



การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา
อุตสาหกรรม

นายอภิรักษ์ บุญดัด

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภ่ววิชา
อุตสาหกรรม



นายอภิรักษ์ บุญดัด

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันธุกรรม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

โดย นายอภิรักษ์ บุญดัด

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ ศุทธิวิโรจน์)

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ วีรานุกูล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ยะนิล)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง)

ชื่อ : นายอภิรักษ์ บุญดัด
 ชื่อการค้นคว้าอิสระ : การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียน
 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
 สาขาวิชา : วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรุฒิ ยะนิล
 ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์เทียบกับเกณฑ์ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 26 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1) แบบบันทึกสภาพปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอน 2) แบบบันทึกแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ 3) แบบบันทึกการออกแบบการพัฒนาชุดฝึกทักษะ 4) แบบสังเกตพฤติกรรม มีความตรงเชิงเนื้อหาตั้งแต่ 0.60-1.00 และค่าความเชื่อมั่นจากการสังเกตของเกณฑ์การประเมินระหว่างผู้ประเมิน 0.70 การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์เนื้อหา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนยังขาดทักษะในการพ่นสีรถยนต์ ขาดความรู้ด้านพฤติกรรมและขั้นตอนในการพ่นสีที่ถูกต้อง และการใช้สื่อการสอนแสดงเพียงวิธีการพ่นสี ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดฝึกทักษะในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้มีการฝึกทักษะที่แท้จริง ความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.13) ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทวิชาอุตสาหกรรมที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนหลังการใช้ชุดฝึกทักษะสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(มีจำนวนทั้งสิ้น 185 หน้า)

คำสำคัญ : ชุดฝึกทักษะ, งานพ่นสีรถยนต์, ช่างอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระหลัก



Name : Mr. Apirak Boondad
Independent Study Title : Development of a Skill Training Kit for Automotive Painting for Vocational Certificate Students in the Industrial Sector
Major Field : Mechanical Engineering Education
King Mongkut's University of Technology North
Bangkok
Independent Study Advisor : Assistant Professor Dr. Surawut Yanil
Academic Year : 2024

ABSTRACT

The objective of this research article is to develop and evaluate the effectiveness of a skill training kit for automotive painting and to compare students' learning achievement using the kit against a set benchmark. This is a qualitative study. The sample group consisted of one classroom of 26 third-year vocational certificate students, selected using a cluster sampling method. The tools used for data collection were: 1. Problem record and solutions in instructional management, 2. Development guidelines for the skill training kit, 3. Design documentation for the training kit development, and 4. Behavioral observation form. The content validity of the tools ranged from 0.60 to 1.00, with an inter-rater reliability score of 0.70. Data analysis involved content analysis, mean, standard deviation, and t-test statistics. The research findings revealed that the students lacked proper automotive painting skills, as well as knowledge of appropriate behaviors and procedures. The current instructional media only demonstrated painting methods, which resulted in student performance falling below the expected standards. Consequently, the researcher developed a hands-on skill training kit to enhance students' actual practice. The overall appropriateness of the kit was rated at the highest level (Mean = 4.59, S.D. = 0.13). The effectiveness of the skill training kit for vocational students in industrial fields exceeded the set standard of 80/80, and the

comparison of students' practical performance after using the kit showed statistically significant improvement above 80% at the .05 level.

(Total 185 Pages)

Keywords: abstract, format, methods

Advisor



กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลืออย่างยิ่ง ความเมตตาและความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรุจ ะนิล อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาคอยให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทาง ให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการทำวิจัยมาโดยตลอด จนสำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยดี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เมธา อึ้งทอง ที่ท่านได้เมตตาให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงสารนิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมทั้งคณะอาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์ คุตสาหกรรมแขนงวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา ที่ได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ ทักษะด้านการศึกษาที่เป็นประโยชน์ ต่อการทำวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาเป็นผู้ประเมินคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะ ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร คณะครู อาจารย์ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี ที่ได้ให้ความ อนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย จึงขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดา-มารดา ครูอาจารย์ เพื่อนร่วมงานที่คอยเป็นกำลังใจให้คำแนะนำให้คำปรึกษา จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ต่อไป

อภิรักษ์ บุญดี

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ	๗
สารบัญ.....	๘
สารบัญตาราง.....	๙
สารบัญรูปภาพ.....	๙
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 สมมติฐานในงานวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	3
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
1.7 ประโยชน์ของงานวิจัย.....	6
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 อุปกรณ์ในงานพันธุยนต์.....	7
2.2 ขั้นตอนและวิธีการพันธุยนต์.....	22
2.3 ชุดฝึกทักษะ	26
2.4 การจัดการเรียนรู้.....	27
2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้.....	34
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	43
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	47

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสิ รยนต์ มีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนดังนี้.....	49
ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสิรยนต์.....	51
ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการพันสิรยนต์.....	68
ขั้นตอนที่ 4 ใช้ชุดฝึกทักษะงานพันสิรยนต์ มีขั้นตอนดังนี้	75
บทที่ 4 ผลการวิจัย	77
4.1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวชุดฝึกทักษะในงานพันสิรยนต์สำหรับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม	77
4.2 ผลการออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะในงานพันสิรยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม	78
4.4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ ในงานพันสิรยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชา อุตสาหกรรม.....	91
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	92
5.1 สรุปผลการวิจัย	92
5.2 สรุปผล อภิปรายผล	96
5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย.....	98
บรรณานุกรม.....	99
ภาคผนวก ก.....	100
ภาคผนวก ข.....	119
ภาคผนวก ค.....	142
ภาคผนวก ง	149
ประวัติผู้เขียน.....	185

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 3-1 ผลคะแนนการทดลองชั้นการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1)....	70
ตาราง 3-2 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์.....	70
ตาราง 3-3 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์.....	71
ตาราง 3-4 ผลคะแนนการทดลองชั้นการทดลองที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)...	71
ตาราง 3-5 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์.....	72
ตาราง 3-6 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์.....	72
ตาราง 3-7 ผลคะแนนการทดลองชั้นการทดลองที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)	73
ตาราง 3-8 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์.....	74
ตาราง 3-9 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์.....	74
ตาราง 3-10 แบบแผนการทดลอง.....	76
ตาราง 4-1 ผลการศึกษาศาภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์.....	78
ตาราง 4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9).....	82
ตาราง 4-3 ผลทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม.....	90
ตาราง 4-4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กับเกณฑ์ ร้อยละ 80.....	91

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1-1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
ภาพที่ 2-1	ปั๊มพ่นสีแบบอัดอากาศ (Pressure Feed)	8
ภาพที่ 2-2	ปั๊มพ่นสีแบบไหลลง (Gravity Feed).....	8
ภาพที่ 2-3	ปั๊มพ่นสีแบบดูด (Suction Feed).....	9
ภาพที่ 2-4	ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบลูกสูบ (Piston Air Compressor).....	10
ภาพที่ 2-5	ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบสกรู (Screw Air Compressor).....	11
ภาพที่ 2-6	ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบใบพัดเลื่อน (Sliding vane rotary compressor)	12
ภาพที่ 2-7	ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบใบพัดหมุน (Roots Compressor)	13
ภาพที่ 2-8	ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบไดอะแฟรม (Diaphragm Air Compressor).....	14
ภาพที่ 2-9	ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบกังหัน (Radial and Axial Flow Compressor)	14
ภาพที่ 2-10	สายลม PU หรือ สายลมโพลียูรีเทน (Polyurethane)	15
ภาพที่ 2-11	สายลม PE หรือ สายโพลีเอทิลีน (Polyethylene).....	16
ภาพที่ 2-12	สายลม สปริง (Polyurethane Spiral tube)	16
ภาพที่ 2-13	สายลม ไนลอน หรือ สายไนลอน (NYLON)	17
ภาพที่ 2-14	สายลม เทฟลอน PTFE (Teflon tube).....	17
ภาพที่ 2-15	หน้ากากป้องกันสารเคมี (Chemical Respirator).....	18
ภาพที่ 2-16	ถุงมือ.....	18
ภาพที่ 2-17	ชุดพ่นสี.....	19
ภาพที่ 2-18	รองเท้านิรภัย.....	19
ภาพที่ 2-19	เครื่องขัดสี	20
ภาพที่ 2-20	ไม้วัดปริมาตรสี.....	21
ภาพที่ 2-21	กระป๋องหรือถ้วยผสมสี.....	21
ภาพที่ 2-22	ปรับรูปร่างหน้ากว้างของละอองสี.....	23
ภาพที่ 2-23	การปรับปริมาณเนื้อสีที่พ่น.....	23
ภาพที่ 2-24	การปรับแรงดันลม	24
ภาพที่ 2-25	วิธีการพ่นสี	24
ภาพที่ 2-26	ระยะห่างในการพ่นสี	25
ภาพที่ 2-27	แนวทับซ้อนของละอองสี	25
ภาพที่ 3-1	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	48
ภาพที่ 3-2	ขั้นตอนการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ	55
ภาพที่ 3-3	เครื่องมือและอุปกรณ์.....	56
ภาพที่ 3-4	เช็ดทำความสะอาดคราบไขมัน.....	56

ภาพที่ 3-5	ผสมสีทับหน้ากับทินเนอร์	57
ภาพที่ 3-6	การปรับตั้งแรงดันลมและการไหลของสี	57
ภาพที่ 3-7	การปรับตั้งแรงดันลมและการไหลของสี	58
ภาพที่ 3-8	การพ่นสีจริงและเคลือบเคลียร์	58
ภาพที่ 3-9	ใบเนื้อหา	59
ภาพที่ 3-10	ใบคู่มือ	60
ภาพที่ 3-11	ใบมอบหมายงาน	61
ภาพที่ 3-12	ใบสังเกตพฤติกรรม	62
ภาพที่ 3-13	ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์	63
ภาพที่ 4-1	ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์	79
ภาพที่ 4-2	หน้าปกชุดฝึกทักษะ	79
ภาพที่ 4-3	ใบเนื้อหา	80
ภาพที่ 4-4	แบบฝึกหัด	80
ภาพที่ 4-5	กิจกรรมการเรียนรู้	81
ภาพที่ 4-6	ใบสังเกตพฤติกรรม	81
ภาพที่ 4-7	ใบมอบหมายงาน	82

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สีพ่นรถยนต์ คือ สีที่ใช้สำหรับพ่นรถยนต์ ได้แก่ สีรองพื้นอีพ็อกซี่ สีรองพื้นวอชไพร์เมอร์ สีรองพื้นเกาะพลาสติก สีโป้ว สีจริง เคลียร์ 2K เป็นต้น ปัจจุบันสีพ่นรถยนต์มีคุณภาพใกล้เคียงกับสี OEM ที่ออกมาจากโรงงานผู้ผลิตรถยนต์ โดยสีจริงหรือสีเบสโค้ท (Base Coat) จะมีจำหน่ายเป็น เบอร์สีตามรุ่นรถยนต์นิยมในท้องตลาด หากต้องการเฉดสีพิเศษจะมีร้านแต่งสีโดยแม่สีต่างๆตามที่ต้องการหลังจากพ่นสีจริงแล้วจะเคลือบเงาด้วยเคลียร์ 2K ซึ่งมีให้เลือกทั้งแบบ 2:1, 3:1, 4:1 แต่ละอัตราส่วนก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมการใช้งานควรศึกษาวิธีการใช้งานจากข้างกระป๋องหรือเอกสารคู่มือของผู้ผลิตก่อนใช้งาน คุณภาพของงานสีพ่นรถยนต์จะออกมาดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความชำนาญและประสบการณ์ในการพ่นสี การเลือกอุปกรณ์ในการพ่นสี การปรับอุปกรณ์พ่นสี และเทคนิคในการพ่นสี ในการปรับปืนพ่นสี ก็มีสำคัญ ถ้าแรงดันลม เป็นค่าตัวแปรสำคัญของอุปกรณ์พ่นสีทุกชนิด ค่าลมที่เหมาะสมจะแปรผันไปตามตัวแปรอื่นร่วมด้วย ค่าแรงดันลม ซึ่งมีกฎสำคัญที่ต้องรู้นั้นคือ 1 ลมเบา จะทำให้ละอองสีฟุ้งกระจายน้อย ขนาดของเม็ดสีใหญ่ วงพ่นของสีได้แคบลง 2 ลมแรง จะทำให้ละอองสีฟุ้งกระจายมากขนาดของเม็ดสีละเอียดขึ้น วงพ่นของสีได้กว้างขึ้น แต่เนื่องจากลมเบาจะให้ละอองสีเม็ดใหญ่ และฟุ้งกระจายน้อย ลมเบาจึงเหมาะกับเทคนิคที่ต้องการความฉ่ำความเงา อย่างเช่น การพ่นเคลือบรวมถึงเนื่องจากการฟุ้งกระจายที่น้อยจึงเหมาะกับเทคนิคการพ่นรีดเส้นให้เส้นได้ความคม แต่ข้อเสียของลมเบาก็คือไม่สามารถพ่นกับสีที่มีความข้นหนืดได้ จำเป็นต้องใช้สีที่มีความข้นหนืด ที่เหมาะสมกับค่าลมของเรา ฉะนั้นถ้าเราใช้ค่าลมที่เบากับสีที่ข้นผลคือชั้นสี จะหนาขึ้นเนื่องจากละอองเม็ดใหญ่ และถ้าสีมีความข้นเกินขีดจำกัดที่เกินกว่าแรงดันลมนั้น ละอองสี อาจจะกลายเป็นสะเก็ดเนื่องจากแรงดันน้อยเกินไปจนสีไม่แตกเป็นละอองที่เหมาะสมในทางกลับกัน ลมแรง ทำให้ละอองสีละเอียดขึ้นและการฟุ้งกระจายมีมาก จึงเหมาะกับการพ่นที่ต้องการความบางและกินพื้นที่กว้าง รวมถึงใช้กับสีที่มีความข้นหนืดมากขึ้นได้ ค่าลมที่เหมาะสมจึงเกิดจากตัวแปรทั้งหมดที่สอดคล้องกันอย่างสมบูรณ์ ในการพ่นสีรถยนต์ให้สีเรียบเนียนเสมอกัน มีเทคนิคการพ่นอยู่ 2 อย่างคือการเคลื่อนปืนในขณะพ่น การเคลื่อนปืนพ่นสีให้ตั้งฉากกับชิ้นงาน เป็นแนวตรงและเคลื่อนไปมา ขนานกับชิ้นงานตลอดเวลา ไม่ส่ายหรือดัดปืนพ่นสีให้เป็นส่วนโค้ง เพราะจะทำให้สีเกาะชิ้นงานไม่เท่ากัน ระยะห่างกับความเร็วต้องสัมพันธ์กัน โดยทั่วไประยะการพ่นสีระหว่างวัตถุกับปืนพ่นสี ควรอยู่ที่ประมาณ 6-8 นิ้ว ถ้าพ่นใกล้เกินไปสีจะไหลได้ง่าย หากพ่นไกลเกินไปจะมีละอองสีเกิดขึ้น

ทำให้เกิดสีเป็นเม็ดได้ (Overspray) และพยายามรักษาระยะห่างในการพ่นสีให้อยู่ในระดับเดียวกัน ทั้งตัววัตถุ เคลื่อนปืนพ่นสีด้วยความเร็วที่สม่ำเสมอ แนวทับซ้อนของละอองสีต้องไม่ต่ำกว่า 50% จะทำให้เกิดความหนาของชั้นสีที่สม่ำเสมอ ทั้งช่วงให้ฟิล์มสีเริ่มด้าน แล้วจึงเริ่มพ่นสีเที่ยวต่อไป โดยมากจะพ่น 2-3 เที่ยว พ่นให้ได้ความหนาตามที่เอกสารคู่มือระบุกรณีวัตถุที่มีความยาวระหว่างพ่นสีต้องแบ่งออกเป็น 2-3 ช่วง ขณะที่ระยะในการทับซ้อนของแต่ละช่วงควร อยู่ราว ๆ 4 นิ้ว จากวิธีการพ่นสีที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่ากระบวนการพ่นสีมีความละเอียดอ่อนและกระบวนการพ่นสีมีความซับซ้อนจะต้องใช้ทักษะฝีมืออย่างสูงถ้าขาดประสบการณ์หรือการเรียนรู้ที่ดีแล้วจะทำให้การพ่นสีออกมาไม่ดี สำหรับกระบวนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานพ่นสีรถยนต์ เรื่องการพ่นสี มีการจัดการเรียนรู้ในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยใช้สื่อการสอนที่เป็นสื่อวีดีโอ สื่อโมเดล สื่อของจริงมาใช้ในการเรียนการสอน แต่สื่อที่กล่าวมาข้างต้นนั้นยังไม่ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด และการแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้การพ่นสีรถยนต์ เนื่องด้วยการติดตั้งอุปกรณ์ของระบบแรงดันลมที่ปืนพ่นสีจำเป็นต้องมีเกจวัดระดับแรงดันลมที่ใช้ในการพ่นสี การปรับการไหลของปืนพ่นสี การปรับระดับม่านสีที่ใช้ในการพ่น ซึ่งมีผลต่อการพ่นสีแต่ละชนิดและขนาดของชิ้นงานที่มีความแตกต่างกันมีความซับซ้อน และยากต่อการนำมาใช้เป็นสื่อในการปฏิบัติงาน ดังนั้นวิทยาลัยฯ จึงจัดซื้อชุดฝึกทักษะการพ่นสี ซึ่งมีคุณสมบัติที่ให้นักเรียนมองเห็นระดับแรงดันของลมในการพ่นสี การปรับการไหลของปืนพ่นสี ความกว้างของม่านสีที่ใช้ในการพ่น แต่เนื่องด้วยชุดฝึกทักษะในการพ่นสีที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติสำหรับนักเรียนที่เรียนในรายวิชางานพ่นสีรถยนต์เรื่องการพ่นสี ใช้นานเป็นเวลานาน จึงทำให้ชุดฝึกเกิดความชำรุด เสียหายทั้งด้านโครงสร้าง ชิ้นส่วน อุปกรณ์พ่นสีจึงทำให้ใช้งานได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพทำให้นักเรียนขาดชุดฝึกทักษะที่มีคุณภาพสำหรับใช้ฝึกปฏิบัติงาน

การเรียนการสอนในรายวิชางานพ่นสีรถยนต์ เรื่องการพ่นสี ครูผู้สอนใช้แผนการเรียนรู้แบบ มุ่งเน้นสมรรถนะ ใช้วิธีการสอนภาคทฤษฎีแบบบรรยายร่วมกับการใช้สื่อ Power point นำเสนอ ประกอบการบรรยายให้ความรู้ ต่อจากนั้นผู้สอนทำการอธิบายการใช้ปืนพ่นสีจากชุดฝึกทักษะและทำการสาธิตการพ่นสีบนชิ้นงาน จากนั้นให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการพ่นสีจริง การพัฒนาชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์ เป็นการพัฒนาชุดฝึกการพ่นสีรถยนต์ มีใบงานและใบกิจกรรมความรู้ สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกระบวนการพ่นสีรถยนต์ เพื่อให้ฝึกปฏิบัติทักษะการพ่นสีของนักเรียนส่งเสริมกระบวนการคิดในการเรียนรู้อย่างช่วยกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมในการเรียน เป็นการพัฒนาสื่อการเรียนที่ช่วยส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น ในการจัดการเรียนการสอนในยุคปัจจุบัน

จากสภาพปัญหาและอุปสรรคดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้ ส่วนประกอบของปืนพ่นสี การปรับระดับลมที่ใช้ในการพ่นสี การปรับม่านสีที่ใช้ในการพ่น วิธีการพ่นสี เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ และการแก้ไขปัญหาในการพ่นสี จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึก

ทักษะการพ่นสีรถยนต์ ในการจัดการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2562)

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ กับเกณฑ์

1.3 สมมติฐานในงานวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1.4.1 ขอบเขตด้านประชากรกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนที่เรียนแผนกวิชาเครื่องกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี ที่กำลังศึกษาใน ปีการศึกษา 2567 รวมทั้งหมด 216 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กำลังศึกษาใน ปีการศึกษา 2567 จำนวน 26 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในงานวิจัยในครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชางานพ่นสีรถยนต์ จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ ที่ใช้ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ ประกอบการเรียนการสอน มีดังนี้

1.4.2.1 หน่วยการเรียนรู้การพ่นสีและการพ่นเคลียร์ ประกอบด้วยหัวข้อ

1.4.2.1.1 การปรับตั้งแรงดันลมและการไหลของสี

1.4.2.1.2 การพ่นสี

1.4.2.1.3 การพ่นเคลียร์ทับหน้า

1.4.3 ขอบเขตด้านเครื่องมือ

1.4.3.1 ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ ได้แก่

1. ปืนพ่นสีชนิดแบบไหลลง มีหัวปืนขนาด 1.3 มม. ยี่ห้อ ANEST IWATA

2. ปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงาชนิดแบบไหลลง มีหัวปืนขนาด 1.4 มม.

ยี่ห้อ ANEST IWATA

3. สายลม ขนาด 6.5 มม.
4. ชุดพ่นสี ยี่ห้อ 3M
5. หน้ากากป้องกันสารเคมี ยี่ห้อ 3M
6. ถุงมือยางไนไตร หนา 0.09 มม. ยี่ห้อ SRI TRANG GLOVES
7. เครื่องซั่งดิจิตอลในครัวเรือน กันน้ำ IP65 ยี่ห้อ P&D รุ่น PD09
8. ถ้วยผสมสี ขนาด 600 มม. ยี่ห้อ 3M
9. ทินเนอร์ อะคลิลิค ยี่ห้อ เทอร์โบ
10. สีพ่นรถยนต์ 2k ไฟแลค 4000 เบอร์ PT568
11. เคลียร์เคลือบเงา เบอร์ 9600 Nippon

1.4.4 ขอบเขตด้านตัวแปร

1.4.4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การสอนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

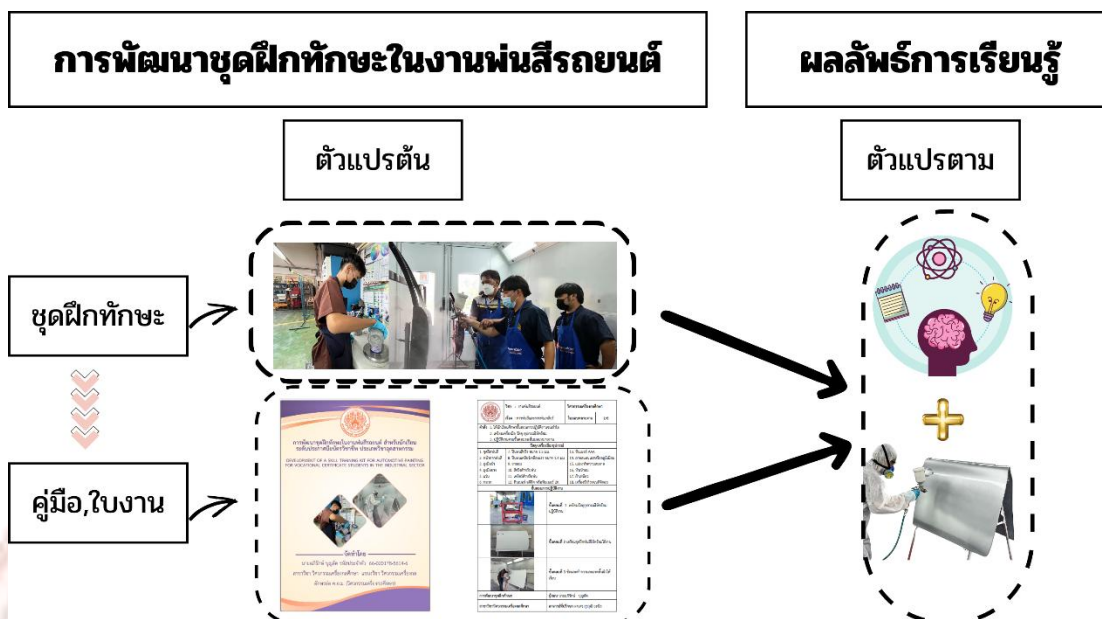
1.4.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

1.4.5 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ผู้วิจัยกำหนด ขอบเขตด้านระยะเวลาตามระยะการพัฒนาชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์
ช่วงเวลา ปีการศึกษา 2567

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยเขียนกรอบแนวคิดตามตัวแปรที่ศึกษาดังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 ชุดฝึกทักษะ หมายถึง ชุดฝึกทักษะเสริมหลักสูตร เรื่องงานพ่นสีรถยนต์ ที่ครูสร้างขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้นักเรียนได้เห็นกระบวนการต่าง ๆ และมีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

1.6.2 ทักษะ หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการทำกิจกรรมหรือหน้าที่ต่าง ๆ ซึ่งได้มาจากการเรียนรู้ ฝึกฝน และประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะด้านทักษะในชั้นการเรียนรู้เลียนแบบ และทำด้วยความถูกต้อง

1.6.3 งานพ่นสีรถยนต์ หมายถึง กระบวนการพ่นสีบนพื้นผิวของรถยนต์เพื่อเพิ่มความสวยงามและปกป้องพื้นผิวจากการสึกกร่อนและการขีดข่วน

1.6.4 นักเรียน หมายถึง นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชางานพ่นสีรถยนต์

1.6.5 ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะเสริมหลักสูตร การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่วัดจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ E_1 / E_2 โดยที่

1.6.5.1 E_1 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จัดไว้ในสื่อการสอนด้วย หลังจากที่คุณเรียนได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพัน絲ถยนต์

1.6.5.2 E_2 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของคุณเรียน เรียนผ่านสื่อการสอนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพัน絲ถยนต์

1.6.6 เกณฑ์ที่กำหนด 80/80 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพที่คาดหวัง ซึ่งวัดได้จากค่าเฉลี่ยโดยที่ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของคุณเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องการพัน絲จริงและเค็บเคลียร์ 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของคุณเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ เรื่องการพัน絲จริงและเค็บเคลียร์ถ้าปรากฏว่าทั้งคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มในการทำชุดฝึกทักษะและการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ไม่ต่ำกว่า 80 ทั้งคู่ ก็ถือว่าชุดฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

1.6.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างเป็นชุดฝึกทักษะในงานพัน絲ถยนต์ เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

1.7 ประโยชน์ของงานวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพัน絲ถยนต์ เรื่อง การปรับตั้งแรงดันลมและการไหลของสี การพันสี การพันเคลียร์ทับหน้าสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 อุปกรณ์ในงานพ่นสีรถยนต์
- 2.2 ขั้นตอนและวิธีการพ่นสีรถยนต์
- 2.3 ชุดฝึกทักษะ
- 2.4 การจัดการเรียนรู้
- 2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อุปกรณ์ในงานพ่นสีรถยนต์

2.1.1 ปืนพ่นสี (Spray Gun) เป็นเครื่องมือที่ถูกออกแบบมาอย่างประณีตเพื่อใช้ในการพ่นของเหลว เป็นเครื่องมือช่างที่ใช้ในการตกแต่งชิ้นงานให้มีสีสวยงาม ปืนพ่นสีช่วยให้ทำงานสีได้ง่าย สะดวก รวดเร็วกว่าการใช้แปรงหรือลูกกลิ้งทำให้ได้ชิ้นงานออกมาเรียบเนียนสวยปืนพ่นสีสามารถใช้กับงาน เช่น งานพ่น ช่อมสีรถยนต์ เครื่องอุตสาหกรรม เฟอร์นิเจอร์ โน้ตบุ๊ก ฯลฯ โดยใช้อากาศอัดมาตีของเหลวหรือ สีให้เป็นฝอย เมื่อพ่นลงไปบนพื้นผิวของงาน อากาศอัดและสีจะเข้าไปในปืนพ่นสี จากนั้นจะมาผสมกันที่ภายนอกแล้วพ่นออกมาตามลักษณะรูปร่างที่ต้องการ ปืนพ่นสี สามารถแบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ 1. ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (Pressure Feed) 2. ปืนพ่นสีแบบไหลลง (Gravity Feed) 3. ปืนพ่นสีแบบดูด (Suction Feed)

2.1.1.1 ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (Pressure Feed) สีที่พ่นจะถูกป้อนผ่านสายที่ต่อมาจากถังอัดแรงดัน แล้วพ่นออกไปยังชิ้นงาน เหมาะที่จะใช้กับงานพ่นที่ต้องการความรวดเร็ว งานที่ต้องการพ่นสีเป็นจำนวนมากเป็นสีชนิดเดียวกัน หรือสีที่มีความเข้มข้นสูงโดยเฉพาะงานอุตสาหกรรมหรืองานพ่นสีอาคารความจุของสีจะขึ้นอยู่กับขนาดของถังอัดแรงดัน ดังภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (Pressure Feed)

ที่มา <https://shorturl.asia/ZYUmv>

2.1.1.2 ปืนพ่นสีแบบไหลลง (Gravity Feed) โดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ปืนพ่นสีชนิดนี้จะติดตั้งกาสิสูงกว่าตัวปืน สีจะไหลลงตามแรงโน้มถ่วง ตีกับอากาศและพ่นออกเป็นฝอยละเอียดลงบนชิ้นงาน เหมาะกับงานซ่อมตกแต่งรถยนต์ เฟอ์นเจอร์ งาน DIY ต่างๆ ตัวกามีขนาดเล็กกว่าแบบอื่น เหมาะสำหรับงานที่ต้องเปลี่ยนสีบ่อย มีน้ำหนักเบาและคล่องตัวกว่าแบบดูด กาที่ติดตั้งด้านบนจะช่วยให้ควบคุมได้ง่าย ส่วนแบบที่ติดตั้งด้านข้างสามารถปรับองศา เพื่อให้สามารถใช้ปืนพ่นสีพ่นสีในในมุมเงยหรือมุมก้มได้ง่ายขึ้น ดังภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 ปืนพ่นสีแบบไหลลง (Gravity Feed)

ที่มา <https://shorturl.asia/ZYUmv>

2.1.1.3 ปืนพ่นสีแบบดูด (Suction Feed) ปืนพ่นสีถูกออกแบบหัวลม ให้มีอากาศไหลผ่าน และเกิดสุญญากาศทางด้านหน้าของหัวจ่ายสี สุญญากาศจะดึงสีให้ไหลป้อนจากถังด้านล่างมายังตัวปืน แล้วพ่นเป็นฝอยละเอียดลงบนชิ้นงานได้ ปืนพ่นสีชนิดนี้มักจะบรรจุสีในกาได้ประมาณ 1 ลิตร เหมาะกับการพ่นสีขนาดกลาง ใช้สีไม่มากหรือเปลี่ยนสีบ่อย สีที่พ่นออกมามีปริมาณน้อย จึงสามารถควบคุมปริมาณได้ง่ายกว่าแบบอัดอากาศซึ่งการจะเลือกใช้รูปแบบของปืนพ่นสีนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้สี และความเหมาะสมในการใช้งาน ดังภาพที่ 2-3



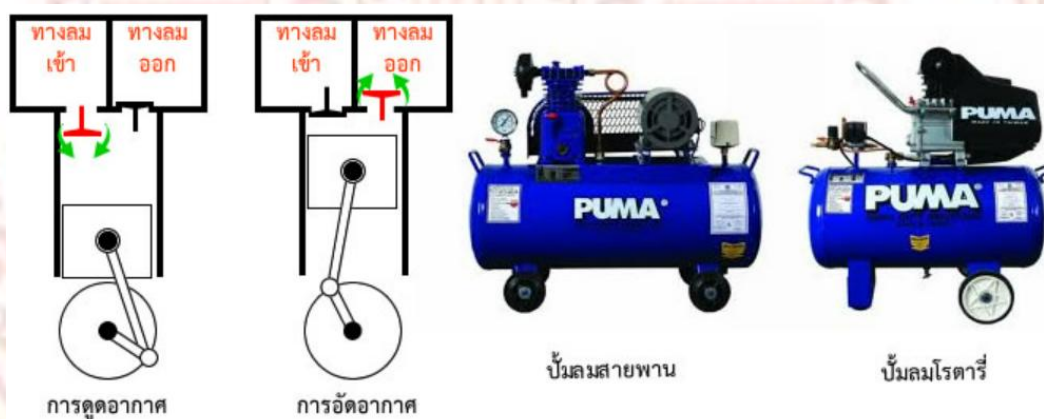
ภาพที่ 2-3 ปืนพ่นสีแบบดูด (Suction Feed)

ที่มา <https://shorturl.asia/mZJwh>

2.1.2 ปั๊มลม หรือ เครื่องอัดอากาศ เครื่องอัดลม มีชื่อภาษาอังกฤษว่า “Air Compressor” ทำหน้าที่ในการอัดลมให้มีแรงดันสูงตามที่เรากำลังต้องการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์และ ประยุกต์ใช้ได้หลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นระบบลมในโรงงานอุตสาหกรรมตั้งแต่ขนาดเล็ก ตลอดจนถึงโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ระบบนิวเมติกส์ และอุตสาหกรรมครัวเรือน เช่นร้านซ่อมรถ ซึ่งจะใช้เป็นปั๊มลมประเภทลูกสูบ (Piston Air Compressor) เพราะใช้แรงดัน (Pressure) ไม่สูงมาก เป็นต้น ส่วนเครื่องปั๊มลมที่ใช้ในโรงงานนั้นส่วนมากแล้วจะใช้เป็นปั๊มลมประเภทสกรู (Screw Air Compressor) ซึ่งจะใช้แรงลมที่มากกว่า โดยทั่วไปแล้วปั๊มลมหรือเครื่องอัดลม ได้มีการจัดจำแนกออกเป็น 6 ประเภทด้วยกัน ได้แก่ 1. ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบลูกสูบ (Piston Air Compressor) 2. ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบสกรู (Screw Air Compressor) 3. ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบใบพัดเลื่อน (Sliding Vane Rotary Air Compressor) 4. ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบใบพัดหมุน (Roots Air Compressor)

5. ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบ ไดอะแฟรม (Diaphragm Air Compressor) 6. ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบกังหัน (Radial and axial flow Air Compressor)

2.1.2.1 ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบลูกสูบ (Piston Air Compressor) ถือเป็นปั๊มลมที่นิยมใช้งานมากที่สุดด้วยความเหมาะสมต่อการใช้งานและราคาที่ไม่สูงมากนักแถมยังสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกอีกด้วย โดยปั๊มลมชนิดนี้สามารถสร้างความดันหรือแรงดันลมได้ตั้งแต่ 1 bar ไปจนถึง 1,000 bar เลยทีเดียว ทำให้ปั๊มลมแบบลูกสูบทำได้ตั้งแต่ความดันต่ำ ความดันปานกลาง จนถึงความดันสูง มีแบบใช้สายพาน จะให้เสียงเงียบกว่าแบบ โรตารี ที่มีมอเตอร์ในตัว ข้อดีของโรตารี คือได้ลมใช้งานที่เร็วกว่าแบบสายพาน การทำงานปั๊มลมแบบลูกสูบ ลูกสูบจะมีการเคลื่อนตัวในแนวตั้ง ทำให้เกิดการดูดและอัดภายในกระบอกสูบ โดยที่ ช่วงการดูดอากาศ ลิ้นช่องดูดเข้าจะทำการเปิดออกเพื่อดึงอากาศเข้ามาภายในกระบอกสูบ แต่ลิ้นทางด้านอัดอากาศออกจะปิดสนิท จากนั้นเมื่อถึงช่วงการอัดอากาศ ตัวลูกสูบจะดันอากาศให้ออกทางลมออก ทำให้ลิ้นทางลมออกเปิด ส่วนทางลิ้นดูดอากาศก็จะปิดลง เมื่อลูกสูบของปั๊มลมขยับขึ้นลงจึงเกิดการดูดและอัดอากาศขึ้น ดังภาพที่ 2-4

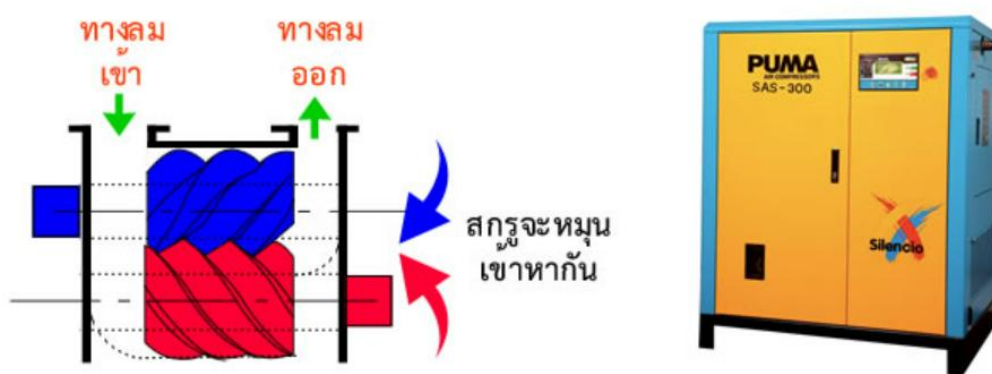


ภาพที่ 2-4 ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบลูกสูบ (Piston Air Compressor)

ที่มา <https://shorturl.asia/JA4qc>

2.1.2.2 ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบสกรู (Screw Air Compressor) ปั๊มลมประเภทนี้เป็นที่นิยมและเหมาะที่จะนำมาใช้กับโรงงานอุตสาหกรรม เพราะเครื่องปั๊มลม หรือ Air Compressor ประเภทนี้จะให้การผลิตที่มีคุณภาพสูง ตัวเครื่องจะไม่สั่นในการเปิดปิดเหมือนกับปั๊มลมแบบลูกสูบ แต่จะมีเกลียว หรือสกรู 2 อันประกบกันแล้วใช้มอเตอร์ไฟฟ้าหมุนเพื่อให้เกิดแรงอัดอากาศขึ้นมา เครื่องอัดลมแบบสกรูจะมีขนาดใหญ่กว่าแบบลูกสูบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกำลังแรงอัดของเครื่องนั้น ๆ ด้วย ยิ่งกำลังสูงตัวเครื่องอัดอากาศก็จะมีขนาดที่ใหญ่ตามด้วย เครื่องปั๊มลมหรือเครื่องอัดอากาศประเภทนี้

จะสามารถจ่ายลม 170 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที (m^3/min) และยังสามารถทำความดันได้สูงถึง 13 บาร์ การทำงานปั๊มลมแบบสกรูภายในปั๊มลมอัดอากาศ จะมีโรเตอร์เกลียวสกรูคู่กัน โดยที่สกรูที่สองเพลลาที่ขบกัน จะเรียกว่า เพลาตัวผู้และเพลาตัวเมีย ทั้ง 2 ตัวเป็นสกรูที่มีทิศทางการหมุนเข้าหากันทำให้อากาศจากภายนอกถูกดูดและอัดส่งไปรอบๆกระบอกปั๊ม และส่งผ่านไปทางออกเข้าสู่ถังเก็บลม โดยที่ เพลาตัวผู้และเพลาตัวเมียหมุนด้วยความเร็วรอบเกือบเท่ากัน และเพลาตัวผู้จะมีการหมุนเร็วกว่าเพลาตัวเมียเล็กน้อย การไหลของแรงลมจะราบเรียบกว่าแบบลูกสูบ ดังภาพที่ 2-5

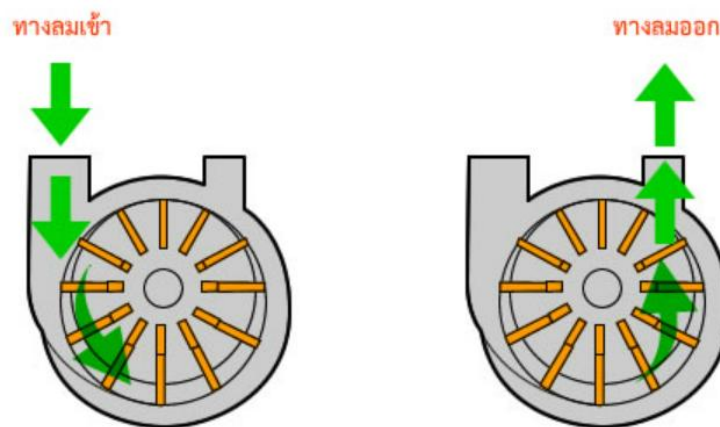


ภาพที่ 2-5 ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบสกรู (Screw Air Compressor)

ที่มา <https://shorturl.asia/JA4qc>

2.1.2.3 ปั๊มลมหรือเครื่องอัดลมแบบใบพัดเลื่อน (Sliding vane rotary compressor)

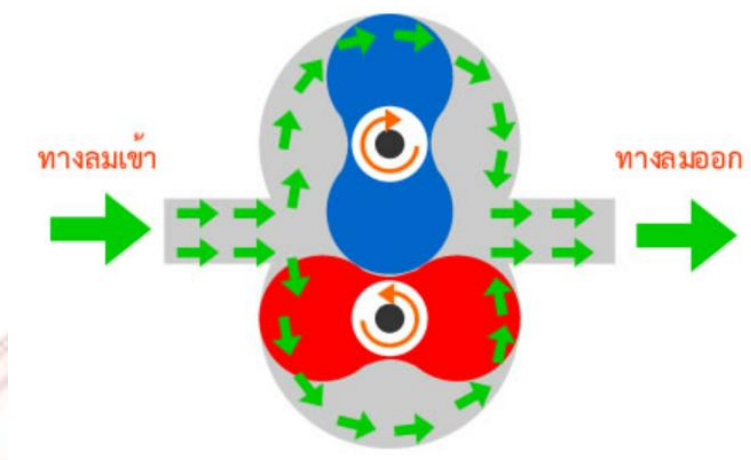
จุดเด่นของปั๊มลมประเภทนี้คือการที่เครื่องหมุนเรียบให้ความสม่ำเสมอ จึงทำให้อากาศที่ออกมามีแรงดันที่คงที่ จึงเหมาะกับโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องการแรงลมที่สม่ำเสมอและคงที่ เครื่องปั๊มลมประเภทนี้จะไม่มีลิ้นหรือวาล์วในการเปิดปิดในพื้นที่จำกัดทำให้ไวต่อความร้อน สามารถกระจายแรงลมได้ 4 – 100 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที ความดันของลมอยู่ที่ 4 – 10 บาร์ การทำงานปั๊มลมแบบใบพัดเลื่อนตัวเครื่องจะมีใบพัดติดอยู่กับชุดขับเคลื่อนการหมุนหรือเรียกว่า โรเตอร์ และวางให้เยื้องศูนย์กลางภายในของเรือนสูบ เมื่อมีการหมุนของโรเตอร์ใบพัดก็จะอัดอากาศจากพื้นที่กว้างไปสู่ที่แคบกว่าดูดอากาศเข้า ด้วยการหมุนที่คงที่และอัดอากาศออกทางช่องที่ลมออก ดังภาพที่ 2-6



ภาพที่ 2-6 ปัมลมหรือเครื่องอัดลมแบบใบพัดเลื่อน (Sliding vane rotary compressor)

ที่มา <https://shorturl.asia/JA4qc>

2.1.2.4 ปัมลมหรือเครื่องอัดลมแบบใบพัดหมุน (Roots Compressor) ลักษณะของปั๊มประเภทนี้จะมีใบพัดหมุน 2 ตัว เมื่อโรเตอร์ 2 ตัวทำการหมุน จะทำให้ลมถูกดูดเข้าไปจากฝั่งหนึ่งไปอีกฝั่งหนึ่ง โดยอากาศที่ถูกดูดเข้าไบนั้นจะไม่มีการเปลี่ยนปริมาตร ทำให้อากาศที่ไม่ถูกบีบหรืออัดตัว แต่อากาศจะมีการอัดตัวตอนที่เข้าไปเก็บในถังลม ปั๊มประเภทนี้ต้องอาศัยการระบายความร้อนและอุณหภูมิที่ดี ไม่มีลิ้น ไม่ต้องการหล่อลื่นขณะทำงาน และมีต้นทุนการผลิตที่สูง ลักษณะการทำงานของปั๊มแบบใบพัดหมุน จะใช้ใบพัดหมุน 2 ตัวทำการหมุน ทำให้อากาศถูกดูดจากทางช่องลมเข้าผ่านเข้าใบพัดที่ 1 แล้วส่งต่อไปพัดที่ 2 แล้วผ่านไปฝั่งลมออก โดยไม่ทำให้อากาศถูกบีบตัวหรืออัดตัว การทำงานปั๊มแบบใบพัดหมุน ใบพัดหมุน 2 ตัวจะหมุนที่ทางตรงกันข้ามกัน เมื่อโรเตอร์ 2 ตัวทำการหมุน ทำให้อากาศจะถูกดูดจากทางลมเข้าไปยังอีกช่องทางฝั่งลมออก โดยไม่ทำให้อากาศไม่ถูกบีบหรืออัดตัว ดังภาพที่ 2-7

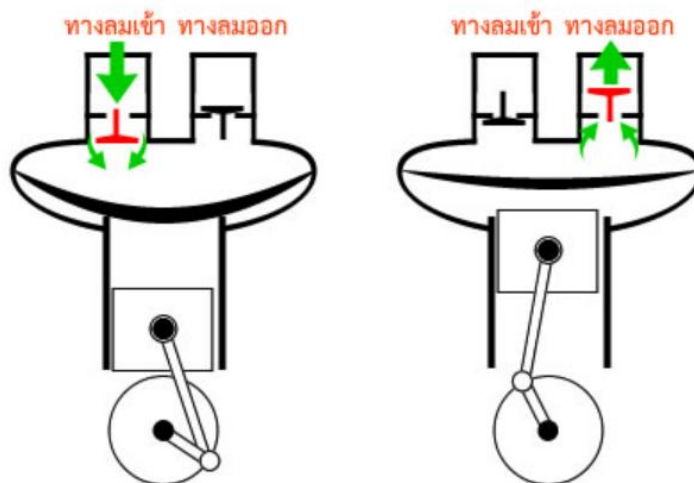


ภาพที่ 2-7 ปัมลมหรือเครื่องอัดลมแบบไบพัดหมุน (Roots Compressor)

ที่มา <https://shorturl.asia/JA4qc>

2.1.2.5 ปัมลมหรือเครื่องอัดลมแบบไดอะเฟรม (Diaphragm Air Compressor)

เป็นปัมลมที่ใช้หลักการทำงานของลูกสูบและหัวดูดอากาศแยกออกจากกัน ทำให้ลมที่ถูกดูดเข้าไปในปัมหรือเครื่องอัดลมจะไม่โดนหรือสัมผัสกับส่วนที่เป็นโลหะ ส่วนลมที่ได้ก็จึงจะไม่มีการผสมกับน้ำมันหล่อลื่นแต่จะไม่สามารถสร้างแรงดันได้สูงมากเหมือน ปัมลม 2 ประเภทข้างต้น แต่ปัมลมชนิดนี้ก็มีข้อดีอยู่เหมือนกันคือลมที่ได้ออกมาจะเป็นลมที่สะอาดไม่มีอะไรปนเปื้อน จึงมีการนิยมนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเฉพาะด้าน เช่น อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมอาหาร เป็นต้น ข้อดีอีกอย่างคือมีเสียงที่เงียบกว่าปัมลมแบบลูกสูบ เหมาะกับอุตสาหกรรมที่ต้องการความเงียบ เสียงรบกวนน้อย การทำงานปัมลมแบบไดอะเฟรมระบบอัดลมลักษณะนี้จะใช้แผ่นไดอะเฟรมเป็นตัวดูดอากาศ ในขณะที่ลูกสูบเคลื่อนที่ลงแผ่นไดอะเฟรมจะดูดอากาศจากภายนอกผ่านวาล์วที่จะให้ลมผ่านเข้ามาจากภายนอก เข้ามาในห้องเก็บลม และเมื่อลูกสูบเคลื่อนที่ขึ้นสุดแผ่นไดอะเฟรมก็จะอัดอากาศภายในห้องสูบทั้งหมดผ่านวาล์วทางออกของลม เข้าไปยังถังเก็บลม ดังภาพที่ 2-8

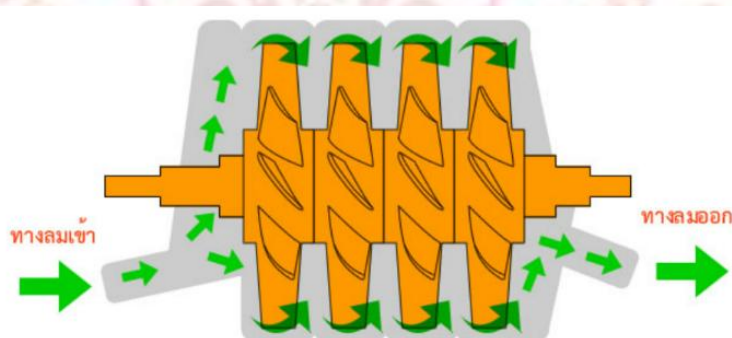


ภาพที่ 2-8 ปัมลมหรือเครื่องอัดลมแบบไดอะเฟรม (Diaphragm Air Compressor)

ที่มา <https://shorturl.asia/JA4qc>

2.1.2.6 ปัมลมหรือเครื่องอัดลมแบบกังหัน (Radial and Axial Flow Compressor)

เป็นปัมลมอีกประเภทหนึ่งที่มีการจ่ายอัตราการไหลที่มาก เนื่องจากลักษณะจะเป็นใบพัดกังหันดูดลมเข้าจากอีกด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง ตามแกนด้วยการหมุนที่มีความเร็วสูง และลักษณะของใบพัดก็เป็นส่วนสำคัญของอัตราการจ่ายลม ปัมลมประเภทนี้สามารถผลิตลมได้ ถึง $2,000 \text{ m}^3/\text{min}$ การทำงานปัมลมแบบกังหันเครื่องอัดลมทั้งสองแบบนี้ใช้หลักการของกังหันใบพัด การเคลื่อนที่ของโรเตอร์ด้วยความเร็วสูง อากาศจะถูกดูดผ่านใบพัดด้านหนึ่งและจะอัดอากาศไปยังใบพัดอีกด้านหนึ่งโดยไหลตามแกนเพลาไปยังอีกฝั่ง สามารถกระจายลม $170\text{-}2,000$ ลูกบาศก์เมตรต่อนาที (m^3/min) ดังภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 ปัมลมหรือเครื่องอัดลมแบบกังหัน (Radial and Axial Flow Compressor)

ที่มา <https://shorturl.asia/JA4qc>

2.1.3 สายลม (Tubing) มีลักษณะเป็นสายท่อเส้นยาวๆ ขดเป็นม้วน น้ำหนักเบา มีความยืดหยุ่น และทนต่อแรงดันได้สูง ใช้สำหรับเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ เพื่อรับอากาศจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งมีหลากหลายชนิด และวัสดุที่ใช้ผลิต แต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันที่การนำไปใช้งาน ดังนั้นหากจะต้องเลือกสายลมเพื่อนำไปใช้งานนั้น ควรจะต้องรู้จักชนิดของสายลม ดังนี้ สายลมแบ่งเป็น 5 ชนิดตามวัสดุที่ใช้ในการผลิต คือ

2.1.3.1 สายลม PU หรือ สายลมโพลียูรีเทน (Polyurethane) มีคุณสมบัติทนต่ออุณหภูมิได้ที่ -20 ถึง 70°C มีความยืดหยุ่นสูง ทนต่อการกระแทก เสียดสี นอกจากนี้ยังสามารถบิดหรืองอสายได้โดยไม่เกิดความเสียหาย น้ำหนักเบา นิยมใช้ในหลากหลายงาน เช่น ใช้กับปืนพ่นสี หรืองานพ่นสี เครื่องพ่นหมอก ปัมลม โซลินอยด์วาล์ว กระบอกลม airbrush หรือระบบนิวเมติกส์ต่าง ดังภาพที่ 2-10



ภาพที่ 2-10 สายลม PU หรือ สายลมโพลียูรีเทน (Polyurethane)

ที่มา <https://shorturl.asia/sj3b7>

2.1.3.2 สายลม PE หรือ สายโพลีเอทิลีน (Polyethylene) มีคุณสมบัติทนต่ออุณหภูมิ -25 ถึง 80°C มีความยืดหยุ่น ทนต่อแรงดึงสูง น้ำหนักเบา มีแรงต้านในการไหลต่ำ สามารถรับแรงดันได้ถึง 10 Bar นอกจากนี้ยังทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี จึงนิยมใช้ในอุตสาหกรรม อาหาร อุตสาหกรรมน้ำดื่ม และระบบนิวเมติกส์ที่เป็นส่วนประกอบของงานอาหาร ดังภาพที่ 2-11



ภาพที่ 2-11 สายลม PE หรือ สายโพลีเอธีเทน (Polyethylene)
ที่มา <https://shorturl.asia/sj3b7>

2.1.3.3 สายลม สปริง (Polyurethane Spiral tube) มีคุณสมบัติคล้ายกับ สายลม PU แต่จะมีความแข็ง และคืนตัวได้แบบสปริง สายลมชนิดนี้ออกแบบมาเพื่อสามารถจัดเก็บได้ง่าย และง่ายต่อการใช้งาน ปลายทั้งสองด้านมาพร้อมทั้งข้อต่อแบบสวมเร็วทั้งสองด้าน ดังภาพที่ 2-12



ภาพที่ 2-12 สายลม สปริง (Polyurethane Spiral tube)
ที่มา <https://shorturl.asia/sj3b7>

2.1.3.4 สายลม ไนลอน หรือ สายไนลอน (NYLON) สามารถทนอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40 ถึง 70 °C มีความเหนียว ทนต่อการสึกหรอของผิว การกัดกร่อนของสารเคมี สารประกอบไฮโดรคาร์บอน และน้ำมันได้ดี สามารถใช้ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูง และใช้แรงดันได้สูงสุดที่ 25 Bar นิยมใช้งานในระบบนิวเมติกส์ เครื่องมือ ดังภาพที่ 2-13



ภาพที่ 2-13 สายลม ไนลอน หรือ สายไนลอน (NYLON)

ที่มา <https://shorturl.asia/sj3b7>

2.1.3.5 สายลม เทฟลอน PTFE (Teflon tube) มีคุณสมบัติทนต่ออุณหภูมิ -50 ถึง 280°C สามารถทนความร้อน สารเคมี ทนความดันมากกว่า 10 Bar หรืออาจสูงได้ถึง 30 Bar นอกจากนี้ยังเป็นฉนวนไฟฟ้า และต้านทานสภาพอากาศได้ดี เนื่องจากสายลมชนิดนี้มีความลื่นทำให้ใช้งานไม่เกาะติดผิว สายลมชนิดนี้ถูกนำมาผลิตเป็นท่ออ่อนเพื่อการส่งลมอัดในระบบ และยังถูกบังคับใช้ในอุตสาหกรรมประเภทยาและยา ดังภาพที่ 2-14



ภาพที่ 2-14 สายลม เทฟลอน PTFE (Teflon tube)

ที่มา <https://shorturl.asia/sj3b7>

2.1.4 หน้ากากป้องกันสารเคมี (Chemical Respirator) เป็นอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่สำคัญสำหรับผู้ปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมที่มีสารเคมีหรือไอระเหยอันตรายคุณสมบัติที่สำคัญของหน้ากากป้องกันสารเคมี ป้องกันการสูดดมสารเคมีที่เป็นอันตรายเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ ซึ่งอาจทำให้เกิดอาการแพ้ ระคายเคือง หรือเจ็บป่วยรุนแรงได้ หน้ากากกันสารเคมีจึงเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยลดความเสี่ยงจากการสูดดมสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ ซึ่งนับเป็นมาตรการสำคัญในการป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมีในสถานประกอบการ ดังภาพที่ 2-15



ภาพที่ 2-15 หน้ากากป้องกันสารเคมี (Chemical Respirator)

ที่มา <https://shorturl.asia/GMmOL>

2.1.5 ถุงมือ ถุงมือในงานสี ถุงมือในงานสีมีทั้งถุงมือแบบยางและแบบผ้า ถุงมือแบบผ้าส่วนมากจะใช้สำหรับป้องกันมือ จากการทำงานเกี่ยวกับตัวถัง เช่น การขัดตัวถัง การตัด การดัด เป็นต้น ส่วนถุงมือแบบยางจะใช้ในการ ผสมสี การพ่นสี การล้างปืนพ่นสี ดังภาพที่ 2-16



ภาพที่ 2-16 ถุงมือ

ที่มา <https://shorturl.asia/YzquE>

2.1.6 ชุดพ่นสี ผู้พ่นสีต้องสวมทุกครั้งเมื่อพ่นสีเพื่อไม่ให้สัมผัสกับสีหรือละอองสีตลอดจนตัวทำละลายสีที่ฟุ้งกระจายอยู่ในห้องพ่นสีตลอดเวลาที่ทำการพ่นสี ดังภาพที่ 2-17



ภาพที่ 2-17 ชุดพ่นสี

ที่มา <https://shorturl.asia/HhR0Q>

2.1.7 รองเท้านิรภัย รองเท้านิรภัยเป็นรองเท้าหัวเหล็ก ใช้ในงานอุตสาหกรรมทั่วไป มีความคล่องตัวในการทำงานใช้ป้องกันเท้าจากอันตรายที่คาดไม่ถึงและสามารถป้องกันการสัมผัสกับสีโดยตรง ดังภาพที่ 2-18



ภาพที่ 2-18 รองเท้านิรภัย

ที่มา <https://shorturl.asia/leP03>

2.1.8 เครื่องมือและอุปกรณ์ผสมสี เนื่องจากสีสมัยใหม่มีความละเอียดอ่อนในการใช้งานเป็นอย่างมาก รวมถึงอัตราส่วนการผสมสี ก็มีความละเอียดเช่นกัน การผสมสีในอัตราส่วนที่ผิดพลาดไม่ถูกต้องตามคู่มือการใช้งาน จะมีผลต่อ คุณภาพ และความคงทนของสีเช่นกัน จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ มาช่วย

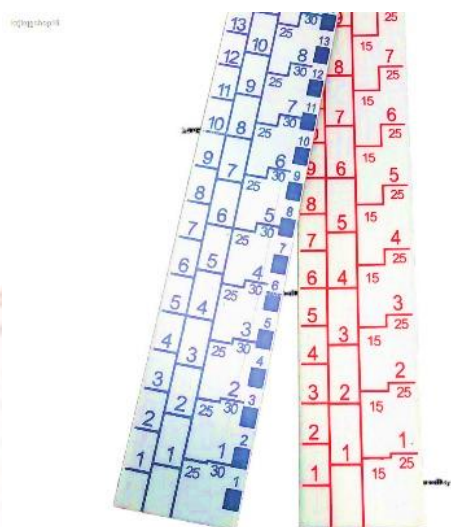
2.1.8.1 เครื่องชั่งสี การชั่งเป็นวิธีที่มีความละเอียดที่สุด จะทำให้สีมีอัตราส่วนผสมที่ถูกต้อง ตรงตามคู่มือการใช้งาน เป็นอย่างดี เนื่องจากน้ำหนักของสี ตัวทำละลาย และส่วนประกอบอื่น ๆ จะมีค่าคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไป ตามสภาพของอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละวัน แต่ละฤดูกาล ดังภาพที่ 2-19



ภาพที่ 2-19 เครื่องชั่งสี

ที่มา <https://shorturl.asia/RsnUb>

2.1.8.2 ไม้วัดปริมาตรสี เป็นตัวเลือกอีกทางหนึ่งในการผสมสีที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากราคาไม่แพง หาซื้อได้ตามร้าน มาตรฐานที่ขายสียรถยนต์ทั่วไป ไม้วัดปริมาตรสีส่วนมากทำจากสแตนเลส หรืออะลูมิเนียมอย่างดีมีสเกลสำหรับวัดปริมาตรสี ตัวทำละลาย หรือตัวเร่งการแข็งตัว ดังภาพที่ 2-20



ภาพที่ 2-20 ไม้วัดปริมาตรสี่

ที่มา <https://shorturl.asia/Z2xqi>

2.1.8.3 กระป๋องหรือถ้วยผสมสี ทำด้วยพลาสติกทนต่อตัวทำละลายของสีได้ดีจะเป็นรูปทรงกระบอกตรงหรือรูปกรวยสอบลงด้านล่าง ฯลฯ ก็ได้ตามการออกแบบของ บริษัทผู้ผลิตนั้น ที่ด้านข้างของกระป๋องหรือถ้วยจะมีสเกลกำหนด อัตราส่วนผสมของสี ตัวทำละลาย ดังภาพที่ 2-21



ภาพที่ 2-21 กระป๋องหรือถ้วยผสมสี

ที่มา <https://shorturl.asia/2eY7R>

2.2 ขั้นตอนและวิธีการพ่นสีรถยนต์

ในงานสีพ่นรถยนต์และสีอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความสวยงามแก่ชิ้นงานและปกป้องชิ้นงานนั้นจากสภาวะแวดล้อม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ควรจะเริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจในทฤษฎีการพ่นสีที่ต้องเสียก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริงทำความเข้าใจคู่มือของสีที่จะพ่นไม่ว่าจะเป็นสีพ่นรถยนต์หรือสีอุตสาหกรรม จะมีวิธีการใช้งานอยู่ที่บริเวณข้างกระป๋อง หรือผู้ใช้งานสามารถขอเอกสารทางเทคนิคกับทางโรงงานผู้ผลิตสีได้ โดยควรศึกษาอัตราส่วนการผสม หากเป็นสี 2K ต้องเลือกใช้ฮาร์ดเดนเนอร์ตามที่ทางโรงงานผู้ผลิตสีระบุเท่านั้น เลือกทินเนอร์แบบแห้งหรือแห้งเร็วตามลักษณะชิ้นงานและอุณหภูมิห้องพ่น สามารถปรับสีให้มีความหนืดตามที่ระบุในคู่มือ หากเป็นเคลียร์เคลือบเงา 2K สำหรับสีพ่นรถยนต์สามารถปรับทินเนอร์ให้เหลวลงตามความเหมาะสมของช่างผู้ใช้งานได้ กะปริมาณที่จะใช้แล้วจึงทำการผสมสี

2.2.1 เลือกอุปกรณ์พ่นสีที่เหมาะสม ในคู่มือการใช้งานจะมีระบุวิธีการในการใช้งานสี เช่น ทาด้วยแปรง พ่นด้วยปืนพ่นสี หรือกลิ้งด้วยลูกกลิ้ง ในกรณีของสีอุตสาหกรรมและสีพ่นรถยนต์นั้น การพ่นสีด้วยปืนพ่นสีที่นิยมใช้ได้แก่ 1) Air Spray ซึ่งเป็นการใช้แรงอัดอากาศเพื่อให้สีถูกดันออกมาเป็นละออง สามารถใช้ได้กับสีทุกชนิด เป็นที่นิยมในอู่พ่นสีรถยนต์และโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป ซึ่งจะมีใช้ทั้งแบบกานบน (Gravity Feed) หรือแบบกาล่าง (Suction Feed) เนื่องจากอุปกรณ์ราคาไม่แพง หาซื้อได้ง่ายในท้องตลาด ใช้งานง่าย และให้ฟิล์มสีที่สวยงาม 2) Airless Spray จะเป็นการพ่นสีแบบที่ไม่ใช้ลม แต่ใช้ High Pressure Pump แทน ตัวสีจะถูกให้แรงดันในปริมาณสูงจากนั้นจะส่งผ่านช่องเล็ก ๆ ให้สีออกมาเป็นละออง การพ่นสีแบบ Airless Spray นั้นจะทำให้สามารถพ่นสีได้ฟิล์มหนา แต่ฟิล์มสีจะไม่เรียบเนียน ดังนั้นจึงเหมาะใช้กับงานสีอุตสาหกรรมหรือสีป้องกันสนิมที่ต้องการฟิล์มสีที่หนาแต่ไม่เน้นเรื่องความสวยงาม สำหรับงานพ่นสีทับหน้าของสีพ่นรถยนต์นั้นจะไม่เหมาะสมนัก 3) Electrostatic Air Spray มีการนำเอาไฟฟ้าสถิตเข้ามาเกี่ยวข้อง ทำการชาร์จไฟประจุลบด้านปลายปืนพ่นในระดับศักย์ไฟฟ้าที่เหมาะสม พอสีผ่าน Electrode บริเวณปลายปืนจะมีประจุอิเล็กตรอนส่งต่อเข้าไปภายในเม็ดสี เมื่อมีการพ่นสีจะมีประจุลบ แล้วพุ่งตรงไปยังตัววัตถุที่เป็นประจุบวก นิยมใช้กับการพ่นสีวัตถุให้ดูเรียบเนียนและการสูญเสียสีจะน้อยกว่าแบบอื่น ๆ นอกจากการเลือกวิธีการพ่นแล้ว ผู้ใช้ต้องเลือกเส้นผ่านศูนย์กลางของรูพ่นสี (Nozzle) ให้เหมาะสมความถนัดของช่างผู้ใช้งานและเหมาะสมกับสีประเภทนั้นๆด้วย (โดยปกติจะมีระบุอยู่ในเอกสารคู่มือหรือบริเวณข้างกระป๋องสี) โดยมีวิธีการเลือกเบื้องต้นดังนี้ สีรองพื้นและกลบรอย เหมาะกับรูพ่นสีขนาด 1.5-2.0 มม. สีเบสโค้ทเหมาะกับรูพ่นสีขนาด 1.3-1.5 มม. สีจริงทับหน้าและเคลียร์ 2K เหมาะกับรูพ่นสีขนาด 1.2-1.5 มม.

2.2.2 การปรับตั้งปืนพ่นสี

2.2.2.1 ปรับตามทิศทางรูปร่างสีบริเวณฝาครอบหัวลม ปรับรูปร่างหน้ากว้างของละอองสี (Pattern) ตรงน็อตหัวปืน โดยควรปรับให้เหมาะสมกับชิ้นงาน ดังภาพที่ 2-22



ภาพที่ 2-22 ปรับรูปร่างหน้ากว้างของละอองสี
ที่มา <https://shorturl.asia/hC0yR>

2.2.2.2 ปรับปริมาณเนื้อสีที่พ่น หมุนน็อตออกเนื้อสีจะมากขึ้น หมุนน็อตเข้าเนื้อสีจะน้อยลง ดังภาพที่ 2-23



ภาพที่ 2-23 การปรับปริมาณเนื้อสีที่พ่น
ที่มา <https://shorturl.asia/hC0yR>

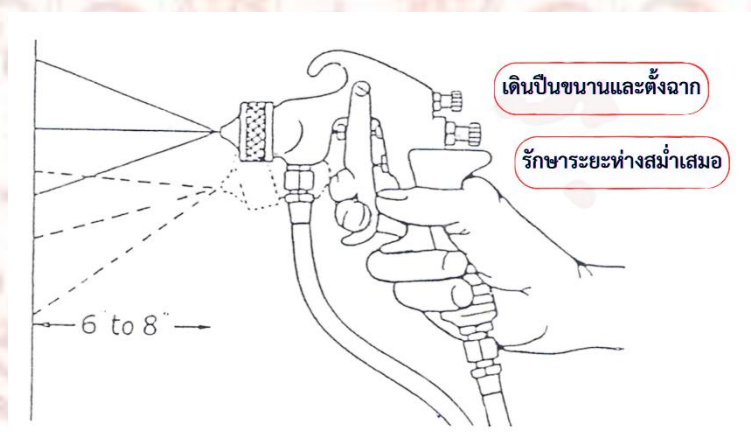
2.2.2.3 ปรับแรงดันลม โดยการหมุนน็อตเข้าแรงดันลดลง สีที่พ่นออกจะไม่ค่อยแตกละอองฝอย แต่ถ้าปรับแรงดันลมด้วยการคลายสกรูจะได้ปริมาณสีมากขึ้น ทว่าการปรับแรงดันลมจะสัมพันธ์กับการปรับรูปร่างสี ระยะห่างของปืน และความเร็วในการเดินปืนพ่นสีด้วย ทั้งนี้ในคู่มือมักจะระบุแรงดันลมที่เหมาะสมในการพ่นสีด้วย ดังภาพที่ 2-24



ภาพที่ 2-24 การปรับแรงดันลม

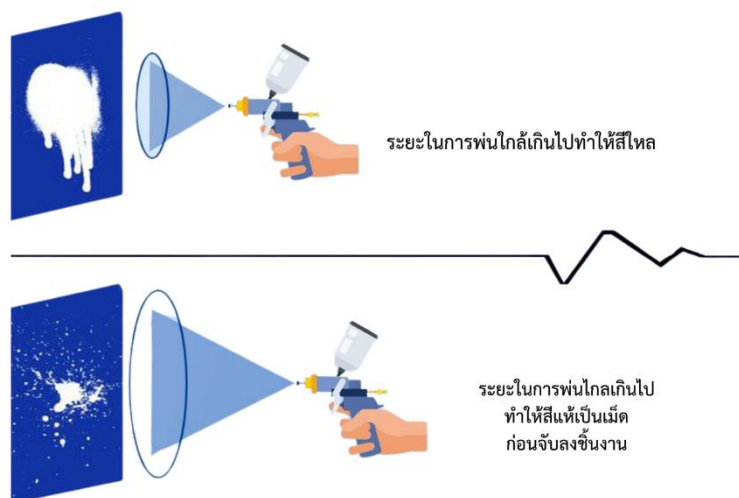
ที่มา <https://shorturl.asia/hC0yR>

2.2.3 วิธีการพ่นสี เดินปืนพ่นสีให้ขนานและตั้งฉากกับชิ้นงาน ระยะห่างกับความเร็วต้องสัมพันธ์กัน โดยทั่วไประยะการพ่นสีระหว่างวัตถุกับปืนพ่นสีควรอยู่ที่ประมาณ 6-8 นิ้ว เพราะถ้าพ่นใกล้เกินไปสีจะไหลได้ง่าย หากพ่นไกลเกินไปจะมีละอองสีเกิดขึ้นทำให้เกิดสีเป็นเม็ด (Overspray) และพยายามรักษาระยะห่างในการพ่นสีให้อยู่ในระดับเดียวกันทั้งตัววัตถุ เดินปืนพ่นสีด้วยความเร็วที่สม่ำเสมอ ดังภาพที่ 2-25 และ ภาพที่ 2-26



ภาพที่ 2-25 วิธีการพ่นสี

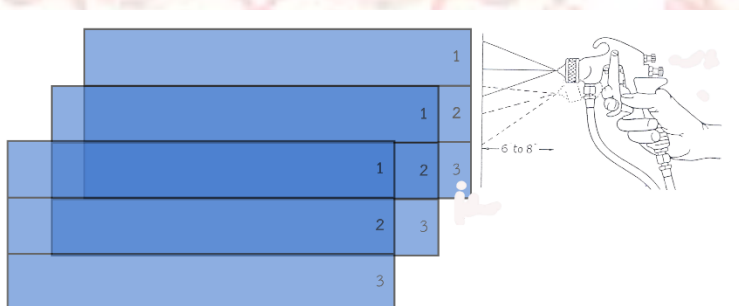
ที่มา <https://shorturl.asia/hC0yR>



ภาพที่ 2-26 ระยะห่างในการพ่นสี

ที่มา <https://shorturl.asia/hC0yR>

แนวทับซ้อนของละอองสีต้องไม่ต่ำกว่า 50% จะทำให้เกิดความหนาของชั้นสีที่สม่ำเสมอ ทั้งช่วงให้ฟิล์มสีเริ่มด้านแล้วจึงเริ่มพ่นสีเที่ยวต่อไป (โดยมากจะพ่น 2-3 เที่ยว) พ่นให้ได้ความหนาสีตามที่เอกสารคู่มือระบุกรณีวัตถุที่มีความยาว ระหว่างพ่นสีต้องแบ่งออกเป็น 2-3 ช่วง ขณะที่ระยะในการทับซ้อนของแต่ละช่วงควรอยู่ราว ๆ 4 นิ้ว ดังภาพที่ 2-27



ภาพที่ 2-27 แนวทับซ้อนของละอองสี

ที่มา <https://shorturl.asia/hC0yR>

2.3 ชุดฝึกทักษะ

ชุดฝึกทักษะเป็น สื่อการเรียนการสอน ที่ออกแบบมาเพื่อพัฒนาทักษะเฉพาะด้านของผู้เรียน โดยเน้นการฝึกปฏิบัติและการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดที่จัดเตรียมไว้ ชุดฝึกทักษะมีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ และความชำนาญในเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายทางการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ครูผู้สอนมีหน้าที่ในการจัดทำชุดฝึกทักษะให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและความสามารถของผู้เรียน เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดฝึกทักษะในลักษณะเดียวกัน คือ เป็นสื่อการเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะ พัฒนาองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวันหรือสายอาชีพของตน

วันนิสา (2563) ชุดฝึกทักษะ หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ครูสร้างขึ้นโดยมีรูปแบบกิจกรรมหลากหลาย มีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และช่วยฝึกทักษะต่าง ๆ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงอาจให้นักเรียนทำชุดฝึกทักษะขณะเรียนหรือหลังจากจบบทเรียนไปแล้วก็ได้

เจวรี (2566) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกไว้ว่า สื่อ ที่เป็นแบบฝึกที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เป็นการช่วยเสริมให้นักเรียนมีทักษะสูงขึ้น ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้

ณัฐพัชร์ (2567) กล่าวว่าในประเทศไทยที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะในหลากหลายสาขาวิชา ตัวอย่างเช่น การพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะเรื่องหน้าที่ชาวพุทธสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าชุดฝึกมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดฝึกสูงกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ณัฐกานต์ (2565) กล่าวว่า การพัฒนาชุดฝึกทักษะออนไลน์โดยใช้การเรียนรู้แบบนำตนเองเพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างเว็บแอปพลิเคชันสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการฝึกทักษะหลังการใช้ชุดฝึกสูงกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เกียรติสุดา และ สุภา (2565) กล่าวว่า การพัฒนาชุดฝึกทักษะเป็นกระบวนการสร้างสื่อการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างความรู้และทักษะเฉพาะด้านให้กับผู้เรียน โดยมีการออกแบบกิจกรรมที่เป็นระบบ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในประเทศไทย มีการวิจัย และพัฒนาชุดฝึกทักษะในหลากหลายสาขา เช่น ภาษาไทย ศิลปะ และวิทยาศาสตร์ตัวอย่าง เช่น การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนภาษาไทยด้วยตนเองสำหรับนักศึกษาชาวต่างประเทศ พบว่า ชุดฝึกทักษะดังกล่าวมี

ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และช่วยเพิ่มความสามารถในการเขียนภาษาไทย ของนักศึกษาอย่างมีนัยสำคัญ

จุฑามาศ (2562) กล่าวว่า การพัฒนาชุดฝึกทักษะวิทยาศาสตร์โดยการเรียนรู้แบบโครงงาน ร่วมกับเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดฝึกทักษะนี้มีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

จากที่กล่าวมาข้างต้น โดยสรุปได้ว่า ชุดฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ออกแบบเพื่อ พัฒนาทักษะเฉพาะด้านของผู้เรียน โดยเน้นการฝึกปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรม หลากหลาย ครุมีบทบาทในการออกแบบชุดฝึกให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน เพื่อเสริมสร้าง ความรู้ ความเข้าใจ และความชำนาญ โดยงานวิจัยต่าง ๆ สนับสนุนว่าชุดฝึกทักษะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นในวิชาศาสนา การเขียนภาษาไทย วิทยาศาสตร์ หรือ การสร้างเว็บแอปพลิเคชัน แสดงให้เห็นถึงความสำคัญและประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะในการ ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึก

2.4 การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 นั้น เป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องตระหนักเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ มากมายอันส่งผลต่อการเรียนรู้และวิถี การดำเนินชีวิต ของผู้เรียน ผู้สอนจึงต้องเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่ ผู้เรียนได้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน จึงเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน การที่ผู้สอน จะจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเกิดสัมฤทธิ์ผลต่อผู้เรียนได้นั้น ผู้สอนจะต้องมีองค์ความรู้ที่ จำเป็นหลากหลาย และสามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมกับ ผู้เรียน รวมถึงสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นอยู่ในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้สอนสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับสถานะความเป็นจริงได้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ (Learning Management) เป็นกระบวนการหรือวิธีการใด ๆ ก็ตามที่ผู้สอน นำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้และเกิดการพัฒนาตนในทุก ๆ ด้านอย่างเต็มศักยภาพ เรียกได้ว่าเป็น การจัดการเรียนรู้ ดังนั้นจึงมีผู้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ ฮู และ ดันแคน (Hough and Duncan, 1970) อธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้ ว่าหมายถึง กิจกรรมที่บุคคลได้ใช้ความรู้ของตนเองอย่าง สร้างสรรค์เพื่อสนับสนุนให้ผู้อื่นเกิดการเรียนรู้ และมีความสุข ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเป็น กิจกรรมในแง่มุมต่าง ๆ 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านหลักสูตร (Curriculum) หมายถึง การศึกษาจุดมุ่งหมายของการศึกษา ความเข้าใจในจุดประสงค์รายวิชา และการตั้งจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน ตลอดจนเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม สอดคล้องกับท้องถิ่น
2. ด้านการจัดการเรียนรู้ (Instruction) หมายถึง การเลือกวิธีสอนและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้
3. ด้านการวัดผล (Measuring) หมายถึง การเลือกวิธีการวัดผลที่เหมาะสมและสามารถวิเคราะห์ผลได้
4. ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการประเมินผลของการจัดการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดได้ การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีระบบระเบียบครอบคลุมการดำเนินการตั้งแต่การวางแผนการจัดการเรียนรู้จนถึงการประเมินผล สำนักงานคณะกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้ของการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการ วิธีการการจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยมีการ จัดบรรยากาศ เนื้อหาสาระ กระบวนการ การประเมินผลการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของชุมชน แหล่งการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาคนและชีวิตให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้เต็มตามความสามารถ สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ความหมายของการจัดการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของผู้สอน

กุลิศรา (2562) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ในการดำเนินงานของผู้สอนตั้งแต่การวางแผนการจัดการเรียนรู้จนสิ้นสุดการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ มีคุณธรรมจริยธรรมและเกิดทักษะหรือสมรรถนะต่าง ๆ ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จากความหมายในข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ คือ กระบวนการที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ สภาพการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ และสามารถนำประสบการณ์การเรียนรู้นั้นไปใช้ได้ ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ทำให้ผู้เรียนมี พัฒนาการที่เจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา โดยภาพรวมการจัดการ เรียนรู้มีความสำคัญหลายประการ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีงาม ในการจัดการเรียนรู้ แต่ละครั้งโดยทั่วไป ผู้สอนจะกำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้เอาไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ที่ดีขึ้น หรือต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง ไปในทางที่พึงประสงค์ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

2. การจัดการเรียนรู้ช่วยให้จุดมุ่งหมายการจัดการศึกษาบรรลุผลตามเป้าหมาย ทั้งนี้ การกำหนดจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาไว้ในหลักสูตรแต่ละระดับการศึกษาของสังคมไทยอาจจะมีทั้ง ความเหมือนกันและต่างกัน แต่ไม่ว่าจุดมุ่งหมายของการศึกษาในแต่ละระดับจะกำหนดไว้อย่างไรสิ่งที่สำคัญที่จะทำให้จุดมุ่งหมายของการศึกษาบรรลุผล ก็คือการจัดการเรียนรู้ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่ดีมี ประสิทธิภาพจะส่งผลทำให้การศึกษามีคุณภาพ

3. การจัดการเรียนรู้ช่วยเสริมสร้างทักษะต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสามารถที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต อย่างมีความสุข ซึ่งทักษะที่สำคัญ และจำเป็นสำหรับผู้เรียนที่สถานศึกษาควรจัดให้กับผู้เรียนมีหลายทักษะด้วยกัน เช่น ทักษะกระบวนการคิด ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะทางสังคม ทักษะการสื่อสาร ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้เทคโนโลยี เป็นต้น

4. การจัดการเรียนรู้ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีคุณธรรม จริยธรรม ทำให้ผู้เรียนเป็นคนที่สามารถแยกแยะข้อถูกผิดออกอย่างมีเหตุผล มีหลักยึดปฏิบัติในการใช้ชีวิตอยู่บนพื้นฐานของความถูกต้องดีงาม และทำให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์

5. การจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนรู้จักเอาตัวรอด เนื่องจากการเรียนรู้เป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างองค์ความรู้พัฒนาให้ผู้เรียนมีสติปัญญาที่ชาญฉลาด รวมทั้งพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน และยังสามารถช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายให้ผู้เรียนนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ในการดำรงชีวิตให้มีความสุขในสังคม ดังนั้น เมื่อผู้เรียนได้รับทั้งความรู้ ประสบการณ์และทักษะต่าง ๆ จากการศึกษาและการจัดการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนสามารถนำสิ่งดังกล่าวมาใช้ให้เป็นประโยชน์และรู้จักที่จะเอาตัวรอดอยู่ในสังคมได้อย่างรู้เท่าทัน

6. การจัดการเรียนรู้ช่วยสร้างเสริมประสบการณ์ต่าง ๆ ให้กับผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน

7. การจัดการเรียนรู้สามารถนำไปสู่การสร้างเสริมอาชีพหรือรายได้ให้กับผู้เรียน

8. การจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้น้องค์ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้พัฒนาตนเอง สังคม และประเทศชาติให้มีความก้าวหน้าได้

จากที่กล่าวมาในข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริม ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองในทุก ๆ ด้านไปสู่ความสำเร็จในชีวิต ทั้งนี้ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จหรือไม่เพียงใด ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนเป็นสำคัญ หากผู้สอนเลือกใช้ วิธีการการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับผู้เรียน ย่อมส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ และประสบการณ์ที่ได้ไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาหลักการ แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ให้กระจ่างแจ้ง เพื่อสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร ซึ่งกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้อธิบายถึง การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร แกนกลาง

การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ไว้ คือ การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นเป้าหมายสำคัญสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน ผู้สอนต้องพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

1. หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่ เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนากายทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

2. กระบวนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัย กระบวนการเรียนรู้ที่ หลากหลายเป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้าง ความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้ จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้ เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจใน กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่ เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงพิจารณา ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการ สอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ และบรรลุตาม เป้าหมายที่กำหนด

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของ หลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียน ควรมีบทบาท ดังนี้

4.1 บทบาทของผู้สอน

1) ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน

2) กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้ และทักษะกระบวนการที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3) ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่าง บุคคล และพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

4) จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

5) จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

6) ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา และระดับพัฒนาการของผู้เรียน

7) วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

4.2 บทบาทของผู้เรียน

1) กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

2) เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

3) ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

4) มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

5) ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง จากที่กล่าวในข้างต้น แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ผู้สอนนำไปเป็นหลักยึดในการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนนั้นประกอบด้วย หลักการจัดการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ และบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งเป็นแนวคิดที่ผู้สอนพึงให้ความสำคัญและต้องพยายามจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับแนวคิดดังกล่าว เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้

ลักษณะของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ ซึ่งต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาตนในทุก ๆ ด้าน การจัดการเรียนรู้มี ลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ประการ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ใน การจัดการเรียนรู้ถ้าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งนิ่ง คือ ไม่เกิดการเคลื่อนไหวทั้งทางกาย วาจา และทางปัญญา เรียกได้ว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ก็ไม่จัดเป็นการเรียนรู้ แต่จะจัดเป็นการเรียนรู้ถ้าครูและนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม มีการร่วมมือกันและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์

2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่

2.1 ด้านความรู้ ความคิด หรือด้านพุทธิพิสัย กล่าวคือ ผู้เรียนเกิดความเจริญงอกงามทางสติปัญญา เกิดการพัฒนาขึ้นจากความไม่รู้ไม่เข้าใจ มีความคิดและคิดเป็น เช่น จากการอ่านเขียนไม่ได้มา เป็นอ่านออกเขียนได้ ตัดสินใจแก้ปัญหาได้ เป็นต้น

2.2 ด้านเจตคติ หรือด้านจิตพิสัย เกี่ยวกับความรู้สึกเห็นคุณค่า ความดี ความงาม เช่น รู้สึกซาบซึ้งในบทกลอนที่ได้ฟังได้อ่าน เห็นคุณค่าของการใช้ภาษาไทยให้ถูกต้อง เป็นต้น

2.3 ด้านทักษะ หรือด้านทักษะพิสัย หมายถึง ความสามารถกระทำได้ ปฏิบัติได้ ถูกต้องตามวัย เช่น สามารถว่ายน้ำได้ วาดภาพได้ ร้อยมาลัยได้ เป็นต้น

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอน หมายถึง การจัดการเรียนรู้จะบรรลุผลตามจุดประสงค์ได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ วิชาชีพ (ศาสตร์) รวมทั้งทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ (ศิลป์) จากที่กล่าวมาในข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จะต้องมีกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน มีจุดประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จได้ดี ถ้าผู้สอนรู้จักใช้ศาสตร์อย่างมีศิลป์

1.5 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาจากข้อมูลหลายประการเพื่อนำมาช่วยเสริมสร้างการจัดการเรียนรู้ของตน และการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ไม่ว่าระดับใดก็ตามขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. ผู้เรียน
2. บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียน

ถ้าองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 ประการนี้ดำเนินไปได้ด้วยดีจะทำให้ผู้เรียน ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้อย่างมาก องค์ประกอบดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้

1) ผู้เรียน ธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก เกี่ยวกับความสามารถ ทางสมองความถนัด ความสนใจ พัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์และจิตใจ ความต้องการพื้นฐานเป็นสิ่งที่ ผู้สอนจะต้องคำนึง และจะละเลยไม่ได้

2) บรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ผู้สอนเป็นส่วนสำคัญ และส่วนหนึ่ง ที่กำหนดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เป็นไปในรูปแบบที่ต้องการความเป็นประชาธิปไตย ความเคร่งเครียด ความขี้นบานของผู้เรียน สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้โดย ผู้สอนเป็นผู้กำหนด แต่ถึงกระนั้นก็ตามบรรยากาศในชั้นเรียนยังมีองค์ประกอบอื่นอีกนอกเหนือไปจากตัวผู้สอน คือ ผู้เรียนที่เข้าชั้นเรียนโดยไม่ได้รับประทานอาหารเช้า หรืออาหารกลางวัน ผู้เรียนเริ่มเรียนชั่วโมงแรกด้วยความรู้สึกหิวหรือบางครั้งผู้เรียนได้รับสิ่งกระทบกระเทือนใจติดตามมาเนื่องจากความไม่ ประรองดองในครอบครัว เป็นต้น ส่วนทางด้านตัวผู้สอนนั้นอาจจะมีคามกดดันจากฝ่ายบริหารหรือจาก ครอบครัว เศรษฐกิจ สิ่งที่น่ามาก่อนเหล่านี้เกิดขึ้นก่อนที่ผู้สอนและผู้เรียนจะมาพบกัน ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งได้ ว่าบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จะปรากฏออกมาในรูปแบบใด

3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบรรยากาศทางจิตวิทยาในชั้นเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน จะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงเงื่อนไขหรือสถานการณ์ว่าผู้เรียน จะประสบความสำเร็จ หรือความล้มเหลวต่อการเรียนรู้ ผู้สอนควรคิดถึงผู้เรียนในฐานะเป็นบุคคลหนึ่ง ผู้เรียนมีสิทธิที่จะได้รับความต้องการพื้นฐาน และผู้สอนควรจะมีไหวพริบไหวต่อความรู้สึกนึกคิดของ ผู้เรียน เพื่อความสำเร็จแห่งการเรียนรู้และการเจริญเติบโตเป็นบุคคลที่สมบูรณ์ต่อไป กุลิสรา (2562) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ไว้คือ การ จัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างด้วยกัน จึงจะสามารถทำให้การจัดการเรียนรู้ ประสบผลสำเร็จหรือมีประสิทธิภาพ บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ สำหรับองค์ประกอบของการจัดการ เรียนรู้ที่สำคัญซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. หลักสูตร คือ มวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จัดไว้อย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้พัฒนาผู้เรียน ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจำเป็นจะต้องศึกษารายละเอียดทั้งหมดในหลักสูตรเพื่อทำความเข้าใจ และสามารถนำสิ่งต่างๆที่บรรจุไว้ในหลักสูตรไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุ จุดมุ่งหมายตามที่หลักสูตรกำหนด ที่สำคัญถ้าผู้สอนไม่ได้มีการศึกษาเรียนรู้รายละเอียดต่าง ๆ ในหลักสูตร ก็ไม่สามารถที่จะรู้ได้ว่าจะสอนเนื้อหาอะไร เพื่ออะไร และวัดผลประเมินผลอย่างไร

2. จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้เริ่มต้นจะต้องมีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ทุกครั้ง เพราะจะทำให้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีเป้าหมาย สามารถทราบว่าผู้เรียนจะเกิดพฤติกรรม

ใดบ้าง รวมทั้งสามารถวางแผนเตรียมเนื้อหา วิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลให้สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

3. การจัดการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญเช่นเดียวกัน เพราะจะทำให้ผู้สอนทราบว่าจัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้วิธีการใดบ้าง โดยการจัดการเรียนรู้จะต้องเลือกวิธีการที่น่าสนใจ มีความเหมาะสม กับเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วรรณดี (2556) การวัดและประเมินการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งเริ่มจาก การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนว่าต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง จากนั้นจึงจัด ประสพการณ์การเรียนรู้ โดยมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ควบคู่กันไปเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิด การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด และบรรลุจุดหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วนำผลการวัดและประเมินไปใช้ ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จึงมีความสำคัญในด้านต่าง ๆ ได้แก่

2.5.1 ด้านการเรียนการสอน ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ โดยตรงต่อการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและการจัดการศึกษา การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จึงมีบทบาทสำคัญต่อผู้เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.5.1.1 ผลการวัดและประเมินผลก่อนเรียน เป็นข้อมูลที่ช่วยให้ผู้สอนทราบความรู้พื้นฐาน ของผู้เรียน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดกลุ่มผู้เรียนตามความสามารถ ใช้วางแผนจัดกิจกรรมการเรียน ให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน นอกจากนี้ ยังใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบ ความสามารถของผู้เรียน หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.5.1.2 ผลการวัดและประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน การวัดและประเมินผู้เรียน เป็นระยะ ๆ ในระหว่างการเรียนการสอนจะทำให้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะใช้เป็นข้อมูลในการกระตุ้นผู้เรียน นอกจากนี้ ยังใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้สอนในการวางแผน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียนไปในแนวทางที่พึงประสงค์

2.5.1.3 ผลการประเมินสรุป ใช้ในการให้ระดับคะแนนผู้เรียนและรายงานผลให้ผู้ปกครองทราบระดับความสามารถ รวมทั้งจุดเด่น จุดด้อยของผู้เรียน เพื่อเข้าใจในตัวผู้เรียน และมี โอกาสส่งเสริม สนับสนุนผู้เรียนตามความถนัดและความสนใจ นอกจากนี้ ยังใช้ในการประเมิน การจัดการเรียนรู้ การประเมินหลักสูตร เพื่อหาแนวทางปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ ปรับหลักสูตรต่อไป

2.5.2 ด้านการแนะแนว ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียน ทั้งด้านความรู้ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นอกจากนี้ ยังใช้ในการเลือกวิชาเรียน การเลือกแผนการเรียน การแนะแนว การศึกษาต่อ การพัฒนาบุคลิกภาพของผู้เรียน รวมทั้งการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

2.5.3 ด้านการบริหาร ข้อมูลจากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จะเป็นประโยชน์ ต่อการบริหารงานสถานศึกษาและการประกันคุณภาพการศึกษา

2.5.3.1 การบริหารสถานศึกษา หัวใจสำคัญของการบริหารการศึกษา คือผลที่เกิดกับผู้เรียน ผลการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนจะนำมาใช้ในการวางแผนการปฏิบัติงาน และการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ของสถานศึกษา เช่น จัดกิจกรรมยกระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน จัดโครงการรักการอ่าน จัดโครงการพัฒนาวิชาการแก่ผู้สอน เป็นต้น

2.5.3.2 การประกันคุณภาพการศึกษา ผลการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนใช้เป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินคุณภาพการศึกษา ผลการวัดจะประเมินผู้เรียนในรายวิชาต่าง ๆ จะนำมาวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน และเพื่อพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อมุ่งให้ ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งนับว่าเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการประกันคุณภาพการศึกษา ภายในของสถานศึกษา นอกจากนี้ ผลการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนยังนำไปใช้ประโยชน์ ในการประเมินคุณภาพภายนอกซึ่งเน้นผลที่เกิดจากผู้เรียน โดยพิจารณาจากมาตรฐานด้านความดี คือความมีคุณธรรม จริยธรรม มาตรฐานด้านความเก่ง คือความสามารถตามหลักสูตร และมาตรฐาน ด้านความสุข คือความมีสุขภาพกายดี สุขภาพจิตดี สุขภาพอนามัย ตลอดจนมีสุนทรียภาพ ด้านศิลปะ ดนตรี กีฬา และศิลปวัฒนธรรม

ศิริชัย (2559) ได้กำหนดขั้นตอนในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โดยจะต้องระบุประเภทของการวัดและประเมินเสียก่อนว่าเป็นประเภทใด และต้องการนำสารสนเทศไปใช้เพื่อประโยชน์อะไร ซึ่งจะช่วยให้ผู้ประเมินทราบเป้าหมายและทิศทางของการวัดและประเมินผลได้เป็นอย่างดี

2. วิเคราะห์เป้าหมายของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น ผู้ประเมินจะต้องศึกษาทำความเข้าใจว่า จุดหมายปลายทางที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้คืออะไร โดยผู้ประเมินจะต้องสามารถระบุและแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ จากการวิเคราะห์เป้าหมายของการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนและผู้ประเมินมีความเข้าใจจุดหมาย เนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการสร้างเครื่องมือ การวิเคราะห์ ผลการเรียนรู้และการตัดสินคุณค่าของผลการเรียนรู้ต่อไป

3. สร้างเครื่องมือ ในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน มีขั้นตอนที่ควรดำเนินการ ได้แก่ การออกแบบการสร้างเครื่องมือ ลงมือสร้างเครื่องมือ ทดลองใช้ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

4. เก็บรวบรวมข้อมูล การนำเครื่องมือไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน นั้น ผู้ประเมินจะต้องคำนึงถึงปัจจัยรอบด้านต่าง ๆ ที่จะมามีอิทธิพลต่อการแสดงความสามารถจากการเรียนรู้ในการตอบคำถามของผู้เรียน โดยจะถือหลักว่าผู้เรียนทุกคนจะต้องได้รับความยุติธรรม เท่าเทียมกันในการแสดงความสามารถจากการเรียนรู้ตามที่เครื่องมือต้องการวัด เมื่อได้คำตอบจากผู้เรียนแล้ว จะต้องนำมาตรวจให้คะแนนอย่างเหมาะสม โดยมีการเตรียมคำตอบที่ถูกต้องที่สุด หรือคำตอบที่ได้รับการยอมรับเห็นพ้องกันของผู้เชี่ยวชาญไว้เป็นการล่วงหน้าและมีการระบุเกณฑ์ในการให้คะแนน อย่างชัดเจน

5. วิเคราะห์ข้อมูล ผู้ประเมินควรนำคะแนนที่ได้จากการวัดมาจัดเรียงตามลำดับเพื่อทราบถึงค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด (พิสัย) ความถี่ของคะแนน ตลอดจนคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ความเบ้ ความโด่ง เป็นต้น ค่าสถิติต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้ประเมินทราบถึงลักษณะของคะแนน ผลการเรียนรู้ ระดับคะแนนและการเกาะกลุ่มกันของคะแนน ซึ่งจะทำให้ผู้ประเมินเกิดความเข้าใจ ในผลการเรียนรู้โดยทั่วไปของผู้เรียน และระดับความพอใจอย่างกว้าง ๆ ต่อผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น

6. ตัดสินคุณค่าของผลการเรียนรู้ ผลจากการวัดจะไม่มีคามหมายใดเลย จนกว่าจะนำผล ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยทั่วไปหลักการพื้นฐานของการแปลความหมายคะแนน ที่ได้จากการวัดมี 2 ลักษณะ ได้แก่ การแปลความหมายแบบอิงกลุ่มและการแปลความหมายแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งการแปลผลทำให้ผู้ประเมินสามารถบอกได้ว่าผู้เรียนเก่ง-อ่อนกว่ากัน ไม่รอบรู้หรือรอบรู้เพียงใด นอกจากนี้ผู้ประเมินยังจะต้องตัดสินคุณค่าของผลการเรียนด้วยว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เก่ง-อ่อนกว่ากัน หรือระดับความรู้ของผู้เรียนมีค่าเพียงใด โดยจะต้องกำหนดหลักเกณฑ์ของการให้คุณค่าแก่ ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยกำหนดเป็นเกรด เช่น A B C D E F เป็นต้น

7. รายงานและนำผลไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนรู้ เป็นการรายงานผลและ นำผลไปใช้ ผู้ประเมินหรือผู้สอนจะต้องรายงานผลการประเมินให้ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบ ผลการประเมินจะเป็นสารสนเทศสำหรับผู้เรียนในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเอง ในขณะเดียวกันผลการประเมินควรใช้เป็นสารสนเทศสำหรับผู้สอนในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่ง ๆ ขึ้นไป

จากกระบวนการของการวัดและประเมินผลที่กล่าวมา สรุปเปรียบเทียบกระบวนการวัดและประเมิน ได้ดังนี้

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2561) กล่าวไว้ว่า การวัด หมายถึง การกำหนดตัวเลขเพื่อแทนคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ เช่น การวัดความสูง น้ำหนัก ความรู้ ความสนใจ ระยะทาง เวลา อุณหภูมิ องค์ประกอบของการวัด ประกอบด้วย

1) มาตรฐาน (Scale) หมายถึง ระบบตัวเลขที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการวัด มาตรฐานการวัดแบ่งได้ 4 ระดับ คือ มาตรฐานนามบัญญัติ (Nominal Scale) มาตรฐานเรียงอันดับ (Ordinal Scale) มาตรฐานตรรกภาพ (Interval Scale) และมาตรฐานอัตราส่วน (Ratio Scale)

2) หน่วย (Unit) หมายถึง หน่วยนับในการวัด เช่น คะแนน กิโลกรัม องศา เป็นต้น

3) เครื่องมือในการวัด (Tool) หมายถึง สิ่งใช้วัด เช่น แบบทดสอบ ตาชั่ง เป็นต้น

<https://anyflip.com/qrubr/aedb>

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2561) การประเมินผล หมายถึง การใช้ดุลพินิจพิจารณาตัดสินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยการนำผลที่ได้จากการวัดไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (Criteria) ที่กำหนดไว้ เกณฑ์ที่กำหนดอาจเป็นเกณฑ์สัมพัทธ์ (Relative) หรืออิงกลุ่ม เป็นเกณฑ์สัมบูรณ์ (Absolute) หรืออิงเกณฑ์ก็ได้ซึ่งจะเห็นว่าการประเมินผล ประกอบด้วย ผลการวัดกับการตัดสิน (Judgment) โดยเทียบกับเกณฑ์ เช่น ผู้เรียนได้คะแนนจากการวัดความรู้ 70 คะแนน จาก 100 คะแนน ถ้าใช้เกณฑ์การตัดสินการสอบผ่านร้อยละ 60 ขึ้นไป จะประเมินได้ว่าผู้เรียนคนนี้สอบผ่าน หรือตัวอย่างอากาศมีอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ประเมินได้ว่าอากาศเย็น

จิตยา (2563) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับวัตถุประสงค์และประสบการณ์การเรียนรู้ การเข้าใจหลักการและแนวคิดพื้นฐานของการวัดและประเมินผลจะช่วยให้สามารถนำไปปรับใช้ได้เหมาะสมกับบริบทในห้องเรียนจริง

2.5.4 ด้านการวิจัย ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นผลลัพธ์ของกระบวนการจัดการเรียนการสอน ครูและผู้บริหารจึงมีความจำเป็นที่จะต้องค้นหาวิธีการจัดการเรียนการสอน เพื่อนำมาใช้ ในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้เต็มศักยภาพ ต้องค้นคว้า นวัตกรรม ทั้งวิธีการ สื่อต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ พัฒนาการเรียนการสอน รวมทั้งต้องบริหารจัดการแนวทางที่เหมาะสมและเกิด ประสิทธิภาพสูงสุด ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้เกี่ยวข้อง คิดหาวิธีการแก้ปัญหา และพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากได้รับการพัฒนาด้วยวิธีการต่าง ๆ จะเป็นข้อมูลที่ใช้ในการสรุปผลการใช้นวัตกรรมที่ทดลอง ดังนั้น ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ จึงเป็นข้อมูลสำคัญ ในการวิจัยทางการศึกษา

2.5.4.1 การวัดและประเมินการเรียนรู้ เป็นกระบวนการตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียน ผลการประเมิน ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการเรียนการสอน ด้านการแนะแนว ด้านการบริหาร และด้านการวิจัย

2.5.4.2 ผลการวัดและประเมินผลก่อนเรียน เป็นข้อมูลที่ช่วยให้ผู้สอนทราบความรู้พื้นฐาน ของผู้เรียน ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดกลุ่มผู้เรียนตามความสามารถ ใช้วางแผนจัดกิจกรรม การเรียนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน นอกจากนี้ ยังใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถ ของผู้เรียน หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.5.4.3 ผลการวัดและประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน การวัดและประเมินผู้เรียน เป็นระยะ ๆ ในระหว่างการเรียนการสอนจะทำให้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะใช้เป็นข้อมูลในการกระตุ้นผู้เรียน นอกจากนี้ ยังใช้เป็นข้อมูลสำหรับผู้สอนใน การวางแผน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียนไปในแนวทางที่พึงประสงค์

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, (2562) การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะเป็นการ ดำเนินการที่มุ่งวัดสมรรถนะอันเป็นองค์รวมของ ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ ไม่ใช่ ระยะเวลากับการสอบวัดตามตัวชี้วัดจำนวนมาก เป็นการวัด จากพฤติกรรม การกระทำ การปฏิบัติ ที่ แสดงออกถึงความสามารถในการใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะ ต่าง ๆ ตามเกณฑ์การ ปฏิบัติ (Performance Criteria) ที่กำหนด เป็นการวัดอิงเกณฑ์ มีใช้องค์กลุ่ม และมี หลักฐานการ ปฏิบัติ (Evidence) ใช้ตรวจสอบได้ การวัดและประเมินผลฐานสมรรถนะนี้เน้นการประเมิน ตาม สภาพจริง (Authentic Assessment) จากสิ่งที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง และความก้าวหน้าในการ ปฏิบัติงาน เช่น การประเมินจากการปฏิบัติ (Performance Assessment) หรือการประเมินโดยใช้ แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio Assessment) รวมถึงการประเมินตนเอง (Self-Assessment) และ การประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment) การวัดและประเมินผลที่ใช้สถานการณ์เป็นฐาน เพื่อให้ บริบทการวัดและประเมิน เป็นสภาพจริงมากขึ้น เช่น อาจเตรียมบริบทเป็นข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว สถานการณ์จำลอง หรือสถานการณ์เสมือนจริงในคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถประเมินได้ หลายประเด็นในสถานการณ์เดียวกัน การประเมินไปตามลำดับขั้นของสมรรถนะที่กำหนด หากไม่ ผ่านจะต้องได้รับการซ่อมเสริมจนกระทั่งผ่าน จึงจะก้าวไปสู่ลำดับขั้นต่อไป สำหรับการรายงานผลนั้น เป็นการให้ข้อมูลพัฒนาการและความสามารถของ ผู้เรียนตามลำดับขั้นที่ผู้เรียนทำได้ตามเกณฑ์ที่ กำหนด

2.5.5 ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลการศึกษา

การวัดและประเมินผลการศึกษาเป็นหัวใจสำคัญอย่างหนึ่ง ที่ครูทุกคนจะต้องให้ความสนใจการวัดและประเมินผลการศึกษาเป็นกระบวนการวัดและประเมินผลการศึกษาทางปัญญา ความคิด หรือไม่ก็เป็นการวัดทางเจตคติ (Attitude) ความสนใจ (Interest) เชาวน์ปัญญา (Intelligence) ซึ่งมีลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลการศึกษา ดังนี้

2.5.5.1 การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดผลทางอ้อม (Indirect Measurement) การ วัดผลทางอ้อม เป็นการวัดคุณลักษณะที่แฝงอยู่ภายใน เช่น การวัดระดับสติปัญญาซึ่งเป็นคุณลักษณะ

ที่แฝงอยู่ภายใน แต่สติปัญญาเป็นตัวบอกว่าเราทำอะไรได้และทำอะไรไม่ได้เราต้องแสดงออกแล้วจึงจะวัดได้ การทดสอบจึงเป็นพฤติกรรมตอบสนองเพื่อนำมาแปลความหมายเป็นระดับสติปัญญาได้ ดังนั้นการวัดสติปัญญาจึงเป็นการวัดที่ไม่ใช่ที่ตัวปัญญาโดยตรงเป็นการวัดทางอ้อมเช่นเดียวกันเมื่อเป็นการวัดพฤติกรรม เพื่อวัดคุณค่าภายในซึ่งเป็นความสามารถของมนุษย์ จึงเป็นการวัดผลทางอ้อมด้วย

2.5.5.2 การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดที่ไม่สมบูรณ์ (Measurement is Incomplete)

การวัดผลการศึกษาไม่ว่าจะเป็นสาขาวิชาใด ข้อสอบที่สร้างขึ้นเป็นเพียงการสุ่มตัวอย่างของวิชานั้นไม่สามารถออกข้อสอบถามเนื้อหาวิชาทั้งหมดได้ ทั้งนี้ อาจจำกัดด้วยเวลาที่จริงแล้วเราต้องวัดพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเรียนรู้ทั้งหมด แต่ไม่สามารถทำได้จึงทำให้การวัดผลไม่สมบูรณ์ เช่นการเรียนภาษาอังกฤษระดับหนึ่ง คือระดับพื้นฐาน จะต้องเรียนรู้คำศัพท์ประมาณ 4,000 คำ แต่ข้อสอบชุดหนึ่งสามารถออกข้อสอบได้ประมาณ 50 ถึง 100 คำเท่านั้น ไม่สามารถวัดได้ทุกคำ กลุ่มคำที่เป็นข้อสอบเป็นเพียงกลุ่มตัวอย่างของการวัดเท่านั้นจึงสรุปได้ว่าการวัดผลการศึกษาไม่สมบูรณ์

2.5.5.3 การวัดผลการศึกษาเป็นค่าคะแนนสัมพัทธ์ (Relative Score) นักศึกษาสอบได้

คะแนน ร้อยละ 50 หมายความว่าอย่างไร นักศึกษามีความรู้เพียงครึ่งหนึ่งหรือไม่ นักศึกษามีความรู้ความสามารถปานกลางหรืออ่อน เราจะตีความหมายว่าอย่างไรในกรณีต่อไปนี้ ถ้าคะแนนที่ได้ร้อยละ 50 นั้น เป็นคะแนนสูงสุดของชั้นเพราะข้อสอบยาก นักศึกษาคนนี้นับได้ว่าเก่งที่สุดในชั้น และถ้าคะแนนดังกล่าวเป็นคะแนนต่ำสุดของห้อง จึงน่าจะเป็นคนที่อ่อนที่สุดในชั้น คะแนนที่ได้จากการตรวจข้อสอบหรือคะแนนดิบ (Raw Score) ไม่มีความหมายใดคะแนนดิบจะมีความหมายเมื่อทำให้เป็นค่าคะแนนสัมพัทธ์ คือเป็นคะแนนที่อิงกลุ่ม (Group Reference or Norm Reference) คะแนนจึงเป็นคะแนนที่ได้จากการตรวจข้อสอบและคะแนนที่บอกร้อยละไม่ได้ ต้องเป็นค่าคะแนนสัมพัทธ์ (Relative Score)

2.5.5.4 การวัดผลการศึกษา เป็นการวัดเพื่อการจัดพวก (Classification) คะแนนที่

แตกต่างกันทางตัวเลขเล็กน้อย เช่น 60 กับ 65 มีความแตกต่างกันเพียงไรผู้เรียนที่ได้คะแนนดังกล่าวจะมีความแตกต่างกันในด้านความรู้ความสามารถเท่ากับคะแนนที่แตกต่างกันแน่นอนหรือไม่ และเนื่องจากคะแนนดิบมีความหมายในตัวเลข การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดเพื่อการวัดจัดพวกหรือจัดกลุ่มเท่านั้น

2.5.6 การวัดผลทางการศึกษามีความคลาดเคลื่อน

บรรดาการวัดทั้งหลาย ไม่ว่าจะเป็นการวัดใด ๆ จะต้องมีความคลาดเคลื่อน การวัดผลทางการศึกษาก็เช่นเดียวกัน การวัดผลทางการศึกษาอาจเกิดความคลาดเคลื่อนจากเครื่องมือ วิธีการ และผู้วัดผล รวมทั้งผู้ที่ถูกวัดผลด้วย ผลที่ได้จากการวัดผลทางการศึกษาสามารถเขียนความสัมพันธ์

เพราะฉะนั้น นักวัดผลจะต้องตระหนักถึงความจริงข้อนี้จึงจะช่วยให้ผู้วัดผลมีความระมัดระวังในการใช้เครื่องมือ ความประณีตในการวัดผล รวมทั้งการให้ความระมัดระวังในการลงความเห็นด้วย

2.5.7 ความสำคัญของการวัดผลการศึกษา

การวัดผลการศึกษาเป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดเดียวที่สามารถลงความเห็นได้ว่าผลการเรียนเป็นตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และวัตถุประสงค์การสอนเพียงไร ซึ่งความสำคัญของการวัดผลการศึกษา มีดังนี้

- 1) เป็นเครื่องมือประเมินผลการเรียนของผู้เรียนที่สำคัญมาก เพราะช่วยบอกให้ทราบว่าผู้เรียนได้พัฒนาตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเพียงไร
- 2) ผลของการวัดผลทางการศึกษา เป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างขยันขันแข็ง (Actively) และกระตือรือร้นที่จะเรียนต่อไป
- 3) เป็นเครื่องมือที่จะให้ผู้เรียนได้รู้ทราบและประเมินความสามารถของตนเองได้
- 4) ครูสามารถทราบว่า ผู้เรียนได้พัฒนาด้านความรู้ความสามารถเพียงใด เมื่อเทียบกับผู้เรียนทั้งหมด
- 5) ครูสามารถทราบว่า ผู้เรียนคนใดจะต้องพัฒนาหรือซ่อมเสริมส่วนใด
- 6) จากการวิเคราะห์ ผลการทำข้อสอบของผู้เรียน ทำให้ทราบว่าต้องพัฒนาเครื่องมือวัดการศึกษาให้ดีขึ้นอย่างไร
- 7) จากการวัดผลการศึกษา ช่วยให้ครูสามารถพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 8) การวัดผลทางการศึกษา เป็นเครื่องมือชนิดเดียวที่ช่วยพิจารณาประเมินผลการเรียน เพื่อลงความเห็นตัดสินว่า ผู้เรียนคนใดสมควรได้ระดับผลการเรียนอะไร และผู้เรียนคนใดสมควรเรียนซ้ำในระบบการเรียนแบบหน่วยกิต ถือการสอบผ่านหรือเรียนซ้ำในแต่ละรายวิชา
- 9) การวัดผลทางการศึกษา เป็นเครื่องมือในการแนะแนวการศึกษาของฝ่ายแนะแนว
- 10) การวัดผลทางการศึกษา ช่วยพยากรณ์ผลการเรียนในอนาคตของผู้เรียนได้
- 11) การวัดผลทางการศึกษา ช่วยในการค้นหาอัจฉริยภาพบุคคล (Genius Person) และค้นหาผู้มีปัญญาร้างสรรค์ (Creative Person) อันเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีค่าของประเทศ
- 12) การวัดผลทางการศึกษา เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ช่วยผู้บริหารในการจัดการภายในสถาบันนั้น ๆ ได้

2.5.8 หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา

เครื่องมือวัดผลที่มีประสิทธิภาพสูง มีลักษณะสำคัญดังนี้

2.5.8.1 เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีความเที่ยง (Reliability)เครื่องมือวัดผลที่ดีไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ต้องได้ ผลของการวัดเท่ากัน หรือใกล้เคียงกันมากที่สุด จึงเชื่อได้ว่าเป็นเครื่องมือวัดค่าความเที่ยง

2.5.8.2 เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีความตรง (Validity)ความตรง (Validity) ของเครื่องมือวัดผล หมายถึง ความแม่นยำในการวัด ซึ่งได้ตรงตามที่ต้องการจะวัดผลหรือเป็นดัชนีของความไม่ผิดพลาดในการวัด ซึ่งช่วยให้การวัดผลมีความหมาย

2.5.8.3 เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีความเป็นปรนัย (Objectivity)ความเป็นปรนัย หมายถึง การตรวจให้คะแนนขึ้นอยู่กับสิ่งจะวัด กล่าวคือ เมื่อให้ข้อคำถามจากผู้สอบแล้ว ข้อคำถามนั้นจะได้รับการตรวจให้คะแนนได้เท่ากัน ไม่ว่าผู้ใดจะมาเป็นผู้ตรวจ หรือจะตรวจกี่ครั้งจะได้คะแนนเท่ากัน ดังนั้นเรียกว่ามีความเป็นปรนัย แต่ถ้าวัดการตรวจที่ผู้ตรวจอารมณ์ดีได้คะแนนมาก คราวใดอารมณ์เสียได้คะแนนน้อยไม่แน่นอนเช่นนี้เรียกว่า ไม่มีความเป็นปรนัย แต่มีความเป็นอัตนัย (Subjectivity)

2.5.8.4 เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีความสมดุล (Balance)เครื่องมือวัดผลที่ดีจะมีความพอเหมาะดีกับเนื้อหา เมื่อมีการสอนไปเพียงไร ก็มีการสอบเท่านั้น ไม่สอบเกินเนื้อหาที่สอนหรือเกินหลักสูตร

2.5.8.5 เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องมีความยุติธรรม (Fairness)เครื่องมือที่เป็นข้อสอบ ต้องให้ความยุติธรรมแก่ผู้สอบทุกคน ผู้สอบหลายชั้นเรียน แต่เนื้อหาที่สอนแตกต่างกันในวิชาเดียวกัน แต่วัดด้วยข้อสอบวัดชุดเดียวกัน ผู้ไม่ได้เรียนก็สอบไม่ได้หรือ ผู้ตอบได้ก็ไม่ได้มีความหมาย

2.5.8.6 เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องสะดวกต่อการปฏิบัติ (Practicality)เครื่องมือวัดผลที่ดีต้องสร้างขึ้นโดยคำนึงถึงสถานการณ์ที่จะใช้เครื่องมือ นั้น คำนึงถึงเวลาที่ใช้เวลาคุ้มค่าสำหรับการวัด เวลาที่เสียไปต้องมีความหมายต่อคุณประโยชน์ที่จะได้รับการสร้างเครื่องมือ ผู้ใช้ ผู้ตอบ และการให้คะแนนต้องสะดวก ถ้าเป็นข้อสอบ นอกจากจะมีความสะดวกแล้ว ยังมีความรู้สึกรู้ว่ามีคุณค่าและน่าใช้และน่าตอบด้วย

2.5.9 จุดมุ่งหมายของการวัดและการประเมินผล

จุดมุ่งหมายของการวัดและการประเมินผล มีหลายประการ ทรงศรี ตุ่นทอง. (2552) ดังนี้

2.5.9.1 ตรวจสอบความรู้พื้นฐานการวัดและการประเมินผลเป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มเรียนบทเรียนใหม่ เพราะเนื้อหาบางบทเรียนอาจต้องใช้ความรู้หรือทักษะพื้นฐานบางประการครูจึงต้องตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้หรือทักษะขั้นพื้นฐานมากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้ปรับพื้นฐานของผู้เรียนก่อนที่จะเรียนเรื่องต่อไป

2.5.9.2 พัฒนาการเรียนการสอนการวัดและประเมินผลการเรียน สามารถนำผลการประเมินมาพิจารณาว่าการเรียนการสอนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด เช่น อาจเป็นเพียงวิธีสอน สื่อการสอนหรืออื่น ๆ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาการสอนในครั้งต่อไป

2.5.9.3 วินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนการวัดและการประเมินผลสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนของผู้เรียนและการสอนของครู เช่น อาจใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเขียนภาษาไทยถ้าตรวจสอบแล้วพบว่าผู้เรียนทำผิดในเรื่องใดก็จะช่วยให้ครูได้รู้ข้อบกพร่องของผู้เรียนเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียน ในเรื่องนั้นๆ ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

2.5.9.4 ตัดสินผลการเรียนการประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน หรือการประเมินเพื่อสรุปคุณภาพการจัดการเรียนการสอนโดยพิจารณาว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้มากน้อยเพียงใดโดยนำผลการวัดตลอดภาคเรียนหรือตลอดปี ไปตัดสินผลขั้นสุดท้ายใน รูปเกรด เช่น A B C D E หรือ 4 3 2 1 0 เป็นต้น หรือในรูประดับคุณภาพ เช่น ผ่านยอดเยี่ยม, ผ่าน, ไม่ผ่าน หรือสอบได้, สอบตก เป็นต้น

2.5.9.5 จัดตำแหน่งหรือจัดประเภท การประเมินผลเพื่อการจัดตำแหน่งหรือจัดประเภทเป็นการนำผลที่ได้จากการวัดมาเปรียบเทียบกับจัดอันดับความสามารถของผู้สอบในกลุ่มเดียวกันเพื่อจะตอบว่ามีความรู้ความสามารถอยู่ในระดับใดของกลุ่ม เช่น เก่ง ปานกลาง อ่อน

2.5.9.6 ตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียน

การตรวจสอบพัฒนาการของผู้เรียน เป็นการตรวจดูว่าผู้เรียนมีพัฒนาการหรือเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นหรือไม่ โดยเปรียบเทียบผู้เรียนคนเดียวหรือกลุ่มเดียวกันในระยะเวลาที่ต่างกัน เช่น ก่อนเรียนกับหลังเรียน

2.5.9.7 พยากรณ์หรือทำนายการพยากรณ์เป็นการนำผลจากการวัดผลในปัจจุบันไปทำนายอนาคตว่าผู้เรียนจะเรียนสำเร็จหรือไม่ ในอนาคตควรจะเรียนอะไร มักนำไปใช้กับการแนะแนวหรือสอบคัดเลือกเพื่อศึกษาต่อ อาจใช้ผลการเรียนในอดีต หรือผลการสอบจากแบบทดสอบความถนัด (Aptitude Test) ทำนายก็ได้

2.5.8 ประเมินค่าการประเมินค่าเป็นการประเมินคุณภาพการศึกษาในภาพรวม เช่น ดูความเหมาะสมของหลักสูตรสถานศึกษา ดูการบริหารจัดการในโรงเรียนว่าเหมาะสมหรือไม่ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินนี้เป็นประโยชน์สำหรับผู้บริหาร เพื่อใช้วางแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษา

2.5.9 เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนการประเมินผลโดยเฉพาะการประเมินผลระหว่างเรียนสามารถนำมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนให้สูงขึ้น โดยนำผลการประเมินแจ้งให้ผู้เรียนทราบ เพื่อเร้าหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น อาจใช้วิธีซักถามหรือกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ (2563) ได้วิจัยเรื่อง พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ บทคัดย่องานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) หาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะปฏิบัติวิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องงานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP (3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะปฏิบัติด้วยกระบวนการสอน รูปแบบ MIAP ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ผู้เรียนจากวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง จำนวน 22 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ชุดฝึกทักษะปฏิบัติมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (81.02/80.08 จากเกณฑ์ 80/80) โดยมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7112 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.12 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน อีกทั้งยังมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.34 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28

ธนภัทร ศรีรัตนะ, นานน้ำ บัวคล้าย และชิตพล มังคลากุล (2567) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียด เรื่อง ไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติ t-test เทียบกับเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียดเรื่อง "ไมโครมิเตอร์วัดนอก" มีความเหมาะสมในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.66, SD = 0.48) โดยมีประสิทธิภาพสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนด (87.01/88.16 เทียบกับเกณฑ์ 80/80) และเมื่อนำไปใช้จริง นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 26.45 (SD = 0.41) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิรายุทธ วัดแก้ว, วรวุฒิ กังหัน และนานน้ำ บัวคล้าย (2567) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีด เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนวิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องการลับมีดกลึง เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมกับเกณฑ์ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 81.11 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 84.22 ผลการพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีด เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง วิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม 3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน วิชาเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่องการลับมีดเพื่อส่งเสริมทักษะการลับ

มีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรมกับเกณฑ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t = 17.57$, $df = 29$, $p = 0.00$)

สุระไกร เทพเดช และคณะ (2558) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะ เรื่องการใช้มัลติมิเตอร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะเรื่องการใช้มัลติมิเตอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.36/76.67 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการปฏิบัติหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

รุจิระวี กลมกลาง,ธนินทร์ รัตนโอฬาร และผดุงชัย ภูพัฒน์ (2558) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น เรื่องภาพฉายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะการเขียนแบบ วิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น เรื่องภาพฉายระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.67/84.11 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแบบ วิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น เรื่องภาพฉาย มีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังใช้ชุดฝึกสูงกว่าก่อนใช้ชุดฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรวงสุตา แสนดี (2561) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะการวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้วิธีสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พบว่า 1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้วิธีสอนแบบสืบสอบ 7E รวมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) มีประสิทธิภาพ 82.27/81.52 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E รวมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H ($X = 17.73$, $.D.S = 0.76$) สูงกว่าก่อนเรียน ($X = 7.52$, $.D.S = 1.02$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.053. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E รวมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H พบว่าคะแนนหลังเรียน ($X = 17.73$, $.D.S = 0.76$) สูงกว่าคะแนนหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ ($X = 14.78$, $.D.S = 1.08$) สรุปได้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ 7E รวมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H กับการสอนด้วยวิธีสอนแบบปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์ (2563) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระโน และงานเจาะด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.02/80.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ ยังพบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะดังกล่าวอยู่ที่ 0.7112 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้และทักษะปฏิบัติเพิ่มขึ้นในระดับร้อยละ 71.12 อันสะท้อนถึงความสามารถในการส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะนี้อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.34 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 แสดงถึงความพึงพอใจในเชิงบวกอย่างชัดเจน

ศุภวัฒน์ ธรรมวงศ์ศรี,เจริญวิษฐ์ สมพงษ์ธรรม และกนกกาญจน์ ศรีสุนทร (2564) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชางานปรับอากาศรถยนต์ เรื่อง คอมเพรสเซอร์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในรายวิชางานปรับอากาศรถยนต์ เรื่อง "คอมเพรสเซอร์" สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.15/83.48 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ระดับ 80/80 แสดงให้เห็นถึงคุณภาพและความเหมาะสมของชุดฝึกดังกล่าว นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะนี้ยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อีกทั้ง นักเรียนยังมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดฝึกทักษะดังกล่าวในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 4.64 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 สะท้อนให้เห็นว่าชุดฝึกทักษะนี้สามารถส่งเสริมทั้งการเรียนรู้และความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เฉลิมศักดิ์ ดัวงาม และคณะ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร สาขางานยานยนต์ ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีค่าประสิทธิภาพอยู่ที่ 72.22 : 80.46 ซึ่งอยู่ในระดับที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกดังกล่าวยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของชุดฝึกปฏิบัติในการส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน

สุรศักดิ์ ลิ้มวีระประจักษ์ (2559) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ชุดฝึกทักษะการประมาณการขันอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะการประมาณการขันอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียวที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ

อยู่ที่ร้อยละ 96.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะดังกล่าวสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของการเรียนการสอนอย่างชัดเจน อีกทั้งการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทักษะเฉพาะด้านการประมาณการขั้นอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียวยังพบว่ามีค่าเท่ากับ 100/100 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญ สุดท้าย ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะนี้อยู่ในระดับดีมาก สะท้อนให้เห็นถึงความเหมาะสมและประสิทธิภาพของชุดฝึกที่พัฒนาขึ้นได้อย่างชัดเจน

ชลันธรณ์ สุดอุดม (2566) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบ โดยใช้การเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.78, SD = 0.08) และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 2.62$, $df = 29$, $p = 0.00$)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ในครั้งนี้ เป็นรูปแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and development: R & D) มีกระบวนการดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ มีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนย่อยที่ 1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชาการพ่นสีรถยนต์

ขั้นตอนย่อยที่ 1.2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ มีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนย่อยที่ 2.1 ออกแบบกระบวนการสร้างชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

ขั้นตอนย่อยที่ 2.2 สร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

ขั้นตอนย่อยที่ 2.3 ประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

ขั้นตอนที่ 4 ใช้ชุดฝึกทักษะในการพ่นสีรถยนต์

การดำเนินการวิจัยทั้ง 4 ขั้นตอนมีรายละเอียดดังภาพที่ 3-1

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะการ พ่นสีรถยนต์ มีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนดังนี้	
วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
ขั้นตอนย่อยที่ 1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชาการพ่นสีรถยนต์ ขั้นตอนย่อยที่ 1.2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์	ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์
ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะในการพ่นสีรถยนต์ มีขั้นตอนย่อย 5 ขั้นตอนดังนี้	
วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
ขั้นตอนย่อยที่ 2.1 ออกแบบกระบวนการสร้างชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ ขั้นตอนย่อยที่ 2.2 สร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ ขั้นตอนย่อยที่ 2.3 ประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์	ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์
ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะในการพ่นสีรถยนต์	
วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
ขั้นตอนย่อยที่ 3.1 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะในการพ่นสีรถยนต์	ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์
ขั้นตอนที่ 4 ใช้ชุดฝึกทักษะในการพ่นสีรถยนต์	
วิธีดำเนินการวิจัย	ผลลัพธ์
ขั้นตอนย่อยที่ 4.1 ใช้ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

ภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงาน
พ่นสีรถยนต์ มีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนดังนี้

ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะงานพ่น
สีรถยนต์ มีขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนย่อยที่ 1.1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์มี
วิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ รายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชางานพ่นสีรถยนต์ รายงานแบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานพ่นสีรถยนต์
และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกสภาพปัญหาการ
จัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 1) โดยมีประเด็นดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน รายวิชางานพ่น
สีรถยนต์

ประเด็นที่ 2 ผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานพ่นสีรถยนต์

ประเด็นที่ 3 แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน
รายวิชางานพ่นสีรถยนต์

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ศึกษารายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา งานพ่นสี
รถยนต์ รายงานแบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานพ่นสีรถยนต์ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
กับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน

สร้างแบบบันทึกสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสี
รถยนต์

นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
ความเหมาะสมด้านการใช้ภาษาและความสอดคล้องในแต่ละประเด็นของแบบบันทึกสภาพปัญหาการ
จัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์

ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสาร
นิพนธ์ จัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษารายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชางานพ่นสีรถยนต์รายงานแบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานพ่นสีรถยนต์ และ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน แล้วทำการบันทึกลงในแบบ บันทึกตามประเด็นที่กำหนดไว้ในช่วงเวลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนย่อยที่ 1.2 ศึกษาแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ มีวิธีดำเนินการ วิจัย ดังนี้

แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกแนวทางการพัฒนา ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 2) มีประเด็นดังต่อไปนี้

ประเด็นที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ในการพ่นสีรถยนต์

ประเด็นที่ 2 การสังเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การพ่นสีรถยนต์

ประเด็นที่ 3 การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ตามกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม

ประเด็นที่ 4 แนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์

สร้างแบบบันทึกแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์

นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมด้านการใช้ภาษาและความสอดคล้องในแต่ละประเด็นของแบบบันทึกการศึกษาข้อมูล ที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ในงานพ่นสีรถยนต์

ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา สาร นิพนธ์ จัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ที่วิจัยได้ศึกษา เอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ แล้วทำการบันทึกลงในแบบบันทึกตามประเด็นที่กำหนดไว้ใน ช่วงเวลาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

การออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ มีขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนย่อยที่ 2.1 ออกแบบกระบวนการสร้างชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ (ข้อมูลในขั้นตอนที่ 1) และแนวคิดหลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

แบบบันทึกการออกแบบการสร้างและการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 3)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสังเกตพฤติกรรม (ฉบับที่ 4)

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบบันทึกการออกแบบการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 3) มีขั้นตอนดังนี้

ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเชิงวิศวกรรม การสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ และหลักการสร้างแบบบันทึก

สร้างแบบบันทึกตามกรอบองค์ประกอบของการออกแบบเชิงวิศวกรรมการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์

นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมด้านการใช้ภาษาและความสอดคล้องในแต่ละประเด็นของแบบบันทึกการศึกษาข้อมูล ที่ เกี่ยวกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมการสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะการพันสียยนต์

ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสาร นิพนธ์ จัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ช่วงเวลา ภาเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานปฏิบัติงานในงานพันสียยนต์ (ฉบับที่ 4)

วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ โดยสร้างตาราง วิเคราะห์หลักสูตรระบุจุดประสงค์ของแบบวัดภาคปฏิบัติ สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา หน่วย การเรียนจำนวนชั่วโมง และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของงานพันสียยนต์ (ขั้นตอนที่ 1 ขั้นที่ 1.1-1.2)

คัดเลือกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (ปฏิบัติ) ที่ต้องวัดภาคปฏิบัติ โดยใช้หลักการคัดเลือกจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ปฏิบัติ) ที่สำคัญเป็นหลักโดยการสร้างแผนผังการ สร้างแบบวัดภาคปฏิบัติ (Test Blueprint)

วิเคราะห์งานเพื่อกำหนดกิจกรรมที่จะวัดภาคปฏิบัติ จะประกอบ ไปด้วยงานที่ใช้วัดสอบภาคปฏิบัติ น้ำหนัก และเวลา (ชั่วโมง) ในแต่ละงานที่จะเกิดขึ้น สิ่งที่ต้อง พิจารณานี้งานอาจจะวัดได้หลายจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ก็สามารถทำได้

กำหนดวิธีการวัดและชนิดของเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ สุราษฎร์ พรหมจันทร์ (2552) กล่าวว่า เครื่องมือวัดภาคปฏิบัติส่วนใหญ่จะประกอบด้วย รูปภาพ แบบงาน วัสดุที่ใช้ทำชิ้นงาน ขนาดวัดดูที่ที่จะทำชิ้นงาน คำสั่ง รวมถึงข้อควรระวังต่าง ๆ ที่จะให้ผู้เรียนลงมือ ทำอยู่ในเอกสารเพียงหน้าเดียวก็ได้ ทั้งนี้แบบวัดภาคปฏิบัติมีลักษณะอย่างไรขึ้นอยู่กับงานที่จะให้ผู้เรียน ปฏิบัตินั้นเป็นอะไร อย่างไรก็ดี แบบวัดภาคปฏิบัตินั้น จำเป็นต้องใช้วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ร่วม ด้วย ฉะนั้นสิ่งสำคัญที่จะต้องพิจารณาถึงอยู่เสมอ ประกอบด้วย 1) เครื่องมือในการสอบของผู้สอบแต่ ละคนควรจะเป็นแบบเดียวกันหรือมีคุณภาพใกล้เคียงกันมากที่สุด การปฏิบัติทดสอบควรจะต้อง อยู่ภายในอาณาบริเวณการทำงานที่เหมือน ๆ กัน 2) ในการสอบครูจะต้องสังเกตการทำงานของ ผู้สอบ โดยใกล้ชิด ดังนั้นตัวข้อสอบภาคปฏิบัติ อาจต้องมีเครื่องมือช่วยเก็บข้อมูลอย่างอื่น สำหรับครูใช้ควบคู่ กันไปด้วย เช่น แบบประเมินผลงาน เป็นต้น

สร้างเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ จะประกอบไปด้วย 1)ใบสังเกต พฤติกรรม 2) ใบมอบหมายงาน 3) ใบงาน 4) แบบเก็บข้อมูลโดยการสังเกตการณ์

ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้

- 1) นายไพรัตน์ พรหมมา ข้าราชการ ศึกษาพิเศษเชี่ยวชาญ
หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงาน
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- 2) นายสิทธิชัย ชำนาญ ข้าราชการ ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและกรุงเทพมหานคร
- 3) นายธัชชัย อมรปิติโชติ ข้าราชการครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิค
เพชรบูรณ์
- 4) นายสุชาติ วงษ์โพธิ์ ข้าราชการครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพ
วิเชียรบุรี
- 5) นายเจริญ ทองหาญ ข้าราชการครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิค
เพชรบูรณ์

วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดพิจารณา กับ
ประเด็นการประเมิน (Index of item Objective Congruence : IOC) และพิจารณาเลือกข้อสอบ ที่
มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

ผู้วิจัยพิจารณาเกณฑ์การประเมินที่มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาของ
แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน ในงานพนัสนิเทศน์

นำแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน ในงานพนัสนิเทศน์ ไป
ทดลองใช้ (Implement) กับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 37 คน

นำแบบสังเกตพฤติกรรมตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์ โดยใช้ดัชนี
ความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Rater Agreement Index : RAI) เป็นวิธีที่ใช้ประเมินระดับ
ความเห็นพ้อง ของผู้ประเมินหลายคนที่ให้คะแนนรายการเดียวกัน โดยใช้สูตร

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

เมื่อ

- RAI คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน
- R_{1nk} คือ คะแนนที่ได้จากผู้ประเมินคนที่ 1 ในพฤติกรรมที่ k ($k=1,2,3,\dots,k$)
- R_{2nk} คือ คะแนนจากการประเมินคนที่ ในพฤติกรรมที่ k ($k=1,2,3,\dots,k$)
- K คือ จำนวนของพฤติกรรมบงชี้ทั้งหมด
- I คือ จำนวนของคะแนนทั้งหมดที่เป็นไปได้ (ตามเกณฑ์การให้คะแนน)
- การเก็บรวบรวมข้อมูล
- การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดัง

รายละเอียดต่อไปนี้

ติดต่อยื่นคำร้องขออนุมัติหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยด้าน
ต่างๆ จากงานบริหารวิชาการ ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

นำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยส่งให้ผู้บริหารของวิทยาลัย
ต่างๆ เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการเก็บข้อมูลงานวิจัย

ดำเนินการขอความอนุเคราะห์จากสถานศึกษาเพื่อขออนุญาตใน
การเก็บ ข้อมูลงานวิจัย

เก็บข้อมูลกับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
ปรับปรุง และจัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์
การวิเคราะห์ข้อมูล
การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content
Analysis)

ขั้นตอนย่อยที่ 2.2 สร้างชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้
แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูล ได้แก่ เอกสารที่ได้จากการสังเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1

และขั้นตอนที่ 2 ขั้นที่ 2.1

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 5)

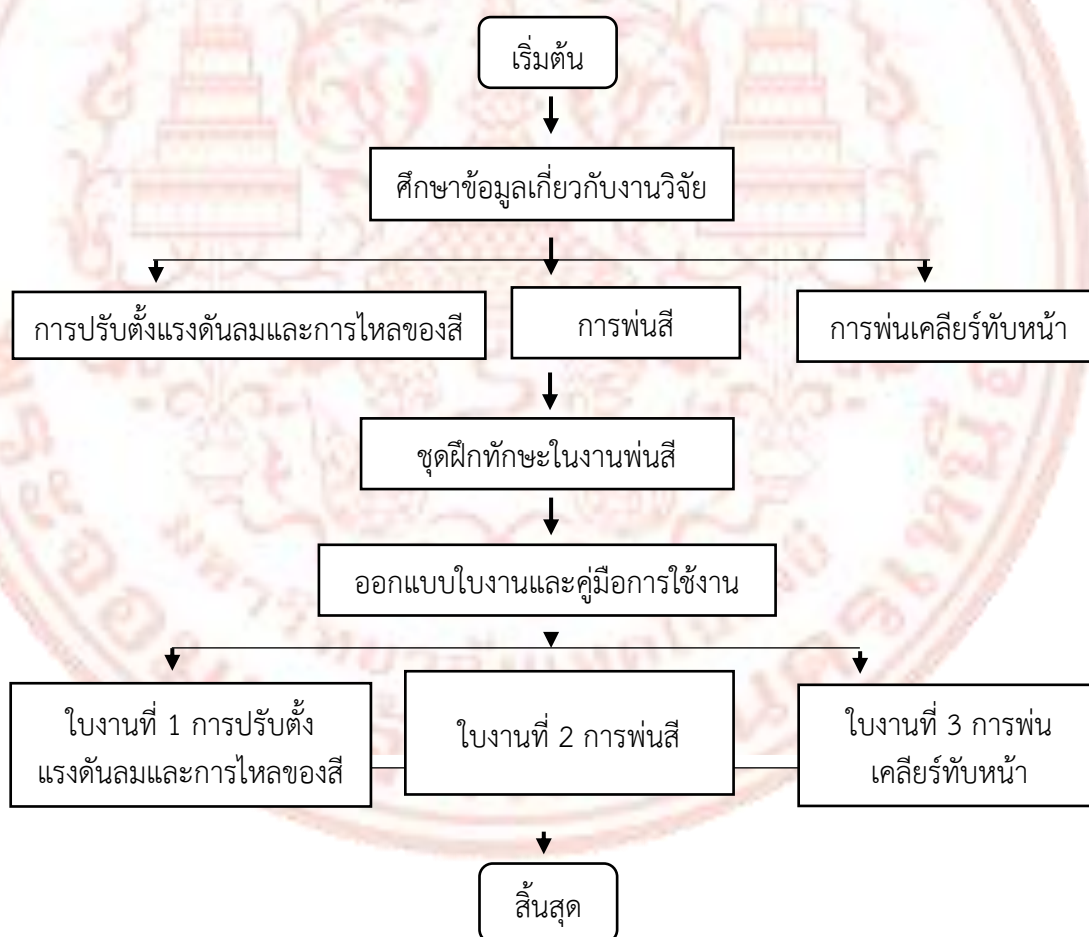
คู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 6)

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม

ข้อมูล

ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 5)

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับงานพ่นสีรถยนต์ การสร้างและพัฒนาชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ (ขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 ขั้นที่ 2.1)
2. กำหนดขอบเขตข้อจำกัดการพัฒนาชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์
3. รวบรวมข้อมูลโดยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้อง เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความ ตำราเอกสาร ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการออกแบบการสร้างชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ ซึ่งประกอบไปด้วย 1) การปรับตั้งแรงดันลมและการไหลของสี 2) การพ่นสี และ 3) การพ่นเคลียร์ทับหน้า
4. ทำการออกแบบร่างเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3-2



ภาพที่ 3-2 ขั้นตอนการดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะ

- 5) ดำเนินการสร้างชุดฝึกพ่นสีรถยนต์ โดยการออกแบบให้เหมาะสมกับการเรียนรู้

1) เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย ชุดฝึกทักษะพ่นสีรถยนต์ ปืนพ่นสีชนิดแบบไหลลง มีหัวปืนขนาด 1.3 มม. ปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงาชนิดแบบไหลลง มีหัวปืนขนาด 1.4 มม. สายลม ขนาด 6.5 มม. ชุดพ่นสี หน้ากากป้องกันสารเคมี ถุงมือยางไนโตร เครื่องชั่งดิจิตอล ถ้วยผสมสี ทินเนอร์ อะคลิลิก สีพ่นรถยนต์2k เคลียร์เคลือบเงา ดังภาพที่ 3-3



ภาพที่ 3-3 เครื่องมือและอุปกรณ์

2) เช็ดทำความสะอาดคราบไขมันแลฝุ่นชุดฝึกทักษะโดยใช้น้ำยาละลายคราบไขมัน ดังรูปที่ 3-4



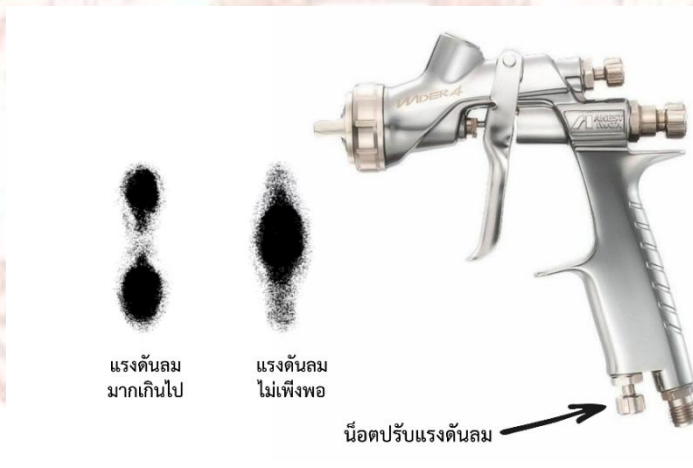
ภาพที่ 3-4 เช็ดทำความสะอาดคราบไขมัน

3) ผสมสีทับหน้ากับทินเนอร์ โดยใช้เครื่องชั่ง Digital ดังภาพที่ 3-5



ภาพที่ 3-5 ผสมสีทับหน้ากับทินเนอร์

4) ปรับตั้งแรงดันลมในการพ่นสี ปรับแรงดันลม โดยการหมุนน็อตเข้าแรงดันลดลง สีที่พ่นออกจะไม่ค่อยแตกละอองฝอย แต่ถ้าปรับแรงดันลมด้วยการคลายสกรูจะได้ปริมาณสีมากขึ้น ทว่าการปรับแรงดันลมจะสัมพันธ์กับการปรับรูปร่างสี ระยะห่างของปืน และความเร็วในการเดินปืนพ่นสีด้วย ทั้งนี้ในคู่มือมักจะระบุแรงดันลมที่เหมาะสมในการพ่นสี ดังภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-6 การปรับตั้งแรงดันลมและการไหลของสี

5) ปรับปริมาณเนื้อสีที่พ่น หมุนน็อตออกเนื้อสีจะออกมากขึ้น หมุนน็อตเข้าเนื้อสีจะออกน้อยลง ดังภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-7 การปรับตั้งแรงดันลมและการไหลของสี

6) การพ่นสีและการพ่นเคลียร์ทับหน้า

เดินปืนพ่นสีให้ขนานและตั้งฉากกับชิ้นงาน ระยะห่างกับความเร็วต้องสัมพันธ์กัน โดยทั่วไประยะการพ่นสีระหว่างวัตถุกับปืนพ่นสีควรอยู่ที่ประมาณ 6-8 นิ้ว เพราะถ้าพ่นใกล้เกินไปสีจะไหลได้ง่าย หากพ่นไกลเกินไปจะมีละอองสีเกิดขึ้นทำให้เกิดสีเป็นเม็ดได้ (Overspray) และพยายามรักษาระยะห่างในการพ่นสีให้อยู่ในระดับเดียวกันทั้งตัววัตถุ เดินปืนพ่นสีด้วยความเร็วที่สม่ำเสมอ การพ่นสีให้เริ่มพ่นบริเวณด้านขอบของชิ้นงานก่อนเสมอ ดังภาพที่ 3-8



ภาพที่ 3-8 การพ่นสีจริงและเคลือบเคลียร์

7) ใบเนื้อหา เป็นเอกสารที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลหรือสาระสำคัญของบทเรียน เรื่อง การพ่นสีรถยนต์ การปรับตั้งแรงดันลมในการพ่นสี การปรับการไหลของสี วิธีการพ่นสีและ

เคลียร์เคลือบเงา เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนสามารถนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการพ่นสีรถยนต์ได้
แสดงดังภาพที่ 3-9

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบเนื้อหา	1/6
 รูปที่ 2.1 ปืนพ่นสี (ที่มา https://www.fnengineering.com)		ปืนพ่นสี ปืนพ่นสีเป็นเครื่องมือช่างที่ใช้ในการตกแต่งชิ้นงาน ช่วยให้ทำงานสีได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ได้งานออกมาเรียบเนียนสวย ใช้ได้ทั้งกับงานไม้, งานโลหะ, พ่นสีรถยนต์ ปืนพ่นสีมีทั้งแบบใช้กับปั๊มลมและไฟฟ้า โดยปืนพ่นสีที่ใช้กับปั๊มลมมีหลากหลายรุ่นให้เลือกใช้ตามลักษณะของงาน มีดังนี้ ประเภทของปืนพ่นสี แบ่งออกเป็นทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่ 1. ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (Pressure Feed) 2. ปืนพ่นสีแบบไหลลง (Gravity Feed) 3. ปืนพ่นสีแบบดูด (Suction Feed) 1. ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (Pressure Feed) ปืนพ่นสีแบบแรกนี้จะเป็นการรับสีผ่านสายที่ต่อมาจากถังอัดแรงดัน ซึ่งปืนพ่นสีชนิดนี้ นิยมใช้กับเครื่องพ่นสีแบบไม่ใช้ลม (Airless Spray) เพราะปืนพ่นสีชนิดนี้จะให้ความเข้มข้นสีที่สูง ให้งานพ่นสีมีความรวดเร็วยิ่งยวด เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความหนาของสีมาก อย่างเช่น พ่นสีอาคาร หรือ พ่นกันสนิมตัวถังรถยนต์	
 รูปที่ 2.2 ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (ที่มา https://www.anestiwatthailand.com)		การพัฒนาชุดฝึกทักษะ : ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญตัด สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา : อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวดี ยะนิล	

ภาพที่ 3-9 ใบเนื้อหา

8) ใบคู่มือ สำหรับครูผู้สอนสามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยสอน ทั้งในภาคทฤษฎี และ ภาคปฏิบัติ โดยมี กิจกรรมของครูสอน กิจกรรมของผู้เรียน ขั้นตอนการปฏิบัติ และการประเมินผลที่ สามารถวัดผลทักษะของนักเรียนได้ แสดงดังภาพที่ 3-10

	วิชา : งานพันธุกรรม	ภาควิทยาศาสตร์ เครื่องกล	
	เรื่อง : การพันธุกรรมและการพันธุกรรม	คู่มือครู	1/1
คู่มือครูสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันธุกรรม สำหรับนักเรียน ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ให้เนื้อหาวิชา งานพันธุกรรม เรื่อง การพันธุกรรมและการพันธุกรรม ดังนี้ 1. ขั้นทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา ในขั้นตอนนี้ ผู้สอนเริ่มด้วยการบรรยายเรื่องการพันธุกรรมและการพันธุกรรมเคลือบเงา พร้อมทั้งตั้งคำถามเกี่ยวกับวิธีการพันธุกรรมแต่ละประเภท ผู้เรียนตอบคำถามและอธิบายวิธีการพันธุกรรม โดยใช้ชุดฝึกทักษะในงานพันธุกรรมเป็นสื่อการสอนวัดผลจะประเมินความเข้าใจของผู้เรียน เพื่อประเมินความรู้และการวิเคราะห์ 2. ขั้นวิเคราะห์และแก้ปัญหา ผู้สอนได้บรรยายเกี่ยวกับสีและเคลือบเงาเคลือบเงาแต่ละชนิด โดยให้นักเรียนศึกษาและแยกประเภทของสีแต่ละชนิด นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าสีและเคลือบเงา ได้แก่ สี 1K สี 2K จากนั้นตอบคำถามเกี่ยวกับการพันธุกรรมในแต่ละชนิด และการนำไปใช้ที่เหมาะสม 3. ขั้นเสนอแนวทางการแก้ปัญหา ผู้สอนได้บรรยายเกี่ยวกับการผสมสี การพันธุกรรมและการพันธุกรรมเคลือบเงาแต่ละชนิด พร้อมทั้งตั้งคำถามเกี่ยวกับคุณสมบัติของสีที่เหมาะสมในการพันธุกรรม นักเรียนทำการศึกษาและปฏิบัติงานพันธุกรรม จากนั้นตอบคำถามเกี่ยวกับวิธีการพันธุกรรมให้เกิดความงาม 4. ขั้นสรุปหลักการและวิธีการแก้ปัญหา ในขั้นสรุปหลักการและวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการพันธุกรรมและการพันธุกรรมเคลือบเงา ผู้สอนได้บรรยายเกี่ยวกับวิธีการพันธุกรรมและเคลือบเงาเคลือบเงา ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการพันธุกรรมและเคลือบเงาเคลือบเงาให้นักเรียนเลือกวิธีที่สามารถปฏิบัติได้ในโรงงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในวิธีการนี้ได้ดียิ่งขึ้น นักเรียนจึงทำการศึกษาค้นคว้าวิธีการพันธุกรรมและเคลือบเงาอย่างละเอียดจากนั้น นักเรียนได้เลือกวิธีการพันธุกรรมและเคลือบเงาที่เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียน 5. ขั้นนำหลักการและวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ ผู้สอนได้ดำเนินการควบคุมนักเรียนในการสอบการพันธุกรรมและเคลือบเงาเคลือบเงา โดยจัดทำแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก เพื่อประเมินความเข้าใจและความรู้ของนักเรียนในเรื่องนี้ หลังจากการสอบเสร็จสิ้น ผู้สอนได้ทำการรวบรวมชิ้นงานปฏิบัติที่นักเรียนได้ทำไว้ ซึ่งเป็นการแสดงถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้หลักการที่ได้เรียนรู้ในวิธีการพันธุกรรมและเคลือบเงาเคลือบเงา สุดท้าย นักเรียนต้องนำชิ้นงานปฏิบัติส่งให้กับครูผู้สอน เพื่อประเมินคุณภาพของการปฏิบัติงาน การทดสอบนี้เป็นวิธีการที่สำคัญในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ คู่มือฉบับนี้สามารถปรับใช้ได้ตามบริบทของผู้เรียนและความพร้อมของสถานที่ในการปฏิบัติงานจริง			
ชุดฝึกทักษะในงานพันธุกรรม	ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด		
แผนงานวิชาวิศวกรรมเครื่องกล	อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวิทย์ ยะนิล		

ภาพที่ 3-10 ใบคู่มือ

9. ใบมอบหมายงาน เป็นเอกสารที่ใช้ในการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมในการเรียนการสอน และสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการทดสอบภาคปฏิบัติ โดยมี กิจกรรมการเรียนรู้ ภาคปฏิบัติเรื่องการปรับตั้งแรงดันลม การปรับตั้งการไหลของสี การพันธุกรรม การพันธุกรรมเคลือบเงา แสดงดังภาพที่ 3-11

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบมอบหมายงาน	1/6
คำสั่ง 1. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจนเข้าใจ 2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อม 3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของใบมอบหมายงาน			
วัสดุ/เครื่องมือ/อุปกรณ์			
1. ชุดพ่นสี	7. ปืนพ่นสีจริง ขนาด 1.3 มม.	13. ทินเนอร์ AAA	
2. หน้ากากพ่นสี	8. ปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงา ขนาด 1.4 มม	14. ถาดสแตนเลสหรืออลูมิเนียม	
3. ถุงมือผ้า	9. สายลม	15. แปรงทำความสะอาด	
4. ถุงมือยาง	10. สีจริงสำหรับพ่น	16. หัวเป่าลม	
5. แว่น	11. เคลียร์สำหรับพ่น	17. ผ้าเหนียว	
6. หมวก	12. ทินเนอร์ อคิลิก หรือทินเนอร์ 2K	18. เครื่องชั่งระบบดิจิทัล	
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน			
		ขั้นตอนที่ 1 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมปฏิบัติงาน	
		ขั้นตอนที่ 2 เตรียมชุดพ่นสีให้พร้อมใช้งาน	
		ขั้นตอนที่ 3 ชัดและทำความสะอาดพื้นผิวให้เรียบ	
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

ภาพที่ 3-11 ใบมอบหมายงาน

10. ใบสังเกตพฤติกรรม เป็นเอกสารที่ใช้บันทึกและประเมินพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score โดยมีองค์ประกอบหลัก คือ ขั้นตอนการปฏิบัติ ขั้นตอนการปฏิบัติ และชั้นเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงาน แสดงดังภาพที่ 3-12

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลือบ	ใบสังเกตพฤติกรรม	1/7	
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นเตรียมการปฏิบัติ				
1. การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึง การเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ ไม่มีการปฏิบัติ
2. การเตรียมชุดฝึกทักษะ ดังนี้ 1) ตรวจสอบความเรียบเนียน 2) ใช้กระดาษทรายขัดพื้นผิวชิ้นงาน 3) เป่าฝุ่นทำความสะอาด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ตรวจสอบความเรียบเนียน 2) ใช้กระดาษทรายขัดพื้นผิวชิ้นงาน 3) เป่าฝุ่นทำความสะอาด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
3. การผสมสีจริงกับสารละลายตามน้ำหนักที่กำหนด	☐ ผสมสีจริงกับสารละลายตามน้ำหนักที่กำหนดได้ตามปริมาณที่กำหนด	☐ ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนดแต่ไม่เกิน 10 กรัม	☐ ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนดแต่ไม่เกิน 20 กรัม	☐ ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนดมากกว่า 30 กรัม
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวิทย์ ยะนิล		

ภาพที่ 3-12 ใบสังเกตพฤติกรรม

ออกแบบการทดลอง เป็นกระบวนการวางแผนและกำหนดโครงสร้างของการทดลอง เพื่อหา ประสิทธิภาพของนักเรียน โดยมี กลุ่มทดลองที่ 1 การทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ประกอบด้วย นักเรียนระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน และระดับอ่อน 1 คน รวม 3 คน กลุ่มทดลองที่ 2 การ ทดสอบประสิทธิภาพกลุ่ม ประกอบด้วยนักเรียนระดับเก่ง 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับอ่อน 3 คน รวม 9 คน และกลุ่มทดลองที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพ

ภาคสนาม จำนวน 25 คน แบบคณะกรรมการ ดำเนินการสร้างชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ ประกอบด้วย ใบเนื้อหา ใบคู่มือ ใบมอบหมายงาน และใบสังเกตพฤติกรรม ดังภาพที่ 3-13



ภาพที่ 3-13 ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

คู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 6)

ศึกษาองค์ประกอบของชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์

รวบรวมข้อมูล โดยการศึกษาข้อมูลเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
บทความ ตำราเอกสาร ต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ประกอบการออกแบบการสร้างคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ
การพ่นสีรถยนต์

สร้างคู่มือประกอบการใช้งานชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์ให้กับ
ครูผู้สอนและผู้ใช้งาน โดยประกอบด้วย ส่วนนำ ส่วนเนื้อหา และส่วนสรุป

นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

วางแผนการสร้างชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์และคู่มือการใช้
ชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์

นำเสนอแผนการสร้างชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ และคู่มือ
ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ ให้อาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความ ถูกต้องความ
เหมาะสม

ปรับปรุงแก้ไขแผนการสร้างชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ และคู่มือ
การใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ ตามคำแนะนำอาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์

สร้างชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ และคู่มือการใช้ชุดฝึก ชุดฝึก
ทักษะการพ่นสีรถยนต์

นำเสนอชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ
งานพ่นสีรถยนต์ ให้อาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความ เหมาะสม

ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษานิพนธ์ พร้อม
จัดทำชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ ร่วมกับการเรียนรู้เชิงวิศวกรรม และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะงาน
พ่นสีรถยนต์ ฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content
Analysis)

ขั้นตอนย่อยที่ 2.3 ประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะในการพ่นสีรถยนต์โดยผู้เชี่ยวชาญ
มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์สอนในโรงงานพ่นสีรถยนต์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี และสำเร็จการศึกษาไม่น้อยกว่าระดับปริญญาโท ในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือมีตำแหน่งครู วิทยฐานะระดับชำนาญการพิเศษ ขึ้นไป โดยมีรายชื่อดังต่อไปนี้

- 1) นายไพรัตน์ พรหมมา ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ
หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- 2) นายสิทธิชัย ชำนาญ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- 3) นายธัชชัย อมรปิโตโชติ ข้าราชการครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
- 4) นายสุชาติ วงษ์โพธิ์ ข้าราชการครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี
- 5) นายเจริญ ทองหาญ ข้าราชการครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ และคู่มือการใช้ชุดฝึกงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 9) ประกอบด้วย 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานสำหรับผู้ตอบ

ตอนที่ 2 สอบถามความเหมาะสมของทักษะงานพ่นสีรถยนต์ และคู่มือการใช้ชุดฝึกทักษะ ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับดังนี้

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

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เป็นแบบปลายเปิด

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ศึกษาแนวคิดหลักการสร้างเครื่องมือแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการผันสระยนต์และคู่มือการใช้ชุดฝึก ทักษะงานผันสระยนต์ โดยมีกรอบการประเมินดังนี้

2) วางแผนการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการผันสระยนต์และคู่มือการใช้ชุดฝึก เป็นข้อคำถาม โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 สอบถามความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการผันสระยนต์และคู่มือการใช้ชุดฝึก ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับเกี่ยวกับ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ เป็นแบบปลายเปิด

3) สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการผันสระยนต์และคู่มือการใช้ชุดฝึก

4) นำเสนอแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะการผันสระยนต์และคู่มือการใช้ชุดฝึกที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสม และการใช้ภาษา

5) ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และตรวจสอบความถูกต้อง

6) นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. นายรัชชัย อมรปิติโชติ | ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูเชี่ยวชาญ
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ |
| 2. นายเจริญ ทองหาญ | ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ |
| 3. นายสุชาติ วงษ์โพธิ์ | ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี |
| 4. นายรณเชษฐ์ ชัดคำ | ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคคูตรดิตถ์ |
| 5. นายประดล ยอดญาณะ | ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคคูตรดิตถ์ |
| 6. ว่าที่ ร้อยตรีนิสันต์ ภาเต็ม | ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ |

- | | |
|------------------------|--|
| 7. นายธรรมบุญ ขำจิตต์ | สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี
ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการ |
| 8. นายกิตติชัย นุ่นโต | สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครูชำนาญการ |
| 9. นายกิตติพร ม่วงพริบ | สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
ตำแหน่ง พนักงานราชการครู |
| | สถานที่ทำงาน วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี |

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

7) ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จัดพิมพ์ และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ติดต่อยื่นคำร้องขออนุมัติหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยด้านต่าง ๆ จากงานบริหารวิชาการ ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2) นำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญส่งให้ผู้เชี่ยวชาญและประสานงานกำหนดวันเวลาในการเก็บข้อมูล

3) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวันและเวลาดังกล่าว

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณหา ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มี ความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย (Mean) ดังสมการที่ 3 – 2

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

เมื่อ $\bar{x}$ คือ ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

n คือ จำนวนคนทั้งหมด

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 3-3 โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี ,2546)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (xi - \bar{x})^2}{n}} \quad (3-3)$$

เมื่อ SD คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

xi คือ ค่าของข้อมูลแต่ละตัวหรือจุดกึ่งกลางชั้นแต่ละตัว

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ชุดฝึกทักษะการผันสรยนต์

กลุ่มทดลอง

กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่เรียนรายวิชาการผันสรยนต์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 37 คน ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของการหาประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์,2556) โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ชุดชุดฝึกทักษะงานผันสรยนต์ (ฉบับที่ 10)

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบ ประเมิน 4 ตัวเลือก ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 5)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ติดต่อยื่นคำร้องขออนุมัติหนังสือถึงผู้อำนวยการวิทยาลัยเพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัย จากงานบริหารวิชาการ ของภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2) นำหนังสือส่งผู้อำนวยการวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์และประสานงานกำหนดวันเวลาในการเข้าเก็บข้อมูล กับผู้เกี่ยวข้อง

3) วางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทดลองใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ ในการหาประสิทธิภาพ โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

ขั้นตอนการทดลองที่ 1 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มีนักเรียนระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน ระดับอ่อน 1 คน รวม 3 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 60/60

ขั้นตอนการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มี นักเรียนระดับเก่ง 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับอ่อน 3 คน รวม 9 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 70/70

ขั้นตอนการทดลองที่ 3 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน จำนวน 30 คน แบบผลสัมฤทธิ์ โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80

4) ดำเนินขั้นตอนการทดลองที่ 1 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มีนักเรียนระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1 คน ระดับเก่ง 1 คน ระดับอ่อน 1 คน รวม 3 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 60/60 โดยนำเสนอผล 3 ประเด็น ประกอบด้วย 4.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นตอนการทดลองที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) 4.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ และ 4.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ โดยมี รายละเอียดดังนี้

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

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

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน			รวม (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
	งานที่ 1	งานที่ 2	งานที่3		
1	7	7	8	22	23
2	7	7	6	20	22
3	8	7	7	22	22
รวม				64	67
ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ เท่ากับ 71.11/74.44					

4.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-2

ตาราง 3-2 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์

ประเด็นการสังเกต	ผลการสังเกต
การใช้งานชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์	นักเรียนมีพฤติกรรม ขาดทักษะในการเรียน เนื่องจากมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่ เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียนและ เนื่องจาก ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจำกัด และมีสื่อการเรียนการสอนชุดฝึกทักษะปฏิบัติที่ ชำรุดเสียหายทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะ ได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา
ข้อเสนอแนะอื่นๆ	

4.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-3

ตาราง 3-3 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการผันสระยณต์

ประเด็น	ประเด็นที่ปรับปรุงแก้ไข
รายละเอียดของใบสั่งงานไม่ชัดเจน	ปรับปรุงรายละเอียดใบสั่งงานให้ชัดเจน อธิบายนักเรียนเกี่ยวกับใบสั่งงานเพิ่มมากขึ้น

5) ดำเนินขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่มี นักเรียนระดับเก่ง 3 คน ระดับปานกลาง 3 คน และระดับอ่อน 3 คน รวม 9 คน โดยกำหนดเกณฑ์ 70/70 โดยนำเสนอผล 2 ประเด็น ประกอบด้วย 5.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) 5.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะงานผันสระยณต์ และ 5.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะงานผันสระยณต์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

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

ตาราง 3-4 ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน			รวม (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
	งานที่ 1	งานที่ 2	งานที่ 3		
1	8	8	7	23	25
2	8	7	8	23	22
3	8	7	7	22	22
4	8	8	9	25	23
5	8	7	8	23	22
6	7	8	8	23	23
7	8	8	8	24	25
8	7	8	8	23	24
9	7	7	8	22	24
รวม				208	210
ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะงานผันสระยณต์ 77.04/77.78 เท่ากับ 80/80					

5.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-5

ตาราง 3-5 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์

ประเด็นการสังเกต	ผลการสังเกต
การใช้งานชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์	นักเรียนสับสนขั้นตอนการปฏิบัติงานการพ่นสี จากสาเหตุการลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน
ข้อเสนอแนะอื่นๆ	

5.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-6

ตาราง 3-6 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์

ประเด็น	ประเด็นที่ปรับปรุงแก้ไข
การลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ไม่ครบถ้วน	ปรับปรุงการลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานให้ครบถ้วน

6) ดำเนินขั้นการทดลองที่ 3 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน จำนวน 30 คน แบบความสามารถ โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 โดยนำเสนอผล 3 ประเด็น ประกอบด้วย 6.1) ผลคะแนนการทดลองขั้นการทดลองที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) 6.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ และ 6.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

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

ตาราง 3-7 ผลคะแนนการทดลองชิ้นการทดลองที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)

ผู้เรียน	คะแนนระหว่างเรียน			รวม (30 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (30 คะแนน)
	งานที่ 1	งานที่ 2	งานที่ 3		
1	7	8	7	22	24
2	6	7	8	21	22
3	6	6	7	19	24
4	7	8	7	22	23
5	8	7	6	21	22
6	7	8	8	23	23
7	8	8	8	24	25
8	7	8	8	23	24
9	8	9	8	25	23
10	8	8	9	25	26
11	7	8	8	23	27
12	8	7	9	24	25
13	7	9	7	23	25
14	8	8	7	23	25
15	8	7	7	22	25
16	8	8	7	23	23
17	8	8	7	23	24
18	7	7	8	22	22
19	8	8	7	23	24
20	8	7	8	23	22
21	7	8	8	23	24
22	8	7	8	23	22
23	8	8	7	23	24
24	7	8	8	23	24
25	8	7	7	22	22
รวม				568	594
ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะงานพันธุกรรมดี เท่ากับ 80.40/84.13					

6.2) ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-8

ตาราง 3-8 ผลการสังเกตการใช้ชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์

ประเด็นการสังเกต	ผลการสังเกต
การใช้งานชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์	การใช้ชุดฝึกพบว่า นักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามขั้นตอน
ข้อเสนอแนะอื่นๆ	

6.3) ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ มีรายละเอียดดังตารางที่ 3-9

ตาราง 3-9 ผลการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์

ประเด็น	ประเด็นที่ปรับปรุงแก้ไข
การใช้ชุดฝึกทักษะพบว่านักเรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามขั้นตอน	ครูผู้สอนพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ MIAP ซึ่งมีข้อดี คือ ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ผ่านการลงมือปฏิบัติฝึกทักษะช่วยพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \times 100 \quad (3-2)$$

เมื่อ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหรืองานที่ทำระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการประเมินหลังเรียนและประเมินงานสุดท้าย

N แทน จำนวนผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 4 ใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ มีขั้นตอนดังนี้

ใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนที่เรียนแผนกวิชาเครื่องกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2567 จำนวน 216 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ กำลังเรียนในปีการศึกษา
2567 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 26 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

- 1) ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 10)
- 2) แบบสังเกตพฤติกรรม ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ (ฉบับที่ 5)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบ One-Shot Case Study (ล้วน
สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทดลองโดยการให้ชุดฝึกทักษะและ
แบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทำการเก็บข้อมูลหลังการทดลอง โดยมีแผนการทดลอง ดัง
ตารางที่ 3-10

ตาราง 3-10 แบบแผนการทดลอง

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

R หมายถึง กลุ่มตัวอย่าง

X หมายถึง การทดลอง

T หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

- 1) ทำการชี้แจงการใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ กับนักเรียนกลุ่มทดลอง
- 2) ให้นักเรียนกลุ่มทดลองใช้ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อเก็บข้อมูลหลังจากเรียน วิชางานพ่นสีรถยนต์
- 3) ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำใบงาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อเก็บข้อมูล
- 4) ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำการทดสอบวัดผลหลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์ (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดฝึกทักษะการพ่นสีรถยนต์

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยมี } df = n - 1 \quad (3-8)$$

เมื่อ

$\bar{X}$	คือ	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
μ_0	คือ	เกณฑ์ร้อยละ 80
s	คือ	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
n	คือ	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
df	คือ	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ และเพื่อเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะเทียบกับเกณฑ์การพัฒนาชุดฝึกทักษะดังกล่าว ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามขั้นตอนการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาศาภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวทางการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

4.2 ผลการออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

4.3 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

4.4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

4.1 ผลการศึกษาศาภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ผลการศึกษาศาภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาข้อมูลจากรายงานการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ รายงานแบบบันทึกผลการเรียนและประเมินผลรายวิชางานพ่นสีรถยนต์ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน มีผลการดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 4-1

ตาราง 4-1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์

ประเด็นการศึกษา	ผลการศึกษา
1. สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์	นักเรียนมีพฤติกรรม ขาดทักษะในการเรียน เนื่องจากมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน และ เนื่องจากระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจำกัด และมีสื่อการเรียนการสอนชุดฝึกทักษะปฏิบัติที่ชำรุดเสียหายทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา
2. ผลการเรียนรู้และประเมินผล วิชางานพ่นสีรถยนต์	นักเรียนสับสนขั้นตอนการปฏิบัติงานการพ่นสี จากสาเหตุการลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน
3. แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์	ครูผู้สอนพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ MIAP ซึ่งมีข้อดี คือ ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ผ่านการลงมือปฏิบัติฝึกทักษะ ช่วยพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

4.2 ผลการออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับ

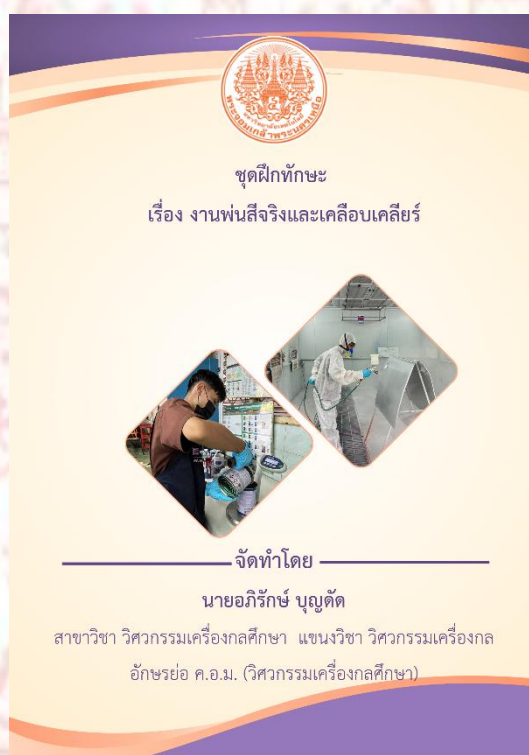
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ผลการออกแบบและพัฒนา ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 ผลการออกแบบชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีรายละเอียด ดังภาพที่ 4-1 - 4-6



ภาพที่ 4-1 ชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์



ภาพที่ 4-2 หน้าปกชุดฝึกทักษะ

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบเนื้อหา	1/6
 รูปที่ 2.1 ปืนพ่นสี (ที่มา https://www.fnengineering.com) ปืนพ่นสี ปืนพ่นสีเป็นเครื่องมือช่างที่ใช้ในการตกแต่งชิ้นงาน ช่วยให้ทำงานได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ได้งานออกมาเรียบเนียนสวย ใช้ได้ทั้งกับงานไม้, งานโลหะ, พ่นสีรถยนต์ ปืนพ่นสีมีทั้งแบบใช้กับปั๊มลมและไฟฟ้า โดยปืนพ่นสีที่ใช้กับปั๊มลมมีหลากหลายรุ่นให้เลือกใช้ตามลักษณะของงาน มีดังนี้ ประเภทของปืนพ่นสี แบ่งออกเป็นทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่ 1. ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (Pressure Feed) 2. ปืนพ่นสีแบบไหลลง (Gravity Feed) 3. ปืนพ่นสีแบบดูด (Suction Feed) 1. ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (Pressure Feed) ปืนพ่นสีแบบแรกนี้จะเป็นการรับสีผ่านสายที่ต่อมาจากถังอัดแรงดัน ซึ่งปืนพ่นสีชนิดนี้ นิยมใช้กับเครื่องพ่นสีแบบไม่ใช้ลม (Airless Spray) เพราะปืนพ่นสีชนิดนี้จะให้ความเข้มข้นสีที่สูง ให้งานพ่นสีมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความหนาของสีมาก อย่างเช่น พ่นสีอาคาร หรือ พ่นกันสนิมตัวถังรถยนต์  รูปที่ 2.2 ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (ที่มา https://www.anestwathailand.com)			
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

ภาพที่ 4-3 ใบเนื้อหา

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบงาน	1/1
ตอนที่ 1 คำชี้แจง: ให้ทำเครื่องหมายถูก (✓) หรือผิด (X) หน้าข้อความต่อไปนี้ 1 การพ่นสีรถยนต์ควรเริ่มจากการเคลือบสีเคลียร์ก่อนเสมอ 2 การพ่นสีครั้งแรกควรใช้สีเคลือบใส (clear coat) เพื่อให้เกิดการยึดเกาะที่ดีขึ้น 3 สีเคลือบเคลียร์ใช้เพื่อเพิ่มความเงางามและป้องกันสีจากการขีดข่วน 4 ก่อนการพ่นสี ต้องทำความสะอาดพื้นผิวให้ปราศจากฝุ่นและน้ำมันเสมอ 5 สามารถพ่นสีในท้องที่มีอากาศถ่ายเทน้อยได้ เพื่อให้สีแห้งเร็วขึ้น 6 การพ่นสีหลายชั้นควรทิ้งระยะให้สีแห้งระหว่างชั้น เพื่อให้สีเรียบและสวยงาม 7 การพ่นสีรถยนต์โดยไม่ใช้เครื่องมือป้องกันอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ 8 การเคลือบสีเคลียร์ควรทำในสภาพอากาศที่มีความชื้นสูง เพื่อป้องกันสีแตก 9 ควรเลือกใช้ปืนพ่นสีที่เหมาะสมกับประเภทของสีและขนาดของพื้นที่ที่จะพ่น 10 การพ่นสีในลักษณะซ้อนกันหนาเกินไปอาจทำให้เกิดฟองอากาศและแตกในภายหลัง			
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

ภาพที่ 4-4 แบบฝึกหัด

การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันธียอดยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม						
วิชา	งานพันธียอดยนต์			ระดับ ปวช.3		
เรื่อง	การพันธียอดยนต์และพันธียอดยนต์			ระยะเวลา 14 ชั่วโมง		
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล						
ขั้นตอน	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อการสอน	การวัดผล	เวลา (นาที)
	เช็คชื่อผู้เรียน	ถาม	ตอบ	-	-	5
ขั้นที่ 1: ขั้นนำเข้าสู่ บทเรียน	การสำรวจความ เข้าใจเบื้องต้น และทบทวน พื้นฐานเกี่ยวกับ งานพันธียอดยนต์ พร้อมสร้าง แรงจูงใจให้ ผู้เรียน	การแนะนำ บทเรียนและ เป้าหมาย: ครูอธิบายถึง หัวข้อการพันธียอด ยนต์และพันธียอด ยนต์วัตถุประสงค์การ เรียนรู้ รวมถึง ความสำคัญของการ ที่จะใช้ในการ ทำงานจริง (10 นาที) การถามคำถาม เปิด: ครูถามคำถาม กระตุ้น เช่น “ทำไมการพันธียอด ยนต์และพันธียอด ยนต์จึงมีผลต่อความ สวยงามและความ คงทนของรถ?” เพื่อสร้างความสนใจ (10 นาที)	การรับฟังและ จดบันทึก: ผู้เรียนตั้งใจฟัง การอธิบายของ ครูและจดบันทึก ประเด็นสำคัญ การมีส่วนร่วม ในการถามตอบ: ผู้เรียนตอบ คำถามของครู และแสดงความ คิดเห็นในกลุ่ม ย่อย การสรุปและ บันทึก:ผู้เรียน บันทึกความ คิดเห็นและสรุป ประเด็นที่ได้จาก การอภิปรายใน กลุ่ม	Ppt ชุดฝึก		60 นาที
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ				ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล		

ภาพที่ 4-5 กิจกรรมการเรียนรู้

	วิชา : งานพันธียอดยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		
	เรื่อง : การพันธียอดยนต์	ใบสังเกตพฤติกรรม	1/7	
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubric score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นเตรียมการปฏิบัติ				
1. การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึง การเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางอย่างเป็นระบบ	☐ ไม่มีการปฏิบัติ
2. การเตรียมชุดฝึกทักษะ ดังนี้ 1) ตรวจดูความพร้อมของนักเรียน 2) ใช้กระดาษทรายขัดพื้นผิวชิ้นงาน 3) เป่าฝุ่นทำความสะอาด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ตรวจดูความพร้อมของนักเรียน 2) ใช้กระดาษทรายขัดพื้นผิวชิ้นงาน 3)เป่าฝุ่นทำความสะอาด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
3. การผสมสีจริงกับสารละลายตามน้ำหนักที่กำหนด	☐ ผสมสีจริงกับสารละลายตามน้ำหนักที่กำหนดได้ตามปริมาณที่กำหนด	☐ ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนด แต่ไม่เกิน 10 กรัม	☐ ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนด แต่ไม่เกิน 20 กรัม	☐ ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนดมากกว่า 30 กรัม
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล		

ภาพที่ 4-6 ใบสังเกตพฤติกรรม

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลือบ	ใบมอบหมายงาน	1/6
คำสั่ง 1. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจนเข้าใจ 2. เตรียมเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อม 3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของใบมอบหมายงาน			
วัสดุ/เครื่องมือ/อุปกรณ์			
1. ชุดฝึกพ่นสี	7. ปืนพ่นสีจริง ขนาด 1.3 มม.	13. ทินเนอร์ AAA	
2. หน้ากากพ่นสี	8. ปืนพ่นเคลือบเคลือบเงา ขนาด 1.4 มม	14. ถาดคั้นแลสหรืออูมิเนียม	
3. ถังหม้อน้ำ	9. สายลม	15. แปรงทำความสะอาด	
4. ถังหม้อยาง	10. สีจริงสำหรับพ่น	16. หัวแปรง	
5. แวน	11. เคลือบสำหรับพ่น	17. ผ้าเหนียว	
6. หมวก	12. ทินเนอร์ อีทิลิก หรือทินเนอร์ 2K	18. เครื่องชั่งระบบดิจิทัล	
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน			
		ขั้นตอนที่ 1 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมปฏิบัติงาน	
		ขั้นตอนที่ 2 เตรียมชุดฝึกพ่นสีให้พร้อมใช้งาน	
		ขั้นตอนที่ 3 จัดและทำความสะอาดพื้นที่ผิวให้เรียบ	
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวดี ยะนิล	

ภาพที่ 4-7 ใบมอบหมายงาน

4.2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. สารสำคัญของเนื้อหา	4.63	0.05	มากที่สุด
1.1 การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา	4.78	0.44	มากที่สุด
1.2 สารสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4.56	0.53	มากที่สุด
1.3 สารสำคัญของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	4.56	0.53	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.39	0.11	มาก

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ
		$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
2.1	จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.44	0.73	มาก
2.2	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.50	มาก
2.3	จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน	4.33	0.71	มาก
2.4	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4.44	0.73	มาก
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม		4.58	0.15	มากที่สุด
3.1	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน	4.44	0.73	มาก
3.2	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	4.78	0.44	มากที่สุด
3.3	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้	4.67	0.50	มากที่สุด
3.4	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.44	0.73	มาก
4. เนื้อหาสาระ		4.60	0.01	มากที่สุด
4.1	เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.67	0.50	มากที่สุด
4.2	เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.67	0.50	มากที่สุด
4.3	เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.44	0.53	มาก
4.4	เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน	4.67	0.50	มากที่สุด
4.5	เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน	4.56	0.53	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน		ผลการประเมิน		ระดับ
		$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
5. กิจกรรมการเรียนการสอน		4.57	0.13	มากที่สุด
5.1	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.56	0.53	มากที่สุด
5.2	กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง	4.78	0.44	มากที่สุด
5.3	กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้	4.56	0.53	มากที่สุด
5.4	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน	4.44	0.73	มาก
5.5	กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.44	0.73	มาก
5.6	กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้	4.67	0.71	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล		4.67	0.04	มากที่สุด
6.1	เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.78	0.44	มากที่สุด
6.2	ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.67	0.50	มากที่สุด
6.3	เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน	4.56	0.53	มากที่สุด
7. ใบเนื้อหา		4.69	0.09	มากที่สุด
7.1	ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.67	0.50	มากที่สุด
7.2	ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.89	0.33	มากที่สุด
7.3	ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.78	0.44	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
7.4 ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.44	0.53	มาก
8. ใบมอบหมายงาน	4.64	0.22	มากที่สุด
8.1 ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน	4.67	0.50	มากที่สุด
8.2 ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.78	0.44	มากที่สุด
8.3 ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.4 ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน	4.44	0.53	มาก
8.5 มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน	4.33	0.50	มาก
9. ใบสังเกตพฤติกรรม	4.44	0.17	มาก
9.1 จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน	4.33	0.71	มาก
9.2 จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.50	มากที่สุด
9.3 ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม	4.22	0.44	มาก
9.4 จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน	4.33	0.50	มาก
10. ใบตรวจให้คะแนน	4.40	0.19	มาก
10.1 ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.78	0.44	มากที่สุด

ตารางที่ 4-2 (ต่อ)

รายการประเมิน		ผลการประเมิน		ระดับ
		$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
11.2	เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.67	0.50	มากที่สุด
11.3	การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม	4.56	0.53	มากที่สุด
11.4	ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.67	0.50	มากที่สุด
11.5	เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน	4.33	0.71	มาก
12. คู่มือครู		4.60	0.10	มากที่สุด
12.1	คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน	4.67	0.50	มากที่สุด
12.2	คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.50	มากที่สุด
12.3	คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4.56	0.53	มากที่สุด
12.4	คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน	4.56	0.53	มากที่สุด
12.5	คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน	4.44	0.53	มาก
รวม		4.59	0.13	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-2 ผลการศึกษาความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกทักษะในงานพนัสนิรยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$, S.D. = 0.13) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า 12 รายการ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด คือ ใบเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.09) รองลงมา คือ การวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.04) ใบมอบหมายงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ

มากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.22) สารสำคัญของเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.05) เอกสารประกอบการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.11) เนื้อหาสาระ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.01) คู่มือครู มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.10) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.15) กิจกรรมการเรียนการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.13) ใบสังเกตพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.17) ใบตรวจให้คะแนน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.19) และจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.11) ตามลำดับ

ด้านสารสำคัญของเนื้อหา พบว่า ด้านสารสำคัญของเนื้อหา มีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.05) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยการเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) รองลงมา คือ สารสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และสารสำคัญของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.53) ตามลำดับ

ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.11) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.73) รองลงมา คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.50) จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.71) ตามลำดับ

ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.15) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) รองลงมา คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.50) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจนและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.73) ตามลำดับ

ด้านเนื้อหาสาระ พบว่า ด้านเนื้อหาสาระ มีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.01) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้และเนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.50) รองลงมา คือ เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.53) และเนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.53) ตามลำดับ

ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.13) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.71) กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.53) กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.73) ตามลำดับ

ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า ด้านการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.04) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) รองลงมา คือ ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.50) และเครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.53)

ด้านใบเนื้อหา พบว่า ด้านใบเนื้อหา มีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.09) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ

มากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.33) รองลงมา คือ ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) ใบเนื้อหาแนะนำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจน และเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$ S.D. = 0.50) ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.53) ตามลำดับ

ด้านใบมอบหมายงาน พบว่า ด้านใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.22) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) รองลงมา คือ ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.50) ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.53) และมีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.17) ตามลำดับ

ด้านใบสังเกตพฤติกรรม พบว่า ด้านใบสังเกตพฤติกรรมมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.17) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.50) รองลงมา คือ จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.50) จุดพิจารณาในจุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.71) และระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.44) ตามลำดับ

ด้านใบตรวจให้คะแนน พบว่า ด้านใบตรวจให้คะแนนมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.19) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย และใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) รองลงมา คือ ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็ม และช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.50) ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ตามที่ระบุไว้ อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.53) และรายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.71) ตามลำดับ

ด้านเอกสารประกอบการสอน พบว่า ด้านเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.11) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) รองลงมา คือ เอกสารประกอบการสอน มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบ การสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.50) การจัดรูปแบบข้อความภาพประกอบมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.53) เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.71) ตามลำดับ

ด้านคู่มือครู พบว่า ด้านคู่มือครูมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.10) เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ คู่มือครู มีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน และคู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.50) รองลงมา คือ คู่มือครู มีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และคู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.53) และคู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่าย และสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.53) ตามลำดับ

ตาราง 4-3 ผลทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

คะแนน	จำนวน นักเรียน	คะแนน		%	เกณฑ์ที่กำหนด
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย		
กระบวนการ (E_1)	25	50	40.29	80.58	80
ผลลัพธ์ (E_2)		50	42.16	84.32	80

ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4- 1 ผลการหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

จากตารางที่ 4-3 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม พบว่า ประสิทธิภาพของ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.58 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 84.32 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

4.4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ดังตารางที่ 4-4

ตาราง 4-4 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กับเกณฑ์ ร้อยละ 80

ทักษะการปฏิบัติงานของ	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	P-Value*
นักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ	26	25.23	2.07	63.50	25	0.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4-4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำนวน 26 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 25.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.07 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยการอาชีพ วิเชียรบุรีมีทักษะการปฏิบัติงานเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 63.50$, $df = 25$, $p = 0.00$)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

5.1.1.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์

5.1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ กับเกณฑ์

5.1.2 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัย การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

5.1.2.1 ผลการศึกษาศาภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สภาพการจัดการเรียนการสอนรายวิชา งานพ่นสีรถยนต์ พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรม ขาดทักษะในการเรียน เนื่องจากมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียนและ เนื่องจากระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจำกัด และมีสื่อการเรียนการสอนชุดฝึกทักษะปฏิบัติที่ชำรุดเสียหายทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา พบว่า นักเรียนสับสนขั้นตอนการปฏิบัติงานการพ่นสี จากสาเหตุการลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ครูผู้สอนพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ MIAP ซึ่งมีข้อดี คือ ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ผ่านการลงมือปฏิบัติฝึกทักษะช่วยพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

5.1.2.2 ผลการออกแบบและพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผลการประเมินความเหมาะสมในภาพรวม มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อแบ่งรายการประเมินออกเป็น 12 รายการ

1. สารสำคัญของเนื้อหา 2. จุดประสงค์การเรียนรู้ 3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 4. เนื้อหาสาระ 5. กิจกรรมการเรียนรู้ 6. การวัดและประเมินผล 7. ใบเนื้อหา 8. ใบมอบหมายงาน 9. ใบสังเกตพฤติกรรม 10. ใบตรวจให้คะแนน 11. เอกสารประกอบการสอน 12. คู่มือครู พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ใบเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ การวัดและประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ใบมอบหมายงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สารสำคัญของเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เอกสารประกอบการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื้อหาสาระ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด คู่มือครู มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด กิจกรรมการเรียนการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ใบสังเกตพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ใบตรวจให้คะแนน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

ผลการศึกษาความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกทักษะในงานพันธียุทธศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม พบว่า ด้านสารสำคัญของเนื้อหา มีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยการเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ สารสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และสารสำคัญของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่าทุกรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า ด้านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสม ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า ทุกรายการมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจนและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านเนื้อหาสาระ พบว่า ด้านเนื้อหาสาระ มีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้และ

เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และเนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน มีความเหมาะสม ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจน และครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากร หรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า ด้านการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดและเครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านใบเนื้อหา พบว่า ด้านใบเนื้อหา มีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจน และเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านใบมอบหมายงาน พบว่า ด้านใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านใบสังเกตพฤติกรรม พบว่า

ด้านใบสังเกตพฤติกรรมมีความเหมาะสมในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก จุดพิจารณาในจุดพิจารณา ในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านใบตรวจให้คะแนน พบว่า ด้านใบตรวจให้คะแนน มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย และใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็ม และช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และรายการประเมิน ในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านเอกสารประกอบการสอน พบว่า ด้านเอกสารประกอบการสอน มีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ เอกสารประกอบการสอน มีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบ การสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบมีความเหมาะสม มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ด้านคู่มือครู พบว่า ด้านคู่มือครูมีความเหมาะสมในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายการ พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ คู่มือครู มีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน และคู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ คู่มือครู มีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง และคู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และคู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

5.1.2.3 ผลการใช้ชุดฝึกทักษะในงานพันธียยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ของกระบวนการ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.58 ประสิทธิภาพของ

ผลลัพธ์ (E_2) มีค่าเท่ากับ 84.32 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

5.1.2.4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ ในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำนวน 26 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 25.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.07 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช มีทักษะการปฏิบัติงานเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 63.50$, $df = 25$, $p = 0.00$)

5.2 สรุปผล อภิปรายผล

จากการสรุปผลการวิจัย การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ผลการอภิปรายมีดังหัวข้อ ดังนี้

5.2.1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนและแนวการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม พบว่า การจัดการเรียนการสอนรายวิชา งานพ่นสีรถยนต์ นักเรียนนักเรียนมีพฤติกรรม ขาดทักษะในการเรียน เนื่องจากมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน และเนื่องจากระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจำกัด และมีสื่อการเรียนการสอนชุดฝึกทักษะปฏิบัติทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก การขาดแคลนอุปกรณ์ฝึกปฏิบัติและสื่อการสอนที่เหมาะสม ซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมชาย มงคลเจริญ (2561) ศึกษาเรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ" ผลการศึกษาพบว่า ชุดฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2.2 ผลการศึกษาความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม พบว่า โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยมีกระบวนการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ ที่ชัดเจนและมีการพิจารณาผลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการทดลองแต่ละครั้ง ก่อนที่จะนำมาใช้ภาคสนาม สอดคล้องกับงานวิจัยของ นางสาวชลันธรณ์ สุตอุดม และคณะ (2566) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการ

จัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่อง การเขียนเส้นในงานเขียนแบบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 2.62$, $df = 29$, $p = 0.00$)

5.2.3 ผลการทดลองใช้ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม พบว่า ประสิทธิภาพของ (E_1) มีค่าเท่ากับ 80.58 ประสิทธิภาพของ (E_2) มีค่าเท่ากับ 84.32 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยมีกระบวนการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ที่ชัดเจนและมีการพิจารณา ผลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในการทดลองแต่ละครั้ง ก่อนที่จะนำมาใช้ภาคสนาม สอดคล้องกับ งานวิจัยของ สุรศักดิ์ ลิ้มวีระประจักษ์ (2559) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ชุดฝึกทักษะการประมาณการชั้นอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว ผลการวิจัยพบว่า 1) ด้านผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 2) ด้านประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการประมาณการชั้นอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว 96.78% 3) ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทักษะการประมาณการชั้นอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว 100/100 สูงกว่าเกณฑ์กำหนด 5) ผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับ ดีมาก

5.2.4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ จำนวน 26 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 25.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.07 พบว่า นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจ เนื่องมาจากชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ มีความน่าสนใจ ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ด้วยตนเองอาจเนื่องด้วยกระบวนการพัฒนางานวิจัยที่ความชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ เณิมศักดิ์ ดัวงงาม และคณะ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร สาขางานยานยนต์ ผลการวิจัยพบว่า 1. ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 72.22 : 80.46 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.3 ข้อเสนอแนะการวิจัย

ผลการวิจัย การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ควรนำชุดฝึกทักษะที่ได้รับการพัฒนาไปใช้ควบคู่กับการเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเสริมสร้างทักษะปฏิบัติจริงให้กับนักเรียนและช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

5.3.1.2 ควรจัดการอบรมหรือให้คำแนะนำแก่ครูผู้สอน เพื่อให้สามารถใช้ชุดฝึกทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถประเมินผลและให้คำแนะนำที่เหมาะสมแก่นักเรียนในระหว่างการฝึกปฏิบัติ

5.3.1.3 การนำชุดฝึกทักษะไปใช้ควรคำนึงถึงความพร้อมของสถานศึกษา เช่น เครื่องมือวัสดุ และสถานที่ฝึกปฏิบัติ เพื่อให้สามารถปรับใช้ได้เหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการวิจัยต่อเนื่องเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในระยะยาว ทั้งด้านทักษะ ความรู้ และเจตคติ เพื่อดูความคงทนของการเรียนรู้และความสามารถในการนำไปใช้จริงในสถานประกอบการ

5.3.2.2 ควรศึกษาว่าชุดฝึกทักษะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนแบบดั้งเดิมหรือแบบอื่น เช่น การเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือการเรียนรู้ร่วมกับสถานประกอบการ

5.3.2.3 ควรขยายขอบเขตการวิจัยไปยังทักษะอื่น ๆ ที่จำเป็นในสายงานช่างพ่นสีรถยนต์ เช่น การเตรียมพื้นผิว การผสมสี หรือการแก้ไขข้อผิดพลาดหลังการพ่น เพื่อให้ชุดฝึกทักษะมีความสมบูรณ์และครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7-20.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2566). นโยบายและแนวทางการพัฒนาการศึกษาไทยในยุคดิจิทัล. สำนักพิมพ์การศึกษา.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2564). การเรียนรู้ตลอดชีวิต: แนวทางและการประยุกต์ใช้. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542).พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร : พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2565). แนวทางการพัฒนาทักษะอาชีพในศตวรรษที่ 21. สำนักพิมพ์การอาชีวศึกษา.
- Lee, S., & Kim, H. (2020). *Advanced Coating Technologies for Automobiles*.Engineering Innovations Journal. 15(3), 45-60.
- เฉลิมศักดิ์ ดั่งงาม และคณะ. (2559). การพัฒนาชุดฝึกปฏิบัติการต่อวงจรระบบสัญญาณไฟฟ้ารถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร สาขางานยานยนต์ วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 15(1), 44-50.
- สุรศักดิ์ ลิ้มวีระประจักษ์. (2559). ชุดฝึกทักษะการประมาณการขันอัดแป้นเกลียวและสลักเกลียว วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 7(2), 123-131
- นางสาวชลันธรณ์ สุดอุดม และคณะ. (2567). การพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี วารสาร T-VET Journal สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3. 8(15),
- สมชาย มงคลเจริญ. (2561). การพัฒนาชุดฝึกทักษะงานพ่นสีรถยนต์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วารสารเทคโนโลยีและการศึกษาอุตสาหกรรม. 15(2), 45-60.

ฉลองวุฒิ ศรีทองบริบูรณ์. (2563). ได้วิจัยเรื่อง พัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติ วิชางานเครื่องมือกลเบื้องต้น เรื่อง งานตัด งานเจียรระไน และงานเจาะ ด้วยกระบวนการสอนรูปแบบ MIAP สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย 12(1), 281-296

ธนภัทร ศรีรัตนะ, นานน้ำ บัวคล้าย และชิตพล มังคลากุล. (2567). การพัฒนาชุดฝึกทักษะงานวัดละเอียดเรื่องไมโครมิเตอร์วัดนอก สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 23(1), 54-62.

จิรายุทธ วัดแก้ว, วรวุฒิ กังหัน และนานน้ำ บัวคล้าย (2567) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดฝึกทักษะการลับมีด เพื่อส่งเสริมทักษะการลับมีดกลึง สำหรับนักศึกษาช่างอุตสาหกรรม. วารสารวิชาการครุศาสตร์สวนสุนันทา .8(1), 64-73

สุระไกร เทพเดช, สมาน เอกพิมพ์, และสมบัติ ฤทธิเดช. (2565). การพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการใช้มัลติมิเตอร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2. วารสารการบริหารและพัฒนา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 7 (1), 174-182.

รุจิระวี กลมกลาง, ธนินทร์ รัตนโอฬาร และผดุงชัย ภูพัฒน์ (2558) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น เรื่องภาพฉายสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม 14(3), 85-91

สรวงสุตา แสนดี (2561) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะการวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้วิธีสอนแบบสืบสอบ 7E ร่วมกับเทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี การอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1.

ศุภวัฒน์ ธรรมวงศ์ศรี, เจริญวิษณุ สมพงษ์ธรรม และกนกกาญจน์ ศรีสุรินทร์ (2564) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดฝึกทักษะประกอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชางานปรับอากาศรถยนต์ เรื่อง คอมเพรสเซอร์ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยราชธานี, ประเทศไทย. 242-250

ชลันธรณ์ สุดอุดม, เมธา อึ้งทอง และวรวิทย์ กังหัน. (2567). การพัฒนาทักษะการเขียนเส้นในงานเขียนแบบ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ MIAP ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. วารสาร T-VETJournal สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3, 8(15), 180-201



ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)
- รายนามผู้เชี่ยวชาญทางด้านตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดภาคปฏิบัติ
- รายนามผู้ทรงคุณวุฒิประเมินชุดฝึกทักษะ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญ
- ประมวลภาพชุดฝึกทักษะงานพัน絲รถยนต์



- 6) ชื่อ-สกุล ว่าที่ ร้อยตรีนิสันต์ ถาเต็ม ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี
- 7) ชื่อ-สกุล นายธรรมบุญ ขำจิตต์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการ วุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
- 8) ชื่อ-สกุล นายกิตติชัย นุ่นโต ตำแหน่ง ครูชำนาญการ วุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์
- 9) ชื่อ-สกุล นายกิตติวร ม่วงพริบ ตำแหน่ง พนักงานราชการ วุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท
สถานที่ทำงาน วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี



หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

ที่ อว 7104.1/713



ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญตัด รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรภูมิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายเจริญ ทองหาญ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวดี สุทธิวีโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญตัด)

ภาพที่ ก-1 ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา



ที่ อว 7104.1/712

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางเขน กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรภูมิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายธีรชัย อมรปิธิโชติ ตำแหน่งครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ


(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ สุทธิวีโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดี)



ที่ อว 7104.1/709

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดีดี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายไพรัช พรหมมา ตำแหน่งศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ สุทธิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดีดี)



ที่ อว 7104.1/710

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชาฎา 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกและกรุงเทพมหานคร

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดี ต.รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสี รอยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายสิทธิชัย ชำนาญ ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ หน่วยงานศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกและกรุงเทพมหานคร เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเรื่องเมื่อวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ กุชวิจิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดี)



ที่ อว 7104.1/711

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

31 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพเชียรบุรี

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดีด รหัสนักศึกษา 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสิโรยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายสุชาติ วงโพธิ์ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยการอาชีพเชียรบุรี เป็นผู้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจเครื่องมือวิจัย

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวดี คูทธิวีโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดีด)

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินชุดฝึกทักษะในงานพนัสนิรยณต์ สำหรับ
นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม



ที่ อว 7104.1/273

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

5 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท
หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพนัสนิรยณต์
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร.สุรวิทย์ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและ
มีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายเจริญ ทองหาญ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่อง “การพัฒนา
ชุดฝึกทักษะในงานพนัสนิรยณต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม”

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำ
สารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้
เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ สุทธิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดี)



ที่ อว 7104.1/272

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาสงเคราะห์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

5 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดีศรี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายธัชชัย อมรปิติโชติ ตำแหน่งครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม”

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ สุทธิวิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดีศรี)



ที่ อว 7104.1/274

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชาฎ์ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

5 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพฉะเชิงเทรา

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสิรยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายสุชาติ วงษ์โพธิ์ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยการอาชีพฉะเชิงเทรา เป็นผู้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสิรยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม”

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ สุทวิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดี)



ที่ อว 7104.1/280

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชาบุร 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

5 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขออนุญาตครุภัณฑ์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรภูมิ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขออนุญาตครุภัณฑ์ให้ นายกิตติวร ม่วงพริบ ตำแหน่งครูพิเศษสอน วิทยาลัยการอาชีพวิเชียรบุรี เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม”

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ สุทธิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดี)



ที่ อว 7104.1/277

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชาฎะ 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

5 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ ร้อยตรีนิรันดร์ ถาเต็ม ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี เป็นผู้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม”

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ สุทธิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดี)



ที่ อว 7104.1/278

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

5 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายธรรมบุญ ขำจิตต์ ตำแหน่งครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม”

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ สุทธิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดี)



ที่ อว 7104.1/276

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชาฎก 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

5 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายประสงค์ ยอดญาณ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม”

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติภูมิ สุทธิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดี)



ที่ อว 7104.1/275

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชื่น 1 แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

5 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายรณเชษฐ์ ชัดคำ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม”

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติวุฒิ สุทธิวิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207
ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดี)



ที่ อว 7104.1/279

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาชาฎการ 1 แขวงจตุจักร
เขตบางซื่อ กรุงเทพฯ 10800

5 กุมภาพันธ์ 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้บุคลากรภายในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

ด้วยนายอภิรักษ์ บุญดี รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6 เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวิทย์ ยะนิล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พิจารณาเห็นว่าบุคลากรภายในหน่วยงานของท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ให้ นายกิตติชัย นุ่นโต ตำแหน่งครูชำนาญการ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ เป็นผู้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เรื่อง “การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม”

โดยขอให้ท่านได้โปรดประเมิน ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดทำสารนิพนธ์เรื่องดังกล่าว และขอขอบพระคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์สูงสุดของนักศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย สุทธิโรจน์)

หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล

โทรศัพท์ 02-555-2000 ต่อ 3207

ผู้จัดทำสารนิพนธ์ 080-342-5378 (นายอภิรักษ์ บุญดี)





ภาคผนวก ข

- แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง
จุดพิเคราะห์กับประเด็นการประเมินของการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
- แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง
ข้อคำถามกับนิยามศัพท์ ของการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
- แบบประเมินความเหมาะสมของการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียน
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม





แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ระหว่างจุดพิเคราะห์กับประเด็นการประเมิน

ชื่อสารนิพนธ์ การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพัน絲รถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
 วิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ชื่อนักศึกษา นายอภิรักษ์ บุญดัด

รหัสประจำตัว 6602017856146

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

แขนงวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน

แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 คำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน มีความหมายดังนี้

- +1 แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน มีความสอดคล้องกัน
- 0 ไม่แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน มีความสอดคล้องกัน
- 1 แน่ใจว่าจุดพิจารณากับประเด็นการประเมิน ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	-1	0	+1	
1. ปฏิบัติการ เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ตาม ลักษณะงานได้	1.1 การเตรียมเครื่องมือ และวัสดุอุปกรณ์ หมายถึง การเตรียมเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ มีการจัดวางเรียง อย่างเป็นระบบ	3	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียง อย่างเป็นระบบ				
		2	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวาง เรียงอย่างเป็นระบบ				
		1	เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวาง เรียงอย่างเป็นระบบ				
		0	ไม่มีการปฏิบัติ				
		3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อดังนี้ 1) ตรวจสอบความเรียบร้อย 2) ใช้กระดาษทรายขัดพื้นผิวชิ้นงาน 3) ฝุ่นทำความสะอาด				
2. ปฏิบัติการผสม สีจริงกับสาร ละลายได้ตามที่ กำหนด	1.2 การเตรียมชุดสีที่ทักษะ ดังนี้ 1) ตรวจสอบความเรียบร้อย 2) ใช้กระดาษทรายขัดพื้น ผิวชิ้นงาน 3) ฝุ่น ทำความสะอาด	2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
		3	ผสมสีจริงกับสารละลายตามน้ำหนักที่กำหนดได้ตามปริมาณที่ กำหนด				
		2	ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนดแต่ไม่เกิน 10 กรัม				
		1	ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนดแต่ไม่เกิน 20 กรัม				
		0	ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนดมากกว่า 30 กรัม				

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	-1	0	+1	
3. ปฏิบัติการพินิจ ตามวิธีการและ ขั้นตอนตามที่ กำหนดได้	3.1 การเลือกใช้นพณสี (หมายถึงการเลือกใช้นพณสี ได้ถูกต้องและอธิบายลักษณะ การใช้งานของนพณสีได้)	3	เลือกใช้นพณสีถูกต้องและสามารถอธิบายลักษณะการใช้งานได้				
		2	เลือกใช้นพณสีถูกต้องแต่ไม่สามารถอธิบายลักษณะการใช้งานได้				
		1	เลือกใช้นพณสีไม่ถูกต้องและไม่สามารถอธิบายลักษณะการใช้งานได้				
		0	ไม่มีการปฏิบัติ				
	3.2 เช็คราบชิ้นงานก่อนพ่น ดังนี้ 1) ใช้ลมเป่า 2) เช็ดด้วยน้ำยาเช็ดคราบ 3) เช็ดด้วยผ้าแห้ง	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ใช้ลมเป่า 2) เช็ดด้วยน้ำยาเช็ด คราบ 3) เช็ดด้วยผ้าแห้ง				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				
	3.3 การปรับตั้งนพณสี มี ดังต่อไปนี้ 1) ต่อสายลม เข้ากับนพณสีและปรับ แรงดันลม 2) ปรับการไหลของสี 3) ปรับความกว้างของมานสี และทดสอบการพ่น	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ต่อสายลมเข้ากับนพณสีและปรับแรงดันลม 2) ปรับการไหลของสี 3) ปรับความกว้างของมานสีและทดสอบการพ่น				
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	-1	0	+1	
3. ปฏิบัติตาม พันธสัญญา วิธีการและ ขั้นตอน ตามที่ กำหนดได้	3.4 การพนันชอบขึ้นงาน	3	พนันครบทั้ง 4 ด้าน				
		2	พนันเฉพาะด้านข้าง				
		1	พนันเฉพาะด้านบน				
		0	ไม่พนันทั้ง 4 ด้าน				
	3.5 การพนันสรีรภาพที่ 1 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 50% 2)ระยะห่างของพื้นสีกับ พื้นสี 3)ความเร็วในการเดินเป็นพื้นสี	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 50% 2)ระยะห่างของพื้นสีกับพื้นสี 3)ความเร็วในการเดินเป็นพื้นสี				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				
	3.6 การพนันสรีรภาพที่ 2 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 50% 2)ระยะห่างของพื้นสีกับ พื้นสี 3)ความเร็วในการเดินเป็นพื้นสี	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 50% 2)ระยะห่างของพื้นสีกับพื้นสี 3)ความเร็วในการเดินเป็นพื้นสี				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				
	3.7 การพนันสรีรภาพที่ 3 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 50% 2)ระยะห่างของพื้นสีกับ พื้นสี 3)ความเร็ว ในการเดินเป็นพื้นสี	3	ปฏิบัติตามได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 50% 2)ระยะห่างของพื้นสีกับพื้นสี 3)ความเร็วในการเดินเป็นพื้นสี				
		2	ปฏิบัติตามได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติตามได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติตามได้				

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	จุดพิจารณา	คะแนน	ประเด็นการประเมิน		ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			คะแนน		-1	0	+1	
4. ให้ความสะอาด เป็นพื้นที่และเป็นพื้นที่ เคลียร์เคลือบเงาตาม เงื่อนไขที่กำหนดได้	4.1 การล้างพื้นมีดังนี้ 1) ถอดหัวสเปรย์ 2) ทำความสะอาดเป็นพื้นที่ 3) ทำความสะอาดหัวพื้นสี	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ถอดหัวสเปรย์ 2) ทำ ความสะอาดเป็นพื้นที่ 3) ทำความสะอาดหัวพื้นสี					
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ					
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ					
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้					
			ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) เนื้อเคลียร์ 2) ฮาร์ด เดนเนอร์ 3) สารละลาย					
5. ปฏิบัติการผสม เคลียร์เคลือบเงากับ สารละลายได้ตามที่ กำหนด	5.1 การผสมเคลียร์เคลือบเงากับ สารละลายตามที่กำหนด 1) เนื้อเคลียร์ 2) ฮาร์ดเดนเนอร์ 3) สารละลาย	3	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ					
		2	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ					
		1	ไม่สามารถปฏิบัติได้					
		0	เลือกเป็นพื้นเคลียร์เคลือบเงา ถูกต้องและสามารถอธิบาย ลักษณะการใช้งานได้					
			เลือกเป็นพื้นเคลียร์เคลือบเงา ถูกต้องแต่ไม่สามารถอธิบาย ลักษณะการใช้งานได้					
6. ปฏิบัติงานพื้น เคลียร์เคลือบเงาตาม วิธีการและขั้นตอน ตามที่กำหนดได้	6.1 การเลือกใช้น้ำมันเคลียร์เคลือบ เงา (หมายถึงการเลือกใช้น้ำมัน เคลียร์เคลือบเงาได้ถูกต้องและ อธิบายลักษณะการใช้งานของน้ำมัน สีได้)	3	เลือกเป็นพื้นเคลียร์เคลือบเงา ไม่ถูกต้องและไม่สามารถ อธิบายลักษณะการใช้งานได้					
		2	เลือกเป็นพื้นเคลียร์เคลือบเงา ไม่ถูกต้องและไม่สามารถ อธิบายลักษณะการใช้งานได้					
		1	เลือกเป็นพื้นเคลียร์เคลือบเงา ไม่ถูกต้องและไม่สามารถ อธิบายลักษณะการใช้งานได้					
		0	ไม่มีการปฏิบัติ					

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	จุดพิจารณา	คะแนน		ประเด็นการประเมิน	ความ สอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
					-1	0	+1	
6. ปฏิบัติงานพน เคลียร์เคลือบเงาตาม วิธีการและขั้นตอน ตามที่กำหนดได้	6.2 การปรับปรุงพื้นที่พนเคลียร์เคลือบ เงา มีดังต่อไปนี้ 1)ต่อสายลมเข้ากับ พื้นที่และปรับแรงดันลม 2)ปรับ การไหลของสี 3)ปรับความกว้างของม่านสีและ ทดสอบการพน	3	คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1)ต่อสายลมเข้ากับ พื้นที่และปรับแรงดันลม 2)ปรับการไหลของสี 3)ปรับ ความกว้างของม่านสีและทดสอบการพน				
		2		ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1		ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0		ไม่สามารถปฏิบัติได้				
7. ปฏิบัติงานพน เคลียร์เคลือบเงาตาม วิธีการและขั้นตอน ตามที่กำหนดได้	7.1 การพนเคลียร์เคลือบเงาขอบ ชิ้นงาน 7.2 การพนเคลียร์เคลือบเงารอบที่ 1 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของเคลียร์ เคลือบเงา มากกว่า 50% 2)ระยะห่างของพื้นที่พนกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินพน	3		พนเคลียร์เคลือบเงาครบทั้ง 4 ด้าน				
		2		พนเคลียร์เคลือบเงาเฉพาะด้านข้าง				
		1		พนเคลียร์เคลือบเงาด้านบน				
		0		ไม่พนเคลียร์เคลือบเงา ทั้ง 4 ด้าน				
		3		ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของเคลียร์ เคลือบเงามากกว่า 50% 2)ระยะห่างของพื้นที่พนกับ ชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินพน				
		2		ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1		ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0		ไม่สามารถปฏิบัติได้				

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดพิจารณา	ประเด็นการประเมิน		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		คะแนน	คำอธิบายระดับคะแนน	-1	0	+	
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	7.3 การพจนศัลยกรรมเคลือบเงาที่ มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของเคลือบเงา เคลือบเงา มากกว่า 50% 2)ระยะห่างของฟันกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเติมเป็นฟัน	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของเคลือบเงา มากกว่า 50% 2)ระยะห่างของฟันกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการ เติมเป็นฟัน			1	
		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				
	8.1 การล้างเป็นฟันเคลือบเงา มีดังนี้ 1)ถอดหัวสเปร์ย 2)ทำความสะอาดเป็นฟัน 3)ทำความสะอาดหัวฟัน	3	ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1)ถอดหัวสเปร์ย 2)ทำความสะอาด สะอาดเป็นฟัน 3)ทำความสะอาดหัวฟัน				
8. ทำความสะอาดเป็นฟันและฟันเคลือบเงาตามเงื่อนไขที่กำหนดได้		2	ปฏิบัติได้ 2 ข้อ				
		1	ปฏิบัติได้ 1 ข้อ				
		0	ไม่สามารถปฏิบัติได้				

ความคิดเห็นเพิ่มเติม.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....



แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์

ชื่อสารนิพนธ์ เรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับ
 ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ชื่อนักศึกษา นายอภิรักษ์ บุญดัด
รหัสประจำตัว 6602017856146
ปริญญา ครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
แขนงวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์

แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 คำถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดพิชารณากับนิยามศัพท์ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน มีความหมายดังนี้

- +1 แน่ใจว่าจุดพิชารณากับประเด็นการประเมิน มีความสอดคล้องกัน
- 0 ไม่แน่ใจว่าจุดพิชารณากับประเด็นการประเมิน มีความสอดคล้องกัน
- 1 แน่ใจว่าจุดพิชารณากับประเด็นการประเมิน ไม่มีความสอดคล้องกัน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ



ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
สาระสำคัญของเนื้อหา	สาระสำคัญของเนื้อหาที่ปรากฏในแผนการจัดการเรียนรู้ ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ สรุปเนื้อหาหลักที่สำคัญ และเข้าใจได้ง่ายขึ้น	1. การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา				
		2. สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้				
		3. สาระสำคัญของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา				
จุดประสงค์การเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้ หรือ คำอธิบายที่ชัดเจนเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนจะสามารถรู้ เข้าใจ หรือ ปฏิบัติได้หลังจากการเรียนรู้ สอนเสร็จในแต่ละบทเรียนหรือกิจกรรม	1. จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		2. จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา				
		3. จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน				
		4. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร				
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือ เป้าหมายของการเรียนรู้ที่แสดงออกในรูปแบบของพฤติกรรม ที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือแสดงออกได้อย่างชัดเจนหลังจากการเรียนรู้	1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน				
		2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้				
		3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้				
		4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อความ	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
เนื้อหาสาระ	ข้อมูล ความรู้ หรือหัวข้อที่ถูกนำเสนอในกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเป้าหมายการเรียนรู้ สอน และครอบคลุมเนื้อหาที่จำเป็นในการบรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1. เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ				
		2. เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้				
		3. เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้				
		4. เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน				
		5. เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน				
กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเป็นกระบวนการหรือชุดของกิจกรรมที่ออกแบบและจัดขึ้นโดยครู เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		2. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง				
		3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้				
		4. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน				
		5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
		6. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้				

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
การวัดและประเมินผล	กระบวนการรวบรวมข้อมูลและการตัดสินใจเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้หรือไม่	1. เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		2. ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		3. เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน				
ใบเนื้อหา	เอกสารหรือแหล่งข้อมูลที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการศึกษาเนื้อหาบทเรียน โดยมุ่งเน้นการนำเสนอข้อมูลสำคัญในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1. ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		2. ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้				
		3. ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้				
		4. ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน				

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
ใบมอบหมายงาน	เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อระบุรายละเอียดของงานหรือกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติ โดยมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะตามเป้าหมายที่กำหนด	1. ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน				
		2. ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้				
		3. ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
		4. ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน				
		5. มีระยะเวลาที่กำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน				
ใบสังเกตพฤติกรรม	เอกสารหรือเครื่องมือที่ครูใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมหรือการปฏิบัติงานของผู้เรียนระหว่างการเรียนรู้หรือในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาโดยมีการกำหนดจุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน	1. จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน				
		2. จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		3. ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม				
		4. จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน				

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
คู่มือครู	เอกสารหรือสื่อที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยครูในการจัดการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาและแนวทางการชี้แจงในการดำเนินการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	1. คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน				
		2. คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม				
		3. คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง				
		4. คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน				
		5. คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน				
ใบตรวจให้คะแนน	เอกสารหรือเครื่องมือที่ครูใช้สำหรับประเมินผลการปฏิบัติงาน โดยแสดงรายการประเมินและน้ำหนักคะแนนในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน	1. ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนและการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		2. รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
		3. ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
		4. ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน				
		5. ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์				

ประเด็นการประเมิน	นิยามศัพท์	ข้อคำถาม	ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
			+1	0	-1	
เอกสารประกอบการสอน	สื่อหรือข้อมูลที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน	1. เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย				
		2. เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้				
		3. การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม				
		4. ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
		5. เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน				

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)
ตำแหน่ง.....



แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ชื่อสารนิพนธ์ การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพัน絲ถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

ชื่อนักศึกษา นายอภิรักษ์ บุญตัต

รหัสประจำตัว 6602017856146

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา

แขนงวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

คณะ
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

**แบบประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับคุณภาพของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์
สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม**

คำชี้แจง : แบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เป็นแบบสอบถามความเหมาะสมและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ 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

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
สาระสำคัญของเนื้อหา						
1	การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา					
2	สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้					
3	สาระสำคัญของเนื้อหา มีความสอดคล้องกับเนื้อหา รายวิชา					
จุดประสงค์การเรียนรู้						
1	จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
3	จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน					
4	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร					
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม						
1	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน					
2	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้					
3	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้					
4	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
เนื้อหาสาระ						
1	เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ					
2	เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้					
4	เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน					
5	เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือแนวโน้มในบริบทปัจจุบัน					
กิจกรรมการเรียนการสอน						
1	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2	กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
3	กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้					
4	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลายและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน					
5	กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
6	กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้					
การวัดและประเมินผล						
1	เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2	ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย					
3	เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียน					
ใบเนื้อหา						
1	ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้					
4	ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
ใบมอบหมายงาน						
1	ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้องทำไว้อย่างชัดเจน					
2	ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
4	ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและวิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน					
5	มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสมกับความซับซ้อนของงาน					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
ใบสังเกตพฤติกรรม						
1	จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน					
2	จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3	ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมีความชัดเจนและเหมาะสม					
4	จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและลักษณะของผู้เรียน					
ใบตรวจให้คะแนน						
1	ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้องกับขั้นตอนการปฏิบัติงาน					
3	ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน					
4	ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่องสำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน					
5	ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์					
เอกสารประกอบการสอน						
1	เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย					
2	เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้					
3	การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม					
4	ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
5	เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน					
คู่มือครู						
1	คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
2	คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
3	คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง					
4	คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน					
5	คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน					

ตอนที่ 3 : ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ค

- ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์
- ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9)
- ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่องงานพ่นสีจริงและเคลือบเคลียร์
- ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80



ตารางที่ ค-1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์

ประเด็นการศึกษา	ผลการศึกษา
1. สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์	นักเรียนมีพฤติกรรม ขาดทักษะในการเรียน เนื่องจากมีสื่อการเรียนชุดฝึกทักษะปฏิบัติไม่เพียงพอต่อจำนวนผู้เรียน และ เนื่องจากระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนจำกัด และมีสื่อการเรียนการสอนชุดฝึกทักษะปฏิบัติที่ซ้ำชุดเสียหายทำให้นักเรียนไม่สามารถฝึกทักษะได้ตามสมรรถนะของจุดประสงค์รายวิชา
2. ผลการเรียนรู้และประเมินผล วิชางานพ่นสีรถยนต์	นักเรียนสับสนขั้นตอนการปฏิบัติงานการพ่นสี จากสาเหตุการลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน
3. แนวทางการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน วิชางานพ่นสีรถยนต์	ครูผู้สอนพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ MIAP ซึ่งมีข้อดี คือ ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ผ่านการลงมือปฏิบัติฝึกทักษะ ช่วยพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ตารางที่ ค-2 ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ (n=9)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. สารสำคัญของเนื้อหา	4.63	0.05	มากที่สุด
1.1 การใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย โดยเน้นเฉพาะประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อเนื้อหา	4.78	0.44	มากที่สุด
1.2 สารสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4.56	0.53	มากที่สุด
1.3 สารสำคัญของเนื้อหามีความสอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา	4.56	0.53	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้	4.39	0.11	มาก
2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.44	0.73	มาก
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.50	มาก
2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน	4.33	0.71	มาก
2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	4.44	0.73	มาก
3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.58	0.15	มากที่สุด
3.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีความชัดเจน	4.44	0.73	มาก
3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้	4.78	0.44	มากที่สุด
3.3 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงถึงผลลัพธ์ของการเรียนรู้ได้	4.67	0.50	มากที่สุด
3.4 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.44	0.73	มาก
4. เนื้อหาสาระ	4.60	0.01	มากที่สุด
4.1 เนื้อหาสาระที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.67	0.50	มากที่สุด
4.2 เนื้อหาสาระมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.67	0.50	มากที่สุด
4.3 เนื้อหาสาระครอบคลุมหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้	4.44	0.53	มาก
4.4 เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับระดับความรู้และความเข้าใจของผู้เรียน	4.67	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
4.5 เนื้อหาสาระตอบสนองความต้องการหรือ แนวโน้มในบริบทปัจจุบัน	4.56	0.53	มากที่สุด
5. กิจกรรมการเรียนการสอน	4.57	0.13	มากที่สุด
5.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจนและ ครอบคลุมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.56	0.53	มากที่สุด
5.2 กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ มีส่วนร่วมทั้งในเชิงวิเคราะห์และปฏิบัติจริง	4.78	0.44	มากที่สุด
5.3 กิจกรรมการเรียนการสอนมีการใช้ทรัพยากรหรือ เทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยส่งเสริมการเรียนรู้	4.56	0.53	มากที่สุด
5.4 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย และตอบสนองความต้องการของผู้เรียน	4.44	0.73	มาก
5.5 กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมกับระดับ ความสามารถของผู้เรียน	4.44	0.73	มาก
5.6 กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ ของผู้เรียนได้	4.67	0.71	มากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล	4.67	0.04	มากที่สุด
6.1 เครื่องมือวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.78	0.44	มากที่สุด
6.2 ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความ ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.67	0.50	มากที่สุด
6.3 เครื่องมือวัดผลมีความเหมาะสมกับระดับความรู้ และความสามารถของผู้เรียน	4.56	0.53	มากที่สุด
7. ใบเนื้อหา	4.69	0.09	มากที่สุด
7.1 ใบเนื้อหานำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.67	0.50	มากที่สุด
7.2 ใบเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่กำหนดไว้	4.89	0.33	มากที่สุด
7.3 ใบเนื้อหาครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้	4.78	0.44	มากที่สุด
7.4 ใบเนื้อหาใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับความรู้ของ ผู้เรียน	4.44	0.53	มาก
8. ใบมอบหมายงาน	4.64	0.22	มากที่สุด
8.1 ใบมอบหมายงานระบุรายละเอียดของงานที่ต้อง ทำไว้อย่างชัดเจน	4.67	0.50	มากที่สุด

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ ความเหมาะสม
		$\bar{X}$	S.D.	
8.2	ใบมอบหมายงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.78	0.44	มากที่สุด
8.3	ใบมอบหมายงานมีความเหมาะสมกับระดับ ความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
8.4	ใบมอบหมายงานระบุเกณฑ์การประเมินและ วิธีการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน	4.44	0.53	มาก
8.5	มีระยะเวลากำหนดในใบมอบหมายงานเหมาะสม กับความซับซ้อนของงาน	4.33	0.50	มาก
9. ใบสังเกตพฤติกรรม		4.44	0.17	มาก
9.1	จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมระบุพฤติกรรม ที่ต้องการสังเกตไว้อย่างชัดเจน	4.33	0.71	มาก
9.2	จุดพิจารณาในใบสังเกตพฤติกรรมสอดคล้องกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.50	มากที่สุด
9.3	ระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกตพฤติกรรมมี ความชัดเจนและเหมาะสม	4.22	0.44	มาก
9.4	จุดพิจารณาและระดับการปฏิบัติงานในใบสังเกต พฤติกรรมเหมาะสมกับระดับความสามารถและ ลักษณะของผู้เรียน	4.33	0.50	มาก
10. ใบตรวจให้คะแนน		4.40	0.19	มาก
10.1	ใบตรวจให้คะแนนระบุน้ำหนักคะแนนการ ประเมินไว้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.78	0.44	มากที่สุด
10.2	รายการประเมินในใบตรวจให้คะแนนสอดคล้อง กับขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4.33	0.71	มาก
10.3	ใบตรวจให้คะแนนมีรายการประเมินที่ครอบคลุม ประเด็นสำคัญของขั้นตอนการปฏิบัติงาน	4.78	0.44	มากที่สุด
10.4	ใบตรวจให้คะแนนมีการระบุคะแนนเต็มและช่อง สำหรับบันทึกคะแนนอย่างครบถ้วน	4.67	0.50	มากที่สุด
10.5	ใบตรวจให้คะแนนสามารถประเมินขั้นตอนการ ปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์	4.56	0.53	มากที่สุด
11. เอกสารประกอบการสอน		4.62	0.11	มากที่สุด
11.1	เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความชัดเจน และเข้าใจง่าย	4.78	0.44	มากที่สุด

ตารางที่ ค-2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับ
	$\bar{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
เอกสารประกอบการสอนมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับ			
11.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้	4.67	0.50	มากที่สุด
11.3 การจัดรูปแบบข้อความ ภาพประกอบ มีความเหมาะสม	4.56	0.53	มากที่สุด
11.4 ภาษาและเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.67	0.50	มากที่สุด
11.5 เอกสารประกอบการสอนครอบคลุมประเด็นสำคัญของบทเรียน	4.33	0.71	มาก
12. คู่มือครู	4.60	0.10	มากที่สุด
12.1 คู่มือครูมีการอธิบายเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนและครบถ้วน	4.67	0.50	มากที่สุด
12.2 คู่มือครูมีแนวทางการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.50	มากที่สุด
12.3 คู่มือครูมีคำแนะนำสำหรับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	4.56	0.53	มากที่สุด
12.4 คู่มือครูครอบคลุมเนื้อหาและแนวทางที่จำเป็นสำหรับการสอน	4.56	0.53	มากที่สุด
12.5 คู่มือครูมีรูปแบบที่ใช้งานง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้จริงในชั้นเรียน	4.44	0.53	มาก
รวม	4.59	0.13	มากที่สุด

ตารางที่ ค-4 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 80

ทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียน	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	P-Value*
ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะ	26	25.23	2.07	63.50	25	0.00

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ ค-6 ผลการเปรียบเทียบทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม จำนวน 26 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 25.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.07 เมื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยการอาชีพ วิเชียรบุรีมีทักษะ

ภาคผนวก ง

- ข้อมูลการหาค่า t-test แบบ One-Sample Test
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการพนันและเคลือบเคลียร์



One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
a1	26	25.2308	2.02599	.39733

One-Sample Test

Test Value = 0

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
a1	63.501	25	.000	25.23077	24.4125	26.0491



การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

DEVELOPMENT OF A SKILL TRAINING KIT FOR AUTOMOTIVE PAINTING
FOR VOCATIONAL CERTIFICATE STUDENTS IN THE INDUSTRIAL SECTOR



จัดทำโดย

นายอภิรักษ์ บุญดัด รหัสประจำตัว 66-020178-5614-6

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา แขนงวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

อักษรย่อ ค.อ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา)

คำนำ

ในยุคปัจจุบัน การศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะและความสามารถของนักเรียน เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในสาขาวิชาอุตสาหกรรมที่เน้นการปฏิบัติจริงและความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน งานพ่นสีรถยนต์เป็นหนึ่งในงานที่ต้องอาศัยทักษะความละเอียดรอบคอบ และความเข้าใจในเทคนิคเฉพาะด้านเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพสูง ทั้งในด้านความสวยงามและความทนทาน

สารนิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ ซึ่งออกแบบมาให้เหมาะสมกับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ โดยชุดฝึกนี้ถูกพัฒนาขึ้นจากการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการที่แท้จริงในภาคการศึกษาและอุตสาหกรรมยานยนต์

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าสารนิพนธ์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนในสาขาวิชาอุตสาหกรรม และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ รวมถึงการพัฒนาทักษะของนักเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง

ขอขอบคุณคณาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ และทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการให้คำปรึกษาและสนับสนุนการดำเนินงานครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

นายอภิรักษ์ บุญดัด

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์	1
การวัดผลกิจกรรม	7
ใบเนื้อหา	11
แบบฝึกหัด	18
ใบมอบหมายงาน	29
เอกสารประกอบการสอน	33
คู่มือครู	40
บันทึกหลังสอน	42



การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม	
วิชา งานพ่นสีรถยนต์	ระดับ ปวช.3
เรื่อง การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ระยะเวลา 14 ชั่วโมง
สาระสำคัญของเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ “การพ่นสีและการพ่นเคลียร์” จะเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการพ่นสีและการพ่นเคลียร์รถยนต์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยผู้เรียนจะได้ศึกษาเกี่ยวกับการเตรียมพื้นผิว การพ่นสีชั้นกลาง (Base Coat) และการพ่นเคลือบใส (Clear Coat) รวมถึงการปฏิบัติงานตามขั้นตอนอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ผู้เรียนจะได้รับการฝึกทักษะการใช้งานเครื่องพ่นสี การควบคุมการพ่นสีให้สม่ำเสมอ รวมถึงการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการพ่นสีและพ่นเคลียร์ และการอบสีเพื่อความเงางามและคงทน พร้อมทั้งเน้นย้ำความสำคัญของการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. เข้าใจเกี่ยวกับการพ่นสีและการพ่นเคลียร์ 2. มีทักษะในการพ่นสีและการพ่นเคลียร์ 3. มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ส่วนรวม และปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกชนิดของปืนพ่นสีได้ 2. บอกขนาดของปืนพ่นสีและปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงาได้ 3. อธิบายวิธีการพ่นสีตามขั้นตอนได้ 4. อธิบายวิธีการพ่นเคลียร์ตามขั้นตอนได้ 5. ปฏิบัติการเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ตามลักษณะงานได้ 6. ปฏิบัติการผสมสีจริงกับสารละลายได้ตามที่กำหนด 7. ปฏิบัติการพ่นสีตามวิธีการและขั้นตอนตามที่กำหนดได้ 8. ปฏิบัติการผสมเคลียร์เคลือบเงากับสารละลายได้ตามที่กำหนด 9. ปฏิบัติงานพ่นเคลียร์เคลือบเงาตามวิธีการและขั้นตอนตามที่กำหนดได้ 10. ทำความสะอาดปืนพ่นสีและปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงาตามเงื่อนไขที่กำหนดได้	
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ	ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล

การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสียยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม	
วิชา งานพันสียยนต์	ระดับ ปวช.3
เรื่อง การพันสีและการพันเคลียร์	ระยะเวลา 14 ชั่วโมง
สื่อการเรียนรู้ 1. ชุดฝึกทักษะการพันสี 2. ปืนพันสี 3. ใบความรู้ 4. ใบงาน 5. ใบมอบหมายงาน การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน 1. แบบทดสอบหลังการเรียนรู้จำนวน 20 ข้อ แบบเลือกตอบ 4 ข้อ 2. เกณฑ์การประเมินคะแนนของผู้เรียนสูงกว่าร้อยละ 80	
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ	ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวิทย์ ยะนิล
การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพันสียยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ	

วิชา งานพ่นสีรถยนต์			ระดับ ปวช.3			
เรื่อง การพ่นสีและพ่นเคลียร์			ระยะเวลา 14 ชั่วโมง			
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล						
ขั้นตอน	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อการสอน	การวัดผล	เวลา (นาที)
ขั้นที่ 1: ขั้นนำเข้าสู่ บทเรียน	การพ่นสีและ การพ่นเคลียร์	การสาธิต ตัวอย่างงานจริง: ครูแสดงตัวอย่าง รถยนต์ที่ผ่านการ พ่นสีและพ่น เคลียร์เรียบร้อยแล้ว และเปรียบเทียบ กับชิ้นงานที่มี ปัญหา เช่น สีหยด หรือไม่เรียบ (20 นาที) การแบ่งกลุ่ม อภิปราย:ครูแบ่ง ผู้เรียนออกเป็น กลุ่ม ให้แต่ละ กลุ่มระดม ความคิดถึงปัญหา ที่อาจพบและ วิธีแก้ไขเบื้องต้น (20 นาที)		สื่อของจริง		60 นาที
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ			ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญตัด			
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล			

การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม						
วิชา งานพ่นสีรถยนต์				ระดับ ปวช.3		
เรื่อง การพ่นสีและพ่นเคลียร์				ระยะเวลา 14 ชั่วโมง		
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล						
ขั้นตอน	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อการสอน	การวัดผล	เวลา (นาที)
ขั้นที่ 2: ขั้นให้เนื้อหา	การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ช่วงที่ 1: การสอนทฤษฎี 1.การอธิบายประเภทของสีและเคลียร์:ครูอธิบายประเภทของสีที่ใช้ในงานพ่นและเคลือบ รวมถึงคุณสมบัติของแต่ละชนิด (30 นาที) 2.การอธิบายขั้นตอนการเตรียมพื้นผิว: ครูอธิบายขั้นตอนการเตรียมพื้นผิว การขัดทำความสะอาด การลง Primer และเทคนิคการเตรียมสี (1 ชั่วโมง)	การฟังและจดบันทึก:ผู้เรียนจดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการเตรียมพื้นผิวประเภทสีและเคลียร์ และขั้นตอนการพ่น การซักถาม: ผู้เรียนถามคำถามในประเด็นที่ยังสงสัยและพูดคุยถึงเทคนิคต่าง ๆ	ชิ้นงานจริง	แบบสังเกตพฤติกรรม	240 นาที
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ				ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรุฒิ ยะนิล		

การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม						
วิชา งานพ่นสีรถยนต์				ระดับ ปวช.3		
เรื่อง การพ่นสีและพ่นเคลียร์				ระยะเวลา 14 ชั่วโมง		
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล						
ขั้นตอน	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อการสอน	การวัดผล	เวลา (นาที)
ขั้นที่ 2: ขั้นให้เนื้อหา	การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ช่วงที่ 1: การสอนทฤษฎี 3.การสาธิตการพ่นสีชั้นกลางและการพ่นเคลียร์: ครูสาธิตการพ่นสีและเคลียร์ให้ดูในขั้นตอนต่าง ๆ เช่น การปรับปืนพ่นสี การทิ้งช่วงเวลา ระหว่างชั้นสี และการพ่นหลายชั้น (1 ชั่วโมง) 4.การทบทวนและอธิบายเรื่องความปลอดภัย: ครูสรุปเนื้อหา ทฤษฎีและเน้นย้ำเรื่องความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี และการใช้ชุดป้องกัน (30 นาที)	การฟังและจดบันทึก:ผู้เรียนจดบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการเตรียมพื้นผิวประเภทสีและเคลียร์ และขั้นตอนการพ่น การซักถาม: ผู้เรียนถามคำถามในประเด็นที่ยังสงสัยและพุดคุยถึงเทคนิคต่าง ๆ	ชิ้นงานจริง	แบบสังเกตพฤติกรรม	480 นาที
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ				ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรุจ วัฒน		

การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม						
วิชา งานพ่นสีรถยนต์				ระดับ ปวช.3		
เรื่อง การพ่นสีและพ่นเคลียร์				ระยะเวลา 14 ชั่วโมง		
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล						
ขั้นตอน	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อการสอน	การวัดผล	เวลา (นาที)
ขั้นที่ 2: ขั้นให้เนื้อหา	การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ช่วงที่ 2: การฝึกปฏิบัติ 1.การแบ่งกลุ่มและจัดเตรียมอุปกรณ์ :ครูแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มและเตรียมอุปกรณ์ เช่น ปืนพ่นสี กระดาษทราย และสีเคลียร์ ให้พร้อม (15 นาที) 2.การสาธิตการเตรียมพื้นผิวและการพ่นสี:ครูทำการสาธิตการเตรียมพื้นผิวและการพ่นสีในพื้นที่ที่กำหนด ให้เห็นวิธีการควบคุมการพ่นสีและเคลียร์ที่เรียบเนียน (45 นาที)	1.การฝึกปฏิบัติการเตรียมพื้นผิว: ผู้เรียนลงมือขัดพื้นผิวทำความสะอาดพื้นผิวและเตรียมสีพร้อมพ่น 2.การทดลองพ่นสีและพ่นเคลียร์:ผู้เรียนทดลองพ่นสีชั้นกลางและพ่นเคลียร์ โดยใช้เทคนิคที่ได้เรียนรู้ในการควบคุมการพ่นให้สม่ำเสมอ			480 นาที
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ				ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรุฒิ ยะนิล		

การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม						
วิชา งานพ่นสีรถยนต์				ระดับ ปวช.3		
เรื่อง การพ่นสีและพ่นเคลียร์				ระยะเวลา 14 ชั่วโมง		
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล						
ขั้นตอน	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อการสอน	การวัดผล	เวลา (นาที)
ขั้นที่ 2: ขั้นให้เนื้อหา	การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ช่วงที่ 2: การฝึกปฏิบัติ 3.การให้คำแนะนำและแก้ไข: ครูเดินตรวจสอบการปฏิบัติงานของแต่ละกลุ่ม คอยให้คำแนะนำการปรับปืนพ่นสี การควบคุมระยะ และแก้ไขข้อผิดพลาด (6 ชั่วโมง) 4.การสร้างสถานการณ์จำลองปัญหา: ครูจำลองปัญหาในการพ่นสี เช่น พองอากาศหรือการสะสมของสีที่ไม่สม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนหาวิธีแก้ไข (1 ชั่วโมง)	3.การแก้ไขปัญหานำงาน:ผู้เรียนทดลอง แก้ปัญหาที่พบเจอ เช่น รอยหยดของสีหรือเคลียร์ และใช้วิธีการขัดแก้ไขให้เรียบเนียน			480 นาที
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ				ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรุฒิ ยะนิล		

การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม						
วิชา งานพ่นสีรถยนต์				ระดับ ปวช.3		
เรื่อง การพ่นสีและพ่นเคลียร์				ระยะเวลา 14 ชั่วโมง		
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล						
ขั้นตอน	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อการสอน	การวัดผล	เวลา (นาที)
ขั้นที่ 3: ขั้นสรุปผล	การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	1.การทบทวนขั้นตอนสำคัญและแก้ไขข้อสงสัย: ครูทบทวนขั้นตอนการพ่นสีและพ่นเคลียร์ พร้อมตอบคำถามเพิ่มเติมที่ผู้เรียนสงสัย (20 นาที) 2.การสรุปบทเรียนและประเมินผล: ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการให้กลุ่มแสดงชิ้นงานที่เสร็จสมบูรณ์และอธิบายถึงขั้นตอนที่ได้ทำ (20 นาที) 3.การมอบหมายงานสรุป: ครูให้ผู้เรียนแต่ละคนเขียนสรุปประสบการณ์จากการเรียนและฝึกปฏิบัติ (20 นาที)	1.การสรุปบทเรียนและจดบันทึก: ผู้เรียนสรุปเนื้อหาสำคัญและทบทวนขั้นตอนการพ่นสีและพ่นเคลียร์ 2.การตอบคำถามและซักถาม: ผู้เรียนถามคำถามเพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น และปรับปรุงความเข้าใจจากข้อเสนอแนะของครู			60 นาที
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ			ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี			
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรภูมิ ยะนิล			
การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม						
วิชา งานพ่นสีรถยนต์				ระดับ ปวช.3		

เรื่อง การพ่นสีและพ่นเคลียร์				ระยะเวลา 14 ชั่วโมง		
กิจกรรมการเรียนการสอน / สื่อการสอน/การวัดผล						
ขั้นตอน	หัวข้อเรื่อง	กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน	สื่อการสอน	การวัดผล	เวลา (นาที)
ขั้นที่ 3: ขั้นสรุปผล	การพ่นสีและ การพ่นเคลียร์		3.การทำแบบประเมินตนเอง: ผู้เรียนทำแบบประเมินความเข้าใจของตนเองและเตรียมการนำไปปรับใช้ในการทำงานจริง			60 นาที
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ				ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา				อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรุฒิ ยะนิล		

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบเนื้อหา	1/6
 รูปที่ 2.1 ปืนพ่นสี (ที่มา https://www.fnengineering.com)  รูปที่ 2.2 ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (ที่มา https://www.anestiwatathailand.com)			
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

ปืนพ่นสี

ปืนพ่นสีเป็นเครื่องมือช่างที่ใช้ในการตกแต่งชิ้นงาน ช่วยให้ทำงานสีได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว ได้งานออกมาเรียบเนียนสวย ใช้ได้ทั้งกับงานไม้,งานโลหะ,พ่นสีรถยนต์ ปืนพ่นสีมีทั้งแบบใช้กับปั๊มลมและไฟฟ้า โดยปืนพ่นสีที่ใช้กับปั๊มลมมีหลากหลายรุ่นให้เลือกใช้ตามลักษณะของงาน มีดังนี้ ประเภทของปืนพ่นสีแบ่งออกเป็นทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่

1. ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (Pressure Feed)
2. ปืนพ่นสีแบบไหลลง (Gravity Feed)
3. ปืนพ่นสีแบบดูด (Suction Feed)

1. ปืนพ่นสีแบบอัดอากาศ (Pressure Feed)

ปืนพ่นสีแบบแรกนี้จะเป็นการรับสีผ่านสายที่ต่อมาจากถังอัดแรงดัน ซึ่งปืนพ่นสีชนิดนี้ นิยมใช้กับเครื่องพ่นสีแบบไม่ใช้ลม (Airless Spray) เพราะปืนพ่นสีชนิดนี้จะให้ความเข้มข้นสีที่สูง ให้งานพ่นสีมีความรวดเร็วยิ่งยวด เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความหนาของสีมาก อย่างเช่น พ่นสีอาคาร หรือ พ่นกันสนิมตัวถังรถยนต์

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบเนื้อหา	2/6
 รูปที่ 2.3 ปืนพ่นสีแบบไหลลง (ที่มา https://www.tirawatgroup.com)  รูปที่ 2.4 ปืนพ่นสีแบบดูด (ที่มา https://www.anestiwatathailand.com)			
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวิทย์ ยะนิล	

2. ปืนพ่นสีแบบไหลลง (Gravity Feed)

ปืนพ่นสีแบบกานบนนี้จะอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก ในการพ่นสี ปืนพ่นสีชนิดนี้จะให้สีไหลลงตามแรงโน้มถ่วง ตีกับอากาศและพ่นออกมาเป็นฝอยละเอียดลงบนชิ้นงาน เหมาะกับ งานเฟอร์นิเจอร์ งานพ่นสี DIY ต่างๆ และงานซ่อมสีรถยนต์อย่างมาก ข้อสังเกตคือตัวปืนจะมีขนาดเล็กกว่าแบบอื่นๆ ทำให้มีน้ำหนักเบา และคล่องตัวมากกว่าตัวอื่นๆ

3. ปืนพ่นสีแบบดูด (Suction Feed)

ปืนพ่นสีแบบนี้ถูกออกแบบมาให้มีหัวลมสั้นให้อากาศไหลผ่าน และเกิดสุญญากาศทางด้านหน้าของหัวจ่ายสี โดยสุญญากาศจะดึงสีให้ไหลจากถังมายังตัวปืน และพ่นเป็นฝอยละเอียดบนชิ้นงาน ปืนพ่นสีแบบนี้เหมาะสำหรับการพ่นสีปริมาณน้อย ใช้สีไม่มาก และควบคุมปริมาณง่ายกว่าแบบอัดอากาศ ดังนั้นจึงเหมาะสมกับเครื่องพ่นสีแบบไฟฟ้าสถิต

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบเนื้อหา	3/6
 รูปที่ 2.5 ขนาดของปืนพ่นสี  รูปที่ 2.6 การปรับปืนพ่นสี (ที่มา https://www.anestiwatathailand.com)			
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรุฒิ ยะนิล	

ขนาดของปืนพ่นสี

นอกจากการเลือกวิธีการพ่นแล้ว ในการพ่นต้องเลือกเส้นผ่านศูนย์กลางของรูพ่นสี (Nozzle) ให้เหมาะสมกับสีประเภทนั้นๆ ด้วย (โดยปกติจะมีระบุอยู่ในเอกสารคู่มือหรือบริเวณข้างกระป๋องสี) โดยมีวิธีการเลือกเบื้องต้นดังนี้

- สีรองพื้นและกลบรอย เหมาะกับรูพ่นสีขนาด 1.5-2.0 มม.
- สีเบสโค้ทเหมาะกับรูพ่นสีขนาด 1.3-1.5 มม.
- สีจริงทับหน้าและเคลียร์ 2K เหมาะกับรูพ่นสีขนาด 1.2-1.5 มม.

วิธีการปรับตั้งปืนพ่นสี

ปรับตามทิศทางรูปร่างสีบริเวณฝาดรอบหัวลม ปรับรูปร่างหน้ากว้างของละอองสี (Pattern) ตรงนอตหัวปืน โดยควรปรับให้เหมาะสมกับชิ้นงานปรับปริมาณเนื้อสีที่พ่น หมุนนอตออก เนื้อสีจะมากขึ้น หมุนนอตเข้าเนื้อสีจะน้อยลง ปรับแรงดันลม โดยการหมุนนอตเข้าแรงดันลดลง สีที่พุ่งออกจะไม่ค่อยแตกละอองฝอย แต่ถ้าปรับแรงดันลมด้วยการคลายสกรูจะได้ปริมาณสีมากขึ้น ทว่าการปรับแรงดันลมจะสัมพันธ์กับการปรับรูปร่างสี ระยะห่างของปืนและความเร็วในการเดินปืนพ่นสีด้วย ทั้งนี้ในคู่มือมักจะระบุแรงดันลมที่เหมาะสมในการพ่นสี

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลือบ	ใบเนื้อหา	4/6
วิธีการพ่นสีเบื้องต้น  วิธีที่ 2.7 วิธีการพ่นสี (ที่มา https://d-act.co.th) แนวทับซ้อนของละอองสี  วิธีที่ 2.8 แนวทับซ้อนการพ่นสี (ที่มา https://d-act.co.th)		วิธีการพ่นสี เดินพ่นสีให้ขนานและตั้งฉากกับชิ้นงาน ระยะห่างกับความเร็วต้องสัมพันธ์กัน โดยทั่วไประยะการพ่นสีระหว่างวัตถุกับปืนพ่นสีควรอยู่ที่ประมาณ 6-8 นิ้ว เพราะถ้าพ่นใกล้เกินไปสีจะไหลได้ง่าย หากพ่นไกลเกินไปจะมีละอองสีเกิดขึ้นทำให้เกิดสีเป็นเม็ดได้ (Overspray) และพยายามรักษาระยะห่างในการพ่นสีให้อยู่ในระดับเดียวกันทั้งตัววัตถุ เดินพ่นสีด้วยความเร็วที่สม่ำเสมอ แนวทับซ้อนของละอองสีต้องไม่ต่ำกว่า 50% จะทำให้เกิดความหนาของชั้นสีที่สม่ำเสมอ ทั้งช่วงให้ฟิล์มสีเริ่มต้นแล้วจึงเริ่มพ่นสีต่อไป (โดยมากจะพ่น 2-3 เที้ยว) พ่นให้ได้ความหนาตามที่เอกสารคู่มือระบุ กรณีวัตถุที่มีความยาว ระหว่างพ่นสีต้องแบ่งออกเป็น 2-3 ช่วง ขณะที่ระยะในการทับซ้อนของแต่ละช่วงควรอยู่ราว ๆ 4 นิ้ว	
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวิทย์ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบเนื้อหา	5/6
 รูปที่ 2.9 การถอดประกอบหัวสเปรย์ (ที่มา https://www.anestiwatathailand.com)  รูปที่ 2.10 การทำความสะอาดหัวสเปรย์ (ที่มา https://www.anestiwatathailand.com)		การทำความสะอาดปืนพ่นสี ขั้นตอนแรก การถอดประกอบหัวสเปรย์ 1. เทของเหลวออกให้หมด ถอดตัวปรับและควบคุมปริมาณสี และสปริงออก 2. ถอดเข็มออก 3. ถอดหัวปืนออก 4. ชิ้นหัวจ่ายสีออกด้วยประแจ ขั้นตอนที่สอง การทำความสะอาดตัวปืนพ่นสี 1. ทำความสะอาดด้านในของปืนด้วยแปรงขนาดเล็ก 2. ทำความสะอาดช่องสีเข้าด้วยแปรงขนาดเล็ก 3. ทำความสะอาดผิวด้านนอก 4. เป่าให้แห้งด้วยปืนลม	
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบเนื้อหา	6/6
 รูปที่ 2.11 การทำความสะอาดหัวพ่นสเปรย์ (ที่มา https://www.anestiwatathailand.com)			
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวิทย์ ยะนิล	

ขั้นตอนที่สาม การทำความสะอาดหัวพ่น

1. ทำความสะอาดรูเล็กๆ บนหัวจ่ายสี
2. ทำความสะอาดรูของหัวจ่ายสี
3. ทำความสะอาดปลายของหัวจ่ายสี
4. ทำความสะอาดข้อต่อของหัวจ่ายสี
5. ทำความสะอาดด้านในของหัวจ่ายสี
6. ทำความสะอาดรูของหัวพ่น
7. ทำความสะอาดรูเล็กๆ ด้วยเข็มทำความสะอาด
8. ทำความสะอาดรูลมด้วยแปรงพิเศษขนาดเล็ก
9. ทำความสะอาดทั้งด้านนอกและด้านใน
10. ทำความสะอาดเข็ม

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบมอบหมายงาน	1/6
คำสั่ง 1. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจนเข้าใจ 2. เตรียมเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ให้พร้อม 3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของใบมอบหมายงาน			
วัสดุ/เครื่องมือ/อุปกรณ์			
1. ชุติฟักพ่นสี	7. ปืนพ่นสีจริง ขนาด 1.3 มม.	13. ทินเนอร์ AAA	
2. หน้ากากพ่นสี	8. ปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงา ขนาด 1.4 มม	14. ถาดสแตนเลสหรืออลูมิเนียม	
3. ถุงมือผ้า	9. สายลม	15. แปรงทำความสะอาด	
4. ถุงมือยาง	10. สีจริงสำหรับพ่น	16. หัวเป่าลม	
5. แว่น	11. เคลียร์สำหรับพ่น	17. ผ้าเหนียว	
6. หมวก	12. ทินเนอร์ อคิลิค หรือทินเนอร์ 2K	18. เครื่องชั่งสรีระบบดิจิตอล	
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน			
		ขั้นตอนที่ 1 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมปฏิบัติงาน	
		ขั้นตอนที่ 2 เตรียมชุติฟักพ่นสีให้พร้อมใช้งาน	
		ขั้นตอนที่ 3 ชัดและทำความสะอาดพื้นผิวให้เรียบ	
การพัฒนาชุติฟักทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญตัด	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์		ใบมอบหมายงาน	2/6
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
		ขั้นตอนที่ 4 ผสมสีจริงกับทินเนอร์ที่ใช้ในการพ่นตามอัตราส่วนโดยน้ำหนัก โดยใช้เครื่องชั่ง		
		ขั้นตอนที่ 5 เทสีที่ผสมลงถ้วยปั่นพ่นสี โดยการเทผ่านกรองขนาด 190 ไมคอน		
		ขั้นตอนที่ 6 เช็ดทำความสะอาดชิ้นงานก่อนพ่นด้วยน้ำยาเช็ดคราบ		
		ขั้นตอนที่ 7 ใช้ผ้าเหนียวเช็ดชิ้นงานอีกครั้ง		
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล		

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์		ใบมอบหมายงาน	3/6
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
		ขั้นตอนที่ 8 ต่อสายลมเข้ากับปืนพ่นสีและปรับแรงดันลม		
		ขั้นตอนที่ 9 ปรับการไหลของสีความกว้างของม่านสีแล้วทำการทดสอบการพ่น		
		ขั้นตอนที่ 10 พ่นบริเวณขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้าน		
		ขั้นตอนที่ 11 พ่นรอบที่ 1 พ่นสีชิ้นงานทั้งหมด โดยเริ่มจากด้านนอกและพ่นด้วยระยะห่างสม่ำเสมอ ความเร็วในการเดินพ่นสีคงที่ การทับซ้อนของสีไม่ต่ำกว่า 2/3		
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล		

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบมอบหมายงาน	4/6
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน			
	ขั้นตอนที่ 12 พ่นรอบที่ 2 พ่นสีชิ้นงานทั้งหมด โดยเริ่มจากด้านนอกและพ่นด้วยระยะห่างสม่ำเสมอ ความเร็วในการเดินพ่นสีคงที่ การทับซ้อนของสีไม่ต่ำกว่า 2/3		
	ขั้นตอนที่ 13 พ่นรอบที่ 3 พ่นสีชิ้นงานทั้งหมด โดยการพ่นแบบโปรย		
	ขั้นตอนที่ 14 ทำความสะอาดปืนพ่นสี		
	ขั้นตอนที่ 15 ผสมเคลียร์เคลือบเงาที่ใช้ในการพ่นตามอัตราส่วนโดยน้ำหนัก โดยใช้เครื่องชั่ง		
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบมอบหมายงาน	5/6
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน			
	ขั้นตอนที่ 16 เทเคลียร์เคลือบเงาที่ผสมลงถ้วย พ่นพ่นสี โดยการพ่นผ่านกรองขนาด 190 ไมคอน		
	ขั้นตอนที่ 17 ต่อสายลมเข้ากับปืนพ่นสีและ ปรับแรงดันลม		
	ขั้นตอนที่ 18 ปรับความกว้างของม่านสีและทำ การทดสอบการพ่น		
	ขั้นตอนที่ 19 พ่นบริเวณขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้าน		
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์		ใบมอบหมายงาน	6/6
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน				
		ขั้นตอนที่ 20 พ่นเคลียร์เคลือบเงารอบที่ 1 พ่นชิ้นงานทั้งหมดโดยเริ่มจากด้านนอกและพ่นด้วยระยะห่างสม่ำเสมอ ความเร็วในการเดินพ่นพ่นสีคงที่การทับซ้อนของสีไม่ต่ำกว่า 2/3		
		ขั้นตอนที่ 21 พ่นเคลียร์เคลือบเงารอบที่ 2 พ่นชิ้นงานทั้งหมดโดยเริ่มจากด้านนอกและพ่นด้วยระยะห่างสม่ำเสมอ ความเร็วในการเดินพ่นพ่นสีคงที่การทับซ้อนของสีไม่ต่ำกว่า 2/3		
		ขั้นตอนที่ 22 ทำความสะอาดปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงา		
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรภูมิ ยะนิล		

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์	ใบสั่งงาน	1/1
คำสั่ง ให้นักเรียน 1. พ่นสีและพ่นเคลียร์ตามขั้นตอน 2. เขียนขั้นตอนการพ่นสีและพ่นเคลียร์ 3. ตรวจสอบชิ้นงานการพ่น 4. ใช้เวลาฝึกปฏิบัติไม่เกิน 7 ชั่วโมง			
วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ		ขั้นตอนการทำงาน	
..... 			
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์		ใบสังเกตพฤติกรรม	1/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
ขั้นเตรียมการปฏิบัติ				
1. การเตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ หมายถึง การเตรียมเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ เตรียมเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ ไม่มีการจัดวางเรียงอย่างเป็นระบบ	☐ ไม่มีการปฏิบัติ
2. การเตรียมชุดฝึกทักษะ ดังนี้ 1) ตรวจสอบความเรียบเนียน 2) ใช้กระดาษทรายขัดพื้นผิวชิ้นงาน 3) เป่าฝุ่นทำความสะอาด	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1) ตรวจสอบความเรียบเนียน 2) ใช้กระดาษทรายขัดพื้นผิวชิ้นงาน 3) เป่าฝุ่นทำความสะอาด	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
ขั้นกระบวนการปฏิบัติ				
3. การผสมสีจริงกับสารละลายตามน้ำหนักที่กำหนด	☐ ผสมสีจริงกับสารละลายตามน้ำหนักที่กำหนดได้ตามปริมาณที่กำหนด	☐ ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนดแต่ไม่เกิน 10 กรัม	☐ ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนดแต่ไม่เกิน 20 กรัม	☐ ผสมสีจริงกับสารละลาย เกินกว่าที่กำหนดมากกว่า 30 กรัม
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ			ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดี	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรุจ ะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์		ใบสังเกตพฤติกรรม	2/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
4. การเลือกใช้ปืนพ่นสี (หมายถึงการเลือกใช้ปืนพ่นสีได้ถูกต้องและอธิบายลักษณะการใช้งานของปืนพ่นสีได้)	☐ เลือกปืนพ่นสีถูกต้องและสามารถอธิบายลักษณะการใช้งานได้	☐ เลือกปืนพ่นสีถูกต้องแต่ไม่สามารถอธิบายลักษณะการใช้งานได้	☐ เลือกปืนพ่นสีไม่ถูกต้องและไม่สามารถอธิบายลักษณะการใช้งานได้	☐ ไม่มีการปฏิบัติ
5. เช็ดคราบชิ้นงานก่อนพ่น ดังนี้ 1)ใช้ลมเป่า 2)เช็ดด้วยน้ำยาเช็ดคราบ 3)เช็ดด้วยผ้าเหนียว	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1)ใช้ลมเป่า 2)เช็ดด้วยน้ำยาเช็ดคราบ 3)เช็ดด้วยผ้าเหนียว	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
6. การปรับตั้งปืนพ่นสี มีดังต่อไปนี้ 1)ต่อสายลมเข้ากับปืนพ่นสีและปรับแรงดันลม 2)ปรับการไหลของสี 3)ปรับความกว้างของม่านสีและทดสอบการพ่น	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1)ต่อสายลมเข้ากับปืนพ่นสีและปรับแรงดันลม 2)ปรับการไหลของสี 3)ปรับความกว้างของม่านสีและทดสอบการพ่น	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ			ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลือบ		ใบสังเกตพฤติกรรม	3/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
7. การพ่นสีขอบชิ้นงาน	☐ พ่นครบทั้ง 4 ด้าน	☐ พ่นเฉพาะด้านข้าง	☐ พ่นเฉพาะด้านบน	☐ ไม่พ่นทั้ง 4 ด้าน
8. การพ่นสีรอบที่ 1 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นสีกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นสีกับชิ้นงาน 3) ความเร็วในการเดินปืนพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
9. การพ่นสีรอบที่ 2 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นสีกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นสีกับชิ้นงาน 3) ความเร็วในการเดินปืนพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ			ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์		ใบสังเกตพฤติกรรม	4/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
10. การพ่นสีรอบที่ 3 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นสีกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของสีมากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นสีกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
11. การล้างปืนพ่นสี มีดังนี้ 1)ถอดหัวสเปรย์ 2)ทำความสะอาดปืนพ่นสี 3)ทำความสะอาดหัวพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1)ถอดหัวสเปรย์ 2)ทำความสะอาดปืนพ่นสี 3)ทำความสะอาดหัวพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
12. การผสมเคลียร์เคลือบเงากับสารละลายตามที่กำหนด 1)เนื้อเคลียร์ 2)ฮาร์ดเดนเนอร์ 3)สารละลาย	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1)เนื้อเคลียร์ 2)ฮาร์ดเดนเนอร์ 3)สารละลาย	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ			ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์		ใบสังเกตพฤติกรรม	5/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
13. การเลือกใช้ปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงา (หมายถึงการเลือกใช้ปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงาได้ถูกต้องและอธิบายลักษณะการใช้งานของปืนพ่นสีได้)	☐ เลือกปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงาถูกต้องและสามารถอธิบายลักษณะการใช้งานได้	☐ เลือกปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงาถูกต้องแต่ไม่สามารถอธิบายลักษณะการใช้งานได้	☐ เลือกปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงาไม่ถูกต้องและไม่สามารถอธิบายลักษณะการใช้งานได้	☐ ไม่มีการปฏิบัติ
14. การปรับตั้งปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงา มีดังต่อไปนี้ 1)ต่อสายลมเข้ากับปืนพ่นสีและปรับแรงดันลม 2)ปรับการไหลของสี 3)ปรับความกว้างของม่านสีและทดสอบการพ่น	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วน ทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1)ต่อสายลมเข้ากับปืนพ่นสีและปรับแรงดันลม 2)ปรับการไหลของสี 3)ปรับความกว้างของม่านสีและทดสอบการพ่น	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
15. การพ่นเคลียร์เคลือบเงาขอบชิ้นงาน	☐ พ่นเคลียร์เคลือบเงาครบทั้ง 4 ด้าน	☐ พ่นเคลียร์เคลือบเงาเฉพาะด้านข้าง	☐ พ่นเคลียร์เคลือบเงาเฉพาะด้านบน	☐ ไม่พ่นเคลียร์เคลือบเงาทั้ง 4 ด้าน
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ			ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดีด	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์		ใบสังเกตพฤติกรรม	6/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
16. การพ่นเคลียร์เคลือบเงา รอบที่ 1 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของเคลียร์เคลือบเงา มากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่น	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของเคลียร์เคลือบเงามากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่น	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
17. การพ่นเคลียร์เคลือบเงา รอบที่ 2 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของเคลียร์เคลือบเงา มากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่น	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของเคลียร์เคลือบเงามากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่น	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
18. การล้างปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงา มีดังนี้ 1)ถอดหัวสเปรย์ 2)ทำความสะอาดปืนพ่นสี 3)ทำความสะอาดหัวพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1)ถอดหัวสเปรย์ 2)ทำความสะอาดปืนพ่นสี 3)ทำความสะอาดหัวพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด		
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล		

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์		วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา	
	เรื่อง : การพ่นสีและการพ่นเคลียร์		ใบสังเกตพฤติกรรม	7/7
เกณฑ์การพิจารณาการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน แบบ Rubic score				
จุดพิจารณา	ระดับการปฏิบัติงาน			
	3	2	1	0
15. การพ่นเคลียร์เคลือบเงา รอบที่ 1 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของเคลียร์เคลือบเงา มากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่น	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของเคลียร์เคลือบเงามากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่น	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
16. การพ่นเคลียร์เคลือบเงา รอบที่ 2 มีดังนี้ 1)การทับซ้อนของเคลียร์เคลือบเงา มากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่น	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ 1)การทับซ้อนของเคลียร์เคลือบเงามากกว่า 2/3 2)ระยะห่างของปืนพ่นกับชิ้นงาน 3)ความเร็วในการเดินปืนพ่น	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
17. การล้างปืนพ่นเคลียร์เคลือบเงา มีดังนี้ 1)ถอดหัวสเปรย์ 2)ทำความสะอาดปืนพ่นสี 3)ทำความสะอาดหัวพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ครบถ้วนทั้ง 3 ข้อ ดังนี้ 1)ถอดหัวสเปรย์ 2)ทำความสะอาดปืนพ่นสี 3)ทำความสะอาดหัวพ่นสี	☐ ปฏิบัติได้ 2 ข้อ	☐ ปฏิบัติได้ 1 ข้อ	☐ ไม่สามารถปฏิบัติได้
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ			ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญดัด	
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา			อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

	วิชา : งานพ่นสีรถยนต์	ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล	
	เรื่อง : การพ่นสีและพ่นเคลียร์	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) ผลการแก้ไขปัญหาส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน 2) แนวทางแก้ปัญหาลงครั้งต่อไป 			
การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์		ผู้สอน นายอภิรักษ์ บุญตัด	
แขนงวิชาวิศวกรรมเครื่องกล		อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สุรวุฒิ ยะนิล	

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายอภิรักษ์ บุญดัด
ชื่อการค้นคว้าอิสระ	การพัฒนาชุดฝึกทักษะในงานพ่นสีรถยนต์ สำหรับนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
สาขาวิชา	วิศวกรรมเครื่องกลศึกษา
ประวัติ	ที่อยู่ 110 ม.4 ต.ท่ามะเพือง อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ 53120 เบอร์โทรศัพท์ 080-3425378 อีเมล apirak378@gmail.com ประวัติการศึกษา ปริญญาตรี ปีการศึกษา 2555 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ปริญญาโทปีการศึกษา 2567 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลศึกษา แขนงวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ