

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การนำระบบการสอนรายบุคคลแบบ พี เอส ไอ มาใช้ในการสอนเรื่องระบบส่งกำลังรถยนต์ ผู้วิจัยได้วางแผนดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

การวิจัยครั้งนี้กำหนดใช้กลุ่มทดลองในการวิจัย ดังนี้

1. นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. พิเศษ) ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเมโทรเทคโนโลยี จำนวน 20 คน ที่กำลังศึกษารายวิชาระบบส่งกำลังรถยนต์ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544
2. คณะผู้สอน ประกอบด้วยบุคคล 3 ฝ่ายซึ่งจะทำงานประสานกันเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกสบายใจในการเรียน บุคคลทั้ง 3 ฝ่ายได้แก่
 - 2.1 ผู้สอน (Instructor) เป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานี้ เป็นผู้ออกแบบระบบการสอนรายบุคคลสำหรับการเรียนรายวิชาระบบส่งกำลังรถยนต์ 1 จัดเตรียมดำเนินการในการเรียนการสอน การทดสอบต่าง ๆ จัดเตรียมการบรรยายเสริม การสาธิต และอภิปรายเมื่อผู้เรียนต้องการเป็นพิเศษ และจะเป็นผู้ชี้ขาดในกรณีเกิดปัญหาขัดแย้งระหว่างพี่เลี้ยงหรือผู้ช่วยสอนกับผู้เรียน
 - 2.2 ผู้ช่วยสอน (Course Assistant) เป็นผู้อำนวยความสะดวกในเรื่องสถานที่เรียน วิธีการเรียน สื่อการเรียน เป็นผู้คอยช่วยเหลือติดตามและให้คำแนะนำต่าง ๆ ในการฝึกปฏิบัติของผู้เรียน เป็นผู้บันทึกความก้าวหน้าของผู้เรียน บางครั้งอาจเป็นผู้บรรยายพิเศษและดำเนินการอภิปรายในปัญหาต่าง ๆ เมื่อผู้เรียนมีความต้องการ

2.3 พี่เลี้ยง (Proctor) คอยช่วยเหลือและสอนเสริมในส่วนที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ มักเลือกพี่เลี้ยงจากนักศึกษารุ่นพี่ที่เรียนผ่านรายวิชานี้ไปแล้ว พี่เลี้ยงจะคอยให้ความสะดวกในเรื่องวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เรียน และเป็นผู้ตรวจกระดาษคำตอบแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งยังร่วมอภิปรายปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเรียนของนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองครั้งนี้ มีดังนี้

1. เครื่องมือสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย
 - 1.1 แบบตรวจสอบการสื่อความหมายของแบบสำรวจเจตคติของผู้เรียน
 - 1.2 แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินผลภาคปฏิบัติของผู้เรียน
 - 1.3 แบบตรวจสอบคุณภาพสื่อรายบุคคล
2. เครื่องมือสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วย
 - 2.1 คู่มือผู้เรียน เพื่อแนะนำวิธีการเรียนแบบ พี เอส ไอ ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งคู่มือประกอบด้วย

ด้วย

- 2.1.1 รายละเอียดกระบวนการเรียน
- 2.1.2 จุดประสงค์และการแบ่งหน่วยการเรียนรู้อย่างกว้าง ๆ
- 2.1.3 แบบทดสอบความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอนรายบุคคลแบบ

พี เอส ไอ

2.2 หน่วยการเรียนรู้ในรายวิชาระบบส่งกำลังรถยนต์ 1 ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 8 หน่วย ในแต่ละหน่วยจะกำหนดจุดประสงค์ปลายทาง กำหนดเนื้อหา และแบบทดสอบประจำหน่วยเอาไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถนำไปศึกษาได้โดยสะดวก และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนย่อย ๆ ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องกระบวนการส่งกำลังของคลัตช์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องงานบริการปรับแต่งระบบควบคุมคลัตช์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องกระบวนการส่งกำลังของกระปุกเกียร์
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องงานบริการปรับแต่งระบบส่งกำลัง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องงานตรวจสอบกระปุกเกียร์รถขับหลัง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องกระบวนการส่งกำลังเพื่อง่ายและงานแก้ไขข้อขัดข้อง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องงานตรวจสอบกระปุกเกียร์รถขับล้อหน้า

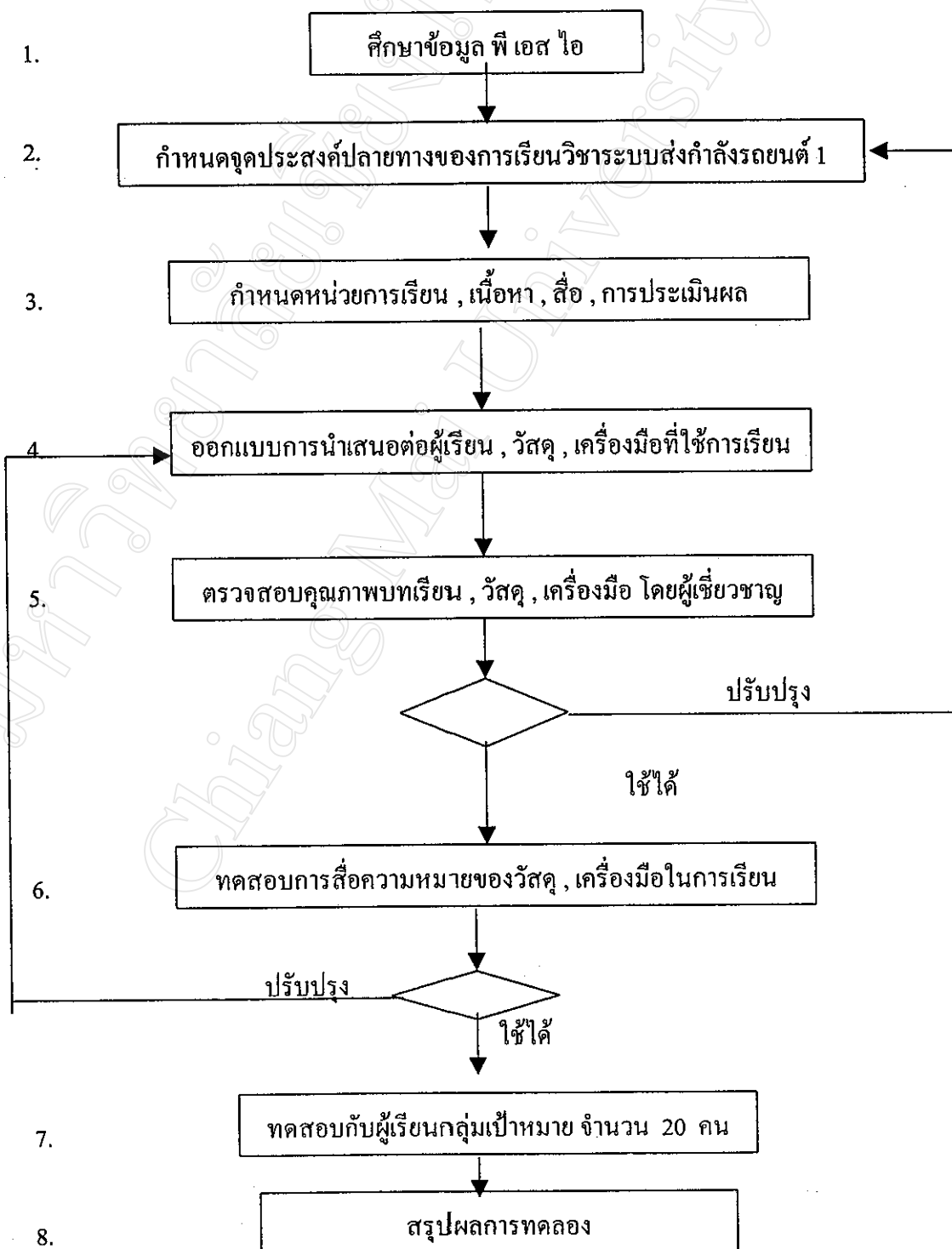
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องงานตรวจสอบกระปุกเกียร์รถขับ 4 ล้อ

3. แบบประเมินผลงานภาคปฏิบัติของแต่ละหน่วยการเรียนรู้
4. แบบสำรวจเจตคติของผู้เรียนต่อระบบการเรียนรายบุคคลแบบ พี เอส ไอ
5. ข้อทดสอบประมวลผลรวบยอด

การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังแสดงในแผนภาพต่อไปนี

แผนภาพที่ 1 แสดงวิธีการสร้างเครื่องมือดำเนินการวิจัย



1. ศึกษาข้อมูล พี เอส ไอ

พี เอส ไอ เป็นระบบการสอนรายบุคคลที่พัฒนาและเผยแพร่ขึ้น เพื่อต้องการที่จะจัดการแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งทางด้านอัตราการเรียนรู้เร็ว – ช้า , วิธีการเรียน และอื่น ๆ ตามแนวความคิดของ เฟรด เอส เคลเลอร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามเอกัตภาพจนเกิดผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่วางไว้ ระบบการสอนของ พี เอส ไอ โดยการแบ่งหน่วยการเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการเรียนไปตามช่วงเวลาที่เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด เอกสารประกอบการเรียนอาจเป็นรูปตำราเรียนซึ่งมีความสมบูรณ์ของเนื้อหาอยู่ในตัว หรือชุดคำราแบบโปรแกรมในระบบของการเรียน จะมีพี่เลี้ยง ซึ่งเป็นนักศึกษารุ่นพี่ คอยช่วยเหลือแนะนำต่าง ๆ ดำเนินการสอบ และคอยช่วยเป็นสื่อกลางระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ดังนั้นสิ่งสำคัญในระบบการสอน พี เอส ไอ นี้จะประกอบไปด้วยระบบการนำเสนอที่มีการวางแผนไว้อย่างรอบคอบ วัสดุ เครื่องมือเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จะใช้ร่วมกับระบบการนำเสนอ และพี่เลี้ยงซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของคณะผู้สอน

2. กำหนดจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนวิชาระบบส่งกำลังรถยนต์ 1

ในเนื้อหากระบวนการวิชานี้ ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะปฏิบัติในเรื่องของระบบส่งกำลังรถยนต์ โดยมีเนื้อหาและจุดประสงค์ดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 กระบวนการส่งกำลังของคลัตช์

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อผู้เรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. บอกโครงสร้างและคุณลักษณะคลัตช์รถยนต์ถูกต้อง
2. บอกส่วนประกอบสำคัญของชุดคลัตช์และงานคลัตช์ได้
3. บอกวิธีแก้ไขข้อขัดข้องระบบคลัตช์รถยนต์ได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 งานบริการปรับแต่งระบบควบคุมคลัตช์

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อผู้เรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. บอกส่วนประกอบและการควบคุมคลัตช์แบบต่าง ๆ ได้
2. ปฏิบัติการบริการปรับแต่งคลัตช์แบบต่าง ๆ ได้
3. แนะนำการใช้งานที่ถูกต้องตามวิธีทางเทคนิคได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการส่งกำลังของกระปุกเกียร์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เมื่อผู้เรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถ
2. บอกประเภทเฟืองในกระปุกเกียร์ได้
3. บอกประเภทของกระปุกเกียร์รถยนต์ได้
4. บอกหน้าที่ของกระปุกเกียร์รถยนต์ได้
5. บอกชื่ออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่กระบวนการส่งกำลังได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 งานบริการปรับแต่งระบบส่งกำลัง

จุดประสงค์การเรียนรู้

- เมื่อผู้เรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถ
1. บอกข้อมูลทางเทคนิคและการตรวจบริการกระปุกเกียร์ได้
 2. บริการกลไกการเข้าเกียร์กระปุกและการเข้าเกียร์มือได้
 3. ถอดและติดตั้งกระปุกเกียร์ที่รถยนต์ได้
 4. บอกสาเหตุข้อขัดข้องและวิธีแก้ไขกระปุกเกียร์รถยนต์ได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 งานตรวจซ่อมกระปุกเกียร์รถขับล้อหลัง

จุดประสงค์การเรียนรู้

- เมื่อผู้เรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถ
1. บอกลำดับงานถอดและติดตั้งกระปุกเกียร์ที่รถยนต์ได้
 2. ถอดเสื้อกระปุกเกียร์และชุดก้ามปูเปลี่ยนเกียร์ได้
 3. ถอดเพลamenและเพลาของกระปุกเกียร์ 4 และ 5 ความเร็วได้
 4. ถอดชุดเฟืองเพลamenกระปุกเกียร์ 4 และ 5 ความเร็วได้
 5. ตรวจชิ้นส่วนและวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วนกระปุกเกียร์ได้
 6. ประกอบชิ้นส่วนกระปุกเกียร์ที่ถอดออกให้คืนสภาพเดิมได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 กระบวนการส่งกำลังเฟืองท้ายและงานแก้ไขข้อขัดข้อง จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อผู้เรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. บอกหน้าที่และประเภทของเฟืองท้ายได้
2. ทำงานประลองหมุนชุดเฟืองท้ายหาทิศทางการหมุนเพลาล้อได้
3. ทำงานประลองปรับแต่งหน้าสัมผัสเฟืองเดือยหมุนและเฟืองวงแหวนได้
4. ทำงานบริการเฟืองท้ายรถยนต์ได้
5. บอกสาเหตุข้อขัดข้องและวิธีแก้ไขได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 งานตรวจซ่อมกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อผู้เรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. บอกคุณลักษณะและลำดับการส่งกำลังในกระปุกเกียร์ได้
2. บอกชื่อชิ้นส่วนกระปุกเกียร์และแรงขับเคลื่อนของกระปุกเกียร์ได้
3. แนะนำลำดับงานถอดแยกชิ้นส่วนกระปุกเกียร์ได้
4. แนะนำงานตรวจสภาพและเปลี่ยนชิ้นส่วนภายในกระปุกเกียร์ได้
5. แนะนำงานประกอบชิ้นส่วนภายในกระปุกเกียร์ได้
6. บอกชื่อชิ้นส่วนและงานบริการเปลี่ยนชิ้นส่วนชุดเฟืองดอกจอกได้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 งานตรวจซ่อมกระปุกเกียร์รถขับเคลื่อน 4 ล้อ จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อผู้เรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 จบแล้ว ผู้เรียนสามารถ

1. บอกคุณลักษณะและส่วนประกอบกระปุกเกียร์ขับเคลื่อน 4 ล้อได้
2. บอกส่วนประกอบและถอดแยกชิ้นส่วนกระปุกเกียร์ขับเคลื่อน 4 ล้อได้
3. ตรวจซ่อมชุดเฟืองรับกำลัง เฟืองสะพานและเฟืองรองได้
4. ถอดตรวจชุดเพลาส่งกำลังได้
5. ประกอบเพลาส่งกำลังและชุดเฟืองขับเคลื่อน 4 ล้อได้

3. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ , เนื้อหา , สื่อ การประเมินผล

โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์จุดประสงค์ ดังปรากฏในตารางดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้ , เนื้อหา , สื่อ และการประเมินผล

หน่วย การ เรียนที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	แนวทาง การนำเสนอ	สื่อ ประกอบ	การ ประเมินผล
1	ผู้เรียนสามารถ 1. บอกโครงสร้าง และคุณลักษณะ คลัตช์รถยนต์ ถูกต้อง	โครงสร้างและ คุณลักษณะ คลัตช์รถยนต์	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล	บทเรียนราย บุคคลเรื่อง กระบวนการ ส่งกำลังของ คลัตช์	ใช้แบบทดสอบ
	2. บอกส่วน ประกอบสำคัญ ของชุดทด คลัตช์และงาน คลัตช์ได้	ส่วนประกอบสำคัญ ของชุดทดคลัตช์และ งานคลัตช์	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล	ชุดฝึกสาธิต , อุปกรณ์ชุด คลัตช์ของ จริง	ใช้แบบทดสอบ
	3. บอกวิธีแก้ไข ข้อขัดข้อง ระบบคลัตช์ รถยนต์ได้	วิธีแก้ไขข้อขัดข้อง ระบบคลัตช์รถยนต์	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล	บทเรียนราย บุคคลเรื่อง กระบวนการ ส่งกำลังของ คลัตช์	ใช้แบบทดสอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	แนวทาง การนำเสนอ	สื่อ ประกอบ	การ ประเมินผล
2	ผู้เรียนสามารถ 1. บอกส่วนประกอบและการควบคุมคลัตช์แบบต่างๆ ได้	ส่วนประกอบและการควบคุมคลัตช์แบบต่างๆ	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล	ชุดฝึกสาริต , อุปกรณ์ชุดคลัตช์ของจริง	ใช้แบบทดสอบ
	2. ปฏิบัติการบริการปรับแต่งคลัตช์แบบต่างๆ ได้	คู่มือการปฏิบัติงานบริการปรับแต่งคลัตช์แบบต่างๆ	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล , สื่อสาริต และสื่อของจริง	ชุดฝึกการบริการปรับแต่งคลัตช์ , รถยนต์ฝึกหัด	ใช้แบบทดสอบและการทดสอบภาคปฏิบัติ
	3. แนะนำการใช้งานที่ถูกต้องตามวิธีทางเทคนิคได้	ข้อมูลการใช้งานและบำรุงรักษาระบบคลัตช์รถยนต์	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล	บทเรียนรายบุคคลเรื่องงานบริการปรับแต่งระบบควบคุมคลัตช์	ใช้แบบทดสอบ
3	ผู้เรียนสามารถ 1. บอกประเภทเฟืองในกระปุกเกียร์ได้	กระบวนการส่งกำลังของกระปุกเกียร์	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล	บทเรียนรายบุคคลเรื่องกระบวนการส่งกำลังของกระปุกเกียร์	ใช้แบบทดสอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	แนวทาง การนำเสนอ	สื่อ ประกอบ	การ ประเมินผล
	2. บอกประเภท ของกระปุก เกียร์รถยนต์ได้	กระบวนการ ส่งกำลังของ กระปุกเกียร์	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล	บทเรียนราย บุคคล เรื่อง กระบวนการ ส่งกำลังของ กระปุกเกียร์	ใช้แบบทดสอบ
	3. บอกหน้าที่ของ เกียร์รถยนต์ได้	กระบวนการ ส่งกำลังของ กระปุกเกียร์	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล	ชุดฝึกสาธิต , ชุดเกียร์ของ จริง	ใช้แบบทดสอบ
	4. บอกชื่ออุปกรณ์ ที่ทำหน้าที่ กระบวนการส่ง กำลังได้	อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ กระบวนการ ส่งกำลัง	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล, สื่อสาธิตและ สื่อของจริง	ชุดฝึกสาธิต , ชุดเกียร์ของ จริง	ใช้แบบทดสอบ
	4 ผู้เรียนสามารถ 1. บอกข้อมูลทาง เทคนิคและการ ตรวจบริการ กระปุกเกียร์ได้	ข้อมูลกระปุกเกียร์ รถยนต์และการ ตรวจบริการเกียร์ รถยนต์	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล , สื่อสาธิต	บทเรียนราย บุคคลเรื่อง งานบริการ ปรับแต่ง ระบบส่ง กำลัง	ใช้แบบทดสอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	แนวทาง การนำเสนอ	สื่อ ประกอบ	การ ประเมินผล
	2. บริการกลไก การเข้าเกียร์ กระปุกและการ เข้าเกียร์มือได้	กระบวนการส่ง กำลังของกระปุก เกียร์	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล , สื่อสาริต	บทเรียนราย บุคคลเรื่อง งานบริการ ปรับแต่ง ระบบส่ง กำลัง	ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ
	3. ถอดและติดตั้ง กระปุกเกียร์ ที่รถยนต์ได้	ลำดับการถอดและ ติดตั้งกระปุกเกียร์ที่ รถยนต์	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล, สื่อ สาริต	ชุดฝึกสาริต และกระปุก เกียร์ดีครด ยนต์ของจริง	ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ
	4. บอกสาเหตุ ข้อขัดข้องและ วิธีแก้ไขกระปุก เกียร์ได้	ตารางสาเหตุ ข้อขัดข้องและการ แก้ไขข้อขัดข้องเกียร์	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล	ชุดฝึกสาริต	ใช้แบบทดสอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	แนวทาง การนำเสนอ	สื่อ ประกอบ	การ ประเมินผล
5	ผู้เรียนสามารถ 1. บอกลำดับงาน ถอดและติดตั้ง กระปุกเกียร์ที่ รถยนต์ได้ 2. ถอดเสื้อกระปุก เกียร์และ ชุดก้ามปูเปลี่ยน เกียร์ได้ 3. ถอดเพลามา และเพลา รอง กระปุกเกียร์ 4 และ 5 ความเร็ว ได้ 4. ถอดชุดเฟือง เพลามา กระปุกเกียร์ 4 และ 5 ความเร็ว ได้	ลำดับงานถอดและ ติดตั้งกระปุกเกียร์ ที่รถยนต์ ลำดับการถอดเสื้อ กระปุกเกียร์และชุด ก้ามปูเปลี่ยนเกียร์ ลำดับงานถอดเพล าและเพลา รอง กระปุกเกียร์ 4 และ 5 ความเร็ว ลำดับงานถอดชุด เฟืองเพลามา กระปุกเกียร์ 4 และ 5 ความเร็ว	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล , สื่อ สาริต และสื่อ ของจริง เรียนจากสื่อ สาริตและสื่อ ของจริง เรียนจากสื่อ สาริตและสื่อ ของจริง เรียนจากสื่อ สาริตและสื่อ ของจริง	ชุดฝึกการ ถอดประกอบ เกียร์ 4 และ 5 ความเร็ว ชุดฝึกการ ถอดประกอบ เกียร์ 4 และ 5 ความเร็ว ชุดฝึกการ ถอดประกอบ เกียร์ 4 และ 5 ความเร็ว ชุดฝึกการ ถอดประกอบ เกียร์ 4 และ 5 ความเร็ว	ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	แนวทางการนำเสนอ	สื่อประกอบ	การประเมินผล
6	5. ตรวจสอบชิ้นส่วนและวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วนกระปุกเกียร์ได้	งานตรวจสอบชิ้นส่วนและวิเคราะห์สภาพชิ้นส่วนกระปุกเกียร์รถยนต์	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล, สื่อของจริง	ชุดฝึกการถอดประกอบเกียร์ 4 และ 5 ความเร็ว	ใช้แบบทดสอบ
	6. ประกอบชิ้นส่วนกระปุกเกียร์ที่ถอดออกให้คืนสภาพเดิมได้	ลำดับการถอดประกอบชิ้นส่วนกระปุกเกียร์แบบ 4 และ 5 ความเร็ว	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล, สื่อของจริง	ชุดฝึกการถอดประกอบเกียร์ 4 และ 5 ความเร็ว	ใช้แบบทดสอบและการทดสอบภาคปฏิบัติ
	ผู้เรียนสามารถ 1. บอกหน้าที่และประเภทของเฟืองท้ายได้	หน้าที่และประเภทของเฟืองท้ายรถยนต์	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล	บทเรียนรายบุคคลเรื่องกระบวนการส่งกำลังเฟืองท้ายและงานแก้ไขข้อขัดข้อง	ใช้แบบทดสอบ
	2. ทำงานประลองหมุนชุดเฟืองท้ายหาทิศทางการหมุนเพลาขับล้อได้	คู่มืองานประลองหมุนชุดเฟืองท้ายหาทิศทางการหมุนเพลาขับล้อ	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล, สื่อสาธิต	ชุดฝึกประลองเฟืองท้ายรถยนต์	ใช้แบบทดสอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	แนวทาง การนำเสนอ	สื่อ ประกอบ	การ ประเมินผล
7.	3. ทำงานประลอง ปรับแต่งหน้า สัมผัสเพื่องค์ หมีและเพื่อง วงแหวนได้	คู่มืองานประลอง เพื่องค์หมี	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล , สื่อสาริต	ชุดฝึกสาริต เพื่องค์ หมี	ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ
	4. ทำงานบริการ เพื่องค์ หมีได้	ตารางการบำรุงรักษา เพื่องค์หมี	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล	บทเรียนราย บุคคล	ใช้แบบทดสอบ
	5. บอกสาเหตุข้อ ขัดข้องและวิธี แก้ไขได้	คู่มือการปฏิบัติงาน บริการปรับแต่งเพื่องค์ หมี	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล , สื่อ สาริต และสื่อ ของจริง	ชุดฝึกการ บริการปรับ แต่งเพื่องค์ หมี	ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ
	ผู้เรียนสามารถ 1. บอกคุณ ลักษณะและ ลำดับการส่ง กำลังในกระบอก เกียร์ได้	ลำดับการส่งกำลังใน กระบอกเกียร์รถขับ ล้อหน้า	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล	บทเรียน รายบุคคล	ใช้แบบทดสอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	แนวทาง การนำเสนอ	สื่อ ประกอบ	การ ประเมินผล
	2. บอกชื่อชิ้น ส่วนกระปุก เกียร์และแรง ขันนอตสกรู ของกระปุก เกียร์ได้	ส่วนประกอบของ กระปุกเกียร์รถขับ ล้อหน้า	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล	บทเรียนราย บุคคล	ใช้แบบทดสอบ
	3. แนะนำลำดับ งานถอดแยกชิ้น ส่วนกระปุก เกียร์ได้	ลำดับงานถอด ประกอบกระปุก เกียร์รถขับล้อหน้า	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล	บทเรียนราย บุคคล	ใช้แบบทดสอบ
	4. แนะนำงาน ตรวจสอบสภาพและ เปลี่ยนชิ้นส่วน ภายในกระปุก	งานตรวจสอบสภาพและ เปลี่ยนชิ้นส่วนภายใน กระปุกเกียร์รถ ขับล้อหน้า	เรียนจากสื่อ การเรียนการสอน รายบุคคล	ชุดฝึกสาธิต, สื่อของจริง	ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ
	5. แนะนำงาน ประกอบชิ้น ส่วนภายใน กระปุกเกียร์ได้	ลำดับงานถอด ประกอบกระปุก เกียร์รถขับล้อหน้า	เรียนจากสื่อ การเรียนการสอน รายบุคคล, สื่อสาธิต	ชุดฝึกสาธิต, สื่อของจริง	ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	แนวทางการนำเสนอ	สื่อประกอบ	การประเมินผล
8	6. บอกชื่อชิ้นส่วนและงานบริการเปลี่ยนชิ้นส่วนชุดเฟืองคอกจอกได้	งานบริการเปลี่ยนชิ้นส่วนชุดเฟืองคอกจอก	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล , สื่อสาริต	ชุดฝึกสาริต , สื่อของจริง	ใช้แบบทดสอบและการทดสอบภาคปฏิบัติ
	ผู้เรียนสามารถ				
	1. บอกคุณลักษณะและส่วนประกอบกระปุกเกียร์ขับ 4 ล้อได้	คุณลักษณะและส่วนประกอบกระปุกเกียร์ขับ 4 ล้อ	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล	บทเรียนรายบุคคลเรื่องงานตรวจซ่อมกระปุกเกียร์ขับ 4 ล้อ	ใช้แบบทดสอบ
	2. บอกส่วนประกอบและถอดแยกชิ้นส่วนกระปุกเกียร์รถขับ 4 ล้อได้	ลำดับการประกอบและถอดแยกชิ้นส่วนกระปุกเกียร์รถขับ 4 ล้อ	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล	บทเรียนรายบุคคลเรื่องงานตรวจซ่อมกระปุกเกียร์ขับ 4 ล้อ	ใช้แบบทดสอบ
	3. ตรวจซ่อมชุดเฟืองรับกำลังเฟืองสะพานและเฟืองรองได้	งานตรวจซ่อมชุดเฟืองรับกำลังเฟืองสะพานและเฟืองรอง	เรียนจากสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล , สื่อสาริต	ชุดฝึกสาริต, กระปุกเกียร์รถขับ 4 ล้อ	ใช้แบบทดสอบและการทดสอบภาคปฏิบัติ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หน่วย การ เรียนที่	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	แนวทาง การนำเสนอ	สื่อ ประกอบ	การ ประเมินผล
	4. ถอดตรวจชุด เพลาส่งกำลังได้	ลำดับการประกอบ และถอดแยกชิ้น ส่วนกระปุกเกียร์รถ ขับ 4 ล้อ	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล , สื่อสาริต	ชุดฝึกสาริต , สื่อของจริง	ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ
	5. ประกอบเพลาส่งกำลังและชุดเฟืองขับ 4 ล้อ ได้	ลำดับการประกอบ และถอดแยกชิ้น ส่วนกระปุกเกียร์รถ ขับ 4 ล้อ	เรียนจากสื่อการ เรียนการสอน รายบุคคล , สื่อ สาริต	ชุดฝึกสาริต , สื่อของจริง	ใช้แบบทดสอบ และการ ทดสอบภาค ปฏิบัติ

4. ออกแบบการนำเสนอต่อผู้เรียน

สร้างวัสดุและเครื่องมือที่จะต้องใช้ในระบบการนำเสนอแบบ พี เอส ไอ ได้ดำเนินการออกแบบสร้าง ทดสอบ ปรับปรุงสิ่งที่กล่าวมาแล้วนี้

1. จัดคู่มือผู้เรียน เพื่อแนะนำวิธีการเรียนแบบ พี เอส ไอ ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งจะประกอบด้วย

- 1.1 รายละเอียดกระบวนการเรียน
- 1.2 จุดประสงค์ และการแบ่งหน่วยการเรียนอย่างกว้าง ๆ
- 1.3 กำหนดสถานที่เรียน หรือที่พบปะกับคณะผู้สอน
- 1.4 แบบทดสอบ หรือเงื่อนไขในการเรียนผ่านแต่ละหน่วยการเรียน

2. สร้างสื่อที่จะใช้นำเสนอ

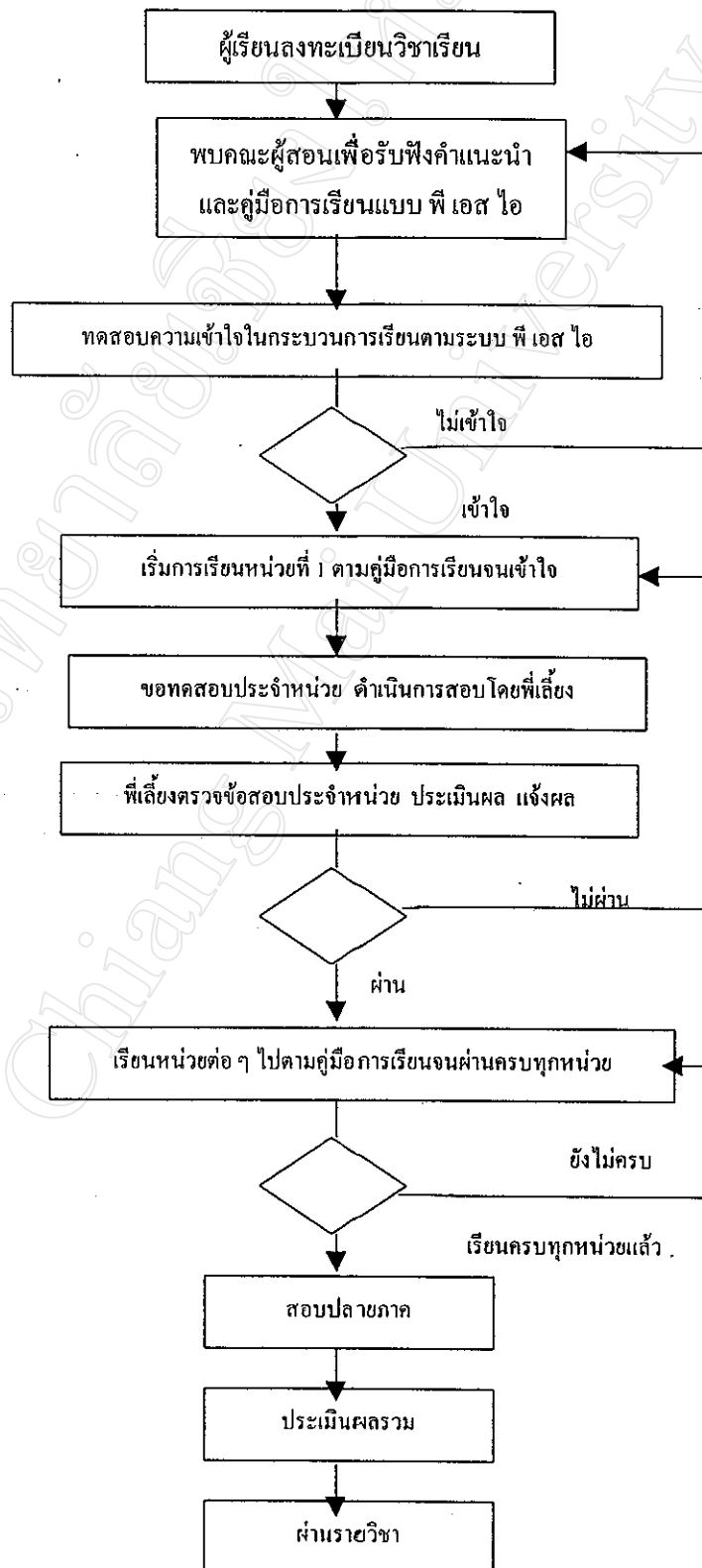
สื่อที่ใช้นำเสนอเป็นสื่อที่มีความสมบูรณ์ในเนื้อหาในตัวเอง โดยได้จัดทำเป็นชุดการเรียนรายบุคคลในลักษณะที่เป็นสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ เป็นหน่วยบทเรียนรายบุคคลมีทั้งหมด 8 หน่วยบทเรียน ซึ่งในตัวของบทเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนนั้นจะประกอบด้วย

- 1.1 ชื่อหน่วยการเรียน
- 1.2 การแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนการสอน

- 1.3 การแนะนำวิธีเรียน
- 1.4 การแจ้งเงื่อนไขการเรียนผ่านหน่วย
- 1.5 การทดสอบก่อนเรียน
- 1.6 การนำเสนอเนื้อหาเป็นตอนสั้น ๆ
- 1.7 การฝึกหัด / ทำแบบฝึกหัด / ทดสอบย่อย
- 1.8 การแจ้งผล / เฉลยผลการฝึกหัดหรือทดสอบ
- 1.9 คำสั่งสำหรับกิจกรรมบังคับ

3. รูปแบบระบบการเรียนการสอนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้

แผนภาพที่ 2 รูปแบบระบบการเรียนการสอนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้



5. การตรวจสอบคุณภาพบทเรียน , วัสดุ , เครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

โดยนำวัสดุและเครื่องมือที่สร้างขึ้นตามข้อ 4 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข

6. การทดสอบสื่อความหมายของวัสดุและเครื่องมือในการเรียน

นำวัสดุ เครื่องมือที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงตามข้อ 5 แล้วมาทดลองกับผู้เรียน วิทยุคณคณประมาณ 2 – 3 คน และได้นำข้อมูลมาดำเนินการแก้ไข ปรับปรุง วัสดุและเครื่องมือให้ดีขึ้น

7. ทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย

นำวัสดุและเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อ 6 มาทดลองใช้ เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของระบบที่สร้างขึ้น

ประชากรที่เป็นกลุ่มทดลอง ได้แก่ นักศึกษา แผนกช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 1 โรงเรียนแม่โทรเทคโนโลยี เชียงใหม่ จำนวน 20 คน

8. สรุปผลการทดลอง

ทำการสรุปผลสำเร็จของการใช้ระบบการสอนเป็นรายบุคคลแบบ พี เอส ไอ สำหรับการสอนเรื่องระบบส่งกำลังรถยนต์ 1 ว่าบรรลุจุดประสงค์ปลายทาง และมีเจตคติต่อวิธีการเรียนแบบ พี เอส ไอ นี้หรือไม่ ซึ่งได้ศึกษาจากค่าคะแนนได้ ดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เพื่อวัดว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ส่วนใหญ่ (ปลายทาง) หรือไม่

2. คะแนนเฉลี่ยของการประเมินผลงานของผู้เรียนในจุดประสงค์ปลายทางและปลายทางที่ต้องประเมินในลักษณะของผลงาน

3. ค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบเจตคติของผู้เรียนต่อระบบการสอนแบบ พี เอส ไอ นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาถึงความสะดวก ความราบรื่น ความคล่องตัวของการทำงานของระบบที่นำมาใช้ โดยศึกษาจาก

1. เพิ่มข้อมูลของผู้เรียนแต่ละคนที่แสดงถึงอัตราการเรียนช้า – เร็ว ในการเรียน การเลือกใช้สื่อการเรียน ความสนใจต่อหน่วยการเรียนรู้ และการซักถามปรึกษาที่ถี่ถ้วน เป็นต้น

2. เพิ่มข้อมูลของพี่เลี้ยงซึ่งบันทึกการประชุมของคณะผู้สอนเพื่อศึกษาปัญหา อุปสรรค และข้อขัดข้องต่าง ๆ ในการดำเนินงาน ข้อดี ข้อด้อยของการทำงานในระบบการสอน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองครั้งนี้เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ระบบการสอนรายบุคคลแบบ พี เอส ไอ ในรายวิชาการระบบส่งกำลังรถยนต์ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนระดับ ปวส.พิเศษ แผนกช่างยนต์ ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนเมโทรเทคโนโลยี จำนวน 20 คน โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ดำเนินการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรายบุคคลแบบ พี เอส ไอ
3. ให้นักเรียนเข้าทดสอบภาคปฏิบัติตามคู่มือประจำหน่วย
4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
5. ให้นักเรียนเข้าทำการสอบประมวลผลรวบยอด
6. ให้นักเรียนตอบแบบสำรวจเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อระบบการเรียนการสอน

รายบุคคลแบบ พี เอส ไอ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. จากคะแนนของการทดสอบก่อนการเรียน วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ คำร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. จากคะแนนของการทดสอบจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เพื่อวัดว่า ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ส่วนใหญ่ (รายทาง) หรือไม่ วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ คำเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
3. จากคะแนนของการประเมินผลงานของผู้เรียนในจุดประสงค์ปลายทางและรายทาง ที่ต้องประเมินในลักษณะของผลงาน วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ คำเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. จากคะแนนของการทดสอบแบบประเมินผลรวบยอด วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ คำร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
5. จากคะแนนของแบบทดสอบเจตคติของผู้เรียนต่อระบบการสอนแบบ พี เอส ไอ วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ คำร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ผลการทดลองของผู้เรียน

การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบ

$$\text{สูตรที่ใช้ในการคำนวณ } \bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตรที่ใช้ในการคำนวณ } SD = \sqrt{\left(\frac{\sum fx^2}{N}\right) - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2}$$

การทดสอบค่า t-test

เพื่อให้ทราบค่าเฉลี่ยของผลคะแนนการทดสอบก่อนและหลังเรียนว่าแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่

$$\text{สูตรที่ใช้ในการคำนวณ } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

โดย D แทน ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน