ได้ทำวิจัยเรื่องการตัดสินใจในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์และวิธีการให้คะแนนปัจจัย กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ได้กล่าวว่า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยตัดสินใจเลือกซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตของบริษัทผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง โดยเมื่อมีเครื่องจักรที่ไม่สามารถทำงานได้ปกติย่อมส่งผลต่อการผลิตโดยรวมแต่หากมีเครื่องจักรที่ต้องไม่สามารถทำงานได้อย่างปกติมากกว่า 1 เครื่องก็จำเป็นต้องมีการพิจารณาว่าจะเลือกซ่อมเครื่องจักรไหนก่อนหลัง ซึ่งในการศึกษาค้างนี้จะเป็นการใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์และวิธีการให้คะแนนปัจจัยเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเกณฑ์การตัดสินใจที่ใช้ในการพิจารณาปัจจัย 6 ด้าน คือ ปัจจัยด้านคุณภาพ ปัจจัยด้านการส่งมอบ ปัจจัยด้านต้นทุน ปัจจัยด้านผลผลิต ปัจจัยด้านความปลอดภัยและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้มีเครื่องจักรที่จะมาเป็นทางเลือกสำหรับการศึกษาค้างนี้เป็นจำนวนทั้งหมด 3 เครื่อง คือ เครื่องจักรเอ เครื่องจักรบี และเครื่องจักรซี ซึ่งผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์พบว่า ค่าน้ำหนักในแต่ละปัจจัยเป็นดังนี้ ปัจจัยด้านความปลอดภัย 28% ปัจจัยด้านคุณภาพ 27% ปัจจัยด้านการส่งมอบ 18% ปัจจัยด้านต้นทุน 10% ปัจจัยด้านผลผลิต 10% และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม 7% ต่อจากนั้นจะใช้วิธีการให้คะแนนปัจจัยเพื่อพิจารณาเลือกลำดับการซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยผลลัพธ์ที่ได้ คือ เครื่องจักรเอได้คะแนนมากที่สุดตามมาด้วยเครื่องจักรซีและเครื่องจักรบีตามลำดับ

ศราวุธ และคณะ (2561) ได้ทำวิจัยเรื่องการออกแบบอุปกรณ์กลึงเกลียวหนอนแบบดับเบิลเอนเวลลูปบนเครื่องกลึงด้วยหลักการการออกแบบอย่างเป็นระบบได้กล่าวว่าปัจจุบันระบบส่งกำลังในอุตสาหกรรมมีความนิยมใช้ชุดเฟืองหนอน แบบดับเบิลเอนเวลลูปมากขึ้นเนื่องจากมีประสิทธิภาพสูง มีขนาดเล็กและส่งกำลังได้สูงกว่าชุดเฟืองหนอนอุตสาหกรรมทั่วไป แต่เนื่องจากความซับซ้อนของรูปพรรณของเกลียวหนอนที่ต้องโอนรับกับรัศมีโค้งของเฟืองหนอน และโอรับกับรูปพรรณของฟันเฟืองหนอนทำให้ต้องใช้เครื่องมือกลเฉพาะในการผลิต ส่งผลให้ไม่สามารถซ่อมแซมและเปลี่ยนอะไหล่ทดแทนที่ผลิตภายในประเทศได้ต้องสั่งซื้อใหม่เพียงประการเดียว ในงานวิจัยนี้ต้องการออกแบบอุปกรณ์สำหรับกลึงเกลียวหนอนแบบดับเบิลเอนเวลลูปบนเครื่องกลึงขึ้น โดยใช้หลักการออกแบบอย่างเป็นระบบ ซึ่งต้นแบบอุปกรณ์ที่ออกแบบขึ้นมานี้สามารถใช้ในการกลึงเกลียวหนอนแบบดับเบิลเอนเวลลูปขนาด DP 16 ได้ตามมาตรฐานคุณภาพระดับ 8 และสามารถนำไปใช้ทำแทนอะไหล่เกลียวหนอนแบบดับเบิลเอนเวลลูปที่เกิดการสึกหรอเสียหายได้เป็นอย่างดี

นนทโชติ บุญเลิศ และ นิกร (2565) ได้ทำวิจัยเรื่อง พัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติ วิศวกรรมสำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ จำนวน 17 คน โดยการเลือกแบบ เจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติ

วิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มีความเหมาะสมโดยอยู่ในระดับมาก ($2=3.95$)
 2) คะแนน ทักษะการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับ นักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้รายวิชาสถิติวิศวกรรม โดยรวมอยู่ใน ระดับมาก

ณัฐกานต์ และสวนันท์ (2565) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะ ออนไลน์โดยใช้การเรียนรู้แบบนำตนเองเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคโนโลยีพงษ์สวัสดิ์ สังกัดสำนักงาน 35 คณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 32 คน โดยการสุ่มแบบ เจาะจง ผลการวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพอยู่ในระดับมาก มีประสิทธิภาพ 71.87 / 62.07 (KW#3 70/60) สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะของผู้เรียนด้วยชุดฝึกทักษะออนไลน์ โดยใช้การเรียนรู้แบบนำตนเอง เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างเว็บแอปพลิเคชันสูงขึ้นกว่าก่อนฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิระพงษ์ และคณะ (2562) ได้ทำวิจัยเรื่องการวางแผนซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เครื่องกลึง TURNER 460x1000ได้กล่าวว่า เครื่องกลึง TURNER 460x1000 จำนวน 4 เครื่อง ประกอบด้วย เครื่องกลึง แบบสามพื้นจับพร้อม จำนวน 3 เครื่อง และเครื่องกลึงแบบสี่พื้นจับอิสระ จำนวน 1 เครื่อง อายุการใช้งานเกิน 7 ปี เกิดปัญหาจากการใช้งานที่สำคัญ คือ 1) ระบบเฟืองขับของเครื่องเกิดความเสียหายเนื่องจากการเปลี่ยนความเร็วรอบโดยไม่หยุด เครื่อง 2) ป้อนมีดและรางเลื่อนผิดพลาดเนื่องจากน้ำมันแห้งและเศษกลึงอุดตัน และ 3) น้ำมันเครื่องรั่วซึมตรงบริเวณชุดเกียร์หรือเฟืองขับ โดยไม่พบบันทึกการใช้งาน บันทึกการซ่อมบำรุง และไม่มีวิธีการปฏิบัติงานมาตรฐาน ภายหลังทำการจัดทำมาตรฐาน การปฏิบัติงานเครื่องกลึง โดยกำหนดขอบเขตวิธีการปฏิบัติงาน จำนวน 8 วิธี ประกอบด้วย 1) การเปิด-ปิดเครื่องกลึง 2) การจับชิ้นงาน 3) การตั้งมีดกลึง 4) การกลึงปาดหน้า 5) การกลึงปอก 6) การกลึงบ่าและกลึงเจาะร่อง 7) การกลึงคว้าน และ 8) การกลึงเจาะรูขั้นศูนย์ เมื่อทำการประเมินประสิทธิภาพจากผู้ทดลองใช้งานจริง จำนวน 5 คน พบว่าวิธีปฏิบัติงาน ที่จัดทำขึ้นมีประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน 91 % และสามารถจัดทำแผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องกลึง จำนวน 4 แผนงาน คือ 1) แผนการบำรุงรักษารายวัน 2) แผนการบำรุงรักษาสัปดาห์ 3) แผนการบำรุงรักษารายเดือน และ 4) แผนการบำรุงรักษารายปี ซึ่งจะสามารถป้องกันความเสียหายของเครื่องกลึงเนื่องจากการใช้งานผิดวิธี ช่วยยืดอายุ การใช้งาน ชิ้นส่วนอะไหล่ ลดความเสี่ยงความเสียหายแบบบังเอิญ และแก้ไขความเสียหายแบบเรื้อรัง

อนันต์ (2559) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับเสียงและการสั่นสะเทือนในระบบส่งกำลังด้วยเฟือง ได้กล่าวว่าการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับเสียงและการสั่นสะเทือน

ในระบบส่งกำลังด้วยเฟือง มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการหาปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับเสียงและการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นในระหว่างการส่งกำลังของเพลลาที่ใช้ระบบส่งกำลังด้วยชุดเฟือง วิธีการศึกษาใช้ชุดทดลองที่ออกแบบขึ้นมาทำการทดลองโดยกำหนดปัจจัยที่เป็นตัวแปรอิสระ ได้แก่ อัตราทด การหล่อลื่นและภาระที่กระทำจากภายนอก ทำการวัดระดับเสียงและการสั่นสะเทือนผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่เป็นตัวแปรทุกตัวแปรคือขนาดของอัตราทดการหล่อลื่นและภาระภายนอกที่กระทำมีผลต่อระดับเสียงและการสั่นสะเทือน

ธนกร สิทธิกร และอุดมลักษณ์ (2567) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางศีลธรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้กล่าวว่าบทความวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ 1. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิง สถานการณ์เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางศีลธรรม 2. ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ 3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม การเรียนรู้ ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 6 โรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดนนทบุรี จำนวน 93 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย 1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ 2. แบบวัดความ ฉลาดรู้ทางศีลธรรม 3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เมื่อรวบรวมข้อมูลเสร็จแล้ว ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าดัชนีประสิทธิผล ผลการวิจัยพบว่า 1. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ เชิงสถานการณ์ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางศีลธรรม พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด 2. ผลการประเมินความฉลาดรู้ทางศีลธรรม พบว่า นักเรียนทุก คนมีผลการประเมินหลังเรียนอยู่ ้ในระดับดี ร้อยละ 100 ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.80 แสดงว่านักเรียนมีความฉลาดรู้ทางศีลธรรม เพิ่มขึ้นร้อยละ 80 และ 4. ผล การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

การวิจัยเรื่อง ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development: R & D) แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

มีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

ขั้นที่ 1.2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 2.1 ออกแบบชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ขั้นที่ 2.2 สร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

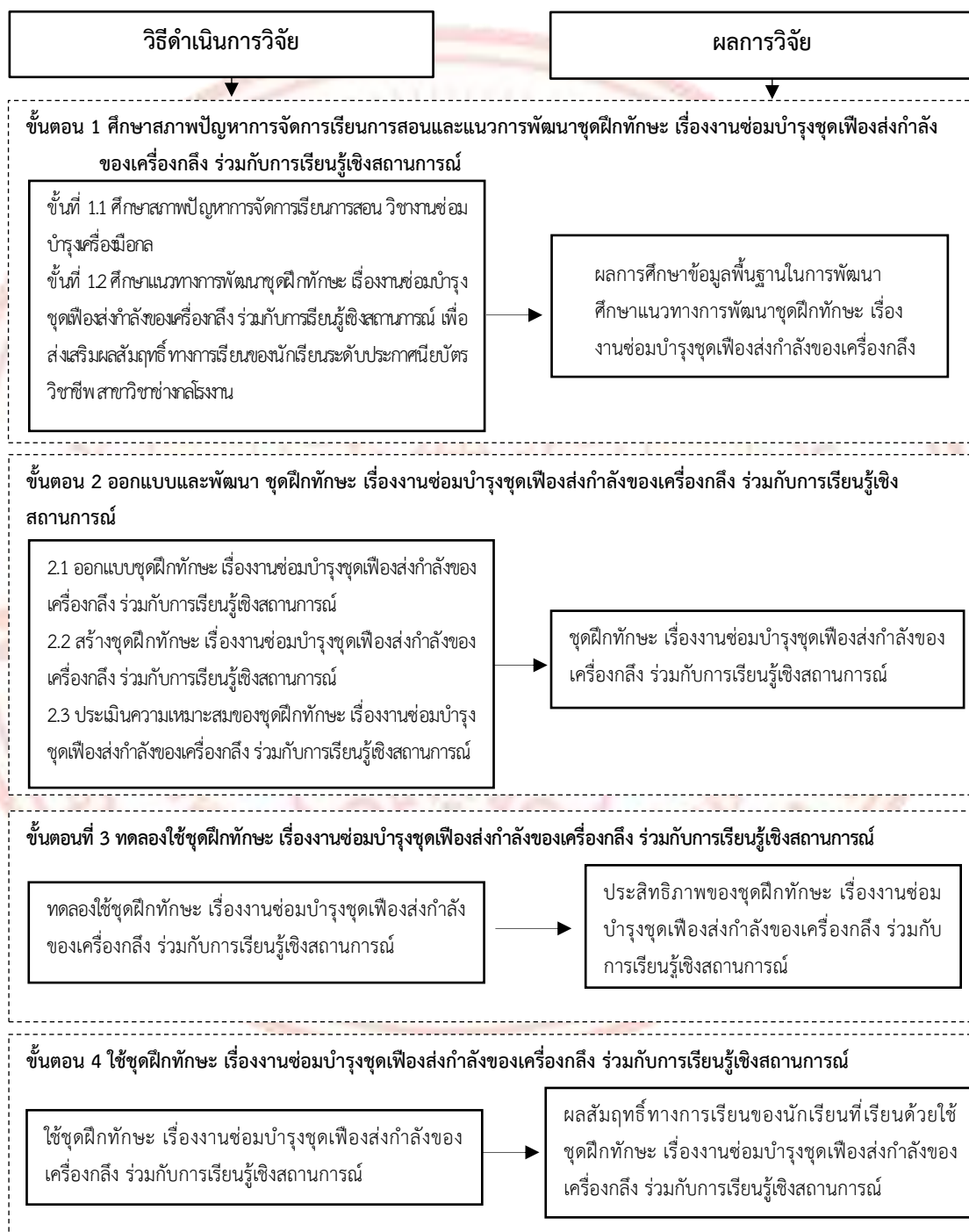
ขั้นที่ 2.3 ประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีวิธีการดังนี้

ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ขั้นตอนที่ 4 ใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีวิธีการดังนี้

ใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์
การดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

มีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกล มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

แหล่งข้อมูล

1.1.1 แหล่งข้อมูล ได้แก่ รายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ วิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล รายงานแบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผลรายวิชาวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน

1.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล (ฉบับที่ 1) โดยมีประเด็นดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

ประเด็นที่ 2 ผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

ประเด็นที่ 3 แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษารายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล รายงานแบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกล และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน

2. สร้างแบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชาวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

3. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมด้านการใช้ภาษาและความสอดคล้องในแต่ละประเด็นของแบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกล)

4. ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ จัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

1.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษารายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา งานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกล รายงานแบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือกล และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน แล้วทำการบันทึกลงในแบบบันทึกตามประเด็นที่กำหนดไว้ในช่วงเวลา วันที่ 20 – 31 พฤษภาคม 2567

1.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นที่ 1.2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1.2.1 แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ฉบับที่ 2) มีประเด็นดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

ประเด็นที่ 2 การสังเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

ประเด็นที่ 3 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการเชิงสถานการณ์

ประเด็นที่ 4 แนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

2. สร้างแบบบันทึกแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

3. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมด้านการใช้ภาษาและความสอดคล้องในแต่ละประเด็นของแบบบันทึกการศึกษาข้อมูล ที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

4. ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ จัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษา เอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์แล้วทำการ บันทึกลงในแบบบันทึกตามประเด็นที่กำหนดไว้ในช่วงเวลา วันที่ 20 – 31 พฤษภาคม 2567

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง มีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 2.1 ออกแบบกระบวนการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.1.1 แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ข้อมูลขั้นตอนที่ 1) และแนวคิดหลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการพัฒนาชุดฝึกทักษะร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. แบบบันทึกการออกแบบเชิงวิศวกรรมการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ฉบับที่ 3)

2. แบบฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นลักษณะแบบสังเกตโดยวิธีการ (Rubrics Score) เรื่องการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง (ฉบับที่ 4)

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบบันทึกการออกแบบเชิงวิศวกรรมการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ฉบับที่ 3)

1.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรม งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง และหลักการสร้างแบบบันทึก

1.2 สร้างแบบบันทึกตามองค์ประกอบของการออกแบบเชิงวิศวกรรม การสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

1.3 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมด้านการใช้ภาษาและความสอดคล้องในแต่ละประเด็นของแบบบันทึกการสังเคราะห์ เนื้อหางานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

1.4 ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ จัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเวลา วันที่ 1 – 15 มิถุนายน 2567

2. แบบฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นลักษณะแบบสังเกตโดยวิธีการ (Rubrics Score) เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง(ฉบับที่ 4)

2.1 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ โดยสร้างตาราง วิเคราะห์หลักสูตรระบุจุดประสงค์ของแบบวัดภาคปฏิบัติ สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา หน่วย การเรียนจำนวนชั่วโมง และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การซ่อมบำรุงระบบส่งกำลังของเครื่องกลึง (ขั้นตอนที่ 1 ชั้นที่ 1.1-1.2)

2.2 คัดเลือกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ปฏิบัติ) ที่ต้องวัด ภาคปฏิบัติ โดยใช้หลักการคัดเลือกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ปฏิบัติ) ที่สำคัญเป็นหลักโดยการสร้าง แผนผังการสร้างแบบวัดภาคปฏิบัติ (Test Blueprint)

2.3 วิเคราะห์งานเพื่อกำหนดกิจกรรมที่จะวัดภาคปฏิบัติ จะ ประกอบไปด้วยงานที่ใช้วัดสอบภาคปฏิบัติ น้ำหนัก และเวลา (ชั่วโมง) ในแต่ละงานที่จะเกิดขึ้น สิ่ง ที่ควรพิจารณาหนึ่งงานอาจจะวัดได้หลายจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ก็สามารถทำได้

2.4 กำหนดวิธีการวัดและชนิดของเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ สุราษฎร์ (2552) กล่าวว่า เครื่องมือวัดภาคปฏิบัตินั้นส่วนใหญ่จะประกอบด้วย รูปภาพ แบบงาน วัสดุที่ใช้ทำ ชิ้นงาน ขนาดวัตถุดิบที่จะทำชิ้นงาน คำสั่ง รวมถึงข้อควรระวังต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนลงมือทำอยู่ใน เอกสารเพียงหน้าเดียวก็ได้ ทั้งนี้แบบวัดภาคปฏิบัติมีลักษณะอย่างไรขึ้นอยู่กับงานที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ นั้น เป็นอะไร อย่างไรก็ดี แบบวัดภาคปฏิบัตินั้น จำเป็นต้องใช้วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ร่วมด้วย ฉะนั้น สิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึงอยู่เสมอ ประกอบด้วย

2.4.1 เครื่องมือในการสอบของผู้สอบแต่ละคนควรจะเป็นแบบ เดียวกันหรือมีคุณภาพใกล้เคียงกันมากที่สุด การปฏิบัติทดสอบควรจะทำอยู่ในอาณาบริเวณการ ทำงานที่เหมือน ๆ กัน

2.4.2 ในการสอบครูจะต้องสังเกตการทำงานของผู้สอบโดยใกล้ชิด ดังนั้น ตัวข้อสอบภาคปฏิบัติ อาจต้องมีเครื่องมือช่วยเก็บข้อมูลอย่างอื่น สำหรับครูใช้ควบคู่กันไปด้วย เช่น แบบประเมินผลงาน เป็นต้น

2.5 สร้างเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ เครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ จะประกอบไปด้วย

2.5.1 ใบสังเกตพฤติกรรม

2.5.2 ใบมอบหมายงาน

2.5.3 ใบงาน

2.5.4 แบบเก็บข้อมูลโดยการสังเกตการณ์

2.6 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสังเกตการปฏิบัติงาน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. นายมนัส นิระโส | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 2. นายสุชาติ รัตนสุภา | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 3. นายณัฐรักษ์ ไพโรจน์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 4. นายพงศ์เกษม เรืองช่วย | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 5. นายธเนศ พรหมจรรย์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |

2.7 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน (Index of item Objective Congruence: IOC)

2.8 ผู้วิจัยพิจารณาเกณฑ์การประเมินที่มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

2.9 นำแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ไปทดลองใช้ (Implement) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 37 คน

2.10 นำแบบสังเกตตรวจสอบหาความเชื่อมั่น โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index: RAI) เป็นวิธีที่ใช้ประเมินระดับความเห็นพ้องของผู้ประเมินหลายคนที่ให้คะแนนรายการเดียวกัน ดังสมการที่ 3-1

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{k=1}^K |R_{1k} - R_{2k}|}{K(I-1)} \quad (3-1)$$

เมื่อ

RAI หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

R_{1k} หมายถึง คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 1 ในพฤติกรรมที่ K ($k=1,2,3,\dots,k$)

R_{2k} หมายถึง คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 2 ในพฤติกรรมที่ K ($k=1,2,3,\dots,k$)

K หมายถึง จำนวนของพฤติกรรมทั้งสิ้น

I หมายถึง จำนวนของคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้ (ตามเกณฑ์การให้คะแนน)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียด

ต่อไปนี้

1. ติดต่อยื่นคำร้องขออนุมัติหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยด้านต่าง ๆ จากงานบริหารวิชาการ ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. นำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยส่งให้ผู้บริหารของวิทยาลัยต่าง ๆ เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการเก็บข้อมูลงานวิจัย
3. ดำเนินการขอความอนุเคราะห์จากสถานศึกษา เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลงานวิจัย
4. เก็บข้อมูลกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
5. ปรับปรุง และจัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

2.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2.2 สร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง
ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.2.1 แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารที่ได้จากการสังเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2
ขั้นที่ 2.1

2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการ
เรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ฉบับที่ 5)

2. คู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง
ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ฉบับที่ 6)

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการ
เรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ฉบับที่ 5)

1.1 ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง
ของเครื่องกลึง การสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง
ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ขั้นตอนที่ 1 และ ขั้นตอนที่ 2 ขั้นที่ 2.1)

1.2 กำหนดขอบเขตข้อจำกัดของการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุง
ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

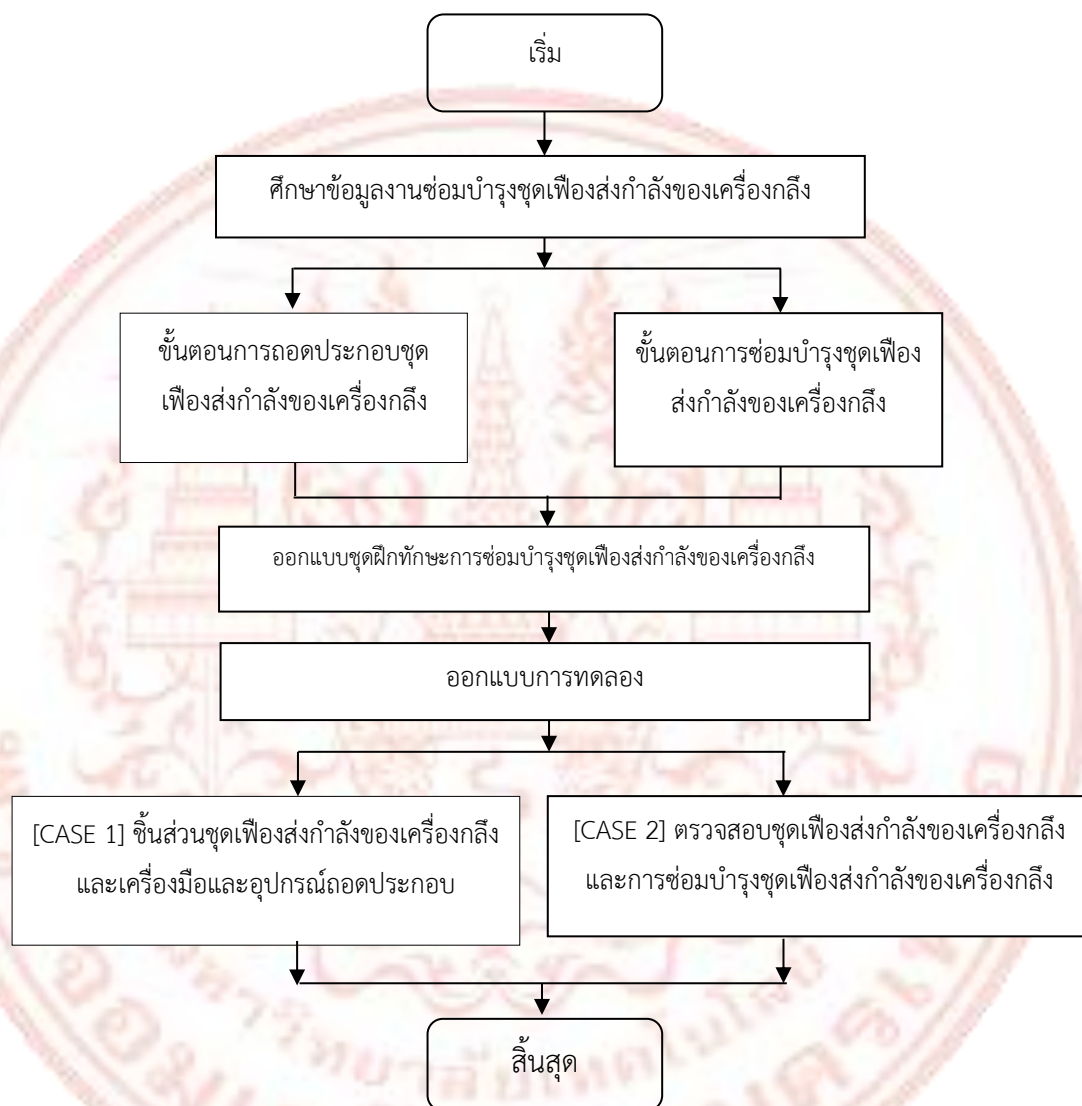
1.3 รวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้อง เอกสารงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง
บทความ ตำราเอกสาร ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการออกแบบการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อม
บำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ซึ่งประกอบไปด้วย

1.3.1 หน่วยการเรียนรู้งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง
ประกอบด้วยหัวข้อ

1.3.1.1 ขั้นตอนการถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

1.3.1.2 ขั้นตอนการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

1.4 ทำการออกแบบร่างเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์โดยมีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ

1.4.1 ศึกษาข้อมูลงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง
เครื่องกลึงเป็นเครื่องจักรกลที่ใช้ในการตัดเฉือนชิ้นงาน โดยมีชุดเฟืองส่งกำลังทำหน้าที่ถ่ายทอดพลังงานจากมอเตอร์ไปยังส่วนต่างๆ เพื่อควบคุมการหมุนของหัวจับและความเร็วรอบในการกลึง การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องกลึง

1.4.1.1 ชิ้นส่วนสำคัญของชุดเฟืองส่งกำลังชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงประกอบด้วยชิ้นส่วนหลักที่ทำงานร่วมกันเพื่อถ่ายทอดและควบคุมกำลังขับเคลื่อน ดังนี้

1.4.1.1.1 เฟือง (Gear) ทำหน้าที่ถ่ายทอดกำลังระหว่างเพลาโดยการขบกันของฟันเฟืองประเภทของเฟืองที่พบในเครื่องกลึง ได้แก่ เฟืองตรง (Spur Gear), เฟืองเฉียง (Helical Gear) และเฟืองดอกจอก (Bevel Gear)

1.4.1.1.2 เพลาสปินเดิล (Spindle Shaft) เป็นแกนหมุนหลักของเครื่องกลึง ทำหน้าที่ถ่ายทอดกำลังจากชุดเฟืองไปยังหัวจับ (Chuck) เพื่อหมุนชิ้นงาน เพลาสปินเดิลต้องมีความแข็งแรงสูงและต้องการความแม่นยำสูง

1.4.1.1.3 ตลับลูกปืน (Bearing) รองรับการหมุนของเพลาเพื่อลดแรงเสียดทานและเพิ่มความสั่นไหวในการทำงาน มีหลายประเภท เช่น ตลับลูกปืนเม็ดกลม (Ball Bearing) และตลับลูกปืนเม็ดทรงกระบอก (Roller Bearing)

1.4.1.1.4 ลิ่ม (Key) ใช้ยึดเฟืองหรือชิ้นส่วนหมุนกับเพลาเพื่อป้องกันการลื่นไถลมีหลายแบบ เช่น ลิ่มตรง (Rectangular Key) และลิ่มครึ่งวงกลม (Woodruff Key)

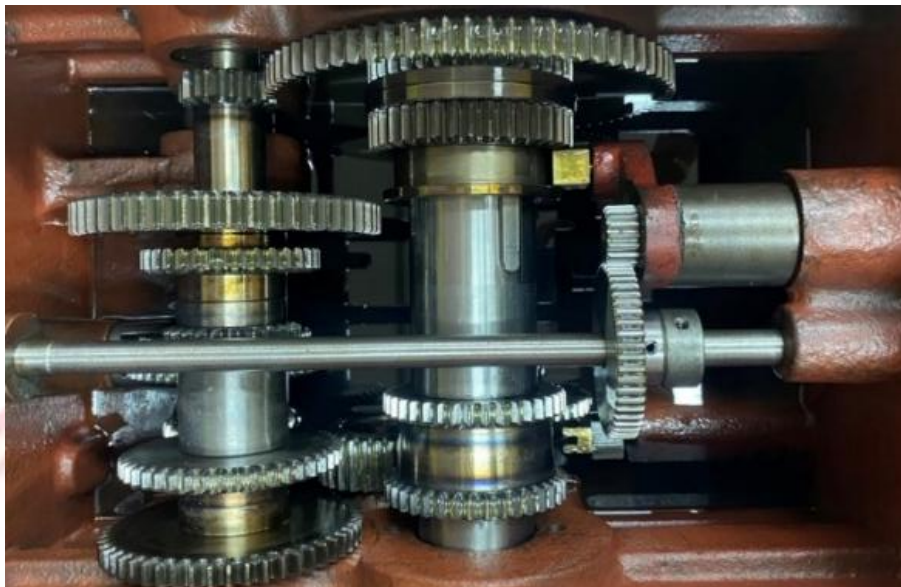
1.4.1.1.5 เพลาสไปล์ (Spline Shaft) เป็นเพลาที่มีร่องฟันเฟืองตลอดแนวเพื่อส่งกำลังไปยังชิ้นส่วนอื่นโดยไม่ต้องใช้ลิ่มช่วยให้สามารถเคลื่อนที่แนวรัศมีได้ในบางกรณี

1.4.1.1.6 สลักก้ามปู (Clutch Dog or Locking Pin) ใช้ในการเชื่อมหรือปลดชุดเฟืองเพื่อเปลี่ยนอัตราทดของเครื่องกลึงช่วยให้สามารถปรับความเร็วรอบได้อย่างยืดหยุ่น

1.4.1.1.7 แหวนสปริง (Snap Ring or Retaining Ring) ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนบนเพลาให้อยู่ในตำแหน่งที่กำหนดป้องกันไม่ให้อื่นส่วนเลื่อนหลุดระหว่างการทำงาน

1.4.1.2 การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง

เปลี่ยนเฟืองหรือชิ้นส่วนที่สึกหรอหรือล้าเหลว ซ่อมหรือลับคมเฟืองกรณีที่ฟันเฟืองสึกหรอ เปลี่ยนตลับลูกปืนหากมีเสียงดังผิดปกติหรือเกิดการสั่นสะเทือน ตรวจสอบสลักก้ามปูและแหวนสปริงเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพที่ 3-3 ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

1.4.2 ขั้นตอนการถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

การถอดและประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง (Lathe Gear Train) เป็นงานที่ต้องใช้ความระมัดระวังและความรู้พื้นฐานด้านช่างกล เพื่อป้องกันความเสียหายต่อชิ้นส่วนหรือเครื่องจักร อุปกรณ์หรือเครื่องมือในการถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงเครื่องมือวัด การตรวจสอบความเที่ยงตรงนั้นต้องมีมาตรฐานและมีคุณภาพในการใช้งานการถอด – ประกอบและวัด ตรวจสอบ ชิ้นส่วนที่ชำรุดหรือเสียหาย

ขั้นตอนที่ 1 เตรียมวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์ให้พร้อมปฏิบัติงาน การเตรียมวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนสำคัญเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพและปลอดภัย



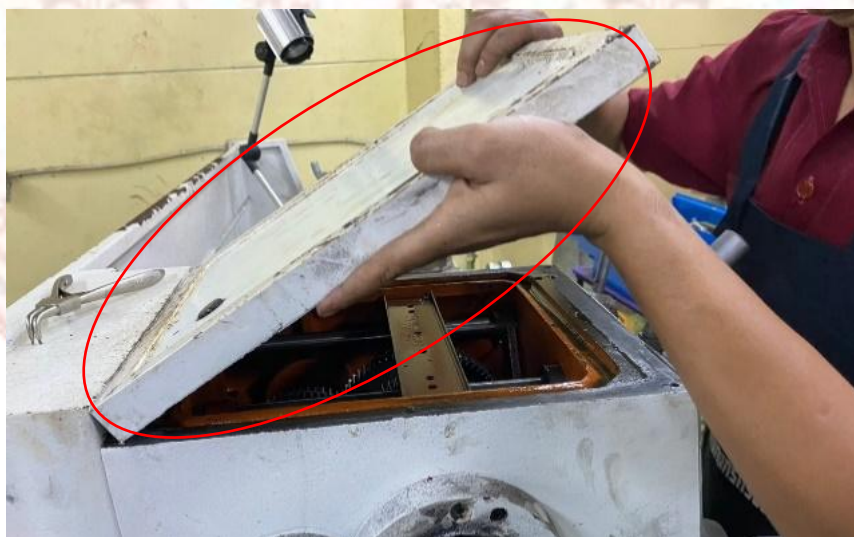
ภาพที่ 3-4 วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์สาเหตุและปัญหาเครื่องกลึงขัดข้องในสถานการณ์จริง เช็ควินช์หน้าแปลน เพลสปีนเดิลด้วยชุดไดอัลเกจ การหมุนหน้าแปลนโดยฟังเสียงจาก เฟือง และตลับลูกปืน



ภาพที่ 3-5 เช็ควินช์หน้าแปลน

ขั้นตอนที่ 3 ถอดฝาครอบชุดเฟืองส่งกำลังเครื่องกลึงโดยดำเนินการคลายน็อตจำนวน 6 ตัว



ภาพที่ 3-6 ถอดฝาครอบชุดเฟือง

ขั้นตอนที่ 4 ตรวจสอบชิ้นส่วนที่ชำรุด เสียหาย เฟือง ตรวจสอบการแตกร้าวของเฟือง การสึกหรอของเฟืองร่อนลิ้มกับลิ้ม รอยสัมผัสของฟันเฟือง ตลับลูกปืน ล้างทำความสะอาด ตรวจสอบร่องราง ลูกกลิ้ง ลูกกลิ้งหมุนไม่คล่อง แบร้งสกรปรก การสังเกตเสียงขนาดหมุนด้วยมือ เพลา ตรวจสอบการบิดคดของเพลาเฟือง รอยแตกร้าว



ภาพที่ 3-7 ตรวจสอบชิ้นส่วนที่ชำรุด

ขั้นตอนที่ 5 ปรับชุดตั้งสายพานและถอดสายพานมอเตอร์ออกจากพูลเลย์ จำนวน 2 เส้น



ภาพที่ 3-8 ถอดสายพานมอเตอร์

ขั้นตอนที่ 6 ถอดพูลเลย์เฟลาเฟืองขับด้วยเหล็กดุด 3 ขา



ภาพที่ 3-9 ถอดพูลเลย์เฟลาเฟืองขับ

ขั้นตอนที่ 7 ถอดชุดเฟืองประกอบเครื่องกลึงจำนวน 3 ชุดและแขนปรับระยะเฟือง



ภาพที่ 3-10 ถอดชุดเฟืองประกอบ

ขั้นตอนที่ 8 ถอดสลักเกลียวปรับความตึงของตลับลูกปืนเพลาสปีนเดิล



ภาพที่ 3-11 ถอดสลักเกลียวเพลาสปีนเดิล

ขั้นตอนที่ 9 คลายนื้อยึดฝาครอบตลับลูกปืน ด้านปลายเพลาสปีนเดิล



ภาพที่ 3-12 คลายนื้อยึดฝาครอบตลับลูกปืน

ขั้นตอนที่ 10 คลายนี้อัดสลักลูกเบี้ยวตรงหน้าแปลน เพลาสปีนเดิลด้านหัวจับ



ภาพที่ 3-13 คลายนี้อัดสลักลูกเบี้ยว

ขั้นตอนที่ 11 ถอดสลักก้ามปูทั้ง สองข้าง คลายนี้อัดเฟืองและใช้เหล็กส่งตอกส่งสลักยึดเฟืองให้หลุดออกมา



ภาพที่ 3-14 ถอดสลักก้ามปู

ขั้นตอนที่ 12 ใช้อุปกรณ์พิเศษเพื่อดึงเกลียวเพลาสปินเดิลให้เพลาลูกต้อออกมาจากช่องหัวเครื่องกลึง



ภาพที่ 3-15 ใช้อุปกรณ์พิเศษเพื่อดึงเกลียวเพลาสปินเดิล

ขั้นตอนที่ 13 ถอดชุดเฟือง และตลับลูกปืนออกจากเพลาสปินเดิล



ภาพที่ 3-16 ถอดชุดเฟือง และตลับลูกปืน

1.4.3 ขั้นตอนการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงและประกอบ การ

ปรับตั้ง

ขั้นตอนที่ 1 ซ่อมบำรุงชุดตลับลูกปืนเตเปอร์ ตรวจสอบรอยสึกหรอ ล้างทำความสะอาด เปลี่ยนตลับลูกปืนใหม่ตามความเหมาะสม



ภาพที่ 3-17 ซ่อมบำรุงชุดตลับลูกปืนเตเปอร์

ขั้นตอนที่ 2 ซ่อมบำรุงเพลาสปินเดิล ตรวจสอบการบิด – คดของเพล่า ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพล่า การสึกหรอระหว่างเพล่ากับเฟือง เพล่ากับแบร็ง การสึกหรอของร่องลึ่มีกับลึ่มี กรณีที่ร่องลึ่มีขยายเกินมาตรฐาน ให้ทำการเชื่อมพอกและกัดร่องลึ่มี



ภาพที่ 3-18 ซ่อมบำรุงเพลาสปินเดิล

ขั้นตอนที่ 3 ซ่อมบำรุงเฟือง ตักแต่งยอดฟันเฟืองที่มีรอยเย็น ตรวจสอบการสึกหรอของรูสวมร่องลิ้นกับลิ้น ถ้าสึกหรอให้เชื่อมพอกทำการกัดร่องลิ้นใหม่ กรณีเฟืองสไลด์ ให้ตรวจสอบมุมหลบสไลด์ ถ้ามีรอยเย็นให้นำไปกัดมุมหลบใหม่



ภาพที่ 3-19 ซ่อมบำรุงเฟือง

ขั้นตอนที่ 4 ทำการประกอบตลับลูกปืนด้านหัวจับและ สวมอัดเข้ากับเพลาสปินเดิล



ภาพที่ 3-20 ประกอบตลับลูกปืนด้านหัวจับ

ขั้นตอนที่ 5 นำชิ้นส่วนทั้งหมดขึ้นประกอบเข้ากับเพลामานสปินเดิล



ภาพที่ 3-21 ประกอบเพลामานสปินเดิล

ขั้นตอนที่ 6 ปรับระยะชิ้นส่วนและตลับลูกปืนให้สมบูรณ์และตามมาตรฐานของชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง



ภาพที่ 3-22 ปรับระยะชิ้นส่วนและตลับลูกปืน

ขั้นตอนที่ 7 ประกอบชุดหน้าแปลนเพลาสปินเดิลและใส่ปะเก็นกันน้ำมันรั่วซึม



ภาพที่ 3-23 ประกอบชุดหน้าแปลนเพลาสปินเดิล

ขั้นตอนที่ 8 ประกอบชุดตลับลูกปืนด้านปลายเพลาสปินเดิลตามระยะที่เป็นมาตรฐานของชิ้นส่วน



ภาพที่ 3-24 ประกอบชุดตลับลูกปืน

ขั้นตอนที่ 9 สวมฝาครอบตลับลูกปืนปลายเพลาสปินเดิลโดยใส่ปะเก็นกันน้ำมันรั่ว



ภาพที่ 3-25 สวมฝาครอบตลับลูกปืน

ขั้นตอนที่ 10 สวมสลักเกลียวเพลาสปินเดิลและปรับให้ตลับลูกปืนโดยใช้ Dial Gauge ทหาระยะคลอนตามมาตรฐาน



ภาพที่ 3-26 สวมสลักเกลียวเพลาสปินเดิล

ขั้นตอนที่ 11 ประกอบพูลเลย์เข้ากับเพลาเฟืองขับโดยใช้เกลียวตึงและใช้อลูมิเนียมหรือทองแดงตอก
ส่ง



ภาพที่ 3-27 ประกอบพูลเลย์เข้ากับเพลาเฟืองขับ

ขั้นตอนที่ 12 ประกอบสายพานมอเตอร์และปรับสายพานตามมาตรฐาน



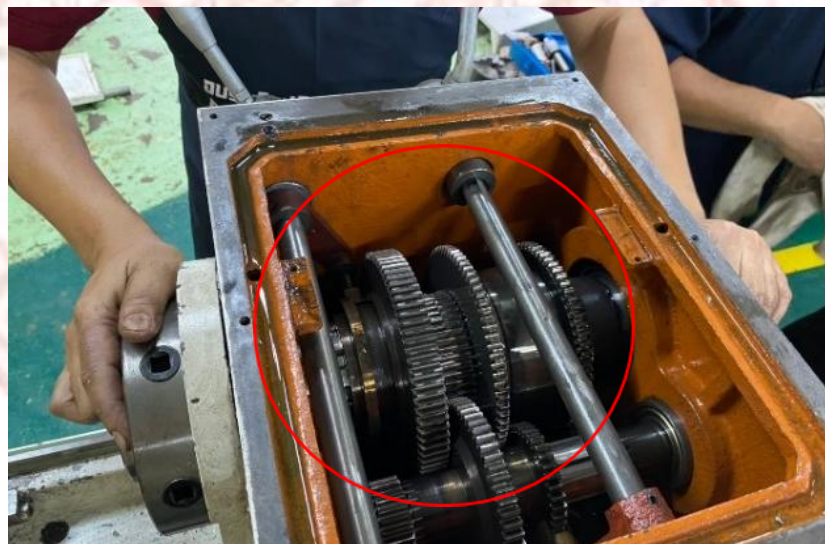
ภาพที่ 3-28 ประกอบสายพานมอเตอร์

ขั้นตอนที่ 13 ตรวจสอบค่าความเที่ยงของเพลสปินเดิลด้วยไดอัลเกจ



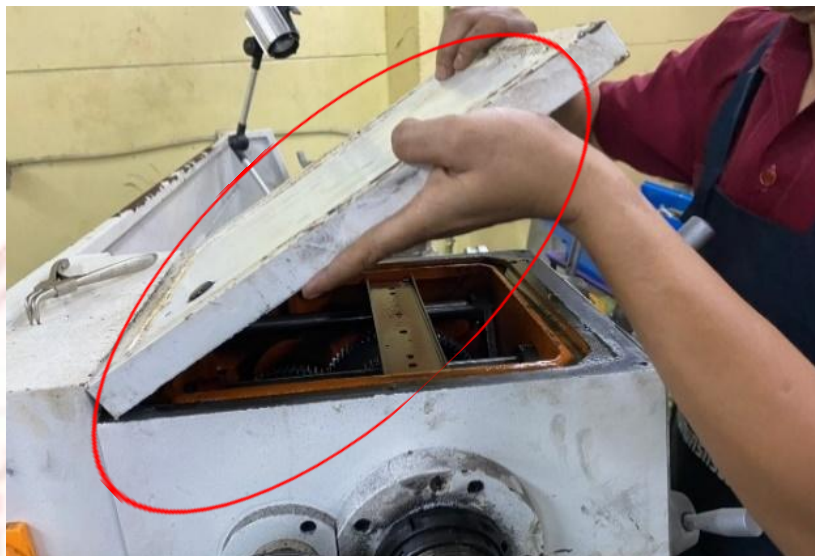
ภาพที่ 3-29 ตรวจสอบค่าความเที่ยงของเพลสปินเดิล

ขั้นตอนที่ 14 ตรวจสอบเพลลาและเฟือง ตำแหน่งการส่งกำลังของเฟืองขับและเฟืองตาม การสับเปลี่ยนคันโยกด้วยสลักก้ามปู การหมุนของเพลลา เสียงที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของตลับลูกปืน การส่งกำลังของเฟืองขับ-ตาม



ภาพที่ 3-30 ตรวจสอบเพลลาและเฟือง

ขั้นตอนที่ 15 เติมน้ำมันหล่อลื่นและติดปะเก็นตรงฝาครอบหัวเครื่องกลึงและชั้นน็อคให้แน่น



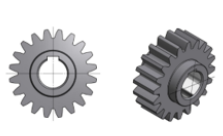
ภาพที่ 3-31 เติมน้ำมันหล่อลื่นและติดปะเก็นตรงฝาครอบ

ขั้นตอนที่ 16 ทำการกลึงชิ้นงานเพื่อตรวจสอบระบบส่งกำลัง และตรวจสอบขนาดชิ้นงาน



ภาพที่ 3-32 กลึงชิ้นงานเพื่อตรวจสอบระบบส่งกำลัง

1.5) ดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ประกอบด้วย ใบเนื้อหา ใบคู่มือ ใบมอบหมายงาน และ ใบสังเกตพฤติกรรมดังภาพที่ 3-33 – 3-36

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบเนื้อหา 1/4
ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง จะประกอบไปด้วย ชิ้นส่วนมาตรฐาน มีกลไกเป็นสำคัญในการขับเคลื่อนและส่งกำลัง ส่งกำลังขึ้นส่วนแต่ละประเภทจะมีหน้าที่ ที่แตกต่างกันไป ซึ่งประกอบด้วย  1. เฟืองตรง (Spur Gears) หลักการทำงาน จะส่งกำลังจากการเคลื่อนที่หมุนในลักษณะรูปทรง (Form - Fitting) จากเพลานึงไปยังอีกเพลานึงด้วยการขบกันของฟันเฟืองเข้าและเฟืองตาม สัดส่วนระหว่างจำนวนฟันเฟืองเข้า กับเฟืองตาม จะเรียกว่า อัตราทด การบำรุงรักษาเฟือง มีสารหล่อลื่น  2. เพล (SHAFTS) หลักการทำงาน ส่งกำลังจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยผ่านชิ้นส่วนอื่นต่าง ๆ เช่น ส่งกำลังจากเฟือง มาจากเพลาเล็ก มาจากคัตเตอร์ ซึ่งชิ้นส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ได้ต้นกำลังมาจากมอเตอร์ การบำรุงรักษา การใช้มาตรการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเพล  3. คลับลูกปืน (Bearing) หลักการทำงาน ใช้รองรับการ เคลื่อนที่ของเพล ให้ทำงานเที่ยงตรงในแนวรัศมี และแนวแกน ทำหน้าที่รับน้ำหนัก และถ่ายเทแรงที่เกิดขึ้นจากแกนหมุน การบำรุงรักษา การหล่อลื่นด้วยจาระบี		
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน นายพัชรชัย ชื่นเสือก
แผนงานวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา นศ.ดร.เมธา ฮีตทอง

ภาพที่ 3-33 ใบเนื้อหา

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	คู่มือครู 1/3
คู่มือครูสำหรับชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ใบเนื้อหาภาคทฤษฎีและ ภาคปฏิบัติการฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ดังนี้ 1. ขั้วทำความเข้าใจกับปัญหาในสถานการณ์จริง เครื่องกลึงเกิดเหตุเสีย/ขัดข้อง/ชำรุด 1.1 กิจกรรมของผู้สอน (การบรรยาย ชิ้นตอนเชิงสถานการณ์) - การวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุของเครื่องกลึงขัดข้องในสถานการณ์จริง 1.2 กิจกรรมของผู้เรียน (นำเสนอ ถาม - ตอบ) 1) มีเสียงดังหรือมีควันจากเครื่องกลึง สภาพที่สังเกต มีเสียง แหวนตื้อตื้อมีเสียง เสียงพรมสูงจากตอน และเสียงตรงหรือดังกรอกแกรกจากตอน 2) ความเร็วรอบไม่คงที่ สภาพที่สังเกต ความเร็วรอบไม่คงที่ในการปรับ เพลตอเป็นเกนหมุน 3) คลังปะกขึ้นงานพบว่าชิ้นงานมีความเร็ว สภาพที่สังเกต - เพลหมุนไม่ได้ด้วย ใช้เวลา 120 นาที 2. ขั้ววิเคราะห์และแก้ปัญหา การแก้ปัญหาชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงเกิดเหตุเสีย/ขัดข้อง/ชำรุด 2.1 กิจกรรมของผู้สอน (บรรยาย/ถามตอบ หัวข้อ) 2.1.1 กิจกรรมของผู้สอน (บรรยาย/ถามตอบ หัวข้อ) 1) ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2) หน้าที่ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 3) การซ่อมบำรุงชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงที่ชำรุด/เสีย 2.2 กิจกรรมของผู้เรียน (นำเสนอ ถาม - ตอบ) 1) ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ประกอบด้วย เฟืองตรง เพล คลับลูกปืน สัน แหวนคาน้ำ และสลักกันนุ 2) หน้าที่ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ประกอบด้วยหลักการทำงานและการบำรุงรักษา 3) ขั้นตอนการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ประกอบด้วย ขั้นตอนการซ่อมบำรุงเฟือง ขั้นตอนการซ่อมบำรุงเพล และขั้นตอนการซ่อมบำรุงคลับลูกปืน ใช้เวลา 180 นาที		
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน นายพัชรชัย ชื่นเสือก
แผนงานวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา นศ.ดร.เมธา ฮีตทอง

ภาพที่ 3-34 ใบคู่มือ

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	2/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
		ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบชิ้นส่วนที่ชำรุด เสียหาย - เฟือง ตรวจสอบการแตกร้าวของเฟือง การสึกหรอของเฟืองพร้อมกันลิ้น รอยขีดข่วนของฟันเฟือง - คลื่นลูกปืน สังเกตความสะอาด ตรวจสอบร่องรางลูกกลิ้ง ลูกกลิ้งหมุนไม่คล่อง แป้งสีสกปรก การสึกหรอของขนาดหมุน ตัวระเหิด - เพลา ตรวจสอบการบิด-คดของเพลาเฟือง รอยแตกร้าว	
		ขั้นตอนที่ 6 ปรับชุดตั้งสายพานและดอกสายพานเบอร์ ออกจากชุดแม่ย์ จำนวน 2 เส้น	
		ขั้นตอนที่ 7 ถอดชุดแม่ย์เฟืองขับเคลื่อนหลักชุด 3 ซา	
จุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเส็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

ภาพที่ 3-35 ใบมอบหมายงาน

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบสังเกตพฤติกรรม		4/7	
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubric score					
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน				
	3	2	1	0	
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ					
10. ซ่อมบำรุงชุดลิ้นลูกปืนแบบฟรี มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบจำนวนลิ้นลูกปืน 2) สังเกตความสะอาด 3) ใช้สารหล่อลื่นและเปลี่ยนสี	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ตรวจสอบจำนวนลิ้นลูกปืน 2) สังเกตความสะอาด 3) ใช้สารหล่อลื่นและเปลี่ยนสี	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้	
11. ซ่อมบำรุงเพลาขับเคลื่อนลิ้นขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ซ่อมบำรุงเพลาที่มีรอยขีดข่วน 2) ซ่อมบำรุงร่องลิ้นส่งกำลัง 3) ซ่อมบำรุงการยึด-คลายของเพลา	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ซ่อมบำรุงเพลาที่มีรอยขีดข่วน 2) ซ่อมบำรุงร่องลิ้นส่งกำลัง 3) ซ่อมบำรุงการยึด-คลายของเพลา	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้	
12. ซ่อมบำรุงเฟือง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) การขัดและเจียรในส่วนที่แตกร้าว 2) การคว้านรูแล้วสวมปลอก S (love) 3) เชื่อมพอร์องเสริมและกัดร่องลิ้น	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) การขัดและเจียรในส่วนที่แตกร้าว 2) การคว้านรูแล้วสวมปลอก S (love) 3) เชื่อมพอร์องเสริมและกัดร่องลิ้น	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้	
จุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเส็ก		
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง		

ภาพที่ 3- 36 ใบสังเกตพฤติกรรม

2 คู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง
 ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ฉบับที่ 6)

2.1 ศึกษาองค์ประกอบของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

2.2 รวบรวมข้อมูล โดยการศึกษาข้อมูลเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความ ตำราเอกสาร ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการออกแบบการสร้างคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

2.3 สร้างคู่มือประกอบการใช้งานชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ให้กับครูผู้สอนและผู้ใช้งาน โดยประกอบด้วย ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนสรุป

2.4 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์เพื่อตรวจสอบคู่มือประกอบการใช้งานชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

2.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. วางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

2. นำเสนอแผนการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสม

3. ปรับปรุงแก้ไขแผนการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์

4. สร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

5. นำเสนอชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ให้อาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสม

6. ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ปรึกษานิพนธ์ พร้อมจัดทำชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2.3 ประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

2.3.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์สอนในเรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ไม่น้อยกว่า 5 ปี และสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท ในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือมีตำแหน่ง ครู วิทยฐานะระดับชำนาญการพิเศษ ขึ้นไป โดยวิธีการ

เลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 คน โดยมีรายชื่อดังต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. นายมนัส นิระโส | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 2. นายสุชาติ รัตนสุภา | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 3. นายณรัชช์ ไพโรจน์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 4. นายพงศ์เกษม เรืองช่วย | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 5. นายธเนศ พรหมจรรย์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |

2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์และคู่มือการชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์(ฉบับที่ 7) ประกอบด้วย 3 ตอน ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 สอบถามความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เป็นแบบปลายเปิด

ข้อมูล การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม

1. ศึกษาแนวคิดหลักการสร้างเครื่องมือแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงวิศวกรรมและคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์โดยมีการประเมินดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านแบบทดสอบ ด้านใบประกอบ ด้านคู่มือชุดฝึกทักษะ

2. วางแผนการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ เป็นข้อคำถาม โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 สอบถามความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์และคู่มือการใช้ชุดฝึก ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับเกี่ยวกับ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เป็นแบบปลายเปิด

3. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ

4. นำเสนอแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสม และการใช้ภาษา

5. ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และตรวจสอบความถูกต้อง

6. นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. นายมนัส นิระโส | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 2. นายสุชาติ รัตนสุภา | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 3. นายณัฐรักษ์ ไพโรจน์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 4. นายพงศ์เกษม เรืองช่วย | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 5. นายธเนศ พรหมจรรย์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 6. นายบวรศักดิ์ คงเสน | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ |
| 7. นายสมศักดิ์ เรืองฤทธิ์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง |
| 8. นายประวิตร ศรีสมุทร | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต |
| 9. นายธีระ นักรับณัติย์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคพังงา |

แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการคำถามกับนิยามศัพท์ (IOC: Index of Item Objective Congruence) และพิจารณาเลือกรายการที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่ารายการคำถามส่วนใหญ่มีค่าความสอดคล้องอยู่ในช่วง 0.60 - 1.00 แสดงให้เห็นว่า รายการคำถามมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย อย่างไรก็ตาม มีบางรายการที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ซึ่งจำเป็นต้องปรับปรุงหรือตัดออกเพื่อให้เครื่องมือมีคุณภาพที่ดีขึ้น ก่อนนำไปใช้ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลจริง

7. ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จัดพิมพ์ และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อยื่นคำร้องขออนุมัติหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยด้านต่าง ๆ จากงานบริหารวิชาการ ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
2. นำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญส่งให้ผู้เชี่ยวชาญและประสานงานกำหนดวัน เวลาในการเก็บข้อมูล
3. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวันและเวลาดังกล่าว

2.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณหา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์การ แปลความหมายค่าเฉลี่ย บุญชม (2560)

- | | | |
|-------------|---------|-------------------------------------|
| 4.51 – 5.00 | หมายถึง | มีความเหมาะสมมากที่สุด |
| 3.51 – 4.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก |
| 2.51 – 3.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง |
| 1.51 – 2.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อย |
| 1.00 – 1.50 | หมายถึง | มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด |

ค่าเฉลี่ย (Mean) ดังสมการที่ 3 – 2

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3-2)$$

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
n	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 3 – 3 โดยใช้สูตร สมนึก (2546)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{X})^2}{n}}$$

(3–3)

เมื่อ	SD	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	xi	แทน	ค่าของข้อมูลแต่ละตัวหรือจุดกึ่งกลางชั้นแต่ละตัว
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

การทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ที่พัฒนาขึ้น ขั้นตอนดังนี้

3.1 กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนรายวิชาการซ่อมบำรุง ในภาคเรียนที่ 2/2566 จำนวน 37 คน ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของการหาประสิทธิภาพ ชัยยงค์ (2556) โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 การทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ประกอบด้วยนักเรียนระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน ระดับอ่อน 1 คน รวม 3 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 การทดสอบหาประสิทธิภาพกลุ่ม ประกอบด้วยนักเรียนระดับเก่ง 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับอ่อน 3 คน รวม 9 คน

กลุ่มทดลองที่ 3 การทดสอบหาประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวน 25 คน แบบคละความสามารถ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ฉบับที่ 7)

2. แบบฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นลักษณะแบบสังเกตโดยวิธีการ (Rubrics Score) เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง (ฉบับที่ 6)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อยื่นคำร้องขออนุมัติหนังสือถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยเพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัย จากงานบริหารวิชาการ ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. นำหนังสือส่งผู้อำนวยการวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์และประสานงานกำหนดวันเวลาในการเข้าเก็บข้อมูล กับผู้เกี่ยวข้อง

3. วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ในการหาประสิทธิภาพ โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

ขั้นการทดลองที่ 1 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มีนักเรียนระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน ระดับอ่อน 1 คน รวม 3 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80

ขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มี นักเรียนระดับเก่ง 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับอ่อน 3 คน รวม 9 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80

ขั้นการทดลองที่ 3 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน จำนวน 25 คน แบบคละความสามารถ โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80

4. ดำเนินขั้นการทดลองที่ 1 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มีนักเรียนระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน และระดับอ่อน 1 คน รวม 3 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 โดยนำเสนอผล 3 ประเด็น ประกอบด้วย 4.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) 4.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ 4.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 คะแนนผลการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน (50 คะแนน)
	ใบงานที่ 1	รวม (50 คะแนน)	
1	37	37	38
2	38	38	38
3	37	37	39
	รวม	37.33	38.33

ประสิทธิภาพชุดประลองแบบเดี่ยว เท่ากับ 74.66/76.66 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

4.2 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ผลการสังเกตการใช้ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ประเด็นการสังเกต	ผลการสังเกต
การใช้งานชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	นักเรียนยังมีพฤติกรรมที่ไม่มั่นใจในการปฏิบัติใบงานขั้นตอน และมีข้อผิดพลาดเล็กน้อยในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ

4.3 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

ประเด็น	ประเด็นที่ปรับปรุงแก้ไข
การถอดสายพานรองวี	เพิ่มเติมขั้นตอนการถอดสายพานรองวี
การถอดพูลเลย์	แก้ไขในด้านเนื้อหาการใช้อุปกรณ์ เหล็กดูดสามขา
การตรวจสอบความเที่ยงตรงของพลาสติก	เพิ่มเติมเนื้อหา การใช้ไดอัลเกจตรวจสอบความเที่ยงตรง

5. ดำเนินขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มี นักเรียนระดับเก่ง 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับอ่อน 3 คน รวม 9 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 โดยนำเสนอผล 2 ประเด็น ประกอบด้วย 5.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) 5.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

และ 5.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน (50 คะแนน)
	ใบงานที่ 1	รวม(50 คะแนน)	
1	40	40	41
2	38	38	39
3	39	39	40
4	38	38	39
5	40	40	40
6	41	41	41
7	38	38	40
8	40	40	40
9	39	39	39
รวม		39.22	39.88

การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม เท่ากับ 78.44/79.76 ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

5.2 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ประเด็นการสังเกต	ผลการสังเกต
ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิง สถานการณ์	นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันได้ดี แสดงถึงความร่วมมือและ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน อย่างไรก็ตาม ยังพบว่า นักเรียนใช้เวลานานในการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ

5.3 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของ

ประเด็น	ประเด็นที่ปรับปรุงแก้ไข
นักเรียนใช้เวลานานในการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ	จัดทำ แนวทางการวางแผนล่วงหน้า พร้อมตัวอย่างที่ชัดเจน ฝึกนักเรียนให้แบ่งหน้าที่และกำหนดขั้นตอนการทำงานล่วงหน้า รวมถึงใช้ แบบฝึกหัดชื่อ และหน้าที่ของชิ้นส่วน เพื่อเพิ่มความคล่องตัวในการวางแผนก่อนปฏิบัติจริง

6. ดำเนินขั้นการทดลองที่ 3 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน จำนวนนักเรียน 25 คน แบบคละความสามารถ โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 โดยนำเสนอผล 3 ประเด็น ประกอบด้วย 6.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) 6.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ 6.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:100) มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-7

ตารางที่ 3-7 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน (50 คะแนน)
	ใบงานที่ 1	รวม (50 คะแนน)	
1	38	38	40
2	43	43	43
3	38	38	39
4	38	38	39
5	38	38	39
6	42	42	40
7	39	39	42
8	38	38	43
9	43	43	44
10	43	43	44
11	39	39	40

ตารางที่ 3-7 (ต่อ)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน (50 คะแนน)
	ใบงานที่ 1	รวม (50 คะแนน)	
12	39	39	40
13	45	45	46
14	42	42	43
15	40	40	41
16	43	43	43
17	42	42	44
18	43	43	45
19	43	43	44
20	38	38	42
21	37	37	44
22	38	38	42
23	39	39	40
24	39	39	45
25	40	40	42
	รวม	40.28	42.16
ประสิทธิภาพชุดประลองแบบภาคสนาม เท่ากับ 80.56/84.32 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80			

6.2 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์มีรายละเอียดดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3-8 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ประเด็นการสังเกต	ผลการสังเกต
ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามขั้นตอน มีความมั่นใจเพิ่มขึ้นในการใช้อุปกรณ์ และการใช้ชุดฝึกทักษะ

6.3 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3-9 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ประเด็น	ประเด็นที่ปรับปรุงแก้ไข
นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วนตามขั้นตอน มีความมั่นใจ เพิ่มขึ้นในการใช้อุปกรณ์ และการใช้ชุดฝึกทักษะ	เสริมกิจกรรมฝึกทักษะเพิ่มเติมและการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียน มีประสบการณ์ที่หลากหลาย และเพิ่มความมั่นใจในการใช้อุปกรณ์และชุดฝึกทักษะอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการวิเคราะห์ ประสิทธิภาพ ใช้สูตรดังนี้ ชัยยงค์ (2556)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 \quad (3-4)$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหรืองานที่ทำระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 \quad (3-5)$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการประเมินหลังเรียนและประเมินงาน

สุดท้าย

N	แทน	จำนวนผู้เรียน
-----	-----	---------------

ขั้นตอนที่ 4 ใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

การชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนที่เรียนแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา จำนวน 260 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 20 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1 ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (ฉบับที่ 7)

2 แบบฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นลักษณะแบบสังเกตโดยวิธีการ (Rubrics Score) เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง (ฉบับที่ 6)

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบ One-Shot Case Study ล้วน และอังกฤษ (2538) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทดลองโดยการให้ชุดฝึกทักษะและแบบฝึกทักษะการปฏิบัติงานและทำการเก็บข้อมูลหลังการทดลอง โดยมีแผนการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 3-10 แบบแผนการทดลอง

Group	Pre-test	Treatment	Post-test
R	-	X	T

R หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง

X หมายถึง การทดลอง

T หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

1 ทำการชี้แจงการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์กับนักเรียนกลุ่มทดลอง

2 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อเก็บข้อมูลหลังจากเรียนวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

3 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำใบงาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อเก็บข้อมูล

4 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำการทดสอบวัดผลหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์(Post-test) โดยใช้แบบฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นลักษณะแบบสังเกตโดยวิธีการ (Rubrics Score) เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง หลังใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สถิติที่ใช้ในการทดสอบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test for one sample) ดังนี้ ชูศรี (2552)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยมี } df = n - 1 \quad (3-6)$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	μ_0	แทน	เกณฑ์ร้อยละ 80
	s	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of

freedom)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

4.1 ผลการศึกษาศภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

4.2 ผลการออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

4.3 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

4.4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์



4.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีผลการดำเนินการวิจัยดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

ประเด็นการศึกษา	ผลการศึกษา
1. สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	นักเรียนยังขาดทักษะการซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริง ขาดความรู้ด้านพฤติกรรมและกระบวนการซ่อมบำรุงที่ถูกต้อง เนื่องจากการเรียนการสอนปัจจุบันเน้นการบรรยายโดยมีครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง และใช้สื่อการสอนเช่น เอกสาร ตำรา หนังสือ แสดงเพียงหลักการซ่อมบำรุงพื้นฐาน การจัดการเรียนการสอนยังเน้นทฤษฎีมากกว่าการปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนไม่สามารถซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริงได้ จากการทำบันทึกหลังสอนรายสัปดาห์
2. ผลการเรียนรู้และประเมินผลรายวิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	นักศึกษามีผลคะแนนในด้านทักษะการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาในด้านทักษะ
3. แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	ใช้ชุดฝึกทักษะ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Situating learning) ซึ่งมีข้อดีคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในบริบทที่แท้จริง

4.2 ผลการออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ผลการออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง
ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีรายละเอียดดังภาพที่ 4-1 – 4-6



ภาพที่ 4-1 หน้าปกชุดฝึกทักษะ



ภาพที่ 4.2 ใบเนื้อหา

วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		แบบฝึกหัด	1/4
คำสั่ง ให้นักเรียนยกข้อ และหน้าที่ ของเครื่องมือตามภาพต่อไปนี้			
	1. ชื่อ..... 2. หน้าที่.....		
	1. ชื่อ..... 2. หน้าที่.....		
	1. ชื่อ..... 2. หน้าที่.....		
	1. ชื่อ..... 2. หน้าที่.....		
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แผนวิชา วิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ศ.ดร.เมธา อีตอง	

ภาพที่ 4-3 แบบฝึกหัด

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์					
วิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล				ระดับ ปวช. 2	
เรื่อง งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง				ระยะเวลา 6 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนรู้/ สื่อการสอน/ การวัดผล					
การสืบค้น สื่อสถานการณ์	จัดกิจกรรม	กิจกรรมก่อนเรียน	กิจกรรมระหว่างเรียน	สื่อ ประกอบการสอน	เวลา (นา)
4) ขั้นตอน ฝึกทักษะ วิธีการ ปฏิบัติงาน	การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	บรรยาย/ สาธิต	ปฏิบัติตามขั้นตอนการประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงตามรูปที่ 1	- ชิ้นงานจริง	180
		- อธิบายประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	- การปฏิบัติงานประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	- เครื่องมือและอุปกรณ์การถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	
5) ชิ้นส่วน ฝึกทักษะ วิธีการ ปฏิบัติงาน	ประกอบ ทดสอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	- การถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	- การปฏิบัติงานประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ชิ้นงานจริง	90
		- การประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	- การปฏิบัติงานประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		
			- การถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		20
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง				ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แผนการศึกษา : วิศวกรรมเครื่องกลและอุตสาหกรรม				อาจารย์ที่ปรึกษา : ศ.ดร.เมธา อีตอง	

ภาพที่ 4-4 กิจกรรมการเรียนรู้

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบสังเกตพฤติกรรม	2/7	
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนิสิต แบบ Rubric score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
4. ตรวจสอบชิ้นส่วนจากรูปลักษณ์ภายนอกเสียก่อนโดยดูที่ 1) ตรวจสอบการเสียบสายของคลัทช์กับ 2) ตรวจสอบการเสียบสายของ 3) ตรวจสอบการเสียบสายของ 4) ตรวจสอบการเสียบสายของ	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อคือ 1) ตรวจสอบการเสียบสายของคลัทช์กับ 2) ตรวจสอบการเสียบสายของ 3) ตรวจสอบการเสียบสายของ 4) ตรวจสอบการเสียบสายของ	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติตาม
5. ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ 1) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ 2) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ 3) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อคือ 1) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ 2) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ 3) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติตาม
6. ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ 1) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ 2) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ 3) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อคือ 1) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ 2) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ 3) ตรวจสอบสายส่งกำลังของมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติตาม
จุดสังเกต : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพิษณุ ชื่นเล็ก	
แผนวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			อาจารย์ที่ปรึกษา : ศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องกลึง	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	7/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแผนสถานการณ์จริง			
		ขั้นตอนที่ 20 ประกอบชิ้นส่วนและติดตั้งกับมอเตอร์และตรวจสอบการหมุนของชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	
		ขั้นตอนที่ 21 ประกอบชุดหมั่นแปลงสายกับมอเตอร์และติดตั้งกับมอเตอร์	
		ขั้นตอนที่ 22 ประกอบชุดสับกับสายพานสายพานและตรวจสอบการหมุนของชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	
จุดสังเกต : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพิษณุ ชื่นเล็ก	
แผนวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา : ศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

ภาพที่ 4-5 ใบสังเกตพฤติกรรม

ภาพที่ 4-6 ใบมอบหมายงาน

4.2.1 ประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	SD	
1. สาระสำคัญของเนื้อหา	4.77	0.42	มากที่สุด
1.1 การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา	4.88	0.33	มากที่สุด
1.2 สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4.77	0.44	มากที่สุด
1.3 สาระสำคัญของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	4.66	0.50	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.74	0.47	มากที่สุด
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.88	0.33	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.66	0.50	มากที่สุด
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน	4.88	0.33	มากที่สุด
2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4.55	0.72	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ
	$\bar{X}$	SD	ความเหมาะสม
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.38	มากที่สุด
3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน	4.6	0.50	มากที่สุด
3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้	4.66	0.50	มากที่สุด
3.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.44	0.52	มากที่สุด
4. เนื้อหาสาระ	4.71	0.46	มากที่สุด
4.1 เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.88	0.33	มากที่สุด
4.2 เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.77	0.44	มากที่สุด
4.3 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.62	0.50	มากที่สุด
4.4 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน	4.5	0.72	มากที่สุด
4.5 เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน	4.8	0.33	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนการสอน	4.75	0.44	มากที่สุด
5.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.77	0.44	มากที่สุด
5.2 กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง	4.88	0.33	มากที่สุด
5.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้	4.77	0.44	มากที่สุด
5.4 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน	4.66	0.50	มากที่สุด
5.5 กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.77	0.44	มากที่สุด
5.6 กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้	4.66	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ ความเหมาะสม
	$\bar{X}$	SD	
6. การวัดและประเมินผล	4.88	0.33	มากที่สุด
6.1 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.88	0.33	มากที่สุด
6.2 ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.88	0.33	มากที่สุด
6.3 เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน	4.88	0.33	มากที่สุด
7. ใบเนื้อหา	4.77	0.42	มากที่สุด
7.1 ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.77	0.44	มากที่สุด
7.2 ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.88	0.33	มากที่สุด
7.3 ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.77	0.44	มากที่สุด
7.4 ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.66	0.50	มากที่สุด
8. ใบมอบหมายงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.1 ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำได้อย่างชัดเจน	5	0.00	มากที่สุด
8.2 ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	5	0.00	มากที่สุด
8.3 ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	5	0.00	มากที่สุด
8.4 ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน	5	0.00	มากที่สุด
8.5 มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน	5	0.00	มากที่สุด
9. ใบสังเกตพฤติกรรม	4.77	0.42	มากที่สุด
9.1 จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน	4.77	0.44	มากที่สุด
9.2 จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.88	0.33	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	SD	
9.3 ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม	4.77	0.44	มากที่สุด
9.4 จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน	4.66	0.50	มากที่สุด
10. ใบตรวจให้คะแนน	4.78	0.44	มากที่สุด
10.1 ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.66	0.50	มากที่สุด
10.2 รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4.77	0.44	มากที่สุด
10.3 ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4.88	0.33	มากที่สุด
10.4 ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน	4.66	0.50	มากที่สุด
10.5 ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์	4.77	0.44	มากที่สุด
11. เอกสารประกอบการสอน	4.72	0.48	มากที่สุด
11.1 เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.55	0.72	มากที่สุด
11.2 เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.77	0.44	มากที่สุด
11.3 การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม	4.88	0.33	มากที่สุด
11.4 ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.77	0.44	มากที่สุด
11.5 เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน	4.66	0.50	มากที่สุด
12. คู่มือครู	4.72	0.48	มากที่สุด
12.1 คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน	4.66	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ ความเหมาะสม
	$\bar{X}$	SD	
12.2 คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.77	0.44	มากที่สุด
12.3 คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอน ที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4.88	0.33	มากที่สุด
12.4 คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็น สำหรับการสอน	4.77	0.44	มากที่สุด
12.5 คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการ นำไปใช้จริงในชั้นเรียน	4.55	0.72	มากที่สุด
รวม	4.77	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 ผลการศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุด เพื่อส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.39$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) รองลงมา คือ การวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) และใบตรวจให้คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, $SD = 0.44$) ตามลำดับ

ด้านสาระสำคัญของเนื้อหา พบว่า ด้านสาระสำคัญของเนื้อหาที่มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X}$ ($= 4.77$, $SD = 0.42$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) รองลงมา คือ สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{X}$ ($= 4.77$, $SD = 0.44$) และ สาระสำคัญของเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $SD = 0.5$) ตามลำดับ

ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้พบว่า ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, $SD = 0.47$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย และจุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) รองลงมา คือ จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$,

$SD = 0.5$) และ จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$, $SD = 0.72$) ตามลำดับ

ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, $SD = 0.38$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) รองลงมา คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $SD = 0.5$) และ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.6$, $SD = 0.5$) ตามลำดับ

ด้านเนื้อหาสาระพบว่า ด้านเนื้อหาสาระ มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, $SD = 0.46$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการและเนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบันมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) รองลงมา คือ เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.44$) และ เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, $SD = 0.50$) ตามลำดับ

ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนพบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.75$, $SD = 0.44$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและ กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และ กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.44$) และ กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $SD = 0.50$) ตามลำดับ

ด้านการวัดและประเมินผลพบว่า ด้านการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย และเครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$)

ด้านใบเนื้อหาพบว่า ด้านใบเนื้อหา มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.42$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) รองลงมา คือ ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย และใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.44$) และ ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $SD = 0.5$) ตามลำดับ

ด้านใบมอบหมายงานพบว่า ด้านใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจนและมีระยะเวลาที่กำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$)

ด้านใบสังเกตพฤติกรรมพบว่า ด้านใบสังเกตพฤติกรรมมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.42$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) รองลงมา คือ จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจนและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.44$) และ จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $SD = 0.5$) ตามลำดับ

ด้านใบตรวจให้คะแนนพบว่า ด้านใบตรวจให้คะแนนมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, $SD = 0.44$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) รองลงมา คือ รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงานและใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.44$) และ ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย และใบตรวจให้

คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $SD = 0.50$) ตามลำดับ

ด้านเอกสารประกอบการสอนพบว่า ด้านเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, $SD = 0.48$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) รองลงมา คือ เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้และ ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.44$) และ เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $SD = 0.50$) ตามลำดับ

ด้านคู่มือครูพบว่า ด้านคู่มือครูมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.72$, $SD = 0.48$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) รองลงมา คือ คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และคู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.44$) และ คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.66$, $SD = 0.50$) ตามลำดับ

4.3 ผลทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนน		%	เกณฑ์ที่กำหนด
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
กระบวนการ (E_1)	25	50	40.28	80.56	80
ผลลัพธ์ (E_2)		50	42.16	84.32	80

จากตารางที่ 4.3 พบว่าประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.56 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 84.32 ประสิทธิภาพของชุดฝึกเรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟือง

ส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

4.4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์กับเกณฑ์ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4-4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์กับเกณฑ์

ทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ	n	$\bar{X}$	SD	t	df	P-Value*
	20	41.31	1.63	3.59	19	0.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 41.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.63 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช มีทักษะการปฏิบัติงานเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=3.59$, $df=19$, $p=0.00$)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงานผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์กับเกณฑ์

5.1.2 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

5.1.2.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล พบว่านักเรียนยังขาดทักษะการซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริง ขาดความรู้ด้านพฤติกรรมและกระบวนการซ่อมบำรุงที่ถูกต้อง เนื่องจากการเรียนการสอนปัจจุบันเน้นการบรรยายโดยมีครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง และใช้สื่อการสอนเช่น เอกสาร ตำรา หนังสือ และ PowerPoint ซึ่งแสดงเพียงหลักการซ่อมบำรุงพื้นฐาน ทำให้นักเรียนไม่สามารถซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริงได้ จากการทำบันทึกหลังสอนรายสัปดาห์ ผลการเรียนรู้และประเมินผล รายวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล พบว่านักศึกษามีผลคะแนนในด้านทักษะการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาในด้านทักษะและแนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานซ่อม

บำรุงเครื่องมือกล พบว่า ใช้ชุดฝึกทักษะ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Situating learning) ซึ่งมีข้อดีคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในบริบทที่แท้จริง

5.1.2.2 ผลการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ผลการประเมินความเหมาะสมในภาพรวม มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อแบ่งรายการประเมินออกเป็น 12 รายการ 1. สารสำคัญของเนื้อหา 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 4. เนื้อหาสาระ 5. กิจกรรมการเรียนการสอน 6. การวัดและประเมินผล 7. ใบเนื้อหา 8. ใบมอบหมายงาน 9. ใบสังเกตพฤติกรรม 10. ใบตรวจให้คะแนน 11. เอกสารประกอบการสอน 12. คู่มือครู พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ใบมอบหมายงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ใบวัดผลและประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และใบตรวจให้คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์พบว่าด้านสารสำคัญของเนื้อหา มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดรองลงมา คือ สารสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ สารสำคัญของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้พบว่า ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย และจุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดรองลงมา คือ จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดรองลงมา คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดและ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ด้านเนื้อหาสาระพบว่า ด้านเนื้อหาสาระ มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เนื้อหาสาระ

ที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการและเนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบันมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดรองลงมา คือ เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนพบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดเมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดรองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและ กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และ กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด) และ กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ด้านการวัดและประเมินผลพบว่า ด้านการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย และเครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านใบเนื้อหาพบว่า ด้านใบเนื้อหา มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดรองลงมา คือ ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย และใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ด้านใบมอบหมายงานพบว่า ด้านใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่สุด คือ ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจนและ มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านใบสังเกตพฤติกรรมพบว่า ด้านใบสังเกตพฤติกรรมมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดรองลงมา คือ จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจนและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ ด้านใบตรวจให้คะแนนพบว่า ด้านใบตรวจให้คะแนนมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ใน

ระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงานและใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย และใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับด้านเอกสารประกอบการสอนพบว่า ด้านเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้และ ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดตามลำดับ ด้านคู่มือครูพบว่า ด้านคู่มือครูมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดรองลงมา คือ คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และคู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และ คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ตามลำดับ

5.1.2.3 ผลการหาประสิทธิภาพการศึกษาของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.56 ประสิทธิภาพของ (E_2) มีค่าเท่ากับ 84.32 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

5.1.2.4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 41.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.63 พบว่า นักศึกษาการคิดแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=3.59$, $df=19$, $p=0.000$)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชางานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล พบว่า นักเรียนยังขาดทักษะการซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริง ขาดความรู้ด้านพฤติกรรมและกระบวนการซ่อมบำรุงที่ถูกต้อง เนื่องจากการเรียนการสอนปัจจุบันเน้นการบรรยายโดยมีครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง และใช้สื่อการสอนเช่น เอกสาร ตำรา หนังสือ และ PowerPoint ซึ่งแสดงเพียงหลักการซ่อมบำรุงพื้นฐาน ทำให้นักเรียนไม่สามารถซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริงได้ จากการทำบันทึกหลังสอนรายสัปดาห์ แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน ใช้ชุดฝึกทักษะ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Situated learning) ซึ่งมีข้อดีคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาในบริบทที่แท้จริง

2. ผลการศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.39) เมื่อพิจารณาเป็นรายการประเมิน พบว่า ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ การวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.33) และใบตรวจให้คะแนน ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการพัฒนาชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสถานการณ์มีกระบวนการที่ชัดเจน มีขั้นตอนการพัฒนาที่ต้องเป็นไปตามทฤษฎี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนภัทร และคณะ (2567) ผลการประเมินชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่องไมโครมิเตอร์ วัดนอกสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.56 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 84.32 ประสิทธิภาพของชุดฝึกเรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยมีกระบวนการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ 3 ระยะการทดลองประกอบด้วย การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

และการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ทำให้ชุดฝึกทักษะมีกระบวนการศึกษาประสิทธิภาพที่ชัดเจนเป็นไปตามหลักทฤษฎีที่ถูกต้อง สอดคล้องกับชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) กล่าวว่า การผลิตชุดฝึกทักษะนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำชุดฝึกทักษะที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าชุดฝึกทักษะทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากชุดฝึกทักษะในระดับใด

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการใช้คะแนนจากทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 41.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.63 พบว่า นักศึกษาการคิดแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=3.59$, $df=19$, $p=0.000$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาเป็นกรอบในการวิจัยในครั้งนี้โดยมีการศึกษาปัญหาที่ชัดเจน มีขั้นตอนการพัฒนาชุดฝึกทักษะที่เหมาะสม และกระบวนการหาประสิทธิภาพเป็นไปตามหลักทฤษฎี และทุกขั้นตอนมีการตรวจสอบความเหมาะสมความถูกต้อง โดยผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ จึงทำให้ชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพส่งผลต่อทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ สอดคล้องกับงานวิจัยของจิรายุทธ วรวุฒิ และน่านน้ำ (2567) ได้ทำการพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีด เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมพบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน วิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องการลับมีด เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึงสำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมกับเกณฑ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัย ของชลันธรณ์ เมธา และวรวุฒิ (2567) ได้ทำการพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเรื่อง การเขียนเส้นในงานเขียนแบบ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง การเขียนเส้นในงานเขียนแบบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIPA ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติวิจัย 0.05 และยังสอดคล้องกับสมศักดิ์ (2564) กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องปรับเปลี่ยนให้ตอบสนองกับ

ทิศทางการผลิตและการพัฒนากำลังคน โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ได้ทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ของนักเรียนช่างอุตสาหกรรม ผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้วิธีการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดฝึกทักษะขึ้นไปใช้กับการเรียนการสอนนักเรียนในประเภทวิชาอื่น ๆ โดยการใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา การวัดผลและประเมินผลด้านทักษะ เกณฑ์การประเมินต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานผ่านชุดฝึกทักษะ อย่างมีประสิทธิภาพต่อการจัดการเรียนการสอน

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

1. ผู้สอนในสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมสามารถนำชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนจริง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการฝึกปฏิบัติของนักเรียน
2. สามารถนำกระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ไปใช้ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียน
3. ควรมีการพัฒนาเอกสารหรือคู่มือประกอบการฝึกทักษะที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้สอนสามารถใช้งานได้สะดวกและนักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย
4. สถานศึกษาอาจพิจารณาใช้ชุดฝึกทักษะเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและพัฒนาทักษะของนักเรียนอย่างเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลกระทบของการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนในระยะยาว
2. สามารถขยายขอบเขตการพัฒนาไปยังงานซ่อมเครื่องจักรกลอื่น เช่น เครื่องกัด เครื่องไส
3. ควรพัฒนารูปแบบการประเมินผลที่ครอบคลุมทั้งด้านทักษะ ความรู้ และเจตคติ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนเกี่ยวกับผลลัพธ์ของการใช้ชุดฝึกทักษะ
4. สามารถนำเทคโนโลยีเสมือนจริง (VR) หรือสื่อดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ร่วมกับชุดฝึกทักษะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และความสมจริงในการฝึกปฏิบัติ
5. ควรมีการศึกษาความพึงพอใจของผู้สอนและนักเรียนที่ใช้ชุดฝึกทักษะ เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงและพัฒนาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กิตติ กอบบัวแก้ว. การบริหารการผลิต. โอเดียนสโตร์, 2553.

เกสร รองเดช. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะวิทยาลัยเทคโนโลยีอรร

วิทย์พัฒนียการกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรวิทย์พัฒนียการ, 2553.

จักรกฤษณ์ ชันทอง และคณะ (2567). “การประยุกต์ใช้ระบบการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลของสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี”วารสารคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, 10(2), 2567.

จิรายุทธ วัดแก้ว วรวิทย์ กังหัน และน่านน้ำ บัวคล้าย. “การพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีด เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึงสำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม”. วารสารวิชาการครูศาสตร์สวนสุนันทา, 8(1), 1-20, 2567.

จิระพงษ์ จันทรและคณะ “การวางแผนซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเครื่องกลึง TURNER 460x1000.”วารสารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, (2562).

เจวรี ศรีจันไชย. การพัฒนาชุดฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับเทคนิค STAD ที่เสริมสร้างการคิดวิเคราะห์พฤติกรรมความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2566

ชลันธรณ์ สุดอุดม เมธา อึ้งทอง และวรวิทย์ กังหัน. “การพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเรื่อง การเขียนเส้นในงานเขียนแบบ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี”. วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3, 2567

ชลอ การทวี. (2562). งานเครื่องมือกลเบื้องต้น. นนทบุรี : สำนักพิมพ์เอมพันธ์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา สาขาศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.

ชุมพร รุ่งเมือง. การพัฒนายุทธศาสตร์การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์
 ร่วมกับการใช้ตัวแบบการบริการด้วยหัวใจความเป็นมนุษย์สำหรับผู้ดูแลผู้สูงอายุ .

วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎี บัณฑิต อุดรธานี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 2555.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 11. ไทเนรมิตกิจอินเตอร์ โพรเกรสซิฟ
 , 2552.

ณัฐกานต์ กัณโสภณ และสวนันท์ แดงประเสริฐ. “พัฒนาชุดฝึกทักษะ ออนไลน์โดยใช้การเรียนรู้แบบ
 นำตนเองเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่าง นักศึกษาระดับ
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3”. วารสารครุศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 2565.

ณัฐธิญา มะบุญญานพัฒน์. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการคูณของ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะการคูณ. โรงเรียนวัดเสาธงนอก
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 2, 2563.

ณัฐภูมิ หนูก่อ. [วารสารออนไลน์]. “การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา.” วารสารบรรณศาสตร์ศึกษาและมนุษย
 สังคมศาสตร์. ฉบับที่ 2 ปีที่ 2 : 1-15, 2564

ธนกร หงส์วิหค สัทธิกร สุมาลี และอุดมลักษณ์ กุลศรีโรจน. “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตาม
 แนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ทางศีลธรรม สำหรับนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 6.”วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์, 13(3), 2567.

ธนภัทร ศรีรัตนะ, น่านน้ำ บัวคล้าย และชิตพล มังคลากุล. “การพัฒนาการชุดฝึกทักษะงานวัดรายละเอียด
 เรื่องไมโครวัดภายนอกสำหรับนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ
 จอมเกล้าพระนครเหนือ.” วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 23(1), 54-62, 2567.

ถนอมศักดิ์ พรหมเพชร. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับการเรียน
 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง โครงสร้างคำสั่งแบบมีเงื่อนไขและคำสั่งวนซ้ำ สำหรับระดับ
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณ
 ทหารลาดกระบัง.

นนทโชติ อุดมศรี บุญเลิศ วัฒนนภาเกษม และ นิกร สุขชาติ. “การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเรียนรู้
 รายวิชาสถิติวิศวกรรม สำหรับนักศึกษาสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ.” วารสารวิชาการ
 มทร.สุวรรณภูมิ(มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 7(2), 2565.

บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุษรา กล่อมเย็น. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, 2564.

ปิ่นยารักษ์ กอญภูธร. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์
เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่ม
สาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สกลนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2551.

พรธนา เจือจารย์. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการใช้เครื่องมือ
โปรแกรม Microsoft Word 2016 วิชาคอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ สำหรับนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถ
วิทย์พัฒนวิทยาการ. วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิทยาการ กรุงเทพมหานคร, 2560

พลินตา พรหมบัวศรี. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้เชิง สถานการณ์
เพื่อเสริมสร้างความสามารถทางวิชาชีพการพยาบาลของนักศึกษา พ ย า บ า ล
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

ยงยุทธ พุ่มทิม. (2562). ระบบส่งกำลังเครื่องมือกล.นนทบุรี : หนังสือเรียนเมืองไทย

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วันนิสา คลังคนเก่า. การใช้ชุดฝึกทักษะเรื่องการคูณที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. โรงเรียนวัดมณฑลประสิทธิ์ (อาจวัชประชานุกุล), 2563.

วรรณากาญจน์ บุญยก.การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับ
ด้านเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการนำเสนอด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์.
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2561

วิเชียร ดีฉาย. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสถาบันการอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์
อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการศึกษา) คณะ ครุ

ศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2562.

ศรายุทธ เงินทอง และ วัชรระ ลายลักษณ์. “การออกแบบอุปกรณ์กลึงเกลียวหนอนแบบดับเบิล เอน เวลูปบนเครื่องกลึงด้วยหลักการการออกแบบอย่างเป็นระบบ.” วารสารวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 10(1), 2561.

ศรีสุตา วราคมิน. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะการร่วมพลังทำงานเป็นทีม ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2565.

สมศักดิ์ ดลประสิทธิ์. “แนวทางการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนากำลังคนในศตวรรษที่ 21.” วารสารการ พัฒนาวิชาชีพครู, 2(1), 1-15, 2564.

สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. ภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2546.

สุภานันท์ ชาทอง. การฝึกทักษะทางการเขียนเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ ได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกความคิดแบบอเนกนัย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ขอนแก่น. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551.

สุพัฒน์ เชื้อศิริวัฒนา วัฒนา เชียงกุล และเกรียงไกร ดำรงรัตน์. การวางแผนการบำรุงรักษา เครื่องกลึงของภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย นเรศวร. ปรินญาณิพนธ์ วศ.บ. มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2556.

สุราษฎร์ พรหมจันทร์. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552.

สุทธิชัย สุทธิประภา. การตัดสินใจในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยใช้เทคนิคกระบวนการลำดับชั้น เชิงวิเคราะห์และวิธีการให้คะแนนปัจจัย กรณีศึกษา บริษัทผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ, 2565.

สุนิสา แก้วมา. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน

กีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี สังกัดสถาบันการพลศึกษา กลุ่มภาคกลาง. วิทยานิพนธ์
ปริญญา มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, 2554
อนันต์ วงศ์กระจ่าง. “การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อระดับเสียงและการสั่นสะเทือนในระบบส่งกำลังด้วย
เฟือง.” วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชมนคล, 2559.

ภาษาอังกฤษ

- Brown, J. S., Collins, A., Duguid, P. **Situated cognition and the culture of learning.** Education Researcher, 18,32-42. (1989),
- Bliet. S. Shuited learnoy; bridngn socultocaltand cogntive thee linn
Learning and Instruction, 6, 263-280. 1996
- Drey.MLA., & Nelson, W.A. Stunted learning and the imits of applying resu'tsof these
dutta to the fres of cogntive apprentorip. Retip. Retty 11, (1994),
- Harrow, A. J. **A taxonomy of the psychomotor domain: A Guide for Developing Behavioral Objectives.** New York : David McKay, 1972.
- Love. J., & Wenger, E. **Situsted learning: legitimate peripheral participation.**
Cambridge: Cambridge University. (1991),
- Petrakov, Y., Korenkov, V., & Myhovych, A. “Technology for programming contour
milling on a CNC machine.” **Eastern-European Journal of Enterprise Technologies,** 2(1), 116, 2022.
- Simson. D. **Teaching physical education. A system approach.** Boston Houghton
Mufflin Co, 1972.
- Tung, T. T., Quynh, N. X., & Minh, T. V. “Development and Implementation of a Mini
CNC Milling Machine.” **Acta Marisiensis. Seria Technologica,** 18(2), 24-28,
2021.

This is Mendeley biography

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญ
- ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณา
กับประเด็นการประเมิน และแบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับนิยาม
ศัพท์ของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิง
สถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชา
ช่างกลโรงงาน มีดังนี้

- | | |
|--------------------------|--|
| 1.) นายมนัส นิระโส | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 2) นายสุชาติ รัตนสุภา | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 3) นายณัฐรักษ์ ไพโรจน์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 4) นายพงศ์เกษม เรืองช่วย | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 5) นายธเนศ พรหมจรรย์ | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะเรื่องงานซ่อมบำรุง
ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน มีดังนี้

- | | |
|-----------------------|---|
| 1.) นายมนัส นิระโส | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |
| 2) นายสุชาติ รัตนสุภา | ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช |

- 3) นายณัฐรักษ์ ไพโรจน์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาเทคนิคพื้นฐาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
- 4) นายพงศ์เกษม เรืองช่วย ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
- 5) นายธเนศ พรหมจรรย์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
- 6) นายบวรศักดิ์ คงเสน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
- 7) นายสมศักดิ์ เรืองฤทธิ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
- 8) นายประวิตร ศรีสมุทร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต
- 9) นายธีระ นัคราบัณฑิต ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยเทคนิคพังงา



วิทยาลัยเทคนิคศรีธรรมราช
เลขที่ 4747
วันที่ 11 พ.ค. 67 เวลา 13.22 น.

ที่ อว 7104.1/689

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากรบุรี 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคศรีธรรมราช

ด้วยนายพีระชัย ชัยเล็ก รหัสประจำตัว 66-020178-5704-5 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายสุชาติ รัตนสุภา ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคศรีธรรมราช เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

เรียน ผอ.วท.นศ.
☒ เพื่อโปรดทราบ
☐ ด่วนขอพบ
☒ วก. ☐ นพ. ☐ พก.
- 11/10/67 ทบ.
ลงชื่อ <u>กม</u>
11 พ.ค. 67

เรียน ผอ.วท.นศ.
☐ เพื่อโปรดทราบ
☐ ด่วนขอพบ
☐ วก. ☐ นพ. ☐ พก.
- 11/10/67 ทบ.
ลงชื่อ <u>กม</u>
11 พ.ค. 67

กมล สุทธิวิโรจน์
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ สุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 097-240-2223 (นายพีระชัย ชัยเล็ก)

เรียน
11/10/67 ทบ.
ลงชื่อ <u>กม</u>
11 พ.ค. 67



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
เลขที่ ๑๗๔๕
วันที่ 11/๓๔/๖7 เวลา 15.20 น.

ที่ อว 7104.1/690

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

ด้วยนายพีระชัย ชัยเล็ก รหัสประจำตัว 66-020178-5704-5 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายมนัส นิระโส ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

เรียน ผอ.ว.ท.นศ.
☒ เพื่อโปรดทราบ
☒ ควบคุมค่าใช้จ่าย
☒ วอ.บพ.บง.พก.
- 11/10/๖๗ พท.
ลงชื่อ พท.
11/๓๔/๖๗

เรียน ผอ.ว.ท.นศ.
☒ เพื่อโปรดทราบ
☒ ควบคุมแผนก/งาน
ลงชื่อ พท.
11/๓๔/๖๗

พท. รศ.ดร.ดร.
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติคุณ สุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 097-240-2223 (นายพีระชัย ชัยเล็ก)

☒ ทราบ
☒ มอบอำนาจตามเสนอ
ลงชื่อ พท.
11/๓๔/๖๗



วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา
เลขที่: ๔๗๑
วันที่ ๑๑ / พ.ย. / ๖๗ เวลา ๑๘.๐๖ น.

ที่ อว 7104.1/691

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากรบุรี 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

ด้วยนายพระชัย ชัยเล็ก รหัสประจำตัว 66-020178-5704-5 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเพื่อส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายพงศ์เกษม เรืองช่วย ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา เป็นผู้ช่วยวิทยุ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำ
สารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้
เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

เขียน พอ.ว.ท.นส.
☒ เชื้อโรคแพร่
☒ ความเสียหาย
☐ วท. ☐ นท. ☐ พก.
 - 11.1 & 11.2
 ลงชื่อ นท
11, พยท

เรียน ศอ.ทพ.นศ.
เพื่อไปทราบ
การเตรียมงาน
- deodorant
- 1000s wood
คชช.
H. ne

กนก คุชฌิม
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ คุชฌิม)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์ศรีสะเกษ

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 097-240-2223 (นายพีระชัย ชัยเล็ก)

☒ ตรวจ
☒ สอบ/สัมภาษณ์/ทดสอบ
 100/0/100/0
 3
 11 M 07



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
เลขที่ 1750
วันที่ 11 / 14 / 67 เวลา 13.28 น.

ที่ อว 7104.1/692

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

ด้วยนายพีระชัย ชัยเล็ก รหัสประจำตัว 66-020178-5704-5 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเพื่องส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายณัฐกร โพธิ์จรูญ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

เรียน ผอ.วท.นศ.
☒ เพื่อโปรดทราบ
☒ ควบคุมงาน
☒ รว. ☐ บก. ☐ พ. ☐ พก.
- ทำ อ.น.ก.น. น.น.
ลงชื่อ <u>ท. พ.ว. 17</u>

เรียน ผอ.วท.นศ.
☒ เพื่อโปรดทราบ
☒ ควบคุมงาน
☒ รว. ☐ บก. ☐ พ. ☐ พก.
- ทำ อ.น.ก.น. น.น.
ลงชื่อ <u>ท. พ.ว. 17</u>

ดร.กิตติภูมิ สุทธิวิโรจน์
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ สุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 097-240-2223 (นายพีระชัย ชัยเล็ก)

☒ ทราบ
☒ มอบ/ดำเนินการตามเสนอ
☒ ผอ. 10.10.67.พ
ลงชื่อ <u>ท. พ.ว. 17</u>



วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
เลขที่..... 4751
วันที่ 11 / 11 / 67 เวลา 13.30 น.

ที่ อว 7104.1/693

ภาควิชาคหกรรมศาสตร์เครื่องกล คณะคหกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช

ด้วยนายพิระชัย ชัยเล็ก รหัสประจำตัว 66-020178-5704-5 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท
หลักสูตรคหกรรมศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะคหกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อม
บำรุงชุดเพื่อส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธวดี ชิงทอง
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาคหกรรมศาสตร์เครื่องกล คณะคหกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและ
มีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายอุเบศ พรหมจรรย์ ตำแหน่งครูชำนาญการ
วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช เป็นผู้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำ
สารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้
เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

เรียน ผอ.วท.นศ.
☒ เพื่อโปรดทราบ
☒ อวท.นศ.ฝ่าย
☒ อวท.นศ.ฝ่าย
- 141 0 5144 ทท.
ลงชื่อ 11/11/67

เรียน ผอ.วท.นศ.
☒ เพื่อโปรดทราบ
☒ อวท.นศ.ฝ่าย
1. นายอุเบศ พรหมจรรย์
2. นายอุเบศ พรหมจรรย์
ลงชื่อ 11/11/67

11/11/67
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ ศุภชัยโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาคหกรรมศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาคหกรรมศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 097-240-2223 (นายพิระชัย ชัยเล็ก)

☒ ทราบ
☒ มอบ/รับ/บันทึก/ตาม/ส่ง
105/01/100-5
ลงชื่อ 11/11/67



วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
 รับที่ ๑๕๖๙๕
 วันที่ ๒๕ ธ.ค. ๖๓
 เวลา ๐๐.๐๑ น.

ที่ อว 7104.1/846

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

18 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

ด้วยนายพีระชัย ชัยเล็ก รหัสประจำตัว 66-020178-5704-5 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายสมศักดิ์ เรืองฤทธิ์ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำ
สารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้
เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

เขียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
ค. หกสิบเก้าสี่หกสองหกเก้าหกสองหกสอง
สองสองสองสองสองสองสองสองสองสอง
สองสองสองสองสองสองสองสองสองสอง

เห็นควรเสนอรองฯ...ฝ่าย เพื่อพิจารณา
☐ ฝ่ายบริหาร ☐ ฝ่ายพัฒนา
☒ ฝ่ายวิชาการ ☐ ฝ่ายแผนฯ

6/29/19

ศาสตราจารย์ ดร. กิตติวดี ศุภธีร์โรจน์

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์ศรีสะเกษ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

๑. ทราบ

๒. ฝึกอบรม.....

ภาควิชาครุศาสตร์ศรีสะเกษ

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 097-240-2223 (นายพีระชัย ชัยเล็ก)

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการวพ.พย

25 09 63

วิทยาลัยเทคนิคพังงา
เลขรับที่ 5497
วันที่ 26/11/2567
เวลา 14.30 น.



ที่ อว 7104.1/848

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10800

18 ธันวาคม 2567

ฝ่ายวิชาการ
เลขรับ 1054
วันที่ 26/11/2567
เวลา 16.00 น.

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคพังงา

ด้วยนายพิระชัย ชัยเล็ก รหัสประจำตัว 66-020178-5704-5 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเพื่องส่งกำลังของเครื่องกล ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายชिरะ นัคราบัณฑิตย์ ตำแหน่งครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคพังงา เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเพื่องส่งกำลังของเครื่องกล ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

สถานบริหารงาน
เพื่อประโยชน์
☐ ด้านบริหารงาน
☐ ด้านงานบริการ
☐ ด้านงานบริการ
☐ ด้านงานบริการ
☒ ฝ่ายวิชาการ

วิทยาลัยเทคนิคพังงา
วันที่ 26/11/2567

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ ศุภศิริโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

13/11/2567
- 1/11/2567 10:00 น. 26/11/2567

13/11/2567
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 097-240-2223 (นายพิระชัย ชัยเล็ก)

นายพิระชัย ชัยเล็ก 26/11/2567

๓. ทราบ
๔. อนุมัติ
๕. แจ้ง
๖. อนุมัติ

ที่ อว 7104.1/845



ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวัดศรีบัว
เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10800

18 ธันวาคม 2567



เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

ด้วยนายพีระชัย ชัยเล็ก รหัสประจำตัว 66-020178-5704-5 เป็นนักศึกษาในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธว อึ้งทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายบวรศักดิ์ คงเสน ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

เรียน ผอ.วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

๑.เพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

๒.เพื่อพิจารณา

๓.เพื่อพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ ตู้อริโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ลงชื่อ (นางสาวอนัญญา เวียงเพ็ง)

รอง ผอ.ฝ่ายวิชาการ

๒๒ ธ.ค. ๖๗

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทร ๐๒-๕๕๕-๒๐๐๐ ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 097-240-2223 (นายพีระชัย ชัยเล็ก)

๑.ทราบ

๒.อนุมัติ

๓.มอบ

๔.แจ้ง

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
2 ธ.ค. 2567



ที่ อว 7104.1/847

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่นที่ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

18 ธันวาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

ด้วยนายพีระชัย ชัยเล็ก รหัสประจำตัว 66-020178-5704-5 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเพื่องส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายประวิตร ศรีสมุทร ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเพื่องส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

เสนอผู้อำนวยการ

ขอแสดงความนับถือ
ในนามของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

เห็นการมอบหมาย ข.วิเศษกิจ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ สุทธิวิโรจน์)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต
2. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัย

(นางสาว พัทธมน...)

รองผู้อำนวยการ...ฝ่ายบริหาร

วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

25 / 12 / 67

ความเห็นผู้อำนวยการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

☑ มอบ ศ.ดร.วิเศษ

☑ แจ้ง ศ.ดร.วิเศษ

(นางสมิทธิ นคราวงศ์)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต

พ.ร.อ. 12/12/67

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 097-240-2223 (นายพีระชัย ชัยเล็ก)

ประมวลภาพกิจกรรมการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

1. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาในสถานการณ์จริง



ภาพที่ ก-1 ตรวจสอบความเสียหายของ เครื่องกลึง

2. ขั้นวิเคราะห์และแก้ปัญหา



ภาพที่ ก-2 การแก้ปัญหาชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

3. ข้อเสนอแนะทางการ แก้ไขปัญหา



ภาพที่ ก-3 ตรวจสอบวิเคราะห์ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงที่ชำรุดเสียหาย

4. ขั้นสรุปหลักการและวิธีการ แก้ไขปัญหา



ภาพที่ ก-4 การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

5. ชี้นำหลักการและวิธีการแก้ปัญหาไปใช้



ภาพที่ ก-5 ประกอบ ทดสอบและปรับตั้งชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง

ภาคผนวก ข

- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมินของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
- แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะเรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน



แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน

ชื่อสารนิพนธ์	การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
ชื่อนักศึกษา	นายพีระชัย ชัยเล็ก
รหัสประจำตัว	6602017857045
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
แขนงวิชา	วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน

คำชี้แจง แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณา
กับการประเมิน แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 : ซ้อมบำรุงชุดเพื่อส่งกำลังของเครื่องกลึง

คำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณา
กับการประเมิน กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมี
ความหมายดังนี้

- +1 แน่ใจว่าจุดพิจารณากับการประเมิน มีความสอดคล้องกัน
- 0 ไม่แน่ว่าจุดพิจารณากับการประเมิน มีความสอดคล้องกัน
- 1 แน่ใจว่าจุดพิจารณากับการประเมิน ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
1. ยอดประกอบชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงได้ถูกต้อง	1.1 การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึงการเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	3	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		2	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		1	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ				
		0	ไม่มีการปฏิบัติ				
	1.2 การเตรียมชุดฝึกทักษะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) วิเคราะห์สาเหตุของการเสียหาย2 ตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุด/เสียหาย 3) การวางแผนซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบ	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.3 ถอดฝาครอบชุดเฟืองส่งกำลังเครื่องกลึงมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน็อตยึดฝาครอบ2) คลายน็อตยึดฝาครอบชุดเฟืองลักษณะทแยงมุมจนออกสุด3) ไขุปกรณัจัดฝาครอบชุดเฟืองออกมา	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	1.4 ตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุด เสียหายมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1)ตรวจสอบการเสียหายของตลับลูกปืน 2)ตรวจสอบการเสียหายของ 3)ตรวจสอบการเสียหายเพลลา	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	1.5 ยอดชุดระบบส่งกำลังของมอเตอร์มี ขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ถอดสายพาน 2) ถอดพูล เลย์ตามเพลลาเพื่อจับ 3) ถอดชุดเฟือง ประกอบ	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				
	1.6 . ถอดชุดลูกปืนของเพลลาบินเดิลมี ขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1)ถอด สลักเกลียว 2) ถอด ฝาครอบดัลลูกปืน 3) ถอดดัลลูกปืน	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				
	1.7. ถอดชุดหัวจับมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1)ถอด หัวจับ 3 ฟันพร้อม 2)ถอดน๊อคสลักเพลลา ลูกเบี้ยว 3)ถอดหน้าแปลนเดปอร์เพลลาบิน เดิล	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				
	1.8 ถอดชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของ เครื่องกลึง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ถอดสลัก ก้ามปู 2)ถอดสลักยึดเฟือง3) ถอดเพลลาสลัก ก้ามปู	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
	1.9 ถอดชุดเพื่อส่งกำลังของเครื่องกลึง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ถอดเพลลา 2) ถอดลิ้ม 3) ถอดเพื่อง	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
2.ซ่อมบำรุงชิ้นส่วนของเครื่องกลึง	2.1 ซ่อมบำรุงชุดตัดลิ้นลูกปืน เตะเปอร์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบจำนวนเม็ดลูกปืน 2) ถ้างทำความสะดวก 3) ใช้สารหล่อลื่นและเปลี่ยนซีล	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
กำลังของเครื่องกลึง	2.2 ซ่อมบำรุงเพลลาสปีนเดิลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ซ่อมบำรุงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพลลา 2) ซ่อมบำรุงร่องลิ้นส่งกำลัง 3) ซ่อมบำรุงการบิด-คดของเพลลา	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.3 ซ่อมบำรุงเพื่อง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) การขัดและเจียรระนาบส่วนที่แตกร้าว 2) การคว้านรูแล้วสวมปลอก Sleeve 3) การคว้านรูร่องลิ้นให้ใหญ่ขึ้น	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
	2.4 ประกอบชุดเพื่อมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ทำการสวมเพื่อเข้าถึงกับเพลลา 2) ใส่ลิ้มระหว่างเท้ากับเพลลา 3) ประกอบชุดเพื่อตรงตามตำแหน่งมาตรฐาน	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.5 การปรับระยะขึ้นส่วนชุดเพื่อมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ปรับระยะระหว่างเท้าและเพื่อตาม 2) ปรับระยะทางการถือของสลักก้ามปู 3 การปรับตำแหน่งของเพลลาเป็นเดลิ	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.6 ประกอบชุดดัดลูกปืน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ประกอบดัดลูกปืนเข้ากับเพลลา 2) ประกอบฝาครอบดัดลูกปืน 3) ใส่สลักเกลียวล็อคเพลลา	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	2.7 ประกอบชุดส่งกำลังของมอเตอร์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ทำการสวมชุดเพื่อประกอบ 2) ประกอบพลุเสียดมชุดเพลลาเพื่อจับ 3) ประกอบสายพานมอเตอร์	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	+1	0	-1	
	2.8 . ประกอบชุดหน้าแปลนเพลสปีนเดิลมี ชั้นตองดังต่อไปนี้ 1 ประกอบหน้าแปลนเดเปอร์ เพลสปีนเดิล 2) ใส่ล้อคล็อกสลิคเพลสปีนเดิล 3 ใส่หัวจับ 3 ฟันพร้อม ให้สมบูรณ์	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				
	2.9 การตรวจสอบชุดเพื่อส่งกำลังของ เครื่องกลึงขั้นต้นตองดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบค่า ความเที่ยงของเพลสปีนเดิลด้วยไดอัลเกจ 2 แกน 2) ตรวจสอบความสมดุลระหว่างเพลสและ เฟือง 3) การสับเปลี่ยนคันโยกด้วยสลักก้ามปู	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				
	2.10 ประกอบฝาครอบชุดเพื่อส่งกำลังของ เครื่องกลึง มีชั้นตองดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ ประแจถูกต้องตามขนาดชนิดยึดฝาครอบชุด เฟือง 2) ใส่ฝาครอบชุดเฟืองและวางน็อตตาม ตำแหน่ง 3) ชันน็อตยึดฝาครอบชุดเฟือง ลักษณะเหมาะสมที่สุด	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				
	3.1 ทำความสะอาดเครื่องมือจัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ มีชั้นตองดังต่อไปนี้ 1) ใช้ผ้าความ สะอาดเครื่องยนต์ 2) ใช้ผ้าทำความสะอาด เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ 3) เก็บเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ เข้าที่เรียบร้อย	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				
3. ทำความสะอาด เครื่องมือและพื้นที่ ปฏิบัติงาน ตาม เงื่อนไขที่กำหนด							

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน			ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน		+1	0	-1	
	3.2 ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานขึ้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดถูกต้อง 2) ทำความสะอาดค้ำึงถึงความปลอดภัย 3) เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดเข้าที่เรียบร้อย	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ					
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ					
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ					
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....



แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์

ชื่อสารนิพนธ์	การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
ชื่อนักศึกษา	นายพีระชัย ชัยเล็ก
รหัสประจำตัว	6602017857045
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
แขนงวิชา	วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์

แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 คำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับนิยามศัพท์ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน มีความหมายดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อความกับนิยามศัพท์ มีความสอดคล้องกัน
- 0 ไม่แน่ว่าข้อความกับนิยามศัพท์ มีความสอดคล้องกัน
- 1 แน่ใจว่าข้อความกับนิยามศัพท์ ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ



ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
สาระสำคัญของการเรียนรู้ของเนื้อหา	สาระสำคัญของเนื้อหาที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ สรุปเนื้อหาหลักที่สำคัญ และเข้าใจได้ง่ายขึ้น	1. การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา 2. สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ 3. สาระสำคัญของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา				
	จุดประสงค์การเรียนรู้	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย 2. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา 3. จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน 4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร				
	จุดประสงค์การเรียนรู้	1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน 2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ 3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้ 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือเป้าหมายของการเรียนรู้ที่แสดงออกในรูปแบบของพฤติกรรมที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือแสดงออกได้อย่างชัดเจนหลังจากการเรียนรู้	1. เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ 2. เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ 3. เนื้อหาสาระครอบคลุมหรือสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ 4. เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน 5. เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในปัจจุบัน				
	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1. เนื้อหาสาระมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ 2. เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ 3. เนื้อหาสาระครอบคลุมเนื้อหาที่จำเป็นในการบรรลุตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
เนื้อหาสาระ	ข้อมูล ความรู้ หรือหัวข้อที่ผู้นำเสนอในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเป้าหมาย การเรียนการสอน และครอบคลุมเนื้อหาที่จำเป็นในการบรรลุตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเป็นกระบวนการหรือชุดของกิจกรรมที่ออกแบบและจัดขึ้นโดยครูเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		2. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง				
		3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้				
		4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน				
		5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
		6. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้				
การวัดและประเมินผล	กระบวนการรวบรวมข้อมูลและการตัดสินผล การเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่	1. เครื่องมือวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		2. ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		3. เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน				

ประเด็น การ ประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
ใบเนื้อหา	เอกสารหรือแหล่งข้อมูลที่คุณจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเนื้อหาบทเรียนโดยมุ่งเน้นการนำเสนอข้อมูลสำคัญในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1. ใบเนื้อหาเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		2. ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้				
		3. ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้				
		4. ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน				
ใบ แบบฝึกหัด	เอกสารหรือชุดคำถามที่ใช้ในการฝึกฝนหรือทบทวนความรู้ในหัวข้อที่เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะและความเข้าใจในเนื้อหา	1. ใบแบบฝึกหัดระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน				
		2. ใบแบบฝึกหัดสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดไว้				
		3. ใบแบบฝึกหัดมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
ใบ มอบหมาย งาน	เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อระบุรายละเอียดของงานหรือกิจกรรมที่คุณมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติ โดยมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะตามเป้าหมายที่กำหนด	1. ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน				
		2. ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้				
		3. ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
		4. มีระยะเวลาที่กำหนดไว้ในมอบหมายงานเหมาะสมกับข้อของงาน				
ใบสังเกต พฤติกรรม	เอกสารหรือเครื่องมือที่คุณใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติงานของผู้เรียนระหว่างการเรียนการสอน หรือในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาโดยมีการกำหนดจุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน	1. จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน				
		2. จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		3. ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม				
		4. จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน				

ประเด็นการ ประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
ใบตรวจให้คะแนน ประเมิน	เอกสารหรือเครื่องมือที่ครูใช้สำหรับประเมินผล การเรียนรู้โดยแสดงรายการประเมินและ น้ำหนักคะแนนในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน	1. ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและ เข้าใจง่าย				
		2. รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการ ปฏิบัติงาน				
		3. ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
		4. ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่องสำหรับบันทึกคะแนน อย่างครบถ้วน				
		5. ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้ อย่างครบถ้วนสมบูรณ์				
บันทึกหลังการ จัดการเรียนการ สอน	การบันทึกเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนการสอน ข้อดี ข้อด้อย ปัญหาและอุปสรรค แนวทางแก้ไข และข้อเสนอแนะ	1. บันทึกหลังการจัดการเรียนการสอน มีความครอบคลุม				
		2. บันทึกหลังการจัดการเรียนการสอนมีความสะดวก				
คู่มือครู	เอกสารหรือสื่อที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยครูในการ จัดการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาและแนวทาง ที่ชัดเจนในการดำเนินการเรียนการสอน เพื่อให้ บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	1. คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน				
		2. คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		3. คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและ สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง				
		4. คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน				
		5. คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน				

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง





**แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะเรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง
ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน**

คำชี้แจง : แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะเรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน เป็นแบบสอบถามความเหมาะสมและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับชุดฝึกทักษะเรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญ ได้ทำการกรอกข้อมูลตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด ข้อมูลที่ได้จากท่านจะนำไปแปลผลและสรุปรวม ซึ่งไม่มีผลต่อตัวท่านและสถานศึกษาแต่อย่างใด

เครื่องมือในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความเหมาะสม

ตอนที่ 2 : รายการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ

ตอนที่ 3 : ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ตอนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความเหมาะสม กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง () ที่ตรงกับข้อมูลของท่าน ตามความเป็นจริง

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. วุฒิการศึกษา

() ปริญญาตรี

() ปริญญาโท

() ปริญญาเอก หรือสูงกว่า

3. ประสบการณ์ในการทำงานด้านการสอน

() ต่ำกว่า 5 ปี

() 6 - 10 ปี

() 11 – 15 ปี

() 15 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 : รายการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง () ประเมินตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การประเมินความเหมาะสมดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
สาระสำคัญของเนื้อหา						
1	การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา					
2	สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้					
3	สาระสำคัญของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา					
จุดประสงค์การเรียนรู้						
1	จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3	จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน					
4	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร					
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม						
1	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน					
2	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้					
3	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้					
4	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
เนื้อหาสาระ						
1	เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ					
2	เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
เนื้อหาสาระ						
3	เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้					
4	เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน					
5	เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน					
กิจกรรมการเรียนการสอน						
1	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2	กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง					
3	กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้					
4	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน					
5	กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
6	กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้					
การวัดและประเมินผล						
1	เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2	ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
3	เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน					
ใบเนื้อหา						
1	ใบเนื้อมานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้					
4	ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
ใบมอบหมายงาน						
1	ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน					
2	ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
4	ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน					
5	มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน					
ใบสังเกตพฤติกรรม						
1	จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน					
2	จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3	ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม					
4	จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน					
ใบตรวจให้คะแนน						
1	ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน					
3	ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน					
4	ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
ใบตรวจให้คะแนน						
5	ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้ อย่างครบถ้วนสมบูรณ์					
เอกสารประกอบการสอน						
1	เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม					
4	ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับ ความสามารถของผู้เรียน					
5	เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน					
คู่มือครู						
1	คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน					
2	คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3	คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและ สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง					
4	คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน					
5	คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน					

ตอนที่ 3 : ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ค

- ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ(Test Blueprint) ภาคปฏิบัติ
- ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์
- ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์
- ผลการออกแบบเชิงวิศวกรรม การสร้างและการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์
- ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ของแบบประเมินความเหมาะสมชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์
- ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9)
- ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์
- ผลการทดสอบวัดผลหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Post-test) โดยใช้แบบฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นลักษณะแบบสังเกตโดยวิธีการ (Rubrics Score)
- ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ กับเกณฑ์

ผังการสร้างแบบทดสอบ (Test Blueprint) ภาคปฏิบัติ

รหัสวิชา 20102-2015 วิชาซ่อมบำรุงเครื่องมือกล Machine Tools Maintenance 0-6-2

สาขาวิชา ช่างกลโรงงาน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 6 ชม.

ตารางที่ ค-1 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test Blueprint) ภาคปฏิบัติ

จุดประสงค์รายวิชา/ สมรรถนะรายวิชา/คำอธิบาย รายวิชา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม (ปฏิบัติ)	กำหนดงานที่ใช้ วัดสอบภาคปฏิบัติ	น้ำหนัก	เวลา (นาที)
จุดประสงค์รายวิชา	1. บอกชิ้นส่วนชุด	1. ซ่อมบำรุง	5	50
1. เข้าใจเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงรักษา	เพื่องส่งกำลังของ	ชิ้นส่วนชุดเพื่องส่ง	5	40
การถอดประกอบเครื่องมือกล	เครื่องกลึงได้	กำลังของ	5	40
2. มีทักษะการซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	2. อธิบายหน้าที่	เครื่องกลึงได้อย่าง	5	60
การถอดประกอบเครื่องมือกล	ชิ้นส่วนชุดเพื่องส่ง	ถูกต้อง	5	60
3. มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมี	กำลังของเครื่องกลึง		5	60
ระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบ	ได้		20	180
ต่อตนเอง ส่วนรวม และปฏิบัติงาน	3. ซ่อมบำรุงชิ้นส่วน		10	90
ตามหลักความปลอดภัย	ชุดเพื่องส่งกำลังของ		5	30
4. มีคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะ	เครื่องกลึงได้		20	180
ที่พึงประสงค์ที่ดีในการทำงานด้วย	4. ถอดประกอบ		10	90
ความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย มี	ชิ้นส่วนชุดเพื่องส่ง		5	20
ความคิดสร้างสรรค์เป็น ระเบียบ	กำลังของเครื่องกลึง			
สะอาด ตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์	ได้ถูกต้อง			
รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม				
5. สามารถประยุกต์ใช้งานซ่อม				
บำรุงรักษา การถอดประกอบ				
เครื่องมือกล ตามหลักการและ				
กระบวนการ เพื่อพัฒนาและ				
สนับสนุนงานอาชีพ				

ตารางที่ ค-1 (ต่อ)

จุดประสงค์รายวิชา/ สมรรถนะรายวิชา/คำอธิบาย รายวิชา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม (ปฏิบัติ)	กำหนดงานที่ใช้ วัดสอบภาคปฏิบัติ	น้ำหนัก	เวลา (นาที)
สมรรถนะรายวิชา 1. ซ่อมบำรุงเครื่องมือกลตาม หลักการ และกระบวนการ 2. ผลิตชิ้นสวนทดแทนตามหลักการ และกระบวนการ				
คำอธิบายรายวิชา ปฏิบัติเกี่ยวกับการซ่อมบำรุง เครื่องมือกล การบำรุงรักษาเชิง ป้องกัน การบำรุงรักษาหลังเกิด เหตุขัดข้อง ในงานเครื่องมือกล ศึกษาคู่มือ ถอดประกอบชิ้นส่วน ปรับตั้ง ติดตั้ง หล่อลื่น จัดเตรียม อะไหล่ จัดทำชิ้นส่วน ทดแทนอย่าง ง่าย บำรุงรักษาระบบนิวแมติกส์ และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น ระบบ ไฟฟ้า ตรวจสอบและทดสอบ การ ทำงาน บันทึกประวัติ การ บำรุงรักษา ปฏิบัติงานตามหลัก ความปลอดภัย				
			100	1,080

หมายเหตุ จุดประสงค์รายวิชา/สมรรถนะรายวิชา เลือกเฉพาะปฏิบัติเท่านั้น ผลการศึกษาสภาพ
ปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง
ของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

ตารางที่ ค-2 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชาซ่อมบำรุงเครื่องมือกล

ประเด็นการศึกษา	ผลการศึกษา
1. สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชาซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	นักเรียนยังขาดทักษะการซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริง ขาดความรู้ด้านพฤติกรรมและกระบวนการซ่อมบำรุงที่ถูกต้อง เนื่องจากการเรียนการสอนปัจจุบันเน้นการบรรยายโดยมีครูผู้สอนเป็นศูนย์กลาง และใช้สื่อการสอนเช่น เอกสาร ตำรา หนังสือ และ PowerPoint ซึ่งแสดงเพียงหลักการซ่อมบำรุงพื้นฐาน ทำให้นักเรียนไม่สามารถซ่อมบำรุงในสถานการณ์จริงได้ จากการทำบันทึกหลังสอนรายสัปดาห์
2. ผลการเรียนรู้และประเมินผล รายวิชาซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	นักศึกษามีผลคะแนนในด้านทักษะการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไม่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จากเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาในด้านทักษะ
3. แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชาซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	ใช้ชุดฝึกทักษะ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Situating learning) ซึ่งมีข้อดีคือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในบริบทที่แท้จริง

ตารางที่ ค-3 ผลการศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์

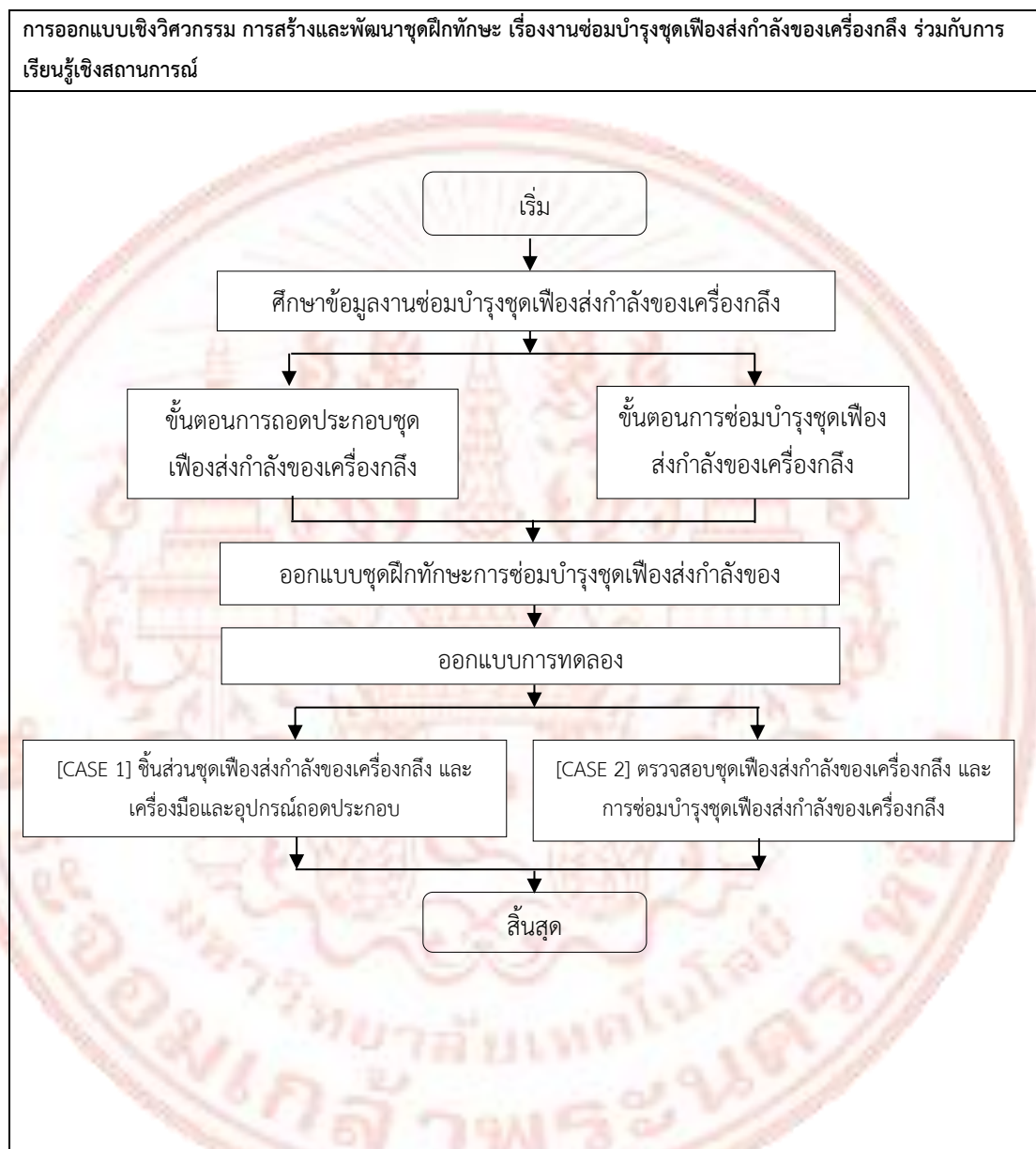
ประเด็นการศึกษา	ผลการศึกษา
1. ข้อมูลเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	1. ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2. การถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 3. การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง
2. การสังเคราะห์เนื้อหา	1. ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 1.1 ชื่อชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 1.2 หน้าที่ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2. การถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ถอดประกอบ 2.2 ขั้นตอนการถอดประกอบ 3. การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 3.1 การตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุด
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	1. ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 1.1 บอกชื่อชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงได้ 1.2 อธิบายหน้าที่ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงได้ 2. การถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2.1 บอกเครื่องมือและอุปกรณ์ถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงได้ 2.2 อธิบายขั้นตอนการถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงได้ 3. การซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 3.1 อธิบายการตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุดได้
5. แนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีแนวทางที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในบริบทที่แท้จริง การเรียนรู้ในลักษณะนี้ยังเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีโอกาสเผชิญกับสถานการณ์ที่น่าสนใจและท้าทายในการเรียนรู้มากขึ้น จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะ จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนที่ดีต่อการจัดการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์รายวิชา

ประเด็นที่ 4 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการออกแบบการเรียนรู้เชิงสถานการณ์
ตารางที่ ค-4 แสดงการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการออกแบบการเรียนรู้เชิง
 สถานการณ์

ขั้นตอนการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	การสังเคราะห์รูปแบบ					ความถี่
	เฟลิตตา พรหมบัวศรี (2545)	ปิยารักษ์ ยอยุธร (2551)	สุริสา แก้วมา (2554)	ชุมพร รุ่งเรือง (2555)	วชิราภรณ์ อำไพ (2560)	
1. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาใน สถานการณ์จริง	✓	✓	✓	✓	✓	5
2. ขั้นวิเคราะห์และแก้ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	5
3. ขั้นเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	5
4. ขั้นเลือกแนวทางการแก้ปัญหา	✓	✓		✓		3
5. ขั้นตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้	✓	✓				2
6. ขั้นรวบรวมข้อมูล	✓	✓				2
7. ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้	✓	✓				2
8. ขั้นสรุปหลักการและวิธีการ แก้ปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	5
9. ขั้นนำหลักการและวิธีการ แก้ปัญหาไปใช้	✓	✓	✓	✓	✓	5

จากการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการออกแบบการเรียนรู้เชิงสถานการณ์
 จากนักวิชาการ นักการศึกษา 5 คน ผู้วิจัยคัดเลือกเฉพาะขั้นตอนการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ที่มีความถี่
 มากที่สุด ได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาในสถานการณ์จริง 2. ขั้นวิเคราะห์และ
 แก้ปัญหา 3. ขั้นเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา 4. ขั้นสรุปหลักการและวิธีการแก้ปัญหา 5. ขั้นนำ
 หลักการและวิธีการแก้ปัญหาไปใช้

ตารางที่ ค-5 ขั้นตอนการออกแบบเชิงวิศวกรรม การสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์



จากตารางที่ ค-4 การออกแบบร่างเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาข้อมูลงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2) ขั้นตอนการถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 3) ขั้นตอนการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 4) ออกแบบชุดฝึกทักษะการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 5) [CASE 1] ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง และเครื่องมือและอุปกรณ์ถอดประกอบ 6) [CASE 2] ตรวจสอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง และการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง



แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ของแบบประเมินความเหมาะสมชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุง
ชุดเพื่อส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

ตารางที่ ค-6 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ (IOC) เพื่อสร้างแบบ
ประเมินความเหมาะสม

ข้อ ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สาระสำคัญของเนื้อหา								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
จุดประสงค์การเรียนรู้								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
เนื้อหาสาระ								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้

ตารางที่ ค-6 (ต่อ)

ข้อ ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5.	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
กิจกรรมการเรียนการสอน								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
5.	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
6.	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
การวัดและ ประเมินผล								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
ใบเนื้อหา								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
ใบแบบฝึกหัด								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
ใบมอบหมายงาน								
1	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้

ตารางที่ ค-6 (ต่อ)

ข้อ ที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการ ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4	1	1	1	1	1	8	1	ใช้ได้
ใบสังเกตพฤติกรรม								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
4.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
ใบตรวจให้คะแนน								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
3.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
5.	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
บันทึกหลังการจัดการเรียนการสอน								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
คู่มือครู								
1.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
3.	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4.	1	1	0	1	1	5	0.8	ใช้ได้
5.	1	1	1	1	1	1	5	ใช้ได้

จากตารางที่ ค-6 พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ (IOC) ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ สาระสำคัญของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด ใบมอบหมายงาน ใบสังเกตพฤติกรรม ใบตรวจให้คะแนน เอกสารประกอบการสอน และคู่มือครู ผ่านเกณฑ์ ทุกข้อ

ตารางที่ ค-7 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	SD	
1. สารสำคัญของเนื้อหา	4.77	0.42	มากที่สุด
1.1 การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา	4.88	0.33	มากที่สุด
1.2 สารสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4.77	0.44	มากที่สุด
1.3 สารสำคัญของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	4.66	0.50	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.74	0.47	มากที่สุด
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.88	0.33	มากที่สุด
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.66	0.50	มากที่สุด
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน	4.88	0.33	มากที่สุด
2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4.55	0.72	มากที่สุด
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.38	มากที่สุด
3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน	4.6	0.50	มากที่สุด
3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้	4.66	0.50	มากที่สุด
3.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.44	0.52	มากที่สุด
4. เนื้อหาสาระ	4.71	0.46	มากที่สุด
4.1 เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.88	0.33	มากที่สุด
4.2 เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.77	0.44	มากที่สุด
4.3 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.62	0.50	มากที่สุด
4.4 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน	4.5	0.72	มากที่สุด

ตารางที่ ค-7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ
	$\bar{X}$	SD	
4.5 เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน	4.8	0.33	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนการสอน	4.75	0.44	มากที่สุด
5.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.77	0.44	มากที่สุด
5.2 กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง	4.88	0.33	มากที่สุด
5.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้	4.77	0.44	มากที่สุด
5.4 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน	4.66	0.50	มากที่สุด
5.5 กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.77	0.44	มากที่สุด
5.6 กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้	4.66	0.50	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล	4.88	0.33	มากที่สุด
6.1 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.88	0.33	มากที่สุด
6.2 ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.88	0.33	มากที่สุด
6.3 เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน	4.88	0.33	มากที่สุด
7. ใบเนื้อหา	4.77	0.42	มากที่สุด
7.1 ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.77	0.44	มากที่สุด
7.2 ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.88	0.33	มากที่สุด
7.3 ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.77	0.44	มากที่สุด
7.4 ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.66	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ ค-7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	SD	
8. ใบมอบหมายงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.1 ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำให้ อย่างชัดเจน	5	0.00	มากที่สุด
8.2 ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมที่กำหนดไว้	5	0.00	มากที่สุด
8.3 ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับ ความสามารถของผู้เรียน	5	0.00	มากที่สุด
8.4 ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้ คะแนนไว้อย่างชัดเจน	5	0.00	มากที่สุด
8.5 มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับ ความซับซ้อนของงาน	5	0.00	มากที่สุด
9. ใบสังเกตพฤติกรรม	4.77	0.42	มากที่สุด
9.1 จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน	4.77	0.44	มากที่สุด
9.2 จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.88	0.33	มากที่สุด
9.3 ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความ ชัดเจนและเหมาะสม	4.77	0.44	มากที่สุด
9.4 จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกต พฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะ ของผู้เรียน	4.66	0.50	มากที่สุด
10. ใบตรวจให้คะแนน	4.78	0.44	มากที่สุด
10.1 ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้ อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.66	0.50	มากที่สุด
10.2 รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับ ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4.77	0.44	มากที่สุด
10.3 ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุม ประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4.88	0.33	มากที่สุด
10.4 ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่อง สำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน	4.66	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ ค-7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ ความเหมาะสม
	$\bar{X}$	SD	
10.5 ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์	4.77	0.44	มากที่สุด
11. เอกสารประกอบการสอน	4.72	0.48	มากที่สุด
11.1 เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.55	0.72	มากที่สุด
11.2 เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.77	0.44	มากที่สุด
11.3 การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม	4.88	0.33	มากที่สุด
11.4 ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.77	0.44	มากที่สุด
11.5 เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน	4.66	0.50	มากที่สุด
12. คู่มือครู	4.72	0.48	มากที่สุด
12.1 คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน	4.66	0.50	มากที่สุด
12.2 คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.77	0.44	มากที่สุด
12.3 คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4.88	0.33	มากที่สุด
12.4 คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน	4.77	0.44	มากที่สุด
12.5 คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน	4.55	0.72	มากที่สุด
รวม	4.77	0.39	มากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณหา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก
- 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

จากตารางที่ ค-7 ผลการศึกษาความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, $SD = 0.39$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, $SD = 0.00$) รองลงมา คือ การวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, $SD = 0.33$) และใบตรวจให้คะแนน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, $SD = 0.44$) ตามลำดับ

ตารางที่ ค-8 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์มีค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ระดับ 80/80

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน
	ใบงานปฏิบัติที่1	รวม(50 คะแนน)	(50 คะแนน)
คนที่ 1	38	38	40
คนที่ 2	43	43	43
คนที่ 3	38	38	39
คนที่ 4	38	38	39
คนที่ 5	38	38	39
คนที่ 6	42	42	40
คนที่ 7	39	39	42
คนที่ 8	38	38	43
คนที่ 9	43	43	44
คนที่ 10	43	43	44
คนที่ 11	39	39	40
คนที่ 12	39	39	40
คนที่ 13	45	45	46
คนที่ 14	42	42	43
คนที่ 15	40	40	41
คนที่ 16	43	43	43
คนที่ 17	42	42	44

ตารางที่ ค-8 (ต่อ)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน		คะแนนหลังเรียน (50 คะแนน)
	ใบงานปฏิบัติที่ 1	รวม (50 คะแนน)	
คนที่ 18	43	43	45
คนที่ 19	43	43	44
คนที่ 20	38	38	42
คนที่ 21	37	37	44
คนที่ 22	38	38	42
คนที่ 23	39	39	40
คนที่ 24	39	39	45
คนที่ 25	40	40	42
รวม		80.56	84.32

ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เท่ากับ 80.56/84.32 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

จากตารางที่ ค-8 คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากการทำใบงานระหว่างเรียนในขณะที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 40.28 จากคะแนนเต็ม 50 คิดเป็นร้อยละ 80.56 และได้ทำการประเมินผลการเรียนรู้หลังเรียนกับนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 42.28 จากคะแนนเต็ม 50 คิดเป็นร้อยละ 84.32 แสดงว่า ชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.56/84.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ตารางที่ ค-9 ผลการทดสอบวัดผลหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Post-test) โดยใช้แบบฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นลักษณะแบบสังเกตโดยวิธีการ (Rubrics Score)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบหลังเรียนเรียน
	ใบมอบหมายงานที่ 1
คนที่ 1	42
คนที่ 2	43
คนที่ 3	40

ตารางที่ ค-9 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนทดสอบหลังเรียนเรียน
	ใบมอบหมายงานที่ 1
คนที่ 4	41
คนที่ 5	42
คนที่ 6	45
คนที่ 7	41
คนที่ 8	40
คนที่ 9	39
คนที่ 10	38
คนที่ 11	41
คนที่ 12	42
คนที่ 13	43
คนที่ 14	42
คนที่ 15	43
คนที่ 16	40
คนที่ 17	42
คนที่ 18	40
คนที่ 19	41
คนที่ 20	41
เฉลี่ย	41.3
S.D.	1.63

จากตารางที่ ค-8 ผลการทดสอบวัดผลหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (Post-test) โดยใช้แบบฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นลักษณะแบบสังเกตโดยวิธีการ (Rubrics Score) จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 41.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.63

ตารางที่ ค-10 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ กับเกณฑ์

ทักษะการปฏิบัติงานของ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึก ทักษะ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	P-Value*
	20	41.31	1.63	3.59	19	0.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ ค-9 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ จำนวน 20 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 41.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.63 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช มีทักษะการปฏิบัติงานเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 3.59$, $df = 19$, $p = 0.00$)



ภาคผนวก ง

- ค่าความเชื่อมั่นจากการสังเกตของเกณฑ์การประเมินระหว่างผู้ประเมิน
โดยใช้โปรแกรม SPSS
- ข้อมูลการหาค่า t-test แบบ t-test for one sample
- แผนการจัดกิจกรรมชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

ตารางที่ ง-1 ค่าความเชื่อมั่นจากการสังเกตของเกณฑ์การประเมินระหว่างผู้ประเมินโดยใช้โปรแกรม SPSS

Reliability			
Scale: ALL VARIABLES			
Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	5	62.5
	Excluded ^a	3	37.5
	Total	8	100.0
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.			
Reliability Statistics			
Cronbach's Alpha		N of Items	
.750		3	

ตารางที่ ง-2 ข้อมูลการหาค่า t-test แบบ t-test for one sample

T-Test							
One-Sample Statistics							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
Posttest	20	41.30	1.593	.356			

One-Sample Test							
Test Value = 40							
		Significance		Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
		One-Sided p	Two-Sided p		Lower	Upper	
Posttest	t	df	p	p	Lower	Upper	
Posttest	3.650	19	<.001	.002	1.300	.55	2.05

One-Sample Effect Sizes					
		Standardizer ^a	Point Estimate	95% Confidence Interval	
Posttest	Cohen's d	1.593	.816	.300	1.317
	Hedges' correction	1.659	.783	.288	1.264

a. The denominator used in estimating the effect sizes.

Cohen's d uses the sample standard deviation.

Hedges' correction uses the sample standard deviation, plus a correction factor.



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชุดฝึกทักษะการเรียนรู้

เรื่อง งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง
ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์



นายพีระชัย ชัยเล็ก
แขนงวิชา วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

คำนำ

ในยุคที่เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว การบำรุงรักษาเครื่องมือและเครื่องจักรกลเป็นทักษะที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในสายงานช่างอุตสาหกรรม ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนในระดับ ปวช. 2 ได้ฝึกทักษะการถอดประกอบและการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง อันเป็นส่วนสำคัญที่มีบทบาทในการขับเคลื่อน และส่งต่อกำลังในเครื่องกลึง ซึ่งมักเกิดการชำรุดจากการใช้งานผิดวิธีหรือเสื่อมสภาพตามการใช้งาน

ชุดฝึกทักษะนี้ได้รับการออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง เน้นการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย ทั้งนี้ ชุดฝึกทักษะดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะและความรู้ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรกล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการประกอบอาชีพ ในสายงานช่างอุตสาหกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

นายพีระชัย ชัยเล็ก

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	1
วัตถุประสงค์	5
ใบเนื้อหา	6
แบบฝึกหัด	10
ใบมอบหมายงาน	11
แบบสังเกตพฤติกรรม	23
ใบตรวจให้คะแนน	30
คู่มือครู	32
บันทึกหลังสอน	35

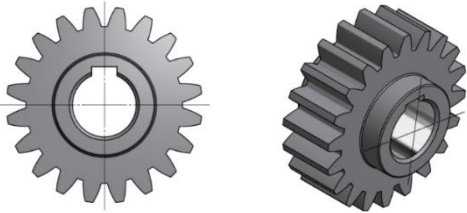
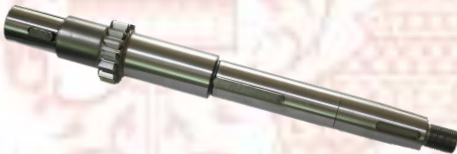
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์	
วิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	ระดับ ปวช. 2
เรื่อง งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ระยะเวลา 6 ชั่วโมง
สาระสำคัญของเนื้อหา ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง จะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนมาตรฐานของชุดหัวเครื่องหรือชุดเฟืองส่งกำลัง ได้แก่ 1) เฟือง 2) ตลับลูกปืน และ 3) เพลา เนื่องจากชุดหัวเครื่องเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนและส่งถ่ายกำลัง มักเกิดการชำรุดขัดข้องจากการใช้งานที่ผิดวิธี และการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. เข้าใจเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงและการถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2. มีทักษะการซ่อมบำรุงและการถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 3. มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง ส่วนรวม และปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงได้ 2. อธิบายหน้าที่ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงได้ 3. ซ่อมบำรุงชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงได้ 4. ถอดประกอบชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงได้ถูกต้อง เนื้อหาสาระ 1. ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2. หน้าที่ของชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 3. หลักการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม	อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์					
วิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล				ระดับ ปวช. 2	
เรื่อง งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง				ระยะเวลา 6 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล					
การเรียนรู้เชิงสถานการณ์	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อการสอน	เวลา (นาที)
-	เช็คชื่อผู้สอน	ถาม	ตอบ	-	10
1) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาในสถานการณ์จริง	ตรวจสอบความเสียหายของเครื่องกลึง	-ครูอธิบายสาเหตุของการเสียหายของเครื่องกลึงจากสถานการณ์จริง	- ศึกษาสาเหตุของการเสียหายของเครื่องกลึงจากสถานการณ์จริง	เครื่องกลึงของจริง	40
		- ครูให้คำแนะนำกิจกรรมกลุ่มวิเคราะห์สาเหตุฯ	- กิจกรรมกลุ่ม วิเคราะห์สาเหตุของการเสียหายของเครื่องกลึงจากสถานการณ์จริง		40
		- ครูให้ข้อเสนอแนะผลการนำเสนอ	- กิจกรรมกลุ่ม ตัวแทนนำเสนอผลการวิเคราะห์สาเหตุของการเสียหายของเครื่องกลึงจากสถานการณ์จริง		40
2) ขั้นวิเคราะห์และแก้ปัญหา	การแก้ปัญหาชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงเกิดเหตุเสีย/ขัดข้อง/ชำรุด	บรรยาย/ถามตอบหัวข้อ	นำเสนอ ถาม - ตอบข้อมูลเกี่ยวกับชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบเนื้อหาชิ้นงานของจริง	
		1.ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	1.ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		60
		2.หน้าที่ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	2. หน้าที่ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		60
		3.การซ่อมบำรุงชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงที่ชำรุด/เสียหาย	3. ขั้นตอนการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		60
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก		
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง		

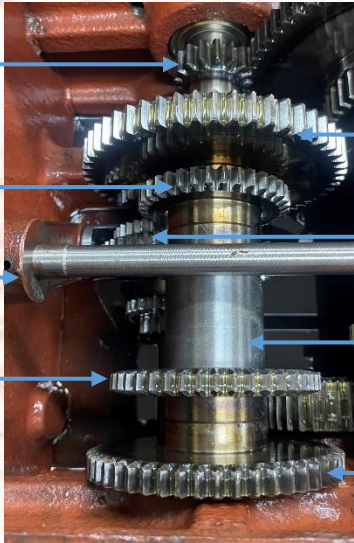
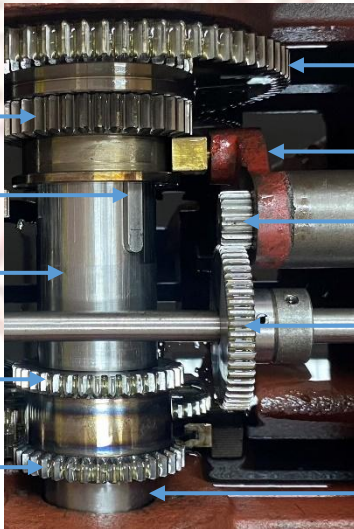
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์						
วิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล				ระดับ ปวช. 2		
เรื่อง งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง				ระยะเวลา 6 ชั่วโมง		
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล						
การเรียนรู้เชิงสถานการณ์	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อการสอน	เวลา (นาที)	
3) ชิ้นเสนอ แนวทางการ แก้ไขปัญหา	ตรวจสอบวิเคราะห์ ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึงที่ ชำรุดเสียหาย	บรรยาย/สาธิต/ถาม-ตอบ	ถาม-ตอบ ข้อมูลเกี่ยวกับการ	- ชิ้นงานจริง	180	
		- การตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุดเสียหาย	ตรวจสอบ/การถอดประกอบ/ เครื่องมือและอุปกรณ์		- ขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	90
		- เครื่องมือและอุปกรณ์การตรวจสอบ/ถอดประกอบ	- การตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุดเสียหาย		- เครื่องมือและอุปกรณ์	30
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก			
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง			

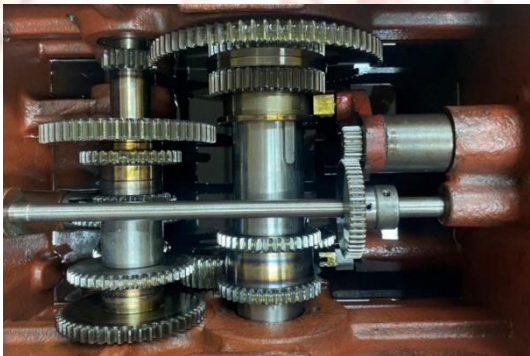
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์					
วิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล				ระดับ ปวช. 2	
เรื่อง งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง				ระยะเวลา 6 ชั่วโมง	
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล					
การเรียนรู้ เชิงสถานการณ์	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อ การสอน	เวลา (นาที)
4) ขั้นสรุปหลักการ และวิธีการ แก้ปัญหา	การซ่อมบำรุงชุด เฟืองส่งกำลัง ของเครื่องกลึง	บรรยาย/ สาธิต - ถอดประกอบชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง - การซ่อมบำรุง ชิ้นส่วนที่ชำรุด/เสียหายชุด เฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ผู้เรียนนำเสนอ ตาม-ตอบ ข้อมูลเกี่ยวกับ การซ่อมบำรุงชิ้นส่วนที่ชำรุด/เสียหาย และลงปฏิบัติ - การปฏิบัติงานถอดประกอบชุดเฟือง ส่งกำลังของเครื่องกลึง - เครื่องมือและอุปกรณ์การถอดประกอบ - ขั้นตอนการถอดประกอบชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง - การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงชิ้นส่วนที่ ชำรุด/เสียหายชุดเฟืองส่งกำลังของ เครื่องกลึง - การซ่อมบำรุงเฟือง - การซ่อมบำรุงตลับลูกปืน - การซ่อมบำรุงเพลลา	- ชิ้นงานจริง	180
		บรรยาย/สาธิต - การประกอบชิ้นส่วนชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง - การทดสอบชิ้นส่วนชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง - การปรับตั้งชิ้นส่วนชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง	- ผู้เรียนทำการประกอบ, การทดสอบ,การปรับตั้งชิ้น ส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของ เครื่องกลึง - นำผลการปฏิบัติงานส่งครู ผู้สอน - ประเมินทักษะด้านการ ปฏิบัติงาน - ประเมินคุณภาพการปฏิบัติ งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง ของเครื่องกลึง	ชิ้นงานจริง	180
5) ขั้นนำ หลักการและ วิธีการแก้ปัญหา ไปใช้	ประกอบ ทดสอบ สอบและปรับตั้ง ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง	บรรยาย/สาธิต - การประกอบชิ้นส่วนชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง - การทดสอบชิ้นส่วนชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง - การปรับตั้งชิ้นส่วนชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึง	ผู้เรียนทำการประกอบ, การทดสอบ,การปรับตั้งชิ้น ส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของ เครื่องกลึง - นำผลการปฏิบัติงานส่งครู ผู้สอน - ประเมินทักษะด้านการ ปฏิบัติงาน - ประเมินคุณภาพการปฏิบัติ งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง ของเครื่องกลึง	ชิ้นงานจริง	90
					20
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก		
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง		

แผนการวัดผลกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิง สถานการณ์				
วิชา งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล		ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ		
เรื่อง งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ระยะเวลา 3 สัปดาห์ (18 คาบ คาบละ 60 นาที)		
ขั้นตอน	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สื่อการสอน	เครื่องมือประเมิน	เอกสาร ชุด/หน้า
1.ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาใน สถานการณ์จริง	- บอกขึ้นส่วนชุดเฟืองส่ง กำลังของเครื่องกลึงได้	เครื่องกลึงของ จริง	แบบสังเกต พฤติกรรม	
2.ขั้นวิเคราะห์และแก้ปัญหา	- อธิบายหน้าที่ขึ้นส่วนชุด เฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ได้	เครื่องกลึงของ จริง ใบเนื้อหา 1-4/4	แบบสังเกต พฤติกรรม	
3. ขั้นเสนอแนวทางการแก้ปัญหา	- ซ่อมบำรุงขึ้นส่วนชุดเฟือง ส่งกำลังของเครื่องกลึงได้	เครื่องกลึงของ จริง	แบบสังเกต พฤติกรรม	
4. ขั้นสรุปหลักการและวิธีการ แก้ปัญหา	- ถอดประกอบขึ้นส่วนชุด เฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ได้ถูกต้อง	เครื่องกลึงของ จริง	แบบสังเกต พฤติกรรม	
5. ขั้นนำหลักการและวิธีการแก้ปัญหา ไปใช้	การทดสอบและการ ปรับแต่ง	เครื่องกลึงของ จริง	แบบสังเกต พฤติกรรม	
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก		
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง		

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบเนื้อหา	1/4
ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง จะประกอบไปด้วย ชิ้นส่วนมาตรฐาน มีกลไกเป็นสำคัญในการขับเคลื่อนและส่งถ่ายกำลัง ชิ้นส่วนแต่ละประเภทจะมีหน้าที่ ที่แตกต่างกันไป ซึ่งประกอบด้วย  1.เฟืองตรง (Spur Gears) หลักการทำงาน เฟืองจะส่งถ่ายการเคลื่อนที่หมุนในลักษณะรูปร่าง (Form - Fitting) จากเพลานึงไปยังอีกเพลานึงด้วยการขบกันของฟันเฟืองขับและเฟืองตาม สัดส่วนระหว่างจำนวนฟันเฟืองขับ กับเฟืองตาม จะเรียกว่า อัตราทด การบำรุงรักษาเฟือง ฉีดสารหล่อลื่น  2. เพลา (SHAFTS) หลักการทำงาน ส่งถ่ายกำลังจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยผ่านชิ้นส่วนอื่นต่าง ๆ เช่น ส่งถ่ายกำลังมาจากเฟือง มาจากพลูเลย์ มาจากคลัตช์ ซึ่งชิ้นส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ได้ต้นกำลังมาจากมอเตอร์ การบำรุงรักษา การใช้ไขควงวัดตรวจสอบความเที่ยงตรงของเพลา  3. ตลับลูกปืน (Bearing) หลักการทำงาน ใช้รองรับการ เคลื่อนที่ของเพลา ให้ทำงานเที่ยงตรงในแนวรัศมี และแนวแกน ทำหน้าที่รับน้ำหนัก และถ่ายเทแรงที่เกิดขึ้นจากแกนหมุน การบำรุงรักษา การหล่อลื่นด้วยจาระบี			
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

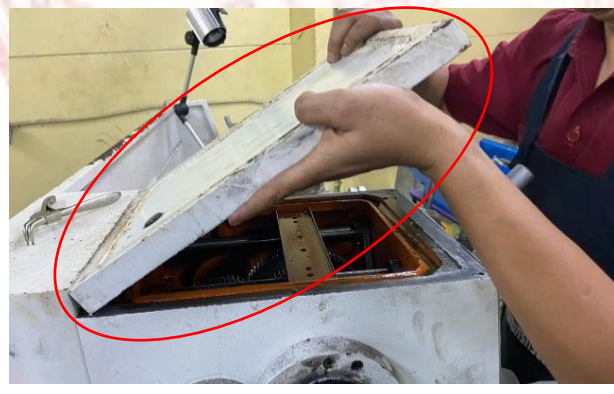
	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบเนื้อหา	2/4
  		4. ลิ่ม (Keys) หลักการทำงาน เป็นชิ้นส่วนเครื่องจักรกลชิ้นหนึ่งที่ทำให้ชิ้นส่วนเฟืองเพลา หน้าแปลน ยึดติดกับเพลลา และช่วยถ่ายทอดแรงบิดจากเพลลาไปยังคุมล้อหรือถ่ายทอดแรงบิดจากคุมล้อไปยังเพลลาเพื่อให้ทั้งสองหมุนตามกันอย่างสมบูรณ์ การบำรุงรักษา ตกแต่งรอยเย็นด้วยตะไบบริเวณขอบลิ่มให้ได้ตามมาตรฐาน 5. แหวนสปริง (Spring Washer) หลักการทำงาน ใช้ยึดชิ้นส่วนของเครื่องจักรเพื่อป้องกันการหลวมและเพิ่มความมั่นคงในการทำงานโดยเฉพาะเครื่องจักรที่ต้องมีการขยับอยู่ตลอดเวลา การบำรุงรักษา ถอดทำความสะอาด ซิลิมด้วยน้ำมันหล่อลื่น 6. สลักก้ามปู (Crab claw) มีหน้าที่ปรับแกนโยกเพลลาเฟือง ให้ขบกัน เพื่อเปลี่ยนความเร็วรอบเครื่องกลึง การบำรุงรักษา หยอดน้ำมันหล่อลื่น	
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบเนื้อหา	3/4
ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง  หมายเลข 1 เฟืองขับ 1 หมายเลข 2 เฟืองขับ 2 หมายเลข 3 เฟืองมอเตอร์ หมายเลข 4 สลักก้ามปู 1 หมายเลข 5 เฟืองขับมอเตอร์ หมายเลข 6 เฟืองขับ 3 หมายเลข 7 เฟืองขับ 4 หมายเลข 8 เฟืองขับ 5  หมายเลข 1 เฟืองตาม 1 หมายเลข 2 เฟืองตาม 2 หมายเลข 3 เฟืองสปินเดิล หมายเลข 4 ลิม หมายเลข 5 เฟืองตาม 3 หมายเลข 6 เฟืองตาม 4 หมายเลข 7 สลักก้ามปู 2 หมายเลข 8 เฟืองขับสลัก 1 หมายเลข 9 เฟืองตามสลัก 2 หมายเลข 10 ตลับลูกปืน			
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แผนงานวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบเนื้อหา	4/4
ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง  ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง มีระดับความเร็ว 2 ระดับ คือ - เฟืองขับตัวที่ 5 ส่งกำลังไปยัง เฟืองตามตัวที่ 4 ระดับความเร็วจะเป็น Low speed - เฟืองขับตัวที่ 4 ส่งกำลังไปยัง เฟืองตามตัวที่ 3 ระดับความเร็วจะเป็น High speed โดยมีสลักก้ามปู 2 เป็นตัวประกอบในการปรับ การปรับความเร็วรอบ - เมื่อโยกแขนปรับความเร็วรอบ เฟืองขับสลัก 1 ส่งกำลังไปยัง เฟืองตามสลัก 2 จะเคลื่อนที่ บังคับเฟืองขับ 1,2,3,4 ส่งกำลังไปยัง เฟืองขับมอเตอร์ เพื่อที่จะได้ความเร็วรอบตามที่กำหนด การปรับลิ้งเกลียว - เฟืองตาม 1 ปรับลิ้งเกลียวขวา - เฟืองตาม 2 ปรับลิ้งเกลียวซ้าย			
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ผู้สอน นายพีระชัย ชัยเล็ก		
แผนงานวิชาการ วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม	อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง		

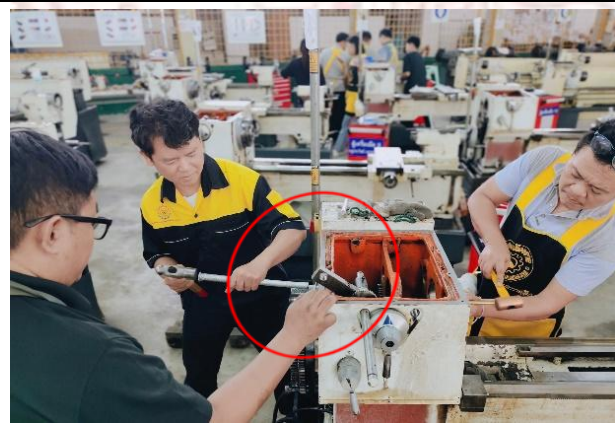
	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	แบบฝึกหัด	1/4
คำสั่ง ให้นักเรียนบอกชื่อ และหน้าที่ ของเครื่องมือตามภาพต่อไปนี้			
	1. ชื่อ..... 2. หน้าที่..... 		
	1. ชื่อ..... 2. หน้าที่..... 		
	1. ชื่อ..... 2. หน้าที่..... 		
	1. ชื่อ..... 2. หน้าที่..... 		
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	1/11
คำสั่ง 1. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจนเข้าใจ 2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อม 3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของใบมอบหมายงาน			
วัสดุ/เครื่องมือ/อุปกรณ์			
1.เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ 2.ชุดไดอัลเกจ 3.ชุดไดอัลเทส 4.ชุดประแจรวม 5.ค้อนหัวกลม 6.ชุดประแจแอล 7.ค้อนยาง 8.คีมลือค 9.คีมปากจิ้งจก 10.เหล็กดุดสามขา 11.ประแจเลื่อน		12.คีมปากจระเข้ 13.ค้อนอลูมิเนียม 14.เหล็กส่ง 15.เครื่องมือพิเศษแบบเกลียวสำหรับ ถอด-ประกอบ เพลาสปินเดิล 16.คีมถางแหวน 17.น้ำมันล้างชิ้นส่วน 18.ถาดใส่ชิ้นส่วน 19.ผ้า 20.แปรงขนอ่อน 21.แปรงลวด	
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
		ขั้นตอนที่ 1 เตรียมวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์ให้พร้อม ปฏิบัติงาน ประกอบด้วย - เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์ - ชุดไดอัลเกจ - ชุดไดอัลเทส - ชุดประแจรวม - ค้อนหัวกลม - ชุดประแจแอล - ค้อนยาง - คีมลือค - คีมปากจิ้งจก - เหล็กดุดสามขา - ประแจเลื่อน - คีมปากจระเข้ - ค้อนอลูมิเนียม - เหล็กส่ง - เครื่องมือพิเศษแบบเกลียวฯ - คีมถางแหวน	
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	2/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 2 เตรียมชุดเฟืองทักกะ ชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ให้พร้อมใช้งาน		
	ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์สาเหตุและปัญหาเครื่องกลึงขัดข้องในสถานการณ์จริง - เช็ควาล์วหน้าแปลนเพลสปีนเดิลด้วยชุดไดอัลเกจ - การหมุนหน้าแปลนโดยฟังเสียงจาก เฟือง และ ตลับลูกปืน		
	ขั้นตอนที่ 4 ถอดฝาครอบชุดเฟืองส่งกำลังเครื่องกลึงตามขั้นตอน		
ชุดเฟืองทักกะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก		
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม	อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง		

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	2/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบชิ้นส่วนที่ชำรุด เสียหาย - เฟือง ตรวจสอบการแตกร้าวของเฟือง การสึกหรอของเฟืองร่อนลิ้มกับลิ้ม รอยสัมผัสของฟันเฟือง - ตลับลูกปืน ล้างทำความสะอาด ตรวจสอบร่องรางลูกกลิ้ง ลูกกลิ้งหมุนไม่คล่อง แบร้งสกรปรก การสังเกตเสียงขนาดหมุนด้วยมือ - เพลา ตรวจสอบการบิด-คดของเพลาเฟือง รอยแตกร้าว		
	ขั้นตอนที่ 6 ปรับชุดตั้งสายพานและถอดสายพานมอเตอร์ออกจากพูลเลย์ จำนวน 2 เส้น		
	ขั้นตอนที่ 7 ถอดพูลเลย์เพลาเฟืองขับด้วยเหล็กดุด 3 ขา		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	3/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 8 ถอดชุดเฟืองประกอบเครื่องกลึงจำนวน 3 ชุด และแขนปรับระยะเฟือง		
	ขั้นตอนที่ 9 ถอดสลักเกลียวปรับความตึงของตั้บลูกปืน เพลาสปินเดิล		
	ขั้นตอนที่ 10 คลายน็อตยึดฝาครอบตั้บลูกปืน ด้านปลาย เพลาสปินเดิล		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

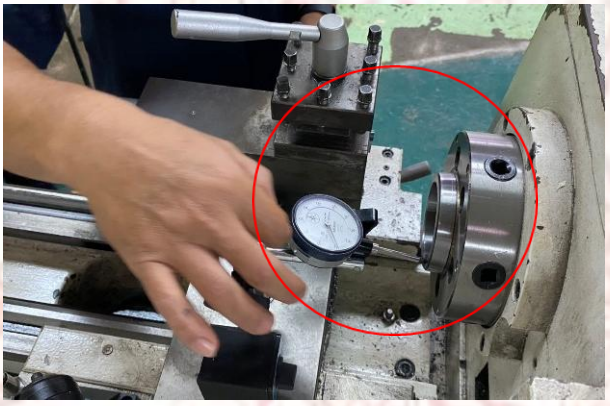
	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	4/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 11 คลายน็อตยึดสลักลูกเบี้ยวตรงหน้าแปลนเพลาสปินเดิลด้านหัวจับ		
	ขั้นตอนที่ 12 ถอดสลักก้ามปูทั้ง สองข้าง คลายน็อตยึดเฟืองและใช้เหล็กส่งตอกส่งสลักยึดเฟืองให้หลุดออกมา		
	ขั้นตอนที่ 13 ใช้อุปกรณ์พิเศษเพื่อดึงเกลียวเพลาสปินเดิลให้เพลาลูกุดออกมาจากช่องหัวเครื่องกลึง		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

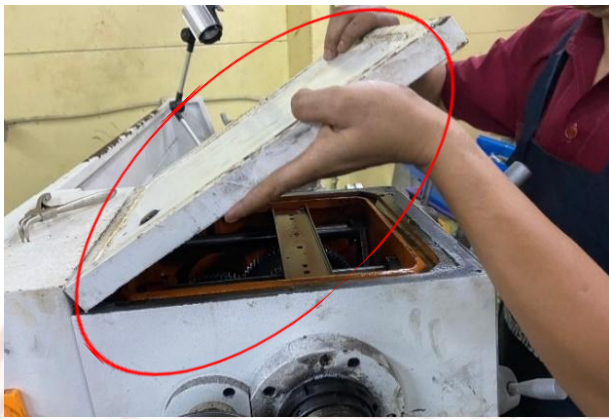
	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	5/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 14 ถอดชุดเฟือง และตลับลูกปืนออกจากเพลาสปินเดิล		
	ขั้นตอนที่ 15 ซ่อมบำรุงชุดตลับลูกปืนเดเปอร์ - ตรวจสอบรอยสึกหรอ - ล้างทำความสะอาด เปลี่ยนตลับลูกปืนใหม่ตามความเหมาะสม		
	ขั้นตอนที่ 16 ซ่อมบำรุงเพลาสปินเดิล - ตรวจสอบการบิด - คดของเพล - ตรวจสอบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพล - การสึกหรอระหว่างเพลากับเฟือง เพลากับแบร็ง - การสึกหรอของร่องลิ้นกับลิ้น กรณีที่ร่องลิ้นขยายเกินมาตรฐาน ให้ทำการเชื่อมพอกและกัดร่องลิ้น		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	6/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 17 ซ่อมบำรุงเฟือง - ตกลงยึดฟันเฟืองที่มีรอยเย็น - ตรวจสอบการสึกหรอของรูสวมร่องลิ้นกับลิ้น ถ้าสึกหรอให้เชื่อมพอกทำการกัดร่องลิ้นใหม่ - กรณีเฟืองสไลด์ ให้ตรวจสอบมุมหลบสไลด์ ถ้ามีรอยเย็นให้นำไปกัดมุมหลบใหม่		
	ขั้นตอนที่ 18 ทำการประกอบตลับลูกปืนด้านหัวจับและสวมอัดเข้ากับเพลาสปินเดิล		
	ขั้นตอนที่ 19 นำชิ้นส่วนทั้งหมดขึ้นประกอบเข้ากับเพลาสปินเดิล		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	7/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 20 ปรับระยะชิ้นส่วนและตลับลูกปืนให้สมบูรณ์และตามมาตรฐานของชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		
	ขั้นตอนที่ 21 ประกอบชุดหน้าแปลนเพลาสปินเดิลและใส่ปะเก็นกันน้ำมันรั่วซึม		
	ขั้นตอนที่ 22 ประกอบชุดตลับลูกปืนด้านปลายเพลาสปินเดิลตามระยะที่เป็นมาตรฐานของชิ้นส่วน		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	8/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 23 สวมฝาครอบตลับลูกปืนปลายเพลาสปินเดิล โดยใส่ปะเก็นกันน้ำมันรั่ว		
	ขั้นตอนที่ 24 สวมสลักเกลียวเพลาสปินเดิลและปรับให้ตลับลูกปืนโดยใช้ไดอัลเทสหาระยะคลอนตามมาตรฐาน		
	ขั้นตอนที่ 25 ประกอบพูลเลย์เข้ากับเพลาลูกสูบโดยใช้เกลียวตึงและใช้ลู่มีเนียมหรือทองแดงตอกส่ง		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	9/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 26 ประกอบสายพานมอเตอร์และปรับสายพานตามมาตรฐาน		
	ขั้นตอนที่ 27 ตรวจสอบค่าความเที่ยงของเพลาสปินเดิลด้วยไดอัลเกจ		
	ขั้นตอนที่ 28 ตรวจสอบเพลาลูกเบี้ยวและเฟือง ตำแหน่งการส่งกำลังของเฟืองขับและเฟืองตาม การสับเปลี่ยนคันโยก ด้วยสลักก้ามปู การหมุนของเพลาลูกเบี้ยวที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของตลับลูกปืน การส่งกำลังของเฟืองขับ-ตาม		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	10/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 29 เติมน้ำมันหล่อลื่นและติดปะเก็นตรงฝาครอบหัวเครื่องกลึงและขันน๊อคให้แน่น		
	ขั้นตอนที่ 30 ทำการกลึงชิ้นงานเพื่อตรวจสอบระบบส่งกำลัง และตรวจสอบขนาดชิ้นงาน		
	ขั้นตอนที่ 31 เก็บเครื่องมือ และอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อย		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก		
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม	อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง		

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบมอบหมายงาน	11/11
ขั้นตอนการปฏิบัติงานในรูปแบบสถานการณ์จริง			
	ขั้นตอนที่ 32 นำผลการปฏิบัติงานมาสรุปผลการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก		
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม	อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง		

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ใบสังเกตพฤติกรรม	1/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นเตรียมการปฏิบัติงาน				
1. การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึงการเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ ไม่มี การปฏิบัติ
2. การเตรียมชุดฝึกทักษะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) วิเคราะห์สาเหตุของการเสียหาย2 ตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุด/เสียหาย 3) การวางแผนซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบ	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) วิเคราะห์สาเหตุของการเสียหาย2 ตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุด/เสียหาย 3) การวางแผนซ่อมบำรุงอย่างเป็นระบบ	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
3. ถอดฝาครอบชุดเฟืองส่งกำลังเครื่องกลึงมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน็อตยึดฝาครอบ2) คลายน็อตยึดฝาครอบชุดเฟืองลักษณะทแยงมุมจนออกสุด3) ใช้อุปกรณ์งัดฝาครอบชุดเฟืองออกมา	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) เลือกใช้ขนาดประแจถูกต้องตามขนาดน็อตยึดฝาครอบ2) คลายน็อตยึดฝาครอบชุดเฟืองลักษณะทแยงมุมจนออกสุด3) ใช้อุปกรณ์งัดฝาครอบชุดเฟืองออกมา	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ใบสังเกตพฤติกรรม	2/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นกระบวนการปฏิบัติงาน				
4. ตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุดเสียหายมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบการเสียหายของตลับลูกปืน 2) ตรวจสอบการเสียหายของ 3) ตรวจสอบการเสียหายเพลลา	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ ดังต่อไปนี้ 1)ตรวจสอบการเสียหายของตลับลูกปืน 2) ตรวจสอบการเสียหายของ 3) ตรวจสอบการเสียหายเพลลา	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
5. ถอดชุดระบบส่งกำลังของมอเตอร์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ถอดสายพาน 2) ถอดพูลเลย์ตามเพลลาเฟืองขับ 3) ถอดชุดเฟืองประกอบ	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1)ถอดสายพาน 2)ถอดพูลเลย์ตามเพลลาเฟืองขับ 3) ถอดชุดเฟืองประกอบ	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
6. ถอดชุดตลับลูกปืนของเพลลาสปินเดิลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ถอด สลักเกลียว 2) ถอดฝาครอบตลับลูกปืน 3) ถอดตลับลูกปืน	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1)ถอดสลักเกลียว 2)ถอดฝาครอบตลับลูกปืน 3) ถอดตลับลูกปืน	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ใบสังเกตพฤติกรรม	3/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
7. ถอดชุดหัวจับมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1)ถอดหัวจับ 3 ฟันพร้อม 2)ถอดน๊อคล็อกสลักเพลาลูกเบี้ยว 3)ถอดหน้าแปลนเตเปอร์เพลาสปินเดิล	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ ดังต่อไปนี้ 1)ถอดหัวจับ 3 ฟันพร้อม 2)ถอดน๊อคล็อกสลักเพลาลูกเบี้ยว 3) ถอดหน้าแปลนเตเปอร์เพลาสปินเดิล	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
8. ถอดชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ถอดสลักก้ามปู 2)ถอดสลักยึดเฟือง3) ถอดเพลาสลักก้ามปู	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1)ถอดสลักก้ามปู 2)ถอดสลักยึดเฟือง3) ถอดเพลาสลักก้ามปู	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
9. ถอดชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ถอดเพลาลูก 2) ถอดลิ้ม 3) ถอดเฟือง	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ถอดเพลาลูก 2) ถอดลิ้ม 3) ถอดเฟือง	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ใบสังเกตพฤติกรรม	4/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
10. ซ่อมบำรุงชุดล้อลูกปืนเตเปอร์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบจำนวนเม็ดลูกปืน 2) ล้างทำความสะอาด 3) ใช้สารหล่อลื่นและเปลี่ยนซีล	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ ดังต่อไปนี้ 1)ตรวจสอบจำนวนเม็ดลูกปืน 2)ล้างทำความสะอาด 3) ใช้สารหล่อลื่นและเปลี่ยนซีล	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
11. ซ่อมบำรุงเพลาสปินเดิลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ซ่อมบำรุงเพลามีรอยเย็น 2) ซ่อมบำรุงร่องลิ้นส่งกำลัง 3) ซ่อมบำรุงการบิด-คดของเพล	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ซ่อมบำรุงเพลามีรอยเย็น 2)ซ่อมบำรุงร่องลิ้นส่งกำลัง 3) ซ่อมบำรุงการบิด-คดของเพล	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
12. ซ่อมบำรุงเฟือง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) การขัดและเจียรในส่วนที่แตกร้าว 2) การคว้านรูแล้วสวมปลอก Sleeve 3) เชื่อมพองร่องลิ้นและกัตร่องลิ้น	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) การขัดและเจียรในส่วนที่แตกร้าว 2) การคว้านรูแล้วสวมปลอก Sleeve 3) เชื่อมพองร่องลิ้นและกัตร่องลิ้น	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ใบสังเกตพฤติกรรม	5/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
13. ประกอบชุดเฟืองมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ทำการสวมเฟืองเข้ากับเพลา 2) ใส่ลิ้มระหว่างเฟืองกับเพลา 3) ประกอบชุดเฟืองตรงตามตำแหน่งมาตรฐาน	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ ดังต่อไปนี้ 1) ทำการสวมเฟืองเข้ากับเพลา 2) ใส่ลิ้มระหว่างเฟืองกับเพลา 3) ประกอบชุดเฟืองตรงตามตำแหน่งมาตรฐาน	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
14. การปรับระยะขึ้นส่วนชุดเฟืองมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ปรับระยะระหว่างเฟืองขับและเฟืองตาม 2) ปรับระยะห่างการลือกของสลักก้ามปู 3 การปรับตำแหน่งของเพลาสปินเดิล	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ปรับระยะระหว่างเฟืองขับและเฟืองตาม 2) ปรับระยะห่างการลือกของสลักก้ามปู 3 การปรับตำแหน่งของเพลาสปินเดิล	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
15. ประกอบชุดตลับลูกปืน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ประกอบตลับลูกปืนเข้ากับเพลา 2) ประกอบฝาครอบตลับลูกปืน 3) ใส่สลักเกลียวล็อกเพลลา	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ประกอบตลับลูกปืนเข้ากับเพลา 2) ประกอบฝาครอบตลับลูกปืน 3) ใส่สลักเกลียวล็อกเพลลา	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ใบสังเกตพฤติกรรม	6/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ชั้นกระบวนกรปฏิบัติ				
16. ประกอบชุดส่งกำลังของมอเตอร์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ทำการสวมชุดเฟืองประกอบ 2)ประกอบพูลเลย์ตามชุดเพลลาเฟืองขับ 3) ประกอบสายพานมอเตอร์	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังต่อไปนี้ 1) ทำการสวมชุดเฟืองประกอบ 2)ประกอบพูลเลย์ตามชุดเพลลาเฟืองขับ 3) ประกอบสายพานมอเตอร์	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
17. ประกอบชุดหน้าแปลนเพลลาสปินเดิลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1ประกอบหน้าแปลนเตเปอร์เพลลาสปินเดิล2) ใส่เนื้อคล็อกสลักเพลลาถูกเบี้ยว 3 ใส่หัวจับ 3 ฟันจับพร้อม ให้สมบูรณ์	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ประกอบหน้าแปลนเตเปอร์เพลลาสปินเดิล2) ใส่เนื้อคล็อกสลักเพลลาถูกเบี้ยว 3 ใส่หัวจับ 3 ฟันจับพร้อม ให้สมบูรณ์	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
18. การตรวจสอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ตรวจสอบค่าความเที่ยงของเพลลาสปินเดิลด้วยไดอัลเกจ 2 แกน 2) ตรวจสอบความสมดุลระหว่างเพลลาและเฟือง 3)การสับเปลี่ยนคันโยกด้วยสลักก้ามปู	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ตรวจสอบค่าความเที่ยงของเพลลาสปินเดิลด้วยไดอัลเกจ 2 แกน 2) ตรวจสอบความสมดุลระหว่างเพลลาและเฟือง 3) การสับเปลี่ยนคันโยกด้วยสลักก้ามปู	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ใบสังเกตพฤติกรรม	7/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
19. ประกอบฝาครอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน็อตยึดฝาครอบชุดเฟือง 2) ใส่ฝาครอบชุดเฟืองและวางน็อตตามตำแหน่ง 3) ขันน็อตยึดฝาครอบชุดเฟืองลักษณะทแยงมุมจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) เลือกใช้ประแจถูกต้องตามขนาดน็อตยึดฝาครอบชุดเฟือง 2) ใส่ฝาครอบชุดเฟืองและวางน็อตตามตำแหน่ง 3) ขันน็อตยึดฝาครอบชุดเฟืองลักษณะทแยงมุมจนสุด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ขั้นทำความสะอาดเครื่องมือ				
20. ทำความสะอาดเครื่องมือจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องกลึง 2) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ 3) เก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์เข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องกลึง 2) ใช้ผ้าทำความสะอาดเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ 3) เก็บเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์เข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
21. ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) เลือกใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดถูกต้อง 2) ทำความสะอาดค้ำจนถึงความปลอดภัย 3) เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดเข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) เลือกใช้อุปกรณ์ทำความสะอาดถูกต้อง 2) ทำความสะอาดค้ำจนถึงความปลอดภัย 3) เก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดเข้าที่เรียบร้อย	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง			ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม			อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบตรวจให้คะแนน			1/2
ลำดับการประเมิน	รายการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ผลการประเมิน		คะแนนที่ได้
			เต็ม	ได้	คูณด้วยน้ำหนัก
ขั้นเตรียมการปฏิบัติงาน					
1	การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์	2	3		
2	การเตรียมชุดฝึกทักษะ	3	3		
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ					
3	ถอดฝาครอบชุดเฟืองส่งกำลังเครื่องกลึง	3	3		
4	ตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุดเสียหาย	3	3		
5	ถอดชุดระบบส่งกำลังของมอเตอร์	3	3		
6	ถอดชุดตลับลูกปืนของเพลาสปินเดิล	3	3		
7	ถอดชุดหัวจับเพลาสปินเดิล	3	3		
8	ถอดชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	3	3		
9	ถอดชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	3	3		
10	ซ่อมบำรุงชุดตลับลูกปืนเตเปอร์	3	3		
11	ซ่อมบำรุงเพลาสปินเดิล	3	3		
12	ซ่อมบำรุงเฟือง	3	3		
13	ประกอบชุดเฟือง	3	3		
14	การปรับระยะชิ้นส่วนชุดเฟือง	3	3		
15	ประกอบชุดตลับลูกปืน	3	3		
16	ประกอบชุดส่งกำลังของมอเตอร์	3	3		
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก			
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง			

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	ใบตรวจให้คะแนน			2/2
ลำดับการประเมิน	รายการประเมิน	น้ำหนักคะแนน	ผลการประเมิน		คะแนนที่ได้ คุณด้วยน้ำหนัก
			เต็ม	ได้	
17	ประกอบชุดหน้าแปลนเพลาสปินเดิล	3	3		
18	การตรวจสอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	3	3		
19	ประกอบฝาครอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	3	3		
ขั้นบำรุงรักษา					
20	ทำความสะอาดเครื่องมือจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์	3	3		
21	ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน	2	3		
คะแนนรวม					
หมายเหตุ : เกณฑ์การคำนวณคะแนนทั้งหมด 50 คะแนน : เปอร์เซ็นการผ่าน 80 เปอร์เซ็น คะแนนที่ได้ 180 X 50					
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก			
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง			

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	ภาควิชาครุศาสตร์ศรีสะเกษ	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	บันทึกหลังสอน	1
คำอธิบาย บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนการสอน แต่ละครั้ง สิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคิดเพื่อวางแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเรื่องอะไร จะใช้วิธีใดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามนั้น และจะรู้ได้อย่างไรว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ดังนั้นสิ่งสำคัญที่เป็นจุดใหญ่ของการทำแผนการจัดการเรียนรู้ คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งทั้ง ๓ สิ่งนี้ต้องสอดคล้องสัมพันธ์กัน และที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ครูผู้สอนจะต้องทำ คือ เทคนิคการนำเอาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม หรือ ที่เรียกว่าจิตพิสัย เข้าไปบูรณาการ ในจุดประสงค์การเรียนรู้ 1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน 2. ปัญหา อุปสรรคที่พบ 3. การแก้ไขปัญหา 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป 			
ชุดฝึกทักษะ : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน : นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชา : วิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	คู่มือครู	1/3
คู่มือครูสำหรับชุดชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ให้เนื้อหาภาคทฤษฎีและ ภาคปฏิบัติการฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ ดังนี้ 1. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาในสถานการณ์จริง เครื่องกลึงเกิดเหตุเสีย/ขัดข้อง/ชำรุด 1.1 กิจกรรมของผู้สอน (การบรรยาย ขั้นตอนเชิงสถานการณ์) - การวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุของเครื่องกลึงขัดข้องในสถานการณ์จริง 1.2 กิจกรรมของผู้เรียน (นำเสนอ ถาม – ตอบ) 1) มีเสียงดังตรงบริเวณชุดหัวเครื่องกลึง สภาพที่สังเกต มีเสียง แห่ลมต่ำต่อเนื่อง เสียงแห่ลมสูงขาดตอน และเสียงครางหรือดังกรอกแกรกขาดตอน 2) ความเร็วรอบไม่คงที่ สภาพที่สังเกต ความเร็วรอบไม่สมดุลในการปรับ เฟลาสปีนเดินหยุดหมุน 3) กลึงปอกชิ้นงานพบว่าชิ้นงานมีความเร็ว สภาพที่สังเกต - เฟลาหมุนไม่ได้ศูนย์ ใช้เวลา 120 นาที 2. ขั้นวิเคราะห์และแก้ปัญหา การแก้ปัญหาชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงเกิดเหตุเสีย/ขัดข้อง/ชำรุด 2.1 กิจกรรมของผู้สอน (บรรยาย/ถามตอบ หัวข้อ) 1) ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2) หน้าที่ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 3) การซ่อมบำรุงชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงที่ชำรุด/เสียหาย 2.2 กิจกรรมของผู้เรียน (นำเสนอ ถาม – ตอบ) 1) ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ประกอบด้วย เฟืองตรง เฟลา ตลับลูกปืน ลิม แหวนสปริง และสลักก้ามปู 2) หน้าที่ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ประกอบด้วยหลักการทำงานและการบำรุงรักษา 3) ขั้นตอนการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ประกอบด้วย ขั้นตอนการซ่อมบำรุงเฟือง ขั้นตอนการซ่อมบำรุงเฟลา และขั้นตอนการซ่อมบำรุงตลับลูกปืน ใช้เวลา 180 นาที			
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	คู่มือครู	2/3
3. ข้อเสนอแนะทางการแก้ไขปัญหา ตรวจสอบวิเคราะห์ ชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึงที่ชำรุดเสียหาย 3.1 กิจกรรมของผู้สอน (บรรยาย/สาธิต/ถาม-ตอบ) 1) การตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุดเสียหาย 2) ขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 3) เครื่องมือและอุปกรณ์การตรวจสอบ/ถอดประกอบ 3.2 กิจกรรมของผู้เรียน (ผู้เรียนนำเสนอ ถาม-ตอบ) 1) การตรวจสอบชิ้นส่วนชำรุดเสียหาย - เฟือง ตรวจสอบการแตกร้าวของเฟือง การสึกหรอของรูสวมเฟืองร่องลิ้นกับลิ้น รอยสัมผัสของเฟืองขบกัน - ตลับลูกปืน ตรวจสอบร่องรางลูกกลิ้ง ลูกกลิ้งหมุนไม่คล่อง แบริงสกปรก - เพลา ตรวจสอบการบิด-คดของเพลาเฟือง รอยแตกร้าว 2) ขั้นตอนการถอดประกอบ 3) เครื่องมือและอุปกรณ์ ใช้เวลา 180 นาที 4. ขั้นสรุปหลักการและวิธีการ แก้ไขปัญหาการซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลัง ของเครื่องกลึง 4.1 กิจกรรมของผู้สอน (บรรยาย/ สาธิต) 1) ถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2) การซ่อมบำรุงชิ้นส่วนที่ชำรุด/เสียหายชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 4.2 กิจกรรมของผู้เรียน (ผู้เรียนนำเสนอ ถาม-ตอบ) 1) การปฏิบัติงานถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง - เครื่องมือและอุปกรณ์การถอดประกอบ - ขั้นตอนการถอดประกอบชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2) การปฏิบัติงานซ่อมบำรุงชิ้นส่วนที่ชำรุด/เสียหายชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง - การซ่อมบำรุงเฟือง - การซ่อมบำรุงตลับลูกปืน - การซ่อมบำรุงเพลา ใช้เวลา 480 นาที			
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

	วิชา : งานซ่อมบำรุงเครื่องมือกล	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : งานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง	คู่มือครู	3/3
5. ขั้นนำหลักการและวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ ประกอบ ทดสอบและปรับตั้งชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 5.1 กิจกรรมของผู้สอน (บรรยาย/สาธิต) 1) การประกอบชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 2) การทดสอบชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 3) การปรับตั้งชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง 5.2 กิจกรรมของผู้เรียน (ผู้เรียนทำการประกอบ,การทดสอบ,การปรับตั้งชิ้นส่วนชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง) 1) นำผลการปฏิบัติงานส่งครูผู้สอน 2) ประเมินทักษะด้านการปฏิบัติงาน 3) ประเมินคุณภาพการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ใช้เวลา 110 นาที			
ชุดฝึกทักษะงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง		ผู้สอน นายพีระชัย ชัยเล็ก	
แขนงวิชาวิศวกรรมการผลิตและอุตสาหกรรม		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.เมธา อึ้งทอง	

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายพีระชัย ชัยเล็ก
ชื่อการค้นคว้าอิสระ	การพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องงานซ่อมบำรุงชุดเฟืองส่งกำลังของเครื่องกลึง ร่วมกับการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ประวัติ	ที่อยู่ 110/3 หมู่ 4 ตำบล ชุนทะเล อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช 80230 เบอร์โทรศัพท์ 097-2402223 อีเมล chailekpeerachai@gmail.com ประวัติการศึกษา จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2550 จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2552 จบการศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขต(พระนครเหนือ) ปีการศึกษา 2557 ประวัติการทำงาน พ.ศ. 2558-2559 ตำแหน่งวิศวกรควบคุมคุณภาพ บริษัท กันยงอีเลคทริก จำกัด (มหาชน) พ.ศ. 2559-2562 ตำแหน่งครูพิเศษสอน วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการพ.ศ. 2562-2565 ตำแหน่งครูพิเศษสอน วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราชพ.ศ. 2565 – 2567 ตำแหน่งครูผู้ช่วย วิทยาลัยสารพัดช่างพระนครศรีอยุธยา พ.ศ. 2567 – ปัจจุบัน ตำแหน่งครู วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช