

# การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ปฏิบัติวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ด้วยชุดการสอน เรื่อง งานเกียร์รถยนต์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี (SDADE Model)

## The development of practical learning's format in subject of car power transmission with teaching set of car gear by SDADE model learning format

เจริญ ขำวาริ

Charoen Khamwari

สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท เทศบาลเมืองพระพุทธรบาท อำเภอพระพุทธรบาท จังหวัดสระบุรี  
Field of Auto Mechanic, Phraputthabat Municipal Vocational College, Phraputthabat Municipality, Phraputthabat District,  
Saraburi Province.

\*Email: charem130719@gmail.com

Received: September 18, 2019; Revised: October 18, 2019; Accepted: November 05, 2019

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน, หาประสิทธิภาพ ชุดการสอนปฏิบัติ, ศึกษาดัชนีประสิทธิผลและความพึงพอใจของผู้เรียน ในสาขาวิชาช่างยนต์ กรณีศึกษาวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดยเริ่มจากการศึกษาแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นปฏิบัติและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลังจากนั้นผู้วิจัยพัฒนาและออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้น การปฏิบัติ เรียกว่า รูปแบบสตาดี (SDADE Model) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ต่อมาผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างชุดการสอนที่เน้นการปฏิบัติวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ประกอบด้วย 3 หน่วย การเรียน จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพเครื่องมือการวิจัยแล้วนำไป หาประสิทธิภาพเครื่องมือการวิจัยแบบเดี่ยว (1:1) แบบกลุ่ม (1:10) และภาคสนาม (1:100) สุดท้ายนำไปใช้กับประชากรตัวอย่าง จากวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท จำนวน 17 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติ มีความเหมาะสมจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ชุดการสอนเรื่อง งานเกียร์รถยนต์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 ประสิทธิภาพชุดการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี เท่ากับ 80.87/80.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนด้วยชุดการสอน เท่ากับ 0.7322 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7322 คิดเป็นร้อยละ 73.22 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดีอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

**คำสำคัญ:** รูปแบบสตาดี (SDADE Model), ชุดการสอน

### Abstract

This research aims to design and develop teaching and learning styles, to find effectiveness. Practical instruction set study the effectiveness and satisfaction index of learners. In the field of mechanics Case

study of car power transmission subject: Car gear work by starting with the study of the concept of teaching and learning styles that emphasize practice and related research after that, the researcher developed and designed a teaching model that focused on practice called the SDADE model (Which consists of 5 steps). Later, the researcher designed and created a teaching set that emphasized on the work. Car gear consists of 3 units of study. Then bring to 5 experts to evaluate the quality of research tools and then find the effectiveness of Individual testing (1:1), Group testing (1:10) and Field testing (1:100) research tools. Finally, apply to the target population. From the PhraPhutthabat Municipal Vocational College, was 17 students. The research found that, the model of teaching and learning that is developed is called the SDADE model is appropriate. From the assessment by 5 experts in a high level the average value is 4.34. Teaching sets on car gear work is appropriate at a high level the average value is 4.48. The efficiency of the teaching package, using the SDADE model of teaching and learning. With the efficiency value of 80.87/80.06 which is higher than the set criteria 80/80. The effectiveness index of learners with teaching sets by using the SDADE model of teaching and learning, which has a value of 0.7322, indicating that the learner has an increase of 0.7322 or 73.22 percent. The satisfaction of learners learning with the improved learning style of teaching at a high level the average value is 4.07. The standard deviation is 0.16.

**Keyword:** SDADE Model, Practical teaching set

## 1. บทนำ

การจัดการเรียนการสอนตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 มาตรา 54 และเพื่อให้ประเทศไทย 4.0 บรรลุผลสัมฤทธิ์ [1] จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการขยายทรัพยากรกำลังคนของประเทศ (Manpower) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง “Brain Power Development” เพื่อพัฒนาและยกระดับแรงงานที่มีความรู้และทักษะสูงที่ชัดเจน โดยเน้นการบริหารจัดการ Stock & Flow ของแรงงานที่มีความรู้และทักษะสูงผ่านกลไกของ Talent Development และ Talent Mobility อันจะส่งผลต่อการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในที่สุด แรงงานคนไทยกำลังอยู่ในช่วงเปลี่ยนผ่าน เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 จำเป็นที่จะต้องมีการทบทวน การใช้แรงงานทักษะต่ำจากเพื่อนบ้าน เพื่อผลักดันให้ผู้ประกอบการไทยปรับเปลี่ยนในทิศทางที่ใช้เทคโนโลยีและแรงงานที่มีความรู้และทักษะสูงมากขึ้น

การจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาเป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างแรงงานที่มีคุณภาพและเป็นไปตามความ

ต้องการของสังคม [2] จำเป็นต้องมีกระบวนการศึกษาที่มุ่งพัฒนาและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลในด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ด้านทักษะพิสัยหรือความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ (Psychomotor Domain) และจิตพิสัยหรือเจตคติ (Affective Domain) เพื่อให้ความสามารถในประกอบอาชีพที่ตนเองเลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษางานวิจัยรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติด้านวิชาชีพ [3,4] ซึ่งพัฒนารูปแบบ PESDEEP ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอนการเรียนรู้และSATADE ประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนด้านการปฏิบัติ ดังนั้น จึงเป็นแนวทางหนึ่ง ที่ผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนารูปแบบและชุดการสอนปฏิบัติ

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาเกี่ยวกับทักษะการปฏิบัติในสาขาวิชาช่างยนต์จำเป็นต้องมีความพร้อมในด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอน แผนการสอนและสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนด้านทักษะปฏิบัตินั้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งส่งเสริม

ให้ผู้เรียนได้ความรู้ ทักษะการปฏิบัติและคุณธรรม สามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพและอาชีพอิสระ ดังนั้นแนวทางการจัดการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงขั้นตอนวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ มีทักษะ พัฒนาตนเองให้เป็นช่างกึ่งฝีมือ ช่างฝีมือ ช่างเทคนิค ตามลำดับ ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือด้านแหล่งข้อมูลและเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการปฏิบัติ อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนสาขาวิชาช่างยนต์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์สถานประกอบการ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน และแบบสอบถามผู้เรียนเคยเรียน ที่ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน นำไปสัมภาษณ์เจ้าของสถานประกอบการ จำนวน 10 แห่ง พร้อมสัมภาษณ์ผู้เรียนที่เคยเรียนที่เคยเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 20 คนและให้ผู้เรียนที่กำลังเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์ จำนวน 18 คน พบว่า การจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาช่างยนต์วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธบาท สำหรับสถานประกอบการต้องการให้ผู้เรียน มีทักษะในการปฏิบัติในงานที่รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รู้หน้าที่ ส่วนผู้เรียนที่เคยเรียนและผู้เรียนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีการต้องการรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติ มากกว่าการเรียนภาคทฤษฎี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย [3] ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาและออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติและชุดการสอนเน้นการปฏิบัติสำหรับการใช้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาช่างยนต์ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้นและส่งเสริมให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการปฏิบัติงานช่างยนต์สูงขึ้น

### 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับชุดการสอนเน้นการปฏิบัติ เรื่องงานเกียร์รถยนต์ วิชางานส่งกำลังรถยนต์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

1.1.2 เพื่อหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับชุดการสอนเน้นการปฏิบัติวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.1.3 เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับชุดการสอนเน้นการปฏิบัติวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่องงานเกียร์รถยนต์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่พัฒนาขึ้น

1.1.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับชุดการสอน เน้นการปฏิบัติวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

### 1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 รูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับชุดการสอนเน้นการปฏิบัติ วิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่องงานเกียร์รถยนต์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความเหมาะสมจากการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก

1.2.2 รูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับ ชุดการสอนเน้นการปฏิบัติ วิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่องงานเกียร์รถยนต์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.2.3 ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับชุดการสอนเน้นการปฏิบัติวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่องงานเกียร์รถยนต์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่พัฒนาขึ้น

1.2.4 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ผ่านกระบวนการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับชุดการสอนเน้นการปฏิบัติ วิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ สำหรับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

### 2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเรียนการสอนปฏิบัติเป็นการเรียนการสอนที่ผู้สอนต้องแนะนำให้ความช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละขั้นตอนในการฝึกปฏิบัติช่วยพัฒนาทักษะในการเรียนของผู้เรียนให้

มีความสามารถ ด้านทักษะพิสัย รู้จริง เข้าใจ สัมผัส ปฏิบัติงานเป็นและผู้สอนจะต้องสังเกตการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดในแต่ละขั้นตอน

2.1 รูปแบบการเรียนการสอนของ แอร์โรว์ [5] การพัฒนาทักษะปฏิบัติจะปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนที่ซับซ้อนน้อยไปยังขั้นตอนที่ซับซ้อนมาก ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การเลียนแบบ ผู้เรียนสังเกตการณ์กระทำที่ต้องการให้ทำได้รับรู้และสังเกตเห็นว่ามีขั้นตอนอะไรบ้าง 2) การลงมือทำตามคำสั่งโดยการทำตามไม่มีแบบให้เห็นทำให้ได้ประสบการณ์ในการลงมือทำอาจค้นพบปัญหาต่าง ๆ 3) การกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนจนทำได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ โดยไม่จำเป็นต้องมีต้นแบบหรือคำสั่ง ทำได้อย่างถูกต้องแม่นยำตรง พอดี สมบูรณ์แบบ 4) การแสดงออก ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนมากขึ้นจนกระทั่งสามารถทำสิ่งนั้นได้ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบอย่างได้ คล่องแคล่ว รวดเร็ว ราบรื่น และด้วยความมั่นใจ 5) การกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ เป็นการทำได้โดยอัตโนมัติไม่ต้องใช้ความพยายามเป็นพิเศษ จึงต้องอาศัยการปฏิบัติบ่อย ๆ ในสถานการณ์ที่หลากหลายจนชำนาญ เพื่อให้ผู้เรียนความสามารถด้านทักษะการปฏิบัติอย่างถูกต้องสมบูรณ์ แสดงออกและกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ

2.2 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนของ ซิมพ์สัน [5] ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนาการปฏิบัติหรือทำงานที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหวหรือการประสานของกล้ามเนื้อทั้งหลายได้เป็นอย่างดี รูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติจะประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นการเรียนรู้ เป็นขั้นการให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่ จะทำโดยให้สังเกตการทำงานนั้นอย่างตั้งใจ 2) ขั้นการเตรียมความพร้อมทั้งด้านร่างกาย จิตใจและอารมณ์ ให้พร้อมต่อการเคลื่อนไหวหรือแสดงทักษะ 3) ขั้นการตอบสนองภายใต้การควบคุม อาจให้เลียนแบบหรือลองผิดลองถูกจนสามารถตอบสนองได้ถูกต้อง 4) ขั้นลงมือกระทำจนเป็นปกติที่ทำได้เอง ช่วยให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติและเกิดความเชื่อมั่นในการทำสิ่งนั้น ๆ 5) ขั้นการกระทำอย่างชำนาญ ผู้เรียนได้ฝึกฝนจนทำได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ เป็นไปโดยอัตโนมัติและด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง 6) ขั้นการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือการปฏิบัติของ

ตนให้ดียิ่งขึ้นและประยุกต์ใช้ทักษะในสถานการณ์ ต่าง ๆ 7) ขั้นการริเริ่ม หลังจากสามารถปฏิบัติอย่างชำนาญและสามารถประยุกต์ในสถานการณ์หลากหลายจะเกิดความคิดริเริ่มใหม่ ๆ ทำให้ปรับการปฏิบัติไปตามที่ตนต้องการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำแสดงออกอย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง ชำนาญ ในทักษะที่ต้องการและช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความอดทน การปรับพัฒนาทักษะให้เชี่ยวชาญ มีคุณค่ายิ่งขึ้น

2.3 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนของ เดวิส [5] ทักษะปฏิบัติส่วนใหญ่จะประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ ได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงเป็นทักษะใหญ่ จะช่วยให้เรียนรู้ได้ดีและรวดเร็วขึ้น มีลักษณะการเรียนการสอนตามขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสาธิตการกระทำผู้เรียนได้เห็นทักษะหรือการปฏิบัติตั้งแต่ต้นจนจบอย่างเป็นปกติตามธรรมชาติ ไม่ช้าหรือเร็วเกินไป นักเรียนควรได้รับคำแนะนำให้สังเกตจุดสำคัญที่ควรเอาใจใส่พิเศษ 2) ขั้นสาธิตทักษะย่อยและให้ผู้เรียนปฏิบัติการสังเกตและทำตามทีละส่วนอย่างช้า ๆ 3) ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ซึ่งจะไม่มีการสาธิตหรือแบบอย่างให้ดู 4) ขั้นให้เทคนิควิธีการ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้วอาจได้รับคำแนะนำ เทคนิค วิธีการที่มีประโยชน์เพิ่มเติม 5) ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์ต่อเนื่องจนจบ ฝึกปฏิบัติจนชำนาญ สามารถปฏิบัติทักษะได้สมบูรณ์อย่างสม่ำเสมอ

2.4 กระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบ MIAP [6] กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่สิ่งเร้าที่ทำให้บุคคลเกิดการเรียนรู้โดยแสดงออกซึ่งพฤติกรรมใหม่ที่ได้รับการ สถานการณ์ของกระบวนการของสิ่งเร้าหรือสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้นั้นซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสนใจปัญหา (Motivation) เป็นขั้นที่สร้างความพร้อมให้กับผู้เรียนสนใจที่จะเรียน 2) ขั้นศึกษาข้อมูล (Information) เมื่อผู้เรียนประสบปัญหาแล้วมีความต้องการหรือสนใจที่จะแก้ปัญหา นั้นแต่ด้วยเหตุที่เป็นปัญหาแปลกใหม่ 3) ขั้นพยายาม (Application) ข้อมูล ข่าวสารหรือเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้รับมาหรือศึกษามานั้น อาจจะยังไม่ถูกต้องไม่ครบถ้วนหรือไม่พอเพียงสำหรับการแก้ปัญหา นั้นก็ได้ การศึกษาหรือการรับเนื้อหาหรือข้อมูลแต่เพียงอย่างเดียว

นั้นย่อมจะยังไม่เกิดการเรียนรู้ 4) ขั้นสำเร็จผล (Progress) การที่ได้พยายามนำข้อมูลมาใช้แก้ปัญหา ย่อมทำให้เกิดผลของการแก้ปัญหา ถ้าหากเนื้อหาหรือข้อมูลที่ศึกษารวบรวมมานั้นมีความถูกต้องและเพียงพอก็ย่อมจะแก้ปัญหานั้นให้สำเร็จลงได้ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้นขั้นสำเร็จผลจึงเปรียบเสมือนกับเป็นขั้นตรวจผลงานของผู้เรียนที่ได้จากการฝึกหัดหรือการแก้ปัญหาจากขั้นพยายามนั่นเอง

2.5 แบบรูปแบบการเรียนการสอน PESDEEP ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ [3] กระบวนการในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา ปฏิบัติการที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการศึกษาและทบทวนความรู้ที่จำเป็น มีกระบวนการตรวจปรับและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มเป็นสำคัญที่ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตอนนอกห้องเรียน (Outside Classroom) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ (Preparation) ในขั้นนี้ผู้สอนจะวางแผนการจัดการเรียนรู้ ลำดับขั้นตอนและแผนกิจกรรมตลอดจนจัดเตรียมวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ พิจารณาความถูกต้องและคุณภาพของเครื่องมืออุปกรณ์ที่จะใช้ประกอบการเรียนรู้ (2) การศึกษาค้นคว้า (Exploration) ผู้สอนจะวางแผนการเรียนรู้ตรวจสอบและกำหนดแนวทางการเรียนรู้ ตลอดจนทบทวนองค์ความรู้ต่าง ๆ เพิ่มเติม ส่วนผู้เรียนจะศึกษาและค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับหัวข้อการเรียนรู้และมากเพียงพอที่นำมาใช้ในขั้นตอนต่อไป (3) การวิเคราะห์และแก้ปัญหา (Solution) ผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือ แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทฤษฎีที่จำเป็นและโปรแกรมจำลองที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ห้วงจรไมโครเวฟและ ผู้เรียนจะศึกษาหัวข้อโจทย์ปัญหาที่กำหนด จากนั้นค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา โดยนำเอาองค์ความรู้ทางทฤษฎีที่ศึกษาค้นคว้ามาอ้างอิงหรือใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น โปรแกรมจำลองมาพิสูจน์และตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นต้น 2) ขั้นตอนในห้องเรียน (Inside Classroom) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (4) การอภิปราย (Discussion) ผู้เรียนจะนำเสนอข้อมูล แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ในประเด็น โจทย์ปัญหาที่กำหนด โดยกำหนดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยมีผู้สอนทำหน้าที่ดูแลให้ความ

ช่วยเหลือต่าง ๆ ในการอภิปรายให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย (5) การอธิบายและสรุปเนื้อหา (Explanation) ผู้สอนจะทำหน้าที่อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมของหลักการ ทฤษฎีหรือเนื้อหาโดยย่อ ให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ตลอดจนวิเคราะห์แปรผลและสรุปผลให้แก่ผู้เรียนและตั้งประเด็นปัญหาที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและนำไปพิสูจน์ ในขั้นตอนต่อไปผู้สอนและผู้เรียนตรวจปรับเนื้อหาซึ่งกันและกัน ซึ่งผู้เรียนจะสรุปเป็นองค์ความรู้ที่ได้รับนั้นด้วยตนเอง (6) การทดลอง (Experimental) ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการเพื่อพิสูจน์ กฎ หลักการ ทฤษฎี หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ตามหัวข้อที่กำหนด โดยทำการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดให้เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง โดยที่ผู้สอนเป็นผู้ดูแลให้คำแนะนำช่วยเหลือให้การทดลองเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนด (7) การสำเร็จผล (Progress) เป็นกระบวนการพิจารณาตัดสินผลอย่างเป็นระบบ โดยการพิจารณาจากผลที่ได้จากการวัดและ ส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อการประเมินผลที่เหมาะสม โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลของความสำเร็จในด้านต่าง ๆ เช่น ประเมินด้านองค์ความรู้ต่าง ๆ การใช้เครื่องมือ ความละเอียดรอบคอบ การจดบันทึกผล การรายงานผลและความร่วมมือระหว่างกลุ่มในการทดลอง เป็นต้น โดยใช้แบบทดสอบและแบบสังเกตพฤติกรรม

2.6 รูปแบบการเรียนรู้ที่เรียกว่าสตาดี้ (SATADE Model) [4] รูปแบบการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้เกิดกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนใช้ความคิดทางสมอง ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ แบบกลุ่มพหุชนิยมในการเรียนรู้ด้วยตัวเองมากขึ้น โดยประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้จำนวน 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การค้นคว้า (Search) เป็นขั้นตอนที่กำหนดแผนให้ผู้เรียนศึกษา ทบทวน และค้นคว้าข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้เดิมและใหม่ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล พร้อมรวบรวมและสรุปเป็นองค์ความรู้ โดยจะทำงานล่วงหน้าก่อนเข้าห้องเรียน 2) การตรวจปรับ ความรู้ (Adaptation) เป็นขั้นตอนการตรวจปรับความรู้พื้นฐานและตรวจสอบสภาพความพร้อมทางสติปัญญาของผู้เรียนแต่ละคน โดยใช้ชุดข้อสอบหรือแบบประเมินความสามารถ เพื่อผู้สอนสามารถจัดการทบทวนเนื้อหาและวางแผนการดำเนิน

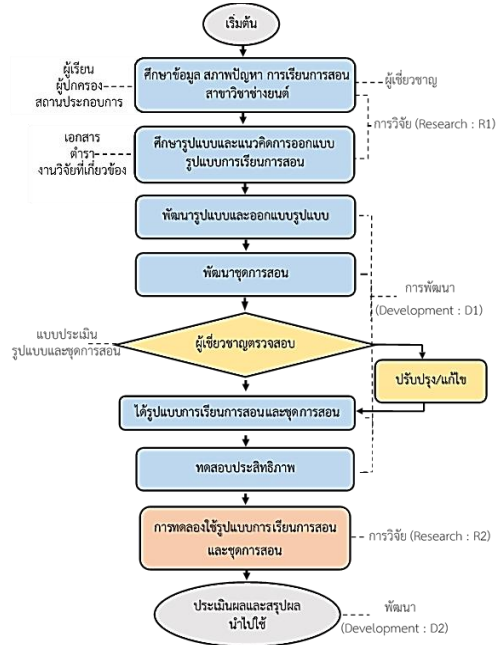
การเรียนการสอนและเลือกแนวทางกิจกรรมที่เหมาะสมในขั้นตอนต่อไป 3) การเรียนการสอนปกติ (Teaching) เป็นขั้นตอนการสอนตามปกติในห้องเรียนที่ผู้สอนให้เนื้อหาตามหัวข้อในหลักสูตรรายวิชา โดยจะดำเนินงานตามแผนการสอนที่กำหนดไว้ในคู่มือครู 4) การปฏิบัติงานร่วมกัน (Actions) เป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยตามแผนกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้สื่อการสอนที่หลากหลายที่ได้ออกแบบไว้แล้ว โดยพิจารณาเลือกกิจกรรมตามลักษณะความแตกต่างของกลุ่มผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีทักษะในการคิดการวิเคราะห์ การวิจารณ์และการแก้ปัญหาต่าง ๆ สามารถประยุกต์ใช้งานและส่งเสริมให้เกิดการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ ๆ 5) การอภิปรายผล (Discussion) เป็นขั้นตอนการอภิปรายผลที่ได้จากการเรียนรู้มาทั้งหมดสามารถสรุปความคิดรวบยอดและบอกเล่าหรือนำเสนอให้ผู้อื่นได้เข้าใจส่งเสริมให้มีการโต้เถียงและแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนหรือผู้เรียนกับผู้สอนและหาบทสรุปในเนื้อหาทั้งหมดที่ถูกต้องและเป็นระบบ 6) การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนการทดสอบและประเมินผลสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน โดยการใช้แบบทดสอบ บทสัมภาษณ์ แบบสอบถามหรือจากการสังเกตของผู้สอน

### 3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยและพัฒนา (R&D Research and Development) เพื่อการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติและชุดการสอนที่เน้นปฏิบัติ ที่จะทำให้ผู้เรียน มีความรู้และความสามารถในการฝึกปฏิบัติงาน แสดงได้ดังรูปที่ 1

#### 3.1 ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย ( Research : R1 ) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A) การศึกษาสภาพปัญหาและแนวโน้มการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติในสาขาวิชาช่างยนต์

การทำวิจัยในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอน ดังนี้

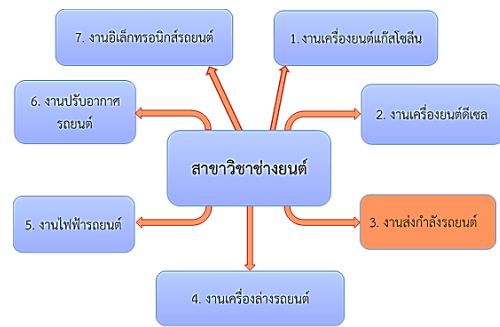


รูปที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติและชุดการสอน

3.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนด้านปฏิบัติของผู้เรียนสาขาวิชาช่างยนต์ ผู้วิจัยได้ทำแบบสัมภาษณ์เจ้าของและพนักงานในสถานประกอบการ แบบสัมภาษณ์สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาช่างยนต์ แบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาในการเรียนการสอนสาขาวิชาช่างยนต์ ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีรายละเอียด ดังนี้ (1) สัมภาษณ์เจ้าของและพนักงานในสถานประกอบการจำนวน 10 แห่ง พบว่า สถานประกอบการต้องการผู้เรียนเข้ารับการฝึกงานกับสถานประกอบการต้องมีความรู้ ทักษะ ดังนี้ มีความรู้ เรื่อง หลักการทำงานของระบบของรถยนต์ มีความรู้เรื่องระบบการบริหารงานขององค์กร มีความรู้เรื่องอะไหล่รถยนต์ มีทักษะการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือช่างยนต์ ปฏิบัติงานตรวจซ่อมบำรุงรักษาระบบเครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง ระบบเครื่องล่าง ระบบไฟฟ้ารถยนต์ การบำรุงรักษาระบบเครื่องยนต์ การเช็คระยะ ทักษะการอยู่ร่วมกันของผู้อื่น มีกิตติยศ ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ มีสัมมาคารวะ มีความกระตือรือร้น มีระเบียบ วินัย ใฝ่รู้สนใจงาน รอบคอบ (2) สัมภาษณ์ผู้เรียนที่ศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เคยเรียนใน

ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาล พระพุทธบาท จำนวน 20 คน พบว่า ผู้สอนจะใช้รูปแบบการสอนแบบเดิม โดยผู้สอนจะให้เนื้อหาโดยวิธีบรรยาย การใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนขึ้นอยู่กับผู้สอน ซึ่งส่วนมากจะใช้การบรรยายและถาม-ตอบกับผู้เรียนไม่มีรูปแบบการเรียนการสอนที่ชัดเจน ส่วนสื่อที่ใช้กระดานไวบอร์ด การนำเสนอด้วยเพาเวอร์พอยต์และใบงานตามคู่มือการเรียนที่ให้ผู้เรียนต้องปฏิบัติด้วยตัวเอง ไม่มีการอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติ ชาติสื่อที่สามารถ จะอธิบายการทำงานที่มีการทำงานซับซ้อน ผู้เรียนส่วนมากมีความต้องการสื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรม สามารถถอดประกอบ ตรวจสอบและนำเอาประสบการณ์ที่ได้จากการปฏิบัติไปใช้ในการฝึกงานและประกอบอาชีพ (3) สอบถามกับผู้เรียนที่กำลังเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขางานช่างยนต์ จำนวน 18 คน การจัดการเรียนการสอนสาขาวิชาช่างยนต์และสอบถามเรื่องเกี่ยวกับปัญหาในการเรียนการสอนสาขาวิชาช่างยนต์ พบว่า เนื้อหาที่เรียนมีการเน้นทฤษฎี เข้าใจยาก ผู้เรียนไม่เข้าใจ ขั้นตอนกระบวนการตรวจ ซ่อม บำรุงรักษา วิเคราะห์ปัญหา ผู้เรียนไม่มีกิจกรรมในการเรียนการสอนร่วมกับผู้สอนและขาดการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปปฏิบัติ เมื่อสอบถามความต้องการในการพัฒนาการเรียนการสอนสาขาวิชาช่างยนต์ พบว่า ผู้เรียนส่วนมาก มีความต้องการสื่อการเรียนการสอนที่สามารถนำไปปฏิบัติหรือศึกษาด้วยตัวเองได้ เพื่อให้มีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้นและทบทวนในงานที่ยังไม่เข้าใจ

3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา สาขาวิชาช่างยนต์ ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างยนต์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อให้ได้หน่วยการเรียนรู้ หัวเรื่อง หัวเรื่องย่อยและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาช่างยนต์ โดยทำการแบ่งรายวิชาที่มีการเรียนการสอนปฏิบัติที่มีความสำคัญในสาขาวิชาช่างยนต์ได้ 7 รายวิชา ดังนี้ 1) งานเครื่องยนต์แก๊สโซลีน 2) งานเครื่องยนต์ดีเซล 3) งานส่งกำลังรถยนต์ 4) งานเครื่องล่างรถยนต์ 5) งานไฟฟ้ารถยนต์ 6) งานปรับอากาศรถยนต์ 7) งานอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์



รูปที่ 2 การแบ่งรายวิชาที่มีการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติในสาขาวิชาช่างยนต์

จากรูปที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาแล้วเห็นว่ารายวิชาที่น่าสนใจในการทำวิจัย คือ วิชางานส่งกำลังรถยนต์ เพราะมีเนื้อหาที่เน้นการเรียนการสอนปฏิบัติสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนได้ง่ายและเป็นวิชาที่มีธรรมชาติวิชาที่น่าสนใจ วิชานี้ศึกษาเกี่ยวกับการที่รถยนต์เคลื่อนที่ไปข้างหน้าและข้างหลังได้ ทำให้อัตโนมัติวิ่งเร็วหรือช้าได้ตามความต้องการ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชางานส่งกำลังรถยนต์ ได้ทำการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ตามคำอธิบายรายวิชา แบ่งได้เป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ระบบส่งกำลังรถยนต์ 2) คลัตช์รถยนต์ 3) กระจุกเกียร์ขับเคลื่อน 4) กระจุกเกียร์ขับเคลื่อนหน้า 5) กระจุกเกียร์อัตโนมัติ 6) เฟืองท้าย 7) เพลาขับข้างล้อหน้า เพลากลางและข้อต่อ แสดงดังภาพที่ 3 จากนั้นทำการแบ่งหัวข้อเรื่องโดยการวิเคราะห์จากเนื้อหาวิชาของงานส่งกำลังรถยนต์ตามรูปที่ 3



รูปที่ 3 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้วิชางานส่งกำลังรถยนต์

เมื่อได้หน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้กำหนดหน่วยการเรียนรู้ที่จะใช้ในการออกแบบพัฒนาารูปแบบและชุดการสอน โดยผู้วิจัยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 หัวข้อเรื่อง ได้แก่ (1) งานกระจุกเกียร์ขับเคลื่อน (2) งานกระจุกเกียร์ขับเคลื่อน

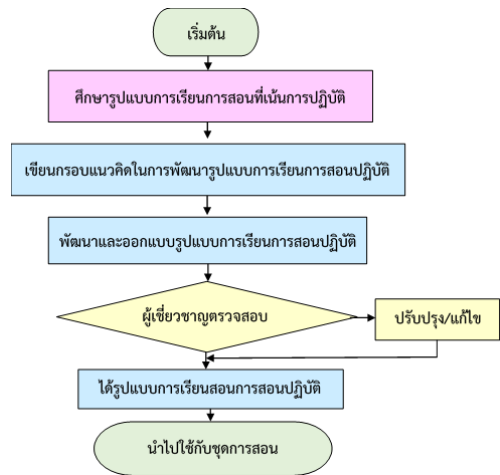
ลื้อหน้า (3) งานกระปุกเกียร์อัตโนมัติ นำหน่วยการเรียนรู้มา กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้คำกริยาที่บ่งบอกถึง ลักษณะพฤติกรรมที่สามารถวัดพฤติกรรมนั้นได้ ได้แก่ บอก อธิบาย ปฏิบัติ ถอด ตรวจสอบ และประกอบ หลังจากนั้น ผู้วิจัย กำหนดรายละเอียดเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้และประเมิน ความสำคัญกำหนดความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้มีความรู้ และทักษะแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประเมินความสำคัญของ ระดับความรู้ในด้านต่าง ๆ เมื่อได้หัวข้อเรื่องครบถ้วนแล้ว ผู้วิจัยนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิเคราะห์ความสอดคล้อง ระหว่างผลของการเรียนรู้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ ทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (3Rs 8Cs) สุดท้ายผู้วิจัย นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมาวิเคราะห์หลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียงกับการเรียนการสอนวิชาการสงกำลัง วิทยนต์

**3.2 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D1) เป็นการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ปฏิบัติและชุดการสอน (Design and Development :D&D)**

3.2.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติ การ พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติ คำนึงถึงความ เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอน ธรรมชาติของผู้เรียน แต่ละคนว่ามีความแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ขาวนปัญญา บุคลิกภาพ ความคิดสร้างสรรค์และพฤติกรรม อื่น ๆ จึงต้องมุ่งให้เกิดการเรียนรู้ ทั้งด้านความเข้าใจ ทักษะ การปฏิบัติและเจตคติไปพร้อม ๆ กัน โดยรูปแบบจะต้องให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนปฏิบัติมากที่สุด ผู้เรียน เป็นผู้ปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่วนผู้สอนจะทำหน้าที่ ช่วยเหลือ ส่งเสริม แนะนำและให้บริการสื่อการเรียนอื่น ๆ มีขั้นตอนการพัฒนา ดังรูปที่ 4

จากรูปที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนปฏิบัติขั้นตอน ดังนี้ ทำการศึกษาเกี่ยวกับ แนวคิดการจัดการเรียนรู้และรูปแบบการจัดการเรียน การสอนที่เน้นการเรียนการสอนปฏิบัติ หลักการจัดการกิจกรรม การเรียนการสอน บทบาทหน้าที่ผู้สอนแนวการจัดการกิจกรรม การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนการสอนปฏิบัติเพื่อนำมา วางกรอบความคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่

เน้นการเรียนการสอนปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนการสอน ปฏิบัติของนักการศึกษา มาวิเคราะห์ขั้นตอนของรูปแบบ การเรียนการสอนปฏิบัติ โดยใช้ตารางเปรียบเทียบแนวคิด ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนของนักการศึกษา เพื่อ เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดที่มาของการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติ



รูปที่ 4 รูปขั้นตอนการพัฒนาแบบการเรียนการสอน



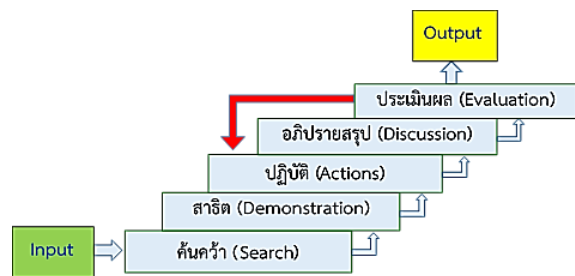
ภาพที่ 5 กรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติ

เมื่อได้กรอบแนวคิดแล้วนำแนวคิดมาเป็นแนวทางใน การพัฒนาและออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติ จากแนวคิดและวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน



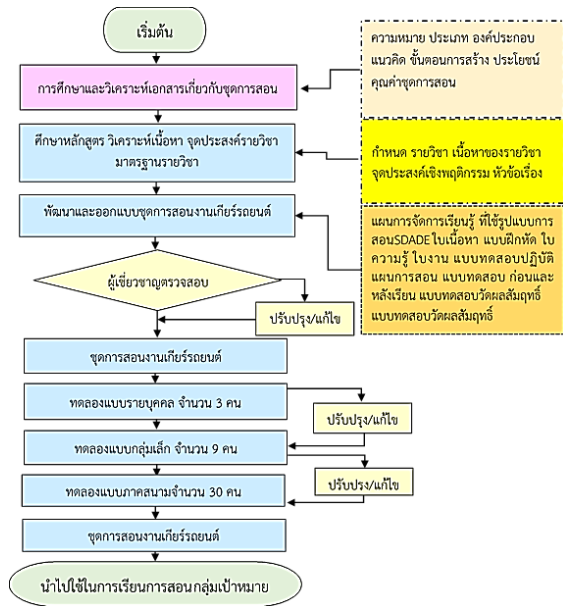
ปฏิบัติที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติ โดยพิจารณาถึงความสำคัญและกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ที่มุ่งเน้นการปฏิบัติประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การค้นคว้า (Search) ขั้นตอนการค้นคว้า เป็นขั้นตอนที่กำหนดให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้เดิมและใหม่ตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยผู้เรียนจะต้องทำการค้นคว่าล่วงหน้าก่อนเข้าห้องเรียนหรือผู้สอนให้เวลาในการค้นคว้าในเวลาเรียนจากสื่อที่ผู้สอนจัดให้ ค้นคว้าจากโทรศัพท์มือถือ คู่มือการเรียน สื่อจากเว็บไซต์ สอบถามผู้มีความรู้ ผู้เรียนสามารถสรุปผลความรู้ ที่ได้จากการค้นคว้า ขั้นตอนที่ 2 การสาธิต (demonstration) ขั้นตอนการสาธิตเป็นขั้นตอนที่ผู้สอนเสนอข้อมูลความรู้และขั้นตอนการปฏิบัติให้กับผู้เรียน โดยผู้สอนเสนอความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ของผู้สอน หลักสูตรรายวิชา คำอธิบายรายวิชาและคู่มือการเรียน เสนอในใบเนื้อหา ใบความรู้ สื่อของจริง วิดีโอคลิป การอธิบายและสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติ โดยผู้เรียนศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้สอนเสนอให้ผ่านการนำเสนอหน้าห้องเรียน สื่อต่าง ๆ สื่อออนไลน์เป็นการเสริมความรู้และทักษะให้กับผู้เรียน ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติ (Actions) ขั้นตอนการปฏิบัติเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากขั้นตอนค้นคว้าและขั้นตอนการสาธิต นำมาแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนจะเสนอความรู้ ขั้นตอนการปฏิบัติและทักษะต่าง ๆ ร่วมกัน ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความรู้ ทักษะหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่ได้ค้นคว่ามาตั้งแต่ต้นจนจบ ผู้เรียนควรได้รับคำแนะนำ การสังเกตจุดที่สำคัญ ที่ควรนำเอาไปใช้จากผู้สอน ผู้สอนจะต้องเสนอกิจกรรมให้กับผู้เรียน เช่น ใบสรุปความรู้ ใบงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้และทักษะการปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงการแก้ปัญหาในการเรียนปฏิบัติต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในการเรียนปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือสื่อการสอนและส่งเสริมให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ในการปฏิบัติ ขั้นตอนที่ 4 อภิปรายสรุป (Discussion) ขั้นตอนอภิปรายสรุป เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องอภิปรายผลของความรู้และการปฏิบัติที่ได้จากขั้นตอนการปฏิบัติตามความรู้

และทักษะที่ถูกต้อง นำมาสรุปผลและอภิปรายผล เล่าหรือนำเสนอ ให้ผู้เรียนอื่นและผู้สอนได้เข้าใจในความรู้และทักษะที่ได้ ขั้นตอนนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันหรือผู้เรียนกับผู้สอนและหาข้อสรุปในการปฏิบัติทั้งหมดที่ถูกต้องและเป็นไปตามขั้นตอน ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) ขั้นตอนประเมินผลเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องทดสอบและประเมินผลสำเร็จด้านความรู้และทักษะในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ผลการบันทึกการปฏิบัติในใบงาน แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียนและแบบทดสอบภาคปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้และทักษะการปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ ถ้าประเมินผลไม่ผ่านให้ผู้เรียนกลับไปเริ่มจากขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติ (Actions) ใหม่ ซึ่งขั้นตอนที่ผู้วิจัยกล่าวมาเรียก รูปแบบการเรียนการสอนนี้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model) แสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 รูปแบบการเรียนการสอนสตาดี้

3.2.2 การสร้างชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model) ขั้นตอนของการสร้างชุดการสอนวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนการสร้าง ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ขั้นตอนของการสร้างชุดการสอน

จากรูปที่ 7 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ใบเนื้อหา ใบความรู้ ใบงาน สื่อการเรียนการสอน แบบทดสอบหลังการเรียน แบบทดสอบปฏิบัติ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมเฉลย จากนั้นนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นนี้ไปประเมินเหมาะสมร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ทำการประเมินคุณภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นทำการปรับปรุง แก้ไขและนำไปใช้กับกลุ่มทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ตามขั้นตอนของการสร้างชุดการสอน ดังรูปที่ 7 ดังนี้ 1) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาเริ่มจากการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากการใช้วิเคราะห์หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง งานเกี่ยวกับรถยนต์ 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ งานประกอบเครื่องยนต์ ล้อหลัง งานประกอบเกียร์ขับเคลื่อนหน้าและงานประกอบเกียร์อัตโนมัติ โดยใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) 2) สร้างใบเนื้อหา ใบเนื้อหาเป็นสื่อที่ใช้เป็นการปรับความรู้พื้นฐานในหัวข้อเรื่องที่ต้องการให้ผู้เรียนต้องรู้ ผู้วิจัยกำหนดใบเนื้อหาเรื่อง งานเกี่ยวกับรถยนต์ ไว้ 3

หัวข้อได้แก่ งานประกอบเกียร์ขับเคลื่อนหลัง งานประกอบเกียร์ขับเคลื่อนหน้างานประกอบเกียร์อัตโนมัติ โดยใบเนื้อหาที่จัดทำขึ้นนั้นมีเนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานย่อย ๆ ในแต่ละหัวข้อเรื่องและมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายใบเนื้อหานั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น 3) สร้างใบความรู้ ใบความรู้เป็นสื่อที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานและเป็นคู่มือในการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยกำหนดใบความรู้ ในการปฏิบัติของงานเกี่ยวกับรถยนต์ไว้ 3 งานใหญ่ๆ คือ งานถอด ตรวจสอบ ประกอบบำรุงรักษา ประกอบเกียร์ขับเคลื่อนหลัง งานถอด ตรวจสอบ ประกอบบำรุงรักษาประกอบเกียร์ขับเคลื่อนหน้าและงานถอด ตรวจสอบ ประกอบบำรุงรักษาประกอบเกียร์อัตโนมัติ โดยสร้างใบความรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม 4) สร้างใบงาน ใบงานเป็นใบที่ใช้สนับสนุนในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยได้ทำ การสร้าง ใบงาน จำนวน 3 หัวเรื่อง โดยในแต่ละหัวเรื่องจะมีคำสั่ง ในการปฏิบัติงาน ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ 5) สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบทดสอบหลังการเรียน เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันใช้สำหรับวัดความก้าวหน้าระหว่างเรียนในแต่ละหัวข้อเรื่อง โดยสร้างเป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความถูกต้องของการใช้ภาษาความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก เวลาที่ใช้ในการทดสอบและความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์รายวิชาและมาตรฐานรายวิชา 6) สร้างแบบทดสอบปฏิบัติ แบบทดสอบปฏิบัติเป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนได้นำทักษะการปฏิบัติที่ได้เรียนรู้มาทำการทดสอบปฏิบัติหลังเรียน วิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกี่ยวกับรถยนต์ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 แบบทดสอบ คือ แบบทดสอบปฏิบัติหน่วยที่ 1 การถอด ตรวจสอบ ประกอบ ประกอบเกียร์ขับเคลื่อนหลัง แบบทดสอบปฏิบัติหน่วยที่ 2 การถอด ตรวจสอบ ประกอบ ประกอบเกียร์ขับเคลื่อนหน้า แบบทดสอบปฏิบัติหน่วยที่ 3 การถอด ตรวจสอบ ประกอบ ประกอบเกียร์อัตโนมัติแบบทดสอบปฏิบัติไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก เวลาที่ใช้ ในการทดสอบและความสอดคล้องจุดประสงค์รายวิชาและมาตรฐานรายวิชา 7) ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจัดทำาร่างชุดการสอน

วิชาส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model) หลังจากนั้นนำชุดการสอนวิชา ส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ดังกล่าวไปให้เชี่ยวชาญ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสม 8) สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ เป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มทดลองชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เกณฑ์ในการให้คะแนนแต่ละข้อ คือถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้ (8.1) ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (8.2) วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มาตรฐานรายวิชา วิชางานส่งกำลังรถยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ (8.3) สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 66 ข้อโดยให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (8.4) นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความถูกต้องของการใช้ภาษาความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก เวลาที่ใช้ในการทดสอบและความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของงาน โดยการหาค่า IOC (index of item objective congruence) 8.5) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปได้จำนวน 62 ข้อ (8.6) นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับผู้เรียนที่เคยเรียนเนื้อหาแล้ว คือผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 3 และผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคยานยนต์ ชั้นปีที่ 1 ที่เคยเรียนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ 2 ห้องเรียน จำนวน 30 คน (8.7) นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อกำหนดความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้เกณฑ์ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.40 ซึ่งผลจากการทดลอง ปรากฏว่า ได้แบบทดสอบที่มีความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 -0.40 จำนวน 60 ข้อ (8.8) นำผลคะแนนจากการทดลองแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 (8.9) จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 60 ข้อ เพื่อนำไปทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับประชากรตัวอย่าง 9) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน วิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ผู้วิจัยได้ศึกษาขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ของชุดการสอนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพที่ถูกต้องและได้ชุดการสอนที่นำไปใช้จัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมีขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้ (9.1) นำชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model) ไปทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ที่ผ่านการเรียนวิชาถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้นมาแล้ว พบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อหาค่า  $E_1/E_2$  ได้เท่ากับ 80.48/80 นำชุดการสอนมาแก้ไข ปรับปรุงก่อนจะนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (9.2) ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนแบบกลุ่ม (1:10) จำนวน 9 คน กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ที่ผ่านการเรียนวิชาถอดประกอบเครื่องกลเบื้องต้นมาแล้ว พบว่าประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อหาค่า  $E_1/E_2$  ได้เท่ากับ 81.48/80.56 นำชุดการสอนมาแก้ไข ปรับปรุงก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (9.3) นำชุดการสอนทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) จำนวน 30 คน กับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นปีที่ 1 และ 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อหาค่า  $E_1/E_2$  ได้เท่ากับ 80.87/80.06 (9.4) นำชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขพร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ผ่านเกณฑ์ 80/80 ไปใช้กับประชากรตัวอย่างต่อไป 10) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบสตาดี้ (SDADE Model) จำนวน 1 ฉบับ ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของ ลีเคิร์ท (Likert) [7] แบบ 5 ระดับแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางมาตราส่วนประมาณค่า

คะแนน	ความหมาย
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้ (10.1) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดการสอนวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ จำนวน 1 ฉบับ (10.2) นำแบบสอบถามความพึงพอใจชุดการสอนวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสม โดยหาค่า IOC [8] ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปถึง 1 (10.3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดการสอน ให้ผู้เรียนที่ผ่านการเรียนชุดการสอน วิชางานส่งกำลังรถยนต์ ตอบแบบสอบถาม

### 3.3 ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R2) เป็นการใช้การทดลองใช้รูปแบบการสอนปฏิบัติและสื่อการเรียนการสอน(Implementation : I )

#### 3.3.1 ประชากรตัวอย่าง

ประชากรตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท จำนวน 17 คน

#### 3.3.2 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design [9] แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบแผนการใช้ชุดการสอนแบบ One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	หน่วย ที่ 1	หน่วย ที่ 2	...	หน่วย ที่ n	ทดสอบ หลังเรียน
E	O <sub>1</sub> T <sub>1</sub>	O <sub>2</sub> T <sub>2</sub>	...	O <sub>n</sub> T <sub>n</sub>	P

โดยที่ E คือ กลุ่มเป้าหมาย (Target group)

O<sub>n</sub> คือ การดำเนินการ (Operation) ในการทดลองของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ n

T<sub>n</sub> คือ การสอบ (Testing) วัดผลของกระบวนการในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ n

P คือ การสอบหลังจากที่จัดกระทำทดลอง (Posttest)

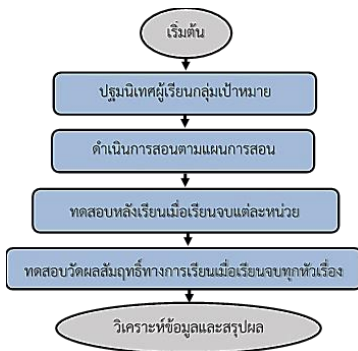
#### 3.3.3 กำหนดวันและเวลา

กำหนดวันและเวลาในการนำเครื่องมือวิจัยไปทดลองกับประชากรตัวอย่าง ในวันที่ 8 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 ถึง 10 มกราคม พ.ศ. 2562

#### 3.3.4 ตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้ 1) ตัวแปรต้น

คือ รูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับชุดการสอนเน้นการปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น 2) ตัวแปรตาม การวิจัยครั้งนี้ตัวแปรตาม คือ (1) คุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับชุดการสอนเน้นการปฏิบัติ (2) ประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติที่ใช้ร่วมกับชุดการสอน (3) ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติและชุดการสอนเน้นการปฏิบัติ (4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3.3.5 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในการนำมาใช้วิเคราะห์หาคำตอบตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยการกำหนดเป็นขั้นตอน ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ขั้นตอนการดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล

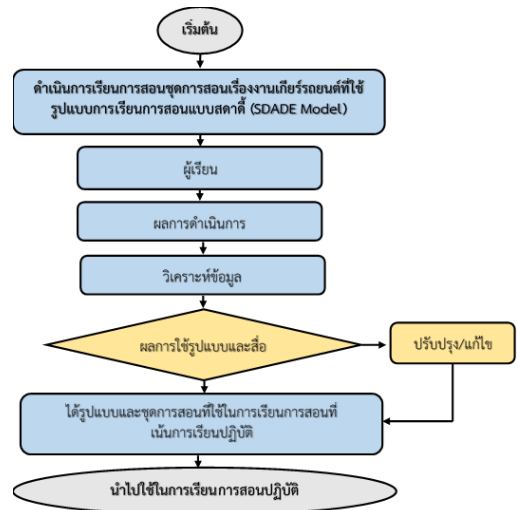
ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง ดังนี้

- 1) ปฐมนิเทศนักศึกษาประชากรตัวอย่างก่อนที่จะจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบ สดาดี (SDADE Model) และแผนการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
- 2) ดำเนินการสอนตามแผนการสอน ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ สดาดี (SDADE Model)
- 3) ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อทำการจัดการเรียนการสอนครบ ทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว

3.3.4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้เครื่องมือการวิจัยกับประชากรตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติในการวิจัยได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถาม [9] การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบและการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ[8] การหาค่าประสิทธิภาพ[10] หาค่าประสิทธิผล [11]ของชุดการสอนเกี่ยวกับรถยนต์ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model)

**3.4 ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development : D2) ประเมินผลและปรับปรุงการใช้รูปแบบการสอนปฏิบัติและสื่อการเรียนการสอน( Evaluation : E )**

การประเมินผลและปรับปรุงการใช้รูปแบบการสอนปฏิบัติและสื่อการเรียนการสอนมีขั้นตอน ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ขั้นตอนการดำเนินประเมินผล ตามรูปที่ 9 มีขั้นตอนการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการประเมินผล ปรับปรุงการใช้รูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติ และชุดการสอน ดังนี้

3.4.1 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) และชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกี่ยวกับรถยนต์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนในชุดการสอนกับผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทศบาลพระพุทธรบาท ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามลำดับจนจบ

3.4.2 ผลของดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) และชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกี่ยวกับรถยนต์ มีผลที่เกิดกับผู้เรียน ได้แก่ ผลคะแนนของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบก่อนจัดการเรียนการสอน ผลคะแนนของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด ผลคะแนนของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบภาคปฏิบัติในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผลคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องงานเกี่ยวกับรถยนต์ของผู้เรียนและผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) และชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่องงานเกี่ยวกับรถยนต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.4.3 วิเคราะห์ผลดำเนินการจัดการเรียนการสอน ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) และชุดการสอนวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ เรื่องงานเกียร์รถยนต์ มีการดำเนินการดังนี้ 1) นำผลคะแนนที่ได้จากการดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) และชุดการสอนวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ หาค่าดัชนีประสิทธิผล 2) นำผลคะแนนวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) และชุดการสอนวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ของผู้เรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $\sigma$ )

3.4.4 นำผลวิเคราะห์ผลดำเนินการจัดการเรียน การสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบ สดาดี (SDADE Model) และชุดการสอนวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ปรับปรุงและแก้ไข มีการดำเนินการ ดังนี้

1) ปรับปรุงและแก้ไขขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนของ รูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) ตามผลการวิเคราะห์ข้อมูลและคำแนะนำของผู้เรียน  
2) ปรับปรุงและแก้ไขชุดการสอนวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ตามผลการวิเคราะห์ข้อมูลและคำแนะนำของผู้เรียน

3.4.5 นำรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) และชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ไปใช้เป็นแนวการสอนปฏิบัติ นำรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) การพัฒนาชุดการสอนไปใช้ ดังนี้ 1) นำขั้นตอนการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) ไปใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติในสาขาวิชาช่างยนต์ 2) นำขั้นตอนการพัฒนาชุดการสอนไปใช้พัฒนาเนื้อหา รายละเอียด สื่อการสอน ในรายวิชา สาขาวิชาช่างยนต์ 3) นำขั้นตอนการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) และขั้นตอนการพัฒนาชุดการสอน ไปใช้กับรายวิชาในสาขาวิชาอื่น ๆ ในแผนกวิชาอุตสาหกรรมต่อไป

## 4. ผลการวิจัย

### 4.1 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือ มีผลดังนี้

4.1.1 ผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบสดาดี (SDADE Model) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีผลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
1. รูปแบบการเรียนการสอน	4.4	เห็นด้วยมาก
2. กิจกรรมการเรียนการสอน	4.24	เห็นด้วยมาก
3. การใช้สื่อการเรียนการสอน	4.4	เห็นด้วยมาก
4. การวัดและประเมินผล	4.32	เห็นด้วยมาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.34</b>	<b>เห็นด้วยมาก</b>

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) ทั้ง 4 หัวข้อ มีความเหมาะสมในระดับมาก ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.34

4.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมชุดการสอนวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสดาดี (SDADE Model) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีผลแสดงดังตารางที่ 4

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับความเหมาะสมจากการประเมินผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยเท่ากับ 4.48 ซึ่งอยู่ในระดับความเห็นด้วยมาก แสดงว่ารูปแบบและชุดการสอนปฏิบัติการที่เป็นเครื่องมือวิจัยนี้ ที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนด้านปฏิบัติได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญที่  
ชุดการสอน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมิน
1. แผนการสอน	4.4	เห็นด้วย
2. ด้านใบนื้อหา	4.44	เห็นด้วย
3. ด้านใบนความรู้	4.58	เห็นด้วย
4. ด้านใบนงาน	4.56	เห็นด้วย
5. แบบทดสอบ	4.36	เห็นด้วย
6. แบบทดสอบปฏิบัติ	4.56	เห็น
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.48</b>	<b>เห็น</b>

4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชา  
งานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดยใช้รูปแบบ  
การเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model)

จากการนำเครื่องมือการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไป  
ทดสอบหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนการสร้างดังที่ได้กล่าว  
ไปแล้ว สรุปได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตารางผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการ  
สอน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE  
Model)

การจัด การเรียนรู้	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน รวม	คะแนน เต็ม	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)
ระหว่างเรียน	30	5,095	210	80.87
หลังเรียน	30	1,441	60	80.06

จากตารางที่ 5 แสดงผลของคะแนนที่ได้จาก  
การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชางาน  
ส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดยใช้รูปแบบการ  
เรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model) ซึ่งใช้คะแนน  
แบบทดสอบปฏิบัติและแบบทดสอบหลังการเรียน  
รวมเท่ากับ 5,095 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ  
80.87 และคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
รวมเท่ากับ 1,441 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ

80.06 ดังนั้น ประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ  
80.87/80.06

4.3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่เรียนด้วย  
ชุดการสอนวิชา งานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์  
รถยนต์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้  
(SDADE Model)

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุด  
การสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดย  
ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model)  
ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนจากการทดลองใช้ชุดการสอนวิชางาน  
ส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ด้วยรูปแบบการเรียน  
การสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model) กับประชากรตัวอย่าง  
ได้คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนด้วยชุดการสอนและ  
คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน  
ทั้งหมดในการทดลองนำมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล  
แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนด้วยชุดการสอน  
โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE  
Model)

จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	ผลรวม คะแนน ทดสอบ ก่อนเรียน	ผลรวม คะแนน ทดสอบ หลังเรียน	ค่าดัชนี ประสิทธิผล
17	60	262	817	0.7322

จากตารางที่ 6 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่  
เรียนด้วยชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์  
รถยนต์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ สตาดี้  
(SDADE Model) มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7322  
หรือคิดเป็นร้อยละ 73.22

#### 4.4 ผลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model)

ผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของประชากรตัวอย่างมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model) โดยผู้เรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นหลังจากที่เรียนด้วยชุดการสอนเสร็จสิ้น แสดงดังตารางที่ 7

**ตารางที่ 7** สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของประชากรตัวอย่างที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model)

ข้อที่	รายการความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น (พอใจ)
1	รูปแบบสตาดี้	4.28	0.18	มาก
2	ด้านใบนื้อหา	4.08	0.16	มาก
3	ด้านใบนความรู้	4.21	0.15	มาก
4	ด้านใบนงาน	4.02	0.12	มาก
5	ด้านการวัดประเมินผล	3.75	0.19	มาก
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.07</b>	<b>0.16</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 7 พบว่า ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจมากในทุก ๆ ด้านมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.07 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.16

## 5. สรุปและอภิปรายผล

### 5.1 สรุปผล

การทำวิจัยครั้งนี้ ได้นำเสนอการพัฒนาและออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติและชุดการสอนเน้นการปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือการวิจัยมีผลการประเมินด้านรูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model) มีความเหมาะสมอยู่ในระดับระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ด้านชุดการสอนปฏิบัติมีความเหมาะสมระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48 นำชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model) ทดสอบประสิทธิภาพกับกลุ่มทดลองมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.87/80.06 หลังจากนั้น นำชุดการสอนวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ สตาดี้ (SDADE Model) ไปใช้กลับประชากรตัวอย่าง เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7322 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7322 หรือ คิดเป็นร้อยละ 73.22 และความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 ดังนั้นสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติและชุดการสอนที่เน้นปฏิบัติที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

### 5.2 อภิปรายผล

การจัดทำวิจัยในครั้งนี้ เพื่อออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน, หาประสิทธิภาพชุดการสอนปฏิบัติ, ศึกษาดัชนีประสิทธิผลและความพึงพอใจของผู้เรียนในสาขาวิชาช่างยนต์ ในรายวิชางานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์ ผู้วิจัยได้เริ่มจากขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาขาวิชาช่างยนต์ ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหา มาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนปฏิบัติและชุดการสอนที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อให้รูปแบบการเรียนการสอนที่เรียกว่า รูปแบบสตาดี้ (SDADE Model) ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การค้นคว้า



(Search) ขั้นตอนที่ 2 การสาธิต (Demonstration) ขั้นตอน  
ที่ 3 การปฏิบัติ (Actions) ขั้นตอนที่ 4 อภิปรายสรุป  
(Discussion) ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) และ  
ชุดการสอนนิเวศงานส่งกำลังรถยนต์ เรื่อง งานเกียร์รถยนต์  
ที่มีคุณภาพ ผู้วิจัยนำให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม  
การเรียนการสอนแบบสตาดี้ (SDADE Model) มีความ  
เหมาะสมระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ด้าน ชุดการสอน  
ปฏิบัติ มีความเหมาะสมระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48  
พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ  
หลังจากนั้นนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับกลุ่มทดลอง  
จำนวน 30 คน มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.87/80.06  
สุดท้ายนำไปใช้กับประชากรกลุ่มเป้าหมายเพื่อหาค่าดัชนี  
ประสิทธิผล เท่ากับ 0.7322 แสดงว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น  
0.7322 หรือคิดเป็นร้อยละ 73.22 และความพึงพอใจของ  
ผู้เรียน พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย  
เท่ากับ 4.07 จากผลการใช้รูปแบบและชุดการสอนควรรนำ  
รูปแบบและชุดการสอนไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนใน  
สาขาวิชาช่างยนต์และในแผนกวิชาอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี  
สอดคล้องกับ ซิมพ์สัน[5] ที่กล่าวว่า รูปแบบการจัดการ  
เรียนการสอนปฏิบัติ ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนาการ  
ปฏิบัติและวิจัยของ วชิรา อยู่คู่ช [12] ได้ทำการวิจัยเรื่อง  
การพัฒนาารูปแบบการสอนปฏิบัติสำหรับผู้สอนวิชาชีพ

## 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] สาโรจน์ ขอบจันเตี้ย, “การพัฒนาารูปแบบการบริหาร  
สถานศึกษาอาชีวศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรม  
ภายใต้นโยบายประเทศไทย 4.0”, *วารสารพัฒนา  
เทคนิคศึกษา*, ฉบับที่ 30 (105); หน้า 21-22, 2561.
- [2] อีรุฒิ บุญยโสภณ, “การบริหารอาชีวะและเทคนิค  
ศึกษาเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม”, กรุงเทพมหานคร:  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2536.
- [3] สมศักดิ์ ธนพทุทธิโรจน์, “การพัฒนาารูปแบบการ  
เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการสอนปฏิบัติการ  
วิศวกรรม โทรคมนาคมสำหรับประยุกต์ใช้ในการเรียน  
การสอน เรื่องวงจรไมโครเวฟแบบพาสซีฟ”,  
วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้าศึกษา

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าพระนครเหนือ, 2556.

- [4] อลงกรณ์ พรหมที, “การพัฒนาารูปแบบการเรียนการ  
สอน เรื่อง สมการแมกซ์เวลล์คลื่นระนาบ และ  
กำลังไฟฟ้าของคลื่น โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ของ  
SATADE Model”, *วารสารวิชาการครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ฉบับที่ 6  
(1), หน้า 177-186, 2558.
- [5] ทิศนา แคมมณี, “ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการ  
จัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ”,  
กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2550.
- [6] สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์, “โครงการสอนวิชาเทคนิคและ  
วิธีการสอนวิชาชีพ MIAP”, กรุงเทพมหานคร:ภาควิชา  
ครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.
- [7] บุญชม ศรีสะอาด, “วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย  
เล่ม 1”, กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น, 2541.
- [8] สมนึก ภัททิยธนี, “การวัดผลการศึกษา”, ภาพสนธิ:  
ประสานการพิมพ์, 2546.
- [9] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, “เทคนิคการวิจัย  
ทางการศึกษา”, กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น,  
2538.
- [10] ชัยยงค์ พรหมวงศ์, “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือ  
ชุดการสอน”, *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*,  
ฉบับที่ 5 (1), หน้า 7-15, 2556.
- [11] เฉเชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, “การวิเคราะห์  
ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา”,  
*วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม*,  
ฉบับที่ 8, หน้า 31-36, 2554.
- [12] วชิรา อยู่คู่ช, “การพัฒนาารูปแบบการสอนปฏิบัติ  
สำหรับผู้สอนวิชาชีพ”, วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎี  
บัณฑิตครุศาสตร์เทคโนโลยี, บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,  
2559.