



การพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก โดย
ใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์



โดย
นายบัญชา สถาปิตานนท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2560

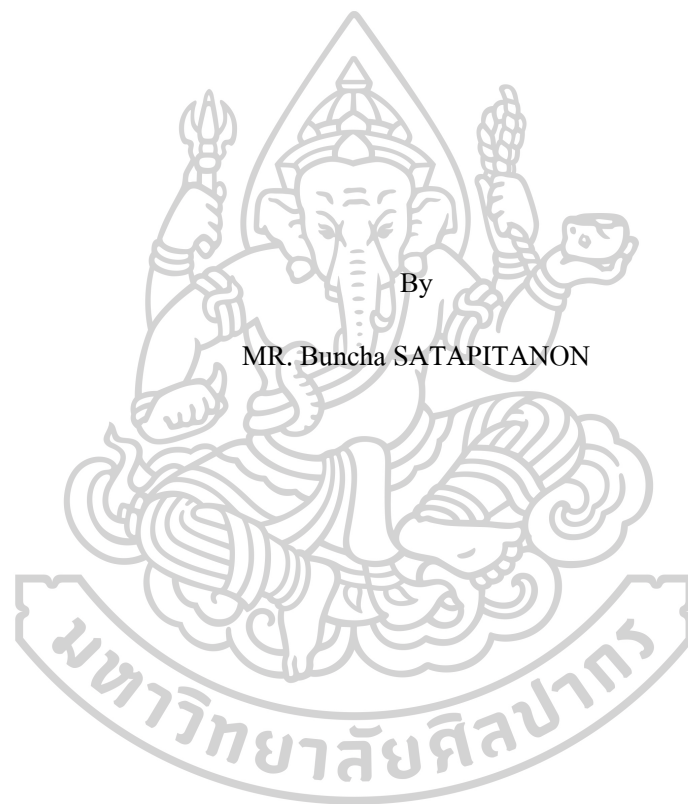
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบ
เบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพ สาขางานยานยนต์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE DEVELOPMENT OF LEARNING OUTCOMES AND PERFORMANCE
SKILLS IN CAR'S SUSPENSIONS SUBJECT BRAKE SYSTEM BY PROBLEM
BASED LEARNING (PBL) FOR STUDENTS IN CERTIFICATE LEVE
OF AUTO – MECHANICS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education (CURRICULUM AND SUPERVISION)

Department of Curriculum and Instruction

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2017

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่อง ล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็น ฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยาน ยนต์
โดย	บัญชา สถาปิตานนท์
สาขาวิชา	หลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญา มหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร. อุบลวรรณ ส่งเสริม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารัทสนวงศ์)

พิจารณาเห็นชอบ โดย

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิริวรรณ วณิชวัฒนารักษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(อาจารย์ ดร. อุบลวรรณ ส่งเสริม)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(อาจารย์ ดร. มนต์ชัย พงศกรนฤวงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนสิทธิ์ สิทธิสุนเนิน)

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กานตยุทธ ตรีบุญนิธิ)

56253325 : หลักสูตรและการนิเทศ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท

คำสำคัญ : ผลการเรียนรู้, ทักษะการปฏิบัติงาน, ความพึงพอใจของนักเรียน

นาย บัญชา สถาปิตานนท์: การพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อาจารย์ ดร. อุบลวรรณ ส่งเสริม

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ 2) เพื่อศึกษาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว จำนวน 14 คนที่กำลังเรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1).แผนจัดการเรียนรู้เนื้อหาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก หน่วยที่ 9 ที่จัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 2). แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก 3). แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก 4). แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรกที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย () ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สถิติทดสอบค่าที (t-test dependent) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ ภาพรวมพบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่า โดยภาพรวมคะแนนทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนอยู่ในระดับดี

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่า โดยภาพรวม มีความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก

56253325 : Major (CURRICULUM AND SUPERVISION)

Keyword : OUTCOMES, WORKING SKILLS, STUDENT SATISFACTION

MR. BUNCHA SATAPITANON : THE DEVELOPMENT OF LEARNING OUTCOMES AND PERFORMANCE SKILLS IN CAR'S SUSPENSIONS SUBJECT BRAKE SYSTEM BY PROBLEM BASED LEARNING (PBL) FOR STUDENTS IN CERTIFICATE LEVE OF AUTO – MECHANICS THESIS ADVISOR : UBONWAN SONGSERM, Ph.D.

The purpose of this research were 1) To studied learning outcomes of car's suspensions subject in brake system by problem based learning (PBL) for students in certificate level of Auto mechanics. 2) To studied working skill of car ' s suspensions subject of brake system by problem based learning (PBL) for students in certificate level of Auto mechanics. 3) To studied the satisfaction of student in car's suspensions subject of brake system by problem based learning (PBL) for students in certificate level of Auto mechanics. The sample group was 14 students in vocational certificate level 2 group 2 in Auto mechanics branch of Banphaeo industrial and community Education college who were studying Auto mechanics term 1/2017. The research instruments were 1) lesson Plans in car's suspension subject of brake system unit 9 that studied by problem based leaning (PBL) 2) Pre-test in car's suspensions subject of brake system , 3) The evaluation of working skills in car's suspensions subject of brake system, and 4) opionion questionnire of students were studied car's suspensions of brake system. The statistical analysis were mean, standard deviation and t-test dependent and content analysis

The results of research were as follow :

1. The learning outcomes in car's suspensions of brake system by used problem based learning (PBL) for students in certificate level of Auto mechanics. were Post-test higher than Pre-test the statistical significant at the .05 level. 2. The result of development the working skills in car's suspensions subject of brake system by problem based learning (PBL) for students in certificate level of Auto mechanics. was good level. 3. The satisfaction students was studied car's suspensions subject in brake system by problem based learning (PBL) for students in certificate level of Auto mechanics. found that the satisfied of students was high level

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาให้คำปรึกษาอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.อุบลวรรณ ส่งเสริม อาจารย์ ดร.มนต์ชัย พงศกรณฤวงษ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมวิทยานิพนธ์ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กานตยุทธ ตริบุญนิธิ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย ส่งผลให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ภูชิต ภูขานี อาจารย์ ดร.จินตนา ศิริชัยญูรัตน์ อาจารย์มาลี แจ่มจำรัส อาจารย์เกศรา คงสะอาด และอาจารย์จักรพันธ์ โทสิทธิ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ แนะนำ และแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ให้มีความครอบคลุมและมีประสิทธิภาพ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาหลักสูตรและการนิเทศทุกท่านที่ให้ความรู้ คำแนะนำและประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณเจ้าของหนังสือ วารสาร เอกสาร และวิทยานิพนธ์ทุกเล่มที่ช่วยให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณนายสุนทร มหารัตนวงษ์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการทำวิจัย ส่งผลทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณะครู สาขาวิชางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว และวิทยาลัยเทคนิคนครปฐม และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในการทำวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณพี่ๆ และน้องๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศทุกคนที่ให้คำแนะนำและ ให้กำลังใจตลอดมา

ท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และตลอดจนญาติพี่น้องทุกๆ คน ที่คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนดูแลช่วยเหลือผู้วิจัยในการศึกษาครั้งนี้จนประสบความสำเร็จตามที่ตั้งใจไว้

บัญชา สถาปิตานนท์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	12
คำถามการวิจัย.....	13
สมมุติฐานการวิจัย	13
ขอบเขตการวิจัย.....	14
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	14
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	14
เนื้อหา.....	14
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง	14
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	15
ประโยชน์ที่ได้รับ	16
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	17
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม	18
สาขางานยานยนต์	18
หลักการของหลักสูตร	18

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	18
จุดประสงค์สาขาวิชา	19
มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ	20
จุดประสงค์รายวิชา	31
สมรรถนะรายวิชา.....	32
คำอธิบายรายวิชา	32
หน่วยการเรียนรู้.....	32
การวัดผลและประเมินผล	33
ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning PBL).....	35
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	39
ประโยชน์จากการจัดเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	47
บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	50
บทบาทของครูผู้สอน	50
บทบาทผู้เรียน	52
ทักษะการปฏิบัติงาน	54
ความหมายของทักษะการปฏิบัติงาน	54
วิธีการวัดทักษะการปฏิบัติงาน	55
การประเมินผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติ.....	57
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	60
งานวิจัยในประเทศ	60
งานวิจัยต่างประเทศ.....	68
สรุปการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	69
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	71
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	71

ตัวแปรที่ศึกษา	71
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	72
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง	72
แบบแผนการวิจัย	72
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	73
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	74
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	98
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอน แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางาน ยานยนต์	98
ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธี สอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางาน ยานยนต์	99
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบ เบรก	101
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	105
สรุปผลการวิจัย	106
อภิปรายผล	106
ข้อเสนอแนะ	112
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	112
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	113
รายการอ้างอิง	115
ภาคผนวก	122
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	123
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	125

ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	197
ภาคผนวก ง ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้.....	233
ภาคผนวก จ ความเชื่อมั่นแบบประเมินผลทักษะการปฏิบัติงาน	236
ภาคผนวก ฉ ความเชื่อมั่นแบบสอบถามความพึงพอใจ	239
ภาคผนวก ช ภาพประกอบที่ใช้ในการวิจัย	242
ประวัติผู้เขียน	245



สารบัญตาราง

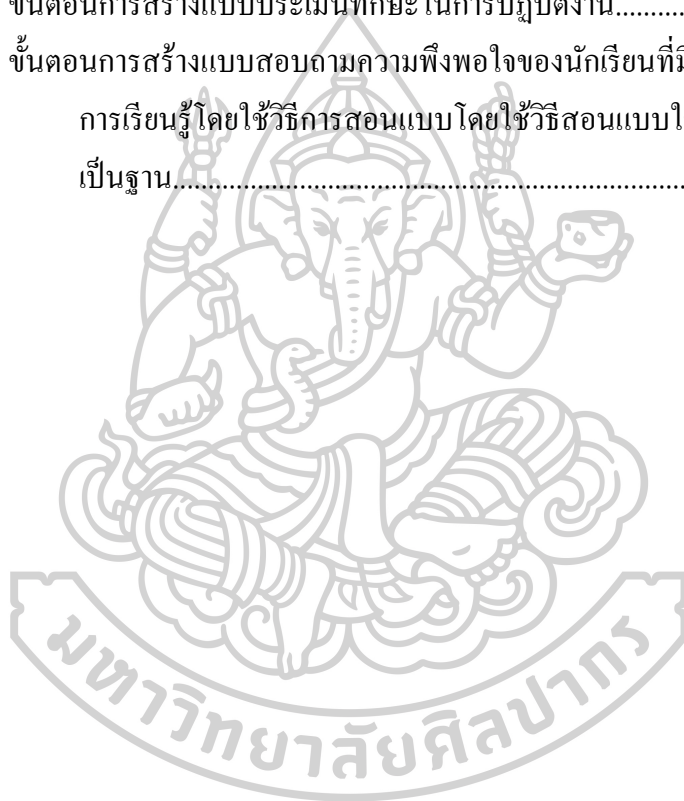
ตารางที่		หน้า
1	หน่วยการเรียนรู้รายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์.....	32
2	การสังเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	45
3	โครงสร้างแผนจัดการเรียนรู้ วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก หน่วยที่ 9.....	75
4	การวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชางาน เครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก.....	80
5	การให้คะแนนทักษะการปฏิบัติงาน.....	83
6	สรุปการดำเนินการวิจัยการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้วที่จัด การเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	95
7	การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ ก่อนและหลังใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	99
8	ผลการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก.....	100
9	ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	101
10	ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่องงานแม่ปั้มเบรก....	192
11	ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่องงานคิส์เบรก.....	195
12	ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่องงานดรัมเบรก.....	198
13	ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่องงานไล่ลมเบรก.....	201
14	ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้.....	204
15	ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ การพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่าง รถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)..	222

ตารางที่		หน้า
16	ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL).....	224
17	ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้รายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก.....	228



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	12
2	ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็น ฐาน.....	78
3	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลการเรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบ ฐรู้เรื่องระบบเบรก.....	82
4	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะในการปฏิบัติงาน.....	88
5	ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัด การเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหา เป็นฐาน.....	91



บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการศึกษาสายอาชีพศึกษาหรือสายวิชาชีพมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศชาติเป็นอย่างมาก เพราะความเจริญของประเทศต้องเริ่มมาจากพื้นฐานของการประกอบอาชีพหรือการสร้างผลผลิตรายได้ของประชาชน การจัดการศึกษาสายอาชีพศึกษาต้องมีความสอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนและสังคม ผู้สำเร็จการศึกษาสายอาชีพศึกษาสามารถประกอบอาชีพ และปฏิบัติงานได้จริง อีกทั้งเพื่อส่งเสริมให้ผู้สำเร็จการศึกษาต้องเป็นผู้มีความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม เพื่อผลิตกำลังคนทั้งในระดับกึ่งฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยีในทุกสาขาวิชาชีพอย่างมีคุณภาพและมาตรฐาน ให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมสิ่งแวดล้อม และตามความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี เพื่อสนองตามความต้องการของตลาดแรงงานและการประกอบอาชีพอิสระสิ่งสำคัญที่สุดของการศึกษาสายอาชีพศึกษาเป็นการผลิตกำลังคนเพื่อเตรียมความพร้อมการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงได้มีการเปิดทำการสอนในสายวิชาชีพในหลายๆ สาขาวิชาชีพ เพื่อเป็นการเพิ่มกำลังคนในสายอาชีพให้ได้มีความเพียงพอกับความต้องการของสถานประกอบการทั้งในประเทศและในต่างประเทศ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้สำเร็จการศึกษาในสายอาชีพศึกษาได้มีการแสดงฝีมือในสถานประกอบการต่างๆ ที่ผ่านมาในสถานประกอบการได้ขาดแรงงานคนไทยในสายวิชาชีพจำนวนมาก จึงเป็นสาเหตุให้สถานประกอบการต่างๆ จำเป็นต้องมีการจ้างแรงงานต่างด้าวเป็นจำนวนมาก

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงต้องมีแผนการจัดการศึกษาเพื่อเพิ่มปริมาณผู้เรียน (พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา, 2551 : มาตรา 8) และเป็นการช่วยลดปัญหาการว่างงานของประชาชนคนไทยสถานประกอบการหลายแห่งยังมีความต้องการผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันการอาชีวศึกษาในสายวิชาชีพมาปฏิบัติงานในสถานประกอบการในหลายๆ สาขาวิชาชีพ อาทิเช่น สาขางานยานยนต์ ปัจจุบันรถยนต์เป็นปัจจัยสำคัญต่อประชาชนคนไทยผู้ใช้รถใช้ถนนรถยนต์ที่ใช้ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ที่ทันสมัย จึงทำให้สถานประกอบการมีความต้องการแรงงานในสาขาวิชางานยานยนต์เป็นจำนวนมาก จึงทำให้สถาบันอาชีวศึกษาได้มีการเปิดการเรียนการสอนในสาขาวิชางานยานยนต์ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของสถานประกอบการ เพื่อเป็นช่างด้านเทคนิคเกี่ยวกับยานยนต์ และให้มีความรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ในปัจจุบัน และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้สำเร็จการศึกษาในสาขาวิชางานยานยนต์ได้มี

โอกาสไปทำงานในประเทศเพื่อนบ้านหลังจากที่ประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกประชาคมอาเซียน ในปีพุทธศักราช 2558 นี้ นอกจากนี้ สุรศักดิ์ ปาเฮ (2543) ได้กล่าวว่า การจัดการศึกษาขั้นอุดมศึกษาและอาชีวศึกษาให้สอดคล้องกับตลาดแรงงานทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยกระบวนการสร้างประสบการณ์ระหว่างเรียนอย่างเหมาะสม สนับสนุนการสร้างรายได้ระหว่างเรียนและสนับสนุนผู้สำเร็จการศึกษามีงานทำได้ทันทีโดยความร่วมมือระหว่างแหล่งงานกับสถานศึกษา ส่งเสริมให้มีศูนย์อบรมอาชีวศึกษาเพื่อให้นักเรียน นักศึกษาและประชาชน สามารถใช้ในการเรียนรู้และหาประสบการณ์ก่อนไปประกอบอาชีพ โดยให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาดำเนินการร่วมกับผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาอาชีพร่วมจัดให้มีศูนย์ซ่อมสร้างประจำชุมชนเพื่อฝึกฝนช่างฝีมือและการสร้างทักษะในการให้บริการแก่ประชาชนอภิญญา เกื่อนฉวี (2554) ได้ศึกษาถึงผลกระทบต่อไทยจากการเคลื่อนย้ายแรงงานเสรีในอาเซียนพบว่า การเคลื่อนย้ายแรงงานเสรีจะส่งผลดีที่เห็นได้ชัดต่อตลาดแรงงานกล่าวคือตลาดแรงงานจะมีความยืดหยุ่นมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเศรษฐกิจทั่วโลกในปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะผนวกเข้าหากัน แรงงานในแต่ละประเทศจะมีโอกาสเลือกทำงานในสถานที่หรือในประเทศที่มีโอกาสที่แรงงานจะสามารถแสดงศักยภาพได้สูงสุดและก่อให้เกิดรายได้ที่สูงขึ้นตามไปด้วยซึ่งจะทำให้ประเทศมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างกว้างขวางส่วนผลเสียอันเกิดจากการเคลื่อนย้ายแรงงานเสรีนั้นก็คืออุตสาหกรรมบางประเภทอาจได้รับผลกระทบจากการไหลเข้าของแรงงานที่มาจากประเทศอื่นซึ่งเข้ามาแข่งขันในอีกประเทศหนึ่งนายจ้างจะมีทางเลือกที่จะจ้างแรงงานของประชากรอาเซียนในประเทศใดประเทศหนึ่งที่มีค่าแรงถูกกว่า อธิพิศ ราษฎร์นิยม และ ชมพูนุท โกสลากร เพิ่มพูนวิวัฒน์ (2552) ได้ศึกษาแนวโน้มตลาดแรงงานไทยในต่างประเทศ พบว่าประเทศในกลุ่มอาเซียนที่มีแรงงานไทยไปทำงานมากที่สุดคือ สิงคโปร์ รองลงมาคือมาเลเซีย ซึ่งตลาดแรงงานที่มีแนวโน้มและน่าจะเป็นโอกาสในการสนับสนุนการจัดส่งแรงงานไทยไปทำงานในกลุ่มประเทศอาเซียน คือสิงคโปร์ เนื่องจากสิงคโปร์เป็นประเทศที่ยังมีความต้องการนำเข้าแรงงานประเภททักษะฝีมือและแรงงานไร้ฝีมืออยู่เป็นจำนวนมาก โดยแรงงานจากไทยในสาขางานการก่อสร้างแม่บ้าน และแรงงานภาคเกษตรยังมีความต้องการจากนายจ้างจากสิงคโปร์ สำหรับแรงงานฝีมือที่มีความต้องการนั้นสิงคโปร์ต้องการผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการเงินการธนาคารธุรกิจการสื่อสารและคอมพิวเตอร์อีกเป็นจำนวนมาก ซึ่งควรมีการส่งเสริมพัฒนา และยกระดับคุณภาพแรงงานในประเด็นดังนี้ (1) เตรียมความพร้อมและพัฒนาด้านทักษะฝีมือให้กับแรงงาน (2) เตรียมความพร้อมด้านภาษาอังกฤษและภาษาท้องถิ่นขั้นพื้นฐานให้กับแรงงานที่เดินทางไปทำงานต่างประเทศ (3) เตรียมความพร้อมการให้ข้อมูลความรู้ทั้งในด้าน

ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม และกฎระเบียบของประเทศที่จะเดินทางไปทำงาน (4) ยกระดับคุณภาพแรงงานที่มีฝีมือในการทำงานได้หลากหลายรูปแบบให้มีทักษะ และความชำนาญ ให้สูงขึ้น (5) กระตุ้นและส่งเสริมอาชีพใหม่ๆ ที่เป็นที่ต้องการในตลาดต่างประเทศปัจจุบัน ทั้งใน ภาครัฐกิจการเงิน และบริการ และ (6) ส่งเสริมและสร้างความร่วมมือด้านแรงงานในระดับ ทวิภาคี และพหุภาคีทั้ง ในด้านการคุ้มครองสิทธิตามกฎหมาย การพัฒนาและส่งเสริมด้านสวัสดิการการ สร้างหลักประกันทางสังคมและคุณภาพชีวิตการคุ้มครองแรงงานด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

การศึกษาสายอาชีพศึกษาเป็นการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวดที่ 1 มาตรา 6 ได้ระบุว่าการจัดการศึกษา ต้องเป็น ไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และ คุณธรรม จริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข และ หมวดที่ 4 มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนา ตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องเสริมให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาตนเองตามธรรมชาติเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 24 ได้ระบุว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเพื่อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความ สนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัด กิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และทำเป็น รักการ อ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้าน ต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกันรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ไว้ในทุกวิชา และในหมวด 4 มาตรา 24 (5) และ (6) ได้ระบุว่าการส่งเสริมสนับสนุนให้ ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ การจัดการเรียนการสอนให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช, 2542 : 3-8) ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พุทธศักราช 2555-2559) ได้เน้นการพัฒนายุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคน

ไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง เพื่อมุ่งพัฒนาคนไทยทุกช่วงวัยซึ่งมีการสอดแทรกพัฒนาคน ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างวัฒนธรรมการเกื้อกูล และพัฒนาทักษะให้คนมีการเรียนรู้ ต่อเนื่องตลอดชีวิต ตลอดจนการฝึกฝนด้านความคิดสร้างสรรค์ปลูกฝังการพร้อมรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น และจิตใจที่มีคุณธรรม ซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย พัฒนาคนด้วยการเรียนรู้ในศาสตร์ วิทยาการให้สามารถประกอบอาชีพได้อย่างหลากหลาย สอดคล้องกับแนวโน้มการจ้างงาน และการเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน โดยมีการสร้างเสริมจิตสำนึกให้คนไทยมีความ รับผิดชอบต่อสังคม

สำหรับการจัดการศึกษาจึงมีเป้าหมายในการเพิ่มคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในสาขา งานยานยนต์ให้กับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อเพิ่มจำนวนนักเรียนในกลุ่ม สาขาวิชางานยานยนต์ให้มีความรู้และสามารถเรียนต่อในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตลอดจนมีบุคลากรด้านสาขางานยานยนต์เพียงพอต่อความต้องการของตลาดแรงงานและสถาน ประกอบการต่างๆ และสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพในลักษณะผู้ประกอบการ หรือประกอบอาชีพ โดยอิสระได้ (พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา, 2551 : , มาตรา 8) โดยสำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา มีนโยบายที่จะปรับวิธีเรียนเปลี่ยนวิธีสอน ปฏิรูปวิธีสอบ เพื่อปฏิรูปวิธีการเรียนรู้ เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ แต่การศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนในสาขางานยานยนต์ ของนักเรียนชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว นับว่ายังไม่เป็นไปตามความมุ่งหวังของ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ซึ่งเป็นหลักสูตรใหม่ของสำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา เริ่มใช้ภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2556 หลังจากที่นักเรียนได้เรียน แล้วปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นที่พึงพอใจ และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก มีผลการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 มีจำนวน ร้อยละ 20.45 ของนักเรียนทั้งหมด และต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 79.54 ของนักเรียนทั้งหมด (รายงาน สมุดบันทึกผลการเรียน , 2559) โดยแยกเป็นหน่วยตามหลักสูตรที่กำหนดพบว่าเรื่องระบบเบรก รถยนต์มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 75 จำนวนร้อยละ 60.75 ของนักเรียนทั้งหมด และต่ำกว่าเรื่องอื่นๆ ของหน่วยการเรียนในรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์จากสภาพปัญหาดังกล่าวที่พบ อยู่ทั่วไปในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคือนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการปฏิบัติงานที่ ถูกต้องในรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ ส่วนหนึ่งมาจากนักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ เนื้อหา ตลอดจนทฤษฎีต่างๆ สำหรับนักเรียนที่นำความรู้ไปใช้ในการฝึกทักษะการปฏิบัติงานการ ถอดอุปกรณ์ของเบรกรถยนต์ให้ถูกต้อง และในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละครั้งครูผู้สอนจะมี

เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชางานเครื่องรถยนต์มีเวลาสัปดาห์ละ 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยแบ่งเป็นทฤษฎี 2 ชั่วโมง และการฝึกทักษะการปฏิบัติงานอีก 3 ชั่วโมง ซึ่งเวลาที่ต้องใช้ในการฝึกทักษะการปฏิบัติงานค่อนข้างน้อยทำให้นักเรียนได้ฝึกการปฏิบัติ และการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนในปัจจุบันส่วนใหญ่จะมีเวลาในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนค่อนข้างน้อย เพราะครูจะต้องมีภาระงานเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากการสอนในห้องเรียนแล้ว และครูส่วนมากยังยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีหน้าที่ปฏิบัติตามคำสั่งของครูจึงเป็นผลทำให้นักเรียนขาดความรู้และทักษะการปฏิบัติงาน จึงเป็นปัญหาที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนแผนกวิชางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ซึ่งได้รับข้อมูลจากครูผู้สอนแต่ละท่านว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้และทักษะการปฏิบัติงานอีกจำนวนหลายคน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยเข้าใจวิธีการฝึกทักษะการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เป็นเพราะส่วนใหญ่นักเรียนจะให้ความสนใจในการเรียนน้อย ประกอบกับสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนมีค่อนข้างน้อยอีกทั้งยังเก่าและชำรุด และในเวลาที่ครูผู้สอนทำการสอนนักเรียนส่วนใหญ่ก็ไม่ค่อยสนใจเรียนเท่าที่ควร และไม่ฝึกทักษะการปฏิบัติงาน จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่หลักสูตรกำหนดและเมื่อครูผู้สอนได้ออกไปนิเทศนักเรียนฝึกงานในสถานประกอบการและได้มีการสอบถามหัวหน้าช่างที่เป็นหัวหน้าคุมนักเรียนที่ได้เข้าไปฝึกงานในสถานประกอบการ และได้ทราบข้อมูลจากหัวหน้าช่างว่านักเรียนส่วนใหญ่ที่ได้เข้ามาฝึกงานในสถานประกอบการจากการสังเกตนักเรียนในแต่ละคนยังขาดความรู้ด้านทักษะการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง หลังจากนั้นหัวหน้าช่างยังได้เสนอความคิดเห็นว่าก่อนที่จะมีการส่งนักเรียนออกมาฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการควรมีการสอนความรู้และทฤษฎีต่างๆ ตลอดจนครูผู้สอนต้องมีการสอนเกี่ยวกับการฝึกทักษะการปฏิบัติงาน

ในด้านตัวนักเรียนที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูฝึกในสถานประกอบการ (2559) พบว่านักเรียนที่ได้เข้ามาเรียนในสาขาวิชางานยานยนต์ แผนกวิชางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ระดับชั้น ปวช.2 ส่วนใหญ่ยังขาดความรู้พื้นฐานวิชาชีพช่างยนต์ เพราะนักเรียนส่วนใหญ่ที่เข้ามาเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จึงยังไม่ค่อยมีความรู้ในด้านช่างยนต์เท่าที่ควร ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนสาขาวิชางานยานยนต์ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสภาพปัญหาดังกล่าว อาจมีสาเหตุดังนี้ 1) ครูผู้สอนมีเทคนิคและวิธีการสอนไม่หลากหลาย 2) ครูผู้สอนยังจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยครูผู้สอนยังเป็นศูนย์กลาง 3) ครูผู้สอนยังขาดสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่ทันสมัย 4) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ค่อยส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมหรือมีส่วนร่วมน้อย

5) เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนยากเกินไป และ 6) นักเรียนยังขาดทักษะการเรียนรู้ซึ่งเห็นได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพียงผู้เดียว และการถ่ายทอดความรู้ที่เน้นการฝึกท่องจำ การให้ข้อมูลส่วนใหญ่ครูผู้สอน ไม่ค่อยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องมีการจัดการสอนในด้านพื้นฐานทางช่างยนต์ให้กับผู้เรียนก่อน เช่น สอนเกี่ยวกับเรื่องความปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงงาน สอนการใช้เครื่องมือช่างยนต์ ตลอดจนการสอนทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ เกี่ยวกับช่างยนต์ให้กับนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาต่างๆ เกี่ยวกับรายวิชาช่างยนต์รวมทั้งรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีความรู้ความสามารถในการถอดประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ของงานเครื่องล่างรถยนต์ได้อย่างถูกต้อง โดยครูสอนได้ใช้วิธีการสอนแบบผู้เรียนและผู้สอนมีกิจกรรมร่วมกัน โดยเน้นการสอนโดยใช้วิธีสอนทักษะปฏิบัติให้กับนักเรียนเพื่อเป็นการเสริมสร้างทักษะในการทำงานโดยตรง

ส่วนผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาให้ความรู้ พัฒนาความคิด วิเคราะห์สังเคราะห์ และการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) ซึ่งสอดคล้องกับนักวิชาการศึกษาหลายท่านที่ได้กล่าวไว้ ดังนี้ มัชฌิมา ธรรมบุศย์ (2549) ได้เสนอแนะว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพหลักการสำคัญคือผู้สอนจะใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพื่อนำมาเป็นแนวทางแก้ไขปัญหาโดยผู้เรียนเป็นฝ่ายกำหนดทิศทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับทองจันทร์ หงส์ลดากรม์ (2531, อ้างถึงในทองสุข คำชนะ, 2538 : 51) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานใช้หลักการเรียนรู้แบบยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการเรียนรู้แบบเอกัตภาพซึ่งในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ผู้เรียนได้สัมผัสจริงกับปัญหาที่พบได้ในสถานการณ์จริงซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดการสงสัยหาคำตอบใครรู้และการเรียนรู้ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้อย่างอิสระค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเองและใช้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้วิธีการค้นหาความรู้ส่วน อมรทิพย์ ฌ บางช้าง (2543) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นอยู่ตามสภาพจริงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการความต้องการที่จะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และ วัชรวิภา เลาเรียนดี (2548) ที่กล่าวว่าจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นยุทธวิธีการจัดการเรียนการ

สอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการทำงานและดำรงชีวิตตลอดชีวิต

ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2543) ที่กล่าวว่าภารกิจสำคัญของครูคือการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ ครูยุคปัจจุบันต้องเป็นครูมืออาชีพ ซึ่งบทบาทของครูมืออาชีพ คือการปรับเปลี่ยนแนวคิดและวิธีการสอนจากการสอนให้ความรู้แก่ผู้เรียนมาเป็นวิธีสอนหาความรู้ให้กับนักเรียน เนื่องจากในโลกแห่งความจริงมีความรู้มากมายเกินกว่าที่คุณครูคนไหนจะสามารถสอนผู้เรียนรู้ทั้งหมดได้ ซึ่งสอดคล้องกับ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 4) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ไม่เน้นกระบวนการ ให้ผู้เรียนพัฒนาในด้านการคิดวิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็นและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนขาดคุณลักษณะข้างสงสัยและใฝ่หาคำตอบ เนื่องจากการสอนขาดการส่งเสริมและพัฒนาทักษะและความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และประเมินค่า ยังเน้นการสอนหนังสือมากกว่าสอนคน นอกจากนี้ยังขาดการเชื่อมโยงภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย การสร้างความตระหนักและให้มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาจำนวนผลผลิตทางการเกษตรจึงจำเป็นต้องให้ผู้เรียนมองเห็นปัญหา ตระหนักถึงปัญหา การแก้ปัญหา และการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงมุ่งเน้นปัญหาการเรียนรู้อย่างบูรณาการและให้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง และวัชรา เล่าเรียนดี (2550) กล่าวถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะดังกล่าวว่าเทคนิคหนึ่งที่น่าสนใจ คือการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะ ดังนี้

1. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการร่วมมือของนักเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ
3. ครูคือผู้คอยแนะนำและสนับสนุนนักเรียน คือผู้มองเห็นปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. ปัญหาเป็นฐานที่เกิดขึ้นจริงหรือปัญหาจริง ซึ่งปัญหาจะช่วยกำหนดกรอบแนวคิดหรือกำหนดจุดเน้นและกระตุ้นการเรียนรู้
5. ปัญหา คือสิ่งที่นำไปสู่การเรียนรู้และพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ปัญหา
6. ความรู้ใหม่จะเกิดขึ้น โดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) จัดเป็นยุทธวิธีหนึ่งเป็นที่รู้จักกันแพร่หลายมากขึ้นในปัจจุบัน โดยนำมาใช้เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่จะช่วยมุ่งพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติ การกระทำ หรือการแสดงออกต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้หลักการ วิธีการที่แตกต่างไปจากการพัฒนาด้านจิตพิสัย หรือพุทธิพิสัย โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL ปัจจุบันได้มีการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายสามารถนำไปใช้ได้ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นจนถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาจากสถานการณ์จริงที่จะสามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะ และรู้วิธีการคิดแก้ปัญหาในการเรียนของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตลอดชีวิตซึ่งได้มีนักการศึกษาศึกษาผลการใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ อมรทิพย์ ณ บางช้าง (2543) พบว่า ผลการทดลองสอดคล้องกัน คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ สำหรับ วิชนี ทัศนะ (2547) พบว่า ผลการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นอกจากนี้ผลการวิจัยของ รั้งสรรค์ทองสุกนอก (2547) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นโดยผลการใช้ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ มีผลการเรียนรู้สูงขึ้น

จากสภาพปัญหาและด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนจึงมีความคิดว่าการพัฒนาผลเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติงาน โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่น่ามาใช้ในการแก้ปัญหา และปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกสำหรับนักเรียนชั้น ปวช.2 แผนกวิชายานยนต์ เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการปรับปรุงผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้นกว่าเดิม ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความรู้ต่อผู้เรียน โดยตรง โดยมุ่งหวังให้นักเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและยังสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นและเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย

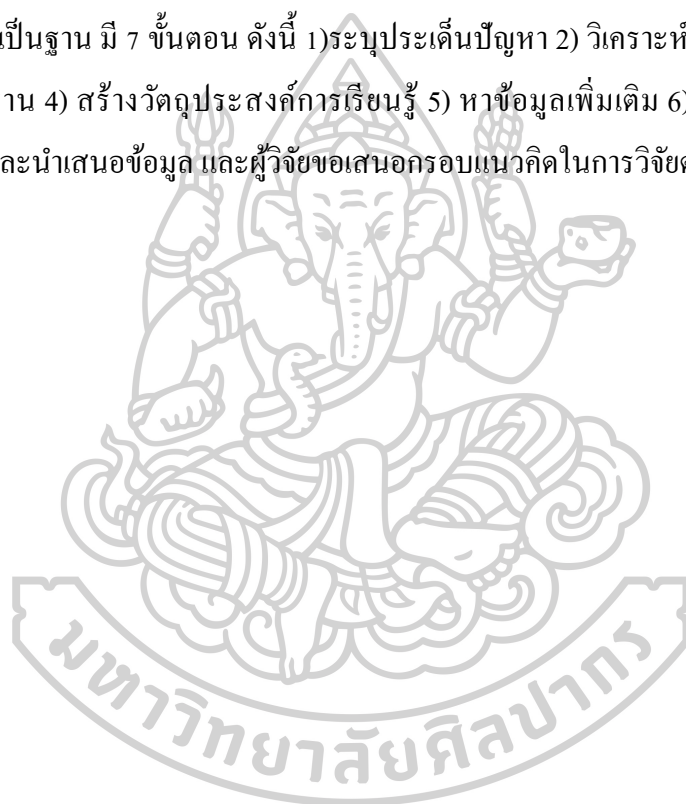
การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดทฤษฎีสร้างสรรคนิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์ (Piaget) และไวทกอสกี (Vygotsky) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นการพัฒนาสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่และปรับ โครงสร้างทางสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่สำหรับ อารมณ์ แสงรัสมิ (2543) การเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วยแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนอยู่ 2 ประการ คือ การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) และการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ (Individualized Learning) มนสภรณ์ วิฑูรเมธา (2545) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก จะต้องให้ผู้เรียนผ่านกลไกพื้นฐานในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักอย่างครบถ้วน 3 ประการที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน คือ 1) กลไกพื้นฐานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning) คือ กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้ “ปัญหา” เป็นหลักในการแสวงหาความรู้ด้วย กลวิธีหาข้อมูลเพื่อพิสูจน์สมมติฐานอันเป็นการแก้ปัญหา นั้น โดยผู้เรียนจะต้องนำปัญหามา เชื่อมโยงกับความรู้เดิมความคิดที่มีเหตุผลและการแสวงหาความรู้ใหม่ กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นหลักสามารถเกิดขึ้นได้กับการเรียนรายบุคคลหรือการเรียนกลุ่มย่อย โดยการเรียนรู้เป็น กลุ่มย่อยจะช่วยให้รวบรวมความคิดในการแก้ปัญหาได้กว้างขวาง 2) กลไกพื้นฐานด้านการ เรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Directed Learning) หรือการเรียนรู้แบบชี้นำตนเองเป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียน มีเสรีภาพในการใช้ความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะต้องบริหารเวลา ของตนเองกำหนดการดำเนินงาน มีความรับผิดชอบต่อกลุ่ม คัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ด้วย ตนเองและการประเมินผลตนเอง ซึ่งการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้มีความแตกต่างจากการเรียนการสอนที่ เน้นครูเป็นหลัก 3) กลไกพื้นฐานด้านการเรียนรู้กลุ่มย่อย (Small Group Learning) เป็นวิธีการที่ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีมและยอมรับประโยชน์ของการ ทำงานร่วมกันให้กันคว่าหาแนวความคิดนอกจากนั้น วัชรา เล่าเรียนดี (2548) ได้เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นยุทธวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบ หนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งผู้เรียน สามารถนำไปใช้ในการทำงานและการดำรงชีวิตตลอดชีวิต การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้ประสบการณ์ที่มีความหมายต่อผู้เรียนมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียน ได้ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่างๆ

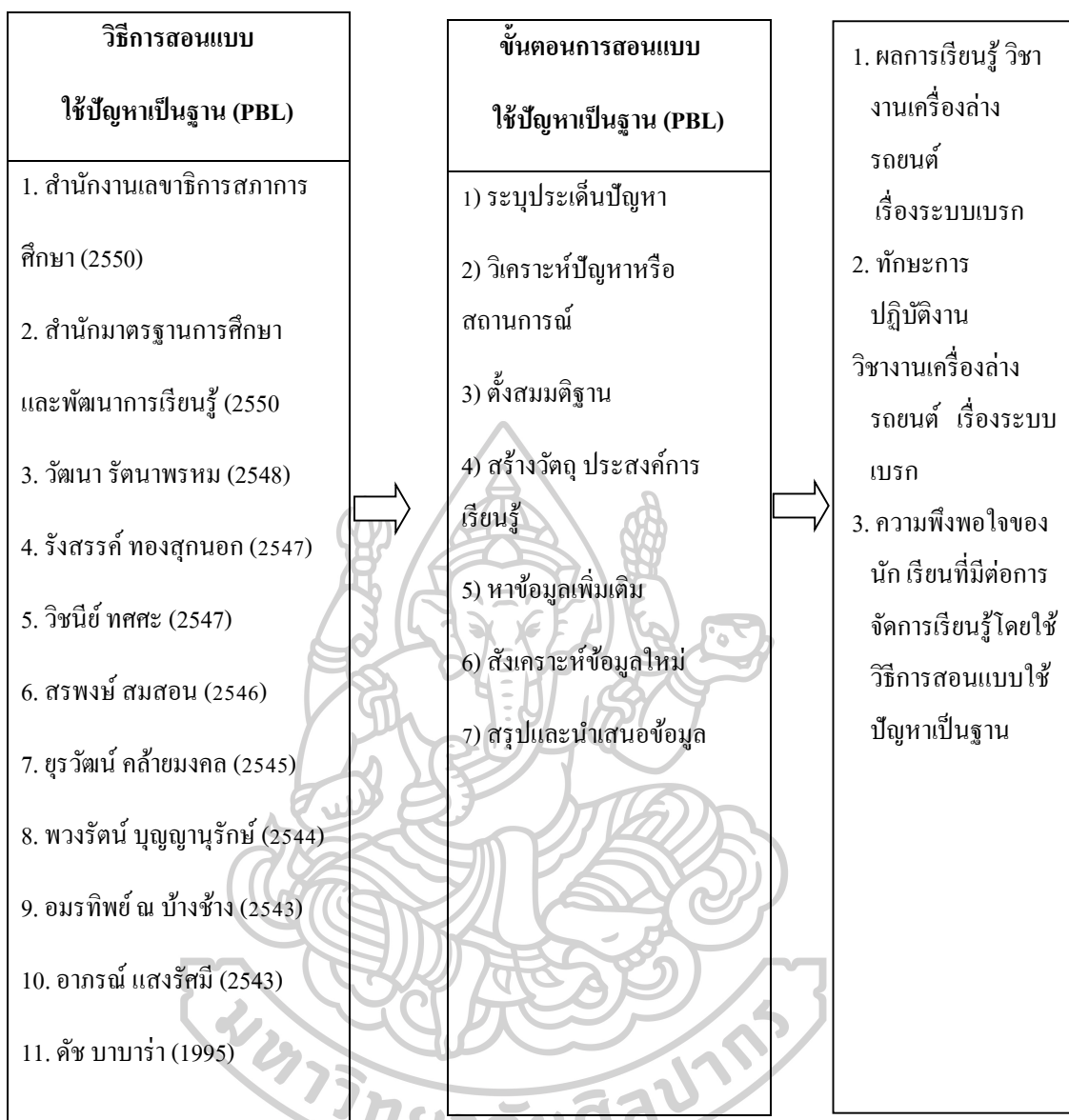
และในสถานการณ์จริง เพื่อปรับปรุงพัฒนาการปฏิบัติงานของตนเองให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จุดเด่นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก็คือการใช้ปัญหาจริงให้นักเรียนได้คิดหาแนวทางการแก้ปัญหาและเพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ ควรให้นักเรียนได้มีการเสนอแผนปฏิบัติการ (Action Plan) และดำเนินการแก้ปัญหาด้วย สำหรับ อรรถพร ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550) ได้เสนอขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้ 1) ขั้นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ครูจัดเตรียมสถานการณ์หรือตัวอย่างปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นสาระการเรียนรู้ให้นักเรียนได้สังเกตและเป็นสถานการณ์ที่มีความน่าสนใจ 2) ขั้นระบุและวิเคราะห์ปัญหานักเรียนแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อระบุปัญหาที่สังเกตได้จากสถานการณ์ วิเคราะห์ปัญหาที่แท้จริงและร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3) ขั้นตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา นักเรียนร่วมกันนำเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหาแนวทางในการแสวงหาความรู้ รวบรวมข้อมูล และพิจารณาวิธีการเหมาะสม 4) ขั้นแสวงหาความรู้และรวบรวมข้อมูล นักเรียนร่วมกันดำเนินการตามแผนในการแสวงหาความรู้ที่จำเป็นในการใช้แก้ปัญหา โดยการสืบค้นจากเอกสาร ตำราเรียนรู้อื่นๆ รวมทั้งการสำรวจและการทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นเพิ่มเติม 5) ขั้นอภิปรายและสรุปภายในกลุ่มย่อย นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้รับทั้งจากการสืบค้นเอกสารการสำรวจหรือการทดลองเพื่อสรุปเป็นคำตอบของปัญหา 6) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมผลการศึกษาและนำเสนอผลการศึกษากลุ่มตนเองให้นักเรียนกลุ่มอื่นๆ ทราบ และ 7) ขั้นประเมินผลการเรียนรู้ นักเรียนร่วมกันอภิปรายและประเมินผลการเรียนรู้อะไรลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทำงานร่วมกัน และแนวทางในการพัฒนาตนเอง ซึ่งครูมีบทบาทในการกระตุ้นชี้แนะและอำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมในขั้นตอนต่างๆ ซึ่งครูผู้สอนจะต้องรวบรวมข้อมูลเพื่อพิจารณาผลการเรียนต่อไป ส่วน มัชฌิมา ธรรมบุษย์ (2549) ได้เสนอแนะว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักการสำคัญคือผู้สอนจะใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพื่อนำมาเป็นแนว

ทางแก้ไขปัญหาโดยผู้เรียนเป็นฝ่ายกำหนดทิศทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง และได้เสนอแนะลำดับขั้นการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกำหนดประเด็นปัญหาอย่างรอบคอบ 2) ขั้นสำรวจแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ 3) ขั้นจำกัดทางเลือก และ 4) ขั้นทดสอบผลการแก้ปัญหา นอกจากนั้น เบญจวรรณ อ่วมมณี (2549) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาการอนุรักษ์แม่น้ำท่าจีน ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ 8
ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นที่ 2 ระบุปัญหา ขั้นที่ 3 ทำความเข้าใจกับ
ปัญหา ขั้นที่ 4 เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา ขั้นที่ 5 เลือกแนวทางโดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมในการ
ประเมิน วิธีแก้ปัญา ขั้นที่ 6 เลือก 1 แนวทางที่เป็นวิธีแก้ปัญาที่ดีที่สุด ขั้นที่ 7 นำเสนอวิธีการที่ดี
ที่สุดในการแก้ปัญาและแผนปฏิบัติการ /ดำเนินการแก้ปัญา และขั้นที่ 8 สรุปผล/ประเมินผล เพื่อ
พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากตารางการสังเคราะห์งานวิจัย ผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1)ระบุประเด็นปัญหา 2) วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์
3) ตั้งสมมติฐาน 4) สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 5) หาข้อมูลเพิ่มเติม 6) สังเคราะห์ข้อมูลใหม่
และ 7) สรุปและนำเสนอข้อมูล และผู้วิจัยขอเสนอกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้ ดังแผนภาพที่ 1





แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์
2. เพื่อศึกษาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา งานยานยนต์

คำถามการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา งานยานยนต์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนหรือไม่

2. ทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา งานยานยนต์อยู่ในระดับใด

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา งานยานยนต์ อยู่ในระดับใด

สมมุติฐานการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา งานยานยนต์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

2. ทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา งานยานยนต์อยู่ในระดับดี

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขา งานยานยนต์อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 กลุ่ม รวม 31 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว จำนวน 14 คนที่กำลังเรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลาก (Simple Random Sampling) ใช้กลุ่มเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท คือ

ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

1. ผลการเรียนรู้ วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก
2. ทักษะการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบใช้ปัญหา

เป็นฐาน

เนื้อหา

เป็นเนื้อหารายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ หน่วยที่ 4 เรื่องระบบเบรก ที่ใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ซึ่งนำมาจากเนื้อหาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ ชั้น ปวช.2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นบทเรียนหนึ่งในรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ สาขางานยานยนต์

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการทดลองวิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 4 สัปดาห์ ๆ ละ 5 ชั่วโมง รวมเป็น 20 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 29 สิงหาคม ถึง วันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2560

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันผู้วิจัยจึงให้ความหมายศัพท์เฉพาะสำหรับการวิจัยไว้ดังนี้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยใช้ปัญหาจริงที่ผู้เรียนอาจมีโอกาสดพบในอนาคตเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายในการแก้ปัญหาให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยที่ให้ครูผู้สอนเป็นผู้คอยแนะนำเบื้องต้นให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักในการแก้ปัญหาและหาข้อสรุปร่วมกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ตั้งเกณฑ์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ระบุประเด็น ปัญหา 2) วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ 3) ตั้งสมมติฐาน 4) สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 5) หาข้อมูลเพิ่มเติม 6) ตั้งเคราะห์ข้อมูลใหม่ และ 7) สรุปและนำเสนอข้อมูล

ผลการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ทักษะการปฏิบัติงาน หมายถึง คะแนนของนักเรียนจากการปฏิบัติงาน เรื่อง ระบบเบรก ที่เกี่ยวกับก่อนการปฏิบัติ ระหว่างการปฏิบัติ และหลังการปฏิบัติ จากแบบประเมินทักษะการปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความพึงพอใจ หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการดำเนินการสอนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เกี่ยวกับ 1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ 4) ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ และ 5) ด้านการประเมินผลในการเรียนรู้โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

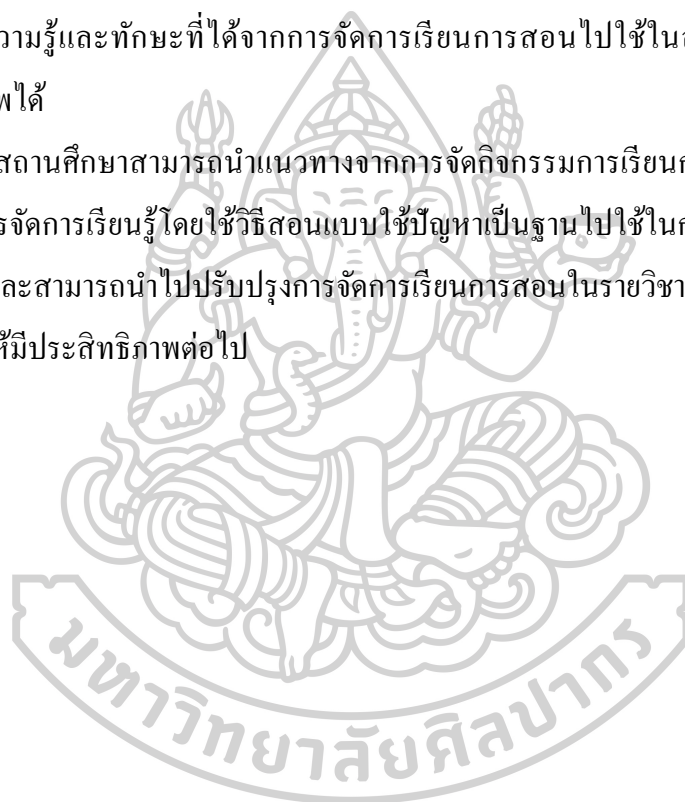
นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นักเรียนได้มีโอกาสได้ทำงานจริง และได้ฝึกการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง การวิเคราะห์การแก้ปัญหา การตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองตลอดจนสามารถนำความรู้จากการเรียนการฝึกทักษะปฏิบัตินี้สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ที่ดีนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันต่อไป

2. ครูผู้สอนสามารถนำความรู้แบบการจัดการเรียนการสอนแบบโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานไปปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ เพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนไปใช้ในสถานการณ์จริงในการประกอบอาชีพได้

3. สถานศึกษาสามารถนำแนวทางจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา และสามารถนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตรของสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพต่อไป



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยต่างๆ เพื่อนำมาประกอบการอ้างอิง โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

สาขางานยานยนต์ ประกอบด้วย

- 1.1 หลักการของหลักสูตร
- 1.2 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 1.3 จุดประสงค์สาขาวิชา
- 1.4 มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ
- 1.5 จุดประสงค์รายวิชา
- 1.6 สมรรถนะรายวิชา
- 1.7 คำอธิบายรายวิชา
- 1.8 หน่วยการเรียนรู้
- 1.9 การวัดผลและประเมินผล

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย

- 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.2 วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.4 ประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. ทักษะการปฏิบัติงาน ประกอบด้วย

- 3.1 ความหมายของทักษะการปฏิบัติงาน
- 3.2 วิธีการวัดทักษะการปฏิบัติงาน
- 3.3 การประเมินผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติ

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สรุปการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขางานยานยนต์

หลักการของหลักสูตร

1.1.1 เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ และประชาคมอาเซียน เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ

1.1.2 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกริเรียนได้อย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบการอิสระ

1.1.3 เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือที่จะจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

1.1.4 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.2.1 เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เลือกริการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ

1.2.2 เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและประกอบอาชีพ สามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

1.2.3 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

1.2.4 เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกับการ ต่อ ด้านความรุนแรงและสารเสพติด มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่น และประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีจิตสำนึกด้านปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

1.2.5 เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม และวินัยในตนเองมีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจเหมาะสมกับงานอาชีพ

1.2.6 เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศและโลก มีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

จุดประสงค์สาขาวิชา

1.3.1 เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา สุขศึกษาและพลศึกษาในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

1.3.2 เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และหลักการทำงานของอาชีพที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพช่วงยนต์ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี

1.3.3 เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทำงานในกลุ่มงานพื้นฐานด้านช่วงยนต์

1.3.4 เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของตน

1.3.5 เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านช่วงยนต์ในสถานประกอบการและประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งการใช้ความรู้ และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นได้

1.3.6 เพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

1.3.7 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ต่อด้านความรุนแรงและสารเสพติด

มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภท
วิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชางานยานยนต์ ประกอบด้วย

1.4.1 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต
ความกตัญญูกตเวที ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อ
วิชาชีพและสังคม

2. พฤติกรรมลักษณะนิสัย ความมีวินัยความรับผิดชอบ ความมีมนุษยสัมพันธ์
ความเชื่อมั่นในตนเอง ความรักสามัคคี ความขยัน ประหยัด อดทน การพึ่งตนเอง

3. ทักษะทางปัญญา ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่ม
สร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์

1.4.2 ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป

1. สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและในงาน
อาชีพ

2. แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และคณิตศาสตร์

3. ปฏิบัติตนตามหลักศาสนาวัฒนธรรมค่านิยมคุณธรรมจริยธรรมทางสังคมและ
สิทธิหน้าที่พลเมือง

4. พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุข
ศึกษา และพลศึกษา

1.4.3 ด้านสมรรถนะวิชาชีพ

1. วางแผน ดำเนินงานจัดการงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดย
คำนึงถึงการบริหารงานคุณภาพการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความ
ปลอดภัย

2. ใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ

3. ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพตามหลักและกระบวนการ

4. อ่านแบบเขียนแบบเทคนิคและเลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรม

5. ปรับปรุงรูปและขึ้นรูปงานโลหะด้วยเครื่องมือเบื้องต้น

6. ประกอบและทดสอบวงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
7. เชื่อมโลหะและประกอบชิ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นเบื้องต้น
8. ปรับแปรรูปและขึ้นรูปงานด้วยเครื่องมือกล
9. อ่านวงจร และต่อวงจร ทดสอบวงจรมอเตอร์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
10. ถอดประกอบเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลตามคู่มือ
11. บำรุงรักษาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลตามคู่มือ
12. ถอดประกอบคลัตช์เกียร์และเพลาขับตามคู่มือ
13. บำรุงรักษาคลัตช์เกียร์และเพลาขับตามคู่มือ
14. ถอดประกอบระบบรองรับบังคับเลี้ยวและเบรกตามคู่มือ
15. บำรุงรักษาระบบรองรับบังคับเลี้ยวและเบรกตามคู่มือ
16. บำรุงรักษาแบบเตอร์รี ระบบสตาร์ท ระบบประจุไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบไฟเตือน และสัญญาณตามคู่มือ
17. ซ่อมเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซลตามคู่มือ
18. ซ่อมรถจักรยานยนต์ตามคู่มือ
19. บริการระบบปรับอากาศรถยนต์
20. บำรุงรักษารถยนต์ตามคู่มือ
21. ขับรถยนต์ตามสภาวะต่างๆ ตามกฎจราจร
22. ตรวจสอบชิ้นส่วนของเครื่องยนต์โดยใช้เครื่องมือวัดละเอียด

1.4.4 โครงสร้างหลักสูตร

ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชายานยนต์จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่างๆ รวมไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังโครงสร้างต่อไปนี้

หมวดวิชาทักษะชีวิต	ไม่น้อยกว่า	22 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษาไทย		ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ		ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์		ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์		ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศึกษา		ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาสุศึกษาและพลศึกษา	ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต
หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า	71 หน่วยกิต
กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน	18 หน่วยกิต
กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ	24 หน่วยกิต
กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก	ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ	4 หน่วยกิต
โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ	4 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	10 หน่วยกิต
กิจกรรมเสริมหลักสูตร 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	
รวมไม่น้อยกว่า	103 หน่วยกิต



โครงสร้างหลักสูตร วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว
แผนการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ปีการศึกษา 2559
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ภาคเรียนที่ 1

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
	1. หมวดวิชาทักษะชีวิต 3 หน่วยกิต			
	1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย 0 หน่วยกิต			
	1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ 2 หน่วยกิต			
2000 - 1201	ภาษาอังกฤษในชีวิตจริง 1	2	0	2
	1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ 0 หน่วยกิต			
	1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 0 หน่วยกิต			
	1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา 0 หน่วยกิต			
	1.6 กลุ่มวิชาสุศึกษาและพลศึกษา 1 หน่วยกิต			
2000 - 1601	พลศึกษาเพื่อพัฒนาสุขภาพ	0	2	1
	2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ 15 หน่วยกิต			
	2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน 4 หน่วยกิต			
		1	3	2
2000 - 1001	เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม	2	0	2
2000 - 1002	2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ 2 หน่วยกิต			
	เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น	2	0	2
2101 - 2006	2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก 9 หน่วยกิต			
	งานเครื่องยนต์เล็ก	1	3	2
2101 - 2101	งานจักรยานยนต์	1	6	3
2101 - 2102	งานบำรุงรักษารถยนต์	1	3	2

2101 – 2104	งานวัดละเอียดช่างยนต์		1	3	2
2101 – 2106	2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ	0 หน่วยกิต			
	2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ	0 หน่วยกิต			
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	2 หน่วยกิต			
2101 – 2106	การขับขีรถจักรยานยนต์		1	3	2
	4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร	0 หน่วยกิต			
2000 – 2001	กิจกรรมลูกเสือวิสามัญ 1		0	2	0
รวม			12	25	20

โครงสร้างหลักสูตร วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว

แผนการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ปีการศึกษา 2559

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ภาคเรียนที่ 2

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
	1. หมวดวิชาทักษะชีวิต			4 หน่วยกิต
	1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย			2 หน่วยกิต
2000 – 1101	ภาษาไทยพื้นฐาน	2	0	2
	1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ			1 หน่วยกิต
2000 – 1203	ภาษาอังกฤษฟัง-พูด 1	0	2	1
	1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์			0 หน่วยกิต
	1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์			0 หน่วยกิต
	1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา			0 หน่วยกิต

2000 – 1604	1.6 กลุ่มวิชาสุศึกษาและพลศึกษา การป้องกันตนเองจากภัยสังคม	1 หน่วยกิต	0	2	1
	2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ	14 หน่วยกิต			
2000 – 1001	2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน ความรู้เกี่ยวกับงานอาชีพ	8 หน่วยกิต	2	0	2
2001 – 2001	คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ		1	2	2
2100 – 1006	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		1	3	2
2100 – 1008	งานเครื่องมือกลเบื้องต้น		1	3	2
2101 – 2001	2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ งานเครื่องยนต์แก๊ส โซลีน	6 หน่วยกิต	2	3	3
2101 – 2002	งานเครื่องยนต์ดีเซล		2	3	3
	2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก	0 หน่วยกิต			
	2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ	0 หน่วยกิต			
	2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ	0 หน่วยกิต			
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	0 หน่วยกิต			
	4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร	0 หน่วยกิต			
2000 – 2002	กิจกรรมลูกเสือวิสามัญ 2		0	2	0
รวม			11	20	18

โครงสร้างหลักสูตร วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว

แผนการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ปีการศึกษา 2560

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ภาคเรียนที่ 3

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
	1. หมวดวิชาทักษะชีวิต 6 หน่วยกิต			
	1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย 1 หน่วยกิต			
2000 – 1105	การเขียนในงานอาชีพ	1	0	1
	1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ 1 หน่วยกิต			
2000 – 1205	การอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ในชีวิตประจำวัน	0	2	1
	1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ 2 หน่วยกิต			
2000 – 1301	วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต	1	2	2
	1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 2 หน่วยกิต			
2000 – 1401	คณิตศาสตร์พื้นฐาน	2	0	2
	1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา 0 หน่วยกิต			
	1.6 กลุ่มวิชาสุศึกษาและพลศึกษา 0 หน่วยกิต			
	2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ 11 หน่วยกิต			
	2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน 2 หน่วยกิต			
2100 – 1003	งานฝึกฝีมือ 1	0	6	2
	2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ 6 หน่วยกิต			
2101 – 2003	งานส่งกำลังรถยนต์	2	3	3
2101 – 2004	งานเครื่องล่างรถยนต์	2	3	3
	2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก 3 หน่วยกิต			

2101 – 2109	งานระบบคิดเชื้อเพลิงอิเล็กทรอนิกส์	2	3	3
	2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ 0 หน่วยกิต			
	2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 0 หน่วยกิต			
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี 2 หน่วยกิต			
2101 – 9004	งานซ่อมเครื่องยนต์เบื้องต้น	1	3	2
	4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร 0 หน่วยกิต			
2000 – 2003	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ	0	2	0
รวม		11	24	19

โครงสร้างหลักสูตร วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว

แผนการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ปีการศึกษา 2560

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ภาคเรียนที่ 4

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
	1. หมวดวิชาทักษะชีวิต 7 หน่วยกิต			
	1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย 0 หน่วยกิต			
	1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ 1 หน่วยกิต			
2000 – 1206	การเขียนในชีวิตประจำวัน	0	2	1
	1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ 2 หน่วยกิต			
2000 – 1302	วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพในอุตสาหกรรม	1	2	2
	1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 2 หน่วยกิต			
2000 – 1403	คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม 1	2	0	2

	1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา	2 หน่วยกิต			
2000 – 1501	หน้าที่พลเมืองและศีลธรรม		2	0	2
	1.6 กลุ่มวิชาสุศึกษาและพลศึกษา	0 หน่วยกิต			
	2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ	11 หน่วยกิต			
	2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน	4 หน่วยกิต			
2100 – 1005	งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น		1	3	2
2100 – 1009	งานนิวมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น		1	3	2
	2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ	3 หน่วยกิต			
2101 – 2005	งานไฟฟ้ารถยนต์		2	3	3
	2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก	2 หน่วยกิต			
2001 – 1003	พลังงานและสิ่งแวดล้อม		1	2	2
	2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ	0 หน่วยกิต			
	2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ	2 หน่วยกิต			
2101 – 8502	โครงการ 1		1	3	2
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต			
2101 – 9005	งานปรับแต่งเครื่องยนต์เบื้องต้น		1	3	2
2000 – 9206	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 1		0	2	1
	4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร	0 หน่วยกิต			
2000 – 2004	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ		0	2	0
รวม			12	25	21

โครงสร้างหลักสูตร วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว
แผนการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ปีการศึกษา 2561
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ภาคเรียนที่ 5

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
	1. หมวดวิชาทักษะชีวิต 0 หน่วยกิต			
	1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย 0 หน่วยกิต			
	1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ			
	1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์			
	1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์			
	1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา			
	1.6 กลุ่มวิชาดุขศึกษาและพลศึกษา			
	2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ 4 หน่วยกิต			
	2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน 0 หน่วยกิต			
	2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ 0 หน่วยกิต			
	2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก 0 หน่วยกิต			
	2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ 4 หน่วยกิต			
	ฝึกงาน			
	2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 0 หน่วยกิต			
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี 0 หน่วยกิต			
	4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร 0 หน่วยกิต			
	กิจกรรมสถานประกอบการ			
2101 – 8001		*	*	4
2000 – 2005		0	2	0
	รวม	0	2	4

โครงสร้างหลักสูตร วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว
แผนการเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ปีการศึกษา 2561
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างยนต์ สาขางานยานยนต์ ภาคเรียนที่ 6

รหัส	รายวิชา	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หน่วยกิต
2000 – 1207	1. หมวดวิชาทักษะชีวิต			2 หน่วยกิต
	1.1 กลุ่มวิชาภาษาไทย			0 หน่วยกิต
	1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ			1 หน่วยกิต
	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับงานช่าง	0	2	1
	1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์			0 หน่วยกิต
	1.4 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์			0 หน่วยกิต
	1.5 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา			1 หน่วยกิต
2000 – 1505	เหตุการณ์ปัจจุบัน	1	0	1
	1.6 กลุ่มวิชาสุศึกษาและพลศึกษา			0 หน่วยกิต
	2. หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ			16 หน่วยกิต
	2.1 กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน			0 หน่วยกิต
	2.2 กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ			7 หน่วยกิต
	กลศาสตร์เครื่องกล	3	0	3
	เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	1	3	2
	งานเขียนแบบและอ่านแบบเครื่องกล	1	3	2
	2.3 กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก			7 หน่วยกิต
	2101 – 2007	งานปรับอากาศรถยนต์	1	6	3
การขับรถยนต์		1	3	2
2101 – 2008	คณิตศาสตร์ยานยนต์	2	0	2
2101 – 2009	2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ			0 หน่วยกิต
	2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ			2 หน่วยกิต
2101 – 2103	โครงการ 2	1	3	2
	3. หมวดวิชาเลือกเสรี			3 หน่วยกิต
2101 – 2105	งานแก้สรรถยนต์	1	3	2
2101 – 2107	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2	0	2	1
	4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร			0 หน่วยกิต
	กิจกรรมองค์การวิชาชีพ	0	2	0

2101 – 8503				
2101 – 9002				
2101 – 9207				
2000 – 2006				
รวม		12	27	21

จากโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 พอสรุปได้ว่าเป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสผู้เรียนได้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง ที่มุ่งเน้นทักษะและความชำนาญเฉพาะด้านด้วยการลงมือปฏิบัติงานจริง ซึ่งสามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เพื่อพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีความชำนาญเฉพาะด้าน มีคุณธรรม บุคลิกภาพ และเจตคติที่เหมาะสม สามารถประกอบอาชีพได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการที่มีความต้องการแรงงานในสาขาวิชาต่างๆ และตลอดจนการประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจ และสังคม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับชาติ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขา งานยานยนต์ วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ ในระดับ ปวช.2 ซึ่งจัดให้เปิดสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ประกอบไปด้วยสาระสำคัญดังนี้ 1) จุดประสงค์รายวิชา 2) สมรรถนะรายวิชา 3) คำอธิบายรายวิชา และ 4) การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์รายวิชา

จุดประสงค์รายวิชาของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประกอบด้วย

1.5.1 เข้าใจการทำงาน ระบบรองรับน้ำหนักระบบบังคับเลี้ยว ระบบเบรกอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนและกันโคลง ยางและการตั้งศูนย์ล้อ

1.5.2 ถอดประกอบ ตรวจสอบสภาพบริการระบบรองรับน้ำหนัก ระบบบังคับเลี้ยว ระบบเบรก อุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน และกันโคลง ยางและการตั้งศูนย์ล้อ

1.5.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานมีความรับผิดชอบประณีตรอบคอบตรงต่อเวลา สะอาดปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

- 1.6.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน และถอดประกอบระบบเครื่องล่างรถยนต์
- 1.6.2 ตรวจสอบสภาพส่วนประกอบของระบบเครื่องล่างรถยนต์ตามคู่มือ
- 1.6.3 ถอดประกอบชิ้นส่วนของระบบเครื่องล่างรถยนต์ตามคู่มือ
- 1.6.4 ซ่อมและบำรุงรักษาชิ้นส่วนของระบบเครื่องล่างรถยนต์ตามคู่มือ
- 1.6.5 การตรวจสอบและตั้งศูนย์ล้อรถยนต์ตามคู่มือ
- 1.6.6 บริการล้อและยางรถยนต์ตามคู่มือ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานการถอดประกอบตรวจสอบระบบรองรับน้ำหนัก ระบบบังคับเลี้ยว ระบบเบรกอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนและกันโคลง ยางและการตั้งศูนย์ล้อ

หน่วยการเรียนรู้

ตารางที่ 1 แสดงตารางหน่วยการเรียนรู้รายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์

ลำดับที่	หน่วยที่	ชื่อเรื่อง	คาบ	หมายเหตุ
1	1	โครงสร้างระบบเครื่องล่างรถยนต์	5	
2 - 3	2	ระบบกันสะเทือน	10	
4 - 6	3	ระบบบังคับเลี้ยว	15	
7 - 8	4	คู่มือหน้า	10	
9	5	งานบริการล้อและยาง	5	
10	6	การสลับยาง	5	
11-12	7	งานตั้งศูนย์ล้อ	10	
13	8	การเกาะยึดถนน	5	
14-17	9	ระบบเบรก ประกอบด้วย - งานแม่ปั้มเบรก - งานดิสก์เบรก - งานครั้มเบรก - งานไล่ลมเบรก	20	
18	10	การบำรุงรักษาระบบเครื่องล่างรถยนต์	5	
		รวม	90	

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องระบบเบรก ซึ่งประกอบด้วย 9.1) งานแม่ปั๊มเบรก 9.2) งานดิสก์เบรก 9.3 งานครั้มเบรก และ 9.4) งานไล้ลมเบรก เพราะระบบเบรกเป็นส่วนที่สำคัญอย่างหนึ่งในรถยนต์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกหน่วยการสอนนี้มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้ เพื่อฝึกให้นักเรียนได้มีความรู้และทักษะการถอดประกอบอุปกรณ์ระบบเบรก และรู้วิธีแก้ปัญหาเกี่ยวกับระบบเบรก ได้อย่างถูกต้อง ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบเบรกนี้ ซึ่งจะใช้เวลาในการทำวิจัยโดยใช้เวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 5 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 20 ชั่วโมง

การวัดผลและประเมินผล

แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ ควรให้สอดคล้องกับการสอนที่เน้นให้ผู้เรียน คิดเป็น และลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการที่หลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้นการประเมินควรให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้มีแนวทางการวัดและประเมินผล คือจะต้องประเมินผลจากสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งมีแนวทางดังนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ ค่านิยมในวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ รวมทั้ง โอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ไ้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผล ต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมินผล

การวัดและประเมินผล เป็นสิ่งที่สามารถวินิจฉัยถึงความรู้ ความสามารถ ทักษะ กระบวนการ เจตคติ และค่านิยมของผู้เรียนว่ามีการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ผู้เรียน ในการที่จะซ่อมเสริมหรือพัฒนาปรับปรุงให้มีความรู้และทักษะได้อย่างเต็มศักยภาพ

1.9.1 การวัดและการประเมินผลจากสภาพจริง

เป็นการประเมินหลายๆ ด้าน หลายวิธีในสถานการณ์ต่างๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

1.9.2 ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

1. การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงมีลักษณะที่สำคัญ คือ ใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง
2. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริม และส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถความสนใจ และความต้องการของแต่ละบุคคล
3. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของตัวเองและของเพื่อนร่วมห้องเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตนเองเชื่อมั่นในตนเองสามารถพัฒนาตนเองได้
4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะต้องสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอน และวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนอง ความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่
5. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้
6. ประเมินด้านต่างๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่างๆ อย่างต่อเนื่อง

2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้สอนได้ให้นักเรียนได้คิดและดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์ และเลือกแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยที่ครูผู้สอนจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำปัญหาต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในขณะที่นักเรียนกำลังดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักการคิดและแก้ปัญหามากกว่าการจดจำเนื้อต่างๆ และเป็นการช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักการทำงานเป็นกลุ่มและได้พัฒนาทักษะทางการเรียนรู้ อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งปัจจุบันการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถนำมาใช้กับนักเรียนได้ทุก

ระดับ เพราะสามารถทำให้ผู้เรียน ได้รู้จักการคิดและการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning PBL)

จากการค้นคว้าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) หรือเรียกชื่อย่อๆ ว่า (PBL) โดยมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2545 : 11-17) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิด

วัลลี สัตยาชัย (2547) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL คือวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียน ไปศึกษาค้นคว้าศึกษาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยมีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน

วัฒนา รัตนาพรหม (2548) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นการเรียนรู้ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการทำความเข้าใจและการแก้ปัญหาซึ่งใช้ปัญหาเป็นฐานหรือสถานการณ์ที่เป็นอยู่ตามสภาพจริงมาเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เลือกรื้อหาที่ต่อกรจะเรียนรู้และแสวงหาความรู้เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ตลอดจนการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

สายใจ จำปาห้วย (2549) ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นวิธีการเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์เป็นประเด็นให้กับผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และทำงานกันเป็นกลุ่มย่อย

อรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการกำหนดปัญหา และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาคำตอบ องค์ความรู้จะเกิดขึ้นจากกระบวนการสืบเสาะหาคำตอบในบริบทของประเด็นปัญหานั้นให้ผู้เรียนตั้งปัญหา และสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มอภิปรายผล สรุปผล แล้วนำเสนอแลกเปลี่ยนความรู้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) กล่าวว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหามีความหมายต่อผู้เรียน

วัชรมา เล่าเรียนดี (2550 : 94) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) เป็นสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ซึ่งปัญหาเป็นสิ่งที่ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้น ซึ่งหมายความว่าก่อนที่ผู้เรียนจะเรียนรู้เกี่ยวกับความรู้หรือองค์ความรู้ใดๆ ต้องกำหนดหรือให้ปัญหาแก่ผู้เรียนก่อน เมื่อปัญหาถูกถามนักเรียนจะเกิดการรับรู้หรือพบว่าจำเป็นต้องเรียนรู้ความรู้ใหม่ก่อนที่จะแก้ปัญหานั้นได้ ดังนั้น ทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานก็คือทักษะในการแก้ปัญหานั้นเอง

ทิสนา แฉมมณี (2550) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้

มนสภรณ์ วิฑูรเมธา (2545 : 14-15) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นเทคนิคที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ร่วมกับการทำงานเป็นกลุ่ม อาจารย์เป็นผู้ช่วยเหลือช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้

Gallagher (1997 : 332-362 อ้างอิงใน เมธาวิ พิมวัน, 2549 : 10) ได้ให้ความหมายว่าการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้จากการเรียนโดยผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับกับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกันปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ผู้เรียนจะได้มาและพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

Allen and Duch (1998 อ้างใน อารมณ์ แสงรัศมี 2543 : 14) ให้ความหมายของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสรุปได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยปัญหาการสอบถามหรือปริศนาที่ผู้เรียนต้องการแก้ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนระบุและค้นคว้ามัน โน้ตส์และหลักการที่พวกเขาต้องการรู้เพื่อความก้าวหน้าโดยผ่านปัญหาผู้เรียนทำงานเป็นทีมการเรียนรู้เล็กๆซึ่งเป็นการเรียนที่ได้ทักษะต่างๆ เช่นการติดต่อสื่อสารและการบูรณาการความรู้และเป็นกระบวนการที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

J. Barell (1998) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการของการสำรวจเพื่อจะตอบคำถามสิ่งที่อยากรู้หรืออยากเห็น ข้อสงสัยและความไม่มั่นใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในชีวิตจริงมีความซับซ้อนปัญหาที่ใช้ในกระบวนการการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจนมีความยากหรือมีข้อสงสัย สามารถตอบคำถามได้หลายคำตอบ

Udith B. Howard (1999) กล่าวว่า “การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการทางการศึกษาที่นำเสนอผู้เรียนด้วยปัญหาที่มีรูปแบบของโครงสร้างที่ซับซ้อนในระยะเริ่มแรกของประสบการณ์การเรียนรู้ข้อมูลที่ได้ในระยะเริ่มแรกไม่พอเพียงให้แก่ปัญหาคำถามต่างๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาจะผลักดันให้ไปทำการสืบเสาะหาความรู้”

จากการศึกษาความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พอสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูผู้สอนได้เน้นให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และให้ผู้เรียนได้ร่วมกันศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการเรียนรู้ตามเนื้อหาวิชาได้ตามที่ผู้เรียนต้องการทำให้ผู้เรียนได้รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม และเกิดการพัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาเป็น ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปพัฒนาตนเองในชีวิตประจำวันได้

2.2 วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความคิด วิเคราะห์สาเหตุด้วยตนเองทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา และทักษะทางปัญญาทำงานร่วมกับผู้อื่น ผู้เรียนรู้บทบาทของผู้อื่นโดยผ่านทางประสบการณ์จริง และพัฒนาโดยอิสระเรียนรู้ได้โดยยึดปัญหาเป็นสำคัญ

การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีวัตถุประสงค์ทางการศึกษาอยู่ 2 ประการ (Barrowa and Tamblyn, 1980, อ้างถึงในมนัสภรณ์ วิฑูรเมธา 2545 : 49 - 50) คือ

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาวิชาการได้ตามความต้องการ

2. สร้างและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

การที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ ผู้สอนจะต้องจัดสถานการณ์ หรือเงื่อนไขที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ 3 ขั้นตอน

1. การกระตุ้นความรู้เดิม (Activation of Prior Knowledge) ความรู้เดิมของนักศึกษาเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้มาก จึงควรกระตุ้นความรู้เดิมออกจากความทรงจำของนักศึกษาให้นำมาใช้ให้ได้มากที่สุดสำหรับเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้

2. เสริมความรู้ใหม่ที่เฉพาะเจาะจง (Encoding Specificity) ส่งเสริมให้นักศึกษานำความรู้เดิมมาเป็นฐานในการเรียนรู้ใหม่ จะช่วยให้เข้าใจข้อมูลที่เป็นความรู้ใหม่มากขึ้นยังมีความคล้ายคลึงกันในเรื่องที่เรียนรู้ และสิ่งที่ประยุกต์ใช้มากเท่าไร ก็ยิ่งเรียนรู้ได้ดีมากเท่านั้น นอกจากนั้นประสบการณ์ที่จัดให้นักศึกษาควรสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ตรงกับสิ่งที่เขาต้องปฏิบัติในวิชาชีพ

3. ต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of Knowledge) ความรู้ความเข้าใจข้อมูลต่างๆ จะสมบูรณ์ได้หากนักศึกษาจะมีโอกาสเสริมต่อความเข้าใจนั้น โดยการกระทำหลายอย่าง เช่น การตอบคำถาม การจดบันทึก การอภิปราย การสรุป และการทดสอบสมมติฐาน ซึ่งเหล่านี้จะช่วยให้เกิดการจดจำได้แม่นยำและสามารถนำออกมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว

วัชราน เล่าเรียนดี (2550 : 96) ระบุว่าตัววัตถุประสงค์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้กำหนดไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
2. เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแสวงหาข้อมูลที่เหมาะสม
4. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. เพื่อใช้ความรู้พื้นฐานที่สามารถวัดได้
6. สร้างความพึงพอใจในตัวเองแรงจูงใจให้ตัวเอง
7. ใช้คอมพิวเตอร์เป็น และแสวงหาความรู้ด้วยวิธีอื่นๆ
8. พัฒนาทักษะการเป็นผู้นำ
9. พัฒนาความสามารถในการทำงานเป็นทีม
10. พัฒนาทักษะการสื่อสารความหมาย
11. พัฒนาการใช้ความคิดเชิงรุก

12. พัฒนาทักษะในการทำงานในสถานที่ต้นทำงานร่วมกับบุคคลอื่น

Barrows and Tamblyn (1980) จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) มีดังนี้

1. ให้นักเรียนพัฒนากระบวนการเสาะแสวงหาความรู้
2. เตรียมประสบการณ์ด้วยบทบาทผู้ใหญ่
3. ให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในความสามารถและการควบคุมตนเองและจุดประสงค์

ดังนี้

- 3.1 เฝื่อนหน้ากับปัญหาในชีวิตด้วยความริเริ่มและการกระตือรือร้น
- 3.2 การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ต้องบูรณาการยึดหยุ่น และใช้พื้นฐานความรู้
- 3.3 ใช้ทักษะการกำกับตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้เช่นเดียวกับการใช้ชีวิตจริง
- 3.4 มีการประเมินและตรวจสอบการทำงานของตนเองอย่างต่อเนื่อง
- 3.5 การทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกของกลุ่ม

สรุปวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) ประกอบด้วยหลักการสำคัญ คือ

1. เพื่อพัฒนาการด้านทักษะการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน
2. เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
3. เพื่อให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยตนเอง
4. เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีมหรือเป็นกลุ่มในการคิดแก้ปัญหา
5. สร้างแรงจูงใจในการค้นหาคำตอบโดยใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นฐาน

สรุปได้ว่า วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาได้ตามที่นักเรียนต้องการที่จะพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา การค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง รู้จักคิดเป็นแก้ปัญหาเป็น และรู้จักการตัดสินใจในการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ตลอดจนนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

อาภรณ์ แสงรัศมี (2543 : 63) มีความเห็นว่า ขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักมี 4 ขั้นตอน คือ 1) นำเสนอสถานการณ์ 2) การเรียนเป็นกลุ่มย่อย ได้แก่ ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา กำหนดประเด็นการเรียนรู้ 3) กิจกรรมระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ บรรยายพิเศษ ห้องสมุด ตำราต่างๆ ศึกษาเอกสารที่ เอกสารที่จัดเตรียม และ 4) การเรียนเป็นกลุ่มย่อย ได้แก่ อภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ รวบรวมความรู้ วิเคราะห์และใช้ความรู้แก้ปัญหา สรุปความรู้

อมรทิพย์ ณ บ้างช้าง (2543 : 29) สภาวดี ดอนเมือง (2544 : 51) วิษณีย์ ทศตะ (2547 : 14) มีความเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจ ศัพท์และความหมายต่างๆ ของถ้อยคำ แนวคิดและมโนทัศน์ต่างๆ ให้ชัดเจน โดยอาศัยความรู้ พื้นฐาน 2) ระบุประเด็นปัญหาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อปัญหาที่ถูกต้องและสอดคล้องกัน 3) วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ โดยใช้ความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและวิจารณ์ญาณ 4) ตั้งสมมติฐานโดยกำหนดกลไก อย่างสมเหตุสมผล 5) จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน นำมา พิจารณาเพื่อหาข้อยุติสมมติฐานที่ปฏิเสธได้ 6) สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้ เพิ่มเติมเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน 7) หาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอื่นนอกจากกลุ่มตำรา เอกสารต่างๆ ทาง วิชาการและผู้เชี่ยวชาญต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง 8) รวบรวม สังเคราะห์ข้อมูลใหม่ที่ได้พร้อมกับทดสอบ สมมติฐานที่กำหนดไว้ นำมาเสนอต่อสมาชิกกลุ่ม เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูล และ 9) สรุปข้อมูล ใหม่ที่ได้จากการศึกษา รวมทั้งแนวทางในการนำความรู้และหลักการนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ทั่วไปได้

พวงรัตน์ บุญญานุกรณ์ (2544 : 42) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับปัญหาเป็นอันดับแรก
2. แก้ปัญหาด้วยเหตุผลทางคลินิกอย่างมีทักษะ
3. ค้นหาการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิสัมพันธ์
4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
5. นำความรู้ที่ได้มาใหม่ในการแก้ปัญหา
6. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้ว

ยุรวัดน์ คลายมงคล (2545) มีความเห็นว่า ขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักมี 7 ขั้นตอน คือ 1) เตรียมปัญหา 2) สร้างความเชื่อมโยงสู่ปัญหา 3) สร้างกรอบการศึกษา 4) ศึกษา ค้นคว้าโดยกลุ่มย่อย 5) ตัดสินใจหาทางแก้ปัญหา 6) สร้างผลงาน และ 7) ประเมินผลการเรียนรู้

สรรพชัย สมสอน (2546) ได้สรุปกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานจากนักศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ดังนี้

1. เสนอปัญหา ผู้เรียนจะได้รับปัญหา ซึ่งจะนำเสนอให้แก่ผู้เรียนเป็นการสร้างจุดสนใจและเริ่มต้นการเรียนการสอน ซึ่งปัญหาที่นำเสนอผู้เรียนนั้น ต้องมั่นใจว่ามีวิธีการที่เป็นไปได้หลายวิธี ข้อมูลที่มีอยู่ในสถานการณ์ไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหา เป็นปัญหาที่ผู้เรียนจะมีความรู้เดิมไม่เพียงพอเป็นเหตุเริ่มต้นได้ ต้องมีการศึกษา ค้นคว้า ที่สำคัญปัญหาต้องใกล้เคียงกับในชีวิตจริงซึ่งนักเรียนอาจพบเจอได้

2. ชี้แจงปัญหา ผู้เรียนทำงานในกลุ่มย่อยจะต้องทำความเข้าใจศัพท์ และความหมายต่างๆ ของคำและมโนทัศน์ ซึ่งเป็นสถานการณ์ของปัญหาให้ชัดเจน หว่าอะไรเป็นประเด็นสำคัญของปัญหา

3. วิเคราะห์ปัญหาและสร้างสมมติฐาน กลุ่มผู้เรียนจะระดมความคิด โดยใช้ความรู้พื้นฐานที่มีวิเคราะห์โครงสร้างของปัญหา การรวบรวมความคิดเห็นและแนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้ได้มาซึ่งสมมติฐาน

4. จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน เพื่อพิจารณาหาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่สามารถตัดทิ้งได้ในขั้นต้น และคัดเลือกสมมติฐานที่จะต้องทำการศึกษาข้อมูลทั่วไป

5. สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ในขั้นนี้กลุ่มจะต้องร่วมกันหาว่า อะไรบ้างที่ทราบมาก่อน ทั้งจากความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม และข้อมูลที่มีอยู่ในสถานการณ์ปัญหา ไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้และจำเป็นต้องรู้ ต้องค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการหรือข้อสรุปปัญหา โดยกำหนดเป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของตนเองขึ้นมา ทั้งนี้ครูจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำหากเห็นว่าข้อมูลใดที่ยังไม่ครอบคลุม

6. การค้นหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ในขั้นตอนนี้กลุ่มจะต้องแบ่งหน้าที่กันออกไป ค้นคว้าข้อมูลตามที่กลุ่มได้กำหนดวัตถุประสงค์ขึ้น แหล่งข้อมูลจะมาจากที่ต่างๆ ได้แก่ ห้องสมุด ตำรา อินเทอร์เน็ต เอกสารต่างๆ รวมทั้งอาจเป็นผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งทั้งหมดนี้ผู้เรียนจะเป็นคนเลือกเองว่าจะใช้แหล่งความรู้ใดเหมาะสม

7. การรวบรวมข้อมูลและสังเคราะห์ เป็นการกลับมารวมตัวกันอีกครั้งเพื่ออภิปรายข้อมูล จัดการจัดระบบข้อมูลเพื่อสรุปและทดสอบสมมติฐาน หากพบว่ายังขาดข้อมูลใดก็จะกลับไปหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกครั้งจนได้แนวทางของกลุ่มในการแก้ปัญหา

8. การนำเสนอแนวทางของกลุ่มต่อชั้นเรียน ในขั้นนี้จะนำไปสู่การอภิปรายนำเสนอแนวทางของตนเองและกลุ่มอื่นๆ โดยการอภิปรายแต่ละกลุ่มต้องหาเหตุผลสนับสนุนจุดยืนของกลุ่ม และการให้เหตุผลในการโต้แย้งแนวทางของกลุ่มอื่น

9. สร้างปัญหา เป็นการสรุปแนวทาง ข้อสรุป ปัญหา สะท้อนความรู้ของผู้เรียนนำไปสู่การนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นๆ

รังสรรค์ ทองสุกนอก (2547) มีความเห็นว่า ขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นหลักมี 8 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการจัดกลุ่ม 2) ขั้นเชื่อมโยงปัญหา 3) ขั้นการสร้างสมมติฐาน 4) ขั้นเตรียมการ 5) ขั้นการศึกษาค้นคว้า 6) ขั้นการสังเคราะห์ข้อมูลและการนำไปใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน 7) ขั้นการสะท้อนผลการเรียนรู้ และ 8) สรุป

วิชัญ ทศตะ (2547 : 13) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา
2. ขั้นระบุและวิเคราะห์ปัญหา
3. ขั้นตั้งสมมติฐานและกำหนดวิธีการเรียนรู้
4. ขั้นดำเนินการตามแผน
5. ขั้นนำเสนอผลงาน
6. ขั้นอภิปรายและร่วมกันสรุป
7. ขั้นประเมินผลการเรียนรู้

วัฒนา รัตนาพรหม (2548) เสนอกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) มีดังนี้

1. เฝ้าดูโจทย์ปัญหา / สถานการณ์
2. ระบุสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
3. ตั้งสมมติฐานพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ
4. ระบุสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา
5. ศึกษาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้
6. แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน
7. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวางแผนและการแก้ไข
8. สรุปปัญหาสถานการณ์

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาระบบการเรียนรู้ (2550) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากเรียนรู้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษา ค้นคว้าทำความเข้าใจอภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการหาคำตอบครูกอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหาแหล่ง ข้อมูล

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 7-8) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาเป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหาสามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากเรียนรู้ได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหาผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้าผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

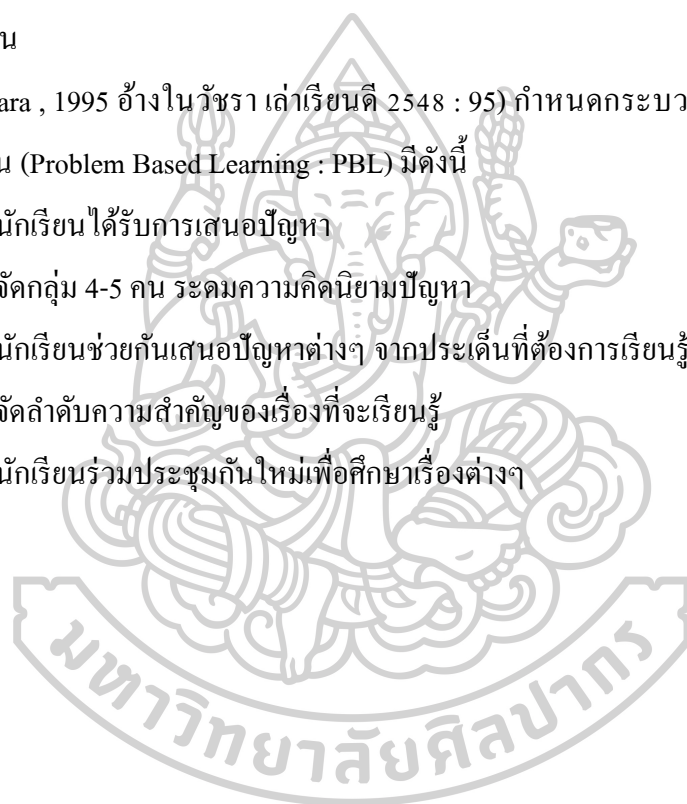
ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่าเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงานผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลายผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

(Babara , 1995 อ้างใน วัชรนา เล่าเรียนดี 2548 : 95) กำหนดกระบวนการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) มีดังนี้

1. นักเรียนได้รับการเสนอปัญหา
2. จัดกลุ่ม 4-5 คน ระดมความคิดนิยามปัญหา
3. นักเรียนช่วยกันเสนอปัญหาต่างๆ จากประเด็นที่ต้องการเรียนรู้
4. จัดลำดับความสำคัญของเรื่องที่จะเรียนรู้
5. นักเรียนร่วมประชุมกันใหม่เพื่อศึกษาเรื่องต่างๆ



ตารางที่ 2 แสดงการสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักวิชาการ	ศึกษาแนวคิดและ มโนทัศน์ต่างๆ	ระบุประเด็นปัญหา	วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์	ตั้งสมมติฐาน	จัดลำดับความ สำคัญของ สมมติฐาน	สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้	หาข้อมูลเพิ่มเติม	สังเคราะห์ข้อมูลใหม่	สรุปและนำเสนอข้อมูล
สำนักงาน เลขาธิการ สภา การศึกษา (2550)		✓					✓	✓	✓
สำนัก มาตรฐาน การศึกษา และ พัฒนาการ เรียนรู้ (2550)		✓	✓			✓	✓	✓	✓
วัฒนา รัตนา พรหม (2548)		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
รังสรรค์ ทองสุข นอก (2547)	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
วิชนี ทศตะ		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓

(2547)									
สรพงษ์ สมสอน (2546)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ยุรวรัตน์ คล้าย มงคล (2545)		✓	✓	✓			✓	✓	✓
พวงรัตน์ บุญญานู รักษ์ (2544)		✓	✓				✓	✓	✓
อมรทิพย์ ณ บ้างช้าง (2543)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
อาภรณ์ แสงรัมย์ (2543)		✓	✓				✓	✓	✓
คัช บาบา ร่า (1995)		✓				✓	✓	✓	✓
ผู้วิจัย		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓

จากการศึกษาแนวคิดและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยสามารถสรุปได้นำมาใช้ในการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความสนใจในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้มากขึ้น และมีการจัดชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้ 1) ระบุประเด็นปัญหา 2)

วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ 3) ตั้งสมมติฐาน 4) สร้างวัตถุ ประสงค์การเรียนรู้ 5) หาข้อมูลเพิ่มเติม 6) สังเคราะห์ข้อมูลใหม่ และ 7) สรุปและนำเสนอข้อมูล ตามตารางที่ 2 ในหน้าที่ 40

ประโยชน์จากการจัดเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยหลายๆ เล่มพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) มีประโยชน์ดังนี้

สุมนา อัสวายุคต์กุล (2538) กล่าวว่าประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) มีประโยชน์ต่อนักเรียนมีดังนี้

1. เรียนรู้กระบวนการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา
2. เรียนรู้การตอบสนองต่อปรากฏการณ์ใหม่อย่างเป็นระบบ
3. เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
4. ฝึกฝนความเชื่อมั่นในวิชาที่เรียนและทำงานเป็นทีม
5. เรียนรู้การประเมินตนเอง เพื่อนและระบบงาน

พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ (2544 : 44 อ้างถึง Walton and Matthews , 1989; Wilkerson and Feletti , 1989) กล่าวถึงประโยชน์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในเรื่องข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบัน
2. เสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้น
3. ส่งเสริมสะสมการเรียนรู้ และการคงรักษาข้อมูลใหม่ไว้ได้ดีขึ้น
4. เมื่อใช้ในการแก้ปัญหของสหสาขาวิชา ทำให้สนับสนุนความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน
5. ช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวม หรือแบบสหสาขาวิชาสำหรับปัญหาสุขภาพที่สำคัญ

6. การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

พัชรากรานต์ อินทะนาค (2546 : 32) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. จากการเรียนแบบแก่นักเรียนส่วนใหญ่ถูกเน้นให้ท่องจำบอจจดในห้องเรียนมากกว่าที่จะลงมือปฏิบัติแต่ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะพยายามมุ่งเน้นไปที่การให้นักเรียนได้มีการเรียนรู้กับสิ่งที่เกิดจริงในชีวิตการเรียนแบบนี้ถือว่าการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2. ผู้เรียนจะมีการนำตัวเองในการเรียนรู้และมีความรับผิดชอบในการเรียนมากขึ้นเมื่อเกิดปัญหาผู้เรียนจำเป็นจะต้องหาข้อมูลด้วยตัวเองเพื่อนำมาแก้ไขปัญหาไม่ว่าจะเป็นการใช้วารสาร ข้อมูลสารสนเทศรวมถึงการพูดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันขั้นตอนนี้จะทำให้ผู้เรียน กลายเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการหาข้อมูลมากขึ้นด้วย

3. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้นสูงมาก และมีการพัฒนาทักษะด้านต่างๆการเรียนในบริบทของความจริงไม่เพียงแต่จะทำให้การเรียน เป็นไปอย่างลึกซึ้งและคงทนเพียงเท่านั้นแต่ยังคงเพิ่มทักษะของความรู้ในการถ่ายโอนจากห้องเรียน ไปสู่การทำงานได้ความสามารถในการถ่ายโอนนี้เพิ่มขึ้นเนื่องจากผู้เรียนสามารถที่จะฝึกฝนความรู้ และทักษะในการปฏิบัติจริงนอกจากนี้ยังทำให้ผู้เรียนเกิดการจินตนาการที่ดีขึ้นเมื่อนำความรู้ และทักษะที่เรียนมาไปใช้ในการทำงานจริง

4. การรู้จักทำงานเป็นทีมและมีทักษะในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นก็คือประโยชน์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพราะว่าในอนาคตผู้เรียน จะต้องทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก็ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีการประเมินจากเพื่อนร่วมกลุ่มรวมถึง การช่วยกันแสดงผลงานอภิปราย

5. ผู้เรียนจะมีทัศนคติในการจงใจตัวเองเพิ่มขึ้นนักวิจัยหลายท่านพบจากการสำรวจว่า ผู้เรียนโดยทั่วไปชอบการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและอัตราการเข้าชั้นเรียนมีสูงมากกว่าการเรียน แบบปกติผู้เรียนคิดว่าการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้เป็นวิธีที่น่าสนใจสนุกและกระตุ้นให้ผู้เรียน มีความยืดหยุ่นในการเรียนเพราะว่าสภาพของการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ไม่มีการบังคับและ ผู้เรียนสามารถเรียน ได้อย่างเป็นตัวของตัวเองที่ทัศนคตินี้เองที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน เพิ่มขึ้น

6. ความสัมพันธ์ของครูผู้สอนกับนักเรียนครูผู้สอนถือได้ว่าเป็นผู้แนะแนวทางและ ใกล้เคียงผู้เรียนเมื่อครูผู้สอนรู้ถึงความต้องการความสนใจของผู้เรียนแล้วปัญหาที่นำมาแก้ไขก็จะ กลายเป็นแรงจูงใจอย่างดีในการเพิ่มบรรยากาศการทำงานเป็นกลุ่มให้แก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจ ที่จะนำพาตัวเองในการเรียนและมีทักษะในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อความ เจริญเติบโตทางด้านความคิดของผู้เรียน

7. ระดับในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นผู้เรียนจะมีการพัฒนาความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นตามลำดับขั้นตอนของการเรียนเริ่มจากการนำความรู้เก่ามาใช้เรียนรู้ในบริบทที่คล้ายคลึงกับ

สิ่งที่จะเกิดในอนาคตมีการเรียนรู้ที่จะหาข้อมูลเพื่อจะนำมาแก้ไขปัญหาให้ดีที่สุดซึ่งจุดนี้เองที่ผู้เรียนจะมีการพัฒนาระบบในการคิดการเข้าใจและนำกลับมาใช้ได้เพราะว่าเนื้อหาที่เรียนอยู่ในบริบทที่เคยเรียนมาแล้วไม่ว่าจะเป็นการให้คำนิยามข้อมูลต่างๆทฤษฎีต่างๆความสัมพันธ์ร่วมทั้งหลักต่างๆ ก็อยู่ในบริบทนั้นๆ

วัฒนา รัตนพรหม (2548 : 34) เสนอว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) ดังนี้

1. เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เผชิญกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในชีวิตจริง ถ้าผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริงจะทำให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ มากกว่าการเน้นบทบาทของครูเป็นสำคัญ การเรียนรู้โดยมีผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่ม ดำเนินการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตัดสินใจของผู้เรียนเองว่าจะเรียนรู้อะไร และเรียนรู้อย่างไร ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการวางแผนการเรียนรู้
4. เป็นการเรียนรู้แบบสหวิทยาการมีการบูรณาการทั้งวิธีการเรียนรู้ แหล่งข้อมูลที่หลากหลายและมีคุณภาพ
5. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เน้นการทำงานร่วมกันเป็นทีม

อรรถพร ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550 : 62) กล่าวว่าประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้และพัฒนาการทำงานร่วมกันพัฒนา ด้านการใช้เหตุผลพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองและความรับผิดชอบ

Brian. Bown (2003) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาฟิสิกส์สรุปได้ว่าโดยปกติการประเมินผลจะใช้ตัดสินผลการเรียนและวัดระดับความรู้พื้นฐานของนักเรียนและแนวทางการศึกษาต่อไปในรายวิชานี้ การประเมินจะช่วยให้การเรียนได้นำวิธีการประเมินในทุกด้านมาใช้กับผู้เรียนช่วยให้ได้รับข้อมูลย้อนกลับและการโต้ตอบจากนักเรียนในกระบวนการเรียนการสอนการใช้รูปแบบการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้ผู้สอนพัฒนาหลักการสอนและทราบระดับความรู้ของนักเรียนและสามารถใช้ในการประเมินในการจำแนกระดับการเรียนไปส่งเสริมในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. กระบวนการเรียนรู้และพัฒนาทักษะดังต่อไปนี้

- 2.1 การแก้ปัญหา
- 2.2 กระบวนการกลุ่ม
- 2.3 การสื่อสาร
- 2.4 การนำเสนองาน
- 2.5 การคิดวิจารณ์งานในการทำงานของตนเอง,ผู้อื่นและความรู้
- 2.6 ซ่อมเสริมความรู้

สรุปได้ว่าจากประโยชน์ของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ในด้านการพัฒนาทักษะทำงาน การคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผล การทำงานร่วมกันกับผู้อื่น การแก้ปัญหาในด้านต่างๆ และตลอดจนทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองและมีความรับผิดชอบ

บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นครูผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจนในบทบาทของครู การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการปรับวิธีการเรียนเปลี่ยนวิธีสอนที่เป็นแบบบรรยายมาเป็นการเน้นการสอนแบบใช้วิธีปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการปฏิบัติงานมากกว่าการสอนแบบบรรยายอย่างเดียว ดังนั้นบทบาทของผู้เรียนและครูผู้สอนจะมีดังนี้

บทบาทของครูผู้สอน

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้ได้มีประสิทธิภาพตามขั้นตอนนั้นครูผู้สอนจะทำความเข้าใจให้ชัดเจนในบทบาทของครูดังที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2546) กล่าวว่าครูอาจเป็นเพียงแหล่งเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถามความเข้าใจ จากสิ่งที่ได้ศึกษามาแล้วหรือครูอาจควบคุมกลุ่มย่อย (Tutor) ที่คอยกระตุ้นเร้าผู้เรียนให้คิดหาคำตอบ และคุมการอภิปรายให้อยู่ในประเด็น ครูต้องมีความสามารถในการสื่อสาร ความล้มเหลวของการเรียนรู้แบบนี้คือครูมักจะไม่อดทนในการรอคอยคำตอบจากผู้เรียน และมักจะให้คำตอบออกไปเลย

ปริญญา เชาวนาสัย (2547) ได้กล่าวไว้ว่าผู้สอนมีบทบาทโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นลักษณะของผู้สอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรมีลักษณะดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ

2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียนเพื่อสามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อทุกเวลา

3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง

4. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุนสื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ

5. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา

6. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบนี้

7. ผู้สอนต้องมีความรู้ ความสามารถด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริงให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

วัชราน เล่าเรียนดี (2548 : 98-99) ให้ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) ดังต่อไปนี้

1. ให้เด็กได้รู้จักคุ้นเคยและมีประสบการณ์ที่เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์ 6 ชั้นได้แก่ ปัญหาและนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และสรุปเสนอผล

2. เลือกสถานที่ที่จะนำไปสู่ปัญหาที่น่าสนใจและหลากหลาย และสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้

3. เตรียมใบความรู้ และใบกิจกรรมสำหรับนักเรียน

4. เตรียมพร้อมด้านสื่อ สาระความรู้เพิ่มเติมสำหรับนักเรียน

5. ระบุกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจนในแผนการสอน

6. กำหนดวิธีการประเมินที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

ศุมนาน อัสวประยูรศักดิ์กุล (2538 : 54) กล่าวว่าบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

1. ควบคุมการเรียนการสอนในกลุ่มย่อย

2. กำกับการเรียนของกลุ่มย่อยจากบทเรียน

3. กระตุ้นด้วยคำถาม ชี้แนะแนวทางในการเรียน

4. ทบทวนสรุปงานกลุ่ม

5. ให้ข้อมูลย้อนกลับ และประเมินผล

6. แนะนำแหล่งค้นคว้า
7. สร้างสถานการณ์เพื่อสะท้อนแนวคิด
8. เลือกข้อมูลที่สำคัญอย่างต่อเนื่อง
9. ใช้ภาษาที่ดีในการเขียนคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของผู้เรียนเลือก สร้างและดำเนินการประเมินผลการเรียน

เบญจวรรณ อ่วมมณี (2549) กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ผู้สอนไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ให้ความรู้ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนเพียงอย่างเดียว แต่จะเป็นผู้จัดประสบการณ์ให้นักเรียนรักในวิชาชีพนั่น ให้มีวิธีที่ถูกต้องและเสริมสร้างสติปัญญาในระดับสูง ผู้สอนยังมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน สร้างบทเรียนที่เป็นสถานการณ์ปัญหาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหาที่เป็นแนวคิดสำคัญของปัญหานั้น

(De borah E.Allen, Barbara J. Duch, & Susan E. Groh, 1996) กล่าวว่า“ผู้สอนประจำกลุ่มมีบทบาทในการให้อำนาจแก่ผู้เรียนเป็นผู้ที่ทำและรับผิดชอบกระบวนการเรียนรู้ของตนเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ให้แนวทางจูงใจและสืบเสาะกระบวนการให้เหตุผลของผู้เรียน”

สรุปได้ว่าบทบาทที่สำคัญของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานคือเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นและเป็นผู้คอยให้คำปรึกษาแนะนำมากกว่าการชี้นำคอยกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิธีการหาคำตอบมากกว่าการถามเพื่อต้องการคำตอบ ยอมรับและทำความเข้าใจกระบวนการคิดของนักเรียน เพื่อหาวิธีการกระตุ้นให้มีการพัฒนา และเตรียมประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้และผู้เรียน

บทบาทผู้เรียน

ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นครูผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจนจะช่วยให้นักเรียนได้คำปรึกษาแนะนำผู้เรียน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานได้อย่างเหมาะสมดังต่อไปนี้

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2546 : 3) กล่าวว่า“ไ้วว่านักเรียนจะมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้จะมีโอกาสได้ฝึกการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องกำหนดทุกอย่างตั้งแต่วัตถุประสงค์ วิธีการเรียนรู้ เป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิตนักเรียนจะมีบทบาทในการเรียนรู้พอสรุปได้ดังนี้

1. การรับรู้และตีความหมายข้อมูลที่ได้รับ

2. สร้างข้อสมมติฐานจากข้อมูลที่มี
3. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการค้นหาข้อมูล
4. ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม
5. นำความรู้ที่ได้รับมาสร้างข้อสรุป

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 9-13) ได้กล่าวว่า บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนจะต้องมีลักษณะด้านการใฝ่รู้ใฝ่เรียนมีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ
3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐานและฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การเสนอผลงาน การประเมินผล

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553) กล่าวว่า ลักษณะของผู้เรียนที่จะทำให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จดังนี้

1. ผู้เรียนต้องมีความรู้เดิมที่เหมาะสมและเพียงพอกับปัญหาที่กำหนด หากผู้เรียนมีความรู้เดิมน้อยเกินไปไม่เหมาะสมกับปัญหาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความยากลำบากและเสียเวลามากในการค้นพบคำตอบ
2. เนื่องจากเป็นการเรียนกลุ่มย่อย ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการทำงานกลุ่มและความสามารถในการติดต่อสื่อสารกับคนอื่นในกลุ่ม จะทำให้การเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในกลุ่มประสบความสำเร็จได้ดียิ่งขึ้น เช่น บทบาทการเป็นผู้นำ และผู้ตาม เป็นต้น
3. เนื่องจากเป็นการเรียนกลุ่มย่อย ผู้เรียนจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานเป็นทีม ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายและร่วมมือกับเพื่อนในกลุ่มการทำงาน
4. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการทำงาน อาทิ ทักษะในการค้นหา เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เน็ต ทักษะการสัมภาษณ์ การค้นหาเอกสารต่างๆ

Barrows and Tamblyn (1980 : 82 , อ้างอิงในพวงเพ็ญ ชุนหปราน 2538 : 12) กล่าวถึงผู้เรียนว่าเป็นผู้กระทำโดยตรง ไม่ใช่ผู้รับผู้เรียน ไม่ใช่ผู้ฟัง สังเกต เขียน และจดจำ แต่เป็นการถามเพื่อปฏิบัติ คิด เข้ามามีส่วนร่วม แสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผยและเรียนด้วยความพยาม

Udith B. Howard (1999) กล่าวว่า “ในการเรียนแบบการใช้ปัญหาเป็นหลักผู้เรียนจะถูกมอบหมายให้รับบทบาทเป็นผู้ถือเงินเดิมพัน (Stakeholder) ซึ่งแสดงบทบาทในทรศนะของบุคคลในปัญหาที่ให้แก่งคิด โดยเฉพาะความสนใจในผลลัพธ์ที่ผู้เรียนเรียนปัญหาที่เป็นจริงนั้นเป็นเป้าหมายที่ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเอง”

สรุปได้ว่าผู้เรียนมีบทบาทที่สำคัญในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถตัดสินใจได้ว่าอะไรที่พวกเขาจะต้องเรียน ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการใช้ความคิดริเริ่มของตนเองตั้งแต่การวางแผนการดำเนินการและการประเมินผลบทบาทของผู้เรียนเปรียบเสมือนผู้แก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

ทักษะการปฏิบัติงาน

ความหมายของทักษะการปฏิบัติงาน

ทักษะการปฏิบัติงานเป็นวิธีหนึ่งที่ให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และต้องอาศัยแรงจูงใจในการคิดแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีทักษะและความชำนาญในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วและรวดเร็ว ซึ่งได้มีนักการวิชาการได้ให้ความหมายของทักษะปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

ชูเกียรติ โพธิ์ทอง (2544) กล่าวถึงทักษะปฏิบัติว่า หมายถึงความสามารถในการทำงานได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว มีประสิทธิภาพในเวลาจำกัด ซึ่งเกิดจากการฝึกฝนและการเรียนรู้บ่อยครั้งขึ้นทำให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติงาน

วรพันธ์ เรืองโอชา (2546) ให้ความหมายว่า ทักษะปฏิบัติเป็นความสามารถเฉพาะตัวซึ่งบุคคลนั้นได้สั่งสมประสบการณ์ไว้ในตนเอง โดยทักษะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีการฝึกฝนตลอดเวลาจนเกิดความชำนาญ

จรินทร์ทิพย์ ศรีทับทิม (2551) กล่าวว่า ทักษะ คือกระบวนการที่มีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยการตอบสนองนั้นๆ มีลักษณะต่อเนื่องเป็นการประสานงานกันของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อตั้งแต่ 2 ส่วนขึ้นไป มีการแสดงออกที่เป็นกระบวนการ (Response Pattern) และเป็นแบบของพฤติกรรมที่กระทำไปด้วยความราบเรียบถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของตน

อภิชาติ อนุกุลเวช (2551) ได้ให้ความหมายของทักษะปฏิบัติ คือ ความสามารถความชำนาญของกล้ามเนื้อ ที่กระทำออกมาอย่างถูกต้อง คล่องแคล่วและรวดเร็ว ที่ต้องอาศัยการฝึกหัดอย่างเหมาะสม จึงจะทำให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติงาน

J.P.De Cecco (1968) กล่าวว่า ทักษะ คือการกระทำที่มีลักษณะเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยการตอบสนองนั้นๆ มีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน (Response chains) การตอบสนองนั้นๆ เป็นการประสานงานกันของการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อตั้งแต่สองส่วนขึ้นไป (Movement coordination) การตอบสนองนั้นๆ มีการแสดงออกที่เป็นกระบวนการ

R. C. Garrison and R. Morgan (1972) กล่าวว่า ทักษะเป็นแบบของพฤติกรรมที่กระทำไปด้วยความราบเรียบ (Smoothly) ถูกต้องรวดเร็วและแม่นยำ ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของคน

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า ทักษะการปฏิบัติ หมายถึง ความสามารถหรือความชำนาญในการปฏิบัติงานต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง มีความคล่องแคล่วและรวดเร็ว ซึ่งจะต้องใช้การฝึกหัดบ่อยๆ ก็จะทำให้เกิดทักษะความชำนาญในการปฏิบัติงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการวัดทักษะการปฏิบัติงาน

การวัดทักษะการปฏิบัติงานนั้นเป็นการวัดความสามารถในการปฏิบัติงานของผู้เรียน ซึ่งการวัดทักษะการปฏิบัติงานดังกล่าวสามารถทดสอบได้โดยให้ผู้เรียนทดสอบหรือแสดง (Perform) ดังนั้นการวัดทักษะการปฏิบัติงานจึงเป็นกระบวนการที่วัดทักษะการปฏิบัติโดยสิ่งที่วัดหรือทักษะที่วัดซึ่งเป็นความสามารถด้านใดก็ได้ จุดสำคัญอยู่ที่พฤติกรรมที่ผู้เรียนได้แสดงออกให้เห็นนั้นเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในรูปของการปฏิบัติงาน ซึ่งได้มีนักวิชาการหลายนท่านได้ให้ความหมายของการวัดทักษะการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2543) กล่าวว่า ได้จำแนกวิธีการวัดภาคปฏิบัติตามลักษณะของงานที่กำหนดให้ทำเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. วิธีการวัดแบบการจำแนก (Recognition or Identification) เป็นวิธีวัดความสามารถในการจำลักษณะที่จำเป็นของการกระทำ หรือผลงานที่จำแนกสิ่งของ ลักษณะของการวัด เช่น จะทำให้เครื่องมือมีความบกพร่องผิดเพี้ยนไปจากสภาพเดิม (อาจปรับไว้ไม่ดี หรือนำบางชิ้นออก) ให้ผู้สอบจำแนกจุดบกพร่องนั้น เป็นการวัดการรู้จักความผิดพลาด ความถูกต้องของเครื่องมือ กระบวนการหรือผลผลิต ลักษณะของการวัดอีกลักษณะหนึ่ง คือให้ผู้สอบพิจารณาตัดสินเลือกผลงานที่ดีและที่ด้อยอาจเป็นผลงานทางศิลปะ ผลงานการเขียนเรียงความ

2. วิธีวัดแบบใช้สถานการณ์จำลอง (Simulated situation) เป็นการวัดที่ไม่ใช้สถานการณ์จริง แต่จำลองสถานการณ์หรือการปฏิบัติจริงที่มุ่งวัด เช่น วัดความสามารถในการบังคับทิศทางด้วยพวงมาลัย และปฏิกริยาในการหยุดรถโดยใช้เครื่องจำลองไม่ได้ขับรถจริงตามท้องถนนแม้ว่าจะไม่ใช่สถานการณ์จริง แต่มีข้อดีหลายประการ เช่น มีความประหยัด สะดวก และปลอดภัยกว่าสถานการณ์จริงมาก แบบทดสอบประเภทนี้บางครั้งเรียกว่า Miniature Test

3. วิธีวัดแบบใช้ตัวอย่าง (Work sample) เป็นการให้ปฏิบัติตามสภาวะปกติของการปฏิบัติงานประเภทนั้นๆ อาจเป็นการกำหนดให้ปฏิบัติงานตามลำดับที่สมบูรณ์ของพฤติกรรมหรือการกระทำที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน หรืออาจเลือกเพียงตัวอย่างของพฤติกรรมการทำงานก็ได้ เนื่องจากงานบางอย่างจะต้องใช้เวลา และมีปัญหาเรื่องค่าใช้จ่าย จึงไม่นิยมเลือกตัวอย่างของการปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถพยากรณ์พฤติกรรมทั้งหมดได้อย่างเพียงพอ งานบางอย่างจะมีความถูกต้องอย่างชัดเจน เช่น การปาเป้า การสอนพิมพ์ดีด การให้คะแนนการปฏิบัติงานประเภทนี้จะมีความหมายเป็นปรนัย แต่งานบางอย่างให้คะแนนยาก ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของผู้ประเมิน เช่น การเล่นดนตรี หรือคุณภาพของการปฏิบัติที่จะสะท้อนจากผลงานที่ปรากฏ เช่น การวาดภาพ ฯลฯ

ไพศาล หวังพานิช (2545) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวัดผลงานภาคปฏิบัติ คือ ความสามารถในการปฏิบัติงาน เป็นการวัดที่ให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมตรงออกมาด้วยการกระทำโดยถือว่าการปฏิบัติเป็นความสามารถในการผสมผสานหลักการวิธีการต่างๆ ที่ได้รับการฝึกฝนมาให้ปรากฏออกมาเป็นทักษะของผู้เรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2546) กล่าวว่า เป็นการวัดผลงานที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งกระบวนการและผลงาน ในสภาพธรรมชาติ (สถานการณ์จริง) หรือในสภาพที่กำหนดขึ้น (สถานการณ์จำลอง) เหมาะกับวิชาที่เน้นการปฏิบัติมากกว่าทฤษฎีและสามารถวัดคู่กับภาคทฤษฎีได้

R. Ebel and D.A. Frisbie (1986) กล่าวว่า การวัดด้านการปฏิบัติงาน คือการที่ผู้ถูกทดสอบ แสดงความสามารถหรือแสดงทักษะในการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ออกมามักจะเกี่ยวกับการเรียนรู้ทักษะ ซึ่งประกอบไปด้วยกลไก การเคลื่อนไหวของร่างกาย

สรุปได้ว่า การวัดทักษะการปฏิบัติงาน สำหรับผู้เรียนระดับชั้นระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชางานยานยนต์ ซึ่งวิธีการวัดทักษะการปฏิบัติงานมีความสอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งผู้ประเมินจะต้องมีความจริงใจและใส่ใจต่อการประเมินสูงกว่าปกติ เพราะการปฏิบัติงาน

เป็นการทดสอบความสามารถของผู้เรียน ดังนั้นผู้ประเมินจะต้องมีความรู้พื้นฐานด้านการปฏิบัติงานดีพอสมควร

การประเมินผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติ

การประเมินการปฏิบัติช่วยให้ผู้สอนได้ทราบถึงความสามารถ นิสัย วิธีการทำงานของผู้เรียน และพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนในลักษณะที่เป็นความจริง เช่น ความสามารถในการใช้ภาษาต่างประเทศ ความสามารถในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การสาธิตผลงาน การทำงานกับกลุ่มเพื่อน การใช้อุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน ผู้สอนสามารถสังเกตและประเมินความสามารถของผู้เรียนได้ ในกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องอาศัยความสามารถของผู้เรียนอย่างหลากหลาย เช่น วิธีการวัดและประเมินผลการปฏิบัติงานนอกจากจะใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้งกระบวนการและผลการทำงานแล้ว ผู้สอนอาจใช้วิธีการสอบที่เรียกว่า Performance Test เช่น การสอบภาคปฏิบัติในวิชาวิทยาศาสตร์ การสอบภาคปฏิบัติในวิชาดนตรีนาฏศิลป์ การสอบภาคปฏิบัติในวิชาพลศึกษา เป็นต้น (สุวิมล ว่องวานิช. 2547 : 3)

การประเมินผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติสามารถทำได้โดยการทดสอบความสามารถทางกล้ำเนื้อของผู้เรียนที่แสดงออกมาในเรื่องของความเร็ว ความถูกต้องความแข็งแรงความคงทนและการประสานสัมพันธ์กันในการทดสอบดังกล่าวครูจะต้องทำการทดสอบความสามารถในด้านต่างๆ ดังกล่าวอย่างน้อยหนึ่งอย่างหรือมากกว่านั้นตามรายละเอียดต่อไปนี้

ความเร็ว (Speed) สามารถวัดได้ในรูปของปริมาณงานที่ผู้เรียนสามารถทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด เช่น จำนวนคำตอนที่พิมพ์ได้ หรือในรูปของเวลาที่ต้องใช้ในการทำงานที่กำหนดได้ให้แล้วเสร็จ

ความถูกต้อง (Accuracy) สามารถวัดได้จากการนับจำนวนที่ผิดหรือระยะทางที่ห่างออกไปจากเป้าหมาย

ความแข็งแรง (Strength) สามารถวัดได้จากสิ่งที่มีน้ำหนักขนาดต่างๆ หรือแรงกลที่ปรากฏในมาตรวัดมักใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน (นวลจิตต์ เชาว์ศิริพิงศ์ .2534 : 51-53)

สุวิมล ว่องวานิช (2547 : 4-5) ได้แบ่งคุณลักษณะของการวัดออกเป็น 2 ด้านคือ

1.คุณลักษณะที่ใช้วัดกระบวนการขึ้นอยู่กับธรรมชาติของงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติลักษณะสำคัญที่ควรวัดจำแนกได้ 2 ประการคือประสิทธิภาพในการทำงาน (Efficiency of the Process) และความถูกต้องของกระบวนการทำงาน (Accuracy of the Process) คุณลักษณะที่ใช้ในการวัดกระบวนการโดยทั่วไปสามารถแบ่งเป็นลักษณะย่อยๆ ได้ดังนี้

1.1 คุณภาพขณะปฏิบัติงาน

1.1.1 ความผิดพลาดในขณะที่ปฏิบัติงาน

1.1.2 ความคล่องแคล่วว่องไวในการปฏิบัติ

1.1.3 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างเหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ

1.2 เวลา คือ ปริมาณเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ (ใช้เวลาน้อย)

1.3 ทักษะการปรับปรุงงาน คือ การลดขั้นตอนการทำงานให้สั้นขึ้น

1.4 ความปลอดภัยในการทำงาน

1.4.1 ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ

1.4.2 จำนวนอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นขณะทำงาน

1.5 ความสิ้นเปลืองของทรัพยากร คือ จำนวนวัสดุที่ใช้เกิน

2. คุณลักษณะที่ใช้วัดผลงาน คุณภาพของผลงานเป็นผลมาจากคุณภาพของกระบวนการทำงาน การตัดสินใจจะเน้นคุณภาพของผลงานขึ้นอยู่กับมาตรฐานของผู้ประเมิน การตัดสินผลงานต้องอิงคุณลักษณะที่วัดซึ่งยึดเป็นเกณฑ์ที่ตกลงร่วมกันระหว่างผู้ประเมิน และต้องอาศัยผู้ประเมินที่มีความชำนาญในเรื่องนั้นจริงๆ คุณลักษณะที่ใช้ในการวัดผลงานโดยทั่วไป สามารถแยกออกเป็นลักษณะย่อยๆ ได้ดังนี้

2.1 คุณภาพของผลงาน

2.1.1 ผลงานมีคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐาน

2.1.2 จุดดีจุดเด่นของผลงาน

2.1.3 ความเหมาะสมในการนำไปใช้

2.1.4 ลักษณะภายนอกที่ปรากฏ เช่น ความสวยงาม ความประณีต ฯ

2.2 ปริมาณงาน คือ ปริมาณของผลผลิตที่ทำได้ภายใต้เวลาที่กำหนด

2.3 ทักษะการปรับปรุงงาน

2.3.1 การพัฒนาการของผลงานในเชิงคุณภาพ

2.3.2 พัฒนาการของผลงานในเชิงปริมาณ

2.4 ความปลอดภัยของผลงาน คือ ระดับความปลอดภัยของผลผลิตเมื่อนำไปใช้จริง

2.5 ความสิ้นเปลือง / ผลเสีย คือ จำนวนชิ้นงานที่ทำแล้วใช้ไม่ได้ หรือยอมรับไม่ได้

นอกจากนี้ การตรวจสอบความสามารถทางทักษะภาคปฏิบัตินั้น อาจกระทำได้ด้วยวิธีการกำหนดงานให้ผู้เรียน ได้ปฏิบัติซึ่งบางครั้งอาจเรียกว่า Performance Test ซึ่งต้องการให้ผู้เรียน ได้ลง

เมื่อปฏิบัติทักษะนั้น แล้วผู้สอนก็ทำการตรวจสอบและสังเกตพฤติกรรมในขณะที่ปฏิบัติงาน และตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานสำเร็จที่ผู้เรียนได้กระทำขึ้น

1. การตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎี กระทำได้ทั้งระหว่างการเรียนการสอนและหลังบทเรียนแล้ว การตรวจสอบความรู้ทางทฤษฎีนี้อาจจะกระทำได้ด้วยการใช้แบบทดสอบทางข้อเขียน การสัมภาษณ์ผู้เรียน การใช้คำถามปากเปล่าในขณะที่สอน หรือการอภิปรายรายกลุ่มของผู้เรียน การตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎีนี้ อาจทำการวัดหรือตรวจสอบในด้านต่างๆ ดังนี้

ความสามารถในการอ่านแบบ ไคอะแกรม สัญลักษณ์ หรือการใช้หนังสือ ตำรา และคู่มือต่างๆ ในการทำงาน

เนื้อหาความรู้ทางทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน และความคิดในเหตุผลต่างๆ

ความสามารถในการวิเคราะห์งาน และวางแผนขั้นตอนการทำงานนั้นๆ

กฎเกณฑ์และหลักความปลอดภัยในการทำงาน

2. การตรวจสอบความสามารถในการทำงาน การตรวจสอบความสามารถในการทำงานนี้รวมถึงความสามารถทางกล้ามเนื้อ (Motor Skill) และทักษะคิตที่ติดต่อการทำงานซึ่งสามารถกระทำได้ในระหว่างการปฏิบัติงานของผู้เรียน ด้วยการสังเกตการทำงาน การสัมภาษณ์ หรือการอภิปรายรายกลุ่มของผู้เรียน การตรวจสอบความสามารถในการทำงาน อาจทำการวัดหรือตรวจสอบในด้านต่างๆ ดังนี้

ทักษะทางด้านความถูกต้อง และความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งรวมถึงการในการบำรุงรักษา และการเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

ความสามารถในการเตรียมงาน และลำดับขั้นตอนการทำงานตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสำเร็จ

ระยะเวลาการทำงานจนกระทั่งสำเร็จ

นิสัย ทักษะ และความขยันในการทำงาน

ผลจากการสังเกตและตรวจสอบความสามารถในการทำงานของผู้เรียนนั้นนอกจากจะให้ผลดีในด้านการเรียนของผู้เรียนแล้ว ยังใช้เป็นข้อมูลในการให้คะแนนการทำงานซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนด้วย เพราะการประเมินผลการเรียนด้วยการพิจารณาเฉพาะผลงานหรือชิ้นงานสำเร็จแต่เพียงอย่างเดียวย่อมไม่ถูกต้องนัก

3. การตรวจสอบคุณภาพผลงานหรือชิ้นงานสำเร็จ การตรวจสอบคุณภาพผลงานของผู้เรียน กระทำได้หลังบทเรียนที่ผู้เรียนปฏิบัติงานเสร็จและนำผลงานนั้นมาส่ง การตรวจสอบ

คุณภาพผลงานนี้ เป็นการประเมินคุณภาพของชิ้นงานที่สำเร็จรูปซึ่งวัดในรูปของความละเอียด ประณีตของงาน ความถูกต้อง ความเที่ยงตรงต่อขนาดตามแบบงานทั้งในจุดที่มองเห็นได้และจุดที่มองไม่เห็น ซึ่งอาจใช้เครื่องมือช่วยในการตรวจสอบด้วย

การตรวจสอบคุณภาพของผลงานสำเร็จนี้ ควรคำนึงถึงความเที่ยงตรงในการตรวจสอบ เสมอด้วยการตรวจคุณภาพโดยใช้เครื่องมือตรวจสอบ เช่น พิจารณาที่ขนาด (Objective Valuation) แม้ในการตรวจคุณภาพของผลงานในบางจุด เช่น รูปทรงภายนอกของชิ้นงาน ความสวยงามของ ชิ้นงาน เป็นต้น อาจต้องอาศัยการตรวจโดยใช้ความนึกคิดของผู้ตรวจ (Subjective Valuation) ซึ่ง ผู้ตรวจต้องตรวจด้วยใจเป็นธรรม และอาจใช้ผู้ตรวจหลายคน ซึ่งต้องใช้แบบประเมินในการ ตรวจสอบผลงานนั้น (สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ 2526 : 89 - 90)

สรุปได้ว่า การประเมินผลการเรียนรู้ทักษะปฏิบัติ ซึ่งเป็นการช่วยให้ครูผู้สอนสามารถ สังเกตพฤติกรรมและความสามารถในการปฏิบัติงานของผู้เรียนในขณะที่ปฏิบัติงานตามที่ครูสอน ได้มอบหมายให้ผู้เรียนทุกคนได้ปฏิบัติ และตลอดจนการสังเกตพฤติกรรมการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ ในการปฏิบัติงานในแต่ละครั้ง เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความชำนาญและความปลอดภัยในการ ปฏิบัติงานจนเกิดความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ในแต่ละครั้งที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในงานต่างๆ และช่วยให้ผู้เรียนทุกคนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและรู้จักการร่วมมือในการปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้นำเสนอผลงานวิจัยเพื่อเป็นแนวทางประกอบการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

งานวิจัยในประเทศ

4.1.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สรพงษ์ สมสอน (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องผลการเรียนแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้คอมพิวเตอร์ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลของการ วิจัยปรากฏว่า นักเรียนมีการแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ คือ การนำเสนอตามเวลาที่กำหนด กระทบคำถามนำอย่างครบถ้วนและการประเมินผลงานของตนเองเพิ่มขึ้นในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 และ 3

พิจิตร อุตะโปน (2550) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาที่เรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยชุดการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้น ไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

เฉลิมสิน สิงห์สนอง (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจสำหรับนักเรียนระดับปริญญาบัณฑิตมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลองมีความเข้าใจมโนคติและความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงขึ้นและมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยคะแนนสอบสูงกว่า นักศึกษาในกลุ่มทดลองที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญ

ขวัญตา บัวแดง (2557) ได้ทำการวิจัยศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่องวงกลมด้านสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องวงกลมด้านสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องวงกลมด้านสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งกำลัง ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนมารีย์อุปถัมภ์ จังควัดนครปฐม จำนวน 1 ห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้ เรื่องวงกลมด้านสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 โดยผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า นักเรียนมีความเห็นด้วยมากที่สุดเรียงลำดับ ดังนี้ ลำดับที่หนึ่ง ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งนักเรียนเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียนให้เป็นระบบกล้าแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รองลงมาคือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสรุป และจัดระบบองค์ความรู้ นำไปสู่การนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย และด้านบรรยากาศการเรียนรู้ซึ่งนักเรียนเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียน

ได้ร่วมกันระดมความคิด แบ่งงานและหน้าที่ได้อย่างเหมาะสมโดยนักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้าย

มณฑนา บรรพสุทธิ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทักษะชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทักษะชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทักษะชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนวัดศรีมหาโพธิ์ อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2552 จำนวน 24 คน มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมแนะแนวที่จัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา แบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทักษะชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทักษะชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทักษะชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทักษะชีวิตของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับเห็นด้วยมากและมีบรรยากาศในการเรียนที่ดีมาก

4.1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลการเรียนรู้

อาภรณ์ แสงรัมย์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถานการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นสื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้และแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาแก้ปัญหาโดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยและมีการเรียนรู้ด้วยตนเองให้ผู้เรียนค้นคว้าตามขั้นตอน ดังนี้ 1. ระบุปัญหา 2. วิเคราะห์ปัญหา 3. สร้างประเด็นการเรียน 4. ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม 5. การรวบรวมความรู้ และ 6. การสรุปความรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน

การเรียนรู้ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ย ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนในระดับมาก

ศุภิศรา โททอง (2547) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการสอนตามคู่มือของ สสวท. และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของ นักเรียนต่อการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองไฮ (ประชานุกูลวิทยา) และ โรงเรียนบ้านโนนสง อำเภอลำโรง สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 4 จำนวนโรงเรียนละ 20 คน มีขั้นตอนการสอนดังนี้ 1) ชี้นำ โดยใช้สถานการณ์เป็นฐาน 2) ชี้นสอน เป็นขั้นที่ผู้เรียนช่วยกันศึกษาเป็นกระบวนการกลุ่ม 3) ชี้นสรุป นักเรียนช่วยกันสรุป 4) ชี้นฝึกทักษะ นักเรียนฝึกความชำนาญและทำแบบทดสอบ ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ นักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการวัดความยาว สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือของ สสวท.อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการวัดความยาวมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

เบญจวรรณ อ่วมมณี (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การอนุรักษ์แม่น้ำท่าจีน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นที่ 2 ระบุปัญหา ขั้นที่ 3 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 4 เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา ขั้นที่ 5 เลือกแนวทางโดยใช้เกณฑ์ที่เหมาะสมในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 6 เลือก 1 แนวทางที่เป็นวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ขั้นที่ 7 นำเสนอวิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาและแผนปฏิบัติการ / ดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นที่ 8 สรุปผล / ประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า 1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง โดยมีความสามารถในการระบุปัญหาเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สูงที่สุดในระดับที่เท่ากันเป็นลำดับที่หนึ่งและความสามารถในการนำเสนอโครงการอยู่ในระดับสูงเป็นลำดับสุดท้าย 2. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยภาพรวมนักเรียนเห็นด้วยมาก โดยด้านบรรยากาศการเรียนรู้เห็นด้วยมากเป็นลำดับที่หนึ่ง นักเรียน

มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริงจากแผนที่วางไว้และมีความสุขสนุกสนานในกิจกรรมการเรียนรู้ รองลงมาคือด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีความคิดเห็นว่าเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการวิเคราะห์สาเหตุ หาวิธีการแก้ปัญหา วางแผนและปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาและด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้าย โดยมีความคิดเห็นว่าวิสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์แม่น้ำท่าจีนและสิ่งแวดล้อม ทำให้เข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหาสาเหตุได้ชัดเจนมากขึ้น

อรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1. ช้แนะนำเสนอสถานการณ์ปัญหา 2. ช้ระบุและวิเคราะห์ปัญหา 3. ช้ตั้งสมมติฐานและการแก้ไขปัญหา 4. ช้แสวงหาความรู้และรวบรวมข้อมูล 5. ช้อภิปรายและสรุปภายในกลุ่มย่อย 6. ช้แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม 7. ช้ประเมินผลการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยคะแนนผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2. ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน โดยรวมพบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าสามารถเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ลำดับที่ 1 ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ลำดับที่ 2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ลำดับที่ 3 ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้

มนต์ชัย พงศกรนฤวงษ์ (2552) ทำวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ของนักเรียนช่วงอุตสาหกรรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีชื่อเรียกว่า MARCE Model มีองค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน สารความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน ระบบ สังคม หลักการตอบสนอง และสิ่งสนับสนุน ซึ่งมีกระบวนการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ช้สนใจเพื่อเตรียมความพร้อม (Motivation : M) 2) ช้ปฏิบัติ (Action : A) 3) ช้สะท้อนความรู้ (Reflection of Knowledge : R) 4) ช้สร้างความรู้ (Construct of Knowledge : C) และ 5) ช้ประเมินผล (Evaluation : E) และรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริม

ความสามารถในการสร้างความรู้ของนักเรียนช่างอุตสาหกรรมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.13/89.81 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 80/80 ปรากฏว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ความสามารถในการสร้างความรู้ของนักเรียนช่างอุตสาหกรรมที่สอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้กับรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนความสามารถในการสร้างความรู้ของนักเรียนที่สอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้สูงกว่านักเรียนที่สอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนปกติ และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะบรรยากาศในการเรียนที่ไม่ตึงเครียด เรียนรู้ได้ตลอดเวลาและสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง

4.1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการปฏิบัติงาน

รวีวัตร์ สิริภูบาล (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาแบบจำลองระบบฝึกอบรมครูเชิงทักษะปฏิบัติ” ผลการวิจัยพบว่า

1. ระบบฝึกอบรมครูเชิงทักษะปฏิบัติมีองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ การประเมินผล และกลไกควบคุม และมีองค์ประกอบของ 14 องค์ประกอบ คือ วิเคราะห์ความต้องการปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดกลุ่มเป้าหมาย กำหนดหลักสูตร กำหนดทรัพยากรและบุคลากร สร้างหลักสูตร ออกแบบวิธีการฝึกอบรม พัฒนาเครื่องมือฝึกอบรม เตรียมความพร้อมก่อนฝึกอบรม ดำเนินการฝึกอบรม ประเมินผลการฝึกอบรม และผลย้อนกลับ

2. ระบบฝึกอบรมครูเชิงทักษะปฏิบัติมีประสิทธิภาพการฝึกอบรมตามเกณฑ์ 86.00/87.71 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

3. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากระบบฝึกอบรมครูเชิงทักษะปฏิบัติ มีคะแนนเฉลี่ยความรู้ก่อนการฝึกอบรมแตกต่างคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยความรู้หลังการฝึกอบรมสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยความรู้ก่อนการฝึกอบรม

4. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากระบบฝึกอบรมครูเชิงทักษะปฏิบัติ โดยรวมมีเจตคติที่ดีต่อระบบฝึกอบรมครูเชิงทักษะปฏิบัติ

นวลจิตต์ เขาวงกตพิงส์ (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติสำหรับครูวิชาชีพ” ผลการวิจัยพบว่า

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 7 องค์ประกอบ คือ ความสำคัญและความเป็นมา วัตถุประสงค์ ขอบเขตรูปแบบฯ ความเชื่อ พื้นฐาน และหลักการของรูปแบบฯ ลักษณะของรูปแบบฯ กระบวนการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบฯ และข้อเสนอแนะในการใช้รูปแบบฯ

องค์ประกอบด้านการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย ขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน คือ ขั้น การศึกษารายละเอียดของหลักสูตรรายวิชา ขั้นการวางแผนการสอนระยะยาว ขั้นการวางแผนการ สอนรายหน่วย และการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การเสนอรูปแบบฯ ได้เสนอพร้อมกับคู่มือการใช้รูปแบบฯ ซึ่งเป็นส่วนขยายความใน ขั้นตอนการดำเนินการตามกระบวนการจัดการเรียนการสอน โดยเสนอเป็นหลักการ แนวทาง ปฏิบัติ ขั้นตอนการดำเนินการ เครื่องมือที่ใช้ ตัวอย่างการดำเนินการตามขั้นตอน และข้อเสนอแนะ ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อครู การเขียนรายละเอียดดังกล่าว มีลักษณะเป็นเชิงระบุให้ปฏิบัติตามได้ (Prescriptive) มากกว่าลักษณะบรรยาย (Descriptive) ลักษณะดังกล่าวทำให้ครูสามารถปฏิบัติตาม กระบวนการการเรียนการสอนของรูปแบบฯ ได้ทันที

ในขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบฯ ประกอบด้วย กระบวนการที่สำคัญ คือ การสอนทักษะปฏิบัติ 3 ลักษณะ ได้แก่ การสอนทฤษฎีก่อนปฏิบัติ การ สอนปฏิบัติก่อนสอนทฤษฎีและการสอนทฤษฎีและปฏิบัติไปพร้อมๆ กัน สามารถเลือกใช้ตาม เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมตามเกณฑ์เสนอแนะในรูปแบบลักษณะดังกล่าวทำให้รูปแบบฯ มีความยืดหยุ่นและใช้ได้ครอบคลุมกับการสอนทักษะปฏิบัติในสายอาชีพสายต่างๆ

จากการทดลองใช้รูปแบบฯ ปรากฏผลว่า รูปแบบฯ นี้มีคุณภาพและประสิทธิภาพตรง ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกประการ กล่าวคือ มีความตรงตามเนื้อหา ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการ เรียนรู้ด้านทักษะพิสัย รวมทั้งด้านพุทธิพิสัย และจิตพิสัย ตามเกณฑ์ที่กำหนด ครูมีความพึงพอใจใน การใช้รูปแบบฯ และผู้เรียนมีความพึงพอใจที่ได้เรียนตามแบบของรูปแบบฯ นี้ด้วย

บุญธง วสุริย์ (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาารูปแบบการสอนเพื่อการถ่ายโยง ทักษะปฏิบัติสำหรับอาชีพอะอูตสาหกรรม” ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการสอนเพื่อถ่ายโยงทักษะปฏิบัติมีประสิทธิภาพในด้านทักษะปฏิบัติ และ ความสามารถในการถ่ายโยงทักษะปฏิบัติ ส่วนด้านความรู้ในเนื้อหาไม่พัฒนาการอย่างมีนัยสำคัญ โดยผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

2. เส้นทางการแก้ปัญหาของนักศึกษามีรูปแบบที่แตกต่างกัน เมื่อจำแนกตามระดับของความรู้พื้นฐาน ความถนัดทางช่าง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. โดยรวมนักศึกษามีความพอใจกับกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบการสอน และจากการวิเคราะห์ภูมิหลังทางวิชาการของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีระดับสัมฤทธิ์ผลทางวิชาการต่ำ ซึ่งอาจมีอิทธิพลต่อผลการศึกษาคั้งนี้

H.Padelford (1984) ได้ศึกษาวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะปฏิบัติในวิชาช่างเทคนิค โดยเสนอว่า ทักษะปฏิบัติเป็นสิ่งจำเป็นมากในการสอนวิชาต่างๆ ของสถาบันช่างเทคนิคผู้เรียนบางคนเรียนรู้ทักษะได้ง่าย ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางร่างกายของผู้เรียนแต่ละคน คุณสมบัติดังกล่าวคือ ความเร็ว ความสม่ำเสมอ การรับรู้ ความคล่องแคล่ว ความกระฉับกระเฉง ความยืดหยุ่น ความคงทน ความสมดุล แข็งแรง และความสามารถในการทำงานที่ต้องอาศัยการประสานกันของกล้ามเนื้อ ก่อนที่ผู้เรียนจะได้พยายามเรียนรู้ทักษะปฏิบัติทางอาชีพพวกเขาจะได้รับการประเมินคุณสมบัติและความสามารถที่จะเรียนทักษะปฏิบัติ ในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะปฏิบัติ มีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 4 ขั้นตอนด้วยกัน คือ การรับรู้ การตั้งใจ การเลียนแบบ และการฝึกงาน โดยผู้เรียนสามารถกระทำขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นนี้กลับไปมาได้ ในระหว่างกระบวนการของการเรียนรู้ ครูวิชาชีพสามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงการเรียนรู้เพื่อให้ได้มาซึ่งทักษะปฏิบัติได้ 2 แนวทางด้วยกัน คือ

1. ครูสามารถกำหนดคุณสมบัติที่ต้องการให้เกิดทักษะปฏิบัติ และคิดหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเพิ่มพูนคุณภาพของคุณสมบัตินั้น และ
2. ครูควรจะมีขั้นตอนที่ 4 ของกระบวนการที่จะทำให้เกิดทักษะปฏิบัติ ตัวอย่างเช่น ในขั้นตอนเริ่มแรกครูสามารถใช้วิธีการหลายๆ อย่าง ในการเสนอตัวอย่างที่จะให้ผู้เรียนมีการรับรู้มากขึ้น ในขั้นที่ 2 คือ การเพิ่มแรงจูงใจโดยการสนับสนุนการทำกิจกรรมและทำให้เกิดความรู้สึกของการได้รับความสำเร็จในขั้นตอนที่ 3 คือ ขั้นตอนการเรียนแบบครูทำการส่งเสริมโดยการเขียนขั้นตอนสั้นๆ ที่เียงลำดับกัน และการใช้ตัวอย่างและแผนภาพการเสริมแรงในขั้นของการฝึกฝน ซึ่งเป็นขั้นที่ 4 สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุความสำเร็จได้ โดยการใช้เกม หรือการแข่งขันการเน้นที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะปฏิบัติ จะช่วยเหลือผู้เรียนให้บรรลุสำเร็จได้ในที่สุด

งานวิจัยต่างประเทศ

Scolari (1992 , อ้างอิงใน อากรณี แสงรัสมิ , 2543 : 52) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความต้องการข้อมูลและการใช้แหล่งข้อมูลของนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนตามปกติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความต้องการข้อมูลและการใช้แหล่งข้อมูลของนักศึกษาแพทย์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่1 ของมหาวิทยาลัยเซาเธิร์นอิลลินอย แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับกลุ่มที่เรียนปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต้องการใช้ข้อมูลจากแหล่งวิชาการต่างๆ มากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวโน้มจะเลือกแหล่งวิชาการต่างๆ ด้วยตนเองแต่กลุ่มที่เรียนแบบปกติจะให้การพึ่งคำแนะนำจากผู้สอน และกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะใช้บริการห้องสมุดและฐานข้อมูลมากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ

Wood (1996 : 153) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในการกำหนดแนวทางในการเรียนรู้ด้วยตนเองของครู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในการกำหนดแนวทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้วิธีการศึกษารายกรณีโดยสัมภาษณ์ผู้มีส่วนร่วม 4 คน ในสถาบัน EDCI 5620 ที่ใช้ในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนวิชาสังคมศึกษาที่มหาวิทยาลัย นิวบรันสวิก (New Brunswick) ช่วงฤดูใบไม้ผลิ ปี ค.ศ. 1993 ผลการศึกษาพบว่าการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการกำหนดทิศทางการเรียนรู้ด้วยตนเองของครู

Candella (1998 : 77) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบบรรยาย ที่มีผลต่อคะแนนสอบแบบตัวเล็อกของนักเรียนผู้ช่วยพยาบาล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลชั้นปีที่ 2 จำนวน 73 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเดียวกันแต่อยู่คนละวิทยาเขต โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มที่เรียนแบบบรรยายทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยข้อสอบชุดเดียวกัน 10 รายการ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่จากการวัดความพึงพอใจต่อวิธีการเรียนทั้งสองแบบพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคิดเห็นว่าการสร้างของการเรียนสับสนมากกว่า ทั้งนี้ผลมาจากนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลไม่คุ้นเคยกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานก่อน

Steven Bird and James R. Curran, (2006 153-157 , อ้างอิงใน ศศินันท์ บุญธิจักร์ , 2553 : 58) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างการสืบค้นข้อมูลเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การศึกษาได้พบว่านักศึกษาสามารถสร้างการสืบค้นข้อมูลประกอบการเรียนได้การเรียนรู้แบบใช้

ปัญหาเป็นฐานสามารถใช้เป็นบทนำและสื่อกลางในการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เนื้อหาส่วนใหญ่เน้นที่การเขียนโปรแกรมนักเรียนมีความท้าทายกระตือรือร้นในการเรียนด้วยวิธีนี้ และนักเรียนมีความสามารถในการรวบรวมทักษะต่างๆ มาช่วยในการเขียนโปรแกรม

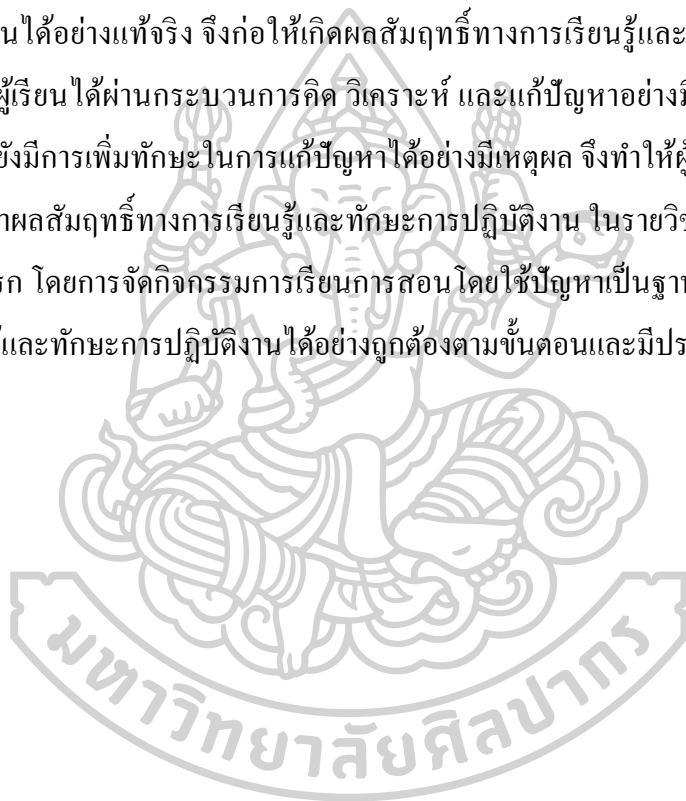
Jennifer Yeo, 2006 859-865 , อ้างอิงใน ศศินทร์ บัญชีจักร์, 2553 : 58) ได้ศึกษาวิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ในการสอนวิชาชีววิทยาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของประเทศสิงคโปร์ ผลการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างของแรงจูงใจ โดยผลน่าจะมาจากสิ่งที่เกิดขึ้นจริงระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์ผู้สอนขณะที่ทำงานร่วมกันเกิดวิธีปฏิบัติที่สะท้อนผลกลับมาร่วมกัน จุดมุ่งหมายคือ ต้องการใช่วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)ให้ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุดและสามารถปฏิบัติได้จริงในสังคมเอเชียซึ่งมีคุณค่าสูงกับผลสำเร็จทางการ

สรุปการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยพบว่า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขางานยานยนต์ เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนา ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองในด้านการคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา และตลอดจนมีความรู้ในด้านทักษะการปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต รวมถึงได้ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร สาขางานยานยนต์ ของวิทยาลัยเทคนิคนครปฐม ในรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก และทฤษฎีในการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน และทักษะการปฏิบัติงาน ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติงานที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งหลักสูตรสาขาวิชายานยนต์ ยังมีจุดมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้มีความรู้ที่เกี่ยวกับกระบวนการ มีทักษะการปฏิบัติงาน และสามารถสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ทักษะการปฏิบัติงานร่วมกับทักษะการคิดวิเคราะห์ มาใช้ร่วมกับการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลายอย่างสร้างสรรค์ และให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ด้วยวิธีสอนที่เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในการคิดและวิเคราะห์ และแก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่มีการส่งเสริมทักษะในการคิด วิเคราะห์ และตลอดจนการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ การค้นคว้าหาความรู้ อธิบายและสรุปผล และการประเมิน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1)ระบุประเด็นปัญหา

2) วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ 3) ตั้งสมมติฐาน 4) สร้างวัตถุ ประสงค์การเรียนรู้ 5) หาข้อมูลเพิ่มเติม 6) สังเคราะห์ข้อมูลใหม่ และ 7) สรุปและนำเสนอข้อมูล

จากการประมวลผลงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหาต่างๆ ได้สร้างสรรค์ ซึ่งมีความสอดคล้องสามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความแตกต่างกัน ส่วนใหญ่จะมีการมุ่งเน้นในเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ซึ่งจะสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้อย่างแท้จริง จึงก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติงานที่สูงขึ้น เพราะผู้เรียนได้ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างมีระบบและมีขั้นตอนที่ชัดเจน อีกทั้งยังมีการเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล จึงทำให้ผู้วิจัยวิจัยมีความสนใจที่จะมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติงาน ในรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนและมีประสิทธิภาพ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนสอบหลัง (One Group Pretest – Posttest Design) โดยมีหน่วยการวิเคราะห์ (Unit of analysis) คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 เพื่อให้งานวิจัยครั้งนี้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับระเบียบวิธีการวิจัย ประกอบด้วย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ตัวแปรที่ศึกษา เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียด ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เพื่อให้งานวิจัยในครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 2 กลุ่ม รวมทั้งหมด 31 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 14 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ได้จากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้กลุ่มเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

ตัวแปรที่ศึกษา

ในงานวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วยตัวแปร 2 ประเภท คือ

1. ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

2.1 ผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก

2.2 ทักษะการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบใช้

ปัญหาเป็นฐาน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่นำมาใช้จัดแผนการเรียนรู้ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขางานยานยนต์ ประกอบด้วย 1) งานแม่ปั๊มเบรก ได้แก่ 1.1) หลักการทำงานของแม่ปั๊มเบรกและการถอดประกอบแม่ปั๊มเบรก 1.2) งานถอดประกอบแม่ปั๊มเบรก 2) งานดิสก์เบรก ได้แก่ 2.1)หน้าที่หลักการทำงานของดิสก์เบรกเบรกและการถอดประกอบดิสก์เบรก 2.2) งานถอดประกอบดิสก์เบรก 3) งานครัมเบรก ได้แก่ 3.1) หลักการทำงานของครัมเบรกเบรกและการถอดประกอบครัมเบรก 3.2) การถอดประกอบครัมเบรก และ 4) งานไล่ลมเบรก ได้แก่ 4.1) หลักการทำงานของ การไล่ลมเบรกและวิธีการไล่ลมเบรก 4.2) งานไล่ลมเบรก

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการดำเนินการทดลองเนื้อหาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาสอน 4 สัปดาห์ ๆ ละ 5 ชั่วโมง รวมเวลาดังกล่าวทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

แบบแผนการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) โดยมีแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest – Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธ์, 2555: 144) มีแบบแผนการวิจัย ดังนี้

T_1 X T_2

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Pretest)

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนจัดการเรียนรู้เนื้อหาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก หน่วยที่ 9 ที่จัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 1 หน่วย เรื่อง ระบบเบรก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ประกอบด้วย

9.1 เรื่องงานแม่ปั้มเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
9.2 เรื่องงานดิสก์เบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
9.3 เรื่องงานครั้มเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
9.4 เรื่องงานไล่ลมเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
	รวมจำนวน 20 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก ซึ่งได้มีการกำหนดการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน

3. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรกที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 1 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 25 ข้อ ซึ่งถามในประเด็น 1) ด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ 4) ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ และ 5) ด้านประเมินผลในการเรียนรู้โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลักษณะการประเมินแบบมาตราส่วน (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ และตอนที่ 2

เป็นแบบสอบถามลักษณะปลายเปิด (Open Ended Form) สอบถามเกี่ยวกับความต้องการและข้อเสนอแนะอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 1 ฉบับ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 1 หน่วย รวมจำนวน 20 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขางานยานยนต์ และหลักสูตรสถานศึกษาวิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว

1.2 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหา เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ระบุประเด็นปัญหา 2) วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ 3) ตั้งสมมติฐาน 4) สร้างวัตถุ ประสงค์การเรียนรู้ 5) หาข้อมูลเพิ่มเติม 6) สังเคราะห์ข้อมูลใหม่ และ 7) สรุปและนำเสนอข้อมูล โดยมีโครงสร้างแผนจัดการเรียนรู้ วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ หน่วยที่ 9 เรื่องระบบเบรก ดังนี้

ตารางที่ 3 โครงสร้างแผนจัดการเรียนรู้ วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก หน่วยที่ 9

แผนที่	ชื่อแผนจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหาสาระ	จำนวนชั่วโมง
1	งานแม่ปั้มเบรก	นักเรียนสามารถอธิบายชื่อส่วนประกอบหลักการทำงาน และถอดประกอบแม่ปั้มเบรกได้อย่างถูกต้อง	1. การถอดประกอบแม่ปั้มเบรก 1.1 ประเภทของแม่ปั้มเบรกและโครงสร้างของแม่ปั้มเบรก 1.2 หลักการทำงานของแม่ปั้มเบรก 1.3 การถอดประกอบแม่ปั้มเบรก	5
2	งานดิสก์เบรก	นักเรียนสามารถอธิบายชื่อส่วนประกอบหลักการทำงาน และถอดประกอบดิสก์เบรกได้อย่างถูกต้อง	1. การถอดประกอบดิสก์เบรก 1.1 ประเภทของดิสก์เบรกและโครงสร้างของดิสก์เบรก 1.2 หลักการทำงานของดิสก์เบรก 1.3 การถอดประกอบดิสก์เบรก	5
3	งานครั้มเบรก	นักเรียนสามารถอธิบายชื่อส่วนประกอบหลักการทำงาน และถอดประกอบครั้มเบรกได้อย่างถูกต้อง	1. การถอดประกอบครั้มเบรก 1.1 ประเภทของครั้มเบรกและโครงสร้างของครั้มเบรก 1.2 หลักการทำงานขอครั้มเบรก 1.3 การถอดประกอบครั้มเบรก	5

ตารางที่ 3 โครงสร้างแผนจัดการเรียนรู้ วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก หน่วยที่ 9 (ต่อ)

แผนที่	ชื่อแผนจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	เนื้อหาสาระ	จำนวนชั่วโมง
4	งานไล่ลมเบรก	นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนและวิธีการไล่ลมเบรกได้อย่างถูกต้อง	1. งานไล่ลมเบรก 1.1 หลักและวิธีการไล่ลมเบรก 1.2 ขั้นตอนการไล่ลมเบรก	5

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน ที่แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ 2 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีสอน 2 คน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล 1 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และได้ค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.80 - 1.00 โดยผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ปรับภาษาการเขียนกิจกรรมการเรียนการสอนโดยกำหนดเกณฑ์การประเมินผล (มาเรียม นิลพันธุ์ , 2555 : 177) ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์

1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์นำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตร

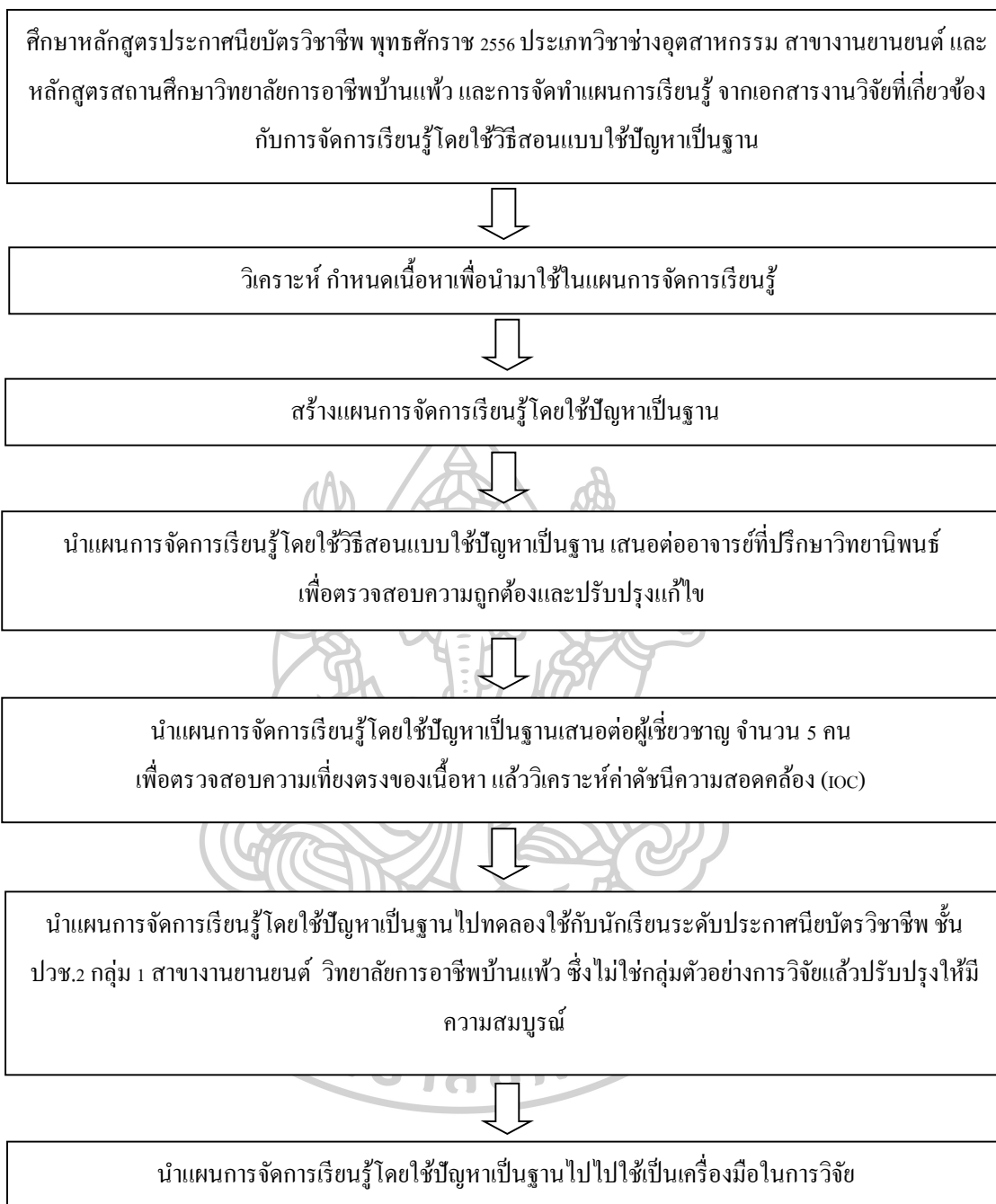
$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทนดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์
 $\sum R$ แทนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทนจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.6 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ผลการตรวจสอบพิจารณาของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่ใช้แล้วหลังจากนั้นจึงนำคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแผนจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้คำแนะนำและเสนอให้ปรับปรุงข้อมูลในประเด็นการตั้งสมมติฐานและการหาข้อมูลเพิ่มเติมอยากให้ขยายคำอธิบาย เช่นการตั้งสมมติฐานถ้าเกิดเหตุการณ์ A จะตั้งสมมติฐานอย่างไร ส่วนการหาข้อมูลเพิ่มเติมการสืบค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตก็จะเป็นทางเลือกหนึ่งให้กับนักเรียน แต่ต้องเน้นย้ำถึงความถูกต้องของข้อมูลด้วย

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีพื้นฐานความรู้และทักษะการปฏิบัติงานใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 1 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว จำนวน 17 คน ดำเนินการใช้และปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ทดลองใช้จริงกับกลุ่มทดลอง

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยโดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ จำนวน 14 คน วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยสรุปขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 2



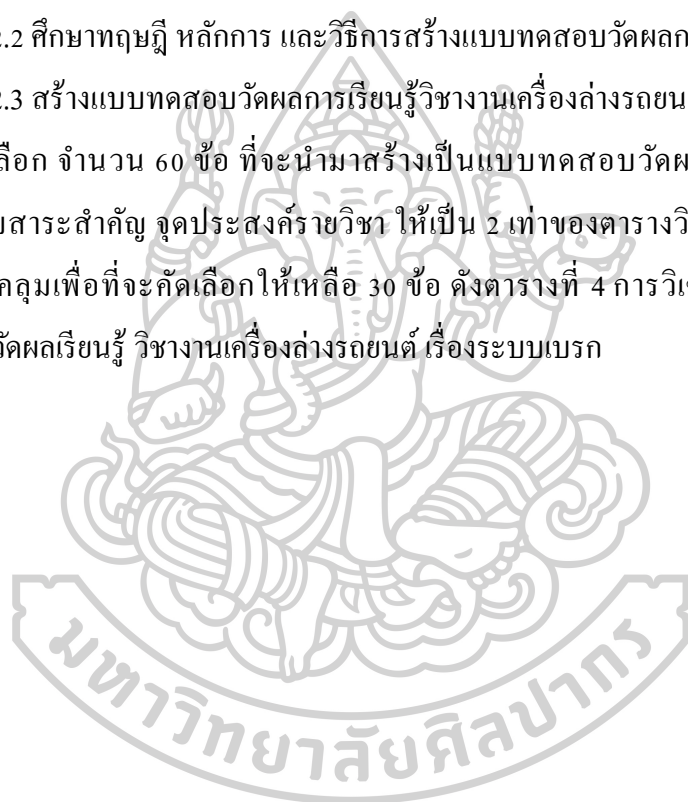
แผนภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดให้ค่าคะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 30 ข้อ รวม 30 คะแนน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.1 วิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษา สาระสำคัญ จุดประสงค์รายวิชาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เพื่อกำหนดเนื้อหา เรื่อง ระบบเบรก

2.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้แบบปรนัย

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรกแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ที่จะนำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลเรียนรู้โดยมีแนวคิดสอดคล้องกับสาระสำคัญ จุดประสงค์รายวิชา ให้เป็น 2 เท่าของตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมเพื่อที่จะคัดเลือกให้เหลือ 30 ข้อ ดังตารางที่ 4 การวิเคราะห์พฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลเรียนรู้ วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก



ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
 วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้						รวม
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
นักเรียนสามารถอธิบายชื่อส่วนประกอบ หลักการทำงาน และถอดประกอบแม่ปั้มเบรกได้อย่างถูกต้อง	2	1	3	1	-	-	7
นักเรียนสามารถอธิบายชื่อส่วนประกอบ หลักการทำงาน และถอดประกอบดิสก์เบรกได้อย่างถูกต้อง	2	2	3	1	-	-	8
นักเรียนสามารถอธิบายชื่อส่วนประกอบ หลักการทำงาน และถอดประกอบดรัมเบรกได้อย่างถูกต้อง	2	2	3	1	-	-	8
นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอน และวิธีการไล่ลมเบรกได้อย่างถูกต้อง	2	1	3	1	-	-	7
รวม	8	6	12	4	-	-	30

2.4 เสนอแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบ และตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ 2 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีสอน 2 คน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล 1 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index Of Item Objective Congruence : IOC) ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.05 ขึ้น ไปถือว่าสอดคล้องในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ และได้ค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ปรับเกี่ยวกับการกระจายตัวเลือกและการเรียงลำดับคำตอบ

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลเรียนรู้ไปทดสอบกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ปวช.3 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ซึ่งเคยเรียนในรายวิชาดังกล่าวมาแล้ว จำนวน 32 คน

2.7 นำผลการทดสอบวัดผลเรียนรู้ มาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้

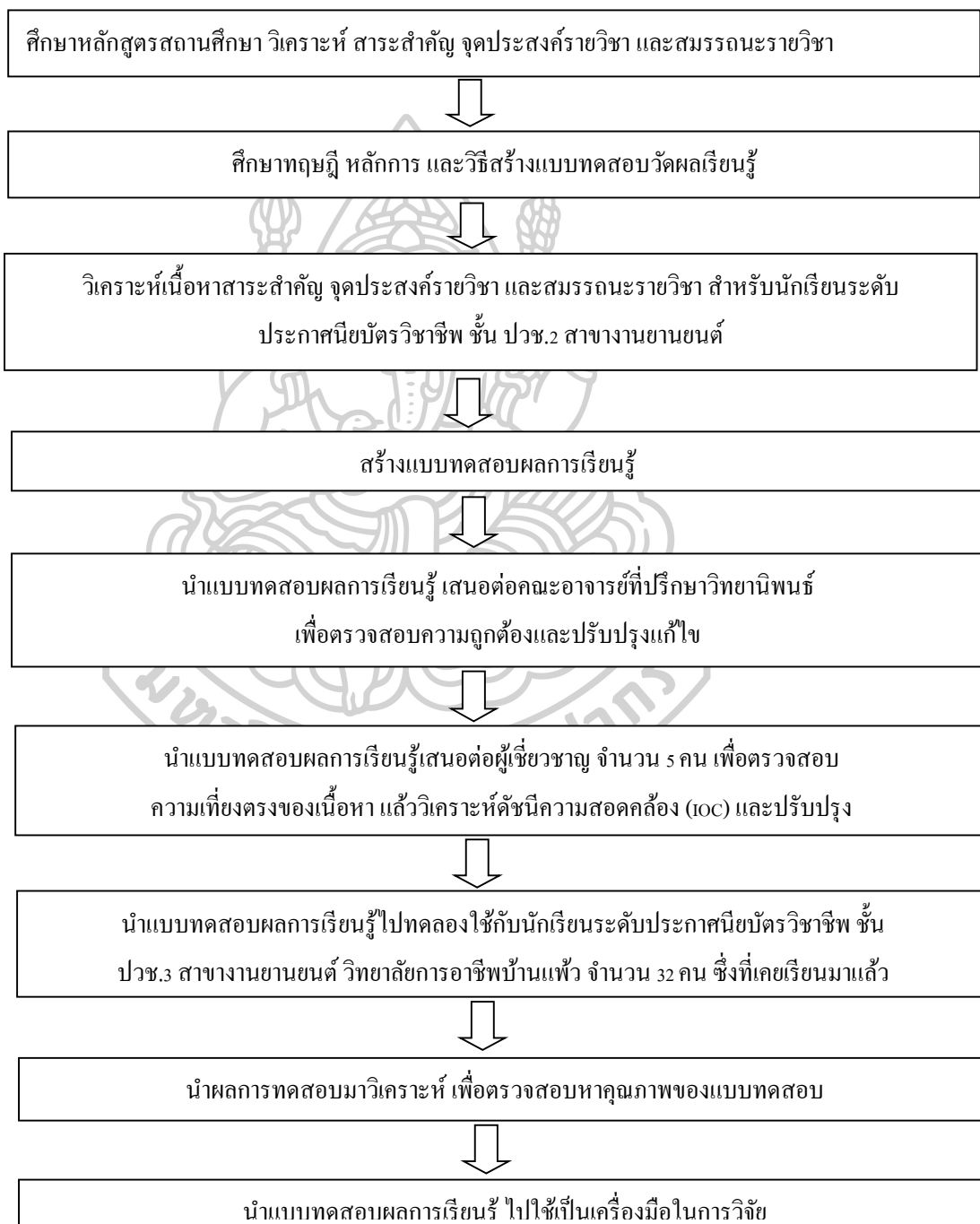
2.7.1 หาค่าความยากง่าย (P) คือ สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบแบบทดสอบวัดผลเรียนรู้ถูกในแต่ละข้อต่อจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้เกณฑ์ความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 ได้ค่าระหว่าง 0.30 – 0.78

2.7.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) คือ การตรวจสอบว่าแบบทดสอบวัดผลเรียนรู้สามารถจำแนกนักเรียนเก่งและอ่อนได้ดีเพียงใด ได้ค่าระหว่าง 0.22 – 0.56 ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกและใกล้ 1 แสดงว่ามีค่าอำนาจจำแนกสูงได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

2.7.3 ค่าความเชื่อมั่น คือ การวัดความสอดคล้องภายใน เป็นการหาความเชื่อมั่นจากแบบทดสอบฉบับเดียว โดยพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามภายในแบบทดสอบวัดผลเรียนรู้ว่าเรื่องเดียวกันหรือไม่ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน เป็นการหาค่าความเชื่อมั่น โดยพิจารณาความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบแบบ Dichotomous คือ แบบ 0, 1 คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน โดยใช้สูตร KR_{20} ได้ค่าเท่ากับ 0.88

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยและนำไปใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปวช.2 กลุ่ม 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 14 คนที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกรู้เรื่องระบบเบรก

3. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

เป็นแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน ที่มีลักษณะเป็นเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) 3 ระดับ โดยประเมินทักษะการปฏิบัติงาน 3 ด้าน 1) ก่อนการปฏิบัติงาน 2) ระหว่างการปฏิบัติงาน และ 3) หลังการปฏิบัติงาน จำนวน 1 ฉบับ หลังจากปฏิบัติงานดังกล่าวแล้วต่อจากนี้ใช้แบบประเมินทักษะ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาตำรา เอกสาร เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

3.2 กำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ในการสร้างแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

3.3 สร้างแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน กำหนดเกณฑ์ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงการให้คะแนนทักษะการปฏิบัติงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
1.มีการวิเคราะห์งาน	วิเคราะห์งานได้อย่างถูกต้อง	วิเคราะห์งานได้อย่างถูกต้อง แต่ต้องขอความช่วยเหลือครูให้คำแนะนำในการแก้ไขบ้าง	วิเคราะห์งานได้แต่ต้องขอความช่วยเหลือครูให้คำแนะนำในการแก้ไขทุกครั้ง
2.มีการเตรียม พร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือก่อนการปฏิบัติงาน	มีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ครบถ้วนไม่ขอวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติมในระหว่างปฏิบัติงาน	มีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์โดยขอวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติมในระหว่างปฏิบัติงาน 1 ชิ้น	มีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์โดยขอวัสดุอุปกรณ์เพิ่มเติมในระหว่างปฏิบัติงาน มากกว่า 1 ชิ้น

ตารางที่ 5 แสดงการให้คะแนนทักษะการปฏิบัติงาน (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
3.มีการร่วมมือกันในกลุ่มในการวิเคราะห์งาน	มีการร่วมมือกันในกลุ่มในการวิเคราะห์งาน	ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์งาน โดยครูต้องคอยกระตุ้นในบางครั้ง	ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์งาน โดยครูต้องคอยกระตุ้นทุกครั้ง
4.มีการคิดริเริ่มในการวิเคราะห์งาน	มีการนำเสนอการวิเคราะห์งานได้ 4 - 5 ข้อ	มีการนำเสนอการวิเคราะห์งานได้ 2 - 3 ข้อ	มีการนำเสนอการวิเคราะห์งานได้ 1 ข้อ
5. มีการวางแผน หรือหาวิธีการแก้ปัญหา ชัดเจน	วางแผนและแนวทางในการปฏิบัติหรือหาวิธีการแก้ปัญหาชัดเจน ได้ทุกขั้น ตอนอย่างสมบูรณ์	วางแผนและแนวทางในการปฏิบัติหรือหาวิธีการแก้ปัญหาชัดเจน ได้ บางขั้น ตอน และต้อง การความช่วยเหลือ และครูให้คำแนะนำ บาง ครั้ง	วางแผนและแนวทางในการปฏิบัติหรือหาวิธีการแก้ปัญหาชัดเจน ได้ บางขั้น ตอนและ ต้องการความช่วยเหลือและครูให้คำแนะนำ ทุกครั้ง

ตารางที่ 5 แสดงการให้คะแนนทักษะการปฏิบัติงาน (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	
6. มีการกำหนดลำดับขั้น ตอนการปฏิบัติงาน หรือหาวิธีการ แก้ปัญหา ชัดเจน	กำหนดลำดับ ขั้นตอนการ ปฏิบัติงานหรือหา วิธีการแก้ ปัญหาได้ อย่างสมบูรณ์ชัดเจน	กำหนดลำดับ ขั้นตอนการ ปฏิบัติงานหรือหา วิธีการแก้ ปัญหาได้ อย่างสมบูรณ์ชัดเจน และต้องการความ ช่วยเหลือและครูให้ คำแนะนำบางครั้ง	กำหนดลำดับ ขั้นตอนการ ปฏิบัติงานหรือหา วิธีการแก้ ปัญหาได้ อย่างสมบูรณ์ชัดเจน และต้องการความ ช่วยเหลือ และครูให้ คำแนะนำทุกครั้ง
7. มีการร่วมมือกันในกลุ่ม ในวางแผนการปฏิบัติ งานหรือหาวิธี การแก้ ปัญหา	นักเรียนทุกคนใน กลุ่มร่วมมือกันใน การวางแผนหรือหา วิธีแก้ ปัญหา	นักเรียนทุกคนใน กลุ่มร่วมมือกันใน การวางแผนหรือหา วิธีแก้ ปัญหาโดยครู ต้องคอยกระตุ้นใน บางครั้ง	นักเรียนทุกคนใน กลุ่มร่วมมือกันใน การวางแผนหรือหา วิธีแก้ ปัญหาโดยครู ต้องคอยกระตุ้นทุก ครั้ง
8. มีการคิดริเริ่มในการ วางแผน การปฏิบัติงาน หรือหาวิธีการแก้ปัญหา	มีการนำเสนอการ วางแผนงานหรือ การหาการแก้ปัญหา ได้	มีการนำเสนอการ วางแผนงานหรือ การหาการแก้ปัญหา ได้โดย ที่ครูต้องคอย กระตุ้นในบางครั้ง	มีการนำเสนอการ วางแผนงานหรือ การหา การแก้ ปัญหาได้ โดยครู ต้องคอยกระตุ้นทุก ครั้ง

ตารางที่ 5 แสดงการให้คะแนนทักษะการปฏิบัติงาน (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
9. มีการร่วมมือกันในกลุ่มในการปฏิบัติงาน	นักเรียนทุกคนร่วมมือกันในกลุ่มในการปฏิบัติงาน	นักเรียนทุกคนร่วมมือกันในกลุ่มในการปฏิบัติงาน โดยครูต้องคอยกระตุ้นในบางครั้ง	นักเรียนทุกคนร่วมมือกันในกลุ่มในการปฏิบัติงาน โดยครูต้องคอยกระตุ้นทุกครั้ง
10. ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบการปฏิบัติงาน	นักเรียนทุกคนแบ่งภาระความรับผิดชอบในกลุ่มได้อย่างชัดเจน	นักเรียนทุกคนแบ่งภาระความรับผิดชอบในกลุ่มได้อย่างชัดเจน โดยครูต้องคอยกระตุ้นในบางครั้ง	นักเรียนทุกคนแบ่งภาระความรับผิดชอบในกลุ่มได้อย่างชัดเจน โดยครูต้องคอยกระตุ้นทุกครั้ง
11. ปฏิบัติงานตามการวางแผนการปฏิบัติงาน หรือวิธีการแก้ปัญหา	ปฏิบัติงานได้ตรงตามการวางแผนการปฏิบัติงานหรือวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนและปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง	ปฏิบัติงานได้ตรงตามการวางแผนการปฏิบัติงานหรือวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนและปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง โดยครูให้คำแนะนำแก้ไขเพิ่มเติมบางครั้งที่	ปฏิบัติงานได้ตรงตามการวางแผนการปฏิบัติงานหรือวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนและปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้อง โดยครูให้คำแนะนำแก้ไขเพิ่มเติมทุกครั้ง

ตารางที่ 5 แสดงการให้คะแนนทักษะการปฏิบัติงาน (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	3	2	1
12. ผลการบันทึกข้อมูล สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน	ผลการบันทึกข้อมูล สอดคล้องกับการปฏิบัติ งานครบถ้วน และสมบูรณ์	ผลการบันทึกข้อมูล สอดคล้องกับการปฏิบัติ งานครบถ้วน และสมบูรณ์ โดยครู ให้คำแนะนำแก้ไข เพิ่มเติม	ผลการบันทึกข้อมูล สอดคล้องกับการปฏิบัติ งาน ครบถ้วนและ สมบูรณ์ โดยครูให้ คำแนะนำแก้ไข เพิ่มเติมทุกครั้ง
13. ผลการปฏิบัติงานสำเร็จ ตามเป้าหมาย	มีผลการปฏิบัติงาน สำเร็จตามเป้าหมาย อย่างถูกต้อง	มีผลการปฏิบัติงาน สำเร็จตามเป้าหมาย อย่างถูกต้อง โดยครู ให้คำแนะนำแก้ไข เพิ่มเติม	มีผลการปฏิบัติงาน สำเร็จตามเป้าหมาย อย่างถูกต้อง โดยครู ให้คำแนะนำแก้ไข เพิ่มเติมทุกครั้ง

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์เป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.00 หมายถึง มีทักษะในการปฏิบัติงานระดับดี

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีทักษะในการปฏิบัติงานระดับปานกลาง

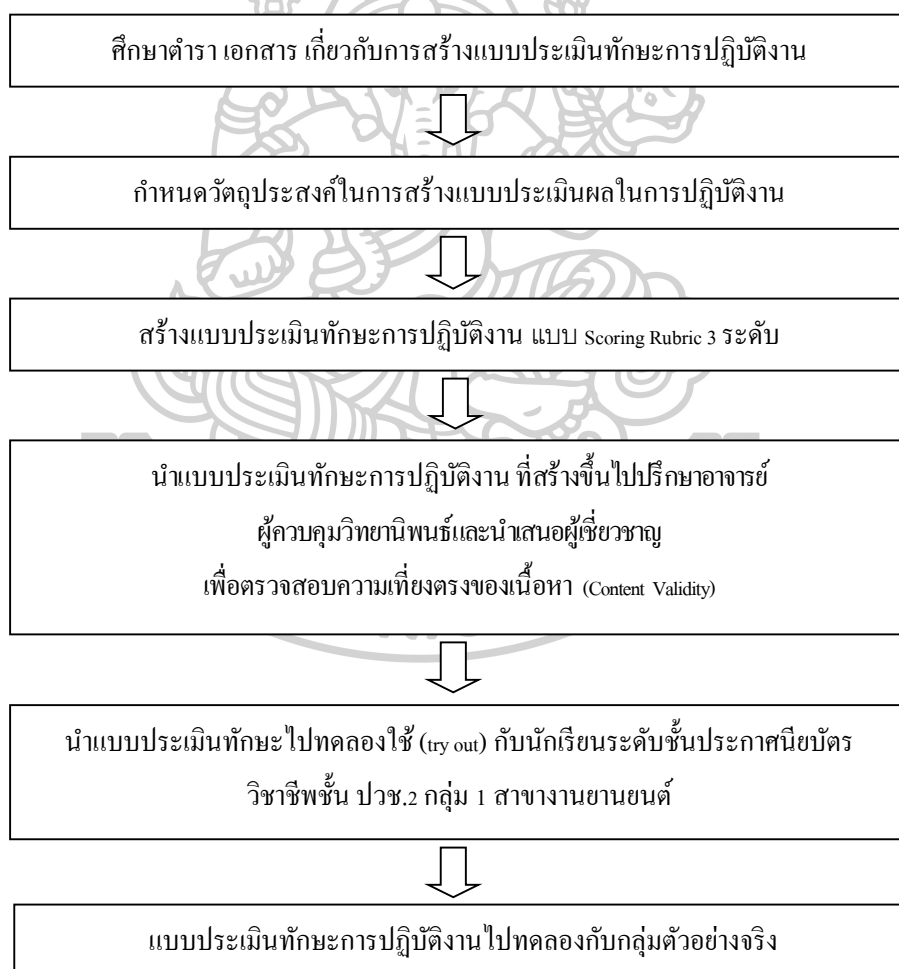
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีทักษะในการปฏิบัติงานระดับควรปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบประเมินทักษะในการปฏิบัติงาน ที่สร้างขึ้นไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ 2 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีสอน 2 คน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล 1 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ภาษาที่ใช้ และนำมาหาค่าดัชนีความ สอดคล้องของเครื่องมือ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ และได้ค่าความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

3.5 นำแบบประเมินทักษะไปทดลองใช้ (try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือกับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ปวช.2 กลุ่ม 1 สาขางานยานยนต์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 17 คน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (α - coefficient) ของครอนบาค (cronbach) ผลการตรวจสอบ ได้เท่ากับ 0.88

3.6 นำแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานไปประเมินทักษะการปฏิบัติงานไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจริง

จากขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน สามารถสรุปได้ ดังแผนภาพที่ 4



แผนภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้วที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวกับกิจกรรมการในการเรียนบรรยากาศในการเรียนระยะเวลาในการเรียนและการประเมินผลในการเรียนจำนวน 1 ฉบับ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามวิธีของเบสท์ (Best 1986 : 181 - 182)

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้วที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของไลเคิร์ท สอบถามเกี่ยวกับด้านการจัดกิจกรรมในการเรียน 7 ข้อ ด้านบรรยากาศในการเรียน 7 ข้อ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ 5 ข้อ ด้านระยะเวลาในการเรียน 3 ข้อ และด้านวิธีการประเมินผลการเรียน 3 ข้อ และข้อคำถามปลายเปิด โดยกำหนดค่าระดับความพึงพอใจแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจ

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยได้จากแนวคิดของเบสท์ (Best 1986 : 195) การให้ความหมาย โดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้าน และรายข้อ ดังนี้

4.51 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.51 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.51 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

1.51 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

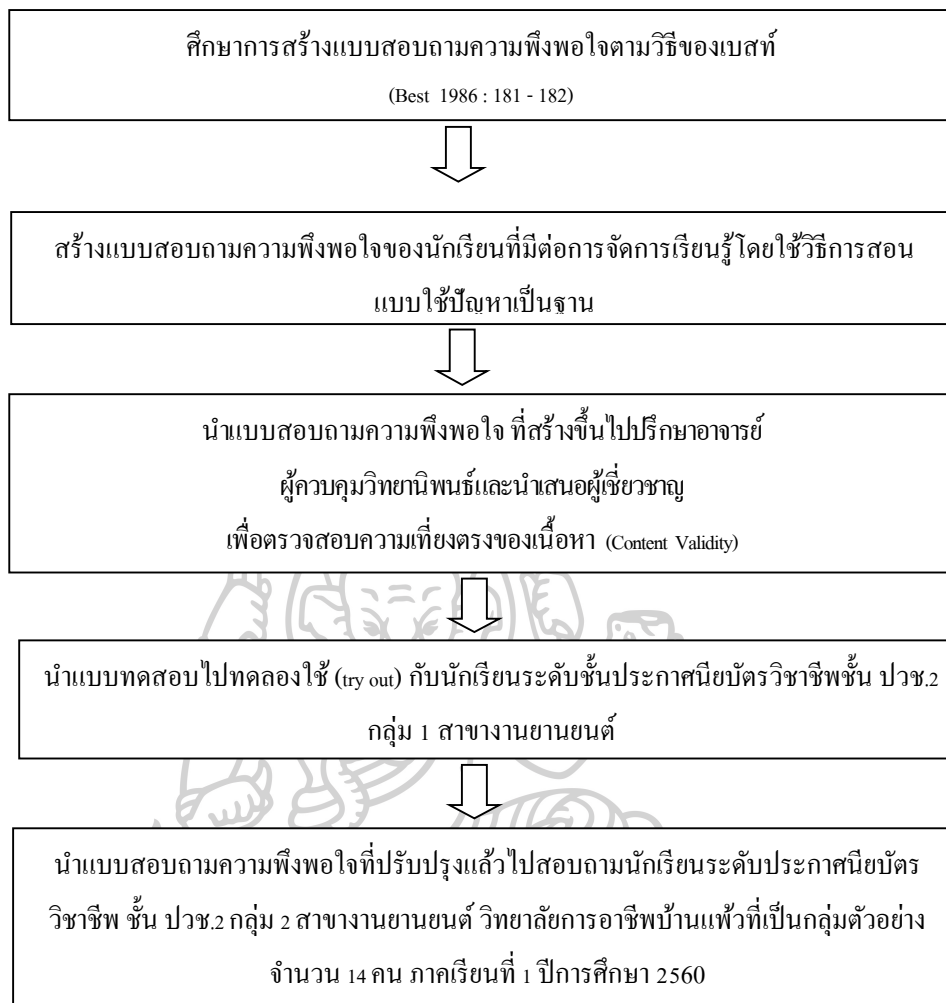
1.00 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถาม ที่สร้างขึ้น ไปปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 คน คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ 2 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีสอน 1 คน และ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและการประเมินผล 2 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ได้ และได้ค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ปรับภาษาให้ชัดเจนเพิ่มขึ้น

4.4 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือกับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ปวช.2 กลุ่ม 1 สาขางานยานยนต์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 17 คน ในการวิจัย และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (α - coefficient) ของครอนบาค (cronbach) ผลการตรวจสอบ ได้เท่ากับ 0.93

4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปสอบถามนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว จำนวน 14 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจริง

จากขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบ โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว สามารถสรุปขั้นตอนการสร้างได้ดังแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะเวลาในการทดลอง

ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาทดลอง 4 สัปดาห์ โดยใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวมระยะเวลาทั้งหมด 20 ชั่วโมง ระหว่างวันที่ 29 สิงหาคม ถึง วันที่ 19 กันยายน พ.ศ. 2560

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการทดลอง เป็นขั้นที่ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมในการวิจัยดังต่อไปนี้

1.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่

1.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.1.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนรู้

1.1.3 แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก

1.1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.2 แนะนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในห้องเรียน

1.3 ดำเนินการทำข้อสอบก่อนเรียน (pretest) โดยทำทั้งแบบปรนัย แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2. ขั้นการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองพัฒนาผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 4 เรื่อง ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ โดยใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวมระยะเวลาทั้งหมด 20 ชั่วโมง ประกอบไปด้วย สารระคายเคือง จุดประสงค์รายวิชา และสมรรถนะรายวิชาซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

2.1 ระยะเวลาทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

2.2 เวลาที่ใช้ทดลอง 4 สัปดาห์ โดยใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง รวมระยะเวลาทั้งหมด 20 ชั่วโมง

2.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก มีขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ระบุประเด็นปัญหา ครูผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ร่วมกันในห้องเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเข้าใจถึงปัญหาและสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะกำลังการเรียนรู้ว่าเกิดจากอะไร และการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดคืออะไร

2.3.2 วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เหมาะสม ขั้นตอนนี้ครูผู้สอนจึงมีความจำเป็นต้องกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจปัญหาและช่วยกันคิดวิเคราะห์ปัญหาว่ามีผลเสียอะไรบ้าง มีวิธีป้องกันและแก้ไขอย่างไร เป็นต้น

2.3.3 ตั้งสมมติฐาน นักเรียนร่วมกันเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหาแนวทางในการแสวงหาความรู้ รวบรวมข้อมูล และพิจารณาวิธีการที่เหมาะสม

2.3.4 สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้สอนได้นำหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชามาวิเคราะห์เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเนื้อหาอะไร มีจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างไรและมีกิจกรรมใดบ้างที่จะปฏิบัติเนื้อหาวิชา จากนั้นก็จะนำมากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป โดยเฉพาะการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา ผู้สอนจะนำมาให้ผู้เรียนลองฝึกการวิเคราะห์ก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ทราบว่าในรายวิชานั้นมีเนื้อหา จุดประสงค์ และกิจกรรมใดบ้างที่จะต้องปฏิบัติ เป็นการฝึกคิดและการวางแผนก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนการสอน

2.3.5 หาข้อมูลเพิ่มเติม ผู้เรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการทำงานแบ่งงานกันไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น เอกสาร ตำราต่าง ๆ โดยผู้สอนคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำให้คำปรึกษา หลังจากผู้เรียนได้ไปศึกษาหาข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนได้ให้ผู้เรียนออกมาร่วมกันเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อนนักเรียนในกลุ่มอื่นๆ เข้าใจปัญหาและตลอดจนการหาวิธีการแก้ปัญหา

2.3.6 สังเคราะห์ข้อมูลใหม่ หลังจากที่ผู้เรียนได้ไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลและวิธีแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นผู้สอนได้ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแผนกิจกรรมการสอนที่ผู้สอนกำหนดไว้โดยขั้นตอนนี้ครูผู้สอนต้องคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้วิธีการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง

2.3.7 สรุปและนำเสนอข้อมูล ผู้เรียนร่วมกันสรุปผลการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ วิธีการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ผู้สอนกำหนดไว้ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการพัฒนาตนเองและเพื่อนคนอื่นๆ ทุกคน โดยผู้สอนจะทำหน้าที่คอยเป็นผู้แนะนำในการสรุปผลการประเมินของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มด้วย

3. ขั้นตอนทดสอบหลังเรียน (posttest) หลังจากการทดลองวัดผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานแล้ว ทำการทดสอบ

หลังจากการเรียนรู้ (post-test) วัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน และประเมินผลทักษะการปฏิบัติงาน นอกจากนี้ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือสำหรับการทดลองวิจัยซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence) : IOC

1.2. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.2.1. ตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence) : IOC

1.2.2. ตรวจสอบค่าความยากง่าย (p) มีค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

1.2.3. ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson -20)

1.3 ตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของประเมินทักษะการปฏิบัติงาน (Index of Item Objective Congruence : IOC)

1.4 ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ (Index of Item Objective Congruence : IOC) และหาค่าความเชื่อมั่น

1.5 การหาความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยหาค่าความเชื่อมั่น (แอลฟา)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล และการทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปวิเคราะห์ผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้วที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็น

ฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบค่าที่ (t-test dependent)

2.2. วิเคราะห์ผลทักษะการปฏิบัติงาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.3 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในด้านกิจกรรมทางการเรียน สภาพบรรยากาศ และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ตารางที่ 6 สรุปการดำเนินการวิจัยการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้วที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

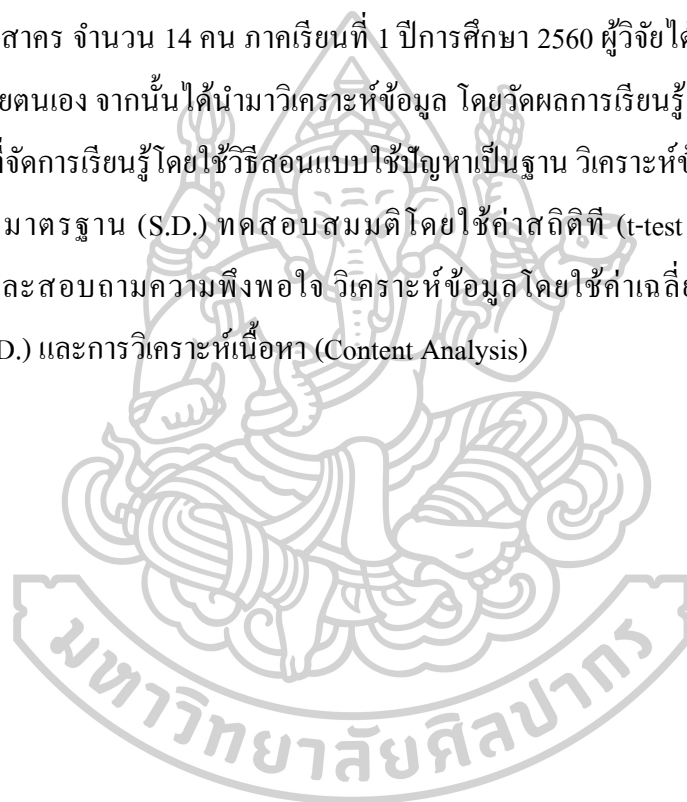
วัตถุประสงค์ในการวิจัย	ลำดับการวิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือ/สถิติ
1. เพื่อวัดผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	1. การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ 2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3. การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้	นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว จำนวน 14 คน	แบบทดสอบผลการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทดสอบค่า (t-test แบบ dependent)

ตารางที่ 6 สรุปการดำเนินการวิจัยการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก
 ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการ
 อาชีพบ้านแพ้วที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (ต่อ)

วัตถุประสงค์ในการวิจัย	ลำดับการวิจัย	กลุ่มตัวอย่าง	เครื่องมือ/สถิติ
2. ทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่าง รถยนต์ เรื่องระบบเบรก ของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขา งานยานยนต์วิทยาลัย การอาชีพบ้านแพ้วที่ จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธี สอนแบบใช้ปัญหาเป็น ฐาน	นำแบบประเมินทักษะ ในการปฏิบัติงานไป ประเมินทักษะในการ ปฏิบัติงานนักเรียน ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้น ปวช. 2 กลุ่ม 2 สาขางานยาน ยนต์ วิทยาลัยการ อาชีพบ้านแพ้ว	นักเรียนระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยาน ยนต์ วิทยาลัยการ อาชีพบ้านแพ้ว จำนวน 14 คน	แบบประเมินทักษะใน การปฏิบัติงาน โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่า เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. เพื่อศึกษาความพึง พอใจของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้าน แพ้วที่จัดการเรียนรู้โดย ใช้วิธีสอนแบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน	สอบถามความพึง พอใจของนักเรียน ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้น ปวช. 2 กลุ่ม 2 สาขางานยาน ยนต์ วิทยาลัยการ อาชีพบ้านแพ้วที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้โดย ใช้วิธีสอนแบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน	นักเรียนระดับ ประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยาน ยนต์ วิทยาลัยการ อาชีพบ้านแพ้ว จำนวน 14 คน	แบบสอบถามความพึง พอใจ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) และ วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

สรุป

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้วที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) แบบแผนการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มสอบก่อนสอบหลัง (One Group Pretest – Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ที่อยู่ 1/1 หมู่ 3 ต.เจ็ดริ้ว อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง จากนั้นได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยวัดผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทดสอบสมมติโดยใช้ค่าสถิติที (t-test dependent) ทักษะการปฏิบัติงาน และสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 14 คน และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามการวิจัยข้อที่ 1 ผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผู้วิจัยนำแผนการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปวช.2 กลุ่ม 2 สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว จำนวน 14 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ รวม 30 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียด ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรกของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ก่อนและหลังใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t - test	Sig.
การทดสอบก่อนเรียน	14	30	15.64	1.69	13	9.55 *	.00
การทดสอบหลังเรียน	14	30	22.50	2.47			

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 7 พบว่าการเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรกของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ก่อนและหลังใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า คะแนนผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก หลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ($\bar{X} = 22.50$, S.D. = 2.47) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก ก่อนเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ($\bar{X} = 15.64$, S.D. = 1.69) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ขอมรับสมมุติฐานการวิจัย ข้อที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามการวิจัยข้อที่ 2 ผลการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ เป็นการประเมินหลังเรียนหลังจากเสร็จสิ้นการสอนแต่ละแผน ให้นักเรียนปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ทั้งหมด 4 เรื่อง ได้แก่ 1) งานแม่ปั้มเบรก 2) งานดิสก์เบรก 3) งานครั้มเบรก และ 4) งานไล่ลมเบรก โดยครูผู้สอนได้จัดแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 3-4 คน จำนวน 4 กลุ่ม เพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกรถยนต์ ดังรายละเอียดตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก

กลุ่มที่	งานแม่ปั้มเบรก			งานดิสก์เบรก			งานดรัมเบรก			งานไล้ลมเบรก			ภาพรวมทั้งหมด		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1	2.53	0.52	ดี	2.75	0.44	ดี	2.92	0.28	ดี	2.85	0.38	ดี	2.76 (2)	0.17	ดี
2	2.40	0.51	ปานกลาง	2.92	0.28	ดี	2.92	0.28	ดี	2.85	0.38	ดี	2.77 (1)	0.25	ดี
3	2.32	0.48	ปานกลาง	2.93	0.28	ดี	2.85	0.38	ดี	2.92	0.28	ดี	2.75 (3)	0.29	ดี
4	2.32	0.48	ปานกลาง	2.92	0.28	ดี	2.87	0.38	ดี	2.85	0.38	ดี	2.74 (4)	0.28	ดี
ภาพรวม	2.39 (4)	0.10	ปานกลาง	2.88 (2)	0.90	ดี	2.89 (1)	0.30	ดี	2.87 (3)	0.30	ดี	2.76	0.23	ดี

จากตารางที่ 8 โดยภาพรวม พบว่าผลทักษะการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก มีผลการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.76$, S.D. = 0.23) เมื่อเรียงลำดับผลทักษะการปฏิบัติงานของงานทั้งหมดที่มีค่าเฉลี่ยจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ได้ดังนี้

งานดรัมเบรก พบว่า ผลทักษะการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.89$, S.D. = 0.30)

งานดิสก์เบรก พบว่า ผลทักษะการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.88$, S.D. = 0.90)

งานไล้ลมเบรก พบว่า ผลทักษะการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.87$, S.D. = 0.30)

งานแม่ปั้มเบรก พบว่า ผลทักษะการปฏิบัติงานวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.39$, S.D. = 0.10)

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ อยู่ในระดับใด มีรายละเอียดดังตารางที่ 9 ตารางที่ 9 ผลความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับที่
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
1. นักเรียนชอบเรียนด้วยการเรียนการสอนนี้	4.21	0.82	มาก	1
2. การเรียนการสอนนี้ทำให้เข้าใจเนื้อหา และการปฏิบัติงานได้ง่าย	4.16	0.83	มาก	2
3. การเรียนการสอนนี้ทำให้กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น	3.84	0.85	มาก	5
4. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้สรุปความรู้ ได้ด้วยตนเอง	3.71	0.93	มาก	6
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน	3.86	0.88	มาก	4
6. การเรียนการสอนนี้สามารถทำให้นักเรียนคิดริเริ่มสิ่งแปลกใหม่ได้	3.70	0.89	มาก	7
7. การเรียนการสอนนี้ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองใน การเรียน	3.96	0.85	มาก	3
รวม	3.92	0.55	มาก	3
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้				
8. รู้สึกกระตือรือร้นและติดตามเนื้อหาอยู่เสมอ	3.93	0.81	มาก	1
9. การเรียนการสอนนี้น่าสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม	3.77	0.79	มาก	6
10. การจัดการเรียนการสอนนี้มีความสุขสนุกสนาน	3.91	0.92	มาก	2
11. บรรยากาศในการเรียนไม่ตึงเครียด	3.75	1.07	มาก	7
12. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน	3.82	1.06	มาก	4
13. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	3.80	0.90	มาก	5
14. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน	3.86	1.00	มาก	3
รวม	3.83	0.64	มาก	5

ตารางที่ 9 ผลการความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบ เบรก
โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (ต่อ)

ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น	ลำดับที่
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้				
15. นักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการคิดที่ได้ฝึกไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.43	0.57	มาก	1
16. ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการ คิด แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลกล้าแสดงออกและมีความเชื่อมั่นในตนเอง	3.98	0.73	มาก	2
17. ช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ และสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่น ได้ดีขึ้น	3.95	0.70	มาก	3
18. ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้แบบนี้ ช่วยส่งเสริมความเป็นผู้นำ ผู้ตาม และการทำงานเป็นทีม	3.89	0.85	มาก	4
19. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ดีขึ้น	3.79	0.93	มาก	5
รวม	4.01	0.49	มาก	1
ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้				
20. การเรียนการสอนนี้ทำให้เสียเวลาในการเรียนน้อย	3.95	0.90	มาก	2
21. การเรียนการสอนแบบนี้ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	3.79	0.91	มาก	3
22. การเรียนการสอนนี้นักเรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา	4.00	0.83	มาก	1
รวม	3.91	0.67	มาก	4
ด้านการประเมินผลในการเรียนรู้				
23. การเรียนการสอนนี้สามารถช่วยให้แก้ไขการเรียน ได้ดีขึ้น	4.04	0.99	มาก	2
24. การเรียนการสอนนี้สามารถ สามารถพัฒนาวิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้	3.96	0.93	มาก	3
25. การเรียนการสอนนี้ทำให้ทราบผลการประเมินทันที ซึ่งทำให้นักเรียนสนใจเรียนรู้เพิ่มขึ้น	4.18	0.92	มาก	1
รวม	3.95	0.43	มาก	2
โดยภาพรวม	3.96	0.43	มาก	

จากตารางที่ 9 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) พบว่า ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.96$, s.d. = 0.43) และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากโดยเรียงคะแนนเฉลี่ย จากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.01$, s.d. = 0.49) รองลงมาได้แก่ ด้านการประเมินผลในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.95$, s.d. = .43) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.92$, s.d. = 0.55) ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.91$, s.d. = .67) และด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.83$, s.d. = 0.64) เป็นลำดับสุดท้าย เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเรียงคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ นักเรียนชอบเรียนด้วยการเรียนการสอนนี้ เป็นลำดับที่หนึ่ง ($\bar{X} = 4.21$, s.d. = 0.82) รองลงมาได้แก่ การเรียนการสอนนี้ทำให้เข้าใจเนื้อหา และการปฏิบัติงานได้ง่าย ($\bar{X} = 4.16$, s.d. = 0.83) การเรียนการสอนนี้ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียน ($\bar{X} = 3.96$, s.d. = 0.85) นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 3.86$, s.d. = 0.88) การเรียนการสอนนี้ทำให้กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ($\bar{X} = 3.84$, s.d. = 0.85) กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้สรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 3.71$, s.d. = 0.93) และการเรียนการสอนนี้สามารถทำให้นักเรียนคิดริเริ่มสิ่งแปลกใหม่ได้ ($\bar{X} = 3.70$, s.d. = 0.89) เป็นลำดับสุดท้าย

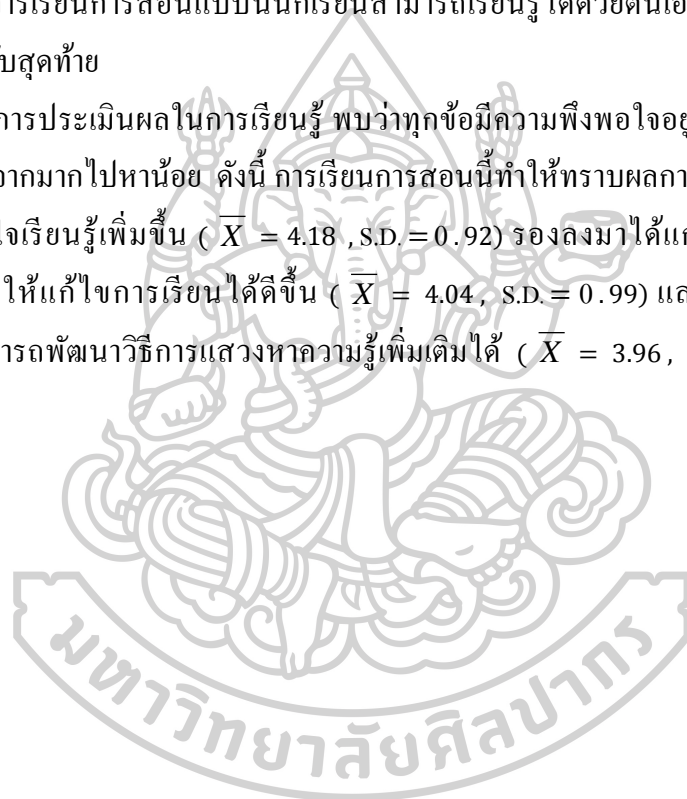
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเรียงคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ รู้สึกกระตือรือร้นและติดตามเนื้อหาอยู่เสมอ ($\bar{X} = 3.93$, s.d. = 0.81) รองลงมาได้แก่ การจัดการเรียนการสอนนี้มีความสนุกสนาน ($\bar{X} = 3.91$, s.d. = 0.92) กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ($\bar{X} = 3.86$, s.d. = 1.00) กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ($\bar{X} = 3.82$, s.d. = 1.06) นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 3.80$, s.d. = 0.90) การเรียนการสอนนี้น่าสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม ($\bar{X} = 3.77$, s.d. = 0.79) และบรรยากาศในการเรียนไม่ตึงเครียด ($\bar{X} = 3.75$, s.d. = 1.07) เป็นลำดับสุดท้าย

ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเรียงคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ นักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการคิดที่ได้ฝึกไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 4.43$, s.d. = 0.57) รองลงมาได้แก่ ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลกล้าแสดงออกและมีความเชื่อมั่นในตนเอง ($\bar{X} = 3.98$, s.d. = 0.73) ช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ และสามารถ

สื่อสารกับบุคคลอื่นได้ดีขึ้น ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.70) ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยส่งเสริมความเป็นผู้นำ ผู้ตาม และการทำงานเป็นทีม ($\bar{X} = 3.89$, S.D. = 0.85) และนักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น ($\bar{X} = 3.79$, S.D. = 0.93) เป็นลำดับสุดท้าย

ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเรียงคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ การเรียนการสอนนี้นักเรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.83) รองลงมาได้แก่ การเรียนการสอนนี้ทำให้เสียเวลาในการเรียนน้อย ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.90) และการเรียนการสอนแบบนี้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 3.79$, S.D. = 0.91) เป็นลำดับสุดท้าย

ด้านการประเมินผลในการเรียนรู้ พบว่าทุกข้อมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเรียงคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ดังนี้ การเรียนการสอนนี้ทำให้ทราบผลการประเมินทันทีซึ่งทำให้นักเรียนสนใจเรียนรู้เพิ่มขึ้น ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.92) รองลงมาได้แก่ การเรียนการสอนนี้สามารถช่วยให้แก้ไขการเรียนได้ดีขึ้น ($\bar{X} = 4.04$, S.D. = 0.99) และการเรียนการสอนนี้สามารถพัฒนาวิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ ($\bar{X} = 3.96$, S.D. = 0.93) เป็นลำดับสุดท้าย



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนสอบหลัง (One Group Pretest – Posttest Design) โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ 1) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ 2) เพื่อศึกษาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แผนจัดการเรียนรู้เนื้อหาวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกที่จัดการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 1 หน่วย เรื่อง ระบบเบรก แบ่งออกเป็น 4 แผน ประกอบด้วย 1.1 เรื่อง งานแม่ปั๊มเบรก 1.2 เรื่อง งานดิสก์เบรก 1.3 เรื่อง งานดรัมเบรก และ 1.4 เรื่อง งานไถลมเบรก 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรกที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 1 ฉบับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทดสอบสมมติโดยใช้ค่าสถิติที (t-test dependent) ทักษะการปฏิบัติงาน และสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทดสอบค่าสถิติค่าที (t-test) แบบมีอิสระ และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ มีผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ ภาพรวมพบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยอมรับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1

2. ผลการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่า โดยภาพรวมคะแนนทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนอยู่ในระดับดี ยอมรับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก และเมื่อแยกเป็นรายข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ นักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการคิดที่ได้ฝึกไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนชอบเรียนด้วยการเรียนการสอนนี้ การเรียนการสอนนี้ทำให้ทราบผลการประเมินทันทีซึ่งทำให้นักเรียนสนใจเรียนรู้เพิ่มขึ้น การเรียนการสอนนี้สามารถช่วยให้แก้ไขการเรียนได้ดีขึ้น การเรียนการสอนนี้นักเรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา

อภิปรายผล

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ มีผลการวิจัยได้อภิปรายผลจากข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้

1. ผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยอมรับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบปัญหาได้ด้วย

ตนเองจากสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นและได้ทำความเข้าใจกับปัญหาตลอดจนมีการวางแผนร่วมกัน เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา และดำเนินแก้ไขปัญหตามแผนที่วางไว้ ซึ่งกิจกรรมนี้ก็เป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถทั้งในด้านความรู้และทักษะกระบวนการ นอกจากนี้ควรมุ่งเน้นปลูกฝังลักษณะอันพึงประสงค์มีความรู้ คู่คุณธรรม มีค่านิยมที่ดีงาม เน้น ให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น (กระทรวงศึกษาธิการ , 2542) วิธีการเรียนการสอนแบบเดิมนั้นเน้น ไปที่การบรรยายเป็นหลักแต่วิธีการเรียนการสอนโดย ใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเป็นการ ปรับปรุงเพื่อให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนมีทักษะในด้านการรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนและ เปิดโอกาสให้ สมาชิกกลุ่มแสดงความคิดเห็นมากขึ้นด้วย อาภรณ์ แสงรัสมิ (2543) ที่ได้ศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และพบว่านักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธี การเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง โดย ผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง และผู้เรียนสามารถค้นคว้าสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสู่การพัฒนา ทักษะการคิด ทักษะทางสังคม และทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต John Dewey (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552) เมื่อนักเรียนมีโอกาสลงมือทำในสิ่งที่นักเรียนสนใจ เรียนรู้วิธีการค้นหาความจริงด้วยตัวเอง จะทำให้ นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้และจากสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนได้รับ ส่งผลให้ นักเรียนมีความกระตือรือร้น และความรับผิดชอบในการค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ การเรียนรู้ใน ลักษณะนี้เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการวางแผน การใช้ความคิด และกล้าแสดงความคิดเห็นที่ แตกต่าง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการกลุ่ม นักเรียนไม่เบื่อหน่าย ไม่ง่วงนอน เพราะครูผู้สอนคอยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจต่อการเรียนตลอดเวลา ส่งผลให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนักเรียนเป็นผู้ค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจ ในเนื้อหาความรู้ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนโดยใช้ สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสังคม การที่นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับตัวนักเรียน จะทำให้นักเรียนมีความสนใจและสนุกกับการเรียน อีกทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ และส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ สุททวารรณ ภาณุรัตน์ (2553) และศิริชัย กาญจนวาสี (2556: 165) ได้ กล่าวว่า พัฒนาการทางการเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นและสูงขึ้นในช่วงปลาย เนื่องจากผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึมซับ ฝึกฝนและพัฒนาทักษะความสามารถจากการทำลงมือทำกิจกรรมที่เกิดจาก

การจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านความรู้ความสามารถ และพฤติกรรมอันพึงประสงค์ตรงตาม จุดมุ่งหมาย ดังนั้น นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีจากการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง พัชรินทร์ ชุกถิ่น (2554: 140) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา โดยมีนักเรียนร้อยละ 77.50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม อัมพร จำริญพานิช (2556: 40) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องปัญหาธรรมชาติสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลวัดกำแพง (อุดมพิทยากร) จังหวัดชลบุรีผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ปัญหาเป็น 95 ฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทำนองเดียวกับขวัญดา บัวแดง (2553: 68) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้เรื่องวิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เรื่องวิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และงานวิจัยของปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล (2557) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิชา ชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีทรศาสตร์ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ย ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่า โดยภาพรวมคะแนนทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนอยู่ในระดับดี ขอมรับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการที่ชัดเจนได้ให้นักเรียนทุกคนได้ฝึกทักษะการพัฒนาตนเอง ซึ่งเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ชัดเจนเป็นขั้นตอนทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความรู้ซึ่งเกิดจากการพัฒนาทักษะการปฏิบัติงานด้วยตนเอง นอกจากนี้ในขณะที่จัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนนักเรียนมีการฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นกลุ่มอย่างต่อเนื่อง วิธีสอนแบบชี้แนะร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติ ของแฮร์โรว์สามารถใช้ได้ดีกับการเรียนการสอนที่เน้นทักษะโดยวิธีสอนแบบชี้แนะเป็นรูปแบบการสอนที่มีเป้าหมาย

เพื่อฝึกทักษะหรือให้ความรู้เบื้องต้นแก่ผู้เรียนเพื่อให้มีพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดในการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถทำงานได้อย่างมีลำดับขั้นตอนการฝึกจะแบ่งออกเป็นทักษะย่อยเรียงตามลำดับความซับซ้อนของทักษะ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2550 : 230) อีกทั้งรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทางด้านทักษะปฏิบัติต่าง ๆ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์และชำนาญ โดยเริ่มจากระดับที่ซับซ้อนน้อยไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนมาก ดังนั้นเมื่อนำข้อดีของวิธีการสอนแบบชี้แนะและรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ ทำให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะไปใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างสมบูรณ์แบบตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปจนถึงลำดับขั้นตอนที่ยากที่สุดซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีระดับพฤติกรรมเริ่มจากระดับพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ (ทศนา แคม มณี, 2555: 113) ตามลำดับสอดคล้องกับงานวิจัยของรุ่งทิพย์ จันตะวงศ์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดฝึกทักษะคอมพิวเตอร์ เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow's Instructional Model for psychomotor Domain) ผลการดำเนินงานพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดฝึกทักษะคอมพิวเตอร์ เรื่อง การออกแบบงานกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow's Instructional Model for psychomotor Domain) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชาติ อนุกุลเวช (2551: 185) ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนฝึกปฏิบัติทางเทคนิคบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนฝึกปฏิบัติทางเทคนิคบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 ทักษะปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนฝึกปฏิบัติทางเทคนิคบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคะแนนเฉลี่ยของทักษะปฏิบัติ เท่ากับ 88.48 อยู่ในระดับดี 3.3 ความคงทนของทักษะปฏิบัติของนักเรียนที่เรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนฝึกปฏิบัติทางเทคนิคบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังการเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ เท่ากับร้อยละ 99.43 สอดคล้องกับงานวิจัยของ พาเคลฟอร์ด (H.Padelford 1984) ได้ศึกษาวิธีการสอนเพื่อให้เกิดทักษะปฏิบัติในวิชาช่างเทคนิค โดยได้เสนอว่าทักษะปฏิบัติเป็นสิ่งที่จำเป็นมากในการสอนในวิชาต่างๆ ของสถาบันช่างเทคนิคผู้เรียนบางคนเรียนรู้ทักษะได้ง่ายซึ่งก็ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติทางด้านร่างกายของผู้เรียน แต่ละคน คุณสมบัติดังกล่าวคือ ความเร็ว ความสม่ำเสมอ การรับรู้ความคล่องแคล่ว ความกระฉับกระเฉง ความยืดหยุ่น ความคงทน ความสมดุล แข็งแรง และความสามารถในการทำงานที่ต้องอาศัยการประสานกันของกล้ามเนื้อก่อนที่ผู้เรียนจะได้พยายามเรียนรู้ทักษะปฏิบัติทาง

อาชีพ พวกเขาจะได้รับการประเมินคุณสมบัติและความสามารถที่จะเรียนทักษะปฏิบัติในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะปฏิบัติ มีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ 4 ขั้นตอนด้วยกันคือ การรับรู้การจูงใจ การเลียนแบบ และการฝึกฝน โดยผู้เรียนสามารถกระทำขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นนี้กลับไปกลับมาได้ในระหว่างกระบวนการของการเรียนรู้ครูวิชาชีพสามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงการเรียนรู้เพื่อให้ได้มาซึ่ง ทักษะปฏิบัติได้ 2 แนวทางด้วยกัน คือ ผู้สอนสามารถกำหนดคุณสมบัติที่ต้องการให้เกิดทักษะปฏิบัติและคิดหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเพิ่มพูนคุณภาพของคุณสมบัติเหล่านั้นและผู้สอนควรที่จะเพิ่มขั้นขั้นตอนที่ 4 ของกระบวนการที่จะทำให้เกิดทักษะปฏิบัติ ซิมป์ ซัน (D. Simpson, 1972) ที่กล่าวว่า ทักษะปฏิบัตินี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน ซึ่งหากได้รับการฝึกฝนที่ดีแล้วจะเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญชำนาญการ และความคงทน ผลของพฤติกรรมหรือการกระทำสามารถสังเกตได้จากความรวดเร็ว ความแม่นยำ ความแรงหรือความราบรื่นในการจัดการเรียนการสอน และสอดคล้องกับงานวิจัย ของซิงเกอร์ (R.N.Singer, 1982) ได้กล่าวว่า ทักษะปฏิบัติของผู้เรียนจะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะนั้นอย่างเพียงพอ และจะมีพัฒนาการถึงขั้นสามารถแสดงทักษะปฏิบัตินั้นได้โดยอัตโนมัติ จากผลการวิจัยรายงานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่า เรื่องงานแม่ปั๊มเบรกได้ผลการวิจัยมีค่าเฉลี่ยออกมาน้อยที่สุด เท่ากับ 2.39 อาจเป็นเพราะว่าเรื่องงานแม่ปั๊มเบรกเป็นครั้งแรกที่นักเรียนได้เรียนแบบโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ทำให้ขั้นตอนในการสอนเรื่องแม่ปั๊มเบรกต้องใช้ระยะเวลามากแต่ด้วยเวลาที่ใช้ในการทำวิจัยมีเวลาที่จำกัด ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องมีการบริหารจัดการเวลาให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนด จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลการปฏิบัติงานเรื่องแม่ปั๊มเบรกมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดจากงานทั้งหมด ซึ่งแตกต่างจากผลการปฏิบัติงานเรื่องงานครัมเบรกที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.89 อาจเป็นเพราะเรื่องงานครัมเบรกเป็นเรื่องไม่ค่อยสลับซับซ้อนมากนักเหมือนเรื่องงานแม่ปั๊มเบรกกับเรื่องงานดิสก์เบรกเพราะสองเรื่องนี้ต้องมีการคิดวิเคราะห์ในการการแก้ปัญหาและใช้ความละเอียดมากกว่า จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลการปฏิบัติงานเรื่องงานครัมเบรกได้ค่าเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งเป็นเพราะเด็กได้รู้จักการวิเคราะห์และวิธีการแก้ปัญหามากขึ้น ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติงานสอดคล้องกับงานวิจัยของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 1) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้

และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้แนะตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรกโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่า โดยภาพรวม มีความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก และเมื่อแยกเป็นรายข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ นักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการคิดที่ได้ฝึกไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนชอบเรียนด้วยการเรียนการสอนนี้ การเรียนการสอนนี้ทำให้ทราบผลการประเมินทันทีซึ่งทำให้นักเรียนสนใจเรียนรู้เพิ่มขึ้น การเรียนการสอนนี้สามารถช่วยให้แก้ไขการเรียนได้ดีขึ้น การเรียนการสอนนี้นักเรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทั้งนี้การเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก ไม่ว่าจะเป็นการฝึกปฏิบัติการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มการเรียนรู้ และรู้จักการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองตลอดจนสามารถนำความรู้จากการเรียนการฝึกทักษะปฏิบัตินี้สามารถทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ที่ดีนี้และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันต่อไป โดยครูผู้สอนจะคอยเป็นผู้ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลที่เป็ความรู้ในเวลาที่นักเรียนยังไม่ค่อยเข้าใจรวมทั้งเวลาในขณะเรียนและเวลาฝึกปฏิบัติงานจะใช้ระยะเวลาที่ยืดหยุ่นตามความเหมาะสม เพื่อทำให้นักเรียนไม่เกิดความเครียดกับเวลาในการเรียนมากนัก ซึ่งสอดคล้องกับธิดา ภูประทาน (2542) กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวตลอดเวลา และมีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง อาภาพร สิงหาราช (2545), จิรภา เจริญผล (2543), ประวีณา นิลนวล (2541) นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้มีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าว นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการบันทึกพฤติกรรมการเรียนการสอนที่ปรากฏว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและร่วมกันปฏิบัติมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยตลอด และจากการสอบถามนักเรียนเพิ่มเติมยังได้ข้อสรุปว่านักเรียนชอบเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ และต้องการให้จัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนนี้ในรายวิชาอื่น ๆ ด้วย วัชรรา เล่าเรียนดี (2548 : 96) ระบุว่าวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะในการแสวงหาความรู้ที่เหมาะสม พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อใช้ความรู้พื้นฐานที่สามารถวัดได้ สร้างความพึงพอใจในตนเองและแรงจูงใจในตนเอง มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พัฒนาความสามารถใน

การทำงานเป็นทีม พัฒนาการใช้ความคิดเชิงรุก พัฒนาทักษะในการทำงานในสถานที่ทำงานร่วมกับผู้อื่น ไคร์เวอร์ และเบลล์ (R.Driver & B. Bell 1986

)กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างความรู้ว่า ผลที่ได้จากการเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเพียงแต่สภาพแวดล้อมของการเรียนรู้เท่านั้นแต่ยังขึ้นอยู่กับทบทวนความรู้ที่มีความหมายของนักเรียน การสร้างความหมายเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความหมาย เมื่อคนเรามีปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ต่างๆ การเรียนรู้เป็นความรับผิดชอบของผู้เรียนนั้น นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองด้วย (B.Bell, 1993)กล่าวว่าทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นการเรียนรู้ที่ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ๆ ของนักเรียนแต่เป็นการพัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วนักเรียนจะเป็นผู้สร้างความหมายจากประสบการณ์ด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะ

นอกจากผลการวิจัยที่ได้นำมาใช้ได้ ข้อเสนอแนะบางประการจากการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ ซึ่งผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัย พบว่า ผลการเรียนรู้และทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ มีค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันมาก ซึ่งหมายความว่ารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เหมาะสำหรับการเรียนการสอนให้กับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม เพื่อช่วยในการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติงาน ดังนั้นการวิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ไปใช้ ซึ่งครูผู้สอนควรพิจารณาวิชาที่ต้องการฝึกทักษะปฏิบัติงานมากกว่าที่จะไปใช้จัดการเรียนการสอนวิชาใช้สอนแบบทฤษฎี

2. ผลการวิจัย พบว่า ผลการประเมินทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียน โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานยานยนต์ พบว่ารายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ งานดรัมเบรก แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนนี้สามารถช่วยทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน และตลอดจนฝึกการวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานต่างๆ ที่ครูผู้สอนได้มอบหมาย ดังนั้นทางสถานศึกษาควรมีการนำ

รูปแบบการจัดเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้สำหรับให้นักเรียนได้ฝึกความรับผิดชอบ ต่อฝึกทักษะการปฏิบัติงาน ส่วนรายการที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ งานแม่พิมพ์เบรก อันเนื่องมาจากนักเรียนที่มาเรียนในรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก นักเรียนส่วนใหญ่ ยังไม่เคยมีความรู้เรื่องระบบเบรกมาก่อนจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลการปฏิบัติงานแม่พิมพ์เบรกมีค่าเฉลี่ย น้อยที่สุดจากงานทั้งสี่งาน ดังนั้นเมื่อครูผู้สอนนำวิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานนี้มาใช้ควรมีการ กระตุ้นให้นักเรียนมีการเตรียมตัวและศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับงานที่จะมีการฝึกปฏิบัติล่วงหน้ามาก่อน ทุกครั้ง เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีทักษะในการปฏิบัติงานแม่พิมพ์เบรก มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด และเมื่อมีการทดลองซ้ำ เพื่อยืนยันผลทักษะในการปฏิบัติงานพบว่านักเรียนมีทักษะในการ ปฏิบัติงานแม่พิมพ์เบรกที่มีการพัฒนาขึ้น ดังนั้นเมื่อมีการนำวิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ไปใช้ เกี่ยวกับวิชาที่ต้องให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน ควรมีการกระตุ้น ส่งเสริมและมีการ แนะนำขั้นตอนการฝึกทักษะการปฏิบัติงานให้กับนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถวางแผนก่อนงาน ก่อนที่จะลงมือฝึกทักษะการปฏิบัติงานครั้งต่อไปได้อย่างถูกต้อง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบ เบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางาน ยานยนต์ ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ในการสนับสนุนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษา ดังนั้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและทำการวิจัยในประเด็น ต่อไปนี้

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยเฉพาะสถานศึกษาควรมี การนำเอาวิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับวิธีการสอนแบบใช้โครงการเป็นฐาน สามารถนำ มาใช้เพื่อพัฒนาพัฒนาผลการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถในการฝึกทักษะการปฏิบัติงาน ที่เน้น ทักษะกระบวนการ โดยใช้การเรียนแบบลงมือปฏิบัติในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อให้ กระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติงาน การคิดวิเคราะห์ และสอดแทรก กิจกรรมที่ส่งผลแก่นักเรียนในด้านต่างๆ เช่น การเสริมสร้างทักษะการคิดแก้ปัญหาในเวลาที่ นักเรียนฝึกทักษะปฏิบัติงานแบบอย่างมีวิจารณญาณหรือทักษะความคิดสร้างสรรค์ เพื่อใช้ในการ แก้ปัญหาและจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วย

ตนเอง หรือพัฒนาทักษะต่างๆ อาทิทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะ การคิด ทักษะการแก้ปัญหา
ต่างๆ เป็นต้น



รายการอ้างอิง

- B.Bell. (1993). *Children's science, constructivism and learning in science*. Geelong: Deakin University Press.
- Brian. Bown. (2003). FT222 PBL Physics Course : Roles in Problem-Based Learning. Retrieved from Available <http://www.hss.covertry.ac.uk/pbl/change.html>.
- D. Simpson. (1972). *Teaching Physical Educations: A System Approach*. Boston: Houghton Mufflin Co.
- De borah E.Allen, Barbara J. Duch, & Susan E. Groh. (1996). *The Power of Problem-Based Learning in Introductory Science Courses* (In Wilkerson, LuAnn and Gijseleers, Wim H. (eds.), *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice* ed.). San Francisco: ossey-Bass.
- H.Padelford (1984). *Psychomotor Skill Acquisition in Technical Subjects. Presented at the American Vocational Association Convention*. New Orleans. (Unpublished Manuscript). Prosser , C.A: & Allen , C.R. .
- J. Barell. (1998). *PBL an Inquiry Approach*. Illinois: Skylight Training and Publishing Inc.
- J.P.De Cecco. (1968). *The Psychology of Learning and Instruction : Educational Psychology*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, Inc.
- R. C. Garrison , & R. Morgan. (1972). *Educational Psychology*. Ohio Charles E. Merrill.
- R. Ebel, & D.A. Frisbie. (1986). *Essentials of Educational Measurement*. Englewood Cliff: Prentice-Hall, Inc.
- R.Driver, & B. Bell (1986). Students' thinking and the learning of science: a constructivist view. *The School Science Review* 67 , 240, 443-456.
- R.N.Singer. (1982). *The Learning of Motor Skills*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- Udith B. Howard. (1999). Using a Social Studies Theme to Conceptualize a Problem. *The Social Studies* 90 5, 45 (July-August), 171-176.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 116 ตอนที่ 74 ก หน้า 3-8 / 19 สิงหาคม, 2542
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). การจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมวิชาชีพให้จัดได้สถานศึกษาอาชีวศึกษาและสถาบันการศึกษาตามพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ.2551. กรุงเทพฯ:

กระทรวง

- ขวัญตา บัวแดง. (2557). การศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องวิกฤตการณ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จรินทร์ทิพย์ ศรีทับทิม. (2551). การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์และทักษะปฏิบัติทางการวาดภาพระบายสีของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนเนคติสต์กับ ที่เรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเรียนรู้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- จิรภา เจริญผล. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และการตัดสินใจต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามทฤษฎีสรคินิยม. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- เฉลิมสิน สิงห์สนอง. (2553). การพัฒนาชุดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: แคนเน็ตซ์อินเตอร์คอเปอร์เรชั่น.
- ชูเกียรติ โพธิ์ทอง. (2544). การพัฒนาชุดฝึกทักษะปฏิบัติบทเรียนวิถีทัศน์ด้วยตนเอง เรื่อง การพิมพ์สกรีน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทองสุข คำธนะ. (2538). “ผลการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาลผู้สูงอายุของนักเรียนพยาบาลวิทยาลัยพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข.” วิทยานิพนธ์ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา เขมมณี. (2550). ศาสตร์การสอนเพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 2 ed.). กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดา ภูประทาน. (2542). ผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อ

มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการปฐมวัย บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ: สุวีริยะสารีน.

บุญธง วสุรีย์. (2546). การพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อการถ่ายโยงทักษะปฏิบัติสำหรับอาชีพ อุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาอาชีพศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

เบญจวรรณ อ่วมมณี. (2549). การพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเรื่อง การอนุรักษ์แม่น้ำท่าจีนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ปทุมรัตน์ อาวุโสสกุล. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 4 ed.). กรุงเทพฯ: เทคนิคพรีนติ้ง

ประวีณา นิลนวล. (2541). ผลของการใช้รูปแบบการสอนตามกรอบแนวคิดผู้เรียนสร้างความรู้ด้วย ตนเองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปริญญา เขาวานาศัย. (2547). แนวคิดของ PBL และการเรียนการสอนทางด้านการจัดการ. วารสาร วิทยาการจัดการ (2 กรกฎาคม-ธันวาคม), 12.

พิจิตร อุตตะโปน. (2550). ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล เบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการ สอน. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

ไพศาล หวังพานิช. (2545). วิธีการวิจัย. กรุงเทพฯ: งานส่งเสริมวิจัยและดำารองบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

มณฑนา บรรพสุทธิ. (2553). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทักษะชีวิตของ นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา

- ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. มนต์ชัย พงศกรณฤงษ์. (2552). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างความรู้ของนักเรียนช่วงอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. มนสภรณ์ วิฑูรเมธา. (2545). การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก Retrieved from <http://library.rsu.ac.th/pdf/j7chapter%207.pdf>.
- มัญจรา ธรรมบุศย์. (2549). การส่งเสริมกระบวนการคิดโดยใช้ยุทธศาสตร์ PBL. วารสารวิทยาจารย์ 105, 3 (มกราคม 2549) 43-45.
- ยุรวัดน์ คลายมงคล. (2545). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวีวัตร์ สิริภูบาล. (2543). การพัฒนาแบบจำลองระบบฝึกอบรมครูเชิงทักษะปฏิบัติ. ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รังสรรค์ ทองสุกนอก. (2547). ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (*problem Base learn*) เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- รุ่งทิพย์ จันตะวงศ์. (2555). การสร้างชุดฝึกทักษะคอมพิวเตอร์ เรื่อง การออกแบบ งานกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน 822 เมืองพัทยา 3 (วัดสว่างฟ้าพัฒนาราม) โดยใช้รูปแบบทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์. In <http://schoolpattaya.com/city3>. (Ed.).
- วรพันธ์ เรืองโอชา. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2548). เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัชรรา เล่าเรียนดี. (2550). เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวัง

สนามจันทร์.

- วัฒนา รัตนพรหม. (2548). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 20, 1 (มกราคม-เมษายน), 33-40. .
- วัลลี สัตยาชัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: บุ๊คเน็ต.
- วิชเนย์ ทศตะ. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยวิธีสอน โดยใช้ปัญหาเป็นหลักและวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศุภิสรา โททอง. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. เรื่อง การวัดความยาว ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มหาวิทยาลัย มหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- สมนึก กัททิษณี. (2546). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4 ed.). กทม: ประสานการพิมพ์.
- สรพงษ์ สมสอน. (2546). ผลการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้คอมพิวเตอร์ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สายใจ จำปาหวาย. (2549). ผลการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและรูปแบบของ สสวท. เรื่องบทประยุกต์ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. .
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมนุมการเกษตรแห่งประเทศไทย. .
- สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนการเรียนรู้. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. . กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนการเรียนรู้.
- สุทธาวรรณ ภาณุรัตน์ (2553). การเปรียบเทียบพัฒนาการทางทักษะการเขียนเรียงความภาษาไทย ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่ประเมินตนเอง โดยแบบตรวจสอบรายการ กับแบบสอบถามปลายเปิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. (2546). การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก. วารสารข่าวสารกอง
บริการศึกษา, 14, 101 (มกราคม), 1 – 4. .
- สุมนา อัสวายุคต์กุล. (2538). การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก. วารสารแนะแนว 29,157
(กุมภาพันธ์ – มีนาคม) 51 – 54.
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2543). ผู้บริหารกับการสร้างคุณภาพโรงเรียนสู่ความเป็นเลิศ. วารสารวิชาการ 3(10)
(ตุลาคม), 3(10) (ตุลาคม), 6-12.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2543). การเรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: ดวงกลมสมัย จำกัด.
- อภิชาติ อนุกุลเวช. (2551). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนฝึกปฏิบัติทางเทคนิคบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาคุณวุฒิปบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อภิญา เลื่อนจวี. (2554). เคลื่อนย้ายแรงงานเสรีในอาเซียน: ผลกระทบอย่างไรต่อไทย. Retrieved
from <http://www.kpi.ac.th/kpith/pdf>.
- อมรทิพย์ ณ บางช้าง (2543). ประสิทธิภาพของการสอน เรื่อง “ การบริการอนามัยครอบครัวโดยวิธีการ
สอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในนักเรียนพยาบาลวิทยาลัยพยาบาลกองทัพเรือ. วิทยานิพนธ์
ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลสาธารณสุข บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อรรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อ้อทิพย์ ราชภูร์นิยม และ ชมพูนุท โกสลากร เพิ่มพูนวิวัฒน์. (2552). แนวโน้มตลาดแรงงานไทยใน
ต่างประเทศ. กรุงเทพฯ: กรมการจัดหางาน กระทรวงแรงงาน.
- อาภรณ์ แสงรัสมิ. (2543). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน
ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภาพร สิงหาราช. (2545). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลองธรรมชาติกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม. วิทยานิพนธ์
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนคริน
ทรวิโรฒประสานมิตร.







ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ภูษิต ภูขำนิ | อาจารย์ คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี อำเภอเมือง
จังหวัดกาญจนบุรี |
| 2. อาจารย์ ดร.จินตนา ศิริชัยญารัตน์ | อาจารย์ คณะครุศาสตร์ สาขาวิชาหลักสูตร
และการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม |
| 3. อาจารย์มาลี แจ่มจำรัส | ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิค
นครปฐม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม |
| 4. อาจารย์เกตุรา คงสะอาด | ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิค
สมุทรสงคราม อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม |
| 5. อาจารย์จักรพันธ์ โทสิทธิ์ | ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิค
นครปฐม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม |







วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์ หน่วยที่ 9 เรื่องระบบเบรก นักเรียนแผนกวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 9.3 เรื่อง งานดรัมเบรก เวลาสอนจำนวน 5 ชั่วโมง

ครูผู้สอน : นายบัญชา สถาปิตานนท์

หัวข้อเรื่อง

งานดรัมเบรก

งานถอดประกอบดรัมเบรก

สาระสำคัญ

ดรัมเบรก เป็นระบบเบรกที่ใช้แรงเบรกจากผ้าเบรก ไปด้วยด้านผิวด้านในของงานเบรก โดยออกแบบให้ฝักเบรกมีลักษณะโค้งเข้าลึบงานเบรกและผ้าเบรกดึงอยู่กับฝักเบรกเมื่อฝักเบรกกางออก ผ้าเบรกด้านกลีบงานเบรกทำให้เกิดความฝืดกลายเป็นแรงเบรกเพื่อชะลอความเร็วและหยุดรถ

สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงหลักการทำงานและถอดประกอบดรัมเบรก
2. ตรวจสอบสภาพส่วนประกอบต่างๆ ของดรัมเบรก
3. ถอดประกอบชิ้นส่วนของดรัมเบรก

จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องดรัมเบรกในรายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะและหน้าที่ของครัมเบรกได้ถูกต้อง
2. อธิบายโครงสร้างส่วนประกอบของครัมเบรกได้ถูกต้อง
3. อธิบายขั้นตอนการถอดประกอบครัมเบรกได้อย่างถูกต้อง
4. มีความรับผิดชอบในการทำงาน รับผิดชอบ ประณีตรอบคอบ ตรงต่อเวลา

สะอาด ปลอดภัย และรักษาสภาพแวดล้อม

เนื้อหาสาระ

1. การถอดประกอบครัมเบรก
 - 1.1 ประเภทของครัมเบรกและ โครงสร้างของครัมเบรก
 - 1.2 หลักการทำงานของครัมเบรก
 - 1.3 การถอดประกอบครัมเบรก

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นจูงใจเพื่อเตรียมความพร้อม

1. ครูเปิดวิดีโอเรื่องการสาธิตการเหยียบเบรกรถยนต์แบบครัมเบรก เพื่อเป็นกระตุ้นและเร้าความสนใจของนักเรียนในขณะที่กำลังเรียนวิชางานเครื่องต่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนได้ตระหนักถึงความปลอดภัยในขณะที่ขับรถยนต์ และตลอดจนมีความระมัดระวังในการใช้รถบนท้องถนนขณะที่กำลังขับรถทุกๆ ครั้ง
2. ครูแจ้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้หน่วยที่ 9.3 เรื่องงานครัมเบรก เพื่อให้ นักเรียนทุกคนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง
3. ครูให้ความรู้และเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเรื่องของครัมเบรก พร้อมกับมีการแนะนำการฝึกทักษะปฏิบัติงานเกี่ยวกับการถอดประกอบครัมเบรก เพื่อให้ นักเรียนทุกคนเกิดความรู้อย่างเข้าใจ
4. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ จำนวน 5 คน
5. ครูนำเสนองาน และอธิบายงาน เรื่องครัมเบรก ให้กับนักเรียนทุกกลุ่มก่อนลงมือปฏิบัติงาน และเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยในระหว่างการปฏิบัติงาน ครูจะคอยแนะนำเป็นรายบุคคล และรายกลุ่ม เพื่อให้เกิดความเข้าใจในขณะที่กำลังปฏิบัติงานเพื่อให้เพื่อให้เกิดความถูกต้องและปลอดภัย

6. นักเรียนทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 9.3 เรื่องครัมเบรก จำนวน 15 ข้อ เป็นอัตร้อย 5 ข้อ และปรนัย 10 ข้อ หลังจากจบเรื่องครัมเบรกแล้ว โดยใช้เวลาในการทดสอบ 15 นาที

ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 ระบุประเด็นปัญหา

ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มๆ ละ 5 คน หลังจากนั้นครูได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ร่วมกันในห้องเรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึง ปัญหาที่เกิดขึ้นและสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะที่กำลังเรียนรู้หรือปฏิบัติงานว่าเกิดปัญหา อะไร และสิ่งที่ต้องการแก้ปัญหาที่สำคัญที่สุดคืออะไร โดยครูได้ฉาย Power Point เรื่องงานครัมเบรก และนำครัมเบรกของจริงทั้งที่ยังสมบูรณ์พร้อมใช้งาน และครัมเบรกแบบชำรุดมาใช้ประกอบการสอน พร้อมได้อธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้ครัมเบรกเกิดการชำรุดเสียหายโดยเน้นการถาม กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดและความเข้าใจ และตลอดจนการให้ความรู้พื้นฐานในเนื้อหาสาระ เกี่ยวกับเรื่องครัมเบรก เช่น

- อะไรคือสาเหตุของปัญหาทำให้ครัมเบรกชำรุดเสียหาย
- จะมีปัญหาอะไรเกิดขึ้นบ้างถ้าครัมเบรกที่ชำรุดเสียหาย
- จะมีวิธีอย่างไรในการแก้ไขปัญหของครัมเบรกที่ชำรุดเสียหายนั้นได้

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์

ครูได้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมแสดงความคิดเห็นแบบระดมความคิดของนักเรียน แต่ละกลุ่มเกี่ยวกับ โครงสร้างของครัมเบรก และสาเหตุของปัญหาที่ทำให้ครัมเบรกเกิดการชำรุดเสียหายเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาและวิธีใช้ครัมเบรกที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ตั้งสมมติฐาน

ครูได้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหาและหาแนวทางในการแสวงหาความรู้ รวบรวมข้อมูล และพิจารณาวิธีการแก้ไขปัญหาครัมเบรกที่เกิดการชำรุดเสียหายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ขั้นที่ 4 สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องงานครัมเบรกว่ามีข้อมูล อะไรบ้างที่นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเคยทราบมาก่อน หรือมีนักเรียนในกลุ่มบางคนอาจจะมีความรู้ เรื่องงานครัมเบรกมาบ้างแล้ว และตลอดจนถ้านักเรียนในกลุ่มยังไม่ทราบข้อมูลเกี่ยวกับเรื่อง ดังกล่าว โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มต้องช่วยกันศึกษาค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการหรือข้อสรุปในการ

แก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในระหว่างที่กำลังศึกษาหาความรู้เรื่องงานक्रमเบรก หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลมาแล้วนักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนของนักเรียนเอง โดยที่ครูจะคอยให้คำแนะนำหากเห็นว่านักเรียนแต่ละกลุ่มมีปัญหาหรืออาจมีข้อมูลเรื่องक्रमเบรกที่กำลังศึกษาอยู่ยังไม่ครบถ้วนหรือยังไม่ครอบคลุมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 5 หาข้อมูลเพิ่มเติม

นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการทำงานแบ่งงานกันไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากใบความรู้เรื่องงานक्रमเบรกที่ครูจัดเตรียมไว้ และจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น เอกสาร ตำราต่างๆ ที่ครูผู้สอนเตรียมไว้ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำให้คำปรึกษา หลังจากผู้เรียนได้ไปศึกษาหาข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ครูได้ให้นักเรียนออกมาร่วมกันเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อนนักเรียนในกลุ่มอื่นๆ เข้าใจปัญหาและตลอดจนการหาวิธีการแก้ปัญหาพร้อมกันได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 6 สังเคราะห์ข้อมูลใหม่

หลังจากที่นักเรียนได้ไปศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลและวิธีแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นครูได้ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนกิจกรรมการสอนที่ครูกำหนดไว้ โดยขั้นตอนนี้ครูได้นำใบงานเรื่องงานक्रमเบรกมาให้ให้นักเรียนทุกกลุ่มได้ดูเพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติงานถอดประกอบक्रमเบรก และคอยให้ความช่วยเหลือหรือคอยแนะนำปัญหาต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ใหม่ๆ ในระหว่างการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 7 สรุปและนำเสนอข้อมูล

นักเรียนร่วมกันสรุปผลความรู้ใหม่ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ วิธีการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ครูกำหนดไว้ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนได้มีการพัฒนาตนเองและเพื่อนนักเรียนคนอื่นๆ ทุกคน โดยครูจะทำหน้าที่คอยเป็นผู้แนะนำในการสรุปผลการประเมินของนักเรียนในแต่ละกลุ่มด้วย

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้
2. ใบงาน
3. ใบกิจกรรมที่ 3
4. Power Point เรื่องงานดิสก์เบรก
5. แบบฝึกหัดประจำหน่วย เรื่อง งานक्रमเบรก จำนวน 5 ข้อ
6. แบบทดสอบประจำหน่วย เรื่อง งานक्रमเบรก จำนวน 10 ข้อ
7. อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบใบงาน (क्रमเบรกของจริง)

8. แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

10. แบบประเมินคะแนนคุณธรรม จริยธรรมจากแบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

การวัดและประเมินผล

เครื่องมือประเมิน

1. ประเมินผลภาคทฤษฎีจากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบประจำหน่วย
2. ประเมินผลจากภาคปฏิบัติโดยใช้ใบประเมินทักษะการปฏิบัติงาน
3. ประเมินผลคุณธรรม จริยธรรมจากแบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
 - 3.1 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์
 - 3.2 ความถูกต้องในการใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
 - 3.3 ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน
 - 3.4 การตรงต่อเวลา
 - 3.5 ความรับผิดชอบ
 - 3.6 การแต่งกาย
 - 3.7 ความตั้งใจในการปฏิบัติงาน
 - 3.8 การทำงานร่วมกับผู้อื่น
 - 3.9 การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์
 - 3.10 ความสะอาดเรียบร้อยบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

การประเมินผล

1. ผลประเมินผลภาคทฤษฎีจากแบบฝึกหัด และแบบทดสอบประจำหน่วยต้องผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75
2. ผลการประเมินจากภาคปฏิบัติโดยใช้ใบประเมินทักษะการปฏิบัติงานต้องผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75
3. ผลการประเมินคุณธรรม จริยธรรมจากแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนต้องผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะการสอนครั้งต่อไป

.....

.....

.....

.....

.....

รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

- เห็นควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้
- เห็นควรปรับปรุงเกี่ยวกับ.....
-

.....

ลงชื่อ (.....)

หัวหน้าแผนก

...../...../.....

- เห็นควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้
- เห็นควรปรับปรุงเกี่ยวกับ.....
-
- อื่นๆ
-

.....

ลงชื่อ (.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

...../...../.....

- เห็นควรอนุญาตให้ใช้การสอนได้
- เห็นควรปรับปรุงเกี่ยวกับ.....
-

.....

ลงชื่อ (.....)

ผู้อำนวยการ

...../...../.....

แบบทดสอบเรื่องงานครั้บเบรก

1. ครั้บเบรกมีหลักการทํางานอย่างไร
 - ก. สปริงคั้งกลับเมื่อแตะแป้นเหยียบเบรก
 - ข. ลูกสูบเลื่อนออกไปด้านงานครั้บเบรก
 - ค. ฝีกเบรกกางออกไปสัมผัสกับผนังของงานครั้บเบรก
 - ง. ฝีกเบรกดันสปริงให้ไปดันฝ้าเบรกให้สัมผัสงานเบรก
2. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของครั้บเบรก
 - ก. ฝ้าเบรก
 - ข. สปริงคั้งกลับ
 - ค. งานเบรกครั้บ
 - ง. คาลิเปอร์เบรก
3. ฝีกเบรก (Brake shoe) ส่วนมากผลิตมาจากวัสดุชนิดใด
 - ก. พลาสติกแข็ง
 - ข. ทองเหลือง
 - ค. ทองแดงผสมตะกั่ว
 - ง. เหล็กกล้าหรืออลูมิเนียมหล่อ
4. กระบอบกเบรกที่ล้อ (Wheel cylinder) มีหน้าที่อะไร
 - ก. เพื่อช่วยระบายความร้อน
 - ข. ช่วยเพิ่มความเร็วให้รถยนต์
 - ค. การดูดซับน้ำและความชื้นของน้ำมันเบรก
 - ง. รับแรงดันน้ำมันเบรกที่ส่งมาจากแม่ปั้มเบรกตัวบน
5. ก่อนประกอบชิ้นส่วนของกระบอบกเบรกที่ล้อจะต้องทำสิ่งใดก่อน
 - ก. ทาจาระบี
 - ข. ทาน้ำมันสน
 - ค. ทาน้ำมันเบรก
 - ง. ทาน้ำมันเครื่อง

6. แผ่นเบรคหลัง มีไว้สำหรับติดตั้งชิ้นส่วนใดของครั้มเบรค
- ก. ติดตั้งชุดฝักเบรค
 - ข. ติดตั้งแม่ปั้มเบรคตัวบน
 - ค. ป้องกันอากาศออกจากระบบเบรค
 - ง. ป้องกันการเกิดสุญญากาศระบบเบรค
7. เครื่องมือชนิดใดที่ใช้ตรวจวัดการสึกหรอของจานครั้มเบรค
- ก. บอร์เกจ
 - ข. ฟิเลเตอร์เกจ
 - ค. ไมโครมิเตอร์
 - ง. เวอร์เนียคาลิเปอร์
8. กระจกเบรคที่ลื้อมีน้ำมันเบรครั่วซึมออกมา มีสาเหตุมาจากอะไร
- ก. ขาดกันฝุ่นฝักขาดหรือหมดสภาพ
 - ข. ลูกสูบในกระจกเบรคที่ลื้อบวม
 - ค. ขาดลูกสูบสึกหรอหรือหมดสภาพ
 - ง. ลูกสูบในกระจกเบรคที่ลื้อแตกร้าว
9. จานเบรคครั้มที่นำมาใช้กับระบบเบรกรถยนต์จะต้องมีคุณสมบัติอย่างไร
- ก. ช่วยไล่อากาศออกจากระบบเบรค
 - ข. การดูดซับความชื้นของน้ำมันเบรค
 - ค. รับแรงดันน้ำมันเบรคที่ส่งมาจากแม่ปั้มเบรค
 - ง. ทนความร้อนได้สูง 200 ถึง 300 องศาเซลเซียส
10. ฝักเบรคครั้มกำหนดค่าความหนาต่ำสุดไม่เกินกี่มิลลิเมตร
- ก. 0.4 มม.
 - ข. 1.0 มม.
 - ค. 1.9 มม.
 - ง. 2.5 มม.

เฉลยแบบทดสอบประจำหน่วย

1. ค
2. ง
3. ง
4. ง
5. ค
6. ก
7. ง
8. ค
9. ง
10. ข



ใบความรู้ เรื่อง งานครั้บเบรก

สาระสำคัญ

ครั้บเบรก เป็นระบบเบรกที่ใช้แรงเบรกจากผ้าเบรกไปด้านผิวด้านในของจานเบรก โดยออกแบบให้ฝักเบรกมีลักษณะ โคน้เข้ากั้บจานเบรกและผ้าเบรก็ยึดอยู่กั้บฝักเบรกเมื่ฝักเบรกกางออก ผ้าเบรกด้านกั้บจานเบรกทำให้เกิดความฝืดกลายเป็นแรงเบรกเพื่อชะลอความเร็วและหยุดรถ

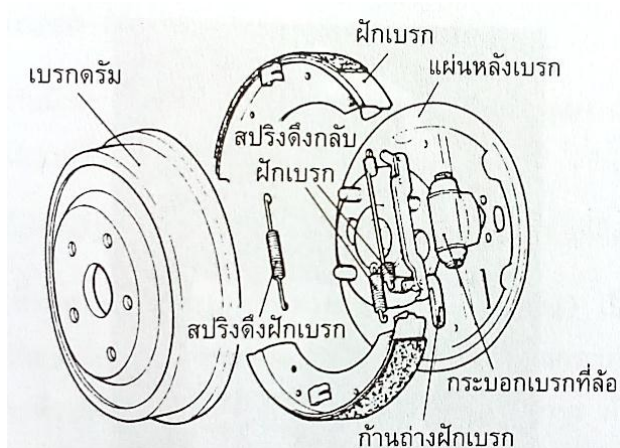
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกลักษณะและหน้าที่ของครั้บเบรกได้ถูกต้อง
2. อธิบายโครงสร้างส่วนประกอบของครั้บเบรกได้ถูกต้อง
3. อธิบายขั้นตอนการถอดประกอบครั้บเบรกได้อย่างถูกต้อง

ครั้บเบรก (Drum Brake)

เป็นอุปกรณ์ส่วนหนึ่ของระบบเบรกที่ทำหน้าที่ในการห้ามล้อ ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐานของการขยายและหุบตัวของฝักเบรกภายในจานเบรกครั้บ โดยอาศัยแรงกลไกและไฮดรอลิก มันจะประกอบ มันจะประกอบด้วยจานเบรก แผ่นหลังเบรก ฝักเบรก กระบอกเบรกที่ล้อ และสปริงดึงกั้บฝักเบรก ดังแสดงในรูปที่ 3.1

จานเบรกครั้บจะยึดอยู่กั้บคัมล้อด้วยสลักเกี่ยว ฝักเบรกสปริงดึงกั้บฝักเบรกและกระบอกเบรกที่ล้อจะติดตั้งอยู่กั้บแผ่นหลังเบรกและสวมอยู่ในจานเบรกครั้บ โดยไม่มีการสัมผัสกันและหมุนไปพร้อมกั้บล้อ เมื่อทำการห้ามล้อฝักเบรกจะถูกแรงสลักคั้นที่กระบอกเบรกที่ล้อคั้นให้กางออกด้านกั้บผนังของจานเบรกครั้บ ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ความฝืดของผ้าเบรก็ยึดติดอยู่กั้บฝักเบรกกั้งทำให้ล้อรถหมุนช้าลง



รูปที่ 3.1 แสดงส่วนประกอบของครัมเบรก

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 329)

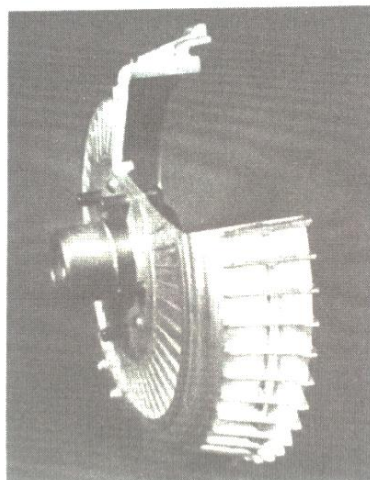
จานเบรกดรัม (Brake Drum)

จานเบรกดรัมที่ถูกผลิตขึ้นใช้กับครัมเบรกจะต้องมีคุณสมบัติที่ดีดังต่อไปนี้

1. สามารถลดการสึกหรอที่เกิดจากการเสียดทานได้ดี
2. ทนความร้อนที่สูง 200 ถึง 300 องศาเซลเซียส
3. มีความแข็งแรงและทนการบิดเบี้ยวเมื่อเกิดการห้ามล้อได้ดี
4. ค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสูง
5. สามารถกระจายความร้อนเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการห้ามล้อได้ดี

ดังนั้นวัสดุที่ใช้ทำจานเบรกดรัมส่วนมากจึงทำด้วยเหล็กหล่อที่ทนความร้อนสูงหรือเหล็กหล่อแกรไฟต์ยาว แต่ก็มีจานเบรกดรัมบางแบบทำด้วยอะลูมิเนียมอัลลอยเพื่อการกระจายความร้อนให้ดีขึ้น แต่จะมีเหล็กหล่อสวมอัดเป็นผิวด้านใน

โครงสร้างของจานเบรกดรัมจะถูกออกแบบให้มีรูปร่างที่กลม ไม่บิดเบี้ยว อยู่ในตำแหน่งปกปิดฝักเบรก ผิด้านในจะเรียบ ทำให้มีประสิทธิภาพในการเบรกที่ดี และป้องกันฝุ่นละอองและน้ำที่จะเข้าไปข้างในได้ยาก ดังแสดงในรูปที่ 3.2

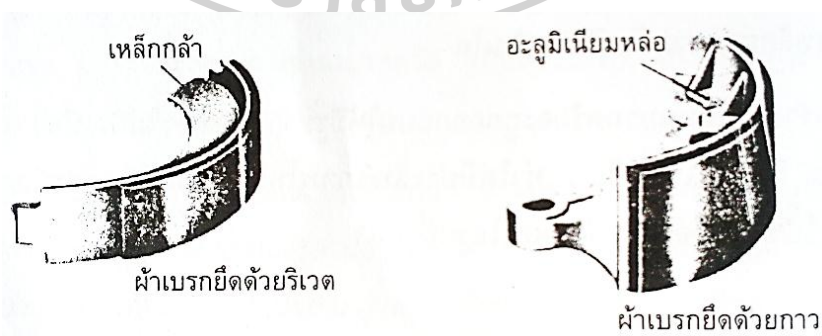


รูปที่ 3.2 แสดงโครงสร้างงานเบรคครัมที่ทำจากอะลูมิเนียมอัลลอย ผิวด้านในจะเป็นเหล็กหล่อสวมอัด ภายนอกจะมีกริบเพื่อช่วยในการกระจายความร้อน
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 330)

ฝักเบรค (Brake Shoe)

ลักษณะของโครงสร้างจะถูกออกแบบให้โค้งพอดีกับงานเบรคครัม มีรูปร่างภาคตัดเป็นรูปตัวที (T-shape) สันของฝักเบรคจะต้องมีความแข็งแรงไม่คลอนขณะที่ยึดกับงานเบรคครัมและต้องมีความกว้างและยาวเท่ากับผ้าเบรค

ดังนั้นวัสดุที่ใช้ทำฝักเบรคจึงทำด้วยเหล็กกล้าหรืออะลูมิเนียมหล่อ อย่างไรก็ตาม ฝักเบรคที่ทำจากเหล็กกล้ามักจะทำให้เกิดการสั่นขึ้นได้ง่าย ซึ่งก็จะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้งานเบรคครัมมีเสียงดัง ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงฝักเบรคที่ทำด้วยเหล็กกล้าและอะลูมิเนียมหล่อ
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 330)

ผ้าเบรก (Brake Lining)

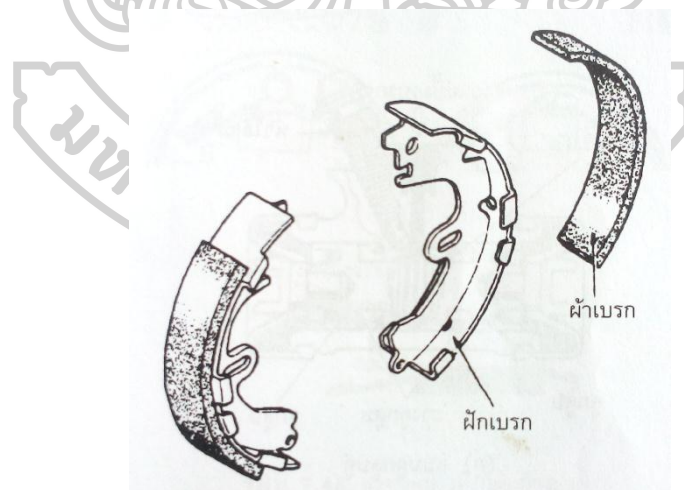
ผ้าเบรกที่ใช้กับฝักเบรกจะต้องทำจากวัสดุที่ทนความร้อน ทนต่อการสึกหรอ มีค่าสัมประสิทธิ์ความฝืดสูง ป้องกันความชื้น และป้องกันอาการเบรกไม่อยู่ได้ดี

ดังนั้นวัสดุที่ใช้ทำผ้าเบรกจึงสามารถแบ่งออกได้ 2 ชนิดด้วยกันคือ

1. ผ้าเบรกที่ทำจากสารประเภทอินทรีย์ (Organic Lining) เป็นผ้าเบรกที่ทำจากสารแอสเบสตอสผสมกับฟิลเลอร์และผงเรซินคลุกเคล้าให้เข้ากันได้ดี นำไปผ่านกระบวนการผลิตภายใต้ความร้อนและแรงดันจนกระทั่งแข็งและนำมาโค้งยึดเข้ากับฝักเบรกด้วยกาว ผ้าเบรกชนิดนี้จึงเรียกว่า ผ้าเบรกหล่อ (molded lining)

2. ผ้าเบรกที่ทำจากโลหะ (Metallic Lining) ทำจากโลหะผสมทองแดงและสังกะสี (Cu – Zn alloy) ผสมกับฟิลเลอร์ แอสเบสตอส แกรไฟต์หรือผงเหล็กเรซิน จากนั้นนำมาผ่านกรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อนและแรงดันเพื่อให้แข็งตัว ดังนั้นผ้าเบรกชนิดนี้จึงมีค่าสัมประสิทธิ์ความฝืดที่อยู่ระหว่าง 0.3 ถึง 0.5 แต่สำหรับผ้าเบรกที่ต้องใช้งานหนักมากจะทำด้วยโลหะซินเตอร์ เนื่องจากมีการถ่ายเทความร้อนได้สูงและมีอายุการใช้งานที่ยาวขึ้น

ผ้าเบรกจะถูกยึดให้ติดกับฝักเบรกได้ด้วยวิธีแหว่งและกาว ซึ่งผ้าเบรกชนิดที่ยึดด้วยกาวจะสามารถยอมให้การสึกหรอได้บางกว่าผ้าเบรกที่ยึดด้วยวิธีแหว่ง นอกจากนี้เมื่อสึกหรอจนหมดถึงขีดที่จำกัดไว้ ก็สามารถที่จะเปลี่ยนผ้าเบรกได้ใหม่เช่นเดียวกับผ้าเบรกที่ยึดด้วยวิธีแหว่ง ดังแสดงในรูปที่ 3.4



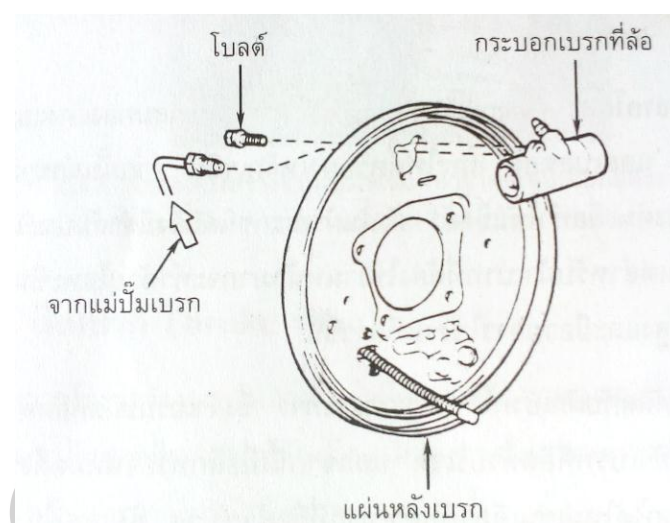
รูปที่ 3.4 แสดงผ้าเบรกยึดติดกับฝักเบรกด้วยกาว

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

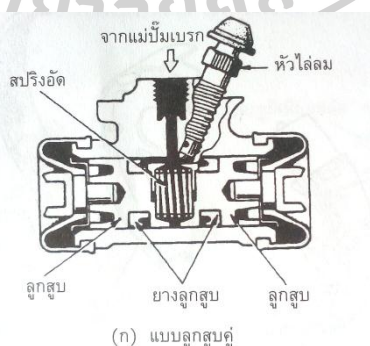
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 331)

กระบอกเบรกที่ล้อ (Wheel Cylinder)

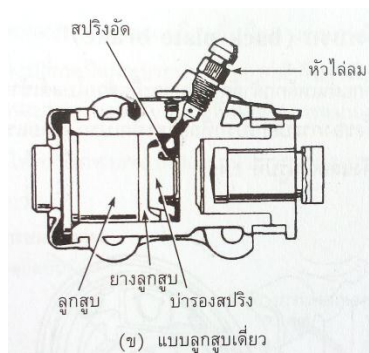
กระบอกเบรกที่ล้อเป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ห้ามล้อแบบครัมเบรก ซึ่งจะทำหน้าที่รับแรงดันน้ำมันเบรกที่เกิดขึ้นจากแม่ปั้มเบรกที่มากกระทำต่อลูกยางเบรก ลูกสูบ และสลักคั่นที่จะผลักคั่นโดยตรงไปที่ฝักเบรก ทำให้ฝักเบรกมีแรงดันต้านการหมุนของจานเบรกครัมคั้งนั้นภายในกระบอกเบรกที่ล้อจึงประกอบด้วยเรือนกระบอกเบรก ลูกสูบ ลูกยางเบรก และสปริงอัด ซึ่งในครัมเบรกแต่ละล้อจะมีกระบอกเบรกที่ล้อแบบลูกสูบคู่และเดี่ยว ทั้งนี้ก็จะต้องขึ้นอยู่กับการออกแบบของครัมเบรกโดยมันจะยึดติดอยู่ที่แผ่นหลังเบรก ดังแสดงในรูปที่ 3.5 และรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.5 แสดงตำแหน่งติดตั้งกระบอกเบรกที่ล้อกับแผงหลังเบรก
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 332)



รูปที่ 3.6 แสดงส่วนประกอบของกระบอกเบรกที่ล้อแบบลูกสูบคู่และลูกสูบเดี่ยว
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 332)



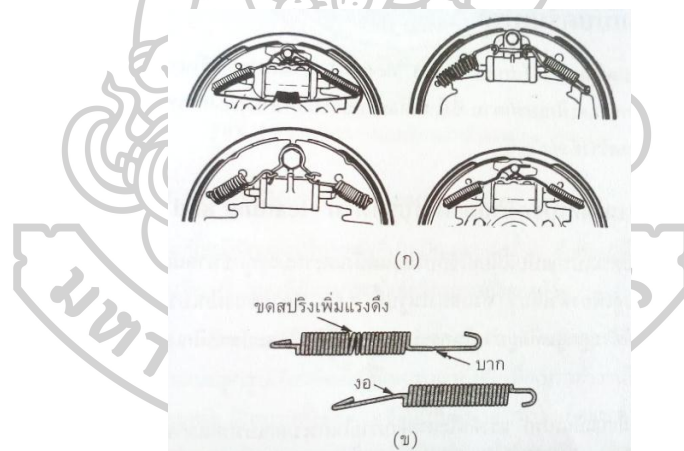
รูปที่ 3.6 (ต่อ) แสดงส่วนประกอบของกระบอกเบรกที่ล้อแบบลูกสูบคู่และลูกสูบเดี่ยว

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 333)

สปริงดึงกลับฝักเบรก (Return Spring)

สปริงดึงกลับฝักเบรกทำหน้าที่ดึงให้ฝักเบรกกินกลับในตำแหน่งเดิมภายหลังจากปล่อยแป้นเหยียบเบรก ดังนั้นมันจึงต้องมีแรงดึงเพียงพอที่จะทำให้เกิดช่องว่างขึ้นระหว่างผ้าเบรกและจานเบรกครัม ซึ่งโดยทั่วไปจะมีแรงดึงที่อยู่ระหว่าง 150 ถึง 300 นิวตัน ดังแสดงในรูปที่ 3.7



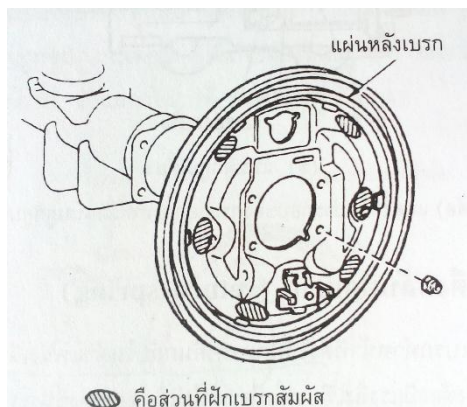
รูปที่ 3.7 แสดงสปริงดึงกลับฝักเบรก

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 333)

แผ่นหลังเบรก (Back Plate Brake)

แผ่นหลังเบรกทำจากแผ่นเหล็กกล้าอัดขึ้นรูปและยึดด้วย โบลท์เข้ากับเพลาท้ายของรถยนต์ ที่แผ่นหลังเบรกจะเป็นที่ติดตั้งของกระบอกเบรกที่ล้อและฝักเบรก โดยแรงที่เกิดจากเบรกทั้งหมดจะกระทำบนแผ่นหลังเบรก ดังแสดงในรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แสดงตำแหน่งติดตั้งแผ่นหลังเบรกของครัมเบรก

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 334)

การออกแบบครัมเบรก (Drum Brake Design)

การออกแบบครัมเบรก (Drum Brake Design) ครัมเบรกที่ใช้ในระบบห้ามล้อจะต้องประกอบด้วยฝักเบรคนำและฝักเบรกตาม ซึ่งในแต่ละแบบจะมีลักษณะของการทำงานที่แตกต่างกันตามลักษณะของโครงสร้างดังต่อไปนี้

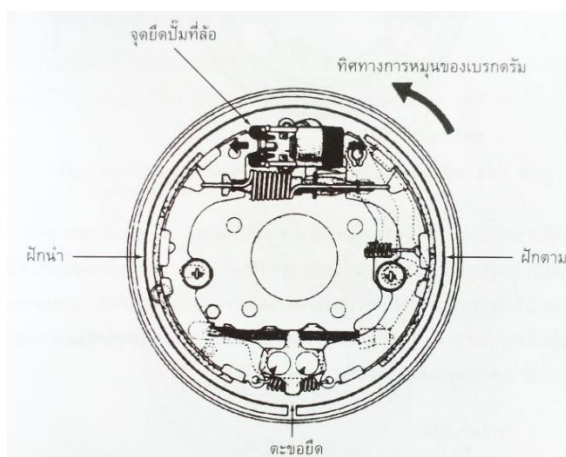
3.8.1 แบบฝักเบรคนำและฝักเบรกตาม (Leading and trailing shoe)

การออกแบบครัมเบรกแบบนี้นิยมใช้กับรถยนต์นั่งและรถบรรทุกขนาดเล็ก โดยจะมีกระบอบเบรกที่ล้อแบบลูกสูบคู่เพียงตัวเดียว ดังแสดงในรูปที่ 3.9 ปลายของฝักเบรกแต่ละด้านจะได้รับแรงดันให้กางออกได้ด้วยลูกสูบที่อยู่ภายในกระบอบเบรกที่ล้อ และปลายฝักเบรกอีกด้านจะยึดติดกับจุดหมุน

ดังนั้นเมื่อเหยียบแป้นเบรก แรงดันไฮดรอลิกภายในกระบอบเบรกที่ล้อก็จะทำให้ปลายด้านบนของฝักเบรกกางออกส่งแรงออกไปรอบๆ ตามทิศทางการหมุนของจานเบรกครัมจนถึงปลายด้านล่างจุดหมุน แรงเบรกที่ส่งตรงไปที่จานเบรกครัมก็จะทำให้ฝักเบรกทางด้านซ้ายเกิดเป็นฝักเบรคนำและฝักเบรกด้านขวาจะเป็นฝักเบรกตาม

อย่างไรก็ตามถ้าจานเบรกครัมหมุนเคลื่อนที่ไปทางตรงกันข้าม (หมุนย้อนกลับ) ก็จะเป็นสาเหตุให้ฝักเบรกตามนั้นเปลี่ยนเป็นฝักเบรคนำ ฝักเบรคนำก็จะเปลี่ยนเป็นฝักเบรกตาม แต่แรงจากการเบรกที่กระทำต่อจานเบรกครัมจะเท่ากับแรงที่เกิดจากการหมุนเคลื่อนที่ไปข้างหน้า

ด้วยสาเหตุนี้จึงทำให้การสึกหรอของฝักเบรคนำเร็วกว่าฝักเบรกตาม เนื่องจากการหมุนเคลื่อนที่ไปข้างหน้าจะมากกว่า

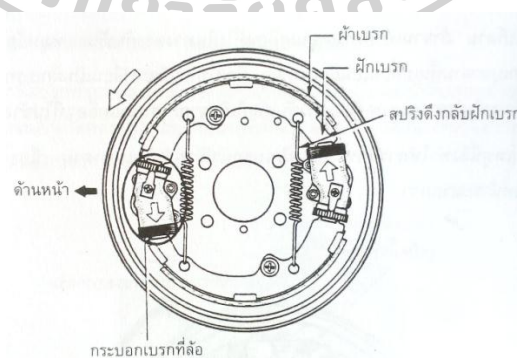


รูปที่ 3.9 ครัมเบรกแบบฝักเบรกหน้าและฝักเบรกตาม
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 335)

3.8.2 แบบฝักเบรกคู่ (Two leading shoe type)

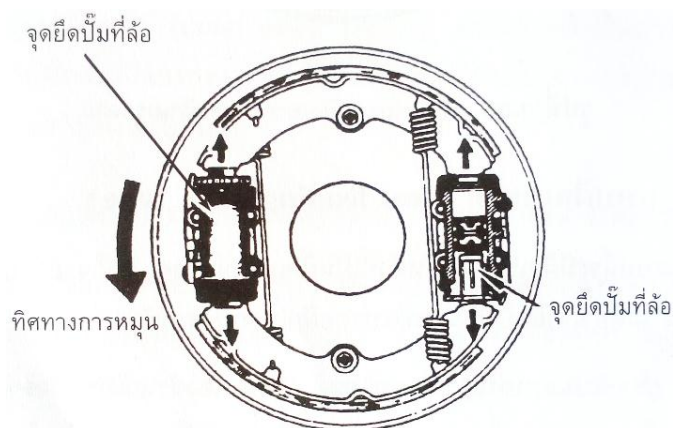
ครัมเบรกแบบนี้จะมีฝักเบรกที่ทำหน้าที่เป็นฝักเบรกนำทั้งคู่ ซึ่งก็จะมีทั้งแบบที่มีแรงกระทำต่อฝักเบรกเพียงด้านเดียวกับแบบที่มีแรงกระทำต่อฝักเบรกทั้งสองด้าน

ในรูปที่ 3.10 เป็นแบบที่มีแรงกระทำต่อฝักเบรกเพียงด้านเดียว ซึ่งมเบรกแบบนี้จะมีกระบอกเบรกที่ล้อเป็นแบบลูกสูบเดียวติดตั้งที่ฝักเบรกนำทั้งคู่ เมื่อเบรกทำงานในขณะที่รถเคลื่อนที่ (ไปตามทิศทางของลูกศร) ฝักเบรกทั้งคู่ทำหน้าที่เป็นฝักเบรกนำจะเกิดแรงต้านกับจานเบรกดรัมมีสูงมาก แต่อย่างไรก็ตามถ้าจานหมุนเคลื่อนที่ไปตำแหน่งที่ตรงข้าม (ทิศทางหมุนย้อนกลับ) ฝักเบรกทั้งสองก็จะทำงานเป็นแบบเบรกตาม ซึ่งก็จะทำให้แรงในการห้ามล้อขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น



รูปที่ 3.10 ครัมเบรกแบบฝักเบรกคู่ที่มีแรงกระทำที่ฝักเบรกเพียงด้านเดียว
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 336)

ในรูปที่ 3.11 เป็นแบบที่มีแรงมากกระทำต่อฝักเบรกทั้งสองด้านครัมเบรกแบบนี้จะมี กระบอกเบรกที่ล้อเป็นแบบลูกสูบคู่ที่ฝักเบรกแต่ละด้านถึงสองตัว เมื่อเกิดการห้ามล้อขึ้นจะทำให้มี แรงเบรกเพิ่มมากกว่าแบบที่มีแรงมากกระทำต่อฝักเบรกเพียงด้านเดียว ดังนั้นว่าทิศทางของจาน เกดรัมจะเคลื่อนที่ไปทิศทางใดก็ตามแรงที่ใช้ในการเบรกก็จะเท่าเดิม ด้วยสาเหตุนี้ครัมเบรกแบบ ฝักเบรกลูกคู่จึงได้ถูกนำมาใช้กับครัมเบรกของรถบรรทุกขนาดใหญ่



รูปที่ 3.11 ครัมเบรกแบบฝักเบรกลูกคู่ที่มีแรงมากกระทำที่ฝักเบรกสองด้าน

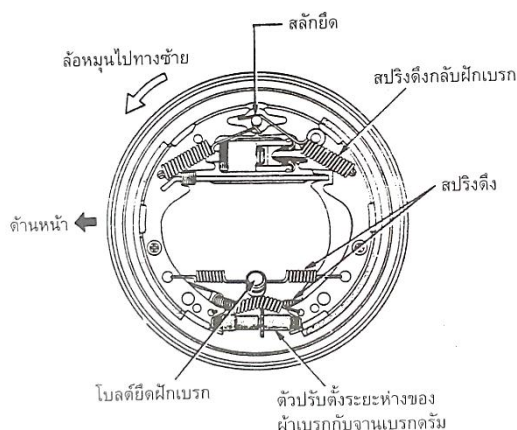
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 336)

3.8.3 ครัมเบรกแบบดูโอเซอร์โว (Duo – servo brake)

ครัมเบรกแบบนี้จะถูกออกแบบให้ส่วนบนของฝักเบรกทั้งสองด้านถูกกดให้แนบสนิทกับ สลักคั่นด้วยสปริงค้ำกับฝักเบรก กระบอกเบรกที่ล้อจะเป็นแบบลูกสูบคู่ส่วนปลายด้านล่างของฝัก เบรกทั้งสองจะถูกยึดอยู่กับตัวปรับตั้งระยะด้วยสปริงค้ำ จึงทำให้ฝักเบรกทั้งคู่ทำหน้าที่เสมือนฝัก เบรคนำ ดังนั้นเมื่อเหยียบเบรกลูกสูบจะดันให้ฝักเบรกทั้งสองกางออกและจะให้แรงเบรกที่สูง โดย ไม่คำนึงถึงทิศทางของการหมุนของจานครัมเบรก

จากลักษณะของโครงสร้างและการทำงานที่ให้แรงเบรกในทุกทิศทางของการหมุน จึงทำ ให้ครัมเบรกแบบนี้ได้ถูกนำมาใช้กับเบรกล้อหลังของรถบรรทุกขนาดใหญ่ ดังแสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 ครัมเบรกแบบคูโอเซอร์โว

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 337)

ระยะห่างของฝักเบรก

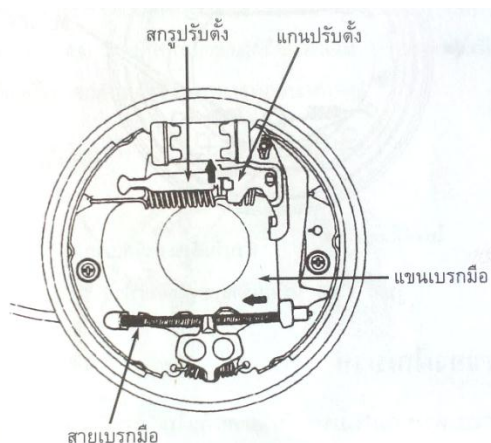
ถ้าครัมเบรกมีระยะห่างของฝักเบรกดรัมที่มากเกินไป ก็จะมีผลทำให้เกิดความล่าช้าในการห้ามล้อให้รถหยุดได้ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้ามีระยะห่างของฝักเบรกกับจานเบรกดรัมที่แคบเกินไป เมื่อเกิดการเบรกรถจะถูกดึงไปด้านใดด้านหนึ่ง อย่างไรก็ตามถ้าระยะห่างของฝักเบรกและจานเบรกดรัมของล้อทั้งสองไม่เท่ากัน เมื่อเหยียบแป้นเบรกก็จะทำให้รถถูกดึงไปข้างใดข้างหนึ่งหรือเกิดการเบรกแฉลบ ดังเพื่อเป็นการป้องกันปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ระยะห่างของฝักเบรกกับจานเบรกดรัมจึงต้องถูกปรับตั้งให้ได้ตามค่าที่กำหนด และจะรักษาระยะห่างไว้ได้ตลอดเวลา

ดังนั้นค่าระยะห่างของฝักเบรกจึงสามารถปรับตั้งได้ 2 วิธีใหญ่ๆ ก็คือ การปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกอัตโนมัติและการปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกด้วยมือ

3.9.1 การปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกอัตโนมัติ

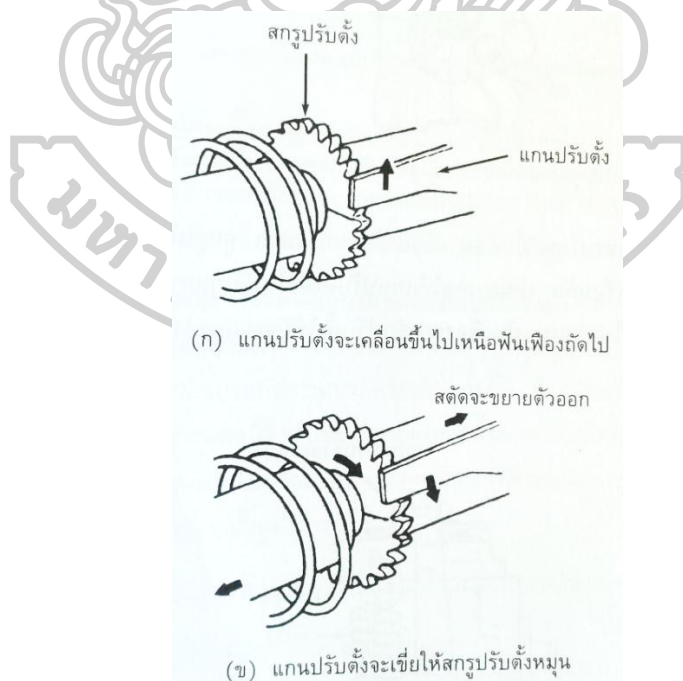
การปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกอัตโนมัติก็คือกลไกภายในของครัมเบรกสามารถที่จะปรับระยะห่างของจานเบรกดรัมกับฝักเบรกได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งการปรับตั้งด้วยวิธีนี้จะมีการปรับตั้งอยู่ด้วยกันหลายวิธีก็คือ

1. การปรับตั้งด้วยวิธีใช้เบรกมือ เป็นวิธีการปรับตั้งที่ใช้แกนปรับตั้งติดตั้งอยู่กับก้านดึงและฝักเบรก โดยมีปลายด้านหนึ่งติดอยู่กับฝักเบรกและสปริง ส่วนปลายอีกด้านจะขบอยู่กับสกรูปรับตั้งที่สตัดด์ฝักเบรก ดังนั้นเมื่อดึงก้านดึงเบรกมือไปหนึ่งครั้ง ก็จะทำให้แกนปรับตั้งไปเฉยให้พื้นเฟืองของสกรูปรับตั้งหมุนไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาเพียงหนึ่งฟันเท่านั้น ซึ่งก็จะเป็นสาเหตุที่ทำให้ระยะช่องว่างระหว่างฝักเบรกกับจานเบรกดรัมลดลงประมาณ 0.03 มิลลิเมตร ในรูปที่ 3.13 แสดงส่วนประกอบของการปรับตั้งระยะห่างระหว่างฝักเบรกกับจานเบรกดรัมด้วยวิธีใช้เบรกมือ



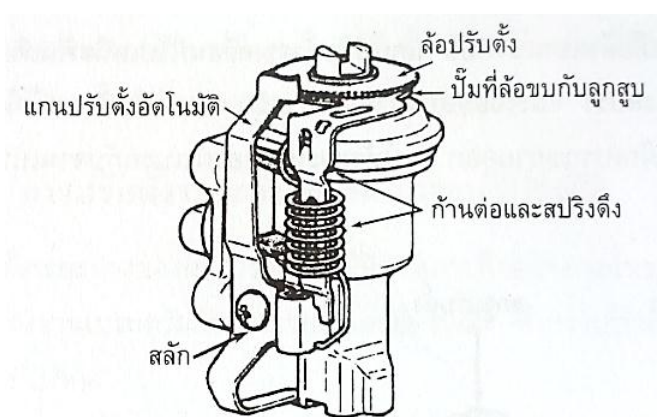
รูปที่ 3.13 แสดงส่วนประกอบของการปรับตั้งระยะห่าง
ระหว่างผ้าเบรกกับจานเบรกครัมด้วยวิธีใช้เบรกมือ
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 338)

การทำงาน เมื่อดึงแขนเบรกมือ แกนปรับตั้งจะเคลื่อนที่ไปเหนือพื้นเฟืองซี่ถัดไปของสกรูปรับตั้งด้วยแรงดันของสปริง และเมื่อปล่อยก้านดึงเบรกมือแกนปรับตั้งจะเข้าให้สกรูปรับตั้งหมุนเป็นสาเหตุให้สตัดันฝักเบรกลายออก ทำให้ระยะห่างของผ้าเบรกกับจานเบรกลดลง ดังแสดงใน



รูปที่ 3.14 แสดงการปรับตั้งระยะห่างของผ้าเบรกและจานเบรกครัมด้วยก้านดึงเบรกมือ
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 339)

2. การปรับตั้งอัตราโนมิติด้วยการเบรกในขณะที่รถเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เป็นวิธีการปรับตั้งอัตราโนมิติอีกแบบหนึ่งที่ประกอบด้วยก้านต่อที่ยึดอยู่กับกระบอกเบรกที่ล้อด้วยสลักและจะขบอยู่กับลูกสูบที่กระบอกเบรก ส่วนแกนปรับตั้งอัตราโนมิติจะติดตั้งอยู่ที่ปลายของก้านต่อและสปริงดึงเมื่อลูกสูบที่กระบอกที่ล้อเคลื่อนตัวออกดันฝักเบรกให้กางออกก็จะผลักดันให้ก้านต่อเคลื่อนตัวตามโดยเอาชนะแรงดันสปริง และในเวลาเดียวกันก้านต่อก็จะผลักดันให้แกนปรับตั้งอัตราโนมิติหมุนรอบสลักสัมพันธ์สอดคล้องกันทำให้แกนปรับตั้งอัตราโนมิติไปหมุนล้อปรับตั้ง จึงเป็นการปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกได้โดยอัตราโนมิติ ดังแสดงในรูปที่ 3.15

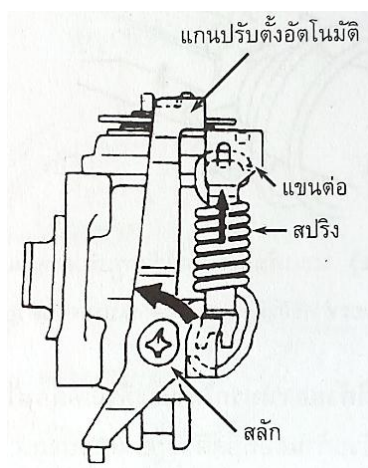


รูปที่ 3.15 แสดงส่วนประกอบของกลไกปรับตั้งฝักเบรกอัตราโนมิติ

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น , 2540. (หน้า 340)

การทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 3.16 เมื่อเหยียบแป้นเบรกลูกสูบในกระบอกเบรกที่ล้อและก้านต่อจะเคลื่อนตัวออกพร้อมกัน เป็นสาเหตุให้แกนปรับตั้งอัตราโนมิติเกิดการหมุนรอบสลักในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา และจะไปเจี่ยหมุนฟันของล้อปรับตั้งให้มีจำนวนเท่ากับระยะห่างของฝักเบรกที่เพิ่มขึ้น

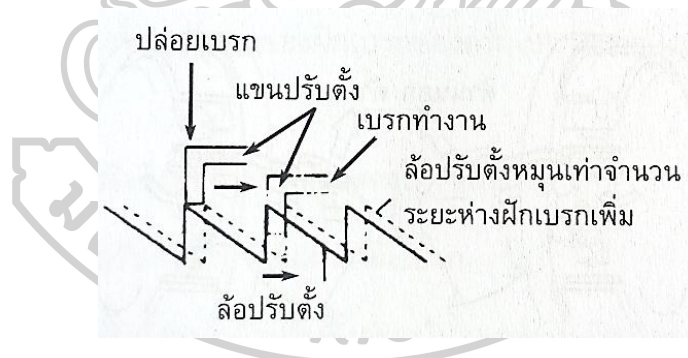


รูปที่ 3.16 แสดงการทำงานของกลไกปรับตั้งอัตโนมัติในขณะที่เหยียบเบรก

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 340)

เมื่อปล่อยแป้นเหยียบเบรก ลูกสูบ ก้านต้อ และแกนปรับตั้งอัตโนมัติจะเคลื่อนกลับมาอยู่ในตำแหน่งเดิม ทำให้ล้อปรับตั้งหมุนไปจากตำแหน่งเดิมและแกนปรับตั้งก็จะขบกับเฟืองที่ติดไป ดังแสดงในรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 แสดงการเคลื่อนล้อปรับตั้งของแกนปรับตั้งอัตโนมัติขณะที่ปล่อยเบรก

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 341)

3.9.2 การปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกด้วยมือ

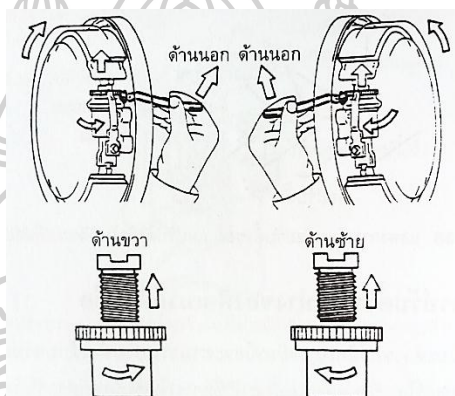
การปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกด้วยมือจะสามารถปรับตั้งได้กับดรัมเบรกแบบฝักเบรกคู่ และฝักเบรกแบบคูโอเซอร์โว ซึ่งแต่ละแบบก็จะมีวิธีการปรับตั้งที่แตกต่างกันดังนี้

1. การปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกของดรัมเบรกแบบฝักเบรกคู่ ดังแสดงในรูปที่ 3.18 กระบอกเบรกที่ล้อจะมีน็อตปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกอยู่ที่ลูกสูบ เมื่อมีการสึกของฝักเบรกก็จะทำให้ระยะห่างระหว่างฝักเบรกกับจานเบรกดรัมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งก็เป็นการลดระยะความสูงสำรอง

ของแป้นเหยียบเบรก ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องปรับระยะห่างฝักเบรกใหม่ ดังนั้นการปรับตั้งจึงกระทำได้โดยการหมุนปรับโบลต์ตั้งระยะห่างของฝักเบรกที่กระบอกเบรกที่ล้อให้มีขนาดความยาวที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงกับฝักเบรกทั้งคู่ที่เท่ากัน

ขั้นตอนในการปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกกับจานเบรครีมนสามารถกระทำดังนี้

1. ถอดปลั๊กอุดรูปรับตั้งออกจากแผ่นหลังเบรก
2. ใช้เครื่องมือปรับหมุนโบลต์ปรับตั้งจนกระทั่งล้อล็อกไม่หมุน
3. หมุนคลายโบลต์ปรับตั้งออกจนกระทั่งล้อหมุนตัวเป็นอิสระ
4. ให้กระทำเช่นเดียวกันกับฝักเบรกอีกด้าน
5. นำปลั๊กอุดรูปรับตั้งฝักเบรกเข้าที่เดิม

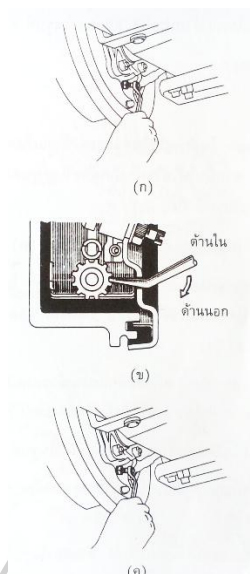


รูปที่ 3.18 แสดงการปรับตั้งฝักเบรกของครีมนเบรกแบบฝักเบรกคู่ที่กระบอกเบรกที่ล้อทั้งสองด้าน

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 342)

2. การปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกของครีมนเบรกแบบคูโอเซอร์โว ดังแสดงในรูปที่ 3.19 ตัวปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกแบบนี้จะติดตั้งอยู่ปลายด้านล่างของฝักเบรกแต่ละด้าน โดยจะมีสปริงดึงทำหน้าที่ดึงให้ฝักเบรกทั้งสองแนบสนิทกับตัวปรับตั้ง ดังนั้นการปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกทั้งคู่จึงสามารถกระทำได้โดยการหมุนตัวปรับตั้งระยะห่างให้ขยายออก



รูปที่ 3.20 แสดงลำดับการปรับตั้งระยะห่างของฝักเบรกของครัมเบรกแบบคูโอเซอร์โว
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.
กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 343)

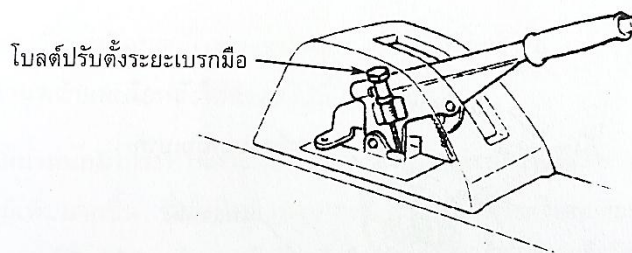
เบรกมือ

เบรกมือ (Parking brake) มีไว้ทำหน้าที่จอดรถเท่านั้น ซึ่งมันจะติดตั้งที่ล้อหลังของรถยนต์นั่งหรือรถบรรทุกขนาดเล็ก ส่วนรถบรรทุกขนาดใหญ่เบรกมือจะถูกติดตั้งให้อยู่กึ่งกลางระหว่างกระปุกเกียร์กับเพลากลาง โดยที่เบรกมือทั้งสองแบบจะมีลักษณะการทำงานเหมือนกับครัมเบรกที่ทำงานร่วมกับเป็นเหยียบเบรกทุกประการ

ดังนั้นเบรกมือที่ใช้กับรถยนต์จึงประกอบด้วยกลไกการทำงานที่สำคัญดังต่อไปนี้คือ ก้านดึงเบรกมือ สายเบรกมือ และครัมเบรก

1. ก้านดึงเบรกมือ (Parking brake handle)

ก้านดึงเบรกมือแสดงดังรูปที่ 3.21 จะถูกออกแบบให้ติดตั้งอยู่ระหว่างเบาะนั่งของผู้ขับขี่หรือตามความเหมาะสมกับสภาพของการใช้งาน ซึ่งภายในของก้านดึงเบรกมือจะมีลักษณะเป็นเฟืองเลื่อน (Ratchet) ทั้งนี้ก็มีไว้เพื่อสำหรับล๊อคครีษาระยะตำแหน่งของสายดึงเบรกมือให้ได้ตามที่ต้องการ สำหรับก้านดึงเบรกมือบางแบบจะมีโบลต์ปรับตั้งระยะดึงสายเบรกมือ ซึ่งจะจัดไว้ให้อยู่ภายในใกล้กับการดึงเบรกมือ ทั้งนี้เพื่อสะดวกในการปรับระยะดึงของสายเบรก



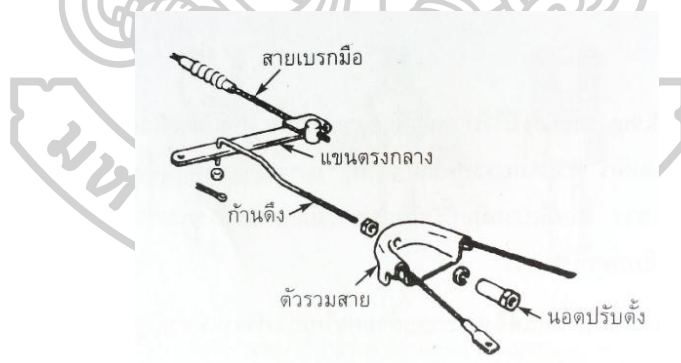
รูปที่ 3.21 ก้านดึงเบรกมือแบบมีโบลต์ปรับตั้งระยะดึงของสายเบรกมือ

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 377)

2. สายเบรกมือ (Brake handle cable)

สายเบรกมือทำหน้าที่ส่งผ่านระยะการเคลื่อนที่ของก้านดึงเบรกมือไปยังฝักเบรกที่ครัมเบรกล้อหลังหรือดรัมเบรกที่ตำแหน่งกึ่งกลางของเกียร์กับเพลากลาง ซึ่งสายเบรกมือที่ใช้กับดรัมเบรกล้อหลังจะมีอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อช่วยการทำงาน เช่น ตัวรวมสายซึ่งมีลักษณะเป็นครึ่งวงกลมอยู่ตรงกลางของสายเบรกมือ มันจะทำหน้าที่แบ่งแรงที่เกิดแชนดิ่งให้ถ่ายทอดแรงไปยังดรัมเบรกทั้งสองด้านที่เท่ากัน และแชนต่อกลางจะทำหน้าที่เพิ่มแรงให้ได้เปรียบเชิงกลให้กับก้านดึงเบรกมือ ในรูปที่ 3.22 แสดงส่วนประกอบของสายเบรกมือที่ใช้กับดรัมเบรกล้อหลัง



รูปที่ 3.22 แสดงส่วนประกอบของสายเบรกมือที่ใช้กับดรัมเบรกล้อหลัง

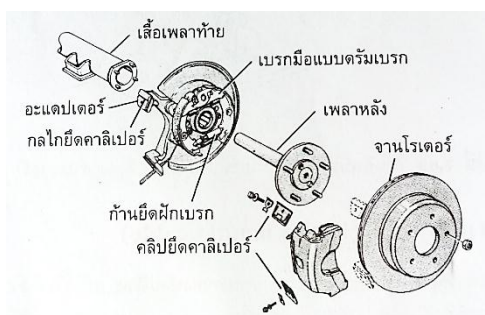
ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 378)

3. ดรัมเบรกมือ (Drum type parking brake)

ดรัมเบรกมือที่ใช้กับเบรกมือจะถูกแยกตามลักษณะของการใช้งานออกเป็น 2 แบบด้วยกัน คือ

1. ครัมเบรกแบบใช้งานร่วมกับดิสก์เบรก ดังแสดงในรูป 3.23 ครัมเบรกที่ใช้เป็นเบรกมือแบบนี้จะนิยมใช้กับรถยนต์ที่มีระบบห้ามล้อหลังแบบดิสก์เบรก โดยจะมีครัมเบรกติดตั้งแยกอยู่ในตำแหน่งตรงกลางของจานโรเตอร์ และมีโครงสร้างและการทำงานเหมือนกับครัมเบรกในระบบเบรกธรรมดา

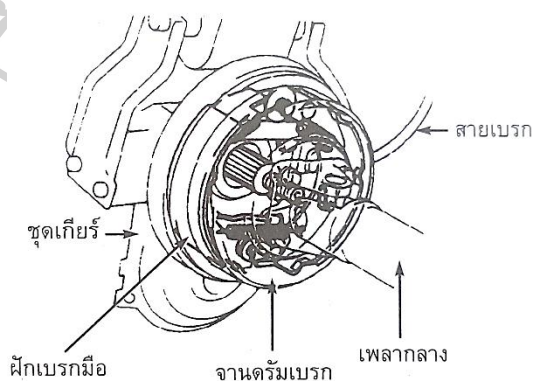


รูปที่ 3.23 แสดงตำแหน่งติดตั้งครัมเบรกมือแบบใช้งานร่วมกับดิสก์เบรก

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 378)

2. ครัมเบรกมือแบบติดตั้งอยู่ตรงกลาง ดังแสดงในรูปที่ 3.24 ครัมเบรกมือแบบนี้มีใช้กับรถบรรทุกขนาดใหญ่ โดยจะติดตั้งอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางระหว่างด้านหลังของเกียร์กับด้านหน้าของเพลากลาง แรงจากการเบรกจะได้จากการดึงสายเบรกมือผลักดันลูกเบี้ยวให้หมุนด้วยขาฝักเบรก ทั้งสองด้านถ่างออกด้านการหมุนของจานเบรกครัมที่หมุนไปพร้อมกับเพลาส่งกำลังของกระปุกเกียร์กับเพลากลาง



รูปที่ 3.24 ครัมเบรกมือแบบติดตั้งอยู่ตรงกลางของรถบรรทุกขนาดใหญ่

ที่มา : ประสานพงษ์ หาเรือนชัย. (2540). งานเครื่องล่างรถยนต์.

กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540. (หน้า 379)

แบบฝึกหัด เรื่องงานครั้บเบรก

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ครั้บเบรก (Drum Brake) ทำหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

2. งานครั้บเบรกที่ใช้กับครั้บเบรกรถยนต์ส่วนใหญ่ผลิตมาจากวัสดุอะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. กระบอกเบรกที่ล้อ (Wheel Cylinder) ทำหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

4. สปริงดึงกลับฝักเบรก (Return Spring) ทำหน้าที่อะไร

.....

.....

.....

5. ครั้บเบรก (Drum Brake) ที่ใช้ในระบบห้ามล้อรถยนต์ม้รกีแบบ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

แบบทดสอบ เรื่องงานครีမ်เบรก

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ครีမ်เบรกมีหลักการทำงานอย่างไร
 - ก. สปริงดึงกลับเมื่อตะแคงเป็นเหยียบเบรก
 - ข. ลูกสูบเลื่อนออกไปด้านงานครีမ်เบรก
 - ค. ฝักเบรกกางออกไปสัมผัสกับผนังของงานครีမ်เบรก
 - ง. ฝักเบรกดันสปริงให้ไปดันผ้าเบรกให้สัมผัสกับจานเบรก
2. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของครีမ်เบรก
 - ก. ผ้าเบรก
 - ข. สปริงดึงกลับ
 - ค. จานเบรกครีမ်
 - ง. คาลิเปอร์เบรก
3. ฝักเบรก (Brake shoe) ส่วนมากผลิตมาจากวัสดุชนิดใด
 - ก. พลาสติกแข็ง
 - ข. ทองเหลือง
 - ค. ทองแดงผสมตะกั่ว
 - ง. เหล็กกล้าหรืออลูมิเนียมหล่อ
4. กระบอบอกเบรกที่ล้อ (Wheel cylinder) มีหน้าที่อะไร
 - ก. เพื่อช่วยระบายความร้อน
 - ข. ช่วยเพิ่มความเร็วให้รถยนต์
 - ค. การดูดซับน้ำและความชื้นของน้ำมันเบรก
 - ง. รับแรงดันน้ำมันเบรกที่ส่งมาจากแม่ปั้มเบรกตัวบน
5. ก่อนประกอบชิ้นส่วนของกระบอบอกเบรกที่ล้อจะต้องทำสิ่งใดก่อน
 - ก. ทาจาระบี
 - ข. ทาน้ำมันสน
 - ค. ทาน้ำมันเบรก
 - ง. ทาน้ำมันเครื่อง

6. แผ่นเบรกหลัง มีไว้สำหรับติดตั้งชิ้นส่วนใดของครั้บเบรก
- ก. ติดตั้งชุดฝักเบรก
 - ข. ติดตั้งแม่ปั้มเบรกตัวบน
 - ค. ป้องกันอากาศออกจากระบบเบรก
 - ง. ป้องกันการเกิดสุญญากาศระบบเบรก
7. เครื่องมือชนิดใดที่ใช้ตรวจวัดการสึกหรอของจานครั้บเบรก
- ก. บอร์เกจ
 - ข. ฟิเลเตอร์เกจ
 - ค. ไมโครมิเตอร์
 - ง. เวอร์เนียคาลิเปอร์
8. กระจกเบรกที่ลื้อมีน้ำมันเบรกรั่วซึมออกมา มีสาเหตุมาจากอะไร
- ก. ขางกันฝุ่นฝักขาดหรือหมดสภาพ
 - ข. ลูกสูบในกระจกเบรกที่ลื้อบวม
 - ค. ขางลูกสูบสึกหรอหรือหมดสภาพ
 - ง. ลูกสูบในกระจกเบรกที่ลื้อแตกร้าว
9. จานเบรกครั้บที่นำมาใช้กับระบบเบรกรถยนต์จะต้องมีคุณสมบัติอย่างไร
- ก. ช่วยไล่อากาศออกจากระบบเบรก
 - ข. การดูดซับความชื้นของน้ำมันเบรก
 - ค. รับแรงดันน้ำมันเบรกที่ส่งมาจากแม่ปั้มเบรก
 - ง. ทนความร้อนได้สูง 200 ถึง 300 องศาเซลเซียส
10. ฝักเบรกครั้บกำหนดค่าความหนาต่ำสุดไม่เกินกี่มิลลิเมตร
- ก. 0.4 มม.
 - ข. 1.0 มม.
 - ค. 1.9 มม.
 - ง. 2.5 มม.

เฉลยแบบฝึกหัด เรื่องงานครั้มเบรก

ตอนที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ครั้มเบรก (Drum Brake) ทำหน้าที่อะไร

.....ทำหน้าที่ในการห้ามล้อ ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐานของการขยายและหุบตัวของฝักเบรก
ภายในงานเบรกครั้ม โดยอาศัยแรงกลไกและไฮดรอลิก.....

2. งานครั้มเบรกที่ใช้กับครั้มเบรกรถยนต์ส่วนใหญ่ผลิตมาจากวัสดุอะไรบ้าง

.....ทำด้วยเหล็กหล่อที่ทนความร้อนสูงหรือเหล็กหล่อแกรไฟต์ยาว แต่ก็มีงานเบรกครั้มบาง
แบบทำด้วยอะลูมิเนียมอัลลอยเพื่อการกระจายความร้อนให้ดีขึ้น.....

3. กระบอกเบรกที่ล้อ (Wheel Cylinder) ทำหน้าที่อะไร

.....รับแรงดันน้ำมันเบรกที่เกิดขึ้นจากแม่ปั้มเบรกที่มากกระทำต่อลูกยางเบรก ลูกสูบ และ
สลักคั่นที่จะผลักดัน โดยตรงไปที่ฝักเบรก ทำให้ฝักเบรกมีแรงดันด้านการหมุนของงานเบรก
ครั้ม.....

4. สปริงดึงกลับฝักเบรก (Return Spring) ทำหน้าที่อะไร

.....ดึงให้ฝักเบรกก้อนกลับในตำแหน่งเดิมภายหลังจากปล่อยแป้นเหยียบเบรก.....

5. ครั้มเบรก (Drum Brake) ที่ใช้ในระบบห้ามล้อรถยนต์มีกี่แบบ อะไรบ้าง


.....1. แบบฝักเบรคนำและฝักเบรกตาม 2. แบบฝักเบรกกู่ 3. ครั้มเบรกแบบคูโอเซอร์โว...

เฉลยแบบทดสอบ เรื่องงานดรัมเบรก

ตอนที่ 2 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ค
2. ง
3. ง
4. ง
5. ค
6. ก
7. ง
8. ค
9. ง
10. ข



	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานดรัมเบรก		
<p>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การถอดประกอบดรัมเบรกได้ถูกต้อง <p>เครื่องมือและอุปกรณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แม่แรง 2. ขาดึงรถ 2 อัน 3. หมอนรองล้อ 2 อัน 4. ประแจถอดล้อ 5. ไขควงปากแบน 6. คีมปลายแหลม 7. คีมปากจิ้งจก 		


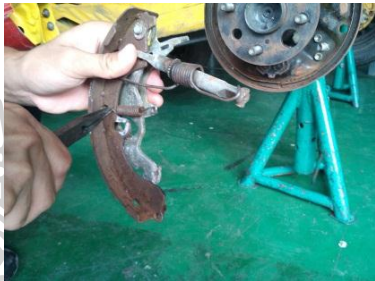


	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานคร่อมเบรก		
<p>ลำดับขั้นตอนการถอดชิ้นส่วนคร่อมเบรก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 2. นำหมอนรองล้อไปรองที่ล้อหน้าทั้งสองข้าง  <ol style="list-style-type: none"> 3. ขึ้นแม่แรงในส่วนที่แข็งแรงได้ทางด้านหลังรถยนต์ เช่น เสื่อเฟืองท้าย และยกรถขึ้นแต่ให้ล้อหลังแตะพื้น  <ol style="list-style-type: none"> 4. คลายน็อตล้อออกประมาณ 1 รอบ (วิธีการคลายน็อตออกใช้การคลายแบบตรงข้ามกันวนไปจนครบ) 		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานคร่อมเบรก		
<p>5. ขึ้นแม่แรงให้ล้อลอยจากพื้น แล้วนำขาตั้งรถมารองใต้เสื้อเพลาท้ายทั้ง 2 ข้าง</p> 		
<p>6. ลงแม่แรงอย่างช้าๆ ให้ขาตั้งรถรองรับบนเสื้อเพลาอย่างมั่นคง</p> 		
<p>7. นำแม่แรงออกจากใต้ท้องรถยนต์</p> 		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานคร่อมเบรก		
<p data-bbox="379 629 831 674">8. ถอดน็อตล้อหลังที่คลายไว้ออกทุกตัว</p> <div data-bbox="655 707 1031 987" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="379 1025 711 1070">9. ถอดล้อออกจากคัมล้อหลัง</p> <div data-bbox="655 1104 1031 1384" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="379 1422 603 1467">10. ปลดเบรกมือลง</p> <div data-bbox="647 1500 1038 1780" style="text-align: center;">  </div>		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานครีมนเบรก		
<p>11. ใช้ไขควงสอดเข้ารูแผ่นหลังเบรกและงัดแกนปรับตั้งอัตโนมัติออกจากสกรูปรับตั้ง จากนั้นให้ใช้ไขควงอีกอันหมุนสกรูปรับตั้งเพื่อทำให้สตั๊ดฝักเบรกมีขนาดที่สั้นลง</p>  <p>12. ถอดจานเบรกออกออกจากครีมนเบรก</p>  <p>13. ปลดสปริงดึงกลับฝักเบรกออก</p> 		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานครีมนเบรก		
<p>14. ถอดสปริงยึดฝักเบรก ตัวรองสปริงและสลักล๊อคออก โดยการใช้เครื่องมือกดหมุนสลักยึดสปริงไป 90 องศา และปลดขอเกี่ยวสปริงยึดฝักเบรกและถอดฝักเบรกออก</p> 		
<p>15. ถอดฝักเบรกหลัง โดยการถอดสปริงยึดฝักเบรก ตัวรองสปริง และสลักล๊อคล้อ โดยการใช้เครื่องมือกดหมุนสลักยึดสปริงไป 90 องศา</p> 		
<p>16. ใช้คีมปลดสายเบรคมือออกจากแขนเบรคมือและถอดฝักเบรกออกรวมทั้งตัดคัตฝักเบรก</p>		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานคร่อมเบรก		
<p data-bbox="379 629 906 667">17. ถอดสตัดด์ันฝักเบรกและสปริงแขนปรับตั้ง</p> <div data-bbox="655 707 1031 987" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="379 1025 799 1064">18. ถอดสตัดด์ันฝักเบรกและสปริงคั้ง</p> <div data-bbox="655 1104 1031 1384" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="379 1422 991 1460">19. ใช้ไขควงจัดแหวนล็อกและถอดแกนปรับอัตโนมัติ</p> <div data-bbox="655 1500 1031 1780" style="text-align: center;">  </div>		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานครีมนเบรก		
<p>20. ใช้ไขควงงัดแหวนล้อคและถอดแขนเบรกมือออกจากฝักเบรก</p> 		
<p>21. ใช้ลมเป่าฝุ่นทำความสะอาดแผ่นหลังเบรก</p> 		





	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานดรัมเบรก		
<p>ลำดับขั้นตอนการประกอบชิ้นส่วนดรัมเบรก</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ก่อนประกอบให้ทาจาระบีทนความร้อนในจุดสัมผัส เช่น แผ่นหลังเบรก จุดสัมผัสฝักเบรก แผ่นขอเกี่ยว <div data-bbox="657 824 1031 1106" data-label="Image">  </div> <ol style="list-style-type: none"> 2. ทาจาระบีที่สกรูปรับตั้งตัดคันฝักเบรก <div data-bbox="657 1223 1031 1505" data-label="Image">  </div> <ol style="list-style-type: none"> 3. ประกอบแขนเบรกมือและใช้แหวนล็อกตัวใหม่เข้ากับฝักเบรกหลัง <div data-bbox="657 1621 1031 1904" data-label="Image">  </div>		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานคร่อมเบรก		
<p>4. ใช้คีมประกอบแกนล๊อคให้เข้าที่</p>  <p>5. ประกอบสตั๊ดเข้าแกนปรับตั้งอัตโนมัติ ประกอบขอเกี่ยวของสปริงดึงกลับฝักเบรกเข้ากับฝักเบรกหลัง</p>  <p>6. ใช้คีมปลายแหลมประกอบสปริงของแกนปรับตั้งเข้ากับแกนปรับตั้งอัตโนมัติ</p> 		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานคร่อมเบรก		
<p>7. ใช้คีมปลายแหลมประกอบสายเบรกมือเข้ากับแกนเบรกมือที่อยู่กับฝักเบรก</p> 		
<p>8. จัดฝักเบรกหน้าให้เข้าที่ โดยให้ปลายด้านบนสอดเข้ากระบอกเบรกที่ล้อ และให้ปลายอีกด้านเข้าไปในแผ่นขอเกี่ยว จากนั้นให้ประกอบสปริงยึดฝักเบรก แผ่นรอง และสลัก</p> 		
<p>9. ประกอบขอเกี่ยวสปริงเข้ากับฝักเบรกหน้าและฝักเบรกหลังเข้าด้วยกัน</p> 		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานคร่อมเบรก		
<p>10. จัดปลายด้านบนของฝักเบรกหลังสอดเข้าไปในกระบอกเบรกที่ลื้อและปรับให้เข้าที่</p> 		
<p>11. ใช้เครื่องมือประกอบสปริงยึดฝักเบรกหลัง พร้อมตัวรองสปริง และสลัก</p> 		
<p>12. ใช้เครื่องมือประกอบสปริงดึงกลับฝักเบรก</p> 		


	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานคร่อมเบรก		
<p>13. ใช้ผ้าทรายขัดทำความสะอาดผ้าเบรก</p> 		
<p>14. ใช้ผ้าทรายขัดทำความสะอาดผิวด้านในจานคร่อมเบรก</p> 		
<p>15. ตรวจสอบการทำงานของกลไกการทำงานของเบรกมือด้วยการดึงแขนเบรกมือของฝักเบรกหลังขึ้นลง</p> 		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานครัมเบรก		
<p>16. ใช้ไขควงแบบปรับตั้งความยาวสกรูปรับตั้งให้มีระยะสั้นที่สุด และประกอบจานครัมเบรก</p> 		
<p>17. ดึงคันเบรกมือขึ้นให้สุดและดึงจนกระทั่งไม่ได้ยินเสียงดังคลิก</p> 		
<p>18. ถอดจานเบรกออกและใช้เวอร์เนียคาลิเปอร์วัดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในจานเบรก</p> 		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานครีมนเบรก		
<p>19. วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของฝักเบรก เพื่อตรวจระยะห่างของผ้าเบรกและงานครีมนเบรก ซึ่งจะต้องมีระยะห่างประมาณ 0.6 มิลลิเมตร</p> 		
<p>20. ประกอบงานเบรกครีมน</p> 		
<p>21. เหยียบแป้นเบรก 2 ถึง 3 ครั้ง</p> 		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานครัมเบรก		
<p data-bbox="379 566 927 607">22. หมุนงานครัมเบรกจะต้องหมุนได้อย่างอิสระ</p> <div data-bbox="655 645 1031 920" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="379 958 751 999">23. ประกอบล้อเข้ากับดุมล้อหลัง</p> <div data-bbox="655 1037 1031 1312" style="text-align: center;">  </div> <p data-bbox="379 1350 767 1391">24. ขันน็อตล้อเข้าประมาณ 1 รอบ</p> <div data-bbox="655 1429 1031 1704" style="text-align: center;">  </div>		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สัปดาห์ที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานคร่อมเบรก		
<p>25. ขึ้นแม่แรง แล้วนำขาตั้งรถใต้เสื้อเพลาท้ายทั้ง 2 ข้าง ออก</p> 		
<p>26. ปลดแม่แรงลงอย่างช้าๆ ให้ล้อหลังลงมาแตะกับพื้นและขันน็อตล้อให้แน่นอีกรอบ จากนั้นเอาแม่แรงออก</p> 		
<p>27. นำหมอนรองล้อหน้าออกทั้งสองข้าง</p> 		
<p>28. เก็บและทำความสะอาดเครื่องมือที่ใช้ให้เรียบร้อย และทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน</p>		

	ใบงาน	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา งานเครื่องล่างรถยนต์	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย ระบบเบรก	จำนวน 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง งานคร่อมเบรก		
ผลการปฏิบัติงาน		
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		
คำถามท้ายหน่วย		
<p style="text-align: center;">ให้นักเรียนบอกสาเหตุที่ต้องทำการถอดคร่อมเบรกมาตรวจซ่อม มาพอสังเขป</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		
ข้อมูลอ้างอิง		
<p>ที่มา : ชื่อ. ประสานพงษ์ หาเรือนชีพ (2540) ชื่อหนังสือ . งานเครื่องล่างรถยนต์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น , 2540.</p>		

ใบกิจกรรม

เรื่อง ค้นไม่คอยจะไป

กลุ่มที่.....

สมาชิกกลุ่ม ชื่อ..... รหัสประจำตัว

ชื่อ..... รหัสประจำตัว

ชื่อ..... รหัสประจำตัว

ชื่อ..... รหัสประจำตัว

ชื่อ..... รหัสประจำตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อที่ 1-7

ณ หมู่บ้านแห่งหนึ่งซึ่งมีบ้านเรือนอยู่หลายหลัง และแต่ละบ้านก็มีรถยนต์เกือบทุกบ้าน ดังนั้นที่จอดรถจึงหายาก และมีบ้านหลังหนึ่งเจ้าของบ้านคือนายจักรซึ่งได้อาศัยอยู่กับภรรยาและลูกสาวอีกหนึ่งคน นายจักรมีอาชีพเป็นพนักงานของบริษัทแห่งหนึ่ง ในทุกๆ วันนายจักรจะต้องขับรถไปทำงานที่บริษัทดังกล่าว ซึ่งนายจักรจะต้องขับรถไปทำงานแบบนี้ทุกๆ วันจึงไม่ค่อยมีเวลาดูแลครอบครัวและที่สำคัญก็ไม่ค่อยได้มีเวลาดูแลของตัวเองเช่นกัน เนื่องจากทางบริษัทมีงานเยอะมาก และในช่วงปี พ.ศ. 2554 ได้เกิดน้ำท่วมอย่างหนักเน่นหมู่บ้านของนายจักรก็ไม่รอดเช่นกัน ทำให้นายจักรต้องขับรถลุยน้ำไประหว่างบ้านกับบริษัทขึ้นทุกวันเช่นกัน หลังจากน้ำได้ลดลงนายจักรก็ไม่มีเวลาเอารถไปตรวจเช็คเหมือนเดิม มีอยู่วันหนึ่งนายจักรและครอบครัวจะเดินทางไปต่างจังหวัดเพื่อไปเยี่ยมญาติ ซึ่งวันนี้นายจักรได้สังเกตว่าทำไมรถของตัวเองทำไมถึงได้วิ่งไม่ค่อยออกเหมือนทุกวันเหมือนล้อไม่ค่อยหมุนนายจักรเริ่มสงสัยแต่ก็ไม่รู้ว่ารถเป็นอะไรเพราะนายจักรก็ไม่ค่อยมีความรู้เรื่องรถซักเท่าไร พอถึงบ้านญาติที่ต่างจังหวัดแล้วนายจักรก็ได้จอดรถไว้หน้าบ้านญาติ นายจักรรู้สึกร้อนๆ ก็เลยขออาบน้ำบ้านญาติพออาบน้ำได้สักพักก็มีคนข้างบ้านญาตินายจักรมาให้รถยืมให้หน่อยเนื่องจากนายจักรจอดรถวางทางอยู่นายจักรก็เลยให้ภรรยาและลูกไปขยับรถให้แต่ภรรยากับลูกนายจักรขยับไม่เป็นสองคนจึงช่วยกันดันรถให้เดินหน้าแต่ปรากฏว่ารถไม่ค่อยไปภรรยาจึงเดินมาถามนายจักรว่าทำไมรถถึงดันไม่ค่อยไปทั้งที่ปลดเบรกมือแล้ว ดังนั้นเมื่อขยับรถให้คนข้างบ้านแล้วนายจักรก็ได้นำรถไปเข้าอู่แถวๆ บ้านญาติเพื่อให้ช่างดูอาการรถของตนเอง หลังจากที่ช่างได้ตรวจเช็คอาการดังกล่าวแล้ว ช่างได้เล่าอาการรถของนายจักรให้ฟังว่าเกิด

จากลูกสูบกระบอกเบรกที่ลื้อหลังติดอันเนื่องจากเกิดสนิมเพราะรถไปลุยน้ำมากเลยเป็นต้นเหตุของอาการลื้อฝืดไม่ค่อยหมุน.

ขั้นตอนที่ 1 ระบุประเด็นปัญหา

1. ปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

1.1

1.2

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์

2. จากสถานการณ์การที่เกิดขึ้นสาเหตุของปัญหาคืออะไร

2.1

2.2

ขั้นตอนที่ 3 ตั้งสมมติฐาน

3. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนจะมีแนวทางแก้ไขปัญหานี้ได้อย่างไร

3.1

3.2

ขั้นตอนที่ 4 สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้

4. จากวิธีการแก้ไขปัญหามในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกมา 1 วิธีที่ดีที่สุด

.....

.....

ขั้นตอนที่ 5 หาข้อมูลเพิ่มเติม

5. จากสถานการณ์ในข้อที่ 4 หากนักเรียนเป็นนายจักรต้องการได้รับความรู้เพิ่มเติมในเรื่องของการถอดประกอบและตรวจซ่อมชุดกระบอกเบรกที่ลื้อของครั้มเบรกลื้อหลังนักเรียนควรทำอย่างไร

5.1

5.2

ขั้นตอนที่ 6 สักระยะห้ข้อมูลใหม่

6. ในขณะที่ช่างได้ทำการถอดประกอบและตรวจซ่อมชุดกระบอกเบรกที่ล้อของครัมเบรกล้อหลังถ้านักเรียนเป็นนายจักรควรจะมีความรู้และบันทึกข้อมูลอะไรบ้าง

6.1

6.2

ขั้นตอนที่ 7 สรุปและนำเสนอข้อมูล

7. ให้นักเรียนจงสรุปความรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ในครั้งนี้

7.1

7.2



เฉลย

- ขั้นตอนที่ 1** ระบุประเด็นปัญหา
1. ปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร
 - 1.1 ลูกสูบกระบอกเบรกที่ลื้อหลังติด
 - 1.2 เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่าย
- ขั้นตอนที่ 2** วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์
2. จากสถานการณ์การที่เกิดขึ้นสาเหตุของปัญหาคืออะไร
 - 2.1 ไม่ค่อยดูแลบำรุงรักษารถ
 - 2.2 เกิดสนิมที่กระบอกเบรกที่ลื้อหลังอันเนื่องมาจากการขับรดลุยน้ำมาก
- ขั้นตอนที่ 3** ตั้งสมมติฐาน
3. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนจะมีแนวทางแก้ไขปัญหานี้ได้อย่างไร
 - 3.1 ต้องมีการตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ระบบเบรกรถก่อน
 - 3.2 สังเกตอาการที่เกิดขึ้น และให้ช่างทำการตรวจซ่อม
- ขั้นตอนที่ 4** สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้
4. จากวิธีการแก้ไขปัญหามาในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกมา 1 วิธีที่ดีที่สุด
สังเกตอาการที่เกิดขึ้น และให้ช่างทำการตรวจซ่อม
- ขั้นตอนที่ 5** หาข้อมูลเพิ่มเติม
5. จากสถานการณ์ในข้อที่ 4 หากนักเรียนเป็นนายจักรต้องการได้รับความรู้เพิ่มเติมในเรื่องของการถอดประกอบและตรวจซ่อมชุดกระบอกเบรกที่ลื้อของครัมเบรกที่ลื้อหลังนักเรียนควรทำอย่างไร
 - 5.1 สังเกตขั้นตอนต่างๆ ในขณะที่ช่างได้ทำการตรวจซ่อม
 - 5.2 ต้องมีการบันทึกข้อมูลเก็บไว้เพื่อที่จะได้นำความรู้ที่ได้มาใช้แก้ปัญหามาในชีวิตประจำวันต่อไป

ขั้นตอนที่ 6 สัเคราะห์ข้อมูลใหม่

6. ในขณะที่ช่างได้ทำการถอดประกอบและตรวจสอบชุดกระบอกเบรกที่ล้อของครัมเบรกล้อหลังถ้านักเรียนเป็นนายจักรควรจะมีความรู้และบันทึกข้อมูลอะไรบ้าง

6.1 ขั้นตอนการถอดประกอบชุดกระบอกเบรกที่ล้อของครัมเบรกล้อหลัง

6.2 วิธีการตรวจสอบและวิธีการซ่อมชุดกระบอกเบรกที่ล้อของครัมเบรกล้อ

หลัง

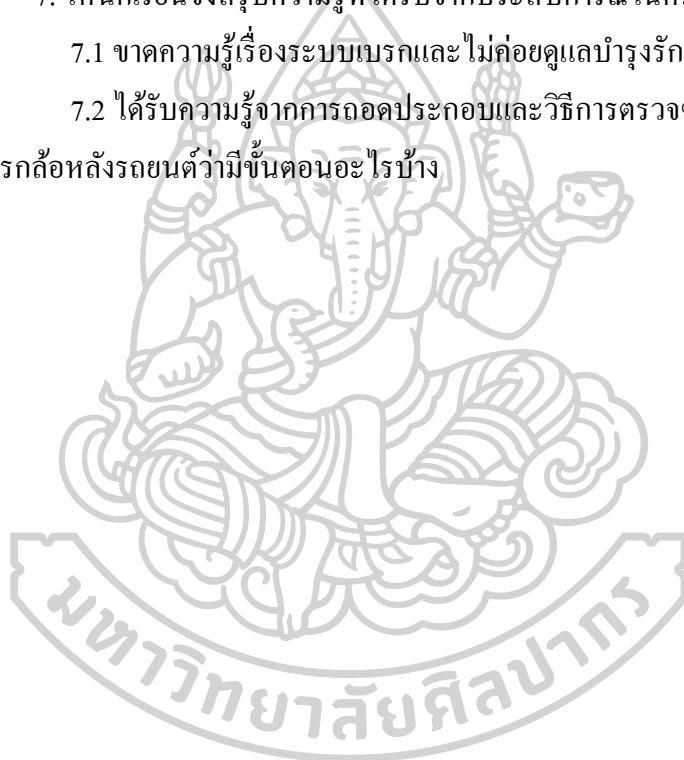
ขั้นตอนที่ 7 สรุปและนำเสนอข้อมูล

7. ให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ในครั้งนี้

7.1 ขาดความรู้เรื่องระบบเบรกและไม่ค่อยดูแลบำรุงรักษา

7.2 ได้รับความรู้จากการถอดประกอบและวิธีการตรวจสอบชุดกระบอกเบรกที่

ล้อของครัมเบรกล้อหลังรถยนต์ว่ามีขั้นตอนอะไรบ้าง



แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน

วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก

คะแนนเต็ม 30 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักเรียนกากบาทข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อสอบเรื่องแม่ปั้มเบรกข้อที่ 1 - 7

1. ชิ้นส่วนใดของแม่ปั้มเบรกทำหน้าที่สะสมแรงดันน้ำมันเบรก ภายในท่อทางน้ำมันเบรกให้คงที่ ขณะไม่ได้เหยียบเบรก

- ก. ลูกสูบ
- ข. ลูกยาง
- ค. ลิ้นสูญญากาศหม้อลมเบรก
- ง. ลิ้นกั้นกลับที่ลูกสูบแม่ปั้มเบรก

2. แม่ปั้มเบรกแบบสองวงจรเรียกชื่ออีกอย่างว่าอะไร

- ก. แบบน้ำมัน
- ข. แบบวงจรคู่
- ค. แบบแทนเต็ม
- ง. แบบแยกจากกัน

3. แม่ปั้มเบรกเกิดอาการรั่วซึม มีสาเหตุมาจากข้อใด

- ก. ลูกสูบแตก
- ข. ผนังแม่ปั้มเบรกเกิดรอยตามด
- ค. ผนังแม่ปั้มเบรกแตก
- ง. ลูกยางเบรกไหม้

4. ลูกยางเบรกทำหน้าที่อะไร

- ก. ป้องกันการลื่นตกตาย
- ข. จำกัดแรงดันลมในระบบเบรก
- ค. จำกัดแรงดันจากการเหยียบเบรก
- ง. ป้องกันน้ำมันเบรกรั่วออกจากกระบอกแม่ปั้มเบรก

5. เมื่อปล่อยแป้นเหยียบเบรกจะทำให้เกิดอะไร
- เบรกคืนกลับตำแหน่งเดิม
 - ลูกสูบไม่มีการเคลื่อนที่กลับตำแหน่งเดิม
 - แรงดันน้ำมันเบรกค้างอยู่ในดิสก์เบรกเหมือนเดิม
 - แรงดันน้ำมันเบรกค้างอยู่ในดรัมเบรกเหมือนเดิม
6. การเติมน้ำมันเบรกลงไปในถ้วยน้ำมันสำรองแม่ปั้มเบรกควรเติมปริมาณเท่าใด
- เติมจนเต็มถ้วยน้ำมันสำรอง
 - เติมถึงขีด MAX ข้างถ้วยน้ำมันสำรอง
 - เติมถึงขีด MIN หรือ ขีด MAX ก็ได้
 - เติมถึงขีด MIN ข้างถ้วยน้ำมันสำรอง
7. อาการแม่ปั้มเบรกรั่วสังเกตได้จากอะไรเป็นลำดับแรก
- ตรวจดูรอยรั่วที่ท่อน้ำมันเบรก
 - ตรวจดูรอยรั่วข้างถ้วยน้ำมันสำรอง
 - ตรวจดูรอยรั่วที่ด้านท้ายกระบอแม่ปั้มเบรก
 - ตรวจดูรอยรั่วที่รูทางออกของแม่ปั้มเบรก
- ข้อสอบเรื่องดิสก์เบรกข้อที่ 8 - 13**
8. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบเบรกแบบดิสก์เบรก
- ลูกยาง
 - ผ้าเบรก
 - ฝักเบรก
 - คาลิปเปอร์
9. ข้อใดคือข้อเสียของดิสก์เบรก
- ไล่น้ำออกได้น้อย
 - แรงเบรกไม่เพียงพอ
 - ต้านทานการเบรกได้น้อย
 - ผ้าเบรกจะสึกหรือเร็วกว่าฝักเบรกของดรัมเบรก

10. ชิ้นส่วนใดของดิสก์เบรกที่ปรับระยะห่างผ้าเบรกกับจานเบรกโดยอัตโนมัติ
- ซีลยาง
 - สกรูไล่ลม
 - คาลิปเปอร์
 - สปริงดึงกลับ
11. การขัดผ้าดิสก์เบรกที่ถูกต้องควรจะทำปฏิบัติอย่างไร
- ใช้แปรงทองเหลืองขัดเบาๆ
 - ใช้ตะไบค่อยๆ ถูไปเรื่อยๆ
 - ใช้ผ้าทรายบนพื้นเรียบๆ แล้วค่อยขัด
 - ใช้หินเจียรเจียรให้ผิวหน้าผ้าดิสก์เบรกเรียบ
12. คาลิปเปอร์ดิสก์เบรกเริ่มเกิดจากสาเหตุใด
- ซีลยางร้อน
 - ซีลยางชำรุดหรือเสื่อมสภาพ
 - ลูกสูบคาลิปเปอร์ดิสก์เบรกติด
 - ลูกสูบคาลิปเปอร์ดิสก์เบรกงอ
13. ดิสก์เบรกที่ใช้กับรถยนต์จะต้องมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากดรัมเบรกอย่างไร
- ป้องกันความร้อนได้ดีกว่า
 - เพิ่มแรงเบรกในตัวเองที่สูงกว่า
 - ไม่จำเป็นต้องปรับตั้งระยะห่างของผ้าเบรก
 - ประหยัดน้ำมันเบรกได้มากกว่า

ข้อสอบเรื่องดรัมเบรกข้อที่ 14 - 22

14. หลักการทำงานของดรัมเบรกคือข้อใด
- สปริงดึงกลับเมื่อเหยียบเบรก
 - ลูกสูบเลื่อนออกด้านจานเบรก
 - ฝักเบรกกางออกไปสัมผัสกับผนังของจานดรัมเบรก
 - ฝักเบรกดันสปริงให้ไปดันผ้าเบรกให้สัมผัสจานเบรก

15. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของครัมเบรก
- ก. จานโรเตอร์
 - ข. สปริงคิงก๊อปปี้
 - ค. จานเบรกครัม
 - ง. ผ้าเบรก
16. สิ่งที่ต้องปฏิบัติก่อนประกอบชิ้นส่วนของกระบอกเบรกที่ล้อคือข้อใด
- ก. ทาน้ำมันเบนซิน
 - ข. ทาน้ำมันสน
 - ค. ทาน้ำมันเบรก
 - ง. ทาน้ำมันเครื่อง
17. กระบอกเบรกที่ล้อ (Wheel cylinder) ทำหน้าที่อะไร
- ก. เพื่อช่วยระบายความร้อน
 - ข. ช่วยไล่อากาศออกจากระบบเบรก
 - ค. การดูดซับความชื้นของน้ำมันเบรก
 - ง. รับแรงดันน้ำมันเบรกที่ส่งมาจากแม่ปั๊มเบรก
18. แผ่นเบรกหลัง มีไว้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ใดของครัมเบรก
- ก. ติดตั้งฝักเบรก
 - ข. ติดตั้งแม่ปั๊มเบรกตัวบน
 - ค. ป้องกันอากาศออกจากระบบเบรก
 - ง. ป้องกันการเกิดสุญญากาศระบบเบรก
19. จานเบรกครัมที่นำมาใช้กับระบบเบรกจะต้องมีคุณสมบัติที่คืออะไร
- ก. ช่วยล้างผ้าเบรกให้สะอาด
 - ข. การดูดความชื้นของน้ำมันเบรก
 - ค. ทนความร้อนได้สูง 200 ถึง 300 องศาเซลเซียส
 - ง. รับแรงดันน้ำมันเบรกที่ส่งมาจากแม่ปั๊มเบรก
20. เครื่องมือชนิดใดใช้สำหรับตรวจวัดความหนาของจานครัมเบรก
- ก. บอร์เกจ
 - ข. ฟीलเลอร์เกจ
 - ค. ไมโครมิเตอร์
 - ง. เวอร์เนียคาลิเปอร์

21. กระจกเบรกที่ลื่นมีน้ำมันเบรกรั่วซึมออกมา มีสาเหตุมาจากอะไรมากที่สุด
- ยางกันฝุ่นสึกขาด
 - กระจกเบรกที่ลื่นทะลุ
 - ยางลูกสูบสึกหรือหมดสภาพ
 - ลูกสูบในกระจกเบรกที่ลื่นแตกร้าว
22. เมื่อเหยียบเบรกฝักเบรกไม่กางออกไปสัมผัสกับจานรึมเบรกมีสาเหตุมาจากอะไร
- ลูกสูบกระจกเบรกที่ลื่นติดตาย
 - ฝักเบรกเกิดการคดงอ
 - สปริงดึงกลับฝักเบรกขาด
 - ฝักเบรกเปื้อนน้ำมัน

ข้อสอบเรื่องงานไล่ลมเบรกเบรกข้อที่ 23 - 30

23. การไล่อากาศออกจากระบบเบรกควรไล่อากาศที่จุดใดก่อน
- ล้อหน้า
 - แม่ปั้มเบรก
 - จุดใดก็ได้
 - ล้อหลัง
24. ขณะไล่ฟองอากาศต้องให้ปลายท่อสายยางจุ่มลงในน้ำมันเบรกเพื่ออะไร
- เพื่อสังเกตฟองอากาศ
 - เพื่อช่วยระบายความร้อน
 - เพื่อป้องกันน้ำมันเบรกรั่วไหล
 - เพื่อป้องกันการเกิดสุญญากาศ
25. เมื่อน้ำมันเบรกถูกสีรถยนต์ควรทำอย่างไร
- ใช้ผ้าสะอาดเช็ด
 - ใช้น้ำสะอาดล้างออก
 - ใช้แอลกอฮอล์เช็ด
 - ใช้น้ำมันเบนซินเช็ดออก

26. การไล่อากาศในระบบเบรกส่วนใหญ่จะทำในกรณีใดมากที่สุด
- ก. เมื่อน้ำมันเบรกมีอุณหภูมิที่ต่ำ
 - ข. เมื่อมีการถอดประกอบแม่ปั้มเบรก
 - ค. เมื่อคาลิเปอร์มีอุณหภูมิความร้อนสูง
 - ง. เมื่อกระบอกเบรกที่ลื้อมีอุณหภูมิความร้อนสูง
27. ในขณะที่ไล่อากาศในระบบเบรกรถยนต์ ปรากฏว่ามีแรงดันจากการเหยียบแป้นเบรกมีน้อย ควรมีการตรวจสอบที่จุดใด
- ก. ตรวจสอบแผ่นผ้าเบรกทั้งสี่ล้อ
 - ข. ตรวจสอบรอยรั่วของแม่ปั้มเบรก
 - ค. ถอดลูกสูบคาลิเปอร์คิสก์เบรกมาตรวจเช็ค
 - ง. ตรวจสอบสภาพสปริงคิงกลับของฝักเบรก
28. ในระบบเบรกรถยนต์มีอากาศปะปนอยู่ในระบบ ควรจะปฏิบัติอย่างไร
- ก. เปลี่ยนลูกสูบกระบอกเบรกที่ลื้อใหม่
 - ข. เปลี่ยนยางลื่นกันกลับที่ลูกสูบแม่ปั้มเบรกใหม่
 - ค. ทำการไล่อากาศที่อยู่ในระบบเบรกออกให้หมด
 - ง. ดูดน้ำมันเบรกเก่าออกจากถ้วยน้ำมันเบรกสำรองออกให้หมด
29. ในการไล่อากาศในระบบเบรกออกส่วนใหญ่จะใช้สายยางสี่ใส เพราะเหตุใด
- ก. ทำให้เกิดความสวยงาม
 - ข. เพื่อป้องกันการเกิดสุญญากาศ
 - ค. ทำให้สังเกตเห็นฟองอากาศในระบบเบรกได้ง่าย
 - ง. เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการไล่อากาศออกจากระบบเบรก
30. ในระบบเบรกมีอากาศปะปนอยู่กับน้ำมันเบรก อาจทำให้เกิดสาเหตุใด
- ก. ทำให้รถยนต์เบรกไม่อยู่
 - ข. ทำให้แรงดันน้ำมันในแม่ปั้มเบรกมีเพิ่มมากขึ้น
 - ค. ทำให้รถยนต์หยุดทันทีเมื่อมีการแตะแป้นเบรกเล็กน้อย
 - ง. ทำให้แรงดันจากแม่ปั้มเบรกไม่สามารถส่งแรงดันไปยังกระบอกเบรกที่ลื้อได้

แบบประเมินทักษะในการปฏิบัติงาน

หน่วยที่ เรื่อง กลุ่มที่

* * * * *

ชื่อ รหัสประจำตัว

ชื่อ รหัสประจำตัว

ชื่อ รหัสประจำตัว

ชื่อ รหัสประจำตัว

ชื่อ รหัสประจำตัว

รายการประเมิน	ระดับความสามารถในการปฏิบัติงาน		
	ดี (3)	ปานกลาง (2)	ดี (3)
การวิเคราะห์งาน			
1. การวิเคราะห์งาน
2. มีการเตรียมพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือก่อนการปฏิบัติงาน
3. มีการร่วมมือกันในกลุ่มในการวิเคราะห์งาน
4. มีการคิดริเริ่มในการวิเคราะห์งาน
การวางแผน			
5. มีการวางแผน หรือหาวิธีการแก้ปัญหาชัดเจน
6. มีการกำหนดลำดับขั้น ตอนการปฏิบัติงาน หรือหาวิธีการ แก้ปัญหาชัดเจน
7. มีการร่วมมือกันในกลุ่มในวางแผนการปฏิบัติงานหรือหาวิธีการแก้

ปัญหา	.....	.....	.....
8. มีการคิดริเริ่มในการวางแผน การปฏิบัติงานหรือหาวิธีการแก้ปัญหา			
การปฏิบัติงาน			
9. มีการร่วมมือกันในกลุ่มในการ ปฏิบัติงาน	.....	.....	.....
10. ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบการ ปฏิบัติงาน	.....	.....	.....
11. ปฏิบัติงานตามการวางแผนการปฏิบัติ งาน หรือวิธีการแก้ปัญหา	.....	.....	.....
12. ผลการบันทึกข้อมูล สอดคล้องกับการ ปฏิบัติงาน	.....	.....	.....
13. ผลการปฏิบัติงานสำเร็จตามเป้าหมาย			
รวม			

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพทักษะในการปฏิบัติงาน

2.50 - 3.00 หมายถึง มีทักษะในการปฏิบัติงานได้ดี

1.50 - 2.49 หมายถึง มีทักษะในการปฏิบัติงานได้ปานกลาง

1.00 - 1.49 หมายถึง มีทักษะในการปฏิบัติงานควรได้รับปรับปรุงแก้ไข

เกณฑ์ประเมินทักษะการปฏิบัติงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
การวิเคราะห์งาน	3 หมายถึง วิเคราะห์งานได้อย่างถูกต้อง 2 หมายถึง วิเคราะห์งานได้อย่างถูกต้อง แต่ ต้องขอความช่วยเหลือ ครูให้ คำแนะนำ ในการแก้ไขบ้าง 1 หมายถึง วิเคราะห์งานได้ แต่ต้องขอความ ช่วยเหลือจากครูทุกครั้ง
การวางแผน	3 หมายถึง ขั้นตอนที่วางแผนแนวทางในการ ปฏิบัติหรือหาวิธีการแก้ปัญหา ชัดเจนได้ทุกขั้นตอนอย่างสมบูรณ์ 2 หมายถึง ขั้นตอนที่วางแผนแนวทางในการ ปฏิบัติหรือหาวิธีการแก้ปัญหา ชัดเจนได้ บางขั้นตอน และ ต้องการความช่วยเหลือ และ
การปฏิบัติงาน	3 หมายถึง มีผลการปฏิบัติงานสำเร็จตาม เป้าหมายอย่างถูกต้อง 2 หมายถึง มีผลการปฏิบัติงานสำเร็จตาม เป้าหมายอย่างถูกต้อง โดยครูให้ คำแนะนำแก้ไข เพิ่มเติม 1 หมายถึง มีผลการปฏิบัติงานสำเร็จตาม เป้าหมายอย่างถูกต้อง โดยครูให้ คำแนะนำแก้ไขเพิ่มเติมทุกครั้ง

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ระดับความคิดเห็นดังนี้

- 5 หมายถึงพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึงพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึงพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึงพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึงพึงพอใจน้อยที่สุด

2. แบบสอบถามนี้ไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดแต่ละคนความคิดเห็นแตกต่างกันและไม่ต้องการทราบว่าใครคือผู้ตอบแบบสอบถามนี้จึงไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนให้นักเรียนอ่านและใช้ความคิดตัดสินใจด้วยตนเอง

คำสั่ง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างขวามือ เพียงช่องใดช่องหนึ่ง

ตรงตามความรู้สึกรับและความคิดเห็นของนักศึกษาที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		พึงพอใจมากที่สุด 5	พึงพอใจมาก 4	พึงพอใจปานกลาง 3	พึงพอใจน้อย 2	พึงพอใจน้อยที่สุด 1
1.	ข้าพเจ้าชอบบทความของเนื้อหา	✓				
	
	

ข้อที่	ประเด็นการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		พึงพอใจมากที่สุด 5	พึงพอใจมาก 4	พึงพอใจปานกลาง 3	พึงพอใจน้อย 2	พึงพอใจน้อยที่สุด 1
นักเรียนมีความรู้ลึกหรือความคิดเห็น อย่างไร ในประเด็นต่อไปนี้						
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
1	นักเรียนชอบเรียนด้วยการเรียนการสอนนี้					
2	การเรียนการสอนนี้ทำให้เข้าใจเนื้อหา และการปฏิบัติงานได้ง่าย					
3	การเรียนการสอนนี้ทำให้กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น					
4	กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้สรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง					
5	นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน					
6	การเรียนการสอนนี้สามารถทำให้นักเรียนคิดริเริ่มสิ่งแปลกใหม่ได้					

7	การเรียนการสอนนี้ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียน					
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้						
8	รู้สึกกระตือรือร้นและติดตามเนื้อหาอยู่เสมอ					
9	การเรียนการสอนนี้น่าสนใจอยากเข้าร่วมกิจกรรม					
10	การจัดการเรียนการสอนนี้มีความสนุกสนาน					
11	บรรยากาศในการเรียนไม่ตึงเครียด					
12	กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน					
13	นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
14	กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน					

ข้อที่	ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
		พึงพอใจมากที่สุด 5	พึงพอใจมาก 4	พึงพอใจปานกลาง 3	พึงพอใจน้อย 2	พึงพอใจน้อยที่สุด 1
นักเรียนมีความรู้ลึกหรือความคิดเห็น อย่างไร ในประเด็นต่อไปนี้						
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้						
15	นักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการคิดที่ได้ฝึกไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
16	ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลกล้าแสดงออกและมีความเชื่อมั่นในตนเอง					
17	ช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ และสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่น ได้ดีขึ้น					
18	ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยส่งเสริมความเป็นผู้นำ ผู้ตาม และการทำงานเป็นทีม					
19	นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ดีขึ้น					

ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้						
20	การเรียนการสอนนี้ทำให้เสียเวลาในการเรียนน้อย					
21	การเรียนการสอนแบบนี้ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
22	การเรียนการสอนนี้นักเรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา					
ด้านการประเมินผลในการเรียนรู้						
23	การเรียนการสอนนี้สามารถช่วยให้แก้ไขการเรียนได้ดีขึ้น					
24	การเรียนการสอนนี้สามารถพัฒนาวิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้					

ข้อที่	ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
		พึงพอใจมากที่สุด 5	พึงพอใจมาก 4	พึงพอใจปานกลาง 3	พึงพอใจน้อย 2	พึงพอใจน้อยที่สุด 1
25	การเรียนการสอนนี้ทำให้ทราบผลการประเมินทันที ซึ่งทำให้นักเรียนสนใจเรียนรู้เพิ่มขึ้น					

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

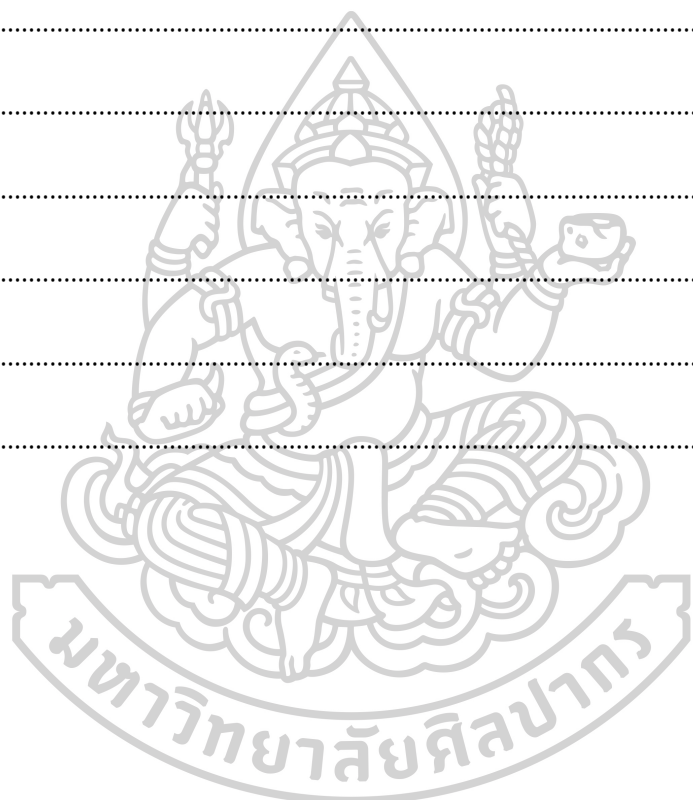
.....

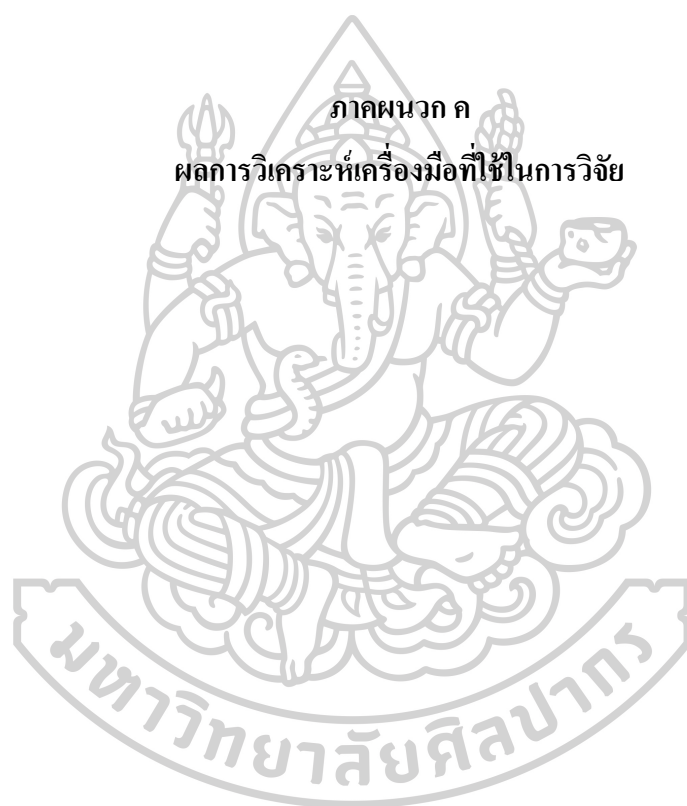
.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 10 คำนวณความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่องงานแม่พิมพ์เบรค (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
5. สื่อและแหล่งเรียนรู้ 5.1 สอดคล้องกับ กิจกรรม การเรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล 6.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้ 6.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการ เรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง



ตารางที่ 11 คำนึงความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่องงานศิลปะเบรก

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
1. สำคัญ 1.1 ความคิดรวบยอด สอดคล้อง กับจุดประสงค์การ เรียนรู้ และเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา 2.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการ เรียนการสอน 2.3 สอดคล้องกับสื่อการ เรียน การสอนและการ ประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3. เนื้อหาสาระ 3.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4. กิจกรรมการเรียนการสอน 4.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้ 4.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้วิธี	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 11 คำนวณความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่องงานศิลปะเบรก (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
5. สื่อและแหล่งเรียนรู้ 5.1 สอดคล้องกับ กิจกรรม การเรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล 6.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้ 6.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการ เรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง



ตารางที่ 12 คำนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่องงานดรัมเบรก

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
1. สารสำคัญ 1.1 ความคิดรวบยอด สอดคล้อง กับจุดประสงค์การ เรียนรู้ และเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา 2.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการ เรียนการสอน 2.3 สอดคล้องกับสื่อการ เรียน การสอนและการ ประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3. เนื้อหาสาระ 3.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4. กิจกรรมการเรียนการสอน 4.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้ 4.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้วิธี	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 12 คำนวณความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่องงานดรัมเบรก (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
5. สื่อและแหล่งเรียนรู้ 5.1 สอดคล้องกับ กิจกรรม การเรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล 6.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้ 6.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการ เรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง



ตารางที่ 13 คำนวณความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่องงานไม้กลมเบรก

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
1. สารสำคัญ 1.1 ความคิดรวบยอด สอดคล้อง กับจุดประสงค์การ เรียนรู้ และเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ 2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา 2.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการ เรียนการสอน 2.3 สอดคล้องกับสื่อการ เรียน การสอนและการ ประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3. เนื้อหาสาระ 3.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การ เรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4. กิจกรรมการเรียนการสอน 4.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้ 4.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้วิธี	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 13 คำนวณความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่องงานไม้กลมเบรก (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
5. สื่อและแหล่งเรียนรู้ 5.1 สอดคล้องกับ กิจกรรม การเรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6. การวัดและประเมินผล 6.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์ การเรียนรู้ 6.2 สอดคล้องกับ กิจกรรมการ เรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง



ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

รายละเอียดการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ □	ระดับ ความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
<p>ข้อสอบเรื่องแม่ปั๊มเบรกข้อที่ 1 -14</p> <p>ข้อ 1 อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ลดหรือหน่วงความเร็วของรถในขณะที่เคลื่อนที่คือ</p> <p>ก. ระบบเบรก ✓</p> <p>ข. ระบบส่งกำลัง</p> <p>ค. ระบบรองรับน้ำหนัก</p> <p>ง. ระบบไฟฟ้า</p>	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
<p>ข้อ 2 องค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้รถหยุดได้นั้นก็คือ</p> <p>ก. น้ำมันเบรกที่ใช้</p> <p>ข. น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้</p> <p>ค. สภาพของเครื่องยนต์</p> <p>ง. สภาพพื้นผิวถนนและแรงดันในการเหยียบเบรก ✓</p>	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
<p>ข้อ 3 หน้าที่ของระบบเบรกคือข้อใด</p> <p>ก. ห้ามล้อและช่วยชะลอความเร็ว ✓</p> <p>ข. รักษาความเย็นภายในห้องโดยสาร</p> <p>ค. รักษาสภาพเครื่องยนต์ให้มีอายุยาวนานขึ้น</p> <p>ง. ห้ามไม่ให้ใบพัดลมหน้า</p>	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

เครื่องยนต์หมุนเร็วเกินไป										
ข้อ 4 ชิ้นส่วนใดของแม่ปั๊ม เบรกทำหน้าที่สะสมแรงดัน น้ำมันเบรก ภายในท่อทาง น้ำมันเบรกให้คงที่ขณะไม่ได้ เหยียบเบรก ก. ลูกสูบ ข. ลูกยาง ค. ลิ้นสูญญากาศหุ้มลมเบรก ง. ลิ้นกันกลับที่ลูกสูบแม่ปั๊ม เบรก ✓	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง	
ข้อ 5 แม่ปั๊มเบรกแบบสอง วงจรเรียกชื่ออีกอย่างว่าอะไร ก. แบบน้ำมัน ข. แบบวงจรคู่ ค. แบบแทนเต็ม ✓ ง. แบบแยกจากกัน	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง	

ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

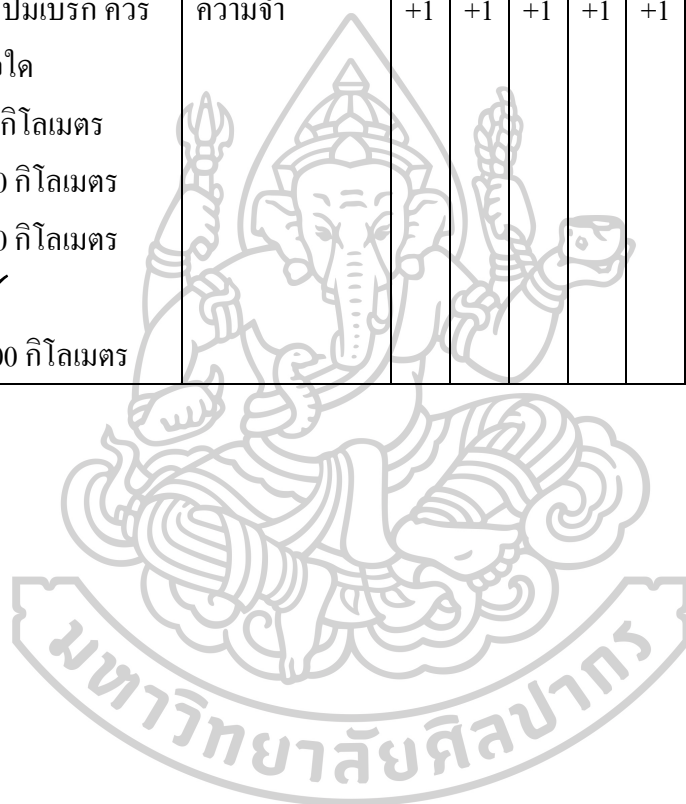
รายละเอียดการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ □	ระดับ ความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 6 แม่ปืมเบรกเกิดอาการ รื้อซึม มีสาเหตุมาจากข้อใด ก. ลูกสูบแตก ข. ฟันแม่ปืมเบรกเกิดรอยตา มด ✓ ค. ฟันแม่ปืมเบรกแตก ง. ลูกยางเบรกใหม่	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 7 สาเหตุใดรถยนต์ที่ใช้ใน ปัจจุบันจึงนิยมใช้แม่ปืมเบรก แบบ 2 วงจร ก. บำรุงรักษาง่ายกว่า ข. แยกการรื้อซึมและ ตรวจเช็ค ค. มีความแข็งแรง ทนทานต่อ การเบรก ง. เมื่อวงจรใดเกิดการรื้ออีก วงจรหนึ่งสามารถใช้งานได้ ✓	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 8 ลูกยางเบรกทำหน้าที่ อะไร ก. ป้องกันการลื่นตกตาย ข. จำกัดแรงดันลมในระบบ เบรก ค. จำกัดแรงดันจากการเหยียบ เบรก	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

<p>ง. ป้องกันน้ำมันเบรกรั่วออก จากกระบอกแม่ปั้มเบรก ✓</p>											
<p>ข้อ 9 เมื่อปล่อยเป็นเหยียบ เบรกจะทำให้เกิดอะไร ก. เบรกลื่นกลับตำแหน่งเดิม ✓ ข. ลูกสูบไม่มีการเคลื่อนที่ กลับตำแหน่งเดิม ค. แรงดันน้ำมันเบรกก้างอยู่ใน ดิสก์เบรกเหมือนเดิม ง. แรงดันน้ำมันเบรกก้างอยู่ใน ครั้มเบรกเหมือนเดิม</p>	<p>การนำไปใช้</p>	<p>+1</p>	<p>+1</p>	<p>+1</p>	<p>+1</p>	<p>+1</p>	<p>5</p>	<p>1.00</p>		<p>สอดคล้อง</p>	
<p>ข้อ 10 ถ้วยเก็บน้ำมันสำรอง แม่ปั้มเบรก มีหน้าที่อะไร ก. สะสมแรงดัน ข. ระบายความร้อน ค. เก็บบรรจุน้ำมันสำรองไว้ ใช้ในแม่ปั้มเบรก ✓ ง. ช่วยเพิ่มแรงเหยียบเบรก</p>	<p>การนำไปใช้</p>	<p>+1</p>	<p>+1</p>	<p>+1</p>	<p>+1</p>	<p>+1</p>	<p>5</p>	<p>1.00</p>		<p>สอดคล้อง</p>	

ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ □	ระดับ ความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 11 ใช้น้ำมันไหลกลับใน กระบอกแม่ปั๊มเบรกอุดตัน ควรทำอย่างไร ก. เปลี่ยนแม่ปั๊มใหม่ ข. เปลี่ยนลูกยางเบรกใหม่ ค. ทำการปรับแต่งระยะ เหยียบเป็นเบรก ใหม่ ง. ถอดทำความสะอาดกระ บอกแม่ปั๊ม เบรกใหม่ ✓	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 12 การเติมน้ำมันเบรกกลง ไปในถ้าน้ำมันสำรองแม่ปั๊ม เบรกควรเติมปริมาณเท่าใด ก. เติมจนเต็มถ้าน้ำมัน สำรอง ข. เติมถึงขีด MAX ข้างถ้าน น้ำมัน สำรอง ✓ ค. เติมถึงขีด MIN หรือ ขีด MAX ก็ได้ ง. เติมถึงขีด MIN ข้างถ้าน น้ำมันสำรอง	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 13 อาการแม่ปั๊มเบรกรั่ว สังเกตได้จากอะไรเป็นลำดับ แรก ก. ตรวจสอบรอยรั่วที่ถ้าน้ำมัน เบรก	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

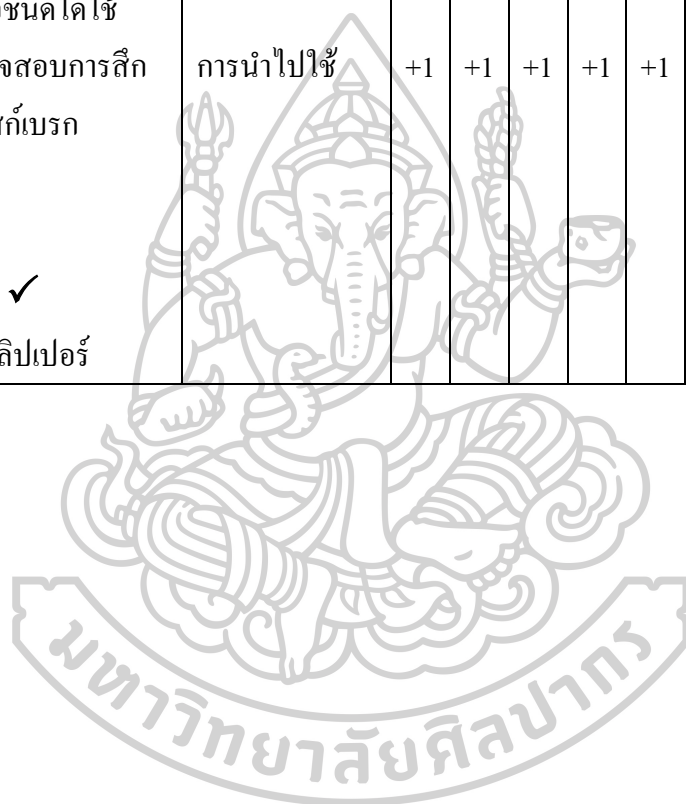
ข. ตรวจสอบรูปร่างข้างถ้วย น้ำมันสำรอง ค. ตรวจสอบรูปร่างที่ด้านท้าย กระบอกแม่ปั๊มเบรก ✓ ง. ตรวจสอบรูปร่างที่รูทางออก ของแม่ปั๊มเบรก										
ข้อ 14 น้ำมันเบรกในถ้วย น้ำมันสำรองแม่ปั๊มเบรก ควร มีการเปลี่ยนเมื่อใด ก. ทุกๆ 1,000 กิโลเมตร ข. ทุกๆ 10,000 กิโลเมตร ค. ทุกๆ 20,000 กิโลเมตร หรือทุกๆ ปี ✓ ง. ทุกๆ 100,000 กิโลเมตร	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง	



ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ □	ระดับ ความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อสอบเรื่องดิסקเบรกข้อที่ 15 – 30 ข้อ 15 ข้อใดไม่ใช่ ส่วนประกอบของระบบเบรก แบบดิסקเบรก ก. ลูกยาง ข. ผ้าเบรก ค. ฝักเบรก ✓ ง. คาลิปเปอร์	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 16 แผ่นเตือนผ้าเบรกดิस्क ลึกลงตัวไว้ที่ใด ก. หน้าผ้าเบรก ข. หลังผ้าเบรก ✓ ค. หน้าจานเบรก ง. ขอบจานเบรก	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 17 ข้อใดคือข้อเสียของ ดิस्कเบรก ก. ไล่น้ำออกได้น้อย ข. แรงเบรกไม่เพียงพอ ค. ต้านทานการเบรกได้น้อย ง. ผ้าเบรกจะสึกหรอเร็วกว่า ฝักเบรก ของดรัมเบรก ✓	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ข้อ 18 ชิ้นส่วนใดของดิสก์ เบรกที่ปรับระยะห่างผ้าเบรก กับจานเบรกโดยอัตโนมัติ ก. ซึลยาง ✓ ข. สกรูไล่ลม ค. คาลิปเปอร์ ง. สปริงดึงกลับ	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 19 เครื่องมือชนิดใดใช้ สำหรับการตรวจสอบการสึก หรอของจานดิสก์เบรก ก. ฟิลเลอร์เกจ ข. บอร์เกจ ค. ไมโครมิเตอร์ ✓ ง. เวอร์เนียคาลิปเปอร์	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง



ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับ พฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					Σ □	ระดับ ความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 20 คาลิเปอร์เบรกแบบใดที่ ไม่ค่อยนิยมใช้กับรถยนต์ใน ปัจจุบัน ก. คาลิเปอร์แบบจม ข. คาลิเปอร์แบบตายตัว ✓ ค. คาลิเปอร์แบบลอยตัว ง. คาลิเปอร์แบบกึ่งลอยตัว	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 21 จานดิสก์เบรก ทำมา จากวัสดุใด ก. อลูมิเนียม ข. ทองเหลือง ค. เหล็กหล่อแกรไฟต์ ✓ ง. ตะกั่วผสมอลูมิเนียม	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 22 การถอดประกอบ ลูกสูบคาลิเปอร์ ดิสก์เบรก สามารถกระทำได้อย่างไร ก. ใช้ยางชำระ ✓ ข. ท่อน้ำมันเบรกแตก ค. ผ้าเบรกสึกหรมาก ง. ท่ออ่อนน้ำมันเบรกแตก	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 23 เหตุใดจึงต้องมีการ เปลี่ยนผ้าเบรก ก. ผ้าเบรกมีความร้อนมาก ข. ผ้าเบรกสึกหรมากกว่า ค่าที่	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

กำหนด ✓ ค. ผ้าเบรกมีความชื้นมาก เกินไป ง. ผ้าเบรกเปียกน้ำมาก เกินไป										
ข้อ 24 การขัดผ้าดิสก์เบรกที่ ถูกต้องควรจะปฏิบัติอย่างไร ก. ใช้แปรงทองเหลืองขัดเบาๆ ข. ใช้ตะไบค่อยๆ ถูไปเรื่อยๆ ค. ใช้ผ้าทรายขัดบนพื้นเรียบ ✓ ง. ใช้หินเจียรเจียรให้ผิวหน้า ผ้าดิสก์เบรกเรียบ	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง	



ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความสอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 25 เมื่องานดิสก์เบรกหรือจานโรเตอร์มี ระยะในการแกว่งมาก ควรมีวิธีปรับแก้ อย่างไรเป็นอันดับแรก ก. เปลี่ยนลูกปืนล้อใหม่ ข. เปลี่ยนคาลิเปอร์เบรกใหม่ ค. ตรวจสอบหรือปรับตั้งศูนย์ล้อใหม่ ง. ตรวจสอบและปรับตั้งลูกปืนล้อหน้าใหม่ ✓	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 26 กระบอกคาลิเปอร์ดิสก์เบรกถ้ามีรอย ขีดข่วนเล็กน้อยควรใช้อะไรฉีดให้เรียบ ก. ผ้าทรายแบบหยาบ ข. ผ้าทรายแบบละเอียด ค. กระดาษทรายเบอร์ 1000 ขึ้นไป ✓ ง. กระดาษทรายเบอร์ 320	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 27 คาลิเปอร์ดิสก์เบรกรั่วเกิดจากสาเหตุ ใด ก. ซีลยางร้อน ข. ซีลยางชำรุดหรือเสื่อมสภาพ ✓ ค. ลูกสูบคาลิเปอร์ดิสก์เบรกติด ง. ลูกสูบคาลิเปอร์ดิสก์เบรกงอ	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 28 เวลาเหยียบเบรก เบรกหน้ามีเสียงดัง เกิดมาจากสาเหตุใด ก. ผ้าดิสก์เบรกบิดงอ ข. เหล็กเดือนผ้าดิสก์เบรกยาวเกินไป ค. ผ้าดิสก์เบรกมีความร้อนมากเกินไป ง. เหล็กเดือนผ้าดิสก์เบรกติดกับจาน โรเตอร์เพราะผ้าเบรกหมด ✓	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 29 ข้อใดเป็นหน้าที่ของงานดิสก์เบรก ก. ระบายความร้อน ✓ ข. ลดแรงเบรก ค. ระบายแรงดัน ง. ลดความเร็ว	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความสอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 30 ดิสก์เบรกที่ใช้กับรถยนต์จะต้องมีคุณสมบัติที่แตกต่างจากคริมเบรกอย่างไร ก. ป้องกันความร้อนได้ดีกว่า ข. เพิ่มแรงเบรกในตัวเองที่สูงกว่า ค. ไม่จำเป็นต้องปรับตั้งระยะห่างของผ้าเบรก ✓ ง. ประหยัดน้ำมันเบรกได้มากกว่า	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อสอบเรื่องคริมเบรกข้อที่ 31 - 46 ข้อ 31 ข้อใดไม่ใช่ขั้นตอนในการตรวจสอบชิ้นส่วนของคริมเบรก ก. การสึกหรอของผ้าเบรก ข. การสึกหรอของกระทะล้อ ✓ ค. การสึกหรอของจานคริมเบรก ง. การสึกหรอของลูกยางกระบอกเบรก	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 32 การถอดฝักเบรกสิ่งแรกที่ควรปฏิบัติคืออะไร ก. เลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ข. ศึกษารายละเอียดของชิ้น ส่วน ค. แยกชิ้นส่วนของแต่ละล้อออกจากกัน ง. ถอดน็อตล้อหลังแล้วขันแม่แรงยกรถขึ้นและถอดล้อออก ✓	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 33 หลักการทำงานของคริมเบรกคือข้อใด ก. สปริงดึงกลับเมื่อกดเบรก ข. ลูกสูบเลื่อนกดจานเบรก ค. ฝักเบรกกางออกไปสัมผัสกับผนังของจานคริมเบรก ✓ ง. ฝักเบรกดันสปริงให้ไปดันผ้าเบรกให้สัมผัสจานเบรก	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 34 ลูกสูบแม่ปั้มเบรกตัวล่าง หมายถึงอะไร ก. ลูกสูบที่ปั้มต่างๆ ข. อุปกรณ์ต่างๆ ของแม่ปั้มเบรก ค. ลูกสูบของกระบอกเบรกที่ล้อรถยนต์ ✓ ง. อุปกรณ์ภายในของกระบอกเบรกที่ล้อรถยนต์	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 35 ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของครัมเบรก เบรก ก. จานโรเตอร์ ✓ ข. สปริงดึงกลับ ค. จานเบรกครัม ง. ผ้าเบรก	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 36 สปริงดึงกลับฝักเบรก ทำหน้าที่อะไร ก. เพื่อด้านทานความถี่ ข. เพื่อช่วยระบายความร้อน ค. เพื่อป้องกันน้ำมันเบรกรั่วไหล ง. เพื่อดึงฝักเบรกกินกลับตำแหน่งเดิม หลังจากปล่อยเป็นเหยียบเบรก ✓	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 37 ผ้าฝักเบรกครัมกำหนดค่าความหนา ต่ำสุดที่มีลิเมตร ก. 0.5 มม. ข. 1.0 มม. ✓ ค. 1.5 มม. ง. 2.0 มม.	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 38 ฝักเบรก (Brake shoe) ทำมาจากวัสดุ ชนิดใด ก. ตะกั่ว ข. ทองเหลือง ค. ดีบุกผสมตะกั่ว ง. เหล็กกล้าหรืออลูมิเนียมหล่อ ✓	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 39 กลไกปรับตั้งครัมเบรกแบบอัตโนมัติ ทำงานเมื่อใด ก. ผ้าเบรกสองข้างสึกหรือใกล้หมด ข. ผ้าเบรกสองข้างสึกหรือไม่เท่ากัน ค. เมื่อเหยียบเป็นเบรกในขณะที่รถ เคลื่อนที่ไปข้างหน้า ✓ ง. เมื่อเหยียบเป็นเบรกในขณะที่รถ เคลื่อนที่ไปข้างหลัง	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 40 สิ่งที่ต้องปฏิบัติก่อนประกอบ ชิ้นส่วนของกระบอกเบรกที่ล้อคือข้อใด ก. ทาจาระบี ข. ทาน้ำมันสน ค. ทาน้ำมันเบรก ✓ ง. ทาน้ำมันเครื่อง	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 41 กระบอกเบรกที่ล้อ (Wheel cylinder) ทำหน้าที่อะไร ก. เพื่อช่วยระบายความร้อน ข. ช่วยไล่อากาศออกจากระบบเบรก ค. การดูดซับความชื้นของน้ำมันเบรก ง. รับแรงดันน้ำมันเบรกที่ส่งมาจากแม่ปั๊ม เบรก ✓	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 42 แผ่นเบรกหลัง มีไว้สำหรับติดตั้ง อุปกรณ์ใดของครัมเบรก ก. ติดตั้งฝักเบรก ✓ ข. ติดตั้งแม่ปั๊มเบรกตัวบน ค. ป้องกันอากาศออกจากระบบเบรก ง. ป้องกันการเกิดสูญญากาศระบบเบรก	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 43 งานเบรกครัมที่นำมาใช้กับระบบ เบรกจะต้องมีคุณสมบัติที่คืออะไร ก. ช่วยล้างผ้าเบรกให้สะอาด ข. การดูดความชื้นของน้ำมันเบรก ค. ทนความร้อนได้สูง 200 ถึง 300 องศา เซลเซียส ✓ ง. รับแรงดันน้ำมันเบรกที่ส่งมาจากแม่ปั๊ม เบรก	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 44 เครื่องมือชนิดใดใช้สำหรับตรวจวัด ความหนาของงานครัมเบรก ก. บอร์เกจ ข. ฟीलเลอร์เกจ ค. ไมโครมิเตอร์ ง. เวอร์เนียคาลิเปอร์ ✓	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 45 กระจกเบรกที่ลื่นน้ำมันเบรก รั่วซึมออกมามีสาเหตุมาจากอะไรมากที่สุด ก. ขางกันฝุ่นถึกขาด ข. กระจกเบรกที่ลื่นทะลุ ค. ขางลูกสูบสึกหรือหมดสภาพ ✓ ง. ลูกสูบในกระจกเบรกที่ลื่นแตกร้าว	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 46 เมื่อเหยียบเบรกฝักเบรกไม่กาง ออกไปสัมผัสกับจานดรัมเบรกมีสาเหตุมา จากอะไร ก. ลูกสูบกระเบรกที่ลื่นติดตาย ✓ ข. ฝักเบรกเกิดการคดงอ ค. สปริงดึงกลับฝักเบรกขาด ง. ฝักเบรกเปื้อนน้ำมัน	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อสอบเรื่องงานไล่ลมเบรกเบรกข้อที่ 47-60 ข้อ 47 การไล่อากาศออกจากระบบเบรก ควรไล่อากาศที่จุดใดก่อน ก. ล้อหน้า ข. แม่ปั๊มเบรก ✓ ค. จุดใดก็ได้ ง. ล้อหลัง	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 48 เหตุใดจึงต้องไล่อากาศออกจากวงจร ระบบเบรกแบบไฮดรอลิก ก. เกิดอาการเบรกไม่อยู่เลย ข. เกิดความร้อนในระบบเบรก ค. เมื่อมีอากาศร้อนกลายเป็นไอ ง. เมื่อมีอากาศปนอยู่ทำให้เกิดอาการหยუნ ตัวเวลาเบรก ✓	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 49 ขณะไล่ฟองอากาศต้องให้ปลายท่อ สายยางจุ่มลงในน้ำมันเบรกเพื่ออะไร ก. เพื่อสังเกตฟองอากาศ ✓ ข. เพื่อช่วยระบายความร้อน ค. เพื่อป้องกันน้ำมันเบรกรั่วไหล ง. เพื่อป้องกันการเกิดสุญญากาศ	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 50 ข้อใดคือคุณสมบัติของน้ำมันเบรก ก. จุดเดือดสูง ✓ ข. มีจุดเดือดต่ำ ค. กัดกร่อนยาง ง. ดูดความชื้นได้ดี	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 51 เมื่อน้ำมันเบรกถูกสัรยยนต์ควรรทำ อย่างไร ก. ใช้ผ้าสะอาดเช็ด ข. ใช้น้ำสะอาดล้างออก ✓ ค. ใช้แอลกอฮอล์เช็ด ง. ใช้น้ำมันเบนซินเช็ดออก	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 52 น้ำมันเบรกที่นำมาใช้กับระบบเบรก รถยนต์ ส่วนใหญ่ใช้ตามมาตรฐานใดมากที่สุด ก. DOT 2 ข. DOT 3 ✓ ค. DOT 4 ง. DOT 5	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 53 การไล่อากาศในระบบเบรกส่วน ใหญ่จะทำในกรณีใดมากที่สุด ก. เมื่อน้ำมันเบรกมีอุณหภูมิที่ต่ำ ข. เมื่อมีการถอดประกอบแม่ปั้ม เบรก ✓ ค. เมื่อคาลิเปอร์มีอุณหภูมิความร้อนสูง ง. เมื่อกระบอกเบรกที่ล้อยมีอุณหภูมิความร้อนสูง	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 54 วิธีการไล่อากาศออกจากระบบเบรก ขั้นตอนแรกๆที่ควรทำก่อนอันดับแรกคือ อะไร ก. ปลดคันโยกเบรกมือลง ✓ ข. ขับรถไล่อากาศออกก่อน ค. เทียบเป็นเบรกช้าๆ หลายครั้ง ง. เติมน้ำมันเบรกลงไปในตัวน้ำมัน สำรองให้เต็มก่อน	ความจำ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 55 ในการไล่อากาศในระบบเบรก รถยนต์ควรใช้คนจำนวนกี่คน ก. 1 คน ข. 2 คน ✓ ค. 3 คน ง. 4 คน	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 56 ในขณะที่ไล่อากาศในระบบเบรก รถยนต์ ปรากฏว่ามีแรงดันจากการเหยียบ เป็นเบรกมีน้อย ควรมีการตรวจสอบที่จุด ใด ก. ตรวจสอบแผ่นผ้าเบรกทั้งสี่ล้อ ข. ตรวจสอบรอยรั่วของแม่ปั๊มเบรก ✓ ค. ถอดลูกสูบคาลิเปอร์คิสก์เบรกมา ตรวจสอบ ง. ตรวจสอบสภาพสปริงคิงคัมของฝัก เบรก	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 57 ในระบบเบรกรถยนต์มีอากาศปะปน อยู่ในระบบ ควรจะปฏิบัติอย่างไร ก. เปลี่ยนลูกสูบกระบอกเบรกที่ล้อใหม่ ข. เปลี่ยนยางลื่นกันกลับที่ลูกสูบแม่ปั๊ม เบรกใหม่ ค. ทำการไล่อากาศที่อยู่ในระบบเบรกออก ให้หมด ✓ ง. ดูดน้ำมันเบรกเก่าออกจากถ้วยน้ำมัน เบรกสำรองออกให้หมด	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 58 ในการไล่อากาศในระบบเบรกออก ส่วนใหญ่จะใช้สายยางสี่ใส เพราะเหตุใด ก. ทำให้เกิดความสวยงาม ข. เพื่อป้องกันการเกิดสุญญากาศ ✓ ค. ทำให้สังเกตเห็นฟองอากาศในระบบ เบรกได้ง่าย ง. เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการไล่อากาศ ออกจากระบบเบรก	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 คำนวณความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ระดับพฤติกรรม	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
		1	2	3	4	5			
ข้อ 59 ในระบบเบรกมีอากาศปะปนอยู่กับน้ำมันเบรก อาจทำให้เกิดสาเหตุใด ก. ทำให้รถยนต์เบรกไม่อยู่ ข. ทำให้แรงดันน้ำมันในแม่ปั้มเบรกมีเพิ่มมากขึ้น ค. ทำให้รูดหยุดทันทีเมื่อมีการแตะแป้นเบรกเล็กน้อย ง. ทำให้แรงดันจากแม่ปั้มเบรกไม่สามารถส่งแรงดันไปยังกระบอบเบรกที่ล้อได้ ✓	วิเคราะห์	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 60 หลังจากได้อากาศในระบบเบรกรถยนต์เสร็จแล้วขั้นตอนสุดท้ายควรทำอย่างไร ก. เติมน้ำมันเบรกลงไปโดยใช้น้ำมันสำรองจนถึงขีด MIN ข. เติมน้ำมันเบรกลงไปโดยใช้น้ำมันสำรองจนถึงขีด MAX ✓ ค. ใช้สายลมเป่าทำความสะอาดน้ำมันเบรกที่หกลงบนสิริรถยนต์ ง. ใช้ผ้าแห้งเช็ดทำความสะอาดรอยน้ำมันเบรกที่หกลงบนสิริรถยนต์	การนำไปใช้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 15 แสดงดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะในการปฏิบัติงาน ที่มีต่อการพัฒนา
ผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดย
ใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
วิเคราะห์งาน								
1. การวิเคราะห์งาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2. มีการเตรียม พร้อมทั้งวัสดุ อุปกรณ์และ เครื่องมือก่อนการ ปฏิบัติงาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3. มีการร่วมมือกันในกลุ่มใน การวิเคราะห์งาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4. มีการคิดริเริ่มในการวิเคราะห์ งาน								
วางแผนงาน								
5. มีการวางแผน หรือหาวิธีการ แก้ปัญหาชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6. มีการกำหนดลำดับขั้น ตอน การปฏิบัติงาน หรือหาวิธีการ แก้ปัญหาชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7. มีการร่วมมือกันในกลุ่มใน วางแผนการปฏิบัติ งานหรือหาวิธี การแก้ ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8. มีการคิดริเริ่มในการวางแผน การปฏิบัติงานหรือหาวิธีการ แก้ปัญหา								
การปฏิบัติงาน								
9. มีการร่วมมือกันในกลุ่มใน การ ปฏิบัติ งาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10. ทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบ การ ปฏิบัติ งาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11. ปฏิบัติงานตามการวางแผนการ ปฏิบัติ งาน หรือวิธีการ แก้ปัญหา	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	สอดคล้อง

ตารางที่ 15 แสดงดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะในการปฏิบัติงาน ที่มีต่อการพัฒนา
ผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดย
ใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความ สอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
12. ผลการบันทึกข้อมูล สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13. ผลการปฏิบัติงานสำเร็จตามเป้าหมาย	+	+	+	+	+	5	1.00	สอดคล้อง



ตารางที่ 16 แสดงดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องต่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความสอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
ด้านการจัดกิจกรรมในการเรียนรู้								
1. นักเรียนชอบเรียนด้วยการเรียนการสอนนี้	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
2. การเรียนการสอนนี้ทำให้ เข้าใจเนื้อหา และการปฏิบัติงานได้ง่าย	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3. การเรียนการสอนนี้ทำให้ กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
4. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้ ใ้สรูปความรู้ ได้ด้วยตนเอง	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำ กิจกรรมการเรียนการสอน	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
6. การเรียนการสอนนี้สามารถ ทำให้นักเรียนคิดริเริ่มสิ่งแปลกใหม่ได้	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
7. การเรียนการสอนนี้ทำให้นักเรียน มีความรับผิดชอบต่องานของตนเองในการเรียน	+	+	+	+				
	1	1	1	1				
	+	+	+	+				
	1	1	1	1				
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้								
8. รู้สึกกระตือรือร้นและติดตาม เนื้อหาอยู่เสมอ	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
9. การเรียนการสอนนี้น่าสนใจ	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
อยากเข้าร่วมกิจกรรม	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
10. การเรียนโดยการเรียน การสอนนี้มีความสุขสนุกสนาน	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
11. บรรยากาศในการเรียนไม่ ตึงเครียด	+	+	+	+		5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				

ตารางที่ 16 แสดงดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความสอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
12. กิจกรรมการเรียนการสอนนี้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13. นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14. กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15. นักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการคิดที่ได้ฝึกไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16. ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลกล้า แสดงออกและมีความเชื่อมั่นในตนเอง	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17. ช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาหา ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ และสามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นได้ดีขึ้น	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18. ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยส่งเสริมความเป็นผู้นำ ผู้ตาม และการทำงานเป็นทีม	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น	+	+	+	+				

ตารางที่ 16 แสดงดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้ และทักษะการปฏิบัติงาน วิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่องระบบเบรก โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) (ต่อ)

รายละเอียดการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					$\sum R$	ระดับความสอดคล้อง	แปลความ
	1	2	3	4	5			
ด้านระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้								
20. การเรียนการสอนนี้ทำให้เสียเวลาในการเรียนน้อย	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
21. การเรียนการสอนนี้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22. การเรียนการสอนนี้นักเรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา	+	+	+	+				
	1	1	1	1				
ด้านการประเมินผลในการเรียน								
23. การเรียนการสอนนี้สามารถช่วยให้แก้ไขการเรียนได้ดีขึ้น	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1				
24. การเรียนการสอนนี้ สามารถพัฒนาวิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้	+	+	+	+	+1	5	1.00	สอดคล้อง
	1	1	1	1			1.00	สอดคล้อง
25. การเรียนการสอนนี้ทำให้ทราบผลการประเมินทันที ซึ่งทำให้นักเรียนสนใจเรียนรู้เพิ่มขึ้น	+	+	+	+	+1	5		
	1	1	1	1				



ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
รายวิชางานเครื่องสำอางรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก

ตารางที่ 17 แสดงค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
รายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก

ข้อที่	P	r	สรุปผล	ข้อที่	P	r	สรุปผล	ข้อที่	P	r	สรุปผล
1	1.00	0.00	ตัดทิ้ง	21	0.83	0.33	ตัดทิ้ง	41	0.72	0.56	นำไปใช้
2	0.83	0.11	ตัดทิ้ง	22	0.44	0.00	ตัดทิ้ง	42	0.67	0.44	นำไปใช้
3	0.94	0.11	ตัดทิ้ง	23	0.83	0.33	ตัดทิ้ง	43	0.67	0.22	นำไปใช้
4	0.72	0.33	นำไปใช้	24	0.67	0.44	นำไปใช้	44	0.72	0.33	นำไปใช้
5	0.61	0.33	นำไปใช้	25	0.44	0.00	ตัดทิ้ง	45	0.78	0.44	นำไปใช้
6	0.72	0.33	นำไปใช้	26	0.61	0.33	นำไปใช้	46	0.78	0.44	นำไปใช้
7	0.89	0.00	ตัดทิ้ง	27	0.72	0.56	นำไปใช้	47	0.61	0.56	นำไปใช้
8	0.78	0.22	นำไปใช้	28	0.89	0.22	ตัดทิ้ง	48	0.89	0.22	ตัดทิ้ง
9	0.78	0.44	นำไปใช้	29	0.17	0.11	ตัดทิ้ง	49	0.61	0.33	นำไปใช้
10	0.89	0.00	ตัดทิ้ง	30	0.56	0.44	นำไปใช้	50	0.56	0.22	นำไปใช้
11	0.89	0.22	ตัดทิ้ง	31	0.72	0.33	นำไปใช้	51	0.72	0.33	นำไปใช้
12	0.56	0.67	นำไปใช้	32	0.61	0.11	ตัดทิ้ง	52	0.61	0.11	ตัดทิ้ง
13	0.44	0.44	นำไปใช้	33	0.78	0.44	นำไปใช้	53	0.67	0.22	นำไปใช้
14	0.50	0.11	ตัดทิ้ง	34	0.78	0.00	ตัดทิ้ง	54	0.39	0.11	ตัดทิ้ง
15	0.61	0.56	นำไปใช้	35	0.78	0.22	นำไปใช้	55	0.56	0.22	นำไปใช้
16	0.67	0.00	ตัดทิ้ง	36	0.94	0.11	ตัดทิ้ง	56	0.72	0.56	นำไปใช้
17	0.72	0.56	นำไปใช้	37	0.33	0.00	ตัดทิ้ง	57	0.67	0.44	นำไปใช้
18	0.33	0.22	นำไปใช้	38	0.44	0.22	นำไปใช้	58	0.33	0.22	นำไปใช้
19	0.44	0.00	ตัดทิ้ง	39	0.44	0.22	นำไปใช้	59	0.78	0.44	นำไปใช้
20	0.61	0.11	ตัดทิ้ง	40	0.67	0.67	นำไปใช้	60	0.56	0.00	ตัดทิ้ง

สรุปคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้รายวิชางานเครื่องล่างรถยนต์ เรื่อง ระบบเบรก

ข้อสอบที่ดีควรเก็บไว้ ได้แก่

ข้อที่ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี มี 27 ข้อ คือ 4 , 5 , 6 , 8 , 9 , 15 , 17 , 24 , 26 , 27 , 31 , 33 , 35 , 40 , 41 , 42 , 43 , 44 , 45 , 46 , 47 , 49 , 51 , 53 , 56 , 57 , 59

2. ข้อที่ค่อนข้างปานกลาง อำนาจจำแนกดี มี 7 ข้อ คือ 12 , 13 , 30 , 38 , 39 , 50 , 55

3. ข้อที่ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดี มี 2 ข้อ คือ 18 , 58

เนื่องจากข้อสอบผ่านเกณฑ์ จำนวน 36 ข้อ แต่ต้องใช้ข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ จึงตัดข้อสอบ ข้อที่ 8 , ๙

35 , 46 , 59

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.88





ความเชื่อมั่นแบบประเมินผลทักษะการปฏิบัติงาน

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Statistics for Variables	Mean	Variance	Std Dev	N of
SCALE	35.2500	19.3571	4.3997	13
Item-total Statistics	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Alpha if Item Deleted
A1	32.5000	16.5714	.6823	.8723
A2	32.3750	16.5536	.9310	.8661
A3	32.5000	16.5714	.6823	.8723
A4	32.3750	16.5536	.9310	.8661
A5	32.3750	16.5536	.9310	.8661
A6	32.3750	16.5536	.9310	.8661
A7	32.7500	14.2143	.6139	.8853
A8	32.3750	16.5536	.9310	.8661
A9	32.3750	16.5536	.9310	.8661

A10	32.3750	16.5536	.9310	.8661	
A11	32.8750	17.5536	.3541	.8878	
A12	33.3750	19.1250	-	.0865	.9453
A13	32.3750	16.5536	.9310	.8661	

Reliability Coefficients

N of Cases = 17.0

N of Items = 13

Alpha = .8855





ความเชื่อมั่นแบบสอบถามความพึงพอใจ

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

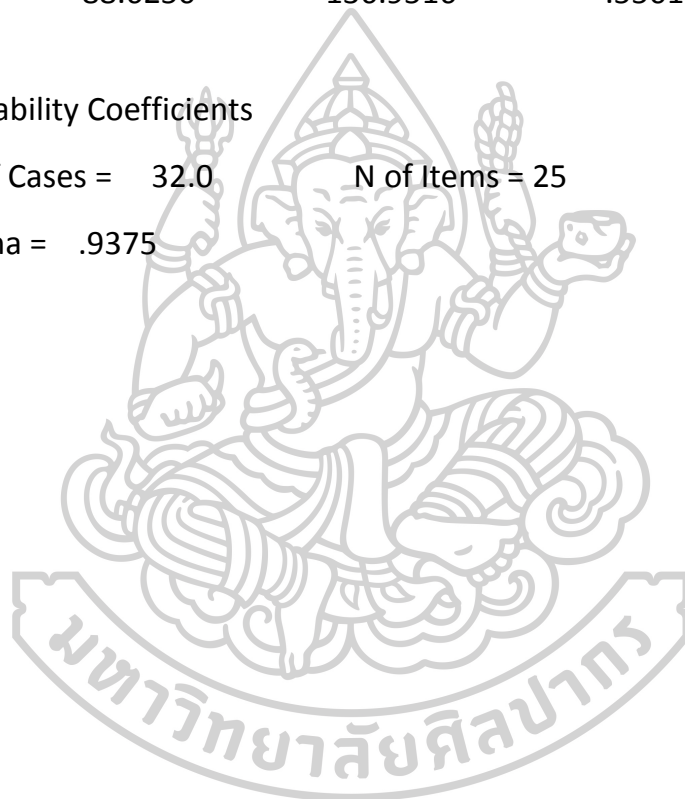
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
A1	88.1563	132.2006	.8089	.9324
A2	88.4063	144.5716	.0366	.9401
A3	88.5313	132.3216	.7580	.9329
A4	88.7188	136.5313	.5448	.9357
A5	88.5313	137.5474	.5621	.9357
A6	89.6250	131.9194	.5484	.9362
A7	88.8125	141.5121	.2856	.9383
A8	88.3438	133.2651	.8878	.9323
A9	88.5000	128.5806	.5870	.9363
A10	89.7188	132.0796	.5265	.9366
A11	88.7500	139.1613	.5058	.9364
A12	88.2500	135.3548	.6437	.9346
A13	88.2500	132.8387	.8236	.9325
A14	88.5625	134.5766	.5990	.9350
A15	88.4688	127.8700	.7639	.9323
A16	88.3750	133.2097	.6672	.9340
A17	88.4688	130.7087	.7539	.9327
A18	89.2500	132.2581	.4716	.9381

A19	88.5625	140.7702	.2248	.9397
A20	88.9375	131.5444	.5831	.9355
A21	88.8438	130.6522	.7183	.9332
A22	88.7500	136.4516	.7511	.9342
A23	89.1563	128.7167	.8664	.9310
A24	89.1563	131.4264	.7103	.9333
A25	88.6250	136.9516	.5501	.9357

Reliability Coefficients

N of Cases = 32.0 N of Items = 25

Alpha = .9375





แสดงภาพนักเรียนกำลังศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องระบบเบรก



แสดงภาพนักเรียนกำลังฝึกปฏิบัติงานถอดประกอบอุปกรณ์ระบบเบรก



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายบัญชา สถาปิตานนท์
วัน เดือน ปี เกิด	18 พฤษภาคม 2531
สถานที่เกิด	จังหวัดสุพรรณบุรี
วุฒิการศึกษา	วิทยาลัยการอาชีพบ้านแพ้ว ต.เจ็ดริ้ว อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	296/3 หมู่ 5 ตำบลโคกคราม อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี

